

水泥企业超低排放评估监测技术指南

为规范水泥企业超低排放评估监测工作，统一超低排放评估监测程序和方法，制定本技术指南。

一、评估监测程序及工作内容

（一）评估监测程序

企业或接受委托的机构在开展现场评估监测前，应对相关资料进行认真审查，资料齐全且符合要求的，可开展现场勘查。资料审查和现场勘查符合基本条件的，开展现场评估监测工作；不符合基本条件的，按要求整改完善后，再开展现场评估监测工作。完成现场评估监测，企业或接受委托的机构应编制评估监测报告，给出明确的评估监测结论和建议。评估监测程序见图 1。

（二）现场评估监测基本条件

1. 有组织排放。按照《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》（以下简称《意见》）要求，因厂制宜选择成熟适用的环保技术，评估污染物源头防控、过程管控措施和除尘、脱硫、脱硝治理技术的可达性及氨水消耗量符合性。

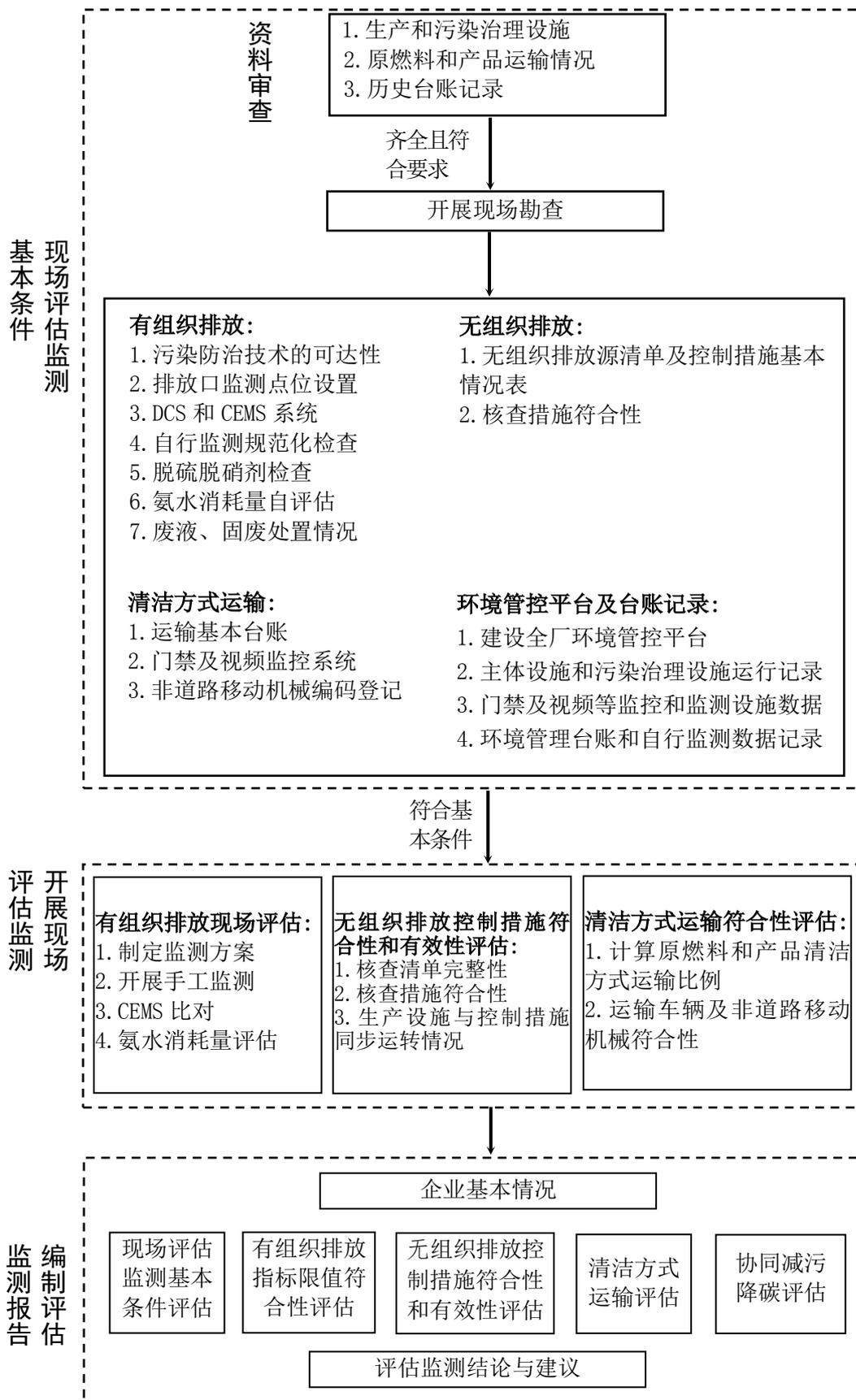


图1 评估监测程序图

采用氧化原理等脱硝工艺的需配套吸收装置，除监测颗粒物外，还应监测可凝结颗粒物（CPM），监测方法见附 1；开展一个生产周期的氮去向及其平衡分析；烟气排放连续监测系统（CEMS）直接监测二氧化氮浓度。监测分析结果满足废气中不含有强氧化性物质，颗粒物与 CPM 的质量浓度之和不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，且原烟气中氮总量扣除治理系统捕集的氮总量后，计算得到标态下氮氧化物质量浓度按照基准含氧量折算后满足超低排放限值要求的，方可开展现场评估监测。

使用不明成分复合脱硫、脱硝剂的，应提供有资质检测机构出具的脱硫脱硝药剂的检测分析报告或供应商提供的质检报告（化学品安全技术说明书 MSDS），明确相关原理及药剂成分，药剂留样一年以备查。

有脱硫脱硝固体废物产生的，应明确其固废属性及处置方式，记录产生、利用和处置量；废液经处理后外排的，应符合国家及地方排放标准要求。

规范设置排放口监测点位，手工监测采样点位、CEMS 安装点位、其他废气排放口应满足相关标准规范以及附 1 中排放口监测点位设置规范化要求。

按照《意见》要求配备 CEMS，CEMS 安装、调试、运行满足《固定污染源烟气（ SO_2 、 NO_x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75—2017）、《固定污染源废气 氨自动监测技术规范》（待正式发布后从其规定）等要求，与当地生态环境部门联网并验收，数据传输有效率达 95%以上。《固定污染源废气 氨自动监测技术规范》发布

