

桐乡市羔羊水泥有限公司 超低排放改造工作总结



桐乡市羔羊水泥有限公司



桐乡市羔羊水泥有限公司

超低排放改造工作总结



桐乡市羔羊水泥有限公司

2023年7月

目录

一、企业基本情况	1
1.1 企业概况	1
1.1.1 基本概况	1
1.1.2 主要生产设施	2
1.1.3 产品生产情况	5
1.2 环境管理情况	6
1.2.1 环保手续齐全	6
1.2.2 依法取证，按证排污	6
1.2.3 环境保护体制健全	7
1.3 环保守法情况	7
二、企业超低排放改造情况	9
2.1 总体情况	9
2.2 有组织排放	10
2.2.1 重点废气治理情况	10
2.2.2 排气筒、采样平台等规范化改造情况	10
2.3 无组织排放	11
2.3.1 密闭（封闭）建设情况	11
2.3.2 抑尘（收尘）措施建设情况	12
2.3.3 无组织排放监测监控	13
2.4 清洁方式运输	14
2.4.1 大宗物料进出厂运输和厂内非道路移动机械排放控制改造	14
三、超低排放评估监测进展情况及结论	16
3.1 有组织排放	16
3.1.1 技术方法适用性分析	16
3.1.2 监测规范性说明	16
3.1.3 监测数据达标性分析	18
3.1.4 有组织排放评估监测结论	18
3.2 无组织排放	18
3.2.1 无组织排放密闭（封闭）和监控措施符合性分析	18
3.2.2 微站建设符合性分析	19

3.2.3 集中控制系统（平台）建设符合性分析	20
3.2.4 无组织排放评估结论	20
3.4 清洁方式运输	20
3.4.1 大宗物料进出厂运输情况	20
3.4.2 厂内非道路移动机械运输符合性分析	21
3.4.3 清洁方式运输比例核算	21
3.4.4 进出厂运输车辆情况	22
3.4.4 清洁方式运输评估结论	23
四、实施超低排放改造取得的减排效果	24
4.1 超低排放改造减排效果	24
4.2 超低排放改造效果	25
4.2.1 改造前后对比	25
4.2.2 改造效果	29

一、企业基本情况

1.1 企业概况

1.1.1 基本概况

桐乡市羔羊水泥有限公司（以下简称“羔羊水泥”）的前身为羔羊水泥厂，创建于1979年10月，公司建于京杭大运河(杭申甲线)石门镇南塘福严渡口，占地面积70000多平方米。羔羊水泥现拥有一条拥有一条 $\Phi 3.8 \times 13M$ 球磨机的高效筛分水泥粉磨系统的生产线，水泥年产能110万吨，主营业务为生产销售硅酸盐水泥。通过自主创新，公司研发中心取得的研究成果已先后授权9项发明专利，21项实用新型专利，在同行业中率先通过ISO9002质量管理体系认证。

本次评估范围为羔羊水泥水泥粉磨生产线，包括物料输送、储运、调配、粉磨、发运等全流程生产工序。



图1 羔羊水泥厂区位置示意图

羔羊水泥作为地方高质量发展贡献企业，生产工艺设备先进合理，整体工艺布置具备自动化程度高、实时调控迅捷、产品质量长期稳定可靠等特点。羔羊水泥于2019-2020年度获得“浙江省重大工程优质品牌”荣誉；2020年度获得“浙江省优秀供应商”、“疫情防控、复

工复产优秀企业”、全民抗疫“最美贡献奖”等荣誉，生产的水泥在上海、江苏、杭州、浙南有较大的市场。

1.1.2 主要生产设施

根据企业环评、排污许可证登载以及现场核查情况，羔羊水泥主要生产设备见下表。

表 1 主要生产设施一览表

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数			其他设施信息
					参数名称	设计值	计量单位	
1	水泥粉磨	水泥包装系统	包装机	MF0001	台时产量	100	t/h	
			包装机	MF0045	台时产量	100	t/h	
			包装机输送	MF0046	设计处理能力	100	t/h	
			散装机	MF0002	散装能力	100	t/h	
2	水泥粉磨	贮存系统	发放库	MF0058	容积	180	m ³	水泥船发放库
					储量	400	t	
			发放库	MF0059	容积	460	m ³	发放库 1
					储量	700	t	
			发放库	MF0060	储量	700	t	发放库 2
					容积	460	m ³	
			发放库	MF0055	储量	600	t	发放库 3
					容积	250	m ³	
			粉煤灰库	MF0006	储量	500	t	细粉煤灰库 1
					容积	450	m ³	
			粉煤灰库	MF0051	储量	500	t	细粉煤灰库 2
					容积	550	m ³	
			粉煤灰库	MF0064	储量	1500	t	细粉煤灰库 3
					容积	1900	m ³	
			粉煤灰库	MF0065	容积	1300	m ³	粗粉煤灰库
					储量	1200	t	
矿粉库	MF0050	容积	460	m ³	矿粉库 1			
		储量	600	t				
矿粉库	MF0052	容积	460	m ³	矿粉库 2			
		储量	600	t				
矿粉库	MF0053	储量	600	t	矿粉库 3			
		容积	460	m ³				
矿粉库	MF0066	储量	400	t	矿粉库 4			
		容积	300	m ³				

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数			其他设施信息
					参数名称	设计值	计量单位	
			矿粉库	MF0067	容积	2400	m ³	矿粉库 5
					储量	4000	t	
			矿粉库	MF0068	容积	2400	m ³	矿粉库 6
					储量	4000	t	
			煤矸石库	MF0072	容积	400	m ³	煤矸石 库
					储量	400	t	
			其他混合 材堆场	MF0009	容积	400	m ³	
					储量	500	t	
			燃煤炉渣 库	MF0070	容积	360	m ³	燃煤炉 渣库 1
					储量	600	t	
			燃煤炉渣 库	MF0071	容积	1350	m ³	燃煤炉 渣库 2
					储量	1500	t	
			石膏库	MF0057	容积	700	m ³	石膏库 1
					储量	400	t	
			石膏库	MF0069	容积	1100	m ³	石膏库 2
					储量	1000	t	
			石灰石库	MF0073	容积	350	m ³	石灰石 库
					储量	600	t	
			熟料库	MF0007	容积	9500	m ³	熟料库 6
					储量	12000	t	
			熟料库	MF0010	容积	1300	m ³	熟料库 1
					储量	1000	t	
			熟料库	MF0056	容积	1300	m ³	熟料库 2
					储量	1000	t	
			熟料库	MF0061	储量	1200	t	熟料库 3
					容积	1200	m ³	
			熟料库	MF0062	容积	1200	m ³	熟料库 4
					储量	1200	t	
熟料库	MF0063	容积	12500	m ³	熟料库 5			
		储量	15000	t				
水泥库	MF0008	容积	1400	m ³	水泥库 1			
		储量	1200	t				
水泥库	MF0011	容积	1400	m ³	水泥库 2			
		储量	1200	t				
水泥库	MF0012	容积	1400	m ³	水泥库 3			
		储量	1200	t				
水泥库	MF0013	储量	1200	t	水泥库			

