

江苏省徐州市电力行业协会粉煤灰综合利用烧结制空心砖  
技术指南

**T/SHLH XZFR 001—2023**

粉煤灰综合利用烧结制空心砖技术指南

**T/SHLH XZFR 001 —2023**

江苏省徐州市电力行业协会

## 说 明

1. 本《指南》根据《中华人民共和国标准化法》及国家标准化管理委员会制定的《团体标准管理规定》，经申报全国团体标准管理机构备案、审核、批准。

2. 本《指南》部分内容涉及粉煤灰综合利用烧结制空心砖的处置设施技术、隧道窑运行操作技术、污染物排放控制及监测的要求。请注意本文件的某些内容可能涉及专利内容。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

3. 根据《中华人民共和国标准化法》及国家标准化管理委员会制定的《团体标准管理规定》，“鼓励各部门、各地方在产业政策制定、行政管理、政府采购、社会管理、检测检验、认证认可、招投标等过程中应用团体标准”。

4. 本《指南》的版权受法律保护，未经版权所有者书面许可，任何人不得以任何方式复制抄袭本《指南》的任何内容，违者须承担法律责任。

## 前 言

人类的生产和生活必定消耗大量资源，会产生各种废弃物，包括固体废弃物。我国是人口大国，必然也是固体废物产生大国。固体废物是放错位置的资源，资源的循环利用水平，是社会进步程度的重要标志之一。党的十九大报告指出，要“建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。

中国是世界煤炭资源大国，也是世界最大的煤炭产出国和消费国。一般煤粉炉燃煤机组每万千瓦的装机容量产生约 0.66 万 t 粉煤灰，而循环流化床燃煤机组每万千瓦产生约 0.39 万 t 粉煤灰。近年来我国粉煤灰年产量维持在 6 亿 t 以上，2021 年达到 7.9 亿 t。粉煤灰作为燃煤后产出的主要固体废弃物因长期堆积占用了大量的土地资源，且粉煤灰中的有害元素经雨水冲刷会对周围水资源和土壤环境造成严重的影响，其扬尘也会对大气造成严重污染。

空心砖是一种中空结构的建筑材料，广泛应用于建筑行业中。由于其独特的设计和特性，空心砖在市场上具有重要的地位和广泛的用途。在中国拥有大量的砖窑，年产量为一万亿块标准砖，这些砖窑在进行部分改造之后对粉煤灰进行处理不失为一种好的选择。指南编制组经深入总结经验，广泛调查研究，参考有关国家标准与地方标准，并在反复征求意见的基础上，制定本指南。

本规程主要内容包括：总则、术语、处置设施技术要求、粉煤灰的接收与准入、隧道窑运行操作技术要求、污染物排放要求、烧结砖产品环境安全性评价、附录；

本规程由江苏省徐州市电力协会负责管理，由肖昕负责具体内容的解释。

主编单位：中国矿业大学；

参编单位：

主要起草人：肖昕 李俊池 刘庆峰 易小兰

主要审查人：

# 目 录

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 粉煤灰的接收与准入.....	3
3.1 一般规定.....	3
3.2 粉煤灰运输管理.....	4
3.3 接收标准.....	4
3.4 准入评估.....	4
3.5 接收与分析.....	5
4 隧道窑设计及运行技术.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 隧道窑设计技术要求.....	6
4.3 隧道窑运行操作技术要求.....	7
5 粉煤灰制空心砖入窑.....	9
5.1 一般规定.....	9
5.2 砖胚入窑标准.....	9
6 污染物排放要求.....	11
6.1 烟气排放.....	11
6.2 废水排放.....	11
6.3 固废排放.....	11
6.4 噪声排放.....	11
6.5 监测要求.....	11
7 烧结空心砖产品环境安全性评价.....	12
7.1 产品质量.....	12
7.2 监测频次.....	12
附录 A.....	13
粉煤灰资源化利用转运表单.....	13
附录 B.....	14
粉煤灰重金属含量测定表.....	14
本规程用词说明.....	15
本规程遵循参照《标准》名录.....	15

