



高端装备行业之动车组篇——

动车组需求增量不减，复兴号开启国产新时代

■ **“八纵八横”铁路网尚未通车高快速铁路里程达 23000 公里，未来 5-10 年复兴号订单规模约为 5000 亿元。**2016 年国务院修编新的《中长期铁路网规划》在“四纵四横”高速铁路基础上，形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网。截至 2020 年 2 月底，尚未通车高快速铁路里程达 23000 公里，对应约 2300 标准组动车组需求，加之 CR200 替代需求，合计市场规模约为 5000 亿元。

■ **未来 5-10 年高速铁路市场看中国，中国市场格局决定全球市场。**未来 20-25 年，国外高速铁路建设规划在 1.5-3 万公里之间，与中国未来 5-10 年规模相当。考虑到国外高速铁路建设真实推进速度，未来 5-10 年中国仍是全球高速铁路最重要增量市场，中国市场决定全球市场格局。

■ **复兴号批产，产业关键环节新入企业迎发展良机。**动车组关键系统主要包括转向架、牵引系统、制动系统等，合计占动车组总成本达 42%，对应约 2100 亿新车市场规模。这些关键环节的国产化率提升意味着，随着对和谐号的逐步替代，高国产化水平的复兴号将使动车组产业链中国内企业份额进一步增加，太原重工、马鞍山钢铁、晋西车轴、重庆凯瑞、中车赛德、北京纵横和天宜上佳等在各自领域打破国外垄断的企业迎来发展良机。

■ **后市场即将开启，千亿市场近在咫尺。**动车组自 08 年上量运行至今已有 11 年，即将进入五级检修，后市场即将开启。预计未来 12 年动车组三四五级高级维修市场空间至少为 4000 亿元，平均一个周期 1000 亿元。同时动车闸片和轮对年均后市场规模分别达到 30 亿元和 40 亿元，分别为新车市场的 20 倍和 3 倍。

■ **投资建议。**增量上看，在高铁建设投资已然处于高位且增量有限的情况下，建议关注能够受益于“复兴号”量产的新入产业链企业，以及受益后市场开启的子领域。从存量上看，未来 5-10 年中国铁路建设将保持中高速，动车组市场有保证。占据产业核心的企业将保持稳健经营，建议关注相关具备核心技术的企业。区域方面，长春、青岛仍是中国中车最重要的生产基地，是动车组中游部件产业向中国转移时选址的优先选择，同时复兴号上量运行将为南京以及株洲带来更多业务增量，建议相关分行关注当地投资机会。

王宝权

行业研究员

☎：0755-83161565

✉：wangbaoquan@cmbchina.com

杨荣成

行业研究员

☎：0755-82901273

✉：yangrongcheng@cmbchina.com



目录

1. 中国高铁建设方兴未艾，动车组需求增量不减	2
1.1 城市化建设将推动中国高铁网络进一步完善	2
1.2 铁路网建设支撑动车组需求增量保持稳定	5
1.2.1 “复兴号”将成为中国铁路客运主力产品	5
1.2.2 未来 5-10 年复兴号订单规模约 5000 亿元	7
1.3 全球市场：高铁建设看中国	8
1.4 市场格局：地区垄断，中车一枝独秀	10
2. 动车组产业链：复兴号开启国产动车新时代	11
2.1 上游设计+下游总成：中车垄断	13
2.2 中游部件：关键部件领域新入企业迎发展良机	14
2.2.1 转向架	15
2.2.2 牵引系统	15
2.2.3 制动系统	16
3. 后市场：千亿市场近在咫尺	18
4. 业务建议	21

图目录

图 1: 高铁年度新通车里程	1
图 2: 过往十年动车组年度增量 (标准组)	1
图 3: 铁路固定资产投资完成额 (亿元)	1
图 4: 动车组采购金额 (亿元)	1
图 5: 高铁客运量增长远高于航空和公路	2
图 6: 民航、高铁和公路客运平均距离	2
图 7: 高铁在 150-1000 公里旅行区间内具备时间优势	2
图 8: 本报告所讨论高铁包括干线高铁与城际快铁	3
图 9: 2008-2018 年中国“四纵四横”高速铁路逐步形成	3
图 10: 中国大陆各省及直辖市高铁密度 (2019 年底)	4
图 11: “八纵八横”高速铁路网	5
图 12: “十三五”高速铁路网规划图	5
图 13: 高铁营运里程与动车组保有量同步增长	5
图 14: 中国铁路运行的和谐号与复兴号动车组	6
图 15: 各种铁路车辆的应用领域	6
图 16: 铁路车辆种类	6
图 17: 未来新通车线路 (红色部分)	7
图 18: 全球各大洲高铁远景规划里程占比	8
图 19: 国外其他主要国家高速铁路规划 (基于 2018 年发布资料整理)	9
图 20: 未来 5-10 年全球高速铁路增量看中国 (公里)	10
图 21: 主要铁路装备企业最新财年轨交收入	10
图 22: 2016 年全球高铁列车市场份额	10
图 23: 和谐号牵引传动系统、转向架和制动系统国产化水平较低	11
图 24: 动车组主要构成	12
图 25: 近年动车组招标均为复兴号	12
图 26: 中国动车组生产企业	13
图 27: 中国动车组市场格局	13
图 28: 上游研发设计环节主要企业及研发侧重领域	13
图 29: 动车组成本构成	14
图 30: “复兴号”与“和谐号”部件供应商	14
图 31: 动车组转向架结构	15
图 32: 动车组轴承	15
图 33: 转向架部件主要供应商	15
图 34: 动车组牵引系统示意图	16
图 35: 和谐号与复兴号牵引系统供应商	16



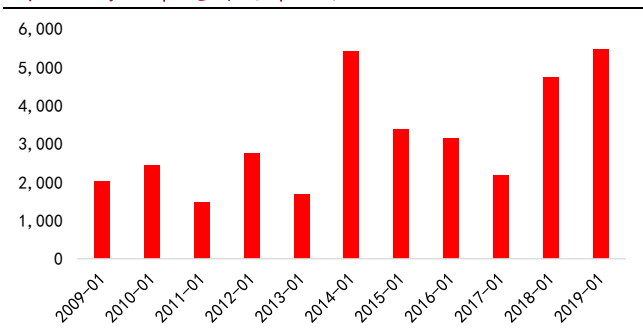
图 36: 受电弓.....	16
图 37: 碳滑板.....	16
图 38: 闸片与制动盘组成一对摩擦副.....	17
图 39: 闸片.....	17
图 40: 复兴号与和谐号制动系统供应商.....	17
图 41: 国内制动闸片主要企业.....	18
图 42: 中国高铁处于中周期向后周期过度阶段.....	19
图 43: 14-16 年轨交平均容量 (10 亿欧元).....	19
图 44: 五级检修内容.....	19
图 45: 动车组检修周期.....	20
图 46: 动车零件维修周期.....	20



轨道交通装备是“中国制造 2025”重点发展的十个领域之一，经过十几年高速发展，取得国产化率和市场占有率的巨大提升，尤其是高铁成为中国制造的一张名片，获得了举世瞩目的成就。进入新十年，站在新起点上，中国城市化率不断提升、一带一路持续推进、国际贸易保护主义重现，中国轨道交通装备产业面临新的机遇与挑战。招商银行研究院将以产品（动车组、机车和地铁等）和产业链（上游原材料和中游部件等）两种视角发布多篇研究报告研究分析未来轨道交通装备的市场规模以及上游产业发展趋势。

