DZ-PH10811K

国环评证甲字
第 4005 号

建设项目环境影响报告表

（报批稿）

项 目 名 称：新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程

建 设 单 位：新疆玛纳斯发电有限责任公司

编制日期：2017 年 6 月

国家环境保护部制

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：新疆鼎耀工程咨询有限公司

住　　所：新疆乌鲁木齐市天山区人民路446号南门国际城D2栋4层1

法定代表人：黎涛明

资质等级：甲级

证书编号：国环评证　甲字第　4005　号

有效期：2016年5月3日至2020年5月2日

评价范围：环境影响报告书甲级类别 — 建材火电；输变电及广电通讯***

环境影响报告书乙级类别 — 农林水利***

环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***

2016年5月3日

仅供　新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程　使用　2017年6月

项目名称：新疆玛纳斯发电有限责任公司2×300MW机组烟气超低排放改造工程

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：一般项目

法定代表人：黎涛明

主持编制机构：新疆鼎耀工程咨询有限公司(公章)

新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组
烟气超低排放改造工程

批　　准：　　（职业资格登记证号：A40050090600）

审　　核：　　（职业资格登记证号：A400502504）

校　　核：　　（职业资格登记证号：A400502810）

项目负责人：　　（职业资格登记证号：A400503608）

新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程环境影响报告表编制人员名单

编制主持人		姓　名	职业资格证书编号	登记证书编号	专 业 类 别	本 人 签 名
		丁　峰	0019278	A400503608	社会服务	
主要编制人员情况	序号	姓　名	职业资格证书编号	登记证书编号	编制内容	本人签名
	1	丁　峰	0019278	A400503608	全部章节	

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字(两个英文字段作一个汉字)。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">新疆玛纳斯发电有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">王刚</td><td>联系人</td><td colspan="2">董海涛</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">新疆玛纳斯县玛纳斯电厂</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>13579610993</td><td>传 真</td><td>/</td><td>邮政编码</td><td>832200</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">新疆玛纳斯县玛纳斯电厂内</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建□改扩建□技改☑</td><td>行业类别
及代码</td><td colspan="2">4411(火力发电)</td></tr>
<tr><td>占地面积(m^2)</td><td colspan="2">/</td><td>绿化面积(m^2)</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>总投资
(万元)</td><td>7992</td><td>其中：环保
投资(万元)</td><td>7992</td><td>环保投资占
总投资比例</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价经费(万元)</td><td>/</td><td colspan="2">预期投产日期</td><td>2017 年 12 月投产</td></tr>
</table>

1 企业简介

新疆玛纳斯发电有限责任公司位于新疆玛纳斯县城西北 5km 处兰州湾镇，东距乌鲁木齐市 138km，西距石河子市 15km。

新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂一期工程建设规模为 4×100MW 凝汽式机组，1992 年全部投产；二期工程建设规模为 2×100MW 凝汽式发电机组，1992 年 8 月开工建设，1994 年底全部投产。1999 至 2001 年间，电厂通过对 1、2、4 号汽轮机进行增容改造，使单机容量达到 110MW，致使总装机容量达到 630MW。三期建设规模 2×300MW 的凝汽式机组，于 2006 年 7 月开工建设，2008 年底实现双投产。

(1)一期二期工程脱硫、脱硝及除尘改造：一、二期脱硫改造工程采用烟气循环流化床脱硫工艺于 2011 年 07 月 10 日顺利通过自治区环保厅环保验收。

一二期机组脱硝改造工程于 2014 年 3 月开工建设，脱硝改造工程采用技术成熟的低氮燃烧+SNCR 脱硝工艺， 6 月 20 日完成设备安装进行调试。7 月 15 日底完成 168 小时试运，9 月 17 日通过自治区环保厅环保验收。

一二期机组原每台炉配置有 1 台双室 2 电场静电除尘器，设计电除尘效率 97%，2011 年进行一二期脱硫改造时每 2 台炉增设一套高效布袋除尘器，每台塔布袋除尘器设计效率 99.9%，烟气中的烟尘先经过第一级静电除尘器的脱除后，再经过脱硫后布袋除尘器的脱除，使得烟气中的粉尘含量进一步降低。

一二期机组污染物排放现状满足 NOx 排放浓度为 200mg/Nm^3，SO_2 排放浓度小于 200mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于 30mg/Nm^3 的要求。

(2)三期脱硫、脱硝及除尘工程改造：为响应国家节能减排号召，新疆玛纳斯发电有限责任公司三期 2×300MW 机组(即 7#、8#机组)积极进行机组脱硫、脱硝、电除尘器改造，该机组采用石灰石/石膏湿法脱硫工艺，2009 年 11 月完成该机组的脱硫改造工程，2014 年完成该机组的脱硝及电除尘器改造。

三期工程污染物排放现状满足 NOx 排放浓度为 100mg/Nm^3，SO_2 排放浓度小于 200mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于 30mg/Nm^3 的要求。

2 项目背景及建设必要性

该电厂现有2×300MW燃煤机组，配2×1025t/h煤粉锅炉，根据电厂提供的2016年污染物排放在线监测数据：NOx排放浓度最大值为93mg/Nm^3、最小值为52mg/Nm^3、平均值为82mg/Nm^3；SO_2排放浓度最大值为181mg/Nm^3、最小值为54mg/Nm^3、平均值为120mg/Nm^3；烟尘排放浓度最大值为23mg/Nm^3、最小值为5mg/Nm^3、平均值为12mg/Nm^3，电厂目前执行标准满足：NOx排放浓度为100mg/Nm^3，SO_2排放浓度小于200mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于30mg/Nm^{3}的要求。

2014年9月12日，国家发改委、环保部、能源局联合发布了《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)的通知》(发改能源[2014]2093号)，提出了超低排放的要求：NOx排放浓度小于50mg/m^3，SO_2排放浓度小于35mg/m^3，烟尘排放浓度小于10mg/m^3。2015年12月11日，国家发改委、环保部、能源局联合发布了《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》(环发[2015]164号)，明确了不同区域执行超低排放的时间。因此，为达到国家发改委、环保部、能源局发布的《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》(环发[2015]164号)和《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放改造工作方案》(新环发379号)中的污染物排放要求，本工程进行烟气超低排放改造势在必行。

为满足国家三部委通知中对污染物排放的要求，新疆玛纳斯发电有限责任公司于2017年2月委托新疆电力设计院完成了新疆玛纳斯发电有限责任公司2×300MW机组烟气超低排放改造工程的可行性研究报告，于2017年4月委托新疆鼎耀工程咨询有限公司开展环境影响评价工作，为下一阶段确保电厂超低排放改造工程能及时实施、顺利开展打

下坚实基础。

3 现有工程概况

(1)地理位置

玛纳斯县位于新疆维吾尔自治区昌吉州的西部，地处天山北麓，准噶尔盆地南缘，地理位置在东经：85° 34′ 37～86° 43′ 09，北纬：43° 28′ 29～45° 38′ 52〃之间。该县东与呼图壁县接壤；西以玛纳斯河与石河子市、沙湾县为界；南以天山主峰为分水岭与巴音郭楞蒙古自治州的和静县毗连；北与塔城地区的和布克赛尔蒙古自治县相连，隶属昌吉州地区管辖。

电厂位于玛纳斯县城西北 5km 处的兰州湾镇，电厂地理坐标为：东经 86° 10’，北纬 44° 18’。电厂东距玛纳斯县城约 5km，南距乌伊公路(312 国道)1.5km，西距石河子市约 15km，兰新铁路西段北疆铁路从其南侧通过，交通运输十分方便。

电厂的贮灰场位于电厂厂区西北约 2.5km 处，在玛纳斯河东岸的河滩漫地上，贮灰场西侧紧靠玛纳斯河(建有防洪坝)，南距 312 国道约 4.5km。

电厂厂址地理位置，见“图 1　本工程地理位置图”。

(2) 电厂总平面布置情况

电厂现有总平面布置为：厂区固定端朝东，向西扩建，采用四列式布置，自南向北依次为升压站、主厂房、煤场、卸煤站等。

现有三期工程(2×300MW 机组)厂区总平面布置采用四列式布置，自南向北依次为升压站、冷却塔、主厂房、脱硫装置、灰库区、煤场。炉后预留脱硝装置场地。留有再扩建余地。电厂三期工程环评手续及其落实情况见表 1。

表 1　　三期工程环评手续及其落实情况一览表

序号	工程内容	环评情况	环评落实情况
1	新疆玛纳斯电厂(三期 2×300MW)扩建工程	环评已批复，环保已验收	基本落实
2	新疆玛纳斯电厂(三期 2×300MW)烟气脱硫工程	环评已批复，环保已验收	基本落实
3	新疆天山电力股份有限公司玛纳斯发电分公司(2×300MW)机组脱硝改造工程	环评已批复，环保已验收	基本落实
4	新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组除尘器改造工程	环评已批复，环保已验收	基本落实

本工程为电厂三期工程 2×300MW 机组脱硫、脱硝和除尘改造，利用现有场地，不

新增用地。

电厂厂区总平面布置见“图 2 电厂平面布置图”。

(3) 设备概况

电厂现有主要设备及环保概况情况，见表 2。

表 2　　电厂三期工程现有主要设备及环保设施概况表

项　　目			单位	三期工程	
				7#机组	8#机组
出力开始运行时间		出 力	MW	300	300
		时 间	年月	2008.6	2008.10
锅 炉		种 类	/	煤粉炉	
		蒸发量	t/h	1025	1025
汽 轮 机		种 类	/	凝气机	
		出 力	MW	300	300
发 电 机		种 类	/	水冷	
		容 量	MW	300	300
烟气治理设备	烟气除尘装置	种 类	/	双室五电场静电除尘器	
		效 率	%	99.92	
	烟气脱硫装置	种 类	/	石灰石/石膏湿法脱硫设施	
		效 率	%	脱硫效率＞95%	
	烟气脱硝装置	种 类	/	SCR 脱硝装置	
		效 率	%	脱硝效率 80%	
	烟囱	型 式	/	二台炉共用一座钢筋砼烟囱	
		高 度	m	210	
		出口内径	m	6.5	
冷 却 水方 式		种 类	/	二次循环冷却	
		方 式	m^2	二座淋水面积为 4500m^2 自然通风冷却塔	
排水处理方 式		种 类	/	循环排污水、输煤系统废水、酸碱废水、生活污水等	
		方 式	/	中和处理、沉淀处理、生化处理等	
灰渣处理方 式		种 类	/	灰渣分除：机械除渣，气力除灰、湿式搅拌	
		方 式	/	综合利用或灰场堆存	

电厂实景见“图 3 本工程实景图”。

(4)燃料

电厂 2×300MW 机组燃煤由神华新疆能源有限公司(以下简称神新公司)所属的乌东矿区大、中型煤矿、准东煤矿、北山煤矿及玛纳斯县附近地方煤矿供给。电厂来煤采用

铁路及公路运输，铁路来煤由北疆铁路经玛纳斯站到达电厂车辆交接站，再经电厂铁路专用线运至电厂。电厂铁路专用线年设计运力 240×10^4吨，铁路允许机车牵引能力为 3500t，平均运距约 140km。公路来煤由玛纳斯县附近地方煤矿供给，平均运距约 80km。

本期工程烟气超低排放改造煤质分析资料，见表 3。

表 3　　煤 质 分 析 资 料

煤质分析名称	符　号	单　位	参数
收到基碳	Car	%	54.89
收到基氢	Har	%	2.90
收到基氧	Oar	%	8.75
收到基氮	Nar	%	0.68
收到基硫	St,ar	%	1.20
收到基灰分	Aar	%	17.27
收到基水分	Mar	%	15.60
空气干燥基水分	Mad	%	3.40
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	32.83
低位发热量	Qnet,ar	MJ/kg	20170.00

玛电三期锅炉燃煤量情况见表 4。

表 4　　玛电三期锅炉燃煤量情况一览表

项　目	小时耗量(t/h)	日耗量(t/d)	年耗量(10^4t/a)
2×1025t/h	281.34	5626.8	154.74

注：日利用小时数为 20 小时。年利用小时数为 5500 小时。

(5)水源情况

电厂 2×300MW 机组供水系统采用二次循环扩大单元制供水，二台机组配二座 4500m^2自然通风冷却塔。补给水源以玛纳斯河东岸大渠来水为主，在来水不足、泥沙含量较大以及明渠检修断水、冬季冰情严重时采用一、二期工程进行节水改造后的节余水。

本次超低排放改造工程脱硫系统年新增耗水量约为 0.375×10^4m^3/a。

4 超低排放改造工程

4.1 超低排放改造方案

4.1.1 污染物排放标准

电厂超低排放改造前及改造后的排放限值及执行标准(要求)，见表 5：

表 5　　超低排放改造前后排放限值及执行标准(要求)

项　　目	改造前(排放限值)	改造后(排放限值)
烟尘(mg/Nm^3)	30	10
SO_2(mg/Nm^3)	200	35
NO_X(mg/Nm^3)	100	50
执行标准(要求)	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1	《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)要求

4.1.2 污染物排放现状

根据新疆玛纳斯发电有限责任公司提供的2016年在线监测数据统计可知NOx排放浓度最大值为93mg/Nm^3、最小值为52mg/Nm^3、平均值为82mg/Nm^3；SO_2排放浓度最大值为181mg/Nm^3、最小值为54mg/Nm^3、平均值为120mg/Nm^3；烟尘排放浓度最大值为23mg/Nm^3、最小值为5mg/Nm^3、平均值为12mg/Nm^3，电厂目前执行标准满足：NOx排放浓度为100mg/Nm^3，SO_2排放浓度小于200mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于30mg/Nm^{3}的要求。

监测结果见表 6。

表 6　　电厂 7#、8#机组锅炉大气污染物排放情况　　单位：mg/Nm^3

2016 年	脱硝出口			二氧化硫			脱硫出口烟尘		
	max	min	V	max	min	V	max	min	V
01 月	90	61	73	122	54	98	20	9	14
02 月	75	60	68	129	70	104	16	7	11
03 月	81	69	72	175	79	97	16	9	12
04 月	89	71	83	158	90	130	15	13	14
05 月	93	70	81	181	121	146	12	6	10
06 月	90	77	83	148	88	139	16	7	11
07 月	88	80	84	157	119	136	12	6	9
08 月	86	52	67	150	107	129	18	8	13
09 月	79	60	71	145	88	123	15	5	10
10 月	85	69	71	166	62	100	16	10	12
11 月	86	73	79	141	106	126	16	13	14
12 月	92	71	84	133	92	113	23	12	14

