

国环评证甲字第 1058 号

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称: 包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程

建设单位(盖章): 北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂

编制日期: 2014 年 10 月

国家环境保护部制

《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（两个英文字段作为一个汉字）。
- 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。



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：中环联（北京）环境保护有限公司
住 所：北京市朝阳区和平街 14 区华表大厦 605 室
法定代表人：冯晓星
证书等级：甲级
证书编号：国环评证甲 字第 1058 号
有效期：至 2016 年 6 月 14 日
评价范围：环境影响报告书范围 — 甲级：化工石化医药；建材火电；采掘；社会区域***；交通运输***
 环境影响报告表类别 — 一般项目环境影响报告表***



项目名称：包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程

评价单位：中环联（北京）环境保护有限公司

法定代表人：冯晓星

项目负责人：彭建

评价文件类型：建设项目环境影响报告表

建设单位：北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂

项目负责人	登记类别	登记证编号	签字
彭建	工程师	A10580351000	

审核人	登记类别	登记证编号	签字
赵明	化工石化医药	A10580360400	

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**彭建**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0011760

登记证编号：A10580351000

有效期限：2014年02月21日至2017年02月20日

所在单位：中环联（北京）环境保护有限公司

登记类别：社会区域类环境影响评价



再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

一、建设项目基本情况

项目名称	包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程				
建设单位	北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂				
法人代表	傅德成	联系人	李慧芬		
通讯地址	北方联合电厂包头第二热电厂				
联系电话	13789422958	传真		邮政编码	014010
建设地点	内蒙古自治区包头市青山区北端包头第二热电厂院内				
立项审批部门		批准文号			
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input checked="" type="checkbox"/>	行业类别及代码	水利、环境和公共设施管理业 (其他 环境治理)		
占地面积(平方米)	3000		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	14990.28	其中:环保投资(万元)	14990.28	环保投资占总投资比例	100%
评价经费(万元)		预期投产日期			
<p>1、项目由来</p> <p>北方联合电力有限责任公司下属包头第二热电厂位于内蒙古自治区包头市青山区厂前路,东南、西北侧分别紧邻内蒙古第一机械制造(集团)有限公司和内蒙古北方重工业集团有限公司,东北侧距离 110 国道约 140m。地理坐标为:109° 52' E, 40° 40' N。包头第二热电厂 2×200MW 供热机组于 2004 年 10 月全部建成投产发电。根据国家环境保护部 2011 年 7 月 18 日批准的《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的要求,2003 年 12 月 31 日前投运或通过审批的机组 NO_x</p>					

排放浓度不大于 200mg/Nm³，之后的现役或新建机组 NO_x 排放浓度不大于 100mg/Nm³。因此，包头第二热电厂现役 2×200MW 供热机组 NO_x 排放浓度应达到小于 100mg/Nm³ 的限值要求。根据包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造可行性研究报告中摸底试验数据，电厂内 2×200MW 供热机组锅炉炉膛出口 NO_x 排放浓度约 520 mg/Nm³~660mg/Nm³，不能满足新标准的要求，因此，包头第二热电厂需要进行 2×200MW 机组脱硝改造工程。工程地理位置见附图 1，电厂厂区平面布置见附图 2。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院253号令《建设项目环境保护管理条例》等有关法规，该工程应开展环境影响评价工作。受北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂委托，中环联（北京）环境保护有限公司承担了包头第二热电厂2×200MW机组脱硝改造工程的环境影响评价工作。经过项目工程分析和建设项目拟选址区域环境状况的调查，依据《环境影响评价技术导则》，编制完成本环境影响评价报告表。

2、工程概况

包头第二热电厂位于内蒙古自治区包头市青山区厂前路，是国家“一五”计划、由原苏联援建的156个重点项目之一，也是内蒙古自治区第一座高温高压热电厂。到上世纪90年代初形成了八机八炉42.5万千瓦装机容量，成为当时内蒙古西部电网最大的主力发电企业；担负着向电网供电、向内蒙古一机集团公司、北方重工业集团公司提供工业蒸汽以及向包头市青山区集中供热的任务，成为草原钢城的光热之源。

按照国家“上大压小、节能减排”要求，目前，老厂#1~#8小机组全部停运退役，烟尘、二氧化硫等污染物全部停止排放。为了进一步满足包头市城市建设发展需要，2003年4月包头第二热电厂2×200MW供热机组扩建工程开工建设，2004年10月投产发电。

包头第二热电厂2×200MW供热机组所配锅炉为东方锅炉（集团）股份有限公司生产的DG670/13.7-22型锅炉，为一次中间再热、超高压、自然循环汽包炉，π型布置、单炉膛，燃烧器四角布置、切向燃烧，平衡通风，固态排渣，并采用8650容克式三分仓回转式空气预热器。锅炉设计燃用挥发份较高的烟煤，实际运行过程

由于入炉煤质波动较大，炉膛出口NO_x排放浓度约520mg/Nm³~660mg/Nm³。

根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）的要求，2003年12月31日之后的现役或新建机组NO_x排放浓度不大于100mg/Nm³。因此，为适应国内火电厂大气污染物控制的发展需要，包头第二热电厂拟对2×200MW供热机组采用炉内低NO_x燃烧器与SCR相结合的改造策略。即先进行炉内低氮燃烧器改造，将NO_x排放浓度控制到400mg/Nm³；再进行炉后SCR烟气脱硝改造，将锅炉NO_x排放浓度降低到80mg/Nm³。

本项目位于包头市第二热电厂现有工程内，主要建设内容包括脱硝还原剂制备区和 SCR 烟气脱硝反应器，其中 SCR 反应器位于锅炉省煤器烟道后侧与空气预热器之间，距热电厂东、南、西、北厂界距离分别为 540m、186m、180m、580m。脱硝还原剂制备区位于 2 号机组东侧原机组拆除后的空地区域（50m×100m）。本项目主要建设内容见表 1-1。

表 1-1 项目建设内容

项目组成	建设内容	工作指标
还原剂制备区	单层建筑	尿素运输、溶解、溶液储存、供给和尿素热解。
低氮燃烧器	#1、#2 两台锅炉均增加低 NO _x 燃烧器	NO _x 排放浓度降至 400mg/m ³ 。
SCR 反应器	#1、#2 两台锅炉分别增加 SCR 反应器，SCR 反应器系统包括接口烟道、灰斗、膨胀节、挡板门、氨气混合烟道、反应器壳体、内部支撑、吹灰器及保温材料等。	尿素热解、锅炉烟气脱硝，NO _x 排放浓度降低至 80mg/Nm ³ 。

3、主要设备

主要设备见表 1-2。

表 1-2 脱硝设备表

序号	设备名称	单位	数量	型号
	炉内低 NO_x 燃烧系统	/	/	/
一	燃烧器改造	/	/	/
1	分离型燃烬装置	套	2	/
2	风门控制系统	套	2	/
	SCR 系统	/	/	/
一	尿素制备储存系统	/	/	/

1	尿素溶解装置	套	2	/
2	尿素储存罐	套	2	/
3	尿素溶液循环给料泵	台	2	型号: D12-25x7; 扬程 160m、流量 7m ³ /h; 电机功率 15kW
4	尿素溶液供应循环回路	套	1	304 管道
5	尿素溶液冲洗系统	套	1	型号: LVMF3-31; 扬程 140m, 流量 3m ³ /h, 电机功率 3kW
6	尿素热解炉	台	4	型号: LC-DC-II-4; 尺寸: Φ1.8m×12m
7	计量分配装置	套	4	型号: LC-MDM-II-4; 尺寸: 2.5m×0.91m×1.9m
二	氨喷射/混合系统	/	/	/
1	喷射组件	套	4	/
2	连接管道	套	4	/
三	SCR 反应器系统	/	/	/
1	SCR 反应器	台	4	Q345B, 常压
2	催化剂装置	套	4	/
3	冲灰系统	套	4	耙式蒸汽吹灰器 HWSJ-5 型。 声波吹灰器, 共振腔式 DSK-7 型
4	SCR 进口 NO _x 与 O ₂ 分析仪	台	4	ULTRAMAT 23
5	SCR 出口 NO _x 与 O ₂ 分析仪	台	4	ULTRAMAT 23
6	SCR 蒸汽疏水系统	套	2	/
7	反应器保温材料	m ³	340	/
四	电气系统	/	/	/
1	低压脱硝变	台	2	SCB10 型, 1250kVA
2	真空断路器	台	2	ZN63A-12 1250A/31.5KA
3	高压综保	台	2	HN2001
4	电度表	台	2	/
5	供电设备	套	2	/
五	控制系统	/	/	/
1	独立工业电视监控系统	套	1	PE-V-200/100
2	脱硝控制系统	套	1	新华- XDC-800
3	消防、火灾、氨泄漏报警控制和监视系统	套	1	JB-QB-GST500

4	NH ₃ 分析系统	套	4	/
六	其它	/	/	HTB-6300
1	引增合一	套	1	/
2	空压机	台	2	/

4、主要原辅材料消耗

本次改造，新增原材料及能源消耗见表 1-3。

表 1-3 新增原料及能源消耗表

原料或能源种类	单位	消耗量
尿素	t/a	1660
除盐水	t/a	2283
蜂窝催化剂	m ³ /a	140
压缩空气	m ³ /h	150
新增电耗	kW	517000
新增蒸汽耗量	t/a	375

5、公用工程

脱硝改造是在老机组上实施，工程所需电、水、汽及气等辅助材料可直接利用包头第二热电厂现有设备或进行局部扩容改造。

(1) 供水

包二热电厂目前供水全部来自市政自来水供水系统供给，供水采用专用管线输送至热电厂。热电厂现有给水系统由辅机循环冷却水系统、补给水系统和生活用水系统组成。脱硝公用区所需工业水、除盐水及生活水，可直接利用厂区现有水源。

(2) 排水系统

厂区排水采用雨、污分流制排水系统。雨水排至雨水管网；生活污水进污水处理站，处理后用作循环水补充；工业废水进废水处理室，处理后用作循环水补充，全厂废水零排放。

(3) 蒸汽及空气

脱硝公用区所需加热蒸汽，可接自厂区公用辅汽。

脱硝杂用空气使用量较少，可直接利用现有气源。采用尿素热解制氨时，尿素溶液雾化需要使用仪用压缩空气，2台炉尿素溶液雾化用气量约40m³/h，SCR区声

波吹灰器的耗气量约110m³/h，另外，考虑气力输灰的气源800m³/h，现有的压缩空气气源量不够，需要增加2台空压机、冷干机等配套设备。

(4) 供电

本次改造所有的厂用电负荷均为低压，因电加热器功耗约490kW，拟每台炉设置一台6kV/380V低压脱硝变，电源分别取自原有6kV高压段备用出线6526柜和6624柜，因原有6kV备用间隔较少，考虑增设真空断路器2台，高压综保及电度表各2台。脱硝SCR区设置脱硝PC段，采用单母线接线方式，两台机组PC段互为备用并配备母线联络，为尿素热解区及反应器区新增设备供电。尿素热解区设置独立的MCC段，进线处采用双电源切换，两路电源均引自新增脱硝PC段，其中一路工作，一路备用。

(5) 供暖通风

包头第二热电厂采暖由本厂锅炉供汽，采暖管道采用焊接钢管，散热器采用钢质散热器，汽机房通风采用自然进风，自然通风方式排出室内余热，配电室通风系统采用排风机，电缆隧道采用自然进风，机械排风。

6. 人员配置

脱硝工程建成运营后，充分利用现有的机组运行、检修及管理人员，另需要新增6名运行和维护人员。

7. 工程实施进度

根据包头第二热电厂 2×200MW 机组大修计划，#1、#2 锅炉计划于 2014 年 9 月~2014 年 12 月进行停炉检修，停炉检修期间完成 2 个锅炉的脱硝改造工作，施工期为 3 个半月。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

(1) 公司情况

包头第二热电厂位于内蒙古自治区包头市青山区厂前路，是国家“一五”计划、由原苏联援建的156个重点项目之一，也是内蒙古自治区第一座高温高压热电厂。到上世纪90年代初形成了八机八炉42.5万千瓦装机容量，成为当时内蒙古西部电网最大的主力发电企业；担负着向电网供电、向内蒙古一机集团公司、北方重工业集团公司提供工业蒸汽以及向包头市青山区集中供热的任务，成为草原钢城的光热之

源。

随着国家电力体制改革，包头第二热电厂抓住机遇，积极实施以大代小、热电联产，2003年4月包头第二热电厂2×20万千瓦供热机组扩建工程开工建设，2004年10月投产发电，使企业的发电及供热能力得到稳定和提高。

2004年9月，为了进一步满足经济发展和包头市城市集中供热需要，2×30万千瓦空冷供热机组扩建工程开工，2006年12月和2007年9月两台30万机组分别投产发电，包头第二热电厂跨入了百万电厂的行列。

按照国家“上大压小、节能减排”要求，到2008年，老厂#1~#8机组陆续全部停运退役。目前，包头第二热电厂共有2台200MW供热机组和2台300MW供热机组，全厂运营机组容量为100万千瓦，承担的城市集中供热面积达到1200万平方米，成为北方联合电力有限责任公司最大的百万级热电联产企业。

2×200MW供热机组配套的为#1、#2两台670t/h锅炉、2×300MW供热机组配套的为#3、#4两台1065t/h锅炉，目前，四台锅炉（#1、#2、#3、#4）均已完成电袋复合除尘器改造。#1、#2锅炉于2011年按新标准由半干法脱硫完成石灰石-石膏湿法脱硫改造，#3、#4锅炉的石灰石-石膏湿法脱硫于2013年完成了脱硫提效改造。#3锅炉于2013年12月完成脱硝改造，#4锅炉正在进行脱硝改造，计划2014年10月底投产。#1、#2锅炉目前正在进行脱硝改造的前期准备工作，计划开始施工。各机组具体改造计划及时间安排见表1-4。

表 1-4 电厂内机组改造计划时间安排一览表

序号	项目名称	改造内容	改造完成或计划完成时间	备注
1	#1、#2 机组湿法脱硫改造	将原有半干法脱硫系统改造为石灰石-石膏湿法脱硫系统	2011.8	
2	#1 机组除尘器改造	静电除尘器改造为电袋复合除尘器	2008.9	
3	#2 机组除尘器改造	静电除尘器改造为电袋复合除尘器	2007.9	
4	#3 机组除尘器改造	静电除尘器改造为电袋复合除尘器	2012.8	
5	#4 机组除尘器改造	静电除尘器改造为电袋复合除尘器	2011.1	

6	#3、#4 机组脱硫提效改造	增加石灰浆液系统，提高脱硫效率	2013.5	
7	#1、#2 机组脱硝改造	低 NO _x 燃烧器+SCR 脱硝系统	计划 2014 年年底投产	
8	#3 机组脱硝改造	低 NO _x 燃烧器+SCR 脱硝系统	2013.12.16	
9	#4 机组脱硝改造	低 NO _x 燃烧器+SCR 脱硝系统	2014.4 开工，计划 10 月投产	

热电厂现有工程情况见表 1-5，现有设备情况见表 1-6。锅炉设计煤种为东胜北部万利矿区煤田烟煤，适当掺烧当地小窑煤。设计煤种及校核煤种的煤质资料见表 1-7。

表 1-5 现有工程内容

主体工程		2 台 200MW 供热机组；2 台 300MW 供热机组。
配套工程	燃煤运输	燃煤主要来自东胜北部万利矿区煤田烟煤，适当掺烧当地小窑煤，燃煤采用铁路或公路运输方式。
	电气系统	由厂区变电站提供，厂区现设有发电机变压器组，通过各自的主变并入系统。
	供水系统	给水水源为市政供水。
	除灰渣系统	灰渣分除，老渣机直接上渣仓的除渣系统和正压浓相气力除灰系统。
	贮煤系统	#1~#8 老机组停运后，原有煤场容量有剩余，因此，仍利用原有煤场，煤场面积约为 19855m ² ，堆煤高度 13.5m。煤场配有 1 台斗轮堆取料机，2 台堆煤机及 2 台装载机。
	灰渣场	灰场为平原灰场，位于包头市九原区麻池乡东南方向，距电厂 13km、南距黄河约 4km 处。灰场长 1.7km、宽 1.2km，总面积 204×10 ⁴ m ² ，为平原湿灰场。
配套工程	环保工程	烟尘：4 台锅炉均完成电袋复合除尘器改造； SO ₂ ：4 台锅炉均采用石灰石-石膏湿法脱硫； 废水：工艺排水大部分循环使用，少量排回厂区污水处理站处理后回用。
备注		年发电量：53.33×10 ⁸ kwh/a 年供热量：14.42×10 ⁶ GJ/a

表 1-6 现有工程设备情况表

序号	项目名称	单位	2×200MW 供热机组		2×300MW 供热机组	
			#1 锅炉	#2 锅炉	#3 锅炉	#4 锅炉
1	投资	/	北方联合电力有限 责任公司		北方联合电力有限 责任公司	
2	运行情况	/	运行		运行	
3	型号	/	XG-670/13.7-TM 型煤粉炉		1065t/h 亚临界一次再热、 自然循环汽包煤粉炉	
3	锅炉蒸发量	T/h	670	670	1065	1065
4	汽机	/	CC150/N200-130/535/535 型 双抽式供热机组		NC300/200-16.7/537/537 型国产空冷抽凝机组	
5	额定功率	MW	200		300	
6	用途	/	供热、发电		供热、发电	
7	烟囱高度	m	共用 210m 高、出口直径 6m 的钢筋混凝土烟囱		共用 210m 高、出口直径 7m 的钢筋混凝土烟囱	
8	锅炉 年运行时间	h	5500	5500	6000	6000
9	锅炉耗煤量	t/h	211.8		318.2	
10	除尘方式	/	电袋复合除尘器		电袋复合除尘器	
11	除尘效率	%	>99.5	>99.5	>99.5	>99.5
12	脱硫方式	/	石灰石-石膏湿法脱硫		石灰石-石膏湿法脱硫	
13	脱硫效率	%	>90%		>90%	
14	脱硝方式	/	/		炉内低 NO _x 燃烧器与 SCR 相结合	
15	脱硝效率	%	/		80.6	/
16	环评手续	/	环审 [2001]266 号	环审 [2003]118 号	环审[2005]48 号	
17	验收手续	/	环验[2005]118 号		环验[2009]45 号	
18	在线监测 系统	/	运行		运行	

表 1-7 锅炉设计煤种参数

序号	项 目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	全水分	M _t	%	24.81	25.13
2	空气干燥基水分	M _{ad}	%	14.8	19.68
3	收到基灰分	A _{ar}	%	10.39	9.12
4	干燥无灰基挥发份	V _{daf}	%	37.22	39.68
5	收到基碳	C _{ar}	%	52.2	50.9
6	收到基氢	H _{ar}	%	2.47	2.7

