CCS××××××××

水泥工厂窑炉维修安全规程

Safety Regulations for Furnace Maintenance in Cement Plant

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上



AQ/T XXXX—XXXX

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

ICS 13.100

CCS C 66

备案号：

目 次

[前 言 1](#_Toc403485671)

[1 范围 1](#_Toc403485672)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc403485673)

[3 术语和定义 1](#_Toc403485674)

[4 基本要求 2](#_Toc403485675)

[5 工、机具要求 3](#_Toc403485676)

[6 安全措施 3](#_Toc403485677)

[7 应急处理 5](#_Toc403485678)

[8 验收要求 5](#_Toc403485679)

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会工贸安全分技术委员会（SAC/TC 288/SC9）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

水泥工厂窑炉维修安全规程

1. 范围

本文件规定了水泥工厂窑炉维修的基本要求、工机具要求、安全措施、应急处理、验收要求。

本文件适用于水泥工厂窑炉系统停止运行后清理结皮或积料、更换浇注料、耐火砖、耐热陶瓷和耐热钢件维修安全作业。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ1 工业企业设计卫生标准

GB 2811 头部防护 安全帽

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3608 高处作业分级

GB 6095 坠落防护 安全带

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

GB 13861生产过程危险和有害因素分类与代码

GB 24543 坠落防护 安全绳

GB/T29639 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分

GB 50295 水泥工厂设计规范

GB 50309 工业炉砌筑工程质量验收标准

GB 50577 水泥工厂职业安全卫生设计规范

AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范

JGJ33 建筑机械使用安全技术规程

JGJ130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

监护人员 wardship staff

在窑炉维修人员附近对进入窑炉维修人员进行监护以监督、联络、救护其人身安全的工作人员。

窑皮 Kiln skin

部分熔融的物料粘附在水泥窑内壁形成的层状覆盖物。（与建材术语相同）

3.3

结皮 Crusting

部分熔融的物料粘附在预热器、分解炉、窑尾烟室等内壁形成的层状覆盖物。

3.4

进窑吊桥 The suspension bridge into the kiln

在窑炉维修中，为便于检修人员、机具、材料进出水泥窑而临时架设在窑头平台与回转窑窑胴体内的过道桥。

1. 基本要求
   1. 水泥工厂窑炉维修应成立工作小组，指定相应工作经历、具备安全管理协调能力的人员负责施工组织协调工作，作业过程应实行统一指挥。
   2. 维修作业外包时，承包方应具备相应等级的施工资质。水泥工厂应与承包方签订承包合同，签订专门的安全生产管理协议，明确各自的安全生产职责，并应指派专人进行安全监督与管理。
   3. 承包方应成立现场施工组织机构，负责对项目施工安全进行监督、检查和监护管理。
   4. 承包方项目经理和安全生产管理人员应取得安全资格证书，从事特种作业人员、特种设备作业人员应持证上岗。
   5. 维修作业人员应无高血压、眩晕症、恐高症等职业禁忌症，年龄应在21～55周岁。
   6. 维修作业人员应参加窑炉内作业安全操作规程、安全防护、事故应急处置的培训，并熟悉作业过程中的危险有害因素，掌握预防控制措施。
2. 工、机具要求

