铝冶炼行业安全生产风险管控与隐患治理 规范

2023 - 04 - 28 发布

2023 - 07 - 27 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	1
4 基本要求	1
5 风险分级管控	3
6 隐患排查治理	10
7 信息化管理	12
8 文件管理	13
9 持续改进	13
10 监督考评	14
附录 A（资料性） 设备设施清单和作业活动清单	15
附录 B（资料性） 风险评估方法	19
附录 C（资料性） 较大以上风险统计表	23
附录 D（资料性） 风险分级管控清单	31
附录 E（资料性） 隐患排查治理清单	143
附录 F（资料性） 双重预防体系运行考核、奖励办法	144

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。

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：中铝矿业有限公司。

本文件主要起草人：郝跃鹏、董光玉、何玉春、石亚飞、周飏、关志坚、吕畅、韦炜、吕增旭、寇菲菲。

铝冶炼行业安全生产风险管控与隐患治理规范

1 范围

本文件用于铝冶炼行业企业风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制建设,明确了工作的基本要求,规定了风险分级管控、隐患排查治理、信息化管理、文件管理、持续改进和监督考评等基本原则,确定了常用的危险源辨识方法、风险评估方法和典型风险控制措施,以及相关配套制度、记录文件等。

本文件适用于铝冶炼行业安全生产风险管控与隐患治理,不适用于氧化铝赤泥库、电解铝阳极制造,铝熔炼铸造可参照使用。

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 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB/T 27921 风险管理 风险评估技术
- GB 29741 铝电解安全生产规范
- GB 30186 氧化铝安全生产规范
- GB 50850 铝电解厂工艺设计规范
- DB41/T 1852 企业安全生产风险隐患双重预防体系建设规范

3 术语和定义

DB41/T 1852界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 组织机构

4.1.1 铝冶炼企业应成立以主要负责人、分管负责人和各职能部门负责人以及安全、生产、技术、设备等各类专业技术人员组成的双重预防体系领导小组,主要负责人负责组织双重预防体系创建与运行,为该项工作的开展提供必要的人力、物力、财力支持,分管负责人应负责分管范围内的双重预防体系工作。

4.1.2 各专业部门和基层单位应结合企业实际,成立各级工作小组,负责本区域体系建设的实施、监督落实工作。

4.1.3 各级管理人员、专业技术人员、岗位员工等应全员参与风险辨识、评估和管控措施的制定、隐患排查治理等活动,风险辨识、评估及管控措施的制定,涉及企业各区域、场所、岗位、设备、各项作业活动,风险识别全面,定位准确,评估得当,管控到位,隐患排查治理形成有效的闭环管理。

4.1.4 企业应明确双重预防体系创建和运行的绩效考评机构,建立确保体系建设和运行的考核保障机制,有效推进各项工作,实现持续改进的目的。

4.2 职责

4.2.1 企业主要负责人应负以下职责：

- a) 按照“一岗双责、党政同责”要求，创建双重预防体系并有效运行；
- b) 负责企业重大、较大风险得到有效管控；
- c) 负责成立体系建设推动领导小组和各专业工作组，组织制定体系建设工作方案，定期部署对体系建设工作情况调度、督导和考核；
- d) 负责获得建立、实施、保持和持续改进双重预防体系所需要的资源；

示例：人力、财务、专业技术、方法、各类工器具（仪器）、信息系统等资源。

- e) 负责各系统、各部门、各岗位职责与责任，授予权限以促进有效的风险管理；
- f) 负责团队或小组其他人员履行其职责；
- g) 负责全员参与双重预防体系；
- h) 负责体系变更时，维持体系完整性。

4.2.2 安全管理部门应负以下职责：

- a) 各级安全管理部门是风险点、危险源清单等各类风险、隐患信息的建立、监控及应用的归口管理部门；
- b) 负责组织开展本单位范围内双重预防体系的建立和维护工作；
- c) 监督指导本单位按各职责分工开展风险点、危险源辨识评估及隐患排查治理工作；
- d) 组织各级部门对生产作业中综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等对危险源进行全面辨识；
- e) 负责本单位范围内的较大及以上风险点的管理工作；
- f) 负责提出绩效考核意见并监督落实。

4.2.3 基层单位应负以下职责：

- a) 组织本单位范围内的风险识别和隐患排查工作；
- b) 对厂级单位范围内风险及时更新、补充，确保风险点识别全面、具体、最新，并告知。

4.2.4 专业部门应负以下职责：

- a) 各专业部门负责职责范围内的危险源辨识、风险评估和控制措施的确定、协调指导和监督检查；
- b) 负责职责范围内风险管控和隐患排查治理的监督管理；
- c) 按照“三管三必须”要求落实业务范围内较大以上风险管控。

4.2.5 其他人员应负以下职责：

- a) 参与辨识人员负责本部门、本系统、本岗位的操作规程、工作环境、设备设施等方面危险源的辨识工作；
- b) 风险分级管控体系领导组织及参与人员应充足，且具备相应的管理或专业能力，明确各级人员的能力要求，采取针对性培训、调岗等方法，满足相关能力；
- c) 团队或小组成员负责相关人员培训，确保各级人员熟练掌握安全及行业有关的法律、法规、标准、规程；负责督促各级人员熟练掌握适用的危险源辨识、风险评估、风险管控及隐患排查治理的相关办法。

4.3 培训

企业及所属单位应制定双重预防体系培训计划，分层次、分阶段组织员工进行安全培训，培训内容包括：本单位风险点类别、危险源辨识和风险评估方法、风险评估结果、风险管控措施、隐患排查治理知识等，并保留培训记录（培训课件、培训人员签名、培训影像资料、人员考核记录等资料）。

4.4 编写体系文件

按DB41/T 1852要求编写体系文件，完善风险分级管控制度、隐患排查治理制度，建立双重预防体系建设责任制，形成管理手册；制定风险辨识管控清单、隐患排查治理清单等，形成操作手册。

5 风险分级管控

5.1 工作程序

企业开展双重预防体系建设工作，应遵循以下程序：

- a) 准备阶段；
- b) 风险点确定；
- c) 危险源辨识；
- d) 风险评估；
- e) 风险分级；
- f) 风险控制措施的制定和实施；
- g) 风险分级管控。

5.2 准备阶段收集的资料

企业开展双重预防体系建设工作，应收集相关资料，包括但不限于以下资料：

- a) 企业厂区总平面布置图、工艺流程图、主要生产车间工艺布置图、消防系统图以及企业重点防火部位分布图等图纸；
- b) 铝冶炼行业生产、安全、职业健康等方面的最新法律、法规、标准以及相应的依据等；
- c) 铝冶炼国内外事故案例，涉及危险化学品信息等；
- d) 涉及粉尘、煤气作业的应考虑周边环境、水源等因素；
- e) 企业应设置专门的安全管理机构及专职安全管理人员的配备数量，安全管理人员取得应急管理部门颁发的安全管理人员证书情况；
- f) 企业设备信息清单及设备完好情况；
- g) 企业运行的管理制度、操作规程；
- h) 外来施工单位情况以及管理；
- i) 过去已识别的危险源识别清单，对应的措施改变情况以及产生新的危险源；
- j) 编制的应急预案；
- k) 企业全员安全生产责任制；
- l) 特种作业人员台帐及特种设备作业操作人员台帐；
- m) 安全与职业健康“三同时”（指生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用）相关资料；
- n) 职业卫生档案等；
- o) 其他应收集的资料。

5.3 风险点确定

5.3.1 风险点划分原则

5.3.1.1 工艺、设备、场所

对设施、部位、场所、区域的风险点的划分，应遵循“大小适中、便于分类、功能独立、易于管理、范围清晰”的原则，按照生产流程及工序、岗位辐射范围的区域进行划分，但是对于复杂的系统应按照所包含的设备、设施、装置等进行细分，最终确定的风险超出预定标准的设备设施、重大危险源及危险性较大的区域场所作为风险点。

示例：电解铝行业电解槽、混合炉、中频炉；氧化铝行业的酸洗站、球磨机等。

5.3.1.2 作业活动

对作业活动等风险点的划分，应涵盖生产经营全过程所有常规和非常规状态的作业活动，风险性较大、技术含量高、操作难度大、可能导致的后果较为严重的作业活动应重点关注。

示例：电解槽的启停、漏槽抢修作业、槽上部吊装作业等。

5.3.2 风险点排查

5.3.2.1 排查内容

电解铝、氧化铝企业应按照风险点划分原则，在本单位生产活动区域内对生产经营全过程进行风险点排查，建立作业活动清单（见附录A.1）、设备设施清单（见附录A.2），风险点内容应包含铝冶炼行业内主要的设备设施、区域、场所以及风险性较大的操作及作业活动，可接受风险性较小的不列入风险点的排查范围，但应列入风险排查内容。

5.3.2.2 排查方法

风险点排查应按生产（工作）流程的阶段、场所、装置、设施、作业活动或几种方法的结合等进行。相关行业风险点排查方法可参照以下划分细则：

5.3.2.2.1 氧化铝行业：根据氧化铝生产流程长，工艺较为复杂的特点，为保证风险点识别的全面性和准确性，建议根据具体生产工序、生产流程、岗位设置情况、设备特点来划分风险辨识单元，具体划分步骤为：

- a) 以生产工序划分，将氧化铝行业划分为配料、（烧结）、溶出、沉降、分解、焙烧、蒸发工序；
- b) 按照工序划分完成之后，将各工序按照生产流程进行继续细分；

示例1：原料工序可以分为上矿流程、研磨流程、料浆输送流程、石灰乳制备流程；低压溶出工序可以分为料浆输送、管道化流程、保温稀释流程等。

- c) 各生产流程中应根据岗位管辖范围及设备情况，综合考虑设备状态造成的风险，将各生产工序中重要设备列入重点管控的风险类别之中；

示例2：原料工序研磨流程中，由于球磨机是氧化铝重点管控设备，且设备状态对生产工艺、人员状态等造成影响较大，因此可以单独作为1个风险点。

- d) 根据生产工序、生产流程、设备特点划分之后，要综合考虑常规状态及非常规状态下的作业活动，重点将危险性较大、作业难度大、技术含量高、可能造成的后果较为严重的作业作为1个风险点。

示例3：分解槽搅拌在失电状态下的启动作业；焙烧炉的启停作业等。

5.3.2.2.2 电解铝行业：根据电解铝生产工序危险性大、辅助工序多的特点，为保证风险识别的全面性和准确性，宜根据工序、设备设施、作业活动等相关分类标准来划分风险辨识单元，具体划分办法为：

- a) 按照工序分，将电解铝行业分为电解工序、供料净化工序、铸造工序、阳极组装修工序、检修工序、动力工序以及其它辅助工序等；
- b) 按照设备设施分类，应考虑电解铝生产过程中所有参与生产作业活动的设备，并根据设备有可能造成后果的严重程度进行划分；

示例1：电解工序将设备划分为电解槽、多功能天车、母线提升机、短路口、电解槽槽上部、槽底母线等。

- c) 按照作业活动划分，应考虑人员在所参与的作业活动中，有可能造成伤害的所有危险因素，重点突出电解铝行业中的危险性较高的作业活动。

示例2：电解槽启动作业、换极作业、抬母线作业、不停电开关开停槽操作、电解槽漏槽抢修作业，熔炼铸造的混合炉操作、铸锭操作、加料异常槽处理作业、氧化铝仓堵料清理作业，阳极组装浇注作业、工/中频炉操作、动力调压、升降电流工作等，综合考虑人员在以上作业活动中可能发生的事故危害以及存在的危险因素，最后进行综合分析电解铝行业中存在的危险因素。

5.4 危险源辨识

5.4.1 辨识范围

铝冶炼行业危险源辨识范围应至少包含以下方面：

- a) 规划、设计（重点是新、改、扩建项目）和建设、投产、运行等阶段存在的具体的不安全因素，包括建设方案、运行方案、安全管理方案的可行性；

- b) 常规和非常规作业活动；

示例1：氧化铝的清理槽罐等受限空间作业、流程切换作业以及设备启停作业；电解铝的电解槽出铝作业、换极作业以及非常规的电解槽漏槽抢救作业。

- c) 事故及潜在的紧急情况；

示例2：氧化铝行业大型槽罐的渗漏；电解铝行业的滚铝。

- d) 所有进入作业场所人员的活动；

示例3：氧化铝辅助工序作业人员进入作业场所，引起作业环境的改变，叉运设备造成的车辆伤害；电解铝出铝作业过程中，外来人员进入警戒区域，造成的碰伤及烫伤。

- e) 原材料、产品的运输和使用过程；

示例4：氧化铝浓硫酸在稀释过程中的操作不当；电解铝中加入的物料潮湿程度引发的迸爆。

- f) 作业场所的设施、设备、车辆、安全防护用品，辨识应重点突出较大、伤害性较强、环境较为恶劣、人员较为密集区域的设施、设备等引起的各类伤害，以及人员防护用品的配备合理性；

- g) 工艺、设备、管理、人员等变更；

示例5：氧化铝工艺流程发生改变后，相应的工程技术措施应发生相应的改变，同时产生不同的危险因素；电解铝操控机、气缸等进行技术改造后，相应的控制方式发生改变，对应的控制措施发生相应的调整。

- h) 拆除与处置（电解铝行业应考虑清槽物料的处理及保管）；

- i) 气候、地质及环境影响等。

示例6：氧化铝恶劣天气下应避免在槽罐顶部进行作业；电解铝行业应考虑大风、暴雨天气下对生产及动力系统造成的影响。

5.4.2 辨识方法

5.4.2.1 辨识方法选择

电解铝、氧化铝宜使用工作危害分析法(JHA)对作业活动进行危险源辨识，使用安全检查表法(SCL)对工艺过程、作业场所、设备设施进行危险源辨识。

5.4.2.2 安全检查表法

5.4.2.2.1 系统找出各环节中的不安全因素，把各环节加以剖析，列出各层次的不安全因素，确定检查项目，通过提问的方式把检查项目按系统的组成顺序编制成表格，进行检查或评审，制定安全检查表

即是安全检查表法。安全检查表法可以对某种工艺系统、生产装置（如除尘系统、电解槽等）等设备设施类进行根源性的危险源排查。

示例：电解槽中的高温铝水、氧化铝工艺中的料浆。

5.4.2.2.2 安全检查表应注明检查时间、检查者、检查内容、直接负责人等，分清责任；安全检查表的设计应做到系统、全面，检查项目应明确。

示例：分解槽检查标准应符合 GB 30186、《分解槽设计规范》等制度；电解槽检查标准应符合 GB 50850、GB 29741。同时借鉴、引用本行业（或本单位）的设备安全检查表。

5.4.2.2.3 安全检查表的检查标准制定应主要参考相关法律法规、技术标准、国内外事故案例、危险部位及防范措施、最新的知识和研究成果等。

5.4.2.3 工作危害分析法（JHA）

5.4.2.3.1 通过对工作过程的逐步分析，找出多余的、有危险的工作步骤和工作设备、设施，进行控制和预防，就是工作危害分析法。工作危害分析法主要用来对设备设施安全隐患、作业场所安全隐患、人的不安全行为隐患等有效识别。

5.4.2.3.2 把 1 项作业活动分解成几个步骤，识别整个作业活动及每 1 步骤中的危险源并将其汇总。在识别危险源时，要从 4 个方面考虑：人的因素、物的因素、环境的因素、管理的因素。在这 4 种因素里面，人的因素是“核心”，首先要分析人的因素（人的不安全行为、生理及心理原因：主要是违章操作、违章、不遵守有关规定、发生职业病或职业禁忌证等）；其次是物的因素（设备、安全联锁、安全防护设施、涉及安全的工艺、技术参数等），再分析环境因素（主要是指位置定位等），最后再分析管理因素。对潜在的人的因素、物的因素、环境因素、管理因素等危害因素进行辨识，充分考虑危害因素的根源和性质。例如：可能造成火灾和爆炸等事故的危险有害因素；可能造成中毒、窒息、触电等事故的危险有害因素；工作环境的化学性危害因素和物理性危害因素等，尤其是氧化铝行业要重点考虑化学性危害因素以及可能造成中毒、窒息、触电等事故的危害因素，而电解铝行业重点考虑可能造成爆炸、触电、中毒、灼烫、起重伤害等事故的危险有害因素。

示例1：氧化铝焙烧炉单元划分，分为焙烧炉筑炉、烘炉、启动、工艺控制调整、日常巡视、停炉六项系统作业活动；每个系统内部划分为子单元，其中焙烧炉的启动作业中又划分为气体检测、吹扫、辅机启动操作、点火、投料、参数控制操作六大步骤，对焙烧炉启动在进人、物、环、管理的基础上全面分析、辨识。

示例2：电解铝电解槽单元划分，分为电解槽装炉、电解槽焙烧启动、电解槽换极、电解槽打捞炭渣、电解槽抬母线、电解槽出铝、电解槽工艺调整操作七项系统操作；每个系统内部划分为子单元，其中电解槽换极中又划分为扒料、打壳、提极、捞块、换极、封极六大步骤，对电解槽换极作业在进人、物、环、管理的基础上全面分析、辨识。

5.4.2.3.3 工作危害分析法是进行危险源辨识的重要方法，可以较为全面的根据危险点排查的内容，能够对所有作业活动中因不同因素而导致的危险源进行全面分析，企业应专门制定形成工作危害分析表格，作为进行危险源辨识、评估的基础工具。

5.4.3 风险辨识注意事项

5.4.3.1 危险源描述：在对危险源的描述时要注意将第一类危险源和第二类危险源的风险有机的结合。

示例：危险源“清理皮带时，未停运、未断电。”这个危险源，应包含的内容：设备、装置或活动——“动能”（根源类），“未停运、未断电”（行为类）。

5.4.3.2 辨识应考虑 3 种状态：

a) 正常；

示例1：在正常的运行或操作过程存在的危险危害。

b) 异常；

示例2：设备存在缺陷以及工艺参数存在异常的情况。

c) 紧急。

示例3: 发生火灾、漏槽等破坏性大的事故时的情况, 此时应接合相应的应急预案及处置措施。

5.4.3.3 要考虑3种时态:

a) 过去;

示例1: 是指某个危险源“过去”发生过伤害事故, 可同时参照企业内部及相同行业内的安全事故。

b) 现在;

示例2: 是指某个危险因素“现在”一直就危害着人体, 如高温、噪声。

c) 将来。

示例3: 是指某个危险源存在“将来”对人体造成伤害的可能, 重点考虑危害性较大, 控制难度较大的事故, 尤其是频繁发生, 但不易控制的方面, 如电解铝行业的滚铝事故。

5.5 风险评估

5.5.1 风险评估方法

5.5.1.1 氧化铝、电解铝风险评估按照 GB/T 27921 的规定, 宜采用作业条件危险性评估法参见附录 B, 它综合考虑了伤害事故的严重程度、可能性、以及暴露频次。

5.5.1.2 可能性的等级通过现有控制措施与可能性判定准则对比判定; 严重性通过事故类型及后果与严重性准则对比判定, LEC 风险评估方法还考虑日常生产过程中暴露在危险环境中的频繁程度或危险状态出现的频次, 对比频繁程度或频次判定准则进行判定, 最后根据各参数的乘积对比风险值综合判定评估级别。

5.5.1.3 根据控制措施的执行情况不同, 改变其中事故发生的可能性或者严重程度等具体取值, 取值时应综合考虑自身管控能力, 确定取值。

示例1: 氧化铝行业原料工序皮带输送岗位, 进行皮带启停、清扫等作业活动, 通过加装防护栏杆、拉绳开关、急停按钮并采取挂牌等措施, 可以将发生人员误启动、皮带挤伤等危险的可能性降低到很小, 事故发生的可能性可以确定为极不可能 ($L=0.2$), 但是如果这些管控措施, 那事故发生的可能性极大 ($L=6$)。

示例2: 电解铝行业电解槽工序打捞炭渣作业活动, 通过对铁质工具预热、佩戴防护面罩、穿戴工作服、戴手扣子等防护措施, 将发生电解质飞溅、烫伤的可能性降低到很小, 事故发生的可能性可以确定为很不可能, 可以设想 ($L=0.5$), 甚至更低, 但是如果这些管控措施, 那事故发生的可能性极大 ($L=6$), 甚至更大。

5.5.1.4 氧化铝、电解铝风险评估方法可采用直接判定法、安全检查表法、矩阵法等其他方法, 在进行风险辨识评估的过程中结合实际情况选择运用。符合工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准 (2022 版) 的应评估为重大风险, 可直接判定为重大风险情形应至少包含以下情形:

- a) 涉及危化品重大危险源的;
- b) 涉及重点监管的危险化学品和重点监管的危险化工工艺的;
- c) 违反法律、法规、规章及国家标准规范中强制性条款的;
- d) 具有中毒、爆炸、火灾、坍塌等危险的场所, 现场作业人员在 3 人以上的。
- e) 同行业企业 (单位) 近期或本企业 (单位) 发生过死亡、重伤、职业病、重大财产损失事故, 或三次以上轻伤、一般财产损失事故, 且发生事故的条件依然存在的;
- f) 涉及特种设备设施类装置的;
- g) 构成重大事故隐患的;
- h) 涉及动火、有限空间、吊装、盲板抽堵、动土、断路、高处、设备检维修、临时用电等九大危险作业的;
- i) 建设项目试生产和化工装置开停车;
- j) 涉及生产有毒有害气体的作业场所。

5.5.2 风险评估准则

企业在对风险点和各类危险源进行风险评估时，应结合自身可接受风险实际，明确事故（事件）发生的可能性、严重性、风险值的取值标准和评估级别，进行风险评估。风险评估应遵循从严从高的原则，制定风险评估准则时应考虑在不违背相关法律法规的情况下，企业内控的安全生产管理目标。

5.6 风险分级

5.6.1 风险级别划分（LEC法）

风险级别的划分，由低到高分四级、三级、二级、一级，一级风险由企业最高管理层控制，其他级别风险分别由最高层以下层级逐级降低层级控制，具体如下：

- a) 四级（蓝色）：低风险，可以接受或可容许的，班组、岗位应进行管控；
- b) 三级（黄色）：一般风险，需要控制，车间、班组、岗位应进行管控；
- c) 二级（橙色）：较大风险，应制定措施进行控制管理，同时在伴随相应风险的作业活动，执行相应的风险作业审批管理，分厂、车间级、班组、岗位应进行管控；
- d) 一级（红色）：重大风险，公司级、厂级、车间级、班组、岗位管控，应重点管控，视管控措施有效情况决定是否停产整改，需要停产整改的，只有当风险降至可接受后，才能开始或继续工作。

5.6.2 风险点级别确定

按照风险点中各危险源评估出的最高风险级别作为该风险点的级别。

5.6.3 直接判定为重大风险点的情形

直接判定为重大风险点的情形主要包括：

- a) 涉及危险化学品重大危险源的按照 GB 18218 判断；
- b) 涉及重点监管的危险化学品和重点监管的危险化工工艺的；
- c) 违反法律、法规、规章及国家标准规范中强制性条款的；
- d) 具有中毒、爆炸、火灾、坍塌等危险的场所，现场作业人员在 3 人以上的；
- e) 同行业企业（单位）近期或本企业（单位）发生过死亡、重伤、职业病、重大财产损失事故，或三次以上轻伤、一般财产损失事故，且发生事故的条件依然存在的；
- f) 涉及特种设备设施类装置的；
- g) 构成重大事故隐患的；
- h) 涉及动火、有限空间、吊装、盲板抽堵、动土、断路、高处、设备检维修、临时用电等九大危险作业的；
- i) 建设项目试生产和化工装置开停车；
- j) 涉及生产有毒有害气体的作业场所；
- k) 企业内部自行确定的其他重大风险情形。

5.7 风险控制措施的制定和实施

5.7.1 控制措施制定原则

风险控制措施的制定应按照以下原则采取：

- a) 能消除的就采取措施消除存在的安全风险；

示例1：改变工艺、改变作业方法。

- b) 对于不能消除的但又必须作业的情况则采取相应的安全防护措施，以防止事故的发生；

示例2：安装防护栏、挂贴安全警示标识等。

- c) 对于无法降低的安全风险则采取对这些区域内的作业人员发放劳动保护用品采取个体保护，减少、降低事故伤害；
- d) 考虑对应急方案的需求；
- e) 风险控制措施的制定应同时考虑针对性、可操作性、经济合理性，并符合国家有关法规、标准及设计规范的规定。

5.7.2 控制措施的选择

5.7.2.1 风险管控措施应从工程技术措施、管理措施、培训教育措施、个体防护、应急处置等方面选择，并评估现有控制措施的有效性，现有控制措施不足以控制此项风险，应提出建议或改进的控制措施。

5.7.2.2 工程技术措施包括：

- a) 通过对装置、设备设施、工艺等的设计完善来消除或减弱危害；

示例1：电解铝行业将残极破碎由人员抡大锤破碎改为机械破碎；氧化铝倒泵操作由原来的人员现场操作阀门改为自动化操作。

- b) 对产生或导致危害的设施或场所进行密闭；

示例2：氧化铝行业酸碱储罐设置保温、防护层。

- c) 通过隔离带、栅栏、警戒绳等把人与危险区域隔开；

示例3：电解铝行业出铝作业过程中设置隔离带。

- d) 移开或改变危险排放口的方向。

示例4：将安全阀排空管排放口改为对空。

5.7.2.3 管理措施包括：

- a) 制定实施作业程序、安全许可、安全操作规程等；
- b) 减少暴露时间；

示例：异常温度或有害环境。

- c) 监测监控；

- d) 警报和警示信号。

5.7.2.4 培训教育措施包括对上岗人员进行岗位安全知识、应知应会、操作规程、法律法规等的培训；

5.7.2.5 个体防护措施。主要指正确穿戴个人防护用品；

示例：防护服、劳保鞋、安全帽、耳塞、防尘口罩等。

5.7.2.6 应急处置措施包括：

- a) 编制应急预案，配备相应的应急物资并保证应急物资的数量充足、性能可靠；
- b) 实现定期熟练演练，所有人员均掌握本岗位可能发生的应急救援知识。

5.7.2.7 不同级别的风险要结合实际采取1种或多种措施进行控制，直至风险可以接受。

5.8 风险分级管控

5.8.1 风险分级管控的要求

5.8.1.1 风险分级管控应遵循工程技术措施、安全管理措施、培训教育措施、个体防护措施、应急处置措施的先后顺序选择一种或集中联合管控风险，在选择风险控制措施时应充分考虑措施的可行性、安全性、可靠性，并重点突出人的因素。

5.8.1.2 风险分级管控应遵循风险越高管控层级越高的原则，对于操作难度大、技术含量高、风险等级高、可能导致严重后果的作业活动以及危险性大、波及范围广、失控状态下可能导致严重后果的设备设施、场所、区域应重点进行管控。上级负责管控的风险，下级应同时负责管控，并逐级落实具体措施。

5.8.1.3 企业对于风险分级管控应根据自身特点划定管理等级要求，对于不同级别风险的管理要求按照本企业对不同管理层级的要求确定实施。

5.8.2 编制风险分级管控清单

企业应在每轮危险源辨识和风险评估后，及时修改、更新包括全部风险点、危险源在内的各类风险评估记录及风险分级管控清单（参见附录D），记录要经过各级部门审核，且经企业主要负责人审批，形成正式、有效文件。

5.8.3 风险告知

5.8.3.1 风险的告知采取风险公告、风险培训、岗位人员风险告知卡等形式。

5.8.3.2 企业应建立安全风险公告制度，在公司及厂区大门醒目位置和重点区域分别设置安全风险公告栏，制作岗位安全风险告知卡或告知栏，标明主要安全风险、可能引发事故类别、管控措施及报告方式等内容，重点突出重大、较大风险，同时应考虑外来人员的管理，制作相应的外来人员参观卡等形式，对外来人员告知本企业存在的安全风险及主要注意事项，防止外来人员在不清楚现场情况的状况下，发生不安全情况。

5.8.3.3 风险告知要求：

- a) 对存在重大安全风险的工作场所和岗位，要设置明显警示标志，并强化危险源监测和预警，并在明显的部位设立“重大风险”标示牌，注明重大风险名称、危害因素及防范措施等信息，同时应编制重大风险布置图，并公示；
- b) 对于较大风险，基层单位应在明显的部位设立“较大风险”标示牌或在本单位进口区域醒目位置张贴本单位较大风险清单，注明较大风险名称、危害因素及防范措施等信息，同时编制较大风险布置图，并上墙公示；
- c) 对于一般风险，车间（区域）应根据实际情况现场设立风险告知牌，注明危害因素及防范措施等信息；
- d) 风险分级管控清单应作为员工上岗前的重要培训内容，使其在工作前清楚本岗位、工序存在的风险，及如何规避及控制相关风险。

6 隐患排查治理

6.1 职责

6.1.1 企业应建立健全生产安全事故隐患排查治理体系，将隐患排查治理纳入安全生产责任制。主要负责人对本单位事故隐患排查治理工作全面负责；其他负责人按照“谁主管、谁负责”“一岗双责、党政同责”“管业务管安全”的原则负责分管业务领域内的隐患排查治理工作。

6.1.2 安全监督管理部门对本单位隐患排查治理工作实施综合监督管理，统筹协调本单位的隐患排查治理的统计、分析、报送工作。

6.1.3 员工负有隐患排查治理的义务和责任，任何单位和个人发现事故隐患，均有权按职责权限处理和报告；有相关单位接到报告后，应按照职责分工立即组织核实、处理汇报并记录，向相关人员通报。

6.1.4 企业应逐级建立并落实从主要负责人到各个岗位、每位员工的隐患排查治理和监控责任，建立健全隐患排查治理登记建档、隐患治理专项资金使用、以及事故隐患报告和举报奖励、隐患排查治理考核等要求，对隐患排查治理进行闭环管理。

6.1.5 隐患所属单位开展隐患排查治理时应及时确认事故隐患的等级，明确整改（治理）负责人，整改难度大、治理周期长的应制定整改方案及整改期限。隐患治理过程中，隐患整改相关单位和人员应采取相应的安全生产防护措施和应急处置措施，防范事故的发生。

6.1.6 整改难度大且整改期限内无法完成整改的隐患，应书面上报上一级主管负责人协调处理。

6.1.7 企业应当每月对事故隐患排查治理情况进行统计分析，并将统计分析情况进行公示。

6.2 排查

6.2.1 企业开展隐患排查应遵循计划、准备、排查、整改、反馈、复查的流程，实现闭环管理；重大隐患应及时采取避免事故发生的有效措施及应急措施，制定重大隐患治理方案，落实有效措施整改，并对治理情况评估，验收符合安全生产条件后方可恢复正常生产。

