
* 江西黑猫炭黑股份有限公司 *
* 年产 1 万吨湿法造粒特种炭黑 *
可行性研究报告
*****:

抚顺永恒炭黑工程设计有限公司
2006 年 12 月 20 日于抚顺

江西黑猫炭黑股份有限公司年产 1 万吨湿法造粒特种炭黑

可行性研究报告

项目编制单位：抚顺永恒炭黑工程设计有限公司

资质：乙级

证书编号：064030 - sy

项目负责人：司德江

总工程师：刘连德

总 经 理：王世利

参加编制的主要人员

刘连德

王世利

司德江

李志静

孙文礼

葛立诚

邱振亚

王廷斌

吴兴顺

欧安宪

王 颖

马丽君

刘敬义

刘玉清

李 沫

山福勇

胡洁光

马 明

李祖娴

审核：

审定：

抚顺永恒炭黑工程设计有限公司

2006年12月20日于抚顺

目 录

第一章 总论	1-1 至 1-9
1.1 概述	1-1 至 1-5
1.2 项目研究结论	1-6 至 1-9
第二章 市场预测	2-1 至 2-1
2.1 国内外市场预测	2-1 至 2-1
2.2 产品价格分析	2-2 至 2-2
第三章 产品方案及生产规模	3-1 至 3-1
3.1 产品方案	3-1 至 3-1
3.2 生产规模	3-1 至 3-1
第四章 工艺技术方案	4-1 至 4-7
4.1 工艺技术方案的选择	4-1 至 4-3
4.2 工艺流程和消耗定额	4-3 至 4-6
4.3 自控技术方案	4-6 至 4-7
第五章 原料的供应和贮运	5-1 至 5-2
5.1 主要原料的品种、年需用量、来源及运输条件	5-1 至 5-1
5.2 原料油的贮运	5-1 至 5-2
第六章 建厂条件和厂址方案	6-1 至 6-3
6.1 建厂条件	6-1 至 6-3
6.2 厂址方案	6-3 至 6-3

第七章	公用工程和辅助设施方案	7-1 至 7-8
7.1	总图运输	7-1 至 7-1
7.2	给水、排水	7-1 至 7-2
7.3	供电及电讯	7-2 至 7-3
7.4	采暖通风及空气调节	7-4 至 7-5
7.5	生产装置压缩空气的供给	7-5 至 7-6
7.6	维修	7-6 至 7-6
7.7	土建（建筑物、构筑物）	7-6 至 7-8
7.8	生活福利设施	7-8 至 7-8
第八章	节能	8-1 至 8-2
8.1	单位产品能耗水平	8-1 至 8-1
8.2	节能降耗的措施和效果	8-1 至 8-2
第九章	环境保护	9-1 至 9-11
9.1	厂址与建厂地区环境现状	9-1 至 9-3
9.2	报告采用的环境保护标准	9-3 至 9-5
9.3	新建 1 万吨/年特种炭黑装置污染物排放情况	9-5 至 9-6
9.4	综合利用与治理方案	9-6 至 9-9
9.5	环境保护投资概算	9-10 至 9-10
9.6	存在的问题及建议	9-10 至 9-10
9.7	附表	9-10 至 9-11
第十章	消防与职业安全卫生	10-1 至 10-5
10.1	消防	10-1 至 10-3
10.2	职业安全卫生	10-3 至 10-5

第十一章	工厂组织、劳动定员和人员培训	11-1 至 11-2
11.1	工厂组织	11-1 至 11-1
11.2	生产制度及定员	11-1 至 11-1
11.3	人员来源及培训	11-1 至 11-2
第十二章	项目前期准备工作	12-1 至 12-2
12.1	项目前期准备工作	12-1 至 12-1
12.2	实施进度规划	12-1 至 12-2
第十三章	投资估算及资金筹措	13-1 至 13-3
13.1	投资估算	13-1 至 13-3
13.2	资金筹措	13-3 至 13-3
13.3	总投资	13-3 至 13-3
第十四章	财务评价	14-1 至 14-8
14.1	概述	14-1 至 14-1
14.2	总成本费用估算	14-1 至 14-3
14.3	销售收入计算	14-3 至 14-3
14.4	税收及利润分配	14-3 至 14-4
14.5	盈利能力分析	14-4 至 14-4
14.6	清偿能力分析	14-5 至 14-5
14.7	不确定性分析	14-5 至 14-8
第十五章	结论	15-1 至 15-1
15.1	综合评价	15-1 至 15-1
15.2	结论	15-1 至 15-1

主要附图:

附图 1: 总平面位置图	共 1 页
附图 2: 工艺流程图	共 6 页
附图 3: 供配电主接线图	共 1 页

主要设备附表:

设备表一: 压缩机、鼓风机类设备表	共 1 页
设备表二: 泵类设备表	共 1 页
设备表三: 定型设备表	共 1 页
设备表四: 非定型设备表	共 2 页

经济分析附表:

表 1: 投资估算表	共 1 页
表 2: 流动资金估算表	共 1 页
表 3: 直接成本计算表	共 2 页
表 4: 总成本估算表	共 2 页
表 5: 销售收入计算表	共 2 页
表 6: 损益表	共 2 页
表 7: 现金流量表	共 2 页
表 8: 资金来源及运用表	共 2 页
表 9: 资产负债表	共 2 页
表 10: 敏感度分析表	共 1 页
表 11: 经济评价计算指标汇总表	共 1 页

附件:

附件一: 委托单位提请设计单位编制可研报告的委托书	共 1 页
---------------------------------	-------

第一章 总 论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、主办单位及法人

1.1.1.1 项目名称：年产 1 万吨湿法造粒特种炭黑

1.1.1.2 建设单位：江西黑猫炭黑股份有限公司

1.1.1.3 建设单位法人代表：蔡景章

1.1.1.4 项目性质：技术改造项目

1.1.2 可行性研究报告编制的依据和原则

1.1.2.1 编制依据

1.1.2.1.1 依据江西黑猫炭黑股份有限公司 2006 年 12 月 2 日提出的《拟改建一条 1 万吨/年湿法造粒特种炭黑生产线需编制可行性研究报告的委托书》文件。

1.1.2.1.2 由黑猫炭黑股份有限公司提供的有关装置供水、供电、供汽及现有场区地形条件等有关资料。

1.1.2.1.3 依据国家有关法律、法规和相关规范。

1.1.2.2 编制原则

1.1.2.2.1 该项目与年产 3 万吨新工艺炭黑工程同时考虑，可以做到有效利用现有空地和已有公用设施，达到工期短、投资省、见效快的目的。

1.1.2.2.2 利用国内外先进技术，达到发展新品种、提高产品质量与产量，降低能源消耗，提高经济效益的目的。同时，最大限度地对污染严重的

包装岗位、成粒岗位、收集岗位采用新技术新工艺，消除环境污染来编写本报告。

1.1.2.2.3 为了使装置水平达到国内先进水平，决定对关键的微机自控系统、主供风机及微粒粉碎机等设备采用国外引进或国产成熟优质产品。

1.1.2.2.4 要认真贯彻工厂布置一体化、生产装置露天化、建（构）筑物轻型化、公用工程社会化的建设方针。

1.1.2.2.5 适应炭黑生产特点，搞好配套专业设计，特别要加强节能、环保、安全、消防、工业卫生及劳动保护等方面的配套设计，三废治理要做到“三同时”，充分考虑能源综合利用，确保生产安全。

1.1.3 项目提出背景，投资必要性和经济意义

1.1.3.1 项目提出背景及公司简介

江西黑猫炭黑股份有限公司是景德镇市焦化煤气总厂（现称景德镇开门子集团）控股的上市公司，焦化煤气总厂是 520 户国家重点企业，江西省十强工业企业，景德镇市属企业纳税第一大户。1994 年 6 月在相关多元化发展过程中，炭黑作为该厂资源综合利用的产品得以开发，组建了景德镇市焦化煤气总厂炭黑分厂，此后效益、产量连年翻番，成为总厂的拳头产品之一。

2001 年 7 月，以焦化煤气总厂为主发起人，联合其它四家优势企业共同组建了江西黑猫炭黑股份有限公司。江西黑猫现有四条 2.0 万吨/年炭黑生产线，其中三条硬质炭黑生产线，一条软质炭黑生产线。

2002 年 12 月，公司为把黑猫炭黑做大、做强，向资源地发展，在陕西韩城组建韩城黑猫炭黑有限责任公司，由江西黑猫公司控股 70%。韩城黑猫现有四条 2.0 万吨/年炭黑生产线，其中三条硬质炭黑生产线，一条软质炭黑生产线，拥有 7500 千瓦的炭黑尾气发电机组。

2005年5月，为辐射占领东北市场，全面开拓国内市场，公司在辽宁省朝阳市，组建朝阳黑猫伍兴岐炭黑有限责任公司，由江西黑猫公司控股80%。目前拥有一条硬质炭黑生产线，已不能满足炭黑市场需求，2006年计划投资1亿元，新建两条2万吨/年的炭黑生产线，其中一条为硬质2006年10月20日已投产。

黑猫炭黑自投产之日起，就以高举民族工业旗帜、振兴民族炭黑工业为使命，不断开拓创新，不断滚动发展，企业由小到大，从弱到强。在短短十二年的功夫，年产能从8000吨跃升至20万吨。公司拥有江西黑猫、陕西韩城黑猫、辽宁朝阳黑猫三个炭黑生产基地，10条炭黑生产线，其中8条硬质，2条软质，十二年中产能提高了25倍，实际产量提高24倍，2002年和2003年产销量名列全国同行业第二名。2004年和2005年产销量跃居全国同行业第一名。成为民族炭黑工业的一面旗帜，全国最大的炭黑生产企业。

黑猫公司坚持“技术不断创新、质量争创一流、服务尽善尽美”的质量方针，努力打造黑猫炭黑品牌，“黑猫牌炭黑”2003年、2006年荣获“江西省名牌产品称号”，2002-2005年度黑猫公司四次荣获“江西省优秀企业称号”，2005年荣获橡胶工业协会“科技进步先进企业”称号，2006年荣获中国炭黑工业发展二十年历程“新星企业”称号。

2006年，黑猫炭黑正式步入中国证券市场的舞台，9月15日，黑猫股票在深圳股市上市交易，借助资本的辅佐，黑猫公司将大力引进科技和管理人才，加大科研投入，进一步提升企业的产品创新，管理创新和技术创新能力，全力构建国内国际营销网络，巩固、强化和扩大在国内炭黑行业的领先优势，为振兴中国民族炭黑工业，让中国民族炭黑工业的旗帜，在世界炭黑企业之林高高飘扬而努力奋斗。

1.1.3.2 投资必要性和经济意义

(1) 有广阔的产品市场。

炭黑是橡胶工业第二大原材料，根据世界范围的统计，橡胶用炭黑消费量占炭黑总量的 90%，其中轮胎用量占 67%；汽车橡胶制品用量占 10%，其他橡胶制品用量占 13%，非橡胶用炭黑（亦称专用炭黑或特种炭黑）仅占 10%。随着我国技术的发展，橡胶工业对炭黑产品质量和品种的要求不断地提高，尤其是对具有特殊性能的炭黑品种需求量不断增加，为此该公司拟建一套能生产特殊性能的炭黑生产装置来满足市场的需求。同时该品种炭黑属高技术附加值的产品，因此具有显著的经济效益和社会效益。