# 1 总则

1.1 为了推动美丽中国的建设与发展，早日实现“双碳”达标，最终实现零排放零耗能的目标；全面开展固体废物的资源化利用；规范粉煤灰综合利用烧结制空心砖的设计、运行及维护；特制定《粉煤灰综合利用烧结制空心砖技术指南》，下称《指南》；

1.2 本《指南》适用于新建、改建砖厂实现粉煤灰资源化利用的设计及运维；

1.3 本《指南》可为各专业技术人员在砖厂工程设计中提供参考或应用；

1.4 本《指南》可作为粉煤灰综合利用烧结制空心砖砖厂所需设备生产制作厂家及安装施工的技术指导或参考依据；

1.5 所有粉煤灰综合利用烧结制空心砖的砖厂均应按照建筑工程审批程序纳入整体工程的设计、审查、施工和验收；除应符合本规程要求外，尚应符合国家和地方现行有关规程、规范、标准的规定。

## 2 术语

2.1 粉煤灰 (fly ash) — 电厂煤粉炉烟道气体中收集的粉末；

注：粉煤灰不包括以下情形：（1）和煤一起煅烧城市垃圾或其他废弃物时；（2）在焚烧炉中煅烧工业或城市垃圾时；（3）循环流化床锅炉燃烧收集的粉末。

2.2 粉煤灰预处理 (fly ash pre-treatment) — 通过物理和化学处理，对粉煤灰中的重金属、有机物等进行一定程度的去除，或者抑制其浸出性，使预处理后的粉煤灰可以满足后续烧结制空心砖的要求；

2.3 粉煤灰高温烧结 (fly ash high temperature sintering) — 粉煤灰可与煤矸石等其他一般工业固体废物混合，通过不低于 900℃ 高温处理部分熔融，形成致密固体的处置过程；

2.4 烧结空心砖 (fly ash baked brick) — 以粉煤灰为部分原料，可掺杂煤矸石、粉煤灰渣、粘土等，经成型和高温焙烧制得用于砌筑墙体的砖；

2.5 粉煤灰资源化 (resource utilization of fly ash) — 通过高温烧结，熔融的过程，使粉煤灰或其预处理产物中的重金属固定稳定化、有机物脱除，二噁英分解并作为替代原料再利用的过程。

### 3 粉煤灰的接收与准入

#### 3.1 一般规定

3.1.1 产生、运输、利用、处置粉煤灰的单位和个人，应当采取措施，防止或者减少粉煤灰对环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任；收集、贮存粉煤灰的单位和个人应采取相关措施符合 GB 18599-2020 相关规定；

3.1.2 建设产生、贮存、利用、处置粉煤灰的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定；

3.1.3 收集、贮存、运输、利用、处置粉煤灰的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；

3.1.4 产生、收集、贮存、运输、利用、处置粉煤灰的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒粉煤灰；

3.1.5 转移粉煤灰出省、自治区、直辖市行政区域贮存、处置的，应当向粉煤灰移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门提出申请。移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门应当及时取得接受地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该粉煤灰出省、自治区、直辖市行政区域。未经批准的，不得转移。同时相关登记应采取网上填报方式，排污单位应在全国排污许可证管理信息平台（<http://permit.mee.gov.cn/permitExt>）上填报排污登记表后，自动即时生成登记编号和回执，排污单位可以自行打印留存；

3.1.6 转移粉煤灰出省、自治区、直辖市行政区域利用的，应当报粉煤灰移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门备案。移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门应当将备案信息通报接受地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门；

3.1.7 产生、收集、贮存、运输、利用、处置粉煤灰的单位，应当依法及时公开粉煤灰污染环境防治信息，主动接受社会监督；

3.1.8 产生工业粉煤灰的单位应当建立健全工业粉煤灰产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业粉煤灰管理台账，如实记录产生工业粉煤灰的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业粉煤灰可追溯、可查询，并采取防治工业粉煤灰污染环境的措施。产生工业粉煤灰的单位应定期回访记录接收单位的实际处置利用情况；

