《铅锌选矿废水处理与回用技术规范》

（第一次草案）

编 制 说 明

《铅锌选矿废水处理与回用技术规范》编制组

2018年5月

# 1 工作概况

## 1.1 项目的必要性简述

### 1.1.1 贯彻执行相关法律法规及产业政策的需要

随着经济的快速发展和社会的不断进步，我国对环保的要求越来越严，铅锌选矿属于涉重金属重点行业，铅锌选矿废水成为了重点防控的污染源，制定《铅锌选矿废水处理与回用规范》将为贯彻执行相关法律法规及产业政策，提高铅锌选矿废水循环利用率起到桥梁纽带的作用。

《中华人民共和国水污染防治法》中明确规定：水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则；国家鼓励、支持水污染防治的科学技术研究和先进适用技术的推广应用；排放水污染物，不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。

《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出：加强危险废物污染防治，开展危险废物专项整治。加大重点区域、有色等重点行业重金属污染防治力度。加强有毒有害化学物质环境和健康风险评估能力建设。

《工业绿色发展规划（2016-2020年）》提出：推进水资源循环利用和工业废水处理回用，推广特许经营、委托营运等专业化节水模式，推动工业园区集约利用水资源，实行水资源梯级优化利用和废水集中处理回用。推进中水、再生水、海水等非常规水资源的开发利用，支持非常规水资源利用产业化示范工程，推动钢铁、火电等企业充分利用城市中水，支持有条件的园区、企业开展雨水集蓄利用。

《关于有色金属工业发展规划（2016-2020年）》提出：加强大气污染、水污染、土壤污染防治，严格控制重金属污染物排放，推广绿色低碳发展模式以及节能减排、资源综合利用技术，提高再生资源利用水平，实现产业可持续发展。

《加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号），意见要求：到2020年，全国重点行业的重点重金属污染物排放量比2013年下降10%。进一步聚焦铅锌矿采选、铜矿采选及铅锌冶炼、铜冶炼等涉铅、涉镉行业；进一步聚焦铅、镉减排，在各重点重金属污染物排放量下降前提下，原则上优先消减铅、镉；进一步聚焦群众放映强烈的重金属污染区域。

《铅锌行业规范条件》（2015年），其中明确规定：现有选矿企业废水循环利用率应达到80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到85%及以上。

《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》中明确规定（Ⅰ级基准值）：资源利用指标中工业用水重复利用率≥85%，污染物产生指标中废水产生量≤4.0m3/t，废水中铅、锌、铜、砷、镉、COD的最高允许浓度分别≤0.40mg/l、1.30mg/l、0.40mg/l、0.20mg/l、0.04mg/l、50mg/l。

### 1.1.2 铅锌选矿产业可持续发展的需要

随着国家建设生态文明的美丽中国，有效防治重金属污染已成为铅锌企业生存和发展的生命线和不可逾越的红线，开展铅锌选矿废水处理回用零外排，已是铅锌产业实现科学发展和可持续发展的必然选择，因此迫切需要建立《铅锌选矿废水处理与回用规范》。

铅锌选矿过程产生的废水统称为选矿废水，包括尾矿废水、精矿废水、设备冷却水、收尘废水、厂区地表初期雨水等。铅锌选矿工艺主要以浮选为主，每处理1吨铅锌矿石浮选工艺消耗水4～7m3、重选工艺消耗水20～26m3、重—浮联合工艺消耗水20～30m3。在铅锌浮选工艺中，为了有效地将有用金属分选出来，需要在不同的选别作业加入大量的浮选药剂，这些浮选药剂在排出的选矿废水中有所残留；与此同时，在选矿过程中，矿石中的部分重金属、固体颗粒等也进入到选矿废水中，使得选矿废水性质更加复杂；故与其它矿种的选矿废水相比，铅锌选矿废水呈现出重金属种类多及含量高、浮选药剂种类多及含量高、悬浮物含量高等典型特征。

铅锌选矿废水处理达标外排，不但处理的难度大、成本高，而且不管采用何种先进的选矿废水处理技术，都难以使选矿废水处理后达到天然水体的水质，长期以往的达标外排仍然可能对周边环境造成不利影响，尤其是其中含有累积性、不可逆性、持久性污染特征的铅、锌、铜等重金属，势必对环境造成危害。由于铅锌矿的选别分离，须要在不同的作业使用针对性的浮选药剂，铅锌选矿废水直接返回使用，其含有的浮选药剂、酸碱物质、固体悬浮物等会造成选别分离紊乱，使选矿难以有序、稳定、高效进行，将造成矿产资源的浪费，故需要对铅锌选矿废水处理后再回用。铅锌选矿废水处理后回用，可提高选矿废水循环利用率，减少新水用量，杜绝选矿废水外排，减小污染物排放总量，降低选矿废水对环境的影响。

## 1.2 适用范围

本标准适用于铅锌选矿废水处理与回用工程的技术方案选择、工程设计、施工、验收、运行的全过程管理，可作为环境影响评价、设计、施工、竣工环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

**1.3 可行性**

云南驰宏锌锗股份有限公司在我国云南省的会泽铅锌矿、彝良毛坪铅锌矿、保山勐糯铅锌矿、澜沧老厂铅锌矿，以及内蒙古甲乌拉—甲查铅锌铜多金属矿、黑龙江塔源铅锌铜多金属矿等开展铅锌矿采选生产业务，在铅锌选矿废水处理与回用技术的探索、传承与创新中，掌握了铅锌选矿废水处理回用的核心技术及成功经验，并参与了“十一•五”国家科技支撑计划项目“金属矿选冶污染物减排及资源化利用关键技术研究”，其子课题“铅锌硫化矿选矿废水减排与循环利用关键技术研究”取得了铅锌选矿废水处理回用的领先技术，并以《铅锌浮选厂废水处理与循环利用技术》入选《矿产资源节约与综合利用先进适用技术推广目录（第五批）》。

铅锌矿选矿废水的处理与利用涉及的专业杂、技术性强且相互交叉，以致长期以来能够实现选矿废水处理与回用的矿山极少，且多为建矿早、规模大、技术先进的矿山选矿厂，如会泽铅锌矿、彝良毛坪铅锌矿、凡口铅锌矿、栖霞山铅锌矿、黄沙坪铅锌矿等。而各矿山选矿厂之间关于选矿废水处理和回用的技术信息透明度不高，尤其是选矿废水处理的药剂种类、药剂用量、加药顺序、药剂作用时间以及选矿废水中固体悬浮物、重金属离子、残留浮选药剂等的去除先后顺序及去除率等的核心技术信息基本未对外公布，一定程度上阻碍了选矿废水处理回用信息的共享与交流，导致相关技术转移和科技创新效率低下，使得铅锌矿选矿废水处理回用的关键技术和成功经验只能被少数企业掌握，以致大部分个体或私营的矿山选矿厂不能实现选矿废水处理回用而对外排放。因此，制定《铅锌选矿废水处理与回用规范》，可使与之相关的关键技术和成功经验简单、直接地被铅锌选矿企业及相关使用者所了解、掌握和使用，促进选矿废水处理与回用技术的提升，以更好地支撑铅锌产业的可持续发展。