根据表 6 可知：7#机组、8#机组大气污染物(烟尘、SO_2、NO_x)排放浓度可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中相关的限值要求(烟尘：30mg/Nm^3、SO_2：200mg/Nm^3、NO_x：100mg/Nm^3)。但不能满足《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的烟尘、SO_2、NO_X分别执行10mg/Nm^3、35mg/Nm^3、50mg/Nm^{3}的排放限值要求，因此，必须进行脱硫、脱硝和除尘改

造，以满足火电厂大气污染物超低排放限值要求。

4.1.3 脱硝改造

4.1.3.1 脱硝改造原则、目标及效率

根据以上对脱硝工艺的简要介绍，本工程控制 NOx 排放有很多种方法，各种脱硝工艺工程投资和脱硝效率各不相同，选择何种脱硝工艺一般可根据以下几个方面综合考虑：

(1)现有脱硝装置入口 NOx 浓度按 300mg/Nm^{3}设计，NOx 排放浓度必须满足国家超低排放小于 50mg/Nm^{3}的要求，脱硝效率达 85.7%以上。

(2)脱硝改造要适用于已经确定的煤质条件、并考虑燃煤来源变化的因素。

(3)脱硝工艺要做到技术成熟、设备运行可靠，并有较多成功的运行业绩。

(4)根据工程的实际情况，尽量减少脱硝装置的建设投资、运行费用。

(5)脱硝工艺还原剂、水和能源等消耗少，尽量减少运行费用。

(6)检修和维护费用小。

(7)脱硝装置对电厂锅炉运行的影响最小。

4.1.3.2 脱硝改造方案

低氮燃烧改造范围：

(1)主燃烧区：更换现有燃烧器组件，对燃烧器进行重新布置，保留 A 层等离子燃烧器，更换 B、C、D、E 一次风煤粉燃烧器，新煤粉燃烧器采用上下浓淡中间带稳燃钝体结构；B 层标高不变，C 层 D 层 E 层标高下移；在现有的燃尽风的基础上再增加一层燃尽风，对原 OFA 喷口封堵，更换二次风喷口。

(2)在主燃烧器上方约 5m 处布置 3 层 SOFA 喷口(含原有的两层)，SOFA 喷口可同时做上下 20° 左右 10° 摆动，SOFA 燃尽风占总风量的 30%。燃尽风取风从原有的两侧大风箱上引出。

(3)燃烧器：中间加装稳燃钝体形式。

(4)水冷壁管屏(燃尽风区域水冷壁弯管及修整管)。

(5)电气、仪表及控制(电源盘、控制柜、电缆等)。

(6)附属系统(支吊架、楼梯平台、检修起吊设施、防腐、浇注料、保温和油漆设计等)。

脱硝系统改造：

(1) 脱硝总平面及竖向布置

反应区位于锅炉与除尘器之间，送风机室上方，单台 SCR 反应器尺寸为 7.86×10.78×15.6m。反应区的 CEMS 间、DCS 电源柜和 MCC 见均布置在反应器平台上。

氨罐区位于厂区的西北部，四周设防火堤，占地面积约 1030m^2。外侧设围墙与厂区分隔。

反应区及氨区总平面布置无改造内容

(2)工艺系统

1)烟气系统

由于烟气参数变化不大，本次 SCR 改造前、后烟道尺寸不变。

2)反应器

本期工程超低排放改造在脱硝反应器中启用备用层，采用蜂窝式催化剂，每层催化剂配备 2 台蒸汽吹灰器和 3 台声波吹灰器，蒸汽吹灰器布置在反应器 7860mm 宽度单侧，声波吹灰器布置在反应器 10780mm 宽度单侧。

3)催化剂

催化剂是 SCR 系统中的主要设备，其主要成分组成、结构、寿命及相关参数直接影响 SCR 系统脱硝效率及运行状况。要求 SCR 的催化剂应具有如下特性：

①具有较高的 NOX 选择性；

②在较低的温度下和较宽的温度范围内，具有较高的催化活性；

③具有较好的化学稳定性、热稳定性、机械稳定性；

④费用较低。

本次改造原有两层蜂窝催化剂不变，新增备用层亦采用符合相关要求的催化剂，并新增催化剂填装量，模块长宽尺寸为 1900×960mm，催化剂节距大于 7.4mm，催化剂选择 20 孔方案，一个反应器一层催化剂体积数约为 55m^3，两台炉体积数约为 220m^3。原 SCR 反应器催化剂层间距为 2.8m，可以满足催化剂检修安装要求。因此，本次改造每层反应器支撑主梁不用调整，仅调整支撑催化剂模块的次梁和模块间的密封及附件即可。

3)氨/空气混合系统

氨气进入 SCR 反应器前，在氨\空气混合器内与大量空气混合，稀释后的成为氨气浓度 5%左右的混合气体。

每台机组原稀释风机风量为 3800Nm^3/h，共计 2 台(1 运 1 备)。改造后，喷氨量减少，原稀释风机满足要求，可以利旧。

4)氨喷射格栅

对于氨喷射格栅来说，只有喷射流量增加，喷射流量对氨/烟混合影响可忽略不计。喷氨格栅系统利旧。

5)吹灰器

本工程 SCR 吹灰器采用耙式蒸汽吹灰器和声波吹灰器。每个备用层催化剂配 2 台伸缩耙式吹灰器和 3 台声波吹灰器。附加层的声波、蒸汽吹灰器需要新采购，声波、蒸汽吹灰器的安装位置和平台也已经预留，只需新增部分配套管道和阀门。

原压缩空气系统已考虑了催化剂备用层的吹灰压缩空气用量。本次对新增备用层压缩空气吹灰做引接管道阀门改造，同时调整相应的配套控制系统。

(3) 氨储存、制备、供应系统

氨储存、制备、供应系统按满足三层催化剂脱硝系统运行设计。

目前，氨区至 SCR 区只有一条供氨管道，可靠性低。增加一条供氨管道，提高供氨可靠性。

(4) 压缩空气、蒸汽系统

2014 年进行脱硝改造时，已考虑备用层吹灰及仪用压缩空气量，本次脱硝改造新增压缩空气由脱硝反应区压缩空气储罐提供。

2014 年进行脱硝改造时，已考虑备用层蒸汽吹灰用量，本次脱硝改造新增蒸汽由脱硝反应区现有气源提供。

(5)氨逃逸监测系统

2014 年 7 月脱硝改造中，在每台炉的空预器入口处加装了 2 套氨逃逸监测装置，用于控制脱硝系统的氨逃逸浓度，正常运行情况下，氨逃逸浓度控制在 3PPm 以下。

4.1.4 除尘改造

本期工程电除尘器后烟尘排放浓度平均值约17.50mg/Nm^3，除尘系统达到设计要求，满足脱硫进口粉尘浓度要求。

脱硫出口烟尘排放浓度最大值为 23mg/Nm^3、最小值为 5mg/Nm^3、平均值为 12mg/Nm^3，不满足超低排放改造烟尘排放浓度小于 10mg/Nm^3 的要求，因此本次超低排放改造在脱

硫系统进行脱硫除尘协同治理改造，在脱硫塔的顶部增设 1 套高效除尘除雾设备，形式为一级管式+三级屋脊式除雾器,可满足烟尘排放浓度小于 10mg/Nm^{3}的要求。

4.1.5 脱硫改造

4.1.5.1 脱硫改造目标及技术路线

烟囱出口SO_2的排放浓度从当前标准限值200mg/Nm^3(标态、干基、6%O_2)降低到35mg/Nm^{3}以下，实现超低排放。

依据现有脱硫设施及其场地条件，对现有脱硫工艺进行升级提效改造，确定本次超低排放改造脱硫系统入口SO_2设计值为2958.87mg/Nm^3，出口SO_2浓度＜35mg/Nm^3，脱硫效率要求≥98.82%。

4.1.5.2 脱硫改造方案

根据电厂提供煤质硫含量(硫含量 1.2%)为确保电厂烟气脱硫超低排放改造后锅炉烟气中二氧化硫排放浓度不超过 35mg/m^3，将增加浆池高度、脱硫吸收塔内喷淋层及吸收塔的高度，同时进行公用系统扩容，使脱硫增容改造后的脱硫效率达到 98.82%，二氧化硫排放浓度为 35mg/Nm^3。

本着在现有脱硫岛区域进行烟气脱硫超低排放改造的原则,本次烟气脱硫超低排放改造的主要改造内容如下：

(1)烟气系统

原烟气烟道：取消增压风机后，原烟气烟道改变走向，酌情利旧原有烟道支架。

净烟道：由于现有净烟道直管段不满足环保要求，因此本次脱硫超低排放改造后,调整净烟道走向，酌情利旧原有烟道支架。

烟道的保温及外护板进行修补或更换。

对脱硫系统部分楼梯腐蚀严重的进行修补或必要更换。

(2)SO_2吸收系统

原有吸收塔设计浆池有效容积 770m^3，浆池区域直径 12.0m，浆池液面高度 6.8m，增加两层喷淋，浆池需抬高 7m。

原有吸收塔最下层喷淋层至入口烟道顶面之间的距离为 2.96m，更换原有托盘,新增两层喷淋,吸收塔喷淋段需抬高 4m。

拆除原有的 2 级屋脊式除雾器，新增高效除尘除雾器，吸收塔除雾区段需抬高 4m。

酌情利旧三台循环泵，新增两台浆液循环泵。浆液循环泵参数为：Q=6300m^3/h，

H=25.1m/27.1，功率：800/800kW。

改造后，吸收塔直径不变，改造后浆池区拔高 7m，吸收区需拔高 8m，吸收塔整体拔高 15m。拔高后吸收塔高度 46.7m。

改造后塔内浆液停留时间大于 4.0min。脱硫系统改造后总阻力增加 850Pa。

喷淋层间距不小于 2m；底层喷淋层中心线至原烟气入口烟道上沿距离不小于 3m；最上层喷淋层中心线至除雾器最下沿距离不小于 3m；最上层除雾器顶部至塔上部塔壁垂直段上沿距离不小于 2m。

由于浆池容积增加，浆液高度抬升较高，搅拌器出力无法满足需求，每座吸收塔需更换吸收塔侧进式搅拌器，功率有 18.5kW 增至 30kW。

现有氧化风机及氧化风喷枪无法达到设计要求，需对现有二台氧化风机及氧化风喷枪进行更换(每台氧化风机由改造前流量 4443Nm^3/h，压力 78.3kPa 更换为离心风机，流量 7300Nm^3/h，扬程 98kPa)功率由 1850kW 增至 3550kW，吸收塔内氧化风管由喷枪式改为管网式。

更换二台大容量石膏排出泵，改造前流量 65m^3/h，扬程 50m，更换为流量 72m^3/h，扬程 50m，功率有 30kW 增至 37kW。

改造采用更换一层合金托盘+新增两层喷淋方案，同时考虑脱硫除尘一体化。

(2)石灰石卸料及储存、浆液制备和储存系统

本期工程石灰石卸料及储存、浆液制备和储存系统为二套(2×300MW)脱硫装置共用。烟气脱硫超低排放改造前设计工况二台机组石灰石消耗量为 6.0t/h，共配有二套石灰石湿磨机系统，每套系统的额定出力能满足 2 台炉在 BMCR 工况下燃用时 FGD 装置所需的吸收剂总用量的 75%，每台磨机出力为 5.7t/h。烟气脱硫超低排放改造后设计工况二台机组石灰石消耗量为 10.7t/h，较改造前增加石灰石用量约 4.7t/h，已基本达到 2 台磨机满负荷运行时出力。

目前，厂区外有石灰石粉加工厂，综合场地、投资费用及运行等因素考虑，本次改造新增来粉制浆(粉仓)系统一套。根据《石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计导则》的要求，石灰石块/粉仓的总有效容量应根据市场供应情况和运输条件确定，运输距离小于 30km 时其总有效容积不宜小于锅炉在 BMCR 工况下 3d 的石灰石耗量，粉仓容积为 770m^3。

外购石灰石粉(细度：250 目筛 90%的过筛率)由专用密封罐车运至电厂，通过气力

方式卸入石灰石粉仓。粉仓顶部设布袋除尘器，为保证粉仓卸料通畅，在其底部设空气流化装置。粉仓内的石灰石粉经给料机、输送机均匀地送入石灰石浆液箱内，同时按一定比例加水搅拌制成石灰石的质量分数约为 30%的浆液后，由浆液泵送入脱硫吸收塔内。

该系统设置 2 座浆液箱，浆液箱总容积按脱硫系统设计工况下运行 4h 的浆液量设计。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在浆池内设搅拌机。浆液输送系统设置母管，互为备用。设置 4 台浆液供应泵，两用两备，直接通入吸收塔。

(3)石膏脱水系统

本系统为二套(2×300MW)脱硫装置共用。

烟气脱硫超低排放改造前石膏生成量为 11t/h，每台真空皮带脱水机设备出力 9.62t/h，共配有二台。本次烟气脱硫超低排放改造后两台炉石膏生成量为 19.38t/h，增加石膏生成量 8.38t/h。真空皮带机已不能满足改造后系统出力，需更换为出力 20t/h 的真空皮带机。

真空泵需进行更换(由改造前流量 Q=3360m^3/h，P=-0.098MPa 更换 Q=90m^3/min，P=-0.098MPa)。

(4)更换一台石灰石旋流器，更换两台石膏旋流器。改造后，少量增加脱硫废水，废水旋流器利旧。

(5)除雾器

原吸收塔采用二级屋顶式除雾器，本次改造更换为高效除尘除雾器。

每座吸收塔出口设 1 套高效除尘除雾设备，型式为一级管式+三级屋脊式除雾器。更换三台除雾器冲洗水泵，改造前流量 119m^3/h，扬程 65m，更换为流量 119m^3/h，扬程 80m，功率有 37kW 增至 45kW。需对吸收塔原除雾器冲洗水管道进行调整，满足高效除尘除雾器的冲洗要求，相应调整冲洗水控制逻辑。

