

国电大武口热电有限公司 2×330MW 热电联产机组电除尘器高频电源改造项目

环境影响报告表

建设单位（盖章）： 国电大武口热电有限公司

环境影响评价机构： 宁夏环境科学研究院（有限责任公司）

编制日期： 2014 年 12 月

《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》由具有环境影响评价资质的单位编制。

1. 封面“×××环境影响报告表”中“×××”指申报项目的名称。
2. 项目名称——指申报项目的名称。
3. 建设地点——指项目所在地详细地址，四至地理坐标，公路、铁路等线性工程应填写起止地点及地理坐标。
 4. 建设性质——指新建、改建、扩建。
 5. 项目设立依据——指项目立项或备案等的材料。
 6. 行业类别及代码——按《国民经济行业分类》填写。
 7. 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，以及与项目的相对位置关系。
 8. 结论与建议——明确建设项目环境可行性，提出减轻环境影响的对策措施。
 9. 本报告表应附以下附件、附图。

附件：与项目环评有关的文件。

附图：项目地理位置图（应反映行政区划、水系，标明纳污口位置和地形地貌等）、项目平面布置图以及其他与项目环评有关的图件。
 10. 如果本报告表不能完全说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应根据建设项目的特点和当地环境特征，选择下列 1--2 项（不能超过 2 项）进行专项评价。
 - (1) 大气环境影响专项评价
 - (2) 水环境影响专项评价
 - (3) 生态影响专项评价
 - (4) 声环境影响专项评价
 - (5) 土壤环境影响专项评价
 - (6) 固体废物环境影响专项评价
 - (7) 环境风险影响专项评价
 11. 如果其他法律法规有另行要求的，报告表应按要求进行分析评价。

环境影响评价工程师登记证

(项目负责人的彩色原件缩印)

项目负责人：_____ 陈 晨 _____ 签名：_____

评价人员情况			
姓名	环评工程师登记证/编写人员岗位证书编号	编写内容	签名
陈晨	A38010280600	工程分析、营运期环境影响分析等	
付宇	A38010036	环境质量现状及施工期环境影响分析	

一、建设项目基本情况

项目名称	国电大武口热电有限公司 2×330MW 热电联产机组电除尘器高频电源改造项目				
建设单位	国电大武口热电有限公司				
法人代表	丁瑞琪	联系人	陈连伏		
通讯地址	宁夏石嘴山市国电大武口热电有限公司				
联系电话	0952-3902490	传真	0952-3902490	邮政编码	753000
建设地点及地理坐标	宁夏石嘴山市国电大武口热电有限公司现有厂区内				
占地面积	/		建设性质	新建□改扩建□技改■	
项目设立依据			行业类别及代码	D44 电力、热力生产和供应业	
项目投资(万元)	840	其中：环保投资(万元)	840	环保投资总投资比例	100
评价经费(万元)					

工程内容简要介绍(包括选址、主要建设内容、与相关规划的符合性等)

1、项目背景

大武口电厂位于宁夏石嘴山市大武口区北侧边缘。厂区距大武口火车站约 500m，厂址东北紧邻大武口乡，电厂南侧为大武口洗煤厂，相距约 700m。现有一期工程装机容量 2×330MW，是宁夏 220kV 主网的主要电源点和宁夏北部地区的负荷支撑点。现有一期工程 2×330MW 机组环境影响报告书于 2008 年 12 月 4 日以环审[2008]499 号文通过环保部批复，经宁夏回族自治区环境保护厅同意，2 台机组分别于 2010 年 8 月、10 月投入试生产。2014 年 9 月 15 日环保部以环验[2014]189 号文通过现有 2×330MW 机组工程竣工环境保护验收。2013 年国电大武口热电有限公司对现有一期工程 2×330MW 机组烟气系统进行了脱硝改造，两台机组分别于 2013 年 7 月 5 日及 8 月 9 日分别以宁环函[2013]204 号及宁环函[2013]268 号文

通过宁夏回族自治区环境保护厅的验收。本项目区域位置见图 1,地理位置见图 2。

根据国电大武口热电有限公司一期 $2 \times 330\text{MW}$ 热电联产机组 2013 年烟气现状监测数据, 1#机组烟尘排放浓度为 $23.64 \sim 46.85\text{mg}/\text{m}^3$, 2#机组烟尘排放浓度为 $12.02 \sim 48.14\text{mg}/\text{m}^3$, 不能稳定达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 1 规定。为使现有工程烟尘能稳定达标排放, 国电大武口热电有限公司拟投资 840 万元对现有一期 $2 \times 330\text{MW}$ 热电联产机组电除尘系统加装高频电源。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定, 国电大武口热电有限公司于 2014 年 12 月 1 日正式委托宁夏环境科学研究院(以下简称评价单位)对“国电大武口热电有限公司 $2 \times 330\text{MW}$ 热电联产机组电除尘器高频电源改造项目”进行环境影响评价工作。评价单位接受委托后, 组织评价技术人员多次深入厂址地区进行详细的现场踏勘、收资。根据国家及自治区环保法律、法规、环境质量现状监测资料及对该项目可研报告及有关资料研读的基础上, 于近日编制完成《国电大武口热电有限公司 $2 \times 330\text{MW}$ 热电联产机组电除尘器高频电源改造项目环境影响报告表》, 供建设单位上报审批。

2、主要建设内容

本项目为大武口电厂现有一期 $2 \times 330\text{MW}$ 发电机组烟气除尘系统改造项目, 主要对现有除尘系统加装高频电源。电除尘器高频电源采用逆变方式, 可提供脉冲宽度为微秒级的电流脉冲给电除尘器供电, 增加粉尘的荷电效果, 有效提高电除尘器除尘效率, 可减少烟尘排放 40-70%, 并且可减少电除尘器供电功率。本项目组成表见表 1, 主要新增设备见表 2。

表 1

本工程基本情况一览表

项目		工程内容		依托关系
主体工程	高频电源	项目于现有电除尘器顶部设备平台上安装高频电源 2×20 台，单台输出功率为 13kW~160kW, 输出电流脉冲频率 1kHz~40kHz。		新增设备
	除灰渣系统	灰渣分除，正压浓相气力集中除灰，灰渣、脱硫石膏综合利用，事故状态干灰拌湿后和炉渣及石膏渣送至小枣沟灰渣场碾压堆存。		依托现有
贮运工程	灰库	设有 3 座灰库，1 座细灰库容积 500m ³ ，2 座粗灰库容积各 1790m ³ 。		依托现有
	渣仓	设有 2 座渣仓，单座有效容积为 110m ³ 。		依托现有
	小枣沟灰渣场	干灰场，位于电厂北约 4.5km 的贺兰山北缘的小枣沟中，占地面积约 1km ² ，坝顶标高 1250m，库容 41 万 m ³ ，可满足现有工程 25 年的排渣量。		依托现有
环保工程	大气污染防治措施	脱硫	石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺	依托现有
		除尘	五电场高效静电除尘	依托现有
		脱硝	低氮燃烧器+SCR 烟气脱硝装置	依托现有
		烟囱	1 座高 240m，内径 7.5m 烟囱	依托现有
	水污染防治措施		分质处理后回用	依托现有
	固体废物	处理方式	采用灰渣分除、干灰干排、粗细分储系统	依托现有
		灰渣贮存方式	综合利用，事故状态由汽车将灰渣运至小枣沟灰渣场分区临时堆存	依托现有
	噪声治理		采用吸声、隔声、减振等降噪措施	依托现有
绿化		厂内绿化面积 30680m ² ，厂区绿化率达 18%	依托现有	
辅助工程		生产、生活综合楼，检修设施，封闭式输煤栈桥及汽车库等	依托现有	

表 2

主要新增设备表

序号	名称	数量
1	高频电源	20 台
2	高压控制柜改造	20 台
3	上位机系统(包括工控机硬件、运行软件、通讯电缆、网络交换机、通讯服务器、日常调试工具等)	1 套
4	其他安装辅材如电缆转接箱、安装支架等	1 套

3、与相关产业政策及规划符合性分析

(1)产业政策符合性分析

①与《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修正)的符合性

本项目为燃煤电厂除尘系统改造项目，项目建设内容不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修

正)中的鼓励类、限制类及淘汰类,属于允许建设项目。

②与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》的符合性

国务院国发[2013]37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》中提出:“加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。“燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造。”“本项目为除尘改造工程,本项目实施后可有效减少烟尘排放量,与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》要求相符。

③与《“十二五”节能减排综合性工作方案》的符合性

根据国务院《“十二五”节能减排综合性工作方案》(国发[2011]26号)中规定:“加强工业节能减排。重点推进电力、煤炭……食品加工等行业节能减排;”本项目实施后可有效减少粉尘排放,与符合《“十二五”节能减排综合性工作方案》要求相符。