前已完成超低排放改造和评估监测的企业，应在技术规范发布后三个月内完成 CEMS 安装、调试、验收、联网。鼓励水泥企业在水泥窑及窑尾余热利用系统排放口安装、使用二氧化碳自动监测设备。

按照《意见》要求配备分布式控制系统（DCS），采集生产设施、污染治理设施以及污染物排放关键参数，实现实时显示、回溯历史记录等功能，任意参数曲线可组合至同一个界面中查看。

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848—2017）、排污许可证规定等开展自行监测。

2. 无组织排放。全面排查全厂物料储存、物料输送、协同处置及生产工艺过程无组织排放源，列出全厂无组织排放源清单及控制措施基本情况表，包括生产工序、无组织排放源名称及点位、治理设施配置情况，以及无组织排放相关视频监控设施类型、安装位置等信息。对照《意见》相关要求，评估无组织排放源清单完整性以及控制措施、监测监控措施符合性。无组织排放源设置集气罩的控制风速应达到国家《局部排风设施控制风速检测与评估技术规范》（AQ/T 4274—2016）要求，实现“应收尽收”。

3. 清洁方式运输。建立进出企业原燃料和产品运输基础台账，其中，铁路运输应有磅单记录台账，水路运输应有水尺等记录台账，管状带式输送及皮带通廊运输应有皮带秤记录台账，管道输送应有磅单或皮带秤记录台账。按照《意见》要求建立门禁及视频监控系统，具备车辆信息审核和校验、统计核算清洁运输比例和车辆进出异常实时报警等功能。门禁及视频监控系统应与计量系统关联，建

立车辆进出厂历史记录电子台账（见附 5）。按照《意见》要求建立进出厂、厂内运输车辆基本信息和非道路移动机械基本信息电子台账（见附 5）；按照非道路移动机械摸底调查和编码登记技术要求，完成非道路移动机械编码登记。

4. 环境管控平台及台账记录。按照《意见》要求建设全厂环境管控平台，具备治理设施运行参数及监测数据异常等报警、处置、反馈的闭环管理功能。高清视频监控（至少 1080p）、门禁及视频监控历史视频数据至少保存一年，车辆进出厂历史记录至少保存两年，进出厂运输车辆、厂内运输车辆和非道路移动机械的基本信息电子台账至少保存五年，自动监测、DCS 系统等其他数据至少保存五年。留存累计稳定运行至少一个月的主体设施生产日报表、要求安装 CEMS 和 DCS 的污染治理设施运行管理台账、无组织排放控制设施运行记录。按照排污许可证要求，开展环境管理台账记录及自行监测，保存原始记录，保存期限不少于五年。

（三）开展现场评估监测

1. 有组织排放现场监测。企业参照附 1 编制监测方案，对《意见》“有组织排放指标限值”表中规定的污染源污染物开展现场手工监测，同时开展手工监测结果和 CEMS 监测结果比对，核查 CEMS 监测结果的准确性。评估企业水泥熟料生产线脱硝氨水消耗量满足《意见》要求情况（计算方法见附 3）。

