

**国电库车发电有限公司二期（2×330MW）
扩建工程竣工环境保护验收**

监测报告
(公示本)



新疆环境监测总站

2015 年 11 月

关于《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建
工程竣工环境保护验收监测报告》公示内容的
承诺书

新疆维吾尔自治区环保厅：

现我公司郑重承诺：新疆维吾尔自治区环境监测总站为国电库车发电有限公司编制的《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程竣工环境保护验收监测报告》，全文不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、经济安全和社会稳定的内容，可以全文公示。

国电库车发电有限公司

2015年12月21日



项 目 名 称：国电库车发电有限公司二期（2×330MW）

扩建工程

建 设 单 位：国电库车发电有限公司



承 担 单 位：新疆维吾尔自治区环境监测总站

承担单位负责人：沈 志

项 目 负 责 人：温年新（验监证字第 200301101 号）

段蜀乔（验监证字第 201249101 号）

报 告 编 写：段蜀乔

报 告 审 核：韩 涛（验监证字第 200406139 号）

报 告 审 定：刘建军（验监证字第 200513001 号）

新疆维吾尔自治区环境监测总站

电话：（0991）3838941、4541839

传真：（0991）3838410

邮编：830011

地址：新疆乌鲁木齐市科学南路一街 428 号

目 录

一、前 言.....	1
二、验收监测依据.....	3
三、工程概况.....	5
3.1 项目建设地点及平面布置	5
3.2 原有工程概况	- 8 -
3.3 本项目建设内容及投资	- 10 -
3.4 工程变更情况	- 11 -
3.5 生产工艺简介	- 12 -
3.6 水量平衡	- 16 -
3.7 供热情况.....	- 20 -
四、污染物排放及其治理措施.....	- 23 -
4.1 废气	- 23 -
4.2 废水	- 26 -
4.3 噪声	- 30 -
4.4 固体废物处置及综合利用	- 31 -
4.5 贮灰场	- 33 -
五、环评主要意见结论及环评批复要求.....	- 35 -
5.1 环评主要意见结论	- 35 -
5.2 环保部环评批复意见	- 38 -
5.3 新疆维吾尔自治区环保厅环评初审意见	- 41 -
5.4 新疆维吾尔自治区环保厅试生产批复要求	- 42 -
六、验收监测评价标准.....	- 44 -
6.1 废气评价标准	- 44 -
6.2 废水评价标准	- 44 -
6.3 噪声评价标准	- 45 -
6.4 污染物排放总量指标	- 45 -

七、验收监测内容	- 46 -
7.1 验收监测期间工况监督	- 46 -
7.2 验收监测内容	- 46 -
八、数据质量保证和质量控制	- 51 -
8.1 质量保证措施	- 51 -
8.2 监测分析方法	- 53 -
8.3 现场监测仪器	- 55 -
九、验收监测结果及分析评价	- 56 -
9.1 验收监测期间工况及煤质分析	- 56 -
9.2 监测结果统计与评价	- 58 -
十、环境管理检查	- 76 -
10.1 “三同时”制度执行情况	- 76 -
10.2 环保设施运行及维护情况	- 76 -
10.3 环保机构设置及环境管理制度	- 77 -
10.4 固体废物排放、处置及综合利用措施	- 77 -
10.5 小锅炉拆除及集中供热情况	- 77 -
10.6 “以新带老”落实情况	- 81 -
10.7 环境绿化情况	- 82 -
10.8 排污口规范化建设情况	- 83 -
10.9 环境污染事故应急预案及处理措施	- 85 -
10.10 环评批复落实情况	- 87 -
十一、公众意见调查	- 89 -
11.1 调查目的	- 89 -
11.2 调查范围和方式	- 89 -
11.3 调查内容	- 89 -
11.4 调查结果	- 89 -
十二、结论和建议	- 92 -

12.1 结论	- 92 -
12.2 建议	- 94 -
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表	- 96 -

附件:

- 1、环境保护部《关于国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程环境影响报告书的批复》（环审[2010]350 号）；
- 2、环境保护部《关于国电库车发电有限公司等三个项目二氧化硫排放总量指标的复函》（环办函[2010]927 号）；
- 3、新疆维吾尔自治区环保厅《关于国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响报告书的初审意见》（新环评价字[2010]458 号）；
- 4、新疆维吾尔自治区环保厅《关于申请国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程二氧化硫排放总量指标的请示》（新环总量字[2010]211 号）；
- 5、新疆维吾尔自治区环保厅《关于国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响评价工作适用标准问题的复函》（新环监函[2008]51 号）；
- 6、阿克苏地区环境保护局《关于对国电库车发电有限责任公司二期 2×330MW 电厂扩建项目申请二氧化硫排放指标的复函》（阿地环函字[2008]52 号）；
- 7、新疆维吾尔自治区环保厅《关于同意国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程三号机组试生产的复函》（新环监函[2013]59 号）；
- 8、新疆维吾尔自治区环保厅《关于同意国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程四号机组试生产的复函》（新环监函[2013]912 号）；
- 9、固废综合利用协议、危废处置协议；
- 10、液氨采购合同；
- 11、石灰石采购合同；
- 12、应急预案备案文件；
- 13、拆除小锅炉说明；
- 14、发改委的核准文件；
- 15、本项目在线监测设施验收表；
- 16、新疆维吾尔自治区环保厅《关于国电库车发电有限公司一期 2×135MW 工程烟气脱硫项目竣工环境保护验收的函》（新环评价函[2010]890 号）；
- 17、工程监理储灰场结论。

一、前 言

国电库车发电有限公司由新疆电力有限公司、阿克苏地区国兴投资经营有限责任公司、和库车县资产经营有限责任公司共同出资组成。公司以发电和供热为主要经营项目。

2010年9月，国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程由环境保护部环境发展中心开展了环境影响评价工作，并编制完成《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程环境影响报告书》，新疆维吾尔自治区环保厅在2010年10月11日以新环监字[2010]458号文向环境保护部上报了《关于国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响报告书的初审意见》，环境保护部于2010年11月4日以环审[2010]350号文进行了批复，同意该项目建设。

二期扩建工程主要内容为建设3号、4号发电机组（2×330MW），配套建设2台1048t/h煤粉锅炉及SCR脱硝系统、静电除尘系统、石灰石-石膏脱硫系统及废水处理系统等环保设施。3号、4号发电机组于2011年11月14日同期开工建设，其中3号机组于2012年11月2日建设完成，配套SCR脱硝系统于2012年12月18日建设完成，2012年12月25日完成3号机组168h试运行，2013年1月23日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]59号文件批复同意本工程3号机组进入试生产阶段；4号机组于2013年6月17日建设完成，配套SCR脱硝系统于2013年7月12日建设完成，2013年7月19日完成4号机组168h试运行，2013年10月9日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]912号文件批复同意本工程4号机组进入试生产阶段。二期扩建工程总投资263900万元，其中环保投资30262万元。

根据国务院令第253号《建设项目环境保护管理条例》、原国家环境保护总局令第13号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和原国家

环境保护总局环发[2000]38号《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》的规定，国电库车发电有限公司委托中国环境监测总站开展本项目竣工环境保护验收监测，中国环境监测总站于2014年12月24日组织新疆维吾尔自治区环境监测总站对国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程进行现场勘察和资料核查，查阅了有关文件和技术资料，检查了污染治理及排放、环保措施的落实情况，在此基础上形成《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程竣工环保验收监测现场勘查会议纪要》，明确了验收监测工作内容；2015年3月环保部公告2015年第17号《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）>的公告》发布后，中国环境监测总站不再承担本项目竣工环境保护验收监测工作，本项目竣工环保验收监测工作由新疆维吾尔自治区环境监测总站独立承担；2015年7月9日～12日，新疆维吾尔自治区环境监测总站依据《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程竣工环保验收监测现场勘查会议纪要》进行了现场监测、环境管理检查及公众意见调查，根据监测和检查结果，依据国家有关技术规定编写了本项目验收监测报告。

二、验收监测依据

（1）《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 253 号，1998 年 11 月；

（2）《建设项目竣工环境保护验收管理办法》国家环境保护总局令第 13 号，2001 年 12 月；

（3）《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》及附件《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》，国家环保总局，环发[2000]38 号，2000 年 2 月；

（4）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006），2006 年 3 月；

（5）环境保护部《关于国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程环境影响报告书的批复》（环审[2010]350 号），2010 年 11 月 4 日；

（6）环境保护部《关于国电库车发电有限公司等三个项目二氧化硫排放总量指标的复函》（环办函[2010]927 号），2010 年 8 月 30 日；

（7）新疆维吾尔自治区环保厅《关于国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响报告书的初审意见》（新环评价字[2010]458 号），2010 年 10 月 11 日；

（8）新疆维吾尔自治区环保厅《关于申请国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程二氧化硫排放总量指标的请示》（新环总量字[2010]211 号），2010 年 6 月 4 日；

（9）新疆维吾尔自治区环保厅《关于国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响评价工作适用标准问题的复函》（新环监函[2008]51 号），2008 年 2 月 14 日；

（10）阿克苏地区环境保护局《关于对国电库车发电有限责任公司

二期 2×330MW 电厂扩建项目申请二氧化硫排放指标的复函》（阿地环函字[2008]52 号），2008 年 4 月 22 日；

（11）新疆维吾尔自治区环保厅《关于同意国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程三号机组试生产的复函》（新环监函[2013]59 号），2013 年 1 月 23 日；

（12）新疆维吾尔自治区环保厅《关于同意国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程四号机组试生产的复函》（新环监函[2013]912 号），2013 年 10 月 9 日；

（13）环境保护部环境发展中心《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程环境影响报告书》，2010 年 9 月。

三、工程概况

3.1 项目建设地点及平面布置

国电库车发电有限公司位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县境内，厂址东南约5km为库车县老城，东南侧为伊西哈拉镇的村庄、农田及防风林带；东距217国道约1km，厂址以东约4km处有库车县多浪水泥厂、天河化工厂、110kV变电所；厂址东、东北侧是库车县城西垃圾场；北侧为新建的220kV变电所，约6km处有克孜尔尕哈土塔，其它位置均为戈壁荒滩。二期扩建工程在充分利用原有场地（含灰场）和生产、交通和生活设施的基础上，在一期工程东北、东南进行扩建，扩建工程占地8.02hm²，现有工程冷却塔、室外配电装置等用地12.47hm²，共新增用地20.49hm²，地理坐标为北纬41°44′15.5″、东经82°53′9.96″。灰场位于厂址西北约8km，在217国道南侧约1.0km处，地理位置为北纬41°49′6.24″，东经82°51′23.16″。厂址及灰场地理位置见图3-1，厂区平面布置见图3-2。



图 3-1 厂址地理位置示意图

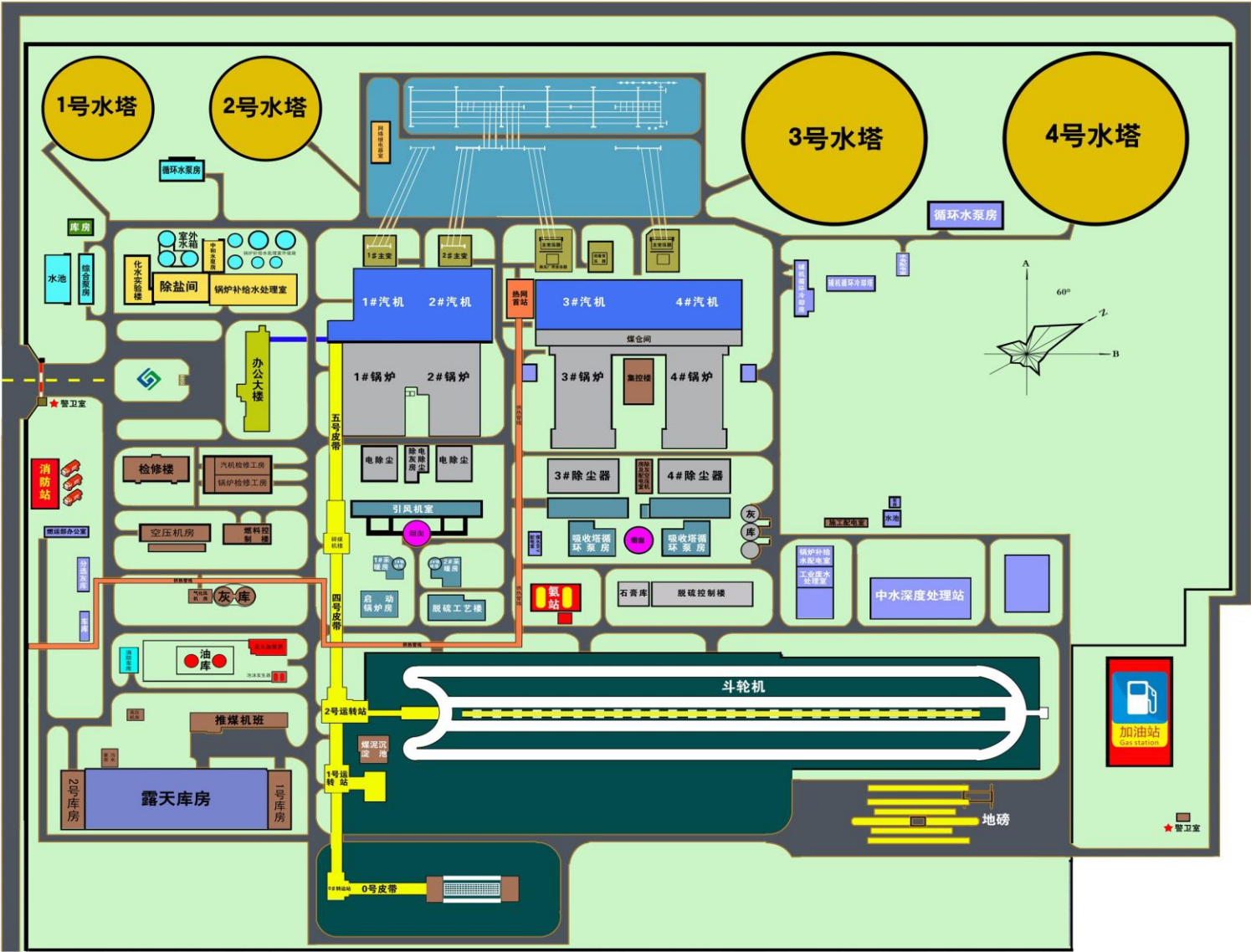


图 3-2 厂区平面布置示意图

3.2 原有工程概况

3.2.1 工程内容

原有工程建设2台135MW超高压汽轮发电机组，配备2台420t/h超高压煤粉锅炉，电厂原有工程1#、2#机组分别于2006年5月、12月投入试运行，正式投入并网发电，2008年9月1日，环境保护部以《关于新疆库车火电厂一期工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2008]163号）对原有工程进行了验收批复。

原有工程灰场为山谷型干灰场，位于厂址西北约8km，在217国道南侧约1.0km处。

3.2.2 污染防治措施

（1）废气污染防治措施

原有工程锅炉烟气经静电除尘器除尘后，通过150m高烟囱排入大气。

（2）废水污染防治措施

生产废水包括生产车间产生的含油废水、锅炉补给水处理系统再生排放的酸碱废水、输煤系统排水和冷却系统排水等。生产废水根据不同来源分别采取酸碱中和处理、沉淀处理、隔油处理。生活污水经室外管道收集后，输送至生活污水处理装置进行生化处理。电厂经处理达标的水用于厂区绿化，未能利用的水排入厂区西南约1km的开普尔其迪大冲沟。

（3）噪声防治

对汽轮发电机，在隔热罩内衬吸音板，装隔音小室；对允许密封的设备加以密闭，并加装消声器，送风机吸风口装设导流装置，锅炉排汽

口装设排汽消声器；集控室采用双层隔墙隔音、隔音吊顶贴装吸音板。

（4）固体废物处置

锅炉内燃烧生成的渣、电除尘器捕集下来的灰，分别进入除渣系统和除灰系统，除尘器捕集下的干灰由正压气力输送系统送入灰库，经干灰排放口，灰渣及脱硫石膏用汽车运往综合利用单位使用，综合利用暂时中断时，脱硫石膏、渣和湿式搅拌后的灰由专用汽车运往贮灰场临时储存。

3.2.3 原有工程存在的问题及现状

本项目原有工程中存在的环境问题及解决情况如表 2-1。

表 2-1 原有工程存在的环境问题及解决情况

序号	原有工程中存在的环境问题	现状
1	SO ₂ 排放总量超过控制计划	原有一期工程（2×135MW）的脱硫技改工程已于 2010 年 9 月完成，采用的工艺为石灰石-石膏湿法，12 月 20 日新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环评价函[2010]890 号文件通过了对一期脱硫项目的验收。
2	NO _x 浓度不能稳定达标排放	原有一期工程（2×135MW）已于 2013 年 12 月和 2014 年 8 月完成了锅炉炉内低氮燃烧器的改造工作，并随机组投运。原一期有工程（2×135MW）于 2015 年 7~8 月完成了一期脱硝技改工程，采用尿素作为还原剂的选择性非催化还原法（SNCR）。原有一期工程（2×135MW）的脱硝技改工程已委托阿克苏地区环境监测站进行验收监测工作。
3	节水措施效果不明显	本项目对原有一期工程（2×135MW）实施节水改造，主要措施有： （1）2010 年 10 月对冷却塔加装除水器，减少冷却塔风吹损失； （2）2010 年 11 月通过更换腐蚀严重的管道和排查并消除采暖系统的漏点，降低了冬季采暖用水量；（3）通过排水管道改造，将刮板捞渣机产生的废水部分回用作煤场和输煤系统喷洒用水，同时将剩余废水回收至扩建工程中水深度处理装置，经处理后回用，废水不外排。
4	烟气在线监测仪器管理不规范	国电库车发电有限公司已对原有一期工程在线监测设备按规范要求对仪器进行自动、手动零点和全幅校准，并与新疆、阿克苏地区环保部门联网。烟气连续在线监测装置已经完成比对验收工作。
5	灰场未采取防渗措施	2014 年 6 月，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II 类场防渗要求，对灰场底部及灰坝迎水面采用 400g/m ² 的土工膜防渗，土工膜底部铺 0.15m 厚中粗沙防护层，顶部采用灰渣做防护，厚度不小于 1m。

3.3 本项目建设内容及投资

本项目建设 2 台 330MW 抽凝亚临界汽轮发电机组，配备 2 台 1048t/h（最大蒸发量 1180t/h）煤粉锅炉，同步建设 SCR 脱硝装置、双室四电场静电除尘器、石灰石/石膏湿法脱硫装置以及干排灰干除渣系统，配套建设废水处理系统等环保设施。

本项目主要建设内容及项目构成见表 3-1。

表 3-1 项目基本构成表

分类		本项目环评设计情况	本项目实际建设情况
主体工程	锅炉	2×1180t/h 亚临界自然循环汽包炉	2×1048t/h 亚临界自然循环汽包炉
	汽机	2×330MW 抽凝亚临界汽轮机	2×330MW 抽凝亚临界汽轮机
	发电机	2×330MW 水氢氢冷却	2×330MW 水水空冷却
	冷却方式	直接空冷	间接空冷
公用工程	燃煤来源	俄霍布拉克煤矿	俄霍布拉克煤矿
	运输方式	公路运输	公路运输
	燃煤贮存及输煤系统	利用原有工程输煤系统和贮煤场，将原斗轮机的取料能力提高至 600t/h，新增卸煤沟 0 号甲乙带式输送机，将原 2 号带式输送机尾部延长至新建的 0 号转运站，仓间 6 号带式输送机延长至扩建主厂房，煤场东南面、西南面加装防风抑尘网。	煤场进行了扩建，利用原有工程输煤系统，将原斗轮机的取料能力提高至 600t/h，新增卸煤沟 0 号甲乙带式输送机，将原 2 号带式输送机尾部延长至新建的 0 号转运站，仓间 6 号带式输送机延长至扩建主厂房，煤场四面加装 12m 高防风抑尘网。
	水源	生活用水取自原有工程的生活水管网，工业用水均采用库车县污水厂处理过的中水作为电厂水源，跃进水库地表水作为电厂备用水源。	生活用水取自原有工程的生活水管网，工业用水采用库车县污水厂处理过的中水，其余工业供水采用库车电厂一期工程循环水。跃进水库地表水作为电厂备用水源。
	供排水系统	新建 35km 中水供水管线、18km 备用水源供水管线；新建 600m ³ /h 中水深度处理设施；扩建工程正常生产时废水全部回用，不外排。	新建 35km 中水供水管线、18km 备用水源供水管线；新建 600m ³ /h 中水深度处理设施；扩建工程正常生产时废水全部回用，不外排。
	除灰渣系统	采用灰、渣分除方式，设正压气力输灰系统和风冷钢带排渣系统。	采用灰、渣分除方式，设正压气力输灰系统和风冷钢带排渣系统。
	接入系统	主接线采用双母线接线方式，原有工程已建出线 2 回，扩建工程出线 1 回，接入紧邻的龟兹 220kV 变。	主接线采用双母线接线方式，原有工程已建出线 2 回，扩建工程出线 1 回，接入紧邻的龟兹 220kV 变。
	贮灰场	利用原有工程已建灰场，该灰场为山谷型干灰场，可满足 2×135MW 和 2×330MW 机组 18 年灰渣贮存需要，灰渣和石膏运输采用汽车运输。	利用原有工程已建灰场，该灰场为山谷型干灰场，可满足 2×135MW 和 2×330MW 机组 18 年灰渣贮存需要，灰渣和石膏运输采用汽车运输。
辅助工程	“以老带新”内容	灰场底部及灰坝迎水面采取土工膜防渗措施。采取冷却塔内加装除水器，循环水处理采用加酸加稳定剂处理方式等措施以实施节水改造。	灰场底部及灰坝迎水面采取土工膜防渗措施。采取冷却塔内加装除水器，循环水处理采用加酸加稳定剂处理方式等措施以实施节水改造。
	除尘设施	两套双室四电场静电除尘器，设计除尘效率 99.6%	两套双室四电场静电除尘器，设计除尘效率 99.6%
	脱硫设施	石灰石-石膏法湿法脱硫，设计脱硫效率≥90%	石灰石-石膏法湿法脱硫，设计脱硫效率≥95%
	脱硝设施	低氮燃烧器，SCR 脱硝技术，设计脱硝效率≥60%	低氮燃烧器，SCR 脱硝技术，设计脱硝效率≥70%
	污水处理	厂内设工业废水集中处理设施，废水处理回用；生活污水利用现有工程已建的地理式生活污水处理设施后回用，并增设 1 套处理能力 7.5t/h 地理式生活污水处理设备。	厂内设工业废水集中处理设施，废水处理回用；生活污水利用现有工程已建的地理式生活污水处理设施后回用，并增设 1 套处理能力 7.5t/h 地理式生活污水处理设备。