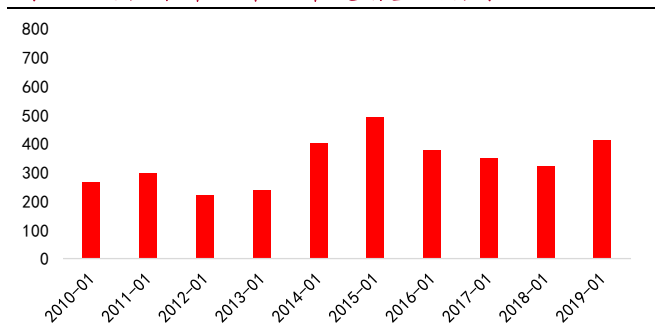
2013-2019 年，中国铁路固定资产投资和动车组采购金额连续六年处于高位，驱动高铁通车里程与动车组保有量持续高增长。截至 2019 年底，中国运营高铁线路达 3.5 万公里，占全球 2/3 以上，共配属动车组 3665 组，占世界高速列车总数的 3/4 以上，其中具备完全自主知识产权的中国标准动车组“复兴号”配属 280 列，国产化率达 85%以上，大幅高于“和谐号”70%左右国产化率。对此市场不禁有疑问，如此之高的市场保有量是否意味着动车组市场趋于饱和，“复兴号”国产化率提升体现在哪里？本篇报告将研究回答以上两个问题。

图 1：高铁年度新通车里程



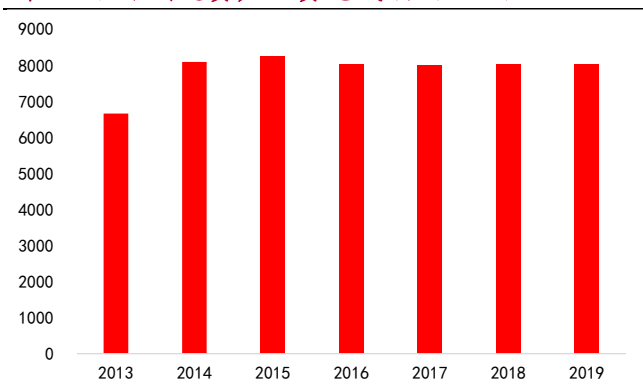
资料来源：Wind、招商银行研究院

图 2：过往十年动车组年度增量（标准组）



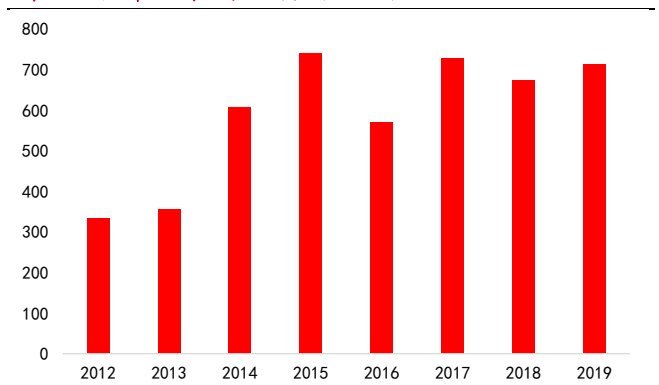
资料来源：Wind、招商银行研究院

图 3：铁路固定资产投资完成额（亿元）



资料来源：Wind、招商银行研究院

图 4：动车组采购金额（亿元）



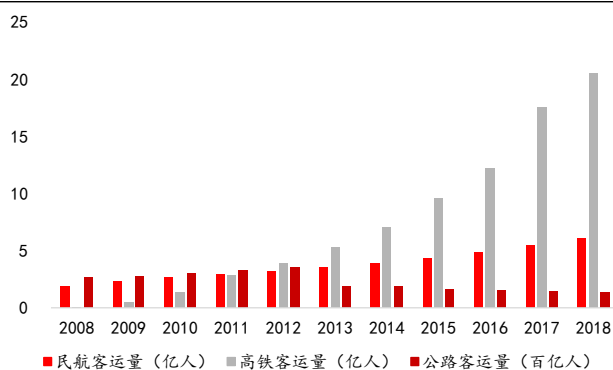
资料来源：Wind、招商银行研究院

1. 中国高铁建设方兴未艾，动车组需求增量不减

1.1 城市化建设将推动中国高铁网络进一步完善

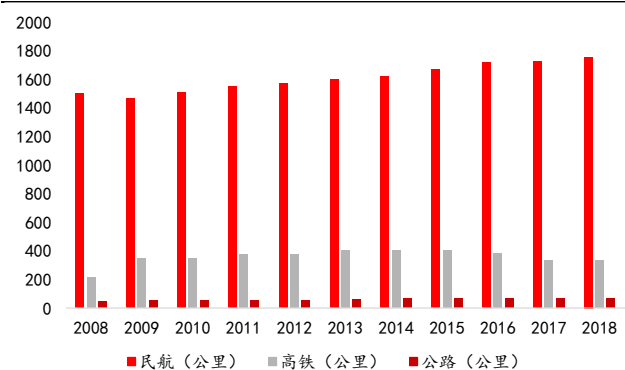
铁路是伴随城市化、工业化发展起来的交通方式，高速铁路与城市化两者相互促进协调发展。随着城市化不断加深，城市人口快速增长和经济发展导致城市空间结构改变，最终促使城市经济区域布局变化，区域经济圈、城市群以及都市圈应运而生。区域间、城市群间的人流、物流都释放出对准时、安全、快捷交通的需求。凭借在中短途干线运输、支线城际运输中的主体地位，高速铁路成为城市化建设必然要求。另一方面，高速铁路开通运营，势必加速人流、物流、信息流、资金流的流动，将促进卫星城市与中心城市以及城乡之间的重新布局，加快中国新型城镇化的发展步伐。

图 5：高铁客运量增长远高于航空和公路



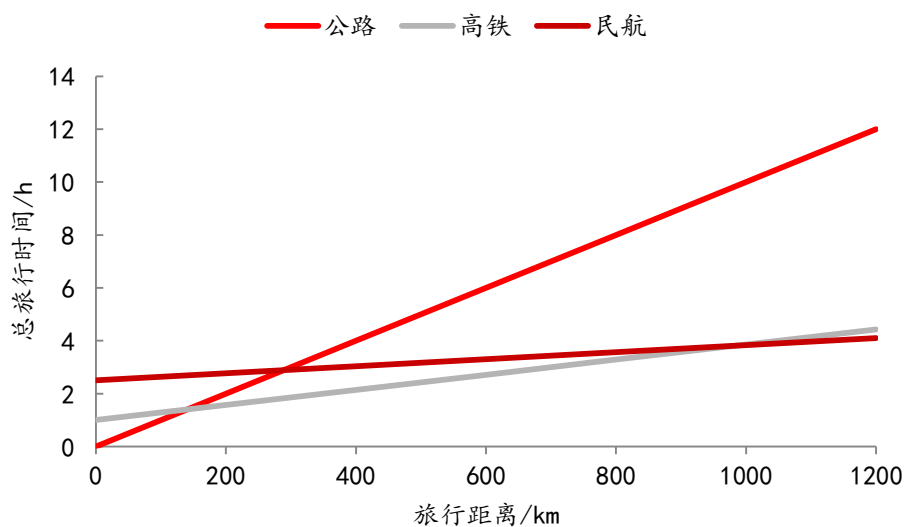
资料来源：Wind、招商银行研究院

图 6：民航、高铁和公路客运平均距离



资料来源：Wind、招商银行研究院

图 7：高铁在 150-1000 公里旅行区间内具备时间优势



资料来源：招商银行研究院



图 8：本报告所讨论高铁包括干线高铁与城际快铁

干线高铁	城际快铁
<ul style="list-style-type: none"> • 连接国家干线节点 • 时速大于250公里 	<ul style="list-style-type: none"> • 连接城市群或都市圈 • 时速200公里左右

资料来源：招商银行研究院

城市化推动中国大陆开启两波高铁建设浪潮，目前处于第二波浪潮中期。2004 年国务院审议通过的《中长期铁路网规划》确定规划建设“四纵四横”200 公里/小时客运专线，拉开第一波高铁建设浪潮序幕。至 2015 年底，全国铁路营业里程达到 12.1 万公里，其中高速铁路 1.9 万公里，跨区域快速通道基本形成，四大板块（东部、中部、西部和东北）实现高速铁路联通。至此中国高速铁路骨干网初步形成，解决有无问题后，中国高铁的区域结构性问题走到台前。

