

编号: 15108K-1/1-1

能特科技有限公司  
年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006  
可行性研究报告

湖北省化学工业研究设计院

工程咨询资格证号: 工咨甲 12120070015

二〇一六年六月





# 工程咨询单位资格证书

单位名称: 湖北省化学工业设计院

资格等级: 甲级

专 业

石化、化工、医药

服务范围

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管理内容。取得编制项目可行性研究报告资格的单位,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。

本证书仅限能特科技有限公司年产20000吨精细化工品MT2-C006可行性研究报告使用

证书编号: 工咨甲 12120070015

证书有效期: 至 2017 年 08 月 14 日

带\*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2012 年 08 月 15 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会

技术负责人 : 刘一鸣

项目负责人 : 余文博

主要编制人员 :

工 艺 : 余文博 徐祥兵

总 图 运 输 : 梁 涛 张 波

自 控 : 曹 珩 陈连和

建 筑 : 曾 佳 蒋桃蓉

电 气 : 宋鹏飞 刘昊旻

给 水 排 水 : 杨继刚 李志强

技 术 经 济 : 姜文娟 杨里红

环 境 保 护 : 石眺霞 刘 云

安 全 卫 生 : 姜京哲 郭幸子

## 目 录

1. 总论.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 研究结论.....	9
2. 市场预测分析.....	12
.....	12
2.1 产品介绍.....	12
2.2 产品市场分析.....	13
2.3 价格预测.....	15
3. 生产规模和产品方案.....	16
.....	16
3.1 生产规模和产品方案确定的原则.....	16
3.2 生产规模和产品方案.....	16
3.3 产品质量标准.....	17
4. 工艺技术方案.....	18
.....	18
4.1 工艺技术方案.....	18
4.2 工艺流程.....	20
4.3 物料消耗定额.....	23
4.4 主要设备选择.....	24
4.5 自动控制.....	27
5. 原材料、辅助材料、燃料和动力供应.....	30
.....	30
5.1 主要原辅助材料.....	30
5.2 水、电、汽和其它动力供应.....	31

<b>6. 建厂条件和厂址选择</b> .....	<b>32</b>
.....	32
6.1 建厂条件.....	32
<b>7. 总图运输与土建</b> .....	<b>45</b>
.....	45
7.1 总图运输.....	45
7.2 土建.....	51
<b>8. 公用工程方案和辅助生产设施</b> .....	<b>62</b>
.....	62
8.1 公用工程方案.....	62
8.2 辅助生产设施.....	71
<b>9. 节能节水</b> .....	<b>73</b>
.....	73
9.1 节能.....	73
9.2 节水.....	74
<b>10. 消防</b> .....	<b>76</b>
.....	76
10.1 编制依据.....	76
10.2 设计原则.....	76
10.3 工程概况及火灾危险性.....	76
10.4 防火措施及消防设施.....	77
<b>11. 环境保护</b> .....	<b>83</b>
.....	83
11.1 厂址位置和环境现状.....	83
11.2 执行的环境标准与规范.....	83
11.3 主要污染源、排放量及措施.....	83
11.4 环境管理及监测.....	85

<b>12. 劳动安全卫生</b> .....	<b>87</b>
.....	87
12.1 劳动安全卫生执行的标准、规范.....	87
12.2 生产过程职业安全与有害因素分析.....	88
12.3 安全卫生主要措施和应急措施.....	93
12.4 安全卫生监督与管理.....	96
<b>13. 组织机构与人力资源配置</b> .....	<b>97</b>
.....	97
13.1 管理体制及组织机构设置.....	97
13.2 生产班制与人力资源配置.....	97
13.3 人员来源与培训.....	98
<b>14. 项目实施计划</b> .....	<b>99</b>
.....	99
14.1 项目组织与管理.....	99
14.2 实施进度计划.....	99
14.3 项目招标内容.....	100
<b>15. 投资估算与资金筹措</b> .....	<b>102</b>
.....	102
15.1 编制依据.....	102
15.2 编制说明.....	102
15.3 建设投资估算.....	102
15.4 建设期利息估算.....	103
15.5 固定资产投资（项目工程造价）估算.....	103
15.6 流动资金估算.....	103
15.7 总投资估算.....	103
15.8 资金筹措.....	103
<b>16. 财务分析</b> .....	<b>108</b>
.....	108

16.1	财务评价基础数据与参数选取.....	108
16.2	生产成本和费用估算.....	109
16.3	销售收入和利润估算.....	109
16.4	财务分析指标.....	110
16.5	借贷偿还能力分析.....	111
16.6	不确定性分析.....	111
16.7	财务评价结论.....	111
17.	风险分析.....	122
	.....	122
17.1	政策风险.....	122
17.2	技术风险.....	122
17.3	管理风险.....	123
17.4	资金筹措风险.....	123
17.5	市场风险.....	124
18.	研究结论.....	126
	.....	126
18.1	综合评价.....	126
18.2	研究报告的结论.....	126
18.3	存在的问题及建议.....	127

附图：总平面布置图 15108K- 00-Z01



# 1. 总论

## 1.1 概述

### 1.1.1 建设项目基本情况

项目名称：年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006

单位名称：能特科技有限公司

企业性质：民营

项目性质：新建项目

法人代表：陈烈权

### 1.1.2 建设单位基本情况

能特科技有限公司成立于 2010 年 5 月，注册资本 22000 万元，注册地址为荆州高新技术产业开发区东方大道。公司现有员工 600 多人，其中拥有一批高中级职称人员，公司具有很强的研发实力，已经形成以三甲基氢醌、三甲酚、二甲酚、孟鲁司特钠中间体为主体的产品生产体系。

公司部分自主开发的核心技术申请了国家专利，共获得国家授权的发明专利 8 项，实用新型专利证 6 项。如一种通过苯酚合成 2,3,6-三甲基苯酚的发明专利、一种通过 4-叔丁基苯酚合成 2,3,6-三甲基苯酚的工艺等发明专利；一种带有活动刮刀的摇摆颗粒机滚筒的实用新型专利。

公司拥有以国家第六批“千人计划”入选者蔡东伟博士为首的研发团队，购置了核磁共振、液质联用、高端液相色谱、气相色谱等一整套完备的检测仪器，建设了高标准的实验室，配备从 1 克至 1 吨的研发及实验装置，为公司技术攻关与新产品开发提供了完善的硬软件支持。

公司始终坚持新、尖、精、专的原则，致力走科研开发之路，走科技创新节能降耗新型工业化道路。本着“技术创新为龙头，以市场需求为



导向，以质量求生存，以信誉为保障”经营宗旨、以“人无我能、人有我特、科学发展、造福人类”的发展理念将企业打造成一个现代化、高标准的公众性企业，一方面不断加大研发投入力度，逐步实施生产技术的产业化，另一方面综合分析企业发展状况，积极采取新技术，推动废物综合利用，物资循环利用的可持续发展思路，矢志把公司打造成医药行业循环经济典范企业。

能特科技有限公司管理层经营管理经验丰富，熟悉行业和企业发展的各个方面，能够较准确把握市场变化趋势，有效规避各种经营和市场风险。在国家改革开放宏观背景下，在各级政府的大力支持下，公司长期保持着稳定的生产经营状态，公司领导积极推行经营理念创新，大力推进高质量产品的研发与生产，取得了良好的经济和社会效益。

### 1.1.3 项目的建设背景、必要性及经济意义

#### 1.1.3.1 项目建设背景

NT2-C006 (维生素 E) 是一种脂溶性维生素，是人体代谢中必不可少的有机化合物。其具是苯并二氢呋喃的衍生物，又称生殖维生素、生育酚等，有抗衰老、提高免疫力的作用。因此广泛应用于食品、保健品、医药、化妆品等领域，并越来越受到人们的关注。NT2-C006 (维生素 E) 是人们最早发现的维生素之一，最初在小麦内发现并分离得到，由于其重要性，迄今，人们对其研究已十分透彻，并能够人工合成 NT2-C006 (维生素 E)。

天然 NT2-C006 (维生素 E) 有四种生育酚同系物和四种生育三烯酚同系物，均是右旋光性，其中天然 $\alpha$ -生育酚活性最强，其他生育酚只有 $\alpha$ -生育酚 1%~50%的生物活性，人工合成的 $\alpha$ -生育酚也只有其 70%的生物活性；合成 NT2-C006 (维生素 E) 主要是指 dl- $\alpha$ -生育酚及其酯类衍生物，是由各种光学异构体构成的外消旋体。除了生物活性和旋光性外，天然

品和合成品其他物理化学性质相似。在应用上,由于天然 NT2-C006(维生素 E) 活性较高,但价格贵,因此主要在食品、医药、化妆品等行业,而合成 NT2-C006(维生素 E) 则主要应用于饲料和塑料等行业。

目前合成 NT2-C006(维生素 E) 占全球总商品量的 80%以上,由于其能提高繁殖能力并促进健康生长等,因此通常将生育酚作为添加剂经过吸附、喷射包埋、固化等预处理制成混合饲料,在畜禽免疫、疾病防治、提高畜禽产品质量等方面有非常重要作用和意义。我国饲料产业发展十分迅速,NT2-C006(维生素 E) 作为饲料添加剂,既是一种抗氧化剂,又在畜禽免疫、疾病防治、改善质等方面都有着重要作用。每年增长率在 20%左右,全球的饲料行业发展速度平均约为 4%~5%左右,具有广阔的市场前景。

由于游离的 NT2-C006(维生素 E) 不稳定,在空气中易被氧化,见光易分解,因而通常将其乙酰化,目前市场上销售的主要是 NT2-C006(维生素 E) 醋酸酯。NT2-C006(维生素 E) 醋酸酯由于没有酚羟基比 NT2-C006(维生素 E) 性质更加稳定,不易氧化变质,在体内可水解生成 NT2-C006(维生素 E)。国际单位中也用合成 NT2-C006(维生素 E) 醋酸酯作为 NT2-C006(维生素 E) 生物活性的标准计量单位。

基于全球市场的需求及 NT2-C006(维生素 E) 醋酸酯(NT2-C006(维生素 E)) 广阔前景市场,能特科技有限公司依靠自主研发能力,并与国内外研究机构进行合作,掌握了 NT2-C006(维生素 E) 规模化生产的技术,在此基础上提出了新建 20000 吨/年 NT2-C006(维生素 E) 的项目,项目选址在荆州开发区荆江绿色循环产业园能特科技有限公司现有厂区及南面新征空地、以及石首沿江产业带东升园区新征土地上,项目建设可充分利用厂区已有公用工程资源。

### 1.1.3.2 项目建设必要性

#### 一、是促进我国 NT2-C006 (维生素 E) 行业发展的需要

2014 年, 欧美经济缓慢复苏, 中国维生素产品对全球市场的影响力继续增加, 资源性供求变化将影响下游产品的价格走势。维生素出口量有望增长, 但市场价格竞争仍旧激烈。世界 NT2-C006 (维生素 E) 巨头巴斯夫公司预计全球 NT2-C006 (维生素 E) 市场今后平均每年增幅为 4%~5%, 亚太和东欧地区的涨幅将超过平均值。制药和饲料行业的稳定发展将使 NT2-C006 (维生素 E) 市场长期受益, 化妆品行业对 NT2-C006 (维生素 E) 的需求也有逐年增长的趋势, 新近兴起的软胶囊市场对 NT2-C006 (维生素 E) 需求涨幅达 3%~4%。这些都推动未来 NT2-C006 (维生素 E) 市场持续升温。

目前国内 NT2-C006 (维生素 E) 保健和药用使用量不多, 人均用量与发达国家相比相差很远。随着中国经济的高速发展, 人民生活水平的不断提高, 今后 NT2-C006 (维生素 E) 在我国蕴含着巨大商机, 至少在三个方面市场潜力巨大: 一是饲料添加剂方面, 随着食品结构的优化调整, 养殖业必将有大的发展, 今后我国饲料添加剂对 NT2-C006 (维生素 E) 的需求量将是巨大的。二是美容护肤用品方面, NT2-C006 (维生素 E) 对皮肤的美容保养作用是肯定的, 国外各大洗涤用品、化妆品公司的中、高档护肤品都将 NT2-C006 (维生素 E) 作为重要添加剂, 近年来, 国内一些洗化公司也开发出不少含 NT2-C006 (维生素 E) 的护肤美容用品, 这方面的市场潜力也很大。三是保健品方面, NT2-C006 (维生素 E) 对人体有多种保健作用, 随着人们对自身健康关注的不断提高, 保健品正在逐步被大众认可, 并步入人们生活中。

综上所述, 基于全球市场的需求及国内的发展要求, 为满足人们不断增长的物质生活的需要, 中国应加速建设 NT2-C006 (维生素 E) 项目。

#### 二、是“十二五”时期, 荆州实现科学发展、跨越发展的需要

荆州是鄂中南重要的中心城市。“十二五”时期是荆州发挥优势，实现跨越发展的机遇期；是优化经济结构，推进科学发展的攻坚期；是着力实施“两圈一带”发展战略，奋力实现赶超目标的黄金期。《荆州市经济和社会发展的第十二个五年规划的建议》指出，依托本地产业基础和优势，发展总部经济。重点发展石油勘探与钻采、医药中间体产业链相关知识流程外包，打造服务外包产业集群，力争把荆州建成省级服务外包示范园区。《荆州市经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》提出“努力调整产品结构，开发低毒、高效新型农药和活性染料及中间体，推进生物有机肥生产，发展医药化工，把荆州建设成为具有国际竞争力的化工产业基地。以沙市、公安、石首、监利为重点，加快推进新生源、东信药业、能特科技、亿雄药业、津奉药业、天翼化工为主的医药化工产业集群建设。”

能特科技有限公司是荆州开发区重点的高新技术企业。《年产 20000 吨 NT2-C006 ( 维生素 E ) 建设项目》的实施和由此推动的企业快速发展，可为当地企业实施自主创新发展战略起到良好的示范作用。项目实施后，通过引进先进的生产设备，实现 NT2-C006 ( 维生素 E ) 生产工艺的产业化，提高产品的质量和产量，降低下游产品的生产成本，提高区域经济竞争力，带动区域相关产业的发展，推进当地医药化工产业集群的建设。同时，项目建成后，可为地方经济建设做出巨大贡献。综上所述，项目建设对区域社会发展具有关联带动作用，能推动区内工业生产、农业生产、交通运输、商业贸易等行业的发展，带动当地经济建设，推进经济的繁荣和发展。

### 三、是企业实现跨越式发展的需要

我国的维生素和饲料生产行业近年发展迅猛，但仍存在着不少问题。为了实现生产企业的可持续发展，应该首先加强合成技术开发：国内科研机构、生产企业应该联合起来，立足国内资源，尽快研发出适用于国

内企业工业化生产的成熟工艺技术，加快 NT2-C006 (维生素 E) 的国产化进程。其次是努力降低成本：国内现有 NT2-C006 (维生素 E) 生产企业应加强合作，提高产品质量，降低物料和能源消耗，以降低生产成本，提高市场竞争力。再次是加快项目建设。

能特科技有限公司依靠自身较强的研发实力与装置，掌握了 NT2-C006 (维生素 E) 规模化生产的技术，同时拥有其重要的原料中间体 2,3,5-三甲基氢醌和异植物醇生产技术，三甲基氢醌的供应问题也在很大程度上导致维生素行业很少有新进入者，因此在原料供应上母公司的三甲基氢醌供应可很大程度帮助本项目节省建设投入、降低技术壁垒、顺利投产；异植物醇生产技术工艺路线采取国内首创工艺，具备一定的成本优势。同时本项目实施也使公司在产业链发展上更进一步，并开拓了新的市场领域，有利于公司实现持续性、跨越性发展，使企业发展达到新的高度。

本项目建设地位于荆州经济开发区荆江绿色循环产业园和石首市沿江产业带东升园区，依托工业集群和港口码头适当发展仓储物流产业。因此，本项目符合园区产业发展规划。

从上述材料可以看出，本项目产品 NT2-C006 (维生素 E) 有着相当大的发展空间，能特科技有限公司已掌握成熟生产技术，且拥有一批经验丰富的技术人员，因此，产品市场潜力配合该公司先进的工艺技术和管理体制以及现有的市场资源，将会有更高的利润率。

经估算：实施该项目需投入总资金 57600 万元，其中固定资产投资（项目工程造价）49381 万元，流动资金 8219 万元。该项目建成投产后年均成本费用 86730 万元，年均上缴国家增值税及附加 11897 万元，年均新增利润总额 40409 万元，年均新增所得税 10102 万元，年均税后利润 30307 万元，投产后 3 年内可回收全部投资。投资利润率为 70.2%，投资利税率为 90.8%，投资内部收益率税前为 55.5%，税后为 45.7%，生产

能力利用率为 36.8%。

从以上各项经济指标可看出，该项目经济效益较好，各项指标均高于行业基准值。因此，该项目可行。

该项目的实施，可以满足公司自身及不断增长的市场需求，为企业创造良好的经济效益，同时可有效缓解当地的就业压力，为当地的社会稳定和经济繁荣做出了积极的贡献。

#### 1.1.4 可行性研究报告编制的依据和原则

##### 1.1.4.1 编制依据

(1) 《化工投资项目可行性研究报告编制办法》（中石化联产发[2012]115号）；

(2) 湖北省化学工业研究设计院与能特科技有限公司签订的“能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006 可行性研究报告合同”。

(3) 由能特科技有限公司提供的项目相关基础资料。

##### 1.1.4.2 编制原则

(1) 本报告是供公司及上级部门决策使用，因此在编制过程中按照国家、行业 and 地区的发展规划，以及国家的产业政策、技术政策的要求，对本项目的建设条件、技术路线、经济效益、工程建设、生产管理以及对环境的影响等各个方面进行分析对比，力求全面地、客观地反映实际情况，为上级领导机关决策提供依据。

(2) 生产装置及配套的公用工程、辅助设施，都要充分注意技术的先进性。技术的先进性不但体现在工艺流程、技术装备和控制水平上，而且同样体现在环境保护和工业卫生等各个方面。

在注意技术先进性的同时，还要充分注意技术的适用性。即根据企业目前的经济能力、配套能力和管理水平等情况，选取适用的先进技术。

(3) 经济效益是企业生存的命脉。利用高效节能、易于管理、技术先

进、稳妥可靠的工艺在节省资源、能源和降低成本方面采取具体措施并充分利用企业现有设施，以节省投资，提高企业的经济效益。

(4) 遵循持续发展的战略观念，注重采取环境保护措施，努力避免产生新的污染源。环保工程与工艺装置同步设计、同步施工和同步投产。控制对环境的污染，节约能源。

(5) 根据装置特点，搞好各装置的衔接、配套专业的设计。充分体现工厂设计的“五化”原则，即厂房布置一体化、生产装置露天化、建筑结构轻型化、公用工程社会化、设备材料国产化的精神，优化设计方案，科学论证，实事求是地提出研究结论。

(6) 根据地方和行业基价表，结合企业的实际情况，实事求是地编制工程投资估算和项目可行性研究报告。

### 1.1.5 研究范围

本报告编制的主要内容和范围如下：

- (1) 项目建设的背景和必要性
- (2) 产品市场预测
- (3) 产品方案和产品规模
- (4) 工艺技术方案
- (5) 总图运输与土建
- (6) 公用工程与辅助设施
- (7) 节能节水
- (8) 消防
- (9) 环境保护
- (10) 劳动安全卫生
- (11) 企业组织与劳动定员
- (12) 投资估算与资金筹措



## (13) 经济评价

### 1.2 研究结论

#### 1.2.1 研究的简要结论

(1) 本项目建设在荆州经济开发区能特科技有限公司现有厂区及南面新征空地、以及石首市沿江产业带东升园区新增土地上，本项目建设内容符合公司产业发展要求，符合园区的总体发展规划。拟建地基础条件好，建设条件具备。

(2) 项目建设规模合理，项目产品市场前景广阔，主要原料 TMHQ (2,3,5 三甲基氢醌) 为本公司能特科技有限公司生产提供，供应来源有保障。

(3) 项目工艺为公司结合全球成熟的先进工艺而自主研发的，以 TMHQ (2,3,5 三甲基氢醌) 和 IPL (异植物醇) 为原料，通过缩合，酯化、萃取干燥得到最终产品 NT2-C006 (维生素 E); IPL (异植物醇) 生产工艺采取国内首创工艺，并通过省化学品协会组织的专家论证。目前，该生产工业技术成熟，同时各项环保防治措施到位，安全措施设置可靠，完全具备产业化的要求。

(4) 本项目经济效益明显，项目建设投产可有效促进当地经济发展，增加当地税收，提高就业率，具有良好的经济效益，且社会效益显著。

因此，本项目的实施是必要的和必须的。

#### 1.2.2 存在的主要问题与建议

在当今市场经济情况下，产品随着市场波动较大，产品所实现的经济效益也与市场休戚相关。建议建设单位抓住市场良好机遇，并尽早筹措资金，使工程早日上马。

认真做好营销策划工作，在搞好国内销售的同时应积极开拓国外市场，并使该产品尽快成为市场畅销的名牌产品。

为确保产品质量，希望建设单位加强产品生产控制和原料、中间产品及成品分析。

附表 1-1： 主要技术经济指标表

表 1-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	NT2-C006 (维生素 E) 油	t/a	20000	其中 15000t/a 用于 NT2-C006 (维 生素 E) 粉生产
2	NT2-C006 (维生素 E) 粉	t/a	28500	
3	副产稀醋酸	t/a	3469.2	
4	C001 (异植物醇)	t/a	7454.3	
5	C001FA	t/a	4578.1	副产品
6	C001FB	t/a	3156.4	副产品
7	C001FC	t/a	314.8	副产品
8	煤渣	t/a	2700	
二	年操作日	天	300	
三	主要原辅料、动力消耗			
1	NT2-C006-Y01	t/a	6504.1	
2	NT2-C006-Y02	t/a	7.4	
3	NT2-C006-Y03	t/a	39	
4	NT2-C006-Y04	t/a	73	
5	NT2-C006-Y05	t/a	32.5	
6	NT2-C006-Y06	t/a	18.9	
7	NT2-C006-Y07	t/a	35.2	
8	NT2-C006-Y08	t/a	4210	
9	NT2-C006-Y09 吡	t/a	17.8	
10	NT2-C006-Y10	t/a	13500	
11	C001-Y01	t/a	14862.0	
12	C001-Y02	t/a	8761.1	
13	C001-Y03	t/a	239.6	
14	C001-Y04	t/a	2.5	
15	C001-Y05	t/a	74.3	
16	C001-Y06	t/a	71.1	
17	C001-Y08	t/a	1.7	
18	C001-Y09	t/a	21.7	

19	C001-Y10	t/a	1610.1		
20	C001-Y11	t/a	4139.6		
21	C001-Y12	t/a	3314.3		
22	包装桶	个/年	5556	180 公斤/桶	
23	包装袋	个/年	144938	250 公斤/袋	
24	新鲜水	t/a	150000		
25	电	万 kwh / a	1850 万		
26	煤	吨	9000		
27	汽	t/a	43200		
28	天然气	Nm <sup>3</sup> /a	180 万		
四	运输量	t/a	121702.1		
1	运入量	t/a	66535.9		
2	运出量	t/a	55166.2		
五	全厂定员	人	382		
六	总建筑面积	m <sup>2</sup>	47629.9		
七	全厂综合能耗总量	吨标煤/年	14974.7		
	单位产值综合能耗	吨标煤/万元	0.1077		
八	项目投入总投资	万元	57600		
1	项目报批总投资	万元	51847		
2	建设投资	万元	49096		
3	建设期贷款利息	万元	285		
4	流动资金	万元	8219		
九	年均销售收入	万元	139036		
十	年均总成本费用	万元	86730		
十一	年均利润总额	万元	40409		
十二	年均销售税金	万元	11897		
十三	年均所得税	万元	10102		
十四	财务评价指标				
1	投资利润率	%	70.2		
2	投资利税率	%	90.8		
3	全投资回收期	I ( 税前 )	年	3.5	含建设期
		II ( 税后 )	年	4.0	
4	全投资内部收益率	I ( 税前 )	%	55.5	
		II ( 税后 )	%	45.7	
5	全投资净现值	I ( 税前 )	万元	171833	ic=12%
		II ( 税后 )	万元	122785	
6	生产能力利用率 (BEP)	%	36.8		

## 2. 市场预测分析

### 2.1 产品介绍

(1) NT2-C006 (维生素 E)

产品代号: NT2-C006 (维生素 E)

产品名称: NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯 (又名 dl- $\alpha$ -生育酚醋酸酯)

