

铝合金深井铸造工艺系统安全规程

2024 - 02 - 01 发布

2024 - 05 - 01 实施

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 基本要求 3

5 厂址选择与总图布置 4

6 厂房布置与建筑结构 5

7 生产工艺及设备设施 6

8 公用工程与辅助设施 10

9 安全生产与应急管理 11

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。本文件由河南省应急管理厅提出。

本文件由河南省安全生产标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：河南省冶金研究所有限责任公司、焦作万方铝业股份有限公司。

本文件主要起草人：王晓南、李鹏举、路军卫、胡卫杰、黄家敏、简明阳、郭会超、王会霞、王继东、杨敬博、李清跃、李文伟、李晓鹏、徐春旺、郭晓杰、周凤忠、李振凤、胡晓芳、李茜倩、张文霞、余珍、霍斌、田红献。

铝合金深井铸造工艺系统安全规程

1 范围

本文件规定了铝合金深井铸造工艺系统的基本要求、厂址选择与总图布置、厂房布置与建筑结构、生产工艺及设备设施、公用工程与辅助设施、安全生产与应急管理。

本文件适用于铝合金深井铸造工艺系统的安全生产管理。

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 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB 4387 工业企业厂内铁路、道路运输安全规程
- GB/T 5082 起重机 手势信号
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 5976 钢丝绳夹
- GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB 6222 工业企业煤气安全规程
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺
- GB/T 8005.4 铝及铝合金术语 第4部分：回收铝
- GB 11984 氯气安全规程
- GB/T 16618 工业炉窑保温技术通则
- GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程
- GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道
- GB/T 29086 钢丝绳 安全 使用和维护
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全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/T 34525 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- 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 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范

GB 50029 压缩空气站设计规范
GB 50054 低压配电设计规范
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
GB 50187 工业企业总平面设计规范
GB 50201 防洪标准
GB 50345 屋面工程技术规范
GB 50544 有色金属工业总图规划及运输设计标准
GB 50630 有色金属工程设计防火规范
GB 50673 有色金属冶炼厂电力设计规范GB
50974 消防给水及消火栓系统技术规范GB
55036 消防设施通用规范
GB 55037 建筑防火通用规范
AQ 7011 高温熔融金属吊运安全规程
JB/T 6898 低温液体贮运设备 使用安全规则
JB/T 7688.5 冶金起重机技术条件 第5部分：铸造起重机
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
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
TSG 23 气瓶安全技术规程TSG
51 起重机械安全技术规程
TSG 81 场（厂）内专用机动车辆安全技术规程
TSG Q0002 起重机械安全技术监察规程—桥式起重机
TSG Q7015 起重机械定期检验规则
YS/T 12 铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉技术条件

3 术语和定义

GB/T 5611、GB/T 8005.1、GB/T 8005.4界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

深井铸造

在一定的工艺条件下，将熔炼好的合金铝液通过流槽（分配流槽）导入架设在铸井上方的模盘，铝液经过模盘的水冷结晶器后，通过模盘下方的引锭盘托架在垂直方向上不断向下拉伸至铸井底部，形成一定形状和长度的铸锭后，将铸锭吊出铸井的立式半连续铸造方式。

3.2

熔炼炉

熔化铝锭或废铝并加入必要的合金材料，经过扒渣、精炼等操作将其熔炼成所需合金成分的设备。按出铝方式不同，可分为固定式熔炼炉和倾动式熔炼炉。

3.3

保温炉

储存熔炼好的合金铝液，并经过扒渣、保温、升温等操作使其保持适宜浇铸温度的设备。按出铝方式不同，可分为固定式保温炉和倾动式保温炉。

3.4**熔铸厂房**

布置有熔炼炉（保温炉）、浇铸设施等生产设备设施，进行铝合金熔炼（保温）、浇铸成型的生产厂房。

3.5**出铝口**

熔炼炉（保温炉）上设置的供铝液流出的孔口。

3.6**流槽**

连接在熔炼炉（保温炉）出铝口与模盘之间，起到导流作用的设施。

3.7**分配流槽**

连接在流槽与模盘之间，起到导流分配作用的设施。

3.8**模盘**

为获得所需形状的铸锭，而在浇铸作业时设置在铸井上方，连接流槽（分配流槽）和引锭盘托架，通过其内部设置的结晶器用以铸造成型的模具。

3.9**铸井**

为获得所需长度的铸锭，而在熔铸厂房内设置的作为铸造成型场所的地下构筑物。

3.10**引锭盘托架**

设置在铸井内，对铸造成型的铸锭起到支撑和牵引作用的设施，通过其上部的引锭盘与模盘结晶器对接完成铸造成型。

3.11**引锭牵引设施**

通过其动力传动，牵引引锭盘托架在铸井内上升、下降的设施。按传动方式不同，可分为钢丝绳卷扬系统和液压传动式。液压传动式可分为外导式和内导式。

4 基本要求

4.1 铝合金深井铸造企业所使用的生产设备设施应为具有相应资质的生产厂家制造的合格产品，不得使用国家明令禁止或淘汰的设备设施。

4.2 经县级以上人民政府及其有关主管部门审批、核准或者备案的新建、改建、扩建的铝合金深井铸造建设项目，应符合相关产业政策和规划要求，应确保其安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