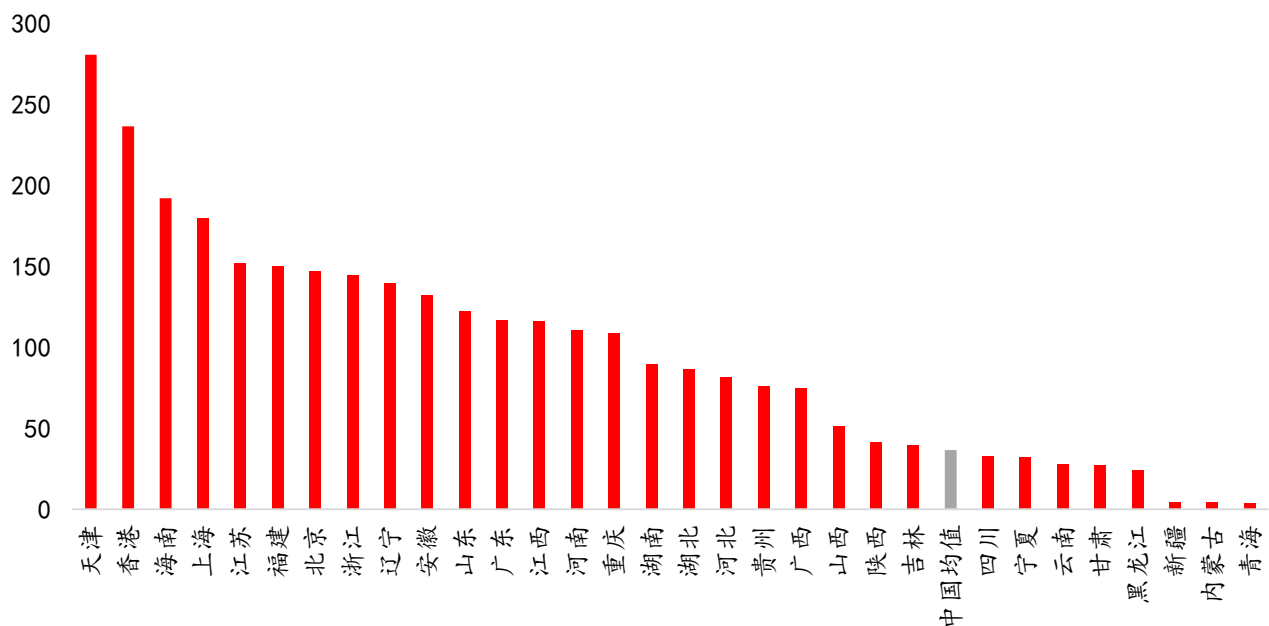
图 9：2008-2018 年中国“四纵四横”高速铁路逐步形成



资料来源：国家铁路局，招商银行研究院

中国高铁的区域结构性问题主要表现在环渤海和华东地区与中西部和东北地区高铁网络覆盖率的巨大差异。考虑到经济以及人口规模，预计以湖南、湖北等为代表的中部地区将成为下一步解决高铁网络结构性问题的首要突破口。

图 10：中国大陆各省及直辖市高铁密度（2019 年底）



资料来源：Wind、招商银行研究院

面对路网布局尚不完善，部分重点区域间、主要城市群间快速通道通而不畅，部分跨区域通道运力紧张的结构性问题，国务院于 2016 年修编新的《中长期铁路网规划》开启第二波高铁建设浪潮。在“四纵四横”高速铁路基础上，于 2025 年形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网。展望至 2030 年实现省会城市高速铁路通达、区际之间高效便捷相连。我国目前正处于第二波高铁建设浪潮中期，高快速铁路建设将拉动动车组车辆保有量进一步扩大。此外规模更外庞大的普通铁路电气化改造（包括县际铁路建设等）有望延续至 2035 年后。



图 11：“八纵八横”高速铁路网



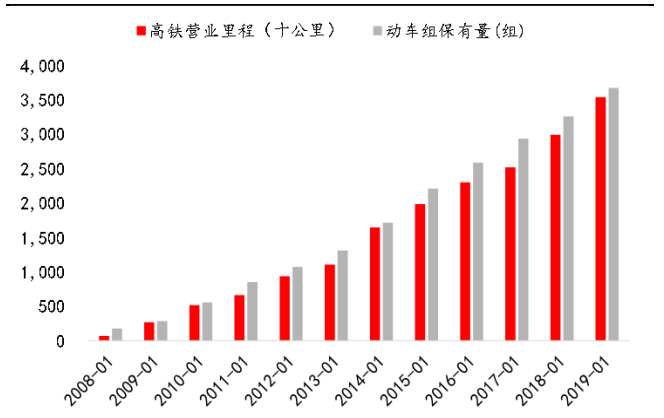
资料来源：央视网、招商银行研究院

图 12：“十三五”高速铁路网规划图



资料来源：国家铁路局、招商银行研究院

图 13：高铁营运里程与动车组保有量同步增长



资料来源：国家铁路局、招商银行研究院

1.2 铁路网建设支撑动车组需求增量保持稳定

1.2.1 “复兴号” 将成为中国铁路客运主力产品

高速列车采用动车组型式。动车组是由动车与拖车组成、固定编组使用的车组。动车组往返不需掉转车头或摘挂机车，非常适合高速铁路高密度公交化穿梭运行。因此，高速铁路旅客列车普遍采用动车组型式。

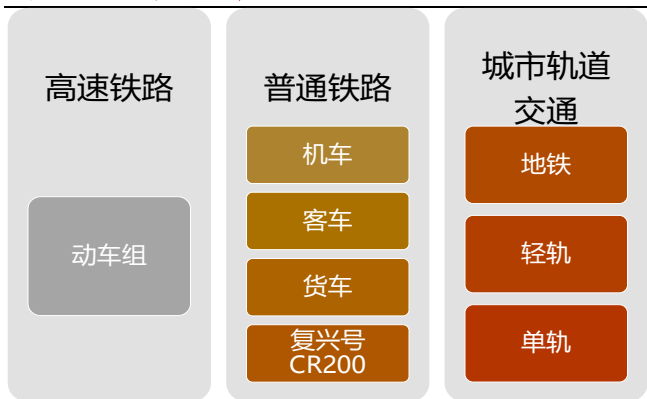
“复兴号”（CR）将成为中国铁路客运主力产品。国铁集团（铁路总公司）将所有引进国外技术、消化吸收在创新生产的动车组车辆命名为“和谐号”（CRH）动车组，包括 CRH1、CRH2、CRH3、CRH5、CRH6 及 CRH380 型动车组。“复兴号”是中国标准动车组的中文命名，是继“和谐号”之后推出的具有完全自主知识产权、达到世界先进水平的列车。CR 是 China railway 的缩写，即“中国铁路”，三个级别为 CR400/300/200，数字表示最高时速，持续运营时速分别对应 350/250/160 公里，适用于我国高快速铁路和普通电气化铁路等。“复兴号”于 2018 年首次上线运行，将陆续替代现有“和谐号”和 25T 型铁路客车（绿皮车），成为我国下一代主力铁路车辆。

图 14：中国铁路运行的和谐号与复兴号动车组



资料来源：招商银行研究院

图 15：各种铁路车辆的应用领域



资料来源：招商银行研究院

图 16：铁路车辆种类



资料来源：招商银行研究院



1.2.2 未来5-10年复兴号订单规模约5000亿元

根据《中长期铁路网规划》，到2025年铁路网规模达到17.5万公里左右，其中高速铁路3.8万公里左右（不包括城际快速铁路），其中高速铁路基本连接省会城市和其他50万人口以上大中城市，形成以特大城市为中心覆盖全国、以省会城市为支点覆盖周边的高速铁路网。展望到2030年，基本实现内外互联互通、区际多路畅通、省会高铁联通、地市快速通达、县域基本覆盖。根据《规划》中未建成的干线高速铁路和支线快速铁路计算，未来5-10年将新建通车高速铁路（包括城际快速铁路）23000公里以上，从而拉动动车组保有量同步增长。根据我国动车组保有量和高铁运营里程测算，动车组密度约为0.8辆每公里，未来5-10年高快速铁路新增动车组需求约为2300标准组，将保持“和谐号”时代年新增约400组水平。