3.1.9 产生工业粉煤灰的单位委托他人运输、利用、处置工业粉煤灰的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；

3.1.10 受托方运输、利用、处置工业粉煤灰，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业粉煤灰的单位。

## 3.2 粉煤灰运输管理

3.2.1 制定粉煤灰转运方案，将粉煤灰运输时间、方式、线路和粉煤灰数量、去向和最终处置措施等提前报给接受地生态环境主管部门；

3.2.2 市区内转运，应委托具有建筑垃圾运输许可证的单位。跨地市/县区运输，应委托具有合法运输经营许可的单位。运输中应使用密闭式罐车，防止运输途中粉煤灰的泄露和遗散；

3.2.3 粉煤灰产生单位应建立转运台账，记录其清运与运输日期、方量等信息。粉煤灰产生单位、运输单位和接收单位应填写粉煤灰转运联单；

3.2.4 粉煤灰产生单位、运输单位和接收单位建议采取生命周期的数字化管理模式。

## 3.3 接收标准

3.3.1 接收粉煤灰应满足如下要求：

- a) 不应混入建筑垃圾、生活垃圾。
- b) 不应混入放射性废物。
- c) 不应混入爆炸性及反应性废物。
- d) 不应混入未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品。
- e) 不应混入含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关。

3.3.2 接收粉煤灰理化性质应满足如下要求：

- a) 细度（45um 方孔筛筛余）/%<30.0
- b) 烧失量/% < 8.0
- c) 含水量/% < 1.0
- d) 游离氧化钙（f-CaO）质量分数/%<1.0
- e) 二氧化硅（SiO<sub>2</sub>）、三氧化二铝（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）和三氧化二铁（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）总质量分数/%>70.0
- f) 密度/（g/cm<sup>3</sup>）<2.6
- g) 三氧化硫（SO<sub>3</sub>）质量分数/%<3.0

## 3.4 准入评估

3.4.1 粉煤灰制砖企业只能接收在粉煤灰资源利用方案中明确可以使用隧道窑制砖资源化利用的粉煤灰。在签订处置合同前，粉煤灰产生方应提供有资质的第三方检测报告以明确粉煤灰的特性；

3.4.2 样品采集完成后，应确保运输、贮存和处置全过程安全。粉煤灰特性经双

方确认后在处置合同中注明：“取样频率和取样方须符合相关规范”；

3.4.3 在完成样品分析测试后，根据下列要求对粉煤灰是否可以进厂处置进行判断：

(1) 粉煤灰制空心砖企业具有处置粉煤灰的能力并在环评文件中明确可以接收利用粉煤灰，并依法取得排污许可证及环保验收等手续。

(2) 粉煤灰制空心砖企业在对粉煤灰处置过程中取得环境风险评估及环境应急预案评审备案手续。

3.4.4 对入厂前的粉煤灰进行采集分析。样品经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查。备份样品应该保存到停止处置该种粉煤灰之后。如果在保存期间备份样品的特性发生变化，应及时更换备份样品，保证备份样品特性与所处置粉煤灰特性一致。

### **3.5 接收与分析**

3.5.1 接受方应对粉煤灰进行鉴别与分析，确认粉煤灰与合同标注的粉煤灰类别一致，方可接收粉煤灰。鉴别与分析内容参照附录 B；

3.5.2 若拟入厂粉煤灰与处置方案或合同标注的特性不一致，或者粉煤灰包装发生破损或泄漏，应立即与粉煤灰产生单位、运输单位和运输责任人联系，共同进行现场判断。必要时应及时向当地生态环境主管部门报告；