本项目设计总投资为 23.36 亿元，其中环保投资 2.8913 亿元，占项目总投资的 12.38%。本项目总投资为 26.39 亿元，其中环保投资 3.0262 亿元，占项目总投资的 11.47%。详见表 3-2。

表3-2 本项目环保投资情况统计表 单位：万元

	项 目		设计投资	实际投资
1	废气治理	除尘器（除尘器设备、支架、基础）	3937	3132
2		烟气脱硫系统（包括石灰石输送系统、贮库及烟气在线监测系统）	10800	6772
3		脱硝系统	6646	13000
4		烟囱	2061	1900
5	废水治理	工业废水处理设施	703	723
6		生活污水处理系统	45	49
7	噪声治理	厂区噪声治理（消音器、隔声罩等）	120	108
8	固体废物治理	除灰渣系统	4196	4215
10		贮灰场防渗、防尘、监控井设施	85	95
12		绿化费用及水土保持	100	90
15		电厂环境监测站及仪器、设备	50	35
16		环保、水保、劳卫等	170	143
合计		环保总投资	28913	30262
工程总投资			233584	263900
环保投资占工程总投资的比例%			12.38	11.47

3.4 工程变更情况

本工程在初设、立项审批和实际建设过程中部分设施的建设发生变更，具体变更情况见表 3-3。

表 3-3 设施变更情况一览表

序号	环评及批复要求	实际建成情况	变更原因
1	建设 2 台 1180t/h 煤粉炉	实际建设 2 台 1048t/h 煤粉炉	最初按照上海锅炉厂设备设计，招标时定标为北京巴威锅炉厂，不同锅炉厂家设计参数略有不同。
2	发电机冷却方式：水-氢-氢	发电机冷却方式：双水内冷	制氢站为重大危险源，从安全角度考虑更改为双水内冷。
3	直接空冷	间接空冷	从节水的角度考虑更改为间接空冷。
4	利用原有工程贮煤场	煤场在原有煤场的北边进行扩建，扩建面积为 14338.5m ² ，容积为 43015.5m ³ 。加装防风抑尘网和水喷淋降尘等环保设施	环评报告报环保部审批后，电规总院根据实际情况同意煤场扩建，以保证煤场总容量不小于全厂 15 天耗煤量



锅炉



冷却塔

3.5 生产工艺简介

3.5.1 工艺流程

本项目为热电联产机组，其工艺流程：燃料是原煤，产品是热能和电能。燃煤经汽车运至厂区内原煤场，脱硫剂石灰石、脱硝剂液氨由汽车经公路运入厂区石灰石仓和氨罐存放。燃煤经输煤系统进入锅炉燃烧将锅炉内处理过的除盐水加热成为高温高压蒸汽，蒸汽在汽轮机中做功，带动发电机发电，电能由输电线路送给用户，热能经供热首站送给用户。汽轮机排汽进入凝汽器冷凝成水后送往锅炉循环使用。

煤粉在锅炉中燃烧所产生的烟气进入脱硝装置，除去烟气中大部分的 NO_x ，再进入双室四电场静电除尘器，绝大部分飞灰被除尘器捕集下来，烟气从引风机出口侧的烟道接口进入脱硫系统，经脱硫系统脱硫除尘处理后的烟气，通过高烟囱排入大气。

锅炉内燃烧生成的渣及锅炉尾部、除尘器捕集下来的灰，分别进入除渣系统和干式除灰系统。锅炉燃烧产生的固态渣经风冷式钢带排渣机输送至渣仓，排入运渣专用车供综合利用；被除尘器捕捉后的干灰落入灰斗，由正压气力输送系统输入干灰库储存，灰库中的干灰装入运灰专用车，供综合利用，综合利用暂时中断时干灰经湿式搅拌后由专用车辆

送往贮灰场储存。脱硫系统排放的脱硫石膏综合利用，综合利用暂时中断时运往贮灰场分区堆存。

生产过程用水主要有工业用水、锅炉补给水，脱硫系统用水，除灰渣系统用水，输煤系统用水以及生活用水等。库车县污水厂处理过的中水经厂内中水深度处理设施处理后作为电厂工业用水水源。中水系统工艺流程为：来水—气浮池—中水调节池—生物滤池—高密度沉淀池—清水池。为达到节约用水和保护环境的目，生活污水、输煤冲洗水、化学水处理再生废水、脱硫废水均处理后回用。处理后的废水用于干灰湿式搅拌、除尘、除渣，输煤系统冲洗，辅机冷却塔补水，以及厂区内外绿化等。

生产工艺流程简图见图 3-3。

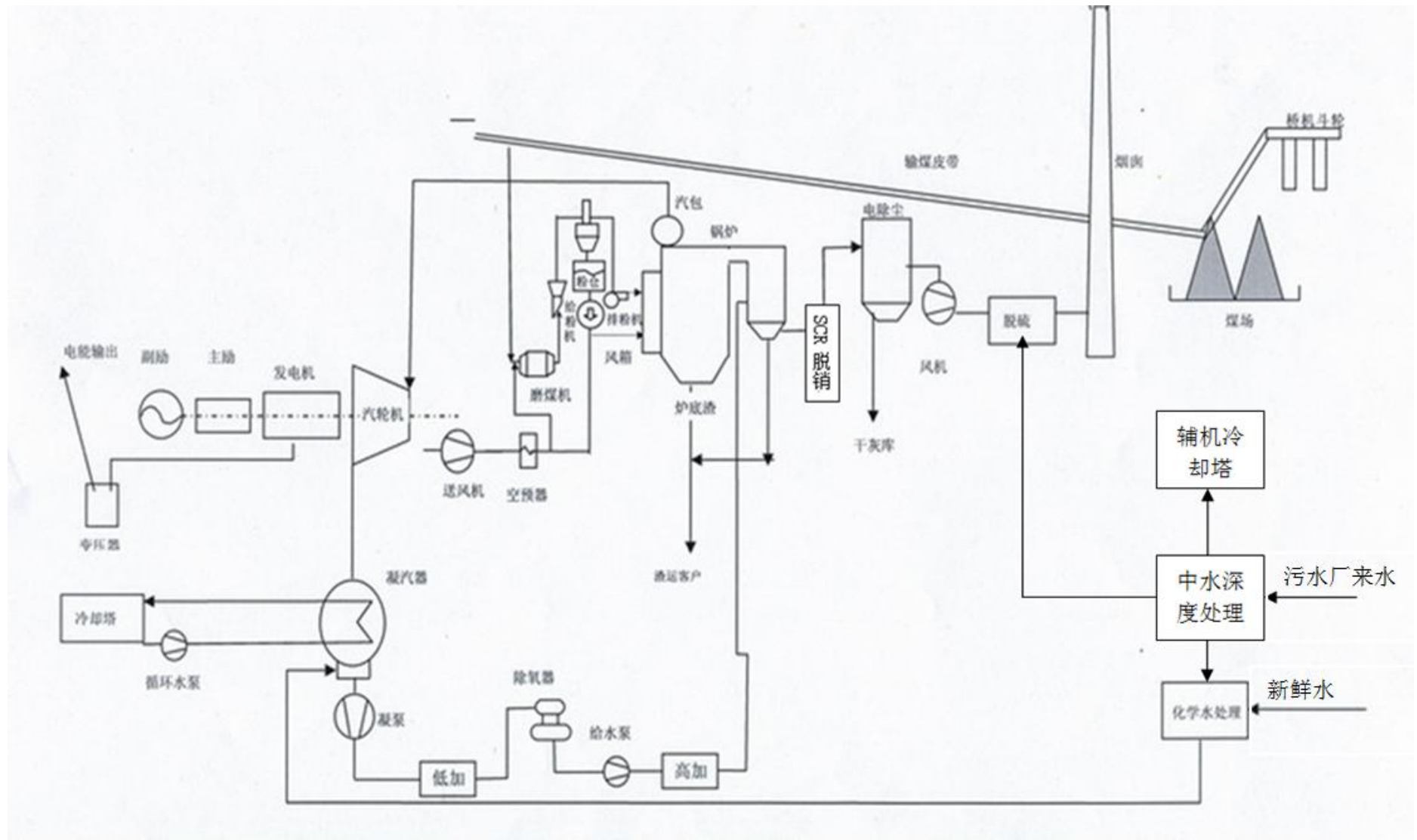


图 3-3 生产工艺流程图

3.5.2 工程煤质分析

燃煤的种类和运输扩建工程设计新增燃煤量由库车县俄霍布拉克煤矿供给，工程煤质分析见表 3-4。

表 3-4 工程煤质分析一览表

煤质分析名称	符 号	单 位	设计煤种	校核煤种
收到基碳	Car	%	54.87	60.97
收到基氢	Har	%	3.40	4.14
收到基氧	Oar	%	11.99	8.91
收到基氮	Nar	%	0.54	0.91
收到基硫	St,ar	%	0.61	0.48
收到基灰分	Aar	%	8.49	17.09
收到基水分	Mar	%	20.1	7.5
干燥无灰基挥发份	Vdaf	%	37.54	42.37
空气干燥基水分	Mad	%	14.88	2.44
低位发热量	Qnet,ar	MJ/kg	20.26	23.56
哈氏可磨指数	HGI		57	53
变形温度	DT	℃	1140	1250
软化温度	ST	℃	1150	1270
流动温度	FT	℃	1170	1290
备注	以上煤质分析数据系引用环评相关资料内容			

3.5.3 工程燃料消耗

本项目 2×1048t/h 煤粉炉设计耗煤量见表 3-5。

表 3-5 本项目耗煤量统计

项目	单位	设计消耗量	实际耗量	
			3 号锅炉系统	4 号锅炉系统
小时耗量	t/h	161.4	125	123
日耗量	t/d	3550.8	2750	2706
年耗量	万t/a	88.7	68.8	67.7

注：1、锅炉设备年利用小时数按5500小时考虑。

2、日平均运行小时数按 20 小时考虑。

表 3-6 本项目石灰石、氨统计

类 型	设计耗量 (t/h)	实际耗量 (t/h)	设计耗量 (10 ⁴ t/a)	实际耗量 (10 ⁴ t/a)
石灰石	5.79	4	3.18	2.28
液氨	0.4	0.3	0.220	0.165

注：1、锅炉设备年利用小时数按5500小时考虑。

2、日平均运行小时数按 20 小时考虑。

3.6 水量平衡

3.6.1 水源

本项目水源为库车县污水处理厂处理经过的中水作为电厂水源，跃进水库地表水作为备用水源。新建35km中水供水管线、18km备用水源供水管线。

3.6.2 处理设施

本项目厂区内建设工业废水处理系统，由废水贮存池、絮凝反应池、斜板澄清器、无阀过滤器、加药装置、污泥脱水装置等组成，其中斜板澄清器设计处理能力为100m³/h，无阀过滤器设计处理能力为100m³/h。

厂内设置的主要设备有：1000m³经常性废水贮存池一座，40m³絮凝槽一座，120m³最终中和池一座，400m³清净水池一座，1000m³非经常性废水池二座。

3.6.3 用水量

本项目利用库车县污水处理厂的中水作为辅机循环水系统、锅炉和热网补给水等工业用水水源，中水不足时优先利用现有一期工程循环水排污水，跃进水库水作为备用水源；生活用水取自一期生活用水。

本项目目前实际耗水量约为夏季167.5m³/h、冬季216.5m³/h，其中

中水耗水量约为夏季 $95.5\text{m}^3/\text{h}$ 、冬季 $130\text{m}^3/\text{h}$ ，新鲜水耗水量约为夏季 $70\text{m}^3/\text{h}$ 、冬季 $84.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

由于中水厂外管线频繁出现泄漏，造成管道压力低、中水深度处理系统产水不连续。目前公司已委托设计单位对管线做进一步可研论证，待整改方案落实并实施后将进一步加大中水的使用量。

全厂水平衡见图3-4。

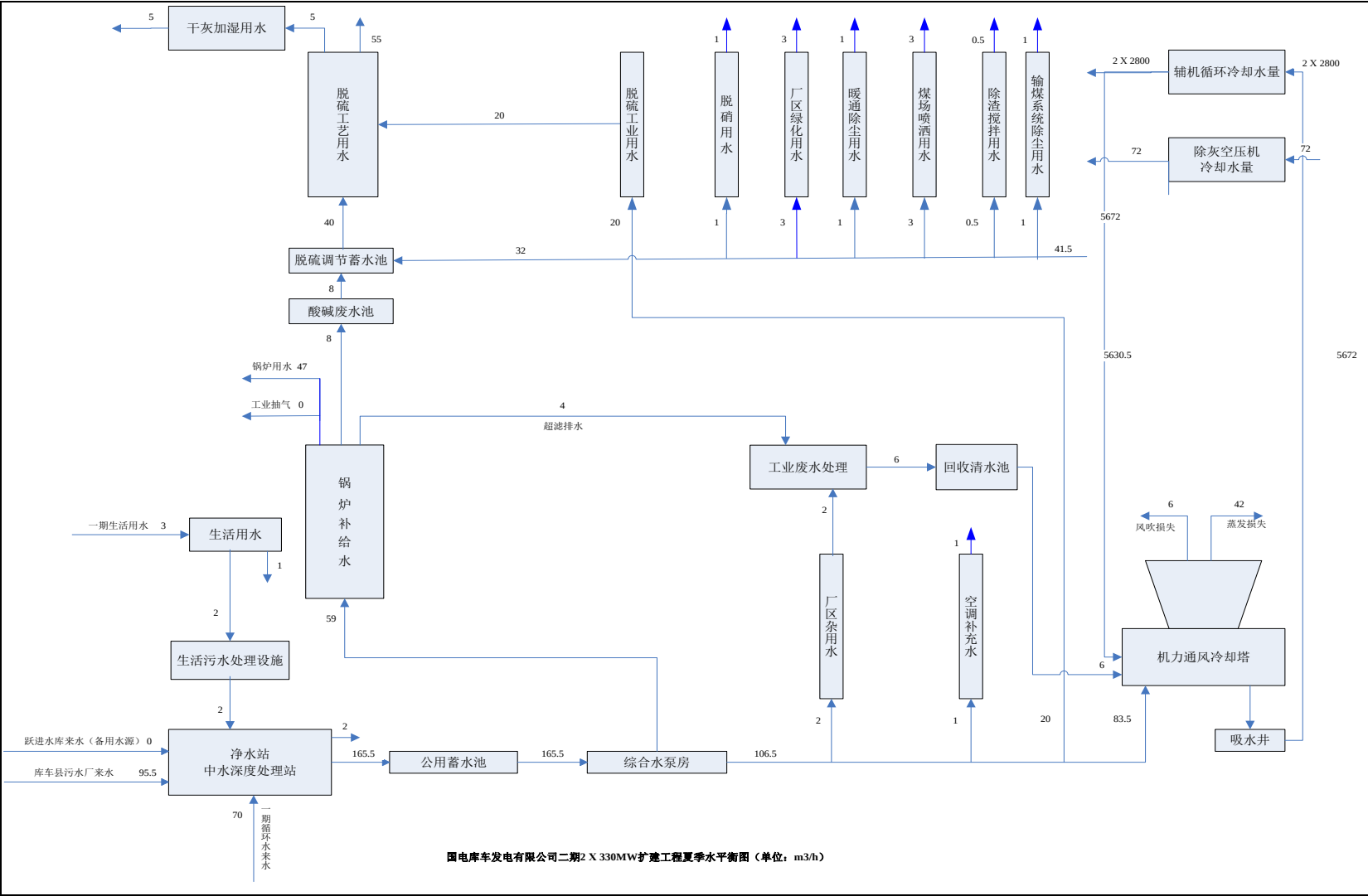


图 3-5 夏季水平衡图

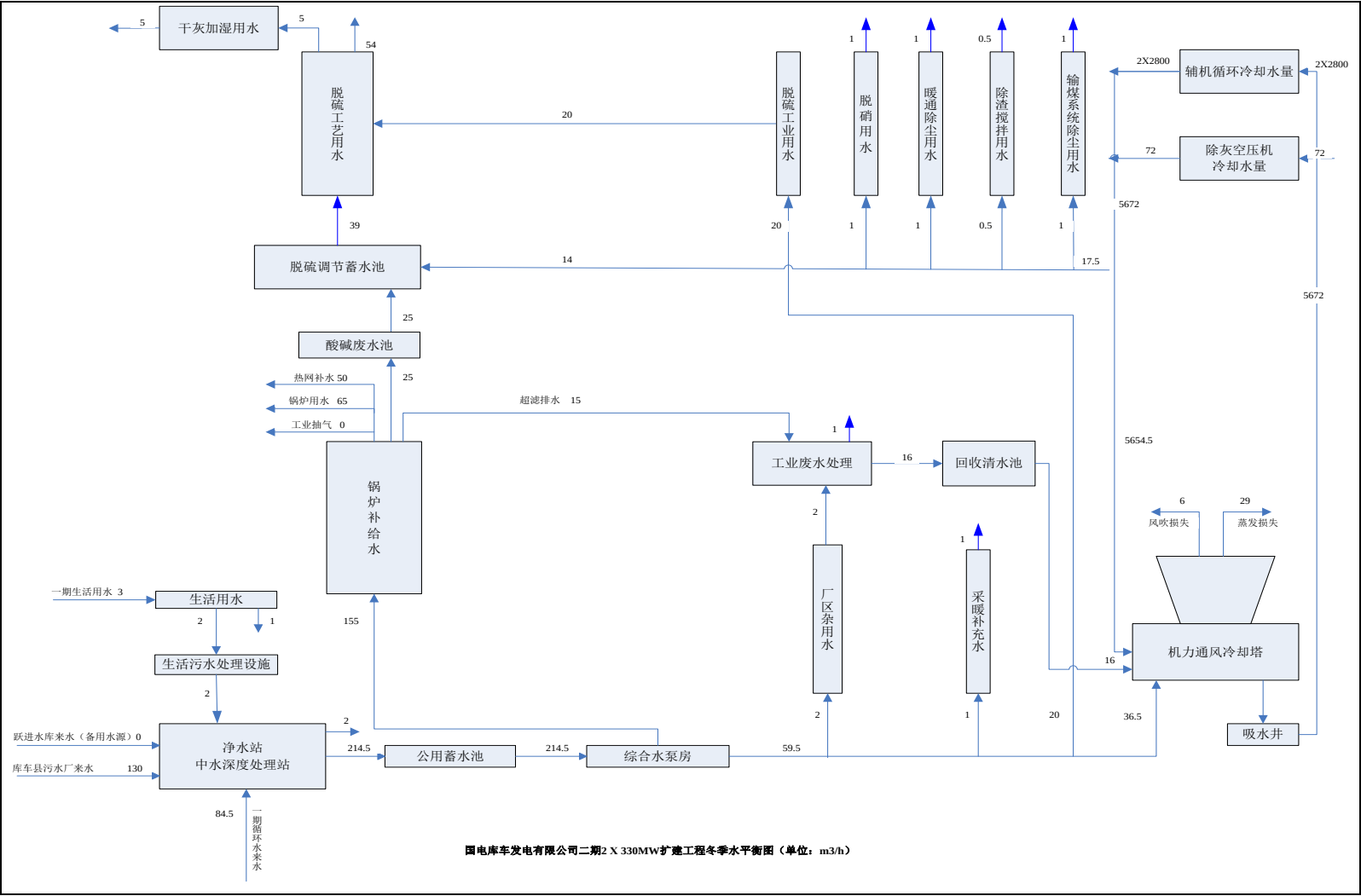


图 3-5 冬季水平衡图

3.7 供热情况

3.7.1 供热面积

环评及其批复要求，国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程建成后，将为库车县提供集中供热并替代供热范围内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台分散小锅炉（总容量 405.3 吨/小时）。可替代供热面积近期（至 2015 年底）855 万 m²，其中新城区 513 万 m²，老城区 171 万 m²，城北新区 171 万 m²。