7	收到基氧	O _{ar}	%	8.66	10.83
8	收到基氮	N _{ar}	%	0.98	0.72
9	收到基全硫	S _{t,ar}	%	0.49	0.6
10	收到基低位发热量	Q _{net,ar}	J/kg	18.852	18.16
11	变形温度	DT	°C	1090	1109
12	软化温度	ST	°C	1168	1128
13	流动温度	FT	°C	1189	1143
14	哈氏可磨指数	HGI		84	78
15	二氧化硅	SiO ₂	%	23.04	24.72
16	三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	2.24	8.48
17	二氧化钛	TiO ₂	%	0.89	0.97
18	三氧化二铁	Fe ₃ O ₄	%	19.46	19.66
19	氧化钙	CaO	%	19.99	18.64
20	氧化镁	MgO	%	5.53	4.47
21	氧化钾	K ₂ O	%	0.39	0.39
22	氧化钠	Na ₂ O	%	1.61	0.51
23	三氧化硫	SO ₃	%	26.12	20.02
24	二氧化锰	MnO ₂	%	0.084	0.125

(2) 公用设施

1) 供水

目前,包头第二热电厂生产用水全部由包头市自来水公司供给,供水采用专用管线输送至热电厂。热电厂现有两座容积为800m³的消防蓄水池和一座消防水泵房。

2) 排水系统

厂区排水采用雨、污分流制排水系统,雨水排至城市雨水管网,生活废水经处理后回用;生产废水中的轴承冷却水处理后回用于循环水系统,其它废水处理用于冲灰、渣和输煤冲洗等。全厂废水零排放。

3) 供暖通风

包头第二热电厂采暖由本厂锅炉供汽,采暖管道采用焊接钢管,散热器采用钢质散热器;汽机房通风采用自然进风,自然通风方式排出室内余热,配电室通风系统采用排风机,电缆隧道采用自然进风,机械排风。

4) 供电

由厂区变电站提供，厂区现设有发电机变压器组，通过各自的主变并入系统。厂区现有220kV配电装置，机组升压后接入220kV母线，以双回220kV电压出线至包头东500kV变电站220kV侧，线路长度约10km。

2013年主要能源消耗见表1-8。

表 1-8 主要原材料、燃料年需要量表

序号	主要能源	单位	数量
1	电	万度/年	15.768
2	水	万 m ³ /a	976.12
3	煤	t/a	332.69×10 ⁴

(3) 污染物负荷

1) 大气污染负荷

目前包头第二热电厂2×200MW供热机组（#1、#2两台670t/h锅炉）工程合用一座高度为210m、出口直径为6m的钢筋混凝土烟囱，2×300MW供热机组（#3、#4两台1065t/h锅炉）工程合用一座高度为210m、出口直径为7m的钢筋混凝土烟囱。包头第二热电厂现有大气污染负荷采用2014年季度性国控重点污染源监督性监测数据及包头第二热电厂2014年7月份在线监测数据。其中，#1、#2锅炉采用第二季度监测数据；#3、#4锅炉采用2014年7月份电厂在线监测数据。电厂内现状主要污染物排放量及达标情况见附表1~附表3。

根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中的污染物排放控制要求，自2014年7月1日起，现有火力发电锅炉及燃气轮机组执行的排放限值为：烟尘30mg/m³、二氧化硫200mg/m³、氮氧化物100mg/m³。

根据监测数据，包头第二热电厂内#1、#2、#3、#4四台锅炉烟尘、二氧化硫排放浓度均分别满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中排放限值的要求。

#1、#2、#4锅炉NO_x排放浓度能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）2时段标准要求，但不能满足2014年7月1日起开始执行的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中NO_x排放限值的要求；已经完成脱硝改造的#3锅炉2014年7月份NO_x排放浓度最大值为71.2mg/m³，平均值为57.7 mg/m³。

能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中NO_x排放限值的要求。

2) 水污染负荷

热电厂现有生产过程中产生的废水主要包括：冷却塔排污水、化学废水、锅炉排污水、输煤冲洗水、冲灰水、除尘排水及生活污水等，除煤场喷淋、皮带间除尘排水损失外，生产废水和生活污水分别进工业废水处理设施和生活污水处理设施处理后回用，冲灰水、输煤冲洗水等除损失部分外，其余全部处理后回用。

3) 固废污染负荷

包头第二热电厂固体废物主要包括灰渣、脱硫渣、生活垃圾等，灰渣产生量 $34.82 \times 10^4 \text{t/a}$ ，脱硫石膏渣产生量 $5.38 \times 10^4 \text{t/a}$ 。灰经输灰管道排入储灰场，渣运往蒙西水泥有限公司作为生产水泥的原料，实现灰渣全部综合利用。

(4) 污染治理措施

1) 大气污染防治措施

大气主要污染防治措施见表1-9。

表 1-9 大气污染防治措施表

序号	产污设备	处理措施
1	2×670t/h 锅炉 (#1、#2 锅炉)	电袋复合除尘器，效率>99.5%。
		石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率 90%。
	2×1050t/h (#3、#4 锅炉)	电袋复合除尘器，效率>99.5%。
		石灰石-石膏湿法脱硫，效率≥90%。
2	煤仓间	水激式除尘器。
3	煤场	热电厂现有两座贮煤场，均为露天煤场、煤场设有水喷淋系统，现煤场已列入封闭改造计划中，目前，正在办理环保手续。
4	灰场	封闭式灰渣库，防止扬尘，地面层采用土工膜防渗处理。

2) 水污染防治措施

水污染主要防治措施具体见表1-10。

表 1-10 水污染物排放情况一览表

序号	污水种类	回用去向
1	冷却水	运至工业废水回收池生化处理后，回用于循环水补充、煤场喷洒等
2	化学车间排水	
3	冲水排水	
4	输煤冲洗水	输煤冲洗废水处理站处理后回用
5	脱硫系统排水	回用于煤场喷淋
6	厂区生活污水	运至生活污水处理站处理后回用

①输煤冲洗废水处理站

输煤系统产生的冲洗废水进行单独处理后回用，输煤冲洗废水进入沉煤池初沉后，大颗粒的煤粉被截留下来，清澈及细小的颗粒自流入污水池，通过泵前泵后加药将废水提升至高效污水净化器，出水入清水池回用。

处理工艺流程图如下：

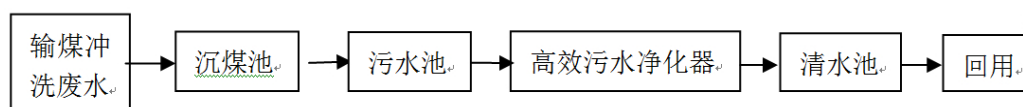


图 1-1 现有工程输煤系统水处理工艺流程图

②生产废水处理站

生产废水进入格栅去除杂物和较大颗粒渣后自流入调节初沉池，清液通过泵提升至絮凝反应池，然后进入高效气浮池，浮渣通过刮渣机进入浮渣池，上清液流入集水池，经泵提升打入高纤维过滤器进行深度处理，出水进入清水池，经消毒后用泵输送至水塔回用。

生产废水处理站处理工艺流程如下：

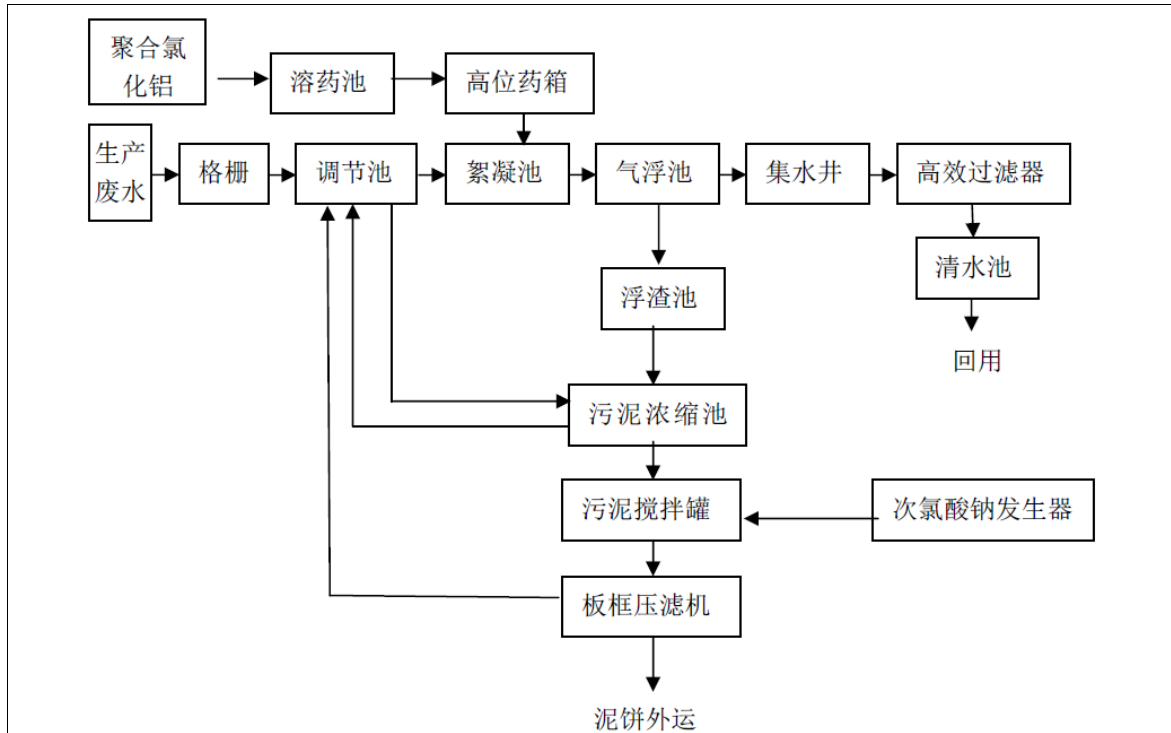


图 1-2 现有工程污水处理站处理工艺流程图

3) 固废污染防治措施

包头第二热电厂固体废物包括灰渣、脱硫渣、生活垃圾等，灰渣产生量 $34.82 \times 10^4 \text{t/a}$ ，脱硫渣 $5.38 \times 10^4 \text{t/a}$ 。灰渣、脱硫渣外售蒙西水泥有限责任公司，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

4) 噪声防治措施

本项目的噪声主要来自设备噪声、车辆运输及装卸噪声，其中设备噪声主要来自：鼓风机、引风机、循环水泵、补水泵、以及输煤系统等；车辆运输及装卸噪声主要来自煤及灰渣的运输和装卸过程。

- ①引风机、鼓风机、水泵等产噪设备要选用低噪声的设备，并设于室内；
- ②在风机进、出气口安装消声器，使噪声降低 15dB(A)~20dB(A)；
- ③对于风机基础和管道传声，采取减振处理，安装减振台座，风机与进排风管采用柔性连接管连接；
- ④锅炉房、风机间、水泵间等产噪设备间墙壁内表面采取吸声处理；
- ⑤水泵的进、出口安装避震喉，管道过墙处安装隔振降噪套管，并对水泵基础增加减震垫；

⑥由于风机噪声较高，在对设备采取降噪措施的基础上，对风机间采取吸声处理——在墙壁贴吸声材料；

⑦风机间采用隔声门及双层隔声窗，在风机工作室严禁开门或窗；

⑧输煤系统保持封闭，采用封闭廊道输煤。

(5) 总量控制

根据包头第二热电厂 2011 年排污许可证（有效期为 3 年）数据，SO₂ 排放总量指标为 4700t，烟尘排放总量指标为 1570t，氮氧化物要求脱硝效率不低于 70%，无总量要求。根据监测数据资料，全厂污染物排放总量具体见表 1-11。

由表1-11可知， SO₂、烟尘排放总量均满足控制指标。

表 1-11 包头第二热电厂各期工程污染物排放总量（单位：t/a）

污染物名称	2×200MW 机组		2×300MW 机组		合计	“十二五”总量控制目标
	#1	#2	#3	#4		
SO ₂	78.78	87.07	301.71	424.98	892.54	4700
烟尘	0.00	0.00	127.57	90.38	217.95	1570
氮氧化物	2779.0	2467.0	346.45	1994.36	7586.81	/

(6) 环境问题

根据已颁布的新修订的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）规定，2014 年 7 月 1 日起，现有燃煤火力发电锅炉 NO_x 排放限值为 100mg/Nm³，烟尘排放限值 30mg/Nm³、二氧化硫排放限值 200mg/Nm³ 的要求。其主要污染物排放限值对比一览表见表 1-12。

表 1-12 新老标准对比一览表

指标	GB13223-2003 第 2 时段	GB13223-2011
SO ₂	400 mg/Nm ³	200mg/Nm ³
烟尘	200 mg/Nm ³	30mg/Nm ³
NO _x	650mg/Nm ³	100mg/Nm ³

根据 2014 年包头第二热电厂监督性监测数据，电厂内现有主要环境问题为 NO_x 排放浓度超标及露天煤场扬尘，具体如下：

- 1) 2×200MW 供热机组#1、#2 锅炉以及电厂内现有的 2×300MW 供热机组#4

锅炉 NO_x 的排放浓度均不能满足 2014 年 7 月 1 日起开始执行的《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) NO_x 排放限值的要求。

2) 厂区贮煤场仍为露天煤场, 在春季等大风季节, 煤尘污染对附近环境有一定影响, 目前, 包头第二热电厂煤场已经开始进行煤场封闭准备工作, 正在办理环保手续。

整改措施:

1) 本次工程对 2×200MW 供热机组#1、#2 煤粉炉采用炉内低 NO_x 燃烧器与 SCR 脱硝工艺相结合的方式, 提高脱硝效率。2×300MW 供热机组锅炉也采用炉内低 NO_x 燃烧器与 SCR 结合的工艺进行脱硝改造, 其中#3 锅炉已于 2013 年底完成脱硝改造, 根据 2014 年 7 月份电厂在线监测结果, #3 锅炉 NO_x 排放浓度能够满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 的要求。#4 锅炉目前正在进行脱硝改造, 计划于 2014 年 10 月完成。

2) 针对露天煤场煤尘污染问题, 对包头第二热电厂内现有贮煤场进行封闭改造, 已开始进行前期准备工作。

整改效果:

经过整改后, 项目排放的 NO_x 等污染物排放浓度均达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中相关排放限值的要求。

本项目现有工程及存在环保问题及整改计划具体情况一览表 1-13。

表 1-13 现有工程环保问题情况一览表

序号	现有工程	存在问题	整改计划或建议
1	2×200MW 供热机组	#1、#2 锅炉 NO _x 排放浓度均不能满足 GB13223-2011 标准要求;	脱硝采用炉内低 NO _x 燃烧器与 SCR 技术相结合的脱硝工艺, 已进行前期准备工作, 计划于 2014 年年底完成改造。
2	2×300MW 供热机组	#4 锅炉 NO _x 排放浓度均不能满足 GB13223-2011 标准要求。	#4 锅炉采用炉内低 NO _x 燃烧器与 SCR 技术相结合的脱硝工艺, 正在进行脱硝改造, 预计于 2014 年 10 月完成改造, 实现 NO _x 达标排放。
3	露天煤场	存在煤粉尘污染问题	2016 年露天煤场建成全封闭的煤场, 已进行前期相关环保手续办理工作。

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

1、自然环境简况

(1) 地形特征

1) 厂址地形

包头第二热电厂位于内蒙古自治区包头市青山区厂前路，东南侧、西北侧分别紧邻内蒙古第一机械制造（集团）有限公司和内蒙古北方重工业集团有限公司，东北约 140m 处为 110 国道。地理坐标为：109°52'E，40°40'N。

2) 灰场地形

现有灰场位于包头市郊区麻池乡东南方向，地貌为黄河冲积扇平原，地形呈北高南低，由东北微倾向西南，地势较为平坦。灰场地表为下湿的盐渍土，地下水埋深较浅，水位在 0.6m~2.2m 之间。

(2) 地质条件

根据勘探资料，热电厂所在区域地基土自上而下分别为：素填土、冲洪积黄土状粉土、砂砾土、冲洪积粉土及粉质粘土、湖积粉土及粉质粘土。黄土状粉土因物理力学性差异分为三个压层。现将各层地基土的岩土工程特性自上而下分别叙述如下：

1 层，素填土（Q4^{ml}），主要成份为粉土及砂类土，该层土在空间上有较好的连续性，一般厚度为 1.30m，最大厚度为 5.90m，该层土力学强度低，不可直接作为天然地基。

2-1 层，黄土状粉土层（Q4^{al+pl}），浅黄~褐黄色，等级轻，稍湿，稍密，肉眼可见大孔隙。该层土在空间的分布较连续和稳定，厚度大，一般在 5~10m 之间。有砂类土夹层，夹有的砂类土包括粉细砂、中粗砂、砾砂，砂夹层的厚度不等，最大厚度可达 1m 以上。该压层黄土具有湿陷性。

2-2 层，黄土状粉土层（Q4^{al+pl}），黄褐色，等级中，湿~很湿，稍密，肉眼可见大孔隙。该层土在空间的分布不均匀，厚度为 2.0m~5.0m 之间，该层土夹于 2-1 层土中。该压层黄土含水量较高，饱和度一般均在 70%以上，宜按饱和黄土考虑。

2-3 层，黄土状粉土层（Q4^{al+pl}），黄褐色~褐色，等级中~重，呈饱和状态，

稍密，可见大孔隙，含沙量高，含云母及少量氧化铁。该压层黄土厚度小，部分地段夹有砂类土，其底界为 3 砂砾层。

3 层，砂砾（ $Q4^{al+pl}$ ），黄褐色~杂色，颗粒级配整体上较差，局部地段较均匀，颗粒较纯净，密实。该层土在空间的分布稳定且连续，力学强度高，厚度一般在 5.0m 左右，部分地段夹有粉土层及粉质粘土层。

4 层，粉土、粉质粘土层（ $Q4^{al+pl}$ ），黄褐色，可塑~硬塑，湿~很湿，粉土与粉质粘土互层，厚度在 2.4m~8.8m 之间。

5 层，粉土、粉质粘土层（ $Q4^l$ ），灰色，可塑~硬塑，湿~很湿，具水平层理，颜色较深的粉质粘土层略有臭味，局部地段夹有砂类土，粉土与粉质粘土互层，厚度在 4.2m~13m 之间。

6 层，粉土、粉质粘土层（ $Q4^l$ ），黄褐色~黄绿色~褐黄色，可塑~硬塑，湿~很湿，具水平层理，粉土与粉质粘土互层，夹砂类土层，局部地段有砂类土较厚，如钻孔 DS86 该层的砂类土厚度大于 4m。此次钻探最大深度 40.60m 未揭穿此层。

场地内在勘探深度范围内地下水类型为潜水，地下水位埋深 12.90m~15.00m 之间，相应地下水位标高在 1052.35m~1051.68m 之间，地下水对钢筋混凝土无腐蚀性。

包头市地震基本烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g。根据已有的勘测资料，结合《火力发电厂岩土工程勘测技术规程》（DL/T5074-1997）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）有关规定，判定本场地地基土类别为中硬场地土，场地类别为 II 类。