3.5.3 若粉煤灰经过鉴别与分析后，接受方确认无法处置该批次粉煤灰，应立即向当地生态环境主管部门报告，并退回到粉煤灰产生单位，或按国家相关规定处理。

## 4 隧道窑设计及运行技术

### 4.1 一般规定

4.1.1 拟建粉煤灰资源化综合利用烧结制空心砖厂必须按规定在当地政府有关部门备案；向规划、环保、国土、建设等部门办理相关建设手续；

4.1.2 砖瓦工厂厂址应靠近原料矿山或主要原料储藏、堆存或排放地，宜靠近交通线路、水源和电源。厂址选择应对建设规模、原料和燃料来源、产品流向、交通运输、供电、供水、企业协作条件、场地现有设施、环境保护、文物古迹保护、人文、社会、施工条件等因素进行综合技术经济比较后确定；

4.1.3 厂址选择应满足工业布局和土地利用总体规划的要求；

4.1.4 厂址选择应合理利用土地和切实保护耕地；

4.1.5 厂址应满足工程建设需要的工程地质和水文地质条件，并应避开有用矿藏；

4.1.6 厂址应位于城镇主导风向上风向，不应选在窝风地段；

4.1.7 烧结砖瓦工厂防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。场地标高不宜低于防洪标准的洪水位加 0.5m。若低于上述标高时，厂区应有可靠的防洪设施，并在初期工程中一次建成。当厂址位于山区时，应设计防洪、排洪的设施；

4.1.8 烧结砖瓦工厂抗震标准应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 的有关规定；

4.1.9 砖瓦工业隧道窑总体布置应合理，工艺顺畅，管理、维护、使用方便，节约用地。隧道窑宜放置于防风、防雨有围护的车间内，应建立防洪、防涝设施；

4.1.10 隧道窑设计应满足生产线产品性能要求；

4.1.11 隧道窑设计应满足 GB 29620 及其它节能、环保相关标准要求。窑炉设计时应优先选择清洁能源如电、天然气、液化气、煤气等燃料，提高燃料利用率，减少含氮化合物的排放，减少环境污染；

4.1.12 窑炉设计选用的节能燃烧器应符合下列要求：

- a) 燃烧效率高于 90%；
- b) 燃烧器喷射速度高，并可在窑内形成热气流的搅动，以提高热利用率；
- c) 燃烧充分，不结焦，燃烧产物中污染物少。

4.1.13 窑炉设计时，应充分考虑余热利用。建议将高温烟气经换热器换热给助燃风，或将高温余热气体直接送至成型干燥车间，或车间取暖；

4.1.14 应选用热导率低的耐火材料，以加大砌体总热阻，减少散热，降低窑体外表面温度。

### 4.2 隧道窑设计技术要求

4.2.1 满足以下条件的隧道窑可用于高温烧结处置粉煤灰制空心砖：

- a) 窑型为预热干燥、高温烧结一体的隧道窑；
- b) 粉煤灰隧道窑生产线年产量不低于 6000 万块/年；
- c) 粉煤灰的存储、输送、预处理、投加、成型等应进行全流程封闭处理。

#### 4.2.2 隧道窑应具备以下功能：

- a) 配备在线监测设备，包含  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、粉尘浓度在线监测设备，连续监测装置满足 HJ/76 的要求；
- b) 配备烟气净化系统和报警系统。窑尾尾气净化系统包括除尘、脱硫、脱硝等设施；
- c) 窑炉系统应同步设计余热利用系统，余热的回收利用应符合窑炉的热工制度，应保障砖瓦焙烧曲线。

#### 4.2.3 隧道窑选址应满足以下条件：

- a) 符合城市总体发展规划、城市工业发展规划要求；
- b) 所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外；
- c) 居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离由项目环境影响评价确定；
- d) 隧道窑炉基础地耐力应大于 15MPa。

### 4.3 隧道窑运行操作技术要求

4.3.1 制砖企业应设立管理机构，建立健全各项管理制度并设立专职人员负责粉煤灰处置及环境保护有关工作。所有岗位的人员均应进行有关隧道窑处置粉煤灰制空心砖相关知识及技能的培训；