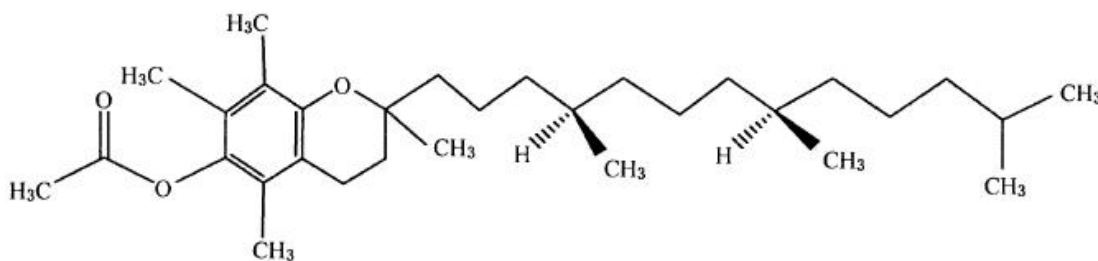
化学名称: ( $\pm$ )-2,5,7,8-四甲基-2-(4,8,12-三甲基十三烷基)-6-苯并二氢吡喃醇醋酸酯

分子式:  $C_{31}H_{52}O_3$

分子量: 472

CAS 号: 7695-91-2

结构式:



理化性质: NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯为微绿黄色或黄色粘稠液, 几乎无臭。遇光可被氧化, 色泽变深。在无水乙醇、丙酮、乙醚或石油醚中易溶, 在水中不溶。相对密度 0.957, 凝固点  $-27.5^{\circ}\text{C}$ 。沸点  $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

用途: 合成的 NT2-C006 (维生素 E) 主要应用于饲料和塑料等行业, 其中饲料添加剂用量最大。本项目所产的 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯主要应用于饲料行业。

贮存: 应贮存在避光、通风、干燥处。在规定贮存条件下, 原包装自生产之日起保质期为 24 个月。

包装：采用避光密闭容器。

## (2) C001 (异植物醇)

产品代号：C001

产品名称：异植物醇

化学名称：3,7,11,15-四甲基-1-十六碳烯-3-醇

分子式：C<sub>20</sub>H<sub>40</sub>O

分子量：296

CAS 号：505-32-8

结构式：



理化性质：异植物醇是由四个异戊二烯分子首尾相接而构成的双萜类的二十碳不饱和烯叔醇，纯净的异植物醇为无色油状液体，有很弱的花香和香脂香气，可燃，不溶于水，易溶于醇、酮等有机溶剂。密度 0.8497g/cm<sup>3</sup>，闪点 157.5℃。

用途：异植物醇是生产维生素 E 和维生素 K 的主要原料，尤其是用于生产维生素 E 需求量为最大，国内的生产量和质量已经明显提高。

## 2.2 产品市场分析

### (1) NT2-C006 (维生素 E)

NT2-C006 (维生素 E) 具有抗衰老，提高免疫力的作用，对心脑血管疾病有辅助治疗作用，在制药行业、保健品行业、食品行业、化妆品行业得到了广泛的应用。长期以来，国际市场对 NT2-C006 (维生素 E) 的需求一直呈稳步增长的态势。

中国产业信息网发布的《2014-2019 年中国 NT2-C006 (维生素 E) 市场全景评估及行业前景预测报告》指出：全球 NT2-C006 (维生素 E)

产能约 8 万吨，主要集中在巴斯夫和帝斯曼（50%）、浙江制药和新和成（45%）四家企业中。全球 80%的 NT2-C006（维生素 E）用作饲料添加剂，仅有 20%NT2-C006（维生素 E）用于医药、食品领域。目前我国生产的 NT2-C006（维生素 E）主要用于饲料添加，而巴斯夫和帝斯曼主要生产高端的医药食品级的 NT2-C006（维生素 E）。

NT2-C006(维生素 E)是全球市场容量最大的维生素类产品之一。2013 年全球饲料产量为 9.63 亿吨，同比增长 1%。排除极端天气影响，预计未来饲料产量将维持 3%左右的稳定增长。通过测算预计，全球 NT2-C006（维生素 E）需求量约 7 万吨，目前对饲料级 50%粉全球年增长率在 2~2.5%。

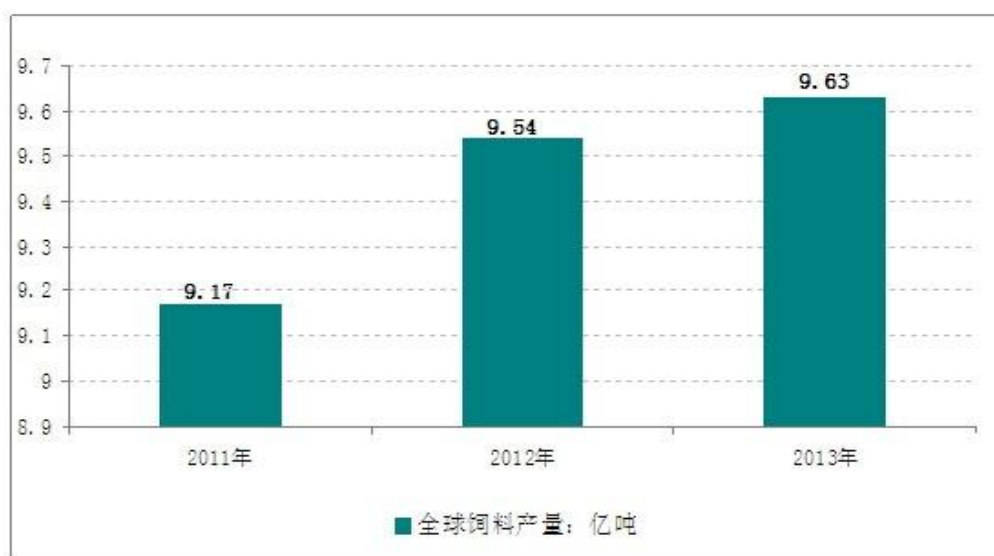


图 2-1 2011-2013 年全球饲料产量走势图

据数据统计，2013 年，中国饲料和饲料添加剂生产企业 327 家，同比减少 4.11%；饲料产品产量达 1015.93 万吨，产值 308.34 亿元，同比分别增长 11.20%、11.41%。

NT2-C006（维生素 E）的合成，需要两个中间体：异植物醇（支链）和间甲酚（主环）。我国从上世纪 80 年代起，便突破了异植物醇的合成工艺，最多时有近 16 家企业生产维生素 E，经过不断整合退出，最

终集合到浙江医药、新和成和西南合成三家。NT2-C006 (维生素 E) 合成需要的直接中间体三甲基氢醌，成为了 NT2-C006 (维生素 E) 生产的关键因素。国内间甲酚、三甲基氢醌中间体的供应被新和成、浙江医药的长期订单全面控制，供应量稀缺。多家 NT2-C006 (维生素 E) 生产企业因三甲基氢醌的供应问题而无法投产。

能特科技有限公司采用新的合成路线，以对二甲苯为原料，生产三甲基氢醌，对二甲苯来源充足，价格便宜。能特科技的对二甲苯工艺路线，将对传统的间甲酚工艺产生巨大冲击。本项目的实施具备相当的原料来源优势和成本优势，因此，能特科技有限公司 NT2-C006 (维生素 E) 产品必将在 NT2-C006 (维生素 E) 供应市场占领一席之地。

## (2) C001 (异植物醇)

异植物醇是合成维生素 E 的关键性原料，其产量和供应直接影响着下游维生素 E 的发展。

能特科技有限公司采用国内首创工艺，合成 C001 (异植物醇)，安全环保，具有一定的成本优势。

## 2.3 价格预测

根据目前市场同类品质饲料添加剂 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的销售情况，本可研报告拟初步按 NT2-C006 (维生素 E) 油 60000 元/吨、NT2-C006 (维生素 E) 粉 40000 元/吨、C001 (异植物醇) 45000 元/吨的销售价格做本项目财务分析。



### 3. 生产规模和产品方案

#### 3.1 生产规模和产品方案确定的原则

产品方案及规模是确定企业建设范围、装备数量、原料购进、公用工程及配套设施构建的根本依据，而产品规模是否合理也会影响到企业的进一步经营与盈利。

能特科技有限公司根据市场需求情况及产品竞争力、资源配置与保证程度、原材料供应情况、采用设备生产能力以及配套资金情况，确定年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006、年产 20000 吨 C001 项目的生产规模和产品方案，其中 C001 自用 12545.7 吨。

#### 3.2 生产规模和产品方案

本项目为能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006，项目按一次投入进行建设，考虑到逐步打入市场的因素，建设方案分为产品规模逐步增加期和满负荷生产稳定期两个时期。

表 3-1 项目建设规模及产品方案

序号	产品名称	生产规模(t/a)	备注
1	NT2-C006 (维生素 E) 油产品	20000	其中 15000 吨用于 NT2-C006 (维生素 E) 粉的生产
2	NT2-C006 (维生素 E) 粉产品	28500	
3	70%稀醋酸	3469.2	副产品
4	C001	20000	其中 12545.7 吨自用
5	C001FA	2934.8	副产品
6	C001FB	4793.1	副产品
7	C001FC	314.8	副产品

NT2-C006 (维生素 E) 油按 180 公斤/桶包装 (按 1000 吨包装量计);  
NT2-C006 (维生素 E) 粉按 250 公斤/袋包装, 还可根据客户需要调整包

装规格；C001 以标准罐散装运输。

### 3.3 产品质量标准

本项目产品质量标准满足采用企业内控标准，质量标准满足《饲料添加剂 维生素 E》（GB/T9454-2008）及《饲料添加剂 维生素 E 粉》（GB/T7293-2006）技术指标。本项目产品分两种规格，具体如下：

表 3-2 饲料添加剂 NT2-C006 ( 维生素 E ) 油

项目	质量标准
含量（以 $C_{31}H_{52}O_3$ 计）/% $\geq$	92.0
酸度（消耗 0.1mol/l 氢氧化钠滴定液的体积）/ml $\leq$	2.0
重金属（以 Pb 计）/% $\leq$	0.001

表 3-2 饲料添加剂 NT2-C006 ( 维生素 E ) 粉

项目	指标
含量（以 $C_{31}H_{52}O_3$ 计）/% $\geq$	50.0
重金属（以 Pb 计）/% $\leq$	0.001
干燥失重/% $\leq$	5.0

C001（异植物醇）产品质量标准采用企业内控标准，产品含量大于等于 98%。

## 4. 工艺技术方案

### 4.1 工艺技术方案

#### (1) NT2-C006 (维生素 E)

根据专利和文献的报道, NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的合成方法很多, 根据所用原料的不同可以分为三类, 分别为: 三甲基氢醌与植醇 (或异植物醇) 缩合反应; 三甲基氢醌酯与异植物醇缩合反应; NT2-C006 (维生素 E) 与醋酸酐反应生成 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯。

#### ①以三甲基氢醌与异植醇反应来制备 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯

以三甲基氢醌与异植醇为原料, 在催化剂作用下制备 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的工艺很多, 这也是目前生产 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的最主要方法。主要区别在于所用催化剂的种类, 所用催化剂的量、所用原料比例不同, 还有选用的溶剂有差异等。

可以用作催化剂的酸主要有: (1) 路易斯酸和强酸的混合物, 如 HCl 和  $ZnCl_2$ 。强酸指的是盐酸、硫酸、氢溴酸、磷酸、甲苯磺酸和硫酸氢钠、三氟甲磺酸等, 或者上述酸的混合物 (其中最常用的是盐酸)。路易斯酸一般指的是锌的卤化物, 如氯化锌等。(2) 酸性离子交换剂; (3) 经质子酸预处理的  $SiO_2/Al_2O_3$ ; (4) 三氟乙酸或其酸酐; (5)  $AlCl_3$  和  $BF_3$  的混合物; (6) 杂多酸; (7) 清华大学的邢华斌等已经申请了《离子液体催化合成 D,L- $\alpha$ -生育酚的方法》专利, 是一种以离子液体为溶剂和催化剂, 通过三甲基氢醌和异植醇反应制备 D,L- $\alpha$ -生育酚的方法, 其特征在于反应在阳离子上带有磺酸基团的离子液体的存在下进行的, 所用的有机溶剂是二乙酮、乙酸乙酯、碳酸丙烯酯、己烷、苯等, 催化反应在超临界二氧化碳中进行, 所使用的离子液体不污染环境、无明显腐蚀性,

易于回收和重复利用，异植物醇的转化率高，D,L- $\alpha$ -生育酚产率可达 87.6%，产物回收简便，适用于工业化大生产。

另外 Bonrath 在文献中提到用钨碳催化剂催化。所用溶剂可以是卤代烃、酮、乙酸、芳香族烃或者脂肪族烃（如庚烷、正己烷、苯等），烷基酸醋酸酯（乙酸乙酯）等。Schulz 等还提到可以用吡啶作为酯化反应的溶剂。

②异植物醇与三甲基氢醌酯反应生成 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯  
相关专利提到用利用三甲基氢醌二酯或三甲基氢醌单酯代替三甲基氢醌，和异植醇反应生成 $\alpha$ -生育酚醋酸酯，其反应过程的催化剂不变，溶剂为极性溶剂或者极性溶剂与水的混合物。

### ③ $\alpha$ -生育酚与醋酸酐反应生成 $\alpha$ -生育酚醋酸酯

$\alpha$ -生育酚可以乙酰化生成 $\alpha$ -生育酚醋酸酯，其反应原理比较简单，而且文献报道也较多，主要区别在于所用的催化剂不同。催化剂可用上述的催化剂酸，还可以用碱催化剂，如文献报道的仲胺：如三乙胺，另外还有 KF/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 固体碱催化剂等。

本项目 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的生产采用以三甲基氢醌与异植物醇为原料的路线，该原料路线已发展十分成熟，也是目前生产 NT2-C006 (维生素 E) 醋酸酯的最主要方法。在此基础上，能特科技有限公司依靠自主研发能力，并与国内外研究机构进行合作，掌握了改进后的 NT2-C006 (维生素 E) 规模化生产的技术，改进后的合成工艺生产设备简单，条件温和，收率高，具有工业化生产潜力。

## (2) C001 (异植物醇)

现已报道的异植物醇的主要合成工艺中，根据制备过程中重要中间体的不同，可分为假紫罗兰酮工艺和芳樟醇工艺。假紫罗兰酮工艺可采用山苍子油为原料，是制备异植物醇较经典的方法，但由于受天然原料山苍子油资源的限制，生产规模较小，不能满足市场需求，近年来该方

法已很少被企业采用。芳樟醇工艺是目前世界上绝大多数异植物醇生产装置采用的工艺，该工艺根据原料的不同又可分为罗氏法、异丁烯—甲醛法、异戊二烯—格氏试剂法、松节油法等。罗氏法以乙炔、丙酮为原料，异丁烯—甲醛法以甲醛、异丁烯、丙酮为原料，异戊二烯—格氏试剂法以异戊二烯为原料，松节油法以天然松节油为原料，分别经过一定的反应步骤合成关键中间体芳樟醇，再由芳樟醇合成异植物醇。

罗氏法路线生产的各种中间体和异植物醇，产品质量好，操作易控制，生产设备基本无腐蚀，世界上绝大多数异植物醇的生产装置采用这种方法生产。目前，各生产厂家采用的工艺多为罗氏法，我国浙江新昌制药厂从石油产品生产芳樟醇，再采用罗氏法生产异植物醇，浙江新和成化工有限公司采用丙酮、乙炔为起始原料生产芳樟醇，然后采用罗氏法生产异植物醇。

近年来，我国异植物醇生产工艺研究取得较大突破，能特科技有限公司依靠自主研发能力，并与国内外研究机构进行合作，开发出先进的国内首创工艺技术，该技术合成工艺生产设备简单，条件温和，收率高，具有工业化生产潜力。

## 4.2 工艺流程

### 一、NT2-C006 (维生素 E)

#### (1) 缩合

氮气保护下向反应釜中抽入 NT2-C006-Y02，再从固体投料口投入 NT2-C006-Y01 和 NT2-C006-Y03 和 NT2-C006-Y05，抽入 NT2-C006-Y04，升温至 60℃，缓慢滴加 C001 异植物醇。滴加完后，保温搅拌约 5 小时，合格后，减压浓缩出 NT2-C006-Y02 回用。

#### (2) 萃取、水洗

向浓缩后的物料中加入 NT2-C006-Y06 搅拌 1 小时后静置分层，下

层水相为催化剂层，转入水相贮罐以便下批次反应套用。

上层有机相加入 50%左右的 NT2-C006-Y07 溶液洗涤，搅拌 1 小时后静置分层，上层有机相进入下一步工艺。

### (3) 酯化

将上步反应液在氮气保护下，加入到酯化反应釜中，加入微过量的 NT2-C006-Y08 和 NT2-C006-Y09，升温至 50-150℃，保温搅拌一定时间，反应合格后，直接进入下一处理工序。

### (4) 萃取、水洗

向反应液中加入水，搅拌 1 小时后静置分层，分出下层醋酸水溶液，醋酸水溶液进入精馏塔回收为 70%左右的稀醋酸作为副产品出售，精馏残渣处置；

上层有机相再加入 50%的 NT2-C006-Y07 溶液，搅拌 1 小时后静置分层，下层 NT2-C006-Y07 溶液减压蒸馏回收套用；上层有机相蒸馏回收 NT2-C006-Y06 循环套用。

上层有机相即为成品 (NT2-C006 油品)。

### (5) NT2-C006 固品

将白炭黑与合格酯化物均匀混合后即可得合格的 50%粉。

部分 NT2-C006 油品进入精馏塔，得到高品质 NT2-C006 油品，精馏尾份与白炭黑混合成 NT2-C006 固品。

## 二、C001 ( 异植物醇 )

### (1) 缩合反应

向反应釜中依次投入经计量的 C001-Y01、C001-Y02、C001-Y03 和水，投入催化剂 C001-Y04、C001-Y05 和 C001-Y06，搅拌状态下加热升温至 60-95℃，控制压力不超过 0.25MPa，维持一定时间至反应完成，用循环水降至常温，静置分层，生成的中间体 C001-G1 为重相，进入贮罐，用于下一步反应。

其他项为轻相，直接用于下一步反应，重复一定批次后，催化活性下降后，减压蒸馏出甲醇和水回收套用，蒸馏残液作为危废处置。

## (2) 水解反应

在氮气保护下，向连续反应器底部循环反应釜中抽入 C001-G1，开启底部循环泵，并以一定速度通入水蒸汽，当反应合格后，再一定速度向连续反应器内通加入物料 C001-G1 和水蒸汽，得到的中间物料 C001-G2 从底部循环反应釜内溢流至收集罐待用。

连续反应过程中，产生的二氧化碳、C001-Y03、水及少量的丙 C001FC 气体经冷凝，回收，再经过精馏分离，分别得到 C001FC、C001-Y03 和水，C001FC 作为副产品对外出售，C001-Y03 和水循环套用。

进入收集罐的 C001-G2，进入精馏塔，精馏得到合格的 C001-G2，用于下一步反应，精馏残液处置。

## (3) 还原反应

向压力反应釜经过计量的抽入中间体 C001-G2，将反应釜先后用氮气和反应气体 C001-Y07 彻底置换，再投入催化剂 C001-Y08，通入 C001-Y07，保持压力不超过 0.5MPa，温度升至 90℃ 以内，搅拌维持一定时间至反应完成。过滤，滤出的催化剂 C001-Y08 直接套用一定批次后作为危废处置，滤出的产物 C001-G3 进入中间产物贮罐，用于下一步反应。

## (4) 格氏反应

氮气保护条件下，向格式配制釜中抽入 C001-Y09，投入一定量的 C001-Y10，在 50℃ 温度下通入 C001-Y11，保温反应约 10 小时，反应完成得到溶液 C001-G4，降至常温备用。

将制备好的溶液 C001-G4 抽入格式反应釜中，降温至 30℃ 以下，抽入一定量的 C001-G3，保温反应一段时间结束，用水淬灭，再加入 20% 的 C001-Y12 至弱酸性，静止分层，得到有机相为 C001-Y09 和 C001，水



相为 C001-Y10 盐、及少量的有机物。

有机相用少量 C001-Y06 中和，减压蒸馏得到 C001-Y09 循环套用，剩余物料精馏得到产品 C001，精馏残渣作为危废处置。

水相通过两级蒸发离心、干燥，分别回收得到副产品 C001FA 和副产品 C001FB，对外出售，蒸发的水相回收利用配置 20%C001-Y12。

### 4.3 物料消耗定额

表 4-1 物料消耗定额表

序号	材料名称	单位	消耗量	备注
1	NT2-C006-Y01	kg/吨	325.21	
2	NT2-C006-Y02	kg/吨	0.37	
3	NT2-C006-Y03	kg/吨	1.95	
4	NT2-C006-Y04	kg/吨	3.65	
5	NT2-C006-Y05	kg/吨	1.63	
6	NT2-C006-Y06	kg/吨	0.95	
7	NT2-C006-Y07	kg/吨	1.76	
8	NT2-C006-Y08	kg/吨	210.50	
9	NT2-C006-Y09	kg/吨	0.89	
10	NT2-C006-Y10	kg/吨	473.68	
11	C001-Y01	kg/吨	743.10	
12	C001-Y02	kg/吨	438.06	
13	C001-Y03	kg/吨	11.98	新鲜补充量
14	C001-Y04	kg/吨	0.13	
15	C001-Y05	kg/吨	3.72	
16	C001-Y06	kg/吨	3.56	
17	C001-Y08	kg/吨	0.09	
18	C001-Y09	kg/吨	1.07	新鲜补充量
19	C001-Y10	kg/吨	80.51	
20	C001-Y11	kg/吨	206.98	
21	C001-Y12	kg/吨	165.72	

## 4.4 主要设备选择

表 4-2 生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	单位	数量
1	热油炉	200 万大卡/小时	组合件	套	1
2	凉水塔	800M <sup>3</sup> /h, 中温横流	耐温塑料、 玻璃钢	套	2
3	溶剂贮罐	Φ6500×6500, 215m <sup>3</sup>	304	台	1
4	酯化原料贮罐	Φ6500×6500, 215m <sup>3</sup>	316L	台	1
5	IPL 贮罐	Φ9000×9000, 500m <sup>3</sup>	304	台	1
6	成品贮罐	Φ9000×9000, 500m <sup>3</sup>	304	台	1
7	成品贮罐	Φ11000×11000, 1000m <sup>3</sup>	304	台	2
8	稀醋酸贮罐	Φ9000×9000, 500m <sup>3</sup>	钢衬塑	台	1
9	物料仓	Φ4000×3000, 锥底	304	台	2
10	真空上料机	2T/h	组合件	套	1
11	投料轨道车		组合件	套	1
12	搪瓷反应釜	F 式搪瓷反应釜, 16000L	搪瓷	台	15
13	冷凝器	二级, 每级 10 m <sup>2</sup>	组合件	套	15
14	搪瓷受槽	Φ1200×1500, 2m <sup>3</sup> , 立罐	搪瓷	台	15
15	搪瓷受槽	10000L, Φ2000×3000, 卧罐	搪瓷	台	8
16	产品缓存罐	10000L, Φ2000×3000, 卧罐	搪瓷	台	4
17	溶剂储罐	Φ3000×3600, 30m <sup>3</sup> , 卧罐	Q235B	台	1
18	搪瓷反应釜	F 式搪瓷反应釜, 16000L	搪瓷	台	8
19	搪瓷缓存罐	16000L, Φ2200×3840, 卧罐	搪瓷	台	2
20	搪瓷釜	F 式搪瓷反应釜, 16000L	搪瓷	台	4
21	搪瓷储罐	Φ3000×3600, 30m <sup>3</sup> , 卧罐	搪瓷	台	1
22	搪瓷缓存罐	10000L, Φ2000×3000, 卧罐	搪瓷	台	1
23	尾气吸收塔	Φ800×5000	PP	台	4
24	真空缓冲罐	Φ1200×1500, 2m <sup>3</sup> , 卧罐	Q235B	台	2
25	混料罐	20000L, Φ2600×3000, 立罐	搪瓷	台	2
26	成品混拼机	3T/h	组合件	台	1
27	成品料仓	100m <sup>3</sup>	304	台	1
28	自动包装线	3T/h	组合件	台	1
29	成品精馏塔	Φ1600×15000	不锈钢	套	1
30	多效蒸发器	5T/h	钛组合件	套	1
31	醋酸精馏塔	Φ1200×18000	不锈钢	套	1

