

# 团 体 标 准

T/HNNMIA 2—2018

---

## 铝及铝合金哈兹列特连铸连轧 安全生产规范

Safety specification for Hazlett continuous casting and rolling of  
aluminum and aluminum alloy

(报批稿)

2018-××-××发布

2018-××-××实施

---

河南省有色金属行业协会 发布



## 前 言

本标准第4章、第5章、第6章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由河南省有色金属行业协会提出并归口。

本标准起草单位：伊电控股集团有限公司、伊电控股集团有限公司铝电解技术研究所、洛阳豫港龙泉高精度铝板带有限公司、洛阳龙鼎铝业有限公司、内蒙古联晟新能源材料股份有限公司。

本标准主要起草人：陈世昌、韩成艺、张洪涛、张安乐、秦勇、游金阁、卢燕、孙伟峰、黄海涛、代永强、胡冠勋、杨敏、王利宗、何玉枝、石渊攀、路向前。

本标准首次发布。



# 铝及铝合金哈兹列特连铸连轧安全生产规范

## 1 范围

本标准规定了铝及铝合金哈兹列特连铸连轧产品生产的基本安全要求、生产设备、设施的安全作业要求、事故应急预案及应急措施。

本标准适用于铝及铝合金哈兹列特连铸连轧产品的安全生产。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 30078 变形铝及铝合金铸锭安全生产规范
- GB 30079.1 铝及铝合金板带箔安全生产规范 第1部分：铸轧
- GB 6222 工业企业煤气安全规程
- SY 6186 石油天然气管道安全规程
- JB/T 5771.1 铁水浇包 第1部分：基本参数
- JB/T 5771.2 铁水浇包 第2部分：技术条件
- GB 5082 起重吊运指挥信号
- GB 6067.1 起重机械安全规程
- GB/T 16762 一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件
- JB/T 7333 手动起重用夹钳
- JB/T 9008.1 钢丝绳电动葫芦 第1部分：型式与基本参数、技术条件
- GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程
- GB 11984 氯气安全规程
- AQ 3014 液氯使用安全技术要求
- AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
- 中华人民共和国安全生产法(2014年8月31日公布)
- 中华人民共和国消防法(2008年10月28日公布)
- 中华人民共和国职业病防治法(2017年11月4日公布)
- 国家安全生产事故灾难应急预案(2006年1月22日公布)

## 3 术语和定义

GB 30078-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 炉内精炼装置

炉内精炼装置是指通过旋转的石墨转子将混合气体(氮氯或氩氯气体)吹入熔炼炉内的铝合金熔体，通过气体与铝合金熔体里的杂质发生化学反应以达到杂质与铝合金熔体的分离，净化铝合金熔体的装置。

## 4 基本安全要求

- 4.1 企业应参照本部分的附录 A 制定危险源辨识、风险评价和风险控制调查表。
- 4.2 哈兹列特连铸连轧生产现场应设置应急照明设施，以保证夜间停电导致停机时能提供临时照明。
- 4.3 哈兹列特连铸连轧熔炼炉、铸机及连轧机本体牌坊架地坑底部应设积水坑，用来收集磁力搅拌机冷却水、铸机冷却水、连轧机冷却水等意外漏水后流到坑底的积水并及时抽出。
- 4.4 其他基本安全要求应符合 GB 30078 中 4.1~4.3 的规定。

## 5 设备、设施的安全作业要求

### 5.1 熔炼炉

#### 5.1.1 基本要求

- 5.1.1.1 新砌筑的炉子投入使用前应进行烘炉，确保炉子充分干燥。
- 5.1.1.2 应保持作业现场地面干燥。
- 5.1.1.3 应确保加入熔体中的原、辅材料干燥。
- 5.1.1.4 熔炼炉投料时，不准许人员站在熔炼炉危险区域内。
- 5.1.1.5 不准许装入炉中的固体料堵住熔炼炉烧嘴，不准许炉料与电加热元件接触。
- 5.1.1.6 用于搅拌、扒渣、取样等作业工具把柄端口应封闭，以确保铝液不能从把柄端口流出。
- 5.1.1.7 每次铸造前，应检查、确认流眼砖、流槽及出铝口粘贴完好。
- 5.1.1.8 从炉内取铝液分析试样时，取样勺、试样模等工具应预热，确保干燥。
- 5.1.1.9 倾动式保温炉倾倒铝液时，应确保流眼与流槽搭结处堵塞严实。
- 5.1.1.10 熔炼炉出铝口应放置应急箱，应急箱内配备应急岩棉、闸板、水玻璃等应急物资，应急物资应每班检查。
- 5.1.1.11 点炉前，应对燃料、压缩空气、烧嘴、出铝口、阀门、控制系统及安全装置等进行安全检查。
- 5.1.1.12 熔体液面与炉门下沿高度差应不小于 150mm。
- 5.1.1.13 铸造时，应根据流槽中液位情况及时调节熔炼炉倾动角度，控制铝液液位，防止冒槽。
- 5.1.1.14 起炉生产中操作人员应每 30min 检查一次出铝口或流眼，发现漏铝及时处理。
- 5.1.1.15 企业应根据燃料种类和燃烧状况制定烟道清理制度，并应定期检查清理烟道，防止烟道灰中硫酸根含量超标引起爆炸事故。