（3）气候特征

项目所在区域属于典型的中温带大陆性气候。总的特点是冬长夏短、冬寒夏热，气温年际变化大，春季少雨多风，日照长、无霜期短。根据包头市本地气象站多年统计资料，气象特征值见表 2-1。

表 2-1 多年统计气象特征值一览表

序号	项目	单位	数据
1	多年平均气温	℃	7.3
2	多年极端最高气温	℃	39.2
4	多年极端最低气温	℃	-39.2

5	多年平均最高气温	℃	14.2
6	多年平均最低气温	℃	-12
7	多年平均相对湿度	%	51.0
8	多年平均大气压	hPa	895.8
9	多年平均降水量	mm	309.7
10	多年一日最大降水量	mm	90.6
11	多年平均风速	m/s	2.4
12	最大风速	m/s	25
13	全年主导风向	/	WSW、W
14	夏季主导风向	/	WSW、ESE、E
15	最大积雪厚度	mm	90
16	最大冻土深	m	1.75
17	厂房 0 米海拔高度（黄海高程）	m	1070.6

（4）水文状况

项目所在的包头市属于半干旱水文地质地区，地表水主要由黄河、昆都仑河和四道沙河等十多条河沟组成。黄河自西向东流经包头，流经市区段长度 218.2km，河面宽度 130m~458m，水深 1.4m~9.3m，平均流速 1.4m/s，平均流量 842 m³/s。昆都仑河发源于固阳县的春昆山，流经包头市市区时由昆都仑水库截流防洪，该水库是青山区和昆区的补充水源。位于项目附近的四道沙河，全程长 25km，洪水季节兼有泄洪功能，平时作为排污沟，主要接纳河槽两侧工业、生活污水，直接入黄，年入黄量 180×10⁴m³。

项目所在区域地下水分为潜水和承压水两类，主要靠大气降水补给。潜水主要赋存于 Q₃ 沉积的砂砾卵石组地层中，水位埋深 3m~5m。承压水赋存于 Q₁₋₂ 沉积的砂砾卵石层中，埋深一般为 50m~120m，在天然条件下与上层潜水无水力联系。近年来，由于开采量大于补给量，该地区地下水位有所下降。

（5）生态环境状况

包头市降水量少、气候干燥，生态环境主要由北部荒漠草原、阴山北麓农牧交错区、阴山山地、山前平原等五个生态系统类型组成。山前倾斜平原地区为以针茅-隐子草为主的干草原生态类型，山后以草原景观区生态环境为主。

评价范围内主要是工业企业、机关、居民区、学校，无特殊的生态保护区。

2、社会环境简况

(1) 社会经济概况

包头是内蒙古自治区下辖市、特大城市、拥有地方立法权的较大的市，是内蒙古的制造业、工业中心及最大城市，呼包银经济带、呼包鄂城市群的中心城市之一，中国新二线城市，是中国重要的基础工业基地和全球轻稀土产业中心，被誉为“草原钢城”、“稀土之都”。

包头市辖 6 个市辖区、1 个县、2 个旗及一个国家级稀土高新技术产业开发区。即昆都仑区、青山区、东河区、九原区、石拐区、白云鄂博矿区、固阳县、土默特右旗、达尔罕茂明安联合旗和包头稀土高新技术产业开发区（包括滨河新区）。全市总面积 27768 km²，2010 年全市总人口约为 273.5 万人，其中汉族人口占 94.31%；蒙古族人口占 3.21%；其他少数民族人口占 2.48%。

根据包头市 2013 年国民经济和社会发展统计公报，2013 年全市实现生产总值 3503.0 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.3%。其中，第一产业增长 5.2%；第二产业增长 10.8%；第三产业增长 7.9%。第一、第二和第三产业增加值占全市生产总值的比重分别为 2.9%、51.6%和 45.5%，三次产业对经济增长的贡献率分别为 1.4%、61.0%和 37.6%。全市人均生产总值达到 127434 元，增长 7.9%。

(2) 项目周边概况

1) 周边企事业单位及居民区分布

包头第二热电厂地处青山区，周边企事业单位主要有：内蒙古第一机械制造（集团）有限公司、内蒙古北方重工业集团有限公司、宁鹿石油公司、北方兵器城等。居民区、学校主要有：兵工华居、青山路 3 号街坊、青山路 4 号街坊、青山路 5 号街坊、北方重工第五中学、北方重工三中、包头机械工业职业学校、包头职工大学等。

2) 交通设施状况

包头市铁路交通四通八达，西有包兰线，东有京包线，南有包神线，向南延伸有神朔线和朔黄线。此外包头市大型国有企业较多，为了便于铁路运输，建设有包头市外环铁路线，其中包头二热与一机厂和二机厂共用的铁路专用线从包环线的新贤城站接轨，电厂铁路专用线从电厂北侧接入厂区，电厂的铁路运输较为便利。

此外，厂区东北侧约 140m 处为 110 国道，交通十分便利。

3) 项目周边分布情况

包头第二热电厂位于内蒙古自治区包头市青山区厂前路，东南、西北侧分别紧邻内蒙古第一机械制造（集团）有限公司和内蒙古北方重工业集团有限公司，东北约 140m 处为 110 国道。厂区大致呈方形分布。

本次改造项目位于包头第二热电厂厂区内，位于 2×200MW 供热机组配套锅炉（#1、#2 锅炉）省煤器烟道后侧。炉后烟道布置见图 2-1。还原剂采用尿素制氨工艺，还原剂制备区布置在原机组拆除后的空地区域（50m×100m）（图 2-2）。脱硝改造项目平面图见图 2-3 及附图 2。



图 2-1 炉后烟道布置



图 2-2 还原剂制备区位图

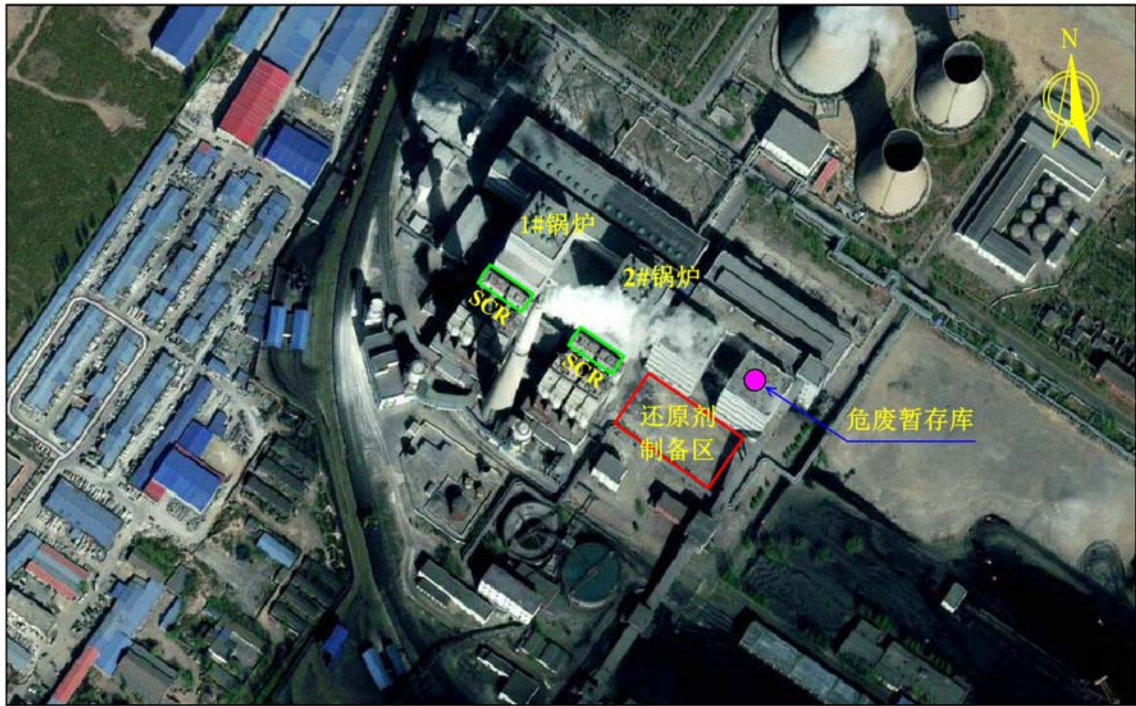


图 2-3 脱硝改造项目平面分布图

三、环境质量状况

1、建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

(1) 环境空气

包头市是典型的煤烟型污染城市，大气主要污染物是燃煤产生的 SO₂ 和烟尘。除工业企业外，分散取暖小锅炉排放的污染物也是造成煤烟型污染的主要原因。分散取暖小锅炉污染源排放高度低，范围大，加之冬季取暖期的气象条件不利于污染物的稀释扩散，因此对地面浓度的贡献值较大，相应的环境容量较小。

2010 年空气自动监测站对四项污染物进行了监测，监测频率为全年 365 天、二十四个小时连续监测。全市六个子站共获得二氧化硫有效日平均值数量 2054 个、二氧化氮 2030 个，一氧化碳 350 个，可吸入颗粒物 2034 个。2010 年包头市空气环境自动监测统计结果见表 3-1。

表 3-1 2010 年包头市自动监测行政区统计结果（单位：mg/m³）

行政区	SO ₂		NO ₂		CO		可吸入颗粒物	
	年均值	超标率 %	年均值	超标率 %	年均值	超标率 %	年均值	超标率 %
青山区	0.054	0.0	0.038	0.0	2.033	8.3	0.092	0.0
昆区	0.083	0.0	0.039	0.0	-	-	0.097	0.0
东河区	0.047	0.0	0.039	0.0	-	-	0.103	0.0
高新区	0.054	0.0	0.044	0.0	-	-	0.098	0.0
全市	0.057	0.0	0.039	0.0	2.033	8.3	0.098	0.0

由监测结果可知，2010 年 SO₂ 年均值 0.057mg/m³，低于国家环境空气质量二级年均值标准，全年日均值超标率 3.24%。最大日均值出现在 1 月份为 0.307mg/m³，超出国家日均值二级标准 1.0 倍，该月日均值超标率 16.13%。采暖期日均值高出非采暖期 1.1 倍。与 2009 年相比，年均值、日均值超标率均持平。各行政区污染顺序为：昆区>青山区=高新区>东河区。

2010 年 NO₂ 年均值 0.039mg/m³，低于国家环境空气质量二级年均值标准，全年全市日均值未出现超标。最大日均值出现在 1 月份 0.131mg/m³，采暖期高出非采暖期 0.3 倍，全市与 2009 年相比，年均值上升 14.7%。各行政区污染顺序：高

新区>东河区=昆区>青山区。

2010 年 CO 年均值 $2.033\text{mg}/\text{m}^3$ ，全年日均值超标率 8.39%，最大日均值出现在 1 月份为 $8.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出国家环境空气质量二级日均值标准 1.2 倍，该月日均值超标率 41.38%。采暖期日均值高出非采暖期 1.0 倍。与 2009 年相比，年均值下降 24.2%。

2010 年可吸入颗粒物年均值 $0.098\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于国家环境空气二级标准，日均值超标率为 12.84%。最大日均值出现在 11 月份为 $0.732\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出国家环境空气二级日均值标准 3.88 倍，该月日均值超标率 30.00%。采暖期日均值高出非采暖期 0.4 倍。与 2009 年相比，年均值下降 9.26%。各行政区污染顺序：东河区>高新区>昆区>青山区。

总体来说，青山区环境空气质量一般。

(2) 水环境

黄河干流包头段是主要的地表水，其间建有昭君坟、画匠营子、磴口三处城市集中式水源地。2013 年，包头市黄河原水城市公共供水三个取水口上游 100m 处黄河干流监测结果水质评价超标项目有：三个取水口个别时段粪大肠菌群超过地表水环境质量Ⅲ类标准值，画匠营子、磴口两个取水口个别时段总磷超过地表水环境质量Ⅲ类标准值。根据《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)，我市主要农业取水口土右旗团结渠黄河原水水质较好，选取的 25 项参数中只有悬浮物一项超标，主要指标均符合要求，适用于农田灌溉。包头昆都仑水库水质良好，监测指标符合地表水环境质量Ⅲ类标准。

(3) 声环境质量现状

1) 包头市城市区声环境质量标准适用区域划分

目前，包头市声环境功能区划仍沿用 1997 年《包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分研究报告》，根据该研究报告，项目所在区域位于 3 类标准适用区，昼间、夜间限值分别为 65 dB(A)、55 dB(A)。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，本项目所在区域暂按 3 类声环境功能区考虑。

2) 噪声监测

根据噪声现状的监测，结果表明本项目区块现状噪声环境质量昼、夜间可以满

足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类区标准(昼间、夜间限值分别为 65 dB(A)、55 dB(A)) 中相应类别标准的要求。监测结果见表 3-2。

表 3-2 环境噪声监测值 (单位: dB(A))

测点号	测点描述	监测值 Leq: dB(A)	
		昼间	夜间
1#	南厂界	53.3	50.5
2#	东厂界	55.0	51.1
3#	北厂界	57.7	53.6
4#	西厂界	55.9	52.7

2、主要环境保护目标 (列出名单及保护级别):

(1) 评价等级及评价范围

1) 环境空气

建设项目建成后, 其他污染物产生情况不变, 污染物只有 NO_x 发生变化, 根据《环境影响评价技术导则》大气环境 (HJ2.2-2008) 中的 5.3.2 条款, 计算烟尘 NO_x 等标排放量之 P_i 值小于 10%, 根据大气环境影响评价技术导则 HJ2.2-2008 中有关规定, 按估算模式计算本项目主要大气污染物 P_{max} 结果及评价等级见表 3-4。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008), 运用 SCREEN3 估算模式对改造前后 NO_x 最大地面浓度占标率 P_i 进行了计算。

表 3-3 污染源排放参数

参数	污染源类型	烟囱几何高度 (m)	烟囱出口内径 (m)	烟气流量 (m ³ /h)	出口烟温 (°C)	改造前 NO _x 源强 (g/s)	改造后 NO _x 源强 (g/s)	环境温度 (°C)
选取值	点源	210	6	1263409 (单台)	130	201.9	32.3	7.3

本工程 SCREEN3 模式估算得到的项目排放的 NO_x 计算结果见表 7-3。

表 3-4 估算模式 NO_x 计算结果

距源中心下风距离 D(m)	脱硝前		脱硝后	
	下风向浓度 (µg/m ³)	浓度占标率 P _i (%)	下风向浓度 (µg/m ³)	浓度占标率 P _i (%)
10	0	0	0	0
100	0	0	0	0
200	6.48×10 ⁻⁵	0	1.04×10 ⁻⁵	0
300	0.75	0.3	0.12	0.05
400	12.98	5.19	2.08	0.83

500	37.63	15.05	6.02	2.41
600	57.05	22.82	9.13	3.65
700	66.30	26.52	10.61	4.24
800	78.87	31.55	12.62	5.05
900	109.00	43.6	17.45	6.98
1000	130.40	52.16	20.86	8.34
1100	143.00	57.2	22.89	9.16
1200	148.90	59.56	23.82	9.53
1265	149.80	59.92	23.97	9.59
1300	149.50	59.8	23.93	9.57
1400	146.90	58.76	23.51	9.4
1500	142.40	56.96	22.78	9.11
1600	139.00	55.6	22.25	8.9
1700	137.80	55.12	22.05	8.82
1800	138.30	55.32	22.13	8.85
1900	140.00	56	22.40	8.96
2000	140.40	56.16	22.47	8.99
2100	139.80	55.92	22.38	8.95
2200	138.50	55.4	22.17	8.87
2300	136.60	54.64	21.86	8.74
2400	134.40	53.76	21.50	8.6
2500	131.90	52.76	21.10	8.44
2600	130.20	52.08	20.84	8.34
2700	130.00	52	20.81	8.32
2800	129.40	51.76	20.71	8.28
2900	128.40	51.36	20.55	8.22
3000	127.20	50.88	20.36	8.14
3500	118.90	47.56	19.03	7.61
4000	113.30	45.32	18.13	7.25
4500	109.50	43.8	17.52	7.01
5000	105.40	42.16	16.87	6.75
5500	104.40	41.76	16.71	6.68
6000	102.50	41	16.40	6.56
6500	99.96	39.98	16.00	6.4
7000	97.19	38.88	15.55	6.22
7500	94.33	37.73	15.10	6.04
8000	91.50	36.6	14.64	5.86
8500	88.76	35.5	14.20	5.68
9000	86.15	34.46	13.79	5.52
9500	83.68	33.47	13.39	5.36
10000	81.36	32.54	13.02	5.21

15000	75.17	30.07	12.03	4.81
20000	67.52	27.01	10.80	4.32
25000	60.08	24.03	9.62	3.85
下风向最大浓度及距离	149.80 (1265m)	59.92	23.97(1265m)	9.59

根据表 1-3 中计算结果可知，NO_x 的最大地面浓度对《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准占标率 P_{max} =9.59%，小于 10%；根据评价等级判别标准，拟建项目大气环境影响评价等级应为三级。仅作简单分析。

确定大气环境影响评价工作等级为三级，环境空气评价范围为以烟囱为中心，半径为 5km 的区域。

2) 噪声

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域位于 3 类区，考虑本项目噪声污染主要来自于施工期机械噪声，且项目建设前后噪声级增加较小（小于 3dB(A)），厂区周围受影响的居民人口数量变化不大，因此，根据 HJ2.4-2009 中规定，噪声评价等级为三级。环境噪声评价范围为厂外 1m。

2、环境保护目标

本项目主要的环境保护目标见表 3-5，周围环境敏感点分布情况见附图 3。

表 3-5 环境保护目标

序号	类别	单位名称	方位	与脱硝项目距离 (m)	与项目厂界距离 (m)	户数、人数	环境功能区划级别
1	学校	北重五中	SW	720	430	1000	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级； 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
2		北重一小	SW	860	560	800	
3		北重三中	SW	860	615	2500	
4		包头机械工业职业学院	SE	730	240	1000	
5		包头职工大学	SW	990	740	4000	
6	居民区	兵工华居	SW	550	265	250 户，800 人	
7		阳光嘉苑	S	670	390	300 户，900 人	
8		青 3 街坊	SW	650	370	330 户，1000 人	
9		青 4 街坊	SW	800	520	240 户，800 人	
10		青 5 街坊	SE	710	330	400 户，1200 人	
11		幸福里小区	SW	990	710	700 户，2500 人	
12		北方嘉苑	SW	1050	920	600 户，1800 人	
13		北新街小区	NE	1250	430	500 户，1500 人	

