

## 2021 年企业自行监测方案

企业名称：华电国际朔州热电分公司

编制时间：2021 年 1 月 19 日



# 目 录

一、排污单位概况.....	1
---------------	---

(一) 排污单位基本情况介绍.....	1
(二) 生产工艺简述.....	2
(三) 污染物产生、治理和排放情况.....	3
<b>二、排污单位自行监测开展情况.....</b>	<b>7</b>
(一) 自行监测方案编制依据.....	7
(二) 监测手段和开展方式.....	7
(三) 自动监测情况.....	7
<b>三、监测内容.....</b>	<b>8</b>
(一) 大气污染物排放监测.....	8
(二) 水污染物排放监测.....	15
(三) 厂界噪声监测.....	17
(四) 排污单位周边环境质量监测.....	17
<b>四、自行监测质量控制.....</b>	<b>19</b>
(一) 手工监测质量控制.....	19
(二) 自动监测质量控制.....	21
<b>五、执行标准.....</b>	<b>22</b>



## 一、排污单位概况

### （一）排污单位基本情况介绍

华电国际电力股份有限公司朔州热电分公司隶属于中国华电集团有限公司和华电国际电力股份有限公司下属的分公司，厂址位于山西省朔州市经济开发区工业园区友谊街东首，厂区占地面积 340.5 亩，职工人数约 500 人，由华电国际电力股份有限公司全资投资建设。本期工程建设 2×350MW 超临界循环流化床空冷单抽供热机组，年设计发电量可达 36 亿 KWH，年供热量 610 万吉焦，可形成 1200 多万平方米的城市供采暖能力。

汽轮机为哈尔滨汽轮机厂生产的超临界，一次中间再热、直接空冷、单抽（采暖抽汽，）双缸双排汽式汽轮机，发电机组是山东济南发电设备厂有限公司生产的 QFa-350-2 汽轮发电机。锅炉为上海锅炉厂制造的 350MW 超临界参数变压运行直流炉，循环流化床燃烧方式，一次中间再热、平衡通风、全钢架结构。

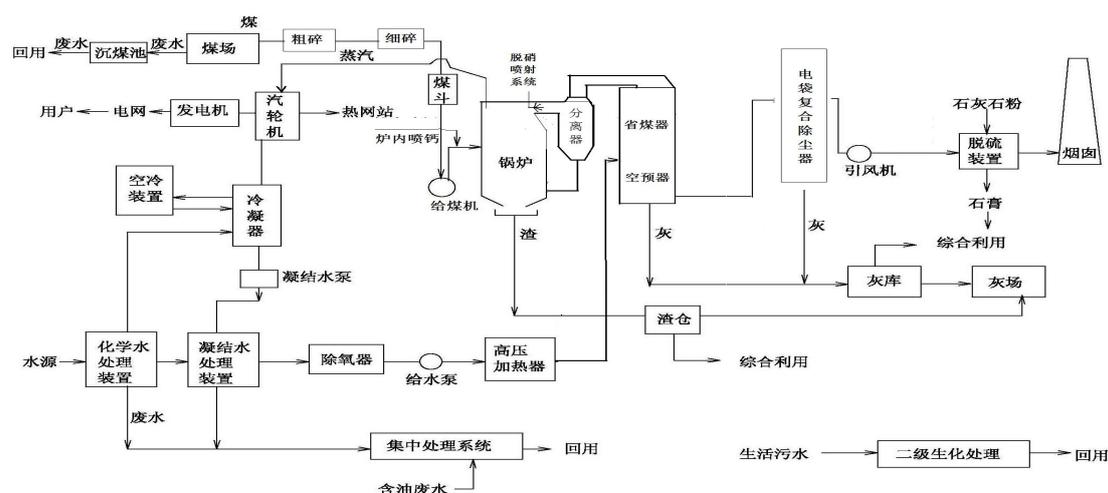
燃煤煤距厂区约 15 公里-30 公里，为山西茂华能源投资有限公司和同煤浙能麻家梁煤业有限公司煤矿所生产煤矸石、洗中煤（包括泥煤），煤矸石与洗中煤的掺烧比例 6:4，设计用煤量 310 万吨/年，整个输煤栈桥储煤场采用全封闭，烟气经脱硫、脱硝、除尘治理后达标排放，生产用水为朔州市污水厂处理后的中水，备用水源为山西省万家寨引黄工程中水，生活用水由朔州市自来水公司耿庄二水厂自来水供给，设计总用水量 151 万吨/年，其中生活用水量为 4.38 万吨/年，工业和生活废水处理后全部回用，不外排。

该项目是属于新建“上大压小”热电联产项目，2008 年 01 月 03 日取得国家发改委“路条”（发改办能源[2008]20 号）；2009 年 1 月 29 日取得环保部环评批复（环审[2009]59 号）；2010 年 9

月 7 日获得国家发改委的核准(发改能源[2010]2047 号)。两台机组于 2013 年 3 月正式开工建设, 2015 年 12 月投入商业运营, #1、#2 机组及配套的环保设施同步投入运行, 分别于 2015 年 11 月 3 日和 12 月 14 日完成 168 小时试运。工程环保项目总投资约 3.3 亿元, 占总投资比例的 10.95%, 2016 年 11 月 10 日完成工程环保整体竣工验收批复。2016 年 12 月 26 日取得在线监控设施验收, 取得享受环保电价批文。两台机组机组于 2017 年 8 月进行超低排放改造, 同年 11 月完成, 于 2018 年 2 月 11 日完成备案。