4.3.2 生产处置厂区内一般废物的贮存设施应满足 GB 18599 的要求；

4.3.3 建议利用负压风机收集处理密闭贮存车间的无组织排放废气，或定时对密闭贮存车间进行喷淋；

4.3.4 在粉煤灰装卸、贮存、预处理、投加等各工序间，应根据粉煤灰特性和设施要求配备必要的输送设备；

4.3.5 粉煤灰的物流出入口以及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施；

4.3.6 输送设备所用材料应适应粉煤灰特性，确保不被腐蚀且不与粉煤灰发生任何反应；

4.3.7 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）和移动式输送设备应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散；

4.3.8 采用车辆在厂内运输粉煤灰时，应设置专用路线行驶，且粉煤灰运输车辆应定期清洗；

4.3.9 粉煤灰预处理：

- a) 预处理设施应具有配料、混合等功能，可根据需要配备筛分、分选、高速研磨等装置，操作区域的工作环境应满足 GBZ2 的要求；
- b) 密闭预处理车间内应设置通风换气装置，排出气体应集中收集处理；
- c) 预处理设施和输送设备所用材料应具有防腐性，且不与粉煤灰发生任何反应；
- d) 预处理设施应符合 GB 50016 等相关消防规范的要求。

#### 4.3.10 预处理后的粉煤灰应具备以下特性：

- a) 理化性质均匀，保证隧道窑运行工况的连续稳定；
- b) 满足输送、投加要求。

#### 4.3.11 原料投加

- a) 根据隧道窑特性和进料装置要求，通过机械传送装置输送投加预处理后的粉煤灰。投加时应保证隧道窑系统工况的稳定；
- b) 输送装置和投加口应采取密闭措施防止粉尘外逸；
- c) 自动计量、进料装置配备实时在线监控系统；
- d) 当烟气处理设施故障报警、工艺运行参数（温度、压力）偏离报警、烟气排放超标报警时自动停止投料；
- e) 陈化处理后的物料采用机械传送装置自动投料。

#### 4.3.12 运行技术要求

- a) 隧道窑应分为预热带，烧成带，冷却带。其中预热带占隧道窑总长度的 50%，烧成带占 15%，冷却带占 35%。预热带温度从 100℃ 均匀上升至 950℃ 进入烧成带，烧成带的温度在 950 到 1100℃，冷却带温度应将窑内温度迅速下降回 100℃，整个烧成时间应控制为 24h 到 30h；
- b) 隧道窑高温区温度升至 950℃ 且窑内无组织排放废气收集处理系统运行稳定后方可加入砖坯；
- c) 烧结砖在高温区停留时间不低于 18h；
- d) 当隧道窑出现故障或事故造成运行工况不正常（如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况），须立即停止投加粉煤灰，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。

## 5 粉煤灰制空心砖入窑

### 5.1 一般规定

5.1.1 原料的选择应遵循就地取材、因地制宜的原则，根据当地资源情况合理优化配置；

5.1.2 烧结砖瓦工厂的设计应根据原料质量、储量及原料工艺性能等因素确定产品方案和工艺方案；

5.1.3 烧结砖瓦的原料应由具有资质的实验室进行工艺性能试验，为工艺方案设计提供依据；

5.1.4 烧结砖瓦原料混合料的放射性核素限量指标应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定；

5.1.5 烧结砖瓦原料应测定矿物组成、物理性能和化学成分，综合分析判断原料制砖瓦的可行性、原料对产品的适宜性以及适宜的工艺；

5.1.6 烧结砖瓦原料可以选用 2 种或 2 种以上可行原料进行配比，也可采取工艺措施对原料性能进行优化；

5.1.7 烧结砖瓦工厂设计宜利用或掺配废弃物作为原料，应利用含热能工业废渣作为原料兼燃料，综合利用资源和能源；

5.1.8 废弃物的利用应满足产品方案和产品质量要求；

5.1.9 以粉煤灰为原料生产烧结砖时，应加入黏结剂。

### 5.2 砖胚入窑标准

5.2.1 入窑砖坯含水率应不高于 5%；

5.2.2 入窑砖坯应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属含量的最大投加量应满足表 1 的限值要求；

