

批 准:

审 核:

校 核:

编 写:

批 准： 夏 伟

审 核： 赵 红

校 核： 黄 勇

编 写： 常 青

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目建设的必要性.....	2
1.3 研究目的.....	4
1.4 主要研究依据.....	4
1.5 研究范围和主要内容.....	6
1.6 研究的主要技术原则.....	6
1.7 主要研究方法.....	6
1.8 主要研究过程.....	6
2 电厂状况.....	6
2.1 电厂规模.....	6
2.2 煤场状况.....	7
2.3 厂址概述.....	10
2.4 工程地质.....	12
2.5 水文地质.....	14
2.6 交通运输.....	15
3 粉尘污染分析.....	15
3.1 污染条件分析.....	15
3.2 煤堆场粉尘污染特征研究.....	16
4 煤场封闭方案的选择.....	19
4.1 双层柱面穹型网架方案.....	19
4.2 圆形煤场方案.....	27
4.3 筒仓方案.....	30
4.4 经济性比较.....	32
4.5 推荐方案.....	32
5 给排水及消防.....	32
5.1 生产给水系统.....	32
5.2 生产废水排水系统.....	33
5.3 水工消防系统.....	33
6 工程设想.....	35
6.1 2×135MW 扩建工程煤场.....	35

6.2	热电厂二厂煤场.....	35
6.3	穹型网架基础设计	35
7	环境保护与环境效益分析.....	36
7.1	环境和社会效益.....	36
7.2	经济效益.....	36
8	节约和合理利用能源.....	36
9	劳动安全和工艺卫生.....	37
9.1	存在的主要安全和卫生问题	37
9.2	安全和卫生防治措施	37
10	劳动保护措施	37
11	定员.....	37
12	工程实施条件和轮廓进度	38
12.1	工程实施条件.....	38
12.2	主要工程项目的施工方案.....	38
12.3	工程轮廓进度.....	39
13	投资估算及经济评价	39
13.1	原则及依据.....	39
13.2	投资估算.....	40
13.3	投资及资金来源	40
13.4	企业财务评价	40
13.5	评价结论	41
14	结论.....	41
15	问题与建议	41

附件一 《自治区人民政府重点工业项目建设综合服务办公室

会议备忘》【2011】1号

附件二 投资估算表

附件三 QA19461K-A-01 煤场平面布置图

附件四 QA19461K-A-02 穹型封闭网架断面示意图

1 概述

1.1 项目概况

石河子地域处于天山北麓中段，准噶尔盆地南缘，乌鲁木齐以西 150km 处。区域总面积 7762k m²。石河子交通发达便利，亚欧大陆桥的北疆铁路、乌奎高等级公路和 312 国道贯穿市区南北两侧，垦区公路通达各农牧团场，其中省道 7 条，县道 16 条。

石河子市是以乌鲁木齐为中心的天山北坡经济带的兵团重点城市，在自治区加快推进新型工业化发展战略的指导下，石河子市社会经济发展取得了长足的进步。自治区把乌鲁木齐—石河子列为天山北坡经济带重要组成部分，构筑天山北坡经济带是新疆经济区的引擎和战略构想，发挥天山北坡经济带的经济集聚优势和地区的铁路运输路、公路交通枢纽优势，把新兴经济区建设成为重要的工业基地、外向型经济发展战略的重点区域。对此，石河子市以发展现代加工业、旅游为主，发挥区域中心城市的带动作用，着力发展工业、第三产业。在国家把新疆作为向西出口加工基地、中转集散地以及能源、资源陆上安全大通道建设中，石河子市的经济发展迎来了难得的机遇，工业化进程将出现蓬勃发展的趋势。石河子以棉花产业化、节水灌溉技术产业化、绿色环保食品产业化和电力基础设施区域化为主体，正在打造天业塑化、天宏纸业、天富电力、银力棉纺四大集团。顶新集团、娃哈哈集团、南京雨润等国内外知名企业进驻石河子经济技术开发区，石河子开发区 2000 年 4 月经国务院批准升格为国家级开发区，开发区国内生产总值、工业总产值、工业增加值、实现税收等指标年均增速在 40% 以上。

本工程以新疆天富热电股份有限公司为投资主体，新疆天富热电股份有限公司成立于 1999 年 3 月，于 2002 年 2 月 28 日在上海证券交易所发行上市，是新疆唯一一家热电联产，水火电并举、集发、供、调一体化的电力上市公司。公司主营电、热、天然气的生产供应，发电总装机容量逾 600MW，2009 年发电 27×108kWh，供电 24×108kWh，供热量 254×104GJ，拥有供电区域 7681km²，供热面积 1105×104 m²，是兵团规模最大、生产能力最强、管理水平最高的电力企业。截止 2009 年，公司总股本 65569.66 万股，资产总额 65 亿元。

作为新疆石河子的基础能源支柱企业，公司紧紧围绕资源优势，制订了做优、做强两个园区，延伸形成两条产业链的总体发展思路，在做大做强电热市场的同时，积极调整产业结构，逐步优化各业务单元的经营比重，全力推进电热源(网)、煤炭、

高科技以及循环经济四大项目建设,推动企业规模不断壮大和产业升级,形成了“电热为主,多元发展、控股管理、自主经营”的经营格局。

为落实和实施技术创新的发展思路,公司于 2000 年成立了由自治区和兵团共同认定的省级“企业技术中心”,并于 2006 年经国家人事部批准设立了企业博士后科研工作站,与国内多所著名高等院校、科研院所建立了技术交流与合作关系,促进科技成果转化现实的生产力,为进一步巩固主业、拓宽经营领域、实施多元化发展战略奠定基础。

公司“十五”期间主营业务逐年稳定增长,经济效益显著,连续在石河子市“国民生产总值、利润、上缴国税”排名名列前茅,多次被评为“重合同、守信用”企业及兵团科技进步先进企业,2003 年被自治区工商局评为“免检工商企业”。

作为石河子的能源基础支柱企业,公司为做大、做强主业,加快电源、热源、电网、热网建设,重点实施了天富天河热电 2×330MW 热电机组、天富南热电 2 期 2×330MW 热电机组,玛纳斯河一级水电站、肯斯瓦特水电站等项目建设。

新疆天富热电股份有限公司西热电厂(以下简称西热电)位于石河子西工业区,距离石河子中心约 2.5km,是一个热电联产、以热定电的火力发电企业,担负着石河子西工业区和部分市区工业用汽和采暖供热的任务。

西热电厂一厂始建于 1986 年 5 月,二厂建设于 2002~2003 年间,现为新疆天富热电股份有限公司的分公司。经过十几年的发展,该厂现有机组 7 机 8 炉,机组总装机容量 151MW,锅炉蒸发量每小时 1145 吨,年发电能力 $10 \times 10^8 \text{kWh}$,供热能力 $850 \times 10^4 \text{GJ}$ 。

西热电厂位于石河子西工业区,毗邻 312 过道,是石河子市发展较早的地区,人口稠密,与居民生活区仅一路之隔,属城市电厂。目前正在建设天富热电厂 2×135MW 热电联产技改工程。

由于 2×135MW 工程的建设,需要增加储煤量,同时电厂离城市很近,煤场区域没有防护措施,对环境造成巨大影响,因此本工程拟在现有西边和北边的两储煤场基础上扩大储煤量,同时对扩大后的煤场实施全封闭,以降低煤场对周边环境的扬尘污染,同时减少煤场存煤的损失。

1.2 项目建设的必要性

由于该工程建设起步较早,部分污染治理措施达不到现在环保政策,以及国

家有关制度及规定的要求(如：烟气的脱硫、脱硝，煤场的防尘、抑尘等措施)，致使电厂现有机组运行产生较多影响环境的问题。电厂已经依据根据自治区及农八师石河子市环保部门的要求，对主要影响环境的污染设施进行脱硫、除尘等整改，现正在进行煤场防尘的调研工作。

火力发电厂煤场的主要污染物为煤尘，其排放源主要有：煤场、转运站、碎煤机室、运煤胶带输送机通廊等。煤尘主要是煤在运输、装卸、粉碎等操作过程中向大气逸散而形成的污染。煤场作为输煤生产工序的操作区，为粉尘污染的主要场所。

石河子地区气候特点是降雨量稀少，而蒸发量大，气候干燥，春季风大。西热电厂距石河子市中心 2.5km，北侧、西侧毗邻 312 国道，东侧及南侧均与居民生活区及厂矿企业为邻，气象观测资料显示，厂址所在区域全年主导风向为南风，最大风力也出现在南方向。现有储煤场无任何防尘抑尘设施，支护措施为挡煤墙，墙高度均小于 3 米，然而堆煤高度却在 7~8m，因此，在大风季节造成的煤场扬尘不仅给现有居民生产生活区等环境保护目标造成了严重的污染，且对新建安置工程存有极大环境影响，同时，西热电厂目前正在实施“天富热电厂 2×135MW 热电联产技改工程”新机组的建设，对环保提出了更高的要求。

另外，由于电厂地处风区，因煤场扬尘造成的燃煤流失给电厂带来较大的经济损失。根据相近风压同机组电厂长年运行资料统计分析，每年因刮风造成的燃煤损失至少在 $1.15 \times 10^4 \text{t}$ 以上。因此，电厂建设封闭式储煤场，对于彻底解决大风天气煤粉扬尘的污染问题，大幅度降低燃煤扬尘流失，具有十分重要的现实意义。

西热电厂作为石河子天富电网的支撑电源点之一，今后的发展受到环境总量控制要求的限制，后续的建设项目所能利用的环境资源空间较小，因此从可持续发展角度分析，电厂实施煤场封闭改造措施，对降低石河子市的大风天气的扬尘量，提高石河子市环境空气质量，同时减少电厂煤炭流失，降低电厂运行成本，提高经济运行指标是十分必要的，也是农八师石河子市可持续发展目标实现的根本保证。

综上，电厂建设封闭式储煤场，对于彻底解决大风天气煤粉扬尘的污染问题，大幅度降低燃煤扬尘流损，具有十分重要的必要性。

1.3 研究目的

开展本工程可行性研究的最终目的是：选择最佳储煤场防尘治理措施及投资方案，提高投资效益，避免投资决策的失误。同时，根据电厂现有具体情况和实际条件，通过对拟建设项目的技术可行性、经济合理性和项目可实施性等进行科学合理、周密的论证，向电厂推荐有针对性的，以适用、实用、先进为原则的技术方案，以达到：

- (1) 为决策机构和投资者对项目的决策提供可靠的技术依据；
- (2) 为建设项目的融资提供依据；
- (3) 为建设项目的招投标文件和设计方案的编制提供依据；
- (4) 为建设项目申请专项资金提供依据；
- (5) 为建设项目的施工图设计提供基础数据。