#### 5.1.2 燃气炉

- 5.1.2.1 煤气炉熔炼应符合 GB 6222 的有关规定。天然气炉熔炼应符合 SY 6186 的有关规定。
- 5.1.2.2 燃气炉工作压力应不小于设计值，防止负压引起爆炸。
- 5.1.2.3 作业现场一氧化碳浓度应不大于  $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 5.1.2.4 企业应建立燃气定期检测制度和设置报警装置。
- 5.1.2.5 送燃气前，应进行压缩空气吹扫作业，禁止用纯氧吹扫作业，排净管道及炉膛内的残余气体，防止点炉时发生爆燃。
- 5.1.2.6 在天然气炉炉温大于  $750^\circ\text{C}$ ，点火枪处于正常燃烧状态的情况下可不进行吹扫，

直接点火。

5.1.2.7 点火前，应确认炉温、炉压、风压及气压正常。

5.1.2.8 停炉时，应先关闭燃气阀，后关闭风阀，最后停止助燃风机运行。停炉后，应立即检查炉内所有烧嘴，确认火焰全部熄灭。

## 5.2 炉内精炼装置

5.2.1 炉内精炼装置转动时应检查周围无障碍物，压缩空气冷却正常，防止造成设备损坏。

5.2.2 炉内精炼装置移动时应检查周围及轨道无障碍物、杂物，防止造成设备损坏。

5.2.3 炉内精炼时，应将相应的烟道闸板打开 40%，以便烟气排出。

5.2.4 精炼时，精炼炉门下部的杂物及残铝应及时清理，防止精炼时损坏石墨转子。

5.2.5 精炼过程中发现振动过大，应立即停止。

5.2.6 精炼过程中，精炼现场应留有操作人员对精炼情况进行监视，若发现实际参数数值与预设参数不同或石墨转子断裂等设备故障应重新进行精炼。

5.2.7 手动模式仅用于启动、维护和紧急情况下使用。

## 5.3 铝水包

5.3.1 铝水包应由专业生产厂家生产，并符合 JB/T 5771.1 和 JB/T 5771.2 的规定。

5.3.2 应确保封闭式铝水包在出现，如横梁或拉杆断裂、运输故障等事故时，不会发生铝液泄漏。

5.3.3 企业每年应对铝水包横梁及两侧拉杆至少进行一次探伤检查。

5.3.4 不准许用火焊、电焊对铝水包的危险端面进行切割、焊接。

5.3.5 铝水包应定点存放，摆正、放稳。

5.3.6 工作前应确认铝水包处于完好状态。

5.3.7 盛装铝液前应预热，确保干燥。

5.3.8 敞口铝水包盛装铝液时，液面距包沿应大于 150mm。

5.3.9 包梁的倾翻侧不准许站人。

5.3.10 吊运铝包时应先吊起 10cm~20cm，天车打空档停滞 2s~3s，确认正常后方可起吊。

5.3.11 装有铝液的铝水包在吊运过程中应走规定路线，不准许与其他物体碰撞。

5.3.12 倾倒铝液时，应防止铝液飞溅或洒落伤人，铝水包周围 4m 内不准许有非作业人员，作业人员应穿戴齐全劳保防护用品。

5.3.13 在吊运前和停止使用时，应由使用者卡好安全卡。

5.3.14 打开安全卡时，包梁应固定在牢固的支架上。检修、维护、拆卸、调整电动机和减速机时，不准许打开安全卡。

5.3.15 使用机动车辆运送铝液时，不准许使用敞口铝水包，铝水包应固定牢靠。

## 5.4 磁力搅拌机

5.4.1 使用磁力搅拌机前，应认真检查磁力装置、冷却系统、接线盒、拖线等，确认完好后方可操作。

5.4.2 搅拌前应检查磁力搅拌机轨道上无杂物，内环水系统运行正常。

5.4.3 不准许超速搅拌。

5.4.4 搅拌完成后应将搅拌小车移动到原位。

- 5.4.5 需检查、维护时，应将磁力搅拌机开到停放处，待切断电源后方可进行。
- 5.4.6 不准许带心脏起搏器者靠近运转状态的磁力搅拌机，应在该作业场所明确设置相应警示标识。

## 5.5 扒渣搅拌车

- 5.5.1 车上应配备干粉灭火器。
- 5.5.2 驾驶室前方应设有防止铝液高温烘烤或发生爆炸事故伤及驾驶人的防护装置。
- 5.5.3 开车前应检查车辆灯光、喇叭、刹车及发动机运转正常。
- 5.5.4 扒渣作业时，车体应与炉门保持一定的距离，防止溢出的铝液烫坏车胎。
- 5.5.5 车速应不高于 5km/h。

## 5.6 保温炉（静置炉）

- 5.6.1 应保持作业现场地面干燥。
- 5.6.2 应确保加入熔体中的原、辅材料干燥。
- 5.6.3 接料前，炉后应备有两个以上炉眼钎子。
- 5.6.4 每次铸造前，应检查、确认流眼砖、流槽及出铝口粘贴完好。
- 5.6.5 从炉内取铝液分析试样时，取样勺、试样模等工具应预热，确保干燥。
- 5.6.6 倾动式保温炉倾倒铝液时，应确保流眼与流槽搭结处堵塞严实，应控制流眼流量，防止冒槽。
- 5.6.7 出铝口应放置应急箱，应急箱内配备应急岩棉、闸板、水玻璃等应急物资，应急物资应每班次检查。

