

# DB 3203

徐 州 市 地 方 标 准

DB 3203/T 1040—2023

## 企业铸造安全管理规范

Specifications for safety management of foundry

2023 - 12 - 29 发布

2024 - 02 - 01 实施

徐州市市场监管局 发布



# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 一般要求 .....	2
5 安全生产职责 .....	2
6 安全管理制度和安全操作规程 .....	3
7 安全教育培训 .....	4
8 铸造设备设施安全管理 .....	5
9 作业安全管理 .....	6
10 安全风险辨识与管控 .....	8
11 隐患排查治理 .....	9
12 应急管理 .....	9
附 录 A （资料性） XX 岗位安全风险管控清单示例 .....	11
附 录 B （资料性） 较大以上安全风险清单示例 .....	12
附 录 C （资料性） 隐患排查治理标准示例 .....	13
附 录 D （资料性） 事故隐患信息档案示例 .....	29
参 考 文 献 .....	30

## 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。

本文件由徐州市应急管理局提出并归口。

本文件起草单位：徐州市应急管理局

本文件主要起草人：王洪华、刘磊、李颖超、张满意、刘玉、彭杰、邵曙光、李鑫、王玉龙、肖仕兵、仝小雷、彭扬。

# 企业铸造安全管理规范

## 1 范围

本文件规定了企业铸造安全管理的一般要求、安全生产职责、安全管理制度和安全操作规程、安全教育培训、铸造设备设施安全管理、作业安全管理、安全风险辨识与管控、隐患排查治理、应急管理等内容。

本文件适用于黑色金属铸造企业安全管理，相关标准另有规定的除外。涉及其他铸造工艺企业可参照执行。

## 2 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。

- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第一部分：通用技术条件
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 5959 电热和电磁处理装置的安全
- GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
- GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB/T 10067.1 电热和电磁处理装置基本技术条件 第1部分：通用部分
- GB/T 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距
- GB 15706 机械安全基本概念与设计通则
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 23583.1 钢液浇包 第1部分：型式与基本参数
- GB/T 23583.2 钢液浇包 第2部分：技术条件
- GB 25491 造型机 安全要求
- GB 25683 钢液浇包 安全要求
- GB/T 25714.1 铁液浇包 第1部分：型式与基本参数
- GB/T 25714.2 铁液浇包 第2部分：技术条件
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB 39800.3 个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色
- GB 50414 钢铁冶金企业设计防火标准
- AQ 7011 高温熔融金属吊运安全规程
- AQ/T 9009 生产安全事故应急演练评估规范
- JB/T 3260 LT系列铁液罐型式与基本参数
- JB/T 7688.5 冶金起重机技术条件 第5部分：铸造起重机
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG Q0002 起重机械安全技术监察规程—桥式起重机

YB/T 061 冶金渣罐技术条件  
YB/T 4175 冶金用钢水罐  
DB32/T 3614 工贸企业安全风险管控基本规范  
DB32/T 3616 企业安全操作规程编制指南  
DB32/T 4264 金属冶炼企业中频炉使用安全技术规范  
DB32/T 4530 生产经营单位安全生产培训规范

### 3 术语和定义

GB/T 5611界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 铸造 foundry

熔炼黑色金属，制造铸型（芯），并将熔融金属浇入铸型，凝固后获得具有一定形状、尺寸和性能金属零件毛坯的成形方法。

#### 3.2

##### 金属熔融 melting

通过加热使黑色金属由固态转变为液态，然后进行成分调节和精炼，使其纯净度、温度和成分达到要求的过程和操作。

### 4 一般要求

4.1 企业主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责；企业其他负责人按照各自分工，在各自职责范围内履行安全生产工作职责；生产经营单位部门负责人在部门业务范围或者生产区域内履行安全生产工作职责。

4.2 企业应设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

4.3 企业应保障安全生产投入，安全生产费用应优先用于生产安全事故隐患整改与治理。

4.4 企业应为涉及金属熔融和浇注作业的从业人员投保安全生产责任保险。

4.5 企业应划定金属熔融、转运和浇注作业危险区域，危险区域应采取物理防护隔离措施限制人员进入，同时设置安全警示标志。

4.6 企业应根据 GB 39800.1 和 GB 39800.3 为铸造生产过程的相关从业人员配备个体防护用品，并督促正确佩戴使用。

### 5 安全生产职责

5.1 企业应建立健全并落实与铸造生产过程相关的各部门安全生产职责和从业人员岗位安全生产职责。

5.2 各级生产管理人员岗位安全生产职责应至少包含以下内容：

- 认真执行安全生产规章制度，带头遵守安全操作规程，对作业人员的安全行为负责；
- 负责对作业人员进行安全教育，坚持班前讲安全，班中检查安全，班后总结安全；
- 负责安全风险辨识和管控以及安全隐患排查整改；
- 负责关注当班作业人员心理状况、情绪变化，发现作业人员心理异常、情绪异常应及时疏导，并向上级报告；

- 负责设备设施检查和作业现场安全检查，督促作业人员严格遵守安全管理制度、安全操作规程，正确使用佩戴个体防护用品，纠正违章作业和不安全行为，及时发现和消除事故隐患；
- 负责组织实施岗位生产安全事故现场处置方案演练；
- 发生安全事故及时进行现场处置，负责保护好现场，并及时上报，落实预防措施。

### 5.3 作业人员岗位安全生产职责应至少包含以下内容：

- 严格遵守安全操作规程，正确佩戴和使用劳动防护用品；
- 熟练掌握本岗位安全操作规程、应急处置措施，经考核合格后方可上岗；
- 参与岗位安全风险辨识，落实岗位风险管控措施，负责岗位安全隐患排查整改；
- 接班时应对设备设施及作业环境进行安全检查，确认安全条件后方可从事作业活动；
- 发现设备设施、控制系统故障，应及时排除故障或上报故障情况，故障排除后方可从事作业活动；
- 发现违章行为或其他从业人员行为、心理异常及时汇报；
- 参与生产安全事故应急演练。

### 5.4 企业应对安全生产职责落实情况开展监督、考核，考核情况应向全体从业人员公示。

## 6 安全管理制度和安全操作规程

### 6.1 安全管理制度

#### 6.1.1 企业应至少制定并实施以下安全管理制度：

- 安全宣传教育和培训制度；
- 安全风险辨识与分级管控制度；
- 事故隐患排查治理制度；
- 安全生产班前会制度；
- 危险作业管理制度；
- 发包（出租）管理制度；
- 设备安全管理制度。

#### 6.1.2 规模较小企业可以针对本单位生产经营特点，制定包括上述内容在内的综合性安全管理制度。

#### 6.1.3 铸造生产设施、设备、生产工艺、材料等出现重大变化等情形，企业应及时对安全管理制度进行修订。

#### 6.1.4 企业应定期对安全管理制度符合性、适用性进行评估或修订。

### 6.2 安全操作规程

#### 6.2.1 企业主要负责人应组织安全管理人员、相关专业人员和作业人员按照 DB32/T 3616 制定铸造生产过程相关安全操作规程。

#### 6.2.2 安全操作规程内容应至少包含以下内容：

- a) 作业范围内容；
- b) 岗位存在的主要危险有害因素；
- c) 作业前准备，例如作业环境安全检查、检查相关设备状态、作业人员要求（培训教育情况、应取得的资格证书和职业禁忌、劳动防护用品穿戴等要求）；
- d) 作业操作方法，例如正常作业和异常现象的安全操作方法、设备检维修、开停车和交接班等；
- e) 应急处置。