1.4 主要研究依据

1.4.1 主要编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月29日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2月28日修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（1998年1月1日）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003年6月29日）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第253号令（1998年11月29日）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》国家环境保护部令第2号（2008年10月1日）；
- (12) 《电力工业环境保护管理办法》中华人民共和国电力工业部[1996]第9号令（1996年12月2日）；
- (13) 新疆维吾尔自治区贯彻国务院《建设项目环境保护管理条例》实施

意见的通知，新政办发[2002]3号，新疆维吾尔自治区人民政府，2002年1月。

(14) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发[1996]31号)；

1.4.2 采用的主要标准

名 称	编 号
《火电厂大气污染物排放标准》	GB13223-2003
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
《建筑地基基础设计规范》	GB50017-2012
《地基与基础工程施工质量验收规范》	GB50202-2002
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2002
《钢结构设计规范》	GB50017-2003
《钢结构工程施工质量验收规范》	GB50205-2001
《网架结构技术规程》	JGJ 61-2003
《建筑钢结构焊接技术规程》	JGJ 81-2002
《火力发电厂与变电站设计防火规范》	GB50229-2006
《网架结构设计施工规程》	DL5022-93
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	GB50018-2002
《建筑结构可靠度设计统一标准》	GB50068-2001
《建筑给水排水设计规范》	GB 50015-2003
《室外给水设计规范》	GB 50013-2006
《室外排水设计规范》	GB 50014-2006
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2006
《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
备注： 1、所用标准、规范均应执行国家及行业最新版本，条文中不一致的部分，均按高标准执行。 2、其他材料提供相应的实验报告以及国家、行业或企业标准。	

1.5 研究范围和主要内容

可行性研究范围是西热电厂煤场封闭改造，要求对煤场所处环境、气候、使用情况进行综合评价分析，对扬尘污染治理提出解决方案，并对方案进行可靠性分析及经济论证。本工程可行性研究的范围和深度执行电力工业部电力规划设计总院颁发的《火力发电厂可行性研究报告内容深度规定》的要求。

1.6 研究的主要技术原则

本工程可行性研究将紧紧围绕电厂储煤场扬尘污染的具体情况，遵循有关的依据、标准和法规，做到范围明确、突出重点、便于实施的原则。

结合国家和地方环境法规的要求，提出合理的、可行的控制目标；

结合厂址的现状，充分考虑当地的资源条件和建设条件，包括现场施工条件、允许的施工周期等，对防风抑尘网的建设进行有针对性的研究；

在优化的基础上，向业主推荐成熟工艺，亦即在技术上先进适用、经济优化、操作可行、进度合理，且本工程项目实施后，能达到预期的技术目标和最终要实现的环境、社会和经济效益。

1.7 主要研究方法

在对石河子西热电厂的扬尘污染特征进行充分调研、分析、研究的基础上，结合国家和地方环保法规，提出防风抑尘控制目标；

以达到防风抑尘控制目标为指导，寻求为实现该控制目标的科学合理的、经济优化的技术方案。

1.8 主要研究过程

2013年2月20日，相关专业人员赴电厂进行实地考察，并与建设方进行充分的沟通，对可研工作进行全面的收资和调研。2012年4月完成可研报告的编写，正式出版。

2 电厂状况

2.1 电厂规模

新疆天富热电股份有限公司西热电厂始建于1986年5月，现为新疆天富热电股份有限公司的分公司。经过十几年的发展，该厂现有机组7机8炉，机组总装机容量151MW，锅炉蒸发量每小时1145吨，年发电能力 10×10^8 kWh，供热能力

850×10⁴GJ。

西热电厂一厂一期工程建于 1986~1990 年间，安装有 3 台 75t/h 中温中压锅炉，2 台 6MW 背压机组，1 台 12MW 单抽供热机组；二期工程建于 1990~1991 年间，装有 1 台 130t/h 中温中压锅炉，1 台 12MW 单抽供热机组；三期工程建于 1996 年 5 月~1997 年 7 月间，1 台 130t/h 中温中压锅炉，1 台 12MW 单抽供热机组（发电机为 15MW），锅炉总容量为 485t/h，目前该电厂已基本拆除完毕。

西热电厂二厂建于 2002~2003 年间，装有 3 台 220t/h 高温高压固态排渣煤粉锅炉，配有两台 50MW 双抽凝气式汽轮发电机组，目前正在建设 2×135MW 热电联产技改工程。

2.2 煤场状况

电厂煤源主要来自于新疆圣雄能源开发有限公司、新疆天富电力(集团)有限责任公司南山煤矿和新疆天富煤业有限公司提供。运煤系统按汽车来煤方式进行修建，通过地下汽车卸煤沟将煤输送至转运站，再运往主厂房。

自建厂至今，煤场几经扩建、改造，目前厂区设有两个煤场。本工程为新疆天富西热电厂煤场封闭技改项目，本项目由两部分组成，封闭煤场 1 区位于 2×135MW 供热机组技改工程厂区北侧，预计扩建完成后储煤能力可达 4.5 万吨；封闭煤场 2 区位于老厂 50MW 机组西侧，与 1 区仅一路之隔，预计扩建完成后储煤能力可达到 7.0 万吨。

2.2.1 煤场

西热电二厂煤场西侧设置有半封闭状钢筋混凝土挡墙，挡墙高不足 3.0 米，挡墙上无任何防风抑尘设施，西侧挡煤墙与厂区围墙间设有消防通道。



西热电二厂煤场东北侧设置有半封闭状钢筋混凝土挡墙，挡墙高不足 3.0 米，挡墙上无任何防风抑尘设施，东北侧有二厂的沉渣池等老厂的构筑物。



西热电二厂煤场南侧既有的构筑物为凉水池，冷却塔等。挡煤墙外有消防通道。



热电二厂煤场南侧

2×135MW 热电联产技改工程煤场南侧无任何支挡设施， 技改工程的汽车卸煤沟在煤场的南侧， 该煤场为极不规则的形状。



技改工程煤场南侧

2.3 厂址概述

2.3.1 厂址地区概况

八师石河子市地处天山北麓中段、古尔班通古特沙漠南缘，区划面积 7762km²，耕地 296 万亩，现有人口 64 万人，其中少数民族占 5.2%。八师管辖 14 个团场、两个河系管理处、1300 余家工交建商企业。石河子市行政区域面积 460km²，建成区面积 35km²，辖 1 乡、1 镇、5 个街道办事处，人口 33 万人。

石河子市东距首府乌鲁木齐市 150km，西距霍尔果斯口岸 500km，距阿拉山口 330km。

新疆天富热电股份有限公司热电厂位于石河子市西部，距离市中心 2.5km，城市道路纵横交错，热电厂一厂处在西三路以西，国道 312 西北，北四路北侧，进厂道路从城市道路西三路引接，交通极为便利。

老厂概况

新疆天富热电股份有限公司西热电厂位于石河子西区，占地面积 18.2 万平方米，是国家农业部“七五”期间重点建设项目，是自治区首家热电联产企业，担负着石河子西东工业区和部分市区工业用汽和采暖供热的任务。

厂址地处天山北麓上前倾斜平原上，玛纳斯河冲洪积扇的总部，地形平坦开阔，交通便利。

厂址处地基土主要由杂填土和第四系冲洪积的黄土状粉土、粉砂、粉土及卵石组成，地基础工程特性上部普遍一般，下部良好。

场地地下水位两层，即赋存与层④₁粉土层中的上层滞水和赋存于下部卵石中的孔隙潜水。上层滞水地下水位埋深为 13.40~14.70m；潜水地下水位埋深大于 25m。可不考虑地下水对基础的影响。

场地土对混凝土结构具有微~弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋既有微腐蚀性，为非盐渍土。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306)和《天富热电厂 2×135MW 热电联产技改工程场地地震安全性评价报告》的初步结论，厂址区 50 年超越概率 10%的水

平地震动峰值加速度为 0.188g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。

2.3.2 水文

石河子市位于新疆维吾尔自治区北部，石河子垦区中部，天山北麓，准噶尔盆地南缘。东以玛纳斯河为界，与玛纳斯县为邻；南、西、北三面与沙湾县环接市区。市区东距自治区首府乌鲁木齐 150km，西距霍尔果斯口岸 500km。地势平坦，自东南向西北倾斜。主要河流有玛纳斯河、宁家河、金沟河、大南沟、巴音沟河等。

玛纳斯河发源于天山中段喀拉乌成山和依连哈比尔尕山、比依达克山，顺山地被北向北流入准噶尔盆地，最后注入玛纳斯湖(现已干枯)。玛纳斯河多年平均径流量 $13.11 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，流域地跨昌吉回族自治州、塔城、兵团农八师石河子市、农六师和克拉玛依市。

2.3.3 气象

石河子市位于欧亚大陆腹地，南面为天山山脉，北面为准噶尔盆地，远离海洋，是典型的大陆性气候。冬季严寒，夏季酷热，干燥少雨，蒸发量大，春季升温快，秋季降温迅速，昼夜温差大。

石河子气象站位于石河子西郊，东经 86 度 03 分，北纬 44 度 19 分，地面高程 442.9m。厂址和气象站距离较近，中间没有大型障碍物阻隔，两者属于同一气候区。经分析，石河子气象站资料对厂区气象条件具有较好的代表性。根据实测的 1952~2009 年长系列资料，统计得出各气象参数见表 5.4-2。

石河子气象站气象特征值统计表

序号	项 目	单位	数值	出现时间	资料年限
1	多年平均气温	℃	7.4	-----	1952-2009
2	多年平均气压	hPa	968.3	-----	1952-2009
3	多年平均风速	m/s	1.5	-----	1952-2009
4	多年平均相对湿度	%	65	-----	1952-2009
5	累年最小相对湿度	%	0	1962.3.31	1952-2009
6	多年平均降水量	mm	210.6	-----	1952-2009

7	累年最大降水量	mm	339.7	1999	1952-2009
8	极端最高气温	℃	42.2	1975.7.13	1952-2009
9	极端最低气温	℃	-39.8	1954.12.29	1952-2009
10	最大积雪深度	cm	54	2000.1.2	1952-2009
11	最大冻土厚度	cm	140	1969.3(4天)	1952-2009
12	累年连续一次最大降水量	mm	54.6	1999.8.13-8.	1952-2009
13	累年最大一日降水量	mm	39.2	1999.8.14	1952-2009
14	多年平均雷暴日数	d	15	-----	1952-2009

2.4 工程地质

2.4.1 厂区地基土

厂址地处天山北麓山前倾斜平原上，玛纳河冲洪积扇的中部，地形平坦开阔。根据《天富热电厂 2×135MW 热电联产技改工程施工图阶段“岩土工程报告”》可知，在勘探深度内揭露的地下岩土种类较多，且分布，性质变化很大，但仍可看出地基土主要由五层组成。地基土自上而下依次为：