32	变压器	2500KVA	组合件	台	1
33	检测仪器			套	1
34	自动化控制系统			套	1
35	原料储罐	500m <sup>3</sup> 大储罐	Q235B	4	台
36	产品储罐	500m <sup>3</sup> 大储罐	Q235B	2	台
37	原料储罐	200m <sup>3</sup> 大储罐	Q235B	5	台
38	压力液体储罐	60m <sup>3</sup> , 设计压力 1.0MPa	Q235B	3	台
39	纯水机组	1T/H	组合件	1	台
40	纯水储罐	PE 缠绕式储罐, $\Phi 3000 \times 3600$ 式	PE	1	台
41	原料储罐	$\Phi 3000 \times 3600$ , 30m <sup>3</sup> , 卧式	搪瓷	2	台
42	溶剂储罐	$\Phi 3000 \times 3600$ , 30m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	1	台
43	分水器	带搅拌, $\Phi 1000 \times 4000$	搪瓷	1	台
44	水相储罐	$\Phi 1200 \times 1500$ , 2m <sup>3</sup> , 立式	Q235B	1	台
45	搪瓷储罐	2000L	搪瓷	1	台
46	不锈钢塔	$\Phi 1200 \times 6000$	304	2	套
47	尾气冷凝器	30 m <sup>2</sup> , 列管式冷凝器	304	2	套
48	尾气吸收塔	$\Phi 800 \times 5000$	PP	6	台
49	尾气水封槽	$\Phi 600 \times 1000$	Q235B	6	台
50	搪瓷釜	F, 20000L	搪瓷	24	台
51	搪瓷釜	F, 16000L	搪瓷	19	台
52	一体化催化系统	成套设备	组合件	1	套
53	不锈钢蒸馏釜	$\Phi 1600 \times 3500$ , 8m <sup>3</sup> , 卧式	304	2	台
54	一级冷凝器	150 m <sup>2</sup> , 列管式冷凝器	304	2	台
55	二级冷凝器	30 m <sup>2</sup> , 列管式冷凝器	304	2	台
56	产品收集槽	$\Phi 1200 \times 1500$ , 2m <sup>3</sup> , 立式	304	2	台
57	产品储罐	$\Phi 3000 \times 3600$ , 30m <sup>3</sup> , 卧式	304	1	台
58	真空缓冲罐	$\Phi 1200 \times 1500$ , 2m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	8	台
59	常压精馏塔	$\Phi 1200 \times 20.6m$	304	2	套
60	加压精馏塔	$\Phi 1000 \times 29.1m$	304	2	套
61	产品精馏塔	$\Phi 2000 \times 19.7m$	304	2	套
62	产品精馏塔	$\Phi 1800 \times 20.6m$	304	1	套
63	产品精馏塔	$\Phi 1200 \times 12m$	304	2	套
64	产品精馏塔	$\Phi 800 \times 3.85m$	304	2	套
65	产品精馏塔	$\Phi 2200 \times 20.6m$	304	1	套
66	产品储罐	$\Phi 3000 \times 6000$ , 50m <sup>3</sup> , 卧式	304	1	台
67	原料储罐	$\Phi 3000 \times 3600$ , 30m <sup>3</sup> , 卧式	304	1	台

68	还原反应釜	10m <sup>3</sup> ,自吸搅拌, 设计压力 2.0MPa	304	6	台
69	过滤器	10 m <sup>2</sup>	304	12	台
70	泄压缓冲罐	Φ 2200×3000, 12m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	6	台
71	水封槽	Φ 600×1000	Q235B	4	台
72	成品储罐	Φ 3000×3600, 30m <sup>3</sup> , 卧式	304	1	台
73	尾气吸收塔	Φ 800×5000, 上下椭封	Q235B	2	台
74	溶剂储罐	10m <sup>3</sup> , Φ 2000×3000, 卧式	Q235B	1	台
75	不锈钢反应釜	5000L 不锈钢反应釜	304	10	台
76	搪瓷釜	F 型, 10000L	搪瓷	10	台
77	搪瓷釜	F 型, 16000L	搪瓷	5	台
78	碳钢卧罐	Φ 2000×3000, 10m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	5	台
79	搪瓷卧罐	Φ 2000×3000, 10m <sup>3</sup> , 卧式	搪瓷	5	台
80	搪瓷卧罐	Φ 3000×3600, 30m <sup>3</sup> , 卧式	搪瓷	1	台
81	尾气吸收塔	Φ800×5000	PP	4	台
82	真空缓冲罐	Φ 1200×1500, 2m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	8	台
83	热油槽	Φ 2500×3500, 20m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	1	台
84	冷油槽	Φ 2500×3000, 15m <sup>3</sup> , 卧式	Q235B	1	台
85	板式换热器	60 m <sup>2</sup>	Q235B	3	台
86	废水蒸发系统	3T/h	TA/不锈钢	1	套
87	热油炉	200 万大卡	Q235B	1	套
88	循环流化床锅炉	DHX—20/3.82-M	Q235B	1	套
89	制氢装置	300 立方/时	组合件	1	套
90	冷冻机(氟里昂)	JLG20III-220kw	组合件	3	套
91	空压机	75 立方/时	组合件	1	套
92	空气缓冲罐	10 立方	Q235B	1	台
93	污水处理设施	150m <sup>3</sup> /d	组合件	1	台套
94	检测设备		组合件	若干	
95	地磅	120T	组合件	1	台套
96	变电站	5000KVA (2500*2)	组合件	1	台套
97	叉车	3T	组合件	2	台套

## 4.5 自动控制

### 4.5.1 设计标准及规定

《自动化仪表选型设计规范》

HG20507—2014

《控制室设计规范》

HG20508—2014

《仪表供电设计规范》	HG20509—2014
《仪表供气设计规范》	HG20510—2014
《信号报警、安全连锁系统设计规范》	HG20511—2014
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》	GB50493-2009

#### 4.5.2 自控技术方案

本研究为能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006 可行性研究报告，自控设计遵循“安全、可靠、经济、实用”的原则，在采用先进工艺技术的基础上尽可能优化控制方案，通过精确控制减轻操作人员的劳动强度，以便于对装置生产进行统一调度和管理，保证优化的工艺操作和高质量的产品生产。

根据工艺专业提供的资料，本项目工艺流程不涉及国家安监总局规定的危险工艺。但化工生产装置对于监控与管理的要求越来越高，相应的自动化程度也要求随之提高，要求能显示生产装置的重要工艺参数，并通过调节参数用于提高装置的工作效率。监控系统需要具备安全生产监视功能，液位超限、温度超限、压力超限、进出料误操作等监控、报警及联锁等相关功能；并具备安全管理功能，用于实现装置运行远程开停及联锁等相关功能。

本项目自控方案生产装置使用 DCS 控制系统，生产大楼内设置中央控制室用于安放控制柜及相关卡件，此外包括二个操作站（其中一个兼做工程师站），每个操作站可以独立操作，操作站之间也可以用网卡进行网络联系，做到画面相互调动，资源共享，画面及数据更改由仪表工程师在工程师站上完成。就地仪表直接安装在设备上现场显示生产装置中的工艺参数。

#### 4.5.3 可燃/有毒气体报警

由于现场存在 NT2-C006-Y06、NT2-C006-Y02、C001-Y09、C001-Y07、

NT2-C006-Y07 可燃性气体，所以按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009) 要求在反应釜、冷凝器、输送泵、法兰口等可能泄漏和积聚可燃气体的场所设立一定数量的可燃气体探测器。探测器信号接入 DCS 控制系统之中，报警器设置二段报警：当可燃性气体达到 25%LEL 时，报警系统提供声光报警，提示操作人员及时前往现场巡检；当可燃性气体达到 50%LEL 时，报警系统在提供声光报警的同时提示操作人员采取紧急处理预案，必要时可输出开关量切断进料，打开消防泵、事故风机等消防连锁设施。项目另配置便携式可燃气体检测报警仪用于操作人员巡回检查时监测操作环境中的可燃气体浓度。

#### 4.5.4 仪表选型

由于现场存在可燃气体，并且含有盐酸等腐蚀性介质，所以在仪表选型上要考虑防泄漏和防腐蚀问题。材质除有特殊要求外，均使用不锈钢并且具有低泄漏率。需要远传的仪表均为电动型。采用 4-20mA DC 二线制变送器，部分仪表还带有现场指示仪表，所有现场电动仪表选用本安型或隔爆型，防护等级不低于 IP64。

**温度仪表：**根据工艺要求，生产过程温度参数不会超过 300℃，需要集中检测的工艺参数的温度传感器使用分度号为 Pt100 的铂热电阻，对于同时需要现场显示的仪表采用一体化温度变送器。就地指示的温度选用抽芯防护式万向型双金属温度计。

**压力仪表：**集中指示对于一般介质采用普通压力变送器进行测量，对于腐蚀性介质采用单法兰远传压力变送器。就地指示采用不锈钢压力表，对于腐蚀性介质采用隔膜压力表，震动较大的场合采用耐震压力表。

**液位仪表：**远传液位采用双法兰差压变送器进行测量，现场液位根据介质采用磁翻板液位计。

**流量仪表：**对于盐酸等导电介质采用电磁流量计，非导电且腐蚀性

较小的介质或气体流量测量采用涡街流量计。

**调节阀：**调节阀采用气动薄膜调节阀，阀门统一使用 4~20mADC 标准信号传输。阀体的材质一般为不锈钢，阀芯、阀杆选用更高级别的防腐腐蚀材质。密封填料根据介质温度选用聚四氟乙烯或石墨填料。阀门定位器采用进口定位器，需联锁的地方带电磁阀防爆。对于危险性介质，将采用波纹管密封阀。开关阀采用气动开关球阀。

**可燃气体探测器：**选用全天候在线式可燃/有毒气体探测器。

**DCS 系统：**DCS 控制系统采用国产较先进产品。提供对整个工艺过程的有效控制，系统结构上应使数据采集功能和控制功能分布在各个不同的模块上，以有效地分散各种由于意外发生而造成对整个系统的危害。DCS 系统包括上位软件、网络与控制器，主要控制器均设计冗余备用，PID 参数应能够自动整定。

#### 4.5.5 动力供应

**仪表电源：**来自电气专业，通过不间断电源供给各类仪表使用。

**交流输入：**220VAC±10%；频率：50Hz±5%

**交流输出：**220VAC±2%；频率：50Hz±0.2Hz

**直流输出：**24V±1%

**用电量：**5kVA

**UPS 供电时间为 30 分钟。**

**仪表空气为无水无尘无油的净化压缩空气，压力大于 0.6MPa。**

**空气贮气量为所有阀门 15 分钟的用气量。**



## 5. 原材料、辅助材料、燃料和动力供应

### 5.1 主要原辅助材料

本项目主要原料 2,3,5-三甲基氢醌 (THMQ) 为公司自供, 主要原料来源、品质有保障。详细原辅料年消耗详见表 5-1。

表 5-1 主要原辅助材料表

序号	材料名称	单位	年用量	备注
1	NT2-C006-Y01	吨/年	6504.1	
2	NT2-C006-Y02	吨/年	7.4	
3	NT2-C006-Y03	吨/年	39	
4	NT2-C006-Y04	吨/年	73	
5	NT2-C006-Y05	吨/年	32.5	
6	NT2-C006-Y06	吨/年	18.9	
7	NT2-C006-Y07	吨/年	35.2	
8	NT2-C006-Y08	吨/年	4210	
9	NT2-C006-Y09	吨/年	17.8	
10	NT2-C006-Y10	吨/年	13500	
11	C001-Y01	吨/年	14862.0	
12	C001-Y02	吨/年	8761.1	
13	C001-Y03	吨/年	239.6	
14	C001-Y04	吨/年	2.5	
15	C001-Y05	吨/年	74.3	
16	C001-Y06	吨/年	71.1	
17	C001-Y08	吨/年	1.7	
18	C001-Y09	吨/年	21.7	
19	C001-Y10	吨/年	1610.1	
20	C001-Y11	吨/年	4139.6	
21	C001-Y12	吨/年	3314.3	

## 5.2 水、电、汽和其它动力供应

供水：厂区水源由荆州市东区水厂和东升镇自来水供给。市政管网已接到场地侧，供水水压 0.25MPa。厂内双线供水，一线为生产、生活用水，另一线为消防设施专用管线。

循环冷却水：本项目新建循环冷却水系统，循环水量 3200m<sup>3</sup>/h。本项目使用循环水量为 2400 m<sup>3</sup>/h。

供电：厂区电源由荆州开发区 110 千伏东方变电站和石首市东升 110 千伏变电站供给，供电能力充足，10kV 供电线路已架设至厂区侧。

供热：本项目荆州开发区蒸汽由国电长源荆州热电有限公司提供、石首东升厂区由自行配套锅炉供汽。项目在荆州厂区已有热油炉房新增一台 300 万大卡/小时热油炉，燃料为天然气，天然气由园区天然气管网供应；石首东升镇厂区配套一台 200 万大卡一台。

新增的动力消耗详见表 5-2。

表 5-2 动力消耗

序号	项目	单位	消耗量	备注
1	新鲜水	吨 / 年	150000	工艺用水和生活用水
2	电	kwh / 年	1850 万	
3	蒸汽	吨 / 年	43200	
4	天然气	Nm <sup>3</sup> /年	180 万	

## 6. 建厂条件和厂址选择

### 6.1 建厂条件

#### 6.1.1 NT2-C006 (维生素 E)

##### (1) 地理位置

本工程建设地址位于荆州经济开发区能特科技有限公司现有厂区南面新征空地上。

荆州位于江汉平原腹地、湖北省的中南部、长江中下游、长江流经荆州地域约 470 公里，接近全省长江干线长度的一半。地理坐标位于东经  $111^{\circ}15' \sim 114^{\circ}05'$ ，北纬  $29^{\circ}26' \sim 31^{\circ}37'$ 。东连武汉、西接宜昌、南望湖南常德，北毗荆门、襄阳。是连东西、跨南北的交通要道和物资集散地，是川湘鄂经济纽带和长江沿岸重要的港口城市，国家轻纺工业基地、粮棉油生产基地和淡水渔业基地，素有文化之邦、鱼米之乡的美誉。

本项目建设场址位于荆州市中心城区(沙隆达广场)东南方向约 10km 处荆州经济开发区深圳大道西侧，在六号路、七号路以北，荆监一级公路以东，周边有少量的农村居民。

##### (2) 地质、地貌

荆州市位于两湖平原经济协作区的中心地带，全市国土总面积为  $14067\text{km}^2$ 。平原湖区占 54.3%，丘陵低山区占 21.1%。项目选址区域地处江汉平原西部，地形受荆江河道变迁和泥沙流程淤积的影响，呈西南高、东北低之势，大地构造单元属于江汉平原拗陷江陵凹陷沙市小背斜的东北翼部，白垩—第三纪以来，长期下沉，发生河湖相沉积，堆积了巨厚的白垩第三系岩层和第四系河湖相松散堆积物。地貌类形属于河漫滩，为荆北河湖平原组成部分，以 318 国道以北则为一级阶地。按地形和形

成过程可分为三级地面：一级地面为低老河漫滩，标高 28-34m(黄海高程)地势低洼，湖沼甚多，但局部起伏，南高北低；二级地面为人工地形，标高 32-36m，现为老城区；三级地面即堤外滩面，表面为人工填土，下层为亚粘土层，再下层为细砂。

荆州市境内大部分地区属第四条全新式统冲-洪积、湖积、冲积而成。1~1.25m 深一般为新近堆积土、填土、粉土、粉细砂、粉质粘土等，地耐力一般为 80~120kN/m<sup>2</sup>左右，2.5~8m 深入一般为淤泥质土，有时夹有粘土、老粘土，20m 以下为老粘土、粉质粘土、粉砂、细砂、中砂、粗砂、卵石层等，地耐力一般为 120~650k N/m<sup>2</sup>，该地区地质条件较好。

根据国家地震强度区划图和湖北省抗震办文件，地震基本烈度为 6 级。

### (3) 气候特征

荆州开发区地处江汉平原腹地，四湖流域中区上游，属亚热带季风气候，冬冷夏热，四季分明，热量、雨量、光照都较为充足，无霜期长，严冬暑期时间短。主要灾害天气有暴雨、干旱、大风、冰雹和冰冻等。秋、冬两季主导风向偏北风，春、夏两季主导风向为偏东风。开发区有雨量充沛、四季分明、日照充足、无霜期长等气候特点。

年平均气温：15.9℃~16.6℃

极端最高温度：39.8℃

最低温度：-5℃

年平均相对湿度：81%

年日照时数：1800-2000 小时

无霜期：242~263 天

年平均降雨量：1100~1300mm

区内平均风速：2m/s

全年主导风向为东北风和北风，夏季以南风为主，最大风级为 19m/s。

#### (4) 水文条件

荆州城区南有长江、北有长湖，是荆州市城区的两大过境水系。荆州市境内有豉湖渠、西干渠、荆襄河、荆沙河等四条主要河渠，均无天然源头。

##### a. 长江水文

长江荆江中段南傍荆州市中心城区而过，上游来水由西入境，于沙市盐卡拆向东南，形成曲率半径 7.1 km 的弯道。根据多年水文统计资料，各年平均水位 34.02m，历史最高水位 45.0m；江面平均宽度 1950m，最大宽度 2880m，最小宽度 1035m；平均水深 10.5m，最深 42.2m；平均流速 1.48m/s，最大流速 4.33m/s；平均流量 14129 m<sup>3</sup>/s，最大流量 71900 m<sup>3</sup>/s，最小流量 2900m<sup>3</sup>/s；平均水温 17.83℃，最高 29.0℃，最低 3.70℃，平水期(4-6 月, 10-12 月)平均水位 32.22m，平均流速 1.18 m/s，平均流量 10200 m<sup>3</sup>/s；丰水期 (7-9 月)平均水位 36.28m，平均流速 1.69m/s；平均流量 24210m<sup>3</sup>/s；枯水期(1-3 月)平均水位 28.72m，平均流速 0.87m/s，平均流量 4130m<sup>3</sup>/s。

##### b. 长湖水文

长湖是一个跨区域的天然水体，原东西长 30km，南北宽 18km，现有湖面 157.500km<sup>2</sup>，最低水位 27.2m，最高洪水水位 33.88m。是沿湖人民的饮用、养殖和灌溉水源，同时接纳荆州市区部分城市污水。

##### c. 西干渠水文

西干渠是四湖(长湖、三湖、白露湖、洪湖)防洪排涝工程的四大排水干渠之一。西起沙市区雷家垱向东南在监利汪桥乡以东扬河口闸汇入总干渠，全长 91km。西干渠沙市段止于砖桥，全长 15km，底宽 18m，边坡 1: 1.5，设计底高程 25.12~25.70m，常年水位 26.98~26.78m；由于渠道上多处筑坝，已起不到防洪排涝作用，凡排入西干渠的污水均在沙市豉湖路口进入豉湖渠。

## b. 豉湖渠水文

豉湖渠起于荆州市江津路、豉湖路交叉处，自西南向东北流至朱廓台，在何家桥附近汇入总干渠，全长约 22 km。

豉湖渠开发区段流经三板桥、同心、连心、宿驾等村，止于锣场东港湖，全长 10Km，是荆州城区的主要排水渠道。

### (5) 交通运输

开发区拥有良好的交通优势。

公路：207 国道和太澳高速公路贯穿荆州南北，318 国道和沪渝高速公路横跨荆州东西；沿（长）江一级快速路武汉至荆州段已建成通车；

铁路：荆沙铁路与焦枝线接轨，沙市南火车站就在区内；穿过荆州城区的沪蓉高速铁路客运专线荆州——武汉区段 2011 年投入使用；规划在建的荆岳铁路也即将投入使用；

港口：园区紧邻万吨级国家一级口岸长江深水港盐卡新港；园区长江危化品专用港区——木沉渊港区已通过审批；

机场：园区距三峡国际机场仅 50 分钟车程。

### (6) 社会经济概况

荆州市是湖北省及全国重要的轻纺化工基地，近几年来，化工及机械有了较大的发展，基本形成了纺织、化工、轻工、机械、电子、建材等行业综合发展的工业体系。根据 2014 年荆州市国民经济和社会发展统计公报可知，2014 年全市实现地区生产总值 1480.49 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.8%。一、二、三产业协调发展，三次产业内部结构不断优化，第二、三产业成为全市经济增长的主要力量。其中，第一产业完成增加值 347.00 亿元，增长 5.2%；第二产业完成增加值 659.58 亿元，增长 10.9%；第三产业完成增加值 473.91 亿元，增长 11.4%。三次产业结构为 23.4 : 44.6 : 32.0；第一产业比重下降 0.5 个百分点，第二产业比重下降 0.1 个百分点，第三产业比重上升了 0.6 个百分点；三次产业对 GDP 增长的贡

献分别为19.2%、43.5%和37.3%。

居民消费价格指数为102.1%，价格水平上涨2.1%。分类别看，食品类价格上涨2.2%，烟酒及用品类上涨1.5%，衣着类上涨1.2%，家庭设备及维修服务类上涨5.8%，医疗保健和个人用品类上涨0.9%，交通和通信工具类上涨2.2%，娱乐教育文化用品及服务类上涨4.8%居住类持平。工业生产者出厂价格下降1.5%，工业生产者购进价格下降1.0%。

全市城镇新增就业人数8.93万人，扶持创业6288人，带动就业2.4万人。全市城镇登记失业率控制在4.5%以内。

农业生产全面发展。全市实现农林牧渔业总产值616.16亿元，比上年增长4.5%。其中：农业、林业、牧业和渔业总产值分别为262.74亿元、7.02亿元、142.40亿元和196.18亿元，分别比上年增长2.4%、1.5%、4.0%和7.8%。

“粮增棉减”种植结构大调整。粮食实现“十一连增”，全年粮食播种面积608.41千公顷，比上年增加24.42千公顷，增加4.2%；粮食总产量400.02万吨，比上年增加13.96万吨，增长3.6%。油料产量62.33万吨，比上年减少0.42万吨，减少0.7%。蔬菜总产269.50万吨，比上年增加10.38万吨，增长4.0%。园林水果总产量47.52万吨，比上年增加2.64万吨，增长5.9%。因结构性调整和保护性收储政策取消，棉花播种面积减少，再加上不利气候的影响，全年棉花产量9.64万吨，比上年减4.24万吨，比上年减少30.5%。

畜牧业平稳增长。2014年全市生猪出栏513.58万头，比上年增长2.9%；年末生猪存栏357.83万头，比上年减少5.0%。全年家禽出笼8000.00万只，比上年增加3.6%；年末家禽存笼7012.87万只，比上年增加2.2%；禽蛋产量19.55万吨，比上年增加5.0%。

水产生产保持良好发展态势。2014年，全市水产放养面积达245.17万亩，比上年增加6.16万亩，增2.6%；水产品产量为129.58万吨，比上年

增7.18万吨，增5.9%。

工业经济稳定增长。全市规模以上工业企业达到1002家，规模以上工业企业增加值比上年增长11.1%。其中，轻工业增加值增长10.8%，重工业增加值增长11.5%。按所有制分，国有经济增加值增长2.7%，集体经济增加值下降0.2%，股份制经济(含私营经济)增加值增长12.8%，外商及港澳台投资经济增加值下降7.4%。高新技术产业规模不断扩大，完成增加值129.01亿元，比上年增长15.1%。规模以上工业企业完成出口交货值102.91亿元，比上年增长23.7%。工业用电需求放缓，全市工业用电量58.43亿千瓦时，比上年增长4.5%。

工业经济效益显着提高。全市规模以上工业企业主营业务收入1987.72亿元，比上年增长12.7%；实现利税179.08亿元，比上年增长11.6%，其中利润总额118.09亿元，比上年增长14.1%。分行业看，化工对利润的高速增长贡献最大，实现利润19.79亿元，比上年增长了40.8%。

建筑业稳步发展。全年资质以内建筑企业203家，完成施工产值227.9亿元，实现利润13亿元，税金10亿元。建筑单位新开工房屋建筑施工面积965万平方米，招投标承包面积1100万平方米。房屋建筑施工面积1656万平方米。

固定资产投资保持较快增长，全年全社会固定资产投资1651.63亿元，比上年增长21.8%。其中：500万元以上项目完成投资(含房地产)1571.09亿元，比上年增长22.0%。按经济类型划分，国有及国有控股投资346.83亿元，增长16.2%；民间投资1205.68亿元，增长24.6%。按产业划分，第一产业投资44.33亿元，增长23.1%；第二产业投资703.71亿元，增长2.6%；第三产业投资823.04亿元，比上年增长45.5%。全市在建项目2399个，增长4.8%；其中，新开工项目1827个，增长0.3%。

房地产行业投资保持高速增长。全市房地产行业完成投资292.3亿元，增长63.0%，其中90平方米以下的住宅完成投资41.71亿元，比上年



增长215.4%。

2013年，全市生产总值达到1334.9亿元、增长10.4%，总量继续保持全省第四，增幅高出全省0.3个百分点，扭转了多年以来发展速度滞后全省平均水平的沉闷局面。全市实现财政收入113亿元，地方公共财政预算收入71.95亿元；地方公共财政预算支出255.9亿元，其中民生支出197.7亿元、占比达到77%。

### (7) 园区概况

荆州开发区是荆州经济开发区和荆州高新技术产业园区的规范化简称，于1992年5月挂牌成立，并于同年8月经湖北省人民政府批准为省级开发区。2000年7月，荆州市委、市政府将沙市农场整体划入开发区管辖。荆州开发区管委会是市政府的派出机构，为正县级单位，行使市级行政经济管理权限，负责对开发区实行统一领导，统一管理。2011年6月，荆州开发区晋升为国家级荆州经济技术开发区。2011年12月，随着荆州成为第五个国家级承接产业转移示范区，荆州开发区从而获得了国家级经济技术开发区和国家级承接产业转移示范区两块金字招牌。2012年4月，荆州开发区再次扩容，托管沙市区岑河镇四个村、资市镇三个村以及江陵县滩桥镇、岑河原种场等区域。

