UDC

中华人民共和国国家标准 GB

**P GB 550XX—202X**

**重有色金属冶金工程项目规范**

**Project code for heavy nonferrous metal metallurgical engineering**

**（征求意见稿）**

202X－XX－XX 发布 202X－XX－XX 实施

|  |
| --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部  联合发布 |
| 国家市场监督管理总局 |

**前 言**

为适应国际技术法规与技术标准通行规则，2016年以来，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，明确了逐步用全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条文的改革任务，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的“技术法规”体系。

关于规范种类。强制性工程建设规范体系覆盖工程建设领域各类建设工程项目，分为工程项目类规范(简称项目规范)和通用技术类规范(简称通用规范)两种类型。项目规范以工程建设项目整体为对象，以项目的规模、布局、功能、性能和关键技术措施等五大要素为主要内容。通用规范以实现工程建设项目功能性能要求的各专业通用技术为对象，以勘察、设计、施工、维修、养护等通用技术要求为主要内容。在全文强制性工程建设规范体系中，项目规范为主干，通用规范是对各类项目共性的、通用的专业性关键技术措施的规定。

关于五大要素指标。强制性工程建设规范中各项要素是保障城乡基础设施建设体系化和效率提升的基本规定，是支撑城乡建设高质量发展的基本要求。项目的规模要求主要规定了建设工程项目应具备完整的生产或服务能力，应与经济社会发展水平相适应。项目的布局要求主要规定了产业布局、建设工程项目选址、总体设计、总平面布置以及与规模相协调的统筹性技术要求，应考虑供给能力合理分布，提高相关设施建设的整体水平。项目的功能要求主要规定项目构成和用途，明确项目的基本组成单元，是项目发挥预期作用的保障。项目的性能要求主要规定建设工程项目建设水平或技术水平的高低程度，体现建设工程项目的适用性，明确项目质量、安全、节能、环境保护、宜居环境和可持续发展等方面应达到的基本水平。关键技术措施是实现建设项目功能、性能要求的基本技术规定，是落实城乡建设安全、绿色、韧性、智慧、宜居、公平、有效率等发展目标的基本保障。

关于规范实施。强制性工程建设规范具有强制约束力，是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益，以及促进能源资源节约利用、满足经济社会管理等方面的控制性底线要求，工程建设项目的勘察、设计、施工、验收、维修、养护、拆除等建设活动全过程中必须严格执行，其中，对于既有建筑改造项目(指不改变现有使用功能) ,当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。与强制性工程建设规范配套的推荐性工程建设标准是经过实践检验的、保障达到强制性规范要求的成熟技术措施，一般情况下也应当执行。在满足强制性工程建设规范规定的项目功能、性能要求和关键技术措施的前提下，可合理选用相关团体标准、企业标准，使项目功能、性能更加优化或达到更高水平。推荐性工程建设标准、团体标准、企业标准要与强制性工程建设规范协调配套，各项技术要求不得低于强制性工程建设规范的相关技术水平。

强制性工程建设规范实施后，现行相关工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文同时废止。现行工程建设地方标准中的强制性条文应及时修订，且不得低于强制性工程建设规范的规定。现行工程建设标准(包括强制性标准和推荐性标准)中有关规定与强制性工程建设规范的规定不一致的，以强制性工程建设规范的规定为准。

**目 次**

**[1 总则](#_Toc118452927)** [1](#_Toc118452927)

**[2 基本规定](#_Toc118452928)** [2](#_Toc118452928)

[2.1 规模、布局与功能 2](#_Toc118452929)

[2.2 职业健康与安全 3](#_Toc118452930)

[2.3 安全监测、报警与自动控制 4](#_Toc118452931)

[2.4 生态环境保护 5](#_Toc118452932)

[2.5 能源资源利用 6](#_Toc118452933)

[2.6 工程安装 6](#_Toc118452934)

[2.7 工程运行与维护 7](#_Toc118452935)

[2.8 工程拆除 9](#_Toc118452936)

[2.9 土壤污染风险管控和修复 10](#_Toc118452937)

**[3 物料贮存与预处理](#_Toc118452938)** [11](#_Toc118452938)

[3.1 物料贮存 11](#_Toc118452939)

[3.2 再生原料预处理 12](#_Toc118452940)

**[4 火法冶金](#_Toc118452941)** [13](#_Toc118452941)

**[5 湿法冶金](#_Toc118452942)** [16](#_Toc118452942)

**[6 冶炼烟气处理](#_Toc118452943)** [18](#_Toc118452943)

[6.1 干式除尘 18](#_Toc118452944)

[6.2 净化与制酸 18](#_Toc118452945)

[6.3 脱硫、脱硝 18](#_Toc118452946)

[6.4 余热回收 19](#_Toc118452947)

**[附：条文说明](#_Toc118452948)**  [20](#_Toc118452948)

**[1 总则](#_Toc102287787)**

1.0.1 为推进重有色金属冶金行业高质量安全发展，明确工程项目规模、布局、功能、性能以及关键技术措施等基本规定，以在项目建设、运行、维护、拆除等全过程中保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益以及促进能源资源节约利用、满足经济社会管理要求，根据重有色金属冶金工程的具体实际，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建铜、铅、锌、镍、钴、锡、锑、铋、镉、汞等重有色金属冶金工程项目，以及以重有色金属为主金属的再生资源冶金工程。不适用于稀贵金属或其他金属为主金属、重有色金属为伴生元素提取回收的冶金工程。