图 17：未来新通车线路（红色部分）

沿海通道	大连(丹东)	秦皇岛	天津	东营	潍坊	青岛(烟台)	连云港	盐城	南通	上海	宁波	福州	厦门	深圳	湛江	北海	防城港
京沪通道	北京	天津	济南	南京	上海(杭州)	蚌埠	合肥	杭州	北京	天津	东营	潍坊	临沂	淮安	扬州	南通	上海
京港通道	北京	衡水	菏泽	商丘	阜阳	合肥(黄冈)	九江	南昌	赣州	深圳	香港(九龙)	合肥	福州	台北	南昌	福州(莆田)	
京哈、京港	哈尔滨	长春	沈阳	北京	石家庄	郑州	武汉	长沙	广州	深圳	香港	广州	珠海	澳门			
呼南通道	呼和浩特	大同	太原	郑州	襄阳	常德	益阳	邵阳	永州	桂林	南宁						
京昆通道	北京	石家庄	太原	西安	成都(重庆)	昆明	北京	张家口	大同	太原							
包海通道	包头	延安	西安	重庆	贵阳	南宁	湛江	海口	银川	西安							
兰西广通道	兰州(西宁)	成都(重庆)	贵阳	广州													
绥满通道	绥芬河	牡丹江	哈尔滨	齐齐哈尔	海拉尔	满洲里											
京兰通道	北京	呼和浩特	银川	兰州													
青银通道	青岛	济南	石家庄	太原	银川												
陆桥通道	连云港	徐州	郑州	西安	兰州	西宁	乌鲁木齐										
沿江通道	上海	南京	合肥	武汉	重庆	成都	南京	安庆	九江	武汉	宜昌	重庆	万州	达州	遂宁	成都	
沪昆通道	上海	杭州	南昌	长沙	贵阳	昆明		上海	杭州二线								
厦渝通道	厦门	龙岩	赣州	长沙	常德	张家界	黔江	重庆									
广昆通道	广州	南宁	昆明														

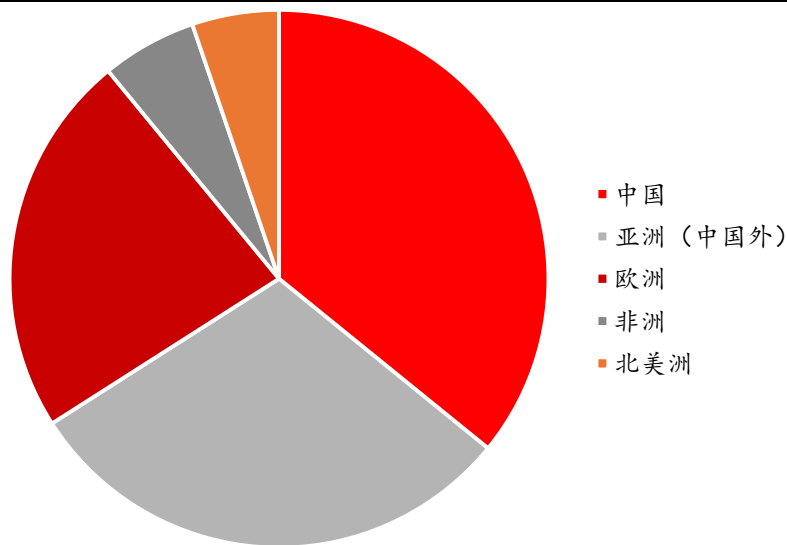
资料来源：招商银行研究院

此外，CR200 型动车组对 25T 客车的替代不应被忽视，考虑到 2019 年 CR200 型动车组采购超百列，预计未来 5-10 年总订单量有望超 1500 列。展望未来 5-10 年，复兴号总订单规模有望超 4000 标准组（列），约合 5000 亿元市场规模，年均 500-1000 亿元，不会低于“和谐号”时代水平。

1.3 全球市场：高铁建设看中国

亚洲是高速铁路的主要市场。根据中国国家铁路局最新数据，截至 2019 年底，中国高速铁路运营里程达 3.5 万公里，占全球 2/3 以上。据 UIC 于 2017 年 4 月发布的《High Speed Lines In the World》报告，全球远景规划高铁里程达 5.08 万公里，亚洲规划高铁里程占全球达 66%，欧洲占比 23%。

图 18：全球各大洲高铁远景规划里程占比



资料来源：UIC、招商银行研究院

金砖国家是高速铁路重要增量市场。俄罗斯高速铁路未来规划里程达 2978 公里，超过欧洲老牌高速铁路大国的法国（1786 公里）和西班牙（1327 公里），排名欧洲国家首位；印度高速铁路未来规划里程达 4630 公里，超过泰国（2877 公里）和越南（1600 公里）等东南亚国家；南非高速铁路未来规划里程达 2390 公里，在除亚洲和欧洲之外的世界各国中排名首位。



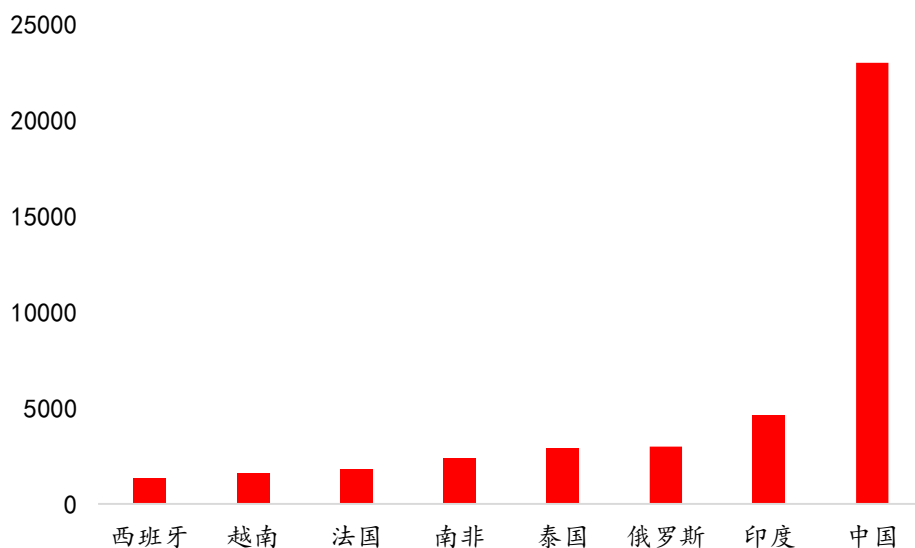
图 19：国外其他主要国家高速铁路规划（基于 2018 年发布资料整理）

	国家	短期规划（公里）	长期规划（2020年后）（公里）
亚洲	巴林和卡塔尔	-	180
	印度	-	4630
	印尼	142	570
	伊朗	-	870
	日本	194	596
	哈萨克斯坦	-	1011
	马来和新加坡	-	350
	韩国	49	169
	泰国	-	2877
	土耳其	586	548
	越南	-	1600
	欧洲	波海高铁	-
法国		-	1786
德国		-	255
意大利		-	206
挪威		-	333
波兰		-	1082
葡萄牙		-	596
俄罗斯		-	2978
西班牙		-	1327
瑞典		-	740
英国		543	-
北美洲		加拿大	-
	墨西哥	-	210
	美国	-	1029
大洋洲	澳大利亚	-	1749
合计		1514	28022

资料来源：产业信息网、UIC、招商银行研究院

未来 5-10 年，中国仍是全球最大最重要的高铁市场。从存量上看，截至 2019 年底，中国高速铁路营业里程达到 3.5 万公里，占全球 2/3 以上；配属动车组 3665 组，占世界高速列车总数的 3/4 以上。增量方面，从 2018-2020 年短期规划来看，亚洲（除中国外）与欧洲合计规划里程不足中国年通车里程一半，且按时完工率极低（国外高铁建设拖期严重）。长期规划上，采用与真实需求更吻合的中国工程院通过各国铁路网规划统计的数据，未来 20-25 年，国外高速铁路建设规划在 1.5-3 万公里之间，与中国未来 5-10 年规模相当。未来 5-10 年高速铁路市场看中国，中国决定全球市场格局。