本项目于 2012 年底投入试生产，截止 2015 年已实际完成新城区（226 万 m²）、老城区（26 万 m²）、城北新区（3 万 m²）共 255 万 m² 供热面积。

3.7.2 供热范围

本项目环评规划 2010 年～2020 年实现采暖面积 855 万 m²，规划供热范围见图。

根据调查及企业提供资料，规划供热范围内实际建设情况见表 3-7，实际供热范围见图 3-7。

表 3-7		供热面积一览表		单位：万 m ²
项目 编号	供热区域名称	规划供热面积	供热面积	
1	新城区	513	226	
2	老城区	171	26	
3	城北新区	171	3	
合计		855	255	

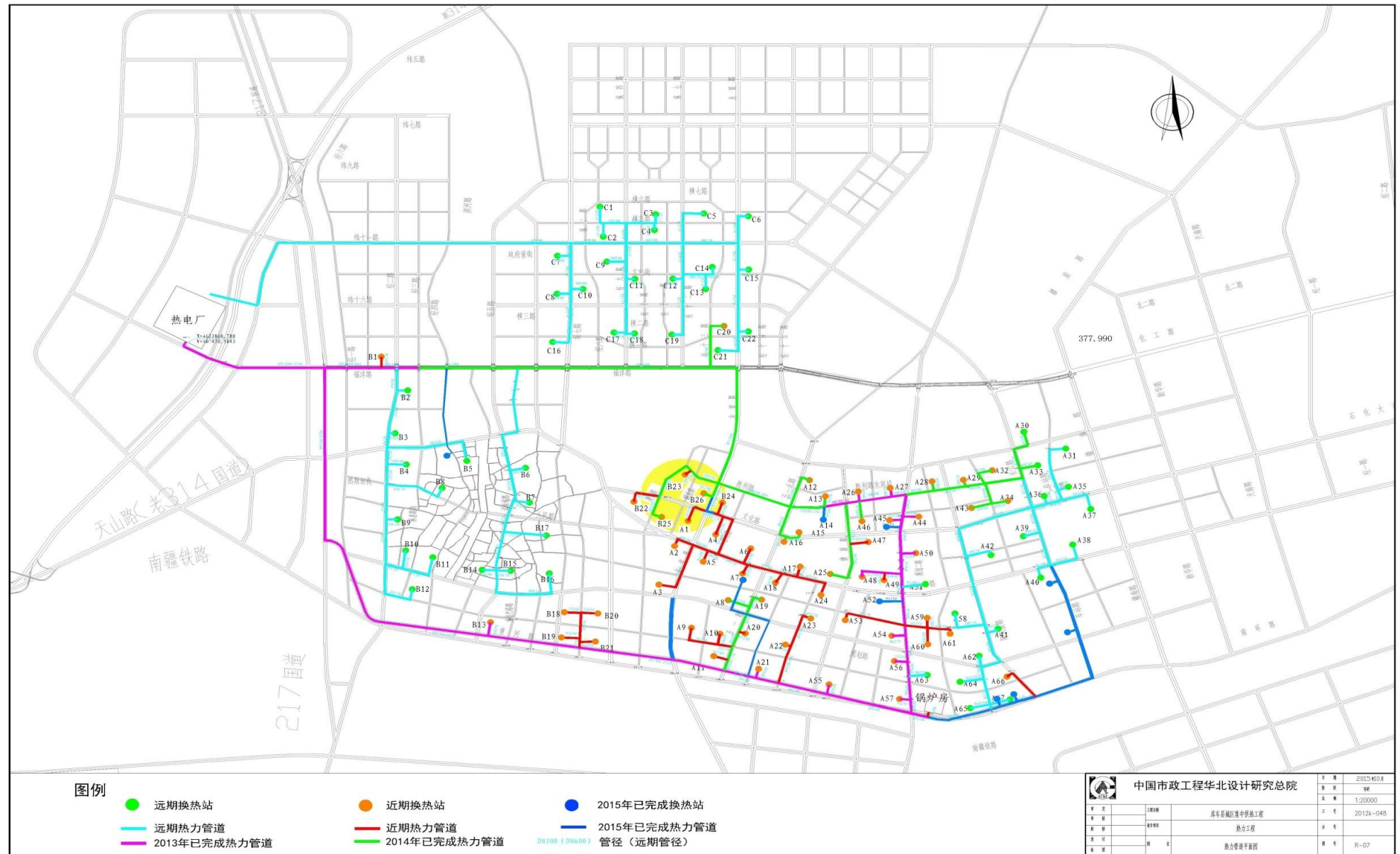


图 3-6 库车县城区供热范围图

3.7.3 热电比

本项目于 2012 年 12 月投入试运营，2012~2013 年供暖季未对外供暖，试生产至验收监测期间，本项目已对外供暖。其中，2013~2014 年供暖季供热量为 24 万吉焦，2014~2015 年供暖季供热量为 91 万吉焦。

本项目环评提出本工程建成后全厂热效率为 50.72%，年均热电比为 61.6%，采暖期热电比为 72.4%。本项目 2012 年全厂热效率为 36.5%，年均热电比为 0，采暖期热电比为 0；2013 年全厂热效率为 37.7%，年均热电比为 1.01%，采暖期热电比为 4.0%；2014 年全厂热效率为 38.8%，年均热电比为 4.27%，采暖期热电比为 16.0%；2015 年全厂热效率为 40.0%，年均热电比为 5.82%，采暖期热电比为 18.0%。

环评设计本项目同时作为另外立项建设的工业园区内新疆祥云工贸有限公司年产 30 万 t/aPVC 项目工业蒸汽供应和库车县城市集中供热的热源。实际建设中，年产 30 万 t/aPVC 项目因故未建设，本项目仅为库车县城市集中供热的热源，供热面积未达到环评设计，且未进行工业供汽，故热电比较设计值低。

表 3-8 供热技术指标一览表

项目 编号	年份	全厂热效率（%）	年均热电比（%）	采暖期热电比（%）
1	环评设计	50.72	61.6	72.4
2	2012 年	36.5	0	0
3	2013 年	37.7	1.01	4.0
4	2014 年	38.8	4.27	16.0
5	2015 年	40.0	6.65	18.5

注：表中数据截止 2015 年 11 月 15 日

四、污染物排放及其治理措施

4.1 废气

4.1.1 有组织废气

本项目废气排放主要为锅炉燃烧过程中产生的烟气，其主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x等。每台锅炉采取SCR烟气脱硝装置+双室四电场静电除尘器+烟气脱硫除尘方式，并采用低氮燃烧技术以降低NO_x产生量。其中脱硝采用SCR选择性催化还原法脱硝工艺，脱硫采用石灰石/石膏湿法脱硫方式。两台锅炉燃煤产生的烟气经烟气脱硝装置、双室四电场静电除尘器并经脱硫装置进行烟气处理后，由一座高180m钢筋混凝土出口内径为7.5m单筒内置单管烟囱排入大气。



烟气脱硝装置



脱硫塔



双室四电场静电除尘器



总排口

脱硝系统工程采用选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝工艺，主要是利用氨（ NH_3 ）对 NO_x 的还原功能，使用氨气（ NH_3 ）作为还原剂，有选择的进行还原反应，达到去除烟气中 NO_x 污染物的目的。脱硝系统分为SCR反应器系统、氨贮存制备系统两部分。主要流程如下：将来自氨区的氨气与经过稀释风机的空气通过氨/空气混合器充分混合，稀释成氨浓度为5%的混合气体，通过喷氨格栅（AIG）喷入温度为在 305°C - 425°C 的烟气中，进入烟道与烟气充分混合后，进入SCR反应器。在催化剂作用下，氨气（ NH_3 ）将烟气中的NO和 NO_2 还原成无公害的氮气（ N_2 ）和水（ H_2O ）。

静电除尘工艺流程：含有粉尘颗粒的气体进入静电除尘系统后，在接有高压直流电源的阴极线（电晕级）和接地的阳极板之间所形成的高压电场通过时，阴极发生电晕放电，气体被电离，带负电的气体离子，在电场力的作用下，向阳极板运动，运动过程中与粉尘颗粒碰撞，使粉尘颗粒荷以负电，荷电后的尘粒在电场力的作用下，也向阳极运动，到达阳极后，放出所带电子，尘粒则沉积于阳极板上，通过振打装置使粉尘落入灰斗从而使烟气净化。

脱硫系统工艺流程为：车运石灰石颗粒经吸收剂浆液制备系统制成石灰石浆液，由浆液泵泵入 SO_2 吸收系统的吸收塔底部循环浆池，再经循环泵从吸收塔顶部喷入，与从吸收塔底部逆流而上的锅炉除尘后烟气充分接触反应，将烟气中的二氧化硫去除，并生成亚硫酸钙浆液。亚硫酸钙浆液经氧化风机鼓入的空气氧化后，生成硫酸钙（即石膏），经石膏排出泵排出后，经过一、二级脱水装置后形成含水量小于10%的石膏，落至石膏储存间，经汽车外运综合利用。

表 4-1 废气排放及处理措施

污染物来源	污染物种类	排放方式	排气筒高度 (m)	治理措施
两台燃煤锅炉	烟尘	连续	180	双室四电场静电除尘器
	SO ₂	连续		石灰石-石膏湿法脱硫
	NO _x	连续		低氮燃烧技术+SCR烟气脱硝
	汞及其化合物	连续		/

4.1.2 无组织废气

本项目为热电联产机组，燃煤为库车县俄霍布拉克煤矿生产的原煤，全部采用汽车运输至电厂，储存在厂区东南侧建有 12m 高挡风抑尘墙和防风抑尘网及喷洒水设施的贮煤场。本项目建有三座全封闭灰库，两座全封闭渣仓，用于锅炉灰渣暂存。氨区位于本项目 3#机组脱硫塔东南侧，煤场西北侧，储存脱硝用液氨，氨区安装有自动水喷淋设施。

项目无组织废气排放情况见表 4-2。

表 4-2 无组织废气排放情况

污染源	主要污染物	防范措施
原煤堆场	粉尘	挡风抑尘墙、防风抑尘网及喷淋系统
锅炉灰渣	粉尘	全封闭渣仓
粉煤灰	粉尘	密闭式灰库
氨区	氨	液氨储罐、泄漏检测仪



煤场防风抑尘网



灰库



氨贮存区



液氨运输罐车

4.2 废水

本项目工业废水主要为冷却塔排污水、酸碱废水、脱硫废水、锅炉排污水、含煤废水、锅炉大修酸洗废水等。生活污水主要为厂区办公、电厂餐厅、职工公寓等排水。根据各系统进水水质要求以及排水水质要求采取相应的治理措施，主要废水处理系统有：化学水处理设施、生活污水处理站、含煤废水处理设施、脱硫废水处理设施、工业废水处理系统、中水深度处理系统。厂区雨水经管道排至经常性废水池。

废水流向详见图 4-1。

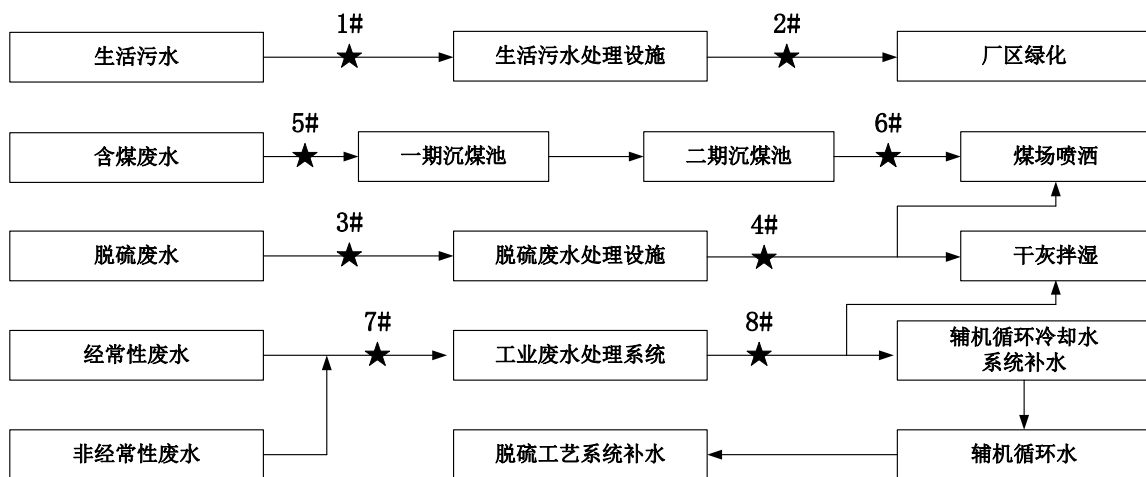


图 4-1 废水走向及监测点位示意图

4.2.1 生活污水

本项目新增生活污水量约为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水处理站在原有一台 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 地埋式处理设备的基础上增设一台 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ 地埋式处理设备。

生活污水经处理后全部回收用于厂区绿化。生活污水处理工艺流程见图 4-2。

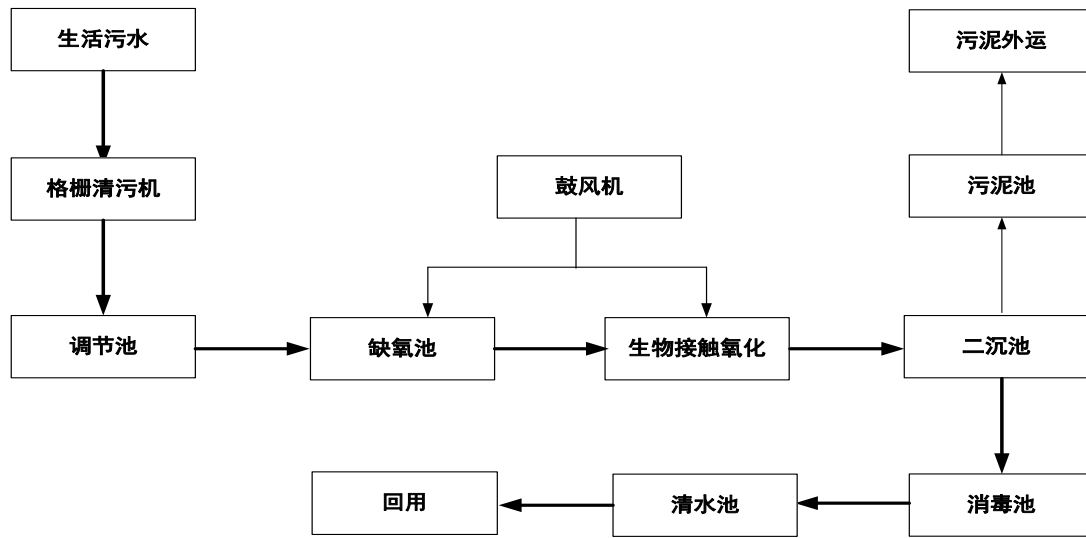


图 4-2 生活污水处理工艺流程示意图

4.2.2 工业废水

本项目产生的工业废水主要有含煤废水、脱硫废水、酸碱废水及锅炉大修时的各种清洗排水等。

（1）含煤污水

本项目扩建 1 套处理能力为 50t/h 的二期煤水处理装置，由初沉淀池、煤水提升泵、过滤池、沉淀池、清水池、清水泵等组成。含煤废水经一、二期煤水处理装置处理后用于栈桥、转运站及煤场喷洒的水冲洗，不外排。

（2）脱硫废水

脱硫废水来自脱硫塔废水旋流器的溢流。废水中含有的主要污染因

子为 SS、pH、F⁻、Cl⁻、汞、砷等。工程采取加液碱 Ca(OH)₂ 调节废水至碱性，加药絮凝沉淀，进入澄清/浓缩器内实现泥水分离，澄清器顶部清水经环形集水堰汇集，自流入出水箱，同时向出水箱中投加盐酸调节出水 pH 在 6~9 范围内。经处理后的脱硫废水排入一期污水泵房，用于煤场喷淋和干灰拌湿，不外排。

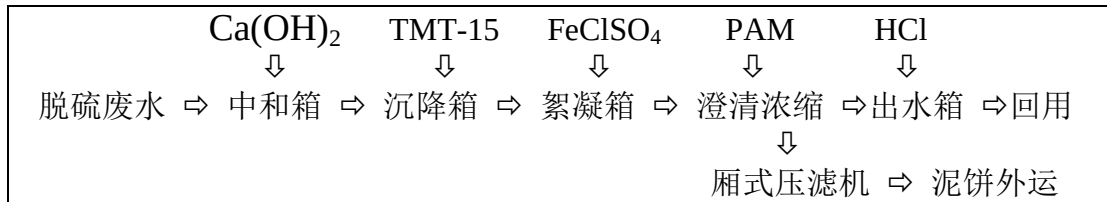


图 4-3 脱硫废水处理工艺流程示意图

（3）工业废水集中处理

本项目新建工业废水处理系统。设置的主要设备有：1000m³ 经常性废水贮存池一座，40m³ 絮凝槽一座，120m³ 最终中和池一座，400m³ 清水池一座及相应的脱水机、各种加药装置等。非经常性废水处理设备有 1000m³ 非经常性废水池二座，斜板澄清器一座及各种加药装置等，澄清池泥水送至污泥脱水机。

非经常性废水主要包含锅炉空预器清洗排水、机组启动时排水、锅炉酸洗废水等。处理流程为：非经常废水池内进行曝气，然后由提升泵转移至 pH 值调整槽加酸、加碱及絮凝剂进行混合，其后再由提升泵送至斜板澄清池澄清，清水送至最终中和池调整 pH 达标后送灰库干灰拌湿或回用于辅机循环冷却水系统。斜板澄清池底部的高浊度废水由排泥泵送至离心式脱水机进行固液分离，形成的泥饼外运抛弃，排水则回流至冲洗废水池。

经常性废水主要包括锅炉补给水系统再生酸碱废水及反渗透装置排放的浓水、凝结水精处理系统废水、超滤装置反冲洗排放水，正常时该部分废水经废水处理系统后回用至辅机循环冷却水系统。

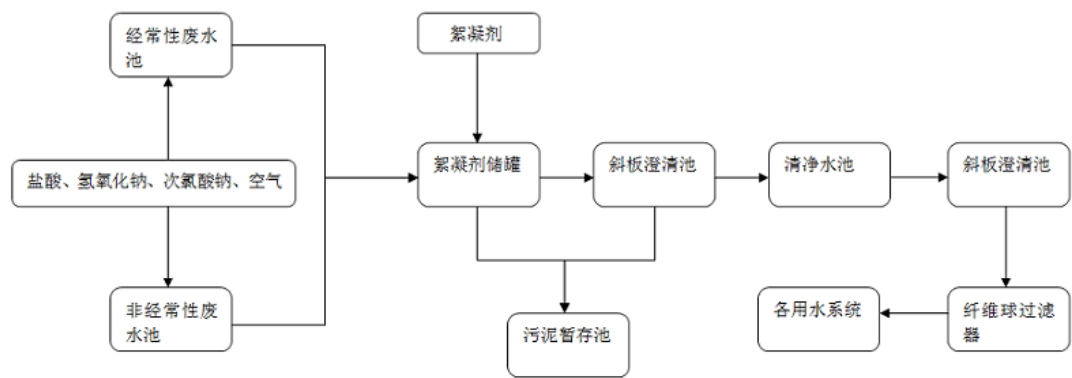


图 4-4 工业废水处理站处理工艺流程示意图

(4) 循环冷却排污水

辅机循环水系统排污水供给脱硫系统的工艺用水。

(5) 含油废水

本项目锅炉点火使用等离子点火方式，不设置油罐，不产生含油废水。

本项目废水处理设施（措施）及回用见表 4-3。

表4-3 废水处理设施及回用情况

序号	废水项目	排放方式	处理量 (t/h)	主要污染因子	处理设施 (措施)	去向
1	含煤废水	间断	10	SS	煤水处理系统	回用至输煤系统冲洗和煤场喷洒
2	脱硫废水	连续	10	pH、SS、重金属	脱硫废水处理系统	回用于干灰拌湿和煤场喷洒
3	工业废水	间断	60	SS、酸性、碱性	工业废水处理站	回用于干灰拌湿和辅机循环冷却水系统
4	循环冷却排污水	间断	79.5	SS	/	回用于脱硫工艺系统
5	生活污水	间断	5	SS、BOD ₅	地埋式生活污水处理设施	厂区绿化

注：处理水量来源于实际运行数据，数据为建设单位提供。



生活污水处理系统



工业废水处理设施



煤水处理车间



脱硫废水处理设施

4.3 噪声

本项目噪声主要来源于机械设备在运转过程中因振动、摩擦、撞击产生的机械性噪声，如磨煤机；因气流运动、气体扩容、排汽、漏气等产生的空气动力噪声，如各种风机、空压机等；以及电器设备在磁场交变过程中产生的电磁性噪声，如发电机、电动机、励磁机、变压器等。另外还有燃烧噪声、水动力（冷却塔）噪声、交通噪声、人群活动噪声等其它噪声。