6.2.2 企业应基于风险辨识成果确定隐患排查对象，不同级别的风险由不同层级的管理者牵头组织，一级风险由公司牵头组织隐患排查，二级以下的风险由企业各单位、各部门结合实际按管理层级降低一一对应开展排查，扁平化管理的下级排查风险点应覆盖上级排查风险点。各级隐患排查应提前编制包含全部重大风险在内的隐患排查治理清单(参照附录 E 隐患排查治理清单内容)，收集隐患排查相关信息：风险点、隐患类型、隐患描述、隐患等级、治理措施、责任单位、责任人、治理期限、排查日期、销号日期、信息来源等，组织全员开展不同类型的全面隐患排查。

6.2.3 企业隐患排查形式主要包括综合检查、专业（专项）检查、季节性检查、日常检查等。

- a) 综合检查：每季度不少于一次，由主要负责人组织实施并亲自参与的综合性和全面检查。
- b) 专业（专项）检查：企业所属各专业管理部门按照职责分工，应每月组织不少于一次的专业隐患排查；出现有关安全生产法律、法规、规章、标准、规程发布、修改或者新建、改建、扩建项目或者周边环境、作业条件、设备设施、工艺技术发生改变或者复工复产、发生事故、险情或者汛期、森林防火紧要期、地震风险影响期、极端或者异常天气、重大节假日、大型活动时，应根据实际及时组织开展检查。
- c) 季节性检查：企业应当根据所属地不同季节的特点，充分考虑季节变化对生产安全的影响因素，开展针对性的检查。
- d) 日常检查：企业应当建立全员隐患排查机制，不同层级人员按照职责权限，有重点开展针对性的日常检查。
- e) 其他检查：以上形式之外的，其他应当开展的检查。

6.3 治理及验收

6.3.1 企业应对排查出的隐患分类，提出治理建议，分级治理、分类实施，明确一般隐患和重大隐患，氧化铝和电解铝重大隐患判定标准按照工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准判定。

6.3.2 企业应建立隐患排查治理台账（参照附录 E 隐患排查治理清单内容），记录内容至少包括：事故隐患名称及内容、发现时间、隐患具体位置、隐患类型、隐患级别、责任单位、责任人、整改期限、整改结果、整改完成时间、原因分析、复查人等。台账应保存 2 年以上。

6.3.3 重大事故隐患治理：发现重大事故隐患，应当及时制定治理方案落实整改，并向县级以上人民政府有关部门报告。

6.3.4 重大事故隐患治理方案应当包括以下内容：事故隐患的影响范围和程度；治理的目标和任务；采取的方法和措施；治理资金和物资的来源及其保障措施；治理的期限和要求；负责治理的机构和人员；安全防范措施和应急预案；复查的工作要求和安排。

6.3.5 重大事故隐患排除前或排除过程中无法确定能够保证安全的，应当从危险区域内撤出作业人员，及时疏散可能危及的其他人员，暂时停产或停止使用相关设施、设备和装置，并设置警示标志，必要时应当派员值守；对难以停产或者停止使用的相关设施、设备和装置，应当加强监护，防治事故发生。

6.3.6 重大事故隐患涉及相邻区域、单位或者公众安全的，及时报告所在地人民政府及其有关部门，告知相关单位采取适当方式加以明示，并加强对治理工作的协调。

6.3.7 一般事故隐患应由企业在整改完成后，组织相关人员按照相关要求和标准对整改情况进行复查、

验收。

6.3.8 企业应对本单位隐患闭环管理，建立台账，重大隐患按照国家法律法规、标准规范要求整改，并组织相关单位验收，验收合格销号，并向原报告单位报告。

6.3.9 企业应对隐患汇总分析，深挖管理原因，标本兼治，从而达到减少隐患产生的目的。

7 信息化管理

7.1 管理要求

企业应采用信息化管理手段，建立安全生产双重预防信息化管理平台，具备安全风险分级管控、隐患排查治理、统计分析、安全预警及视频监控等主要功能，实现风险与隐患数据应用的有效链接；保障数据安全；实现远程控制及预测预警功能。宜采用移动终端提高安全管理信息化水平。

7.2 风险分级管控模块

7.2.1 风险分级管控模块应实现对安全风险的记录、跟踪、统计、分析、上报和管控措施落实全过程的信息化管理。应具备数据收集、风险动态管理、可视化管理、风险评估管理等功能。

7.2.2 风险数据库。已辨识出风险的汇总，包括：设备设施风险、工艺风险、作业活动风险、区域外风险等，具备增加、删除、编辑、查询等功能。

7.2.3 风险动态管理。风险数值的动态汇总，具备自动汇总、查询等功能。

7.2.4 风险四色图。风险在地图上的可视化表现，与风险动态管理数据同步。

7.2.5 风险辨识评估管理。年度、专项、岗位、临时风险辨识评估的管理，包括定期检查、危险作业审批、重要安全参数的监测信息化手段包括：辨识数据的录入、辅助辨识评估、辅助生成文件、审核、结果上传等。

7.3 隐患排查治理模块

7.3.1 计划。各类隐患排查计划的制定、更新、下发，具备手机提醒、计划查询等功能。

7.3.2 排查。按职责权限开展隐患排查，具备手机端隐患排查清单、检查表、隐患录入等功能。

7.3.3 整改。按职责权限开展隐患整改，具备手机端隐患确认、任务下发、任务回复等功能。

7.3.4 复查。按职责权限开展隐患复查，具备手机端隐患整改流程跟踪、任务复核等功能。

7.3.5 统计。具备隐患台账自动生成功能，在满足充分条件下具备精确查询功能。

7.3.6 预警。具备整改超期、或整改未达要求的隐患，手机端提醒和系统预警功能。

7.4 视频监控

7.4.1 监控范围：企业应对本单位生产活动区域、重要危险源等作业场所、设备设施（安全设备设施）等进行生产安全事故隐患排查，查处人员违章行为。

7.4.2 工作标准：视频监控设备应完好，屏幕显示应清晰，应建立隐患排查的通报、整改、反馈机制，迅速落实整改。

7.4.3 监控管理：视频监控应建立管理台账，记录视频监控等设备维护保养情况，确保视频监控正常运行。

7.5 统计分析及预警模块

7.5.1 统计分析及预警模块应实现安全风险和隐患的多维度统计分析，自动生成报表；实现安全风险等级变化和隐患数据变化的预警功能；与风险点关联，实现安全风险动态管理的直观展现。宜与安全生产相关系统集成。

- 7.5.2 统计报表。建立各数据库和日常运行产生数据的连接，按标准格式自动生成报表。
- 7.5.3 预警功能。建立以实施数据为基础的预警系统，至少包括：设备设施风险预警、作业活动风险预警和隐患排查治理预警等功能。
- 7.5.4 系统集成。宜与生产工艺参数系统、设备设备点巡检系统、考勤系统、门禁系统等集成关联。

7.6 系统接口

系统接口应具备短信或微信提醒接口，实现预警信息的及时推送；应具备对外提供数据接口，实现风险、隐患等数据与其他系统的对接。

7.7 系统管理

- 7.7.1 双重预防体系信息系统中的基础数据包括但不限于：企业管理机构、生产工艺、设备设施、风险隐患清单、风险点危险源库数据、隐患排查治理信息数据库、安全教育培训数据库、全员安全教育档案和职业健康档案等内容。
- 7.7.2 企业应明确双重预防体系信息化管理职责，细化具体工作要求，建立信息化管理员队伍和联系沟通机制，管理员应按职责权限承担系统及基础数据的定期更新和维护，保持信息化系统与正常生产经营活动同步开展。

8 文件管理

企业应完整保存包括安全生产责任制、隐患排查治理、风险分级管控制度（文件）、风险点台帐、作业活动风险分级管控清单、设备设施分级管控清单等内容的文件；涉及重大、较大风险时，其辨识、评估记录，风险控制措施及其实施和改进记录等，应单独建档管理。企业宜建立安全管理信息平台，并在平台中显示本单位风险分级管控的成果，并实时更新、提醒，实施日常监管。

9 持续改进

9.1 评审

企业每年至少对双重预防体系相关内容及清单、控制措施进行一次系统性评审，针对控制措施的调整及危险源、风险点的修改内容形成最新的文件存档并公示。

9.2 更新

企业宜建立并保存本企业内部的双重预防体系文件，重点突出重大、较大风险管控和重大隐患治理，如有变动需及时更新。

9.3 沟通

按DB41/T 1852规定执行。

9.4 效能评估

- 9.4.1 企业应当每年对安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制运行情况至少进行一次效能评估。成立评估小组，制定评估方案，科学实施评估，分析存在的问题并提出对策措施建议，确定评估结论，编制评估报告，并按照报告持续改进。
- 9.4.2 企业在安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制修正后应及时对运行情况重新进行效能评估。

10 监督考评

企业应制定本单位双重预防体系监督考核奖惩制度，督促各级部门严格落实双重预防体系制度，参见附录F：双重预防体系考核、奖惩办法。

附录 A
(资料性)

设备设施清单和作业活动清单

A.1 表 A.1 规定了氧化铝设备设施的示例。

表A.1 氧化铝设备设施

序号	设备设施名称	类别	所属区域/部位	是否特种设备
1	泵类设备	料浆输送设备	各区域	否
2	冷却塔	冷却设备	各区域	否
3	空压机	气体输送设备	各区域	否
4	槽类设备	槽类设备	各区域	否
5	带式输送机	固体输送设备	原料/焙烧区域	否
6	隔膜泵/油隔泵	料浆输送设备	溶出/沉降区域	否
7	抓斗桥式起重机	起重设备	原料制备区域	是
8	破碎机	破碎设备	原料制备区域	否
9	磨机	磨机设备	原料制备区域	否
10	化灰机	磨机设备	原料制备区域	否
11	袋式除尘器	除尘设备	原料制备区域	否
12	水力旋流器	分离设备	原料制备区域	否
13	熟料窑	熟料窑	烧成区域	否
14	预脱硅槽	槽类设备	溶出区域	否
15	溶出器	压力管道	溶出区域	是
16	沉降槽	槽类设备	沉降区域	否
17	叶滤机	分离设备	沉降区域	否
18	絮凝剂制备及输送系统	槽类设备	沉降区域	否
19	板式换热器	换热设备	分解区域	否
20	立盘过滤机	分离设备	分解区域	否
21	分解槽	槽类设备	分解区域	否
22	蒸发器	压力容器	蒸发区域	是
23	减温减压装置	压力管道	蒸发区域	是
24	焙烧炉	焙烧炉	焙烧区域	否
25	电袋除尘器	除尘设备	焙烧区域	否
26	平盘过滤机	平盘过滤机	焙烧区域	否
...	...	...	...	...

A.2 表 A.2 规定了电解铝设备设施的示例。

表A.2 电解铝设备设施

序号	设备设施名称	类别	所属区域/部位	是否特种设备
1	装卸起重机械	通用机械类	原料存储(库)	是

表A.2 电解铝设备设施（续）

序号	设备设施名称	类别	所属区域/部位	是否特种设备
2	引风机	环保设备	烟气净化	否
3	输送管线、烟道	通用机械类	烟气净化	否
4	浓相输送管线或带式输送机	固体输送设备	原料存储、电解工序	否
5	压力容器、管道	气体输送类	供料工序	是
6	氧化铝储仓	储仓类	供料工序	否
7	袋式除尘器	环保设备	供料工序、烟气净化	否
8	预焙阳极电解槽	槽、罐	电解工序	否
9	铝母线	输电设施	电解工序	否
10	原铝抬包	其他设备	电解工序	否
11	阳极母线提升装置	其他设备	电解工序	是
12	多功能机组	通用机械类	电解工序	是
13	原铝运输车	运输车辆	电解工序	否
14	电解槽计算机控制箱	自动控制设备	电解工序	否
15	熔炼炉	窑炉	铸造工序	否
16	精炼装置	窑炉	铸造工序	否
17	连续铸造机	通用机械类	铸造工序	否
18	竖井式半连续铸造机	通用机械类	铸造工序	否
19	码垛机	通用机械类	铸造工序	否
20	连铸连轧机	压延机械	铸造工序	是
21	燃气柜、管道	燃气设施	铸造工序	否
22	空气压缩机	动力类	铸造工序	是
23	叉车、阳极、残极运输车	运输车辆	阳极工序	否
24	无芯感应电炉、中频炉系统	其他设备	阳极工序	否
25	阳极组设备	起重运输类	阳极工序	否
26	起重机械	其他设备	阳极工序	否
27	残极破碎设备	破碎机械	阳极工序	否
28	残极清理设备	通用机械类	阳极工序	否
29	阳极组装机	通用机械类	阳极工序	否
30	悬挂式输送机	通用机械类	阳极工序	否
31	浇注机	通用机械类	阳极工序	否
32	调压整流柜	动力类	动力工序	否
33	动力变压器	动力类	动力工序	否
34	开关站设备	动力类	动力工序	否
35	整流装置	动力类	动力工序	否
36	滤波室设备	动力类	动力工序	否
37	高低压配电室设备	动力类	动力工序	否
...	...	...	...	...

A.3 表 A.3 规定了氧化铝作业活动的示例。

表A.3 氧化铝作业活动

序号	作业区域	工种/岗位	作业活动	作业类别
1	各区域	检修工/检修班	高处作业	检修类
2			有限空间作业	检修类
3			动火作业	检修类
4			泵类设备检修作业	检修类
5			设备搅拌检修作业	检修类
6			管道补焊作业	检修类
7		泵工/各班组	泵类设备开车切倒作业	操作类
8	配料/焙烧区域	检修工/检修班	带式输送机检修作业	检修类
9	原料制备区域	破碎工/破碎班	抓斗桥式起重机作业	操作类
10			堆取料机开停车作业	操作类
11			带式输送机开停车作业	操作类
12			破碎机开停车作业	操作类
13		磨工/原料磨班	磨机开停车作业	操作类
14	检修工/检修班	磨机检修作业	检修类	
15	烧成区域	看火工/烧成班	熟料窑开停车作业	操作类
16		检修工/检修班	熟料窑检修作业	检修类
17	溶出区域	溶出工/溶出班	溶出装置开停车作业	操作类
18		检修工/检修班	溶出器检修作业	检修类
19		泵工/溶出班	隔膜泵开停车作业	操作类
20		检修工/检修班	隔膜泵检修作业	检修类
21	沉降区域	沉降工/沉降班	沉降槽投停槽作业	操作类
22		检修工/检修班	沉降槽检维修作业	检修类
23		沉降工/沉降班	絮凝剂制备与输送作业	操作类
24		叶滤工/沉降班	叶滤机开停车作业	操作类
25	分解区域	分解工/分解班	分解槽投隔槽作业	操作类
26		检修工/检修班	分解槽检维修作业	检修类
27		板式工/分解班	板式换热器开停车操作	操作类
28		过滤工/分解班	立盘过滤器开停车操作	操作类
29	蒸发区域	蒸发工/蒸发班	蒸发器开停车作业	操作类
30			蒸发器酸洗作业	操作类
31	焙烧区域	焙烧工/焙烧班	焙烧炉开停车作业	操作类
32		过滤工/平盘班	平盘过滤器开停车作业	操作类
33	焙烧区域	检修工/检修班	焙烧炉内衬检修作业	检修类
34			电袋收尘器检修作业	检修类
35			平盘过滤器检修作业	检修类
...	...	...	...	...

A.4 表 A.4 规定了电解铝作业活动的示例。

表A.4 电解铝作业活动

序号	作业区域	工种/岗位	作业活动	作业类别
1	铝电解工序	电解工、天车工、司机	电解槽启动作业	操作类
2			电解槽换极作业	操作类
3			电解槽出铝作业	操作类
4			电解槽巡检作业	操作类
5			电解槽熄效应作业	操作类
6			槽控机操作作业	操作类
7			电解槽漏炉抢救作业	操作类
8			抬包运输	操作类
9		检修工、行车工	母线提升作业	操作类
10			槽上部设备维修、维护及相关作业	检修类
11			起重机维修作业	检修类
12			风机维护作业	检修类
13			除尘器维护作业	检修类
14	铝铸造工序	铸造工	熔炼炉生产	操作类
15		检修工	熔炼炉检修	检修类
16		铸造工	铸造机作业	操作类
17		行车工	起重机作业	操作类
18	阳极组装工序	浇注工	中频炉熔炼	操作类
19		检修工	中频炉检修	操作类
20		浇注工、行车工	阳极组装作业	操作类
21		残极清理工、检修工	残极清理、破碎作业	操作类、检修类
22	动力工序	检修工	直流大母线相关作业	检修类
23		电工	调压整流变相关作业	操作类
24		电工	动力变相关作业	操作类
25		运行工	滤波装置相关作业	操作类
26		运行工	整流柜相关作业	操作类
...	...	...	...	...

附录 B
(资料性)
风险评估方法

B.1 作业条件危险性分析法 (LEC)

作业条件危险性分析法 (LEC) 指将作业条件的危险性作为因变量 (D)，事故或危险事件发生的可能性 (L)、暴露于危险环境的频率 (E) 及危险严重程度 (C) 作为自变量，确定了它们之间的函数式：

$$D = L \times E \times C \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

D —— 风险值；

L —— 发生事故的可能性大小；

E —— 暴露于危险环境的频繁程度；

C —— 发生事故产生的后果。

当用概率来表示事故发生的可能性大小 (L) 时，绝对不可能发生的事故概率为0；而必然发生的事故概率为1，然而，从系统安全角度考虑，绝对不发生事故是不可能的，所以人为的将发生事故可能性极小的分数定为0.1，而必然要发生的事故的分数定为10，介于这两种情况之间的情况指定为若干中间值。

当确定暴露于危险环境的频繁程度 (E) 时，人员出现在危险环境中的时间越多，则危险性越大，规定连续出现在危险环境中的时间越多，则危险性越大，规定连续出现在危险环境的情况定为10，而非非常罕见地出现在危险环境中定为0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。

关于发生事故产生的后果 (C)，由于事故造成的人身伤害与财产损失变化范围很大，因此规定其分数值为1~100，把需要救护的轻微损伤或较小财产损失的分数规定为1，把造成多人死亡或重大财产损失的可能性分数规定为100，其他情况的数值均为1~100之间。

风险值 D 求出之后，关键是如何确定风险级别的界限值，而这个界限值并不是长期固定不变，在不同时期，组织应根据其具体情况来确定风险级别的界限值，以符合持续改进的思想。

根据实际经验方法给出了3个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评估的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值（具体数值表B.1~表B.3），再按危险性分数值划分的危险程度等级表，查出其危险程度的1种评估方法。通常，这些主观的风险评估宜考虑暴露于某1危险中的所有人员，对于任何给定的危险源来说，受影响的人数越多，其风险程序就越严重。

表B.1 可能性 L 的判定及取值

事故发生的可能性	分值 (L)	可能性的定义
极为可能	10	无控制措施，或控制措施无效
相当可能	6	控制措施不全
可能，但不经常	3	控制措施齐全但人员违章情况较频繁
可能性小，完全意外	1	考虑以往在现有安全措施情况下有无发生过事故
很不可能，可以设想	0.5	安全措施齐全，从未发生过类似事故
极不可能	0.2	各类措施齐全，培训到位，行业内无可借鉴事故
实际不可能	0.1	-

表B.2 人体暴露或危险状态出现的频繁程度 E 的判定及取值

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度（人身伤害和职业相关病症）	危险状态出现的频次（财产损失和环境污染）
10	连续暴露	常态
6	每天工作时间内暴露	每天工作时间内出现
3	每周1次，或偶然暴露	每周1次或偶尔出现
2	每月1次暴露	每月1次出现
1	每年几次暴露	每年几次出现
0.5	非常罕见的暴露	更少的出现

注1：8小时不离工作岗位，算“连续暴露”，危险状态常存，算“常态”；
注2：8小时内暴露1至几次，算“每天工作时间内暴露”；危险状态出现1至几次，算“每天工作时间内出现”。

表B.3 发生事故产生的后果 C 的判定及取值

分数值	可能的后果			
	伤害	职业相关病症	财产损失（元）	环境影响
100	有2人及以上人员死亡	-	>1千万，爆炸100万以上	有重大环境影响的不可控排放
40	有1人死亡或多人重伤	职业病（多人）	300万~1000万，爆炸50万~100万	有中等环境影响的不可控排放
15	重伤1人	职业病（1人）	50万~300万，爆炸20万~50万	有较轻环境影响的不可控排放
7	2人及以上人员轻伤	-	10万~50万，爆炸5万~20万	有局部环境影响的可控排放
3	1人轻伤	职业性多发病	1万~10万	-
1	1人以上轻微伤	-	5000~1万	-
0.5	发生达不到定性的不安全情况	职业因素引起的身体不适	<5000	-

注：表中财产损失1栏的分档赋值，可根据行业和企业的特点进行适当调整。

表B.4 风险分级的标准及管控

风险级别		责任
D值	风险等级描述	
>320	1级 重大危险	公司
160~320	2级 较大风险	分厂
70~160	3级 风险	车间
0~70	4级 低风险	班组岗位

注1：风险值D求出之后，关键是如何确定风险级别的界限值，而这个界限值并不是长期固定不变的，在不同时期，企业应根据其具体情况来确定风险级别的界限值，以符合持续改进的思想；
注2：表4内容可作为确定风险级别界限值及其相应风险分级控制的参考。

B.2 安全检查表法（SCL）

B.2.1 安全检查表法指依据相关的标准、规范，对工程、系统中已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险有害因素进行判别检查。适用于对设备设施、建构物、安全间距、作业环境等存在的风险进行分析。包括编制安全检查表、列出设备设施清单、进行危险源辨识等步骤。

B.2.2 安全检查表编制依据应包括且不限于以下条目：

- a) 有关法规、标准、规范及规定；
- b) 国内外事故案例和企业以往事故情况；
- c) 系统分析确定的危险部位及防范措施；
- d) 分析人员的经验和可靠的参考资料；
- e) 有关研究成果，同行业或类似行业检查表等。

B.2.3 安全检查表编制应包括但不限于以下条目：

- a) 确定编制人员。包括熟悉系统的工段长、安全员、技术员、设备员等各方面人员；
- b) 熟悉系统。包括系统的结构、功能、工艺流程、操作条件、布置和已有的安全卫生设施；
- c) 收集资料。收集有关安全法律、法规、规程、标准、制度及本系统过去发生的事故事件资料，作为编制安全检查表的依据；
- d) 编制表格。确定检查项目、检查标准、不符合标准的情况及后果、安全控制措施等要素。

B.2.4 安全检查表分析评价应包括但不限于以下内容：

- a) 列出《设备设施清单》（可参考样表 B.5）；
- b) 依据《设备设施清单》，按功能或结构划分为若干危害因素（危险源），对照安全检查表逐个分析潜在的危害；
- c) 对每个危险源，按照《安全检查表分析（SCL）评价记录》（可参考样表 B.6）进行全过程的系统分析和记录。

B.2.5 检查表分析要求应综合考虑设备设施内外部和工艺危害，识别顺序如下：

- a) 厂址、地形、地貌、地质、周围环境、周边安全距离方面的危害；
- b) 厂区内平面布局、功能分区、设备设施布置、内部安全距离等方面的危害；
- c) 具体的建构物等。

表B.5 设备设施清单样表

序号	设备设施名称	类别	所属区域/部位	是否特种设备

表B.6 安全检查表分析（SCL+LEC）评价样表

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			

B.3 工作危害分析法（JHA）

B.3.1 工作危害分析法指通过对工作过程的逐步分析，找出具有危险的工作步骤，进行控制和预防，是辨识危害因素及其风险的方法之一。适合于对作业活动中存在的风险进行分析。包括作业活动划分、选定、危险源辨识等步骤。

B.3.2 作业活动划分按生产流程、区域位置、装置、作业任务、生产阶段 / 服务阶段或部门划分。包括但不限于：

- a) 日常操作：工艺、设备设施操作、现场巡检；
- b) 异常情况处理：停水、停电、停气（汽）、停风、停止进料的处理，设备故障处理；
- c) 开停车：开车、停车及交付前的安全条件确认；
- d) 作业活动：动火、受限空间、高处、临时用电、动土、断路、吊装、盲板抽堵等特殊作业；采样分析、检尺、测温、设备检测（测厚、动态监测）、脱水排凝、人工加料（剂）、汽车装卸车、火车装卸车、成型包装、库房叉车转运、加热炉点火、机泵机组盘车、铁路槽车洗车、输煤机检查、清胶清聚合物、清罐内油污等危险作业；场地清理及绿化保洁、设备管线外保温防腐、机泵机组维修、仪表仪器维修、设备管线开启等其他作业；
- e) 管理活动：变更管理、现场监督检查、应急演练、公众聚集活动等；
- f) 按岗位工作任务和作业流程划分作业活动，填入《作业活动清单》（可参考样表）。

B.3.3 工作危害分析（JHA）评价步骤应包括以下步骤：

- a) 将《作业活动清单》（可参考样表 B.7）中的每项活动分解为若干个相连的工作步骤；
- b) 根据 GB/T 13861 的规定，辨识每一步骤的危险源及潜在事件；
- c) 根据 GB 6441 规定，分析造成的后果；
- d) 识别现有控制措施。从工程控制、管理措施、培训教育、个体防护、应急处置等方评估现有控制措施的有效性；
- e) 根据风险判定准则评估风险，判定等级；
- f) 将分析结果，填入《工作危害分析（JHA）评价记录》（可参考样表 B.8）表中。

表B.7 作业活动清单样表

序号	作业区域	工种/岗位	作业活动	作业类别

表B.8 工作危害分析（JHA+LEC）评价样表

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		

附录 C
(资料性)
较大以上风险统计表

C.1 表 C.1 给出了氧化铝较大以上风险的示例，包括但不限于以下内容。

表C.1 氧化铝较大以上风险

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
1	各区域	特种设备	设备及其安全装置未按规定开展定期检验、检测、维修、保养及大修	火灾 起重伤害 高处坠落 物体打击 容器爆炸	二级	特种设备由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，取得安全使用证或标志方可使用	1. 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用 2. 特种设备使用单位对在用设备进行自行检查，日常维护保养时发现的异常情况，应当及时处理	制定火灾、起重伤害、高处坠落、物体打击、容器爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
2	各区域	起重机械	起重机械功能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	二级	吊车必须设有下列安全装置： 1. 吊车之间防碰撞装置； 2. 大、小行车端头缓冲和防撞装置； 3. 过载保护装置； 4. 主、副卷扬限位、报警装置； 5. 登吊车信号装置及门联锁装置； 6. 露天作业的吊车必须设置防风装置	1. 严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常检查制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用。 2. 吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施	制定触电、火灾、起重伤害、高处坠落、事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表C.1 氧化铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
2	各区域	起重机械	违规起重作业	火灾 灼烫 起重伤害	二级	7. 端梁内侧应设置安全防护设施	1. 起重作业应按规定路线进行。 2. 起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施（操作室、易燃易爆气体管道及设施）上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 3. 起重作业应遵循现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和有关安全技术规定。起重机指挥人员应易于被起重机司机所识别	制定触电、火灾、起重伤害、高处坠落、事故应急预案，并演练	厂级	厂长
3	各区域	压力容器管道	超压使用、安全装置缺失或失效	火灾 物体打击 容器爆炸	二级	设置安全阀、爆破片、阻火器、紧急切断、压力表、液面计、测温仪表、安全连锁等装置	1. 容器、管道的设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。容器、管道不应超压运行。 2. 应在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出容器、管道的安全操作要求	制定火灾、物体打击、压力管道及容器爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
4	各区域	动火作业	防范措施落实不到位	火灾 其他爆炸	二级	作业现场配备适宜数量的灭火设施	1. 防火区内施工应办理动火审批手续。 2. 不应携带火种进入防火区域。 3. 重点防火岗位检修维护应使用防爆工具	制定火灾、其他爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
5	各区域	有限空间作业	进入有限空间未执行“先通风、后检测，再作业”规定	中毒和窒息	二级	配备便携式气体检测报警仪	1. 作业人员必须经过安全教育培训，了解有限空间存在的风险。应指派专人全程监护，设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 2. 进入有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经氧含量和有毒有害气体含量检测至合格，作业人员方能进入	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表C.1 氧化铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
5	各区域	有限空间作业	进入有限空间未执行“先通风、后检测，再作业”规定	中毒和窒息	二级	配备便携式气体检测报警仪	3. 保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后，必须清点作业人员和工器具。进入有限空间应携带气体检测报警仪	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长
			进入有限空间检修前，未进行毒害介质有效隔离，未实行停电挂牌	触电 中毒和窒息 其他爆炸	二级	配备便携式气体检测报警仪	1. 进入有限空间检修前，必须确认切断燃气来源，必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换燃气管道、设备及设施内的燃气，不允许用空气直接置换燃气。 2. 燃气置换完后用空气置换氮气和烟气，然后进行含氧量检测，含氧量合格，确认安全措施后方可进入	制定触电、中毒和窒息、其他爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
6	原料制备区域	磨机	磨机及附属设施零部件不齐全，有松动缺陷	物体打击 机械伤害 高处坠落	二级	完善设施处理缺陷	1. 磨机及附属设施应定期检查，设备零部件应齐全，紧固可靠，无缺陷。 2. 磨机装球时应确认磨内无人，人员距料斗落点2m以外。紧固磨门或磨体螺栓，应使用专用紧固扳手，磨机上端作业采取防坠落措施	制定物体打击、机械伤害、高处坠落事故应急预案，并演练	厂级	厂长
			更换衬板作业	物体打击 机械伤害	二级	磨机底部必须进行有效的安全隔离，挂好警示牌；防止无关人员误入危险区域	1. 磨内检修时磨外专人监护。衬板拆卸时要同时拆除相应的端部衬板，保证作业安全。 2. 作业人员进入磨机后禁止开动“慢拖”，同时必须在“慢拖”开关上悬挂“禁止起动”的警告标志。如需开动“慢拖”，必须通知磨内人员全部撤出，并经过检查确认磨内。磨底无人后方可开动，此项工作要指定专人负责。 3. 吊运衬板时，吊斗、吊钩下严禁站人。 4. 检修结束应把拆下的衬板全部清出磨外	制定物体打击、机械伤害事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表C.1 氧化铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
7	烧成区域	熟料窑	窑体及附属设施未定期检查，出现严重焊缝开裂、衬砖损坏、壳体发红及明显弯曲变形情况仍继续使用	灼烫 物体打击 其他伤害	二级	对系统设置温度、压力等检测装置，监控其运行状态，关键部位设置报警装置，对异常情况进行警示	熟料窑及相关设施应定期检查，窑体出现焊缝开裂、明显变形、衬砖损坏、壳体发红等情况应及时报修或报废	制定灼烫、物体打击、其他伤害事故应急预案，并演练	厂级	厂长
		煤粉制备系统	设备内或作业现场煤粉未清理进行动火作业	爆炸 灼烫	二级	1、各防爆门严密牢固，灭火装置完好齐备。 2、设置煤粉浓度检测装置	1. 定期清理设备和现场积煤。 2. 动火作业必须办理动火证，进行危险作业审批；动火作业完毕，对现场进行清理检查，保证无遗留火种。 3. 确保隔离、防范措施完善后再进行作业。 4. 作业人员每半年进行一次安全培训。 5. 作业前进行安全交底	制定爆炸、灼烫等事故应急预案，并演练	厂级	厂长
8	溶出区域	溶出器	超压运行、堵塞	灼烫 其他爆炸	一级	对系统压力、温度及液位等参数设置相应联锁系统	1. 溶出器、料浆管道等压力容器、管道应设2个安全阀。高压管道法兰应设置防护罩。 2. 不应超压运行、带压检修。 3. 溶出器及安全设施应定期检查，带压管道不应外力击打。溶出器堵塞不应高压冲击，应泄压后清理。 4. 溶出器停用，清扫管内余料应缓慢，应降低稀释槽液位，防止物料溢出伤人	制定灼烫、其他爆炸事故应急预案，并演练	公司级	总经理

