HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 1090 - 2020

砷渣稳定化处置工程技术规范

Technical specifications for arsenic - containing solid waste stabilization

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2020-01-14 发布　　2020-01-14 实施

生　态　环　境　部发布

目　次

前　言.....I
1 适用范围.....1
2 规范性引用文件.....1
3 术语和定义.....2
4 砷渣来源与分类.....3
5 总体要求.....3
6 工艺设计.....4
7 主要工艺设备和材料.....9
8 检测与过程控制.....10
9 主要辅助工程.....11
10 劳动安全与职业卫生.....12
11 施工与验收.....12
12 运行与维护.....13

前　言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，防治环境污染，改善生态环境质量，规范砷渣稳定化处置工程的建设及运行管理，制定本标准。

本标准规定了砷渣稳定化处置工程的总体要求、工艺设计、主要工艺设备和材料、检测与过程控制、主要辅助工程、劳动安全与职业卫生、施工与验收、运行与维护等技术要求。

本标准为指导性标准。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部科技与财务司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中南大学、赛恩斯环保股份有限公司、湖南省环境保护科学研究院。

本标准由生态环境部2020年1月13日批准。

本标准自2020年1月14日起实施。

本标准由生态环境部解释。

砷渣稳定化处置工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了砷渣稳定化处置工程的总体要求、工艺设计、主要工艺设备和材料、检测与过程控制、主要辅助工程、劳动安全与职业卫生、施工与验收、运行与维护等要求。

本标准适用于有色金属冶炼过程产生的不具备经济回收价值且属于危险废物的最终进入柔性填埋场含砷固体废物稳定化处置工程，可作为有色金属冶炼建设项目环境影响评价、可行性研究及砷渣稳定化处置工程设计施工、竣工验收、建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本（含修改单）适用于本标准。

GB 3096　　声环境质量标准

GB 5085.1　　危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别

GB 5085.3　　危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 5085.6　　危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别

GB 8978　　污水综合排放标准

GB 12348　　工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12801　　生产过程安全卫生要求总则

GB/T 14848　　地下水质量标准

GB 16297　　大气污染物综合排放标准

GB 18597　　危险废物贮存污染控制标准

GB 18598　　危险废物填埋污染控制标准

GB 50015　　建筑给水排水设计规范

GB 50016　　建筑设计防火规范

GB 50019　　工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB 50034　　建筑照明设计标准

GB 50037　　建筑地面设计规范

GB 50052　　供配电系统设计规范

GB 50054　　低压配电设计规范

GB 50187　　工业企业总平面设计规范

GB 50194　　工程施工现场供用电安全规范

GB/T 50326　　建设工程项目管理规范

GB 50988　　有色金属工业环境保护工程设计规范

GBJ 22　　厂矿道路设计规范

GBZ 1　　工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1　　工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素

HJ/T 20　　工业固体废物采样制样技术规范

HJ/T 298　　危险废物鉴别技术规范

HJ 2020　　袋式除尘工程通用技术规范

HJ 2025　　危险废物收集 贮存 运输技术规范

HJ 2042　　危险废物处置工程技术导则

《建设项目（工程）竣工验收办法》（计建设[1990] 1215 号）

《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评 [2017] 4 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 砷渣 arsenic - containing solid waste

有色金属冶炼过程产生的不具备经济回收价值且属于危险废物的含砷固体废物。

3.2 砷渣稳定化 arsenic - containing solid waste stabilization

通过物理、化学或两者协同作用，将砷渣中的砷及其他重金属转变为稳定形态或将其固定在一定强度的致密包裹体中，以降低砷及其他重金属的迁移性，降低砷渣对环境的污染风险。砷渣稳定化包括砷渣矿化稳定化、砷渣胶凝固化稳定化及两者联合稳定化。