四、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气</p> <p>环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 详见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 环境空气质量标准 单位: mg/m³</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>标准类别</th> <th>平均时间</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>PM₁₀</th> <th>TSP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">GB3095-2012 二级</td> <td>24 小时平均</td> <td>0.15</td> <td>0.08</td> <td>0.15</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>小时平均</td> <td>0.5</td> <td>0.2</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>年平均</td> <td>0.06</td> <td>0.04</td> <td>0.07</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 环境噪声</p> <p>执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 标准限值见表 4-2。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 声环境质量标准 (单位: dB(A))</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>标准类别</th> <th>昼间限值</th> <th>夜间限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3 类</td> <td style="text-align: center;">65dB(A)</td> <td style="text-align: center;">55dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>	标准类别	平均时间	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	TSP	GB3095-2012 二级	24 小时平均	0.15	0.08	0.15	0.3	小时平均	0.5	0.2	/	/	年平均	0.06	0.04	0.07	0.2	标准类别	昼间限值	夜间限值	3 类	65dB(A)	55dB(A)
	标准类别	平均时间	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	TSP																							
GB3095-2012 二级	24 小时平均	0.15	0.08	0.15	0.3																								
	小时平均	0.5	0.2	/	/																								
	年平均	0.06	0.04	0.07	0.2																								
标准类别	昼间限值	夜间限值																											
3 类	65dB(A)	55dB(A)																											
污染 物排 放标 准	<p>(1) 废气</p> <p>脱硝改造后, 氮氧化物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 2 标准的 NO_x 为 100mg/m³ 的排放限值要求, 各项指标具体标准值见表 4-3。</p> <p>尿素装卸产生的粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度 1.0mg/m³ 限值要求。</p> <p style="text-align: center;">表 4-3 火电厂大气污染物排放标准 (GB13223-2011)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>燃料和热能转化设施类型</th> <th>污染物项目</th> <th>适用条件</th> <th>限值</th> <th>污染物排放监测位置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">燃煤锅炉</td> <td style="text-align: center;">烟尘</td> <td style="text-align: center;">全部</td> <td style="text-align: center;">30 mg/m³</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">烟囱或烟道</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">二氧化硫</td> <td style="text-align: center;">全部</td> <td style="text-align: center;">200 mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">氮氧化物 (以 NO₂ 计)</td> <td style="text-align: center;">全部</td> <td style="text-align: center;">100 mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 噪声</p> <p>噪声排放执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB</p>	燃料和热能转化设施类型	污染物项目	适用条件	限值	污染物排放监测位置	燃煤锅炉	烟尘	全部	30 mg/m ³	烟囱或烟道	二氧化硫	全部	200 mg/m ³	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	全部	100 mg/m ³												
燃料和热能转化设施类型	污染物项目	适用条件	限值	污染物排放监测位置																									
燃煤锅炉	烟尘	全部	30 mg/m ³	烟囱或烟道																									
	二氧化硫	全部	200 mg/m ³																										
	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	全部	100 mg/m ³																										

12348-2008) 3 类标准, 标准限值见表 4-4。

表 4-4 声环境质量标准 (单位: dB(A))

标准类别	昼间限值	夜间限值
3 类	65dB(A)	55dB(A)

本项目建成后, 其他污染物产生情况不变, 污染物总量只有 NO_x 发生变化, 变化情况见表 4-5。改造前#1、#2 自然循环汽包煤粉炉 NO_x 排放量来自包头第二热电厂国家环境基础统计数据, #3、#4 自然循环汽包煤粉炉 NO_x 排放量数据来自自己批复的《包头第二热电厂 2×300MW 机组脱硝改造工程环境影响报告表》。

表 4-5 本项目脱硝前后总量控制目标一览表 (单位: t/a)

项目	NO _x		
	#1、#2 自然循环汽包煤粉炉	#3、#4 自然循环汽包煤粉炉	全厂
改造前	5559	8598.49	14157.49
改造后	1110	1669.20	2779.2
增减量	-4449	-6929.69	-11378.69
削减 (%)	80	80.59	/

总量
控制
指标

由于现有工程 NO_x 未申请过总量, 本环评应按照脱硝后全厂排放量申请污染物总量, 目前, #3、#4 锅炉已基本完成脱硝改造, NO_x 排放量将削减, 因此, 本环评按照 2×200MW、2×300MW 供热机组脱硝改造全部完成后的排放量申请污染物总量, 具体见表 4-6。

表 4-6 本项目脱硝后污染物总量控制指标表 (单位: t/a)

项目	NO _x		
	#1、#2 自然循环汽包煤粉炉	#3、#4 自然循环汽包煤粉炉	全厂
改造前	5559	8598.49	14157.49
改造后	1110	1669.20	2779.2
增减量	-4449	-6929.69	-11378.69

五、建设项目工程分析

1、工艺流程简述

(1) NO_x 生成与控制机理

燃煤锅炉排放的 NO_x 主要由 NO、NO₂ 及微量 N₂O 组成,其中 NO 含量超过 90%, NO₂ 约占 5~10%, N₂O 量只有 1%左右。理论上 NO_x 的生成有三条途径,即:热力型、燃料型与瞬态型。其中,燃料型 NO_x 所占比例最大。

燃煤锅炉的 NO_x 控制主要分为炉内低 NO_x 燃烧技术和炉后烟气脱硝技术两类,其控制机理见图 5-1。炉内低 NO_x 燃烧技术主要通过控制炉内燃烧气氛,利用欠氧燃烧生成的 HCN 与 NH₃ 等中间产物来抑制与还原已经生成的 NO_x。对于炉膛出口烟气中的 NO_x,可在合适的温度条件或催化剂作用下,通过往烟气中喷射氨基还原剂,将 NO_x 还原成 N₂ 和 H₂O。

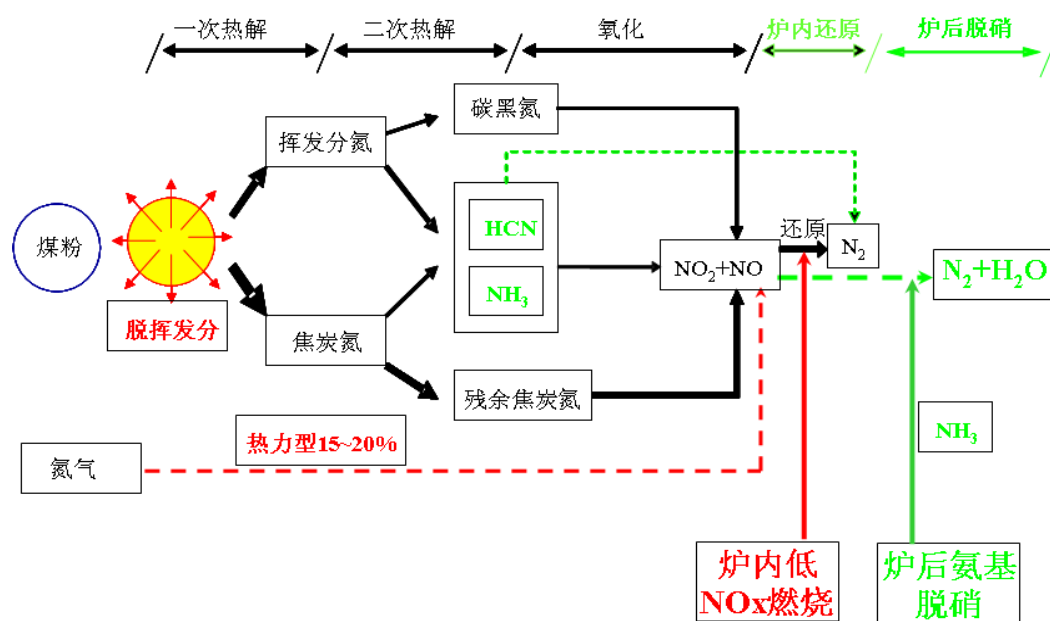


图 5-1 NO_x 生成与控制途径示意图

(2) 脱硝工艺选择

根据国家环境保护部办公厅公布的《火电厂氮氧化物防治技术政策》，推荐将低氮燃烧技术作为燃煤电厂 NO_x 控制的首选技术,在氮氧化物排放浓度还不达标或不满足总量要求时,再建设烟气脱硝设施。包头第二热电厂现有的燃烧器对 NO_x 的排放有一定的控制作用。根据可研摸底试验结果,省煤器出口的 NO_x 浓度约为 520 mg/Nm³~660mg/Nm³。

基于以上分析，以及以往工作经验并参考国内同类机组的脱硝改造工程案例，从技术、实施难度、改造风险、投资和运行费用等多方面考虑，本工程采用炉内低 NO_x 燃烧技术与 SCR 相结合的改造策略。即先进行炉内低氮燃烧器改造，将 NO_x 排放浓度控制到 400mg/Nm³ 以下；再进行炉后 SCR 烟气脱硝改造，将锅炉 NO_x 排放浓度降低到 80mg/Nm³ 以下。

(3) 炉内低 NO_x 燃烧技术改造

1) 炉内低 NO_x 燃烧技术原理

低氮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已经生成的 NO_x。

2) 本项目锅炉燃烧器概述

煤粉燃烧器采用四角布置切向燃烧、喷嘴固定直流燃烧器，假想切圆的直径为 Φ529mm 和 Φ830mm。每只燃烧器喷口布置 12 层喷口，其中一次风喷口 5 层，顶二次风喷口 1 层，其余 6 层为二次风喷口，除最下层（A 层）等离子燃烧器外，其余一次风喷口均采用百叶窗式水平浓淡燃烧器。在燃烧器顶部设置顶二次风喷口（即 OFA 喷口），OFA 喷口反切 15°，形成逆向旋转气流，以降低炉内气流的残余旋转，减少炉膛出口处两侧烟温的偏差，周界风门可以实现自动调节。

为了治理锅炉结焦，电厂对原燃烧器进行了改造，改造中一次风喷口、二次风喷口设计制造已将反偏角度考虑。

3) 炉内低 NO_x 燃烧设备改造

在进行低 NO_x 燃烧技术升级改造时，应将现有的制粉系统、低 NO_x 燃烧器、以及汽水的运行模式等作为一个整体考虑，在实现 NO_x 污染减排的同时，扩大燃烧器对煤种的适应性，并提高锅炉的防结渣与腐蚀能力。

① 燃料

锅炉设计煤种为东胜北部万利矿区煤田烟煤，适当掺烧当地小窑煤。但实际入厂煤种比较杂。因此，炉内低 NO_x 燃烧改造时，必须考虑燃烧系统对煤种的适应性，并兼顾防结渣、腐蚀与燃烬。

②燃烧器改造

在燃烧器上方布置分离型燃烬风（SOFA）是炉内脱硝改造的最主要手段，深度空气分级与较长的还原区停留时间，有利于提高 NO_x 控制效果，如图 5-2。

但燃烧器上方增加 SOFA 燃烬风会导致燃烧区域二次风量减小，二次风速降低，为提高煤粉燃烧初期的 NO_x 控制与燃烬能力，需要对现有燃烧器二次风喷嘴流通面积进行调整。

在锅炉实施深度空气分级时（燃烬风量由 15% 提高到 20% 以上），为防止水冷壁表面的结渣与腐蚀，需要合理地布置一次风的射流角度，使更多的煤粉集中到炉膛中央，并改变部分二次风的角度或者设置贴壁风，提高水冷壁表面的氧浓度。

空气分级燃烧会延迟煤粉燃烧，抬高炉膛火焰中心高度，并可能导致过热器系统超温或煤粉燃烬程度降低等问题。因此，在采用空气分级燃烧技术时，应考虑燃烬风的穿透能力和覆盖程度，采取措施强化燃烬风与来流烟气的混合。

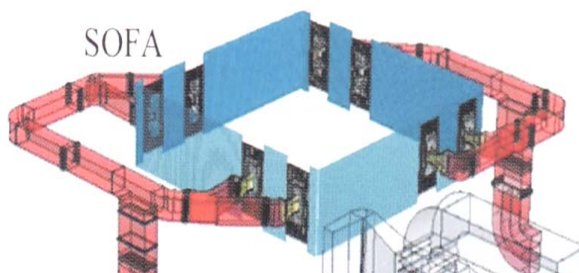


图 5-2 分布在四壁的一层燃烬风示意图

③控制系统

锅炉低 NO_x 燃烧技术改造是一个整体系统，对操作参数的控制要求较高，新增风门的控制应纳入机组现有控制系统。

（4）烟气脱硝 SCR 技术改造

1) 烟气脱硝 SCR 技术原理

SCR 脱硝技术主要是采用 V_2O_5 作为催化剂实现还原剂 NH_3 和 NO_x 的选择性催化还原反应，脱硝技术在 $300^\circ\text{C}\sim 420^\circ\text{C}$ 的烟气温度范围内喷入氨气作为还原剂，在催化剂的作用下与烟气中的 NO_x 发生选择性催化反应生成 N_2 和 H_2O 。SCR 烟气脱硝技术具有脱硝效率高，成熟可靠，应用广泛，经济合理，适应性强，特别适合于煤质多变、机组负荷变动频繁以及对空气质量要求较敏感的区域燃煤机组上使用。脱硝效率可以高达 95%， NO_x 排放浓度可控制到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，是其他任何

一项脱硝技术都无法单独达到的。

2) 本项目 SCR 技术改造方案

根据可研报告，省煤器出口的 NO_x 浓度约为 520mg/Nm³~660mg/Nm³，本工程采用炉内低 NO_x 燃烧技术与 SCR 相结合的改造策略。先进行炉内低氮燃烧器改造，将 NO_x 排放浓度控制到 400mg/Nm³，再进行炉后 SCR 烟气脱硝改造。其中，炉内低 NO_x 燃烧器技术为锅炉改造工程，不计入本项目脱硝效率，2×200MW 锅炉 SCR 脱硝改造按照入口 NO_x 浓度 400mg/Nm³ 考虑，脱硝效率不低于 80%、出口 NO_x 浓度低于 80mg/Nm³ 进行系统整体设计。SCR 工艺采用高灰型布置，按“2+1”模式布置催化剂，不设省煤器调温旁路和反应器旁路，设入口烟道灰斗、耙式半伸缩蒸汽吹灰器及声波吹灰器，并建议同步进行引增合一改造，待 SCR 投运后视运行情况而定。其工艺流程如图 5-3 所示。

烟气脱硝 SCR 系统主要包括还原剂制备区域（储存、制备、供应）、脱硝反应器区域（钢架结构、进出口烟道、反应器壳体、催化剂、吹灰装置、氨喷射与导流装置等）、以及电气与热控等。

①SCR 反应器系统

SCR 反应器布置在锅炉省煤器烟道后侧，省煤器出口烟气经水平段转弯上升后，进入 SCR 反应器，垂直下行，并通过出口烟道返回空预器入口烟道，反应器系统主要包括：接口烟道、灰斗、膨胀节、挡板门、氨气混合烟道、反应器壳体、内部支撑、吹灰器及保温材料等。每台锅炉设 2 台 SCR 反应器，反应器截面呈矩形，催化剂按 4×8 行列布置，对应的反应器截面为 8.53m×8.32m（深×宽）。反应器座落在空预器入口烟道上方的支架上。载荷通过左右两侧主承重梁均匀地分布，最大程度减小反应器荷载对锅炉钢架的影响。

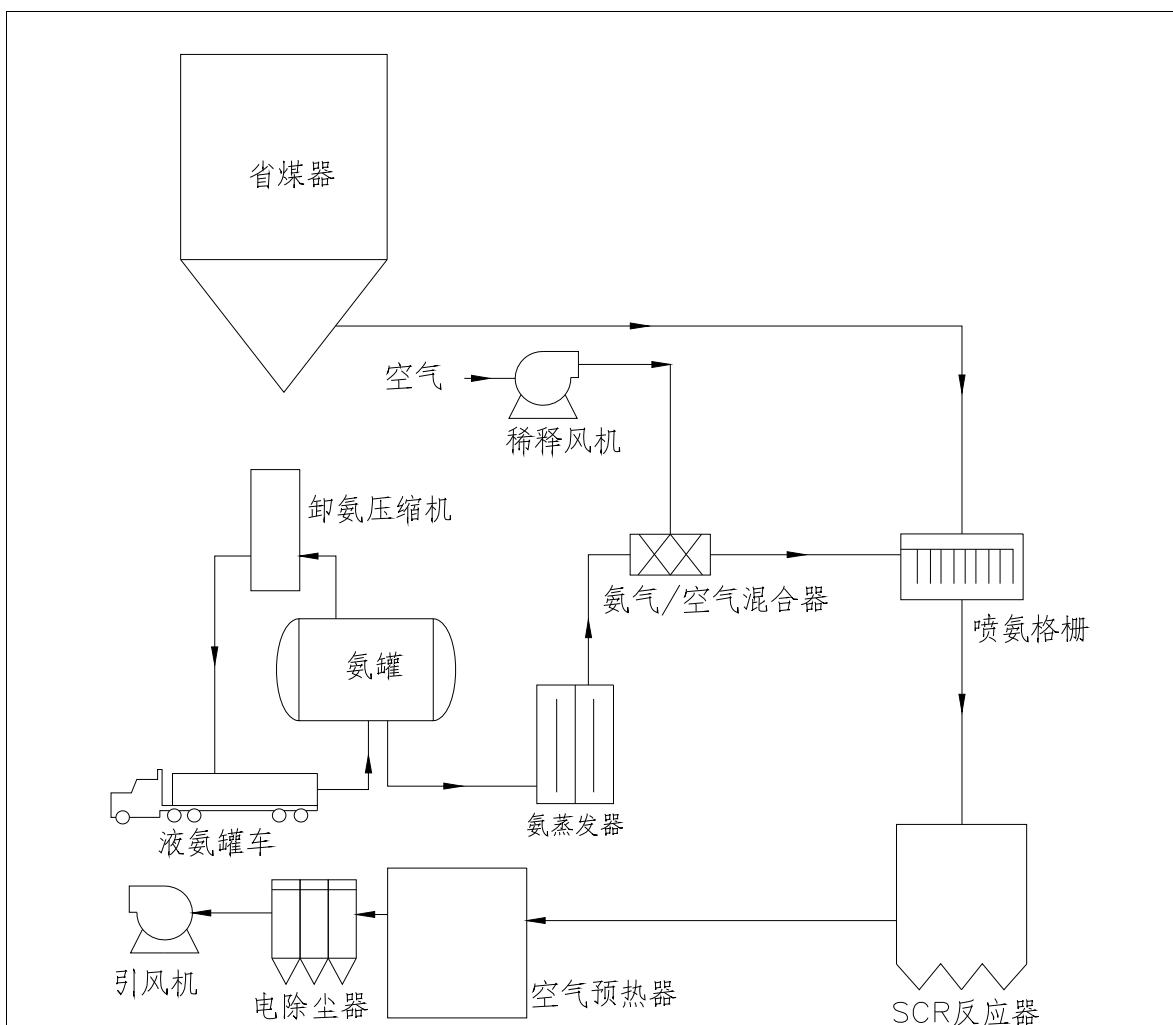


图 5-3 SCR 工艺流程图

② 催化剂选型与设计

SCR 工艺普遍采用氧化钛基催化剂，载体 TiO_2 含量约 80~90%，主要活性材料 V_2O_5 含量约 1~2%，其他化学成分 (WO_3 或 MoO_3) 约占 3~7%。根据催化剂的形状，可分为蜂窝式、板式与波纹式等三种。