(2)规划符合性分析

①与《国家环境保护“十二五”规划》的符合性

《国家环境保护“十二五”规划》中要求:“深化颗粒物污染控制。加强工业烟粉尘控制,推进燃煤电厂、水泥厂除尘设施改造,钢铁行业现役烧结(球团)设备要全部采用高效除尘器,加强工艺过程除尘设施建设。”本项目为除尘系统改造项目,与《国家环境保护“十二五”规划》要求相符。

②与《石嘴山市环境保护和生态建设“十二五”规划》的符合性

《石嘴山市环境保护和生态建设“十二五”规划》指出:“加快发展以中水利用、污水处理、生态修复、固体废物资源化、电厂除尘脱硫等为重点的高新技术环保产业,为主导产业生态链的形成提供支撑。”本项目为燃煤火电厂除尘系统改造项目,属于高新技术环保产业的应用,与《石嘴山市环境保护和生态建设“十二五”规划》要求相符。

4、公用工程

本项目不新增劳动定员,供电依托现有供电系统,无需供暖、供水。

5、总平面布置

本项目高频电源设于现有电除尘器顶部,依托现有电除尘器布局设置。项目在厂区总平面布置图中的位置见图3。

6、环保投资

本项目为锅炉烟气除尘系统改造项目，项目投资均为环保投资，环保投资总额为 840 万元，环保投资比例为 100%，环保投资明细见表 3。

表 3 环保投资估算

序号	名称	数量	价格（万元）
1	高频电源（HF-01-1.2A/72Kv）	40 台	700
2	高压高频电源动力电源柜（原控制柜改造）	40 台	30
3	上位机系统（包括工控机硬件、运行软件、通讯电缆、通讯服务器等）	2 套	30
4	设备拆除、安装（含安装辅材）	2 套	40
5	备品备件		10
6	运输费		10
7	其他		20
总价			840

7、劳动定员及工作制度

本项目不新增工作人员，人员由内部调剂，年工作 300d，全年生产时数 7200h。

8、主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 4。

表 4 主要技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	项目总投资	万元	840
2	烟尘减排量	t/a	400.56
3	年减排效益	万元	22
4	年节约能耗	万 Kwh	360
5	高频电源增加的除尘效率	%	40
6	1#机组除尘改造后总除尘效率	%	99.898%
7	2#机组除尘改造后总除尘效率	%	99.904%

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况

1、地理位置

石嘴山市位于宁夏回族自治区北部，其地理坐标为东经 $105^{\circ} 58' \sim 106^{\circ} 59'$ ，北纬 $38^{\circ} 22' \sim 39^{\circ} 23'$ 之间。市境北、东、西、南四面分别与内蒙古自治区乌海市、伊克昭盟、阿拉善盟及银川接壤。

大武口区位于石嘴山市中西部，其地理坐标为东经 $106^{\circ} 16' \sim 106^{\circ} 30'$ ，北纬 $38^{\circ} 51' \sim 39^{\circ} 17'$ ，总面积为 1007km^2 ，地形总体走向为西高东低，海拔 $1090 \sim 1140\text{m}$ 。地貌大体分为西部山地（贺兰山），东部平原（银川平原）。

国电大武口热电有限公司厂区位于石嘴山市大武口区东北侧，距银川市 81km ，距大武口市中心约 3km ，距贺兰山国家级自然保护区实验区边界 1km 。石嘴山市不属于《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（国函〔2012〕146号）规划范围内的重点控制区。厂址东、南、北面均邻排洪沟，西靠大汝公路，为三角形场地。场地呈西北高、东南低，自然标高在 $1112 \sim 1113\text{m}$ 之间，自然坡度约 0.15% 。

2、地形地貌

石嘴山市地处中朝准地台鄂尔多斯台缘褶带的西北缘，由卓子山台陷、贺兰山地陷、银川地陷和陶乐台拱四个三级构造单元组成。地貌差异明显，自西向东分为贺兰山山地、贺兰山东麓洪积冲积倾斜平原，黄河冲积平原和鄂尔多斯台地四大地类。

大武口区位于贺兰山东麓，地形开阔平坦，地势由贺兰山前向南及东南倾斜，坡降 $5.8 \sim 12\%$ 之间。大武口区按地貌成因划分为贺兰山侵蚀构造地形、平原区流水堆积地形和风积地形，平原区流水堆积地形主要由山前洪积倾斜平原、冲洪积微倾斜平原及冲湖积平原组成。

3、地表水

石嘴山西靠贺兰山，山洪沟道自北向南有柳条、镇谊关、道路、葡萄泉、喀什、正关、树龙等七条山洪沟，其中以柳条沟、镇谊关沟、道路沟较大。黄

河在石嘴山市境内长 146km²，自南从平罗县南端进入本市到惠农区出境。

4、水文地质

贺兰山区主要由前三叠系基岩组成，构造断裂、节理裂隙发育，为基岩裂隙水提供了良好的贮水空间，有利于大气降水的渗入储存和运移。基岩裂隙水是山前洪积倾斜平原地下水的主要补给源，对其水质具有重要的控制和影响作用。

平原区属贺兰山山前断陷，银川内陆断陷盆地的西北边缘，地势向南东倾斜。盆地内巨厚的松散沉积物，为孔隙水的赋存与运移提供了有利条件。百米深度内沉积物主要为上更新统洪积物、冲洪积物和冲湖积物，岩性为块石、碎石、砾卵石、砂砾石、砂类和粘性土。

根据调查评价区地质、地貌、含水岩组结构及地下水的储存条件，区域地下水可分为第四系松散岩性孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

(1)第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水储存运移于平原区第四系松散沉积物中，既有洪积堆积也有冲洪积和冲湖积沉积。该区自西向东地势逐渐变缓，岩性颗粒由粗变细，水位埋深变浅，水质变差。

①潜水

包括山前单一潜水和“双层结构”区上部潜水。单一潜水含水层岩性为巨厚的块石、碎石、砾卵石、砂砾石，偶夹薄层粘性土。含水层厚度一般 40~100m，水位埋深一般为 10~30m，最深 68.564m，单井涌水量 3000~5000m³/d。“双层结构”区上部潜水含水层组，含水层岩性由中粗砂夹砂砾石、细砂、粉细砂组成；从西北向东南，岩性粒度由粗变细，含水层厚度由厚变薄，一般 10~25m，最厚 30m 左右，水位由深变浅，单井涌水量 500~1000m³/d 至 100~500m³/d。

②承压水

第一承压含水层组分布于上部潜水之下。含水层岩性为砂砾石、中粗砂、细砂、粉细砂，含水层厚度一般 30~50m，最厚 70m 左右。隔水顶板埋深除局部小于 30m，其它大部分大于 30m，愈近山前埋深愈大。顶板岩性为亚砂土、亚粘土和粘土，厚度 3~25m，单井涌水量 1000~30000m³/d，水位埋深 0.7~10m，

局部高于地表。

第二承压水层组埋藏于90~110m以下,顶底板为厚5~20m亚粘土和亚砂土,区域较稳定。含水层岩性为细砂、粉细砂,厚度一般30~60m,单井涌水量500~1000m³/d。第二承压水层隔水顶板连续性差,第一承压水与第二承压水水力联系比较密切。

(2)基岩裂隙水

贺兰山区各地段,由于地层岩性、裂隙发育和地貌条件不同,大气降水的渗入补给量也各不同。因此,基岩裂隙水的形成与空间分布很不均匀,主要受构造和岩性控制。基岩裂隙水分层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

①层状岩类裂隙水

分布于整个山区,赋存于石炭系、二叠系、三叠系地层中。其中以三叠系脆性砂岩富水性最好,构造裂隙发育,连通性好,对地下水的形成十分有利。石炭系和二叠系砂岩、砂质页岩及灰岩类夹煤层和炭质泥岩,裂隙连续性差,不利于地下水赋存,岩性富水性较差,该裂隙水多以下降泉出露,泉流量1200~2400m³/d。

②块状岩类裂隙水

分布在大武口沟两侧,含水岩组包括太古界深变质的片麻岩,混合岩及片岩,长城系、蓟县系变质的石英岩、石英砂岩、白云岩等。风化及构造裂隙均发育,但多被泥质充填,故其含水性差。泉流量小于86.4m³/d。

5、气候气象

项目所在区域属中温带干旱气候区,具有典型的大陆性气候特点:气候干燥、冬冷夏热,日照较长,光能丰富。气温日差较大,蒸发强烈,无霜期较短,冬春季风大沙多,年降水量少而集中。

石嘴山气象站(位于大武口区朝阳东街,地理坐标为北纬39°00′、东经106°22′)1991~2010年的气象资料如下:

平均本站气压	894.0hpa
年平均气温	11.9℃
极端最高气温	39.1℃

极端最低气温	-22.7℃
平均相对湿度	48%
年平均降水量	173.6mm
年平均蒸发量	2156.8mm
最多风向	SSW
主导风向频率	8.3%
静风频率	21.9%
平均风速	1.9m/s
历年最大风速	21.7m/s
日照时数	3004.1h
大风日数	26d
沙尘暴日数	4.8d
最大冻土深度	100cm
雷暴日数	18.7d

6、土壤与植被

工程所在区域为贺兰山冲积洪积平原，土壤质地偏沙，主要类型为灰钙土和新育土。根据现场踏勘，土壤主要以人工垫土为主。

石嘴山市绿化覆盖率达 35%以上，人均公共绿地为 14 m²，2013 年被评为全国森林城市。石嘴山市主要植物有刺槐、国槐、杨树、柏树、松树和丁香、冬青等，槐树定为石嘴山“市树”、丁香定为石嘴山“市花”。

本项目所在区域原生地表植被稀疏，主要为荒漠、草原植被，由强旱生小灌木，小半灌木组成，主要种类有红砂珍珠、牛枝子、针茅、隐子叶、猫头刺、刺旋花等。本项目在国电大武口热电有限公司现有厂区内建设，植被主要以人工绿化树种为主，区域无珍稀濒危或国家、自治区级保护物种。

7、动物

本项目所在位置属城市区域，项目所在区域内无珍稀、濒危及国家和自治区级保护动物栖息地和繁殖地。

8、地震

根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1），《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1），本项目所处地区地震烈度为VIII度。

社会环境简况

1、行政区划及人口

根据《宁夏统计年鉴（2013年）》，石嘴山市现辖大武口区、惠农区、平罗县。共辖16个街道办事处，11个镇、9个乡和121个居委会及192个村委会。2012年年末石嘴山辖区内土地总面积5207.98km²，总人口为741586人，其中汉族为583827人，占总人口的78.73%；回族为150276人，占总人口的20.26%；其他少数民族7483人，占总人口的1.01%；人口自然增长率为6.95%。

石嘴山市大武口区位于宁夏平原北部，贺兰山脚下，是石嘴山市委、市政府所在地。根据《宁夏统计年鉴（2013年）》，大武口区辖1个镇、10个街道办事处、51个居委会、12个村委会。2012年年末大武口区土地面积1214.15km²，其中城市建成区面积50km²，总人口293567人，其中汉族为259145人，占总人口的88.28%；回族为29300人，占总人口的9.98%；其他少数民族5122人，占总人口的1.74%；人口自然增长率为6.60%。

2、社会经济

石嘴山市是以煤炭开发而兴起的工业城市。围绕建设山水园林新型工业城市核心区这一目标，加快推进新型工业化、新型城市化和城乡一体化进程。依托丰富的煤炭资源，石嘴山市初步形成了高科技新材料、精细化工、电力及相关产业、机械制造、“清真”品牌农副产品加工、特色旅游六大特色产业。特别是机械装备制造和新材料两大产业在国内占有重要地位，是全球重要的钽铌铍新材料研发生产基地和全国重要的煤炭机械制造基地。

根据《宁夏统计年鉴（2013年）》，2012年石嘴山地区生产总值达到2982162万元，其中，第一产业地区生产总值为61378万元，第二产业地区生产总值为1992192万元，第三产业地区生产总值为928592万元，分别占地区生产总值的2.06%，66.81%，31.13%。

3、交通运输

石嘴山市大武口区交通便利，南距银川河东机场80 km，北距惠农陆路口岸40 km，包兰铁路、京藏高速、109国道、110国道纵贯全境，农村实现了村村通油路。项目所在地公路成网、四通八达。

4、矿产资源

石嘴山市大武口区周边地区具有较丰富的煤炭、石灰石、石膏、硅石等矿产资源。探明煤炭储量 23.61 亿吨，年产量 1000 万吨。享誉世界的太西煤储量达 6.55 亿吨，广泛用于冶金、化工、建材等行业，被誉为“太西乌金”。硅石、白云岩、铁矿石等分布广、储量足，其中硅石储量达 4.3 亿吨，是硅系列产品和玻璃工业的优质原料。大武口待开发利用土地广阔、地势平坦，承载能力强，为建设大中型能源、建材、化工基地提供了得天独厚的资源条件。

5、文化遗产及旅游

石嘴山市旅游资源丰富，拥有国家 5A 级风景区“沙湖”，武当庙、贺兰山岩画等历史文化遗产享誉区内外，星海湖国家湿地公园、宁夏 AA 级景点森林公园成为自治区、市重要的旅游景区。其中：武当庙是一处集山、林、庙、地质遗迹、军事体验等为一体的综合性旅游区；星海湖国家湿地公园位于石嘴山市大武口区城区东部，山水大道穿湖而过。总面积 43km²，湖水面积 20 多 km²，景区由百鸟鸣、金西域、南沙海、鹤翔谷、新月海、白鹭洲六个各具特色的景点组成；沙湖东西长约 6km，南北宽约 7km，总面积 4247.7hm²，其中，湖泊水体面积 1702.0hm²，沼泽面积 718.0hm²，人工河 147.8hm²，沙漠和沙地面积 1273.9hm²，草地面积 299.1hm²，农田及其它公共用地面积 106.9hm²。

随着西部大开发战略的深入实施，该区域生态环境建设与保护不断加强，城区绿地面积逐年增加，森林公园、贺兰山东麓生态环境工程、星海湖国家湿地公园生态旅游工程等已具体实施，对大武口区的旅游、生态建设与保护产生较大的影响。

6、交通和通讯

该区域交通便利，南距银川河东机场 80 km，北距惠农陆路口岸 40 km，包兰铁路、京藏高速、109 国道、110 国道纵贯全境，农村实现了村村通油路。区域内公路成网、四通八达。

邮电通讯事业发达，已实现远程数字化传输，电话入户率在 95% 以上。

7、大武口区

大武口区位于宁夏平原北部，贺兰山脚下，是石嘴山市委、市政府所在地。

根据《宁夏统计年鉴（2013年）》，大武口区辖1个镇、10个街道办事处、47个居委会、12个村委会。大武口区土地面积1214.3km²，其中城市建成区面积50km²，总人口25.9万人，其中城镇居民22.6万人，占总人口的87.2%；有汉、回、蒙、满等23个民族居住，其中汉族人口占88.8%，回族人口占8.9%。

大武口区做为市域一级中心城市，市域一级旅游服务基地，近期以煤基炭材、新材料和商贸业为主，远期以高新技术产业、房地产业、商贸服务业和旅游业为主的山水园林城市。

北侧贺兰山冲沟形成的冲击扇地带绿化与星海湖国家湿地公园形成的绿心将大武口区城市建设区分为三个组团：老城区组团、新城组团以及工业园区组团。绿心由星海湖水面、生态林地、防护绿地以及少量的游乐设施组成，老城区承担城市的生活服务、医疗体育等功能，新城承担行政办公、商贸办公及教育科研等功能，工业园区承担其产业整合的职能，是整个大武口区的主要经济区。项目位于老城区组团。

8、贺兰山自然保护区简况

贺兰山国家级自然保护区位于阿拉善高原和银川平原之间，地处北纬38°27′~39°30′，东经105°20′~106°41′之间。呈北北东—南南西走向，山势陡峭，巍峨高大，南起永宁县三关口，北至惠农县的苦水沟，西以分水岭为界，东与银川平原相连。南北长115km，东西宽20~40km，总面积20.6250万hm²，其中，核心区面积3.57万hm²，实验区面积1.66万hm²，植被恢复区面积9.62万hm²，森林公园面积0.93万hm²，本辖区跨越银川、石嘴山、永宁、贺兰、平罗、惠农6市（县）。贺兰山自然保护区是一个以森林为主的温带干旱区山地生态系统的自然保护区，也是以森林系统为主体的综合性的保护区，具有典型的干旱、半干旱类型，保存着完整的地带性森林植被，是重要的水源涵养林。土壤主要类型为粗骨土、山地灰钙土、山地灰褐土、山地草甸土。

贺兰山国家级自然保护区不仅是银川平原的天然屏障，还是宁夏重要的水源涵养林区。对于调节气候、防风固沙、保持水土、维护野生动物的栖息繁衍环境、削弱西伯利亚寒流和阻挡腾格里沙漠的东侵具有十分重要的意义。