2. 无组织排放控制措施符合性和有效性评估。对照《意见》无组织排放控制要求，现场核查并评估无组织排放源清单完整性以及控制措施、监测监控措施符合性（见附 2）。依据无组织排放控制

设施运行数据、无组织排放视频监控数据、生产设施运行数据等，评估颗粒物无组织排放控制设施与生产工艺设备同步运转情况及治理效果。依据厂内无组织源分布情况、厂内运输路线等情况，综合评估视频监控设施等无组织排放监测监控设施布置合理性。

3. 清洁方式运输符合性评估。调取近三个月（正常生产天数比例不低于 70%，下同）进出企业所有原燃料和产品（包括熟料、水泥等）的运输量，以及铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带廊道等清洁方式运输原燃料和产品的运输量、运输方式及相关台账，计算进出企业原燃料清洁运输量比例（计算方法见附 4）。根据门禁及视频监控系统，统计分析进出企业的运输车辆采用新能源汽车或国六排放标准汽车的情况。开展厂内运输车辆及非道路移动机械排放阶段符合性分析。

（四）编制评估监测报告

评估监测报告应包括企业基本情况、现场评估监测基本条件评估、有组织监测方案、无组织排放源清单、有组织排放指标限值符合性评估、无组织排放控制措施符合性和有效性评估、清洁方式运输要求符合性评估、减污降碳协同措施采用情况评估、评估监测结论与建议及附件等。

其中，企业基本情况应包括企业生产经营概况、主要生产装备及产能、清洁生产改造情况、原燃料替代情况、近一个周期年原燃料使用量和产品产量及运输情况、源头减排情况、有组织污染治理工艺和设施主要参数、重点废气治理工程设计和施工单位资质、环境管理基本情况等。环境管理基本情况应包括企业环保手续履行情

况、近三年有无重大环境污染事故、近三年有无碳排放违法违规行为、近三年有无自行监测弄虚作假情况、是否列入失信企业名单、环保管理机构设置及专业技术人员配置、管理制度、管理体系以及排污许可证执行情况等。附件应包括厂区平面布置图、原燃料及产品运输路线图、在线监测数据达标分析、CEMS 适用性检测报告、调试验收报告、监测比对报告、手工监测报告、无组织排放控制现场核查记录表、运输合同和进出厂凭证等，采用氧化原理等其他脱硝工艺的还应提供颗粒物与 CPM 评估报告、氮平衡测算分析报告，使用不明成分复合脱硫、脱硝剂的还应提供脱硫脱硝药剂的检测分析报告或 MSDS。

二、超低排放评定方法

企业或接受委托的机构根据超低排放改造情况开展评估监测，出具评估监测报告，评估企业有组织、无组织和清洁方式运输是否达到超低排放指标要求，并给出明确的评估结论。满足以下三项条件的，认为该水泥企业全面达到超低排放；满足其中某项条件的，认为该项达到超低排放，其中有组织排放和无组织排放需同步开展评估监测；《意见》中未作规定的，应满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915—2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485—2013）等国家及地方标准要求。对达不到超低排放要求的环节，提出具体改进建议，企业针对具体环节制定整改方案和时间计划，整改完成后再次开展相应环节的评估监测。

（一）有组织排放

1. 手工监测数据。《意见》“有组织排放指标限值”表中规定

的污染源污染物手工监测数据满足超低排放浓度限值要求。

2. 在线监测数据。按照规定开展 CEMS 日常运行质量保证工作，经现场比对，CEMS 监测数据准确有效，且现场手工监测比对合格后，正常生产连续 30 天 CEMS 有效数据 95%以上时段小时均值满足《意见》中有组织排放控制指标限值要求。

3. 自行监测数据。企业完成超低排放改造并累计稳定运行一个月后，针对超低排放限值表中规定，但未开展现场手工监测的污染源及污染因子应至少开展一次自行监测，监测结果满足《意见》中有组织排放控制指标限值要求。超低排放限值表中未规定、但排污许可证载明的污染源及污染因子，最近一期的自行监测结果满足相应标准排放浓度限值要求。

4. DCS 运行数据。按《意见》要求采集相关生产设施、治理设施以及污染物排放数据，且 DCS 系统运行稳定，运行逻辑符合客观事实。

(二) 无组织排放

1. 无组织排放源清单完整，所有物料储存、物料输送、协同处置及生产工艺过程控制措施满足《意见》要求。

2. 无组织废气排放控制设施（抑尘、除尘、车辆高压冲洗装置等）运行正常。

3. 原燃料、产品储存点及输送落料点、生料制备区域、煤粉制备车间、熟料烧成区域、水泥制备区域、成品发运区域无可见粉尘外逸；氨水储罐区域无明显异味；厂区整洁无积尘。协同处置固体废物的企业，其固废贮存及预处理环节无组织废气处理措施

