

京台高速公路
德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程

工程可行性研究报告
（正文 上册）

山东省交通规划设计院
二〇一八年十一月

编 号: ***
秘 密:
版权所有:



工程咨询单位资格证书

单位名称: 山东省交通规划设计院

资格等级: 甲级

专 业

公路、港口河海工程、市政公用工程(市政交通)建筑

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计*、工程项目管理(全过程策划和准备阶段管理)编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计*

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨甲 11820070006

证书有效期: 至 2019 年 08 月 13 日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



京台高速公路
德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程

工程可行性研究报告

编制单位：山东省交通规划设计院

技术成果专用章

咨询证书等级：甲级

发证机关：国家发展和改革委员会

证书号：工咨甲 11820070006

京台高速公路
德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程
工程可行性研究报告

编制单位：山东省交通规划设计院

院长：李日双

总工程师：李振江

院项目负责人：李锡波

院技术负责人：石先成

室项目负责人：王磊

参加人员：

孙日双（高工）	李锡波（高工）
邵晓明（高工）	石先成（高工）
郑立志（工程师）	矫旭飞（高工）
刘静（高工）	孔祥国（工程师）
卢宝吉（工程师）	于锐（工程师）
张昊（工程师）	王金周（工程师）
张振波（工程师）	李胜利（助工）
王赫（助工）	王丽娜（助工）
许方经（助工）	姜珩（工程师）
汤燕领（工程师）	白婧（高工）
宋亚伟（高工）	裴强（工程师）
吴立杰（工程师）	马玉礼（工程师）

目 录

篇首

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程 地理位置图

上 册

1	概 述	1.1 项目背景	1- 1
		1.2 编制依据及参考资料	1- 3
		1.3 研究的简要过程及内容	1- 4
		1.4 建设的必要性与建设时机	1- 6
		1.5 主要结论	1-10
		1.6 问题与建议	1-25
2	经济社会和 交通运输 发展现状 及规划	2.1 研究区域概况	2- 1
		2.2 项目影响区域经济社会现状及发展规划	2- 2
		2.3 区域经济社会发展预测	2-19
		2.4 项目影响区域交通运输现状及发展规划	2-24
		2.5 通道内相关公路技术状况及存在问题	2-45
		2.6 本项目在交通网中的地位与作用	2-50
3	交通量分析 及预测	3.1 交通调查及分析	3- 1
		3.2 交通量预测的思路与方法	3-20
		3.3 交通量预测	3-21
4	高速公路 现状评价	4.1 评价依据	4- 1
		4.2 京台高速公路山东段现状概况及建设历程	4- 2
		4.3 高速公路交通现状评价	4- 3
		4.4 现有高速公路技术标准	4- 9
		4.5 现有高速公路路基、路面状况	4-14
		4.6 桥涵构造物状况	4-34
		4.7 交叉工程	4-51
		4.8 交通工程与沿线设施现状及评价	4-63
		4.9 现有高速公路使用状况评价	4-67

5	技术标准	5.1 通行能力分析和服务水平评价	5- 1
		5.2 技术标准	5-12
6	建设方案	6.1 建设条件	6- 1
		6.2 起讫点论证	6-22
		6.3 总体建设方案拟定	6-27
		6.4 基本扩建形式研究	6-36
		6.5 备选方案的拟定	6-43
		6.6 关键工点方案拟定与比选.....	6-101
		6.7 推荐方案	6-125
		下 册	
7	工程概略设计	7.1 路线	7- 1
		7.2 路基、路面	7- 2
		7.3 桥梁、涵洞	7-20
		7.4 立体立交	7-38
		7.5 沿线设施及临时工程	7-58
8	投资估算及资金筹措	8.1 方案概述	8- 1
		8.2 投资估算	8- 1
		8.3 资金筹措	8- 9
		附表：总估算表	
9	经济评价	9.1 概述	9- 1
		9.2 财务评价	9- 5
		9.3 经济费用效益分析	9-15
		9.4 经济评价的主要结论	9-23
10	实施方案	10.1 项目功能定位	10- 1
		10.2 扩建时机分析	10- 2

	10.3 总体建设方案与建设工期	10- 5
	10.4 影响实施方案的控制因素	10- 5
	10.5 不中断交通下可承担交通量分析	10- 8
	10.6 实施方案	10-10
	10.7 建设工期安排及实施计划	10-12
	10.8 工程招标	10-13
	10.9 实施绿色公路建设	10-15
11	交通组织研究	
	11.1 交通组织研究的目 的及内容	11- 1
	11.2 交通组织思路	11- 2
	11.3 交通组织方案	11- 5
	11.4 路段及关键点交通组织方案	11-28
	11.5 工程管理和人员培训	11-47
	11.6 特殊事件下的交通组织应急预案.....	11-49
12	土地利用评价	
	12.1 区域土地利用、类型.....	12- 1
	12.2 推荐方案占用土地、主要拆迁建筑物的种类和数量	12- 1
	12.3 对当地土地利用规划影响	12- 2
	12.4 与《公路建设项目用地指标》的符合性 ...	12- 5
	12.5 集约节约使用土地措施	12-10
	12.6 结论	12-12
13	工程环境影响分析	
	13.1 沿线环境特征	13- 1
	13.2 推荐方案对工程环境的影响	13- 2
	13.3 减缓工程环境影响的对策	13- 6
14	节能评价	
	14.1 概述	14- 1
	14.2 建设期耗能分析	14- 2
	14.3 运营期节能	14- 2
	14.4 对当地能源供应的影响	14- 7

	14.5 主要节能措施	14- 7
	14.6 节能评价	14-17
15	社会评价	
	15.1 关于社会评价	15- 1
	15.2 社会影响分析	15- 1
	15.3 项目与所在地互适性分析	15- 7
	15.4 社会风险及对策分析	15- 8
	15.5 结论及建议	15- 10
16	安全风险评 估	
	16.1 评价内容	16- 2
	16.2 评价结论	16- 27
17	问题与建议	17- 1

1 概 述

1.1 项目背景

自“八五”以来，国家相关部门根据经济社会和交通运输发展需要分别于1992年、2004年提出了《国道主干线系统规划》、《国家高速公路网规划》，2013年经国务院批准发布的《国家公路网规划（2013年-2030年）》，对国家高速公路网进行了调整，重新调整了国家高速公路网布局方案，原京福高速公路延伸至台北调整为京台高速公路，京台高速公路是国家高速公路网中的放射线3，连接了北京、天津、济南、合肥、福州、台北等城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道。京台高速公路山东段位于山东中西部，纵贯山东省南北，沿线连接了德州、济南、泰安、济宁、枣庄等5个大中城市和17个县市区，



是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分，全线分德州至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子共 7 段分别建设，路线全长 360.691 公里，已全部建成通车，除齐河（晏城枢纽）至泰安（泰山枢纽）段 78.1 公里为双向六车道高速公路外，其余均为双向四车道高速公路。其中：德州至齐河段 1997 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 26.0 米；齐河至济南段 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 35.5 米；济南黄河二桥 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，主桥为 65+160+210+160+65 连续刚构，宽度 35.5 米；济南至泰安段 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 35.5 米；泰安至曲阜段 2001 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 28 米；曲阜至界河段 2000 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 28 米；界河至张山子段 2000 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 28 米。全线桥涵设计汽车荷载等级均为汽车超-20 级、挂车-120。京台高速纵贯山东南北，构成了北京向南辐射的快速主干通道，为扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益；快速通道的形成对区域经济的发展起到了极大的推动作用。

随着我国经济社会的快速发展，以及高速公路网的进一步完善，交通量增长迅速，呈现出先期建设的高速公路运输能力紧张，服务水平严重下降，其规模能力与其承担的交通运输任务和路网中的作用不相匹配等突出问题，已不能适应经济社会和城乡建设持续发展的需求，谋划对不相适应的本项目进行改扩建已势在必行。京台高速公路将山东省内 5 个重要地市快速连接起来，并将其快速接入四通八达的高速公路网，有效带动了沿线经济发展，有力影响了沿线产业带的分布与发展，构建了一条沿高速公路的强势发展带。根据相关统计资料，2017 年京台高速山东段全线平均交通量为 53162pcu/d（大型货车约占 26.2%），2003 年以来年均增长约 3.2%。其中：鲁冀界至晏城枢纽段平均交通量为 56267pcu/d（大

型货车约占 27.1%)，2003 年以来年均增长约 4.3%；晏城枢纽至泰山枢纽段平均交通量为 91934 pcu/d (大型货车占 34.2%)，2003 年以来年均增长约 4.7%。由于建设年代较早、技术标准低，在大吨位、大交通量持续荷载作用下，路面及部分桥梁的桥面铺装出现了不同程度的病害，养护任务日渐繁重，且大型车辆行驶不规范长时间占道行驶现象严重，导致道路拥挤现象严重，大大降低了车辆的行驶速度和道路的通行能力，高峰时段道路服务水平已明显下降，现有技术标准远远不能适应未来交通发展需求。

京台高速公路山东段服务水平明显下降，与其承担的交通运输任务和路网中的作用不相匹配，已不能适应经济社会和交通发展需求，服务社会的效率明显降低，其改扩建显得尤为必要和日趋迫切。为了提高京台高速公路的服务水平，适应和进一步促进经济社会的发展，受山东高速股份有限公司的委托，山东省交通规划设计院承担了《京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程工程可行性研究报告》（以下简称《工可报告》）的编制工作。

1.2 编制依据及参考资料

1.2.1 编制依据

1. 《公路建设项目可行性研究报告编制办法》 交规划发[2010]178 号
2. 《公路工程技术标准》 JTG B01-2014
3. 《公路路线设计规范》 JTG D20-2017
4. 《公路路基设计规范》 JTG D30-2015
5. 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50-2017
6. 《公路工程地质勘察规范》 JTG C20-2011
7. 《公路立体交叉设计细则》 JTG/T D21-2014
8. 《公路交通安全设施设计细则》 JTG/T D81-2017
9. 《高速公路改扩建设计细则》 JTG/T L11-2014
10. 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）国家发展改革委、建设部

11. 《公路建设项目经济评价方法与参数》住房与城乡建设部、交通运输部
12. 《公路工程基本建设项目投资估算编制办法》 JTG M20-2011
13. 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》 JTG B06-2007
14. 《公路工程概算定额》 JTG/T B06-01-2007
15. 《公路工程估算指标》 JTG/T M21-2011
16. 《公路工程项目建设用地指标》 建标[2011]124号
17. 《山东省人民政府关于调整山东省征地区片综合地价标准的批复》
(鲁政字[2015]286号)
18. 《山东省综合交通网中长期发展规划(2014—2030年)》
(鲁政发〔2014〕209号)
19. 《山东省高速公路网中长期规划(2014-2030年)调整方案》
(鲁发改交通〔2016〕1191号)

国家有关政策和交通运输部现行标准、规范和规程。

1.2.2 参考资料

1. 济德高速公路(德州至齐河段)施工图设计文件、竣工图及管理、养护资料,交通事故调查资料等
2. 《关于实施绿色公路建设的指导意见》 交通运输部 2016.7.20
3. 《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》 交通运输部 2016.7.1

1.3 研究的简要过程及内容

1.3.1 研究过程

接受委托后我院立即抽调人员组建项目组,确定了项目的研究思路和方法,收集项目区域相关的信息与资料,布置安排外业调查。根据项目沿线地形、地貌特征和路网情况,进行了周密细致的技术准备,按照ISO9000标准要求制定了项目指导书和工作大纲。为准确把握高速公路改扩建的难点和重点,项目组安排相关人员到河南、河北、江苏、辽宁、浙江等高速公路拓宽改造项目进行考察调研,

学习扩建项目前期研究、工程设计、建设管理等经验。

项目组于 2017 年 2 月至 2017 年 5 月间，数次到京台高速公路沿线了解当地的交通规划情况，系统考察了城镇建设及规划、工矿和资源布局，水文、地质、气候、筑路材料等建设条件，并搜集了沿线各市的社会、经济、交通运输等方面的历史、现状数据及发展规划等有关资料。

在报告的编制过程中，充分考虑了拟建项目在相关路网中所处的位置和通道内现有道路状况，沿线经济和城镇发展规划、工程对沿线重要经济区发展、铁路和公路路网布局、矿产分布等影响，对搜集到的资料进行了全面的综合分析、论证，特别对建设必要性、交通量预测、工程方案、技术标准、建设规模、工程造价及经济效益等重大问题进行了认真的研究，在充分调查研究和科学论证的基础上，经多方案比选后确定改扩建总体方案。

本项目研究的主要目的是：分析京台高速公路现状及未来交通需求，从区域经济社会影响、工程规模、工程造价、土地资源占用、环境影响分析和社会影响分析等诸多层面进行分析论证，为实现京台高速公路改扩建的社会效益、环境效益和经济效益最大化提供决策依据。

同时项目组依据交通运输部颁发的《公路建设项目可行性研究报告编制办法》和《高速公路改扩建设计细则》（JTG/T L11-2014）的规定，结合改扩建工程项目特点对研究内容进行了细化，研究报告由主报告、工程图表及估算分册共六册组成，其中：主报告分上、下共两册，工程图表及估算分册分四册。

1.3.2 研究内容

1. 详细研究山东省高速公路中长期发展规划及山东省干线公路网规划，调查京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段及 S101 线技术状况和适应程度，研究项目区域经济社会现状及发展前景，分析论证改扩建项目的必要性。

2. 研究沿线经济布局与通道走廊资源的可利用程度，确定合理的改扩建方案。

3. 研究项目所在地区的经济特征、运输结构特点，预测拟建项目的远景交

通量，结合项目通道在综合运输网中的地位和作用，选用合理的改扩建标准。

4. 实地勘察京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段使用情况，对公路路基、路面、桥梁、交叉、交通工程及沿线设施、沿线道路交通状态等进行考察和分析，深入研究老路加宽改造方案的可能性和技术可行性，提出改扩建工程方案和工程规模。

5. 调查沿线筑路材料分布情况，合理确定材料价格，进行投资估算，结合建设单位对资金的筹措计划，提出实施意见和进度安排。

6. 依照国家发展改革委、建设部 2006 年颁发的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），住建部、交通运输部 2010 颁发《公路建设项目经济评价方法与参数》进行经济评价。

7. 根据区域路网服务水平，综合评价了区域内整体服务能力，分别提出了多方式保通方案比选论证，最终提出了具有项目自身特点约束的分阶段、分断面、分时段、分工序的组合式交通组织方案。

1.4 建设的必要性与建设时机

1.4.1 建设的必要性

1. 是完善国家和山东省高速公路网络，适应国家综合运输大通道发展的需要

根据国务院批复的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，其中纵 2 为北京至上海运输通道，纵 3 为北京至港澳台运输通道。京台高速公路是国家高速公路网规划



图 1-1 地理位置示意图

中“7条首都放射线、11条北南纵线、18条东西横线”中首都放射线中的“射3”，是国家高速公路网的骨架部分，由北向南便捷连接了北京、天津、济南、合肥，福州、台北等中东部重要城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道，对扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益，其地位尤为重要。从综合运输通道规划看，京台高速南北两段分属纵2北京-上海和纵3北京-港澳台运输通道，本项目位居其北部，其交通源的广泛性和地理位置的重要度，都是全国性的重要路段，从山东本省分析，本项目是山东中西部区域与省会及北京联系的重要通道。因此说，京台高速的畅通是国家综合运输通道的要求和山东省义不容辞的责任。

其中：2017年德州（鲁冀界）至齐河段交通量接近56267辆/日，2003至2017年年均增长约4.3%，部分路段已出现拥挤，并时常发生拥堵现象。作为我国的长大距离的交通运输主通道，应适时进行扩建，确保国家主运输通道的畅通。

因此，本项目是完善国家和我省高速公路网络，适应国家综合运输大通道发展的需要。

2. 是提高公路通行能力和服务水平，适应交通量不断增长的需要

京台高速公路山东段起自鲁冀两省交界处的德州市，终止于鲁苏两省交界处的枣庄，沿途穿过山东省的17个县市区，全线分德州至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子共7段，路线全长360.691公里，京台线山东段已全线贯通，已全部建成通车；除齐河（晏城枢纽）至泰安（泰山枢纽）段76.9公里为双向六车道高速公路外，其余均为双向四车道高速公路。其中：德州至齐河段1997年建成通车，采用设计速度120km/h双向四车道高速公路，路基宽度26.0米。

作为沟通首都北京和中东部重要城市的主通道，大型车比重较高，占28%以上，对车辆运行干扰较大，通行能力大大降低，2017德州（鲁冀界）至齐河段交通量达到56267辆/日，服务水平处于四级，局部路段处于五级；且随着经济社会快速发展，交通量将进一步增长，现有技术标准远远不能适应未来交通发展需求。通行能力分析结果表明，京台高速德州（鲁冀界）至齐河段扩容建设势在必

行。从时间上看，现在提出扩建要比再过几年更具有主动性和可操作性。

因此，本项目是提高公路通行能力和服务水平，适应交通量增长的需要。

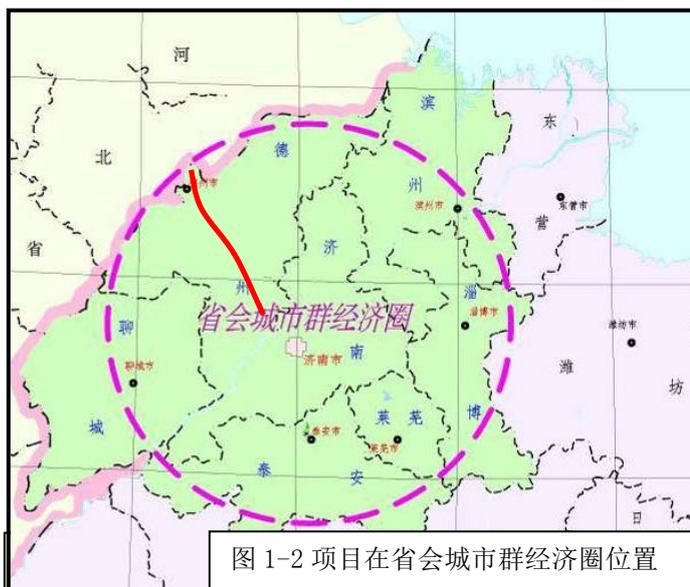
3. 是实施国家和省区域战略，促进区域经济发展的需要

党的十八大报告提出，继续实施区域发展总体战略，促进区域协调发展。《省会城市群经济圈发展规划》和《西部经济隆起带发展规划》是我省实施区域发展总体战略，是促进区域协调发展作出的重大部署。根据

《省会城市群经济圈发展规划》，省会城市群经济圈包含济南及其周边的淄博、莱芜、泰安、聊城、德州、滨州6个城市。总体定位是，

为全省改革开放先行区、转型升级示范区、文化强省主导区、生态文明和谐区，全国重要的战略性城市群经济圈；主要任务和目标是加大突破省会城市力度，做大做强省会经济，辐射带动周边区域，优势互补，联动发展，成为我省中西部崛起的战略平台和经济发展新的增长极。根据《西部经济隆起带发展规划》，西部经济隆起带主要包括

枣庄、济宁、临沂、德州、聊城、菏泽6市和泰安市的宁阳县、东平县，共60个县(市、区)。战略定位为：立足地理区位、资源禀赋、特色产业和生态环境等多方综合条件，结合推动全省科学发展、完善区域发展格局、拓展发展空间等相关战略要求，围绕形成若干竞相发展、各具特色、富有生机、加快隆起的邻边高地，打造新的经济增长极。



枣庄、济宁、临沂、德州、聊城、菏泽6市和泰安市的宁阳县、东平县，共60个县(市、区)。战略定位为：立足地理区位、资源禀赋、特色产业和生态环境等多方综合条件，结合推动全省科学发展、完善区域发展格局、拓展发展空间等相关战略要求，围绕形成若干竞相发展、各具特色、富有生机、加快隆起的邻边高地，打造新的经济增长极。

国家提出了京津冀协同发展、长江经济带及“一带一路”建设等战略，京台高速公路便捷的连接了京津冀和长江经济带。山东省提出了“两区一圈一带”区域发展战略，京台高速是“一圈一带”的重要基础设施。随着国家和山东省区域发展战略的深入实施，过境交通和区域交通需求均将持续增长。拟建项目的实施，可进一步强化京台高速公路在南北路网中的作用，对于进一步加强区际、省际交通运输大通道建设，实现交通基础设施互联互通，更加积极主动融入国家战略全局中，加快新旧动能转换，促进经济结构转型和实体经济升级，加强西部经济隆起带与省会城市群经济圈的产业和经济联系，推动经济带内部优势互补、错位发展、协作联动，增强整体竞争力具有积极的意义。

4、是加快构建现代综合交通运输体系发展的需要

京台高速公路位于山东中西部，走廊内主要有京沪高铁、京沪铁路、京台高速公路、S101、济南遥墙机场等。“十三五”期间，山东省交通运输业已经进入通过有效整合资源，实现各种运输方式从分散、独立发展向综合、一体发展的新阶段，通过加强各种运输方式的有效衔接，共同强化综合运输通道，完善综合运输枢纽，加快综合交通运输体系构建。

拟建项目的实施，可加强公路、铁路、航空等多种运输方式之间的衔接，对于加快构建现代综合交通运输体系等有积极促进作用。

5. 是坚持以民生为本，加强“平安交通”建设的需要

近年来，山东交通部门把关注和改善民生作为交通运输工作的根本出发点和落脚点，广泛深入开展“保畅通、保安全、树品牌、树形象”活动，全面提升道路水路通畅水平和本质安全生产水平。京台高速公路受大型车比重高及重载货车占压超车道等因素影响，通行能力低，局部路段内经常发生交通堵塞，在社会上造成了不良影响。

本项目的实施，将进一步提高通行能力和服务水平，对于改善民生、减少交通事故的发生、加强“平安交通”建设等具有积极的作用。

6、是促进区域旅游资源开发和旅游业发展的需要

德州市旅游从观光产品拓展到了主题公园、宗教养生、温泉度假等中高层次

产品，初步建成了较完整的产品体系，主要有古运河景区、苏禄王御园、中国太阳谷、齐河泉城欧乐堡梦幻世界、黄河生态旅游文化大观园、晏子湖旅游休闲度假区、冀鲁边革命纪念园等。济南市是山东省省会，融山、泉、湖、河、城于一体的泉城，旅游资源丰富，最著名的有趵突泉、千佛山和大明湖公园等。

拟建项目的实施可以进一步拉近区域内各景区的空间距离，为旅游业发展提供更加快速、安全、舒适的交通条件，对于促进区域旅游资源开发，加强德州和济南旅游市场的对接，拓展京津冀旅游市场等具有重要意义。

1.4.2 京台高速公路改扩建的紧迫性

1. 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段走廊交通需求增幅近年来不断加大，特别是齐河北枢纽至晏城枢纽段已饱和，考虑到国内车辆组成现状及实际运行条件，迫切需要加大通行能力的供给。

2. 现阶段流量虽然很大，但通过合理组织，还能保证工程顺利展开，迫切需要利用这一时机进行改扩建，减少以后施工的组织难度。

3. 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段走廊的交通紧张局面，已引起沿线地方和各级主管部门的高度关注，抓住这一天时、地利、人和的大好时机，可以促进工程的顺利开展。

因此，根据京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段现状与交通发展需求及通道资源的可利用方案，抓住有利时机对本项目实施改扩建不仅是必要的也是非常紧迫的。

1.5 主要结论

1.5.1 交通量预测

1. 预测数据

本项目调用了山东省结算中心 2017 年全年全省高速公路网各收费站之间的汽车 OD 数据。同时于 2017 年 4 月 12 日在相关公路上进行了 OD 调查和转弯交通量调查。

2. 远景交通量组成

本项目的远景交通量将由趋势型交通量、诱增交通量和其他运输方式转移交通量三部分组成。

3. 预测方法

高速公路网正常增长的趋势型交通量—采用“四阶段预测法”进行预测；诱增交通量采用重力模型法预测；其他方式转移交通量在对比公路运输与其他运输方式在运输特性差异的基础上，采用相关的转移模型预测得到。

4. 预测结果

根据交通量预测结果，本项目建成通车第一年（2023年）全线平均汽车交通量为 47816 Pcu/d、2042 年为 90637 Pcu/d，2047 年为 99397 Pcu/d，预测期内交通量增长率为 3.1%。

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段交通量分配结果见表 1-1。

表 1-1 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段交通量预测结果

单位：Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~德州北枢纽	40457	44738	55109	65319	74835	78099	83263	86046
	德州北枢纽~德州立交	56620	62364	76065	89284	101317	105335	111671	114974
	德州立交~德州南立交	58417	64341	78474	92105	104511	108652	115182	118585
	德州南立交~孙家集枢纽	49868	55001	67311	79273	90256	93959	99807	102892
	孙家集枢纽~平原立交	40594	44887	55284	65514	75045	78312	83481	86264
	平原立交~平原南立交	44418	49083	60350	71400	81653	85152	90684	93647
	平原南立交~梁家枢纽	52946	58450	71695	84619	96541	100583	106966	110356
	梁家枢纽~禹城立交	38197	42190	51817	61237	69957	72925	77615	80119
	禹城立交~禹城东立交	40760	45001	55209	65176	74377	77498	82430	85053
	禹城东立交~齐河北枢纽	43485	47991	58826	69384	79108	82399	87596	90351
	齐河北枢纽~齐河立交	47451	52328	64015	75357	85753	89252	94773	97680
	齐河立交~晏城枢纽	52014	57335	70067	82393	93658	97438	103399	106523
	全线平均	47816	52773	64692	76309	87013	90637	96361	99397

1.5.2 技术标准

拟建项目为国家高速公路网放射线 3 的重要组成部分，根据拟建公路在交通运输网中的地位 and 作用、使用任务和功能要求，拟建项目功能定位为主要干线公路。结合交通量预测结果等因素，按《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）的规定，推荐采用的主要技术标准如下：

按设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用两侧拼宽

方式扩建路段的路基宽度 42.0 米，采用单侧拼宽方式扩建路段的路基宽度 26.0+L+19.5(新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米)；采用两侧分离加宽方式扩建路段的路基宽度 13.25+L+26+L+13.25 米(两侧新建分离路基宽度 13.25 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米)；全线路基设计洪水频率为 1/100；新建及拼宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级；桥涵设计洪水频率为：特大桥 1/300，大、中、小桥及涵洞 1/100；减河通航标准为 III 级航道、徒骇河规划通航标准为 III 级航道；地震动峰值加速度系数分别为 0.05、0.10；交通工程及沿线设施按规定执行。

分段采用技术标准如下：

(1) 鲁冀界至齐河北枢纽段 (K298+967.417~K380+644.5)

原设计标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。其中：

鲁冀界至减河北段 (K298+967.417~K310+202.8) 11.235 公里，采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

减河大桥段 (K310+202.8~K314+231.9) 4.029 公里，采用两侧拼宽方式(纵断按通航要求抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同)，路基宽度 42.0 米。

减河南至徒骇河北段 (K314+231.9~K364+697.8) 50.466 公里，采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

徒骇河大桥段 (K364+697.8~K366+517.5) 1.820 公里，采用两侧拼宽方式(纵断按通航要求抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同)，路基宽度 42.0 米。

徒骇河南至齐河北枢纽段 (K366+517.5~K380+644.5) 14.127 公里，采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

(2) 齐河北枢纽段 (K380+644.5~K382+432.2)

设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，两侧分离加宽方式，新建两侧分离路基宽度 13.25 米，利用既有公路路基宽度维持 26 米（断面布置为 13.25+L+26+L+13.25 米）。

(3) 齐河北枢纽至双庙宋段 (K382+432.2~K386+271.7)

原设计标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

(4) 双庙宋至朱君段 (K386+271.7~K390+707.5)

原设计标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用左侧单侧加宽方式；新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米；（断面布置为 19.5+L+26 米）。

(5) 朱君至晏城枢纽段 (K390+707.5~K392+110)

原设计标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。

拟采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，设计速度 120km/h；采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

扩建时技术标准见表 1-2。

1.5.3 总体扩建方案

1. 起点

京台高速山东段起点位于鲁冀两省交界的德州市德城区梁庄村北的省际收费站，向北与京台高速河北段连接，起点桩号 K298+967。京台线河北段目前为双向四车道高速公路技术标准，根据相关规划，衔接的京台高速河北段现状为设计

速度 120km/h、双向四车道高速公路，规划按双向八车道高速公路技术标准扩建。

路线起点现状和位置见图 1-4 和图 1-5。接点处河北省高速公路网布局规划见图 1-6。



图 1-4 路线起点位置现状图



图 1-5 路线起点位置示意图

河北省高速公路2020年规划建设示意图



图 1-6 河北省高速公路网规划布局图

2. 终点

终点选择在京台高速公路与济聊高速交叉设置的晏城枢纽，京台高速桩号为

K392+110。衔接的京台高速济南至泰安段设计速度 120 公里/小时，路基宽度 35.5 米。

路线终点晏城枢纽立交见图 1-7。

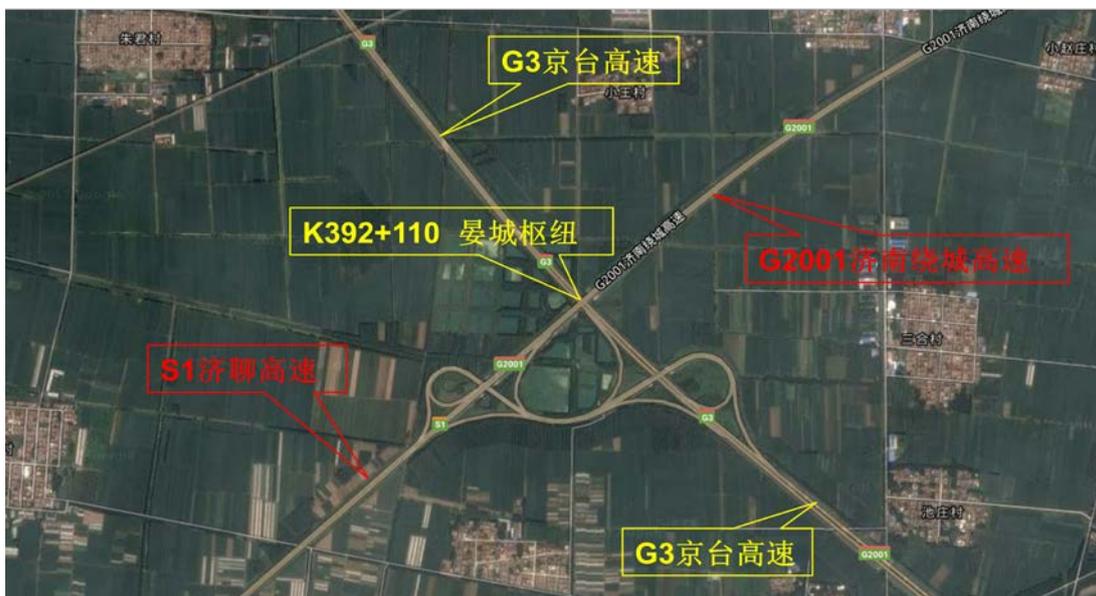


图 1-7 路线终点晏城枢纽立交位置示意图



图 1-8 晏城枢纽立交现状图 1



图 1-9 晏城枢纽立交现状图 2

3. 改扩建方案

报告综合交通量预测结果、建设规模论证和总体建设方案论述，推荐利用既有公路改扩建的总体方案；综合考虑地形地势、城市总体规划、交叉铁路、通航河流、生态环境等，在综合比选的基础上，采用“两侧拼宽为主，局部受限制路段采用单侧拼宽或两侧分离为辅”的加宽方式。

加宽方式及技术标准见表 1-2；扩建方式示意图 1-4。

1.5.4 路线走向、主要控制点及建设规模

1. 路线走向

路线沿既有公路加宽，自起点鲁冀界主线收费站起沿既有公路两侧拼宽至齐河北枢纽，受枢纽跨线桥制约，采用两侧分离过枢纽，后两侧拼宽至双庙宋，受铁路、油库等制约，单侧拼宽至朱君后两侧拼宽至终点晏城枢纽。总体走向为：改扩建起点鲁冀界主线收费站，沿老路扩建前行，经德城区、陵城区、平原县、禹城市、齐河县，止于京台高速与济聊高速交叉的晏城枢纽。

2. 主要控制点

- ◆ 鲁冀界主线收费站
- ◆ 德州市城市总体规划
- ◆ 与 S12 滨德高速交叉德州北枢纽
- ◆ 减河
- ◆ 德龙烟铁路
- ◆ 平原县城市总体规划
- ◆ 徒骇河
- ◆ 禹城市城市总体规划
- ◆ 老津浦铁路
- ◆ 山东中油新发展有限公司济南油库
- ◆ 永锋钢铁厂
- ◆ 邯济铁路（上行线）
- ◆ 齐河县城市总体规划
- ◆ 与济聊高速交叉晏城枢纽

3. 建设规模

改扩建工程主线路线全长 93.143 公里，路基土石方 4292.797 千立方米；路基路面排水 342.09 百立方米；路基防护 79.180 千立方米；新增路面工程 1565.736 千平方米，老路罩面 1227.896 千平方米；特大桥 2221.6 米/2 座；大桥 439.5 米/2 座；中桥 1014.3 米/17 座；小桥 597.8 米/22 座；涵洞 167 道；互通立交 10 处（9 处为改建，1 处为新建），其中与高速交叉枢纽立交 3 处，

与一般公路交叉互通立交 7 处；分离立交 27 处（与公路交叉 24 处、与铁路交叉 3 处）；通道 33 道；服务区 3 处（均为改建）；监控通信分中心 1 处（完全利用）；养护工区 2 处（完全利用）；超限超载检测站 1 处（改建）；永久占地 895.7551 公顷，其中新增永久占地共计 219.3219 公顷，利用老路用地 676.4332 公顷。

主要工程规模详见表 1-3。

表 1-3 主要工程规模一览表

项目	单位	德州（鲁冀界）至齐河段	备注
路线长度	公里	93.143	
其中：两侧拼宽	公里	86.919	
单侧拼宽	公里	4.436	
两侧分离	公里	1.788	
车道数		双向八车道	
路基土石方	千立方米	4292.797	
其中：土方	千立方米	4292.797	
石方	千立方米		
路基路面排水	百立方米	342.09	
路基防护	千立方米	79.180	
路面工程			
新增路面工程	千平方米	1565.736	
老路罩面	千平方米	1227.896	
旧路铣刨	千平方米	19.399	
特大桥	米/座	2221.6/2	
其中：扩建	米/座	2221.6/2	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建			
利用	米/座		
大桥	米/座	439.5/2	
其中：扩建		439.5/2	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建			新增
利用			
中桥	米/座	1014.3/17	
其中：扩建	米/座	1014.3/17	
新建			
利用	米/座		
小桥	米/座	597.8/22	
其中：扩建	米/座	597.8/22	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建			新增
利用	米/座		
涵洞	道	167	
其中：新建	道		
接长利用	道	167	

表 1-3 主要工程规模一览表

项目	单位	德州（鲁冀界）至齐河段	备注
互通立交	处	10（枢纽立交 3、一般立交 7）	
其中：新建	处	1	
改建	处	9	
迁建	处		
分离立交	处	27（与公路交叉 24 处，与铁路交叉 3 处）	
其中：扩建	处	23	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建	处	2	新增
完全利用	处	2	
通道	道	33	
其中：扩建	道	33	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建	道		新增
完全利用	道		
天桥	座		
其中：扩建	座		
新建	座		
利用	座		
服务区	处	3	
其中：新建	处		
改建	处	3	
迁建	处		
停车区	处		
其中：新建	处		
改建	处		
迁建	处		
监控通信分中心	处	1	
其中：新建	处		
改建	处		
迁建	处		
完全利用	处	1	
养护工区	处	2	
其中：新建	处		
改建	处		
迁建	处		
完全利用	处	2	
超限超载检测站	处	1	
其中：新建	处		
改建	处	1	
迁建	处		
完全利用	处		
永久占地	公顷	895.7551	
其中：新增占地	公顷	219.3219	
利用老路占地	公顷	676.4332	
投资估算总金额	万元	119.5479	
平均每公里造价	万元	12834.9	

1.5.5 投资估算、资金筹措及工期安排

1. 投资估算

拟建项目推荐方案工程投资估算总金额为 1195479.6 万元，平均每公里造价 12834.9 万元。其中建安费为 838174.4 万元，占投资估算总金额的 70.11%；设备及工器具购置费 15726.2 万元，占投资估算总金额的 1.32%；工程建设其它费 244377.9（贷款利息 76507.6 万元），占投资估算总金额的 20.44%；预备费为 91959.4 万元，占投资估算总金额的 7.69%。

推荐方案投资估算结果见表 1-4。

表 1-4 推荐方案投资估算表

工程或费用名称	单位	京台高速德州（鲁冀界）至齐河段	备注
公路里程	公路公里	93.143	
第一部分 建筑安装工程费	万元	838174.4	
第二部分 设备及工具、器具购置费	万元	15726.2	
第三部分 工程建设其他费用	万元	244377.9	
第一、二、三部分费用合计	万元	1098278.6	
预备费	万元	91959.4	
投资估算总金额	万元	1195479.6	
平均每公里造价	万元	12834.9	

表 1-2 主要技术标准及加宽方式一览表

序号	段落	起讫桩号	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准			备注
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	
					公里/小时	个	米	
1	鲁冀界至减河北段	K298+967.417~K310+202.8	两侧拼宽	11.235	120km/h	双向八车道	42	
2	减河大桥段	K310+202.8~K314+231.9	两侧拼宽 (纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同)	4.029	120km/h	双向八车道	42	漳卫新河航道规划 III 级
3	减河南至徒骇河北段	K314+231.9~K364+697.8	两侧拼宽	50.466	120km/h	双向八车道	42	
4	徒骇河大桥段	K364+697.8~K366+517.5	两侧拼宽 (纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同)	1.820	120km/h	双向八车道	42	徒骇河航道规划 III 级
5	徒骇河南至齐河北枢纽段	K366+517.5~K380+644.5	两侧拼宽	14.127	120km/h	双向八车道	42	
6	齐河北枢纽段	ZK380+802.8~ZK382+432.2 YK380+644.5~YK382+253.9	两侧分离	1.788	120km/h	双向八车道	13.25+L+26 +L+13.25	
7	齐河北枢纽至双庙宋段	K382+432.2~K386+271.7	两侧拼宽	3.840	120km/h	双向八车道	42	
8	双庙宋至朱君段	ZK386+271.7~ZK390+706.1	单侧拼宽	4.434	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	韩庄公铁立交区段
		K386+271.7~K390+707.5		4.436		单向四车道		
9	朱君至晏城枢纽段	K390+707.5~K392+110	两侧拼宽	1.403	120km/h	双向八车道	42	

合计:路线全长 93.143 公里,其中:两侧拼宽 86.919 公里,占总里程的 93.3%;单侧拼宽 4.436 公里,占总里程的 4.8%;两侧分离 1.788 公里,占总里程的 1.9%。

1 概述

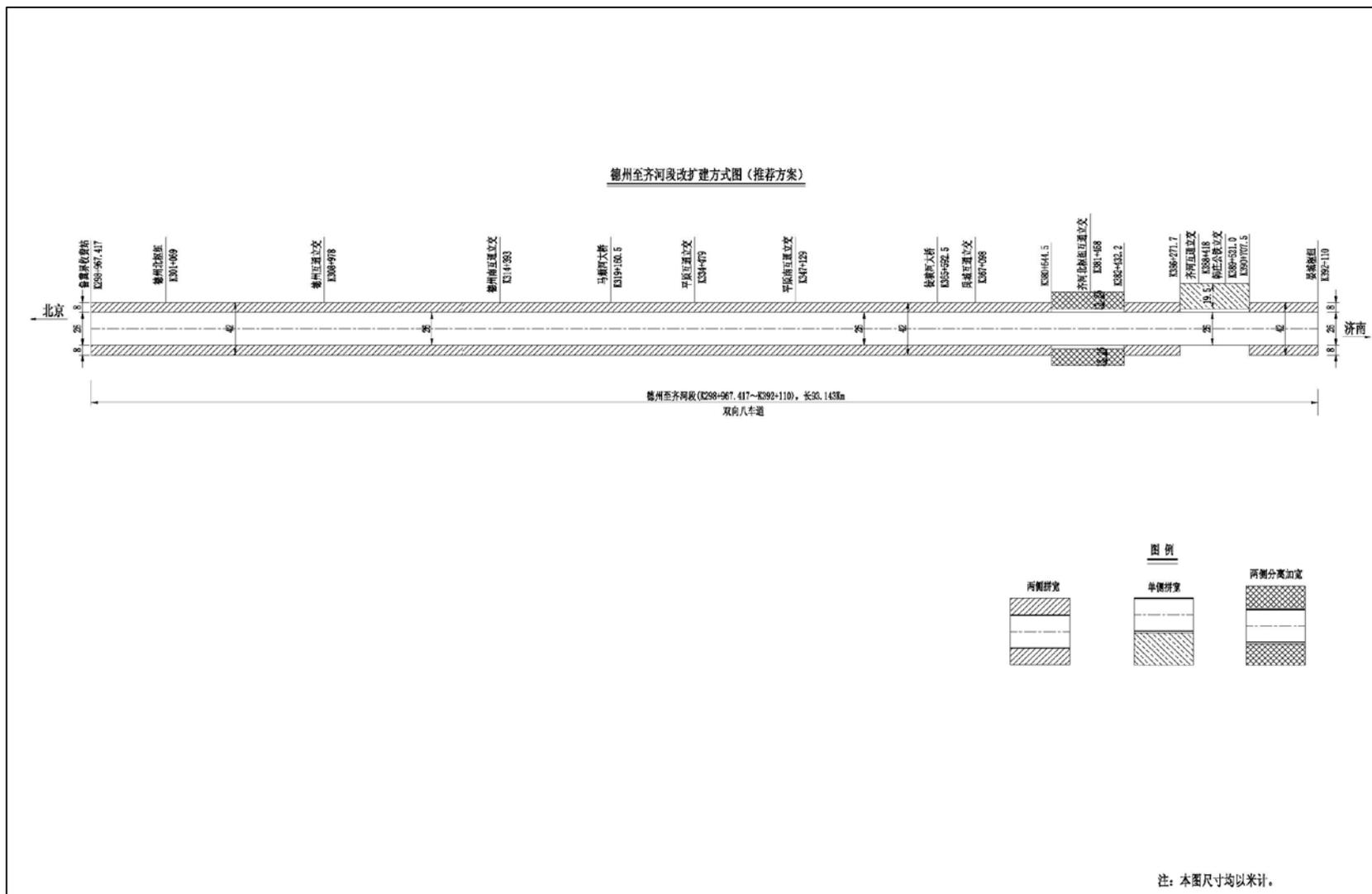


图 1-10 改扩建方式示意图

2. 资金筹措

本项目法人山东高速股份有限公司，具体负责本项目的建设和管理工作。

资金来源如下：

本项目资本金占总投资的 25%，由项目法人山东高速股份有限公司自筹，其余资金申请银行贷款等融资方式解决。

3. 工期安排

拟扩建公路工程量较大，技术要求高，分块项目多，材料需求量大，建设衔接紧密，施工组织难度大，资金和原材料的使用比较集中，为保证工程质量和工程进度，必须加强领导，通力协作，周密计划，精心组织，合理安排。施工拟安排至 2018 年 10 月底~2022 年 4 月底，建设工期按 42 个月控制。

1.5.6 经济评价

1、经济费用效益分析结果

经济费用效益分析表明，本项目经济内部收益率为 11.9%，经济净现值为 496811 万元（ $i=8%$ ），投资回收期为 14.7 年（动态，不含建设期，下同），效益费用比为 1.61。敏感性分析表明，本项目具有较强的抗风险能力。

综合以上分析，本项目在经济上是合理的、可行的。

2、财务评价结论

财务评价表明，本项目全部投资税前财务内部收益率为 6.9%，净现值为 192257 万元（ $i=5.5%$ ），投资回收期 20.1 年（动态，不含建设期），效益费用比为 1.16；税后财务内部收益率为 5.6%，净现值为 12805 万元（ $i=5.5%$ ），投资回收期 24.6 年，效益费用比为 1.01。

资本金财务内部收益率为 7.1%，净现值为 68286 万元（ $i=6.0%$ ），投资回收期 22.5 年，效益费用比为 1.05。贷款偿还期为 17.8 年（自贷款开始年）。敏感性分析表明，本项目抗风险能力一般。

财务评价结果见表1-5。

表1-5 京台高速德州（鲁冀界）至齐河段财务评价结果一览表

分类	财务评价指标	评价结果
融资前分析	税后内部收益率（%）	5.6
	净现值（万元， $i=5.5\%$ ）	12805
	投资回收期（年，动态，不含建设期）	24.6
	效益费用比	1.01
融资后分析	资本金财务内部收益率（%）	7.1
	净现值（万元， $i=6\%$ ）	68286
	投资回收期（年，动态，不含建设期）	22.5
	贷款偿还期（年，自贷款开始年计算）	17.8

1.5.7 土地利用、工程环境、节能、社会影响评价及社会稳定风险分析

1. 土地利用

根据《公路工程项目建设用地指标》，德州（鲁冀界）至齐河段的用地总体指标为用地总体指标为 9.6234 公顷/公里；本项目新增总占地 219.3219 公顷，利用既有公路征地面积 676.4532 公顷，合计 895.7751 公顷，路线总长度 93.143 公里，平均每公里总占地 9.6172 公顷，小于公路总体用地指标。

2. 工程环境

拟建项目所在区域自然环境、社会环境利于项目的实施，项目建设期、运营期对区域自然环境、社会环境均产生正面和负面影响，通过相应对策可减少对环境造成的负面影响，保证项目的顺利实施。

3. 节能评价

根据分析、计算，本项目建设期需耗用能源约 8.91 万吨标准煤，运营期内新增耗用能源约 1.5154 万吨标准煤，运营期内节约能源约 69.09 万吨标准煤。

本项目运营期因养护、大修、沿线设施等年均耗用能源为：汽油 22.3 吨、柴油 31.3 吨、耗电 464.7 万千瓦时、水 102301.5 立方米，液化石油气 58 吨，折合标准煤 757.7 吨。

从能源耗用及节约分析看，本项目建设有较好的节能效果，是合理可行的。

4. 社会影响评价

通过项目对社会影响的分析、项目与社会的互适性分析、项目的社会风险及对策分析三个方面的社会评价可知，项目所在区域的社会环境现状较好，社会发展要求有较好的交通设施条件促进资源的开发和利用。通过本项目的建设，可以促进区域经济发展，增加当地人民的就业机会，提高人民的生活水平。不同利益群体、当地组织机构和文化技术条件都适应项目的建设。通过采取适当有效的措施可以规避社会风险，保证项目的可持续发展。

5. 社会稳定风险分析

山东高速股份有限公司委托安徽伟森咨询有限责任公司编制了《京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程社会稳定风险分析报告》，报告从项目合法性、合理性、可行性、可控性均进行了风险分析，认为本项目各项前期工作有序开展，实施过程符合国家对基础设施建设的程序要求，实施具备合理性和可行性；并且通过提出可行的防范、化解措施，本项目可能引发的社会稳定风险可以得到有效控制。

报告分析认为：本项目整体初始风险等级为中风险，在落实了《京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程社会稳定风险分析报告》提出的社会稳定风险防范和化解措施后，风险等级预期可降低为低风险。

山东高速股份有限公司委托山东省工程咨询院对本项目的社会稳定风险进行了评估。社会稳定风险评估认为，“分析报告”有关该项目风险调查、识别、估计的内容，基本符合国家和山东省的有关要求，综合各种因素判断，采取风险防范、化解措施后项目风险等级为低风险的结论适宜。

1.6 问题与建议

1. 拟扩建公路的建设安排问题

拟扩建公路是国家高速公路北京-台北线的重要组成部分，德州（鲁冀界）至齐河段技术标准双向四车道，2017年交通量达56267pcu/d，已出现有技术标准所能达到的服务水平，已不能适应未来交通发展需求。

因此,为完善国家和我省高速公路网络,提高公路通行能力和服务水平,进一步促进沿线地区资源开发和经济社会协调发展,建议有关部门采取积极措施,使本项目早日开工建设,尽早发挥效益。

2. 关于施工期间交通组织

本项目在施工期间交通组织将涉及到交警、公路管理、养护、设计、施工等多个部门,需要各个部门相互协调配合,有时甚至需要行政部门进行干预,确保施工期间交通有序及改扩建方案顺利实施。

3. 关于征地拆迁

拟扩建公路资金投入大,建设周期长,虽然推荐线位已对沿线建筑物进行了有效避让,但是随着沿线经济的进一步发展,城、镇、村的建设规模会有一定的发展、扩大。建议沿线各级政府采取有力措施,在拟扩建公路线位走廊内严格控制规划建设其他投资项目,以减少不必要的拆迁,避免浪费,使项目顺利实施。

4. 关于机场跑道战备路段

既有公路在平原服务区南,设置总长 2.60km (K339+900-K342+520) 的飞机跑道战备路段;根据现场调查,该路段的中分带管线已经改移到了路线右侧,中分带已经进行硬化处理,并且设置有五处回转坪。

拟建项目采用两侧拼宽为双向八车道的加宽方式,建议与部队进一步沟通衔接,并就改扩建方案和技术标准等具体问题达成一致意见。

5. 关于减河大桥

减河大桥按照《山东省内河航道与港口布局规划》规划为 V 级航道;按《德州市“十三五”水路交通运输发展规划》规划为 III 级航道;考虑未来的通航需求,目前推荐采用按照 III 级航道通航标准拆除重建方案。

但根据《京台高速公路德州(鲁冀界)至齐河段改扩建工程跨漳卫新河航道通航条件影响评价报告审核会专家意见》,建议减河大桥按照 II 级航道标准进行复核,且桥梁主跨不宜小于 260 米;建议相关单位加强与航道管理部门进一步沟通协调,确保项目的顺利实施。

6. 关于鲁冀界主线收费站

鲁冀界主线收费站推荐采用“部分利用，部分扩建”改扩建方案，并与河北省段高速公路管理部门进行了对接，建议两省交通部门进一步加强沟通，尽快达成一致意见并取得相关支持性文件。

7. 关于既有桥梁的综合利用

既有桥梁荷载设计标准采用的汽车超-20级、挂车-120，以目前高速公路桥梁设计荷载公路-I级荷载等级来衡量京台高速既有桥梁的承载能力，既有桥梁的承载能力显得不足，而且经过近20年的运营，部分桥梁不同程度的出现了病害，客观上影响了桥涵的实际承载能力和使用寿命。

本阶段根据桥涵专项检测结论及承载能力验算结果，初步拟定了既有桥梁的改扩建方案，建议下一阶段结合下阶段的试验检测结论，在进一步分析计算的基础上，进一步优化桥梁利用方案。

8. 关于沿线规划控制

随着区域经济社会的快速发展和高速公路网的进一步完善，京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段服务水平逐年下降，与其承担的交通运输任务和路网中的作用不相匹配，已不能适应经济社会和交通发展需求，亟待进行改扩建，建议沿线政府做好相关规划控制和预留京台高速改扩建条件。

拟建项目齐河互通南K389右侧为山东中油新发展有限公司济南油库，其储油罐距离既有公路用地界55米，目前推荐方案在既有公路左侧单侧加宽，既有道路作为右幅维持不动。建议加强沿线规划控制，加强与地方政府和相关企业沟通，督促其进行相关改造，确保安全，下一阶段进一步优化设计方案，尽可能减少影响。

2 经济社会和交通运输发展现状及规划

2.1 研究区域概况

京台高速公路德州至齐河段起自鲁冀界主线收费站，向南经德州市德城区、陵城区、平原县、禹城市、齐河县，止于齐河县邯济铁路线南的晏城枢纽，全长 93.143 公里，是国家高速公路“7918”网和山东省高速公路“9517”网的重要组成部分。

京台高速德州至齐河段所经区域位于山东省西北部地区，地理位置优越，区域优势明显，在全省经济发展中占有重要位置。区域内综合运输体系较为完备，主要由铁路、公路和航空组成。京沪铁路纵贯区域南北，与地方铁路构成区域铁路运输网，连接了区域内各主要城市；京沪高速公路、京台高速公路、青银高速公路、S1、滨德高速公路与 G308、G104 等多条国省道干线公路构成区域公路运输网的主框架。



京台高速德州至齐河段是连接济南、德州及以北地区的干线公路。全线于 1997 年建成通车，设计时速为 120 公里/小时、双向四车道高速公路、路基宽度 26.0 米。全线建成通车以后，交通量增长迅速，有力的缓解了沿线地区的

交通拥挤状况,为促进沿线地区经济社会发展、自然资源开发发挥了重要作用。

根据本项目的空间位置、路线走向及对交通量的影响程度,京台高速公路经过的德城区、陵城区、平原县、禹城市、齐河县、济南市构成项目直接影响区;茌平区、高唐县、济阳县、临邑县、吴桥县、宁津县其他地区及周边以远地区构成间接影响区。

2.2 项目影响区域经济社会现状及发展规划

2.2.1 山东省经济社会现状及发展规划

1. 山东省经济社会现状

山东省位于中国东部沿海地区,地处黄河中下游,华北平原东部,包括胶东半岛和内陆两部分,总面积 15.7 万平方公里。胶东半岛北隔渤海与辽东半岛、朝鲜半岛、日本列岛隔海相望,内陆地区西北与河北省接壤,西南与河南、安徽、江苏省毗邻。全省现辖 17 地市,省会设在济南。2017 年底,全省常住人口达到 10006 万人,人口密度为 637 人/平方公里。

山东省地理位置优越,自然资源丰富。现已发现矿产资源 128 种,其中黄金(约占全国总产量的四分之一),自然硫、石膏、石油等 30 多种资源储量居全国前 10 位。全省海岸线总长度 3024 公里,约占全国的六分之一,是全国渔业生产基地之一。省内有世界级遗产 2 处、国家级和省级重点文物保护单位 11 处及 146 处、历史文化名城 6 处,中岳泰山、孔子故乡曲阜等旅游胜地闻名海内外。

山东省是全国重要的能源生产和粮、棉、油、烟、果、渔业生产基地之一,素有“粮棉油之库,水果水产之乡”之称。小麦、棉花、玉米等作物产量在全国占有重要地位。2017 年全年实现粮食总产量 945 亿斤,较上年增长 4.5 亿斤。规模以上工业增加值增长 6.9%,比上年提高 0.1 个百分点。

2017 年全省实现地区生产总值 72678 亿元,比去年增长 7.4%,1990 年以来全省生产总值年均增长 12.2%。其中,第一产业增加值 4877 亿元,增长

3.5%；第二产业增加值 32925 亿元，增长 6.3%；第三产业增加值 34876 亿元，增长 9.1%。三次产业结构调整为 6.7:45.3:48.0。全省人均生产总值 72851 元，比上年增长 6.5%，社会消费品零售总额 33649 亿元，增长 9.8%，完成公共财政预算收入 6100 亿元，比上年增长 6.6%；完成全社会固定资产投资 54236 亿元，增长 7.3%。

2017 年全省城镇居民人均可支配收入 36789 元，比上年增长 8.2%；农村居民人均纯收入 15118 元，比上年增长 8.3%。

山东省历年经济社会发展情况见表 2-1 及图 2-1。

2. 山东省经济社会发展规划

根据《山东省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》，“十三五”期间全省地区生产总值年均增长 7.5%左右，到 2020 年地区生产总值约为 90400 亿元；服务业增加值占比稳定上升，预期到 2020 年占比约为 55%；城镇化率继续增长，预期到 2020 年，常住人口城镇化率高于 65%，户籍人口城镇化率高于 55%；居民人均可支配收入年均增长高于 7.5%，到 2020 年全部消除贫困人口。

“十三五”经济指标与“十二五”对比见表 2-2。

表 2-2 “十三五”主要经济指标与“十二五”比较表

主要指标		“十二五”规划速度	“十二五”实际速度	“十三五”规划速度	“十三五”目标值
地方生产总值		9%	9.4%	7.5%左右	9万亿
服务业增加值比重		>[8.4%]	[8.7%]	[9.7%]	55%
城镇化率	常住人口	>[5.29%]	[7.3%]	>[7.99%]	>65%
	户籍人口			>[7.5%]	>55%
地方财政收入		14%	15%	-	-
全社会固定资产投资		15%	17.8%	-	-
社会消费品零售总额		>15%	13.7%	-	-
进出口总额		>10%	5.1%	-	-

注：地区生产总值的绝对数和增速按 2015 年可比价；[]为 5 年累计数。

表 2-1 山东省历年社会经济社会发展情况表

年份	人口 (万人)	生产总值 (亿元)	第一产业 (亿元)	第二产业 (亿元)	第三产业 (亿元)	人均生产总值 (元)
1990	8493	1511.2	425.3	636.0	449.9	1815
1995	8705	4953.4	1010.1	2355.8	1587.4	5701
2000	8997	8337.5	1268.6	4164.5	2904.5	9326
2001	9041	9195.0	1359.5	4556.0	3279.5	10195
2002	9082	10275.5	1390.0	5185.0	3700.5	11340
2003	9125	12078.2	1480.7	6485.1	4112.4	13268
2004	9180	15021.8	1778.5	8478.7	4764.7	16413
2005	9248	18366.9	1963.5	10478.6	5924.7	19934
2006	9309	21900.2	2138.9	12574.0	7187.3	23603
2007	9367	25776.9	2509.1	14647.5	8620.2	27604
2008	9417	30933.3	3002.7	17572.0	10358.6	32936
2009	9470	33896.7	3226.6	18901.8	11768.2	35894
2010	9579	39169.9	3588.3	21238.5	14343.1	41106
2011	9637	45429.2	3973.8	24037.4	17418.0	47260
2012	9685	50013.2	4281.7	25735.7	19995.8	51768
2013	9733	54684.3	4742.6	27422.5	22519.2	56323
2014	9789	59426.6	4798.4	28788.1	25840.1	60879
2015	9847	63002.3	4979.1	29485.9	28537.4	64168
2016	9947	67008.2	4929.1	30410.0	31669.0	67706
2017	10006	72678.2	4876.7	32925.1	34876.3	72851
年均增长 (%)	0.61	12.2	4.8	13.9	12.5	11.4
“八五”增长 (%)	0.49	16.4	7.2	20.3	16.9	15.4
“九五”增长 (%)	0.66	10.9	4.2	12.5	11.6	10.2
“十五”增长 (%)	0.55	13.1	4.8	15.9	12.0	12.5
“十一五”增长 (%)	0.71	13.1	4.4	14.2	13.5	12.3
“十二五”增长 (%)	0.55	9.4	4.1	9.9	9.7	8.7

注：表中数据来自统计年鉴及统计公报；生产总值为当年价，增长速度按可比价格计算。

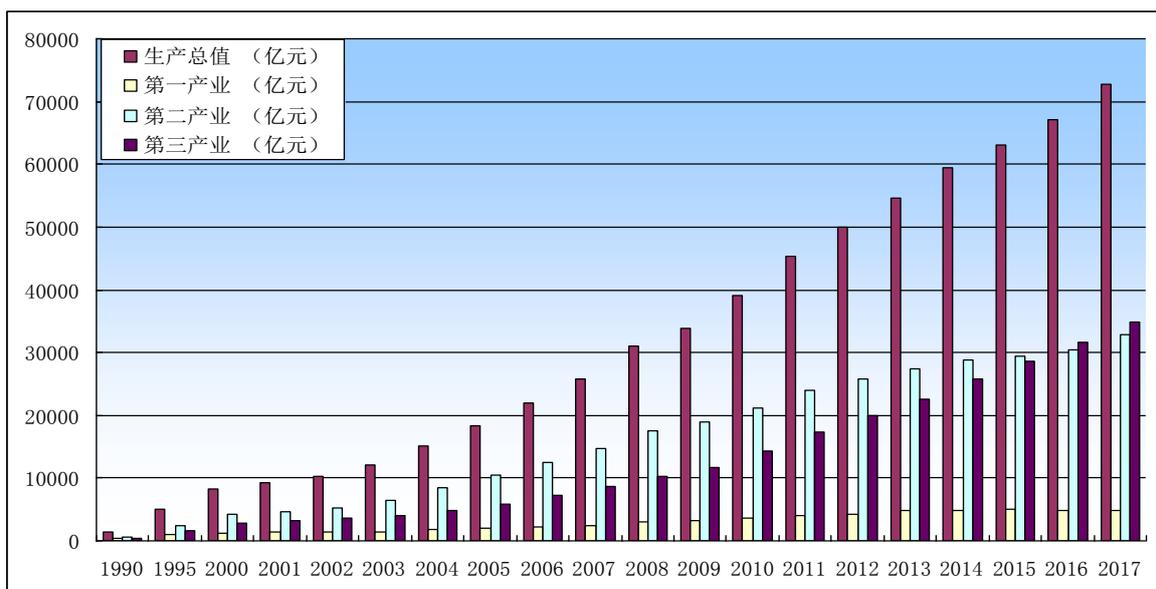


图 2-1 山东省社会经济历年增长趋势图

2.2.2 山东省新旧动能转换综合实验区发展规划

2018年2月，山东省政府发布了《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》的通知（鲁政发〔2018〕7号），按照国务院批复的山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案，综合试验区包括济南、青岛、烟台市全域，以及其他14个设区市的国家和省级经济技术开发区、高新技术产业开发区以及海关特殊监管区。

根据《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》，规划的主攻方向是：

产业智慧化。推动传统产业数字化、网络化、智能化建设，加快制造业智慧化改造，提升服务业智慧化水平，推动农业智慧化发展，全面提高产品技术、工艺装备、能效标准，实现价值链向高水平跃升，促进“老树发新芽”“有中出新”，实现传统产业提质效。

智慧产业化。瞄准世界科技前沿，聚焦大数据、云计算、人工智能、集成电路、高端软件、物联网、车联网、空天海洋、生命科学、量子技术、虚拟现实等领域，加速知识、技术、创意向现实生产力转化，推动“筑巢引新凤”“无中生有”，实现新兴产业提规模。

跨界融合化。顺应产业融合发展趋势，深入实施“互联网+”行动计划，培植壮大农业“新六产”，加快制造业与互联网融合、服务业与先进制造业融合、旅游业与上下游产业融合、产城融合、军民融合，推动产业行业交叉渗透提档升级，拓展经济发展新空间，实现跨界融合提潜能。

品牌高端化。深入实施质量强省和品牌战略，打造一批国内外知名的产品、企业、行业和区域品牌，推动“山东制造”向“山东质造”转变，打响“好品山东”“好客山东”“诚信山东”“食安山东”品牌，全面提升发展质量和效益，实现品牌高端提价值。

规划的主要目标是：到2022年，基本形成新动能主导经济发展的新格局，经济质量优势显著增强，现代化经济体系建设取得重要阶段性成果。

——质量效益全面提高。“四新”促“四化”成效明显，新一代信息技术、

高端装备、新能源新材料、现代海洋、医养健康产业不断壮大；传统产业加快改造，高端化工、现代高效农业、文化创意、精品旅游、现代金融服务持续做优，十强产业增加值占比达到 60%左右。

——创新能力全面增强。全社会科学文化素质显著提高，自主创新在提高社会生产力和综合实力中的战略支撑作用更加凸显，创新型经济形态初步形成。

——生态环境全面改善。主体功能区战略和制度深入实施，能源资源利用效率大幅提高，城乡环境更加优美宜居，美丽山东建设成效显著，人与自然和谐发展新格局日益完善。

——动能转换体制机制全面建立。改革的系统性、整体性、协同性进一步提高，使市场在资源配置中起决定性作用，更好发挥政府作用，重点领域关键环节改革取得重大突破，为推进质量变革、效率变革、动力变革提供强力的制度支撑。

——开放型经济新优势全面形成。积极融入国家区域发展战略取得重大进展，对内对外双向开放持续扩大，贸易投资便利化程度显著提升，国内国际要素有序流动、资源高效配置、市场深度融合，国际竞争合作能力大幅提高。

到 2028 年，基本完成这一轮新旧动能转换，创新发展的体制机制系统完备、科学规范、运转高效，要素投入结构、产业发展结构、城乡区域结构、所有制结构持续优化，市场活力充沛，发展动力强劲。

到 2035 年，经济实力、科技实力大幅跃升，法治政府基本建成，美丽山东目标基本实现，文化软实力显著增强，共同富裕迈出坚实步伐，在基本实现社会主义现代化进程中走在前列。

新旧动能转换主要指标见表 2-3。

规划发展布局：坚持梯次扩散与节点辐射相结合，全面推进与集中集约相协调，加快形成“三核引领、多点突破、融合互动”的新旧动能转换总体布局。

“三核引领”即充分发挥济南、青岛、烟台市经济实力雄厚、创新资源富集等综合优势，率先突破辐射带动，打造新旧动能转换主引擎。

“多点突破”即以淄博等 14 市国家和省级经济技术开发区、高新技术产业开发区以及海关特殊监管区等为重点，创新园区管理运营机制，明确各市产业发展方向，打造若干具有核心竞争力的区域经济增长点。

“融合互动”即坚持深度融合、互利共赢，立足各地现实基础和比较优势，着力在产业升级协作、要素资源配置、基础设施互通、生态环保共建等重点领域深化改革探索，促进特色发展、错位发展和互动发展，努力实现全省整体效益最大化。

表 2-3 新旧动能转换主要指标

指标	单位	2017 年	2022 年
(一) 质量效益类			
1. 新经济占比	%	22.6	30
2. 全员劳动生产率	万元	10.7 左右	14
3. 一般公共预算收入占 GDP 比重	%	8.4	10 左右
4. 战略性新兴产业增加值占 GDP 比重	%	10.2 左右	16
5. 现代服务业增加值占 GDP 比重	%	23 左右	27 左右
6. 工业化信息化融合指数	—	97.4	108.7
7. 进入中国最具价值品牌 100 强企业数量	个	9	12
(二) 创新发展类			
8. 研发投入占生产总值比重	%	2.35 左右	2.7 左右
9. 研发进步贡献率	%	57.8	62
10. 高新技术企业数量	家	6300 以上	1 万以上
11. 每万人拥有研发人员	人	50 左右	65
12. PCT 国际专利年申请量	件	1353	1700
13. “互联网+”指数	—	10.49	20
14. 人均信息消费	元	2100	4800
(三) 对外开放类			
15. 经济外向度	%	23	25
16. 高新技术产业出口占比	%	10.8	20
17. 对“一带一路”沿线国家和地区出口占全国比重	%	6.6	10
(四) 环保及民生类			
18. 万元地区生产总值能耗降低	%	—	12.5
19. 可吸入颗粒物 (PM2.5) 浓度降低	%	—	26

2.2.3 西部经济隆起带经济社会现状及发展规划

1. 西部经济隆起带经济社会现状

西部经济隆起带地处山东西南部，同苏豫皖冀 4 省 11 市接壤，是山东与华北、华东和中西部地区联结的重要门户。范围主要包括枣庄、济宁、临沂、德州、聊城、菏泽 6 市和泰安市的宁阳县、东平县，共 60 个县(市、区)，面积 6.7 万平方公里，2016 年人口达到 4620.5 万人，人口密度为 693 人/平方公里；面积和人口分别占全省 42.5%和 46.5%。西部经济隆起带东与山东半岛蓝色经济区、黄河三角洲高效生态经济区两大国家战略遥相呼应，中与省会城市群经济圈紧密衔接，外与京津冀、长三角和中原经济区合作联动，对促进东部率先发展、中部融合对接、西部加快隆起具有重要的现实意义。

西部经济隆起带境内矿产丰富，其中煤炭地质储量占全省 80%以上，是全国 13 个亿吨级大型煤炭能源基地之一；石油、天然气、铁矿、盐矿资源富集，石灰石、石膏、花岗石、大理石储量大、品质优。水资源总量占全省 47.9%，调配能力较强。地质、地形、土壤、植被多样，生态资源良好。

西部经济隆起带产业初具规模。农业基础地位稳固，工业体系相对完善，服务业具备后发优势。西部区域内有 47 个国家新增千亿斤粮食产能建设任务县及后备县，农副产品产量在全省占较大比重。济宁、枣庄、菏泽市依托资源优势建成煤化工、石油化工产业基地；聊城市依托龙头企业建成新能源汽车产业基地和有色金属生产及深加工基地；德州市成为国家火炬计划新能源特色产业基地；临沂市成为长江以北最大的商流、物流、资金流、信息流中心之一。

2016 年完成国民生产总值 19610.7 亿元，占全省的 29.3%， “十二五”年均增长 10.4%；1990 年以来年均增长 13.3%，比全省平均水平（13.0%）高 0.3 个百分点。其中完成第一产业增加值 2014.1 亿元，第二产业增加值 9258.1 亿元，第三产业增加值 8331.7 亿元，三次产业比例为 10.1:46.3:41.7。全年完成公共财政预算收入 1413.4 亿元。

西部经济隆起带六市历年经济社会发展情况见表 2-4；2016 年西部经济隆起带经济社会现状见表 2-5。

2. 西部经济隆起带经济社会发展规划

根据《西部经济隆起带发展规划》，至 2020 年，西部经济隆起带经济社会发展目标为：生产总值年均增长 10%左右，公共财政收入占生产总值的比重逐步提高，三次产业结构调整为 7:48:45；新增高速公路通车里程 1053 公里，铁路建设总里程 1643 公里，新建聊城、菏泽民航机场，新增内河港口吞吐能力 4400 万吨；城乡居民收入增长与经济发展同步，到规划期内接近全省平均水平。

规划期内，西部地区将建设各具特色的四大发展高地，构筑三条发展主轴，提高各类园区发展水平，合力建设具有较强区域竞争力的经济隆起带。

（1）建设四大发展高地

支持济宁、枣庄两市建设转型升级和经济文化融合发展高地；支持临沂市建成“两型社会”建设高地和商贸物流高地；支持德州、聊城两市建设统筹跨越和生态低碳发展高地；支持菏泽市建成鲁苏豫皖交界地区科学发展高地。

（2）构筑三条发展主轴

充分考虑西部地区生产力布局和资源配置的内在联系，加快构筑京杭运河、临枣济菏与德聊菏三条发展主轴，密切四大特色高地的合作联动，使之成为西部经济隆起带发展的纽带。

（3）提升园区发展水平

结合西部地区相关规划，明确园区发展方向，优化园区布局；加快形成以国家级园区为先导，省级园区为主体，各类特色农业、新型制造业和现代服务业园区为支撑的“金字塔”型园区体系。到 2020 年，力争国家级园区增加到 8 个左右；园区经济增加值占 GDP 的比重力争达到 70%左右。

表 2-4 西部经济隆起带六市历年经济社会发展情况表

年份	生产总值 (亿元)	第一产业 (亿元)	第二产业 (亿元)	第三产业 (亿元)
1990	427.8	188.4	137.8	101.6
1995	1302.3	455.2	501.6	345.6
2000	2225.2	560.7	953.1	711.1
2001	2493.8	572.1	1106.8	814.9
2002	2834.9	588.0	1302.8	944.2
2003	3386.9	618.8	1661.5	1106.7
2004	4228.4	728.3	2213.9	1286.3
2005	5087.2	811.0	2780.4	1495.8
2006	6005.2	880.2	3316.2	1808.7
2007	7185.7	976.4	3977.5	2202.4
2008	8738.6	1141.1	4808.9	2698.6
2009	9466.3	1219.5	5221.4	3024.8
2010	10720.7	1354.3	5811.5	3555.0
2011	12560.4	1457.5	6777.2	4325.7
2012	14068.7	1539.5	7499.1	5030.0
2013	15545.4	1708.7	8084.6	5752.3
2014	16684.7	1803.7	8488.1	6392.8
2015	17621.9	1841.9	8715.8	7105.9
2016	19610.7	2014.1	9258.1	8331.7
年均增长 (%)	13.3%	27.9%	31.6%	38.0%
“八五”增长 (%)	16.1%	9.6%	21.9%	16.1%
“九五”增长 (%)	11.3%	4.6%	14.5%	14.4%
“十五”增长 (%)	15.1%	4.7%	19.2%	15.3%
“十一五”增长 (%)	14.0%	3.6%	15.8%	15.7%
“十二五”增长 (%)	10.4%	175.6%	105.2%	182.3%

注：表中数据来自历年西部隆起带各地市统计年鉴和统计公报。

表 2-5 2016 年西部经济隆起带经济社会基本情况表

指标	全省	枣庄	济宁	临沂	德州	聊城	菏泽	宁阳	东平	西部经济隆起带	西部经济隆起带 占全省的比例(%)
生产总值(亿元)	67008.2	2142.6	4301.8	4026.8	2940	2859.2	2560.2	408	372.1	19610.7	29.3
比 2015 年增长率(%)	7.6%	7.2%	8.0%	7.6%	7.2%	7.3%	8.5%	6.6%	7.6%	—	—
第一产业(亿元)	4929.1	162.1	480.5	359	296.2	338.1	280.6	53.2	44.3	2014.1	40.9
第二产业(亿元)	30410	1097.9	1949.7	1736.3	1402.0	1414.7	1312.6	175.1	169.9	9258.1	30.4
第三产业(亿元)	31669	882.7	1871.7	1931.6	1234.8	1106.4	967.1	179.5	157.9	8331.7	26.3
人均生产总值(元)	67706	51854	51494	35826	50760	44123	29690	49635	48832	—	—
第一产业比重(%)	7.4	7.6	11.2	8.9	10.1	11.8	11.0	13.0	11.9	10.3	—
第二产业比重(%)	45.4	51.2	45.3	43.1	47.7	49.5	51.3	42.9	45.7	47.2	—
第三产业比重(%)	47.3	41.2	43.5	48.0	42.0	38.7	37.8	44.0	42.4	42.5	—
公共财政预算收入(亿元)	5860.2	147.4	391.5	293.9	183.5	187.5	185	12.7	11.9	1413.4	24.1
进出口总额(亿美元)	2308.4	13.4	53.7	86.6	31.5	56.0	52.4	6.7	0.9	301.3	13.1
城镇居民人均可支配收入(元)	34012	27708	29987	30859	22760	23277	22122	29866	26116	—	—
农民人均纯收入(元)	13954	13018	13615	11646	12248	11387	10705	13739	13157	—	—
人口数(万人)	9946.6	413.2	835.4	1124	579.2	648	862.3	82.2	76.2	4620.5	46.5
土地面积(万平方公里)	15.7	0.4563	1.1187	1.71912	1.0356	0.8715	1.2238	0.1125	0.1343	6.7	42.5
人口密度(人/平方公里)	634	906	747	654	559	744	705	731	567	693	—

2.2.4 济南市经济社会现状及发展规划

1. 济南市经济社会现状

济南市位于山东省中部，南倚泰山，北临黄河，是山东省省会以及全省的政治、经济、科教、文化的中心，全国中心城市和特大城市、国家历史文化名城之一。现辖六区一市三县，总面积 8179 平方公里，2016 年底，全市总人口 723.3 万，面积和人口分别约占全省的 5.2% 和 7.3%。

济南市矿产资源富集，尤以石灰岩、黏土储量丰富，“济南青”辉长岩和“柳埠红”花岗岩已远销欧亚非等 30 多个国家和地区。济南市旅游资源丰富，2017 年，全市拥有 5A 级风景区 1 家，4A 级风景区 12 家，举办各类展会 167 类，观展人数达到 850 万人次，实现旅游消费总额 964 亿元，增长 13.8%。

济南市工业基础雄厚，初步形成以纺织、冶金、化工、机械、食品、建材为支柱，轻、重工业比例协调，能源、原材料工业配套的工业生产体系，是山东省重要的钢铁和能源生产基地。2017 年底，全市规模以上工业企业实现增加值增长 9.8%。

2017 年全市地区生产总值突破 7000 亿元，比上年增长 8%，增速位居副省级城市前列。三次产业结构调整为 4.5:36.5:59，全社会完成固定资产投资 4400 亿元，增长 13.5%，增幅居全省第一；一般公共预算收入 677.2 亿元，增长 10.5%，居全省第二位；社会物流总额突破 2.3 万亿元，增长 13%，国家 5A 级物流企业总数达到 10 家，位居全省第一位。2017 年民生社会实业投入 633.9 亿元，占市级财政支出比重达到 76%。

济南市历年经济社会发展基本情况见表 2-6 及图 2-2。

2. 济南市经济社会发展规划

“十三五”时期经济社会发展的主要目标是：

经济更加发展。经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，地区生产总值年均增长 8% 左右，主要经济指标增速高于全省平均水平，提前实现地区生产总值和城乡居民收入比 2010 年翻一番。

城乡更加繁荣。以人为核心的新型城镇化加快推进，户籍人口城镇化率明显提高，区域联动发展步伐加快，县域经济实力跨越提升，农村面貌显著改观，城乡发展更加均衡，市区交通拥堵局面大幅缓解。

生活更加幸福。城乡居民收入增幅超过地区生产总值增幅，农村居民收入增幅超过城镇居民收入增幅，脱贫攻坚任务顺利完成。

在实现上述目标任务的基础上，到 2020 年，全市生产总值达到 9000 亿元，人均生产总值超过 20000 美元。

2.2.5 德州市经济社会现状及发展规划

1. 德州市经济社会现状

德州市位于我省西北部，素有山东省“北大门”之称。现辖一区、八县、两市。总面积 10356 平方公里，2017 年全市总人口为 579.6 万人，面积和人口分别为山东省的 6.6% 和 5.8%。

德州市自然资源丰富，石油、天然气、煤炭、地热等资源储存量大。德州市历史悠久，文化璀璨，有苏禄国东王墓、禹王亭、汉王墓群等国家和省重点保护文物。2017 年全市共接待国内游客 2772.4 万人次，比上年增长 10.4%，实现旅游消费总额 186.7 亿元，增长 13.7%。

德州市是全国重要的粮、棉、菜、果和淡水产品基地。2017 年全市粮食总产达到 899.2 万吨，比上年增长 0.4%。德州市已基本形成了纺织、机械、电子、化工、建材、食品等 8 大门类 25 个行业为主的工业体系；规模以上工业企业增加值增长 7.1%。

2017 年全市完成生产总值（GDP）3140.2 亿元，占全省的 4.3%，比上年增长 7.3%。人均生产总值 54179 元，比上年增长 6.8%；三次产业比例调整为 9.9:47.7:42.4。全社会完成固定资产投资 2641.0 亿元，增长 8.0%。全市实现进出口贸易总额 246.8 亿美元，增长 16.4%；一般公共预算收入完成 187.5 亿元，增长 6.9%。

表 2-6 济南市历年经济社会发展情况表

年份	人口 (万人)	生产总值 (亿元)	第一产业 (亿元)	第二产业 (亿元)	第三产业 (亿元)	人均生产总值 (元)
1990	524	138.2	23.9	67.4	46.9	2666
1995	542	473.5	67.6	220.4	185.5	8773
2000	563	944.1	96.0	414.7	433.4	16855
2001	569	1057.9	98.3	438.1	521.5	18697
2002	575	1190.1	100.1	501.6	588.4	20807
2003	583	1352.1	104.8	588.7	658.7	23362
2004	590	1600.3	120.6	721.9	757.8	27293
2005	597	1876.6	134.3	864.0	878.3	31606
2006	603	2185.1	145.1	1001.8	1038.2	36394
2007	605	2554.3	150.3	1163.0	1241.0	42171
2008	604	3017.4	175.0	1330.7	1511.7	45724
2009	603	3351.4	187.1	1453.6	1710.7	50376
2010	681	3910.8	215.2	1637.5	2058.2	57393
2011	689	4406.3	237.9	1829.0	2339.5	64331
2012	695	4812.7	252.9	1938.1	2621.6	69574
2013	700	5230.2	284.7	2053.2	2892.3	74728
2014	707	5770.6	299.1	2215.2	3256.3	82052
2015	713	6100.2	305.4	2307.0	3487.8	85533
2016	723	6536.1	317.3	2368.9	3849.9	90365
年均增长 (%)	1.25	16.0	10.5	14.7	18.5	14.5
“八五”增长 (%)	0.45	13.2	4.5	11.4	8.8	16.9
“九五”增长 (%)	0.51	10.3	2.5	10.1	8.4	11.2
“十五”增长 (%)	1.21	15.4	8.1	18.5	13.9	14.0
“十一五”增长 (%)	3.09	15.7	10.4	13.1	18.7	12.1
“十二五”增长 (%)	0.86	8.5	6.4	6.0	10.5	7.4

注：表中数据来自统计年鉴及统计公报；生产总值为当年价，增长速度按可比价格计算。

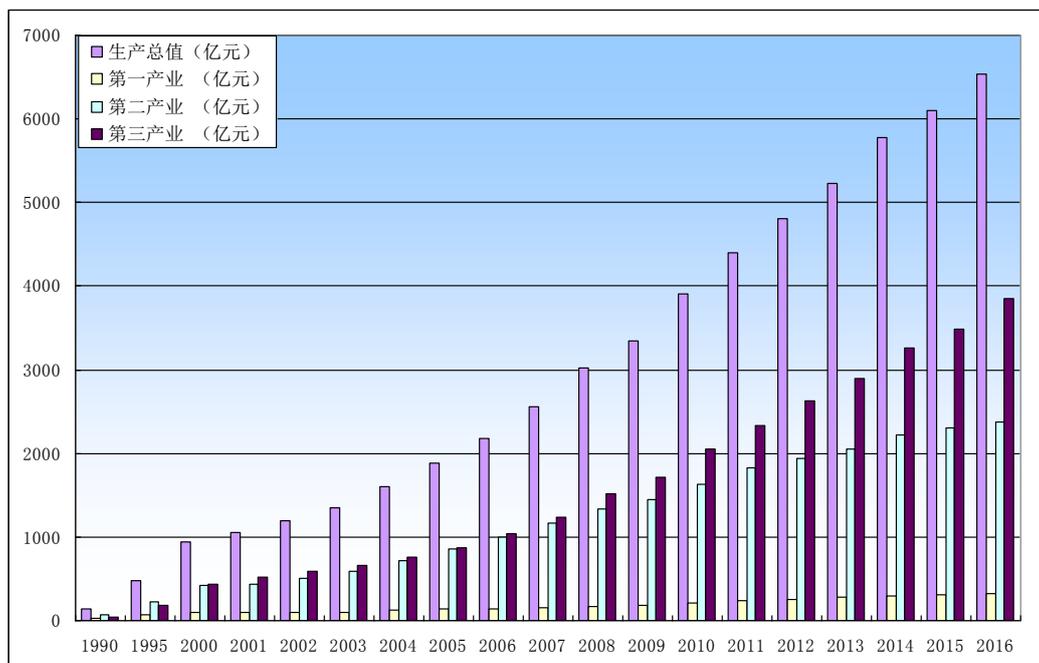


图 2-2 济南市经济社会历年增长趋势图

2017 年全市城镇居民人均可支配收入 24640 元，增长 8.3%；农民人均可支配收入达到 13389 元，比上年增长 9.3%。分别比全省平均水平低 12149 元、1729 元。

德州历年经济社会发展基本情况见表 2-7 及图 2-3。

2. 德州市经济社会发展规划

根据《德州市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》，德州市“十三五”时期经济社会发展的主要目标是：

继续保持经济中高速增长。全面实施创新驱动战略，坚定不移转方式、调结构，坚定不移做大做强实体经济，发展质量和效益显著提高。全市地区生产总值年均增长 8%，达到 4000 亿元左右，提前实现经济总量比 2010 年翻一番，公共财政预算收入年均增长 10%左右，达到 290 亿元，固定资产投资年均增长 14%左右，三次产业结构调整为 8:47:45。城镇和农村居民人均可支配收入年均分别增长 9%和 10%，达到 32000 元和 18000 元。城乡基本公共服务体系更加健全，均等化水平稳步提高。

2.2.6 沿线地市经济社会现状及发展规划

京台高速德州至齐河段北起德州北枢纽立交（鲁冀界），向南至齐河县晏城枢纽立交，途径平原县、禹城市和齐河县。

1. 平原县经济社会现状及发展规划

(1) 平原县经济社会现状

平原县位于山东省西北部、德州市中部，辖 8 镇 2 乡 2 个街道办事处和 1 个省级经济开发区，总面积 1047 平方公里，2016 年底，全市总人口 45.9 万。

2017 年全市完成地区生产总值 217 亿元，增长 7.5%，产业结构调整取得明显成效，三次产业比例为 13.8：49：37.2。全县规模以上工业企业 427 家，实现增加值增长 7.0%；实现一般公共预算收入 8.9 亿元，增长 15%；固定资产投资 153 亿元，增长 8.4%；社会消费品零售总额 102 亿元，增长 10.5%。

表 2-7 德州市历年经济社会发展情况表

年份	人口 (万人)	生产总值 (亿元)	第一产业 (亿元)	第二产业 (亿元)	第三产业 (亿元)	人均生产总值 (元)
1990	499.2	59.4	24.7	19.4	15.4	1189
1995	517.8	163.6	59.7	61.2	42.7	3158
2000	535.7	360.0	94.0	154.0	112.0	6748
2001	540.4	407.4	90.6	187.8	129.0	7572
2002	543.6	460.5	93.0	221.0	146.5	8496
2003	546.0	556.7	102.6	279.9	174.2	10218
2004	549.3	686.9	118.2	360.7	207.9	12542
2005	552.6	831.8	127.1	459.0	245.7	15098
2006	557.9	1003.4	140.7	559.5	303.1	18071
2007	561.7	1180.8	158.7	655.4	366.7	21723
2008	564.2	1400.9	169.7	783.4	447.8	24922
2009	569.0	1545.4	191.0	844.1	510.3	28235
2010	570.2	1657.8	210.5	899.6	547.8	29858
2011	576.0	1950.7	229.6	1059.8	661.3	33868
2012	577.5	2230.6	244.4	1208.7	777.5	38623
2013	567.1	2460.6	273.5	1301.7	885.4	43542
2014	570.5	2596.1	288.2	1339.6	968.3	45641
2015	574.2	2750.9	300.6	1434.7	1056.4	47907
2016	579.2	2933.0	296.2	1402.0	1234.8	50856
2017	579.6	3140.2	311.2	1498.6	1330.4	54197
年均增长(%)	0.55	13.6	5.3	16.7	14.4	13.0
“八五”增长(%)	0.68	16.1	8.3	24.4	14.1	18.8
“九五”增长(%)	0.68	15.0	6.3	17.7	19.5	12.5
“十五”增长(%)	0.62	15.1	5.2	19.2	13.6	14.4
“十一五”增长(%)	0.63	14.0	3.4	15.0	16.7	11.6
“十二五”增长(%)	0.14	10.5	4.0	11.8	10.5	10.4

注：表中数据来自统计年鉴及统计公报；生产总值为当年价，增长速度按可比价格计算。

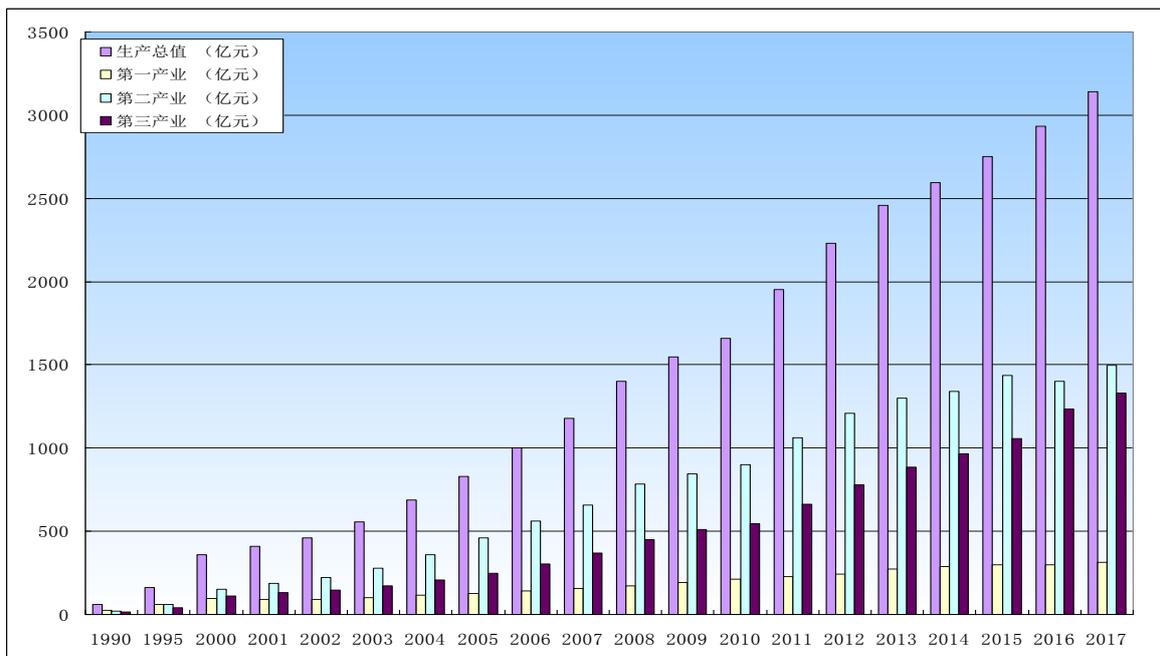


图 2-3 德州市经济社会历年增长趋势

2017 年全市完成地区生产总值 217 亿元，比上年增长 7.5%，产业结构调整取得明显成效，三次产业比例为 13.8：49：37.2。全县规模以上工业企业 427 家，实现增加值增长 7.0%；实现一般公共预算收入 8.9 亿元，增长 15%；固定资产投资 153 亿元，增长 8.4%；社会消费品零售总额 102 亿元，增长 10.5%。

2017 年全市城镇居民人均可支配收入 24600 元，比上年增长 9.0%；农民人均可支配收入达到 13550 元，比去年增长 9.3%，分别比全市平均水平低 40 元和 161 元。

(2) 平原县经济社会发展规划

“十三五”时期经济社会发展的主要目标是：

平原县的地区生产总值年均增长 8.5%左右，提前实现经济总量比 2010 年翻一番；公共财政预算收入年均增长 7.8%；全社会固定资产投资年均增长 14.5%；社会消费品零售总额年均增长 11%；城镇和农村居民人均可支配收入年均分别增长 9%和 10%；全面完成各项约束性指标。

2. 禹城市经济社会现状及发展规划

(1) 禹城市经济社会现状

禹城市是德州市的一个县级市，位于山东省的西北部。总面积 990 平方公里，2016 年底共有 57.8 万人。规模以上工业企业主营业务收入 1163.5 亿元，增长 12.7%。

2016 年全市地区生产总值按可比价计算，同比增长 8.8%。其中，第一产业增加值同比增长 3.6%；第二产业增加值同比增长 9.4%；第三产业增加值同比增长 9.8%。三次产业结构为 12.6:48.1:39.3。全年完成规模以上固定资产投资额 272.1 亿元，增长 14.3%。全市实现进出口总额 22.2 亿元，增长 19.3%。

2016 年城乡居民人均可支配收入 17418 元，同比增长 9.3%，其中，城镇居民人均可支配收入 22874 元，比上年增长 8.2%；农村居民人均可支配收入 12389 元，比上年增长 9.0%，分别比全市平均水平高 114 元和 141 元。

(2) 禹城市经济社会发展规划

“十三五”时期经济社会发展的主要目标是：

综合实力更加增强。经济保持中高速增长，主要经济指标平衡协调。国内生产总值增幅高于德州平均水平，提前实现经济总量和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番；城乡居民人均可支配收入高于 GDP 增速，发展质量效益显著提高；基本实现现代化。

发展方式更加科学。产业迈向中高端，现代产业体系全面壮大，以高新技术产业为主体的现代工业体系、以生产性服务业为主体的现代服务业体系、以规模农业和生态农业为主体的现代农业体系建立完善，战略性新兴产业增加值和服务业增加值占比明显提高。“互连网+”效应持续放大，要素使用效率、综合产出效益和现代管理水平全面提高，经济社会发展活力不断增强。

创新能力更加提升。全社会研发经费占比明显提高，科技投入增幅高于本级财政增幅；高新技术产业产值占比达到 44% 以上，高新技术企业、创新平台数量继续增加，创业创新人才持续集聚，大众创业、万众创新成为经济社会发展新常态。

3. 齐河县经济社会现状及发展规划

(1) 齐河县经济社会现状

齐河县位于山东省西部区域，东邻省会济南，北接京津唐，南接宁沪杭。总面积 1411 平方公里，2016 年底共有 63.9 万人。

2017 年全市地区生产总值按可比价计算，生产总值为 476.1 亿元，三次产业结构为 6.2:50.1:43.7。全年完成规模以上固定资产投资额增长 8.5%，一般公共预算收入增长 6.1%。全年全县累计接待游客 560 万次，实现旅游收入 26.3 亿元。2017 年，齐河县城镇居民人均可支配收入增长 8.5%，农村居民人均可支配收入增长 9.5%。

(2) 齐河县经济社会发展规划

“十三五”时期经济社会发展的主要目标是：

坚持创新发展，建设实力齐河。强化创新这个引领发展的第一动力，深化

供给侧结构性改革，优化一产、做强二产、提升三产，打造产业创新高地。到2020年，工业经济实现“两个倍增、三个再造”。“十三五”期间，地区生产总值年均增长9%；财政收入年均增长10%，三次产业比例调整为6:49:45，产业结构不断优化，县域综合实力显著增强。

坚持开放发展，建设活力齐河。抢抓京津冀协同发展、“一圈一带”等战略机遇，以建设“大通道、大枢纽、大物流”为重点，谋划好与黄河生态经济带、济南黄河新区的协同融合，北接京津、东联济青，拓展空间，携河发展。到2020年，引进项目300个，到位资金过千亿元；进出口总额达到16亿美元，年均增长15%以上。

2.3 区域经济社会发展预测

经济社会发展必然导致交通运输需求增加，项目影响区未来的经济结构和发展速度，决定着本区域交通量需求的增长，是交通需求预测的基础。本项目经济社会指标的预测是在对历史数据资料进行分析的基础上，结合“十三五”规划的经济目标，分析未来项目影响区内经济社会的发展趋势。选用地区生产总值为主要经济指标，通过相应的数学模型，采用相关的分析方法，预测影响区内各地区、各阶段生产总值的增长率。

项目影响区各地区历年国内生产总值见表2-8，各阶段生产总值增长速度预测结果见表2-9。

表 2-8 项目影响区历年国内生产总值情况表（1990 年不变价，亿元）

地区	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均增率
济南市	138.2	311.9	617.4	692.1	783.5	897.1	1037	1198.8	1387	1604.8	1813.4	2034.6	2293	2536.1	2777	3043.6	3311.4	3576.3	3855.3	13.7%
青岛市	175.4	413.8	740.1	841.5	964.4	1117.7	1305.5	1526.1	1765.7	2048.2	2318.6	2601.4	2937	3280.6	3628.4	3991.2	4310.5	4659.7	5027.8	13.8%
淄博市	113.2	263.3	421.1	469.6	530.6	618.7	723.9	847.6	981.6	1138.6	1286.6	1456.5	1656.0	1854.7	2049.5	2190.9	2353.0	2520.1	2714.1	13.0%
枣庄市	47.4	113.8	185.4	205.8	232.8	270.2	316.7	371.8	432.8	502.0	567.8	639.3	719.9	798.4	883.8	973.1	1060.6	1135.9	1217.7	13.3%
市中区	5.3	11.8	21.9	24.5	28.9	36.8	48.5	59.1	69.7	81.9	92.6	105.6	122.0	134.2	148.3	163.9	177.2	189.6	204.6	15.1%
薛城区	4.8	13.5	22.4	24.4	28.9	33.3	44.1	53.2	53.5	58.1	62.7	69.3	76.6	85.0	96.3	105.9	115.1	122.1	130.2	13.5%
峄城区	5.1	13.4	21.0	23.3	25.9	30.1	39.2	45.6	52.6	61.1	69.0	78.2	89.7	99.5	110.5	120.4	136.3	143.4	152.5	14.0%
滕州市	16.6	35.3	59.4	66.5	75.6	90.8	109.3	132.8	156.8	184.3	210.6	242.2	276.8	307.3	341.1	375.2	411.2	440.8	477.4	13.8%
东营市	65.7	111.3	173.2	189.1	210.9	246.1	288.4	339.5	397.2	461.1	524.3	589.3	668.3	753.2	844.3	938.9	1032.8	1104.0	1181.3	11.8%
烟台市	148.5	353.8	587.5	652.2	744.1	873.6	1026.5	1207.2	1412.4	1646.8	1870.8	2123.4	2422.8	2715.9	2995.6	3301.2	3601.6	3904.1	4220.4	13.7%
潍坊市	153.2	298.8	498.3	556.6	626.2	720.1	841.8	985.7	1148.3	1329.7	1505.2	1699.4	1925.4	2137.2	2265.4	2505.6	2733.6	2960.5	3197.3	12.4%
济宁市	104.2	241.5	403.8	450.2	513.3	599.0	702.0	823.4	958.4	1114.6	1260.6	1411.9	1594.0	1766.2	1960.5	2176.1	2385.0	2585.3	2792.2	13.5%
任城区	—	—	35.5	39.9	45.8	49.9	60.2	71.4	82.2	136.0	156.1	178.9	205.0	232.0	258.7	446.2	493.0	519.6	558.6	12.2%
曲阜市	7.5	30.7	53.7	60.1	68.1	79.3	92.3	108.2	126.2	144.4	165.1	186.6	210.3	237.4	263.6	335.0	371.9	406.4	440.6	17.0%
兖州市	8.0	40.1	63.8	71.2	81.2	96.7	117.0	139.6	165.0	191.7	219.1	254.6	295.8	339.0	377.3	426.8	473.7	512.1	552.0	17.7%
邹城市	17.2	53.7	109.8	125.1	143.9	171.4	206.7	246.6	291.9	342.4	390.7	439.5	496.7	546.3	606.4	679.2	752.6	820.3	886.7	16.4%
微山县	6.5	13.4	19.8	22.2	25.3	30.1	36.0	42.8	50.4	59.2	67.9	78.8	89.9	98.9	110.5	123.2	135.3	147.4	158.3	13.1%
泰安市	62.4	139.5	257.6	289.0	329.0	356.3	410.8	481.5	560.9	651.2	738.5	838.9	952.1	1061.6	1175.2	1293.9	1415.6	1530.2	1640.4	13.4%

续表 2-8 项目影响区历年国内生产总值情况表（1990 年不变价，亿元）

地区	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均增率
肥城市	14.9	35.8	62.6	71.8	82.6	97.4	119.9	148.1	179.3	219.5	249.6	284.5	324.1	353.9	392.8	420.7	—	476.2	520.0	14.6%
宁阳县	8.6	22.6	37.8	42.5	48.1	57.2	66.8	78.8	93.6	108.6	123.4	140.3	159.5	178.9	199.7	222.1	244.3	266.4	302.4	14.7%
日照市	32.5	74.6	133.3	149.0	167.8	196.3	230.1	270.6	316.3	369.4	425.2	485.1	545.8	611.8	684.0	756.5	832.2	894.6	967.0	13.9%
莱芜市	18.0	65.4	113.8	127.7	144.7	169.1	204.6	242.5	281.5	329.1	369.6	415.8	465.7	515.0	572.2	630.0	685.4	730.7	783.3	15.6%
临沂市	83.9	222.0	395.8	441.3	497.4	585.9	685.5	803.4	934.4	1085.7	1229.0	1393.7	1573.5	1762.4	1970.3	2187.8	2408.8	2579.8	2775.9	14.4%
德州市	68.0	145.8	271.8	305.2	343.7	400.7	469.2	549.9	640.1	737.4	833.3	939.1	972.0	1085.7	1217.1	1353.4	1488.8	1601.9	1717.2	13.2%
德城区	12.6	25.3	32.9	33.5	38.5	39.7	49.2	60.6	74.7	86.3	99.8	113.2	128.2	141.9	159.6	178.5	—	211.2	225.7	11.7%
平原县	5.2	11.9	19.9	30.2	32.7	38.3	49.2	64.6	78.0	89.1	101.3	114.3	124.7	138.3	159.2	178.7	—	200.0	213.8	15.4%
禹城市	7.0	13.8	23.9	27.5	31.0	37.3	44.6	55.5	66.0	76.7	88.4	100.8	114.9	128.5	144.2	162.9	181.2	197.1	214.5	14.1%
齐河县	7.4	11.7	23.6	26.7	30.1	37.0	44.4	54.8	65.6	77.1	88.5	104.4	129.5	151.5	173.2	214.8	238.2	259.8	283.0	15.0%
聊城市	63.4	107.3	189.0	211.6	241.7	276.5	323.5	387.1	454.0	527.6	596.2	674.9	763.3	857.2	966.0	1062.6	1162.5	1264.8	1357.2	12.5%
滨州市	41.7	92.4	172.8	195.4	220.8	257.7	302.1	341.3	400.7	468.4	529.8	600.8	681.9	763.7	846.2	929.1	999.7	1070.7	1147.8	13.6%
菏泽市	69.6	90.6	125.0	136.4	150.1	168.6	197.5	231.5	273.4	317.7	367.3	419.8	479.8	547.0	618.1	692.3	762.9	833.8	904.7	10.4%
山东省	1511.2	3275.4	5517.0	6078.1	6799.8	7754.1	8940.5	10299.5	11823.8	13585.5	15229.3	18122.9	20388.2	22610.5	24826.4	27209.7	29496.0	31855.7	34276.7	12.8%
河北省	896.3	2009.6	3250.7	3562.4	3904.4	4357.3	4919.4	5578.6	6315.0	7129.6	7849.7	8634.7	9688.1	10782.8	11818.0	12787.1	13618.2	14544.3	15533.3	11.6%

表 2-9 影响区 GDP 增长速度预测表 (%)

地区	“十三五”规划	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045
济南市	8.0	7.3	6.7	6.2	5.8	5.4
长清区	8.0	7.1	6.4	5.8	5.3	5.0
章丘市	8.0	7.2	6.5	5.9	5.5	5.1
济阳县	8.5	7.7	7.1	6.6	6.1	5.8
商河县	10.0	9.2	8.6	8.1	7.6	7.1
平阴县	9.0	8.2	7.6	7.0	6.5	6.1
淄博市	7.5	6.7	6.2	5.6	5.2	4.8
张店区	7.5	6.7	6.0	5.4	4.9	4.6
临淄区	7.5	6.8	6.2	5.7	5.2	4.9
淄川区	7.5	6.6	6.0	5.5	5.0	4.7
博山区	8.5	7.8	7.2	6.7	6.3	6.0
周村区	7.5	6.8	6.2	5.7	5.2	4.9
桓台县	8.0	7.2	6.6	6.0	5.5	5.2
沂源县	7.5	6.6	6.0	5.3	4.9	4.5
高青县	8.5	7.7	7.0	6.4	6.0	5.6
潍坊市	8.0	7.2	6.6	6.1	5.6	5.3
潍城区	8.0	7.3	6.8	6.2	5.8	5.5
奎文区	8.0	7.2	6.5	6.0	5.5	5.2
坊子区	8.0	7.1	6.4	5.7	5.1	4.7
寒亭区	8.0	7.2	6.6	6.1	5.7	5.3
青州市	8.0	7.1	6.4	5.7	5.2	4.8
诸城市	8.0	7.0	6.3	5.6	5.1	4.7
寿光市	8.0	7.0	6.3	5.6	5.0	4.6
安丘市	8.0	7.4	7.0	6.6	6.2	5.9
高密市	8.5	7.5	6.7	6.0	5.4	5.0
昌邑县	8.5	7.6	6.9	6.2	5.7	5.3
昌乐县	8.0	7.2	6.6	6.0	5.5	5.2
临朐县	8.0	7.3	6.8	6.3	5.9	5.6
济宁市	8.0	7.2	6.7	6.1	5.7	5.3
任城区	8.5	7.8	7.2	6.6	6.2	5.9
曲阜市	8.0	7.2	6.5	5.9	5.4	5.1
泗水县	8.5	7.7	7.1	6.6	6.1	5.8
邹城市	8.5	7.7	7.1	6.5	6.1	5.7
汶上县	8.5	7.7	7.1	6.5	6.1	5.7
梁山县	9.0	8.2	7.6	7.0	6.6	6.2
嘉祥县	8.5	7.7	7.1	6.5	6.0	5.6

续表 2-9 影响区 GDP 增长速度预测表 (%)

地区	“十三五”规划	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045
兖州市	8.0	7.0	6.1	5.4	4.9	4.3
金乡县	9.0	8.1	7.5	6.9	6.4	6.0
鱼台县	8.5	7.7	7.1	6.5	6.1	5.7
微山县	8.0	7.2	6.6	6.0	5.5	5.2
泰安市	7.5	6.8	6.2	5.7	5.3	4.9
泰山区	7.5	6.7	6.1	5.6	5.2	4.8
岱岳区	7.5	6.7	6.1	5.5	5.0	4.6
新泰市	7.5	6.6	6.0	5.3	4.9	4.5
肥城市	7.5	6.6	5.9	5.3	4.9	4.5
东平县	8.0	7.2	6.7	6.1	5.7	5.3
宁阳县	8.5	7.8	7.2	6.6	6.2	5.9
德州市	8.0	7.2	6.6	6.1	5.6	4.8
德城区	8.5	7.7	7.2	6.6	6.2	5.9
平原县	8.5	7.6	6.9	6.2	5.7	5.4
禹城市	8.5	7.7	7.0	6.4	5.9	5.6
陵县	8.5	7.7	7.1	6.5	6.1	5.8
临邑县	9.0	8.2	7.6	7.0	6.5	6.2
武城县	8.0	7.2	6.6	6.0	5.6	5.2
夏津县	9.0	8.1	7.5	6.9	6.5	6.1
齐河县	9.0	8.1	7.4	6.8	6.4	6.0
聊城市	8.0	7.2	6.6	6.1	5.6	5.3
东昌府区	8.5	7.9	7.4	6.9	6.6	6.3
临清市	8.5	7.6	6.9	6.3	5.8	5.4
阳谷县	9.0	8.2	7.7	7.1	6.7	6.4
莘县	9.0	8.2	7.6	7.1	6.6	6.3
冠县	9.0	8.3	7.7	7.2	6.8	6.5
东阿县	8.5	7.7	7.1	6.5	6.1	5.7
茌平县	8.0	7.1	6.3	5.6	5.0	4.6
高唐	8.0	7.1	6.5	5.9	5.4	5.0
滨州市	7.5	6.8	6.2	5.6	5.2	4.9
滨城区	8.0	7.3	6.8	6.3	5.9	5.6
无棣县	10.0	9.2	8.6	8.1	7.6	7.3
沾化县	8.0	7.2	6.6	6.0	5.6	5.2
邹平县	7.5	6.6	5.9	5.3	4.9	4.5
山东省	7.5	6.8	6.3	5.8	5.4	5.0
河北省	7.0	6.4	5.9	5.5	5.1	4.8

2.4 项目影响区域交通运输现状及发展规划

2.4.1 山东省交通运输现状及发展规划

1. 山东省综合运输现状

山东省地处中国东部沿海，目前基本形成了以省会济南为中心，以铁路和高等级公路为主体，铁路、公路、水运、航空和管道五种运输方式协调发展、相互补充的综合运输体系，承担着铁海联运、晋煤外运以及区域性旅客运输和货物交流的重要任务，是我国南北水陆运输的交通枢纽，在全国交通运输网中占有重要地位。

(1) 铁路

山东省铁路运输业发展迅速，基本形成“三纵两横”铁路网主框架。其中“三纵”即京九、京沪、烟大轮渡—蓝烟—胶新等国家干线铁路自北向南贯穿全境；“两横”即邯济—胶济、菏兖日铁路将我省沿海城市与内陆地区相连，沟通了山东省主要城市、能源基地和青岛、烟台、日照等重要港口。