根据野外工程地质勘探成果与室内土工试验成果，场地内地基土主要由杂填土和第四系冲洪积的黄土状粉土、粉砂、粉土、卵石层组成。根据地基土物理性质和工程特性差异，在勘探控制 30m 深度范围内自上而下可分为 5 个主层(层①～层⑤)和 2 个亚层(层④₁、⑤₁)。

层①杂填土；

层②黄土状粉土；

层③卵石；

层④粉砂；④₁粉土；

层⑤卵石；⑤₁粉细砂；

各层主要特征分述如下：

层①杂填土：色杂，以砖块、混凝土块等建筑垃圾为主，混煤渣等杂物，成分复杂，均匀性差，该层不宜直接作为建筑物的持力层使用。层厚 0.15～5.30m。

层②黄土状粉土：褐黄色、见少量钙质结核，垂直裂隙和虫孔发育，底部夹粉质粘土层，具有轻微到中等的失陷性。稍湿，稍密～中密，中压缩性。层厚 1.10～6.20m。具有 I 级非自重湿陷。

承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$

层③卵石：青灰色、灰黄色，卵石含量 50～60%，混大量漂石，局部为漂石层，成分主要以岩浆岩和变质岩为主，一般粒径 40mm～150mm，所见最大粒径 300mm，卵石磨圆度较好，分选性一般，中细砂充填，无胶结，夹有中粗砂和砾石夹层，低压缩性，局部为圆砾。层厚大于 3.2～9.9m。

承载力特征值 $f_{ak}=300\text{kPa}$

层④粉砂：灰褐、灰黑色，以粉砂为主，混大量粉土，局部为粉土层，湿、稍密～中密，中等压缩性。层厚 0.3～5.6m。

承载力特征值 $f_{ak}=170\text{Pa}$

层⑤卵石：青灰、灰黄色、中密，卵石含量 50～60%，混漂石，成分主要以岩浆岩和变质岩为主，一般粒径 40mm～150mm，所见最大粒径 300mm，卵石磨圆度较好，风选型一般，中细砂填充，无胶结，夹有中粗砂和圆砾夹层，低压缩性。

承载力特征值 $f_{ak}=300\text{kPa}$

2.4.2 地震基本烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306)和《天富热电厂 2×135MW 热电联产技改工程场地地震安全性评价报告》的初步结论，厂址区 50 年超越概率 10% 的水平地震动峰值加速度为 0.188g，相应的地震基本烈度为 VII 度。据厂址处地基土的工程特性判断，场地土类型均为中硬场地土，建筑场地类别为 II 类。为可进行建设的一般场地。

石河子市在大地构造上位于哈萨克斯坦—准噶尔板块南部边缘，以博罗霍洛断裂为界，南部为塔里木板块。新构造运动较强烈，区域地质构造环境较为复杂。近场区位于北天山山前的第二排构造，断裂构造比较发育，近场断裂构造主要有霍尔果斯(东段)、玛纳斯、吐谷鲁和石河子市隐伏断裂。前三条断裂均属全新世活动断裂，且多次发生活动，因此，认为近场区具备发生中强地震的构造背景。

场地位于北天山地震带西段，距厂址 150km 的研究范围内，历史上共记载 6 级以上地震 7 次，最大地震为 7.7 级地震。历史地震对场地的最大影响烈度为Ⅶ度。近场 25km 范围内没有 4 级以上地震的发生，仅有 2 次 $M_s \geq 3.0$ 级地震，近场地地震活动相对较弱。根据地震活动趋势的研究，预计北天山地震带未来 50 年地震活动有加剧的趋势，场地未来的地震影响主要来自南部。综合近场及其外围地震活动性分析认为，近场区存在发生中强以上地震的历史背景。

本次所选厂址避开了活动断裂构造，选择了相对稳定的地块。根据《防震减灾法》，厂址处应进行地震安全性评价，以确定科学的抗震设防参数，将地震发生带来的风险损失尽可能降到最低。

场地地震可能引起的地震地质灾害类型主要是场地地震液化、软土震陷、坡体地震稳定性三种。通过现场岩土工程勘测工作，对场地地基土的分布和特征进行分析和评价，厂址均不存在地震液化、软土震陷、坡体地震稳定性问题，地震地质灾害风险很小。

2.5 水文地质

厂址位于新疆石河子市市区西部，地势平缓，为天富西热电厂原厂厂址。本煤场改造工程在老厂内实施。

石河子市位于新疆维吾尔自治区北部，石河子垦区中部，天山北麓，准噶尔盆地南缘。东以玛纳斯河为界，与玛纳斯县为邻；南、西、北三面与沙湾县环接市区。市区东距自治区首府乌鲁木齐 150km，西距霍尔果斯口岸 500km。地势平坦，自东南向西北倾斜。主要河流有玛纳斯河、宁家河、金沟河、大南沟、巴音沟河等。

玛纳斯河发源于天山中段喀拉乌成山和依连哈比尔尕山、比依达克山，顺山地被北向北流入准噶尔盆地，最后注入玛纳斯湖(现已干枯)。玛纳斯河多年平均径流量 $13.11 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，流域地跨昌吉回族自治州、塔城、兵团农八师石河子市、农六师和克拉玛依市。

本工程厂址位于市区，排水通畅，从未遭受过洪涝水的威胁。

2.6 交通运输

2.6.1 公路运输

区域交通：市内总体规划为棋盘网格状道路，以宽 80m，长 8km，的迎宾大道（北三路）、宽 80m，长 1.96km 的天山路作为景观主轴，北四路、东七路作为货运干道，市内道路交通便利。

燃料及公路运输：新疆天富热电股份有限公司西热电厂 2×135MW 机组技改工程新建 3 台高温高压机组，燃煤低位发热量按 21570KJ/kg 计，年需燃煤量约为 $95 \times 10^4 \text{t/a}$ 。煤源来自石河子市周边的新疆天富煤业、南山、新疆圣雄等煤矿。燃煤全部采用公路运输，由当地汽车运输有限公司承担，采用 80-120t 半挂、全挂自卸车，汽车日流量为 $4783.74 \div 80/120=60/40$ 辆/日。本工程采用老厂煤场，煤场形状不规则，实际最大存煤量约 9 万吨。

货运道路：西热电位于石河子市西部，燃煤经矿区道路、S223 或 S101、G312 至城市道路，由城市道路西三路引接。

3 粉尘污染分析

3.1 污染条件分析

3.1.1 从气象条件分析

石河子市地处欧亚大陆腹地，气候干燥少雨，多年平均相对湿度仅 59%，年降水总量 281.5 mm；夏季风沙大，全年最多风向为南风，最大风力发生在东北方向，30 年一遇 10 米高度平均最大风速可达 30 m/s。

干燥的气候和风沙大的特点加大了煤尘的污染。

3.1.2 从工艺流程分析

煤在运输、装卸、粉碎等环节容易形成粉尘污染向大气逸散。

厂址所在区域全年主导风向为南风，但最大风力出现在东北方向。煤场平均堆高约为 12 米，工程建设时西热电仅挡煤墙，无其他任何的除尘、抑尘措施。现有防止煤尘飞扬设施为煤场喷洒水装置。

3.2 煤堆场粉尘污染特征研究

3.2.1 起尘源概述

煤场的主要存运煤工艺如下：

- 自卸式载重汽车运输、倾倒；
- 皮带机输送；

3.2.2 粉尘粒径分布特征与启动风速

一、粉尘粒径分布特征

煤的粒径分布首先与煤质有关，机械强度大和不易破碎的煤种，则小颗粒煤所占的比率就较小；其次还与煤的开采方式、选煤厂的产品规格要求等有关。

不同粒径的煤粒抵御外界起尘因素作用的能量所具有的差异，造成了起尘煤粒的粒径分配与原煤质的粒度分配的变化。这种粒径分配的改变，其理论体现为：Rosi n-Ramml a 粒径分布函数的分布系数将产生一定变化。分布函数见下式：

$$R=100\exp(-\beta dn)$$

其中：

R— 累积分数

D— 粒子直径

β 、 n —常数，即分布系数，取决于粒子的种类和生成过程。

煤尘的沉降速率按斯托克斯公式和牛顿公式计算，分别描述如下：

(1) 斯托克斯公式(粒径 $<200\mu\text{m}$)；

$$V_n=d^2g(M_1-M_2)/18\mu$$

(2) 牛顿公式 (粒径 $>200\mu\text{m}$)；

$$V_n=(8/3g \cdot d \cdot M_1/M_2)^{1/2}$$

上述两式中， V_n 为沉降速度， g 为重力加速， M_1 为粒子密度， M_2 为空气密度， μ 为空气粒度系数，其它符号意义同前。

研究表明，对于破碎、研磨与筛分过程中产生的细粒子及分布扩散的粉尘粒度，罗辛—拉姆勒分布函数有很好的适用性。以大黄山气煤矿为例，其煤样粒径分布系数(β)与分布指数(n)，见下表。

煤炭粒径分布规律

煤种 类别	粒径 (μm)	2000	1000	250	150	76	65	53	45	β	n
混合煤	累积 频率(%)	60.8	76.8	93.0	94.6	96.4	97.0	97.3	100.0	0.083	1.151

煤粉尘污染特性参数，见下表。

煤粉尘污染特性参数

总悬浮微粒	粒径 (μm)	范围	0~10	10~30	30~50	50~70	70~90	90~100
		中值	5	20	40	60	80	95
	占 TSP 比例(%)		7	18	20	21	22	12
	沉降速度(m/s)		0.001	0.011	0.043	0.097	0.172	0.243
降尘	粒径 (μm)	范围	0~70	70~100	100~200	200~300	300~400	400~500
		中值	60	80	150	250	350	450
	占比例(%)		11.5	5.3	19.5	20.7	21	22
	沉降速度(m/s)		0.097	0.172	0.343	0.533	0.747	1.066

二、煤粉尘起尘风速研究

将不同粒径的煤颗粒作煤尘起尘风速风洞实验，当粒径小到一定程度（ $50\mu\text{m}$ 以下），起尘风速反而增加，这是因为固好细粒子之间存在较大的粘着力和静电力，要将这些细粒吹起必须克服这两种随粒径减小而增加的内聚力。下表列出了大黄山气煤的几组试验得来的起动风速数据。

起动风速与粒径分布关系（煤炭含水率为 3.2%）

粒径范围(μm)	750~1000	500~750	180~280	90~100	<75
平均粒径(μm)	875	625	230	95	38
起动风速(m/s)	5.91	4.75	4.26	3.80	3.77