满足《意见》要求，无明显异味。

4. 无组织点位对应生产设施、控制措施以及监控设施信号接入全厂环境管控平台，运行逻辑符合客观事实。

(三) 清洁方式运输

进出企业的原燃料清洁方式运输比例和运输车辆排放阶段，产品运输车辆、厂内运输车辆、非道路移动机械排放阶段以及运输管理，均满足《意见》要求。采用中途更换车头、套牌等方式的评定为不符合《意见》要求。

- 附：
1. 有组织排放现场检查 and 监测技术要点
 2. 无组织排放评估技术要点
 3. 吨熟料氨水消耗量计算方法
 4. 清洁方式运输比例计算方法
 5. 车辆运输台账统计表

有组织排放现场检查 and 监测技术要点

一、排放口监测点位设置规范化要求

现场手工监测断面及 CEMS 安装点位应符合相关环境监测标准和技术规范以及排放标准的规定。

(一) 监测断面。监测断面应设置在规则的圆形、矩形排气筒/烟道上的垂直段或水平段，并避开拉筋等影响监测的内部构筑物。

圆形排气筒/烟道监测断面应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向 ≥ 4 倍烟道直径，以及距上述部件上游方向 ≥ 2 倍烟道直径处。对无法满足上述条件要求的，应尽可能选择流场均匀稳定的监测断面，避开涡流区，并采取相应措施保证监测断面废气分布相对均匀，断面无紊流。

自动监测系统安装位置应设置在手工监测断面上游 0.5m 内。

(二) 监测孔。在手工监测断面处设置手工监测孔，其内径应满足相关污染物和排气参数的监测需要，一般应 $\geq 80\text{mm}$ 。手工监测孔外沿距离排气筒/烟道或保温层外壁距离应 $\leq 50\text{mm}$ 。手工监测孔应符合排气筒/烟道的密封要求，封闭形式宜优先参照 HG/T 21533、HG/T 21534、HG/T 21535 设计为快开方式。采用盖板、管堵或管帽等封闭的，应在监测时容易打开。法兰、闸板阀等部件伸入排气筒/烟道部分应与其内壁平齐。

圆形垂直排气筒/烟道直径 $D \leq 1\text{m}$ 时，至少设置 1 个手工监测孔；

1m<D≤3.5m 时，至少设置相互垂直的 2 个手工监测孔；D>3.5m 时，至少设置相互垂直的 4 个手工监测孔。圆形水平排气筒/烟道直径 D≤3.5m 时，至少在侧面水平位置设置 1 个手工监测孔；D>3.5m 时，至少在两侧水平对称的位置设置 2 个手工监测孔。监测孔应设在直径线上。

竖直矩形排气筒/烟道，长（L）或宽（W）≤3.5m 时，至少在长边一侧开 1 排水平监测孔；L 或 W 均>3.5m 时，至少在长边两侧各对开 1 排水平监测孔。水平矩形排气筒/烟道，W≤3.5m 时，至少在单侧开设 1 排竖直监测孔；W>3.5m 时，至少在烟道两侧各开设 1 排竖直监测孔。监测孔设置应满足监测布点要求，相邻两个监测孔之间的距离≤1m，两侧的监测孔距离烟道内壁≤0.5m。

（三）工作平台。监测断面距离坠落高度基准面 2m 以上时，应配套建设永久、安全、便于采样和测试的工作平台。工作平台宜设置在监测孔的正下方 1.2m~1.3m 处。工作平台长度应≥2m。对于监测断面直径（圆形）或者在监测孔方向的长度（矩形）>1m 的，工作平台宽度应≥2m；≤1m 的，工作平台宽度应≥1.5m。单层工作平台及通道上方竖直方向净高应≥2m，需设置多层工作平台的，每层净高应≥1.9m。

距离坠落高度基准面 1.2m 以上的工作平台及通道的所有敞开边缘应设置不低于 1.2m 的防护栏杆，其中工作平台的防护栏杆应带不低于 100mm 的踢脚板。

主要排放口工作平台的工作区域内应设置 220V 防水低压配电箱，内设漏电保护器、三相接地线、不少于 2 个 10A 插座。其他排

放口可参照主要排放口设置，或工作平台 50m 内配备永久电源和不少于 2 个电缆卷盘，长度不少于 50m。

安装自动监测的主要排放口应安装视频监控，监控范围包含工作平台的所有采样探头、监测孔等，宜选用高速球形网络摄像机。视频图像分辨率不低于 1280×720 ，帧率 ≥ 15 帧/秒，图像信息延迟时间 $\leq 600\text{ms}$ ，具备动态捕捉、逆光补偿、日夜模式、断网重连功能，能够对手工监测和自动监测系统运维活动实施有效监控。支持远程查看实时视频和录像，录像保存时限不少于 1 年。