5.2.3 若入窑砖坯具有腐蚀性，应经过预处理降低其腐蚀性，确保不对设施造成腐蚀后方可入窑。

表 1 入窑砖胚中重金属最大允许投加量限值

重金属	单位	最大允许投加量
铊+镉+铅+15 <sub>x</sub> 砷 Tl+Cd+Pb+15 <sub>x</sub> As	mg/kg	230
铍+铬+10 <sub>x</sub> 锡+50 <sub>x</sub> 锑+铜+锰+镍+钒 Be+Cr+10 <sub>x</sub> Sn+50 <sub>x</sub> Sb+Cu+Mn+Ni+V		1150
总铬 (Cr)	mg/kg	315
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )		10a
锌 (Zn)		37760
锰 (Mn)		3350
镍 (Ni)		640
钼 (Mo)		310

砷 (As)		4260
镉 (Cd)		38
铅 (Pb)		1590
铜 (Cu)		7900
汞 (Hg)		4
a 记入窑砖胚中的总铬和六价铬		

全国团体标准信息平台

## 6 污染物排放要求

### 6.1 烟气排放

6.1.1 烟气处理系统应包括但不限于除尘、脱硫、脱硝等设施，同时应配备粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>在线监测设备，连续监测装置需满足 HJ/76 的要求，在线监测按照国家相关规定执行；

6.1.2 原料燃料破碎及制备成型过程中粉尘、排放废气中颗粒物、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>应符合 DB 32/3728 中的限值要求；