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数			其他设施信息
					参数名称	设计值	计量单位	
			水泥库	MF0014	容积	1400	m ³	4
					储量	3000	t	水泥库 5
					容积	2200	m ³	
			水泥库	MF0015	容积	6500	m ³	水泥库 6
					储量	8000	t	
			水泥库	MF0016	储量	12000	t	水泥库 7
					容积	9100	m ³	
			水泥库	MF0017	储量	8000	t	水泥库 8
					容积	6000	m ³	
水泥库	MF0018	容积	6000	m ³	水泥库 9			
		储量	8000	t				
3	水泥粉磨	水泥粉磨系统	分级机	MF0075	设计处理能力	4	t/h	
			辊压机	MF0004	筒体内径	1.6	m	
					筒体长度	1.4	m	
			辊压机斗式提升	MF0076	设计处理能力	1200	t/h	
			磨尾斗式提升	MF0077	设计处理能力	250	t/h	
			球磨机	MF0003	筒体内径	3.8	m	
					筒体长度	13	m	
选粉机	MF0074	筒体内径	4	m				
		筒体长度	6	m				
4	水泥粉磨	输送系统	斗提	MF0027	输送能力	150	t/h	
			斗提	MF0028	输送能力	150	t/h	
			斗提	MF0029	输送能力	150	t/h	
			斗提	MF0078	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0079	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0080	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0081	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0082	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0083	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0044	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0048	输送能力	100	t/h	
			斗提	MF0084	输送能力	300	t/h	
			斗提	MF0085	输送能力	300	t/h	
			斗提	MF0086	输送能力	300	t/h	
			斗提	MF0087	输送能力	300	t/h	
			斗提	MF0088	输送能力	400	t/h	
			斗提	MF0089	输送能力	400	t/h	
斗提	MF0090	输送能力	200	t/h				

序号	主要生产单元名称	主要工艺名称	生产设施名称	生产设施编号	设施参数			其他设施信息
					参数名称	设计值	计量单位	
			斗提	MF0091	输送能力	200	t/h	
			斗提	MF0092	输送能力	200	t/h	
			斗提	MF0093	输送能力	200	t/h	
			斗提	MF0094	输送能力	150	t/h	
			空气斜槽 输送	MF0036	输送能力	200	t/h	
			空气斜槽 输送	MF0037	输送能力	200	t/h	
			空气斜槽 输送	MF0038	输送能力	200	t/h	
			空气斜槽 输送	MF0039	输送能力	200	t/h	
			空气斜槽 输送	MF0040	输送能力	200	t/h	
			码头吊机	MF0041	吊装能力	80	t/h	
			码头吊机	MF0042	吊装能力	80	t/h	
			码头吊机	MF0043	吊装能力	60	t/h	
			输送皮带	MF0024	输送能力	80	t/h	
			输送皮带	MF0025	输送能力	100	t/h	
			输送皮带	MF0026	输送能力	100	t/h	
			输送皮带	MF0047	输送能力	100	t/h	
			移动式装 卸机	MF0023	装卸能力	100	t/h	
			装船机	MF0022	输送能力	100	t/h	

1.1.3 产品生产情况

羔羊水泥已批项目目前均处于正常生产，羔羊水泥评估期间（2022年9~11月）水泥产量为33.26万吨，产品生产情况见下表。

表2 产品生产情况表

型号	产量/t		
	9月份	10月份	11月份
散装	83500.85	102670.33	82292.85
包装	20694.95	22143.25	21307.35
合计	104195.80	124813.58	103600.20
	332609.58		

1.2 环境管理情况

1.2.1 环保手续齐全

羔羊水泥现有已审批项目情况见下表。

表3 项目审批情况表

项目名称	审批产品规模	审批文号	验收文号	排污许可申领情况
桐乡市羔羊水泥有限公司年产40万吨水泥粉磨站技改项目	40万吨/年	桐环管〔2003〕129号	桐环建函〔2008〕56号	已申领，证书编号（913304837210909821001P）
羔羊水泥有限公司球磨机节能改造项目	110万吨/年	嘉环桐备〔2020〕130号	自主验收	

1.2.2 依法取证，按证排污

羔羊水泥已于2017年取得国家版排污许可证（证书编号：91330421754901091K001P），并于2020年12月完成排污许可证延续申领工作，后又于2022年对排污许可证进行变更，变更后排污许可证有效期限为2022年11月03日起至2027年11月02日止，持续按证开展自行监测、台账记录等工作。其中，自行监测方面，委托第三方监测机构开展手工监测。台账记录方面，充分利用管控系统，实现各类治理设施、排放情况等信息化管理。执行报告方面，在排污许可信息平台系统按时限和频次要求提交执行报告。



图 2 排污许可证正本

1.2.3 环境保护体制健全

羔羊水泥建立了较为完善的环保管理制度和环境管理体系，制定了《桐乡市羔羊水泥有限公司环境保护管理制度》等环境管理制度。企业已通过 ISO 质量管理体系认证、环境管理体系认证以及职业健康安全管理体系认证。羔羊水泥整体环境管理水平较高，具备持续达到超低排放的管理要求。

1.3 环保守法情况

羔羊水泥严格遵守环境保护相关法律法规，高度重视环境保护工作，具备健全的环境管理制度体系，配备了必要的环境治理设施，按照国家生态环境部门规定的要求开展自行监测、台账记录及执行报告等工作。近三年羔羊水泥未发生重大环境污染事故和生态破坏事故，无行政处罚信息，未被列入企业名单。