(2) 原材料供应充裕，运输条件便捷，具有资源综合利用及循环经济优势。

黑猫公司依托着焦化集团，有着其它单一炭黑生产企业无法比拟的资源综合利用循环经济优势，规模效益优势。集团炼焦炭附产的煤焦油，经 20 万吨/年煤焦油精制深加工，产出蒽油作为炭黑生产优质原料油，炭黑生产过程产生的尾气供炼焦加热产生焦炭，不仅解决了尾气污染，而且节约能源，更有效地提高了经济效益。公司资产结构合理，运营效率较高，资产质量好。

(3) 有先进的技术和过硬的质量保证。

坚持技术不断创新。黑猫公司善于吸收和创新国内外先进技术，应用新技术、新工艺，逐渐形成了自己核心技术，不断追求行业领先等都有许多独到之处，有一流的生产装置和一流的炭黑检测中心，关键设备均从国外进口，技术设计科学、完备、工艺流程完善。生产过程采用的 DCS 控制系统是从美

国 FISHER 罗斯蒙特公司引进, 自动控制和调节工艺参数, 并有安全联锁控制, 确保工艺生产稳定和安全生产, 从而保证了产品质量。同时, 严格按 ISO9001: 2000 质量管理体系标准来规范公司质量管理, 确保提供给顾客满意产品。

(4) 有雄厚的技术力量和高水平的管理人才。

技术是核心, 研发是动力, 公司设有专门的技术研发中心, 还聘请了国内炭黑行业, 国家级科研院所的知名技术专家担任顾问, 以共同从事炭黑生产的技术研究工作。素质高, 业务精, 经验丰富的专业型人才汇聚成黑猫炭黑的中坚力量, 有效提升了公司整体研发水平, 为进一步发展壮大, 持续贯注了强有力的支持。

综上所述, 该项目的建设具有显著的经济效益和社会效益, 在该地区投资是十分必要的。

1.1.4 研究范围和工作内容

1.1.4.1 炭黑产品的市场预测分析

1.1.4.2 年产 1 万吨特种炭黑生产装置及产品结构组成

1.1.4.3 装置的环保、安全、消防、工业卫生的治理

1.1.4.4 自控仪表分析

1.1.4.5 供电和电讯工作

1.1.4.6 界内给排水系统

1.1.4.7 界内的采暖、通风、空调

1.1.4.8 新增油料和产品的储运

1.1.4.9 投资估算和经济分析

1.2 项目研究结论

1.2.1 综合评价

1.2.1.1 符合产业政策的发展要求

从国家制定的炭黑工业近、远期发展规划及国内外炭黑市场对新工艺特种炭黑需求情况看，该厂建设 1 万吨湿法造粒特种炭黑生产线是妥当和可行的。

1.2.1.2 符合市场需求和产品流向

经市场需求预测分析，国内市场较宽阔，国内用户稳定，产品流向基本合理。

1.2.1.3 产品方案及规模合理

根据该公司实际情况和条件，确定的产品方案和规模是合理的。

1.2.1.4 生产工艺技术先进、适用、可靠

该项目拟采用国内已有的技术，其技术来源明确，工艺先进可靠。产品将具有较强的竞争能力。

1.2.1.5 主要原材料供应可以保证

生产所需原料油、燃料油和辅助材料，其来源落实可靠。

1.2.1.6 总图布置紧凑，产品运输方便有利

利用厂内拆迁空地与 3 万吨/年装置同时布置，装置紧凑合理。厂外运输以铁路为主，公路为辅，该公司交通运输条件方便有利。

1.2.1.7 环保、安全与工业卫生可达标

根据国家的有关设计规范和标准，对环境保护、劳动安全、防火和工业卫生等方面，均采取适当措施，确保项目建设投产后各项指标达到有关标准和规范要求。

1.2.1.8 投资估算和资金筹措

该项目总投资：3509.12 万元；

其中：建设投资：2881.20 万元；

流动资金：627.92 万元；

资金筹措：全部建设资金自筹解决，流动资金 70%贷款，30%自筹。

1.2.1.9 财务评价和经济效益

该项目的财务评价和国民经济评价指标均较好，财务内部收益率 22.36% (税后)，并具有一定的抗风险能力。

1.2.2 研究结论

该项目是符合国家产业政策的，该项目的建设可大幅度地消除环境污染和改变企业不合理的产品结构，增加企业的后劲和经济活力。经过研究分析可以认定，该项目技术先进可靠，原料来源落实，建设条件好，产品流向明确，项目的财务评价较好，其财务内部收益率为 22.36% (税后)，并能承受一定的风险。因此，该项目在经济和技术上是可行的。

1.2.3 存在的问题和建议

1.2.3.1 该装置是以导电炭黑及 N100 系列产品为依据，如生产其它品种炭黑需要通过原料油工艺条件进行调整，必要时应改变反应炉的关键尺寸来实现。

1.2.3.3 附主要技术经济指标。

主要技术经济指标表

表 1-1

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
一	生产规模	万吨/年	1	
二	产品方案			
1	N472	万吨/年	0.4	
2	N100 系列产品 (N135 为例)	万吨/年	0.5	
3	其它产品	万吨/年	0.1	
三	年操作日	天	333	8000 小时
四	主要原材料、燃料用量			
1	原料油 (煤焦油: 乙烯焦油: 蒽油 = 20: 50: 30)	万吨/年	2.40	
2	添加剂 K_2CO_3	吨/年	0.39	
3	粘结剂 (木质素或糖密)	吨/年	33.5	
4	包装袋 (牛皮纸、塑料袋、编织袋)	万个/年	51	损耗 2%
5	滤袋 (玻纤) 127×3500	条/年	2196	
6	涤纶	条/年	72	
五	公用动力消耗量			
1	供水	万吨/年	8.4	
2	供电	万度/年	691	
3	供汽	万吨/年	1.6	
六	三废排放量			
1	废气	万标米 ³ /年	4828	
2	废渣	万吨/年	无	
3	废水 (生活污水)	万吨/年	无	
七	运输量			
	运入量	万吨/年	2.4	
	运出量	万吨/年	1.0	
八	全厂定员	人	28	
	生产工人	人	24	
九	总占地面积	米 ²	3960	
1	厂区占地面积	米 ²	3960	
2	其它占地面积	米 ²	0	

主要技术经济指标表

表 1-1 (续 1)

序号	项 目 名 称	单 位	数 量	备 注
十	全厂建筑面积	米 ²	4530	
十一	全厂综合能耗总量			
十二	单位产品综合能耗	千焦/千克炭黑	97.8×10^3	
十三	工程总投资额	万元	3509.12	
1	建设投资	万元	2881.20	
(1)	固定资产投资	万元	2734.00	
(2)	固定资产投资方向调节税	万元	0	
(3)	建设期利息	万元	0	
2	流动资金	万元	627.92	
十四	年销售收入	万元	8141.43	
十五	年净产值	万元		
十六	年直接成本	万元	6837.96	
十七	年总成本	万元	6946.22	
十八	年经营成本	万元	6712.50	
十九	年利润总额	万元	852.92	
二十	年销售税金(税前)	万元	342.29	
二十一	财务评估指标			
1	投资利润率	%	24.31	
2	投资利税率	%	34.06	
3	成本利润率	%	12.28	
4	投资回收期(动态,税后)	年	7.49	包括建设期1年
5	投资回收期(静态,税后)	年	5.44	包括建设期1年
6	财务内部收益率(税后)	%	22.36	
7	财务净现值(税后)	万元	2019.62	
二十二	清偿能力指标			
1	银行贷款偿还期	年		
2	贴息款偿还期	年	0	

第二章 市场预测

2.1 国内外市场预测

随着我国经济的高速发展，特别是轮胎、橡胶工业需求的增长，炭黑行业呈现出空前发展的良好态势，产量、销量、生产能力和技术水平都上了快车道。据国家统计局统计，2003年我国炭黑生产量已达101.81万吨，已经超过我国“十五”规划中2005年要达到81万吨的目标，并超过日本，居世界第二位，2005年炭黑产量已达163万吨。但是与国外先进水平相比，我国炭黑无论在品种、质量、生产技术和应用技术水平等方面，大部分企业与世界先进水平相比仍有一定的差距。

据有关资料统计，国外用炭黑品种已发展到40多种，而国内只能生产20几个品种。今后几年轮胎工业发展趋势，炭黑品种重点发展子午线轮胎，特别是对能提高轮胎产品质量档次的、适合生产“绿色轮胎”和低滚动阻力轮胎的高性能炭黑系列产品，国家急需规模化生产。同时对工业橡胶制品用炭黑，塑料、电线、电缆、油墨等用炭黑也急需增加品种和提高质量。

据炭黑分会2004年对所属会员单位的统计N100系列产品仅生产了1074吨，特殊品种炭黑仅生产了5100吨，远远满足不了国内市场需求。

本项目投产后，可为我国炭黑行业增加品种和提高产品质量做出贡献。

2.2 产品价格分析

依据我国目前炭黑市场商定价格，其产品的价位较高，经济效益很好。

如：N110 系列产品，商定价格为 6000 - 7000 元/吨；导电炭黑产品，商定价格为 7000 - 8000 元/吨。

第三章 产品方案及生产规模

3.1 产品方案

依据炭黑市场的预测，炭黑产品的发展方向是：

- (1) 为适应市场的需求，生产高附加值的特种炭黑。
- (2) 要求产品质量稳定并达到国内质量水平。

依据上述原则，确定该产品方案如下。

3.1.1 产品名称：橡胶用及非橡胶用特种炭黑系列。

3.1.2 产品品种：N100 系列产品，导电炭黑和其它产品等。

3.1.3 产品质量：导电炭黑暂按企业标准判定，其它按国家橡胶用炭黑质量标准（GB3778-2003）判定。

3.2 生产规模

3.2.1 装置生产年产量：装置生产年产量 1 万吨。炭黑生产年运转时间按 8000 小时计。平均日产炭黑 30 吨，每小时产炭黑 1.25 吨。

3.2.2 年产量的品种分配如下表：

产品名称	N100 系列	导电炭黑	其它
年产量（吨）	5000	4000	1000

各品种产量可依据用户的需求做相应地调整。同时，根据用户的需求，还可安排其它炭黑品种的生产。

第四章 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

4.1.1 原料路线确定的原则和依据

本炭黑生产装置采用的原料油为乙烯焦油 50%，煤焦油 20%，蒽油 30%的配比油。由于生产炭黑品种的变化，原料油的配比也应做适当调整。煤焦油能提高产品的收率，但由于其沥青质含量较高，对质量有一定影响，故在生产特种炭黑中还应尽量减少煤焦油的用量。