图 20：未来 5-10 年全球高速铁路增量看中国（公里）

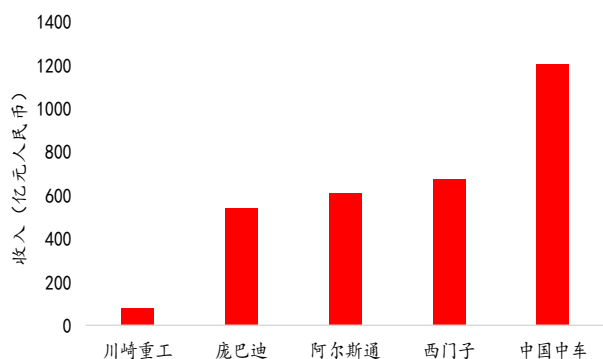


资料来源：UIC、中国国务院、招商银行研究院

1.4 市场格局：地区垄断，中车一枝独秀

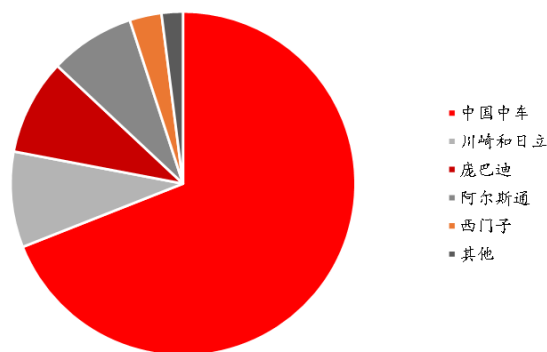
高速铁路牵扯到国家命脉有着特别的政治和经济影响力，加之有着较高的进入壁垒，进而在一定程度上呈现地区垄断局面。背靠巨大的国内市场，加之高达 95% 的市场占有率，中国中车已发展成为全球最大的轨道交通车辆制造商。全球主要高铁制造企业包括：业务重心集中在北美、德国和英国等欧洲地区的加拿大庞巴迪（阿尔斯通收购，尚需反垄断调查通过）；业务集中在欧洲和北美地区的法国阿尔斯通；在全球均有一定业务布局的德国西门子；业务集中在亚太的日本川崎重工等。其中，西门子、庞巴迪和阿尔斯通在欧洲的市场份额合计在 60%-80% 之间，基本垄断欧洲市场。根据最新一期年报数据，中国中车轨道交通装备收入独占行业第一梯队，位列全球第一，超过 1200 亿元，远高于分列二三位位的西门子和阿尔斯通。

图 21：主要铁路装备企业最新财年轨交收入



资料来源：Wind、招商银行研究院

图 22：2016 年全球高铁列车市场份额



资料来源：德国《世界报》、招商银行研究院

地区垄断格局下，兼并重组成为新进入者发力成熟市场或应对竞争的优先选择。2014 年开始，日本日立将轨道交通总部迁往欧洲，并收购意大利安萨尔多布雷达公司，发力欧洲市场；2015 年中国南北车合并，增强国际市场竞争能力；同年，阿尔斯通置换得到了 GE 的轨道交通信号业务，进一步强化信号技术水平，并强化了其在北美市场的存在；2017 年，阿尔斯通与西门子签署谅解备忘录，以联合应对日益激烈的市场竞争，后被反垄断部门拒绝；2020 年阿尔斯通收购庞巴迪（尚需反垄断部门通过），以强化在北美、欧洲市场的存在，应对中国中车等竞争对手竞争。频繁的兼并重组使行业集中度进一步提升，并增大了竞争对手争夺市场的难度，预计西门子、川崎重工等企业后续亦会有兼并重组可能。

考虑到全球竞争格局与市场结构，加之贸易保护主义重现，对外技术合作与市场拓展难度加大，未来 5-10 年国内市场仍是中国高铁制造企业发展的最重要驱动力。在车辆上游设计与下游总成已经被中国中车垄断情况下，复兴号上线运营意味着中国动车组中游部件产业进入全新时代。

2. 动车组产业链：复兴号开启国产动车新时代

动车组产业链包含的技术体系十分复杂，通常可总结为“九大关键技术”和“十大配套部件”。“九大关键技术”包括动车组总成、转向架、车体、牵引变压器、牵引变流器、牵引电机、牵引控制、网络控制、制动系统，其中国内企业在牵引系统、转向架和制动系统领域的技术突破是“复兴号”国产化率提升的关键所在。

图 23：和谐号牵引传动系统、转向架和制动系统国产化水平较低

	产业链环节	细分名称	国产化率（%）
上游	研发设计	研发设计	100
中游部件		牵引传动系统	75
		转向架	组装完全国产化，核心组成部件依赖进口
		制动系统	<20
		网络控制系统	100
		车体	100
		受电弓	5
下游	整车	总成	100

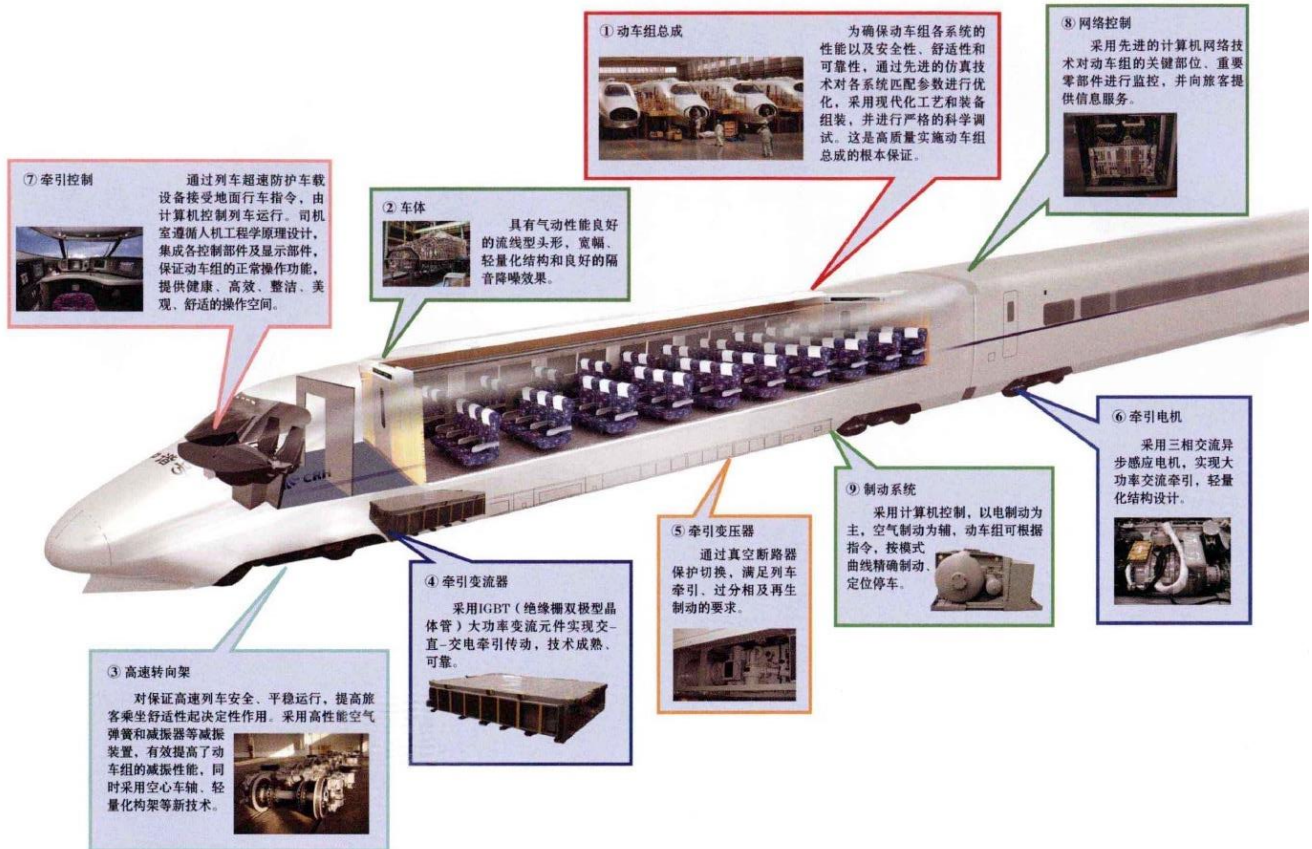
资料来源：招商银行研究院

以九大关键技术大面积国产化为基础，复兴号形成以关键原材料、关键部件、关键系统为核心的国内完整产业链，国产化率超过 85%，大幅高于和谐号 70% 水平。随着对和谐号的逐步替代，高国产化水平的复兴号将使动车组产业