图3 国家企业信用信息公示系统截图

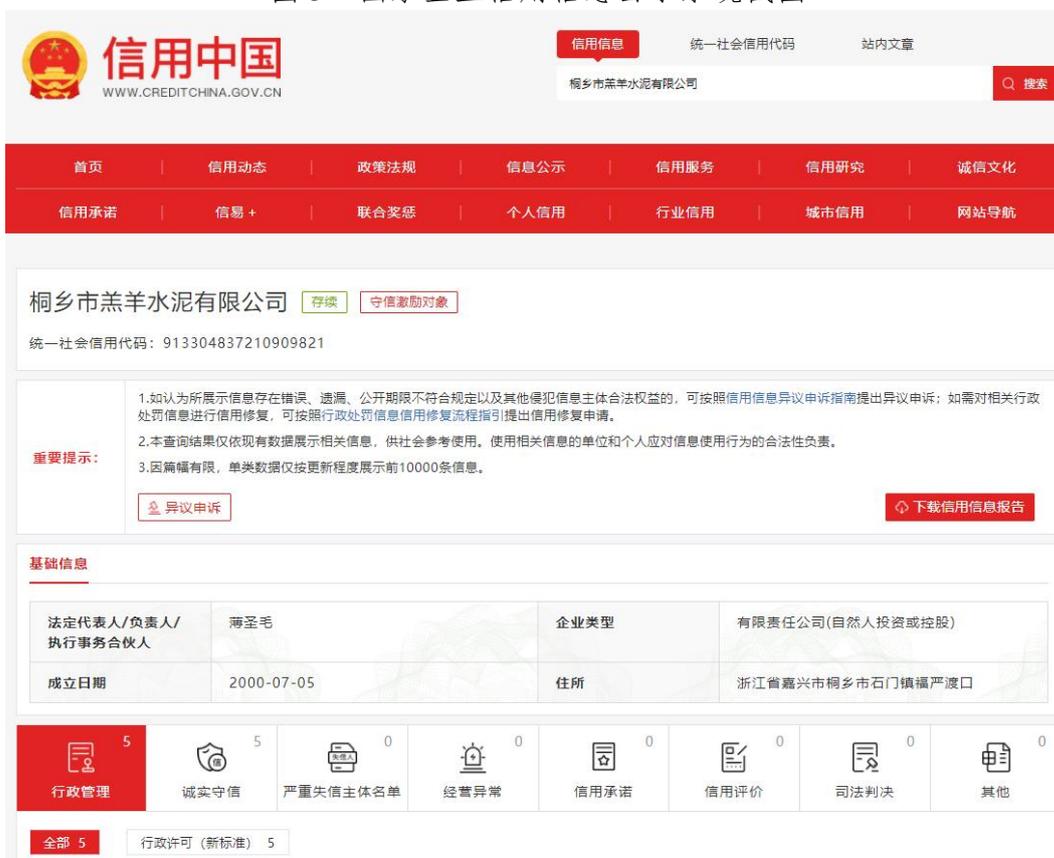


图4 企业信用中国查询截图

二、企业超低排放改造情况

2.1 总体情况

2020年以来，羔羊水泥作为实施超低排放改造责任主体，成立了超低排放改造提升专项工作小组，按照《浙江省水泥行业超低排放改造实施方案》（以下简称《实施方案》）以及《浙江省水泥超低排放改造评估监测技术指南》（以下简称《技术指南》）的要求，持续开展治污减排、环保提升改造工作。羔羊水泥近两年主要超低排放改造项目建设情况见下表。

表4 超低排放改造工程情况表

序号	项目名称	项目简介	完成时间
1	有组织排放口改造	排气筒高度，采样孔、采样平台符合性改造。	2022.11.10
2	堆棚大门安装	辅料堆棚东、西出口安装电动卷帘门。	2022.10.5
3	熟料吊机环保斗改造、除尘增加	熟料环保斗增加风道改造，增加一台370除尘，形成高的负压。	2022.11.20
4	熟料输送头部封闭	头部20米左右全封闭。	2022.9.22
5	增加石膏大棚除尘器	石膏大棚顶部增设除尘器，形成负压，使粉尘不外溢。	2022.8.15
6	粉磨车间通道密封	在料库下面、通道边上密封、油漆。	2022.10.15
7	包装房装车出口密封、旧彩钢板更换	在包装房出口每个车道安装上自动门，旧的彩钢板更换。	2022.8.31
8	新建原料配料库东立面	新建原料配料库东侧用彩钢板封闭。	2022..7.18
9	喷淋抑尘	码头喷雾装置。	2022.5.10
10	车辆清洗装置	车辆清洗装置(龙门式)。	2022.9.25
11	车辆清洗土建	洗车装置基础、循环水池。	2022.8.10
12	扫地、洒水装置	增加一辆3吨扫地洒水车。	2022.11.5
13	监视系统改造	增加高清监控视频系统，升级容量储存3个月以上。	2022.11.15
14	空气监测微站	建立空气微站系统(ARX-MA100)	2022.
15	DCS系统提升改造(无组织排放)	建立无组织排放监控平台\DCS升级改造。	2022.11.10

序号	项目名称	项目简介	完成时间
	监控平台)		
16	门禁系统改造	升级门禁系统,完善运输车辆管理(815 车牌识别系统)。	2022.8.31
17	主道路修补	道路修补。	2022.9.30

2.2 有组织排放

2.2.1 重点废气治理情况

羔羊水泥作为独立粉磨站,现有废气主要包括有组织排放粉尘和无组织排放粉尘。有组织废气主要产生自磨机、包装机、水泥仓及其他通风生产设备,主要污染物为颗粒物。目前颗粒物均采用高效袋式除尘器处理;根据各个无组织排放源的特点,采取相应的收尘抑尘措施。

2.2.2 排气筒、采样平台等规范化改造情况

羔羊水泥目前设有一般排放口 50 个,与企业排污许可证登载情况一致。按照《技术指南》以及《固定污染源废气监测技术规范》(HJ/T397—2007)等相关监测标准和技术规范要求,羔羊水泥对各工序排气筒采样孔、采样平台规范化进行了排查,排查要点包括:排气筒高度、采样点位设置、内径和管长、采样平台面积、承重、旋梯、护栏高度、脚部挡板等是否满足监测规范要求。

根据检查结果,羔羊水泥部分一般排放口不满足监测条件,对不满足要求的问题逐一进行整改,包括:排放口高度增高,调整采样口位置,增设采样平台,采样口安装法兰等。经第三方复查确认,羔羊水泥目前 50 个排放口均满足《技术指南》的要求。

2.3 无组织排放

羔羊水泥根据无组织排放控制的要求，对物料储存、输送及生产工艺过程中的无组织排放采取了一系列有效地封闭、密闭、收尘、抑尘措施，并建立了羔羊水泥无组织排放源清单，对全厂区所有无组织排放点位进行监测监控。