4.3 企业在铝合金深井铸造建设项目可行性研究阶段，应按照有关规定对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。

4.4 企业在铝合金深井铸造建设项目初步设计阶段，应委托具有冶金相应资质的设计单位对其建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。应按照分级属地管理原则，向建设项目所在地县级以上人民政府应急管理部门申请安全设施设计审查。经有关应急管理部门组织审查通过后，方可开工建设。若建设项目发生重大设计变更，应重新申请安全设施设计审查。

4.5 企业在铝合金深井铸造建设项目施工阶段，应委托具有相应资质的施工单位对其建设项目安全设

施进行施工，并与建设项目主体工程同时施工。施工单位应严格按照通过审查的安全设施设计和相关施工技术标准规范进行施工，并对安全设施的工程质量负责。

4.6 企业在铝合金深井铸造建设项目竣工后，应在正式投入生产前进行试运行，试运行时间不应少于 30 d，最长不应超过 180 d。铝合金深井铸造建设项目安全设施试运行完成后，应委托具有金属冶炼相应资质的安全评价机构对其安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。

4.7 企业在铝合金深井铸造建设项目竣工投入正式生产前，应组织对其安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后，方可投入正式生产。

4.8 企业在铝合金深井铸造建设项目投入正式生产后，应按照有关规定对其安全设施进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。

4.9 安全设施应可靠、有效，投入正式生产后不应擅自挪动、拆除、停用或移作他用。

5 厂址选择与总图布置

5.1 厂址选择

5.1.1 厂址选择应符合自然环境条件、资源条件、工业布局、物料运输方式、安全生产等方面的要求，并应符合国土空间规划及工业园区规划的要求。

5.1.2 厂址选择时，应进行选址阶段工程地质勘察。厂址应具有良好的工程地质条件和水文地质条件。

5.1.3 厂址应选择在不受洪水或内涝威胁的地带。

5.1.4 下列地段和地区严禁选为厂址：

- 饮用水水源保护区；
- 经地质灾害危险性评估认定的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害威胁的区域内；
- 爆破警戒范围内。

5.1.5 下列地段和地区不应选为厂址：

- 全新世活动断裂带；
- 国土空间规划划定的保护区域内；
- 具有开采价值的矿床上；
- 对飞机起落、雷达导航、电台通信、军事设施、电视传播、气象探测和地震检测，以及天文观测等有影响的范围内。

5.2 总图布置

5.2.1 平面布置

5.2.1.1 厂区总平面应按照功能分区明确、工序走向合理、交通运输方便、管线敷设简捷、满足消防安全的原则进行布置，并应符合 GB 50016、GB 50187、GB 50544、GB 50630、GB 55037 的有关规定。

5.2.1.2 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库、燃气设施等厂区内各类建（构）筑物与周边建（构）筑物的防火间距应符合 GB 50016、GB 50028、GB 55037 的有关规定。