国家级荆州经济技术开发区位于荆州市城区东端，下辖联合街办、滩桥镇、沙市农场、岑河农场，辖区面积约209km<sup>2</sup>，区域人口18万。荆州开发区是湖北省重要的高新技术产业基地，基础设施配套齐全，水运、公路、铁路等交通网络四通八达，工业区用地基本实现了水、电、路、气、通讯等“七通一平”，并建有国家级高新技术创业服务中心。区内主导产业初具规模，基本形成了机械电子、化工、纺织服装、生物医药和农产品加工五大产业。即以恒隆、荆州小天鹅洗衣机、小天鹅三金电器、沙市钢管厂、环球、巨鲸等企业为主体的机电产业；以沙隆达、利洁时、汉科、三才堂为主体的精细化工产业；以奥达、东印、越美为主体的纺

织印染产业；以美中能特、津奉制药为主体的生物医药产业；以大明水产、永康生物为主体的农副产品加工产业。其中纺织服装园位于荆州开发区南侧，规划占地面积9216亩，距荆州中心城区7.1km，与沪蓉高速公路和318国道紧紧相连。集中土地利用、污水处理、热点供应，共享科技、金融、信息、物流、人才资源平台，以印染为主，纺织、服装为辅，兼有工业、市政公用设施、居住以及绿化防护五大功能。机械工业园和电子工业园位于荆州开发区工业新区西北侧，规划占地面积约539.72ha，园区北距沪蓉高速出口3km，南距长江盐卡码头5km，西侧紧临荆沙铁路，对外交通便利，基础设施完善，是以汽车零部件、机械、轻工家电及配件为主产业的工业园区，园区内主要企业有恒隆公司、环球公司、环宇公司、华意等。化工工业园位于荆州开发区东南侧，规划占地约467.2ha，北距沪蓉高速公路出入口10km，南接长江盐卡码头，西侧紧临荆沙铁路，是以化工、建材、仓储为主导产业的工业园区，园区内主要企业有泛亚石油、沙隆达化工新区等。本项目位于荆州开发区化工园内。

#### (8) 公用工程条件

荆州经济开发区地理位置优越，交通便利，地质结构良好，市政给排水、供电等公用配套设施完善，为项目的顺利实施提供了保障。

##### a. 供电

荆州市内建有220千伏周家岭变电站、110千伏新区变电站和110千伏东区变电站，西电东输的主干线穿越境内，电力供应充足。

##### b. 给排水

开发区范围内的东区水厂铺设直径为1200mm管道，日供水能力15万吨。本工程用水采用市政自来水供水系统，供水能力充足，供水压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ ，供水能力和水质完全能够满足项目建设和建成后的用水需要。

荆州高新技术产业园区（简称荆州开发区）已建成较为完善的雨水和污水排放系统，按雨污分流原则，建设场地内排水系统采取雨、污水

分流制，并与城区相应市政排水管网相连，项目建设中的排水沟管可方便与之连接。本项目可以依托原有工程的排水系统。

#### c. 供汽

本项目供汽由火力发电企业长源电力(荆州)公司供应，其尾汽已接通至厂区附近管网，可以满足新建项目的供热需求

#### d. 供气

本项目天然气供应由荆州市天然气公司供给，西气东输的忠武线从境内穿过，供气量充足，可以满足区内工业用气需求

#### e. 污水处理

开发区已建设污水处理厂，日处理10万吨，采用二级生化处理，可以满足项目运行需要。

#### f. 通讯

开发区内电信大楼已开通5000门程控电话，中国联通荆州分公司、中国铁通荆州分公司在开发区落户营业。电信、铁通、广电光缆接通至项目区，移动、联通和电信小灵通信号覆盖项目区，国际国内长途电话、全国互联漫游、国际互联网接入等业务方便快捷。

### (9) 厂址选择

本项目建设地址位于荆州经济开发区能特科技有限公司现有厂区及南面新征空地上，荆州经济开发区深圳大道旁，建设地位于深圳大道以西、六号路、七号路以北、荆监一级公路以东。建设地地理位置优越，交通便利，地质结构良好，市政给排水、供电等公用配套设施完善，为项目的顺利实施提供了保障。项目用地符合公司发展规划，符合产业政策要求。

#### 6.1.2 C001 (异植物醇)

拟建在湖北荆州石首市沿江产业园东升化工园区新征地上。

### (1) 地理位置

石首市位于东经 112°13'—112°48', 北纬 29°30'—29°57' 之间。地处湘鄂边沿, 位于江汉平原与洞庭湖平原结合部, 西抵公安, 东临监利, 北接江陵, 东南、西南与湖南省的华容、南县、安乡三县毗邻, 省际边界达 113 公里, 素有“湘鄂门户”、“鄂南明珠”之称。全市版土面积 1427 平方公里, 其中江南 923 平方公里, 江北 504 平方公里, 辖 15 个乡镇办区、270 个村、38 个社区, 人口 67 万。长江穿境而过, 蜿蜒曲折, 具有“一江两岸, 跨江而治”、“荆江四口(松滋口、太平口、藕池口、调弦口), 独居其二(藕池口、调弦口)”、“两大河湾(石首、调关), 三个故道(筲子口、沙滩子、黑瓦屋)”等显著特征。

石首市沿江产业带东升工业园区北临北临长江春风港码头, 南至月马公路, 东靠南碾围堤, 西抵天八线通乡公路西侧, 规划总面积为 5.95 平方公里, 行政范围为东升镇所辖, 是石首市提出的“一圈一带”工业布局的组成部分, 规划片区距石首市区 23 公里, 距东升镇区 4 公里, 北面紧依港口, 沿江临港优势突出, 区位交通条件良好, 东升工业园区无论从时间上还是空间上判断, 都将是石首市城市产业空布局发展的拓展点、沿江产业带的启动点, 城市经济发展的增长点。

### (2) 地质、地貌

石首市长江以北属江汉平原, 江南属洞庭湖平原, 平原面积 1077 平方公里, 占总面积的 73%。地势略呈西北高, 中略低, 向西南倾斜, 最高点为东部桃花山的屯岩子山, 海拔 368.9 米, 最低为中部上津湖。

### (3) 气候特征

石首市属亚热带季风气候区。光能充足、热量丰富、无霜期长。全市太阳年辐射总量为 104~110 千卡/平方厘米, 年日照时数 1800~2000 小时, 年平均气温 15.9~16.6℃, 年无霜期 242~263 天, 多数年份降雨量在 1100~1300 毫米之间。有足够的气候资源供农作物生长。4~10 月

份降水量占全年 80%，太阳辐射量占全年 75%， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温为全年 80%，水热同步与农业生产季一致的气候条件，适宜多种农作物生长发育。石首处北纬 30 度附近的气候特别复杂，深居内陆，受海洋影响较小，形成典型的大陆气候。

#### (4) 水文条件

石首市水域面积达 447 平方公里，占 31%，是湖北省湖泊最多的县市。流经石首市境内的河流属荆江河段。石首江段位于上下荆江的结合部，上起唐剅子，下止五马口，全长 90.3 公里。境内江河纵横，九曲回肠，为典型的蜿蜒性河段，由向家洲、碾子湾、调关、中洲子等弯曲段组成。河湾段的曲折率平均为 1.93，最小河湾半径为 1260 米，最大为 5770 米，均为单一河道。平滩水位时，河道最宽处 2500 米，最窄处 700 米，最深处 51 米。该河道浅滩变化复杂，藕池口、碾子湾浅滩，每年枯水季节有 20~88 天不能保证标准航深 2.9 米，碾子湾浅滩在 1978 年 3 月 18 日曾出现断航，是长江中游航道条件较差的河段。长江河床的变迁，在石首境内造就了总面积达 46 万亩的故道区。故道区水中有洲，洲中有水，河汊密布，资源丰富，是长江中下游正在开发的亚热带湿地资源。石首境内的藕池河、调弦河、蛟子河诸河，都属于长江支流，在全市经济建设发展中占有重要地位。

#### (5) 矿产资源

石首地下矿藏已探明有铅、锌、铜、独居石、绿柱石、花岗岩、天然气、矿泉水等 20 多种，主要矿产有五种：

铅、锌、铜矿—主要分布在东方列货山的断裂带重晶石矿脉内，呈北  $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$  倾向南东延伸，倾角  $50^{\circ}$ ，由北向南变窄，全长 600 米，大小矿体 15 个，矿石品位为：铜 0.41~1.66%，铅 0.56~1.05%，锌 0.50~1.05%，储量铜 840 吨，铅、锌 3000，另外还有伴生矿银等金属。

独居石—独居石中含有钷等元素，主要用来加入金属合金中提高弹

性、韧性、增加强度，在高温下不会畸开变形，已探明储量的有石华堰、青竹沟、九佛岗三个矿点，储量分别为 2003 吨、485 吨和 269 吨。

绿柱石—绿柱石含铍 (Be)。铍是国防工业的重要原料，已探明有谭禅寺、王家寺院、吴分寺三个矿点。

花岗石—花岗岩因耐酸腐蚀，可用于化工生产。同时花岗岩因岩性坚硬，微密色泽瑰丽，光泽度好，又可作建筑装饰材料。石首市花岗岩分布面积达 150 平方公里，蕴藏量达 2 亿立方米，已通过航查探明储量的有桃花山区老虎冲和青竹沟两个矿区，储量分别为 225 万立方米和 550 万立方米。

#### (6) 交通条件

公路：石首境内的公路与京珠、宜黄高速公路及 107、207、318 国道均不到一小时车程，与荆东高速公路不足 20 公里，江南高速横贯全境。距武汉 280 公里，只需 180 分钟车程；离长沙 260 公里，只需 160 分钟车程；与荆州、岳阳、常德三座中等城市相距 100 公里左右，只需 100 分钟车程。后（潜江后湖）石（石首）高速（含石首长江大桥）已列为湖北省重点基础设施建设项目。

铁路：石首至京广线路岳阳站和焦枝线荆沙地方铁路重点站只需 100 分钟车程。正在兴建中的荆（州）岳（阳）铁路设有石首站，站台面积 3000 余平方米。

水运：长江横贯石首全境，石首工业综合码头建有 4 个 2000 吨级泊位，其中散货泊位 1 个、大件泊位 2 个、化危品泊位 1 个，年设计吞吐量为 105 万吨和 5 万 TEU，并建有港口配套设施。

空运：石首距国家二级机场南航沙市机场 90 公里，只需 100 分钟车程；距长沙黄花机场 280 公里，只需 180 分钟车程；距武汉天河机场 300 公里，只需 200 分钟车程。

#### (7) 公用工程条件

供水：园区水源来自东升镇自来水厂进行供水，可满足一期起步区的需求。但由于目前东升自来水厂的规模仅 8000 吨/日，规模偏小，因此远期考虑由石首市区接管线至东升园区，和东升镇自来水厂联合为石首市沿江产业带东升工业园区供水。

供电：园区南部即有东升 110kv 变电站，由其引出 10kv 线路对工业园区进行供电。

#### (8) 厂址选择

湖北荆州石首市沿江产业园东升化工园区新征地上。厂址交通方便，属于工业用地，且地势相对平坦，附近无自然景观和人文景观，无地下矿藏。项目对区域环境质量影响较小，符合该地区区域规划及产业政策要求。

## 7. 总图运输与土建

### 7.1 总图运输

#### 7.1.1 总平面布置

一、总平面布置执行现行国家和行业的有关规范和标准

(1) 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

(2) 《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008

二、总平面布置的原则和功能划分

本项目总平面布置遵循以下原则设计：

(1) 符合能特科技有限公司所在厂区总体规划的要求；

(2) 充分考虑建设场地的自然条件，在满足工艺流程需要的前提下，尽量使工艺管线短捷顺畅，全厂物流条件优越，功能分区合理、明确；满足相关规范规定的要求；

(3) 遵循露天化，集中布置的原则，将主要工艺生产装置和辅助设施集中布置，以节省用地；

(4) 充分考虑地区风向因素条件，将有排放气体的生产设施布置在厂区主导风向的下风或侧风向，以保证工厂有良好的卫生环境；

(5) 在平面布置上考虑尽量使辅助生产设施在满足防护要求、环境良好的前提下，与主要工艺装置距离的最小化。

三、总平面布置

本项目能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006 布置在能特科技有限公司新征用地及石首市东升镇土地上，本项目建构筑物包括生产办公及指挥中心、主体生产车间、甲类仓库、丙类仓库、甲、乙类罐区、泵房、配电系统、污水处理站、循环消防水池等建构筑物。



公司所在厂区内布置完善的路网, 厂区主要道路宽度为 8m, 并设 6m 宽环形通道, 转弯半径 9 米, 可以满足人流、物流及消防的要求, 沿道路两侧布置厂房及绿化。按照规范要求生产装置之间保持足够的安全间距。

### 7.1.2 竖向设计

竖向布置原则及工程的土(石)方工程量:

- (1) 满足生产工艺流程的要求;
- (2) 保证场地不受洪水与地区积水的威胁, 合理选择场地设计高程和合理的排除方式。
- (3) 本工程拟建场地为平地, 土石方工程量主要是建、构筑物和设备基础、管道基础及道路基础的土方工程。

厂区竖向布置为平坡式, 厂区坡度 0.3%, 地面水排出方向与总体规划相适应, 地面雨水采用暗管汇集后排入厂内雨水系统。

### 7.1.3 绿化

公司绿化主要集中在建筑物四周, 同时, 沿道路两侧布置一定宽度的绿地。绿化以植草为主, 道路两侧布置花卉, 绿化点、线、面结合, 使公司建成后成为具有特色的现代化工厂。

附: 总平面布置图 (15108K-00-Z01、16038K-00-Z01), 主要技术经济指标详见表 7-1, 7-2。

表 7-1 NT2-C006 (维生素 E) 主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	序号	项目名称	单位	数量
1	厂区用地面积	m <sup>2</sup>	63338.5	5	绿化面积	m <sup>2</sup>	9500.8
2	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	21518.1		绿化率	%	15
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	19979.0	6	建筑系数	%	34.0
4	道路及停车场占	m <sup>2</sup>	17852.9	7	容积率		0.42

地面积						
-----	--	--	--	--	--	--

表 7-2 C001 ( 异植物醇 ) 主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	序号	项目名称	单位	数量
1	厂区用地面积	m <sup>2</sup>	115258.6	5	绿化面积	m <sup>2</sup>	17288.8
2	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	52114.9		绿化率	%	15
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	27984.9	6	建筑系数	%	45.2
4	道路及停车场占地面积	m <sup>2</sup>	15011.2	7	容积率		0.51

#### 7.1.4 全厂运输

建设项目全厂年运输量为 121702.1 吨，其中年运入量约为 66535.9 吨，运出量约为 55166.2 吨。

表 7-3 项目年运输量表

序号	名称	运量 (吨/年)	货物形态	运输方式
—	运入			
1	NT2-C006-Y01	6504.1	固态	汽车运输
2	NT2-C006-Y02	7.4	液态	汽车运输
3	NT2-C006-Y03	39	固态	汽车运输
4	NT2-C006-Y04	73	固态	汽车运输
5	NT2-C006-Y05	32.5	固态	汽车运输
6	NT2-C006-Y06	18.9	液态	汽车运输
7	NT2-C006-Y07	35.2	液态	汽车运输
8	NT2-C006-Y08	4210	液态	汽车运输
9	NT2-C006-Y09	17.8	固态	汽车运输
10	NT2-C006-Y10	13500	固态	汽车运输
11	C001-Y01	14862.0	液态	汽车运输
12	C001-Y02	8761.1	液态	汽车运输

13	C001-Y03	239.6	液态	汽车运输
14	C001-Y04	2.5	固态	汽车运输
15	C001-Y05	74.3	固态	汽车运输
16	C001-Y06	71.1	固态	汽车运输
17	C001-Y08	1.7	固态	汽车运输
18	C001-Y09	21.7	液态	汽车运输
19	C001-Y10	1610.1	固态	汽车运输
20	C001-Y11	4139.6	气态	汽车运输
21	C001-Y12	3314.3	液态	汽车运输
22	煤	9000	固态	汽车运输
	合计	66535.9		
二	运出			
1	NT2-C006 ( 维生素 E ) 油产品	5000	液态	汽车运输
2	NT2-C006 ( 维生素 E ) 粉产品	28500	固态	汽车运输
3	副产稀醋酸	3469.2	液态	汽车运输
4	C001 ( 异植物醇 )	7454.3	液态	汽车运输
5	C001FC	314.8	液态	汽车运输
6	C001FA	2934.8	固态	汽车运输
7	C001FB	4793.1	固态	汽车运输
8	煤渣	2700	固态	汽车运输
	合计	55166.2		
	总计	121702.1		

本项目原料、成品运输主要以公路为主，且主要依靠社会运输力量解决。

### 7.1.5 贮运方案

本项目为在厂区已有预留地及相邻新征地上建设的项目，配套存储

设施部分利旧，部分新建。

### 一、利旧部分

本项目原料甲醇存储可利用厂区已有 NT2-C006-Y07 储罐，厂区已有 2 个 500m<sup>3</sup>NT2-C006-Y07 储罐；NT2-C006-Y06 存储可利用厂区已有储罐，厂区已有 2 个 100m<sup>3</sup>NT2-C006-Y06 储罐。利旧存储条件均可满足项目 NT2-C006-Y06、NT2-C006-Y07 的使用需求。

### 二、新建部分

项目新建储罐及仓库，具体情况如下表：

表 7-3 项目储罐一览表

序号	名称	规格尺寸	单位	数量	形式	储存物品名称	储存物品火灾危险性类别	
一	甲类液体常压罐区							
1	NT2-C006-Y3 储罐	215m <sup>3</sup> Ø6.5×6.5m	个	1	立式	NT2-C006-Y3	甲类	
2	C001 储罐	500m <sup>3</sup> Ø9×8m	个	2	立式	C001 产品	丙类	
3	C001-Y01 储罐	500m <sup>3</sup> Ø9×8m	个	4	立式	C001-Y01	丙类	
4	C001-Y02 储罐	200m <sup>3</sup> Ø6.6×6m	个	1	立式	C001-Y02	丙类	
5	C001-Y03 储罐	200m <sup>3</sup> Ø6.6×6m	个	1	立式	C001-Y03	甲类	
6	C001-Y09 储罐	200m <sup>3</sup> Ø6.6×6m	个	2	立式	C001-Y09	甲类	
1	C001-Y11 储罐	50m <sup>3</sup> Ø 2.4×12m	个	3	卧式	C001-Y11	甲类	
二	乙类液体罐区							
1	IPL 储罐	500m <sup>3</sup> Ø9×9m	个	1	立式	异植物醇	丙类	
2	NT2-C006(维生素E) 储罐	500m <sup>3</sup> Ø9×9m	个	1	立式	成品 NT2-C006(维	丙类	

						生素E)	
3	NT2-C006(维生素E) 储罐	1000m <sup>3</sup> Ø11×11m	个	2	立式	成品 NT2-C006(维生素E)	丙类
4	NT2-C006-Y08 储罐	215m <sup>3</sup> Ø6.5×6.5m	个	1	立式	NT2-C006-Y08	乙类
5	冰醋酸储罐	500m <sup>3</sup> Ø9×9m	个	1	立式	稀醋酸	乙类

NT2-C006 (维生素 E) 项目新建甲类仓库 2 座, 甲类库房一主要为预留备用仓库, 占地面积为 648m<sup>2</sup>; 甲类库房二主要用于存放锌粉, 占地面积为 168m<sup>2</sup>。

NT2-C006 (维生素 E) 新建丙类仓库 2 座, 每座占地面积均为 2160 m<sup>2</sup>, 主要用于存放 NT2-C006 (维生素 E) 产品。

NT2-C006 (维生素 E) 新建丁类仓库 1 座, 占地面积 2295m<sup>2</sup>, 主要用于存放丁、戊类物品。

C001 (异植物醇) 新建仓库, 富余量可供公司后续发展使用, 仓库建设具体情况如下:

序号	名称	规格尺寸, 面积	单位	数量	结构形式	储存物品名称	火灾危险性类别
1	甲类仓库	48×15m, 720m <sup>2</sup>	座	1	轻钢	甲类固体特	甲类
2	甲类仓库	48×15m, 720m <sup>2</sup>	座	1	轻钢	备用仓库	甲类
3	丙类仓库1	69×21m, 1449m <sup>2</sup>	座	1	轻钢	固体副产品	丙类
4	丙类仓库1	69×21m, 1449m <sup>2</sup>	座	1	轻钢	催化剂等	丙类

另外锅炉配套设置干煤棚、煤渣场用于存放燃料煤及煤渣。

根据货物性质、流向、年运输量, 本项目运输方案以公路和铁路为主。根据建设项目的运输量, 运输设备依托公司运输力量同时结合社会运输力量。危险化学品的运输按 GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》进行。危险废物的运输按《危险废物收集、贮存、运输技

术规范》进行。

## 7.2 土建

### 7.2.1 建筑设计说明

土建工程是在满足能特科技有限公司工艺生产和各工程专业所提条件的前提下，严格按国家标准进行设计，使其满足国家的有关规范规定，还结合本地区的自然条件，施工能力，力求建筑的美观大方，经济实用，使厂区各建筑物协调一致。

#### 7.2.1.1 设计原则

(1) 建筑设计应满足工艺生产要求，平面紧凑，布局合理，便于安装检修，生产操作与管理，做到“技术先进，经济合理，安全适用，确保质量。

(2) 在建筑设计中力求作到“实用、经济、美观大方”。

(3) 根据产品的生产特点，遵照国家规范，妥善地处理好防火、防爆、防腐、防潮、防噪声、保温等问题。

(4) 建筑设计应注重环境保护、生态平衡、充分采用绿色建材及节能构件。

(5) 该项目设计均严格执行国家计委、建设部颁发的现行设计规范、规定和法定计量单位及部颁标准。

#### (6) 标准规范

《房屋建筑制图统一标准》	(GB/T5001-2010)
《建筑制图标准》	(GB/T50104-2010)
《建筑地面设计规范》	(GB50037-2013)
《建筑设计防火规范》	(GB50016-2014)
《工业企业噪声控制设计规范》	(GB50087-2013)
《屋面工程技术规范》	(GB50345-2012)

## 《工业建筑防腐蚀设计规范》 (GB50046-2008)

## 7.2.1.2 设计概述

(1) 门窗：门窗考虑相应的钢木门及塑钢窗，对有防火要求的房间门采用防火门。

(2) 墙体：钢框架及轻钢结构地面以下墙体采用 240 厚的灰砂砖，外墙采用砖砌墙裙压型钢板墙体，部分墙体采用加气混凝土砌块。

(3) 装修：内墙混合砂浆刷大白浆或乳胶漆涂料，外墙面粉刷为混合砂浆刷彩色外墙涂料。

(4) 楼地面：无特殊要求地面采用水泥砂浆地面或楼面。

(5) 屋面：轻质屋面采用压型钢板屋面，有组织排水。

(6) 防腐：对生产装置中有腐蚀介质直接作用的部位采用铺块材防腐，对不直接作用的墙面、柱面顶棚及钢构件采用刷防腐涂料防腐。

(7) 未说明处详见本设计建、构筑物一览表。

## 7.2.1.3 设计范围

NT2-C006 (维生素 E) 设计主要包括：甲类车间一、二，丙类车间，甲类库房一、二，丙类库房，变配电，中控室，消防泵房等建构筑物。

## (1) 甲类车间一

甲类车间一为厂区内工业生产建筑，车间为 2 层框架结构建筑，耐火等级为一级，车间防火类别为甲类，分为两个防火分区，每个防火分区设有两个封闭楼梯间，并满足最远疏散距离应小于 25 米的要求，建筑面积均为 3672 平方米，建筑屋面为压型钢板屋面，屋面及墙体为轻质材料，可作为防爆泄压措施以满足甲类车间泄爆所需面积。建筑地面采用不发火花楼地面。

## (2) 甲类车间二

甲类车间二为厂区内工业生产建筑，车间为 2 层框架结构建筑，耐

火等级为一级，车间防火类别为甲类，分为一个防火分区，每个防火分区设有两个封闭楼梯间，并满足最远疏散距离应小于 25 米的要求，建筑面积均为 2754 平方米，建筑屋面为现浇混凝土屋面，车间为开敞式，满足防爆泄压泄爆所需的面积。建筑地面采用不发火花楼地面。