## (二) 生产工艺简介:

本工程基本工艺流程为: 燃料煤运输到厂后, 经输煤系统送至锅炉燃烧, 加热锅炉的水, 使其变为高温高压蒸汽, 送往汽轮机膨胀做功, 推动转子高速旋转, 从而带动发电机发电。锅炉采用低氮燃烧技术, 烟气经SNCR烟气脱硝装置脱硝、电-袋复合除尘器除尘、炉内干法+炉外湿法(石灰石—石膏湿法)脱硫后排入大气。采用灰渣分除, 灰、渣干除的方式, 灰渣及石膏综合处置。本项目为热电联产, 发电同时可为市区供暖提供热源, 生产工艺流程见下图。



### (三) 污染物产生、治理及排放状况

#### (1) 废气排放及治理状况

排放废气主要为锅炉燃烧过程中产生的烟气，其主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物等。每台机组配有SNCR脱硝装置、高效电-袋除尘器除尘装置、炉内干法+炉外石灰石-石膏湿法脱硫装置。烟气经脱硝、除尘、脱硫处理后，由一个210m高烟囱达标排入大气；在干灰库和石灰石粉仓顶部等均安装了布袋除尘器，实际建设情况同环评要求一致。主要废气污染源及防治措施见下表1-2。

表1-2 废气污染源一览表

序号	产生废气设施或工序	控制污染物	大气污染防治措施				处理效率（效果）
			措施名称	台(套)数	工艺类型	处理能力（标态）	
1	锅炉烟气	烟尘	电袋除尘器	2	双室二电场+二袋区	1261453m <sup>3</sup> /h·台	99.95%
			脱硫设施	2	炉内干法+石灰石湿法	1261453m <sup>3</sup> /h·台	99.35%
		NO <sub>x</sub>	低氮喷燃器燃烧	2	温度控制	—	—
			脱硝装置	2	选择性非催化还原	—	70%以上
2	煤场	粉尘	全封闭	1	全封闭	—	削减颗粒物约100%
3	灰场	粉尘	碾压机、喷洒车	1	覆土、碾压、喷洒降尘	—	低于1mg/m <sup>3</sup>
4	输煤	粉尘	除尘器	2	多管冲击式除尘器	8000m <sup>3</sup> /h	99.9%

#### a、脱硫设施

采用炉内掺烧石灰石干法+炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺，综合效率达到98%以上，采用100%全烟气脱硫。两台350MW机组

废气污染物治理采取同一种技术措施，其中，烟气脱硫为一炉一塔,单塔单循环设置，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率 $\geq 98.35\%$ 。设计硫份 $1.08\%$ ，脱硫岛入口浓度小于 $3000\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，出口浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硫塔总高 $44.69\text{m}$ ,设一层托盘+四层喷淋层。

#### b、脱硝设施：

采用炉内低氮燃烧技术+SNCR脱硝工艺（每台炉在分离器出口共安装30只喷枪），采用尿素作为还原剂，综合效率达到 $70\%$ 以上，出口浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

#### c、除尘设施

采用电-袋高效除尘器，采用两电+两布袋除尘技术,设计除尘效率 $99.95\%$ ,设计电-袋复合除尘器出口烟尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值，效率达到 $99.95\%$ ，经吸收塔洗尘烟尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值（低热值煤）。

#### d、煤场扬尘

采用全封闭圆形煤场（满足GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### **（2）废水排放及治理状况**

本工程废水主要有工业废水、脱硫废水、含煤废水、含油污水及生活污水等，各类废水分别处理，处理后回用。

#### a、工业废水

工业废水主要包括化学补给水处理废水、锅炉冲洗水、空预器冲洗水、厂房地面冲洗水、氨区废水等，各类废水收集进入工业废水处理站，处理后用于干灰加湿、厂区外灰场喷洒、干渣加湿、脱硫系统。工业废水处理站设计处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### b、脱硫废水

本工程脱硫工艺系统用水主要用于制浆、设备冷却、石膏清洗、系统密封、吸收塔补给等，其中大部分水可循环使用，少量水经脱硫废水处理装置处理后回用。脱硫废水处理装置设计处理规模为25m<sup>3</sup>/h，采用中和、沉淀、絮凝方式处理，经处理后用于干灰加湿及干渣加湿等。

#### c、含煤废水

含煤废水处理系统设计处理规模为2×80m<sup>3</sup>/h。煤场和输煤系统的含煤废水，经各管道收集后，送到煤水沉淀池，再进入含煤废水过滤器，经沉淀、过滤处理后供输煤系统循环利用。

#### d、含油废水

含油废水主要是卸油装置、油罐区、厂房地面冲洗等含油废水，本工程将含油废水收集后经油水分离装置处理后再送入工业废水处理系统，经处理后回用于干灰加湿、渣冷却等。

#### e、生活污水

生活污水处理系统设计处理规模为2×10m<sup>3</sup>/h。生活污水经管网收集后进入地埋式生活污水处理系统进行二级生化处理，处理后废水送至清水池，回用于本公司的脱硫、绿化、干灰加湿、干渣加湿等。