5.2.1.3 熔铸厂房宜独立设置，并应具有良好的采光照明和自然通风条件。

5.2.1.4 原料仓库、成品仓库宜靠近熔铸厂房布置，并应具有良好的运输和回车条件。

5.2.1.5 在满足原辅材料、成品及生产设备设施合理布局 and 安全生产的条件下，熔铸厂房、原料仓库、成品仓库可合并建设。

5.2.1.6 配电室应靠近用电负荷中心，且应设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。

5.2.1.7 循环冷却水设施宜靠近熔铸厂房布置，其产生的水雾不应影响其他生产设施的安全运行。

- 5.2.1.8 燃气储存设施宜布置在厂区边缘地带，或布置在厂区全年最小频率风向上风侧的独立地段，且远离明火或散发火花的地点，并应符合 GB 50016、GB 50028、GB 55037 的有关规定。
- 5.2.1.9 压缩空气、氮气、氩气等气体制备和供应设施应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体及粉尘等场所，且宜位于散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体及粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧，并应符合 GB 16912、GB 50029 的有关规定。
- 5.2.1.10 办公及生活设施宜布置在厂前区，与生产区域合理分开，宜布置在厂区全年最小频率风向的下风侧。
- 5.2.1.11 厂区道路和消防车道的布置应保证物流顺畅、路径短捷、不折返，宜呈环形布置，道路净宽度不应小于 4 m，净空高度不应小于 5 m，转弯半径不应小于 6 m，且应满足 GB 50187 的有关规定。
- 5.2.1.12 厂区出入口的数量和位置应根据生产规模、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，不宜少于 2 个，厂区人流出入口宜与物流出入口分开设置。
- 5.2.1.13 厂区宜设置全厂性围墙，围墙的结构型式和高度应根据企业实际情况以及周边环境确定，高度不应低于 2.5 m，围墙与厂区内建筑的间距不宜小于 5 m。

5.2.2 竖向布置

- 5.2.2.1 厂区自然地形坡度小于 4%的场地，竖向布置宜采用平坡式；厂区自然地形坡度大于 4%的场地或受条件限制时，竖向布置宜采用台阶式或平坡与台阶混合式。
- 5.2.2.2 厂区内场地标高应高于按照 GB 50201 确定的洪水重现期设计水位 0.5 m 以上。
- 5.2.2.3 熔铸厂房等存在熔融金属的建筑，室内地面标高应高于室外地面标高 0.3 m 以上，其地面应设置向外坡度；不存在熔融金属的建筑，室内地面标高应高于室外地面标高 0.15 m 以上。
- 5.2.2.4 厂区出入口路面标高宜高于厂外路面标高 0.2 m 以上；低于厂外路面标高时，宜设置截排水设施。
- 5.2.2.5 厂区应按照 GB 50544 的有关规定设置完善的雨水排水设施。

5.2.3 管线布置

- 5.2.3.1 各种气体输送管道，应符合 GB/T 20801（所有部分）的有关规定。
- 5.2.3.2 各种气体输送管道、循环冷却水管道、烟气管道等管线布置，应根据总平面布置、竖向布置等综合考虑确定，并应符合 GB 50187、GB 50544 的有关规定。
- 5.2.3.3 燃气输送管道、烟气管道等具有可燃性、爆炸性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设方式，不应穿越与管道无关的建（构）筑物、设备设施。
- 5.2.3.4 熔铸厂房内的燃气等气体输送管道，不应直接敷设在高温烘烤、铝液喷溅的影响区域。当不可避免时，应采取有效的隔热防护措施。
- 5.2.3.5 各种气体输送管道及循环冷却水管道、烟气管道等工业管道，应按照 GB 7231、GB 16912 的有关规定设置安全色和安全标识，标明介质名称和流向。

6 厂房布置与建筑结构

6.1 厂房布置

- 6.1.1 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库等生产储存场所内不应设置宿舍及与生产无关的其他用房。
- 6.1.2 熔铸厂房应按照从原料至成品的生产工艺流程，合理布置生产设备设施，确保各工序衔接顺畅、安全可靠。
- 6.1.3 熔铸厂房内各生产设备设施之间应结合现场生产需要，留有满足生产、巡检、维修、疏散等要求的安全距离。

- 6.1.4 使用电解铝液作为原料时，应设置进入熔铸厂房内的铝液运输专用安全通道，纵坡不宜大于 4%；困难条件下，纵坡不应大于 6%。
- 6.1.5 会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等人员聚集场所应设置在铝液吊运跨的地坪区域以外，或与铝液吊运工艺极限边界保持不小于 15 m 的安全距离。
- 6.1.6 熔炼炉（保温炉）、浇铸设施等存在铝液泄漏、喷溅影响范围内的场所不应存在非生产性积水或潮湿现象，不应存放易燃易爆物品、压力容器等。
- 6.1.7 熔炼炉（保温炉）的控制室（操作室）、配电室应避开铝液泄漏、喷溅影响区域，应采取防火安全措施，其出入口应设置在安全区域内。当不可避免时，其构件应采用不燃烧体，并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施。当具有爆炸危险时，应设置有效的防爆设施。
- 6.1.8 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库及控制室（操作室）、配电室等建筑的安全疏散，应符合 GB 50016、GB 50630、GB 55037 的有关规定。对于疏散难度较大或者建筑面积大于 60 m² 的控制室（操作室）、配电室，其安全出口不应少于 2 个，在可能受到铝液泄漏、喷溅直接影响的区域不应设置安全出口。
- 6.1.9 熔铸厂房、控制室（操作室）、配电室等重要场所应设置应急照明设施。
- 6.1.10 建筑占地面积大于 300 m² 的熔铸厂房、原料仓库、成品仓库，应按照 GB 50974、GB 55036 的有关规定设置室内外消火栓系统。
- 6.1.11 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库及控制室（操作室）、配电室等厂区内各类建筑，应根据生产、使用、储存物品的火灾种类、危险等级等因素，按照 GB 50140、GB 55036 的有关规定配置干粉、二氧化碳等灭火器材。
- 6.1.12 熔铸作业场所应根据生产实际需要严格控制现场人数，应设置限制无关人员进入的隔离措施、安全警示标志和相应的安全管理制度。浇铸作业时，未经授权人员不得进入熔铸作业场所内。
- 6.1.13 熔炼炉（保温炉）炉前、浇铸设施等重要作业场所宜设置视频监控设施，并保存不少于 30 d 的视频监控记录。
- 6.1.14 铝液液位、钢丝绳、循环冷却水、可燃和有毒气体等现场监测数据和报警信号应接入生产期间有人值守的场所，并保存不少于 30 d 的监测和报警记录。涉及重大事故隐患的监测预警信息，应具有接入政府有关监管部门安全生产风险监测预警系统的接口。