## 5.7 烘干炉

- 5.7.1 开、关炉门或取、送铸嘴和工具时，应停止送电加热。
- 5.7.2 铸嘴和工具应摆稳，不准许刮碰炉墙或触碰加热元件。应防止手触碰加热元件。

## 5.8 在线除气装置

- 5.8.1 流槽、流盘接头处，应用硅酸铝棉和修补料堵严。
- 5.8.2 放流装置的螺杆上应定期加少许润滑油，确保放流装置进出灵活。
- 5.8.3 流眼放干处应备有放干箱。
- 5.8.4 放干箱使用前（特别是生锈长期未用的放干箱）应进行预热处理，确保干燥，防止受潮爆炸。
- 5.8.5 除气装置运转中，需更换转子或加热元件时应停电、停气，作业人员应穿戴齐全隔热防护用品。
- 5.8.6 工作气体中混有氯气时，应确保所使用的氯气瓶、阀门、管路无泄漏，相关仪表完好。
- 5.8.7 测氢人员应在佩戴好面罩和手套后，待吹洗压力满足使用要求时进行测氢仪吹洗，以防测氢探头插入铝液中发生铝液大幅飞溅。

## 5.9 板式过滤装置

- 5.9.1 过滤作业前应确认过滤器入、出口连接缝塞严，流眼堵严。
- 5.9.2 流眼放流处应备有放干箱。
- 5.9.3 放干箱使用前（特别是生锈长期未用的放干箱）应进行预热处理，确保干燥，防止受潮爆炸。

#### 5.10 深床过滤器

- 5.10.1 过滤作业前应确认过滤器入、出口连接缝塞严，流眼堵严。
- 5.10.2 迷你加热器应塞严，防止漏铝。
- 5.10.3 流眼放流处应备有放干箱。
- 5.10.4 放干箱使用前（特别是生锈长期未用的放干箱）应进行预热处理，确保干燥，防止受潮爆炸。

#### 5.11 铸机

- 5.11.1 应穿戴齐全劳保防护用品，方可上岗。铸机操作人员应穿特殊的防护服和防护罩，不准许穿合成材料的服装。
- 5.11.2 清理设备（地面）卫生时，应观察好工作环境并采取保护措施。
- 5.11.3 上岗后应检查设备完好后，方可启动，并做好交接班记录。
- 5.11.4 点检运转设备时，应选择安全位置，不准许进入设备运转区域。
- 5.11.5 非工作需要，不准许在铸机运行危险区域行走，操作工有权对违规人员进行制止，因工作原因进入时，应通知设备操作人员进行监护并应穿戴相应的劳保防护用品。
- 5.11.6 铸机周围不准许堆放易燃易爆物品，无关人员不准许进入主电室、铸机操作室和铸机周围。
- 5.11.7 所有接触铝水的工具使用前应预热，确保工具干燥。
- 5.11.8 前箱、铸嘴、流槽等应预热，以除去从大气中吸收的水分，确保干燥。
- 5.11.9 前箱放铝口应放置渣箱，渣箱应预热防止受潮爆炸。渣箱中铝水未凝固不准许起吊。
- 5.11.10 应定期检查铸机的水密封，确保密封完好，在开始铸造前应将溢出的水清理干净。
- 5.11.11 当上支架提起时，确保安全臂在维护位置，应注意上支架可能出现的掉落危险。
- 5.11.12 工作期间，操作人员不准许擅离岗位，不准许违章操作。轧制过程中，不准许站在铸机的出口处，不准许穿越轧制线，防止发生事故。旋转设备不准许带手套操作。
- 5.11.13 重新启动或操作设备时，各岗位操作人员应进行警示和安全确认，防止意外伤害发生。
- 5.11.14 铸机部件的起吊与移动应使用正确的操作方法，防止设备损坏或伤人。
- 5.11.15 检修或处理设备故障时，无指令，铸机操作人员不准许进行任何操作。开车前，应进行警示和安全确认，得到指令后方可进行操作。
- 5.11.16 现场清理工作应小心进行，应安排有经验的人员进行现场监管。
- 5.11.17 开（关）各类管道阀门时，应戴好防护手套，侧身、缓慢开（关），不准许正对阀门。
- 5.11.18 液压油箱旁应备有干粉灭火器。
- 5.11.19 铸机出口处的铝板不准许戴着绝热手套或赤手捡取，应使用专用夹钳捡取。起吊废料，废料箱两端应用固定附件固定牢靠。
- 5.11.20 废料传送台的操作应注意安全，同时做好现场防火准备。

## 5.12 连轧机

- 5.12.1 上岗前,应穿戴齐全劳保防护用品,防护用品穿戴及使用应安全可靠。
- 5.12.2 清理设备(地面)卫生时,应观察好工作环境并采取保护措施。
- 5.12.3 点检运转设备时,应选择安全位置,不准许进入设备运转区域。
- 5.12.4 连轧机周围不准许堆放易燃易爆物品,无关人员不准许进入地下室油库、主电室、轧机操作室和轧机周围。
- 5.12.5 不准许单人进入地下(含收集槽)点检设备或清洁卫生,防止发生伤害事故。
- 5.12.6 连轧机生产过程需要清理辊道上的铝屑时,应使用专用工具清理。
- 5.12.7 连轧机各机组在轧制中,出现卡带、跑偏,应通知主控台停机,待停机停稳做好安全措施后,方可进行处理作业。
- 5.12.8 飞剪在正常作业中,应有专人监护,任何人不准许靠近。
- 5.12.9 液压飞剪出口处剪切的废铝板,不准许戴着绝热手套或赤手捡取,应使用专用夹钳捡取。起吊废料时,废料箱两端应用固定附件固定牢靠。
- 5.12.10 废料传送台的操作应注意安全,同时做好现场防火准备。
- 5.12.11 非工作需要,不准许在板带运行区域行走,操作人员有权对违规人员进行制止,因工作原因进入时,应通知操作人员监护。
- 5.12.12 工作期间,操作人员不准许擅离岗位,不准许违章操作。轧制过程中,不准许站在轧机的出口处,不准许穿越轧制线,防止发生事故。旋转设备不准许带手套操作。
- 5.12.13 重新启动或操作设备时,各岗位操作人员应进行警示并安全确认,防止发生意外伤害。
- 5.12.14 生产时应关闭卷帘门和防护网,操作人员应站在安全区域;非工作需要,不准许在X射线辐射区长时间停留。
- 5.12.15 人工协助穿带或处理断带时,应使用辅助工具,防止高温烫伤。
- 5.12.16 检修或处理设备故障时,无指令,操作人员不准许进行任何操作。开车前,应进行警示和安全确认,得到指令后方可操作。
- 5.12.17 更换工作辊时,换辊小车运行区域不准许站人,更换完支撑辊后,应立即将盖板盖好。
- 5.12.18 拆卸飞剪剪刀应采用“先下后上”的原则,安装应采用“先上后下”的原则,测试剪刀间隙应使用专门工具。
- 5.12.19 开(关)各类管道阀门时,应戴好防护手套,侧身、缓慢开(关),不准许正对阀门。
- 5.12.20 清洗乳化液箱工作前,应通知相关岗位,搅拌器、撇油器应切断电源,并挂好警示牌,打开人员进出孔门,先进行通风,检测氧气、有害气体符合标准后,方可进行清洗作业,作业人员不准许赤脚进入箱体内,作业时应有专人监护。
- 5.12.21 作业人员上乳化液箱顶部工作时,应观察好作业环境,确认安全,以防碰伤、滑跌、淹溺等事故发生。
- 5.12.22 进入有限空间作业时,应使用符合有限空间作业的标准电压和工器具。