(6)事故浆液系统

原 2 台机组设置 1 座事故浆液箱，原容积 V=900m^3，脱硫超低排放改造后，容积 V=1560m^3。通过与脱硫公司交流，脱硫超低排放改造后，浆池容积都会增加，当脱硫系统需要事故检修时，可通过运行方式调整使事故浆液箱满足事故检修需求，同时根据《火力发电厂烟气脱硫设计技术规程》(DLT5196-2016)规范要求，石膏浆液抛弃处理时，事故浆液箱容量可按不小于 500m^3设计。原事故浆液箱不需要进行扩容改造。

(7)脱硫废水处理系统

电厂原有一套脱硫废水处理系统，二台机组公用。脱硫废水处理工艺为脱硫废水进三联箱，加药反应后进入澄清器，上清液达标排放，污泥经板框压滤机脱水后外运，压滤液返回三联箱。

改造后，少量增加脱硫废水排放量，因此脱硫废水处理系统不需改造。

(8)目前运行中工艺水供给不能满足系统满负荷正常运行，因此本次需增加一趟工艺水管线。

(9)CEMS 进行小量程改造。

脱硫系统进口置的 CEMS 系统其检测精度满足检测的要求，不需要改造。

脱硫系统出口处设置的 CEMS 系统其检测精度、检测方法已无法满足超低排放浓度检测的要求，需对部分仪器设备进行更换，以满足烟气超低排放的要求。

①预处理

探头探杆更换为加热探杆，防止水的冷凝

采用快速旁路，缩短样气在管路中停留时间，减少管路对待测气体的吸附。

采用渗透管脱水技术，待测气体低损失。

②分析仪

更换小量程气体分析仪器

③粉尘仪

解决高湿度工况下水雾对粉尘仪的影响，采用抽取式激光粉尘仪，替代原激光粉尘仪

(10)根据烟气脱硫脱硝超低排放改造的要求，主要为设备的新增及对辅助系统及设备改造进行，包括：各类管道、电气系统、控制系统、土建、采暖及通风等。

(11)脱硫布置

取消增压风机，自主烟道接口至吸收塔入口烟道水平联通。

合金托盘、喷淋层、除雾器等改造内容在脱硫塔内部进行。

每台机组新增二台浆液循环泵，新增浆液循环泵侧布置在原浆液循环泵房，该泵房需向外进行扩建。更换的氧化风机布置在原氧化风机处。

新增来粉制浆系统及浆液箱布置现有 8 号机增压风机房处。

更换的皮带脱水机、真空泵、石膏排出泵均布置在原设备处。

4.1.6 其它相关设备的改造

4.1.6.1 引增合一改造

由于电厂近期未做风机性能测试，无法确定风机裕量，改造方案数据由电厂提供。经可研的核算，本次烟气超低排放改造增加脱硫系统阻力：喷淋层每层 250Pa，高效除尘器 500Pa，拆除除雾器 200Pa，调整烟道增加阻力 100Pa，250×2+500-250+100=850Pa，考虑 20%的裕量，最终 TB 点工况阻力增加 1020Pa。

由相关数据可以看出：

(1)以上计算为锅炉满负荷状态，当锅炉负荷降低，引增合一后，动叶可调轴流风机在低负荷区域比静叶调节轴流风机具有更高的风机效率，因此，低负荷区域引增合一方案比增压风机增容方案将节约更多电量。

(2)引增合一与引风机、增压风机并列运行相比，具有较少的维护量与备品备件，为电厂节约资金。

(3)引增合一与引风机、增压风机并列运行相比，烟风系统更为顺畅，减少系统阻力，不会出现风机运行中的相互干扰，使烟风系统运行更加稳定。

(4)引增合一与引风机、增压风机并列运行相比，减少了一个运行设备，烟风系统减少一个故障点，不会出现因增压风机故障导致机组停机(已取消旁路烟道)，使烟风系统运行更加可靠。

(5)综上所述，建议此次超低排放升级改造推荐采用引增合一方案：

①原风机保留部分：进气膨胀节和进气箱。

②需更换部件：机壳和转子组、扩压器和出口膨胀节等。

③密封冷却风机、油站、仪表箱、机壳前段和叶轮外壳后地脚螺栓基础需要新制作外，其他基础保留使用。

④风机安装时最大起吊重量约为 21t,检修时(转子组，不含叶片)最大起吊重量约为 9t，目前，引风机房风机单轨吊最大起吊重量为 10t，电机单轨吊最大起吊重量为 16t，满足引增合一后检修需求，不满足设备安装需求。

4.1.6.2 空压机改造

脱硝反应器单只吹灰器单位时间内的空气耗量 2.4Nm^3/min,每次同时吹扫的吹灰器

数量：1，声波吹灰器每次吹扫的时间：10S，声波吹灰器吹扫频率：1 次/5 分钟。由于声波吹灰器为间断运行，因此，折算连续运行时的耗气量为：2.4×10/60/5=0.08Nm^3/min。本次新增 12 只声波吹灰器，因此，本次新增压缩空气量为 12×0.08=0.96Nm^3/min。目前，电厂空压机系统出力满足要求。

4.2 人员编制

根据脱硫、脱硝、除尘系统的运行管理工作内容，结合工程的具体情况，现有的人员满足改造要求。本工程改造完成后，仍按改造前的人员编制，无需增加。

4.3 主要指标及参数

4.3.1 本工程脱硝改造设计指标及参数

具体指标见表 7。

表 7　　本工程 SCR 超低排放改造边界设计条件

序号	参　数		单 位	设计参数	备注
1	烟 气 量(湿)		Nm^3/h	960300	实际 O_2 量
2	烟 气 量(干)		Nm^3/h	873800	实际 O_2 量
3	烟气成分（标准状态，湿基）	CO_2	Vol%	14.58	
		O_2	Vol%	3.23	
		N_2	Vol%	73.07	
		SO_2	Vol%	0.12	
		H_2O	Vol%	9.00	
4	烟气成分（标准状态，干基）	CO_2	Vol%	16.02	
		O_2	Vol%	3.55	
		N_2	Vol%	80.30	
		SO_2	Vol%	0.13	
5	入口烟温		℃	374	
6	入口粉尘浓度		g/Nm^3	21.8	6% O_2
7	入口实际 NO_X 浓度		mg/Nm^3	≤300	6% O_2
8	设计脱硝效率		%	≥85	
9	年利用小时		h	5500	
10	出口浓度		mg/Nm^3	42.9	

4.3.2 本工程脱硫改造设计指标及参数

具体指标见表 8。

表 8　　本工程脱硫改造主要技术参数(单台)

项　目	单 位	设计煤种	备　注

煤含硫量	%	1.20	
灰 分	%	17.27	
煤低位发热量	kJ/kg	20170	
机组耗煤量	t/h	140.67	
烟气成分标准状态，湿基，实际 O_2 量)			
CO_2	Vol%	12.61	
O_2	Vol%	5.59	
N_2	Vol%	73.70	
SO_2	Vol%	0.11	
H_2O	Vol%	7.99	
烟气成分(标准状态，干基，实际 O_2 量)			
CO_2	Vol%	6.08	
O_2	Vol%	13.70	
N_2	Vol%	0.12	
SO_2	Vol%	80.10	
烟气参数(标态，实际 O_2 量)			
脱硫装置入口烟气量	Nm^3/h	1110500	湿基
		1021700	干基
脱硫装置入口烟气温度	℃	135	设计值
烟气中污染物成分(标准状态，干基)			
脱硫系统入口 SO_2	mg/Nm^3	2958.87	6%O_2
脱硫系统入口烟尘浓度	mg/Nm^3	17.50	6%O_2
出口 SO_2	mg/Nm^3	32.0	6%O_2
出口烟尘浓度	mg/Nm^3	5.0	6%O_2

4.3.4 本工程改造前后主要物耗及产出（生）变化情况

具体见表 9：

表 9　改造前后石灰石(石膏)、液氨、用水量(废水处理量)变化一览表

项目	单位	改造前	改造后	变化
石灰石消耗	$10^4t/a$	3.30	5.88	2.58(增加)
石膏产出量	$10^4t/a$	10.58	10.92	0.34(增加)
脱硫废水产生量	$10^4t/a$	2.89	3.19	0.3 (增加)
液体氨消耗	t/a	1420	1136	284(减少)
灰渣产生量	$10^4t/a$	12.5	12.502	0.002(增加)

5 编制依据

5.1 国家环境保护法律、法规及政策性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日实施)；

(2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日

起施行)；

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 2 月 28 日修订，2008 年 6 月 1 日起施行)；

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015 年 4 月 24 日修订并实施)；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月 1 日起实施)；

(6)《中华人民共和国节约能源法》(2008 年 4 月 1 日起实施)；

(7)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行)；

(8)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日起施行)；

(9) 国务院令(1998)第 253 号《建设项目环境保护管理条例》;

(10) 国发[2013]37 号文《国务院关于印发大气污染物防治行动计划的通知》。

5.2 国家电力环保标准、政策

(1) 中华人民共和国国家标准:《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)；

(2)《火电厂氮氧化物污染防治技术政策》(环发[2010]10 号，2010 年 1 月 27 日实施)；

(3) 中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号《国家发展改革委关于修改＜产业结构调整目录(2011 年本)＞有关条款的决定》;

(4) 发改能源[2014]2093 号关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年)》的通知;

(5) 环发[2015]164 号关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知。

5.3 地方环保规定和要求

(1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(区人大 2017 年 1 月 1 日实施)；

(2)《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》;

(3) 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;

(4) 新疆维吾尔自治区环境保护局·新疆生态功能区划(2005 年 9 月)；

(5)《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》(新政发[2014]35 号)；

(6)《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)；

(7)《关于加强乌鲁木齐、昌吉、石河子、五家渠区域环境同防同治的意见》(新政发【2016】140 号)。

5.4 工程设计依据性文件

(1) 新疆玛纳斯发电有限责任公司“新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组超低排放改造工程环境影响评价委托书”(附件一)；

(2)中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司《新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组超低排放改造工程可行性研究报告》(2017 年 4 月)；

(3)昌吉州环保局“关于新疆天山电力股份有限公司玛纳斯发电分公司(2×300MW)机组脱硝改造工程环境影响报告表的批复”)；

(4)新疆环保厅“关于新疆玛纳斯电厂三期扩建(2×300MW)烟气脱硫工程环境影响报告表的审批意见”。

5.5 环境影响评价技术导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ 2.2-2008)；

(3)《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ/T 2.3-1993)；

(4)《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ 2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2011)；

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)。

与本项目有关的污染情况及主要环境问题：

1 大气污染物

电厂现有 2×300MW 燃煤机组，配 2×1025t/h 煤粉锅炉，根据电厂提供的 2016 年污染物排放在线监测数据：NOx 排放浓度最大值为 93mg/Nm^3、最小值为 52mg/Nm^3、平均值为 82mg/Nm^3；SO_2 排放浓度最大值为 181mg/Nm^3、最小值为 54mg/Nm^3、平均值为 120mg/Nm^3；烟尘排放浓度最大值为 23mg/Nm^3、最小值为 5mg/Nm^3、平均值为 12mg/Nm^3，锅炉大气污染物(烟尘、SO_2、NO_x)排放浓度基本可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中相关的限值要求(烟尘：30mg/Nm^3、SO_2：200mg/Nm^3、NO_x：100mg/Nm^3)。

2 水体污染排放

电厂现有工程排水主要包括工业废水、冲灰水、脱硫废水、生活污水，工业废水于工业废水处理站经中和、澄清、过滤处理后用于脱硫系统及干灰加湿等；脱硫废水经加石灰乳调 PH 值、加药絮凝沉淀、过滤处理后用于灰库调湿；生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后回用于绿化或用于道路清扫用水。根据新疆电力建设调试所于 2016 年 6 月 20 日对电厂工业废水进行水质监测，于 2017 年 2 月 6 日对电厂脱硫废水进行监测，两次监测水质均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 1 及表 4 三级标准要求，各处理设施出口排水水质见表 10、表 11。

表 10　　工业废水污染物排放情况一览表　　单位：mg/L，pH 除外

监测位置	监测项目	监测值	标准限值	达标情况	备注
工业废水渠（处理后的工业废水排放处）	pH	8.15	6-9	达标	
	悬浮物	7	400	达标	
	化学需氧量	5	500	达标	
	氨氮	1.17	—	达标	
	挥发酚	＜0.0003	2.0	达标	
	硫化物	＜0.005	2.0	达标	
	石油类	0.44	30	达标	
	氟化物	0.18	20	达标	
	总砷	0.0018	0.5	达标	
	总铜	＜0.05	2.0	达标	
	总铅	＜0.2	1.0	达标	
	总锌	0.145	5.0	达标	
	总镉	＜0.05	0.1	达标	
	总汞	0.00022	0.05	达标	

表 11　　脱硫废水污染物排放情况一览表　　单位：mg/L，pH 除外

监测位置	监测项目	监测值	标准限值	达标情况	备注
脱硫废水处理设施出水口	pH	8.01	6-9	达标	
	悬浮物	15	400	达标	
	化学需氧量	375	500	达标	
	硫化物	0.12	2.0	达标	
	氟化物	8.02	20	达标	
	总砷	0.0026	0.5	达标	
	总铅	0.46	1.0	达标	
	总锌	0.092	5.0	达标	
	总镉	＜0.05	0.1	达标	
	总镍	0.26	1.0	达标	
	总铬	0.19	1.5	达标	
	总汞	0.0036	0.05	达标	

3 噪声污染排放

新疆电力建设调试所于 2015 年 11 月 4 日对本工程东、西、南、北厂界共设 10 个噪声监测点，厂界噪声值见表 12。

表 12　　厂界噪声监测结果　　单位：dB（A）

项目		主要声源	监测值		标准限值	达标情况
			昼间	夜间		
电厂厂界	厂大门	环境	41.4	39.8	昼间 65，夜间 55	达标
	厂界东侧北端	环境	38.4	36.8		达标
	厂界北侧东端	环境	37.7	37.3		达标
	厂界南侧东端	环境	39.1	38.9		达标
	厂界南侧中部	环境、主厂房	44.1	42.1		达标
	厂界南侧西端	环境	37.1	37.3		达标
	厂界西侧南端	环境	34.5	34.2		达标
	厂后门	环境	34.8	34.5		达标
	厂界西侧北端	环境	35.4	35.3		达标
	厂界北侧西端	环境	34.8	34.5		达标