2016 年全省铁路完成客运量 1.2 亿人次，客运周转量 703.8 亿人公里，分别比去年增长 11.6% 和 6.2%；完成货运量 1.7 亿吨，货运周转量 1153.0 亿吨公里，分别比去年增长 6.0% 和 6.0%。

(2) 公路

山东省公路网南北向干线公路主要京沪高速公路、京台高速公路、滨莱高速公路、G104、G105、G205 等，东西向干线公路主要有青银高速公路、青兰高速公路、日兰高速公路、G206 等，连接着全省各大中心城市、港口、客货流集散地，形成了四通八达的公路运输网。

2016 年底全省公路通车总里程达到 26.6 万公里，比上年增长 8.9%。其中，高速公路 5710 公里、一级公路 10026 公里、二级公路 24476 公里，二级及二级以上公路合计 40212 公里，约占通车总里程的 15.1%，公路网密度为 169.4 公里/百平方公里。

2017 年全省完成公路客运量 4.9 亿人次、客运周转量 481.0 亿人公里，

分别比去年增长 0.6%和 1.8%；完成公路货运量 28.8 亿吨、货运周转量 6650.2 亿吨公里，分别比去年增长 15.3%和 9.5%。

2016 年山东省公路网结构情况见表 2-10 和图 2-4，历年综合运输情况见表 2-11。

表 2-10 2016 年山东省公路网结构表

单位：公里

项目	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路	等外公路	合计	比重
国道	4456.5	5089.7	3015.9	99.2	-	-	12661.3	4.8%
省道	1253.4	3605	6985.2	682.1	20.8	-	12546.5	4.7%
县道	-	639.2	7447.6	9506.6	5653.8	-	23247.2	8.7%
乡道	-	138.9	2421.6	6102.9	23765.8	-	32429.2	12.2%
专用公路	-	46.2	121.9	335.6	1714.3	-	2218	0.8%
村道	-	507.2	4484	8456.8	168201.6	968	182617.6	68.7%
合计	5709.9	10026.2	24476.2	25183.2	199356.3	968	265719.8	100.0%
比重	2.1%	3.8%	9.2%	9.5%	75.0%	0.4%	100.0%	-

注：表中数据来源于《山东省公路统计资料提要》（2016 年）

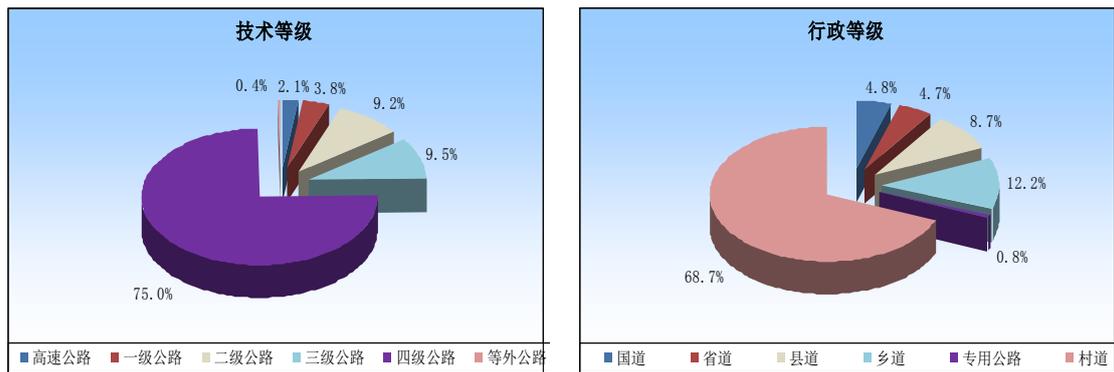


图 2-4 2016 年山东省公路网结构图

(3) 水运

山东省拥有 3000 多公里的海岸线和 1012 公里的内河航道，沿海地区分布着以青岛、烟台、日照港为枢纽，大、中、小港口相结合的港口群，港口密度居全国第一。2017 年全省完成水路客运量 0.2 亿人，与去年持平；完成客运周转量 12.0 亿人公里，比去年增长 3.1%；完成水路货运量 1.5 亿吨，货运周转量 1587.4 亿吨公里，分别增长 2.3%和 15.0%。

(4) 航空

山东省航空运输业发展迅速，现已建成包括济南、青岛、烟台三个国际机场在内的 7 处机场，开通国际、国内航线 700 多条。新开通 5 条洲际直航航线，

实现零突破。

(5) 管道

全省现有输油管道 14 条共 1811 公里，设计年输油能力 10785 万吨；输气管道 3 条，460 公里，设计年输气能力 15 亿立方米。

表 2-11 山东省历年公路运输量变化情况

年份	客运		货运	
	客运量 (万人)	客运周转量 (百万人公里)	货运量 (万吨)	货运周转量 (百万吨公里)
1990	6478	5496	22423	48263
1995	8010	6286	38227	81120
2000	12333	11657	52722	124690
2001	13200	12815	56015	126435
2002	14035	14112	61605	141389
2003	14256	14130	65853	156687
2004	16912	17128	73397	183173
2005	18695	19421	82714	218747
2006	20726	21661	93903	259705
2007	23537	25945	112587	328591
2008	41316	37670	148738	384123
2009	45372	43129	172760	453706
2010	48163	43644	181535	466599
2011	48447	45279	191845	497188
2012	51106	47190	203774	529826
2013	51831	47962	214115	562825
2014	50225	47146	216256	584775
2015	46960	47137	227934	587699
2016	48823	47240	24975	607143
2017	49000	48100	28800	665020
年均增长 (%)	7.8	8.4	9.9	10.2
“八五”增长 (%)	4.3	2.7	11.3	10.9
“九五”增长 (%)	9.0	13.1	6.6	9.0
“十五”增长 (%)	8.7	10.7	9.4	11.9
“十一五”增长 (%)	20.8	17.6	17.0	16.4
“十二五”增长 (%)	-0.5	1.6	4.7	4.7

注：表中数据来自历年山东省统计年鉴和统计公报，2014 年由于统计口径变化，为了保持数据一致，2014 年以前数据按增长率计算得出。

2. 山东省综合运输发展规划

根据《山东省综合交通网中长期发展规划（2014—2030）》，规划山东省综合运输内各项运输目标如下：

(1) 铁路

到 2020 年，铁路营业里程将达到 6600 公里，其中快速铁路 2800 公里；到 2030 年，铁路里程 9000 公里，其中快速铁路 5400 公里。

①快速客运网

规划期内，将建设由快速铁路和城际铁路构成的快速客运网，形成“三横五纵七连”的运输网络。各综合运输通道均包括一条及以上快速客运铁路，各地级市全部通达快速客运铁路。快速客运网见表 2-12。

表 2-12 “三横五纵七连”快速客运网情况

三横	德龙烟威快速铁路
	济青高速铁路、胶济客运专线、郑济客运专线、济南至聊城城际铁路
	菏泽至日照城际铁路、菏泽至兰考客运专线
五纵	青烟威荣城际铁路、青连快速铁路
	潍坊至日照城际铁路
	滨临快速铁路
	京沪高速铁路、京沪铁路、石济客运专线
	京九客运专线、京九铁路
七连	荣成至青岛沿海城际铁路
	济南经滨州至东营城际铁路
	济南至泰安、济南至莱芜、泰安至曲阜城际铁路
	泰安至聊城城际铁路
	聊城至德州快速铁路
	滕州至费县城际铁路
	青岛至平度城际铁路

②骨干货运网

规划期内，将建设由干线铁路构成的“四横四纵”骨干货运网，各综合运输通道均包括一条及以上货运铁路，各沿海港口全部实现铁路集疏运。骨干铁路网见表 2-13。

表 2-13 “四横四纵”骨干货运网情况

四横	德龙烟威铁路
	胶济铁路、邯济铁路
	山西中南部铁路
	菏充日铁路
四纵	蓝烟铁路、胶新铁路、青连快速铁路
	黄大铁路、滨临铁路、淄博至东营铁路
	京沪铁路
	京九铁路、菏徐铁路

(2) 公路

到 2020 年，公路通车总里程 26.3 万公里，其中高等级公路 4.5 万公里，

高速公路 7000 公里，高速公路车道里程 3.3 万公里；到 2030 年，通车里程将达到 27 万公里，其中高等级公路 5 万公里，高速公路 7600 公里，高速公路车道里程 4 万公里。

①普通国省道

规划期内，将形成以 3 条首都放射线、8 条横线、8 条纵线、5 条联络线国道和若干省道为骨干的普通公路网络，总里程达到 2.3 万公里。国省道情况见表 2-14。

表 2-14 普通国省道情况

首都放射线	G104(德州—微山)、G105(德州—菏泽)、G106(馆陶—东明)
横线	G308(文登—夏津)、G309(青岛—冠县)、G310(临沂境内)、G327(临沂—东明)、G339(滨州—宁津)、G340(东营—武城)、G341(胶南—莒县)、G342(日照—梁山)
纵线	G204(烟台—日照)、G205(庆云—临沂)、G206(威海—枣庄)、G220(东营—菏泽)、G228(滨州—日照)、G233(庆云—临沭)、G237(济宁—鱼台)、G240(武城—菏泽)
联络线	G513(临邑—德城)、G514(齐河—临清)、G516(沾化—青州)、G517(长岛—莱西)、G518(岚山—定陶)

②高速公路网

规划期内，将形成“九纵五横一环七连”为主框架的高速公路网，规划总里程约 8300 公里，其中建成 7600 公里以上。高速公路网见表 2-15。

(3) 水运、港口

到 2020 年，沿海港口通过能力将达到 9 亿吨；内河航道通航里程 1600 公里；到 2030 年，沿海港口通过能力 10 亿吨以上，内河航道 2200 公里。

(4) 民航

近期规划，将迁建青岛、烟台、潍坊、济宁机场，建成日照、聊城、菏泽、泰安机场，改扩建济南、威海、临沂、东营机场。远期将规划建设枣庄、滨州、淄博、德州机场，建设济南新航站楼和第二跑道，适时迁建威海机场，建设长岛通勤机场。

(5) 管道

①原油管道：利用国内、国外两种资源，加快日照经菏泽至洛阳、董家口

至东营、烟台经淄博至滨州、东营至淄博、东营至滨州原油管道工程和日照至仪征原油管道复线建设。

②成品油管道：加快青岛炼化、齐鲁石化等大型炼化基地与省内主要市场、沿海码头间管道建设。

③天然气管道：依托“西气东输”、“海气登陆”，加快濮阳至齐河、濮阳至临沂、济南至青岛、天津至淄博等干线通道和青岛、烟台、日照等 LNG 接收站建设。

表 2-15 “九纵五横一环七连”高速公路网情况

序号	类别	路线	
九纵	纵一	主线	烟台~日照(鲁苏界)
		支线	蓬莱~栖霞
	纵二	主线	潍坊~日照
	纵三	主线	无棣(冀鲁界)~青州~临沭(鲁苏界)
	纵四	主线	沾化(冀鲁界)~淄博~临沂(鲁苏界)
	纵五	主线	无棣(冀鲁界)~莱芜~台儿庄(鲁苏界)
	纵六	主线	乐陵(冀鲁界)~济南~临沂(鲁苏界)
		主线	德州(冀鲁界)~泰安~枣庄(鲁苏界)
	纵七	并行线	济南~泰安
		支线	泰安~新泰
		支线	峰城支线
	纵八	主线	德州~东阿~单县(鲁皖界)
	纵九	主线	德州(冀鲁界)~商丘(鲁豫界)
支线		莘县~南乐	
五横	横一	主线	威海~德州(鲁冀界)
		支线	新河~潍莱路
	横二	主线	青岛~夏津(鲁冀界)
		支线	青岛~新河
		支线	济南绕城一环线
		支线	济南绕城二环线
		支线	高唐~临清(鲁冀界)
	横三	主线	青岛~泰安~聊城(鲁冀界)
	横四	主线	董家口~范县(鲁豫界)
	横五	主线	日照~菏泽~兰考(鲁豫界)
支线		菏泽~东明(鲁豫界)	
一环	一环	威海~烟台~潍坊~东营~滨州~德州~聊城~菏泽~济宁~枣庄~临沂~日照~青岛~烟台~威海	
七连	连一	烟台~海阳	
	连二	龙口~青岛	
	连三	荣成~潍坊	
	连四	东营~济南~聊城~馆陶(鲁冀界)	
	连五	济南~菏泽~商丘(鲁豫界)	
	连六	济南~徐州(鲁苏界)	
	连七	濮阳~阳新(山东段)	

山东省综合交通网规划见图 2-5，高速公路网中长期规划见图 2-6。



图 2-5 山东省综合交通网规划图

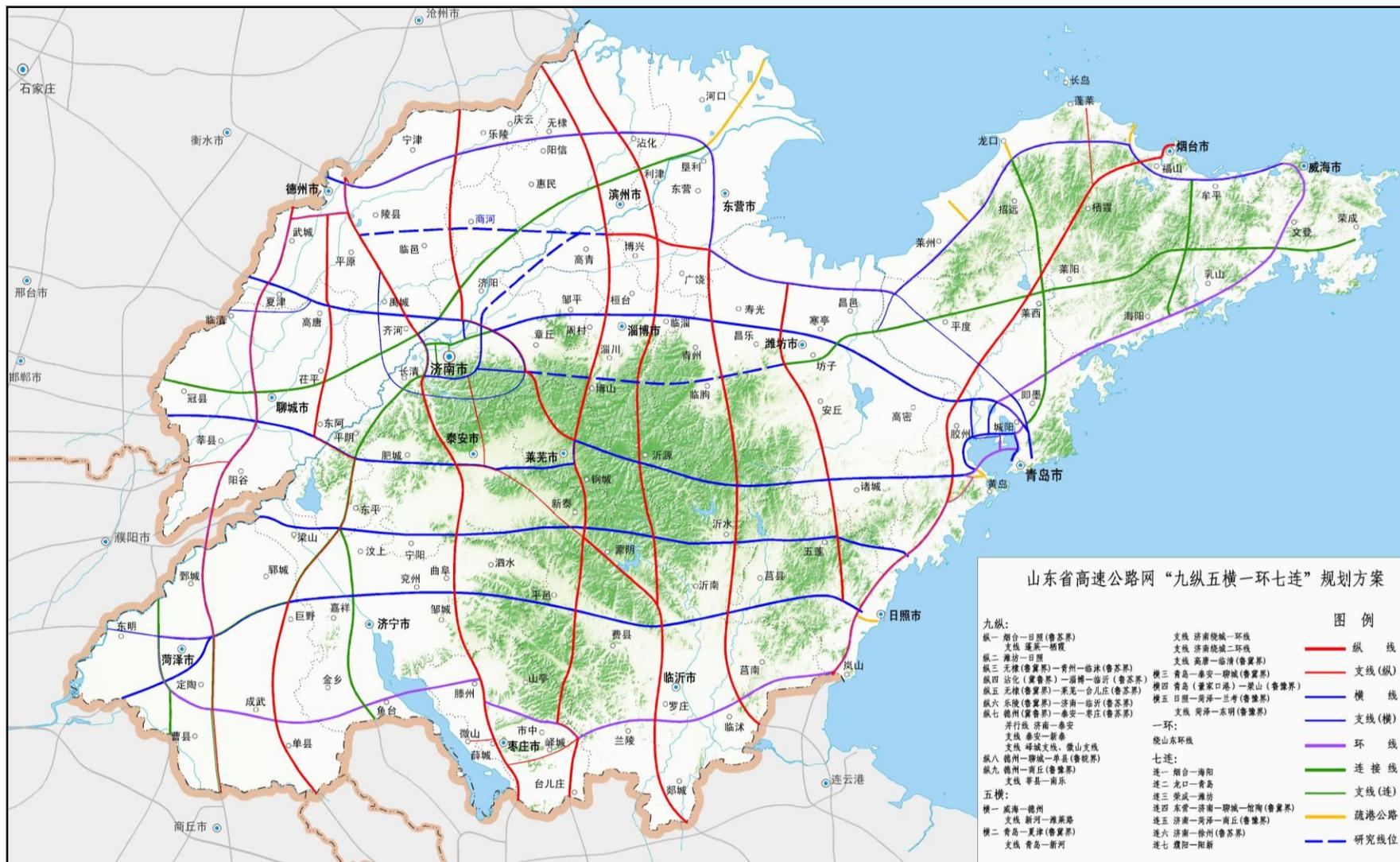


图 2-6 山东省高速公路网中长期规划图

2.4.2 山东省新旧动能转换实验区交通发展规划

根据《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》，新旧动能转换实验区应适应新时代新趋势新要求，超前布局重大基础设施建设，为新旧动能加快转换提供坚实保障。坚持基础性、先导性、战略性方向，提高智能化、网络化、现代化水平，加快建设技术先进、功能完善、便捷高效、安全坚固的综合基础设施支撑体系。交通基础设施。积极融入国家综合交通网，畅通省内外运输网络，打造交通强国战略山东示范区。

铁路，加快鲁南高铁、济莱临高铁建设，打造“三环四横六纵”的快速铁路网络，建设大莱龙扩能改造、聊泰、淄东等铁路项目，完善“四纵四横”货运铁路网。

公路，实施济青、京沪（山东段）、沈海（山东段）等大运量路段改扩建工程，推进普通国省道低标准路段改造，按照一条综合运输通道至少配置一条免费快速干线公路的原则，开展全线干线快速路网工程规划建设，大力推进“四好农村路”建设。

轨道交通，推进济南、青岛地铁和轻轨建设，规划建设淄博、烟台、潍坊、济宁、临沂、威海等市轨道交通。机场，加强民用运输机场和通用机场建设，完善机场布局，提高机场资源配置效率，构建现代民用航空体系。

港口，以资本为纽带、以市场为向导，整合港口资源，带动航运协同合作及一体化运营，打造现代化港口群。按照程序成立省港口发展管理委员会，对港口群进行统一规划，实现港口间合理分工和良性互动。支持各市通过多种方式参与港口运营，打通出海通道。加快港口公用基础设施及大型化、专业化码头建设，推进港口内部优化整合，打造新一代国际智慧港口。

实施通江达海内河水运工程，加强内河航道建设，初步形成以京杭运河主航道为骨架，其他支流航道为补充的“一干多支”航运网络和济宁港、枣庄港、泰安港等内河港口群。支持济南优化跨黄河桥隧布局。

交通与物流融合发展。发展智慧物流，鼓励有实力的运输企业向多式联运、

综合物流服务商转变，推进国际货运班列运行，打通省内外物流大通道，建设综合性物流基地和节点枢纽城市。开展国际中转集拼业务和大宗商品国际中转创新试点，支持有条件的市建设国家物流标准化城市试点和现代物流创新发展城市试点，发挥青岛胶州湾国际物流园等国家示范物流园区的引领带动作用，提高物流信息化、标准化和集约化水平。

交通基础设施重点建设内容见表 2-16。

表 2-16 交通基础设施重点建设内容

铁路	加快济青高铁、青连铁路、大莱龙铁路扩能改造、济莱高铁等项目建设，争取早日开工京九高铁、京沪高铁二通道、潍莱高铁、郑济高铁、济滨高铁、董家口丝路大通道连接线、青岛西站至京沪二线连接线、滨博莱临铁路、莱荣铁路、环渤海高铁等项目。开展渤海海峡跨海通道前期研究论证，支持烟台建设中韩铁路轮渡。
公路	推动维日高速、青兰高速、文莱高速、济泰高速、济青高速、滨莱高速、龙青高速、京沪改扩建，青岛新机场高速、董梁高速、高唐至东阿高速、巨野至单县高速、枣菏高速等在建项目，开工建设沾临高速、济乐高速南延、新台高速、京台高速等项目，规划建设济南至潍坊、济南至高青、高青至德州、济宁新机场高速连接线、国道 204 青岛段升级改造、国道 309 青岛段贯通升级、国道 308 青岛平度段绕城改线、烟台 G228 改线、明村至董家口高速烟台莱州（土山）至青岛黄岛（董家口）通道、青岛胶州湾第二海底隧道等项目。规划建设青岛蓝谷机场连接线、济南绕城高速外环线、潍坊至胶东机场快速路、G220 公路东营滨州段、环渤海高等级公路等项目。
机场	推进青岛胶东国际机场建设，启动济南国际机场二期扩建工程，新建菏泽、枣庄、聊城机场，实施济宁、潍坊机场迁建和烟台、威海、东营、日照机场改扩建，支持即墨、商河、高青、齐河、岚山、栖霞、五莲、费县等通用机场建设。
港口	推进日照港岚山港区原油码头二期工程、烟台港西港区 30 万吨级航道拓宽工程等在建项目建设，规划建设东营港区原油码头，新开工东营港东营港区 10 万吨级进港航道及导堤工程、潍坊港 5 万吨级航道等项目；加快推进青岛港董家口港区原油码头二期工程、烟台港西港区原油码头二期工程、日照港岚山港深水航道二期工程和原油码头三期工程等项目前期工作；规划建设东营港东营港区 10 万吨级及以上液体散货泊位，潍坊港中港区 5 万吨级通用泊位及液化品泊位，滨州港海港港区 5 万吨级液化码头等项目。
内河	推进京杭运河主航道及支线航道建设，开展京杭运河黄河以北段复航项目研究。
现代物流	支持济南创建国家临空经济示范区、青岛胶州湾国际物流园、山东盖世国际物流园、胶东临空经济示范区、铁路董家口物流园、铁路即墨物流园、烟台建设临港临空产业园、潍坊建设甩挂运输示范区和高铁物流基地，济南、淄博建设内陆无水港、青岛建设即墨国际陆港，泰安峰松物流园，莱芜鲁中现代智慧物流园、烟台国际商贸物流园、山东济铁烟台物流园、山东济铁菏泽物流园、山东济铁德州物流园、烟台玖龙造纸原料交易配送中心、威海城铁商贸物流园、鲁南国际铁路物流园、临沂临空经济区航空物流产业园、远成潍坊国际物流园、晟绮港储国际物流园、济宁江北现代粮食物流园、威海建设铁路物流产业园、威海国际物流园、山东怡佳物流园、城铁商贸物流园、枣庄铁路物流园、滨州铁路物流园。

2.4.3 西部经济隆起带交通运输现状及发展规划

1. 西部经济隆起带交通运输现状

西部经济隆起带地处山东西南部，范围包括枣庄、济宁、临沂、德州、聊城、菏泽 6 市和泰安市的宁阳县、东平县。西部经济隆起带形成了以铁路和公路、水路以及航空为主的综合交通体系。境内南北干线公路主要有：德商高速、济广高速、京台高速、京沪高速、G240、G104、G105 等；东西干线公路主要有：滨德高速、青银高速、济聊馆高速、日兰高速、岚菏高速、G308、G309 等。境内铁路主要以石济客专、京沪铁路、京沪高铁、规划鲁南客运专线、枣临铁路等。区域内飞机场以嘉祥机场、临沂机场为主。

2016 年西部经济隆起带六市公路通车里程为 118906.3 公里，其中，高速公路 2082.9 公里，一级公路 3216.8 公里，二级公路 9063.2 公里，二级及以上公路 14362.9 公里，所占通车总里程的 12.1%。

2016 年西部经济隆起带六市公路网结构见表 2-17 和图 2-7。

表 2-17 2016 年西部经济隆起带六市公路网结构表

项目	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路	等外公路	合计	比重
国道	1585.9	2077.4	1372.5	8.5	—	—	5044.3	4.2%
省道	497	824.5	2930.1	171.4	—	—	4423	3.7%
县道	—	107.3	2616.3	4346.5	2216.9	—	9287	7.8%
乡道	—	9.2	664.7	1713.7	10298.4	—	12686	10.7%
专用公路	—	—	22.2	57.2	236.2	—	315.6	0.3%
村道	—	198.4	1457.4	2290.8	82936.2	267.6	87150.4	73.3%
合计	2082.9	3216.8	9063.2	8588.1	95687.7	267.6	118906.3	100.0%
比重 (%)	1.8%	2.7%	7.6%	7.2%	80.5%	0.2%	100.0%	—

注：表中数据来自《山东省公路统计资料（2016）》

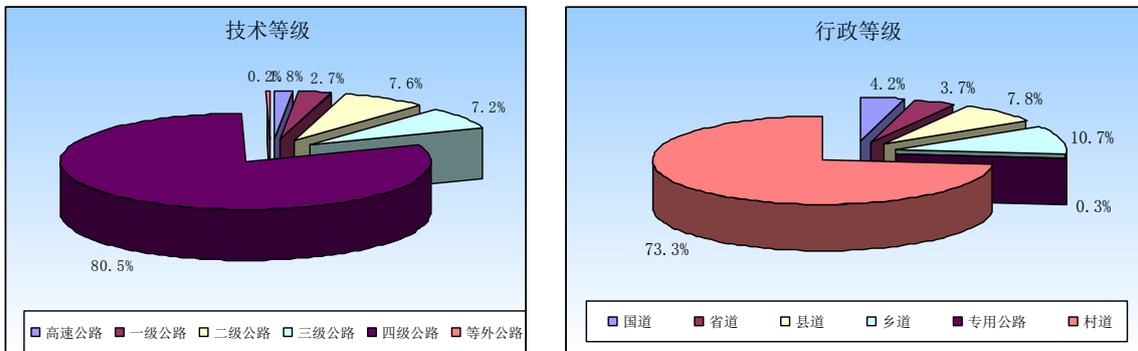


图 2-7 2016 年西部经济隆起带公路网构成情况

2016年西部经济隆起带六市完成公路客运量2.2亿人，旅客周转量148亿人公里；公路货运量7.1亿吨，货物周转量1812亿吨公里。

西部经济隆起带六市近年来公路客货运量见表2-18。

表2-18 西部经济隆起带六市历年公路运输量变化情况

年份	客运		货运	
	客运量 (万人)	客运周转量 (百万人公里)	货运量 (万吨)	货运周转量 (百万吨公里)
1990	4976	2660	9448	16502
1995	4855	2935	17342	25760
2000	7668	4405	26458	38755
2001	8674	4994	24666	37796
2002	9544	5666	27944	39570
2003	10437	6309	28015	44112
2004	13016	7775	34132	56721
2005	15522	9331	39995	71014
2006	20090	10874	49217	105549
2007	23463	12681	57783	132575
2008	22414	14817	67933	175596
2009	23628	15803	57739	198922
2010	25178	16656	86104	206685
2011	24671	16935	95095	226590
2012	25707	17766	100736	241144
2013	25852	18114	95505	266282
2014	24058	16901	96309	271843
2015	23423	16835	100524	274515
2016	22414	14817	70773	181262
年均增长(%)	6.0	6.8	8.1	9.7
“八五”增长(%)	-0.5	2.0	12.9	9.3
“九五”增长(%)	9.6	8.5	8.8	8.5
“十五”增长(%)	15.1	16.2	8.6	12.9
“十一五”增长(%)	10.2	12.3	16.6	23.8
“十二五”增长(%)	-1.4	0.2	3.1	5.8

注：表中数据来自历年各地市统计年鉴和统计公报。

2. 西部经济隆起带交通运输发展规划

根据《西部经济隆起带公路水路交通基础设施发展规划》，西部经济隆起带将围绕区域路网整体功能和服务水平的提升，逐步形成以高速公路网为主骨架、普通国省道为补充、农村公路为基础的区域公路网。

规划目标：2020年西部经济隆起带公路网总里程将达到12.1万公里，公路网密度达181公里/百平方公里；高速公路通车里程约2858公里，基本建成以“两纵两横”为主骨架的高速公路网，高速公路通达所有县(市、区)；地级市与所属各县(市、区)之间主要由一级以上公路连接；港口、机场等交通枢纽30分钟内上高速公路；农村公路新建和改造4.3万公里以上，未铺装路面全部改造完成。

“两纵两横”高速公路网规划方案：

两纵：纵一北起德州，南至鱼台，由德州至东阿高速、国高青兰线东阿至平阴段、国高济广线平阴至东平段和济徐高速东平至鱼台段组成，全长约298公里。

纵二北起德州，南至商丘，由国高德上线德州至菏泽段、国高济广线菏泽至曹县段组成，全长约339公里。

两横：横一东起沂南，西至兰考，是日兰高速山东段的重要组成部分，全长约309公里。

横二东起莒南，西至菏泽，是岚山至菏泽公路重要组成部分，全长约404公里。

至2020年西部经济隆起带发展重点：

(1) 打通高速公路东西、南北大通道，贯通8个省际出入口

集中力量打通岚菏高速、国高德上线德州(鲁冀界)至菏泽段东西、南北高速大通道，形成西部经济隆起带“两纵两横”高速公路主骨架。

(2) 进一步完善普通国省道和农村公路网络。

(3) 推动黄河桥建设。

西部经济隆起带公路基础设施规划见图2-8。

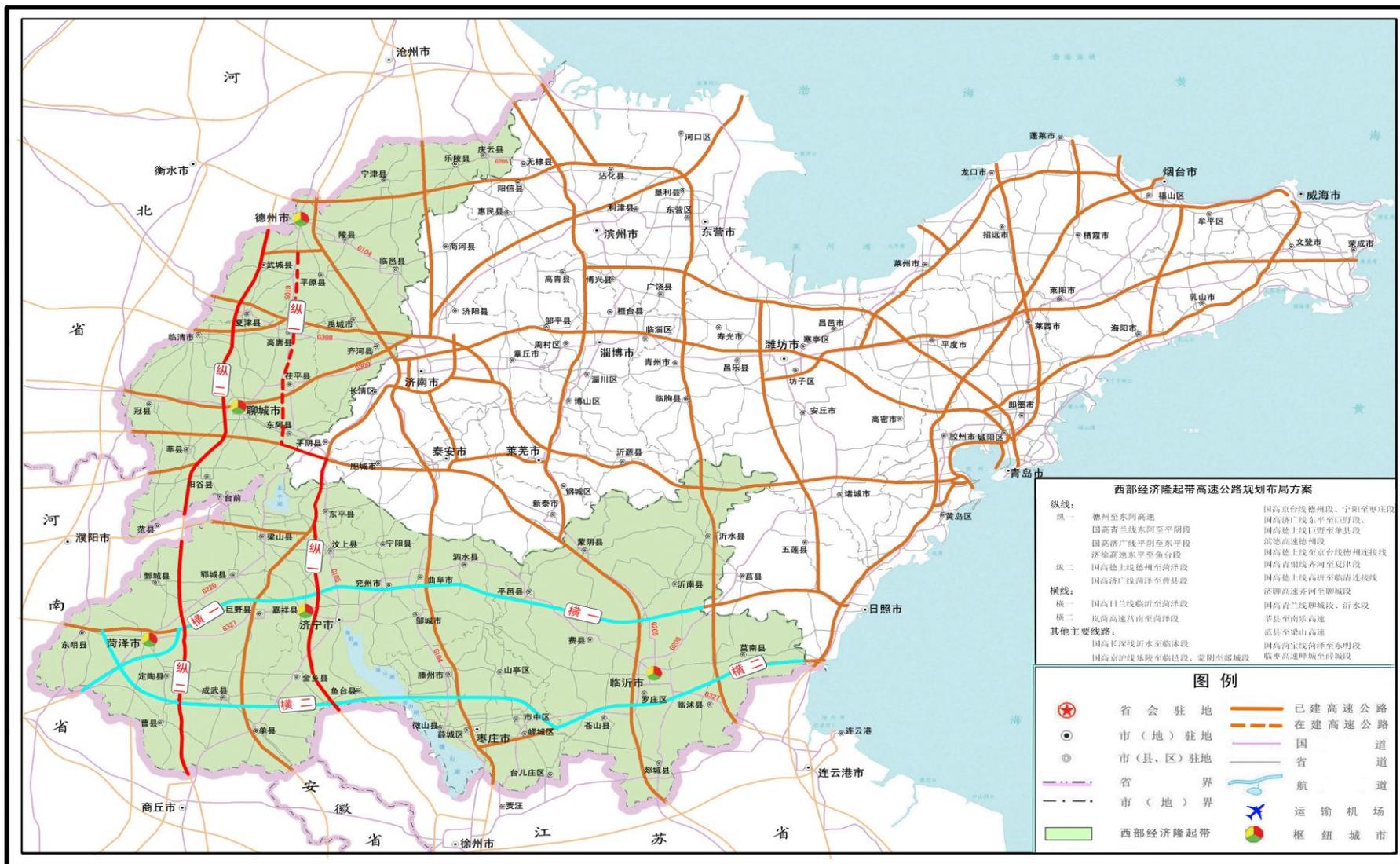


图 2-8 西部经济隆起带公路基础设施规划

2.4.4 济南市交通运输现状及发展规划

1. 济南市交通运输发展现状

济南市位于京沪铁路和胶济铁路的交汇处，东临环渤海经济圈，北靠京津冀经济区，南接长江三角洲经济区，是我国华东与华北，东部沿海开放区与西部内陆开放区客货交流的重要枢纽。

济南市是全国 45 个公路主枢纽和 16 个路网性铁路枢纽之一，现已形成了铁路、公路、水运、航空、管道五种运输方式相互协调发展的综合运输体系。京沪铁路和胶济铁路在济南交汇，设有济南站和济南西站；京沪高速铁路途径济南市区，以济南西客站为推进点，结合地铁系统的发展，形成了“十字形空间发展轴”与“一环、两核点、三节点”的总体空间结构。

京沪高速公路、济广高速公路纵贯南北，青银高速公路横贯东西，与 G104、G220、G309、S102 等国省道干线公路构成全市的干线公路网，2016 年全市公路通车总里程 12730.3 公里，其中高速公路 462.2 公里、一级公路 495.8 公里，二级及二级以上公路 1813.9 公里，占公路通车总里程的 14.2%，公路网密度为 155.7 公里/百平方公里，低于全省平均水平。西北有黄河、小清河两条传统水运航道，受水源和航道限制已基本停运；济南遥墙国际机场距市区约 30 公里，是目前全省最大的民用机场；管道主要为本市的石化企业输送石油。

济南市历年公路客货运输量变化情况见表 2-19。

2. 济南市交通运输发展规划

“十三五”期间，济南市将加快构建功能完善、协调配套、高效可靠的现代基础设施体系。完善对外交通网络，加快济南都市圈城际铁路、石济客运专线等铁路建设，推进济商高速、青兰高速等高速公路项目建设，实施国、省道建设改造提升，抓好济南国际机场航站区扩建工程；完善中心城区路网结构，加快城市快速轨道交通规划建设，优先发展公共交通。

“十三五”期间，济南市将以交通枢纽为节点，形成以“一环九射”的高速公路网为骨架，以“八纵七横五射四连”的普通干线公路网为支撑，以农村

公路为依托的公路布局；市区形成以“五横七纵”BRT网络为骨架、500公里公交专用道为主体的城市公共交通布局。全面推进全国性交通枢纽城市建设，基本形成“布局合理、衔接顺畅、安全高效、服务优良”的现代化综合交通体系。到2020年，公路通车总里程达到9320公里，公路网密度114公里/百平方公里，二级以上高等级公路达到4257公里以上，达到公路现代化标准，形成快速、便捷、通畅、安全、经济的干线公路网络。

表 2-19 济南市历年公路客货运输量变化情况

年份	客运		货运	
	客运量 (万人)	客运周转量 (百万人公里)	货运量 (万吨)	货运周转量 (百万吨公里)
1990	539	436	3970	1170
1995	782	564	6182	1670
2000	2925	1063	7024	3573
2001	3411	1151	7205	3942
2002	3131	1396	7454	4290
2003	3119	1558	7466	4357
2004	3451	1922	7888	4680
2005	3614	2174	8484	5587
2006	3690	2321	8784	5643
2007	3782	2378	9398	6037
2008	3669	4419	11436	14277
2009	3367	5150	11827	20672
2010	3820	4945	13029	23153
2011	3343	5147	14574	25355
2012	3918	5008	15922	27537
2013	3671	5075	17570	30582
2014	3730	5162	17855	32282
2015	3663	5415	20419	39382
2016	3212	5217	21212	41900
年均增长(%)	8.0	10.6	6.8	15.1
“八五”增长(%)	7.7	5.3	9.3	7.4
“九五”增长(%)	30.2	13.5	2.6	16.4
“十五”增长(%)	4.3	15.4	3.8	9.4
“十一五”增长(%)	1.1	17.9	9.0	32.9
“十二五”增长(%)	-0.8	1.8	9.4	11.2

注：表中数据来自历年济南市统计年鉴和统计公报，2015年由于统计口径变化，为了保持数据一致，2015年以前数据按增长率计算得出。

2.4.5 德州市交通运输现状及发展规划

1. 德州市交通运输现状

德州市位于山东省西北部，地处津浦、德石铁路交会点，公路四通八达，交通便利，为华东、华北重要的交通枢纽。全市基本形成了以公路、铁路运输

为主，其他运输方式相互协调发展的综合运输体系。

(1) 铁路。

德州市铁路网主要由京沪铁路及部分地方铁路构成，连接了德城区及周边各大中心城市，使德州市成为鲁西北地区重要的铁路枢纽。

(2) 公路。

德州市公路网主要由京台高速公路以及 G104、S101 等国省道干线公路构成，全市各县市区驻地、重要的经济开发区和物流园区基本实现了由二级以上公路连接。

2016 年底，全市公路通车里程达到 4020.63 公里（不包括村级公路），公路密度达到每百平方公里 38.81 公里。全部行政村实现了村村通公路。全市基本形成以高速公路和干线公路为骨架，县乡村公路为支线的四通八达、城乡贯通的公路网络。

2017 年，全市公路客运量 1875 万人，下降 0.1%，客运周转量 1582 百万人/公里，增长 1.2%；货运量 15305 万吨，货运周转量 27006 百万吨/公里，分别增长 14.1%和 9.6%。

德州市历年客货运量见表 2-20。

2. 德州市交通运输发展规划

德州市“十三五”交通运输发展的总体目标是：到 2020 年，公路技术状况和网络结构明显改善，路网的协调管理、通行保障和应急处置能力明显增强，依法治路和管理水平明显提高，公路管理体制改革稳步推进，初步形成高质量工程、高品质服务、高效率监管、高科技支撑、高素质队伍的公路管理格局，形成与德州市综合运输发展相适应的“畅通、安全、高效、便捷、绿色”的现代化干线公路网络，总体适应经济社会发展和公众安全便捷出行服务的需要，为提前全面建成小康社会当好先行。

“十三五”时期，国省干线公路发展的总体思路是：完善“两个路网”（高速公路、普通国省道），构筑“五化体系”，实现“三转变两提升”。完善“四纵四横”高速公路网布局 and “四纵四横”的国省干线公路网布局；“五化体系”

为构筑规范化养护体系、人性化服务体系、智能化决策体系、高效化安保体系、现代化治理体系。

德州市“十三五”规划公路网布局见表 2-21，高速公路规划见图 2-9。

表 2-20 德州市历年公路运输量情况表

年份	客运		货运	
	客运量 (万人)	客运周转量 (百万人公里)	货运量 (万吨)	货运周转量 (百万吨公里)
1990	134	175	904	2423
1995	132	122	1184	3145
2000	395	212	1424	3684
2001	511	250	1577	3991
2002	322	260	1557	3687
2003	547	448	1697	4853
2004	643	373	2067	6441
2005	743	476	2958	9251
2006	1152	599	4143	14041
2007	1481	744	5659	17411
2008	1629	1012	7980	27683
2009	1914	1366	8413	20003
2010	2030	1443	9178	17373
2011	2202	1518	10078	18743
2012	2366	1657	11151	20526
2013	2463	1738	12043	22188
2014	2272	1611	11913	22911
2015	2222	1687	12806	23026
2016	1893	1562	13418	24649
2017	1875	1582	15305	27006
年均增长(%)	11.5	9.0	11.1	9.2
“八五”增长(%)	-5.6	-10.9	2.9	5.7
“九五”增长(%)	24.4	9.5	5.7	5.0
“十五”增长(%)	9.8	17.5	17.0	23.4
“十一五”增长(%)	15.2	24.6	22.0	5.5
“十二五”增长(%)	0.2	2.7	6.2	5.3

注：表中数据来德州市历年统计年鉴和统计公报；2015 年由于统计口径变化，为了保持数据一致，2015 年以前数据按增长率计算得出。

表 2-21 德州市“十三五”规划公路网布局

高速公路网规划布局	普通国省干线公路网主框架
“四纵四横”高速公路网主骨架 四纵： 纵一：京沪高速；纵二：京台高速； 纵三：德郑高速；纵四：德上高速； 四横： 横一：滨德高速；横二：高青至武城高速； 横三：青银高速；横四：济聊高速。	“四纵四横”普通国省干线公路网主框架 四纵： 纵一：G104；纵二：G105 附线； 纵三：G105；纵四：G240； 四横： 横一：G339；横二：G340； 横三：G308；横四：G309。

德州市“十三五”末高速公路规划示意图

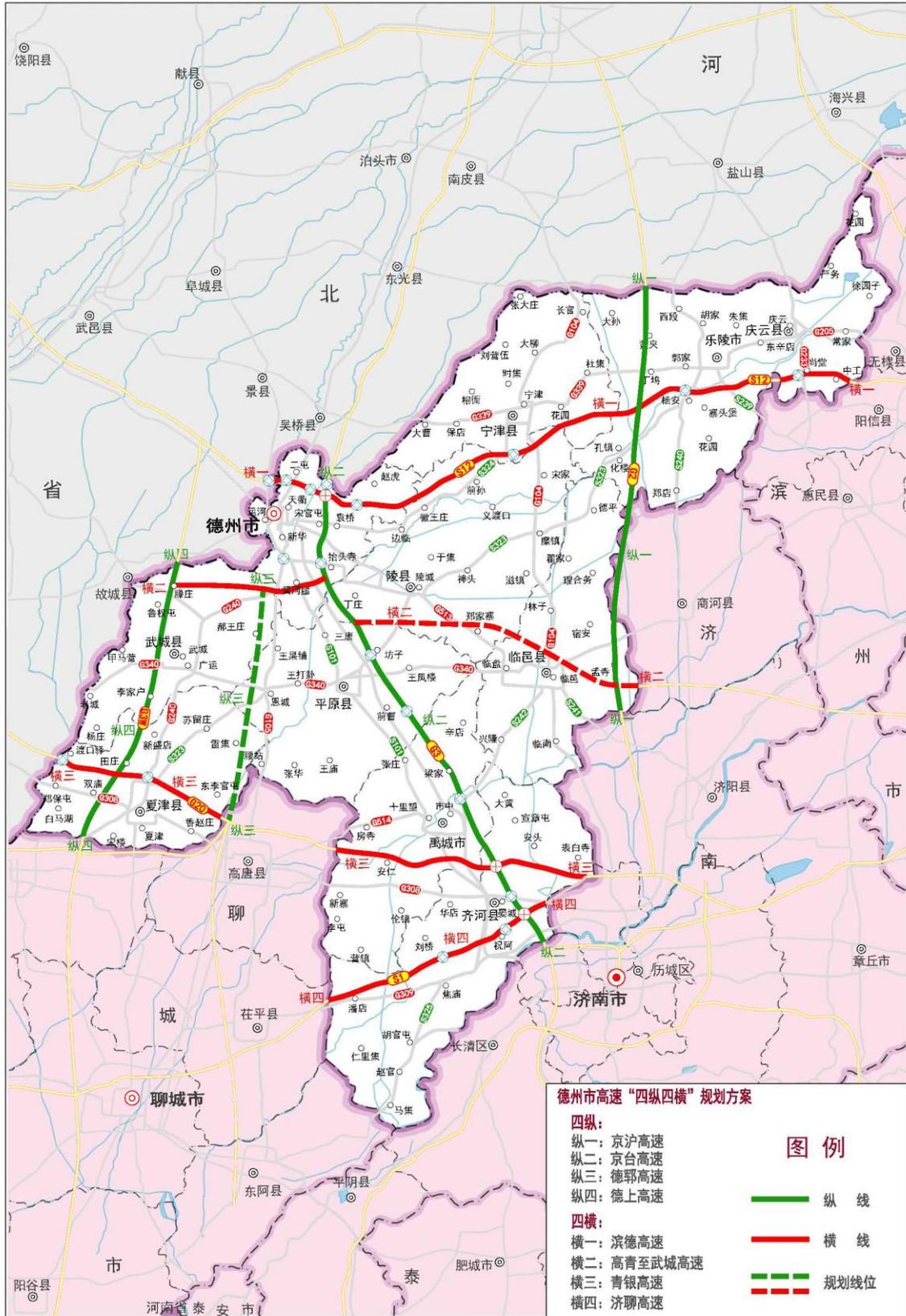


图 2-9 德州市“十三五”末高速公路规划示意图

2.4.6 沿线主要地市交通运输现状及发展规划

1. 平原县交通运输现状及发展规划

(1) 平原县交通运输现状

平原县位于山东省西北部、德州市中部,交通地理位置优越,京沪铁路、京沪高铁、京福高速公路、105国道、S101和S315等穿越县境,距济南机场80公里。伴随着京沪高铁建成通车,使平原县融入了北京1小时经济圈,平原县至北京只需1个多小时的时间,到上海也只需4个多小时,交通区位优势更加明显。

(2) 平原县交通运输发展规划

“十三五”期间,平原县将加快构建功能完善、协调配套、高效可靠的现代基础设施体系。继续加大对公路技术设施的投资力度,完善和优化路网结构,实现对部分已有路网的改造、提档升级,结合经济发展和建设与发展相适应的快速、便捷、通畅、安全、经济的公路网络。

2. 禹城市交通运输现状及发展规划

(1) 禹城市交通运输现状

禹城市位于山东省西北部,属于德州市的一个县级市。京沪铁路、京沪高铁、青银高速、京台高速、S101、S316等穿越市境。截止到2016年底,全市境内公路(含村村通公路)里程达2661.4公里。其中,高速公路53.1公里,国道21.3公里,省道58.5公里,县道125.6公里,乡道173.2公里,村道2218.9公里。全市公路客运量866万人,客运周转量24562万人/公里;货运量1123万吨,货运周转量282572万吨/公里。

(2) 禹城市交通运输发展规划

结合德州市交通“十三五”发展规划,到2020年,禹城市公路技术状况和网络结构明显改善,优化国、省、县和乡村道路,路网的整体服务水平和安全保障水平明显提高,路网的协调管理、通行保障和应急处置能力明显增强,依法治路和管理水平明显提高,公路管理体制改革稳步推进,初步形成高质量工程、高品质服务、高效率监管、高科技支撑、高素质队伍的公路管理格局,

形成与禹城市综合运输发展相适应的“畅通、安全、高效、便捷、绿色”的现代化公路网络，总体适应经济社会发展和公众安全便捷出行服务的需要。

3. 齐河县交通运输现状及发展规划

(1) 齐河县交通运输现状

齐河县是鲁西北交通运输枢纽，截止 2012 年底，已开通客运线路 38 条，长途客运线路 6 条。全县公路密度已达到每百平方公里 190.4 公里，形成了“动脉发达、毛细畅通”的公路格局。齐河县是德州市唯一的炎黄县，63.4 公里的河道上，有 7 座浮桥，1 座黄河大桥，2 座在建黄河大桥。

齐河县境内铁路网有京沪、济邯和京沪高铁，太青高铁（太原-青岛）的济南客运火车站设在齐河。

全县公路总里程 2687 公里，其中京福、济聊、青银 3 条高速公路 92.7 公里，县境内高速公路密度已达每百平方公里 6.6 公里。2 条国道(G308、G309) 6736 公里，三条省道（S101、S324、S316）65 公里，6 条县道（齐晏路、桑安路、晏黄路、齐刘路、胡潘路、华焦路）109 公里，构成了“五纵四横”的公路主框架。

(2) 齐河县交通运输发展规划

根据齐河县“十三五”发展规划，齐河县将在铁路、轨道交通、公路、航空等领域重点建设。

铁路枢纽提升。客运方面，加快建设太青高铁济南北站，打造太青高铁、京沪高铁、济郑（昆）高铁的交汇枢纽，成为与济南西站、济南东并列的次中心。货运方面，突出济南枢纽晏城北编组站货运枢纽地位，全面释放山东济铁省会中心物流城项目货运功能。

轨道交通。对接济南的 R1 线，经齐黄河大桥至晏城站，再由晏城站至济南北站，实现济南北站和济南西站之间、城区各大板块之间的快速连接。

公路建设。深入推进“三环六纵八横”县乡村三级路网建设，全面提升交通要道畅通能力。做好与济南“二环”中大西环高速路网对接，进一步密切与济南的联系。谋划好省道 101 改造，实现与大西环快速联通。实施国道 308 外迁工程，与济南北站连通，方便济南北站公路集散，扩展主城和开发区发展

空间。建设京台高速国道 309 出入口和服务区，拉近与京津的距离。以境内网状公路网络为目标，规划建设改造一批国省道、县乡村公路，加快推进济齐黄河大桥、齐河长清黄河大桥等重大工程建设，扎实推动济聊高速潘店出入口等工程，实施好省道 105 济聊线德州段升级改造建工程、国道 308 姜屯至禹城至禹城界中修、加大实施晏黄公路、高铁大道、华焦路等公路改造力度，持续完善全县道路交通路网结构。到 2020 年，完成公路建设 1039.4 公里，国省道通车里程由 124.3 公里提高到 128.2 公里。

航空航道建设。加快推动鸿翔通用机场建设，开发军用机场的民用功能，发展空港物流，建设面向鲁西北、辐射省会周边区域的航空物流中心。规划实施徒骇河改造工程，新建徒骇河齐河港 1 处、重建桥梁 7 座、改造或建设船闸 1 处、旅游码头 4 个，主动融入京杭运河航运体系。

公共交通。大力发展市内公交，优化场站布局，实现零换乘。完善鲁北公路交通枢纽齐河客运中心换乘枢纽功能，适时增开齐河至济南西客站公交线路、济南北站城际快线。

2.5 通道内相关公路技术状况及存在的问题

2.5.1 京台高速公路德州至齐河段及相关公路技术状况

根据京台高速公路德州至齐河段的地理位置及路线走向，项目影响区内主要相关公路有 G3 京台高速山东段、G2 京沪高速乐陵至济南段、G18 荣乌高速鲁冀界至东营段、S29 滨莱高速滨州至淄博段、德商高速德州至聊城段、G104 德州至济南段、G105 德州至东阿段、S101 德州至齐河段、规划济南高速西环、规划德郓高速德州至东阿段。

1. G3 京台高速山东段

京台高速山东段，起自鲁冀界，向南经德州市、济南市、泰安市、济宁市、枣庄市至鲁苏界，全长约 361 公里。其中，鲁冀界至济南段，双向四车道准，路基宽度 26 米，设计速度 120km/h；济南至泰安段，双向六车道标准，路基宽度 35.5 米，设计速度 120km/h；泰安至鲁苏界段，双向四车道标准，路基

宽度 28 米，设计速度 120km/h。具体技术指标见表 2-22。

表 2-22 G3 京台高速山东段技术指标

起点名称	止点名称	里程 (公里)	车道数	路基宽度 (米)	路面宽度 (米)	设计速度 (km/h)	修建年度	最近一次 大中修年度
鲁冀交界点	德城区与陵县交界点	19.95	4	26	21.5	120	1997	
德城区与陵县交界点	平原与陵县交界点	8.714	4	26	21.5	120	1997	
平原与陵县交界点	平原与禹城交界点	23.536	4	26	21.5	120	1997	
平原与禹城交界点	齐河千户屯	24.8	4	26	21.5	120	1997	
齐河千户屯	齐河火把张	14.284	4	26	21.5	120	1997	
齐河火把张	齐河南立交	1.827	4	26	21.5	120	1999	
齐河南立交	济南黄河二桥北岸	1.769	6	35.5	31	120	1999	
济南黄河二桥北岸	齐河槐荫界	4.651	6	35.5	31	120	1999	
齐河槐荫界	济南黄河二桥南岸	1.099	6	35.5	31	120	1999	
济南黄河二桥南岸	槐荫立交	0.67	6	35.5	31	120	1999	
槐荫立交	市中马家庄	10.844	6	35.5	31	120	1999	2015
市中马家庄	市中区殷家林	4.965	6	35.5	31	120	1999	2015
市中区殷家林	长清玉府河	0.491	6	35.5	31	120	1999	2015
长清玉府河	凤凰庄中桥	11.257	6	35.5	31	120	1999	2015
凤凰庄中桥	凤凰庄中桥	0.039	6	35.5	31	120	1999	
凤凰庄中桥	大侯集大桥	16.856	6	35.5	31	120	1999	2015
大侯集大桥	大侯集大桥	0.14	6	35.5	31	120	1999	
大侯集大桥	长清岱岳界	11.905	6	35.5	31	120	1999	2015
长清岱岳界	岱岳区泰山立交	12.569	6	35.5	31	120	1999	2015
岱岳区泰山立交	岱岳区济泰泰曲分界	1.785	4	28	23.5	120	1999	2015
岱岳区济泰泰曲分界	岱岳区宁阳界	23.338	4	28	23.5	120	2001	2015
岱岳区宁阳界	宁阳曲阜界	16.234	4	28	23.5	120	2001	2015
宁阳曲阜界	曲阜市董庄乡	10.291	4	28	23.5	120	2001	2016
曲阜市董庄乡	董庄乡息陬乡界	22.892	4	28	23.5	120	2000	2016
董庄乡息陬乡界	邹城滕州界	31.584	4	28	23.5	120	2000	2016
邹城滕州界	滕州柴胡店界	42.975	4	28	23.5	120	2000	2015
滕州柴胡店界	薛城区前刘桥	30.826	4	28	23.5	120	2000	2016
薛城区前刘桥	峰城区韩庄运河	5.502	4	28	23.5	120	2000	2009
峰城区韩庄运河	台儿庄区江苏界	4.865	4	28	23.5	120	2000	2016

根据《山东省公路交通情况调查资料汇编》，2016年京台高速公路京台高速德州（鲁苏界）至济南段平均汽车交通量为33601 Pcu/d，济南至泰安段平均汽车交通量为99337 Pcu/d，泰安至枣庄（鲁苏界）段平均汽车交通量为38370 Pcu/d，全线平均汽车交通量为51534 Pcu/d。

根据2017年交通量预测结果，京台高速德州（鲁苏界）至济南段平均汽车交通量为56267 Pcu/d，济南至泰安段平均汽车交通量为91934 Pcu/d，泰安至枣庄（鲁苏界）段平均汽车交通量为34853 Pcu/d，全线平均汽车交通量为53162 Pcu/d。

2. 京沪高速乐陵至济南段

京沪高速鲁冀界至济阳段起自鲁冀界，向南经乐陵市、商河县至济南市，全长114.3公里，六车道高速公路标准，2014年建成通车，设计时速120km/h，设计路基宽度34.5米。

根据2017年交通量分配结果，京台高速乐陵至济南段汽车交通量为18533 Pcu/d。

3. G18 荣乌高速鲁冀界至东营段

荣乌高速鲁冀界至东营段，起自无棣小泊头，向南向东经沾化区、垦利县、东营区至广饶县，全长约169公里。其中，无棣小泊头至沾化邓王枢纽段为六车道，路基宽度34.5米，设计速度120km/h；其余路段为四车道，路基宽度24.5~26米，设计速度100~120km/h。

2016年荣乌高速鲁冀界至沾化段汽车交通量为59269 Pcu/d，沾化至垦利段汽车交通量为40767 Pcu/d，垦利至广饶段汽车交通量为42699 Pcu/d，全线平均汽车交通量为47381 Pcu/d，2009年以来年均增长3.4%。

4. S29 滨莱高速滨州至淄博段

滨莱高速滨州至淄博段，起自沾化邓王枢纽立交，向南经滨城区、高青县、桓台县至淄博市，全长约150公里，双向四车道，路基宽度26~28米，设计速度100~120km/h。

2016年滨莱高速邓王枢纽至滨州段汽车交通量为34955 Pcu/d，滨州至淄

博段汽车交通量为 42381 Pcu/d, 全线平均汽车交通量为 38044, 2003 年以来年均增长 10.5%。

5. 德商高速德州至聊城段

德商高速德州至聊城段, 起自德城区 G105, 向南经武城县、夏津县、临清市至聊城市区, 全长约 138 公里, 双向四车道, 路基宽度 26~28 米, 设计速度 120km/h。

根据 2017 年交通量分配结果, 德商高速德州至聊城段汽车交通量为 9814 Pcu/d。

6. G104 公路德州至济南段

G104 公路鲁冀界至济南段起自鲁冀界, 向南经宁津县、陵城区、临邑县、济阳县至济南历城区零点立交, 全长 143.3 公里。其中鲁冀界至临邑县首站界为二级公路标准, 路基宽度为 16.0~40.0 米, 设计时速为 80km/h; 临邑县首站至济阳县夏口大桥段为一级公路标准, 路基宽度为 35 米, 设计时速为 100km/h; 济阳夏口大桥至山东高速界为二级公路标准, 路基宽度为 12.0~36.0 米, 设计时速为 80km/h; 山东高速界至济南历城区零点立交段为一级公路标准, 路基宽度为 19.0~32.0 米, 设计为 80km/h。

根据 2017 年交通量分配结果, G104 鲁冀界至临邑段汽车交通量为 14834 Pcu/d, 临邑至济南段平均汽车交通量为 9749 Pcu/d, 全线平均汽车交通量为 12037 Pcu/d。

7. G105 德州至东阿段

G105 德州至东阿段, 起自德城区, 向南经高唐县、茌平县至东阿县, 全长约 130 公里。其中, 一级公路路段, 双向四、六车道, 路基宽度 23~66 米, 设计速度 80~100km/h; 二级公路路段, 双向二、四车道, 路基宽度 16~25 米, 设计速度 80km/h。

2016 年 G105 德州至高唐段汽车交通量为 17081 Pcu/d, 高唐至茌平段汽车交通量为 5075 Pcu/d, 茌平至东阿段汽车交通量为 23122 Pcu/d, 全线平均汽车交通量为 15028 Pcu/d, 2011 年以来年均增长 2.4%。

8. S101

S101 起自济南市黄河大桥，向北经齐河县、禹城市、平原县至德州城区，全长 112.4 公里，整体为一、二级公路标准，平均路基宽度为 24.7 米，设计时速 80~100km/h。

2016 年 S101 公路德城区至平原县平均汽车交通量为 8401 Pcu/d，平原县至禹城平均汽车交通量为 11457 Pcu/d，禹城至齐河段平均汽车交通量为 29485 Pcu/d，全线平均汽车交通量为 15509 Pcu/d，2000 年以来年均增长 7.6%。

9. 规划济南高速西环

规划济南高速西环起自京台高速，向南经 G308、济聊高速、济广高速，连接济南高速大南环。全长 71.3 公里，路基宽度为 34.5 米，双向六车道高速公路标准，设计速度 120km/h。

10. 规划德郛高速德州至东阿段

规划德郛高速高唐至东阿段，起自聊城市高唐县，顺接德郛高速德州至高唐段，向南经茌平县至东阿县，接至在建青兰高速东阿至聊城段，全长约 77 公里。双向四车道高速公路标准，路基宽度 26 米，设计速度 120km/h。预计 2020 年底建成。

项目影响区相关公路及交通量情况见表 2-23 及图 2-10。

相关公路技术标准现状及历年交通量变化情况见表 2-24。

2.5.2 京台高速公路德州至齐河段存在的主要问题

1. 交通量大，现状难以适应交通量的增长

京台高速公路是我省中部地区南北向公路运输大动脉，交通量大、增长速度快。2017 年京台高速德州至齐河段平均汽车交通量为 56267 Pcu/d，其中齐河至晏城枢纽段平均汽车交通量为 77779 Pcu/d，已超过通行能力上限。特别是在路面大中修期、交通事故发生、恶劣天气下等特殊情况下，交通堵塞状况时有发生。

2. 货车、大型货车占比较高，影响车辆安全运行

根据历年《山东省交通情况调查资料汇编》资料，京台高速德州（鲁冀界）至齐河段货车比重较高，基本保持在 50%~60%左右，其中大型货车（大货车、特大货、集装箱）比重在 30%~40%。大型车辆占比较多，对高速公路使用强度较大，对道路行车安全带来较大影响。

3. 信息传递不畅，救援不及时，加剧了堵塞现象的发生

由于未实施全程监控系统，当发生交通堵塞时，信息不能及时上传，疏导、救援工作不能及时到位，加剧了交通堵塞的严重程度，给用户带来诸多不便，也直接影响了我省高速公路的整体水平。

2.6 本项目在交通网中的地位与作用

山东省交通运输网总体布局的设想是以铁路、高速公路为主框架，沿海港口为内外辐射枢纽，相应地发展内河、航空和管道运输，在全省建设“九纵五横一环七连”的高速公路网络。根据全省交通发展规划，“十三五”期间，将继续加快以高速公路为主骨架，港站设施为节点的交通基础设施大框架建设，重点是加快以“九纵五横一环七连”高速公路网为标志的交通基础设施建设，为实现全省交通现代化奠定坚实的基础。

京台高速公路是国家高速公路“7918”网和山东省高速公路“9517”网的重要组成部分，南北贯穿山东省中部地区，是山东省连接京津塘、江浙地区两大经济圈的公路运输大动脉。沿线所经区域中，德州市是重要的工业城市，济南市是重要的钢铁基地和省会城市，京台高速公路的改扩建工程，对促进沿线城市的经济社会发展发挥了重要作用。

京台高速公路建成通车以来，有力的缓解了沿线地区的交通拥挤状况。随着交通量的迅速增长，局部路段交通量已接近饱和，特别德州至齐河段，交通量增长较大，交通堵塞状况时有发生。随着省会城市群经济圈发展规划以及鲁南经济带发展规划的逐步实施，沿线地区将会出现更多、更高的交通需求。因此，为了满足不断增长的交通需求，为沿线地区经济社会发展提供更强有力的支持，对京台高速公路德州至齐河段实施扩建是非常必要和迫切的。

表 2-23 相关公路技术标准现状

路线	路段	技术等级	路基宽度 (米)	设计速度 (km/h)	2016 交通量 (pcu/d)
京台高速	德州 (鲁苏界) ~ 济南	高速	26	120	<i>56267</i>
	济南 ~ 泰安	高速	35.5	120	<i>91934</i>
	泰安 ~ 枣庄 (鲁苏界)	高速	26	120	<i>34853</i>
京沪高速	乐陵 ~ 济南	高速	34.5	120	<i>18533</i>
荣乌高速	鲁冀界 ~ 沾化	高速	34.5	120	59269
	沾化 ~ 垦利	高速	24.5	120	40767
	垦利 ~ 广饶	高速	26	120	42699
滨莱高速	邓王枢纽 ~ 滨州	高速	28	120	34955
	滨州 ~ 淄博	高速	26~28	100~120	42381
德商高速	德州 ~ 聊城	高速	26~28	120	<i>9814</i>
G104	鲁冀界 ~ 临邑	二级	17~40	80	<i>14834</i>
	临邑 ~ 济南	一、二级	12~36	80~100	<i>9749</i>
G105	德州 ~ 高唐	一、二级	25~66	80~100	17081
	高唐 ~ 茌平	一、二级	16~44	80~100	5075
	茌平 ~ 东阿	一级	23~24.5	100	23122
S101	德城区 ~ 平原县	二级	16~21	80	8401
	平原县 ~ 禹城市	一、二级	21~33	80	11457
	禹城市 ~ 齐河县	一、二级	21~71	80	29485
规划济南高速西环	济南高速西环	高速	34.5	120	-
规划的德鄆高速	德州 ~ 东阿	高速	26	120	-

注:斜体字为 2017 年交通量分配结果。

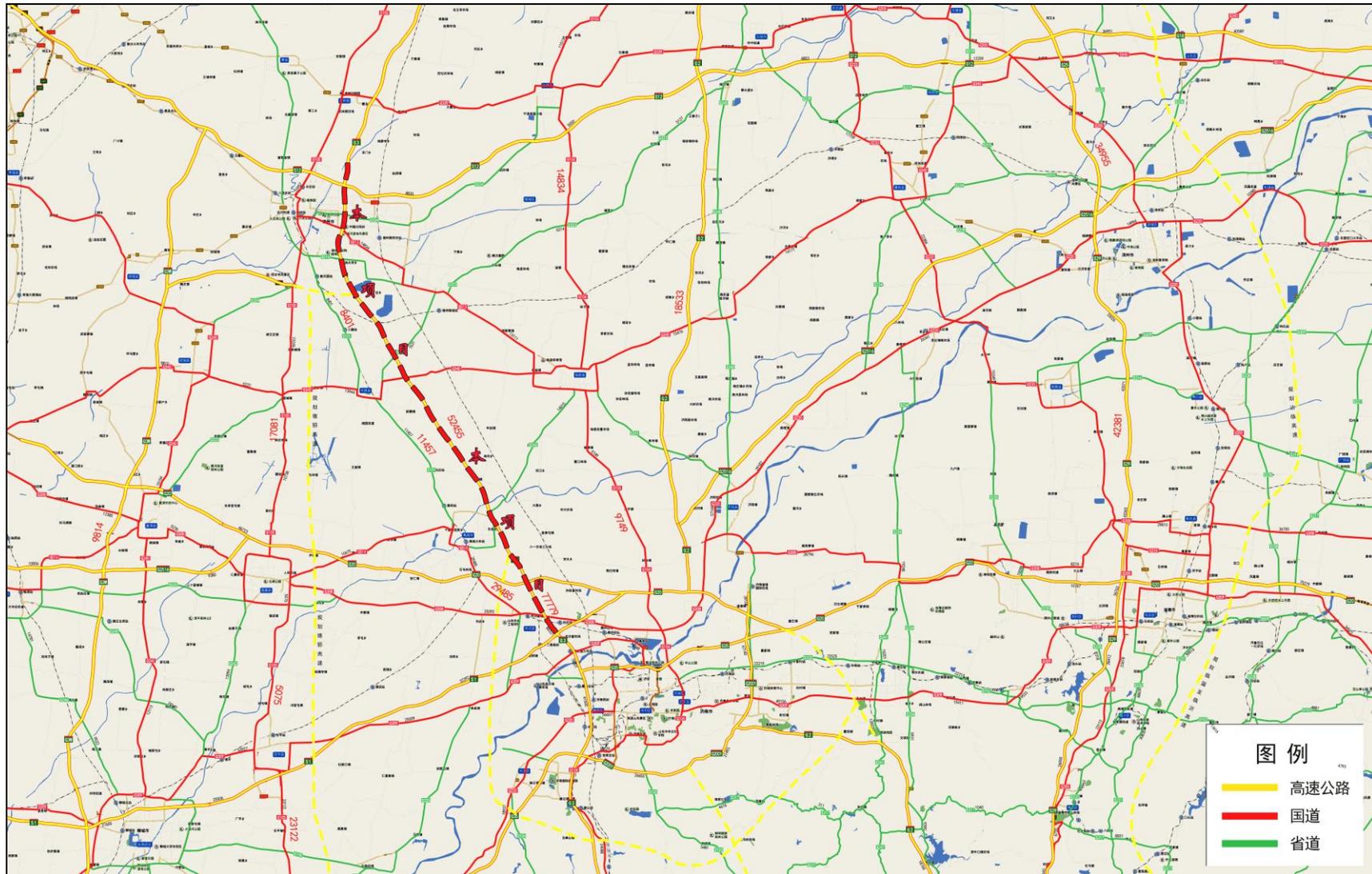


图 2-10 项目影响区相关公路及交通量情况

表 2-24 相关公路历年交通量变化情况

单位: Pcu/d

道路名称	观测点	代表里程(公里)	交通量	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均增长		
京台高速	鲁冀省界	28.70	汽车自然数	-	-	-	17387	12907	23587	19897	17241	14585	-	13638	-	12690	16745	15441	15053	17681	0.1%		
			汽车当量数	-	-	-	31090	20288	44458	38681	37380	36078	-	32293	-	28507	37925	33166	30572	35305	35305	1.0%	
	平原	48.30	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21836	17927	18014	18781	-4.9%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46042	31903	30611	32588	-10.9%
	济聊路立交	16.10	汽车自然数	-	-	-	-	18415	22344	25189	28155	31028	-	38475	33493	43901	54308	54038	46269	50210	50210	8.7%	
			汽车当量数	-	-	-	-	46665	51449	55473	57483	65063	-	76223	85413	96488	107562	101308	81723	86321	86321	5.3%	
	黄河二桥	8.20	汽车自然数	-	-	25502	29531	23893	33691	26161	38838	39630	34652	33389	15258	37167	43169	45246	46747	47096	47096	4.5%	
			汽车当量数	-	-	42462	56415	61584	58589	55931	86374	90896	71247	77549	33333	72950	83740	80796	78815	78201	78201	4.5%	
	济南西站	56.50	汽车自然数	-	-	17251	20781	23190	24452	16723	23552	21195	-	29702	35218	40734	43441	46265	49272	52475	52475	8.3%	
			汽车当量数	-	-	41374	47500	47960	53163	34194	48590	55891	-	63395	73125	82855	87846	93555	99637	106113	106113	7.0%	
	满庄	39.57	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24772	23549	24472	25659	1.2%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48239	42575	40478	48059	-0.1%
	曲阜北	64.77	汽车自然数	-	-	8261	19843	15538	9141	9331	7137	15126	29319	23951	18583	13651	12424	13924	23634	24164	24164	8.0%	
			汽车当量数	-	-	16206	43159	30653	17934	16503	12624	29799	44449	41803	39157	28072	22837	25030	41319	43365	43365	7.3%	
	滕州北站	42.98	汽车自然数	-	-	-	2528	4674	5220	6576	5427	11220	-	13264	14422	13480	18378	-	-	20810	20810	17.6%	
			汽车当量数	-	-	-	6544	11637	12031	12753	9010	25031	-	25600	25890	22985	38253	-	-	39991	39991	14.9%	
	鲁苏省界	41.19	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12365	8068	12884	12455	-0.2%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27656	16298	21593	19514	-11.0%
全线平均	346.31	汽车自然数	-	-	13276	16451	15560	16161	13915	15157	17964	29918	23403	23748	23663	23973	24165	27178	27611	27611	5.4%		
		汽车当量数	-	-	28852	35373	32377	33450	27668	30641	41390	47460	46857	50008	48135	48700	46317	49830	51534	51534	4.2%		
荣乌高速	丁庄	45.44	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11018	14417	19420	20437	23357	23453	16.3%		
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19496	26480	33488	36607	42406	42699	17.0%	
	利津	22.20	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8555	9902	13082	14925	15237	17502	15.4%		
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19689	20931	25521	33884	35000	41065	15.8%	
	沾化东	37.10	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7949	7369	10318	7776	16484	19790	20.0%		
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18791	17579	24156	16914	33458	40589	16.7%	
	北陈家	7.79	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7949	7369	10318	7776	16484	17106	16.6%		
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18791	17579	24156	16914	33458	36951	14.5%	
	无棣站	43.14	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13527	15511	18677	18458	19252	18789	24466	25376	6.3%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37449	42397	47187	47116	49237	46907	59386	63300	6.1%
	全线平均	155.68	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13527	15511	11903	12860	15844	15542	20523	21945	7.2%
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37449	42397	26992	28839	34023	33392	43472	47381

2 经济社会和交通运输发展现状及规划

续表 2-24 相关公路历年交通量变化情况

道路名称	观测点	代表里程（公里）	交通量	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均增长		
滨莱高速	大高	13.77	汽车自然数	-	-	-	-	5312	6797	4128	2998	-	5166	6148	5838	8123	12580	16281	17764	17674	9.7%		
			汽车当量数	-	-	-	-	10514	12938	6991	4954	-	10074	12260	11605	15545	27407	32650	34042	33752	9.4%		
	滨州收费站	28.80	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16963	17284	1.9%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38252	36526	-4.5%
	滨州黄河大桥	14.87	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14127	17492	20571	20272	16652	19452	19053	17722	3.3%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36513	39794	46994	43634	39885	41467	40121	33026	-1.4%
	高青	30.06	汽车自然数	-	-	-	3996	2868	4081	3851	6051	10934	12859	12757	14901	15504	17168	17705	21935	23426	21935	23426	14.6%
			汽车当量数	-	-	-	10337	4941	6812	6320	10786	19847	27705	27428	32776	34570	38409	37533	42404	42071	42071	42071	11.4%
	桓台	10.65	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19531	21113	23987	22467	23987	4.8%
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47215	44885	48135	43343	43343	-2.8%
	全线平均	98.15	汽车自然数	-	-	-	3996	3636	4934	3938	5092	10934	11376	12406	14211	14980	16509	18320	19677	19849	19849	13.1%	
			汽车当量数	-	-	-	10337	6692	8737	6531	8954	19847	25800	27002	31411	32403	37893	38536	40289	38044	38044	10.5%	
G104	大柳	29.43	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5697	6390	7117	6812	7034	7034	5.4%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6643	7593	8620	10733	11513	11513	14.7%
G105	王杲铺	16.34	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7254	8281	7414	10273	11755	12718	11755	11.9%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10981	12800	11375	13887	19760	23246	19760	16.2%
	腰站	15.88	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4523	5511	4071	7618	7050	6068	6068	6.1%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6736	8252	6228	10565	12696	10738	10738	9.8%
	前郭	38.20	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3207	4241	3943	2782	2531	3018	3018	-1.2%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5677	7087	6786	4822	4288	5075	5075	-2.2%
	贾庄	38.80	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14550	9818	7008	8821	12502	10504	10504	-6.3%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24599	16427	11318	13342	26403	23122	23122	-1.2%
	全线平均	109.22	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8033	7011	5570	6751	8110	7572	7572	-1.2%	
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13346	11429	9001	10040	15681	15028	15028	2.4%
S101	夏季	22.39	汽车自然数	3677	3651	6574	7051	8172	7569	6442	6350	6517	7343	7064	7754	8976	9584	11278	11579	14964	14964	9.2%	
			汽车当量数	6215	6007	10839	11389	12689	11857	9034	8722	8746	10428	10850	12457	14118	14643	16886	18200	29485	29485	10.2%	
	林庄	34.24	汽车自然数	2746	2234	3943	4652	6850	6360	3880	4437	4432	5001	4807	4913	6886	4226	7367	6427	6504	6504	5.5%	
			汽车当量数	4504	3525	6296	7553	10741	9858	5813	6365	6434	7586	7444	7288	10542	6073	9863	10428	11457	11457	6.0%	
	李家桥	24.51	汽车自然数	2692	2872	4409	5661	8287	6351	6715	6841	6636	7166	7069	6939	4658	5877	4909	5321	5609	5609	4.7%	
			汽车当量数	4026	4188	6303	8070	11795	9238	10385	10544	10276	11791	11718	12219	7507	8596	7488	7900	8401	8401	4.7%	
	全线平均	81.14	汽车自然数	2987	2818	4810	5619	7649	6691	5443	5691	5673	6301	6113	6309	6790	6203	7704	7515	8568	8568	6.8%	
			汽车当量数	4832	4410	7552	8768	11597	10222	8083	8278	8233	9640	9675	10204	10612	9200	11084	11809	15509	15509	7.6%	

注：斜体字由增长率法计算得出，原始数据异常。

3 交通量分析及预测

3.1 交通调查及分析

3.1.1 交通调查综述

为了全面了解京台高速公路及通道内相关公路的交通运行状况,把握现有公路的交通流量、交通流向和车辆构成情况,为预测本项目的远景交通量提供依据,本报告调用了2017年全省高速公路网各收费站之间的汽车OD数据。同时,于2017年4月12日在相关公路上进行了OD调查和交通量观测。

1、交通量调查点的设置

为了充分把握京台运输通道内车辆的出行及构成情况,本报告调用了2017年山东省高速公路网各收费站之间的汽车OD数据,同时,在京台高速通道、京沪高速通道、长深高速通道、德上高速通道相关公路上进行了12小时OD调查和24小时交通量观测。

本次调查共设置了44个调查点,主要设置在通道内相关公路的收费站和交通量观测站上,本项目交通量调查点的位置见表3-1和图3-1。

2、OD小区划分

根据本项目交通量预测的需要,本报告将项目影响区划分为96个小区。本项目OD小区划分情况见表3-2。

3、车型划分

根据交通量预测的需要,以《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)中的车辆划分标准及折算系数为基础,将小客车、中型车、大型车、拖挂车细分为小货、中货、大货、特大货、集装箱、小客、大客7类。

本项目车型分类标准及折算系数见表3-3。

表 3-1 本项目交通量调查点的设置情况

序号	路线	调查点	备注
1	京台高速	京台鲁冀收费站	OD 调查
2		京台鲁苏收费站	OD 调查
3	德商高速	德商鲁冀收费站	OD 调查
4		济广鲁豫收费站	OD 调查
5	济徐高速	济徐鲁苏收费站	OD 调查
6	京沪高速	京沪鲁冀收费站	OD 调查
7		京沪鲁苏收费站	OD 调查
8	荣乌高速	荣乌鲁北收费站	OD 调查
9	长深高速	长深鲁苏收费站	OD 调查
10	深海高速	沈海鲁苏收费站	OD 调查
11	G104	新市镇	OD 调查
12		吴村	OD 调查
13		峰山	OD 调查
14		塘湖	OD 调查
15	G105	腰站	OD 调查
16		贾庄	OD 调查
17		新店	OD 调查
18	G237	清河	OD 调查
19	S101	夏季	OD 调查
20	S103	旧县大桥	OD 调查
21		北官庄	OD 调查
22	S104	蔡桥	OD 调查
23		留庄	OD 调查
24	京台高速	德州收费站	OD 调查
25		德州南收费站	OD 调查
26		平原收费站	OD 调查
27		平原南收费站	OD 调查
28		禹城收费站	OD 调查
29		齐河收费站	OD 调查
30		济南西收费站	OD 调查
31		固山收费站	OD 调查
32		万德收费站	OD 调查
33		泰安西收费站	OD 调查
34		泰肥路收费站	OD 调查
35		满庄收费站	OD 调查
36		宁阳东收费站	OD 调查
37		曲阜北收费站	OD 调查
38		曲阜收费站	OD 调查
39		邹城收费站	OD 调查
40		峰山收费站	OD 调查
41		滕州收费站	OD 调查
42		滕州南收费站	OD 调查
43		枣庄收费站	OD 调查
44		峰城收费站	OD 调查



图 3-1 2017 年山东省高速公路收费站及交通量调查点分布图

表 3-2 本项目 OD 小区划分情况

行政区划	小区编号	小区名称	小区范围	
德州市	德城区	1	德城区北部	新河路以北、德衡高速以南地区
		2	德城区南部	新河路以南地区
	陵县	3	陵县县城及东部地区	陵县县城及东部地区
	平原县	4	平原县城及周边乡镇	平原县城及周边乡镇
		5	平原县南部	前曹镇、桃园街办
	禹城市	6	禹城市	禹城市
	齐河县	7	齐河县城及周边乡镇	齐河县城及周边乡镇
		8	齐河县南部	祝阿镇、焦庙镇、潘店镇、胡官屯镇、赵官镇
	武城县	9	武城县	武城县
	夏津县	10	夏津县	夏津县
	临邑县	11	临邑县	临邑县
	宁津县	12	宁津县	宁津县
	乐陵市	13	乐陵市	乐陵市
	庆云县	14	庆云县	庆云县
济南市	济南市主城区	15	济南市主城区	市中区、历下区、天桥区、槐荫区
	历城区	16	历城区北部	遥墙街办、临港街办、唐王镇
		17	历城区中部	郭店街办、孙村街办、唐冶街办
		18	历城区南部	仲宫镇、柳埠镇、西营镇
	济阳县	19	济阳县	济阳县
	商河县	20	商河县	商河县
	章丘市	21	章丘市	章丘市
	长清区	22	长清区东部	长清区主城区及周边乡镇
23		长清区西部	固云湖街办、张夏镇、万德镇	
平阴县	24	平阴县	平阴县	
泰安市	泰山区	25	泰山区	泰山区
	岱岳区	26	岱岳区西部	天平街办、道朗镇
		27	岱岳区南部	满庄镇、大汶口镇、北集坡镇
		28	岱岳区东部	徂徕镇、化马湾乡、范镇
	新泰市	29	新泰市	新泰市
	宁阳县	30	宁阳县	宁阳县
	肥城市	31	肥城市	肥城市
东平县	32	东平县	东平县	
济宁市	曲阜市	33	曲阜市北部	石门山镇、吴村镇、王庄镇
		34	曲阜市南部	曲阜市主城区
	泗水县	35	泗水县	泗水县
	邹城市	36	邹城市主城区及周边乡镇	邹城市主城区及周边乡镇
		37	邹城市南部	香城镇、峰山镇、看庄镇
	兖州市	38	兖州市	兖州市
	任城区	39	任城区	任城区
	嘉祥县	40	嘉祥县	嘉祥县
	梁山县	41	梁山县	梁山县
	汶上县	42	汶上县	汶上县
	济宁市南部	43	金乡县、鱼台县	金乡县、鱼台县
	微山县	44	微山县城及北部	微山县城及北部
		45	微山岛	微山岛
枣庄市	滕州市	46	滕州市区北部	滕州市主城区及周边乡镇
		47	滕州市南部	南沙河镇、鲍沟镇、官桥镇、柴胡店镇
		48	滕州市东部	木石镇、杨庄镇
	山亭区	49	山亭区	山亭区
	市中区	50	市中区	市中区
	薛城区	51	薛城区	薛城区
	峄城区	52	峄城区	峄城区
	台儿庄区	53	台儿庄区	台儿庄区

续表 3-2 本项目 OD 小区划分情况

行政区划	小区编号	小区名称	小区范围	
聊城市	东昌府区	东昌府区	东昌府区、东阿县	
	茌平县	茌平县	茌平县	
	高唐县	高唐县	高唐县	
	临清市	临清市	临清市	
	聊城市南部	聊城市南部	莘县、阳谷	
	冠县	冠县	冠县	
菏泽市	菏泽市	菏泽市	菏泽市	
莱芜市	莱芜市	莱芜市	莱芜市	
日照市	日照市	日照市	日照市	
临沂市	临沂市	63	蒙阴县	蒙阴县
		64	沂水县	沂水县
		65	沂南县	沂南县
		66	平邑县	平邑县
		67	费县	费县
		68	临沂市市区	兰山区、罗庄区、河东区
		69	苍山县	苍山县
		70	郯城县	郯城县
		71	临沂市东南部	莒南县、临沭县
淄博市	淄博市	72	淄博市北部	高青县、桓台县
		73	淄博市中部	张店区、周村区、临淄区、淄川区、邹平县
		74	淄博市南部	博山区、沂源县
潍坊市	潍坊市	75	潍坊市西部	青州市、临朐县
		76	潍坊市东部	潍坊市区、昌乐县、安丘市、高密市、
滨州市	滨州市	77	滨州市北部	无棣县、沾化县、阳信县
		78	滨州市南部	滨城区、博兴县、惠民县
东营市	东营市	79	东营市北部	河口区、垦利县、利津县、东营区
		80	东营市南部	广饶县
青岛市	青岛市	81	青岛市	青岛市
烟台市	烟台市	82	烟台市	烟台市
威海市	威海市	83	威海市	威海市
河北省	河北省	84	沧州及以远	沧州及以远
		85	盐山及以远	盐山及以远
		86	黄骅及以远	黄骅及以远
		87	衡水及以远	衡水及以远
		88	石家庄及以远	石家庄及以远
		89	邢台及以远	邢台及以远
		90	邯郸及以远	邯郸及以远
河南省	河南省	91	商丘及以远	商丘及以远
		92	兰考及以远	兰考及以远
		93	开封及以远	开封及以远
江苏省	江苏省	94	连云港及以远	连云港及以远
		95	新沂及以远	新沂及以远
		96	徐州及以远	徐州及以远

表 3-3 本项目车型分类及折算系数表

序号	车型	车 辆 分 类	折算系数
1	小货	载重量小于 2.0 吨(含 2.0 吨)的货车	1.0
2	中货	载重量 2.0~7 吨(含 7 吨)的货车	1.5
3	大货	载重量大于 7 吨、小于 14 吨(含 14 吨)的货车	2.5
4	特大货	载重量大于 14 吨的货车(半挂、全挂、拖盘载货车)	4.0
5	集装箱	各类集装箱	4.0
6	小客	小于 19 座(含 19 座)的客车	1.0
7	大客	大于 19 座的客车	1.5

3.1.2 调查资料的分析及处理

1、24 小时交通量分布情况

为了分析京台运输通道内相关公路交通量的时间分布情况,本报告收集了京台高速公路、京沪高速公路、荣乌高速公路等相关公路 24 小时分车型、分时段交通量报表。

(1) 京台鲁冀收费站

根据京台鲁冀收费站 24 小时分车型、分时段交通量观测数据,统计分析后得到京台鲁冀收费站 24 小时交通量分布情况,见图 3-2。

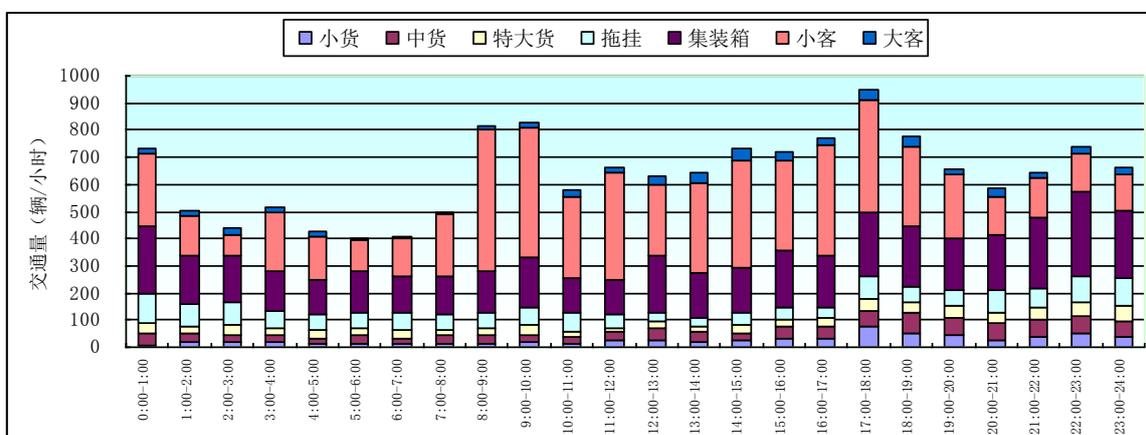


图 3-2 京台鲁冀收费站 24 小时交通量分布情况

调查数据表明,京台鲁冀收费站 24 小时交通量自然数为 15313 辆/日,当量数为 35839 辆/日。高峰小时交通量为 946 辆/小时,出现在 17:00~18:00 间。白天 12 小时交通量占全天交通量的比重为 53.8%。

(2) 京台鲁苏收费站

根据京台鲁苏收费站 24 小时分车型、分时段交通量观测数据，统计分析后得到京台鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况，见图 3-3。

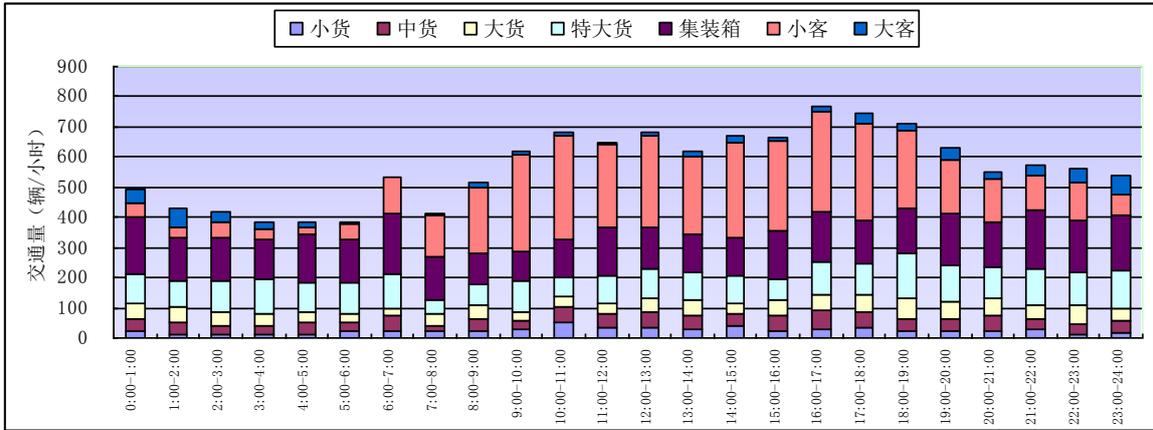


图 3-3 京台鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况

调查数据表明，京台鲁苏收费站 24 小时交通量自然数为 13624 辆/日，当量数为 34576 辆/日。高峰小时交通量为 770 辆/小时，出现在 16:00~17:00 间。白天 12 小时交通量占全天交通量的比重为 55.5%。

(3) 京沪鲁苏收费站

根据京沪鲁苏收费站 24 小时分车型、分时段交通量观测数据，统计分析后得到京沪鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况，见图 3-4。

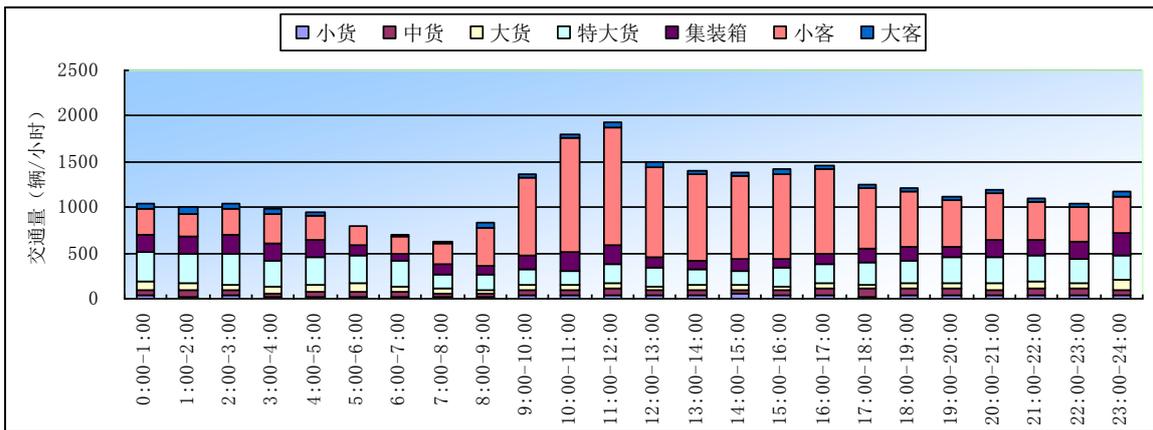


图 3-4 京沪鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况

调查数据表明，京沪鲁苏收费站 24 小时交通量自然数为 28345 辆/日，当量数为 61250 辆/日（小客车，下同）。高峰小时交通量为 1780 辆/小时（自然数，下同），出现在 11:00~12:00 间。白天 12 小时（6:00~18:00，下同）

交通量占全天交通量的比重为 55.2%。

(4) 鲁北收费站

根据鲁北收费站 24 小时分车型、分时段交通量观测数据，统计分析后得到鲁北收费站 24 小时交通量分布情况，见图 3-5。

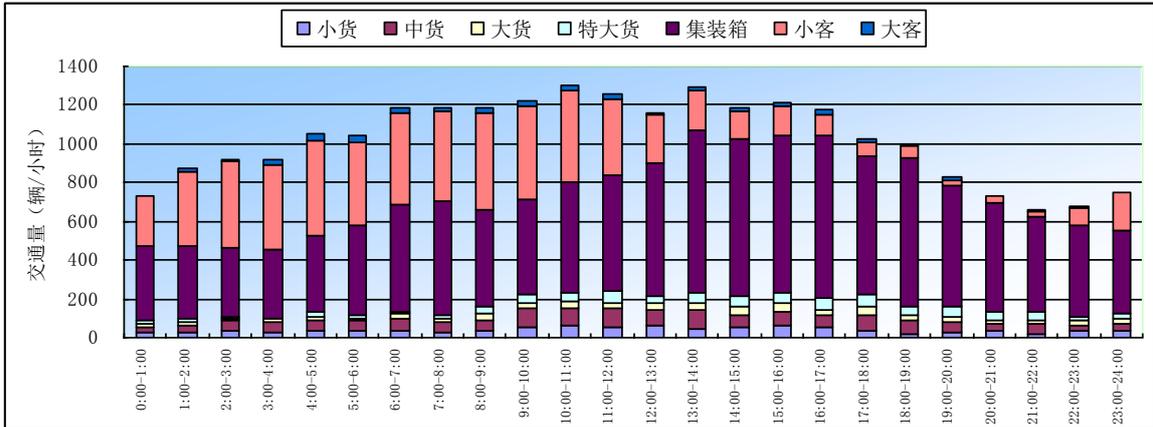


图 3-5 鲁北收费站 24 小时交通量分布情况

调查数据表明，鲁北收费站 24 小时交通量自然数为 24567 辆/日，当量数为 70313 辆/日。高峰小时交通量为 1055 辆/小时，出现在 10:00~11:00 间。白天 12 小时交通量占全天交通量的比重为 58.6%。

(5) 沈海鲁苏收费站

根据沈海鲁苏收费站 24 小时分车型、分时段交通量观测数据，统计分析后得到沈海鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况，见图 3-6。

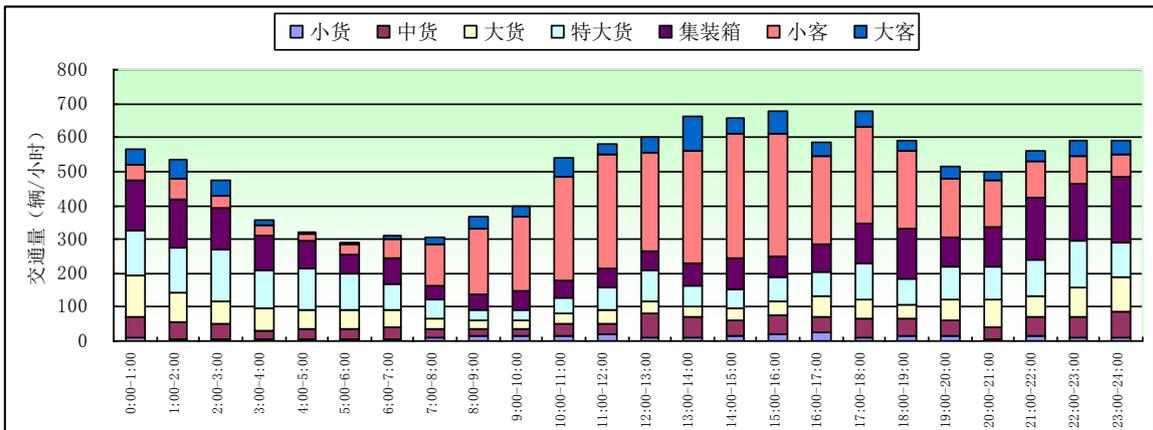


图 3-6 沈海鲁苏收费站 24 小时交通量分布情况

调查数据表明，沈海鲁苏收费站 24 小时交通量自然数为 12237 辆/日，当

量数为 29380 辆/日。高峰小时交通量为 679 辆/小时，出现在 15:00~16:00 间。白天 12 小时交通量占全天交通量的比重为 52.0%。

2、交通量构成情况分析

根据《山东省交通情况调查资料汇编》，2016 年京台高速德州（鲁冀界）至齐河段全部车辆中，货车占 44.1%，客车占 55.9%。其中，小货占 8.7%，中货占 8.8%，大货占 6.4%，特大货占 18.7%，集装箱占 1.6%，小客占 54.1%，大客占 1.8%。

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段交通量构成情况见表 3-4。

表 3-4 京台高速德州（鲁冀界）至齐河段历年交通量构成情况

车型	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
小货	5.4%	4.1%	5.4%	5.4%	4.7%	4.2%	8.7%
中货	6.5%	6.2%	6.9%	5.1%	4.6%	5.0%	8.8%
大货	14.5%	26.3%	9.1%	8.1%	7.2%	6.3%	6.4%
特大货	9.5%	23.9%	29.8%	27.4%	21.9%	19.3%	18.7%
拖挂	1.4%	5.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
集装箱	13.1%	2.7%	2.4%	2.3%	1.7%	1.6%	1.6%
小客	42.7%	26.1%	42.7%	48.7%	56.5%	60.8%	54.1%
大客	6.9%	5.0%	3.7%	3.0%	3.4%	2.7%	1.8%
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
客车比重	49.6%	31.1%	46.4%	51.7%	59.9%	63.5%	55.9%
货车比重	50.4%	68.9%	53.6%	48.3%	40.1%	36.5%	44.1%

从历年交通量构成情况表中可以看出，京台高速德州（鲁冀界）至齐河段货车比重呈逐年上升趋势，“十二五”期间货车比重保持在 50%~60%，其中大型货运车辆（大货车、特大货车、拖挂、集装箱）比重在 30%~40%左右；从历年交通量构成分析可知，京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段承担的交通需求均以长途货运需求为主。

3、沿线国省道 OD 调查情况分析

国省道全部 12 小时 OD 调查车辆中，货车占 42.3%，客车占 57.7%，其中，小货占 11.0%，中货占 6.4%，大货占 5.9%，特大货占 17.2%，集装箱占 1.8%，小客占 53.8%，大客占 3.9%。

调查结果见表 3-5。

表 3-5 全部调查点白天 12 小时交通量构成情况 (绝对数)

单位: 辆/12 小时

序号	路线名称	调查点	小货	中货	大货	特大货	集装箱	小客	大客	合计
1	京台高速	德州收费站	275	247	279	808	81	2235	117	4042
2		德州南收费站	581	521	590	1727	165	4826	269	8679
3		平原收费站	242	217	242	716	65	2018	116	3616
4		平原南收费站	296	265	296	875	80	2465	141	4418
5		禹城收费站	384	344	384	1135	103	3198	183	5731
6		齐河收费站	491	440	513	1459	152	3972	195	7222
7		济南西收费站	1430	1283	1494	4249	442	11570	568	21036
8		固山收费站	1067	957	1130	3186	330	8617	408	15695
9		万德收费站	191	171	199	558	55	1515	75	2764
10		泰安西收费站	497	440	504	1426	135	3894	199	7095
11		泰肥路收费站	826	732	838	2373	224	6481	331	11805
12		满庄收费站	337	299	347	974	92	2641	130	4820
13		宁阳东收费站	357	316	367	1030	97	2795	138	5100
14		曲阜北收费站	204	180	216	600	53	1622	80	2955
15		曲阜收费站	332	293	351	976	87	2641	130	4810
16		邹城收费站	178	157	194	535	47	1443	68	2622
17		峰山收费站	186	164	203	564	47	1536	78	2778
18		滕州收费站	401	353	437	1215	102	3311	168	5987
19		滕州南收费站	509	449	555	1536	129	4212	213	7603
20		枣庄收费站	295	260	322	891	75	2443	123	4409
21		峄城收费站	142	124	159	435	39	1186	60	2145
22	G104	新市镇	311	166	88	405	3	5515	62	6550
23		吴村	1116	1000	523	511	122	4408	857	8537
24		峰山	1031	292	378	687	28	5477	419	8312
25		塘湖	910	291	320	485	117	1588	496	4207
26	G105	腰站	636	373	256	776	64	2022	167	4294
27		贾庄	665	372	369	2533	93	3145	257	7434
28		辛店	2379	1260	575	1396	612	8006	1072	15300
29	G237	清河	3107	416	290	896	7	1887	681	7284
30	S101	夏季	1393	662	454	2915	190	5076	383	11073
31	S103	旧县大桥	1243	653	357	163	8	5374	36	7834
32		北官庄	1307	565	42	161	20	2249	84	4428
33	S104	蔡桥	1407	405	245	859	127	2261	484	5788
34		留庄	518	119	110	468	103	2171	81	3570
合计			25244	14786	13627	39523	4094	123800	8869	229943
比例			11.0%	6.4%	5.9%	17.2%	1.8%	53.8%	3.9%	100.0%
			42.3%				57.7%			-

3、汽车 OD 调查数据的处理

(1) OD 调查数据修正

利用各种车型的昼夜不均匀系数、月不均匀系数、周日不均匀系数将全部调查点各车型 12 小时 OD 调查交通量修正为小客车的年平均日交通量,修正公式如下:

$$T_{ij} = V_{ij} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \delta \cdot \varepsilon$$

式中：

T_{ij} — i 区到 j 区的年平均日交通量；

V_{ij} —12 小时 i 区到 j 区的分车型交通量；

α —昼夜不均匀系数；

β —月不均匀系数；

γ —周日不均匀系数；

δ —车型折算系数；

ε —抽样率，取 0.5。

昼夜不均匀系数取自各调查点 24 小时交通量统计数据，周日不均匀系数和月不均匀系数取自京台高速鲁冀省界和鲁苏省界连续式观测站观测数据的加权平均值，修正后得到本项目 OD 调查矩阵。

(2) OD 矩阵补充

本报告利用了 2017 年山东省高速公路网各收费站之间的收费数据。根据各收费站的位置与本项目所划分 OD 小区的位置关系，确定各 OD 小区对应的交通流量和流向，同时，补充了 G104、G105、G237、S101、S103、S104 的 OD 调查。根据“串并联”原则，剔除重复调查数据后，得到区域总 OD 矩阵。

(3) OD 矩阵校核

OD 矩阵的校正是指将修正、补充后的 OD 矩阵在现状公路网上进行分配，得到各相关公路的分配交通量，通过对比分配交通量与实际观测交通量之间的差异来修正 OD 矩阵表。如果所有相关公路的分配交通量与实际观测交通量之间的差异均在 10% 以内，则认为该 OD 矩阵能够反映项目影响区的实际出行情况，否则需要校正 OD 矩阵。校正公式如下：

$$Q_{ij} = T_{ij} \cdot \lambda$$

式中：

Q_{ij} —修正后 i 区到 j 区的交通量；

T_{ij} —修正前 i 区到 j 区的交通量；

λ —校正系数。

2017 年分配交通量与观测交通量对比结果见表 3-6。由于所有公路代表路段的交通量误差在允许范围内，因此认为该 OD 矩阵能够反映项目影响区的实际出行情况，可作为交通量预测的依据。

表 3-6 2017 年分配交通量与调查交通量对比结果

单位：Pcu/d

序号	路线名称	路段名称	观测交通量	分配交通量	误差
1	京台高速	德州~济南	35839	34351	-4.2%
		济南~泰安	104072	110316	6.0%
		泰安~枣庄	37651	38972	3.5%
2	京沪高速	乐陵~济南	18199	18533	1.8%
		济南~莱芜	18765	20322	8.3%
		莱芜~新泰	32857	34270	4.3%
		新泰~临沂	64658	63106	-2.4%
		临沂~临沭	53338	51044	-4.3%
3	长深高速	鲁北~无棣	33752	32402	-4.0%
		无棣~滨州	36526	35869	-1.8%
		滨州~高青	33026	34215	3.6%
		东营~青州	40092	42538	6.1%
		青州~沂水	51667	53372	3.3%
		沂水~沂南	42493	41006	-3.5%
		沂南~临沭	26318	28397	7.9%
4	滨莱高速	高青~淄博	42381	41321	-2.5%
		淄博~莱芜	31403	33287	6.0%
5	荣乌高速	垦利~东营	42699	41845	-2.0%
6	G104	德州~济南	13107	12800	-2.3%
		泰安~曲阜	16837	16534	-1.8%
		曲阜~枣庄	19365	20159	4.1%
		枣庄~鲁苏界	9560	10095	5.6%
7	G105	德州~高唐	17081	17474	2.3%
		高唐~东阿	18309	17707	-3.3%
		东平~济宁	34751	33257	-4.3%
8	G237	济宁~鱼台	15005	15365	2.4%
9	S101	德州~济南	17751	18426	3.8%
10	S103	泰安~泗水	11335	11834	4.4%
		泗水~枣庄	5802	6092	5.0%
11	S104	肥城~济宁	12383	13213	6.7%
		济宁~微山	7626	8038	5.4%

4、基年交通出行分布情况分析

为进一步分析项目影响区内各大区域交通出行分布情况，确定主要的交通量发生源和吸引地，把 96 个小区的 OD 矩阵，按交通量预测要求进行合并。

合并后的 OD 小区为 27 个，合并前后 OD 小区代码对照见表 3-7。

表 3-7 合并前后 OD 小区对照情况

序号	合并后小区名称	合并前小区代码	序号	合并后小区名称	合并前小区代码
1	德州市	1~14	15	青岛市	81
2	济南市	15~24	16	烟台市	82
3	泰安市	25~32	17	威海市	83
4	济宁市	33~45	18	沧州及以远	84~86
5	枣庄市	46~53	19	衡水及以远	87
6	聊城市	54~59	20	石家庄及以远	88
7	菏泽市	60	21	邢台及以远	89
8	莱芜市	61	22	邯郸及以远	90
9	日照市	62	23	商丘及以远	91
10	临沂市	63~71	24	开封及以远	92~93
11	淄博市	72~74	25	连云港及以远	94
12	潍坊市	75~76	26	新沂及以远	95
13	滨州市	77~78	27	徐州及以远	96
14	东营市	79~80	96 个小区合并成 27 个大区		

合并后 2017 年客车、货车、汽车 OD 矩阵见表 3-8~10。根据合并后的大区域汽车 OD 出行矩阵，可以分析项目所在通道内主要区域间交通量分布情况。

由于本项目 OD 小区划分较多（共划分 96 个 OD 小区），形成的 OD 矩阵表较大，难以在报告中完整体现。因此，本报告不再提供各特征年的原始 OD 矩阵表（96 个 OD 小区），仅提供合并后汽车 OD 矩阵表（27 个 OD 大区域），但交通分布和交通分配运算均依据原始 OD 矩阵表进行。