**1.4 拟要解决的主要问题**

从相关标准规范的制定及实施可以看出，我国对环境保护的要求也越来越严，对选矿废水的排放标准更趋严格，要求选矿废水循环利用率越来越高，外排选矿废水越来越少，对排放的水质指标越来越苛刻，已对铅锌选矿废水处理回用形成倒逼机制。

1974年1月1日起，我国正式实施了第一个工业污染物的排放标准《工业“三废”排放试行标准》（CBJ4－1973），标准中明确规定：pH、SS、COD、铜、锌、硫化物等的最高容许排放浓度。但在当时的社会经济、环境等形势下，未对选矿废水循环利用提出要求。

1985年8月1日，国家环境保护局实施的《重有色金属工业污染物排放标准》（GB4913-1985）中明确规定：重有色金属工业矿山浮选厂工业用水循环利用率现有选厂、新建选厂分别为60%、70%，重有色金属工业矿山重选厂工业用水循环利用率现有选厂、新建选厂分别为70%、80%；并对水中的pH、SS、汞、镉、砷、铅、铜、氟化物、氰化物等指标做了限值规定。

2007年3月6日，国家发改委制定实施的《铅锌行业准入条件》（2007年）中明确规定：铅锌选矿厂耗用水量低于4吨/吨矿，废水循环利用率大于75%。

2010年9月27日，国家环保部及国家质量监督总局制定实施的《铅、锌工业污染物排放标》（GB 25466—2010）中明确规定：现有选矿厂、新建选厂每吨原矿基准排放水量分别为3.5m3、2.5m3，并对水中的pH、CODcr、SS、氨氮、总磷、总氮、总铅、总锌、总铜、硫化物、氟化物等指标做了限值规定。

2015年3月16日，国家工信部将《铅锌行业准入条件》修订为《铅锌行业规范条件》（2015年），其中明确规定：现有选矿企业废水循环利用率应达到80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到85%及以上。

2015年10月28日，国家发改委、国家环保部、国家工信部等发布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》中明确规定（Ⅰ级基准值）：资源利用指标中工业用水重复利用率≥85%，污染物产生指标中废水产生量≤4.0m3/t，废水中铅、锌、铜、砷、镉、COD的最高允许浓度分别≤0.40mg/l、1.30mg/l、0.40mg/l、0.20mg/l、0.04mg/l、50mg/l。

大量的研究成果和生产实践经验表明，铅锌矿选矿废水外排或回用前均需进行适当的处理，选矿废水达标外排前的处理，需要根据相关的环保标准要求对废水中所涉及的各种污染物质进行净化去除，以确保处理后的水中含有的各种污染物质能满足排放标准的要求；选矿废水回用前的处理以不影响选矿指标为标准，只需针对影响选矿的有害组分进行必要的处理，而剩余的组分可以不用处理，显然回用前的选矿废水处理更加易行。而纵观有色金属行业，直到2013年底我国才制定发布了《铜选矿厂废水回收利用规范》（GB/T 29773），而至目前，在我国及有色金属行业等尚未出台关于铅锌选矿废水处理与回用方法的标准。因此，《铅锌选矿废水处理与回用规范》标准的制定，弥补了铅锌选矿废水处理回用标准规范建设的空白，将为铅锌选矿企业开展选矿废水处理与回用提供技术支撑和导向，尤其是为技术力量相对薄弱的铅锌选矿企业提供了可借鉴、参考应用的铅锌选矿废水处理与回用技术，可促进铅锌选矿企业更好地开展清洁生产实现转型升级发展；而对于相关主管部门则提供了可监督、检查铅锌选矿企业实施选矿废水处理与回用的标准，无疑将对指导及规范铅锌选矿生产企业的选矿废水处理与回用将起到积极的作用，更将对铅锌选矿的环境保护及生态文明建设产生持久深远的影响。

**1.5 任务来源**

2017年工业和信息化部办公厅下达了《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第二批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2017〕 70号），其中提出了制定《铅锌选矿废水处理与回用规范》（序号109 、项目计划号 2017-0443T-YS）标准的任务，计划完成年限2019年。由云南驰宏锌锗股份有限公司、北京矿冶科技集团有限公司（原北京矿冶研究院）、昆明理工大学及深圳市中金岭南有色金属股份有限公司共同承担标准的编制工作。

——**标准项目编制单位、起草人及其所作工作**

云南驰宏锌锗股份有限公司由云南冶金集团股份有限公司控股38.49%，成立于2000年7月，现有员工10014人，是一户以铅锌产业为主，集地质勘探、采矿、选矿、冶金、化工、深加工、贸易和科研为一体的国有控股A股上市公司。云南驰宏锌锗股份有限公司先后荣获国家绿色矿山试点单位、全国绿化模范单位、国家“资源节约型、环境友好型”试点企业、全国首批循环经济试点单位、全国循环经济工作先进单位、全国首批资源综合利用先进企业、全国创新型试点企业、国家科技攻关授奖成果单位、第四批全国知识产权试点企业、全国设备管理优秀单位、国家优质工程奖、全国企业文化优秀成果奖等数百项荣誉。云南驰宏锌锗股份有限公司在会泽铅锌矿、彝良毛坪铅锌矿、澜沧老厂铅矿等铅锌选矿废水处理与回用的长期生产实践中积累了丰富的经验，掌握了多项铅锌选矿废水处理与回用的关键技术。

北京矿冶科技集团有限公司（原北京矿冶研究总院）是隶属于国务院国资委管理的中央企业，属国家首批创新型企业，是我国以矿冶科学与工程技术为主的规模最大的综合性研究与设计机构，具有工程设计、建设项目环境影响评价和地质实验测试甲级资质，拥有先进的大型设备仪器和工程化能力较强的中试及生产装备，拥有2个国家重点实验室（矿物加工科学与技术国家重点实验室和矿冶过程自动控制技术国家重点实验室）、3个国家级工程(技术)研究中心（国家金属矿产资源综合利用工程技术研究中心、无污染有色金属提取及节能技术国家工程研究中心、国家磁性材料工程技术研究中心）和1个国家重有色金属质量监督检测中心。北京矿冶科技集团有限公司拥有环境影响评价和工程设计甲级资质，开展环境咨询、环保核查、清洁生产审核等技术服务，在选矿废水处理与回用方面具有多项核心技术，且在标准制定方面具有丰富经验和卓越成果。