催化剂的选型受设计烟气温度、脱硝效率、飞灰特性及烟气参数等因素的影响，需要综合考虑。根据摸底测试及资料收集得出本工程的催化剂运行条件。再根据现场空间和催化剂加工工艺等，建议本项目催化剂采用“2+1”模式布置，即反应器设计三层，层高不小于 3.5m，保证催化剂模块上表面与上层催化剂支撑钢梁之间的净高大于 1.3m。在每一层沿炉深方向设 3 根催化剂支撑钢梁，钢梁两端通过牛腿架在竖向的承重钢柱上，每两根梁之间的中心距离约 2.0m，催化剂模块的短边放置在支撑钢梁上。在反应器后墙靠近炉膛中心线处，每层设一个催化剂安装门。

本脱硝改造工程采用蜂窝式和板式催化剂均能满足工程要求。根据烟气参数，按化学寿命 24000 小时，按脱硝效率为 80%考虑，建议优先选用蜂窝式催化剂，节距不小于 8.2mm。催化剂初步设计方案具体见表 5-2。

表 5-2 催化剂初步设计方案

项目	单位	蜂窝式
脱硝效率	%	84
SCR 反应器数量	台	2
初装催化剂层数	层	2
备用催化剂层数	层	1
烟气温度	℃	384
单炉催化剂体积	m ³	210
每反应器单层催化剂矩阵数	块	32
蜂窝催化剂孔数/开孔率	个/%	18
催化剂节距	mm	8.2
催化剂壁厚	mm	1.1
催化剂比表面积	m ² /m ³	433
单体高度	mm	855
模块高度	mm	1075
模块重量	t	1.099
催化剂通道内烟气速度	m/s	7.37
初装催化剂层阻力	Pa	300

③氨喷射/混合系统

SCR 反应器入口的 NH₃/NO 分布均匀程度直接关系到 SCR 的性能，NH₃/NO 的混合程度取决于氨喷射/混合系统（AIG）。目前主要有格栅式 AIG、混合型 AIG 及涡流型 AIG 等三类氨喷射与混合装置，这三类氨喷射系统各有特点和适应范围，均有大量成功的应用案例。本工程的氨/烟气混合距离足够长，可采用任何一种氨喷射技术。

④脱硝还原剂制备

烟气脱硝 SCR 工艺的还原剂为氨气，氨气可直接来源于液氨、氨水，也可通过尿素间接制备。目前，SCR 脱硝还原剂制备工艺主要有：液氨、氨水、尿素水解及尿素热解法等，各工艺具体特点见表 5-3。这些工艺均有成熟的运行业绩，都能满足烟气脱硝还原剂供应要求。液氨法以其简洁的工艺和投资运行费用优势而获得普遍应用，是脱硝还原剂制备的主流工艺。但液氨储存量超过 10t 即成为重大危险源，

其运输和储存均有严格要求，且使用资格证书的审批难度越来越大。因此，对于人口密集的城市电厂，为规避风险，一般采用尿素水解或热解制氨工艺进行脱硝改造。尿素无味，无毒性，腐蚀性弱，不会燃烧和爆炸，运输、存储、使用都比较简单安全。

对于包头二热两台机组的脱硝改造，液氨法、尿素水解 U₂A 及尿素电加热热解法等工艺均能满足烟气脱硝供氨要求。从安全性、应用业绩、场地空间及工艺系统等方面考虑，本工程选用系统相对简单、国内应用业绩成熟的尿素热解工艺。

尿素热解制氨工艺一般主要包括：尿素储存、溶解、溶液储存、供给和尿素热解系统等。本项目尿素热解制氨工艺不设尿素储存装置，建有两个地下尿素溶解罐，汽车运来的尿素直接卸至尿素溶解罐，通过尿素溶液循环给料泵将溶解罐内的尿素溶液循环以加快溶解，溶解完毕时，将溶解罐内的溶液输送到尿素溶液储罐内。再通过尿素溶液供应循环回路输送至尿素热解炉（图 5-5），在常压与约 600℃ 的高温空气（或烟气）作用下，尿素((NH₂)₂CO)雾化液滴分解为 NH₃ 与 HNCO，HNCO 与水反应可生成 NH₃ 与 CO₂，热解后的约 300℃NH₃ 与空气混合物经喷氨格栅进入脱硝装置入口，作为脱硝还原剂。工艺流程如图 5-4。

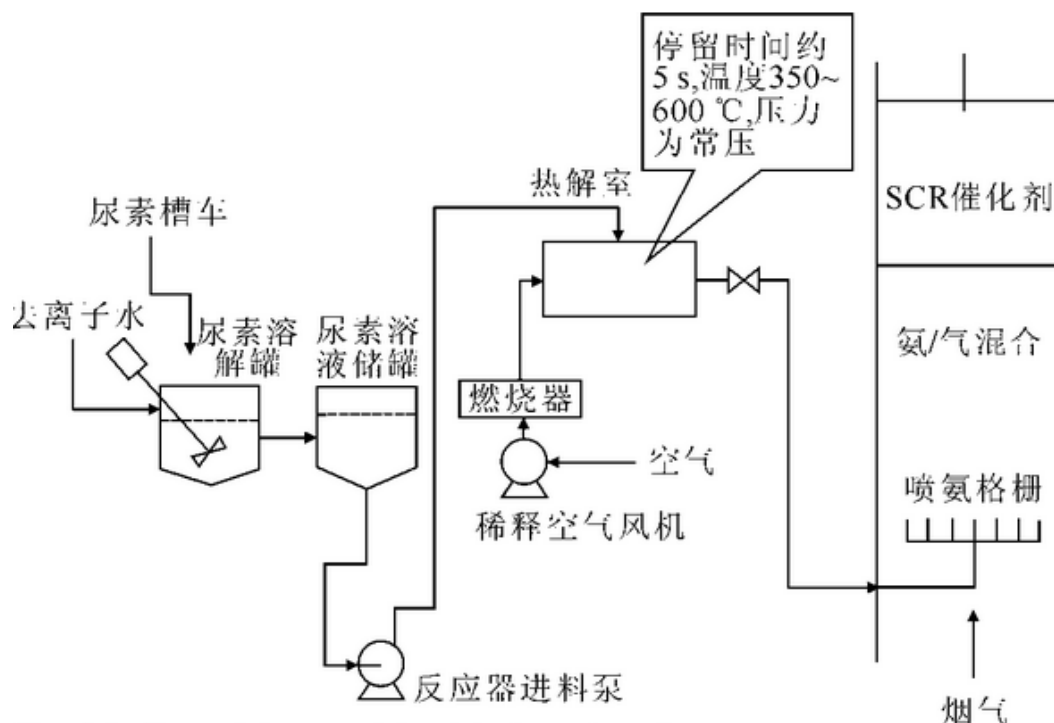


图 5-4 尿素热解法制氨工艺

表 5-3 各种制氨工艺特点比较

项目	液氨法	氨水法	尿素水解法	尿素热解法
技术工艺成熟	成熟	成熟	成熟	成熟
系统复杂性	简单	复杂	复杂	复杂
系统响应性	快	快	慢 (5~15min)	快 (5~10s)
产物分解程度	完全	完全	含缩二脲等多分产物	含约 25%的 HNCO
潜在管道堵塞现象	无	无	有	无
脱硝副产物	无	无	CO ₂	CO ₂
安全性	很危险	危险	安全	安全
占用场地空间	约 2500m ²	约 3000m ²	很小、(<400m ²)	很小 (<400m ²)
固定投资	最低	低	最高	高
运行费用	最低	高	高	高

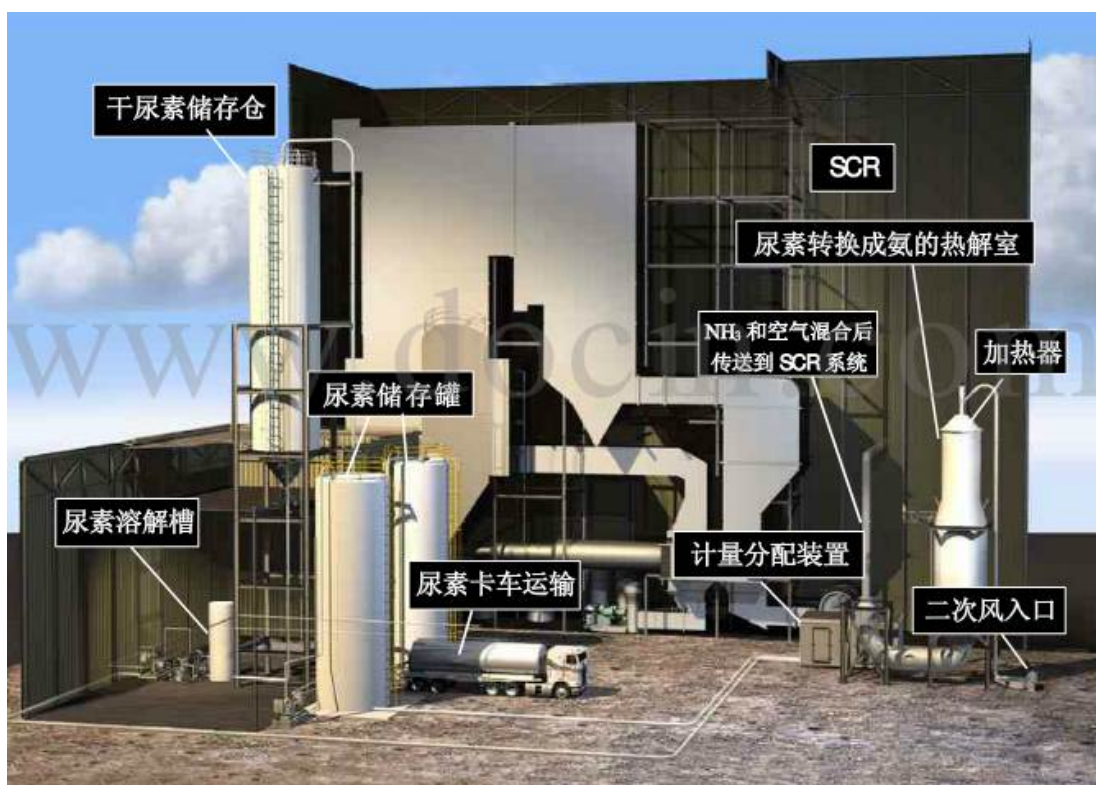


图 5-5 尿素热解制氨一般工艺布置

2、主要污染工序

(1) 施工期

本项目建设规模不大，项目施工期环境影响主要有：施工过程中产生的扬尘、建筑垃圾、施工废水和施工噪声等。但由于施工期较短，环境影响较小，且随着施工期的结束，影响将消失。

(2) 营运期

1) 废气

根据可研中摸底试验结果，电厂现有机组省煤器出口的 NO_x 浓度约为 $520\text{mg}/\text{Nm}^3\sim 660\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，进入 SCR 系统前先采取低 NO_x 燃烧技术改造将 NO_x 浓度降至 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，因此，SCR 入口 NO_x 浓度按 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑。脱硝技术改造后，SCR 反应器出口 NO_x 浓度不高于 $80\text{mg}/\text{Nm}^3$ （干态、6% O_2 ），脱硝效率达到 80%。

脱硝技术改造后，不会对烟气中的粉尘产生不良影响。同时， SO_2 的浓度基本不发生变化。烟气中的氨逃逸浓度小于 $3\mu\text{L}/\text{L}$ ，产生量较小。同时，本项目拟对空预器同步进行换热元件的防硫酸氢氨改造，防止产生氨逃逸加剧空预器堵塞的问题。

2) 废水

项目排放的废水主要是在检修期间用除盐水进行尿素溶液管路系统冲洗产生的冲洗水，冲洗水作为下次配置尿素溶液的溶解水进行回收利用，日常基本无废水排放。

3) 固体废物

本项目脱硝改造过程是先采用尿素热解法进行还原剂制备，尿素分解产物为 NH_3 、 CO_2 、 H_2O ，其中氨作为还原剂，在催化剂作用下，选择性将烟气中 NO_x 还原成无害的 N_2 和 H_2O 。因此，脱硝过程不产生直接的副产物。可能造成二次污染的物质为达到寿命周期的废催化剂，废催化剂的主要成分为 TiO_2 、 WO_3 、 V_2O_5 等，属于危险废物，在厂区原 10 万机组旧厂房内设置废催化剂储存间，储存间地面进行了防渗硬化处理，不设窗户，只安装一扇防盗铁门。危废在储存间暂存后统一交由成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司处理，回收处理协议见附件 7，废催化剂暂存地点见脱硝项目平面布置图（图 2-3）。

4) 噪声

脱硝辅助设备（如泵、风机等）数量很少，容量较小，不会产生较大的噪声污染，且能满足国家规定的 GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》要求。

综上所述，本脱硝技术改造工程的实施，不仅能大幅度削减 NO_x 的排放量，而且不会对环境造成新的二次污染。

建设项目营运期主要污染工序及环境影响见表 5-4。

表 5-4 运营期污染物产生环节及影响

污染物		产生环节	环境影响
废气	NO _x	锅炉燃烧	采用 SCR 脱硝工艺，排放量大幅下降。
	氨逃逸	脱硝反应	氨逃逸浓度小于 3μL/L，影响较小。
废水		尿素溶液管路系统冲洗	废水量产生量为 0.01 t/h，作为下次配制尿素溶液的溶解水，不外排。
固体废弃物		催化反应	2 台炉 SCR 用蜂窝催化剂约 420m ³ ，三年换一层，废催化剂产生量约 140m ³ /a，统一送成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司回收处理。
噪声		脱硝设备运转	泵、风机等设备噪声，影响较小。

3、三废排放总量变化（“三本账”）

项目脱硝改造前后，“三废”排放总量变化（三本账）见表 5-5。变化结果表明，实施脱硝改造后，电厂锅炉 NO_x 的排放量大幅度减少，脱硝改造项目新增污染物包括废气氨、尿素溶液管路冲洗水和废催化剂，其中，氨逃逸量很小，尿素溶液管路冲洗水直接作为下次尿素溶解水全部回收利用，废催化剂交由有资质单位进行回收处理。因此，脱硝项目新增污染物对环境的影响较小。进行脱硝改造带来的环境正效益远远大于新增污染物产生的环境负效益。

表 5-5 项目脱硝改造前后污染物排放量“三本账”一览表（单位 t/a）

类别	项目	技改前排放量	脱硝项目排放量	技改后		技改前后增减量
				以新带老削减量	预测排放总量	
废气	NO _x	5559	1110	4449	1110	-4449
	氨逃逸	0	0.275	0	0.275	+0.275
废水	尿素溶液管路冲洗水	0	0	0	0	0
固废	废催化剂	0	140m ³	0	140m ³	+140m ³

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	处理后排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	2×200MW 供热机组燃烧系统	NO _x	400mg/m ³ 5559t/a	80mg/m ³ 1110t/a
	脱硝系统	无组织氨	3μL/L 0.275t/a	3μL/L 0.275t/a
水污染物	还原剂制备系统	尿素	0.01 t/h 55t/a	0
固体废物	催化反应	废催化剂(主要成分为 TiO ₂ 、WO ₃ 、V ₂ O ₅)	140m ³ /a	140m ³ /a
噪声	脱硝辅助设备泵类、风机等运行时产生噪声较大，声级约为 75dB(A)~85dB(A)。			
其他	无			
备注	处理前 NO _x 浓度按摸底试验结果的最大值，即未进行炉内低 NO _x 燃烧器改造及 SCR 脱硝改造。			
<p>主要生态影响：</p> <p>本项目烟气脱硝 SCR 系统涉及的土建工程主要包括：反应器区和还原剂制备区两部分。其中 SCR 反应器布置在锅炉省煤器烟道后侧，脱硝装置安装在原有锅炉空预器支架上；还原剂制备区需建一座面积约 520m² 的单层建筑作为尿素站，布置在 2 号机组东侧有原机组拆除后的空地区域（50m×100m）。</p> <p>施工期土建工程基本不会扰动地表和破坏地表植被，不产生水土流失。同时，本期脱硝工程施工量小，且施工时间较短，因脱硝改造而破坏的道路沟道在施工完成后将尽快恢复，并采取一定的生态保护措施后。因此，项目的生态影响较小。脱硝系统运行后尿素溶液管路冲洗废水产生量较少，并作为下次尿素溶解水进行回用，不外排；脱硝产生的废催化剂交由成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司回收处理，不会对周边环境产生不利影响。同时，#1、#2 锅炉脱硝改造后，全厂 NO_x 排放总量大幅下降，有利于改善城市区域环境空气质量，减少酸雨影响。</p>				

七、环境影响分析

1、施工期环境影响简要分析：

本工程脱硝土建部分主要建（构）筑物包括脱硝的设备安装以及还原剂制备区的建设。

（1）环境空气影响

本项目脱硝装置安装在原有锅炉空预器支架上，需对原有空预器支架及支架基础进行校核并改造加固。还原剂制备区需建一座单层建筑，面积约 520m²，主要建构筑物采用混凝土结构，综合管架采用钢结构。

施工期环境空气影响主要是厂区施工的扬尘污染。需采取的防治措施为：对需要回填的挖土应集中堆放，干热天气应适时喷水淋湿，对抛弃的挖土应及时清运；应有专职人员负责施工现场扬尘清扫和喷淋工作；施工现场周围的运输车辆应慢速行驶，禁止加速行驶；在严格控制尘土起尘源的前提下，施工扬尘的影响范围一般应局限于施工场地周围；待施工结束后，清除散落尘土，即可消除影响。

（2）水污染影响

1) 施工期用水和下雨期，将产生一定量的泥浆或其它建筑污染，施工现场应有引水沟渠将污水引入电厂排水处理系统。

2) 施工人员不另建住宿场所，利用电厂现有生活设施，防止生活污水随意排放。

3) 设备安装时产生的含油污水，应利用电厂现有的含油污水处理设施进行达标处理。

（3）噪声

工程施工期间的主要声源为施工机械噪声及交通运输噪声，其声级一般为 70 dB(A)~90dB(A)，施工期通过采取的一定的降噪措施后，施工噪声对周围居民点的声环境基本没有影响。

（4）固体废物

施工期间建筑垃圾主要是施工人员产生的生活垃圾和施工产生的建筑垃圾。施工过程中产生的建筑垃圾分类回收利用，禁止乱堆乱放。不可利用的建筑垃圾与施工人员生活垃圾应由环卫部门统一清运处理。

