

# 水泥窑系统高温作业环节安全风险识别与控制措施分析

陈 兵

安徽怀宁海螺水泥有限公司 安徽 安庆 246134

**【摘要】**：水泥窑系统高温作业环节是水泥生产的核心流程，作业环境恶劣且风险隐患突出，精准识别各类安全风险并制定科学有效的控制措施，是保障作业安全、防范安全事故、维持生产稳定的关键。本文聚焦水泥窑系统高温作业的实际场景，梳理作业过程中存在的各类安全风险，剖析风险产生的核心根源，结合行业实践提出有针对性、可落地的控制措施，完善高温作业安全管控体系，防范各类安全事故发生，为水泥窑系统高温作业安全管理提供可靠支撑。

**【关键词】**：水泥窑系统；高温作业；安全风险；控制措施

DOI:10.12417/2705-0998.26.03.053

## 引言

水泥窑系统高温作业涵盖熟料煅烧、高温物料输送、设备运维等多个关键环节，作业环境长期处于高温状态，且伴随热辐射、高温烟气、机械运转等复杂因素，安全管控难度较大。高温作业环节的安全稳定直接关系到生产有序推进和人民生命安全，一旦风险防控不到位，易引发灼烫、中暑、设备损坏甚至火灾等安全事故，造成严重的人员伤亡和财产损失。梳理高温作业环节的安全风险，探寻风险形成的内在逻辑，构建全方位、全流程的控制体系，能够有效化解作业隐患，填补安全管控漏洞，衔接后续风险识别与控制措施的详细分析，为高温作业安全管控提供可行路径。

## 1 水泥窑系统高温作业环节概况及风险识别前提

水泥窑系统高温作业涵盖熟料煅烧、高温物料输送等关键环节，各环节关联紧密，任一疏漏都可能引发连锁反应。熟料煅烧是核心环节，风险最集中；其余环节也各有安全隐患，风险防控难度较大<sup>[1]</sup>。风险识别需遵循全面、针对、系统、前瞻四大原则，全面覆盖各环节与相关因素，聚焦核心风险，梳理风险关联与传导路径，预判潜在新型风险。识别需按规范流程开展，明确范围与对象、现场排查、分类梳理风险点并初步研判，确保排查细致、结果实用，为后续风险管控奠定基础。

## 2 水泥窑系统高温作业环节主要安全风险识别

### 2.1 人员操作类安全风险

人员操作类安全风险是高温作业环节最常见的风险类型，主要源于作业人员操作不规范、安全意识薄弱及操作技能不足。部分作业人员未严格按照安全操作规范开展作业，在高温物料输送、设备巡检等环节，违规近距离接触高温物料或设备，易引发灼烫事故；部分作业人员未按要求佩戴耐高温防护用品，或防护用品佩戴不规范，无法有效抵御高温辐射和高温物料的伤害。同时，高温环境易导致作业人员出现疲劳、注意力不集中、反应迟缓等问题，进而引发操作失误，比如在设备操作过程中误触按钮、违规调整设备参数，可能导致设备故障，甚至引发安全事故。此外，部分作业人员对高温作业的安全风

险认知不足，存在侥幸心理，违规操作、冒险作业的行为时有发生，进一步加剧了安全风险。

### 2.2 设备设施类安全风险

设备设施类安全风险主要源于高温作业对设备的长期损耗、设备维护不到位及设备本身存在的质量隐患。水泥窑系统的回转窑、分解炉、冷却机等核心设备长期处于高温环境中，设备部件易出现老化、腐蚀、变形、磨损等问题，比如窑体衬砖长期受高温侵蚀易出现剥落，高温管道密封件易老化失效，进而导致高温烟气、高温物料泄漏，引发灼烫、火灾等安全事故<sup>[2]</sup>。部分设备未按要求定期开展维护保养，设备运行参数异常未及时发现和处理，长期超负荷运行，易导致设备故障突发，影响生产安全。此外，部分高温设备的安全防护装置不完善，比如未安装有效的隔热、防泄漏装置，或防护装置损坏后未及时更换，无法发挥有效的防护作用，进一步放大了设备运行过程中的安全风险。

### 2.3 环境与管理类安全风险

环境类安全风险主要源于高温作业环境本身的特性及环境管控不到位，高温作业区域温度长期处于较高水平，热辐射强度大，易导致作业人员出现中暑、热衰竭等职业健康问题，尤其在夏季高温时段，环境温度进一步升高，风险隐患更为突出。同时，高温作业区域易产生粉尘、高温烟气等有害物质，粉尘积聚不仅会影响作业人员视线，还可能加剧设备磨损，高温烟气则会对作业人员呼吸系统造成伤害，进一步恶化作业环境。管理类安全风险主要源于安全管理制度不完善、责任落实不到位，部分安全管理制度缺乏针对性和可操作性，无法有效指导高温作业安全管控工作；安全责任未明确落实到具体岗位和个人，存在管理盲区，导致隐患排查不及时、整改不到位。此外，安全培训不到位，未针对高温作业开展系统性的安全培训，导致作业人员缺乏必要的风险防控知识和应急处置能力，也进一步加剧了安全风险。