1.0.3 重有色金属冶金工程项目建设、运行和维护应遵循有效发挥功能、安全稳定运行、保护生态环境、节约资源能源和绿色低碳高效的原则，选用适宜可靠的技术、工艺、材料、设备。不得使用国家明令淘汰的工艺、设备和材料。

1.0.4 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术方法和措施，应进行论证并符合本规范中有关功能、性能的要求。

**[2 基本规](#_Toc102287787)定**

## 2.1 规模、布局与功能

2.1.1 重有色金属冶金工程项目建设应符合国家及项目所在地的产业政策、矿产资源规划、国土空间规划、重金属污染防治规划和行业发展规划要求。

2.1.2 重有色金属冶金工程项目建设规模应根据原料供给能力、产品市场需求、拟建项目所在地环境承载能力与水电交通支撑能力，以及拟采用技术的可行性、经济性、可靠性综合研究确定。

2.1.3 新建重有色金属冶金工程项目应布局于依法设立、环境保护基础设施齐全、并经规划环评的产业园区内。厂址应根据环境影响评价结论确定，且不应设在下列地段或地区：

1 发震断层及抗震设防烈度为9度及以上的地震区；

2 国家规定划定的机场净空保护区域；

3 对雷达导航，对重要的天文、气象、地震观察，以及对军事设施有影响的区域；

4 爆破危险区；

5 永久基本农田集中区域；

6 其它不适合建设重有色金属冶金工程项目的区域。

2.1.4 当重有色金属冶金工程建设厂址位于山坡或山脚处时，应避开受山洪威胁的地段，应对山坡稳定性等做出地质灾害危险性评估，并应采取防止山洪、泥石流等自然灾害危害的措施。

2.1.5 当重有色金属冶金工程建设厂址位于受洪水、潮水或内涝威胁地带，以及受潮涌危害的地区时，应采取防洪、排洪防护措施。

2.1.6 项目临水体岸边布置的易燃、易爆、有毒、腐蚀介质储罐区，储罐与水体的距离应符合防洪、安全防护及城镇水域岸线规划控制蓝线等管理要求。

2.1.7 厂区布置应符合下列规定：

1 应符合工艺及环境保护、节能、安全、职业健康、消防要求；

2 应保证物料运输线路畅通；

3 除工艺设备配置外，还应包括操作、检修、安装场地。

2.1.8 重有色金属冶金工程应包括以原辅材料为主体的物料贮存与预处理系统、火法冶金系统、湿法冶金系统、冶炼烟气处理系统，以及配套的供配电系统、供排水系统、供气系统、雨污分流系统、污水处理系统、环境集烟系统、分析化验系统、安全消防系统、生产管理系统等。主体设施与公辅设施应系统配套、功能完整。

2.1.9 重有色金属冶金工程主体设施的处理能力和公辅系统的配套能力，应满足原料组成的波动性和生产作业制度特性要求。

## 2.2 职业健康与安全

2.2.1 重有色金属冶金工程安全、消防、职业病防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2.2.2 重有色金属冶金工程会议室、控制室、值班室、更衣室等人员密集场所应设置在安全地点，并应符合下列规定：

**1** 不得设置在熔炼、吹炼、火法精炼、浇铸、熔体粒化、熔体运输专用通道、熔渣缓冷等高温熔融金属、炉渣熔体等危险物品和氯气、硫酸等危险化学品的影响范围内；

**2**  室内不得敷设煤气、氮气、二氧化硫烟气等可燃有毒气体的导压管、富氧空气取样分析管，以及油、水、蒸汽的导压管。

2.2.3 重有色金属冶金工程中涉及的有毒有害物质贮存、输送、生产和使用场所，应设置环境风险防范和应急处理设施。

2.2.4 列入《国家危险废物名录》的渣、烟尘等危险废物的贮存仓库应独立设置，并应满足危险废物贮存设施要求，不得与危险化学品、一般工业固体废物或生活垃圾混合装运与贮存。

2.2.5 冶炼烟气制酸过程中产生的废酸应回收或无害化处理。

2.2.6 收集含砷、镉等有害成分烟尘的设备应密闭，需排放的尾气应净化处理达标排放。

2.2.7 负压条件下运行的装置和管道，应设置真空度调节装置。

2.2.8 存在发生爆炸、火灾介质逸散的危险场所内可能产生静电危险的装置和管道应采取防静电接地措施。

2.2.9 具有化学灼伤危险、毒性危害严重和强氧化性、强腐蚀性的液体生产、储存、装卸、使用等作业场所，应设置淋洗器、洗眼器等安全防护设施。

2.2.10 混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体或液体不得有组织混合排放。

2.2.11 因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设置泄压排放装置、检测报警装置，并应与紧急切断进料设施联锁。

2.2.12 生产运行中可能超压的设备或管道应设置安全泄压系统。

2.2.13 固定顶储罐的罐顶有人员操作或检修要求时，罐顶应设置栏杆和通道。不得利用可（助）燃气体、可（助）燃液体、腐蚀性气体、腐蚀性液体的钢制储罐罐顶作为操作平台和检修人员通道。