2、营运期环境影响分析：

(1) 环境空气影响分析

1) 氮氧化物排放

①脱硝设计系统参数

根据建设项目可研，脱硝系统主要设计参数详见表 7-1。

表 7-1 #1、#2 自然循环汽包锅炉设计工艺参数

项目	内容	单位	数值
烟气参数	烟气量（标干）（单台）	Nm ³ /h	1263409
	NO _x 浓度（标态，干基，6%O ₂ ）	mg/Nm ³	500
	尿素消耗量（两台炉）	Kg/h	458
	除盐水电耗量（两台炉）	Kg/h	1141
	压缩空气耗量（两台炉）	Nm ³ /h	40
SCR 脱硝系统性能要求	SCR 入口 NO _x 浓度	mg/Nm ³	400
	改造后 NO _x （标态，干基，6%O ₂ ）	mg/Nm ³	80
	SCR 脱硝效率	%	80
	氨逃逸（标态，干基，6%O ₂ ）	μL/L	≤3
	系统阻力	Pa	1000
	SCR 装置的烟气温降	℃	3
	催化剂化学寿命	h	24000
	脱硝装置可用率	%	98%
	脱硝装置年利用小时	h	5500
噪声	dB(A)	<85	

本次脱硝工程对厂内现有的#1、#2 自然循环汽包煤粉锅炉采用炉内低 NO_x 燃烧器与 SCR 相结合的改造策略。即先进行炉内低氮燃烧器改造，将 NO_x 排放浓度控制到 400mg/Nm³；再进行炉后 SCR 烟气脱硝改造，将锅炉 NO_x 排放浓度降低到 80mg/Nm³，因此，SCR 烟气脱硝效率按 80%计算。

#1、#2 自然循环汽包煤粉锅炉进行脱硝改造后，NO_x 排放量为 1110t/a。

根据中冶东方工程技术有限公司编制的《包头第二热电厂 2×300MW 机组脱硝改造工程》报告，#3、#4 自然循环汽包煤粉锅炉进行脱硝改造后，NO_x 排放量为 1669.20 t/a。

综上所述，项目改造后全厂 NO_x 的排放量为 2779.2t/a。NO_x 总削减量为 11378.69t/a。

②烟气中 NO_x 排放情况

为确定烟气中 NO_x 排放情况，工程可研阶段对锅炉进行了摸底测试，摸底试验分别在机组高、中两个负荷点及习惯运行方式下，根据可研摸底试验结果，NO_x 排放浓度在 520mg/Nm³~660mg/Nm³ 之间，电厂 2×300MW 机组脱硝改造中先进行炉内低 NO_x 燃烧器改造，根据可研报告，炉内低 NO_x 燃烧器改造目标是将 NO_x 排放浓度控制到 400mg/Nm³。因此，本项目 SCR 脱硝改造按照入口 NO_x 浓度 400mg/Nm³ 考虑，SCR 系统脱硝效率为 80%，锅炉烟气中 NO_x 排放情况详见表 7-2。

表 7-2 #1、#2 锅炉烟气中 NO_x 排放情况表

项目		NO _x		
		mg/m ³	kg/h	t/a
锅炉 烟气	SCR 脱硝系统处理前	400	1010.7	5559
	炉内低 NO _x 燃烧器改造+SCR 脱硝系统处理后	80	201.8	1110
年排放削减量		-	-	-4449
脱硝效率		80%		
排放标准		100	—	—

脱硝系统处理后的 NO_x 通过高度为 210m、直径为 6m 的烟囱排放。NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 中大气污染物规定的 NO_x 100mg/m³ 的排放限值要求。因此，建设项目采用低 NO_x 燃烧技术和 SCR 工艺结合的方式进行脱硝改造是合理的。

③环境影响预测

NO_x 排放量削减 4449t/a，NO_x 落地浓度对电厂周围的环境空气质量的影响明显降低，明显改善了当地的环境空气质量。

由上可见，该项目实施后，对评价地区的环境空气质量影响较小。

2) 氨逃逸

项目 SCR 法脱硝还原剂使用尿素，尿素先用除盐水溶解后，在压缩空气作用下，浓度约 40%~50% 的尿素溶液经双流体装置雾化成液滴喷入尿素热解室，在常压与 350℃~600℃ 条件下，尿素液滴分解为 NH₃、CO₂、H₂O。同时，常温空气作为助燃空气和稀释空气也进入尿素热解反应器被加热，温度约 200℃~300℃ 的氨气与空气混合物从热解反应器出来后进入喷氨格栅。只有当氮氧化物在 SCR 反应器

入口处分布不均时，氨气没有和氮氧化物完全反应，才会造成氨气逃逸。

采用脱硝 SCR 改造后，烟气中新增的 NH_3 能够与烟气中 SO_3 反应生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 NH_4HSO_4 ，当 SO_3 浓度较高时，主要生成 NH_4HSO_4 ，在 146~207℃ 之间， NH_4HSO_4 为高粘性液体，易粘附在空预器的中低温换热元件表面，粘附烟气中的飞灰，加剧空预器堵塞。根据国外经验，加装 SCR 装置后，本工程烟气中的 SO_3 与 NH_3 对空预器的影响。由于机组运行时间较长，烟气脱硝 SCR 改造时，反应器出口有适量的氨逃逸，建议空预器同步进行换热元件的防硫酸氢氨改造，减轻氨逃逸的影响。

本次脱硝改造工程采用分区控制的格栅式氨喷射装置，能够在运行过程中喷氨流量分配进行优化调节，保证氮氧化物在 SCR 反应器入口处分布均匀。同时，尿素热解制氨系统采用全封闭设计，不允许有氨气泄漏。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% 的氨进入电除尘器飞灰，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。最终氨排放浓度约为 0.02 mg/m^3 ，符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010) 中规定的“氨逃逸浓度宜小于 2.5 mg/m^3 ”要求，不会对周边空气环境产生明显影响。

3) 粉尘

本项目建有 2 个地下尿素溶解罐，通过汽车罐装（或袋装）运输来的尿素颗粒，直接导入尿素溶解罐。因此，本次脱硝项目产生的粉尘主要为尿素装卸、使用过程中产生的粉尘，为无组织排放，粉尘无组织排放量很小，同时，粉尘在厂房内不易扩散到厂房外，产生的环境影响较小。沉降到厂房内的尿素粉尘通过负压吸尘机吸附，定期清理吸尘机的尘储罐，并对收集到的尿素粉尘进行回收利用。

(2) 水环境影响分析

项目营运期生产废水主要是检修期间用除盐水进行尿素溶液管路系统冲洗产生的冲洗水，日常基本无废水排放。冲洗废水作为下次配制尿素溶液的溶解水进行回收利用，不外排。

脱硝工程目前还没有定员标准，本工程宜充分利用现有的机组运行、检修及管理人员。根据其它电厂脱硝案例，可新增 6 名运行和维护人员。新增工作人员产生的生活污水经厂内原有生活污水处理设施进行达标处理。

(3) 噪声环境影响分析

本项目对环境噪声的影响主要来自脱硝处理系统的尿素溶液循环给料泵、尿素循环增压泵（多级离心式增压泵）、废水泵、空气压缩系统风机等设备运行时产生噪声。根据工程分析，大型设备安装减震垫，泵类、电机等产噪设备采取基础减震、进出口处安装避震喉等措施。可以减少噪声 15dB(A)左右。

1) 本工程主要声源

本脱硝项目主要噪声源强见表 7-4。

表 7-4 主要噪声源强

序号	设备名称	数量（台）	声压级 dB(A)
1	尿素溶液输送泵、尿素循环泵、废水泵等泵类	5	80~85
2	空气压缩风机（10m ³ /min）	1	75~80

2) 噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声预测计算的基本公式为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (7-1)$$

上式中： $L_P(r)$ ——距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB(A)；

A_{div} ——声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{gr} ——地面效应，dB(A)；

A_{misc} ——其他多方面效应，dB(A)。

点声源的几何发散衰减的基本公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (7-2)$$

上式中： $L(r)$ 、 $L(r_0)$ 分别是 r 、 r_0 处的声压级，dB(A)。

对某一受声点受多个声源影响时，叠加噪声公式：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right] \quad (7-3)$$

上式中： L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源的声压级，dB(A)；

n ——声源数量。

3) 运行期噪声预测计算结果及分析

产噪设备距离厂界噪声贡献结果见表 7-5。

表 7-5 厂界噪声预测结果

厂界	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	
距离(m)	540	186	180	580	
噪声贡献值 dB(A)	22.6	31.9	32.2	22.0	
监测值 dB(A)	昼间	55.0	53.3	55.9	57.7
	夜间	51.1	50.5	52.7	53.6
预测值 dB(A)	昼间	55.0	53.3	55.9	57.7
	夜间	51.1	50.5	52.7	53.6
标准值 (GB12348-2008) dB(A)	昼间 65 夜间 55	昼间 65 夜间 55	昼间 65 夜间 55	昼间 65 夜间 55	
是否达标	达标	达标	达标	达标	

本项目位于厂区内，根据厂界噪声预测结果，设备产生的噪声到达厂界的噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(4) 固体废弃物影响分析

脱硝过程是用氨将氮氧化物还原，反应产物为无害的水和氮气，基本不产生副产物。可能造成二次污染的物质为达到寿命周期的废催化剂，废催化剂的主要成分为 TiO_2 、 WO_3 、 V_2O_5 等，产生量约 $140m^3/a$ ，统一交由成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司回收处理，回收处理协议见附件 7。此外，本项目产生的固体废物还有尿素的包装袋，项目年尿素用量约 1660t，废气包装袋年产生量为 3.3t，统一收集外卖处理。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	燃烧系统	NO _x	脱硝系统处理后, 通过现有高 210m、直径 6m 的烟囱排放	达标排放, NO _x 排放浓度低于 100 mg/m ³
	脱硝系统	氨	——	浓度符合 (HJ562-2010) 中规定要求
水污染物	还原剂制备系统	含尿素冲洗废水	作为溶解尿素用水, 回收利用	全部回用, 不外排
固体废物	脱硝系统	废催化剂	统一收集送成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司处理	对环境影响小
	还原剂制备系统	废尿素包装袋	统一收集外卖处理	对环境影响较小
噪声	应选取低噪声设备, 并对设备采取减震降噪措施处理 (减振器、质量块减振), 经过距离衰减后, 噪声达标, 不会对周围声环境造成影响。			
总量控制	无			
<p>生态保护措施:</p> <p>本次脱硝工程在电厂内预留场地内进行。其中, 还原剂制备区布置在#2 机组东侧、原有机组拆除后的空地区域。施工期间开挖土方集中堆放并采取拦挡、遮盖措施; 临时堆放的土石料应用土工布围护, 土石方运输必须使用全封闭运输车, 以减少扬尘对施工人员和周围环境空气的影响; 根据施工生产废水量在施工现场内设置相应容积的沉淀池, 集中处理施工生产废水, 并尽量回用; 施工结束后对施工区域进行土地整治, 对因施工而破坏的道路、沟道及时进行恢复, 并适时进行绿化工作。采取以上保护措施后, 脱硝工程的建设对周边生态环境的影响很小。同时, 脱硝工程完成后, 可以减少 NO_x 排放, 减少酸雨影响, 从而改善当地环境质量。</p>				

九、环境管理及“三同时”验收一览表

(1) 环境管理

本工程需实施环境监理工作。以确保国家和地方有关环境保护的法律法规和地方规章及主体设计中、环境影响报告表中、施工承包合同中的环境保护要求得到完全落实。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人选择的分包单位资格及分包项目，并报业主批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验成果、使用的原材料；落实施工期工程水保措施和水土流失监测的实施。

此外，监理单位应对有关环境监理报表进行审核，并根据监测结果对工程施工及管理提出相应环境保护要求。

(2) 环境监理机构和人员

环保监理机构由工程业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本项目实际情况，监理机构的组建比现场工作要求的时间提前 1 个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理机构撤消后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3~6 个月。

(3) 监理工作制度

1) 施工组织设计审核制度

各分项（部位）工程开工前，承包人应提交该工程详细的施工技术措施和施工方案以及施工进度计划报环境监理工程师，经审查批准后方可进行开工申请。

2) 开工申请制度

当各分项（部位）工程主要施工准备工作已经完成时，承包人要向环境监理工程师提出工程开工申请报告，监理工程师根据报告进行现场检查。

3) 现场作业检查

根据环境影响报告表及相关法规要求制定工序检查的内容并接受环境监理工程师的现场作业检查。

对所有的技术方案进行认真的分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护要求。

4) 分项（部位）工程中间验收制度

在分项（部位）工程完成后，承包人应根据设计文件、国家标准和技术规范的要求进行自检，并将检查评定结果报环境监理工程师，监理工程师根据合同文件的规定进行分项（部位）工程的环境保护检查验收。

“三同时”验收一览表

时期	污染源	检测内容及监测项目	环境保护措施	监督及监测频率	负责单位	验收标准
施工期	噪声	A 声级 (dB(A))	优先选用低噪声的机械设备, 尽量避免夜间施工。	施工高峰期抽查	施工单位负责日常检查; 环保部门负责抽查。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	粉尘	防尘	施工单位必须在易产生扬尘的作业面勤洒水。临时堆放的土石料应用土工布围挡, 土石方运输必须使用全封闭运输车, 以减少扬尘影响。	施工期抽查		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值
	废水	施工废水	施工废水排入市政管网, 不得外排。	施工期抽查		/
	固废	建筑垃圾	产生的建筑垃圾分类回收利用, 禁止乱堆乱放。不可利用的由环卫部门统一清运处理。	施工期抽查		/
运营期	废气	NO _x 排放浓度, 脱硝效率、氨逃逸浓度、等。	#1、#2 自然循环汽包煤粉炉炉内低 NO _x 燃烧器改造; 烟气脱硝 SCR 改造工程; 还原剂制备系统。	投入正常运营前, 验收监测, 正常运营后, 监督性监测。	环保部门	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) NO _x 排放浓度限值; 《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010) 中氨逃逸浓度限值要求
	噪声	A 声级 (dB(A))	尿素溶液循环给料泵、尿素循环增压泵、空气压缩机等选用低噪声设备, 采取隔声、减震、消音等措施。	正常运营后, 监督性监测。		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

时期	污染源	检测内容及监测项目		环境保护措施	监督及监测频率	负责单位	验收标准
	废水	冲洗废水		作为下次尿素溶解水全部回收利用。			/
	固废	一般固废	尿素包装袋	全部外卖			/
		危废	废催化剂	新建废催化剂封闭储存间，地面做硬化防渗处理。			在危废储存间暂时存放，委托有资质单位集中处理。

十、结论与建议

1、环境质量现状

(1) 项目评价区域内夏季各监测点位 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 小时值和日均值均达标；厂界上、下风向点位 TSP 日均值达标。

(2) 建设项目周围环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

2、产业政策

本项目为在役发电机组脱硝改造项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 09 号令）鼓励类项目，因此，本项目符合国家产业政策。

3、与《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）的相符性

本项目与《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）具体情况见表 10-1。

表 10-1 与规范符合性一览表

序号	HJ562-2010 中相关要求	工程实际情况	是否符合规范要求
总体要求	SCR 法适用于机组容量为 200MW 及以上火电厂燃煤、燃气、燃油锅炉同期建设或已建锅炉烟气脱硝工程。	本项目采用 SCR 法对已建燃煤锅炉进行脱硝改造，机组容量为 200MW。	符合
	SCR 脱硝工程主要包括还原剂系统、催化反应系统、公用系统和辅助系统。	本项目脱硝工程包括还原剂制备系统、SCR 催化反应系统、公用系统和辅助系统。	符合
	当采用尿素作还原剂时，绝热分解室可布置在还原剂区或就近布置在反应器区。	本项目尿素绝热分解室布置在还原剂制备区，同时距离反应器区较近。	符合
	反应器应布置在省煤器和空气预热器之前，并靠近锅炉本体。	本项目 SCR 反应器布置在锅炉省煤器烟道后侧，空预器入口烟道上方的支架上。	符合
工艺设计	脱硝系统不得设置反应器旁路	本项目不设反应器旁路	符合
	在催化剂最大装入量情况下的设计脱硝效率不得低于 80%。	本项目设计脱硝效率为 80%。	符合
	脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 2.5mg/m ³ 以下。	本项目氨逃逸浓度小于 3μL/L，最终排放浓度约 0.02	符合

		mg/m ³ 。	
	SO ₂ /SO ₃ 转化率应不大于 1%。	本项目 SO ₂ /SO ₃ 转化率约 0.8%。	符合
还原剂系统	当采用热解工艺制氨时，每套反应器应设置一台绝热分解室，分解室进出口气体分配管道宜设置调节风门，分解室和计量分配装置应靠近反应器布置。	本项目每台锅炉 SCR 设一只尿素热解炉及尿素热解室，就近布置，配套尿素溶液、雾化空气、冲洗水等的计量分配装置等。	符合
	由尿素颗粒储仓到尿素溶解罐的输送管路应设有关断装置和避免堵料的措施。	本项目不设尿素筒仓及皮带输送装置，汽车运输来的尿素颗粒直接卸入尿素溶解罐。避免了输送管路堵料问题。	符合
	所有与尿素溶液接触的设备等材料宜采用不锈钢材质。	本工程与尿素溶液接触的设备等材料全部采用不锈钢材质。	符合

4、环境影响分析及污染防治措施

(1) 大气污染物对环境的影响分析及污染防治措施

通过脱硝系统处理后的含 NO_x 的锅炉烟气通过高度 210m、直径 6m 的烟囱排放。NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中大气污染物特别排放限值规定的 NO_x 排放限值（100mg/m³）的要求，对环境产生的影响较小。

锅炉烟气尾部氨逃逸浓度小于 3μL/L，符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）中规定的“氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m³”要求，不会对周边空气环境产生明显影响。

尿素装卸、使用过程中产生的粉尘，为无组织排放，粉尘无组织排放量为 0.001t/a。粉尘产生量较小，通过厂房内的沉降及厂房阻隔，厂房外粉尘浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m³）要求。

(2) 废水环境影响分析及污染防治措施

项目营运期生产废水主要是检修期间用除盐水进行尿素溶液管路系统冲洗产生的冲洗废水，废水产生量较少，且作为下次尿素溶解水全部回收利用，日常基本无废水排放，对环境影响较小。

脱硝工程目前还没有定员标准，本工程宜充分利用现有的机组运行、检修及

管理人员。根据其它电厂脱硝案例，可新增 6 名运行和维护人员。由于新增工作人员数量较少，生活废水排放量增加量有限，可通过电厂内原有生活污水处理设施进行达标处理，故对环境的影响较小。

(3) 噪声环境影响分析及污染防治措施

本项目对环境噪声的影响主要来自脱硝处理系统的泵类、风机等设备运行时产生的噪声。特别是风机等产生的噪声较大，如不采取措施将对周围居民及现场工作人员的健康带来一定的影响。

根据工程分析，大型设备安装减震垫，泵类、电机等产噪设备采取基础减震、进出口处安装避震喉等措施。经距离衰减后，厂界处噪声可达到国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类区域噪声排放标准要求。