工作平台与坠落高度基准面之间距离超过 0.5m 且不足 2m 时，应设置固定式钢梯到达工作平台。工作平台与坠落高度基准面之间距离不小于 2m 时，应安装钢斜梯、转梯、Z 字梯或升降梯到达监测平台，不得仅设置钢直梯。梯架无障碍宽度应不小于 0.8m，倾角应不超过 38° 。

（四）排污口管理。 排污口的立标、建档和管理应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ 1297—2023）等。地方生态环境部门针对排污口规范化整治有进一步要求的，按照地方生态环境部门要求执行。

二、有组织排放监测

（一）监测机构要求

监测机构应取得检验检测机构资质认定证书，监测人员应具备监测相关污染物的能力。人员数量和监测仪器设备应满足所有测试工作同步开展需要，确保监测结果准确有效。

(二) 监测依据

1. 《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373—2007）；
2. 《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397—2007）；
3. 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662—2013）；
4. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）；
5. 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848—2017）；
6. 《污染源自动监控设施现场监督检查技术指南》（环办〔2012〕57号）；
7. 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75—2017）；
8. 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 76—2017）。

(三) 监测内容及频次

1. 监测点位和因子。主要监测《意见》中规定的污染源污染物浓度，以及烟气参数（烟气温度、湿度、流速、流量、压力等）。其中，水泥窑及窑尾余热利用系统排气、采用独立热源的烘干设备排气应同时对排气中含氧量进行监测。安装 CEMS 的有组织排放源全部开展手工监测，石灰石破碎、原料输送转运、燃料输送转运、煤粉制备、水泥粉磨配料、生料库顶、熟料库顶、熟料库底、水泥库顶、水泥包装及水泥发运等环节各选取至少一个有代表性的污染源点位开展现场手工监测。

2. 监测时间和频次。水泥窑及窑尾余热利用系统、水泥窑窑头（冷却机）排放口手工监测不少于 2 天。其他排放口手工监测不少于 1 天。监测期间，企业在线监测设施不得进行计划外的调试，同时开展 CEMS 现场比对。二氧化硫、氮氧化物和氨每天至少连续采样监测 1 小时，或等时间间隔采样获得具有代表性的污染物浓度小时均值，并保证至少有 9 个实际样品；颗粒物至少采集 3 个实际样品。《固定污染源废气 氨自动监测技术规范》发布前，应开展氨的手工监测，监测频次同其他排放口。

3. 监测工况及现场监测记录。现场监测应在生产工况稳定下进行（监测时段内生产负荷 $\geq 90\%$ ），监测期间工况安排见表 1—1。监测同时记录各主要生产工序产品产量、采用各原燃料数量等基本信息，主要原燃料含硫率、低氮燃烧、分级燃烧等源头减排技术采用情况，水泥窑系统废气等主要污染源脱硫、脱硝、除尘污染控制措施运行情况。同步记录原煤的硫分、挥发分、灰分、低位发热量等煤质参数。

表1—1 监测期间生产工况负荷要求

序号	企业类型	工况负荷
1	水泥制造企业（无协同处置工序的）	$\geq 90\%$
2	水泥制造企业（含协同处置工序的）	$\geq 90\%$ （水泥窑生产负荷达到90%及以上，且掺烧固体废物量达到前三个月日平均投加量的90%以上）

（四）监测分析方法

废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨及烟气参数的监

测分析方法见表1—2。本文件发布实施后，有新发布的监测分析方法标准，其方法适用范围相同的，也适用于本文件对应污染物的测定。监测数据的处理计算按照 HJ 75—2017、GB/T 16157—1996 相关要求执行。

表1—2 监测分析方法

序号	监测项目	方法标准名称	方法标准编号
1	SO ₂	固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629—2011
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1131—2020
		固定污染源废气 气态污染物 (SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂) 的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240—2021
2	NO _x	固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692—2014
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法	HJ 1132—2020
		固定污染源废气 气态污染物 (SO ₂ 、NO、NO ₂ 、CO、CO ₂) 的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1240—2021
3	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
	可凝结颗粒物 (CPM)	Dry Impinger Method for Determining Condensable Particulate Emissions from Stationary Sources	EPA Method 202
4	氨	固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法	HJ 1330—2023
5	温度	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 5.1 排气温度的测定
6	湿度	湿度测量方法	GB/T 11605—2005 电阻电容法
		固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 5.2 排气中水分含量的测定
7	O ₂	空气和废气监测分析方法 (第四版增补版)	第五篇第二章 电化学法测定氧
		固定源废气监测技术规范	HJ/T 397—2007 6.3.3 电化学法