2.2.14 露天设置的可（助）燃气体、可（助）燃液体、腐蚀性气体、腐蚀性液体的钢制储罐应采取防雷接地措施。

2.2.15 对于人员可接触到的表面温度超过60℃的生产设备及管道，应采取防烫伤隔热或隔离措施。

2.2.16 输送腐蚀性、易燃、易爆、有毒介质的管道，在横跨人行通道、运输通道上方敷设时，横跨段不得有法兰和管道连接件；不得穿越与自身无关的生产装置、储罐组或建（构）筑物。

2.2.17 处理有爆炸危险性粉尘的袋式除尘器应设置在负压段，并应采用防爆型袋式除尘器。

2.2.18 冶炼烟气中可能含有一氧化碳等可燃气体或粉煤等可燃性粉尘时，烟气管道、余热锅炉、电除尘器等烟气输送、余热回收及烟气净化设施上应设置泄爆装置；在电除尘器入口管道上应设置一氧化碳检测、报警装置，并应与电除尘器供电系统联锁。

2.2.19 安装、使用放射性同位素与射线装置的场所，应设置满足辐射安全与防护要求的设施和暂存库。

## 2.3 安全监测、报警与自动控制

2.3.1 储存、使用或可能产生泄漏一氧化碳、氮气等有毒、危险气体的储罐区、设备、管道应设置警示标识，密闭、半密闭操作岗位或有毒气体泄漏后浓度可能达到报警设计值的其他岗位，应设置有毒气体泄漏检测监测和报警系统。

2.3.2 使用或产生甲类气体或甲、乙A类液体的装置、系统单元和储运设施区内，应设置可燃气体检测报警系统。

2.3.3 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时，在线分析仪表间应采取正压通风等安全措施。

2.3.4 生产区、公用及辅助生产设施等重要设施火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警系统。

2.3.5 处理有爆炸危险性粉尘或气体的装置和场所，应设置安全联锁装置或遥控装置，当发生爆炸危险时，应能切断相应电源。

## 2.4 生态环境保护

2.4.1 重有色金属冶金工程项目应依法进行环境影响评价，污染防治设施应符合经批准的环境影响评价文件的要求，并应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，不得擅自拆除或闲置。

2.4.2 重有色金属冶金工程项目应依法办理排污许可证，并应按证排污；污染物排放总量不得超过环境保护部门核定的总量控制指标。

2.4.3 重有色金属冶金工程应采用技术可行的工艺处理污染物，各项污染物应达标排放。

2.4.4 冶金炉窑应配备工艺烟气净化设施，冶炼烟气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、二噁英、铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑等污染物排放应符合国家及项目所在地有关污染物排放的规定。

2.4.5 产生大气污染物的生产装置应设置逸散气体收集系统，排放气体应达标有组织排放。

2.4.6 产生水污染物的生产工艺和装置应设置污废水收集系统和净化处理设施。净化处理后的水应回用，多余部分应全厂统筹回用或达标排放。

2.4.7 湿法冶金、湿式除尘、制酸、脱硫、脱硝等工业场地的车间地面、溶液槽、输送沟渠和地下管线检查井、阀门井、生产及事故应急收集设施等应采取防渗、防腐措施。

2.4.8 年运输量大于150万吨的大宗物料应采用铁路、水路、管道或其他清洁方式运输。

2.4.9 重有色金属冶金工程的水污染物、大气污染物、厂界环境噪声排放应符合国家及项目所在地有关污染物排放的规定。

2.4.10 排放废水和废气的项目污染源，应按采样规范设置污染物排放监控点和采样平台，并应规范设置排放口及排放口标志；主要排放口应按环境评价文件要求同步配套建设污染物排放在线监测设施，并应与项目所在地环境保护部门联网。

2.4.11 使用的精矿等原材料中铀（钍）系单个核素活度浓度超过1Bq/g的重有色金属冶金项目，应在建设前编制辐射环境影响评价专篇，纳入环境影响报告书（表）报省级以上生态环境主管部门审批；并应按照辐射环境影响评价专篇及审批文件要求，采取相应的岗位辐射防护措施和放射性污染防治措施。

2.4.12 重有色金属冶金工程应符合国家“碳达峰、碳中和”的相关要求。

## 2.5 能源资源利用

2.5.1 重有色金属冶金工程的工艺流程选择、设备选型、自动化控制、厂房建筑等应符合国家及项目所在地能源资源节约利用法规要求。

2.5.2 重有色金属冶金工程能源消耗应符合国家有关重有色金属冶金产品能源消耗限额的规定，工程中硫化矿冶炼烟气制硫酸项目能源消耗应符合国家有关工业硫酸单位产品能耗源消耗限额的规定。