3.3 砷渣矿化稳定化 arsenic - containing solid waste mineralization

砷渣中的砷及其他重金属通过化学药剂与机械力的协同作用形成稳定的化合物，使其具有天然矿物的化学稳定性，浸出毒性和腐蚀性达到相关标准要求，实现稳定化处理。

3.4 砷渣胶凝固化稳定化 arsenic - containing solid waste gelling solidification

利用无机或有机的胶凝剂对砷渣中的砷及其他重金属进行物理包裹，结合化学吸附、离子交换、沉淀反应等作用，将砷及其他重金属固定在一定强度的致密包裹体中，浸出毒性和腐蚀性达到相关标准要求，实现稳定化处理。

4 砷渣来源与分类

4.1 砷渣主要来源于有色金属冶炼过程，根据砷的主要赋存形态分为氧化物类砷渣、砷酸盐类砷渣、硫化物类砷渣及其混合物。

4.1.1 氧化物类砷渣由火法冶炼如焙烧、熔炼、吹炼、火法精炼等过程产生，主要包括炉渣。

4.1.2 砷酸盐类砷渣由石灰中和法、石灰-铁盐法处理含砷废酸、废水过程产生，或者由粗锑精炼脱砷过程产生，主要包括中和渣、一次砷碱渣、二次砷碱渣。

4.1.3 硫化物类砷渣由硫化法处理含砷废酸过程产生，主要包括砷滤饼、硫化砷渣。

4.2 砷渣中砷的主要赋存形态、浸出毒性、腐蚀性（pH）、砷含量等应在工程设计前进行采样分析，以检测结果作为稳定化处理工程设计的重要依据。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 砷渣稳定化处置工程的设计应符合国家现行的法律、法规、标准、规范的有关规定。

5.1.2 砷渣产生企业应推行清洁生产，减少砷渣的产生量。

5.1.3 砷渣稳定化处置应以市场需求为导向，结合企业生产条件、工艺特点，兼顾成本和效益等多方面综合因素，采用效率高、安全可靠的处理工艺。

5.1.4 砷渣稳定化处理之后应进行安全填埋处置，且应满足 GB 18598 中的有关规定。

5.2 工程项目构成

5.2.1 工程项目主要包括主体工程、辅助工程和配套设施。

5.2.2 主体工程包括预处理单元、给料单元、加药单元、稳定化（矿化/固化）单元、养护单元等。

5.2.3 辅助工程包括给排水和消防系统、配电室、远程控制室、检测分析室、设备保养和检修车间、视频监控系统、处理车间厂房、围墙、外联道路、周边绿化工程等。

5.2.4 配套设施包括办公室、休息室、卫生间、浴室、更衣室及其他生活设施等。

5.3 场址选择

5.3.1 砷渣稳定化处理场的选址应符合 HJ 2042 有关规定。

5.3.2 砷渣临时贮存设施的选址和建设应符合 GB 18597 有关规定。

5.4 总平面布置

5.4.1 砷渣稳定化处理场由处理区和生产管理区组成，处理区包括砷渣接收贮存区、稳定化处理区、处理后砷渣贮存（养护）区；生产管理区包括办公区、检修区等。

5.4.2 总平面布置应符合 GB 50187、HJ 2042 有关规定。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 砷渣稳定化处理工艺流程的选择应根据砷渣中砷的主要赋存形态、浸出毒性、腐蚀性（pH）、砷含量等相关性质，遵循“分类处理”的原则，在稳定化的目标下，选择成熟稳定、低（无）二次污染、经济合理的技术路线。