### (3) 甲类库房一

甲类库房一为厂区内工业储存建筑。为单层轻钢结构建筑，耐火等级为二级，仓库储存类别为甲类 1、5 项物质。建筑面积为 648 平方米。整个建筑划分为三个防火分区，内部采用防火分隔措施对仓库进行防火分区分隔，每个防火分区面积不超过 250 平方米的最大允许建筑面积。建筑每个防火分区设置独立的安全出口满足安全疏散要求。建筑地面采用不发火花水泥砂浆地面。建筑外墙采用砌块墙裙压型钢板墙体。建筑屋面为压型钢板屋面，屋面及墙体为轻质材料，可作为防爆泄压措施以满足甲类仓库泄爆所需面积。

### (4) 甲类库房二

甲类库房二为厂区内工业储存建筑。为单层轻钢结构建筑，耐火等级为二级，仓库储存类别为甲类 3、4 项物质。建筑面积为 168 平方米。整个建筑划分为三个防火分区，内部采用防火分隔措施对仓库进行防火分区分隔，每个防火分区面积不超过 60 平方米的最大允许建筑面积。建筑每个防火分区设置独立的安全出口满足安全疏散要求。建筑地面采用不发火花水泥砂浆地面。建筑外墙采用砌块墙裙压型钢板墙体。建筑屋面为压型钢板屋面，屋面及墙体为轻质材料，可作为防爆泄压措施以满足甲类仓库泄爆所需面积。

### (5) 变配电、中控室

变配电、中控室为两层地上框架结构，建筑面积为 432 m<sup>2</sup>，火灾危险性为丁类，建筑耐火等级为二级；柱子采用钢筋混凝土柱，梁采用钢筋混凝土梁满足耐火极限的要求，屋面为现浇钢筋混凝土屋面满足耐火



极限的要求，门窗采用配电房专用门窗，均为向外平开门。

### (6) 消防泵房

消防泵房为厂区内工业建筑，是厂区进行消防设施管理的设备房。车间为单层框架结构建筑，生产类别为戊类，耐火等级为二级，消防系统占地面积为 216 平方米，总建筑面积为 216 平方米，建筑整体为一个防火分区。建筑设置对外安全出口以满足安全疏散。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

C001 (异植物醇) 工程设计主要包括：甲类仓库 1，甲类仓库 2，丙类仓库 1，丙类仓库 2，甲类车间 1，甲类车间 2，甲类车间 3，甲类车间 4，戊类车间，公用车间 1，变配电房，公用车间 2，制气车间，供热中心，污水处理站，初期雨水池，消防泵房，综合楼，生产指挥中心，机修车间，门卫 1，门卫等建构筑物。

#### (1) 甲类仓库 1，甲类仓库 2

甲类仓库 1，甲类仓库 2 为厂区内工业储存建筑。两座仓库为相同建筑物，仓库为单层轻钢结构建筑。建筑耐火等级为二级，所有钢构件均需涂抹防火涂料以达到相应耐火等级。建筑占地面积为 749.19 平方米，总建筑面积为 749.19 平方米。建筑分为 3 个防火分区，每个防火分区面积不超过该类别限制的最大允许建筑面积。防火分区采用防火墙分隔，钢柱及钢梁处采用防火措施使其达到防火墙相同耐火等级。建筑每个防火分区设置独立的安全出口满足安全疏散要求。建筑地面采用不发火花水泥砂浆地面。建筑外墙采用砌块墙裙压型钢板墙体。建筑屋面为压型钢板屋面，屋面及墙体为轻质材料，可作为防爆泄压措施以满足甲类仓库泄爆所需面积。

#### (2) 丙类仓库 1，丙类仓库 2

丙类仓库 1，丙类仓库 2 为厂区内工业储存建筑。仓库为单层轻钢结

构建筑，储存类别为丙类第二项物品，耐火等级为二级，所有钢构件均需涂抹防火涂料以达到相应耐火等级。建筑占地面积为 1492.43 平方米，总建筑面积为 1527.43 平方米，建筑室内整体为一个防火分区。建筑拥有至少 4 个独立的安全出口满足安全疏散要求。建筑外墙采用砌块墙裙压型钢板墙体。建筑屋面为压型钢板轻质屋面，采用有组织排水。

### (3) 甲类车间 1

甲类车间 1 为厂区内工业生产建筑。车间为二层地上框架结构，车间生产的火灾危险性为甲类，建筑耐火等级为一级。建筑占地面积为 1285.75 平方米，总建筑面积为 2757.83 平方米。建筑整体为一个防火分区。车间内部布置按工艺流程顺序，合理排布，满足生产的要求。建筑设置三个封闭疏散楼梯及对外安全出口满足安全疏散要求并满足有效的疏散距离要求。危险爆炸区域内的楼梯间与相邻区域连通处设置门斗进行保护。由于建筑为甲类危险车间，则需考虑其所需的防爆泄压面积，建筑为敞开式，敞开部分均可计入防爆泄压设施面积以满足规范要求。建筑楼梯间围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (4) 甲类车间 2

甲类车间 2 为厂区内工业生产建筑。车间为二层地上框架结构，车间生产的火灾危险性为甲类，建筑耐火等级为一级。建筑占地面积为 1123.75 平方米，总建筑面积为 2310.77 平方米。建筑整体为一个防火分区。车间内部布置按工艺流程顺序，合理排布，满足生产的要求。建筑设置三个封闭疏散楼梯及对外安全出口满足安全疏散要求并满足有效的疏散距离要求。危险爆炸区域内的楼梯间与相邻区域连通处设置门斗进行保护。由于建筑为甲类危险车间，则需考虑其所需的防爆泄压面积，建筑为敞开式，敞开部分均可计入防爆泄压设施面积以满足规范要求。由于车间内含氢气操作区域，氢气操作区与一般生产区采用防护墙进行

分隔保护，氢气区域设置轻质屋面增加防爆泄压面积以满足规范要求。建筑楼梯间围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (5) 甲类车间 3

甲类车间 3 为厂区内工业生产建筑。车间为三层地上框架结构，车间生产的火灾危险性为甲类，建筑耐火等级为一级。建筑占地面积为 1214.50 平方米，总建筑面积为 3154.06 平方米。建筑车间生产区整体为一个防火分区，屋面以上楼梯间单独计防火分区。车间内部布置按工艺流程顺序，合理排布，满足生产的要求。建筑设置三个封闭疏散楼梯及对外安全出口满足安全疏散要求并满足有效的疏散距离要求。危险爆炸区域内的楼梯间与相邻区域连通处设置门斗进行保护。由于建筑为甲类危险车间，则需考虑其所需的防爆泄压面积，建筑为敞开式，敞开部分均可计入防爆泄压设施面积以满足规范要求。建筑楼梯间围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (6) 甲类车间 4

甲类车间 4 为厂区内工业生产建筑。车间为二层地上框架结构，车间生产的火灾危险性为甲类，建筑耐火等级为二级。建筑占地面积为 645.75 平方米，总建筑面积为 1341.28 平方米。建筑整体为一个防火分区。车间内部布置按工艺流程顺序，合理排布，满足生产的要求。建筑设置二个封闭疏散楼梯及对外安全出口满足安全疏散要求并满足有效的疏散距离要求。危险爆炸区域内的楼梯间与相邻区域连通处设置门斗进行保护。由于建筑为甲类危险车间，则需考虑其所需的防爆泄压面积，建筑为敞开式，敞开部分均可计入防爆泄压设施面积以满足规范要求。建筑楼梯间围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (7) 戊类车间

戊类车间为厂区内工业生产建筑。车间为三层地上框架结构，车间生产的火灾危险性为甲类，建筑耐火等级为二级。建筑占地面积为 307.00 平方米，总建筑面积为 949.56 平方米。建筑整体为一个防火分区。车间内部布置按工艺流程顺序，合理排布，满足生产的要求。建筑设置二个疏散楼梯及对外安全出口满足安全疏散要求并满足有效的疏散距离要求。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (8) 消防泵房

消防泵房为厂区内工业建筑，是厂区进行消防设施管理的设备房。车间为单层框架结构建筑，生产类别为戊类，耐火等级为二级，消防系统占地面积为 144 平方米，总建筑面积为 144 平方米，建筑整体为一个防火分区。建筑设置对外安全出口以满足安全疏散。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (9) 综合楼

综合楼为厂区内辅助建筑，四层地上框架结构，建筑耐火等级为二级。建筑占地面积为 855 平方米，总建筑面积为 1950.66 平方米。建筑设置有食堂，办公，宿舍等功能间，每一功能间之间采用 200 厚加气混凝土隔墙分隔，建筑整体为一个防火分区。综合楼设置二个疏散楼梯，满足人员安全疏散及疏散距离要求。本单体为民用建筑，屋面及墙体采用了外保温措施，外门窗采用节能门窗，满足公共建筑节能要求。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (10) 生产指挥中心

生产指挥中心为厂区内辅助建筑，二层地上框架结构，建筑耐火等

级为二级。建筑占地面积为 1315.6 平方米，总建筑面积为 1688.7 平方米。建筑设置有浴室，控制室，化验等功能间，每一功能间之间采用 200 厚加气混凝土隔墙分隔，建筑整体为一个防火分区。综合楼设置二个疏散楼梯，满足人员安全疏散及疏散距离要求。本单体为民用建筑，屋面及墙体采用了外保温措施，外门窗采用节能门窗，满足公共建筑节能要求。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (11) 机修车间

机修车间为厂区内工业配套建筑。车间为单层轻钢结构建筑，生产类别为丁类，耐火等级为二级，所有钢构件均需涂抹防火涂料以达到相应耐火等级。建筑占地面积为 1296 平方米，总建筑面积为 1296 平方米，建筑整体为一个防火分区。建筑内部采用分隔墙将车间内部进行功能分隔，每个单独空间均设置对外安全出口以满足安全疏散。建筑围护结构为加气混凝土砌块墙体，建筑屋面为现浇钢筋混凝土卷材防水屋面，有组织排水。

### (12) 供热中心

供热中心为厂区内热能分配区域，供热中心为含导热油炉房，锅炉主厂房，汽轮发电机房，风机房，石灰料间，二期预留建筑等建构物的群体。供热中心整体占地面积 11154 平方米。各单体建筑均需符合相应规范进行独立设计。

## 7.2.2 结构设计说明

### 7.2.2.1 设计原则

(1) 设计应从工程实际出发，考虑当地的建筑材料供应条件和施工队伍的生产能力，合理选用材料，结构方案，构造措施，以满足生产、使用和检修要求。

- (2) 建筑结构的防腐以“治本为主重点设防”。
- (3) 结构设计必须具有足够的强度、刚度、稳定性和耐久性。
- (4) 设计应符合现行的国家和有关部委的设计规程和标准。

(5) 结构标准规范

《岩土工程勘察规范》	(GB50021-2009)
《建筑地基处理技术规范》	(JGJ79-2012)
《建筑结构制图标准》	(GB/T 50105-2010)
《建筑结构荷载规范》	(GB50009-2012)
《建筑地基基础设计规范》	(GB50007-2011)
《混凝土结构设计规范》	(GB50010-2010)
《砌体结构设计规范》	(GB50003-2011)
《钢结构设计规范》	(GB50017-2003)
《建筑抗震设防分类标准》	(GB50223-2008)
《构筑物抗震设计规范》	(GB50191—2012)
《建筑抗震设计规范》	(GB50011-2010)
《建筑桩基技术规范》	(JGJ94-2008)
《化工设备基础设计规定》	(HG/T 20643-2012)
《化工、石油化工管架、管墩设计规定》	(HG/T 20670-2000)
《化工建、构筑物抗震设防分类标准》	(HG/T 20665-1999)
《化工、石化建(构)筑物荷载设计规定》	(HG/T 20674-2005)

(8) 主要材料及技术指标

1 混凝土技术指标见表 7-3。

表 7-3 混凝土技术指标

序号	结构部位	强度等级	附注
1	基础垫层	C15	
2	钢筋混凝土基础	C30	

3	墙下钢筋混凝土条基	C30	
4	钢筋混凝土梁柱	C30	
5	二次浇捣的构件 (构造柱等)	C25	

2 钢筋：钢筋 $\Phi$ 为 HPB300 热轧钢筋， $F_y=270N/MM^2$ ，钢筋 $\Phi$ 为 HRB400 热轧钢筋， $F_y=360N/MM^2$ 。

3 砌体： $\pm 0.000$  以下部分。采用 Mu20 灰砂砖，M7.5 水泥砂浆砌筑； $\pm 0.000$  以上部分，采用加气混凝土砌块，M5 混合砂浆砌筑。

4 钢构件：钢构件采用 Q345-B 钢材。

#### 7.2.2.2 设计概述

(1) 该场地地震基本烈度为 6 度，根据《建筑抗震设计规范》的规定，结构可采用基本烈度设计。

(2) 本设计拆除加固建构筑物为轻钢结构，加设墙体采用砼条形基础，设备基础采用块式砼或钢筋砼基础。

#### 7.2.3 主要建构筑物一览表

表 7-4 主要建构筑物一览表

序号	名称	基底面积 ( $m^2$ )	建筑面积 ( $m^2$ )	层数	火灾危险性类别	抗震烈度
1	甲类车间一	1836	3672	2	甲	7
2	甲类车间二	2295	2754	2	甲	7
3	丙类车间	3537	2700	1	丙	6
4	甲类库房一	648	648	1	甲	7
5	甲类库房二	168	168	1	甲	7
6	丙类库房二	2160	2160	1	丙	6
7	丙类库房三	2160	2160	1	丙	6
8	丁类库房	2295	2295	1	丙	6
9	泵区	45				
10	储罐区	3367.1				

序号	名称	基底面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	火灾危险性类别	抗震烈度
11	消防泵房	216	216	1		
12	变配电、中控室	216	432	2		
13	消防循环水池	1188				
14	质检楼	1387	2774	2		
15	301 甲类车间 1	1285.75	2757.83	2	甲类	7 度
16	302 甲类车间 2	1123.75	2310.77	2	甲类	7 度
17	303 甲类车间 3	1214.50	3154.06	3	甲类	7 度
18	304 甲类车间 4	645.75	1341.28	2	甲类	7 度
19	305 戊类车间	307.0	949.56	3	戊类	6 度
20	309 制气车间	1259.7			甲类	7 度
21	308 公用车间 2	2016	1728	1	丁类	6 度
22	307 变配电房	1872	1872	1	丙类	6 度
23	603 机修车间	1296	1296	1	丁类	6 度
24	401 供热中心	11154.0		1	丁类	
25	101 甲类仓库 1	749.19	749.19	1	甲类	7 度
26	102 甲类仓库 2	749.19	749.19	1	甲类	7 度
27	104 丙类仓库 1	1492.43	1527.43	1	丙类	6 度
28	105 丙类仓库 2	1492.43	1527.43	1	丙类	6 度
29	201 罐区 1	2374.7	/	/	甲类	7 度
30	202 罐区 2	556.6	/	/	甲类	7 度
31	203 泵区	287.1	/	/	甲类	7 度
32	501 污水处理站	4284	/	/	/	/
33	504 循环消防水池	864	/	/	/	/
34	505 消防泵房	144	144	1	戊类	6 度
35	502 初期雨水池	972	/	/	/	/
36	503 应急水池	972	/	/	/	/
37	601 办公楼	855	1950.66	/	4	民建
38	602 生产指挥中心	1315.6	1688.7	/	1	民建
39	604、606 门房	27	27	/	1	民建
40	605 停车棚	121.5	121.5	/	/	/
41	701 管架	4082.7	/	/	/	/



## 8. 公用工程方案和辅助生产设施

### 8.1 公用工程方案

#### 8.1.1 给水排水

##### 8.1.1.1 设计范围

本设计包括本装置界区生产、生活、消防给水管网设计。

##### 8.1.1.2 设计依据

本设计采用业主提供的基础条件和国家规范作为设计依据。采用的规范如下：

《室外给水设计规范》	GB 50013-2006
《室外排水设计规范》	GB 50014-2006(2014 年版)
《建筑给排水设计规范》	GB 50015-2003 (2009 年版)
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《工业循环水冷却设计规范》	GB 50102-2003
《工业循环冷却水处理设计规范》	GB 50050-2007

##### 8.1.1.3 设计原则

- (1) 力求满足生产、生活、消防用水的条件下，使管线短捷。
- (2) 厂区冷却水采用循环冷却水系统，以达到节能环保的要求。
- (3) 本装置消防用水对水质无特殊要求。
- (4) 本设计界区内生产污水、生活污水与雨水采用分流制排水系统。生产污水经厂区污水处理站处理达标后排放。

#### 8.1.1.4 给水设计

##### (1) 水源

荆州开发区范围内的东区水厂铺设 DN1200 的供水管道，日供水能力 15 万吨，供水压力 0.25MPa；石首市东升镇给水从园区的市政给水管网就近接入，园区水源来自东升镇自来水厂，接入管管径 DN200，供水能力约 200m<sup>3</sup>/h，供水压力不小于 0.30MPa。项目给水系统分为新鲜水给水系统、循环冷却水系统和消防给水系统。

##### (2) 新鲜水给水系统

本项目新鲜水用量为 151847m<sup>3</sup>/a，主要用水为生产用水（萃取工段补充水）、设备及地面冲洗水、生活用水以及循环水池、消防水池补水。

##### (3) 临时高压消防给水系统

#### NT2-C006 ( 维生素 E ) 工程

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的要求，该项目占地面积不超过 100hm<sup>2</sup>，同一时间内火灾次数按 1 次计，消防用水量按照用水量最大建筑计算。经比较，本项目消防用水量最大的建筑为丙类库房，仓库储存物品的火灾危险性为丙类，建筑物耐火等级为二级，单层建筑，建筑物体积约为 16200m<sup>3</sup>，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的要求，该单体室外消火栓用水量为 25L/s，室内消火栓用水量为 25L/s，火灾延续时间为 3 小时，一次火灾最大消防用水量为 540m<sup>3</sup>。该建筑物占地面积大于 1500 m<sup>2</sup>，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的要求，需要设置自动喷水灭火系统。建筑内设置湿式自动喷水灭火系统，火灾危险等级按仓库 II 级设计，设计喷头喷水强度取 12L/min·m<sup>2</sup>，作用面积 210m<sup>2</sup>，最不利处喷头工作压力 0.061MPa。系统用水量 54.37L/s，火灾延续时间 2.0h，一次火灾用水量为 391.5m<sup>3</sup>。综上所述，该项目一次灭火最大消防用水量为 931.5m<sup>3</sup>。

本项目新建消防水池一座，消防水池有效水容积为 1000m<sup>3</sup>。消防泵

房内设气压消防给水设备一套，具体要求详见报告第 10 章。

厂区内设 DN200 环形消火栓给水管网一套以及 DN150 环状自动喷水灭火系统管网一套。

#### C001 (异植物醇) 工程

本工程消防用水量最大的建筑为罐区 2，罐区固定式冷却喷淋水量为 44.84L/s，室外消火栓设计流量为 15L/s，消防总用水量为 59.84L/s，罐区火灾延续时间按 6h 计，一次灭火最大消防用水量为 1292.54m<sup>3</sup>。具体计算详见文本第 10.4 节。

本项目消防采取临时高压给水系统，厂区内新建 DN200 环形消防给水管网一套，并按照规范布置室外地上式消火栓。

#### (4) 循环冷却水系统

该项目新建循环冷却水系统一套，设计循环水量 3200m<sup>3</sup>/h。本项目使用循环水量为 2400 m<sup>3</sup>/h。设置循环冷却水池二座，设置中温横流式冷却塔四台，单台循环冷却水量为 800m<sup>3</sup>/h，进出水水温为 32℃-40℃。系统配置循环冷却水泵六台（四用一备），系统流量为 3200m<sup>3</sup>/h，扬程为 35m。

#### (5) 管道设施、基础、接管方式、管材、防腐

室外生产、生活及消防给水主干管采用钢丝网骨架聚乙烯复合管，电热熔连接或机械连接；室内生活给水管道采用 PP-R 管道，粘结；室内或架空敷设消防给水管道采用内外热浸镀锌钢管卡箍连接或丝扣连接；循环冷却水管道采用焊接钢管，所有埋地钢管均采用加强级防腐。

#### 8.1.1.5 排水设计

厂区排水系统包括：雨水、清净下水排水系统，生产污水排水系统和生活污水排水系统。本设计排水体制采用清、污分流制，装置界区的生产污水及地面冲洗水通过污水管道排至厂区污水处理池处理后回用；

生活污水经化粪池预处理后排至厂区污水处理站，经处理达到园区纳管标准后排放；生产清洁下水、雨水就近排入市政雨水排水管网。初期雨水及事故水通过阀门切换收集至初期雨水池和应急事故池，保证初期雨水以及事故水不外排。

雨水排水管采用 FRPP 增强聚丙烯排水管。

生活污水管室内采用 PVC-U 管，室外采用 FRPP 增强聚丙烯排水管。

生产废水可采用 FRPP 管或者玻璃钢管。

## 8.1.2 供电

### 8.1.2.1 可行性研究的范围

本项目可行性研究范围是能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006 供配电和建（构）筑物照明、防雷接地。

### 8.1.2.2 依据及采用的标准规范

(1) 能特科技有限公司提供给湖北省化学工业研究设计院的关于项目可行性报告所需现场条件及基础资料和其他专业提供的资料。

(2) 电气设计有关国家和行业标准：

《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《建筑照明设计标准》	GB 50034-2013
《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
《通用用电设备配电设计规范》	GB 50055-2011
《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
《电力工程电缆设计规范》	GB 50217-2007
《石油化工企业照度设计标准》	SH/T 3027-2003

《化工企业静电接地设计规程》 HG/T 20675-1990

### 8.1.2.3 用电负荷、负荷等级

#### (1) 用电负荷

供电：厂区电源由荆州开发区 110 千伏东方变电站和东升镇变电站供给，供电能力充足，10kV 供电线路已架设至厂区侧。

根据各专业所提供的用电设备容量和负荷计算，本项目用电量为 1800 万 kWh/年，设置 3 台 2500kVA 变压器，可以满足本项目用电需求。

#### (2) 负荷等级

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 10.1.1 条规定，本项目室外消防用水量大于 90L/s，该项目消防用电属于二级负荷，根据《化工企业供电设计技术规定》(GBT20664-1999) 第 4.1.1 及 4.1.5 条的规定，该项目自控系统、气体检测报警系统、消防设施、应急照明用电属于“有特殊供电要求的负荷”，按照二级负荷供电，设置备用电源满足生产需求。其余生产和生活用电按照三级负荷供电。

### 8.1.2.4 供电电源

本项目自控系统利用 UPS 电源装置作为应急电源供电。应急照明和疏散标志灯均选用自带蓄电池型，应急灯应急时间大于 90min。

消防泵采用柴油机消防泵，满足二级负荷供电要求。

### 8.1.2.5 供电方案

本项目设备用电电压等级为交流 380/220V，变配电所低压母线采用单母线形式，低压配电系统采用放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电。对于照明及一般负荷采用放射式与树干式相结合的供电方式。低压母线侧设置集中低压动态滤波补偿装置，补偿后低压侧功率因数达 0.92 以上。

厂区配电均由配电系统集中供电，集中为各车间生产设备及辅助设

施的动力和照明配电。用电设备现场设置现场操作柱启停操作及控制各设备，爆炸危险区域选用防爆等级为 Exd II BT4 现场操作柱，现场操作柱安装在靠近电动机便于操作和观察的地方且应安装在电动机主接线盒的对侧。

变配电所至各用电设备的电力电缆沿电缆桥架在界区内敷设或局部穿钢管明设及暗设。其他辅助设施的电力电缆视现场情况确定。照明配线采用电缆或电线穿钢管明敷、暗敷设方式等。

电缆按电压、电流、允许电压损失及环境等条件选择。380V 电缆选用阻燃型铜芯聚氯乙烯、绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。控制电缆需要阻燃型聚氯乙烯绝缘护套控制电缆。

消防用电设备（如消防泵、应急照明、火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统）等用电负荷，均采用双电源供电，其电源取自变压器低压母线和柴油发电机母线并在最末一级配电箱处设置自动切换装置。消防时自动切掉与消防无关的负荷，确保消防用电。

变压器低压侧采用智能型低压断路器作短路和过负荷保护。

低压动力设备采用交流接触器控制，自动开关作短路保护，热继电器作过载保护，漏电开关作漏电保护。

电能总计量设在每路 10kV 电源进线处，设置专用计量装置，并按供用电管理部门对不同计费方式的规定，在低压侧对动力、照明、空调用电进行单独计量。

#### 8.1.2.6 照明配电系统

照明系统分正常照明、应急照明（备用照明、安全照明、疏散照明），照度标准按现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB50054-2013）及 SH/T 3027-2003《石油化工企业照度设计标准》执行。照明电源由专用照明配电盘提供，应急照明采用带内置电池的灯具和应急照明电源箱单独供电。

照明光源采用色温低、显色性好的金卤灯及高效荧光灯作为本项目的照明光源。办公室、配电室可用常规灯具选用节能型荧光灯，生产车间选用节能荧光灯或金卤灯，防爆防腐区域采用防爆防腐照明灯具。配电室，生产车间封闭楼梯间设置备用照明和供工作人员疏散用的应急照明，应急照明时间不少于 90min，配电房应急照明时间应不小于 180min。在安全出口、疏散口和疏散通道转角处设置疏散标志。