废水污染物、治理措施及废水排放去向等见表1-3，所有废水处置措施均同环评要求一致。

**表1-3 废水污染物、治理措施及最终排放去向**

废水名称	排放方式	主要污染因子	处理方式	排放去向
工业废水	间断	pH、SS、COD	进工业废水处理系统处理	回用于脱硫补充水、干灰加湿等，不外排。
含油废水	间断	石油类	进含油废水处理系统处理后再进工业废水系统进一步处理处。	回用于脱硫补充水、干灰加湿等，不外排
脱硫废水	间断	pH、SS、重金属等	进脱硫废水处理系统经中和、混凝、沉淀处理。	回用于干灰加湿、干渣加湿，不外排。
含煤废水	间断	ss	进含煤废水处理系统处	回收于煤场喷洒、输煤系

			理。	统冲洗。
生活污水	间断	BOD <sub>5</sub> 、SS等	采用地理式一体化二级生化处理系统处理后进清水池。	回用于厂区绿化，道路洒水、灰场喷洒、干灰加湿，不外排。

### (3) 噪声排放及治理状况

噪声污染防治方面，采用了低噪声设备、安装消声器、隔声罩、设置隔声间、厂房隔声以及对设备底座加固减震及北厂界安装厂界隔音屏障等噪声污染防治措施。汽轮机、发电机、电动给水泵、空压机引风机等均布置在主厂房（室）内，所有设备外壳都装设了隔声罩，汽轮发电机组主设备采取了减振措施；布置在室外的主变压器和厂变压器等高噪声设备外壳安装有隔声罩；机、炉控制室及主、辅控制室安装了双层隔音窗门，房屋（室）顶棚加装了吸音材料，锅炉安全排气阀安装了高效消声器。实际建设情况同环评要求一致。

表1-4 噪声污染源一览表

设备名称	噪声级 dB(A)	防治措施
锅炉排汽	130	安装高效消声器
汽轮发电机组	85	基础减震、安装隔音罩
空压机	85	
引风机	85	
送风机	85	
循环水泵	85	减振基础、橡胶缓冲垫
汽动给水泵	85	减振基础、弹簧垫、隔音罩壳
浆液循环泵	85	减振基础、橡胶缓冲垫
氧化风机	85	安装消声器、隔音墙

### (5)、固体废弃物

灰渣及石膏一年约产生100万吨，全部综合处置，仅在综合利用不畅时，送至干灰场贮存（事故备用灰场），灰场铺设土工膜防渗。同环评要求一致。

### (6)、危险废物

每年主要产生有废矿物油10吨、废油桶100个、废电池约1吨等，全部委托有资质的第三方合法处置。同环评要求一致。

(7)、我公司无重金属污染的产生。

## 二、排污单位自行监测开展情况简介

### (一) 自行监测方案编制依据

1、依据《朔州市2021年重点排污单位名录》，华电朔州热电分公司属于重点排污单位；依据《固定污染源许可分类管理名录（2019年版）》。华电朔州热电分公司为重点管理单位。

2、本方案的编制依据为生态环境部发布的《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）。

### (二) 监测手段及开展方式

废气的自行监测手段为手工监测+自动监测相结合，开展方式为自承担+委托监测，自行监测采用的监测手段及开展方式：

(a) 自行监测内容： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘、汞及其化合物、烟气黑度、固定源颗粒物、脱硫废水、厂界噪声、厂界无组织颗粒物、企业周边环境质量监测。

(b)  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘采用自动在线监测手段，烟气黑度、汞及其化合物、固定源颗粒物、脱硫废水、厂界噪声、厂界无组织颗粒物、企业周边环境质量采用手工监测手段。

(c) 烟气黑度、汞及其化合物、固定源颗粒物、脱硫废水、厂界噪声、厂界无组织颗粒物、企业周边环境质量监测开展方式为委托监测。

### (三) 自动监测情况

1、#1、#2 机组二氧化硫、氮氧化物、颗粒物自动在线监控设

备安装点位均在脱硫系统出口净烟气烟道。其中二氧化硫分析仪为西克麦哈克（北京）仪器有限公司 SMC-9021D、氮氧化物分析仪为西克麦哈克（北京）仪器有限公司 SMC-9021D，颗粒物自动在线监控设备为上海北分仪器技术开发有限公司 SBF800。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物自动在线监控设备均具备双量程切换功能；流量测量装置为南京溢彩环境科技股份有限公司生产的矩阵式烟气流量计（型号为 YC 系列）；数据传输设备为北京万维盈创科技发展有限公司生产 W5100HB-III 型产品。

2、运营单位现暂为中节能天融科技有限公司（按照规定目前正在招标服务单位），在线监测仪表2016年7月与省环保厅联网，#1、#2机组超低排放改造后于2017年12月26日完成污染源自动监控设施备案登记。

**表 2-1 自动在线监测设备一览表**

序号	监测类别	监测点位	监测方法及依据	监测项目	监测设备名称、型号	设备厂家	是否联网	是否验收
1	废气	#1、#2 脱硫净烟道	HJ 75-2017	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	SMC-9021D	西克麦哈克	是	是
2	废气	#1、#2 脱硫净烟道	HJ 75-2017	烟尘	SBF800	上海北分	是	是
3	废气	#1、#2 脱硫净烟道	HJ 75-2017	流速	YC-SF2017065	南京溢彩	是	是