### 3 水泥窑系统高温作业环节安全风险产生的根源剖析

#### 3.1 人员安全素养与技能不足根源

人员安全素养与技能不足是引发各类安全风险的核心根源之一，主要体现在安全培训不到位和岗位准入管控不严格。安全培训缺乏系统性和针对性，培训内容多以基础安全知识为主，未结合水泥窑系统高温作业的具体场景，开展针对性的操作技能培训和风险防控培训，导致作业人员无法熟练掌握高温作业的安全操作规范、风险识别方法和应急处置技能。同时，培训方式单一，多以理论讲解为主，缺乏现场实操演练，作业人员难以将所学知识灵活运用 to 实际作业中。岗位准入管控不严格，部分作业人员未经过系统培训、未达到岗位操作要求便上岗作业，缺乏必要的安全素养和操作技能，无法有效应对高温作业过程中的各类风险，易引发操作失误，进而导致安全事故。

#### 3.2 设备运维与管理体系不完善根源

设备运维与管理体系不完善，导致设备长期处于不稳定运行状态，是设备类安全风险产生的主要根源。设备维护保养制度不健全，未制定科学合理的维护保养计划，维护保养工作流于形式，未按要求对高温设备的关键部件进行定期检查、检修和更换，导致设备部件老化、磨损等问题无法及时发现和处理，长期积累后引发设备故障。设备管理责任不明确，未明确设备维护保养的具体责任人和工作标准，出现设备故障后相互推诿，无法及时开展维修处置，进一步扩大风险<sup>[3]</sup>。此外，设备更新改造不及时，部分老旧设备长期超期服役，设备性能下降，安全防护水平不足，无法适应高温作业的安全管控要求，也加剧了设备运行过程中的安全风险。

#### 3.3 环境管控与安全制度不健全根源

环境管控与安全制度不健全，导致高温作业环境得不到有效改善，安全管控缺乏制度支撑，是环境类和管理类风险产生的主要根源。环境管控措施不到位，未针对高温作业区域制定有效的降温、通风措施，作业区域温度无法得到有效控制，热辐射强度未得到有效削弱，同时对粉尘、高温烟气等有害物质的治理力度不足，作业环境持续恶化，加剧了职业健康风险和安全隐患。安全管理制度不健全，未结合高温作业的特性制定针对性的安全管理细则，制度条款过于笼统，缺乏可操作性，无法有效指导现场安全管控工作。安全责任落实不到位，未建立完善的安全责任体系，安全管理工作存在盲区，隐患排查、整改、复查的闭环管理机制尚未形成，导致各类安全隐患长期存在，无法及时消除。

### 4 水泥窑系统高温作业环节安全风险控制措施

#### 4.1 强化人员管控提升安全操作水平

强化人员管控是防范人员操作类风险的关键，需从培训、

岗位准入、现场监管三个方面入手，全面提升作业人员的安全素养和操作水平。开展系统性、针对性的安全培训，结合高温作业的具体环节和风险特点，制定完善的培训计划，培训内容涵盖安全操作规范、风险识别方法、防护用品使用方法及应急处置技能等，采用理论讲解与现场实操演练相结合的方式，确保作业人员熟练掌握相关知识和技能。严格执行岗位准入制度，对高温作业岗位人员进行严格筛选和考核，考核合格后方可上岗作业，严禁未经过培训、考核不合格的人员从事高温作业。加强现场监管，安排专人对高温作业现场进行全程监督，及时纠正作业人员的违规操作行为，督促作业人员规范佩戴防护用品，定期开展岗位安全巡查，及时发现和制止冒险作业、违规操作等行为，防范人员操作类风险。

#### 4.2 完善设备运维，保障设备安全运行

完善设备运维体系，加强设备全生命周期管理，能够有效防范设备类安全风险，保障设备安全稳定运行。制定科学合理的设备维护保养计划，结合高温设备的运行特性和使用情况，明确维护保养的周期、内容和标准，安排专业的维护人员开展定期维护保养工作，重点检查设备的关键部件、密封性能、防护装置等，及时更换老化、磨损、腐蚀的部件，确保设备运行参数正常。建立完善的设备管理责任体系，明确设备维护保养、检修、巡检的具体责任人和工作要求，形成“谁管理、谁负责”的工作机制，出现设备故障后及时启动维修处置流程，快速排查故障原因，及时修复设备，避免故障扩大升级。加快老旧设备更新改造，淘汰性能落后、安全防护水平不足的老旧设备，更换为符合高温作业安全要求、性能稳定的新型设备，提升设备本质安全水平。