由上表可知厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

4 固体废弃物排放

2016 年新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂灰渣处理率为 100%，粉煤灰：12.5 万吨，全部外售；石膏：6.05 万吨，其中 2.86 万吨堆存于灰场，3.19 万吨外售；脱硫灰 6.05 万吨，存储于灰场；废机油 4.68 吨，由新疆福克油品厂回收处理；生活垃圾 614 吨，运往垃圾填埋场。

5 存在的环境问题

现状电厂灰渣和脱硫石膏部分外售，多余未综合利用部分储存于电厂的储灰场内，储灰场严格执行环评批复相关要求，定期对固废物进行戈壁土碾压覆盖，未出现扬尘问题。

电厂所属一二三期机组共 8 台锅炉，一二三期机组锅炉配套建设有燃煤输送系统、配套输煤廊道、栈桥全部为全封闭皮带输煤。全厂配套同步建设有 3 期煤场，分别为一期、二期、三期储煤场，一二三期煤场全部按环评及批复要求建设，由新疆电力设计院按照《火力发电厂设计技术规程》DL//T5000 及《火力发电厂运煤设计技术规程》DL/T5187.2 进行规范设计，并按《电力建设施工及验收技术规范》进行规范验收。一二三期机组煤场同步建设有 12.38m 高彩钢封闭式挡风墙、煤场喷淋降尘设施、主体工程全部通过国家环保部环境保护竣工验收，全厂各项污染物及环保设施齐全，落实了环评批复中的所有要求，符合当时验收标准及环保要求。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)：

1 地形、地貌、地质

电厂所在区域总体地貌是南高北低，东高西低，地势开阔平坦，地形坡度 13～14‰。地貌单一，主要为卵砾石。厂址区域未发现不良地质现象，地下水埋深在 40m 以下。

贮灰场位于电厂西北约 2.5km 处，灰场东侧、南侧及北侧现均为河滩地，地表多卵砾石。在灰场南侧有新建的东水西调大渠，西侧紧靠玛纳斯河，北侧为红柳公园，东侧邻近坝外有 4 排绿化林带，距坝体约 20m 有部分农田。

电厂所在区域地震基本烈度为Ⅷ度。

2 气象特征

玛纳斯县位于欧亚大陆腹地，远离海洋，属典型大陆性干旱气候，其特点为：地处暖温带，热量丰富，气候干燥，降水稀少，春季干热，夏季炎热，秋季凉爽，冬季寒冷漫长，日温差和年温差都很大。由于境内地貌复杂，形成明显区域性气候差异。山区湿润凉爽，降水较多；平原干燥炎热，热量丰富，光照充足，蒸发强烈，降水稀少。

玛纳斯县气象站近 30 年的主要气象参数如下：

年平均气温：	7.1℃
年极端最高气温：	41.9℃(1983 年 07 月 31 日)
年极端最低气温：	-37.7℃(1988 年 02 月 15 日)
年平均降水量：	205.7mm
年平均蒸发量：	1648.4mm
年平均气压：	965.2hPa
年平均相对湿度：	65%
年平均风速：	2.0m/s
年主导风向：	西南风(SW)
十分钟平均最大风速：	17.0m/s(共出现 3 次)
年平均雷暴日数：	11.6 天
年平均雾日数：	11.0 天

年最多雾日数：　　22 天(2004 年)

年平均大风日数：　　6.2 天

年最多大风日数：　　18 天(1984 年)

3 水文状况

(1)地表水状况

玛纳斯县境内有玛纳斯河、塔西河两大水系，年总径流量 $14.94\times10^8m^3$。

玛纳斯河是一条内陆河，该河发源于天山北麓的依连哈比尔尕山脉，是准噶尔盆地南缘最大的一条河流；由南向北流经和静、沙湾、玛纳斯、石河子和克拉玛依等县市汇入玛纳斯湖，全长 332km，流域面积 $1054km^2$。由于在 312 国道玛纳斯河大桥以下 15km 处有夹河子等水库拦蓄河水，使夹河子水库以下的河道常年干涸。故现在河长约 195km。

由于玛河下游水利工程的修建，即夹河子水库的拦洪蓄水与东岸大渠引玛河河水灌溉农田，再无水量汇入玛纳斯湖，红山嘴与夹河子水库之间的玛河河道只有夏季汛期才有水流，9 月至翌年 5 月因玛纳斯河来水全被东岸大渠引走，故此时河道是干涸的。

(2)地下水状况

玛纳斯河洪积扇区是一个由第四系松散岩层构成的巨大的地下水储水构造，第四系厚 400～900m，仅潜水区的总储存量就在 $300\times10^8m^3$ 以上，地下水主要由地表水转化而成，其动态明显受玛纳斯河水影响。潜水埋深自扇顶的 150m 左右，向北逐渐变迁。地下水的化学类型为 HCO_3-Ca 型，区域水位在不断下降，石河子地区和玛纳斯地区每年水位下降约 0.3～0.5m,据地矿局资料水源地开采 50 年的漏斗中心最大下降 6.32m，加上相邻水源地 50 年的干扰 5.03m 和年内水位变幅 2.7m，水位下降不到 15m，均小于允许下降值。潜水水力坡度 1‰～3‰。地下水总体流向大致呈 NW 向。

电厂取水井处于玛河冲洪积扇中下部，紧靠玛纳斯河河床，面积 $13km^2$，为单一结构的第四系松散岩类孔隙潜水含水层。水源地内地下水除接受玛纳斯河汛期垂渗、侧渗和少量渠道入渗补给外，还有来自东南方上游断面侧向流入量。地下水动态呈水文-人工开采型，年水位变幅 2.73～4.13m。据抽水试验资料，潜水含水层的渗透系数多为 90～130m/d，单位涌水量一般大于 $2000m^3/d\cdot m$，东岸大渠以东和南部地区相对减弱，单位涌水量一般为 $1000\sim2000m^3/d\cdot m$。潜水埋深由西南部的 50m 左右向北东变浅至 10m

左右。

4 植被、生物多样性

电厂所在区域为平原区。电厂附近主要野生植物有：红柳、梭梭柴、沙枣林等。野生动物稀少，主要有野兔、旱獭、野鸽等。

电厂福利区和厂区经过多年绿化环境优美，主要种植有榆树、杨树和草坪等。

附近农田主要农作物有小麦、玉米、水稻、高粱、棉花、胡麻、油葵等，还种植各类蔬菜有数十种。

人工植被主要有各类杨树、榆树、白蜡、沙枣、石榴等，以及多种花卉。

电厂灰场周围生长有红柳、骆驼刺等植被。

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等)：

1 社会环境

玛纳斯，蒙语意为巡逻者，因古代玛纳斯河沿岸有巡逻士兵而得名,地处天山北麓、准噶尔盆地南缘。全县总面积 1.1 万平方公里，辖 14 个乡镇场站、5 个驻县团场,有汉、回、哈萨克、维吾尔等 32 个民族，总人口 28 万人。

2 教育、卫生、城市建设及环境保护

1)教育

2015 年末拥有各类学校 19 所，其中高级中学 1 所，初级中学 2 所，九年一贯制学校 5 所，小学 11 所。现有教职工 1747 人，其中：专任教师 1666 人。在校学生 16867 人。教育经费投入不断提高，全年财政教育支出 2.24 亿元，比上年增长 36.4%。

2)卫生

全县拥有医疗卫生机构 132 个。其中医院 6 个；基层医疗卫生机构 123 个，其中社区卫生服务中心（站）3 个，卫生院 11 个，村级卫生室 73 个，诊所、卫生所、医务室 36 个；专业公共卫生机构 3 个。共有床位 643 张，在岗职工 962 人，其中，卫生技术人员 778 人，其中执业（助理）医生 329 人。

3)环境保护

2015 年年末，城市道路长度为 87 公里，比上年增长 42.6%；道路照明灯 5710 盏，比上年增长 75.3%；排水管道 137 公里，比上年增长 5.4%；绿化覆盖面积 369 公顷，比上年增长 3.9%；绿地面积 355 公顷，比上年增长 7.3%；公园 5 个，比上年增长 25%；公园面积 80 公顷，比上年增长 8.1%。全年环境污染治理完成投资 2.75 亿元，比上年增长 95%。

3 文物保护

本工程所在区域属玛纳斯县兰州湾镇管辖。所在区域无文物古迹。

环境质量状况

建设项目所在地区环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

1 环境空气质量现状

本工程环境空气质量现状调查委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司于2017年5月4日～5月11日,进行了连续七天的监测，监测位置见“图4 本工程监测布点图”，环境空气质量监测结果，见表13。

表 13　　环境空气质量现状监测统计表　　(单位：mg/m³)

项目 / 时间	SO_2		NO_2		PM_{10}	
	浓度值(mg/m³)	占标比	浓度值(mg/m³)	占标比	浓度值(mg/m³)	占标比
5.4～5.5	0.005	0.033	0.024	0.300	0.129	0.860
5.5～5.6	0.009	0.060	0.037	0.463	0.068	0.453
5.6～5.7	0.010	0.067	0.026	0.325	0.116	0.773
5.7～5.8	0.005	0.033	0.032	0.400	0.080	0.533
5.8～5.9	0.007	0.047	0.029	0.363	0.091	0.607
5.9～5.10	0.009	0.060	0.035	0.438	0.078	0.520
5.10～5.11	0.006	0.040	0.034	0.425	0.100	0.667
《环境空气质量标准》(GB3095－2012)二级标准	0.15		0.08		0.15	

由表 13 可知：各监测点 SO_2、NO_2、PM_{10}日均浓度未出现超标，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

2 区域环境噪声现状

本次评价委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司于 2017 年 5 月 5 日对电厂厂界噪声进行了监测，共布置 4 个噪声监测点，分别位于厂界南侧、西侧、北侧和东侧，监测点位见“图 4 本工程监测布点图”,厂界各点噪声监测值见表 14。

表 14　　厂界噪声监测结果　　单位：dB(A)

项目		监测值(2017年5月5日)	监测值(2017年5月6日)	标准限值	达标情况
昼间噪声	南 1#	48.6	50.2	65	达标
	西 2#	50.6	54.3		达标
	北 3#	53.3	50.4		达标
	东 4#	51.2	49.9		达标
夜间噪声	南 1#	46.0	48.6	55	达标
	西 2#	47.2	49.4		达标
	北 3#	46.9	49.9		达标
	东 4#	46.1	43.4		达标

由表 14 厂界噪声监测结果显示，昼间、夜间各点位均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求。

3 生态环境

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域属于乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区。该功能区主要的特征，见表 15。

表 15　　生态功能区主要特征

名称 / 内容	乌苏—石河子—昌吉城镇与绿洲农业生态功能区
主要生态服务功能	工农畜产品生产、人居环境、荒漠化控制
主要生态环境问题	地下水超采、荒漠植被退化、土地荒漠化与盐渍化、大气和水质及土壤污染、良田减少、绿洲外围受到沙漠化威胁
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感
主要保护目标	保护绿洲农田、保护城市大气和水环境质量、保护荒漠植被、保护农田土壤环境质量
主要保护措施	节水灌溉、严格控制地下水开采、污染物达标排放、提高城镇建设规划水平、控制城镇建设用地、荒漠草场禁牧休牧、完善防护林体系、加强农田投入品的使用管理
适宜发展方向	发展优质高效农牧业、美化城市环境，建设健康、稳定的城乡生态系统与人居环境

电厂厂区及生活区经过十多年的绿化建设，厂区内各区域已按绿化规划的要求进行了植树、种草。道路旁树木已成林，街心花坛，楼群周围均已绿化，各种树木、花草长势良好，局部生态环境已发生了很大地变化，电厂及周围的环境已得到了改善。

贮灰场东南侧河滩地长有红柳、梭梭等植被，贮灰场分期开挖填埋，覆盖戈壁土，填埋覆土区域已被野草覆盖；电厂东侧有部分农田，各类农作物长势良好。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别)：

本技改工程在电厂内进行，玛纳斯河水质、区域地下水、厂界噪声不会发生改变，区域空气质量将得到一定的改善。

评价适用标准

<table>
<tr><td>环境质量标准</td><td>(1)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；
(2)《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。</td></tr>
<tr><td>污染物排放标准</td><td>(1)《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1中大气污染物排放标准；
(2)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)中的3类标准。</td></tr>
<tr><td>总量控制指标</td><td>排放污染物总量控制指标：
本工程技改前后烟尘、SO_2、NO_x排放对比：
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">项　目</td><td colspan="3">排放量（t/a）</td></tr>
<tr><td>技改前</td><td>技改后</td><td>削减量</td></tr>
<tr><td rowspan="3">本次超低排放工程</td><td>烟尘</td><td>115.34</td><td>96.12</td><td>19.22</td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>1348.64</td><td>393.35</td><td>955.29</td></tr>
<tr><td>NO_x</td><td>918.6</td><td>480.58</td><td>438.02</td></tr>
</table>
注：1、年运行小时数5500h。
2、烟尘、SO_2、NO_x改造前排放量、改造后排放量、削减量以《新疆玛纳斯发电有限责任公司2×300MW机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017年4月)中的计算结果为依据。

本工程经烟气环保超低排放改造后烟尘排放量为96.12t/a，削减量为19.22t/a；SO_2排放量为393.35t/a，削减量为955.29t/a；NO_x排放量为480.58t/a，削减量为438.02t/a。</td></tr>
</table>

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示)：

1 脱硝超低排放改造

1.1 低 NO_x 燃烧技术

低 NO_x 燃烧是国内外燃煤锅炉控制 NO_x 排放的优先选用技术。现代低 NO_x 燃烧技术将煤质、制粉系统、燃烧器、二次风及燃尽风等技术作为一个整体考虑，以低 NO_x 燃烧器与空气分级为核心，在炉内组织燃烧温度、气氛与停留时间，形成早期的、强烈的、煤粉快速着火欠氧燃烧，利用燃烧过程产生的氨基中间产物来抑制或还原生成的 NO_x。