6.2.3 企业应至少制定以下各岗位的安全操作规程：

- 金属熔融安全操作规程；
- 熔融金属转运安全操作规程；
- 浇注安全操作规程；
- 设备检维修安全操作规程；
- 电气设备检维修安全操作规程。

6.3 安全操作规程编制或修订后，应组织对从业人员进行培训，岗位作业人员应熟知并遵守安全操作规程。

6.4 安全操作规程应发放到岗位人员，宜将规程的主要内容制成目视化看板、展板（宜采用图表或流程图形式展现）等放置在作业现场，或提供其他便于岗位人员及时获取途径。

## 7 安全教育培训

7.1 企业主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育和培训，具备与本企业生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，并经负有安全生产监督管理职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核合格。

7.2 安全培训应包括安全知识培训和实际操作培训，涉及铸造的新上岗从业人员安全培训时间不应少于72学时，每年再培训时间不少于20学时。铸造生产过程相关人员安全生产培训应符合DB32/T 4530的规定。

7.3 从业人员调岗，或离岗六个月以上重新上岗时，应当经车间（职能部门）、班组安全生产教育和培训考核合格，方可上岗作业。

7.4 新工艺、新技术、新材料、新设备投入使用前，企业应当对有关操作岗位人员进行专门的安全生产教育和培训。

7.5 从事电工作业、高处作业、焊接与热切割作业等特种作业人员，应取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业；压力容器操作、叉车驾驶等特种设备作业人员应取得《特种设备作业人员资格》后，方可上岗作业。

7.6 铸造过程操作人员安全知识培训应至少包含以下内容：

- 岗位安全生产职责；
- 相关的安全管理制度和劳动纪律；
- 岗位安全操作规程；
- 岗位安全风险辨识与管控；
- 岗位之间工作衔接配合的安全注意事项；
- 岗位生产安全事故应急处置措施；
- 有关事故案例分析。

7.7 铸造过程操作人员实际操作培训应至少包含以下内容：

- 作业现场工作环境特点；
- 作业现场安全风险及防范措施；
- 本岗位安全操作技术、实际操作或模拟操作训练；
- 安全设备设施、个人劳动防护用品的正确使用和维护；
- 隐患排查、事故预防措施及安全注意事项；
- 自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况的处理，应急器具的使用与急救训练。

7.8 企业应对从业人员安全培训效果进行理论考试和操作技能考核，合格后方可上岗作业。



7.9 企业对从业人员安全教育培训应建立培训档案，如实记录培训、考核等情况。

## 8 铸造设备设施安全管理

### 8.1 设备管理基本安全要求

8.1.1 不应采购和使用国家明令禁止、淘汰和危及生产安全的金属熔融、转运和浇注等设备设施、工艺。

8.1.2 企业采购设备设施应附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明等出厂文件。

8.1.3 设备设施安装后应由企业进行安全验收，并对相关过程及结果如实记录，验收合格方可投入使用。

8.1.4 应遵守安全操作规程、工艺安全作业指导书，正确使用设备设施。

8.1.5 生产设备设施应有明显的状态标识，标明设备设施当前的使用状态；有较大危险因素的有关设备设施应设置明显的安全警示标志。

8.1.6 企业应采取可靠的安全技术措施，对设备能量和危险有害物质进行有效屏蔽或隔离。

8.1.7 安全设备不应拆除、挪用或弃置不用；确因检维修拆除的，应采取临时性安全防范措施，检维修完毕后应立即复原。

8.1.8 企业应制定设备设施维护保养计划及标准，定期维护保养、检测等，并做好相关记录，保持设备设施及其安全附件性能良好。

8.1.9 专用设备设施应由具有相应资质或能力的人员进行检测、维护保养等。

8.1.10 造型、熔融、转运、浇注等主要设备的检维修应制定方案，方案应至少包含风险辨识、防范措施、应急处置措施及安全验收标准。

8.1.11 检维修过程中应落实安全防范措施，涉及吊装、高处作业、有限空间作业、临时用电等危险作业的，应执行相关危险作业管理制度，安排专人现场统一指挥和监督，确保操作规程的遵守和安全防范措施的落实。

8.1.12 企业委托其他单位进行检维修作业的，应当在作业前与受托方签订安全生产管理协议，并对受托方安全生产工作统一协调管理，安全生产管理协议应当明确各自的安全生产职责。

8.1.13 设备设施的报废应按照规定程序进行。拆除作业前，项目负责人应组织进行安全风险辨识，制定拆除计划或方案，并在现场设置明显的标识标志。

### 8.2 设备管理安全技术要求

#### 8.2.1 造型设备

8.2.1.1 造型机的采购和验收应符合 GB 25491、GB 15706、GB 5083 等技术标准的安全要求。

8.2.1.2 造型机安装过程中应充分考虑造型机的工作环境的安全性。

8.2.1.3 造型机宜备有光电式安全装置或其他等效替代安全装置。

8.2.1.4 造型设备的电气设施应定期维护，确保符合 GB 5226.1 和 GB/T 16754 有关要求。

8.2.1.5 铸造型砂气力输送系统中的贮气包、汽水分离器的管理和使用应符合 TSG 21 有关要求，应设有安全阀、减压阀和压力表等安全设施，并确保正常运行。

#### 8.2.2 中频炉及其他熔炼设备

8.2.2.1 中频炉采购和验收应符合 GB 5959、GB/T 10067、DB/T 4264 等技术标准的安全要求。

8.2.2.2 中频炉投入使用前，应至少满足以下安全条件：

- 感应线圈进水管应设有自动或手动控制快速切断阀，控制点应设置在炉台上便于人员操作的位置；
- 设置感应线圈冷却水进水压力、进出水流量差、每个回路的出水温度等检测报警装置，报警装置应与熔融金属加热输送装置联锁，报警信号设置在炉台上易于观察的位置，检测报警系统应配置不间断电源；
- 应设有炉体冷却应急备用水源，当正常冷却水供应中断时，应能自动转换；
- 炉台两端或后方应设置不少于二处符合逃生要求的应急通道，并保持畅通。炉台周边应设置高度不低于 1.05m 护栏。

8.2.2.3 中频炉开炉前，应检查炉盖、感应线圈、炉架、传动装置、水冷系统等，并确保完好有效。

8.2.2.4 中频炉运行期间，倾动机械应设置零位锁定和倾动限位，并具备应急倾动功能。

8.2.2.5 应设有高温熔融金属紧急排放和应急储存设施。

8.2.2.6 熔炼设备控制系统应齐全有效，各种仪表、仪器、指示信号、操作开关等均应设置合理。

8.2.2.7 其他熔炼设备应符合相关技术标准的安全要求。

8.2.3 高温金属熔融转运和浇注设备

8.2.3.1 熔融金属罐和浇包采购及验收，应符合 GB 25683、GB/T 25714.1、GB/T 25714.2、GB/T 23583.1、GB/T 23583.2、YB/T 4175、YB/T 061、JB/T 3260 等技术标准的安全要求。

8.2.3.2 应对吊运熔融金属罐或浇包的龙门钩横梁、耳轴销、吊钩、熔融金属罐体（浇包）耳轴等零件定期探伤检查。

8.2.3.3 耳轴出现内裂纹、耳轴磨损大于直径的 10%，吊钩出现裂纹、危险断面磨损达到原尺寸的 10% 以及其他符合报废条件的，应报废处理。

8.2.3.4 熔融金属浇包应设置安全卡，安全卡应转动灵活、焊接牢固，确保安全可靠。容量小于 5t 包体至少应设置单侧安全卡，容量 5t 以上的包体应在两侧分别设置安全卡。