3.2.3 煤尘起尘规律研究

煤堆场起尘规律

对于煤堆场，只有外界风速达到一定强度，该风力使煤堆表面颗粒产生的向上迁移的动力足以克服颗粒自身重力和颗粒之间的摩擦力、以及其它阻止颗粒迁移的外力时，颗粒就离开堆垛表面而扬起，此时风速称为起动风速。所以外界风速只有大于起动风速时，堆场才起尘，并且起尘量与风速的高次方成正比。

煤炭在自然风力的条件下，其起尘的大小与煤堆容量有关。根据风洞实验结果，由于煤场多堆排列可引起多堆效应，总的趋势为：多堆排列的煤堆起尘总量小于单个煤堆起尘量的总和。在实际计算中按堆场容量的一半计算。

根据风洞实验，煤堆场粉尘起尘系数用下式描述：

$$Q_1 = 2.1A_0(U - U_0)^{3e-1} \cdot 0.23 \omega$$

式中： Q_1 —起尘系数[$\text{kg}/(\text{t} \cdot \text{a})$];

A_0 —煤炭本身含水率等方面对起尘量的贡献;

U —平均风速(m/s);

U_0 —起动风速(m/s);

ω —煤炭洒水率(%)。

装卸起尘规律

通过对装卸起尘规律的研究知道，降低装卸高度可以有效地减少起尘，装卸高度减少一成，起尘量减少 52%。增加煤炭含水量也能有效地抑制粉尘的产生，煤炭含水量每增加 2.5%，起尘量可以减少一半。同时，降低风速也能减少起尘，风速降低一半，起尘量可减少 70%。

煤炭装卸过程中起尘量可以用下式进行模拟计算：

$$Q_2 = 0.038B_0U^{1.6}H^{1.23e-0} \cdot 0.28 \omega$$

式中： Q_2 —起尘系数 kg/t ;

B_0 —与装卸强度等有关的修正系数;

U —平均风速(m/s);

H —装卸落差(m);

ω —煤炭含水率(%)。

从上述公式汇总可以看出，煤堆堆存及装卸起尘量与平均风速有关，由于堆垛起尘量—堆场平均风速或平均风速与起尘风速 U_0 之差的高次方式成正比，因此降低平均风速是减少堆垛起尘量的最有效办法，设置封闭式煤场的目的就是彻底减少粉尘的影响。

3.2.4 煤尘产生分析

火力发电厂煤场的主要污染物为煤尘，其排放源主要有：煤场、转运站、碎煤机室、运煤胶带输送机通廊等。煤尘主要是煤在运输、装卸、粉碎等操作过程中向大气逸散而形成的污染。

煤场是作为这些生产工序的操作区，因此成为粉尘污染的主要场所。燃煤在推汽车卸煤、煤机堆煤、以及刮风时都会产生扬尘，尤其是刮风扬尘，不仅起尘量多，而且扬尘颗粒粒径大，污染范围广，造成的污染最为严重。

转运站、碎煤机室及运煤胶带输送机通廊等在燃煤转运、破碎时，煤粉可由设备敞口处逸散，对燃煤建筑造成污染。

4 煤场封闭方案的选择

电厂的煤场围护结构通常采用的型式有：穹型网架、圆形煤场、筒仓、防风抑尘网。防风抑尘网是在挡风墙基础上开发出的新型围护结构，兼有挡风和抑尘双重功用，由于防风抑尘网不是全封闭结构，因此和全封闭结构相比，其抑尘效果明显不如封闭式的，对于离城市较近的城市电厂和对于环保要求较高的电厂一般均采用封闭式结构。因为西热电厂本身就是城市电厂，对于环保要求高，因此不考虑采用防风抑尘网，而采用全封闭式结构。以下是对各封闭式结构的技术比较。

4.1 双层柱面穹型网架方案

网架结构是由很多杆件从两个方向或多个方向有规律地组成的高次超静定空间结构。它改变了一般平面桁架受力体系，能承受来自各个方面的荷载。

方案介绍

本方案为双层柱面穹型网架，网架上、下弦及腹杆采用高频电焊钢管，钢管规格最小为 $\Phi 75 \times 3.75$ ，最大为 $\Phi 180 \times 10$ ，钢材均采用 Q345 低合金结构钢，杆件的最大应力为设计值的 90%。

网架节点采用螺栓球节点，它是将杆件通过高强螺栓连接于螺栓球上，这是目前应用最为广泛的一种节点。螺栓球节点构造简单，受力明确连接方便，本方案螺栓球直径为 200mm、220mm。

支座节点是网架结构与下部支撑结构联系的纽带，也是整个结构最重要的部位。网架支座处为铰接点，包括竖向的连接板和水平的连接板，具有足够的刚度和强度。为了增加储煤量，煤场四周设置高度为 6m 的钢筋混凝土挡煤墙，沿挡煤墙方向每隔一定距离设置钢筋混凝土柱，柱子对挡煤墙起一定的约束作用，网架支座位于柱顶，与柱子有可靠的连接。

面层为 0.6mm 的单层彩色镀锌压型钢板，面漆为改性聚酯漆。檩条采用镀锌薄壁 C 型钢。为满足采光的要求，屋面每个一定距离沿横向设特殊树脂采光板。

穹型网架结构的优点：

网架结构最大的特点是由于杆件之间相互支撑作用，刚度大、整体性好、抗震能力强，而且能够承受由于地基不均匀沉降带来的不利影响。即使在个别杆件受到损伤的情况下，也能自动调节杆件内力，保持架构的安全。

网架结构的自重轻，节约钢材。网架结构适应性强，既适用于中小跨度的建筑，也适用于大跨度的房屋，而且从建筑物平面型式上来说，网架结构也可以适应各种平面形式的建筑：如矩形、圆形、扇形及各种多边形等平面建筑形式。

另外，网架结构由于其杆件规格划一，适宜工厂化生产，为加速工程进度提供了有利条件和保证。

穹型网架结构的缺点：

(1) 穹型网架存在大面积堆载的问题。由于大面积的堆载，容易造成网壳结构支座的沉降和向外滑移，由此产生附加内力，对支座附近的节点和杆件有一定的影响。

(2) 网壳结构存在比较严重的锈蚀问题。煤中含有大量的附属性介质，钢材与这些腐蚀性介质发生电化学反应，产生锈蚀。

(3) 以往建成使用的网壳结构内时有发生煤堆压住网壳节点和杆件的现象，造成杆件的附加内力，而且会加重构件的锈蚀程度。

(4) 高强度螺栓时是按照轴心受拉构件设计的，当时在支座附近会产生较大的附加弯矩和附加内力，螺栓受拉的同时，还可能承受比较可观的弯矩和剪力。在以往的工程施工中，螺栓的破坏形式主要是剪断。



节点和杆件锈蚀破坏



煤棚煤不正常堆煤现象



高强度螺栓剪断

改进措施

- (1) 为了减小支座的沉降和侧移对于柱面网壳的影响，本工程采用单排支撑。
- (2) 为了从根本上保证穹型网架的安全使用，本工程设置挡煤墙，墙高度为6m，在挡煤墙处最大堆煤高度为5m，从根本上使煤堆与网壳隔离。
- (3) 鉴于网壳结构中突出的锈蚀问题，可采用热浸锌防腐措施，浸锌厚度 $\geq 50 \mu\text{m}$ 。
- (4) 为了保证结构足够的安全度，设计时将支座向上三排网格的腹杆和跨度方向弦杆应力控制在较低的水平（可取材料设计强度的0.8倍），同时适当调高与这些杆件相连高强螺栓的强度等级。
- (5) 由于石河子地处北疆寒冷地区，冬季雪压较大且持续时间长，因此雪压是本工程中的主要荷载，设计时充分考虑雪压的最不利工况，同时考虑整个厂区的适当的积灰荷载。
- (6) 网架规程中规定的压杆允许长细比为180，一般拉杆允许长细比为400，支座附近为300。考虑到荷载工况多，结构受力复杂，反弯点的位置不确定，杆件会出现拉压变化，本工程采用的允许长细比压杆控制为180，拉杆控制为200。

结构分析

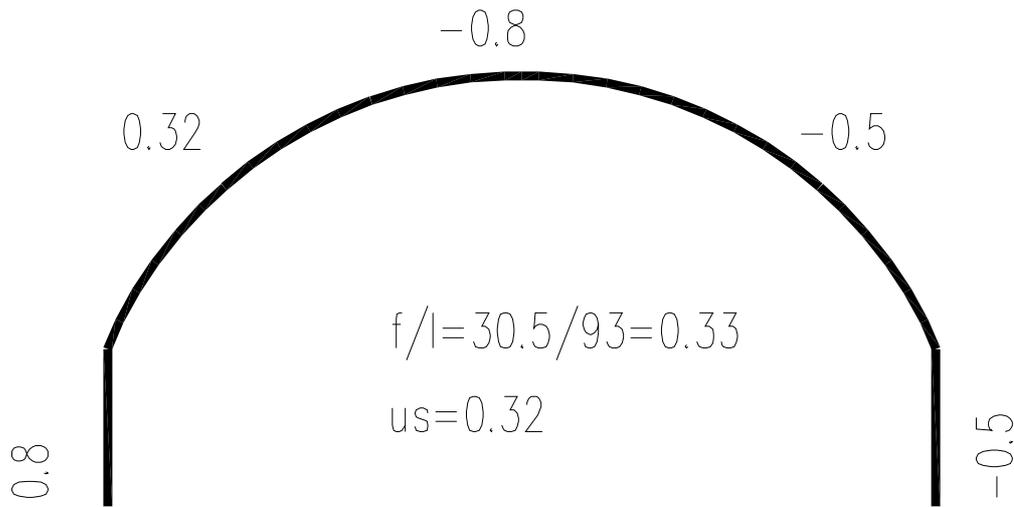
荷载计算：

- (1) 恒荷载，考虑檩条及屋面板荷载 0.2 kN/m^2 ，马道自重 0.15 kN/m^2 。
- (2) 活荷载，屋面活荷载 0.5 kN/m^2 ，马道活荷载 1.0 kN/m^2 。
- (3) 积灰荷载，屋面积灰荷载 0.7 kN/m^2 。

(4) 雪荷载，50年一遇基本雪压为 0.7 kN/m^2 ，100年一遇基本雪压 0.80 kN/m^2 ，雪压按最不利荷载组合及最不利分布考虑计算。

(5) 风荷载，50年一遇基本雪压为 0.56 kN/m^2 ，由于风荷载对大跨度轻型结构起重要控制作用，故本工程中调整后的基本风压取值按 100 年一遇基本风压 0.616 kN/m^2 。