该工程对噪声防治采用综合治理的方式，首先从声源上加以控制，然后采用隔声、消声、吸声及减振等控制措施；选用符合国家噪声标准的设备；对汽轮发电机，在隔热罩内衬吸音板，装隔音小室；对允许密封的设备加以密闭，并加装消声器，送风机入口处安装消声器，锅炉排

汽口装设小孔消声器；在厂区总平面布置上尽量做到高噪声设备、车间与生产办公区分离，并进行绿化，降低厂区噪声；集控室采用双层隔墙隔音、隔音吊顶贴装吸音板。

本项目主要噪声设备及噪声治理措施见表4-4。

表 4-4 工程主要设备噪声情况表

序号	车间	设备名称	控制措施
1	主厂房	汽轮机	厂房封闭、隔声罩
		励磁机	
2	引风机		减振
3	送风机		消声器、减振措施
4	泵房	给水泵	车间封闭、减振
5	循环水泵房	循环水泵	车间封闭、消声减振措施
6	锅炉房	锅炉排汽	消声器
		平时	车间封闭、减振
7	碎煤机室	碎煤机	车间封闭、减振
8	冷却塔		/
9	配电系统	电抗器	车间封闭、选用低噪声设备等
		断路器	

4.4 固体废物处置及综合利用

本项目除灰系统按灰渣分除、干式机械除渣、干式气力除灰，炉底渣和除尘器干灰全部收集利用。气力除灰系统建有3座灰库。具体流程如下：

除渣系统：除渣采用“风冷钢带排渣机+高位渣仓系统”，锅炉排出的渣在送渣过程中通过自然冷风将含有大量热量的热渣冷却成可以直接储存和运输的冷渣，冷却后的炉底渣进入碎渣机，破碎后经斗式提升机输送至本项目新建的干渣仓，渣仓内的炉渣定期由箱式自卸汽车外运至灰场存放或综合利用。每台锅炉配一套渣仓系统，每个渣仓容积150m³。年产渣量约2.3万t左右。

气力输灰系统：本项目每台锅炉均配套建设一套气力输灰系统，除灰采用干灰气力集中方式。灰斗内的飞灰由灰斗进入仓泵，仓泵内飞灰

与空压机出口的压缩空气混合，在压缩空气的压力驱使下，气灰混合物一并送至灰库暂存，灰库顶部配有脉冲袋式除尘器。本项目两台锅炉年产灰量约为 24 万 t。扩建工程共新增 3 座灰库，每座灰库容积 1361m³，3 座灰库可满足二期 2×330MW 机组燃用设计煤种满负荷运行约 36 小时的排灰量。

脱硫副产物-石膏处理系统：本项目烟气脱硫系统在设计工况下石膏产生量约为 11.94t/h，石膏浆液经一级、二级脱水后，含水<10%，暂存于石膏储存间，过滤后的水部分回收重复利用，其他的废水经脱硫废水处理系统处理后回用至煤场冲洗及喷洒系统，脱硫石膏则用汽车外运综合利用。

本项目固体废物主要为燃煤燃烧后产生的灰、渣、脱硫石膏、废矿物油、废离子交换树脂和废脱硝催化剂。

灰、渣年产生量约为15.1万t，其中粉煤灰约为13.1万t、炉渣约为2万t，脱硫石膏年产生量约为5.81万t。灰渣及脱硫石膏全部综合利用。

废矿物油大多都回收过滤后重复使用，每年仅有少部分废油需由外单位委托处置，目前厂内废矿物油委托阿克苏中环环保工程有限责任公司处置。

废离子交换树脂未产生，目前在用离子交换树脂约有60吨左右，如发生报废则联系离子交换树脂厂家进行更换回收处理。

废脱硝催化剂产生情况：脱硝系统运行过程中，产生的固体废物主要为脱硝反应器的废催化剂。催化剂使用寿命24000h，更换周期约3-5年。本项目单台脱硝装置催化剂的数量为98块，体积约为165m³，更换废弃催化剂的质量为83吨，两台脱硝装置废催化剂总量约为166吨。目前电厂所用的脱硝催化剂运行状况良好，不需更换，没有废旧催化剂的产生量。如发生报废则联系江苏龙源催化剂厂家进行更换回收处理。

本项目固体废物产生、处置情况见表4-5。

表4-5 本项目固体废物及处置方式

固废种类	产生量 ($\times 10^4$ t/a)	固废类别	处置方式
灰量	13.1	一般工业固废	气力输灰，干灰用罐车外运供综合利用，
渣量	2	一般工业固废	干式除渣，汽车外运供综合利用
脱硫石膏	5.81	一般工业固废	汽车外运供综合利用
废矿物油	16.18	危险废物 HW08	部分委托阿克苏中环环保工程有限责任公司处置，部分贮存
废离子交换树脂	0	危险废物 HW13	离子交换树脂厂家进行更换回收处理
废脱硝催化剂	0	危险废物	江苏龙源催化剂厂家进行更换回收处理

4.5 贮灰场

本项目贮灰场依托一期工程原有贮灰场。一期工程已建一座山谷型干灰场，位于厂址西北约8km，地理位置为北纬41°44.104′，东经82°51.368′，灰场往东约1km为217国道，交通较为便利。目前灰库占地面积75 hm²，库容约640×10⁴m³，可满足2×135MW+2×330MW机组灰渣和石膏最大贮存18年。

贮灰场区域为山谷盆地。建设440m灰坝，灰场底部及灰坝迎水面采用400g/m²的土工膜防渗，以防止雨水及喷洒水等渗液下渗对灰场及其附近的地下水造成污染。土工膜底部铺0.15m厚中粗沙防护层，顶部采用灰渣做防护，厚度不小于1m。灰坝外侧设置520m排洪沟，灰场内已进行土地平整，并开始分格敷设防渗膜，目前尚未储灰。灰场原有灰场管理站，管理站内设加药搅拌及水泵间1座，50m³蓄水池1座，检修间、机库4间，设有办公生活间、围墙和大门，管理站占地40m×30m。

验收监测调查期间，现有工程的灰渣全部综合利用，灰场没有堆灰。如利用不畅时可运送至灰场分区填埋处置。

灰场占地为未利用土地，不存在拆迁及砍伐问题，灰场与居民集中

区距离>500m，灰场1km范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。



灰场全貌



管理站全貌



挡灰坝

五、环评主要意见结论及环评批复要求

5.1 环评主要意见结论

（1）环境影响预测

1、环境空气：扩建工程实施后，通过现有工程实施整改和“以新带老”措施、区域替代锅炉关停，全厂 SO_2 实际排放速率满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）的要求，除 PM_{10} 指标由于背景浓度超标造成其叠加值不能满足二级标准要求外，扩建工程建成后区域环境质量满足二级标准。

2、水环境

扩建工程利用库车县污水处理厂中水作为其水源，库车县污水处理厂现有处理规模为 3.5 万 t/d（1500 万 t/a），可利用中水水量为 1227.5 万 t/a，满足扩建工程年需水量 249.25 万 t/a 的要求，通过与库车县污水处理厂签订的供水协议，扩建工程用水具有保障性。

根据扩建工程实施后全厂水平衡分析，全厂废水不外排，与现有工程比较可减少 COD 排放量 10.8t/a，在充分节约水资源的基础上不会对附近地表水环境产生影响。

3、声环境

扩建工程实施后，昼间北厂界超标 6.2dB(A)，夜间东厂界超标 3.0~8.1 dB(A)，西厂界北侧超标 2.6 dB(A)，北厂界超标 9.0~17.6 dB(A)，最大超标范围 260m。

扩建工程周边为荒漠戈壁，库车县规划局以《关于国电库车发电有限公司二期 2×330MW 扩建工程噪声防护距离的回复函》（库规字[2008]51 号），确定在电厂周边 300m 设置噪声防护区域，即在该区域内禁止建设居民住宅、学校等敏感建筑。扩建工程声环境预测超标但不

扰民。

4、固体废物

扩建工程固体废物中灰、渣及脱硫石膏全部综合利用，在综合利用不畅情况下送往事故灰渣场，通过铺设防渗膜、加强灰渣场作业管理，灰场选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II类场要求，在运行期间对周边环境的影响较小。

扩建工程生活垃圾送库车县垃圾场统一处置，对周边环境影响较小。

（2）环保措施与达标排放

1、现有工程整改及“以新带老”措施情况

整改措施：增设烟气脱硫装置和低氮燃烧技术，脱硫采用石灰石—石膏湿法工艺，校准在线监测系统并与自治区环保局联网。要求在扩建工程实施前即完成改造工程，经改造后，2×135MW 机组烟气排放符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）中第2时段标准要求；

“以新带老”措施：通过节水改造，采取减少现有工程冷却塔蒸发损失、脱硫用水采用废水处理站处理后废水、剩余废水进入扩建工程中水处理设施等措施减少新鲜水用量，废水不外排；对现有灰场实施防渗处理，灰场底部及灰坝迎水面采用 400g/m² 的土工布防渗，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II类场要求。

2、扩建工程环保措施及达标排放情况

扩建工程机组采用双室四电场静电除尘（除尘效率 99.6%）、石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率 90%+50%除尘效率）、低氮燃烧技术，加装 GGH 装置和设置烟气在线连续监测系统，烟气排放满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第3时段要求。

厂区酸碱废水经中和处理，含油污水经隔油处理，输煤系统降尘冲

洗水经沉淀处理，生活污水经地埋式生化处理装置处理后进入废水处理站，处理后回用作输煤系统、除灰渣系统、脱硫工艺用水和厂区绿化用水等，脱硫废水经混凝澄清等处理后用于干灰除湿，正常工况下废水不外排。

选用低噪声设备；对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施；送风机、引风机及脱硫增压风机、空压机等采取消声隔声措施；磨煤机与楼板之间采用减震装置；在锅炉对空排气管口加装高效排气放空消声器。

扩建工程产生的灰、渣和石膏由新疆阿克苏天山多浪水泥有限责任公司和青松建材化工股份有限公司全部综合利用。

煤场加设防风抑尘网，在地下煤斗、胶带机导料槽处、碎煤机和煤仓间、原煤仓等接口处布设喷水口、水击式除尘器或布袋除尘器。

绿化及水土保持措施。

（3）总量控制

根据《新疆维吾尔自治区环境保护局关于做好“十一五”期间污染物排放总量控制有关工作的紧急通知》（新环财发[2007]18号），库车火电厂2010年全厂SO₂排放总量控制指标为2616t/a。现有工程排放SO₂为5314 t/a，实施脱硫改造措施后，将削减SO₂排放量为4782.6t/a，实际排放SO₂为531.4t/a。通过自身脱硫改造剩余SO₂排放指标2084.6t/a。

扩建工程在满足达标排放、符合清洁生产要求及环境功能区要求的基础上，核算SO₂排放量为1650t/a，为此SO₂的排放指标可通过现有工程脱硫改造后的剩余量获得，同时自治区环保局新环财函[2008]352号及国电集团公司科环函2008（21）号对总量指标分配予以确认。

扩建工程通过加强节水措施和污水回用措施，其COD排放量为零。

（4）总体评价结论

国电库车火电厂是一座区域性骨干电源，扩建工程建成之后的主要

作用是满足南疆五地州的用电需要，对提高电网运行的安全稳定性也具有重要的意义。

扩建工程锅炉烟气采用双室四电场静电除尘、湿法脱硫、低氮燃烧技术，并加装 GGH 装置；设置工业废水处理站；同时采取噪声控制、灰渣综合利用及灰场贮存等污染防治措施，产生的各类污染物均能做到稳定达标排放，环境影响可接受。工程实施后，通过对现有工程实施整改和“以新带老”，电厂 SO₂ 排放总量大幅削减，满足新疆维吾尔自治区“十一五”总量控制目标值要求，满足清洁生产要求，环境风险可接受，通过建设项目信息公开化，获得了公众普遍支持。

扩建工程在严格执行有关环境保护规定，切实落实环境影响报告书提出的各项环保措施情况下，从环境保护角度分析是可行的。

5.2 环保部环评批复意见

2010 年 11 月 4 日，环保部以环审[2010]350 号对本项目提出以下批复意见：

一、该工程位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县境内，在现有工程东侧扩建 2×330 兆瓦亚临界抽凝式机组，配 2×1180 吨/小时亚临界煤粉炉，同步建设静电除尘器、石灰石—石膏湿法脱硫、SCR 脱硝系统，配套建设供排水系统、除灰渣系统、直接空气冷却系统等公用机辅助设施。本工程建成后，将为库车县新城区、老城区和城北新区供热，为新疆祥运工贸有限公司 30 万吨/年 PVC 项目供应工业蒸汽，并替代供热范围内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台总容量 405.3 吨/小时小锅炉。

该项目符合国家产业政策、库车县城市总体规划（2006～2020 年）和库车县城区热电联产规划（2010～2020 年），满足清洁生产要求，主要污染物排放总量符合当地环境保护部门核定的总量控制要求。在全面落实报告书提出的各项环境保护措施后，对环境的不利影响能够得到

控制。我部原则同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺及环境保护对策措施进行项目建设。

二、项目建设与运行管理中应重点做好的工作：

（一）严格按照承诺要求，按期拆除供热区域内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台分散小锅炉，加快供热管网工程建设，与本工程同步配套实施。落实现有工程（2×135 兆瓦）“以新带老”环保措施。上述内容纳入本工程竣工环境保护验收内容。

（二）燃用设计煤种，落实大气污染防治措施。采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，不设烟气旁路，脱硫效率为 90%；采用四电场静电除尘器，综合除尘效率为 99.8%；采用低氮燃烧技术和 SCR 脱硝装置，脱硝效率大于 60%；两台锅炉合用一座 180 米高烟囱排放烟气。烟气污染物排放须满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第 3 时段标准要求。

认真落实原辅料储运、破碎工序及贮煤场等的扬尘控制措施。对煤场西北、西南面加设防风抑尘网，输煤系统各建筑物采用水力清扫，碎煤机室、煤仓间等各转运点采取集中除尘措施。灰渣采用封闭车辆运输到灰场碾压贮存，并进行喷水增湿。厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。

（三）项目生产用水采用库车县污水厂的中水，现有工程排水经处理后纳入本期工程，跃进水库地表水作为备用水源。新建 35 公里的中水管线入厂，厂内建设 600 立方米/小时中水深度处理装置。按照“清污分流、雨污分流”原则设计和建设厂区排水系统，新建工业废水处理站、脱硫废水处理装置，利用现有工程油处理系统，设置含煤废水处理室，增设过滤装置。脱硫废水处理用于干灰调湿，含油污水经隔油处理、输煤系统废水经煤水处理系统处理达标后排至清水池复用，酸碱废水经

中和处理后进入工业废水处理站。利用原有的生活污水处理系统，增设1台埋地式生活污水处理设备，处理达标后用作绿化用水或进入工业废水站。正常工况下全厂废水不外排。

（四）加强危险品储运管理，严格落实贮油罐、煤场、酸碱罐、液氨罐、事故水池等区域的防渗和监控措施，设置场内和场外排洪系统等。液氨储罐区设置围堰、氨泄漏监控探头和自动水喷淋系统，制定事故风险环境应急预案。进一步提高烟气脱硫、脱硝效率，优化脱硫、脱硝系统设计并加强管理，降低烟尘中二氧化硫、氮氧化物排放浓度。

（五）固体废物实施分类处理、处置。灰、渣和脱硫石膏力争综合利用，综合利用不畅时，用密闭车辆运至现有灰场分区贮存。灰场建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

（GB18559-2001）II类场地要求。对现有灰场采取土工膜防渗，设置灰场管理站，配备洒水装置，灰场贮存达到设计标高及时覆土绿化。设置地下水水质监测井，定期进行监测，制定相应的灰场污染防范措施。

（六）优化厂区平面布置，选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，降低设备噪声源强；对高噪声设备应采取隔声、消声等降噪措施。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。设置噪声防护距离，商请并配合地方政府做好规划控制，厂界周围300米范围内不得建设居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。

（七）按照国家 and 地方有关规定，设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装锅炉烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求设置永久性监测口。

（八）加强施工期环境管理，控制扬尘、废水和噪声污染，防止水土流失和生态破坏。

（三）项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程

同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应向新疆维吾尔自治区环境保护厅书面提交试生产申请，经检查同意后方可进行试生产。在项目试生产期间须按规定程序向我部申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。

5.3 新疆维吾尔自治区环保厅环评初审意见

2010年10月11日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监字[2010]458号对本项目提出以下初审意见：

一、国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程，建设地点位于新疆阿克苏地区库车县新城西北约7km、库车电厂内；灰场利用现有工程已建灰场，位于厂址西北约8km，为山谷型干灰场。本次扩建工程，拟建2×330MW亚临界、一次中间再热空冷式汽轮机。配2台1180t/h亚临界、一次中间再热、燃煤汽包锅炉和2台330MW静态励磁、水-氢-氢冷却汽轮发电机；同步建设烟气脱硫装置，拟采用双室四电场静电除尘器+湿法脱硫系统，并采用选择性催化还原（SCR）烟气脱硝技术及低氮燃烧技术。

本工程煤源拟采用徐矿集团俄霍布拉克煤矿来煤，采用公路运煤。厂区拟用中水水源为库车县污水处理厂出水，跃进水库作为备用水源。本扩建工程供热区域为库车县新城区、城北新区、老城区。扩建工程现状（含工业热负荷）、近期、远期总热效率分别为48.61%、50.72%、55.33%，现状（含工业热负荷）、近期、远期采暖期热电比分别为54.7%、72.4%、119.5%。

二、环境保护部环境发展中心编制的《国电库车发电有限公司（2×330MW）扩建工程环境影响报告书》，编制规范，内容较全面，提出的环境保护措施符合自治区环境保护的要求。我厅同意该项目环境影响报告书上报环境保护部审批。

5.4 新疆维吾尔自治区环保厅试生产批复要求

2013 年 1 月 23 日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]59 号对本项目 3 机组提出以下试生产要求：

（一）环境保护部以环审[2010]350 号文件批复了国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程环境影响报告书。经现场检查，你公司已按该项目环评文件及其批复要求建设完成了 3 号机组主体工程和配套的静电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫系统及脱硫废水处理设施、脱硝系统、烟气在线监测系统、除灰渣系统。你公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程 3 号机组基本具备试生产的条件，依据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的相关规定，我厅同意工程投入试生产。

（二）你公司在试生产期间应进一步落实环评批复的“以新带老”环保措施，拆除供热区域内 5 家采暖供热锅炉房和 94 家分散小锅炉；完善煤场防尘设施、事故灰场防渗措施；做好中水深度处理装置及环保设施的调试工作，确保各项环保设施安全稳定运行，污染物达标排放。

（三）依据国家相关规定，试生产 3 个月内须向环境保护部申请项目竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入生产。

2013 年 10 月 9 日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]912 号对本项目 4#机组提出以下试生产要求：

一、《国电库车发电有限公司二期（2×330 兆瓦）扩建工程环境影响报告书》，环保部以环审[2010]350 号文件批复。2013 年 8 月 5 日，我厅对该项目进行了现场检查。该项目目前已建成 2×330 兆瓦亚临界纯凝式机组，配 2×1180 吨/小时亚临界煤粉炉，同步建设了静电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫、SCR 脱硝系统；煤场东北、东南面正在架设防风抑尘网；新建工业废水处理站、脱硫废水处理装置，增设 1 台地埋式生活污水处理设备；液氨储罐区设置围堰、氨泄漏监控探头和自动水喷

淋系统；安装锅炉烟气污染物自动连续监测系统。按照环评及批复要求建设并落实了配套的环保设施及相关环保措施，基本具备了试生产条件，我厅原则上同意该项目投入试生产，试生产期为 3 个月。

二、试生产期间，你公司需做好以下工作：

（一）严格按照承诺要求，按期拆除供热片区内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台总容量 405.3 吨/小时分散小锅炉，加快供热管网工程建设，做好相应的支撑材料建档工作，上述内容纳入本工程竣工环境保护验收内容。

（二）煤场西北、西南面应架设防风抑尘网，对现有灰场采取土工膜防渗，设置灰场管理站，配备洒水装置。设置地下水水质监测井。

（三）加强环保设施的运行管理，确保其正常运行，污染物稳定达标排放。

三、试生产期内，须按规定程序向我厅申请该项目竣工环境保护验收，经验收合格后，方可正式生产。

六、验收监测评价标准

6.1 废气评价标准

锅炉废气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）现有火力发电锅炉标准，详见表 6-1；厂界颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；氨区周界氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级“新扩改建”标准，详见表 6-2。

表 6-1 锅炉烟气排放评价标准

《火电厂大气污染物排放标准》 (GB13223-2011) 表 1 标准	烟气污染物允许排放浓度 (mg/m ³)			
	SO ₂	烟尘	NO _x	汞及其化合物
	200	30	100	0.03

表 6-2 废气无组织排放评价标准

污染物	浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级新扩改建标准

6.2 废水评价标准

脱硫废水处理系统出口中重金属执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物标准限值，详见表 6-3。