1.1.1 低氮燃烧技术原理

低 NO_x 燃烧技术以炉内影响燃烧的两大关键尺度为重点关注对象,全面实施系统优化，达到防渣、燃尽、低 NO_x 一体化的目的。

首先将炉内大空间整体作为对象，通过炉内射流合理组合及喷口合理布置，炉膛内中心区形成具有较高温度、较高煤粉浓度和较高氧气区域，同时炉膛近壁区形

成较低温度、较低 CO 和较低颗粒浓度的区域，使在空间尺度上中心区和近壁区三场(温度场、速度场及颗粒浓度场)特性差异化。在燃烧过程尺度上通过对一次风射流特殊组合，采用低 NO_x 喷口或等离子体燃烧器，热烟气回流等技术，强化煤粉燃烧、燃尽及 NO_x 火焰内还原，并使火焰走向可控，最终形成防渣、防腐、低 NO_x 及高效稳燃多种功能的一体化。

1.1.2 低氮燃烧器局部优化升级改造方案

(1) 纵向三区分布改造方案

通过在主燃烧器上方合适位置引入适量的燃尽风（总风量 20-30%），燃尽风采用多喷口多角度射入，沿高度方向从下至上形成三大区域，分别为氧化还原区(总风量的 70-80%)、主还原区、燃尽区。氧化区有助于煤粉初期燃烧，炉温升高，促进煤粉早火、燃烧及燃尽，但此时会产生较多的 NOx。由于有较大燃尽风量的存在，主燃烧器区存在氧化还原交替存区及通过控制高度方向的配风，可形成局部还原区，可以初步还原产生的 NOx，使 NOx 在初始燃烧时就得到抑制，在主还原区内已生成的 NOx 得到更充分还原，燃尽区内将作为燃尽风的二次风及时补充进来，促进焦碳旬后燃尽。通过纵向三区布置，形成纵向空气分级，NOx 将得到极大抑制，飞灰可燃物也会得到控制。

三个区域过量空气系数分布，一般是通过改造设计和优化调试双方面实现的，大致为主燃区控制在 0.75～0.85 左右(视煤种和汽温等因素)，还原区在 0.9～1.0 之间，燃尽区在 1.1～1.2 之间。

更换现有燃烧器组件，对燃烧器进行重新布置，保留 A 层等离子燃烧器，更换 B、C、D、E 一次风煤粉燃烧器，新煤粉燃烧器采用上下浓淡中间带稳燃钝体结构；B 层标高不变，C 层 D 层 E 层标高下移；在现有的燃尽风的基础上再增加一层燃尽风，对原 OFA 喷口封堵，更换二次风喷口。

调整一次风喷口面积，使一次风速满足入炉煤种的燃烧特性要求；调整主燃烧器区二次风喷口面积，减少风量，形成纵向空气分级。

主燃烧器区域内对一二次风喷口进行重新组合及浓淡分布措施，一次风喷口采用空间浓淡燃烧技术组合分布，下二层一次风组成一组，上二层一次风组成一组。横向一次风射流及二次风仍旧为逆时针方向旋转。

(2) 燃尽风布置方案

采用高位燃尽风布置方式，保证足够的还原高度。在主燃烧器上方约 5m 处布置 3 层 SOFA 喷口(含原有的两层)，SOFA 喷口可同时做上下 20° 左右 10° 摆动，SOFA 燃尽风占总风量的 30%。燃尽风取风从原有的两侧大风箱上引出，通过连接风道引进新布置的燃尽风箱内，风道用 A3 钢制造，以满足压力要求。

(3)低 NOx 燃烧器及区域浓淡技术

1)低 NOx 燃烧器

一次风设计喷口为上下浓淡分离形式，中间加装稳燃钝体形式，浓淡燃烧除可降低 NOx 外，还可对煤粉稳燃、提前着火有积极作用。同时钝体能优先增加卷吸的高温烟气量，进一步强化稳燃。

2)适当降低一次风率，保证煤粉及时着火，并可有效降低 NOx 生成。

3)节点功能区的建立

将下层一次风设计为上浓下淡燃烧器喷口，上层一次风布置为下浓上淡一次风喷口，两层一次风喷口中间的二次风小角度与一次风射流偏置。这样的喷口组合，同时具有稳燃、降低 NOx 的作用。

(4)低氮燃烧器优化升级改造范围

1)主燃烧区：更换现有燃烧器组件，对燃烧器进行重新布置，保留 A 层等离子燃烧器，更换 B、C、D、E 一次风煤粉燃烧器，新煤粉燃烧器采用上下浓淡中间带稳燃钝体结构；B 层标高不变，C 层 D 层 E 层标高下移；在现有的燃尽风的基础上再增加一层燃尽风，对原 OFA 喷口封堵，更换二次风喷口。

2)在主燃烧器上方约 5m 处布置 3 层 SOFA 喷口(含原有的两层)，SOFA 喷口可同时做上下 20° 左右 10° 摆动，SOFA 燃尽风占总风量的 30%。燃尽风取风从原有的两侧大风箱上引出。

3)燃烧器：中间加装稳燃钝体形式。

4)水冷壁管屏(燃尽风区域水冷壁弯管及修整管)。

5)电气、仪表及控制(电源盘、控制柜、电缆等)。

6)附属系统(支吊架、楼梯平台、检修起吊设施、防腐、浇注料、保温和油漆设计等)。

1.2 SCR 脱硝工艺及改造内容

1.2.1 SCR 脱硝工艺介绍

脱硝系统主要分为两个部分：液氨贮存及制备区、SCR 反应器区；工艺流程见“图 5　脱硝工艺流程示意图，具体内容如下：

(1)在液氨存储和制备区，液氨通卸料软管由槽车内进入液氨储罐。卸车时，卸料压缩机制取液氨储罐内的氨气经加压后进入槽车，槽车内的液氨被压入液氨储罐。液氨储罐液位到达高位时自动报警并与进料阀及卸料压缩电动机联锁，切断进料阀及停止卸料压缩机运转。储罐内的液氨通过出料管由储罐内的压力送至液氨蒸发槽，液氨在蒸发槽内气化，气化后的氨气进入氨气缓冲槽，缓冲槽可以提供稳定压力的氨气，氨蒸汽被送往 SCR 反应器区以供使用。

(2)自氨供应区来的氨气与稀释风机来的空气在氨/空气混合器内充分混合。稀释风机流量按 100%负荷时氨量对空气的混合比为 5%设计。氨的流入量由 SCR 反应器进、出口 NO_x、O_2在线监视分析仪测量值来联锁控制。

(3)氨和空气混合气体进入位于烟道内的氨喷射格栅，喷入烟道后，通过静态混合器再与烟气充分混合，然后进行 SCR 反应器，SCR 反应器操作温度一般可在 320℃～420℃范围内(根据催化剂最终确定温度范围)，SCR 反应器安装在省煤器与空预器之间。温度测量点位于 SCR 反应器进口，当烟气温度在 320℃～420℃范围以外时，湿度信号将自动关闭氨进入氨/空气混合器的快速切断阀。

(4)氨与 NO_x在反应器内，在催化剂的作用下反应生成 N_2和 H_2O，N_2和 H_2O 随烟气进入空气预热器，并最后通过烟囱排出。在 SCR 进、出口设置 NO_x、O_2在线分析仪及压力、温度测量仪表，自动调节 NH_3注入量。SCR 主要的反应方程式为：

$4NO+4NH_3+O_2=4N_2+6H_2O$

$6NO_2+8NH_3+O_2=4N_2+12H_2O$

1.2.2 改造内容

1)烟气系统

由于烟气参数变化不大，本次 SCR 改造前、后烟道尺寸不变。

2)反应器

本期工程超低排放改造在脱硝反应器中启用层备用，采用蜂窝式催化剂，每层催化剂配备 2 台蒸汽吹灰器和 3 台声波吹灰器，蒸汽吹灰器布置在反应器 7860mm 宽

度单侧，声波吹灰器布置在反应器 10780mm 宽度单侧。

3)催化剂

本次改造原有两层蜂窝催化剂不变，新增备用层亦采用符合相关要求的催化剂，并新增催化剂填装量。本次改造每层反应器支撑主梁不用调整，仅调整支撑催化剂模块的次梁和模块间的密封及附件。

3)氨/空气混合系统

现脱硝改造后，喷氨量减少，原稀释风机满足要求，可以利旧。

4)氨喷射格栅

对于氨喷射格栅来说，只有喷射流量增加，喷射流量对氨/烟混合影响可忽略不计。喷氨格栅系统利旧。

5) 吹灰器

本工程 SCR 吹灰器采用耙式蒸汽吹灰器和声波吹灰器。附加层的声波、蒸汽吹灰器新采购，声波、蒸汽吹灰器的安装位置和平台也已经预留，现只需新增部分配套管道和阀门。

本工程对新增备用层蒸汽吹灰做引接管道阀门改造，同时调整相应的配套控制系统。

(3) 氨储存、制备、供应系统

增加一条供氨管道，提高供氨可靠性。

(4) 压缩空气、蒸汽系统

2014 年进行脱硝改造时，已考虑备用层吹灰及仪用压缩空气量，本次脱硝改造新增压缩空气由脱硝反应区压缩空气储罐提供。

2014 年进行脱硝改造时，已考虑备用层蒸汽吹灰用量，本次脱硝改造新增蒸汽由脱硝反应区现有汽源提供。

2 除尘超低排放改造

脱硫出口烟尘排放浓度最大值为23mg/Nm^3、最小值为5mg/Nm^3、平均值为12mg/Nm^3，不满足超低排放改造烟尘排放浓度小于10mg/Nm^{3}的要求，因此本次超低排放改造需要在脱硫系统进行脱硫除尘协同治理改造，在脱硫塔的顶部增设1套高效除尘除雾设备，形式为一级管式+三级屋脊式除雾器，改造后可满足烟尘排放浓度小于 10mg/Nm^3

的要求。

3 脱硫超低排放改造

3.1 脱硫工艺介绍

本工程脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，主要由烟气系统和 SO_2 吸收系统两部分组成。工艺流程见“图 6　脱硫工艺流程示意图”，具体内容如下：

(1)烟气系统

原烟气烟道：取消增压风机后，原烟气烟道改变走向，酌情利旧原有烟道支架;净烟道：由于现有净烟道直管段不满足环保要求，因此本次脱硫超低排放改造后，调整净烟道走向，酌情利旧原有烟道支架；烟道的保温及外护板进行修补或更换；对脱硫系统部分楼梯腐蚀严重的进行修补或必要更换。

(2)二氧化硫吸收系统

SO_2 吸收系统是烟气脱硫系统的核心，主要包括吸收塔、除雾器、循环浆泵和氧化风机等设施、设备。在吸收塔内，烟气中的 SO_2 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 $CaCO_3$ 发生反应，在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏晶体，由石膏浆排浆泵排出吸收塔送入石膏处理系统脱水。这两个过程的反应方程式如下：

$2CaCO_3 + H_2O + 2SO_2 = 2CaSO_3 \cdot 1/2H_2O + 2CO_2$

$2CaSO_3 \cdot 1/2H_2O + O_2 + 3H_2O = 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$

在吸收塔的出口设有除雾器，以除去脱硫后烟气带出的细小液滴，使排出的烟气含液滴量低于 100mg/Nm^3。在脱硫系统解列或出现事故停机需要检修时，用排浆泵将吸收塔内的吸收浆液排入事故浆池中存放。

(3)吸收剂制备系统

石灰石料堆场的石料，通过桥式抓斗起重机进入带式输送机(或斗式提升机)，输送至磨粉机，粉料出磨后经气力输送进入离心分离器分离，分离出的石灰石粉进入粉仓贮存。粉仓内的石灰石粉由仓底部的给料机均匀地送入石灰石配浆池内，按一定比例加水搅拌，制成一定浓度的石灰石浆液(固体浓度为 20～30%(wt))，再用输送泵送至厂区内的脱硫吸收塔浆池。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在石灰石浆池内装设浆池搅拌器。

(4)石膏处理系统

从脱硫吸收塔排出的石膏浆固体物浓度含量约 15～20%,石膏浆经水力旋流器浓缩至固体物含量约 40%后进入真空皮带脱水机,经脱水处理后的脱硫石膏固体物表面含水率不超过 10%,脱水石膏送入脱硫石膏仓库中存放待运。脱硫石膏仓库堆放的脱硫石膏量按 3 天考虑。

为控制脱硫石膏中 Cl^-等成分的含量不超过 200mg/kg,确保脱硫石膏质量满足用作建筑材料的要求,在石膏脱水过程中设有冲洗装置,用清水对石膏进行冲洗。石膏脱水装置滤出液、石膏及脱水装置冲洗水进入滤出液接收池,作为吸收塔和吸收剂制备系统的补充水循环使用。

(5)废水处理系统

经旋流器分离出的脱硫废水直接连续输送至脱硫废水处理系统，废水处理系统设计处理规模 240t/h(年处理规模 6.6 万 t/a)。脱硫废水中残留少量固体物，pH 值在弱酸范围(pH=5～6)，脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩/澄清处理后复用。

3.2 脱硫改造

本次根据电厂提供煤质硫含量(硫含量 1.2%)为确保电厂烟气脱硫超低排放改造后锅炉烟气中二氧化硫排放浓度不超过 35mg/m^3，将增加浆池高度、脱硫吸收塔内喷淋层及吸收塔的高度，同时进行公用系统扩容，使脱硫增容改造后的脱硫效率达到 98.82%，二氧化硫排放浓度为 32mg/Nm^3。

4 改造前后环保设施建设情况

本次改造前后环保设施建设情况及处理效果见表 16。

表 16　　本工程技改前后变化情况一览表

改造项目	改造前	改造后	改造前处理效果	改造后处理效果
脱硫	石灰石-石膏法脱硫	增加脱硫塔高度+公用系统扩容	排放浓度 120mg/m^3，处理效率 95%	排放浓度达 35mg/m^{3}要求，处理效率 98.82%
脱硝	低氮燃烧+SCR 法脱硝	低氮燃烧器改造+SCR 反应器其中启动备用层	排放浓度 82mg/m^3，处理效率 80%	排放浓度达 50mg/m^{3}要求，处理效率 85.7%
除尘	静电除尘器	静电除尘器+高效除尘器	排放浓度 12mg/m^3，处理效率 99.92%	排放浓度达 10mg/m^{3}要求，处理效率 99.8%