## 5.13 飞剪

- 5.13.1 启动飞剪前,操作人员应观察飞剪周围的作业人员,确认安全后方可启动。
- 5.13.2 送料操作过程应时刻提高警惕,不准许用手扶板带,以防烫伤、撞伤。
- 5.13.3 飞剪进行检修或更换剪刀时,主操作台应锁定,飞剪控制台应设专人监护,方可允

许作业。

5.13.4 切头飞剪发生拱带、卡带时，应通知主控台操作人员，铸机操作人员应立即作出相应处理。

5.13.5 飞剪正常作业中，操作人员应随时注意观察飞剪周围，不准许人员通过。

5.13.6 转鼓式飞剪剪切时出口轨道附近不准许站人。

#### 5.14 测厚板型仪

5.14.1 测厚板型仪维护及操作人员应经放射性防护知识培训和市级卫生防疫站体检，合格后方可上岗，上岗前应穿戴好劳保防护用品，其他任何人不准许操作测厚板型仪。

5.14.2 测厚板型仪的工作区域应设置醒目的放射性标志，并用隔离栏隔离危险区域，红色指示灯亮表示放射源已打开。任何人不准许在工作区域逗留。

5.14.3 测厚板型仪的校准应有专门维护人员进行，现场作业时应通知无关人员先行撤离危险区域。

5.14.4 放射源在安装、检修作业时，应将放射源打到“关闭”状态，同时关闭电源和钥匙锁，确认无误后方可进行工作。

5.14.5 拆卸放射源时，应有2名以上专职维护人员进行，拆卸后放射源应放置在指定存储场所，并有专人保管。如发现放射源被盗或损坏现象，应保护好现场、立即上报企业。