表 6-3 脱硫废水排放评价标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	总汞	总砷	总铅	总镉
标准限值	0.05	0.5	1.0	0.1

6.3 噪声评价标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，详见表 6-4。

表 6-4 噪声评价标准

标准名称及类别	噪声限值 单位：dB(A)	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类	65	55

6.4 污染物排放总量指标

2010 年 6 月 4 日，新疆维吾尔自治区环境保护厅以《关于申请新疆库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程二氧化硫排放总量指标的请示》（新环总量字[2010]211 号）落实本项目供热部分二氧化硫排放总量，2010 年 8 月国家环保部以《关于国电库车发电有限公司等三个项目二氧化硫排放总量指标的复函》（环办函[2010]927 号）批复，确认本项目发电部分二氧化硫排放总量，总量指标如下表 6-5：

表 6-5 二氧化硫排放总量控制指标 单位：t/a

污染物		SO ₂
污染物总量指标	发电部分	987
	供热部分	663.2
合计		1650.2

七、验收监测内容

7.1 验收监测期间工况监督

在验收监测期间，调查本项目生产情况，调查燃料种类，检查主要环保设施是否按设计要求建设，是否能够正常运行，处理效率是否达到设计指标，判断生产工况是否达到竣工环境保护验收监测的有关要求。

7.2 验收监测内容

7.2.1 废气监测

（1）有组织排放监测

根据本项目实际情况，本次验收主要对 3#、4#锅炉配置的 2 套双室四电场静电除尘器、2 套脱硫装置、2 套脱硝装置等环保设施进行监测。具体监测内容见表 7-1，监测点位见图 7-1。

表 7-1 废气监测项目、点位、频次

监测点位		监测项目	监测频次	备注
3#、4# 燃煤 锅炉	脱硝设施进口◎ (2×2 个断面)	氮氧化物排放浓度、排放量	3 次/天，2 天 进、出口同步 监测	每台锅炉 每天采集 入口炉前 煤样一份 (500g)
	脱硝设施出口◎ (2×2 个断面)	氮氧化物排放浓度、排放量、脱硝效率		
	除尘器进口◎ (2×4 个断面)	烟气参数 烟尘排放浓度、排放量		
	除尘器出口◎ (2×2 个断面)	烟气参数 烟尘排放浓度、排放量、除尘效率		
	脱硫设施进口◎ (2×1 个断面)	烟气参数 二氧化硫排放浓度、排放量		
	脱硫设施出口◎ (2×1 个断面)	烟气参数 烟尘排放浓度、排放量、除尘效率 二氧化硫排放浓度、排放量、脱硫效率 氮氧化物排放浓度、排放量 汞及其化合物排放浓度、排放量		

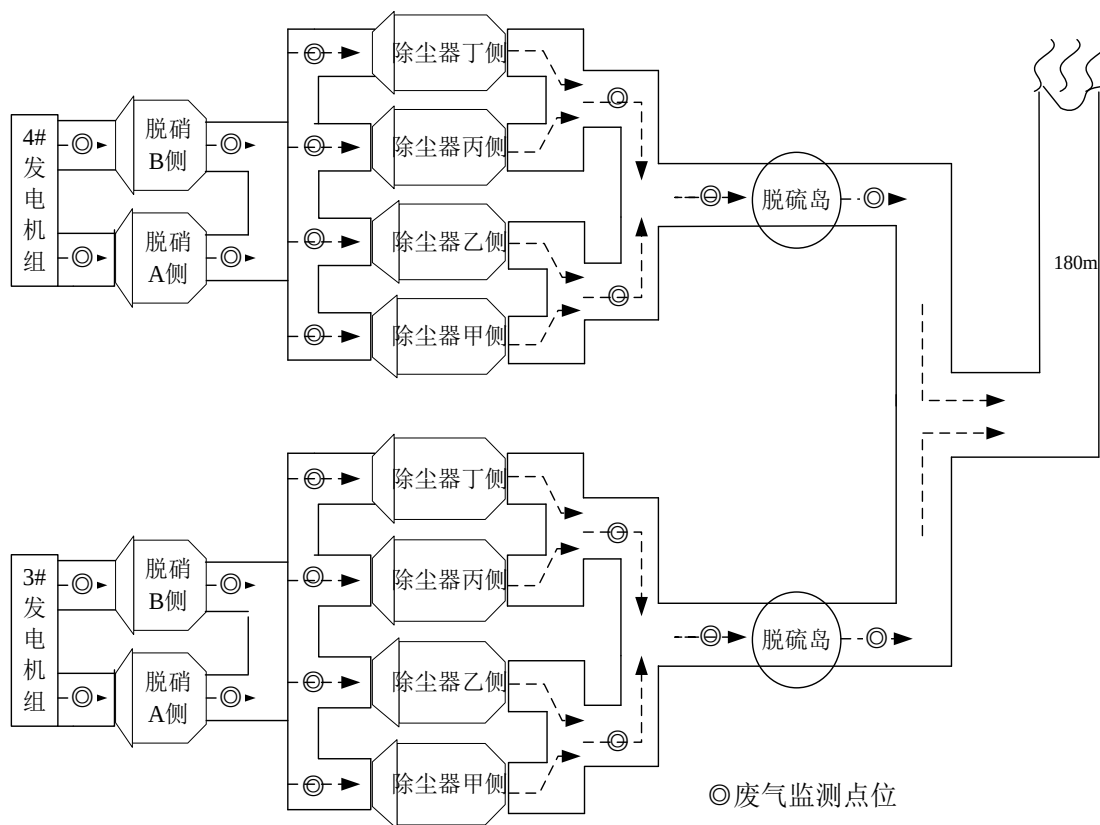


图 7-1 废气有组织排放监测点位示意图



脱硝设施出口监测点位



静电除尘器监测点位



脱硝设施进口监测点位



总排口监测点位

(2) 废气污染物无组织排放监测

在厂界及氨罐区上风向设置 1 个对照点，下风向设 3 个监控点。监测点位根据监测时的风向适时调整，取周界外浓度最高点为监测浓度。

无组织排放监测点位图见图 7-2，监测内容见表 7-2。

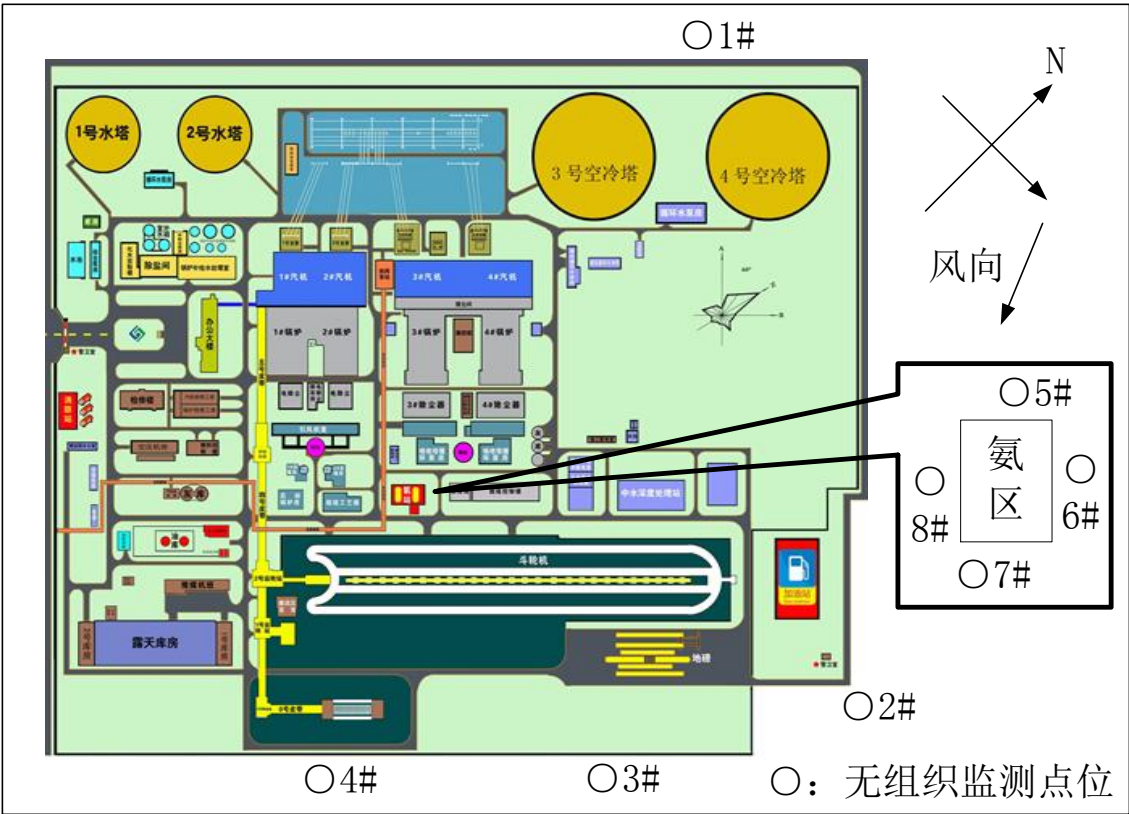


图 7-2 无组织监测点位示意图

表 7-2 废气无组织排放监测内容

监测点位	监测项目	监测频次	备注
电厂周界，上风向 1 个对照点，下风向设 3 个监控点	颗粒物（小时值）	2 天，4 次/天	同步监测气温、气压、风向、风力等气象参数
氨罐区周界，上风向 1 个对照点，下风向设 3 个监控点	氨（小时值）		

7.2.2 废水监测

废水监测内容详见表 7-3、监测点位详见图 4-1。

表 7-3 废水监测内容

分 类	监测点位	监测项目	监测频次
生活污水	生活污水处理设施进、出口（S1、S2）	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、LAS、总磷、动植物油、石油类、处理效率、流量	4 次/天，连续 2 天
脱硫废水	脱硫废水处理设施进、出口（S3、S4）	pH、SS、砷、汞、铅、镉、氟化物、处理效率	
含煤废水	沉煤池进口、出口（S5、S6）	pH、SS、处理效率	
生产废水	工业废水处理设施进出口（S7、S8）	pH、COD _{Cr} 、SS、石油类、处理效率、流量	

7.2.3 噪声监测

厂界噪声监测内容见表 7-4，监测点位见图 7-3。

表 7-4 厂界噪声监测内容

编号	测点方位	监测项目	监测频次
▲1、▲2	西厂界	等效声级	每天昼、夜间各 1 次，连续监测 2 天
▲3、▲4	北厂界		
▲5、▲6	东厂界		
▲7、▲8	南厂界		

图 7-3 噪声监测点位示意图

验收监测期间调查灰场建设与使用情况，以及锅炉灰渣、脱硫石膏等固废的综合利用情况。

根据验收监测结果，计算全厂污染物年产生量、削减量、排放总量，并与环评核算的本项目污染物排放总量指标进行比对。

八、数据质量保证和质量控制

本次验收监测采取严格遵守国家监测分析方法和技术规范、仪器校准、人员持证上岗、测试加标密码样和平行样、数据三级审核等全过程质量控制。

8.1 质量保证措施

8.1.1 废气监测质量保证措施

（1）监测前质控措施

废气监测的质量保证按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》要求进行全过程质量控制。采样器在采样前对流量计进行校准，烟气采集方法和采气量严格按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）执行。监测仪器经计量部门检验并在有效期内使用，监测人员持证上岗，监测数据经三级审核。烟气成份测试仪器测量前均经标准气体校准。

1）现场监测前，制定现场监测质控方案，并由质控室派专人进行现场质控。

2）烟尘采样器、烟气分析仪，具有现场测试数据打印功能。

3）烟尘采样仪在进入现场前应对采样仪流量计、流速计等进行校核。烟气监测（分析）仪器在测试前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核（标定）。

4）大气采样仪在进入现场前应对采样仪流量计、仪器内置的温度、压力等参数进行校核。

5）进入现场的气象因素测量仪器需满足测量要求，且在计量检定周期内。

（2）监测中质控措施

1) 有组织废气在测试时，保证其采样断面的测点数、采样量符合标准、规范要求，现场打印烟尘、烟气等测试数据。

2) 有组织废气在采样前对仪器连接做气密性检查，对在测试环境恶劣的条件下使用后的仪器，及时检查仪器传感器性能。

3) 无组织废气在现场采样、测试时，按各监测项目质控要求，采集一定数量的现场空白样品。

4) 无组织废气在现场监测时，应按当地风向变化及时调整监控点和参照点位置，在现场采样时段同时测量气象因素。

(3) 监测后质控措施

1) 监测后数据采取三级审核制，密码样由质控室专人负责保管；监测数据统一由质控室审核、出具。

2) 监测数据未正式出具前，不以任何方式告知被监测方。

8.1.2 水质监测质量保证措施

(1) 监测前质控措施

为保证监测分析结果的准确可靠，监测所用分析方法优先选用国标分析方法；在监测期间，样品采集、运输、保存严格按照国家标准和《环境水质监测质量保证手册》的技术要求进行，每批样品分析的同时做空白实验，质控样品或平行双样、密码样等，质控样品量达到每批分析样品量的 10%以上，质控数据合格；所用监测仪器均经过计量部门检定，且在有效使用期内；监测人员持证上岗；监测数据均经三级审核。

(2) 监测中质控措施

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《环境水质监测质量保证手册》（第四版）的要求进行。

1) 水样采集按质控方案对各点采样频次、样品采集量的要求完成。

2) 水样按各分析项目要求在现场加固定剂，保证样品运输条件、

所采样品在保存时间内到达实验室及时分析。

3) 所采样品在现场保存期间，设置专用保存间，并由质控负责人专人进行上锁管理。

4) 按不少于所采集总样品数的 10%的比例采取密码平行样。

8.1.3 噪声监测质量保证措施

厂界噪声监测依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应要求进行。质量控制执行国家环保部《环境监测技术规范》有关噪声部分，声级计测量前后均进行校准。

8.2 监测分析方法

8.2.1 废气监测分析方法

废气主要监测分析方法见表 8-1。

表8-1 空气与废气监测分析方法及方法检出限一览表

序号	监测因子	监测方法及来源	最低检出限
1	烟尘	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157—1996）	0.01mg/m ³
2	二氧化硫	定电位电解法（HJ/T57—2000）	2.86mg/m ³
3	氮氧化物	定电位电解法《空气和废气监测分析方法》（第四版）	2.05mg/m ³
4	汞	原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）	0.003μg/m ³
5	颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法（GB/T115432-1995）	0.001mg/m ³
6	氨（无组织）	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 533-2009）	0.01mg/m ³

8.2.2 水质监测分析方法

废水主要监测分析方法见表 8-2。

表8-2 废水监测分析方法及方法检出限一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	/
2	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 (GB 11901-89)	4 mg/L
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法 (HJ/T 399-2007)	5 mg/L
4	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L
5	生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 (HJ 505-2009)	0.5mg/L
7	石油类 动植物油	水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法 (HJ 637-2012)	0.04 mg/L
8	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 (GB/T 7494-87)	0.05 mg/L
12	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 (GB 7484-87)	0.05 mg/L
2	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 (GB 11893-89)	0.01 mg/L
9	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (8.1 汞 原子荧光法) (GB/T 5750.6-2006)	0.02 µg/L
10	砷	原子荧光法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.1 µg/L
11	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (GB 7475-87)	0.05 mg/L
14	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (GB 7475-87)	0.007mg/L

8.2.3 噪声监测分析方法

噪声监测分析方法及依据见表 8-3。

表 8-3 噪声监测分析方法

序号	污染物名称	监测方法及来源	最低检出限
1	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	30dB

8.3 现场监测仪器

8.3.1 废气监测仪器

废气现场监测仪器见表8-4。

表8-4 监测仪器一览表

仪器名称	规格型号	监测因子	仪器编号	检定有效期
烟尘 采样仪	崂应 3012H	烟尘 废气流量 烟气温度	A08357145X	2016-4-3
			A08357280X	2016-4-3
			A08358350X	2016-4-3
			A08005375X	2016-4-3
			A08323260X	2016-4-3
烟气 分析仪	Testo350/XL	SO ₂ 、NO _x 、O ₂	01309167	2015-10-21
			01429464	2015-11-24
			01309142	2015-10-21
烟尘 采样仪	崂应 3012H	汞及其化合物	A08323260X	2016-4-3
采样器	崂应 2050	氨	Q02334964	2016-7-13
			Q02338588	2016-7-13
			Q02339298	2016-7-13
			Q02341145	2016-7-13
		颗粒物	Q02346640	2016-7-13
			Q02339630	2016-7-13
			Q02339929	2016-7-13
			Q02338292	2016-7-13

8.3.2 噪声监测仪器

噪声监测使用仪器见表8-5。

表8-5 噪声监测仪器情况表

仪器名称	仪器型号	编号	检定有效期
噪声仪	AWA6218A	015184	2015年6月30日

九、验收监测结果及分析评价

9.1 验收监测期间工况及煤质分析

9.1.1 验收监测期间运行工况

验收监测期间，国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程锅炉运行负荷见表 9-1，发电机组运行工况见表 9-2。

表 9-1 监测期间锅炉运行工况

锅炉编号	监测日期	额定蒸汽流量（t/h）	实际蒸汽流量（t/h）	运转负荷（%）
3#锅炉	2015.7.9	1048	960.8	91.7
	2015.7.10	1048	984.5	93.9
4#锅炉	2015.7.9	1048	838.3	80.0
	2015.7.10	1048	977.0	93.2

表 9-2 监测期间发电机组运行工况

锅炉编号	监测日期	额定发电规模（MW）	实际发电规模（MW）	运转负荷（%）
3#机组	2015.7.9	330	272.4	82.5
	2015.7.10	330	276.0	83.6
4#机组	2015.7.9	330	259.8	78.7
	2015.7.10	330	276.6	83.8

验收监测期间，国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程发电机组负荷为 78.7%~83.8%，锅炉运行负荷为 80.0%~93.9%，锅炉运行稳定，环保设施运行正常，满足国家对建设项目竣工环境保护验收监测期间生产负荷达到额定生产负荷 75%以上的要求。

9.1.2 煤质分析

验收监测期间，3#、4#锅炉燃用煤种为俄霍布拉克煤矿生产原煤。监测期间入炉煤煤质分析结果见表 9-3，近半年 3#、4#锅炉燃煤煤质分析结果（月平均值）见表 9-4，监测期间燃煤消耗及石灰石、液氨用量、钙硫比统计见表 9-5。

表 9-3 验收监测期间煤质分析结果

分析项目	3#炉		4#炉		设计煤种	校核煤种
	7 月 9 日	7 月 10 日	7 月 9 日	7 月 10 日		
全水分 $M_t\%$	5.6	4.6	5.5	4.5	20.1	7.5
空气干燥基水分 $M_{ad}\%$	1.81	1.94	1.78	1.88	14.88	2.44
干燥基灰分 $A_d\%$	20.44	14.13	24.27	14.11	/	/
收到基灰分 $A_{ar}\%$	19.30	13.48	22.94	13.48	8.49	17.09
干燥无灰基挥发分 $V_{daf}\%$	39.83	39.40	39.83	39.75	37.54	42.37
焦渣特征（级）	3	2	3	3	/	/
干燥基固定碳 $FC_d\%$	47.85	52.04	45.57	51.75	/	/
收到基固定碳 $FC_{ar}\%$	45.17	49.65	43.06	49.42	/	/
干燥基全硫 $S_{t,d}(\%)$	0.53	0.65	0.54	0.65	/	/
收到基全硫 $S_{t,ar}(\%)$	0.50	0.62	0.51	0.62	0.61	0.48
低位发热量 $Q_{net,ar}MJ/Kg$	23.91	26.35	22.59	26.27	20.26	23.56

注：指标由新疆维吾尔自治区环境监测总站进行现场采样，委托电力工业新疆发电用煤质量监督检验中心化验分析而得。

表 9-4 近 6 个月煤质分析结果

分析项目	2015.1	2015.2	2015.3	2015.4	2015.5	2015.6	设计煤种
收到基水分($M_t\%$)	8.0	7.0	6.7	6.4	7.2	6.9	20.1
收到基灰分 ($A_{ar}\%$)	20.13	18.89	20.62	18.90	16.71	17.56	8.49
干燥无灰基挥发分 ($V_{daf}\%$)	40.78	39.25	39.83	40.05	39.50	39.73	37.54
干燥基固定碳($FC_{ad}\%$)	46.25	48.43	46.86	47.84	49.55	48.89	/
收到基全硫($s_{t,ar}\%$)	0.52	0.42	0.45	0.49	0.54	0.49	0.61
收到基低位发热量 ($Q_{net,v,ar}MJ/kg$)	22.81	23.62	23.16	23.85	24.52	24.30	20.26

注：表中数据由企业提供，为月均值。

表 9-5 监测期间燃煤、石灰石、液氨的用量

监测日期		燃煤用量 (t/h)	SO ₂ 去除 量 (kg/h)	石灰石用 量 (t/h)	含钙量（以 CaO计%）	实际钙硫 比	液氨 (kg/h)
2015.7.9	3#机 组	115	1144.3	1.91	54.1	1.03	121
2015.7.10		83	1273.9	2.14	54.1	1.04	125
2015.7.9	4#机 组	76	1061.7	1.77	54.1	1.03	113
2015.7.10		108	1347.4	2.22	54.1	1.02	125
备注		耗煤量、石灰石用量、石灰石含钙量均由企业提供。					