链中本土企业份额进一步增加，新入企业将取得远高于行业平均的增速。垄断上游设计和下游总成的中国中车将受益于国产化率提升，进一步提升盈利水平。

图 24：动车组主要构成



资料来源：《中国高速铁路》、招商银行研究院

图 25：近年动车组招标均为复兴号

招标时间	品牌	型号	编组	数量
2019/9/20	复兴号	400	17	10
2019/9/20		400	16	48
2019/9/20		400	8	5
2019/7/3		200	1M8T	21
2019/5/5		200	1M8T	92
2018/10/17		400	8	140
2018/10/17		400	16	5
2018/10/17		400	17	15
2018/6/15		400	8	45
2018/6/15		400	16	50
2017/11/10		400	16	50
2017/11/3		400	8	75

资料来源：国铁集团、招商银行研究院

2.1 上游设计+下游总成：中车垄断

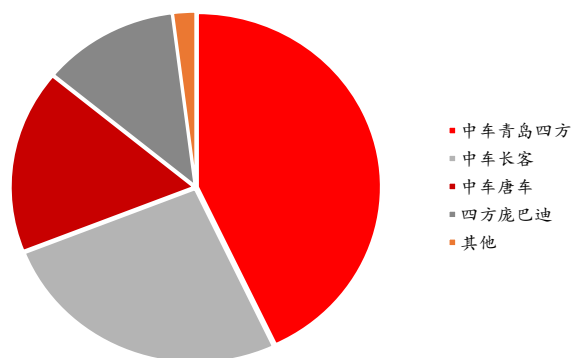
作为由政府主导的政策性较强的行业，中国高速铁路列车总成自发展伊始就奠定了本土企业垄断的格局。2003 年原铁道部明确了将从国外引进时速 200 公里动车组和 300 公里以上高速动车组。2004 年国务院通过《中长期铁路网规划》，规划超过 1.2 万公里“四纵四横”快速客运专线网。同年组织时速 200 公里动车组项目采购招标。公告明确投标企业必须是“在中华人民共和国境内合法注册的，具备铁路动车组制造能力，并获得拥有成熟的时速 200 公里铁路动车组设计和制造技术的国外合作方技术支持的中国制造企业（含中外合资企业）”。2005 年 6 月又启动了时速 300 公里动车组采购项目。最终川崎重工、阿尔斯通和西门子分别与中车青岛四方、中车长客和中车唐山机车签订技术转让协议，由此，中国动车组市场形成中车四方庞巴迪（中车四方与庞巴迪合资企业）与中国中车的垄断格局。

图 26：中国动车组生产企业

四方庞巴迪	中车四方	中车唐车	中车长客	中车浦镇
• CRH1	• CRH2	• CRH3	• CRH5	• CR300
• CRH380	• CRH380	• CRH380	• CRH380	
• CR300	• CR300	• CR300	• CR300	
	• CR400	• CR400	• CR400	

资料来源：招商银行研究院

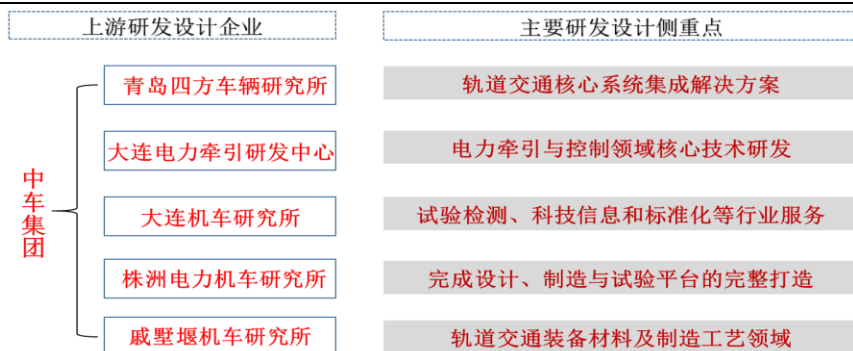
图 27：中国动车组市场格局



资料来源：招商银行研究院 注：据天宜上佳公告数据计算

中国中车旗下各大研究所是动车组列车本土化的重要技术支撑。目前我国轨道交通车辆装备研发设计企业主要有青岛四方车辆研究所、大连电力牵引研发中心、大连机车研究所、株洲电力机车研究所、戚墅堰机车车辆工艺研究所，承担任务各有侧重点。

图 28：上游研发设计环节主要企业及研发侧重领域



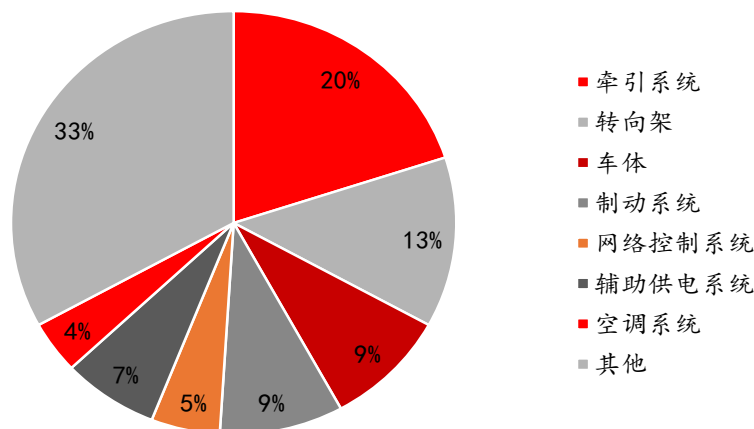
资料来源：招商银行研究院

2004 年时速 200 公里动车组招标每包有 20 列，根据招标书的规定，每个包里包括 1 列原装进口的原型车，2 列散件进口，在国内完成组装，剩余 17 列为国产化列车，国产化水平按步骤逐渐提高，到最后一列时国产化率要达到 70%。以此为起点，中国动车组背后的庞大中游产业链登台亮相。

2.2 中游部件：关键部件领域新入企业迎发展良机

转向架、牵引系统和制动系统合计占动车组总成本达 42%，对应约 2100 亿新车市场规模。太原重工、马鞍山钢铁、晋西车轴、重庆凯瑞、中车赛德、北京纵横和天宜上佳等在各自领域打破国外垄断的企业迎来发展良机。

图 29：动车组成本构成



资料来源：产业信息网、招商银行研究院

图 30：“复兴号”与“和谐号”部件供应商

部件/系统	供应商	
	复兴号	和谐号
转向架	车轮	智奇/BVV/太原重工/马鞍山钢铁
	轴	智奇/BVV/太原重工/CAF/晋西车轴
	轴承	Timken/舍弗勒/明治/斯凯孚
	齿轮箱	戚墅堰/重庆凯瑞/采埃孚
牵引系统	受电弓	中车赛德/法维莱
	碳滑板	SCHUNK/法维莱
	牵引变压器	中车株洲电机/西门子/ABB
	牵引变流器	中车时代电气/中车永济电机/北京纵横
	牵引电机	中车永济电机
	牵引控制	北京纵横
制动系统	总成	北京纵横
	制动盘	北京纵横/中车戚墅堰
	制动夹钳	北京纵横/中车戚墅堰
	闸片	天宜上佳/浦然/博深等