4.1.2 国内外工艺技术概况

近年来，国外各大炭黑公司展开了激烈的市场竞争和技术竞争，以高质量来争取用户，技术竞争成了竞争的主要手段。其主要特点是：

(1) 炭黑反应炉新型化：采用新工艺五段炭黑反应炉，可生产几十个炭黑品种。

(2) 装置采用微机控制，使装置处于最佳工艺条件下运行，质量稳定，收率高，成本低。

(3) 充分利用能源：采用先进换热设备，回收装置余热。

(4) 采用湿法造粒：解决了高结构炭黑干法不易成粒的困难，同时也消除了生产和使用时炭黑粉尘污染问题。

(5) 采用高温高速强化反应，燃烧室温度可达到 2000℃，空气预热温度可达到 850℃，这样使产品进一步提高质量和收率。

4.1.3 国内炭黑生产技术概况

中国炭黑总产量已超过日本，跃居世界第二位。近几年来在我国炭黑行业专家的努力研究与开发下，在炭黑生产技术上已接近国际先进水平。主要体现在以下几方面：

1. 炭黑反应炉单台处理能力不断扩大，从年产 1.5 万吨到年产 2 万吨，目前正在开发年产 3 万吨及 3 万吨以上的生产装置。
2. 采用了高温空气，高温的反应温度技术。
3. 热能的充分利用；设置了在线空气预热器、余热锅炉、油预热器等设备回收系统余热。
4. 采有 DCS 微机控制系统，部分设备采用调频器来控制，可节省电能。
5. 采用先进的炭黑回收系统和炭黑加工工艺，解决环境污染问题。

但是与国际炭黑工业技术比较，还存在着一定差距。尤其是在炭黑品种及产品质量方面尚需要做大量的工作。

4.1.4 工艺技术方案选择

4.1.4.1 采用新型五段炭黑反应炉，通过工艺调整来达到生产特种炭黑。

4.1.4.2 装置采用 DCS 集散型微机控制系统控制整个生产过程，工艺空气和燃、原料油采用质量流量控制，使产品质量达到 GB3778-2003 标准。

4.1.4.3 采用单管膨胀式列管空气预热器，提高入炉空气温度，并设有在线余热锅炉、原料油换热器，充分回收装置余热。

4.1.4.4 装置选用反吹风式袋滤器，滤袋采用硅油、石墨聚四氟乙烯处理，寿命可达两年，尾气含尘量小于 18 毫克/米³。

4.1.4.5 为保证风送管道系统的畅通，将风送风机（C0303）、回流风机（C0306）的压力和流量调整，并在风送系统中设微粒粉碎机确保产品 $500\mu\text{m}$ 、 $45\mu\text{m}$ 筛余物达标。

4.1.4.6 装置采用湿法造粒，设炭黑储罐可实现散装和吨包装运输，装置设废品回收装置，减少次品产量。彻底消除了炭黑生产过程中炭黑对环境的污染。同时也解决了炭黑使用单位及运输部门的环境污染。装置建成后，综合技术水平可达到国内先进水平。

4.1.5 主要设备的选择

本项目依据满足1万吨/年湿法造粒特种炭黑生产的要求来选配设备。在满足工艺要求和保证设备性能、产品质量的前提下，本着技术先进，经济合理，生产安全的原则。

本装置所需关键设备如主供风机，微粒粉碎机、微机仪表系统及生产工艺中关键的控制阀门采取购置国外和国内质量好的产品。

设备选型见附表：

附表一 《泵类设备表》

附表二 《压缩机、鼓风机类设备表》

附表三 《定型设备表》

附表四 《非定型设备表》

4.2 工艺流程和消耗定额

4.2.1 工艺流程简述

工艺流程图见附图。

经原料油脱水罐（V0105A，B）脱水后的原料油经捣油泵（P0104A，B）送入装置的原料油罐（V0101A，B）和燃料油罐（V0102）中。

燃料油经燃料油过滤器 (V0104A, B), 燃料泵 (P0103A, B) 送到燃料油预热器 (E0202) 经加热的燃料油在喷燃器中用压缩空气将其雾化, 再与主供风机 (C0201) 提供的并经空气预热器 (E0201) 预热到 850℃ 的空气在炭黑反应炉 (R0201) 燃烧段混合、完全燃烧, 产生 2000℃ 的高温燃烧气流进入反应炉的喉管段。

原料油经原料油过滤器 (V0103A, B), 原料油泵 (P0101A, B) 送到原料油预热器 (E0202) 预热到 < 280℃, 再通过原料油喷咀径向喷入反应炉 (R0201) 的喉管段, 与高温燃烧气流混合后, 迅速裂解并生产炭黑。

在反应炉 (R0201) 后部, 直接把水喷入高温炭黑烟气中, 使其温度迅速降低, 终止炭黑生成反应, 然后, 经过空气预热器 (E0201)、余热锅炉 (E0203) 原料油预热器 (E0202), 二次急冷烟道, 进入炭黑收集系统。

为了控制炭黑结构, 在添加剂溶解罐 (V0202) 内用水溶解 K_2CO_3 , 然后用计量泵将 K_2CO_3 溶液送到添加剂喷咀, 再喷入炭黑反应炉 (R0201) 内。

冷却到 288℃ 的烟气进入主袋滤器 (V0302A-H)。附在袋滤器上的炭黑用主袋滤反吹风机 (C0301) 定期进行吹扫。使其落入袋滤器贮斗。由主袋滤器 (V0302A-H) 收集的炭黑分别经主袋滤器气密阀 (M0302A-D) 进入风送系统。袋滤尾气用尾气加压风机 (C0302) 将其 20% 送到尾气燃烧炉 (F0401), 燃烧作为干燥机热源, 其余 80% 送到焦炉作为燃料用。

炭黑进入风送系统后, 用 230℃ - 250℃ 热烟气输送, 通过微粒粉碎机 (M0305A, B) 对杂质进行粉碎, 再经风送风机 (C0303) 送到收集旋风分离器 (V0404), 炭黑被收集到粉状炭黑贮罐 (V0403) 中, 从收集旋风分离器 (V0404) 出来的烟气经回流风机 (C0306) 送回主袋滤器 (V0302A-H) 粉状

炭黑经贮斗搅拌器搅拌，使其容重增加后，由主供料输送机（L0401）送入湿法造粒机（M0402）进行造粒。

造粒所需的造粒水由贮水罐（V0601）经清水泵（P0601A, B）送入静态混合器（E0401），造粒用的粘结剂由粘结剂贮罐（V0401）经粘结剂进料泵（P0402A, B）送入静态混合器。在这里，水、粘结剂混合后进入湿法造粒机（M0402）。

从湿法造粒机出来的湿炭黑粒子进入干燥机（X0401）进行干燥。干燥机所需的干燥气体由尾气燃烧炉（F0401）供给，尾气燃烧所需工艺空气由尾气炉供风机（C0401），汇同尾气加压风机（C0302）送来的尾气一起进入尾气燃烧炉（F0401），进行燃烧。燃烧产生的热气体（1370℃）进入干燥器（X0401）的火箱与干燥器滚筒内炭黑粒子进行逆流接触换热。从干燥器（X0401）出来的炭黑（200 - 300℃），经湿法造粒提升机（L0501）送到筛选机（M0502）筛选，除去不合规格的粒子，并重新送到不合格品处理系统进行加工。粒度符合规格的炭黑经成品输送机（L0502）、贮存提升机（L0503）送到磁选机（M0503），除去炭黑中的铁屑后，再由产品输送机（L0504A, B）分别送到两个产品贮罐（V0502A, B）中，然后用包装机（M0506A, B）进行包装。包装好的炭黑包经整形用叉车（L0508A）输送入库。

经磁选机（M0503）清除的铁锈通过溜槽落到贮存提升机（L0503）底部的永久磁铁盘上，回收的铁锈由人工定期清除。

从干燥器（X0401）前端排出的含炭黑热气体，经废气加压风机（C0403）送到废气袋滤器（V0303A - C）。附在袋滤上的炭黑用废气袋滤器反吹风机（C0304）定期吹扫，使炭黑落入贮斗，再经废气袋滤器气密阀（M0303A - C）进入风送系统。

生产过程中产生的不合格炭黑进入不合格品贮罐（V0501）由再处理风机（C0503）送到再处理袋滤器（V0304）。设备吸尘口吸入炭黑由吸尘风机（C0501）送入再处理袋滤器（V0304）。包装机口吸入的炭黑也由再处理风机（C0503）送入再处理袋滤器（V0304），最后由再处理袋滤器气密阀（M0304）进入风送系统，进行回收。

4.3 自控技术方案

4.3.1 自控水平和主要控制方案

近十年来，国内新建的大型炭黑装置均采用 DCS 集散控制系统，可从根本上保证工艺数学模型的准确运算及产品质量和收率的最佳控制。

本设计采用美国艾默生公司 ΔV -DCS 系统，在控制水平上完全能达到工艺的需要。

主要控制方案包括：

1. 燃烧空气质量流量的运算和控制；
2. 燃料油流量—燃烧空气流量比值调节；
3. 湿法造粒水流量—造粒机功率串级调节；
4. 干燥机尾气燃烧炉尾气流量—空气比值调节；
5. 燃料油压力、温度、流量自动控制；
6. 原料油压力、温度、流量自动控制；
7. 一次急冷水流量调节；
8. 二次急冷水流量调节；
9. 添加剂流量调节；
10. 主袋滤尾气压力调节；

11. 尾气总管压力调节;
12. 粉炭储罐自动称量;
13. 炭黑收集旋风分离器压力调节;
14. 储水罐水位调节;
15. 在线余热锅炉水位调节;
16. 主袋滤放空蝶阀手操及超压自动控制;
17. 主供风机出、入口蝶阀手操;
18. 去尾气锅炉蝶阀手操;
19. 干燥机烟气出口蝶阀手操;
20. 主袋滤器、废气袋滤器自动反吹程序控制;
21. 开、停车及安全联锁系统;
22. 所有相关工艺参数的显示和报警系统等。

4.3.2 仪表选型

本装置检测元件、传感器、变送单元、执行机构等仪表器件均采用国内先进仪表厂家产品，既可保证控制质量，又可节省资金，并且完全能满足工艺控制和安全联锁的要求。

第五章 原料的供应和贮运

5.1 主要原料的品种、年需要量、来源及运输条件

本装置原料油采用乙烯焦油 50%，煤焦油 20%，蒽油 30%。燃料油采用 100% 乙烯焦油，煤焦油年用量 0.436 万吨、乙烯焦油年用量 1.31 万吨、蒽油年用量 0.654 万吨，全年需外购油 2.4 万吨。

原料油、燃料油主要在南京、山西、上海等地采购。原料油的运输主要由铁路来完成。

5.2 原料油的贮运

5.2.1 炭黑正常生产的贮油天数一般为 30 - 50 天，全年需外购油量 2.4 万吨。原料油贮运由公司统一考虑。装置内只设 2 台 500m³ 的原料油罐和一台 200m³ 燃料油罐。

5.2.2 油槽车

按每年外购 2.4 万吨计算，若按油槽车运输往返一次平均按 4 天计算，共需 50 吨/台级铁路槽车 6 台（现有运输能力可以解决）。

5.2.3 原料、燃料及材料用量

序号	名称	单位	年用量	供 户
一	原（燃）料油			
1	乙烯焦油	万吨	1.31	全国各地
2	煤焦油	万吨	0.436	
3	蒽油	万吨	0.654	
二	木质素	吨	33.5	国内造纸厂
三	碳酸钾	吨	0.39	化工市场
四	包装袋（大袋）	万个	1	本厂自制

	包装袋（小袋）	万个	25.5	
五	玻璃滤袋	条	2592	南京、营口、上海
六	涤纶滤袋	条	144	
七	动力			
1	水	万吨	8.4	厂内提供
2	电	万度	691	
3	汽	万吨	1.6	
4	压缩空气	万立方米	480	