8.2.3.5 吊运熔融金属的起重机的验收和使用应至少满足以下条件：

- 符合 TSG Q0002 和 JB/T 7688.5 等标准的安全要求，并应使用冶金铸造起重机；
- 上升极限位置设置两种不同形式的高度限位装置，额定起重量大于 20t 的，应设置超速保护装置；
- 宜使用带有固定龙门钩的铸造起重机。

8.2.3.6 以电动葫芦作为起升机构，起重机额定起重量不得大于 10t，电动葫芦工作级别不小于 M6 级。

8.2.3.7 使用燃油车辆转运熔融金属的，应使用专用的柴油车，确保油箱、油管的隔热措施完好，并按指定路线行驶。

8.2.3.8 使用车辆转运熔融金属的，车辆应以设计载荷通过重车运行试验合格，方可投入使用。车辆驾驶位与罐（包）之间应设置防喷溅措施，车辆不应使用空心轮胎。

8.2.3.9 浇包的运动设备与固定构筑物的净距，应大于 0.5m；浇包回转台应配置安全制动与停电事故驱动装置。

9 作业安全管理

9.1 一般安全要求

9.1.1 作业人员应熟练掌握本岗位安全生产职责、安全操作规程、岗位安全风险及防控措施、自救互

救及应急处置方法等。

9.1.2 作业人员进入作业场所前，应正确穿戴个体劳动防护用品。

9.1.3 在工作前应检查人员状态、作业现场的环境状态、设备设施的完好状态、安全防护装置的完好状态，确保作业现场整洁有序、设备设施完好无损，并如实记录；发现不安全状态，应及时排除或通知相关人员进行处理后方可作业。

9.1.4 设备设施保养和维修时，应关闭所有动力源，并使用能量锁定装置对动力源进行锁定。

9.1.5 作业结束后，应对设备和作业环境进行检查，填写交接班记录；如有异常情况，应及时处理并如实记录。

## 9.2 原材料处理安全作业

9.2.1 应对原材料进行分选，拣出易燃易爆及有毒等物品；对于发现的放射性、废武器和弹药及不明物质的密闭容器应由相关专业部门鉴定，并进行妥善处置，现场应设置应急设备设施。

9.2.2 原材料装卸作业时，电磁盘下不应有人，起重机的大车或小车启动、移动时，应发出蜂鸣或灯光警示讯号，以警告地面人员与相邻起重机避让；起重机司机室应视野良好，能清楚观察原材料装卸作业点与相邻起重机作业情况。

9.2.3 原材料配料作业处应设置遮雪雨设施，潮湿和锈蚀严重的原材料未经处理不应入炉。

9.2.4 原材料处理设施应有可靠的安全防护措施，落锤破碎间（场）应设封闭型防护结构。

9.2.5 不应使用产生有毒有害物质的辅材材料。

## 9.3 造型安全作业

9.3.1 工作前应确认砂箱、模型、型板等设备安全可靠。

9.3.2 使用砂箱时应用螺栓把牢，扣箱时应卡紧。

9.3.3 起重设备吊运砂箱时，人员不应在吊起的物件下面通行或操作。

9.3.4 翻箱时，周围不应有人及障碍物，应根据砂箱大小及形状确定翻箱方法。

## 9.4 熔炼生产安全作业

9.4.1 开炉前应对熔炼炉进行安全检查，确保各类安全设施完好。

9.4.2 熔炼期间发生冷却水漏水时，应立即停止熔炼作业，并采取处理措施。

9.4.3 熔炼期间和出钢期间，人员应处于安全位置，防止高温熔融金属烫伤。

9.4.4 中频炉熔炼过程中使用金属工具取样、测温、扒渣等作业时，应切断熔炼炉电源，作业人员应穿戴绝缘鞋或在站立区域铺设绝缘材料。

9.4.5 生产期间需到炉下区域检查作业时，应通知控制室停止熔炼，挂牌后方可检查作业。

9.4.6 出现以下情况之一，应立即停炉处理：

——熔炼炉工作时漏电、漏气或漏炉报警信号；

——熔炼炉电柜水压、水温有异常信号；

——熔炼炉炉体水压、水温、流量有异常信号。

9.4.7 熔炼炉炉下及周围等区域，不应存在积水，不应堆放潮湿物品和其他易燃易爆物品。

## 9.5 高温熔融金属转运和浇注安全作业

9.5.1 吊运钢、铁水之前应检查验证起重机制动器的可靠性。

9.5.2 熔融金属罐、浇包等应执行相应的烘干曲线等工艺安全要求进行烘干。

9.5.3 转运设备在使用前应进行专项检查，确认安全后方可使用。

- 9.5.4 高温熔融金属和熔渣转运行走区域不应设置会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等人员积聚场所；转运过程中，人员不得在转运区域通过、逗留。
- 9.5.5 在出钢和转运过程中禁止添加物料。
- 9.5.6 吊运熔融金属需副钩配合倾翻作业时，禁止提前挂副钩。作业完成后，应先落副钩再退小车，副钩摘除后方可运行主起升机构。
- 9.5.7 盛装熔融金属时，液面与罐（包）沿应留有一定的余隙高度，余隙高度应符合 GB/T 23583.1 和相关行业安全标准的规定。
- 9.5.8 起重机吊运高温熔融金属时，严禁行走机构与起升机构同时动作。
- 9.5.9 熔融金属转运及浇注区域不应存在积水。
- 9.5.10 建（构）筑物有可能被高温熔融金属喷溅造成危害的建筑构件，应有隔热、绝热保护措施。
- 9.5.11 转运和浇注危险区域及其附近的地面与地下，禁止设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等管线；如必须设置，应采取可靠的防护措施。
- 9.5.12 浇注区域不应设置油罐、气瓶等易燃、易爆品仓库或存放点。
- 9.5.13 浇注过程应加强通风等技术措施，避免有毒有害气体的积聚。
- 9.5.14 浇注大型铸件时，底部应确保良好通气。
- 9.5.15 严禁在吊起的砂箱、铸型或型芯下修型；合箱时严禁伸手或探头到砂箱中修理、观察。
- 9.5.16 金属型在浇注前、浇注过程中应进行加热和保温。
- 9.5.17 离心铸造浇注前应做空车旋转检查，熔融金属应定量和匀速注入铸型。
- 9.5.18 浇注过程中发生熔融金属泄漏，应在保证安全的前提下，及时用熔剂或沙土挡住流出的液体，防止熔融金属流入电、气、水、油等管沟（空间）。

## 10 安全风险辨识与管控

- 10.1 企业应定期组织本单位安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员按照 DB32/T 3614 的要求开展安全风险辨识、安全风险评估、安全风险控制、安全风险公示，并持续改进。
- 10.2 企业应建立包含造型、金属熔融、转运、浇注等重点岗位在内的安全风险管控清单，并持续更新。岗位安全风险管控清单见附录 A 给出的示例。
- 10.3 企业应建立铸造生产过程较大以上安全风险清单，定期报告并持续更新。较大以上安全风险清单见附录 B 给出的示例。
- 10.4 企业应根据风险分级管控原则和组织机构设置情况，合理确定各级风险的管控层级。不同等级安全风险管控级别见表 1，也可结合本单位机构设置情况，对风险管控层级进行增加或压缩。