5 主要污染工序：

1)废气

原煤经输煤系统、制粉系统后进入锅炉内，经低氮燃烧后，产生的烟气经锅炉尾部的 SCR 脱硝设备处理后，进入除尘系统除去烟气中大部分的烟尘，随后烟气进入石灰石\石膏脱硫系统，经脱硫系统处理后的烟气，通过 210m 高烟囱排入大气。经脱硫系统处理后烟气经电除尘系统处理最终由烟囱排入大气。

烟气脱硝装置的出口氨逃逸浓度通常控制在 3ppm 以下，未反应的氨气主要与烟气中的 SO_3 及飞灰在低温下发生固化反应，根据运行经验，约 20%的氨以硫酸盐形式粘附在空预器表面，约 80%的氨进入除尘器飞灰，少于 2%的氨进入湿法脱硫溶液，少于 1%的氨以气态形式随烟气排放。

2)废水

本工程烟气超低排放改造是对脱硫、除尘、脱硝工艺进行升级改造，除脱硫废水外，无与本改造工程有关的其它废水产生，本工程将新增脱硫废水约 3000t/a，现有脱硫废水处理系统可满足新增废水处理要求，处理后用于灰库调湿。

3)噪声

本工程烟气治理改造工程产生噪声的设备主要是风机和泵等。以上设备均布置在相应的风机房、水泵房内，噪声经衰减后满足噪声的控制标准。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

4)固体废物

本工程运行时将新增 110m^3/a 催化剂使用量，废催化剂产生量较少，废催化剂由有资质的单位统一收集处理。新增脱硫石膏 0.34×10^4t/a，现有脱硫石膏处理系统(石膏排出泵等)可满足石膏处理要求。新增灰渣 24t/a。

6 烟气超低排放改造前后二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放变化情况

本工程超低排放改造前后锅炉 SO_2、NO_x 和烟尘排放情况，见表 15。

表 15　　改造前后烟气中 SO_2、NO_x 和烟尘排放变化情况

项目		本次超低排放改造		
		排放浓度(mg/Nm^3)	达标情况	排放量(t/a)
烟尘	技改前	5～23	超标	115.34
	技改后	5	达标	96.12
	削减量	/	/	19.22
SO_2	技改前	54～181	超标	1348.64

	技改后	32	达标	393.35
	削减量	/	/	955.29
NO_x	技改前	52～93	超标	918.6
	技改后	42.9	达标	480.58
	削减量	/	/	438.02

注：1.改造前 SO_2、NO_x 和烟尘排放浓度以新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂提供的在线监测数据为依据；

2.SO_2、NO_x 和烟尘改造前排放量、改造后排放量、削减量以《新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂提供的电厂 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017 年 4 月)污染物出口(改造前、改造后)设计浓度及削减量数值计算结果为依据。

由表 15 可知：超低排放改造后，二氧化硫、烟尘和锅炉氮氧化物排放浓度可满足《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的超低排放的要求：NOx 排放浓度小于 50mg/m^3，SO_2 排放浓度小于 35mg/m^3，烟尘排放浓度小于 10mg/m^3。本工程经烟气环保超低排放改造后将减少烟尘排放量 19.22t/a；SO_2 排放量 955.29t/a；NO_x 排放 438.02t/a。

综上所述：实施烟气超低排放改造工程后，电厂三期工程 SO_2、烟尘和 NO_x 可稳定达标排放，年排放量大幅度降低，环境效益明显。

7 环境风险

本工程脱硝还原剂为液氨，液氨/气氨泄露，会造成人体伤害或环境污染。液氨运输过程中，以及贮存罐、管道、阀门、法兰等密闭不良或装卸过程中接口脱落造成泄露，容易造成对环境的污染，严重时会造成操作人员或周边人员的中毒或其他不良反应。

脱硝系统在其运行过程中，设备的故障、人员误操作等，均不同程度地影响脱硝过程中氨逃逸的量，较高的氨逃逸量容易造成造成操作人员或周边人员的中毒或其他不良反应。

在液氨运输、储存及使用过程中，应采取严格的风险防范措施，避免留下任何事故隐患，同时制定完善的应急预案，减小风险事故发生的影响。

8 产业政策符合性分析

本工程为燃煤机组烟气超低排放改造工程，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修订)》，本工程属于鼓励类中的“燃煤发电机组脱硫、脱硝及复合污染物治理工程”项目，符合当前的国家产业政策要求。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	改造前产生浓度及产生量	改造后排放浓度及排放量
大气污染物	烟囱	二氧化硫	54～181mg/Nm^3 1348.64t/a	42.9mg/Nm^3 393.35t/a
		烟尘	5～23mg/Nm^3 115.34t/a	5mg/Nm^3 96.12t/a
		氮氧化物	52～93mg/Nm^3 918.6t/a	32.0mg/Nm^3 480.58t/a
水污染物	脱硫系统	脱硫废水	2.89×10^{4}t/a	3.19×10^{4}t/a
	除尘系统	/	/	/
	脱硝系统	/	/	/
固体废物	脱硝系统	废催化剂	少量	少量
	除尘、脱硫系统	粉煤灰渣、脱硫石膏	灰渣：12.5×10^{4}t/a; 石膏：10.58×10^{4}t/a	灰渣：12.502×10^{4}t/a; 石膏：10.92×10^{4}t/a

噪 声	采用的烟气治理改造方案所增加的产生噪声的设备(主要为浆液循环泵等)大部分在屋内，经过衰减后满足噪声的控制标准。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。
其 他	/

主要生态影响(不够时可附另页)

本工程烟气治理改造在厂内进行，不新增用地，对周围区域生态环境的影响主要是土建工程施工时产生的施工噪声、施工现场扬尘、施工建筑垃圾、施工废水等。由于施工期相对较短，产生的各污染物将随施工结束而消失。因此，本工程的建设对所在区域生态环境影响很小。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本工程施工期涉及的土建工程主要现有脱硫系统烟道吸收塔的增高，原有烟道支架基础加固设施；本次烟气脱硫超低排放改造新增一套粉仓制浆；吸收塔加高，吸收塔加固后基础直径由 13.4m 增加至 16.4m，新增基础厚度 1m，采用植筋将新旧基础进行可靠连接；改造电缆桥架、各类管沟等。对不需要的设施进行拆除。整个工程涉及土石方的开挖极小，施工扬尘、废污水的排放较少，仅在设备安装过程中产生安装噪声，噪声值小，且部分安装工作在厂房内部进行，经衰减后对周围环境的影响甚微。

本工程施工期产生的少量生活污水依托电厂生活污水处理系统处理后回用；施工人员产生的少量固体废物如生活垃圾依托电厂已有垃圾处理方式。设备安装过程中产生的旧设备及废弃外包装物，经集中收集后综合利用或由环卫部门统一处理。

综上所述，本工程施工期较短，施工期的影响将随着施工结束而消失，因此施工期周围环境的影响很小。

运营期环境影响分析：

1 大气环境影响分析

(1) 烟气中 SO_2 预测及评价

改造前:根据《新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017 年 4 月)，本工程改造前 SO_2 排放浓度在 54～181mg/Nm^3 间，锅炉 SO_2 排放量为 1348.64t/a。

改造后: 本工程脱硫系统改造后可保证脱硫系统稳定运行，SO_2 排放浓度满足《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的超低排放的要求：SO_2 排放浓度约 32mg/m^3。本工程投运后 SO_2 排放量约为 393.35t/a。

(2)烟气中烟尘预测及评价

改造前: 根据《新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017 年 4 月)，本工程改造前烟尘排放浓度在 5～23mg/Nm^3 间，锅炉烟尘排放量为 115.34t/a。

改造后:本工程除尘系统改造后可保证除尘系统稳定运行，烟尘排放浓度满足

《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的超低排放的要求：烟尘排放浓度小于 10mg/m^3。本工程投运后烟尘排放量约为 96.12t/a。

(3)烟气中 NO_X 预测及评价

改造前：根据《新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂 2×300MW 机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017 年 4 月)，本工程改造前 NO_X 排放浓度在 52～93mg/Nm^3 间，锅炉 NO_X 排放量为 918.6t/a。

改造后：本工程脱硝系统改造后 NO_X 排放浓度可满足《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的超低排放的要求：NOx 排放浓度小于 50mg/m^3。本工程投运后 NO_X 排放量约为 480.58t/a。

(4)烟气中汞的预测与评价

根据新疆玛纳斯发电有限责任公司委托乌鲁木齐普尼测试科技有限公司于 2017 年 3 月对电厂三期 7#锅炉的检测结果可知，烟气中汞含量小于 0.0049mg/m^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中汞的特别排放限值：0.03mg/m^3 的要求，本次改造后，汞的排放浓度不会发生变化，不会新增汞的环境影响。

(5) 环境效益分析

本工程进行烟气超低排放改造后，可满足新疆现行的《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放改造工作方案》的相关要求，其污染物排放量情况，见表 17。

表 17　　SO_2、烟尘和 NO_x 排放量汇总表

序号	烟气超低排放改造项目	SO_2 排放量(t/a)	烟尘排放量(t/a)	NO_x 排放量(t/a)
		本次超低排放改造工程		
1	技改前	1348.64	115.34	918.6
2	技改后	393.35	96.12	480.58
3	机组总减排量	955.29	19.22	438.02

由表 16 可知：进行烟气超低排放改造后，SO_2、烟尘、NO_x 年排放量分别减少 955.29t、19.22t、438.02t。这样既实现了全厂 SO_2、烟尘、NO_x 总量控制的目标，又减轻了电厂对玛纳斯县 SO_2、烟尘、NO_x 的污染程度，有利于改善区域环境质量，促进社会和经济的进一步发展，实现环境保护的可持续发展战略。

(6) 社会经济效益分析

2003 年 2 月 28 日，国家计委、财政部、国家环保总局和国家经委根据国务院令

第 369 号《排污费征收使用管理条例》制定了《排污费征收标准管理办法》，从 2003 年 7 月 1 日实施：二氧化硫每污染当量收费 0.63 元；氮氧化物每污染当量收费 0.63 元；烟尘每污染当量收费 0.275 元。根据 2014 年国家颁布的《关于调整排污费征收标准等有关问题的通知(发改价格[2014]2008 号)》中规定，2015 年 6 月底前，各省（区、市）价格、财政和环保部门要将废气中的二氧化硫和氮氧化物排污费征收标准调整至不低于每污染当量 1.2 元。

大气污染物的污染当量计算，见表 18。

表 18　　污 染 当 量 数

某种污染物的污染当量数＝	该种污染物的排放量(kg)/该种污染物的污染当量值(kg)

各污染当量值，见表 19。

表 19　　大气污染物污染当量值

污 染 物 名 称	污染当量值　(kg)
SO_2	0.95
烟尘	2.18
NO_x	0.95

注：表中仅列与本工程有关的污染物。

电厂三期工程实施烟气超低排放改造工程后，每年可减少 SO_2 约 955.29t，烟尘约 19.22t，NO_X 约 438.02t。实施烟气超低排放改造工程前后的排污交费情况统计，见表 20。

表 20　　实施烟气超低排放改造工程前后的排污交费情况统计

项目	污 染 物	收费标准(元/污染当量)	交排污费(万元)
技改前	二氧化硫	1.2	170.355
	烟尘	0.275	1.455
	氮氧化物	1.2	116.034
技改后	二氧化硫	1.2	49.686
	烟尘	0.275	1.213
	氮氧化物	1.2	60.705
技改后年少交排污费		/	176.24

本次改造机组满负荷运行的情况下的计算结果可知：电厂三期工程实施超低排放改造工程后，每年就排污费可节约 176.24 万元，既达到环保要求，大大改善了环境，又产生了良好的社会效益，对国民经济可持续发展战略的实施具有积极意义。

2 水环境影响分析

超低排放改造是对烟气脱硫工艺系统进行升级改造，锅炉尾部SCR升级改造等，根据《新疆玛纳斯发电有限公司2×300MW机组烟气超低排放改造工程可行性研究报告》(2017年4月)，新增废水排放量0.3×10^4t/a，改造后全年合计排放废水3.19万t/a，现状脱硫废水处理系统废水处理规模6.6万t/a，改造后新增废水全部可依托原脱硫废水处理系统。脱硫废水经中和、沉淀、絮凝、浓缩/澄清处理后用于灰库调湿，不外排。除此外，无与本改造工程有关的其它废水产生。

本工程不增加劳动定员，因此运营期不新增生活污水。

3 声环境影响分析

本工程的设备噪声水平较低，设备产生的噪声，由于能量较小，在较短距离内衰减很快，而后随距离的增加，噪声级呈递减趋势，运行时的噪声对现有厂界噪声没有影响。

本工程拟采用的噪声防治措施如下：在主要设备订货时向制造厂家提出噪声控制要求，以及在设计安装时对噪声源较强的设备采用减振、防振等措施从声源上控制噪声水平。

4固体废物环境影响分析

本次新增少量脱硝废催化剂由资质单位按照危险废物管理要求收集后处理，对周围环境影响较小。本工程不增加劳动定员，因此运营期不新增生活垃圾。本工程新增加脱硫石膏0.34×10^4t/a，综合利用后，部分暂存于现有灰场；新增灰渣量约24t/a，综合利用后，若有剩余则储存于现有灰场。

5 环境风险分析

本次脱硫、脱硝、除尘改造工程涉及有毒有害物质液氨的贮运；本工程以液氨为脱硝还原剂，液氨储量约50t(与改造前相同)，对SCR系统氨区的风险防范措施可按《新疆天山电力股份有限公司玛纳斯发电分公司2×300MW机组脱硝改造工程环境影响报告书》中相关要求进行。

6 环境管理和监测计划

电厂运行期间需要有环境工程师和管理人员一起制定电厂运行期的环境监测

及环境管理计划。为减少电厂运行期间可能出现的环境影响，制定必要的运行、维修、安全规程，对工作人员进行培训，并在管理上强制施行。并按照《火电厂环境监测技术规范》(DL414-2004)执行，主要对工程排放的大气污染物进行监测，并建立监测档案。

(1)环境空气监测计划

为掌握环境空气污染源的排放状况，控制厂区与周围环境空气中主要污染物的浓度，保证周围人群与车间操作人员的身体健康，采取自测和地方环境监测站抽样检测相结合的方法执行检测计划。