6.2 建筑结构

- 6.2.1 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库等建筑应按照 GB 50011 的有关规定进行抗震设防。
- 6.2.2 熔铸厂房、原料仓库、成品仓库等建筑应按照 GB 50057 的有关规定设置防雷装置，并应每年进行 1 次防雷装置检测，确保防雷装置可靠。
- 6.2.3 熔铸厂房应为单层建筑，耐火等级不应低于二级，其顶棚、墙面、地面和隔断内部装修材料均应为不燃材料。
- 6.2.4 原料仓库、成品仓库应为单层建筑，耐火等级不宜低于二级，其构件燃烧性能和耐火极限应符合 GB 50016 的有关规定。
- 6.2.5 熔铸厂房钢结构柱等易受高温烘烤、铝液喷溅影响的建筑构件，应采取有效的隔热防护措施。
- 6.2.6 熔铸厂房屋面防水等级应为 GB 50345 规定的 I 级，应进行两道防水设防，并进行专项防水设计。屋面应采取防止厂房通风口、天窗、天沟、落水管等雨雪飘落、水渗漏的可靠措施。

7 生产工艺及设备设施

7.1 原料准备

- 7.1.1 铝合金深井铸造系统可使用电解铝液、废铝、铝锭等作为原料。在条件允许的情况下，宜使用电解铝液作为原料。

7.1.2 进厂的社会废铝应进行人工分选，拣出非铝制品、易燃易爆物、有毒有害物等影响生产安全和产品质量的杂物，对密闭容器应进行可靠的切割处理。可能存在放射性危害的废铝等原料，不应进厂。

7.1.3 废铝等原料应按照来源、形态、成分等分类、分堆存放，并采取可靠的防潮、防雨雪、防坍塌等措施。

7.1.4 废铝、铝锭等原料堆垛与墙之间的距离不应小于 0.5 m，堆垛与柱之间的距离不应小于 0.3 m。

7.1.5 入炉的废铝、铝锭、合金材料等原辅材料应保持干燥、无油污、无异物等。

7.2 熔炼（保温）设施

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 熔炼炉（保温炉）的炉型结构、炉体钢结构、砌筑体、炉门炉盖及其提升移动机构、燃烧系统、排烟系统、烟尘收集罩、出铝口、温度测量及控制系统等技术条件应符合 YS/T 12 的有关规定。

7.2.1.2 新砌筑及修砌后的熔炼炉（保温炉）投入使用前，应进行烘炉，使炉内砌体充分干燥。

7.2.1.3 熔炼炉（保温炉）燃烧系统应设置自动点火装置、火焰监测装置和熄火保护装置。每次启动点火前或点火失败后再点火前，应先对炉内进行吹扫、检测，确保点火安全。

7.2.1.4 熔炼炉（保温炉）应设置炉温测量装置和铝液温度测量装置，并按要求进行测温。

7.2.1.5 熔炼炉（保温炉）应设置超温报警控制系统，超出最高允许使用温度时应能够自动停止燃烧，以确保炉体安全。

7.2.1.6 熔炼炉（保温炉）等外壳及其隔热层的密封性能、外表面温度等应符合 GB/T 16618 的有关规定，并定期进行检查和记录。

7.2.1.7 作业前应对熔炼炉（保温炉）及其相关设施等进行全面检查，确认正常后方可进行作业。

7.2.1.8 熔炼炉（保温炉）生产区域地面及加料、搅拌、扒渣、精炼除气、化验取样等作业使用的工具应保持干燥。

7.2.1.9 用于搅拌、扒渣等作业的工具前端开口应进行封闭，以避免铝液通过其前端开口进入工具内部流向后端开口伤及车辆和人员。

7.2.1.10 熔炼炉（保温炉）炉内铝液液面与炉门下沿应有不小于 0.15 m 的安全高度。

7.2.1.11 应定期检查炉膛耐火材料的厚度，并形成检查记录。

7.2.2 固定式熔炼炉（保温炉）的特殊要求

7.2.2.1 固定式熔炼炉（保温炉）出铝口应使用流眼钎子和堵头封堵严实，并经常对其观察，防止铝液泄漏。每个出铝口附近应配备不少于 2 个保持干燥的备用流眼钎子和堵头。