5.1 卷扬机、电焊机、搅拌机、手持电动工具的使用应符合JGJ33的规定。

5.2 使用风镐拆除浇注料时，风管接头必须连接绑扎牢固。

5.3 脚手架搭建、拆除应符合JGJ130的规定。

5.4 作业所用的工、机具应定期检查、维护。

1. 安全措施
   1. 施工前准备
      1. **水泥工厂应编制施工组织管理方案、施工风险评估表、施工安全事故现场处置方案和应急救援预案，并报经全生产管理部门和主要负责人批准。**
      2. 水泥工厂应为承包方提供施工现场及其周边环境、相关设备的技术资料，并对承包方进行安全技术交底。
      3. 维修施工单位应根据作业内容、安全风险，编制详细的施工安全技术方案和应急救援预案，并报经水泥工厂书面批准。
      4. **维修施工单位应组织工程技术人员、安全管理人员和作业人员进行作业风险辨识，制定相应的风险控制措施，并对作业人员进行专项安全技术交底。**
      5. 施工单位应检查确认施工照明灯具和用电线路符合要求，炉内检修手持照明灯具应为12V安全电压，通风机和手持电动工具配电线路应装设与防护等级一致的漏电保护器，易受到机械损伤线路部位应采取相应的防护措施；**临时用电作业要办理临时用电审批。**
      6. 作业人员应在温度、风速下降到适宜程度后，方可进入内部检修，同时作业人员应勤轮换减少作业时间。
      7. 进入窑炉系统前，测量窑炉内氧气、一氧化碳、氨气和硫化氢气体浓度，并采取通风换气措施。当窑炉内空气中氧含量低于19.5%，一氧化碳气体浓度高于0.0024%，氨气浓度高于30mg/m3，硫化氢气体浓度高于0.00066%时，二氧化碳浓度不得高于350PPM，禁止人员进入。
      8. 进入窑炉系统前，应办理能量隔离和停电挂牌手续，关闭作业区域上层工序所有进料设备及闸板，并应切断空气炮气源、关闭气阀，将空气炮供气罐内的压缩空气排空，关闭空气炮的操作箱。进入分解炉内作业前，应确认是否切断脱硝系统、是否关闭氨水入炉喷枪阀门。在关闭上述设施、设备的同时，应采取上锁和挂警示标志牌措施。
      9. 作业前，应在窑头、窑中、窑尾作业施工区域周围设置明显的警戒区域和安全标志，安全标志符合GB2894的要求。
      10. **作业前应办理有限空间作业、高处作业、吊装作业、交叉作业、危险区域动火作业等危险作业审批手续，作业许可证应包含危害因素分析和安全措施内容。**
   2. 安全防护用品
      1. 施工单位应为作业人员提供符合GB 39800.1规定的安全防护用品。
      2. 高处作业时，作业人员应使用有两个悬挂点的防坠落悬挂安全带，并应符合GB6095的要求。安全带的各种部件不得任意拆除。应使用“双挂钩、全身式”安全带，严禁用绳子捆在腰部代替安全带或仅在腰部系扎“一字形”安全带。
      3. 安全绳应使用符合GB24543要求。严禁多人共用一条安全绳。
   3. 作业安全要求
      1. 窑内作业

6.3.1.1 进入窑内检查维修前，维修作业负责人应联系现场岗位人员和中控操作人员，确认分解炉内无其他施工同时进行，预热器内和窑内物料清理干净，预热器各级翻版阀锁牢，进行能量隔离后，方可进入窑内作业。

6.3.1.2进窑吊桥搭设前应先清除窑口上方距工作面2米以内的所有窑皮和松动的耐火材料，进窑吊桥搭设应安全可靠，吊桥宽度应适于机具、设备进出，两侧防护栏应符合GB50577的规定，任何人员不应在进窑吊桥上站立休息。

6.3.1.3挖补或更换窑口浇注料时，应将窑口处窑皮向内打掉1m～2m。

6.3.1.4窑内大面积进行更换耐火材料时，应优先采用拆砖机和砌砖机进行作业,不宜人工拆除大面积窑皮。拆砖机在清除窑皮和拆砖时，窑内应有足够的照明，拆砖机前臂下方严禁人员穿行及停留，拆砖时应有人在旁监护。

6.3.1.5人工拆除窑皮和拆砖时应从外到内，先顶部后两侧，不应多点同时作业或单边作业，应实行多组轮换作业，每组不应超过3人。

6.3.1.6检修作业时，应设专人监护，安全监护人员职责：

保证施工期间在作业现场持续监护；

发现设备的不安全状态和作业人员不安全行为及时纠正或报告；

保持与作业人员进行有效的信息沟通；

出现紧急情况时向作业人员发出撤离指令；

对未经许可进入作业现场的人员予以警告并劝离。

6.3.1.7倾倒窑砖的场地必须设警戒线和警示标志，并有人监护，禁止车辆和人员通行。从人孔门卸完砖后，应及时将人孔门安装固定。

6.3.1.8人工砌砖时，应检查确认导木、顶杠完好，每根顶杠间隔应不大于1米，且受力均匀。每次转窑后应对已砌筑的耐火砖进行检查，确认完好后方可继续进行砌筑。

6.3.1.9用砌砖机砌筑时，应密切注意液压顶杠压力工作情况，砌砖机上拆箱、传递砖、叉车放砖作业，应确保每块砖的安全性。

6.3.1.10在安装、移动砌砖机时，应检查确认气路、电源线、平台砖、固定螺丝完好。

6.3.1.11 作业期间需转窑时，现场指挥人员和现场岗位人员应对窑内和窑外进行安全检查，确认具备开机条件并办理送电手续后，方可由现场岗位人员开启设备。作业人员再次进入前，应再次办理停电挂牌。

