

安徽铜陵海螺水泥有限公司 3#4#5#水泥  
熟料生产线 SCR 脱硝技改工程  
阶段性竣工环境保护验收监测报告

建设单位：安徽铜陵海螺水泥有限公司

编制单位：铜陵环能环境监测有限公司

2025 年 5 月

建设单位法人代表：吴铁军

编制单位法人代表：姚成全

技术负责人：韩修川

项目负责人：田小兵

报告编写人：王婷玉

建设单位：安徽铜陵海螺水泥有限公司

电话：13856222803

传真：/

邮编：244000

地址：安徽省铜陵市古圣村

编制单位：铜陵环能环境监测有限公司

电话：0562-6868007

传真：/

邮编：244000

地址：安徽省铜陵市经济开发区泰山大道北段  
466号

表一 项目基本情况

建设项目名称	安徽铜陵海螺水泥有限公司 3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程（阶段性竣工环境保护验收）				
建设单位名称	安徽铜陵海螺水泥有限公司				
建设项目性质	新建 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 迁建				
建设地点	安徽省铜陵市郊区黎明村安徽铜陵海螺有限公司新厂区				
主要产品名称	/				
设计生产能力	/				
实际生产能力	/				
建设项目环评时间	/	开工建设时间	2022 年 12 月		
调试时间	/	现场监测时间	2025 年 4 月 15、16 日		
环评登记表审批部门	/	环评登记表编制单位	/		
环保设施设计单位	安徽海螺建材设计研究院有限责任公司	环保设施施工单位	安徽海螺建材设计研究院有限责任公司		
投资总概算	5544 万元 (3#4#5#总投资 16632 万元)	环保投资总概算	5544 万元 (3#4#5#总投资 16632 万元)	比例	100%
实际总投资	5800 万元	环保投资	5800 万元	比例	100%
验收监测依据	<p>1、国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（国令第 682 号）；</p> <p>2、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；</p> <p>3、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；</p> <p>4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；</p> <p>5、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》；</p> <p>6、《3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程建设项目项目备案表》；</p> <p>7、《3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程建设项目环境影响登记表》（2021 年 6 月 22 日）。</p>				

1、本项目废气中的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放执行《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中附表 1“有组织排放指标限值”要求，氨排放执行安徽省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 34/3576-2020）表 1“水泥制造--水泥窑及窑尾余热利用系统”标准限值要求。

表 1-1 废气污染物排放标准值

检测类别	检测项目	排放标准	排放限值	
			排放浓度	排放限值
炉窑废气	颗粒物	《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》	排放浓度	10mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>		排放浓度	35mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>		排放浓度	50mg/m <sup>3</sup>
	氨	《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 34/ 3576-2020）	排放浓度	8 mg/m <sup>3</sup>

验收监测评价标准、标号、级别、限值

**表二 工程建设内容**

**2.1 地理位置及平面布置**

项目建设地点位于安徽省铜陵市郊区黎明村安徽铜陵海螺有限公司新厂区,地理位置图详见附件 1。

项目平面布置图详见附件 2。

**2.2 工程内容及规模**

安徽铜陵海螺水泥有限公司 3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程主要内容为对 3#4#5#水泥熟料生产线实施 SCR 脱硝技术改造,对现有的脱硝系统进行提效。因 3#4#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程尚未建设完成,本次仅对 5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技术改造进行阶段性验收。

本项目不新增劳动定员,年生产 7920 小时。

项目建设内容为 SCR 反应塔、氨水储存及输送泵房、空压机房及电力室等车间,项目建设汇总表见表 2-1。

**表 2-1 项目主要建设内容及规模一览表**

工程名称	设计主要建设内容与规模	阶段性建设内容
烟风管道系统	在窑尾出预热器出口主管道上增设分支管道上阀门系统,将气体接引入 SCR 反应器。	5#线已建成,与可研一致。
SCR 反应器	新建两台 SCR 反应器。5#线 A 反应器布置在两台 PH 锅炉之间位置, B 反应器布置 PH 锅炉外侧邻近高温风机位置。反应器采用顶进风+底部上出风方式,反应器拟选用蜂窝式催化剂。	5#线已建成,与可研一致。
清灰系统	SCR 反应器内每层催化剂均配置耙式清灰器,每台反应器共配置 12 套(每层 4 套)耙式清灰器。	5#线已建成,与可研一致。
氨水系统	本项目利用现有 SNCR 烟气脱硝氨水储存设施。采用 20%浓度氨水作为还原剂。	5#线已建成,与可研一致。
回灰系统	SCR 反应器底部集灰斗出口配置回灰拉链机,将排出的窑灰输送至现有 PH 锅炉回灰拉链机。拉链机下料口配置手动闸板阀+回转式卸料器。	5#线已建成,与可研一致。
电力系统	每套 SCR 反应器设一座空压机站,空压机站布置于 SCR 反应器下部。	5#线已建成,与可研一致。

**2.3 原辅材料消耗**

**表 2-2 项目原辅材料一览表**

序号	名称	单位	3#4#5#年消耗量	5#年消耗量	5#实际年消耗量	备注
1	20%氨水	t/a	29304	11722	11760	/
2	蜂窝式	m <sup>3</sup> /a	466.56	186.6	190.2	催化剂更换周期

	催化剂					约为 2 年
3	压缩空气	万 Nm <sup>3</sup> /a	11832	4733	4820	/
4	电耗	万 kWh	1235.52	494.2	474.25	/