6.1.2 砷渣稳定化处理工艺设计应符合以下原则：

a）处理系统应具有收集、临时贮存、稳定化处理、过程监控和应急处理的功能；

b）应考虑处理过程中可能产生的废水、废气的处理，防止二次污染；

c）处理系统的设计应选用能耗低、噪声低的设备设施。

6.1.3 砷渣稳定化处理场地面防渗设计应符合 GB 18597 有关规定。

6.2 工艺选择

6.2.1 砷渣稳定化处理工艺选择应依次根据砷的主要赋存形态、浸出毒性、腐蚀性（pH）、砷含量等相关性质，合理选用稳定化处理工艺，砷渣特征及推荐工艺见表 1。

表 1 砷渣特征及推荐工艺

检测项目	砷的主要赋存形态			砷浸出毒性（mg/L）			腐蚀性（pH）			砷含量（%）		
指标（值） 选用工艺	硫化砷	砷酸盐	氧化砷	<5	5~100	>100	<2.0	2.0~12.0	>12.0	<1	1~5	>5
胶凝固化稳定化处理工艺		√	√	√				√	√	√	√	
矿化稳定化处	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√

理工艺												
矿化稳定化-胶凝固化稳定化联合处理工艺	√	√	√			√	√	√	√			√
注：“√”表示推荐选用。												

6.2.2 硫化物类砷渣及含硫化物类砷渣的混合砷渣应采用矿化稳定化工艺；砷酸盐类砷渣宜采用矿化稳定化工艺或胶凝固化稳定化工艺；氧化物类砷渣宜采用胶凝固化稳定化工艺。