烟气中烟尘、SO_2和NO_x的排放浓度使用烟气排放连续监测系统(CEMS)自动监测。根据具体的污染物，分别采取日常监测和定期检测方法，在烟道、脱硝装置工作正常情况下进行连续的自动监测。

(2) 水环境监测计划

为控制电厂废水污染物排放浓度，在各污水处理系统出口对水质进行监测，每年定期检测一次。

(3) 环境噪声监测计划

为了掌握电厂生产过程中产生的噪声对环境的影响，为火电厂噪声控制提供依据，厂界噪声应每年定期监测一次，监测点设在厂区四周围墙外 1m。

(4) 监测审核制度

本工程投产后，环境监测计划应同时实施。当地环境保护行政主管部门应对环境监测制度定期复审，一般每年一次，对所获得的监测资料和经费使用效益进行评价。

7 环保投资

本工程总投资约为 7992 万元，全部为环保改造工程，环保投资占总投资的 100%，具体费用构成见表 21。

表 21　　环境保护投资构成表

编 号	项　　目	单位(万元)
1	脱硫除尘改造工程	3848
2	脱硝改造工程(含低氮燃烧器改造)	2906
3	其他费用(场地清理、编制期差价等)	838
4	烟气监测系统	400
5	合计	7992

环保行动计划

表 22　　环境保护行动计划

时段	环境问题	环境保护措施	实施责任单位	监督责任单位
施工方案	水土流失	1.严格控制土建工程施工的用地范围。 2.禁止乱弃土石方，弃方不得随处堆放，应合理利用处理。	施工方	建设方
	噪声干扰	1.选择低噪声施工设施； 2.运输车辆应车况良好。		
	生态环境	项目所在区域位于电厂内，尽可能减少临时施工用地的占用，不得破坏电厂内绿化带。		
施工期	土地利用	工程施工尽量利用厂内混凝土地面，尽量减少地表扰动。	施工方	建设方、当地环保机构
	施工扬尘	1.土建工程开挖拆除区域，每天至少洒水二次，早晨一次，下午一次，或在干旱季节洒水多次； 2.严禁大风(六级及以上)天气施工。		
	施工噪声	合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。		
	施工废水	少量生活污水依托电厂生活污水处理系统处理后回用。		
	生态影响	对地表土层的扰动很少，施工结束及时平整场地。		
营运期	大气环境	确保脱硫、脱硝、除尘设备的正常稳定运行，使其污染物排放浓度满足相关标准要求，及时上传在线监测数据。	建设单位	建设方、当地环保机构
	生态保护	对进入电厂厂区的一切人员严格要求，不得随意乱扔垃圾。		
	固体废物	废催化剂交由资质单位收集后统一处理，灰渣和脱硫石膏暂存于灰场，后期综合利用。		
竣工验收		严格按照“三同时”的要求开展环境保护竣工验收工作，针对脱硫脱硝装置、氨区、相应的公用设施以及各种环境保护设施的投入逐项进行验收调查和监测。	建设单位	当地环保机构

“三同时”验收

为便于当地环保部门对本工程进行竣工验收，现根据国家有关规定，提出本工程环境保护“三同时”验收一览表，详见表 23。

表 23 “三同时”验收一览表

类别	治理对象	治理设施及工艺	预期效果	完成时间
废气	氮氧化物	对低氮燃烧系统进行改造，锅炉 BMCR 工况全烟气脱硝，催化剂采用 2+1 布置，启用脱硝备用层催化剂方案。	可满足《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（新环发[2016]379 号）提出的排放限值要求：烟尘：10mg/Nm^3、SO_2: 35mg/Nm^3、NO_X：50mg/Nm^3	2017 年 12 月
	烟尘、二氧化硫	增加浆池高度、脱硫吸收塔内喷淋层及吸收塔的高度，同时进行公用系统扩容，改造为高效除雾器等。		
		对现有烟气在线监测设备改造更新，满足超低排放测量要求。		
噪声	泵等相关设备	订货控制、减震垫等	使电厂厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求	
固废	废催化剂	废催化剂由资质单位进行处理	不会造成周围环境的污染	
	灰渣、脱硫石膏	灰渣和脱硫石膏总和利用，剩余部分存储存于灰场，洒水碾压堆存。	不会造成周围环境的污染	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容
类型</th><th>排放源
(编号)</th><th>污染物
名称</th><th>防 治 措 施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td rowspan="4">大气
污染物</td><td rowspan="4">烟 囱</td><td>二氧化硫</td><td>增加浆池高度、脱硫吸收塔内喷淋层及吸收塔的高度，同时进行公用系统扩容</td><td rowspan="4">《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》排放限值烟尘：10mg/Nm^3、SO_2：35mg/Nm^3、NO_X：50mg/Nm^3</td></tr>
<tr><td>烟尘</td><td>高效除尘器</td></tr>
<tr><td>氮氧化物</td><td>对低氮燃烧系统进行改造，锅炉 BMCR 工况全烟气脱硝，催化剂采用 2+1 布置，启用脱硝备用层催化剂方案。</td></tr>
<tr><td>—</td><td>对现有烟气在线监测设施进行改造更新，满足超低排放的监测要求。</td></tr>
<tr><td>水污
染物</td><td>脱硫系统</td><td>脱硫废水(PH、SS、砷、汞、镉、氟化物等)</td><td>脱硫废水处理系统：加石灰乳调 PH 值、加药絮凝沉淀、过滤处理。</td><td>《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准要求。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体
废物</td><td>脱硝系统</td><td>废催化剂</td><td>由资质单位回收统一处理</td><td>不会对周围环境造成污染</td></tr>
<tr><td>除尘、脱硫系统</td><td>灰渣、脱硫石膏</td><td>灰渣和脱硫石膏暂存于灰场，后期综合利用</td><td>对周围环境造成污染较小</td></tr>
<tr><td>噪
声</td><td colspan="4">(1)设备方面：为了控制声源，要选用符合国家规定噪声标准的设备，优先考虑采用低噪声设备。
(2)对脱硫、脱硝设备在安装时要采取各种降噪减振等措施。采取防噪声措施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12355-2008)中 3 类标准的要求。</td></tr>
<tr><td>其
他</td><td colspan="4">—</td></tr>
</table>

生态保护措施及预期效果

本工程烟气治理改造在厂内进行，不新增用地，不存在占地对生态的破坏。本工程的建设将减少对污染物的排放，进而减轻环境空气造成对动植物的影响，对生态环境的影响将减弱。

结论与建议

结论

1 环境质量现状

1.1 环境空气质量现状

本次评价委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司于 2017 年 5 月 4 日-5 月 11 日对电厂厂区进行环境质量的监测，由监测资料可知：SO_2、NO_x、 PM_{10}日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。

1.2 噪声环境质量现状

本次评价委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司于2017年5月5日对电厂厂界噪声进行的噪声监测，由监测资料可知：厂界噪声昼间、夜间各点位均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

1.3 生态环境质量现状

电厂厂区及生活区经过十多年的绿化建设，厂区内各区域已按绿化规划的要求进行了植树、种草。道路旁树木已成林，街心花坛，楼群周围均已绿化，各种树木、花草长势良好，局部生态环境已发生了很大地变化，电厂及周围的环境已得到了改善。

贮灰场东南侧河滩地长有红柳、梭梭等植被，贮灰场分期开挖填埋，覆盖戈壁土，填埋覆土区域已被野草覆盖；电厂东侧有部分农田，各类农作物长势良好。

2 电厂“三废”治理达标情况

2.1 烟气排放情况现状

电厂现有 2×300MW 燃煤机组，配 2×1025t/h 煤粉锅炉，根据电厂提供的 2016 年污染物排放在线监测数据：NOx 排放浓度最大值为 93mg/Nm^3、最小值为 52mg/Nm^3、平均值为 82mg/Nm^3；SO_2排放浓度最大值为 181mg/Nm^3、最小值为 54mg/Nm^3、平均值为 120mg/Nm^3；烟尘排放浓度最大值为 23mg/Nm^3、最小值为 5mg/Nm^3、平均值为 12mg/Nm^3，锅炉大气污染物(烟尘、SO_2、NO_x)排放浓度基本可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中相关的限值要求(烟尘：30mg/Nm^3、SO_2：200mg/Nm^3、NO_x：100mg/Nm^3)。

2.2 废污水排放现状

根据新疆电力建设调试所于2016年6月20日对电厂工业废水进行水质监测，于2017年2月6日对电厂脱硫废水进行监测，两次监测水质均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表1及表4三级标准要求。处理后的中水，厂区内回用后用于储灰场降尘。

2.3 噪声排放现状

新疆电力建设调试所于2015年11月4日对本工程东、西、南、北厂界共设10个噪声监测点，由监测结果可知厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

2.4 固体废物排放现状

2016年新疆玛纳斯发电有限责任公司电厂灰渣处理率为100%，粉煤灰：12.5万吨,全部外售；石膏：6.05万吨，其中2.86万吨堆存与灰场，3.19万吨外售;脱硫灰6.05万吨，存储于灰场；废机油4.68吨，由新疆福克油品厂回收处理；生活垃圾614吨，运往垃圾填埋场。

3 烟气超低排放改造工艺污染源情况

(1) 大气污染物

原煤经输煤系统、制粉系统后进入锅炉内，经低氮燃烧后，产生的烟气经锅炉尾部的SCR脱硝设备处理后，进入除尘系统除去烟气中大部分的烟尘，随后烟气进入石灰石\石膏脱硫系统，经脱硫系统处理后的烟气，通过210m高烟囱排入大气。脱硫系统处理后烟气经电除尘系统处理最终由烟囱排入大气。

烟气脱硝装置的出口氨逃逸浓度通常控制在3ppm以下，未反应的氨气主要与烟气中的SO_3及飞灰在低温下发生固化反应，根据运行经验，约20%的氨以硫酸盐形式粘附在空预器表面，约80%的氨进入除尘器飞灰，少于2%的氨进入湿法脱硫溶液，少于1%的氨以气态形式随烟气排放。

(2) 废水

本工程烟气超低排放改造是对脱硫、除尘、脱硝工艺进行升级改造，只存在新增脱硫废水，其他无与本改造工程有关的废水产生。

(3) 噪声

本工程烟气治理改造工程产生噪声的设备主要是风机和泵等。以上设备均布

置在相应的风机房、水泵房内，噪声经衰减后满足噪声的控制标准。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

(4) 固体废物

本次新增少量脱硝废催化剂资质单位收集后统一处理，对周围环境影响较小。本工程不增加劳动定员，因此运营期不新增生活垃圾。本工程新增加脱硫石膏 0.34×10^4t/a，综合利用后多余部分暂存于现有灰场；新增灰渣量约 24t/a，综合利用后，剩余部分储存于现有灰场。

4 环境影响分析

4.1 施工期环境影响

本工程施工期涉及的土建工程主要现有脱硫系统烟道吸收塔的增高，原有烟道支架基础加固设施；本次烟气脱硫超低排放改造新增一套粉仓制浆；吸收塔加高，吸收塔加固后基础直径由 13.4m 增加至 16.4m，新增基础厚度 1m，采用植筋将新旧基础进行可靠连接；改造电缆桥架、各类管沟等。对不需要的设施进行拆除。整个工程涉及土石方的开挖极小，施工扬尘、废污水的排放较少，仅在设备安装过程中产生安装噪声，噪声值小，且部分安装工作在厂房内部进行，经衰减后对周围环境的影响甚微。

本工程施工期产生的少量生活污水依托电厂生活污水处理系统处理后回用；施工人员产生的少量固体废物如生活垃圾依托电厂已有垃圾处理方式。设备安装过程中产生的旧设备及废弃外包装物，经集中收集后综合利用或由环卫部门统一处理。

综上所述，本工程施工期较短，施工期的影响将随着施工结束而消失，因此施工期周围环境的影响很小。

4.2 运营期环境影响

(1) 烟气中 SO_2 预测及评价

改造前：SO_2 排放浓度不满足超低排放标准 35mg/Nm^3 的限值要求，SO_2 排放量为 1348.64t/a。

改造后：本工程脱硫系统改造后 SO_2 排放浓度≤35mg/Nm^3，可满足超低排放标准 35mg/Nm^3 的限值要求，改造后 SO_2 排放量约为 393.35t/a。

(2) 烟气中烟尘预测及评价

改造前：烟尘排放浓度不满足超低排放标准 10mg/Nm^{3}的限值要求，烟尘排放量为 115.34t/a。

改造后：本工程除尘系统改造后烟尘排放浓度≤10mg/Nm^3，可满足超低排放标准 10mg/Nm^{3}的限值要求，改造后烟尘排放量约为 96.12t/a。

(3) 烟气中 NO_X预测及评价

改造前： NO_X排放浓度不满足超低排放标准 50mg/Nm^{3}的限值要求，NO_X排放量为 918.6t/a。

改造后：脱硝系统改造后 NO_X排放浓度≤50mg/Nm^3，可满足超低排放标准 50mg/Nm^{3}的限值要求，改造后 NO_X排放量约为 480.58t/a。

(4) 环境效益分析结果

本工程进行烟气超低排放改造后，SO_2、烟尘和 NO_x可稳定达标排放，SO_2、烟尘、NO_x年排放量分别减少 955.29t、19.22t、438.02t，可达到自治区相关要求。这样既实现了全厂 SO_2、烟尘和 NO_x总量控制的目标，又减轻了电厂对厂址所在区域 SO_2、烟尘和 NO_x的污染程度，有利于改善区域环境质量，促进社会和经济的进一步发展，实现环境保护的可持续发展战略。

(5) 社会经济效益分析

电厂三期工程实施烟气超低排放改造工程后，每年就排污费可节约 176.24 万元，既达到环保要求，大大改善了环境，又产生了良好的社会效益，对国民经济可持续发展战略的实施具有积极意义。

综上所述：根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修订)》，本工程属于鼓励类中的“燃煤发电机组脱硫、脱硝及复合污染物治理工程”项目，符合当前的国家产业政策要求；本次锅炉烟气超低排放改造可减少 SO_2、烟尘和 NO_x的排放量，控制 SO_2、烟尘和 NO_x排放浓度，满足《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)、环发[2015]164 号《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》、《新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(新环发[2016]379 号)提出的超低排放的要求：NOx 排放浓度小于 50mg/m^3，SO_2排放浓度小于 35mg/m^3，烟尘排放浓度小于 10mg/m^3。具有显著的环境效益；本工程改造后可节约排污费约 176.24 万元，具有良好的经