项目直接采购 20%氨水使用，无需进行配置，无生产用水，故本项目无生产废水。

## 2.4 项目主要设备

表 2-3 五线 SCR 脱硝系统主要设备一览表

序号	设备编号	设备名称	规格	数量	安装地点
1	3804A1	1#煤磨主电机	YRKK710-6	1	五线煤磨
2	3810A	1#煤磨主排风机	YRKK450-4	1	五线煤磨
3	3804B1	2#煤磨主电机	YRKK710-6	1	五线煤磨
4	3810B	2#煤磨主排风机	YRKK450-6	1	五线煤磨
5	6607AH	1#罗茨风机	Y3556-6	1	五线煤磨
6	6608AH	2#罗茨风机	Y3556-6	1	五线煤磨
7	3520M1	窑头喂煤称罗茨风机	Y13356-6	1	五线窑头
8	3520B	窑头喂煤称备用罗茨风机	Y13356-6	1	五线窑头
9	3546M1-3561M1	篦冷机冷却风机	YFT385-4	16	五线窑头
10	3538M1	窑头排风机	YR710-10	1	五线窑头
11	3310A1	原料磨主电机 A	YRKK900-6	2	五线原料
12	3327A1	磨循环风机	YRKK900-6	2	五线原料
13	3618A1	袋收尘风机	YR630-12	2	五线原料
14	3206M1	3206 胶带	YRKK4501-4	1	五线原料
15	3532M1	槽式输送机	1LG0316-4AB7	2	五线窑头区域
16	3535M1	熟料库顶收尘风机	HM2-280S-6	2	五线窑头区域
17	3514M1	窑口冷却风机	HM2-225S-4	1	五线窑头区域
18	3527M1	窑一次风机	M3PB355SMB2	1	五线窑头区域
19	3337A1	1#均化库斗式提升机	ILG0354-4AB7	1	五线窑尾区域
20	3337B1	2#均化库斗式提升机	ILG0354-4AB7	1	五线窑头区域
21	3428A	入窑 1#斗式提升机	ILG0354-4AB7	1	五线窑尾区域
22	3428B	入窑 2#斗式提升机	ILG0354-4AB7	1	五线窑头区域
23	3521A1	分解炉 1#称罗茨风机	Y355-6	1	五线窑头区域
24	3521B1	分解炉 2#称罗茨风机	Y355-6	1	五线窑头区域
25	3522	分解炉称备用罗茨风机	Y355-6	1	五线窑头区域