2.3.1 密闭（封闭）建设情况

序号	主要管控单元	排放源名称	控制要求	企业实际情况
1	原辅料堆存	码头熟料库	熟料应封闭储存。	码头熟料库为密闭立库。
2	原辅料转运	码头熟料输送皮带廊道	运输皮带应封闭。	码头熟料库底转运点设置收尘器，对应排放口编号为 DA002，熟料输送皮带已设置全封闭廊道。
3	原辅料转运	辅料由码头至平库输送皮带廊道	运输皮带应封闭。	辅料由码头至平库输送皮带已设置全封闭廊道。
4	原辅料堆存	混合材平库	物料全部封闭储存。	混合材平库为全封闭棚库，出入口已安装卷帘门；平库内设置集尘罩，保持库内微负压状态。
5	原辅料转运	原辅料入立库输送皮带廊道	运输皮带应封闭。	原辅料入立库输送皮带均已设置全封闭廊道。
6	原辅料堆存	熟料、石膏、燃煤炉渣立库	粉状物料密闭储存。	熟料、石膏、燃煤炉渣均为封闭立库，库顶卸料口均设置收尘装置。
7	原辅料转运	立库库底区域	车间应封闭。	熟料、石膏、燃煤炉渣立库库底区域均已封闭。
8	原辅料堆存	矿粉库、粉煤灰库	粉状物料密闭储存。	矿粉库、粉煤灰库为封闭立库，库顶卸料口均设置收尘装置。
9	原辅料转运	矿粉、粉煤灰库底物料输送装置	粉状物料密闭方式输送。	矿粉、粉煤灰通过密闭空气斜槽、拉链机进行输送。
10	原辅料转运	粉煤灰、矿粉气力输送点位	粉状物料密闭方式输送。	粉煤灰、矿粉均通过密闭罐车运输，经气力输送管道泵入立库内。
11	水泥粉磨	水泥磨及磨机房	车间应封闭。	水泥磨为密闭生产设施，磨机房整体已封闭，车间内整洁无积尘。
12	水泥粉磨	水泥磨机除尘装置	除尘器应完好无破损。	水泥磨机除尘器位于水泥磨机房顶部，设备完好无破损。
13	水泥粉磨	磨机房辊压	车间应封闭。	辊压机区域部分整体已封闭完

序号	主要管控单元	排放源名称	控制要求	企业实际情况
		机区域		全，出入口设置卷帘门。
14	物料堆存	水泥库	粉状物料密闭储存，库顶泄压口配套高效袋式除尘器。	企业水泥库为密闭立库，库顶泄压口已设置高效袋式除尘器，库底区域已全封闭。
15	包装运输	水泥包装车间	包装车间应封闭。	水泥包装车间整体已封闭，并已安装门窗。
16	包装运输	袋装水泥输送皮带	运输皮带应封闭。	袋装水泥输送皮带已设置全封闭廊道。
17	包装运输	袋装水泥装车点位	袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统。	袋装水泥装车点位已采用集中通风除尘系统，进出口已安装卷帘门。
18	水泥散装	水泥散装发放库	粉状物料密闭储存。	水泥罐车散装发放库为密闭立库，库顶卸料口设置除尘装置。
19	水泥散装发运	散装水泥罐车	粉状物料采用密闭方式储运。	散装水泥罐车均为密闭罐车。
20	水泥包装发运	包装水泥小型厢式货车	运输车辆应苫盖。	包装水泥小型厢式货车均已苫盖。

2.3.2 抑尘（收尘）措施建设情况

序号	主要管控单元	排放源名称	控制要求	企业实际情况
1	原辅料转运	码头熟料吊机	下料斗产尘点应设施集气罩，同步配套高效袋式除尘器。	熟料吊机下料斗区域封闭，已设置集气管道，并配套高效袋式除尘器，对应排放口为 DA001。
2	原辅料转运	码头辅料吊机	下料斗产尘点应设施集气罩，同步配套高效袋式除尘器。	辅料吊机下料斗区域封闭，已设置集气罩，并配套高效袋式除尘器，对应排放口为 DA004。
3	原辅料转运	码头熟料入库斗提	斗提应密闭，下料口产尘点应设置集气罩并配套高效袋式除尘器。	码头熟料入库斗提为密闭设施，斗提顶部设置集气罩，并配套高效袋式除尘器，熟料库顶对应排放口 DA003。
4	原辅料转运	码头熟料输送皮带廊道	运输皮带应封闭。	码头熟料库底转运点设置收尘器，对应排放口编号为 DA002，熟料输送皮带已设置全封闭廊道。
5	原辅料堆存	混合材平库	物料全部封闭储存。	混合材平库为全封闭棚库，出入口已安装卷帘门；平库内设置集尘罩，保持库内微负压状态。
6	原辅料转运	立库库底物料输送装置	运输皮带应封闭；各转载、下料口等产尘点应设置集气罩，并配套高效	立库库底物料输送装置已设置封闭罩，并配到收尘装置。

序号	主要管控单元	排放源名称	控制要求	企业实际情况
			袋式除尘器。	
7	原辅料堆存	矿粉库、粉煤灰库	粉状物料密闭储存。	矿粉库、粉煤灰库为封闭立库，库顶卸料口均设置收尘装置。
8	水泥粉磨	水泥磨机除尘装置	除尘器应完好无破损。	水泥磨机除尘器位于水泥磨机房顶部，设备完好无破损。
9	水泥粉磨	磨机房辊压机区域	车间应封闭。	辊压机区域部分整体已封闭完全，出入口设置卷帘门。
10	物料堆存	水泥库	粉状物料密闭储存，库顶泄压口配套高效袋式除尘器。	企业水泥库为密闭立库，库顶泄压口已设置高效袋式除尘器，库底区域已全封闭。
11	包装运输	袋装水泥装车点位	袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统。	袋装水泥装车点位已采用集中通风除尘系统，进出口已安装卷帘门。
12	水泥散装	水泥散装发放库	粉状物料密闭储存。	水泥罐车散装发放库为密闭立库，库顶卸料口设置除尘装置。
13	水泥散装	水泥散装装车点	水泥散装采用密闭罐车，散装采用带抽风口的散装卸料装置，并配套除尘器	企业水泥罐装车为密闭罐体；已采用带抽风口的散装卸料装置，并配套除尘器。
14	水泥散装发运	散装水泥罐车	粉状物料采用密闭方式储运。	散装水泥罐车均为密闭罐车。
15	其它	除尘器	各除尘器、运输管道、廊道等应完好运行，无粉尘外逸。	厂区内各个除尘器均按照规范要求完好运行，无粉尘外逸。
16	其它	除尘灰收集管路及收尘管路	各除尘器、运输管道、廊道等应完好运行，无粉尘外逸。	厂区内各个除尘器均按照规范要求完好运行，无粉尘外逸。