照明、插座分别由不同的支路供电，所有生产区域的照明配线敷设均穿钢管保护明敷，照明电线选用 BV-450/750-2.5 m<sup>2</sup> 铜芯导线。防爆防腐区域照明灯具选用相应防爆防腐型设备，爆炸危险区域电气设备防爆等级应不低于 ExdIIBT4。

#### 8.1.2.7 主要电气设备及材料选择

在确保供电安全可靠的前提下，按技术先进可靠、经济合理和环境条件进行选择。在电气设备和材料选型时，尽量采用节能设备、成熟成套供配电设施和耗电少的电气元器件。具体设备材料见下表。

表 8-1 主要供电设备材料表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	变压器	2500kVA	台	3	
2	高压配电柜	KYN28A-12	台	9	
3	低压配电柜	GGD3	台	30	
4	柴油发电机	200kW	台	2	
4	阻燃动力电缆		批	1	
5	阻燃控制电缆		批	1	
6	防爆照明灯具		批	1	
7	防爆按钮箱		批	1	
8	防爆维修箱		个	3	
9	防雷接地钢材		批	1	

10	电缆桥架		批	1	
----	------	--	---	---	--

### 8.1.2.8 供配电节电措施

(1)合理选用变压器台数和容量，选用高效节能型 Dyn11 联结组别的三相配电变压器。

(2)合理设计供配电系统和选择配电电压，减少配电级数，合理选择导线截面，选择合适导体截面，将电压控制在 $\pm 5\%$ 以内。

(3)提高功率因数，变电所低压侧采取集中补偿，自动投切，降低电力消耗。

(4)采用新型高效率电动机，降低设备消耗。

(5)合理设计照明配电线路，严格控制功率密度值。采用新型节能灯，荧光灯或金卤灯等节能灯，达到节能目的，气体放电灯采用低谐波电子整流器或节能型电感整流器。

### 8.1.2.9 建（构）筑物防雷及接地

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）等规范，在设计中采取避雷和静电接地措施。

甲类车间一、甲类库房均利用厚度不小于 0.5mm 的彩钢屋面作为接闪器（保温棉应采用离心玻璃丝棉、防火岩棉等不燃烧材料），钢立柱作引下线；承台及基础横梁内钢筋网作防雷接地装置。接地电阻应不大于  $4\Omega$ 。

丙类车间、丙类库房一、变配电房、消防泵房、中控室、丁类库房、脱盐水处理站、破碎房、污水处理站、锅炉主厂房、导热油炉房、风机房、公用车间、变配电房、机修车间、生产指挥中心、办公楼均按照第三类防雷建筑物设防，屋顶明敷 $\varnothing 12$ 热镀锌圆钢作为防雷接闪器，网格不大



于 20mx20m 或者 24mx16m，引下线之间间距不大于 25m。基础横梁内钢筋网作为接地装置，接地电阻不应大于 4Ω，若达不到要求，需增设人工接地体。

储罐区按照第二类防雷建筑物设防，钢质储罐壁厚大于 4mm，通气管口装有阻火器，利用储罐自身作接闪器，每个储罐不少于 2 点接地。接地电阻不应大于 4Ω，若达不到要求，需增设人工接地体。

本项目采用 TN-S 接地系统。所有电气设备正常不带电外壳均应可靠保护接地，所有工艺设备（包括转动机组、塔、框架、管线等）均应可靠防静电接地。低压电源系统分别安装三级电涌保护器配合防雷。

采用等电位连接,将工作接地、防雷接地、保护接地及防静电接地相互可靠相连共用，整个项目区域的接地装置构成一个封闭的接地网。接地装置采用热镀锌钢材料。

工作接地装置、保护或重复接地装置、防雷接地装置的接地电阻要求不大于 4 欧姆，仪表、信息系统接地装置接地电阻要求不大于 1 欧姆。

### 8.1.3 电信

#### 一、设计范围

电信由当地电信局直接投资，代为管理，本项目按通信级别上交管理及通信费用。本项目根据新增生产、管理的需要，设置行政电话、调度电话及专业调度电话等。

#### 二、电信设计

(1) 经常有人工作的房间，以及没有设置岗位但在特殊时期（施工、调试、维修、巡检）需要电话联系的场所，均设置电话机或电话接线盒，并留有余量。

(2) 与现场流动操作人员的通信联络，室外巡检人员之间的通信联络，开车、检修、事故处理等现场人员的通信联络等，可采用点对点无

线通信方式。

(3) 电信电缆应考虑机械特性、阻燃、距离等特殊要求，当电信终端设备所处环境是腐蚀区域时选择具有防腐性能的电 缆。电缆沿管架、生产框架、厂房墙壁等支撑物敷 设，线路应短直、安全稳定。

#### 8.1.4 供热

项目所需蒸汽由国电长源公司及公司自建供热中心提供，所供蒸汽温度 260℃，压力为 0.7MPa，本项目只需铺设蒸汽管网至用汽装置界区。

项目生产供热需新增导热油炉一台 200 万和 300 万大卡/小时热油炉，燃料为天然气和煤碳。天然气由当地天然气公司供应，天然气管网压力为 0.3~1MPa，由天然气公司将市政天然气输送管道接入生产车间装表调压后直接使用。

#### 8.1.5 循环水

本项目新建循环水系统，循环水供应能力 3200m<sup>3</sup>/h。

#### 8.1.6 供气

本项目所需仪表空气、氮气均由厂区已有空压站、制氮站提供，可满足本项目供气需求。

### 8.2 辅助生产设施

#### 8.2.1 维修

厂区拟新增维修班组，承担项目日常的设备维修和电、仪维修任务，以及车间大修等；保证生产装置和辅助设施正常稳定运行。

#### 8.2.2 分析化验

为使生产正常运行、保证产品的质量和产量，必须对原料和产品及中间控制运行的各项指标进行监测和分析。本项目新建质检楼，并新增分析质检人员，负责对项目生产原料、生产中间过程控制、产品做监控

分析。所需仪器视生产情况配置，并视企业发展情况逐步补充。为保证分析结果的准确性和可靠性，对于分析设备的选择，原则上常规分析仪器立足于国内设备，关键设备如色谱仪、分析天平等选用国外产品或合资企业产品。

## 9. 节能节水

### 9.1 节能

#### 9.1.1 能耗指标及分析

##### 9.1.1.1 编制依据

- (1) 根据原化工部计发(1997)426号文件中有关节能篇章的规定。
- (2) 《中华人民共和国节约能源法》(国家主席令[2007]第77号)
- (3) 《评价企业合理用电技术导则》(GB3485)
- (4) 《评价企业合理用热技术导则》(GB3486)
- (5) 《评价企业合理用水技术导则》(GB7119)
- (6) 《综合能耗计算通则》(GB/t 2589-2008)

##### 9.1.1.2 实物能耗总量计算

表 9-1 拟建项目实物能耗总量计算表

序号	名称	单位	年消耗量	折表系数	吨标煤/年
1	电	KWh	1850 万	0.1229kgce/kwh	2273.65
2	水	t	151847	0.0857 kgce/t	12.855
3	蒸汽	t	43200	0.0943 kgce/kg	4073.76
4	天然气	Nm <sup>3</sup>	1800000	1.2143kgce/m <sup>3</sup>	2185.74
5	煤	t	9000	0.7143kgce/kg	6428.7
	小计				14974.705

#### 9.1.2 单位产值综合能耗

装置总能耗为 14974.705 吨标煤/年；

单位产值能耗为 14974.705 吨标煤/139036 万元=0.1077 吨标煤/万元。

### 9.1.3 节能措施

#### 9.1.3.1 供热节能

(1) 加强管道绝热防护，并作好相应装置的密封工作，降低蒸汽损耗。

(2) 保温采用质轻、强度较高、导热系数较小的岩棉，以减少热损失。

(3) 冷凝水用作工艺添加水的热负荷及锅炉补充的软水。冷凝水的热量也可以作洗澡热水与冬季采暖之热量的补充热量之用。

(4) 高温物料可用作预热原料的换热介质，减少蒸汽和导热油用量。

#### 9.1.3.2 供电节能

(1) 尽量选用节能降耗之新型设备。各种电气设备均选用节能产品。

(2) 厂内供电电缆及车间配电线路按节能原则选择导线截面。

(3) 配电设计尽量使配电设施靠近负荷较大的设备。

(4) 照明光源采用新型节能灯具，在满足装置照度及光色的条件下，减少灯具用量及灯具容量，达到节能目的。

#### 9.1.3.3 建筑节能

本工程生产厂房的屋盖及楼盖，均采用高效预应力混凝土结构，由于屋盖及楼层结构高度减小，厂房高度降低，即节省了土建投资，又大大减少稳控能量的消耗，实现节能。

## 9.2 节水

(1) 设计全厂性循环水系统，生产冷却水均循环使用，提高循环水利用率，减少废水排放。选用高效节能型水泵，冷却塔选用低耗能产品。

(2) 设计蒸汽凝液回收系统，用作循环水补充水、系统冲洗水等。工艺冷凝水经处理后回收利用，减少废水排放量。

(3) 完善生产节能加强供水系统的抗渗防漏控制，努力降低管网漏损率，降低水资源消耗。

## 10. 消防

### 10.1 编制依据

《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令 2008 年第 6 号)	
《建筑设计防火规范》	(GB50016-2014)
《消防给水及消火栓系统技术规范》	(GB50974-2014)
《建筑灭火器配置设计规范》	(GB50140-2005)
《自动喷水灭火系统设计规范》	(GB50084-2001) 2005 年版
《火灾自动报警系统设计规范》	(GB50116-2013)
《化工企业静电接地设计技术规程》	(HG/T20675-1990)
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	(GB 50058-2014)
《建筑物防雷设计规范》	(GB 50057-2010)

### 10.2 设计原则

充分贯彻“安全第一，预防为主”和“生产必须安全，安全为了生产”的设计思想，对生产中的易燃、易爆物品设置防范措施，并实施有效的控制，以减少和防止火灾事故的发生。

消防设施的设计贯彻“预防为主，消防结合”的方针，执行有关消防、防火设计规范和标准，根据工程的规模、火灾的危险性程度、本单位和临近单位消防力量，合理地设置消防设施。

### 10.3 工程概况及火灾危险性

本项目为年产 20000 吨精细化学品 NT2-C006 (维生素 E) 项目。  
该项目各单体火灾危险性详见表 7-4 建构筑物一览表。

## 10.4 防火措施及消防设施

### 10.4.1 总图

装置之间保持足够的防火安全间距。装置区设置环形消防车道，保证消防通道畅通。厂区道路做到人货分流，以减少人为因素引起的火灾。

### 10.4.2 消防措施

NT2-C006 (维生素 E) 工程：

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的要求，该项目占地面积  $66018.9\text{m}^2$ ，同一时间内火灾次数按 1 次计，消防用水量按照用水量最大建筑计算。

甲类车间一、甲类车间二：该车间生产的火灾危险性为甲类，建筑物耐火等级为二级，建筑高度为 9.3m，建筑体积约为  $17000\text{m}^3$ 。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定，室内消防用水量为 10L/s；室外消防用水量为 25L/s，消防总用水量为 35L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定，火灾延续时间按 3.0h 计，则该建筑消防总用水量为  $Q=35\times 3.6\times 3=378\text{m}^3$ 。

丙类包装车间：该车间生产的火灾危险性为丙类，建筑物耐火等级为二级，建筑高度为 7.8m，建筑体积约为  $14320\text{m}^3$ 。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定，室内消防用水量为 20L/s；室外消防用水量为 25L/s，消防总用水量为 45L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定，火灾延续时间按 3.0h 计，则该建筑消防总用水量为  $Q=45\times 3.6\times 3=486\text{m}^3$ 。

丙类库房二、三：丙类库房储存物品的火灾危险性为丙类，建筑物耐火等级为二级，建筑占地面积  $2160\text{m}^2$ ，建筑高度为 7.5m，建筑体积约为  $16200\text{m}^3$ 。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第



3.3.2 条和第 3.5.2 条规定，室内消防用水量为 25L/s；室外消防用水量为 25L/s，消防总用水量为 50L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定，火灾延续时间按 3.0h 计，则该建筑消防总用水量为  $Q=50 \times 3.6 \times 3=540\text{m}^3$ 。该建筑物占地面积大于 1500 m<sup>2</sup>，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的要求，需要设置自动喷水灭火系统。建筑内设置湿式自动喷水灭火系统，火灾危险等级按仓库 II 级设计，设计喷头喷水强度取 12L/min·m<sup>2</sup>，作用面积 210m<sup>2</sup>，最不利处喷头工作压力 0.061MPa。系统用水量 54.37L/s，火灾延续时间 2.0h，一次火灾用水量为 391.5m<sup>3</sup>。

甲类库房：该仓库储存物品的火灾危险性为甲类，建筑物耐火等级为二级，建筑高度为 7.2m，建筑体积约为 5200m<sup>3</sup>。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定，室内消防用水量为 10L/s；室外消防用水量为 25L/s，消防总用水量为 35L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定，火灾延续时间按 3.0h 计，则该建筑消防总用水量为  $Q=35 \times 3.6 \times 3=378\text{m}^3$ 。

罐区：该罐区储存物品的火灾危险性属丙类，罐区设置有  $\Phi 9.0 \times 9.0$  的立式储罐两座 (500m<sup>3</sup>)，储存物品分别为 C006 原料和 C006 成品；设有  $\Phi 11.0 \times 11.0$  的立式储罐两座，储存物品为 C006 成品。罐区设置固定式消防冷却水系统，按一个成品储罐为着火罐 ( $\Phi 11.0 \times 11.0$ )，喷水强度为 2.5L/ (min·m<sup>2</sup>)，保护范围为罐壁表面积，邻近罐有 2 个，分别为成品 ( $\Phi 11.0 \times 11.0$ ) 和成品储罐 ( $\Phi 9.0 \times 9.0$ )，喷水强度为 2.5L/ (min·m<sup>2</sup>)，保护范围为罐壁表面积的 1/2，则罐区消防冷水水量为：  
 $2.5 \times 3.14 \times 11 \times 11 + 2.5 \times (3.14 \times 11 \times 11 + 3.14 \times 9.0 \times 9.0) \times 0.5 = 15.84 + 13.22 = 29.06\text{L/s}$ 。室外消火栓用水量为 15L/s。罐区火灾延续时间按 4h 计，一次消防用水量为  $(29.06 + 15) \times 3.6 \times 4 = 634.5\text{m}^3$ 。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 8.3.10 条规定，本工程罐区需设置固

定式泡沫灭火系统，根据《泡沫灭火系统设计规范》GB50151-2010 的相关规定。泡沫混合液供给强度按  $6.0\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$  计，连续供给时间按 30min，储罐区配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪，泡沫枪数量按 1 支，连续供给时间 20min。则泡沫混合液用量为： $6.0\times 3.14\times 5.5\times 5.5\times 30+240\times 20=21906\text{L}=21.91\text{m}^3$ 。泡沫液混合比按 6%计，则一次灭火所需水量为  $21.91\times (1-6\%)=20.6\text{m}^3$ 。罐区一次消防最大用水量为： $634.5+20.6=656\text{m}^3$

2、经比较，该项目一次灭火最大消防用水量为  $931.5\text{m}^3$ 。项目储罐区设置固定式泡沫灭火系统一套，利用老厂区已有的泡沫灭火系统，已有泡沫灭火系统可以满足该项目储罐区泡沫灭火系统的需要，该项目就近接入即可。

3、本项目新建有效水容积为  $1000\text{m}^3$  消防水水池一座。消防泵房内设置气压消防给水设备一套，消火栓泵两台（一柴一电互为备用），流量  $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=70\text{m}$ ；稳压泵两台（一用一备），流量  $Q=12\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=60\text{m}$ ，设置气压罐一个，有效水容积为 450L。泵房内设置喷淋泵两台（一柴一电互为备用），流量  $Q=198\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=60\text{m}$ 。同时，在该项目最高建筑物屋顶设置有效水容积不小于  $12\text{m}^3$  的高位消防水箱一个。

4、老厂区设置有 XBD7/30-QW 型电动泡沫消防泵 1 台，流量  $Q=108\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=70\text{m}$ ，转速  $n=2960\text{r}/\text{min}$ ，功率  $N=45\text{kW}$ ；XBC7.1/30-W100-20 $\times$ 4/1 型柴油机组泡沫消防泵 1 台，流量  $Q=108\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=71\text{m}$ ，转速  $n=1500\text{r}/\text{min}$ ，配套水泵型号为 KQDW100-20 $\times$ 4/1，电机功率 37Kw，柴油机型号为：4135D-1，柴油机功率 58.8Kw。消防泵房内另设有 PHY32/20 平衡压力式泡沫比例混合装置一套，平衡压力式泡沫比例混合装置泡沫液贮罐一座，容积  $2\text{m}^3$ 。泡沫系统能够满足本项目需求。

5、厂区内设 DN200 环形消火栓管网一套，沿道路设置 SS100/65-1.0 室外地上式消火栓若干。设置 DN150 环状自动喷水管网一套。

6、在生产车间及仓库设置一定数量的室内消火栓、并根据物料性质选用相应的手提式灭火器或推车式灭火器。

#### C001 (异植物醇) 工程:

1、根据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 的要求,该项目同一时间内火灾次数按 1 次计,消防水量按照消防用水量最大建筑进行计算。本项目主要建筑物消防用水计算如下:

甲类车间 1~4: 车间生产的火灾危险性为甲类,建筑体积  $5000\text{ m}^3 < V \leq 20000\text{ m}^3$ 。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定,室内消防用水量为 10L/s; 室外消防用水量为 25L/s, 消防总用水量为 35L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定,火灾延续时间按 3.0h 计,则该建筑消防总用水量为  $Q=35 \times 3.6 \times 3 = 378\text{ m}^3$ 。

丙类仓库 1~2: 仓库储存物品的火灾危险性为丙类,建筑体积  $5000\text{ m}^3 < V \leq 20000\text{ m}^3$ 。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条和第 3.5.2 条规定,室内消防用水量为 25L/s; 室外消防用水量为 25L/s, 消防总用水量为 50L/s。依据《消防给水及消火栓系统设计规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条规定,火灾延续时间按 3.0h 计,则该建筑消防总用水量为  $Q=50 \times 3.6 \times 3 = 540\text{ m}^3$ 。

罐区 1: 该罐区储存物品的火灾危险性属甲类,罐区设置有  $\phi 9.0 \times 8.0\text{ m}$  ( $500\text{ m}^3$ ) 的立式储罐 8 座,  $\phi 6.5 \times 6.0\text{ m}$  ( $200\text{ m}^3$ ) 的立式储罐 6 座。罐区设置固定式消防冷却水系统,按一个  $\phi 9.0 \times 8.0\text{ m}$  储罐为着火罐(保护范围为罐壁表面积,喷水强度为  $2.5\text{ L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ), 则着火罐冷却水设计流量为:  $3.14 \times 9 \times 8 \times 2.5 = 565.20\text{ L}/\text{min} = 9.42\text{ L}/\text{s}$ 。距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐应进行冷却,超过 3 个时可按 3 个计,本工程邻近罐(保护范围为罐壁表面积的一半,喷水强度为  $2.5\text{ L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ) 按 3 个计,邻近罐设计流量为:  $3.14 \times 9 \times 8 \times 2.5 \times 3 \times 0.5 = 847.80\text{ L}/\text{min} = 14.13\text{ L}/\text{s}$ 。罐区室外消

火栓设计流量为 15L/s，则罐区消防冷却水系统总流量为  $9.42+14.13+15=38.55\text{L/s}$ ，罐区火灾延续时间按 4h 计，一次灭火消防用水量为： $38.55\times 3.6\times 4=555.12\text{m}^3$ 。

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 8.3.10 条要求，罐区设置泡沫灭火系统，该项目在罐区储罐设置泡沫产生器，泡沫混合液供给强度按  $12\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$  计，则储罐所需泡沫液为： $3.14\times 4.5\times 4.5\times 12=763.02\text{L}/\text{min}=12.72\text{L}/\text{s}$ 。每个储罐设置 1 个 PCL16 的泡沫产生器，泡沫液按 30min 计，则一次灭火所需泡沫液量为： $16\times 30\times 60=28800\text{L}=28.8\text{m}^3$ 。罐区周边设置有 PQ4 泡沫枪用于扑救流散火灾，连续供给时间按 10min 计，所需泡沫液量为： $4\times 2\times 10\times 60=4800\text{L}=4.8\text{m}^3$ 。泡沫液总耗量为： $28.8+4.8=33.6\text{m}^3$ 。系统选用 6% 抗溶性泡沫液，配置泡沫混合液所需水量为： $33.6\times (1-0.06)=31.58\text{m}^3$ 。罐区一次灭火消防用水量为： $555.12+31.58=586.70\text{m}^3$ 。

罐区 2：该罐组共有 5 个  $\phi 2.4\text{m}$  的卧式储罐，储存物质为液化烃。罐区设置固定式消防冷却水系统，以一个  $\phi 2.4\text{m}$  的储罐为着火罐（保护范围为罐体表面积，喷水强度为  $9.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ），则着火罐冷却水设计流量为： $3.14\times 2.4\times 13.2\times 9.0=895.28\text{L}/\text{min}=14.92\text{L}/\text{s}$ ，小于 15L/s，按 15L/s 计。着火罐直径与长度之和一半（7.8m）范围内的邻近罐应进行冷却，超过 4 个时可按 4 个计，本工程邻近罐（保护范围为罐壁表面积的一半，喷水强度为  $9.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ）按 4 个计，邻近罐设计流量为： $3.14\times 2.4\times 13.2\times 9\times 4\times 0.5=1790.555\text{L}/\text{min}=29.84\text{L}/\text{s}$ 。罐区室外消火栓设计流量为 15L/s，则罐区消防冷却水系统总流量为  $15+29.84+15=59.84\text{L}/\text{s}$ ，罐区火灾延续时间按 6h 计，一次灭火消防用水量为： $59.84\times 3.6\times 6=1292.54\text{m}^3$ 。

经计算比较，该项目消防用水量最大的为罐区 2，消防总用水流量为 59.84L/s；该项目消防用水量最大的为罐区 2，一次灭火最大消防用水量

为 1292.54m<sup>3</sup>。

2、本项目消防水系统采用临时高压消防给水系统，厂区内新建 DN200 环状消防给水管网一套，并按照规范要求设置室外地上式消火栓。

3、本工程厂区内建有消防泵房一座。消防泵房内消防泵设置如下：XBD7/65 型电动消防泵 2 台，流量 Q=234m<sup>3</sup>/h，扬程 H=70m，功率 N=90kW，一用一备；XBD7.5/5-50GDL 电动稳压消防泵 2 台，流量 Q=18m<sup>3</sup>/h，扬程 H=75m，电机功率 11Kw，一用一备；SQL1200-1.6 气压罐一个。消防给水系统流量和压力能满足本项目消防需求。

4、厂区消防泵房呢设置有 XBD7/30 型电动泡沫消防泵 2 台，流量 Q=108m<sup>3</sup>/h，扬程 H=70m，电机功率 37Kw，一用一备；消防泵房内另设有 PHY32/30 压力式泡沫比例混合装置一套（泡沫液贮罐一座容积 2m<sup>3</sup>）。泡沫系统能够满足本项目需求。

5、本项目消防水池有效容积约 1300m<sup>3</sup>，消防水池补水管管径 DN100，补水能力 50m<sup>3</sup>/h，能满足本项目消防用水需求。

6、在各生产车间和仓库内设置一定数量的室内消火栓、并根据物料性质选用相应的手提式灭火器或推车式灭火器。

该项目可以利用荆州市、石首市以及园区消防部门做为依托。

## 11. 环境保护

### 11.1 厂址位置和环境现状

本工程用地位于湖北荆州经济开发区能特科技有限公司新征地上。目前开发区环境质量良好，各污染物浓度均未出现超标，环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类标准，地表水符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

### 11.2 执行的环境标准与规范

#### 11.2.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》GB3095-1996 二类标准
- (2) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类标准
- (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准

#### 11.2.2 排放标准

- (1) 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 二级标准
- (2) 《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级标准
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 II 类标准

### 11.3 主要污染源、排放量及措施

#### 11.3.1 废水

来源：主要为生产废水和生活污水。本项目生产产生的废水为酸性废水，废水主要来自萃取、水洗工序、冲洗废水等。

排放量：生产废水约 45t/d，生活污水约 43t/d (按 382 人计)。

治理措施：生产废水和生活污水经过公司自行建设的污水处理厂处理达标后，排入荆州开发区排江工程管网。

### 11.3.2 废气

来源：主要为生产过程排放的废气及锅炉燃煤排放的废气。

①排放量：氢气约 2t/a。

治理措施：生产过程中少量的氢气可通过放空管排空，放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45°的范围内不宜布置平台或建筑物。