根据《宁夏贺兰山林业志》表明，贺兰山国家级自然保护区内共有野生脊

椎动物 179 种。其中鸟类 115 种和 5 个亚种，分属于 10 目 30 科；兽类 51 种，分属于 10 目 14 科；爬行类 8 种，分属于 2 目 4 科；两栖类 3 种，分属 1 目 2 科；鱼类 2 种，分属于 2 科。在 179 种野生动物中，有经济动物 104 种，分属于两栖类中 3 种，爬行类中 8 种，鸟类中 63 种，兽类中 30 种。宁夏贺兰山自然保护区内鸟类新记录有黑鹳、雀鹰、金雕、鹊鹑、游隼、长耳号鸟等 38 种。属于国家的重点保护动物有 16 种，其中一级保护的 3 种，有黑鹳、金雕、豹；二级保护的 13 种，有马鹿、马麝、岩羊、青羊、蓝马鸡、猓狎、隼等，据调查，黑鹳、猓狎、盘羊数量极少。

贺兰山自然保护区有野生维管植物 585 种、3 亚种、64 变种分属于 77 科，303 属。据调查贺兰山现有国家级重点保护植物：蒙古扁桃、沙冬青、野大豆、四合木、贺兰山丁香 5 种；分布数量极少，区域局限的本区濒危植物文冠果、小叶扑、松潘叉子柏、花叶海棠、西北沼委陵菜、黄花忍冬、霸王、凹舌兰、油松等 15 种；有特有植物斑孛麻黄、贺兰山蝇子草、贺兰山棘豆、贺兰山蒿草等 10 种。

三、环境质量现状

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

1、环境空气质量现状监测及评价

本次评价采用石嘴山市环境监测站于2013年11月25日~12月1日对项目区域的监测数据来说明评价区环境空气质量现状。监测项目为TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂。监测结果见表4。具体监测点位见图2。

表4 环境空气质量监测表 单位：mg/m³

监测点位	监测项目	24小时平均浓度监测值范围	超标率(%)	最大值占标率(%)	GB3095-2012二级标准值
大武口乡	TSP	0.245~0.385	57.1	128.3	0.30
	PM ₁₀	0.143~0.209	57.1	139.3	0.15
	PM _{2.5}	0.053~0.088	57.1	117.3	0.075
	SO ₂	0.069~0.078	0	52.0	0.15
	NO ₂	0.025~0.039	0	48.8	0.08
厂址	TSP	0.226~0.389	71.4	129.7	0.30
	PM ₁₀	0.172~0.282	100.0	188.0	0.15
	PM _{2.5}	0.062~0.105	71.4	140.0	0.075
	SO ₂	0.072~0.081	0	54.0	0.15
	NO ₂	0.017~0.042	0	52.5	0.08

监测结果表明，各监测点TSP、PM₁₀、PM_{2.5}的24小时平均浓度值均有不同程度超标，最大超标倍数分别为0.297、0.88、0.4；各监测点SO₂的24小时平均浓度值为0.069~0.081mg/m³，最大值占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的54%；各监测点NO₂的24小时平均浓度值为0.017~0.042mg/m³，最大值占《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的52.5%。

监测期内，各监测点TSP、PM₁₀、PM_{2.5}均有不同程度超标，超标原因为监测点所在区域气候干旱，植被稀疏，颗粒物本底值较高等因素所致。

2、地表水环境质量现状监测及评价

本次评价采用石嘴山环境监测站于2013年11月25日、11月26日对星海湖水域常规监测的数据。监测因子：水温、Ph、化学需氧量、五日生化需氧量、

氨氮、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物，共 14 项。监测结果见表 5。

表 5 地表水水质监测统计结果 单位：mg/L，Ph 值无量纲

项目 \ 结果	南湖 1#		湖心 2#		北湖 3#	
	11 月 25 日	11 月 26 日	11 月 25 日	11 月 26 日	11 月 25 日	11 月 26 日
水温	11.1	10.2	11.4	10.7	11.6	10.8
Ph	8.78	8.69	8.73	8.26	8.91	8.78
BOD ₅	ND	ND	ND	ND	ND	ND
NH ₃ -N	0.303	0.324	0.483	0.478	0.524	0.514
石油类	ND	ND	0.04	ND	ND	ND
挥发酚	0.0014	0.0016	0.0019	0.0018	0.0019	0.0019
COD	18.4	18.9	16.5	17.9	17.4	17.8
砷	2.8×10^{-3}	2.7×10^{-3}	5.4×10^{-4}	5.7×10^{-4}	3.4×10^{-3}	3.2×10^{-4}
六价铬	0.009	0.011	0.014	0.012	0.015	0.014
氟化物	0.950	0.980	0.846	0.897	0.785	0.799
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
汞	3.2×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.9×10^{-5}	2.6×10^{-5}	2.2×10^{-5}	2.9×10^{-5}
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注	ND 表示未检出					

由表 5 可知，星海湖湖心、南湖和北湖 14 个监测项目均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，符合环境功能区划要求。

3、地下水质量现状监测及评价

本次评价采取北京博诚立新环境科技有限公司编制的《国电大武口热电有限公司 2 × 350MW 热电联产扩建工程地下水环境影响专题报告》中地下水监测数据来说明区域地下水环境质量现状。监测时间为 2013 年 3 月 13 日（枯水期），监测因子为 Ph、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硫化物、氟化物、石油类、砷、挥发酚，共 14 项。监测结果见表 6。

表 6

项目所在区域地下水环境质量监测结果表

单位: mg/L, Ph 无量纲

监测项目	井位	标准限值	1#	2#	3#
Ph		6.5~8.5	6.7	7.0	7.0
总硬度		450	178	320	150
硝酸盐		20	4.40	1.44	4.16
亚硝酸盐		0.02	<0.003	0.012	0.004
高锰酸盐指数		3	0.6	0.7	0.6
氨氮		0.2	0.07	0.08	0.04
氯化物		250	36	32	37
硫酸盐		250	46	316	68
溶解性总固体		1000	270	715	361
硫化物		0.2	<0.02	<0.02	<0.02
氟化物		1	0.32	0.99	0.32
石油类		0.05	<0.04	<0.04	<0.04
砷		0.05	0.020	0.020	0.032
挥发性酚类		0.002	<0.0003	<0.0003	<0.0003

由表 6 可知, 3 个监测点的各个监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—1993) 中的 III 类标准限值要求。

4、声环境质量现状监测及评价

本次评价采用《宁夏国电大武口热电(2×35 万千瓦)扩建工程环境影响报告书》中声环境质量监测数据来说明区域声环境质量现状, 监测时间为 2013 年 11 月 25 日~26 日, 声环境质量监测点位见图 4, 监测结果见表 7。

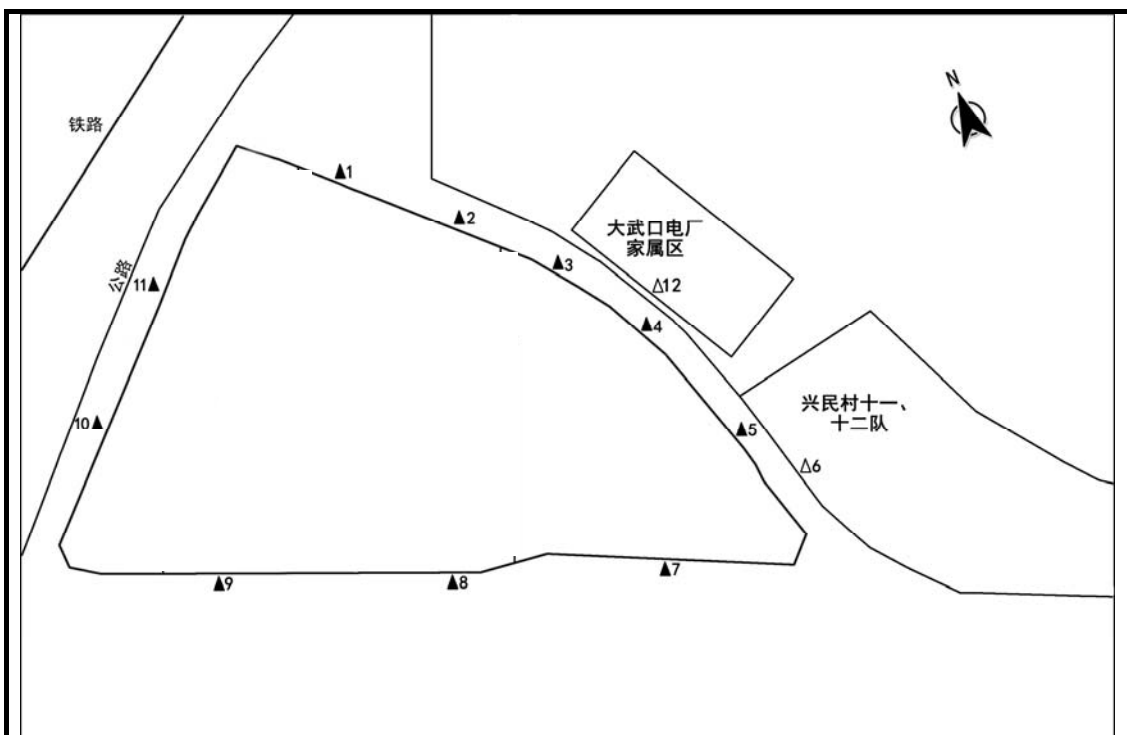


图4 噪声监测布点图

表8 厂址区域背景及敏感点噪声监测结果统计表 单位: dB(A)