第六章 建厂条件和厂址方案

6.1 建厂条件

6.1.1 厂址的地理位置、地形、地貌、概况

江西黑猫炭黑股份有限公司位于景德镇市西南部，距老市区约 6 公里昌江南岸的历尧火车站南边，为昌江下游和市区的下风向。厂区位于山坡空地，地势坡度较大，平均海拔标高约 38 米。厂区南侧为景德镇市历尧货运火车站，北侧有南昌至景德镇市的公路通过。公路和铁路与全国干线相连接，交通十分方便，畅通无阻。

本工程为技改项目，装置位于 1 号炭黑生产线的北侧，原玻璃厂拆迁位置。并与年产 3 万吨新工艺炭黑生产线同时建设，其公用工程可安排共用。

6.1.2 当地气象条件

年平均气温	17℃
最高气温	41.8℃
最低气温	-10.9℃
冬季主要风向及频率	C: 25% NE: 14%
夏季主要风向及频率	C: 26% NE: 14%
全年主导风向	东北风
风力	2-4 级（最大 6-8 级）
冬季室外风速	2.0m/s
夏季室外风速	2.0m/s

最大风速	24m/s
年平均降雨量	1764.9mm
年最大降雨量	3673.6mm
年最小降雨量	1136.0mm
全年平均相对湿度	79%
年水份蒸发量	1422mm
年霜降日	35.4天
采暖期天数	39天
土壤冻结深度	0.09mm（自然地面起）
涨水最高水位	34.6m（海拔标高）
涨水最低水位	22.9m（海拔标高）
地震基本烈度	<6度
地基承载力	暂按 100 - 120KN/m ² 考虑

6.1.3 厂区交通运输条件和运输现状

该厂以铁路运输为主，南经乐平到弋阳、鹰潭、南昌，西至波阳、湖口、九江，北达祁门、屯溪，东通婺源、衢均与全国东西南北各省（市）公路连通；铁路运输条件也十分便利：宁赣线经过景德镇市，北至南京与京沪线相接，南到贵溪与浙赣线相通，交通四通八达，十分畅通。

综上所述，该厂的运输条件十分优越，完全可以保证原材料和产品的运输。

6.1.4 水源、水质、供排水情况

为了保证该装置的用水量，供水管线由公司直接供给，管径为 $\Phi 108 \times 4$ ，压力为 0.3MPa。

因装置无工业废水外排，生活污水和地面污水可在厂区做排水沟处理。污水排入公司的污水处理场。

6.1.5 供热情况

该装置所需蒸汽总量为 2 吨/小时。蒸汽管由外部引入，装置投产后由在线余热锅炉自给。

6.1.6 供电、电讯

该装置低压用电负荷为 881KW,故需 1 台 1000KVA 变压器,其电压为 6/0.4KV。需 1 台 315KW 电动机,其电压为 6KV,高压用电量为 236KW。

该装置的行政、生产管理所用电话按该厂统一规划配接,主要生产岗位联络备有无线电对讲机。

6.2 厂址方案

拟建 1 万吨/年特种炭黑技改项目,装置位于 1 号炭黑生产线的北侧,所需水、电、汽等动力设施依托该公司原有设施,辅助和福利设施等依托公司内统一规划。

第七章 公用工程和辅助设施方案

7.1 总图运输

7.1.1 总平面布置

装置的平面布置要求达到工艺流程合理，确保环保、安全和消防的要求，方便原材料储运和产品运输。该装置与年产 3 万吨新工艺炭黑工程布置在一起，故在平面布置时要充分注意到整体的规划布局。

该装置区要布置消防环形通道，与厂区干道相连接，确保产品运输、原材料储运和消防的需要。

7.1.2 竖向设计

厂区地为比较平坦地带，基本无阻物。厂区主干道宽为 6 米，次干道宽 3.5~4 米。生产装置区室外地面一律做封闭式混凝土地面。

7.1.3 工厂运输

全厂原料运输以铁路运输或汽车运输为主，炭黑产品和辅助材料的运输以铁路运输为主，以汽车运输为辅。炭黑成品由贮仓经包装进入成品库。运出量约为 1.0 万吨，运入量约 2.4 万吨。

7.2 给水、排水

7.2.1 给水

该装置总用水量 10.5 吨/小时。其中：工艺用水 6.3 吨/小时（包括锅炉用水），生活用水量为 1 吨/小时，其它用水 1 吨/小时，循环补充水 2 吨/小时。

上水由总厂供水站通过 DN100 管路送至装置区储水罐并从 DN100 引入管上再引出一条 DN100 管做为消防用水，压力要求达到 0.3MPa。消防用水与工艺用水相接，依据《建筑设计消防规范》的有关规定，装置厂房的生产火灾危险类别为丙级，耐火等级按二级考虑。管道沿厂区铺设，利用原厂区的地上式消火栓，保护半径 60 米。

7.2.2 排水

装置排水管网采用生产和生活混合排放系统，因无工业废水，故就近排入厂区管网。室内排水管采用铸铁管，室外排水管采用排水沟，排入厂区的排水设施内。

7.3 供电及电讯

7.3.1 新建装置供配电

7.3.1.1 炭黑生产为连续生产，但停电不会造成重大设备和人身事故，故该装置为二类负荷，局部事故照明设有 220V 蓄电池组。

全装置低压动力设备装机共 53 台，其中备用 7 台。装机容量 885.95KW，其中常用 763.7KW，备用 122.25KW。

低压用电负荷计算见下表：

名 称	装机容量(KW)		kx	cos φ	P ₃₀ (KW)	Q ₃₀ (KVAR)	S ₃₀ (KVA)
	常用	备用					
动力	763.7	122.25	0.75	0.8	572.78	429.58	715.97
空调	40		0.80	0.8	32	24.0	40.0
仪表	15.2		0.50	0.7	7.6	7.75	10.85
照明	45		0.80	1.0	36.0	0	36.0
其它	195		0.35	0.8	68.25	51.19	85.31
合计	1058.9	122.25		0.75	716.63	512.52	881.04

6KV 高压电机 1 台，装机容量 315KW；

全装置计算负荷 $P_{30} = 952.88\text{KW}$ ；

年电能需要量 $A_p = T_{\text{ma}} \cdot P_{30} = 8000 \times 952.88 = 7623040 \text{ (KW} \cdot \text{h)}$ ；

单位产品耗电量 $A = 7623040 \div 10000 = 762 \text{ (KW} \cdot \text{h)}$ 。

7.3.1.2 供电电源选择和可靠性阐述

7.3.1.2.1 本装置 0.4KV 的用电系统，由该装置所设变配电室直供。

7.3.1.2.2 该装置设变配电室一座。（与 3 万吨新工艺工程同时考虑）

7.3.1.2.3 该装置设立浮充电式蓄电池组，确保照明用电。

7.3.1.2.4 微机仪表设置 UPS 电源，确保微机仪表在电源故障时正常运行。

7.3.2 电讯

7.3.2.1 全厂电讯设施的组成及其数目

该装置行政、生产岗位所用电话由总厂统一配接。主要生产岗位联络网备有无线电对讲机。

7.3.3 设备选择

序号	设备位号	设备名称	技术规格	数量	备注
1		空调机		1 台	
2		1000KVA 变压器		1 台	
3		高压开关柜		4 块	
4		低压开关柜		18 块	
5		电容器柜		2 块	
6		照明配电箱		8 个	
7		中央控制柜		1 块	
8		镉镍电池直流屏		3 块	
9		仪表电源屏		1 块	
10		交流电焊机		3 台	

7.4 采暖通风及空气调节

7.4.1 采暖、通风、除尘及空气调节设置原则的确定

生产装置的供热量由工艺提供的蒸汽量来确定。采暖的供热量根据基础资料 and 《工业企业采暖通风设计规范》中的数据规定与计算结果来确定。

基础资料:

- | | | |
|---------------|--------|---------|
| (1) 采暖室外计算温度 | 0℃ | |
| (2) 冬季室外风速 | 2.0m/s | |
| (3) 夏季室外风速 | 2.0m/s | |
| (4) 冬季主要风向及频率 | C: 25% | NE: 14% |
| (5) 夏季主要风向及频率 | C: 26% | NE: 16% |
| (6) 采暖期天数 | 39天 | |

7.4.2 采暖通风、除尘空气调节方案的选择

7.4.2.1 生产装置需蒸汽量为每小时 2 吨，压力 0.6Mpa，蒸汽由公司锅炉直接供给。开汽后由装置本身供给。

7.4.3 通风除尘及空调

7.4.3.1 设计基础

厂区气象资料及通风空调气象资料

- | | |
|------------------|---------|
| (1) 夏季通风室外计算相对湿度 | 79% |
| (2) 冬季通风室外计算相对湿度 | 76% |
| (3) 冬季室外平均风速 | 2.0 米/秒 |
| (4) 夏季室外平均风速 | 2.0 米/秒 |

7.4.3.1 设计范围

造粒厂房、微机控制室、包装室的通风空调和排尘。

7.4.3.2 设计方案

(1) 控制室内电子元件，为保证正常生产运行，要求用空调来调节室内的正常温度；夏季： $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，冬季： 20°C 左右，湿度 $55 \pm 10\%$ 。

空调的选择要求达到即能换气，又能调节温度的作用。

(2) 湿过程提升机、筛选机选用排尘风机，型号 9-19№6.3D，为了保证包装室清洁卫生，选用移动式吸尘风机一台。

7.5 生产装置压缩空气的供给

7.5.1 本次新建 1 万吨/年湿法造粒特种炭黑生产装置所需压缩空气总厂空压站统一供给。该装置需用压缩空气总量为 $436\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

7.5.2 工艺压缩空气和仪表压缩空气量

7.5.2.1 工艺用雾化压缩空气

流量： $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ；稳压罐的压力： 0.7MPa ， 40°C 。

7.5.2.2 仪表用压缩空气

流量： $160\text{Nm}^3/\text{h}$ ；稳压罐的压力： 0.7MPa ， 40°C 。

7.5.2.3 袋滤器和包装机用压缩空气

流量： $176\text{Nm}^3/\text{h}$ ；稳压罐的压力： 0.7MPa ， 40°C 。

以上三项合并压缩空气量为 $416\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

7.5.3 装置用压缩空气（吹扫设备）

流量： $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ；压力： 0.7MPa ， 40°C 。

7.5.4 仪表用压缩空气的质量要求

露点温度： $< -40^{\circ}\text{C}$

含尘粒径： $> 3\mu\text{m}$

油份含量： $> 8\text{PPm}$

供气压力： 0.6MPa

吸风口应避免吸入易燃、易爆、有毒及有腐蚀气体。

7.6 维修

为了使炭黑生产设备连续正常运行，延长设备的使用寿命，充分发挥其生产效益，要发挥包括车、钳、铆、电焊、仪表等工种组成的现有维修班，配备常用的设备及机器，负责装置内的中、小修和日常维护工作。装置的大修及备品备件的供给由总公司统一负责。