5.14.6 电气柜内急停开关应保持在可用位置，安全钥匙不准许放在开关上，应由专职维护人员保存好。

#### 5.15 打捆机

5.15.1 上岗前，劳保防护用品应穿戴齐全，防护用品穿戴及使用应安全可靠。

5.15.2 打捆作业前应检查打捆机的工作气压达到要求，润滑充足。

5.15.3 清理设备（地面）卫生时，应观察好工作环境并采取保护措施。

5.15.4 工作期间，不准许擅离岗位，不准许工作中进行其他非本岗位操作。

5.15.5 应等铝卷停稳、确认安全后，再接近进行打捆作业。

5.15.6 铝卷打捆时，应戴好防护手套、面罩或防护眼镜，不准许将手放入垫块、捆带内侧，站位应安全，捆带捆扎紧，以防烫伤、划伤。

5.15.7 应正确使用自动打捆机。发现设备异常缺陷，应及时通知检修人员处理，不准许设备带病运行，以防事故发生。

5.15.8 铝卷打好钢带后，铝卷内外端面均应焊接牢靠。

5.15.9 选择安全位置打印生产批号和日期等，以防摔伤。

5.15.10 生产结束后，应关闭气源，收好钢带及钢卡，保持工作区域干净畅通。

#### 5.16 轨道平板车

5.16.1 轨道两端应设置限位装置。电动轨道平板车应设置警铃、警灯。

5.16.2 料卷应放正、放稳。不准许超高、超宽。

5.16.3 装圆铸锭时，应有防滚动措施。

5.16.4 运行前，应确保声光报警系统完好，轨道上及轨道两侧1m内无人或障碍物。

5.16.5 轨道平板车运行作业时应示警，不准许载人。

5.16.6 电动轨道平板车送电前应检查滑线，滑线上不许有任何杂物，滑块与滑线接触应良

好，控制器应打到零位。

5.16.7 电动轨道平板车操作人员应监护轨道平板车运行情况。

5.16.8 电动轨道平板车工作结束后应停电，拉下电闸并上锁。

### 5.17 加料叉车

5.17.1 车上应配置干粉灭火器。

5.17.2 前方车窗应安装防高温、防爆专用玻璃。

5.17.3 开车前应检查车辆灯光、喇叭、刹车及发动机运转正常。

5.17.4 加料作业时，车体应与炉门保持一定的距离，防止溢出的铝液烫坏车胎。

5.17.5 车速应不高于 5km/h。

### 5.18 天车

#### 5.18.1 一般要求

5.18.1.1 司机（天车工）应严格执行 GB 5082、GB 6067.1 的有关规定。

5.18.1.2 吊索具应符合 GB/T 16762、JB/T 7333 的有关规定。

5.18.1.3 司机（天车工）接班时，应详细检查各机构，确认安全装置、信号装置齐全有效，设备完好，做空负荷试车后方可作业。

5.18.1.4 工作中发现钢丝绳破损，机械、电气部分有故障时，应立即停车处理。

5.18.1.5 工作时，不准用限位开关停车。

5.18.1.6 工作结束后，司机（天车工）应将天车停在指定地点，吊钩上升到上限位，小车停放在驾驶室侧或对应侧，控制器放回零位并切断电源。

5.18.1.7 吊运铝卷应采用符合安全要求的 C 型吊具。

#### 5.18.2 电动葫芦

5.18.2.1 电动葫芦设备设施安全应符合 JB/T 9008.1 的有关规定。

5.18.2.2 作业人员操作前应详细检查各机构，确认设备完好，安全装置、信号装置齐全有效，做空负荷试车后方可作业。

5.18.2.3 工作中发钢丝绳破损，机械、电气部分有故障时，应立即停车处理。

5.18.2.4 工作结束后，作业人员应切断电动葫芦控制器电源。

#### 5.18.3 吊索具

5.18.3.1 应设专人管理、维护、检查吊索具，并对吊具建立档案。

5.18.3.2 吊索具应每班进行一次检查，每周进行一次专项检查，吊具每年应解体检查一次，发现问题应及时处理。

5.18.3.3 使用前应仔细检查，确认安全可靠后方可使用。

5.18.3.4 使用前应选用与被吊物规格相匹配的吊钳。

### 5.19 厂内运输车辆

5.19.1 生产车辆、道路设置及厂内运输应遵守 GB 4387 的有关规定。

- 5.19.2 运载高温物体的车辆不准许在燃气、燃油管道或电缆附近停留。
- 5.19.3 运载高温物体车辆的油箱应采取隔热措施。
- 5.19.4 运输铝液的机动车辆应为专用车辆，并有警示标识，按规定时速和路线行驶。
- 5.19.5 任何人员不准许搭乘运输铝液的车辆。

## 5.20 天然气系统

- 5.20.1 企业应建立天然气定期检测制度和设置天然气报警装置。
- 5.20.2 现场物料堆放应距天然气管道 1m 以上。
- 5.20.3 送天然气前应对天然气系统进行打压确认，对膨胀圈等易泄漏点进行检查。确认天然气管道内无人，所有人孔已封闭，各阀门处于工作状态，放散管开启。
- 5.20.4 天然气放散时距放散管 40m 区域内不准许有火源。
- 5.20.5 应定期检查天然气管道的密封性，每年不少于 2 次。
- 5.20.6 天然气管道保温所用的材料应具有防火、耐腐蚀等性能。
- 5.20.7 天然气管道应有可靠接地，每年测量 2 次接地电阻，其电阻值不大于  $4\Omega$ 。
- 5.20.8 长期停用的天然气设备，管网应与正在使用的天然气系统加盲板断开，并打开放散管。

## 5.21 氮氯（氯氯）系统

- 5.21.1 应按 GB 11984、AQ 3014 的有关规定使用和储存氯气。
- 5.21.2 在氮氯（氯氯）室内操作时，应两人以上同时作业。
- 5.21.3 不准许用明火烘烤氮氯（氯氯）管路，不准许在装有气体的贮罐上动火。
- 5.21.4 停产检修时，应将管路中的氮氯（氯氯）气体导入中和槽内进行缓慢中和，不准许排放到大气中。
- 5.21.5 氮（氯）气罐、氮氯（氯氯）混合罐至少每 3 年打开人孔进行 1 次内外检查。每 5 年对焊缝进行 1 次探伤检验。

## 5.22 氦气系统

- 5.22.1 使用前应检查各瓶阀开启，各部位连接良好。
- 5.22.2 应检查汇流排气瓶与所需使用气体相符，特别注意严禁氦、氧混装，氦气所有部件不准许有油污。
- 5.22.3 开启、关闭阀门应缓慢进行，以防气体流速过高造成事故发生。
- 5.22.4 使用时应随时观察汇流排压力表压力，调节工作压力应缓慢进行，不准许超压使用。
- 5.22.5 使用完毕主管路总阀应关严，以防气体泄漏。
- 5.22.6 运输及移动氦气瓶时应轻装轻卸，不准许剧烈碰击，以防汇流排管路及瓶阀、瓶体造成创伤，气体泄漏造成事故。
- 5.22.7 当汇流排气体用完时应留有余压，以防影响气体纯度，一般应留余压 0.5MPa。

## 5.23 氧气系统

- 5.23.1 使用前应检查各瓶阀开启，各部位连接良好。
- 5.23.2 应检查集装格气瓶与所需使用气体相符，特别注意不准许氢、氧混装，氧气所有部

件不准许有油污。

5.23.3 开启、关闭阀门应缓慢进行，以防气体流速过高造成事故发生。

5.23.4 使用时应随时观察集装格压力表压力，不准许超压使用。

5.23.5 使用完毕主管路总阀应关严，以防气体泄漏。

5.23.6 运输及移动集装格时应轻装轻卸，防止剧烈碰击，以防集容管路及瓶阀、瓶体造成创伤，气体泄漏造成事故。

5.23.7 当集装格气体用完时应留有余压，以防影响气体纯度，一般应留余压 0.5MPa。

## 6 事故应急预案及应急措施

### 6.1 事故应急预案

6.1.1 企业应按照《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》、AQ/T 9002 等国家法律法规、结合企业具体情况，制定应急预案，并报主管部门备案。应急预案至少应包括：