监测点位 监测值	监	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		11月25日	昼间	58.4	57.3	56.4	56.1	56.0	55.7	52.6	50.6	50.4	59.3
	夜间	49.4	48.9	47.6	47.2	47.2	46.6	49.6	48.1	48.5	49.3	49.6	46.4
11月26日	昼间	58.1	57.6	56.7	56.2	56.1	55.8	53.5	50.3	50.2	59.2	59.8	55.9
	夜间	49.3	48.4	47.1	47.6	47.1	46.5	48.2	48.4	48.7	49.4	49.7	46.6

备注:评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求(昼间:60dB(A),夜间:50dB(A))。

由表8可知,1#~12#监测点昼间等效声级在50.3~59.7dB(A)之间,夜间等效声级在47.1~49.7dB(A)之间,均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

5、生态环境质量现状

电厂区域土壤类型主要为城市人工垫土,灰场土壤类型主要为粗骨淡灰钙土和钙质粗骨土。电厂厂址植被主要为人工绿化植被,灰场所在区域植被主要为春小麦等。经现场踏勘及走访,项目区内未发现珍稀、濒危或国家及自治区级保护植物。电厂所在区域动物种类较少,主要为小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类等,

鸟类较少，无大型野生动物，且在现场踏勘及走访过程中，未发现珍稀、濒危或国家及自治区级保护动物栖息地及繁殖地。

主要环境问题

石嘴山市地处我国西北，属中温带干旱气候区，气候干燥，蒸发强烈，冬春季风大沙多，区域植被稀疏，空气中粉尘浓度较高。石嘴山市地处宁夏引黄灌区下游，地势平坦低洼，是宁夏引黄灌区汇水聚盐的地区，是宁夏引黄灌区盐碱地发生的重灾区。石嘴山市部分区域由于区域地质条件特征导致地下水水质矿化度较高。

主要环境保护目标及与项目相对位置关系

本项目在国电大武口热电有限公司现有厂区内建设，根据现场踏勘，评价区域内主要保护目标为大武口电厂家属区、大武口乡、大武口市区、贺兰山国家级自然保护区等。本项目评价区域内主要保护目标见表 8，具体分布见图 2。

表 8 本项目所在区域主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	方位	相对厂界距离 (m)	相对项目距离 (m)	功能	保护要求
大气环境	贺兰山国家级自然保护区	N	最近 1000	最近 1200	国家级自然保护区	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准
	大武口市区	SW	最近 1000	最近 1200	生活居住约 293567 人	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	大武口电厂家属区	NE	最近 70	最近 300	生活居住约 2000 人	
	大武口乡	NE	最近 300	最近 500	生活居住约 4200 人	
	沟口社区	ENE	4700	4900	生活居住约 7000 人	
	明水湖农场	SE	6500	6800	生活居住约 830 人	
水环境	星海湖国家湿地公园	SE	5000	5200	国家级湿地公园	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	石嘴山市第一水源地	N	355	800	城市饮用水水源地	满足《地下水质量标准》(GB14848/T-93) III类标准
声环境	大武口电厂家属区	NE	最近 70	最近 300	生活居住	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	大武口乡	NE	最近 300	最近 500	生活居住	

四、评价适用标准

环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一、二级标准;
- (2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准 (星海湖);
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准;
- (4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

污染物排放标准

- (1) 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011);
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准;
- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (4) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单。

五、建设项目工程分析

现有工程（包括现有工程主要内容、主要污染物控制措施及存在的主要环境问题及整改措施等）

(1)建设内容

现有工程总装机容量为 660MW，工程规模为 $2 \times 330\text{MW}$ ，现有工程项目组成见表 9。

表 9 现有工程基本情况一览表

项目		工程内容	
主体工程	锅炉	种类	亚临界自然循环汽包炉
		蒸发量	$2 \times 1165\text{t/h}$
	汽轮机	种类	亚临界一次中间再热、单抽双缸双排汽、单级可调整抽汽、间接空冷单抽汽冷凝汽式汽轮机
		出力	汽轮机出力为 $2 \times 330\text{MW}$
	发电机	种类	水氢氢空冷发电机组
容量		发电机组容量为 $2 \times 330\text{MW}$	
公用工程	水源	生产用水采用海欣污水深度处理有限公司提供的城市中水；生活用水及事故备用水源由现有生活供水系统供给。现有工程用新鲜水量为 $395.42\text{m}^3/\text{h}$ ($278.2\text{万m}^3/\text{a}$)。	
	煤源	宁东的灵武矿区和银北矿区，年耗煤量为 195.8 万 t。	
贮运工程	运煤系统（铁路运输为主，公路运输为辅）	灵武矿区原煤采用火车运输，运输路线为：灵武矿区一大古铁路一大坝车站一包兰铁路石汝支线—电厂专用线—电厂；银北矿区福泉矿原煤采用汽车运输，运输车辆为载重 20t 的自卸车，均由社会承担，主要公路运输道路为 301 省道、110 国道、大汝公路。大武口洗煤厂的煤通过封闭输煤栈桥连接到煤仓间。	
	煤场	现有 1 座露天煤场，作为现有工程的事故煤场，供冬季雨雪天气时临时使用。	
	封闭煤仓	设 5 座直径 $\Phi 22\text{m}$ 的封闭筒仓，总储量为 50000t，采用皮带输送方式，可满足现有锅炉的用煤需求。	
	除灰渣系统	灰渣分除，正压浓相气力集中除灰，灰渣、脱硫石膏综合利用，事故状态干灰拌湿后和炉渣及石膏渣送至小枣沟灰渣场碾压堆存。	
	灰库	设有 3 座灰库，1 座细灰库容积 500m^3 ，2 座粗灰库容积各 1790m^3 。	
	渣仓	设有 2 座渣仓，单座有效容积为 110m^3 。	
	油库	现有设置 2 座各 400m^3 的油罐及卸油、供油系统，拟拆除	
	液氨罐区	现有设置两台 94m^3 液氨储罐，共存储液氨 123.33t，罐设计压力 2.16Mpa，材质为 16Mn。	
小枣沟灰渣场	干灰场，位于电厂北约 4.5km 的贺兰山北缘的小枣沟中，占地面积约 1km^2 ，坝顶标高 1250m，库容 41万m^3 ，可满足现有工程 25 年的排渣量。		

续表 9

现有工程基本情况一览表

项目			工程内容	
环保工程	大气污染防治措施	烟气脱硫装置	种类 石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺	
		烟气除尘装置	种类 五电场高效静电除尘	
		烟气脱硝装置	种类 低氮燃烧器+SCR 烟气脱硝装置	
		烟囱	型式	1 座烟囱
			高度	240m
			出口内径	7.5m
	水污染防治措施	辅机冷却方式		间接空冷系统
		工业废水	处理方式	经曝气、调节 Ph 值，絮凝澄清、气浮、过滤后部分补充至辅机冷却塔
			排放去向	回收利用不外排
		循环排污水	处理方式	直接回用
			排放去向	全部回用于卸煤沟喷洒、栈桥冲洗、灰库渣库搅拌机加湿等
		含油污水	排放去向	采用分散处理，设置油水分离器处理后再排入工业废水处理系统进行深度处理
			排放去向	回收用于机力通风冷却塔补水
		锅炉酸碱废水	处理方式	经化学废水池中和处理后回用
			排放去向	用于干灰加湿等
		含煤废水	处理方式	成套煤水处理设施
			排放去向	不外排循环用于输煤系统冲洗
		生活污水	处理方式	二级生化处理
			排放去向	回用于厂区绿化或进入工业废水处理系统
	固体废物	处理方式	采用灰渣分除、干灰干排、粗细分储系统	
		灰渣贮存方式	综合利用，事故状态由汽车将灰渣运至小枣沟灰渣场分区临时堆存	
噪声治理		采用吸声、隔声、减振等降噪措施		
绿化		厂内绿化面积 30680m ² ，厂区绿化率达 18%		
辅助工程		生产、生活综合楼，检修设施，封闭式输煤栈桥及汽车库等		