验收监测期间，燃煤含硫量高于校核煤种(0.48%)，低于设计煤种，实际钙硫比在 1.02~1.04 之间。

9.2 监测结果统计与评价

9.2.1 废气监测

有组织废气监测结果分别见表 9-6 至表 9-14。

无组织排放监测期间，气象情况数据监测结果见表 9-15，无组织排放监测结果见表 9-16、表 9-17。

监测结果表明：

(1) 废气污染物排放结果评价

验收监测期间，库车电厂 3#锅炉烟气经 SCR 液氨脱硝装置+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫系统处理后，烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物最大排放浓度分别为 28.2mg/m³、37mg/m³、70mg/m³、1.80×10⁻⁵mg/m³，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）现有火力发电锅炉标准。

3#锅炉静电除尘器除尘效率为 99.85~99.91%，达到环评设计要求（99.6%）。

3#锅炉静电除尘器+脱硫塔的联合除尘效率为 99.85~99.92%，达到

环评批复要求（99.8%）。

3#锅炉脱硫塔的脱硫效率为 96.6~98.3%，达到环评批复要求（90%）。

3#锅炉 SCR 液氨脱硝装置的脱硝效率为 86.7~88.0%，达到环评批复要求（60%）。

验收监测期间，4#锅炉烟气经 SCR 液氨脱硝装置+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫系统处理后，烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物最大排放浓度分别为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $44\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $59\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $4.10\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）现有火力发电锅炉标准。

4#锅炉静电除尘器除尘效率为 99.89~99.92%，达到环评设计要求（99.6%）。

4#锅炉静电除尘器+脱硫塔的联合除尘效率为 99.90~99.95%，达到环评批复要求（99.8%）。

4#锅炉脱硫塔的脱硫效率为 95.6~97.7%，达到环评批复要求（90%）。

4#锅炉 SCR 液氨脱硝装置的脱硝效率为 83.8~86.7%，达到环评批复要求（60%）。

（2）无组织排放监测结果评价

验收监测期间，库车电厂厂界颗粒物无组织排放浓度最大值为 $0.183\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求；氨罐区氨无组织排放周界外浓度最大值为 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级“新扩改建”标准限值要求。

表 9-6

3#锅炉脱硝装置监测结果

测试时间	测试次数	位置	标态烟气量 (×10 ⁵ m ³ /h)		NO _x				
					浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)		脱硝效率 (%)
			进口	出口	进口	出口	进口	出口	
2015.7.9	1	甲侧	5.20	5.00	297	45	337	44.8	86.7
		乙侧	5.53	5.42	330	41			
		加权	10.7	10.4	314	43			
	2	甲侧	5.22	4.99	312	45	341	44.8	86.8
		乙侧	5.13	5.18	346	43			
		加权	10.4	10.2	329	44			
	3	甲侧	5.34	5.47	312	45	341	46.3	86.8
		乙侧	5.25	5.29	346	41			
		加权	10.6	10.8	329	43			
2015.7.10	4	甲侧	5.26	5.38	334	43	371	44.4	88.0
		乙侧	5.36	5.19	365	41			
		加权	10.6	10.2	350	42			
	5	甲侧	5.34	5.13	318	43	356	43.2	87.9
		乙侧	5.25	5.14	355	41			
		加权	10.6	10.3	336	42			
	6	甲侧	5.26	5.27	308	43	348	43.5	87.5
		乙侧	5.36	5.07	349	41			
		加权	10.6	10.3	328	42			
批复要求					/	/	/	/	60
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-7

4#锅炉脱硝装置监测结果

测试时间	测试次数	位置	标态烟气量 (×10 ⁵ m ³ /h)		NO _x				
					浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)		脱硝效率 (%)
			进口	出口	进口	出口	进口	出口	
2015.7.9	1	甲侧	5.31	5.30	353	57	367	59.5	83.8
		乙侧	5.04	5.25	357	55			
		加权	10.4	10.6	355	56			
	2	甲侧	5.18	4.98	379	53	375	57.7	84.6
		乙侧	5.10	5.43	351	57			
		加权	10.3	10.4	365	55			
	3	甲侧	5.02	5.20	334	55	354	52.8	85.1
		乙侧	4.93	5.09	377	47			
		加权	9.95	10.3	355	51			
2015.7.10	4	甲侧	5.39	5.17	351	59	392	57.2	85.4
		乙侧	5.10	5.15	398	51			
		加权	10.5	10.3	373	55			
	5	甲侧	4.89	5.43	369	57	384	56.9	85.2
		乙侧	5.01	5.03	402	51			
		加权	9.96	10.5	386	54			
	6	甲侧	5.01	5.22	392	55	402	53.6	86.7
		乙侧	5.13	5.02	402	49			
		加权	10.1	10.2	397	52			
批复要求					/	/	/	/	60
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-8

3#锅炉静电除尘器监测结果

测试时间	测试次数	位置	标态排气量 (×10 ⁵ m ³ /h)		烟尘				
					浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)		除尘效率 (%)
			进口	出口	进口 (×10 ⁴)	出口	进口 (×10 ⁴)	出口	
2015 .7.9	1	甲侧	2.66	5.17	2.38	30.4	2.17	30.7	99.86
		乙侧	2.51		2.24				
		丙侧	2.60	5.73	1.51	26.2			
		丁侧	2.13		2.74				
		加权	9.90	10.9	2.20	28.2			
	2	甲侧	2.60	5.24	2.38	26.9	2.30	29.7	99.87
		乙侧	2.60		2.04				
		丙侧	2.73	5.62	2.32	27.7			
		丁侧	2.32		2.25				
		加权	10.2	10.9	2.25	27.3			
	3	甲侧	2.60	5.21	1.89	22.0	2.14	24.1	99.89
		乙侧	2.56		1.96				
		丙侧	2.77	5.69	2.32	22.3			
		丁侧	2.48		2.05				
		加权	10.4	10.9	2.06	22.1			
2015 .7.10	4	甲侧	2.55	5.21	2.04	18.5	2.36	22.2	99.91
		乙侧	2.54		2.64				
		丙侧	2.77	5.53	2.31	22.7			
		丁侧	2.30		2.31				
		加权	10.2	10.7	2.32	20.7			
	5	甲侧	2.65	5.69	2.14	29.5	2.46	36.3	99.85
		乙侧	2.61		2.47				
		丙侧	2.73	5.62	1.97	34.7			
		丁侧	2.41		2.96				
		加权	10.4	11.3	2.37	32.1			
	6	甲侧	2.68	5.42	2.02	30.7	2.18	32.5	99.85
		乙侧	2.56		2.37				
		丙侧	2.77	5.59	1.82	28.5			
		丁侧	2.32		2.25				
		加权	10.3	11.0	2.11	29.6			
批复要求					/	/	/	/	99.6
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-9 4# 锅炉静电除尘器监测结果

测试时间	测试次数	位置	标态排气量 (×10 ⁵ m ³ /h)		烟尘				
					浓度 (mg/m ³)		速率 (kg/h)		除尘效率 (%)
			进口	出口	进口 (×10 ⁴)	出口	进口 (×10 ⁴)	出口	
2015 .7.9	1	甲侧	2.71	5.52	2.37	32.3	2.56	23.5	99.91
		乙侧	2.52		2.11				
		丙侧	2.41	5.03	2.41	11.2			
		丁侧	2.59		3.10				
		加权	10.2	10.5	2.50	22.3			
	2	甲侧	2.56	5.61	2.15	25.1	2.38	19.3	99.92
		乙侧	2.57		2.71				
		丙侧	2.27	5.15	2.58	10.1			
		丁侧	2.64		2.09				
		加权	10.0	10.8	2.37	17.9			
	3	甲侧	2.49	5.37	2.54	25.2	2.52	22.8	99.91
		乙侧	2.54		2.90				
		丙侧	2.53	5.34	2.34	17.4			
		丁侧	2.73		2.05				
		加权	10.3	10.7	2.45	21.3			
2015 .7.10	4	甲侧	2.57	5.32	1.88	31.5	2.18	23.3	99.89
		乙侧	2.56		2.82				
		丙侧	2.58	5.33	2.19	12.3			
		丁侧	2.65		1.55				
		加权	10.3	10.6	2.11	21.9			
	5	甲侧	2.55	5.39	2.50	24.9	2.55	25.5	99.90
		乙侧	2.63		2.50				
		丙侧	2.59	5.33	2.20	22.7			
		丁侧	2.68		2.56				
		加权	10.4	10.7	2.44	23.8			
	6	甲侧	2.54	5.58	2.17	14.7	2.62	20.0	99.92
		乙侧	2.58		3.92				
		丙侧	2.56	5.05	1.62	23.3			
		丁侧	2.58		2.52				
		加权	10.3	10.6	2.56	18.8			
批复要求					/	/	/	/	99.6
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-10

3#锅炉脱硫系统监测结果

测试时间	测试次数	SO ₂							
		脱硫前			脱硫后				脱硫效率(%)
		烟气量 (×10 ⁶ m ³ /h)	SO ₂ 实测浓度 (×10 ³ mg/m ³)	SO ₂ 排放速率 (×10 ³ kg/h)	烟气量 (×10 ⁶ m ³ /h)	SO ₂ 实测浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 折算浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 排放速率 (kg/h)	
2015.7.9	1	0.958	1.15	1.10	1.12	17	17	19.3	98.3
	2	1.03	1.16	1.19	1.11	23	23	25.5	97.9
	3	1.06	1.16	1.23	1.14	37	37	42.3	96.6
2015.7.10	4	1.12	1.17	1.31	1.13	26	25	29.2	97.8
	5	1.09	1.17	1.27	1.13	34	34	38.9	96.9
	6	1.13	1.18	1.34	1.17	26	26	30.2	97.7
批复要求					/	/	/	/	90
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-11

4#锅炉脱硫系统监测结果

测试时间	测试次数	SO ₂							
		脱硫前			脱硫后				脱硫效率(%)
		烟气量 (×10 ⁶ m ³ /h)	SO ₂ 实测浓度 (×10 ³ mg/m ³)	SO ₂ 排放速率 (×10 ³ kg/h)	烟气量 (×10 ⁶ m ³ /h)	SO ₂ 实测浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 折算浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 排放速率 (kg/h)	
2015.7.9	1	1.00	1.13	1.13	1.08	46	44	49.5	95.6
	2	1.04	1.06	1.11	1.08	46	44	49.3	95.6
	3	0.998	1.09	1.09	1.07	43	42	46.1	95.8
2015.7.10	4	1.05	1.39	1.45	1.08	31	33	33.9	97.7
	5	1.02	1.35	1.40	1.06	34	35	36.4	97.4
	6	1.00	1.30	1.30	1.09	34	35	37.5	97.1
批复要求					/	/	/	/	90
达到要求情况					/	/	/	/	达标

表 9-12

3#锅炉污染物排放监测结果一览表

时间	次数	过剩空气系数	标态排气量 ×10 ⁶ m ³ /h	烟 尘			SO ₂			NO _x			Hg		
				实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
20 15 .7. 9	1	1.39	1.12	28.0	27.8	31.4	17	17	19.3	45	45	50.6	5.00×10 ⁻⁶	5.00×10 ⁻⁶	6.00×10 ⁻⁶
	2	1.38	1.11	22.6	22.2	25.2	23	23	25.5	45	44	50.2	1.10×10 ⁻⁵	1.10×10 ⁻⁵	1.20×10 ⁻⁵
	3	1.38	1.14	28.7	28.2	32.7	37	37	42.3	43	42	48.9	8.00×10 ⁻⁶	8.00×10 ⁻⁶	9.00×10 ⁻⁶
20 15 .7. 10	4	1.39	1.13	28.4	28.1	32.2	26	25	29.2	53	53	60.4	1.00×10 ⁻⁵	1.00×10 ⁻⁵	1.10×10 ⁻⁵
	5	1.37	1.13	18.3	18.0	20.8	34	34	38.9	72	70	81.4	1.80×10 ⁻⁵	1.80×10 ⁻⁵	2.00×10 ⁻⁵
	6	1.39	1.17	24.2	24.0	28.4	26	26	30.2	51	51	60.1	1.00×10 ⁻⁵	1.00×10 ⁻⁵	1.20×10 ⁻⁵
最大值				28.7	28.2	32.7	37	37	42.3	72	70	81.4	1.80×10 ⁻⁵	1.80×10 ⁻⁵	2.00×10 ⁻⁵
标准限值				/	30	/	/	200	/	/	100	/	/	0.03	/
达标情况				/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

表 9-13

4#锅炉污染物排放监测结果一览表

时间	次数	过剩空气系数	标态排气量 $\times 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$	烟 尘			SO ₂			NO _x			Hg		
				实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
20 15 .7. 9	1	1.35	1.08	23.6	22.7	25.5	46	44	49.5	55	53	59.9	1.80×10^{-5}	1.70×10^{-5}	1.90×10^{-5}
	2	1.35	1.08	14.5	14.0	15.7	46	44	49.3	55	53	59.6	1.70×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.80×10^{-5}
	3	1.35	1.07	20.7	20.0	22.2	43	42	46.1	57	56	61.7	1.10×10^{-5}	1.10×10^{-5}	1.20×10^{-5}
20 15 .7. 10	4	1.45	1.08	10.4	10.8	11.3	31	33	33.9	53	55	57.5	1.20×10^{-5}	1.20×10^{-5}	1.30×10^{-5}
	5	1.44	1.06	16.5	17.0	17.5	34	35	36.4	57	59	60.9	4.00×10^{-5}	4.10×10^{-5}	4.20×10^{-5}
	6	1.45	1.09	13.6	14.1	14.9	34	35	37.5	57	59	62.7	3.90×10^{-5}	4.00×10^{-5}	4.30×10^{-5}
最大值				23.6	22.7	25.5	46	44	49.5	57	59	62.7	4.00×10^{-5}	4.10×10^{-5}	4.30×10^{-5}
标准限值				/	30	/	/	200	/	/	100	/	/	0.03	/
达标情况				/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/	/	达标	/

表 9-14 锅炉静电除尘器+脱硫塔联合除尘效率统计汇总

设备名称	测试时间	测试次数	烟尘		
			速率（kg/h）		除尘效率（%）
			总进口（×10 ⁴ ）	出口	
3#锅炉	2015.7.9	1	2.17	31.4	99.86
		2	2.30	25.2	99.89
		3	2.14	32.7	99.85
	2015.7.10	4	2.36	32.2	99.86
		5	2.46	20.8	99.92
		6	2.18	28.4	99.87
4#锅炉	2015.7.9	1	2.56	25.5	99.90
		2	2.38	15.7	99.93
		3	2.52	22.2	99.91
	2015.7.10	4	2.18	11.3	99.95
		5	2.55	17.5	99.93
		6	2.62	14.9	99.94

表 9-15 气象数据监测结果

测定日期	测定时间	气温（℃）	气压（kPa）	风速(m/s)	风向
2015.7.11	10:00	101.5	30	西北风	2.2
	12:00	101.5	32	西北风	1.8
	14:00	101.5	38	西北风	2.0
	16:00	101.5	39	西北风	1.2
2015.7.12	10:00	101.5	31	西北风	1.0
	12:00	101.5	32	西北风	2.4
	14:00	101.5	39	西北风	2.8
	16:00	101.5	40	西北风	1.6

表 9-16 厂界颗粒物无组织排放监测结果

频次		排放浓度（mg/m ³ ）				最大 值	标准 值	达标 情况
监测日 期	频次	对照点 （○1）	监控点					
			（○2）	（○3）	（○4）			
2015.7.11	第一次	0.020	0.183	0.081	0.041	0.183	1.0	达标
	第二次	0.021	0.083	0.083	0.021			
	第三次	0.125	0.125	0.063	0.021			
	第四次	0.021	0.021	0.021	0.021			
2015.7.12	第一次	0.041	0.124	0.021	0.021	0.148		达标
	第二次	0.148	0.105	0.042	0.105			
	第三次	0.064	0.106	0.042	0.021			
	第四次	0.042	0.104	0.021	0.042			

表 9-17 氨区无组织排放氨监测结果

频次		排放浓度（mg/m ³ ）				最大 值	标准 值	达标 情况	
监测日期	频次	对照点 （○5）	测定点						
			（○6）	（○7）	（○8）				
2015.7.11	第一次	<0.01	<0.01	0.01	0.02	0.10	1.5	达标	
	第二次	<0.01	0.01	0.01	0.01				
	第三次	<0.01	<0.01	0.02	<0.01				
	第四次	<0.01	0.10	<0.01	<0.01				
2015.7.12	第一次	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.11		1.5	达标
	第二次	<0.01	0.01	0.02	<0.01				
	第三次	0.01	0.01	0.02	0.02				
	第四次	0.07	0.02	0.11	0.08				

9.2.2 废水监测

各废水处理设施监测结果见表 9-18 至表 9-21。

监测结果表明：

（1）验收监测期间，库车电厂生活污水处理设施出口 pH 监测结果范围值为 7.67~7.83，其它监测项目最大日均浓度分别为：悬浮物 14mg/L、化学需氧量 37mg/L、五日生化需氧量 3.8mg/L、氨氮 7.40mg/L、动植物油类 0.25mg/L、石油类 0.07mg/L、总磷 0.51mg/L、阴离子表面活性剂 0.07mg/L。

生活污水处理设施对各项污染物的去除率分别为：悬浮物 49.3%、化学需氧量 59.6%、五日生化需氧量 79.8%、氨氮 23.0%、动植物油类 93.2%、石油类 92.4%、总磷 70.7%、阴离子表面活性剂 94.0%。

（2）验收监测期间，库车电厂脱硫废水处理设施出口 pH 监测结果范围值为 7.84~7.97，其它监测项目最大日均浓度分别为：悬浮物 7mg/L、氟化物 11.47mg/L、总砷 4.6×10^{-3} mg/L、总汞 2.02×10^{-3} mg/L、总铅 0.23mg/L、总镉未检出，总砷、总汞、总铅、总镉日均浓度值均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物标准。

脱硫废水处理站对各项污染物的去除率分别为：悬浮物>99.9%、氟化物 97.9%、砷 87.4%、汞 92.1%、铅 97.1%。

（3）验收监测期间，库车电厂含煤废水处理设施出口 pH 监测结果范围值为 8.14~8.28，悬浮物最大日均浓度为 12mg/L。含煤废水处理设施对悬浮物的去除率为 98.5%。

（4）验收监测期间，库车电厂生产废水处理设施出口 pH 监测结果范围值为 8.84~8.97，其它监测项目最大日均浓度分别为：悬浮物未检出、化学需氧量 10mg/L、石油类 1.87mg/L。生产废水处理设施对化学需氧量的去除率为 43.8%。

表 9-18

生活污水处理设施监测结果

单位: mg/L(pH 无量纲)

监测日期	监测点位	监测频次	pH 值	悬浮物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	动植物油	LAS
生活污水 处理设施 进口 1#	2015.7.11	第 1 次	7.36	6	130	32.6	10.1	1.80	0.80	2.84	1.87
		第 2 次	7.34	31	110	36.3	12.1	1.85	0.78	2.75	1.77
		第 3 次	7.52	4	44	4.4	1.55	1.94	0.75	2.71	0.61
		第 4 次	7.48	40	92	7.8	4.90	1.31	0.76	2.81	0.96
		日均值/范围	7.34~7.52	20	94	20.3	7.16	1.73	0.77	2.78	1.30
	2015.7.12	第 1 次	7.46	31	85	7.2	1.40	1.02	0.75	3.49	0.50
		第 2 次	7.48	5	63	5.2	4.51	1.16	0.70	3.23	0.74
		第 3 次	7.37	14	41	6.7	4.17	1.18	0.67	3.12	0.97
		第 4 次	7.40	9	42	3.7	1.55	0.86	0.72	3.22	0.54
		日均值/范围	7.37~7.48	15	58	5.7	2.91	1.06	0.71	3.27	0.69
生活污水 处理设施 出口 2#	2015.7.11	第 1 次	7.72	15	66	7.0	17.9	0.58	0.08	0.17	0.09
		第 2 次	7.83	12	32	3.5	10.2	0.35	0.08	0.15	0.07
		第 3 次	7.74	26	27	3.2	1.08	0.43	0.07	0.16	0.09
		第 4 次	7.76	4	22	1.3	0.412	0.67	0.06	0.16	<0.05
		日均值/范围	7.72~7.83	14	37	3.8	7.40	0.51	0.07	0.16	0.07
	2015.7.12	第一次	7.67	4	19	1.4	0.472	0.34	<0.04	0.28	0.06
		第二次	7.69	4	28	2.5	0.448	0.35	<0.04	0.26	0.06
		第三次	7.70	4	25	1.1	0.241	0.28	0.04	0.24	<0.05
		第四次	7.79	<4	26	1.0	0.268	0.26	0.04	0.22	0.06
		日均值/范围	7.67~7.79	<4	25	1.5	0.357	0.31	<0.04	0.25	0.05
去除率%			/	49.3	59.6	79.8	23.0	70.7	92.4	93.2	94.0