7.2.2.2 固定式熔炼炉（保温炉）出铝口应设置有效的机械锁紧装置或自动锁紧装置，防止铝液泄漏。

7.2.2.3 固定式熔炼炉（保温炉）附近应放置充足的铝锭和硅酸铝材料，便于出铝口损坏时进行应急堵漏处理。

7.2.3 倾动式熔炼炉（保温炉）的特殊要求

7.2.3.1 倾动式熔炼炉（保温炉）液压控制系统应符合 GB/T 3766 的有关规定，应与铝液液位、结晶器循环冷却水等监测报警装置进行连锁。

7.2.3.2 倾动式熔炼炉（保温炉）应设置极限倾动位置的限位开关及指示器。

7.2.3.3 倾动式熔炼炉（保温炉）应设置停电等紧急情况时自动停止和复位装置，应可实现快慢升降及事故手动功能。

7.2.3.4 倾动式熔炼炉（保温炉）出铝口旋转接头应满足炉体倾动旋转行程要求，且不应有铝液渗漏。

7.2.3.5 倾动式熔炼炉（保温炉）倾倒铝液时，应确保出铝口旋转接头与铝液流槽搭接严实，并应控制铝液流量，防止铝液外溢。

7.2.3.6 倾动式熔炼炉（保温炉）炉底坑靠近炉门和出铝口的位置应设置不低于 0.2 m 的围挡。

7.2.3.7 倾动式熔炼炉（保温炉）炉底坑不应积水、积油，并应定期检查炉底坑情况。

7.3 浇铸设施

7.3.1 流槽、分配流槽及相关设施

7.3.1.1 铝液流槽应根据流向和长度设置合适的坡度，浇铸时应合理控制铝液流量，确保流槽中铝液的高度不超过流槽深度的 3/4。

7.3.1.2 固定式熔炼炉（保温炉）的出铝口与流槽连接处、流槽与模盘（分配流槽）连接处应设置有效的铝液液位监测报警装置。

7.3.1.3 倾动式熔炼炉（保温炉）的铝液流槽与模盘（分配流槽）连接处应设置有效的铝液液位监测报警装置，并应与倾动式熔炼炉（保温炉）的控制系统联锁。

7.3.1.4 铝液流槽与模盘（分配流槽）连接处之前应设置有效的快速切断阀（断开装置），在快速切断阀（断开装置）之前合适位置应设置紧急排放阀，快速切断阀和紧急排放阀不应使用铁质阀板，并确保快速切断阀和紧急排放阀在关闭状态时能够与流槽吻合、无缝隙。

7.3.1.5 快速切断阀（断开装置）、紧急排放阀应与铝液流槽（分配流槽）液位、结晶器循环冷却水等监测报警装置进行联锁，若其监测数据出现异常，应联锁关闭快速切断阀（断开装置），并同时启动紧急排放阀。

7.3.1.6 在紧急排放阀附近应设置有效的应急池（坑、罐、包、盆）等应急储存设施，其距离厂房钢结构柱的净距不应小于 0.5 m。

7.3.1.7 固定式熔炼炉（保温炉）的应急储存设施容量不应小于熔炼炉（保温炉）额定铝液容量。多台固定式熔炼炉（保温炉）共用应急储存设施时，其应急储存设施容量不应小于最大单炉炉体额定铝液容量。