* + 1. 分解炉、预热器内作业

6.3.2.1作业人员拆装人孔门时，应保证自身安全，对没有门轴的人孔门，拆下后应放置稳妥。

6.3.2.2作业前，应清理干净预热器内物料，并检查预热器筒体内衬有无脱落、松动，确认安全后方可进入检修，不应在同一系列预热器内上下交叉作业。

6.3.2.3更换预热器内筒挂板和撒料板时，应两人协调配合；拆装作业，一人抬扶，一人拆装，两人应配合协调。焊固时两人应配合进行作业，并做好监护。

6.3.2.4在拆除和浇注预热器内耐火浇注料时，应分段、分层拆除，严禁大面积整块捣毁。

6.3.2.5分解炉、烟道内作业人员一次不得超过3人，应按工种、按工序实行轮换作业并做好监护。

6.3.2.6进入烟室检修，应清理干净分解炉内结皮，锁闭通往烟室的翻板阀，并在作业区上方搭设防护架，确认安全后方可进入。

6.3.2.7在各旋风筒顶部等处进行高处作业时，脚手架必须搭设稳固，脚手板铺设后用铁丝应绑扎牢固，作业人员应系好安全带。

* + 1. 三次风管内作业

6.3.3.1进入三次风管内施工前应先打开所有人孔门，确保作业区域通风，三次风管闸板下方支撑不牢固，人员不得通行。

6.3.3.2在三次风管端部等危险部位施工时，作业人员应系好安全带，三次风管内施工应保证够的照明。

6.3.3.3三次风管内拆除的物料应及时运出，清运物料时应使用绳索往外吊运，不可抛掷。

6.3.3.4使用卷扬机往三次风管内吊砖时，定滑轮挂耳应固定牢靠，确认钢丝绳完好，并设专人操作，吊钩下方不得有人员站立、穿行。

6.3.3.5三次风管内砌砖时，拱模等砌砖设备应架设稳固，三次风管内需用的材料应随用随运，不应一次性堆放过多，人孔门处不得堆放砖块等杂物。

6.3.3.6在三次风管顶部壳体作业时，应设置可靠的安全防护设施。

* + 1. 篦冷机内作业

6.3.4.1进入篦冷机前，应将预热器最低两级的翻板阀锁紧，冷却风机应停止运行，窑口下方空气炮应关闭气源并排空，各废气管道入口处阀门应锁闭，相应设备应停电挂牌。

6.3.4.2进入篦冷机高温段工作时，应检查并确认四周侧墙、窑口、燃烧器上、窑头罩斜墙上和三次风管连接处无积料、烧毁、垮落。如窑内有检修作业，应在吊桥下方应搭设防护架。

6.3.4.3在篦冷机顶部、废气管道入口处等进行高处作业时，脚手架必须搭设稳固，脚手板铺设后应绑扎牢固，作业人员应系好安全带。

6.3.4.4篦冷机内各种材料放置合理，不得妨碍人员通行，拆除的模板、脚手架钢管等物品应及时运出。

6.3.4.5在检修中，应关闭篦冷机通往煤磨的热风管道，同时把煤磨处通往大气的阀门打开。

6.3.4.6在检修中，篦冷机通往余热发电系统去的热风管道应予以关闭。

1. 应急处理
   1. 作业现场应配备灭火器、急救箱，并确认完好。
   2. 当发生人身伤害事故时，监护人员应立即报告检修工作负责人，立刻启动应急预案。
2. 验收要求
   1. 作业完毕，施工单位应清点人员，清理现场，清点工器具，安全设备设施应恢复到检修前的正常状态。
   2. 项目验收合格后，关闭窑炉门、人孔门，办理作业许可关闭手续。