②生产废气为反应过程产生的少量不凝气体，主要为二氧化碳和甲醇；制气工段产生的尾气，主要为二氧化碳及少量的一氧化碳、氢气、甲醇；还原工段产生的少量氢气。

③项目新建供热中心，主要燃料为煤，燃煤锅炉废气主要为二氧化硫、二氧化碳、烟尘等废气。

排放量：生产废气二氧化碳约 2929.9t/a，甲醇废气约 14.8 t/a，尾气 3464.4 t/a（二氧化碳 94~95.5%，一氧化碳 2.2~2.8%，氢气 1.2~1.8%，甲醇约 0.15 吨），氢气 12 t/a。

锅炉燃烧煤排放的二氧化硫约 106.074 t/a，烟尘约 61.72 t/a，二氧化碳约 16071.75 t/a。

治理措施：生产过程中少量的不凝气及氢气可通过放空管排空，放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45°的范围内不宜布置平台或建筑物。锅炉废气按脱硝脱硫处理达标后排空。

对于无组织排放废气，在日常生产管理中应采取以下措施：①对储罐及先关附属设备（如管线、阀门、泵等）每年应做定期检查，做到气密性符合要求，并应定期检修，以避免由于检修不及时，密封不严而造

成泄漏。②合理调度，集中储存。存储过程中尽量减少中间储罐，减少物料的转运次数与周转量。③改进操作管理，最大限度的减少跑，冒，滴，漏的损失。

### 11.3.3 废渣

本项目废渣主要为精馏残渣、釜残等，排放量约为 1687 t/a。该部分废渣作为危废外运至有资质单位处理。

燃煤锅炉年产生煤渣约 2700 吨，拟出售给砖厂。

生活垃圾等由环卫部门定期清运。

### 11.3.4 噪声

生产过程中的噪声主要来自机泵等机械设备，其声级值约在 85dB(A) 以上。针对该项目声源情况，拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三个方面进行，具体防护措施如下：

(1)工程在选购设备进应对设备声级有一定的具体要求，要求供货方将设备噪声控制在工程设计规定标准之内。

(2)设备安装时根据噪声频谱特性，采取行之有效的隔声、消声、吸声和减振等措施。

(3)对于高噪声设备安装在单独的隔单室内，吸音处理效果可降低 15~25dB(A)。

(4)车间内噪声属于车间劳动保护，参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

## 11.4 环境管理及监测

环境监测是建设项目环境保护的重要组成部分，通过对污染源排放和对环境质量监测，掌握其定量数据和变化规律，以正确评价工艺生产对环境的影响，环保设施的运行效果及环保科研工作提供依据。



本项目环境检测工作在新设分析化验室内进行，监测点的布置可按当地环境监测站推荐的监测布点而定。定期请当地环保部门指导工作，以确保环境监测的质量，并按要求上报工作情况。

## 12. 劳动安全卫生

### 12.1 劳动安全卫生执行的标准、规范

- 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2014]第 13 号）
- 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2008]第 6 号）
- 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2011]第 52 号）
- 《特种设备安全法》（国家主席令[2013]第 4 号）
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）
- 《安全生产许可证条例》（国务院令[2014]第 653 号）
- 《劳动防护用品监督管理规定》（国家安监总局令[2005]第 1 号）
- 《危险化学品目录》（2015 年版）（国家安监总局令 [2015] 第 5 号）
- 《湖北省安全生产条例》（湖北省人大常委会公告[2006]第 56 号）
- 《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T 3048-2013）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2013)
- 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）
- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》(GBZ/T194-2007)
- 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

《安全色》GB2893-2008

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

## 12.2 生产过程职业安全与有害因素分析

### 12.2.1 主要危险有害物质

根据《危险货物品名表》（GB12268-2012）及《危险化学品目录》（2015 版）等，本项目生产过程中涉及的危险化学品主要详见表 12-1。危险化学品的物理化学性质、危险有害因素和危险有害程度及安全防护、应急救援措施参见化学品的安全技术说明书（MSDS）。

表 12-1 主要危险有害物质一览表

序号	品 名	相态	UN 编号	火灾危险性类别	主要危险性分类
1	2,3,5-三甲基氢醌	固	/	丙	/
2	C001 异植物醇	液	/	丙	/
3	NT2-C006-Y02	液	/	甲	/
4	NT2-C006-Y03	固	/	戊	/
5	NT2-C006-Y04	液	/	戊	/
6	NT2-C006-Y05	固	/	乙	/
7	NT2-C006-Y06	液	/	甲	/
8	NT2-C006-Y07	液	/	甲	/
9	NT2-C006-Y08	液	/	乙	/
10	NT2-C006-Y09	固	/	丙	/
11	冰醋酸	液	/	乙	/
12	C001-Y01	液态	/	丙类	/
13	C001-Y02	液态	/	丙类	/
14	C001-Y10	固体	/	乙	/
15	C001-Y09	液态	/	甲类	/
16	C001-Y12	液态	/	戊类	/

序号	品 名	相 态	UN 编号	火灾危险性类别	主要危险性分类
17	C001-Y11	气态	/	甲类	/
18	C001-Y03	液态	/	甲类	/
19	C001-Y04	固态	/	/	/
20	C001-Y08	固态	/	/	/
21	C001-Y07	气态	/	甲类	/
22	C001-Y05	固态	/	丙类	/
23	C001-Y06	固态	/	戊类	/
24	C001	液态	/	丙类	/
25	C001FB	固态	/	戊类	/
26	C001FA	固态	/	戊类	/

## 12.2.2 主要危险有害因素

### 12.2.2.1 火灾爆炸

(1) 本项目所涉及的易燃易爆物料主要有 NT2-C006-Y02、NT2-C006-Y06、NT2-C006-Y07、NT2-C006-Y08、冰醋酸、C001-Y07、NT2-C006-Y05、C001-Y11、C001-Y09、C001-Y10，各物质具体火灾爆炸危险性描述如下：

**NT2-C006-Y02：**其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

**NT2-C006-Y06：**其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。

NT2-C006-Y07: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

NT2-C006-Y08: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。

冰醋酸其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。

C001-Y07: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。

NT2-C006-Y05: 具有强还原性。遇酸类、水、卤素和氧化剂等能发生强烈的化学反应, 引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定的浓度时, 遇火星会发生爆炸。

C001-Y11: 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。燃烧或无抑制剂时可发生剧烈聚合。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。

C001-Y09: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。

C001-Y10: 易燃, 燃烧时产生强烈的白光并放出高热。遇水或潮气猛烈反应放出氢气, 大量放热, 引起燃烧或爆炸。遇氯、溴、碘、硫、磷、砷、和氧化剂剧烈反应, 有燃烧、爆炸危险。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。

易燃易爆物质中如发生泄漏，并与空气形成爆炸性混合气体或粉尘，遇火源可能会发生燃烧爆炸事故。

(2) 危险场所设备检修动火作业时，若没有申报批准或安全措施落实不到位，违章进行动火作业，有发生火灾或爆炸的危险。

(3) 供电系统设备、线路等因腐蚀、检修更换不及时，有发生断路、短路、跳闸等危险，直接危及生产系统中物料的安全，引发火灾或爆炸。

(4) 生产装置的避雷装置不健全、接地电阻超标、接地下线断路等原因，有遭遇雷击引发火灾爆炸的危险。

(5) 进入厂区的机动车辆不按规定带阻火器；生产区因管理不严，无关人员进入厂区，不遵守禁止烟火的规定，在厂区内吸烟，有引发火灾爆炸的危险。

(6) 厂房、库房、设备、储罐、管道等未采取有效的防静电措施，因静电积聚等原因可能引发火灾。

(7) 厂房、库房防雷装置接地电阻值偏大，可能造成雷击，雷电直击或间接放电可燃物，能引发火灾爆炸事故。

(8) 短路、过载、接触不良、铁芯发热、散热不良等原因造成电气设备过热，可能烤燃电气周边的可燃物，引发火灾事故。

#### 12.2.2.2 中毒窒息

(1) 本项目涉及的物料如 NT2-C006-Y02 乙酸乙酯、NT2-C006-Y07 甲醇、冰醋酸、C001-Y11 氯乙烯等物料均具有一定的毒性，生产和储运过程中操作不当，发生泄漏事故或其他非正常接触，可能会引起人员中毒。

(2) 如果在生产过程中发生火灾事故，化学物质或包装塑料制品燃烧会产生大量的有毒气体或烟雾，将引发人员急性中毒或窒息死亡事故。

(3) 如果进入大型设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发

生中毒窒息事故。

#### 12.2.2.3 灼烫

(1) NT2-C006-Y04、NT2-C006-Y03、NT2-C006-Y08、冰醋酸、C001-Y11 等物料均具有较强腐蚀性，如果人员防护措施不当，将会引发化学灼伤事故。

(2) 在未作任何防护的情况下，人员接触高温设备、管道以及高温蒸汽或其他高温介质，有被烫伤的危险。设备长时间运转或气体经过压缩后可引起局部高温，操作人员在未采取防护措施的情况下可能引起烫伤。

#### 12.2.2.4 化学腐蚀

本项目涉及的物料中腐蚀性的物质较多，具有腐蚀性的化学品对相关建筑物、设备、管道、仪表、电气设施均会造成一定的腐蚀性破坏。

#### 12.2.2.5 噪声

生产过程中，动力设备产生的振动、机械设备转动产生的噪声对人体均可产生不良影响，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起耳聋。

#### 12.2.2.6 机械伤害

在生产或检修过程中，如果机械设备安装、调试或操作不当均可能引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，造成财产损失甚至人身伤亡。设备的快速转动部位、啮合部位如果未安装相应的安全装置或未采取相应的安全技术措施，就可能伤及操作人员手、脚、头发或其他躯体部位。

#### 12.2.2.7 其它伤害

(1) 生产过程中，在有易燃、易爆存在的场合，静电放电、雷电放电均可成为引起爆炸的点火源，导致火灾、爆炸事故发生。

(2) 因导线老化或设备漏电，可造成人员触电事故。若生产装置的触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离不可靠，会引起电气火灾、触电等事故的发生。

(3) 若不根据环境和条件选择安全电压，安全电压值和设施不符合规定要求可导致触电事故的发生。

(4) 如果不遵守操作规程，违章指挥、违章作业、私拉乱接临时线路等都有可能引发触电事故，造成人体伤害或人员伤亡。

### 12.3 安全卫生主要措施和应急措施

#### 12.3.1 职业卫生防护

(1) 生产装置敞开布置，防止有毒有害物质的积累。对有可能逸出有害气体的设备、装置从工艺设计上考虑必要的密封装置或洗涤系统。

(2) 采取一切可能的措施防止毒性物质对工作环境的污染，尽可能减少接触机会与降低毒性物质浓度。在生产过程中，做好环境的卫生。

(3) 车间厂房必须通风良好，设备、仪表、管线、阀门等要保持密封无故障，操作人员要严格按照操作规程操作，消除跑、冒、滴、漏，使空气中有毒物质含量低于最高允许浓度。

(4) 加强厂房通风，放空管、排放管必须按规定有足够高度，与厂房有一定距离，阴井应采取密封措施。厂房及周围环境应定期进行有毒物质的监测，发现超标应立即检查处理。

(5) 在车间内部设置洗手池和洗眼器等，并按规定发给职工保健津贴和个人劳保用品，包括眼面防护具、工业安全帽、防毒面具、空气呼吸器等，为保护工人健康和提供完善的劳动环境创造较好条件。

(6) 环境监测与健康检查。厂房及周围环境应定期进行有害物质的监测，发现超标应立即检查处理，当有害物浓度达到规定的允许浓度之后，方可进行工作；做好就业前体检，且定期进行健康普查。



(7) 车间内的电器设备、开关及照明灯具都选用防爆型，所有电器设备均应有良好的接地设施，车间厂房的设备还应设防雷电设施。

(8) 加强火源管理，危险内应严禁烟火。

### 12.3.2 防火防爆措施

(1) 危险工艺和重点工段采取必要信号报警、安全联锁等自控装置。

(2) 生产厂房建筑耐火等级二级，保证足够的泄压面积；抗震烈度按 6 度设防，甲类建筑按照提高一度的要求采取抗震措施。防火间距、疏散通道、安全距离等均按有关规范执行。

(3) 严格控制火源，在明显地方张贴警惕标志。如需动火，必须按规定先办理动火手续，严格执行动火制度。

(4) 化工设备、容器及管道阀门要求密闭性好，消除跑、冒、滴、漏，避免易燃易爆物质与空气构成爆炸性混合物，设置可燃气体报警检测仪，实时监测厂房内环境空气中易燃气体的浓度。

(5) 按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 选用电气设备，严防电气设备着火或爆炸。

(6) 储罐防止意外受热或罐体温度过高，储罐尽可能保持低的工作温度，低温储存，储罐设置喷淋水；

(7) 压力容器、压力管道的安全阀、压力表等安全附件必须齐全完好，妥善维护，定期校验，确保灵敏可靠。

(8) 为抑制和减少雷电的危害，设置防雷装置，常见的有避雷针、避雷线、避雷网、避雷带、避雷器。针对罐区的储罐型式（如固定顶、浮顶）设计防雷设施。

### 12.3.3 防腐蚀措施

对具腐蚀性工艺物料 NT2-C006-Y04、NT2-C006-Y03、NT2-C006-Y08、冰醋酸、C001-Y11 等直接接触的设备、管道、阀门选用

耐腐蚀材料；电机及仪表选型也应考虑到防腐蚀。建构筑物设计采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。

#### 12.3.4 防灼烫、机械伤害措施

选用先进可靠的生产设备，提高机械化自动化程度，尽量减少操作人员与设备的接触机会和由此带来的不安全因素。

所有转动、运转机械在传动部分加设防护装置，防止操作人员误触。蒸汽管道、高温设备等采取保温隔热措施。

操作人员在岗时应按要求佩戴劳防用品，并严格执行安全操作规程内容。

#### 12.3.5 防噪声措施

在设计上选用低噪音的设备，在泵类等设备基础上安装橡胶减振垫，减少由于设备振动产生的噪音。管道采用隔振避震喉，以减少噪音的传播。出入高噪声区的人员必须配带耳罩或耳塞等防护用具。

#### 12.3.6 防雷防静电措施

(1) 厂房、罐区等建构筑物按规定设置避雷网、避雷针等防雷设施。

(2) 可能产生静电的物体，如设备、管道等采取工业静电接地措施；对高大的建构筑物、设备、储罐等采取可靠的防雷接地措施。

(3) 对各种用电设备和设施，采取防护、保护接地、电力线路重复接地、防雷等措施。在可能产生静电的设备或操作岗位设置静电消除装置。车间内设置应急照明，防止突然停电发生事故。

#### 12.3.7 其它措施

(1) 装置内的操作平台、洞口、地坑、梯子等均设置符合规范要求的防护栏杆、安全梯等，防止发生意外事故。

(2) 凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志；凡需要迅速发现并引起注意以防

发生事故的场所、部位均按要求涂安全色。

(3) 根据防护的危险、有害因素和危险、危害作业类别配备具有相应防护功能的个人防护用品。部分防护用品应视使用期限及使用情况定期更换。

#### 12.4 安全卫生监督与管理

(1) 公司设置专门的安全卫生管理、监督机构，配备专职安全人员，负责安全教育，协调和组织预防工作。

(2) 工人入厂必须经过三级安全教育并通过考试合格并取得安全作业证后方可上岗操作。

(3) 平时加强对工人进行劳动安全教育，使之熟悉各种设备性能和严格按操作规程进行生产，不断提高劳动安全意识和自我保护意识，以杜绝各类事故发生。

(4) 企业应建立健全事故应急的组织机构，编制应急救援预案和演练计划，落实人员，配全装备和器材，明确职责，定期培训和演练。

(5) 根据《湖北省危险化学品安全管理办法》(省政府令[2013]第 364 号) 第十六条规定：危险化学品生产、储存和使用单位应当设置具备相对独立职能、与生产调度分开的安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。专职安全生产管理人员应当不少于从业单位总人数的 2%，至少配备 2 人。

## 13. 组织机构与人力资源配置

### 13.1 管理体制及组织机构设置

能特科技有限公司建立了一套产权清晰、权责分明、管理科学的现代企业制度，实行董事会领导下的总经理负责制。能特科技有限公司建立了法人治理结构，明确了出资人和经营者的权责关系，从体制上保证了公司规范、有序的经营，并且通过不断地完善、深化、创新公司内部劳动用工制度、薪酬制度等，强化市场，加强、完善内部管理、控制制度，不断提高企业的生产管理水平和逐步增强公司的竞争力和凝聚力，使公司各项工作制度化、规范化。

### 13.2 生产班制与人力资源配置

拟建设项目生产装置为连续操作，为了保证企业正常生产以及提高工时和设备利用率，装置年工作时间按 300 天计。拟建项目总定员 382 人，生产岗位实行四班三运转连续工作制，每班 8 小时。人力资源配置方案表如下：

表 13-1 人力资源配置方案

序号	岗位名称	定员	备注
1	管理人员	20	
2	技术分析人员	30	
3	生产人员	296	
4	维修人员	10	
5	销售人员	16	
6	财务及储运人员	10	
合计		382	

### 13.3 人员来源与培训

建设项目所需人员实行全员招聘，培训考核合格择优，直接生产工人的招聘从当地农村剩余劳动力和下岗职工中择优招收中专文化水平以上的人员。技术人员从多年从事化工工作，具有专业技术的人员招聘，或从大、中专学习化工专业的毕业生中择优录用，销售人员选择对该产品有丰富营销经验的人员，行政管理人员必须招聘具有多年企业管理经验的专业人才。

技术培训主要内容包括全员文化素质培训、生产管理培训、系统理论培训、关键技术的应用培训、关键仪器设备的操作与维修培训、质量控制培训、安全培训等。培训对象包括生产工人、技术人员及管理人员。经培训后生产人员必须掌握化工安全生产要领和紧急事故的处理能力及环境保护知识，并且必须熟记各种工艺控制参数及熟悉风险源发生事故的原因和条件、风险事故的防范措施和事故发生时应急措施。

员工培训措施：组织业务学习，提高职工业务素质，在投产前组织各类员工进行业务培训，上岗前组织考试，合格后择优上岗；举办专题讲座和培训，安排有实践经验的技术人员分别给不同岗位的员工上课，提高全员业务素质；加强质量管理，提高每个职工的质量意识。

## 14. 项目实施计划

### 14.1 项目组织与管理

本项目由能特科技有限公司具体实施。在前期工作中，公司尽快落实有关条件，抓紧本项目可行性研究报告的批复工作，做好各项调研工作。

建设总周期分为设计、采购、土建、安装和试车投产等五个阶段。本项目申报获得批复后，立即着手项目的工程设计工作，设计、采购、土建和安装工作交叉进行，并进行有效的协调，以期尽快进入试车投产。

### 14.2 实施进度计划

本项目实施计划总周期为 12 个月。具体实施计划进度如下甘特图的形式列出，本项目具体实施计划如下表：

表 14-1 实施计划

序号	工程内容	项目进度(个月)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	可研编制与审批	■											
2	初步设计与审批	■	■	■									
3	施工图设计			■	■	■	■	■					
5	土建施工				■	■	■	■					
6	设备采购与制作						■	■	■	■	■		
7	设备安装调试									■	■	■	
8	试车开车											■	■
9	投产验收												■

### 14.3 项目招标内容

本项目拟采用单项工作内容发包方式，针对不同的单项工程应采用不同的招标方式。具体说明如下：勘察设计、监理，拟采用邀请招标方式。建筑安装工程、设备及建材的采购，拟采用公开招标方式，这样业主能取得有竞争力的合同。

表 14-2 招标基本情况表

内容	招标范围		招标组织		招标方式		不采用 招标 方式	招标估 算金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘 察	△		△			△			
设 计	△		△			△			
建安工程	△		△			△			
监 理	△		△			△			
设 备		△	△			△			
重要材料	△		△			△			
其 他									

情况说明：

建设单位盖章

年 月



## 15. 投资估算与资金筹措

### 15.1 编制依据

- (1) 《建设项目投资估算编审规程》CECA/GC 1-2007
- (2) 《投资项目可行性研究指南》(试用版)
- (3) 《化工建设设计概算编制办法》(2009)
- (4) 《湖北省建设项目总投资组成及其他费用规定》鄂建[2006]26 号
- (5) 拟建项目各单项工程的建设内容及工程量
- (6) 已建类似工程的造价指标

### 15.2 编制说明

本项目为年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006。其投资主要包括 20000 吨/年产能生产装置及配套工程的设备购置、安装工程、建筑工程及其他基建费用。

### 15.3 建设投资估算

本项目的建设投资 49096 万元，建设投资估算详见附表投资计划与资金筹措表。其中：

建筑工程费	11306 万元，占建设投资 23.0%
设备购置费	22500 万元，占建设投资 45.8%
安装工程费	4905 万元，占建设投资 10.0%
其他费用	10385 万元，占建设投资 21.2%

### 15.4 建设期利息估算

该项目所需建设投资 49096 万元，计划申请银行贷款 10000 万元，

其余为企业自有资金，建设期按 1 年计，贷款利率按当前银行 3-5 年期年利率 4.75% 并上浮 20% 计，经计算，建设期贷款利息为 285 万元。

### 15.5 固定资产投资（项目工程造价）估算

固定资产投资（项目工程造价）  
= 建设投资 + 建设期贷款利息 = 49381 万元

### 15.6 流动资金估算

该项目采用分项详细估算法进行流动资金估算，经计算，需新增流动资金 8219 万元，其中铺底流动资金 2466 万元。

### 15.7 总投资估算

#### 15.7.1 项目报批总投资

本项目报批总投资为 51847 万元，其中：固定资产投资（项目工程造价）49381 万元，铺底流动资金 2466 万元。

#### 15.7.2 项目投入总资金

本项目投入总资金为 57600 万元，其中固定资产投资（项目工程造价）49381 万元，流动资金 8219 万元。

### 15.8 资金筹措

本项目总投资为 57600 万元，其中固定资产投资（项目工程造价）49381 万元，流动资金 8219 万元。其中建设投资中申请银行贷款 10000 万元，企业自有资金 39381 万元（含建设期利息 285 万元）；流动资金为企业自有资金，详见附表 15-3。

附表：

表 15-1 项目投入总资金估算汇总表

表 15-2 流动资金估算表（略）

表 15-3 投入总资金分年资金投入计划表

表 15-1 项目投入总资金估算汇总表 单位: 万元

序号	费用名称	投资额				合计
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	
一	建设投资静态投资	11306.0	22500.0	4904.9	10385.1	49096.0
1	固定资产费用	11306.0	22500.0	4904.9	8047.2	46758.1
1.1	工程费用	11306.0	22500.0	4904.9	0.0	38710.9
1.1.1	主要生产装置	6620.5	19933.6	4186.1	0.0	30740.2
(1)	生产装置	6620.5	19933.6	4186.1		30740.2
1.1.2	辅助生产项目	2341.5	1843.0	320.3	0.0	4504.8
(1)	劳动安全卫生及消防	1217.1	535.2	204.1		1956.4
(2)	分析化验	610.3	588.5	39.7		1238.5
(3)	环境治理	514.1	719.3	76.5		1309.9
1.1.3	公用工程	2344.0	723.4	398.5	0.0	3465.9
(1)	总图运输及绿化	1219.8				1219.8
(2)	供电	455.0	430.4	304.3		1189.7
(3)	暖通及空调		79.0	34.8		113.8
(4)	给排水		65.0	25.1		90.1
(5)	供热	669.2	149.0	34.3		852.5
1.2	固定资产其他费用				8047.2	8047.2
(1)	土地使用费				4725.0	4725.0
(2)	建设单位管理费				314.0	314.0
(3)	可行性研究费				116.1	116.1
(4)	勘察设计费				812.0	812.0
(5)	环境影响评价费				193.6	193.6
(6)	安全及卫生评价费				185.8	185.8
(7)	临时设施费				193.6	193.6
(8)	工程保险费				116.1	116.1
(9)	联合试运转费				116.1	116.1
(10)	工程监理费用				505.7	505.7
(11)	前期其他费用 ( 招标及造价等 )				387.1	387.1
(12)	生产准备费				267.4	267.4
(13)	办公及生活家具购置费				114.6	114.6
2.0	预备费				2337.9	2337.9
(1)	基本预备费				2337.9	2337.9
(2)	价差预备费					0.0
二	建设期贷款利息				285.0	285.0
三	项目工程造价	11306.0	22500.0	4904.9	10670.1	49381.0
四	流动资金				8219.1	8219.1
	铺底流动资金				2465.7	2465.7
五	项目报批总投资	11306.0	22500.0	4904.9	13135.8	51846.7
六	项目投入总资金	11306.0	22500.0	4904.9	18889.2	57600.1

附表 15-3 投入总资金分年资金投入计划表 (单位: 万元)