## 2.5 主要工艺流程

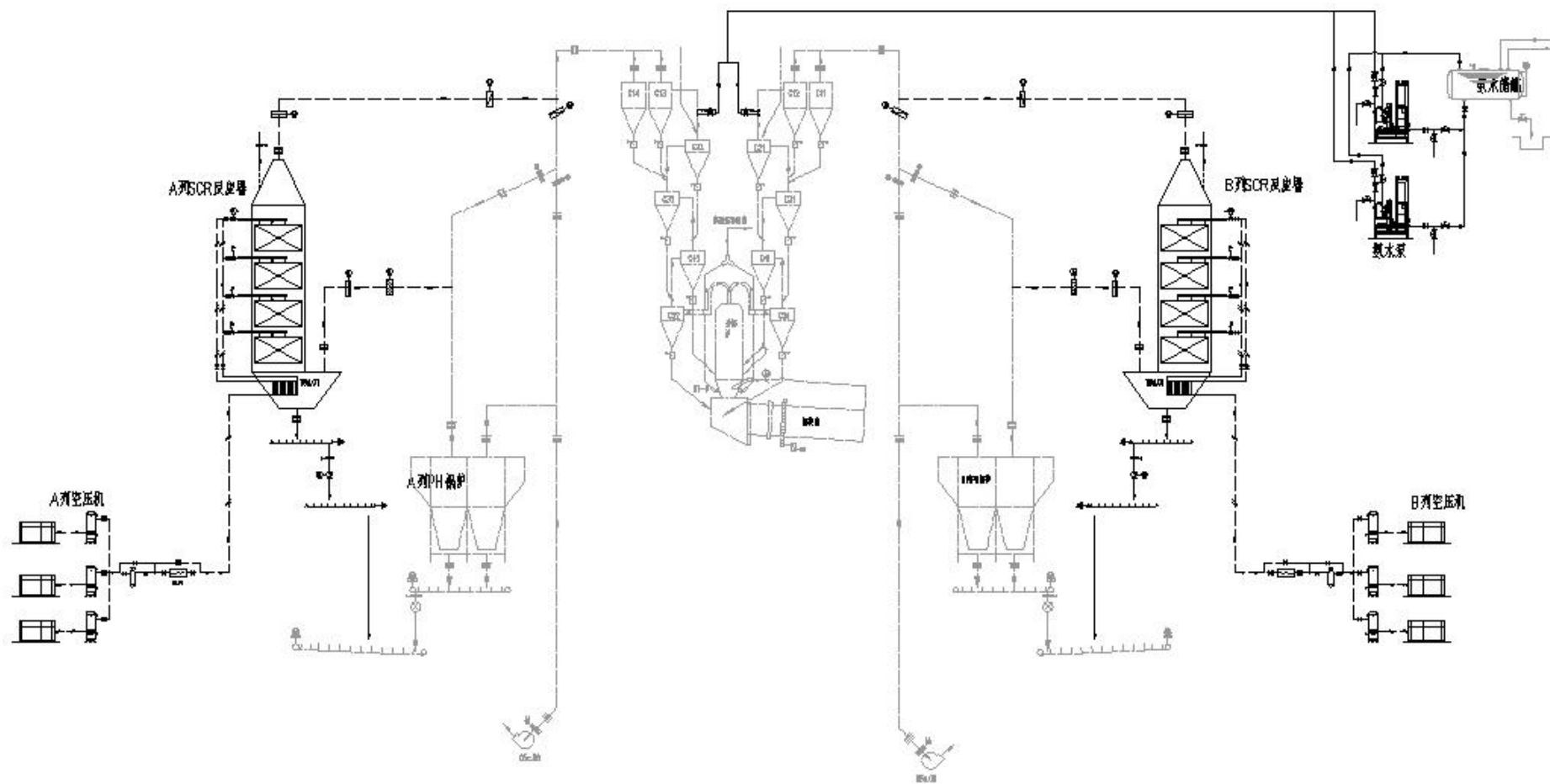


图 2-1 五线 SCR 脱硝系统工艺流程图

## 2.6 工艺流程简述

水泥窑窑尾原配备非催化还原（SNCR）脱硝设备，非催化还原（SNCR）脱硝技术把氨水或尿素等含有  $\text{NH}_3$  基的还原剂喷入分解炉温度为  $800\sim 1000^\circ\text{C}$  的区域，在该温度区域的停留时间为  $1\sim 2\text{S}$ ，在没有催化剂的条件下，还原剂热分解成  $\text{NH}_3$  和其它副产物，随后  $\text{NH}_3$  与烟气中的  $\text{NO}_x$  进行 SNCR 反应而生成  $\text{N}_2$ ，烟气排放浓度低于  $320\text{mg}/\text{m}^3$ 。为增强烟气脱硝效率，项目新增脱硝装置。

通过对各脱硝方案的比较，采用 SCR 脱硝技术，主要有两个方面的技术优势，一是可实现  $\text{NO}_x$  超低排放；二是减少脱硝还原剂氨水的消耗量，控制氨逃逸，减少对后续设备的腐蚀问题。综合上述，根据“技术先进、工艺成熟、经济合理”的选择原则，针对水泥熟料生产线的特点，铜陵海螺 5#水泥熟料生产线选择 SCR 烟气脱硝技术。

本项目选择高温高尘技术路线。将窑尾预热器出口高温高尘烟气引入 SCR 反应器，在催化剂作用下进行脱硝反应，脱硝后的烟气进入余热发电 PH 锅炉入口。

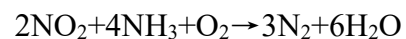
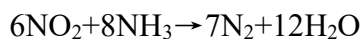
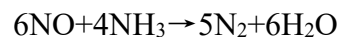
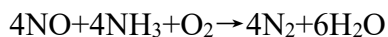
### （1）烟风管道系统

结合生产线现有场地条件，SCR 脱硝系统取风点设置在窑尾 PH 锅炉入口风管上，根据风管布置需要，在 PH 锅炉入口附近增设汇风箱，窑尾废气经 PH 锅炉入口管道通过汇风箱接入 SCR 反应器。正常生产中将窑尾高温烟气全部引入 SCR 反应器，进行脱硝反应后的高温烟气从反应器出口接入余热发电 PH 锅炉入口风管。脱硝系统接口风管上安装电动阀，能实现 SCR 反应器与 PH 锅炉的串联运行或单独退出在线检修。

为保证 SCR 反应器离线检修安全，借鉴济宁海螺 SCR 项目运行经验，在 SCR 反应器进出口管道均设计电动闸板阀，保证在线检修时反应器进出口与窑尾气路完全断开。

### （2）SCR 反应器

SCR 反应器是整个脱硝系统的核心设备，还原剂（氨水、尿素）与烟气混合后进入反应器，在催化剂的作用下，选择性地与  $\text{NO}_x$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。主要反应原理如下：



本项目反应器采用顶进风+底部上出风方式，结合现场工艺布置特点，SCR 脱硝系统与余热发电系统串联设计。在正常情况下，SCR 反应器和 PH 锅炉串联运行，若 SCR 系统出现故障，可通过关闭反应器进出口阀门，将反应器单独退出，不影响窑和余热发电系统运行；若 PH 锅炉系统出现故障，SCR 系统退出，启动原 SNCR 系统。