**《水泥工厂窑炉维修安全规程》**

**编 制 说 明**

标准编制组

**一、工作简况**

2011年7月8日，中国联合水泥集团有限公司组织相关人员成立《水泥工厂窑炉维修安全规程》标准起草工作组，明确了标准的内容和目的。

标准起草工作组成立后，明确了工作重点和进度安排，通过行业协会、图书杂志、网站等多种渠道查询信息和收集资料，并对华润水泥、金隅水泥、海螺水泥、拉法基水泥、中联水泥、南方水泥、西南水泥、北方水泥、中材水泥等集团的30余家水泥工厂进行现场调研，收集水泥工厂窑炉维修操作规程。调研企业覆盖东北、华北、华东、华中、华南、西北、西南，并充分考虑了不同的企业规模和不同的管理水平。

2012年9月，标准编制组完成了《水泥工厂窑炉维修安全规程》（初稿），并征求了中国建材集团下属企业中联水泥、南方水泥、西南水泥、北方水泥的意见。

2013年4月，标准编制组将完善后的《水泥工厂窑炉维修安全规程》（初稿）征求海螺水泥、拉法基水泥、华润水泥、中联水泥、南方水泥、西南水泥、北方水泥等企业的意见，以及天津、南京、北京凯盛等水泥设计研究院的意见，形成《水泥工厂窑炉维修安全规程》（讨论稿）。

2014年7月～8月，标准编制组完成了《水泥工厂窑炉维修安全规程》（讨论稿），并在包含水泥企业、水泥研究设计院、高校等的12个单位内征集意见。

2015年8月，经修改完善，形成了《水泥工厂窑炉维修安全规程》（征求意见稿）。

2016年12月20日，标准编制工作小组根据原国家安全监管总局发布的标准、规范等文件完成本文件的修改。

2018年10月15日～2018年11月30日，规范性引用文件新版本发布，标准编制工作小组依据引用文件新要求完成本文件的修订。

2019年12月10日，标准编制工作小组根据应急管理部发布的标准、规范完成本文件的更新。

2020年11月15日～2020年12月15日，标准编制工作小组依据新发布的标准化工作导则（GB/T 1.1-2020），对本文件格式进行修改。

2021年9月30日，依据应急管理部发布的最新标准、规范，及2021年9月1日实施的《中华人民共和国安全生产法》，完成本文件的修改。

2022年7月15日～2022年8月15日，引用标准、规范的查新工作，完成标准文本的修改，并形成《水泥工厂窑炉维修安全规程》（征求意见稿）。

**二、编制原则**

本标准在编制过程中，遵循以下原则：

1.以国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范、政策为依据，符合《中华人民共和国安全生产法》的要求，与水泥行业安全生产相关的规定一致。

2.为确保该项标准适合我国的发展状况，在标准的制定过程中充分考虑我国的国情，吸收我国水泥工厂窑炉维修安全经验，满足现实工作的要求，适应新的发展形势，体现窑炉维修的安全措施，具有权威、科学、实用、全面的特点，作为强制性的安全生产行业标准。

3.标准的制定吸收了安全生产监管部门、行业管理部门、水泥工厂、科研设计院所、高校的意见，特别是水泥工厂安全生产负责人和窑炉维修人员的意见和建议，充分体现标准的代表性和广泛基础性，具有实际指导意义和可操作性。