表 9-19

脱硫废水处理站监测结果

单位：pH 无量纲，其它 mg/L

监测日期	监测点位	监测频次	pH	悬浮物	氟化物	砷	汞	铅	镉
脱硫废水处理站进口 3#	2015.7.11	第 1 次	6.53	1.51×10 ⁴	517	71.6×10 ⁻³	15.0×10 ⁻³	6.88	0.190
		第 2 次	6.56	1.45×10 ⁴	539	33.0×10 ⁻³	22.6×10 ⁻³	6.71	0.131
		第 3 次	6.70	1.07×10 ⁴	518	22.1×10 ⁻³	17.0×10 ⁻³	6.55	0.127
		第 4 次	6.57	1.10×10 ⁴	419	26.6×10 ⁻³	15.7×10 ⁻³	7.01	0.095
		日均值/范围	6.53~6.70	1.28×10 ⁴	498	38.3×10 ⁻³	17.6×10 ⁻³	6.79	0.136
	2015.7.12	第 1 次	6.18	8.98×10 ³	436	22.5×10 ⁻³	18.8×10 ⁻³	7.33	0.164
		第 2 次	6.19	1.45×10 ⁴	436	23.0×10 ⁻³	21.6×10 ⁻³	7.78	0.166
		第 3 次	6.19	1.21×10 ⁴	518	17.1×10 ⁻³	16.8×10 ⁻³	7.48	0.179
		第 4 次	6.20	8.93×10 ³	495	20.7×10 ⁻³	22.8×10 ⁻³	7.46	0.152
		日均值/范围	6.18~6.20	1.11×10 ⁴	471	20.8×10 ⁻³	20.0×10 ⁻³	7.51	0.165
脱硫废水处理站出口 4#	2015.7.11	第 1 次	7.96	18	9.68	3.5×10 ⁻³	0.51×10 ⁻³	0.19	<0.007
		第 2 次	7.95	<4	9.68	1.0×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³	0.18	<0.007
		第 3 次	7.95	<4	9.30	11.7×10 ⁻³	0.78×10 ⁻³	0.18	<0.007
		第 4 次	7.97	6	8.90	2.0×10 ⁻³	0.79×10 ⁻³	0.18	<0.007
		日均值/范围	7.95~7.97	7	9.39	4.6×10 ⁻³	0.94×10 ⁻³	0.18	<0.007
	2015.7.12	第一次	7.87	7	11.9	1.1×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	0.23	<0.007
		第二次	7.86	<4	11.5	1.9×10 ⁻³	2.33×10 ⁻³	0.25	<0.007
		第三次	7.84	<4	11.5	2.3×10 ⁻³	1.04×10 ⁻³	0.22	<0.007
		第四次	7.89	<4	10.5	6.3×10 ⁻³	2.67×10 ⁻³	0.23	<0.007
		日均值/范围	7.84~7.89	<4	11.4	2.9×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	0.23	<0.007
GB8978-1996 表 1 第一类污染物标准			/	/	/	0.5	0.05	1.0	0.1
达标情况			/	/	/	达标	达标	达标	达标
处理效率（%）			/	>99.9	97.9	87.4	92.1	97.1	/

表 9-20

含煤废水处理设施监测结果

监测点位	监测时间		pH（无量纲）	悬浮物（mg/L）
含煤废水处理设施进口 5#	2015.7.11	第 1 次	8.23	498
		第 2 次	8.16	739
		第 3 次	8.22	1.22×10 ³
		第 4 次	8.24	1.47×10 ³
		日均值	8.16~8.24	982
	2015.7.12	第 1 次	8.18	199
		第 2 次	8.19	274
		第 3 次	8.18	353
		第 4 次	8.15	314
		日均值	8.15~8.19	285
含煤废水处理设施出口 6#	2015.7.11	第 1 次	8.28	19
		第 2 次	8.25	10
		第 3 次	8.27	6
		第 4 次	8.24	<4
		日均值	8.24~8.28	12
	2015.7.12	第 1 次	8.14	7
		第 2 次	8.16	8
		第 3 次	8.17	6
		第 4 次	8.20	6
		日均值	8.14~8.20	7
处理效率（%）			/	98.5

表 9-21

生产废水处理设施监测结果

监测点位	监测时间		pH（无量纲）	悬浮物 （mg/L）	COD _{Cr} （mg/L）	石油类 （mg/L）
生产废水处理设施 进口 7#	2015. 7.11	第 1 次	8.93	4	8	0.55
		第 2 次	8.86	<4	17	0.52
		第 3 次	8.91	7	19	0.47
		第 4 次	8.85	<4	19	0.50
		日均值	8.85~8.93	<4	16	0.51
	2015. 7.12	第 1 次	8.94	5	20	1.15
		第 2 次	8.87	<4	12	1.23
		第 3 次	8.87	9	16	1.17
		第 4 次	8.94	7	17	1.16
		日均值	8.87~8.94	6	16	1.18
生产废水处理设施 出口 8#	2015. 7.11	第 1 次	8.92	<4	9	1.87
		第 2 次	8.85	5	12	1.75
		第 3 次	8.89	<4	9	2.00
		第 4 次	8.92	<4	9	1.83
		日均值	8.85~8.93	<4	10	1.87
	2015. 7.12	第 1 次	8.97	<4	8	0.29
		第 2 次	8.84	<4	7	0.29
		第 3 次	8.92	<4	6	0.28
		第 4 次	8.87	<4	11	0.27
		日均值	8.84~8.97	<4	8	0.28
处理效率（%）			/	/	43.8	/

9.2.3 噪声监测

厂界噪声监测结果见表 9-22，噪声监测点位图 7-3。

验收监测期间，库车电厂 2×330MW 项目厂界各监测点昼间噪声监测值范围为 38.0dB(A)～53.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.7dB(A)～53.4dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

表 9-22 厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测项目	昼间等效声级			夜间等效声级		
监测时间 监测地点	2015.7.11	2015.7.12	达标情况	2015.7.11	2015.7.12	达标情况
厂界东北侧（▲1）	51.9	51.7	达标	51.2	51.3	达标
厂界东北侧（▲2）	49.3	49.8	达标	49.6	49.4	达标
厂界东南侧（▲3）	38.0	38.5	达标	37.7	38.2	达标
厂界东南侧（▲4）	43.2	43.6	达标	43.0	43.3	达标
厂界西南侧（▲5）	47.8	48.0	达标	48.0	47.9	达标
厂界西南侧（▲6）	53.7	53.6	达标	53.4	53.0	达标
厂界西北侧（▲7）	47.6	48.1	达标	47.8	47.7	达标
厂界西北侧（▲8）	46.5	46.9	达标	46.6	46.5	达标
GB12348-2008 3 类标准	65			55		

9.2.4 污染物排放总量监测

本项目污染物排放总量统计详见表 9-23。

表 9-23 主要污染物排放总量统计结果表

项目	本项目 (2×330MW)			新疆维吾尔自治区环境保护厅新环总量字[2010]211 号落实量，国家环保部环办函[2010]927 号批复量
	污染物产生量	污染物削减量	污染物排放量	
废气量（×10 ⁴ m ³ /a）	1215500	-	1215500	-
烟尘（t/a）	260516.7	260262.0	254.7	-
二氧化硫（t/a）	13676.7	13275.1	401.6	1650.2
氮氧化物（t/a）	4004.0	3349.6	654.4	-
汞及其化合物（t/a）	-	-	2.0×10 ⁻⁴	-

注：2×330MW 机组按年运行 5500 小时计算。

根据监测结果计算，本项目二氧化硫年排放量为 401.6t/a，能满足本项目二氧化硫（1650.2t/a）总量控制指标。

表 9-24 污染物排放变化情况一览表

项目	本项目污染物排放量	“以新带老” 削减量	替代采暖小锅炉区域替代量	排放增减量
烟尘（t/a）	254.7	/	436.65	-181.95
二氧化硫（t/a）	401.6	4559	737.88	-4895.28
氮氧化物（t/a）	654.4	/	244.23	410.17

注：本项目“以新带老” 削减量使用一期脱硫验收数据，替代采暖小锅炉替代量使用环评值并根据实际替代锅炉容量核算实际替代削减量。

十、环境管理检查

10.1 “三同时”制度执行情况

（1）2010年9月，环境保护部环境发展中心编制完成了《国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程环境影响报告书》。

（2）2010年10月11日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环评价字[2010]458号文出具本项目初审意见。

（3）2010年11月4日，环境保护部以环审[2010]350号文批复本项目环评。

（4）2013年1月23日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]59号文同意本工程三号机组试生产。

（5）2013年10月9日，新疆维吾尔自治区环保厅以新环监函[2013]912号文同意本工程四号机组试生产。

该项目建设中基本执行了国家建设项目环境管理制度及“三同时”制度。

10.2 环保设施运行及维护情况

国电库车发电有限公司制定了《环境保护管理办法》、《脱硫系统运行管理制度》、《脱硫运行岗位职责》、《脱硫点巡检标准》、《脱硫运行规程》、《设备缺陷管理规定》、《脱硫设备检修规程》、《脱硫设备台账》等制度，进一步明确了设备运行检修标准、人员职责范围以及奖惩考核标准等。环保设备的日常维护、维修由专人负责，每年的设备维修计划均包括环保设备的维修、维护保养及检修方案。

目前国电库车发电有限公司有一套较为完善的设备管理体系，与主设备相同，对环保设备明确了设备管理人、检修人员，通过平时的

设备运行、点检及时了解设备状况，出现缺陷时会得到及时处理，有问题的设备会利用定期检修提前将缺陷隐患消除。在因设备问题导致环保设备不能投运时，及时上报当地环保部门。

10.3 环保机构设置及环境管理制度

国电库车发电有限公司成立了以公司总经理为组长、分管生产的副总经理为副组长，各部门为成员的环境保护领导小组。下设环境保护办公室，办公室设在生产技术部，生产技术部环保主管负责环境保护的日常工作，并配置 1 名环保专工。同时，公司成立了以总工程师为第一责任人，生产技术部为第二级监督，发电部、检修维护部等为第三级监督的环保三级监督网。

国电库车发电有限公司制定了《环境保护技术监督管理制度》、《环保技术监督实施细则》、《危险废物管理标准》、《突发环境事件应急预案》及等一系列环境管理制度。

国电库车发电有限公司制定了环境监测方案，企业自行承担脱硫废水和工业废水的监测。入炉煤月、年综合样外委具有相应资质的新疆维吾尔自治区电科院进行检测。

10.4 固体废物排放、处置及综合利用措施

本项目固体废物主要为燃煤燃烧后产生的灰、渣和脱硫石膏。灰、渣年产生量约为15.1万吨，其中粉煤灰约为13.1万吨，炉渣约为2万吨，灰渣全部综合利用；脱硫石膏年产生量约为5.81万吨，装车外运供综合利用。

10.5 小锅炉拆除及集中供热情况

本项目环评及其批复要求，国电库车发电有限公司需配合地方政

府部门按期拆除供热区域内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台分散小锅炉（总容量 405.3 吨/小时）；并加快供热管网建设，与本工程同步配套实施。

根据现场调查：

（1）小锅炉关停情况

目前已关停 5 家采暖供热锅炉房和 41 台分散小锅炉（总容量 290.8 吨/小时），由于库车县供热区域发生了变化，还有 53 台分散小锅炉（总容量 114.5 吨/小时）未关停，其中 27 台分散小锅炉（总容量 67.5 吨/小时）预计 2016~2017 年逐渐关停，另有 26 台分散小锅炉（总容量 47 吨/小时）因在调整后的集中供热范围之外，无法关停。根据库车县人民政府核实，库车县供热锅炉关停情况详见表 10-2。

（2）集中供热

环评及其批复要求，国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程建成后，可替代供热面积近期（至 2015 年底）855 万 m²，其中新城区 513 万 m²，老城区 171 万 m²，城北新区 171 万 m²。

本项目于 2012 年底投入试生产，截止 2015 年已实际完成新城区（226 万 m²）、老城区（26 万 m²）、城北新区（3 万 m²）共 255 万 m² 供热面积。

表 10-2 小锅炉关停落实情况

序号	站点名称		锅炉容量（t/h）		位置	关停现状
	环评要求关停	实际关停	环评要求关停	实际关停		
1	新疆六建库车办事处	新疆六建库车办事处	6	6	民航路	已关停
2	库车文博学校	库车文博学校	1	1	东大沟	已关停
3	库车机场	库车机场	2	2	文化西路	已关停
4	市政管理站	市政管理站	4	4	文化西路	已关停
5	汪养民	/	3	/	东大沟	2016关停
6	武装部	武装部	2	2	天山路	已关停
7	人影部	/	2	/	天山路	2016关停

序号	站点名称		锅炉容量（t/h）		位置	关停现状
	环评要求关停	实际关停	环评要求关停	实际关停		
8	西江宾馆	/	2	/	天山路	2017关停
9	龟兹酒业	龟兹酒业	1	1	天山路	已关停
10	龟兹酒业有限责任公司	/	1	/	乌尊	未关停
11	海马大酒店	/	2	/	天山路	未关停
12	天安制衣	天安制衣	1	1	东大沟	已关停
13	新疆五建	/	2	/	东大沟	2017关停
14	库车鑫宇混凝土工程公司	库车鑫宇混凝土工程公司	1.5	1.5	东大沟	已关停
15	库车县红辉外语学校	/	1	/	东大沟	2017关停
16	东大沟招待所	/	0.5	/	东大沟	未关停
17	中国移动公司	中国移动公司	2	2	火车站路	已关停
18	腾龙大众洗浴中心	/	0.5	/	火车站路	2016关停
19	天资宾馆	天资宾馆	2	2	天山路	已关停
20	金合浴室	金合浴室	0.5	0.5	天山路	已关停
21	龟兹招待所	/	1	/	天山路	2016关停
22	怡和门诊	怡和门诊	0.5	0.5	天山路	已关停
23	余红住宅	余红住宅	0.5	0.5	天山路	已关停
24	金天地洗浴	金天地洗浴	2	2	天山路	已关停
25	古渡宾馆	/	1	/	天山路	2017关停
26	新卫仁济医院	新卫仁济医院	0.5	0.5	天山路	已关停
27	强鑫招待所	强鑫招待所	4	4	天山路	已关停
28	陈晓能住宅	/	2	/	五一北路	2016关停
29	黄本军住宅	黄本军住宅	1	1	五一北路	已关停
30	沙雅县强盛路桥工程公司	沙雅县强盛路桥工程公司	2	2	天山路	已关停
31	库车饭店	/	4	/	天山路	2016关停
32	新疆屯河库车果业有限责任公司	新疆屯河库车果业有限责任公司	1	1	石化大道	已关停
33	广源汽车修理厂	/	1	/	石化大道	未关停
34	生猪定点屠宰场	生猪定点屠宰场	1	1	石化大道	已关停
35	天山宾馆	/	4	/	天山路	2017关停
36	凯凯招待所	/	1	/	天山路	2017关停
37	荣海大酒店	荣海大酒店	4	4	天山路	已关停
38	长风旅社	/	2	/	天山路	未关停
39	在水一方洗浴中心	/	1	/	天山路	未关停
40	成天国住宅	/	4	/	塔河对面	未关停

序号	站点名称		锅炉容量（t/h）		位置	关停现状
	环评要求关停	实际关停	环评要求关停	实际关停		
41	隆惠公司	/	2	/	塔河对面	未关停
42	秦龙招待所	秦龙招待所	2	2	天山路	已关停
43	质量技术监督局	质量技术监督局	2	2	天山路	已关停
44	天山段	天山段	4	4	天山路	已关停
45	八区煤矿办事处	八区煤矿办事处	4	4	天山路	已关停
46	杨书烈住宅	杨书烈住宅	1	1	火车站路	已关停
47	乌宗镇农村信用社	/	1	/	天山路	未关停
48	工行东城分理处	工行东城分理处	5	5	天山路	已关停
49	喀什转运站	喀什转运站	1	1	天山路	已关停
50	地调一处	/	1	/	石化大道	未关停
51	养路费征稽站	养路费征稽站	1	1	天山路	已关停
52	宏桥石蜡化工厂	宏桥石蜡化工厂	2	2	天山路	已关停
53	第二人民医院	/	2	/	火车站路	2017关停
54	新疆农资集团库车配送中心	/	2	/	火车站路	2017关停
55	塔运司牧业公司	塔运司牧业公司	6	6	火车站路	已关停
56	国强医院	国强医院	0.8	0.8	火车站路	已关停
57	库车中天油脂有限责任公司	库车中天油脂有限责任公司	6	6	天山路	已关停
58	新疆二建榨油厂	新疆二建榨油厂	4	4	天山路	已关停
59	兵团三运司	/	2	/	天山路	2016关停
60	国际大酒店	国际大酒店	10	10	天山路	已关停
61	塔北路加油站	/	0.5	/	文化西路	2016关停
62	气象局	/	2	/	五一北路	2017关停
63	水利局	水利局	4	4	友谊路	已关停
64	医药公司	医药公司	5	5	友谊路	已关停
65	人寿保险公司	人寿保险公司	3.5	3.5	友谊路	已关停
66	博爱医院	/	5	/	314线	2017关停
67	十月宾馆	十月宾馆	4	4	314线	已关停
68	民航宾馆	民航宾馆	2	2	文化路	已关停
69	供电公司	/	2	/	人民路	未关停
70	妇幼保健站	/	1	/	文化路	未关停
71	民族医院	/	4	/	文化路	未关停
72	老城客运站	/	2	/	文化路	未关停
73	人民路加油站	/	0.5	/	文化路	未关停
74	电视台	/	3	/	天山路	未关停
75	阿热买力中队	/	1	/	天山路	未关停
76	塔里木钻机修理厂	/	2	/	天山路	2017关停

序号	站点名称		锅炉容量（t/h）		位置	关停现状
	环评要求关停	实际关停	环评要求关停	实际关停		
77	金泉加油站	/	0.5	/	天山路	未关停
78	新疆水利水电二处	/	0.5	/	天山路	未关停
79	银泉加油站	/	3	/	天山路	未关停
80	石油西路加油站	/	0.5	/	天山路	未关停
81	民政福利厂	/	4	/	天山路	2016关停
82	伊西哈拉镇政府	伊西哈拉镇政府	6	6	天山路	已关停
83	面粉厂	/	10	/	林基路	2016关停
84	龟兹王府	/	4	/	林基路	2016关停
85	老城工商银行	/	3	/	文化路	2016关停
86	老城一中	/	2	/	文化路	2016关停
87	镇医院	/	4	/	文化路	2016关停
88	面粉厂家属院	/	0.5	/	文化路	2016关停
89	镇政府	/	2	/	文化路	未关停
90	买买提个体	/	2	/	文化路	未关停
91	林基路小学	/	1	/	林基路	2016关停
92	沙克社区	/	0.5	/	文化路	未关停
93	三校	/	4	/	文化路	未关停
94	库车收费站	/	5	/	天山路	未关停
95	石油物业	石油物业	6×2+20×2	6×2+20×2	天山路	已关停
96	卧龙供暖服务中心	卧龙供暖服务中心	10+20	10+20	建设路	已关停
97	畅通热力有限公司	畅通热力有限公司	20×2	20×2	天山路	已关停
98	冬暖热力有限公司	冬暖热力有限公司	20×2	20×2	天山路	已关停
99	冬阳热力有限公司	冬阳热力有限公司	6+10	6+10	友谊路西	已关停
合计			405.3	290.8	/	/

10.6 “以新带老”落实情况

（1）烟气治理措施

原有一期工程（2×135MW）的脱硫技改工程已于 2010 年 9 月完成，采用的工艺为石灰石-石膏湿法，12 月 20 日新疆维吾尔自治区

环境保护厅以新环评价函[2010]890 号文件通过了对一期脱硫项目的验收。

原有一期工程（2×135MW）已于 2013 年 12 月和 2014 年 8 月完成了锅炉炉内低氮燃烧器的改造工作，并随机组投运。原一期有工程（2×135MW）于 2015 年 7~8 月完成了一期脱硝技改工程，采用尿素作为还原剂的选择性非催化还原法（SNCR）。原有一期工程（2×135MW）的脱硝技改工程已委托阿克苏地区环境监测站进行验收监测工作。

（2）节水措施

本项目对原有一期工程（2×135MW）实施节水改造，主要措施有：（1）2010 年 10 月对冷却塔加装除水器，减少冷却塔风吹损失；（2）2010 年 11 月通过更换腐蚀严重的管道和排查并消除采暖系统的漏点，降低了冬季采暖用水量；（3）通过排水管道改造，将刮板捞渣机产生的废水部分回用作煤场和输煤系统喷洒用水，同时将剩余废水回收至扩建工程中水深度处理装置，经处理后回用，废水不外排。

（3）灰场防渗措施

2014 年 6 月，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）Ⅱ类场防渗要求，对灰场底部及灰坝迎水面采用 400g/m² 的土工膜防渗，土工膜底部铺 0.15m 厚中粗沙防护层，顶部采用灰渣做防护，厚度不小于 1m。