序号	监测项目	方法标准名称	方法标准编号
8	流速	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 7. 排气流速、流量的测定
9	压力	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	GB/T 16157—1996 7.5.2 测量排气的静压

注：《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 β 射线法》《固定污染源废气 氨的测定 便携式激光吸收光谱法》《固定污染源废气 氨的测定 紫外差分吸收光谱法》《固定污染源废气 氨自动监测技术规范》发布后从其规定。

（五）监测结果评价

根据手工监测、CEMS 安装运维情况、CEMS 监测结果及自行监测数据，对照《意见》中有组织排放指标限值和国家、地方排放标准等，进行达标分析，评价企业有组织排放是否满足水泥超低排放限值要求。

（六）监测质量保证与控制

1. 监测技术人员应经过培训考核后上岗。现场测试中所用的仪器设备均应经过检定合格或校准满足使用要求，并在有效期内。
2. 监测工作应在稳定生产状况下进行，监测期间由专人负责监督工况，并记录监测期间的工况负荷、治理设施（包括除尘、脱硝、脱硫等）的核心参数运行情况等。
3. 质量保证和质量控制措施严格按照相关标准和规范执行。

（七）监测报告编制

基于企业生产设施超低排放改造情况及现场监测和检查结果，编制监测报告。

三、CEMS 现场检查及质控数据检查

（一）检查目的

检查排放口 CEMS 运行和质控是否符合技术规范中的要求,能否稳定、客观反映污染源排放状况。

(二) 检查程序

企业完成超低排放改造,可自行或委托有资质的监测机构开展检查工作。检查程序分为资料准备、资料审核、现场检查三个步骤:

1. 资料准备。企业正常生产工况条件下排放口 CEMS 完成验收联网后,递交相关资料和数据。

2. 资料审核。监测机构审阅相关资料和数据,审核通过后安排现场检查。

3. 现场检查。现场检查应对照 HJ 75—2017、HJ 76—2017 对排放口 CEMS 的质控措施要求、安装点位以及日常运行管理情况和相关记录进行检查,并同时开展 CEMS 比对监测。

(三) 质控要求

1. CEMS 性能应符合 HJ 76—2017 的要求,具备适用性检测合格报告,安装时间应在检测报告有效期内。

2. CEMS 安装应符合 HJ 75—2017 要求,减少采样和预处理过程中的样品损失。

3. CEMS 安装完成后应按照 HJ 75—2017 要求及时开展调试和验收,并按照调试验收结果和相关管理要求设置相关参数,包括烟尘仪的斜率、截距,速度场系数,基准含氧量等。

4. 建立《CEMS 运行质控手册》,确保 CEMS 稳定运行。

(四) 排放口 CEMS 现场检查与质控数据检查

1. 现场检查包括 CEMS 运行质控记录、系统布局、布管布线、系

统机柜、分析仪表、数据记录等。

2. 质控数据检查包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和氨的零点漂移、量程漂移、响应时间、示值误差等检测项目的质控数据。

3. CEMS 监测数据与手工监测结果进行比对。

(五) 质量控制与质量保证

1. 质量控制和质量保证按照 HJ/T 373—2007、HJ/T 397—2007 和 HJ 75—2017 相关规定执行。

2. 应使用有证标准物质或其他有效方式确保监测结果的可靠性、溯源性，标准物质应按要求妥善保存，不得使用超过有效期的标准物质。

3. 严格做好 CEMS 运行质控记录、现场检查记录和现场测试记录。

无组织排放评估技术要点

一、物料储存无组织排放控制措施评估

（一）物料储存设施封（密）闭性评估

核查企业物料储存设施数量、参数、储存方式、储存物料种类等。

逐一核查企业块状物料储存料场名称、存储物料、封闭形式、装卸料形式、出入口数量。

逐一核查企业粉状物料密闭储存形式，以及周边环境。

逐一核查企业协同处置固体废物种类、贮存设施名称、贮存形式。

（二）无组织排放控制设施配备情况评估

逐一核查储存设施抑尘、除尘等治理设施，及监测监控设施配置情况，包括数量、参数、启动方式等，评估治理措施的有效性。

（三）无组织排放控制设施运行情况及有效性评估

逐一评估料场周边道路表面、植物覆尘情况等，查看全厂环境管控平台中料场出入口的高清视频录像，评估周边环境质量。

调取环境管控平台中各料场评估期内一个月的运行历史数据，通过生产作业情况和治理设施运行曲线，评估料场内抑尘、除尘等治理设施运行情况，包括污染行为发生情况、设备启停次数、时间、治理设施与生产设备同步运行情况。查看治理设施运行历史曲线、