2.5.3 重有色金属冶金工程产生的有回收利用价值的高温烟气及其他介质余热应回收利用。

2.5.4 重有色金属冶金工程生产过程回收的余热应遵循“梯级利用、高质高用”的原则。

2.5.5 重有色金属冶金工程金属回收率以及硫化矿冶炼生产工艺的硫回收率和捕集率应符合国家及项目所在地有关标准要求。

2.5.6 原料经冶金过程综合回收后副产的非产品类固体物料应按照国家一般固体废物和危险废物管理要求进行规范化处置。

2.5.7 设备冷却用水应分质供水，应循环或循序利用，水循环利用率应符合国家及项目所在地有关标准要求。

## 2.6 工程安装

**2.6.1** 施工现场安全作业应符合下列规定：

**1** 应建立施工现场安全管理制度，公示安全注意事项；

**2** 对施工现场的危险源进行识别，危险区域应悬挂或张贴规范的安全警示标志；

**3** 进入施工现场的人员应进行安全培训或接受安全教育；

**4** 现场作业人员应配备与作业环境和作业内容相适配的劳动保护用品。

**2.6.2**  施工现场环境保护应符合下列规定：

**1**  应建立施工现场环境保护制度；

**2**  施工噪声应符合建筑施工场界环境噪声排放标准；

**3**  对施工过程中的扬尘（大气）、废水（污水）及其它污染应采取有效的防治措施；

**4**  施工垃圾、生活垃圾、废弃物（污油等）应分类存放、分类管理，并应明确标识、及时处理。

**2.6.3**  在安装工艺、机械、电气、仪表及控制系统等设备、零部件和原材料、半成品、成品前，应确认品种、规格、性能应符合国家有关规范的规定和工程设计要求。

**2.6.4**  工程安装使用的计量和检测器具、仪器、仪表和设备精度等级应符合被检测项目精度要求，并应按国家有关安全技术标准或规定校验。

**2.6.5**  锅炉、压力容器、起重机等特种设备应按国家有关安全技术监察规定进行安装、试验、检验、验收。

**2.6.6** 对于有恒温、恒湿等要求的机械设备，应在厂房内的恒温、恒湿达到设计要求后再安装。

**2.6.7**  火法冶金炉窑安装前，应设置纵横向基础中心线永久性中心标板。托轮装置基础周边应设置沉降观测点及标高基准点。

**2.6.8** 火法冶金炉氧枪与氧气接触的零部件应脱脂处理。

**2.6.9** 电除尘器升压试验前，应确认电场内部无人、所有人孔门已密封并已投入安全联锁装置。

**2.6.10** 转化器触媒人工充填时应采取通风措施。

**2.6.11** 冶金炉窑耐火砌体的砌筑应符合下列规定：

**1** 冶金炉窑耐火材料砌体应根据耐火材料理化性质设置膨胀结构；

**2** 冶金炉窑拱脚砖应紧靠拱脚梁或金属箍。吊挂砖主要受力部位不得有裂纹，其余部位不得有可见裂纹；

**3**  冶金炉窑锚固件应焊接牢固。锚固砖主要受力部位不得有裂纹，其余部位不得有可见裂纹；

**4** 冶金炉炉底工作层反拱拱脚砖应砌入墙内。反拱砌体与侧墙、端墙的接触面应湿砌，并应接合严密、牢固。反拱下部有捣打料层时，应待捣打料层干燥并达到设计要求和施工要求后，再进行反拱施工。

## 2.7 工程运行与维护

**2.7.1** 工程运行前，应建立安全生产管理体系，按国家有关安全技术标准或规定设置安全生产管理机构、配备安全生产管理人员。

**2.7.2** 工程运行前，应建立健全全员安全生产责任制，建立健全运行与维护管理规章制度，制订运行与维护标准，编制操作规程，文件、记录具有时效性且处于受控状态。

**2.7.3** 工程运行前，应对各类危险因素进行辨识，对辨识出的重大危险源应设置安全警示标志，并应进行危险提示、警示。

**2.7.4**  工程运行前，对于存在或者产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备、设施等，在醒目位置应设置图形、警示线、警示语句等警示标识。

**2.7.5**  工程运行前，应制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账；对盛装危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应设置危险废物识别标志。