7.7 土建（建筑物、构筑物）

7.7.1 土建工程量及三大材料用量估算

7.7.1.1 土建工程设计依据

设计基础数据见第六章第二节，设计标准和规范按国内现行技术规范。

地质资料要求在施工图设计前提供详细资料。

7.7.1.2 土建设计的范围

生产装置界内建筑及辅助设施的所有土建项目，见建筑物一览表和构筑物一览表（部分建筑物与构筑物同年产3万吨新工艺炭黑装置一起考虑）。

7.7.1.3 建筑物、构筑物的特征

框架结构采用钢筋砼捣制和预制装配两种形式。

金属结构一律现场制作和安装。

砖混结构按地区构件标准模数装配。

建筑装饰依据工业建筑设计标准进行设计，微机室设在界区外其标准可提高一些。

7.7.1.4 建筑材料

钢筋采用 HPB235 和 HRB335；型钢采用 Q235；

水泥采用 425[#]、525[#] 普通水泥；

木材采用红、白松成材；

其它材料尽量采用该地区产的材料解决。

门窗按地区标准选用塑钢或其它材料制作（如铝合金门窗、木门）。

7.7.1.5 三大材料用量估算

钢材：292.1 吨。其中：园钢：158.1 吨；

型钢：133.95 吨。

水泥：1608 吨。

木材：67.05 吨。

建筑物一览表

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	结构特征	备注
1	配电、油泵房、水泵房			砖混（利用改建）	与 3 万吨共用
2	湿法造粒厂房	93.00	427.90	钢筋砼框架	
3	包装与贮仓厂房	288.00	830.00	钢筋砼框架	
4	成品炭黑库			砖混	与 3 万吨共用

构筑物一览表

序号	名称	单位	工程量	结构特征	备注
1	微粒粉碎机平台与钢架	座	1	钢框架	
2	管桥通廊				与3万吨共用
3	主袋滤器钢架与基础	M ²	175.6	钢筋砼	
4	废气袋滤器与再处理袋滤器钢架与基础	M ²	96	钢结构、钢筋砼	
5	空气预热器钢架及反应炉基础	座	1	钢结构、钢筋砼	
6	油罐区防火堤	M		砖石	
7	室外设备基础	M ³	250	钢筋砼、砖混	
8	干燥机系统尾气燃烧炉及提升机	座	1	钢筋砼	
9	室外砼地坪	M ²	3900	砼	

7.8 生活福利设施

该厂为扩建厂，生活福利设施由公司统一规划实施。

第八章 节 能

8.1 单位产品能耗水平

本装置选用原料油的相关指数 $BMCI > 124$ ，其炭黑产品的平均能耗指标如下：

原 料 油： 63×10^3 KJ/kg 炭黑

燃 料 油： 10.6×10^3 KJ/kg 炭黑

干 燥 器： 21318 KJ/kg 炭黑

电 力： 1864 KJ/kg 炭黑

非生产用： 108 KJ/kg 炭黑

总 计： 75.8×10^3 KJ/kg 炭黑

8.2 节能降耗的措施和效果

炭黑生产是能耗较高的工业部门之一，所以节能降耗是技术改造的主要目的之一，也是提高企业经济效益最可行的途径。

本装置采用节能措施和效果如下：

A. 炭黑生产的核心是炭黑反应炉。本装置采用的是新工艺炉，燃料油与空气先在反应炉的燃烧室完全燃烧产生高温烟气，并以高速流经喉管，在喉管处径向喷入原料油，裂解生成炭黑。由于燃烧和裂解分开，充分利用了高温烟气作为雾化原料油并使其转化生成炭黑的热能和动能源，可显著提高原料的收率。

B. 充分利用过程余热，设置在线空气预热器和余热锅炉、原料油预热器，利用反应炉出口高温含炭黑烟气的物理热来预热入炉的空气和原料油。

空气预热器可将空气预热到 850℃，油预热器可将原料油温预热到 280℃，从而强化了炭黑反应条件，提高了炭黑收率。

通过以上两项措施，再加上装置运行稳定，炭黑产品油耗明显降低。与一般老工艺相比，每吨炭黑油耗降低 0.3 吨。

C. 炭黑尾气是一种有毒的低热值可燃气体，尾气中含有 9 - 11%的氢，9.5 - 10.6%的一氧化碳和 0.2 - 0.3%的甲烷，平均低热值为每标立方米 2717KJ。平均高热值为每标立方米 4598KJ。对炭黑尾气的回收利用，20%作干燥机热源，其余 80%尾气经水洗塔净化后，除去 32% - 35%的水分，送入焦炉做为燃料，每小时可供干基尾气 11000NM³，相当每年可节约标准煤 1512 吨。所以具有较高的经济效益和社会效益。

D. 本装置采用集散型微机控制系统，自动控制和调节重要工艺参数，确保了生产工艺的稳定。此外，还降低了因操作误差引起的能耗增加和次品率，达到节能的效果，使整个装置达到先进的技术经济指标。

E. 本装置设置完善的炭黑精制设备和废（次）品炭黑回收加工系统，从而提高产品合格率，杜绝了废（次）品。

通过以上措施，本装置的技术装备水平和节能效果可达到国内炭黑行业的先进水平和 90 年代末国际先进水平。

第九章 环境保护

9.1 厂址与建厂地区环境现状

9.1.1 厂址的地理位置

江西黑猫炭黑股份有限公司位于景德镇市西南郊，距市区约 6 公里的昌江南岸的历尧火车站南边，为昌江的下游和市区的下风向，厂区地势起伏较大，有部分荒山丘，平均标高约 38 米，厂区北侧为景德镇市历尧货运火车站，北去芜湖、南京，南至贵溪接浙赣线，北侧还有南昌至景德镇的公路通过。

1 万吨/年特种炭黑生产装置项目，位于该总公司的东部 1 号炭黑生产线北侧，原玻璃厂拆迁位置。

9.1.2 建厂地区环境现状与分析

江西黑猫炭黑股份有限公司于 1986 年 12 月投入生产是以生产煤气、焦炭、炭黑为主的大型企业。各生产装置所排废气、废水、废渣及设备噪声是本厂的主要污染源。十几年来，在省、市环保部门的大力支持下，对该厂进行了一系列治理，取得了明显效果。现将江西省环境监测中心站对江西黑猫炭黑股份有限公司监测结果报告如下：(mg/M³)

监测次数	点位	SO		NO		酚	
		范围	日均值	范围	日均值	范围	日均值
1	1	0.031 - 0.061	0.045	0.013 - 0.032	0.019	0.005 - 0.019	0.008
	2	0.010 - 0.064	0.033	0.011 - 0.054	0.024	0.005 - 0.005	0.005
	3	0.031 - 0.079	0.048	0.011 - 0.113	0.044	0.005 - 0.020	0.009
2	1	0.010 - 0.139	0.060	0.013 - 0.046	0.027	0.005 - 0.011	0.006

	2	0.004 - 0.204	0.100	0.011 - 0.053	0.033	0.005 - 0.019	0.012
	3	0.010 - 0.107	0.043	0.013 - 0.042	0.027	0.005 - 0.012	0.008
3	1	0.098 - 0.148	0.126	0.032 - 0.038	0.034	0.005 - 0.005	0.005
	2	0.032 - 0.247	0.140	0.041 - 0.018	0.016	0.005 - 0.018	0.010
	3	0.027 - 0.172	0.073	0.010 - 0.073	0.030	0.005 - 0.018	0.010
标准	GB16297 - 1996 0.4mg/m ³		GB16297 - 1996 0.12 mg/m ³		GB16297 - 1996 0.08mg/m ³		

9.1.3 建设地点水质污染现状

该厂废水来源于设备冲洗水、生活污水、过剩的循环冷却水、油罐区的含油污水，经污水处理站处理后外排。

废水排放总量 35808m³ / 天

经处理废水量 35808m³ / 天

废水中主要有害物质排放浓度 (mg/l)

PH:	7.1 - 7.89	硫化物:	1.36
挥发酚:	0.125	COD _{Cr} :	55
氧化物:	3.94	氨、氮:	62.2
悬浮物:	23	砷:	0.2
油类:	1.0	氟化物:	3.24
苯:	0.044	甲苯:	0.19

9.1.4 建设地区废渣排放情况

该厂主要废渣、炉渣、污泥、工业垃圾每年排放量 3000 吨，可利用 2000 吨/年。

9.1.5 噪声情况

厂界噪声情况 [dB (A)]

	标 准 GB3096-93 中二类标准	东	南	西	北
昼间	60 dB (A)	51.5	50.4	47.6	49.2
夜间	50 dB (A)	50.1	48.3	47.6	43.7

9.2 报告采用的环境保护标准

9.2.1 大气环境质量标准

根据厂区地理、气候、生态、经济和大气污染程度，本设计采用国家《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准，该标准指标如下：

污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位
		二级标准	
二氧化硫 SO ₂	年平均	0.06	毫克/立方米 (标准状态)
	日平均	0.15	
	1小时平均	0.50	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	0.20	
	日平均	0.30	
可吸入颗粒物 PM ₁₀	年平均	0.10	
	日平均	0.15	
氮氧化物 NO _x	年平均	0.05	
	日平均	0.10	
	1小时平均	0.15	
二氧化氮 NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1小时平均	0.12	
一氧化碳 CO	日平均	4.00	
	1小时平均	10.00	

9.2.2 环境噪声标准

依据噪声标准适用区域的划分，本设计采用《城市区域环境噪声标准》GB3096-93 中二类标准。

适用区域	昼间 (分贝 A)	夜间 (分贝 A)
工业集中区	60 dB(A)	50 dB(A)

9.2.3 环境污染物排放标准

9.2.3.1 大气污染物排放标准

GB16297-1996 规定，《大气污染物排放标准》中的第二级标准。与本装置排放物有关的标准值如下：

序号	有害物质	排气筒高度 (m)	排放量 (kg/hr)	排放浓度 (mg/Nm ³)
1	二氧化硫	30	15	550
2	硫化氢	30	0.4	
3	氮氧化物	30	4.4	1400
4	一氧化碳	30	120	
5	炭黑粉尘		3.4	18

9.2.3.2 水污染物排放标准

本设计采用 GB8978-1996 中的第二级标准，与本装置排放物有关的标准值如下：

(单位：除色外，均为 mg/l)

序号	最高允许排放浓度 污染物	标准级类	
		第二级	备注
1	色	80 倍	
2	PH	6-9	
3	悬浮物	200	
4	石油类	10	

9.2.3.3 噪声标准

本设计装置区域采用《工业企业噪声卫生标准》中的“新建、扩建、改建企业噪声允许标准”，见下表：

每个工作日接触噪声时间（小时）	允许噪声（分贝 A）
8	85
4	88
2	91
1	94
最高不超过 115 分贝	

9.3 新建 1 万吨/年特种炭黑装置污染物排放情况

9.3.1 废气污染源和污染物

本装置生产的废气主要来源于主袋滤器排出的炭黑尾气 13330Nm³/h，其中 20% 引至湿法造粒尾气燃烧炉 2666Nm³/h，供炭黑干燥使用，80% 输送到焦炉作燃料 10664Nm³/h。燃烧废气直接从 45 米烟囱放空排入大气。此外，从包装机、筛分机、湿法造粒机、提升机以及产品输送过程中泄扬的炭黑，经吸尘风机吸送到再处理袋滤器回收。

废气排放一览表

序号	废气名称	有害成份	排放浓度	排放量	排放方式	环保标准	备注
1	焦炉烟囱 排放废气 17920Nm ³ /h	CO		痕量	经 45 米高 烟囱连续排 放大气	120kg/h	
		SO ₂	348mg/Nm ³	6.24Kg/h		15kg/h	
		H ₂ S		痕量		0.4kg/h	
		炭黑粉尘	<18mg/Nm ³			18mg/Nm ³	
2	废气袋滤器 烟囱排空废气 6035Nm ³ /h	CO		痕量	经 30 米高 烟囱连续排 放大气	120kg/h	
		SO ₂	256mg/Nm ³	1.55kg/h		15kg/h	
		H ₂ S		痕量		0.4kg/h	
		炭黑粉尘	<18mg/Nm ³			18mg/Nm ³	
3	再处理袋滤器排空废气 3200Nm ³ /h	炭黑粉尘	<18mg/Nm ³			18mg/Nm ³	