表1 安全风险管控级别

风险等级	标示颜色	安全管控级别			
		公司（厂）级	车间（职能部门）级	班组（工段）级	岗位级
重大风险	红色	√	√	√	√
较大风险	橙色	√	√	√	√
一般风险	黄色		√	√	√
低风险	蓝色			√	√

- 10.5 企业每年应至少开展一次全员安全风险辨识管控知识教育和技能培训，保证从业人员了解本岗位安全风险基本情况，熟悉安全风险管控措施，掌握事故应急处置要点。

- 10.6 企业应当督促岗位从业人员对照岗位安全风险管控清单，对安全风险管控措施开展自查，并如实记录，防止安全风险管控措施失效、弱化。岗位级自查频次不低于1次/班，班组（工段）级自查频次不低于1次/日，车间（职能部门）级自查频次不低于1次/周，公司（厂）级自查频次不低于1次/月。
- 10.7 企业应将设备、设施、工艺、技术、物料、场地、人员、管理等变更过程及变更后可能产生的安全风险纳入岗位安全风险管控清单进行分级管控。
- 10.8 对存在的重大安全风险，企业应当制定专项管控方案，通过隔离安全风险源、采取技术手段、实施个体防护、设置监控预警设备等针对性措施加强管控。
- 10.9 安全管理部门（人员）应对各岗位安全风险自查及管控效果进行监督检查及考核。
- 10.10 鼓励企业利用信息化手段开展安全风险辨识与管控工作。

## 11 隐患排查治理

- 11.1 企业应制定隐患排查计划，计划内容应至少包括：
- a) 排查范围；
  - b) 排查人员；
  - c) 排查内容；
  - d) 排查频次或时间；
  - e) 排查记录。
- 11.2 企业应制定各岗位隐患排查治理标准。重点岗位隐患排查治理内容见附录 C 给出的示例。
- 11.3 企业应制定隐患排查治理培训计划，定期对全员开展专门培训，全体员工应具备隐患排查治理意识和能力。
- 11.4 企业应按照隐患排查计划开展隐患排查治理。
- 11.5 企业应建立健全隐患排查治理记录（台账）及事故隐患信息档案。事故隐患信息档案见附录 D 给出的示例。
- 11.6 对于查出的事故隐患，应现场立即整改；难以立即整改的，应定措施、定责任、定资金、定时间、定预案限期整改。
- 11.7 隐患治理过程中，应采取必要的安全防范措施，防止事故发生。
- 11.8 事故隐患排查治理情况应通过公示栏或其他有效途径向全体员工公示，接受员工监督。
- 11.9 企业应至少每季度对隐患排查治理效果进行分析、评估；对重复性事故隐患应分析原因，采取预防措施，评估并完善该风险（点）管控措施。
- 11.10 鼓励企业利用信息化手段开展隐患排查、治理、分析等工作。

## 12 应急管理

- 12.1 企业应制定生产安全事故应急预案体系，应急预案体系中应至少应包含金属熔融（停电、停水、穿炉、漏水等）、转运（停电、抱闸失灵、穿包等）、浇注等现场处置方案。
- 12.2 企业应根据生产安全事故应急预案在铸造区域配备应急救援器材、设备和物资，并定期检查维护和保养。
- 12.3 企业每年应至少组织一次铸造相关综合或专项预案演练，每半年至少组织一次铸造相关岗位的现场处置方案演练。
- 12.4 应急预案演练结束后，应按 AQ/T 9009 的规定对应急预案演练效果进行评估。
- 12.5 企业应如实记录演练情况，结合演练实际及时修订完善预案内容。

12.6 发生生产安全事故后,事故现场有关人员应当立即报告企业负责人,企业负责人接到事故报告后,应当迅速采取有效措施,组织抢救,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失,并立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门。

12.7 发生生产安全事故(含未遂事故)后,企业应组织相关部门调查事故原因,制定并落实防范措施,进行针对性安全教育培训。

附 录 A  
(资料性)  
XX 岗位安全风险管控清单示例

表 A.1 给出了岗位安全风险管控清单示例。

表A.1 XX 岗位安全风险管控清单

序号	风险所在位置(示例)	风险点名称(示例)	风险名称(示例)	主要事故类别(示例)	风险等级(示例)	主要管控措施(示例)	管控责任部门(示例)	管控责任人(示例)
1	铸造车间	熔炼炉炉体	炉衬烧穿和炉体破裂, 高温熔融金属泄出	其他爆炸、灼烫	较大风险	(根据安全风险特点, 从工程技术、管理、培训教育、个体防护、应急处置等方面逐项制定管控措施)		
				.....				

附 录 B  
(资料性)  
较大以上安全风险清单示例

表 B.1 给出了金属熔融、转运、浇注过程存在的较大以上安全风险清单示例。

表B.1 较大以上安全风险清单

序号	风险点名称 (示例)	风险名称 (示例)	主要事故类别 (示例)
1	熔炼炉炉体	炉衬烧穿和炉体破裂, 高温熔融金属泄出	其他爆炸、灼烫
2	冲天炉炉体	炉体腐蚀严重, 连接部位不牢固及泄爆口损坏, 导致铁水泄漏和炉体爆炸	物体打击、灼烫、其他爆炸
3	电弧炉金属炉壳	接地装置不良引起金属炉壳带电, 导致周边操作者触电	触电
4	电加热熔炼炉	冷却水管漏水, 接触高温金属溶液而引起爆炸	其他爆炸
5	熔炼炉周边溶液 (炉渣) 坑	坑边和坑底未设置防止水流入的措施, 或坑内潮湿、积水, 导致溶液 (熔渣) 遇水爆炸	其他爆炸
6	熔炼炉操作平台	环境恶劣, 平台严重锈蚀或垮塌, 导致操作者高处坠落	高处坠落
7	吊运熔融金属的起重机及吊索具	起重机主要部件及吊索具强度不够或未设置制动器, 导致熔融金属倾翻	起重伤害、灼烫
8	转运熔融金属叉车等车辆	叉车等车辆在转运熔融金属包时发生脱落或倾覆, 高温熔融金属泄出	车辆伤害、灼烫
9	浇注使用的浇包	浇包未烘干, 与高温溶液接触导致爆炸	其他爆炸
10	地坑内浇铸	地坑铸型底部有积水或潮湿, 与高温溶液接触导致爆炸	其他爆炸
11	除尘环保设备	除尘环保设备设施管道内油泥着火	火灾



附 录 C  
(资料性)  
隐患排查治理标准示例

表 C.1 给出了中频炉作业岗位隐患排查治理标准示例。

表C.1 中频炉作业岗位隐患排查治理标准

序号	隐患排 查治理 项目	隐患排查治理内容
1	作业人 员	作业人员须经过培训合格方可上作业。
2		受磁场影响范围的作业人员不得佩戴金属手环、手镯、项链、可磁化或硅、碳或类似物支撑的物品，有金属植入的人员也不得从事相应作业。
3	设备设 施	不得使用 0.25 吨及以上无磁轭的铝壳中频炉。
4		中频炉感应线圈及其匝间应由坚固的结构支撑件（胶木柱）、螺栓螺母和拉杆等固定和定位。
5		磁轭应由硅钢片叠加而成，其截面积和长度应能限制漏磁通和支撑感应线圈载荷，中频炉磁轭应均匀分布在感应线圈外表面并与炉体紧固成一体，磁轭顶块顶杆应齐全、无松动。
6		中频炉电容器柜、电源装置与炉体在同一层布置时，之间应设隔墙，动力管线穿墙、穿层孔洞应封堵（一体式炉座或开放式设置炉体、电容、控制柜的炉座除外）。
7		熔炼区、熔融金属输送沿线、浇铸区等可能受熔融金属飞溅影响的建筑构件，应采取隔热保护措施。
8		中频炉炉前设置的作业坑内不应渗水，若地下水位较高，应采取防水措施。具有应急储存功能的作业坑，其容积应能满足中频炉或熔融金属转运包最大容积要求。
9		炉衬内表面不存在严重裂纹、耐材剥落、严重侵蚀等现象。
10		炉体翻转机构、炉盖运动机构运行正常。
11		电缆无裂纹、划痕、磨损等现象。