6.2.3 采用 6.2.2 推荐工艺处理后仍不能满足 5.1.4 要求的砷渣应采用矿化稳定化-胶凝固化稳定化联合处理工艺。

6.3 工艺设计要求

6.3.1 砷渣稳定化处理前收集、贮存、转运

6.3.1.1 砷渣产生企业应根据砷渣中砷的主要赋存形态进行分类贮存，为后续处理工艺选择提供便利。

6.3.1.2 砷渣的收集、贮存、转运应符合 HJ 2025 有关规定。

6.3.2 砷渣矿化稳定化工艺

6.3.2.1 砷渣矿化稳定化工艺由预处理单元、给料单元、加药单元、矿化稳定化单元、养护单元等组成，宜采用的基本工艺流程见图 1。

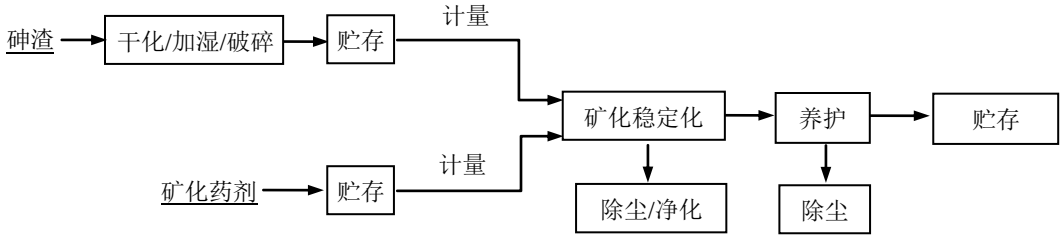

图 1 砷渣矿化稳定化工艺流程

6.3.2.2 砷渣矿化稳定化工艺各单元应满足以下技术要求：

① 预处理单元

a）预处理单元主要由干化设施，或加湿设施，或破碎设施组成；

b）砷渣含水率宜为 40 % ~ 55 %，当含水率低于 40%且存在粉尘污染隐患时，应进行加湿处理；当含水率高于 55 %时，宜进行干化处理；

c）砷渣粒度宜小于 40 目筛孔径，当粒度大于 40 目筛孔径时应进行破碎处理。

② 给料单元

a）给料单元主要由输送设备、储仓和计量设备组成；

b）输送过程应减少物料挤压、破碎，防止渣料粘连阻碍输送；

c）储仓有效容积不宜小于 24 h 砷渣处理量的体积；

d）储仓及计量设备料仓外壁应安置振动电机，减轻渣料粘附，辅助卸料。

③ 加药单元

a）加药单元主要由药剂储罐、药剂输送设备和计量设备组成；

b）固体粉料药剂储罐应配备料位计，底部应配备反冲气设施，防止物料堵塞；

c）计量设备料仓外壁应安置振动电机，辅助卸料；

d）液体药剂储罐和存放区设计符合 GB 50016 有关规定；

e）矿化药剂包括碱性药剂如氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、氧化钙、氧化镁、氧化铁、氧化铝等，酸性药剂如氯化钙、氯化铁、硫酸铁，氧化药剂如双氧水、氯酸盐、次氯酸盐等。固体粉料药剂粒度宜小于 200 目筛孔径，有效含量不宜低于 60 %，液体药剂有效成分含量宜为 25 % ~ 30 %。应根据矿化工艺要求，通过试验确定矿化药剂种类、规格和投加比例；