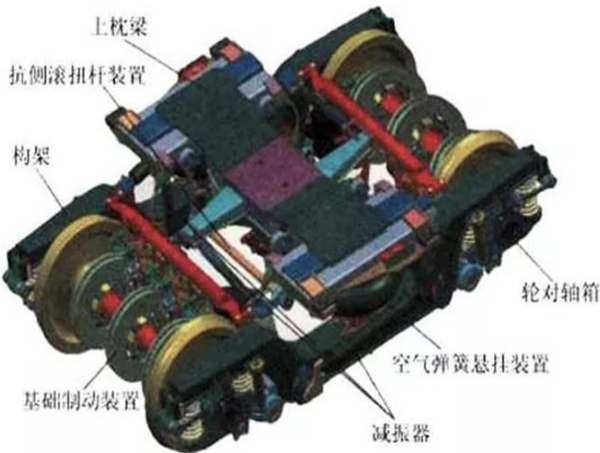
资料来源：CRCC、招商银行研究院



2.2.1 转向架

转向架构成走行部，能够引导车辆沿轨道运行，并把车辆的重量和货物载重传给钢轨，每个转向架由两组轮对、轴向油润装置、侧架、摇枕、弹簧减震装置等组成。转向架构架和轮对是动车组转向架核心技术部件。

图 31：动车组转向架结构



资料来源：《晋西车轴公告》、招商银行研究院

图 32：动车组轴承



资料来源：Timken、招商银行研究院

国内动车组转向架主要总成企业有中车青岛四方、中车长客、中车南京浦镇等，市场基本被中车下属企业及分支机构垄断，但轮对、齿轮箱和轴承等关键零部件在“和谐号”时代仍被国外垄断（智奇相当于国外企业在中国的代理）。在“复兴号”供应体系中，太原重工、马鞍山钢铁和晋西车轴已经打破外资在轮对领域中的垄断地位；中车威墅堰与重庆凯瑞的齿轮箱产品已经应用在复兴号上，形成部分国产替代；轴承产品仍然被外企垄断，瓦房店轴承和洛阳轴承的相关产品测试中，应给予关注。

图 33：转向架部件主要供应商

部件/系统	供应商	
	复兴号	和谐号
转向架	车轮	智奇/BVV/太原重工/马鞍山钢铁
	轴	智奇/BVV/太原重工/CAF/晋西车轴
	轴承	Timken/舍弗勒/明治/斯凯孚
	齿轮箱	威墅堰/重庆凯瑞/采埃孚
		智奇/BVV/CAF/新日铁
		智奇/BVV/CAF
		Timken/舍弗勒/明治/斯凯孚
		福伊特/明治/采埃孚/威墅堰

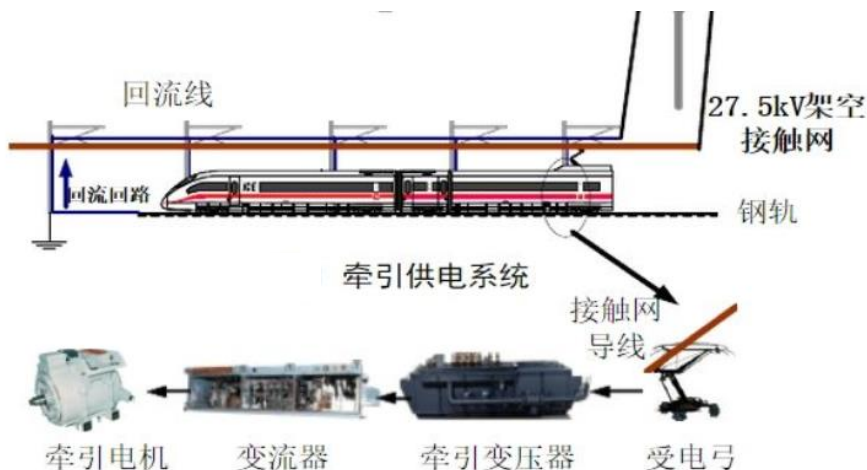
资料来源：CRCC、招商银行研究院

2.2.2 牵引系统

动车组牵引传动系统由 2 个相对独立的基本动力单元组成，1 个基本动力单元主要由 1 台主变压器、2 台牵引变流器、8 台牵引电机组成。“复兴号”与“和谐号”的牵引系统国产化水平都处于较高水平（75%以上），市场基本被铁科院下属北京纵横和中国中车下属的时代电气与永济电机垄断。相比之下，

中车赛德成为复兴号受电弓总成企业之一，进一步提升了复兴号国产化率。目前受电弓的碳滑板材料主要依赖从法国和德国进口，是实现牵引系统完全国产化的最大障碍。

图 34：动车组牵引系统示意图



资料来源：百度、招商银行研究院

图 35：和谐号与复兴号牵引系统供应商

部件/系统		供应商	
		复兴号	和谐号
牵引系统	受电弓	中车赛德/法维莱	法维莱
	碳滑板	SCHUNK/法维莱	SCHUNK/法维莱/摩根新材料
	牵引变压器	中车株洲电机/西门子/ABB	西门子/ABB
	牵引变流器	中车时代电气/中车永济电机/北京纵横	中车时代电气/中车永济电机/北京纵横
	牵引电机	中车永济电机	中车永济电机
	牵引控制	北京纵横	北京纵横

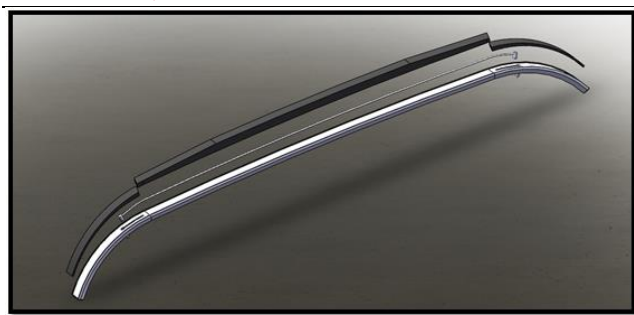
资料来源：CRCC、招商银行研究院

图 36：受电弓



资料来源：中车赛德、招商银行研究院

图 37：碳滑板



资料来源：中车赛德、招商银行研究院

2.2.3 制动系统

列车紧急制动主要是依靠车辆制动系统中的制动盘和闸片摩擦实现，闸片性能对制动效果至关重要。高速动车在紧急制动时对制动装置功率要求非常严

格，列车的制动功率与车速呈 3 次方关系，即列车速度提高 1 倍，制动功率需要增加 7 倍。列车的紧急制动主要是依靠车辆制动系统中的制动盘和刹车片摩擦实现的，而制动系统中刹车片的性能好坏对列车制动效果有着非常大的影响。

图 38：闸片与制动盘组成一对摩擦副



资料来源：《天宜上佳招股说明书》、招商银行研究院

图 39：闸片



资料来源：《天宜上佳招股说明书》、招商银行研究院

图 40：复兴号与和谐号制动系统供应商

部件/系统		供应商	
		复兴号	和谐号
制动系统	总成	北京纵横	克诺尔
	制动盘	北京纵横/中车戚墅堰	克诺尔/法维莱
	制动夹钳	北京纵横/中车戚墅堰	克诺尔/法维莱
	闸片	天宜上佳/浦然/博深等	克诺尔

资料来源：CRCC、招商银行研究院

和谐号制动系统 70%以上市场份额被德国克诺尔占据，在“复兴号”供应链中，本土企业占据主导地位：北京纵横和中车戚墅堰打破克诺尔和法维莱在制动盘和制动夹钳领域的垄断；天宜上佳、博深工具等企业实现制动闸片自主化。