表C.1 氧化铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
9	溶出/沉降区域	隔膜泵/油隔膜泵	隔膜泵、油隔膜未设安全保护设施	灼烫 其他爆炸	二级	对系统压力参数设置超压报警系统	1. 隔膜泵、油隔膜等进出料部位应设置进出料补偿器等措施，确保系统压力稳定。 2. 泵本体应设置超压报警跳停和油系统自动卸压等安全保护设施运行良好	制定灼烫、其他爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
10	沉降/分解区域	沉降槽/分解槽	防坠落措施不全	淹溺 高处坠落	一级	完善隔离防护设施	1. 定期检查槽体基础沉降，有异常及时处理。 2. 槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 3. 人员聚集场所（休息室、操作室等）不应设置在槽体下方及紧邻周边。 4. 沉降槽、种分槽开启人孔，检查出料阀、拆卸三通，应确认槽内无料方可作业	制定淹溺、高处坠落事故应急预案，并演练	公司级	总经理
11	蒸发区域	蒸发器	蒸发器超压运行	其他爆炸	一级	控制压力正常	1. 安全阀定期校验，保持灵活好用。 2. 杜绝超压运行。 3. 及时与上游岗位联系，稳定新蒸汽压力。 4. 现场配备应急设施，定期组织应急演练	制定压力容器爆炸事故应急预案，并演练	公司级	总经理
			酸洗后未经置换、通风，即开始动火作业	灼烫 火灾 其他爆炸 中毒和窒息	二级	对系统压力参数设置超压报警系统	1. 蒸发器及附属设施应定期检查、检测，机体出现焊缝开裂、腐蚀、凸凹变形、超过规定使用年限等，应报修或报废。 2. 酸洗后未经置换、通风，不应动火作业	制定灼烫、火灾、中毒和窒息压力容器爆炸事故应急预案，并演练	厂级	厂长
12	焙烧区域	焙烧炉	炉体出现焊缝开裂，监控装置和衬砖损坏	灼烫 火灾 中毒和窒息	二级	对炉体维护保养，监控运行	1. 焙烧炉及相关设施应定期检查，炉体焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏、超过规定使用周期，应报修或报废。 2. 燃气放散管应高出厂房高度4 m以上	制定灼烫、火灾、中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表C.1 氧化铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
12	焙烧区域	焙烧炉	进入有毒有害气体区域未佩戴个人防护用具	中毒和窒息	二级	设置气体泄漏报警系统，备有必要的联系信号、压力表及风向标志等	进入有毒有害气体场所应监测合格后，携带便携式气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长
			天然气管道泄漏	火灾爆炸 中毒	一级	设置气体泄漏报警和连锁系统	立即关闭天然气总阀，正确穿戴劳保用品，进入现场携带便携式分析仪	制定火灾爆炸、中毒事故应急预案，并演练	公司级	总经理
			使用燃气点火未执行正确点火顺序	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	二级	设置气体泄漏报警系统，备有必要的联系信号、压力表及风向标志等	1. 炉子点火时，点火程序必须是先点燃火种后给燃气，严禁先给燃气后点火。 2. 送燃气时不着火或者着火后又熄灭，必须立即关闭燃气阀门，查清原因，排净炉内混合气体后，再按规定程序重新点火。 3. 点火时必须先开鼓风机但不送风，待点火送燃气燃着后，再逐步增大风量和气量。送气后，检查所有连接部位和隔断装置无泄漏。 4. 停气时需先关闭所有烧嘴，后停鼓风机	制定火灾、其他爆炸、中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长
13	焙烧区域	布袋收尘和电收尘	进入收尘器内检修或清理检修	中毒和窒息	二级	配备便携式气体检测报警仪	1. 应先停风机和反吹风机，后卸风管。 2. 对收尘器内一氧化碳气体、氧含量进行监测，符合安全标准后方可清理或检修	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长

C.2 表 C.2 给出了电解铝较大以上风险的示例，包括但不限于以下内容。

表C.2 电解铝较大以上风险

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
1	电解区域	电解槽	电解槽启动作业时脱极	爆炸 火灾 灼烫 其他伤害	二级	1、设置隔离警示标志。 2、电流分布控制	1、制定执行《电解槽焙烧启动方案》。 2、焙烧启动相关安全注意事项及风险培训。 3、定期测量提前调整电流分布。 4、现场专人操作专人检查及监护	制定焙烧启动过程各类异常及漏炉应急预案及人员烫伤急救处置措施方案	厂级	厂长
2	电解区域	电解槽	电解槽漏炉抢救作业	爆炸 火灾 灼烫 起重伤害 其他伤害	一级	1、现场配备专用母线挡铲。 2、提高筑炉质量	1、佩戴好安全帽、防护面罩等劳保品。 2、应安排专人监护电压，防止阳极底掌脱离电解质，发生爆炸，做好紧急停槽准备。 3、应急人员应当用应急挡铲或陶瓷纤维毯保护好槽周母线。 4、做好铝水抽取运输准备	1、及时联系动力做好降电流准备，同时汇报上级领导。 2、启动漏炉应急预案	公司级	总经理
3	电解区域	熔炼炉	吊运抬包过程翻包	灼烫 其它伤害	二级	定期检测、经常性检查，及时更换	1、佩戴耐高温面罩等防护用品。 2、过程中抬包应平稳。 3、吊具良好	轻度灼烫，冷水降温后涂抹烫伤药物；真皮灼烫，用清洁纱布覆盖伤面，及时汇报并拨打急救电话	厂级	厂长
4	电解区域	熔炼炉	熔炼炉漏炉	灼烫 火灾 其他爆炸	二级	1、炉体周围设置挡铝围堰、应急熔池、应急抬包和应急物料。 2、设置炉眼挡铝安全防护板。 3、提高筑炉质量。 4、炉衬监测报警	1、佩戴耐高温面罩、脚套、披肩、劳保鞋、手钳子等。 2、熔炼炉划定安全液位警戒线。 3、定期巡检测温，操作时不能损伤炉内衬，发现异常及时停炉处置	制定漏炉事件处置方案，并定期演练。立即对渗铝处进行封堵将流量控制住，同时将熔炼炉进行断电用应急风管进行强风降温，并往炉内加入大量冷料，使炉内铝水快速凝固	厂级	厂长

表C.2 电解铝较大以上风险（续）

序号	区域	场所部位	较大风险描述	易发生的事故类型	风险等级	主要管控措施		应急处置措施	管控层级	责任人
						工程技术措施	管理措施			
5	电解区域	中频炉	中频炉漏炉	灼烫 触电 爆炸 起重伤害 火灾	二级	1、加装漏炉报警。 2、安装一键倾炉装置。 3、制作炉衬、炉底测量专用工具。 4、生产区域中频炉与水源进行有效隔离	1、按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品。 2、作业前对中频炉安全装置进行试验。 3、每炉铁水倒空后测量炉衬、炉底变化。 4、定时对各电器原件巡检。 5、铁水要满炉熔炼，对炉嘴、炉领及时维修	1、大声发出漏炉危险信号；断电断水一键倾炉。 2、人员撤离，做好隔离警戒措施。 3、按照汇报程序逐级向上级汇报；后续跟进处理	厂级	厂长
6	电解区域	竖井半连续铸造	铝液大量外溢	爆炸 灼烫 火灾	二级	1. 设置溜槽、分配盘紧急排放装置。 2. 干井（竖井）铸造必须粉刷防爆涂料。 3. 铸造机四周设置围堰，应明确为挡铝围堰，阻止铝水进入竖井	1、按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品； 2、作业前检查升降系统正常； 3、严格控制铸造速度、温度； 4、现场无其他无关人员	1. 建立应急水源。 2. 设置紧急停车装置、紧急排放池。 3. 人员采取紧急措施，迅速离开，并报告	厂级	厂长

附 录 D
(资料性)
风险分级管控清单

D.1 表 D.1 给出了氧化铝设备设施风险分级管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
1	各区域	泵类设备	控制开关、电机接地线	开关完好、指示灯正常，仪表正常、电机接地良好	触电	1	1	40	40	四级	每班进行检查，走安全通道，定期开展作业风险辨识培训	班组级	班长
			巡检通道	无积料、照明完好、爬梯、护栏完好	高处坠落 其他伤害	3	2	7	42	四级	走安全通道，定期开展作业风险辨识	班组级	班长
			联轴器安全罩	完好牢靠、防护到位	机械伤害	3	2	6	36	四级	每班进行检查，走安全通道	班组级	班长
			管路及管路上阀门、法兰	无泄漏、法兰罩完好	灼烫	3	3	7	63	四级	正确佩戴防护眼镜，每班进行检查，走安全通道	班组级	班长
2	各区域	冷却塔	电机、减速机	无异响，紧固螺栓无松动、缺失；振动及温度无异常；接线牢固，绝缘良好	设备损坏 触电	1	1	40	40	四级	划分责任人，定期检查，测温、测振，螺栓松动及时紧固；制定设备检修计划定期进行检修维护	班组级	班长
			扇叶	螺栓无松动、缺失；扇叶无锈蚀、变形	物体打击	1	1	30	30	四级	定期进行检查，发现问题及时处理；制定设备检修计划定期进行检修维护	班组级	班长
			爬梯、平台	平台及爬梯踏板牢固可靠，无杂物；扶手安全可靠，无开焊、锈蚀	高处坠落	3	2	7	35	四级	定期进行检查，发现问题及时处理定期对巡检平台及上下爬梯进行除锈刷漆	班组级	班长
			支撑结构	支撑结构连接牢固；无腐蚀、生锈、变形	坍塌 物体打击	1	0.5	100	50	四级	定期检查、加固	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
2	各区域	冷却塔	风筒塔壁	无破损、变形	物体打击	3	1	15	45	四级	定期检查、加固	班组级	班长
3	各区域	空压机	电机、主机系统	无异响，紧固螺栓无松动、缺失；振动及温度无异常；接线牢固，绝缘良好	设备损坏 触电	1	1	40	40	四级	划分责任人，定期检查，测温、测振，螺栓松动及时紧固；制定检修计划定期检修	班组级	班长
			冷却、分离系统	管路及过滤器无泄漏堵塞；冷却油油位正常，无变质	设备损坏	3	2	3	36	四级	划分责任人，定期检查；制定检修计划	班组级	班长
4	各区域	槽类设备	槽体	无开裂、腐蚀、泄漏	坍塌 灼烫	3	1	15	45	四级	按时监测槽存，防止冒槽，巡检时绕行	班组级	班长
			搅拌及油路	无杂音、无渗漏	设备损坏 摔伤	3	3	3	27	四级	定期检查处理	班组级	班长
			管路及阀门、法兰	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	防护罩齐全牢固、巡检时注意	班组级	班长
			行走通道楼梯护栏	护栏、踢脚板无缺失、脱焊，护栏不低于1.2m，且焊接牢固，无开焊断裂	高空坠落	3	2	7	42	四级	班组每天检查一次；车间定期检查，发现异常立即整	班组级	班长
			液位计	及时校准、显示与实际测量不能存在偏差	灼烫	3	2	7	42	四级	班组每天检查一次；发现异常立即整	班组级	班长
5	原料制备区域	抓斗桥式起重机	机械功能装置	起重机械功能不能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	3	2	40	240	二级	1. 严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内使用	厂级	厂长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
5	原料制备区域	抓斗桥式起重机	机械功能装置	起重机械功能不能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	3	2	40	240	二级	2. 吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧，必须采取安全防护措施。 3. 吊车必须设有下列安全装置： ①吊车之间防碰撞装置； ②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置； ③过载保护装置； ④主、副卷扬限位、报警装置； ⑤登吊车信号装置及门连锁装置； ⑥露天作业的吊车必须设置防风装置； ⑦端梁内侧应设置安全防护设施	厂级	厂长
			电机	电流不超过额定值、无糊味，运转正常	设备损坏	1	1	40	40	四级	定期维护中修	班组级	班长
			行走轮	无杂音、高温、磨损	机械伤害	3	0.5	40	60	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			大梁	无开焊、断裂	设备损坏	1	0.5	40	20	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			钢丝绳	无断股，无毛刺，无拉伤	起重伤害	3	0.5	40	60	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			滑轮组	轮沿无破损，轮轴无变形	设备损坏	3	0.5	40	60	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			吊卷辊	无杂音、轴承无发热、焊缝、轴无开裂	设备损坏	3	0.5	40	60	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			抱闸	推动器无损坏，闸皮磨损在规定范围	起重伤害	3	1	40	120	三级	定期检查调整、发现问题及时处理	车间级	车间主任

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
5	原料制备区域	抓斗桥式起重机	手柄	按钮无缺失，线头无裸露	触电	3	1	15	45	四级	定期检查，发现问题及时反馈	班组级	班长
6	原料制备/焙烧区域	带式输送机	电机	电流不超过额定值、无糊味	设备损坏	1	1	40	40	四级	定期维护中修	班组级	班长
			皮带	接头、皮带无损伤	机械伤害	3	2	7	42	四级	定期检查调整、维护	班组级	班长
			滚筒托辊	运行正常，无磨损	机械伤害	3	2	7	42	四级	定期检查调整，发现问题及时处理	班组级	班长
			机头机尾护栏、拉绳开关和紧急开关	护栏完整、无缺失变形，拉绳张紧度合适，开关灵活好用	机械伤害	3	1	40	120	三级	班组每天检查一次；车间定期检查，发现问题常立即整	车间级	车间主任
			声光报警系统	灯光、警铃正常	机械伤害	3	2	7	42	四级	设备开车前按照要求进行响铃3次	班组级	班长
7	溶出/沉降区域	隔膜泵/油隔泵	安全设施	隔膜泵、油隔泵未设安全防护设施	灼烫 容器爆炸	3	2	40	240	二级	1. 进出料部位应设置进出料补偿器，确保系统压力稳定。 2. 泵本体应设置超压报警、跳停和油系统自动卸压等安全保护设施运行良好	厂级	厂长
			隔膜腔	隔膜腔压力达标	设备损坏	3	2	7	42	四级	班组安全检查制度和设备检查清单	班组级	班长
			泵体及凡尔箱	泵体无开裂、腐蚀、泄露	设备损坏 灼烫	3	2	7	42	四级	班组安全检查制度和设备检查清单	班组级	班长
			主电机	电机无杂音、无异味、温度冬季不超过50℃，夏季不超过80℃接线盒无破损，线头无裸露	设备损坏 触电	1	1	40	40	四级	每两小时对设备进行一次检查	班组级	班长
			进料补偿器	本体无故障、开裂、泄露	设备损坏、灼烫	1	2	15	30	四级	班组安全检查制度和设备检查清单	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
8	原料制备区域	破碎机	行走通道安全护栏	护栏、踢脚板无缺失、变形、脱焊，踢脚板缺失	高处坠落	3	2	7	42	四级	及时检查整改、巡检时走安全通道	班组级	班长
			电机	电流不超过额定值、无糊味，运转正常	触电 设备损坏	1	1	40	40	四级	定期维护中修	班组级	班长
			传动轴	胶圈无破损，螺栓无松动	机械伤害	3	1	15	45	四级	定期维护	班组级	班长
			破碎腔	运行平稳，无松动，无杂音	设备损坏	3	1	15	45	四级	电磁铁吸附铁质，及时清理杂物	班组级	班长
9	原料制备区域	磨机	磨门	不松动、漏料	灼烫	6	3	3	54	四级	定期检查紧固	班组级	班长
			磨体螺丝	不松动、漏料	灼烫	6	3	3	54	四级	定期检查紧固	班组级	班长
			安全护栏	牢固齐全	机械伤害	3	2	7	42	四级	定期检查加固	班组级	班长
			同步机和异步机	电流不超过额定值、无糊味，无杂音，运转正常	触电 设备损坏	1	1	40	40	四级	定期检查校验	班组级	班长
			油泵站	油温在 10℃~60℃之间	火灾	3	3	3	27	四级	冷却水降温	班组级	班长
10	原料制备区域	化灰机	筒体	运行平稳，无泄露	灼烫	6	3	3	54	四级	定期检查处理	班组级	班长
			防护罩	完好安装牢固	灼烫	3	2	7	42	四级	定期检查恢复	班组级	班长
			管道	不漏料	灼烫	6	3	3	54	四级	定期检查更换	班组级	班长
11	原料制备区域	袋式除尘器	电机	电流不超过额定值、无糊味，运转正常	设备损坏	1	1	40	40	四级	定期维护中修	班组级	班长
			轴承箱	润滑油无泄漏，轴承无杂音，运行平稳	设备损坏	3	1	15	45	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			风叶	无损坏，无缺失	设备损坏	3	1	3	9	四级	定期维护，定期检查	班组级	班长
			风管	无损坏，无泄漏	设备损坏	3	1	3	9	四级	定期维护，定期检查，及时维修	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
12	原料制备区域	水力旋流器	管道	不漏料	灼烫	3	3	3	27	四级	及时处理、清理	班组级	班长
			旋流器体	不漏料	灼烫	3	3	3	27	四级	及时处理、清理	班组级	班长
13	溶出区域	预脱硅槽	槽体	无开裂、无腐蚀、无泄漏	坍塌 灼烫	3	1	40	120	三级	按时监测槽存，防止冒槽，巡检时绕行	车间级	车间主任
			行走通道安全护栏	护栏、踢脚板无缺失、变形、脱焊，踢脚板缺失	高处坠落	3	2	7	42	四级	及时检查整改、巡检时走安全通道	班组级	班长
			管路及阀门、法兰	无开裂、无腐蚀、无泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	防护罩齐全牢固、巡检时注意	班组级	班长
14	溶出区域	溶出器	管道及法兰	无开裂、泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	及时检查整改、巡检时走安全通道	班组级	班长
			安全通道护栏 楼梯	护栏、踢脚板无缺失、变形、脱焊，踢脚板缺失	高处坠落 物体打击	3	2	7	42	四级	及时检查整改、巡检时走安全通道	班组级	班长
			罐体	无开裂、腐蚀、泄漏	容器爆炸	3	1	100	300	二级	发现隐患停车处理，压力容器定期检验，巡检时走安全通道	厂级	厂长
			安全阀	铅封完好，定期检验不过期，无卡死、锈死现象，启、回座动作灵敏可靠	容器爆炸	3	1	40	120	三级	发现隐患停车处理，定期检验，巡检时走安全通道	车间级	车间主任
			排污阀	完好开关灵活	容器爆炸	3	3	7	63	四级	及时检查整改、巡检时走安全通道	班组级	班长
15	沉降区域	沉降槽	沉降槽及热水槽体	无开裂、腐蚀、泄漏，保温铁皮无脱落	高处坠落 物体打击	3	2	15	90	三级	班组每班检查和车间每周检查	车间级	车间主任
			沉降槽及污水槽搅拌	减速机固定螺栓无松动、安全防护罩无脱落、接线盒电源线无裸露老化	机械伤害 触电	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
15	沉降区域	沉降槽	电机	电机无杂音、无异味、温度冬季不超过 50℃，夏季不超过 80℃接线盒无破损，线头无裸露	设备损坏 触电	1	1	40	40	四级	执行点巡检制度，每两小时对设备进行一次检查	班组级	班长
			各类泵浦	防护罩固定、对轮胶圈无损坏，盘根无漏料，泵基础螺栓无松动	设备损坏 灼烫	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			喂料箱	法兰无泄漏、箱体无沙眼	灼烫	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			管道法兰	管道上无沙眼、法兰罩无歪斜、脱落、缺失	灼烫	3	3	7	63	四级	班组每班检查	班组级	班长
			液位计温度计	及时校准、显示与实际测量不能存在偏差	灼烫	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			溢流井	无开裂、腐蚀、泄漏、保温铁皮无脱落	灼烫 物体打击	3	1	15	45	四级	班组每班检查	班组级	班长
			放料阀	阀门无损坏，无漏料，螺栓无松动	设备损坏 灼烫	3	3	7	63	四级	班组每班检查	班组级	班长
			人孔	人孔无损坏，无漏料，螺栓无松动、无砂眼	灼烫	3	1	15	45	四级	班组每班检查	班组级	班长
			电源箱照明开关	箱体上锁，安装漏电保护	触电	1	1	40	40	四级	班组每班检查	班组级	班长
			地沟护栏吊装口	地沟盖板无缺失，盖板缝隙正常，护栏无锈蚀、缺失，护栏高度达标	摔伤 高处坠落	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
16	沉降区域	叶滤机	滤饼泵出口法兰	法兰罩无歪斜、脱落、缺失，管道无沙眼漏料	灼烫	3	3	7	63	四级	班组每班检查	班组级	班长
			管道及法兰	法兰罩无歪斜、脱落、缺失，管道无沙眼漏料	灼烫	3	3	7	63	四级	班组每班检查	班组级	班长
			碱洗泵	防护罩无固定、对轮胶圈无损坏，盘根外无漏料	灼烫	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			精、粗液槽	平台走道平整、无杂物，扶手无锈蚀、缺失	高处坠落	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			叶滤机	机体无开裂、小嘴密封完整、管道法兰完好	灼烫	3	3	3	27	四级	班组每班检查	班组级	班长
17	沉降区域	絮凝剂制备及输送系统	碱洗槽	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	1	40	120	三级	班组每班检查和车间每周检查	车间级	车间主任
			水槽成品槽混合槽干粉仓	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	1	15	45	四级	班组每班检查	班组级	班长
			投加泵碱泵纯品泵	防护罩无固定、对轮胶圈无损坏，盘根外无漏料，泵基础螺栓无松动	灼烫 设备损坏	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			风动泵	机体无开裂、阀门管道密封无完整	机械伤害	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长
			絮凝剂	箱体无堆垛超高	坍塌	3	2	7	42	四级	班组每班检查	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
18	分解区域	板式换热器	压紧板	压紧螺栓无松动，齐全无缺失；压紧板无变形	灼烫	3	2	7	42	四级	定期检查，螺栓松动及时紧固	班组级	班长
			板片及密封垫片	板片无变形、裂纹、穿孔或错位；通道畅通，无污垢及结疤垫片无老化、破损	灼烫	3	2	7	42	四级	根据工况定期拆检、清理板片，破损板片或垫片及时更换	班组级	班长
			进出口管路及阀门	阀门、管路无堵塞、无泄漏；阀门开关顺畅、无损坏；紧固螺栓齐全无缺失	灼烫	3	3	7	63	四级	定期对管路及阀门进行检查、更换	班组级	班长
			放料阀	紧固螺栓无松动；开关顺畅，无损坏、堵塞	灼烫	3	2	7	42	四级	定期进行检查、更换	班组级	班长
			压力表	进口压力不大于 0.7Mpa；两相压差 不大于 0.05Mpa	灼烫	3	2	7	42	四级	进口加装压力表在控制中心显示；根据压力对板式换热器进行酸洗或拆检	班组级	班长
19	分解区域	立盘过滤机	安全通道护栏	完好、牢固、无锈蚀、无开裂、无积液	高处坠落 其他伤害	3	2	7	42	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
			驱动开关	开关完好、指示灯正常	触电	3	1	15	45	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
			料管	连接完好、无泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
20	分解区域	分解槽	槽体	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	1	40	120	三级	安全警示，每班进行检查，走安全通道，定期辨识风险	车间级	车间主任
			行走通道、护栏	爬梯完好，固定牢固，无开焊断裂现象；护栏不低于 1.2m，且焊接牢固，无开焊断裂现象	高处坠落 其他伤害	3	2	7	42	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
			提料管放料管	管壁完好、无泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
20	分解区域	分解槽	沉没泵	输送正常、无泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
			流槽	输送正常、无泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	每班检查，走安全通道	班组级	班长
21	蒸发区域	蒸发器	筒体	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	1	100	300	二级	压力容器定期检测，及时检修	厂级	厂长
			行走通道、楼梯、护栏	护栏、踢脚板无缺失、变形、脱焊，踢脚板缺失	高处坠落	3	2	7	42	四级	每班检查，整改隐患	班组级	班长
			阀门及法兰	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	3	7	63	四级	每班检查，防护罩安装齐全牢固	班组级	班长
			安全阀	铅封完好，定期检验合格，无卡死、锈死现象，启、回座动作灵敏可靠	其他爆炸	3	1	40	120	三级	定期效验	车间级	车间主任
22	蒸发区域	减温减压装置	减温水泵	零部件齐全无损坏，地脚螺栓无松动；运行平稳无振动及杂音；密封良好无渗漏	机械伤害	3	3	3	27	四级	每班检查，专业点检人员每天检查，发现隐患及时处理	班组级	班长
			蒸汽管道	管道无泄漏，管道保温、支撑有效，压力表、温度表、仪表完好且标有上下限	灼烫	3	1	40	120	三级	压力管道定期检测，每班检查，专业点检人员定期检查	车间级	车间主任
			安全阀	铅封完好，定期检验合格，无卡死、锈死现象，启、回座动作灵敏可靠	其它爆炸	3	1	40	120	三级	专业人员定期检查、定期校验更换，岗位每班点检	车间级	车间主任
			爬梯护栏	爬梯护栏完好，固定牢固，无开焊断裂现象	高空坠落	3	2	7	42	四级	班组每天检查，发现异常立即整改	班组级	班长
23	焙烧区域	焙烧炉	炉体	无焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏	灼烫、火灾、中毒和窒息	3	1	100	300	二级	炉体焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏、超过规定使用周期，应报修或报废；燃气放散管高出厂房高度4m以上	厂级	厂长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
23	焙烧区域	焙烧炉	燃烧站管路及气枪	颜色符合要求、法兰跨接、法兰及阀门无泄漏	火灾 中毒 其他爆炸	3	1	100	300	二级	炉体焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏、超过规定使用周期，应报修或报废；燃气放散管高出厂房高度4m以	厂级	厂长
			燃烧站现场仪表及配电箱	现场开关完好、仪表指示正常，现场检漏仪正常、定期检验	触电	3	1	40	120	三级	炉体焊缝开裂、明显变形、监控装置和衬砖损坏、超过规定使用周期，应报修或报废；燃气放散管高出厂房高度4m以上	车间级	车间主任
			各旋风筒	无开裂、腐蚀、泄漏	灼烫	3	1	15	45	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			安全通道护栏楼梯	完好、牢固、无锈蚀、无开裂	高处坠落	3	2	7	42	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			下料管	连接完好、无泄漏	灼烫	3	2	7	42	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			提升泵料封泵	输送正常、无泄漏	灼烫	3	1	15	45	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			流槽	输送正常、无泄漏	灼烫	3	1	3	9	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
24	焙烧区域	电袋除尘器	行走通道	无积料、照明完好、护栏完好	高处坠落	3	2	7	42	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			电收尘器控制开关配电柜	开关完好、配电柜指示灯正常	触电	1	1	40	40	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			电收尘器振打装置	振打链条完好，振打锤正常、振动电机安全防护正常完好	机械伤害	3	1	15	45	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长

表D.1 氧化铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
24	焙烧区域	电袋除尘器	电收尘器电流电压	电流电压正常	其他伤害	3	1	15	45	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
			布袋收尘器仪表	现场仪表指示正常、定期校验	其他伤害	3	1	15	45	四级	每班检查、走安全通道，发现隐患及时整改	班组级	班长
25	焙烧区域	平盘过滤机	电机、减速机	无异响，紧固螺栓无松动、缺失；振动及温度无异常	设备损坏 触电	1	1	40	40	四级	定期检查，测温、测振；制定检修计划、检修	班组级	班长
			卸料螺旋	叶片齐全无损坏，螺母无松动；运行平稳，无杂音无振动，轴承润滑良好	设备损坏 机械伤害	3	1	15	45	四级	定期检查，发现异常及时停车处理	班组级	班长
			挡轮、拖轮	轴承无损坏，转动灵活；连接螺栓无松动；拖轮、挡轮无损坏，转动无卡滞	设备损坏 机械伤害	3	1	15	45	四级	定期检查，发现异常及时停车处理	班组级	班长
			润滑油泵	无异响，振动无异常；油分支器及油管无堵塞、泄漏	设备损坏	3	3	3	27	四级	定期检查，发现异常及时停车处理	班组级	班长
			管路软连接	无破损、泄漏；紧固螺栓无松动	灼烫	3	2	3	36	四级	法兰连接处加装防护罩，定期检查	班组级	班长