风荷载体型系数，依据《建筑结构荷载规范》表 7.3.1 项次 4 中队封闭式拱形屋面的规定，取值如下：



风荷载体型系数

风压高度变化系数依据《建筑结构荷载规范》表 7.2.1-B。

风振系数取 2.0。

(6) 温度作用，温度作用是考虑施工时的气温同当地全年月平均最低和最高温差的差值。

(7) 地震作用，7 度设防地区，水平地震动峰值加速度 $0.177g$ 。

主要荷载组合

- (1) 1.2 恒载+1.4 活载+正负温差
- (2) 1.2 恒载+1.4 活载+1.4*0.6 左(右)风+正负温差
- (3) 1.2 恒载+1.4*0.7 活载+1.4 左(右)风+正负温差
- (4) 1.0 恒载+1.4 左(右)风+正负温差
- (5) 1.2 恒载+1.4 左半跨(右半跨)活载+1.4*0.6 左(右)风+正负温差
- (6) 1.0 恒载+1.4 山墙左 (右)风+正负温差

(7) 1.2 恒载+0.5 活载+0.2 左(右)风+1.3 水平地震作用+0.5 竖向地震作用

结论

本工程屋面网壳结构支座采用全部铰接，为了提高安全储备，最小杆件采用 $\phi 75 \times 3.75$ 的杆件，强度控制值 $215 \times 0.9 = 193 \text{N/mm}^2$ 。考虑在不同荷载组合作用下，网架的上下弦杆受力状态的复杂性，即拉杆变压杆，本工程的拉压杆长细比均控制为 180。

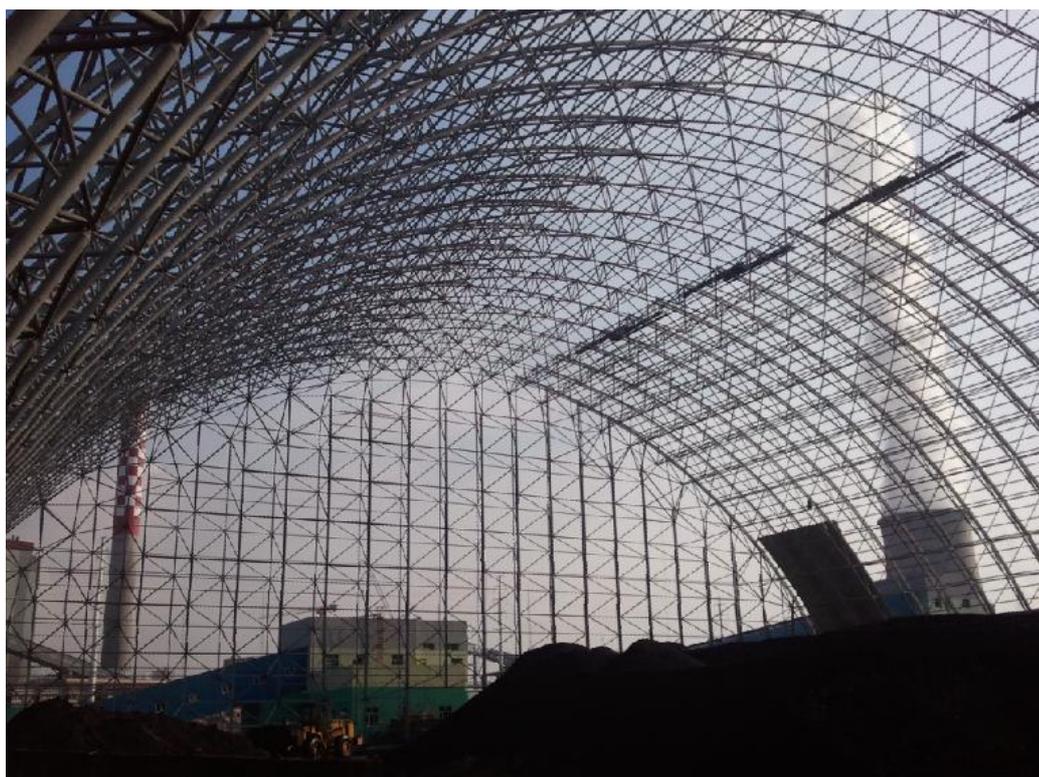
计算发现支座处纵向杆截面较大，这是温度应力引起的，为释放温度应力，将支座纵向杆件每隔一个删除一个连接杆，删除后的网架支座附近内力更趋合理。经计算，穹型网架结构各项指标均满足规范的要求，满足安全使用的要求。

建筑设计

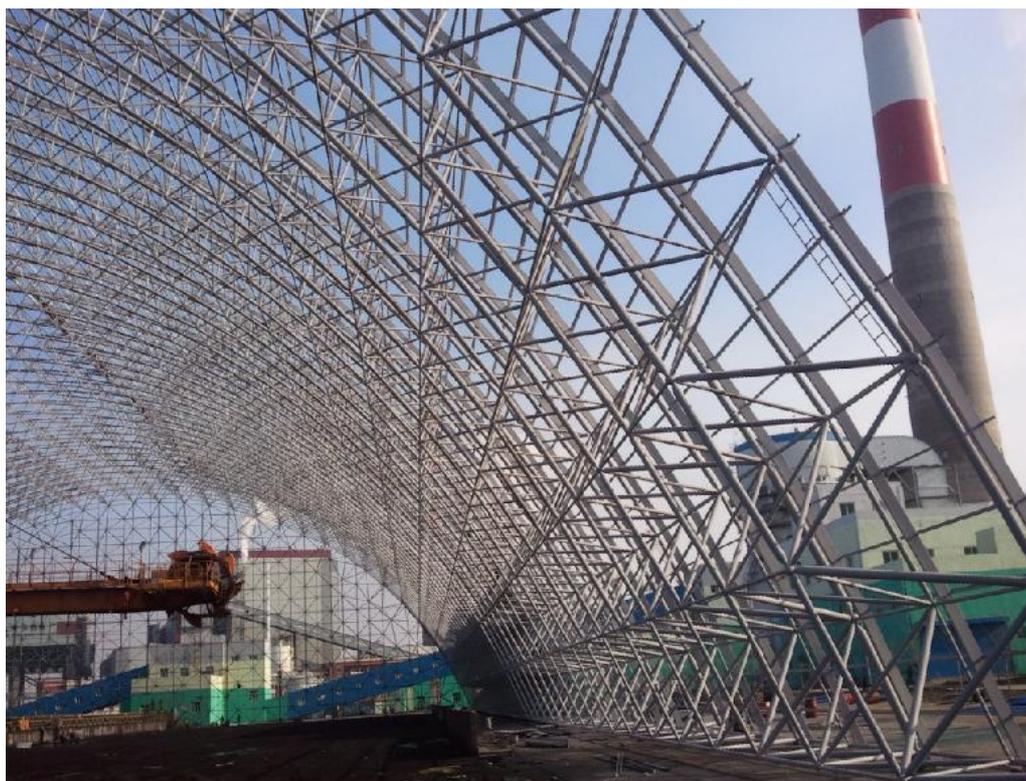
煤场全封闭建筑体量庞大，建筑立面力求简洁明快，主色（封闭用压型钢板）采用象牙黄，在两端及下方线条变化处辅以蓝色色带，勾勒出建筑的几何美；同时分隔均匀，空透的特殊树脂采光带，赋予建筑物空灵通透之美，消除了建筑体量大带来的沉重感。整个建筑注重几何美、雕塑感的塑造，以丰实空间景观为设计目标，赋予老电厂以强烈的现代感、时代感！



双层柱面网架结构图一



双层柱面网架结构图二



双层柱面网架结构图三



双层柱面网架结构图四

4.2 圆形煤场方案

圆形煤场平面呈圆形，储煤经煤仓旁的转运站通过架空栈桥由堆煤机存放于煤场，再经地下煤斗和地下煤廊由输煤皮带运出。

大直径圆形室内煤场具有贮煤容量大、占地少等特点。煤场直径一般可做到100m~120m(内径)，结构由钢网架半球壳屋面和环行侧墙组成，上部球形钢网架支撑在钢筋混凝土扶壁柱上，复合金属彩板封闭，挡煤墙采用钢筋混凝土环墙结构，基础采用钢筋混凝土环板基础；煤仓周壁顶部2m高敞开，作为进风道，半球壳屋面空间高大，并加设了排风天窗，通风效果良好，堆、取煤时很少有煤尘飞扬的现象；封闭式结构形式使煤场贮煤不受雨淋，起到了干煤棚作用，同时也避免煤尘外逸污染环境，环保性能突出。室内圆形煤场及其设备，技术先进，程控水平高，环保性能突出，目前在国际上较常采用，并已运行数十年；在国内台湾地区，圆形煤场应用较多，已有近二十年的运行经验；大陆地区，后石电厂是首次采用这种室内圆形煤场的电厂，目前已可靠运行7年，宁海电厂也已运行1年。因此圆形煤场的安全性和可靠性已经过了实践证明。

圆形煤场优点

- (1) 圆形煤场占地较小，对于工艺专业来说可以提高工艺布置的灵活性。
- (2) 圆形煤场的入料和出料方向可在360度范围内任意确定，大大提高了输煤系统甚至整个生产工艺系统的灵活性，使生产工艺布置更加灵活合理。
- (3) 在堆取料机及挡煤墙上可以依据需要设置消防水喷头，在中控室内监视料场内的情况，即使某处发生自燃征兆，也可立即采取措施进行处理，将自然煤清理出储煤场，处置及时。
- (4) 由于圆形煤场底部是钢筋混凝土挡土墙，顶部采用圆形网架，因此结构时完全对称的，其受力性能较好。
- (5) 整个煤场采用钢网架屋盖和环形钢筋混凝土侧墙组成的封闭式结构。解决了大型电厂特别是滨海电厂露天煤场对厂区及电厂周围的污染，消除了厂区露天煤场脏乱差的面貌；提高了电厂运煤系统在台风和多雨季节时运行的安全可靠并减少了储煤的流失。

圆形煤场缺点

- (1) 普通的煤场在堆煤范围内难以形成规整的煤堆，煤堆成形性不好，充满

系数差，并且堆煤高度只能达到 10~12m 左右，煤压低，堆煤松散。圆形煤场侧墙高度一般 13m~21m，煤堆顶锥高达 30m 以上。如果不用堆取料机，则在圆形小面积范围内，无论是推煤机还是汽车都无法堆很高的煤，因为没有足够的作业空间，因此不上堆取料机则圆形煤场无法最大限度发挥其优势。目前国内生产的堆取料机价格约在 3000 万元以上，由此显见，此类结构形式对于小机组的技改而言，经济性较差。煤场设备费用、土建造价较昂贵，为降低电厂工程总投资，对环境或景观要求不高的电厂，一般难以采用。