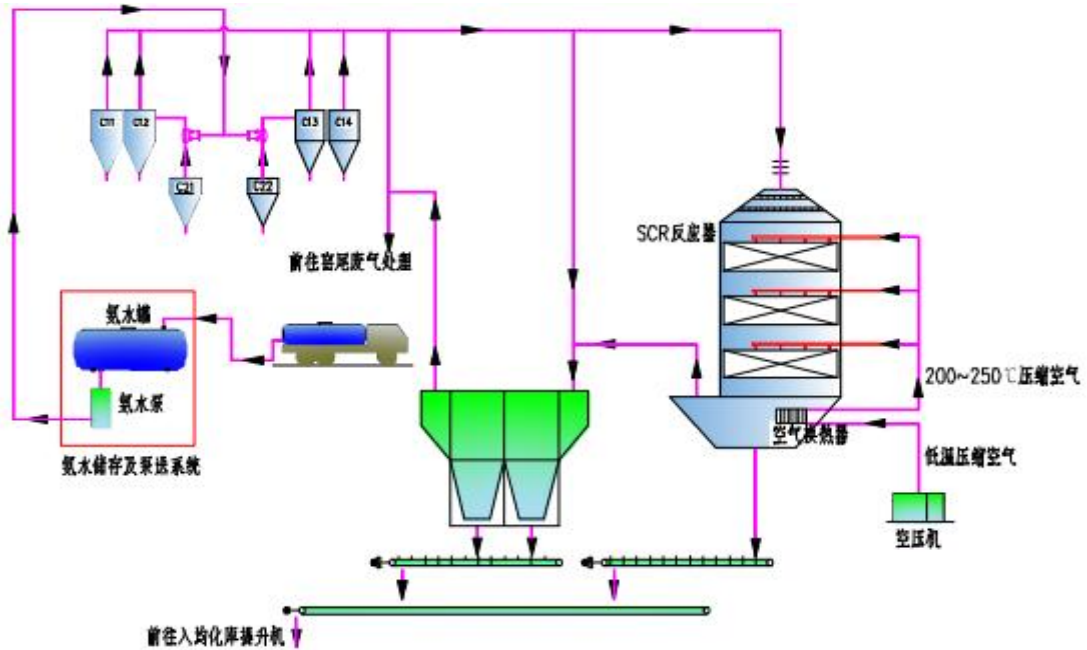


图 2-2 SCR 反应器流程框图

5#线配置两台 SCR 反应器，拟布置在熟料线余热发电 PH 锅炉附近，A 反应器布置在两台 PH 锅炉之间位置，5#线 B 反应器布置 PH 锅炉外侧邻近高温风机位置。SCR 反应器系统设计考虑便于风管道接入 PH 锅炉和 SCR 反应器底部回灰。

### (3) 清灰系统

SCR 反应器内每层催化剂均配置耙式清灰器，耙式清灰器采用依次循环吹扫工作模式，单套耙式清灰器工作周期为 3~10min 可调（正常工作时间为 5min）。每台反应器共配置 12 套（每层 4 套）耙式清灰器，一个工作循环周期为 1 小时，压缩空气消耗量约 41.5m<sup>3</sup>/min。

每套 SCR 反应器设一座空压机站，配置 3 台 28m<sup>3</sup>/min（2 用 1 备）螺杆式压缩机，可根据生产负荷灵活调整投运空压机组合。空压机站布置于 SCR 反应器下部。

考虑到清灰用压缩空气的温度要求，压缩空气管路配置有电加热器，另在 SCR 反应器集灰斗处安装的管道换热器。SCR 系统启动阶段，压缩空气经电加热器加热至 200℃ 后供 SCR 反应器耙式清灰器吹扫工作；SCR 系统正常运行时，关闭电加热

器，压缩空气经旁路管道至反应器集灰斗处管道换热器换热至 200~250℃后，供耙式清灰器吹扫工作。

每条生产线喷氨系统压缩空气消耗量为 0.7m<sup>3</sup>/min，仪表用气较少可忽略不计，考虑就近从预热器顶压缩空管网接入。

考虑水泥窑烟气粉尘浓度较高，为保证清灰效果，每台反应器另配置 12 台声波清灰器。

#### （4）氨水系统

本项目 SCR 系统采用 20%氨水作为还原剂，通过压缩空气雾化喷入预热器 C1 旋风筒进风管道，与烟气充分混合后进入 SCR 反应器。

本项目氨水接收及储存设施利用生产线 SNCR 系统已有配套设施进行改造，每条生产线新增 2 套至预热器顶部的氨水泵送系统及 4 套氨水喷枪。

#### （5）回灰系统

SCR 反应器底部集灰斗出口配置回灰拉链机，将排出的窑灰输送至现有 PH 锅炉回灰拉链机。拉链机下料口配置手动闸板阀+回转式卸料器，防止系统漏风并满足回转阀故障时设备检修需要。单台拉链机输送能力约 80t/h。

### 2.7 实际建设情况

5#水泥熟料生产线实施 SCR 脱硝技改项目 2022 年 12 月开工，2024 年 1 月已完成第一次停窑接口改造，2024 年 11 月再二次停窑接口，2024 年 12 月系统已正常投入运行。

5#线现已建设完成一套高温型（320℃）SCR 烟气脱硝系统，自烟气接入至 SCR 反应器出口，主要包括：还原剂（氨水）输送及喷入系统、SCR 反应器（含催化剂层）、除灰系统、烟气接入系统、窑灰输送系统、空压机站及控制系统，其中还原剂（氨水）储存及输送设施利用工厂现场设施进行改造。

5#线SCR脱硝工程实施前、实施中、实施后对比图如下：

建设前



建设中







建设后

表三 主要污染源、污染物处理和排放

### 3.1 废水

项目无生产废水。

### 3.2 废气

本项目为环保类减排项目，建设完成投入运行后，有效降低烟气中 NO<sub>x</sub> 排放量。5#生产线处理后的烟气通过 90m 的烟囱排放。

改造后项目采用 SCR 脱硝工艺。SCR 反应器采用蜂窝式催化剂，采用氨水作为还原介质，设氨喷射系统。

### 3.3 噪声

本项目噪声源主要为各类泵以及引风机等运行时产生的噪声，各设备噪声源为 80~90dB(A)。为降低设备噪声对区域声环境质量造成不利的影 响，根据各设备的噪声特点，项目对不同设备采取相应的隔声、消音或减振措施，具体如下：

- ①对于电机，主要是在电机底座加装震垫；
- ②引风机、稀释风机布置在室外，安装隔声罩，采取隔声降噪措施；
- ③加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

### 3.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要是脱硝废催化剂、生活垃圾。

其中，生活垃圾属于一般固废，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

脱硝废催化剂，属于危废名录中 HW50 废催化剂类，废物代码为 772-007-50。脱硝废催化剂在达到催化剂使用周期后更换，更换周期约 2 年，更换量约 380.4m<sup>3</sup>，更换后由安徽海螺资源综合利用科技有限公司按照危险废物处置流程进行处置。