表 C.1 中频炉作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
12	设备设施	受力框架无变形。
13		中频炉出现下列情况之一，未经修复不得继续使用。中频炉炉衬侵蚀严重，最薄弱区域小于新炉衬厚度的 40%；中频炉液压系统阀门、油缸、管路及油管接头出现松动、漏油、破损现象；冷却水管阀门、管路及接头漏水；感应线圈胶泥剥落露出打结料；感应线圈胶木柱断裂、固定螺栓螺母缺失；磁轭顶块顶杆缺失、松动；进水压力、进出水流量差、每个回路出水温度等检测报警装置失效，水压、回水温度与电容柜电源联锁功能失效；漏炉报警装置失效。
14		柴油机应急供水系统应每周检查启动电源、柴油发电机油量和出水情况。
15		高位水箱作为停电、停水事故应急供水措施，储存水量应至少达到 15 分钟正常生产时冷却水量的要求，并保持箱内水质清洁。
16		电源柜冷却水压力检测和断电联锁应完好。
17		换炉开关、铜排联接点应定期检查，不得出现松动、拉弧积炭情况。
18		中频炉变压器，油量应正常、试电无异响。
19		电控柜应保持干净整洁、无杂物、无异响、无异味；操作台仪表、显示屏应显示正常。
20		真空感应熔炼炉的线圈、磁轭等表面的金属粉尘应定期清理，不得影响线圈绝缘性能出现拉弧。
21		中频炉感应线圈冷却水水质应符合 GB/T 10067.1 要求。
22		场地环境
23	中频炉下方地面及作业坑内，禁止设置水管、燃气管道、燃油管道、液压油管和电线电缆等管线。无法避免时，应采取可靠的防护措施。	
24	熔融金属泄漏、喷溅影响范围内不得存在积水，不得放置易燃易爆物品。	
25	作业坑内、地下室内不应敷设有害气体和易燃气体的管道。	
26	熔炼区厂房的地面标高应高出厂区周围地面标高 0.3m 以上，并采取防止屋面漏水和天窗飘雨等措施，区域内地面不应有积水。	

表 C.1 中频炉作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
27	场地环境	炉台工作面应平坦，物料堆放整齐，炉台两端或后方应设置不少于二处符合逃生要求的应急通道，并保持畅通。炉台周边应设置高度不低于 1.05m 护栏。
28		炉台下方熔融金属泄漏、喷溅或火灾等影响区域应封闭管理，多个炉座的下方空间按照贯通方式布置的，区域内任何一台中频炉熔炼时，整个区域禁止人员进入。
29		金属冶炼车间应设置安全通道，通道应保持畅通。
30		中频炉空炉时，炉口应采取防止人员坠入的措施。
31		炉前作业坑、炉体下方应保持干燥，不能有积水和易燃易爆物品。
32		熔炼、浇铸及熔融金属吊运区域工作照明应能满足作业要求，并设置应急照明。
33		真空感应熔炼炉的熔炼室观察窗应完好，并能保证熔炼和浇铸全过程的观察。
34	安全装置	中频炉感应线圈冷却水应设置进水压力、进出水流量差、每个回路出水温度等检测报警装置，进水压力和每个回路出水温度检测报警信号应独立连锁切断中频电源。检测历史数据应可查看，报警信号应安装到炉台上作业人员易于观察处置的位置，检测报警系统应配置不间断电源。
35		中频炉感应线圈进水管应设有自动或手动控制的快速切断阀，控制设施安装点应在炉台上便于作业人员快速处置的位置。且完好、操作灵活有效。
36		企业应设有炉体冷却应急备用水源，当正常冷却水供应中断时，应能自动转换。
37		对中频炉所有馈电部分的易触及处，均应设置网罩等隔离防护措施，且完好有效。炉架、电容器柜、中频电源装置、操作控制台外壳等均应可靠接地，接地电阻值应不大于 4Ω。
38		1t 及以上的中频炉应安装炉衬漏炉报警装置，漏电流监测达到报警值时应发出报警信号并连锁切断中频电源。
39	中频炉应设置倾动限位并具备应急倾动功能。	
40	炉料及操作	入炉金属料、合金、辅料等不能有潮湿和重油污现象，不能含密闭或半密闭容器，不能夹有弹药、放射性物品、爆炸物以及会破坏炉衬的废金属料。
41		入炉的废钢铁料尺寸宜小于炉口直径的 1/2，应避免出现熔池上方钢铁料搭桥现象。

表 C.1 中频炉作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
42	炉料及操作	熔炼加料应采用适宜的工具且加料速度要均匀，避免造成对炉衬冲击损伤或熔融金属喷溅。
43		真空感应熔炼炉不宜使用渣质过多的金属材料，每炉添加总量应保证真空脱气需要的自由空间。
44		出现以下情况之一，应立即停炉处理：中频炉工作时如有漏电或漏炉报警信号；中频炉电柜水压、水温有异常信号；中频炉炉体水压、水温、流量有异常信号；熔融金属温度超过耐材的工艺允许温度。
45		采用双回路供电作为应急措施的应具有自投自复功能，备用泵应具有自动切换功能，操作台上应设有启动显示信号。
46		熔炼操作过程中使用金属工具取样、测温、扒渣等作业，应切断中频炉电源，作业人员站立部位应铺设绝缘材料或配置绝缘鞋。
47		熔炼加料过程中人员应穿戴防护用品，包含防高温熔液烫伤防护用品。
48		真空感应熔炼炉在到达极限压力出现真空度反弹时，应停炉确认是否出现漏水。
49	筑炉及烘炉	参与筑炉打结人员不应随身携带金属物件。
50		在炉衬与感应线圈之间应有 H 级以上绝缘材料的绝缘层和工作温度不低于 500℃ 保温材料的绝热层。当要求炉衬整体可推出时，应设置炉衬的松散层。禁止使用含石棉的材料。
51		干式捣打料应存放在干燥处，存放过程中要避免铁屑、氧化铁等金属混入，使用前应检查确认干燥度，保存时间不宜超过 12 个月。
52		中频炉的炉衬厚度应符合设计尺寸，炉衬的捣筑、烘烤和烧结等应严格按耐火材料厂商提供的工艺操作。
53		用耐火纤维制品铺设炉底时，应铺设平整、厚度均匀，炉底边沿不应有空隙。
54		采用不定型耐火材料捣打炉衬的，捣打炉底前，应对炉基进行干燥处理并清理干净。捣打料铺料应均匀，采用风动锤捣打时，每层铺料厚度不应超过 100mm，并应一锤压半锤，连续均匀逐层捣实，第二次铺料应将已打结的捣打料表面刮毛后才可进行。风动锤的工作风压，不应小于 0.5MPa。
55		采用预制坩埚，模具上下口位置应摆放均匀，并采取必要的固定措施。坩埚外的炉壁应逐层打结。
56		打结完成后，未烘烤使用前不应倾动炉体，不应撞击坩埚模具。