9.3.2 废水污染源和污染物

本装置工艺用水采用闭路循环，无生产性废水排放，废水主要来源于包装间等操作场所地面冲洗水，以及洗澡生活污水等，废水总排放量约为 2T/h，废水中的有害物主要是炭黑，上述废水通过管道排到污水处理场，经处理后，排入自然水体。

9.3.3 废渣污染源和污染物

本装置的废渣主要来自废炭黑和不合格炭黑，以及废包装纸袋、废滤袋和油渣。由于本设计配有精制和不合格品回收处理设备，从而使废弃的炭黑所造成的废渣污染得以消除，少量的废纸袋、废玻璃丝袋及油渣。因数量不多，可集中起来掩埋，还可以卖掉。

9.3.4 噪声情况

本装置的噪声污染源主要是鼓风机、粉碎机、和各种机泵，具体请见表。

名 称	数 量 (台)	强 度 (分贝)	备 注
风机	11	80 - 85	除一台主供风机为 85 分贝， 其余均在 80 分贝以下
微粒粉碎机	2	80	一用一备
泵	14	<80	备用 6 台

9.4 综合利用与治理方案

9.4.1 主袋滤器

为了提高炭黑产量，减轻粉尘污染，本装置采用高效耐久的反吹风袋滤器，并以石墨有机硅处理的滤袋作为滤材，这就大大提高了袋滤器的收尘效率，降低了滤袋的破损率，为防止炭黑粉尘污染创造了条件。其处理流程是：冷却后的炭黑烟气进入主袋滤器，收集下来的炭黑通过气密阀进入气力输送系统。经过滤后的炭黑尾气，一部分送到湿法造粒的尾气燃烧炉作燃料，其

余尾气送到界区外的焦炉作燃料，由于该袋滤器收尘效率高（过滤效率 99.9% 以上）；滤袋使用寿命长达两年，袋滤器排出的尾气中，炭黑粉尘浓度小于 $18\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

9.4.2 废气袋滤器

为防止干燥机排出的含炭黑废气造成污染，本装置配备有废气袋滤器，废气从干燥机排出后，由一台废气加压风机输送至废气袋滤过滤，滤出的炭黑返回系统，废气则经 30 米高的烟囱排入大气，放空废气中各有害物质浓度或排放量分别为 SO_2 : $1.55\text{kg}/\text{h}$ ； H_2S : 痕量，炭黑粉尘: $<18\text{kg}/\text{Nm}^3$ 。完全符合 GB16297 - 1996《大气污染物排放标准》的要求。

9.4.3 吸尘系统（包括再处理袋滤器）

为了消除炭黑粉尘污染，保证作业场所炭黑粉尘浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，本装置设有负压吸尘系统，吸尘系统是由一台吸尘风机将散装口、包装口、包装间及设备检修时飞扬或散落的炭黑吸送到再处理袋滤器回收处理。同时，把湿过程提升机、筛分机和产品输送机等设备泄扬的炭黑也吸送至再处理袋滤器回收。

吸尘系统投入运行后包装岗位等，操作场所空气中炭黑粉尘浓度即可 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到《工业企业设计卫生标准》，经再处理袋滤器过滤后排空的气体中炭黑粉尘浓度 $<18\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，完全符合 GB16297 - 1996《大气污染物排放标准》的要求。

9.4.4 湿法造粒及配套设备

为了减少疏松的粉状炭黑在包装、输送和使用过程中的飞扬和污染，本设计采用湿法造粒工艺，其工艺流程是：来自粉状炭黑贮罐的粉状炭黑由供

料输送机送至湿法造粒机进行造粒、炭黑成粒后再进入干燥机干燥，然后经湿法造粒机提升机提升至筛分机，磁选机进行精制处理后，便成为产品。

经过湿法造粒后，基本消除了炭黑粉尘的飞扬现象，再加上配备有吸尘系统，从而使以后各工序作业场所空气炭黑粉尘浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到《工业企业设计卫生标准》。

9.4.5 尾气燃烧炉

为了消除废气污染，本设计将从主袋滤器排出的炭黑尾气量的 20% 用作湿法造粒干燥机尾气燃烧炉的燃料。燃烧后的热烟气进入干燥机，干燥炭黑，从干燥机出来的废气同大量的水蒸汽进入废气袋滤器，回收炭黑后经 30 米烟囱排入大气中。

9.4.6 废水污染的防治设施

本装置的全部废水（包括包装间地面冲洗水、设备检修后地面冲洗水以及洗澡水、生活污水等），通过排水管道统一送到界区外已有的污水处理场集中处理后排放。处理后的水中，各种有害物质的浓度均能达到 GB8978-1996《水污染排放标准》中二级标准的要求。

9.4.7 废渣污染的防治设施

本装置的废渣污染源主要是废炭黑，废炭黑包括更换品种时，产生的废炭黑、开停车时产生的废炭黑、筛分机筛出的粗粒和细粉炭黑、由包装口及散装吸尘装置回收的炭黑、生产过程中的不合格炭黑。为了消除废炭黑造成的污染，本设计配置了先进的炭黑精制设备和完善的废炭黑回收处理系统，炭黑精制设备的使用，提高了炭黑产品的合格率；减少了废（次）品炭黑。废炭黑回收处理系统的设置，不仅使作业场所空气中炭黑粉尘浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，

达到《工业企业设计卫生标准》，而且从根本上消除了废渣污染源，把废炭黑重新加工利用，变废为宝，变害为利。

9.4.8 噪声污染的防治措施

对噪声强度达 85 分贝的主供风机，本设计拟在其进风口和出风口各安装一台消音器，这样即可把噪声强度降到 85 分贝以下，满足《工业企业噪声卫生标准》的要求。

9.4.9 对建设项目引起的生态变化所采取的防范措施

由于本装置采用了高效耐久的滤袋作为滤材，采用湿法造粒工艺，配备有完整的吸尘和废炭黑回收加工处理系统，并对炭黑尾气全部回收作为燃料燃烧，使炭黑尾气中的 CO 作为能源完全回收，将 SO₂ 和炭黑粉尘的排放减少到最低限度，排放浓度低于 GB16297 - 1996《大气污染物排放标准》中的二级标准。本装置建成投产后，尽管 SO₂ 和颗粒物略有增加，会对厂区周围的植物产生一定的慢性伤害，但因增加量不大，而且本装置建成后将减少煤炉的使用量，因此，对植物的影响与现在影响的程度相差不会太大。

本装置因生产用水采用闭路循环，地面冲洗水及洗澡水、生活污水水质均可达标排放，再经污水处理场处理之后，排入自然水体，对生态现状几乎没有什么影响。

综上所述，本装置建成投产后，向大气和水体排放的各种有害物增加幅度不大，污染负荷增加亦不显著故而就厂区周围目前的生态状况而言，不会出现明显的变化。但是，本着“预防为主”的原则，尚应加强对环境保护设备、设施的管理，尽量杜绝无组织排放，以期改善环境质量，维护生态平衡。

9.5 环境保护投资概算

本装置环境保护设施的投资概算共计 610 万元，占本项目建设总投资的 21.8%。

9.6 存在的问题及建议

总的来说，本装置由于工艺设备比较先进、采用除尘效率高，经久耐用的袋滤器和优质的滤袋，为使控制炭黑粉尘的污染有了技术上的保证，加上湿法造粒工艺和尾气燃烧利用的实施使得废气中的 SO₂ 等污染物排放浓度低于国家标准不致给厂区周围环境造成污染。

但是应当看到，开停车及事故造成瞬时排放的可能性依然存在，一旦出现这种情况，将会给大气环境带来一定危害。因此，建议在这方面加强管理，提高工人的责任感，增强其环保观念，从而将诸如此类的偶然事故减少到最小程度。

9.7 附表

环境保护投资概算一览表

附表（一）

项目名称		投资 万元	占环保投资 %	占工程总投资 %	备注
废气 治理	主袋滤器	100	16.39		
	废气袋滤器	30	4.91		
	尾气燃烧炉	15	2.46		
	湿法造粒系统	450	73.77		
	再处理袋滤器	8	1.32		
噪声治理		5	0.83		
绿 化		2	0.32		
合 计		610	100	21.8	

废水汇总表

附表(二)

序号	排放源	排放规律	排放量 m ³ /h	排放水质	排放标准《GB8978-1996》二级标准	排放去向
1	2	3	4	5	6	7
(1)	设备 冲洗水	间断性 排放	2	PH: 7.1-7.9 悬浮物: 23mg/l 油类: 1.0mg/l	6~9 200(mg/l) 10(mg/l)	排放到污 水处理场
(2)	生活 污水					

高架源排放废气汇总表

附表(三)

序号	废 气					排 气 筒		处 理 措 施	排入 去向
	排放点 名称	排放 规律	排放量 Nm ³ /h	温度 ℃	组成 体积%	高度米	直径米		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1)	主袋 滤器	连续 排放	12800	200		45	2	送往焦炉 做燃料	大气
(2)	废气袋 滤器	连续 排放	4310	200		30	0.8	经废气袋滤器净 化收集后排放	大气
(3)	再处理 袋滤器	连续 排放	3200	常温		20	0.8	经袋滤器净化 后排放	大气

噪 声 源 表

附表(四)

序号	噪声源 名称	噪声 分贝	减(防)噪措施	减噪后噪声 分 贝	备 注
1	2	3	4	5	6
1	风机	80-85	主供风机进出口 安装消音器	< 85	
2	粉碎机	85		< 85	
3	泵	80		< 80	

工作场所噪声表

附表(五)

序 号	工作场所	每个工作日 接触噪声时间	噪声分贝(A)	备 注
1	2	3	4	5
1	主供风机	8	80	
2	粉碎机	8	80	
3	泵	8	80	

第十章 消防与职业安全卫生

10.1 消防

10.1.1 设计采用的标准，规范和规定

《建筑设计防火规范》GBJ16-87。(2001版)

《石油化工企业设计防火规范》GB50160-92。(1999年版)

化学工业部(1992)995号文关于《化工建设项目可行性研究报告内容和深度的规定》。

10.1.2 主要危险物

该装置生产类别为丁类，生产用原料油及燃料油闪点均大于60℃，小于120℃，依据可燃液体的火灾危险性分类应属丙类。

炭黑粉尘与空气混合能形成爆炸混合物，爆炸下限：36~46克/m³，自燃点：690℃。

尾气含一氧化碳和氢气，能与空气形成爆炸性混合物：上限为20%，下限为84%。

产品炭黑为丙类固体，属可燃固体。

10.1.3 主要生产部位的火灾危险性类别及耐火等级

序号	生产部位	火灾危险性类别	耐火等级
1	反应、换热区	丙	二
2	收集、粉碎区	丙	二
3	造粒厂房	丙	一
4	干燥区	丙	二
5	包装厂房	丙	二
6	袋装成品库	丙	二