### 3.5 环境风险防范

本项目使用的主要危险物质为氨水，其系统是利用安徽铜陵海螺水泥有限公司原 SNCR 系统氨水系统改造。项目共有 2 个 50m<sup>3</sup> 的氨水储罐，储存有浓度 20% 的氨水。在使用过程中若发生罐体破裂，会发生氨水泄漏，蒸发进入大气环境，对周围人群和环境造成一定影响。

本项目氨水在输送过程中若发生管道破裂，会导致氨水溶液泄漏，蒸发进入大气环境，对周围人群和环境造成一定影响。

氨水在使用、储存和运输过程中由于管理不当、设备损坏造成氨水泄露，氨水泄露后会挥发成氨气，氨气进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用，致使脑氨增加，可产生神经毒作用，高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。

#### (1) 风险防范措施

①定期进行安全保护系统检查，截止阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查简陋的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

③加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

④根据工作环境的特点，工作人员配置各种必需的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等。

⑤在氨水罐上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线应严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。

⑥氨水罐区配备沙土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。

⑦氨水罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料。

⑧将泄漏的氨水用大量水冲洗，洗水稀释收集后排入厂区事故水池，待事故结束后，废水处理合格后回用。

⑨在氨水储罐 20m 以内，严禁堆放易燃、可燃物品。

⑩对于大量泄漏的氨水，可用泵转移至事故应急池内，经现有酸碱中和处理设施处理后达标排放。

⑪加强职工安全环保教育，增强操作人员的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故；加强防火安全教育，配备足够的消防设施，落实安全管理责任。建立健全各种规章制度和岗位操作规程，落实安全责任。主要包括：安全生产责任制度、安全生产教育培训制度、安全生产检查制度、动火管理制度、防爆设备的安全管理制度、各种化学危险品的管理制度、重大危险源点的管理制度、各岗位安全操作规程等。

⑫本项目定期对氨水储罐和管线进行泄漏安全检查、并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄漏事故的发生。

#### (2) 事故应急监测计划

①为确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统和设施，及时准确

发现灾情，了解灾害，并预测灾害发展趋势。

②监测措施包括配备正常运行事故监测报警系统，事故现场便捷携带式监测装置及分析室分析监测装置。

③发生事故时，根据当时风向、风速判断废气的扩散方向，对下风向扩散区域进行布点应急监测，并将结果及时向应急中心报告。应急监测小组在厂内重点危险岗位进行监测，通知环保部门应急监测小组及时赶到现场，对厂区周围环境敏感目标进行跟踪监测。

④有人员受伤时，应组织医院应急的专业救援队及时赶到现场，对人员进行救治，并及时送往医院，尽量减少人员的伤亡。

### (3) 培训教育

为确保事故发生时能启动有效的应对，工厂应结合安全评估，涉及到的各应急计划区，应由工段到车间到全厂制定《安全技术说明书及操作规程》，让每个工人知晓并掌握，同时加强职工安全指导和安全意识教育，提高职工安全素质，严禁“三违”事故的发生，做到既能杜绝事故又能控制事故。

表四 建设项目环境影响登记表主要结论及备案情况

**4.1 环境影响登记表的主要结论**

安徽铜陵海螺水泥有限公司 3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 烟气脱硝技术改造，建设 SCR 烟气脱硝系统，主要包括还原剂（氨水）输送及喷入系统 SCR 反应器（含催化剂层）、除灰系统、烟气接入系统、窑灰输送系统、空压机站及控制系统，氮氧化物排放浓度  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到超低排放要求。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业—100 脱硫、脱硝、除尘、VOCs 治理等大气污染治理工程—全部”，应编制环境影响登记表备案。

**4.2 备案情况**

本项目于 2021 年 6 月 18 日，经铜陵市郊区经济和信息化局备案，项目代码为：2106-340711-04-02-265082；建设项目环境影响登记表已于 2021 年 6 月 22 日完成备案，备案号：202134071100000016。

**表五 验收监测质量保证及质量控制**

本次验收监测采样及样品分析均严格按照《环境空气与废气监测质量保证手册》（第四版）、《环境监测技术规范》等要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 1、生产处于正常。验收监测期间生产在稳定工况下运行，各污染治理设施运行基本正常。
- 2、合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- 3、监测分析方法采用国家颁布标准（或推荐）分析方法，监测人员经考核并持有合格证书，所有监测仪器经过计量部门检定并在有效期内。
- 4、监测数据严格执行三级审核制度。

**5.1 废气监测质量控制**

废气监测仪器均符合国家相关标准或技术要求，监测前对使用的仪器均进行浓度校准，按规定对废气测试仪进行现场检漏。样品采集、分析及结果的处理过程严格按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行。

**5.2 监测分析方法**

**表 5-1 采样、监测分析及依据**

样品类别	检测项目	标准依据	检出限
炉窑废气	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	3mg/m <sup>3</sup>
	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017	3mg/m <sup>3</sup>
	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	1.0mg/m <sup>3</sup>
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.25mg/m <sup>3</sup>

**5.3 监测仪器**

**表 5-2 监测仪器一览表**

设备类型	仪器名称	型号	编号
采样仪器	大流量烟尘（气）测试仪	YQ3000-D	HN143
	大流量烟尘（气）测试仪	YQ3000-D	HN142
	全自动烟气采样器	MH3001	HN086