f）砷酸盐类砷渣进行矿化稳定化处理时，矿化剂投加比例（砷渣重量：矿化剂重量）宜为 20:1 ~ 4:1，反应时间宜为 10 min ~ 30 min；

g）硫化物类砷渣进行矿化稳定化处理时，矿化剂投加比例（砷渣重量：矿化剂重量）宜为 5:1 ~ 0.5:1，反应时间宜为 120 min ~ 240 min。

④ 矿化稳定化单元

a）矿化稳定化单元主要由强效搅拌机、除尘设施组成，硫化物类砷渣和砷碱渣矿化稳定化应配套水汽收集净化设施；

b）强效搅拌机驱动电机应选用变频电机，最大转速宜低于 200 r/min，搅拌机内壁和底部配置刮泥刀，防止物料粘附；

c）强效搅拌机应设置膨胀仓并密封连接，维持搅拌机内部气压稳定，保证投料与卸料顺畅；

d）砷渣矿化稳定化处理后应采用防渗吨袋或相容容器封装，转移至养护单元。

⑤ 养护单元

a）养护单元主要由养护厂房、除尘设施、通风设施和供暖设施组成；

b）养护厂房宜设计为封闭厂房，配备通风设施；

c）养护时间为 1 d ~ 3 d，养护温度宜高于 5 ℃；

d）养护厂房面积应根据砷渣最大处理量和养护时间确定。

6.3.3 砷渣胶凝固化稳定化工艺

6.3.3.1 砷渣胶凝固化稳定化工艺由预处理单元、给料单元、加药单元、固化单元、成型单元、养护单元等组成，宜采用的基本工艺流程见图 2。

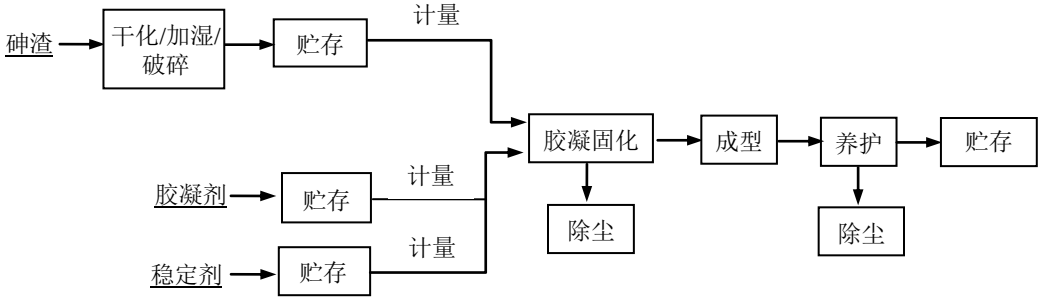

图 2 砷渣胶凝固化稳定化处理工艺流程

6.3.3.2 砷渣胶凝固化稳定化工艺各单元应满足以下技术要求：

① 预处理单元

a）预处理单元由干化设施，或加湿设施，或破碎设施组成；

b）砷渣含水率宜为 20 % ~ 35 %，水分低于 20 %且存在粉尘污染隐患时，应进行加湿处理；当含水率高于 35 %时，宜进行干化处理；

c）砷渣粒度宜小于 40 目筛孔径，当粒度大于 40 目筛孔径时应进行破碎处理。

② 给料单元

给料单元技术要求参照 6.3.2.2 的规定。

③ 加药单元

a）加药单元主要由药剂储罐、药剂输送设备和计量设备组成；

b）固体粉末药剂储罐底部应配备反冲气设施，防止物料堵塞；

c）计量设备料仓外壁应安置振动电机，辅助卸料；

d）胶凝剂可采用有机仿聚酯型胶凝剂、磷酸盐胶凝剂、矿渣胶凝剂、水泥或具有胶凝活性的冶炼水淬渣；

e）稳定剂宜采用 Fe-Mn 复合稳定剂，其中铁锰摩尔比宜在 1:4 ~ 3:2 范围内；

f）胶凝剂和稳定剂的粒度应小于 100 目筛孔径，有效含量不宜低于 60 %；

g）胶凝剂和稳定剂种类、投加比例和反应时间应由试验确定。

④ 固化单元

a）固化单元主要由搅拌设备、除尘设备组成；

b）固化搅拌机宜采用卧式双轴搅拌机，搅拌时间宜为 10 min ~ 30 min，搅拌机转速宜为 50 r/min ~ 200 r/min，可根据搅拌效率、砷渣砷含量、物料粒度适当调整。

⑤ 成型单元

a）成型单元主要由皮带输送机、液压成型设备、运输车组成；

b）成型设备宜选用成套液压成型系统；

c）成型模具内表面宜涂抹干粉或疏水剂，利于成型固化体脱模。

⑥ 养护单元

养护单元技术要求参照 6.3.2.2 的规定。

6.3.4 砷渣矿化稳定化-胶凝固化稳定化联合处理工艺

6.3.4.1 砷渣联合处理工艺由预处理单元、给料单元、加药单元、矿化稳定化单元、固化单元、成型单元、养护单元等组成。宜采用的基本工艺流程见图 3。

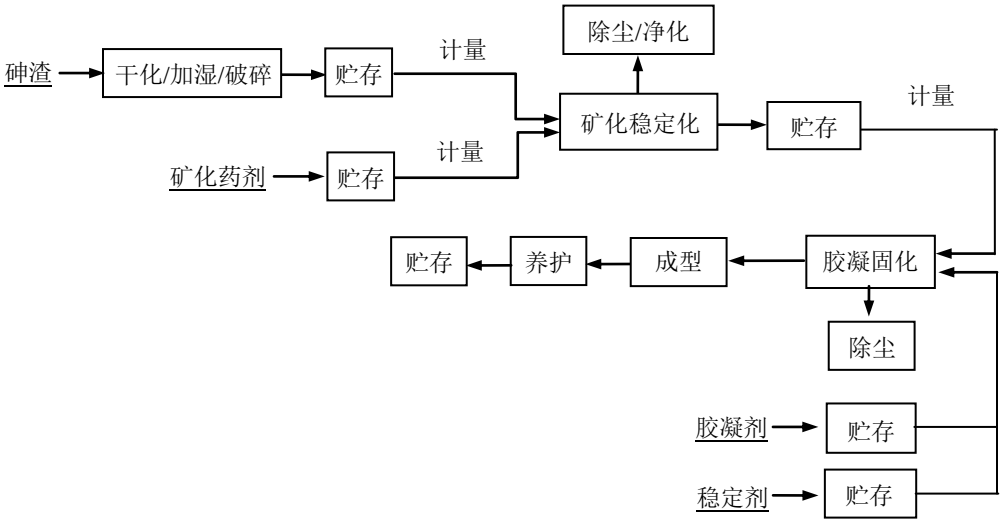

图 3 砷渣矿化稳定化-胶凝固化稳定化处理工艺流程

6.3.4.2 砷渣联合处理工艺各单元技术要求参照 6.3.2.2 和 6.3.3.2 的规定。

6.3.5 砷渣稳定化处理后贮存与转运

6.3.5.1 贮存场的设计应符合 GB 18597 有关规定。

6.3.5.2 砷渣稳定化处理后贮存与转运应符合 HJ 2025 有关规定。

6.3.6 砷渣稳定化处理后处置

砷渣稳定化处理后达到 GB 18598 有关规定的应按要求进行安全填埋处置，未达 GB 18598 有关规定的应返回预处理单元重新进行稳定化处理，直至符合 GB 18598 有关规定。