7.3.1.8 应急储存设施应处于良好的备用状态，内衬应设置一定厚度的耐火材料，并保持干燥、完整。

7.3.2 铸井、模盘和引锭盘托架

7.3.2.1 铸井周边应砌筑防止铝液泄漏流入铸井的围堰，其高度不应低于 0.1 m。

7.3.2.2 铸井周围的冷却水回水沟、回水坑等应采用封闭式结构，避免铝液泄漏进入。

7.3.2.3 铸井内应保证有安全水位，避免高水位铸造。

7.3.2.4 模盘使用前，在导流槽涂刷耐火材料后，应及时进行烘干处理。

7.3.2.5 模盘、引锭盘托架应水平安装，表面无异物。

7.3.2.6 模盘结晶器应有可靠的循环冷却水，应无漏水及渗水现象。

7.3.2.7 引锭盘与模盘结晶器进行对应结合前，应进行干燥处理。

7.3.2.8 模盘非导流侧应设置应急分流口。浇铸圆铸锭的模盘应设置不少于导流孔数量 10% 的应急堵头，且不应少于 3 个。

7.4 引锭牵引设施

7.4.1 钢丝绳卷扬系统

7.4.1.1 钢丝绳卷扬系统应使用带绳槽的卷筒，卷筒上应使用带绳槽的钢丝绳夹。

7.4.1.2 钢丝绳应选用钢芯钢丝绳，钢丝绳的最小安全系数应按照机构工作级别不低于 M6 进行确定，钢丝绳使用的钢丝绳夹应符合 GB/T 5976 的有关规定。

7.4.1.3 钢丝绳宜采用单层缠绕卷筒。采用多层缠绕卷筒时，卷筒两侧凸缘高出最外层钢丝绳的高度不应小于钢丝绳公称直径的 0.5 倍。

- 7.4.1.4 钢丝绳导绳轮的深度不应小于钢丝绳公称直径的 1.5 倍。
- 7.4.1.5 钢丝绳应设置运行速度监测报警装置，引锭盘托架宜设置防倾斜监测报警装置，监测报警装置应与流槽快速切断阀（断开装置）、紧急排放阀联锁，并与倾动式熔炼炉（保温炉）的控制系统联锁。
- 7.4.1.6 应制定并严格落实钢丝绳定期检查和更换制度，定期检查周期应至少每月 1 次。钢丝绳的使用、检查、维护和报废应符合 GB/T 29086 的有关规定。

7.4.2 液压传动式

- 7.4.2.1 宜采用内导式液压传动引锭牵引设施。
- 7.4.2.2 液压传动引锭牵引设施的液压系统应符合 GB/T 3766 的有关规定。
- 7.4.2.3 液压传动引锭牵引设施应设置自动和手动泄压装置。
- 7.4.2.4 液压传动引锭牵引设施宜设置液压缸失压与倾动式熔炼炉（保温炉）的控制系统联锁。

7.5 锯切设备

- 7.5.1 锯切机周围应设置防护屏，锯片应设置防护罩，手柄应设置绝缘保护。
- 7.5.2 锯切机周围的铝屑和废料应及时进行清理，清理时应使用专用工具。
- 7.5.3 锯切作业前，应检查锯齿磨损、掉齿和锯片裂纹等情况，必要时应及时更换。
- 7.5.4 锯切机运转时，作业人员不应站在锯片运行的切线范围内。

7.6 起重机械

- 7.6.1 桥式起重机应符合 GB/T 6067.1、TSG 51、TSG Q0002、TSG Q7015 的有关规定，电动葫芦应符合 JB/T 9008.1 的有关规定。起重机械作业应按照 GB/T 5082、GB/T 6067.1、TSG 51 的有关规定执行。
- 7.6.2 吊运铝液等熔融金属的起重机械及熔融金属吊运作业应符合 AQ 7011、JB/T 7688.5 的有关规定。
- 7.6.3 额定起重量 $\geq 3\text{ t}$ 且提升高度 $\geq 2\text{ m}$ 的起重机械，应按照特种设备的有关规定进行管理，并按要求办理特种设备使用登记证和定期检验。
- 7.6.4 桥式起重机应同时安装重锤式、断火式、压板式等任意两种不同形式的高度限位装置。
- 7.6.5 起重机械应设置起重量限制器，且应设置明显的额定起重量标识，不应超负荷作业。
- 7.6.6 铸锭吊运应使用与铸锭规格相适宜的吊环、吊钳等吊具，吊具与铸锭应衔接可靠。
- 7.6.7 起重作业前，应详细检查起重机械各机构、零部件等，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。
- 7.6.8 起重机械作业时，应发出声光报警信号，吊物不应从现场人员和重要设备上方通过，不应使吊物撞击其他设备或物体。
- 7.6.9 起重作业中发现钢丝绳破损或机械、电气部分有故障时，应立即停机处理。
- 7.6.10 起重作业结束后，应将起重机械停在指定地点，控制器复位并切断电源。

7.7 厂内车辆

- 7.7.1 原辅材料、成品等物料运输车辆应符合 GB 4387 的有关规定。
- 7.7.2 铝液运输车辆应为专用柴油车辆，油箱等应采取隔热措施，车辆行驶速度不应超过 15 km/h，不应在燃气管道、电气设施等易燃易爆场所附近停留。
- 7.7.3 叉车应符合 TSG 81 的有关规定，应按照特种设备的有关规定进行管理，并按要求办理特种设备使用登记证和定期检验。
- 7.7.4 加料、搅拌、扒渣等作业使用的叉车驾驶室前方应设置防止铝液喷溅伤及驾驶员的防护装置。