### 三、监测内容

#### （一）大气污染物排放监测

1、公司废气来源于锅炉燃料燃烧后排放产生的烟气，#1、#2 机组共用一个排放口。监测项目及监测频次见表3-1、3-2。

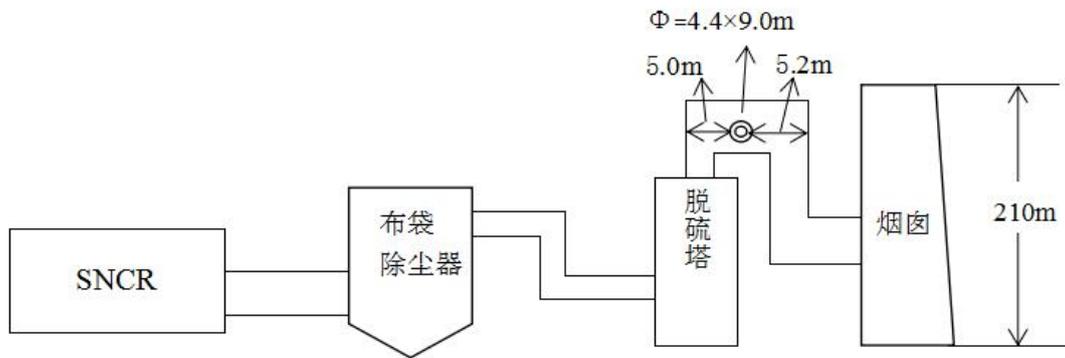
表3-1 废气污染源手工监测内容一览表

序号	污染源类型	污染源名称	排放口名称	监测点位	监测项目	监测频次	样品个数
1	有组织废气	烟气黑度	1#机组 2#机组	烟囱出口	烟气黑度	每季一次，每次一天	每次非连续采集最少3个样品
2		汞及其化合物	1#机组	脱硫出口	汞及其化合物		
3		汞及其化合物	2#机组	脱硫出口	汞及其化合物		
4		粉尘	1号灰库	灰库顶部除尘器	颗粒物	每年一次，每次一天	
5		粉尘	2号灰库	灰库顶部除尘器	颗粒物		
6		粉尘	3号灰库	灰库顶部除尘器	颗粒物		
7		粉尘	石灰石原料仓	布袋除尘器出口	颗粒物		
8		粉尘	石灰石粗粉仓	布袋除尘器出口	颗粒物		
9		粉尘	石灰石细粉仓	布袋除尘器出口	颗粒物		
10		粉尘	#1渣库	渣库顶部除尘器	颗粒物		
11		粉尘	#2渣库	渣库顶部除尘器	颗粒物		
12		粉尘	输煤细碎车间	皮带头除尘器	颗粒物		
13		粉尘	输煤粗碎车间	皮带机尾除尘器	颗粒物		
14	无组织废气	粉尘	厂界	厂界外下风向4个监控点	颗粒物	每季一次，每次一天	每次非连续采集最少3个样品

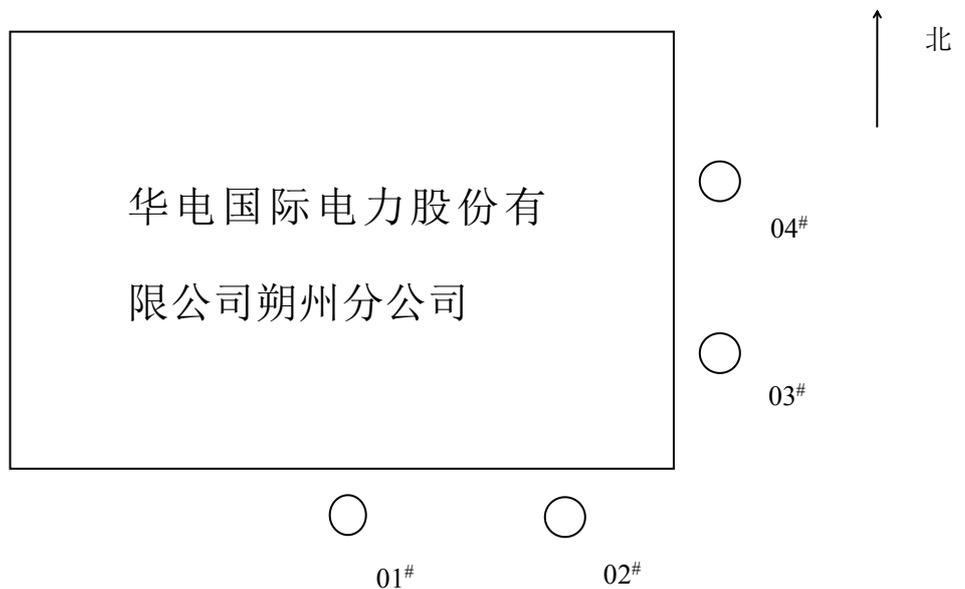
表3-2 废气污染源自动监测内容一览

序号	污染源类型	污染源名称	排放口编号	监测点位	监测项目	监测频次
1	有组织废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	DA001	#1 机组脱硫出口	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	实时监测
2	有组织废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	DA001	#1 机组脱硫出口		实时监测