#### 4.3 优化环境管控，健全安全管理制度

优化环境管控，健全安全管理制度，能够有效防范环境类和管理类安全风险，改善作业环境，完善安全管控体系。优化高温作业环境管控措施，在高温作业区域安装有效的降温、通风设备，降低作业区域温度和热辐射强度，为作业人员营造安全舒适的作业环境；加强粉尘、高温烟气等有害物质的治理，安装粉尘收集、烟气净化设备，及时清理作业区域的粉尘，减少有害物质对作业人员的伤害<sup>[4]</sup>。健全安全管理制度，结合高温作业的特性，制定针对性的安全管理细则，明确各岗位的安全职责、操作规范和风险防控要求，增强制度的可操作性。建立隐患排查、整改、复查的闭环管理机制，定期开展高温作业环节安全隐患排查，对排查出的隐患明确整改责任人、整改期限和整改措施，整改完成后及时开展复查，确保隐患彻底消除，筑牢安全管控防线。

### 5 水泥窑系统高温作业安全管控长效机制构建

#### 5.1 构建常态化风险排查与评估机制

构建常态化风险排查与评估机制，可及时捕捉高温作业各

类安全风险,为防控工作提供科学依据。建立定期排查与不定期抽查相结合的机制,定期组织专业人员全面排查高温作业各环节、设备设施及人员操作行为,重点排查高频风险点和事故易发环节;不定期随机抽查现场管控情况,及时消除潜在隐患。结合排查结果建立风险评估机制,明确风险等级、影响范围及根源,据此调整防控重点与措施,定期更新排查评估清单,补充完善风险点,确保排查评估全覆盖、无盲区。

### 5.2 健全安全培训与应急处置机制

健全安全培训与应急处置机制,能够持续提升作业人员的风险防控能力,有效应对突发安全事故。建立常态化安全培训机制,定期开展高温作业安全培训,结合行业作业经验和典型案例,更新培训内容,创新培训方式,确保培训效果,同时开展定期考核,考核不合格的人员暂停上岗,直至考核合格后方可恢复作业,持续提升作业人员的安全素养和操作技能<sup>[5]</sup>。建立完善的应急处置机制,结合高温作业环节的风险特点,制定针对性的应急预案,明确应急组织机构、应急处置流程、应急救援措施和责任分工,配备充足的应急救援物资,包括耐高温防护用品、急救药品、灭火设备等,定期开展应急演练,模拟高温灼烫、设备故障、中暑等突发场景,提升作业人员的应急处置能力和协同配合能力,确保突发安全事故发生后能够快

速、有效处置,最大限度减少人员伤亡和财产损失。

### 5.3 强化责任落实与监督考核机制

强化责任落实与监督考核机制,是确保安全管控措施落地、构建全方位安全管控格局的关键。需建立健全安全责任体系,将高温作业安全管控责任层层分解至具体岗位和个人,明确各岗位安全职责与工作要求,形成全员参与、层层负责的管理格局。同时完善监督考核机制,定期开展高温作业安全管控监督检查,重点核查措施落实、隐患整改及操作规范等情况,对履职到位者予以表彰,对违规失职者予以批评处罚。建立监督反馈机制,及时收集作业人员意见建议,持续优化管控措施、完善体系,保障高温作业安全稳定。

## 6 结语

本文聚焦水泥窑系统高温作业安全风险识别与控制,明确了作业核心风险及产生根源,提出针对性控制措施并构建长效管控机制。高温作业安全管控是系统性长期工作,需统筹人员、设备、环境、管理等方面,强化责任落实、优化管控措施。唯有精准识别风险、科学防控隐患、健全长效机制,才能防范安全事故,保障作业人员安全与生产稳定,为水泥行业安全发展提供支撑。

### 参考文献:

- [1] 兰文献,杨华,郑猛,等.气化渣作为替代燃料在水泥窑系统中的应用研究[J].水泥,2026,(02):25-27.
- [2] 周晓东,耿力奇,杨金彪,等.协同处置水泥窑系统的能耗核算兼谈生活垃圾焚烧炉的选择[J].水泥,2024,(11):17-19.
- [3] 徐本林.水泥窑系统漏风的综合治理实践[J].水泥,2024,(06):47-49.
- [4] 李奥,嵇磊,王轶,等.废弃纺织物作替代燃料对水泥窑系统影响的实践研究[J].水泥,2024,(06):14-16+29.
- [5] 罗超,王飞,康宇.带协同处置的水泥窑系统节能降耗改造[J].中国水泥,2024,(01):100-102.