7.7.5 叉车在炉前作业时，应与炉门保持一定距离，防止溢出的铝液、熔渣烫坏车胎。

7.8 成品存放

7.8.1 成品铸锭宜按照 GB/T 3199 的相关规定进行包装，并设置产品标志。

7.8.2 成品铸锭应转运至指定位置存放，分区堆放整齐，圆铸锭堆放层数不应大于 4 层，扁铸锭堆放层数不应大于 3 层。

7.8.3 成品圆铸锭堆放应采用铺设方木、垫片、托架等方式，以防止圆铸锭滚动、滑落。

8 公用工程与辅助设施

8.1 供配电

8.1.1 钢丝绳卷扬系统等不允许中断供电的用电设备为一级负荷，应采用双电源供电或设置应急电源（EPS 应急电源、可自动转换的柴油发电机等），其响应时间和容量应满足要求。

8.1.2 铝液液位监测报警装置、循环冷却水监测报警装置、可燃和有毒气体检测报警装置等监测报警装置为一级负荷中特别重要的负荷，应设置 UPS 不间断电源，其响应时间和容量应满足要求。

8.1.3 供配电设施应符合 GB 50673 的有关规定，配电设备的布置、配电线路的保护和敷设应符合 GB 50054 的有关规定。

8.1.4 配电室的门口应设置防止蛇、鼠等小动物进入的挡板，窗户、通风孔等处应设置防止鸟类进入的防护网，直接与室外露天相通的通风孔应采取防止雨雪飘入的措施。

8.1.5 配电室内不应有与其无关的管道和线路通过，墙壁、地板、屋顶的孔洞、缝隙应采用防火堵料封堵严实，配电装置前应敷设绝缘胶垫。

8.1.6 电气线路不应架设在燃气管道上，不应与其他管线共沟敷设；应远离高温烘烤、铝液喷溅的影响区域，确实需要通过或邻近此类区域时，应采取可靠的隔热防护措施。

8.1.7 熔炼炉（保温炉）、炒灰机、锯切机等粉尘场所和循环冷却水等潮湿场所，应按照 GB/T 4208 的有关要求选择相应外壳防护等级的电气设备；燃气储存设施、调压装置等爆炸危险环境场所，应按照 GB 50058 的有关要求采用防爆电气设备。

8.1.8 电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件、遮栏和电缆线的金属外包皮等，均应采用保护接地或接零。

8.2 循环冷却水

8.2.1 循环冷却水系统应设置进水和出水温度、进水压力、进水流量监测报警装置。

8.2.2 循环冷却水监测报警装置应与铝液流槽上的快速切断阀（断开装置）、紧急排放阀联锁，并与倾动式熔炼炉（保温炉）的控制系统联锁。

8.2.3 循环冷却水系统应设置有效的事事故供水泵，并应实现自动切换功能。

8.2.4 循环冷却水系统应设置供水设施应急电源或高位水塔（箱、池）等应急水源。

8.2.5 高位水塔（箱、池）等应急水源应设置水位显示和报警装置，并设置有效的补水措施，保证水量和水质满足应急要求。

8.2.6 高位水塔（箱、池）等应急水源供水管道上应设置常闭式自动切换阀，并与循环冷却水监测报警装置联锁。

8.2.7 高位水塔（箱、池）等应急水源供水管道应设置旁路及手动切换阀。

8.3 燃气

8.3.1 使用天然气、煤气等燃气作为熔炼炉（保温炉）燃料时，其燃气储存、调压、计量、输送等设

施应符合 GB 6222、GB 50028 的有关规定。

8.3.2 在熔炼炉（保温炉）燃气总管上应设置紧急自动切断阀，紧急自动切断阀前应设置手动切断阀。

8.3.3 在熔炼炉（保温炉）等燃烧装置的燃气总管上应设置压力监测报警装置，且应设置低压和超压报警，并与紧急自动切断阀连锁。

8.3.4 应在可能发生天然气泄漏、积聚的场所设置固定式可燃气体检测报警装置，应在可能发生煤气泄漏、积聚的场所设置固定式一氧化碳气体检测报警装置。

8.3.5 燃气管道总阀门和熔炼炉（保温炉）燃烧器阀门之间应设置放散管，放散管口应高出厂房屋脊（或平屋顶）1 m 以上，并应采取防雨雪、防堵塞措施。

8.3.6 进出建筑物的燃气管道的进出口处、室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处均应设置可靠的防雷防静电接地装置。