(2) 由于采用刮板机式取料，其对煤种的要求也较高（无大块、杂物等），因此对国内的煤种的适应性较差。

(3) 煤场土建设计、施工及设备制造、安装的技术要求较高。

大直径圆形室内煤仓在国内外一些地区应用也较广泛。其结构型式示意图如下。



圆形煤场围护结构外立面



圆形煤场内部示意图一



圆形煤场内部示意图二



圆形煤场内部示意图三

4.3 筒仓方案

筒仓是平面为圆形、方形、矩形、多角形及其他几何外形的贮存散料的直立容器。

筒仓为全封闭结构，可以彻底解决粉尘对环境的污染，针对西热电现场的实际情况，要保证储煤量为12万吨，则需建四座直径30m，高为45米的筒仓，而且必须同步建设高位栈桥。

筒仓的优点

(1) 对于相同储煤量，筒仓的占地面积很小，可以节约用地，减少土石方工程。

(2) 筒仓是完全封闭的结构形式，因此可以彻底减少粉尘对环境的污染，有利于保护环境，同时可以减少煤的损失。

(3) 可以实现精确混煤。

筒仓的缺点

(1) 筒仓上部成圆柱体，下部成圆锥体，上口大，下口小，上口进料，下口排料，物料自上而下靠自重落下。下落的物料由于在锥形容容器内流动，故愈向下流

动，面积愈小，对物料本身就形成挤压，因此筒仓内的煤在出料时往往容易堵塞。

(2) 煤在筒仓内具有一定的温度，特别是对水分比较大的煤。而外部温度随季节和地区的不同，差别较大，在北方地区的冬季，室外气温可达 -30°C ，筒仓内外的温差近 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。即使在南方的夏季，筒仓内外的温差也近 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。较大的温差会对筒结构产生较大温度应力，而现行的《钢筋混凝土筒仓设计规范》并没有考虑温差对筒仓结构作用，新的《钢筋混凝土筒仓设计规范》(送审稿)中虽然考虑了温差对筒仓结构作用，但仅考虑了常温贮料下外界气温变化温差引起的温度作用，不能解决电厂贮煤筒仓存在的温度问题。

(3) 煤在筒仓内的自燃较难发现，而且即使发现也很难处置。

(4) 筒仓的高度一般较高，可以达到 $30\sim 50\text{m}$ ，其内部全是煤，因此对于消防扑救实施比较困难。

(5) 筒仓的施工周期较长。

针对东热电现场的实际情况，要保证储煤量为 $9\sim 10$ 万吨，则需建三座直径 32m ，高为 45 米的筒仓，而且必须同步建设高位栈桥。

筒仓的立面效果见下图。



4.4 经济性比较

项目	方案一	方案二	方案三
指标	封闭式穹型 网架煤场	封闭式圆形 煤场	筒仓结构
安全可靠	优	优	良
实用性	优	优	优
耐久性	优	优	良
美观性	优	优	良
技术难度	中	中	高
施工难度	中	大	大
材料采购方便性	良	良	优
工程量	小	较大	大
工期	5个月	7个月	8个月
造价	7000万元	12000万元	15000万元
备注		增加高位栈桥，堆 取料机	增加高位 栈桥

4.5 推荐方案

综上所述，三个方案技术上均可行，根据现场实际情况若采用圆形煤场和筒仓结构需要重新改造原有输煤系统，增加高位栈桥，相比较穹型网架煤场投资高、改造难度大、施工周期长，因此我们推荐技术成熟、实用经济、施工周期短的**穹型网架煤场**作为本工程的推荐方案。

5 给排水及消防

5.1 生产给水系统

本工程生产用水主要为煤场喷洒除尘用水。

天富热西电厂封闭煤场改造工程共设 2 个封闭煤场，占地面积分别为 13645m²和 14065m²，煤场喷洒强度按 0.004m³/(m²·次)计，每天喷洒 3 次，每天煤场喷洒耗水量约 400m³。每个煤场分段洒水，按同时使用 2 支防尘喷枪计，喷洒水流量 120m³/h。

煤场喷洒系统由煤场周围环状水管网和防尘喷枪、阀门等组成；每 25m 安装 1 个卷盘箱，每个卷盘箱包括卷盘、冲洗水枪、胶管、阀门及连接底座和安装螺栓等；煤场洒水喷头采用 PLC 自动控制，喷水方式采用两侧喷头对喷，定时循序喷洒。

根据天富西热电厂 2×135MW 技改工程施工图设计，为防止对厂外水体造成污染，输煤系统冲洗水及煤场排水经煤泥沉淀池澄清后，再通过煤水处理装置进行处理后重复用于冲洗和喷洒，设置了煤水处理室及冲洗水泵间，内设 CWE-15 型煤水处理设备二套，处理能力为 2×15m³/h；设置了冲洗水泵房，内冲洗供水设备 1 套，其性能为：Q=200m³/h，扬程 P=0.80MPa，N=30Kw；采用变频自动控制。泵房采用半地下式，水泵采用自灌式进水；并设清水池一座，容积约 150m³，补充水采用循环水系统排污水。经核算，电厂冲洗水系统可满足本工程的生产用水要求。

本工程生产用水直接从电厂冲洗水系统引接，每个煤场内喷洒水系统采用支状管网给水系统，干管管径为 DN150，管材为钢管。

5.2 生产废水排水系统

生产废水排水系统负责收集汽车卸煤沟、煤场等处的冲洗排水。汽车卸煤沟内的冲洗排水经沟道收集后汇总至底部的积水坑内，由安装在积水坑内的排水泵提升，输送到煤泥沉淀池，澄清处理后经泵提升至煤水处理室进行处理后回用。煤场的雨水排水可采用明沟收集后汇至煤泥沉淀池。

煤泥水排水管网采用钢塑复合管。

5.3 水工消防系统

依据国家有关消防条例、规范进行设计，本着“预防为主、防消结合”的消防工作方针，消防系统的设置以加强自身防范力量为主，立足于自救，同时与消防部门联防，做到“防患于未然”，从积极的方面预防火灾的发生及蔓延。

石河子天富热电厂封闭煤场改造工程同一时间内的火灾次数按一次设计。

消防水系统主要包括室外消火栓、室内消火栓和消防水管网。

(1) 室外消火栓系统

室外消火栓系统的保护对象主要为 2 个封闭煤场。在封闭煤场周围，消防给水管布置成环状，室外消火栓布置在道路一侧，距路边不大于 2m，消火栓的间距不大于 80m，采用地下式消火栓，消火栓上有直径 100mm 和 65mm 的栓口各 1

个。在煤场周围环状布置的消防给水管网主干管管径为 DN250。在管网上或节点处设置管段隔绝阀，使管网中部分管段事故或检修时对消防供水影响最小。

(2) 室内消火栓系统

室内消火栓的设置场所主要包括为封闭煤场。室内消火栓的布置间距、充实水柱、安装高度满足规范规定。消火栓间距不大于 50m, 每只室内消火栓均设在消火栓箱内, 包括 DN65 隔离阀及管接头出口各 1 只、25m 长 DN65 水龙带 1 根带快装接头、 $\phi 19\text{mm}$ 多功能(水雾/水柱)水枪 1 只。室内消火栓箱尽量统一规格型号, 并配有自救式消防水喉。为避免部分消火栓出口压力过高, 消火栓将采用减压稳压型消火栓。对于局部不需较高压力的消防水系统, 将采用减压措施。

封闭煤场内的消火栓采用干式系统, 进水管上设置快速启闭装置, 管道最高处设置自动排气阀。在煤场内环状布置的消防给水管网主干管管径为 DN150。

(3) 消防水量及水压

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2006), 按可能的最不利点进行计算, 本工程消防最大用水量为 68.5L/s, 消防给水所需最大水头为 78m, 火灾发生时所需最大一次消防用水总量为 740m³。

根据天富热电厂 2×135MW 技改工程设计, 电厂采用独立的供水系统, 消防水取自厂内循环水回水和工业, 分别接自 2 条回水管。并另有一路工业补充水作为备用水源, 供水有充分的可靠性。电厂消防按同一时间内的火灾次数按一次设计。厂区最大消防用水量为 100L/s, 消火栓系统最不利点消防水压为 0.85Mpa。

厂区设有消防水泵房一座, 并设置 2×500m³ 的消防水池。设有消防水泵 2 台, 1 台工作, 1 台备用(备用为柴油机泵)。消防水泵型号: XBD10/85-200×5, 其参数为: Q=110L/s, 扬程 P=90m, N=132Kw; 柴油机泵型号为: XBCZ10-120 其参数为: Q=120L/s, 扬程 P=120m, N=220Kw。并设有消防稳压泵 2 台, 1 运 1 备。消防供水设备的控制为自动控制和消防控制中心控制。

经核算, 电厂消防水系统可满足本工程消防给水要求。本工程不设独立的消防给水系统, 统一纳入电厂消防系统, 并与电厂消防控制联动。

(4) 移动式灭火器配置

对封闭煤场内的建筑物, 按《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 的要求, 设置不同类型的移动式灭火器, 以便在火灾初期可及时灭火。

灭火器分别成组设置, 在走道、疏散门等明显和便于取用的地点均设灭火器箱,

要求按规范安置，有明显标记和说明。灭火器箱安设不得影响交通和安全疏散。每组灭火器箱内灭火器不得少于2具，也不得多于 5 具，每台灭火器箱的设置间距最大不超过12m

6 工程设想

6.1 2×135MW 扩建工程煤场

本煤场形状比较复杂，根据现场实际情况，拟将汽车卸煤沟、煤场、道路进行全封闭，封闭尺寸 134 米×96 米（跨度），煤场封闭采用穹型网架结构。

贮煤量：为了增大煤场的储煤量,煤场周围设 6 米高的挡煤墙，穹型网架支撑在挡煤墙顶部，预计改造完成后储煤能力 4.5 万吨，堆煤高度 12m。

6.2 热电厂二厂煤场

按照业主要求，本煤场封闭要保证煤场内地下煤坑上煤系统的正常运行，同时最大限度的提高煤场的储煤量。

根据现场实际情况，拟采用封闭煤场沿地下煤坑上煤系统顺列布置，封闭尺寸 102 米×96 米（跨度），煤场封闭采用穹型网架结构。

贮煤量：为了增大煤场的储煤量,煤场周围设 6 米高的挡煤墙，穹型网架支撑在挡煤墙顶部，预计改造完成后储煤能力 7 万吨，堆煤高度 12m。

6.3 穹型网架基础设计

根据勘测资料，本工程②号粉土层具有 I 级非自重湿陷，不易作为持力层，距地面5~7米位置处，有一层比较稳定的③号卵石层，承载力特征值 $f_{ak}=300kPa$ ，地基可以满足承载力及沉降的要求。