2.3.3 无组织排放监测监控

2.3.3.1 无组织排放源高清视频监控

羔羊水泥在厂区出入口、主要生产区域和主要无组织控制区域等重点点位设置监控摄像头共 24 个，且在无组织管控平台集成了重点点位视频监控画面。

2.3.3.2 无组织治理设施运行状态监控

羔羊水泥所有无组织排放源均已设置视频监控，对无组织治理设施运行状态及治理效果进行实时视频监控。同时，生产设备及配套除尘器的工作电流信号等信息均已纳入无组织集中管控平台，可实现同步运行监控功能。

2.3.3.3 环境空气质量监测微站

羔羊水泥按照《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 663—2013）要求开展空气质量监测微站布点及安装工作，分别在厂区货运门口、水泥发运码头、散装水泥装车点位、熟料卸船码头附近共安装 6 套空气质量监测微站。微站实时监测数据记录通过无组织集中管控平台集中监管。

2.3.3.4 集中控制系统（平台）

羔羊水泥建立了无组织集中管控平台，将全厂区无组织排放治理设施及相应的工作信号纳入平台，记录所有无组织排放源监测监控和治理设施的运行情况。

表 5 无组织集中管控平台记录信息

序号	项目	信号参数
1	视频监控数据	1) 主要生产设备； 2) 主要排放口； 3) 全厂所有无组织排放源点位。
2	微站实时监测数据	PM10、风速、风向、压力、温度、湿度等
3	主要生产设备工作信号	生产设备工作电流信号
4	袋式除尘器工作信号	风量、风速、电流等信号
5	扫地车、扫水车作业轨迹	GPS 装置记录的扫地车、扫水车作业轨迹

2.4 清洁方式运输

2.4.1 大宗物料进出厂运输和厂内非道路移动机械排放控制改造

羔羊水泥熟料（原料）、灰石子、燃煤炉渣、煤矸石、石膏（辅料）采用船运方式进出厂界，粉煤灰、矿粉、水泥通过汽车运输方式进出厂界，所有汽运车辆均已苫盖。

厂内非道路移动机械目前仅有一辆装载机，已完成编码登记工作，且满足地方非道路移动机械排放控制等相关要求。

三、超低排放评估监测进展情况及结论

3.1 有组织排放

3.1.1 技术方法适用性分析

羔羊水泥各工序采用了成熟适用的环保治理技术，废气治理效果可满足《实施方案》“有组织排放控制指标”要求，具体情况详见下表。

表 6 羔羊水泥有组织排放技术要求符合性

环节	有组织排放控制指标	羔羊水泥采用技术情况	废气治理效果	控制效果是否满足要求
除尘	颗粒物 \leq 10mg/m ³	各转载、下料口等产尘点均设置集气罩，并同步配置袋式除尘器。	一般排放口均按规范进行自行监测，烟尘排放浓度满足10mg/m ³ 以下排放限值要求。	满足

3.1.2 监测规范性说明

根据《实施方案》和《技术指南》的相关要求，为全面达到超低排放水平，羔羊水泥于 2022 年 6 月正式启动超低排放评估监测工作，委托嘉兴中一检测研究院有限公司（监测单位）开展有组织排放监测工作。监测单位按照要求，在羔羊水泥有组织完成超低排放改造并稳定运行一个月之后，于 2022 年 11 月 17~23 日，对羔羊水泥的有组织排放口开展有组织超低排放现场手工监测，同时此次监测结果作为羔羊水泥 2022 年第四季度自行监测结果。

羔羊水泥全厂排气筒采样位置、采样孔、采样点设置符合 HJ/T 397—2007 等相应规范的要求。

表 7 主要排放口采样孔和采样点位信息

排放口编号	安放位置	风量 (m ³ /h)	排放口高度 (m)	排气筒内径 (m)	采样点位上/下游高度 m
DA001	环保斗 1 西侧	20000	15	0.65	12/2.8

DA002	储库北侧	13000	15	0.60	12/2.8
DA003	储库库顶	5000	28	0.35	3/1.6
DA004	环保斗 2 北侧	20000	17	0.65	13/2.8
DA005	储库库顶	6000	35	0.35	3/1.6
DA006	斗提西侧	13000	15	0.6	12/3
DA007	斗提东侧	7000	15	0.45	12/3
DA008	二个加料提升中间	7000	15	0.45	12/2.5
DA009	熟料库 1、2 顶中间	7000	25	0.45	5/2.8
DA010	熟料库 3 顶北侧	7000	30	0.45	5/3
DA011	粗粉煤灰库顶	4500	25	0.40	5/2.6
DA012	煤矸石库顶	4500	25	0.40	5/2.6
DA013	石膏粉库顶	6000	25	0.45	3/2
DA014	燃煤炉渣 1 库顶	4000	23	0.35	3/1.8
DA015	石膏库顶	6000	30	0.40	3/2
DA016	细粉煤灰库 2 顶	4000	30	0.35	3/1.8
DA017	细粉煤灰库 1 顶	3800	25	0.3	3/1.8
DA018	矿粉库 1 顶	3800	25	0.3	3/1.8
DA019	矿粉库 2 顶	6000	25	0.40	4/2
DA020	矿粉库 3 顶	5000	25	0.35	4/2
DA021	矿粉库 4 顶	2500	25	0.3	3/1.6
DA022	矿粉库 6 顶	6000	30	0.4	5/3
DA023	细粉煤灰库 3 顶	6000	30	0.4	5/3
DA024	配料库底西北	13000	16	0.6	12/3
DA025	配料库底 南短输送	5500	18	0.4	5/2
DA026	西配料库底东北	20000	18	0.65	14/3.5
DA027	输送接口上方	6000	30	0.4	5/2
DA028	辊压机房顶	152000	25	1.2	8/5
DA054	3.8 磨头上方	7000	18	0.45	5/2.5
DA055	3.8 磨尾上方	33000	20	0.65	5/2.8
DA031	水泥 1#2#库斗提旁	6000	18	0.4	3/2
DA032	水泥 2#库顶	4000	20	0.3	4/2
DA033	水泥 1#库顶	4000	20	0.3	4/2
DA034	水泥 5#库提升西侧	4000	18	0.3	4/2
DA035	水泥 5#库顶	7000	30	0.4	5/2.5
DA036	水泥 6#库顶	7000	30	0.45	5/2.5
DA037	水泥 7#库顶	7000	30	0.45	5/2.5
DA038	发放库 1 顶	4500	22	0.4	5/2.5
DA039	发放库 2 顶	7000	22	0.45	5/2.5
DA040	水泥 4#库顶	4000	22	0.3	4/2
DA041	水泥 3#库顶	4000	22	0.3	4/2
DA042	水泥 8#库顶	9000	30	0.45	5/2.5
DA043	水泥 9#库顶	9000	30	0.45	5/2.5