D.2 表 D.2 给出了电解铝设备设施风险分级管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
1	电解区域	构筑物	电解、溶铸、阳极组装厂房	厂房通风良好、防雨措施完好。地面高于厂区地面；防水提完好；内部无排水点	雨水、地下水进入厂房与熔融液体接触易发生物理爆炸	100	6	0.5	300	二级	1. 设计符合规范要求，做好防雨措施设置防水围堰，做好绝缘措施。 2. 设置警示标识，加强人员教育培训。 3. 建立专项应急预案并按时进行培训演练	厂级	厂长
			电解车间柱子、支撑、地面	柱子、柱间支撑地面绝缘良好；地面干燥	触电事故	15	6	0.5	45	四级	1. 建立定期检查制度，及时排查消除隐患。 2. 配备劳动防护用品，严格执行作业规程。 3. 提高安全技能，进行应急处置培训	车间级	车间主任
			厂房、烟囱、贮存仓	防雷、防震符合要求；无沉降位移	构筑物出现下沉、偏斜或突发自然灾害易发生坍塌事故	40	6	0.2	48	四级	1. 设计符合相关规范要求。 2. 设置监测点，定期检测。 3. 定期排查，及时维修加固。 4. 开展应急知识培训演练	班组级	班长
			氧化铝料仓槽	物料无外溢飞扬，走台、梯子牢固可靠	粉尘超标易引发职业病	40	3	0.5	60	四级	1. 设料位指示装置和上、下极限报警器，设置收尘设施，人员进入应规范佩戴防护眼镜及呼吸器或防护口罩。 2. 进行隐患排查，定期维加固	班组级	班长
2	电解区域	浓相输送管线或带式输送机	输送管线、皮带	物料无泄漏，无飞扬	粉尘超标易引发职业病	40	3	0.5	60	四级	1. 输送设备和管道保持全密闭，采用自动连锁控制，气力输送设仓顶袋式收尘器或相应的收尘设备。 2. 穿戴防尘口罩。 3. 开展职业卫生监测、体检	班组级	班长
			走台、护栏	无变形，无脱落，牢固齐全	设施缺陷易引发坠落、摔伤	15	3	1	45	四级	1. 定期检查扶梯、护栏、平台腐蚀情况，确保刚度、强度、完整性符合要求。 2. 定期检查加固。 3. 设置安全警示标志	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
2	电解区域	浓相输送管线或带式输送机	输送装置	安全装置齐全可靠,开关完好、指示灯正常,隔离护栏齐全可靠	机械伤害	15	3	1	45	四级	1. 设料位指示装置和上、下极限报警器。 2. 人员进入应规范佩戴防护眼镜及呼吸器或防护口罩	班组级	班长
3	电解区域	装卸起重机械	金属结构件	无腐蚀、强度刚性稳定性符合安全要求	出现失稳、腐蚀、裂纹等缺陷时易发生垮塌、断裂起重伤害事故	40	3	1	120	三级	1. 定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	车间级	车间主任
			安全防护装置	制动、限制、限位连锁、保护、连锁和防护罩等安全防护装置齐全有效,灵敏可靠	起重伤害 触电事故	40	3	1	120	三级	1. 定期实施特种设备检验检测。 2. 日常检查、定期维护保养;及时修复安全防护装置。 3. 按照标准报废	车间级	车间主任
			电气控制	配电线路、集电装置、配电盘、开关、控制器等完好、绝缘良好	触电 火灾事故	40	2	1	80	三级	1. 做好日常检查、定期维护保养;及时修复电气缺陷。 2. 定期检测电气绝缘和接地,设置警示标识	车间级	车间主任
			主要零部件	钢丝绳、滑轮组、卷筒等有无损伤;吊钩、抓斗等吊具有无损伤	起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期实施检测检验。 2. 做好日常检查、定期维护保养;及时消除设备缺陷。 3. 定期检测电气绝缘和接地,设置警示标识	车间级	车间主任
4	电解区域	引风机	电机、电缆	运行平稳,无杂音,无振动。接线牢固,无发热情况。电气保护齐全可靠,接地良好	触电 火灾	15	6	0.5	45	四级	1. 壳体接地,基础牢固。 2. 做好日常检查,发现松动及时紧固。 3. 进行设备点巡检维护知识培训。 4. 作业人员穿戴工作服、安全帽、劳保鞋、绝缘手套	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
4	电解区域	引风机	旋转部位	防护罩完好稳固，运行稳定、润滑良好	机械伤害	15	6	0.5	45	四级	1. 安全防护罩安装牢靠完整。 2. 做好日常检查；及时消除设备缺陷。 3. 设置警示标识，人员穿戴三紧	班组级	班长
5	电解区域	袋式除尘器	布袋除尘器	布袋无破损，物料无遗撒	职业病 中毒窒息	15	6	1	90	三级	1. 维护保养，设备设施完好、运转正常，排除故障。 2. 对作业点进行尘毒监测。 3. 穿戴防尘口罩。 4. 开展职业卫生监测、体检	车间级	车间主任
6	电解区域	槽上部设备	水平母线框架	螺旋起重器升降灵活；传动轴运转平稳；减速机、电机无异响；各道绝缘完好	机械伤害 其他伤害	40	3	1	120	三级	1. 电解槽上部机构水平母线设置限位保护装置、电压异常报警装置、离极保护装置。 2. 采用非导电材料，各级绝缘符合要求。 3. 定期检测绝缘值，上槽作业做好防控措施。 4. 加强安全知识培训	车间级	车间主任
			打壳、下料气缸	升降灵活；绝缘完好。下料量准确；无漏料	机械伤害 其他伤害	40	3	1	120	三级	1. 日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 按照操作规程操作	车间级	车间主任
			管线、安全防护装置	安全装置、限位装置、连锁装置齐全可靠。各级绝缘值符合要求	其他伤害	15	2	1	30	四级	1. 采用非导电材料. 使用良导体时，应设置二级绝缘。电解槽排烟支管采用二级绝缘。 2. 定期检测绝缘值，上槽作业做好防控措施。 3. 加强安全知识培训	班组级	班长
			储气罐及汽水分离器	无锈蚀；安全阀完好有效；排污完好	容器爆炸	15	3	1	45	四级	1. 日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 定期进行排油水，按照操作规程操作	班组级	班长
7	电解区域	槽计算机控制	槽控箱	封闭性良好、显示清晰、警示装置齐全有效。柜体无变化	误动作、保护失效、报警失效易发	40	3	0.5	60	四级	1. 日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 定期检查检测，按照操作规程操作。	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
7	电解区域	槽计算机控制箱	槽控箱	形, 接地良好	生触电、生产事故	40	3	0.5	60	四级	3. 加强操作知识培训, 紧急处置措施培训	班组级	班长
			电线	穿线规范, 保护绝缘良好	绝缘破坏引发触电	15	3	1	45	四级	1. 日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 加强操作知识培训	班组级	班长
8	电解区域	电解槽	槽底水泥支墩	无支墩裂纹、塌陷现象	槽体位移坍塌	15	6	0.5	45	四级	1. 定期检查检测, 发现故障应及时排除。 2. 建立计划检维修制度	班组级	班长
			各部位绝缘	无绝缘设施老破损现象; 各部位绝缘无缺失	触电 其他爆炸 高温易发生灼烫	40	6	0.5	120	三级	1. 定期检查检测, 发现故障应及时排除。 2. 建立计划检维修制度。 3. 人员穿戴劳动防护用品	车间级	车间主任
			槽壳本体	槽壳无变形、开裂; 电解槽无破损铁硅含量正常, 钢棒、侧部温度正常	火灾 爆炸伤害 触电	15	6	1	90	三级	1. 日常维护保养检查, 发现故障应及时排除。 2. 定期检查检测, 按照操作规程操作。 3. 加强操作知识培训, 紧急处置措施培训	车间级	车间主任
			上部短路口	绝缘插板无破损、缺失; 紧固螺栓无松动	触电 其他爆炸	15	6	1	90	三级	1. 建立关键设备点、巡检制度, 定期检测电阻值是否符合安全要求, 发现破损或碳化应及时处理。 2. 人员穿戴劳动防护用品。 3. 加强操作知识培训, 紧急处置措施培训	车间级	车间主任
			槽周母线及阴极软带上导电物	短路口、槽周母线及阴极软带上无导电物连接	触电 其他爆炸	15	6	0.5	45	四级	1. 日常维护保养检查, 发现故障应及时排除。 2. 按照操作规程操作	班组级	班长
			槽罩板, 集气罩	无缺损、变形, 绝缘良好, 无开焊松脱	触电 高处坠落	15	6	0.5	45	四级	1. 日常维护保养检查, 发现故障应及时排除。 2. 按照操作规程操作。 3. 人员穿戴劳动防护用品	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
9	电解区域	铝母线	立柱、水平母线	绝缘无破损；绝缘无缺失；无导电体搭接	触电 其他爆炸	15	3	1	45	四级	1. 日常维护保养检查，发现故障应及时排除。 2. 按照操作规程操作。 3. 人员穿戴劳动防护用品	班组级	班长
			短路口	短路片无倾斜及位移，卡具紧固；隔离或绝缘良好	触电 其他爆炸	15	3	1	45	四级	1. 日常维护保养检查，发现故障应及时排除。 2. 按照操作规程操作	班组级	班长
10	电解区域	出铝抬包	抬包横梁	无变形、扭曲开裂现象	重物坠落易发生 砸伤 灼烫 起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 定期效验，建立检修维修计划	车间级	车间主任
			销轴、螺栓	紧固螺栓无松动现象，轴销无裂纹	砸伤 灼烫 起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 定期效验，建立检修维修计划	车间级	车间主任
			吊环、吊臂	无变形、扭曲、断裂裂现象	砸伤 灼烫 起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 定期效验，建立检修维修计划	车间级	车间主任
			传动机构	螺栓无松动、缺失现象；传动机构无缺油现象	高处坠落 摔伤	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			包体	包体无开焊、变形、无内衬脱落	灼烫 火灾 物理爆炸	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划。 3. 及时淘汰更新	车间级	车间主任
11	电解区域	多功能加工机组	金属钢结构	无腐蚀、强度钢性稳定性符合安全要求	起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 使用专门制造厂家设备，定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	车间级	车间主任

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
11	电解铝区域	多功能加工机组	安全防护装置	安全装置齐全可靠,开关完好、指示灯正常。隔离护栏齐全可靠	起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 限制器、限位器、连锁保护、缓冲器等安全设施齐全可靠。 2. 做好日常检查、维护保养。 3. 制定点检标准,开展点检	车间级	车间主任
			电气控制系统	配电线路、配电盘、开关、控制器等完好;电气设备绝缘良好	触电 火灾	15	6	1	90	三级	1. 做好日常检查、定期维护保养;及时修复电气缺陷。 2. 定期检测电气绝缘和接地,设置警示标识	车间级	车间主任
			护栏、轨道	无缺损、无变形	高处坠落	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测,发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			主要零部件	吊钩颈部无塑变形、无裂纹;吊索无断丝、断股	起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 吊钩钩头有安全扣。定期检查,发现故障应及时排除。 2. 定期效验,建立检修维修计划	车间级	车间主任
			打壳、阳极、下料装置	机头升降灵活,无异响、无卡阻;打壳动作有力;防坠装置完好;联接螺栓无松动	起重伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测,发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			空压机系统	无异响、无超压;油位油品符合要求;螺栓无松动	爆炸 火灾 其他伤害	15	6	1	90	三级	1. 使用采购专业制造厂家设备,定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	车间级	车间主任
			冷却器	无堵塞	爆炸、火灾 其他伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测,发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			储气罐	无锈蚀;安全阀完好有效;排污完好	容器爆炸	15	6	0.5	45	四级	1. 使用专业制造厂家设备,定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
11	电解区域	多功能加工机组	管路	无渗漏；连接固定完好	火灾 其他伤害	7	6	1	42	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	班组级	班长
			液压泵	无异响、无泄漏	火灾 其他伤害	7	6	1	42	四级	定期检查检测，发现故障应及时排除	班组级	班长
			油箱	无渗漏	火灾 其他伤害	7	6	1	42	四级	定期检查检测，发现故障应及时排除	班组级	班长
			阀组	动作灵活；无渗漏	火灾 其他伤害	7	6	1	42	四级	定期检查检测，发现故障应及时排除	班组级	班长
			油缸	无渗漏	火灾 其他伤害	7	6	1	42	四级	定期检查检测，发现故障应及时排除	班组级	班长
			遥控器	动作灵敏、启停完好	起重伤害	7	6	1	42	四级	定期检查检测，发现故障应及时排除	班组级	班长
			各级绝缘	各道绝缘监测完好；静电释放完好	绝缘破坏引发触电 火灾事故	40	3	1	120	三级	1. 设置二级以上的机械绝缘，阻值大于 2MΩ。 2. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 3. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			配电柜	各开关动作可靠；控制电气设备完好运行	绝缘破坏易发生触电 元件发热过载易发生火灾	40	3	1	120	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
12	动力区域	压力容器	储气罐	罐体无裂纹，变形、泄漏，排污阀正常	容器爆炸	15	6	1	90	三级	1. 使用采购专门制造厂家设备，定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	车间级	车间主任

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
12	动力区域	压力容器	安全泄压阀	安全阀完好，有效	物理爆炸	7	6	1	42	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	班组级	班长
13	电解区域	铝包运输	运输道路	坡度符合要求，路面平整、两侧无水渠、排水沟	火灾爆炸	15	6	1	90	三级	1. 道路设计符合要求，路面保持平整。 2. 及时检查，发现问题及时处理。 3. 设置安全警示标识	车间级	车间主任
			车辆	专用车辆、警示灯具齐全，限速行驶	火灾爆炸	15	6	1	90	三级	1. 运输车辆符合规范要求，设置交通警示标志。 2. 安全驾驶	车间级	车间主任
14	电解区域	铝包起重	安全装置	安全装置、报警装置齐全可靠，人员、设施隔离设施完好	爆炸灼烫	40	6	1	240	二级	1. 设置人员、车辆分离设施。 2. 设置警示标识、超载限制装置。 3. 设置警示标志。 4. 加强操作人员培训	分厂级	厂长
15	电解区域	熔炼炉	炉内衬	衬砖无破损、无松动、无裂纹、无积渣	火灾灼烫 其他伤害	15	6	0.5	45	四级	1. 按照筑炉工艺检修、烘炉。 2. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 3. 建立检修维修计划	班组级	班长
			炉本体	无沉降位移、无裂纹、无变形；出铝口完好	爆炸	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划。 3. 设置铝液紧急排放和储存的设施。 4. 出铝口设炉眼机械锁紧装置，应急塞铝杆配套件齐全	车间级	车间主任
			燃料系统	无泄漏；接地完好。安全装置、连锁装置完好；检测实施有效	中毒 触电 火灾	40	3	1	120	三级	1. 设置固定式、便携式气体检测仪；设置紧急切断阀和放散装置。通风装置良好。 2. 定期检查绝缘和接地情况。 3. 设置警示标志。 4. 加强操作人员培训	车间级	车间主任

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
16	电解区域	精炼炉	动力系统	无泄漏、传动机构灵活无卡阻	灼烫	15	6	0.5	45	四级	1. 铸造倾翻炉设置紧急复位操作系统，流槽液位自动检测、控制系统。 2. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 3. 建立检修维修计划	班组级	班长
			搅拌、精炼系统	干燥、机械转到灵活，气路通畅	机械伤害 灼烫	7	6	1	42	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	班组级	班长
			溜槽	保温完好，连锁齐全有效。 保温盖完好齐全	灼烫	7	6	1	42	四级	1. 做好日常检查、定期维护。 2. 设置应急排放箱	班组级	班长
17	电解区域	水平连续铸造机	水平铸造机	无漏水，铸模无严重的裂纹；信号开关有效可靠	灼烫 爆炸 其他伤害	7	6	1	42	四级	1. 设置应急冷却水源。 2. 做好日常检查、定期维护。 3. 严格执行操作规程	班组级	班长
			冷运机	链条、螺栓无松动；销子无脱落；轴承运转灵活	机械伤害 其他伤害	7	6	1	42	四级	日常检查、定期维护	班组级	班长
			码垛机	信号开关灵敏；电磁阀良好；无跑冒滴漏现象	机械伤害 其他伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
			成品输送机	减速机无异响；链板无变形；螺栓无松动	其他伤害 机械伤害	15	6	1	90	三级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	车间级	车间主任
18	电解区域	竖井式半连续铸造机	竖井，液压系统	油品无泄漏，阀门、传动机构灵活无卡阻	失效故障造成铝液外溢易发生遇水爆炸	100	3	1	300	二级	1. 结晶器设置液位检测、铸井内壁应涂刷防爆涂料。 2. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 3. 建立检修维修计划。 4. 设置铝液紧急排放和储存的设施	厂级	厂长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
18	电解区域	竖井式半连续铸造机	冷却水系统	管道阀门无泄漏；阀门开关灵活，计量仪表准确灵敏	失效故障造成铝液外溢易发生遇水爆炸	15	3	1	45	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划。 3. 设置应急冷却水源	班组级	班长
			控制柜	内部电器元件完好无损、牢固无松动；线路无老化、接地良好	缘破损、过载发热或短路易发生火灾、触电	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
19	动力区域	空压机	主电机	温度在规定范围内，电缆接线无破损，接地良好	绝缘破损、接地超标易发生火灾、触电	15	3	1	45	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划。 3. 操作人员穿戴防护用品	班组级	班长
			冷却器	无漏水漏气，冷却器压力正常，管芯无堵塞	漏水、堵塞管道易发生漏炉	15	3	1	45	四级	1. 定期检查检测，发现故障应及时排除。 2. 建立检修维修计划	班组级	班长
			储罐、管道	无腐蚀、变形，压力表、安全阀完好	腐蚀变形或超压运行易发生容器绝缘破损、过载发热或短路易发生火灾、触电爆炸	15	6	1	90	三级	1. 使用采购专门制造厂家设备，定期实施特种设备检验检测。 2. 做好日常维护保养。 3. 按照标准淘汰、报废	车间级	车间主任
			电控系统	仪表、按钮、电器元件正常	触电	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
20	电解区域	中频炉系统	水冷系统	水压、水温正常；各压力表正常工作；各阀门、管路正常使用，无跑冒滴漏现象	系统停水易发漏炉事故	40	3	1	120	三级	1. 机械设备、设施、工具、配件等完整无缺陷。 2. 做好设备、设施的检修、维护和保养工作，并有检查记录。 3. 设置应急水箱	车间级	车间主任

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
20	电解铝区域	中频炉系统	电气系统	接线无老化、过热、松动现象；开关、仪表正常；电容无漏液现象；可控硅、电抗器固定螺栓无松动；储能合闸分断按钮动作可靠	火灾 触电	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程。 3. 设置备用电源	班组级	班长
			炉体	有无渗水现象；绝缘良好，接地良好	触电 灼烫 爆炸	40	3	1	120	三级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	车间级	车间主任
			安全附件及应急设施	炉台护栏安全可靠；液压倾炉装置、一键倾炉开关、漏炉检测报警、水温、水压报警、紧急停炉开关灵敏可靠；渣坑干燥	缺失造成高温熔液外溢易发生灼烫、爆炸	40	3	1	120	三级	1. 电感应化铁炉设置漏炉报警装置，对电感应炉的漏炉装置进行定期检验。 2. 日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 3. 加强安全知识培训，执行操作规程。 4. 设置事故地坑	车间级	车间主任
			电气系统	接线无老化、过热、松动现象；各项开关、仪表正常；各断路器、接触器正常	触电绝缘破损、过载发热或短路易发生火灾、触电	15	3	1	45	四级	1. 中频化铁炉应采用双路供电。 2. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷。 3. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
			水泵及电机	水泵及各管路有无跑冒滴漏现象；各项仪表，水压正常；止回阀灵活好用	系统停水易发漏炉	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
			冷却塔系统	冷却风机、减速机运行时无异响；操作箱内各按钮及指示灯完好	系统停水易发漏炉	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程。 3. 设置应急水源	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
21	电解区域	阳极组装置	包体	铁水包外壳无锈蚀，熔洞；包梁链接螺丝牢固	高温熔融金属外溢易发生灼烫	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
			安全装置	包梁卡具、手轮卡具完好	高温熔融金属外溢易发生灼烫	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
			电气系统及安全报警装置	齐全有效，电气元件灵敏可靠，绝缘接地良好	触电、高温熔融金属外溢易发生灼烫	15	3	1	45	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
22	动力区域	残极破碎、清理设备	皮带接头	无老化开胶现象；接头粘合处平整无气泡；接头部位无横向裂纹	物体打击 机械伤害	7	3	1	21	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长
			安全护栏	牢固可靠；防护部位无缺失；无变形歪斜现象	高处坠落 机械伤害	7	3	1	21	四级	日常检查、定期维护保养；及时修复电气缺陷	班组级	班长
			托辊及支架	托辊无缺损、损坏现象；托辊转动应顺畅无异响；辊支架固定牢固；托辊支架无变形现象	机械伤害	7	3	1	21	四级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	班组级	班长
			衬板及安全防护罩	衬板、板锤及防护罩螺丝无磨损及松动	机械伤害	7	3	1	21	四级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	班组级	班长
			电气系统	接线无老化、过热、松动现象；各项开关、仪表正常；接触器无异响；急停按钮可靠	触电	7	3	1	21	四级	1. 做好日常检查、定期维护保养；及时修复缺陷。 2. 加强安全知识培训，执行操作规程	班组级	班长

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
22	动力区域	残极破碎、清理设备	箱体及反吹系统	箱体无锈蚀、脉冲反吹正常、阀门、管路正常、布袋正常	物体打击 机械伤害	15	3	1	45	四级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	班组级	班长
23	动力区域	调压整流变压器	保护装置	继电保护、防雷和接地装置齐全完好，连锁、测量装置齐全有效	设备损坏 触电	15	3	1	45	四级	1. 设置安全连锁、快停、急停等本质安全设计与装置。 2. 设置继电保护装置和非电量保护装置。 3. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 4. 建立检修计划	班组级	班长
			电气五防逻辑	按照电气五防原则执行，各种闭锁装置完善，五防系统投入	设备损坏 触电	40	3	1	120	三级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	车间级	车间主任
			变压器套管	电气强度和机械强度下降；热稳定性、密封性能下降	设备损坏 火灾	40	2	1	80	三级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	车间级	车间主任
			变压器油箱	油品准确、油位正常、油温正常符合规定范围内，油品无渗漏	设备损坏 火灾	40	2	1	80	三级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	车间级	车间主任
			充氮灭火装置	压力正常，室内控制柜运行状态	设备损坏 火灾	15	2	1	30	四级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	班组级	班长
24	动力区域	高低压变配电室	配电柜、绝缘、接地、电气五防逻辑	执行电气五防原则、各种闭锁装置完善，五防系统投入运行	触电 设备损坏	40	3	1	120	三级	1. 加强日常维护保养，发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	车间级	车间主任
			安全防护装置	应急灯、火灾自动报警装置、防止小动物进入措施和防	设备损坏	40	3	1	120	三级	1. 设置火灾自动报警器、烟雾火警信号装置、灭火装置和防止小动物进入的措施	车间级	车间主任

表D.2 电解铝设备设施风险分级管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	检查内容	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
24	动力区域	高低压变配电室	安全防护装置	火封堵完好有效	设备损坏	40	3	1	120	三级	2. 整流及动力变压器设施设置防火墙, 配电柜及控制屏、电缆沟的所有孔洞和竖井口采用防火材料严密封堵	车间级	车间主任
25	动力区域	整流室设备	整流柜内水管	水管连接处无渗漏、无堵塞现象	设备损坏	40	2	1	80	三级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	车间级	车间主任
			交流铜排	连接可靠、绝缘接地良好, 隔离措施完好	设备损坏	40	3	1	120	三级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划。 3. 设有永久性隔板挡板	车间级	车间主任
			水冷系统	控制柜电气回路正常, 管道连接可靠, 水泵运行正常	设备损坏	15	2	1	30	四级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划。 3. 设置应急水源	班组级	班长
			整流柜测温	劳保穿戴不齐全, 绝缘防护不到位, 与带电设备保持不足	触电	15	2	1	30	四级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	班组级	班长
26	动力区域	开关站设备	GIS设备	通风设施正常、元器件、仪表准确可靠, 闭锁装置完好接地良好	中毒 设备损坏 触电	15	3	1	45	四级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划。 3. 校验直流隔离刀的短路动、热稳定性	班组级	班长
27	动力区域	燃气设施	气柜	无泄漏、监控设施、检测设施齐全可靠, 排空装置有效; 阀门连锁装置灵敏有效; 消防设施完好	中毒 火灾 爆炸	40	6	1	240	二级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	厂级	厂长
			管道	无泄漏、阀门法兰跨接符合要求; 铺设符合规范	中毒 火灾 爆炸	40	6	1	240	二级	1. 加强日常维护保养, 发现故障应及时排除。 2. 建立检修计划	厂级	厂长

D.3 表 D.3 给出了氧化铝作业活动风险分级管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单

序号	区域	工种/ 岗位	作业活动		风险（危险源）描 述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
1	各区域	各工 种/各班 组	各种作 业活动	作业 全过程	进入生产区域 未规范佩戴安全 帽	物体打击	3	6	3	54	四级		定期发放安全帽；定期 开展防护用品使用培训； 作业前检查安全帽的规 范穿戴		班组 级	班长
					进入生产区域 未规范穿防护鞋	物体打击 摔伤	3	6	3	54	四级		定期发放防护鞋；定期 开展防护用品使用培训； 作业前检查防护鞋的规 范穿戴		班组 级	班长
					酸碱区域作业 未佩戴防护眼镜	灼烫	3	6	3	54	四级		定期发放防护眼镜；定 期开展防护用品使用培 训；作业前检查防护眼镜 的规范穿戴		班组 级	班长
					粉尘岗位作业 未佩戴防尘口罩	尘肺	3	6	3	54	四级		定期发放防护眼镜；定 期开展防护用品使用培 训；作业前检查防护眼镜 的规范穿戴		班组 级	班长
					噪音岗位作业 未佩戴防噪音耳 罩	噪声聋	3	6	3	54	四级		定期发放防噪音耳罩； 定期开展防护用品使用 培训；作业前检查耳罩的 规范穿戴		班组 级	班长
2	各区域	检修 工/检修 班	高处作 业	作业 前检查	脚手架放置捆 扎不牢固	高处坠落	3	3	15	135	三级	脚手架要设定剪刀撑， 每层两道护身栏，一道挡 脚板，脚踏板要铺严，结 构牢固		车间 级	车间 主任	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
2	各区域	检修工/检修班	高处作业	作业前检查	对现场情况及危害不了解	高处坠落	3	1	15	45	四级		负责人对工作人员进行作业风险告知和安全措施交底		班组级	班长	
				作业中	工具或材料坠落	物体打击	3	1	15	45	四级		设置警戒区或围栏，工具放入工具袋，专人监护		班组级	班长	
					站位不当或未采取可靠隔离措施	高处坠落	3	1	15	45	四级		作业下方严禁站人，存在交叉时，下层搭设严密的防护隔板或其他隔离设施		班组级	班长	
					未佩戴安全带或安全带佩戴不规范	高处坠落	3	3	3	27	四级		系好安全带，安全带高挂低用，挂钩应挂在牢固构件上		班组级	班长	
					恶劣天气作业	高处坠落	3	1	40	120	三级		6级及以上的大风以及暴雨、雷电、大雾天气等极端恶劣天气，停止作业		车间级	车间	
					作业后	脚手架拆除区域有人通行或逗留	物体打击	1	2	15	30	四级		周围设围栏、警示牌；设专人监护；禁止人员逗留		班组级	班长
						下脚手架抓握不牢	高处坠落	1	3	15	45	四级		上下脚手架注意力集中，抓握牢固，小心慢行		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
3	各区域	检修工/检修班	有限空间作业	作业前检查	汽、料、风、水流程未隔离加盲板	灼烫	3	2	7	42	四级		关闭所有进槽罐阀门，并加装相应盲板，悬挂“有人工作、禁止操作”警示牌	使用大量清水和 2%硼酸冲洗	班组级	班长
					设备未断电造成人员误操作	触电 机械伤害	3	2	7	42	四级		配电室上锁挂牌，现场控制柜开关打到停止状态，并挂“有人工作，禁止合闸”警示牌；开工前确认已断电		班组级	班长
					拆卸人孔时槽内物料未放净	灼烫	3	2	7	42	四级		拆卸人孔前确认槽罐内物料已全部放净，无余压、余料，并穿戴好相应劳保用品		班组级	班长
			有限空间作业	作业中安全措施	进入有限空间未执行“先通风、后检测，再作业”规定，入口处无人监护	中毒窒息	3	2	40	240	二级	配置气体检测设备	1. 作业人员经过安全教育培训合格，了解有限空间存在风险。专人全程监护，设置明显的安全警示标志和有限空间管理牌。 2. 坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经氧含量和有毒有害气体含量检测至合	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
3	各区域	检修工/检修班	有限空间作业	作业中安全措施	进入有限空间未执行“先通风、后检测，再作业”规定，入口处无人监护	中毒窒息	3	2	40	240	二级	配置气体检测设备	格水平，作业人员方能进入。 3. 保持有限空间出入口畅通和强制通风。作业前、后，必须清点作业人员和工具。进入有限空间应携带煤气报警仪和氧气探测仪。 4. 严禁盲目施救	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练	厂级	厂长
					进入有限空间检修前，未进行毒害介质有效隔离，未实行停电、挂牌	触电 中毒窒息 其他爆炸	3	3	40	360	一级	配置气体检测设备	1. 进入有限空间检修前，必须确认切断燃气来源，必须用蒸汽、氮气或合格烟气吹扫和置换燃气管道、设备及设施内的燃气，不允许用空气直接置换。 2. 燃气置换完后用空气置换氮气和烟气，然后进行含氧量检测，含氧量合格。 3. 确认安全措施后方可进入	制定触电、中毒和窒息、其他爆炸事故应急预案，并演练	公司级	总经理