**2.7.6**  工程运行前应建立应急救援组织，配备应急救援器材、设备和物资，编制应急救援预案。

**2.7.7**  工程试运行应符合下列规定：

**1** 配套建设的环境保护设施、安全设施、职业病防护设施、消防设施应与主体工程同时进行试生产（试运行）；

**2** 应对安全设施、职业病防护设施和消防设施的试运行情况编制评价报告、申请验收；

**3** 试运行期间的污染物排放应符合国家及项目所在地有关污染物排放的规定。企业应对建设项目环境保护设施试运行情况和建设项目对环境的影响进行监测、编制验收监测(调查)报告、进行项目竣工环境保护验收，并应向环境保护主管部门申请排污许可证；

**4**  通过相关验收并取得环境保护主管部门排污许可证前，重有色金属冶金主体工程不得投入生产或者使用；

**5** 冶炼生产系统事故停运时，应先停生产系统，后停污染防治设施；冶炼生产系统开车时，应先开污染防治设施，待运行稳定后再开生产系统。

**2.7.8**  工程运行期间，应按照现行国家有关安全规范，进行下列设备设施的维护：

**1** 对安全防护装置或安全附件、环境保护装置、消防设备进行检查、校验；不得擅自拆除或停用；

**2**  对相关特种设备进行安全检查、检测、维护和保养；

**3** 对吊运盛装熔融金属的吊具、罐体（本体、耳轴）进行安全检查和探伤检测；

**4**  对盛装或贮存危化品的设施进行检查和检测；

**5** 对工厂保护接地、工作接地、防静电接地设施进行检查和检测；

**6** 对承受重荷载和受高温辐射、热渣喷溅、酸碱腐蚀等危害的建(构)筑物进行安全检测和鉴定。

**2.7.9**  工程检修应符合下列规定：

**1** 检修易燃易爆、有毒、有腐蚀性物质、惰性气体、蒸汽的设备和管道时，应切断入口阀门，并应加设盲板或拆除管道进行隔绝；

**2**  检修或清理塔、罐、烟道、炉内等受限空间时，应配备通风设施、个人防护装备和应急装备并应设置安全警示标识。封闭空间作业，应设专人监护；

**3**  检修旋转设备时，应停电、验电、接地、上锁、挂牌后作业；

**4** 在大于等于2m的高处作业时，应系好安全带或佩戴安全绳；

**5** 使用气焊、气割动火作业时，不得将氧气、乙炔混装、混存、接触高温或撞击；

**6** 作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取防护措施，并应设置警示标志，夜间应设置警示红灯；

**7** 检修期间应采取“三废”排放控制措施，废物、废油应分类收集、存放，冲洗废水应清、污分流。

## 2.8 工程拆除

**2.8.1** 工程拆除活动应编制污染防治方案和环境事故应急预案，应对拆除活动可能污染的土壤、水和大气以及周边环境敏感点进行识别和分析。

**2.8.2** 拆除活动应符合下列安全规定：

**1** 拆除施工时，应先切断被拆除项目的电源、水源和气源；

**2** 对高环境风险设施拆除作业时，应采取防止发生有毒有害物质释放、危害人体健康和环境突发事件的措施；

**3**  对管道或容器进行切割作业时，应检查并确认管道或容器内无可燃气体或爆炸性粉尘等残留物；

**4** 主体结构拆除应先拆除非承重结构及附属设施，再拆除承重结构；

**5** 拆除施工应从上至下逐层拆除、分段进行，不得垂直交叉作业。

**2.8.3** 拆除活动中污、废水处理应符合下列规定：

**1** 拆除现场遗留的及拆除过程中产生的废水、污水、清洗废水、积水应收集处理，不得随意排放；

**2** 物料放空、拆解、清洗、临时堆放等区域，应设置防雨、防渗、拦挡等隔离设施。

**2.8.4** 拆除活动中固体废物处理应符合下列规定：

**1**  收集易燃易爆、有毒、强腐蚀性遗留物料或残留污染物时，应设置安全防范设施；收集挥发或半挥发遗留物料或残留污染物时，应在封闭空间内操作，并应设置气体收集系统和净化处理装置；

**2**  拆除后遗留的固体废物，应按一般工业固体废物、危险废物分类暂存。贮存区域应采取防渗漏等措施。挥发性、半挥发性液体及半固态物质处理应采用密闭的容器贮存；

**3**  在厂房内设施环境风险解除前，不得拆除建筑物房顶。

**2.8.5** 拆除活动应保留下列区域的基础信息：

**1** 遗留物料、残留污染物、遗留设备、建（构）筑物等土壤污染风险点所在区域；

**2** 拆除过程发现的因物料或污染物泄漏而受到影响的区域；

**3** 土壤颜色、质地、气味等发生明显变化的疑似土壤污染区域。

## 2.9 土壤污染风险管控和修复

**2.9.1**  重有色金属冶金工程关停时，应调查项目厂址土壤污染状况，调查发现土壤超标的应评估土壤污染风险。

**2.9.2**  项目厂址经土壤污染风险评估认定存在土壤污染风险的，应纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录，按要求开展土壤污染风险管控、修复活动，并不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。

**2.9.3** 实施风险管控、修复活动，不得对厂址土壤和周边环境造成新的污染。

**2.9.4** 风险管控、修复活动完成后，应对风险管控效果、修复效果另行进行评估；经评估需要实施后期管理的，应按照要求实施后期管理。

**2.9.5**  对达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，应申请移出建设用地土壤污染风险管控和修复名录。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，不得开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。