6.4 二次污染控制

6.4.1 砷渣输送设备应采用密封型输送机，砷渣运输车驶入驶出砷渣处置场时应进行冲洗，防止渣料散落污染场地及外部环境。

6.4.2 砷渣稳定化处理过程中因装卸、设备故障、检修等原因造成洒落的砷渣应及时清扫和回收。

6.4.3 砷渣破碎预处理、给料、搅拌及养护单元须配备除尘设施，除尘设施外排口应符合 GB 16297 有关规定，除尘设施收集的粉尘应返回预处理单元，不得随意处置。

6.4.4 固体粉料药剂的输送设备、投加设备、强效搅拌机连接处应密封处理，避免药剂泄漏，造成粉尘污染。

6.4.5 硫化物类砷渣和砷碱渣稳定化处理时，膨胀仓须配套水汽收集净化设施，净化后的水汽应符合 GB 16297 有关规定。

6.4.6 砷渣稳定化处理过程中产生的废水应全收集、全处理，处理达到地方、行业和国家相关标准要求后，方可回用或排放，防止二次污染。

6.4.7 破碎设备、振动电机、搅拌设备须配备降噪设施，控制噪声符合 GB 3096 和 GB 12348 有关规定。

7 主要工艺设备和材料

7.1 设备选择

7.1.1 选用的设备应质量可靠、运行稳定、高效节能、绿色环保，以及便于运行维护与管理。

7.1.2 收集容器应选用密封、防渗、防漏、相容容器，包括包装袋、包装桶、包装箱等。

7.1.3 输送设备宜选用带式输送设备。

7.1.4 破碎设备宜选用破碎和细磨组合形式。破碎设备宜选用颚式破碎机、冲击式破碎机、锤式破碎机等；细磨设备宜选用球磨设备。

7.1.5 搅拌设备宜选用强效搅拌机、强力捏合机、双轴搅拌机、无重力搅拌器、犁刀式混合机。

7.1.6 除尘设备宜选用袋式除尘器，依据 HJ 2020 选型。

7.2 材料选择

7.2.1 材料的选择应满足砷渣处理工艺的特点和技术要求，同时保证系统可靠性和经济性。

7.2.2 带式输送设备的输送带材质宜选用橡胶、硅胶、聚氯乙烯、聚氨酯等材质。

7.2.3 搅拌设备主体容器及其构件应采用 SUS304 不锈钢、合金钢等材质。

7.2.4 液体矿化药剂储罐应采用不锈钢材质。

8 检测与过程控制

8.1 砷渣稳定化处理工程宜设置化验室，并配备相应的检测仪器和设备。

8.2 砷渣的采样、制样按 HJ/T 298 规定的方法执行，砷含量检测应按 GB 5085.6 规定方法执行，砷及其他重金属浸出毒性和含水率检测应按 GB 5085.3 规定方法执行，腐蚀性检测应按 GB 5085.1 规定方法执行。砷渣的采样份数原则上按 HJ/T 298 规定方法执行，也可根据具体工程特点，在生产设备稳定运行前提下，适当减少采样份数，合理制定采样频次。应确保采集的样品具有该生产时段代表性，不影响稳定化处理工艺效果。

8.3 砷渣稳定化处理前检测：应对砷渣中砷的主要赋存形态、砷含量、浸出毒性、腐蚀性（pH）和含水率等相关性质进行检测，检测值作为砷渣稳定化处理工艺及其参数选用依据。