挡煤墙基础埋深为2.5米，基础形式采用柱下条形基础，超挖部分用级配砂石分层回填至基础底标高，压实系数0.96 。

7 环境保护与环境效益分析

7.1 环境和社会效益

通过建穹型网架封闭式储煤场，煤场的扬尘污染将由加设前的自由排放锐减至原排放量的0。

从建封闭式储煤场防扬尘减排效果分析可以看出，本次储煤场防尘改造实施后，可大幅度削减电厂扬尘对周边环境的影响，这样既有利于改善电厂和周边区域环境质量，同时也为企业实现可持续发展创造了条件。

7.2 经济效益

根据气象统计资料，电厂厂址所在地为多风地带，参考相近风压从历年来电厂运行统计情况来看，平均每年因风造成的燃煤流失约 1.15×10^4 t，电厂每吨原煤进厂价为 230 元左右，则每年可为电厂挽回直接经济损失约 265 万元。

由此可见，本储煤场封闭改造后实施后，可取得良好的环境和社会效益，企业也可取得明显的经济效益。

8 节约和合理利用能源

合理利用能源和节约能源，应首先保证设计的合理性，使施工、安装、运行等各个环节均能体现出高效率、低能耗。主要包含以下几个方面：

优化结构设计

根据厂址所在地的气象资料，合理选择结构的杆件截面，既能够有效减少钢材的用量，还能减少基础的数量和混凝土用量，将工程造价控制到经济合理的水平上。

节约用水

加强水务管理，减少废水排放是节约用水的根本要求。用于煤场喷淋的水可通过管道、汇水沟等汇集至厂区煤泥沉淀池，经含煤废水处理后被循环利用，有力地减少了废水排放。另外，封闭式煤场建成将有效减少喷洒水的用量，根据有关的研究成果，全封闭煤棚的使用与现有的湿法防尘相比可节约用水50%左右。

9 劳动安全和工艺卫生

9.1 存在的主要安全和卫生问题

机械损害

穹型网架的结构为钢结构，在风荷载作用下可能因强度不足发生结构失稳倒塌；另外，检修和维护时，高空作业可能对运行人员造成恐惧感。

粉尘伤害

虽然煤场的扬尘在封闭式穹型网架的作用下受到了明显的抑制，但仍会对工作人员的呼吸系统发生影响和危害，并对厂区的卫生和文明生产产生影响。

9.2 安全和卫生防治措施

预防机械损害

在设计穹型网架结构时，对各杆件保留合理的安全裕度，提高结构的安全可靠度，由于上下弦的受力复杂，拉杆与压杆均有相互变化的情况，因此所有杆件的长细比按压杆控制，长细比控制在180，保证杆件的稳定。确保在受到30年一遇风灾时不致发生结构失稳倒塌。

预防粉尘伤害

根据规程规范要求，对煤场洒水的喷头数量、布置以及喷淋频次、时间做出合理的设计规划，确保有效降低煤场扬尘。

预防其他伤害

用于更换杆件及照明通风设施的马道宽度为0.8米，马道能够覆盖所有灯具及通风窗所在位置，马道两边设置高度不小于1.1米的栏杆，保证运行人员的安全。

10 劳动保护措施

为使煤场扬尘污染对运行人员的健康影响降到最低，在煤场洒水有效工作的前提下，电厂应为运行人员配备防毒面具、口罩等防尘用具，以保护工作人员的身体健康。

11 定员

穹型网架封闭式煤场结构为一次性建设的永久性构筑物，除正常检修维护外，不需要运行人员。因此，不存在运行期增加定员。

12 工程实施条件和轮廓进度

12.1 工程实施条件

施工场地条件

施工场地可利用现有煤场，场地平整，拆迁一部分老厂构筑物，不需要征地。施工生活用地可利用电厂现有的生活场地或在附近临时租用场地。

运输方式

防风抑尘网建设无特大设备。所有设备可采用铁路或公路直接运输到现场。

材料供应

网架的杆件和螺栓球需内地工厂化加工制作，供应和运输便利。

施工水源

施工单位生产生活用水均接自电厂工业用水或循环水供水系统。

施工电源

施工用电由厂用电接引供给。

施工通讯

可从电厂总机放号给施工单位，作为施工通讯联络。

12.2 主要工程项目的施工方案

施工方法可参照目前较先进的“折叠展开提升法”。该方法采用“钢绞线承重，计算机控制，液压千斤顶集群整体提升”的先进工艺，依据现场施工条件，将整个结构沿纵向分成几部分分别提升，该方法已经在河南鸭河口电厂得到成功的运用。折叠展开的思路是通过设置几道钢绞线，并去掉一些杆件，使结构成为一个集合可变体系，即机构。结构的大部分案件的安装可以在地面完成。然后将其提升至预定的高度，装上先前去掉的杆件，使之恢复为完成的结构。

提升架采用由塔吊的塔身和其他定制的装置组成，每个提升位置由两个提升架组成，通过承重梁连接。承重梁两端各置一道钢绞线，钢绞线的提升采用液压穿心式千斤顶。平面共计4个提升位置，共8组液压提升器。以钢绞线悬挂承重，液压千斤顶通过钢绞线和特殊夹具与网架连接。提升时，千斤顶上锚夹紧钢绞线，下锚松开，主油缸伸出，钢绞线被拔上去，网架也就被提升。主油缸伸足后，下锚夹紧钢绞线，使网架保持高度不动，然后上锚松开，随油缸缩回退下至原始起点位置，准备下一个提升行程。如此循环，网架就徐徐上升了。提升时，千斤顶的动力有液

压泵站提供，千斤顶的动作、速度及网架的姿态由计算系统控制，以保证网架提升的进度。

12.3 工程轮廓进度

本工程预计 2013 年 4 月完成可研收口，4 月底前签订合同，2013 年 5 月底前完成施工图设计。

施工综合控制进度要求如下：

现场施工准备（包括现有挡煤墙的拆除）：2012 年 5 月 1 日～5 月 5 日

基础施工：5 月 10 日～6 月 30 日

穹型网架安装：6 月 30 日～11 月 15 日

13 投资估算及经济评价

13.1 原则及依据

1. 项目划分：执行中国电力企业联合会2007年颁发的《火力发电工程建设预算编制与计算标准》。

2. 工程量：由设计人员提供，不足部分参考同类型工程。

3. 文件、定额指标

3.1 定额执行中国电力企业联合会2007年颁发的《电力建设工程概算定额》（2006年版）第一册：建筑工程。

3.2 根据新疆电力建设定额站新电定额[2008]3号文《关于发布“新疆自治区《电力建设工程预算定额（2006年版）》及《电力建设工程概算定额（2006年版）》定额体系使用说明”的通知》，对定额人工工日单价进行调整(调整系数：建筑8.962%；安装7.516%)并作为计取各项费用的基数组成部分。

3.3 根据定额[2011]39号文《关于调整电力建设工程人工工日单价标准的通知》，对定额人工费进行调整(其中：建筑19.10元/工日；安装20.72元/工日)，只计取税金。

3.4 措施费,间接费,利润,税金及其它费用按现行预规及电力建设主管部门有关文件执行（按V类地区考虑）。

3.5 勘察、设计费执行国家计委、建设部计价格[2002]10号文关于发布《工程勘察设计收费管理规定》。

3.6 安装工程材机调整执行定额[2012]2号文《关于发布发电安装工程概预算

定额价格水平调整系数的通知》。

4. 材料价格:

4.1 建筑工程: 建筑材料与定额材料之价差作为编制年价差计入总估算, 地产材料执行乌鲁木齐2012年第一季度建设工程价格信息。

5. 其它说明:

5.1 零星工程改造包括: 管道、支架的拆除、改建、改线等, 煤场侧绿化恢复、以及现场发生的与本工程相关的改造及原貌恢复等工作。

13.2 投资估算

本工程投资估算详见附件三, 即表一甲(《总估算表》)、表二乙(《建筑工程专业汇总表》)。

13.3 投资及资金来源

根据投资估算, 本工程静态投资共计6574万元, 全部为企业自行筹措。

13.4 企业财务评价

本项目属于环境保护工程, 虽不具有经营性质, 但可以使堆场煤尘损失减少, 也可以节约降尘用水量, 因此存在着可定量计算的间接经济效益。

13.4.1 效益

减少煤损

根据气象统计资料, 电厂厂址所在地为多风地带, 从历年来电厂运行统计情况来看, 平均每年因风造成的燃煤流失约 1.15×10^4 t, 电厂每吨原煤进厂价为230元左右, 则每年可为电厂挽回直接经济损失约265万元。

节约用水

根据有关的研究成果, 防尘网的使用与现有的湿法防尘相比可节约用水50%。煤场改造后设有喷淋水喷头14个, 按运行要求规定的每天每个喷头喷洒3次, 每次半小时, 流速为40方/小时计算, 日平均除尘用水量 $840 m^3$, 电厂年营运330天左右, 每年节约除尘用水量为28万 m^3 。

按1.0元/吨计算, 每年可节约降尘用水费用28万元。

以上计算表明, 年经济效益合计为293万元。

13.4.2 经营成本

本项目建成后, 无需维护费用和与其相关管理费用, 经营成本为零, 从长远来

看，其经济效益也较为可观。

13.5 评价结论

以上的企业财务评价表明，从整体、长远角度考虑，本项目在经济效益上不是很明显，但本项目的建设可以有效地减少煤堆场的起尘量，不仅减少了对该地区的污染，也改善了厂区及周边地区的生产和生活环境。这对于电厂的内外部形象，都将产生积极、有利、深远的影响。

因此，本项目是切实可行的。

14 结论

根据国家环保局提出的相关文件要求，对无组织排放的粉尘污染应进行合理有效的控制，因此，对西热电厂煤场实施全封闭改造。

为确保结构安全可靠，运行维护方便，经过技术比选，确定采用双层柱面正四方角锥三心圆穹型网架结构，基础采用条形基础，挡煤墙采用混凝土浇筑。

经研究分析，电厂现有的内外部资源条件，包括建设场地、施工场地、运输条件、材料供应、水、电、通讯、建设资金等完全具备建设穹型网架的条件。

电厂在建成穹型网架结构之后，可彻底减少煤场扬尘，有利于电厂和周边地区大气环境质量的改善和电力工业的发展，同时每年可减少直接经济损失也相当可观。

综上所述，为西热电厂煤场实施全封闭改造是完全可行的，应尽快实施。

15 问题与建议

2×135MW扩建工程煤场由于形状级不规则，在方案布置时西北角局部突出厂区围墙，需要业主与相关部门进行沟通，若无法沟通，网架采用异性网架，会对建筑效果有所影响。

在响应国家西部大开发战略号召的影响下，进一步改善生存环境，减少煤尘污染已成为一项刻不容缓的政治任务。因此，建议尽快组织有关专家完成对可研报告的复审，开展本项目的实