昆明理工大学创建于1954年，时名为昆明工学院，1995年更名为昆明理工大学,1999年原昆明理工大学与原云南工业大学合并组建新的昆明理工大学。经过60多年的发展，现已发展成为一所以工为主，理工结合，行业特色、区域特色鲜明，经济、管理、哲学、法学、文学、艺术、医学、农学、教育等多学科协调发展的综合性大学。昆明理工大学在铅锌选矿废水处理与回用方面做了大量的研究和开发工作，取得了多项研究成果。

编制组成员见表1-1。

**表1-1 编制组成员**

| 姓名 | 性别 | 职务/职称 | 工作单位 | 负责工作 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

——**主要工作过程**

根据工业和信息化部办公厅下达的《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第二批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2017〕 70号），云南驰宏锌锗股份有限公司、北京矿冶研究院、昆明理工大学等承担单位于2018年3月成立了项目编制组，填报了《铅锌选矿废水处理与回用规范》计划任务书，并制定了工作计划，确定任务分工和经费安排。

经过铅锌选矿行业生产及污染防治的相关法律、法规及现行技术的文献资料调研，并对深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿、南京银茂铅锌矿业有限公司栖霞山铅锌矿选矿厂、西部矿业股份公司锡铁山铅锌矿、福建金东矿业股份有限公司梅仙铅锌矿、新疆紫金锌业有限公司乌拉根铅锌矿的相关选矿废水处理与回用的实际现状进行了调研。于 201X 年XX月编制完成了《铅锌选矿废水处理与回用规范（草案）》及开题报告。201X年X月X日，工业和信息化部主持召开了《铅锌选矿废水处理与回用规范（草案）》论证会，并形成了报告论证意见。

会后，编制组成员根据开题论证会审查意见，经过书面函调、现场调研，于 201X年 XX月完成《铅锌选矿废水处理与回用规范（征求意见稿）》和《铅锌选矿废水处理与回用规范（编制说明）》。

201X年X月，编制组组织行业专家对征求意见稿进行反复讨论、修改；2019 年 5 月正式将《铅锌选矿废水处理与回用规范》（征求意见稿）、编制说明、征求意见单位名单提交至工业和信息化部，面向社会广泛征求意见。

# 2 标准编制原则

（1）协调性原则

加强现行相关标准的收集、研究及应用，重视标准起草前期调研及后期广泛征求意见，避免标准起草与现行相关标准重复或矛盾，且符合国家产业政策和行业污染防治技术政策，使之与现行相关标准相互协调及统一。

（2）科学性原则

通过调研分析国内外大量的铅锌选矿废水处理与回用生产应用实例，采用符合当前铅锌选矿废水处理与回用发展趋势的先进且应用较广的技术，使处理回水水量、水质能够满足选矿用水要求，并充分兼顾处理效率稳定、操作管理简单、运行成本低。

（3）可靠性原则

充分考虑技术的成熟性、稳定可靠性，标准中涉及的核心技术必须经生产实践验证为行之有效的技术。同时又充分考虑到我国的铅锌选矿废水处理与回用的实际情况及发展水平，使其具有可实用性和操作性。

（4）完整性原则

规范的制定针对选矿废水处理回用，以工艺路线为基础，内容上力求完成、无缺漏，尽可能全面考虑行业选矿废水处理所涉及的各种技术要求及技术革新进步的需要，并推进相关环境保护、安全生产的发展。

**3 标准主要内容的确定依据**

## 3.1 范围

本标准的主要内容和适用范围，明确了标准对铅锌选矿废水处理与循环利用原则、方式、工艺技术、水质指标、设备与材料、检测与控制、施工、验收和运行等的技术指导作用。

本标准适用于铅锌选矿厂的生产废水直接源头分质回用或末端处理循环利用，不包括产生废水的处理后外排，以及不包括生活污水的处理后回用或外排。选矿生产废水处理后回用与处理后达标外排各有侧重点，不适于采用同样的工艺进行处理；生产废水与生活废水的水质差距较大，不适于一并处理。

## 3.2 规范性引用文件

本标准引用了相关的法规、规范和标准等，包括给排水设计规范、固废处理处置标准、环境保护标准、分析测试标准等。现行的相关规范与标准是制定本标准的法律依据，其相关条款是本标准的技术基础及准则要求，引用此类文件，可使本标准具有合法性与权威性。

## 3.3 术语和定义

本标准规定了铅锌选矿废水处理与回用规范涉及到的有关术语及定义，给出了铅锌选矿废水、铅锌选矿废水处理、铅锌选矿回水、分质源头回用、选矿回水利用，共5个术语，并分别进行了定义及解释。铅锌选矿废水的本质特征是含有重金属及选矿药剂等，外排会造成环境污染，直接回用可能会影响选矿生产，需处理后回用，故对相关术语进行了定义及解释。

## 3.4 污染物与污染负荷

本节主要介绍了铅锌选矿废水的来源及分类，主要污染物和污染负荷、废水水量的确定。

据铅锌选矿厂的调研，各铅锌选矿厂受矿石性质、选矿工艺流程、选矿设备、浮选药剂制度等的综合影响，铅锌选矿废水的水量、污染物和污染负荷等具有较大差异，即使是同一选矿厂在不同的生产时期，选矿废水水量、污染物和污染负荷也存在波动。

### 3.4.1 废水的来源与分类

选矿废水来源于精矿废水、尾矿废水、收尘废水、设备冷却水、场地清洗水、化验室废水、厂区地表初期雨水等。

精矿废水、尾矿废水主要含有重金属、酸碱、及部分选矿药剂；收尘废水、场地清洗水、厂区地表初期雨水主要含有固体悬浮物及重金属；化验室废水主要含有重金属、分析药剂等；设备冷却水主要是温度高，需要降温处理后回用。

### 3.4.2　主要污染物和污染负荷

铅锌选矿废水中主要特征污染物为pH、悬浮物(SS)、化学需氧量（CODcr）、总硬度、铜及其化合物（按Cu计）、铅及其化合物(按Pb计)、锌及其化合物(按Zn计)、砷、镉等。