8.4 砷渣稳定化处理中检测：应定期对除尘设施排气中的颗粒物和净化设施排气中的含砷化合物进行采样和浓度检测，采样和检测按照 GB 16297 中规定方法执行。

8.5 砷渣稳定化处理后检测：应对处理后砷渣的浸出毒性和腐蚀性（pH）等相关性质进行检测，检测值作为砷渣处理工艺参数调整依据和是否入场填埋的评价指标。

8.6 砷渣稳定化处理场所污染监测：应定期对砷渣稳定化处理场所地下水 pH、总硬度、COD、磷、砷、铬（六价）、镉、铅、锌、铜、硫酸盐、氯化物、氟化物等相关污染因子进行检测，其限值按照 GB/T 14848 有关规定执行，磷的限值按照 GB 8978 有关规定执行。

8.7 应在给料单元、加药单元、稳定化（矿化/固化）单元等主要生产工序设置生产控制、运行管理所需的检测仪器仪表，实时在线显示运行工况，包括砷渣给料量、药剂投加量、给水量、酸碱度等参数。

8.8 应设置生产线电力消耗和原料消耗的计量和控制设施，提高能源利用水平。

9 主要辅助工程

9.1 电气系统

9.1.1 影响砷渣处理工程安全的搅拌设备和粉尘控制设备应按照用电负荷的重要性质确定负荷等级。

9.1.2 低压配电设计应符合 GB 50054 有关规定。

9.1.3 供配电系统设计应符合 GB 50052 有关规定。

9.1.4 照明设计应符合 GB 50034 有关规定。

9.1.5 建设工程施工现场供用电安全应符合 GB 50194 有关规定。

9.2 给水、排水和消防

9.2.1 砷渣稳定化处置工程给排水设计应符合 GB 50015 有关规定。

9.2.2 砷渣稳定化处置工程消防设计应符合 GB 50016 有关规定，并配置相应的消防器材。

9.3 采暖通风与空调

9.3.1 当养护厂房内温度低于 5 ℃时，宜开启供暖设备。

9.3.2 地下建（构）筑物、变配电间、给料间、养护厂房等应设置通风设施。

9.3.3 采暖通风与空气调节设计应符合 GB 50019 有关规定。

9.4 建筑与结构

9.4.1 建筑物的设计建设应符合现行国家标准和行业标准的规定，根据工艺流程、使用要求、自然条件、建筑地点等因素进行整体布局，便于安装、检修、生产操作与管理，同时考虑后续生产发展和技术改造的可能性。

9.4.2 砷渣稳定化处置作业场所应采用防滑、防渗地面，地面防渗要求不应低于 GB 50988 有关规定。经常受冲洗的地面应设置隔离层，常用隔离层如石油沥青油毡、防水卷材、防水涂膜等，并采用不吸水、易冲洗、防滑的面层材料，常用面层材料如混凝土、树脂砂浆、沥青砂浆、聚合物水泥砂浆等。隔离层的层数和面层材料的强度等级、厚度应符合 GB 50037 有关规定。

9.4.3 破碎、振动、混合搅拌等噪声较大的作业场所，建（构）筑物应采用较高隔声能力的围护结构，保证厂界噪声符合 GB 12348 有关规定。

9.5 厂区道路和绿化

厂区内道路和绿化等工程设计应符合 GBJ 22 有关规定。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 劳动安全

10.1.1 劳动安全管理应符合 GB/T 12801 有关规定。

10.1.2 砷渣稳定化处置场区应有安全警示线、设备启动警报、设备异常警报，在各种机械设备裸露的传动部分设置防护罩或防护栏杆。

10.1.3 设备检修或故障时应有相应的警示、保护设施。

10.1.4 存在有害气体、异味、粉尘或环境潮湿的场所，应配置通风设施。人员进入密闭的构筑物检修时，应先进行强制通风，经过仪器检测，确定符合安全条件时，人员方可进入。