(2)主要污染物控制措施

①废气产排情况及污染防治措施

现有工程设置烟气污染源自动连续监测系统对污染物排放实施监控。根据国电大武口热电有限公司提供的现有机组 2013 年 1 月 1 日~12 月 31 日的烟气

污染源自动连续监测数据，具体情况见表 10。

表 10 现有机组连续在线监测数据一览表（2013 年 1 月 1 日~12 月 31 日）

监测项目		1#机组	2#机组
标况烟气量 (Nm ³ /h)		918000~1395850	973000~1571590
烟尘	排放速率 (kg/h)	21.7~65.39	11.7~75.66
	折算排放浓度 (mg/Nm ³)	23.64~46.85	12.02~48.14
	除尘效率 (%)	99.83	99.84
SO ₂	排放速率 (kg/h)	125.4~237.0	115.4~241.8
	折算排放浓度 (mg/Nm ³)	134.5~225.8	127.0~260.0
	脱硫效率 (%)	95.37	95.09
NO _x	排放速率 (kg/h)	68.6~147.8	77.3~131.4
	折算排放浓度 (mg/Nm ³)	75.33~98.96	72.23~98.18
	脱硝效率 (%)	81.1	81.3

由表 10 可知，现有工程 1#、2#机组 2013 年 1 月 1 日~12 月 31 日连续在线监测中，烟尘最大排放量为 141.05kg/h，排放浓度分别为 23.64~46.85mg/m³、12.02~48.14mg/m³；SO₂最大排放量为 478.8kg/h，排放浓度分别为 134.5~225.8mg/m³、127.0~260.0mg/m³；NO_x最大排放量为 279.2kg/h，排放浓度分别为 75.33~98.96mg/m³、72.23~98.18mg/m³。

根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求，自 2014 年 7 月 1 日起，现有火力发电锅炉须执行对于现有机组大气污染物排放的新要求（烟尘最高允许排放浓度为 30mg/m³，SO₂最高允许排放浓度为 200mg/m³，NO_x最高允许排放浓度为 100mg/m³）。现有工程 1#、2#机组 NO_x可实现稳定达标排放，烟尘及 SO₂存在超标现象。

② 废水产排情况及污染防治措施

根据《国电大武口发电厂“上大压小”热电联产（2×330MW）机组工程竣工环境保护验收监测报告》，生活污水、工业废水、脱硫废水等经处理后全部回收利用，不外排，厂区无废水排放口。现有工程废水主要污染物治理措施及排放去向见表 11。

表 11

现有工程废水主要污染物治理措施及排放去向

分类	排水项目	产生水量	外排量	主要污染因子	染物治理措施	处理措施及去向
工业 废水	辅机冷却 排污水	46m ³ /h	0	全盐量	/	用于干渣库搅拌机、空压机冷却、脱硫工艺水补水等
	一般工业废 水处理	100m ³ /h	0	Ph、CODcr、 全盐量	澄清—气浮— 过滤	经处理后回收用于辅机冷却水补水及脱硫系统用水
	中和池	7 (5) m ³ /h	0	Ph、CODcr、 全盐量		经中和处理后作为脱硫系统用水
	含煤废水	8m ³ /h	0	SS	煤水处理间	经煤水处理设施处理后重复用于输煤系统冲洗
	空预器 冲洗废水	800 m ³ /次	0	Ph、SS、Fe、 CODcr		经机组排水槽中转至化学废水处理区的废水贮存池，处理达标后用于干灰调湿
	锅炉酸洗废 水	8000m ³ /次	0	Ph、SS、Fe、 CODcr		处理后回用于干灰调湿
	脱硫废水	10 (8) m ³ /h	0	Ph、SS、Cl ⁻ 、 F ⁻		处理后回用于干灰调湿
	生活污水	7m ³ /h	0	SS、BOD、 CODcr		生活污水经生活污水处理系统处理后，作为厂区绿化用水

③噪声产生情况及防治措施

根据《国电大武口发电厂“上大压小”热电联产（2×330MW）机组工程竣工环境保护验收监测报告》，监测期间（2011年7月20~21日），厂界噪声昼间为48.8~58.6dB(A)，夜间为47.8~49.9dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

现有工程噪声主要来自设备运转过程中产生的机械噪声、各种风机和管道气体运动产生的空气动力学噪声、锅炉对空排汽噪声和电气设备由于磁场交变过程中产生的电磁性噪声。噪声源主要是汽轮机、发电机、给水泵房、空压机室、送引风机室等，主要噪声源噪声为80dB(A)~110dB(A)。现有工程通过采用消声、隔声、减振、绿化等噪声防治措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

④固体废物产排情况

根据《国电大武口发电厂“上大压小”热电联产（2×300MW级）机组工程竣工环境保护验收监测报告》，现有工程固体废物主要来自锅炉煤燃烧后的炉底渣、除尘器收集的灰和脱硫后产生的石膏。固体废物产生总量为48.61万t/a，其中灰渣37.7万t/a，脱硫石膏10.91万t/a。

目前，现有工程灰渣全部外售综合利用，主要用于周边企业生产水泥、砌块等建材，事故状况下送小枣沟灰场临时堆存；现有工程脱硫石膏综合利用率为77%，除8.4万t外售周边建材企业综合利用外，剩余2.51万t运至小枣沟灰场分区暂存。

(3)污染物排放情况

现有各类污染物排放情况见表12。

表12 现有工程污染物排放总量一览表

项	目	单位	排放量	备注
废气	烟尘	t/a	1001.46	机组运行时间为7100h， 污染物排放浓度取最大 值
	SO ₂	t/a	3399.48	
	NO _x	t/a	1982.32	
废水	工业废水	万m ³ /a	0	
固废	灰+渣+脱硫石膏	万t/a	0	37.7万t/a灰渣及8.4万t/a脱硫石膏外售综合利用，2.51万t/a脱硫石膏分区暂存至小枣沟灰渣场

(4)小枣沟灰场情况

现有小枣沟灰渣场为干灰场，位于电厂北约4.5km贺兰山北缘的小枣沟中，距离石嘴山市大武口区中心9km。紧邻在贺兰山国家级自然保护区实验区外，周围无固定居民、建筑。沟底标高1230~1287.5m，该山谷整体呈“V”字型。根据石国用〔2008〕第2205号“中华人民共和国国有土地使用证”（2008年5月26日），小枣沟灰场的用地性质为工业用地。根据《国电大武口发电厂贮灰场设计总说明》，小枣沟灰场总库容为5349×10⁴m³，可供现有工程（一期工程）及扩建工程（二期工程）80年的使用要求。目前，灰场已堆放灰渣库容约为487.87×10⁴m³，剩余库容4861.13×10⁴m³。

小枣沟灰渣场于 2004 年通过国家环保总局的批复（环审〔2004〕193 号），2006 年 4 月 15 日投入试运行，2006 年 11 月 14 日，受国家环保部委托，宁夏环保厅对小枣沟灰渣场进行验收，并出具验收环境行政主管部门意见。

贮灰场贮存灰渣采用干式贮灰，分区分块贮存。灰渣在装运前调湿，采用密闭车辆运输，运灰道路定期洒水。灰渣经推土机、碾压机等机械通过推、运、碾压等作业，把灰渣在灰场内碾压密实，同时采用洒水车拉水进行表面喷洒。小枣沟灰场目前环保措施落实到位，运行良好。

(5)存在的主要环境问题及整改措施

现有工程 1#、2#机组烟尘、SO₂不能稳定达标排放。建设单位通过本次锅炉烟气除尘系统改造，可使烟尘稳定达标排放。建设单位拟采用石灰石-石膏湿法单塔双循环工艺脱硫对现有脱硫系统进行改造（目前正处于可行性研究阶段），设计脱硫效率不低于 98.6%，脱硫改造后 SO₂可稳定达标排放。

申报项目（包括施工期、运营期工程内容、工艺流程、主要污染工序、造成的环境污染或生态影响等）

一、施工方案简述

1、高压系统

采用 HF-01（2.0A/72Kv）型高频电源供电装置代替原电源的高压控制柜、整流变压器。

原 20 台高压控制柜改造作为高频电源的配电柜，原除尘器顶部整流变更换为新的高频电源控制柜，原高压隔离开关柜利旧。

2、上位机系统

新增上位机一套，采用 Ifix 组态软件进行控制，并将原低压系统程序融入到新的上位机系统。

3、低压系统

保持原有低压系统不变，其控制功能纳入到新的上位机系统。

4、高频电源电缆

高频电源需采用三相供电。将原先每台电源高压控制柜至整流变的动力电缆作为高频电源的动力电缆，动力电缆利旧。

高频电源相互之间要铺设通讯电缆，两台除尘器要分别铺设一根通讯光缆，用于高频电源和上位机系统的连接。

二、运营方案简述

1、静电除尘器的工作原理

含有粉尘颗粒的气体，在接有高压直流电源的阴极线（又称电晕极）和接地的阳极板之间所形成的高压电场通过时，由于阴极发生电晕放电、气体被电离，此时，带负电的气体离子，在电场力的作用下，向阳板运动，在运动中与粉尘颗粒相碰，则使尘粒荷带负电，荷电后的尘粒在电场力的作用下，亦向阳极运动，到达阳极后，放出所带的电子，尘粒则沉积于阳极板上，而得到净化的气体排出除尘器外。