现有选矿厂选矿废水水质还可根据实测确定；新建选矿厂选矿废水水质可参照可行性研究报告及环境影响评价文件确定，也可根据矿石性质、选矿工艺相近的企业类比确定。

### 3.4.3　废水水量

本标准给出了选矿废水量的确定方法。选矿废水水量可根据选矿试验、水量平衡进行估算，也可根据生产规模、工作制度和管理水平相近的企业类比确定；现有选矿废水水量还可根据实测确定。

## 3.5 总体要求

本节主要介绍了铅锌选矿废水处理与回用工程的总体要求，包括一般规定、建设规模、工程构成、工程选址与总平面布置。

### 3.5.1 一般规定

一般规定主要介绍了铅锌选矿废水处理与回用的共性、基本要求，具体包括 6 个方面：

（1）协调性原则。基于国家产业政策、行业污染防治技术政策等，规定了铅锌选矿废水处理与回用的原则性要求，及“三同时”制度。

（2）匹配性原则。铅锌选矿废水处理与回用工程的建设规模和工艺配置应与选矿厂总体规划、生产工艺相协调、匹配。

（3）提倡控源减污、清洁生产技术。通过控源减污、清洁生产技术，以降低铅锌选矿废水产生量及处理回用难度。

（4）铅锌选矿废水处理与回用应考虑生产性事故的应急措施。

（5）防噪、抗震等原则。铅锌选矿废水处理与回用工程在建设和运行中，应采取防噪、抗震、放恶臭等技术措施。

（6）防腐、防渗等原则。铅锌选矿废水处理与回用的设施、构筑物以及所用材料、药剂均采取防腐、防漏、防渗等措施。

### 3.5.2 建设规模

本节主要介绍了铅锌选矿废水处理与回用的建设规模、关键设施的建设规模。

（1）总体建设规模。应满足企业总体规划和生产波动要求。

（2）调节池。调节池容积为设计理论调节容积的1.1～1.2倍。

（3）各处理单元。调节池后各处理单元按最大日平均流量计算。

（4）污泥处理。污泥处理和处置工程按最大日污泥量计算。

### 3.5.3 工程构成

介绍了铅锌选矿废水处理与回用工程的三大构成：主体工程、辅助工程和配套生产管理设施。

主体工程包括：源头回用系统、废水收集系统、预处理、一级处理、二级处理、深度处理回用、污泥处置、事故池。

辅助工程包括：通讯、电气、自控、供排水、消防和采暖通风等。

生产管理设施包括：厂房、药剂房、控制室、化验室等。

### 3.5.4 总体布置

铅锌选矿废水处理与回用从工程选址、总平面布置等方面做出了规定，并结合工程设计及生产实践的相关经验，对总平面、高差、管道布置等方面做出了比较细致和具体的规定。

## 3.6 工艺设计

### 3.6.1 铅锌选矿废水处理及循环利用总体流程

铅锌选矿废水性质因矿石性质和选矿工艺的不同而多变，应结合矿石性质和选矿工艺的特点，采用分质回用和综合治理后回用的方式。分质回用可降低选矿废水处理成本及处理负荷；综合治理后回用可确保尚不能满足回用条件的选矿废水处理后回用不影响选矿生产。

### 3.6.2 各生产单元废水处理回用工艺流程

（1）设备冷却水。选矿厂球磨机、渣浆泵等产生的冷却水，除温度高外，基本未受其它污染，因此针对设备冷却水废水宜采用物理方法，降低使用过程中增加的热量和杂质，供循环使用。过程中损失的水量，定期进行补加。

（2）除尘废水。除尘废水主要含有矿粒、固体悬浮物等，一般进行沉淀处理去除矿粒、固体悬浮物等，得到的底泥根据企业的实际情况，可进入选别流程、排入尾矿库或进入井下膏体胶结充填使用，沉淀排出的溢流水返回收尘作业点循环使用。

（3）浓缩溢流废水。浓缩溢流废水相对较复杂，主要为选矿过程矿浆、精矿产品及尾矿浓缩产生，可分质返回原作业点直接用作工艺补加水使用，如铅精矿浓缩废水可返回铅选别循环用作泡沫槽冲洗用水、锌精矿浓缩废水可返回锌选别循环用作泡沫槽冲洗用水；而不能满足用水条件进行分质使用的，可给入废水处理站处理后再使用。

（4）过滤废水。浓缩溢流废水相对较复杂，主要为选矿精矿产品及尾矿过滤产生，可分质返回原作业点直接用作工艺补加水使用，如铅精矿过滤废水可返回铅选别循环用作泡沫槽冲洗用水、锌精矿过滤废水可返回锌选别循环用作泡沫槽冲洗用水，陶瓷过滤机产生的过滤水可收集经简单沉淀处理后用作陶瓷过滤板清洗水；而不能满足用水条件进行分质使用的，可给入废水处理站处理后再使用。

（5）尾矿库废水。尾矿库水经自然沉降、曝气氧化、日照分解等综合作用，因此该部分废水水质相对较好，可直接回用，不能满足回用条件的，应给入选矿废水处理系统处理后回用。

（6）初期雨水、场地清扫等废水。初期雨水、场地清扫等废水水量波动大、污染种类多且多变，应进行分质归流，并尽可能地直接回用，尚不能满足回用条件的，应给入选矿废水处理系统处理后回用。

### 3.6.3　铅锌选矿综合废水处理与回用工艺流程

（1）末端处理回用。未实现分质源头回用的废水汇集至综合废水处理系统集中处置,处理后的废水分质进行回用。

（2）铅锌选矿废水中污染物种类复杂，单一处理方法无法达到回用或外排要求，应结合废水中污染因子采用组合工艺进行处理。采用组合工艺进行处理，可充分利用各种选矿废水处理工艺的优势形成互补，使得处理工艺的针对性、适用性、稳定性更好，可综合降低选矿废水处理成本、缩短处理时间，是选矿废水处理的主流发展趋势。

此条亦给出了选矿废水中主要污染物，分别为酸碱、悬浮物、硬度、金属离子、有机物，并针对性的给处理相应的处理去除工艺，并对处理常用组合工艺的处理程度进行了分类。将常规的选矿废水处理工艺流程界定为预处理、二级处理、深度处理共三级处理组成，是根据《工业废水处理技术》（邹家庆编著）的废水处理工艺流程分为一级处理（预处理）、二级处理（生化处理）、三级处理（深度处理）提出。

### 3.6.4　中和法

中和法适用于中和选矿废水中的酸或碱，可用作其它处理工艺的预处理、废水处理末端水质的pH值控制等。

铅锌选矿除采用碱性工艺产生碱性废水外，其余大多数的铅锌选矿厂产生的废水都基本为酸性废水，酸碱的存在会改变矿物的表面电性，影响药剂与矿物的作用。因此不可避免地需要使用中和工艺进行处理。