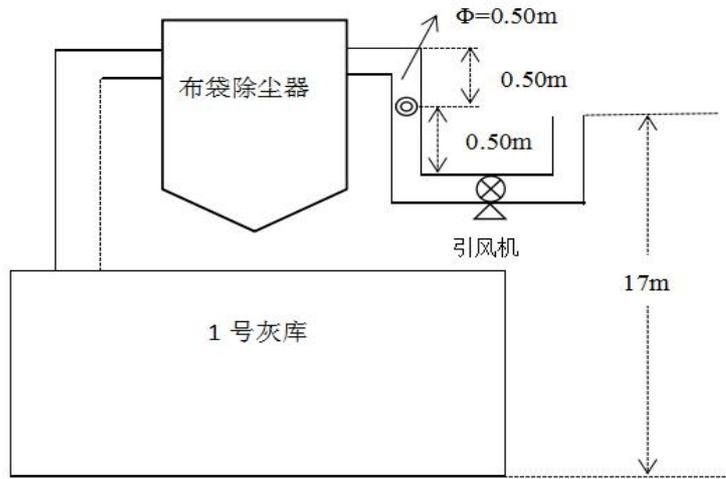
2、手工监测点位示意图



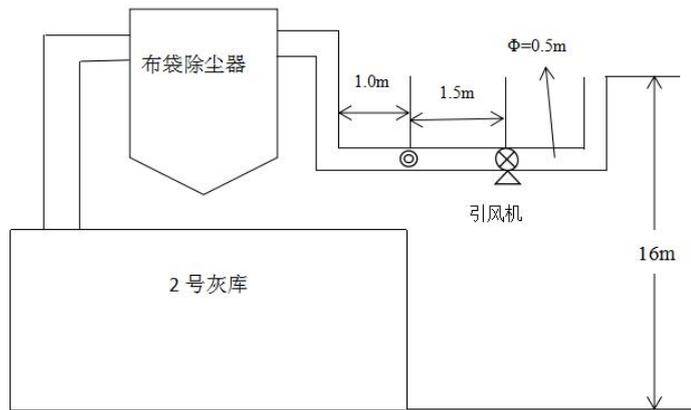
锅炉监测点位示意图



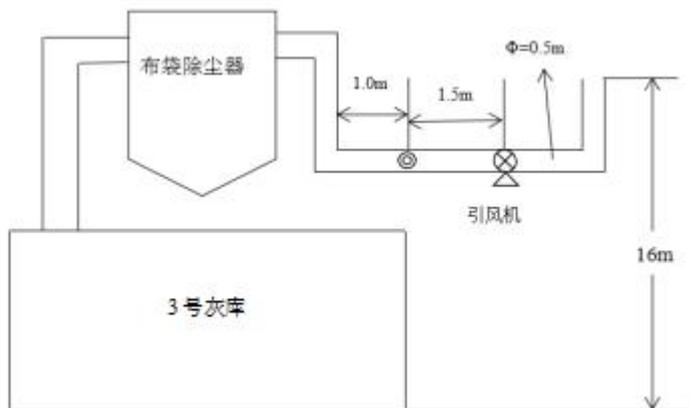
厂界无组织颗粒物监测点位示意图



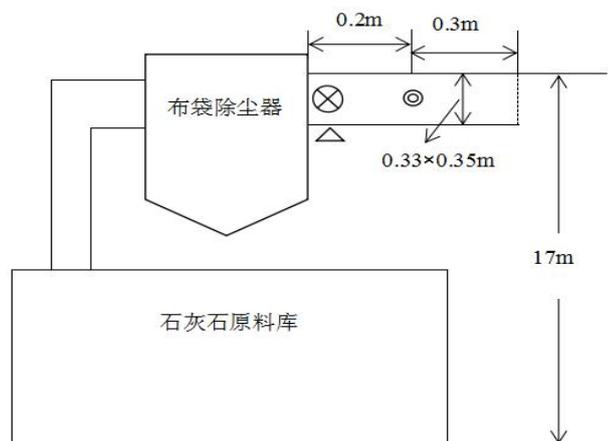
1号灰库顶部除尘器监测点位示意图



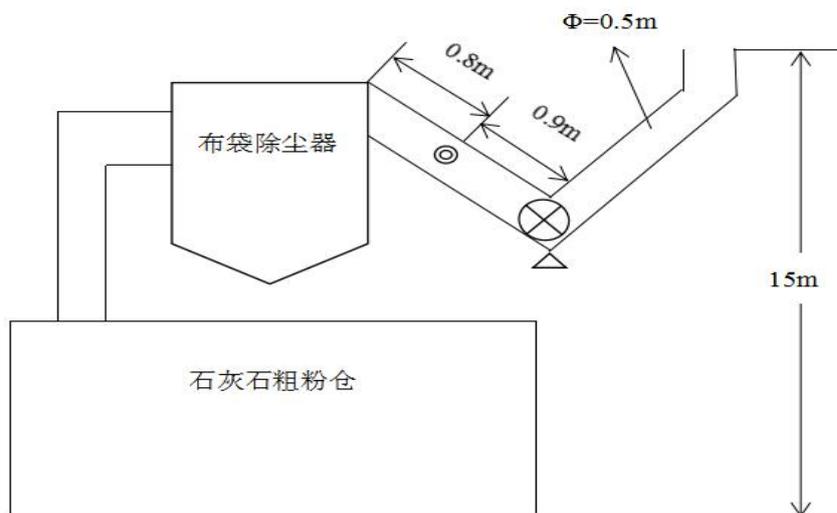
2号灰库顶部除尘器监测点位示意图



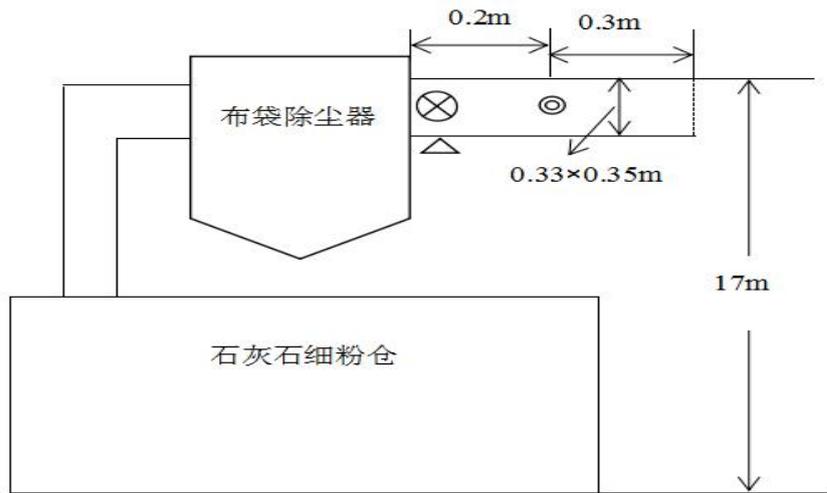
3号灰库顶部除尘器监测点位示意图



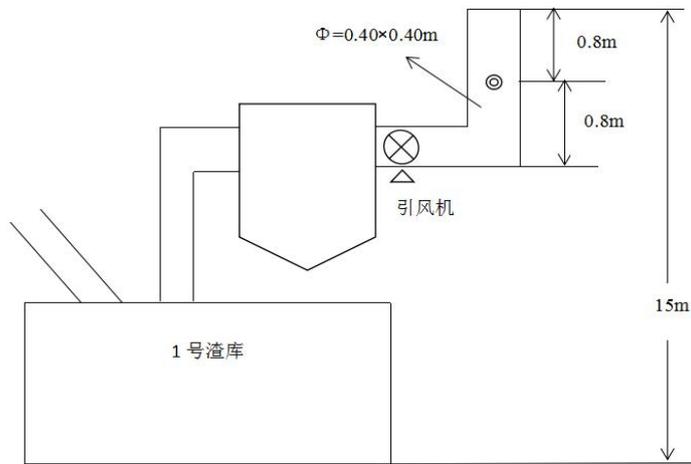
石灰石原料仓布袋除尘器监测点位示意图



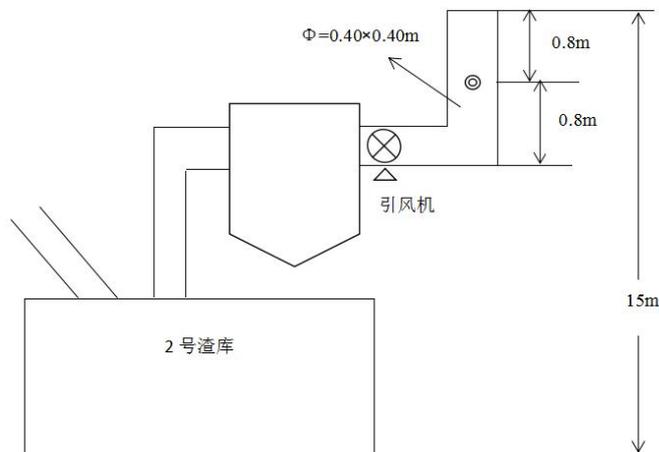
石灰石粗粉仓布袋除尘器监测点位示意图



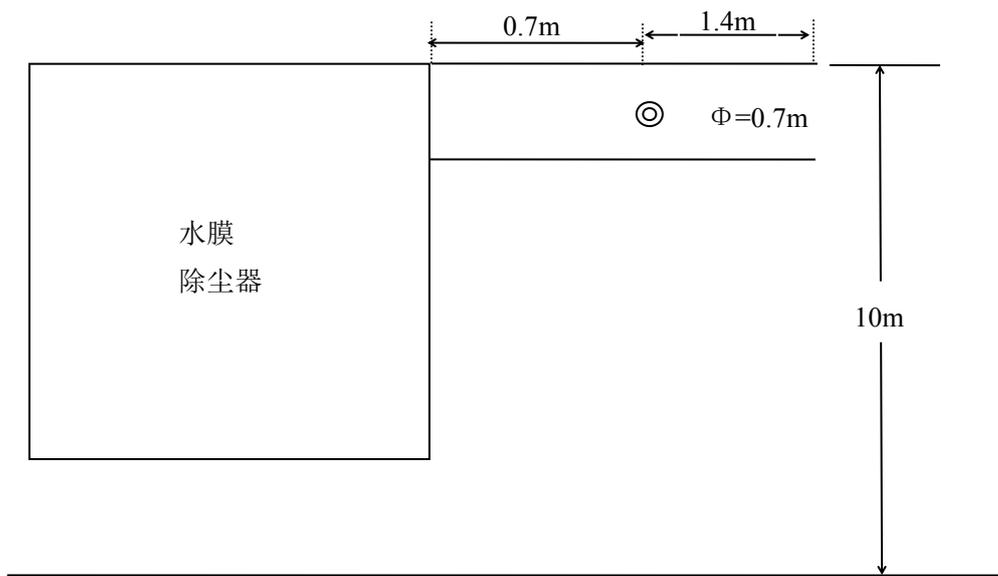
石灰石细粉仓布袋除尘器监测点位示意图



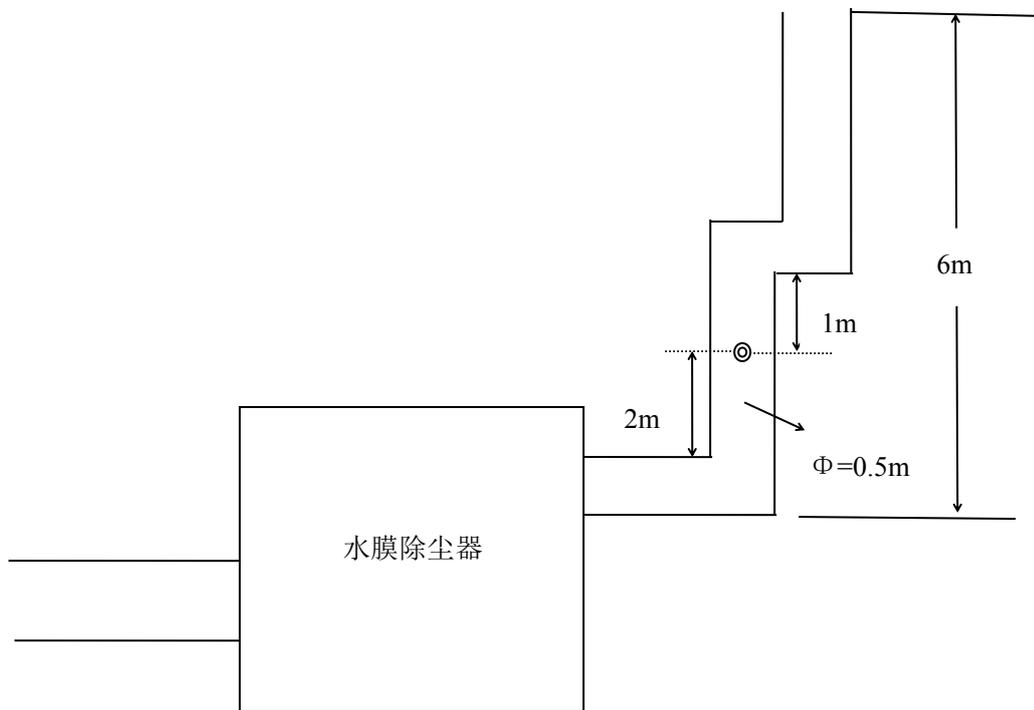
1号渣库顶部除尘器监测点位示意图



2号渣库顶部除尘器监测点位示意图