4.标准起草工作组成员具有较广泛的代表性，并充分发挥企业在标准制定工作中的重要作用。

**三、主要内容说明**

**1 范围**

本标准规定了水泥工厂窑炉维修的基本要求、工机具要求、安全措施、应急处理、验收要求。

本标准适用于水泥工厂窑炉系统停止运行后清理结皮或积料、更换浇注料、耐火砖、耐热陶瓷和耐热钢件维修安全作业。

**3 术语和定义**

共归纳了4条其它行业较少用到的水泥行业专有术语，形成统一的解释，以明确其含义和范围，防止产生误解。

3.1监护人员

本条定义了监护人员，明确了窑炉维修过程中监护人员的范围。

3.2窑皮

本条对窑皮做出定义，指部分熔融的物料粘附在水泥窑内壁形成的层状覆盖物。

3.3结皮

本条对结皮做出定义，指部分熔融的物料粘附在预热器、分解炉、窑尾烟室等内壁形成的层状覆盖物。

3.4进窑吊桥

本条对进窑吊桥做出定义，指在窑炉维修中，为便于检修人员、机具、材料进出水泥窑而临时架设在窑头平台与回转窑窑胴体内的过道桥。

**4 基本要求**

4.1水泥工厂窑炉维修应成立工作小组，指定相应工作经历、具备安全管理协调能力的人员负责施工组织协调工作，作业过程应实行统一指挥。

4.2维修作业外包时，承包方应具备相应等级的施工资质。水泥工厂应与承包方签订承包合同，签订专门的安全生产管理协议，明确各自的安全生产职责，并应指派专人进行安全监督与管理。

4.3承包方应成立现场施工组织机构，负责对项目施工安全进行监督、检查和监护管理。

4.4承包方项目经理和安全生产管理人员应取得安全资格证书，从事特种作业人员、特种设备作业人员应持证上岗。

4.5维修作业人员应无高血压、眩晕症、恐高症等职业禁忌症，年龄应在21～55周岁。

4.6维修作业人员应参加窑炉内作业安全操作规程、安全防护、事故应急处置的培训，并熟悉作业过程中的危险有害因素，掌握预防控制措施。

**5 工、机具要求**

5.1起重机械、卷扬机、电焊机、搅拌机、手持电动工具的使用应符合JGJ33的规定。

5.2使用风镐拆除浇注料时，风管接头必须连接绑扎牢固。

5.3脚手架搭建、拆除应符合JGJ130的规定。

5.4作业所用的工、机具应定期检查、维护。

**6 安全措施**

6.1施工前准备

6.1.1水泥工厂应编制施工组织管理方案、施工风险评估表、施工安全事故现场处置方案和应急救援预案，并报经全生产管理部门和主要负责人批准。

6.1.2水泥工厂应为承包方提供施工现场及其周边环境、相关设备的技术资料，并对承包方进行安全技术交底。

6.1.3维修施工单位应根据作业内容、安全风险，编制详细的施工安全技术方案和应急救援预案，并报经水泥工厂书面批准。

6.1.4维修施工单位应组织工程技术人员、安全管理人员和作业人员进行作业风险辨识，制定相应的风险控制措施，并对作业人员进行专项安全技术交底。

6.1.5施工单位应检查确认施工照明灯具和用电线路符合要求，炉内检修手持照明灯具应为12V安全电压，通风机和手持电动工具配电线路应装设与防护等级一致的漏电保护器，易受到机械损伤线路部位应采取相应的防护措施；临时用电作业要办理临时用电审批。

6.1.6作业人员应在温度、风速下降到适宜程度后，方可进入内部检修，同时作业人员应勤轮换减少作业时间。

6.1.7进入窑炉系统前，测量窑炉内氧气、一氧化碳、氨气和硫化氢气体浓度，并采取通风换气措施。当窑炉内空气中氧含量低于19.5%，一氧化碳气体浓度高于0.0024%，氨气浓度高于30mg/m3，硫化氢气体浓度高于0.00066%时，二氧化碳浓度不得高于350PPM，禁止人员进入。

6.1.8进入窑炉系统前，应办理能量隔离和停电挂牌手续，关闭作业区域上层工序所有进料设备及闸板， 并应切断空气炮气源、关闭气阀，将空气炮供气罐内的压缩空气排空，关闭空气炮的操作箱。进入分解炉内作业前，应确认是否切断脱硝系统、是否关闭氨水入炉喷枪阀门。在关闭上述设施、设备的同时，应采取上锁和挂警示标志牌措施。

6.1.9作业前，应在窑头、窑中、窑尾作业施工区域周围设置明显的警戒区域和安全标志，安全标志符合GB 2894的要求。

6.1.10作业前应办理有限空间作业、高处作业、吊装作业、交叉作业、危险区域动火作业等危险作业审批手续，作业许可证应包含危害因素分析和安全措施内容。

6.2安全防护用品

6.2.1施工单位应为作业人员提供符合GB 39800.1规定的安全防护用品。

6.2.2高处作业时，作业人员应使用有两个悬挂点的防坠落悬挂安全带，并应符合GB 6095的要求。安全带的各种部件不得任意拆除。应使用“双挂钩、全身式”安全带，6.2.3严禁用绳子捆在腰部代替安全带或仅在腰部系扎“一字形”安全带。