**3 物料贮存与预处理**

## 3.1 物料贮存

**3.1.1** 精矿等主原料的贮存应符合下列规定：

**1** 精矿、细粒熔剂、固态燃料应贮存于封闭库房内；

**2** 原料应按袋装与散装、块矿与粉矿、无腐蚀性与有腐蚀性等物料特性分类贮存；

**3** 贮存精矿的半地下式矿仓应采取防渗、防水措施；

**4** 贮存含重有色金属再生资源的矿仓应进行防渗处理。

**3.1.2**  物料贮存区应设置运载精矿等物料车辆的冲洗设施，包括冲洗水收集、沉淀处理装置；沉淀水应循环利用，沉淀污泥应回收利用。

**3.1.3** 原（粉）煤贮存仓的电气设备应选用防爆型或采取防爆措施，禁止将易燃、易爆物混入煤料。

**3.1.4**  粉煤仓应设置泄爆设施、粉煤过热监测和自燃防护设施。

**3.1.5** 使用或产生的危险化学品应单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放；贮存仓库应采取技术防范措施。

**3.1.6** 储存易燃易爆等危险品的大包装桶应单层堆放。

**3.1.7** 储存区内易燃、易爆、有毒、强腐蚀性及强氧化性液体储存及装卸应符合下列规定：

**1** 储罐应设置围堰，围堰内有效容积不应小于其中最大单台储罐有效容积的110%；围堰应根据储存液体的种类和建设地点的特点采取防渗、防腐措施；

**2** 围堰内地面标高应低于周围道路和地面标高；

**3** 储罐与建筑物、围堰以及储罐相互间距离应符合防火、安全和检修的要求；

**4** 围堰范围内初期雨水应根据储存物料性质单独收集处理并应回用；

**5** 位于严寒地区的浓硫酸储罐，应采取保温伴热措施；

**6** 装卸储槽周围地面及储存库地面应根据储存液体种类采取防渗、防腐措施，在最低点应设置集液坑。

**3.1.8**  耐火材料贮存仓库应采取防雨、防潮措施。

## 3.2 再生原料预处理

**3.2.1** 再生重有色金属原料预处理厂房应设置原料卸货区、拆解作业区和贮料区，并应设立明显区分标识。

**3.2.2** 含铜、铅等重有色金属废物拆解应符合下列规定：

**1** 拆解作业场所应设在厂房内；

**2** 含油废物拆解应配套单独设施收集废油等液态废物；

**3** 含酸等腐蚀性介质废物拆解应配套单独设施收集硫酸盐等危险废物；

**4** 切割作业区应配套相应的收尘设施，或将其布置在配备收尘净化设施的密闭场所内；

**5**  废旧电池拆解时，应进行残余电量检测，并应根据检测结果确定安全拆解方案；

**6** 拆解过程产生挥发性、有害性气体时，应设置环集吸收设施。

**3.2.3** 拆解后物料堆放应符合下列规定：

**1** 应设置不可回收物资与危险废物贮存区；

**2** 堆场应设置永久性硬地面，并应设置在室内。

**4 火法冶金**

**4.0.1** 火法冶金生产厂房熔融体作业区配置应符合下列规定：

**1** 熔融体作业区范围内及其下方、上空不得设置车间生活间等设施；

**2** 应采取防止雨雪飘淋进入车间内的措施，防止地面、水沟有积水；

**3**  冶金炉炉底周围不得敷设地下电缆，不得设置水管阀门井；

**4**  熔体排放口及熔体流槽下方不得敷设电线电缆、燃料管道，不得设置水管阀门井。

**4.0.2** 采用火法工艺的冶金工程，应配套设置冶炼烟气收集及净化系统、监测报警系统和应急处理系统；冶炼烟气制酸和尾气净化系统不得设置烟气旁路。

**4.0.3**  重有色金属冶金炉窑冷却水循环系统应符合下列规定：

**1** 应设置供水不中断保障设施；

**2**  冶炼炉窑的闭路循环水冷元件应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置；开路水冷元件应设置进水流量、压力监测报警装置，出水温度应按操作和维护规程的要求进行人工检测；