图 41：国内制动闸片主要企业

企业	覆盖 车型数量	适用车型
天宜上佳	19	CRH1A/1B/1E, CRH2A统, CRH2C-2, CRH3C, CRH5A/5G/5E, CRH380A/AL, CRH380B/BL/BG, CRH380CL, CRH380D, CJ6, CR400AF, CR400BF
克诺尔（外资）	14	CRH1A/1B/1E, CRH1A-A, CRH2A统/2E/2G, CRH3A/3C, CRH6F, CRH380B/BL/BG, CRH380CL
中车威墅堰	8	CRH2C-2, CRH3C, CRH380A/AL, CRH380B/BL/CL, CR400AF
浦然轨道交通	9	CRH1A/1B/1E, CRH3C, CRH5A/5G, CRH380B/BL/CL
北京瑞斯福	3	CRH3C, CRH380B/BL
博深工具	4	CRH3C, CRH380B/BL/CL
吉林东邦制动	3	CRH5A/5G/5E
北京西屋华夏	2	CRH5A/5G
北京优材百慕	4	CRH3C, CRH380A, CRH380B/BL
常州中车铁马	5	CRH2A统/2E/2G, CRH2A/2B
青岛亚通达铁路设备	4	CRH2A/2B/2E, CRH2C-1
铁科克诺尔 （中外合资）	3	CRH1A/1B/1E
博科瑞	4	CRH3C, CRH380B/BL, CRH380D
北京北摩高科	4	CRH3C, CRH380B/BL/CL

资料来源：CRCC、招商银行研究院

3. 后市场：千亿市场近在咫尺

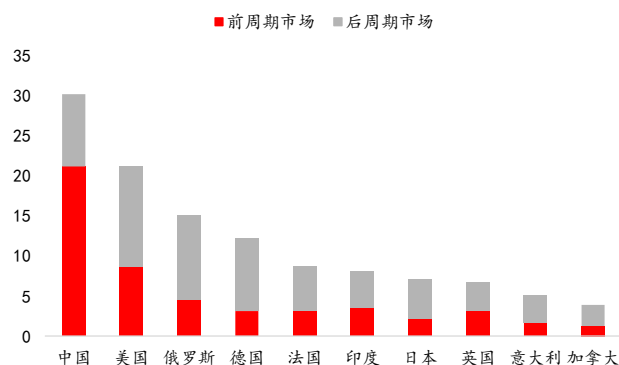
中国动车组市场处于由中周期向后周期过渡阶段，后市场即将开启。根据 SCI Verkehr 统计显示，2016 年我国轨道交通运营维修后市场的市场规模占整车市场规模的比重约为 26%，相比于日本（62%）、美国（61%）和德国（59%）水平，还有很大的提升空间。主要原因在于我国动车组起步晚、发展迅速，尚未进入大规模的市场维护阶段。随着动车组服役年限增加、存量提升以及高铁网络趋于成熟，动车组市场必然从增量转向存量。

图 42: 中国高铁处于中周期向后周期过度阶段



资料来源: 招商银行研究院

图 43: 14-16 年轨交平均容量 (10 亿欧元)



资料来源: SCI Verkehr、招商银行研究院

轨道交通车辆检修在长期实践中形成了定期检修、状态检修和事后检修 3 种方式，我国目前采用的是定期维修为主，状态检修为辅的轨道交通车辆检修制度。动车组定期维修分为五级：一级检修属于运用范畴；二级检修在一级检修基础上增加部分检修项目，同时提高检修深度；三级检修为重要部件检修，在动车段或厂修完成；四级检修为系统分解检修；五级检修为对整车全面检修。

图 44: 五级检修内容

名称	具体项目
一级检修	转向架外观检查；制动系统故障检修；空调性能检查
二级检修	转向架外观检查；轮对超探；牵引系统状态检查；制动系统、车钩检查
三级检修	转向架分解检修；齿轮箱、牵引链接部分检修；空气基础制动组件检查；车钩空调检测
四级检修	转向架分解检修；牵引电机分解检修；空气、基础制动组件分解检修；车钩、空调外检测
五级检修	转向架分解检修；牵引系统主要部件检修；制动系统组件检修；车钩分解检修；空调机组大修

资料来源: 招商银行研究院

目前我国动车组的检修基地有北京、武汉、广州、上海、沈阳、成都和西安，国铁集团下属的七大动车组检修基地辐射全国，主要负责动车组的三四级高级修，五级修通常由青岛四方、长客、唐山机车三家主机厂商负责。

根据维修周期计算，在 12 年中动车组检修一般包括两次三级修、一次四级修和一次五级修共四个高级修周期。三级修价格一般占整车价值的 5.5%，四级修占 12%，五级修占 23%。截至到 2019 年底，动车组保有量约为 3665 组，自 08 年上量运行至今已有 11 年，即将进入五级检修，后市场即将开启。预计未来 12 年动车组高级修市场空间至少为 4000 亿元，平均一个周期 1000 亿元。



图 45：动车组检修周期

车型	一级检修	二级检修	三级检修	四级检修	五级检修	设计寿命（年）
CRH1	(4000±400) km 或运用48h	另行公布	(120±10) 万 km或3年	(240±10) 万 km或6年	(480±10) 万km 或12年	25
CRH5	(5000±500) km 或运用48h		(120±12) 万 km或3年	(240±12) 万 km或6年	(480±12) 万km 或12年	30
CRH3	(4000±400) km 或运用48h					60万km或1.5年
CRH380B						
CRH380C						
CRH2						
CRH380A						

资料来源：中国铁投、招商银行研究院

规模巨大的动车组保有量和后市场将会释放出庞大的配件市场。动车组运营期间需要经常维修更换的部件有刹车片、受电弓、轮对、门系统、连接器、牵引电机、空调等。维修更换频繁的部件领域将孕育出重大投资机会。

图 46：动车零件维修周期

车身系统	门系统	每6-8年更新30%-40%
	空调	每5年维修1次
	座椅	每5-7年维修
	给水卫生系统	每6年更新20%
电气系统	辅助电源	6年更换1次
	电缆	20年以上
	连接器	每6-8年更换1次
	受电弓滑板	每1年更换6次
牵引系统	牵引系统	每6年更换40%
控制系统	列车控制系统	每8-10年更新升级
转向系统	刹车片	每1年换2.5次
	车轴	8年更换1次
	车轮	每2-3年更换1次
	齿轮箱	每5-7年维修1次

资料来源：华创证券、招商银行研究院

维修更换频繁的部件领域主要包括动车闸片和车轴轮对。制动闸片即刹车片，每辆动车下四个轮对，每个轮对四个闸片，每列动车配 128 片闸片，闸片均价 2000-4000 元/片，每年更换 2.5 次，动车组每年动车闸片需求至少为 30 亿元，约为新车闸片市场规模 20 倍，本土供应企业主要包括天宜上佳、浦然轨道交通、博深工具等。动车组车轴轮对主要本土供应商为智奇铁路设备、晋西车轴、太原重工和马鞍山钢铁等，年市场规模约为 40 亿元，约为新车轮对市场 3 倍。



4. 业务建议

在可见的中长期内，中国仍是全球高速铁路发展的最重要驱动力，考虑到全球地区垄断格局、贸易保护主义重现以及可能的政治影响，应优先关注企业在中国市场的布局。

增量上看，在高铁建设投资已然处于高位且增量有限的情况下，建议关注能够受益于“复兴号”量产的新入产业链企业，以及受益后市场开启的子领域。从存量上看，未来 5-10 年中国铁路建设将保持中高速，动车组市场有保证。占据产业核心的企业将保持稳健经营，建议关注相关具备核心技术的企业。

区域方面，长春、青岛仍是中国中车最重要的生产基地，是动车组中游部件产业向中国转移时选址的优先选择，同时复兴号上量运行将为南京带来更多业务增量，建议相关分行关注当地投资机会。

免责声明

本报告仅供招商银行股份有限公司（以下简称“本公司”）及其关联机构的特定客户和其他专业人士使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司可能采取与报告中建议及/或观点不一致的立场或投资决定。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经招商银行书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“招商银行研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

未经招商银行事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

招商银行版权所有，保留一切权利。

招商银行研究院

地址 深圳市福田区深南大道 7088 号招商银行大厦 16F（518040）

电话 0755-83195702

邮箱 zsyhyjy@cmbchina.com

传真 0755-83195085



更多资讯请关注招商银行研究微信公众号
或一事通信息总汇