6.1.3 烟气中氯化氢、氟化氢、GB 30485 中规定的重金属类污染物和二噁英类污染物排放应符合 GB 16297 中的限值要求；

6.1.4 烟气中挥发性有机物和臭气的排放应符合 GB 16297 中的限值要求；

6.1.5 烟气中无组织排放氨、硫化氢排放应符合 GB 16297 中的限值要求；

6.1.6 粉煤灰仓库有组织排放的氨、硫化氢应符合 GB 16297 中的限值要求；

### 6.2 废水排放

6.2.1 生产过程中产生的工艺废水，包括车间场地和车辆清洗废水及处置过程中产生的其他废水，应收集后回用于制砖，不外排；

6.2.2 隧道窑废气处理设施用水循环使用，不外排；

6.2.3 生活污水经处理达到 GB 18918 中的限值后排放；

6.2.4 禁止将未经处理的废水以任何方式直接排放或随意倾倒；

### 6.3 固废排放

6.3.1 一般工业固废，如废砖坯、废砖、原料加工除尘灰、焙烧烟气除尘灰等，可回用于制砖或按固废管理要求处置；

6.3.2 因装卸、设备故障以及检修等原因造成撒落的粉煤灰应及时清扫回收后返回贮存或处理处置工艺环节。

### 6.4 噪声排放

6.4.1 粉煤灰处置设施的噪声控制应符合 GB 12348 的规定。

### 6.5 监测要求

6.5.1 监测因子与频次等应按 HJ-954 执行；

6.5.2 相关技术要求参照 GB 30845 执行；

6.5.3 制砖企业在首次开展粉煤灰制砖前，应按照 HJ/T 662 中的要求对隧道窑处置粉煤灰设施进行性能测试；

6.5.4 应定期对隧道窑处置粉煤灰设施进行性能测试，测试频率应不低于每五年一次。

## 7 烧结空心砖产品环境安全性评价

### 7.1 产品质量

7.1.1 隧道窑高温烧结处置粉煤灰生产的烧结空心砖质量和检测应满足 GB 13544、GB 13545 和 GB/T 5101 的要求；

7.1.2 隧道窑高温烧结处置粉煤灰生产的烧结空心砖中污染物的浸出应满足 GB 30760 中要求的可浸出重金属含量限值要求。

### 7.2 监测频次

7.2.1 当同批次粉煤灰首次进行粉煤灰制空心砖时，空心砖中重金属浸出浓度的监测频次应不低于每天 1 次；

7.2.2 连续 1 个月监测结果稳定且不超出规定限值，在粉煤灰来源及工艺参数稳定的前提下，频次可减为每周 1 次；

7.2.3 连续 6 个月监测结果稳定且不超出规定限值，在粉煤灰来源及工艺参数稳定的前提下，频次可减为每月 1 次。

## 附录 A

### 粉煤灰资源化利用转运表单

**表 A-1 粉煤灰转运方案表**

项目名称			
粉煤灰转运方案			
拟送日期			
粉煤灰产生责任人			
施工单位			
施工单位经办人		联系电话	
运输单位			
运输单位经办人		联系电话	
粉煤灰接收单位			
粉煤灰接收地址			
粉煤灰接收单位经办人		联系电话	
粉煤灰转运总方量			
审查意见			
审查意见			

**表 A-2 粉煤灰转运联单**

第一部分：粉煤灰产生单位填写			
产生单位			
粉煤灰起运地址			
转运数量			
产生单位经办人		联系电话	
第二部分：粉煤灰运输单位填写			
运输者须知：必须核对以上栏目事项，当与实际情况不符时可以拒绝接收			
粉煤灰运输单位			
车型		牌号	
道路运输证号		承运数量（吨）	
运抵日期			
运输单位经办人签字		联系电话	
第三部分：粉煤灰接收单位填写			
接收者须知：必须核对以上栏目事项，当与实际情况不符时可拒绝接收			
接收单位			
粉煤灰接收地址			
接收数量			
运抵日期			

接收单位经办人签字		联系电话	
-----------	--	------	--

注：1、按运输车次填写转运联单：联单跟随转运流程，由污染土壤产生单位、运输单位、接收单位依序填写在同一张表格上盖章、签字确认：  
2、联单一式三份，土壤产生单位、运输单位、接收单位各保留 1 份。

表 A-3 粉煤灰运输台账

项目名称										
粉煤灰产生单位										
运输单位										
接收单位										
序号	出场		进场		运输车牌号	转运数量(吨)	经办人			备注
	日期	时间	日期	时间			产生单位	运输单位	接收单位	

## 附录 B

粉煤灰重金属含量测定表

测试项目	测试结果	测试人	校核人	备注
Hg				
As				
Pb				
Cd				
Cr				
Cu				
Ni				
Zn				

## 本规程用词说明

1. “必须”：表示很严格，一定要这样做；
2. “应”：表示严格，一般情况就这样做；
3. “宜”：表示稍有选择，首选这样做；
4. “不得”：表示不允许，不能这样做；

## 本规程遵循参照《标准》名录

- GB/T 5101-2017 《烧结普通砖》
- GB/T 35057-2018 《煤矸石烧结砖隧道窑余热利用技术规范》
- GB/T 1596-2017 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》
- GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》
- GB 13544-2011 《烧结多孔砖和多孔砌块》
- GB/T 13545-2014 《烧结空心砖和空心砌块》
- GB 14554-2018 《恶臭污染物排放标准》
- GB/T 18920-2020 《城市污水再生利用城市杂用水水质》
- GB 30485-2013 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》
- GB 50201-2014 《防洪标准》
- GB 30760-2014 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》
- GB 50016-2014 《建筑设计防火规范》
- GBZ 2-2019（所有部分）工业场所有害因素职业接触限值（第二部分是物理因素，第一部分是化学有害因素）
- HJ 76-2017 《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》
- HJ 662-2013 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》
- HJ 77.2-2008 《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释-高分辨气相色谱-高分辨质谱法》
- DB 32/ 3728-2020 《工业炉窑大气污染物排放标准》
- DB 32/ 3151-2016 《化学工业挥发性有机物排放标准》
- DB 32/ 4041-2021 《大气污染物综合排放标准》
- GB 6566-2010 《建筑材料放射性核素限量》
- GB 18599-2020 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
- GB 18597-2023 《危险废物贮存污染控制标准》
- GB 29620-2013 《砖瓦工业大气污染排放标准》