2017 年项目通道内主要地区见出行分布见表 3-11 和图 3-7。

3 交通量分析及预测

表 3-8 合并后 2017 年客车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	9633	7835	380	224	44	1296	142	47	10	172	512	220	522	235	130	30	5	2487	2460	320	124	60	117	38	26	75	85	27229
2	7967	76071	4948	4708	794	5326	1856	2871	310	2709	6478	2157	1134	968	1224	496	91	1356	386	621	230	296	150	430	95	209	233	124114
3	344	4540	17588	2084	489	181	385	2819	155	1310	1857	287	118	75	379	71	17	347	83	114	40	48	58	183	51	140	281	34044
4	237	4742	2028	12134	1348	171	2586	2	315	2412	182	136	26	29	372	34	14	358	71	85	19	14	202	595	51	56	404	28623
5	52	854	463	1375	11326	52	139	1	100	1915	24	47	4	7	147	11	6	113	27	37	13	10	1	57	0	104	1451	18336
6	1341	5297	189	152	46	25429	891	22	24	161	427	234	80	73	142	32	12	93	518	256	320	1175	420	58	19	37	33	37481
7	160	1879	367	2558	120	848	6988	0	67	434	119	68	9	17	154	12	2	92	251	57	11	26	1108	2359	13	7	13	17739
8	47	2873	2929	0	2	23	0	2524	31	309	1365	116	41	13	213	14	7	69	6	17	4	7	0	0	14	46	0	10670
9	6	313	159	295	86	19	57	30	6511	1585	88	159	7	64	2213	150	76	56	8	13	6	7	6	68	1242	7	20	13251
10	159	2649	1403	2447	1990	160	425	332	1629	24332	1281	1464	93	459	2535	130	46	509	86	114	42	32	21	223	1344	2390	759	47054
11	501	6336	1956	189	27	435	111	1406	102	1374	12989	2533	2360	512	1054	310	96	833	66	146	68	84	36	104	178	124	15	33945
12	220	2087	177	141	42	216	70	77	154	1437	2468	14084	275	2585	6601	1728	203	572	36	73	35	49	23	68	355	29	46	33851
13	526	1229	123	29	5	95	9	40	7	93	2413	212	4104	724	104	46	5	1355	91	7	8	10	9	10	43	47	6	11350
14	250	1036	50	35	10	77	12	12	51	441	606	2507	685	9963	845	330	62	719	61	5	8	11	7	23	164	12	17	17999
15	131	1187	336	375	141	131	150	228	2116	2440	994	6571	111	839	144852	3022	2381	526	30	61	25	38	5	134	1656	4	19	168503
16	27	493	47	30	5	33	14	11	174	113	340	1881	35	326	2891	46343	4561	341	18	27	10	18	13	43	325	0	2	58121
17	4	95	15	15	0	10	2	3	71	35	101	209	6	54	2293	4608	23736	135	9	16	3	8	3	29	198	0	0	31658
18	2570	1363	396	326	91	92	79	70	51	488	953	504	1367	733	498	343	145	8	560	0	0	1	68	9	278	473	332	11798
19	2618	391	94	66	22	509	224	7	7	91	65	36	95	57	32	21	9	505	431	19	19	1	205	13	20	72	66	5695
20	332	612	122	80	32	272	64	15	11	114	140	79	4	4	71	22	17	0	16	10	2	0	61	1	31	89	62	2263
21	125	231	40	17	11	330	13	4	2	37	64	37	5	4	28	10	3	0	15	0	3	0	9	0	11	26	14	1039
22	61	295	46	12	10	1144	24	7	8	34	88	52	7	10	49	22	7	1	2	0	0	7	21	0	6	16	5	1934
23	112	160	60	200	1	419	1147	0	6	23	40	31	7	7	6	14	2	90	225	50	8	0	0	41	0	0	0	2649
24	44	478	175	599	56	62	2291	1	79	237	117	88	13	25	161	59	36	15	19	1	0	1	39	8	2	0	7	4613
25	26	103	57	54	0	16	13	15	1250	1399	134	347	48	180	1679	380	232	362	20	36	14	6	0	3	3	0	0	6377
26	60	201	154	58	115	34	7	50	10	2404	121	32	43	14	4	0	0	447	63	87	26	14	0	1	0	21	0	3966
27	83	255	219	414	1502	34	18	0	22	763	10	47	5	19	21	2	0	412	72	69	16	6	0	9	0	0	6	4004
合计	27636	123605	34521	28617	18315	37414	17717	10594	13273	46862	33976	34138	11204	17996	168698	58240	31771	11801	5630	2241	1054	1929	2582	4507	6125	3984	3876	758306

表 3-9 合并后 2017 年货车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	10636	11588	1281	607	252	1442	317	277	45	1527	844	681	734	461	586	178	39	7881	3341	3948	352	221	430	243	515	1085	776	50287
2	13000	53158	2041	3750	301	4344	6939	4071	81	2294	4493	3451	477	400	1834	624	168	2521	1079	2673	1074	672	819	1606	344	1024	995	114233
3	2220	2271	33615	2406	458	594	969	2354	134	2123	2616	207	132	69	264	52	20	725	197	325	141	101	94	698	287	904	690	54666
4	663	3951	3361	35301	1294	281	7175	7	1269	3383	299	189	100	132	540	68	40	1198	196	171	63	54	705	3284	284	116	1533	65657
5	235	444	704	1732	6426	26	110	1	49	1235	55	53	17	77	46	6	5	638	99	111	47	12	3	207	0	64	3014	15416
6	1510	3743	530	232	49	16104	6031	72	85	947	935	794	406	417	893	338	63	257	714	3270	2885	5843	2088	260	177	463	161	49267
7	512	6647	1711	9313	141	6061	7555	1	375	1765	564	333	156	210	711	171	37	266	300	118	39	51	2019	3908	49	31	47	43091
8	226	3391	2384	8	0	57	1	2120	43	575	2859	116	156	35	437	23	14	271	22	78	59	22	5	15	26	133	3	13079
9	79	171	267	1519	31	130	342	43	7636	3475	96	260	7	268	3088	552	294	164	18	37	62	23	45	795	3590	15	73	23080
10	1371	2658	3034	3515	1233	695	1178	702	3529	32139	3320	3204	1005	2708	3436	286	156	9325	1550	1619	913	316	237	3630	5335	17162	2001	106257
11	909	3709	2623	228	54	1262	560	3381	75	3461	11185	4368	5734	558	2234	565	148	4569	301	605	989	152	398	1341	1166	1022	131	51728
12	704	2969	149	230	70	757	226	71	226	3474	4898	29433	983	5700	9993	4770	563	2309	148	380	568	203	246	1561	2296	104	330	73361
13	740	420	101	56	12	400	114	152	39	1053	5675	926	8498	2489	397	192	12	8598	586	37	73	48	34	108	494	478	36	31768
14	453	429	60	89	71	516	126	30	234	2141	705	5245	2439	18878	3420	1435	174	4614	492	38	142	136	47	255	1062	47	260	43538
15	645	1593	247	403	33	725	406	469	2487	2616	2541	10129	448	2926	73447	3195	2076	1533	74	539	477	234	274	1050	4450	25	49	113091
16	291	672	26	50	8	386	175	14	434	194	512	5218	238	1539	2485	20726	2984	882	60	113	173	95	143	604	2800	1	11	40834
17	32	144	6	27	3	71	33	11	160	90	88	455	11	166	1956	3424	5929	205	3	24	27	13	9	196	856	0	2	13941
18	9979	2370	540	865	581	255	256	315	143	7559	4476	2699	8629	4123	1752	732	219	7	1075	0	1	3	970	289	4148	4130	3823	59939
19	3059	921	288	192	117	583	275	22	22	1644	348	191	495	553	106	77	9	891	434	8	17	2	1275	132	515	975	808	13959
20	3140	3105	860	320	380	3300	167	140	28	2684	767	465	23	41	804	165	106	0	7	5	4	0	297	4	554	1017	1036	19419
21	313	830	130	57	121	2809	39	70	35	972	491	550	65	124	448	129	63	0	17	2	1	0	272	3	643	800	738	9722
22	103	567	40	51	6	3417	54	9	7	107	119	103	63	89	105	47	13	0	3	0	0	2	55	1	41	85	32	5119
23	291	987	109	597	19	1329	2550	2	36	325	250	221	41	56	137	66	15	527	974	217	196	0	0	119	0	0	0	9064
24	236	1514	463	2028	242	303	3710	10	347	2073	811	782	108	190	1252	328	106	78	75	4	1	1	40	29	30	7	15	14783
25	317	612	243	257	0	148	50	33	4102	4821	712	1775	451	1078	4877	2272	952	5260	327	541	421	89	1	184	4	0	0	29527
26	637	1568	792	124	104	336	41	182	19	17703	718	92	244	95	11	0	0	3701	793	1086	361	148	0	29	0	4	0	28788
27	600	1265	865	1365	3563	145	35	4	81	2009	85	339	30	285	60	12	2	3322	566	839	347	65	0	7	0	0	2	15893
合计	52901	111697	56470	65322	15569	46476	39434	14563	21721	102389	50462	72279	31690	43667	115319	40433	14207	59742	13451	16788	9433	8506	10506	20558	29666	29692	16566	1109507

3 交通量分析及预测

表 3-10 合并后 2017 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	20269	19423	1661	831	296	2738	459	324	55	1699	1356	901	1256	696	716	208	44	10368	5801	4268	476	281	547	281	541	1160	861	77516
2	20967	129229	6989	8458	1095	9670	8795	6942	391	5003	10971	5608	1611	1368	3058	1120	259	3877	1465	3294	1304	968	969	2036	439	1233	1228	238347
3	2564	6811	51203	4490	947	775	1354	5173	289	3433	4473	494	250	144	643	123	37	1072	280	439	181	149	152	881	338	1044	971	88710
4	900	8693	5389	47435	2642	452	9761	9	1584	5795	481	325	126	161	912	102	54	1556	267	256	82	68	907	3879	335	172	1937	94280
5	287	1298	1167	3107	17752	78	249	2	149	3150	79	100	21	84	193	17	11	751	126	148	60	22	4	264	0	168	4465	33752
6	2851	9040	719	384	95	41533	6922	94	109	1108	1362	1028	486	490	1035	370	75	350	1232	3526	3205	7018	2508	318	196	500	194	86748
7	672	8526	2078	11871	261	6909	14543	1	442	2199	683	401	165	227	865	183	39	358	551	175	50	77	3127	6267	62	38	60	60830
8	273	6264	5313	8	2	80	1	4644	74	884	4224	232	197	48	650	37	21	340	28	95	63	29	5	15	40	179	3	23749
9	85	484	426	1814	117	149	399	73	14147	5060	184	419	14	332	5301	702	370	220	26	50	68	30	51	863	4832	22	93	36331
10	1530	5307	4437	5962	3223	855	1603	1034	5158	56471	4601	4668	1098	3167	5971	416	202	9834	1636	1733	955	348	258	3853	6679	19552	2760	153311
11	1410	10045	4579	417	81	1697	671	4787	177	4835	24174	6901	8094	1070	3288	875	244	5402	367	751	1057	236	434	1445	1344	1146	146	85673
12	924	5056	326	371	112	973	296	148	380	4911	7366	43517	1258	8285	16594	6498	766	2881	184	453	603	252	269	1629	2651	133	376	107212
13	1266	1649	224	85	17	495	123	192	46	1146	8088	1138	12602	3213	501	238	17	9953	677	44	81	58	43	118	537	525	42	43118
14	703	1465	110	124	81	593	138	42	285	2582	1311	7752	3124	28841	4265	1765	236	5333	553	43	150	147	54	278	1226	59	277	61537
15	776	2780	583	778	174	856	556	697	4603	5056	3535	16700	559	3765	218299	6217	4457	2059	104	600	502	272	279	1184	6106	29	68	281594
16	318	1165	73	80	13	419	189	25	608	307	852	7099	273	1865	5376	67069	7545	1223	78	140	183	113	156	647	3125	1	13	98955
17	36	239	21	42	3	81	35	14	231	125	189	664	17	220	4249	8032	29665	340	12	40	30	21	12	225	1054	0	2	45599
18	12549	3733	936	1191	672	347	335	385	194	8047	5429	3203	9996	4856	2250	1075	364	15	1635	0	1	4	1038	298	4426	4603	4155	71737
19	5677	1312	382	258	139	1092	499	29	29	1735	413	227	590	610	138	98	18	1396	865	27	36	3	1480	145	535	1047	874	19654
20	3472	3717	982	400	412	3572	231	155	39	2798	907	544	27	45	875	187	123	0	23	15	6	0	358	5	585	1106	1098	21682
21	438	1061	170	74	132	3139	52	74	37	1009	555	587	70	128	476	139	66	0	32	2	4	0	281	3	654	826	752	10761
22	164	862	86	63	16	4561	78	16	15	141	207	155	70	99	154	69	20	1	5	0	0	9	76	1	47	101	37	7053
23	403	1147	169	797	20	1748	3697	2	42	348	290	252	48	63	143	80	17	617	1199	267	204	0	0	160	0	0	0	11713
24	280	1992	638	2627	298	365	6001	11	426	2310	928	870	121	215	1413	387	142	93	94	5	1	2	79	37	32	7	22	19396
25	343	715	300	311	0	164	63	48	5352	6220	846	2122	499	1258	6556	2652	1184	5622	347	577	435	95	1	187	7	0	0	35904
26	697	1769	946	182	219	370	48	232	29	20107	839	124	287	109	15	0	0	4148	856	1173	387	162	0	30	0	25	0	32754
27	683	1520	1084	1779	5065	179	53	4	103	2772	95	386	35	304	81	14	2	3734	638	908	363	71	0	16	0	0	8	19897
合计	80537	235302	90991	93939	33884	83890	57151	25157	34994	149251	84438	106417	42894	61663	284017	98673	45978	71543	19081	19029	10487	10435	13088	25065	35791	33676	20442	1867813

表 3-11 项目通道内主要地区见出行分布 (Pcu/d)

地区		交通量	比重
河北沧州及以远	济南市	7610	2.1%
	泰安市	2008	0.5%
	济宁市	2747	0.7%
	枣庄市	1423	0.4%
	江苏徐州及以远	7889	2.1%
	菏泽及以远	693	0.2%
	河南开封、商丘	2046	0.6%
	莱芜市	725	0.2%
	临沂、日照	18295	4.9%
	江苏新沂及以远	18799	5.1%
济南市	泰安市	13800	3.7%
	济宁市	17151	4.6%
	枣庄市	2393	0.6%
	江苏徐州及以远	2748	0.7%
	德州及以远	50178	13.6%
泰安市	济宁市	9879	2.7%
	枣庄市	2114	0.6%
	江苏徐州及以远	2055	0.6%
	德州及以远	6308	1.7%
	菏泽及以远	3432	0.9%
	河南开封、商丘	1840	0.5%
济宁市	枣庄市	5749	1.6%
	江苏徐州及以远	3716	1.0%
	德州及以远	2912	0.8%
	滨州、东营	496	0.1%
	淄博、潍坊	1594	0.4%
枣庄市	江苏徐州及以远	9530	2.6%
	德州及以远	1408	0.4%
	聊城及以远	403	0.1%
	滨州、东营	203	0.1%
	淄博、潍坊	372	0.1%
江苏徐州及以远	淄博、潍坊	1003	0.3%
	滨州、东营	658	0.2%
	聊城及以远	1596	0.4%
	德州及以远	5062	1.4%
德州及以远	聊城及以远	16454	4.5%
聊城及以远	菏泽及以远	14088	3.8%
菏泽及以远	河南开封、商丘	19092	5.2%
滨州、东营	淄博、潍坊	36996	10.0%
淄博、潍坊	莱芜市	9391	2.5%
莱芜市	临沂、日照	2065	0.6%
临沂、日照	江苏新沂及以远	62793	17.0%
合计		369742	100.0%

本项目以山东省为区间内部，以河北、河南、江苏等地为区间外部。2017年项目影响区域内德商高速、京台高速、京沪/滨莱高速、长深/荣乌高速、G104、G10、S10、S104 断面总交通量约为 208907 Pcu/d。其中，河北沧州及以远与江苏徐州、新沂、河南开封、商丘等地的过境交通量约为 42763 Pcu/d，占比 20.5%；对外交通量约为 61709 Pcu/d，占比 29.5%；内部交通量约为 104435 Pcu/d，占比 50.0%。

2017 年本项目通道内交通分布情况见表 3-12。

表 3-12 2017 年项目通道内交通分布情况

类型	交通量 (Pcu/d)	占比
过境交通量 (河北与江苏、河南之间交通量)	42763	20.5%
内部交通量 (山东省内部出行交通量)	104435	50.0%
对外交通量 (山东省对外出行交通量)	61709	29.5%
合计	208907	100.0%

本项目位于德商、京台、京沪、长深高速运输通道内，通道内主要相关公路有德商高速、京台高速、京沪/滨莱高速、长深/荣乌高速、G104、G105、S101、S103、S104 等。

2017 年通道交通量及主要公路所占比重见表 3-13。

表 3-13 2017 年项目通道内相关公路交通量 (Pcu/d)

通道	路线	路段	交通量	占比
鲁北高速通道	德商高速	德州~夏津	9593	5.8%
	京台高速	德州~济南	56267	33.8%
	京沪高速	乐陵~济南	18533	11.1%
	滨莱高速	滨州~淄博	39410	23.7%
	荣乌/长深高速	东营~青州	42699	25.6%
	通道合计			166502
鲁中高速通道	德商高速	夏津~范县	9994	4.5%
	济广高速	济南~东平	38958	17.6%
	京台高速	济南~泰安	91934	41.4%
	京沪高速	莱芜~新泰	32857	14.8%
	长深高速	青州~沂水	48101	21.7%
	通道合计			221844
鲁南高速通道	德商/济广高速	郓城~曹县 (鲁豫界)	20689	14.3%
	济徐高速	汶上~鱼台 (鲁苏界)	9594	6.6%
	京台高速	泰安~枣庄 (鲁苏界)	34853	24.1%
	京沪高速	新泰~临沂 (鲁苏界)	53136	36.7%
	长深高速	沂水~临沭 (鲁苏界)	26318	18.2%
	通道合计			144590

3.2 交通量预测的思路与方法

3.2.1 远景交通量的组成

通常情况下，拟建公路的远景交通量由趋势型交通量、诱增交通量和其他方式转移交通量三部分组成。

京台高速公路南北贯穿山东省西部地区，是连接河北省、山东省、河南省、江苏省及周边以远地区的干线公路，同时，也是连接京津冀都市圈和长三角经济圈的公路大动脉，所经地区经济发展水平较高，在山东省乃至整个华东地区经济社会发展中占有重要地位。本项目建成通车以后，将对沿线地区的社会经济布局和产业结构产生一定的影响。同时，交通运输条件的改善将促进沿线地区矿产、旅游等资源的开发，产生一定的诱增交通量。项目所在通道内有规划建设京沪高铁二线、郑济客专、济泰客专、泰曲高铁、湖西铁路和刚建成的石济客专，交通量预测时考虑本项目与铁路之间的运量转移。

综合以上分析，本项目的远景交通量由趋势交通量、诱增交通量和其他运输方式转移交通量三部分组成。

3.2.2 交通量预测的方法与步骤

本项目趋势型交通量采用“四阶段预测法”进行预测，其总体思路是在项目影响区相关公路 OD 调查的基础上，通过分析地区经济社会发展与交通运输发展之间的关系，把握项目影响区未来交通量的增长趋势，研究项目影响区未来的交通生成、交通分布情况，考虑收费影响后确定正常增长的趋势交通量；诱增交通量按重力模型预测得出；其他方式转移交通量在对比公路运输与其他运输方式在运输特性差异的基础上，采用相关的转移模型预测得到。

本项目交通量预测基本流程见图 3-8。

3.2.3 交通量预测基年和特征年

根据交通运输部《公路建设项目交通量分析与预测方法》，交通量预测年限为 20 年。因此，本项目交通量按建成通车后 20 年预测。考虑到本项目为经

营性收费公路，收费期限最长可达 25 年。因此，本项目交通量预测按 25 年预测。

根据本项目的实施计划，本项目 2019 年开工建设，2022 年建成。因此，交通量预测的特征年设定为 2023 年、2025 年、2030 年、2035 年、2040 年、2042 年、2045 年和 2047 年，预测基年为 2017 年。其中，2023 年、2042 年和 2047 年交通量预测采用内插值法。

3.3 交通量预测

3.3.1 未来年路网的确定

根据《山东省高速公路网中长期规划》、《山东省综合交通网中长期发展规划（2014~2030）》等规划报告，到 2030 年左右项目所在区域内高速公路主框架基本建成，公路网技术水平不断提高，高等级公路所占比重将有较大的提升，基本实现区域公路网规划的目标。确定项目所在地区未来年路网，并在此基础上进行交通分配。

3.3.2 趋势型交通生成预测

项目影响区的趋势型交通生成预测采用增长率法，本项目其他小区发生和吸引交通量的增长率采用弹性系数法预测，弹性系数的计算公式如下：

$$\text{弹性系数} = \frac{\text{运输指标变化的百分率}}{\text{经济指标变化的百分率}}$$

通常情况下，在经济发展的起始阶段，交通运输量增长加快，其增长速度高于经济增长速度，弹性系数大于 1，此阶段公路运输主要满足经济增长的需求，货运弹性系数大于客运弹性系数。随着经济的不断发展，经济水平达到一定高度，工农业产品深加工的技术含量和内在价值将逐步增加，使单位价值产生的工农业产品的产量逐步下降，对运输的强度要求也将逐步下降，交通运输量的增长速度逐渐落后于经济增长速度，运输弹性由接近于 1 到小于 1，此阶段由于人民生活水平提高，客运出行需求不断增加，客运弹性系数逐渐大于货

运弹性系数。根据有关资料，我国未来公路运输弹性系数在 0.7~0.9 之间的概率为 78.97%，因此项目影响区的未来弹性系数在该范围中的概率较大。

本报告分析了山东省各市区及周边省份的历年客货运输量与经济指标弹性的发展趋势，根据各地区的社会经济发展水平，对各小区未来年客运、货运量与经济指标的弹性系数进行了预测。

项目影响区各省市历年交通运输弹性系数表 3-14，相关公路历年交通量弹性系数见表 3-15，弹性系数预测结果见表 3-16。

根据项目影响区各地区未来经济发展预测结果及各时期的弹性系数，利用下式计算得到各交通小区的客货车交通量增长率。

$$R_k = T_k \times E$$

$$R_h = T_h \times E$$

其中：

R_k ——未来年各地区客车交通量增长率（%）；

T_k ——未来年各地区客车交通量对经济指标的弹性系数；

E ——未来年各地区国内生成总值增长速度（%）；

R_h ——未来年各影响区货车交通量增长率（%）；

T_h ——未来年地区货车交通量对经济指标的弹性系数。

各地区客车、货车交通量增长率预测结果见表 3-17。

依据 2017 年各小区发生和吸引交通量，按照下列公式可预测出各小区未来年的发生和吸引交通量。

$$P_t(i) = P_0(i) \times (1 + r_i)^t$$

式中：

$P_t(i)$ ——小区 i 特征年发生、吸引交通量（辆/日）；

$P_0(i)$ ——小区 i 基年发生、吸引交通量（辆/日）；

r_i ——小区 i 发生、集中交通量的年平均增长率（%）；

t ——预测年数。

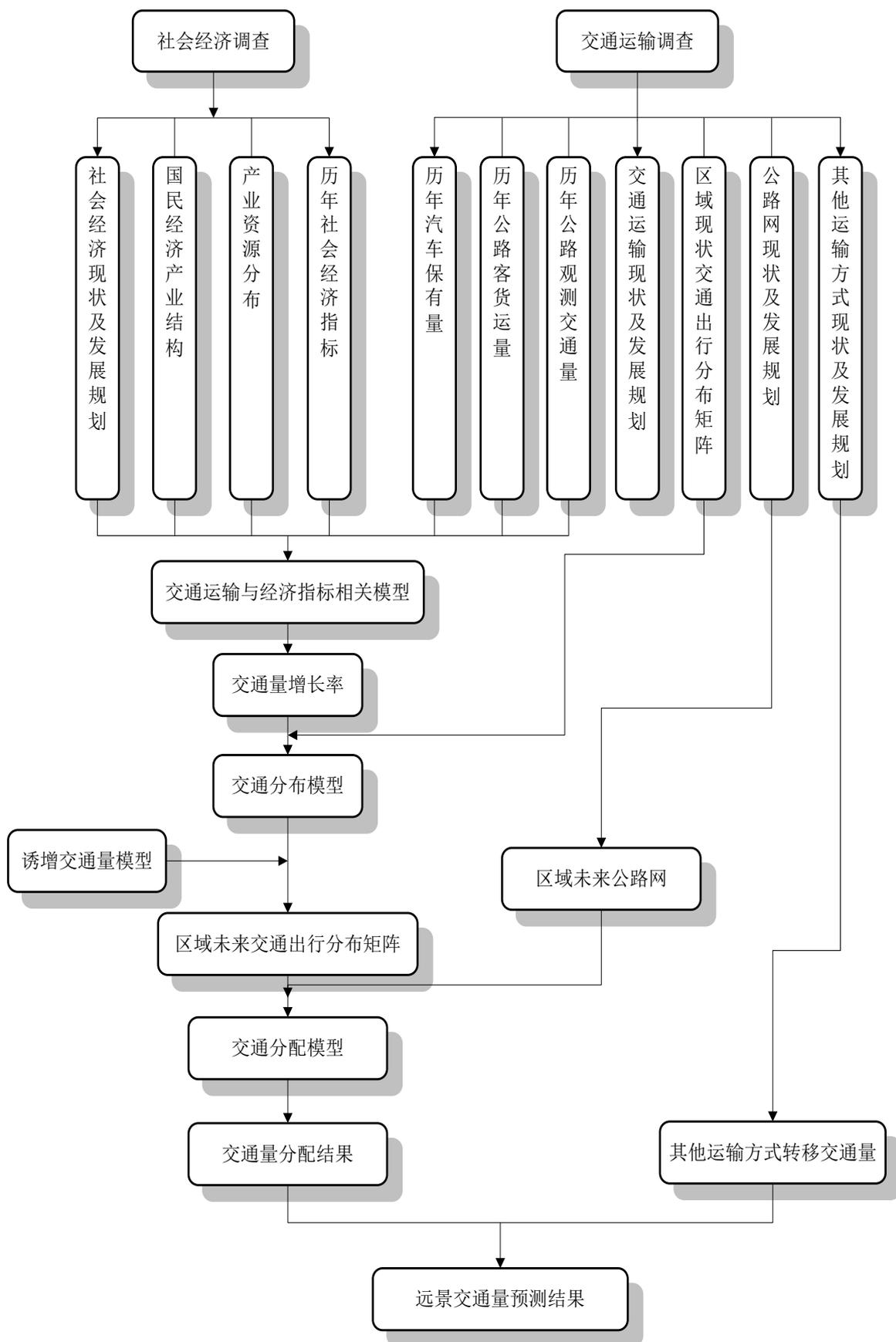


图 3-8 交通量预测流程图

表 3-16 项目影响区未来年客货运弹性系数

地区名称	2017~2020		2020~2025		2025~2030		2030~2035		2035~2040		2040~2045	
	客运	货运										
临沂市	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50
泰安市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
莱芜市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
淄博市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
滨州市	0.90	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60
东营市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
潍坊市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
德州市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
济宁市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
枣庄市	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50
日照市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
济南市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
聊城市	0.90	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60
菏泽市	0.90	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60
烟台市	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
青岛市	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50
威海市	0.90	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60
江苏省	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
河北省	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55
河南省	0.85	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60	0.60	0.55

表 3-14 项目影响区历年交通运输弹性系数

项 目	时 间	山东省	河北省	江苏省	河南省	济南市	青岛市	淄博市	枣庄市	东营市	烟台市	潍坊市	济宁市	泰安市	威海市	日照市	莱芜市	临沂市	德州市	聊城市	滨州市	菏泽市
公路客运量 增长率	1990~2016年	9.2	5.8	7.7	6.1	2.9	1.6	16.1	4.9	7.3	6.7	3.3	9.1	4.5	13.6	10.7	10.1	7.5	11.9	6.9	8.9	6.0
	“八五”期间	4.3	9.5	13.5	3.0	7.7	21.9	-1.2	7.5	0.3	2.0	2.0	3.4	-4.6	11.6	15.0	6.7	-6.1	-0.2	-3.6	-1.7	-1.2
	“九五”期间	13.7	13.3	5.2	6.3	30.2	4.4	73.0	5.8	2.4	11.7	12.4	10.5	10.5	24.1	9.0	21.2	12.3	24.4	11.5	13.9	7.3
	“十五”期间	8.7	4.6	6.3	3.2	4.3	7.2	7.2	14.7	5.1	9.2	9.4	20.3	7.4	10.3	21.1	17.7	12.9	13.5	10.4	9.4	16.9
	“十一五”期间	20.8	1.9	8.4	10.2	1.1	3.5	13.0	0.2	36.8	9.2	17.0	9.1	5.2	20.9	8.8	8.1	11.7	22.3	20.7	33.5	10.6
	“十二五”期间	-0.5	0.1	4.5	7.2	-22.1	-23.5	1.9	-3.1	-3.8	1.6	-20.0	3.2	4.6	2.2	0.7	3.7	-3.5	1.8	-2.5	-6.3	-2.4
公路货运量 增长率	1990~2016年	9.7	7.5	7.8	8.9	6.8	4.7	11.1	10.4	8.1	11.2	7.6	8.0	6.9	10.7	12.1	15.2	15.2	11.2	10.2	10.9	9.7
	“八五”期间	11.3	6.2	12.2	7.1	9.3	12.9	8.8	8.0	8.8	15.6	11.9	18.8	9.9	16.1	16.6	9.8	10.3	5.5	10.4	3.3	7.2
	“九五”期间	6.6	0.8	3.6	2.5	2.6	7.9	2.3	2.8	2.9	6.8	1.0	11.9	0.3	11.2	9.1	-4.6	5.3	3.8	2.6	15.8	11.1
	“十五”期间	9.4	2.0	5.3	5.4	3.8	12.5	6.8	7.8	13.1	15.5	4.0	2.2	6.8	14.9	15.1	11.0	14.8	15.7	13.3	12.4	16.9
	“十一五”期间	17.0	14.7	8.1	21.1	9.0	-10.8	42.8	34.8	11.7	11.5	19.7	2.2	13.2	-1.4	14.0	32.8	29.2	25.4	22.3	18.0	12.8
	“十二五”期间	4.7	14.7	8.0	9.6	9.4	2.8	-0.4	1.8	4.3	6.7	2.6	5.8	4.7	13.9	5.9	1.2	0.1	6.9	3.4	5.9	1.4
生产总值 增长率	1990~2016年	13.0	0.8	12.8	16.1	14.2	14.0	13.2	13.5	11.9	14.0	12.6	13.7	13.7	15.5	14.2	16.0	14.7	13.5	12.9	14.2	10.5
	“八五”期间	16.7	0.9	17.0	28.6	17.7	18.7	18.4	19.1	11.1	19.0	14.3	18.3	17.5	25.4	18.1	29.4	21.5	16.5	11.1	17.3	5.4
	“九五”期间	11.0	0.7	11.2	10.0	14.6	12.3	9.8	10.3	9.2	10.7	10.8	10.8	13.1	13.2	12.3	11.7	11.6	13.3	12.0	13.3	6.6
	“十五”期间	13.3	0.5	12.9	16.9	14.2	15.6	15.0	14.9	14.4	15.5	14.6	15.3	13.3	15.8	15.2	16.3	16.2	15.1	15.4	14.6	13.1
	“十一五”期间	14.6	1.0	13.4	16.5	13.8	14.0	14.3	14.1	14.5	14.9	14.3	14.1	14.6	13.7	15.1	13.9	14.4	12.1	14.5	14.8	15.7
	“十二五”期间	9.7	0.6	9.6	9.6	9.6	9.7	8.8	9.6	10.6	10.0	9.0	10.2	10.0	9.8	10.4	9.4	10.4	10.5	11.1	10.0	11.7
客运 弹性系数	1990~2016年	0.71	7.69	0.60	0.38	0.20	0.11	1.22	0.36	0.61	0.48	0.26	0.67	0.33	0.88	0.75	0.63	0.51	0.88	0.53	0.63	0.57
	“八五”期间	0.26	10.71	0.80	0.10	0.44	1.17	-0.06	0.39	0.03	0.11	0.14	0.18	-0.26	0.46	0.83	0.23	-0.29	-0.01	-0.33	-0.10	-0.22
	“九五”期间	1.25	18.34	0.47	0.62	2.06	0.36	7.41	0.57	0.26	1.10	1.15	0.97	0.80	1.82	0.73	1.81	1.06	1.84	0.96	1.04	1.10
	“十五”期间	0.65	8.69	0.49	0.19	0.30	0.46	0.48	0.99	0.35	0.59	0.65	1.33	0.56	0.65	1.39	1.09	0.79	0.89	0.67	0.64	1.29
	“十一五”期间	1.42	1.97	0.63	0.62	0.08	0.25	0.91	0.01	2.54	0.62	1.18	0.65	0.35	1.52	0.58	0.58	0.81	1.84	1.42	2.26	0.67
	“十二五”期间	-0.05	0.16	0.47	0.75	-2.30	-2.43	0.22	-0.33	-0.36	0.16	-2.22	0.32	0.46	0.23	0.06	0.39	-0.34	0.17	-0.23	-0.62	-0.20
货运 弹性系数	1990~2016年	0.75	10.00	0.61	0.55	0.48	0.33	0.84	0.77	0.68	0.80	0.60	0.58	0.50	0.69	0.85	0.95	1.03	0.83	0.79	0.77	0.93
	“八五”期间	0.67	7.02	0.72	0.25	0.52	0.69	0.48	0.42	0.79	0.83	0.83	1.02	0.56	0.63	0.92	0.33	0.48	0.34	0.94	0.19	1.32
	“九五”期间	0.60	1.11	0.32	0.25	0.18	0.64	0.24	0.28	0.32	0.63	0.09	1.10	0.02	0.84	0.74	-0.40	0.46	0.28	0.22	1.18	1.68
	“十五”期间	0.71	3.73	0.41	0.32	0.27	0.80	0.45	0.52	0.91	1.00	0.27	0.15	0.51	0.94	1.00	0.67	0.91	1.04	0.86	0.85	1.29
	“十一五”期间	1.16	14.91	0.60	1.28	0.65	-0.77	2.99	2.46	0.81	0.77	1.38	0.16	0.90	-0.10	0.93	2.35	2.03	2.11	1.53	1.21	0.82
	“十二五”期间	0.48	23.21	0.84	1.00	0.98	0.28	-0.05	0.18	0.41	0.67	0.29	0.57	0.47	1.41	0.57	0.12	0.01	0.66	0.30	0.59	0.12

表 3-15 项目影响区相关公路历年交通量弹性系数

项 目	时 间	京沪高速	G104	长深高速	京台高速	G105
客车交通量增长率 (%)	2000~2016 年	5.0	4.0	14.3	5.2	5.0
	“十五”期间	11.1	11.2	—	8.0	3.1
	“十一五”期间	4.2	5.6	-1.6	2.5	7.36
	“十二五”期间	10.9	4.5	18.3	13	7.6
货车交通量增长率 (%)	2000~2016 年	6.2	0.7	10.6	2.7	7.0
	“十五”期间	34.4	1.9	—	-0.2	1.8
	“十一五”期间	6.8	7.8	-0.9	-5	7.7
	“十二五”期间	2.2	-5.4	21.1	10.9	4.7
生产总值增长率 (%)	2000~2016 年	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
	“十五”期间	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
	“十一五”期间	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6
	“十二五”期间	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
客运弹性系数	2000~2016 年	0.39	0.31	1.12	0.41	0.39
	“十五”期间	0.83	0.84	—	0.60	0.23
	“十一五”期间	0.29	0.38	-0.11	0.17	0.50
	“十二五”期间	1.17	0.48	1.97	1.40	0.82
货运弹性系数	2000~2016 年	0.48	0.05	0.83	0.21	0.55
	“十五”期间	2.59	0.14	—	-0.02	0.14
	“十一五”期间	0.47	0.53	-0.06	-0.34	0.53
	“十二五”期间	0.24	-0.58	2.27	1.17	0.51

3 交通量分析及预测

表 3-17 项目影响区客、货车交通量增长率

单位：%

区号	客运						货运					
	2017~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2017~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045
1~2	7.2	6.2	5.4	4.6	4.0	3.5	6.8	5.8	5.0	4.3	3.7	3.2
3	7.3	6.3	5.4	4.6	4.0	3.5	6.9	5.9	5.0	4.3	3.7	3.2
4~5	7.2	6.1	5.1	4.3	3.7	3.2	6.8	5.7	4.8	4.0	3.4	3.0
6	7.7	6.5	5.6	4.8	4.2	3.7	7.2	6.1	5.3	4.5	3.9	3.4
7~8	7.7	6.5	5.6	4.8	4.1	3.6	7.2	6.1	5.2	4.4	3.8	3.3
9	8.1	7.0	6.1	5.3	4.6	4.0	7.6	6.5	5.7	4.9	4.3	3.7
10	7.5	6.3	5.5	4.7	4.1	3.5	7.0	5.9	5.1	4.4	3.8	3.2
11	7.7	6.6	5.7	4.9	4.2	3.7	7.2	6.1	5.3	4.5	3.9	3.4
12	7.1	5.9	5.0	4.3	3.6	3.1	6.6	5.5	4.7	4.0	3.4	2.9
13	8.5	7.2	6.3	5.4	4.7	4.1	8.0	6.8	5.9	5.1	4.3	3.8
14	7.3	6.3	5.4	4.7	4.1	3.5	6.9	5.9	5.1	4.3	3.7	3.3
15	6.4	5.5	4.7	4.0	3.5	3.0	6.0	5.1	4.4	3.7	3.2	2.7
16~18	6.9	5.8	5.0	4.3	3.7	3.2	6.5	5.5	4.7	4.0	3.4	2.9
19	7.6	6.5	5.7	4.9	4.3	3.7	7.1	6.1	5.3	4.5	3.9	3.4
20	7.8	6.7	5.8	5.1	4.4	3.8	7.3	6.3	5.4	4.7	4.0	3.4
21	6.8	5.8	4.9	4.2	3.6	3.1	6.4	5.4	4.6	3.9	3.3	2.8
22~23	7.2	6.1	5.2	4.4	3.8	3.3	6.8	5.7	4.8	4.1	3.5	3.0
24	7.2	6.1	5.3	4.5	3.9	3.4	6.8	5.7	4.9	4.2	3.6	3.1
25	6.4	5.4	4.6	3.9	3.4	2.9	6.0	5.1	4.3	3.6	3.1	2.7
26~28	7.2	6.2	5.4	4.6	3.9	3.4	6.8	5.8	5.0	4.2	3.6	3.1
29	6.8	5.7	4.8	4.1	3.5	3.0	6.4	5.4	4.5	3.8	3.2	2.8
30	7.3	6.3	5.5	4.7	4.1	3.6	6.9	5.9	5.1	4.4	3.8	3.3
31	6.5	5.5	4.6	3.9	3.3	2.8	6.2	5.1	4.3	3.6	3.0	2.6
32	7.1	6.0	5.2	4.5	3.9	3.4	6.6	5.7	4.9	4.2	3.6	3.1
33~34	7.4	6.3	5.4	4.6	4.0	3.5	7.0	5.9	5.0	4.3	3.7	3.2
35	7.8	6.7	5.9	5.1	4.4	3.9	7.4	6.3	5.5	4.7	4.1	3.6
36~37	7.2	6.2	5.3	4.6	4.0	3.4	6.8	5.8	5.0	4.2	3.6	3.2
38	7.1	5.8	4.8	4.0	3.4	2.8	6.6	5.4	4.5	3.7	3.1	2.6
39	7.2	6.2	5.4	4.6	4.0	3.5	6.8	5.8	5.0	4.3	3.7	3.2
40	7.4	6.3	5.5	4.7	4.0	3.5	7.0	5.9	5.1	4.3	3.7	3.2
41	7.7	6.6	5.7	4.9	4.3	3.7	7.2	6.2	5.3	4.6	3.9	3.4
42	7.5	6.4	5.5	4.8	4.1	3.6	7.0	6.0	5.2	4.4	3.8	3.3
43	6.8	5.8	5.0	4.3	3.7	3.2	6.4	5.4	4.7	4.0	3.4	2.9
44	7.4	6.3	5.5	4.7	4.1	3.5	7.0	5.9	5.1	4.3	3.7	3.2
45~47	7.8	6.7	5.8	5.0	4.2	3.7	7.4	6.3	5.4	4.6	3.9	3.4
48	6.6	5.7	4.9	4.2	3.6	3.2	6.2	5.3	4.5	3.9	3.3	2.9

3 交通量分析及预测

续表 3-17 项目影响区客、货车交通量增长率

单位：%

区号	客运						货运					
	2017~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2017~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045
49	6.4	5.5	4.7	4.0	3.5	3.1	6.0	5.1	4.4	3.7	3.2	2.8
50	6.9	5.9	5.1	4.3	3.7	3.2	6.5	5.5	4.7	4.0	3.4	2.9
51	6.4	5.4	4.7	4.0	3.4	3.0	6.0	5.1	4.3	3.7	3.1	2.7
52	6.9	5.8	5.0	4.3	3.6	3.1	6.5	5.5	4.7	4.0	3.3	2.8
53	8.1	7.1	6.3	5.6	5.0	4.4	7.7	6.7	5.9	5.2	4.6	4.1
54	8.6	7.4	6.3	5.4	4.6	4.0	8.2	6.9	5.9	5.0	4.3	3.7
55	7.5	6.3	5.4	4.6	4.0	3.5	7.1	6.0	5.1	4.3	3.7	3.2
56	7.9	6.7	5.8	4.9	4.3	3.7	7.5	6.3	5.4	4.6	4.0	3.4
57	7.2	6.1	5.3	4.5	3.9	3.5	6.8	5.8	5.0	4.2	3.7	3.2
58	8.7	7.6	6.8	5.9	5.2	4.7	8.2	7.2	6.3	5.5	4.9	4.3
59	7.7	6.4	5.5	4.6	3.9	3.4	7.2	6.0	5.1	4.3	3.7	3.1
60	7.6	6.6	5.7	4.9	4.3	3.8	7.1	6.1	5.3	4.6	3.9	3.4
61	7.7	6.6	5.7	4.9	4.3	3.8	7.2	6.2	5.3	4.6	4.0	3.4
62	7.7	6.3	5.2	4.3	3.6	3.1	7.2	5.9	4.9	4.0	3.3	2.8
63	7.2	5.9	4.8	3.9	3.2	2.7	6.8	5.5	4.4	3.6	3.0	2.5
64	6.9	5.6	4.6	3.7	3.1	2.6	6.5	5.3	4.2	3.4	2.8	2.4
65	6.4	5.2	4.2	3.4	2.8	2.4	6.0	4.8	3.9	3.1	2.6	2.2
66	6.8	5.5	4.5	3.6	3.0	2.5	6.4	5.2	4.1	3.3	2.7	2.2
67	6.4	5.3	4.3	3.5	3.0	2.5	6.0	4.9	4.0	3.3	2.7	2.3
68	7.4	6.1	5.0	4.1	3.5	2.9	7.0	5.7	4.7	3.8	3.2	2.7
69	7.4	6.2	5.1	4.2	3.5	3.0	7.0	5.8	4.7	3.9	3.3	2.7
70	6.4	5.2	4.3	3.5	3.0	2.6	6.0	4.9	4.0	3.2	2.8	2.3
71~73	6.4	5.4	4.6	3.9	3.4	2.9	6.0	5.1	4.3	3.6	3.1	2.7
74~75	7.2	6.2	5.4	4.6	4.0	3.5	6.8	5.8	5.0	4.3	3.7	3.2
76~77	6.4	5.4	4.6	4.0	3.4	2.9	6.0	5.1	4.3	3.7	3.1	2.7
78~79	5.6	4.7	4.0	3.3	2.8	2.4	5.3	4.4	3.7	3.1	2.6	2.2
80	6.0	5.1	4.3	3.7	3.1	2.7	5.6	4.7	4.0	3.4	2.9	2.4
81	6.8	5.8	5.0	4.2	3.6	3.2	6.4	5.4	4.6	3.9	3.4	2.9
82	7.7	6.6	5.8	5.0	4.4	3.9	7.2	6.2	5.4	4.7	4.1	3.6
83~89	6.0	5.1	4.4	3.8	3.3	2.9	5.6	4.8	4.1	3.5	3.1	2.6
90~92	6.8	5.9	5.1	4.5	3.9	3.4	6.4	5.5	4.8	4.2	3.6	3.2
93~95	6.4	5.4	4.7	4.0	3.5	3.0	6.0	5.1	4.4	3.8	3.2	2.8

3.3.3 趋势型交通分布预测

趋势型交通量分布预测指根据所预测出的各小区趋势型发生和吸引交通量,进一步确定各特征年交通小区之间汽车出行的 OD 矩阵。本报告采用 *Fratar* 模型计算未来各交通小区趋势型 OD 矩阵。*Fratar* 模型认为,两个交通小区之间未来的出行量,不仅与这两个小区交通量的增长率有关,而且还与整个研究区域内其他分区交通量的增长率有关。*Fratar* 模型的形式为:

$$Q_{ij} = Q_{0ij} \cdot G_j \cdot F_i \cdot \frac{L_i + L_j}{2}$$

$$G_j = \frac{Q_{aj}}{Q_{0aj}}$$

$$F_i = \frac{Q_{pi}}{Q_{0pi}}$$

$$L_i = \frac{Q_{0pi}}{\sum_{j=1}^n (Q_{0ij} \cdot G_j)}$$

$$L_j = \frac{Q_{0aj}}{\sum_{i=1}^n (Q_{0ij} \cdot F_i)}$$

式中:

Q_{ij} ——未来某预测特征年 i 区到 j 区的交通分布量;

Q_{0ij} ——基年 i 区到 j 区的现状 OD 量;

G_j —— j 区交通吸引量增长倍数;

F_i —— i 区交通发生量增长倍数;

n ——研究区域交通小区的总数;

Q_{aj} ——特征年 j 区交通吸引量;

Q_{0aj} ——基年 j 区交通吸引量;

Q_{pi} ——特征年 i 区交通发生量;

Q_{0pi} —基年*i*区交通发生量;

L_i —*i*区对于所有*j*区的位置系数;

L_j —*j*区对于所有*i*区的位置系数。

根据各小区交通发生和吸引量的预测结果,结合调整后的2017年OD矩阵,可得出各特征年各交通小区之间的趋势型OD矩阵。

3.3.4 诱增型交通分布预测

本报告诱增交通量预测按照“有无比较法”的原则,以出行广义费用为阻抗,根据“有”、“无”项目情况下的各小区出行费用的变化情况,采用重力模型,分为现状区间交通出行量为零和不为零两种情况分别进行计算。

1、现状区间交通出行量不为零

现状区间交通出行量不为零时,诱增交通量计算公式如下:

$$T'_{ij} = \left[\left(\frac{D_{ij}}{D'_{ij}} \right)^r - 1 \right] \cdot T_{ij}$$

式中:

T'_{ij} ——*i*区到*j*区的诱增交通量;

D_{ij} ——无此项目时,*i*区到*j*区的广义费用;

D'_{ij} ——有此项目时,*i*区到*j*区的广义费用;

T_{ij} ——*i*区到*j*区的趋势交通量;

r ——重力模型参数。

2、现状交通区间出行量为零

现状区间交通出行量为零时,诱增交通量计算公式如下:

$$T'_{ij} = K \cdot P_i^\alpha \cdot A_j^\beta \cdot \left[\left(\frac{1}{D'_{ij}} \right)^r - \left(\frac{1}{D_{ij}} \right)^r \right]$$

式中:

P_i ——*i*区发生交通量;

A_j —— j 区发生交通量；

K, α, β, γ ——重力模型参数。

根据各小区趋势型 OD 矩阵和出行费用矩阵，计算出各特征年各 OD 小区诱增型（含趋势型）OD 矩阵，客车 OD 矩阵与货车 OD 矩阵合并为汽车 OD 矩阵。合并后各特征年汽车 OD 矩阵见表 3-18~23。

3.3.5 交通量分配

交通量分配是根据一定的分配模型，将交通分布预测出的各特征年的诱增型 OD 矩阵分配到具体的路网中去，从而得出拟建项目及所在通道内相关公路的趋势型交通量。

1、交通量分配方法

本报告选择随机用户平衡分配模型进行交通量分配，路阻函数选用基于 BPR (Bureau of Public Roads) 路段延误函数的广义费用延误函数，建立了路段通行时间、路段通行费用与交通拥挤程度之间的关系。广义费用延误函数的数学关系式为：

$$c_i(x) = k_i + \delta \cdot l_i + \varphi \cdot t_i \cdot \left[1 + \alpha \left(\frac{v}{c} \right)^\beta \right]$$

式中：

$c_i(x)$ ——路段 i 的广义费用；

k_i ——路段 i 的固定费用；

δ ——路段 i 每公里的收费额；

l_i ——路段 i 的长度；

φ ——时间价值；

t_i ——路段 i 上自由流行驶时间；

x_i ——路段 i 上的交通量；

c_i ——路段 i 上的通行能力；

α, β ——标定参数。

表 3-18 合并后 2020 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	24795	23440	2002	1009	358	3367	570	403	69	2049	1637	1109	1521	827	857	253	54	12375	6919	5070	566	333	664	340	644	1384	1028	93643
2	25293	154301	8355	10180	1313	11747	10761	8537	482	5982	13103	6823	1932	1610	3620	1346	317	4571	1722	3864	1528	1132	1160	2435	516	1453	1448	285531
3	3088	8140	60998	5399	1132	940	1660	6373	355	4099	5334	603	299	170	763	148	45	1264	329	516	212	175	183	1055	397	1231	1147	106055
4	1093	10465	6475	57344	3187	552	12054	11	1957	6979	578	399	152	190	1089	123	66	1848	317	304	97	80	1095	4679	397	205	2303	114039
5	346	1555	1394	3743	21302	96	307	2	184	3777	94	122	25	98	230	20	13	886	148	174	70	26	5	317	0	200	5284	40418
6	3507	10989	872	470	115	51391	8632	118	136	1346	1653	1273	591	585	1245	451	93	420	1478	4215	3829	8355	3061	388	235	601	233	106282
7	834	10437	2544	14649	321	8614	18370	1	557	2698	837	502	202	274	1052	226	50	434	668	211	60	92	3860	7730	75	47	73	75418
8	339	7707	6544	10	2	100	1	5905	94	1088	5192	292	243	58	793	45	27	413	34	115	76	35	6	18	48	218	4	29407
9	106	596	523	2239	144	186	503	92	17910	6221	226	526	18	401	6470	868	466	267	32	61	82	36	62	1064	5859	27	113	45098
10	1846	6344	5295	7179	3866	1038	1968	1274	6342	67594	5490	5690	1312	3714	7088	500	248	11596	1926	2037	1122	407	309	4619	7874	23100	3265	183043
11	1701	12003	5459	502	96	2058	821	5882	218	5768	28865	8400	9669	1257	3891	1051	299	6362	431	882	1238	276	519	1729	1580	1350	172	102479
12	1137	6155	398	455	137	1204	370	186	476	5984	8963	54064	1533	9918	20075	7963	957	3466	221	543	721	301	329	1990	3182	160	453	131341
13	1533	1979	268	102	20	602	151	237	57	1369	9664	1387	15106	3775	594	287	21	11759	798	52	95	68	52	142	633	621	50	51422
14	835	1725	129	147	95	706	167	51	344	3029	1540	9283	3671	33288	4960	2083	284	6181	640	50	173	169	63	327	1418	68	321	71747
15	928	3293	692	930	208	1030	677	851	5621	6006	4182	20201	663	4379	257867	7429	5426	2410	121	699	584	316	332	1407	7140	34	79	333505
16	386	1400	88	97	16	512	233	31	752	370	1024	8698	328	2201	6428	81429	9316	1453	92	165	216	133	189	780	3703	1	15	120056
17	45	293	25	52	4	100	44	18	291	153	231	829	20	264	5172	9914	37287	412	15	48	37	26	15	277	1274	0	2	56848
18	14970	4401	1104	1414	793	417	406	468	235	9486	6393	3850	11805	5626	2632	1278	441	17	1905	0	1	4	1231	353	5150	5372	4850	84602
19	6774	1544	449	306	164	1310	604	36	36	2043	486	273	696	705	162	116	22	1628	1007	31	42	3	1752	171	621	1220	1018	23219
20	4128	4361	1152	474	485	4269	280	187	47	3288	1065	653	32	52	1020	221	149	0	27	18	7	0	423	6	678	1287	1278	25587
21	521	1245	199	87	155	3751	63	90	44	1186	652	703	82	148	554	164	80	0	37	2	4	0	332	4	758	960	874	12695
22	195	1009	101	74	19	5431	94	20	18	165	243	186	82	114	179	81	24	1	5	0	0	10	90	1	54	117	43	8356
23	489	1372	202	961	24	2131	4557	2	51	417	347	308	57	74	170	97	20	731	1418	315	240	0	0	193	0	0	0	14176
24	340	2383	764	3168	358	445	7399	13	525	2769	1111	1062	146	253	1679	467	174	110	112	6	1	2	95	45	37	8	26	23498
25	408	840	353	369	0	196	76	58	6489	7334	995	2548	588	1456	7666	3144	1431	6544	403	669	504	110	1	222	9	0	0	42413
26	832	2084	1116	217	260	444	59	282	35	23751	990	150	339	126	18	0	0	4842	997	1364	449	187	0	35	0	30	0	38607
27	816	1791	1279	2116	5995	215	64	5	125	3279	112	464	41	352	95	16	2	4360	743	1056	422	82	0	19	0	0	9	23458
合计	97285	281852	108780	113693	40569	102852	70891	31133	43450	178230	101007	130398	51153	71915	336369	119720	57312	84350	22545	22467	12376	12358	15828	30346	42282	39694	24088	2242943

表 3-19 合并后 2025 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	32959	30597	2607	1330	467	4512	771	549	93	2652	2134	1490	1994	1050	1103	332	73	15952	8905	6490	725	424	878	451	823	1783	1322	122466
2	32992	198645	10770	13259	1699	15490	14283	11501	651	7657	16851	9031	2500	2024	4596	1746	423	5795	2173	4862	1920	1417	1505	3161	650	1839	1829	369269
3	4015	10487	78162	7017	1461	1233	2206	8605	478	5233	6837	800	385	212	972	192	61	1602	416	651	267	218	237	1371	500	1558	1452	136628
4	1443	13633	8405	75153	4163	737	16218	15	2650	9028	750	535	197	239	1401	162	90	2369	404	387	123	101	1441	6147	506	263	2949	149509
5	453	2010	1793	4880	27614	126	410	4	248	4855	121	163	32	122	295	26	18	1125	188	220	89	33	7	413	0	255	6716	52216
6	4700	14505	1146	626	153	69530	11764	163	187	1758	2172	1726	779	747	1617	599	128	547	1918	5444	4943	10729	4085	517	303	781	303	141870
7	1128	13867	3380	19692	430	11737	25430	2	775	3570	1110	687	270	353	1383	302	68	572	878	278	79	120	5218	10447	98	60	96	102030
8	463	10391	8833	13	3	138	2	8373	132	1458	6977	407	326	76	1056	62	38	549	45	152	101	46	8	25	64	290	5	40033
9	143	804	702	3029	196	255	699	130	25182	8304	304	728	24	523	8604	1174	651	354	42	80	108	47	85	1445	7730	36	150	61529
10	2388	8115	6753	9281	4971	1356	2605	1706	8467	85974	6993	7490	1675	4604	8966	645	329	14590	2415	2549	1402	507	400	5965	9870	29107	4115	233238
11	2217	15448	6998	651	124	2700	1089	7903	293	7345	37048	11107	12421	1572	4929	1360	398	8041	543	1109	1554	346	674	2241	1985	1708	217	132021
12	1529	8155	528	610	181	1632	508	260	661	7875	11850	73825	2033	12788	26326	10637	1318	4529	287	705	935	388	440	2662	4132	210	590	175594
13	2010	2563	346	133	26	794	201	319	76	1748	12420	1838	19517	4728	755	372	28	14941	1011	66	120	85	67	185	799	789	63	66000
14	1062	2169	161	185	119	904	215	66	449	3758	1926	11972	4597	40546	6119	2625	370	7623	786	61	212	206	81	414	1741	85	396	88848
15	1195	4185	881	1198	266	1336	890	1134	7480	7604	5295	26486	842	5403	326011	9553	7194	3021	152	870	725	390	425	1806	8907	43	99	423391
16	507	1816	114	128	20	677	313	42	1018	477	1326	11618	426	2772	8274	107196	12610	1862	118	211	274	168	247	1023	4708	2	20	157967
17	61	391	35	70	5	138	61	24	407	204	310	1143	28	345	6857	13413	51956	544	19	64	48	33	20	375	1673	0	3	78227
18	19277	5579	1401	1812	1006	541	534	621	312	11925	8080	5024	14989	6933	3297	1636	583	22	2381	0	1	5	1581	453	6406	6727	6059	107185
19	8723	1950	567	391	207	1700	795	46	46	2563	612	354	882	866	202	148	28	2036	1256	40	52	4	2248	220	771	1525	1270	29502
20	5287	5491	1452	603	612	5516	366	248	63	4117	1340	848	40	64	1269	282	195	0	33	22	9	0	542	8	840	1605	1589	32441
21	668	1566	251	111	196	4843	82	119	59	1482	818	911	104	181	688	208	105	0	46	3	5	0	424	5	938	1195	1087	16095
22	249	1264	127	94	24	6979	122	25	24	206	304	240	103	138	222	103	31	1	7	0	0	13	114	1	67	145	53	10656
23	646	1777	264	1263	32	2840	6149	3	70	538	449	412	75	94	217	126	28	939	1816	403	306	0	0	255	0	0	0	18702
24	448	3096	993	4164	466	593	9997	19	714	3576	1439	1422	190	320	2154	613	236	142	142	8	2	3	126	59	48	11	34	31015
25	522	1057	444	469	0	253	100	78	8559	9198	1251	3310	743	1786	9561	3999	1881	8147	500	829	623	135	2	283	10	0	0	53740
26	1071	2636	1414	279	332	577	76	376	46	29926	1251	196	432	156	22	0	0	6069	1245	1700	559	233	0	46	0	37	0	48679
27	1048	2263	1617	2707	7617	279	85	6	166	4131	141	605	53	434	118	21	3	5451	927	1313	524	102	0	25	0	0	12	29648
合计	127204	364460	140144	149148	52390	137416	95971	42337	59306	227162	130109	174368	65657	89076	427014	157532	78843	106823	28653	28517	15706	15753	20855	40003	53569	50054	30429	2908499

表 3-20 合并后 2030 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	42059	38467	3269	1688	586	5809	998	720	122	3278	2678	1924	2515	1288	1368	419	96	19869	11075	8028	898	521	1119	574	1017	2219	1640	154244
2	41453	247066	13408	16665	2124	19686	18188	14913	846	9395	20917	11517	3123	2462	5641	2184	544	7121	2659	5933	2340	1722	1888	3973	792	2259	2239	461058
3	5029	13048	96747	8800	1818	1561	2813	11176	618	6402	8461	1023	480	256	1196	241	78	1970	510	795	326	266	299	1722	610	1915	1780	169940
4	1830	17138	10528	94963	5244	944	20906	20	3451	11181	939	691	247	292	1740	204	117	2940	501	480	152	125	1831	7806	623	328	3652	188873
5	568	2509	2228	6137	34554	160	527	4	324	5979	150	208	40	148	366	34	24	1383	231	270	109	39	8	521	0	317	8263	65101
6	6053	18449	1452	802	195	90416	15338	215	247	2196	2748	2248	990	923	2024	764	168	688	2408	6802	6169	13329	5254	666	379	982	380	182285
7	1460	17674	4306	25364	551	15303	33516	2	1029	4493	1412	901	344	439	1744	388	90	725	1110	351	99	151	6771	13561	124	77	121	132106
8	607	13484	11473	17	4	183	2	11381	179	1865	9017	543	424	96	1355	82	50	704	58	194	127	59	11	33	83	373	6	52410
9	187	1042	906	3941	255	336	927	176	33932	10585	392	968	30	657	11013	1526	872	454	54	102	137	60	111	1891	9840	46	191	80631
10	2952	9951	8253	11491	6125	1695	3281	2181	10792	103988	8530	9424	2047	5477	10871	795	418	17652	2913	3069	1685	606	495	7396	11895	35306	4983	284271
11	2780	19189	8660	816	154	3412	1384	10211	379	8960	45861	14137	15393	1900	6031	1697	513	9846	664	1352	1889	420	844	2807	2416	2094	265	164074
12	1973	10408	674	786	233	2125	666	347	879	9907	15080	96814	2595	15899	33264	13660	1745	5720	362	886	1171	485	568	3437	5182	266	743	225875
13	2535	3205	431	168	33	1007	256	414	98	2136	15399	2344	24321	5722	926	466	36	18389	1241	80	147	104	85	233	978	972	77	81803
14	1302	2637	196	226	143	1115	267	84	564	4472	2328	14889	5564	47809	7301	3195	464	9124	937	73	252	243	99	508	2071	101	472	106436
15	1482	5139	1084	1489	330	1673	1124	1454	9581	9230	6475	33460	1033	6449	398258	11849	9196	3674	185	1049	873	468	528	2245	10769	51	121	519269
16	640	2272	144	161	25	864	401	55	1325	589	1657	14920	532	3372	10271	135759	16411	2307	145	260	337	206	313	1296	5789	2	25	200078
17	79	504	45	91	6	182	81	33	545	259	398	1514	36	432	8763	17448	69550	696	24	81	60	42	27	490	2123	0	4	103513
18	23987	6857	1723	2248	1236	680	676	797	399	14419	9892	6337	18433	8292	4002	2028	745	27	2895	0	2	7	1969	564	7747	8202	7356	131520
19	10853	2387	694	483	254	2135	1005	60	60	3092	748	447	1082	1034	244	183	36	2477	1525	48	63	5	2795	274	931	1854	1539	36308
20	6547	6706	1773	745	749	6894	462	317	80	4959	1635	1065	50	76	1532	347	248	0	40	27	11	0	674	9	1013	1949	1923	39831
21	828	1912	307	138	240	6046	103	150	75	1783	996	1142	127	215	831	257	132	0	56	3	7	0	526	6	1128	1450	1312	19770
22	306	1538	154	115	29	8674	153	33	30	247	370	300	125	164	268	126	40	2	9	0	0	15	141	2	80	175	64	13160
23	824	2228	331	1603	39	3650	7966	4	91	665	563	532	94	115	270	160	37	1170	2257	500	379	0	0	324	0	0	0	23802
24	572	3891	1249	5289	587	763	12971	24	935	4434	1804	1836	238	392	2677	776	309	177	177	9	2	4	161	75	60	13	42	39467
25	645	1288	542	578	0	317	126	99	10893	11088	1524	4153	909	2125	11557	4919	2388	9860	604	997	749	162	2	350	12	0	0	65887
26	1335	3237	1738	347	411	726	98	484	60	36306	1536	248	532	187	26	0	0	7407	1514	2063	679	280	0	57	0	46	0	59317
27	1301	2769	1980	3351	9370	350	107	8	211	5002	173	762	64	517	145	26	4	6624	1123	1587	632	122	0	30	0	0	15	36273
合计	160187	454995	174295	188502	65295	176706	124342	55362	77745	276910	161683	224347	81368	106738	523684	199533	104311	131006	35277	35039	19295	19441	26519	50850	65662	60997	37213	3637302

表 3-21 合并后 2035 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	51831	46784	3965	2069	712	7218	1241	909	153	3906	3248	2396	3066	1528	1642	512	121	24017	13365	9643	1080	624	1383	708	1219	2680	1972	187992
2	50387	297688	16163	20274	2571	24182	22291	18670	1062	11124	25138	14191	3776	2901	6711	2644	677	8508	3163	7042	2774	2035	2300	4847	938	2696	2658	557411
3	6093	15722	115994	10680	2191	1910	3452	14010	772	7557	10134	1264	577	302	1427	292	97	2351	606	945	387	313	365	2103	722	2286	2117	204669
4	2243	20851	12764	116058	6392	1169	25905	25	4335	13352	1136	861	300	344	2092	250	147	3544	602	576	183	148	2254	9614	745	397	4384	230671
5	690	3033	2681	7469	41852	198	650	6	406	7103	180	257	49	173	438	41	29	1653	275	322	129	47	9	637	0	381	9861	78569
6	7522	22681	1777	994	240	113380	19198	274	314	2642	3360	2823	1213	1103	2451	940	214	839	2929	8244	7471	16071	6544	830	458	1197	461	226170
7	1814	21679	5279	31408	681	19155	42200	3	1310	5422	1728	1133	423	525	2117	479	114	885	1355	427	120	184	8465	16973	151	94	147	164271
8	766	16891	14379	22	6	233	3	14879	233	2294	11245	699	530	117	1677	102	65	875	71	240	158	72	14	42	102	465	8	66188
9	235	1305	1129	4944	320	427	1180	229	43970	12974	489	1238	37	799	13614	1912	1125	562	66	126	168	74	141	2394	12116	57	236	101867
10	3517	11778	9735	13717	7278	2040	3961	2683	13228	120899	10037	11413	2413	6296	12727	946	511	20679	3402	3578	1962	703	594	8865	13860	41431	5831	334084
11	3371	23074	10373	988	185	4166	1693	12729	472	10542	54925	17376	18460	2226	7148	2047	637	11713	787	1603	2231	496	1025	3413	2853	2492	314	197339
12	2457	12835	833	979	287	2668	838	447	1125	11994	18530	122333	3199	19123	40628	16925	2227	7002	442	1079	1422	587	710	4295	6294	325	904	280488
13	3091	3877	519	203	39	1236	315	518	122	2519	18474	2888	29322	6713	1102	563	46	21985	1479	96	175	123	104	285	1160	1163	93	98210
14	1546	3110	229	267	168	1333	319	103	686	5144	2728	17913	6528	54737	8457	3766	565	10627	1088	84	291	280	118	605	2395	118	546	123751
15	1778	6118	1293	1793	396	2026	1367	1801	11853	10817	7671	40860	1228	7472	471590	14222	11366	4342	217	1232	1024	547	635	2711	12646	61	143	617209
16	781	2749	174	196	31	1063	494	70	1663	700	1999	18486	643	3974	12339	166030	20604	2776	174	311	402	245	384	1591	6899	2	30	244810
17	99	626	56	114	8	230	102	43	704	317	496	1932	45	525	10830	21898	89716	863	30	100	74	51	33	620	2609	0	5	132126
18	28965	8191	2058	2710	1477	829	825	990	495	16881	11765	7749	22019	9652	4727	2439	922	32	3430	0	2	8	2388	685	9124	9744	8691	156798
19	13104	2843	827	581	304	2599	1226	74	73	3611	887	545	1291	1200	287	219	45	2937	1804	56	75	6	3383	331	1093	2196	1814	43411
20	7871	7964	2104	894	891	8360	562	392	99	5785	1937	1297	59	88	1800	415	306	0	48	31	12	0	815	11	1189	2308	2263	47501
21	996	2269	364	164	285	7324	125	185	92	2078	1178	1388	151	249	974	307	163	0	66	4	8	0	634	7	1322	1713	1542	23588
22	367	1818	183	137	35	10463	185	40	37	287	437	364	148	189	313	151	48	2	10	0	0	18	169	2	93	206	75	15777
23	1017	2711	404	1973	47	4544	9945	6	116	796	684	663	115	137	324	197	47	1420	2730	604	457	0	0	403	0	0	0	29340
24	706	4749	1524	6517	718	950	16228	31	1185	5316	2196	2296	291	467	3231	953	392	214	215	11	2	4	200	94	73	16	51	48630
25	773	1523	642	691	0	383	153	123	13406	12922	1799	5045	1078	2456	13567	5865	2936	11621	709	1170	877	188	2	422	14	0	0	78365
26	1613	3863	2075	420	496	886	119	603	75	42618	1830	304	638	218	32	0	0	8809	1795	2442	802	330	0	69	0	55	0	70092
27	1564	3288	2353	4024	11179	424	131	10	261	5853	205	928	76	599	170	32	5	7835	1323	1867	742	143	0	37	0	0	17	43066
合计	195197	550020	209877	230286	78789	219396	154708	69853	98247	325453	194436	278642	97675	124113	622415	244147	133125	156091	42181	41833	23028	23297	32669	62594	78075	72083	44163	4402393

3 交通量分析及预测

表 3-22 合并后 2040 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	61993	55337	4678	2466	842	8707	1494	1113	187	4533	3830	2896	3633	1766	1919	608	148	28290	15720	11292	1265	728	1661	852	1421	3150	2307	222836
2	59568	349474	18983	24011	3030	28899	26496	22698	1294	12855	29425	17001	4447	3335	7785	3115	820	9925	3675	8165	3212	2350	2730	5765	1084	3138	3080	656360
3	7182	18455	135525	12620	2572	2274	4108	17052	936	8708	11826	1518	677	345	1659	345	118	2742	704	1096	448	362	434	2502	834	2659	2457	240158
4	2672	24694	15067	138018	7582	1407	31103	30	5284	15547	1338	1041	353	397	2451	296	179	4168	706	676	213	173	2704	11536	867	467	5128	274097
5	816	3571	3142	8846	49338	237	779	6	495	8229	210	309	56	198	513	48	36	1928	320	374	150	55	12	759	0	447	11470	92344
6	9075	27123	2117	1197	287	138073	23264	339	387	3097	3995	3442	1448	1284	2889	1125	263	998	3476	9744	8823	18903	7931	1007	539	1421	546	272793
7	2182	25786	6277	37691	814	23213	51268	4	1612	6354	2049	1378	504	610	2495	573	140	1052	1607	504	143	216	10267	20612	177	112	174	197814
8	938	20548	17499	26	7	289	4	18821	292	2745	13614	871	644	139	2018	126	81	1059	86	289	189	86	17	52	123	563	9	81135
9	286	1585	1367	6022	391	525	1451	288	55140	15467	591	1535	46	944	16354	2324	1407	679	79	151	202	87	174	2945	14499	69	284	124892
10	4082	13602	11206	15969	8434	2391	4645	3209	15772	137373	11524	13457	2776	7074	14547	1097	609	23692	3886	4082	2236	798	694	10377	15777	47467	6664	383440
11	3974	27025	12105	1165	216	4949	2006	15408	571	12103	64062	20756	21560	2544	8260	2402	769	13603	912	1853	2574	572	1214	4045	3285	2890	362	231185
12	2970	15387	999	1184	344	3252	1020	557	1396	14140	22130	149927	3832	22389	48266	20368	2756	8351	526	1281	1684	693	863	5222	7438	389	1073	338437
13	3664	4569	609	240	46	1474	375	629	148	2898	21584	3458	34425	7682	1277	662	54	25655	1720	112	203	143	124	339	1341	1355	107	114893
14	1787	3575	262	308	192	1551	371	122	811	5783	3118	20977	7470	61218	9564	4327	669	12102	1236	96	330	316	137	704	2705	135	618	140484
15	2077	7101	1502	2102	464	2387	1612	2167	14247	12376	8860	48535	1423	8451	544552	16627	13666	5014	250	1415	1173	625	746	3193	14493	70	164	715292
16	926	3239	205	233	37	1271	590	85	2023	813	2348	22245	756	4565	14437	197435	25125	3257	204	363	468	284	458	1903	8013	3	35	291321
17	121	758	68	140	9	283	125	54	880	377	599	2391	55	622	13020	26693	112246	1042	36	120	88	61	40	763	3121	0	6	163718
18	34087	9555	2400	3186	1722	985	979	1196	597	19329	13660	9230	25676	10985	5453	2861	1114	37	3978	0	2	9	2828	812	10503	11307	10035	182526
19	15420	3306	960	681	353	3084	1454	89	88	4127	1027	648	1501	1362	331	257	54	3409	2089	66	86	7	4001	392	1256	2543	2090	50681
20	9225	9239	2440	1047	1035	9886	665	471	119	6603	2242	1541	69	99	2066	484	367	0	56	37	14	0	963	14	1364	2669	2605	55320
21	1168	2631	422	193	330	8651	148	223	110	2369	1362	1644	175	281	1117	357	195	0	76	5	9	0	748	8	1515	1979	1772	27488
22	428	2101	212	159	41	12315	218	48	45	327	504	431	171	213	359	175	58	2	12	0	0	20	199	3	106	238	85	18470
23	1223	3219	480	2367	57	5508	12049	7	142	931	810	806	137	159	381	235	57	1683	3227	713	538	0	0	489	0	0	0	35218
24	848	5653	1815	7825	857	1153	19702	38	1459	6225	2604	2793	347	543	3805	1141	482	255	255	14	3	6	244	113	85	19	60	58344
25	902	1759	741	805	0	450	180	147	16039	14712	2073	5962	1246	2774	15542	6814	3510	13385	814	1341	1005	214	3	496	16	0	0	90930
26	1897	4493	2416	494	581	1051	141	729	91	48845	2125	363	743	248	36	0	0	10232	2079	2824	927	380	0	83	0	65	0	80843
27	1830	3809	2727	4708	13002	503	155	12	313	6689	236	1100	89	678	196	37	6	9055	1525	2148	853	164	0	44	0	0	20	49899
合计	231341	647594	246224	273703	92583	264768	186402	85542	120478	373555	227746	336255	114259	140905	721292	290532	164929	181615	49254	48761	26838	27252	39192	75030	90562	83155	51151	5190918

表 3-23 合并后 2045 年汽车 OD 矩阵表

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	70750	63287	5335	2837	961	10140	1731	1313	220	5087	4366	3375	4162	1976	2169	697	175	32284	17938	12820	1437	822	1930	990	1603	3580	2610	254595
2	68092	401830	21829	27823	3494	33777	30739	26929	1537	14548	33727	19903	5126	3759	8848	3591	969	11366	4197	9300	3650	2664	3175	6717	1228	3579	3497	755894
3	8183	21213	155063	14591	2955	2648	4768	20247	1108	9825	13512	1780	778	388	1889	397	139	3137	804	1250	510	411	506	2914	943	3031	2793	275783
4	3075	28615	17399	160469	8792	1656	36405	37	6282	17713	1541	1230	408	448	2809	344	213	4807	813	777	245	197	3173	13538	990	538	5874	318388
5	931	4114	3603	10245	56879	279	909	8	587	9329	240	363	65	222	586	56	43	2206	365	427	171	63	14	887	0	514	13065	106171
6	10571	31719	2465	1408	336	164185	27467	409	465	3552	4646	4094	1688	1464	3332	1315	317	1163	4048	11296	10207	21784	9397	1196	621	1650	631	321426
7	2527	29935	7281	44093	949	27407	60540	4	1928	7268	2372	1633	585	693	2870	667	168	1222	1867	585	165	248	12148	24413	203	129	201	232101
8	1106	24391	20775	31	8	347	4	23140	357	3205	16080	1057	762	161	2369	150	99	1251	102	340	222	101	21	62	144	665	11	96961
9	337	1881	1614	7153	464	631	1734	353	67269	18002	698	1853	54	1091	19180	2756	1713	801	94	178	237	102	209	3534	16948	81	333	149300
10	4580	15384	12634	18188	9564	2743	5313	3746	18355	152858	12956	15505	3127	7793	16287	1243	709	26639	4361	4575	2500	889	795	11889	17598	53286	7464	430981
11	4527	30991	13830	1343	247	5749	2320	18193	676	13607	73141	24222	24650	2849	9347	2758	907	15501	1037	2106	2913	647	1406	4693	3706	3285	410	265061
12	3461	18025	1171	1397	404	3867	1210	676	1686	16288	25819	179112	4483	25643	56037	23926	3325	9753	613	1489	1951	801	1024	6199	8593	453	1243	398649
13	4197	5270	701	279	53	1720	436	746	175	3265	24687	4045	39557	8618	1449	763	65	29370	1966	126	231	161	145	395	1519	1547	121	131607
14	2000	4030	295	348	215	1768	421	141	936	6373	3492	24031	8379	67203	10608	4871	774	13540	1379	106	367	350	155	802	2998	151	686	156419
15	2347	8075	1710	2412	531	2753	1856	2545	16719	13869	10022	56341	1615	9376	615894	19020	16057	5685	283	1594	1319	701	859	3682	16278	80	185	811808
16	1060	3734	237	270	42	1486	687	102	2401	922	2698	26130	871	5137	16527	229405	29898	3748	234	416	534	323	535	2225	9111	3	38	338774
17	142	896	80	166	11	340	150	66	1073	439	707	2885	65	720	15298	31752	136851	1232	44	141	104	71	49	917	3648	0	7	197854
18	38868	10943	2748	3674	1969	1147	1136	1415	705	21728	15568	10768	29380	12288	6177	3292	1317	42	4545	0	3	11	3286	945	11875	12884	11381	208095
19	17601	3777	1096	785	403	3593	1689	106	104	4631	1169	754	1717	1521	375	294	65	3897	2386	75	98	8	4645	455	1418	2892	2367	57921
20	10476	10524	2778	1203	1180	11460	770	554	139	7399	2547	1791	78	112	2330	554	432	0	64	41	17	0	1116	15	1537	3033	2945	63095
21	1326	2993	480	221	375	10009	172	262	129	2648	1542	1906	200	313	1257	407	230	0	87	5	11	0	864	9	1703	2242	1998	31389
22	486	2384	241	182	46	14200	251	57	53	364	571	499	194	236	404	200	69	3	13	0	0	23	229	3	119	268	96	21191
23	1421	3741	560	2777	66	6527	14240	8	171	1065	939	956	160	180	438	275	68	1958	3748	827	622	0	0	580	0	0	0	41327
24	986	6589	2115	9190	999	1367	23331	45	1753	7136	3023	3318	405	619	4388	1335	580	298	296	15	3	6	290	135	97	22	70	68411
25	1017	1990	839	919	0	518	206	172	18740	16414	2339	6890	1412	3073	17451	7748	4104	15137	919	1511	1129	240	3	572	18	0	0	103361
26	2156	5123	2755	569	666	1221	163	861	107	54847	2418	424	849	277	42	0	0	11668	2365	3207	1050	429	0	95	0	74	0	91366
27	2072	4325	3096	5394	14807	581	179	14	368	7492	267	1275	101	753	220	41	7	10277	1728	2428	962	184	0	52	0	0	22	56645
合计	264295	745779	282730	317967	106416	312119	218827	102149	144043	419874	261087	396140	130871	156913	818581	337857	199294	206985	56296	55635	30658	31236	45974	87914	102898	93987	58048	5984573

一般情况下，路段的行驶时间不是常数，而是随着该路段上交通量的增加而增加，同时还受相邻的其它公路上的交通量的影响。本项目采用交通部公规院修正的交通量-速度曲线确定路段的行驶时间，模型如下：

$$V_a = 80.14 \times \exp \left[-0.173 \left(\frac{q_a}{C_a} \right)^2 \right] \quad \frac{q_a}{C_a} < 0.8 \quad (\text{高速公路})$$

$$V_a = 78.843 \times \exp \left[-0.561 \left(\frac{q_a}{C_a} \right)^8 \right] \quad \frac{q_a}{C_a} > 0.8 \quad (\text{高速公路})$$

$$V_a = 68.119 \times \exp \left[-0.197 \left(\frac{q_a}{C_a} \right)^2 \right] \quad \frac{q_a}{C_a} < 0.75 \quad (\text{一级公路})$$

$$V_a = 64.274 \times \exp \left[-0.526 \left(\frac{q_a}{C_a} \right)^8 \right] \quad \frac{q_a}{C_a} > 0.75 \quad (\text{一级公路})$$

$$V_a = 156.7 \times \frac{1}{q_a^{0.1681}} \quad (\text{二级公路})$$

$$V_a = 99.1 \times \frac{1}{q_a^{0.1323}} \quad (\text{三级公路})$$

$$V_a = 70.5 \times \frac{1}{q_a^{0.0988}} \quad (\text{四级公路})$$

2、交通分配结果

根据各特征年诱增型 OD 矩阵和随机用户平衡分配模型可以计算出本项目及所在通道内其他相关公路的诱增型交通量。

根据山东省高速公路建设现状及规划：

◇2021 年考虑新泰至台儿庄公路建成通车、沾化至临沂高速全线建成通车、德鄆高速高唐至东阿段建成通车、济乐高速南延、京沪高速公路河北段建成通车，德上高速巨野至单县段建成通车，齐河黄河大桥建成通车；

◇2025 年考虑济南高速西环、济南高速东环、德上高速德州连接线、济南至祁门高速建成通车。

京台高速公路山东段诱增型交通量预测结果见表 3-24。

表 3-24 京台高速公路山东段诱增型交通量预测结果

单位: Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~孙家集枢纽	57258	63113	77125	90697	103111	107280	113857	117310
	孙家集枢纽~齐河北枢纽	50379	55627	68270	80622	92033	95908	102031	105291
	齐河北枢纽~晏城枢纽	53937	59464	72697	85521	97255	101197	107415	110681
	晏城枢纽~槐荫枢纽	73875	81202	98532	115056	129883	134751	142408	146312
	槐荫枢纽~殷家林枢纽	86599	95064	114975	133814	150559	155996	164533	168820
	殷家林枢纽~泰山枢纽	59024	64796	78382	91252	102710	106438	112297	115248
	泰山枢纽~曲阜枢纽	53453	58735	71214	83098	93747	97238	102730	105526
	曲阜枢纽~滕州北枢纽	37612	41393	50384	59022	66847	69446	73540	75660
	滕州北枢纽~滕州南枢纽	53611	59022	71905	84302	95552	99296	105195	108256
	滕州南枢纽~枣庄北枢纽	45256	49848	60810	71391	81032	84255	89339	91993
	枣庄北枢纽~薛城枢纽	43810	48272	58936	69250	78667	81824	86804	89413
	薛城枢纽~鲁苏省界	51604	56819	69244	81210	92080	95702	101411	104378
	全线平均	52570	57848	70394	82437	93334	96948	102641	105584
其中	鲁冀省界~晏城枢纽	52594	58034	71104	83831	95544	99504	105758	109069
	晏城枢纽~泰山枢纽	66154	72633	87891	102351	115232	119425	126015	129336
	泰山枢纽~鲁苏省界	47606	52370	63682	74525	84320	87562	92669	95301

根据交通量预测结果,新泰至台儿庄公路建成通车后对京台高速全线交通量分流比例为 10%左右;沾化至临沂高速建成通车后对京台高速全线交通量分流比例为 5%左右;济南高速外环建成通车后对京台高速黄河二桥段交通量分流比重为 30%左右。

3.3.6 其他运输方式转移交通量预测

本项目运输通道内,公路和铁路是主要的运输方式,承担着通道内绝大部分的客、货运量。与本项目存在竞争关系的是已经建成的京沪铁路、京沪高速铁路和规划建设的京沪高铁二线、济泰客专、泰曲高铁、湖西铁路以及刚建成的石济客专,上述铁路建成联网后,对京台高速公路上的长途客运交通量产生较为明显的分流作用。

石济客运专线,起自河北省石家庄市,经河北省衡水市、沧州市、山东省德州市,至济南市,2017年12月底建成通车,其路线在山东境内与本项目处于同一通道内。石济客专建成通车后,在时间和舒适性上优于公路。

京沪高铁二线建成通车以后,将有效缩短滨州、东营、淄博、莱芜、临沂等地区的时间、空间距离;济泰客专、泰曲高铁以及湖西铁路建成通车联网后将有效缩短济南、泰安、济宁、枣庄等地之间的时间、空间距离。待上述铁路

建成通车、联网后，本项目及相关公路部分长途客运量将转移至上述铁路。

根据交通量预测结果，项目通道内主要地区间的长途客车在 2020~2045 年出行量见表 3-25~30。

本项目转移至铁路的客运量及其运载工具主要是大型客车和部分小型客车。综合考虑项目运输通道内经济发展水平和客运量发展趋势，经广义费用函数分析，长途客运交通量的转移率采用以下公式计算：

$$P_{ijk} = \frac{e^{(-M_k)}}{\sum_{k=1}^n e^{(-M_k)}}$$

$$M_k = T_k + C_k$$

式中：

- P_{ijk} ——第 k 种运输方式的分流率；
- M_k ——第 k 种运输方式的广义费用；
- T_k ——第 k 种运输方式的时间代价；
- C_k ——第 k 种运输方式的运行费用；
- n ——区域拥有运输方式的类型数。

计算本项目承担的长途客运量转移至相关铁路的交通量见表 3-31。

本项目转移至相关铁路交通量见表 3-31。

表 3-31 本项目转移至相关铁路交通量

单位：Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京沪高铁二线	全线平均	2053	2263	2765	3252	3697	3846	4082	4206
石济客专	德州~济南	2772	3050	3713	4349	4926	5117	5419	5575
济泰客专	济南~泰安	3373	3714	4524	5304	6012	6248	6618	6811

3 交通量分析及预测

表 3-25 2020 年项目通道内主要地区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	11835	9515	461	274	54	1600	177	59	13	209	622	273	635	281	157	37	6	2984	2945	383	148	72	143	46	31	90	102	33152
2	9676	91322	5935	5702	955	6498	2290	3557	383	3256	7775	2646	1364	1143	1461	600	112	1609	457	735	272	349	181	517	113	249	277	149434
3	417	5446	21078	2522	587	221	475	3489	191	1573	2227	352	142	89	452	86	21	411	98	135	47	57	70	220	60	166	334	40966
4	290	5743	2454	14824	1635	210	3219	2	393	2924	220	168	32	35	448	41	17	428	85	102	23	17	245	722	61	67	484	34889
5	63	1027	556	1668	13639	64	172	1	124	2305	29	58	5	8	176	13	7	134	32	44	15	12	1	69	0	124	1727	22073
6	1655	6463	230	187	56	31530	1117	28	30	197	521	292	98	88	172	39	15	112	623	308	384	1407	514	71	23	45	40	46245
7	200	2318	452	3184	148	1063	8861	0	85	536	147	86	11	21	189	15	3	112	305	69	13	31	1372	2918	16	9	16	22180
8	59	3559	3625	0	2	29	0	3227	40	383	1691	147	51	16	262	17	9	84	7	21	5	9	0	0	17	56	0	13316
9	8	387	196	368	106	24	72	38	8283	1961	109	201	9	78	2719	187	96	68	10	16	7	8	7	84	1515	9	24	16590
10	193	3184	1685	2967	2395	195	525	412	2015	29274	1539	1798	112	543	3029	157	57	604	102	135	50	38	25	269	1595	2846	903	56647
11	608	7604	2345	229	32	531	137	1741	126	1651	15585	3106	2838	605	1258	375	118	988	78	173	80	99	43	125	211	147	18	40851
12	273	2560	217	174	52	269	88	97	194	1765	3026	17649	338	3120	8050	2135	255	693	44	88	42	59	28	84	430	35	56	41821
13	640	1479	148	35	6	116	11	50	9	112	2902	261	4947	857	124	56	6	1611	108	8	9	12	11	12	51	56	7	13644
14	299	1224	59	42	12	92	15	15	62	522	716	3026	811	11580	992	393	75	839	71	6	9	13	8	27	191	14	20	21133
15	158	1417	401	452	169	159	184	281	2600	2916	1186	8013	133	985	171910	3633	2909	620	35	72	29	45	6	160	1952	5	22	200452
16	33	596	57	37	6	41	17	14	217	137	411	2323	42	388	3475	56425	5643	407	21	32	12	21	16	52	388	0	2	70813
17	5	117	18	19	0	12	3	4	90	43	124	262	7	65	2801	5701	29843	164	11	19	4	10	4	36	240	0	0	39602
18	3084	1617	469	390	108	111	96	86	62	580	1130	611	1625	856	587	410	176	9	655	0	0	1	81	11	326	556	390	14027
19	3134	463	111	79	26	612	272	9	9	108	77	44	113	66	38	25	11	591	503	22	22	1	243	15	23	84	77	6778
20	398	724	144	96	38	327	78	18	13	135	166	96	5	5	84	26	21	0	19	12	2	0	72	1	36	104	73	2693
21	149	273	47	20	13	396	16	5	2	44	76	45	6	5	33	12	4	0	17	0	3	0	11	0	13	30	16	1236
22	73	348	54	14	12	1370	29	9	10	40	104	63	8	12	57	26	8	1	2	0	0	8	25	0	7	19	6	2305
23	137	193	72	243	1	513	1420	0	7	28	48	38	8	8	7	17	2	107	267	59	9	0	0	50	0	0	0	3234
24	54	575	211	727	68	76	2834	1	98	286	141	108	16	30	193	72	44	18	23	1	0	1	47	10	2	0	8	5644
25	31	122	68	65	0	19	16	18	1525	1660	159	420	57	210	1979	454	281	424	23	42	16	7	0	4	4	0	0	7604
26	72	239	183	70	137	41	9	61	12	2863	144	39	51	16	5	0	0	525	74	102	30	16	0	1	0	25	0	4715
27	100	303	260	497	1789	41	22	0	27	908	12	57	6	22	25	2	0	484	84	81	19	7	0	11	0	0	7	4764
合计	33644	148818	41536	34885	22046	46160	22155	13222	16620	56416	40887	42182	13470	21132	200683	70954	39739	14027	6699	2665	1250	2300	3153	5515	7305	4736	4609	916808

表 3-26 2025 年项目通道内主要地区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	15839	12541	607	366	71	2156	242	81	17	274	818	371	839	360	205	49	8	3878	3812	497	192	92	190	62	40	118	133	43858
2	12753	118537	7688	7497	1242	8627	3079	4846	519	4202	10073	3545	1774	1445	1878	786	150	2059	582	938	346	442	237	678	144	319	355	194741
3	549	7054	27250	3309	763	292	637	4745	259	2026	2879	470	184	112	580	112	28	525	125	172	60	71	91	288	77	213	427	53298
4	388	7550	3220	19743	2155	283	4384	3	539	3823	289	228	42	44	583	55	24	555	109	131	29	21	326	959	79	87	628	46277
5	84	1336	722	2198	17780	85	231	2	168	2981	37	78	6	10	226	17	10	172	41	56	20	15	2	90	0	159	2217	28743
6	2231	8580	305	252	75	42807	1536	39	42	260	690	400	130	113	227	53	21	147	812	402	501	1824	690	95	30	59	52	62373
7	273	3118	607	4337	200	1462	12341	0	120	717	197	119	15	27	252	20	4	149	403	92	18	41	1865	3962	21	11	21	30392
8	81	4849	4929	0	3	40	0	4614	56	519	2299	207	69	21	354	24	13	113	10	28	7	11	0	0	23	76	0	18346
9	10	525	266	505	145	33	102	54	11732	2644	147	281	12	103	3654	256	135	91	13	21	10	11	10	115	2019	12	33	22939
10	253	4108	2170	3878	3098	258	702	558	2717	37561	1983	2395	145	682	3872	205	76	769	129	171	63	48	33	350	2021	3634	1150	73029
11	800	9851	3032	300	42	703	184	2368	171	2126	20152	4154	3684	763	1614	490	158	1262	99	220	102	125	57	164	268	189	23	53101
12	372	3431	290	237	69	369	123	137	272	2351	4049	24422	454	4073	10688	2888	354	916	57	116	56	77	38	113	566	47	74	56639
13	846	1923	192	46	8	155	15	68	12	145	3768	350	6449	1086	160	73	8	2066	138	11	12	15	14	16	65	72	9	17722
14	384	1547	74	53	15	120	19	19	82	656	903	3950	1027	14255	1243	501	98	1046	88	7	12	16	11	35	238	18	25	26442
15	207	1822	514	588	217	209	245	379	3493	3727	1522	10638	171	1234	218887	4715	3879	786	45	91	37	56	8	208	2465	6	28	256177
16	44	781	74	49	8	54	24	19	296	178	537	3142	56	495	4510	74611	7663	526	28	41	15	27	21	69	499	0	3	93770
17	7	157	25	25	0	17	4	5	126	58	167	364	10	86	3735	7742	41602	217	14	26	5	13	5	49	317	0	0	54776
18	4008	2069	600	506	139	145	128	115	83	737	1444	807	2084	1066	745	529	234	12	823	0	0	1	105	14	409	704	492	17999
19	4057	590	141	102	33	798	360	11	11	137	98	57	144	82	48	32	14	742	629	28	28	1	314	20	29	107	97	8710
20	515	924	184	123	49	427	103	25	18	171	211	126	6	6	106	34	27	0	23	15	3	0	93	2	45	132	91	3459
21	193	347	60	26	17	516	21	7	3	55	96	59	8	6	41	15	5	0	22	0	4	0	14	0	16	38	21	1590
22	94	441	69	18	15	1777	38	11	13	51	131	82	11	14	72	33	11	1	3	0	0	10	32	0	9	23	7	2966
23	182	253	95	323	2	688	1930	0	10	36	63	52	11	11	9	22	3	139	344	77	12	0	0	66	0	0	0	4328
24	71	755	276	967	89	102	3851	2	134	373	184	147	21	38	250	95	60	23	29	2	0	2	62	13	3	0	11	7560
25	40	156	86	83	0	25	21	25	2032	2105	202	553	73	261	2500	584	372	533	29	53	20	9	0	5	4	0	0	9771
26	94	307	235	91	176	54	11	83	16	3656	184	52	66	20	6	0	0	665	93	129	38	21	0	2	0	31	0	6030
27	130	388	333	644	2296	54	29	0	36	1156	15	75	8	28	31	3	0	611	106	102	24	9	0	14	0	0	9	6101
合计	44505	193940	54044	46266	28707	62256	30360	18216	22977	72725	53138	57124	17499	26441	256476	93944	54957	18003	8606	3426	1614	2958	4218	7389	9387	6055	5906	1201137

表 3-27 2030 年项目通道内主要地区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	20341	15909	768	470	90	2792	316	108	23	343	1035	485	1066	446	258	62	11	4866	4766	621	239	114	244	79	50	148	167	55817
2	16179	148547	9614	9505	1560	11033	3969	6349	677	5196	12589	4573	2226	1766	2332	992	195	2551	719	1159	427	543	301	861	177	398	440	244878
3	695	8821	34002	4186	956	373	819	6203	337	2500	3591	605	231	136	718	141	36	650	154	212	74	88	116	364	95	265	528	66896
4	498	9572	4073	25323	2737	366	5716	5	711	4783	366	298	53	55	733	70	31	696	137	164	36	27	419	1231	98	110	788	59096
5	106	1677	905	2792	22369	108	299	2	220	3693	47	100	8	13	282	22	13	214	51	69	24	18	2	115	0	199	2754	36102
6	2889	10972	390	325	96	55847	2020	52	56	328	880	526	167	141	287	68	27	186	1024	507	630	2286	893	123	38	75	66	80899
7	356	4019	781	5656	258	1923	16359	0	160	912	253	158	19	34	322	26	5	190	512	117	22	52	2434	5168	27	15	27	39805
8	108	6353	6445	0	4	54	0	6321	77	671	3004	278	91	27	460	32	17	147	13	36	8	15	0	0	30	99	0	24290
9	14	684	346	667	189	44	136	74	15917	3404	191	377	15	131	4722	336	182	118	17	27	12	14	13	152	2594	15	42	30433
10	317	5080	2677	4853	3839	326	893	721	3497	45833	2445	3049	179	822	4742	255	97	941	157	209	77	58	41	439	2463	4467	1407	89884
11	1012	12311	3782	380	53	897	236	3094	222	2622	25117	5343	4610	929	1998	617	205	1560	122	271	126	153	72	207	330	235	28	66532
12	485	4426	373	309	90	486	163	185	365	2994	5209	32427	586	5122	13660	3753	472	1169	73	148	71	98	50	148	719	60	94	73735
13	1074	2414	240	59	10	198	19	89	15	179	4716	452	8103	1328	199	93	11	2564	171	13	15	18	18	20	81	90	11	22200
14	474	1890	91	66	18	149	24	25	104	790	1100	4967	1256	16968	1503	617	124	1264	106	9	14	19	13	43	286	21	30	31971
15	260	2262	637	739	270	265	313	492	4514	4565	1885	13595	213	1492	269140	5899	4986	966	55	111	45	68	10	262	3015	7	35	316101
16	56	986	94	62	10	70	31	25	389	222	677	4083	70	609	5642	94891	10005	657	34	52	19	34	27	88	621	0	4	119458
17	9	204	32	33	0	23	5	7	170	74	215	486	13	108	4800	10107	55714	279	18	33	6	16	7	64	405	0	0	72828
18	5030	2565	742	634	172	184	163	149	107	902	1785	1030	2587	1288	914	661	300	15	1006	0	0	2	132	17	500	868	604	22357
19	5072	728	174	127	41	1006	457	15	15	167	121	73	178	99	58	40	18	907	766	34	34	2	392	25	36	131	119	10835
20	644	1142	227	154	60	538	131	32	23	209	260	160	8	7	129	42	35	0	28	18	4	0	117	2	55	162	112	4299
21	241	428	74	33	21	649	26	8	4	67	118	75	9	7	51	19	6	0	27	0	5	0	17	0	19	47	25	1976
22	116	542	84	23	18	2227	48	15	16	61	161	104	13	17	88	41	14	2	4	0	0	12	40	0	11	29	9	3695
23	234	321	120	415	2	891	2519	0	13	45	80	68	14	13	12	29	4	174	431	96	15	0	0	84	0	0	0	5580
24	92	958	349	1241	113	132	5025	2	177	467	233	191	26	47	315	121	79	29	36	2	0	2	80	16	4	0	14	9751
25	50	192	106	104	0	32	27	32	2611	2565	249	703	90	314	3058	726	475	651	36	64	25	11	0	6	5	0	0	12132
26	119	383	292	114	220	69	15	108	21	4493	229	66	82	25	7	0	0	820	114	158	47	25	0	2	0	39	0	7448
27	163	482	411	808	2853	68	37	0	46	1415	19	96	9	34	39	4	0	750	130	125	29	11	0	17	0	0	11	7557
合计	56634	243868	67829	59078	36049	80750	39766	24113	30487	89500	66575	74368	21922	31978	316469	119664	73062	22366	10707	4255	2004	3686	5438	9533	11659	7480	7315	1516555

3 交通量分析及预测

表 3-28 2035 年项目通道内主要地区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	25216	19510	939	583	110	3487	396	138	29	414	1265	610	1308	533	313	77	14	5921	5779	754	290	138	304	98	61	181	203	68671
2	19842	180223	11637	11655	1896	13632	4921	8026	852	6198	15224	5695	2703	2090	2804	1211	244	3072	863	1392	512	649	371	1060	212	481	529	297994
3	850	10677	41062	5121	1159	460	1013	7823	423	2975	4332	752	279	161	862	172	45	780	184	254	88	104	142	448	113	320	633	81232
4	617	11737	4983	31378	3362	457	7160	6	904	5766	447	375	65	65	891	87	39	847	166	199	44	32	521	1532	119	135	958	72892
5	130	2038	1097	3429	27233	134	371	3	277	4413	57	125	10	15	339	27	16	258	61	84	29	22	2	142	0	241	3318	43871
6	3608	13557	480	406	119	70244	2549	66	71	398	1084	667	206	170	352	84	35	228	1250	620	769	2779	1120	154	46	92	81	101235
7	446	4983	966	7085	321	2427	20711	0	206	1112	313	201	24	41	395	33	6	233	628	143	27	64	3061	6501	33	18	33	50011
8	138	8030	8127	0	6	69	0	8324	101	834	3785	361	115	33	576	40	22	184	16	45	11	18	0	0	37	125	0	30997
9	17	861	434	847	238	56	175	97	20757	4212	240	487	19	161	5890	425	236	147	21	34	15	18	17	194	3222	19	53	38892
10	382	6060	3186	5850	4587	396	1089	896	4327	53740	2907	3733	214	957	5605	307	119	1113	186	247	90	68	50	531	2901	5310	1664	106515
11	1237	14886	4562	464	64	1104	292	3898	278	3117	30270	6632	5579	1096	2394	751	256	1871	146	325	150	183	88	254	395	283	34	80609
12	611	5512	464	389	112	616	207	240	472	3666	6466	41449	731	6225	16862	4702	607	1444	90	182	87	120	63	187	885	74	116	92579
13	1319	2931	291	72	12	245	24	113	19	214	5708	563	9845	1573	240	113	14	3089	205	16	18	22	22	25	97	109	14	26913
14	568	2238	107	79	22	180	29	31	128	919	1298	6037	1488	19593	1763	735	152	1485	124	10	16	22	16	52	334	25	35	37486
15	315	2719	764	898	325	325	385	617	5631	5396	2259	16780	256	1750	320600	7138	6195	1152	65	132	54	81	12	320	3580	9	42	377800
16	69	1203	114	76	12	87	38	32	493	266	823	5115	86	726	6827	116509	12600	796	41	62	23	41	33	109	748	0	5	146934
17	11	255	40	42	0	29	6	9	221	91	269	625	16	132	5964	12729	71899	347	23	41	8	20	8	81	501	0	0	93367
18	6121	3088	891	772	208	225	200	187	134	1068	2142	1273	3116	1513	1091	801	372	17	1197	0	0	2	161	21	594	1041	721	26956
19	6151	874	209	154	50	1229	560	18	18	196	144	90	214	116	69	48	23	1079	909	40	40	2	478	30	42	156	141	13080
20	782	1371	271	187	72	658	160	40	29	247	311	197	9	8	154	51	43	0	34	21	4	0	143	2	66	194	133	5187
21	292	513	88	39	25	792	32	10	5	79	141	92	11	8	60	23	8	0	31	0	6	0	21	0	23	56	30	2385
22	141	647	100	27	22	2707	59	18	20	72	191	127	15	20	104	50	17	2	4	0	0	14	48	0	12	34	11	4462
23	291	395	147	516	2	1117	3168	0	17	55	98	85	17	16	14	36	6	213	524	117	19	0	0	105	0	0	0	6958
24	114	1180	429	1545	139	165	6323	3	226	566	287	242	32	56	385	150	101	35	44	2	0	2	100	21	5	0	17	12169
25	61	230	127	126	0	39	33	40	3243	3021	297	865	108	367	3631	876	588	774	42	76	29	12	0	7	6	0	0	14598
26	145	463	352	140	267	85	18	136	27	5341	276	82	100	29	9	0	0	984	137	190	56	30	0	2	0	47	0	8916
27	198	579	494	983	3437	83	46	0	58	1673	23	119	11	39	46	5	0	895	154	148	34	13	0	21	0	0	13	9072
合计	69672	296760	82361	72863	43800	101048	49965	30771	38966	106049	80657	93379	26577	37493	378240	147180	93657	26966	12924	5134	2419	4456	6781	11897	14032	8950	8784	1851781

表 3-29 2040 年项目通道内主要区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	30331	23257	1117	702	132	4227	480	171	36	486	1502	745	1560	621	370	92	17	7019	6830	892	342	163	368	119	72	216	240	82107
2	23654	212930	13719	13904	2243	16379	5913	9847	1041	7211	17924	6890	3196	2413	3285	1438	298	3609	1011	1632	599	756	445	1273	248	567	620	353045
3	1012	12586	48296	6095	1368	551	1215	9576	515	3454	5089	908	329	185	1007	204	55	915	215	297	103	121	170	537	132	376	741	96052
4	742	14000	5931	37792	4017	554	8685	7	1115	6774	531	458	77	76	1054	104	48	1005	196	236	52	38	632	1858	140	160	1134	87416
5	156	2411	1295	4096	32260	161	447	3	339	5140	67	151	11	18	398	32	20	303	71	98	34	26	3	170	0	284	3895	51889
6	4374	16289	576	493	143	85789	3113	83	88	471	1298	821	248	200	419	102	43	272	1489	739	915	3294	1367	188	54	110	97	123075
7	541	5987	1158	8595	386	2964	25295	0	256	1316	375	247	29	48	471	40	7	279	748	170	33	76	3736	7938	39	22	39	60795
8	171	9852	9948	0	7	87	0	10603	127	1008	4627	454	142	40	701	50	28	225	19	55	13	22	0	0	45	153	0	38377
9	21	1051	529	1045	292	70	218	123	26188	5067	292	609	24	192	7136	521	297	179	25	41	19	21	21	241	3888	23	64	48197
10	449	7050	3698	6873	5343	468	1289	1083	5205	61546	3370	4447	249	1087	6463	359	143	1288	214	285	104	78	59	629	3335	6157	1920	123191
11	1470	17525	5359	552	75	1322	349	4766	338	3614	35513	7995	6571	1261	2795	888	310	2191	171	379	175	212	106	304	459	332	39	95071
12	746	6669	560	475	135	758	254	301	590	4368	7796	51351	885	7359	20232	5718	757	1738	108	219	104	143	78	230	1058	90	140	112862
13	1573	3465	343	86	14	294	29	138	24	249	6724	682	11645	1816	281	134	16	3632	240	19	21	26	27	30	113	128	16	31765
14	661	2583	123	92	25	211	34	37	153	1045	1493	7137	1718	22084	2017	853	181	1704	142	12	19	25	19	61	381	29	40	42879
15	373	3186	893	1062	382	387	459	750	6821	6222	2637	20133	300	2002	372248	8409	7487	1342	75	154	62	93	14	381	4145	10	48	440075
16	83	1429	135	92	15	105	46	39	604	312	974	6220	102	842	8042	139065	15412	940	49	73	27	48	40	132	878	0	6	175710
17	14	310	49	52	0	36	7	12	277	109	326	779	20	158	7207	15569	89997	420	27	49	9	24	10	100	603	0	0	116164
18	7257	3629	1044	916	244	269	239	228	163	1235	2508	1531	3663	1737	1271	946	451	20	1394	0	0	2	192	25	690	1220	840	31714
19	7270	1024	244	182	58	1463	667	22	22	227	168	108	250	133	80	57	27	1257	1055	47	46	2	569	36	49	183	164	15410
20	925	1607	317	222	85	785	191	48	35	285	363	237	11	9	179	60	52	0	39	25	5	0	170	3	76	226	155	6110
21	345	601	103	47	29	942	38	13	6	92	165	110	13	9	70	27	9	0	36	0	7	0	25	0	27	66	35	2815
22	165	754	117	32	26	3210	70	22	25	83	222	152	18	23	120	58	21	2	5	0	0	16	57	0	14	40	12	5264
23	353	475	176	626	3	1364	3867	0	21	65	117	105	21	19	17	43	7	254	624	139	22	0	0	129	0	0	0	8447
24	138	1418	514	1874	168	202	7722	4	281	669	343	298	39	66	459	181	124	42	53	3	0	3	122	25	6	0	20	14774
25	72	269	147	149	0	46	39	48	3914	3474	346	1034	126	419	4204	1028	707	899	49	88	34	14	0	8	7	0	0	17121
26	173	545	414	166	315	101	22	166	33	6194	324	99	117	34	10	0	0	1152	160	222	66	35	0	3	0	55	0	10406
27	234	679	578	1163	4035	100	55	0	70	1931	26	143	13	45	54	6	0	1043	179	173	40	15	0	25	0	0	15	10622
合计	83303	351581	97383	87383	51800	122845	60743	38090	48287	122647	95120	113844	31377	42896	440590	175984	116514	31730	15224	6047	2851	5253	8230	14445	16459	10447	10280	2201353