- a) 火灾事故应急预案。
- b) 重大设备事故应急预案。
- c) 自然灾害抢险救援预案。
- d) 天然气泄漏、中毒、着火、爆炸事故应急预案。
- e) 重大人员伤亡事故应急预案。
- f) 化学危险品事故应急预案。
- g) 企业应定期进行应急预案演练。

### 6.2 事故应急措施

#### 6.2.1 天然气泄漏、中毒、着火、爆炸事故

6.2.1.1 天然气泄漏、中毒、着火、爆炸时，救援工作应按照《国家安全生产事故灾难应急预案》的规定执行。

6.2.1.2 在天然气泄漏区域应采取防止中毒或爆炸的措施。

6.2.1.3 发生泄漏事故但未着火时，应立即切断气源，组织泄漏点周围人员撤离至安全位置，并进行通风换气。

6.2.1.4 着火时应先防止爆炸，控制火源，制止泄漏，灵活应用关阀断气，堵塞漏点，善后测试的处置原则。关闭阀门应缓慢，以防回火发生爆炸。

6.2.1.5 当发生天然气着火引起设备、管道爆炸时，应将爆炸的天然气设备与正常运行的设备、管网断开。

#### 6.2.2 氯气泄漏事故

发生氯气泄漏时，救援工作应按照 AQ 3014、GB 11984 规定执行。

#### 6.2.3 漏铝事故

##### 6.2.3.1 一般规定

6.2.3.1.1 漏铝后应及时用熔剂或砂土堵住已流出的铝液，防止铝液大面积流淌或流入积水中，尤其是半封闭空间环境中的积水。

6.2.3.1.2 当漏铝引起铝液周围可燃物着火时，应使用干燥沙子或其他耐火材料扑救，不准许使用水或二氧化碳灭火器、水剂灭火器灭火。

6.2.3.1.3 当铝液大量漏入水中产生大量水蒸气无法控制时，现场人员应立即撤离至安全区域。

#### 6.2.3.2 铝水包铝液泄漏

6.2.3.2.1 当正在吊运盛装铝液的铝水包发生铝液泄漏时，天车工应立即将铝包吊至安全位置，及时对漏出的铝液采取防扩散或加铝锭凝铝的措施。

6.2.3.2.2 当正在吊运盛装铝液铝水包的天车发生停电事故时，首先应保证所吊铝水包不倾翻，尽可能将铝水包移至安全位置。

6.2.3.2.3 向熔炼炉倾倒铝液过程中发生大量铝液泄漏时，应尽快将铝水包回正，及时对漏出的铝液采取防扩散措施。

#### 6.2.3.3 除气箱、过滤箱或深床过滤器流眼口漏铝

6.2.3.3.1 首先应迅速减小铝液流量或切断铝液来源，然后将除气箱或过滤箱流眼口堵住。

6.2.3.3.2 当铝液流到地面时，应在确保安全的前提下立即用干燥沙子阻挡已泄漏铝液，使铝液截流并能快速冷却凝固。

#### 6.2.3.4 中间流槽漏铝

6.2.3.4.1 首先应迅速减小铝液流量或切断铝液来源，倾动式熔炼炉回到原位。

6.2.3.4.2 应在确保安全的前提下立即用干燥沙子阻挡已泄漏铝液，使铝液截流并能快速冷却凝固。

6.2.3.4.3 检查流槽入口，如发现被凝固铝液堵死而造成流槽铝液溢出，应立即用高温烘烤方法疏通。

6.2.3.4.4 如因流槽、出铝口接口缝隙引起漏铝时，应采取措施封堵。

#### 6.2.4 哈兹列特连铸连轧过程意外停水，停电事故

6.2.4.1 熔炼炉自动回炉，不会回炉时，手动操作回炉。

6.2.4.2 铸机前箱放流。

6.2.4.3 在线过滤箱放流。

6.2.4.4 铸板从铸机拉出后，停止铸机。

### 7 其他要求

7.1 哈兹列特连铸连轧生产线熔炼炉电控系统，铸机传动及电控系统，连轧机电控系统应配置 UPS 不间断电源，保证设备失压瞬间能够继续工作，或发生停电事故时能够保证生产线安全停止运行。

7.2 铸造车间的厂房应进行抗爆和泄爆设计。

- 7.3 熔铸车间应由双路独立电源供电。当其中一路发生故障时能保证车间不断电，以免发生事故。
- 7.4 能够发生铝液爆炸的熔炼、铸机危险区域内不准许设置休息室或更衣室。
- 7.5 重点要害部位、主要设备设施应采用视频监控。
- 7.6 企业应提高生产线的自动化水平，尽量减少作业现场作业人员数量。
- 7.7 冷却水井口应设置防止铝液流入冷却水井的沟沿。
- 7.8 生产过程中应防止氧化铜、氧化钙、氧化镁、氧化铁等金属氧化物与铝液和冷却水混合。
- 7.9 生产中应避免铝液在水泥和有铁锈的界面上与水接触或混合。