2、高频电源优势分析

电除尘器高频电源是近年出现的，具有优异性能的新一代的电除尘器供电

装置。

电除尘器高频电源采用逆变方式，可提供脉冲宽度为微秒级的电流脉冲给电除尘器供电，增加粉尘的荷电效果，有效提高电除尘器除尘效率，可减少烟尘排放 40-70%，并且可减少电除尘器供电功率。其特点为：

- ◆高频电源可增大电晕功率，提高粉尘荷电强度，提高除尘效率；
- ◆高频电源的火花控制特性好，因火花而损失能量很小，电场恢复快；
- ◆高频电源的控制方式灵活，可根据电除尘器的工况提供最合适的电压波形；
- ◆高频电源高效节能，其本身电能转换效率高达 90%以上，自身损耗小；
- ◆高频电源的体积小、重量轻，可高度集成，总重量只有工频电源的 1/4；
- ◆高频电源安装更方便，辅助设备更少，节省配电室空间、电缆与安装费用；
- ◆高频电源采用三相平衡电源，对电网影响小，无缺相损耗；

3、高频电源参数分析

高频电源输入电压： $380 \pm 10\%$ ， $50\text{HZ} \pm 1\%$ ，与要求相同。

输出电压： $66\text{KV}-80\text{KV}$ ，满足要求 $66\text{KV}-90\text{KV}$ 要求。

输出功率：因输出电流在 $0.2\text{A}-2.2\text{A}$ ，功率因数大于 0.92 ，即功率范围在 $13\text{KW}-160\text{KW}$ 间，满足 $70\text{KW}-160\text{KW}$ 要求。

输出电流脉冲频率： $1\text{KHz}-40\text{KHz}$ ，
满足 $10\text{KHz}-40\text{KHz}$ 。

重 量： 600 kg

体 积： $1000 \times 1000 \times 1300\text{mm}$



4、改造方案可行性及保障性论述

浙江大学提出的电除尘的效率满足如下基本关系：

$$\log \frac{1-\eta}{\beta} = -\alpha \cdot E_a \cdot E_p \cdot S$$

其中： η —粉尘的除尘效率；

α 和 β —电厂工况和颗粒物半径相关实验系数；

E_a —电场的平均电场强度 Kv/cm；

E_p —电场的峰值电场强度 Kv/cm；

S —电除尘的比收尘面积 $m^2/m^3/s$ 。

$E_a \cdot E_p \cdot S$ 为电除尘指数，工作电压或电场强度依赖于烟气温度、电极间距、灰的特性，指数的大小决定了电除尘的效率。考虑到电厂现烟气温度及煤中的灰及硫含量和电厂提供的资料，预测利用HF三相电源改造后电除尘的平均工作电压在 66-76Kv左右。考虑到目前电厂电除尘的运行情况，建议保证电除尘指数在 $1300 (Kv/cm)^2 m^2/m^3/s$ 以上。通过安装高频电源，在目前的运行条件下可实现电除尘出口排放不高于 $30mg/Nm^3$ 的排放，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求（自 2014 年 7 月 1 日起现有火力发电锅炉烟尘排放浓度 $\leq 30mg/Nm^3$ ）。

三、产污环节及治理措施分析

1、废气

本项目拟采用高频电源对现有锅炉烟气除尘系统进行改造，可减少烟尘排放 40-70%，本次环评按 40%计。根据建设单位 2013 年 1 月 1 日~12 月 31 日锅炉烟气在线监测报表，项目现状烟气中 1#、2#机组烟尘排放浓度分别在 $23.64 \sim 46.85 mg/Nm^3$ 、 $12.02 \sim 48.14mg/Nm^3$ 之间，本次评价分别选取每台机组现状烟尘排放浓度最大值作为基准值，即 $46.85mg/Nm^3$ 、 $48.14mg/Nm^3$ ，通过除尘改造，现有工程最大烟尘排放浓度分别为 $28.11mg/Nm^3$ 、 $28.88mg/Nm^3$ ，可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。根据建设单位 2013 年 1 月 1 日~12 月 31 日锅炉烟气在线监测报表，2013 年 1#、2#机组除尘效率分别为 99.83%、99.84%，叠加高频电源增加的 40%除尘效率，改造后 1#、2#机组除尘效率分别为 99.898%、99.904%。改造后烟尘排放情况见表 13。

表 13

技改后烟尘排放情况表

序号	污染物	烟气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	GB13223-2011
1#	烟尘	1395850	28.11	39.24	278.6	达标
2#	烟尘	1571590	28.88	45.39	322.3	达标
合计	烟尘	2370000	/	81.71	600.9	达标

注：机组运行时间以 7100h 计。

2、废水

本项目为除尘系统电源改造项目，项目运营期无废水排放。

3、固体废物

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。本项目的实施，每年可增加 400.56t 的粉煤灰收集量，收集的粉煤灰依托现有粉煤灰处置系统处置，粉煤灰最终全部综合利用（事故状态由汽车将灰渣运至小枣沟灰渣场分区临时堆存）。

4、噪声

本项目运营期噪声主要为高频电源运行噪声，项目高频电源距厂界最近距离为 200m，且为高架源，高频电源运行噪声值约为 60dB(A)，经距离衰减，项目场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

5、生态影响

本项目是在原厂区内对一期现有锅炉烟气除尘系统进行技术改造，整个项目在厂区内进行，不新征地，对生态环境无影响。

6、以新带老

技改项目完成前、后污染物排放情况见表 14。

表 14

技改项目完成前、后污染物排放情况对比表

污染物	现有工程 (t/a)	技改工程 (t/a)	以新带老 (t/a)	技改工程完成 后总排放量 (t/a)	增减量变化 (t/a)
烟尘	1001.46	600.9	1001.46	600.9	-400.56
SO ₂	3399.48	0	0	3399.48	0
NO _x	1982.32	0	0	1982.32	0

六、环境影响分析及环境保护措施

施工期环境影响分析

本项目仅对现有除尘系统加装高频电源，主要为设备安装及调试。施工周期约 25d，其中设备安装约 5 天，设备调试约 20 天。设备安装期施工人员约 6 人，设备调试期施工人员约 3 人。施工期不设施工营地，施工人员入住附近宾馆。项目无土石方施工，施工工程量较小，对周围环境基本无影响。

营运期环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目拟采用高频电源对现有一期 $2 \times 330\text{MW}$ 机组锅炉烟气除尘系统进行改造，属于环保工程，项目的建设可使现有工程每年减少 400.56t 烟尘排放，使现有工程锅炉烟气中烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。项目本身无废气排放，项目的建设将进一步改善区域环境空气质量，具有积极的环境正效益。

2、水环境影响分析

本项目运营过程中无废水产生及排放，对区域水环境无影响。

3、声环境影响分析

本项目运营期噪声主要为高频电源运行噪声，项目高频电源距厂界最近距离约为 200m ，且为高架源，高频电源运行噪声值约为 60dB(A) ，经距离衰减，项目场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。项目高频电源距最近敏感保护目标距离约为 300m ，经距离衰减，项目运行噪声对周围声环境影响较小。

4、固废环境影响分析

本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。本项目的实施，每年可增加 400.56t 的粉煤灰收集量，收集的粉煤灰依托现有粉煤灰处置系统处置，粉煤灰最终全部综合利用（事故状态由汽车将灰渣运至小枣沟灰渣场分区临时堆存）。

现有一期 $2 \times 330\text{MW}$ 机组2013年灰渣产生量为 37.7万t/a ，灰渣全部外售综合利用，主要用于周边企业生产水泥、砌块等建材。本项目运行后，每年增加粉煤灰收集量为 400.56t ，占总灰渣产生量的 0.1% ，灰渣增量较小，不会对现有灰渣综合利用情况造成明显影响。同时，小枣沟灰渣场剩余库容 $4861.13 \times 10^4\text{m}^3$ ，远远大于本项目灰渣增量及现有一期 $2 \times 330\text{MW}$ 机组年灰渣产生量，项目灰渣堆存是有保障的。