3 交通量分析及预测

表 3-30 2045 年项目通道内主要地区间长途客车交通量

单位: Pcu/d

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	合计
1	34805	26793	1284	815	152	4946	560	204	42	551	1724	877	1798	700	423	107	21	8064	7836	1022	392	185	431	140	82	248	274	94476
2	27250	246252	15829	16219	2596	19240	6929	11783	1240	8212	20654	8140	3698	2729	3768	1670	354	4162	1164	1877	688	865	523	1498	284	654	712	408990
3	1163	14522	55594	7094	1580	646	1420	11431	613	3924	5850	1070	380	209	1153	236	65	1052	247	341	118	139	200	630	150	433	849	111109
4	862	16331	6902	44466	4690	657	10264	9	1340	7782	617	546	90	87	1219	122	58	1169	228	273	60	44	749	2203	162	186	1314	102430
5	179	2790	1495	4782	37361	190	524	4	404	5856	77	179	13	20	456	37	24	350	82	113	39	30	4	201	0	328	4475	60013
6	5119	19134	675	584	168	102297	3704	101	107	545	1520	985	291	230	489	120	52	319	1742	863	1067	3825	1632	225	63	129	113	146099
7	631	7016	1354	10159	453	3526	30022	0	309	1520	438	296	34	55	548	47	9	326	873	199	38	87	4449	9455	45	25	46	71960
8	204	11787	11875	0	8	105	0	13123	157	1188	5516	555	169	47	832	60	34	268	23	65	15	26	0	0	53	183	0	46293
9	25	1253	629	1256	348	85	262	152	32136	5948	347	741	28	224	8438	624	364	213	30	49	22	25	26	292	4581	27	76	58201
10	509	8027	4202	7895	6088	542	1487	1276	6109	68989	3823	5174	284	1210	7296	410	168	1462	243	323	118	88	69	728	3755	6990	2171	139436
11	1687	20193	6160	641	87	1547	408	5681	402	4100	40770	9411	7575	1421	3193	1028	368	2517	196	435	200	242	124	357	523	382	45	109693
12	878	7879	660	566	160	910	305	368	718	5082	9178	61979	1046	8506	23711	6784	920	2048	127	257	122	167	94	276	1236	106	164	134247
13	1813	4009	397	101	16	346	34	166	28	284	7753	807	13480	2055	322	156	20	4191	277	21	24	29	32	35	129	148	18	36691
14	745	2922	139	105	28	243	39	43	178	1163	1683	8249	1944	24419	2262	970	211	1922	160	13	21	28	21	70	427	33	45	48083
15	426	3654	1022	1229	438	451	534	890	8065	7024	3013	23592	344	2245	423181	9688	8842	1535	86	175	71	106	17	445	4700	12	55	501840
16	96	1660	156	107	17	124	54	47	723	357	1127	7379	119	957	9265	162155	18394	1089	56	85	31	55	47	156	1008	0	6	205270
17	16	369	58	62	0	43	9	15	340	128	387	946	24	184	8511	18582	109782	498	33	58	11	28	13	121	709	0	0	140927
18	8338	4185	1202	1065	282	315	280	273	194	1403	2882	1804	4227	1960	1453	1096	535	23	1602	0	0	3	225	30	787	1403	962	36529
19	8342	1179	280	212	67	1712	779	27	26	257	193	127	289	150	92	66	33	1444	1211	54	53	3	666	42	56	210	188	17758
20	1059	1848	364	257	98	916	223	57	41	322	416	278	12	11	204	69	62	0	45	28	6	0	198	3	86	260	177	7040
21	394	690	118	54	33	1098	45	15	7	103	188	129	15	10	80	31	11	0	42	0	8	0	29	0	30	75	39	3244
22	189	863	133	37	30	3728	81	26	29	93	254	177	21	26	137	67	25	3	5	0	0	18	66	0	16	45	14	6083
23	413	558	207	742	4	1628	4604	0	26	75	137	126	25	21	20	51	8	298	731	163	26	0	0	154	0	0	0	10017
24	162	1668	603	2223	197	241	9199	4	340	775	402	358	46	76	535	214	150	50	62	3	0	3	146	30	6	0	23	17516
25	82	308	168	172	0	53	45	57	4612	3912	394	1208	144	468	4768	1180	832	1025	56	100	39	16	0	10	8	0	0	19657
26	198	629	476	193	363	119	25	198	39	7032	373	117	135	38	12	0	0	1325	184	254	75	40	0	3	0	63	0	11891
27	268	780	662	1347	4636	116	64	0	83	2183	30	168	15	51	61	6	0	1194	205	197	45	17	0	30	0	0	17	12175
合计	95853	407299	112644	102383	59900	145824	71900	45950	58308	138808	109746	135418	36246	48109	502429	205576	141342	36547	17546	6968	3289	6069	9761	17134	18896	11940	11783	2557668

3.3.7 交通量预测结果汇总

根据诱增型（含趋势型）交通量预测结果、其他运输方式转移交通量预测结果，可得本项目远景交通量预测结果。

根据交通量预测结果，本项目建成通车第一年（2023 年）全线平均汽车交通量为 47816 Pcu/d、2042 年为 90637 Pcu/d，2047 年为 99397 Pcu/d，预测期内交通量增长率为 3.1%。

本项目及通道内相关公路交通量预测结果见表 3-32~33。本项目各互通立交转弯交通量预测结果见表 3-34 和图 3-9。

“无本项目”情况下，京台高速公路山东段交通量预测结果见表 3-35，相关公路交通量预测结果见表 3-36。

表 3-32 本项目交通量预测结果

单位：Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~德州北枢纽	40457	44738	55109	65319	74835	78099	83263	86046
	德州北枢纽~德州立交	56620	62364	76065	89284	101317	105335	111671	114974
	德州立交~德州南立交	58417	64341	78474	92105	104511	108652	115182	118585
	德州南立交~孙家集枢纽	49868	55001	67311	79273	90256	93959	99807	102892
	孙家集枢纽~平原立交	40594	44887	55284	65514	75045	78312	83481	86264
	平原立交~平原南立交	44418	49083	60350	71400	81653	85152	90684	93647
	平原南立交~梁庄枢纽	52946	58450	71695	84619	96541	100583	106966	110356
	梁庄枢纽~禹城立交	38197	42190	51817	61237	69957	72925	77615	80119
	禹城立交~禹城东立交	40760	45001	55209	65176	74377	77498	82430	85053
	禹城东立交~齐河北枢纽	43485	47991	58826	69384	79108	82399	87596	90351
	齐河北枢纽~齐河立交	47451	52328	64015	75357	85753	89252	94773	97680
	齐河立交~晏城枢纽	52014	57335	70067	82393	93658	97438	103399	106523
	全线平均		47816	52773	64692	76309	87013	90637	96361

表 3-33 本项目及通道内相关公路交通量预测结果

单位: Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~孙家集枢纽	52789	58192	71124	83655	95121	98974	105053	108246
	孙家集枢纽~齐河北枢纽	45554	50314	61792	73020	83410	86944	92530	95510
	齐河北枢纽~晏城枢纽	49113	54151	66219	77919	88632	92233	97914	100900
	全线平均	47816	52773	64692	76309	87013	90637	96361	99397
京台高速其他路段	晏城枢纽~泰山枢纽	60792	66728	80689	93897	105639	109452	115442	118452
	泰山枢纽~鲁苏省界	44556	49008	58504	68436	77396	80358	85022	87422
	全线平均	49439	54338	65177	76094	85891	89109	94173	96756
济南高速西环	禹城东枢纽~禹城东枢纽	18028	19904	24419	28828	32897	34278	36459	37619
	禹城东枢纽~齐河南枢纽	38464	42538	52405	62119	71171	74275	79185	81830
	齐河南枢纽~长清南枢纽	41078	45419	55928	66260	75877	79170	84377	87176
	长清南枢纽~崮山枢纽	37700	41707	51428	61016	69970	73048	77919	80550
	全线平均	36899	40807	50273	59591	68275	71253	75964	78501
京沪高速	乐陵~济南	27501	31075	40422	50614	61284	65396	72086	76180
荣乌高速	鲁冀省界~沾化	41742	46020	56261	66177	75239	78279	83070	85581
	沾化~垦利	29962	33349	41758	50318	58616	61583	66319	68998
	垦利~东营	28854	32115	40213	48457	56448	59306	63866	66446
	全线平均	31764	35266	43886	52559	60857	63784	68442	71038
滨莱高速	滨州~淄博	28801	33340	40759	47943	54508	56710	60181	62000
德商高速	德州~夏津	13996	16670	21377	26386	31490	33408	36505	38353
	夏津~聊城	14582	17367	22271	27489	32807	34805	38032	39957
	全线平均	14318	17053	21869	26993	32214	34176	37345	39236
德商高速连接线	德州~武城	22702	24805	29645	34084	37872	39039	40859	41705
德郯高速	德州~高唐	14378	16308	21415	27072	33096	35453	39308	41702
	高唐~茌平	16331	18628	24811	31816	39460	42516	47549	50739
	茌平~东阿	17205	19624	26138	33519	41571	44791	50093	53454
	全线平均	16007	18231	24190	30904	38184	41079	45840	48842
G104	德州~临邑	15902	17365	20725	23793	26399	27196	28439	29010
	临邑~济南	12097	13337	16305	19179	21805	22686	24075	24802
	全线平均	13809	15150	18294	21255	23872	24716	26038	26696
G105	德州~高唐	10210	11364	14229	17146	19973	20985	22598	23511
	高唐~茌平	9257	10303	12901	15546	18110	19027	20490	21318
	茌平~东阿	22357	24649	30133	35444	40298	41926	44492	45837
	全线平均	13473	14925	18469	21996	25325	26484	28323	29331
S101	德州~平原	18462	20007	23534	26756	29541	30434	31824	32528
	平原~禹城	14626	16279	20384	24562	28613	30062	32373	33681
	禹城~齐河	10725	11937	14947	18011	20981	22043	23738	24697
	全线平均	14606	16095	19698	23255	26602	27768	29618	30640

表 3-34 本项目各互通立交各方向转弯交通量预测结果

单位: Pcu/d

互通立交名称	被交路	转弯方向	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
德州枢纽	滨德高速	沧州~宁津	426	470	574	675	768	799	848	873
		宁津~德州	3810	4185	5067	5902	6645	6887	7265	7455
		德州~衡水	17927	19554	23264	26621	29436	30283	31599	32187
		衡水~沧州	5148	5643	6800	7883	8832	9135	9609	9841
		合计	27311	29851	35704	41082	45681	47104	49321	50357
德州立交	G513	沧州~乐陵	754	831	1016	1196	1359	1414	1501	1546
		乐陵~平原	1164	1281	1558	1824	2064	2143	2267	2331
		平原~衡水	3871	4252	5148	5997	6752	6998	7382	7575
		衡水~沧州	2484	2723	3282	3804	4263	4409	4637	4749
		合计	8274	9088	11005	12821	14438	14964	15788	16202
德州南立交	S516	沧州~陵县	1334	1468	1786	2090	2365	2456	2599	2672
		陵县~齐河	463	511	624	734	835	869	922	950
		齐河~德州	4126	4532	5487	6392	7197	7458	7868	8074
		德州~沧州	11804	12915	15488	17868	19922	20564	21567	22045
		合计	17728	19426	23386	27085	30319	31347	32956	33740
孙家集枢纽	德上高速连接线	济南~武城	6714	7346	8809	10163	11331	11696	12267	12538
		武城~德州	15988	17459	20836	23921	26541	27343	28592	29167
		合计	22702	24805	29645	34084	37872	39039	40859	41705
平原立交	S323	德州~临邑	492	543	663	780	887	923	980	1009
		临邑~齐河	1531	1685	2050	2400	2715	2819	2983	3067
		齐河~平原	4115	4520	5473	6375	7178	7439	7848	8053
		平原~德州	1330	1467	1793	2109	2398	2495	2648	2728
		合计	7469	8214	9980	11665	13179	13676	14458	14857
平原南立交	平尹公路	德州~临邑	21	23	28	33	38	40	42	44
		临邑~齐河	667	736	899	1058	1203	1251	1328	1368
		齐河~平原	8145	8945	10831	12617	14206	14722	15531	15938
		平原~德州	263	291	357	423	483	503	536	553
		合计	9096	9995	12116	14131	15930	16516	17437	17903
梁庄枢纽	济南高速西环	禹城~高唐	-	-	-	-	-	-	-	-
		高唐~德州	14748	16260	19878	23382	26584	27658	29351	30238
		合计	14748	16260	19878	23382	26584	27658	29351	30238
禹城立交	S242	德州~临邑	154	170	209	247	283	295	314	324
		临邑~齐河	361	399	487	573	652	678	719	741
		齐河~禹城	4371	4801	5813	6772	7625	7901	8336	8554
		禹城~德州	2016	2218	2699	3159	3574	3711	3927	4037
		合计	6903	7588	9208	10751	12133	12585	13295	13656
禹城东立交	禹城东环	德州~临邑	93	102	126	148	170	177	188	194
		临邑~齐河	285	314	384	452	514	535	568	585
		齐河~禹城	3533	3881	4699	5474	6163	6387	6738	6914
		禹城~德州	1002	1102	1341	1570	1776	1844	1952	2007
		合计	4913	5400	6550	7644	8623	8943	9445	9700
齐河北枢纽	青银高速	德州~青岛	7824	8594	10405	12121	13647	14143	14921	15311
		青岛~济南	2204	2421	2931	3415	3845	3984	4203	4313
		济南~高唐	9587	10509	12663	14680	16448	17012	17894	18326
		高唐~德州	-	-	-	-	-	-	-	-
		合计	19615	21523	26000	30216	33940	35139	37018	37951
齐河立交	G308	德州~济南	1838	2023	2461	2881	3260	3385	3581	3682
		济南~泰安	3456	3795	4595	5353	6027	6246	6589	6762
		泰安~齐河	6257	6872	8321	9693	10913	11309	11931	12243
		齐河~德州	3311	3637	4403	5129	5775	5985	6314	6479
		合计	14862	16327	19780	23056	25975	26925	28416	29167
晏城枢纽	济聊高速	德州~济阳	3635	3993	4835	5632	6341	6571	6933	7114
		济阳~泰安	9887	10796	12885	14793	16412	16908	17681	18036
		泰安~聊城	15236	16638	19856	22796	25293	26057	27247	27795
		聊城~德州	4451	4888	5919	6895	7763	8045	8487	8709
		合计	33209	36315	43494	50115	55809	57581	60348	61654

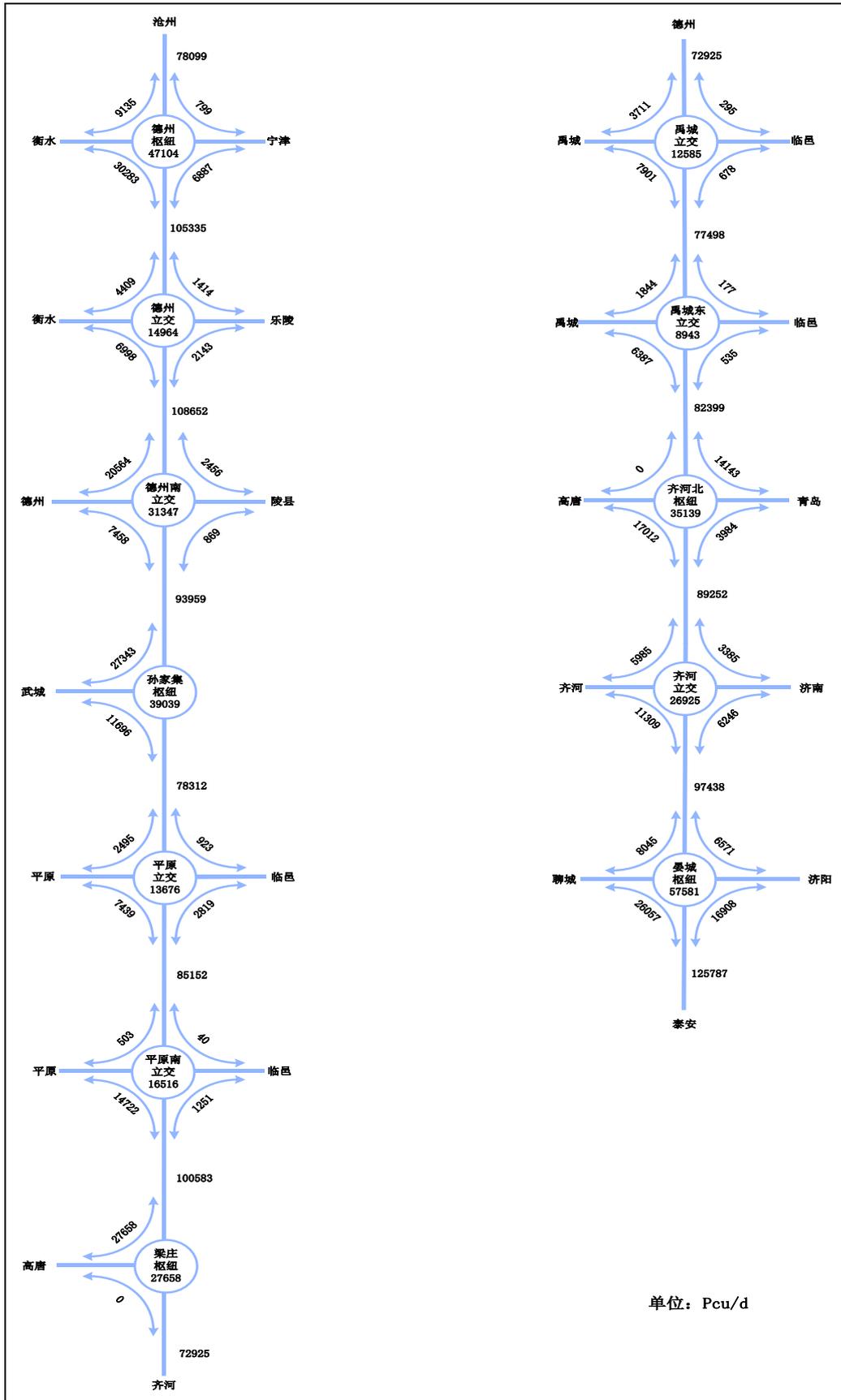


图 3-9 本项目各互通立交转弯交通量预测结果 (2042 年)

表 3-35 “无本项目”情况下，京台高速公路山东段交通量预测结果

单位: Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~孙家集枢纽	48871	52218	55554	57973	59668	60166	60908	61347
	孙家集枢纽~齐河北枢纽	41861	44698	47398	49304	50595	50967	51515	51847
	齐河北枢纽~晏城枢纽	45392	48480	51473	53608	55074	55500	56130	56508
	晏城枢纽~槐荫枢纽	63780	67894	71613	74068	75526	75859	76344	76580
	槐荫枢纽~殷家林枢纽	75309	80175	84610	87554	89319	89727	90324	90614
	殷家林枢纽~泰山枢纽	49595	52736	55340	56943	57779	57935	58148	58245
	泰山枢纽~曲阜枢纽	46430	49431	49375	50709	51357	51461	51595	51651
	曲阜枢纽~滕州北枢纽	32227	34364	36380	37770	38667	38903	39251	39443
	滕州北枢纽~滕州南枢纽	46577	49691	52730	54873	56299	56686	57260	57575
	滕州南枢纽~枣庄北枢纽	38746	41318	43755	45440	46531	46820	47245	47479
	枣庄北枢纽~薛城枢纽	37599	40176	42762	44642	45962	46349	46926	47266
	薛城枢纽~鲁苏省界	44694	47677	50572	52604	53950	54313	54851	55147
	全线平均	45264	48246	50471	52260	53364	53642	54046	54268
其中	鲁冀省界~晏城枢纽	44108	47108	50008	52076	53493	53904	54513	54878
	晏城枢纽~泰山枢纽	56280	59872	62963	64926	66015	66241	66560	66711
	泰山枢纽~鲁苏省界	41132	43842	45340	46907	47855	48084	48417	48595

表 3-36 “无本项目”情况下，相关公路交通量预测结果

单位: Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~晏城枢纽	44108	47108	50008	52076	53493	53904	54513	54878
	晏城枢纽~泰山枢纽	56280	59872	62963	64926	66015	66241	66560	66711
	泰山枢纽~鲁苏省界	41132	43842	45340	46907	47855	48084	48417	48595
	全线平均	45264	48246	50471	52260	53364	53642	54046	54268
京沪高速	乐陵~济南	28367	32392	43820	56189	68946	73770	81590	86264
荣乌高速	鲁冀省界~沾化	42060	46504	57507	68221	78048	81349	86555	89278
	沾化~垦利	30135	33612	42437	51433	60148	63258	68219	71015
	垦利~东营	29027	32379	40893	49572	57980	60981	65767	68463
	全线平均	31966	35574	44679	53860	62644	65738	70660	73391
滨莱高速	滨州~淄博	29003	33648	41552	49244	56296	58664	62399	64353
德商高速	德州~夏津	14574	17548	23643	30102	36598	38990	42841	45076
	夏津~聊城	15159	18245	24537	31206	37915	40387	44368	46680
	全线平均	14896	17932	24134	30709	37322	39759	43681	45958
德郛高速	德州~高唐	14811	16967	23114	29859	36927	39640	44060	46744
	高唐~茌平	16764	19286	26510	34604	43291	46703	52301	55781
	茌平~东阿	17638	20283	27837	36306	45402	48978	54846	58496
	全线平均	16441	18889	25889	33691	42015	45267	50592	53884
G104	德州~临邑	16133	17717	21631	25280	28442	29430	30973	31699
	临邑~济南	12328	13689	17211	20665	23848	24919	26609	27491
	全线平均	14041	15501	19200	22742	25915	26949	28573	29385
G105	德州~高唐	10267	11451	14456	17518	20484	21543	23232	24183
	高唐~茌平	9315	10391	13128	15918	18621	19585	21123	21990
	茌平~东阿	22415	24736	30360	35816	40809	42484	45126	46509
	全线平均	13531	15013	18696	22367	25836	27042	28957	30004
S101	德州~平原	18664	20315	24326	28057	31329	32388	34042	34881
	平原~禹城	14828	16586	21177	25863	30401	32015	34591	36034
	禹城~齐河	10927	12244	15740	19311	22769	23997	25956	27050
	全线平均	14809	16402	20490	24556	28389	29722	31835	32993

3.3.8 施工期间京台高速交通量预测结果

根据项目实施计划，本项目 2019 年开工建设，2022 年建成通车，施工期为 2019-2022 年。项目施工期间由于速度限制、通行车道数减少等因素，京台高速实际通行能力和服务水平较正常情况呈下降趋势。

根据施工期间京台高速实际通行能力和服务水平，利用交通分配软件预测得到施工期间京台高速交通量见表 3-37。

表 3-37 施工期间京台高速交通量预测结果

单位：Pcu/d

路线	路段	2019	2020	2021	2022
京台高速	鲁冀省界~孙家集枢纽	55834	59170	45739	47279
	孙家集枢纽~齐河北枢纽	61728	65411	39204	40511
	齐河北枢纽~晏城枢纽	87201	92332	42500	43923
	晏城枢纽~槐荫枢纽	120463	127409	59915	61817
	槐荫枢纽~殷家林枢纽	144808	153083	70738	72988
	殷家林枢纽~泰山枢纽	87912	92992	46641	48095
	泰山枢纽~曲阜枢纽	43813	46455	43611	44998
	曲阜枢纽~滕州北枢纽	31906	33875	30223	31209
	滕州北枢纽~滕州南枢纽	37304	39611	43659	45094
	滕州南枢纽~枣庄北枢纽	34512	36660	36334	37520
	枣庄北枢纽~薛城枢纽	33231	35307	35187	36373
	薛城枢纽~鲁苏省界	38920	41317	41897	43273
	全线平均	58540	62013	42467	43843
其中	鲁冀省界~晏城枢纽	62986	66738	41299	42680
	晏城枢纽~泰山枢纽	102828	108749	52903	54565
	泰山枢纽~鲁苏省界	38001	40326	38590	39841

注：2021 年考虑德鄂高速、沾化至临淄高速、济南高速东环建成通车。

3.3.9 车型比例预测

随着沿线地区社会经济的不断发展，人民生活水平逐渐提高，客运出行量将不断增加，小型客车将比重上升。区域内相关铁路开通后将分流部分长途客运交通量，大客车所占比重将逐年下降。由于大型货车的运输效率明显高于中型和小型货车。因此，大货车、特大货、集装箱等大型货车比重将有所增加，

小货、中货所占比重将有所下降。

根据项目影响区各地市社会经济现状及发展规划,参考现状运输通道内车型比例关系,预测项目影响区未来年车型比例预测结果见表 3-38。

表 3-38 项目影响区内未来年车型比例

车型	小货	中货	大货	特大货	集装箱	小客	大客	合计
2023	7.8%	7.3%	6.5%	20.3%	3.3%	53.1%	1.7%	100.0%
2025	7.7%	7.2%	6.6%	20.3%	3.4%	53.1%	1.7%	100.0%
2030	7.6%	7.1%	6.7%	20.4%	3.4%	53.2%	1.6%	100.0%
2035	7.5%	6.9%	6.8%	20.4%	3.5%	53.3%	1.6%	100.0%
2040	7.4%	6.8%	6.9%	20.5%	3.5%	53.4%	1.5%	100.0%
2042	7.3%	6.7%	7.0%	20.5%	3.6%	53.4%	1.5%	100.0%
2045	7.2%	6.6%	7.1%	20.6%	3.6%	53.5%	1.4%	100.0%
2047	7.1%	6.5%	7.1%	20.6%	3.7%	53.6%	1.4%	100.0%

4 高速公路现状评价

根据《国家公路网规划（2013年-2030年）》，对国家高速公路网进行了调整，重新调整了国家高速公路网布局方案，原京福高速公路延伸至台北调整为京台高速公路，京台高速公路是国家高速公路网中的放射线 3，由北向南连接了北京、廊坊、沧州、德州、济南、泰安、曲阜、徐州、蚌埠、合肥、铜陵、黄山、衢州、建瓯、福州、台北等中心城市，是我国早期规划的高速公路之一，全长 2030 公里，除台湾海峡通道正在规划外，其余均已建成通车。京台高速公路位于山东中西部，纵贯山东省南北，途径德州、济南、泰安、曲阜、等大中城市，是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分。

京台高速公路山东段起自鲁冀界的德州市梁庄，终止于鲁苏界的枣庄市张山子镇处，途径德州、济南、泰安、济宁、枣庄等 5 个大中城市和 17 个县市，路线全长 360.691 公里，全部已建成通车。京台高速公路纵贯山东南北，构成了北京向南辐射的主干通道，为扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益；快速通道的形成对区域经济的发展起到了极大的拉动作用。

根据山东高速股份有限公司的委托，本项目研究的范围为德州（鲁冀界）至齐河段，同时对相关衔接路段进行初步研究。高速公路现状德州（鲁冀界）至齐河段桩号为 K298+967.417—K392+110，全长 93.143 公里。

4.1 评价依据

对京台高速公路现状论述及评价的主要依据：

1. 京台高速公路鲁冀界至齐河段施工图设计文件、竣工图文件、大中修

施工图设计文件

2. 京台高速公路鲁冀界至齐河段现场调查资料
3. 京台高速公路鲁冀界至齐河段交通量统计
4. 京台高速公路鲁冀界至齐河段交通事故统计资料

4.2 京台高速公路山东段现状概况及建设历程

4.2.1 概述

京台高速公路是国家高速公路网中的放射线 3，连接了北京、天津、济南、合肥、福州、台北等城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道。京台高速公路山东段位于山东中西部，纵贯山东省南北，沿线连接了德州、济南、泰安、济宁、枣庄等 5 个大中城市和 17 个县市区，是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分，全线分德州至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子共 7 段分别建设，路线全长 360.691 公里，已全部建成通车，除齐河（晏城枢纽）至泰安（泰山枢纽）段 78.1 公里为双向六车道高速公路外，其余均为双向四车道高速公路。其中：德州至齐河段 1997 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 26.0 米；齐河至济南段 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 35.5 米；济南黄河二桥 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，主桥采用跨径 65+160+210+160+65 的 5 孔连续刚构及连续梁结构，桥梁宽度 35.5 米；济南至泰安段 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 33.5 米；泰安至曲阜段 2001 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 28 米；曲阜至界河段 2000 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 28 米；界河至张山子段 2000 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 28 米。全线桥涵设计汽车荷载等级均为汽车超-20 级、挂车-120。

4.2.2 京台高速公路山东段建设历程

德州至济南段 1997 年建成通车；齐河至济南段、济南黄河二桥、济南至泰安段 1999 年建成通车；曲阜至界河、界河至张山子段 2000 年建成通车；泰安至曲阜段 2001 年建成通车。

本项目研究的范围为德州（鲁冀界）至齐河段，里程桩号为 K298+967.417-K392+110，以下针对本范围路段现状高速公路进行评价。

4.3 高速公路交通现状评价

4.3.1 历年交通流量变化趋势

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段，全长 93.143 公里，按设计速度 120km/h、双向四车道高速公路标准建设，沥青混凝土路面，路基宽度 26.0 米。

从实际收费站数据分析，观测站数据交通量与实际交通量存在一定误差，为了校核实际路段交通量数据，本报告收集了 2017 年近 5 个月山东省高速公路网各收费站 OD 数据，并根据交通分配模型将收费站 OD 数据全部分配到高速路网中，将每个月分配的交通量进行平均得到京台高速各路段分配交通量，并认为分配的交通量数据更加符合实际情况。

根据 2017 年交通量分配结果，京台高速山东段全线平均交通量为 53162pcu/d（大型货车约占 26.2%），2003 年以来年均增长约 3.2%。其中：鲁冀界至晏城枢纽段平均交通量为 56267pcu/d（大型货车约占 27.1%），2003 年以来年均增长约 4.3%；晏城枢纽至泰山枢纽段平均交通量为 91934 pcu/d（大型货车占 34.2%），2003 年以来年均增长约 4.7%；泰山枢纽至至枣庄（鲁苏界）段平均交通量为 34853 Pcu/d，2002 年以来年均增长 7.3%。

本项目为京台高速德州（鲁冀界）至齐河段改扩建工程。其中，德州（鲁苏界）至齐河北枢纽段汽车交通量为 52455 Pcu/d，齐河北枢纽至晏城枢纽段汽车交通量为 77779 Pcu/d，全线平均汽车交通量为 56267 Pcu/d。

历年汽车交通量变化情况见表 4-3-1。

4.3.2 车种组成变化趋势

根据《山东省交通情况调查资料汇编》，2016 年京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段全部车辆中，货车占 44.1%，客车占 55.9%。其中，小货占 8.7%，中货占 8.8%，大货占 6.4%，特大货占 18.7%，集装箱占 1.6%，小客占 54.1%，大客占 1.8%。

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段历年交通量构成情况见表 4-3-2。

从历年交通量构成情况表中可以看出，京台高速公路德州至齐河段货车比重始终保持在 30%~60%之间，其中大型货运车辆（大货车、特大货车、拖挂、集装箱）比重在 30%~60%之间。说明京台高速公路德州至齐河段承担的交通需求以中长途货运需求为主。

表 4-3-1 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段历年汽车交通量变化情况

道路名称	观测点	代表里程 (公里)	交通量	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均增长	
京台高速	鲁冀界	28.66	汽车自然数	-	17387	12907	23587	19897	17241	14585	-	13638	-	12690	16745	15441	15053	17681	0.1%	
			汽车当量数	-	31090	20288	44458	38681	37380	36078	-	32293	-	28507	37925	33166	30572	35305	1.0%	
	平原	48.34	汽车自然数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21836	17927	18014	18781	-4.9%
			汽车当量数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46042	31903	30611	32588
	济聊路立交	16.11	汽车自然数	-	-	18415	22344	25189	28155	31028	-	38475	33493	43901	54308	54038	46269	50210	8.7%	
			汽车当量数	-	-	46665	51449	55473	57483	65063	-	76223	85413	96488	107562	101308	81723	86321	5.3%	
	黄河二桥	8.2	汽车自然数	25502	29531	23893	33691	26161	38838	39630	34652	33389	15258	37167	43169	45246	46747	47096	4.5%	
			汽车当量数	42462	56415	61584	58589	55931	86374	90896	71247	77549	33333	72950	83740	80796	78815	78201	4.5%	
	济南西站	56.50	汽车自然数	17251	20781	23190	24452	16723	23552	21195	-	29702	32849	40734	43441	46265	49272	52475	8.3%	
			汽车当量数	41374	47500	47960	53163	34194	48590	55891	-	63395	71535	82855	87846	93555	99637	106113	7.0%	

表 4-3-2 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段历年交通量构成情况

车型	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
小货	12.9%	6.8%	5.8%	6.5%	-	5.4%	4.1%	5.4%	5.4%	4.7%	4.2%	8.7%
中货	19.1%	13.7%	15.3%	7.2%	-	6.5%	6.2%	6.9%	5.1%	4.6%	5.0%	8.8%
大货	24.0%	25.3%	20.5%	13.4%	-	14.5%	26.3%	9.1%	8.1%	7.2%	6.3%	6.4%
特大货	0.0%	3.1%	2.8%	14.2%	-	9.5%	23.9%	29.8%	27.4%	21.9%	19.3%	18.7%
集装箱/拖挂	14.4%	11.9%	15.8%	17.3%	-	14.5%	8.4%	2.4%	2.3%	1.7%	1.6%	1.6%
小客	25.2%	33.7%	30.9%	37.4%	-	42.7%	26.1%	42.7%	48.7%	56.5%	60.8%	54.1%
大客	4.4%	5.5%	8.8%	3.9%	-	6.9%	5.0%	3.7%	3.0%	3.4%	2.7%	1.8%
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	-	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
客车比重	70.4%	60.8%	60.3%	58.6%	-	50.4%	68.9%	53.6%	48.3%	40.1%	36.5%	44.1%
货车比重	29.6%	39.2%	39.7%	41.4%	-	49.6%	31.1%	46.4%	51.7%	59.9%	63.5%	55.9%

4.3.3 现状服务水平评价

1. 技术标准

京台高速德州（鲁冀界）至齐河段采用双向四车道、高速公路技术标准，详见表 4-3-3。

表 4-3-3 技术标准一览表

路段	参数	里程 (公里)	公路等级	设计速度 (Km/h)	路基宽度 (米)
德州（鲁冀界）至晏城枢纽		93.143	双向四车道高速公路	120	26

2. 通行能力与服务水平的定量分析

(1) 基本公式

高速公路路段通行能力受车道数、车道和路侧宽度的影响。在实际行车情况下，由于受到各种因素的影响，高速公路基本路段的运营期饱和度 v/C 按式 (4.4.2-1) 确定：

$$v/C = MSF / C_R$$

式中： C_R ——实际自由流速度 V_R 对应的通行能力值 (pcu/h/ln)。取值应根据 V_R 取值确定；

MSF ——实际道路、交通条件下每车道的交通量 (pcu/h/ln)。根据式以下公式确定。

$$AADT = DDHV / (K \cdot D)$$

$$SF = DDHV / PHF_{15}$$

$$MSF = SF / (f_{HV} \times f_p \times N)$$

式中： $AADT$ ——年平均日交通量 (veh/d)；

K ——设计小时交通量系数；

D ——方向不均匀系数。

SF ——单方向 15 分钟高峰小时流率 (veh/h)；

PHF_{15} ——15 分钟高峰小时系数

f_{HV} ——交通组成修正系数；

f_p —— 驾驶员总体特征修正系数；

(2) 基本参数

① 实际行驶速度

高速公路基准路段实际自由流速度可按以下公式计算：

$$v_R = v_0 + \Delta v_W + \Delta v_N$$

本项目实际自由流速度见表 4-3-4。

表 4-3-4 路段实际自由流速度表

路段 \ 参数	V_0	ΔV_W	ΔV_N	V_R
德州（鲁冀界）至晏城枢纽	110	0	-8	102

② f_{HV}

— 车型比例

根据对项目区域的交通组成进行分析，参考观测站观测资料，交通组成见表 4-3-5。

— 车型折算系数 E

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）确定车型换算系数，各段车型换算系数见表 4-3-6。

表 4-3-5 交通组成一览表

路段 \ 车型	单位：%			
	小型车	中型车	大型车	拖挂车
德州（鲁冀界）至晏城枢纽	62.8	10.6	6.4	20.3

表 4-3-6 车型换算系数一览表

路段 \ 车型	小型车	中型车	大型车	拖挂车
德州（鲁冀界）至晏城枢纽	1	1.5	1.5	2

— 交通组成修正系数 f_{HV} 的计算

交通组成修正系数由下式计算：

$$f_{HV} = [1 + \sum p_i (E_i - 1)]^{-1}$$

式中：

P_i —车型 i 的交通量占总交通量的比例；

E_i —车型 i 的车辆折算系数。

根据各种车型占交通量得比例和折算系数，求得各段 f_{HV} 见表 4-3-7。

表 4-3-7 车型换算系数一览表

路段	车型	f_{HV}	备注
德州（鲁冀界）至晏城枢纽		0.776	

③ f_p

本项目取 0.99。

④ K

设计小时交通量系数，根据本项目实际，结合山东省交通量调查资料，德州（鲁冀界）至晏城枢纽取 0.083。

⑤ D

方向不均匀系数，本项目取 0.53。

(3) 车道通行能力测算和服务水平分析

① 基准通行能力测算

各路段在实际行驶速度的交通条件下，对应的通行能力按表 4-3-8 内插取值得到的实际通行能力见表 4-3-9。

表 4-3-8 不同自由流速度对应的基准通行能力值

自由流速度 (km/h)	110	100	90	80
通行能力 (pcu/h/ln)	2200	2100	2000	1800

表 4-3-9 不同路段实际自由流速度 V_R 对应的通行能力值

段落	实际自由速度 V_R (km/h)	对应通行能力 (pcu/h/ln)
德州（鲁冀界）至晏城枢纽	102	2120

② 服务水平分析与评价

在不同服务水平下，双向四车道高速公路所能承受的最大年平均日交通

量，其测算公式如下：

$$AADT = DDHV / (K \cdot D)$$

DDHV—单向设计小时交通量

《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)采用 V/C 值来衡量拥挤程度，作为评价服务水平的主要指标，将服务水平分为六级，见表 4-3-10：

不同路段服务水平见表 4-3-11。从表中可以看出，2017 年鲁冀省界至孙家集为三级服务水平，V/C 等于 0.733；孙家集至齐河北枢纽为四级服务水平，V/C 等于 0.814；齐河北至晏城枢纽段为五级服务水平，V/C 等于 0.898；全线平均服务水平为四级。

表 4-3-10 高速公路路段服务水平分级

服务水平等级	v/C 值	设计速度 (km/h)		
		120	100	80
		最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]	最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]	最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]
一	$v/C \leq 0.35$	750	730	700
二	$0.35 < v/C \leq 0.55$	1200	1150	1100
二	$0.55 < v/C \leq 0.75$	1650	1600	1500
四	$0.75 < v/C \leq 0.90$	1980	1850	1800
五	$0.90 < v/C \leq 1.00$	2200	2100	2000
六	$v/C \geq 1.00$	0~2200	0~2100	0~2000

表 4-3-11 服务水平

路段名称	年份	交通量	V/C	服务水平	备注
鲁冀省界~孙家集	2017	49715	0.733	三级	
孙家集~齐河北枢纽	2017	55196	0.814	四级	
齐河北枢纽~晏城枢纽	2017	77779	0.989	五级	
全线平均	2017	56267	0.798	四级	

4.4 现有高速公路技术标准

京台高速公路德州(鲁冀界)至齐河段，起自京台高速鲁冀界主线收费站，终止于京台高速与济聊高速交叉设置的晏城枢纽，全长 93.143 公里，1997 年建成通车，采用计算行车速度 120km/h、双向四车道，路基宽度 26.0 米，

全线采用全封闭、全立交标准建设。

路线设计执行的技术标准为《公路工程技术标准》(JTJ 001-88)、《公路路线设计规范》(JTJ 011-84)。设计技术标准见表 4-4-1。

表 4-4-1 既有京台高速公路德州至齐河段设计技术标准表

序号	指标名称	德州(鲁冀界)至齐河段
1	公路等级	高速公路
2	路基宽度(m)	26
3	计算行车速度(km/h)	120
4	平曲线一般最小半径(m)	1000
5	平曲线极限最小半径(m)	650
6	不设超高最小平曲线半径(m)	5500
7	最大纵坡(%)	3
8	停车视距(m)	210
9	最短坡长	300
10	桥涵设计荷载	汽车-超 20 级 挂车-120
11	设计洪水频率	1/100(特大桥 1/300)

4.4.1 平纵面线形

根据查阅原有的竣工及施工图纸,对京台高速德州至齐河段的平纵线形进行了恢复,平面线形与 1:10000 电子地形图对比基本吻合,总的来说,拟合出的平纵指标能满足现行规范要求,该段位于平原区,平面线形指标较高,线形流畅,最小平曲线半径 2300m,最大纵坡 2.254%。既有公路技术指标见表 4-4-2。

表 4-4-2 京台高速德州(鲁冀界)至齐河段路线技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量
1	路线总长	km	93.143
2	路线增长系数		1.037
3	平均每公里转角点	个	0.37
4	平曲线最小半径	m / 个	2300/1
5	平曲线长占路线总长	%	61.935
6	直线最大长度	m / 个	3934.4/1
7	平均每公里纵坡变更次数	次	1.354
8	竖曲线最小半径		
9	凸形	m / 个	17000/1
10	凹形	m / 个	11640.700/1
11	最大纵坡	% / 处	2.3/1
12	最短坡长	m	300

为了便于研究并保持项目的连续性,本次研究根据高速公路传递桩号重新

建立了路段桩号。新桩号建立时综合考虑了原设计桩号、原道路养护桩号以及最新的京台高速 G3 桩号，新桩号与原设计文件桩号的对应关系见表 4-4-3。

表 4-4-3 断链与桩号换算

工可研究桩号	原图纸桩号	相互关系
K298+967.417-K393+510	-K0+32.583+K94+510	工可研究桩号=299000+原图纸桩号

4.4.2 平面线形评价

京台高速公路德州至齐河段为鲁冀界的德州市梁庄，起点桩号 K298+967.417，路线向南经德州市、平原县、禹城市、齐河县到达终点，终点桩号 K392+110，路线长 93.143km。

路段内共有平面转点 35 个（不含起终点），平均 0.37 个/km，路线增长系数为 1.037；同向平曲线之间最小直线段长 752.855m，反向平曲线之间最小直线段长 383.544m；最大直线段长 3288.99m，直线段长度大于 20 倍设计速度的路段共有 1 段，长度分别为 3288.99m；最小平曲线半径 R-2300m/1 个；路段内平曲线共长 58.555km，占路线长的 61.935%。

该路段路线转角 $<10^\circ$ 小转角 0 个。

该路段内正常路段路拱横坡为 2%，平曲线半径 R-4000m/1 个超高为 2%，平曲线半径 R-2300m/1 个超高为 3%。

研究认为：

1、该路段路线总体走向符合京台高速公路在山东省境内的总体走向，符合地方总体规划要求，扩建工程无需调整；

2、该路段平面几何线形以曲线为主，占路线长的 61.935%，线形流畅，平面几何指标符合《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）120km/h 设计车速的要求。有 1 段直线过长，容易使驾驶者感到单调、疲乏、难以准确目测车辆间距，增加夜间行车车灯眩目的危险，该路段如果改造调整，工程量大、交通组织困难，并且在这些路段未发生严重的多发事故，扩建时建议线形不作调整，增加警告、警示、震荡线等交通

安全设施。

4.4.3 纵断面线形评价

全段纵面共设变坡点 128 个，平均 1.354 个/km，最大纵坡 2.254%，最短坡长 300m；最小竖曲线半径 R 凸型-20000m，R 凹型-12000 m /1 处，最小竖曲线长 177.375m，竖曲线总长 44.598km，竖曲线占路线的比例为 47.172%。

该路段没有不良的平纵组合线形。

4.4.4 合成坡度分析

根据《路线设计规范》(JTG D20-2006)的技术要求：“在超高过渡的变化处，合成坡度不应设计为 0%，当合成坡度小于 0.5%时，应采取综合排水措施，保证路面排水通畅。”条文说明中要求：“合成坡度关系到路面排水。合成坡度过小则排水不畅，路面积水易使汽车滑移，前方车辆溅水造成的水幕影响通视，使行车中易发生事故。为此，应保证路面有 0.3%~0.5%的合成坡度。合成坡度较小时，必须在排水设计上多加考虑。”

由于本项目地处平原区，为了减小填土高度，降低工程造价，纵面上考虑缓坡或者平坡就是很自然的事情，调整路线纵面或平曲线的指标，显然在造价上还是在改扩建期间的交通组织上代价均较大。

在不改变路线平纵指标的情况下，合成坡度较小对车辆影响的实质是其排水不畅的路段长度，因此，对排水不畅的影响因素做深入和针对性的分析，是解决问题的关键。

本项目全线共有 2 处合成坡度小于 0.5%的段落，具体参见表表 4-4-4。

表 4-4-4 合成坡度小于 0.5%的路段

序号	<0.5%桩号范围	位置	合成坡度最小值 (%)	原因概述
1	K307+684~K307+732	左幅	0.014	横坡较小处与纵坡较小处重合
2	K310+301~K310+349	右幅	0.071	横坡较小处与纵坡较小处重合

针对合成坡度小于 0.5% 的路段，可能实施的设计方案如下所述：

1、维持现状不变，辅助设置交通标志来提醒

为减少对现状老路的影响，路线现状维持不变，在交通工程上辅助提示，主要提醒在雨雪天气减速通行。

2、维持现状不变，调整路面结构形式，以增大路面排水能力

在超高渐变段采用具有较强排水能力的 OGFC 路面或 AC-16 沥青混凝土，优点是维持老路现状的同时，可以通过其大空隙的路面结构将路表水从内部排走，同时增大路面的摩阻系数。缺点是北方干旱少雨的气候，容易受尘土及其他东西的堵塞而影响其排水功能，OGFC 路面抗疲劳性较差的特点与京台高速主要以过境货车比例较高的交通构成存在一定不适应性。

3、在行车道中间增设路拱线以减小流水行程

根据路线设计规范有关规定：“六车道及其以上的公路宜增设路拱线”。对于新建道路，该规定对于解决路面排水不畅路段是比较有效的手段，但是对于扩建道路而言，超高横坡值与现有路面横坡的差异以及横坡的频繁变化不利于新旧路面的拼接，同时施工控制难度较大。

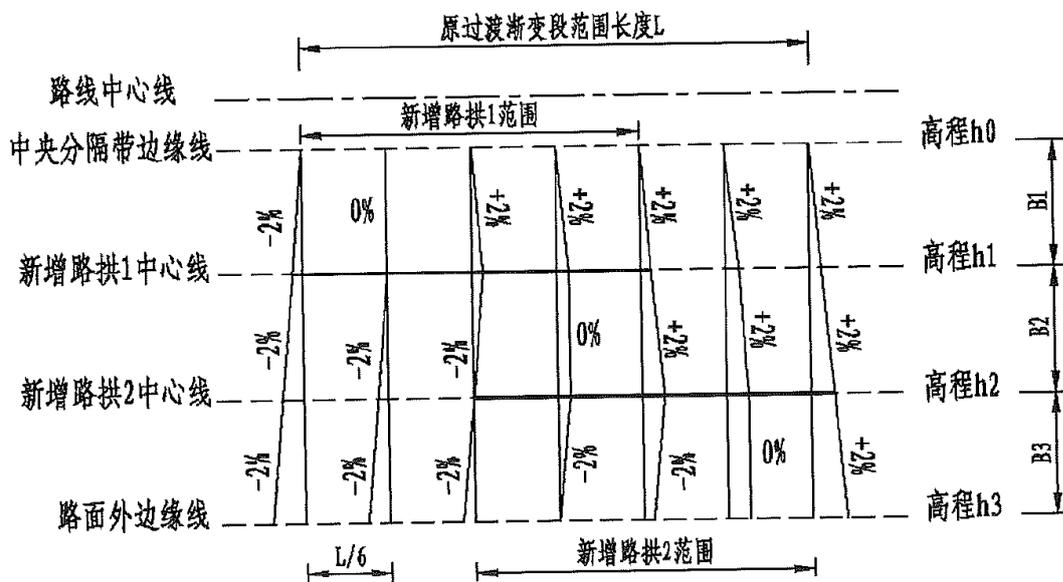


图 4-4-1 增设路拱线示意图

4、抬升老路纵断面

通过核查的合成坡度较小段落，结合沿线构造物的布置情况，将路线纵断

面适当抬升，将路线合成坡度控制在 0.5% 以上。

综上所述，研究认为，在扩建项目中本着充分利用的原则，尽量减少扩建时对交通组织的影响，另外本项目全年暴雨期较短，维持现有道路指标，辅助交通工程设计提醒，是解决合成坡度较小路段行之有效的手段。

4.5 现有高速公路路基、路面状况

4.5.1 路基

1. 路基横断面布置

德州（鲁冀界）至齐河段（K298+967.417~K392+110）

路基宽度为 26.0 米，其中，中间带宽 4.5 米（左、右侧路缘带 0.75 米，中央分隔带 3.0 米），行车道宽 $2 \times 2 \times 3.75$ 米，硬路肩 2×2.5 米，土路肩为 2×0.75 米。见图 4-5-1。

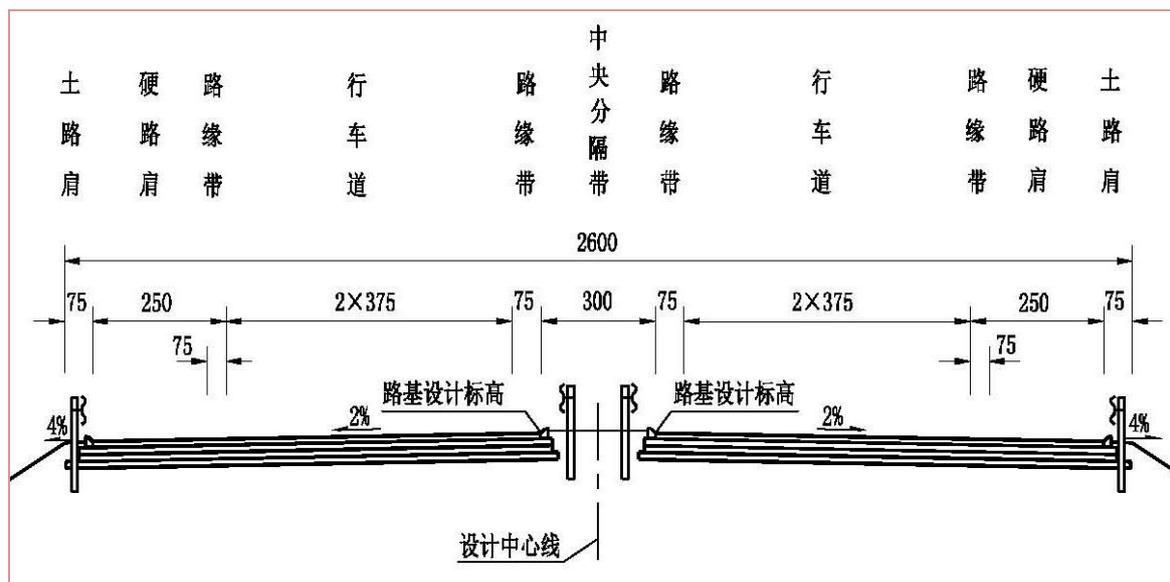


图 4-5-1 路基标准横断面图

2. 一般路基

依据《公路路基设计规范》（JTJ013—95）、《公路路基施工技术规范》（JTJ033—95）等有关规范的规定进行设计施工。

(1) 填方

填方边坡坡率全部采用 1:1.5；填土高度 $H > 6$ 米时，护坡道宽 2.0 米。

全线均为填方路基,平均填土高度约4.20米,最大填方高度约10.97米,路基填料为粘性土、6~8%灰土。

3. 特殊路基

依据《公路软土地基路堤设计及施工技术规范》(JTJ017—96)等有关规范的规定进行设计施工。

全线大部分工程地质情况良好,路基基本稳定。设计施工中出现的不良地质主要有:

(1)部分路段存在地下水位高经常受水浸泡地段或鱼塘路段,采用挤压片石、换填石渣、围堰排水清淤换填等方法。

(2)部分路段存在过湿土,采用翻晒掺生石灰改良、回填风化片石处理。

4. 防护、排水

(1)路基防护

土质边坡填土高度小于6.0m,采用植草防护;边坡填土高度大于等于6.0m,采用浆砌片石弧形防护,弧形网格内植草。

路线经过池塘及易积水地段,边坡采用0.25m厚的浆砌片石护坡,防护到常水位以上0.5m。

桥头路段边坡一般采用浆砌片(块)石满铺防护。少量桥头采用浆砌空心六棱砖防护

路基边坡大多采用了圪工加绿化的防护形式,总的来说效果良好。

填方路段典型防护详见图4-5-2~5。



图 4-5-2 植草防护



图 4-5-3 拱形骨架防护



图 4-5-4 浆砌片石防护



图 4-5-5 桥头浆砌片石防护

(2) 路基排水

在护坡道外侧设底宽 0.6 米，深度不小于 0.6 米，内侧边坡为 1:1.5，外侧边坡为 1:1 的排水边沟；排水沟采用土边沟或 M7.5 浆砌片石加固。

排水沟和边沟典型图见图 4-5-6~7。



图 4-5-6 填方梯形边沟



图 4-5-7 集中排水急流槽

(3) 路面排水

全线采用集中排水方式，硬路肩外侧设凸型缘石，汇集路面雨水，路基边坡设置急流槽，将路面水引至排水边沟或排至路基范围以外，急流槽每隔 25 米设置一道。

中央分隔带一般采用凸式中央分隔带，部分路段采用 5cm 砼预制板铺砌，设置碎石渗水沟，通过横向 PVC 管将水排出，路面结构边部铺设 PE 复合土工膜防水，使用效果良好，但少数超高路段集水井、横向排水管淤积严重，局部路段中央分隔带砼预制板铺砌损坏严重。中央分隔带现状见图 4-5-8~9。



图 4-5-8 凸式中央分隔带



图 4-5-9 中央分隔带铺砌破坏

5. 建议

(1) 全线路基整体排水系统设计基本完善，扩建工程设计对易于水毁或经过村庄、道路的边沟应进行加固。

(2) 为了降低了路基填土高度，老路建设时采取了部分通道下挖的措施，造成部分通道积水严重，给沿线居民的生产生活带来的一定的困难。目前管养部门已对积水严重的通道进行了改造，增设了人行道台阶，采用了人机分过的方法来解决当地村民过路难的问题。扩建工程由于路基宽度的增加，各通道还需要进一步下挖，积水现象会加剧，扩建工程在有积水可能的通道两端采取设置蒸发池或泵站排水、或设置遮雨棚等措施，避免降雨流入通道内。

(3) 结合防护工程综合考虑路面排水方案。扩建工程将增加路面宽度，为了保障排水顺畅，建议路面水采用漫流形式排除，路基中需要时则配以拱圈防护来兼顾排水。

(4) 超高段路面排水形式基本可行，但对路面加宽后现有设施的排水能力应进行检查。

4.5.2 路面

1、原施工路面结构

本公路所在地区属 II 4a 区，路基土组为粘性土、路基处于中湿、干燥状态。依据《公路沥青路面设计规范》(JTJ014—97)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ032—94)、《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034—93)、《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTJ012—94)、《水泥混凝土路面施工及验收规范》

(GBJ97—87)等有关规范的规定进行设计施工。

原施工路面结构如下：

主线行车道、硬路肩及路缘带路面采用了如下的结构组合：

上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(LH-20 I)，

中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(LH-25I)，

下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(LH-30II)；

基层为 26cm 二灰碎石；底基层为 29cm 二灰土。

路面结构层总厚度为 70 厘米。

互通立交匝道、服务区匝道的路面结构为主线路面结构去除下面层。

中央分隔带开口路面结构同主线路面结构。

桥面铺装采用主线沥青混凝土路面结构中的上、中面层。

被交路一级路路面结构：上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(LH-20 I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(LH-30II)；基层为 24cm 二灰碎石；底基层为 30cm 二灰土；二级路路面结构：面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(LH-25I)，基层为 20cm 二灰碎石；底基层为 25cm 二灰土；三级路路面结构：面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(LH-25I)，基层为 18cm 二灰碎石；底基层为 20cm 二灰土

收费站广场路面采用水泥混凝土路面：面层为 26cm 水泥混凝土，基层为 15cm 水泥稳定碎石，底基层为 15cm 水泥稳定砂砾。

国家高速公路京台线德州(鲁冀界)齐河段自建成通车以来，出现过车辙、拥包、泛油、纵裂、横裂、唧泥、沉陷、坑槽、网裂等各种病害现象，影响了高速公路功能的正常发挥，降低了道路的通行能力。自 2002 年以来，每年均安排了路面的专项维修，对路面进行铣刨挖补，加铺罩面，截止 2009 年，大部分的老路病害已经进行了维修。

从现场调查情况看，路面表面病害较少，病害类型主要为裂缝、坑槽、麻面、老化等，大部分老路均进行了罩面处理，部分路段进行了全厚式路面结构改造处理。主线路面结构分段情况详见表 4-5-1。

总的来说，原路基、路面的设计采用高速公路技术标准，原老路路基、路



面基本适应扩建要求，应尽可能利用。路面现状照片见图 4-5-10~13。

表 4-5-1 主线路面结构分段情况一览表

路面结构 段落分布	原施工路面结构形式	现状管养路面结构形式	备注
K298+967.417~ K392+110	上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(LH-20 I)，中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(LH-25I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(LH-30II)；基层为 26cm 二灰碎石；底基层为 29cm 二灰土。	超车道行车道上面层为 4cm 沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)，中面层为 7cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)，下面层为 8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25)；基层为 26cm 二灰碎石；底基层为 29cm 二灰土。	硬路肩部分路面结构为单面层为 4cm 沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)，上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(LH-20 I)，中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(LH-25I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(LH-30II)；基层为 26cm 二灰碎石；底基层为 29cm 二灰土。

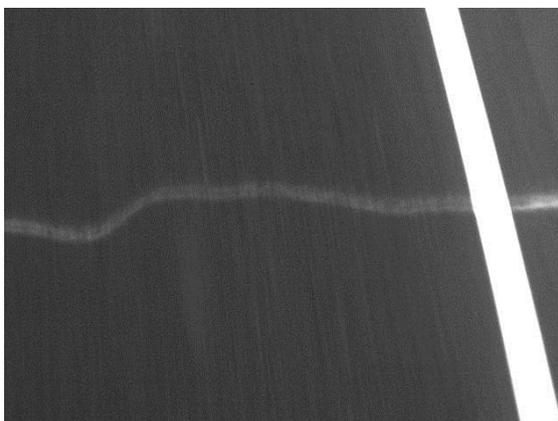


图 4-5-10 路面车辙



图 4-5-11 路面破损



图 4-5-12 匝道坑槽



图 4-5-13 土路肩老化

2、路面检测数据分析

(1) 路面破损

路面破损用路面损坏状况指数 (PCI) 评价, PCI 根据《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 按下式计算。

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1}$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} w_i A_i}{A}$$

式中:

DR-路面破损率 (Pavement Distress Ratio), 为各种损坏的折合损坏面积之和与路面调查面积之百分比 (%);

A_i -第 i 类路面损坏的面积 (m²)

A -调查的路面面积;

w_i -第 i 类路面损坏的权重, 沥青路面按表 5-1 取值;

a_0 -沥青路面采用 15.00;

a_1 -沥青路面采用 0.412;

i -考虑损坏程度 (轻、中、重) 的第 i 项路面损坏类型;

i_0 -包含损坏程度 (轻、中、重) 的损坏类型总数, 沥青路面取 21。

根据对路面病害的现场调查数据, 得出路面损坏检测结果表 4-5-2 所示。

《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 中, 按路面损坏状况指数 (PCI) 的大小分为优、良、中、次、差 5 个技术等级。《公路养护技术规范》(JTG H10-2009) 规定, “在满足强度要求的前提下, 当高速公路及一级公路的路面损坏状况指数 (PCI) 评价为优、良, 或二级及二级以下公路路面损坏状况指数评价为优、良、中时, 以日常养护为主, 并对局部破损进行小修; 当高速公路及一级公路的路面损坏状况指数评价为中及中以下, 或二级及二级以下公路的路面损坏状况指数评价为次及次以下时, 应采取中修罩面措施。”

表 4-5-2 PCI 评价等级划分标准及与 DR 对应关系

等级	优 (≥90)	良 (≥80, <90)	中 (≥70, <80)	次 (≥60, <70)	差 (<60)
PCI	90	80	70	60	

等级	优 (≥ 90)	良 ($\geq 80, < 90$)	中 ($\geq 70, < 80$)	次 ($\geq 60, < 70$)	差 (< 60)
DR 沥青路面	0.4	2.0	5.5	11.0	
DR 水泥路面	0.8	4.0	9.5	18.0	
DR 砂石路面	1.0	4.0	9.5	17.0	

对京台高速双向行车道车辙检测结果进行统计,路面破损率 PCI 值统计见表 4-5-3, PCI 百分比图见图 4-5-14, PCI 值随里程的变化曲线图见图 4-5-15。

表 4-5-3 路面损坏状况指数统计表

检测位置	PCI 均值	路面损坏状况指数 PCI 分布百分率 (%)				
		优 (≥ 90)	良 (≥ 80)	中 (≥ 70)	次 (≥ 60)	差 (< 60)
上行超车道	94.87	75.5	23.5	1.1	0.0	0.0
上行行车道	97.29	96.8	2.1	1.1	0.0	0.0
下行超车道	85.99	15.8	78.9	5.3	0.0	0.0
下行行车道	93.55	80.8	19.2	0.0	0.0	0.0

由检测结果可以看出,京台高速公路路面损坏状况指数的评定等级,上行双车道和下行行车道大部分为“优”,下行超车道大部分为“良”,上行双车道和下行超车道有个别路段为“中”。

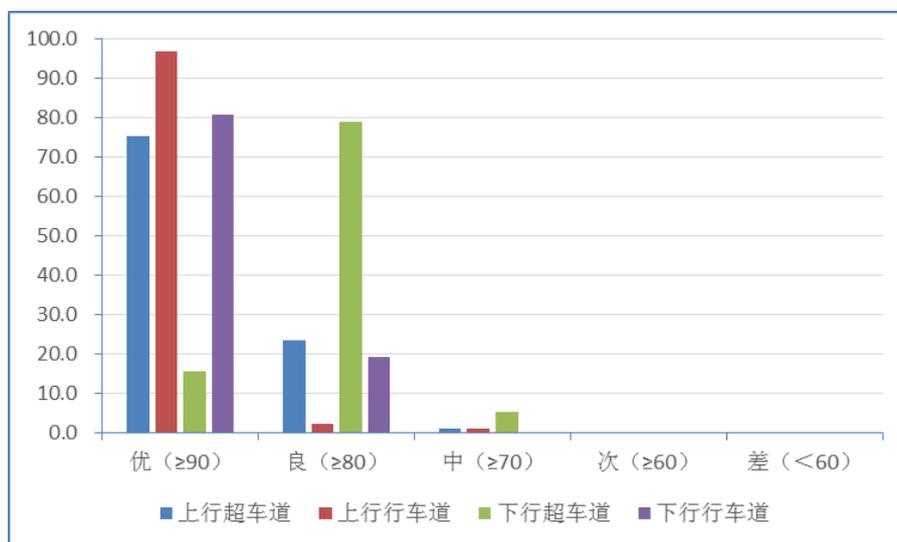


图 4-5-14 PCI 值百分比图

(2) 路面行驶质量指数 (RQI)

路面平整度用路面行驶质量指数 (RQI) 评价, RQI 根据《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 按下式计算。

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}}$$

式中：

IRI-国际平整度指数 (m/Km)；

a0-高速公路和一级公路采用 0.026，其他等级公路采用 0.0185；

a1-高速公路和一级公路采用 0.65，其他等级公路采用 0.58。

《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007)中，按路面使用性能指数(PQI)的大小分为优、良、中、次、差 5 个技术等级。《公路养护技术规范》(JTG H10-2009)规定，“当高速公路及一级公路的路面行驶质量指数(RQI)评价为优、良，或二级及二级以下公路路面行驶质量指数评价为优、良、中时，以日常养护为主；当高速公路及一级公路的路面行驶质量指数评价为中及中以下，或二级及二级以下公路的路面行驶质量指数评价为次及次以下时，应采取罩面等措施改善路面的平整度。”

表 4-5-5 RQI 评价等级划分标准及与 IRI 对应关系

等级	优 (≥90)	良 (≥80, <90)	中 (≥70, <80)	次 (≥60, <70)	差 (<60)
RQI	90	80	70	60	
IRI 高速、一级公路	2.3	3.5	4.3	5.0	
IRI 其他等级公路	3.0	4.5	5.4	6.2	

对京台高速双向行车道平整度检测结果进行统计，路面平整度指数统计见表 4-5-6， RQI 百分比图见图 4-5-16，RQI 随里程的变化曲线图见图 4-5-17。

表 4-5-6 路面行驶质量指数统计表

车道方向	RQI 均值	路面行驶质量指数 RQI 分布百分率 (%)				
		优 (≥90)	良 (≥80)	中 (≥70)	次 (≥60)	差 (<60)
上行超车道	93.52	98.9	1.1	0.0	0.0	0.0
上行行车道	93.38	98.9	1.1	0.0	0.0	0.0

车道方向	RQI 均值	路面行驶质量指数 RQI 分布百分率 (%)				
		优 (≥ 90)	良 (≥ 80)	中 (≥ 70)	次 (≥ 60)	差 (< 60)
下行超车道	92.81	97.9	2.1	0.0	0.0	0.0
下行行车道	93.11	98.9	1.1	0.0	0.0	0.0

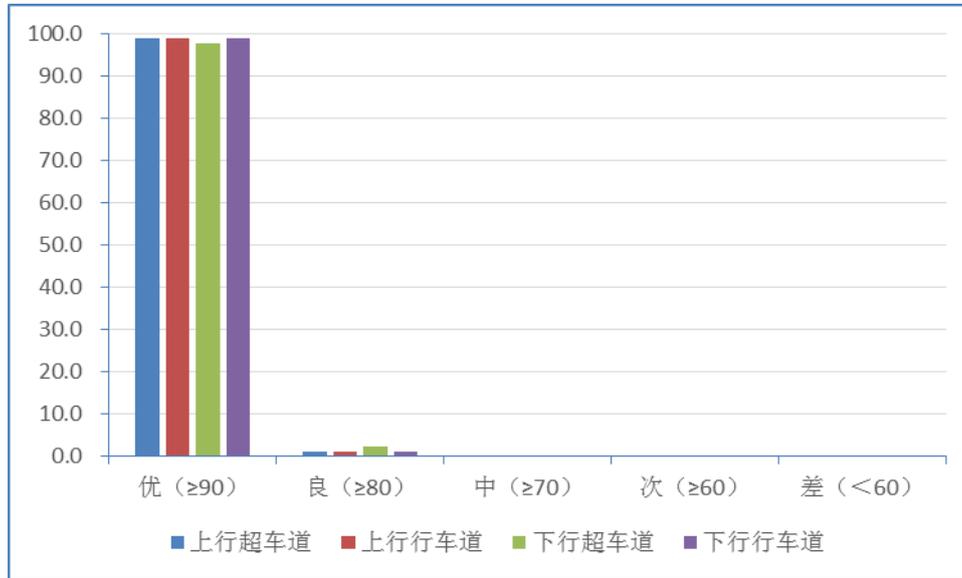


图 4-5-16 RQI 值百分比图

结合以上图表，由本次路面检测结果可以看出，京台高速双向行车道的 RQI 值均在 80 分以上，双向高于 90 分的路段均占 98.9，路面行驶质量较好。

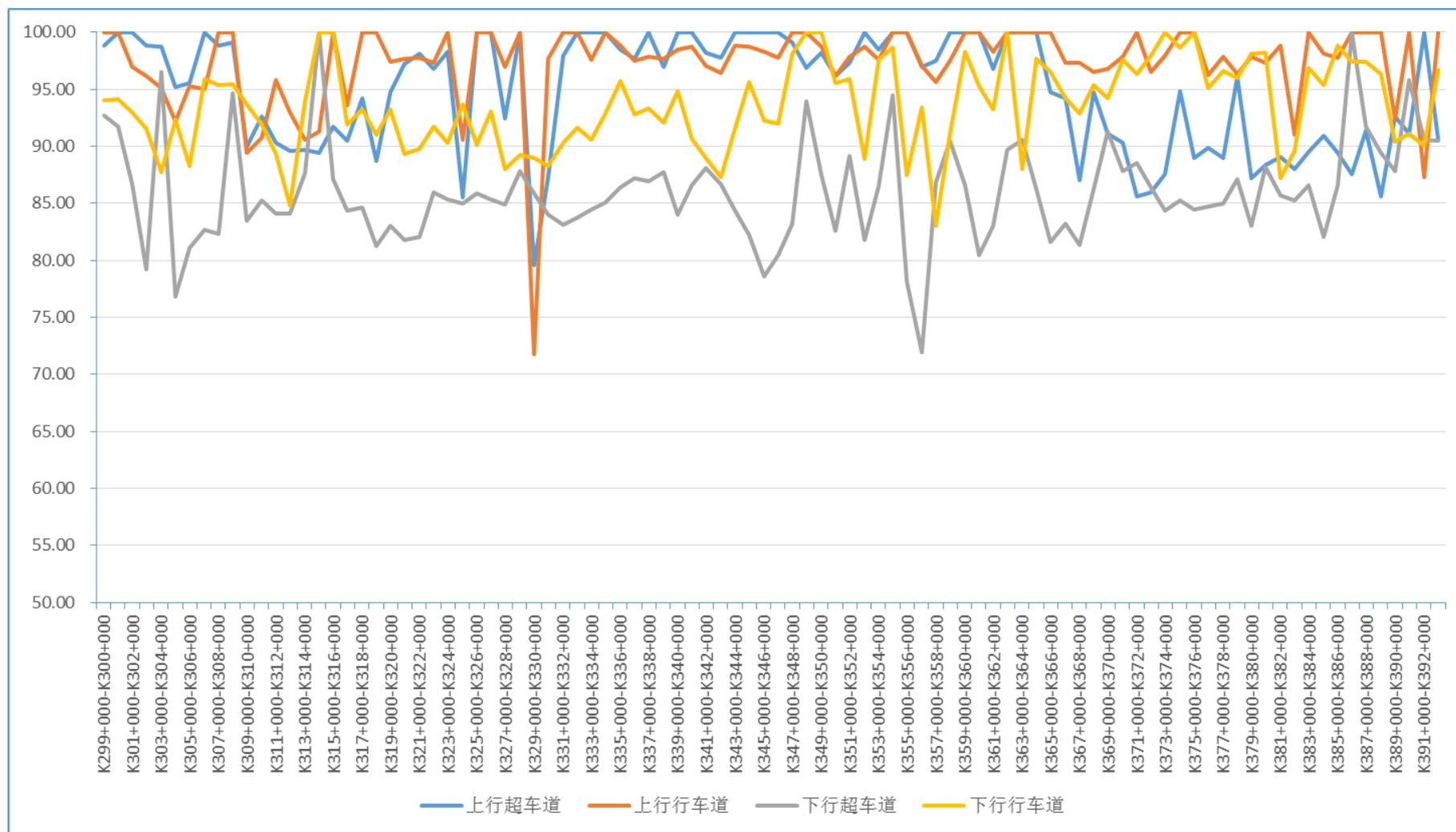


图 4-5-15 路面损坏状况指数 PCI 值随里程的变化曲线图

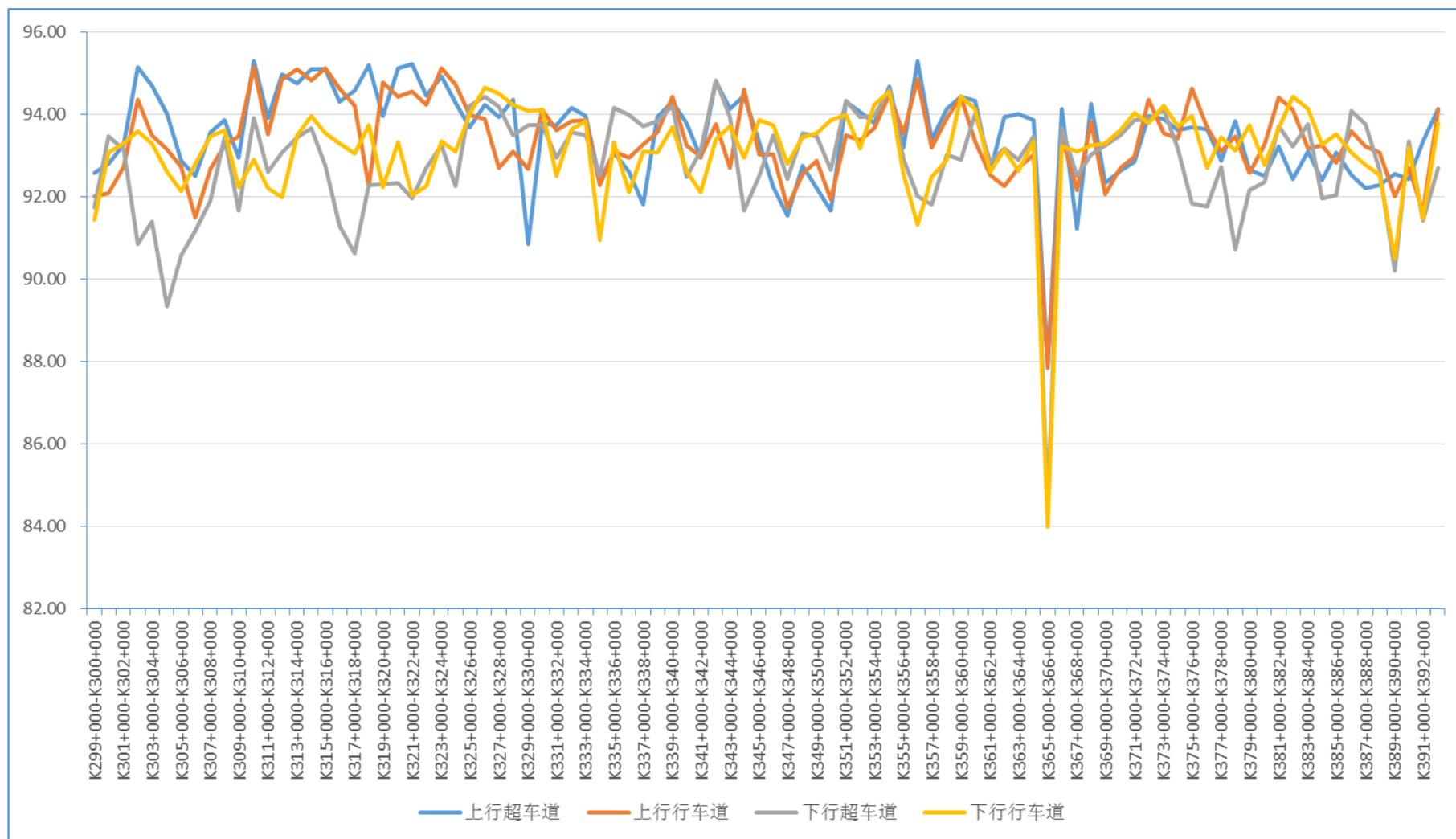


图 4-5-17 路面行驶质量指数 RQI 值随里程的变化曲线

(3) 路面车辙深度 RDI

路面车辙用路面车辙深度指数 (RDI) 评价, RDI 根据《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 按下式计算。

路面车辙深度指数 RDI 按下式计算:

$$RDI = \begin{cases} 100 - a_0 RD & (RD \leq RD_a) \\ 60 - a_1 (RD - RD_a) & (RD_a < RD \leq RD_b) \\ 0 & (RD > RD_b) \end{cases}$$

式中: RD ——车辙深度 (mm);

RD a——车辙深度参数, 采用 20mm;

RD b——车辙深度限值, 采用 35mm;

a₀ ——模型参数, 采用 2.0;

a₁ ——模型参数, 采用 4.0。

《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 中, 按路面车辙深度指数 (RDI) 的大小分为优、良、中、次、差 5 个技术等级。

表 4-5-7 RDI 评价等级划分标准及与 RD 对应关系

等级	优 (≥90)	良 (≥80, <90)	中 (≥70, <80)	次 (≥60, <70)	差 (<60)
RDI	90	80	70	60	0
RD(mm)	5	10	15	20	35

对京台高速双向行车道车辙检测结果进行统计, 路面车辙深度指数 RDI 统计见表 4-5-8, RDI 百分比图见图 4-5-18, RDI 随里程的变化曲线图见图 4-5-19。

表 4-5-8 路面车辙深度指数统计表

车道方向	RDI 均值	路面车辙深度指数 RDI 分布百分率 (%)				
		优 (≥90)	良 (≥80)	中 (≥70)	次 (≥60)	差 (<60)
上行超车道	87.73	16.0	82.9	1.1	0.0	0.0
上行行车道	87.64	22.4	74.4	3.2	0.0	0.0
下行超车道	87.26	17.1	82.9	0.0	0.0	0.0
下行行车道	90.15	58.6	41.4	0.0	0.0	0.0

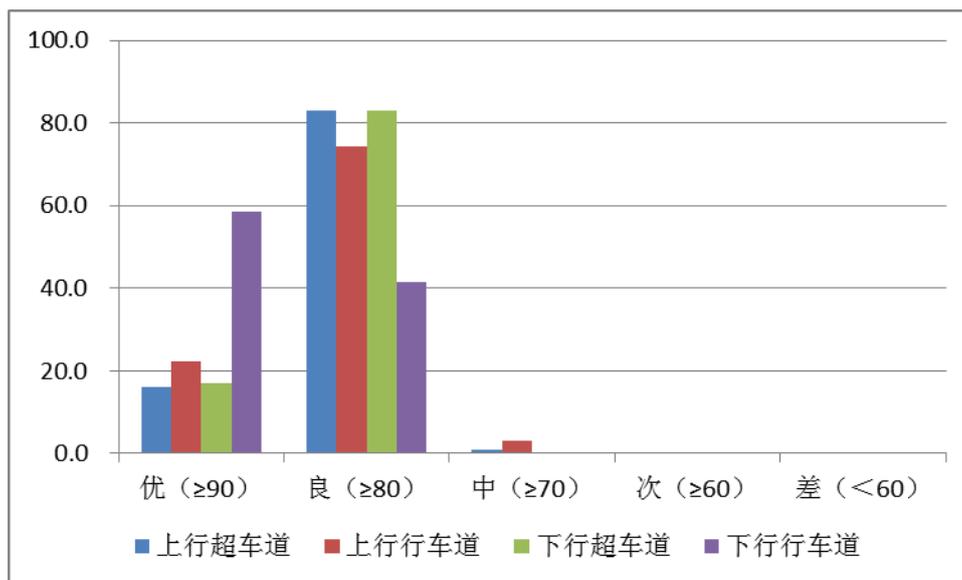


图 4-5-18 RDI 值百分比图

结合以上图表，由本次路面检测结果可以看出，京台高速双向行车道 RDI 值均在 80 分以上，车辙状况较好，其中上行双车道和下行超车道大部分为“良”，下行行车道大部分为“优”，上行双车道有个别路段为“中”。上行方向高于 90 分的路段所占比重较低，下行方向优于上行方向。

(4) 路面摩擦系数 SRI

路面摩擦系数用路面摩擦系数指数 (SRI) 评价，按下式计算：

$$SRI = \frac{100 - SRI_{\min}}{1 + a_0 e^{a_1 SFC}} + SRI_{\min}$$

式中：SFC——横向力系数 (Side-way Force Coefficient)；

SRI_{\min} ——标定参数，采用 35.0；

a_0 ——模型参数，采用 28.6；

a_1 ——模型参数，采用 -0.105。

《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007)中，按路面摩擦系数指数 (SRI) 的大小分为优、良、中、次、差 5 个技术等级。

表 4-5-9 SRI 评价等级划分标准

评价等级	优	良	中	次	差
SRI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

对京台高速双向行车道摩擦系数检测结果进行统计,路面摩擦系数统计见表 4-5-10, SRI 百分比图见图 4-5-20, SRI 随里程的变化曲线图见图 4-5-21。

表 4-5-10 路面抗滑性能指数汇总表

车道方向	SRI	路面抗滑性能指数 SRI 分布百分率 (%)				
		优 (≥ 90)	良 (≥ 80)	中 (≥ 70)	次 (≥ 60)	差 (< 60)
上行行车道	88.66	7.5	92.5	0.0	0.0	0.0
下行行车道	88.73	8.5	91.5	0.0	0.0	0.0

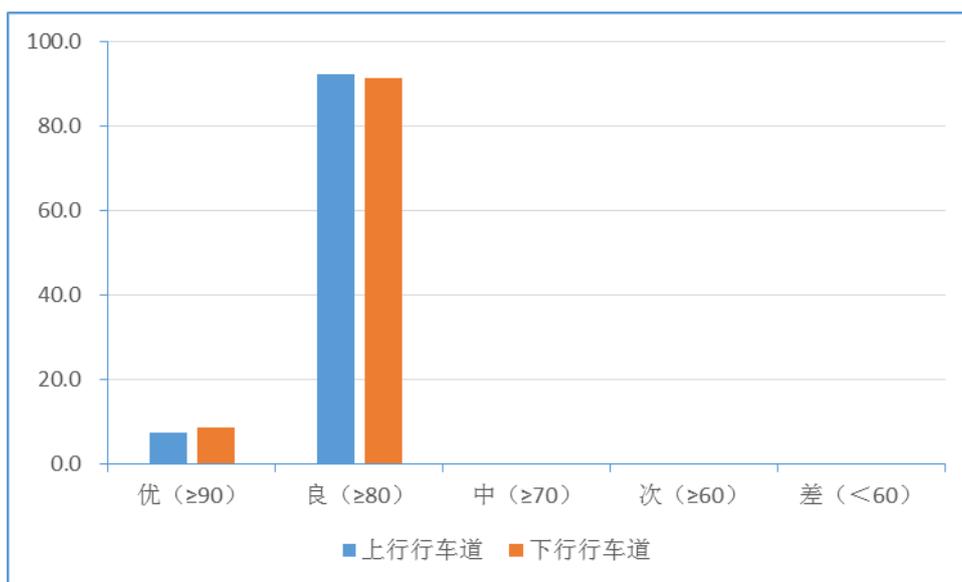


图 4-5-20 SRI 值百分比图

由检测结果可以看出,京台高速公路双向行车道抗滑性能指数评定等级大部分路段为“良”,其余路段为“优”。

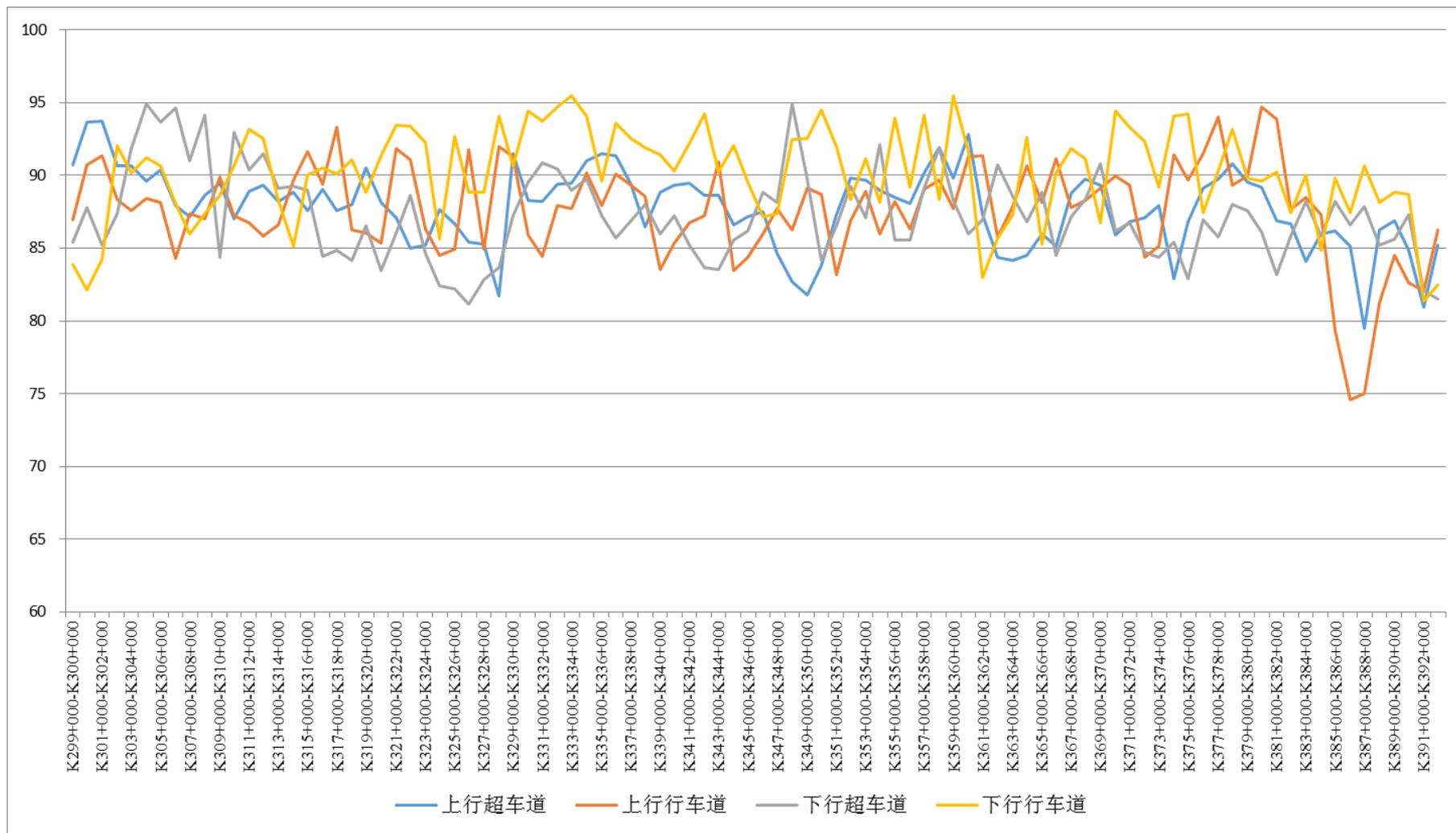


图 4-5-19 路面车辙深度指数 RDI 值随里程的变化曲线图

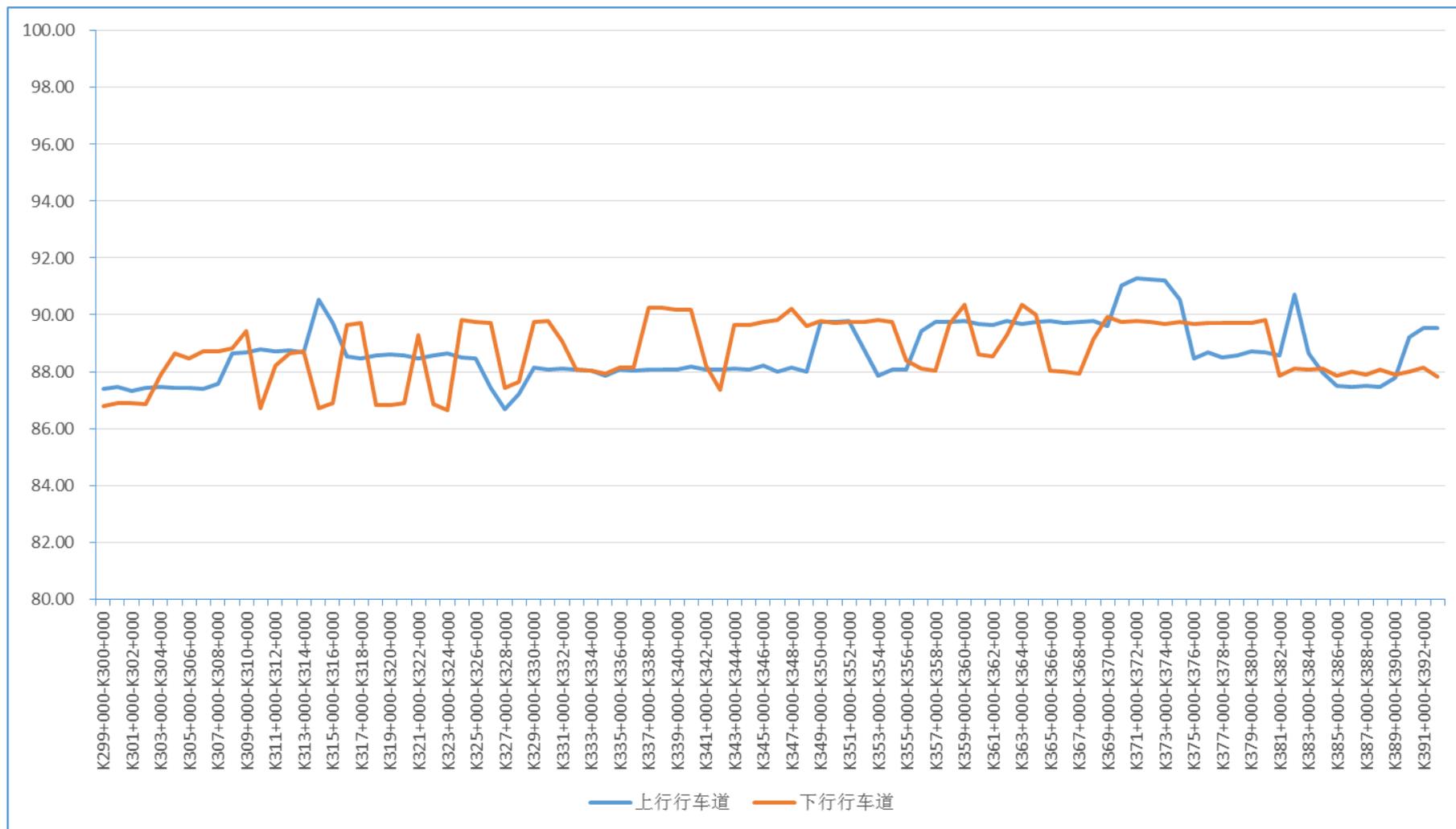


图 4-5-21 路面抗滑性能指数 SRI 值随里程的变化曲线图

(5) 路面结构强度系数

路面结构强度用路面结构强度指数 (PSSI) 评价, 按下式计算:

$$PSSI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 PSSI}}$$

$$SSI = \frac{l_d}{l_0}$$

式中: SSI——路面结构强度系数, 为路面设计弯沉与实测代表弯沉之比;

l_d ——路面设计弯沉 (mm);

l_0 ——实测代表弯沉 (mm);

a_0 ——模型参数, 采用 15.71;

a_1 ——模型参数, 采用 -5.19。

《公路技术状况评定标准》(JTG H20-2007) 中, 按路面结构强度指数 (PSSI) 的大小分为优、良、中、次、差 5 个技术等级。

表 4-5-11 PSSI 评价等级划分标准

评价等级	优	良	中	次	差
PSSI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

对京台高速双向行车路面结构强度指数检测结果进行统计, 路面结构强度指数统计见表 4-5-12, PSSI 百分比图见图 4-5-22, PSSI 随里程的变化曲线图见图 4-5-23。

表 4-5-12 路面结构强度指数汇总表

车道方向	PSSI 平均值	路面结构强度指数 PSSI 分布百分率 (%)				
		优 (≥ 90)	良 (≥ 80)	中 (≥ 70)	次 (≥ 60)	差 (< 60)
上行超车道	97.99	96.8	3.2	0.0	0.0	0.0
上行行车道	95.08	85.1	8.5	3.2	3.2	0.0
下行超车道	98.04	98.9	1.1	0.0	0.0	0.0
下行行车道	94.10	78.9	12.6	5.3	3.2	0.0

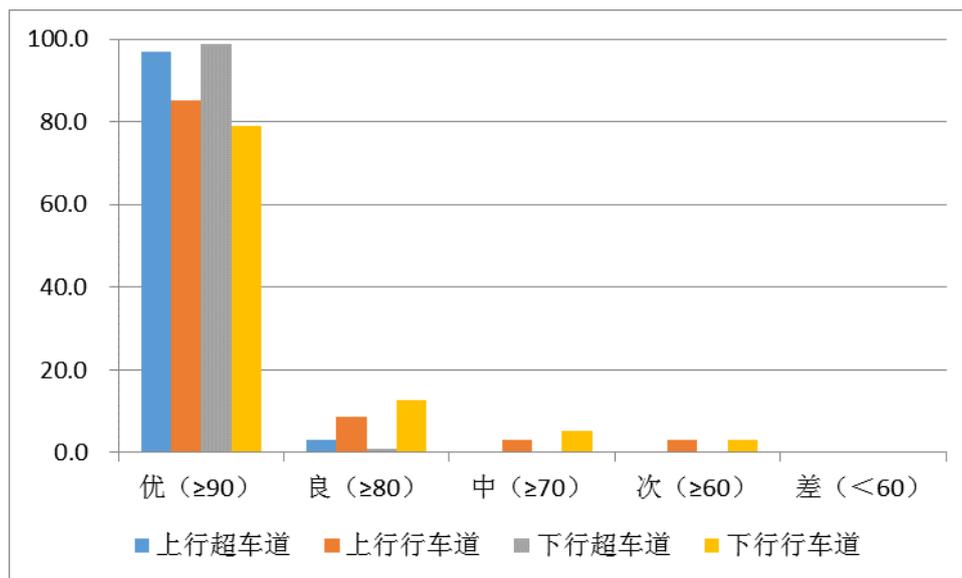


图 4-5-22 PSSI 值百分比图

由检测结果可以看出，京台高速公路路面结构强度指数评价基本为“优”或“良”，说明道路结构强度整体较好。但有个别路段为“次”。

从以上分析可看出，京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段全线路面技术状况总体良好，路面破损（PCI）、路面平整度（RQZ）、路面车辙（RDI）、路面摩擦系数 SRI、路面结构强度系数（PSSI）各项指标值均较高。本次改扩建应根据老路路面检测结论，结合既有路面损坏特点和改建后的设计使用年限、交通特性等因素，按充分利用、合理补强、根治隐患的原则，综合确定路面方案。

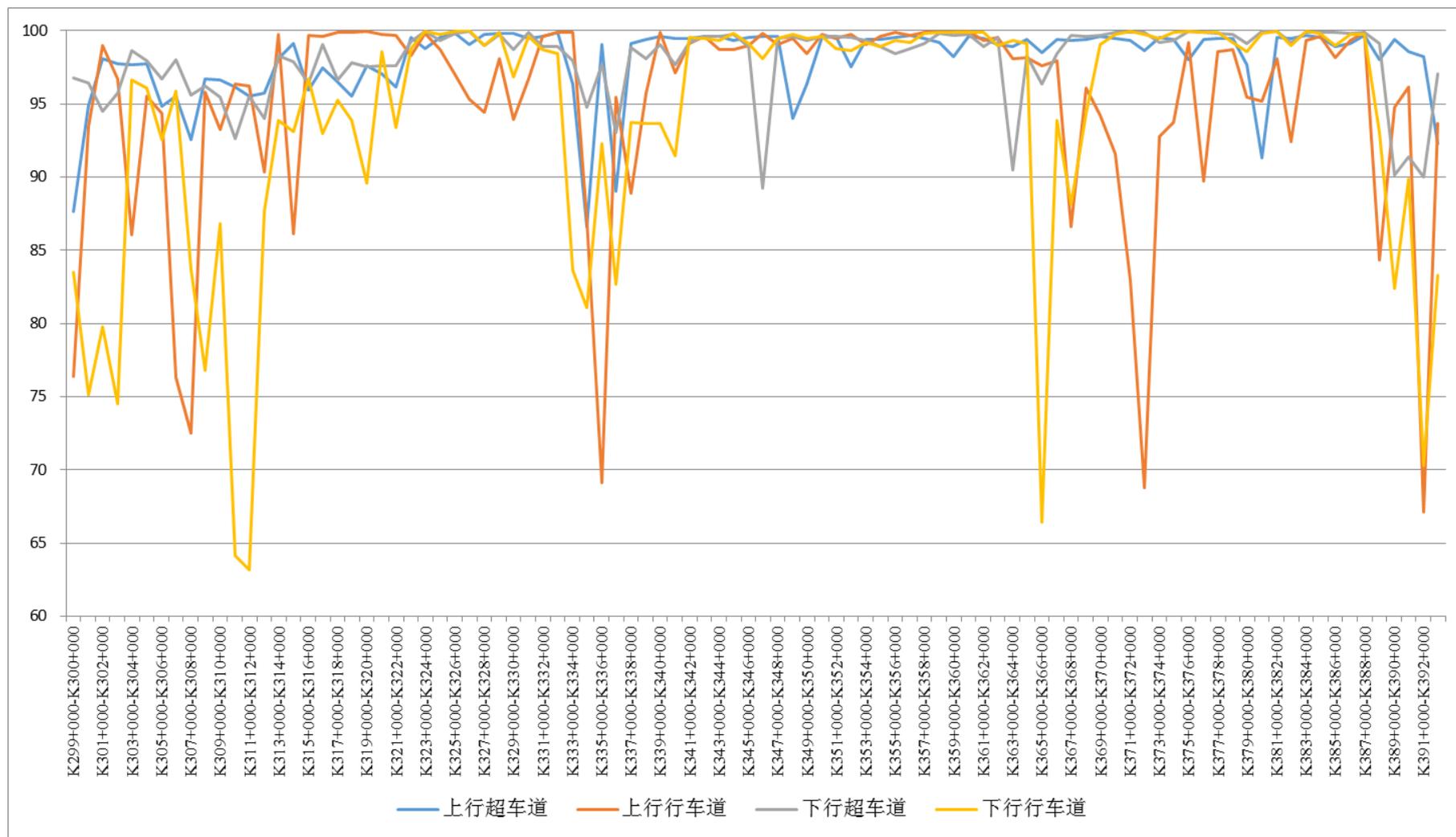


图 4-5-23 路面结构强度指数 PSSI 值随里程的变化曲线图

4.6 桥涵构造物状况

4.6.1 桥涵分布

京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段南北贯穿德州市中部，沿线位于平原区，地形单一，高速公路、国道、省道、地方道路、铁路与本路立体交叉较多；跨越河流主要有：减河、马颊河、丰收河、徒骇河、赵牛河、邓金河等。上部构造类型有预应力混凝土 T 型组合梁、预应力混凝土箱梁、预应力混凝土空心板等。沿线桥涵主要布设情况见表 4-6-1。

表 4-6-1 沿线桥涵构造物布置情况一览表

项目 \ 段落	京台高速德州（鲁冀界）至齐河段
桥梁宽度（米）	26
汽车荷载等级	汽超-20、挂-120
大、中桥（米/座）	2835.64/31
小桥（米/座）	853.75/32
涵洞（道）	131

全线主线现有大中桥共 31 座，共长 2835.64 米，上部结构采用 10 米、13 米、16 米、20 米预应力混凝土空心板和 25 米预应力混凝土 T 型组合梁，下部结构基础均采用桩基础。小桥共 32 座，共长 853.75 米，上部结构采用 10 米、13 米、16 米预应力混凝土空心板，下部结构基础均采用桩基础。涵洞共 131 道，结构型式有钢筋混凝土箱涵、 $\Phi 1.5$ 米的钢筋混凝土圆管涵。

原桥梁、涵洞的设计采用高速公路技术标准，桥涵设计的汽车荷载等级均采用汽超-20、挂-120（原规范），应根据桥涵改扩建要求，尽可能予以利用。

4.6.2 现有桥涵构造物状况

1. 桥梁设计介绍

京台高速德州（鲁冀界）至齐河段全幅桥宽为 26m，桥梁断面见下图：

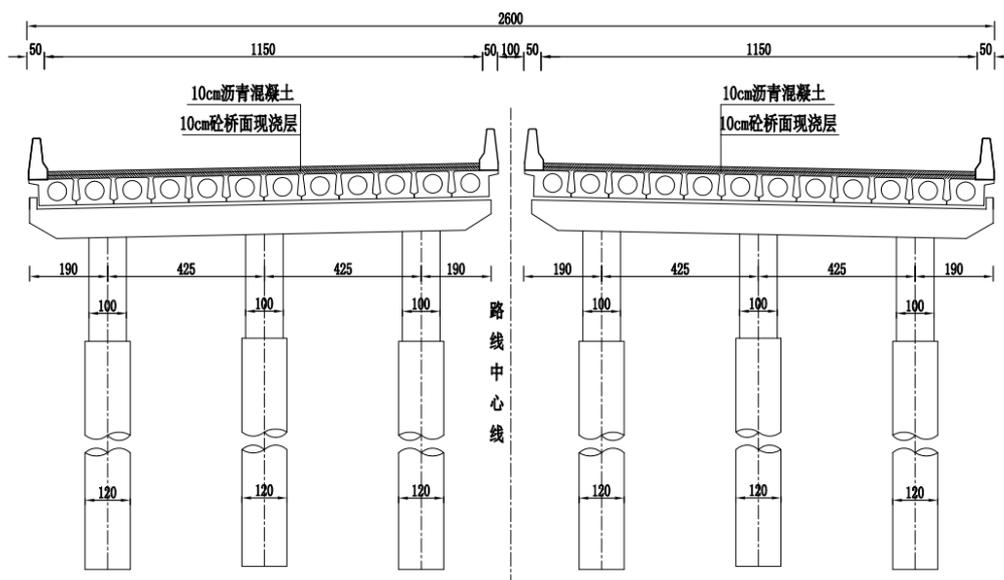


图 4-6-1 空心板断面图

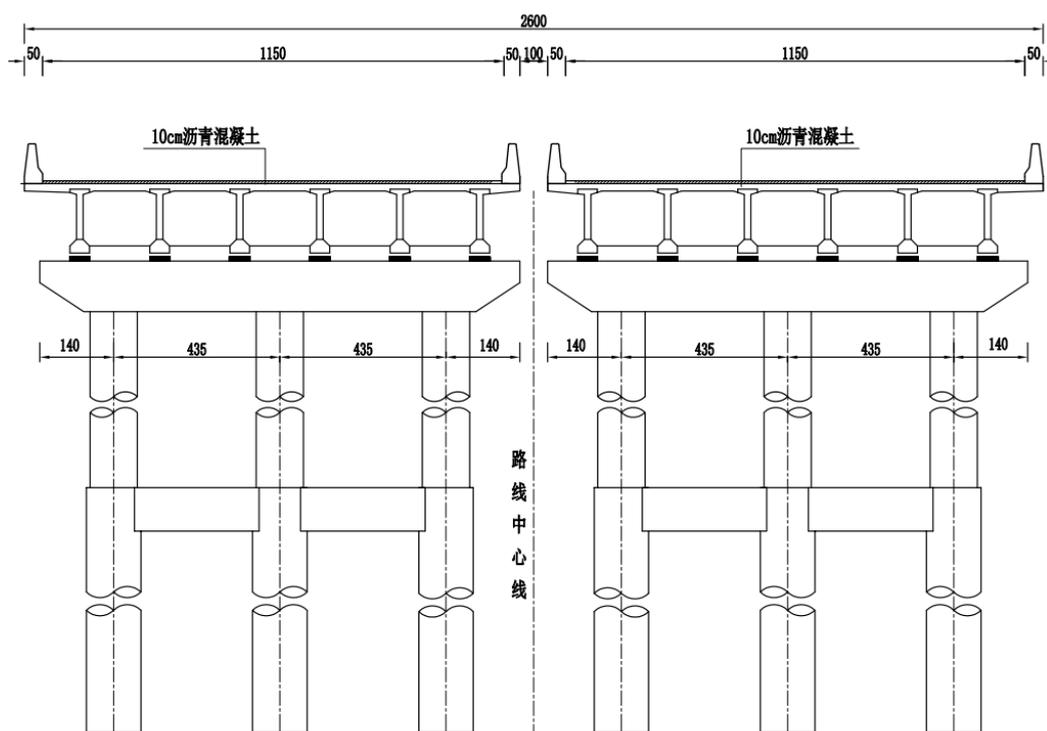


图 4-6-2 T 型组合梁断面图

原设计采用规范：

部颁《公路工程技术标准》JTJ01-88

部颁《公路工程技术标准》JTJ01-97

部颁《公路桥位勘测设计规程》（试行）JTJ062-82

部颁《公路桥涵设计通用规范》JTJ021-89

部颁《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTJ023-85

部颁《公路桥涵地基与基础设计规范》JTJ004-85

部颁《公路工程抗震设计规范》JTJ044-89

《高速公路交通安全设施设计与施工技术规范》JTJ074-94

原设计采用技术指标：高速公路

车辆荷载：汽车超-20级，挂车-120

设计洪水频率：特大桥：1/300，其余：1/100

地震动峰值加速度：0.05~0.10g

桥梁上部构造形式有：钢筋混凝土空心板、预应力混凝土空心板、预应力混凝土 T 型组合梁；大中桥等多孔桥梁基本采用桥面连续或结构连续。

下部构造形式有：柱式墩、薄壁墩，U 台、柱式台、肋板台、轻型桥台。

搭板设置：大桥搭板长度为 8m，中小桥搭板长度为 6m；

伸缩缝设置：伸缩缝缝宽不合理，全线小桥涵均不设伸缩装置；全线大、中桥多采用毛勒缝，有的伸缩缝缝宽太小，挤坏梁翼缘，有的伸缩缝缝宽过大，造成跳车。

支座设置：一般采用矩形板式橡胶支座，或圆形板式橡胶支座；

京台高速设计、施工，桥梁设计的特点如下：

- 1) 8m 空心板采用钢筋混凝土结构；
- 2) 10m、13m、16m、20m 跨径简支板采用预应力钢筋混凝土结构；
- 3) 多孔板式桥大多为桥面连续；
- 4) 大桥多采用 T 型组合梁桥，少数采用 16m、20m 跨径预应力混凝土空心板；
- 5) T 型组合梁桥多采用先简支后结构连续形式，且联长较长；
- 6) 板梁桥采用浅杯口铰缝设计，铰缝易破坏，造成单板受力。

2. 桥梁病害介绍

由于近年来沿线经济发展迅速，交通流量增大较快，沿线桥梁出现不同程度的破损及病害（见图 4-6-3~11）。

综合全路段调查资料，桥梁主要病害归纳如下：

(1) 部分桥涵的空（实）心板砼存在一定的表层缺陷和内部隐蔽缺陷，表层缺陷主要表现为：蜂窝，麻面，渗水，砼脱落、露筋，表面腐蚀，老化，裂缝等；内部隐蔽缺陷主要表现为：砼不密实，孔洞，钢筋锈蚀，保护层较薄，以及因保护层过薄而导致产生的裂缝；桥涵桥台普遍存在的渗水痕迹，局部麻面。桥梁上部构造混凝土缺损、板底纵向裂缝、板底铰缝处出现泛碱。此类病害主要由于施工质量（如混凝土振捣不充分，钢筋混凝土保护厚度不足，板顶防水设施不足，铰缝混凝土不密实等）原因造成。



图 4-6-3 板底纵向裂缝



图 4-6-4 板底铰缝脱落渗水

(2) 单板受力现象突出，桥涵上部结构病害以板底砼脱落和板底渗水两种病害较为常见；铰缝混凝土的松散、脱落、甚至失效，影响了桥梁结构的整体受力，板底铰缝处混凝土脱落，挠度较大，板底铰缝处渗水。此类病害主要由于铰缝连接钢筋被剪坏、铰缝混凝土不够密实等因素造成。

(3) 桥面水渗入上部构造，特别是空心板内进水导致出现冻胀病害，板底渗水。此类病害主要由于桥面防水不足引起。

(4) 少数 T 型组合梁桥翼缘板、横隔板、湿接缝出现大量裂缝，此类病害主要由于桥梁横隔板湿接缝施工质量较差造成 T 梁横向连接较弱，整体受力性能较差导致。



图 4-6-5 T 梁翼缘横向裂缝



图 4-6-6 T 梁马蹄钢板加固

(5) 伸缩缝缝宽不合理，全线小桥涵均不设伸缩装置，而采用小石子砼填缝，以致由于车辆荷载的作用和温度变化使得部分墩台顶部桥面普遍存在横向裂缝；全线大、中桥均采用毛勒缝，伸缩缝内普遍沉积有杂物，且有个别大中桥存在固定伸缩缝装置的砼开裂、橡胶体脱落等病害，有的伸缩缝缝宽太小，挤坏梁翼缘，有的伸缩缝缝宽过大，造成跳车。此病害主要由于施工时未进行合理控制施工缝宽所致。

(6) 支座剪切严重、钢板锈蚀严重。此病害主要由于支座受力不均匀，钢板防锈处理不足等原因造成。

(7) 桥台搭板尾部沉降横向裂缝，桥头跳车，部分搭板偏短。本病害主要由于台后填土不密实，搭板设置过短等因素造成。

(8) 下部构造混凝土缺损、裂缝、U 型桥台前墙出现竖斜向贯穿裂缝、墩柱出现大量环形裂缝和竖向裂缝；此类病害主要由于钢筋保护厚度不足，地基不均匀沉降等因素造成。



图 4-6-7 下部构造混凝土破损



图 4-6-8 桥台竖向贯穿裂缝



图 4-6-9 桥墩竖向裂缝



图 4-6-10 桥墩环状裂缝

(9) 净空不足。部分分离式立交桥，受超高车辆撞击或挂擦，上部构造梁体出现不同程度的擦痕及撞击痕迹，部分下挖原有道路造成基础系梁外露，本病害主要由于设置桥下净空不足造成。