表 C.1 中频炉作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
57	筑炉及烘炉	使用废钢铁料烘炉，应选择长宽不超过炉口尺寸 1/3 的小块料，加料速度应保证不冲坏炉衬，按照中频炉烘炉工艺升温曲线进行烘烤。
58		使用熔融金属注入方式烘烤新筑炉衬时，应在注入前做好炉衬预热工作，预热曲线应符合耐火材料工艺技术要求。
59		烘炉过程应注意感应线圈出水温度，并检查感应线圈外层结露情况，不得造成线圈匝间放电。
60	应急管理	熔炉车间灭火器的配置应符合 GB 50140 的相关要求。
61		每套中频炉配置的灭火沙不应少于 2m³、消防铲不少于 2 个。灭火沙应保持干燥，灭火沙箱应有防止雨水浸湿措施。
62		灭火器、灭火沙箱应放置在门口附近或重点防护设备附近。
63		炉下区域的设计应满足在发生漏炉事故时熔融金属能快速流入炉前作业坑的要求。炉下区域和炉前作业坑内不得潮湿有积水。高温熔融金属输送沿线及浇铸区域应设置必要的应急储存设施。
64		工作场所照明（障碍照明、应急照明，包括备用照明、安全照明和疏散照明灯等）和作业场所最低照度应遵守 GB 50034 的规定。
65	其他	其他与中频炉相关的安全标准。

表 C.2 给出了浇包作业岗位隐患排查治理标准示例。

表C.2 浇包作业岗位隐患排查治理标准

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
1	浇包	浇包无明显变形，无裂纹或破裂。零部件安装齐全、紧固。
2		耐火材料无破裂、零部件无损坏失效。
3		浇包升降机构灵活可靠。
4		熔融金属浇包应能自锁或锁定，锁定装置应安全可靠。
5		浇包的桶体、吊攀、横梁、吊杆、包轴等所用材料符合出厂标准，未随意更换。
6		吊攀、吊杆、横梁、耳轴零件不应有裂纹、夹杂、冷割等损害强度的宏观缺陷和微观缺陷。吊架、包轴的连接焊缝应采用连续焊缝，焊缝高度不应小于被连接件的平均壁厚，不应有裂纹、夹杂、气孔、断焊等缺陷。
7		浇包吊攀凸肩与横梁下支承面应贴紧，当紧固螺栓不作用时应能承受 2 倍的额定负载。
8		浇包主安全卡与吊杆两侧间隙之和不应大于 5mm。容量小于 5t 包体至少应设置单侧安全卡，容量大于或等于 5t 包体应在两侧分别设置安全卡。安全卡应转动灵活、焊接牢固，安全可靠。
9		滑动水口式罐体、包体出液口的螺栓应调节自如，两侧滑面应接触良好，保证操作灵活可靠，关闭后应不滴漏熔融金属。
10		塞杆式包体刹铁螺栓应调节自如，方便对中调试。塞杆保护耐火材料密封可靠，出熔融金属口关闭后无滴漏。
11		吊运浇包时，与人员保持安全距离，且设置警示标识。
12		浇包结构件无锋利边角和毛刺。
13		按规定工艺烘干浇包，包衬无裂纹和缺损。
14		与浇包接触的电器和电缆应有可靠的隔热和防钢液溅落装置。

表 C.2 浇包作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
15	浇包	电器、电缆与浇包钢结构之间有可靠的绝缘。
16		与浇包连接的电缆有可靠的固定和防折装置。
17		电动浇包在吊运前已断电、拔下插头，浇注时再插好插头并送电。
18		与浇包连接的电缆未在地面拖带。
19		修包用照明灯采用 36V 安全电压，电动工具电缆悬吊使用。
20		操作人员使用浇包已按要求佩戴安全防护用品。处理熔融金属佩戴了深色护目镜或防护面罩。
21		浇包落放平稳，未放置在可导致浇包倾斜的地方。
22		液面与包体顶部留有一定的安全距离。
23		高温熔融金属罐需卧放地坪时，应放在专用位置或专用的罐体支座上，且保证罐体放置牢固稳定；热修罐应设置作业防护屏；两热装罐位之间的净空距，应不小于 2m。
24		不应使用凝结盖孔口直径小于罐径 1/2 的熔融金属罐和浇包，也不应使用轴耳开裂、内衬损坏的罐体、包体，重罐、重包不宜落地，特殊情况需要落地的，罐、包体的底部不能承重，应放置在专用位置，且必须确保放置稳固并采取可靠的安全措施。
25		清理包衬时，包衬温度不高于 50℃。
26		通风除尘装置运行良好。
27		不得使用水冷却炽热的浇包。
28		浇包工作区域周边设置了防护栏和警示标识，无损坏或缺失。
29		吊运过程中，将安全卡卡牢吊杆，包体平稳安全。
30		电动浇包的电器安装部位明显处设置了防触电警告牌。

表 C.2 浇包作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
31	浇包	浇包倾转机构、吊环的结构使操作方便省力。
32		浇包的减速器和包轴设置了防止钢液溅人的安全防护装置。
33		吊钩式熔融金属罐体和浇包的耳轴端部应设有吊钩限位。
34		熔融金属罐体和浇包的上缘应设置挡板，在耳轴座处应用加强筋加固。
35		使用中的熔融金属罐体和包体每年应至少对耳轴作一次无损探伤检查，做好记录，并存档。凡耳轴出现内裂纹、壳体焊缝开裂、明显变形、耳轴磨损超过原轴直径的 10%、机械失灵、内衬损坏超过规定，均应报修或报废。
36		罐体和包体上应开有透气孔，孔径为 $\Phi 6\text{mm} \sim \Phi 12\text{mm}$ ，孔距为 $100\text{mm} \sim 300\text{mm}$ 。
37		罐体、包体内的高温熔融金属有凝盖时，不应用其他罐、包压凝盖，也不应人工使用管状物撞击凝盖，在未破盖前，不得进行倾倒作业。有未凝结残留物的罐、包体，不应卧放。严禁在熔融金属罐体、包体未吊离的状态下实施检修。
38		其他与浇包相关的安全标准。



表 C.3 给出了起重机操作岗位隐患排查治理标准示例。

表C.3 起重机操作岗位隐患排查治理标准

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
1	铸造起重 机	起重机在检验有效期内使用，无超载现象。
2		应在起重机醒目处设置编号牌和吨位牌。
3		以电动葫芦作为起升机构，吊运熔融金属的起重机额定起重量不得大于 10t，电动葫芦工作级别不小于 M6 级。
4		已建桥式起重机需吊运熔融金属的，应更换为冶金铸造起重机。
5		吊运熔融金属的起重机的主梁下翼缘板、吊具横梁等直接受高温辐射的部位和电气设备，应采取隔热防护措施。
6		起重横梁下翼缘板无对接焊缝。
7		安装在起重横梁上的称量装置及供电电缆，已采取可靠的防辐射热措施。
8		钢丝绳尾部用钢丝绳夹固定时，其数量和固定方法符合 GB/T 5976 相关规定。
9		钢丝绳尾部用楔形接头固定时，楔形接头应符合 GB/T 20303.5 中有关规定。
10		起重机采用司机室操作时，司机室封闭良好，设置有效的隔热层，窗户玻璃应采用防红外线辐射、防爆的钢化玻璃，司机操作室应设置空调。
11		存在高温熔融金属喷溅危险的起重机操作室应设置遮挡喷溅物的设施。
12		吊运熔融金属的起重机（不含起升机构为电动葫芦的），应采用冶金起重专用电动机，在环境温度超过 40℃ 的场所，应选用 H 级绝缘电动机。
13		吊运熔融金属的起重机，起升机构应具有正反向接触器故障保护功能，防止电动机失电而制动器仍然通电，导致电动机失速造成重物坠落。
14		吊运熔融金属的起重机的起升机构（不含起升机构为电动葫芦），其每套驱动系统必须设置两套独立的工作制动器。