附 录 A  
(资料性附录)  
危险源辨识、风险评价和风险控制调查表

表 A.1

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
1	配料工序	车辆运行	在车辆路线上行走作业	车辆伤害								
2	配料工序	车辆运行	车辆行走路线上有障碍物	车辆碰撞								
3	配料工序	车辆运行	车辆肇事	车辆伤害								
4	配料工序	车辆运行	车上物料超宽	人身伤害								
5	配料工序	车辆运行	车上物料倒下	其他伤害（砸伤）								
6	熔炼工序	加料	滑到，跌落加料坑	高处坠落（摔伤）								
7	熔炼工序	加料	捆带崩断	其他伤害（砸伤）								
8	熔炼工序	加料	废料倾覆	其他伤害（砸伤）								
9	熔炼工序	加料	料斗异常打开	其他伤害（砸伤）								
10	熔炼工序	加料	加湿料、含油废料铝液溅出	灼烫								
11	熔炼工序	加料	吊运物料时未摆放稳，物料跌落	人体砸伤								
12	熔炼工序	加料	高温辐射	诱发职业病								
13	熔炼工序	加料	加料槽倒料时刮碰人	磕碰伤								
14	熔炼工序	加料	铝水包倒铝液时过快铝液溅出	灼烫								
15	熔炼工序	加料	加料时铝水溅出	灼烫								
16	熔炼工序	熔炼	熔炼产生烟尘	诱发职业病								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
17	熔炼工序	熔炼	燃气泄漏	火灾、爆炸、中毒								
18	熔炼工序	熔炼	柴油泄漏	火灾								
19	熔炼工序	熔炼	报警防护装置失灵	着火、爆燃								
20	熔炼工序	熔炼	燃气负压造成回火	爆炸								
21	熔炼工序	熔炼	机械传动部分保护罩脱落	机械伤害								
22	熔炼工序	熔炼	流眼砖断裂或脱落, 铝液外溢	灼烫、爆炸								
23	熔炼工序	熔炼	加料、搅拌、扒渣、清炉等操作 不停电	人员触电								
24	熔炼工序	熔炼	接口连接不好铝液泄漏	灼烫								
25	熔炼工序	熔炼	流眼、流槽连接不好铝液泄漏	灼烫								
26	熔炼工序	熔炼	放干箱潮湿铝液爆溅	灼烫								
27	熔炼工序	炉内作业	炉梁坠落溅出铝液	灼烫								
28	熔炼工序	炉内作业	耙子、取样勺等工具潮湿铝液爆 溅	灼烫								
29	熔炼工序	精炼	氩氯混合气体泄漏	人员中毒								
30	熔炼工序	扒渣	炉渣、铝液飞溅	灼烫								
31	熔炼工序	扒渣	粉尘吸入	诱发职业病								
32	熔炼工序	扒渣	高温辐射	诱发职业病								
33	熔炼工序	扒渣	扒渣车肇事	车辆伤害								
34	熔炼工序	吊卸渣箱	渣箱坠落	人体砸伤								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
35	熔炼工序	吊卸渣箱	跌落渣坑	灼烫、摔伤								
36	熔炼工序	吊卸渣箱	炉渣掉落	灼烫								
37	熔炼工序	吊卸渣箱	手夹伤	机械伤害								
38	熔炼工序	倒渣	违章作业	擦伤、灼烫								
39	熔炼工序	倒渣	吊卸渣盘时渣盘掉落	人体砸伤、灼烫								
40	熔炼工序	倒渣	渣盘开裂折断	人体砸伤、灼烫								
41	熔炼工序	倒渣	吊索具断裂	人体砸伤、灼烫								
42	熔炼工序	倒渣	指挥吊运碰撞到现场人员	磕碰伤								
43	熔炼工序	转炉	流槽漏铝	灼烫								
44	熔炼工序	转炉	高温辐射	诱发职业病								
45	熔炼工序	清炉	铝渣高温	灼烫								
46	熔炼工序	清炉	高温辐射	诱发职业病								
47	熔炼工序	清炉	粉尘吸入	诱发职业病								
48	铸造工序	立板	吊前箱、铸嘴、渣箱	起重伤害								
49	铸造工序	立板	跑渣、接渣、捞渣	灼烫								
50	铸造工序	立板	铝液放流	灼烫								
51	铸造工序	铸造	铸嘴爆炸	灼烫								
52	铸造工序	铸造	铸嘴漏铝	灼烫								
53	铸造工序	铸造	钢带破裂	爆炸、灼烫								
54	铸造工序	铸造	前箱漏铝	灼烫								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
55	铸造工序	铸造	高温辐射	诱发职业病								
56	铸造工序	铸造	铸板断裂	灼烫								
57	铸造工序	铸造	铸板检查	灼烫								
58	铸造工序	设备清理	清理钢带表面时被钢带卷入	灼烫、机械伤人								
59	铸造工序	设备清理	清理导向时被导向带入	灼烫、机械伤人								
60	铸造工序	设备清理	检查、清辊,需转动夹送辊时未反方向进行	挤压伤人、绞伤人								
61	剪切工序	剪切头尾	剪切板带头尾,有人靠近辊道、液压飞剪、转鼓式飞剪	灼烫、碰伤、砸伤								
62	剪切工序	剪切头尾	板带脱出辊道、脚蹬手抬料头	灼烫、碰伤、砸伤								
63	剪切工序	剪切头尾	人工撬料头时用力不当	灼烫、摔伤、跌倒								
64	剪切工序	剪切头尾	液压飞剪运转时,脚手放在锁紧器下	划伤、剪伤、挤压伤人								
65	剪切工序	剪切头尾	液压飞剪运转时,用手触摸或调整剪刀	划伤、剪伤、挤压伤人								
66	剪切工序	剪切头尾	液压飞剪运转时,人员站在辊道、飞剪上	摔伤、跌倒、划伤、剪伤								
67	连轧工序	设备清理	清理轧板表面时被轧板卷入	灼烫、机械伤人								
68	连轧工序	设备清理	清理水箱时被水箱带入	灼烫、机械伤人								
69	连轧工序	设备清理	检查、清辊,需转动夹送辊时未反方向进行	挤压伤人、绞伤人								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
70	连轧工序	设备清理	检查、清除辊表面缺陷, 未挂牌	设备启动伤人								
71	连轧工序	设备清理	清理飞剪和辊道时, 操作台未有人监护	辗轧、挤伤、碰伤、滑倒、擦伤								
72	连轧工序	设备清理	打磨或擦拭工作辊时被辊转入或压下	机械伤人								
73	连轧工序	设备清理	用手、脚清擦导板、导辊、剪刀上的油污, 铝灰	挤伤、滑倒、擦伤								
74	连轧工序	设备清理	检查、清辊, 需转动轧辊时未反方向进行	挤伤、绞辗人								
75	连轧工序	设备清理	用高压水枪冲洗机架	滑倒、碰伤								
76	连轧工序	连轧生产	板带翘头, 顶坏油缸, 电源线短路, 电火花、电弧	设备事故, 火灾								
77	连轧工序	连轧生产	人员跨越设备	坠落、滑倒、摔伤								
78	连轧工序	连轧生产	电源线路老化, 线头裸露	触电、设备事故								
79	连轧工序	连轧生产	天车吊起连轧机上的板带时, 挂吊人站在辊道上	坠落、摔伤、滑倒								
80	连轧工序	连轧生产	用手触摸板带	灼烫、划伤								
81	连轧工序	连轧生产	液压飞剪, 转鼓式飞剪剪刀上粘铝未停车就用手清理	剪切、划伤								
82	连轧工序	连轧生产	卸卷时未将料卷外料头压紧	物料打击、划伤								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
83	连轧工序	连轧生产	轧制时, 横跨卸卷小车地沟	坠落、滑倒、摔伤、 辗压伤								
84	连轧工序	连轧生产	料卷吊钩使用后未平稳放置吊 钩架上	碰撞、物料打击、 碰伤								
85	连轧工序	连轧生产	焊机无接地线	触电								
86	连轧工序	连轧生产	氩气瓶与焊接区靠的太近, 气瓶 未垂直放置	砸伤、碰撞、火灾、 爆炸								
87	连轧工序	连轧生产	X 射线产生辐射, 电源线短路, 电火花、电弧	辐射伤害、人身伤 害、火灾、触电								
88	连轧工序	连轧生产	拆辊时身体触碰高温辊面	灼烫、烫伤								
89	连轧工序	连轧生产	天车吊放轧辊时, 徒手去调整底 下方木	人体压伤								
90	连轧工序	连轧生产	高温辐射	诱发职业病								
91	吊运工序	吊运	吊运物料时误打反车	起重伤害								
92	吊运工序	吊运	电线老化, 漏电	人员触电								
93	吊运工序	吊运	吊运时, 指挥失误	起重伤害								
94	吊运工序	吊运	吊运时, 违规操作	起重伤害								
95	吊运工序	吊运	烟尘大, 视线受限, 看不清指令 而误操作	起重伤害								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
96	吊运工序	吊运	抱闸失灵	起重伤害								
97	吊运工序	吊运	吊料槽时料槽坠落	人体砸伤								
98	吊运工序	吊运	吊物起升高度不够	撞伤								
99	吊运工序	吊运	加料天车旋转	物体打击								
100	吊运工序	吊运	物斗卡料	人体砸伤								
101	吊运工序	吊运	铝水包掉落	人体砸伤、灼烫								
102	吊运工序	吊运	铝水包过满铝液溢出	灼烫								
103	辅助工序	柴油罐间 作业	柴油泄漏、油气浓度高	火灾								
104	辅助工序	柴油泵间 作业	柴油泄漏	火灾								
105	辅助工序	氩气罐供 气	液氩释放	冻伤								
106	检修工序	炉子检修	维修炉门时违章作业	切断伤, 人体砸伤								
107	检修工序	炉子检修	维修精炼门时违章作业	切断伤, 人体砸伤								
108	检修工序	炉子检修	维修液压系统时违章作业	人体砸伤, 机械伤 害								
109	检修工序	炉子检修	更换精炼转子时违章作业	灼烫、人体砸伤								
110	检修工序	炉子检修	维修氯气设备时违章作业	中毒								
111	检修工序	炉子检修	维修氩气设备时违章作业	冻伤								