图 4-6-11 净空不足，板底擦痕

(10) 其他工程病害如：部分桥涵翼墙有勾缝脱落和墙体外倾等病害；个别小桥涵耳墙、挡块有严重裂缝。大多数桥涵锥坡护坡存在不同程度的勾缝脱落，少数桥涵裙墙开裂、外倾，局部破损，锥坡护坡沉陷等病害。

3. 涵洞

本项目涵洞形式主要有：钢筋混凝土箱涵、钢筋混凝土圆管涵，一般使用功能正常，基本满足使用要求。由于公路建成时间较长，加上周边环境的变化，局部会存在需要进行增设或废除的可能，这将在下一阶段予以解决。目前涵洞存在的主要病害（见图 4-6-12~15）如下：

- 1) 洞口淤积，存在积水现象；
- 2) 部分涵洞、通道存在破损病害；

- 3) 基础不均匀沉降导致部分通道出现裂缝;
- 4) 部分通道兼涵洞, 存在净空不足, 板底有碰撞、擦痕等;
- 5) 部分通道沉降缝渗水, 混凝土破损。



图 4-6-12 圆管涵洞口淤塞



图 4-6-13 箱涵现状



图 4-6-14 箱涵沉降缝渗水



图 4-6-15 涵顶混凝土锈胀脱落

根据涵洞不同病害进行维护加固处理后, 基本可进行接长利用, 对出现沉降病害的涵洞扩建中, 采取措施提高地基承载能力, 以避免扩建后出现同类病害。

4.6.3 既有桥梁的技术状况与承载能力评定

京台高速德州(鲁冀界)段至齐河段北起冀鲁交界的德州市梁庄, 南止鲁西北平原齐河县, 途经德州区、平原县、禹城市、齐河县 4 个县、市、区。路线全长 93.143 公里, 现状为双向四车道, 通车年份是 1997 年 11 月。受山东高速股份有限公司委托, 山东高速工程检测有限公司于 2017 年 8 月对京台高速公路部分桥梁进行了外观质量及材质状况检测。



图 4-6-16 裂缝测宽仪



图 4-6-17 激光测距仪



图 4-6-18 数码照相机



图 4-6-19 桥梁检测车

本次检测德州段段桥梁总长计 15927.5 延米。所检桥梁按桥梁长度划分：大桥 23 座，占 8.85%；中桥 99 座，38.08%；小桥 138 座，占 53.08%。大、中、小桥比例见图 4-6-20。

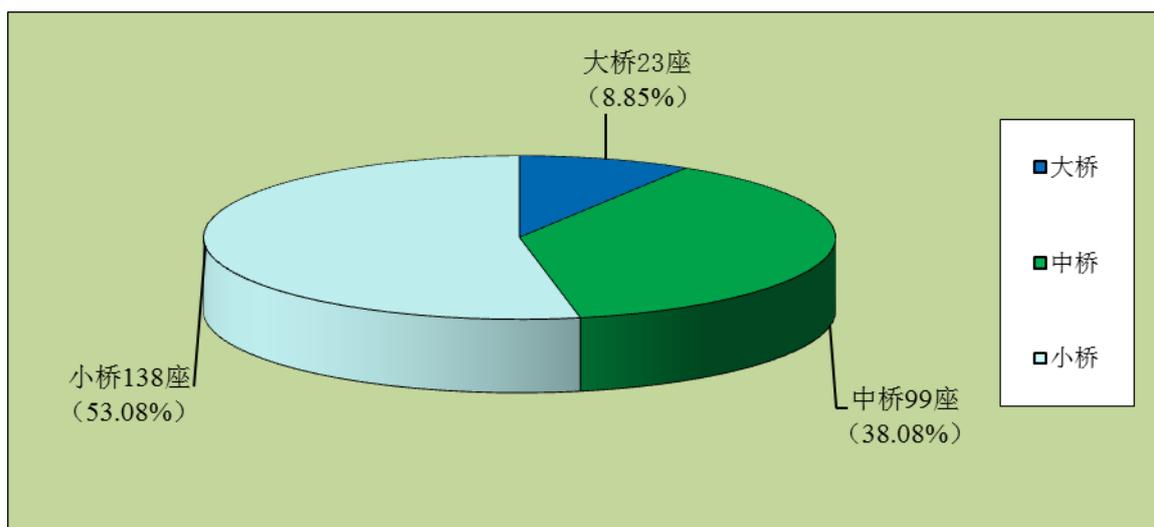


图 4-6-20 大、中、小桥比例图

本次检测的桥梁按上部结构型式划分：6m 钢筋混凝土板桥 2 座，占

0.77%；8m 钢筋混凝土板桥 36 座，占 13.85%；10m 预应力混凝土空心板桥 58 座，占 22.31%；10m 钢筋混凝土箱型梁桥 4 座，占 1.54%；13m 预应力混凝土空心板桥 76 座，占 29.23%；16m 预应力混凝土空心板桥 41 座，占 15.77%；20m 预应力混凝土空心板桥 20 座，占 7.69%；25m 预应力混凝土 T 梁桥 6 座，占 2.31%；25m 预应力混凝土箱型梁桥 15 座，占 5.77%；35m 预应力混凝土组合梁桥 2 座，占 0.77%；上部结构型式比例图见下图 4-6-21。

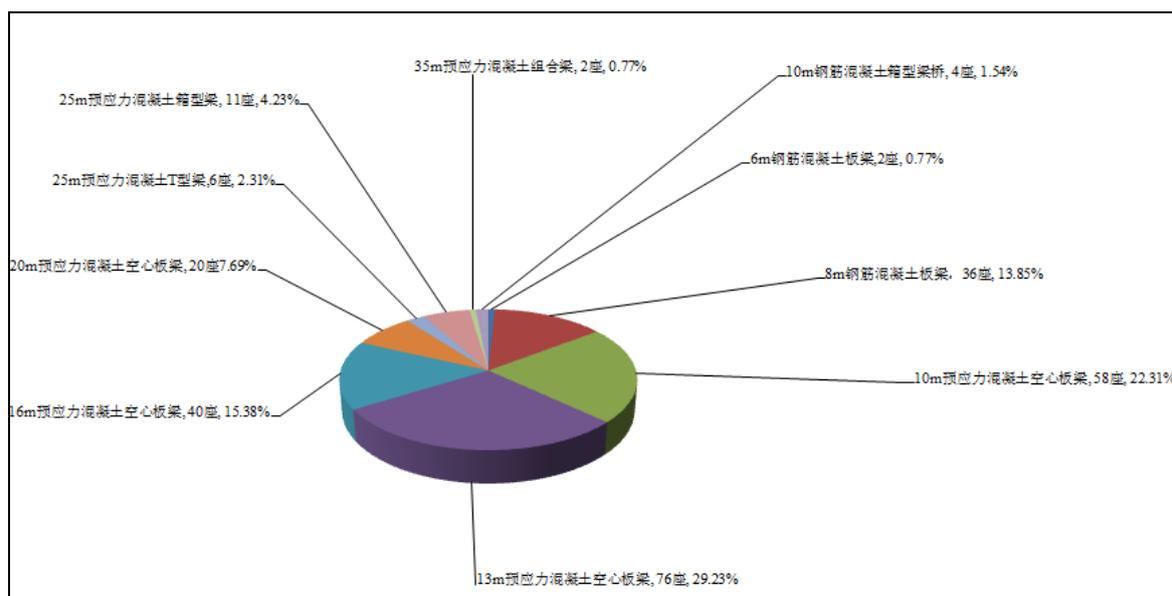


图 4-6-21 上部结构型式比例图

1、桥梁技术状况汇总

本合同段检测的桥梁总体技术状况等级评定结果为：2 类桥梁 142 座，占 54.62%，3 类桥梁 118 座，占 45.38%。

本次检测的桥梁的上部结构技术状况等级评定结果为：2 类桥梁 93 座，占 35.77%，3 类桥梁 167 座，占 64.23%。下部结构技术状况等级评定结果为：1 类桥梁 2 座，占 0.77%；2 类桥梁 215 座，占 82.69%，3 类桥梁 43 座，占 16.54%。桥面系技术状况等级评定结果为：1 类桥梁 1 座，占 0.38%；2 类桥梁 243 座，占 93.46%，3 类桥梁 16 座，占 6.15%。

具体技术状况等级评定结果见图 4-6-22～图 4-6-25。

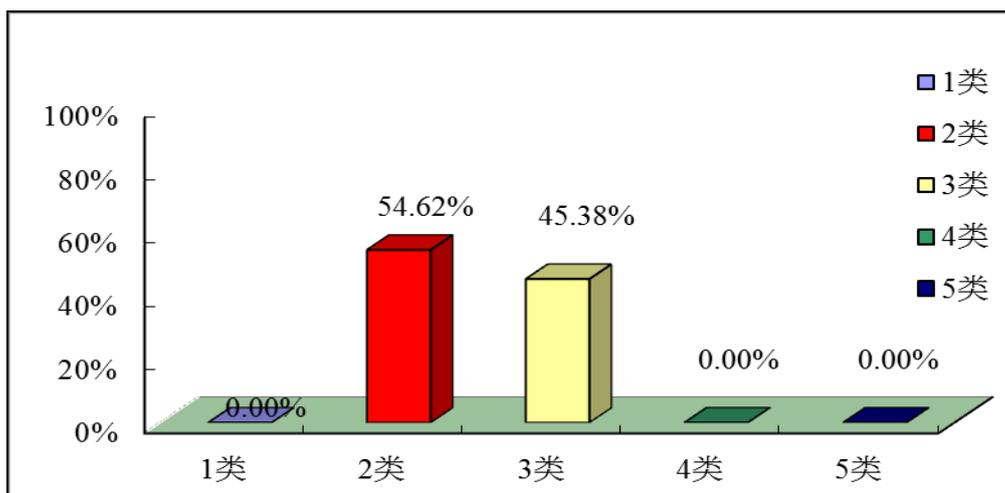


图 4-6-22 桥梁总体技术状况评定分类统计图

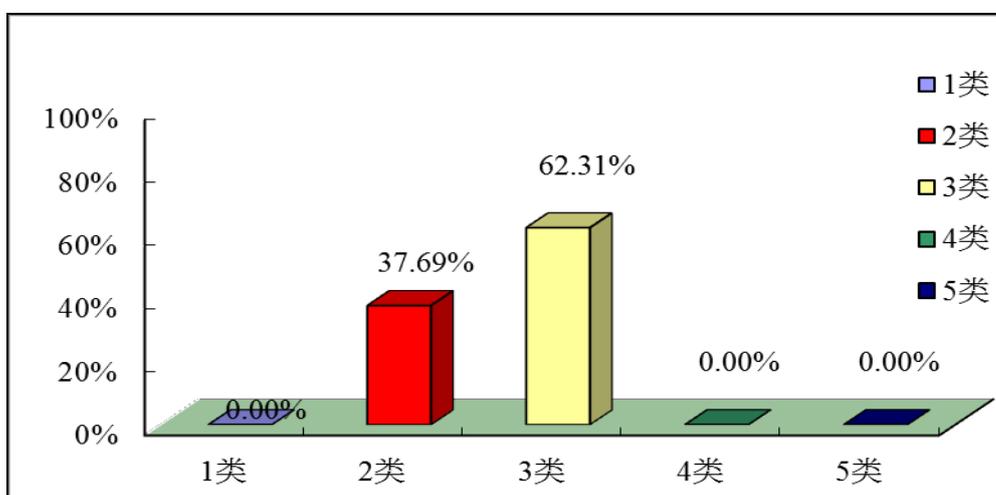


图 4-6-23 上部结构技术状况等级评定分类统计图

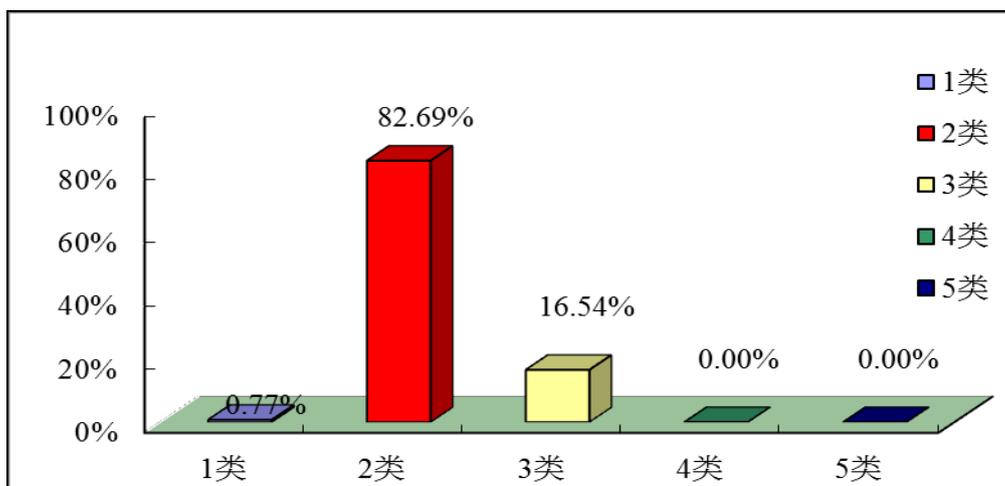


图 4-6-24 下部结构技术状况等级评定分类统计图

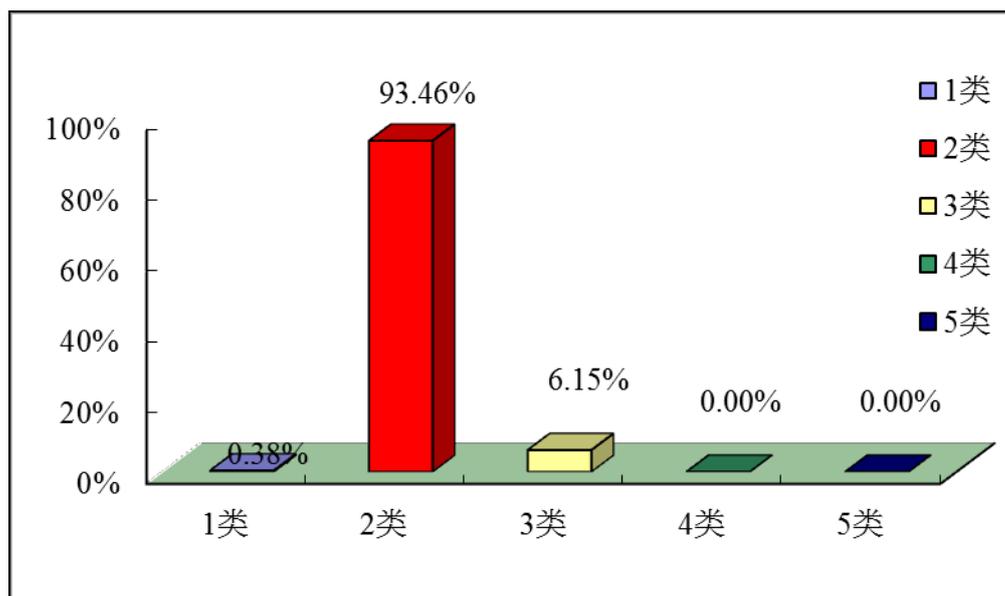


图 4-6-25 桥面系技术状况等级评定分类统计图

按照《高速公路改扩建设计细则》的要求，对于原位利用的桥梁，应充分考虑并有针对性的对现有桥梁的加固及改造。

2、承载能力评定

本次承载能力验算参照《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/TJ21-2011），选在最不利的桥跨作为检算对象，以《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004/JTJ 023-85）、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015/JTJ 021-89）和《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）为依据，对结构进行检算，检验结构的承载能力是否满足现行标准要求。

（1）检算内容

1) 基于检测结果，参照《公路桥梁承载能力检测评定规程》，选择最不利的桥跨作为检算对象，分别从以下两方面进行检算：

①以现行的《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2012）、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）和《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）为依据，对结构进行承载能力极限状态检算，检验结构

的极限承载能力是否满足现行标准要求。

②以原有的《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ 023-85)和《公路桥涵设计通用规范》(JTJ 021-89)为依据,对结构进行正常使用极限状态检算,检验结构的使用性能是否满足原设计荷载标准要求,由于构件技术状况评定值 $D < 3$,按照《公路桥梁承载能力检测评定规程》中 7.1.6 条的相关规定,不需要进行正常使用极限状态检算。

2)按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ D62-2004)第 5.1.5 条的规定,桥梁构件的承载能力极限状态计算,应采用下列表达式:

$$\gamma_0 S \leq R; \quad R = R(f_d, a_d)$$

式中: γ_0 ——桥梁的重要性系数,按公路桥涵的设计安全等级,一级、二级、三级分别取用 1.1、1.0、0.9;桥梁的抗震设计不考虑结构的重要性系数;

S ——作用(或荷载)效应(其中汽车荷载应计入冲击系数)的组合设计值,当进行预应力混凝土连续梁等超静定结构的承载能力极限状态计算时,公式(5.1.5-1)中的作用(或荷载)效应项应改为 $\gamma_0 S + \gamma_p S_p$,其中 S_p 为预应力(扣除全部预应力损失)引起的次效应; γ_p 为预应力分项系数,当预应力效应对结构有利时,取 $\gamma_p = 1.0$;对结构不有利时,取 $\gamma_p = 1.2$ 。

R ——构件承载能力设计值;

$R(\cdot)$ ——构件承载能力函数;

f_d ——材料强度设计值;

a_d ——几何参数设计值,当无可靠数据时,可采用几何参数标准值 a_k ,即设计文件规定值。

《公路桥梁承载能力检测评定规程》第 7.3.1 条规定,配筋混凝土桥梁

承载能力极限状态，应根据桥梁检测结果按下式进行计算评定：

$$\gamma_0 S \leq R(f_d, \xi_c a_{dc}, \xi_s a_{ds}) Z_1 (1 - \xi_e)$$

(2) 承载能力检算结果

1) 装配式钢筋混凝土简支板梁

表 4-6-2 装配式钢筋混凝土简支板梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K299+340 通道桥右幅桥	8	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
2	K300+010 通道桥左幅桥	8	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
3	K301+370 通道桥左幅桥	8	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
4	K309+906 小桥左幅桥	8	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
5	K365+404 小桥左幅桥	8	边板	否	是	不满足
			中板	否	否	

2) 装配式预应力混凝土简支板梁

1) 10m 预应力混凝土简支板梁

表 4-6-3 10m 预应力混凝土简支板梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K300+344 通道桥左幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
2	K311+175 通道桥右幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
3	K326+950 通道桥右幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
4	K341+085 赵庄通道桥左幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
5	K350+760 小桥左幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
6	K353+039 忠字渠中桥左幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
7	K377+338 小桥左幅桥	10	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	

2) 13m 预应力混凝土简支板梁

表 4-6-4 13m 预应力混凝土简支板梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足 规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K302+334 通道桥右幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	通过荷载试验评定		
2	K320+584 新隔津河大桥 左幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
3	K344+822 肖刘吴通道桥 左幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
4	K374+451 赵牛河大桥 右幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
5	K384+139 小桥左幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	
6	K391+740 中桥左幅桥	13	边板	否	否	不满足
			中板	否	否	

3) 16m 预应力混凝土简支板梁

表 4-6-5 16m 预应力混凝土简支板梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足 规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K303+751 付庄河中桥 左幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
2	K324+948 平陵河中桥 左幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
3	K328+330 笃马河中桥 右幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
4	K352+097 丰收河中桥 右幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
5	K376+138 邓金河中桥 左幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
6	K390+665 中桥左幅桥	16	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	

4) 20m 预应力混凝土简支板梁

表 4-6-6 20m 预应力混凝土简支板梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足 规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K301+068 中桥右幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
2	K309+449 德州互通立交 2号桥右幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	

3	K334+816 平原互通三桥 右幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
4	K361+068 梁庄分离立交 左幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
5	K380+581 柳官干大桥 左幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	
6	K80+952 中桥左幅桥	20	边板	通过荷载试验评定	否	不满足
			中板		否	

6.2.3 装配式预应力混凝土简支 T 梁

表 4-6-7 装配式预应力混凝土简支 T 梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	跨径 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足 规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K311+931 减河大桥 左幅桥	25	边梁	否	通过荷载试验评定	不满足
			中梁	否		
2	K319+160 马颊河大桥 左幅桥	25	边梁	否	通过荷载试验评定	不满足
			中梁	否		
3	K365+633 徒骇河大桥 右幅桥	25	边梁	否	通过荷载试验评定	不满足
			中梁	否		

6.2.4 预应力混凝土连续箱梁

表 4-6-8 预应力混凝土连续箱梁承载能力验算结果汇总表

序号	桥梁名称	验算联 跨径组合 (m)	位置	承载能力极限状态		是否满足 规范要求
				抗弯	抗剪	
1	K314+392 德南互 通一号桥左幅桥	20.0+2 ×25.0+20.0	边跨最不利截面	通过荷载 试验评定	是	不满足
			中跨最不利截面		是	
2	K367+353 禹城互 通一桥右幅桥	25.0+32.0+25 .0	边跨最不利截面	是	是	满足
			中跨最不利截面	是	是	
3	K388+415 齐河互 通立交二号桥左 幅桥	20.0+25.0+20 .0	边跨最不利截面	是	是	满足
			中跨最不利截面	是	是	
4	K389+456 韩庄公 铁立交左幅桥	25.0+35.0+25 .0	边跨最不利截面	是	通过荷 载试验 评定	不满足
			中跨最不利截面	是		
5	K392+450 池庄互 通匝道桥	25.0+35.0+25 .0	边跨最不利截面	是	是	满足
			中跨最不利截面	是	是	

3、承载能力检测结论汇总

①检测参数

所检测桥梁材料风化标度介于 1~2 之间；物理与化学损伤标度介于 1~2 之间；自振频率、氯离子含量标度值均为 1；所检桥梁的桥面沥青铺装层厚度介于 6.9~9.5cm；所检桥梁墩台均未变位。

②承载能力折减系数

所检桥梁检算系数（Z1）介于 1.09~1.13 之间；砗截面折减系数介于 0.97~1 之间；钢筋截面折减系数介于 0.97~0.99 之间；承载能力恶化系数介于 0.0564~0.0868 之间。

③承载能力验算结果

1) 装配式钢筋混凝土简支板梁 6m 跨径的桥梁，边板及中板抗弯均不满足规范要求；边板抗剪满足规范要求，中板不满足规范要求。

2) 装配式钢筋混凝土简支板梁 8m 跨径的桥梁，抗弯及抗剪均不满足规范要求。

3) 装配式钢筋混凝土简支板梁 10m 跨径的桥梁，抗弯及抗剪均不满足规范要求。

4) 装配式预应力混凝土简支板梁 13m 跨径的桥梁，除个别桥梁中板抗弯作用效应与抗力效应的比值在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗弯承载能力外，其余桥梁梁板抗弯、抗剪均不满足规范要求。

5) 装配式预应力混凝土简支板梁 16m 跨径的桥梁，所有桥梁边板、中板抗弯作用效应与抗力效应的比值均在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗弯承载能力，所有桥梁边板、中板抗剪均不满足规范要求。

6) 装配式预应力混凝土简支板梁 20m 跨径的桥梁，所有桥梁边板、中板抗弯作用效应与抗力效应的比值在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗弯承载能力；所有桥梁中板、边板抗剪均不满足规范要求。

7) 装配式预应力混凝土简支 T 梁 25m 跨径的桥梁，所有桥梁边板、中板

抗弯均不满足规范要求，所有桥梁边板、中板抗剪作用效应与抗力效应的比值均在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗剪承载能力。

8) 预应力砼连续箱梁，绝大部分桥梁抗弯及抗剪能满足规范要求，一个桥梁的抗弯作用效应与抗力效应的比值在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗弯承载能力，一个桥梁的抗剪作用效应与抗力效应的比值在 1.0~1.2 之间，建议通过荷载试验进一步评定其抗剪承载能力。

4.6.4 现有桥梁的适用性评价

1、功能适用性

部分桥梁由于受限于建设年代经济条件、河道堤坝标准等因素不能满足现在的防洪堤坝等要求，扩建时应根据河道管理部门的防洪、堤坝要求改建既有桥梁。部分小桥涵已经堵塞或积水，无法连接沟通，地方河流沟渠，导致局部路段区域排水不畅；部分人通涵洞由于长时间涵底淤积，净高不能满足当地居民通行要求。扩建时应结合桥涵所处路段区域排水情况进行改造来满足恢复连接沟通地方沟渠、排水灌溉、通行等功能。

2、承载能力适用性

现有桥梁设计时采用的汽车荷载等级为汽车-超 20、挂-120（原 JTJ 023-85 规范），与新规范(JTG D62-2004)通用图相比，现有桥梁上部结构尤其是预制梁板厚度明显较小，由于经多年运营，荷载、环境因素的反复作用，结构的材料性能及结构性能都会有一定程度的老化。高速公路建设年代的桥梁施工工艺相对落后，梁板顶部尺寸偏小、墩柱保护层偏小等病害普遍存在。

表 4-6-9 既有构造物承载能力极限验算结果

跨径 (m)	位置	承载能力极限状态计算结果	
		抗弯	抗剪
6	中板	×	×
	边板	×	×
8	中板	×	×
	边板	×	×
10	中板	×	×

	边板	×	×
13	中板	×	×
	边板	×	×
16	中板	×	×
	边板	×	×
20	中板	×	×
	边板	×	×

桥梁承载能力分析主要结果：装配式钢筋混凝土简支板梁 6m 及 8m 跨径的桥梁，抗弯及抗剪均不满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求；装配式预应力混凝土简支板梁 10m、13m、16m、20m 跨径的桥梁，抗弯及抗剪均不满足规范要求；装配式预应力混凝土简支 T 梁 25m 跨径的桥梁，抗弯及抗剪均不满足规范要求；预应力混凝土连续箱梁，部分桥梁抗弯及抗剪能满足规范要求，部分桥梁抗弯不满足规范要求，抗剪满足；部分桥梁抗剪不满足、抗弯满足规范要求。

桥梁验算分析结果表明结构承载能力不能满足《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）及《高速公路改扩建设计细则》相关要求。必须充分考虑并有针对性的对现有桥梁的加固及改造。

综合考虑以上因素：本项目工可中桥梁总体方案为 6 米、8 米、10 米、13 米空心板类桥梁上部结构予以拆除重建，下部结构加固利用；16 米、20m 空心板类桥梁上部结构中对病害较为严重、维修加固费用较高的梁板予以拆除重建，对现状使用性能较好的梁板通过加固能够达到现行规范承载能力要求的予以加固利用，下部结构加固利用；20 米以上预应力混凝土 T 型组合梁桥和预应力混凝土箱梁桥上、下部结构加固利用。

4.7 交叉工程

全线现状互通立交共 9 处，分离立交 13 座，通道 34 座。沿线交叉工程主要布设见表 4-7-1。

表 4-7-1 沿线交叉工程布设情况一览表

项目 \ 段落	德州（鲁冀界）至齐河段
互通立交	9
其中：枢纽立交	3
一般公路交叉	6
分离立交	13
其中：与铁路交叉	3
与公路交叉	10
通道	34

4.7.1 互通立交分布

全线设置互通立交 9 处，其中与高速公路交叉枢纽立交 3 处，与一般公路交叉立交 6 处，最大间距 20.2 公里，最小间距 3.9 公里，平均间距 11.9 公里。与滨德高速 S12 交叉的枢纽立交及与青银高速 G20 交叉的枢纽立交的枢纽立交均为混合式，与济聊高速 S1 交叉的枢纽立交为双喇叭式。一般公路交叉中，单喇叭型 4 处，双喇叭型 1 处，部分苜蓿叶型 1 处。

1. 互通立交分类介绍及评价

(1) 枢纽互通立交

1	德州北枢纽互通		<p>本枢纽立交为主线与滨德高速公路 S12 相交叉的枢纽立交。被交道为滨德高速公路，路基宽 33.5m，与主线十字交叉，被交路上跨主线。单向单匝道宽 8.5 米，单向双车道宽 10.5m。</p>
---	---------	--	---

2	齐河北枢纽互通		<p>本枢纽立交为主线与青银高速 G20 相交叉的枢纽互通立交。被交道为青银高速公路，路基宽 23m，与主线十字交叉，被交路上跨主线。单向单匝道宽 8.5 米，单向双车道宽 10.5m。</p>
3	晏城枢纽		<p>本枢纽立交为主线与济聊高速 S1 相交叉的枢纽互通立交，被交道济聊高速公路，路基宽 26m，与主线十字交叉，被交路上跨主线。</p>

(2) 单喇叭互通立交

1	德州南互通立交		<p>被交道为省道 S516，一级路，主线下穿。单向单车道 8.5m，对向双车道 15.5m。现有收费站为 3 进 3 出。</p>
---	---------	--	--

2	平原互通立交		<p>被交路为省道 S323，一级路，主线上跨。单向单车道 8.5m，对向双车道 15.5m。现有收费站为 3 进 4 出。</p>
3	禹城互通立交		<p>被交路为省道 S242，规划一级，主线上跨。单车道匝道路基宽 8.5m，路面宽 7m。现有收费站为 2 进 4 出。</p>
4	齐河互通立交		<p>被交道为国道 G308，一级，主线上跨。单车道匝道路基宽 8.5m，路面宽 7m。现有收费站为 3 进 7 出。</p>

(3) 双喇叭互通立交

1	德州互通立交		<p>被交路为国道 G513，一级路。主线上跨。单车道匝道路基宽 8.5m，路面宽 7m。现有收费站为 3 进 7 出。</p>
---	--------	--	--

(4) 部分苜蓿叶互通立交

1	平原南互通立交		<p>被交路为平尹公路，二级路，主线上跨。单车道匝道路基宽 8.5m，路面宽 7m。现有收费站主站为 3 进 3 出，副站为 2 进 4 出。</p>
---	---------	---	---

2. 城市出入口分析

(1) 德州市出入口分析

项目位于德州市东侧，目前在德州市设有 3 处互通立交，其中德州北枢纽互通与滨德高速交叉，型式为混合式枢纽，主要完成相交的两条高速公路交通流的转换；德州互通立交与国道 G513 相交叉，型式为双喇叭式，目前承担德州市城区上下高速公路的交通量，基本满足区域车辆上下高速公路的需求；德州南互通立交与省道 S516 相交叉，形式为单喇叭，目前承担德州市区南侧上下高速公路的交通量，基本满足区域车辆上下高速公路的需求。互通立交布局合理，但德州南互通立交转弯交通量较大，且被交路为一级公路，目前单喇叭型式不能满足交通发展需求。

(2) 平原县出入口分析

项目位于平原县东侧，目前在平原县设置 2 处互通立交。其中平原互通立交与省道 S323 相交叉，型式为单喇叭；平原南互通立交与平尹公路相交叉，型式为部分苜蓿叶。两处互通立交主要承担平原县上下高速公路的交通量，基本满足区域车辆上下高速公路的需求。

（3）禹城县出入口分析

本项目位于禹城县东侧，目前在禹城县设有 1 处互通立交，禹城互通立交与省道 S242 交叉，型式为单喇叭，目前承担禹城县上下高速公路的交通量，基本满足区域车辆上下高速公路的需求。

（4）齐河县出入口分析

本项目位于齐河县东侧，目前在齐河县设有 3 处互通立交，其中齐河北枢纽立交与青银高速 G20 相交叉，型式为混合式枢纽；齐河互通立交与国道 G308 交叉，型式为单喇叭，目前承担齐河县上下高速公路的交通量，基本满足区域车辆上下高速公路的需求；晏城枢纽为京台高速与济聊高速交叉，型式为双喇叭。齐河互通立交转弯交通量较大，且被交路为 G308 交通量大，目前地方将区域晏子大街接入收费站，交通组织混乱，在建的牌坊将交通指示标志遮挡，不利于交通出行，应结合区域路网，交通需求等优化互通立交型式和区域交通组织。

沿线互通立交设置详见图 4-7-1。沿线互通立交设置见表 4-7-2。



图 4-7-1 沿线互通立交设置示意图

表 4-7-2 互通式立体交叉一览表（现状）

序号	中心桩号	名称	型式	与上一互通间距 公里	被交路		备注
					名称	与主线 交叉型式	
1	K301+069	德州北枢纽	混合式	16.2	滨德高速 S12	主线下穿	
2	K308+978	德州互通立交	双喇叭	7.9	国道 G513	主线上跨	
3	K314+395	德州南互通立交	单喇叭	5.4	省道 S516	主线下穿	
4	K334+494	平原互通立交	单喇叭	20.1	省道 S323	主线上跨	
5	K347+121	平原南互通立交	部分苜蓿叶	12.6	平尹公路	主线上跨	
6	K367+353	禹城互通立交	单喇叭	20.2	省道 S242	主线上跨	
7	K381+458	齐河北枢纽	混合式	14.1	青银高速 G20	主线下穿	
8	K388+181	齐河互通立交	单喇叭	6.7	国道 G308	主线上跨	
9	K392+110	晏城枢纽	双喇叭	3.9	济聊高速 S1	主线下穿	

(8) 结论

通过以上分析,认为沿线互通式立交布局总体上较为合理,基本可满足沿线交通出行的要求,绝大部分互通只需要进行必要的改建,但应根据区域交通出行需求,结合城市总体规划、路网现状及规划,增设部分互通立交以满足区域交通上下高速需求。

4.7.2 现有高速公路分离式立交、通道设置状况

原老路与其他各种等级的道路、铁路相交时均采用立体交叉,交叉方式主要有互通立交、分离立交、通道等形式。本次扩建应按扩建的标准对互通立交、分离立交、通道等按扩建标准进行扩建,能利用的尽可能利用,按标准进行加宽,不能利用的拆除重建。

1、分离式立交

分离式立交桥有两类,一类为主线上跨分离式立交,另一类为主线下穿分离式立交。本项目共设有 13 座分离立交。

其中:与公路交叉全部为主线上跨式分离立交,共有 10 座;上部结构型式为钢筋混凝土空心板、预应力混凝土空心板。此类主线上跨分离式立交与主线桥梁相同,拼接方式与主线桥梁相同,本处不进行详细说明。

与铁路交叉分离立交共有 3 座。其中:1 座为主线上跨式分离立交,上部结构型式为预应力混凝土空心板、预应力混凝土现浇连续板;2 座为主线下穿式分离立交;上部结构型式为下承式系杆拱、变截面预应力混凝土连续箱梁。

其中:主线上跨公铁立交为韩庄公铁立交。基本信息见表 4-7-4。

现状韩庄公铁立交中心桩号为 K389+496.5,跨径组合为 $18 \times 20+25+35+25+22 \times 20\text{m}$,上部结构型式采用预应力混凝土空心板和预应力混凝土现浇连续板,下部结构采用柱式墩、柱式台,基础采用桩基础;跨铁路孔跨桥下净空为 6.85m。目前除跨铁路的(25+35+25m)预应力混凝土现浇连续板桥跨上、下部结构使用情况较好外,其余各孔上、下均出现较多病害。现状图详见图 4-7-2~4-7-7。

表 4-7-3 与公路交叉主线上跨式分离立交一览表 (现状)

序号	养护桩号	孔径组合	桥梁名称	净高(m)	上部结构
1	K299+090.0	13+25+13	天衢路分离立交	3.5\4.5	预应力混凝土空心板/ 小箱梁
2	K306+345.0	3-16m	德宁路分离立交	5.3	预应力混凝土空心板
3	K316+677.5	3-13m	丁一黄公路分离立交	3.6	预应力混凝土空心板
4	K320+584.0	8-13m	新隔津河分离立交	4.6	预应力混凝土空心板
5	K338+776.0	16+20+16m	平临路分离立交	5.5	预应力混凝土空心板
6	K299+045.0	2×20+0.25+4× 16+0.25+5×20m	梁庄分离立交(左幅)	4.8	预应力混凝土空心板
		2×20+0.25+2× 16+0.25+5×20m	梁庄分离立交(右幅)	4.8	预应力混凝土空心板
7	K299+045.0	2×16+3×20+2 ×16m	禹王路分离立交	5.5	预应力混凝土空心板
8	K371+547.0	5-13m	富华街分离立交	4.7	预应力混凝土空心板
9	K384+908.0	4-13m	晏黄路分离立交 1#桥	5.3	预应力混凝土空心板
10	K385+012.0	4-20m	晏黄路分离立交 2#桥	5.2	预应力混凝土空心板

表 4-7-4 主线上跨韩庄公铁立交基本信息表

序号	中心桩号	孔径组合	桥梁名称	被交路名称	净高(m)	上部结构
1	K389+496.5	18×20+25+35+25+22 ×20m	韩庄 公铁立交	邯济铁路 永锋钢厂 专用线	6.85	预应力混凝土 空心板/连续板



图 4-7-2 韩庄公铁立交现状图



图 4-7-3 韩庄公铁立交上部封闭裂缝



图 4-7-4 韩庄公铁立交下部加固墩柱



图 4-7-5 韩庄公铁立交下部封闭裂缝

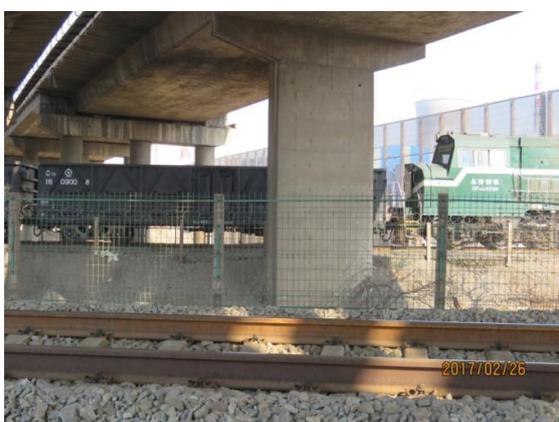


图 4-7-6 韩庄公铁立交跨铁路现状图 1



图 4-7-7 韩庄公铁立交跨铁路现状图 2

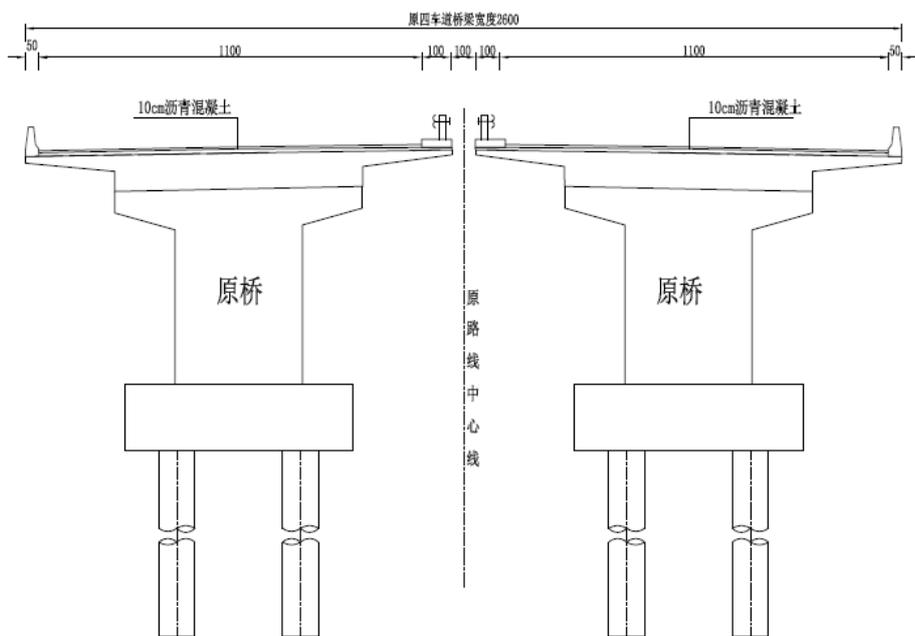


图 4-7-8 韩庄公铁立交现浇连续板横断面图

本路段主线下穿公铁立交（不包含互通）共有 2 座，上部构造主要结构形

式为下承式系杆拱桥、变截面预应力混凝土连续箱梁，下部构造主要为柱式墩、肋板台，桩基础。根据调查资料，结构无明显病害，桥下净空和净宽均满足主线扩建的要求，桥梁可完全利用。全线老路主线下穿式分离式立交见表 4-7-5。

表 4-7-5 主线下穿式分离立交统计表

序号	中心桩号	地名	交角(°)	孔数—孔径 (孔—m)	净空 (m)	结构类型			
						上部构造	下部构造		基础
							桥墩	桥台	
1	K327+580	德龙烟 公铁立交	125	32+80+32m	6.4	下承式 系杆拱	柱式墩	肋板台	桩基
2	K 390+700	邯济铁路 (下行线) 分离立交	105	40+70+40m	6.8	变截面 预应力混凝土 连续箱梁	柱式墩	肋板台	桩基



图 4-7-9 德龙烟公铁立交



图 4-7-10 邯济铁路（下行线）分离

2、通道

通道共 34 座,采用的是跨径为 8m、10m、和 13m,上部结构型式有钢筋混凝土空心板和预应力混凝土空心板。

其中现状通道中有 12 座存在明显的下挖,下挖深度为 0.5m-1.5m;并随着城市的发展,部分通道的净宽和净空已不能适应当地的发展需求。



图 4-7-11 通道现状图 1



图 4-7-12 通道现状图 2



图 4-7-13 通道现状净宽不足



图 4-7-14 通道梁底刮蹭

4.8 交通工程与沿线设施现状及评价

4.8.1 服务设施现状及评价

1. 老路服务设施

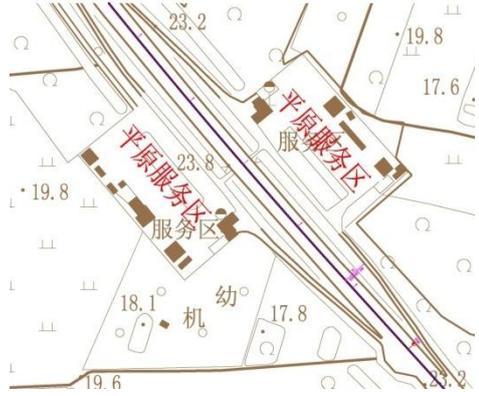
原老路共有服务区 3 处，分别为德州服务区、平原服务区、禹城服务区。服务区平均间距 25.9 公里，服务区平均用地 179.8 亩。服务设施设置现状见表 4-8-1。

表 4-8-1 服务设施设置现状一览表

序号	名称	中心桩号	占地面积 (亩)	建筑面积 (平方米)	备注
1	德州服务区	K318+400	151.4	17480	
2	平原服务区	K339+700	64.6	6741	
3	禹城服务区	K370+200	106.8	9653	

现有服务设施主要存在以下问题：(1) 平原服务区占地面积少，特别是停车场面积偏小，且路面破坏严重，不能满足使用要求；(2) 服务区综合楼及总平面平面布局不合理，影响功能分区。随着本项目改扩建实施，交通量将进一步增加，现有服务设施不能满足未来交通发展需求，应配合公路主体工程改扩建方案进行相应改建。服务区现状及评价见表 4-8-2。

表 4-8-2 服务区现状及评价表

序号	名称	现状图	现状及评价
1	德州服务区		德州服务区位于京台高速公路 K318+400 公里处，占地面积 151.4 亩，建筑面积 17480 平方米。占地不满足使用要求。建筑面积满足使用要求。
2	平原服务区		平原服务区位于京台高速公路 K339+700 公里处，占地面积 64.6 亩，建筑面积 6741 平方米左右，占地及建筑面积均不满足使用要求。
3	禹城服务区		禹城服务区位于京台高速公路 K370+200 公里处，占地面积 106.8 亩，建筑面积 9653 平方米。占地不满足使用要求。建筑面积可基本满足使用要求。

4.8.2 收费及管理养护设施现状及评价

1. 收费设施

全线设有收费站 7 处，其中主线收费站 1 处，匝道收费站 6 处，分别为德州收费站、德州南收费站、平原收费站、平原南收费站、禹城收费站、齐河收费站、鲁冀省界主线收费站。经现场调查，结合近几年养护资料，收费设施大部分为 2 层或 3 层建筑物，且保存较好，监控、财务、票据以及住宿等房间功能基本满足使用需求。

2. 养护设施

全线设置养护工区 2 处，分别为德州、禹城养护工区。养护工区房屋建筑均保存较好，房间功能基本满足使用需求。

3. 管理设施

全线共涉及监控通信分中心 1 处，为德州监控通信分中心，原禹城监控通信分中心撤销，仅保留部分机电设备。经现场调查，监控通信分中心房屋建筑保存较好，房间功能基本满足使用需求。

全线共有超限超载检测站一处。经现场调查，超限超载检测站功能基本满足使用需求。

4.8.3 安全设施现状

京台高速设置了较为完善的安全设施，标志、标线、护栏、隔离设施等设置齐全。京台高速的交通标志在 2010 年按照 GB5768-2009 进行了全面的改造，目前高速公路路侧标志以柱式结构为主，京台高速加宽后柱式结构不能满足使用要求，需重新设置。

道路护栏不满足《公路交通安全设施设计技术规范》（JTG D81-2006）的要求，需重新设置；其他安全设施由于使用年限较长，部分损坏情况严重，需重新设置。

4.8.4 机电设施现状

京台高速目前已设置了较为完善的机电设施,在近几年的运营过程中进行了部分设备更新、更换,目前运营情况基本良好,基本满足本项目各业务的需要。

监控系统采用“路段监控分中心-外场设备”的二级监控管理体制。在泰安和枣庄设置有2处监控分中心,道路沿线设置了全程监控系统,主要包括监控摄像机、车辆检测器、气象检测器、可变信息标志。部分收费站广场设置有雨棚可变信息标志或悬臂式可变信息标志。互通立交周边设备采用常规供电方式,其他位置主要采用太阳能供电方式。

收费系统采用“山东省高速公路收费结算中心-路段收费分中心-收费站”三级管理体制。在德州设置有1处收费分中心。德州收费分中心管辖鲁冀省界主线收费站、德州、德州南、平原、平原南、禹城和齐河收费站。

通信系统采用“省通信中心-通信分中心-通信站”,在德州设置有1处通信分中心,禹城通信站保留有干线通信设备。通信系统采用干线传输网+综合业务接入网的方案。在中央分隔带设置了通信管道,干线通信管道主要为硅芯管和水泥管块等型式,在立交、服务区、收费站均设置了分歧管道,每间隔1~2km设置了1处道路横穿管道。

4.8.5 交通工程设施评价

1. 安全设施

京台高速的交通标志在2010年按照GB5768-2009进行了全面的改造,目前高速公路路侧标志以柱式结构为主,京台高速加宽后柱式结构不能满足使用要求,需重新设置。

道路护栏不满足《公路交通安全设施设计技术规范》(JTG D81-2006)的要求,需重新设置;其他安全设施由于使用年限较长,部分损坏情况严重,需重新设置。

本项目以现行的《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《公路交通安全设施设计技术规范》(JTG D81-2006)和《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T

D81-2006) 等标准、规范为依据设置相关安全设施。

2. 机电设施

京台高速已设置了较为完善的机电设施,在近几年的运营过程中进行了部分设备更新、更换,目前运营情况基本良好。

本项目扩建后,其监控、收费、通信规模按照《公路工程技术标准》等相关标准规范的要求,补充、完善外场信息采集和发布设施,按照交通量预测结果和收费年限扩建收费车道,并改造中心设备和通信设施以满足系统的支撑需求。同时,待项目实施时,应根据设备的使用年限一并对老化设备进行更新。

4.9 现有高速交通事故分析评价

4.9.1 德城段 2012~2016 年交通事故分析

以山东省高速公路交警大队提供的 2012~2016 年事故统计数据(福州方向累计 26 次事故、北京方向累计 35 次事故)为基础,配合现场调查对既有高速公路交通事故进行事故多发路段分析。根据目前国内外采用的成熟模型,按照《道路交通事故多发位置认定方法》(2006)的有关要求,全区 1km 为一个统计单元进行路段划分,事故多发路段的判断分析采用累计频率曲线法进行判断。

累计频率法是基于这样的一个认识:在一条道路上,如果道路条件处处一样,则可认为事故发生的位置与道路无关,在统计量足够大时,事故沿道路分布理论上是均匀的。但实际上道路条件不可能处处一样,道路条件的不同,使实际事故的发生分布沿路线是不均匀的,虽然其中有一定的偶然性,但有一点是不争的事实,即发生少量事故或不发生事故的路段占大部分,集中发生较多事故的路段是少部分,并且事故数越高的路段占的比例越小,将单位长度路段按发生的事故数排序,计算其累计频率,便可分离出累计频率很小,但事故数(率)很高的路段,作为事故多发路段的可能位置。

根据统计得出福州方向事故按桩号里程分布图和事故累计频率曲线,分

别如图 4-9-1 和图 4-9-2 所示。

根据图 4-9-2 中的累计频率曲线,可计算出曲线的“突变点”,“突变点”的事故数即为所分析路线的拐点值,上图中拐点处的累计频率约为 95%,对应的事故次数为 3 次。即事故次数在 3 次以下的路段占全线总长度的 95%,换言之,事故次数在 3 次及 3 次以上的路段占全线总长度的 5%,按概率统计学原则,该概率事件为小概率事件,可以认为该小概率对应的事故次数为事故多发路段次数,对应的路段为事故多发路段。

因此,将路段事故数不小于 3 次/公里的路段定位为事故多发位置。由事故统计可得,往福州方向事故多发路段分布见表 4-9-1。

表 4-9-1 福州方向事故多发路段

序号	事故路段	事故次数	序号	事故路段	事故次数
1	K299-K300	3	4	K315-K316	3
2	K300-K301	3	5	K316-K317	3
3	K301-K302	3			

从表 4-9-1 中可以看出,往福州方向事故多发路段路段共 5 个路段(5km),占京台高速公路德城段总里程(31km)的 16.13%。事故多发路段事故总次数 15 起,占福州方向事故总数(26 起)的 57.69%。

根据统计得出北京方向事故按桩号里程分布图和事故累计频率曲线,分别如图 4-9-3 和图 4-9-4 所示。

根据图 4-9-4 中的累计频率曲线,可计算出曲线的“突变点”,“突变点”的事故数即为所分析路线的拐点值,上图中拐点处的累计频率约为 95%,对应的事故次数为 5 次。即事故次数在 5 次以下的路段占全线总长度的 95%,换言之,事故次数在 5 次及 5 次以上的路段占全线总长度的 5%,按概率统计学原则,该概率事件为小概率事件,可以认为该小概率对应的事故次数为事故多发路段次数,对应的路段为事故多发路段。

因此,将路段事故数不小于 5 次/公里的路段定位为事故多发位置。由事故统计可得,北京方向事故多发路段分布见表 4-9-2。

表 4-9-2 北京方向事故多发路段

序号	事故路段	事故次数	序号	事故路段	事故次数
1	K299-K300	5	2	K301-K302	7

从表中可以看出,往北京方向事故多发路段共 2 个路段(2km),占京台高速德城段总里程(31km)的 6.45%。事故多发路段事故总次数 12 起,占福州方向事故总数(35 起)的 34.29%。

通过对表 4-9-1 和表 4-9-2 的对比分析可看出,福州、北京方向一共有 2 个事故多发路段是重合的。双向事故多发路段如表 4-9-3 所示。

表 4-9-3 福州、北京双向事故多发路段一览表

序号	事故路段	福州方向 事故次数	北京方向 事故次数	平曲线 半径 (m)	超高值 (%)	竖曲线 半径 (m)	纵坡坡度/坡长 (%/m)
1	K299-K300	3	5	R-∞	2	凸 R-60000	0.285/400; -0.2/400
2	K301-K302	3	7	R-6000 (左偏)	2	凸 R-19808.33; 凹 R-15247.17; 凸 R-19808.33	1.080/387.03; -1.161/380; 0.150/400; -0.020/616.50

分析发现,这两个路段位于德州北枢纽立交和京台高速鲁冀主线收费站范围内,车辆在短距离内相互交织,低速行驶的分流、合流车辆与直行车辆之间干扰较大,使得该路段发生交通事故的频率高出其他路段。

4.9.2 平原至齐河段 2015~2016 年交通事故分析

根据路政部门提供的京台高速公路平原至齐河段 2015~2016 年交通事故数据对该路段进行了交通事故分析评价,由于提供的事故数据较少,分析结果具有一定局限性,根据分析结果,统计期内以下三个路段发生事故的频率相对较大。

1、京台高速北京方向 K336-K337 段

该路段位于平原互通立交以南约 1 公里处,统计期内发生事故 3 起,均发生在北京方向,事故发生形式均为追尾。

平纵线形分析:北京方向平面线形为一个半径 7500m 的右转弯道接 700m

的直线段后接一个半径 6000 的左转弯道；纵断面为长 400m 的上坡，坡度为 0.178%，然后在平曲线直线段开始下坡，坡长 1460m，坡度为 0.088%，变坡点处是西张辛沟中桥，纵坡平缓，存在排水不良问题。

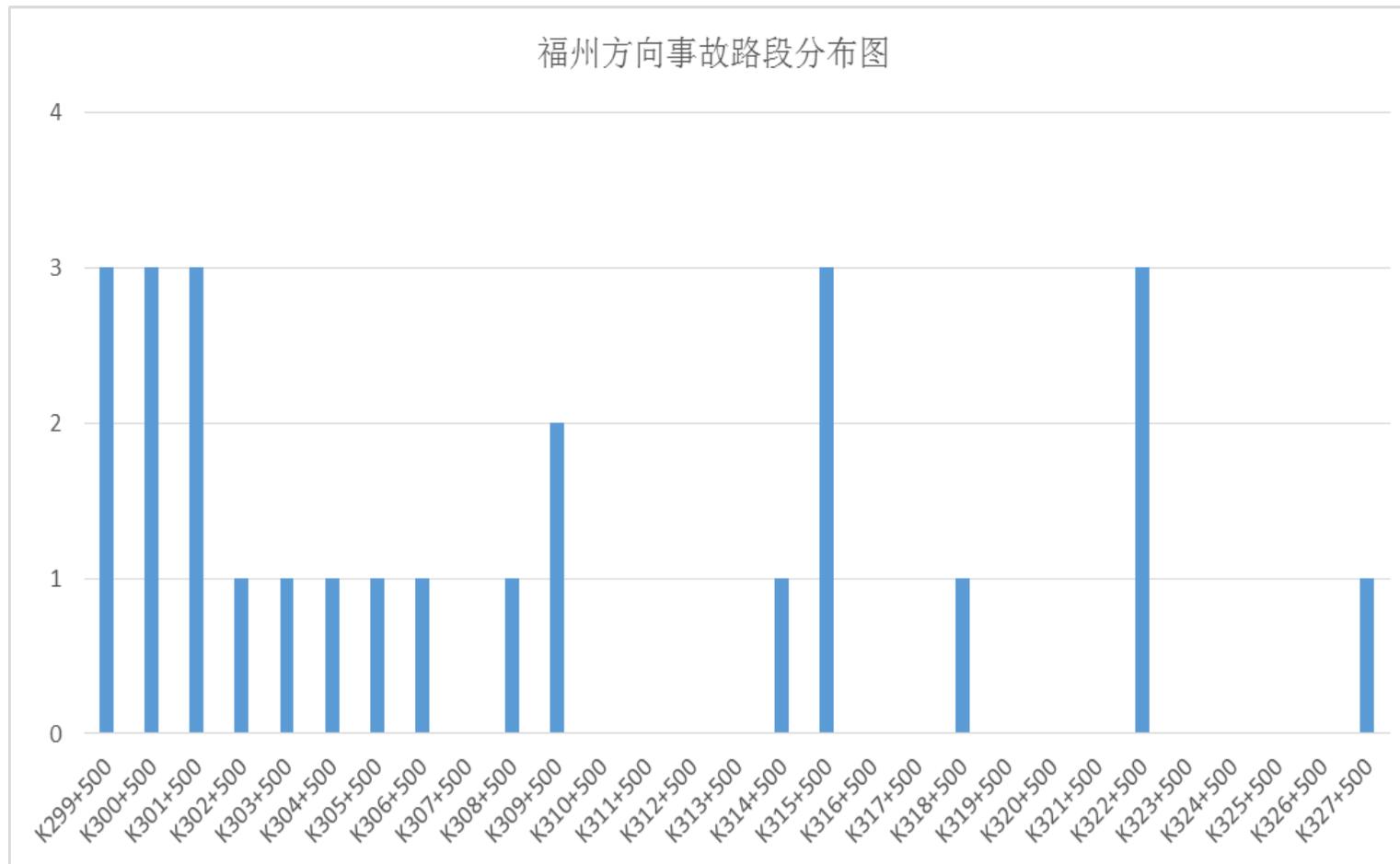


图 4-9-1 福州方向事故路段分布图（横轴为路段分布，纵轴为事故次数）

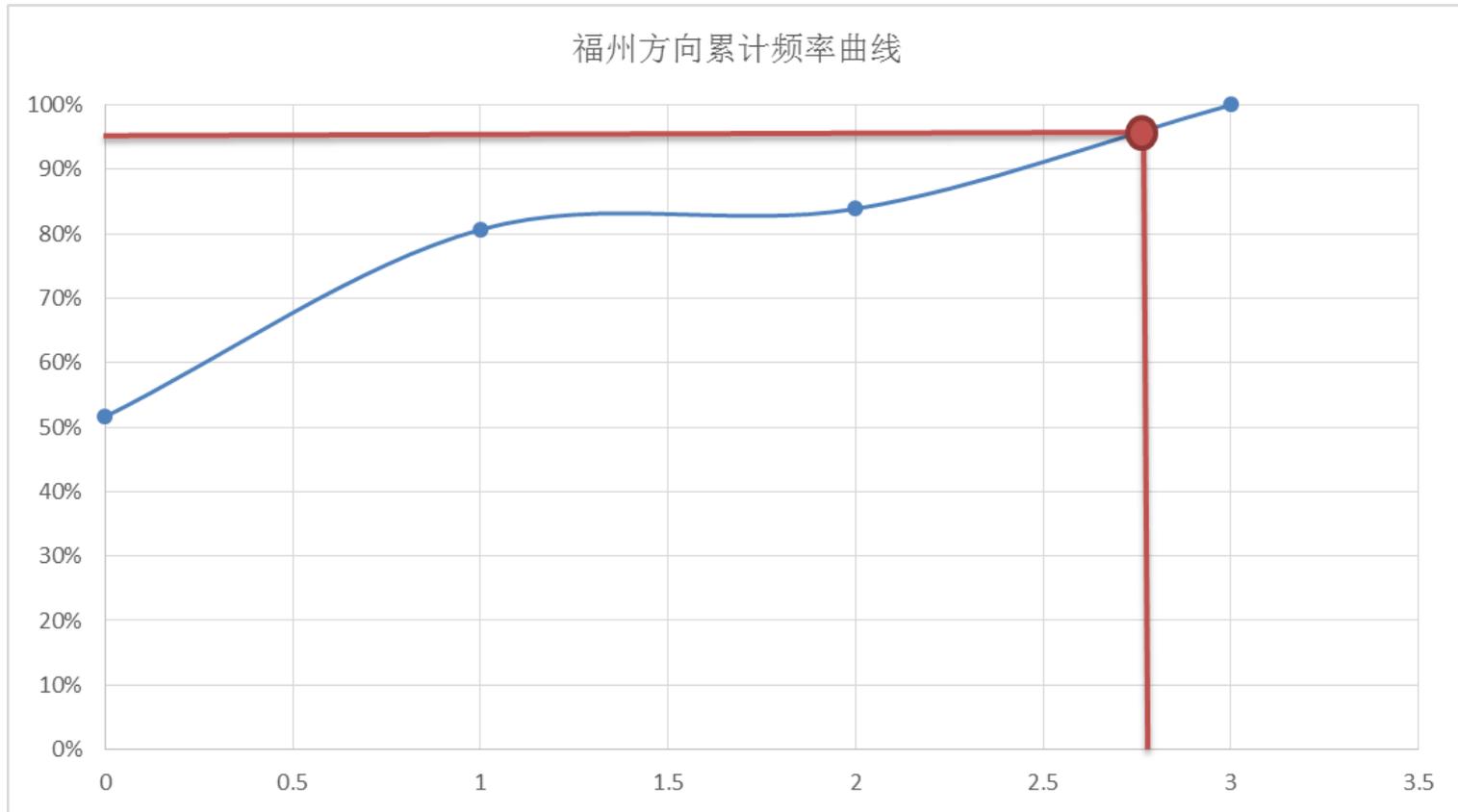


图 4-9-2 福州方向累计频率曲线（横轴为事故次数，纵轴为事故路段数累计频率）

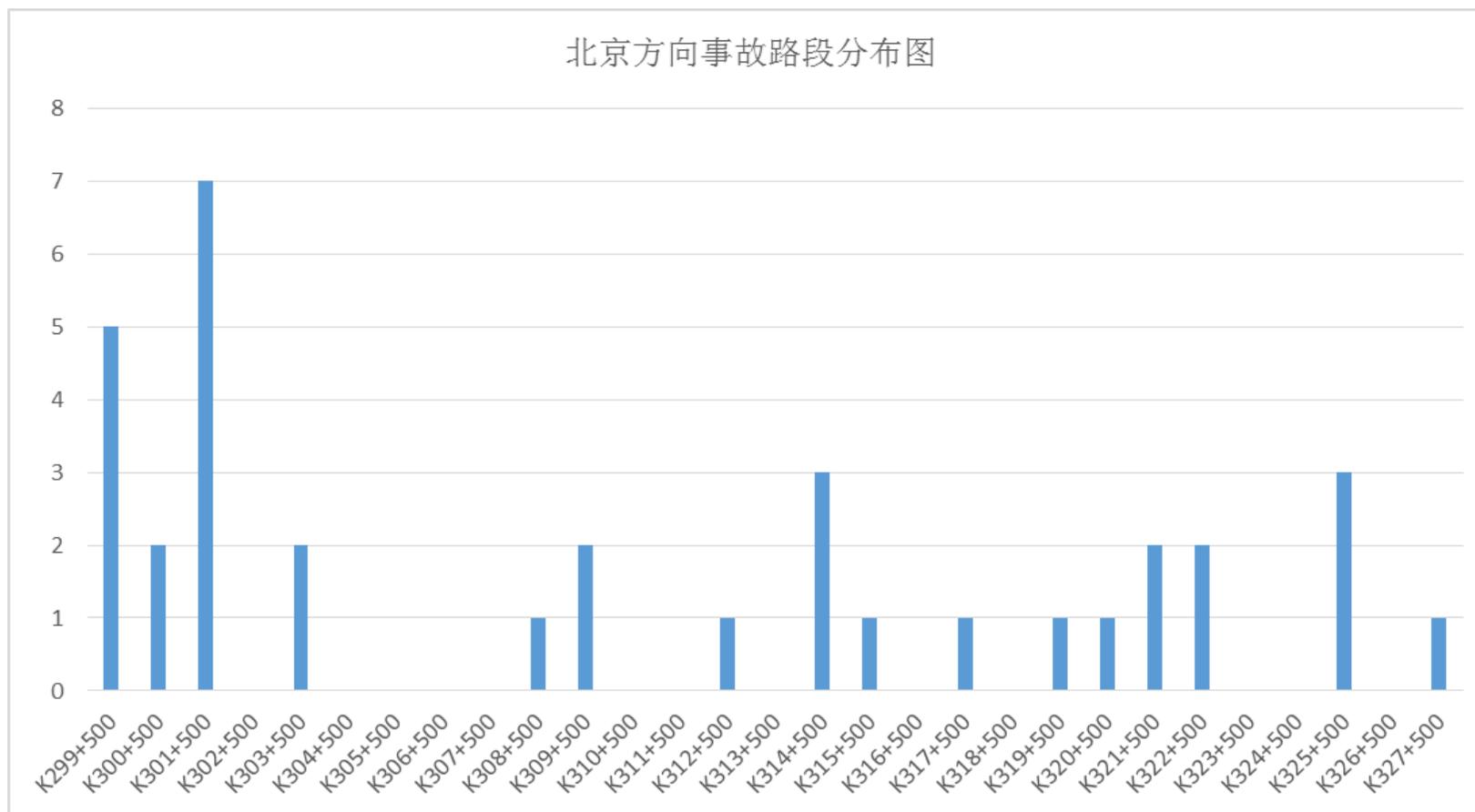


图 4-9-3 北京方向事故路段分布图（横轴为路段分布，纵轴为事故次数）

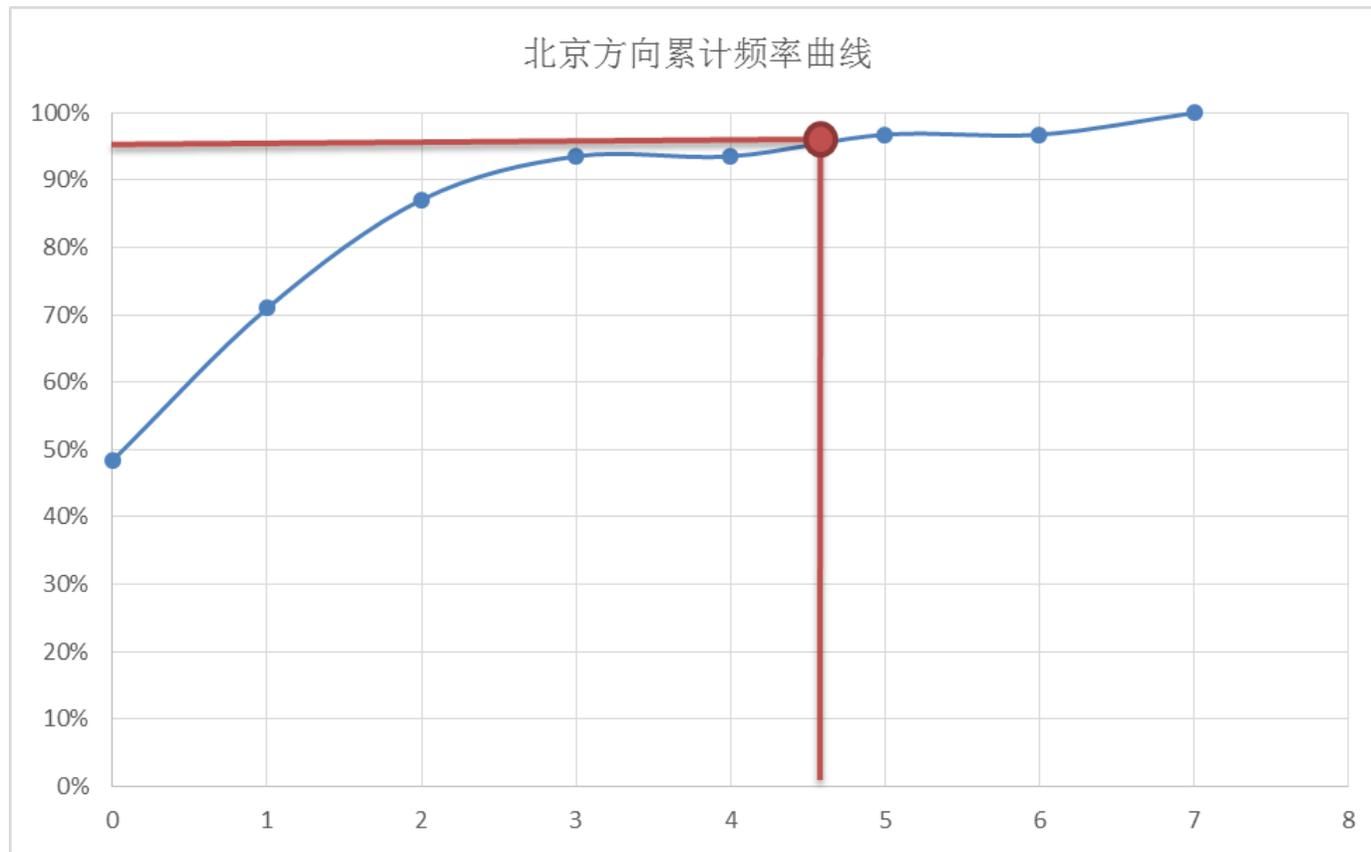


图 4-9-4 北京方向累计频率曲线（横轴为事故次数，纵轴为事故路段数累计频率）

此外，该路段位于平原互通北京方向入口前，低速行驶的分流、合流车辆干扰高速直行车辆，使得该路段发生交通事故的频率高出其他路段。

2、京台高速福州方向 K366-K367 段

该路段位于徒骇河大桥以南，禹城互通立交以北，统计期内发生事故 4 起，均发生在福州方向，即禹城互通入口处，事故发生的形式多为追尾或侧翻。

平纵线形分析：福州方向平面线形为长直线接一个半径 8000 的左转弯道；原路纵断面是长 730m 的缓下坡，然后接长 1000m，坡度为 0.611% 的上坡，变坡点位于平面线形长直线段。长直线+缓下坡路段的线形组合导致驾驶员期望车速过高，从而超速、超车行驶。

此外，该路段位于禹城互通福州方向入口处，低速行驶的分流、合流车辆容易干扰高速直行车辆。后方高速来车遇前方分流车辆减速行驶时，因驾驶员判断或制动等因素易导致追尾事故发生。

3、京台高速公路北京方向 K376-K377 段

该路段统计期内发生事故 3 起，均发生在北京方向，且事故发生地点集中在邓金河中桥桥头位置，事故形式主要为追尾。

平纵线形分析：北京方向平面线形为直曲线接半径 5500m 的右转弯道；纵断面是坡度 0.210%、长 650m 的上坡段接坡度为 0.146%、长度为 1700m 的长下坡段，路段范围内有邓金河中桥和齐禹路中桥，路段纵坡平缓，排水状况不良，对驾驶员行车造成一定干扰。

4.9.3 事故多发路段原因分析

通过对路段交通事故的调查，结合交管部门的事故原因分析可以看出事故多发的原因主要有以下因素：

1. 人的因素

① 超速行驶

超速行驶使得车辆制动距离延长，载货汽车和大客车车速达到 100 公里

/小时时其制动距离是 90 米，小客车车速在 100 公里/小时时其制动距离是 66 米，而车速在 120 公里/小时时，制动距离达到 110.7 米，即车速提高 20 公里/小时时，制动距离却增加了 44.7 米。当车速达到 140 公里/小时时，制动距离竟高达 165 米。因此当车速达到 100 公里/小时后，一旦车速稍有提高，制动距离会大幅度增加。在这种情况下如果前方一旦发生意外，后方驾驶员往往会来不及采取措施或即便采取了措施因制动距离不足仍避免不了发生事故。

②措施不当

在高速公路上行车，如果驾驶员不了解其行车特点，最容易做出的就是急转弯和紧急制动。高速公路的弯道是大半径，在高速的情况下，由于驾驶员按低速行驶习惯操纵方向盘，必然导致离心力过大，或侧滑，或翻车，特别是雨天路滑时更容易引发事故。发现突发事件，紧急制动，结果车轮抱死，在车轮定位参数存在左右差异、车辆与地面附着力存在差异的条件下，必然产生方向失控，侧偏、制动横滑、失控而造成交通事故。

③同向间距不够

机动车在高速公路上正常行驶时，同一车道的后车与前车必须保持足够的行车间距。在正常情况下，当车速为 100 公里/小时，行车间距为 100 米；当车速为 70 公里/小时时，行车间距为 70 米以上。遇到大风、雨、雪、雾等恶劣天气时，应当减速行驶，且安全距离视车速相应加大。京台高速通行的大型货车多，且低速占道。由于大货车严重超载和低速占道，迫使小型车从右侧超车，追尾事故较多，致使路面行车秩序混乱。

④违章停车

驾驶员在紧急情况下，只能在路肩违法停车，特别是大型超载车辆极易爆胎或断轴，现有清障车辆无法拖曳，导致车辆长时间滞留，严重影响交通安全。

2. 车辆的因素

在交通事故原因中，除人的因素外，翻车、坠车、失火等引发的交通事

故也占有一定的比例,车辆的性能和车辆状况优劣程度与交通事故有较大的关系,调查表明目前道路运行车辆中有部分车辆经过不合理改装,其技术性能和机械状态上存在很多安全隐患;其次是车辆超重超限,是车辆装载不当和爆胎事故的主要诱因。

3. 道路的因素

路的因素主要是指高速公路的线形设计、行车环境、道路安全设施等。其中影响交通运营安全的交通安全设施主要包括交通标志、交通标线、护栏和分隔带等设施。由于京台高速公路建成年代早,运营时间长,导致部分标志、标线不完善,一旦发生交通事故,路侧防护措施缺失导致车辆冲下边坡,加大事故的伤亡人数和财产损失。

4. 气候环境对交通事故的影响

在雨、雾、风、雪条件下,驾驶员的视线受到影响,在高速公路上行驶的车辆存在较大的风险,稍有疏忽,就有可能肇致交通事故。

雨水天气——有关文献表明,雨天的高速公路事故危险要不干燥路面增大2~3倍,这是因为,雨天在高速公路上行驶,车辆会产生“水滑”现象;雨天路面变滑,轮胎与地面的附着系数明显下降,大大延长了制动距离;在雨天行车,驾驶员的视线障碍较大,能见度大幅度下降,可视距离大大缩短。

浓雾影响——由于高速公路是长带状的地面附着构造物,途径的地域不同,气候变化差异较大,随时会遇到大雾,雾天能见度下降,妨碍驾驶员的视觉,影响驾驶员的观察和判断力,更容易发生交通事故。

冰雪路面——冬天下雪时飘落的雪花及雪后经碾压形成的冰雪路面,严重影响高速公路行车安全,当雪后晴天,由于积雪对阳光的强烈反射作用,又十分耀眼,产生目眩,即雪盲现象,使驾驶员的视力下降,对行车安全极为不利。冰雪的路面比雨天的路面更滑,车辆制动、转向所受到的影响更大,操纵性能难以保证,因为危险性更大。冬季白天与夜晚温差大,降雪在白天经气温回升而消融,入夜后又会被冻结,在这样滑的路面上行驶,很容易发生交通事故。

4.9.4 事故多发路段对策

1. 完善道路几何设计

建议对事故发生频率较高的路段进行平纵线形改善，主要如下：

(1) K299-K300、K301-K302

主线范围内路基采用两侧拼宽方式进行加宽改建，对该路段所在范围内的德州北互通立交进行改造，通过对原有匝道进行加宽改建，减轻了原有的交通冲突和事故隐患，既有道路不调整平纵线形。

(2) K336-337

该路段路基采用两侧拼宽方式进行加宽改建，改建过程中对原有排水设施一并进行改善增设，消除安全隐患，既有道路不调整平纵线形。

(3) K366-367

原路段范围内采用两侧拼宽方式加宽，所在位置处的徒骇河大桥拆除重建，桥位前后纵断抬高，原有长直线段内缓下坡路段坡度提高到 1.902%，增加了驾驶员在行驶过程中对道路运行环境变化的敏感度，从而降低驾驶员在长直线下坡路段长时间行驶带来的事故隐患。

(4) K376-377

该路段路基采用两侧拼宽方式进行加宽改建，改建过程中对原有排水设施一并进行改善增设，消除安全隐患，既有道路不调整平纵线形。

2. 进一步完善相关标志、标线，部分路段增设警示牌等。

3. 布设相应的监测设施。

4. 加强管理。

4.10 现有高速公路使用状况评价

经过对现有京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段现状的综合分析，现有高速公路基本满足现状交通的需求，但齐河北枢纽以南段已经经常出现拥堵现象，从发展的角度结合现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）来看，现状的高速公路技术标准已经显得偏低。主要表现在：

1. 交通量大，大型车辆多，齐河北枢纽以南段拥挤现象明显

京台高速公路是我省南北向公路运输大动脉，交通量大、过境车辆多、增长速度快、大型车辆比例高（大型车约占 30%），已超出双向四车道服务能力，特别是在路面大中修期、交通事故发生、恶劣天气下等特殊情况下，交通堵塞状况时有发生。齐河北枢纽以北段交通量为 53500pcu/d，齐河北枢纽以南段交通量达到 77000pcu/d，超出四车道高速公路提供的基本服务能力，以南段交通量明显超过以北段，经初步分析，主要是青银高速由高唐转向齐河方向转弯交通量所导致的。

2. 部分通道下挖

路基平均填土高度 4.2 米，较目前高速公路填土高度 4.5-5.0 米低。部分通道存在下挖和排水不畅，给沿线群众生产生活带来不利影响，同时由于沿线路网变化，部分通道净空已不满足发展需求。

3. 穿越城市规划区，对城市规划产生一定影响

随着近年来城市规模快速扩张，沿线的德州、禹城和齐河城市规划已发展至京台高速公路，由于京台高速建设年代较早，未留有足够的通道，虽然后期修建了部分上跨构造物，但仍然不能满足城市交通需求，在一定程度上阻碍了城市之间交流和发展。

4. 局部路段路面仍有病害

目前全线路面已经过多次挖补、补强、罩面处理，但局部路段仍有病害。大量频繁的施工、养护给正常的车辆通行造成了极大的干扰，同时也带来了交通事故的隐患。如采用旧路加宽改造，需对旧路路面病害采取彻底地处理。

5. 桥梁承载力难以满足现行规范要求

以目前高速公路要求的公路-I 级荷载等级来衡量现有高速公路的荷载标准，现有桥涵的承载能力也显得不足，而且经过近 20 年的运营，部分桥涵不同程度的出现了病害，客观上也影响了桥涵的实际承载能力和使用寿命，在京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段的改扩建过程中要充分考虑对现有桥梁的加固及利用。

6. 行车不规范，运行效率低

由于京台高速公路上大型过境货车数量多、载荷大、车况较差。同时，不同程度上存在超载现象及行车不规范现象（大型货车存在长时间占压左侧车道、侵占应急车道、恶意堵车及超速、随意上下乘客），导致高速公路运行效率低、车辆堵塞、交通事故频发。

近年来，交通系统的全面治理超限车辆工作取得了很大的成果，但重型车辆仍然是公路破坏的主要因素；从交通量统计和预测来看，目前的高速公路交通量已经趋于饱和，高速公路服务水平迅速降低，在京台高速公路的改扩建过程中应考虑如何有效的将大型车辆与小型车辆分开，降低大型车辆混入率，是提高高速公路服务水平的重点，对大型车道与小型车道进行分离设计、并分别按不同的技术指标和荷载等级进行设计可以作为京台高速公路的改扩建设计方案的重点比选方案。

5 技术标准

京台高速公路是国家高速公路网中的放射线 3，连接了北京、天津、济南、合肥、福州、台北等城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道。京台高速公路山东段位于山东中西部，纵贯山东省南北，沿线连接了德州、济南、泰安、济宁、枣庄等 5 个大中城市和 14 个县市区，是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分。拟扩建公路起自京台高速鲁冀界收费站，经德州市的德城区、陵城区、平原县、禹城市，终止于齐河县的晏城枢纽（京台高速与济聊高速交叉枢纽立交）。本项目的改扩建对于提高道路通行能力和改善服务水平，适应区域经济发展和交通量快速增长等，都将起到很大的推动作用。

5.1 通行能力分析和水平评价

5.1.1 交通量预测结果

推荐方案远景交通量预测结果见表 5-1。

5.1.2 基本依据

以交通运输部现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）的有关规定为依据，并参照《公路通行能力手册》（送审稿）及其他相关技术规范进行分析计算。各级公路设计采用的服务水平见表 5-2。

表 5—1 各级公路设计采用的服务水平

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
服务水平	三级	三级	四级	四级	—

表 5-2 推荐方案远景交通量预测结果表

单位: Pcu/d

路线	路段	2023	2025	2030	2035	2040	2042	2045	2047
京台高速	鲁冀省界~德州枢纽	40457	44738	55109	65319	74835	78099	83263	86046
	德州枢纽~德州立交	56620	62364	76065	89284	101317	105335	111671	114974
	德州立交~德州南立交	58417	64341	78474	92105	104511	108652	115182	118585
	德州南立交~孙家集枢纽	49868	55001	67311	79273	90256	93959	99807	102892
	孙家集枢纽~平原立交	40594	44887	55284	65514	75045	78312	83481	86264
	平原立交~平原南立交	44418	49083	60350	71400	81653	85152	90684	93647
	平原南立交~梁家枢纽	52946	58450	71695	84619	96541	100583	106966	110356
	梁家枢纽~禹城立交	38197	42190	51817	61237	69957	72925	77615	80119
	禹城立交~禹城东立交	40760	45001	55209	65176	74377	77498	82430	85053
	禹城东立交~齐河北枢纽	43485	47991	58826	69384	79108	82399	87596	90351
	齐河北枢纽~齐河立交	47451	52328	64015	75357	85753	89252	94773	97680
	齐河立交~晏城枢纽	52014	57335	70067	82393	93658	97438	103399	106523
		全线平均	47816	52773	64692	76309	87013	90637	96361

5.1.3 公路等级、设计速度和路基宽度

1. 公路等级

参照《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的规定,公路等级的选用,应根据公路网的规划,从全局出发,按照公路的使用任务、功能和远景交通量综合确定。

本项目为国家高速公路网规划中射3的重要组成部分,根据交通量预测结果,参照交通运输部现行《公路路线设计规范》(JTG D20-2006)的规定,综合考虑在路网中的功能、布局以及沿线经济发展的需要等因素,拟建项目功能定位为重要干线公路,全线采用高速公路技术标准进行扩建。

2. 设计速度和路基宽度

(1) 设计速度

综合考虑建设条件以及原老路的技术标准,采用的设计速度见表5-3。

(2) 路基宽度

根据沿线地形条件、设计速度,结合交通量预测结果,采用的路基宽度见表5-3。

表 5-3 分段采用设计速度及路基宽度一览表

段落	设计速度 (km/h)	整体式路基宽度 (米)	备注
鲁冀省界~孙家集枢纽	120	42.0	
孙家集枢纽~齐河北枢纽	120	42.0	
齐河北枢纽~晏城枢纽	120	42.0	

5.1.4 高速公路基本路段通行能力分析

1. 基本参数

(1) 设计速度与基准自由流速度

高速公路基本路段设计速度与基准自由流速度关系见表 5-4。

表 5-4 高速公路基本路段设计速度与基准自由流速度对应关系

设计速度 (km/h)	120	100	80	60
基准自由流速度 (km/h)	110	100	90	80

(2) 设计通行能力

高速公路基本路段在不同服务水平、不同自由流速度对应的单车道的设计通行能力应见表 5-5，高速公路路段服务水平分级见表 5-6：

表 5-5 高速公路基本路段基准条件下每条车道设计通行能力

自由流速度 (km/h)	110	100	90	80
设计通行能力 (pcu/h/ln)	二级	1200	1150	1100
	三级	1650	1600	1500

表 5-6 高速公路路段服务水平分级

服务水平等级	v/C 值	设计速度 (km/h)		
		120	100	80
		最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]	最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]	最大服务交通量 [pcu/(h·ln)]
一	$v/C \leq 0.35$	750	730	700
二	$0.35 < v/C \leq 0.55$	1200	1150	1100
二	$0.55 < v/C \leq 0.75$	1650	1600	1500
四	$0.75 < v/C \leq 0.90$	1980	1850	1800
五	$0.90 < v/C \leq 1.00$	2200	2100	2000
六	$v/C \geq 1.00$	0~2200	0~2100	0~2000

(3) 实际自由流速度

一级公路的实际自由流速度可根据下式计算：

$$V_R = V_0 + \Delta V_w + \Delta V_N$$

式中： V_R ——高速公路基本路段实际自由流速度 (km/h)；

V_0 ——基本路段的基准自由流速度 (km/h)，本项目设计速度为 120 km/h，

根据表 5-1-4，其基准自由流速度分别为 110 km/h；

ΔV_w ——车道宽度和路侧宽度对基准自由流速度的修正值 (km/h)，本项目车

道宽 3.75m，左侧路缘带宽 0.75m，右侧硬路肩 3m，取 0 km/h；

ΔV_N ——车道数对基准自由流速度的修正值 (km/h)，本项目扩建后为双向

八车道，取 0 km/h；

根据取定的影响系数，本项目完成后实际自由流速度见表 5-7。

表 5-7 路段实际自由流速度

路段 \ 参数 (km/h)	V_0	ΔV_w	ΔV_N	V_R
鲁冀省界~孙家集枢纽	110	0	0	110
孙家集枢纽~齐河北枢纽	110	0	0	110
齐河北枢纽~晏城枢纽	110	0	0	110

(4) 单车道设计通行能力

根据实际自由流速度对基准自由流速度设计通行能力进行修正，修正后各级服务水平下单车道设计通行能力见表根据表 5-8。

表 5-8 各服务水平等级下实际交通能力

服务水平等级	一	二	三	四	五	六
鲁冀省界至晏城枢纽段实际通行能力 [pcu/(h·ln)]	750	1200	1650	1980	2200	0~2200

(5) 交通组成对通行能力的修正系数

① 车型比例

根据项目影响区各地市社会经济现状及发展规划，参考现状运输通道内车型比例关系，对项目区域的交通组成进行分析预测，2042 年交通组成见表 5-9。

表 5-9 交通组成一览表

单位：%

车型	小型车	中型车	大型车	拖挂车

路段				
2042年交通组成预测	60.7	8.2	7.0	24.1

②车型折算系数 E

根据《公路路线设计规范》(JTG D20-2006)规定,参照《公路通行能力手册》(送审稿),采用内插法得不同车型车辆折算系数 E_i ,各段车型换算系数见表 5-10。

表 5-10 车型换算系数一览表

路段	车型	小型车	中型车	大型车	拖挂车
京台高速德州至齐河		1	1.5	1.5	2.0

③小客车与自然车折算系数 A

根据拟建项目的交通组成及车型折算系数,得标准小客车与自然车折算系数为 $A=0.535$ 。

④交通组成修正系数 f_{HV} 的计算

交通组成修正系数由下式计算:

$$f_{HV} = [1 + \sum p_i (E_i - 1)]^{-1}$$

式中:

P_i —车型 i 的交通量占总交通量的比例;

E_i —车型 i 的车辆折算系数。

根据各种车型占交通量得比例和折算系数求得 f_{HV} :

$$f_{HV} = 0.759$$

见表 5-11。

表 5-11 交通组成修正系数一览表

路段	车型	交通组成修正系数	备注
鲁冀省界至晏城枢纽段		0.759	

2. 通行能力分析

(1) 单方向设计小时交通量

单向设计小时交通量按下式计算：

$$DDHV=AADT \times D \times K$$

式中：

DDHV— 单向设计小时交通量 (veh/h)；

AADT— 预测年度的年平均日交通量 (veh/d)；

D— 方向不均匀系数，本项目取 0.53；

K— 设计小时交通量系数 (%)，根据本项目实际，结合山东省交通量调查资料，鲁冀省界至晏城枢纽段取 0.083。

本项目单向设计小时交通量计算见表 5-12。

表 5-12 单向设计小时交通量表

单位：veh/h

路段	2025	2030	2035	2040	2042
鲁冀省界~德州枢纽	1053	1297	1537	1761	1838
德州枢纽~德州立交	1468	1790	2101	2384	2479
德州立交~德州南立交	1514	1847	2168	2460	2557
德州南立交~孙家集枢纽	1294	1584	1866	2124	2211
孙家集枢纽~平原立交	1056	1301	1542	1766	1843
平原立交~平原南立交	1155	1420	1680	1922	2004
平原南立交~梁庄枢纽	1376	1687	1991	2272	2367
梁庄枢纽~禹城立交	993	1219	1441	1646	1716
禹城立交~禹城东立交	1059	1299	1534	1750	1824
禹城东立交~齐河北枢纽	1129	1384	1633	1862	1939
齐河北枢纽~齐河立交	1232	1507	1774	2018	2101
齐河立交~晏城枢纽	1349	1649	1939	2204	2293
全线平均	1242	1523	1796	2048	2133

(2) 15 分钟高峰小时流率 SF

通过 15 分钟高峰小时系数 PHF_{15} 折算成为 15 分钟高峰小时流率 SF ：

$$SF = DDHV / PHF_{15}$$

式中：

SF — 单方向 15 分钟高峰小时流率 (veh/h)；

PHF_{15} — 15 分钟高峰小时系数，本项目所处区域为平原区，取 0.935。

本项目单向 15 分钟高峰小时流率 SF 计算见表 5-13。

表 5-13 单向 15 分钟高峰小时流率表

单位: veh/h

路段	2025	2030	2035	2040	2042
鲁冀省界~德州枢纽	1126	1387	1644	1884	1966
德州枢纽~德州立交	1570	1915	2247	2550	2651
德州立交~德州南立交	1620	1975	2318	2631	2735
德州南立交~孙家集枢纽	1384	1694	1995	2272	2365
孙家集枢纽~平原立交	1130	1392	1649	1889	1971
平原立交~平原南立交	1235	1519	1797	2055	2143
平原南立交~梁庄枢纽	1471	1805	2130	2430	2532
梁庄枢纽~禹城立交	1062	1304	1541	1761	1836
禹城立交~禹城东立交	1133	1390	1641	1872	1951
禹城东立交~齐河北枢纽	1208	1481	1746	1991	2074
齐河北枢纽~齐河立交	1317	1611	1897	2158	2247
齐河立交~晏城枢纽	1443	1764	2074	2357	2453
全线平均	1328	1628	1921	2190	2281

(3) 交通需求 MSF_d

交通需求 MSF_d 应按下式计算:

$$MSF_d = \frac{SF}{f_{HV} \times f_p}$$

式中:

MSF_d — 单向交通需求 (pcu/h);

f_{HV} — 交通组成修正系数, 按表 5-1-10 取值;

f_p — 驾驶员总体特征修正系数, 本项目取 0.99。

本项目单向交通需求 MSF_d 计算见表 5-14。

(4) 车道数计算

所需单方向车道数 N 按下式计算:

$$N = MSF_d / C_d$$

N — 所需单向车道数;

MSF_d — 单向交通需求 (pcu/h);

C_d — 各级服务水平下, 单车道设计通行能力, 按 5-7 表取值。

根据交通量预测结果, 可计算出该路段在设定的服务水平下, 目标年份所

需单方向车道数，具体结果见表 5-15。

表 5-14 单向交通需求表

单位：pcu/d

路段	2025	2030	2035	2040	2042
鲁冀省界~德州枢纽	2801	3451	4090	4686	4890
德州枢纽~德州立交	3905	4763	5590	6344	6595
德州立交~德州南立交	4029	4914	5767	6544	6803
德州南立交~孙家集枢纽	3444	4215	4964	5651	5883
孙家集枢纽~平原立交	2811	3462	4102	4699	4903
平原立交~平原南立交	3073	3779	4471	5113	5332
平原南立交~梁庄枢纽	3660	4489	5298	6045	6298
梁庄枢纽~禹城立交	2642	3244	3834	4380	4566
禹城立交~禹城东立交	2818	3457	4081	4657	4852
禹城东立交~齐河北枢纽	3005	3683	4344	4953	5159
齐河北枢纽~齐河立交	3276	4008	4718	5369	5588
齐河立交~晏城枢纽	3590	4387	5159	5864	6101
全线平均	3304	4051	4778	5448	5675

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014),改扩建公路项目的设计交通量预测年限为 20 年,本项目计划通车年为 2020 年,设计交通量应采用 2040 年预测数据,且改扩建后的服务水平应不低于三级。

表 5-15 京台高速德州至齐河段单向车道数计算结果一览表

路段	年份	预测交通量 Pcu/d	车道数					备注
			一级	二级	三级	四级	五级	
鲁冀省界~德州枢纽	2042	78099	6.52	4.08	2.96	2.47	2.22	单向三车道
德州枢纽~德州立交	2042	105335	8.79	5.50	4.00	3.33	3.00	单向四车道
德州立交~德州南立交	2042	108652	9.07	5.67	4.12	3.44	3.09	单向五车道
德州南立交~孙家集枢纽	2042	93959	7.84	4.90	3.57	2.97	2.67	单向四车道
孙家集枢纽~平原立交	2042	78312	6.54	4.09	2.97	2.48	2.23	单向三车道
平原立交~平原南立交	2042	85152	7.11	4.44	3.23	2.69	2.42	单向四车道
平原南立交~梁庄枢纽	2042	100583	8.40	5.25	3.82	3.18	2.86	单向四车道
梁庄枢纽~禹城立交	2042	72925	6.09	3.81	2.77	2.31	2.08	单向三车道
禹城立交~禹城东立交	2042	77498	6.47	4.04	2.94	2.45	2.21	单向三车道
禹城东立交~齐河北枢纽	2042	82399	6.88	4.30	3.13	2.61	2.35	单向四车道
齐河北枢纽~齐河立交	2042	89252	7.45	4.66	3.39	2.82	2.54	单向四车道
齐河立交~晏城枢纽	2042	97438	8.13	5.08	3.70	3.08	2.77	单向四车道
全线平均	2042	90637	7.57	4.73	3.44	2.87	2.58	单向四车道

从车道数计算结果看，设计服务水平为三级情况下，除少部分路段技术结果为双向六车道或双向十车道外，其余路段计算结果均为双向八车道。综合考虑改扩建工程复杂性、经济性及社会影响，本项目全线按双向八车道实施。

3. 服务水平分析与评价

为了进一步确定本路段的经济车道数，达到在保证车辆运行畅通的前提下，避免投资的浪费，以求得最佳的经济效益，现分段对服务水平进行分析。

高速公路基本路段的运营期饱和度 v/C 按以下公式计算：

$$v/C = MSF / C_R$$

C_R ——实际自由流速度 V_R 对应的通行能力值 (pcu/h/ln)。取值应根据 V_R ，按表 5-15 通过内插确定；

MSF ——预测扩建道路、基准交通条件下每车道的交通量 (pcu/h/ln)。

取值按 $MSFd$ 除单向 4 车道确定。

表 5-16 不同自由流速度对应的基准通行能力值

自由流速度 (km/h)	110	100	90	80
通行能力 (pcu/h/ln)	2200	2100	2000	1800

预测服务水平见表 5-17。

表 5-17 京台高速德州至齐河段预测服务水平

路段	年份	预测交通量	v/C	服务水平
		Pcu/d		
鲁冀省界~德州枢纽	2042	78099	0.556	三级
德州枢纽~德州立交	2042	105335	0.749	三级
德州立交~德州南立交	2042	108652	0.773	四级
德州南立交~孙家集枢纽	2042	93959	0.669	三级
孙家集枢纽~平原立交	2042	78312	0.557	三级
平原立交~平原南立交	2042	85152	0.606	三级
平原南立交~梁庄枢纽	2042	100583	0.716	三级
梁庄枢纽~禹城立交	2042	72925	0.519	二级
禹城立交~禹城东立交	2042	77498	0.551	三级
禹城东立交~齐河北枢纽	2042	82399	0.586	三级
齐河北枢纽~齐河立交	2042	89252	0.635	三级
齐河立交~晏城枢纽	2042	97438	0.693	三级
全线平均	2042	90637	0.645	三级

上述分析可以看出，京台高速德州至齐河段高速公路开通后到目标年份（2042年），除少部分路段为四级级服务水平，其余路段均为三级服务水平。

由上述分析看出，采用双向八车道高速公路标准基本能适应未来交通发展需求，建议全线采用双向八车道高速公路技术标准进行改扩建。

5.1.5 互通通行能力与服务水平的定量分析

互通立交的通行能力由匝道、匝道出入口端部和交织区的通行能力等确定，互通立交匝道设置收费站时，其匝道通行能力由该收费站的通行能力所决定，不设收费站时，其匝道通行能力由匝道与被交路连接处的平面交叉的通行能力所决定。考虑到本项目互通区不含交织区，故仅进行匝道通行能力分析。

《公路立体交叉设计细则》中要求：交叉公路设计服务水平应按相应公路功能及等级选取；匝道、分合流区、交织区、集三道的的设计服务水平可比主线低一级，但不应低于四级。

(1) 通行能力 (C)

匝道相对公路主线而言长度较短，影响其通行能力的因素主要有行车道宽度和大型车混入率。匝道通行能力的计算公式如下：

$$C = C_o \cdot C_w \cdot C_H$$

式中：

C — 匝道一条车道的实际通行能力 pcu/h；

C_o — 基本通行能力 pcu/h；

C_w — 行车道修正系数；

C_H — 大型车混入修正系数；

(2) 饱和度 (DS)

饱和度定义为实际匝道交通量和通行能力的比值。饱和度的计算公式如下：

$$DS = Q/C$$

式中：

DS — 饱和度；

Q —实际流量 pcu/h;

C —通行能力 pcu/h;

(3) 计算

互通一般匝道速度为 40km/h，定向匝道速度为 60km/h，匝道最大纵坡为 4%，本报告按不利条件 4% 计算。

根据匝道转弯交通量预测情况，本项目定向匝道以晏城枢纽泰安～聊城方向 2042 年转弯交通量最大为 26057pcu/d，一般匝道以平原南互通济南～平原方向 2042 年转弯交通量最大，为 14722pcu/h，以此为例进行分析。

① 定向匝道（设计速度为 60km/h）

以晏城枢纽泰安～聊城方向 2042 年转弯交通量最大，为 26057pcu/d，以此为例进行分析计算。

基本通行能力 (C_o) 取值 1728pcu/h，行车道修正系数 C_w 取值 1.76，大型车混入修正系数 C_H 根据车辆组成计算为 0.73，计算匝道通行能力 C 为 2220pcu/h。

根据车辆组成、交通量方向不均匀系数（取 0.53）、设计小时交通量系数（取 0.0867）计算匝道单向高峰小时交通量为 1646pcu/h。

饱和度 $DS=1143/2220=0.74 \leq 0.9$

根据匝道服务水平划分等级为三级服务水平，满足要求。

其它交通量较少的匝道同样满足要求。

② 一般匝道（设计速度为 40km/h）

一般匝道以平原南互通济南～平原方向 2042 年转弯交通量 14722pcu/h 计算，以此为例进行分析。

基本通行能力 (C_o) 取值 1450pcu/h，行车道修正系数 C_w 取值 1.00，大型车混入修正系数 C_H 根据车辆组成计算为 0.77，计算匝道通行能力 C 为 1117pcu/h。

根据车辆组成、交通量方向不均匀系数（取 0.51）、设计小时交通量系数

(取 0.083) 计算匝道单向高峰小时交通量为 1004pcu/h。

饱和度 $DS = 1004/1117 = 0.89 \leq 0.9$

根据匝道服务水平划分等级为四级服务水平，满足要求。

其它交通量较小的匝道同样满足要求。

5.2 技术标准

拟建项目为国家高速公路网放射线 3 的重要组成部分，根据拟建公路在交通运输网中的地位和作用、使用任务和功能要求，拟建项目功能定位为主要干线公路。结合交通量预测结果等因素，按《公路工程技术标准》(JTGB01-2014) 的规定，推荐采用的主要技术标准如下：

按设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用两侧拼宽方式扩建路段的路基宽度 42.0 米，采用单侧拼宽方式扩建路段的路基宽度 26.0+L+19.5 (新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米)；采用两侧分离加宽方式扩建路段的路基宽度 13.25+L+26+L+13.25 米 (两侧新建分离路基宽度 13.25 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米)；全线路基设计洪水频率为 1/100；新建及拼宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车—超 20 级、挂车—120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级；桥涵设计洪水频率为：特大桥 1/300，大、中、小桥及涵洞 1/100；减河规划通航标准为 III 级航道、徒骇河规划通航标准为 III 级航道；地震动峰值加速度系数分别为 0.05、0.10；交通工程及沿线设施按规定执行。

路基及桥梁标准横断面见图 5-1—图 5-6。

表 5-18 主要技术标准及加宽方式一览表

序号	段落	起讫桩号	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准			备注
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	
					公里/小时	个	米	
1	鲁冀界至减河北段	K298+967.417~K310+202.8	两侧拼宽	11.235	120km/h	双向八车道	42	
2	减河大桥段	K310+202.8~K314+231.9	两侧拼宽（纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同）	4.029	120km/h	双向八车道	42	漳卫新河航道规划 III 级
3	减河南至徒骇河北段	K314+231.9~K364+697.8	两侧拼宽	50.466	120km/h	双向八车道	42	
4	徒骇河大桥段	K364+697.8~K366+517.5	两侧拼宽（纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同）	1.820	120km/h	双向八车道	42	徒骇河航道规划 III 级
5	徒骇河南至齐河北枢纽段	K366+517.5~K380+644.5	两侧拼宽	14.127	120km/h	双向八车道	42	
6	齐河北枢纽段	ZK380+802.8~ZK382+432.2 YK380+644.5~YK382+253.9	两侧分离	1.788	120km/h	双向八车道	13.25+L+26 +L+13.25	
7	齐河北枢纽至双庙宋段	K382+432.2~K386+271.7	两侧拼宽	3.840	120km/h	双向八车道	42	
8	双庙宋至朱君段	ZK386+271.7~ZK390+706.1	单侧拼宽	4.434	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	韩庄公铁立交区段
		K386+271.7~K390+707.5		4.436		单向四车道		
9	朱君至晏城枢纽段	K390+707.5~K392+110	两侧拼宽	1.403	120km/h	双向八车道	42	
合计:路线全长 93.143 公里,其中:两侧拼宽 86.919 公里,占总里程的 93.3%;单侧拼宽 4.436 公里,占总里程的 4.8%;两侧分离 1.788 公里,占总里程的 1.9%。								

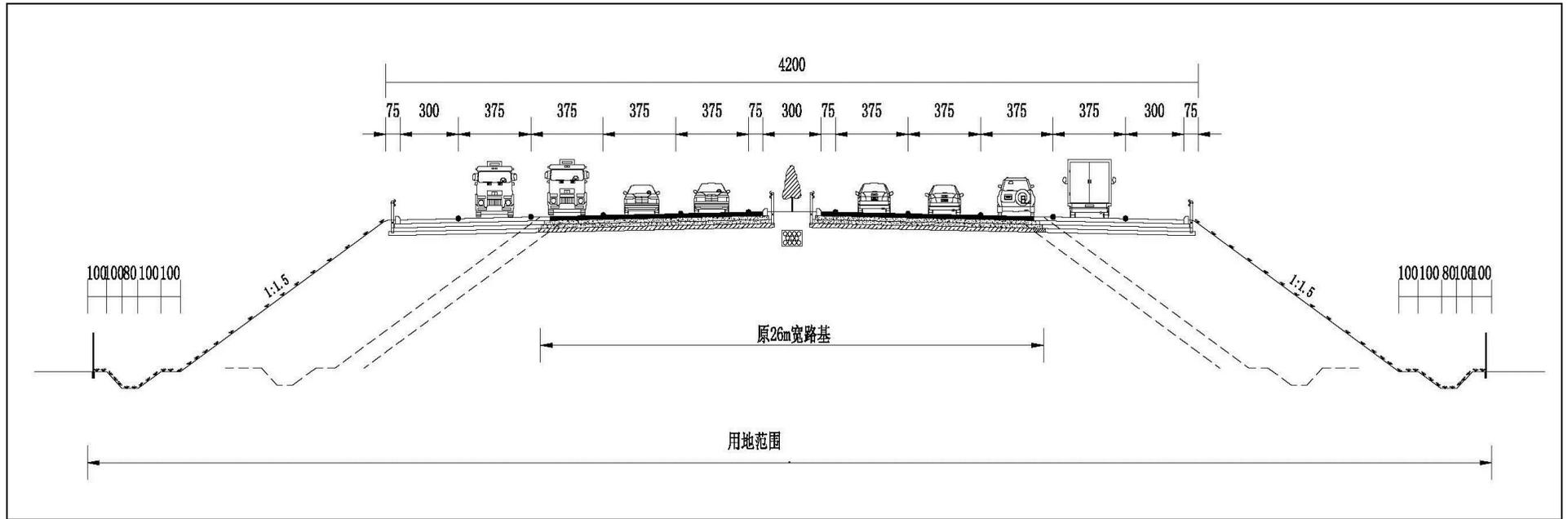


图 5-1 两侧拼宽路基横断面图

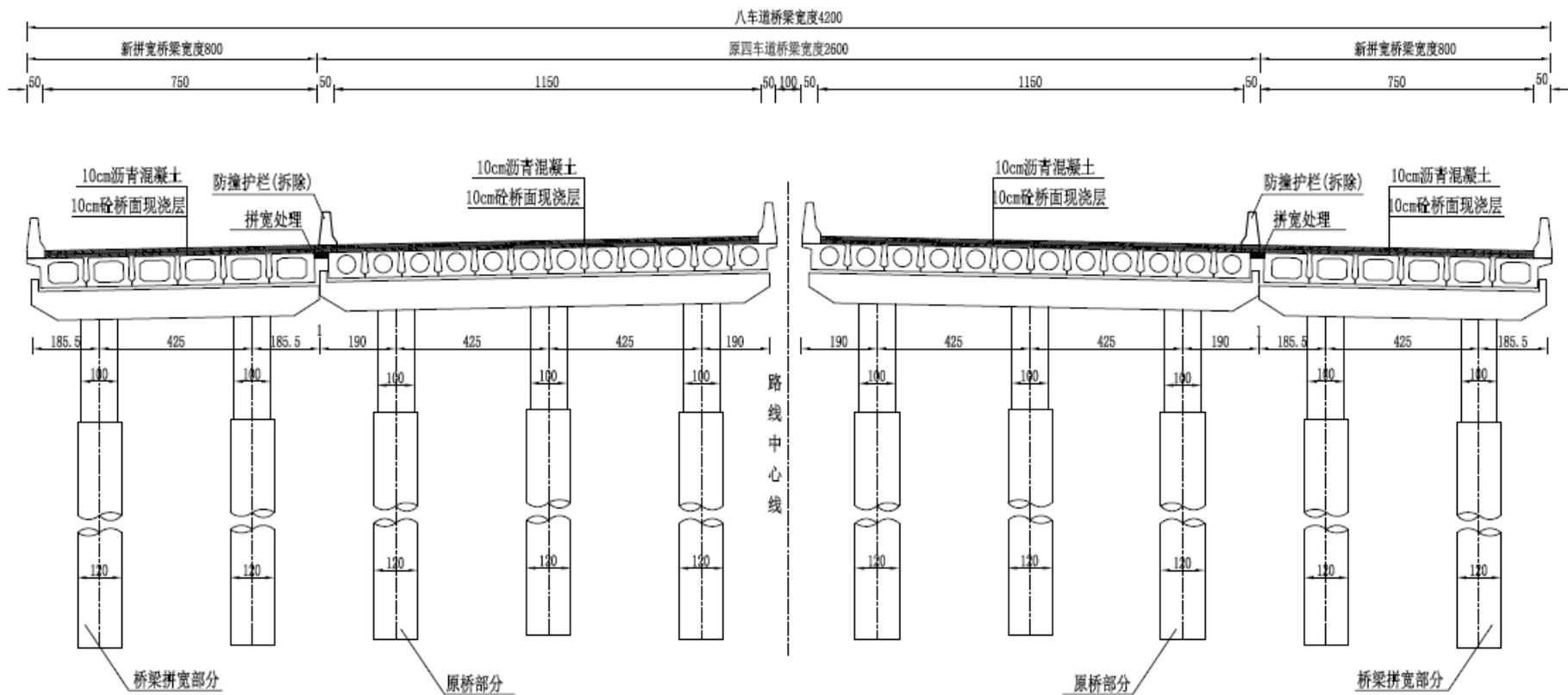


图 5-2 空心板桥梁加宽标准横断面图 (26m—42m)