实验仪器	双光束紫外可见分光光度计	TU-1901	HN005
	电子天平	AUWI20D	HN045
	低浓度称量恒温恒湿设备	NVN-800S	HN046
	电热恒温鼓风干燥箱	GZX-9140MBE	HN006

表六 验收监测内容

### 6.1 有组织废气监测

(1) 5#熟料生产线炉窑废气

①监测因子：NO<sub>x</sub>；

监测频次：连续监测 2 天，入口每天监测 1 次，出口每天监测 3 次（因烟气温度高和实际生产情况限制，故 SCR 入口处每天只监测一次）；

监测布点：5#窑预热器窑列（A 列 SCR 入口）、5#窑预热器炉列（B 列 SCR 入口）、5#窑尾烟囱（SCR 出口），共 3 个点。

②监测因子：颗粒物（低浓度）、SO<sub>2</sub>、氨；

监测频次：连续监测 2 天，每天监测 3 次；

监测布点：5#窑尾烟囱（SCR 出口），共 1 个点。

监测点位图如下：

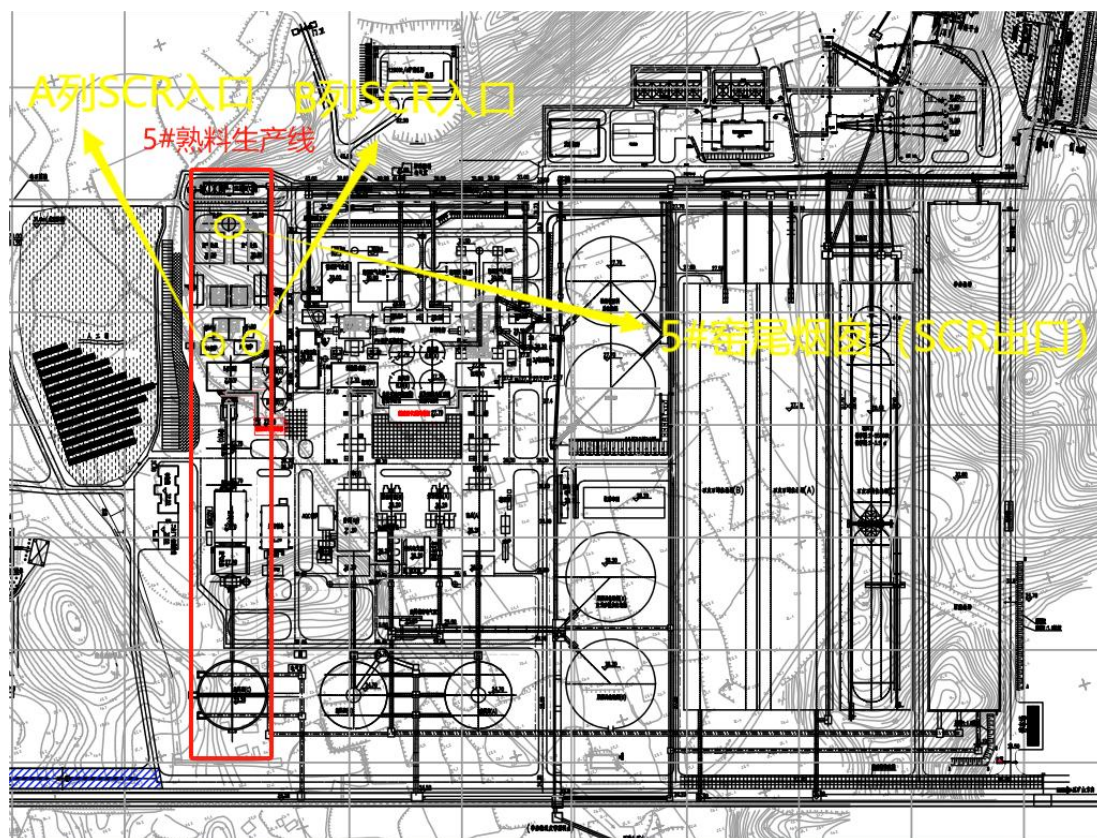


图 6-1 监测点位图

表 6-1 监测项目一览表

监测点位	监测因子	采样点数	采样频次	采样天数
5#窑预热器窑列(A列SCR入口)、 5#窑预热器炉列(B列SCR入口)	NO <sub>x</sub>	2	1	2
5#窑尾烟囱(SCR出口)		1	3	2
5#窑尾烟囱(SCR出口)	颗粒物 (低浓度)	1	3	2
	SO <sub>2</sub>	1	3	2
	氨	1	3	2

注：因监测条件限制，故入口烟气每天仅监测一次。

## 6.2 环境管理检查

表 6-2 环境管理检查一览表

类别	环评及其批复情况	实际执行情况(阶段性)
废气治理措施	3#4#5#熟料生产线采取低氮燃烧+SNCR+SCR脱硝技术净化氮氧化物措施后通过窑尾烟囱排放至大气中	5#熟料生产线废气经低氮燃烧+SNCR+SCR脱硝技术处理后外排
废水处理	生活污水：生活污水采取埋地式污水处理措施后通过格栅+气浮+二级氧化+沉淀+过滤排放至厂区人工湖 生产废水：冷却循环水采取冷却、循化措施后通过管网排放至冷却循环系统，不外排。	项目无生产废水产生。
噪声控制	在满足工艺生产要求的前提下选用低噪声设备，隔音材料进行覆盖，另外在工艺流程和生产控制上提高自动化程度。	厂房隔声、基础减振、安装消声器、安装减振垫。
固废处理	反应塔收集的一般固废粉尘全部回用生产线，SCR反应塔催化剂使用达到周期后更换下来的属于危险废物，废物代码：772-007-50，处置将按照危险废物处置流程，将与有资质单位签订处置协议，做好规范处置。	废催化剂交由安徽海螺资源综合利用科技有限公司处置，不暂存。
绿化	/	依托现有工程