本标准介绍了常用的中和剂，并给出了中和法的原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 中和剂的选用应考虑药剂的供应情况、溶解性、反应速度、成本、二次污染等；

b) 中和反应过程中形成的泥渣应及时分离，中和反应后废水宜采用溜槽输送，并定期清理防止结垢；

c) 中和反应pH值宜控制在6.0-8.0；

d) 中和反应时间宜控制在15-30min；

e) 沉淀池宜采用机械刮泥，且泥斗坡度宜大于0.05；

f) 沉淀池表面负荷宜为0.5-1.0m3/m2•h；

g) 沉淀时间宜大于2.5h。

### 3.6.4　混凝沉淀法

混凝沉淀法适用于处理含悬浮物浓度较高的选矿废水，可用作其它处理工艺的预处理。会泽铅锌矿 、毛坪铅锌矿、栖霞山铅锌矿等在选矿废水处理回用中均使用了该工艺。

铅锌选矿废水不可避免地含有悬浮物，悬浮物会干扰矿浆中浮选药剂的扩散，会罩盖在矿物表面，使矿物的表面性质趋同，降低选矿的选择性而影响选矿效果，故悬浮物在选矿废水处理中需要进行去除。

本标准介绍了常用的混凝剂，并给出了絮凝法的原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 混凝处理工艺宜设置调节、隔油等预处理装置，后续工艺应设置沉淀池、气浮池等用以进行泥水分离。

b) 混凝剂种类及投加量应根据原水水质、污染物性质试验确定；

c) 混凝剂投加宜采用一体化配制投加设备，投药设备及药剂混合设备应尽可能接近混凝工艺设施；

d) 混凝工艺应设置pH 自动控制设备，并与加药计量泵耦合；

e) 宜采用机械混合，混合时间宜为10-30s，搅拌速度梯度G一般为600-1000s-1；混合设施与后续处理构筑物连接管道的流速宜采用0.8-1.0m/s；

f) 反应池宜采用机械搅拌，反应时间T一般控制在15-30min，反应池平均速度梯度G一般取70-200s-1 之间，GT值应为104-105；

g) 反应池应尽量与沉淀池合建，沉淀池宜采用机械清淤，定期清理。

h) 混凝应考虑水温、pH值等的影响。

### 3.6.5　吸附法

吸附法适用于严格控制悬浮物、重金属、有机物等的选矿废水进行深度处理。会泽铅锌矿 、毛坪铅锌矿、栖霞山铅锌矿等在选矿废水处理回用中均使用了该工艺，其中会泽铅锌矿 、栖霞山铅锌矿为粉末活性炭吸附，毛坪铅锌矿为粒状活性炭滤池吸附。而广西华锡集团车河选矿厂采用“以纳米复合材料强化吸附为核心的重金属废水深度处理与回用集成技术”处理选矿废水，处理规模1200m3/d，出水可达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类要求。

本标准介绍了活性炭吸附法，并给出了活性炭吸附法的原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 废水在进入吸附前，需进行混凝沉淀法、气浮法、中和法等预处理；

b) 吸附剂的种类应根据试验确定；

c) 吸附进水的悬浮物应小于3-5mg/L；

d) 粉末活性炭与被处理水的接触时间为20-30min，固定床的炭层厚度一般为1.5-2.0m；

e) 水力输送炭水量与炭量的体积比为10:1，气动输炭炭气质量比为4:1（空气密度≈1.2kg/m3）；

f) 吸附应考虑水温、pH值等的影响。

g) 处理后，中和出水应返回预处理系统前端的调节池进行处理。

### 3.6.6　碳酸盐沉淀法

硫铁矿分布广泛，不少铅锌矿床都有硫铁矿的存在，在含硫的铅锌矿选矿中，普遍采用来源广、价廉、效果好的石灰抑制硫铁矿，因此导致选矿废水含有大量的钙、镁离子。钙、镁离子的存在不但会改变矿物的可浮性，还会造成结垢，影响生产的正常进行。使用碳酸钠沉淀钙、镁离子，在会泽铅锌矿选矿废水处理中得到了成功应用，并取得了较好的效果。

本标准介绍了碳酸钠沉淀法，并给出了原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 碳酸盐沉淀反应时间宜控制在30-60min；

b) 碳酸钠沉淀反应入水pH值应维持在7.5以上；

c) 絮凝沉淀宜使用聚丙烯酰胺。

### 3.6.7　臭氧氧化法

臭氧具有很强的氧化能力，选矿废水中含高浓度有机物的选矿废水可通过臭氧氧化降解处理。臭氧氧化法处理选矿废水成本较高，但效果非常好，已在会泽铅锌矿、毛坪铅锌矿选矿废水处理中得到了成功应用。

本标准介绍了碳酸钠沉淀法，并给出了原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 臭氧具有强腐蚀性，与之接触的容器、管路等均需采用耐腐蚀材料或作防腐处理，耐腐蚀材料可用不锈钢或塑料；

b) 臭氧不稳定，宜随制随用；

c) 臭氧的投加方式，宜优先选用静态混合器；

d) 臭氧氧化池有效水深≥3m；

e) 臭氧投加量应根据试验确定，不具备条件的可参考8～12mg/L废水；

f) 臭氧氧化应考虑去除污染物性质、水温、pH值等的影响。

### 3.6.8 硫化物沉淀法

硫化物沉淀法适用于严格控制铅、锌、铜等金属离子的选矿废水进行处理回用

选矿废水中存在的铅、锌、铜等金属离子，对浮选高效、有序进行影响非常大，铜、铅离子会活化闪锌矿，铁离子会活化石英，因此需要在回用前去除，硫化物沉淀法在去除铅、锌、铜金属离子时，具有效果好，产渣率低的优势，并可以实现分步沉淀金属离子。