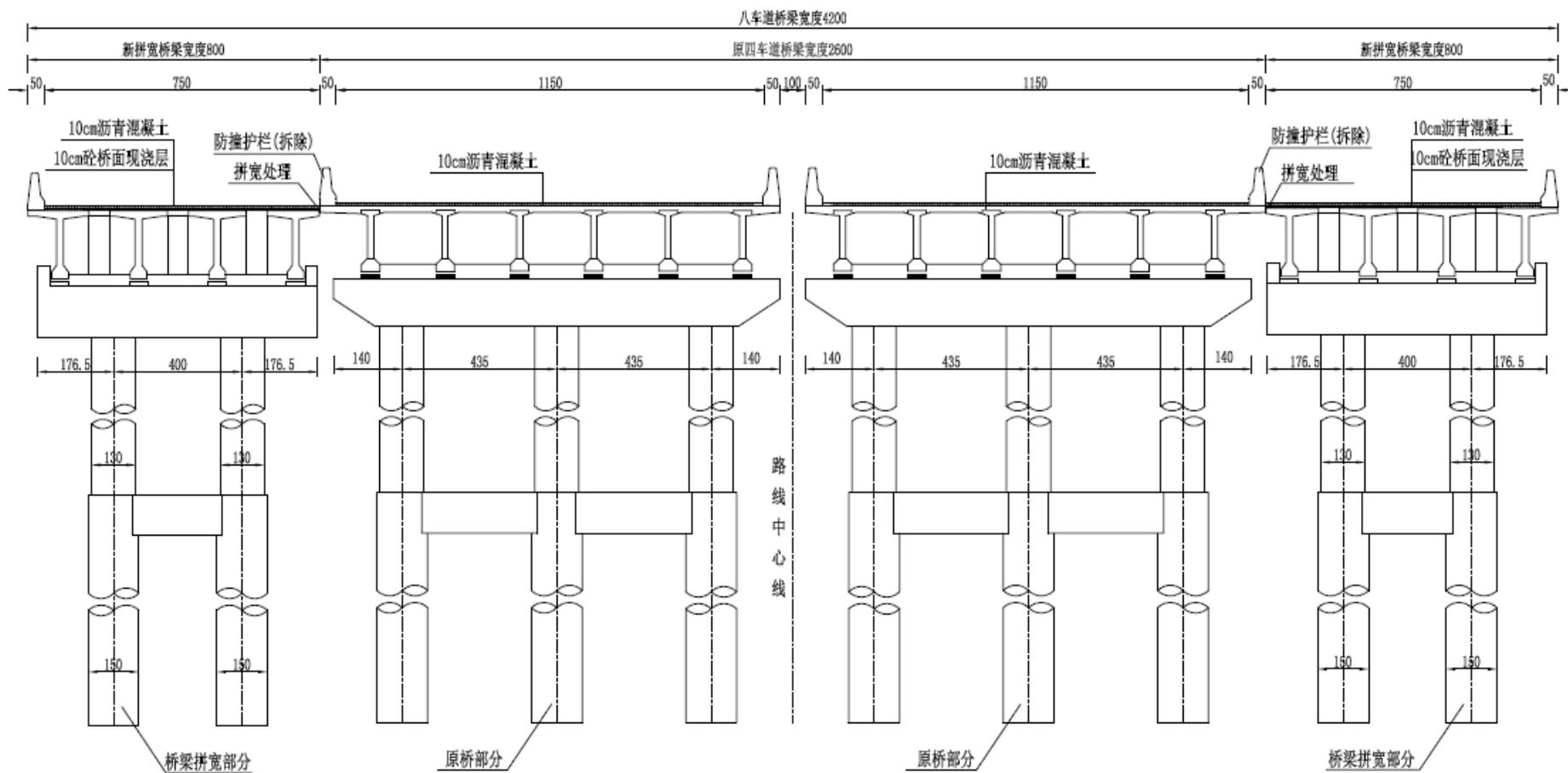


图 5-3 T 型组合桥梁加宽标准横断面图 (26m—42m)

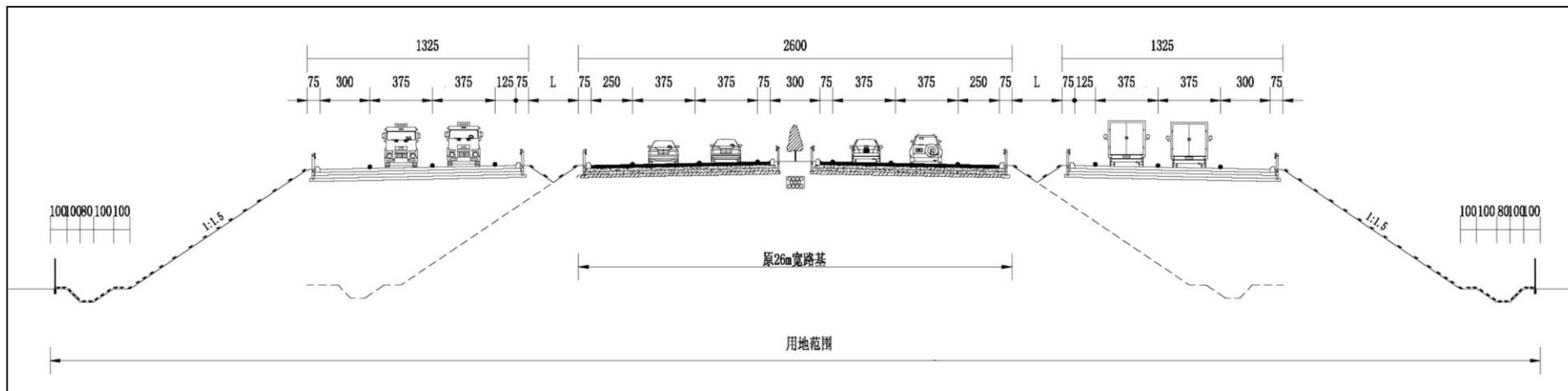


图 5-4 两侧分离路基横断面图

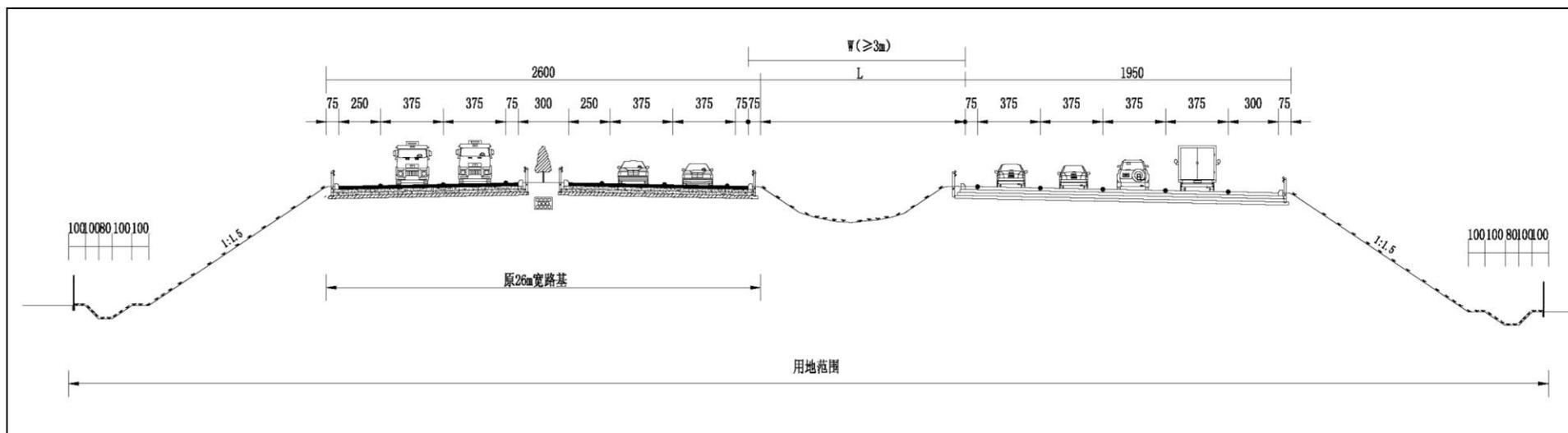


图 5-5 单侧拼宽路基横断面图

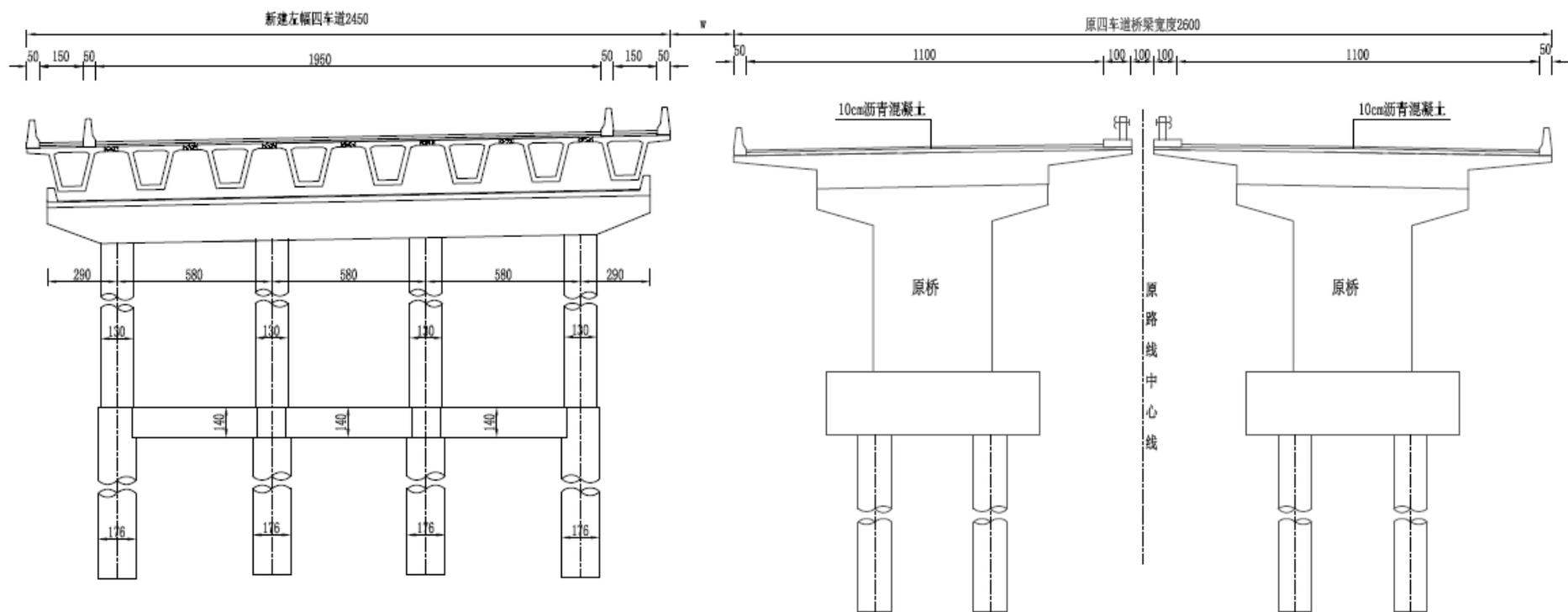


图 5-6 单侧拼宽桥梁加宽标准横断面图

5.2.4 主要技术指标

主线主要技术标准指标见表 5-19。

表 5-19 主要技术指标表

序号	项 目	技 术 指 标
1	设计速度	120 公里/小时
2	路基宽度	整体式路基 42 米，分离式路基 13.25 米
	行车道	八车道 $2 \times (4 \times 3.75)$ 米
	中间带（含左侧路缘带及中央分隔带）	整体式路基 $0.75+3+0.75=4.5$
	路肩（含右侧路缘带及硬路肩、土路肩）	2×3.75
3	路基边坡	1:1.5—1:1.75
4	排水沟边坡：靠路基侧	1:1.5
	靠用地侧	1:1.0
5	护坡道宽度	1.0 米
6	用地界（排水沟外）	1.0 米
7	排水沟深度	最小 0.8 米
8	排水沟纵坡	不小于 5%，特殊情况下可减至 3%
9	路基设计洪水频率	1%
10	路面横坡度（包括硬路肩）	2%
11	土路肩横坡度	4%
12	中央分隔带开口间距	一般不小于 2 公里，开口宽 25 米。
13	最小平曲线半径：极限值	650 米
	一般值	1000 米
	推荐值	≥ 2860 米
	不设超高值	5500 米
14	平曲线最小长度（一般值）	
	偏角 $\alpha > 7^\circ$	200 米
	$7^\circ \geq \alpha \geq 2^\circ$	$1400/\alpha$ 米
	$\alpha < 2^\circ$	700 米
15	缓和曲线最小长度	≥ 100 米
16	平曲线间最小直线长度	
	同向曲线	720 米
	反向曲线	240 米
17	控制直线最大长度	一般不宜大于 4000 米
18	最大平曲线半径	不宜大于 10000 米
19	最小停车视距	不小于 210 米
20	超高横坡度规定如下：	
	平曲线半径（米）	$2860 - < 5500$
	超高横坡度（%）	2

表 5-19 主要技术指标表

序号	项 目	技 术 指 标
21	路线最大纵坡	3%
22	路线最小纵坡	一般不宜小于 0.3%
23	纵坡最小长度（变坡点间距）	300 米
24	竖曲线最小半径：极限值（米）	凸型 11000 凹型 4000
	一般值（米）	凸型 17000 凹型 6000
	视觉要求（米）	凸型 20000 凹型 12000
25	竖曲线最小长度	100 米
26	反向竖曲线间直坡段长度	不小于 100 米
27	超高与纵坡的合成坡度值	不得超过 10%，最小 0.5%
28	新路及拼宽汽车荷载等级	公路— I 级
29	原路汽车荷载等级	汽车—超 20, 挂—120 级
30	涵洞宽度	与路基同宽
31	桥梁宽度（桥梁外缘与路基外缘齐平）	与路基同宽
32	桥涵设计洪水频率	特大桥 1/300, 大中桥、小桥涵 1/100
33	通道净空	
	人行、自行车道	净高 2.2 米, 净宽 4 米
	机耕道	净高 2.7 米, 净宽 6 米
	机耕道（考虑汽车通行）	净高 3.2 米, 净宽 6 米
34	立体交叉净空	
	一、二级公路下穿主线	净高 5.0 米, 净宽按公路等级
	三、四级公路下穿主线	净高 4.5 米, 净宽按公路等级
	主线下穿被交道	净高 5.2 米
	铁路下穿主线	净高+（预留高度）
35	立交匝道的的设计速度	40—80 公里/小时
36	控制通道间距	400—800 米
37	排水沟小桥涵汽车荷载等级	
	一、二级公路	公路— I 级
	三、四级公路	公路— II 级
38	上跨桥桥面净宽	
	天桥（乡村道路）	净 4.0 或 6.0 米
	等级公路	交叉公路交通量与其等级适应者按公路等级标准, 交通量已超过现在公路等级者, 按高一级标准设计
备注：其他未尽事宜按有关技术规范办理。		

6 建设方案

京台高速公路纵贯山东省南北，在山东省境内主要控制点为德州、济南、泰安、曲阜、枣庄，根据交通部发布的国家高速公路网里程桩号传递方案，京台高速公路自德州市德城区梁庄村北进入山东省境内，经济南、泰安、曲阜、枣庄，在枣庄市张山子镇进入江苏省境内；京台高速由北向南便捷连接了北京、天津、济南、合肥，福州、台北等中东部重要城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道，对扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益，交通增长潜力巨大，经济功能突出。其中：京台高速德州（鲁冀界）至齐河段位于山东省北部，是山东中西部区域与省会及北京联系的重要通道，也是区域经济发展十分重要的路段。

6.1 建设条件

6.1.1 地理位置、地形、地质、水文等条件

1. 地理位置、地形

国家高速公路京台高速德州（鲁冀界）至齐河段北起德州的德城区梁庄村北（鲁冀界），南至德州市齐河县晏城枢纽。拟扩建公路位于山东省中西部地区，地理坐标为东经 $116^{\circ}47'$ ，北纬 $37^{\circ}23'$ ～东经 $116^{\circ}25'$ 北纬 $36^{\circ}48'$ 。

项目路线所经区域为鲁西北黄泛平原，是华北黄河冲积平原的一部分。海拔多在50米以下，土地平坦，河流纵横，由于黄河多次决口、泛滥、沉积，自西南向东北微倾，比降 $1/6000\sim 1/10000$ 。地表形成一系列高差不大的高地和河间洼地，彼此重迭，纵横交错。在地形的总势上，地势平坦，起伏高差小。区域地形地貌见图6-1-1、图6-1-2。



图 6-1-1 区域地形地貌



图 6-1-2 地形地貌照片

路线所经区域地貌类型主要有下述几种：

(1) 河滩高地

系古河道漫滩沉积而成的地势较高的缓岗，局部区域略有起伏，一般较临近地面高处 3~5 米，土壤多为轻壤砂粘土，一般无盐化威胁。

(2) 沙质河槽地

多系黄河古道，是主要河道急流沉积物，呈河槽状。土壤偏沙，地势较高，地形复杂，有盐碱危害，淤积短期行洪成灾，但面积较小。

(3) 古河床高地

为古河道急流沉积而成，土壤为紧沙土，地势起伏，并有沙丘，局部雨季积水成灾。

(4) 缓平坡地

由河流泛滥漫流沉积而成，地势平缓，略有起伏，有零星洼地，土壤多为轻粘土和砂粘土，分布较广。

(5) 河间浅平洼地

由静水沉积而成，处于黄河两次改道的河间地带，地势平缓而低洼，地形图上，等高线呈封闭状，俗称“漫洼”，土壤多为中壤土。

2. 地质、地震

拟扩建公路所经区域在地质构造上本区域在地震分区上处于华北地震区的东部。在断块构造分区上分别属于华北断块区的东部和鲁西断陷的西部。路线所经区域横跨华北平原拗陷区和鲁西隆起区两个一级新构造区，区内断裂构造发育。这种格局对地震活动起着重要的控制作用，强震大都发生在沉降区或沉降区与隆起区的边缘地带。



图 6-1-3 华北断块区活动构造及强震震中分布图

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 路线穿越区域地震动峰值加速度系数为 0.5、0.10, 需按相关规范采用相应的抗震、防震措施。

3. 水文

(1) 河流

拟建公路在山东省中西部地区, 穿过省内中西部地区各条河流大多是季节性河流, 平时水流很少, 甚至干涸, 雨季洪水凶猛, 但为时不长。



图 6-1-4 区域水系图

路线所经区域境内河流主要有四女寺减河、马颊河、徒骇河、赵牛河等。

四女寺减河: 四女寺减河是海河流域南系漳卫新河上段的一条分支, 上起四女寺枢纽工程南闸, 流经山东省德州市德城区, 在河北省吴桥县大王铺与岔河汇流成漳卫新河, 东流入渤海, 长 227.5 公里; 四女寺减河(漳卫新河)规划通航等级为 V 级。

马颊河: 马颊河干流起自河南濮阳金堤闸, 在莘县进山东省, 经冠县、聊城、茌平、高唐、夏津、平原等县市, 向东北流至无棣黄柏岭汇入渤海, 全长 425 公里, 流域面积 8330 平方公里, 其中山东省内流域范围自小营桥以下之汇合口长 338 公里, 总面积为 6829.4 平方公里; 河床宽度变化在 360~600 米之间, 河道过流能力相应为 300~600 立方米/秒。



图 6-1-5 减河河道现状图 1



图 6-1-6 减河河道现状图 2



图 6-1-7 马颊河河道现状图 1



图 6-1-8 马颊河河道现状图 2

徒骇河：徒骇河干流发源于莘县古云乡文明寨村东，由西向南流经莘县、南乐（河南省）、阳谷、聊城、茌平、高唐、禹城、齐河、临邑、济阳、商河、惠民、滨县和沾化等 14 个县市，于沾化县套儿河口注入渤海；河长 436 公里，流域面积 13902 平方公里，河道平均比降为 0.11/1000；由于流域内地势向东北倾斜，支流多由右岸注入；徒骇河河面宽阔，是横向地区性重要航道，根据《山东省内河航道与港口布局规划》为Ⅲ级航道。



图 6-1-9 徒骇河河道现状图 1



图 6-1-10 徒骇河河道现状图 2

赵牛河：起源于山东省东阿县顾管屯镇高庄村，东北沿茌平东阿边界至禹城、齐河县东北，注入徒骇河，地热洼下，夏秋水溢。

除上述河流拟扩建公路都跨越外，还有许多河流与本项目交叉，并且随着使用年限的推移，不同的跨河桥梁都有一定的损害，扩建时要加以考虑。

路线所经区域河流、沟渠较多，原路线已设置桥梁、涵洞等构造物跨越，多年运营情况表明，基本适应当地的水利发展。因此老路扩建应考虑与原构造物设置情况及适应情况；新选线在跨越河流时，尽量选择在河道顺直、水流稳定及地质条件良好的河段上，跨越较大的河流时，在不影响路线走向和技术指标的前提下，尽量使桥轴线与河流有较大的夹角，同时注意水流对桥头路基的冲刷。

表 6-1-1 沿线交叉河流一览表

序号	中心桩号	河流名称	桥梁跨径	隶属地	备注
1	K303+751.0	付庄河	4-16m	德州市德城区	
2	K306+732.0	陈段沟	4-16m	德州市德城区	
3	K311+931.5	减河	17-25m	德州市德城区	规划 V 级航道
4	K319+160.5	马颊河	13-25m	德州市德城区	
5	K324+948.0	平陵河	3-16m	德州市陵城区	
6	K328+330.0	笃马河	4-16m	德州市平原县	
7	K341+799.0	洪沟河	3-16m	德州市平原县	
8	K352+097.0	丰收河	6-16m	德州市禹城市	
9	K356+982.0	徒马河	3-13m	德州市禹城市	
10	K365+660.0	徒骇河	12-25m	德州市禹城市	规划 III 级航道
11	K374+451.0	赵牛河	8-13m	德州市禹城市	
12	K376+138.0	邓金河	6-16m	德州市齐河县	

(2) 生态保护红线区

根据《山东省生态保护红线规划》（鲁环发〔2016〕176号）中所列，本项目主要经过四处生态保护红线区：德州市减河国家湿地公园水源涵养生态

保护红线区，德州市丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区，德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区，德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区。



图 6-1-11 项目涉及生态红线保护区分布图

表 6-1-2 项目涉及生态红线保护区一览表

序号	生态保护红线区名称	代码	所在行政区		对应路线桩号范围	备注
			市	县(区、市)		
1	德州市减河国家湿地公园水源涵养生态保护红线区	SD-14-B1-01	德州市	德州经济技术开发区	K311+650~K312+210	均非 I 类红线区
2	德州市丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区	SD-14-B1-16	德州市	陵城区	K321+290~K322+900	
3	德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区	SD-14-B1-14	德州市	禹城市	K365+485~K365+780	
4	德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区	SD-14-B1-15	德州市	禹城市	K374+280~K375+550	

①德州市减河国家湿地公园水源涵养生态保护红线区

减河作为德州市三大水系之一，2009年3月减河湿地公园项目正式启动，该项目由德州经济开放区管委会组织实施，是国家海委首次批准的海河流域生

态湿地示范项目。全长 4.5 公里，宽度 350 米，面积约 2400 亩，2010 年竣工。工程在保证市区防洪排涝的前提下，对河道进行清淤拓宽，将原有 80 米宽的河面拓宽成 120 米至 150 米。减河湿地现状及规划图见图 6-1-12 和图 6-1-13。



图 6-1-12 减河湿地公园水源涵养区

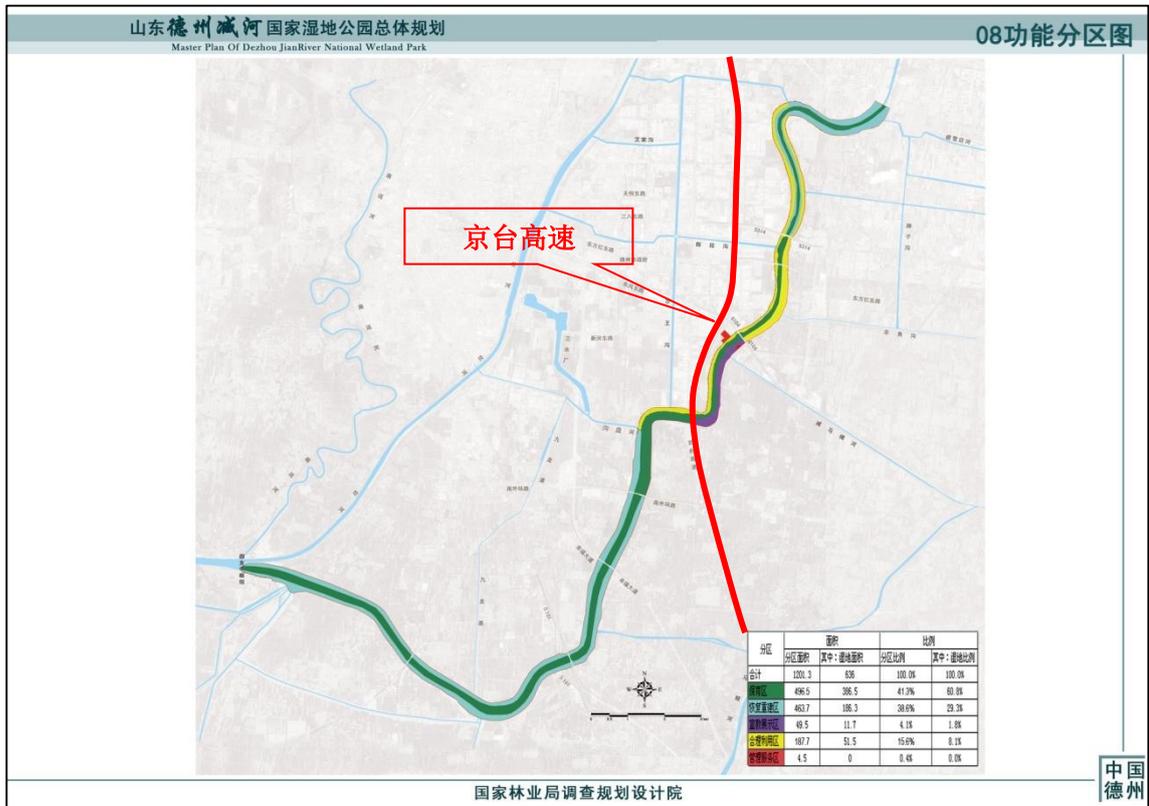


图 6-1-13 减河湿地公园总体规划

②丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区

项目影响区内有陵城区丁东水库。丁东水库位于陵县丁庄乡，西距德州市区 20 公里，是德州市委、市政府为缓解水源紧张、解决城市居民生活用水、工业生产用水和环境生态用水而兴建的平原水库。

丁东水库兴建于 1993 年 10 月，1997 年 10 月竣工蓄水。库区面积 8.51 平方公里，蓄水面积 7 平方公里，设计最大蓄水深 7 米，总库容 5260 万立方米，年调蓄水量 1 亿立方米。水库围坝长 11.64 公里，坝高 9 米。水库总投资 2.54 亿元。黄河水源自潘庄引黄干渠，经马颊河，小庄沟入库，引水线路总长度为 130 公里。陵城区饮用水水源地保护区见图 6-1-14。

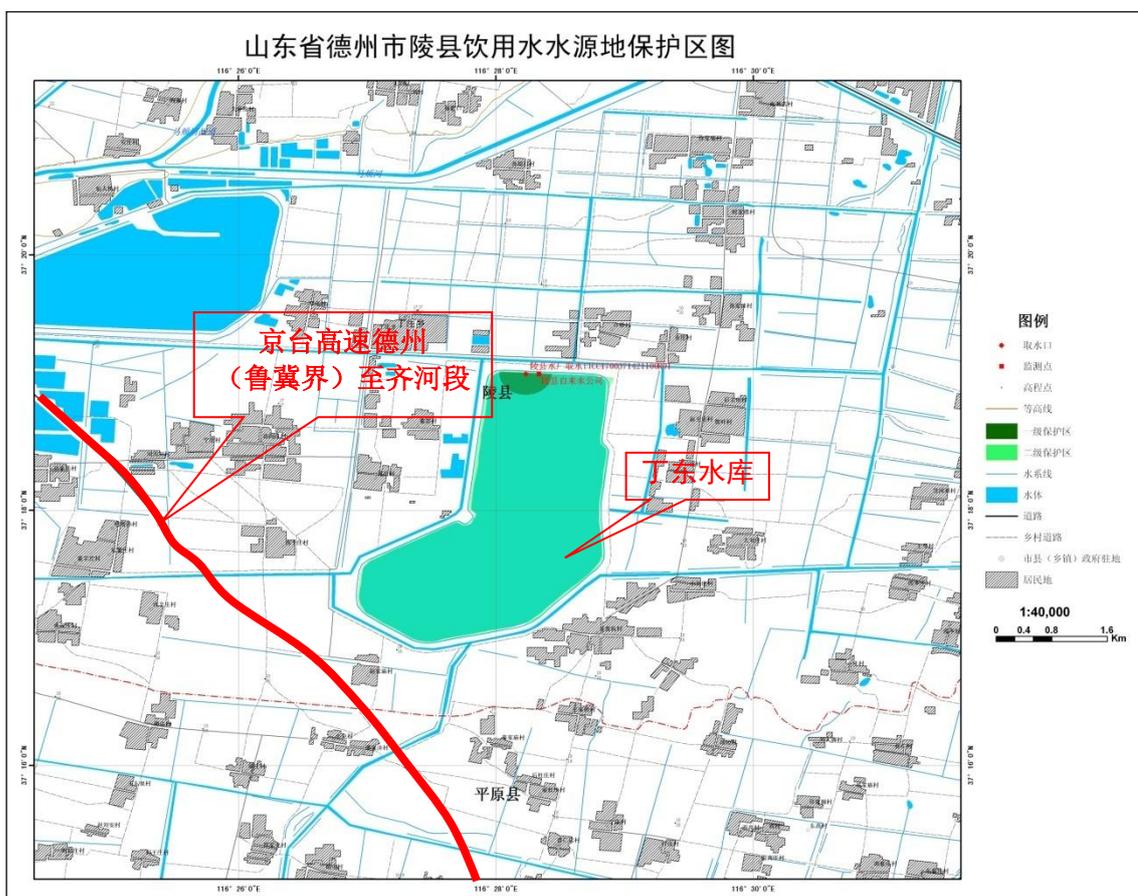


图 6-1-14 陵城区饮用水水源地保护区图

拟扩建项目线方案起点位于丁东水库西侧，距离丁东水库二级保护区约 1 公里，项目的建设对水源地无不良影响。

③德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区

禹城市徒骇河水源涵养区依托徒骇河建设而成，由 2 公顷潜流和 3000 平

方米表流组成，是徒骇河流域面积最大、战线最长、环境最美的人工湿地和滨河景观长廊，规划面积 700 亩，动植物资源丰富。

④德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区

禹城市鳌龙湿地公园是以赵牛河河流湿地、鳌龙湖人工湿地等构成的自然与人工复合湿地系统，是众多动物的栖息地，也是候鸟和旅鸟取食、饮水的重要产所。

本项目所涉及生态保护红线区均非 I 类红线区。拟扩建项目选线应尽可能避免占压水源涵养区，如确实无法避免的，需采取相应的环保措施，减少对水源涵养地的干扰。

(3) 齐河县人工湿地公园

齐河人工湿地公园位于齐河县迎宾北路和京台高速交叉处三角地带，总占地 85000 平方米；该工程能够大大提高当地的水污染防治能力，完善再生水资源循环利用体系，有效改善水生态环境，对经济持续健康发展具有积极的促进作用。

4. 气象

拟建公路区域处于鲁西北暖温带亚湿润大陆性季风气候，大陆度为 60%，受海洋性气候影响较小，具有较明显的大陆性气候特征，一年四季分明。

(1) 气温

年平均气温 12.5℃，极端最高气温 42℃，极端最低气温 -21.8℃。春季多西南大风，气温回升快，蒸发量大，降水少，多干旱；夏季受东南季风控制，气温高，雨量大而集中，约占全年降水量的 70%左右，往往酿成涝灾；秋季地面幅射加强，低空温度降低，大气层结构稳定，形成秋高气爽天气，昼暖夜凉，温差加大；冬季受蒙古干冷气团的控制，多西北季风，天气干燥寒冷。

(2) 霜期

全年初霜一般始于 1 月 18 日，终霜在次年 3 月 31 日，无霜期平均 202 天。

(3) 日照

全年日照 2679.9 小时，日照率为 60%。

(4) 降水量

全年平均降水量 599.9 毫米，最多年为 1088.1 毫米，出现在 1964 年；最少年为 263.4 毫米，出现在 1972 年。

(5) 风向

历年最多风向为西南风，平均风速 3.7 米/秒，最大风速 24 米/秒。

(6) 冻土

最大冻土深度 49 厘米。最大积雪深度 18 厘米。

(7) 灾害性天气

德州常见的气候灾害为旱、涝、风、冰雹。据有关史料记载，从 1368 年到 1979 年的 612 年中，出现旱情 100 次，平均 6.1 年一次，其中特旱年 31 次，平均 20 年一次，最长间隔 93 年，最短连旱三年。出现涝情 72 次，平均 8.5 年一次。其中特涝年 15 次，平均 41 年一次，最长间隔 173 年，最短连年出现。

历年平均大于八级的大风为 15 天，多集中在三至六月份。

冰雹多集中在四、五月份。近年来由于兴修水利，植树造林，调节了下层气候条件，冰雹逐年减少。

6.1.2 制约建设方案的其他主要因素

1. 农林布局

拟扩建公路位于鲁北和鲁中平原区，农作物、经济林区种植面积较大，动植物资源丰富。

路线所经地区村庄密布，灌溉沟渠发达，田间道路纵横交错。因此在确定改扩建原则性方案时，充分结合沿线实际情况，以方便当地居民生产生活，尽量维持现有排灌系统，合理处置桥涵、立交、通道、涵洞的加宽、加长及沿线道路、沟渠的改移。

2. 城镇规划、重大建筑的影响

拟扩建公路先后经过德州市的德城区、陵城区、平原县、禹城市、齐河县等 5 个县（市、区），所经区域城镇现状及规划对路线的布设有一定的制约和要求。规划图见图 6-1-15~18。

（1）德州市

根据《德州城市总体规划（2011—2020）》，城市性质确定为鲁西北、冀东南交通枢纽和以新能源产业为特色的中心城市。城市人口规模：近期（2015 年）为 82 万人；中期（2020 年）为 102 万人；远期（2030 年）为 128 万人。

在市域城镇体系方面提出“一轴、两带、三区”的空间结构。

“一轴”：依托京沪铁路、京沪高铁、京台（原京福）高速形成的与京津、济南等城市对接（南融北接）的区域发展轴；“两带”：依托德滨、德商高速形成的德滨城镇发展带及德商城镇发展带；“三区”：“三区”即中心综合经济区（中心城区、陵城区、宁津、平原、武城、辐射夏津）、黄三角示范经济区（乐陵、庆云）以及济德经济协作区（齐河、禹城、临邑）。

在中心城区方面提出“一带三心三城”城市空间布局结构。“一带”：东西轴向发展带，从西向东依次串联老城中心区、河东新城中心区、高铁新区中心区，并远景延展至陵城区城区的城市发展带；“三心”：三个市级发展核心，即老城区商贸中心、河东新区公共服务中心、高铁新区商务中心；“三城”：老城区、河东新城、高铁新区三大城区。德州城市总体规划（2011~2020）见图 6-1-15 所示。

拟建项目路线方案位于德州市区南部，符合德州城市总体规划。项目的实施在德州南部建立一条东西向快速通道，并为城市未来的发展预留了空间，有利于带动德州南部区域经济社会发展。

（2）平原县

根据《山东省平原县城市总体规划（2004-2020）》，城市布局结构规划采用“X”带、四轴、三中心、五片区。其中：

◇ “X”带是指由沿 315 省道，京沪铁路及 101 省道、新隔津河布置的

城市绿地，构成“X”型的道路与水景相结合的绿化框架带。

◇ 四轴是指两横轴，两纵轴。两横轴是指平安大街商业服务横轴和规划区内新建的振原路交通服务轴；两纵轴是指行政中心和文化中心为主的公共中心轴和旧城区沿共青团路的商业服务、文化娱乐轴。

◇ 三中心是指位于城市东部新区的行政中心，位于北部工业园居住区沿北环路、马洪干渠南北两岸形成的商业服务和工业产品展示中心，以及火车站附近的交通商业文化娱乐中心。

◇ 五片区指规划按照依托现状建成区，分期成片发展城市建设用地的原则，将城市用地划分为五个片区，即旧城区、东南行政居住新区、北部工业园居住区、东北工业园区、西部工业区。

平原县城市规划以拟扩建公路为东边缘，与城市规划干扰较小。

平原县城市整体规划见图 6-1-16。

(3) 禹城市

根据《禹城市城市总体规划(2005-2020)》，近期城市发展方向以向南、向东发展为主，呈“产业东扩、生活南延”之态势。规划期内城市建设用地应严格控制在京沪高速公路、青银高速公路、徒骇河和京沪铁路围合的空间地域范围以内。城市布局依托现状建成区，沿两条空间发展轴线拓展，形成“两轴、两心，两廊、三片区加三组团”的城市用地布局结构。

★ “两轴”

迎宾路：城市南北向发展轴，由北向南贯穿整个城市，联系老城区、旧城区与高新技术开发区、新城等，是充分展示城市历史和发展的综合发展轴。

行政街—富华街：城市东西向发展轴，由西向东贯穿整个城市，连接铁路以西的十里望市场组团，旧城区和高新技术开发区，成为展示城市产业发展的轴线。

★ “两心”

旧城中心：以传统商业服务、文化娱乐和居住为主要功能。

新城中心：城市未来发展的重点区域，以行政办公、金融商贸、文化娱乐和居住为主要功能。

★ “两廊”

沿徒骇河和赵牛河两条城市河流，建构绿色生态廊道。分隔并联系城市各片区和各组团，形成紧凑式的组团结构。

★ “三片区加三组团”

新城片区：规划未来城市行政文化商贸中心，承担行政办公、商贸金融和文化娱乐等职能。其东环路以东为高新技术工业区（一类工业）和研发产业区。

旧城区：以传统商业服务、文化娱乐和生活居住为主要功能。

高新技术开发区：以一类工业为主，重点发展高新技术产业，改造传统产业为辅。

老城区组团：以居住、传统商业、文化休闲为主要功能。

文化休闲、森林公园组团：徒骇河西北、京沪铁路以东，依托禹王亭公园，建设大禹文化生态森林公园。

铁西组团：城市西部物流、批发市场组团。

根据《禹城市城市总体规划(2005—2020)》，禹城市城镇空间最终形成“一个中心、三个次中心，三条发展轴”。

一心：强化禹城市中心城区建设，依托与德州市的区位关系，进一步扩大规模、提高品质，提升城市的公共服务与经济职能。三个次中心：加强房寺镇、伦镇镇、张庄镇三个乡镇的次中心功能，依托禹城市中心城区的建设，强化次中心的附属功能。三条发展轴：依托省道 S242 打造禹城——房寺镇以工业、产业化农业和旅游业为主的市域西部地区发展轴；依托省道 S101 打造禹城——张庄镇工业贸易与农副产品贸易发展轴，依托国道 G308 打造禹城——伦镇镇商贸物流、特色农业、食品加工为主的南部发展轴。建构以市区为中心，以房寺镇、张庄镇、伦镇镇为次中心，以中心和各次中心连线为发展轴的扇型城镇空间结构。

禹城市城市总体规划见图 6-1-17。

(4) 齐河县

根据《齐河县城市总体规划（2009-2030 年）》，齐河城镇空间结构采取“鱼骨状”结构，形成“一个主中心、三个城镇组群，一条城镇发展带”的城镇空间布局结构。其中“一条城镇发展带”是指县域范围形成环绕济南的为南北向以交通干线相连的城镇密集区域，规划通过基础设施的支撑，加强县域各城镇的协作，形成济南西北方向上的城镇发展带。

齐河县城市整体规划见图 6-1-18。

3. 文物古迹与风景名胜

由于老路修建时已对沿线重要的文物古迹及风景名胜进行有效的避让，本次加宽是在老路基础上扩建，沿线的文物古迹与风景名胜对扩建影响不大。

4. 沿线村庄与重要建筑设施的影响

拟建项目经过区域地处鲁西北平原区，人口稠密，厂矿企业及村庄密集。选择路线方案时，充分考虑绕避村庄及工厂企业密集区，减少拆迁量，减少新增占地。

本区域内重大建筑物为德龙烟铁路、邯济铁路、山东中油新发展公司济南油库、永锋钢铁厂、以及鲁宁输油管道等重要建筑物及设施，线位选择时需充分考虑其影响。

6.1.3 筑路材料及运输条件

1、筑路材料

项目地处鲁北黄泛冲积平原，地势平坦，现代河流发育，古河道分布广泛。地面被深厚的第四系沉积、冲积物所覆盖。地质构造的特性造成了该区域地层产出的一致性，区内岩矿资源贫乏，沿黄河两岸均无砂、石材料生产。工程所需砂、石料均需从鲁中山区北部边缘采取，运输距离相对较远，但运输条件较好。筑路材料料场分布见图 6-1-19。

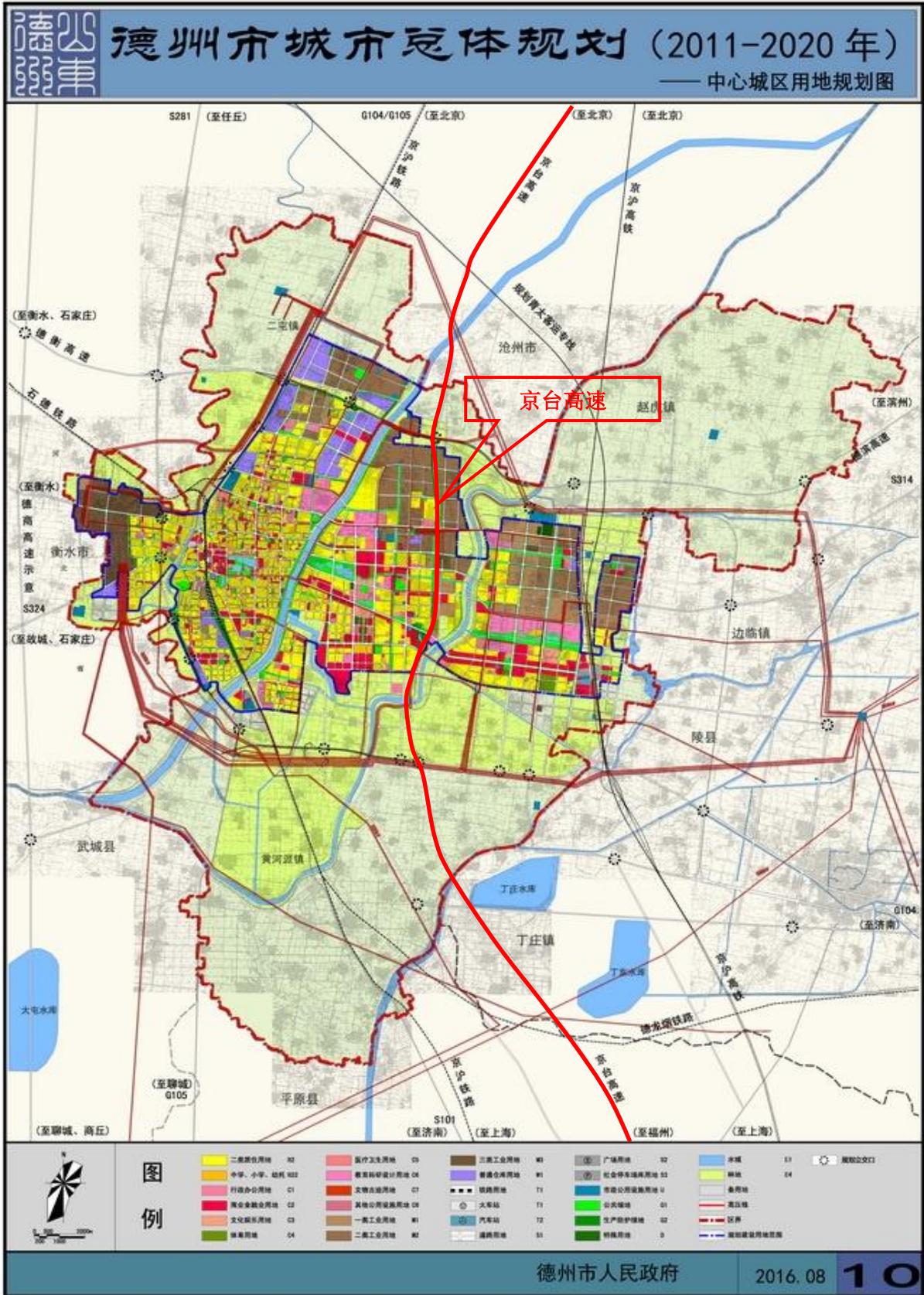


图 6-1-15 德州市城市总体规划图

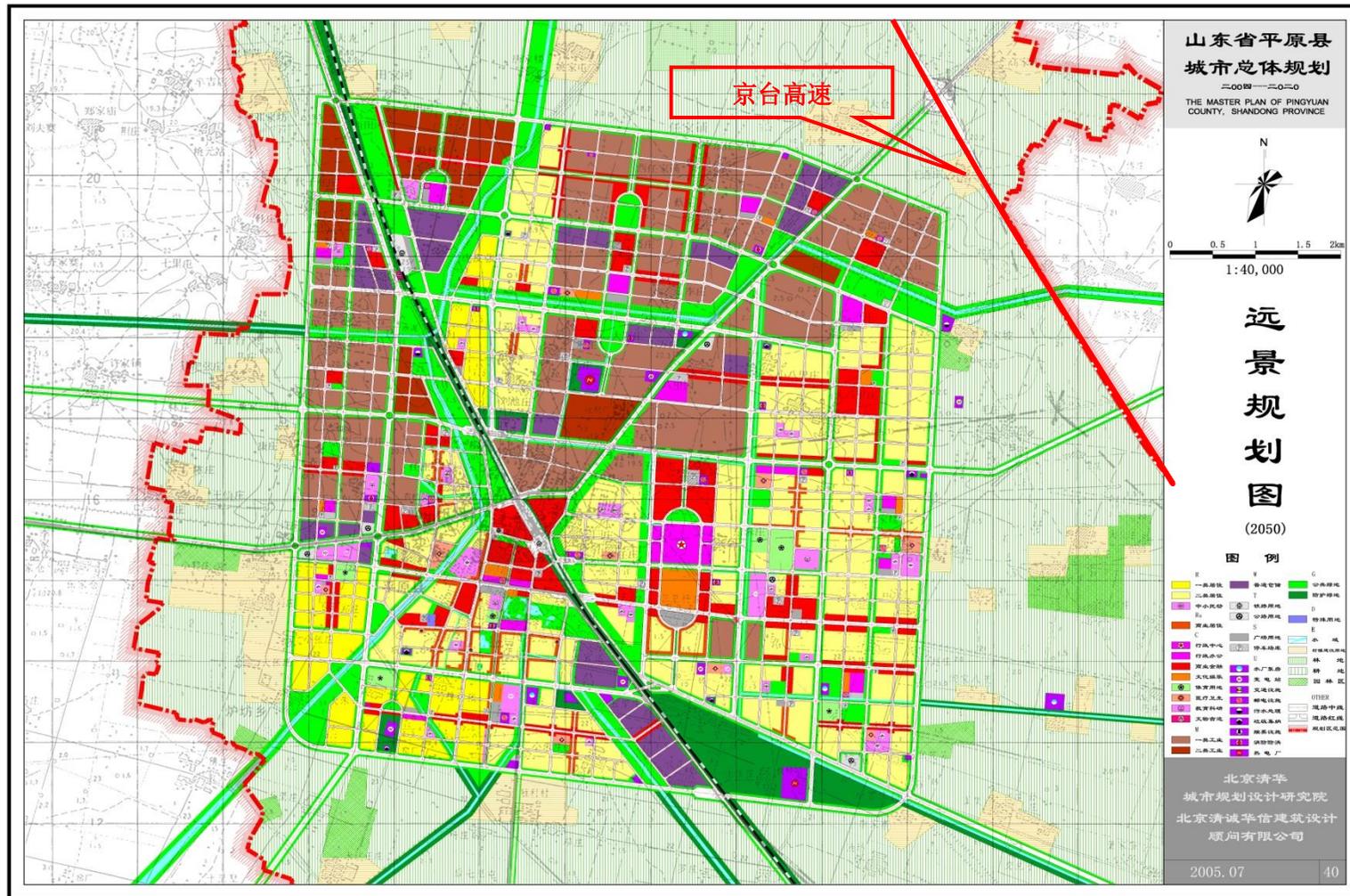


图 6-1-16 平原县城市总体规划图

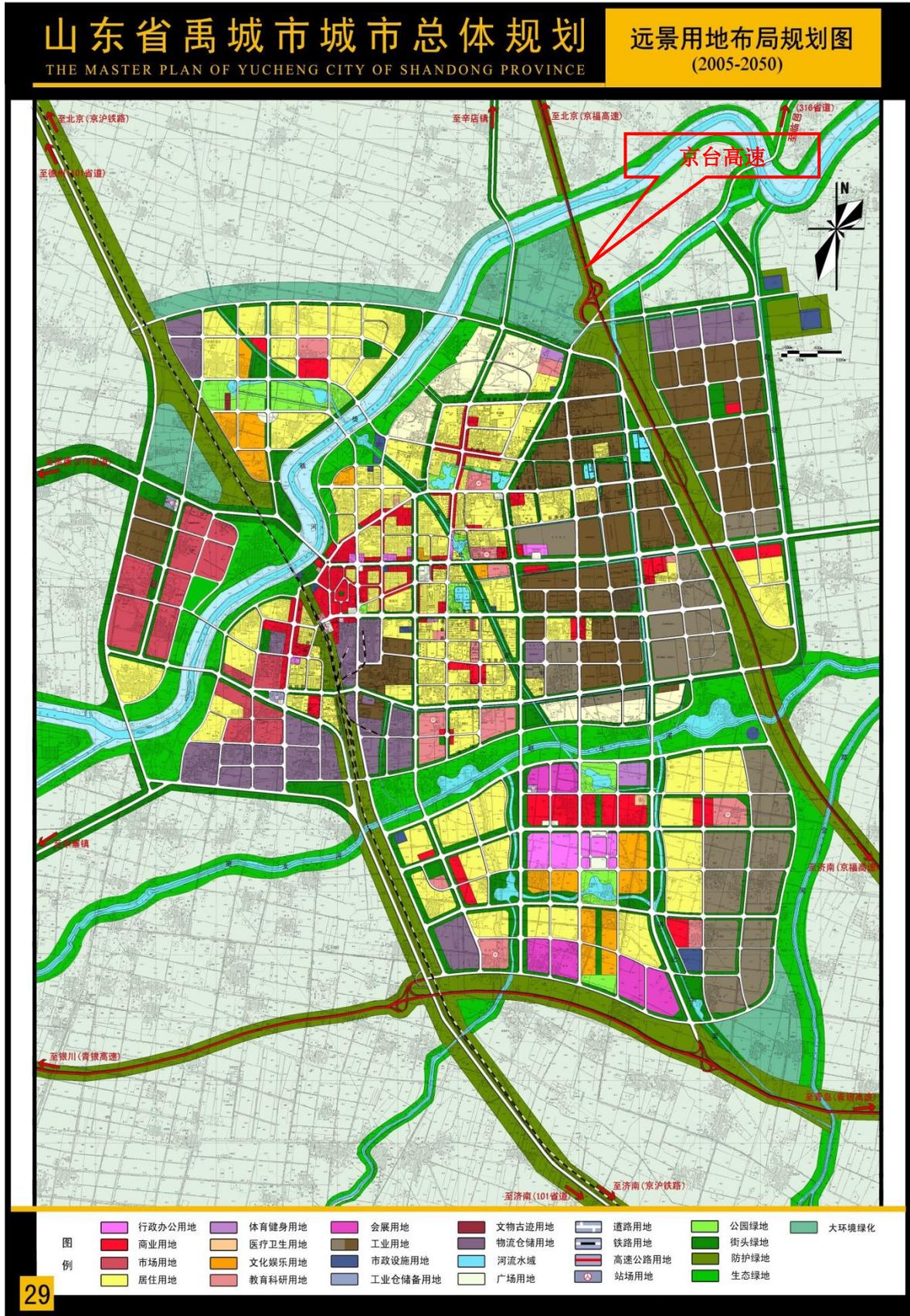


图 6-1-17 禹城市城市总体规划图

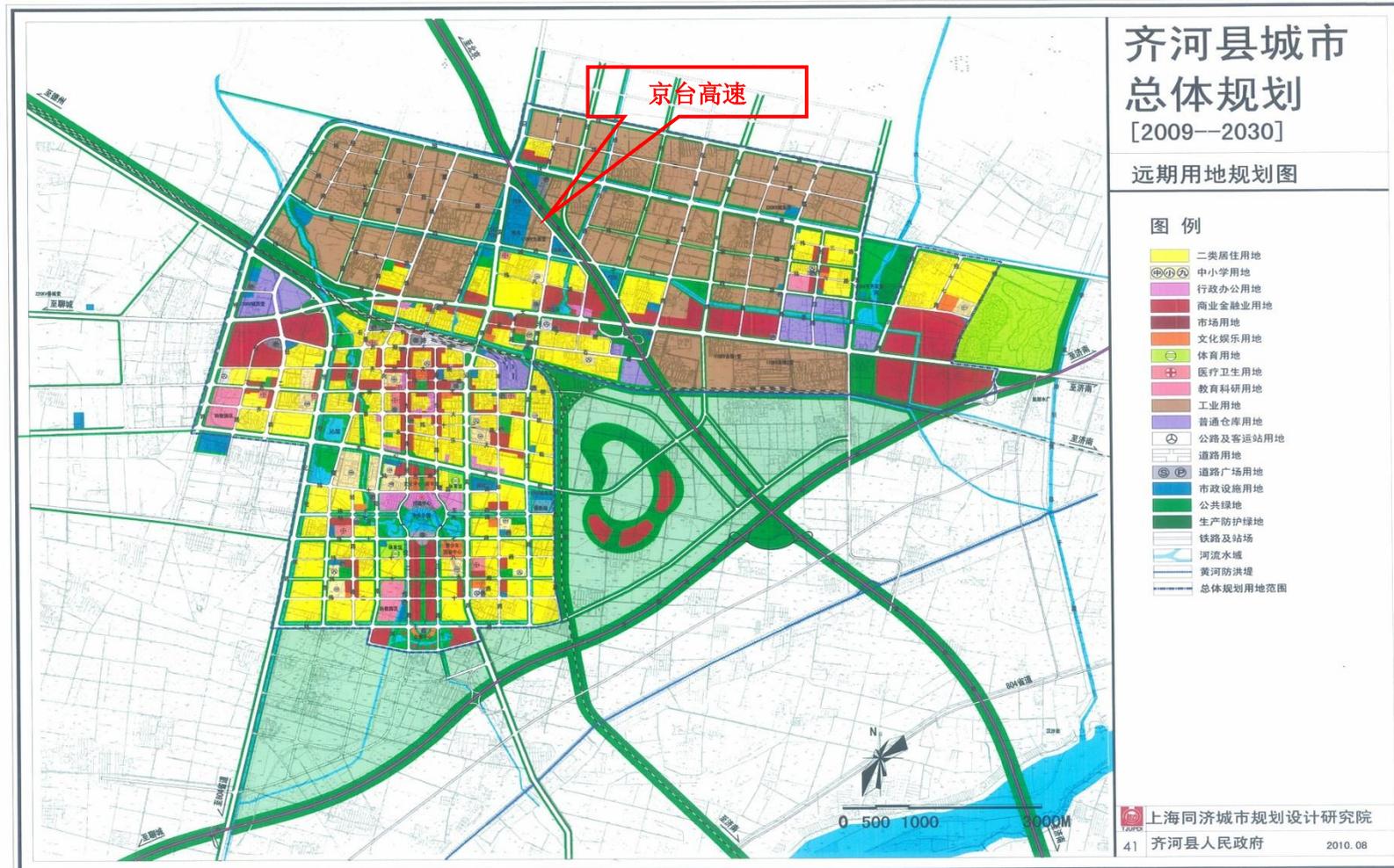


图 6-1-18 齐河县城市总体规划图



图 6-1-19 筑路材料料场分布图

(1) 路用填方材料

沿线路用填方材料较为缺乏,因地势平坦,沿线取土不仅占用大量耕地,还易造成排水不畅。按照就地取材和少占耕地、良田的原则,采用集中深挖和少量沿线取土相结合的方案。届时在满足技术经济标准的前提条件下,结合农田水利基本建设取得土源。在条件允许、技术成熟时考虑采用工业废渣等弥补土源不足。

(2) 水泥

可从德州市、济南市等地方建材市场购买,标号水泥品质优良,可供桥梁等构造物使用。

(3) 沥青

济南、东营、淄博均为我省沥青主产地,现有多家生产沥青的企业,可从济南、东营或是淄博等地的沥青生产厂家购买。

(4) 钢材

钢材的生产供应，在山东省较为充分，济南、潍坊、烟台、莱芜均有钢铁企业，生产多种规格的普通钢材，可以从省内购买，满足工程所用。高强钢丝等特种钢材可以从省外购进或组织进口货源等。

(5) 粉煤灰

本地区所用粉煤灰主要出产于德州华能电厂、茌平铝厂及当地热电厂，粉煤灰储量丰富，可满足公路用量。运至工地道路状况良好，可采用汽车运输。

(6) 水、电供应

本项目沿线地下水资源富集，地表水丰富，水体污染较小，工程用水可由地面水库、河道内取得，也可自采地下水或引用黄河水，但经检验后方可使用。

沿线电力供应充足，其工程用电可与有关电力部门协商就近解决。

(7) 石料、砂材

石料、砂材生产于河北、泰安、青州、济南、淄博及以南地区，储量丰富，品质优良，材料多为石灰岩、花岗岩、玄武岩。

(8) 石灰

河北隆饶生石灰的产量十分丰富，可以组织购买。

(9) 木材

木材在各地均有供应，可满足使用。

2、运输条件

拟建公路所处地区交通较为发达，除国道、省道等干线公路连结区域内外，区域内县乡公路和乡村道路也较为发达，为施工队伍、施工机械的进场，为地方性筑路材料和外购材料的运输提供了良好的交通条件。局部离现有道路较远的路段可通过修建临时施工便道解决交通。

筑路材料的运输以汽车为主，拖拉机为辅。

6.1.4 拟建项目与相关路网的衔接

1. 与其它公路的衔接

京台高速德州（鲁冀界）至齐河段是国家高速公路网规划及山东省高速公路网规划的组成部分。该段公路起于德州市德城区的德州北枢纽（滨德高速与京台高速交叉，由北向南依次与青银高速（齐河北）、济聊高速（晏城）设枢纽连接。规划的德上高速东延（孙家集）、济南新西环与拟扩建公路连接。路线经过德州一个地级市，先后和 G104、S335、S323、G340、S242、G308 等国、省道干线公路相连，并有 S101 和德州境内 G105 附线（广川大道）与本项目并行，共同形成了鲁中西部地区的公路网络；同时，通过互通式立交连接沿线各县市的城市道路网，与城市交通融为一体。

2. 与铁路的衔接

项目影响区内津浦铁路和京沪高铁与本项目并行，拟扩建项目与德龙烟铁路、邯济铁路交叉，拟扩建公路通过互通式立交及现有公路，与各铁路站场之间均有连接，可以顺利实现客流、货流在公路、铁路运输之间的顺畅衔接。

3. 与水运的衔接

根据《山东省内河航道与港口布局规划》，本项目沿线所经河流中减河和徒骇河均属于规划通航河流。其中：减河（漳卫新河）是海河流域南系漳卫新河上段的一条分支，规划为 V 级航道；徒骇河是山东省横向地区性重要航道，规划为 III 级航道。

6.2 起讫点论证

根据山东省前期工作安排，京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段启动改扩建工作。

京台高速公路山东段位于山东中西部，纵贯山东省南北，沿线连接了德州、济南、泰安、济宁、枣庄等 5 个大中城市和 17 个县市区，是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分，全线分德州至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子共 7 段分别建设，路线全长 359.529 公里，已全部建成通车，除齐河（晏城枢纽）至泰安（泰山枢纽）段 76.9 公里为双向六车道高速公路外，其余均为双向四车道高速公路。

京台高速公路与 S12 滨德线在德州北交叉设置德州北枢纽达到互连互通，京台高速德州至齐河段 1997 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向四车道高速公路，路基宽度 26.0 米；齐河至济南段 1999 年建成通车，采用设计速度 120km/h 双向六车道高速公路，路基宽度 35.5 米。

根据交通量预测结果，鲁冀省界段至晏城枢纽 2042 年交通量为 95323 辆/日，现有四车道技术标准不适应未来交通发展需求，结合老路运行现状，为适应未来交通发展需求，保障国家主通道安全畅通，德州（鲁冀界）至齐河段扩建时机成熟，应结合路网变化情况及时进行扩建。

根据山东高速股份有限公司的委托，本项目研究的范围为德州（鲁冀界）至齐河段，同时对相关衔接路段进行初步研究。

6.2.1 起点

起点选择在京台高速公路与鲁高速滨德线交叉设置的德州北枢纽，京台高速公路桩号为 K298+967.417。衔接的京台高速河北段为双向四车道高速公路技术标准，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 26 米。

京台高速山东段起点位于鲁冀两省交界的德州市德城区梁庄村北的省际收费站，向北与京台高速河北段连接。京台高速河北段目前为双向四车道高速公路技术标准，根据相关规划，衔接的京台高速河北段现状为双向四车道高速公路，规划按双向八车道高速公路技术标准扩建。

路线起点现状和位置见图 6-2-1 和图 6-2-2。接点处河北省高速公路网布局规划见图 6-2-3。



图 6-2-1 路线起点位置现状图

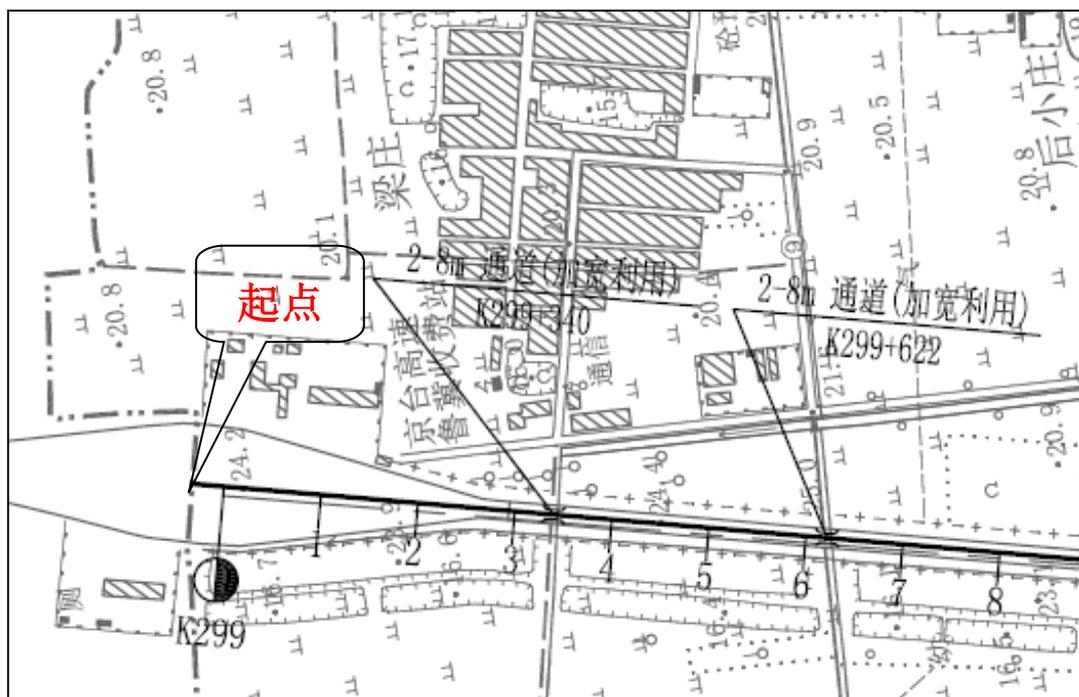


图 6-2-2 路线起点位置示意图

6.2.2 终点

终点选择在京台高速公路与济聊高速交叉设置的晏城枢纽，京台高速桩号为 K392+110。衔接的京台高速齐河至济南段为设计速度 120 公里/小时、双向六车道高速公路标准，路基宽度 35.5 米。

路线终点晏城枢纽立交见图 6-2-4~图 6-2-6。

晏城枢纽向东衔接的 G2001 济南绕城高速公路北段为双向四车道高速公路技术标准，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 26.0 米。

晏城枢纽向西衔接的 S1 济聊高速公路为双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100 公里/小时，路基宽度 24.5 米。



图 6-2-4 路线终点晏城枢纽立交现状示意图



图 6-2-5 晏城枢纽立交现状图 1



图 6-2-6 晏城枢纽立交现状图 2

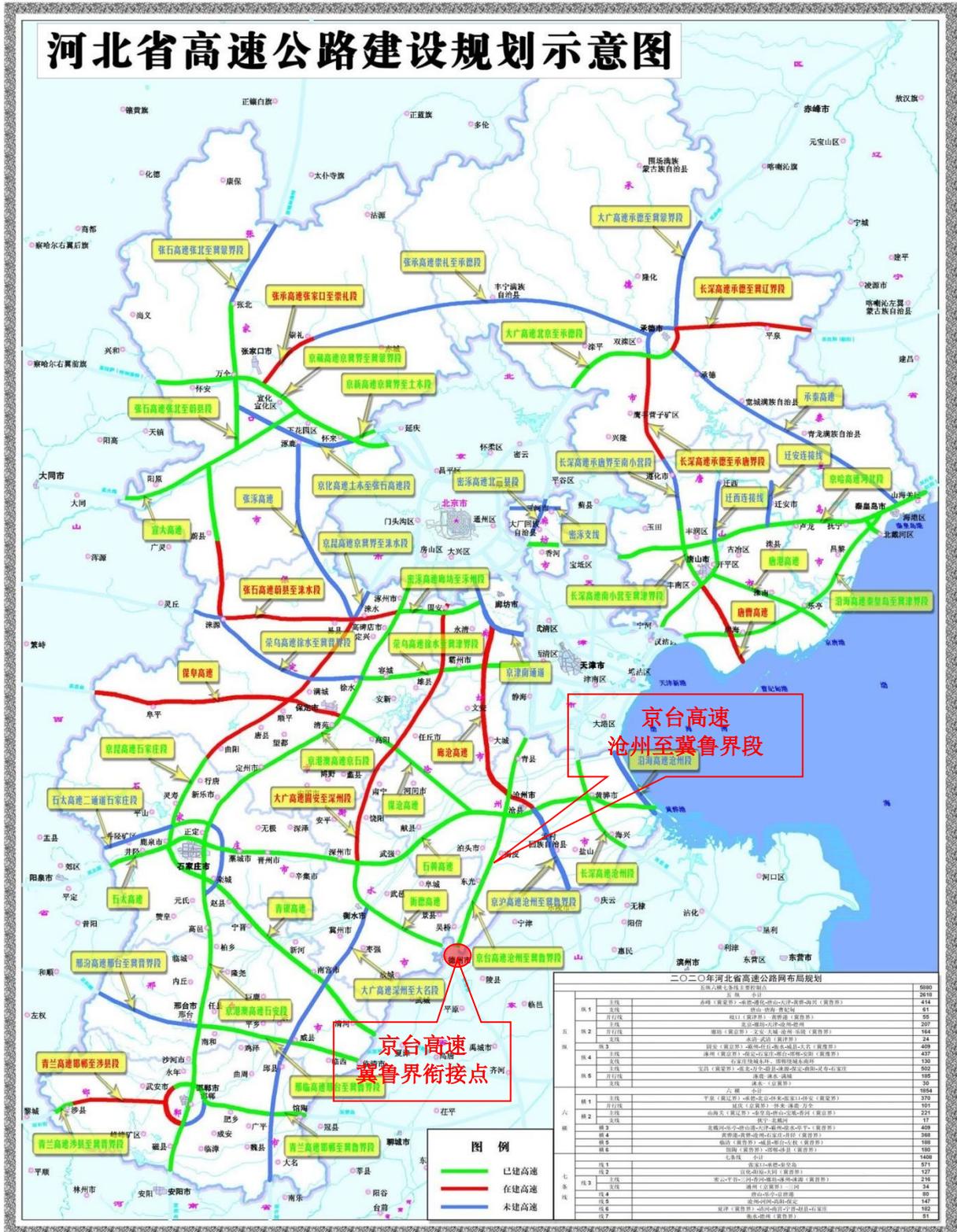


图 6-2-3 河北省高速公路网布局规划图

6.3 总体建设方案拟定

6.3.1 总体建设方案选择的基本原则

总体建设方案选择要满足科学发展、建设节约型交通的总体要求，满足规划、发展要求和工程技术要求，实现项目的效益最大化。具体体现在以下几个方面：

1. 通道资源的节约与充分利用

受城市规划控制、经济布局影响、建设条件的制约和综合运输的影响，各控制点间高速公路建设可选的通道（走廊带）是有限的，交通通道作为不可再生的自然资源需要节约与充分利用。由于我国人口、经济的不均衡，东部地区高速公路通道资源的发掘力度已经很高，未来规划外可利用通道为数甚少。项目所在地区位于山东省中西部，是我国经济较发达地区，通道资源的节约是项目研究的重要前提条件。

2. 合理选择方案减少对现有道路交通的影响

道路扩建工程的建设或多或少会影响到现有道路的交通通行。京台高速是国家高速公路射 3，是山东省南北大通道，沿线交通源对京台高速的依赖性日益严重，保证京台高速正常通行是扩建工程实施的基本前提。如何减少施工期对京台高速交通的影响是工可研究的重要内容。

3. 尽可能节约土地资源、减少拆迁数量

京台高速沿线所经各市经济发达，土地资源稀缺，横向路网标准高，互通节点多，减少征地拆迁数量是方案选择的重要指标。

4. 利于地方路网的可持续发展

京台高速山东段沿线经济发达，交通量快速增加，为适应交通发展需要，各级政府都在积极建设干线路网和地方路网。扩建方案选择时既要合理考虑交通量的发展需要，也要结合路网建设情况合理确定工程规模，同时考虑长远进一步扩容的需要、与路网连接的需要，选择方便工程实施、减少后期建设规模的再次扩建。

5. 有利于优化交通组织，提高道路的服务水平

京台高速目前出现的交通拥挤现象一方面是由于交通量增加造成的，另一方面则是由于无法进行合理交通组织(如大小车分行或快慢车分行等)造成的。扩建工程的实施要找到合适的交通组织方式提高道路的服务水平。

6. 要有利于道路的维护和交通管理

随着交通量的增加，现有 4 车道京台高速的养护工作难度急剧增加，正常养护和交通事故处理对道路的正常通行产生了很大的影响。扩建方案选择中要认真考虑道路养护和事故处理时交通组织的需求。

7. 最大限度地利用现有工程

京台高速现有的平纵面线形标准基本满足现行规范的要求，可以充分加以利用。全线互通、桥梁等构造物多，扩建中如何充分利用现有工程是节约工程费用的有效途径。

8. 因地制宜，采用成熟、合理的工程技术，控制工程风险

京台高速里程长，原有工程中还有一些病害，扩建工程必须认真调查现有工程状况，吸取已有扩建工程的经验和教训，采取措施处理已有病害，采用可靠的方案进行扩建，确保工程质量。

9. 工程费用合理

扩建工程既要有良好的社会效益又要重视其经济效益，合理的投资才能取得双赢。

6.3.2 京台高速公路德州（鲁冀界）至齐河段改扩建总体方案

受沿线城市布局和已规划、建设路网控制，本项目改扩建可能存在的方案有四类：一是同走廊内全路段新建复线；二是另辟走廊新建复线；三是局部路段扩建、局部路段新建复线；四是全路段扩建。

1. 路网建设和规划情况

(1) 山东省高速公路网建设和规划情况

山东省高速公路网中长期发展规划采用“九纵五横一环七连”布局方案，

拟建项目为纵七的重要组成部分。见图 6-3-1

(2) 河北省高速公路网建设和规划情况, 见图 6-3-2。

河北省高速公路布局采用“五纵六横七条线”方案。其中京台高速河北省境内全部建成通车。

2. 新建复线方案

新建复线的根本目的是分担交通量, 因此可以有效分担本项目交通量的可行方案均可能成为复线方案。具体的讲, 复线方案可以是起终点相同, 也可以起终点不同; 可以是全路段新建复线也可以是局部新建复线。

有效的复线方案应该具备以下几个基本条件:

- ◆ 符合规划
- ◆ 满足经济社会发展需求
- ◆ 可以有效分担本项目交通量, 避免新建复线、扩建同时进行
- ◆ 符合科学发展要求

(1) 同走廊内新建复线

我们所述走廊带是指具有明确控制点的一个有限宽度的带状地带。同一走廊带的基本条件是控制点相同。从国高京台高速控制点分布而言有: 德州、济南、泰安等。

同走廊新建复线与扩建的根本区别在于复线以新建道路占主要部分, 扩建以老路利用为主要部分。同走廊新建复线受到走廊控制点的要求与老路往往距离较近, 就像铁路公路并行、高速公路与低等级公路并行状况一样存在规划协调、土地利用、未来跨越等诸多社会与技术问题, 与科学发展存在较多的矛盾。本项目同一走廊内东有京沪高铁制约; 西侧主要受到津浦铁路和城市发展规划的影响。同走廊新建复线受到走廊控制点的要求与老路往往距离较近, 就像铁路公路并行、高速公路与低等级公路并行状况一样存在规划协调、土地利用、未来跨越等诸多社会与技术问题, 与科学发展存在较多的矛盾, 特别是拟建项目已穿越德州市、禹城市和齐河县城市规划区域, 结合项目实际, 本项目同一走廊内与沿线城市总体布局规划干扰较大, 且必须与已有多条南北向高速公路

交叉。因此，同走廊内新建复线方案无法实现。

(2) 另辟走廊新建复线

根据区域经济社会发展，区域主要分布东为京沪走廊带，中部为京台走廊带，西部为规划德郓走廊带和济南新西环走廊带。根据区域路网布局，可利用规划济南新西环走廊带作为德州至济南的复线的一部分新开辟走廊带。沿线主要走廊带详见图 6-3-3。

综合考虑区域路网布局，在京台高速西侧新开辟走廊带，新建德州—高唐—济南复线。

结合区域路网布局、地形、地物等，选择沿德州西、高唐北、长清西布线。

① 路线走向

路线起自德州境内的德上高速武城北立交以东 2 公里，向南经武城镇东，在韩庄村进入平原县境内，经王打卦镇西、王庙镇东，随后进入禹城市境内，顺接规划济南新西环。

② 主要控制点

德上高速、武城镇、S318、S315、韩庄村、王打卦镇、王庙镇、S316、青银高速。

③ 技术标准及工程规模

采用双向六车道高速公路标准，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 34.5 米。桥涵设计荷载等级为公路-I 级。

全线长约 102 公里，设大桥 7 座，长约 3860 米；互通立交 8 处；新增占地 833.6 公顷（12504 亩）。匡算投资约 118.3 亿元。

附图 2 山东省高速公路网中长期规划示意图 (2015-2030年)

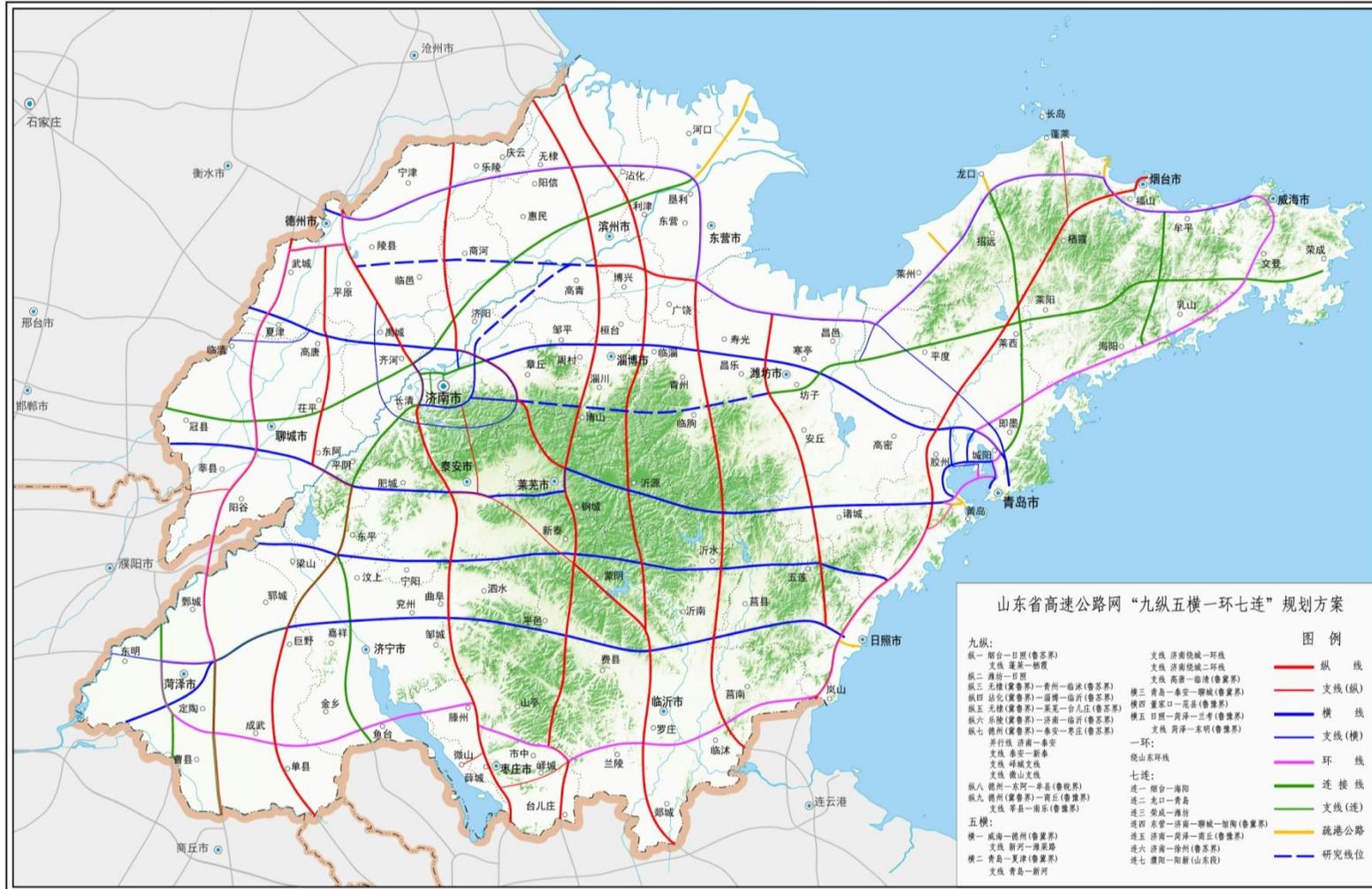


图 6-3-1 山东省高速公路网布局规划图

河北省高速公路2020年规划建设示意图



图 6-3-2 河北省高速公路网规划布局图

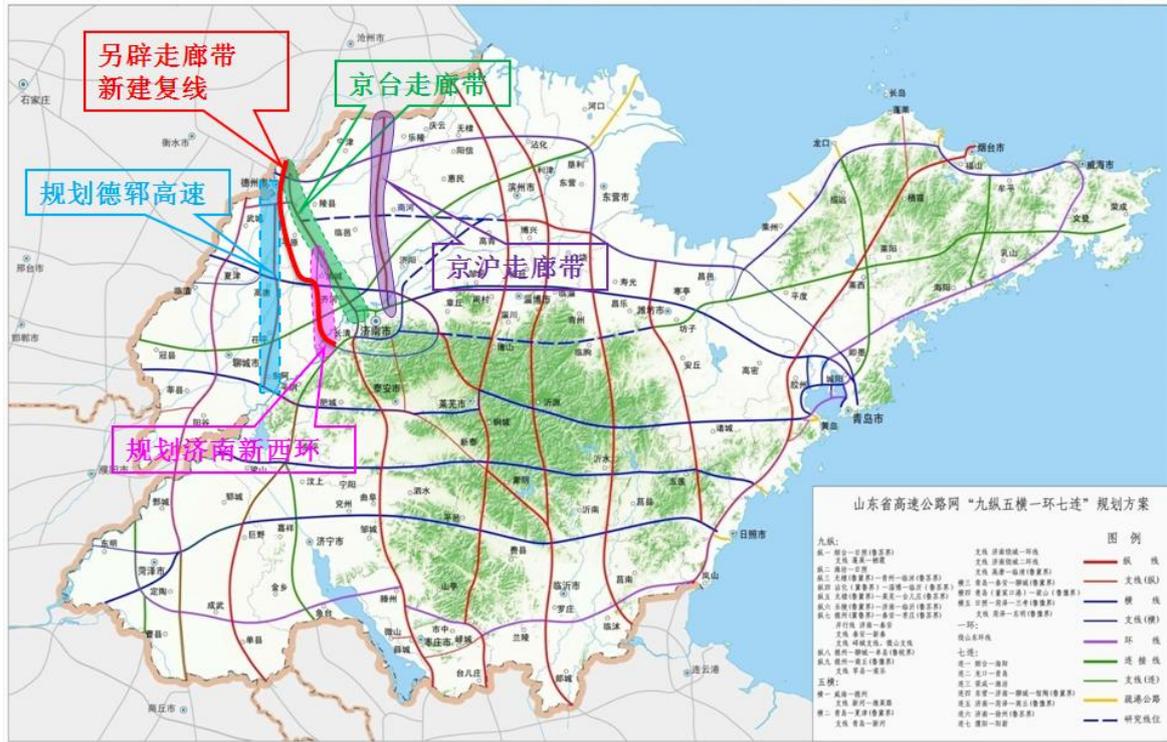


图 6-3-3 走廊带布设示意图

④ 新建德州—禹城—济南走廊带复线方案基本特点

➤ 新建工程较扩建工程土地占有量多

新建工程不论是路基宽度占地还是取土占地都明显高于扩建工程（新建 4 车道土地用量约是两侧拼宽扩建为 8 车道新增用地量的 3.6 倍），在严格控制土地资源的情况下，扩建方案具有明显的优势。

➤ 新建不能完全替代扩建

交通量预测结果表明，新建工程不能完全满足京台高速沿线经济与交通发展的需求，新建工程建成后可分流京台高速德州（鲁冀界）至齐河段交通量 20.75% 左右，对原京台高速走廊带的分流作用并不明显。

➤ 目前采用新建复线方案不能满足区域交通发展需求

京台高速是沿线经济发展轴，未来交通量有着较为迅速的增长。不论是交通量预测结果还是必要性分析都表明京台高速承担了区域内大量的区间交通，且新建走廊带路线走向较为弯折，通行效率和服务水平较低；根据交通量分析，这些区间交通是沿线经济发展的需求，不能提高区间运输的服务水平将会直接影响沿线经济的发展，扩建的必要性始终存在，而目前它还是紧迫的。

- 采用新建复线方案不完全符合区域路网布局规划

根据《山东省高速公路网中长期规划示意图》(2015—2030年),在现有京台高速的西侧拟规划建设德郛高速和济南新西环,另辟走廊新建复线需综合考虑与规划相关路网的关系,恰当处理。

- 新建复线可避免利用老路带来的一系列问题

新建复线可避免利用老路带来的社会影响、原有道路和设施的约束和控制、技术难点,特别是减少施工组织难度,可有效保持原路畅通。

⑤ 沿老路扩建方案基本特点

扩建方案是对高速公路的使用现状及工程实施后的性能改善情况、现有设施和资源的可利用程度、扩宽改造的约束条件、工程实施对交通的影响和其它经济社会影响等做出全面分析和评估确定的方案。

新建复线与老路扩建之间不是一个对立体而是一对相互关联的统一体,与新建复线相比,沿老路扩建有如下优点:

- 扩建能最好地适应交通发展的需要

如前所述,现有高速公路最贴近交通发生源,原路扩建能最大限度的满足沿线交通发展的需求,充分发挥主干线的作用。

➤ 沿老路扩建为以后的发展留下了更多的选择余地,为路网合理布局提供了条件,减少了与未来规划的矛盾。

目前京台高速东有京沪高速、西有德商线和规划德郛高速,沿京台高速两侧平行布置,路网密度已相对较高,简单的从眼前出发加密路网必然会限制将来的发展,不利于科学发展、持续发展。

➤ 沿老路扩建投资相对较少,与现有路网和现有经济发展带的适应性最佳,还能同时实现对老路的改善。

⑥ 扩建方案与新建德州—禹城—济南复线方案比选

扩建方案与另辟走廊新建德州—禹城—济南走廊带复线综合比选详见表6-3-1。

表 6-3-1 扩建方案与新建德州—禹城—济南复线综合比较表

比较内容	新建德州—禹城—济南复线	扩建方案
社会效益	开辟新的走廊资源，增加交通辐射面，有利于形成新的经济带。	不占用新的走廊资源，充分发挥已有通道的效益，提高潜在运输能力。
路网结构	增加路网密度，通过运输能力；道路影响辐射区有可能重复叠加。	提升路网结构，提高通行能力，减少重复建设。
走廊带资源利用情况	沿线可供道路建设的走廊带资源匮乏。	充分利用现有走廊带资源。
通行能力 交通安全	通行能力基本相当； 利于紧急情况下交通分流和疏导； 不同车型干扰相对较大。	通行能力基本相当； 可按车型、车速分道行驶； 发生紧急情况可能影响整个交通。
占地与环保	总占地 833.6 公顷；开辟新的走廊带，可能造成新的环境影响。	扩建四车道占地较少，新增占地 225.7481 公顷； 环境影响限于已有走廊带。
实施难度	标准规范齐全，基础研究深入，工程可借鉴经验多；不存在突出的技术难点，设计、施工、质量保证措施相对简单。	目前标准规范针对性和完整性不强，基础研究和工程经验相对较少；工程实施存在一些改扩建独特的困难。
交通影响	施工期不影响现有交通，基本可避免对老路和区域路网交通影响。	施工期对老路通行和区域路网有较大影响，交通组织难度相对较大。
工程规模	需独立建设管理设施、服务设施、互通式立交、分离式立交等工程，总体工程量明显加大。总投资 118.3 亿元。	充分利用现有管理设施、服务设施。总体工程量明显小于新建道路。估算总投资 90.7612 亿元。
管理维护	需要增加人员和设备，管理费用增加较多。	新增人员和设备不多，费用增加相对较少，管理统一方便。
运营里程	沿德州—禹城—济南运营里程 102 公里，较老路扩建长 8.857 公里。	沿京台高速鲁冀界至晏城枢纽运营里程 93.143 公里，较新建复线短 8.857 公里。
适应交通发展需求	新建复线不能完全满足沿线经济与交通发展的需求（仅分流 30% 左右，由一定的分流作用），新建复线在通车一定年限后老路还需要扩建，只是进行了建设时序的调整。	扩建后在评价期内（20 年）及今后一段时间内适应未来交通发展需求。
与规划路网的符合性	尚未列入山东省高速公路中长期规划中，缺乏依据。	改扩建规划列入山东省交通十三五发展规划；
结论	比选	推荐

⑦ 结论

综合本节的讨论，可得出以下初步结论：

➤ 在现有道路走廊内新建复线存在土地占用大、运行组织复杂、工程规模和投资大，不符合节约型交通和科学发展要求。

➤ 另辟走廊新建复线实际是对路网结构的调整，以缓解项目的交通压力。此种方式对项目沿线发展、沿线交通源需求及主通道通行不能起到根本的作用，往往形成先见复线后又扩建的局面，特别是另辟走廊未在山东省和河北省高速公路网布局规划中。另辟走廊新建复线是项目未来发展的补充，是路网发展的需要，而不仅是项目的需要。

➤ 未来可以将前面提出的新建复线方案与经济社会发展进行综合考虑在适当的时机对路网进行补充和完善，并与河北省进行对接，实现可持续发展的目标。

6.4 基本扩建形式研究

当今世界公路基础设施的发展趋势是发达国家以完善、维护和提高现有路网和通行能力为主，发展中国家则是普及和提高相结合，在增加公路通车里程的同时，大力提高干线公路的技术水平。高速公路扩建是提高干线公路通行能力的有效途径。

不同国家、不同地区，因国情、土地资源、管理模式不同，其扩建方案亦不同。如美国土地资源丰富，早期建设的高速公路采用中间预留，工程预留方式，一次规划，分期实施，扩建时少征地、或不征地，拆迁少，给扩建创造有利条件，降低扩建难度，扩建方案相对简单，实施难度亦不大。扩建时为了充分发挥高速公路快速通过能力，对交通量大的高速公路两侧设置集散车道，用于收集和疏散高速公路交通。日本土地资源稀有，扩建方案采取了设置停车岛开辟硬路肩为车道，部分采取了现有道路上高架的方式进行扩建。中国已扩建的国家干线公路中，基本采用两侧拼宽、单侧拼宽和分离增建的扩建模式。

6.4.1 国内相关工程的扩建方案及形式

进入 21 世纪以来我国早期建设的高速公路不少开展了扩建工程的研究，一些工程已先后建成通车。这些工程在扩建方案论证阶段都进行了大量的分析研究工作，取得了丰硕的研究成果，这些成果对本项目的研究具有重要的参考价值。

1. 沈大高速公路

沈大高速公路扩建工程研究始于 2000 年，研究阶段设计单位针对新建、扩建及扩建形式进行了深入的研究，最后推荐两侧拼宽为主、单侧分离为辅（隧道和海湾大桥）的扩建形式。工程 2002 年 5 月开工（封闭）建设，2004 年 8

月全线通车。沈大高速公路开创了国内高速公路大规模扩建的先河，尝试了全封闭施工、全部路面重建、全部桥梁上构重建（含利用）、全部交通工程及沿线设施重建的沈大模式，扩建规模为4扩8。扩建中的沈大高速公路见图6-4-1，建成后的沈大高速公路见图6-4-2。

2. 杭甬高速公路

杭甬高速公路扩建工程始于2000年10月，采取分段逐步实施的方式进行扩建，采取两侧拼宽扩建方式，路幅宽度有6车道和8车道两种。杭甬高速公路扩建工程立足于提高通行能力、解决好软土地基处理技术问题等方面，对道路平纵面调整、老路改造（路面、结构物、交通工程等）未作重点考虑。工程采取不中断交通的方式进行施工，实现了扩建、营运两不误。其建设思路具有代表性，我们称之为杭甬模式。建设中的杭甬高速公路见图6-4-3，建成后的杭甬高速公路见图6-4-4。



图 6-4-1 扩建中的沈大高速公路



图 6-4-2 建成的沈大高速公路



图 6-4-3 建设中的杭甬高速公路



图 6-4-4 建成后的杭甬高速公路

3. 沪宁高速公路

沪宁高速公路是我国早期建设的知名高速公路之一，代表了一个时代的丰碑。随着交通量的增加，项目扩建日益紧迫。

2002 年~2003 年中交二公院开展了沪宁高速公路扩建前期研究工作，经过一年半的研究、咨询、论证，最后选择了两侧拼宽为主、局部分离的扩建方式，扩建形式有：①两侧整体拼宽（整体运营），②两侧分离加宽（3 幅分离运营）2 种形式，对路线单一段力求两侧整体拼宽形式，对不能直接拼宽的桥、枢纽互通采用两侧分离加宽（3 幅分离运营）形式。扩建规模为 4 扩 8。2003 年 10 月开工建设，2005 年 6 月半幅建成正常运行，2005 年 12 月 31 日全线主体工程建成通车，全线恢复正常运行，2006 年 6 月全面建成，提前 1 年完成了建设任务。

沪宁高速公路扩建工程是在不中断交通的条件下完成的，工程实施中既充分考虑了老路的利用（路面、结构物、交通工程等）又对老路存在的病害进行了较为彻底的防治，工程建设既追求高质量又避免盲目高指标，在技术指标合理利用和旧材料利用方面取得了明显的成绩。沪宁高速公路扩建工程的建设模式不同于沈大和杭甬，我们称之为沪宁模式。扩建中的沪宁高速公路见图 6-4-5，扩建后的沪宁高速公路见图 6-4-6。

沈大、杭甬、沪宁三种模式基本上是国内扩建工程的缩影。

4. 广东佛开高速公路

佛开高速公路于 1996 年 12 月建成通车，全线长 80km，现为 4 车道，设

计速度 120km/h。根据交通发展需求已开工扩建。

根据工程具体实际，本项目采用了灵活的扩建形式，以两侧拼宽为主，在通过佛山市路段（从汾江大桥北岸至北江大桥南岸）采用集散加快速（外侧加宽车道设计速度为 100km/h，主要供往返佛山市区域交通量的转换，原道路维持原设计速度 120km/h，供佛山以远的车辆直行）的方式，在九江大桥路段采用单侧分离扩建方案，体现了因地制宜的扩建基本原则。扩建规模为 4 扩 8。

5. 连霍国道郑州至洛阳段、福州至厦门高速公路

连霍高速公路郑州至洛阳段高速公路是河南省内的主干高速公路，是河南经济中心轴，为了促进经济发展，河南省已开展了项目扩建的研究工作，其中郑州市段已开工建设。该项目受隧道、河流等工程因素和自然因素控制选择了两侧拼宽与单侧扩建相结合的方案进行组合，扩建规模为 4 扩 8。

福州至厦门高速公路拟全线扩建为 8 车道高速公路，全线扩建方案选择受控于高边坡、大型桥梁和隧道，尤其是隧道工程扩建方案是项目方案选择的首要控制因素。项目一般路段两侧拼宽为主、控制工点区别对待。针对高边坡，有条件路段采取了单侧扩建的方式加以避让或以隧道方式分离扩建；针对隧道根据建设条件采取了原洞扩建、增加单侧隧道以及两种方法的组合等方式进行扩建。方案选择体现了因地制宜的理念。



图 6-4-5 扩建中的沪宁高速公路



图 6-4-6 扩建后的沪宁高速公路

6. 京港澳高速公路安阳至新乡段

京港澳高速公路安阳至新乡段是河南省内的主干高速公路，是河南南北经济发展轴。为了促进经济发展，提高道路服务水平，河南省委托河南省院开展了扩建可行性研究。研究结果表明，项目远期预测交通量 77000pcu/日（2027 年），推荐两侧拼宽为主的扩建形式，规模为双向四车道扩建为双向八车道。

7. 滨莱高速

滨莱高速公路是山东省南北向主干高速公路，原为双向四车道高速公路标准，设计速度为 120/100/80 公里/小时，2014 年交通量为 34718 辆/日（小客车），项目远期预测交通量 71101pcu/d（2039 年），推荐采用“平原两侧拼宽，山区及上跨胶济铁路段单侧分离，局部新建”的方式进行整体扩建，规模为 4 扩 8。

8. 济青高速

济青高速公路是国家高速公路网青岛至银川线的重要路段，也是国家“五纵五横”综合运输大通道中青岛至拉萨通道的重要组成部分，横贯我省东西，连接济南、淄博、潍坊、青岛四市，被誉为我省“黄金通道”，是客货最繁忙高速通道之一。济青高速公路建于上世纪 90 年代初，是山东省第一条高速公路，全长约 318 公里。全线按双向四车道高速公路标准建设，设计标准为计算行车速度 120 公里/小时，其中：青岛至潍坊段（长 99.7 公里）路基宽度为 23 米，潍坊至济南段（长 218.6 公里）路基宽度为 26 米。自通车以来，随着

区域经济社会的快速发展和高速公路网的进一步完善，交通量增长迅速。据统计，2002年至2014年济青高速公路交通量年平均增长约9.0%，2014年全线平均交通量为55373pcu/d(自然数31105辆/日，其中，客车61.4%，货车38.6%)。项目远期预测交通量(开通济南~潍坊高速公路)为84538Pcu/d(2038年)，推荐采用“两侧拼宽为主，局部受限路段采用单侧分离、局部高架、两侧分离为辅”的方式进行整体扩建，规模为4扩8。

9. 总结

我国高速公路尽管建设时间不长，但由于建设规划与建设资金、经济发展的不协调，加上道路车辆组成的特殊性，导致了很多经济发达地区早期4车道高速公路过早进入准饱和状态，降低了道路的服务水平，直接或间接地影响了沿线经济的发展。从国内已扩建或将要扩建的高速公路来看，主体都选择了两侧拼接为主的扩建形式，这种扩建形式投资少、用地省的优点得到了大家的一致认同，在相关技术问题的处理上也取得了相当丰富的经验，为今后相同扩建形式进行了技术储备。同时，各项目都有其特别的路段采用了其他的扩建形式，这些形式的采用则取决于现状条件的制约程度，不能教条确定。

综合近年来国内多条高速公路改扩建方式，主要有以下两种：

(1) 两侧拼宽

这种模式在沈大、沪宁、沪杭甬、河南连霍线刘江至广武段、福建福泉厦高速公路、河南安新、郑漯高速公路、京津塘高速公路、陕西西潼、西宝高速公路、京港澳高速公路河北段等。这些高速公路均位于平原区，沿线地形平坦，原设计标准较高，有直接拼宽条件，所以从充分利用路线通道资源，节约占地和投资，便于后期管理养护等方面考虑，改扩建方案以两侧拼宽为主。

(2) 单侧加宽

目前主要有连霍线郑州至洛阳段高速公路改扩建工程，在山岭重丘区采用单侧加宽方案，基本保持现有高速公路路基完整，原有四个车道改为同向，新建一幅作为另一个方向的四个车道。

根据国内高速公路改扩建的经验：平原区高速公路改扩建一般情况下采用

两侧整体式路基具有可充分利用路线通道资源, 占地和投资节省, 后期管理养护方便等优势, 应重点考虑。山岭重丘区和局部受限制(比如铁路)路段则根据实际情况分别采用单侧加宽、两侧加宽的方案。

6.4.2 基本扩建形式

各种扩建形式都有各自的特点, 适合于不同的道路条件和建设条件, 通过对现有扩建工程的总结, 归纳起来基本扩建形式如表 6-4-1 所列。

表 6-4-1 高速公路基本扩建形式表

加宽形式		优点	缺点
单侧加宽形式	基本路段: 拼宽	A、平、纵面均与老路相同 将老路的设计线移到路肩, 新加宽部分平纵面标准与老路保持一致, 主要优点是施工组织方便, 在断面达到 10 车道时原有工程利用率较高。	1、老路基宽度与新建部分多不相同, 要改建成相同宽度就会大范围影响交通。 2、老路基为双向横坡, 要调整为单向坡在构造物处很难实现。 3、中央分隔带需改造为路面, 交通工程要重建。 4、互通、服务设施、上跨分离式立交需作大规模的改建。
	局部路段: 分离增建	B、平面分离加宽	1、新建路基宽度大, 工程量较 A 形式大。 2、互通、服务设施、上跨分离式立交均需作大规模的改建。 3、老路基为双向横坡, 要调整为单向坡在构造物处有较大的难度。若不调整横坡、不取消原中分带, 对交通组织和行车安全不利。 4、需两套交通工程设施。
		C、纵面分离加宽	平面可基本不变, 困难地段可平、纵面同时分离。
两侧加宽形式	基本路段: 拼宽	D、平、纵面均与老路相同 为最常用方法, 优点有: 1、平纵面与老路相协调; 2、工程量最小; 3、可充分利用已征用的土地; 4、互通、交通工程、服务设施、上跨分离式立交改造工程最小。	1、加宽宽度小时不方便施工; 2、部分明通、桥梁有净空不足的问题需采用特殊结构或下挖被交路方式解决; 3、存在路基、构造物拼接处理的技术问题。
	局部路段: 分离增建	E、平面分离加宽	1、互通、服务设施前后处理较为复杂, 会出现左进左出的技术问题; 2、不论采用路基分离或桥梁分离, 工程费用均高于 D 形式; 3、用地数量仅次于新建工程。
		F、纵面分离加宽	往往与 E 形式共同采用, 优点基本相同。
混合加宽	G、单侧加宽与两侧加宽的组合	其优点在于遇到特殊困难条件时多了一种选择, 可以适应一些路段的特殊要求。	与上述方案有一些共同缺点, 但也能够结合具体路段, 通过合理组合解决复杂问题。

本报告中将公路加宽新建部分与既有部分通过横向物理联系组合成整体视为拼宽; 将公路构造物或其构件的加宽新建部分与既有部分进行连接视为拼

接。一般路基宜采用拼宽的形式加宽；高填、陡坡、深挖路段，地质条件复杂路段，加筋土、锚定板、桩板式挡墙等特殊挡墙路段，可采用分离增建的形式加宽；桥梁宜服从路段加宽形式采用拼宽或分离增建，拱桥、悬索桥、斜拉桥、大跨度连续梁桥等桥梁宜采用分离增建的形式加宽。

6.5 备选方案的拟定

6.5.1 主要控制因素

1. 地形、地质等控制因素

(1) 地形

项目路线所经区域为鲁西北黄泛平原，是华北黄河冲积平原的一部分。海拔多在 50 米以下，土地平坦，河流纵横，由于黄河多次决口、泛滥、沉积，自西南向东北微倾，比降 $1/6000 \sim 1/10000$ 。地表形成一系列高差不大的高地和河间洼地，彼此重迭，纵横交错。在地形的总势上，地势平坦，起伏高差小。区域地形地貌见图 6-5-1、图 6-5-2。



图 6-5-1 区域地形地貌



图 6-5-2 地形地貌照片

路线所经区域地貌类型主要有下述几种：

(1) 河滩高地

系古河道漫滩沉积而成的地势较高的缓岗，局部区域略有起伏，一般较临近地面高处 3~5 米，土壤多为轻壤砂粘土，一般无盐化威胁。

(2) 沙质河槽地

多系黄河古道，是主要河道急流沉积物，呈河槽状。土壤偏沙，地势较高，地形复杂，有盐碱危害，淤积短期行洪成灾，但面积较小。

(3) 古河床高地

为古河道急流沉积而成，土壤为紧沙土，地势起伏，并有沙丘，局部雨季积水成灾。

(4) 缓平坡地

由河流泛滥漫流沉积而成，地势平缓，略有起伏，有零星洼地，土壤多为轻粘土和砂粘土，分布较广。

(5) 河间浅平洼地

由静水沉积而成，处于黄河两次改道的河间地带，地势平缓而低洼，地形图上，等高线呈封闭状，俗称“漫洼”，土壤多为中壤土。

拟扩建公路所经地带地形平坦，主要为平原微丘区；地形对扩建方案制约较小。

(2) 地质

拟扩建公路所经区域在地质构造上本区域在震害分区上处于华北地震区的东部。在断块构造分区上分别属于华北断块区的东部和鲁西断陷的西部。路线所经区域横跨华北平原拗陷区和鲁西隆起区两个一级新构造区，区内断裂构造发育。这种格局对地震活动起着重要的控制作用，强震大都发生在沉降区或沉降区与隆起区的边缘地带。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，路线穿越区域地震动峰值加速度系数为 0.5、0.10，需按相关规范采用相应的抗震、防震措施。

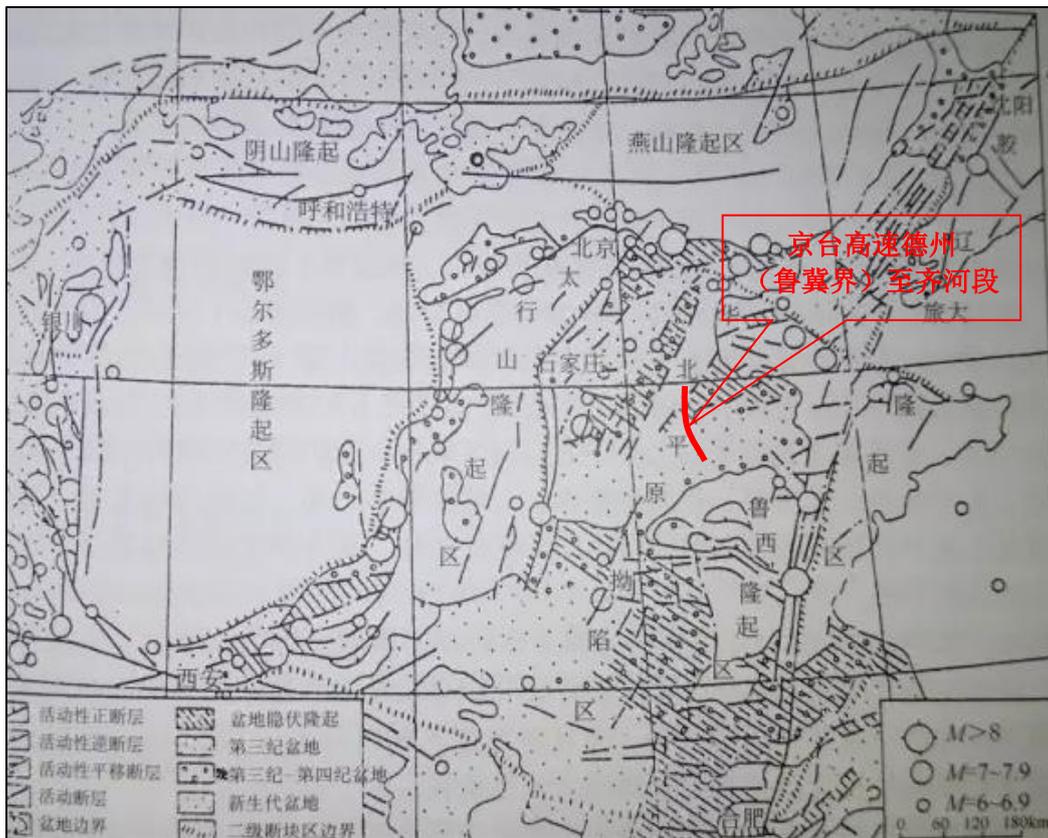


图 6-5-3 华北断块区活动构造及强震震中分布图

2、河流、水文

拟建项目沿线河流经过多年的人工整治，堤防较完备，但堤坝防洪标准普遍较低，其防洪能力（频率）多比桥梁设计洪水频率低，在桥梁设计时，应充分考虑河流过水能力，桥梁应以不压缩河床断面为宜，布跨应考虑通航需求的影响。在可能的情况下，应结合水利部门的通航规划，采取综合处理措施。

沿线所经河流、水源涵养区较多；扩建方案选择应考虑通航需求，并对水源涵养区尽可能避让，无法避让的应采取相应的保护措施，减少对水源涵养区的影响。

（1）通航河流

①四女寺减河

四女寺减河是海河流域南系漳卫新河上段的一条分支，上起四女寺枢纽工程南闸，流经山东省德州市德城区，在河北省吴桥县大王铺与岔河汇流成漳卫新河，东流入渤海，长 227.5 公里；四女寺减河（漳卫新河）根据《德州市“十三五”水路交通运输发展规划》中通航等级为Ⅲ级，现状减河大桥不能满足通航需求。

②徒骇河

徒骇河干流发源于莘县古云乡文明寨村东，由西向南流经莘县、南乐（河南省）、阳谷、聊城、茌平、高唐、禹城、齐河、临邑、济阳、商河、惠民、滨县和沾化等 14 个县市，于沾化县套儿河口注入渤海；河长 436 公里，流域面积 13902 平方公里，河道平均比降为 0.11/1000；由于流域内地势向东北倾斜，支流多由右岸注入；徒骇河河面宽阔，是横向地区性重要航道，根据《山东省内河航道与港口布局规划》为Ⅲ级航道，现状徒骇河大桥不能满足通航需求。