## 表七 验收监测结果

### 7.1 验收监测期间生产工况记录

安徽铜陵海螺水泥有限公司5#水泥熟料生产线SCR脱硝技改工程竣工环境保护验收监测工作于2025年4月15日~16日由铜陵环能环境监测有限公司开展。验收监测期间，铜陵海螺5#线各项生产和环保设施运行正常，生产规模满足工况验收条件。验收监测期间具体生产情况如下：

表 7-1 监测期间 5#窑生产工况一览表

监测时间	设计产能 (t)		监测当日实际输送量 (t)	生产负荷 (%)
	年	日		
2025年4月15日	3960000	12000	11923	99.36
2025年4月16日	3960000	12000	11922	99.35

## 7.2 验收监测结果:

### (1) 炉窑废气

表 7-2 有组织废气监测结果及评价

分析项目		2025.4.15					处理效率	出口执行标准	评价结果	
		5#窑预热器窑列 (A 列 SCR 入口)	5#窑预热器炉列 (B 列 SCR 入口)	5#窑尾烟囱 (SCR 出口)						
				第一次	第二次	第三次				最大值
排气筒高度 (m)		/	/	90				—	—	—
标干流量 (m³/h)		569816	553837	1024936	1039722	1031474	1039722	—	—	—
氧含量 (%)		2.2	1.5	8.8	9.0	9.0	9.0			
氮氧化物	实测浓度 (mg/m³)	919	492	36	39	49	49	—	50	合格
	折算浓度 (mg/m³)	/	/	32	36	45	45			
	烟气速率 (kg/h)	523.66	272.49	36.90	40.55	50.54	50.54	94%	—	—

注: 烟气速率经公式“速率=(浓度×流量)/1000/1000”计算得出。

分析项目		2025.4.16					处理效率	出口执行标准	评价结果	
		5#窑预热器窑列 (A 列 SCR 入口)	5#窑预热器炉列 (B 列 SCR 入口)	5#窑尾烟囱 (SCR 出口)						
				第一次	第二次	第三次				最大值
排气筒高度 (m)		/	/	90				—	—	—
标干流量 (m³/h)		517857	453276	1037957	997871	1037507	1037957	—	—	—
氧含量 (%)		2.0	1.4	8.4	8.3	8.6	8.6	—	—	—

氮 氧 化 物	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	687	561	31	37	51	51	—	<b>50</b>	合格
	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	/	/	27	32	45	45	—	—	—
	烟气速率 (kg/h)	355.77	254.29	32.18	36.92	52.91	52.91	<b>91%</b>	—	—

注：烟气速率经公式“速率=(浓度×流量)/1000/1000”计算得出。

分析项目	2025.4.15				2025.4.16				出口执行 标准	评价 结果	
	5#窑尾烟囱 (SCR 出口)										
	第一次	第二次	第三次	最大值	第一次	第二次	第三次	最大值			
排气筒高度 (m)	90								—	—	
标干流量 (m <sup>3</sup> /h)	1024936	1039722	1031474	1039722	1037957	997871	1037507	1037957	—	—	
氧含量 (%)	8.8	9.0	9.0	9.0	8.4	8.3	8.6	8.6	—	—	
低浓度 颗粒物	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.5	4.0	4.0	4.5	5.2	5.0	5.2	5.2	<b>10</b>	合格
	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.1	3.7	3.7	4.1	4.5	4.3	4.6	4.6	—	—
二氧化硫	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	18	7	6	18	4	6	5	6	<b>35</b>	合格
	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	16	6	6	16	3	5	4	5	—	—
氨	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.71	4.68	3.51	4.71	4.36	4.87	2.68	4.87	<b>8</b>	合格
	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.25	4.29	3.22	4.29	3.81	4.22	2.38	4.22	—	—

根据表 7-1 监测结果可知，2025 年 4 月 15 日~16 日，5#窑尾烟囱（SCR 出口）排口颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度均符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中附表 1 “有组织排放指标限值”要求，氨排放浓度符合安徽省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 34/ 3576-2020）表 1 “水泥制造--水泥窑及窑尾余热利用系统”标准限值要求，且处理效率可达到设计水平。

### 7.3 项目绩效指标

#### 1、产出指标

##### （1）数量指标

验收时 5#线已建设 2 套 SCR 系统，包含反应塔、空压机、清灰系统以及回灰输送系统。从本次验收监测结果可知，5#窑尾氮氧化物最大排放浓度平均值为 45mg/m<sup>3</sup>，可满足数量指标相关要求，同时满足生态环境部办公厅 2024 年 1 月 19 日印发的《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中附表 1 “有组织排放指标限值”要求：氮氧化物排放浓度限值要求 50mg/m<sup>3</sup>。

##### （2）质量指标

3#4#5#水泥熟料线 SCR 脱硝技改项目的氮氧化物减排量总指标值为 9147.6t/a，其中 5#水泥熟料线为最大规模的一条生产线，故根据实际生产情况，5#线减排量按 40%进行折算，5#线的氮氧化物减排指标约 3659.04t/a。