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
3	各区域	检修工/检修班	有限空间作业	作业	槽罐内作业无防坠落和防落物措施	高处坠落物体打击	3	2	15	90	三级		高处作业人员必须佩戴安全带、扎安全绳或防坠器，作业必须采取自上而下的方式，必要时设置隔离网	对伤员进行止血、包扎，出现骨折用夹板固定后及时就医	车间级	车间主任
				中安全措施	槽罐内未使用安全行灯、手持电动工具未安装漏电保护器	触电	3	2	7	42	四级		有照明电压低于36V，潮湿环境照明电压低于12V。手持电动工具必须安装漏电保护器，负荷线必须采用橡皮护套，不应有接头，开关动作灵敏、有效，接地良好	触电后立即切断电源，对伤者进行人工呼吸或心肺复苏法抢救	班组级	班长
				作业后检查	人员未撤离	机械伤害	1	2	15	30	三级		作业结束后负责人清点人员及工具，确认无遗漏		班组级	班长
4	各区域	检修工/检修班	动火作业	作业前检查	电焊机绝缘不良、无外壳接地，焊线接头裸露	触电	3	3	7	42	四级	电焊机加装漏电保护器	作业前对电焊机外观和焊线接头包裹情况进行检查确认，保证各部件齐全完好；焊线接头包裹良好无裸露。每年对装置进行1次校验	立即切断电源，对伤者进行人工呼吸或心肺复苏法抢救，及时就医	班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
4	各区域	检修工/检修班	动火作业		未对现场易燃易爆气体进行检测	火灾爆炸	1	3	100	300	二级		动火作业前使用手提便携式气体检测仪，进行测试，达到许可作业浓度后方可进行作业。气体检测时间与动火时间不应超过30min	1. 制定火灾爆炸事故应急预案，并演练。2. 动火现场配备灭火器、应急水源，对初期火情可使用灭火器进行扑救，对较大火情，人员应撤离现场并拨打火警电话，人员受伤及时抢救或就医	厂级	厂长
					动火点周围或下方有易燃易爆物作业现场消防设施不全	火灾爆炸	1	3	100	300	二级		开具动火工作票，动火现场配备消防设施；清除动火点周围易燃易爆物，如无法清除设置隔离措施	1. 制定火灾爆炸事故应急预案，并演练。2. 动火现场配备灭火器、应急水源，对初期火情可使用灭火器进行扑救，对较大火情，人员应撤离现场并拨打火警电话，人员受伤及时抢救或就医	厂级	厂长
					对存放易燃易爆介质的槽罐及管道未进行清洗置换、通风即开始动火作业	火灾爆炸	1	3	100	300	二级	加装通风机进行强制通风	作业前应开具动火作业工作票；根据动火作业内容、作业环境、作业人员等方面进行风险评估，并采取相应的安全措施，现场设置警戒，配备消防设施；与	1. 制定火灾爆炸事故应急预案，并演练。2. 动火现场配备灭火器、应急水源，对初期火情可使用灭火器进行扑救，对较大火情，人员应撤离现场并拨打火警电话，人员受伤及	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
4	各区域	检修工/检修班	动火作业	作业中安全措施	存放易燃易爆介质的槽罐及管道未进行清洗置换、通风即开始动火作业	火灾爆炸	1	3	100	300	二级	加装通风机进行强制通风	动火点相连的管线进行可靠的隔离封堵，切断物料来源，经彻底吹扫、置换、清洗，并打开人孔进行通风换气，达到许可浓度后方可作业	时抢救或就医	厂级	厂长
					氧气、乙炔气瓶间距过近	火灾爆炸	6	3	3	54	四级		氧气、乙炔间距不低于5米，且乙炔瓶严禁卧放，两者与动火点距离不得小于10米，不准在烈日下暴晒		班组级	班长
					作业后检查	作业结束后未检查残留火种	火灾爆炸	1	3	7	21	四级		作业后应清理作业现场，动火人留守现场确认无残留火种或对存在阴燃风险的隐患完全消除后方可离开		班组级
5	各区域	检修工/检修班	泵类设备检修作业	作业前检查	物料系统未隔离	灼烫	3	3	3	27	四级	关闭进出料阀门	挂“有人工作 禁止操作”警示牌；严格执行工作票制度，确认料将完全隔离后方可工作		班组级	班长
				作业中安全	拆装配件滑脱或倾倒	物体打击	3	3	3	27	四级	制作拆装专用工具	不得将身体部位放置在起吊物下方；配件拆		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
5	各区域	检修工/检修班	泵类设备检修作业	措施									下后放置牢靠			
					手拉葫芦失灵，吊钩滑脱或起重链断裂	物体打击	1	3	15	45	四级		工作前对手拉葫芦进行检查		班组级	班长
					热装轴承时未采取防烫措施	灼烫	3	3	3	27	四级		使用加厚隔热手套；禁止直接用手拿取加热后的轴承		班组级	班长
					使用的轴承加热器漏电	触电	3	3	3	27	四级		使用合格的轴承加热器，且有良好接地；使用前对轴承加热器进行检查		班组级	班长
					装配敲击轴承时铁屑飞溅	物体打击	3	3	3	27	四级		使用铜制或木质物件垫衬		班组级	班长
					手指伸入柱销孔	机械伤害	3	3	3	27	四级		防夹		班组级	班长
				作业后检查	防护装置未恢复；人员未撤离	机械伤害 灼烫	1	3	15	45	四级	制作合格防护装置	试车前检查安全防护装置已恢复、人员已撤离 工作现场		班组级	班长
6	各区域	检修工/检修班	设备搅拌检修作业	能源隔离	检修作业前检修设备未断电，流程未隔离	机械伤害 灼烫 触电	3	2	15	90	三级		槽罐进出口阀门、管道法兰加装盲板；确认断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”警示牌；关闭进出槽流程阀	对伤员进行止血、包扎，出现骨折用夹板固定后及时就医；使用大量清水及2%硼酸冲洗后涂抹湿润烧伤膏；断开电源，对	车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
6	各区域	检修工/检修班	设备搅拌检修作业	能源隔离	检修作业前检修设备未断电，流程未隔离	机械伤害 灼烫 触电	3	2	15	90	三级		门，悬挂“有人工作、禁止操作”警示牌	伤者进行人工呼吸或心肺复苏法抢救	车间级	车间主任
				更换电机、轴、减速机	未断电，吊装电机时捆绑不牢固	触电 机械伤害 起重伤害	3	2	7	42	四级		确认断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”警示牌；严格执行“十不吊”制度		班组级	班长
				更换搅拌轴、浆叶、轴承	流程未隔离，搅拌未断电，吊装搅拌时捆绑不牢固，使用照明电压大于12V，进入槽内工作未进行氧含量检测，无结疤防坠落措施	灼烫 机械伤害 起重伤害 触电	3	2	15	90	三级		槽罐进出口阀门、管道法兰加装盲板；槽罐进出口流程阀门关闭，悬挂“有人工作、禁止操作”警示牌；确认断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”警示牌；在潮湿的金属槽罐内作业使用照明电源电压不得大于12V；进入槽罐内作业前，进行氧含量检测，合格后方可工作（氧含量合格为：18-21%）；槽罐内作业加装防坠网或其它防结疤坠落措施	断开电源，对伤者进行人工呼吸或心肺复苏法抢救；将窒息人员转移到阴凉通风处，根据受伤情况进行心肺复苏抢救，严重者送往医院	车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
6	各区域	检修工/检修班	设备搅拌检修作业	试车	安全防护装置未恢复，螺栓紧固不牢靠	机械伤害	3	2	7	42	四级		试车前检查安全防护装置确认已恢复；螺栓紧固均匀可靠	对伤员止血、包扎，出现骨折用夹板固定后及时就医	班组级	班长
7	各区域	检修工/检修班	管道补焊作业	作业前准备	损伤的钢钎	物体打击	1	3	3	9	四级		加强员工培训；做好作业前工具的检查 and 准备		班组级	班长
					损坏的葫芦	起重伤害	3	3	3	27	四级		加强员工培训；做好作业前工具的检查 and 准备，及时报废		班组级	班长
					不合格的安全带	高处坠落	3	3	15	135	三级		加强员工培训；做好作业前工具的检查 and 准备，及时报废		车间级	车间主任
					未按要求办理停电工作票	触电 机械伤害	3	3	7	42	四级		严格执行作业审批，加强作业安全监护		班组级	班长
			管道补焊作业	检查	损坏的护栏、通道	高处坠落	3	3	15	135	三级		安全设施确认		班组级	班长
					外来人员进入清理区域	其他伤害	1	3	3	9	四级		做好相互协调配合，对存在的风险进行预判，认真做好安全确认		班组级	班长
					作业中安全措施	含碱物料喷溅	灼烫	3	3	7	63	四级		作业时，眼睛不要针对法兰，正确佩戴防护眼镜或防护罩		班组级

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
7	各区域	检修工/检修班	管道补焊作业	作业中安全措施	扳手滑脱和风带脱落	物体打击	1	3	3	9	四级		紧螺丝时，扳手大小必须合适，扳口不得沾有油脂，用力要均匀，不可用力过猛风带接头经常检查紧固		班组级	班长
					损坏或漏电的电器设备	触电	3	3	7	63	四级		作业前进行检查，及时更换		班组级	班长
				槽罐管道溜槽结疤清除	风机或照明电源线裸露	触电	3	3	7	63	四级		使用合格的电源线，加装漏电保护器，照明采用安全电压		班组级	班长
			槽罐内清理结疤		物体打击	3	3	7	63	四级		做好相互协调配合，对存在的风险进行预判并做好防护		班组级	班长	
			管道补焊作业		槽罐管道溜槽结疤清除	含碱物料进溅	灼烫	3	3	7	63	四级		检查劳保用品、并且正确穿戴劳保用品		班组级
				高处结疤坠落		物体打击	3	3	7	63	四级		做好协调配合，对存在的风险进行预判，做好安全确认		班组级	班长
				风镐滑脱或风带松脱	物体打击	3	3	3	27	四级		风镐必须握牢，对准结疤的实体部位进行作业。加强作业过程中的危险排查。加强危险作业安全监护		班组级	班长	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
7	各区域	检修工/检修班	管道补焊作业	槽罐管道溜槽结疤清除	未系安全带	高处坠落	3	3	15	135	三级		加强员工培训；执行危险作业审批和危险作业安全监护		车间级	车间主任
				试车	开阀门用力过猛	摔伤	3	3	1	9	四级		不可用力过猛		班组级	班长
8	各区域	泵工/各班组	泵类设备开车切倒作业	启泵前检查	设备盘车时，控制开关未打到停止位置，盘车完毕后，转动部位防护罩未恢复	机械伤害	3	6	3	54	四级		每次倒泵前对设备防护装置检查；盘车时现场控制开关打至停止位置，挂警示牌；拆卸的联轴器防护罩及时恢复，设备启动前做好安全检查	对伤员进行止血、包扎，出现骨折用夹板固定后就医	班组级	班长
				关闭阀门	开启进口阀门时放料阀门未关闭	灼烫	3	6	3	54	四级		及时关闭放料阀门；每次倒泵前安排班组人员进行监护	灼烫伤首先使用大量清水冲洗，然后使用 2%浓度的硼酸水冲洗	班组级	班长
				开启泵进口阀门	泵切换时站在设备上操作阀门，泵切换时操作阀门盘根溅料	机械伤害 灼烫	3	65	3	54	四级	加设平台及护栏	盘根滴漏情况及时处理，避免漏料扩大；班组每次倒泵前安排班组管理干部进行监护	灼烫伤首先使用大量清水冲洗，然后使用 2%浓度的硼酸水冲洗	班组级	班长
				启动备用设备电机	备用设备启动提频后，出口阀门未及时打开导	灼烫	3	6	3	54	四级		设备切换期间，操作人员联系配合好；设备提频后及时开启出口阀	灼烫伤首先使用大量清水冲洗，然后使用 2%浓度的硼酸水冲洗	班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
8	各区域	泵工/各班组	泵类设备开车切倒作业		致泵壳憋压漏料									门		
				开泵出口阀门	开泵出口阀门开启后，机封循环水管爆管	灼烫	3	6	3	54	四级		启泵操作前对机封水管检查，循环水绑扎确保牢固；对机封内漏、串料情况及时发现、及时处理；循环水管出现爆管后及时停车处理	灼烫伤首先使用大量清水冲洗，然后使用 2%浓度的硼酸水冲洗	班组级	班长
				停运设备放料	泵切换时进出口阀门未关闭便开始放料，停运设备放料阀门开过大	灼烫	3	6	3	54	四级		设备放料之前必须先关闭进出口及相关阀门；操作放料阀门缓慢开启	灼烫伤首先使用大量清水冲洗，然后使用 2%浓度的硼酸水冲洗	班组级	班长
9	原料制备/焙烧区域	检修工/检修班	带式输送机检修作业	设备停电	设备未断电、人员误操作	触电 机械伤害	3	2	7	54	四级		停止设备运行切断电源，将现场控制箱转换开关打到停止位置并挂牌；作业前对安全措施进行确认检查，安全措施不全不允许进行检修作业		班组级	班长
				拆卸皮带	拆卸皮带人员配合不当	物体打击	3	2	15	90	三级		作业人员谨慎操作，配合得当，正确使用工器具		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
9	原料制备/焙烧区域	检修工/检修班	带式输送机检修作业	硫化皮带	硫化控制箱绝缘线破损	触电	3	1	15	45	四级		工作前对控制箱及线路进行检查，确保绝缘良好安全可靠		班组级	班长
				检修减速机	减速机底座移动幅度过大	物体打击	3	1	15	45	四级		作业人员谨慎操作，配合得当，正确使用工器具		班组级	班长
				更换耦合器梅花垫	耦合器安装梅花垫人员操作不当	其他伤害	3	2	3	18	四级		作业人员谨慎操作，配合得当，正确使用工器具		班组级	班长
				安装皮带	托运皮带及搬运工具配合不当	物体打击	3	2	15	90	三级		抬架、搬运时人员配合得当，指定1人指挥		车间级	车间主任
				试车	安全防护装置未复位，作业人员未撤离工作现场	机械伤害	3	2	7	42	四级		安全防护装置复位且牢固可靠，作业人员全部撤离工作现场后，方可进行设备试运工作，皮带开车前按照要求进行响铃等措施		班组级	班长
10	原料制备区域	起重工/破碎班	抓斗桥式起重机作业	起重机械功能	起重机械功能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	3	1	100	300	二级		1. 严格执行起重机械、吊具检修、维护、专检、点检、巡检、月检、周检、日常性检查管理制度，吊具必须在其安全系数允许范围内	制定触电、火灾、起重伤害、高处坠落、事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
10	原料制备区域	起重工/破碎班	抓斗桥式起重机作业	起重机械功能	起重机械功能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	3	1	100	300	二级	使用。 2. 吊车必须装有能从地面辨别额定荷重的标识，严禁超负荷运行。吊车滑线必须安装通电指示灯或采用其他标识带电的措施。滑线必须布置在吊车司机室的另一侧；若布置在同一侧，必须采取安全防护措施。 3. 安装下列安全装置： ①吊车之间防碰撞装置； ②大、小行车端头缓冲和防冲撞装置； ③过载保护装置； ④主、副卷扬限位、报警装置； ⑤登吊车信号装置及门连锁装置； ⑥露天作业的吊车必须设置防风装置；	制定触电、火灾、起重伤害、高处坠落、事故应急预案，并演练		厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
10	原料制备区域	起重工/破碎班	抓斗桥式起重机作业	起重机械功能	起重机械功能缺失或失效	触电 起重伤害 高空坠落	3	1	100	300	二级		⑦端梁内侧应设置安全防护设施	制定触电、火灾、起重伤害、高处坠落、事故应急预案，并演练	厂级	厂长
			抓斗桥式起重机作业	起重作业	未按规定起重作业	火灾 灼烫 起重伤害	3	2	40	240	二级		1. 起重作业按规定路线进行。 2. 起重机启动和移动时应发出声响与灯光信号，吊物不应从人员头顶和重要设备设施上方越过；吊运时，吊车司机必须鸣笛，严禁同时操作大、小车；不应用吊物撞击其他物体或设备；吊物上不应有人。 3. 起重作业遵循国家标准对现场指挥人员和起重机司机所使用基本信号和安全技术规定，起重机指挥人员易于被起重机司机所识别	制定火灾、起重伤害、事故应急预案，并演练	厂级	厂长
11	原料制备区域	破碎工/破碎班	堆取料机开停车作业	开车现场检查	作业场所照明不足	物体打击	3	2	3	18	四级	配置足够的照明灯	及时更换损坏的照明灯，定期检查照明系统		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
11	原料制备区域	破碎工/破碎班	堆取料机开停车作业	开车现场检查	转动部位防护罩存在变形开焊	机械伤害	3	6	3	54	四级	转动部位配置齐全的防护罩	及时更换损坏的防护罩		班组级	班长
					护栏、直梯缺失开焊	高处坠落	3	6	3	54	四级		及时更换损坏的护栏、斜梯等防护设备		班组级	班长
					动力电缆存在裸露老化	触电	3	1	15	45	四级		及时更换损坏的电缆线路		班组级	班长
				开车作业	作业时注意力不集中	其他伤害	3	6	1	18	四级		开车时注意力要集中，严禁在工作时干非工作的事情		班组级	班长
					控制按钮出现漏电	触电	1	2	15	30	四级		湿手严禁触碰按钮，按钮故障及时处理，穿绝缘鞋		班组级	班长
					控制按钮出现失灵故障	其他伤害	3	2	3	18	四级		及时更换失灵的按钮		班组级	班长
				处理异常	皮带支架变形或开焊	机械伤害	3	3	3	27	四级		按时点巡检，及时更换处理变形或开焊的支架		班组级	班长
					皮带出现开裂、断裂	机械伤害	6	2	3	36	四级		按时点巡检，及时更换损坏的拖轮、吊耳或支架		班组级	班长
				停车	停车后操作按钮未进行复位	其他伤害	3	2	3	18	四级		停车后按钮及时复位		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
11	原料制备区域	破碎工/破碎班	堆取料机开停车作业	停车	未清扫洒落物料	摔伤	3	6	1	18	四级		严格按照要求进行工完料净现场清，及时清扫洒落的物料		班组级	班长
12	原料制备区域	破碎工/破碎班	带式输送机开停车作业	作业前检查	通道湿滑有碎料	摔伤	3	6	1	18	四级		发现积水、积料及时清扫		班组级	班长
					现场照明不足	摔伤	3	6	3	54	四级	配置足够的照明灯	及时更换损坏的照明灯，定期检查照明系统		班组级	班长
					转动部位防护罩存在变形开焊	机械伤害	3	6	3	54	四级	配置齐全的防护罩	及时更换损坏的防护罩		班组级	班长
					护栏缺失或开焊	高处坠落	3	6	3	54	四级	配置齐全的护栏	及时更换损坏的护栏等防护设备		班组级	班长
					动力电缆存在裸露老化	触电	3	6	3	54	四级		及时更换损坏的电缆线路		班组级	班长
				开车	开车时对皮带周边环境和现场未进行确认	机械伤害	3	6	3	54	四级	增设系统视频监控等系统	启动皮带前通过视频监控和通信联络等方式对现场环境进行检查确认		班组级	班长
					联系呼应不畅通，启动皮带前未按要求响铃	机械伤害	3	6	7	126	三级	配置对讲机、安装警铃	及时修复对讲机，确认后复述；启动皮带前必须进行响铃（每次响铃10秒钟）3次，每次间隔不低于5秒		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
12	原料制备区域	破碎工/破碎班	带式输送机开停车作业	运行过程中异常问题处理	处理托辊支架皮带开裂断裂时现场开关未打零位	机械伤害	3	2	15	90	三级	设连锁急停开关	更换托辊或支架和处理皮带开裂、断裂时，现场开关须打零位，执行停电挂牌上锁制度		车间级	车间主任
					处理矿石仓出口堵或皮带压停未停皮带机	机械伤害	3	2	15	90	三级	设连锁急停开关	处理矿石仓出口堵时必须停止皮带运行，执行挂牌挂锁制度；根据现场情况进行站位		车间级	车间主任
					清理物料或处理设备异常时过程中跨越、攀爬带式输送机	机械伤害	3	1	40	120	三级	安装通行过桥急停开关和拉绳开关或声光报警系统	定期对带式输送机安全护栏齐全、急停开关进行检查。皮带转动部位异常、有异物时，应停机处理；实好挂牌措施		车间级	车间主任
					现场未恢复皮带护栏机头机尾罩	机械伤害	3	6	3	54	四级		不得擅自拆除带式输送机安全防护装置，发现隐患及时进行治理消除		班组级	班长
					洒落物料未清扫	摔伤	3	6	1	18	四级		工完料净现场，及时清扫洒落的物料		班组级	班长
13	原料制备区域	破碎工/破碎班	破碎机开停车作业	作业前检查	开车前未对设备状况及周边环境进行安全确认	机械伤害	3	6	3	36	四级		开车前按要求对设备设施状况及周边环境进行安全检查和确认，定		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
13	原料制备区域	破碎工/破碎班	破碎机开停车作业	作业前检查	处理破碎机出口堵料时使用有裂纹的工具	物体打击	1	6	3	18	四级		定期开展安全生产操作规程培训		班组级	班长
														作业前对使用的工具进行检查确认，定期开展安全生产操作规程培训		
				运行过程中异常问题处理	进入破碎腔或料仓时物料未清空	坍塌窒息	1	3	40	120	三级		作业前将仓内物料清理干净，按照有限空间作业要求落实各项措施，作业人员要规范穿戴安全带		车间级	车间主任
				停车	进入破碎腔或料仓清理物料未规范使用安全带	高空坠落	3	3	7	63	四级		定期更换安全带；作业前检查安全带并规范穿戴；安全带要高挂低用，必须挂在牢固的地方		班组级	班长
										及时治理漏油点，并对污染路面进行彻底清理，巡检过程中走安全通道		班组级	班长			
停车后清理	设备及现场卫生未及时清扫	其他伤害	3	6	3	54	四级		严格按照要求进行工完料净现场清，及时清扫洒落的物料或油污		班组级	班长				