（2）生态保护红线区

根据《山东省生态保护红线规划》（鲁环发〔2016〕176 号）中所列，本项目主要经过四处生态保护红线区：德州市减河国家湿地公园水源涵养生态保护红线区，德州市丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区，德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区，德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区。

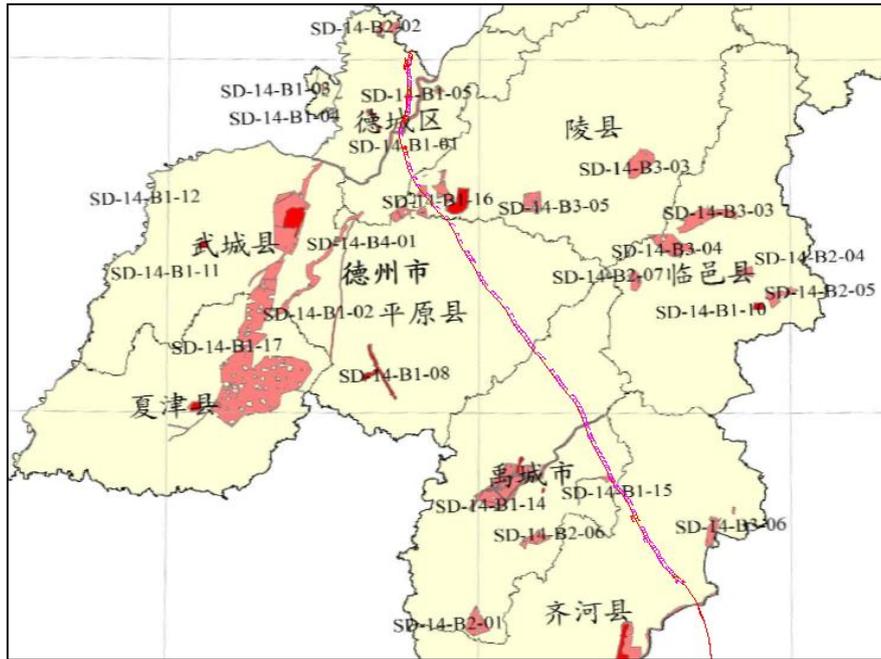


图 6-5-4 项目涉及生态红线保护区分布图

表 6-5-1 项目涉及生态红线保护区一览表

序号	生态保护红线区名称	代码	所在行政区	对应路线桩号范围	备注
			县(区、市)		
1	德州市减河国家湿地公园水源涵养生态保护红线区	SD-14-B1-01	德州经济技术开发区	K311+650~K312+210	均非 I 类红线区
2	德州市丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区	SD-14-B1-16	陵城区	K321+290~K322+900	
3	德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区	SD-14-B1-14	禹城市	K365+485~K365+780	
4	德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区	SD-14-B1-15	禹城市	K374+280~K375+550	

①德州市减河国家湿地公园水源涵养生态保护红线区

减河作为德州市三大水系之一,2009年3月减河湿地公园项目正式启动,该项目由德州经济开放区管委会组织实施,是国家海委首次批准的海河流域生态湿地示范项目。全长4.5公里,宽度350米,面积约2400亩,2010年竣工。工程在保证市区防洪排涝的前提下,对河道进行清淤拓宽,将原有80米宽的河面拓宽成120米至150米。



图 6-5-5 减河湿地公园水源涵养区

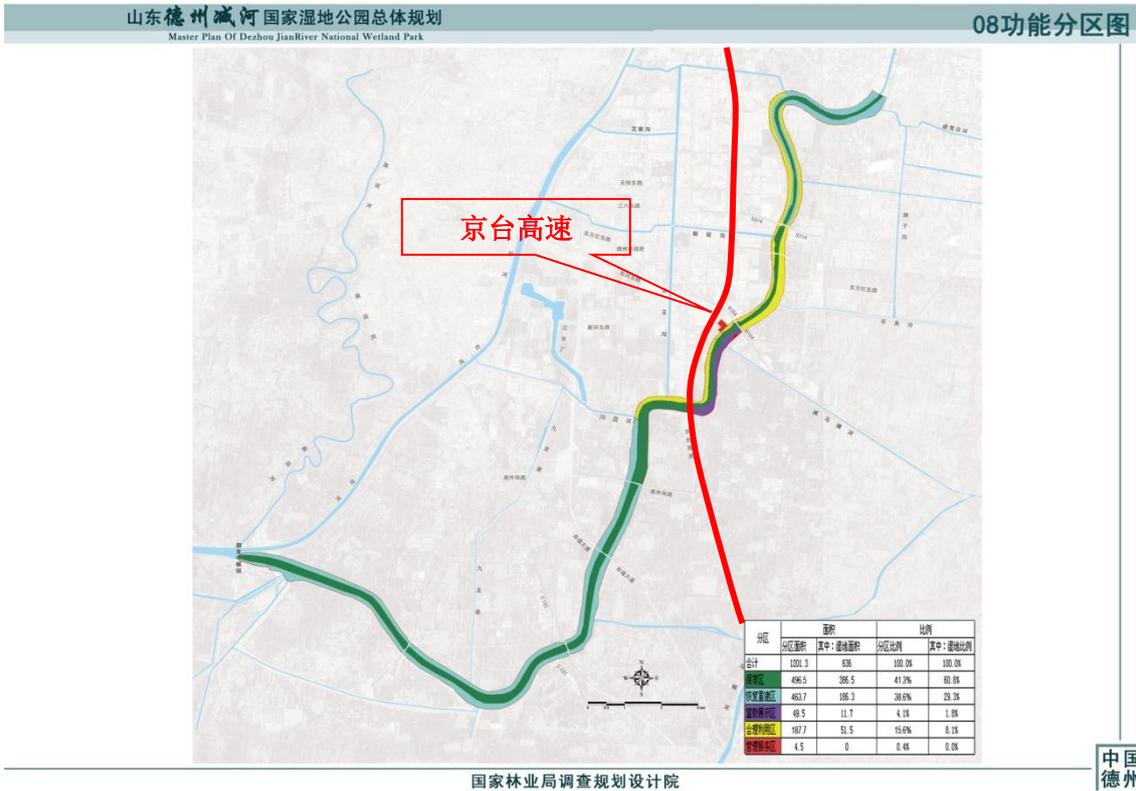


图 6-5-6 减河湿地公园总体规划

②丁东水库水源涵养、土壤保持生态保护红线区

项目影响区内有陵城区丁东水库。丁东水库位于陵县丁庄乡，西距德州市区 20 公里，是德州市委、市政府为缓解水源紧张、解决城市居民生活用水、工业生产用水和环境生态用水而兴建的平原水库。

丁东水库兴建于1993年10月，1997年10月竣工蓄水。库区面积8.51平方公里，蓄水面积7平方公里，设计最大蓄水深7米，总库容5260万立方米，年调蓄水量1亿立方米。水库围坝长11.64公里，坝高9米。水库总投资2.54亿元。黄河水源自潘庄引黄干渠，经马颊河，小庄沟入库，引水线路总长度为130公里。陵城区饮用水水源地保护区见图6-5-7。

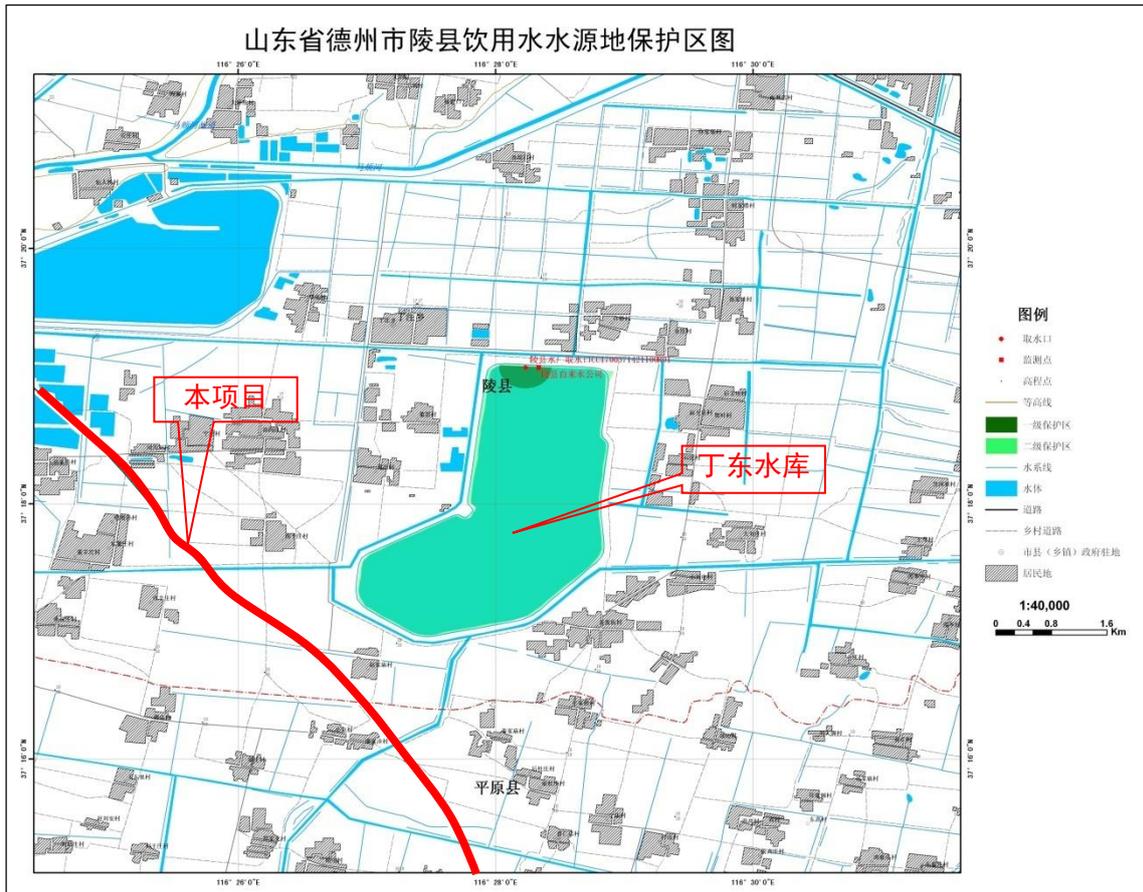


图 6-5-7 陵城区饮用水水源地保护区图

拟扩建项目线方案起点位于丁东水库西侧，距离丁东水库二级保护区约1公里，项目的建设对水源地无不良影响。

③德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区

徒骇河水源涵养区湿地由2公顷潜流和3千米表流组成，兼有水质净化、景观、生态、休闲等功能。区域内旅游资源丰富，综合效益显著；有柳、松、水杉、银杏等绿化、观赏苗木；有野生动物46科128种，其中国家二级保护动物16种，动植物资源丰富。

④德州市鳌龙湿地公园水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区

禹城市鳌龙湿地公园是以赵牛河河流湿地、鳌龙湖人工湿地等构成的自然与人工复合湿地系统，是众多动物的栖息地，也是候鸟和旅鸟取食、饮水的重要场所。

本项目所涉及生态保护红线区均非 I 类红线区。拟扩建项目选线应尽可能避免占压水源涵养区，如确实无法避免的，需采取相应的环保措施，减少对水源涵养地的干扰。

(3) 齐河县人工湿地公园

齐河人工湿地公园位于齐河县迎宾北路和京台高速交叉处三角地带，总占地 85000 平方米；该工程能够大大提高当地的水污染防治能力，完善再生水资源循环利用体系，有效改善水生态环境，对经济持续健康发展具有积极的促进作用。



图 6-5-8 齐河县人工湿地公园现状图

目前，齐河县人工湿地公园建设在京台高速西侧，湿地公园东侧人行道路紧邻京台高速用地范围；在该湿地公园的建设过程中，在位于桩号 K385+156.2 的一座 1 孔 20m 的桥梁下修建了公园的大门；在位于桩号 K385+370 的一座 1-6x3.6m 的箱涵下修建了公园办公用房。

拟扩建项目应尽可能考虑避免占压湿地公园的相关设施，如确实无法避免的，需采取相应的环保措施，减少对该湿地公园的干扰。

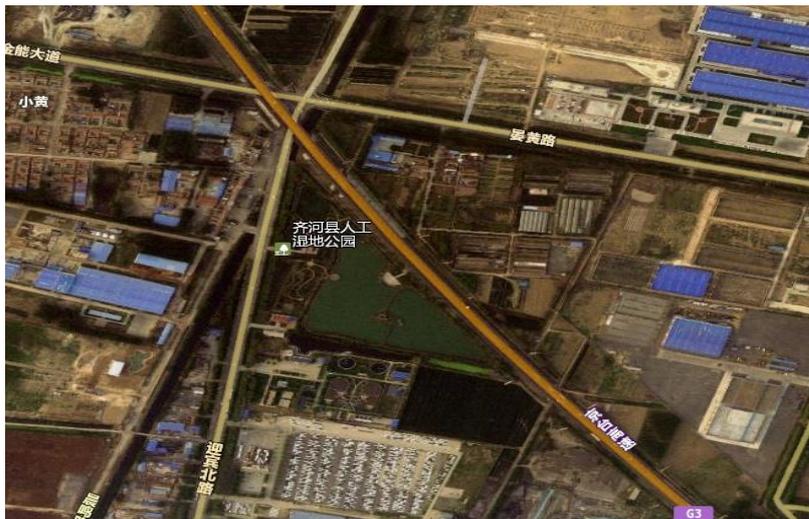


图 6-5-9 齐河县人工湿地地理位置示意图



图 6-5-10 齐河县人工湿地地理位置示意图

2. 沿线主要城镇规划

拟扩建公路经德州市德城区、德州市陵城区、平原县、禹城市、齐河县，除平原县外，其余均距离较近，对拟扩建公路方案选择有较大干扰。

德州市德城区和陵城区、禹城市和齐河城市规划已越过拟改扩建公路向东发展，对拟扩建公路方案选择有一定制约。

3. 环境、资源分布、军事设施、文物等其他控制因素

(1) 环境、资源分布、文物等

沿线村庄较为密集，对路线布设有一定制约；沿线未发现重要矿藏和文物，对路线布设没有制约。

(2) 军事设施

经现场踏勘调查，拟扩建公路有一处重要的军事设施；自平原服务区往南约有 2.6 公里飞机跑道战备路段，桩号范围（K339+900-K342+500）；区域有 5 处回转坪。路段平面位置图见图 6-5-11。

经沿线踏勘调查，该路段内为满足战时飞机起降的需要，由济南空军勘察设计研究院负责设计，和其他基本路段有以下特点：

① 中央分隔带路面结构

将中央分隔带硬化，硬化的路面结构采用：

面层：7cm 中粒式沥青混凝土 LB-20-II；

基层：34cm C25 水泥混凝土；

底基层：29cm 二灰土；

路面总厚度：70cm。

该路段内桥涵结构物中分带位置也经过硬化处理，见图 6-5-13。

② 管线位置

区域内中分带硬化后，管线已经改移至右侧，见图 6-5-14。

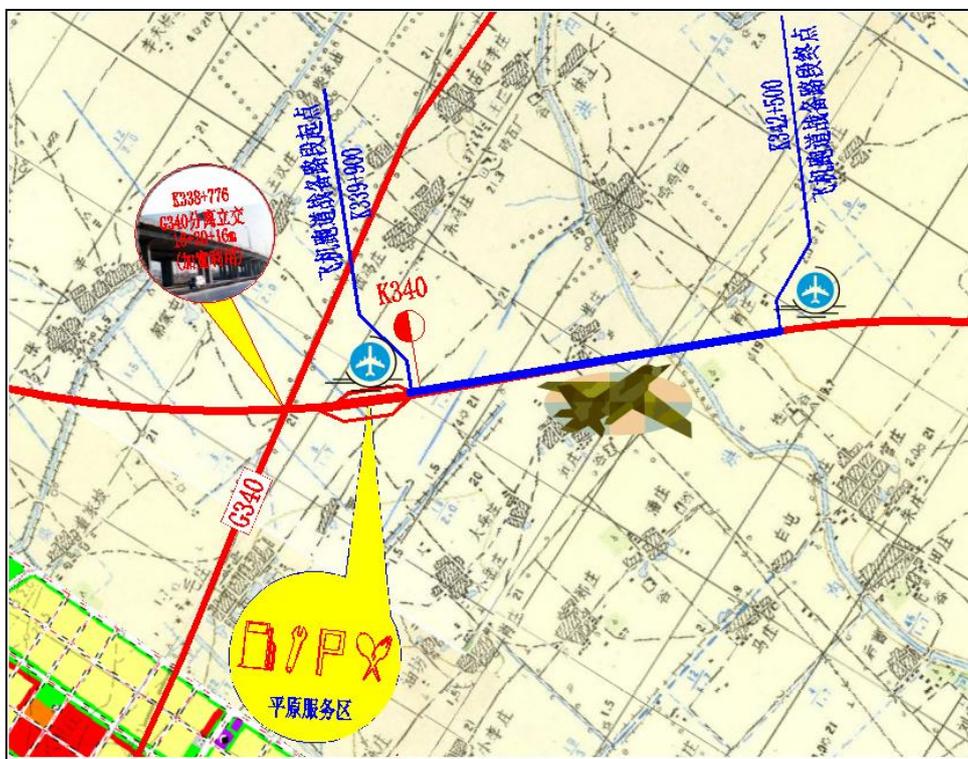


图 6-5-11 飞机跑道战备路段平面位置图

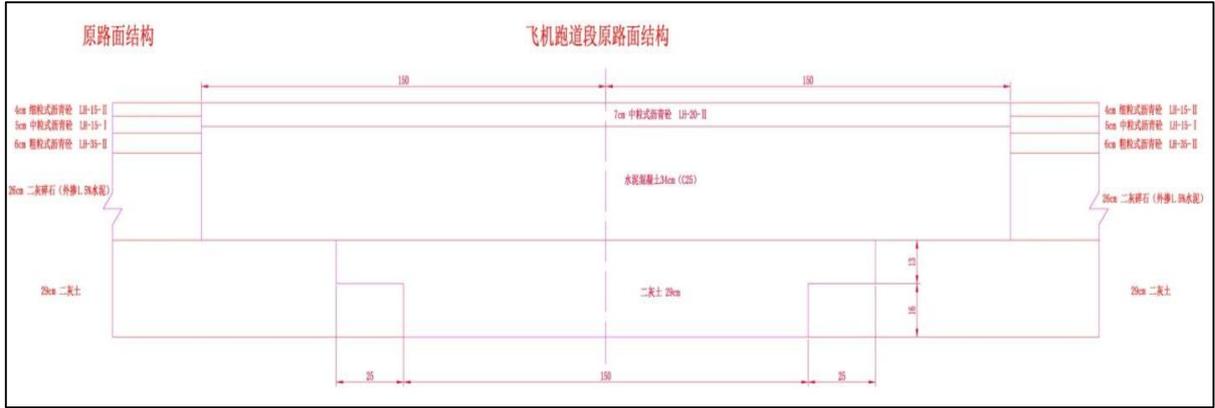


图 6-5-12 中分带硬化路面结构型式



图 6-5-13 桥梁中分带硬化现状图



图 6-5-14 管线改移至右侧

③ 回转坪

区域内共有 5 处回转坪设计，见图 6-5-15。

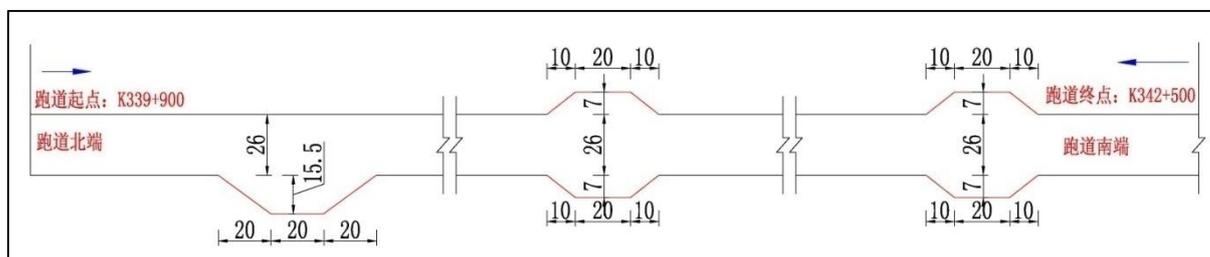


图 6-5-15 回转坪设置示意图

④ 中央分隔带护栏

为使本路段适应飞机跑道的各项技术要求，路侧护栏仍按照原设计施工；中央分隔带护栏形式为单柱双面并用防阻块支撑的结构，有较好的吸能效果；为保证护栏被撞后，中央分隔带路面不被破坏，采用预埋钢板箱基础，以使得护栏容易拔起和恢复被损坏的护栏。

现状中央分隔带护栏型式：

Grd-Am-B-：有防阻块组合型埋置于混凝土中埋置式普通型护栏；

Grd-Sm-B-：有防阻块组合型埋置于混凝土中埋置式加强型护栏；



图 6-5-16 中央分隔带护栏现状

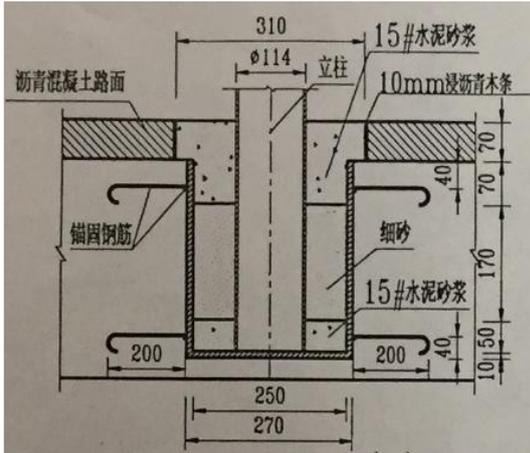


图 6-5-17 护栏基础及钢板箱立面图

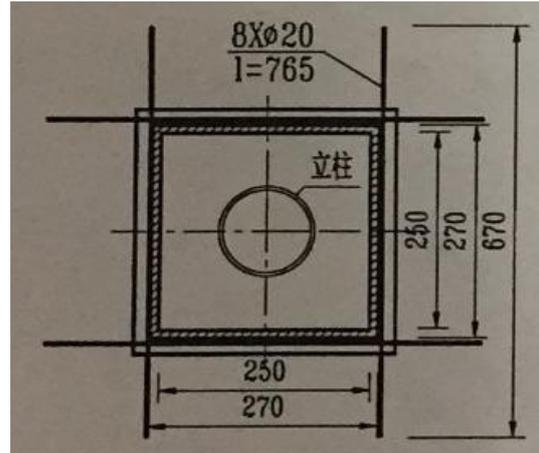


图 6-5-18 护栏基础及钢板箱平面图

4. 主要铁路、公路交叉

沿线主要相交铁路有：德龙烟铁路、邯济铁路交叉，均设置分离立交跨越；公路有：S12、G104、S335、S323、G340、G20、S242、G308、S1 等国省干线公路，大部分干线公路交叉均设有互通式立交，其他设置分离立交跨越。扩建方案选择应注意处理好与铁路、公路交叉关系。

6.5.2 扩建方式初步论证

1. 扩建方式的选择

扩建是在现有道路走廊内、充分利用老路的基础上提高道路的通行能力。扩建方案的实现形式是多样的，前期研究中针对工程特点进行了多方式的充分研究。

2. 扩建方式选择的原则：

——安全原则。扩建方式的选择应充分保证原路基、边坡、结构物的安全稳定，避免产生新的道路安全隐患、地质灾害和工程病害；应有利于施工期的行车安全和施工安全；

——节约原则。不同的扩建方式经济性差异较大，在技术条件可行的情况下，应本着节约的原则合理选择加宽方式；

——方便原则。扩建方式应有利于保障施工质量，方便交通组织，有利于扩建后的运营管理；

——充分利用原则。应充分利用道路已有用地空间、路基、结构物及道路附属设施等资源。

3. 扩建方案的基本形式

扩建方案的基本型式主要有两侧加宽（两侧拼宽、两侧分离）、单侧加宽（单侧拼宽、单侧分离）四种方式。

4. 扩建方式的初步论证

根据双向八车道高速公路特点，结合项目条件，将上述四类扩建形式进行多方面的定性与定量比较，结果列于表 6-5-2 中。

表 6-5-2 八车道扩建形式比较表

比较项目	两侧拼宽	两侧分离	单侧拼宽	单侧分离
尽可能节约土地资源、减少拆迁数量(权重 1.5)	1) 两侧拼宽增加断面宽度与用地增加宽度相同为 16 米，用地量最小。 2) 高速公路两侧限制建筑区的存在，不同形式拆迁数量差异不大，但本形式加宽小对电缆、地物影响最少。 该项得分 4	1) 断面总宽不小于 55.5m，较两侧拼宽增加用地宽度 29.5m (1.8 倍)。 2) 互通路段与老路连接时用地范围增加明显。 3) 拆迁量大于两侧拼宽方式。 该项得分 1	1) 两侧拼宽增加断面宽度与用地增加宽度相同为 22.25 米，用地量较两侧拼宽大。 2) 由于加宽路基在单侧，对单侧路侧管线的影响程度大于两侧拼宽。 3) 互通改建规模大，用地增加。 该项得分 3	1) 新增路基宽度约 20.75m，考虑两侧放坡等因素，用地是两侧拼宽的 2.3 倍。 2) 新线单侧加宽大，超出建筑界，拆迁数量增加。 3) 互通改建规模大，用地增加。 该项得分 2
利于项目的可持续发展(权重 1.0)	1) 该方式扩建后远期仍需扩建时两侧仍然有分离扩建的可能和扩建的空间。 2) 该方式为后期地方路网的发展留下了空间，降低了地方路网连接高速公路的难度。 该项得分 4	1) 该方式中分离路基保留了较宽的硬路肩，为远期增加行车道打下了基础。若加大分离距离更可以为再扩建提供空间。 2) 扩建后在分离路段增设互通会明显加大工程量，若不好预留后期实施困难。 该项得分 3	1) 利于后期对老路结构物的再处理； 2) 再建互通等构造物时技术处理上简单。 3) 老路中央分隔带时断时续，不利于运营中交通组织。 该项得分 2	1) 利于后期对老路结构物的再处理； 2) 由于分离断面，改建或再建互通等构造物时工程复杂程度大；再增加构造物难度大。 3) 老路中央分隔带时断时续，不利于运营中交通组织。 该项得分 1
确保建设期的连续运行(权重 1.5)	1) 路基及构造物下构施工过程中对老路交通的影响较小； 2) 路面及构造物上构施工时需进行临时交通组织； 3) 本项目互通以单喇叭为主，改建时交通组织难度稍大。 该项得分 3	1) 大部分路段扩建道路与老路分离，施工过程中对老路交通的影响大为减小； 2) 由于互通改建规模大，交通组织难度增加； 3) 老路施工可以在分离新建工程结束后进行，交通组织难度降低。 该项得分 4	1) 单侧拼宽可以减少对老路交通的影响，交通组织较为简单； 2) 互通、分离式立交等处交通组织难度增加； 3) 相交高速公路立交桥拆建多，协调难度增加。 该项得分 4	1) 单侧分离可以进一步减少对老路交通的影响，交通组织最为简单； 2) 互通、分离式立交等处交通组织难度增加； 3) 相交高速公路立交桥拆建多，协调难度增加。 该项符合系数为 4 该项得分 2

表 6-5-2 八车道扩建形式比较表

比较项目	两侧拼宽	两侧分离	单侧拼宽	单侧分离
有利于优化交通组织,提高道路的服务水平和安全水平(权重 1.5)	1) 整体式断面利于交通组织管理、养护管理及救援组织; 2) 可以采取客货分离的方式或大小车分离的方式,提高小车的服务水平,但需提高管理力度。 3) 规则路拱、路容整齐有利于提高行车安全性。 该项得分 4	1) 采用分离扩建,可以强制实行限速或限车型通行,提高服务水平;单向分离两车道,运行效率低。 2) 为了便于养护及事故时的交通组织,需要增加新老路基的连接,交通组织的灵活性较差。 3) 规则路拱有利于提高行车安全性。 该项得分 3	1)由于单侧分隔带的存在,利于分车型运行管理,但增加了养护、事故时交通组织难度; 2)两个行驶方向形式不同,对行驶习惯有影响,也增加了运行管理的难度。 3)老路路拱与常规相反不利于提高行车安全性。 该项得分 2	1) 由于单侧分隔带的存在,利于分车型运行管理,但增加了养护、事故时交通组织难度; 2) 两个行驶方向形式不同,对行驶习惯有影响,也增加了运行管理的难度。 3) 老路路拱与常规相反不利于提高行车安全性。 该项符合系数为 2
最大限度地利用现有工程(权重 1.5)	1) 最大限度地利用了现有路基、桥梁、互通、交通工程,老路利用率最高; 2) 在利用的同时必须对原有道路结构物等进行加固、维修,提高承载能力和耐久性。 该项得分 3	1) 完全利用了现有道路; 2) 互通、分离式立交等工程改造量增加明显。 3) 为了提高原路路面质量、处理桥梁病害等仍需对原路进行改建。 该项得分 4	1)基本利用了现有道路; 2)在单侧拼宽时部分工程不能利用; 3)互通、分离式立交等工程改造量增加明显。 4)为了提高原路路面质量、处理桥梁病害等仍需对原路进行改建。 5)为满足车辆转换需求,部分分隔带需去除改造为路面。 该项得分 3	1) 完全利用了现有道路。 2) 互通、桥梁等工程改造量增加明显。 3) 为了提高原路路面质量、处理桥梁病害等仍需对原路进行改建。 4) 为满足车辆转换需求,部分分隔带需去除改造为路面。 该项得分 4
因地制宜,采用成熟、合理的工程技术(权重 1.5)	1) 本项目地质条件较好,路基拼接技术风险小; 2) 路面拼接已有丰富经验,风险较小; 3) 结构物拼接技术已相对成熟,本项目结构物拼接技术风险较小。 该项得分 2	1) 路基搭接难度小于两侧拼宽; 2) 路面拼接段落少风险减小; 3) 结构物拼接少,风险小。 该项得分 3	1)路基搭接处理难度低; 2)其他工程类似新建道路技术难度低。 该项得分 4	1) 局部存在路基搭接处理难度低; 2) 其他工程类似新建道路技术难度低。 该项得分 4
工程费用合理(权重 1.5)	该方式工程费用最低。 该项得分 4	该方式工程费用高。 该项得分 2	该方式工程费用居中 该项得分 3	该方式工程费用高 该项得分 2
得分合计	36.5	28	22.5	23.5

综合比较,本项目所经区域地形平坦,双向八车道扩建原则推荐两侧拼宽形式,局部受地物、通航河流及重要构筑物限制路段可灵活采用其他扩建方式。

6.5.3 改扩建方案拟定与比选

根据老路现状,综合考虑地形地势、城市规划、通航河流、铁路限制、重要构筑物等制约因素,一般路段采用两侧拼宽方式,局部受限路段如减河、徒骇河、齐河北枢纽、邯济铁路等经综合比选论证的基础上予以确定。

6.5.4 减河段局部方案比选 (K310+202.8~K314+231.9)

拟建项目在 K311+931.5 设置大桥跨越减河,桥跨组合为 17×25m,现状桥梁宽度 26.0 米,上部结构采用预应力混凝土 T 型组合梁,下部结构采用柱式墩、柱式台,墩台均采用桩基础。现有桥梁的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120;跨越减河现状桥梁见表 6-5-3。

根据《德州市“十三五”水路交通运输发展规划》,减河航道等级为Ⅲ级;考虑减河大桥现状、减河航道实施时间等因素,拟定了三个扩建方案:方式一:利用老桥两侧拼宽(通航时按要求改建);方式二:单侧拼宽,利用老桥作一幅(通航时按要求改建)、新建一幅(按航道规划等级);方式三:两侧拼宽(拆除老桥,按航道规划等级新建减河大桥);对上述三个方案进行比选。加宽方式见表 6-5-4。

表 6-5-3 跨越减河现状桥梁一览表

中心桩号	桥梁名称	右交角 (度)	原桥梁结构						
			原桥面 宽度 (m)	孔数与 孔径 (m)	上部 构造型式	下部构造类型			
						桥台		桥墩	
型式	基础 类型	型式	基础 类型						
K311+931.5	减河 大桥	105	26	17-25m	预应力混 凝土 T 型 组合梁	柱式	桩基	柱式	桩基

表 6-5-4 减河段局部方案技术标准及加宽方式一览表

方式类别	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准		
		公里	设计速度	车道数	路基宽度
			公里/小时	个	米
方式一	两侧拼宽	4.029	120	双向八车道	42
方式二	单侧拼宽	4.036	120	单向四车道	19.5+L+26
		4.029		单向四车道	
方式三	两侧拼宽 (减河大桥按通航拆除重建)	4.029	120	双向八车道	42

1. 方式一：两侧拼宽

(1) 方案说明

鉴于减河未来通航时间的不确定性，考虑现有减河大桥规模和使用状况，基于节省投资、易于实施的前提，拟定两侧拼宽的方式，维持原有平纵面线形和桥跨组合不变，未来根据通航时间和要求对本桥进行二次改建。

(2) 技术标准

采用双向八车道高速公路技术标准扩建；设计速度为 120km/h，采用两侧拼宽方式，路基宽度 42.0 米。

新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车—超 20 级、挂车—120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级。

(3) 工程规模

路线长度 4.029 公里。路基土石方 233.108 千立方米；新增路面面积 77.057 千平方米；改建通道 1 处；大桥拼宽利用 431.06 米/1 座；新增占地 6.9494 公顷；投资估算 2.6047 亿元，平均每公里造价 0.65 亿元。

2. 方式二：单侧拼宽

(1) 方案说明

利用老路作一幅、左侧新建一幅（按航道规划等级）。在左侧单侧拼宽，考虑到原桥使用情况仍然很好，原桥保留利用，新建减河大桥按照通航需求进行建设，跨径设置为 15-30+(75+140+75)+14-30m，并考虑通航净空纵断抬高 3.83m。

(2) 技术标准

采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用左侧单侧加宽方式；新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米；断面布置为 19.5+L+26 米；桥涵设计的汽车荷载等级均采用公路—I 级。

新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I级，直接利用桥涵维持原有汽车—超20级、挂车—120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I级。

(3) 工程规模

路线长度 4.036 公里。路基土石方 305.509 千立方米；新增路面面积 59.108 千平方米；改建通道 1 处；特大桥新建一幅 1160 米/1 座；新增占地 8.2591 公顷；投资估算 3.9492 亿元，平均每公里造价 0.98 亿元。

3. 方式三：两侧拼宽（减河大桥按通航需求拆除重建）

(1) 方案说明

既有老桥拆除，减河大桥按照通航需求拆除新建。考虑到减河未来通航需求，将减河大桥按照通航需求一次建成，避免在未来京台高速改扩建后运营时再进行二次改建对交通组织和车辆安全运营造成不利影响；跨径设置为 15-30+(75+140+75)+14-30m，并考虑通航净空纵断抬高 3.83m。

(2) 技术标准

采用双向八车道高速公路技术标准扩建；设计速度为 120km/h，采用两侧拼宽（按通航需求拆除重建）方式，路基宽度 42.0 米。

新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I级，直接利用桥涵维持原有汽车—超20级、挂车—120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I级。

(3) 工程规模

路线长度 4.036 公里。路基土石方 370.956 千立方米；新增路面面积 82.150 千平方米；改建通道 1 处；特大桥新建一幅 1160 米/1 座；新增占地 5.54 公顷；投资估算 5.4948 亿元，平均每公里造价 1.36 亿元。

3. 综合比选

减河段加宽方式比选见表 6-5-5。

表 6-5-5 减河段综合比较表

方式类别	方式一：两侧拼宽	方式二：单侧拼宽	方式三：两侧拼宽 (减河大桥按通航需求 拆除重建)
加宽方式	利用老路两侧拼宽 (待需通航时按水利 部门需求拆除重建)	利用老路作一幅、左侧新建一 幅(按航道规划等级)	拆除老桥,按航道规划等 级新建减河大桥
路线长度(公里)	4.029	左线:4.036(新建) 右线:4.029(利用)	4.029
路基土石方 (千立方米)	233.108	305.509	370.956
新增路面面积 (千平方米)	77.057	59.108	82.150
大中桥(米/座)	431.06/1 (拼宽利用)	431.06/1(原桥利用) 928/1(老路利用)	928/1(新建)
新增占地(公顷)	6.9494	8.2591	5.54
总投资(亿元)	2.6047	3.9492	5.4948
平均每公里造价 (亿元)	0.65	0.98	1.36
主要优缺点	<p>主要优点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 近远期结合好,尽可能利用既有公路资源,老桥利用率高; 2. 有利于施工期间的交通组织和保通; 3. 近期一次性投资低,总投资 2.6047 亿元;新增占地 6.9494 公顷。 4. 桥墩布设整齐、美观,有利于防洪; 5. 桥梁拼宽方案施工工艺简单,工程实施难度小。 <p>主要缺点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 远期通航时存在二次改建。 	<p>主要优点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新建一幅符合规划航道等级要求,不存在二次改建; 2. 施工期间交通组织和保通好; 3. 既有公路资源利用率高,实施难度小。 <p>主要缺点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直接利用的老桥,远期通航时存在二次改建; 2. 既有桥梁做一幅四车道行驶,存在同向分离断面,行车舒适性差,安全隐患相对大; 3. 路幅断面布置不对称,利用老路左侧小车行驶的两个车道路面横坡常规相反,舒适性差; 4. 近期一次性投资大,相比方式一投资高 8933 万元,新增占地多 1.3097 公顷,新老路基需要衔接过渡; 5. 新旧桥墩布设错位,不美观、阻水面积大,不利于防洪。 	<p>主要优点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 符合规划航道等级要求; 2. 一次建成,不存在通航时二次改建; 3. 新建减河大桥后期加固维修及运营费用低; 4. 桥墩布设整齐、美观,有利于防洪。 <p>主要缺点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 将原桥拆除,既有公路资源利用率低; 2. 施工期间交通组织和保通困难,为保障四车道通行需建保通便桥; 3. 一次性投资高,相比方式一投资高 19201 万元,新增占地少 1.4094 公顷,; 4. 施工周期较长,需要对原桥的上、下部均拆除后才能建设新桥; 5. 新建桥梁施工工艺较复杂。
结论			推荐

综合考虑未来通航需求、施工期间交通组织、占地和投资等因素推荐采用方式三：两侧拼宽（减河大桥按通航需求拆除重建）。

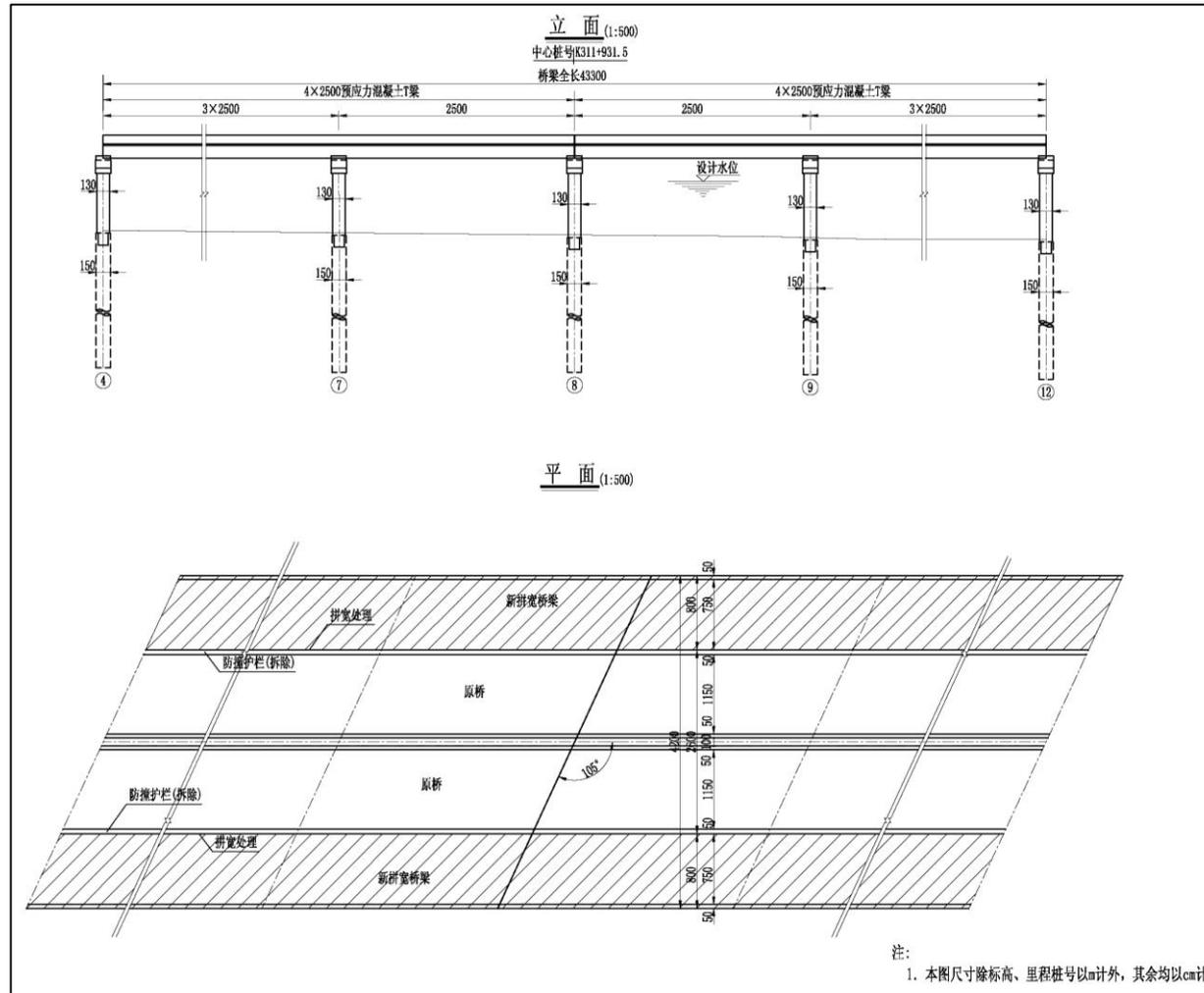


图 6-5-19 减河大桥主跨加宽方式桥型布置图 (方式一)

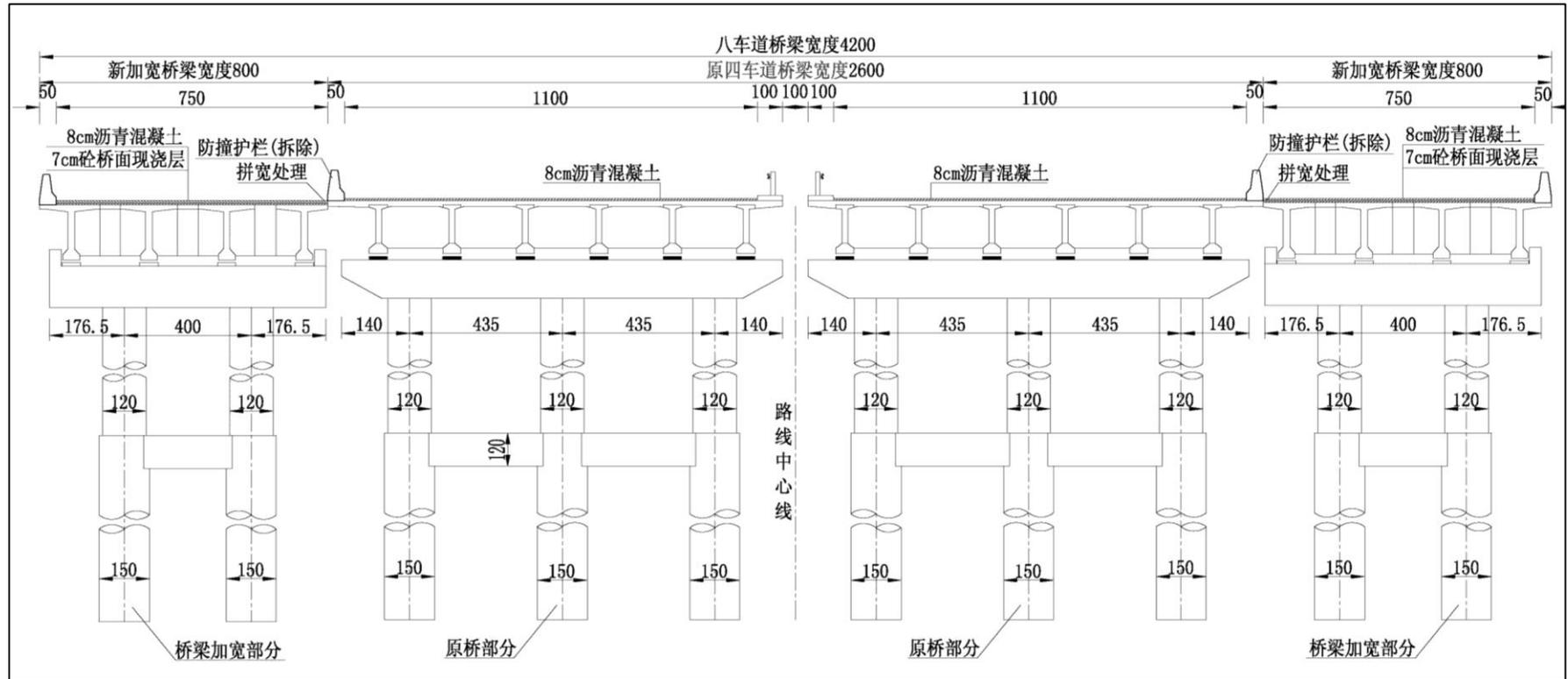


图 6-5-20 减河大桥加宽横断面布置图（方式一）

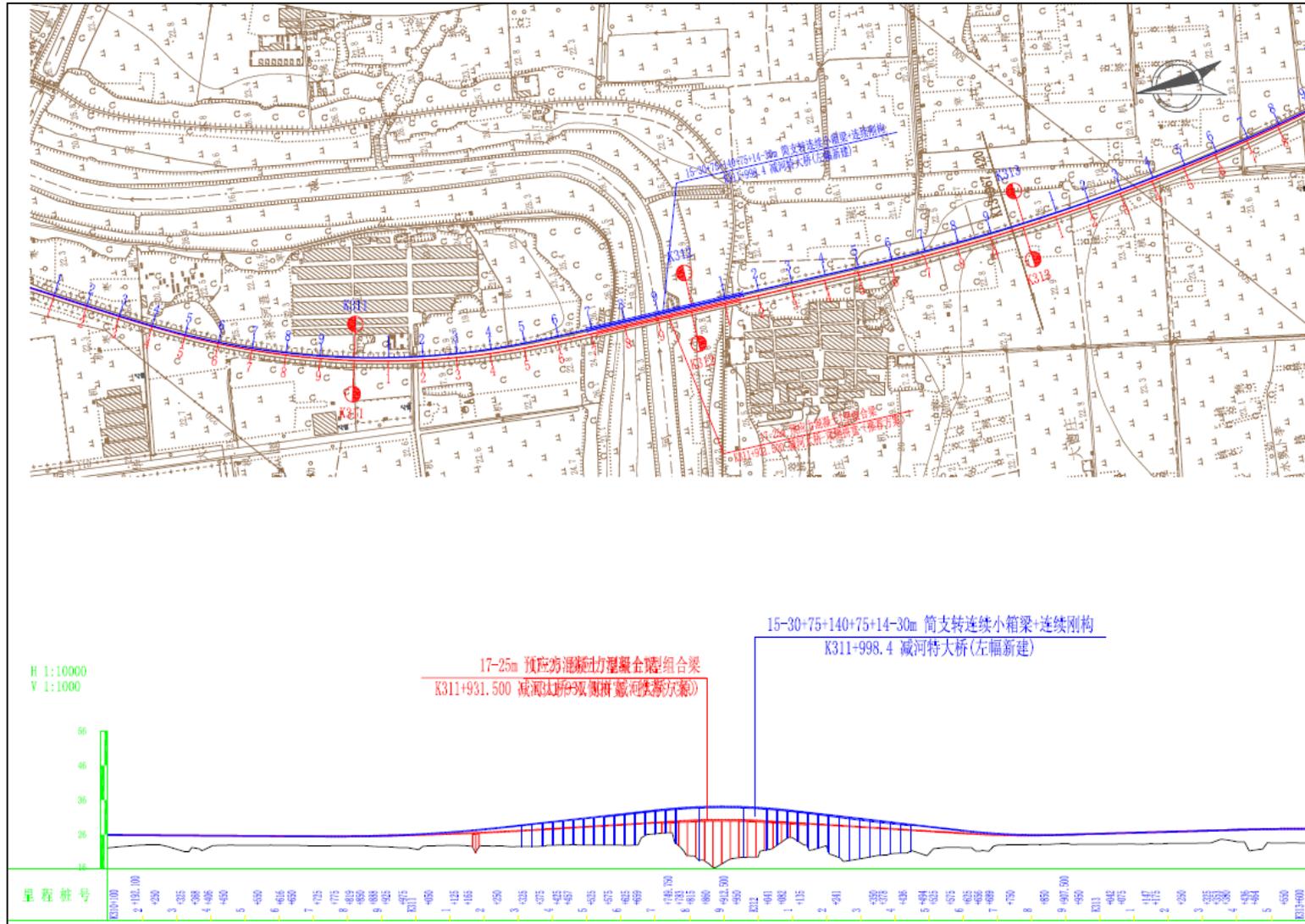


图 6-5-21 减河段改扩建方式二平、纵断面示意图

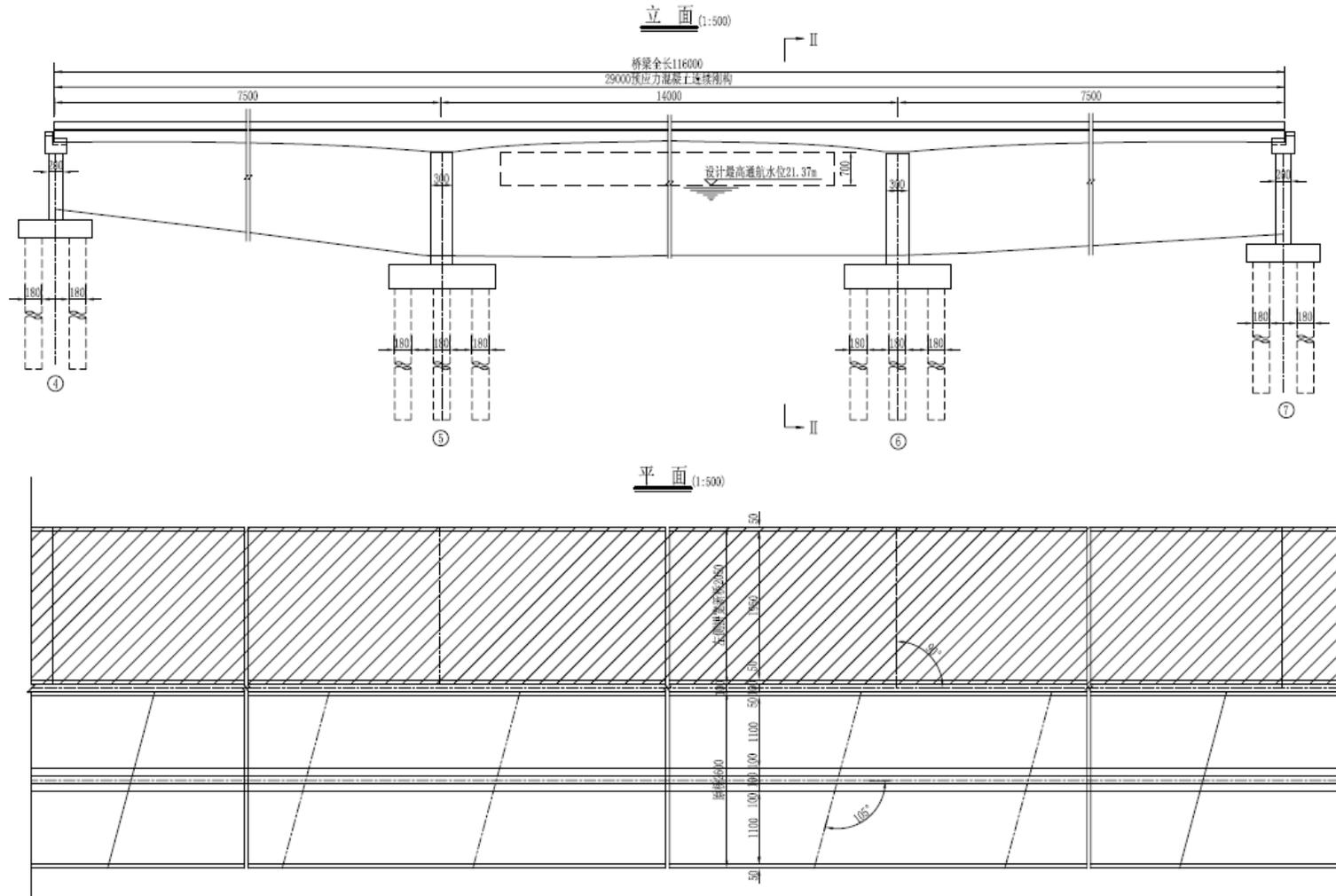


图 6-5-22 减河大桥主跨加宽方式桥型布置图 (方式二)

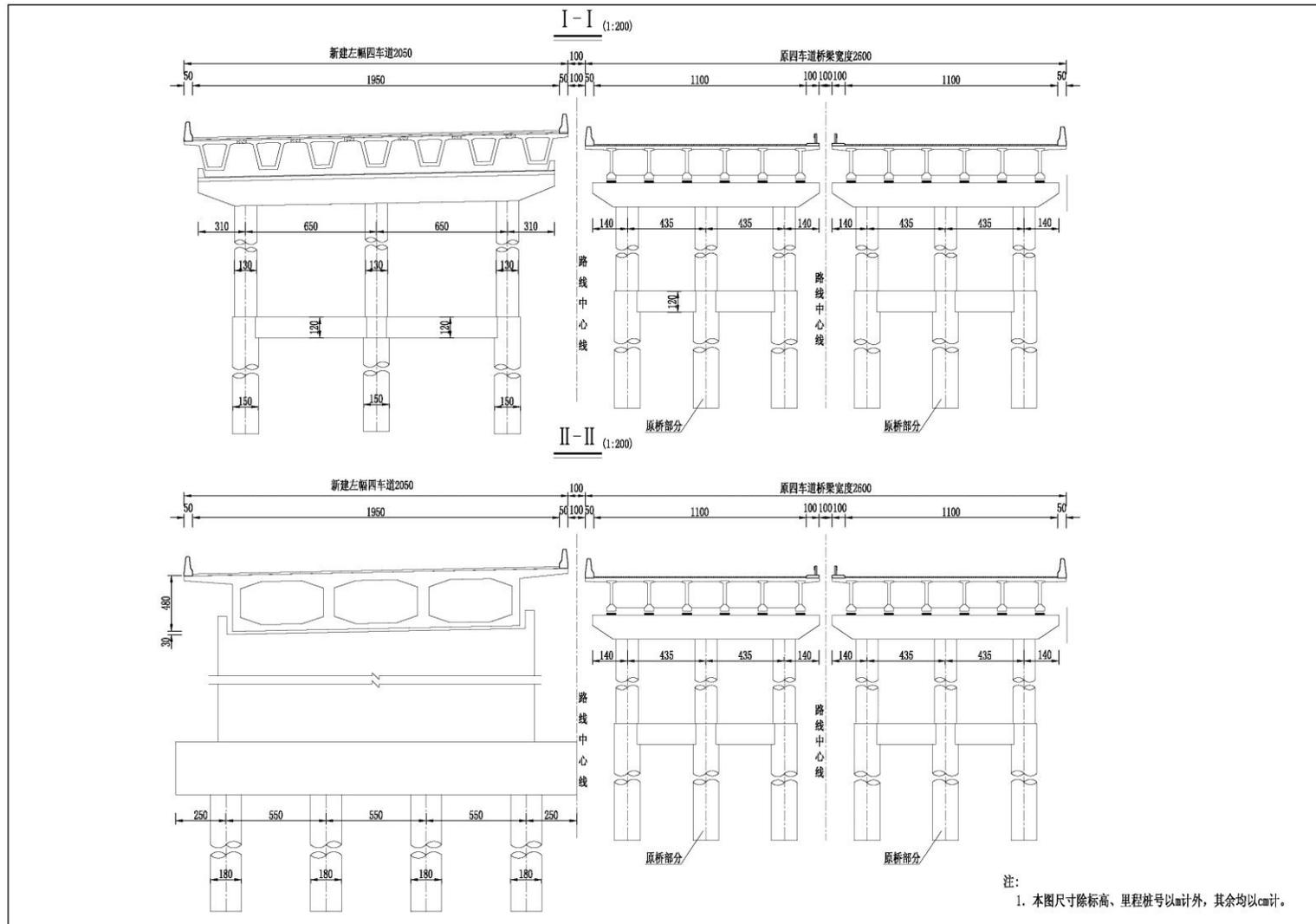


图 6-5-23 减河大桥加宽横断面布置图（方式二）

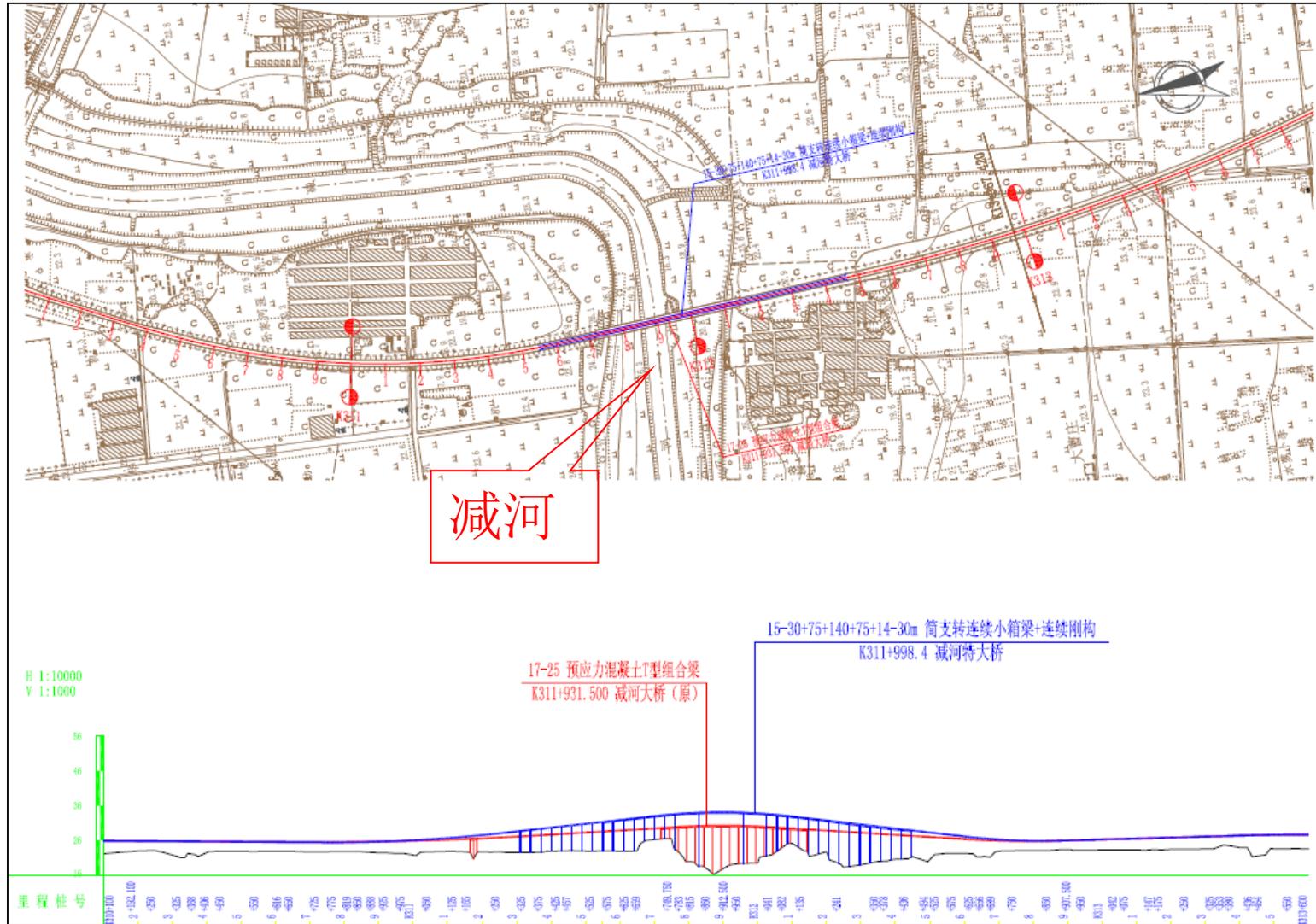


图 6-5-24 减河段改扩建方式三平、纵断面示意图

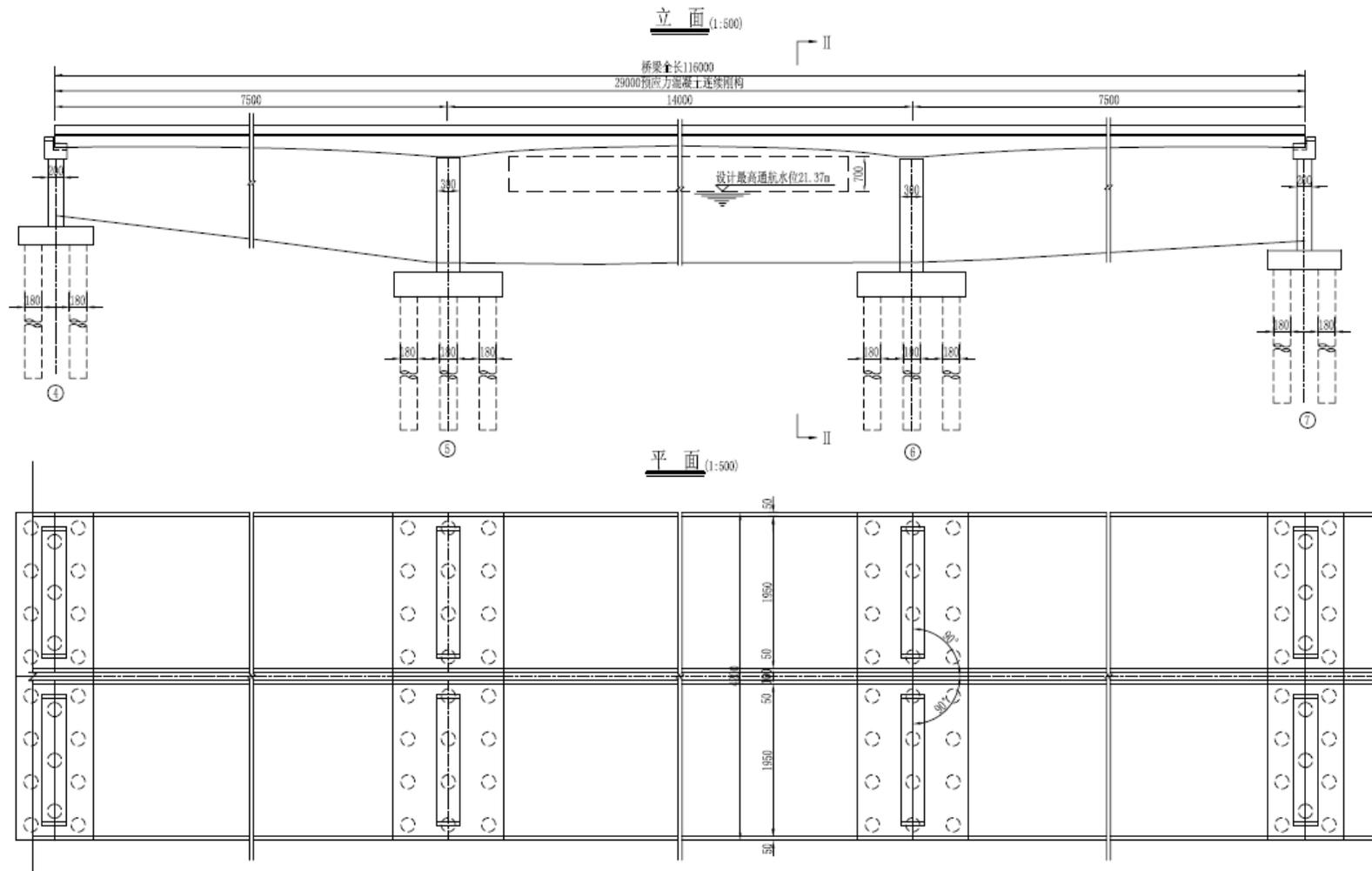


图 6-5-25 减河大桥主跨加宽方式桥型布置图 (方式三)

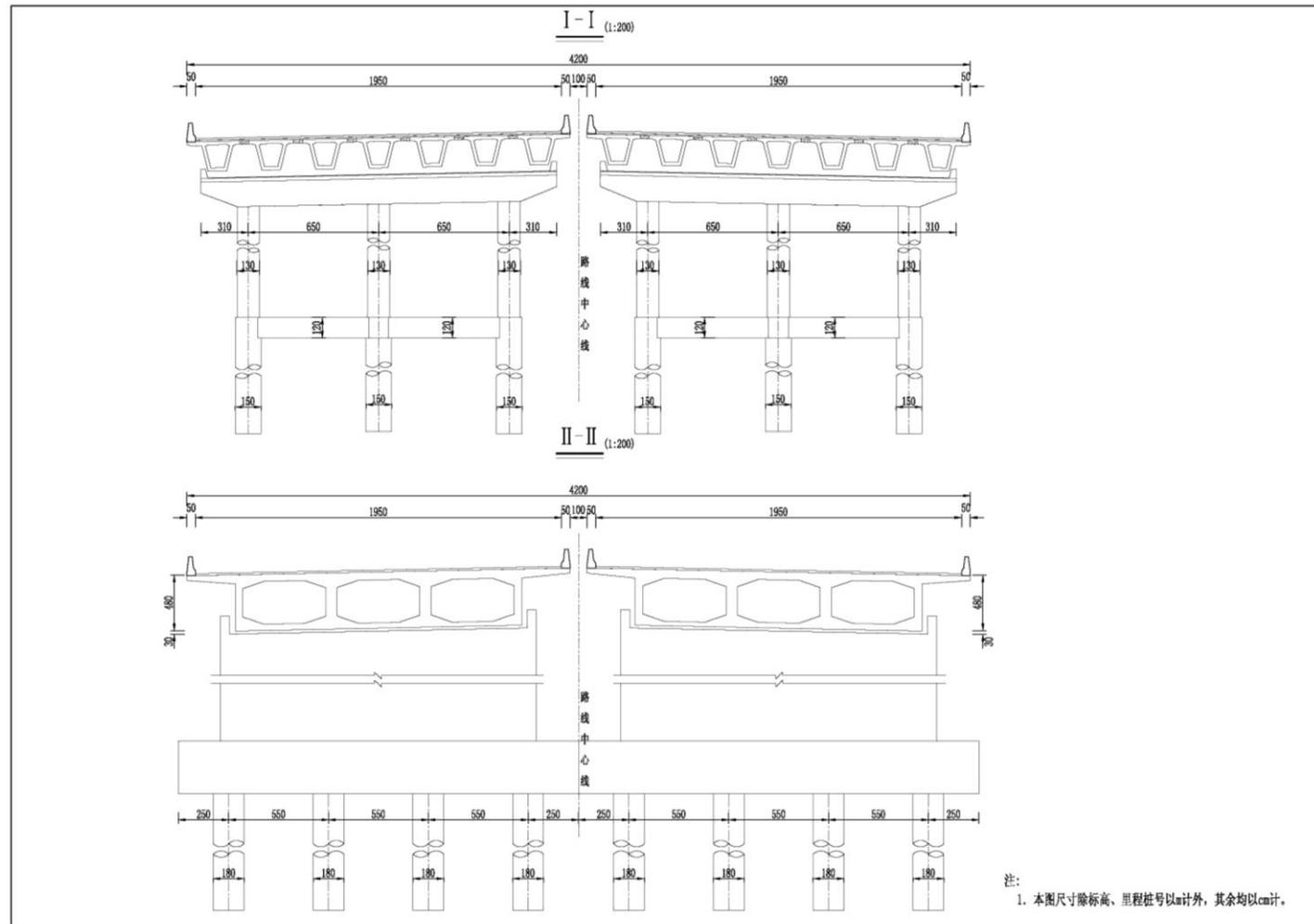


图 6-5-26 减河大桥加宽横断面布置图 (方式三)

6.5.5 徒骇河大桥段局部方案比选（K361+723.6~K368+205.9）

1、徒骇河大桥现状

拟扩建项目在禹城市设置大桥跨越徒骇河，桥跨组合为 $12 \times 25\text{m}$ ，现状桥梁宽度26.0米，上部结构采用预应力混凝土T梁，下部结构采用桩柱式墩、柱式台，墩台均采用桩基础。现有桥梁的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

现状徒骇河大桥上、下部结构病害均较严重，主要有：

- 左、右幅内外边梁马蹄、腹板和底板均用钢板加固；
- 横隔板钢板加固；
- T梁翼缘和现浇段出现大面积横向裂缝，腹板出现大面积竖向和斜向裂缝；
- 桥墩全部增加截面加固，柱径加固后为1.5m。

其病害情况详见图6-5-27~图6-5-30。

2、徒骇河大桥改扩建方案

根据《山东省内河航道与港口布局规划》，徒骇河航道等级规划为III级，最高设计通航水位20.89m。考虑徒骇河大桥现状、徒骇河航道实施时间等因素，拟定了两个改扩建方案：①两侧拼宽（纵断抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同）②单侧拼宽（原桥继续加固利用，左侧按通航需求新建一幅），对上述两个方案进行比选。

表 6-5-6 山东省主要内河航道建设规划表

序号	航道名称	分段起讫点	里程 (km)	现状等级	规划等级
20	徒骇河航道	聊城四河头-滨州东风港	339	—	III

表 6-5-7 项目内河航道现状桥梁一览表

中心桩号	桥梁名称	右交角	原桥梁结构						
			原桥面宽度	孔数与孔径	上部构造型式	下部构造类型			
						桥台		桥墩	
						型式	基础类型	型式	基础类型
(度)	(m)	(m)	型式	基础类型	型式	基础类型			
K365+660.0	徒骇河大桥	90	26	12-25m	预应力混凝土T型组合梁	柱式	桩基	柱式	桩基



图 6-5-27 边梁马蹄钢板加固



图 6-5-28 横隔板钢板加固



图 6-5-29 T 梁翼缘和现浇段横、竖向裂缝



图 6-5-30 桥墩增加截面加固

表 6-5-8 徒骇河段局部方案技术标准及加宽方式一览表

段落	起讫桩号	方式类别	加宽方式	路线长度	原技术标准			扩建后技术标准				备注
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	设计速度	车道数	路基宽度	桥涵设计汽车荷载等级	
					公里/小时	个	米	公里/小时	个	米		
徒骇河大桥段	K361+723.6~ K368+205.9	方式一	两侧拼宽（纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同)	6.482	120	双向四车道	26	120	双向八车道	42	公路-I级	徒骇河航道规划 III 级
	ZK361+723.6~ ZK368+206.0	方式二	单侧拼宽（原桥继续加固利用,左侧新建一幅)	6.482	120	双向四车道	26	120	单向四车道	19.5+L+26	公路-I级	
	K361+723.6~ K368+205.9			6.482					单向四车道			

1. 方式一：两侧拼宽（纵断抬高, 按通航需求拆除重建）

（1）技术标准

采用设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准扩建，新建桥梁宽度 42.0 米，桥梁设计汽车荷载等级采用公路— I 级。

（2）方案说明

鉴于原桥病害严重，整体利用价值不高，拆除原桥后，在原桥址处按照规划通航需求新建徒骇河大桥；新建桥梁保持原平面不变，纵断面根据最高通航水位通航需求上抬 7.35m。跨径组合为 $12 \times 30 + (68 + 130 + 68) + 14 \times 30$ m，下部结构采用柱式墩、肋板台，墩台均采用桩基础。

（3）主要工程规模及投资

路线长度 6.482 公里。路基土石方 528.553 千立方米；新增路面面积 131.617 千平方米；改建中桥 2 处，拼宽利用 114.88 米/1 座；大桥拆除现有桥梁 7997.6 平方米，新建 43932 平方米；新增占地 14.3790 公顷；投资估算 8.9285 亿元，平均每公里造价 1.3774 亿元。

（4）主要优缺点

——主要优点

- ① 符合规划航道等级要求；
- ② 一次建成，不存在通航时二次改建；
- ③ 新建徒骇河大桥后期加固维修及运营费用低；
- ④ 桥墩布设整齐、美观，有利于防洪。

——主要缺点

- ① 将原桥拆除，既有公路资源利用率低；
- ② 施工期间交通组织和保通困难，为保障四车道通行需建保通便桥；
- ③ 一次性投资高；
- ④ 施工周期较长，需要对原桥的上、下部均拆除后才能建设新桥；
- ⑤ 新建桥梁施工工艺较复杂。

2. 方式二：单侧拼宽（利用老桥作一幅，左侧按航道规划等级新建一幅）

(1) 技术标准

采用设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准扩建，原 26m 宽的桥梁作为加宽后的一幅四车道通行，左侧新建 20.5m 宽的一幅。直接利用的原 26m 宽桥梁，应进行检测评估并满足原设计荷载标准要求；新建一幅的桥梁汽车荷载等级为公路-I 级。

(2) 方案说明

利用老桥作为加宽后的一幅通行，左侧新建一幅跨径和净空满足通航需求，跨径组合为 $12 \times 30 + (68 + 130 + 68) + 14 \times 30$ m。新建一幅的上部结构采用连续刚构，下部结构采用柱式墩、肋板台，墩台均采用桩基础。老桥下的徒骇河通航净空维持现状，新建一幅的桥下通航净空满足 III 级通航要求。桥梁横断面见图 6-5-32。

(3) 主要工程规模及投资

路线长度 6.482 公里。路基土石方 585.3 千立方米；新增路面面积 97.814 千平方米；改建中桥 2 处，拼宽利用 114.88 米/1 座；大桥利用既有桥梁 7997.6 平方米；新建 21966 平方米；新增占地 17.5037 公顷；投资估算 7.4210 亿元，平均每公里造价 1.1449 亿元。

(4) 主要优缺点

——主要优点

- ① 新建一幅符合规划航道等级要求，不存在二次改建；
- ② 施工期间交通组织和保通好；
- ③ 既有公路资源利用率高，实施难度小。
- ④ 投资低；

——主要缺点

- ① 直接利用的老桥，远期通航时存在二次改建；
- ② 现状徒骇河大桥病害严重，后期加固维修及运营费用高；
- ③ 既有桥梁做一幅四车道行驶，存在同向分离断面，行车舒适性差，安全隐患相对大；

- ④ 新增占地多，新老路基需要衔接过渡。
- ⑤ 新旧桥墩布设错位，不美观、阻水面积大，不利于防洪。

3. 综合比选

通过对两个方案综合比较，方式一虽然一次工程投资较大，但后期维护及运营费用低，且在符合规划航道等级要求等方面的优势明显。因此，选择方案一作为推荐方案，即两侧拼宽（纵断抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同）。徒骇河大桥改扩建方案见表 6-5-9。

表 6-5-9 徒骇河大桥改扩建方式比选表

方式	方式一	方式二
改扩建方案	两侧拼宽（纵断抬高，按通航需求拆除重建）	单侧拼宽（利用老桥作一幅，左侧按航道规划等级新建一幅）
利用旧桥 (m ²)	0	7997.6
新增桥梁 (m ²)	43932	21966
老桥利用率	低	高
新增占地 (亩)	14.3790	17.5037（相对方案一多 46.87 亩）
运营管理	整体式断面，运营安全风险相对低	存在同向分离断面，运营安全风险相对大
总投资 (万元)	89285	74210
近远期结合	一次建成	通航时旧桥存在二次改建（原路二次改建费用 20457 万元）
交通组织及保通	差 （保四车道通行增加施工便道、便桥费用 1680 万元）	好
施工难易/ 施工周期	难/长	难/短
综合比较	推荐	

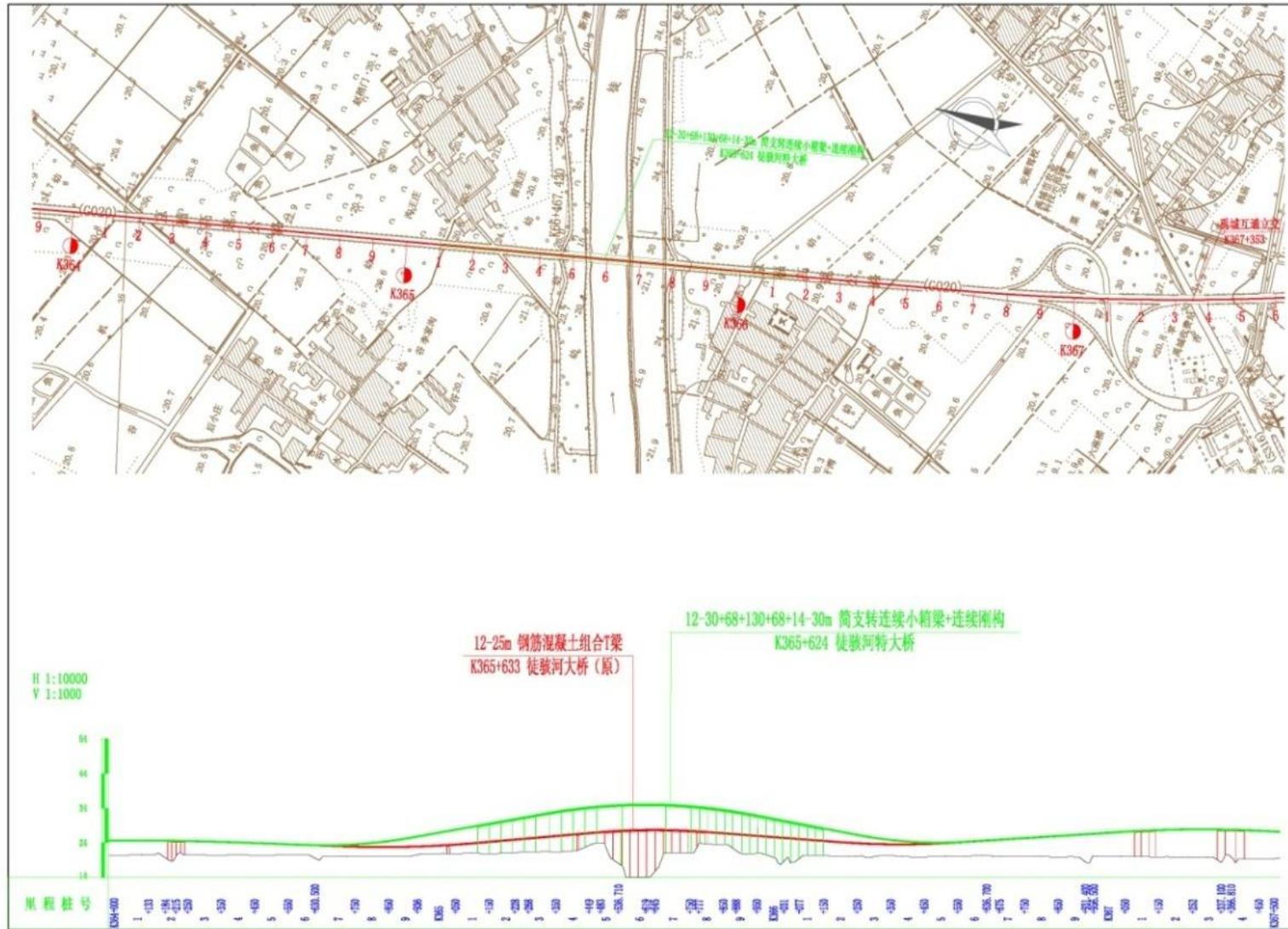


图 6-5-31 按通航要求改建后徒骇河大桥平纵面图

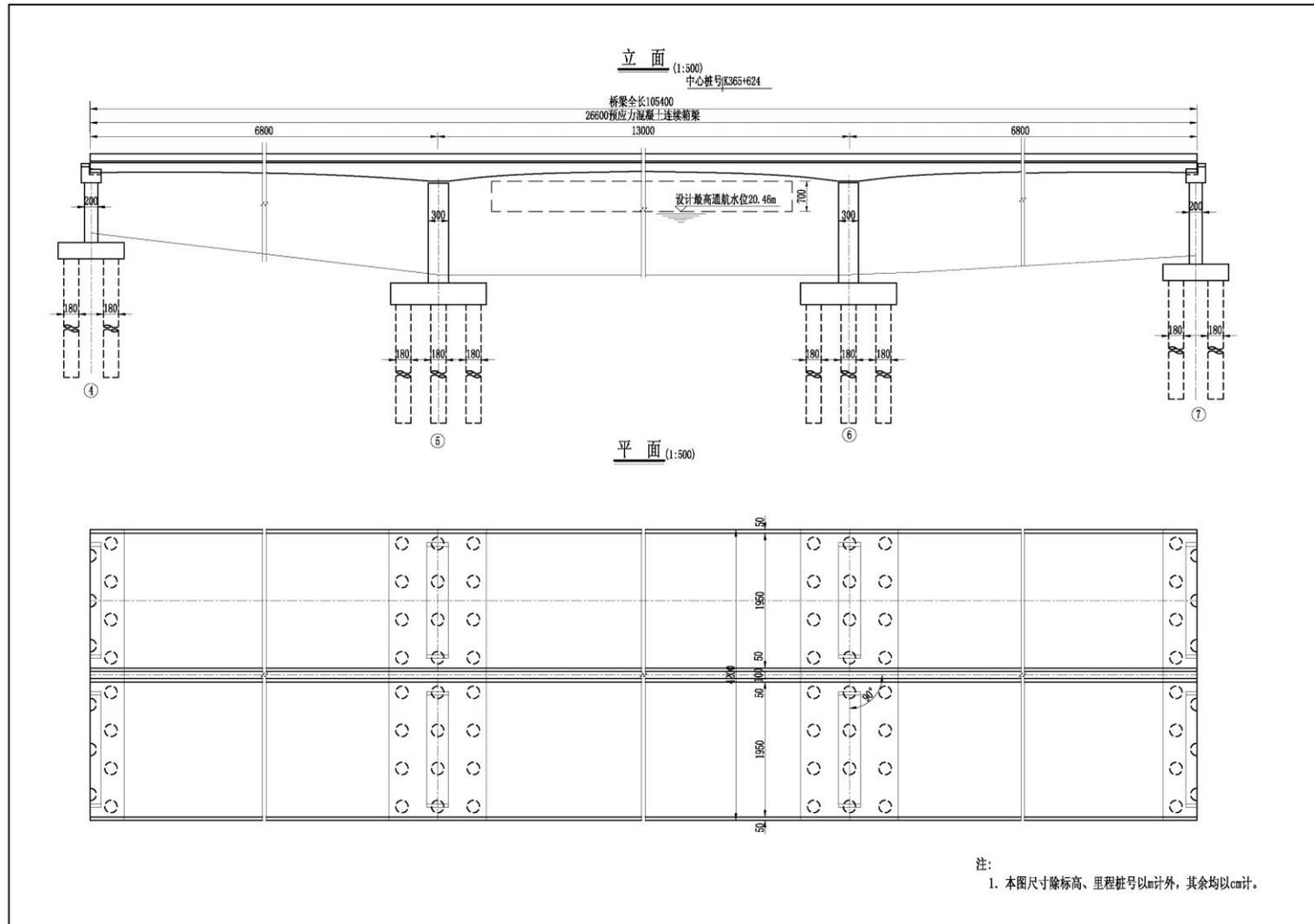


图 6-5-32 按通航要求改建后徒骇河大桥（主跨）桥型布置图

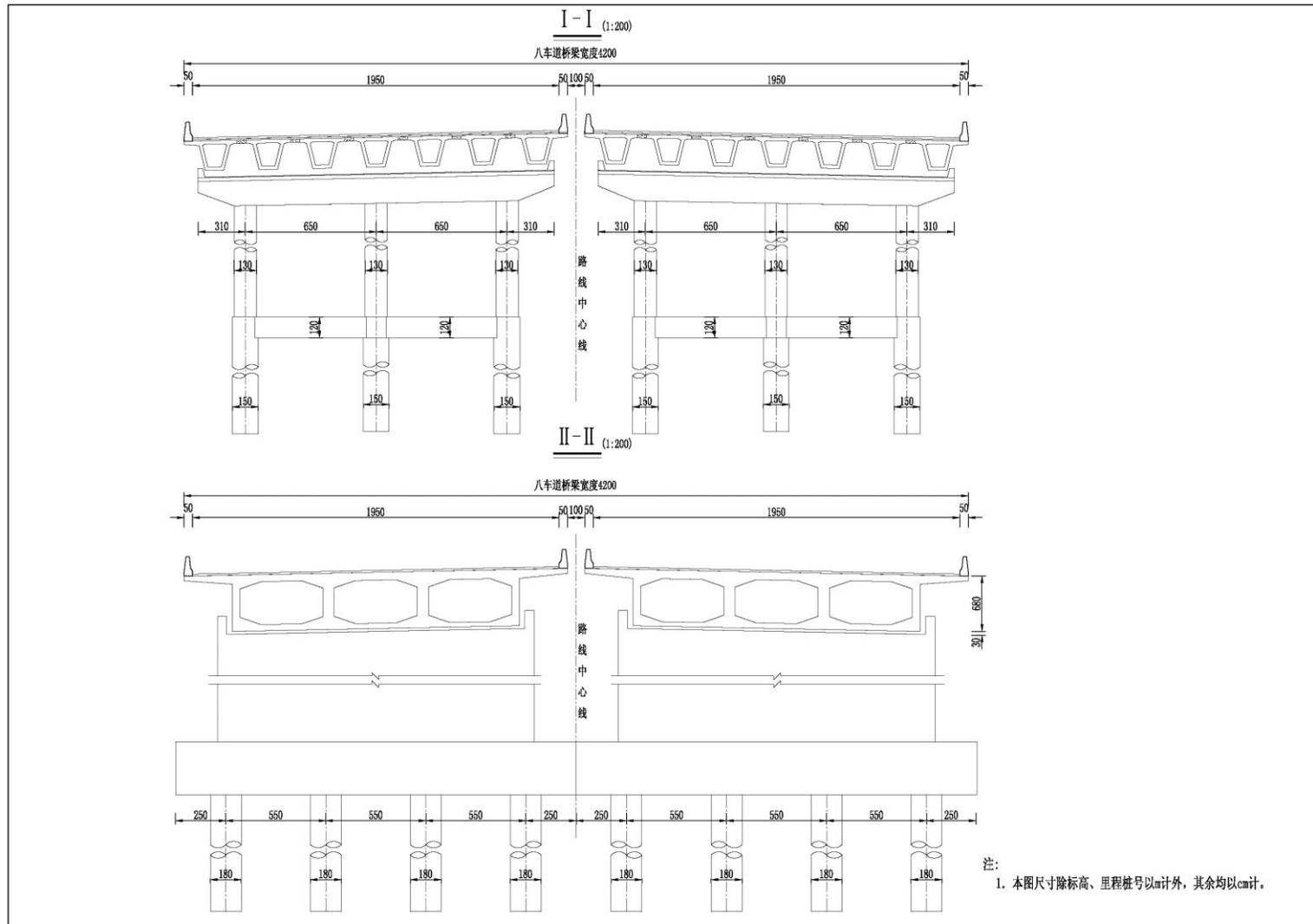


图 6-5-33 按通航要求改建后徒骇河大桥横断面图

6.5.6 齐河北枢纽段扩建方案 (K380+644.5~K382+432.2)

齐河北枢纽立交为主线与青银高速 G20 相交叉的枢纽互通立交。被交路为青银高速公路，以西段为双向四车道，路基宽 28m，以东段为双向六车道，路基宽度 34.5 米；与主线十字交叉，被交路上跨主线。单向单匝道宽 8.5 米，单向双车道宽 10.5m。



图 6-5-34 齐河北枢纽现状平面图

老路技术标准为：计算行车速度 120 公里/小时，双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

加宽方式的主要制约因素：青银高速上跨京台高速主线桥及匝道桥桥下净宽不能满足主线扩建至双向八车道路基断面 42m 的需求。青银高速主线桥和匝道桥净宽限制，跨越京台高速主线桥主跨 30+40+30m，且主线桥交叉角度为 85° ，实际桥下净宽只有 37m；上跨京台的匝道桥跨径为 30+35+30m。齐河北枢纽现状平面图见图 6-5-34。

综合考虑互通立交现状、工程投资、交通安全、施工期间交通组织等因素，采用“两侧分离”和“两侧拼宽”两种加宽方式进行比选。



图 6-5-35 上跨京台高速桥下净空现状图

1、方式一：两侧分离

(1) 方案说明

为保证青银高速的正常运营，在齐河北枢纽段采用两侧分离加宽的改扩建方式，新建主线分离断面从青银高速主线桥两侧桥孔穿过。

具体如下：根据现有主线的线形，左侧分离线位桩号范围 ZK380+802.8~ZK382+432.2；右侧分离线位桩号范围 YK380+644.5~YK382+253.9。路线长 1.788km。具体如下：

左、右侧分离线位分别从匝道桥和主线桥的边孔穿过，采用两侧分离方式，路基宽度 13.25+L+26+L+13.25 米。



图 6-5-36 京台高速下穿青银高速主线桥平面示意图

(2) 技术标准

推荐采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，两侧分离加宽方式，新建两侧分离路基宽度 13.25 米，利用既有公路路基宽度维持 26 米，断面布置为 13.25+L+26+L+13.26 米。

新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I级。

(3) 主要优缺点

优点：

- ① 避免了大量跨线桥的拆除；
- ② 施工期间能保证青银高速主线及匝道跨线桥的通行；
- ③ 差异沉降要求相对较低。

缺点：

- ① 主线在一定范围内同向分离，存在识别误区，需设置较多的标志牌、标线提醒措施；
- ② 新增占地相对较大。



图 6-5-37 京台高速下穿青银高速主线两侧分离加宽效果图

2、方式二：两侧拼宽

(1) 方案说明

为保证青银高速的正常运营,在齐河北枢纽段采用两侧拼宽的改扩建方式。

(2) 技术标准

推荐采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建,路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级,直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120,拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I 级。

(3) 主要优缺点

优点:

- ① 避免了主线分离带来的识别难度,方案简单;
- ② 路容整齐、整体性强、有利于运营期管理;
- ③ 新增占地少。

缺点:

- ① 需要拆除大量跨线桥等结构物,施工期间需增加较多临时匝道等;
- ② 施工期间保通压力大;
- ③ 对差异沉降要求较高,需要增加大量地基处理;
- ④ 工程规模大。

3、方案比选

综合上述,考虑齐河北枢纽互通立交现状,考虑施工期间交通组织、主要工程规模等因素,推荐采用方式一:两侧分离加宽方式。

6.5.7 双庙宋至朱君段 (K386+271.7~K390+707.5)

老路技术标准为:设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准,路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

加宽方式的主要制约因素:沿线地形、城市规划、韩庄公铁立交、邯济铁路(上行线)和永锋钢铁厂铁路专用线、鲁宁输油管道、山东中油新发展有限公司济南油库、永锋钢铁厂等。见图 6-5-38。现状韩庄公铁立交基本

概况见表 6-5-9。

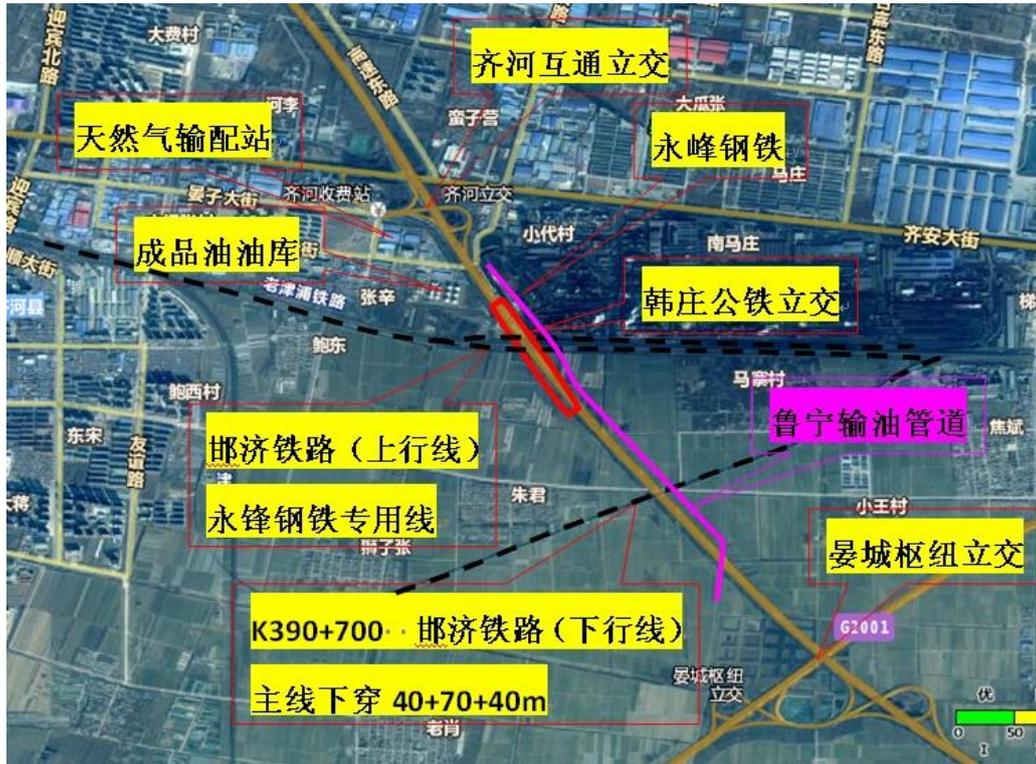


图 6-5-38 双庙宋至朱君段主要制约因素示意图

综合考虑制约因素，特别是跨铁路桥、山东中油新发展有限公司济南油库等限制，本段拟定在左侧新建一幅的单侧加宽方案，考虑新建跨线铁路桥的施工方案，拟定了方案一（35-30m 预应力混凝土简支转连续小箱梁吊装施工）和方案二（17-30+（40+60+40）+17-30m 转体施工）两个扩建方案进行比选。方案 1 和方案 2 线位对比平面示意图详见图 6-5-39。

表 6-5-9 韩庄公铁立交基本信息表

序号	中心桩号	孔径组合	桥梁名称	净高 (m)	上部结构
1	K389+496.5	18×20+25+35+25+22 ×20m	韩庄公铁 立交桥	6.85	预应力混凝土空心 板/连续板

1、方案一：（35-30m 预应力混凝土简支转连续小箱梁吊装施工）

(1) 方案说明

在原路线左侧**单侧拼宽**；考虑易燃易爆贮存物品的安全，并满足铁路部门对于上跨桥梁的净空限制，跨越铁路主梁采用吊装施工；纵断面根据铁路净空需求上抬 3.5m。加宽方式见表 6-5-10。

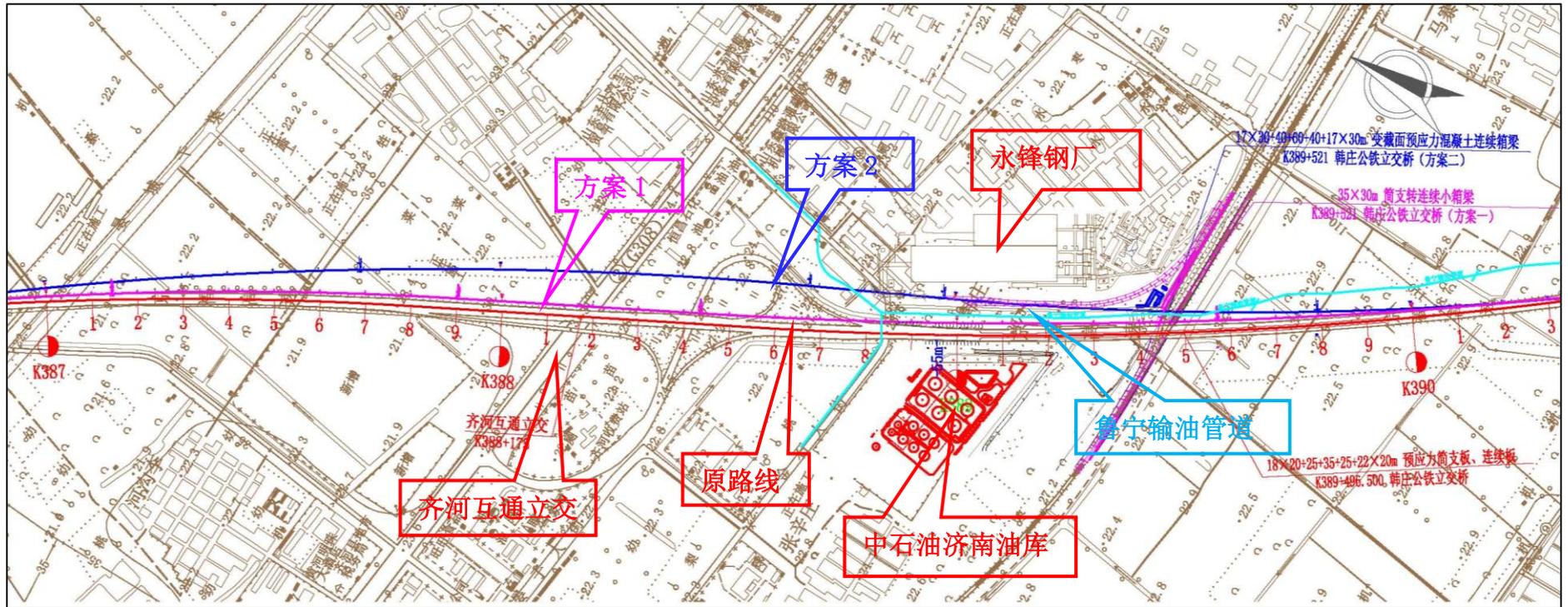


图 6-5-39 双庙宋至朱君段单侧拼宽线位对比平面示意图

表 6-5-10 方案一影响范围一览表

位置	分离平面			纵断面调高		
	起点	终点	长度 (m)	起点	终点	长度 (m)
方案一	K386+271.7	K390+707.5	4435.8	K388+526.4	K390+402.5	1876.1

单侧拼宽新建上跨公铁立交上部结构型式采用简支转连续小箱梁，跨径布置为 35-30m 预应力混凝土简支转连续小箱梁，下部结构采用柱式墩和桩基础。

(2) 技术标准

采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用左侧单侧加宽方式；新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米；断面布置为 19.5+L+26 米；桥涵设计的汽车荷载等级均采用公路-I 级。

(3) 主要优缺点

优点：

- 保持既有公路和油库距离不缩短，不降低安全系数。
- 新建一幅与既有老路间距较近，有利于未来运营管理。
- 满足铁路新建上跨公铁立交的净空需求。
- 充分利用原有路侧空间，新增占地和投资少，拆迁量少，基本不占压永锋钢铁厂内的设施。
- 桥梁施工工艺简单。

缺点：

- 新建上跨公铁立交桥梁转体施工方案对铁路运营影响相对大。
- 路幅断面布置不对称，利用老路左侧小车行驶的两个车道路面横坡常规相反，舒适性差。
- 左侧鲁宁输油管道需迁改线路。

2、方案二（17-30+（40+60+40）+17-30m 转体施工）

（1）方案说明

在原路线左侧**单侧分离加宽**；考虑易燃易爆贮存物品的安全，并满足铁路部门对于上跨桥梁的净空限制，跨越铁路主梁采用转体施工；纵断面根据铁路净空需求上抬 5.5m。加宽方式见表 6-5-7。

表 6-5-11 方案二影响范围一览表

位置	分离平面			纵断面调高		
	起点	终点	长度 (m)	起点	终点	长度 (m)
方案二	K386+271.7	K390+610.9	4339.2	K388+526.4	K390+405.7	1879.3

单侧拼宽新建上跨公铁立交上部结构型式采用简支转连续小箱梁和预应力混凝土变截面连续箱梁，跨径布置为 17-30+（40+60+40）+17-30m，下部结构采用柱式墩和桩基础。

（2）技术标准

采用设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用左侧单侧分离加宽方式；新建一幅路基宽度 20.75 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米；桥涵设计的汽车荷载等级均采用公路-I 级。

（3）主要优缺点

优点：

- 保持既有公路和油库距离不缩短，不降低安全系数。
- 满足铁路新建上跨公铁立交的净空需求。
- 新建上跨公铁立交桥梁转体施工方案对铁路运营影响相对小。

缺点：

- 新建一幅与既有老路间距较远，不利于未来运营管理。
- 路幅断面布置不对称，利用老路左侧小车行驶的两个车道路面横坡常规相反，舒适性差。

- 考虑跨铁路孔跨的转体施工，新增占地和拆迁量大、占压永锋钢铁厂内的设施和场内运输轨道、造价较高。
- 桥梁施工工艺复杂；
- 左侧鲁宁输油管道需迁改线路。

3. 扩建方案综合比选

方案一、方案二扩建方案综合比选见表 6-5-12。

表 6-5-12 扩建方式比较表

加宽方案 比较项目	方案一	方案二
加宽原则	单侧拼宽	单侧分离
与既有老路距离（米）	最远距离净距 14 米	最远距离净距 85 米
与既有老路比最大抬高（米）	3.5 米	5.5 米
对交通组织的影响程度	对老路的交通干扰较小，施工组织和保通方案相对简便。	对老路的交通干扰较小，施工组织和保通方案相对简便。
对驾驶员行驶习惯及行驶舒适性的影响	路幅断面布置不对称，利用老路左侧小车行驶的两个车道路面横坡常规相反，舒适性差。	路幅断面布置不对称，利用老路左侧小车行驶的两个车道路面横坡常规相反，舒适性差。
征地、拆迁	充分利用原有路侧空间，新增占地、投资和拆迁量少，基本不占压永锋钢铁厂内的设施；占压鲁宁输油管道。	新增占地、投资和拆迁量大、占压永锋钢铁厂内的设施和场内运输轨道；占压鲁宁输油管道，实施难度大。
通行能力和服务水平	两个方向的通行能力和服务水平不对等	两个方向的通行能力和服务水平不对等
公铁立交施工难度	吊装施工工艺较简单	转体施工工艺较复杂
工程造价（万元）	33058.6	38510.6
比选结论	推荐	

综合上述，考虑铁路净空需求、易燃易爆贮存场所的安全、输油管道、征地拆迁、以及施工可靠性等因素，方案一在实施难度、投资、施工、新增占地等有优势明显，推荐方案一。

方案一扩建方案示意图 6-5-40—图 6-5-42。

方案二扩建方案示意图 6-5-43—图 6-5-45。

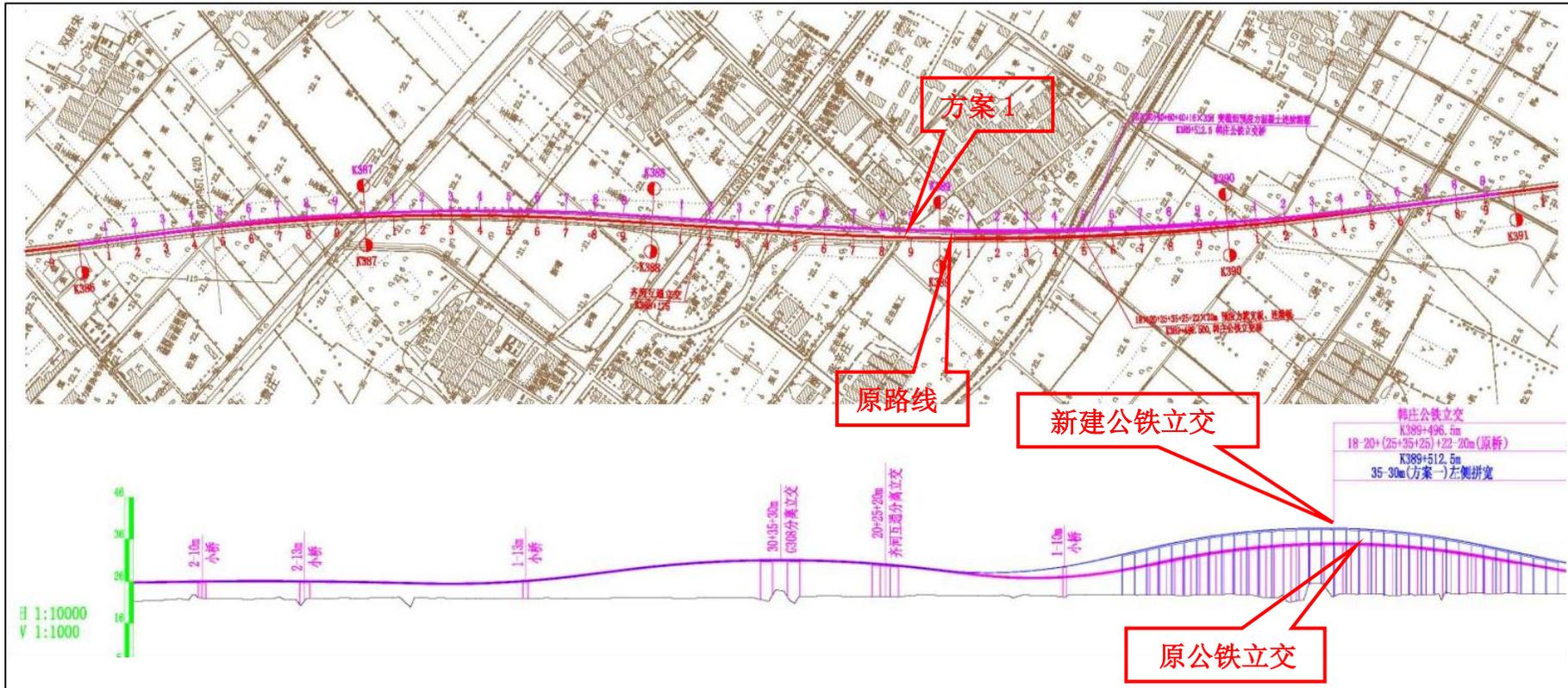


图 6-5-40 方案一平、纵断面示意图

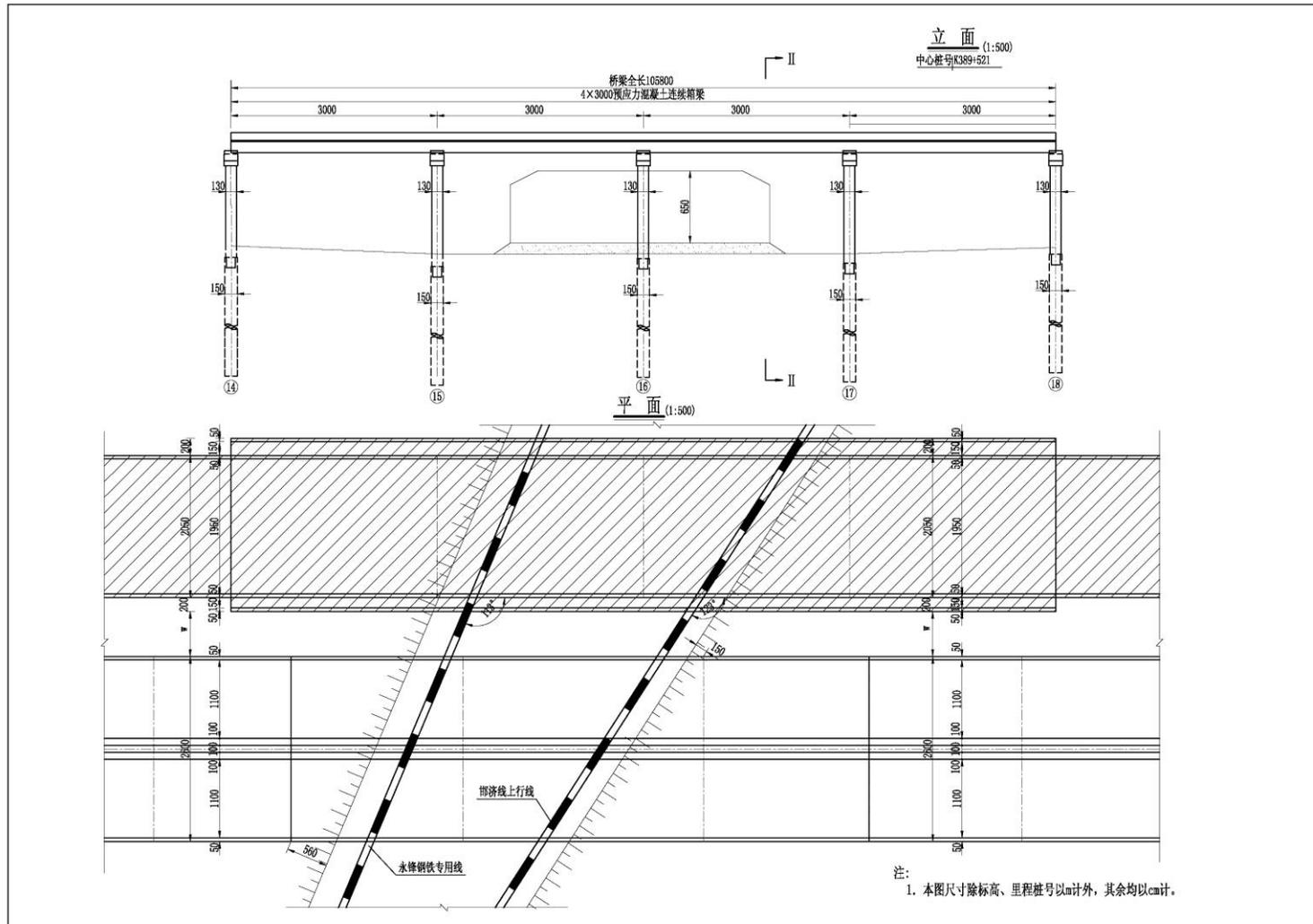


图 6-5-41 方案一桥型布置图 (跨铁路孔段)