5、生态影响

本项目为锅炉烟气除尘系统改造工程，在现有厂区内进行改造，不新增用地，对生态环境基本无影响。

环境效益

1、经济效益

该项目实施后，每年可减少 400.56t 烟尘排放。烟尘污染当量值均为 2.18kg/kg，每一污染当量收费 1.2 元，则项目运营后每年可减少排污费 22 万元。本项目每年副产炉灰 400.56t，售价以 20 元/t 计，则每年可收益 0.8 万元。原除尘器高压部分功率为 900kW，改造后高压部分功率为 400kW，通过高频电源改造，项目每年可节约用电 360 万 kWh（机组运行按 7200h/a 计）。因此，本项目造福社会的同时具有较好的经济效益。

2、环境效益

该项目实施后，每年可减少 400.56t 烟尘排放，可有效减轻项目运行带来 环境空气污染，对树立企业形象，改善区域环境质量具有重要意义。

3、社会效益

通过本项目的实施每年可减少大量的烟尘排放，将有助于改善当地大气环境，具有良好的社会效益。加强除尘改造也是企业社会责任感的一种体现，对其他企业除尘改造也有榜样作用。项目的建设将积极推进石嘴山市“十二五”污染减排工作，为石嘴山市经济及环境和持续发展做出积极的贡献。同时，项目的建设是对国家及石嘴山市“十二五”减排精神的积极响应，将促进石嘴山市“十二五”减排目标的实现。

项目主要污染物产生、拟采取的环境保护措施汇总表						
内容 类型	污染源	污染物 名称	产生浓度及 产生量	防治措施	排放 浓度	预期治 理效果
大气 污染源	1#锅炉	烟尘	46.85mg/Nm ³ 464.26t/a	增加高频 电源	28.11mg/Nm ³	达标 排放
	2#锅炉		48.14mg/Nm ³ 537.2t/a		28.88mg/Nm ³	达标 排放
固体 废物	锅炉灰 渣	灰	400.56	综合利用	0	综合 利用
噪声	本项目运营期噪声主要为高频电源运行噪声，项目高频电源距最近敏感保护目标距离约为300m，高频电源运行噪声值约为60dB(A)，经距离衰减，项目运行噪声对周围声环境影响较小。					
主要污 染物总 量指标 及来源	无					
主要生 态影响、 保护措 施及预 期效果	本项目为锅炉烟气除尘系统改造工程，在现有厂区内进行改造，不新增用地，对生态环境基本无影响。					
其 他	无					

七、结论与建议

一、结论

1、项目概况

本项目总投资 840 万元，主要是对国电大武口热电有限公司现有一期 2×330MW 发电机组锅炉烟气除尘系统加装高频电源。技改项目除尘效率 $\geq 40\%$ ，除尘改造后现有工程最大烟尘排放浓度分别为 $28.11\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $28.88\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。技改后烟尘排放量为 $600.9\text{t}/\text{a}$ ，烟尘减排量为 400.56t ，年可节约电能 360 万 kWh。

2、产业政策及规划符合性

本项目为燃煤发电机组除尘改造项目，项目的建设每年将减少 400.56t 的烟尘排放。本项目的建设与《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修正)、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《“十二五”节能减排综合性工作方案》、《国家环境保护“十二五”规划》、《石嘴山市环境保护和生态建设“十二五”规划》等政策及规划内容相符。

3、环境功能区划相符性

本项目所在区域环境空气质量功能区为二类区，根据监测资料，监测期内，各监测点 SO_2 、 NO_2 的日均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准要求，其中 SO_2 最大超标率为 54%、 NO_2 最大超标率为 52.5%；各监测点 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的 24 小时平均浓度值均有不同程度超标，最大超标倍数分别为 0.297、0.88、0.4。TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标原因为监测点所在区域气候干旱，植被稀疏，颗粒物本底值较高等因素所致。

本项目为烟气除尘系统改造工程，项目本身无废气产生，项目投运后每年可减少 400.56t 烟尘排放，使现有工程锅炉烟气中烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。项目本身无废气排放，项目的建设将进一步改善区域环境空气质量，具有积极的环境正效益。

本项目区域地表水主要为星海湖，根据监测资料，星海湖湖心、南湖和北湖 14 个监测项目均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，符合环境功能区划要求。根据监测资料，项目区域 3 个地下水监测点的各个监

测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—1993)中的 III 类标准限值要求。本项目无废水产生及排放,可维持区域水环境质量现状。

本项目所在区域声环境质量要求达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,本项目无高噪声设备,可维持区域声环境质量。

总之,本项目建成后能够维持地区环境质量,符合功能区要求。

4、环境影响分析

施工期环境影响分析:本项目仅对现有工程锅炉烟气除尘系统加装高频电源,施工期短,施工人员较少,施工工程量较小,施工期无高噪声设备,无需场地平整,且施工期环境影响仅是短暂的,不会产生累计效应,对环境基本无影响。

运营期环境影响分析:本项目本身无废气产生,项目营运后每年将减少 400.56t 烟尘排放,对区域大气环境改善有着积极的作用。本项目无废水产生及排放。项目无高噪声设备,通过选取低噪声设备,可确保技改后项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。本项目距声环境敏感点距离约 300 m,经过距离衰减,项目运营期对声环境敏感点影响较小。本项目人员由厂区统一调配,不新增劳动人员,不新增生活垃圾。项目每年可增加 400.56t 的粉煤灰收集量,收集的粉煤灰依托现有粉煤灰处置系统处置,粉煤灰最终全部综合利用(事故状态由汽车将灰渣运至小枣沟灰渣场分区临时堆存),对环境影响很小。

5、项目改造后效益分析

通过除尘系统技术改造,可使国电大武口热电有限公司现有工程锅炉烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)要求,每年可减少烟尘排放 400.56t,将有助于改善当地大气环境,同时项目每年可减少排污费 11 万元。项目的建设将积极推进石嘴山市“十二五”污染减排工作,为石嘴山市经济及环境和持续发展做出积极的贡献。同时,项目的建设是对国家及石嘴山市“十二五”减排精神的积极响应,将促进石嘴山市“十二五”减排目标的实现。

6、总结论

本项目是一项燃煤发电机组除尘技术改造项目，符合国家相关节能减排政策要求。项目实施后，每年可减少 400.56t 的烟尘排放，对区域环境质量的改善有一定积极意义。项目的建设将积极推进石嘴山市“十二五”污染减排工作，为石嘴山市经济及环境和持续发展做出积极的贡献。同时，项目的建设是对国家及石嘴山市“十二五”减排精神的积极响应，将促进石嘴山市“十二五”减排目标的实现。

因此，本项目的建设从环保角度是可行的。

二、建议

1、尽快对锅炉烟气除尘系统进行进一步改造，以满足《石嘴山市环境保护行动计划的通知（2014-2017）》（石政办发〔2014〕38号）文件要求。

2、尽快开展锅炉烟气脱硫项目改造，使锅炉烟气中SO₂排放浓度可稳定达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。

相关附件:

附件 1: 国电大武口热电有限公司, 环境影响评价委托书(2014 年 12 月 1 日)。

附件 2: 中华人民共和国环境保护部, 环审[2008]499 号《关于国电大武口发电厂“上大压小”热电联产(2×300 兆瓦级)机组工程环境影响报告书的批复》(2008 年 12 月 4 日);

附件 3: 中华人民共和国环境保护部, 环验[2014]189 号《关于国电大武口发电厂“上大压小”热电联产(2×300 兆瓦级)机组工程竣工环境保护验收合格的函》(2014 年 9 月 15 日);

附件 4: 宁夏回族自治区环境保护厅, 宁环函〔2013〕204 号《关于国电大武口热电有限公司(2×330MW)2#机组烟气脱硝项目验收意见的函》(2013 年 7 月 5 日);

附件 5: 宁夏回族自治区环境保护厅, 宁环函〔2013〕268 号《关于国电大武口热电有限公司(2×330MW)1#机组烟气脱硝项目验收意见的函》(2013 年 8 月 9 日);

附件 6: 国家环境保护总局, 环审[2004]193 号《关于大武口发电厂小枣沟灰渣场项目环境影响报告表审查意见的复函》(2004 年 6 月 3 日);

附件 7: 宁夏回族自治区环境保护局, 《大武口发电厂小枣沟灰渣场项目验收意见》(2006 年 11 月 14 日);

附件 8: 与石嘴山市安泰水泥有限公司的粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用协议书;

附件 9: 与石嘴山市赛马水泥责任有限公司的粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用协议书;

附件 10: 与宁夏平罗恒达水泥有限公司的粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用协议书;

附件 11: 与宁夏中节能瑞泽新材料有限公司的粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用协议书;

附件 12: 上海外高桥第三发电有限责任公司电除尘器节能减排优化改造项目验收会专家意见。

相关附图：

附图 1：本项目区域位置图；

附图 2：本项目地理位置图；

附图 3：本项目厂区总平面位置图。