**3** 冷却水水质应满足安全运行要求。

**4.0.4** 熔池熔炼、吹炼、烟化等可能产生炉渣泡沫化的冶金炉应制定防控泡沫渣产生的操作规程，并应配套泡沫渣应急处置措施。

**4.0.5**  回转式冶金炉应设置事故断电、低风压状态及其他紧急状态下的倾转装置，并应设置应急电源等保障倾转装置安全运行。

**4.0.6** 浸没式顶吹熔池熔炼炉和吹炼炉喷枪系统应符合下列规定：

**1** 应设置喷枪紧急提升装置，喷枪提升系统与给料系统、供风系统间应设置联锁装置；

**2** 喷枪提升装置应设置有双电源或直流电源等应急电源供电系统。

**4.0.7** 倾动式精炼炉的液压驱动装置，应具有紧急停止时炉体自动复位到安全位置的功能。

**4.0.8** 固定式阳极炉等精炼炉采用气体还原剂时，应设置还原剂管道及插管的固定装置。

**4.0.9**  回转阳极炉的驱动装置，应具有快慢转速功能。

**4.0.10**  电炉电极安全设施应符合下列规定：

**1** 电极糊添加和电极检修平台应设置绝缘保护装置,且电极之间应设置绝缘挡板等设施，绝缘挡板高度不应小于1400mm。石墨电极在添加和检修时，不得带电作业；

**2** 电极检修平台上方的检修起重机应设置不少于两级的绝缘保护装置；

**3**  电极把持器和支撑装置相连的管道应采用绝缘支吊架。

**4.0.11**  冶金炉控制室应符合下列规定：

**1** 控制室应避开加料、排料（渣）、炉口等区域设置；

**2**  控制室位于冶金炉主要操作区平台时，不得采用钢结构围护墙体，楼板应采用钢筋混凝土组合楼板，面向冶金炉一侧的墙应采用防护墙，背对冶金炉一侧应设置安全疏散门和通道；

**3**  建筑面积大于60m2的控制室，安全出口不应少于2个。

**4.0.12** 运输熔体及高温焙砂出入厂房，应设置安全专用通道。

**4.0.13**  冶金炉应设置炉体温度监测报警装置，并应配有针对炉体温度过高的应急处置设施。

**4.0.14**  冶金炉窑产物排放口应设置集烟、集尘装置。

**4.0.15** 产生、盛装熔体的炉窑及熔体输送、浇铸等设施的底部周围应设置能够处置泄漏熔体的安全坑、挡火墙、隔离带等安全设施，并应保持干燥，应储备沙袋等应急处置物资。

**4.0.16**  熔体粒化应设置防爆、隔爆安全设施。

**4.0.17** 锡火法精炼应符合下列规定：

**1** 存放加铝除砷、锑及除残铝所产铝渣的库房应采取防雨、防水措施，并应设置砷化氢气体监测设施；

**2** 铝渣、热离析渣、炭渣、含砷较高的热物料应在通风干燥的专用场地堆存，不得与潮料混合；

**3** 精炼锅、渣斗坑、离心机、结晶机作业锅应设置通风除尘装置；

**4**  使用燃油、燃气为燃料的锡火法精炼锅废气抽风系统与燃气燃烧器应设置温度检测和联锁装置。

**4.0.18** 电炉制备锌粉应符合下列规定：

**1**  锌焙砂制备锌粉的电炉应釆用正压操作，电极孔、加料溜管、焙砂加料螺旋给料机应釆用氮气密封；

**2** 含锌烟气快速冷却冷凝系统应正压运行，锌粉排放装置应釆用氮气密封；

**3**  电炉顶部操作台和焙砂加料仓顶部平台应设置一氧化碳浓度监测报警装置。烟气快速冷却冷凝器及除尘器室内配置时，锌粉排出区域应设置一氧化碳和低氧浓度监测报警装置；

**4**  电炉烟气快速冷却的冷凝器及除尘器应设置泄爆装置，排泄管应引至室外。

**4.0.19** 空气喷吹制备锌粉时应符合下列规定：

**1** 布置在室内的袋式除尘器应设置泄爆装置，排泄管应引至室外；

**2** 收集锌粉的袋式除尘器应布置在系统的负压段上。袋式除尘器配置在室内时，建筑物应满足现行国家有关防火、防爆标准要求。

**4.0.20** 水力雾化制备锌粉系统高压水出口至雾化器入口的高压管道接口、弯头应采取防护套管等防护措施，并应固定管道。

**4.0.21**  用于吊运熔融体物料的起重设备应符合冶金起重机技术条件之铸造起重机要求，并应设置一级负荷电源。

**4.0.22**  涉汞冶炼过程应符合下列规定：

**1** 冶炼过程应在密闭系统中进行；

**2** 汞产品应密闭贮存，贮存仓库应设置备用排风设施，并应设置不间断电源；

**3** 设备维修检修过程中应采取排风防护措施。

**4.0.23** 采用富氧熔炼的冶金炉，供氧系统与压缩空气供气系统以及燃料、还原剂供给系统间应设置联锁控制，当供气系统压力降低或停风时应能快速切断燃料、还原剂与氧气供给。

**5 湿法冶金**

**5.0.1** 铜电解精炼二段脱铜电解槽面应设置排气罩及机械排风装置；排风装置的风机与脱铜电解整流设备之间应联锁控制，砷化氢等剧毒气体不得外逸。

**5.0.2** 氯化电解槽面及贮槽液面应设置气体收集设施，收集的氯气应循环使用或吸收处理。

**5.0.3** 萃取系统应符合下列规定：

**1** 萃取厂房、萃取剂及溶剂油贮罐区应采取防火、防爆、防雷措施；

**2** 采用易燃易爆的萃取剂、溶剂油时，应设置监测报警装置和有机相接地等防静电设施，并应采用防爆型电气设备；

**3** 防火设计应按物质的火灾危险特征确定的火灾危险性类别设计，并应设置自动灭火系统；

**4** 多列萃取箱配置在同一建筑防火分区内时，每列萃取箱应分别设置围堰，并应设置导液设施；相邻两列萃取箱之间应规范设置逃生主通道；

**5** 萃取剂和溶剂油应设置在单独的厂房贮存，溶剂油不得使用沟槽倒运；

**6** 在萃取厂房入口，应设置人体静电消除设施。