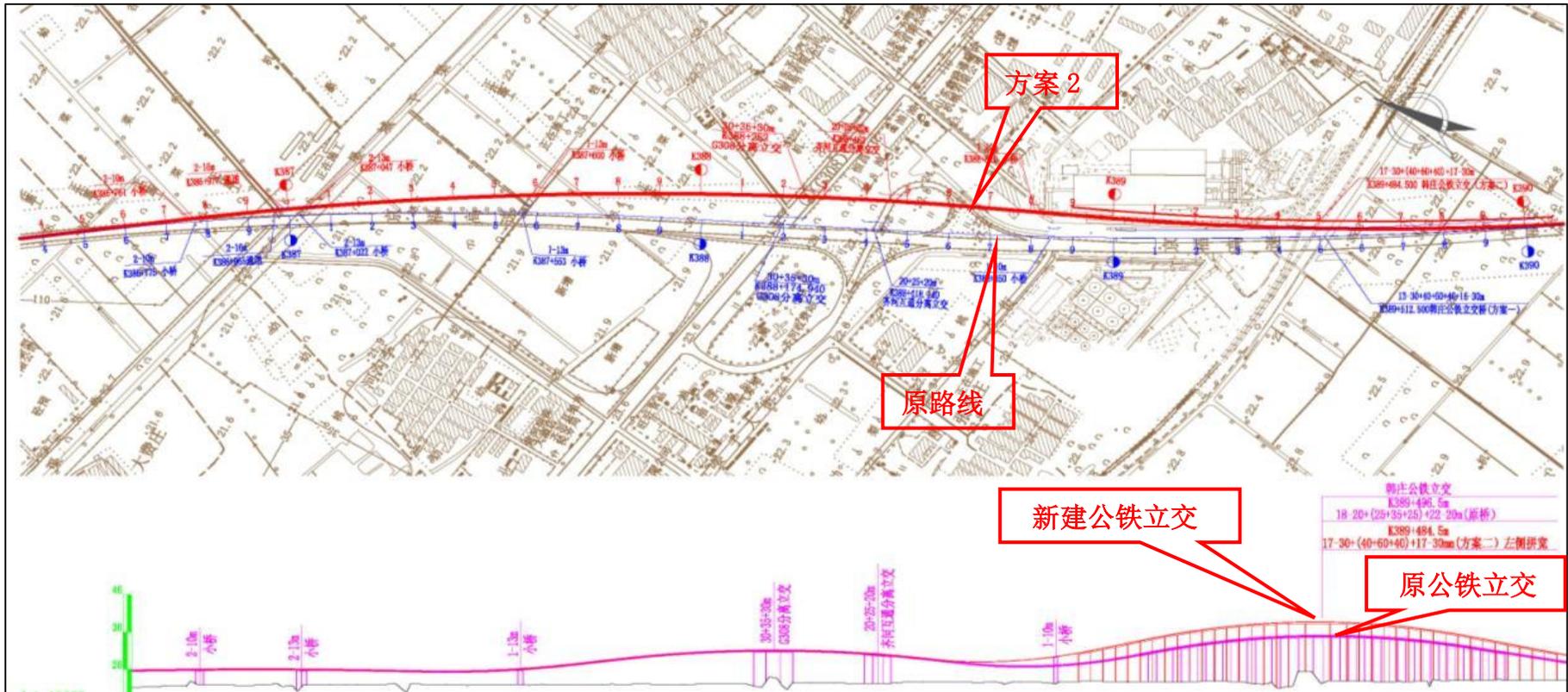


图 6-5-43 方案二平、纵断面示意图

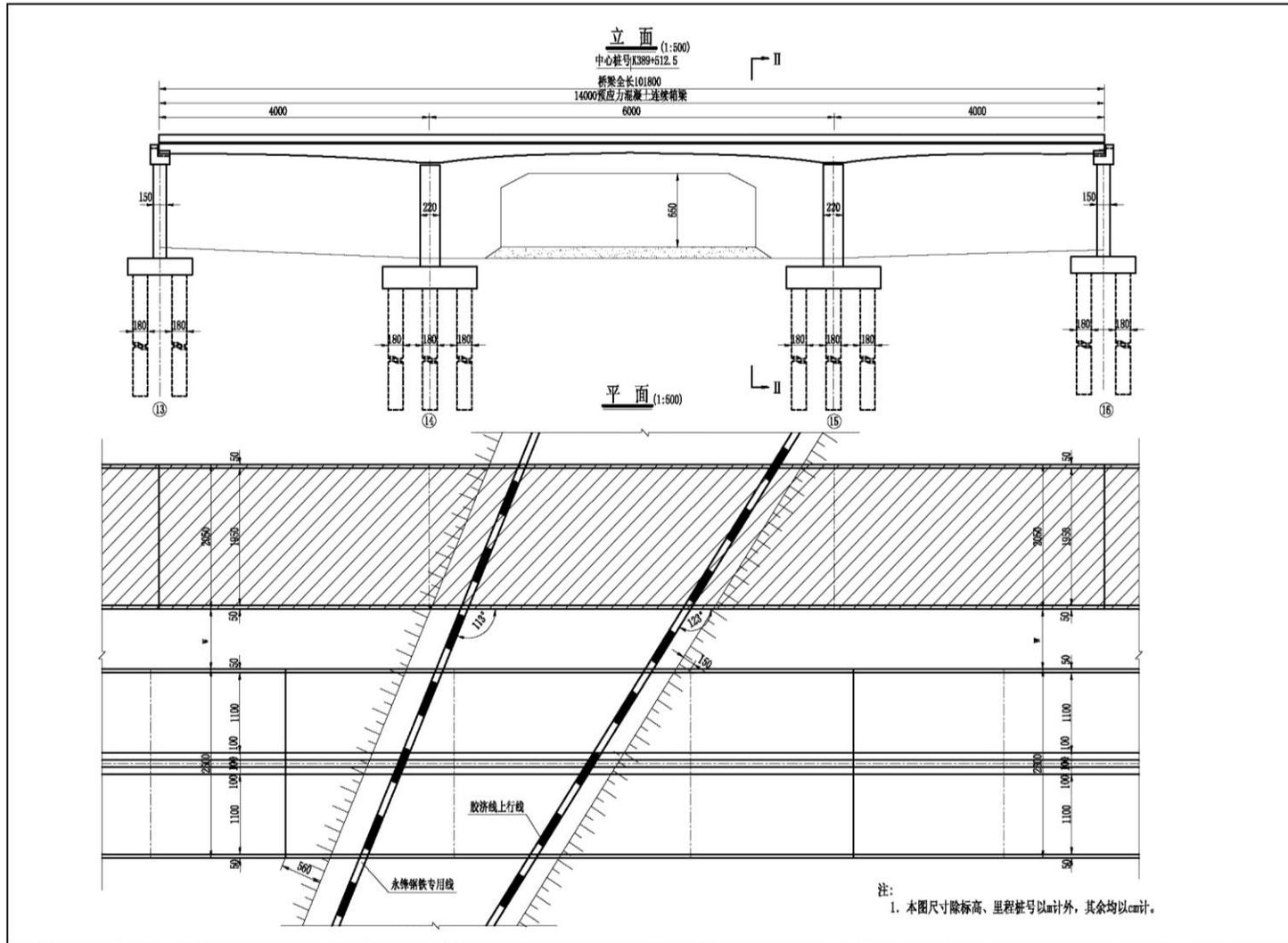


图 6-5-44 方案二桥型布置图 (跨铁路孔跨)

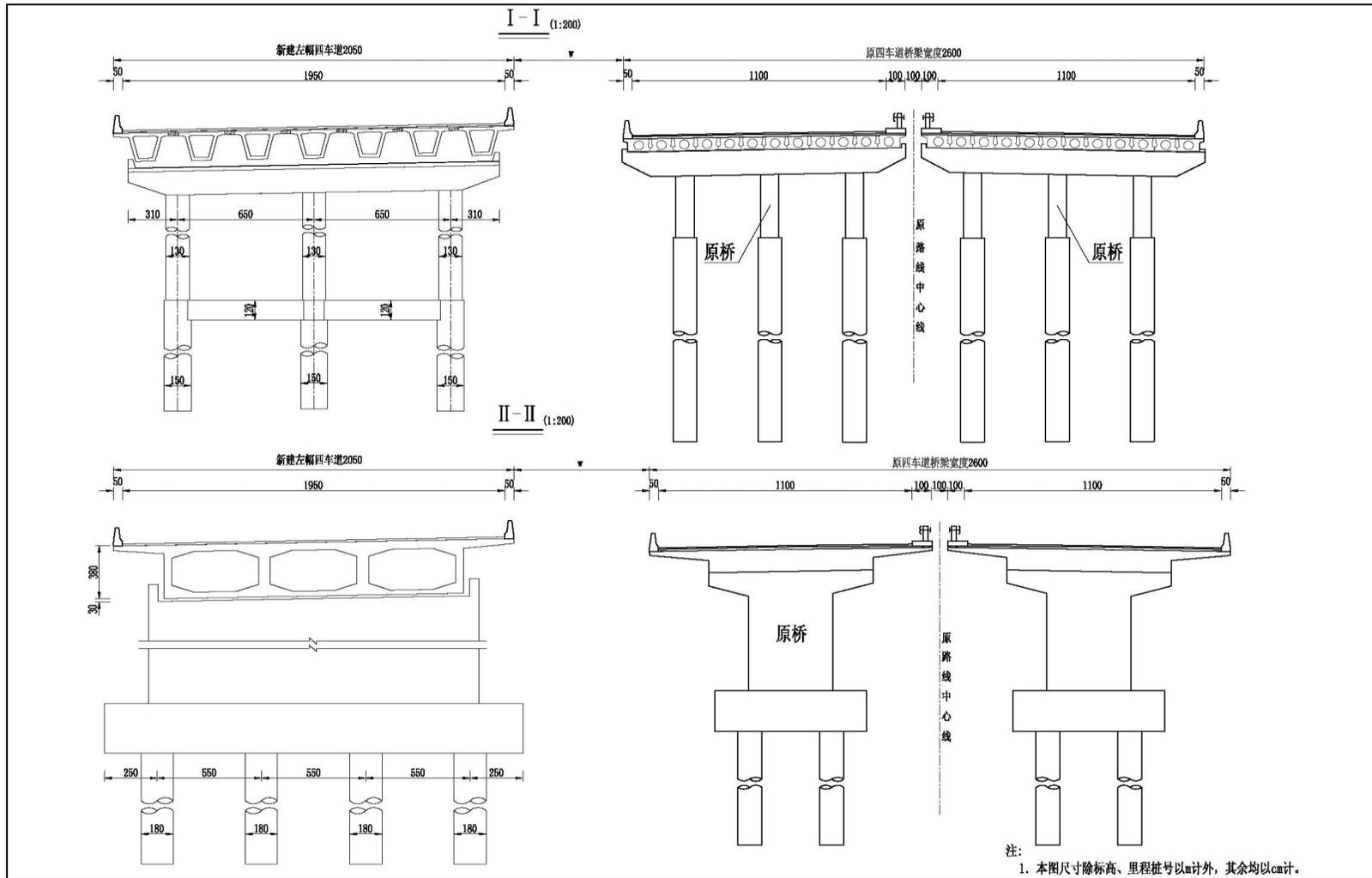


图 6-5-45 方案二横断面图

6.5.8 方案比选论证及推荐方案汇总

综上所述，根据老路现状，综合考虑地形地势、城市规划、通航河流、铁路限制、重要构筑物等制约因素，对受限路段经过各方案论证比选后，京台高速德州（鲁冀界）至齐河段推荐方案汇总见表 6-5-11。

1. 鲁冀界至减河北段（K298+967.417~K310+202.8）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划。

（3）推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑地形地势、城市总体规划等，推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，地形起伏小，受制约因素少，采用“两侧拼宽”方式；设计速度 120km/h，整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I 级。

2. 减河大桥段（K310+202.8~K314+231.9）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划、四女寺减河（漳卫新河）根据《德州市“十三五”水路交通运输发展规划》航道等级为III级。

（3）推荐改扩建方案和技术标准

推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，考虑到减河未来通航需求，采用原桥两侧拼宽（减河大桥按照通航需求拆除重建），平面维持原设计，

纵断面抬高 3.83m；设计速度 120km/h，整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路— I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路— I 级。

3. 减河南至徒骇河北段（K314+231.9~K364+697.8）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划。

（3）推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑地形地势、城市总体规划等，推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，地形起伏小，受制约因素少，采用“两侧拼宽”方式；设计速度 120km/h，整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路— I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路— I 级。

4. 徒骇河大桥段（K364+697.8~K366+517.5）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划、徒骇河规划通航等级为Ⅲ级航道。

（3）推荐改扩建方案和技术标准

推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，鉴于徒骇河为规划Ⅲ级航道，且原桥上、下部结构病害均较严重，原桥的利用价值不大，采用“两侧拼宽”加宽方式（纵断按通航要求抬高 7.35m，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断

面相同);设计速度 120km/h;整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路— I 级,直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120,拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路- I 级。

5. 徒骇河南至齐河北枢纽段 (K366+517.5~K380+644.5)

(1) 老路技术标准

老路技术标准为:设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准,路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

(2) 主要制约因素

加宽方式的主要制约因素:沿线地形;城市规划。

(3) 推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑地形地势、城市总体规划等,推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建,地形起伏小,受制约因素少,采用“两侧拼宽”方式;设计速度 120km/h,整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路— I 级,直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120,拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路- I 级。

6. 齐河北枢纽段 (ZK380+802.8 ~ ZK382+432.2 YK380+644.5 ~ YK382+253.9)

(1) 老路技术标准

老路技术标准为:计算行车速度 120 公里/小时,双向四车道高速公路技术标准,路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

(2) 主要制约因素

加宽方式的主要制约因素:青银高速上跨京台高速主线桥及匝道桥桥下净宽不能满足主线扩建至双向八车道路基断面 42m 的需求。青银高速主线桥和匝道桥净宽限制,跨越京台高速主线桥主跨 30+40+30m,且主线桥交叉角度为 85°,实际桥下净宽只有 37m;上跨京台的匝道桥跨径为 30+35+30m。

(3) 推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑现有互通型式及跨线桥的设置等因素,为保证青银高速的正常运

营，推荐采用“局部两侧分离”的加宽方式。在齐河北枢纽段采用两侧分离加宽的改扩建方式，新建主线分离断面从青银高速主线桥两侧桥孔穿过。推荐采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建，两侧分离加宽方式，新建两侧分离路基宽度 13.25 米，利用既有公路路基宽度维持 26 米，断面布置为 13.25+L+26+L+13.26 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级。

7. 齐河北枢纽至双庙宋段（K382+432.2~K386+271.7）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划。

（3）推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑地形地势、城市总体规划等，推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，地形起伏小，受制约因素少，采用“两侧拼宽”方式；设计速度 120km/h，整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级。

8. 双庙宋至朱君段（K386+271.7~K390+707.5）

（1）老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

（2）主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形、城市规划、韩庄公铁立交、邯济铁路（上行线）和永锋钢铁厂铁路专用线、鲁宁输油管道、山东中油新发展有限公司济南油库、永锋钢铁厂等。

(3) 推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑铁路净空需求、易燃易爆贮存场所的安全、输油管道、征地拆迁、以及施工可靠性等因素，推荐采用在原路线左侧单侧拼宽，跨越铁路主梁采用吊装施工；纵断面根据铁路净空需求上抬；设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建；左侧新建一幅路基宽度 19.5 米，利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米；断面布置为 19.5+L+26 米；新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级。

9. 朱君至晏城枢纽段 (K390+707.5~K392+110)

(1) 老路技术标准

老路技术标准为：设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准，路基宽度 26.0 米。桥涵设计的汽车荷载等级为汽超-20、挂-120。

(2) 主要制约因素

加宽方式的主要制约因素：沿线地形；城市规划。

(3) 推荐改扩建方案和技术标准

综合考虑地形地势、城市总体规划等，推荐采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，地形起伏小，受制约因素少，采用“两侧拼宽”方式；设计速度 120km/h，整体式路基宽度 42.0 米。新建及拼宽加宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路—I 级。

表 6-5-11 技术标准及加宽方式汇总表

序号	段落	方式类别	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准			推荐方案
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	
					公里/小时	个	米	
1	鲁冀界至减河北段		两侧拼宽	11.235	120km/h	双向八车道	42	√
2	减河大桥段	方式一	两侧拼宽 (待通航时按要求改建)	4.029	120km/h	双向八车道	42	
		方式二	单侧拼宽 (左幅新建, 右幅利用)	4.036	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	
				4.029		单向四车道		
		方式三	两侧拼宽(纵断抬高, 左幅拆除重建时, 利用既有右幅和钢便桥保通; 右幅拆除重建时, 利用新建左幅保通; 建成后与两侧拼宽断面相同)	4.029	120km/h	双向八车道	42	√
3	减河南至徒骇河北段		两侧拼宽	50.466	120km/h	双向八车道	42	√
4	徒骇河大桥段	方式一	两侧拼宽(纵断抬高, 左幅拆除重建时, 利用既有右幅和钢便桥保通; 右幅拆除重建时, 利用新建左幅保通; 建成后与两侧拼宽断面相同)	1.820	120km/h	双向八车道	42	√
		方式二	单侧拼宽(原桥继续加固利用, 左侧新建一幅)	6.482	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	
				6.482		单向四车道		

表 6-5-11 技术标准及加宽方式汇总表

序号	段落	方式类别	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准			推荐方案
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	
					公里/小时	个	米	
5	徒骇河南至齐河北 枢纽段		两侧拼宽	14.127	120km/h	双向八车道	42	√
6	齐河北枢纽段		两侧分离	1.788	120km/h	双向八车道	13.25+L+26+L+13.25	√
7	齐河北枢纽至双庙 宋段		两侧拼宽	3.840	120km/h	双向八车道	42	√
8	双庙宋至朱君段		单侧拼宽	4.434	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	√
				4.436		单向四车道		
9	朱君至晏城枢纽段		两侧拼宽	1.403	120km/h	双向八车道	42	√

6.6 关键工点方案拟定与比选

综合考虑地形地势、互通立交现状、交通量等各种因素，在平原南互通立交、禹城互通立交、齐河北枢纽、齐河互通、晏城枢纽、鲁冀界主线收费站等关键工点进行多方案比选。

6.6.1 平原互通立交方案拟定与比选

平原互通式立交位于平原县东北侧、陵城区西南侧，被交道路为省道S323，一级路，对向四车道，该互通立交可方便平原县及陵城区的交通出行。

1. 方案一:改建互通形式维持现状

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，原主线上跨被交路桥加宽利用，跨径为 6-16m，上部结构形式为预应力混凝土空心板；原主线上跨匝道桥拆除重建，新建桥梁为 20+25+20m，上部结构形式为预应力混凝土空心板。匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接；收费站由原来的 3 进 4 出改成 3 进 5 出。见图 6-6-1。

2. 方案二:改建互通形式为双喇叭

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，原主线上跨被交路桥加宽利用，跨径为 6-16m，上部结构形式为预应力混凝土空心板；原主线上跨匝道桥两侧拼宽后利用，上部结构形式为预应力混凝土空心板。匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接；收费站由原来的 3 进 4 出改成 3 进 5 出。见图 6-6-2。

6.6.2 平原南互通立交方案拟定与比选

平原南互通立交为主线与平尹公路相交叉的一般互通立交，主线上跨。现状互通立交为部分苜蓿叶形互通立交。

1. 方案一：改建互通形式改为单喇叭

考虑到两处收费模式管理不便，改建互通形式改为单喇叭。主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，原主线上跨被交路桥加宽利用，跨径为16+2-20+16m，上部结构形式为预应力混凝土连续箱梁。新建的匝道均与整体加宽后的主线相连接；收费站改成4进7出。方案见图6-6-3。

2. 方案二：改建互通形式维持现状

互通现状整体运营状况良好，此次改建互通形式维持现状。主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，原主线上跨被交路桥加宽利用，跨径为16+2-20+16m，上部结构形式为预应力混凝土连续箱梁。匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接；收费站中主站由原来的2进4出改成3进6出，副站为3入3出，此次改建维持现状。见图6-6-4。

3. 方案比选

方案一改建互通形式为单喇叭，能够适应未来转弯交通需求；更加利于收费和运营管理；方案二原有互通资源利用率高；由于形式未变，对被交路交通干扰比方案一大，运营管理效率较差。

综合上述，考虑未来交通需求、运营管理等因素，推荐方案一。

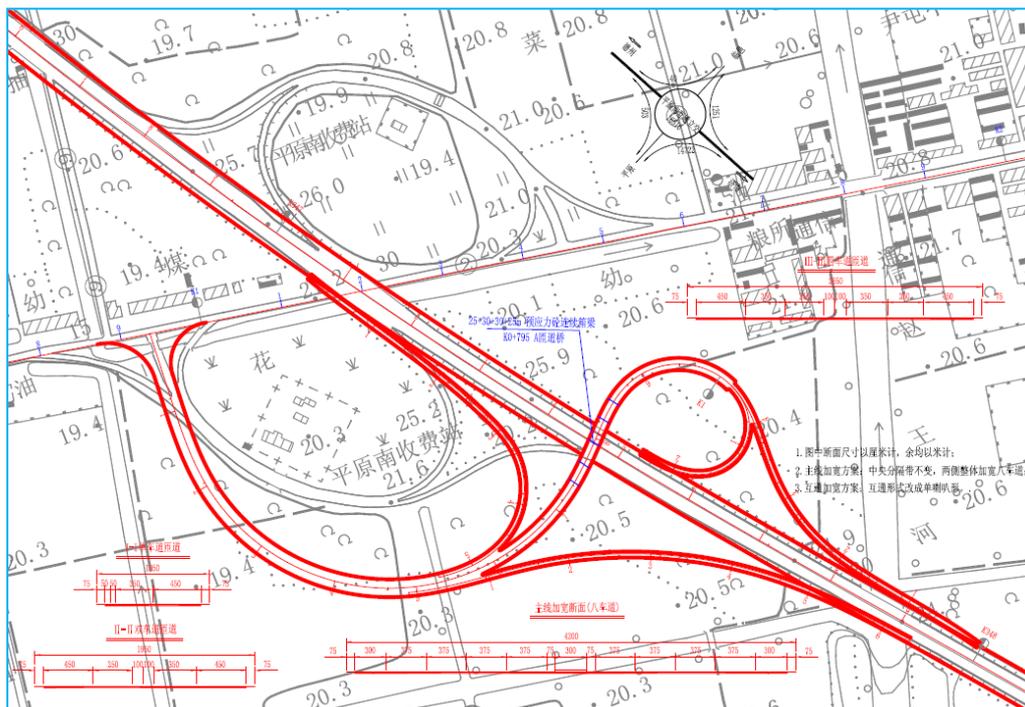


图 6-6-3 平原南互通改造方案图 (方案一)

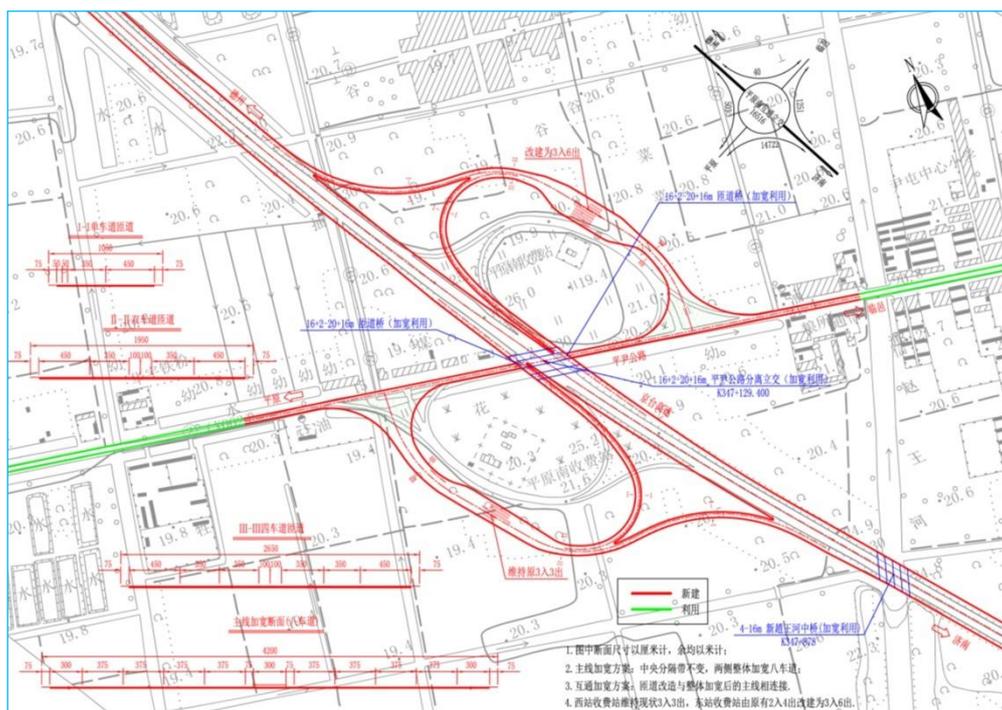


图 6-6-4 平原南互通改造方案图 (方案二)

6.6.3 禹城互通立交方案拟定与比选

禹城互通立交为主线与省道 S242 相交叉的一般互通立交，主线上跨。现状互通立交为单喇叭形互通立交。

1. 方案一：东北象限新建双喇叭

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，立交移位新建为双喇叭形，由于原匝道与被交路平交口平交设置复杂，且建筑物较多，已不具备设置双喇叭的条件，故立交主匝道位置设置在东北象限，新建匝道跨线桥两座，跨径分别为 8-30m 与 4-25m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；其余新建匝道与加宽后的主线和被交路接线。收费站拆除新建为 3 进 7 出。方案见图 6-6-5。

2. 方案二：维持单喇叭形式不变原位改建

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，立交型式维持单喇叭形，拆除主线上跨匝道，重建桥梁跨径为 20+25+20m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；拆除主线上跨被交路桥梁，重建为桥梁跨径为 30+35+30m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接；收费站由原来的 2 进 4 出改成 3 进 7 出。方案见图 6-6-6。

3. 方案三：西北象限新建双喇叭

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，立交新建为双喇叭形，由于原匝道与被交路平交口平交设置复杂，且建筑物较多，已不具备设置双喇叭的条件，故新建被交路侧接线位置移位新建于改建后的 S242，原主线跨匝道桥加宽利用，跨径分别为 20+25+20m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；主线跨被交路桥梁拆除重建，重建桥梁为 30+35+30m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；新建匝道跨线桥一座，为 30+35+30m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；其余新建匝道与加宽后的主线和被交路接线。收费站拆除新建

为3进7出。方案见图6-6-7。

4. 方案比选

方案一在东北象限新建双喇叭，适应未来转弯交通需求；与被交路采用喇叭形式连接，对被交路交通干扰小；拆迁量小，易于实施。主交通流向为济南-禹城方向，存在一定的绕行；新增占地和投资较大。

方案二原有互通资源利用率高，工程规模和投资最低。由于形式未变，适应未来转弯交通需求略显不足；与被交路交叉采用平面交叉，对被交路交通干扰大。

方案三在西北象限新建双喇叭，适应未来转弯交通需求；与被交路采用喇叭形连接，对被交路交通干扰小。主交通流向为济南-禹城方向，存在一定的绕行；西北象限建筑物密集，拆迁量大，实施较为困难；新增占地和投资较大。

综合上述，考虑未来交通需求、征地拆迁、实施难度等因素，推荐方案一。

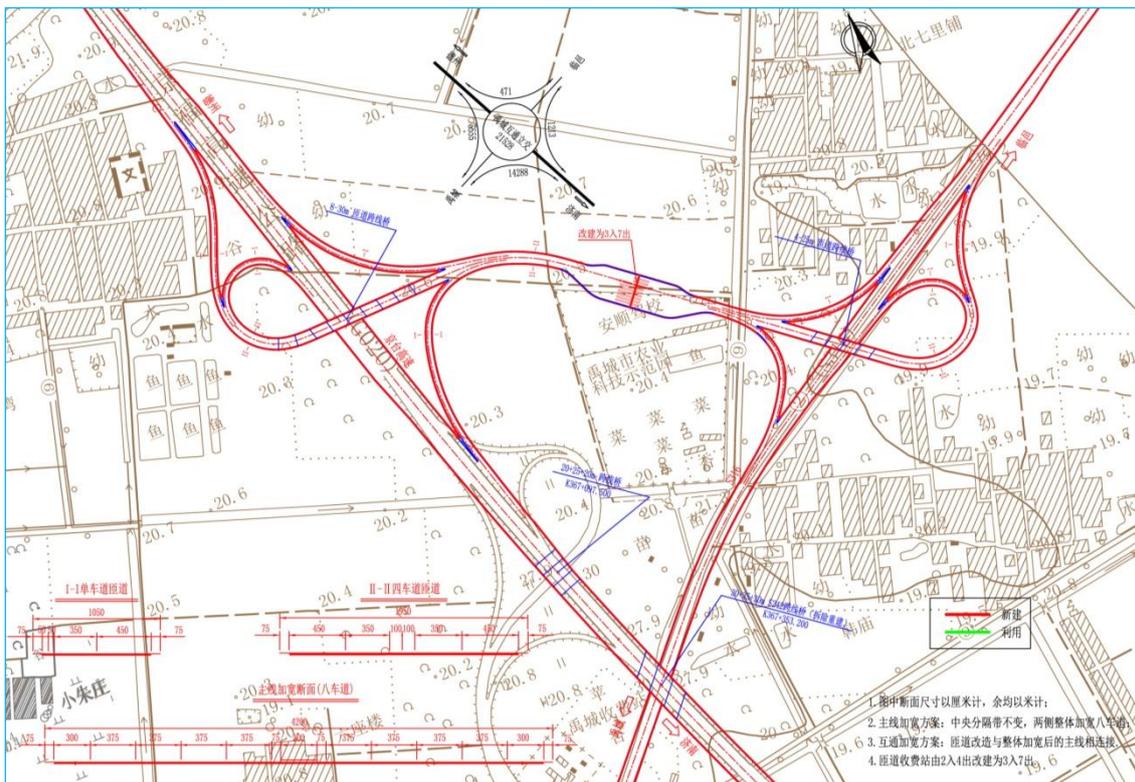


图 6-6-5 禹城互通改造方案图（方案一）

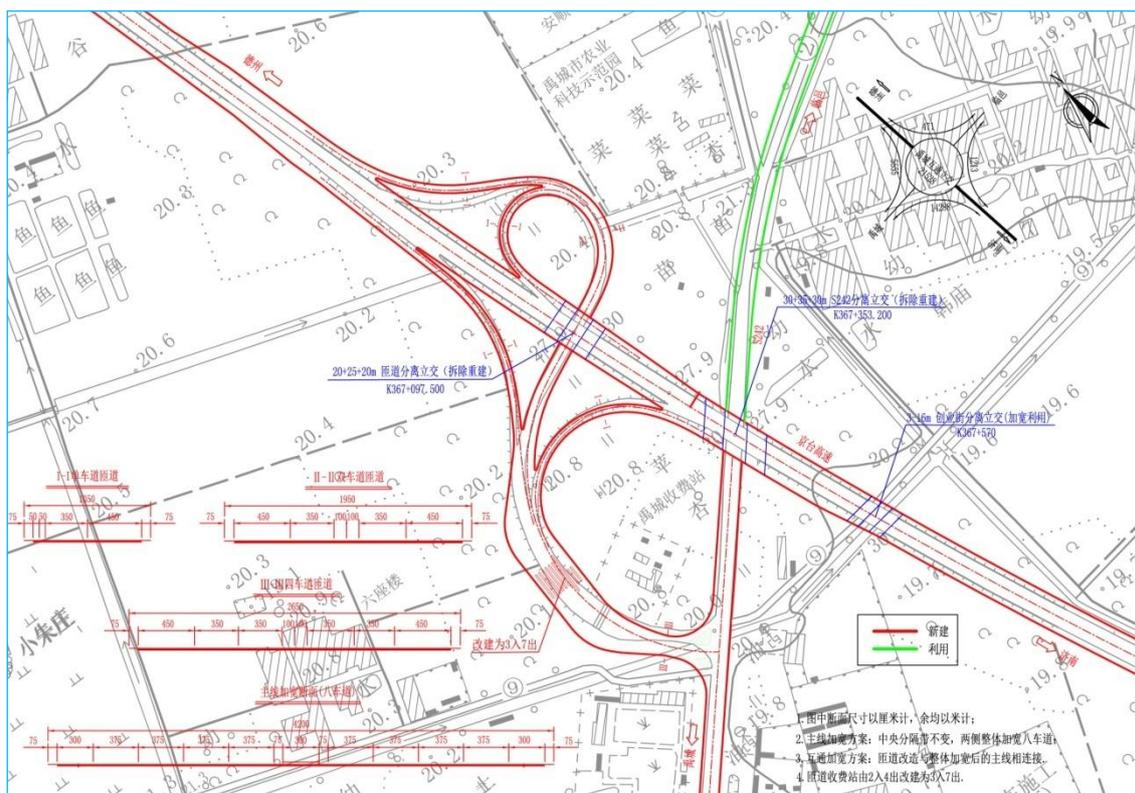


图 6-6-6 禹城互通改造方案图（方案二）

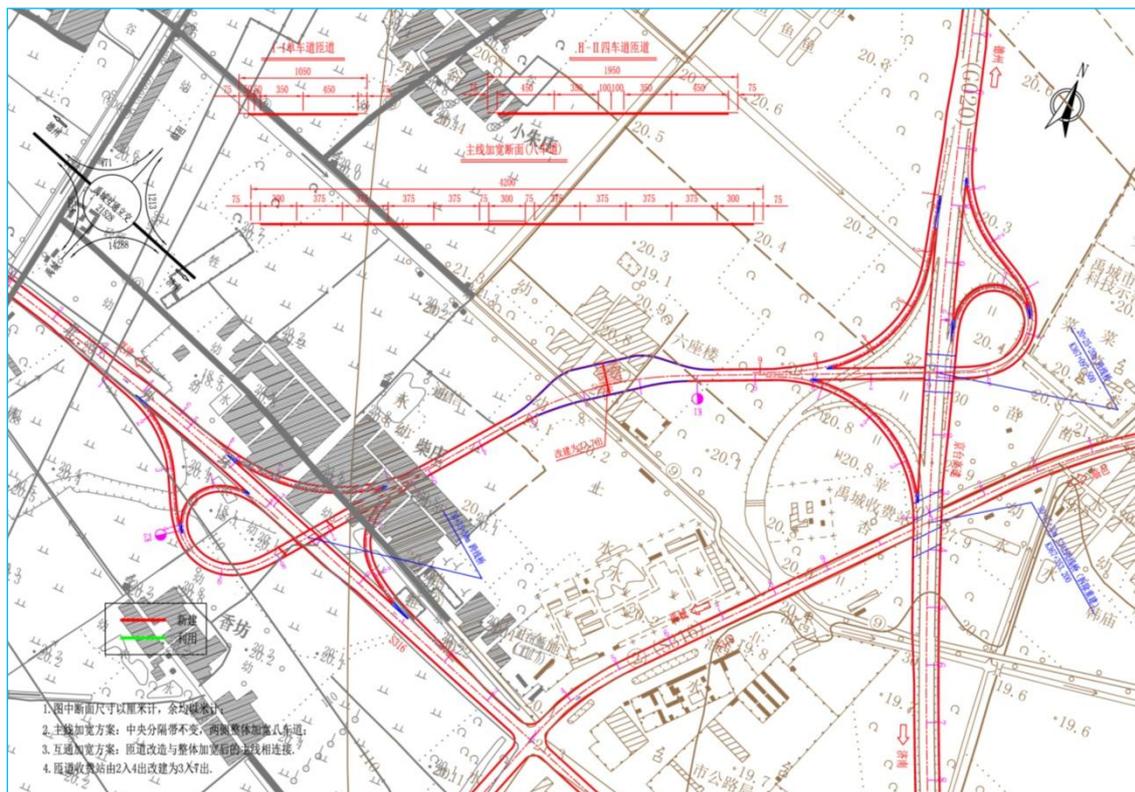


图 6-6-7 禹城互通改造方案图（方案三）

6.6.4 齐河北枢纽拟定与比选

齐河北枢纽立交为京台高速公路与青银高速 G20 相交叉的混合式枢纽立交，主线下穿被交路。

现状立交为部分苜蓿叶+半直连匝道的不完全枢纽互通。衡水至沧州、德州至济南方向左转弯匝道采用半直连匝道，未设置青岛至济南方向的匝道。

1. 方案一：此次改建互通增加青岛至济南方向的转弯匝道，改原不完全互通形式为完全互通形式。其余与主线连接的匝道重新接线。被交路青银高速 G20 维持现状。主线采用两侧分离加宽为扩建方式，匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接。方案见图 6-6-8。

2. 方案二：该互通立交桥梁规模较大，互通现状整体运营状况良好，综

合上述分析，此次改建互通形式不发生变化，与主线连接的匝道重新接线即可，被交路青银高速 G20 维持现状。主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接。方案见图 6-6-9。

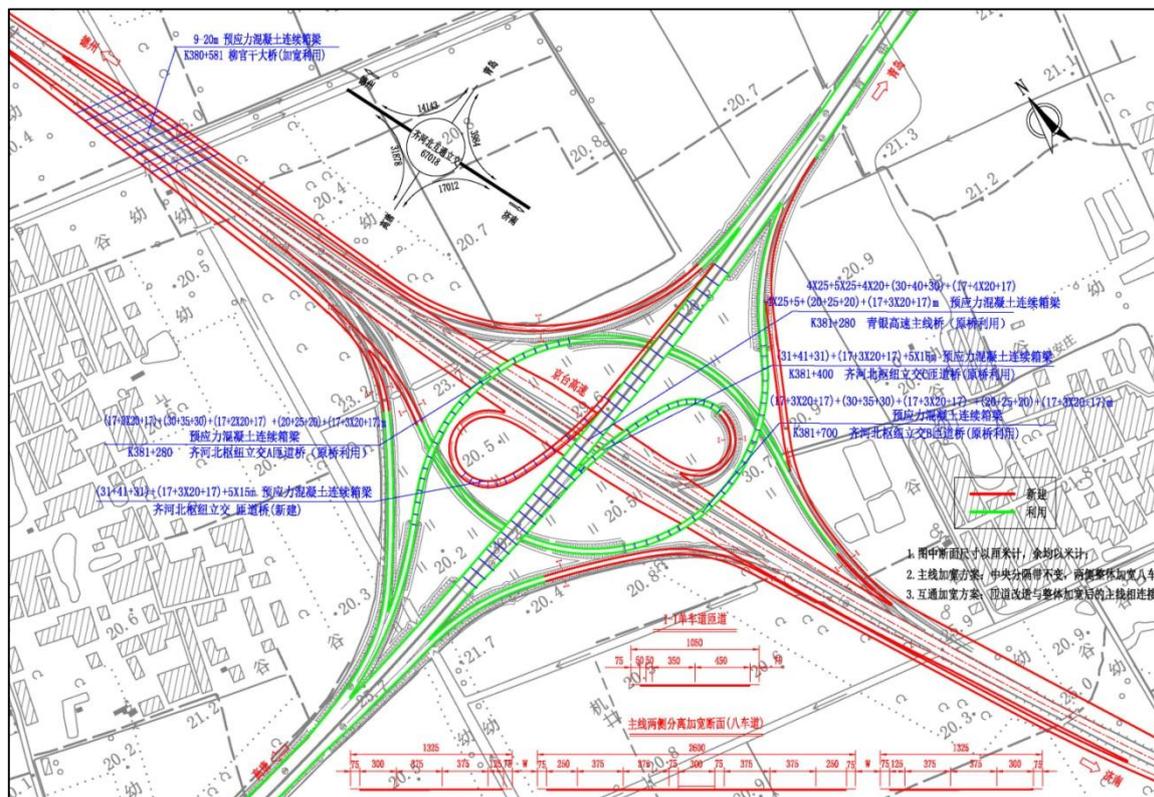


图 6-6-8 齐河北枢纽立交方案图（方案一）

3. 方案三：主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，由于预测高唐至德州方向交通量较大，现状立交中此方向的匝道为内环匝道，为适应交通量的增长，在西北象限内增设一条半直连匝道，新建桥梁为 $10-20+(40+60+60+40)+22-20+(40+75+40)+17-20\text{m}$ ，结构形式为现浇预应力钢筋混凝土连续箱梁；原内环匝道桥均拆除，其余匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接。方案见图 6-6-10。

综合上述，考虑未来交通需求、征地拆迁、实施难度、投资等因素，推荐方案一。

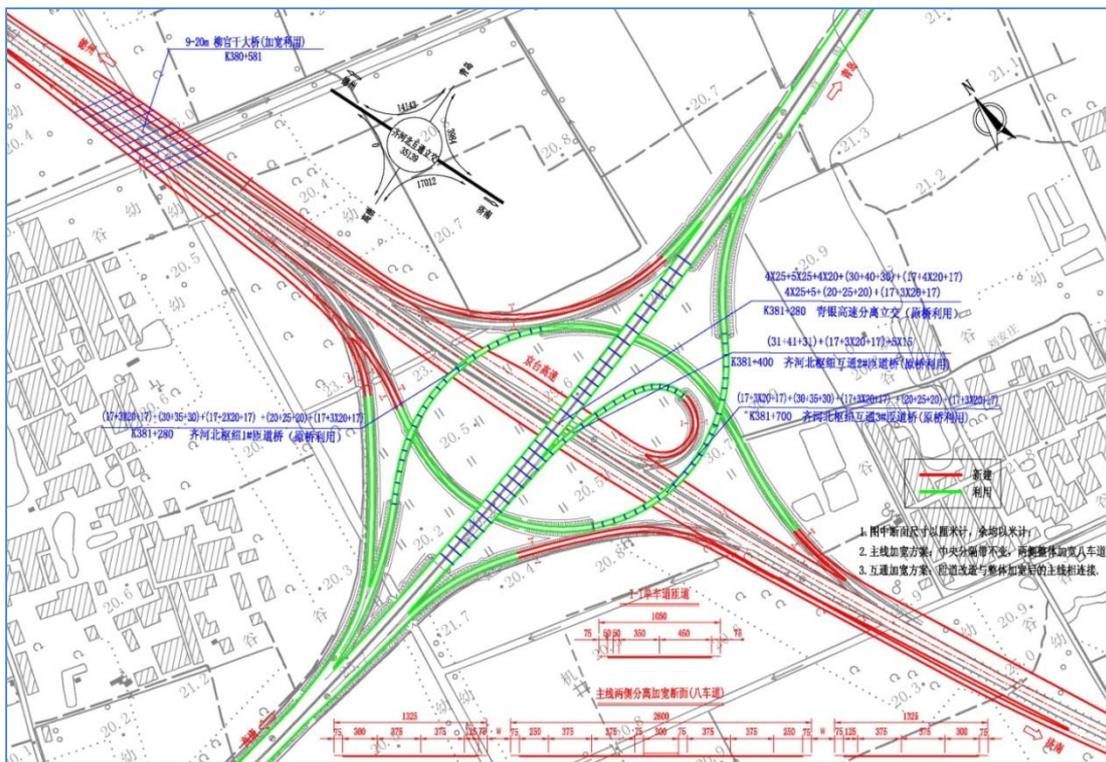


图 6-6-9 齐河北枢纽立交方案图（方案二）

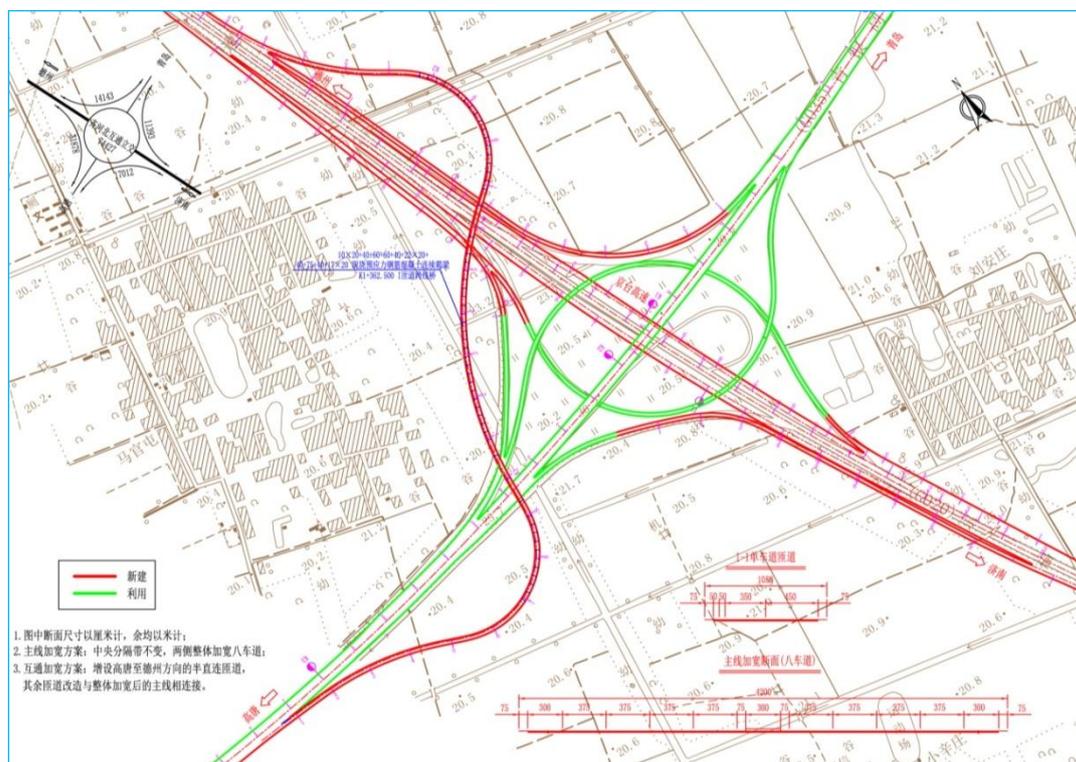


图 6-6-10 齐河北枢纽立交方案图（方案三）

6.6.5 齐河互通立交方案拟定与比选

齐河互通立交为京台高速公路与国道 G308 相交叉的一般互通立交，主线上跨。现状互通立交为单喇叭型互通立交。

1. 方案一：移位改建为双喇叭方案

既有齐河互通立交为单喇叭形式，综合考虑现状 G308 交通运行给齐河城市交通带来的压力，以及现有互通立交周围建设条件较差，原址改建双喇叭受到的限制因素较多，工程实施难度大，投资高。但考虑到未来交通量的需求，移位改建为双喇叭形式更为合适。

新建齐河互通立交位于齐河市纯李庄村南侧，被交路为晏黄路，现状路面宽度 14.5 米，现状为二级公路，双向两车道，远期规划为一级路。



图 6-6-11 齐河互通立交区域现状



图 6-6-12 被交路晏黄路现状

京台高速在桩号 K385+004.1 处与互通上跨主线 A 匝道相交，与上一立交相距约 3.546 公里。

互通区内地形平坦，互通区域范围内京台高速公路西北侧有瓦屋店村、齐河铁路物流基地，东北侧有林庄村、北赵庄村、山东御捷马新能源汽车制造有限公司，西南侧有小黄庄村，东南侧有齐河县农业科学研究所、齐河县水质净化厂、济南挺晟工程机械有限公司，沿京台高速西侧有高压线一条，京台高速东北侧有坟地两块，晏黄路东侧有林庄村。互通立交布设受其地形、周围村庄影响较大。

互通区域范围内京台高速公路西南侧房屋密集，且东南侧为齐河县农业科学研究所、齐河县水质净化厂，因此选择了北侧象限布设互通立交。主匝道与主线交叉处路基填高约 3.4 米，故方案一采用主匝道上跨主线的双喇叭方案。互通方案见图 6-6-13。

2. 方案二：维持单喇叭型式不变原位改建

齐河互通立交段主线整体加宽方案为单侧拼宽方式，立交型式维持单喇叭型式，拆除主线上跨被交路桥梁，重建为桥梁跨径为 30+35+30m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；拆除主线上跨匝道桥，重建桥梁跨径为

20+25+20m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接；收费站由原来的3进7出改成4进9出。方案见图6-6-14。

3. 方案三：双喇叭方案

齐河互通立交段主线整体加宽方案为单侧拼宽方式，由于现状互通立交收费站广场车辆交织，冲突点较多，车道分流不合适，导致进出收费站广场的车辆拥堵严重，故立交型式改建为双喇叭形。拆除主线上跨被交路桥梁，重建为桥梁跨径为30+35+30m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；拆除主线上跨匝道桥，重建桥梁跨径为20+25+20m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；新建匝道跨被交路跨线桥，桥梁跨径为4-25m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁。原立交匝道均需要改造与整体加宽后的主线相连接，新建匝道与被交路相连接；收费站由原来的3进7出改成4进9出。方案见图6-6-15。



图 6-6-13 齐河互通改造方案图（方案一）

3. 方案比选

方案一将单喇叭改为双喇叭，适应未来转弯交通需求；与被交路采用喇叭型式连接，对被交路交通干扰小，且可实施性较强；但既有互通立交资源利用率低，新增占地和投资较大。

方案二原有互通资源利用率高，工程规模和投资最低。由于形式未变，适应未来转弯交通需求略显不足；与被交路交叉口采用平面交叉，对被交路交通干扰大。

方案三将单喇叭改为双喇叭，适应未来转弯交通需求；与被交路采用喇叭型式连接，对被交路交通干扰小。但由于建筑物密集，拆迁量大，实施较为困难；新增占地和投资较大。

综合上述，综合考虑建设条件、实施难度、工程投资及未来交通量的增长，推荐方案一。

6.6.6 晏城枢纽立交拟定与比选

晏城枢纽立交为京台高速公路与济聊高速 S1 相交叉的枢纽立交，主线下穿。现状枢纽立交为双喇叭形。

(1) 方案一：维持双喇叭形式不变，新增济南—济阳转弯匝道

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，由于原被交路跨线桥为 30+40+30m，不满足加宽八车道宽度，需在被交路跨线桥前渐变为六车道，立交型式维持双喇叭形。考虑到未来济南大外环快速路的形成，以及现状济南至济阳方向的转弯交通量相对较大，本次改扩建增加该方向两条转弯匝道，提高整个互通立交的服务水平和通行能力。

为施工期间保通需要，原匝道跨主线跨线桥移位新建，新建桥梁为35+40+35m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；匝道均需要改造与整体加宽后的主线和原状被交路相连接。此次改建维持双喇叭形式不变原位改建方案见图6-6-16。

(2) 方案二：维持双喇叭形式不变原位改建

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，由于原被交路跨线桥为30+40+30m，不满足加宽八车道宽度，需在被交路跨线桥前渐变为六车道，立交型式维持双喇叭形。为施工期间保通需要，原匝道跨主线跨线桥移位新建，新建桥梁为34+40+35m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；匝道均需要改造与整体加宽后的主线和原状被交路相连接。方案见图6-6-17。

(3) 方案三：在双喇叭形式不变下增设半直连匝道

主线采用整体加宽为八车道的扩建方式，由于原被交路跨线桥为30+40+30m，不满足加宽八车道宽度，需在被交路跨线桥前渐变为六车道。由于济南至聊城方向远期交通量较大，此次改建新建此方向半直连匝道，新建桥梁为11-20+(35+40+35)+21-20+(35+40+35)+8-20m，结构形式为预应力混凝土连续箱梁；原立交匝道均需要改造与整体加宽后的主线和原状被交路相连接。方案见图6-6-18。

(4) 方案四：拆除新建，设置变形苜蓿叶形互通立交

考虑到未来济南大外环快速路的形成，以及现状济南-济阳方向的转弯交通量相对较大，本方案采取重新设计、拆除原齐河北枢纽进行新建。

交通量预测中聊城-济南方向为26057pcu/d，聊城至济南方向采用直连式匝道，济南至聊城采用半直连式匝道，满足交通量需求；济南-济阳方向为

16908pcu/d，济南至济阳方向采用直连式匝道，济阳至济南方向采用半直连式匝道，满足交通量需求；济阳-德州方向为 6571pcu/d，济阳至德州采用直连式匝道，德州至济阳采用环形匝道，满足交通量需求；德州-聊城方向为 8045pcu/d，德州至聊城采用直连式匝道，聊城至德州采用环形匝道，满足交通量需求；方案见图 6-6-19。

(5) 方案比选

方案一增设半直连匝道，消除了部分交织冲突点，通行能力和服务水平相对高；既有互通立交资源利用率较高，新增占地和投资较高。

方案二维持原双喇叭形式不变，既有互通立交资源利用率高，新增占地和投资低；但存在交织区，通行能力和服务水平相对低。

方案三增设半直连匝道，消除了部分交织冲突点，通行能力和服务水平相对高；但既有互通立交资源利用率低，新增占地和投资高。

方案四能更好的适应未来交通量的增长需要，但整体改造难度大，造价高，实施期间保通困难。

综合考虑实施难度、交通组织、占地、投资等因素，推荐方案一。

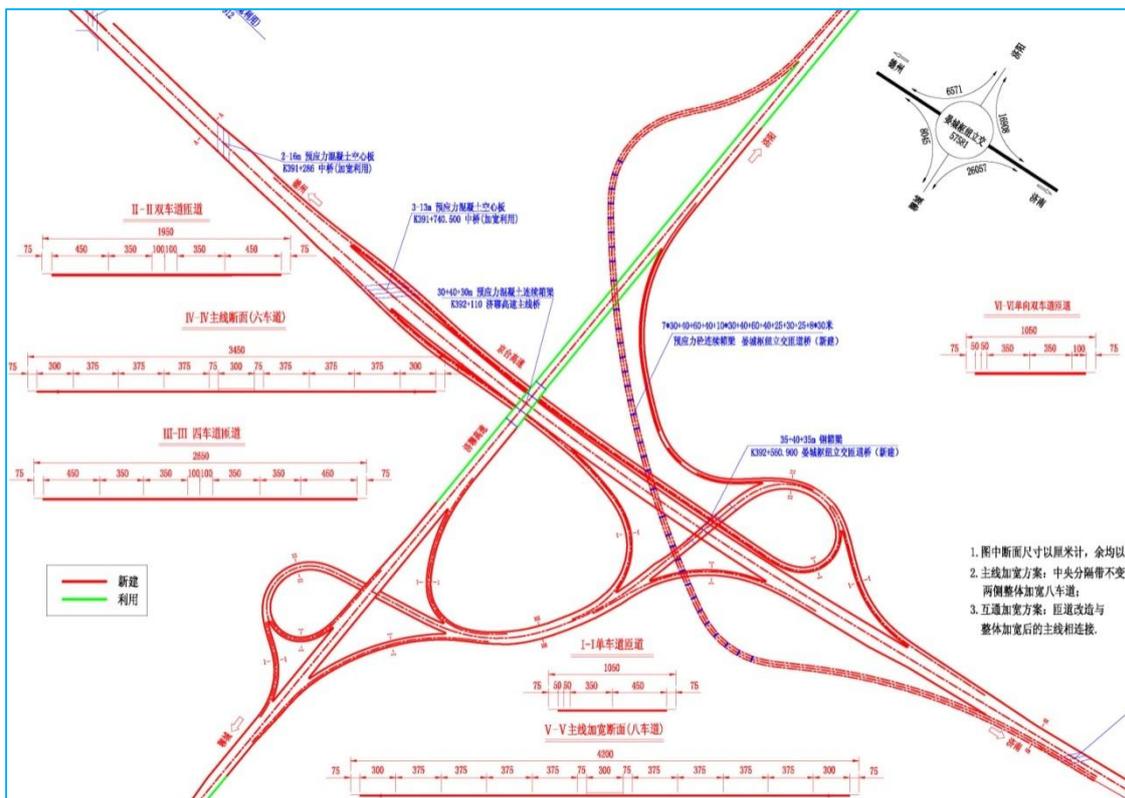


图 6-6-16 晏城枢纽立交改造方案图（方案一）

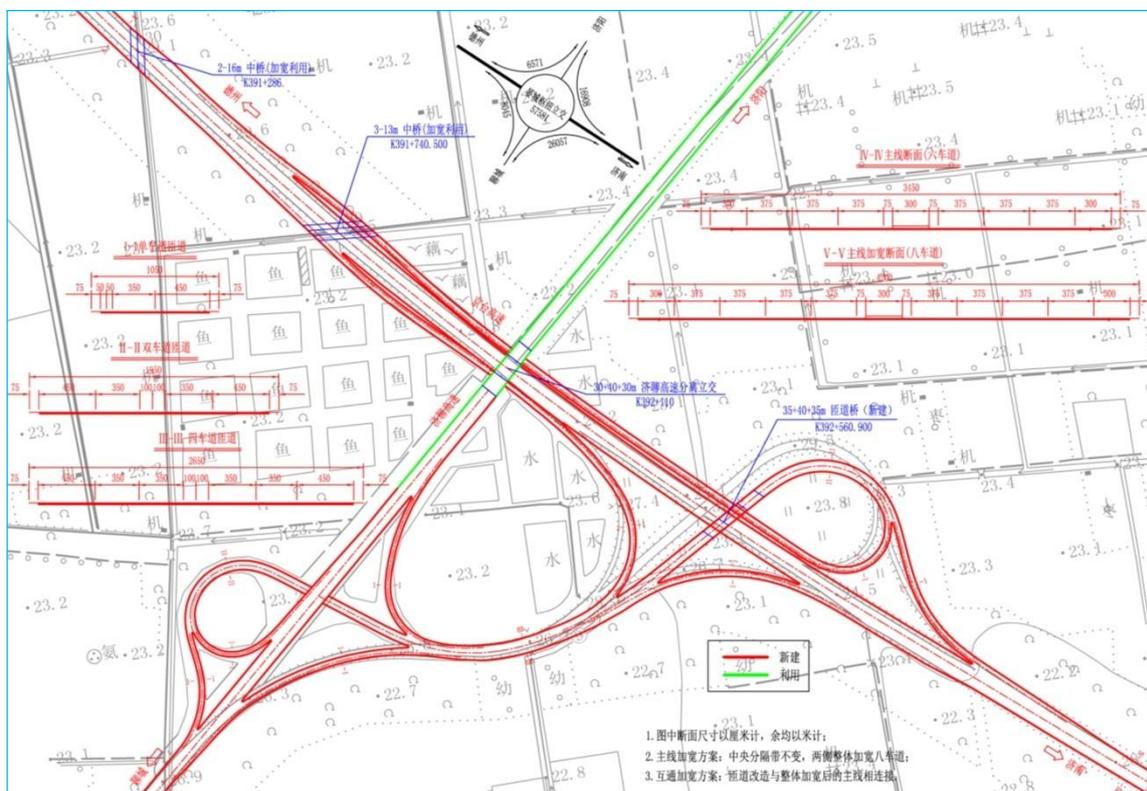


图 6-6-17 晏城枢纽立交改造方案图（方案二）

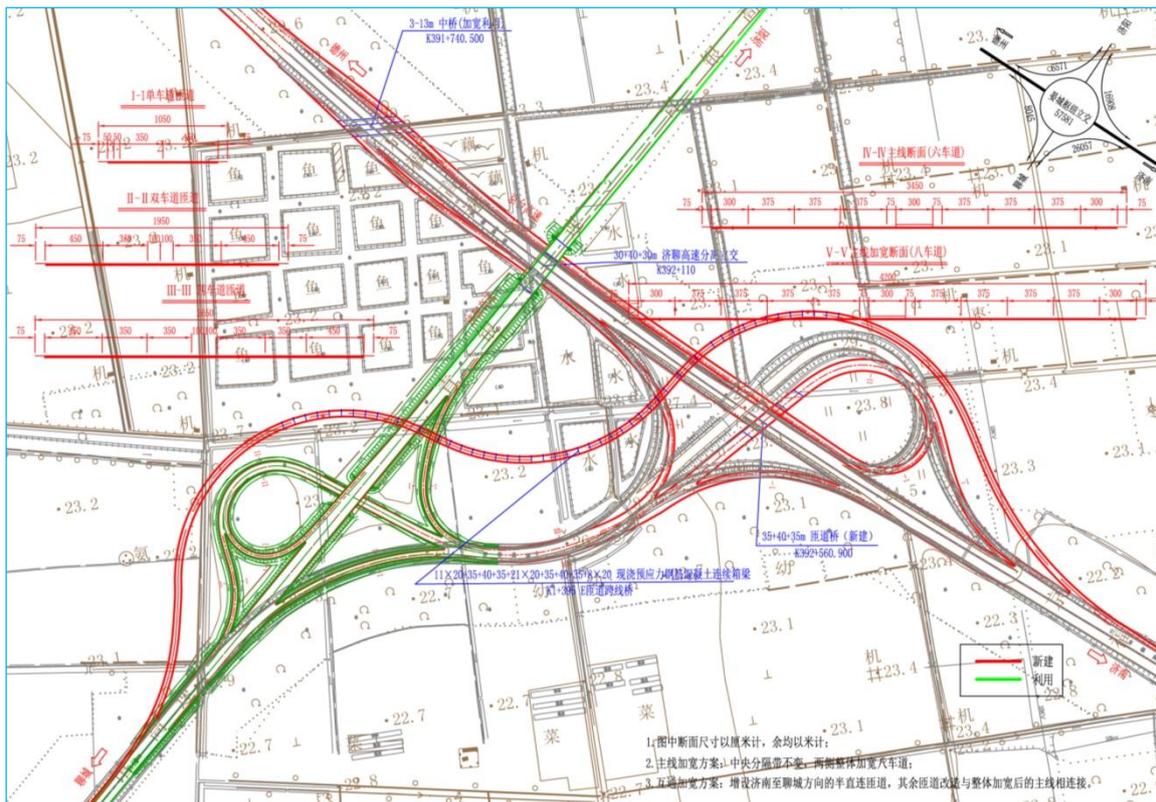


图 6-6-18 晏城枢纽立交改造方案图（方案三）

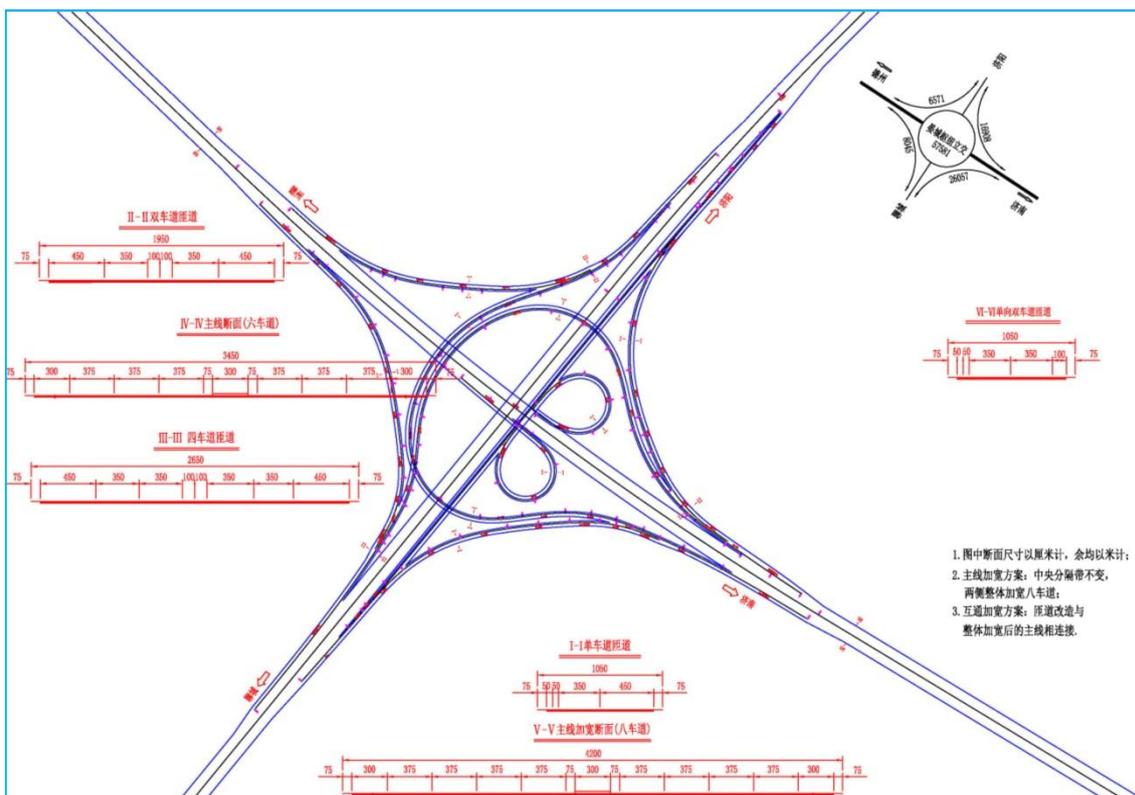


图 6-6-19 晏城枢纽互通立交图（方案四）

6.6.7 新增禹城东互通立交

(1) 增设禹城东互通立交的必要性

禹城市是德州市的一个县级市，位于山东省的西北部。总面积 990 平方公里，2016 年底共有 57.8 万人。规模以上工业企业主营业务收入 1163.5 亿元，增长 12.7%。

2016 年全市地区生产总值按可比价计算，同比增长 8.8%。全年完成规模以上固定资产投资额 272.1 亿元，增长 14.3%。全市实现进出口总额 22.2 亿元，增长 19.3%。

①是完善禹城市交通布局，适应城镇发展的需要

根据《禹城市城市总体规划（2005-2020）》（见图 6-6-15），城市发展方向以向南、向东发展为主，呈“产业东扩、生活南延”之态势。城市布局依托现状建成区，沿两条空间发展轴线拓展，形成“两轴、两心，两廊、三片区加三组团”的城市用地布局结构。

未来禹城市的城镇发展将依托省道 S242 打造禹城——房寺镇以工业、产业化农业和旅游业为主的市域西部地区发展轴；依托省道 S101 打造禹城——张庄镇工业贸易与农副产品贸易发展轴，依托国道 G308 打造禹城——伦镇镇商贸物流、特色农业、食品加工为主的南部发展轴。

从城市总体规划上可以看出，未来城镇和产业的发展将向南部集聚，现有的禹城互通立交不能有效缓解南部城区的交通压力，禹城东互通立交的建设将增强新格式城市建设的集聚和辐射功能，是进一步完善禹城市交通布局，推动城市化进程，适应城镇发展的需要。

②是改善路网结构，适应交通量不断增长的需要

禹城市是鲁西北地区重要的交通枢纽和物资集散地，交通量逐年增长，部分大型车辆需要通过现有禹城互通立交进入 S316，穿越市区时给城区交通造成很大的压力；并且随着城镇布局的向南延伸，南部城区路网逐渐完善，交通量将进一步增加，后期高速下行车辆穿越城区所带来的交通压力会更加明显，禹城市城区交通将不堪重负。

因此，新增禹城东互通的建设对改善禹城市的路网结构，减少过境交通与城市交通的冲突，适应交通量不断增长上来看，都是必要的。

③是优化禹城市产业结构布局，推动区域经济发展的需要

近年来，德州（禹城）国家高新区的迅速发展为禹城市经济社会实现跨越式发展起到了非常重要的作用。2017 年在全国中小城市综合实力百强县市中排名第 90 名，全国中小城市投资潜力百强县第 72 名。德州（禹城）国家高新区已成为山东经济社会发展的新高地，成功跻身 2017 年中国产业园区创新力百强，园区重点企业也分布在京台高速的两侧。随着经济的快速发展，该高新区的人流、物流的道路运输势必对现有交通造成很大影响。

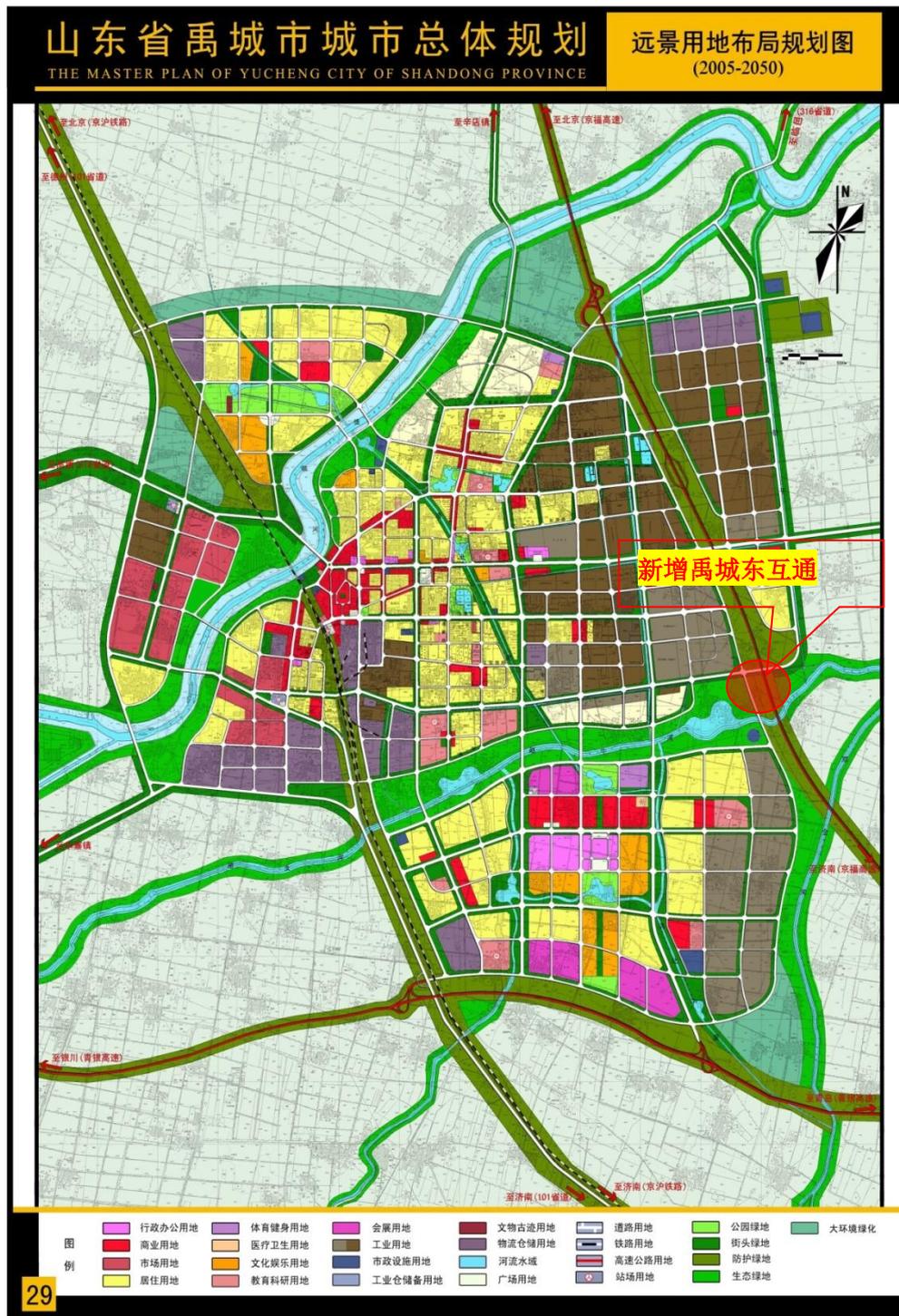


图 6-6-20 禹城市城市总体规划

综上所述，新增禹城东互通的建设对优化禹城市产业结构布局，推动区域经济发展具有重要意义。

(2) 新增禹城东互通立交方案

根据交通量预测结果，禹城立交远期交通量预测结果为 21528 Pcu/d，现有互通难以适应交通量迅速增长和城市社会经济发展的需要，故在禹城市增加禹城东互通立交一座，主线交叉桩号 K373+675，采用单喇叭结构形式，主线上跨被交路 Y065。禹城东互通立交方案见图 6-6-21。

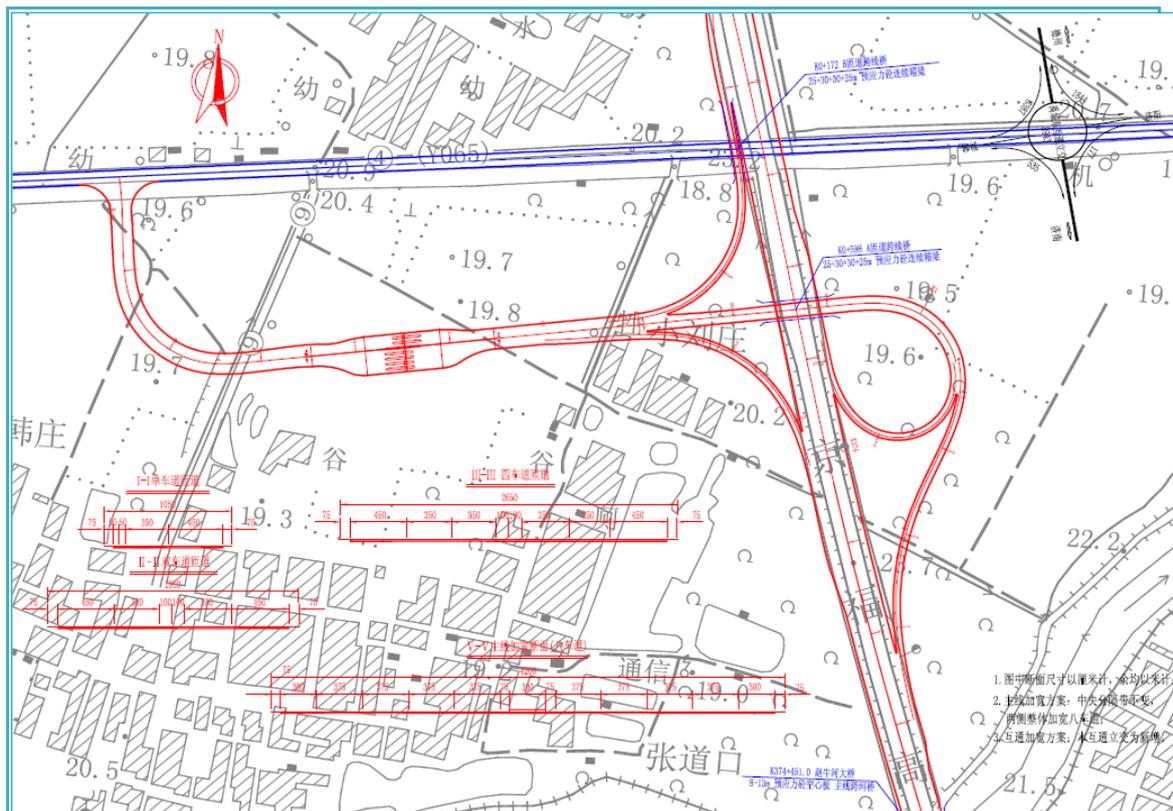


图 6-6-21 禹城东互通立交方案图

6.6.8 鲁冀省界收费站方案拟定与比选

京台高速公路山东段起点与河北接壤，目前主线收费站为 11 入 11 出，主线桩号 K298+967.417。考虑现状主线收费站距离德州北枢纽仅为 1km，考虑到既有主线收费站的改扩建条件，本次扩建拟定了“部分利用，部分新建”（方案 1）、分址合建（方案 2、3）和分址合建客货分离（方案 4）四种方案进行比选。

1. 方案一（部分利用，部分新建）

(1) 基本情况

用原收费站的其中 8 个收费车道作为客车收费站；在距原收费站南侧 480m 处，紧挨原路基边缘新建收费站车道 15 个作为客货收费站（货车收费为主）。山东方向合计 23 处入口收费车道。

（2）工程规模

移位新建的客货收费站广场长 200 米，原址利用的收费广场长 100 米，广场渐变率均取 1/6。新建收费站总占地 8.5 公顷，新增 7.9 公顷，利用老路 0.6 公顷。

方案示意详见图 6-6-22。

2. 方案二（分址合建：山东侧收费站移位新建，河北侧整体利用既有收费站）

（1）基本情况

原山东侧 11 处收费车道交给河北使用，在 K298+460（京台养护桩号）处新建 25 条收费车道作为山东侧收费通道。新建的山东侧收费通道广场长 200 米，北侧渐变段长 720 米，南侧渐变段长 360 米（两侧收敛）。

（2）工程规模

山东方向移位新建的主线收费广场长 200 米，河北方向原址利用的收费广场长 100 米，广场渐变率取 1/6。收费站总占地 25.9495 公顷，其中河北新增占地 17.3963 公顷；山东新增占地 1.7569 公顷。

方案示意详见图 6-6-23。

3. 方案三（分址合建：河北侧收费站移位新建，山东侧整体利用既有收费站）

（1）基本情况

将原主线收费站全部改建后交付山东省管理运营，改建原 11 处入口收费岛为出口收费岛，并扩建 3 处出口收费岛，山东方向合计 25 处出口收费车道。

河北省在原收费站北侧约 500m（K298+460）处新建鲁冀省界收费站，河北方向合计 25 处入口收费车道。

（2）工程规模

河北方向移位新建的主线收费广场长 200 米，山东方向原址利用的收费广场长 100 米，广场渐变率取 1/6。收费站总占地 28.3957 公顷，其中河北 20.9662 公顷（新增 12.5754 公顷，利用老路 8.3908 公顷）；山东 7.4295 公顷（新增 2.6070 公顷，利用老路 4.8225 公顷）。

方案示意详见图 6-6-24。

4. 方案四（分址合建、客货分离）

（1）基本情况

将原设置的 11 入 11 出分址扩建为 28 入 28 出。山东方向客车出口利用原 11 处收费出口改为客车专用；货车出口向北移至 K298+500 处新建 17 处收费出口，分离增建右侧 2 车道为货车专用车道，货车从主线提前分流进入收费广场。

河北方向利用原 11 处收费入口改为客车专用；货车入口向北移至移至 K298+500 处新建 17 处货车收费入口，货车从主线提前分流进入收费广场。

（2）工程规模

主线收费站移位新建 2 处货车收费广场长 200 米，原址利用的收费广场长 100 米，广场渐变率取 1/6；主线收费站总占地 26.0378 公顷，其中河北 20.9251 公顷（新增 13.9168 公顷，利用老路 7.0065 公顷）；山东 5.1127 公顷（新增 1.3019 公顷，利用老路 3.8108 公顷）。

方案示意详见图 6-6-25。

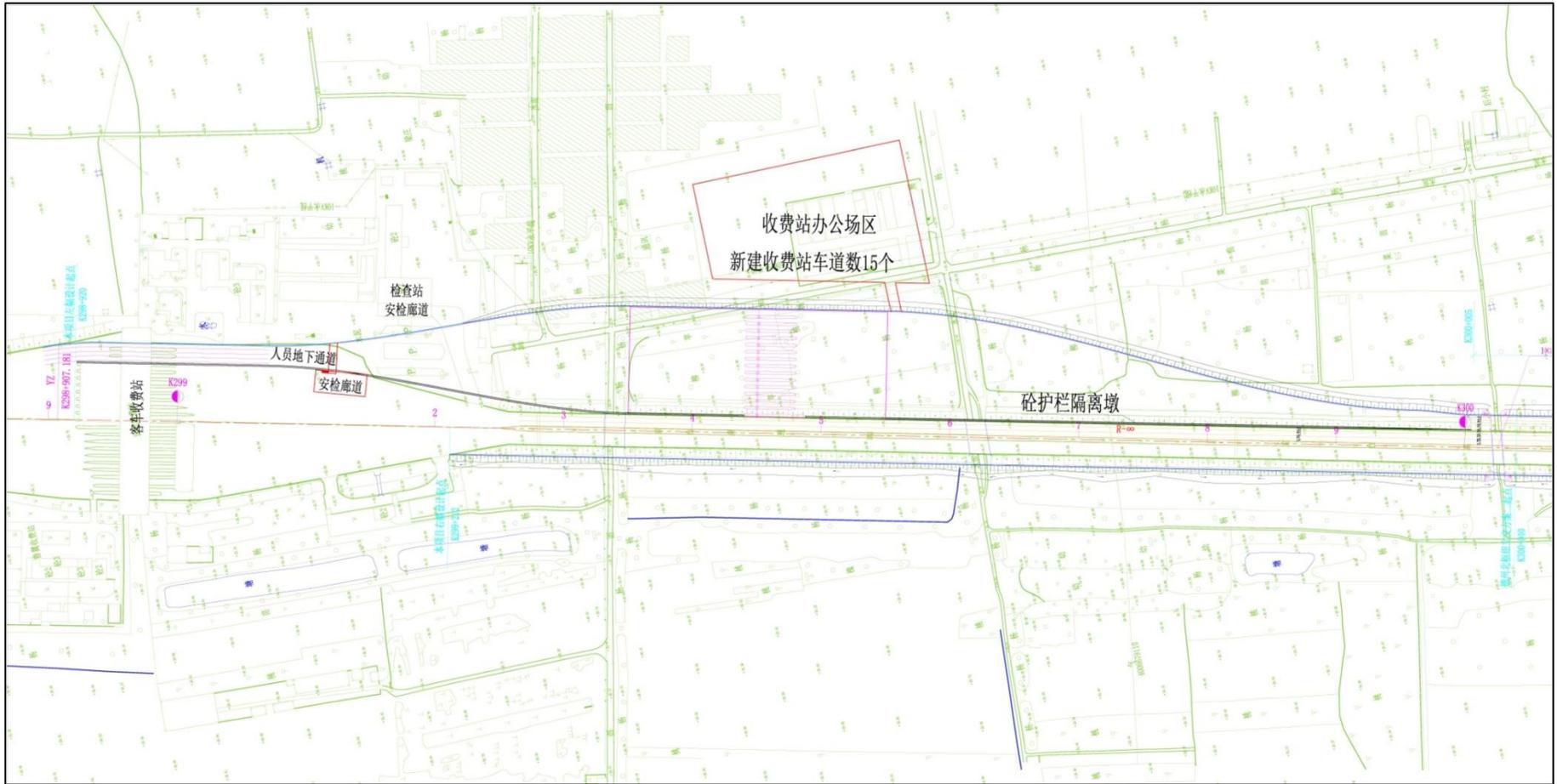


图 6-6-22 主线收费站方案一平面示意图

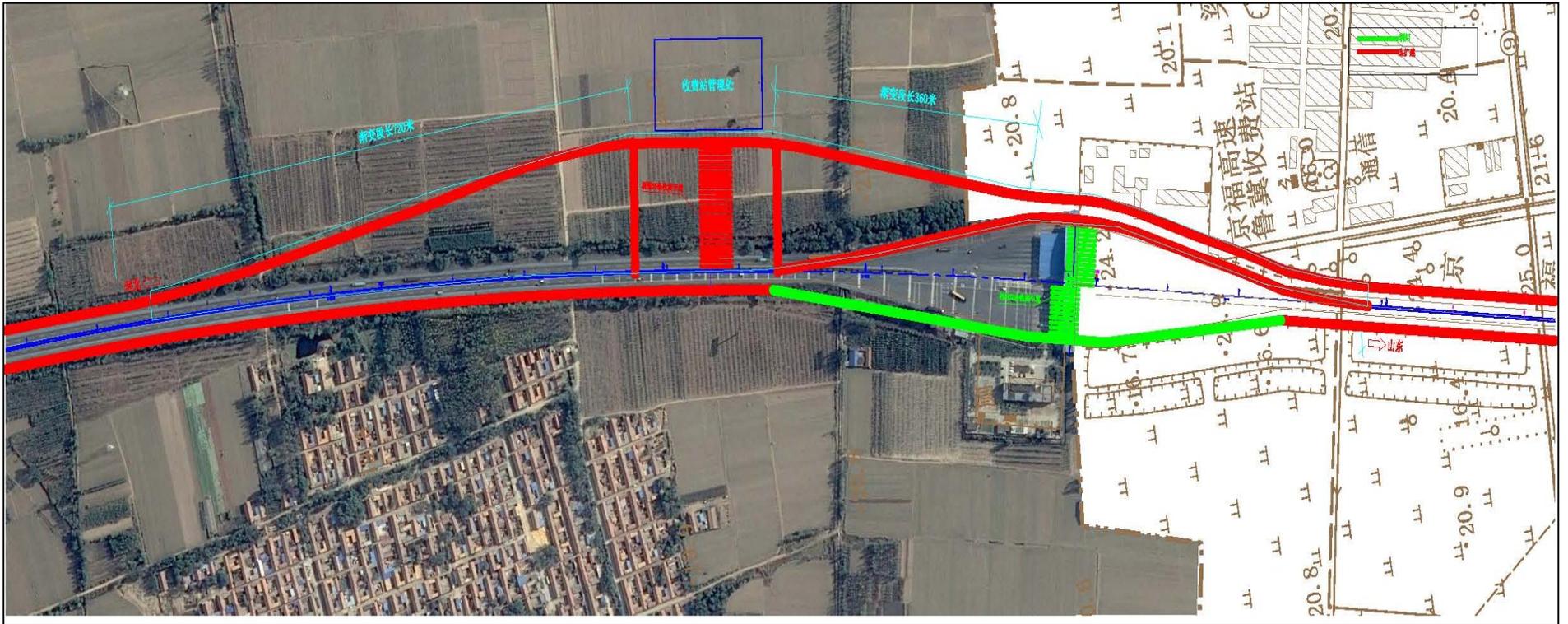


图 6-6-23 主线收费站方案二平面示意图

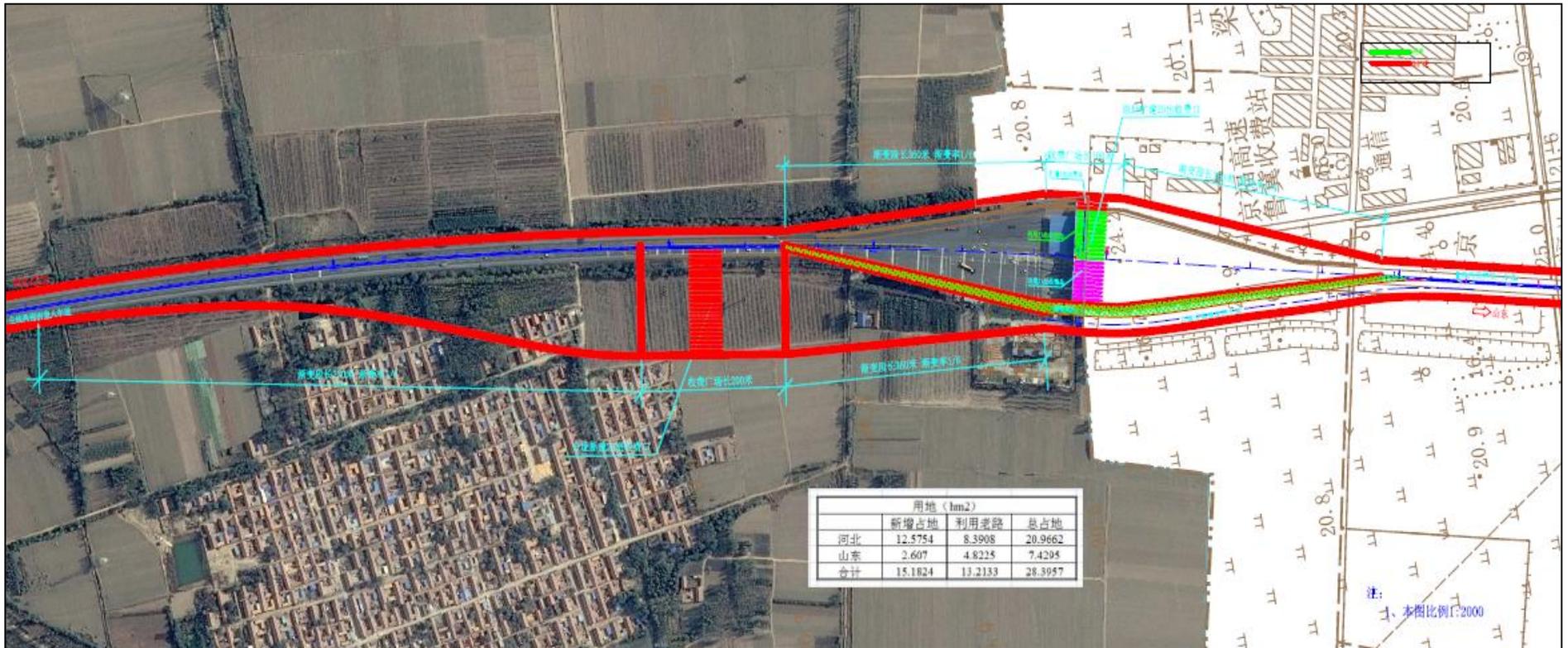


图 6-6-24 主线收费站方案三平面示意图

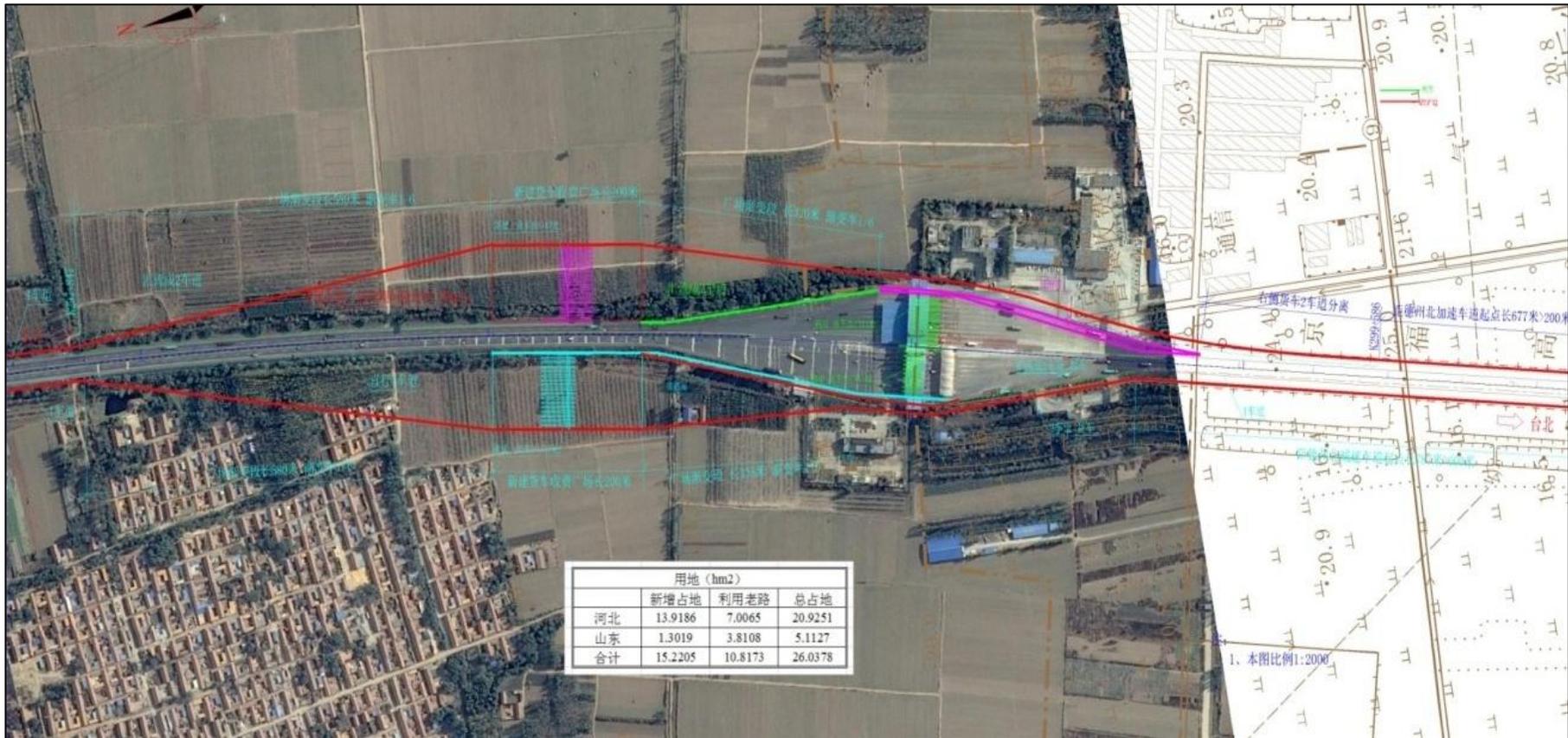


图 6-6-25 主线收费站方案四平面示意图

3. 方案主要优缺点

(1) 服务水平和通过能力

方案二、三（分址合建）收费广场范围内客车和货车混行，由于货车的服务时间和通行时间长，对客车的通行有较大的干扰；方案一、四（客货分离）将服务时间较长的货车提前分流至货车收费广场，有利于保证客车快速通过收费站，服务水平和通过能力较方案二、三高。

(2) 土地占用

方案一征地在山东省境内完成，协调难度小，有利于工程加快推进实施，山东方面新增占地 7.9 公顷；方案二（分址合建）新增占地 19.1532 公顷，方案三（分址合建）新增占地 15.1824 公顷，方案四（分址合建客货分离）新增占地 15.2205 公顷；方案二、方案三和方案四均涉及到河北省的土地占用，需两省协调完成，工作难度较大。

(3) 拆迁方面

从拆迁工程量及协调难度来看，方案 1 < 方案 2 < 方案 4 < 方案 3。

(4) 管理效率

方案一进京检查站在山东省境内布设完成，有利于公安执法检查，也是公安部门建议的方案。

方案二、三仍按照客货合址修建，比方案一、四客货分离相对便于管理。

综合上述，结合京台高速鲁冀省界收费站适应未来交通发展需求和现有建设条件，考虑到既有收费站收费车道现状和用地情况，并充分考虑德州市交警部门关于进京安全检查站的设置要求，并满足两省交通部门协商要求，因此推荐采用方案一作为推荐方案。

6.7 推荐方案

6.7.1 技术标准

拟建项目为国家高速公路网放射线 3 的重要组成部分，依据拟建公路在交通运输网中的地位和作用、使用任务和功能要求，结合交通量预测结果，根据

交通运输部部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014), 拟建项目功能定位为
主要干线公路, 推荐技术标准如下:

按设计速度 120km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建, 采用两侧拼
宽方式扩建路段的路基宽度 42.0 米, 采用单侧拼宽方式扩建路段的路基宽度
26.0+L+19.5 米 (新建一幅路基宽度 19.5 米, 利用既有公路做一幅路基宽度
维持 26.0 米); 采用两侧分离加宽方式扩建路段的路基宽度
13.25+L+26+L+13.25 米 (两侧新建分离路基宽度 13.25 米, 利用既有公路做
一幅路基宽度维持 26.0 米); 全线路基设计洪水频率为 1/100; 新建及拼宽桥
涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级, 直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、
挂车-120, 拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I 级; 桥涵设计洪水频
率为: 特大桥 1/300, 大、中、小桥及涵洞 1/100; 减河规划通航标准为 III 级
航道、徒骇河规划通航标准为 III 级航道; 地震动峰值加速度系数分别为 0.05、
0.10; 交通工程及沿线设施按规定执行。

分段采用技术标准如下:

1. 鲁冀界至齐河北枢纽段 (K298+967.417~K380+644.5)

原设计标准为: 设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准, 路
基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建, 两侧
拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。其中:

鲁冀界至减河北段 (K298+967.417~K310+202.8) 11.235 公里, 采用两
侧拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。

减河大桥段 (K310+202.8~K314+231.9) 4.029 公里, 采用两侧拼宽方式
(纵断按通航要求抬高, 左幅拆除重建时, 利用既有右幅和钢便桥保通; 右幅
拆除重建时, 利用新建左幅保通; 建成后与两侧拼宽断面相同), 路基宽度 42.0
米。

减河南至徒骇河北段 (K314+231.9~K364+697.8) 50.466 公里, 采用两
侧拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。

徒骇河大桥段 (K364+697.8~K366+517.5) 1.820 公里, 采用两侧拼宽方式 (纵断按通航要求抬高, 左幅拆除重建时, 利用既有右幅和钢便桥保通; 右幅拆除重建时, 利用新建左幅保通; 建成后与两侧拼宽断面相同), 路基宽度 42.0 米。

徒骇河南至齐河北枢纽段 (K366+517.5~K380+644.5) 14.127 公里, 采用两侧拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。

2. 齐河北枢纽段 (K380+644.5~K 382+432.2)

设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准, 路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建, 两侧分离加宽方式, 新建两侧分离路基宽度 13.25 米, 利用既有公路路基宽度维持 26 米 (断面布置为 13.25+L+26+L+13.25 米)。

3. 齐河北枢纽至双庙宋段 (K382+432.2~K386+271.7)

原设计标准为: 设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准, 路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建, 采用两侧拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。

4. 双庙宋至朱君段 (K386+271.7~K390+707.5)

原设计标准为: 设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准, 路基宽度 26.0 米。

拟采用设计速度 120 km/h、双向八车道高速公路技术标准改扩建, 采用左侧单侧加宽方式; 新建一幅路基宽度 19.5 米, 利用既有公路做一幅路基宽度维持 26.0 米; (断面布置为 19.5+L+26 米)。

5. 朱君至晏城枢纽段 (K390+707.5~K392+110)

原设计标准为: 设计速度 120 km/h、双向四车道高速公路技术标准, 路基宽度 26.0 米。

拟采用双向八车道高速公路技术标准改扩建, 设计速度 120km/h; 采用两侧拼宽方式, 路基宽度 42.0 米。

主要技术标准见表 6-7-1。

表 6-7-1 主要技术标准及加宽方式一览表

序号	段落	起讫桩号	加宽方式	路线长度	扩建后技术标准			备注
				公里	设计速度	车道数	路基宽度	
					公里/小时	个	米	
1	鲁冀界至减河北段	K298+967.417~K310+202.8	两侧拼宽	11.235	120km/h	双向八车道	42	
2	减河大桥段	K310+202.8~K314+231.9	两侧拼宽 (纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同)	4.029	120km/h	双向八车道	42	漳卫新河航道规划 III 级
3	减河南至徒骇河北段	K314+231.9~K364+697.8	两侧拼宽	50.466	120km/h	双向八车道	42	
4	徒骇河大桥段	K364+697.8~K366+517.5	两侧拼宽(纵断抬高,左幅拆除重建时,利用既有右幅和钢便桥保通;右幅拆除重建时,利用新建左幅保通;建成后与两侧拼宽断面相同)	1.820	120km/h	双向八车道	42	徒骇河航道规划 III 级
5	徒骇河南至齐河北枢纽段	K366+517.5~K380+644.5	两侧拼宽	14.127	120km/h	双向八车道	42	
6	齐河北枢纽段	ZK380+802.8~ZK382+432.2 YK380+644.5~YK382+253.9	两侧分离	1.788	120km/h	双向八车道	13.25+L+26+L+13.25	
7	齐河北枢纽至双庙宋段	K382+432.2~K386+271.7	两侧拼宽	3.840	120km/h	双向八车道	42	
8	双庙宋至朱君段	ZK386+271.7~ZK390+706.1	单侧拼宽	4.434	120km/h	单向四车道	19.5+L+26	韩庄公铁立交区段
		K386+271.7~K390+707.5		4.436		单向四车道		
9	朱君至晏城枢纽段	K390+707.5~K392+110	两侧拼宽	1.403	120km/h	双向八车道	42	
合计:路线全长 93.143 公里,其中:两侧拼宽 86.919 公里,占总里程的 93.3%;单侧拼宽 4.436 公里,占总里程的 4.8%;两侧分离 1.788 公里,占总里程的 1.9%。								

6.7.2 改扩建方案

报告综合交通量预测结果、建设规模论证和总体建设方案论述，考虑项目最终期望值的不同和路网发展的需要，根据老路现状，综合考虑地形地势、城市规划、通航河流、铁路限制、重要地物等制约因素，划分为鲁冀界至齐河北枢纽段、齐河北枢纽段、齐河北枢纽至双庙宋段，双庙宋至朱君段，朱君至晏城枢纽段共五段进行综合比选提出了推荐扩建方案。

1. 鲁冀界至齐河北枢纽段

综合考虑地形地势、城市总体规划、通航河流等，在综合比选的基础上，推荐采用“平原微丘区两侧拼宽”的加宽方式。其中：鲁冀界至减河北段采用两侧拼宽；减河大桥段采用两侧拼宽[纵断按通航要求抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同]；减河南至徒骇河北段采用两侧拼宽；徒骇河大桥段采用两侧拼宽[纵断按通航要求抬高，左幅拆除重建时，利用既有右幅和钢便桥保通；右幅拆除重建时，利用新建左幅保通；建成后与两侧拼宽断面相同]；徒骇河南至齐河北枢纽段采用两侧拼宽。

2. 齐河北枢纽段

综合考虑互通立交现状、工程投资、交通安全、施工期间交通组织等因素，推荐采用“局部两侧分离”的加宽方式。

3. 齐河北枢纽至双庙宋段

综合考虑地形地势、城市总体规划等，在综合比选的基础上，推荐采用“平原微丘区两侧拼宽”的加宽方式。

4. 双庙宋至朱君段

综合考虑铁路净空需求、易燃易爆贮存场所的安全、输油管道、征地拆迁、以及施工可靠性等因素，在综合比选的基础上，推荐采用“在路线左侧单侧拼宽”的加宽方式。

5. 朱君至晏城枢纽段

综合考虑地形地势、城市总体规划、以及项目改扩建终点的衔接过渡等，在综合比选的基础上，推荐采用“平原微丘区两侧拼宽”的加宽方式。

扩建方式见表 6-7-1，扩建方式示意图 6-7-1。

6.7.3 建设规模

改扩建工程主线路线全长 93.143 公里，路基土石方 4292.797 千立方米；路基路面排水 342.09 百立方米；路基防护 79.180 千立方米；新增路面工程 1565.736 千平方米，老路罩面 1227.896 千平方米；特大桥 2221.6 米/2 座；大桥 439.5 米/2 座；中桥 1014.3 米/17 座；小桥 597.8 米/22 座；涵洞 167 道；互通立交 10 处（9 处为改建，1 处为新建），其中与高速交叉枢纽立交 3 处，与一般公路交叉互通立交 7 处；分离立交 27 处（与公路交叉 24 处、与铁路交叉 3 处）；通道 33 道；服务区 3 处（均为改建）；监控通信分中心 1 处（完全利用）；养护工区 2 处（完全利用）；超限超载检测站 1 处（改建）；；永久占地 895.7551 公顷，其中新增永久占地共计 219.3219 公顷，利用老路用地 676.4332 公顷。

主要工程规模详见表 6-7-2。

表 6-7-2 主要工程规模一览表

项目	单位	德州至齐河段	备注
路线长度	公里	93.143	
其中：两侧拼宽	公里	86.919	
单侧拼宽	公里	4.436	
两侧分离	公里	1.788	
车道数		双向八车道	
路基土石方	千立方米	4292.797	
其中：土方	千立方米	4292.797	
石方	千立方米		
路基路面排水	百立方米	342.09	
路基防护	千立方米	79.180	
路面工程			

表 6-7-2 主要工程规模一览表

项目	单位	德州至齐河段	备注
新增路面工程	千平方米	1565.736	
老路罩面	千平方米	1227.896	
旧路铣刨	千立方米	19.399	
特大桥	米/座	2221.6/2	
其中：扩建	米/座	2221.6/2	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
新建			
利用	米/座		
大桥	米/座	439.5/2	包含：双拼、单拼、扩孔、拆除重建
其中：扩建		439.5/2	新增
新建			
利用			
中桥	米/座	1014.3/17	
其中：扩建	米/座	1014.3/17	
新建			
利用	米/座		
小桥	米/座	597.8/22	
其中：扩建	米/座	597.8/22	包含：双宽、单拼、扩孔、拆除重建
新建			新增
利用	米/座		
涵洞	道	167	
其中：新建	道		
接长利用	道	167	
互通立交	处	10（枢纽立交 3、一般立交 7）	
其中：新建	处	1	
改建	处	9	
迁建	处		
分离立交	处	27（与公路交叉 24 处，与铁路交叉 3 处）	
其中：扩建	处	23	包含：双宽、单拼、扩孔、

表 6-7-2 主要工程规模一览表

项目	单位	德州至齐河段	备注
			拆除重建
新建	处	2	新增
完全利用	处	2	
通道	道	33	
其中：扩建	道	33	包含：双宽、单拼、扩孔、拆除重建
新建	道		新增
完全利用	道		
服务区	处	3	
其中：新建	处		
改建	处	3	
迁建	处		
监控通信分中心	处	1	
完全利用	处	1	
养护工区	处	2	
完全利用	处	2	
超限超载检测站	处	1	
其中：新建	处		
改建	处	1	
迁建	处		
完全利用	处		
永久占地	公顷	895.7551	
其中：新增占地	公顷	219.3219	
利用老路占地	公顷	676.4332	
投资估算总金额	万元	119.5479	
平均每公里造价	万元	12834.9	