料场内装卸料作业曲线或料场外高清视频录像及周边环境状况。

二、物料输送无组织排放控制措施评估

(一) 无组织排放控制设施配备情况评估

逐一核查散状原燃料及产品无组织排放源点位及数量，卸车、上料、配料、输送等环节密闭或封闭方式及收尘情况等，结合收尘系统分布图，评估其符合性。对未配套治理设施或采用抑尘措施、单体除尘设施的点位进行重点说明。

(二) 无组织排放控制设施运行情况及有效性评估

调取全厂环境管控平台中物料输送环节一个月的历史数据，针对采用抑尘、除尘措施的产尘点，逐一分析生产作业信号、治理设施运行信号，评估其同步运行和正常运行情况。对照无组织排放源清单，结合除尘系统配置情况、物料类型、产尘点封闭情况，抽查正常生产状态下产尘点集气罩控制风速，评估无组织收集治理有效性。

现场核查转运站、皮带通廊等外部表面积尘情况，以及落料点周边、皮带通廊内部积料、积灰情况。查看全厂环境管控平台中评估期内产品装卸、发运等环节视频监控录像，评估可见烟粉尘外逸情况。

三、生产工艺过程无组织排放控制措施评估

(一) 无组织排放控制设施配备情况评估

逐一核查各生产设施封（密）闭情况及集气罩、除尘设施设置情况，评估其符合性。针对采用抑尘措施的产尘点，应说明未采用收尘措施的原因及必要性，评估抑尘措施的符合性。

氨水或液氨采用专用罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测设施。

（二）无组织排放控制设施运行情况及有效性评估

调取评估期内生产工艺环节一个月的历史数据，逐一分析相关除尘系统的电流、压差等数据是否符合设计要求，评估运行情况。

调取全厂环境管控平台中生产工艺环节一个月的历史数据，逐一分析相关除尘系统的电流、压差等参数，及抑尘系统的电流、流量等参数是否符合设计要求，评估其同步运行和正常运行情况。对照无组织排放源清单，结合除尘系统配置情况、物料类型、产尘点封闭情况，抽查正常生产状态下产尘点集气罩控制风速，评估无组织收集治理有效性。

现场核查，破碎、筛分等生产工艺环节周边积灰情况，评估生产工艺环节可见烟粉尘外逸情况。

四、其他环节无组织排放控制措施评估

逐一评估企业厂区出口或汽车运输料场出口处洗车台配置情况及符合性，包括洗车台位置、洗车台参数、现场情况等。结合进出口高清视频监控，对是否存在车辆未清洗情况、车辆清洗效果进行评估。

水泥企业超低排放无组织排放现场核查记录表（示例）

（一）物料储存环节无组织排放源						
物料种类	无组织排放控制措施	企业实际情况	配套措施是否满足要求	现场治理效果是否满足无明显可见烟粉尘外逸要求	监控设施是否满足要求	备注
粉状物料（生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等）	生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等粉状物料应采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片
块状物料（石灰石、页岩、泥岩、煤矸石、原煤、熟料等）	石灰石、页岩、泥岩、煤矸石、原煤等原燃料在封闭式料棚内存放。熟料封闭储存。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片
协同处置的固体废物	协同处置固体废物的，贮存设施采用封闭措施，有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气导入水泥窑高温区焚烧处理，或通过其他措施处理达标后排放。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片
料棚（不含熟料、原煤）	产尘点安装抑尘设施，车辆行驶区域及出入口地面硬化并安装自动门。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片

(二) 物料输送环节无组织排放源						
产污环节	无组织排放控制措施	企业实际情况	配套措施是否满足要求	现场治理效果是否满足无可见烟粉尘外逸要求	监控设施是否满足要求	备注
粉状物料输送（生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等）和块状物料输送（石灰石、页岩、泥岩、煤矸石、原煤、熟料等）	散状原燃料及产品卸车、上料、配料、输送密闭或封闭作业。运输皮带采用皮带通廊等方式封闭，各转载、下料口等产尘点正常生产时保证无可见烟粉尘外逸与撒料。库顶配备袋式除尘器。除尘灰采用负压、罐车等密闭方式运输。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片
(三) 生产工艺过程无组织排放源						
产污环节	无组织排放控制措施	企业实际情况	配套措施是否满足要求	现场治理效果是否满足无可见烟粉尘外逸要求	监控设施是否满足要求	备注
熟料烧成，生料、煤、水泥粉磨等	石灰石、煤、混合材等物料厂内破碎时，在破碎机进料口设置集气罩或封闭，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处密闭，卸料口和除尘器出灰口安装锁风装置。窑系统保持微负压，定期检查。熟料冷却机卸料口设置集气罩，配备除尘设施。氨水或液氨采用专用罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测设施。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片