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
14	原料制备区域	磨工/原料磨班	磨机开车作业	开机前的安全检查	磨机启动前四周有人工作	机械伤害	3	6	3	54	四级	在磨机两侧加装防护栏	在启动磨机之前对磨机周边及附属设备进行检查，确保磨机周围无人时方可启动	对伤员进行止血包扎，出现骨折用夹板固定后及时就医	班组级	班长
				开机	湿手启动磨机电源控制柜开关	触电	3	1	15	45	四级	控制箱下方加绝缘垫	定期开展安全生产操作规程培训，禁止湿手操作	触电后立即切断电源，对伤者进行人工呼吸或心肺复苏法抢救	班组级	班长
				运行中巡检	磨机周边吊装口无防坠措施	高处坠落	3	2	7	42	四级	磨机周边吊装口安装防护栏	定期检查吊装口护栏，对缺失损坏的及时修补		班组级	班长
				运行中巡检	磨机进料管磨损漏料	灼烫	6	3	3	54	四级		定期检查进料管有无漏料，及时修补；现场备硼酸、清水	使用大量清水及 2%的硼酸冲洗	班组级	班长
					擦拭磨机运转中的部位	机械伤害	3	6	3	54	四级	加装设备防护罩、护栏	设备转动轴和卡箍不准留有过长的螺钉或顶丝；观察转动部位时身体任何部位与旋转部位保持一定的安全距离，严禁牵拉触摸转动部位		班组级	班长
					磨机及附属设施零部件不齐全、有松动	物体打击	3	2	40	240	二级		磨机及附属设施应定期检查，设备零部件应齐全，坚固可靠，无缺陷	制定物体打击事故应急预案并演练	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
14	原料制备区域	磨工/原料磨班	磨机开车作业		在运转的筒体下通行，磨机螺栓脱落	物体打击	3	2	7	42	四级	在磨机下方两侧加装防护栏	在磨机下方栏悬挂警示牌，不准私自挪动、跨越护栏进入磨机筒体下方，运转中的磨体，严禁靠近		班组级	班长
				运行过程异常情况处理	未停电挂牌，不将开关打到停止位置便盲目处置	机械伤害	3	6	3	54	四级		严格落实处置异常必须停机、停电、告知主控室，班组强化对生产现场的检查		班组级	班长
					紧固磨机筒体螺栓时未系安全带	高处坠落	3	6	3	54	四级		加装悬挂安全带的护栏或在磨机上部设安全绳，紧固螺栓时作业人员必须佩戴安全带，使用安全带做到高挂低用		班组级	班长
					紧固螺栓时扳手固定不牢脱落	物体打击	3	6	3	54	四级		紧固螺栓时使用专业的扳手，确保扳手与螺栓型号相匹配		班组级	班长
					磨机停止后未及时将控制柜开关打到停止位置	机械伤害	3	2	3	18	四级		所有设备停运后将现场控制柜开关打至停止位置；非岗位人员禁止操作设备控制开关		班组级	班长
15	原料制备区域	检修工/检修班	磨机检修作业	设备断电、	进入磨机筒体内进行清理工作	机械伤害	3	2	15	90	三级	断开磨机系统内有关设备的电源并悬挂“有	对伤员进行止血包扎，出现骨折用夹板固定后及	车间级	车间主任	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
15	原料制备区域	检修工/检修班	磨机检修作业	物料隔离	未对设备进行断电挂牌	机械伤害	3	2	15	90	三级		人工作禁止合闸”警示牌；清理工作开始前按下急停开关，并悬挂“有人工作 禁止合闸”警示牌	时就医	车间级	车间主任
			磨机检修作业	准备	清理磨机内部钢球，入磨管道阀门隔离不彻底或内漏	灼烫	3	2	15	90	三级		有关的阀门、闸板应可靠的关闭，悬挂“有人工作禁止操作”警示牌，加装盲板；将磨机内料浆放酸冲洗后，涂抹烫伤膏	使用大量清水及2%的硼酸冲洗后，涂抹烫伤膏	车间级	车间主任
				检修减速机	减速机吊运摆放不到位	物体打击	3	2	7	42	四级		吊运时谨慎操作，安装前测量减速机各部尺寸，确保合适		班组级	班长
					减速机联轴器连接、调整不得当	机械伤害	3	2	7	42	四级		作业人员调整谨慎操作，配合得当，正确使用工器具		班组级	班长
				检修齿轮	调整大小齿轮啮合间隙将手伸入	机械伤害	3	2	7	42	四级		严禁用手直接伸入齿轮啮合部位；严格按照装配要求调整		班组级	班长
				更换衬板	吊运衬板、拆卸衬板，衬板安装作业不当	物体打击 机械伤害	3	2	40	240	二级	磨机底部必须进行有效的安全隔离	1、磨内检修时磨外专人监护衬板拆卸时要同时拆除相应的端部衬	制定物体打击、机械伤害事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
15	原料制备区域	检修工/检修班	磨机检修作业	更换衬板	吊运衬板、拆卸衬板，衬板安装作业不当	物体打击 机械伤害	3	2	40	240	二级	磨机底部必须进行有效的安全隔离	板，保证作业安全。 2、作业人员进入磨机后禁止开动“慢拖”，悬挂“禁止起动”的警告标志。如需开动“慢拖”，必须通知磨内人员全部撤出，并检查确认磨内、磨底无人后方可开动。3、吊运衬板时，吊斗、吊钩下严禁站人。4、检修结束把拆下的衬板全部清出磨外	制定物体打击、机械伤害事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				选加球、棒	选加球、棒时人员作业不当或站位不当	物体打击 机械伤害 高处坠落	3	2	40	240	二级		磨机装球、棒时应确认磨内无人，人员距料斗落点2米以外。紧固磨门或磨体螺栓，应使用专用紧固扳手，磨机上端作业采取防坠落措施	制定物体打击、机械伤害事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				试车	安全防护装置未复位	机械伤害	3	2	7	42	四级		检修完设备拆卸的安全防护装置必须复位且牢固可靠		班组级	班组长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
15	原料制备区域	检修工/检修班	磨机检修作业	试车	筒体及齿圈转动部位人员未撤离	机械伤害	1	2	15	30	四级		作业人员全部撤离工作现场后，方可进行设备试运工作		班组级	班长
16	溶出区域	溶出工/溶出班	溶出装臵开车	送蒸汽前检查疏水阀	减温减压站通汽前未蒸汽暖管	容器爆炸 灼烫	1	1	7	7	四级		按照工艺操作要求进行暖管		班组级	班长
					疏水不畅，操作时法兰突然喷开	灼烫	3	2	7	42	四级		送汽前检查；及时更换存在问题疏水阀		班组级	班长
					调整疏水阀时打开过快	灼烫	3	2	7	42	四级		调整疏水阀时缓慢开关		班组级	班长
				溶出器开车	减温减压站通汽速度过快	灼烫	3	2	7	42	四级		按照工艺操作要求进行提压升温		班组级	班长
					减温减压站安全阀失灵	容器爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级		安全阀及附件要按照期限进行年检，日常做好检查，确保齐全完好；安全阀和安全附件损坏或不合格，及时停车更换		车间级	车间主任
				溶出器水锤	烫伤	3	2	7	42	四级		提高冲洗流程介质温度；提高前期流程本体温度；多个蒸汽吹扫阀门开度一致；蒸汽吹扫前后速度稳定；蒸汽吹		班组级	班长	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
16	溶出区域	溶出工/溶出班	溶出装置开停车作业	溶出器运行	溶出器超压运行、堵塞	容器爆炸灼烫	3	2	100	600	一级	溶出器、料浆管道等应设置2个安全阀高压管道法兰应设置防护罩，设置超压报警装置	扫管道保持正常疏水 1. 对溶出系统压力、温度及液位等参数进行检测监控，应有相应连锁系统 2. 及时与上下游单位沟通、调整，杜绝机组超压运行。 3. 溶出器及安全设施应定期检查，带压管道不应外力击打。溶出器堵塞不应高压冲击，应泄压后清理 4. 溶出器停用，清扫管内余料应缓慢，应降低稀释槽液位，防止物料溢出伤人。杜绝带压、带料检修	制定灼烫、其他爆炸事故应急预案，并演练	公司级	总经理
				溶出器巡检	溶出器阀门法兰物料飞溅	灼烫	3	3	3	27	四级	法兰加装防护罩	定期检查、保养阀门连接螺栓，更换法兰防护罩		班组级	班长
				溶出器巡检	矿浆槽、稀释后槽、溶出后槽	灼烫	3	3	7	63	四级	加装溢流管、液位计	定期清理地沟，保持畅通；联系好上下工		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
16	溶出区域	溶出工/溶出班	溶出装 置开停车 作业	溶出 器巡检	溢流，料浆喷溅									序，保持槽子液位稳定；槽顶设安全通道观察孔，观察孔设置围栏，槽底设地沟、围堰		
					巡检时穿越护栏	高处坠落	3	6	3	54	四级		定期对护栏进行检查、修复，发现变形、缺失及时焊补，杜绝跨越护栏等违章行为		班组级	班长
					操作蒸汽阀门时漏汽	灼烫	3	2	3	18	四级	加装法兰防护罩	定期对阀门检查巡检，发现泄漏及时修复；操作阀门时禁止正对丝杠		班组级	班长
					冷凝器喷水	灼烫	3	2	3	18	四级		定期清理冷凝水泵叶轮及冷凝器下水管道		班组级	班长
					管道磨损渗漏	灼烫	3	1	7	21	四级		定期对送料管道检查更换		班组级	班长
					机封水串料或机封刺料	灼烫	3	2	3	18	四级		定期检查循环水槽水质；定期检查、更换		班组级	班长
					溶出器停车吹扫速度过慢造成溶出器、保温罐堵塞、沉淀	容器爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级		主控室和现场及时联系；及时观察保温罐压力及过料情况；停车过程中及时活动放料阀。吹扫过程设专人监护		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
16	溶出区域	溶出工/溶出班	溶出装置开停车作业	溶出器停车	停车蒸汽总阀未挂牌上锁，人员误操作	灼烫	3	1	7	21	四级		停车后及时关闭阀门并上锁，挂警示牌，停车后及时断开气源、料源		班组级	班长
					溶出器泄压阀门开度开度过大造成汽水飞溅	灼烫	3	2	3	18	四级	制作管道疏水引流装置	根据泄压阀出气大小，合理控制阀门开度		班组级	班长
					溶出器停车后未泄压	灼烫	3	1	40	120	三级		带料管道、容器不应重击敲打和拉挂负重；拆卸管道及槽罐人孔等，应将汽、料、风、水排空；作业时不正对法兰；停车后检查泄压阀门、放料阀并挂警示牌		车间级	车间主任
17	溶出区域	检修工/检修班	溶出器检修作业	拆装人孔	物料系统未隔离	灼烫 物体打击	3	2	7	42	四级		确认蒸汽阀、进料阀均全部关闭、加锁，挂警示牌，打开放料阀		班组级	班长
				更换安全阀	吊装时坠落	高空坠落 物体打击	3	1	15	45	四级		使用起重设备安装并捆绑牢固；操作人员与吊装物保持安全距离		班组级	班长
				检修套管漏	蒸汽、进料流程未隔断	灼烫	3	2	7	42	四级		确认料源完全隔离后方可工作；蒸汽阀门、		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
17	溶出区域	检修工/检修班	溶出器检修作业	点	蒸汽、进料流程未隔断	灼烫	3	2	7	42	四级		进料阀门均关闭、加锁，挂“有人工作 禁止操作”警示牌，打开放料阀		班组级	班长
				更换阀门、U型管	物料系统未隔离	灼烫	3	2	7	42	四级		严格执行检修工作票制度，确认料源完全隔离后方可工作；蒸汽加热阀门、进料阀门均关闭、加锁，挂“有人工作禁止操作”警示牌，打开放料阀		班组级	班长
			溶出器检修作业	更换孔板防冲锥喷头	矿浆槽内检修未使用安全行灯	触电	3	2	7	42	四级		进入金属容器（罐、槽）等和特别潮湿、工作场地狭窄的金属容器内作业，照明电压不大于 12V		班组级	班长
					罐内检修作业通风不畅	中毒窒息	3	2	15	90	三级	加装通风机进行强制通风	有限空间必须坚持“先通风、后检测、再作业”的原则，经化验氧气及有害气体检测合格符合标准后再进入工作		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
17	溶出区域	检修工/检修班	溶出器检修作业	更换孔板防冲锥喷头	更换时无防坠落措施	高处坠落	3	2	7	42	四级	加装防护网	开工前检查梯子牢固、防滑		班组级	班长
18	溶出区域	泵工/溶出班	隔膜泵开停车作业	启泵前检查	排查流程时未行走安全气囊通道，上下楼梯未扶扶手，翻越护栏	高处坠落	3	6	3	54	四级	楼梯加装防滑条	车间班组加强日常检查，严格执行安全规定	对伤员进行止血、包扎，出现骨折用夹板固定后就医	班组级	班长
				隔膜泵试泵	出口放料阀开度过小或堵塞，出口管道超压，进口放料阀门未关闭就开冲洗阀门	灼烫 容器爆炸	3	6	3	54	四级	设置超压连锁跳停系统	班组加强操作现场监护，严格操作票的操作步骤执行	使用大量清水及2%硼酸冲洗后涂抹湿润烧伤膏	班组级	班长
				隔膜泵启泵	出口阀门未打开，隔膜泵工作压力高；出口管路堵塞，造成隔膜泵工作压力升高或进口管路堵塞	灼烫 容器爆炸	3	6	3	54	四级		班组加强操作现场监护，严格操作票的操作步骤执行	使用大量清水及2%硼酸冲洗后涂抹湿润烧伤膏	班组级	班长
				降低隔膜泵频率并停泵	未降低隔膜泵电机频率直接停隔膜泵；未停隔膜泵就关闭出口阀门	灼烫	3	6	3	54	四级		班组加强操作现场监护，严格操作票的操作步骤执行	使用大量清水及2%硼酸冲洗后涂抹湿润烧伤膏	班组级	班长
				关闭隔膜泵	阀门、法兰漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	进口阀门法兰连接处加装	班组加强操作现场监护		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
18	溶出区域	泵工/溶出班		进出口阀门								防护罩				
			放料	打开泵进出口放料阀	放料阀门、法兰漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	进口阀门法兰连接处加装防护罩	班组加强操作现场监护，严格操作票的操作步骤执行		班组级	班长
19	溶出区域	检修工/检修班	隔膜泵检修作业	能源隔离	检修作业前母液流程未隔离，检修作业前动力风或蒸汽吹扫流程未隔离	灼烫 机械伤害	3	2	7	42	四级		关闭料浆、母液、动力风或蒸汽吹扫流程阀门，悬挂“有人工作 禁止操作”警示牌；确认断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”警示牌		班组级	班长
				流程泄压	检修设备泄压不彻底或未泄压	灼烫	3	2	7	42	四级		将流程内压力泄至常压后方可工作		班组级	班长
				更换单向阀	检修前未用水冲洗，阀箱内存有碱料	灼烫	3	2	7	42	四级		现场专人监护；检修作业前，确认泵已用水冲洗，非工作人员不得随意进入检修现场		班组级	班长
				更换隔膜	未用水冲洗，隔膜室内存有碱料	灼烫	3	2	7	42	四级		现场专人监护；检修作业前，确认泵已用水冲洗，非工作人员不得随意进入检修现场		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
19	溶出区域	检修工/检修班	隔膜泵检修作业	更换气囊	未用水冲洗，氮气包内存有碱料，未将充氮气阀门打开泄压，气囊内有碱液	灼烫	3	2	7	42	四级		现场专人监护；检修作业前，确认泵已用水冲洗，非工作人员不得随意进入检修现场		班组级	班长
				更换联轴器柱销	检修前未断电	机械伤害	3	2	7	42	四级		确认断电后方可进行检修工作；现场控制柜调至“检修状态”，并悬挂“有人工作、禁止合闸”警示牌		班组级	班长
				试车	安全防护装置未恢复，螺栓紧固不牢靠	机械伤害 灼烫	3	2	7	42	四级		试车前检查安全防护装置确认已恢复；螺栓紧固均匀可靠		班组级	班长
20	沉降区域	沉降工/沉降班	沉降槽投停槽作业	投槽流程排查	未排查疏通管道	灼烫 机械伤害	3	2	7	42	四级	各法兰连接部位加装防护罩	提前制定投槽作业计划，严格执行操作规程；工作时穿戴好劳保用品		班组级	班长
				沉降槽进料	沉降槽底流出口阀门未关闭导致冒料	灼烫	3	2	7	42	四级		加强流程排查		班组级	班长
				沉降槽进料	沉降槽进料管、静态混合器法兰漏料	灼烫	3	2	7	42	四级	各法兰连接部位加装防护罩	螺栓紧固到位，垫片放正		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
20	沉降区域	沉降工/沉降班	沉降槽投停槽作业	沉降槽进料	絮凝剂管道堵或阀门未开导致垫子漏料	灼烫	3	2	7	42	四级	各法兰连接部加装防护罩	管道停用后及时用吹扫干净，垫片放正、螺栓紧固到位		班组级	班长
				启泵	启泵时联轴器防护罩未恢复	机械伤害	3	2	7	42	四级		开车前做好检查确认，存在隐患及时进行处理		班组级	班长
				送料	启泵时放料阀未关闭导致冒料	灼烫	3	2	7	42	四级		开车前做好检查确认，存在隐患及时进行处理		班组级	班长
					管道憋压，法兰连接处刺料	灼烫	3	2	7	42	四级	各法兰连接部位加装防护罩	盲板抽掉后，认真检查有无结疤和堵塞情况，及时处理。流程改好后提前试通流程		班组级	班长
				停槽	未与主控室联系停料	灼烫	3	2	7	42	四级		严格执行操作规程，加强现场监护		班组级	班长
				流程隔离	沉降槽进料管加插板	灼烫 机械伤害	3	2	7	42	四级		监督检查		班组级	班长
				沉降槽拉料	拉料过程中结疤脱落底流堵，放底流	灼烫 其他伤害	3	2	15	90	三级	沉降槽安装液位计、压力表	沉降槽退出流程后，及时拉空避免温度降低结疤脱落。各班组统一操作，避免底流液固比过小或槽内积泥情况。根据清理计划及时安排		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
20	沉降区域	沉降工/沉降班	沉降槽投停槽作业	沉降槽拉料	拉料过程中结疤脱落底流堵，放底流	灼烫 其他伤害	3	2	15	90	三级	沉降槽安装液位计、压力表	停槽，避免到周期掉结疤。根据槽内压力及沉降槽液位，在液位拉至沉降槽锥底时及时停运浓密机。根据槽内赤泥液固比变化及结疤脱落情况，及时安排放底流。根据清理计划及时安排停槽，避免到周期掉结疤		车间级	车间主任
					清理底流管道及结疤箱	灼烫 机械伤害	3	2	15	90	三级	安装放底流阀门；制作专业通底流管道工具	沉降槽退出流程后，及时拉空避免温度降低结疤脱落。各班组统一操作，避免底流液固比过小或槽内积泥情况。根据清理计划及时安排停槽，避免到周期掉结疤。根据槽内压力及沉降槽液位，在液位拉至沉降槽锥底时及时停运浓密机。根据槽内赤泥液固比变化及结疤脱落情况，及时安排放底		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
													流。根据清理计划及时安排停槽，避免到周期掉结疤			
21	沉降区域	检修工/检修班	沉降槽检修作业	能量隔离	物料、电源等未完全隔绝	灼烫 触电 机械伤害	3	1	15	45	四级		按照检修作业票执行		班组级	班长
				现场检修	未严格按照检修规程作业	淹溺 高空坠落 机械伤害 物体打击	3	2	100	600	一级	人员聚集场所（休息室、操作室等）不应设置在槽体下方及紧邻周边	1. 定期检查槽体基础沉降状况，有异常及时处理。 2. 槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 3. 沉降槽开启人孔，检查出料阀、拆卸三通，应确认槽内无料方可作业	制定淹溺、高处坠落事故应急预案，并演练	公司级	总经理
				试车	安全设施未恢复，槽内、外人员、工具等未完全清场	机械伤害 物体打击	1	1	50	50	四级		安全设施复位，工完料净现场清		班组级	班长
22	沉降区域	沉降工/沉降班	絮凝剂制备与输送作业	准备	联系不及时导致碱液槽溢流	灼烫	3	6	3	54	四级	加装液位计	加强联系		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
22	沉降区域	沉降工/沉降班	絮凝剂制备与输送作业	准备	开关碱液阀门时盘根漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	加装临时接料装置	隐患排查治理		班组级	班长
					系统联锁设备与流程不一致，导致设备启动后管道剧烈振动造成法兰漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	加装法兰防护罩	开车前认真检查好流程，确保阀门开启；启泵前确认联锁投用加药泵、碱水泵与现场流程一致		班组级	班长
					搅拌绑扎不牢掉落	机械伤害	3	6	3	54	四级	加装固定装置	用铁丝绑扎牢固		班组级	班长
				制备	手动配置时未及时停泵导致溢流	灼烫	3	6	3	54	四级	加装碱水制备联锁装置，加装防护罩	制备系统开启前认真检查好流程，确保阀门开启		班组级	班长
					启泵与现场流程不一致导致设备振动漏料	灼烫	3	6	3	54	四级		启泵前确认联锁投用加药泵、碱水泵与现场流程一致		班组级	班长
					做实验取样时，取样阀门开度过大	灼烫	3	6	3	54	四级	取样阀加装取样桶	阀门开度适中，遵守操作规程		班组级	班长
				实验及输送	做实验搅拌时浆液溅出	灼烫	3	6	3	54	四级	加装防护罩	做絮凝剂试验时料浆总量不得超过量筒最大量程		班组级	班长
					螺杆泵出口阀及槽上阀门未打开	灼烫	3	6	3	54	四级		使用耐腐蚀垫片；各法兰连接处加装防护罩		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
23	沉降区域	叶滤工/沉降班	叶滤机开停车作业	开车前准备	盘车后联轴器防护罩未恢复	机械伤害	3	6	3	54	四级		加强隐患排查，联系检修及时紧固		班组级	班长
					未检查粗液泵机封水	设备损坏	3	6	3	54	四级		班组每次倒泵前对设备机封水装置进行检查		班组级	班长
					粗液泵放料阀门未关闭	灼烫	3	6	3	54	四级		每次倒泵前对放料阀进行检查，安排班组人员进行监护		班组级	班长
				叶滤机进料	精液阀门未及时打开导致压头槽喷料	灼烫	3	6	3	54	四级		叶滤机开车前对流程进行检查，加强操作规程学习		班组级	班长
					开车时滤布隔离蝶阀未开，安全阀起跳	灼烫	3	6	3	54	四级	安全阀出口加装排气管	加强主控室监盘，开车前根据叶滤机压力及时安排排查		班组级	班长
					叶滤机滤布取样阀未关闭，喷料	灼烫	3	6	3	54	四级		做好确认，按流程操作		班组级	班长
					叶滤机开车后，大盖垫子漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	加装防护罩	开车初期，粗液泵低频运行，漏料情况及时停车处理		班组级	班长
				开泵送料	叶滤机开车作业后，粗液泵频率调整过快，阀门法兰物料飞溅	灼烫	3	6	3	54	四级	加装法兰防护罩	缓慢操作		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
23	沉降区域	叶滤工/沉降班	叶滤机	叶滤机停车	粗液泵未降频就关阀门	灼烫	3	6	3	54	四级	加装法兰防护罩	做好确认，按流程操作		班组级	班长
					操作阀门时盘根漏料	灼烫	3	6	3	54	四级	加装接料装置	加强现场隐患检查，及时处置生产异常		班组级	班长
				叶滤机停车后放料	停车后，粗液泵放料阀开度过大、过快	灼烫	3	6	3	54	四级	放料管加弯头	严格遵守操作规程。联系检修处理法兰漏料		班组级	班长
					排渣阀未及时关闭滤饼槽溢流	灼烫	3	6	3	54	四级		滤饼槽液位高时提前安排启泵打滤饼		班组级	班长
				叶滤机流程隔离	碱煮完滤布未用水冲洗	灼烫	3	3	7	63	四级	加装冲洗管道	严格操作规程，加强监护		班组级	班长
					叶滤机相关阀门内漏，导致叶滤机料排不净	灼烫	3	3	7	63	四级		内漏阀门及时排查、更换。联系检修加盲板或更换		班组级	班长
24	分解区域	分解工/分解班	分解槽投隔槽作业	开车前检查流程走向	溜槽清理作业时风管脱落、爆裂	物体打击	3	2	7	42	四级		作业前对风镐、风管等进行全面检查；风镐与风管连接处必须捆绑牢固		班组级	班长
					槽顶边缘更改流程未系安全带	高处坠落	3	2	40	120	三级	分解槽顶设置围栏	高处作业必须系好安全带并挂在牢固的构件上，安全带应高挂低用，使用前必须仔细检查安全带无完好	制订防坠落应急预案并演练	车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
24	分解区域	分解工/分解班	分解槽投隔槽作业	开车	料源未隔离从事封堵作业	灼烫	3	2	15	90	三级		关闭提料风阀门、隔断料源后方可进行封堵作业		车间级	车间主任
					分解槽更改盲板时用手调整垫片	其他伤害	3	2	3	18	四级		使用螺丝刀等专业工器具抽放及调整垫片方向		班组级	班组长
				运行中检查	溜槽料浆喷溅	灼烫	3	6	3	54	四级	装液位计，设置警戒值连锁报警	定期切换分解槽，投运前及时清理溜槽结疤		班组级	班组长
					液位控制过高冒料	灼烫	1	6	7	42	四级	装液位计，设置警戒值连锁报警	加强对分解槽液位的操作控制，提高监盘质量，及时调节分解槽液位；合理控制晶种上料量，定期清理溜槽结疤		班组级	班组长
					风搅拌阀门开度过大，物料喷溅	灼烫	3	6	3	54	四级	装液位计，设置警戒值连锁报警	监盘人员看好高压风压力及分解槽液；分解槽上职工看好分解槽液位，出料岗位缓慢打开风搅拌阀门；根据分解槽液位调整阀门开度		班组级	班组长
					停旋流器	分解槽旋流子堵塞时重力敲击	灼烫	3	6	3	54	四级	装液位计，设置警戒值连锁报警	旋流子流量小可预制专业工具进行疏通；旋流子完全堵塞必须停车		班组级

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
24	分解区域	分解工/分解班	分解槽投隔槽作业	停旋流器	旋流器清理底流箱时料源未隔离	灼烫	3	3	3	27	四级	装液位计，设置警戒值连锁报警	并关闭进料阀门拆卸旋流子处理 停止旋流器运行，关闭旋流器进料阀门，悬挂警示牌；料源未隔离，禁止从事清理作业		班组级	班长
				停车	物料系统未进行有效隔离	灼烫	3	1	40	120	三级	装液位计，设置警戒值连锁报警	断开与该分解槽物料系统相连的电动（气动、液动）阀门的电源；相应的阀门、闸板应可靠的关闭，碱液管道、料浆管道上的阀门应再加装盲板		车间级	车间主任
25	分解区域	检修工/检修班	分解槽检修作业	能量隔离	物料、电源等未完全隔绝	灼烫 触电 机械伤害	3	1	15	45	四级		按照检修作业票执行		班组级	班长
				现场检维修	未严格按照检修规程作业	淹溺 高空坠落 机械伤害 物体打击	3	2	100	600	一级	人员聚集场所（休息室、操作室等）不应设置在槽体下方及紧邻周边	1. 定期检查槽体基础沉降，异常及时处理。 2. 槽体出现焊缝开裂、腐蚀、破损、明显变形、机械失灵应报修或报废。 3. 种分槽开启人孔，	制定淹溺、高处坠落事故应急预案，并演练	公司级	总经理

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
25	分解区域	检修工/检修班	分解槽检修作业										检查出料阀、拆卸三通，应确认槽内无料方可作业			
				试车	安全设施未恢复，槽内、外人员、工具等未完全清场	机械伤害 物体打击	1	1	50	50	四级		安全设施复位，工完料净现场清		班组级	班长
26	分解区域	板式换热器/分解班	板式换热器开车作业	开车前检查	阀门未关物料飞溅	灼烫	3	6	3	54	四级		开车前必须确认各泄压隔离阀门有效关闭	编制碱液烫伤应急预案定期组织演练	班组级	班长
				流程走向	板体刺料	灼烫	3	6	3	54	四级	板体两侧加装防护装置	开车前对流程进行排查调整，保证系统压力平稳		班组级	班长
				板式换热器开车	偏压严重	灼烫	3	6	3	54	四级	板体两侧加装防护装置	主控室加强当班监控，开车时和现场操作人员做好沟通		班组级	班长
				运行中巡检	翻越护栏、管道	高空坠落 机械伤害 物体打击	3	6	3	54	四级		走安全通道，严禁跨越护栏、管道		班组级	班长
					板式换热器法兰刺料	灼烫	3	6	3	54	四级	各阀门及法兰连接处加装防护装置	岗位人员发现流量变小压差大及时汇报并安排排碱煮		班组级	班长
				停车	擦拭设备转动部位	机械伤害	3	6	3	54	四级	运转部位加装防护罩	运行过程中禁止触摸设备的转动部位		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
27	分解区域	过滤工/分解班	立盘过滤机开车作业	停车	流程确认错误	灼烫	3	6	3	54	四级		严格按照操作规程步骤开停车		班组级	班长
				开车前检查	设备运转紧固立盘顶丝	机械伤害	3	6	3	54	四级		紧固顶丝必须停车挂牌处理，严格执行安全规定		班组级	班长
				开车	操作高位阀门法兰刺料	灼烫	3	6	3	54	四级	加装防护装置	操作阀门时首先检查防护装置无完好		班组级	班长
				运行中处理异常	进入盘面间清理积料、结疤	机械伤害	3	6	3	54	四级	操作平台与立盘间加装挡板	清理积料、结疤必须停车挂牌处理，管理干部做好现场监护		班组级	班长
				停车	过早关闭真空阀门	灼烫	3	6	3	54	四级		严格执行操作票制度，按照步骤操作，人员做好签字确认		班组级	班长
				水洗滤布	热水阀门开度过大	灼烫	3	6	3	54	四级	设置护栏及警示标语	水洗立盘时缓慢打开热水阀门，阀门开度合适		班组级	班长
28	蒸发区域	蒸发工/蒸发班	蒸发器开停车作业	通汽前检查未将蒸汽管路积水放净	灼烫	3	2	7	42	四级		做好检查，严格执行安全操作规程，通汽前打开蒸汽疏水阀放尽管道积水		班组级	班长	
			蒸发器开停车作业	蒸汽疏水阀开度过大造成汽水飞溅	灼烫	3	2	7	42	四级	制作管道疏水引流装置	制定蒸汽管道巡检制度并做好记录，明确巡检周期及巡检项目；定		班组级	班长	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
28	蒸发区域	蒸发工/蒸发班	蒸发器	开停车作业										期维护、保养、润滑管道 排污阀门			
						减温减压站通汽前未对蒸汽管道暖管	容器爆炸 灼烫	3	2	3	18	四级	加装蒸汽疏水引流装置	按照工艺操作要求暖管		班组级	班长
						蒸汽阀门操作幅度大	高空坠落	3	2	3	18	四级	加装护栏	通汽操作要按工艺要求的速度提升管道压力和温度		班组级	班长
						减温减压站管道压力表泄漏	灼烫	3	2	3	18	四级		定期检查安全附件，仪表损坏及时停车更换		班组级	班长
						减温减压站安全阀失灵	容器爆炸 灼烫	3	2	7	42	四级		安全阀应定期校验，安全附件灵敏可靠，安全阀损坏或不合格，及时停车更换		班组级	班长
						减温水泵回水管堵塞回水不畅	容器爆炸 灼烫	3	2	3	18	四级		保证减温水泵水质		班组级	班长
						各效放料阀门、进酸阀门未关闭	灼烫	3	2	7	42	四级		严格执行安全操作规程		班组级	班长
						各泵机封水阀门未开	机械伤害 灼烫	3	2	3	18	四级		严格执行安全操作规程，检查泵完好正常		班组级	班长
						蒸发器分离室内有结疤脱落堵	灼烫	3	2	15	90	三级		制定蒸发器清理计划，按照计划定期进行		车间级	车间主任

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
28	蒸发区域	蒸发工/蒸发班	蒸发工/蒸发班		管								酸洗或人工清理，开车过程中及时活动放料阀				
					蒸发器阀门、法兰处物料飞溅	灼烫	3	2	7	42	四级	加装法兰防护罩	定期检查阀门连接螺栓并紧固		班组级	班长	
					蒸发器目镜破裂	灼烫	3	2	7	42	四级		蒸发器运行中禁止直接用冷水冲洗目镜；巡检时禁止正对目镜，存在缺陷的目镜及时更换		班组级	班长	
					蒸发器开车 法兰、焊缝汽水飞溅	灼烫	3	2	3	18	四级		定期检查焊缝、阀门连接螺栓并紧固		班组级	班长	
					蒸发器开车 机封水串料或刺料	灼烫	3	2	7	42	四级		定期对设备进行点检，发现问题及时处理		班组级	班长	
					蒸发器超压运行	容器爆炸 灼烫	3	2	100	600	一级		1. 安全阀定期校验。 2. 杜绝超压运行。 3. 及时与上游岗位联系，稳定新蒸汽压力。 4. 现场配备应急设施，定期组织应急演练	制定压力容器爆炸事故应急预案，并演练		公司级	总经理
					蒸发器停车 停车后蒸汽阀门、进料未挂牌上锁，误操作	灼烫	3	2	3	18	四级		关闭阀门并挂“有人工作 禁止操作”警示牌			班组级	班长
					蒸发器停车 蒸发器停车后未泄压	灼烫	3	2	7	42	四级		带料管道、容器不应重击敲打和拉挂负重；			班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
28	蒸发 区域	蒸发 工/蒸发 班	蒸发工/ 蒸发班	蒸发 器停车									拆卸管道及槽罐人孔等， 应将汽、料、风、水排空； 作业时不正对法兰			
					放料阀门开度 过大	灼烫	3	2	3	18	四级		停车过程中主控室和 现场及时联系；由主控室 人员密切注意物流流速； 由专业人员现场操作，并 专人监护		班组 级	班长
29	蒸发 区域	蒸发 工/蒸发 班	蒸发器 酸洗作业	配酸	配酸操作时未 按照酸入水原则 操作	灼烫 其他爆炸	3	2	15	90	三级		开具配酸操作票，详细 填写操作步骤，按照步骤 进行操作；酸洗作业应按 酸加入水的原则进行		车间 级	车间 主任
					启动浓酸泵时 机封物料飞溅	灼烫	3	2	7	42	四级	加装防护罩	做好机封的维护更换， 保证设备完好		班组 级	班长
					观察孔添加缓 蚀剂无篦子隔离	灼烫	3	2	7	42	四级		观察孔篦子完好，并及 时复位		班组 级	班长
				蒸发器 酸洗	酸洗前未进行 管道试漏	灼烫	3	2	7	42	四级		酸洗前运行班组对酸 洗管道进行水试，漏点检 修及时处理。酸洗完毕后 管道及时做好吹扫、放料		班组 级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
29	蒸发 区域	蒸发 工/蒸发 班	蒸发器 酸洗作业		蒸发器进酸阀门未及时开启	灼烫	3	2	7	42	四级		及时通知岗位人员改动流程，岗位人员检查现场流程并及时汇报		班组级	班长
				酸洗 后作业	蒸发器酸洗后未经置换、通风，即开始动火作业	灼烫 火灾爆炸 中毒 窒息	3	2	100	600	一级		1. 蒸发器及附属设施应定期检查、检测，机体出现焊缝开裂、腐蚀、凸凹变形、超过使用年限等，应报修或报废。 2. 严格执行动火作业审批，蒸发器酸洗后未经置换、通风，不应动火作业	制定灼烫、火灾、爆炸、中毒和窒息事故应急预案，并演练	公司级	总经理
30	焙烧 区域	焙烧 工/焙烧 班	焙烧炉 开停车作 业	开车 前的准 备	现场检漏仪、手持检漏仪未校验	火灾 爆炸 中毒 窒息	3	0.5	40	60	四级		岗位人员掌握检漏仪使用方法；定期对检漏仪进行校验		班组级	班长
					启动燃烧站前未对燃气主管道法兰、阀门、仪表进行检漏	火灾 爆炸 中毒 窒息	3	0.5	40	60	四级		现场检漏仪及手持式检漏仪、呼吸机完好；现场加装监控设备		班组级	班长
				开车	启动 ID 风机未联系电调、电	机械伤害	3	0.5	40	60	四级		按照要求做好联系呼应，转动部分确保护		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
30	焙烧 区域	焙烧 工/焙烧 班	焙烧炉 开停车作 业	开车	工、巡检确认								罩齐全			
					启动燃烧站未 联系天然气站、岗 位巡检确认	火灾 爆炸 中毒 窒息	1	1	40	40	四级		现场检漏仪及手持式 检漏仪、呼吸机齐全完 好，按规程操作		班组 级	班长
					启动其他设备 系统，未联系确认	机械伤害	1	1	40	40	四级		按照要求做好联系呼 应，转动部分确保护罩 齐全		班组 级	班长
					点火未执行正 确点火顺序	火灾 爆炸 中毒 窒息	3	2	40	240	二级	安装连锁装 置	1. 炉子点火时，点火程 序必须是先点燃火种后 给燃气，严禁先给燃气后 点火。已烘炉的炉子，其 炉膛温度超过1073 K（800℃）时，可不 点火直接送燃气，但必须 严密监视其是否燃烧。 2. 送燃气时不着火或 着火后又熄灭，必须立即 关闭燃气阀，查清原因， 排净炉内混合气体后，再 按规定程序重新点火。	制定火灾、其他爆炸、中 毒和窒息事故应急预案，并 演练	厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
30	焙烧 区域	焙烧 工/焙烧 班	焙烧炉 开停车作 业	开车	点火未执行正 确点火顺序	火灾 爆炸 中毒 窒息	3	2	40	240	二级	安装连锁装 置	3. 点火时必须先开鼓 风机但不送风，待点火送 燃气燃着后，再逐步增大 风量和煤气量。送燃气 后，必须检查所有连接部 位和隔断装置是否泄。 4. 停燃气时必须先关 闭所有烧嘴，然后停鼓风 机	制定火灾、其他爆炸、中 毒和窒息事故应急预案，并 演练	厂级	厂长	
					旋风筒堵塞不 当，物料反扑	火灾 灼烫	3	1	40	120	三级		严禁正对观察孔、专人 现场监护、防止大块物料 进入下料管，堵塞后用高 压风缓慢疏通		车间 级	车间 主任	
					运行 过程中 异常情 况处置	焙烧炉温度、氧 量下降不当，造成 物料反扑，爆燃爆 炸	火灾 灼烫	3	1	40	120	三级		随时对焙烧炉各参数 进行监控；设定主炉温 度、氧量报警；发现焙烧 炉系统波动大立即停收 尘电场		车间 级	车间 主任
					天然气管道泄 漏	火灾 爆炸 中毒	3	2	100	600	一级	设置连锁报 警、紧急停车 装置	立即关闭天然气总阀， 正确穿戴劳保用品、进入 现场携带便携式分析仪 先检测后操作	制定火灾爆炸、中毒事故 应急预案，并演练	公司 级	总经 理	

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
30	焙烧 区域	焙烧 工/焙烧 班	焙烧炉 开停车作 业	运行 过程 中 异常 情 况 处 置	损坏的皮带拖 轮支架，皮带机压 停时，现场开关未 打零位	机械伤害	3	2	7	42	四级		严格执行挂牌挂锁制 度，做好安全监护，视频 监控完好		班组 级	班长
					清理给料螺旋 时突然启动	机械伤害	3	3	7	63	四级		清理给料螺旋时断开 动力电源，将现场控制开 关打到停止位置，并挂警 示牌		班组 级	班长
					现场巡检时上 下楼梯不扶扶手	高空坠落	3	6	3	54	四级		上下楼梯必须扶扶手， 及时修复更换损坏的护 栏		班组 级	班长
				停车	停车时 V19 烧嘴 手阀未关	火灾 爆炸	1	1	40	40	四级		烧炉停车后及时将烧 嘴关闭避免系统回火引 起爆炸；主控室人员与现 场操作人员及时联系，确 保烧嘴手阀已全部关闭		班组 级	班长
					气态悬浮焙烧 炉停炉时引风机 转速降低过快	火灾 爆炸	3	1	15	45	四级		监测系统中氧含量及 CO 含量变化情况；停炉作 业时，缓慢降低引风机转 速		班组 级	班长
					未经冷却清理 U 型管积料	灼烫	3	2	7	42	四级	高温物料区 设置物理隔离	确保焙烧炉系统温度 正常显示，待物料冷却		班组 级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
													后再放料			
31	焙烧区域	过滤工/平盘班	平盘过滤机开停车作业	开车前的检查	平盘上方或下方有人员未撤离	机械伤害	1	2	3	6	四级		在控制开关上悬挂警示牌；开车前检查确认和互保联保制度		班组级	班长
					开车前未确认流程	灼烫	3	2	7	42	四级		按要求确认		班组级	班长
					联系不到位造成突然来料	灼烫	3	2	7	42	四级		利用通讯工具加强岗位之间沟通联系，严格按照操作规程操作		班组级	班长
				开车	未按操作步骤执行造成槽罐溢流或刺料	灼烫	3	2	7	42	四级	设备加装联锁	严格执行操作规程		班组级	班长
				运行中异常情况处置	平盘滤布损坏临时更换或导液管滴漏	机械伤害 灼烫	3	2	7	42	四级		在控制开关上悬挂警示牌；严格执行落实处置异常必须停机、停电、告知主控室的相关制度，按要求填写预控卡		班组级	班长
				停车	停车后进料闸门未关闭	灼烫	3	2	7	42	四级		做好检查确认		班组级	班长
					盘面积料未冲洗干净，清理时未佩戴防护眼镜	灼烫	3	2	3	18	四级		严格执行操作规程，在清洗干净盘面物料后再停车		班组级	班长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
32	焙烧区域	检修工/检修班	焙烧炉内衬检修作业	进入炉膛前准备	未按照有限空间作业要求进行通风检测，进入危险区域未佩戴个人防护用具	中毒窒息	3	2	40	240	二级	配备气体检测仪	进入炉内时做好通风，佩戴防毒面具；工作人员现场随身携带CO检测仪，超警戒值立即撤离；作业工作场所所有必要的联系信号、燃气压力表及风向标志等		厂级	厂长
					炉膛内温度未降至允许温度	灼烫	1	1	40	40	四级		温度降至允许温度，方可工作		班组级	班长
				安装脚手架	进入炉膛内照明未使用安全电压，手持电动工具未安装漏电保护器	触电	3	1	15	45	四级	装设漏电保护装置	照明使用电压低于12V安全		班组级	班长
					炉体内部安装的脚手架不牢固	高处坠落	3	1	15	45	四级		按照规范搭设脚手架，安全操作		班组级	班长
					浇筑内衬	浇筑内衬检修时安全带使用不规范	高处坠落	3	1	15	45	四级		扎好安全带；并安排专人监护		班组级
33	焙烧区域	检修工/检修班	电袋收尘器检修作业	检修	进入收尘器内更换布袋或对电收尘器进行检修，一氧化碳气	中毒窒息 物体打击 高处坠落	3	2	40	240	二级	1. 先停风机和反吹风机。 2. 对收尘器内有毒有害气体	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练		厂级	厂长