根据本次验收检测数据计算得出 5#窑尾烟气排放口原有废气中氮氧化物的排放量为 330t/a。计算过程如下：

$$\begin{aligned} \text{投运前：} & [(523.66+272.49)\text{kg/h}+(355.77+254.29)\text{kg/h}] \div 2 \times 7920 \\ & =5568569.04\text{kg/a} \approx 5568.57\text{t/a} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{投运后：} & (36.9+40.55+50.54+32.18+36.92+52.91)\text{kg/h} \div 6 \times 7920 \\ & =329999.78\text{kg/a} \approx 330\text{t/a} \end{aligned}$$

$$\text{实际减排量：} 5568.57-330=5238.57\text{t/a}$$

因此 SCR 技改投运后，5#窑窑尾氮氧化物排放削减量与脱硝设备均未投运前相比，削减 5238.57t/a，可满足质量指标要求。

##### （3）时效指标

安徽铜陵海螺水泥有限公司已落实铜陵市蓝天保卫战相关要求。

##### （4）成本指标

根据本次验收检测结果可知，5#水泥熟料线 SCR 技改投运后，氮氧化物平均排放浓度为 45mg/m<sup>3</sup>，可满足《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中氮氧化物排放浓度 50mg/m<sup>3</sup> 的限值要求，同时氮氧化物外排减少量可达 5238.57t/a，可显著减少大气污染社会危害，降低社会大气污染治理成本，符合成本指标相关要求。

## 2、效益指标

### (1) 经济效益指标

SCR 技改投运后主要效益为环保效益，无直接经济效益，可降低大气污染治理成本，有间接经济效益，符合经济效益指标相关要求。

### (2) 社会效益指标

经验收监测结果可知，SCR 技改投运后，氮氧化物的去除率可达到 90%，可改善空气质量，提高环境水平，符合社会效益指标相关要求。

### (3) 生态效益指标

经验收监测结果可知，SCR 技改投运后，氮氧化物可稳定达标排放，符合生态效益指标相关要求。

### (4) 可持续影响指标

企业定期对 SCR 系统进行检查维护，可保障 SCR 脱硝系统正常稳定运行，符合可持续影响指标相关要求。

综上所述，根据本次验收检测结果可知，5#水泥熟料线 SCR 技改投运后可满足绩效指标相关要求。

## 表八 验收监测结论

我公司受安徽铜陵海螺水泥有限公司委托通过对其 5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程的生产运行和管理进行现场检查，对项目产生的废气进行监测，得出以下结论：

### 1、废水

本项目无生产废水，项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

### 2、炉窑废气监测

2025 年 5 月 15 日~16 日，5#窑尾烟囱（SCR 出口）排口颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度均符合《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》中附表 1 “有组织排放指标限值”要求，氨排放浓度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（DB 34/ 3576-2020）表 1 “水泥制造--水泥窑及窑尾余热利用系统”标准限值要求，且处理效率可达到设计水平。

### 3、固体废弃物

本项目产生的固体废物主要是脱硝废催化剂、生活垃圾。

其中，生活垃圾属于一般固废，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

脱硝废催化剂，属于危废名录中 HW50 废催化剂类，废物代码为 772-007-50。脱硝废催化剂在达到催化剂使用周期后更换，更换后由安徽海螺资源综合利用科技有限公司按照危险废物处置流程进行处置。

### 建议：

1、加强设施的日常运行维护管理，保障设施正常稳定运行，确保各项污染物做到稳定达标排放。

2、加强危险废物管理，对员工进行危险废物管理培训。

3、进一步加强生产和环保管理，避免污染事故的发生。

4、加强环保知识学习，做好环保资料档案管理。

5、制定环保管理制度和污染治理设施维护保养制度，明确责任人。

6、进一步采取措施，做好氨逃逸管控。

7、废催化剂做好危险废物管理，对产生的废催化剂进行规范处置。

表九 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	3#4#5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程（阶段性竣工环境保护验收）				项目代码	2106-340711-04-02-265082			建设地点	安徽省铜陵市郊区黎明村安徽铜陵海螺有限公司新厂区		
	行业类别（分类管理名录）	[N7722]大气污染治理				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度			
	设计生产能力	—				实际生产能力	—			环评单位	—		
	环评文件审批机关	—				审批文号	—			环评文件类型	环境影响登记表		
	开工日期	2022年12月				竣工日期	2024年12月			排污许可证申领时间	—		
	环保设施设计单位	安徽海螺建材设计研究院有限责任公司				环保设施施工单位	安徽海螺建材设计研究院有限责任公司			本工程排污许可证编号	—		
	验收单位	安徽铜陵海螺水泥有限公司				环保设施监测单位	铜陵环能环境监测有限公司			验收监测时工况	/		
	投资总概算（万元）	5544（3#4#5#总投资16632万元）				环保投资总概算（万元）	5544			所占比例（%）	100		
	实际总投资（万元）	5800				实际环保投资（万元）	5800			所占比例（%）	100		
	废水治理（万元）	—	废气治理（万元）	5800	噪声治理（万元）	—	固体废物治理（万元）	—		绿化及生态（万元）	—	其他（万元）	—
新增废水处理设施能力	—				新增废气处理设施能力	—			年平均工作时间	7920			
运营单位	安徽铜陵海螺水泥有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	913407001511182259			验收时间	2025年4月			
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废气	—	—	—	—	—	8143696	—	—	—	—	—	—
	氮氧化物	5568.57	45	50	5568.57	5238.57	330	1064.1	5568.57	—	—	—	-5238.57
	与项目有关的其他特征污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、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。

安徽铜陵海螺水泥有限公司 5#水泥熟料生产线 SCR 脱硝技改工程现场照片



5#炉列 SCR 反应器



5#窑列 SCR 反应器



氨水储存区



氨水在线检测装置