(四) 其他						
产污环节	无组织排放控制措施	企业实际情况	配套措施是否满足要求	现场治理效果是否满足无可见烟粉尘外逸要求	监控设施是否满足要求	备注
厂区道路	厂区道路应全部硬化，及时清扫、定期洒水。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片
厂区出口和料场出口	企业厂区出口或汽车运输料场出口处（料场口与厂区出口距离在100米以内的可合并安装1处洗车台）配备高压清洗装置，对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗。	措施配套情况和治理效果情况	是/否	是/否	是/否	附照片

附 3

吨熟料氨水消耗量计算方法

1. 对于采用氨水或液氨作为脱硝剂的企业，吨熟料氨水消耗量（基于 20%的氨水浓度折算）按公式（1）进行计算：

$$N = \frac{a \times m}{20\% \times M} \quad (1)$$

式中， N 为吨熟料氨水消耗量，千克/吨熟料； m 为评估期内近三个月（正常生产天数比例不低于 70%，下同）氨水的消耗量，千克； a 为氨水的浓度（液氨的浓度为 100%），%； M 为评估期内近三个月熟料实际产量，吨。

2. 对于采用尿素作为脱硝剂的企业，吨熟料氨水消耗量（基于 20%的氨水浓度折算）按公式（2）进行计算：

$$N = \frac{34m}{20\% \times 60M} \quad (2)$$

式中， N 为吨熟料氨水消耗量，千克/吨熟料； m 为评估期内近三个月尿素的消耗量，千克； M 为评估期内近三个月熟料实际产量，吨。

3. 对于采用其他脱硝剂的企业，应提供脱硝剂组分和含量的证明材料，吨熟料氨水消耗量（基于 20%的氨水浓度折算）按公式（3）进行计算：

$$N = \frac{b \times m}{20\% \times M} \quad (3)$$

式中， N 为吨熟料氨水消耗量，千克/吨熟料； m 为评估期内近三个月脱硝剂的消耗量，千克； b 为脱硝剂中氨的含量，%； M 为评估期内近三个月熟料实际产量，吨。

附 4

清洁方式运输比例计算方法

$$\eta = \frac{A}{B} \times 100\%$$

式中， η 为企业超低排放清洁运输比例，%； A 为评估期内进出企业的原燃料采用清洁运输方式（铁路、水路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等）的运输量，万吨； B 为评估期内进出企业的原燃料运输量，万吨。

原燃料包括：燃料煤；水泥熟料生产涉及的石灰质原料（石灰石、白垩、大理石、石灰质泥岩、电石渣、磷石膏、白泥等）、铁质校正原料、硅质校正原料、铝质校正原料等；水泥粉磨生产涉及的熟料、缓凝剂（天然石膏、磷石膏、脱硫石膏等）、混合材（粉煤灰、矿渣、石灰石）等；水泥窑协同处置固体废物涉及的危险废物、废轮胎、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥等。

附 5

车辆运输台账统计表

车辆进出厂历史记录电子台账

序号	出入口编号	道闸编号	抬杆方式	进厂时间	出厂时间	车辆类型	车牌颜色	车牌号	注册登记日期	车辆识别代码(VIN)	车辆品牌型号	发动机号码	燃料类型	排放阶段	使用性质	联网状态	进厂运输货物名称	进厂运输货物重量(净重、毛重、皮重)	出厂运输货物名称	出厂运输货物重量(净重、毛重、皮重)	车队名称	进厂照片	出厂照片	随车清单	行驶证	手动抬杆照片

注：当抬杆方式为手动时，应自动记录门岗情况照片。

进出厂运输车辆台账（基本信息表）

序号	车牌号码 ^{1/} 登记号码	车辆识别代 码（VIN）	生产 日期	车牌 颜色	注册 登记 日期 ¹	车辆品 牌型号	发动机 号码	燃料 类型	排放 阶段	联网 状态	随车 清单	行驶证	车辆所有人 （单位）

厂内运输车辆台账（基本信息表）

序号	车牌号码 ^{1/} 登记号码	车辆识别代 码（VIN）	生产 日期	车牌 颜色	注册 登记 日期 ¹	车辆品 牌型号	发动机 号码	燃料 类型	排放 阶段	联网 状态	随车 清单	行驶证	车辆所有人 （单位）

注：1 指可选项，若已在公安交管上牌请填写。

非道路移动机械电子台账（基本信息表）

序号	环保 登记 编码	机械 生产 日期	排放 阶段	燃料 类型	机械 种类	机械环保代码	机械 型号	发动机 型号	发动 机生 产厂	发动 机编 号	整车（机） 铭牌照片	发动机铭 牌照片	机械环 保标签 照片	所属人 （单位）