序号	项 目	年 份	投入总资金分年资金投入计划表 (单位: 万元)						
			合 计	建设期			营运期		
				1	2	3	4	5	6
1.	投资总额								
1.1	建设投资		49096.0	49096.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2	建设期利息		285.0	285.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3	流动资金		8219.1	0.0	3790.5	1265.3	632.6	1265.3	1265.3
	小 计		57600.1	49381.0	3790.5	1265.3	632.6	1265.3	1265.3
2.	资金筹措								
2.1	自有资金		47600.1	39381.0	3790.5	1265.3	632.6	1265.3	1265.3
2.1.1	用于建设投资		39096.0	39096.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.1.2	支付建设期利息借款		285.0	285.0					
2.1.3	用于流动资金		8219.1	0.0	3790.5	1265.3	632.6	1265.3	1265.3
2.2	借款		10000.0	10000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2.1	长期借款		10000.0	10000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2.2	流动资金借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2.3	短期借款		0.0						
2.3	其它		0.0						
	小 计		57600.1	49381.0	3790.5	1265.3	632.6	1265.3	1265.3



## 16. 财务分析

### 16.1 财务评价基础数据与参数选取

#### 16.1.1 评价依据

本评价依据《化工投资项目经济评价参数》、《建设项目经济评价方法与参数》第三版进行评价及分析。

#### 16.1.2 经济计算期与建设期

本项目的经济计算期定为 12 年，其中建设期为 1 年，生产期 11 年。生产期内的前 4 年生产负荷分别按 30%、50%、60%、80%计，第 5 年至第十年均按满生产负荷计，第 11 年按 75%的生产负荷计，第 12 年按 60%生产负荷计。

#### 16.1.3 资金使用规划

在建设期内，建设投资在 1 年内分期投入。流动资金随生产负荷逐年增加。

#### 16.1.4 固定资产折旧费

本项目形成的固定资产原值为 49381 万元，预留残值率 3%，按平均年限分类计提折旧的方法计提折旧费，年折旧费为 3906 万元。详见附表 16-10。

#### 16.1.5 工资及福利

本项目新增定员 382 人，人均工资及福利按 72000 元/人·年计。

#### 16.1.6 维修及其他

维修费按 4.5%固定资产原值计，其它制造费按 1.5%固定资产原值计；其他管理费按 200%工人工资及附回计，销售费用按 6.0%计。

### 16.1.7 财务基准收益率

本建设项目融资前税前财务基准收益率取 12%。

## 16.2 生产成本和费用估算

本项目满负荷生产时的年固定成本为 25835 万元, 可变成本为 81353 万元, 年总成本为 107188 万元, 经营成本为 103283 万元。在预计的生产寿命期内年均固定成本为 23497 万元, 年均可变成本为 63233 万元, 年均总成本为 86730 万元。年总成本费用估算详见附表 16-2 (略)。

## 16.3 销售收入和利润估算

### 16.3.1 产品方案及生产规模

本项目生产产品方案及规模如下:

序号	产品名称	生产规模 (吨/年)
1	NT2-C006 (维生素E) 油	20000
2	NT2-C006 (维生素E) 粉	28500
3	稀醋酸	3469.2
4	C001	7454.3
5	C001FA	2934.8
6	C001FB	4793.1
7	C001FC	314.8
8	煤渣	2700

### 16.3.2 产品税率

产品及原材料的增值税率均按 17% 计, 城乡维护建设税率按 7%, 教育费附加税率按 3% 计; 地方教育费附加及堤防工程修建维护管理费率均按 2% 计; 企业所得税按 25% 计, 原料及产品均按含税价格计。详见附表 16-2、表 16-3。

### 16.3.3 销售收入和利润估算

本项目产品销售规模及价格如下:



产品名称	生产规模 (吨/年)	销售规模 (吨/年)	销售价格 (元/吨)
NT2-C006 (维生素E) 油	20000	5000	61000
NT2-C006 (维生素E) 粉	28500	28500	40000
稀醋酸	3469.2	3469.2	1000
C001	20000	7454.3	45000
C001FA	2934.8	2934.8	500
C001FB	4793.1	4793.1	100
C001FC	314.8	314.8	5800
煤渣	2700	2700	400

经计算,年均新增销售收入 139036 万元,增加销售税金及附加 11897 万元,年均总成本费用 86730 万元,年均增加利润总额为 40409 万元。详见附表 16-3 和附表 16-4。

## 16.4 财务分析指标

### 16.4.1 静态指标

全投资利润率=年均利润/项目总投资=70.2%

全投资利税率=年均利税/项目总投资=90.8%

全投资回收期税前为 3.5 年

全投资回收期税后为 4.0 年

### 16.4.2 动态指标

全投资财务内部收益率所得税前为 55.5%

全投资财务内部收益率所得税后为 45.7%

全投资财务净现值所得税前为 171833 万元 (ic=12%)

全投资财务净现值所得税后为 122785 万元 (ic=12%)

## 16.5 借贷偿还能力分析

本项目建设投资申请银行贷款 10000 万元,采用最大能力偿还法偿还贷款经计算,本项目的借款偿还年限为 2.0 年 (含建设期 1 年),由此

可见本项目具有良好的还款能力。详见附表 16-9。

## 16.6 不确定性分析

### 16.6.1 盈亏平衡分析

生产能力利用率表示的盈亏平衡点

$$\text{BEP}(\%) = \frac{\text{年固定总成本}}{(\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加})} \times 100\% = 36.8\%$$

### 16.6.2 敏感性分析

为了考察本项目的抗风险能力，特对一些影响项目经济效益的主要因素进行了敏感性分析。

关于产品销售价格、建设投资、生产量、可变成本等因素的变化对影响企业经济效益的敏感性分析详见附表 16-11。

从敏感性分析表中可看出，产品价格的变化对经济效益的影响最敏感，当最敏感的因素—产品价格下降 10% 时，内部收益率所得税前为 44.0%，所得税后为 36.3%，投资回收期为 4.5 年，各项指标均高于行业基准值。由此可见，该项目具有很强的抗风险能力。

## 16.7 财务评价结论

实施该项目需投入总资金 57600 万元，其中固定资产投资（项目工程造价）49381 万元，流动资金 8219 万元。该项目建成投产后年均成本费用 86730 万元，年均上缴国家增值税及附加 11897 万元，年均新增利润总额 40409 万元，年均新增所得税 10102 万元，年均税后利润 30307 万元，投产后 3 年内可回收全部投资。投资利润率为 70.2%，投资利税率为 90.8%，投资内部收益率税前为 55.5%，税后为 45.7%，生产能力利用率为 36.8%。

从以上各项经济指标可看出，该项目经济效益较好，各项指标均高

于行业基准值。因此，该项目可行。

附表：

16-1、财务评价主要指标表

16-2、年总成本费用表（略）

16-3、销售收入和销售税金估算表（略）

16-4、损益和利润分配表

16-5、财务计划现金流量表

16-6、项目财务现金流量表

16-7、财务现金流量表

16-8、资产负债表

16-9、借款偿还计划表

16-10、固定资产折旧、无形及其他资产摊销费估算表

16-11、敏感性分析表

附表 16-1

财务评价主要指标表

序号	项 目	单 位	数 值	备 注
1.1	项目投入总资金	万元	57600.1	
1.2	项目报批总投资	万元	51846.7	
1.3	项目工程造价	万元	49381.0	
1.4	建设投资	万元	49096.0	
1.5	建设期贷款利息	万元	285.0	
1.6	流动资金	万元	8219.1	
2.	年均销售(营业)收入	万元	139035.8	
3.	年均销售税金	万元	11896.8	
4.	年均总成本费用	万元	86730.4	
5.	年均利润总额	万元	40408.6	
6.	年均所得税	万元	10102.2	
7.	年均税后利润	万元	30306.5	
8.	投资利税率	%	90.8	
9.	销售利税率	%	37.6	
10.	投资利润率	%	70.2	
11.	资本金利润率	%	63.7	
12.	销售利润率	%	29.1	
13.	长期借款偿还期			
13.1	国外借款偿还期	年	0.0	含建设期
13.2	国内借款偿还期	年	2.0	含建设期
14.	全投资财务内部收益率			
14.1	所得税前	%	55.5	
14.2	所得税后	%	45.7	
14.3	自有资金内部收益率	%	47.9	
15.	全投资投资回收期			
15.1	所得税前	年	3.5	含建设期
15.2	所得税后	年	4.0	含建设期
16.	全投资财务净现值			
16.1	所得税前	万元	171833.4	ic = 12%
16.2	所得税后	万元	122785.7	ic = 12%
17.	生产能力利用率(BEP)	%	36.8	

附表 16-4 利润与利润分配表 (单位: 万元)

序号	项 目	建设期													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.	营业收入	0.0	53663.0	89438.3	107325.9	143101.2	178876.5	178876.5	178876.5	178876.5	178876.5	178876.5	178876.5	134157.4	107325.9
2.	营业附加	0.0	105.7	957.0	1153.8	1547.3	1940.9	1940.9	1940.9	1940.9	1940.9	1940.9	1940.9	1448.9	1153.8
3.	增值税	0.0	755.1	6835.6	8241.2	11052.4	13863.7	13863.7	13863.7	13863.7	13863.7	13863.7	13863.7	10349.6	8241.2
4.	年总成本费用	0.0	43298.5	61147.6	70354.2	88771.3	107188.4	107188.4	107188.4	107188.4	107188.4	107188.4	107188.4	84167.0	70354.2
5.	补贴收入														
6.	利润总额 (1-2-3-4+5)	0.0	9503.7	20498.1	27576.8	41730.1	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	38191.8	27576.8
7.	弥补前年度亏损额														
8.	应纳税所得额 (6-7)	0.0	9503.7	20498.1	27576.8	41730.1	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	38191.8	27576.8
9.	所得税	0.0	2375.9	5124.5	6894.2	10432.5	13970.9	13970.9	13970.9	13970.9	13970.9	13970.9	13970.9	9547.9	6894.2
10.	税后净利润 (6-9)	0.0	7127.8	15373.6	20682.6	31297.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	28643.8	20682.6
11.	期初未分配利润														
12.	可供分配利润 (10+11)	0.0	7127.8	15373.6	20682.6	31297.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	41912.6	28643.8	20682.6
13.	提取法定盈余公积金	0.0	1069.2	2306.0	3102.4	4694.6	6286.9	6286.9	6286.9	6286.9	6286.9	6286.9	6286.9	4296.6	3102.4
14.	可供投资者分配的利	0.0	6058.6	13067.5	17580.2	26603.0	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	24347.3	17580.2
15.	应付优先股股利														
16.	提取任意盈余公积金														
17.	应付普通股股利	0.0	6058.6	13067.5	17580.2	26603.0	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	24347.3	17580.2
18.	利润分配	0.0	0.0	0.0	17580.2	26603.0	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	35625.7	24347.3	17580.2
19.	未分配利润	0.0	6058.6	13067.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.	息税前利润	0.0	10073.7	20500.1	27576.8	41730.1	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	55883.5	38191.8	27576.8
21.	息税折旧摊销前利润	0.0	13979.6	24406.0	31482.7	45636.0	59789.3	59789.3	59789.3	59789.3	59789.3	59789.3	59789.3	42097.7	31482.7
22.	累计未分配利润	0.0	6058.6	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1









附表 16-8 资产负债表 (单位:万元)

序 号	项 目	年 份											
		建 设 期											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	资产	49381.0	52368.7	70327.9	74740.9	82056.7	90964.8	97251.7	103538.6	109825.5	116112.3	117132.4	118268.9
1.1	流动资产总额	0.0	6893.5	28758.6	37077.5	48299.1	61113.1	71305.8	81498.6	91691.3	101884.1	106810.1	111852.4
1.1.1	应收账款	0.0	3235.2	4770.0	5537.4	7072.1	8606.9	8606.9	8606.9	8606.9	8606.9	6688.4	5537.4
1.1.2	存货	0.0	1809.2	2758.5	3233.1	4182.4	5131.7	5131.7	5131.7	5131.7	5131.7	3945.1	3233.1
1.1.3	现金	0.0	779.9	917.1	985.6	1122.8	1259.9	1259.9	1259.9	1259.9	1259.9	1088.5	985.6
1.1.4	累计盈余资金	0.0	1069.2	20313.1	27321.3	35921.8	46114.6	56307.3	66500.1	76692.8	86885.6	95088.0	102096.3
1.2	在建工程	49381.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3	固定资产净值	0.0	45475.2	41569.3	37663.4	33757.6	29851.7	25945.8	22040.0	18134.1	14228.2	10322.4	6416.5
1.4	无形及其他资产净值	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.	负债及投资人权益	49381.0	52368.7	70327.9	74740.9	82056.7	90964.8	97251.7	103538.6	109825.5	116112.3	117132.4	118268.9
2.1	流动负债总额	0.0	2033.8	3389.7	4067.7	5423.5	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	5084.6	4067.7
2.1.1	应付账款	0.0	2033.8	3389.7	4067.7	5423.5	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	5084.6	4067.7
2.1.2	流动资金借款	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.1.3	短期借款	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	长期借款	10000.0	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	负债小计	10000.0	2069.4	3389.7	4067.7	5423.5	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	6779.4	5084.6	4067.7
2.3	所有者权益	39381.0	50299.3	66938.2	70673.2	76633.2	84185.4	90472.3	96759.1	103046.0	109332.9	112047.9	114201.3
2.3.1	资本金	39381.0	43171.6	44436.9	45069.5	46334.8	47600.1	47600.1	47600.1	47600.1	47600.1	46018.5	45069.5
2.3.2	资本公积金	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.3.3	累计盈余公积及公益金	0.0	1069.2	3375.2	6477.6	11172.2	17459.1	23746.0	30032.9	36319.8	42606.7	46903.3	50005.7
2.3.4	累计未分配利润	0.0	6058.6	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1	19126.1

计算指标:

1. 资产负债率: 20.25%
2. 流动比率: 0.00
3. 速动比率: 0.00

20.25%	3.95%	4.82%	5.44%	6.61%	7.45%	6.97%	6.55%	6.17%	5.84%	4.34%	3.44%
0.00	3.39	8.48	9.12	8.91	9.01	10.52	12.02	13.52	15.03	21.01	27.50
0.00	2.50	7.67	8.32	8.13	8.26	9.76	11.26	12.77	14.27	20.23	26.70

附表 16-9 借款偿还计划表 ( 单位:万元 )

序 号	项 目	年 份	建设期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
			利率														
1.	长期借款还本付息		0.0	10000.0	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1	年初借款累计		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1.1	国外借款(万美元)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1.2	国内借款( )=		0.0	10000.0	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.1.3	短期借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2	本年借款		10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.1	国外借款(万美元)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2.2	国内借款( )=		10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	本年应计利息		285.0	570.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3.1	国外借款(万美元)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3.2	国内借款( )=		285.0	570.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.3.3	短期借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4	本年还本		0.0	9964.5	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4.1	国外借款(万美元)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4.2	国内借款( )=		0.0	9964.5	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.4.3	短期借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5	本年付息		0.0	570.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5.1	国外借款(万美元)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5.2	国内借款( )=		0.0	570.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5.3	短期借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.	流动资金借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.1	年初借款累计		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	本年借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.3	本年还本		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.4	本年付息		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.	偿还借款本金资金来源		0.0	9964.5	16973.4	20843.7	24749.6	28655.5	32561.3	36467.2	40373.1	44278.9	48184.8	52090.6			
3.1	用于还款的未分配利润		0.0	6058.6	13067.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.2	可还款的折旧费		0.0	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9	3905.9
3.3	可还款的摊销费		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.4	短期借款		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.5	剩余可还款资金累计		0.0	0.0	0.0	16937.9	20843.7	24749.6	28655.5	32561.3	36467.2	40373.1	44278.9	48184.8			
	国内借款( )=偿还期 (年)		2.00														



敏感性分析表

附表 16-11

序号	项目	敏感性分析表							
		变化率	税前 内部收益率	税后 内部收益率	税前 投资回收期	税后 投资回收期	税前 投资回收期	税后 投资回收期	国内借款 偿还期
			年	年	年	年	年	年	年
	基本方案		55.48%	45.72%	3.51	3.98	3.51	3.98	2.00
1.	销售价格变化 (增加或下降)	10.00%	66.24%	54.48%	3.12	3.50	3.12	3.50	1.79
		5.00%	60.93%	50.17%	3.29	3.71	3.29	3.71	1.89
		-5.00%	49.85%	41.10%	3.80	4.22	3.80	4.22	2.09
		-10.00%	43.99%	36.27%	4.13	4.54	4.13	4.54	2.22
2.	建设投资变化 (增加或下降)	10.00%	51.38%	42.36%	3.70	4.14	3.70	4.14	2.07
		5.00%	53.35%	43.98%	3.60	4.06	3.60	4.06	2.03
		-5.00%	57.79%	47.61%	3.42	3.87	3.42	3.87	1.95
		-10.00%	60.30%	49.66%	3.33	3.76	3.33	3.76	1.90
3.	年生产量变化 (增加或下降)	10.00%	60.89%	50.11%	3.30	3.72	3.30	3.72	1.88
		5.00%	58.20%	47.94%	3.40	3.84	3.40	3.84	1.94
		-5.00%	52.70%	43.46%	3.64	4.09	3.64	4.09	2.05
		-10.00%	49.87%	41.14%	3.79	4.22	3.79	4.22	2.09
4.	原料、燃料及动力变化 (增加或下降)	10.00%	49.83%	41.06%	3.80	4.23	3.80	4.23	2.09
		5.00%	52.68%	43.41%	3.65	4.10	3.65	4.10	2.04
		-5.00%	58.24%	47.99%	3.39	3.83	3.39	3.83	1.94
		-10.00%	60.97%	50.23%	3.29	3.71	3.29	3.71	1.89

## 17. 风险分析

### 17.1 政策风险

能特科技有限公司从事非国家禁止类、限制类新型医药中间技术产品的研发、生产与销售,相关技术服务与技术转让。本项目产品 NT2-C006 (维生素 E) 主要用途是作为一种饲料添加剂。根据《产业结构调整指导目录(2011 本)》(2013 修改版),其符合鼓励类第一项“农林业”第 13 项“绿色无公害饲料及添加剂开发”。因此,项目建设内容符合国家鼓励支持政策。

### 17.2 技术风险

能特科技有限公司是能特科技有限公司的全资子公司,母公司的全资控资公司为福建冠福现代家用股份有限公司,是深圳股票交易所上市企业。该企业非常重视自主技术创新,并紧密联系市场动态。本项目产品 NT2-C006 (维生素 E) 的合成较为繁琐,具有很高的技术壁垒;生产设备大部分为专用设备。

能特科技有限公司依靠自主研发能力,并与国内外研究机构进行合作,掌握了改进后的 NT2-C006 (维生素 E) 规模化生产的技术,改进后的合成工艺生产设备简单,条件温和,收率高,具有工业化生产潜力。因此,本项目技术上风险较小。

在产业化过程中企业应依托内部资源和技术力量并应委托有资质、设计力量雄厚的设计单位进行工程设计,在实施过程中应委托技术力量完备的施工单位进行施工。只要本着科学、务实、合理的原则,在产业化过程中,技术风险完全可以规避。

### 17.3 管理风险

项目管理单位在实施过程中没有制定出科学的、切实可行的管理方案，会造成项目建设中一些不必要的损失。项目建设单位应准备充分，建立科学的管理体系和项目管理组织机构，明确各部门职责，健全管理责任制。

公司目前配备了技术和管理相关方面的关键人才，与相关的大专院校、高级科研院所正在建立密切的技术合作关系，并初步达成了人才培养和引进意向，为公司后续发展所需的技术和人才提供了人才保证。因此，本项目管理风险因素不大。在管理上为了实现工业生产安全、高效、优质、低耗，建议采用管控一体化技术。

### 17.4 资金筹措风险

本项目总投资为 57600 万元，固定资产投资为 49381 万元，其中公司自筹资金 39381 万元，银行贷款 10000 万元。如果资金不能及时到位，将影响工程进度。

拟建项目具有投资额大的特点，因此存在一定的财务风险。比如未能充分预测项目的投资总额，或者建筑材料、人工等单价的上涨以及工程建设内容的增加等可能引起投资总额超出预期，或者项目融资过程中由于利率变动加大工程项目资金的成本等，以及其它各种客观存在的不确定因素的影响，可能会使项目财务实际收益和预期收益发生偏离。针对项目的财务风险采取以下防范措施：

高度重视本项目可行性报告，严谨、科学的进行投资估算，完善各项财务内控管理制度，为风险控制和管理提供制度上的保证。根据项目可控财务风险的成因，为项目财务风险控制制定工程合同和担保控制、项目投资决策控制、工程项目控制、实物资产控制、货币资金控制、筹资控制等。针对以上各项业务处理流程常见的问题，设置控制关键点，

根据项目财务风险控制目标和风险管理策略，制定出风险管理解决策略，选择相应的风险管理工具，进行风险管理和控制。

针对投资总额超出预期的风险，充分论证项目的建设内容，在项目设计中要对各项建设内容的充分必要性进行论证，针对单价上涨的因素，建设单位在投资估算中要做好材料的价格走势分析，采取大宗货物采购订单或者转移价格上涨的风险给建筑施工承包企业。

## 17.5 市场风险

全球 NT2-C006 (维生素 E) 产能主要集中在巴斯夫和帝斯曼、浙江制药和新和成四家企业中。目前我国生产的 NT2-C006 (维生素 E) 主要用于饲料添加，而巴斯夫和帝斯曼主要生产高端的医药食品级的 NT2-C006 (维生素 E)。全球 80% 的 NT2-C006 (维生素 E) 用作饲料添加剂，仅有 20% NT2-C006 (维生素 E) 用于医药、食品领域。我国饲料产业发展十分迅速，每年的增长率在 20% 左右，全球的饲料行业发展速度平均约为 4%~5% 左右，具有广阔的市场前景。

目前 NT2-C006 (维生素 E) 合成需要的中间体三甲基氢醌是 NT2-C006 (维生素 E) 生产的关键因素。国内间甲酚、三甲基氢醌中间体的供应被新和成、浙江医药的长期订单全面控制，供应量稀缺。早在 2008 年，西南合成 (北大医药) 就曾因三甲基氢醌的供应问题而无法投产；安迪苏因为长期依赖外购三甲基氢醌等中间体，生产成本过高而不得不退出 NT2-C006 (维生素 E) 市场。

母公司能特科技有限公司突破传统工艺采用对二甲苯工艺路线生产 NT2-C006 (维生素 E) 重要中间体 2,3,5-三甲基氢醌，因此，可以直接为本项目提供三甲基氢醌，帮助本项目节省建设投入、降低技术壁垒、顺利投产。

母公司原料的稳定供应为能特科技有限公司 NT2-C006 (维生素 E)

打入市场提供了有力保障，同时由于新的合成路线大大降低了关键原料三甲基氢醌的生产成本，使得本项目产品具备一定的成本优势，从而提高了公司产品竞争力，有利于公司产品迅速占领市场。



## 18. 研究结论

### 18.1 综合评价

本项目为能特科技有限公司年产 20000 吨精细化工品 NT2-C006。通过对项目的产品方案、市场分析、建设规模及条件、工程技术方案、投资及财务情况等方面进行研究，得出以下综合评价：本项目实施符合地区产业发展要求，符合公司的总体发展规划。项目建设基础条件好，建设条件具备，建设规模合理，技术成熟、产品市场前景广阔，项目建成后经济效益好，社会效益显著。

### 18.2 研究报告的结论

(1) 本项目产品方案合适，建设规模合理；能特科技有限公司在湖北荆州经济开发现有厂区南面新征空地建设本项目，湖北荆州经济开发区具备项目建设的各项条件，且本项目建设可依托厂区已有部分公用工程设施。

(2) 本项目生产工艺成熟，关键原料由 2,3,5-三甲基氢醌 (THMQ) 为公司生产自供，来源可靠，产品具有良好的市场竞争力及市场发展前景。

(3) 本项目的“三废”治理设施完善，并与项目主体工程同期建设；安全措施和安全设施方案合理，能够满足安全生产的要求。

(4) 初步财务评价表明该项目有良好的经济效益，各项财务评价指标均高于行业基准值，能为企业创造良好的发展机遇。

(5) 本项目能增加就业岗位，带动当地交通运输等相关行业的发展，有着明显的社会意义。

因此，本项目的实施是必要的和必需的。

### 18.3 存在的问题及建议

(1) 为确保产品质量，希望建设单位加强产品生产控制和原料、中间产品及成品分析，同时注意节能降耗，降低生产成本。

(2) 积极丰富产品结构，拓展产品应用领域，逐渐增强企业竞争力。认真做好营销策划工作，使该产品尽快成为市场畅销的名牌产品。

(3) 建议建设单位抓住市场良好机遇，并尽早筹措资金，使工程早日上马，并加强过程实施及监控管理，确保项目按预期目标顺利实施，争取早日见到效益。

(4) 建设项目的生产设备、建构筑物等硬件设施要严格按照国家标准的要求实施，同时需建立科学、系统、规范化的管理体系，实现项目的安全生产。