输煤细碎车间皮带头除尘器监测点位示意图



输煤粗碎车间皮带机尾除尘器监测点位示意图

### 3、手工监测方法及使用仪器

表 3-3 废气污染物监测方法及使用仪器一览表

序号	监测项目	采样方法及依据	样品保存方法	分析方法及依据	检出限	仪器设备名称和型号	备注
1	汞及其化合物	《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007) 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)及修改单	封闭吸收管, 避光保存	《固定污染源废气汞的测定 冷原子吸收分光光度法(暂行)》(HJ 543-2009)	0.0025 mg/m <sup>3</sup>	智能双路烟气采样器(崂应 3072 型), 冷原子吸收微分测汞仪(JL BG-207)	委托有资质的单位监测
2	烟气黑度	《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)	/	《固定污染源排放烟气黑度的测定林格曼烟气黑度图法》(HJ/T398-2007)	/	烟气黑度板	
3	颗粒物(固定源)	《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007) 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)及修改单 《固定污染源排气低浓度颗粒物的测定重量法》(HJ836-2017)	滤筒封口向内折叠, 竖直放回原采样盒保存	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)及修改单 《固定污染源排气低浓度颗粒物的测定重量法》(HJ836-2017)	1.0mg/m <sup>3</sup>	自动烟尘测试仪(崂应 3012H)、电子天平(AUY120 或 AUW120D)	
4	无组织颗粒物	《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T 55-2000)	滤膜对折, 保存盒中保存	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》(GB/T 15432-1995)及修改单	0.001 mg/m <sup>3</sup>	空气/智能 TSP 综合采样器(崂应 2050 型)、电子天平(AUY120)	

## (二) 水污染物排放监测

### 1、监测内容

脱硫废水监测内容见下表 3-4。

表 3-4 脱硫废水监测内容一览表

序号	排放口编号	监测点位	监测项目	监测频次	样品个数	排放方式和排放去向
1	DW001	脱硫废水箱	总砷	每季度一次，每次一天	每次非连续采样至少 3 个	回用，废水零排放
2			总汞			
3			总铅			
4			总镉			
5			pH			