7	油罐区	丙	二
8	主控室、电磁站	丙	二
9	油泵房	丙	二
10	水泵房	戊	二

10.1.4 设计要点

平面布置的防火间距：该装置的建筑物或构筑物的外缘与该装置的油罐区的外缘相距 6 米；该装置的油罐区或易燃物品堆放场地边缘与厂内道路路边相距 5~10 米；该生产装置四周设 4~6 米宽的消防通道。

消防给水和灭火：沿消防通道设计消防给水枝状系统。最小管径 $\geq 100\text{mm}$ 。装置消防用水管网与厂消防用水给水管网衔接。消火栓的数量按每个用水量 $10\sim 15\text{L/S}$ 计算。建筑物、构筑物的室外消火栓用水量取 25L/S ，油罐区消火栓用水量取 20L/S ，共设置 4 个消火栓（与 3 万吨装置共用）。消防给水管道路压力保证用水总量达到最大且水枪在任何建、构筑物的最高处时，水枪的充实水柱仍不小于 10 米。同时，从地面算起最不利点消火栓的水压不小于 10 米水柱。根据场地特点设置泡沫灭火器、二氧化碳灭火器等。主要建筑物、厂房设室内消火箱及防火楼梯，各生产工序及库房均备有安全防火措施。

采暖、通风和空气调节：根据厂区气温，不设计采暖系统。包装厂房设置排尘风机（与其它风机分开设置）。可燃气体管道与可燃液体管道不穿过通风管道或沿风管的外壁敷设。装置内的厂房里和室外严禁采用明火。

消防电源及其配电：消防用电设备按二级负荷供电。并采用单独的供电回路，备有明显标志，穿管防火保护等措施，保证消防用电。

火灾事故照明和疏散指示标志的连续供电时间不少于 20 分钟。主控室等重要部位设火灾自动报警装置。

工艺、仪表：尾气排放部位设有尾气泄漏防护设施；重要部位设置易燃

易爆气体监测仪表。

厂区内各厂房之间按规范标准要求布置，确保消防通道畅通。

10.1.5 消防设施投资估算

年产 1 万吨特种炭黑生产装置工程项目的消防设施投资估算总计 76.37 万元，占本工程建设总投资的 2.72%（附消防设施投资估算表）。

消防设施投资估算表

序号	消防设施名称	投资(万元)	占消防投资(%)	占工程总投资(%)
1	消防用管道泵	1.8	2.3	
2	消防供水管网	3	3.9	
3	消火栓	0.93	1.3	
4	消火箱	0.78	1.1	
5	泡沫发生器	1.2	1.6	
6	干粉，泡沫灭火器	2.8	3.7	
7	消防通道	30	39.2	
8	防火墙	8.7	11.4	
9	防火楼梯	6.6	8.6	
10	其它	20.56	26.9	
合计		76.37	100	2.72

10.2 职业安全卫生

10.2.1 防护原则和要求

10.2.1.1 遵照国务院、国发（1984）97号文《国务院关于加强防尘、防毒工作的决定》，尘毒治理和安全设施与主体工程做到“三同时”，以保证职工的安全和健康。

10.2.1.2 严格执行《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-92）和《化学工业安全卫生工作条例》的有关规定。

10.2.1.3 遵照劳动部（1988）48号文《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》的通知。

10.2.1.4 严格按照《工业企业设计卫生标准》规定，在设计工业企业时应积极采用行之有效的先进技术，将粉尘毒物及有害因素消除在生产过程中，对于不能完全消除部门，要认真采取措施，综合治理，使其达到国家规定。

10.2.2 主要职业性危害和不安全因素

10.2.2.1 炭黑粉尘

炭黑粉尘对人体可产生多种不良影响，它们来源主要是装置运行中的设备泄漏，以及产品贮运和包装过程中的粉尘飞扬。

10.2.2.2 一氧化碳气体

炭黑尾气中的有害成份主要是CO气体，其含量约为12%左右，如设备发生泄漏，尾气外逸，作业场所CO浓度达到一定剂量，就会使人出现急性中毒，致至死亡。

10.2.2.3 噪声

噪声会损坏人的听觉和导致多种疾病，本装置的噪声主要来源于风机、机泵，噪声在 85 分贝以下。

10.2.3 防护措施

10.2.3.1 用硅油、石墨、聚四氟乙烯处理过的玻璃丝滤袋，使用寿命达 1-2 年，可减少更换滤袋次数和泄漏机会。

10.2.3.2 采用湿法造粒，产品贮运包装采用包装机负压操作包装，消除了炭黑粉尘的污染。

10.2.3.3 该装置采用微机控制，减少操作工人与设备接触的次数，并采用消音措施，减少设备噪音对工人的危害。

10.2.3.4 在安全方面，装置设有联锁装置采用微机控制紧急停车按钮，确保事故状态下能安全停运，所有运转设备设有保护拦罩、安全梯，确保工人操作安全。

第十一章 工厂组织、劳动定员和人员培训

11.1 工厂组织

江西黑猫炭黑股份有限公司年产 1 万吨湿法造粒特种炭黑生产装置，拟建在 1 号炭黑生产线的北侧。本装置建成后，可设立一个独立的炭黑分厂。该炭黑分厂受公司领导，组织完成公司下达的生产任务。本装置组织机构按车间、班组两级设置。

11.2 生产制度及定员

（一）生产制度

生产工人、技术人员按四班三运转制度实行捣班作业，年工作时间为 8000 小时。

（二）劳动定员（见车间定员表）

本装置不设维修人员，装置的小修由原炭黑厂的维修人员统一负责。

本项目共需人员：28 人，其中：

（1）生产工人：24 人；

（2）其它人员：4 人。

11.3 人员来源及培训

本装置自动化水平较高，管理要求严格，要求操作工要有较高的文化程度，丰富的实践经验。

所需的技术人员和微机操作人员要从社会招聘大中专毕业生予以解决。较复杂岗位的操作工人由原装置有经验的人员来补充，其他人员由本厂人员来解决。

在本装置开车以前，要组织有关的人员进行专业培训和学习，而对于技术人员和关键岗位的操作人员要重点培训，合格后方能上岗。

车间定员表

序号	岗位名称	每条生产线 每班定员(人)	1条生产线 合计(人)	备注
1	微机操作员	1	4	要求中专以上学历
2	炉前兼袋滤工	2	8	要求高中以上学历
3	造粒机械工	2	8	
4	供油、供水岗位	1	4	
	小 计	6	24	
5	工艺质量员		1	
6	设备员		1	
7	成本、统计		1	
8	主任		1	
	小 计		4	
	合 计		28	

第十二章 项目实施规划

12.1 项目前期准备工作

由于该工程项目经济效益明显，原料、生产技术、生产工艺有保证，故该项目前期应分成以下两阶段运行：

- (1) 项目建议书的编制及审批。
- (2) 可行性研究报告的编制及审批。

12.2 实施进度规划

该项目总的建设时间为一年，待可研报告批复后，资金到位，既可开展下一阶段的工作，具体分成以下几个阶段实施：

- (1) 初步设计编制及审批；
- (2) 施工图设计和设备定货；
- (3) 厂房和公用工程施工；
- (4) 设备安装及单机试车；
- (5) 试压及联动试车；
- (6) 投料试车及性能考核；
- (7) 投入正常生产。

具体详见项目实施规划进度表。

实施规划进度表（相对年份）

序号	阶段 项目内容	项目准备期				项目建设期								生产期		
														T = 年		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	项目建议书 编制报批	—														
2	项目建议书的 批复	—														
3	可行性研究报告的 编制报批		—													
4	可行性研究报告的 批复			—												
5	初步设计 编制审批			—												
6	施工图设计 设备订货				—											
7	厂房及公用 工程施工					—	—									
8	设备安装及 单机试车							—	—							
9	试压及联动 试车									—	—					
10	投料试车 性能考核											—	—			
11	投入正常 生产													—	—	—

第十三章 投资估算及资金筹措

13.1 投资估算

13.1.1 投资估算编制依据

中国石化咨[2005] 154号中国石油化工集团公司《石油化工项目可行性研究报告编制规定》。

中国石化[2000]建字 476 号文：《石油化工安装工程概算指标》、《石油化工工程建设费用定额》。

辽建发[1993]229 号文《辽宁省建筑工程概算定额》

辽建发[1996]39 号文《辽宁省建设工程费用标准》。

设计费按国家计委、建设部计价格[2002]10 号关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知计算。

中国石化[1999]建字 29 号《关于基本建设投资中暂停计列价差预备费有关问题的通知》。

固定资产投资方向调节税按国家财政部、国家税务总局、国家发展计划委员会财税字[1999]299 号文《关于暂停征收固定资产投资方向调节税的通知》执行。

13.1.2 建设投资估算范围、原则及办法

13.1.2.1 估算范围

本项目投资估算编制范围为年产 1 万吨/年湿法造粒特种炭黑生产线工程界区范围内的建筑物、构筑物、设备安装、工艺管道、电气、仪表等相应配套

设施及流动资金等应列入总投资的费用。

13.1.2.2 估算原则和办法

1) 工程费用：根据各专业设计人员提供的包括拟选用设备型号、规格、材质和数量（重量）等内容的主要设备清单和主要工程量，按现行的设备材料价格和建筑、安装工程概算指标进行估算。设备材料价格及施工费标准达到2006年价格水平。

2) 主要其他费用：

建设单位管理费按50万元计列；

设计费及可研报告编制费按双方合同计共50万元计列；

环保安全评价费按10万元计列；

项目试车费5万元计列；

计算机软件转让费按5万元计列；职工培训费按5万元计列；

本项目建设投资为 2881.20 万元，详见附表 1。

附：投资估算表（附表 1）。

13.1.3 固定资产投资方向调节税

固定资产投资方向调节税依据国家财政部、国家税务总局、国家发展计划委员会财税字[1999]299号文《关于暂停征收固定资产投资方向调节税的通知》规定不计列。

13.1.4 流动资金估算

本项目流动资金按详细估算法进行测算。

经测算，本项目需要流动资金 627.92 万元，70%银行贷款，贷款年利率为 6.12%，其余 30%由企业自筹，流动资金在装置投产时根据开工负荷投入。

详见附表 2。

附：流动资金估算表（附表 2）。

13.2 资金筹措

根据建设单位初步意向，本项目所需建设资金由企业自筹解决；流动资金 70%银行贷款，其余 30%由企业自筹解决。

13.3 总投资

本项目总投资包括建设投资、贷款利息和流动资金，经计算本项目总投资额为 3509.12 万元，其中：

建设投资	2881.20 万元
------	------------

流动资金	627.92 万元
------	-----------

第十四章 财务评价

14.1 概述

本章以年产 1 万吨湿法造粒特种炭黑生产线工程为界定范围，对其所产生的经济效益进行分析。与其有关的公用工程成本按外购考虑，在成本中予以体现。

财务评价依据国家计委《建设项目经济评价方法与参数（第二版）》、中国石油化工集团公司《石油化工项目可行性研究报告编制规定》（2005 年版）、中国石油化工集团公司《项目可行性研究技术经济参数与数据》（2005 年版）以及国家、当地的税收政策等有关文件和规定执行。