10.7 环境绿化情况

国电库车发电有限公司二期扩建工程在原有一期工程东北、东南进行扩建，共新征用地 20.49 万 m²，其中可绿化面积 1.604 万 m²，

目前已完成绿化工作。



厂区绿化情况

10.8 排污口规范化建设情况

国电库车发电有限公司已对本项目废气排放口进行了规范化建设、废气污染源设置有永久性采样平台，在每台锅炉的脱硝装置、脱硫装置反应器进、出口烟道安装了北京雪迪龙科技有限公司 SCS-900 型烟气在线连续监测系统，采用采用激光后向散射法、红外光谱吸收法监测烟气中烟尘、SO₂ 和 NO_x 浓度；脱硝出口装设了氨逃逸监测仪表；所有信号进入 DCS 控制系统，并与新疆、阿克苏地区环保部门联网。烟气连续在线监测装置已经完成比对验收工作。

在线监测装置安装点位示意图见图 4-3，在线监测装置监测参数详见表 4-2。

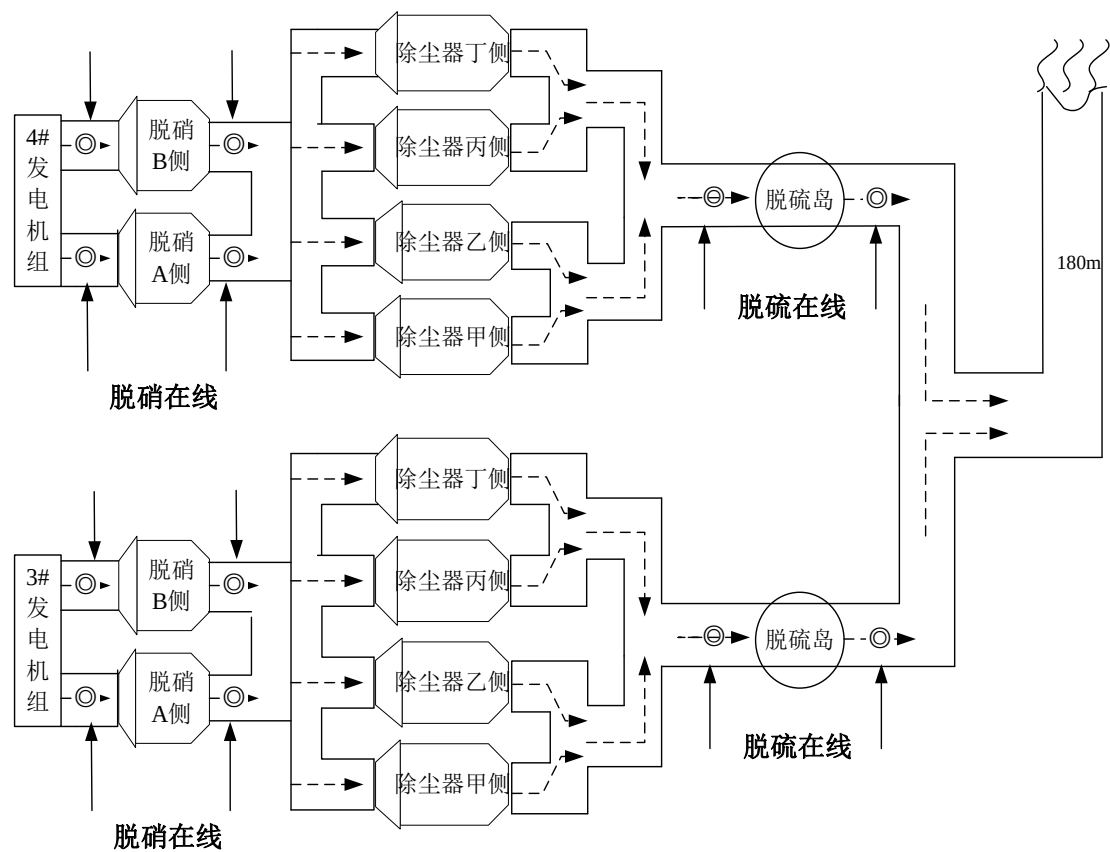


图 4-3 在线监测设施安装点位示意图

表 4-2 本项目主要在线设备情况一览表

序号	设备名称	设备型号	设备生产厂家	监测项目	套数
1	多组分分析系统（脱硝装置进出口）	SCS-900	北京雪迪龙	O ₂ 、NO _x	8
2	多组分分析系统（脱硫装置进出口）	SCS-900	北京雪迪龙	SO ₂ 、O ₂ 、NO _x	4
3	烟尘分析系统（脱硫塔进出口）	SCS-900	北京雪迪龙	烟尘浓度	4
4	流量、温度、压力参数测量系统	SCS-900	北京雪迪龙	流量、温度、压力	12
5	数据采集与控制系统	SCS-900	北京雪迪龙	DAS、数据采集	12



脱硫在线监测探头



脱硫在线监测探头



数据采集传输仪



烟气分析仪

10.9 环境污染事故应急预案及处理措施

根据国家环境保护部《报告环境污染与破坏事故的暂行办法》，结合公司生产过程的实际情况，本着“综合防灾，整体效能，反应迅速，有条不紊”的原则，国电库车发电有限公司编制了《环境污染事故应急预案》，并在自治区环保厅完成备案，备案号：6529232015020。组织机构及人员分工明确、职责清晰，并认真组织演练。

国电库车发电有限公司脱硫系统建有脱硫事故浆液箱（有效容积 1356m^3 ），事故浆液箱的容量能够满足 FGD 吸收塔排空时储液量的要求；酸碱罐区设有 15cm 围堰；氨罐区设有 70cm 高围堰，罐区装有 8 套报警装置；油库区设有 1.5m 高围堰，并配备自动泡沫消防装置及一个 200m³ 的事故池；各重要部位配备有 200 套 50 米消防水

带、300 瓶灭火器材。

本项目液氨由新疆华特欣迪化工有限公司负责供应，液氨纯度为 99.6%，采取罐装车运输，通过 314 国道送往液氨储存区；本项目液氨罐区设置一期脱硫和二期脱硫之间，设置有围堰、围堰四周设置有围墙，采取专人负责管理，液氨通过架空管线输送进入脱硝装置。氨区围堰容积为 210m^3 ，内设一座 70m^3 事故池，配 1 台事故水泵，事故状态下可抽入工业废水处理站 2 个 1000m^3 非经常性水池。



氨罐区防渗、围堰



氨罐区防护设施



脱硫塔事故浆液箱



油罐区防渗、围堰



氨区事故水池



非经常性水池

10.10 环评批复落实情况

验收监测期间，对国电库车发电有限公司二期工程（2×330MW 机组）项目落实批复情况进行了检查，结果详见表 10-1、表 10-2。

表 10-1 环评批复落实情况对照表

主要环评批复要求		落实情况
环 境 保 护 部	按期拆除供热区域内 5 家采暖供热锅炉房和 94 台分散小锅炉，加快供热管网工程建设，与本工程同步配套实施。落实现有工程（2×135 兆瓦）“以新带老”环保措施。上述内容纳入本工程竣工环境保护验收内容。	未落实。已关停 5 家采暖供热锅炉房和 41 台分散小锅炉。 已完成一期工程的脱硫改造和灰场防渗工程等“以新带老”环保措施。
	燃用设计煤种，落实大气污染防治措施。采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，不设烟气旁路，脱硫效率为 90%；采用四电场静电除尘器，综合除尘效率为 99.8%；采用低氮燃烧技术和 SCR 脱硝装置，脱硝效率大于 60%；两台锅炉合用一座 180 米高烟囱排放烟气。烟气污染物排放须满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第 3 时段标准要求。认真落实原辅料储运、破碎工序及贮煤场等的扬尘控制措施。对煤场西北、西南面加设防风抑尘网，输煤系统各建筑物采用水力清扫，碎煤机室、煤仓间等各转运点采取集中除尘措施。灰渣采用封闭车辆运输到灰场碾压贮存，并进行喷水增湿。厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。	烟气污染物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）现有锅炉标准要求。 3#、4#锅炉静电除尘器+脱硫塔的联合除尘效率为达到环评批复要求 99.8%，脱硫塔的脱硫效率达到 90%，SCR 液氨脱硝装置的脱硝效率达到 60%。 煤场西北面原有 12m 挡风墙，本项目已在煤场东北、西南、东南面加设防风抑尘网，灰渣均已综合利用，厂界大气污染物达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。
	生产用水采用库车县污水厂的中水，现有工程排水经处理后纳入本期工程，跃进水库地表水作为备用水源。新建 35 公里的中水管线入厂，厂内建设 600 立方米/小时中水深度处理装置。按照“清污分流、雨污分流”原则设计和建设厂区排水系统，新建工业废水处理站、脱硫废水处理装置，利用现有工程油处理系统，设置含煤废水处理室，增设过滤装置。	新建工业废水处理设施、脱硫废水处理设施，增设一套生活污水处理设施、一套含煤废水处理设施，新建 600m ³ /h 中水深度处理装置。生产、生活污水均实现回用，不外排。

主要环评批复要求	落实情况
脱硫废水处理用于干灰调湿，含油污水经隔油处理、输煤系统废水经煤水处理系统处理达标后排至清水池复用，酸碱废水经中和处理后进入工业废水处理站。利用原有的生活污水处理系统，增设1台地埋式生活污水处理设备，处理达标后用作绿化用水或进入工业废水站。正常工况下全厂废水不外排。	
加强危险品储运管理，严格落实贮油罐、煤场、酸碱罐、液氨罐、事故水池等区域的防渗和监控措施，设置场内和场外排洪系统等。液氨储罐区设置围堰、氨泄漏监控探头和自动水喷淋系统，制定事故风险环境应急预案。进一步提高烟气脱硫、脱硝效率，优化脱硫、脱硝系统设计并加强管理，降低烟尘中二氧化硫、氮氧化物排放浓度。	液氨储罐、油罐区周围均设置有围堰，围堰外围设置有围墙，专人监管，并配有监控报警设施和水喷淋系统，已设置场内和场外排洪系统。 库车电厂已制定事故风险环境应急预案并在自治区环保厅备案。
固体废物实施分类处理、处置。灰、渣和脱硫石膏力争综合利用，综合利用不畅时，用密闭车辆运至现有灰场分区贮存。灰场建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559-2001）II类场地要求。对现有灰场采取土工膜防渗，设置灰场管理站，配备洒水装置，灰场贮存达到设计标高及时覆土绿化。设置地下水水质监测井，定期进行监测，制定相应的灰场污染防范措施。	试运行期间，灰渣、脱硫石膏均实现综合利用。对现有灰场加做防渗，由于灰场目前未堆灰，暂无洒水装置，未设置地下水监测井。
优化厂区平面布置，选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，降低设备噪声源强；对高噪声设备应采取隔声、消声等降噪措施。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。设置噪声防护距离，商请并配合地方政府做好规划控制，厂界周围300米范围内不得建设居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，厂界周边300m范围内无固定居民建筑。
按照国家和地方有关规定，设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装锅炉烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求设置永久性监测口。	已完成排污口规范化建设，烟气在线监测设施均已完成验收。
加强施工期环境管理，控制扬尘、废水和噪声污染，防止水土流失和生态破坏。	施工作业能够按照规范要求进行，施工结束后及时进行了施工迹地的清理平整和绿化。

十一、公众意见调查

11.1 调查目的

在建设项目竣工环境保护验收期间进行公众参与调查，可广泛地了解和听取民众的意见和建议，以便更好的执行国家关于建设项目竣工环境保护验收相关规章制度，促进企业进一步做好环境保护工作。

11.2 调查范围和方式

在验收监测期间，工作人员重点走访了本项目周边的企业、库车县相关职能部门，了解本工程的建设和生产对周围经济和环境的影响。共向周边民众发放了 80 份调查问卷，回收 80 份，均为有效表格。

11.3 调查内容

调查内容包括两个部分，第一部分主要是被调查者个人情况的登记；第二部分主要是了解被调查者对公司环境污染状况的看法及对公司环保工作的要求和建议。公众意见调查表见表 11-1。

11.4 调查结果

69 位被调查者对该项目的环保工作表示满意，11 位被调查者对该项目的环保工作表示较满意。调查结果表详见表 11-2。

表 11-1 公众意见调查表

性别		年龄	30 岁以下	30-40 岁	40-50 岁	50 岁以上
职业及职务		您的文化程度				
居住地址		方位				距离
项目基本情况	国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程由国电库车发电有限公司在新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县境内建设的。项目建设 2×330MW 亚临界抽凝式机组，配 2×1048t/h 亚临界煤粉炉，同步建设静电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫、SCR 脱硝系统，配套建设供排水系统、除灰渣系统、间接空气冷却系统等公用及辅助设施。 本项目由新疆环境监测总站组织验收监测。					
调查内容	本工程施工期间是否因与周边居民发生过纠纷	有	没有	不清楚		
	本工程试生产期间是否与周边居民发生过纠纷	有	没有	不清楚		
	本工程施工期间是否出现过扰民现象	有	没有	不清楚		
	本工程试生产期间是否出现过扰民现象	有	没有	不清楚		
	工程产生的废水对您的生活、工作是否有影响	有	没有	不清楚		
	工程产生的废气对您的生活、工作是否有影响	有	没有	不清楚		
	工程产生的噪声对您的生活、工作是否有影响	有	没有	不清楚		
	工程产生的灰渣等对您的生活、工作是否有影响	有	没有	不清楚		
	您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	满 意	较满意	不满意		
备注						

表 11-2 公众参与调查结果统计表

个人概况	性别	男		女	
	选择项占百分比（%）	38		42	
	年龄	30 岁以下	30-40 岁	40-50 岁	50 岁以上
	选择项占百分比（%）	17	30	25	8
	职业	技术人员	学生	农民	其他
	选择项占百分比（%）	26	0	47	7
调查内容	1、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 施工期间 噪声对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	78		2	0
	2、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 施工期间 扬尘对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	71		7	0
	3、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 施工期间 废水对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	80		0	0
	4、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 施工期间 是否出现过扰民现象或纠纷	有		没有	
	选择项人数	0		80	
	5、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 试生产期间 废气对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	65		15	0
	6、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 试生产期间 废水对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	79		1	0
	7、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 试生产期间 噪声对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	75		5	0
	8、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 试生产期间 固体废物储运及处理处置对您的影响程度	没有影响		影响较轻	影响较重
	选择项人数	76		4	0
	9、国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程 试生产期间 是否发生过环境污染事故（如有，请注明原因）	有		没有	
	选择项人数	0		80	
	10、您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	满意		较满意	不满意
	选择项人数	69		11	0

十二、结论和建议

12.1 结论

12.1.1 总论

国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程基本能够按照原国家环保总局和环境影响评价的要求以及初步设计环保篇的有关内容进行了环保设施的建设,做到了环保设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

12.1.2 废气有组织排放

验收监测期间,库车电厂 3#锅炉烟气经 SCR 液氨脱硝装置+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫系统处理后,烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物最大排放浓度分别为 $28.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $37\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.80\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$,均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)现有火力发电锅炉标准。

3#锅炉静电除尘器除尘效率为 99.85~99.91%,达到环评要求(99.6%)。3#锅炉静电除尘器+脱硫塔的联合除尘效率为 99.85~99.92%,达到环评批复要求(99.8%)。3#锅炉脱硫塔的脱硫效率为 96.6~98.3%,达到环评批复要求(90%)。3#锅炉 SCR 液氨脱硝装置的脱硝效率为 86.7~88.0%,达到环评批复要求(60%)。

验收监测期间,4#锅炉烟气经 SCR 液氨脱硝装置+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫系统处理后,烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物最大排放浓度分别为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $44\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $59\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $4.10\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$,均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)现有火力发电锅炉标准。

4#锅炉静电除尘器除尘效率为 99.89~99.92%，达到环评要求（99.6%）。4#锅炉静电除尘器+脱硫塔的联合除尘效率为 99.90~99.95%，达到环评批复要求（99.8%）。4#锅炉脱硫塔的脱硫效率为 95.6~97.7%，达到环评批复要求（90%）。4#锅炉 SCR 液氨脱硝装置的脱硝效率为 83.8~86.7%，达到环评批复要求（60%）。

12.1.3 废气无组织排放

验收监测期间，库车电厂厂界颗粒物无组织排放浓度最大值为 $0.183\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求；氨罐区氨无组织排放周界外浓度最大值为 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级“新扩改建”标准限值要求。

12.1.4 废水

（1）验收监测期间，库车电厂脱硫废水处理设施出口总砷、总汞、总铅、总镉日均浓度值均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物标准。

（2）验收监测期间，库车电厂生活污水处理设施对悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油类、石油类、总磷、阴离子表面活性剂的去除率分别为 49.3%、59.6%、79.8%、23.0%、93.2%、92.4%、70.7%、94.0%；脱硫废水处理站对氟化物、砷、汞、铅的去除率分别为 97.9%、87.4%、92.1%、97.1%；生产废水处理设施对悬浮物的去除率为 43.8%。

（3）验收监测期间，库车电厂各类废水均回收利用，不外排。

12.1.5 噪声

验收监测期间，库车电厂 2×330MW 项目厂界各监测点昼间噪声监测值范围为 38.0dB(A)~53.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.7dB(A)~53.4dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

12.1.6 污染物排放总量

库车电厂（2×330MW）二氧化硫年排放量为 401.6t/a，符合国家环保部环办函[2010]927 号文批复总量控制指标。

12.1.7 固体废物排放、处置及综合利用措施

本项目固体废物主要为燃煤燃烧后产生的灰、渣、脱硫石膏和废矿物油。灰、渣年产生量约为15.1万吨，其中粉煤灰约为13.1万吨，炉渣约为2万吨，灰渣全部综合利用；脱硫石膏年产生量约为5.81万吨，装车外运供综合利用。废矿物油大部分回收过滤后重复使用，少量委托阿克苏中环环保工程有限责任公司处置。

12.1.8 公众意见调查

69 位被调查者对该项目的环保工作表示满意，11 位被调查者对该项目的环保工作表示较满意。

12.2 建议

（1）加强对各类环保设施的运行、维护和管理，确保各项污染物长期稳定达标排放。

（2）加强危险化学品安全环保管理，确保区域环境安全。加强环境

污染事故风险防范及应急预案演练，避免发生污染事故。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称	国电库车发电有限公司二期（2×330MW）扩建工程				建设地点	新疆阿克苏地区库车县						
	行业类别	电力				建设性质	☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造						
	设计生产能力	2×330MW	建设项目开工日期	2011 年 11 月		实际生产能力	2×330MW		试运行日期	2013 年 1 月			
	投资总概算	233584 万元				环保投资总概算	28913 万元		所占比例 (%)	12.4%			
	环评审批部门	环境保护部				批准文号	环审[2010]350 号		批准时间	2010 年 11 月			
	初步设计审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	环保验收审批部门	新疆维吾尔自治区环境保护厅				批准文号	/		批准时间	/			
	环保设施设计单位	湖南永清环保股份有限公司，北京国电龙源环保工程有限公司，新疆电力设计院		环保设施施工单位		湖南永清环保股份有限公司，北京国电龙源环保工程有限公司，兰州电力修造厂		环保设施监测单位	新疆维吾尔自治区环境监测总站				
	实际总投资	263900 万元				实际环保投资	30262 万元		所占比例 (%)	11.47%			
	废水治理（万元）	772	废气治理（万元）	24804	噪声(万元)	108	固废治理（万元）	4578	绿化及生态	0	其它（万元）	0	
新增废水处理设施能力	50m ³ /h（煤水处理站）+7.5 m ³ /h（生活污水）+10m ³ /h（脱硫废水处理）				新增废气处理设施能力	2×1300000Nm ³ /h		年工作时	5500h/a				
建设单位	国电库车发电有限公司		邮政编码	842000		联系电话	0997-7228138		环评单位	环境保护部环境发展中心			
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制	污染物	原有排放量 (1)	本项目实际排放浓度 (2)	本项目允许排放浓度 (3)	本项目产生量 (4)	本项目自身削减量 (5)	本项目实际排放量 (6)	本项目核定排放总量 (7)	本项目“以新带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排放总量 (10)	区域平衡替代削减量 (11)	排放增减量 (12)
	废水	/	/	/	/	/	0	/					0
	化学需氧量	/	/	/	/	/	0	/					0
	氨 氮	/	/	/	/	/	0	/					0
	石油类	/	/	0	/	/	0	/					0
	废气		/	/	1.22×10 ⁶	0	1.22×10 ⁶	/					+1.22×10 ⁶
	二氧化硫		32.9	200	13676.7	13275.1	401.6	1650.2	4559			737.88	-4895.28
	烟 尘		20.6	30	260516.7	260262.0	254.7	/	/			436.65	-181.95
	工业粉尘			/				/					
	氮氧化物		53.3	100	4004.0	3349.6	654.4	/	/			244.23	410.17
	工业固体废物				20.91	20.91	0	/		0			
	特征污染物	汞及其化合物	1.66×10 ⁻⁵	0.03			2.0×10 ⁻⁴			2.0×10 ⁻⁴			+2.0×10 ⁻⁴

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少；2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-(11)+（1）；3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年