### 2、废水监测点位示意图



脱硫废水监测点位图

### 3、废水监测方法及使用仪器

废水污染物监测方法及使用仪器情况见表3-5。

表 3-5 脱硫废水监测分析方法及使用仪器一览表

序号	分析项目	采样方法及依据	样品保存方法	分析及依据	检出限	监测仪器名称和型号	备注
1	pH	《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)	水样运输前应将容器的外(内)盖盖紧。装箱时应用泡沫塑料等分隔，以防破损。箱子上应有“切	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》(GB6920-1986)《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ1147-2020)	/	智能酸度计 pHS-4C+	
2	总砷			《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ694-2014)	0.3μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-230E	
3	总汞			《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ694-2014)	0.04μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-230E	

4	总铅	勿倒置”等明显标志。	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB7475-1987)	30μg/L	原子吸收分光光度计 NovAA400P
5	总镉		《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB7475-1987)	4μg/L	原子吸收分光光度计 NovAA400P

### (三) 厂界噪声监测方案

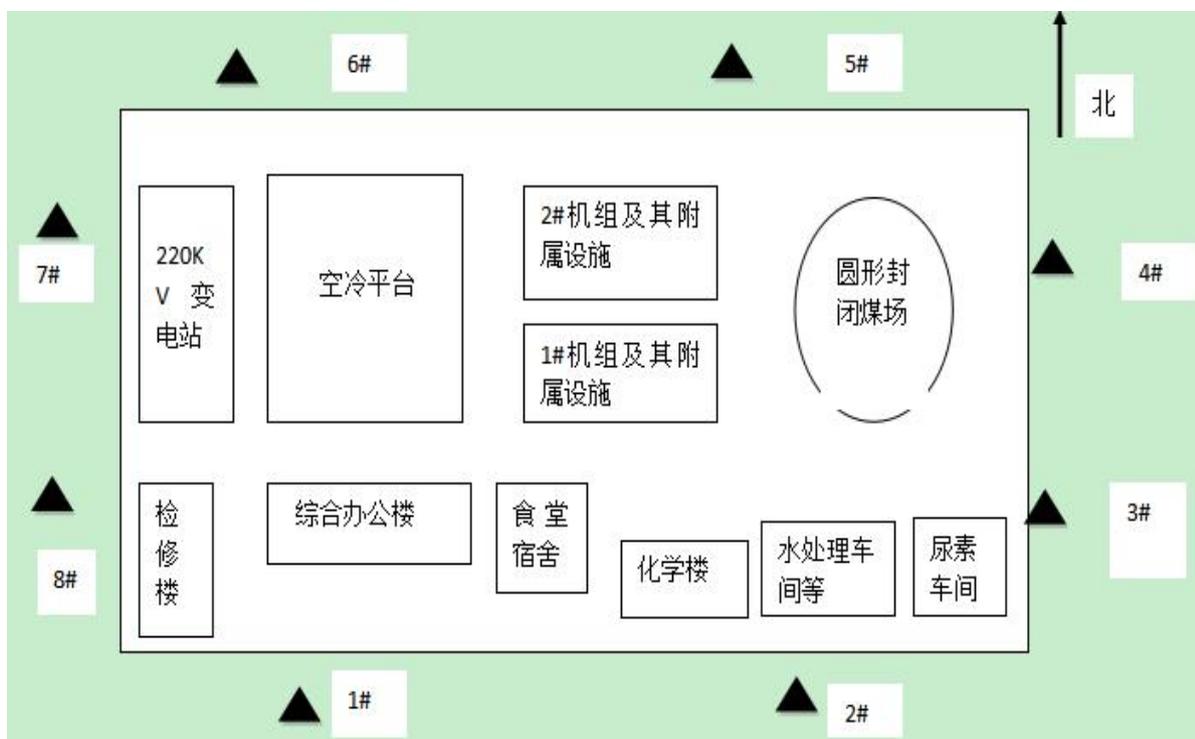
#### 1、厂界噪声监测内容

根据环评要求，厂界噪声监测内容见表3-5。

表3-6 厂界噪声监测内容一览表

点位布设	监测项目	监测频次	监测方法及依据	仪器设备名称和型号	备注
厂界东、南、西、北各2个点位，共8个监测点位	Leq (A)	每季度一次 (昼、夜各一次)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008	多功能声级计 (AWA5688)	

#### 2、监测点位示意图



### (四) 排污单位周边环境质量监测

#### 1、监测内容

按照环境影响评价报告书（山西华电朔州热电厂“上大压小”工程变更环境影响报告书，编制时间：2014年6月、朔州2×300MW热电联产空冷机组工程环境影响报告书，编制时间：2008年10月）及其批复的要求开展。监测点位、项目、频次见表3-7。监测方法及使用仪器情况见表3-8。

表 3-7 周边环境质量监测内容一览表

监测类别	点位名称	监测项目	监测频次	备注
地下水	祝家庄村	总硬度、pH值、氨氮、氟化物、硝酸盐、硫酸盐、总砷、亚硝酸盐 挥发酚（以苯酚计）、六价铬、细菌总数、总大肠菌群、铅、镉、硫化物	每年进行3次，即年内（枯、丰、平）水期各监测一次，每次监测采集2个样品，分别在同一天的上午和下午各采样一次	
	安庄村			
	灰场上游			
	西沟灰场下游			（当灰场启用后监测）

## 2、监测点位示意图