表 A.1 (续)

序号	工序/设备	作业/活动	危险源名称	可能造成 伤害的类型	状态	时态	风险评价					风险控制措施
							L	E	C	D	风险等级	
112	检修工序	炉子检修	维修出铝口时违章作业	灼烫、人体砸伤								
113	检修工序	炉子检修	上炉顶检修掉落	灼烫、高处坠落								
114	检修工序	铸机检修	维修加热元件时违章作业	灼烫、人员触电								
115	检修工序	铸机检修	维修除气转子时违章作业	灼烫、人员砸伤								
116	检修工序	铸机检修	维修过滤箱时违章作业	灼烫、机械伤害								
117	检修工序	铸机检修	更换前箱时违章作业	碰伤、人员砸伤								
118	检修工序	铸机检修	更换支撑辊时违章作业	挤伤、机械伤害、 人员砸伤								
119	检修工序	轧机检修	更换辊道时违章作业	机械伤害、人员砸 伤、灼烫								
120	检修工序	轧机检修	更换夹送辊时违章作业	机械伤害、人员砸 伤、灼烫								
121	检修工序	轧机检修	更换工作辊轴承座时违章作业	机械伤害、人员砸 伤								
122	检修工序	轧机检修	更换支撑辊轴承座时违章作业	机械伤害、人员砸 伤								
123	检修工序	轧机检修	维修液压系统时违章作业	机械伤害、人员砸 伤								