为了减轻噪声对脱硝项目工作人员身体健康造成的影响，在设备订货时根据《工业企业噪声卫生标准》向设备制造厂家提出限制设备噪声要求，将设备噪声控制在允许范围之内。同时，对工作场所采取必要的噪声防治措施，如隔音玻璃门、吸音顶棚等，以保护工作人员的身体健

5、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》规定，涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储运等化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等新建、改建、扩建和技术改造的项目应进行环境风险评价。

本项目没有《建设项目环境风险评价技术导则》中附录 A 中所列危险源物质，故本项目不存在重大危险源。

本项目生产过程不存在有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，不会因为有毒有害物质放散引起火灾、爆炸和泄漏，故本项目最大可信灾害事故概率较小。同时，烟气脱硝 SCR 是成熟的可靠技术，在国内外电站锅炉上得到了广泛的应用，其自身所存在的改造风险较小。

6、环保投资估算

建设项目为北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂 2×670t/h 自然循环汽包煤粉锅炉烟气脱硝工程，属于北方联合电力有限责任公司环保技术改造项目，故项目总投资 14990.28 万元全部为环保投资费用。

7、总量控制

由于现有工程 NO_x 未申请过总量，目前 2×300MW 供热机组配套的#3、#4 锅炉，正在进行脱硝改造。本环评应按照全部锅炉脱硝后全厂排放量申请污染物总量。

表 10-2 本项目脱硝后 NO_x 总量控制指标表 t/a

项目	NO _x		
	#1、#2 自然循环 汽包煤粉炉	#3、#4 自然循环汽包 煤粉炉	全厂
改造前	5559	8598.49	14157.49
改造后	1110	1669.20	2779.2
增减量	-4449	-6929.69	-11378.69

8、选址合理性

脱硝工程在热电厂内现有场地上进行，其中还原剂制备区位于老机组拆除后的空地，无新征土地，厂址所在地为工业区，符合规划要求，项目选址合理可行。

9、结论和建议

综上所述，建设项目符合国家《产业结构调整指导目录》（2011 年本）的相关要求，项目工艺技术、设备及管理先进，污染防治措施可靠，废气、噪声均能实现稳定达标排放和安全处置；环境影响预测表明本项目建成后对周围环境影响较小，从环保角度分析本脱硝改造项目的建设是可行的。

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:

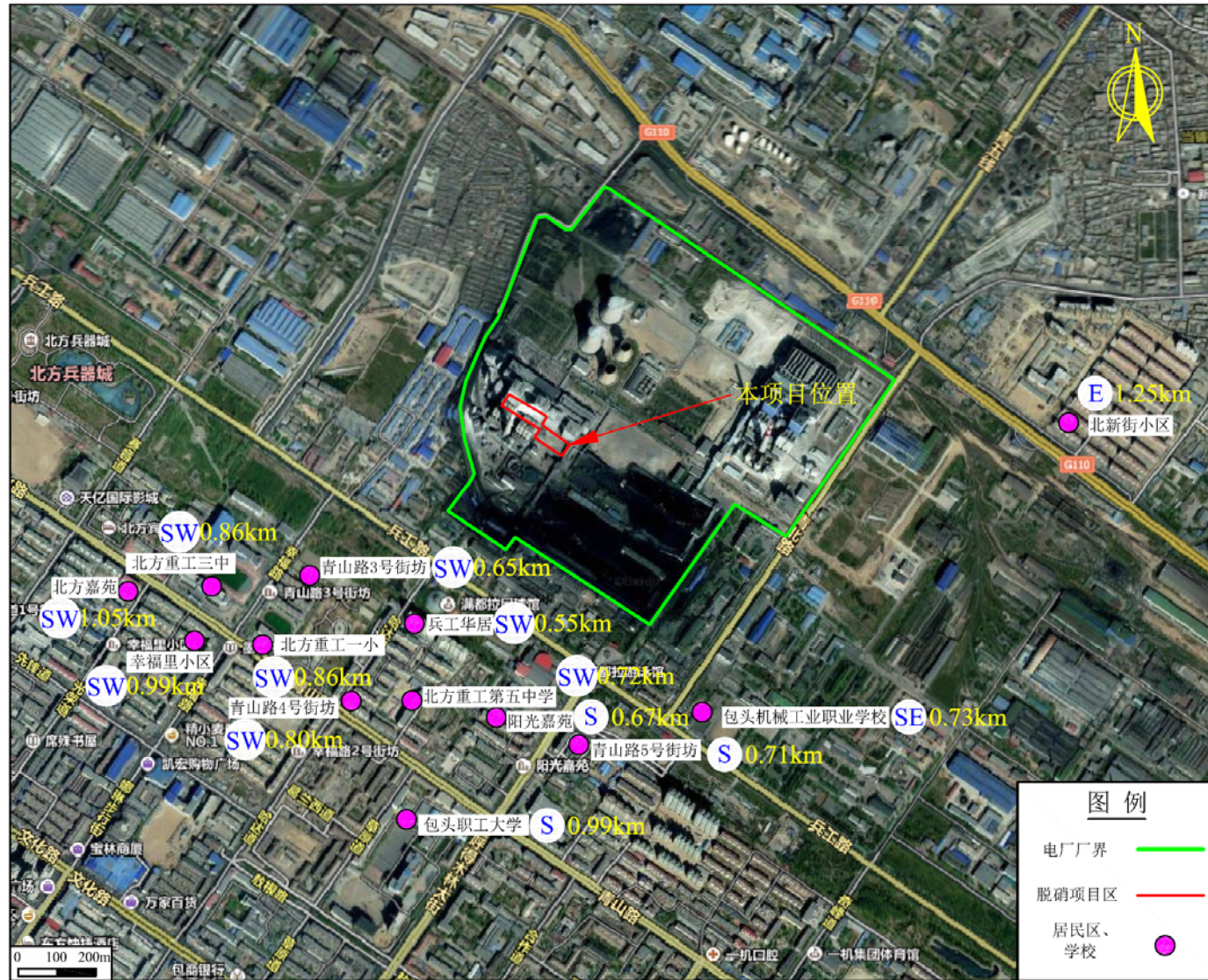
58

年 月 日

附图 1 建设项目地理位置图



附图 3 环境敏感点分布图



附表 1 现有锅炉（#1、#2）大气污染物排放情况统计表（2014 年一、二季度监督性监测数据）

排放源	监测次数	废气量 (Nm ³ /h)	SO ₂			烟尘			NO _x		
			实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h
#1 锅炉	第一次	796456	16	18	12.74	/	/	/	383	438	305.04
	第二次	946412	17	19	16.09	/	/	/	351	401	332.19
	第三次	883708	16	18	14.14	/	/	/	340	389	300.46
#2 锅炉	第一次	830385	21	24	17.44	/	/	/	477	545	396.09
	第二次	887737	16	18	14.20	/	/	/	454	519	403.03
	第三次	792644	20	24	15.85	/	/	/	542	658	429.61
标准 1	(GB13223-2003) 2 时段		400		--	50		--	650		--
标准 2	(GB13223-2011) 现有锅炉		200		--	30		--	100		--

附表 2 现有锅炉（#3）大气污染物排放情况统计表（2014 年 7 月份在线监测数据）

时间	颗粒物			SO ₂			NO _x			干烟气流量 ×10 ⁴ m ³ /d
	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	
1 日	20.6	22.3	0.5	45.4	48.1	1.0	48.5	51.7	1.1	2203.565
2 日	20.5	22.7	0.4	49.6	52.1	1.0	54.2	59.1	1.1	2037.838
3 日	15.8	18.0	0.3	53.2	58.3	1.1	45.0	50.4	0.9	2054.336
4 日	17.1	23.7	0.4	47.6	56.4	1.0	60.2	71.2	1.2	2060.445
5 日	19.1	20.2	0.4	40.8	42.7	0.9	48.9	51.9	1.0	2136.005

包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程

6日	21.2	22.4	0.4	46.4	49.0	1.0	54.0	58.3	1.1	2115.991
7日	21.0	22.9	0.4	35.0	37.8	0.7	45.6	50.4	1.0	2116.944
8日	21.5	22.4	0.5	44.6	46.2	1.0	47.4	49.3	1.0	2161.031
9日	22.6	23.8	0.5	40.8	42.5	0.9	52.6	55.5	1.2	2227.584
10日	22.9	23.6	0.5	45.0	46.1	1.0	48.9	51.0	1.1	2166.135
11日	17.9	18.3	0.4	48.4	49.4	1.0	48.5	50.4	1.1	2173.192
12日	22.4	23.2	0.5	53.1	54.8	1.2	52.6	54.9	1.2	2211.272
13日	23.0	23.9	0.5	61.2	63.4	1.3	47.7	49.8	1.0	2105.022
14日	23.6	24.2	0.5	50.1	51.3	1.1	53.8	55.6	1.2	2178.043
15日	23.5	24.3	0.5	50.5	52.5	1.0	64.8	67.6	1.4	2091.501
16日	23.5	25.2	0.5	50.2	53.1	0.9	56.2	60.9	1.1	1931.024
17日	24.5	26.0	0.4	52.3	55.2	0.8	50.6	54.3	0.8	1562.5
18日	20.2	21.5	0.4	59.5	62.6	1.1	55.1	59.1	1.0	1802.969
19日	16.3	17.7	0.3	51.4	55.3	1.1	54.0	59.2	1.1	2127.73
20日	16.4	17.8	0.4	49.2	53.2	1.1	54.8	60.3	1.2	2220.65
21日	16.5	18.2	0.4	40.7	44.5	1.0	61.5	68.5	1.5	2360.572
22日	15.8	16.8	0.4	37.9	40.1	0.9	58.4	62.6	1.4	2409.263
23日	16.0	18.9	0.4	30.2	35.4	0.7	59.2	70.9	1.4	2409.779
24日	15.9	17.6	0.4	44.9	48.6	1.0	51.9	58.8	1.2	2236.569
25日	17.1	18.4	0.4	49.0	52.4	1.0	48.3	52.4	1.0	2131.562
26日	19.1	19.9	0.4	54.5	56.6	1.2	61.7	64.6	1.3	2167.397
27日	18.9	21.6	0.4	48.8	55.0	1.1	58.1	67.1	1.3	2317.179
28日	18.9	21.7	0.5	42.0	48.0	1.1	48.5	56.3	1.2	2532.85
29日	17.9	20.1	0.4	32.0	35.6	0.8	46.1	52.9	1.1	2397.687
30日	19.1	20.4	0.5	58.7	62.1	1.5	52.9	57.2	1.4	2591.086
31日	19.1	20.1	0.5	50.4	53.0	1.4	52.7	56.2	1.4	2724.321

平均值	19.6	21.3	0.4	47.1	50.3	1.0	53.0	57.7	1.2	2174.591
标准值 (GB13223-2011) 现有锅炉	--	30	--	--	200	--	--	100	--	--

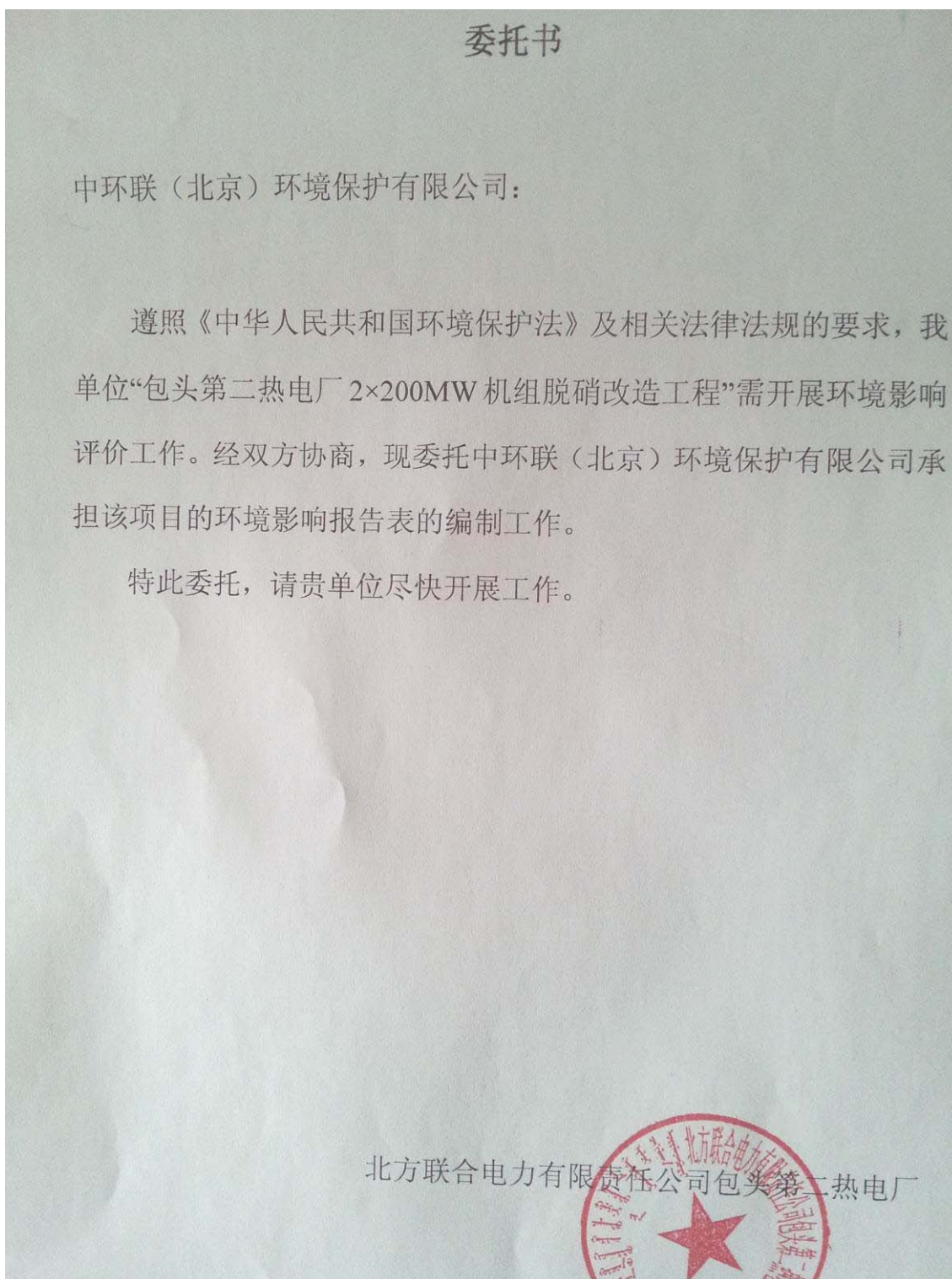
附表 3 现有锅炉（#4）大气污染物排放情况统计表（2014 年 7 月份在线监测数据）

时间	颗粒物			SO ₂			NO _x			干烟气流量 ×10 ⁴ m ³ /d
	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放率 t/d	
1 日	21.5	22.4	0.5	54.4	55.9	1.2	368.2	387.3	8.1	2177.6
2 日	18.4	18.5	0.4	68.3	67.4	1.5	400.0	406.2	8.7	2168.9
3 日	18.9	20.0	0.4	58.9	60.6	1.3	338.3	359.5	7.5	2179.2
4 日	19.2	22.3	0.4	43.7	49.7	1.0	387.8	451.3	8.6	2206.1
5 日	18.6	20.6	0.4	34.1	36.4	0.8	387.7	432.1	8.5	2185.1
6 日	16.2	16.5	0.4	37.4	38.8	0.8	364.2	373.8	8.0	2174.5
7 日	13.4	15.0	0.3	25.9	28.2	0.6	283.3	318.6	6.2	2187.2
9 日	16.1	20.1	0.2	43.4	48.2	0.5	318.8	378.9	3.7	706.9
10 日	15.8	16.0	0.3	52.0	47.9	1.1	369.8	379.8	8.1	2169.9
11 日	15.2	15.2	0.3	52.9	49.1	1.2	384.0	388.7	8.4	2180.6
12 日	15.1	14.9	0.3	75.1	70.6	1.7	363.4	363.2	8.0	2177.0
13 日	15.4	16.3	0.3	85.2	84.7	1.9	409.4	440.6	9.0	2177.6
14 日	16.4	16.4	0.4	88.8	85.3	2.0	382.2	385.2	8.4	2178.5
15 日	14.3	14.0	0.3	118.2	111.6	2.6	385.8	380.5	8.5	2178.2
16 日	13.0	13.1	0.3	120.5	117.6	2.7	345.5	351.2	7.6	2189.6

包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程

17 日	14.8	14.8	0.3	132.7	129.4	2.9	350.7	354.9	7.7	2178.2
18 日	15.3	15.5	0.3	128.5	131.1	2.8	337.7	342.8	7.4	2148.7
19 日	14.4	15.5	0.3	72.4	71.4	1.6	342.2	369.7	7.5	2160.8
20 日	14.9	15.3	0.3	79.6	78.3	1.7	342.8	357.0	7.5	2167.5
21 日	16.3	16.9	0.4	81.5	80.7	1.8	336.1	349.5	7.3	2172.2
22 日	17.6	18.9	0.4	80.9	82.0	1.8	373.3	402.9	8.1	2161.6
23 日	16.6	19.3	0.4	63.3	67.8	1.4	343.0	399.4	7.5	2172.7
24 日	15.4	16.3	0.3	89.1	88.4	2.0	350.1	369.9	7.7	2182.9
25 日	14.2	14.8	0.3	100.1	100.9	2.2	404.3	428.3	8.8	2160.9
26 日	14.8	15.0	0.3	109.2	107.1	2.4	378.0	386.7	8.2	2159.4
27 日	14.2	14.7	0.3	128.7	128.9	2.8	351.3	367.7	7.7	2166.9
28 日	3.6	13.3	0.1	32.5	93.0	0.7	30.3	46.1	0.6	2183.3
29 日	0.1	0.0	1.9	10.4	4.8	0.3	0.0	0.0	0.0	2548.3
30 日	0.1	0.0	1.7	9.0	4.3	0.2	0.0	0.0	0.0	2539.5
31 日	0.1	0.0	2.0	9.7	4.6	0.3	0.0	0.0	0.0	2650.9
平均值	14.0	15.1	0.5	69.6	70.8	1.5	314.3	332.4	6.8	2166.4
标准值 (GB13223-2011) 现有锅炉	--	30	--	--	200	--	--	100	--	--

附件 1：（委托函）



附件 2: (#1 机组环评批复)

国家环境保护总局

环审[2001]266 号

关于内蒙古蒙电华能热电股份有限公司 包头第二热电厂 1×200MW 机组扩建工程 环境影响报告书审查意见的复函

内蒙古自治区发展计划委员会:

你委《关于内蒙古蒙电华能热电股份有限公司包头第二热电厂扩建 1×200MW 供热机组环境影响评价报告书预审查意见的函》(内计基础字[2001]1705 号)及内蒙古自治区环境保护局《关于蒙电华能热电股份有限公司包头第二热电厂扩建 1×200MW 机组环境影响报告书审查意见的报告》(内环办发[2001]182 号)收悉。经研究,现对《蒙电华能热电股份有限公司包头第二热电厂 1×200MW 机组扩建工程环境影响报告书》(以下简称“报告书”)提出审查意见函复如下:

一、同意你委预审意见及内蒙古自治区环境保护局审查意见。

- 1 -

该项目拟在包头第二热电厂现厂址内扩建一台 200MW 供热发电机,配备一台 670 吨/小时煤粉炉,关停本厂现有 2 台 50MW 小机组,并替代供热区域内 55 台小型采暖锅炉。该项目符合“以热定电、热电联产”原则,符合国家产业政策;通过区域供热,有利于改善城市环境质量。在落实报告书提出的环境保护对策措施后,各项污染物可以达标排放,二氧化硫、烟尘排放总量能够满足内蒙古自治区环境保护局核定的控制指标要求。从环境保护角度分析,同意该项目建设。

二、项目建设应重点做好以下工作:

1. 选用低硫煤,二氧化硫排放浓度不得超过 2100 毫克/立方米,全年二氧化硫排放总量核定为 4600 吨。
2. 烟囱高度应为 210 米,采用静电除尘器,烟尘排放浓度不大于 200 毫克/立方米。
3. 该工程建成投产后,应拆除本厂现有 2 台 50MW 供热机组,拆除机组不得易地发电。
4. 同意采用灰渣分除、水力除灰方式,应留有干灰出口,提高粉煤灰综合利用率。
5. 贮灰场要采取防渗处理措施,并采用分格运行方式,加强管理,防止二次扬尘污染。
6. 工业废水经处理后用于冲灰,生活污水经处理后排入城市污水管网集中处理。
7. 选用低噪声设备,采用降噪、消声措施,确保厂界噪声达到

《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)Ⅲ类要求。

8. 加强煤场运营管理,安装喷洒水装置,防止扬尘污染。

9. 按国家有关规定,设置规范的污染物排放口和贮存(处置)场,安装烟气在线自动监测装置。

三、项目建设应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,建设单位按规定程序申请环保设施竣工验收。验收合格后,项目方可正式投入生产或运行。

四、请内蒙古自治区及包头市环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。



主题词:环保 监督 电力 报告书 复函

抄 送:国家发展计划委员会,中国国际工程咨询公司,内蒙古自治区环境保护局、电力公司,包头市环境保护局,包头第二热电厂,包头钢铁设计研究总院

国家环境保护总局

2001年12月30日印发

- 3 -

附件 3: (#2 机组环评批复)

国家环境保护总局

环审[2003]118号

关于内蒙古包头第二热电厂 1×200MW 供热机组改扩建工程 环境影响报告书审查意见的复函

内蒙古电力(集团)有限责任公司:

你公司《关于评审包头第二热电厂 1×200MW 供热机组改扩建工程环境影响评价报告书的请示》(内电科教[2003]7号)和内蒙古自治区环境保护局《关于内蒙古包头第二热电厂 1×200MW 供热机组改扩建工程环境影响报告书的初审意见》(内环字[2003]47号)收悉。经研究,现对《内蒙古包头第二热电厂 1×200MW 供热机组改扩建工程环境影响报告书》(以下简称“报告书”)提出审查意见函复如下:

一、原则同意内蒙古自治区环境保护局初审意见。该项目拟在包头市青山区现有厂区内扩建 1×200MW 双抽供热机组,新增

- 1 -

1 台 670 吨/时煤粉炉,淘汰本厂 3×25MW 和 1×50MW 供热机组;新增 225×10⁴ 平方米供热面积,替代区域内 137 台分散的小型采暖锅炉。该工程为热电联产项目,采取高效静电除尘和脱硫措施。在落实报告书提出的环境保护对策措施后,污染物可以达标排放且符合总量控制要求,区域内烟尘和二氧化硫排放量明显减少,环境空气质量将得到改善。从环境保护角度分析,同意该项目建设。

二、项目建设应重点做好以下工作:

1、替代本厂 3×25MW 和 1×50MW 供热机组计划必须与本项目同步实施,拆除的机组不得易地发电,此项内容应纳入工程竣工环境保护验收。

2、本扩建工程与在建的 200MW 机组共用一根 210 米高的烟囱。采用高效静电除尘器,除尘效率不得低于 99.5%。采用低氮氧化物燃烧器,氮氧化物排放浓度应控制在 650 毫克/立方米以下。

3、燃用设计煤种,采取脱硫措施,脱硫效率不得低于 75%。具体脱硫方案应在设计阶段进一步论证。

4、选用低噪声设备,采取降噪措施,确保厂界噪声达到《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)Ⅲ类的规定。

5、工业废水和生活污水经处理达标后全部回用。

6、采取灰渣分除,落实灰场防渗措施。加强灰场和煤场管理,防止二次污染。做好粉煤灰的综合利用。

7、按国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存(处置)场,安装烟气烟尘在线连续监测装置。

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,建设单位必须按规定程序申请环境保护验收。验收合格后,项目方可正式投入运行。

四、请内蒙古自治区及包头市环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

二〇〇三年四月十八日

主题词:环保 监督 电力 报告书 复函

抄 送:国家发展和改革委员会,中国国际工程咨询公司;内蒙古自治区环境保护局,包头市环境保护局,内蒙古自治区环境科学研究院

国家环境保护总局

2003年4月21日印发

— 3 —

附件 4: (#3、#4 机组环评批复)

国家环境保护总局

环审[2005]48 号

关于包头第二热电厂 2×300 兆瓦 空冷供热机组扩建工程环境影响报告书 审查意见的复函

内蒙古蒙电华能热电股份有限公司包头第二热电厂:

你厂《关于对包头第二热电厂 2×300MW 空冷供热机组扩建工程环境影响报告书进行评审的申请》(蒙电包二电前期[2004]36 号)和内蒙古自治区环境保护局《关于包头第二热电厂 2×300MW 空冷供热机组扩建工程环境影响报告书的初审意见》(内环字[2004]191 号)收悉。经研究,现对《包头第二热电厂 2×300 兆瓦空冷供热机组扩建工程环境影响报告书》(以下简称“报告书”)提出审查意见函复如下:

一、原则同意内蒙古自治区环境保护局初审意见。该项目拟在现有厂址东部扩建 2×300 兆瓦亚临界空冷供热机组,配置 2 台 1065 吨/小时亚临界自然循环汽包煤粉炉,配套建设高效静电除

— 1 —

尘器和石灰石—石膏湿法脱硫系统并对现有 2×200 兆瓦供热机组实施脱硫除尘改造。项目建成后,为包头市青山区进行城市集中供热和提供工业用汽,新增供热能力 720 万平方米,替代供热区域内现有 10 台分散小锅炉。该项目符合国家产业政策,在落实报告书提出的环境保护措施后,污染物可达标排放,主要污染物排放总量符合地方环保部门总量控制要求,有利于改善包头市环境空气质量。从环境保护角度分析,同意该项目建设。

二、项目建设应重点做好以下工作:

1、同步建设配套的供热管网。替代供热区域内现有 10 台小锅炉计划及对现有 2×200 兆瓦机组脱硫除尘改造必须与本项目同步实施,并纳入工程竣工环境保护验收内容。必须按照我局《关于内蒙古蒙电华能热电股份有限公司包头第二热电厂 2×200MW 机组扩建工程环境影响报告书审查意见的复函》(环审[2001]266 号)及《关于内蒙古包头第二热电厂 2×200MW 供热机组改扩建工程环境影响报告书审查意见的复函》(环审[2003]118 号)要求关停拆除现有 1~6 号小供热机组。

2、燃用设计煤种。两炉合用一座 210 米烟囱。烟气采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺并安装气气热交换器(GGH),建设高效静电除尘器。采用低氮氧化物燃烧技术,预留烟气脱除氮氧化物空间。锅炉烟气污染物须符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2003)第 3 时段标准。认真落实原辅料储运、破碎等环节及煤场、灰场等地的扬尘控制措施。

3、进一步优化总图布置,选用低噪声设备,必须进一步对高噪声源采取有效的隔声、消声、绿化等降噪措施,确保各厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)III 类标准。

4、做好节水工作,进一步减少新鲜水消耗量。脱硫废水经处理后用于干灰调湿等,生产废水和生活污水经处理后全部回用于

生产系统、喷洒和绿化等，不外排。设置灰水回收系统，确保灰水不外排。

5、采用灰渣分除，干除灰水力输灰系统。灰渣应全部综合利用。利用灰场南格作为本工程事故灰场，灰场应采取有效防渗措施，确保其建设和使用符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)。对现有灰场采取有效防范措施，防止对周围产生不利影响。

6、加强施工期环境保护管理，落实水土流失防治措施，防止施工扬尘和噪声对周围环境造成不利影响。配合当地政府做好厂址周围居民的搬迁工作。

7、按照国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存(处置)场，安装烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物在线连续监测装置。

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，建设单位必须按规定程序申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。

四、请内蒙古自治区及包头市环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。



二〇〇五年一月二十四日

附件 5: (#1、#2 机组环保验收批复)

表十五

负责验收的环境保护行政主管部门意见:

环验 [2005] 118 号

一、根据批复要求,该厂原有 1-6 号锅炉及发电机组退役 (225MW)。目前已退役 3 台机组 (125MW),国家环保总局 (环办函 [2005]707 号) 同意 1、2、4 号锅炉和 75 MW 供热机组于 2006 年 4 月 15 日供暖期结束后停运。

包头第二热电厂 2×200MW 机组改扩建工程在建设过程中执行了环境影响评价和环境保护“三同时”管理制度,落实了环评报告书及有关批复的要求。工程新建 2×200MW 供热机组配备有 2 台 670t/h 煤粉锅炉,每台锅炉均配备有 1 套预除尘器、1 套双室四电场静电除尘器,其中 1# 炉配备有 1 套半干法脱硫装置,处理后的锅炉烟气经 210 米高烟囱排放,设置了烟气排放连续监测系统;在煤场安装了喷淋装置防止扬尘的产生;灰场采取了防渗、漏措施;生产废水、生活污水经污水处理站处理后循环使用,不外排;对各噪声源采取了隔声、降噪措施。全厂绿化占总面积的 46.1%。电厂环保管理机构和监测体系健全,环保规章制度比较完善。

二、监测结论

1、废气

监测结果表明:1#、2# 机组除尘器出口烟尘、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为:125mg/m³、1018mg/m³、627mg/m³;最大排放速率分别为:12.0kg/h、198.8kg/h、102.3kg/h,均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-96)第三时段标准。1# 炉烟气脱硫效率为 99.2%;满足环评批复及设计指标要求。

2、废水

生产废水、生活污水处理站出口各监测因子均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准的要求。

灰场地下水中主要污染物 pH 值、砷、总硬度、硫酸盐、高锰酸盐指数、氯化物 7 项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准;灰场地下水上游氟化物超标,与环评监测值吻合。

3、噪声

共设 11 个监测点,除昼间 1# 监测点最大超标 0.8 dB(A),1-4#、7# 夜间监测点最大超标 9.6 dB(A) 外,其余各监测点昼夜间噪声最大监测值均符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90) III 类区标准。厂界噪声超标主要受 110 国道和厂区运煤的影响,周围无敏感点。

4、固体废物

全厂灰渣年产生量为 47.08 万吨，其中渣产生量 9.42 万吨，全部出售作为建筑材料，除尘灰 37.66 万吨，约有 5.30 万吨出售给水泥厂，综合利用率 11.26%，其余灰运往灰场储存。

5、污染物排放总量

按实际监测计算，该工程二氧化硫排放量为 4605 t/a，全厂（600MW）二氧化硫排放量为 11450t/a，符合包头市环保局下达的总量控制指标要求。

6、公众调查

84%受调查群众认为该工程的建设未对生活和工作造成影响。

三、经现场检查并核实有关资料，该工程环境保护手续齐全，基本落实了环评报告书及有关批复的要求，在设计、施工和试运行阶段均采取了有效环保措施，主要污染物达标排放，符合环境保护验收条件，工程竣工环境保护验收合格，准予工程投入正式运行。

四、工程运行中做好以下工作：

- 1、进一步加强对噪声源的治理，使厂界噪声达标。
- 2、强化对厂区、煤场、灰场的绿化和管理；减少扬尘二次污染。
- 3、加强各项环保设施的日常管理与维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。



附件 6: (#3、#4 机组环保验收批复)

中华人民共和国环境保护部

环验〔2009〕45 号

**关于包头第二热电厂 2×300 兆瓦
空冷供热机组扩建工程竣工
环境保护验收意见的函**

包头第二热电厂:

你厂《包头第二热电厂 2×300 兆瓦空冷供热机组扩建工程竣工环境保护验收申请报告》(编号 2009—048)及相关验收材料收悉。我部于 2009 年 1 月 17 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、本工程位于包头市青山区,扩建 2 台 300 兆瓦供热机组和 2 台 1065 吨/小时煤粉炉。工程总投资 28.8 亿元,其中环保投资 2.65 亿元,占总投资 9.2%。工程于 2005 年 7 月开工建设,两台

— 1 —

机组分别于 2006 年 12 月和 2007 年 9 月建成投入试运行。

二、本工程采用低氮燃烧技术,配套建设四电场静电除尘器和石灰石—石膏湿法装置,烟气经 180 米烟囱排放,安装了烟气连续在线监测系统。采用直接空冷系统。工业废水和生活污水经处理后大部分回用,少量排入四道沙河。对主要噪声源采取了隔声降噪措施。拆除了原有 1—6 号小供热机组,对原有 2 台 200 兆瓦机组进行了脱硫除尘改造。建设了配套热网工程,关停供热范围内 25 台小锅炉,全厂供热面积达 1050 万平方米。环保机构健全,规章制度较完善,编制了环境污染事故应急预案。

三、中国环境监测总站提供的《包头第二热电厂 2×300 兆瓦空冷供热机组扩建工程竣工环境保护验收监测报告》(总站环监字〔2008〕第 117 号)表明:

(一)锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物的最大排放浓度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2003)标准;煤场周界无组织排放颗粒物最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 标准。

(二)总排放口各监测因子的监测结果均符合《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准。

(三)灰、渣和脱硫石膏年产生量 56.8 万吨,全部综合利用。

(四)烟尘、二氧化硫和氮氧化物年排放量分别为 356 吨、1613

吨和 4889 吨,符合内蒙古自治区环境保护局总量控制指标要求。

(五)100%的被调查公众对工程的环保工作表示满意或比较满意。

四、工程环境保护手续齐全,经整改后落实了环评及其批复提出的各项环保措施和要求,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:采取有效措施确保废水全部回用;加强厂区绿化工作,控制扬尘污染;定期对烟气在线监测仪进行检验和校准;加强对污染治理设施的日常维护和管理,确保各项污染物长期稳定达标排放。

六、我部委托内蒙古自治区和包头市环境保护局负责该工程运营期的环境监管。

七、你厂应在 20 日内将审批的验收申请报告及验收监测报告送地方各级环境保护行政主管部门。



二〇〇九年二月十八日

356t / 6000

mg / h

— 3 —

附件 7: (废催化剂回收协议)

包头第二热电厂
脱硝的废催化剂回收利用协议

甲方: 包头第二热电厂

乙方: 成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司

根据国家和地方环境保护的相关法律、法规及要求, 为增强环保意识, 加强化学品、能源、环保设施的管理, 减少污染物的排放, 预防环境事故; 推进包头第二热电厂脱硝项目建设。经友好协商, 双方就甲方脱硝的废弃催化剂的回收处理达成如下协议:

一: 乙方为甲方脱硝工程所提供的催化剂, 到期失效后同意进行回收处理。

二: 甲方将脱硝产生的全部废催化剂定期交给乙方处理, 处理费用另行协商。

三: 本协议一式四份, 甲方两份, 乙方两份, 具有同等法律效力。

四: 其它未尽事宜由双方协商解决。

甲方: 包头第二热电厂

乙方: 成都东方凯特瑞环

保催化剂有限责任公司

法定(委托)代理人:

2012年7月17日

法定(委托)代理人

2012年7月17日



建设项目环境保护审批登记表

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	包头第二热电厂 2×200MW 机组脱硝改造工程						建设地点	包头市青山区包头第二热电厂内								
	建设内容及规模	低氮燃烧器改造、SCR 脱硝工艺改造及还原剂制备区建设						建设性质	新建		改扩建		√技术改造				
	行业类别	水利、环境和公共设施管理业（其他环境治理）						环境影响评价管理类别	<input type="checkbox"/> 编制报告书		√编制报告表		<input type="checkbox"/> 填报登记表				
	总投资（万元）	14990.28						环保投资（万元）	14990.28		所占比例（%）		100				
	立项部门		立项批文号				项目审批备案号				预开工时间						
建设单位	单位名称	北方联合电力有限责任公司包头第二热电厂		联系电话		13789422958		评价单位	单位名称	中环联（北京）环境保护有限公司		联系电话		01082230761			
	通讯地址	包头市青山区厂前路		邮政编码		014010			通讯地址	北京市朝阳区和平街十四区甲16号华表大厦		邮政编码		100013			
	法人代表	傅德成		联系人		李慧芬			证书编号	国环评证甲字第1058号		评价经费（万元）					
建设项目所处区域环境现状	环境质量等级	环境空气：	GB3095-2012 二级		地表水：		地下水：		环境噪声：	GB12348-2008 3类		海水：		土壤：		其它：	
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 沙化地封禁保护区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 地质公园 <input type="checkbox"/> 重要湿地 <input type="checkbox"/> 基本草原 <input type="checkbox"/> 文物保护单位 <input type="checkbox"/> 珍稀动植物栖息地 <input type="checkbox"/> 世界自然文化遗产 <input type="checkbox"/> 重点流域 <input type="checkbox"/> 重点湖泊 <input checked="" type="checkbox"/> 两控区															
污染物排放达标与总量控制（工业建设项详填）	排放量及主要污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）					
		实际排放浓度 (1)	允许排放浓度 (2)	实际排放总量 (3)	核定排放总量 (4)	预测排放浓度 (5)	允许排放浓度 (6)	产生量 (7)	自身削减量 (8)	预测排放总量 (9)	核定排放总量 (10)	“以新带老”削减量 (11)	区域平衡替代本工程削减量 (12)	预测排放总量 (13)	核定排放总量 (14)	排放增减量 (15)	
	废水						55 t/a	55 t/a	0		0	0	0		0		
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
氮氧化物	400 mg/m ³				≤80 mg/m ³	100 mg/m ³	5559 t/a	4449 t/a	1110 t/a		4449 t/a	0	1110 t/a		-4449 t/a		
工业固体废物							140m ³ /a	140m ³ /a	0		0	0	0		0		
与项目有关其它特征污染物	逃逸氨				≤0.03μL/L		0.275 t/a	0	0.275 t/a		0	0	0.275 t/a		+0.275 t/a		

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少

2、(12)：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、(9)=(7)-(8)，(15)=(9)-(11)-(12)，(13)=(3)-(11)+(9)

4、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