本标准介绍了硫化物沉淀法常用的硫化物，并给出了硫化物沉淀法的原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 硫化剂的投加宜采用氧化还原电位(ORP)自动控制；

b) 硫化反应最佳ORP 值应通过试验确定；

c) 硫化反应时间宜控制在30-60min；

d) 硫化底泥宜回流，回流率10-50%，并根据试验确定，底泥浓度宜小于25%；

e) 硫化反应池须密闭，反应过程中生成的H2S 应采用碱液吸收；

f) 酸性废水中含Fe3+时，需采用石灰调节pH 至3.0-4.0，

g) 除铁反应时间应为30-60min；

h) 除铁底泥宜回流，回流率10-50%，并根据试验确定；底泥浓度宜小于15%。

### 3.6.9　气浮法

气浮法适用于含悬浮物及脱稳胶体颗粒的选矿废水进行处理回用。在毛坪铅锌矿选矿废水处理回用中得到了成功应用。

本标准介绍了气浮法的原则工艺流程，并从以下方面给出了工艺要求：

a) 反应池与气浮池宜合建，并有配套的刮泥、排泥设施；

b) 气浮池应设水位控制室，并有调节阀门或水位控制器以调节水位，防止出水带泥；

c) 气浮池池集水应力求均匀，一般采用穿孔集水管，集水管的最大流速宜控制在0.5-0.7m/s以内，孔眼向下与垂线成45°交错排列，孔距为20-30cm，孔眼直径为10-20mm；

d) 气浮池气水接触时间不宜小于60s，气浮池有效水深一般取2.0-2.5m，池中水流停留时间一般为10-20min；

e) 气浮浮渣宜采用机械方法定期刮除，刮渣机的行车速度宜控制在5m/min以内，刮渣方向与水流流向相反；

f) 进入气浮的水体含有挥发性有害气体时，应有相应的预处理装置；

g) 气浮工艺应考虑水温的影响。

### 3.6.10　推荐铅锌选矿废水处理与回用零排放工艺流程

基于考察、调研，结合矿石性质、选矿工艺、选矿废水性质，以及选矿废水处理回用在行业所处的水平，分别推荐了会泽矿业、彝良驰宏、栖霞山铅锌矿的选矿废水处理回用工艺流程，这3家的选矿废水处理回用工艺先进、适用，且实现了选矿废水处理回用零外排，在行业具有示范引领作用。

## 3.7 回水水质指标与分析方法

（1）规定了回水水质指标，从生产回用、设备冷却、除尘、清扫水等用途，提出了不同的水质指标；考虑到选矿工艺、选矿设备等的不同造成的用水水质差异，相关指标以推荐限值的形式给出，允许相关选矿企业根据自身实际情况制定适合本企业的水质指标。

（2）本标准介绍了现行的水质指标的分析方法。

## 3.8 主要设备和材料

本标准对主要工艺设备和材料的选型提出了技术要求，设备和材料的选型首先应根据设计工艺和特点，其性能满足废水处理的系统要求，并符合国家现行的产品标准，

本标准规定了需要设置备用设备的备用形式和要求。对铅锌选矿废水处理回用中常用的泵类设备、拦污设备、气浮设备、污泥处理处置设备、臭氧设备、加药设备在选型和选用中应遵循的标准规范提出了具体要求。

## 3.9 检测与控制

### 3.9.1 检测

在各个环节设置独立的在线监测设备，实现对各处理单元的单独监控，对于数据的准确和全面具有重要的作用。

在线监测和实验室监测的目的都是为了得到水处理过程中的相关数据，实现对水处理过程的监管，对于异常指标及时发现，并通过调整使之正常。主流程对于废水处理效果影响重大，因此应每日监测，避免异常，保障流程的稳定性。

废水处理的不同阶段的相关标准要求是不同的，采样频次和监测项目应根据排放标准应根据工艺控制要求确定，在保证安全、经济的前提下可最大限度提高工作效率，节能降耗。

### 9.2.控制

（1）根据工程规模、工艺流程和运营管理要求，在保证出水水质、经济和安全的前提下选择合适的控制方式，确定参数控制要求。

在进行铅锌矿选矿废水处理的过程中，对不同的工艺流程废水中相关指标的控制的要求是不一样的，在满足指标相关要求的前提条件下，来确定最佳的参数值，可以最大限度的节能降耗并提高废水处理效率。例如，对于用于清扫水中对于Cu2+、COD等无害离子的指标无过多要求，在确定此部分废水处理中相关控制参数时，即可较为宽松，进而可提高废水处理效率，节能降耗。

（2）水处理系统控制，应优先采用自动控制，利用在线监测实现对水质的实时调控，保障回水指标符合要求。

铅锌选矿废水处理过程中，人力取样化验较为常见，但是人力取样化验较为繁琐，取得化验结果较慢，化验周期较长，时效性较差。自动监控时可以节省大量人力、物力，得到化验结果较快，可以实现实时监测，时效性远远优于人力取样化验。因此，对于人力取样和在线监测都可以实现的废水指标化验，应优先采用在线监测对水质进行实时调控。

（3）流程系统控制应根据定点监测数据进行调整，确保实时监控的有效性。

流程系统控制的目的在于保证废水处理指标的稳定性，当监测到的指标有异常时，应及时对控制系统进行检查和调整，使废水处理的先关指标达到一个较为稳定的数值。在人力操控下，流程系统控制与定点监测点所得数据组成一个闭环的系统，相互反馈，实现对废水处理系统的实时有效监控。

（4）铅锌选矿废水处理的过程控制应参照GB50014的相关规定。

GB50014为《室外排水设计规范》，此设计规范对于污水排水的相关规范做了较为细致的要求，在铅锌矿选矿废水处理的过程中，应参照此设计规范执行。

（5）现场检测仪表应具有防腐、抗渗透、防结垢及自清洗等功能。

铅锌选矿废水中含有大量的钙镁离子，易结垢，检测仪表需要具有防结垢功能，部分废水中含有过滤机冲洗水，酸性较强，易对仪表造成腐蚀，检测仪表需要具有方腐蚀功能，此外铅锌选矿废水中含有大量的悬浮物、渣屑等，因此需要检测仪表具有自清洗等功能。

（6）大中型废水处理工程宜采用集中管理、分散控制的控制系统，并设化验室，配置常规的检测分析仪器；

对于大中型废水处理工程，废水处理量较大，取样点较多，安全隐患较多，集中管理可实现规模话管理，更好的执行、实施各项制度，降低维护和运营成本。分散控制可以更为精准的进行控制，提高工作效率，更好的控制废水处理指标。设立专门的化验室，可为废水处理提供更可靠的数据支撑。

（7）小型废水处理站的重要生产单元可采用自动控制的计算机控制系统，按照要求配备完善的治污设施运行中控系统和在线自动监测系统。

小型废水处理站，采用计算机控制系统可减小维护成本，提高工作效率。治污中控系统完善后，可实现对废水处理的有效监控，及时发现异常指标，并进行及时调整，提高工作效率，保证废水处理系统运行的稳定。

## 3.10　主要辅助工程

3.10.1 电气与自控

（1）铅锌选矿废水处理量较大，一旦供电系统瘫痪，废水将会很快溢出废水处理系统，存在巨大的安全环保风险。备用动力系统可预防此类事件发生，为铅锌矿选矿废水处理的进行提供保障。