表 C.3 起重机操作岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
15	铸造起重 机	<p>采用电动葫芦吊运熔融金属的，其制动器的设置应符合下列要求：</p> <p>（1）当额定起重量大于 5t 时，应设置一个工作制动器，还必须在电动葫芦的低速级上设置一个安全制动器，当工作制动器失灵或传动部件折断时，能够可靠地支持住额定载荷。</p> <p>（2）当额定起重量小于或等于 5t 时，应设置一个工作制动器，也宜在低速级上设置安全制动器；否则电动葫芦应按 1.5 倍额定起重量设计，或者选用额定起重量是最大起重量的 1.5 倍的电动葫芦，并用起重机标志明确允许的最大起重量。</p>
16		<p>主起升机构（电动葫芦除外）传动链应满足下列条件之一：</p> <p>（1）主起重机构设置两套驱动装置，并在输出轴刚性连接。</p> <p>（2）主起升机构设置两套驱动装置，在输出轴上无刚性连接时或主起升机构设置一套驱动装置时，均应在钢丝绳卷筒上设置安全制动器，且制动器运行良好。</p>
17		<p>采用两套驱动装置的主起升机构，当其中一台电动机或一套电控装置发生故障时，另一套驱动装置应能保证在额定起重量时完成一个工作循环。</p>
18		<p>主起升机构的钢丝绳应满足以下条件：</p> <p>（1）双吊点应采用四根钢丝绳缠绕系统。</p> <p>（2）单吊点至少采用两根钢丝绳缠绕系统。</p> <p>（3）额定起重量不大于 16t 的起重机，安全系数不小于 5.6。</p>
19		<p>主起升机构钢丝绳缠绕系统中，不应采用平衡滑轮。</p>
20		<p>主起升机构在上升极限位置应设置不同形式的双重二级保护装置，且能够控制不同的断路装置，当取物装置上升到设计规定的极限位置时，第一保护装置应能切断起重机构上的上升动力源，第二保护装置应能切断更高一级动力源。当起升高度大于 20m 时，还应设置下降极限位置限制器。</p>
21		<p>主、副升机构应装设符合标准要求的起重量限制器。</p>

表 C.3 起重机操作岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
22	铸造起重机	主起升机构应设超速保护，超速整定值为最大工作速度的 1.2-1.3 倍。
23		起升机构应保证电动机先通电、制动器后打开。当电动机失电后，高速轴制动器应立即制动。
24		非自动复位的紧急停车开关应采用闭点控制。
25		主起升机构制动器的控制，应有防止因一个接触器损坏、粘连造成控制失效的措施。
26		采用定子调压调速或变频调速系统，且当环境温度大于 40℃时，电气设备应放在起重机电气室内，电气室应采取可靠的隔热措施，同时应采取降温措施。
27		吊钩、板钩、横梁等吊具部件应每年至少进行一次离线探伤检查。
28		吊钩、板钩出现严重磨损、钩片开片等情况应进行更换，并对板钩、横梁轴进行探伤检查。
29		吊运熔融金属起重机吊钩应使用锻造吊钩，吊钩出现下列情况时，应予以报废：裂纹、危险断面磨损达到原尺寸的 10%、扭转变形超过 10°、危险断面或吊钩颈部发生塑性变形。 板钩衬套磨损达原尺寸的 50%时，衬套应予以报废；板钩心轴磨损达原尺寸的 5%时，心轴应报废。吊钩的缺陷不得焊补。
30		吊运熔融金属的起重机不得使用铸铁滑轮。
31		新建吊运熔融金属的起重机，起重机的操作手柄宜采用自动回零位控制系统。
32		以电动葫芦作为起升机构吊运熔融金属的起重机应采用遥控或者非跟随式等远离热源的操纵方式，并保证操纵人员的操作视野，设置操纵人员安全通道。
33		其他与熔融金属吊运起重机相关的安全标准。
34		钢丝绳
35	钢丝绳可见断丝、直径减小达到标准应及时报废。	

表 C.3 起重机操作岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
36	钢丝绳	钢丝绳发生整股断裂，应立即报废。
37		钢丝绳外部腐蚀、内部腐蚀、摩擦腐蚀达到报废标准应报废处理。
38		钢丝绳出现畸形，包括波浪形超标、笼状畸形、绳芯或绳股突出或扭伤、钢丝环状突出、绳径局部增大（钢芯钢丝绳直径增大 5%及以上，纤维芯钢丝绳直径增大 10%及以上）、局部扁平、扭结、严重折弯、热和电弧引起损伤，应立即报废。
39		其他与熔融金属吊运钢丝绳相关的安全标准。

表 C.4 给出了高温熔融金属吊运作业岗位隐患排查治理标准示例。

表C.4 高温熔融金属吊运作业岗位隐患排查治理标准

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
1	厂房及建 (构) 筑物 与场地	已采取防止屋面漏水和天窗飘雨等措施，地面无积水。
2		熔炼、铸造主厂房，地坪应设置宽度不小于 1.5m 的人行安全走道，走道两侧应有明显的标志线。
3		桥式起重机司机室与滑触线、罐体和浇包的倾倒出口，宜相对布置；若两者位于同侧，则应有安全防护措施。
4		建（构）筑物有可能被高温熔融金属喷溅造成危害的建筑构件，应有隔热、绝热保护措施。运载高温熔融金属的车辆及运载物的外表面距楼板和厂房（平台）柱的外表面不应小于 800mm，受火焰影响或辐射温度较高（钢结构 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ ，普通混凝土 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ）的楼板和柱子应采取隔热保护措施。
5		高温熔融金属和熔渣吊运行走区域禁止设置操作室、会议室、交接班室、活动室、休息室、更衣室、澡堂等人员积聚场所；不应设置放置可燃、易燃物品仓库、储物间；不应有液压站、电气间、电缆桥架等重要防火场所和设施。危险区域附近的上述建筑物的门、窗应背对吊运区域。
6		吊运高温熔融金属和熔渣不应跨越生产设备设施或经常有人停留的场所，不应从主体设备上越过。
7		吊运高温熔融金属和熔渣的区域应设置事故罐，事故罐放置应在专用位置或专用支架上，并设置明显安全警示标识。
8		存放、运输高温熔融金属和熔渣的场所，应设有防雨设施，不应设有积水的沟、坑等。如生产确需设置地面沟或坑时，必须有严密的防水措施；易积水的沟、槽、坑，应有排水措施，不得积水。
9		熔融金属熔炼炉的炉下及周围、熔融金属罐、渣罐和浇包吊运区域、熔融金属罐车和渣罐车运行区域，地面不得有积水，不应堆放潮湿物品的其他易燃、易爆物品。
10		高温熔融金属、熔渣作业或吊运危险区域、高温熔融金属吊运通道与浇注区及其附近的地面与地下，禁止设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等管线。如必须设置，应采取可靠的防护措施。
11		高温熔融金属、熔渣运输线上方的可燃介质管道和电线电缆应采取隔热防护措施。