DA044	发放库 3 顶	6000	25	0.30	4/2
DA045	八嘴包装房顶	9000	25	0.45	5/2.5
DA046	八嘴包装房旁	22000	20	0.45	8/3
DA047	装车道北侧	30000	20	0.45	12/3
DA048	四嘴包装西侧顶	17800	20	0.45	12/3
DA049	四嘴包装西侧顶	4000	25	0.35	6/2.5
DA050	北矿粉提升西侧	4000	15	0.30	6/2
DA051	散装发放处	1800	15	0.3	5/2
DA052	装船发放房顶	6000	25	0.4	5/2.5
DA053	混合材堆场	13000	15	0.4	12/2.5

3.1.3 监测数据达标性分析

有组织排放手工监测期间，羔羊水泥全厂所有一般排放口低浓度颗粒物平均排放浓度在 1.3~3.7 mg/m³ 范围内，满足《实施方案》中“有组织排放控制指标”颗粒物排放浓度不高于 10 mg/m³ 的限值要求。

根据羔羊水泥 2022 年第四季度以及 2023 年第一季度自行监测报告，所有产排污环节均满足超低排放相关限值要求以及标准要求。

3.1.4 有组织排放评估监测结论

根据有组织排放监测结果，羔羊水泥手工监测数据自行监测数据均满足有组织排放控制指标及标准限值要求，达到超低排放水平。

3.2 无组织排放

3.2.1 无组织排放密闭（封闭）和监控措施符合性分析

根据羔羊水泥无组织排放现场核查及符合性分析情况可知：

（1）物料储存

羔羊水泥所涉及的矿粉、粉煤灰以及产品水泥等粉状物料已全部采用料仓、立库、储罐等方式密闭储存；熟料、石膏、石灰石、炉渣等块状或粘湿性物料均储存于封闭库体中，棚库内设置喷雾喷淋抑尘

装置。对物料储存的料场/料棚现场核查发现，除主要出入口及主要受控通风口外，其余部位均已全封闭，现场未见可见烟粉尘外逸。

（2）物料输送

粉状物料输送方面：矿粉、粉煤灰以及产品水泥等粉状物料均采用密闭斜槽、斗提输送；

块状物料输送方面：厂区内部块状或粘湿性物料（熟料、石膏、石灰石、炉渣等）均采用封闭式输送皮带廊道输送，所有转运节点均设置收尘装置并配套袋式除尘器。

（3）生产工艺环节

原辅料输送及转运、水泥粉磨、输送、转运及发运等各个生产环节均采取了适宜的收尘、抑尘措施，核查主要生产设备及配套收尘设施近一个月运行工作信号曲线，缺现场核查期内企业物料输送配置的收尘设施运行情况基本稳定，现场实际治理效果能够代表核查期内正常生产情况，满足《实施方案》和《技术指南》的要求。

3.2.2 微站建设符合性分析

羔羊水泥空气质量监测微站基本覆盖了厂区内部所有主要产尘点周边及运输道路。通过对近期内微站监测的空气质量数据分析可知，厂区内主要产尘点周边及运输道路 PM10 浓度范围为 6~495 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。由于微站监测数据无强制性执行标准，故羔羊水泥参照《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）-无组织排放 0.5 mg/m^3 限值要求进行污染物管控，现场实际治理效果能够代表核查期内正常生产情况。

3.2.3 集中控制系统（平台）建设符合性分析

羔羊水泥建立了无组织集中控制平台，将全厂区无组织排放治理设施及相应的工作信号纳入平台，记录所有无组织排放源监测监控和治理设施的运行情况，符合性分析如下。

序号	项目	功能	符合性分析
1	视频监控数据	1) 主要生产设备及全厂所有无组织排放源点位； 2) 视频监控数据至少保存 3 个月以上。	符合
2	微站实时监测数据	PM10、风速、风向、压力、温度、湿度等。	符合
3	袋式除尘器信号	风量、风速、电流等信号。	符合
4	扫地车、扫水车作业轨迹	北斗系统记录的扫地车、扫水车作业轨迹。	符合

3.2.4 无组织排放评估结论

本次超低评估确认，羔羊水泥无组织排放源清单完整；无组织控制措施符合《实施方案》“无组织排放控制要求”；现场核查无组织排放治理设施运行数据、视频监控数据、微站监测数据、清洁作业车运行轨迹等，确认无组织排放治理设施与生产工艺设备基本同步运转；厂区整洁干净，所有产尘点及车间均未见可见烟粉尘外逸。

3.4 清洁方式运输

3.4.1 大宗物料进出厂运输情况

羔羊水泥熟料（原料）、部分水泥（产品）、炉渣、石灰石、石膏（辅料）采用船运方式进出厂界，粉煤灰、矿粉、部分水泥通过汽车运输方式进出厂界，所有汽运车辆均已苫盖。羔羊水泥大宗物料和产品运输情况汇总见下表。

表 8 羔羊水泥大宗物料及产品运输情况表

序号	物料性质	物料名称	运输方式
1	原料	熟料	船运
2	辅料	灰石子	
3		燃煤炉渣	

序号	物料性质	物料名称	运输方式
4		煤矸石	
5		石膏	
6		氟石膏	
7		脱硫石膏	
8		粉煤灰	
9	产品	矿粉	汽运
10		水泥	

3.4.2 厂内非道路移动机械运输符合性分析

厂内非道路移动机械目前仅有一辆装载机，已完成编码登记工作，且满足地方非道路移动机械排放控制等相关要求。

表 9 厂内非道路移动机械编码登记信息表

机械类型	登记编码	用途	照片
装载机	2-BFD00779	主要用于石膏堆棚内物料转载作业	

3.4.3 清洁方式运输比例核算

依据清洁方式运输比例计算公式，根据羔羊水泥 2022 年 9~11 月近三个月大宗物料和产品运输方式调查情况及运输台账记录情况，核算清洁方式运输比例。评估周期内（2022 年 9~11 月）大宗物料和产品的清洁方式运输量比例分别为 37.41%、38.41%、38.45%，连续三个月的清洁运输比例均未大于 80%，未满足《实施方案》中对大宗物料及产品清洁方式运输的要求。