10.1.5 电气设备的金属外壳应采用接地或接零保护。钢结构、排气管、排风管和铁栏杆等金属物应在等电位连接后作接地保护。

10.1.6 应按照《危险化学品安全管理条例》的要求管理和使用化学药剂，应在加药间的相应区域设置紧急淋浴冲洗装置。

10.2 职业卫生

10.2.1 砷渣稳定化处理车间应配备良好的通风设施，作业区环境应符合 GBZ 1 和 GBZ 2.1 有关规定。

10.2.2 应对从事接触职业病危害作业的作业人员进行上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康体检，并建立职业健康档案卡。定期对职工进行职业卫生教育，加强防范意识。

11 施工与验收

11.1 施工

11.1.1 工程施工应符合国家和行业相应专项工程施工规范、施工程序及管理文件的要求，符合国家相关强制性标准和技术规范。

11.1.2 工程施工中使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准，并应取得供货商的产品合格证后方可使用，关键设备还应具有产品出厂检验报告等技术文件。

11.1.3 工程质量监督管理应符合 GB/T 50326 有关规定。

11.2 工程验收

工程竣工验收应按《建设项目（工程）竣工验收办法》有关规定进行。

11.3 环境保护验收

11.3.1 工程环境保护验收应按《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法规的有关规定进行。

11.3.2 在生产试运行期间应对工程进行性能测试，包括设备单机运行、设备联动运行、水电供应、自动化控制及应急系统等，性能报告应作为环境保护验收的重要内容。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 砷渣稳定化处置工程的运行、维护和安全管理应符合国家现行标准和规范的有关规定。

12.1.2 企业应建立健全规章制度、岗位操作规程和质量管理等文件。

12.1.3 企业应建立砷渣处理情况台账，内容包括每批砷渣的来源、数量、种类、处理方式、时间、进料速率、检测结果、最终去向。

12.1.4 企业应建立药剂购买、贮存、使用情况台账，内容包括药剂名称、品牌、购买时间及数量、每日投加数量、剩余库存数量。

12.2 人员与运行管理

12.2.1 在处理工程启用前，企业应对管理和运行人员进行法律法规、工艺流程、专业技术、安全防护、紧急处理等方面的培训，做到培训考核合格后上岗，并定期对运行人员进行培训及考核。

12.2.2 运行人员应严格按照操作规程作业，如实填写运行状况、设施维护记录，并妥善保存。

12.2.3 运行人员应遵守企业规定的巡视制度和交接班制度。

12.2.4 实验及检测人员应具备基础实验能力，掌握 HJ/T 20 规定的采样、制样方法，掌握 GB 5085.1、GB 5085.3 和 GB 5085.6 规定的相关分析方法，熟练操作常规检测设备。

12.2.5 严禁无关人员进入厂区，厂区入口、各作业场所应设置一定数量的光字牌，标明警示信息。

12.2.6 砷渣稳定化处理场区应安装 24 h 视频监控系统。

12.3 维护

12.3.1 维护人员应根据计划定期检查、维护和更换必要的部件和材料。

12.3.2 维护人员应做好相关记录。

12.4 应急措施

12.4.1 砷渣稳定化处理工程的运营管理部门应编制应急预案，包括生产事故应急预案、环保事故应急预案。生产事故应急预案包括通用工程停电应急、设备故障应急、火灾、人员受伤等，环保事故应急预案包括液体或固体粉料药剂泄漏。

12.4.2 应急预案应包括应急预警、应急响应、应急指挥、应急处理等方面的内容。企业应制定相应的应急处理措施，并配套相应的人力、设备、通讯等应急处理的必备条件。

12.4.3 处理设施发生异常情况或重大事故时，应启用应急处理措施，并按应急预案中的规定向有关主管部门汇报。