（2）GB150、GB50052、GB50053、GB50054、GB50055、GB7251.1-5和GB50057等为配电设计规范等一些必备的设计规范，满足这写设计规范是实现选矿废水处理系统正常运行的及前提。

（3）通过不间断供电电源（UPS）进行控制各类泵的启停、电机保护，可以避免这些重要原件因为电元不稳损坏，也保证了这些处理单元的控制主站及中央控制室的正常运行，增强抗干扰能力。

（4）回水处理中臭氧发生室臭氧浓度容易偏高，遇到明火极易发生爆炸，因此应用臭氧或是其他邮寄挥发气体的单元，气区域内电气设备应按照防爆要求设置，以降低安全风险，保证废水处理的正常运行。并且，实时监测臭氧发生器的运行情况，避免气压过大造成的安全风险，及臭氧发生情况，避免因臭氧发生器故障而影响废水处理系统运行。

GB50058为爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范，对于应用臭氧或是其他有机挥发气体的单元，应遵守此标准进行设计，以保障系统安全。

（5）由于进入废水处理流程的废水pH值不稳定，中和所用药剂品质也不同，因此，酸化池和中和池中废水pH值应在线监测，实时监测pH，以及时调整药剂用量保证废水处理中酸化池和中和池中pH的稳定性，避免加药过多的浪费和加药不足导致pH不能调节正常的情况。

3.10.2 给排水和消防

（1）铅锌选矿废水处理及回用中的生活给排水与消防给水应与企业内的给排水系统统一规划、设计，实现设计美观的同时也方便管理。同时，铅锌选矿废水给排水设计应付合计GB50015和GB50222等的相关规定，GB50015等为建筑给排水设计规范，依照此规范设计可减少因给排水设计不当造成相关损失。

（2）当潮汛、暴雨可能使排水口标高低于地表水水位时，应设防潮闸盒排水泵站。

避免地表水倒灌至废水处理系统，水量过大导致废水处理系统瘫痪。

（3）消防设计应符合GB50016的有关规定，易燃易爆车间或场所应设置相应的消防器材。以减少火灾隐患造成的火灾带来的损失。

（4）各泵房修筑明水渠，用于泵发生故障后，对废水进行收集。避免泵故障后造成废水溢出造成的安全环保风险。

3.10.3 采暖通风与空调

（1）臭氧发生器房安装通风机组，降低房间内臭氧浓度。各类药剂房安装通风机组，保持房间内通风顺畅。废水处理建筑物内应设采暖通风系统，并符合GB50019等规定。

由于分解时放出大量热量，故当其含量在 25 %以上时，很容易爆炸。因此，在臭氧发生器房安装通风机组，降低房间内臭氧浓度，十分必要。药剂房安装通风机组，可以减少药剂挥发后对人体造成的危害。GB50019为工业建筑供暖通风与空气调节设计规范，选矿废水处理系统建设参照此标准进行，可实现通风规范，避免安全隐患。

（2）各类建筑物的通风设计应符合下列原则：

a）加盖建筑物应设通风设施，避免因空气不流通造成的安全风险；

b)有可能放散有毒和有害气体的建筑物，应根据满足室内最高允许浓度所需的换气次数，确定通风量，室内空气严禁再循环，并设有害气体的监测和报警装置；

及时监控有毒有害气体浓度，浓度过高时可及时进行调控，避免有毒有害气体富集，浓度过高造成的安全事故，

d）在风沙较大地区，通风系统应考虑防风沙措施。在寒冷地区，通风系统的进、排风口宜考虑防寒措施。针对具体地区的气候状况，通过防风沙、防寒措施的进行，保证通风系统的正常运行，避免因气候原因造成通风系统瘫痪造成的安全事故，

e）通风系统的进风口应设在清洁干燥处，并设过滤装置。

通过在进风口安装过滤装置，来避免进风口堵塞造成的安全风险。

3.10.4 建筑与结构

（1）建筑物和建筑物的平面布置和空间布局应满足工艺流程要求，同时应考虑未来生产发展和技术改造的可能性。

在能满足现有水处理要求的基础上，预留升级改造借口，保证未来生产扩能或是技术升级后废水量增加需要提高废水处理量时，选矿废水处理系统扩能或是技术升级的顺利进行。

（2） 铅锌选矿废水治理工程建筑物和构筑物应根据当地的气候条件采用相应的形式。严寒地区的建筑物和构筑物应采取相应的防冻措施。避免因为寒冷、沙尘或地震等原因造成的废水处理系统故障，而影响废水处理的正常进行。

（3） GB50014、GB50069、GB50108、GB50208、GBJ141、GB50141GB50033、GB50037、GB50046等技术规范标准为铅锌选矿废水系统的建设、防腐、设计提供了相应的技术规范，可保障给排水系统等系统的正常运行，促进铅锌矿选矿废水处理系统的正常运行。

## 3.11　施工与验收

## 3.12 运行与维护

### 3.12.1 一般规定

铅锌选矿废水处理与回用系统应配备相应的技术人员和设备设施维护的工程人员，以便定期对工艺运行情况进行检查，对设备设施进行维护保养。

### 3.12.2 人员与运行管理

建立健全选矿废水处理与回用安全规章制度、岗位操作规程、检修规程及质量管理等制度，能确保各项工作科学、规范、有序的开展。

相关岗位作业人员应经培训合格后持证上岗，并定期进行考核和抽检，是保障工作质量及工作效率的先决条件之一。

### 3.12.3 水质监控

铅锌选矿废水处理与回用的水质监控必不可少，已安装水质分析在线监测系统的还应定期取样进行人工监测取样校准、校对，确保水质指标可控。

### 3.12.4 污泥控制

污泥处置系统直接关系整个大系统的处理效果和正常运行，应根据水质、水量的变化，确定污泥的产量结合污泥性质合理设计污泥处置的方式，制定排泥制度定期排泥。铅锌选矿废水中含有大量的重金属离子，从而其产生的污泥也具有可观的经济价值，宜回收后并入精矿产品进行综合处置。建议配置雷达料位计等设备实现排泥自动化。

### 3.12.5 应急措施

铅锌选矿废水因其含有大量的污染物质，一旦失控进入自然环境，极易造成水、土壤等环境的污染，对生态环境的损害巨大。企业经结合工艺及地理位置、地质、地形地貌等特点制定应急预案，预防突发事件的发生。应急预案必须配备足够的物资储备和人员，重点明确处置的技术措施，并定期组织培训和演练。

铅锌选矿废水处理与回用系统，需设置事故池和应急系统，当水处理设施出水水质超标时，可先将水输送至事故池，及时调整工艺参数后，在进行处理，实现回用水或外排水指标可控。