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
33	焙烧区域	检修工/检修班	电袋收尘器检修作业	检维修	体、氧含量超标	中毒窒息 物体打击 高处坠落	3	2	40	240	二级	体、氧含量进行监测，有毒有害气体限值以下，氧含量正常后方可进行更换收尘布袋或检修电收尘	制定中毒和窒息事故应急预案，并演练		厂级	厂长
34	焙烧区域	检修工/检修班	平盘过滤机检修作业	准备	设备未断电 人员误操作	触电	3	2	7	42	四级		在控制开关上悬挂“有人工作 禁止合闸”警示牌；处置异常必须停机、停电、告知主控室的相关制度		班组级	班长
					设备与物料系统未进行有效隔离	灼烫	3	2	7	42	四级		严格执行工作票制度按照步骤逐项落实，落实互保联保监督		班组级	班长
				拆装电机、减速机	人员高处作业	高处坠落	3	2	3	18	四级		安全带系在牢固的构件上，高挂低用		班组级	班长
					吊装过程中物体坠落砸伤	物体打击	3	2	3	18	四级		安全工器具定期校验确保合格		班组级	班长
					更换气盘	使用不合格的千斤顶	机械伤害	3	2	3	18	四级		安全工器具定期校验，确保合格		班组级

表D.3 氧化铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
34	焙烧 区域	检修 工/检修 班	平盘过 滤机检修 作业	更换 滤布	安装滤布时违 章操作	物体打击	3	2	3	18	四级		严格执行检修规程		班组 级	班长
				试车	安全装置未复 位	机械伤害	3	2	7	42	四级		定期检查安全附件，损 坏或不合格的及时停车 更换保证齐全完好		班组 级	班长
					人员未撤离	机械伤害 物体打击	1	2	15	30	四级		检修完毕将工作人员 全部撤离工作现场后，方 可进行设备试运工作		班组 级	班长

D.4 表 D.4 给出了电解铝作业活动风险分级管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源） 描述	易发生的 事故类型	风险等级分析					控制措施			管控 层级	责任 人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
1	电解 区域	电 解 工、行车 工、司机	电 解 槽 启动作业	安 装	天车吊运 物体掉落	物体打击 起重伤害	1	3	15	45	四级	制作专用吊 具，并加装防 脱装置	天车操作人员持证上岗；严格落实安全操 作规程；专人现场进行指挥、监护；操作人 员佩戴好劳保用品；保持安全操作距离		班组 级	班长
				安 装及 拆除 分流	槽盖板损 坏、风格板 盖放不牢固	高处坠落	3	3	3	27	四级	制作专门的 槽盖板，尺寸 符合要求	作业现场操作检查及监护；进行定期的安 全技能操作培训操作人员佩戴好劳保用品		班组 级	班长
					安 装及 拆除 分流	安装软连 接、分流器 作业软连接 掉落	物体打击 砸伤	3	3	3	27	四级		执行电解槽焙烧启动方案；作业现场操作 检查及专人监护；操作人员佩戴好劳保用品		班组 级

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
1	电解区域	电解工、行车工、司机	电解槽启动作业	器、软连接作业	槽电压异常、小盒卡具未复紧	灼烫爆炸	3	2	15	90	三级	槽控机设置槽压异常报警、短路扣绝缘材料绝缘良好	操作人员佩戴好防护面罩、手扞子	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					焙烧启动作业时，多组软连接同时松开	设备损坏爆炸	3	2	15	90	三级		操作人员佩戴好防护面罩、手扞子。按要求只能交替松开1组软连接；制定电解槽焙烧启动方案	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				通电焙烧	焙烧作业时，脚踩壳面或阳极钢爪	灼烫	3	2	15	90	三级	制作专用脚踏板	定期进行安全技能培训；操作人员佩戴好防护面罩、手扞子、劳保鞋等劳保用品；现场配备脚踏板，严禁脚踩壳面钢爪操作	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					焙烧作业时，电解槽阳极偏流	设备损坏	3	2	15	90	三级		应定期测量提前调整电流分布；处理偏流时不允许单独1人操作；制定电解槽焙烧启动方案		车间级	车间主任
				电解槽启动	启动槽作业时，电解槽脱极	设备损坏	3	2	40	240	二级	电流分布控制	定期进行安全技能培训；定期测量提前调整电流分布；制定执行电解槽焙烧启动方案	制定电解槽设备故障事故应急预案，并演练	厂级	厂长
					启动槽作业时，灌电解质时容易	灼烫	6	2	7	84	三级	制作专用溜槽	操作前劳保用品穿戴齐全；提前预热工具；缓慢灌电解质和铝水；制定执行电解槽焙烧启动方案	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
1	电解区域	电解工、行车工、司机	电解槽启动作业	电解槽启动	飞溅烫伤											
					电解槽灌铝作业时，容易飞溅烫伤	灼烫	6	2	7	84	三级	制作专用溜槽	操作前劳保用品穿戴齐全；提前预热工具；缓慢灌电解质和铝水；制定执行电解槽焙烧启动方案	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					潮湿物料、工具未预热进入电解质进爆	灼烫	6	2	3	36	四级	设置警戒线	操作前劳保用品穿戴齐全；提前预热工具	制定灼烫事故应急预案，并演练	班组级	班长
2	电解区域	电解工、行车工、司机	换极作业	天车打壳	天车打壳时碰到人员或立柱母线	设备损坏 机械伤害	3	2	3	18	四级		佩戴好安全帽；专人指挥，严禁站在工具车正下方指挥或操作；执行换极安全操作规程		班组级	班长
				拔出残极	未及时发现残极爆炸焊处开焊，残极未放置稳固	砸伤	3	2	15	90	三级	加装防脱装置	吊运前检查爆炸焊及有色；天车工持证上岗。佩戴好劳保用品；与吊运残极保持安全距离	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				捞块	捞块时工具未预热	物体打击 灼烫	6	2	3	36	四级	使用智能化作业	操作前应劳保齐全；提前预热工具		班组级	班长
					捞块时未放置短路口护板热料块烤坏绝缘插	爆炸 烫伤	3	2	40	240	二级	制作专用短路口护板，绝缘良好、不易燃	现场监督检查，严格执行换极安全操作规程	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
2	电解区域	电解工、行车工、司机	换极作业	捞块	板												
					换极时，人员位置不当	烫伤	3	2	15	90	三级	配备脚踏板	捞极前，对工具进行预热，防止发生迸溅	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
				坐极	小盒卡具脱落	其他伤害	3	2	15	90	三级		操作人员佩戴好防护面罩、手扞子、耐高温劳保鞋。操作前对设备进行点检，操作时人员应保持安全距离，安排专人进行监护	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
					新阳极未预热与高温电解质接触发生崩爆	灼烫	3	2	15	90	三级		操作人员佩戴好防护面罩、手扞子、耐高温劳保鞋。操作前对设备进行点检，操作时人员应保持安全距离，安排专人进行监护	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
				封极	换极时未佩戴口罩，吸入大量含氟化氢气体	职业病	3	2	15	90	三级		操作人员佩戴好防护面罩、防尘口罩、手扞子、耐高温劳保鞋；工作前应对职工精神状态进行检查、提醒；进行轮岗工作制	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
					封极时操作人员劳保穿戴不齐，热料块溅起烫伤人员	灼烫	6	2	3	36	四级		操作人员佩戴好防护面罩、防尘口罩、手扞子、耐高温劳保鞋；工作前应对职工精神状态进行检查、提醒；进行轮岗工作制	制定灼烫事故应急预案，并演练	班组级	班组长	
3	电解区域	解工、行车工、司机	电解槽出铝作业	抬包吊运	真空包未烘干	灼烫 其他爆炸	3	2	15	90	三级		预热好之后的真空包，不得用压缩空气和其他潮湿工具进行对喷射泵除灰，以防带	制定灼烫事故应急预案，并	车间级	车间主任	

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
3	电解区域	电解工、行车工、司机	电解槽	抬包吊运	真空包未烘干	灼烫 其他爆炸	3	2	15	90	三级		进水份；严禁站在包盖背面作业，防范突然爆炸造成包盖弹起伤人事故。新使用或修补过的包、间断使用的铝包应作标识，以提醒使用人员观察，且应预热后方可使用	演练	车间级	车间主任
					真空包铝液超量吸出	灼烫	3	2	15	90	三级	定期校正电子秤	操作人员佩戴好防护面罩等劳保品；出铝时应距离观察口侧面 20 c m 以外进行观察；铝液盛装不能过满，应低于铝包口 15 c m 左右	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					吊钩下滑	起重伤害 灼烫 火灾爆炸	3	2	40	240	二级	加装防脱装置	操作人员佩戴好防护面罩等劳保品；出铝作业前应将倾包装置锁止；清包作业前应将抬包放平稳	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				出铝	出铝时槽压异常	设备损坏 灼烫	3	2	15	90	三级	槽控机设置异常电压报警装置	专人监护作业；出铝作业必须有人关注槽控箱，做好槽电压控制；出铝作业应两人配合作业	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					抬包吊架损坏	起重伤害 灼烫	3	2	40	240	二级	加装防脱装置	注意检查抬包吊架；吊架有裂纹时，及时进行更换	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长
					出铝阳极不下降或受阻	设备损坏 灼烫	3	2	15	90	三级	设置操控机自动保护报警	操作人员佩戴防护面罩等劳保品及时处理问题，发现异常暂停出铝，查找原因处理问题	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					熄灭效应	熄灭效应	灼烫	3	3	15	135	三级		操作人员佩戴好安全帽、防护面罩、手套、耐高温劳保鞋，熄灭效应侧身操作。电压超	制定电气故障应急预案，并	车间级

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
4	电解区域	电解工、行车工、司机	电解槽	熄灭效应	飞溅	灼烫	3	3	15	135	三级		过30v，需手动把电压降到30v以下，防止电压过高引起放炮事故；工具使用时必须预热	演练	车间级	车间主任
				熄灭效应电压控制	出现严重滚铝；抬极时造成离极	灼烫其他爆炸	3	1	40	120	三级	槽控机设置高电压报警	操作人员佩戴好防护面罩等劳保品；严重滚铝时慢抬阳极，灌入液体电解质提高溶解氧化铝能力，电压稳定后将温度提起来将效应熄回	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
5	电解区域	电解工、行车工、司机	槽控机操作	槽控机升降阳极	槽控机接触点粘连，造成提升机连续动作	其他爆炸设备损坏	3	1	40	120	三级	槽控机设置自动保护装置	安全操作技术规程培训，按月检查计划检修槽控机，发现问题及时处理	制定电解槽设备故障事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
6	电解区域	电解工、行车工、司机	抬包运输	抬包车驾驶	抬包未固定好司机就开动车辆	设备损坏	3	1	15	45	四级		司机下车应熄火并放好停车牌		班组级	班长
					吊运抬包时抬包车熄火车辆滑行	设备损坏	3	1	15	45	四级		机下车应熄火并放好停车牌，将钥匙放置于钥匙存放区		班组级	班长
					抬包车未按规定路线行驶	车辆伤害	3	2	15	90	三级	设置车辆专用通道	特种作业人员应持证上岗	制定厂内交通事故事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					抬包车拉运铝液制动失效	灼烫火灾其他爆炸	3	1	40	120	三级	设立铝水运输专用路线；车辆加装报警	定期检查维护抬包车，并建立维护保养记录	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
6	电解区域	电解工、行车工、司机	抬包运输	铝水抬包装卸	抬包倒铝口盖突然松脱，铝液洒落烫坏抬包车控制线路	火灾 其他爆炸	3	1	40	120	三级	装置，抬包制作防倾包装置锁止，并用钢丝绳固体抬包	设立铝水运输专用路线；车辆加装报警装置，抬包制作防倾包装置锁止，并用钢丝绳固体抬包	定期检查维护抬包，并建立维护保养记录	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					装卸作业时未放置警示牌	设备损坏	3	2	15	90	三级	设立警戒区	现场检查；设置声光报警器		车间级	车间主任	
					抬包车在进入电解车间时未观察周围环境	设备损坏	3	2	15	90	三级	设铝水运输专线；车辆加装报警装置，制作防倾包装置锁止，用钢丝绳固体抬包	现场检查；设置声光报警器		车间级	车间主任	
					电解槽漏炉抢救作业	灼烫 爆炸	3	2	40	240	二级	安装扩音器	佩戴好防护面罩等劳保品；加强培训；安排专人监护电压，进行紧急停槽，扩音器通报；建立破损槽管理制度	制定漏炉应急预案，现场应急物资准备齐全，并演练	厂级	厂长	

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
7	电解区域	电解工	电解槽漏炉抢救作业	槽底防护	人员在槽底进行抢救时，工具、物料落入槽底	灼烫 其他伤害	3	1	15	45	四级		现场设置好警戒线，安排专人进行监护			
				母线防护	漏炉，冲断槽周母线	灼烫 火灾 其他爆炸	6	1	100	600	一级	现场配备专用母线挡铲	佩戴好防护面罩等劳保品；加强培训和演练；应急人员用应急挡铲保护好槽周母线；建立破损槽管理制度	制定漏炉应急预案，现场应急物资准备齐全，并演练	公司级	总经理
8	电解区域	电解工、行车工	母线提升作业	起吊	吊运母线提升框架时天车抱闸失灵或钢丝绳断裂	起重伤害 高处坠落	3	2	40	240	二级	加装防坠钢丝绳	悬挂母线框架防坠钢丝绳；吊运之前在走廊实验，确认无下滑、钢丝绳正常后再起吊；定期对抱闸及卷扬机进行检查	制定起重事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				提升	吊运框架时限位太低碰撞槽上部设备	其他伤害	3	1	7	21	四级		天车的上限位调整到能够吊运框架跨槽行走；抬母线指挥人员在过第一台槽时，确认无刮碰		班组级	班组长
				提升	起吊框架时与天车工配合不当	起重伤害	3	1	15	45	四级		天车操作工在安全区域以内；专人指挥；统一操作指令		班组级	班组长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
8	电解区域	电 解 工、行车 工	母 线 提 升作业	提 升 母线	加紧力不够出现滑极	烫伤 其他伤害	3	2	15	90	三级		专人巡视导杆和卡具；升母线前确认卡具松位	制定起重事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					抬母线时阳极脱离电解质	爆炸 其他伤害	3	2	40	240	二级	设置防脱装置	电解监护人员在抬母线过程中了解电解质与阳极底掌的接触情况	制定起重事故应急预案，并演练	厂级	厂长
9	电解区域	检 修 工、行车 工	槽 上 部 设备检修作业	检 查 上部	槽上部溜槽上行走，易出现摔伤	高处坠落	3	3	15	135	三级		设专人进行作业指挥、监护，走安全通道	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					接触运动的设备设施	机械伤害	3	2	15	90	三级	设置物理隔离	佩戴好防护用品；加强规程培训；严禁接触运转的设备设施	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				吊 运 备件	吊 带 断 裂，砸伤人员及设备	物体打击 其他伤害	3	3	15	135	三级		统一指挥吊装作业，检查吊具	制定起重事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				压 力 容器及汽水分离器维修	带压设备维修时未进行泄压	物体打击 其他伤害	3	3	7	63	三级	装设泄压装置	开具工作票，明确危险点，泄压再在作业	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
10	电解区域	检 修 工	起 重 机 维修作业	停 电	带 负 荷 拉 闸、合闸	触 电 电弧灼伤	3	2	15	90	三级	加装漏电保护器	停电时开具工作票；悬挂警示牌；设立人员监护操作；戴好面罩和绝缘手套	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
10	电解铝区域	检修工	起重机	维修作业	断电时劳保用品穿戴不齐全，断电后未及时验电	触电	3	2	15	90	三级		停电时劳保用品齐全，佩戴绝缘手套，使用合格验电工具等	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					使用不合格的安全工器具	触电	3	2	15	90	三级		停电前进行检查到位，合格安全工器具准备齐全	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					停电检修区域、隔离区域设立不及时或设置不合理，未悬挂警示牌	其他伤害	3	2	7	42	四级		维修作业前，开具工作票，布置安全措施		班组级	班长
					外来人员误进入警戒隔离区	其他伤害	3	2	3	18	四级		设立警戒绳、警示牌；专人进行安全监护		班组级	班长
					维修时交叉作业	其他伤害	3	3	3	27	四级		统一指挥现场作业		班组级	班长
					带压设备维修时未进行泄压	物体打击	3	3	15	135	三级		开具工作票，首先明确危险点，维修前泄压	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
10	电解区域	检修工	起重机	起重维修作业	升降平台护栏损坏或缺少	高空坠落	3	2	15	90	三级		升降平台等辅助设备使用前安全检查，确保护栏及设备结构安全良好	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					未断电进行维修	触电	3	2	15	90	三级		停电时劳保用品齐全，佩戴绝缘手套，使用合格验电工具等	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					多人维修时配合不当	机械伤害	3	3	7	63	三级	加装防坠装置；提供专用工具吊装	维修人员确保在安全区域以内维修；专人指挥；统一操作指令	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
11	电解区域	检修工	风机维修作业	停电	带负荷拉闸	触电	3	2	15	90	三级	加装漏电保护、电弧板	停电时开具工作票；悬挂警示牌；设立人员监护操作	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					外来人员误进入警戒隔离区	其他伤害	3	2	3	18	四级		设立警戒绳、警示牌；专人进行安全监护		班组级	班长
				更换皮带	更换皮带作业时手指挤伤	其它伤害	3	2	3	18	四级		专人监护，更换皮带时使用工具		班组级	班长
				更换轴承	拆卸螺栓时挤到手	其它伤害	3	3	3	27	四级		专人监护，更换轴承时使用工具		班组级	班长
				试车	人员未撤离到安全区域	机械伤害 触电 电弧灼伤	3	1	40	120	三级	加装漏电保护；加装安全拉绳开关	维修人员确保在安全区域以内；专人统一指挥操作	制定机械伤害事故应急预案、触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
12	电解区域	检修工	除尘	转换通风	进入箱体前未进行通风置换	中毒窒息	3	2	40	240	二级	提供气体检测装置	关闭进出阀门，通风置换后，关闭检修门，并在每个阀门上悬挂“有人工作，禁止操作”警示牌。检查除尘器前，先将检修门打开4-5min，新鲜空气充分置换后，并对除尘器内气体含量进行检测，检测合格后方可进入检查	制定有限空间事故应急预案，并演练	厂级	厂长	
				更换布袋	更换布袋时未关压缩空气并泄压	物体打击	3	3	3	27	四级		作业前应关闭进气阀，并打开泄压阀泄压		班组级	班长	
					吊装上箱体盖时，出现滑落	物体打击	3	3	15	135	三级		吊装时绑扎牢固，检修时在下方拉警戒线，并安排专人作监护	制定起重事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
					检修时工具高处坠落	物体打击	3	3	3	27	四级		检修时在下方拉警戒线，并安排专人作监护		班组级	班长	
					摘挂吊装带时，手未脱离吊装带就起吊	其他伤害	3	2	15	90	三级		人员沟通配合，挂完吊装带，人员远离后再起吊	制定起重事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
					溜槽清理	拆接吸尘器电源线	触电	3	2	15	90	三级	安装漏电保护器	应当由专职电气操作人员进行操作			
					试车	溜槽查看时物料喷出	其他伤害	3	2	3	18	四级		在溜槽下方安装阀门，关闭后方阀门再查看物料		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
13	铸造区域	铸造工	熔炼炉生产作业	吊运抬包	吊运抬包过程翻包	灼烫 其它伤害	1	6	40	240	二级	加装防脱装置卡具；制作专用扶包工具	佩戴耐高温面罩等防护用品；吊运过程中抬包应平稳；包梁卡具应锁止	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				灌铝作业	灌炉时铝水外溢、飞溅	灼烫 火灾 其他爆炸	3	6	3	54	四级		操作人员应当与倒铝口保持安全距离；应当使用专用工具打开包盖；倒包前应对包内铝水液位状态进行检查；灌入铝液时应时刻观察铝液面上升情况，防止铝液溢出炉膛		班组级	班长
				铝水精炼	灌炉时操作人员坠落	其他伤害	3	3	3	27	四级		规范操作，人员站在炉眼侧面；操作时避免用力过猛，损坏炉眼；制定漏炉事件处置方案，并定期组织演练			
					熔炼炉漏炉	灼烫 火灾 其他爆炸	1	6	40	240	二级	设置炉眼挡铝安全护板	划定安全液位警戒线，佩戴耐高温面罩等防护用品；应定期巡检测温；操作时不能损伤炉内衬，发现异常及时停炉处置	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				清理溜槽	清理倒铝口时接近高温凝铝	灼烫	3	6	3	54	四级		使用专用工具进行作业		班组级	班长
				添加冷料、辅料	添加的物料潮湿发生崩爆	灼烫 其他爆炸	3	3	15	135	三级	设置干燥预热定置存放区；制作专用投料工具	添加物料或使用工具前应当充分预热；加固体物料时，应用专用工具将物料缓慢推入，不应两人同时投料	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				搅拌扒渣	使用未预热的工具产生崩爆	灼烫 其他爆炸	3	6	3	54	四级		使用工具前应当充分预热 15s；工具与热液应缓慢接触		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
13	铸造区域	铸造工	熔炼炉	生产作业	熔炼炉	接触高温炉壳	灼烫	3	6	3	54	四级		与高温炉壳应保持安全距离 1.5m；巡检时按规划路线进行		班组级	班长
					熔炼炉	炉眼堵塞	灼烫 火灾 其他爆炸	3	1	40	120	三级	设置炉眼挡铝安全护板	使用前应检查炉眼是否堵好，是否有松动现场；炉眼应制定专人负责操作，发现异常及时进行处理；打开炉眼时，应戴好防护面罩	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					熔炼炉	进入危险区域未佩戴个人防护用具	中毒 窒息	3	1	40	120	三级	燃气作业场所设置压力表及风向标志等	进入有毒有害气体容易聚集场所应监测合格后，携带便携式毒害气体泄漏监测仪，佩戴防毒面具，报警装置应定期校核	制定火灾爆炸、中毒和窒息应急预案，并演练	车间级	车间主任
					熔炼炉	炉操作	燃气点火未执行正确点火顺序	火灾 其他爆炸 中毒和窒息	6	1	40	240	二级	安装在线气体报警装置；配备正压呼吸机	炉子点火时，点火程序必须是先点燃火种后给燃气，严禁先给燃气后点火；送燃气时不着火或者着火后又熄灭，必须立即关闭燃气阀门，查清原因，排净炉内混合气体后，再按规定程序重新点火；停燃气时必须先关所有烧嘴，然后停鼓风机	制定火灾爆炸、中毒和窒息应急预案，并演练	厂级
14	铸造区域	检修工	熔炼炉	检修作业	熔炼炉	检修时接触高温、带电硅碳棒	灼烫 触电	3	1	15	45	四级		佩戴耐高温面罩、劳保鞋、安全带。应开具检修工作票；执行相关安全措施		车间级	车间主任
					熔炼炉	燃气炉与助燃风调节器螺母松动	火灾 其他爆炸	3	1	40	120	三级	配置检修、维修管路、阀门、接口处使用的专业工具	点火前检查燃气是否泄漏；定期检查阀门、密封垫有无天然气泄漏现象；检查天然气与助燃风调节器螺母紧固	制定火灾爆炸、中毒和窒息应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
14	铸造区域	检修工	熔炼炉检修作业	熔炼炉检修	对熔炼炉顶进行检修	高处坠落 触电	3	1	40	120	三级	炉顶设置安全护栏；混合炉接地	佩戴耐高温面罩、劳保鞋、安全带。应定期检查安全护栏；设备检修工作应制定安全作业方案，进行安全交底，严格执行工作票制、安全确认制度、挂牌制、监护制；检修人员应当不少于两人	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
15	铸造区域	铸造工	铸造机作业	分配器、铸模预热	分配器、铸模潮湿或损坏	灼烫 其他爆炸	3	6	3	54	四级		生产前应充分预热并检查分配器、铸模的干燥度，预热温度达到150度		班组级	班长
				打渣作业	打渣时热渣飞溅	灼烫	3	6	3	54	四级		定期检查护板；打渣操作时无关人员禁止在附近停留		班组级	班长
				处理卡锭	处理生产过程中设备卡锭	机械伤害 物体打击	3	6	3	54	四级		应定期对铸造机安全装置进行检查，及时处理异常情况		班组级	班长
				铸造	跨越生产中的铸模冷却水槽	灼烫 机械伤害	3	3	15	135	三级	加装铸模、水槽行走平台及安全护栏	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	
				机浇铸	接触设备旋转运动部位	机械伤害	3	3	15	135	三级	旋转部位加装防护罩	现场设置安全警示标识，定期对防护设施进行安全检查	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
			铸造机浇铸	铝水泄漏	灼烫 火灾 其他爆炸	3	1	40	120	三级	设置应急存铝箱，结晶器冷却水系统设置备用水源	铸机周边地面不能有积水；倾翻炉应保持应急复位开关良好；铸锭时应保持入铝口畅通，并控制好流量	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任	

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
15	铸造区域	铸造工	铸造机作业	铸造机浇铸	接触高温部件	灼烫	3	6	3	54	四级		穿戴工作服、佩戴劳保手套，工作前应使设备部件温度降到常温	制定灼烫事故应急预案，并演练	班组级	班长
16	铸造区域	检修工	铸造机检修作业	铸造机检修	未停机处理设备故障	机械伤害 触电	3	2	15	90	三级		严格执行检修工作票制度；落实检修安全措施	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
17	阳极组装区域	浇注工	中频炉熔炼作业	加铁熔炼	手动加铁冲击炉衬、铝水崩爆	灼烫 火灾 其他爆炸	3	6	7	126	三级	制作加料溜槽；手动工具加料	按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；作业前对限位等安全装置进行试验、检查	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				升温熔炼	熔炼时中频炉漏炉	灼烫 其他爆炸	1	6	40	240	二级	加装中频炉漏炉报警；安装一键倾炉装置；制作炉衬、炉底测量专用工具；生产区域中频炉与水源进行有效隔离	按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；作业前对中频炉安全装置进行试验；每炉铝水倒空后测量炉衬、炉底变化；定时对各电器原件巡检；铝水要满炉熔炼，对炉嘴、炉领及时维修	发出漏炉危险信号；断电断水一键倾炉；人员撤离，做好隔离警戒措施。制定漏炉应急预案，现场应急物资准备齐全，并演练	厂级	厂长
				熔炼时动力配停电水揭盖	灼烫 其他爆炸	1	6	40	240	二级	厂房加装通风机，炉前工作区域加装应急照明；配备应急发电机实	按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；定期对中频炉进行巡检测温，并做好相关记录，加强培训	制定漏炉应急预案，现场应急物资准备齐全，并演练	厂级	厂长	