14.2 总成本费用估算

14.2.1 原料、辅助材料

本工程主要原料为煤焦油、蒽油及乙烯焦油，其价格为近年来市场平均价格（含税价）。主要原料的消耗指标及价格见表 14-1。

原材料及辅助材料价格数量表

表 14-1

序号	项目名称	单位	单价元/吨	数量
一	原料			
1	煤焦油	万吨/年	2000	0.436
2	蒽油	万吨/年	2300	0.654
3	乙烯焦油	万吨/年	2500	1.31
二	辅助材料			
1	K ₂ CO ₃	吨/年	1300	0.39
2	木质素	吨/年	2650	33.5
3	包装袋（小）	万个/年	2.50	25.5
4	包装袋（大）	万个/年	73.60	1
5	玻璃丝滤袋	条/年	103	2196
6	涤纶绒布	条/年	200	72

14.2.2 燃料动力

燃料动力费用根据工艺消耗指标及提供方价格计算。主要燃料、动力的消耗指标及价格见表 14-2。

动力消耗指标及价格表

表 14-2

序号	项目名称	单位	单价元/吨	数量
1	水	万吨/年	0.5	8.40
2	电	万度/年	0.53	691.00
3	蒸汽	万吨/年	100	1.60
4	压缩空气	万立/年	0.08	480

14.2.3 工资及福利

本项目设计定员为 28 人，工资及福利按 30000 元/人年计取。

14.2.4 制造费用

固定资产折旧年限取 14 年，残值率 5%。按平均年限法计算折旧费用。

大修理费按新增固定资产原值的 5% 计取。

其它制造费以定员为基础，按人均 9000 元/人年计取。

14.2.5 管理费用

无形资产摊销按 10 年摊销考虑。

递延资产摊销按 5 年摊销考虑。

其它管理费以定员为基础，按人均 12000 元/人年计取。

14.2.6 财务费用

财务费用为流动资金贷款在生产期的利息。

14.2.7 销售费用

销售费用按销售收入的 1% 计列。

经计算，该项目达产后生产期内平均总成本费用为 6946.22 万元，详见附表 4 总成本费用估算表。

附：直接成本费用估算表（附表 3）

附：总成本费用估算表（附表 4）

14.3 销售收入计算

产品数量及销售价格表

表 14-3

序号	项目名称	单位	单价 元/吨(含税)	数量
1	炭黑(N100系列)	万吨/年	7700	0.5
2	导电炭黑	万吨/年	8700	0.5

按生产负荷下的产量（假定全部销售）和产品价格计算年销售收入。

附：销售收入计算表（附表 5）

14.4 税收及利润分配

14.4.1 税收

14.4.1.1 流转税金及附加

增值税：增值税率除水及蒸汽为 13% 以外，其余均为 17%。

城市维护建设税：以增值税为计税基数，税率为 7%。

教育费附加：以增值税为计税基数，税率为 3%。

附：损益表（附表 6）

14.4.1.2 所得税

企业所得税：税率为 33%。以应纳税所得额为计税基础，从盈利年开始征

收。

14.4.2 利润分配

利润按如下顺序进行分配：

缴纳所得税：以应纳税所得额为计税基础。

盈余公积金：按税后利润的 10%提取。

公益金：按税后利润的 10%提取。

利润分配详细计算见附表损益表（附表 6）。

14.5 盈利能力分析

项目评价期按 15 年考虑，其中建设期 1 年，生产期 14 年，基准收益率取 12%，开工负荷第一年按 90%，第二年及以后年份按 100%。

现金流量的计算详见附表 7 财务现金流量表。

根据现金流量表的计算，反映项目财务盈利能力的动态经济指标为：

财务内部收益率为 22.36%

财务净现值为 2019.62 万元

静态投资回收期为 5.44 年

投资利润率为 24.31%。

投资利税率为 34.06%。

行业基准投资回收期为 10 年，平均投资利润率为 12%，平均投资利税率为 20%。

本项目以上各项指标都满足基准指标要求，所得税后财务内部收益率在 22.36%以上，大于基准收益率 12%，说明该项目值得建设。

附：财务现金流量表（附表 7）

14.6 清偿能力分析

按最大能力还款方式考虑本项目的借款偿还。偿还借款的资金来源为折旧费及推销费的 80%和未分配利润。

根据项目计算期内各年的资金来源与运用情况编制资金来源与运用表（附表 8）。

从资金来源与运用表可以看出，本工程项目除能做到资金收支平衡外，且自全部投产之日起出现盈余。

通过以上分析看出本项目具有较强的清偿能力。

附：资金来源与运用表（附表 8）

附：资产负债表（附表 9）

14.7 不确定性分析

14.7.1 盈亏平衡分析

盈亏平衡点的计算： $X_0 = F / (P - T - V) \times 100\%$

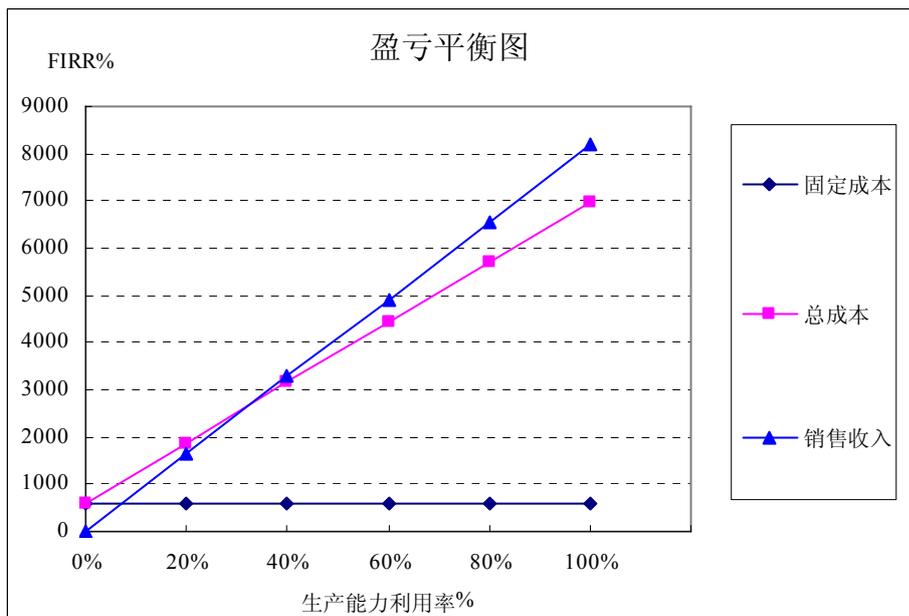
式中： X_0 ----- 生产能力利用率；

F ----- 年固定总成本；

P ----- 年产品销售收入；

V ----- 年可变成本；

T ----- 年销售税金及附加。



盈亏平衡图

计算结果表明，该项目只要达到设计能力的 41.10%，该项目就可保本，由此可见该项目风险较小。

14.7.2 敏感性分析

本项目针对下列因素进行敏感性分析：

建设投资增减 10%；开工负荷降低 10%；建设期延长 1 年；

原材料价格增减 10%；产品价格增减 10%；

原材料及产品价格增减 10%。

用以上六个可能对项目经济效益产生影响的各个因素变化幅度的设定值进行各主要经济指标的再计算，编制敏感度分析表见附表 10。

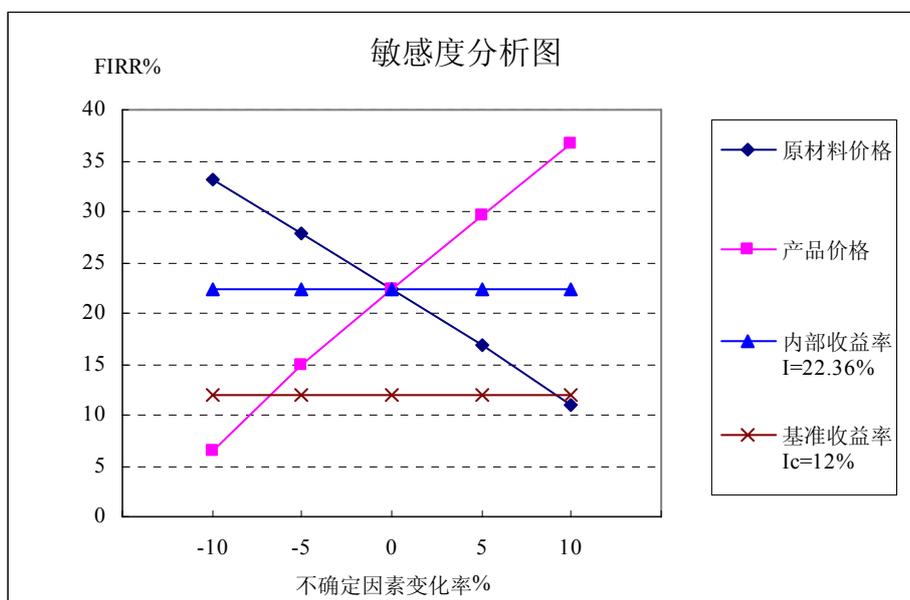
从附表 10 中可以看出，各因素的变化都不同程度地影响内部收益率及投资回收期，其中产品价格下降 10%最为敏感，如果产品价格下降 10%，内部收益率将从基值的 22.36%下降到 6.56%，下降了 15.79 个百分点；原材料价格

上升10%则影响次之,如果原材料价格上升10%,内部收益率将从基值的22.36%下降到11.07%下降了11.29个百分点。下面就对内部收益率及投资回收期影响较大的两个因素编制敏感度分析表及绘制敏感度分析图。

敏感度分析表

表 14-4

序号	变化因素	-10%	-5%	基本方案财务内部收益率%	+5%	+10%
1	原料价格	33.11	27.76	22.36	16.83	11.07
2	产品价格	6.56	14.82	22.36	29.55	36.58



敏感度分析图

从上述财务评价看,财务内部收益率高于行业基准收益率,投资回收期低于行业基准投资回收期,本项目盈亏平衡点的生产能力为设计生产能力的41.10%,说明项目的适应性较强。

从上述财务评价看,财务内部收益率高于行业基准收益率,投资回收期低于行业基准投资回收期,从敏感性分析看,项目抗风险能力较强。

附: 敏感度分析表见(附表10)

从以上的计算结果看本项目的经济效益比较好，企业通过本工程平均每年约可得到 8141.43 万元销售收入、852.92 万元利润总额；财务内部收益率为 22.36%（全部投资，所得税后），投资回收期 5.44 年（包括建设期一年）；财务净现值为 2019.62 万元（全部投资，所得税后）。详见主要技术经济指标汇总表（附表 11）。

附：主要技术经济指标汇总表（附表 11）。

第十五章 结 论

15.1 综合评价

综上所述，该项目采用了高温高速炭黑反应技术路线，实行全微机控制、湿法造粒、自动包装、高效收集系统，满足了对特种炭黑生产的技术条件。同时，该项目具有提高产量、增加新品种、稳定与提高产品质量、节约能源的显著经济效果。

建成的装置所生产的产品具有广阔的国内市场和国际市场。

该项目所选定的地理位置优越，原材料、动力资源充足，交通运输条件十分方便。

经分析，该项目财务内部收益率（税后）为 22.36%，高于行业基准收益率；静态投资回收期 5.44 年，低于行业基准投资回收期；财务净现值（税后）为 2019.62 万元，远远大于零；故在经济上是可行的。从敏感性分析看，考虑到 6 种因素影响下仍具有较强的抗风险能力。

15.2 结论

本项目从技术与经济指标，所能承担的风险程度和给企业带来的经济与社会效益上看，我们认为该项目是可行的。并建议尽快组织实施。