3.4.4 进出厂运输车辆情况

羔羊水泥于对货运出入口的门禁系统进行升级改造，将达到国五及以上排放阶段的货运车辆信息预先录入系统之中。升级改造后的门禁系统不仅具备在系统中对进出厂车辆的排放阶段信息进行查询的功能，且具备国五及以上排放阶段的货运车辆自动抬杆的功能。

通过对羔羊水泥评估期（2022年9~11月）三个月门禁记录台账进行分析，分析结果如下表所示。

表 10 2022 年 9~11 月门禁记录台账分析表

月份	进出厂车次				合计
	国六	国五	国四	小型厢式货车	
9 月	161	1743	0	2099	4003
10 月	144	2184	0	2284	4612
11 月	126	1719	0	2171	4016
合计	431	5646	0	6554	12631

由上表可知，羔羊水泥评估期三个月内共有 12631 车次货运车辆进出厂界，其中国六车辆共 431 车次，国五车辆 5646 车次，小型厢式货车共 6554 车次，国四车辆 0 车次；国六国五车辆主要运输散装水泥、矿粉及粉煤灰，小型厢式货车全部用于运输包装水泥；根据《实施方案》对大宗物料和产品运输的要求，农用机械未在此次超低排放的运输方式要求的范围内，故进出羔羊水泥的小型厢式货车不计入此次超低排放评估清洁方式运输范畴内。根据企业门禁系统记录的结果可知，近三个月进出厂区的运输车辆满足国五以上排放阶段要求。

根据随机抽取、分类覆盖的原则，2022 年 11 月 31 日现场评估核实期间，对门禁系统中记录的 2022 年 10 月 1 日全天货运车辆进出运输台账进行校核，当天所有进出厂区运输车辆均为国五排放阶段车辆。

3.4.4 清洁方式运输评估结论

羔羊水泥评估期内连续三个月进出厂区运输车辆均满足国五以上排放阶段要求,厂内非道路移动机械已完成编码登记工作,满足《实施方案》中清洁方式运输的要求。

四、实施超低排放改造取得的减排效果

4.1 超低排放改造减排效果

羔羊水泥完成朝顶排放改造后，有组织颗粒物排放实际监测浓度在 1.3~3.7mg/m³ 范围内，相较《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）允许排放限值预计颗粒物减排量约为 15 吨/年。

4.2 超低排放改造效果

4.2.1 改造前后对比

序号	改造点位	改造前	改造后
1	码头熟料吊机	 <p data-bbox="663 970 1301 995">改造前，码头熟料吊机区域全开放无收尘，积灰严重</p>	 <p data-bbox="1386 970 2024 995">改造后整体区域封闭，并设置集气罩配套除尘器收尘</p>

序号	改造点位	改造前	改造后
2	码头辅料吊机	 <p data-bbox="714 783 1249 810">改造前，码头辅料吊机为建议料斗，无收尘</p>	 <p data-bbox="1377 783 2024 810">改造后，码头辅料吊机设置收尘罩，配套除尘器收尘</p>
3	辅料由码头至平库输送皮带廊道	 <p data-bbox="786 1310 1178 1337">改造前采用皮带罩，封闭不完全</p>	 <p data-bbox="1543 1310 1856 1337">改造后，采用全封闭廊道</p>

序号	改造点位	改造前	改造后
4	袋装水泥装车点位	 <p data-bbox="824 778 1137 807">改造前，出入口未安装门</p>	 <p data-bbox="1462 778 1939 807">改造后，安装卷帘门，现场整洁无灰尘</p>
5	设备检修口	 <p data-bbox="857 1305 1111 1334">改造前，检修口敞开</p>	 <p data-bbox="1518 1305 1883 1334">改造后，整体区域已完全封闭</p>

序号	改造点位	改造前	改造后
6	厂区门口	 <p data-bbox="869 774 1093 805">改造前，无洗车站</p>	 <p data-bbox="1473 774 1921 805">改造后，厂区门口规范化建设洗车站</p>
7	厂区内部道路	 <p data-bbox="786 1300 1173 1332">改造前，内部道路存在积灰现象</p>	 <p data-bbox="1420 1300 1980 1332">改造后，洒水车定期洒水作业，内部道路整洁</p>