安全绳应使用符合GB 24543要求。严禁多人共用一条安全绳。

6.3作业安全要求

6.3.1窑内作业

6.3.1.1进入窑内检查维修前，维修作业负责人应联系现场岗位人员和中控操作人员，确认分解炉内无其他施工同时进行，预热器内和窑内物料清理干净，预热器各级翻版阀锁牢，进行能量隔离后，方可进入窑内作业。

6.3.1.2进窑吊桥搭设前应先清除窑口上方距工作面2m以内的所有窑皮和松动的耐火材料，进窑吊桥搭设应安全可靠，吊桥宽度应适于机具、设备进出，两侧防护栏应符合GB 50577的规定，任何人员不应在进窑吊桥上站立休息。

6.3.1.3挖补或更换窑口浇注料时，应将窑口处窑皮向内打掉1m～2m。

6.3.1.4窑内大面积进行更换耐火材料时，应优先采用拆砖机和砌砖机进行作业,不宜人工拆除大面积窑皮。拆砖机在清除窑皮和拆砖时，窑内应有足够的照明，拆砖机前臂下方严禁人员穿行及停留，拆砖时应有人在旁监护。

6.3.1.5人工拆除窑皮和拆砖时应从外到内，先顶部后两侧，不应多点同时作业或单边作业，应实行多组轮换作业，每组不应超过3人。

6.3.1.6检修作业时，应设专人监护，安全监护人员职责：

保证施工期间在作业现场持续监护；

发现设备的不安全状态和作业人员不安全行为及时纠正或报告；

保持与作业人员进行有效的信息沟通；

出现紧急情况时向作业人员发出撤离指令；

对未经许可进入作业现场的人员予以警告并劝离。

6.3.1.7 倾倒窑砖的场地必须设警戒线和警示标志，并有人监护，禁止车辆和人员通行。从人孔门卸完砖后，应及时将人孔门安装固定。

6.3.1.8 人工砌砖时，应检查确认导木、顶杠完好，每根顶杠间隔应不大于1米，且受力均匀。每次转窑后应对已砌筑的耐火砖进行检查，确认完好后方可继续进行砌筑。

6.3.1.9 用砌砖机砌筑时，应密切注意液压顶杠压力工作情况，砌砖机上拆箱、传递砖、叉车放砖作业，应确保每块砖的安全性。

6.3.1.10 在安装、移动砌砖机时，应检查确认气路、电源线、平台砖、固定螺丝完好。

6.3.1.11 作业期间需转窑时，现场指挥人员和现场岗位人员应对窑内和窑外进行安全检查，确认具备开机条件并办理送电手续后，方可由现场岗位人员开启设备。作业人员再次进入前，应再次办理停电挂牌。