8.3.7 燃气储存设施等爆炸危险环境场所的防雷装置应每半年检测 1 次。

8.4 压缩空气、氮气、氩气、氯气等

8.4.1 压缩空气站等供气设施应符合 GB 50029 的有关规定。

8.4.2 压缩空气、氮气、氩气等气体储罐的材料、设计、制造、安装、改造与修理、监督检验、使用管理、定期检验、安全附件及仪表应符合 TSG 21 的有关规定。

8.4.3 采用低温液体储罐供应氮气、氩气等气体时，应符合 GB 16912、JB/T 6898 的有关规定，并采取可靠的防冻伤措施。

8.4.4 采用气瓶供应氮气、氩气、氯气等气体时，应符合 GB/T 34525、TSG 23 的有关规定。

8.4.5 氯气的使用、储存等应符合 GB 11984 的有关规定，并应在可能发生氯气泄漏、积聚的场所设置固定式有毒气体检测报警装置。

9 安全生产与应急管理

9.1 铝合金深井铸造企业从业人员在 50 人及以上的，应设置具备相对独立职能的安全生产管理机构，健全安全生产管理体系，或者配备不低于从业人员 2% 的专职安全生产管理人员；从业人员不满 50 人的，应配备专职安全生产管理人员；应配备注册安全工程师从事安全生产管理工作。

9.2 铝合金深井铸造企业主要负责人和安全生产管理人员自任职之日起 6 个月内，应取得相关应急管理部门颁发的金属冶炼安全生产知识和管理能力考核合格证，方可从事相应的安全管理工作。主要负责人和安全生产管理人员应按要求每年进行继续教育，继续教育时间不应少于 16 学时。

9.3 铝合金深井铸造企业应对从业人员进行安全教育培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，了解有关安全生产法律法规，熟悉企业安全生产管理制度和安全操作规程，掌握岗位安全操作技能，并建立培训档案，如实记录培训、考核等情况。未经安全教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。

9.4 铝合金深井铸造企业应对新进人员进行厂（公司）、车间（职能部门）、班组三级安全教育培训，安全教育培训时间不应少于 72 学时。应按要求每年对从业人员进行再培训，每年再培训时间不应少于 20 学时。

9.5 对调整工作岗位、离岗半年以上重新上岗的从业人员，应经过车间（职能部门）、班组安全教育培训合格后，方可上岗作业。

9.6 铝合金深井铸造企业在采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全教育培训，经考核合格后，方可上岗作业。电工

9.7 作业、焊接与热切割作业等特种作业人员应经过专门的安全技术培训并考核合格，取得相应的特种作业操作证后，方可上岗作业。

9.8 叉车司机、起重机司机、起重机指挥、特种设备安全管理等特种设备作业人员应经考核合格，取得特种设备作业人员证，方可从事相应的作业或管理工作。

9.9 铝合金深井铸造企业应建立健全并落实全员安全生产责任制，制定并完善安全生产管理制度和安全操作规程。

9.10 铝合金深井铸造企业应按照 GB/T 33000 的相关规定加强安全生产标准化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。应

9.11 在熔炼炉（保温炉）、浇铸设施、燃气设施、电气设备、特种设备、有限空间等存在较大危险因素的作业场所或有关设备上设置相应的安全警示标志，并定期进行检查、维护。安全色和安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的有关规定。

9.12 铝合金深井铸造企业应按照 GB 39800.1 和 GB 39800.3 的有关规定为现场作业人员配备相应的个体防护装备，并加强现场使用和管理。

9.13 铝合金深井铸造企业应按照 GB/T 29639 的相关要求建立健全生产安全事故应急预案，制定铝液泄漏、燃气泄漏、火灾、爆炸、特种设备事故、停水、停电、地质灾害等专项应急预案或现场处置方案，并至少每三年进行一次应急预案评估，结合法律法规有关规定和企业实际情况及时进行修订。

9.14 铝合金深井铸造企业应按要求对其应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。应急预案应由企业主要负责人签署，向从业人员公布，并及时发放到有关车间（职能部门）、岗位和相关应急救援队伍。9.15 铝合金深井铸造企业应在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地管理原则，向县级以上人民政府应急管理部门进行备案，并依法向社会公布。

9.16 铝合金深井铸造企业应在易发生事故的场所设置必要的应急物资及装备，根据企业实际情况建立应急救援队伍。

9.17 铝合金深井铸造企业每年应制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

9.18 发生事故时，企业主要负责人应立即到现场组织指挥抢救，并采取有效措施防止事故扩大；同时维持现场秩序，保护事故现场。参加事故救援的人员，应按照应急预案的规定进行事故处理，并接受现场指挥人员的统一指挥。