表 C.4 高温熔融金属吊运作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
12	厂房及建	吊运高温熔融金属的厂房作业区照度不低于 20Lx。
13	(构) 筑物	盛装、倾倒熔融金属、熔渣的场所应采取排除烟尘、蒸汽的措施，确保起重机司机视野良好。
14	与场地	其他与高温熔融金属厂房及建（构）筑物与场地相关的安全标准。
15	地面转运 设备设施	熔融金属罐车停靠处、应设置两个电气连锁限位开关，轨道端头应设止轮器或车档。
16		熔融金属罐车、渣罐车台面应砌砖防护。应根据需要，在轨道端头设置应急情况下能将车辆拖离的设施。带有电子秤的熔融金属罐车，应对电子秤进行定期检查。
17		所有盛装高温熔融金属、熔渣的车辆，均应以设计载荷通过重车运行试验合格，方可投入使用。
18		电动熔融金属罐车、渣罐车，应有停机维修时的安全措施，如车轮加止轨器等。
19		高温熔融金属罐车、渣罐应放置于专门的存放区域或专用支架上，专门存放的区域及存放支架应满足支撑要求。
20		罐体检修时要安放稳固，工具和材料放置不应妨碍通行。
21		其他与高温熔融金属地面转运设备设施相关的安全标准。
22	吊运作业 安全	作业人员操作罐体或浇包时，应按规定佩戴相应的安全防护用品，处理高温熔融金属应佩戴深色护目镜和防护面罩。
23		落放熔融金属罐体应平稳，不得停放在可能造成罐体倾斜的地方。
24		盛装熔融金属时，液面与罐沿应留有一定余隙高度，余隙高度应符合国家和行业安全标准。
25		罐体有残铁（渣）悬挂时，应原地处理干净后方可起吊，遇特殊原因处理不掉应有专人沿线监护。
26		不应在可能导致熔融金属、熔渣飞溅和热辐射伤害的地方倾倒熔融金属和熔渣。

表 C.4 高温熔融金属吊运作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
27	吊运作业 安全	熔融金属吊运路线下方地面应保持平整，熔融金属吊运区域实行封闭式管理。
28		起重作业应由经专门培训、考核合格并取得司机证、指挥证的人员操作和指挥。
29		起吊前应确认挂钩挂牢，方可通知司机起吊，起吊前应先试吊。试吊时，先点动起升机构提升罐体，确认盛装熔融金属容器与其运输车辆无粘连后，将容器（罐）起升离开地面或运输车辆 200mm~500mm，再停车试闸，观察制动装置是否存在溜钩及其他异常情况，确认抱闸灵敏可靠后，方可在专人指挥下将罐起升到运行高度。起吊时指挥人员应站在安全位置，远离起吊点。
30		熔融金属吊运前，指挥人员应确认吊运区域无人员、车辆和障碍物；吊运过程中，人员不得在吊运区域通过、逗留。
31		熔融金属吊运作业应设置专人指挥，指挥信号应遵守 GB/T 5082 的规定。应经指挥人员确认，并发出操作手势、哨音、无限通信对讲等有效指挥信号后，方可进行。作业时同一时刻应由一人指挥。
32		吊物不得从人员头顶和重要设备上方越过，不应用吊物撞击其他物体或设备，吊物上不得有人。
33		起重作业过程，起重司机对任何人发出的紧急停止信号，都必须立即停车确认，并经指挥人员再次发出动车信号后方能再次动车。
34		起重机每班作业前应先进行检查，确保位置限制器、制动器、声光警报等性能良好。起重机启动和移动时应发出声响和灯光信号。
35		起重作业时禁止歪拉斜吊，禁止超载吊运。作业等待时，应将保护盘电源停下。
36		吊运重罐、渣罐，应确认两侧罐耳挂牢，方可通知起重机司机起吊；起吊时，吊运中罐体与人员最小安全距离应符合 GB/T 12265.3 的规定，并尽量远离起吊地点，吊运重罐至少 10m 以外。
37		起重机吊运高温熔融金属时，严禁行走机构与起升机构同时动作。
38		起重机大车运行前，应先确认起升机构已将熔融金属罐和浇包起升到安全运行高度后方可开动大车。安全运行高度应大于地面最高障碍物 0.5m 以上。吊运过程中注意观察，不应碰撞各种设备及建筑物（脱模操作除外）。操作、指挥吊运熔融金属时严禁从作业人员的上方强行通过。
39		吊起熔融金属，如需副钩配合倾翻作业时，禁止提前挂副钩。作业完成后，应先落副钩再退小车，在副钩确认摘掉后，才能运行主起升机构。

表 C.4 高温熔融金属吊运作业岗位隐患排查治理标准（续）

序号	隐患排查治理项目	隐患排查治理内容
40	吊运作业 安全	盛装熔融金属的罐体、包体在空中停留时间不宜大于 10min。吊运装有熔融金属、熔渣的罐体和包体，应与邻近设备或建、构筑物保持大于 1.5m 的净空距离。
41		不应在人员相对集中的操作平台等位置起落盛装有熔融金属的罐体、包体。
42		起重机作业时，操作者应姿势正确，正坐、双手不脱离运行机构的控制器，作业过程中严禁做无关作业的动作。起重机控制操作台上，禁止放置杂物。
43		吊运熔融金属作业时，司机不应离开司机室，作业未结束，司机不得交接班。作业结束应在司机室进行现场交接班。
44		吊运熔融金属起重机在起降和大车运行当中，不得打开起重机登机门，防止突然断电引发事故。
45		吊运熔融金属的起重机在操作中突发停电、抱闸失灵等事故时，应按照应急处置方案要求进行操作。现场应急处置方案应每半年进行一次演练。
46		不应采取用水冷却熔融金属高温罐体和包体方式，加快罐体、包体周转。盛装熔融金属的罐体、包体内进水，不应进行吊运，人员应立即撤离危险区域，待熔融金属液面上的水蒸发完毕后，方可进行吊运作业。
47		发生熔融金属泄漏事故，应在保证安全的前提下，及时用熔剂或沙土挡住流出的液体，防止熔融金属大面积流淌进入水沟、电缆沟或气、水、油等管沟（空间），造成次生灾害。
48		其他与熔融金属吊运作业相关的安全标准。



附 录 D  
(资料性)  
事故隐患信息档案示例

表 D.1 给出了事故隐患信息档案示例。

事故隐患信息档案

序号	隐患排查情况								隐患整改情况				隐患验收情况		
	隐患发现时间	地点	发现人	隐患描述	整改要求	整改责任人	整改时限	隐患整改前照片	隐患整改后照片	隐患整改情况描述	整改完成时间	整改责任人签字	验证结果描述	整改验证人签字	验证时间

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 5082 起重机 手势信号
  - [2] GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废
  - [3] GB/T 5976 钢丝绳夹
  - [4] GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
  - [5] GB/T 8918 重要用途钢丝绳
  - [6] GB/T 10067.1 电热和电磁处理装置基本技术条件 第1部分：通用部分
  - [7] GB/T 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距
  - [8] GB/T 20303.5 起重机 司机室和控制站 第5部分：桥式和门式起重机
  - [9] GB 25683 钢液浇包 安全要求
  - [10] GB 50034 建筑照明设计规范
  - [11] GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
  - [12] AQ 7011 高温熔融金属吊运安全规程
  - [13] JB/T 7688.5 冶金起重机技术条件 第5部分：铸造起重机
  - [14] DB32/T 4264 金属冶炼企业中频炉使用安全技术规范
  - [15] 江苏省工业企业较大以上安全生产风险目录（第一批）
  - [16] 工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016版）
-