济效益。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

建议

1. 加强对锅炉燃烧的控制，确保 SO_2、烟尘和 NO_x 排放的稳定性。
2. 按有关法规要求，及时进行环保设施的竣工验收。

公 章

预审意见： 公 章 经办人： 年 月 日
下一级环境保护行政主管部门审查意见： 公 章 经办人： 年 月 日

审批意见：

公　章

经办人：　　年　　月　　日

委托书

委托书

新疆鼎耀工程咨询有限公司:

兹有新疆玛纳斯发电有限责任公司根据国家相关环保要求，预对#7#8 机组（2×300MW）进行脱硫脱硝除尘超低排放改造，特委托贵公司编制此项改造工程环境影响评价报告。请贵公司于 2017 年 5 月 15 日前完成编制工作，同时提供纸版十份，电子版一份。

特此委托。

新疆玛纳斯发电有限责任公司

二〇一七年四月二十二日

三期电厂环保验收批复

中华人民共和国环境保护部

环验〔2010〕6号

关于新疆玛纳斯电厂三期(2×300兆瓦)扩建工程竣工环境保护验收意见的函

新疆天山电力股份有限公司：

你公司《新疆玛纳斯电厂三期扩建工程竣工环境保护验收申请报告》(编号2009—303)及相关验收材料收悉。我部委托新疆维吾尔自治区环境保护厅于2009年12月13日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复如下：

一、工程位于昌吉回族自治州玛纳斯县，扩建2台300兆瓦凝汽发电机组和2台1025吨/小时亚临界、一次中间再热固态排渣煤粉锅炉。工程总投资23.13亿元，其中环保投资为1.28亿元，占工程总投资的5.25%。工程于2006年7月开工建设，2008年12月投入试生产。

— 1 —

二、工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺(脱硫工程由自治区单独立项并已验收),2台锅炉分别配置双室四电场静电除尘器,烟气经一座210米高烟囱排放,安装了烟气在线自动监测系统,输煤系统及煤场建有防尘设施。各类工业废水及生活污水分别处理后基本回用于一期、二期冲灰和绿化等。

三、中国环境监测总站提供的《新疆玛纳斯电厂三期(2×300兆瓦)扩建工程竣工环境保护验收监测报告》(总站环监字〔2009〕第132号)表明:

(一)锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度、烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2003)第3时段标准。厂界颗粒物无组织排放最大浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表2标准。

(二)灰场地下水各监测因子的监测结果均满足《地下水质量标准》(GB14848—1993)Ⅲ类标准。

(三)厂界噪声昼、夜间最大监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准。厂界周围无声环境敏感点。

(四)工程年产生粉煤灰21.4万吨、渣4.1万吨,51%综合利用,剩余部分排入三期新建灰场贮存。

(五)工程主要污染物年排放量为:烟尘28吨、二氧化硫7976吨,符合新疆维吾尔自治区环境保护厅核定的总量控制指标。

（六）100％的被调查公众对工程环境保护工作表示满意和基本满意.

四、本工程环境保护手续齐全，基本落实了环评及批复的要求，主要污染物达标排放，工程竣工环境保护验收合格。

五、工程投运后应做好以下工作：按计划完成一期、二期脱硫除尘改造工程，并按程序向新疆维吾尔自治区环境保护厅申请环保验收；加强各类环保设施的日常管理，确保各类污染物长期稳定达标排放。

六、我部委托新疆维吾尔自治区环境保护厅和昌吉回族自治州环境保护局负责该工程运营期的环境监管。

七、你公司应在20日内将审批的验收申请报告及验收监测报告送我部西北环境保护督查中心和地方各级环境保护行政主管部门。

中华人民共和国环境保护部

二〇一〇年一月八日

三期脱硫验收批复

表七

新疆天山电力股份有限公司玛纳斯电厂三期（2×300MW）脱硫工程竣工环境保护验收审批意见

新环监验[2009]146号

新疆天山电力股份有限公司玛纳斯电厂三期（2×300MW）脱硫工程在原工程预留脱硫场地内建设。在两台1025t/h煤粉发电锅炉烟道后部加装两套FGD装置（7#机组配一套脱硫塔，8#机组配一套脱硫塔）。工程采用石灰石一石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫系统原料为石灰石，经脱硫后生成石膏。工程主要由脱硫系统及其配套工程构成，脱硫系统包括烟道系统、SO_2吸收系统、石膏脱水系统、石灰石制浆系统、废水处理系统、工艺水系统等，固废处置及其它辅助设施依托公司现有设施，工程总投资11134万元。工程在脱硫塔进出口烟道上分别安装了烟气排放连续监测系统。

工程于2008年9月开工建设，2009年11月8日建成并投入试运行。工程建设基本落实了各项污染治理措施，验收监测期间脱硫设施运行正常，脱硫效率达到了设计要求，污染物达标排放，符合环境保护验收条件，同意通过竣工环境保护验收。

你公司今后要加强环境管理，重点做好以下工作：

1、对排污口进行规范化整治，限期于2010年1月底前建成7#脱硫塔及8#脱硫塔进、出口监测平台。

2、做好脱硫固废石膏的综合利用工作，减少堆存量，避免产生二次污染。

3、认真执行各项环保规章制度，加强对脱硫设施及在线监测系统的运行管理，做好运行记录，确保脱硫设施正常运行，实现废气SO_2稳定减排。

（公章）

二〇〇九年十二月二十五日

经办人（签字）：徐艳华

三期脱硝验收批复

新疆维吾尔自治区环境保护厅

新环函〔2014〕775号

关于新疆玛纳斯发电有限责任公司（2×300MW）机组烟气脱硝改造工程竣工环境保护验收的审查意见

新疆玛纳斯发电有限责任公司

你公司《新疆玛纳斯发电有限责任公司关于2×300兆瓦机组脱硝改造工程竣工环境保护验收的请示》（新玛电生〔2014〕15号）及相关材料收悉，我厅于2014年6月14日组织相关单位对该工程进行了竣工环保验收检查。经研究，函复如下：

一、新疆玛纳斯发电有限责任公司位于玛纳斯县兰州湾镇，2×300MW机组（7#、8#）脱硝改造工程在现有厂区内实施。该项目对现有2台300MW亚临界燃煤机组的2台1025t/h煤粉炉烟气进行脱硝改造。脱硝改造工程采用SCR（选择性催化还原法）脱硝工艺，建设了还原剂储存和供应系统、SCR脱硝反应系统、警报安全系统及在线监测系统等。烟气脱硝改造工程实际总投资9830万元，均为环保投资。

烟气脱硝改造工程于2013年8月开工建设，7#、8#机组脱硝工程分别于2014年4月和5月建成投运，2014年5月28-30日

自治区环境监测总站开展了现场验收监测工作。2014 年 6 月 14 日通过环保验收现场检查。

二、自治区环境监测总站编制的《新疆天山电力股份有限公司玛纳斯发电分公司（2×300MW）机组脱硝改造工程竣工环境保护验收监测报告表》（新环验〔HJY-2014-032〕）表明:

（一）监测期间，7#、8#机组烟气经脱硝处理后氮氧化物排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011）表 1 标准， 7#机组烟气脱硝效率 88.6%-90.6%、8#机组烟气脱硝效率 82.4%-84.9%，符合环评批复要求。

氨区无组织排放氨气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。

（二）据调查，7#、8#机组脱硝系统产生的固体废弃物主要为废催化剂，预计 4-5 年更换一次，约 352 吨，由有处理资质的催化剂厂家回收利用。

（三）本工程厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008）中 3 类标准。

（四）按监测期间 7#机组运行负荷 75%计，7#机组锅炉烟气脱硝前 NOx 产生量为 576.2kg/h，脱硝后 NOx 排放量为 78.6kg/h。据此按年利用小时数 5500 小时核算，7#锅炉烟气脱硝工程 NOx 年削减量为 2736.8t；8#机组运行负荷 76%计，8#机组锅炉烟气脱硝前 NOx 产生量为 504.2kg/h，脱硝后 NOx 排放量为 48.6kg/h。据此按年利用小时数 5500 小时核算，8#锅炉烟气脱硝工程 NOx 年削

减量为 2550t。新疆玛纳斯发电有限责任公司（2×300MW）机组脱硝改造工程 NOx 年削减量共 5242.3t。

（五）公司制定了《新疆玛纳斯发电有限责任公司液氨泄漏事故应急预案》、《氨罐泄漏事故处置方案》等，定期组织员工学习并进行应急演练。氨区设置了围堰，有害气体泄漏监测报警装置，建有 42 m^3 废水池，依托脱硫工程 900m^3 事故池。

三、新疆玛纳斯发电有限责任公司（2×300MW）机组脱硝改造工程建设符合环评及批复要求，设施运行正常，污染物达标排放，脱硝改造工程竣工环境保护验收合格。

四、项目投运后应做好以下工作

（一）按减排项目环保核查要求，进一步完善脱硝设施运行记录、台账及环保档案。

（二）加强环保设施日常管理、维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。

新疆维吾尔自治区环境保护厅

2014 年 6 月 24 日

三期除尘环评批复

新疆维吾尔自治区环境保护厅

新环函〔2014〕1142号

关于新疆玛纳斯发电有限责任公司（2×300MW）除尘器改造工程8#机组改造项目竣工环境保护验收意见的复函

新疆玛纳斯发电有限责任公司:

你公司报送的《新疆玛纳斯发电有限责任公司关于8号机组除尘器改造工程竣工环境保护验收的请示》（新玛电生〔2014〕18号）及相关材料收悉。我厅于2014年9月12日组织相关单位，对该项目进行了环境保护验收现场检查。经研究，函复如下:

一、新疆玛纳斯发电有限责任公司位于玛纳斯县兰州湾镇，（2×300MW）除尘器改造工程在现有厂区内实施。该项目对现有2台300MW亚临界燃煤机组的2台1025t/h煤粉炉烟气除尘器进行技术改造。8#机组除尘器改造项目是保留原有四室四电场除尘器及其基础，对原有一、二电场阴极线全部进行更换，电源改造为高频电源，并在原有电除尘器出口侧增加一个5.23m后置电场，并对相应设施进行了升级改造，使其达到四室五电场电除

尘器效果。8#机组除尘器改造项目实际总投资约1000万元，均为环保投资。

8#机组除尘器改造项目于2014年4月开工建设，2014年6月改造完成并投运，2014年7月25-26日自治区环境监测总站开展了现场验收监测工作。

二、自治区环境监测总站编制的《新疆玛纳斯发电有限责任公司除尘器改造工程8#机组改造项目竣工环境保护竣工环境保护验收监测报告》（新环验〔HJY-2014-073〕）表明:

（一）监测期间，8#机组烟气经处理后烟尘排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1标准。

（二）临近本除尘改造工程厂界外的噪声监测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中3类标准。

（三）8#机组除尘器改造后，每年新增加200吨粉煤灰，均进行综合利用。

三、新疆玛纳斯发电有限责任公司（2×300MW）除尘器改造工程8#机组改造项目建设符合环评及批复要求，设施运行正常，污染物达标排放，除尘器改造项目8#除尘器改造工程竣工环境保护验收。

四、工程投运后应做好以下工作

（一）按要求完善除尘设施运行记录、台账及环保档案。

（二）加强环保设施日常管理、维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。

新疆维吾尔自治区环境保护厅

2014年9月17日

抄送：自治区发改委、新疆电力公司，昌吉州环保局，玛纳斯县环保局，自治区环境监察总队，自治区环境监测总站，厅总量处。

新疆维吾尔自治区环境保护厅

新环函〔2015〕136号

关于新疆玛纳斯发电有限责任公司2×300MW机组除尘器改造工程（7#机组）竣工环境保护验收意见的复函

新疆玛纳斯发电有限责任公司：

你公司报送的《新疆玛纳斯发电有限责任公司关于7号机组电除尘改造工程竣工环境保护验收的请示》（新玛电生〔2015〕4号）及相关材料收悉。近期我厅组织相关单位对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，函复如下：

一、新疆玛纳斯发电有限责任公司2×300MW机组位于玛纳斯县兰州湾镇，2台300MW机组为亚临界凝气式发电机组，配2台1025t/h煤粉炉，配套建设了双室四电场静电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫设施、低氮燃烧+SCR脱硝装置及在线监测系统等环保设施。7#机组电除尘改造工程是在原双室四电场电除尘器的基础上增加一个5.23m后置电场，改造为双室五电场静电除尘器，并对相应配套设施进行了升级改造。2×300MW除尘器改造工程（7#机组）实际总投资约1002万元，均为环保投资。

7#机组除尘改造项目于2014年6月开工建设，2014年11月

建成运行，2014 年 12 月 8-9 日开展了现场验收监测工作， 2015 年 1 月 31 日通过我厅组织的竣工环保验收现场检查验收。

二、自治区环境监测总站编制的《新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 机组除尘器改造工程 7#机组改造项目竣工环境保护验收监测报告》（新环验〔HJY-2014-161〕）表明:

（一）监测期间，7#机组锅炉烟气经处理后总排口烟尘排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011）表 1 标准。除尘效率由改造前的 99.6%提高到 99.85%以上。

（二）7#机组除尘器改造后，每年新增加 210 吨粉煤灰，均进行综合利用。

（三）据实测结果，按 100%满负荷，年利用 5500 小时核算，7#机组除尘器改造后，预计每年可减少烟尘排放量 210 吨。

三、 新疆玛纳斯发电有限责任公司 2×300MW 除尘器改造工程（7#机组）建设符合环评及批复要求，设施运行正常，污染物达标排放，同意通过竣工环保验收。

四、工程投运后应做好以下工作

（一）按环保核查要求进一步完善除尘设施运行记录、台账及环保档案。

(二)加强环保设施日常管理、维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。

五、请昌吉州环保局负责该企业除尘改造工程运行期的环境

监督管理工作。

新疆维吾尔自治区环境保护厅

2015 年 2 月 9 日

抄送：自治区发改委，新疆电力公司，昌吉州环保局，玛纳斯县环保局，自治区环境监察总队，自治区环境监测总站。