**5.0.4** 加压浸出系统应符合下列规定：

**1** 加压釜与氧气、蒸汽、硫酸等管道间应设置自动切断阀，并应在失效状态下关闭；

**2** 氧压浸出釜配置在室内时，厂房应设置泄爆面。控制室、值班室等不应与氧压浸出釜贴邻配置。

**5.0.5**  锌电积车间应按一级负荷供电，生产中锌不得反溶，电解液循环泵和起重机不得断电。

**5.0.6** 湿法冶金车间应符合下列规定：

**1** 产生砷化氢气体等有毒气体的工艺设备及附近区域、产生酸雾的浸出槽等工艺设备、产生氢气的工艺设备应设置气体收集处理设施，处理后的气体应达标集中排放；

**2** 产生砷化氢等有毒气体的工艺设备及附近区域应设置探测报警装置；

**3** 产生氢气的工艺设备应设置接地防静电设施；

**4**  湿法工艺过程产生的氢气无法采取吸收消除措施时，应采取稀释措施，并应使氢气浓度低于氢气极限爆炸浓度低限值的50%。

**5.0.7**  湿法冶金工业场地应设置事故应急收集设施。

**5.0.8** 重有色金属电解槽与接触梁柱、楼板应采取绝缘措施，电解出装槽的起重机应选用绝缘型起重机。

**5.0.9**  湿法车间接触腐蚀性介质的厂房楼面、地面、柱子基础、设备基础等应进行防腐处理。

**5.0.10** 废旧电池处置浸出、萃取厂房地面进行下沉处理时，应符合下列规定：

**1** 下沉高度的墙面应采取防渗漏、防腐蚀措施；

**2** 厂房内应配备导流沟、应急池等废液截流和收集设施；

**3** 厂房内应设置安全岛和逃生通道。

5.0.11 储存含重有色金属的浆液或溶液的贮罐场地，应符合下列规定：

1 储存场地应设置围堰、事故池及事故后处理设施；

2 围堰、地面及事故池应采取防渗、防腐措施。

**6 冶炼烟气处理**

## 6.1 干式除尘

**6.1.1** 干式除尘系统操作温度应在所处理的冶炼烟气露点以上。

**6.1.2** 采用骤冷收砷工艺处理含砷烟气时，所收集的固态三氧化二砷不得采用正压气力输送方式输送。

**6.1.3** 采用过滤式除尘器处理含有氟化氢的冶炼烟气时，不得采用含二氧化硅的滤料。

**6.1.4**  重有色金属冶炼烟气干式除尘过程收集的烟尘，应根据烟尘性质和类别按规范要求安全处置。

## 6.2 净化与制酸

**6.2.1** 含可溶性有毒气体污染物的废液应在废液处理前脱吸，脱吸后气体应返回系统或处理达标后排放。

**6.2.2** 烟气洗涤净化和废酸处理产生的危险废渣应规范化管理、安全处置。

**6.2.3** 采用硫化工艺处理废酸时，应符合下列规定：

**1** 废酸处理装置及生产场所应设置硫化氢收集、净化装置；

**2** 硫化区域应设置固定式硫化氢监测报警装置。

**6.2.4** 浓硫酸循环槽应设置溢流、排气、排污（酸）设施。

**6.2.5**  浓硫酸冷却采用循环水时，酸冷却器酸侧压力应高于水侧压力。

**6.2.6**  浓硫酸管道上的连接法兰应设置防喷溅护罩。

**6.2.7** 浓硫酸储罐应设置溢流、排净、呼吸装置，储存及装卸发烟硫酸应设置回收三氧化硫气体的设施。

**6.2.8**  硫酸储罐区的浓硫酸地下槽应布置在浓硫酸储罐围堰外。

## 6.3 脱硫、脱硝

**6.3.1**  烟气温度超过湿法脱硫工艺、设备要求时，应采取预降温措施。

**6.3.2** 脱硫剂料仓带压时，在料仓顶部应设置呼吸阀。

**6.3.3**  烟气中含有氟化氢、氯化氢、二噁英、三氧化硫、酸雾、油、重金属及其化合物、颗粒物等组分时，应按脱硫工艺要求设置预处理设施。

**6.3.4**  采用活性焦脱硫工艺时，应符合下列规定：

**1**  吸收塔应设置氮气喷入设施和空气导入设施；在吸收塔活性焦进料口、出料口应安装具有锁气功能的卸料器；

**2**  在再生塔活性焦进出口应设置具有双层锁气功能和氮气密封系统的给料阀和卸料器，再生塔应设置氮气喷入设施。被加热气体出口烟气氧含量应小于3%；

**3** 应设置蒸汽消防设施。

**6.3.5** 采用溶剂吸附再生脱硫工艺时，在再生塔出口应设置安全阀以及压力检测、控制和报警装置，安全阀出口管应接至前端预洗涤或吸收设备。

**6.3.6** 采用双氧水脱硫工艺时，双氧水储槽应设置温度监测、报警装置并应与降温装置联锁。在罐体顶部应设置放空设施，排放口应接至安全区域。

**6.3.7** 脱硫、脱硝采用液氨或氨水时，应符合下列规定：

**1**  液氨储罐设计压力不应低于2.16MPa，工作压力应不超过1.6MPa；

**2** 液氨储罐应设置喷水设施，并应与罐内温度联锁；

**3** 液氨储罐应设置液位计、压力表和安全阀；

4 液氨（氨水）储罐不得布置在室内；

5 液氨（氨水）储罐区应设置防雷接地设施；

6 液氨储罐区应设置氮气吹扫管线、消防水及应急水槽（应急水池）；

7 液氨（氨水）设备、管道、管件、阀门等不得采用铜或含铜材质；

8 液氨（氨水）储罐区、蒸发区和卸料区，应设置氨气泄漏检测报警装置。

**6.3.8** 脱硝采用臭氧作氧化剂时，应符合下列规定：

1 臭氧发生器厂房应设置防雷接地设施；

2 臭氧发生器厂房内应设置氧气（臭氧）浓度检测报警；

3 臭氧发生器氧气入口管线应设置紧急切断阀；

4 反应区入口臭氧压力应高于被处理烟气的压力；

5 反应区出口应设置氧气（臭氧）浓度检测报警联锁装置。

## 6.4 余热回收

6.4.1 冶金炉窑或反应器应根据烟气条件，本着可行性与经济性原则，采用余热锅炉、换热器或直接预热炉料等方式回收余热。

6.4.2 处理硫化矿物的重有色金属冶金炉窑，烟气余热回收装置排气温度应根据烟气露点和后续烟气处理系统要求确定。