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
17	阳极组装区域	浇注工	中频炉熔炼作业	熔炼	熔炼时循环水停水	其他爆炸	1	6	40	240	二级	现断电自启	按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；定期对所使用炉的炉子进行巡检，并做好相关记录，加强培训	制定灼烫事故应急预案，并演练	厂级	厂长
												中频炉安装水压低报警装置；安装消防水水压检测表；设置高位应急水箱				
				巡检	接触带电体导致触电	触电	1	6	15	90	三级	现场设置安全护栏，按规范要求规划安全巡检路线及距离带电体1.5m左右物理隔离	与高温炉壳应保持安全距离；巡检时按规划路线进行	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				打渣	打渣工具未预热发生崩爆	灼烫	1	6	15	90	三级	置干燥预热定置存放区	按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；操作前对工具充分预热；工具使用完毕后，存放在指定干燥位置	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					打渣时站位不对造成踩空	高处坠落	1	6	3	18	四级		打渣时，合理选择站位；打渣时正确使用工具，防止用力过猛		班组级	班长
				铁水倒包	倒铁水时，铁水飞溅	灼烫	3	6	3	54	四级		按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩等防护用品；作业前对限位等安全装置进行试验、检查。调整倾炉油缸运行速度，保持		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
													平稳；加装倾炉装置电气保护			
18	阳极组装区域	检修工	中频炉检修	拆卸炉、筑炉	炉领紧固不牢，人员坠落	高处坠落	1	6	3	18	四级		按要求穿好防护用品；操作前检查紧固，合理选择站位；将炉护栏门关闭		班组级	班长
					电动工具绝缘不良	触电	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；人员与带电设备保持安全距离		班组级	班长
				检修作业	人员未与炉体保持安全距离	灼烫 其他伤害	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；人员与带电设备、高温物体保持安全距离		班组级	班长
19	阳极组装区域	行车工	起重机作业	行车吊物	行车吊物过程中抱闸失灵	起重伤害 灼烫 物体打击	1	3	15	45	四级		按要求穿好防护用品；岗位交接试验，班组每天点检，车间每月检查		班组级	班长
					吊物时吊具断裂损坏	起重伤害	1	3	15	45	四级		班组每天点检，车间每月检查，规范操作		班组级	班长
					磷铁箱、渣箱吊运时与人、叉车交叉活动	起重伤害 物体打击	1	36	15	45	四级		按要求穿好防护用品；铁箱吊运区域保持畅通，无关人员禁止进入		班组级	班长
					行车吊物脱落、倾覆	灼烫 起重伤害 其他爆炸	1	2	40	80	三级	设置吊物专用通道；设置包梁卡具	按要求穿好防护用品；应挂好吊钩或将吊物捆绑牢固；人员与吊物应保持安全距离	制定起重事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
					人员在吊物下方或与	起重伤害	3	1	15	45	四级		人员行走安全通道，禁止从吊物下方站立或行走；作业时和吊物保持足够安全距离		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
19	阳极组装区域	行车工	起重机作业	吊物行进	吊物未保持安全距离											
					碳块吊运过程用手扶碳块	物体打击	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；作业时，使用专用工具；专人指挥，人员与吊物保持安全距离		班组级	班长
					碳块捆绑不牢固	起重伤害	3	1	15	45	四级		人员与吊物保持安全距离；吊运时，钢丝绳要悬挂在碳块底部向上15厘米处		班组级	班长
					现场指挥信号不明确或多人指挥	起重伤害	3	1	15	45	四级		保持安全距离；指定专人指挥。行车大小车行走安装机械限位和激光限位检查完好		班组级	班长
					上下楼梯时脚下打滑	其他伤害	3	6	3	54	四级		按要求穿好防护用品；上、下楼梯应当抓好扶手		班组级	班长
20	阳极组装区域	检修工	行车检修作业	行车检修	平台缺护栏或未挂安全带	高空坠落	3	3	3	27	四级		安全带使用前检查，正确使用		班组级	班长
					检修行车时未划定隔离区域	物体打击	3	3	3	27	四级		设立警戒区，专人进行安全监护及地面的协调工作		班组级	班长
					电气设备漏电	触电	3	1	15	45	四级		驾驶室铺设绝缘垫，按要求穿好防护用品，做好点巡检		班组级	班长
21	阳极组装区域	浇注工、行车工、司机	阳极组装作业	接铁水	接铁水时，备配合	灼烫	3	6	3	54	四级		统一指挥，明确信号；按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩、围裙、劳保鞋、防护		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人	
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施			
21	阳极组 装车区域	浇注工、行车工、司机	阳极组 装车作业			不到位造成铁水散落								手套等防护用品			
				打渣		工器具未预热或预热不充分	灼烫	3	6	3	54	四级		如需加物料时，应用专用工具；及时对作业工具进行预热。按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩、围裙、劳保鞋、防护手套等防护用品		班组级	班长
				浇注		铁水外溢	灼烫	3	6	3	54	四级		定期对卡具进行检查；行车行驶时要低速，防止发生碰撞。按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩、围裙、劳保鞋、防护手套等防护用品		班组级	班长
				碳块使用		碳块潮湿，发生崩爆	灼烫	3	6	7	126	三级	设置碳块预热装置	浇注时对炭碗进行合理预热，流速要均匀不得冲钢爪浇注。按要求穿好工作服，正确佩戴耐高温面罩、围裙、劳保鞋、防护手套等防护用品	制定灼烫事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				碳块摆放		用手摘挂钢丝绳或吊具	机械伤害	3	6	1	18	四级		使用工具摘挂钢丝绳；操作人员与吊物保持安全距离		班组级	班长
				碳块吊运		碳块垛摆放不牢固	坍塌	3	3	3	27	四级		碳块垛要摆放整齐、平稳，垛高不允许超过8层；交接班时要对碳块垛进行检查		班组级	班长
				碳块卸车		未放置防坠架	高处坠落	1	2	15	30	四级		车辆熄火后，在车头前方放置停止警示牌		班组级	班长
				导杆校正		校正时手探入炭碗与	机械伤害	3	6	1	18	四级		严禁用手测试钢爪高度，要使用工具进行检查		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人		
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施				
21	阳极组装区域	浇注工、行车工、司机	阳极组	阳极组		钢爪缝隙												
					导杆叉运	叉运导杆未放到炭碗内造成倾倒	物体打击	3	6	3	54	四级		叉车司机确保导杆完全放到炭块碗底部，方可将叉齿抽出；人员与车辆要保持安全距离		班组级	班长	
					导杆使用	导杆有色焊与爆炸焊裂纹或断裂	物体打击	3	3	3	27	四级		作业前对导杆爆炸焊有色焊及导杆保护钢带进行检查；所有导杆必须加装保护钢带		班组级	班长	
					导杆、钢爪校直	吊运导杆时吊具损坏	其他伤害	3	3	3	27	四级		吊运前对吊具进行检查		班组级	班长	
						接触校直后未经冷却的钢爪	灼烫	3	6	1	18	四级		使用专用辅助工具		班组级	班长	
						叉车叉物时碰撞设备或人员	车辆伤害	3	1	15	45	四级		定期检查车辆运行状况；人员与车辆要保持安全距离、做好人车分流		班组级	班长	
						车辆运输	浇注时人员与车辆交叉作业	车辆伤害	3	1	15	45	四级		车辆行走专用通道		班组级	班长
							阳极铸环未完全凝固或冷却就进行叉运作业	车辆伤害	3	1	15	45	四级		成品阳极浇注完毕后必须充分凝固冷却后方可叉运；人员与车辆要保持安全距离		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
22	阳极组装区域	清理破碎工	残极清理破碎作业	残极吊运	吊运时导杆有色焊与爆炸焊裂纹或断裂	物体打击	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；作业前对导杆爆炸焊有色焊及导杆保护钢带进行检查		班组级	班长
				残极运输	残极运输过程中导杆断裂或倾倒	物体打击	3	3	3	27	四级		按要求穿好防护用品；装车前对导杆有色焊及爆炸焊进行检查；严格按照规定路线行驶		班组级	班长
				残极摆放	残极摆放不稳、倾斜歪倒	物体打击	3	3	3	27	四级		按要求穿好防护用品；破损残极单独存放、及时清理		班组级	班长
			残极清理破碎作业	清理	破碎车不放推料铲	车辆伤害	3	1	15	45	四级		现场警示，规范操作		班组级	班长
					残极清理	清理高温残极	灼烫	3	6	1	18	四级		配备专用测温枪测温，残极温度降至150℃以下后方可进行清理		班组级
				残极清理	输送带运行过程中违章靠近及作业	机械伤害	3	3	15	135	三级	设置门锁、安全门限位、拉绳开关、急停按钮	作业前对皮带输送机急停、拉绳、限位开关等安全装置进行试验；皮带运转期间，不进行清扫和维修作业；每班对安全装置进行检查，对损坏、缺失或不起作用的安全装置要及时汇报并更换	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				车辆运输	卸车与吊运	车辆伤害	3	1	15	45	四级		吊物与人员保持安全距离，按路线吊运			
			设备清理、	触碰设备旋转部位	机械伤害	3	3	15	135	三级	设备转动部位加装防护罩	按要求穿好防护用品；严禁用手触摸设备旋转部分；定期对防护装置进行检查	制定机械伤害事故应急预案	车间级	车间主任	

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
22	阳极组装区域	清理破碎工	残极清理破碎作业	检修	外来人员未经许可进入地沟	机械伤害	3	1	15	45	四级		沟必须上锁，地沟门上安装安全限位及连锁装置；人员下地沟作业必须停电挂牌专人监护	制定机械伤害事故应急预案，并演练	班组级	班长
				破碎	人员与叉车、设备交叉作业	车辆伤害	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；叉运、吊运、破碎区域保持畅通，无关人员禁止进入		班组级	班长
				压脱	磷铁环压脱时铁渣飞溅	物体打击	3	3	3	27	四级		按要求穿好防护用品；铁环压脱作业时，人员避免站在正对面		班组级	班长
				悬链运行	悬链环形轨道行走区域内有人	物体打击 机械伤害	3	3	3	27	四级		按要求穿好防护用品；严禁环形轨道吊具行走区域内停留；设备启动前做好安全检查		班组级	班长
				设备维修	油缸滑落、倾翻	物体打击 机械伤害	3	2	15	90	三级	设置安全防坠装置	设立检修警戒区域；专人安全监护；正确使用各工器具；拆卸时保持安全距离；专人指挥	制定机械伤害事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
23	动力区域	检修工	直流大母线相关作业	更换直流大母线支撑瓷瓶	更换支撑瓷瓶时未做防护措施	触电 灼烫	6	1	15	90	三级	设立防护围栏	穿戴好绝缘鞋、工作服、佩戴好安全帽、绝缘手套。更换瓷瓶时，开具电气2种工作票；对母线进行临时支撑时，应用木板或其他绝缘材料进行支撑，防止造成直流系统接地；开工前进行安全分析，制定管控措施	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
24	动力区域	电工	调压整流变相关作业	调压整流变停电	误入带电间隔	触电	3	1	40	120	三级	各变压器间隔设立围栏并上锁	按要求穿好防护用品；进入现场时必须核对设备双重名称；操作时必须由两人进行且必须执行监护复诵制度	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
24	动力区域	电工	调压整流变相关作业	调压整流变停电	违反五防且私自解除闭锁	触电						电气设备配备完善的电气、机械五防闭锁	严格按电气设备上安全工作的组织措施和技术措施进行作业；严禁解除防误闭锁装置，严禁任何职工野蛮操作	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				调压整流变做试验	接线错误	触电	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；仔细核对设备图纸；仪器做试验时对试验区域内的工作人员进行驱离		班组级	班长
				调压整流变滤油	滤油时滤油机故障发热着火	火灾爆炸	3	2	40	240	二级	设置变压器间隔充氮灭火装置、滤油机保护装置、灭火器及消防沙	进入工作现场禁止携带烟火；变压器及滤油机附近无可燃物；滤油现场设置隔离措施	制定火灾事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				调压整流变送电	变压器送电运行人员上部检查时或运行人员摇测绝缘时未走安全通道未采取安全措施	高处坠落	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；上变压器检查时佩戴合格的安全带，高挂抵用		班组级	班长
				动火作业	变压器间隔内的焊接、切割等	火灾	3	3	15	135	三级	设置消防沙箱、灭火器、消防栓	变压器间隔动火工作开具 1 类动火工作票；动火现场无杂物，现场清洁；动火现场放置充足的灭火器；对火灾、消防知识进行	制定火灾事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
					作业安全措施不完善								相关培训			
25	动力区域	电工	动力变相关作业	动力变停电	误入带电间隔	触电	3	1	40	120	三级	各变压器间隔设立围栏并上锁	进入现场时核对设备双重名称；操作时两人进行，严格执行监护复诵制度	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				动力变	违反五防且私自解除闭锁	触电	3	1	40	120	三级	设置电气、机械五防闭锁	严格按电气设备上安全工作的组织措施和技术措施进行作业。严禁解除防误闭锁装置，严禁任何职工野蛮操作	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				动力变做试验	接线错误	触电	3	1	15	45	四级		仔细核对设备图纸；仪器做试验时对试验区域内的工作人员进行驱离			
				动力变滤油	滤油时滤油机故障发热着火	火灾爆炸	3	2	40	240	二级	设置变压器间隔充氮灭火装置、滤油机保护装置	进入工作现场禁止携带烟火；变压器及滤油机附近无可燃物；滤油现场设置隔离措施	制定火灾事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				动力变送电	变压器送电运行人员上部检查时或运行人员摇测绝缘时未采取安全措施	高处坠落	3	1	15	45	四级		上变压器检查时必须佩戴合格的安全带，必须高挂抵用		班组级	班组长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
25	动力区域	电工	动力变相关作业	动火作业	变压器间隔内的焊接、切割等作业安全措施不完善	火灾	3	1	40	120	三级		变压器间隔动火工作开具 1 类动火工作票；动火现场无杂物，现场清洁；动火现场放置充足的灭火器；对火灾、消防知识进行相关培训	制定火灾事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
26	动力区域	运行工	滤波装置相关作业	滤波停电作业	误入带电间隔	触电	3	1	40	120	三级	各变压器间隔设立围栏并悬挂机械锁或五防锁	进入现场时必须核对设备双重名称；操作时两人进行执行监护复诵制度；严禁野蛮操作及擅自解除防护闭锁装置	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				滤波更换电容	放电时间不够	触电	3	1	15	45	四级		按要求穿好防护用品；电容器停电后应进行充分放电（5 分钟以上）；电容器进行拆装时，应进行验电		班组级	班长
				滤波恢复送电	私自解除程序锁，导致五防失灵	触电	6	1	40	240	二级	设置电气设备电气、机械五防闭锁	严格按电气设备上安全工作的组织措施和技术措施进行作业；严禁任何职工野蛮操作及擅自解除防误闭锁装置	制定触电事故应急预案，并演练	厂级	厂长
				滤波巡检	滤波电容运行时爆炸	火灾	3	1	15	45	四级		定期对滤波装置进行检修，对电容器参数进行测量，不达标或性能降低的电容进行更换；滤波装置处放置充足的灭火器		班组级	班长
27	动力区域	运行工	整流柜相关作业	整流柜停电作业	误入带电间隔	触电	3	1	40	120	三级	设置有电设备与停电设备物理隔离	处理整流柜各种仪表故障时，必须将整流柜电源断开；处理时应断开表计电源，并悬挂“禁止合闸，有人工作”标示牌	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				更换二极	整流柜未断电操作	触电	3	1	15	45	四级		处理整流柜各元器件必须在整流柜断水、断电情况下进行		班组级	班长

表D.4 电解铝作业活动风险分级管控清单（续）

序号	区域	工种/岗位	作业活动		风险（危险源）描述	易发生的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
			名称	步骤			可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急处置措施		
27	动力区域	运行工	整流柜相关作业	管、快熔												
				更换水管	整流柜未断电操作	触电	3	1	15	45	四级		所更换的元器件必须与原技术参数保持一致		班组级	班长
				整流柜维护	整流柜测温、均流测量安全措施不到位	触电	3	1	15	45	四级		整流柜检修必须开具工作票；工作负责人开工前必须告知所有工作班成员危险点及注意事项及邻近带电设备；检修现场必须设置警戒围栏，并有运行人员现场监护		班组级	班长
				更换直流刀闸	直流刀故障处理作业时未对下口做绝缘防护	触电	3	1	40	120	三级	在直流刀下口加装绝缘隔板，并铺设绝缘皮	处理直流刀闸时，开具电气第一种工作票；处理时，对直流刀闸两侧直流母线用绝缘皮进行隔离	制定触电事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
				直流刀故障处理作业时未搭建作业平台	高处坠落	3	1	15	45	四级		处理直流刀闸时，开具电气一种工作票；处理前，选择合适的绝缘安全工器具		班组级	班长	

D.5 表 D.5 给出了氧化铝生产工艺风险辨识管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.5 氧化铝生产工艺风险辨识管控清单

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
1	配料区域	水力旋流器	压力	0.08~0.12Mpa	灼烫	3	6	3	54	四级	每1小时巡检1次，及时调整压力	班组级	班长

表D.5 氧化铝生产工艺风险辨识管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
2	配料区域	矿浆槽 碱液槽	液位	不高于 8m	灼烫	3	6	3	54	四级	每 1 小时巡检 1 次，及时调整液位	班组级	班长
3	溶出区域	预脱硅槽	液位	液位保持溢流口 1m 以下	灼烫	3	6	3	54	四级	1. 保证液位仪灵活好用。 2. 加强点巡检。 3. 与上下游岗位加强沟通，杜绝冒槽。 4. 现场配备应急设施，定期组织应急演练	班组级	班长
4	溶出区域	高压蒸汽	压力	小于 9.0MPa	其他爆炸 灼烫	3	3	40	360	一级	1. 安全阀定期校验，保持灵活好用。 2. 杜绝超压运行。 3. 及时与上游岗位联系，稳定新蒸汽压力。 4. 管道法兰加装防护罩。 5. 现场配备应急设施，定期应急演练	公司级	总经理
5	溶出区域	隔膜泵出口	压力	小于 8.5MPa	其他爆炸 灼烫	3	2	40	240	二级	1. 安全阀定期校验，保持灵活好用。 2. 管道法兰加装防护罩。 3. 作业人员劳保用品穿戴整齐，采取好防范措施。 4. 现场配备应急设施，定期组织应急演练	厂级	厂长
6	沉降区域	稀释槽 精粗液槽	液位	距溢流管下 1.0m	灼烫	3	2	7	42	四级	1. 定时观察液位及时进行液量调整。 2. 定期疏通联通管道。 3. 巡检作业按要求规范穿戴劳动防护	班组级	班长
7	沉降区域	叶滤机	压力	小于 0.30MPa	物体打击 灼烫	1	2	15	30	四级	1. 压力表定期校验。 2. 岗位重点关注叶滤机压力变化，及时调整。	班组级	班长
8	沉降区域	油隔泵出口	压力	4 MPa~8MPa	物体打击 灼烫	3	3	3	27	四级	1. 压力表定期校验，关注电脑压力曲线变化。 2. 岗位重点关注叶滤机压力变化，做到及时调整。 3. 规范穿戴劳动保护用品	班组级	班长

表D.5 氧化铝生产工艺风险辨识管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
9	分解区域	精液降温板式热交换器	精液相压力	小于等于0.7MPa	灼烫	3	6	3	36	四级	1. 控制精液相压力。 2. 精液、母液两相压力差小于等于0.05MPa。 3. 设备侧向、法兰附近严禁长时间停留，戴好护目镜。 4. 发现流程堵塞及时组织用热碱冲洗疏通。 5. 缓慢打开进料阀	班组级	班长
10	分解区域	立盘过滤机	反吹风压力	与大气压差小于等于0.1MPa	灼烫	3	6	3	36	四级	1. 加强点巡检，杜绝超压。 2. 过滤机滤饼吹脱侧严禁长时间停留	班组级	班长
11	分解区域	种分槽	液位	尾槽小于等于18m，其他槽距离提料桶上沿0.5 m~ 1m	灼烫	1	3	15	45	四级	1. 严格按照液位标准要求稳定控制液位。 2. 主控室做好尾槽液位监控。 3. 做好点巡检和液位调整。 4. 按《大面积物料外泄应急处置措施》处置、汇报	班组级	班长
			提料风压	0.40 MPa~0.45MPa	容器爆炸	0.5	6	15	45	四级	1. 加强点巡检，杜绝超压。 2. 调风时侧站，尽力远离法兰和阀门，戴好护目镜	班组级	班长
12	分解区域	水力旋流器	进料压力	大于等于设计压力	灼烫	0.5	6	7	21	四级	1. 进料压力不超设计范围，加强点巡检，检查喂料泵确保工作正常。 2. 发现流程堵塞及时疏通，需要碱洗汇报车间。 3. 作业时尽力远离法兰和阀门，戴好护目镜	班组级	班长
13	分解区域	碱洗槽	温度	低于100℃	灼烫	3	1	15	45	四级	1. 做好主控画面监控。 2. 加强巡检，及时调整加热板式，控制好温度范围	班组级	班长
14	蒸发区域	蒸发器	汽压	新蒸汽汽压0.55 Mpa~0.62 Mpa，I效使用汽压	其他爆炸 灼烫	1	10	40	400	一级	1. 安全阀定期校验。 2. 杜绝超压运行。 3. 及时与上游岗位联系，稳定新蒸汽压力 4. 现场配备应急设施，定期组织应急演练	公司级	总经理

表D.5 氧化铝生产工艺风险辨识管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
14	蒸发区域	蒸发器		0.45Mpa ~ 0.49 Mpa									
			真空	末效真空度不大于 0.085MPa	灼烫	1	6	3	18	四级	1.控制好上水流量、水温。 2.加强调整，杜绝波动。 3.及时与上游岗位联系，稳定水压、水温	班组级	班长
			液位	保持一目镜 1/2 处，保持进出料稳定	灼烫	3	2	7	42	四级	1.稳定蒸发器进料量。 2.加强调整，杜绝因液面过低造成干罐。 3、及时与上游岗位联系，稳定原液来料	班组级	班长
			排水	冷凝水排水畅通	灼烫	3	2	7	42	四级	1.稳定蒸发器排水量。 2.加强巡检，杜绝因凝结水排出不畅造成蒸发器震动	班组级	班长
15	蒸发区域	液碱槽、原母液槽、水槽	液位	低于 5m	灼烫	3	1	15	45	四级	1.做好主控画面监控。 2.进碱时现场不离人，做好联系呼应，避免冒槽。 3.按《大面积物料外泄应急处置措施》处置、汇报	班组级	班长
16	焙烧区域	焙烧炉	烟气含氧量	大于 0.8%	其他爆炸	1	1	40	40	四级	1.烟气中氧含量低于 0.8%，连锁 V19 停车。 2.操作人员随时关注氧量参数及时进行调整；车间定期对工艺参数进行检查考核。 3.定期对仪表进行校验。 4.制定爆炸事故现场处置方案；现场配备正压式呼吸机、防火隔离服	班组级	班长
			烟气可燃气体（有毒有害）	低于设计值	中毒	1	1	40	40	四级	1.烟气可燃气体含量高于限制，连锁收尘电场停车。 2.随时关注一氧化碳参数及时进行调整；车间定期对工艺参数进行检查考核。 3.定期对仪表进行校验。	班组级	班长

表D.5 氧化铝生产工艺风险辨识管控清单（续）

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
16	焙烧区域	焙烧炉	含量								4 制定 CO 中毒事故应急处置方案并演练；现场配备正压式呼吸机	车间级	车间主任
			焙烧炉温度	符合设计温度	其他爆炸	1	1	100	100	三级	1. 焙烧炉 P04T2 < 450℃ 连锁 V19 停车。 2. 焙烧炉 P04T1 < 750℃ 或 P03T1 < 750℃，连锁 V19 停车。 3. 操作人员随时关注各温度参数及时进行调整；车间定期对工艺参数进行检查考核；定期对仪表进行校验。 4. 焙烧车间天然气消防事故现场处置方案；现场配备正压式呼吸机、防火隔离服、消防器材、应急药箱		
17	焙烧区域	平盘	碱液槽温度	小于 100℃	灼烫	1	2	15	30	四级	1. 现场安装温度计，并上传 DSC。 2. 操作人员随时关注温度情况，及时联系控制。 3. 对温度计进行定期检验。 4. 焙烧车间强碱泄露、灼烫事故现场处置方案；现场配备应急冲洗硼酸水、应急药箱	班组级	班长
			料浆槽液位	小于设计高度	灼烫	1	3	15	45	四级	1. 现场安装液位计，并上传 DSC。 2. 操作人员随时关注液位情况，及时联系控制。 3. 对液位计进行定期检验。 4. 焙烧车间强碱泄露、灼烫事故现场处置方案；现场配备应急冲洗硼酸水、应急药箱		
18	焙烧区域	空压机	风包压力	小于设计压力	其他爆炸	1	3	15	45	四级	1. 风包安装安全阀、压力表。 2. 对风、安全阀、压力表定期校验。 3. 岗位每班对风包安全部件进行检查，每班对风包进行排污。 4. 定期对风包运行情况及安全部件进行检查	班组级	班长

D.6 表 D.6 给出了电解铝生产工艺风险辨识管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.6 电解铝生产工艺风险辨识管控清单

序号	区域	风险点名称	工艺参数类别	标准要求	产生偏差导致的主要事故类型	风险等级分析					主要管控措施	管控层级	责任人
						可能性	暴露	后果	风险值	等级			
1	电解区域	电解槽	电解质温度	符合设计温度范围	火灾 爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级	1. 提高筑炉质量；炉帮厚度、电流分布监控。 2. 加强员工操作规程培训；按操作规程要求控制槽电压、铝水平；及时检查调整技术条件。 3. 做好应急准备	车间级	车间主任
2	电解区域	中频炉	加料量	符合设计要求	火灾 爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级	1. 加强员工操作规程培训；按要求及时检查。 2. 切断电源，倒出过多铁水。 3. 做好应急准备	车间级	车间主任
			水温、水压	符合设计范围	火灾 爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级	1. 密切监视冷却水的水温和水压。 2. 加强员工操作规程培训；按要求及时检查。 3. 发生异常立即查探事故原因并排除故障；切断熔化电源并投入冷料冷却。 4. 做好应急准备	车间级	车间主任
			浇注温度	1400℃~1500℃	火灾 爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级	1. 提高筑炉质量，设置温度自动控制，炉衬监测报警。 2. 加强员工操作规程培训；按要求及时检查。 3. 按要求及时检查，发现问题及时汇报处理。 4. 做好应急准备	车间级	车间主任
3	熔炼区域	熔炼炉	熔炼温度	700℃~760℃	爆炸 灼烫	3	1	40	120	三级	1. 提高筑炉质量；按操作规程要求控制加热时间和强度。 2. 加强员工操作规程培训。 3. 按要求及时检查，发现问题及时汇报处理。 4. 做好应急准备	车间级	车间主任
4	铸造区域	铸造机	铸造温度、速度	符合规程要求	爆炸 灼烫 火灾	6	1	40	240	二级	1. 按操作规程要求控制好铸造速度和铸造温度。 2. 加强员工操作规程培训，按要求进行检查，发现问题及时汇报处理，停止浇铸；做好应急准备	厂级	厂长

D.7 表 D.7 给出了氧化铝区域外部风险辨识管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.7 氧化铝区域外部风险辨识管控清单

序号	区域	风险（危险源）描述	可能带来的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
				可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急措施		
1	生产区域	供电系统突然跳停	触电 灼烫	1	1	100	100	三级	配备备用发电系统或设备。	加强人员培训，穿戴好防护用品	制定大面积停电应急预案，并演练	班组级	班长
2	天然气站等	燃气供应单位燃气泄漏引发火灾	火灾 爆炸 中毒窒息	6	0.5	40	120	三级	安装燃气自动报警系统、自动灭火系统。	加强人员培训，穿戴好防护用品	制定燃气泄漏、火灾应急预案，并演练	车间级	车间主任
3	铁路沿线	违反交通规则造成交通事故	车辆伤害	1	2	40	80	三级	设置物理隔离。	加强人员培训，完善安全警示标识	制定交通事故应急预案，并演练	车间级	车间主任
4	生产区域	发生暴雨，洪水进入生产区域	淹溺 爆炸 触电 灼烫	6	0.5	100	300	二级	设置防水堤，排水沟。	加强人员培训，完善应急联动机制	制定应急预案，准备排水泵、防汛沙袋，并演练	厂级	厂长

D.8 表 D.8 给出了电解铝区域外部风险辨识管控清单的示例，包括但不限于以下内容。

表D.8 电解铝区域外部风险辨识管控清单

序号	区域	风险（危险源）描述	可能带来的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
				可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急措施		
1	铁路沿线	违反交通规则造成交通事故	车辆伤害	1	2	40	80	三级	设置物理隔离	加强人员培训，完善安全警示标识	制定交通事故应急预案，并演练	车间级	车间主任

表D.8 电解铝区域外部风险辨识管控清单（续）

序号	区域	风险（危险源）描述	可能带来的事故类型	风险等级分析					控制措施			管控层级	责任人
				可能性	暴露	后果	风险值	等级	工程技术措施	管理措施	应急措施		
2	燃气站点	燃气泄漏	中毒 窒息 火灾 爆炸	1	2	100	200	二级	厂房建在上风侧	加强人员培训，完善应急联动机制	制定应急预案，准备应急物资，并演练	厂级	厂长
3	暴雨自然灾害	雨水进入厂区	爆炸 火灾	1	2	100	200	二级	设置防水堤，排水沟	加强人员培训，完善应急联动机制	建立应急预案，准备排水泵、防汛沙袋，并演练	厂级	厂长

附录 E
(资料性)
隐患排查治理清单

铝冶炼隐患排查治理清单仅为示例，隐患排查治理清单应包含基础管理类隐患排查治理清单及现场管理类隐患排查治理清单，明确检查依据、排查方法、排查级别等内容，并将查出问题建立台账，分类统计。

表 E.1 隐患排查治理清单

序号	日期	隐患具体位置及描述（违章行为记录违章人名）	原因分析 (填序号)	隐患 类型	隐患 级别	整改 期限	责任 单位	查出 人	整改 结果	复查 人	复查 时间	复查 结果
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

填表说明：

隐患产生原因分析从以下字母+序号中选取，分别如下：

- a) A 人的不安全行为方面：1. 操作错误、忽视安全、忽视警告；2. 造成安全装置失效；3. 使用不安全设备；4. 用手代替工具操作；5. 物体(指成品、半成品、材料、工具、切屑和生产用品等)存放不当；6. 冒险进入危险场所；7. 攀、坐不安全位置(如平台护栏、汽车挡板、吊车吊钩)；8. 在起吊物下作业、停留；9. 机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作；10. 有分散注意力行为；11. 在必须使用个人防护用品用具的作业或场合中，忽视其使用；12. 使用不安全装束；13. 对易燃、易爆等危险物品处理错误；14. 其他。
- b) B 物的不安全状态方面：1. 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷；2. 设备、设施、工具、附件有缺陷；3. 安全帽、安全鞋等缺少或有缺陷；4. 生产(施工)场地环境不良；5. 其他。
- c) C 管理方面存在的问题：1. 上锁挂牌；2. 物理隔离；3. 教育培训；4. 风险识别；5. 危险作业分级审批；6. 承包商七步法；7. 其他管理因素。
- d) D 环境上的不良影响。

附 录 F
(资料性)
双重预防体系运行考核、奖励办法

F.1 目的

为切实抓好双重预防体系的有效运行，明确运行考核激励办法，督促各级人员做好双重预防体系的开展，特制定本办法。

F.2 考核与奖励办法

F.2.1 日常运行考核、奖惩主要包括：

- a) 未按规定开展日常风险辨识工作的单位，将对单位负责人进行通报批评，同时处罚一定数额工资；
- b) 未按照规定开展日常风险辨识因素培训考核工作的，扣罚班组培训负责人及单位负责人一定数额工资；
- c) 未按规定进行风险辨识结果公示的，扣罚单位负责人一定数额工资；
- d) 未按规定建立风险辨识清单、明确并更新管控措施的，扣罚岗位责任人及单位负责人一定数额工资；
- e) 对本岗位风险辨识内容掌握不到位、管控措施掌握不熟练的，扣罚责任人及单位负责人一定数额工资，同时扣罚公司培训管理人员一定数额工资；
- f) 日常检修、操作工作不按照风险辨识管控措施执行的，扣罚责任人一定数额工资，并在公司内通报批评；
- g) 未按规定及时将风险分级辨识内容上传安全管理系统平台的，对责任单位及责任人进行通报批评，并扣除一定数额考评分数。

F.2.2 月度评比考核、奖惩主要包括：

- a) 日常检查中，在公司双重预防体系知识培训中，无故未参加培训及考试不合格者，扣除一定数额考评分数，作为月度安全评比项目；
- b) 对各单位安全管理人员双重预防体系知识抽考问答情况，对于掌握不准确及学习不到位，扣除本单位一定数额考评分数，并计入单位月度评比考核中，作为月度安全评比项目；
- c) 每月公司所查典型问题，将各单位双重预防体系建设情况作为重点内容，对于开展不力的单位，扣除本单位一定数额考评分数，并公司通报批评，作为月度安全评比项目；
- d) 每月 30 号汇总各单位考核扣罚分数，进行公司内部月度安全评比，并在安全月报及安全告知书中通报排名及扣分情况；
- e) 对于双重预防体系建设工作提出合理化建议及指正补充重大风险有效管控措施的，对相关人员及单位提出通报表扬，并奖励一定数额工资，月度安全评比中增加一定数额考评分数；
- f) 双重预防体系建设工作中有被体系建设领导小组认同为考核及奖励项目的，对相关人员及单位进行一定数额工资的奖励或考核，并在月度安全评比中增加或减去一定数额考评分数。

F.2.3 其他详细考核、奖惩办法，参照企业内部已形成的《绩效考评办法》及相关生产管理制度等规定的考核、奖惩细则执行。