### 3.12.6 信息记录与管理

铅锌选矿废水处理与回用系统属于环保设备设施需重点管控，应建立生产活动、设备设施运行、工艺控制、监测管理等管理台账记录。及时记录生产情况、设备设施运行情况。水质达标情况等。异常情况应包括起止时间、浓度、异常原因、应对措施等。台账记录可采用纸质版和电子版，应满足《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》（HJ944）的要求，存储时间应不低于3年。

**4 标准水平分析**

目前，国内矿山选厂实际开展选矿废水处理回用的并不多，如会泽铅锌矿、会东铅锌矿、黄沙坪铅锌矿、凡口铅锌矿、厂坝铅锌矿、南京铅锌银矿。而现目前具有较大规模、且技术较为先进的选矿废水处理技术多集中于部分大型矿山企业，同时较多仅采用单一的自然降解法、混凝沉淀法、吸附法等处理工艺，处理过程较为简单，效果不佳。而国外企业除这些方法外还经常采用离子浮选、离子交换、电渗析等先进的处理方法，虽然处理效果较好，选矿废水处理回用率高，但处理成本相对较高。美国、加拿大、日本等国在新建选厂和改造现有选厂时，明确规定必须实行厂内循环供水，而在国内，对矿山企业没有这样的要求，在选厂的设计和改造过程中，选矿废水的处理回用还远远没有受到应有的重视。

因此，国内选厂需要进一步努力革新废水处理技术、强化废水处理效果、提高选矿废水的回用率，与此同时，还要提升环保意识，在生产中不断向绿色矿山目标靠近，把选厂废水处理回用提升为选厂的一个基本的功能。

会泽铅锌矿选矿废水处理回用技术应用已有10年以上，从基础的沉降处理，逐步发展积累了成熟的选矿废水处理与回用技术与经验，同时在参与“十一·五”国家科技支撑计划项目“金属矿选冶污染物减排及资源化利用关键技术研究”时，针对“铅锌硫化矿选矿废水减排与循环利用关键技术研究”积极组织应用研究工作，并取得技术突破，实现国内率先在废水处理工艺中引入臭氧氧化技术，并成功稳定应用。依托此技术，有效消除了选矿废水快速处理过程中有机物积累问题，使全流程回用、零外排实现可能，并于分公司膏体充填技术一起组成了矿山的无废清洁生产的技术保障；选矿作业清水单耗控制在0.5m3/t原矿以下，达到国内领先，已接近国外发达国家的先进水平。

**5 与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况**

标准制定符合相关的法律、法规等的要求。1988年颁布的《中华人民共和国标准化法》，该法的第二章第六条规定：“对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求，可以制定地方标准”。2014年颁布的《中华人民共和国环境保护法》，该法第十五条规定：“省、自治区、直辖市人民政府对国家环境质量标准中未作规定的项目，可以制定地方环境质量标准”。

**6 标准中涉及专利，应有明确的知识产权说明**

鉴于《铅锌选矿废水处理与回用规范》具有公益性，因此涉及到云南驰宏锌锗股份有限公司、北京矿冶科技集团有限公司（原北京矿冶研究院）、昆明理工大学及深圳市中金岭南有色金属股份有限公司在铅锌选矿废水处理回用方面的专利均可以无偿使用。

**7 重大分歧意见的处理经过和依据**

**8 标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议**

铅锌选矿废水中各类重点管控指标均超出《铅、锌工业污染物排放标准》的要求，不能直接外排。尤其在新的《中华人民共和国环境保护法》实行以来，国内执行有史以来最严环境保护政策，对各铅锌矿山企业提出了指定性的要求。各地方纷纷出台区域环境保护尤其是水体流域保护政策，铅锌矿山企业开展废水处理回用已成必然。

本标准以成熟的技术作为引领标准，在贯彻执行国家的相关法律法规要求的同时，可快速帮助各铅锌矿山企业建立起可靠的废水处理系统，促进铅锌选矿企业的绿色发展、清洁生产。同时可实现资源的循环利用，提升资源利用率，帮助企业降低整体运行成本，提升企业自身技术水平及竞争力。

但现目前各铅锌矿山差异较大，且发展不平衡状态较为突出，选矿工艺应用千差万别，故本标准优先考虑作为推荐性行业标准进行执行，铅锌行业整体技术发展都得一定提升的基础上再作为强制性标准执行。

**9 贯彻标准的要求和措施建议**

——组织措施：标准实行后，推荐进入后续新建铅锌选矿厂的审批，标准中推荐的设备、工艺、管理方法、水处理指标等优先考虑作为铅锌选矿厂的改造设计思路。有色金属行业标准化委员会组织全国铅锌选矿厂进行标准的宣贯培训。尤其是进一步提高选矿废水处理达标外排标准，加大铅锌选矿生产企业贯彻执行相关法律法规的监督检查力度，通过法律的约束措施，刺激铅锌选矿生产企业由选矿废水处理达标外排向处理循环利用零外排方向转变。

——技术措施：要求在后续的铅锌选矿厂使用回水中进行改造、优化。完善优惠政策，释放企业的积极性。对于积极主动贯彻执行《铅锌选矿废水处理与回用规范》，并实现铅锌选矿废水处理与回用零外排的企业，给予必要的财政补贴、税收减免、信贷优惠等，在矿业权取得、土地使用、新增项目核准、名牌产品申报等方面给予政策扶持，以充分调动企业的积极性，更好地推进实施选矿废水处理回用零外排。利用税费体系，改革排污收费制度。对执行《铅锌选矿废水处理与回用规范》，实施铅锌选矿废水处理回用零外排实施水处理工艺升级改造的企业，给予必要的资金帮扶；对于墨守铅锌选矿废水处理达标外排的企业，针对性地建立递增的梯度收费标准，通过增减收费数量这一经济杠杆引导铅锌选矿企业开展选矿废水处理回用零外排。

——过度办法：对原有的铅锌选矿厂采取分步改进达到标准的办法，3年达到标准要求。同时加强宣传引导，促进贯彻落实。充分利用报刊、广播、电视、网络等媒介，广泛宣传报道《铅锌选矿废水处理与回用规范》，使之形成强大的声势和广泛的影响，并及时报道执行落实情况，适时组织组织有关主管部门及企业到执行该规范取得明显成效的选矿厂学习、交流经验做法，以推动《铅锌选矿废水处理与回用规范》的贯彻落实。

**10 废止现行有关标准的建议**

此标准为首次制定，不涉及废止现行有关标准。

**11 其他应予说明的事项**

暂无。