4.2.2 改造效果

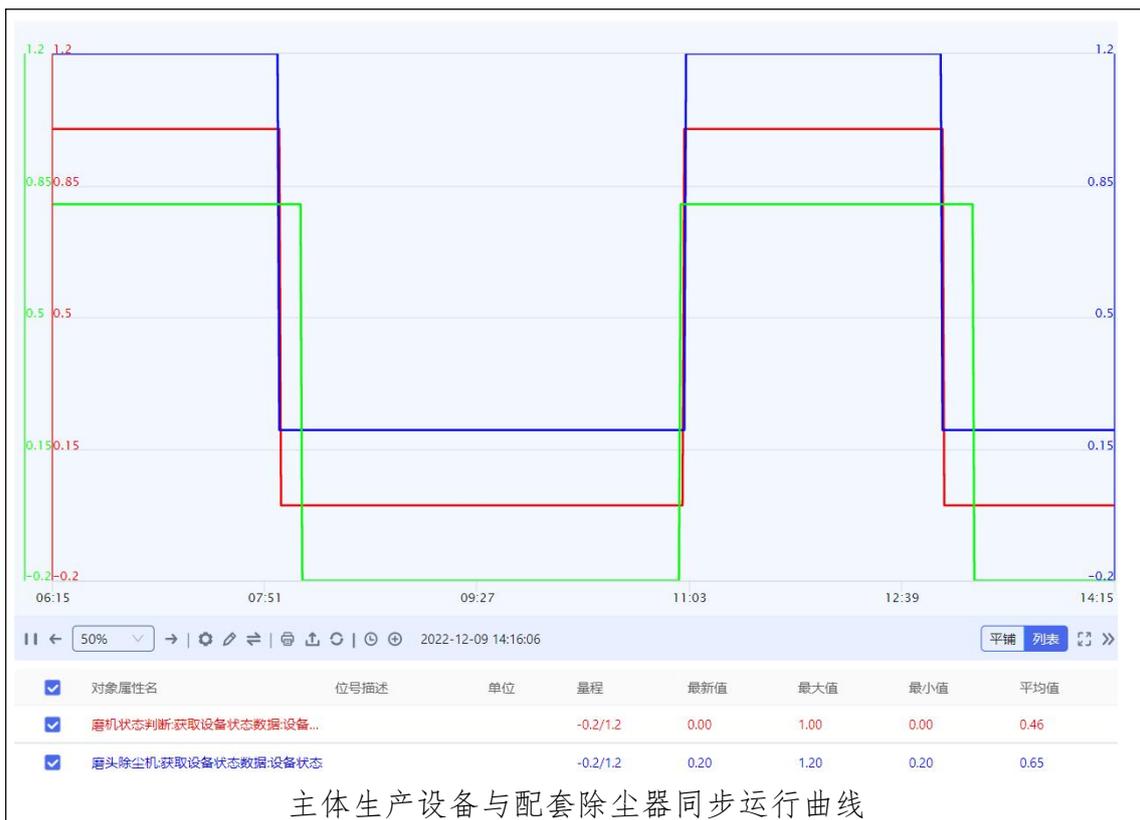




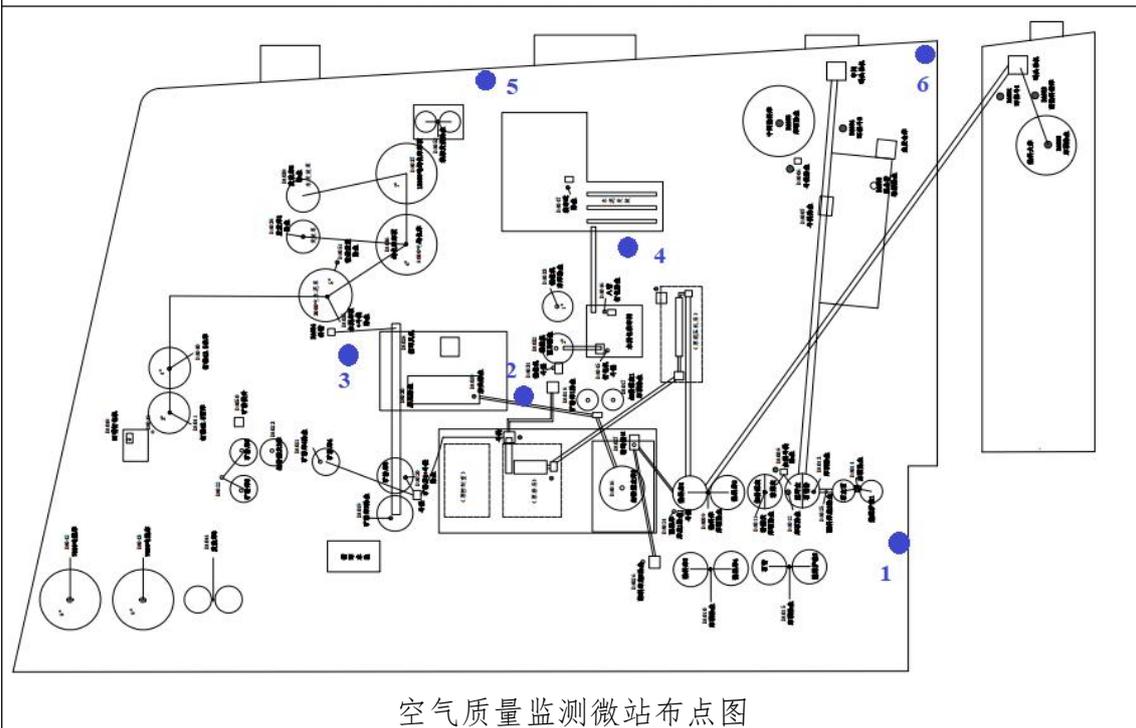
无组织排放集中管控平台



平台展示画面



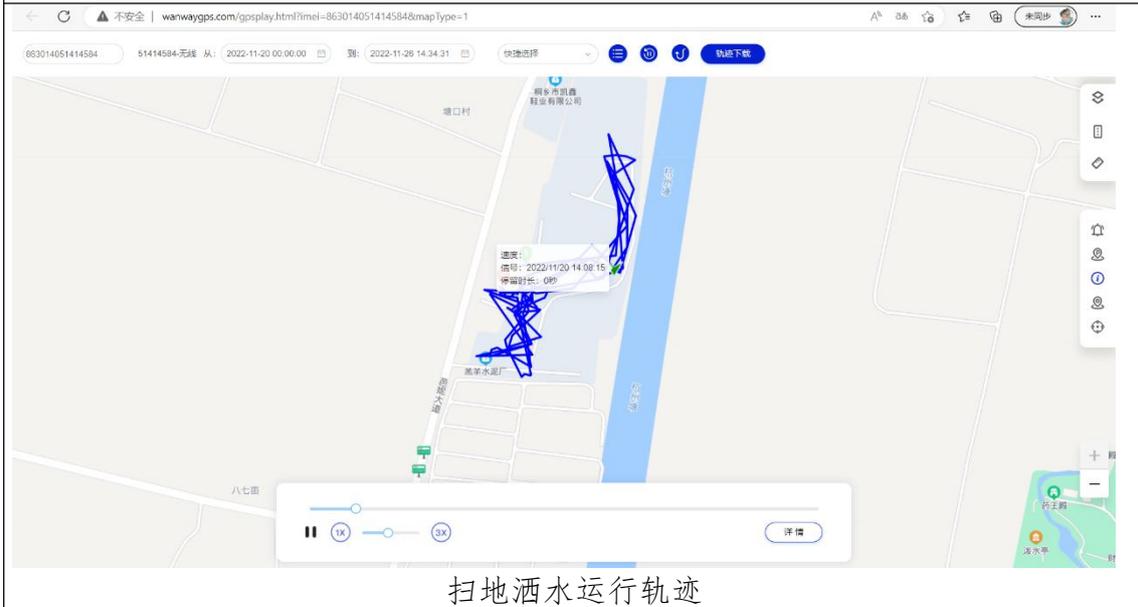
主体生产设备与配套除尘器同步运行曲线



空气质量监测微站布点图



门禁和视频监控系統



扫地洒水运行轨迹