6.3.2分解炉、预热器内作业

6.3.2.1作业人员拆装人孔门时，应保证自身安全，对没有门轴的人孔门，拆下后应放置稳妥。

6.3.2.2作业前，应清理干净预热器内物料，并检查预热器筒体内衬有无脱落、松动，确认安全后方可进入检修，不应在同一系列预热器内上下交叉作业。

6.3.2.3更换预热器内筒挂板和撒料板时，应两人协调配合；拆装作业，一人抬扶，一人拆装，两人应配合协调。焊固时两人应配合进行作业，并做好监护。

6.3.2.4在拆除和浇注预热器内耐火浇注料时，应分段、分层拆除，严禁大面积整块捣毁。

6.3.2.5分解炉、烟道内作业人员一次不得超过3人，应按工种、按工序实行轮换作业并做好监护。

6.3.2.6进入烟室检修，应清理干净分解炉内结皮，锁闭通往烟室的翻板阀，并在作业区上方搭设防护架，确认安全后方可进入。

6.3.2.7在各旋风筒顶部等处进行高处作业时，脚手架必须搭设稳固，脚手板铺设后用铁丝应绑扎牢固，作业人员应系好安全带。

6.3.3三次风管内作业

6.3.3.1进入三次风管内施工前应先打开所有人孔门，确保作业区域通风，三次风管闸板下方支撑不牢固，人员不得通行。

6.3.3.2在三次风管端部等危险部位施工时，作业人员应系好安全带，三次风管内施工应保证够的照明。

6.3.3.3三次风管内拆除的物料应及时运出，清运物料时应使用绳索往外吊运，不可抛掷。

6.3.3.4使用卷扬机往三次风管内吊砖时，定滑轮挂耳应固定牢靠，确认钢丝绳完好，并设专人操作，吊钩下方不得有人员站立、穿行。

6.3.3.5三次风管内砌砖时，拱模等砌砖设备应架设稳固，三次风管内需用的材料应随用随运，不应一次性堆放过多，人孔门处不得堆放砖块等杂物。

6.3.3.6在三次风管顶部壳体作业时，应设置可靠的安全防护设施。

6.3.4篦冷机内作业

6.3.4.1进入篦冷机前，应将预热器最低两级的翻板阀锁紧，冷却风机应停止运行，窑口下方空气炮应关闭气源并排空，各废气管道入口处阀门应锁闭，相应设备应停电挂牌。

6.3.4.2进入篦冷机高温段工作时，应检查并确认四周侧墙、窑口、燃烧器上、窑头罩斜墙上和三次风管连接处无积料、烧毁、垮落。如窑内有检修作业，应在吊桥下方应搭设防护架。

6.3.4.3在篦冷机顶部、废气管道入口处等进行高处作业时，脚手架必须搭设稳固，脚手板铺设后应绑扎牢固，作业人员应系好安全带。

6.3.4.4篦冷机内各种材料放置合理，不得妨碍人员通行，拆除的模板、脚手架钢管等物品应及时运出。

6.3.4.5在检修中，应关闭篦冷机通往煤磨的热风管道，同时把煤磨处通往大气的阀门打开。

6.3.4.6在检修中，篦冷机通往余热发电系统去的热风管道应予以关闭。

**7 应急处理**

7.1作业现场应配备灭火器、急救箱，并确认完好。

7.2当发生人身伤害事故时，监护人员应立即报告检修工作负责人，立刻启动应急预案。现场救援结束，应保护好现场，并配合事故调查。

**8 验收要求**

8.1　作业完毕，施工单位应及时清点人员，清理现场，清点工器具，安全设备设施应恢复到检修前的正常状态。

8.2　项目验收合格后，关闭窑炉门、人孔门，办理作业许可关闭手续。

**四、采用国际标准和国外先进标准的程度**

检索发现，欧盟、美国、日本等发达国家的安全标准中均没有针对水泥行业窑炉维修的安全技术标准，也没有针对水泥行业窑炉维修的安全管理标准，主要是执行通用的安全技术或管理标准。

**五、与现行有关法律、法规和标准的关系**

本标准的制订符合《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《危险化学品管理条例》等国家有关安全、职业卫生方面法律法规规定。

与其他强制性标准的关系：国家有关安全方面的标准很多，但没有专门针对水泥行业窑炉维修的安全技术、管理标准。本标准对水泥行业窑炉维修所涉及的安全、职业卫生等条款，国家、行业有标准的，均采用现行标准；尚无标准的，积极采用国内领先企业的经验和安全技术，吸收现代安全管理和安全技术方法。本标准能够引导水泥行业窑炉维修安全工作的方向，具有国内先进水平。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**七、标准性质建议**

由于本标准为安全生产技术和管理标准，建议本标准为推荐性标准。

**八、标准实施日期的建议及依据**

建议在意见征求和修改完善工作完成后，加快审批和发布工作进度，于2023年上半年完成发布，2023 年8 月1 日起实施，及时为水泥工厂窑炉维修的安全管理工作提供规范和指导。

**九、实施标准的有关政策措施**

**（一）宣传培训**

标准实施过程中加强标准的宣贯指导工作，制定标准宣传培训计划，组织标准宣贯培训工作。

**（二）动态评估**

及时收集整理企业在《水泥工厂窑炉维修安全规程》使用过程中出现的问题，研究标准实施后评估机制，对《水泥工厂窑炉维修安全规程》的实施效果进行动态评估。

**十、废止现行有关标准的建议**

无。

**十一、涉及专利的主要说明**

无。

**十二、标准所涉及的产品、过程和服务目录**

无。

**十三、其他应予以说明的事项**

无。