附件一：《自治区人民政府重点工业项目建设综合服务办公室会议备忘》
【2011】1号

自治区人民政府重点工业项目建设综合服务办公室

已经自治区党委常委、自治区副主席库热西·买合苏提同意

会 议 备 忘

〔2011〕1号

按照自治区党委常委、自治区副主席库热西·买合苏提的指示,2011年3月30日,自治区人民政府副秘书长、自治区重点工业项目建设综合服务办公室主任许斌带领自治区发改委、经信委、环保厅、国土资源厅、新疆电力公司、自治区人民政府办公厅秘书四处等成员单位负责人,前往准东煤电煤化工产业园,对新疆东方希望有色金属有限公司(以下简称:东方希望)、新疆神火煤电有限公司(以下简称:神火公司)、新疆其亚铝业公司(以下简称:其亚公司)等三家煤电铝项目进展情况进行实地调研,昌吉回族自治州党委、人民政府,吉木萨尔县委、人民政府、准东煤电煤化工产业园管委会的负责人参加调研。调研结束后召开专题协调会,听取了三家企业项目建设进展情况汇报,针对企业项目推进过程中的问题,经共同协商,形成共识。会议备忘如下:

会议指出,煤电铝产业是自治区依托优势资源重点发展的产业;东方希望、神火公司、其亚公司三家企业是自治区重点工业项目建设单位,东方希望年产80万吨电解铝配套40万吨碳素阳极

— 1 —

和4×350MW动力站项目、神火公司年产80万吨铝合金配套40万吨碳素阳极和4×350MW动力站项目、其亚公司年产80万吨铝合金项目配套40万吨碳素阳极和4×360MW动力站项目已经自治区发改委备案。根据三家企业今年的工作计划,在2011年12月31日前形成一期年产43万吨电解铝生产能力(其中:东方希望20万吨、神火公司13万吨、其亚公司10万吨),生产出3万吨电解铝产品(每家企业各生产1万吨以上)。自治区各相关部门和昌吉州要全力支持企业发展煤电铝一体化产业,促进企业实现今年的工作目标。

会议明确:

一、三家企业要以这次会议确定的工作目标,倒排施工进度时间表,制定控制性工程子项的进度计划,加快电解铝项目关键性设备的订货,科学合理安排施工,确保今年底实现43万吨电解铝产能和3万吨电解铝产量双目标。

二、关于三家企业一期工程生产用电问题。三家企业分别与电力公司签订《供电合同》,力争4月8日前完成。三家企业尽快将220千伏变电站建设方案及内部供电系统方案报电力公司。电力公司在第一时间予以审定,保证220千伏线路顺利接入。企业要抓紧开工建设变电站及内部供电工程,确保今年9月底实现220千伏双回路供电。

三、关于项目环保事宜。三家企业项目必须采用先进的生产工艺技术,达到严格的环保要求。动力站必须采用空冷机组,深美

运输必须实现全封闭皮带运输和筒仓储存,确保资源开发可持续、生态环境可持续。企业项目环评报告要在4月15日之前报自治区环保厅。

四、关于项目用地事宜,按照科学合理、集约节约利用土地的原则,企业抓紧调整用地计划,尽快完成压覆矿藏评估和自然灾害评估报告、勘界报告,于4月15日之前报自治区国土资源厅。

五、新疆电力公司在与三家企业签订供电合同的基础上,要尽快完成220千伏供电线路可行性研究报告和初步设计,自治区发改委、国土资源厅、环保厅在4月底之前出具支持性文件;电力公司负责协调国家电网公司尽快开展关键设备招标,二建工程可提前开工,保证供电工程5月份全面开工建设,确保9月底给三家企业安全稳定供电。

六、昌吉州政府要督促三家企业按照确定的工作目标,倒排工期,加强项目建设进展情况的检查、跟踪服务。要加快协调220千伏供电工程建设用地,吉木萨尔县要积极配合电力公司做好线路勘界、征地、施工工作。关于企业煤炭资源配置,请昌吉州尽快上报自治区资源管理委员会。

七、自治区重点工业项目建设综合服务办公室已经建立了与企业点对点的信息联系机制,建成了安全保密的重点工业项目建设信息服务平台,三家企业4月初要同信息平台联网,及时反馈项目建设情况和存在的问题。

参加会议人员：自治区环保厅党组副书记、副厅长毋峰、环境影响评价处处长武新，自治区发改委能源处处长肖仁俊，自治区经信委园区处处长秦录，自治区国土资源厅建设用地管理处处长靳家喜，新疆电力公司副总经理沙拉木、发展策划部副主任戴拥民，自治区人民政府办公厅秘书四处副处长任晓云，自治区重点项目综合服务办公室专干李彦军。

昌吉州党委常委黄志忠，州党委副书记袁新泉，州人民政府副秘书长任健昆，吉木萨尔县县长李成辉，昌吉州环保局副局长李军，昌吉州国土资源局副局长李世忠、昌吉州电业局副局长贾涛。

新疆东方希望有色金属有限公司副总裁周应成，人事行政部部长彭立中，新疆神火煤电有限公司总经理王洪涛、党委书记副总经理孙自学、副总经理侯文昌，新疆其亚铝业有限公司副总经理刘世文、副总经理李云光。

附件二：投资估算表

总概（预）算表

表一
甲

新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资比例(%)	单位投资(元/kW)
一、	主辅生产工程	4124.19	23.90	122.84		4270.92	64.96	
(一)	热力系统							
(二)	燃料供应系统	4124.19	23.90	122.84		4270.92	64.96	
(三)	除灰系统							
(四)	水处理系统							
(五)	供水系统							
(六)	电气系统							
二、	与厂址有关的单项工程	522.13				522.13	7.94	
(一)	交通运输工程							
(二)	灰场、防浪堤、填海、护岸工程							
(三)	水质净化、海水淡化工程							
(四)	补给水工程							
(五)	地基处理	522.13				522.13	7.94	
(六)	厂区、施工区土石方工程							
(七)	临时工程(建筑安装工程取费系数以外的项目)							

总概（预）算表

表一
甲

新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位: 万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资比例(%)	单位投资(元/KW)
	小计	4646.31	23.90	122.84		4793.05	72.90	
三	编制年价差	1069.20		14.72		1083.92	16.00	
四	其他费用				697.54	697.54	10.61	
(一)	建设场地征用及清理费				100.00	100.00	2.00	
(二)	项目建设管理费							
(三)	项目建设技术服务费				197.54	197.54	3.00	
(五)	分系统调试及整套启动试运费							
(六)	生成准备费							
(七)	大件运输措施费							
(八)	基本预备费				400.00	400.00	6.08	
五	特殊项目							
	工程静态投资	5715.52	23.90	137.56	697.54	6574.51	100.00	
	各项静态投资的比例 %	86.93	0.36	2.09	10.61	100.00		
	各项静态单位投资(元/KW)							

建筑工程专业汇总表

表二乙 新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位: 万元

序号	工程项目名称	设备费	合价		合计	技术经济指标		
			金额	其中:人工费		单位	数量	指标
一、	主辅生产工程	0.88	4123.31	256.97	4124.19			
(二)	燃料供应系统	0.88	4123.31	256.97	4124.19			
1	燃煤系统	0.88	4123.31	256.97	4124.19			
1.12	储煤厂	0.88	4123.31	256.97	4124.19			
1	土建		1372.38	171.30	1372.38			
2	水工	0.88	156.92	26.12	156.92			
3	煤场网架		2498.07	114.13	2498.07			
4	煤场土方		95.93	14.80	95.93			
二、	与厂址有关的单项工程		522.13	129.86	522.13			
(五)	地基处理		522.13	129.86	522.13			
2	燃料供应系统		522.13	129.86	522.13			
	合计	0.88	4645.43	386.83	4646.31			

安装专业汇总概算表

表二甲 新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位: 万元

序号	工程项目名称	设备购置费	安装工程费				合计	技术经济指标		
			装置性材料	安装费	其中:人工费	小计		单位	数量	指标
一、	主辅生产工程	23.9	41.86	80.98	16.37	122.84	146.74			
(二)	燃料供应系统	23.9	41.86	80.98	16.37	122.84	146.74			
1	输煤系统	23.9	41.86	80.98	16.37	122.84	146.74			
1.3	储煤系统	23.9	41.86	80.98	16.37	122.84	146.74			
1	电气	0.75	34.6	26.58	4.43	61.18	61.93			
2	煤场喷洒水	15.2	0.29	43.81	9.37	44.10	59.30			
3	热控	7.95	6.97	10.58	2.57	17.55	25.50			
	合计	23.9	41.86	80.98	16.37	122.84	146.74			

其他费用计算表

新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位:元

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	总价(元)
1	建设场地征用及清理费		1000000
1.1	土地征用费		
1.2	施工场地租用费		
1.3	迁移补偿费	1000000	1000000
1.4	余物清理费	余物清理费	
2	项目建设管理费		
2.1	项目法人管理费	建筑工程费+安装工程费	
2.2	招标费	建筑工程费+安装工程费+设备购置费	
2.3	工程监理费	建筑工程费+安装工程费	
2.4	设备监造费	设备购置费	
3	项目建设技术服务费		1975360.11
3.1	项目前期工作费	勘察费+基本设计费	
3.2	知识产权转让与研究试验费		
3.3	设备成套技术服务费	设备购置费	
3.4	勘察设计费		1889501.00
3.4.1	勘察费		
3.4.2	设计费		1889501.00
3.4.2.1	基本设计费		1889501

其他费用计算表

新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位: 元

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	总价(元)
3.5	设计文件评审费		
3.5.1	可行性研究设计文件评审费		
3.5.2	初步设计文件评审费		
3.6	项目后评价费	建筑工程费+安装工程费	
3.7	工程建设监督检测费		
3.7.1	工程质量监督检测费	建筑工程费+安装工程费	
3.8	电力建设标准编制管理费	勘察费+基本设计费	28342.52
3.9	电力工程定额编制管理费	建筑工程费+安装工程费	57516.60
4	分系统调试及整套启动试运费		
4.1	分系统调试费		
4.2	整套启动试运费		
4.3	施工企业配合调试费	安装工程费	
5	生产准备费		
5.1	管理车辆购置费	设备购置费	
5.2	工器具及办公家具购置费	建筑工程费+安装工程费	
5.3	生产职工培训及提前进厂费	建筑工程费+安装工程费	

其他费用计算表

新疆天富热电股份有限公司西热电厂煤场封闭技改

金额单位: 元

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	总价(元)
6	大件运输措施费		
7	基本预备费	(建筑工程费+安装工程费+设备购置费+建设场地征用及清理费+项目建设管理费+项目建设技术服务费+分系统调试及整套启动试运费+生产准备费+大件运输措施费)*0+5000000	4000000.00
	小计:		6975360.11