**《****涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估技术指南》编制说明**

**（征求意见稿）**

**编制单位：陕西省环境科学研究院**

**生态环境部华南环境科学研究所**

**生态环境部环境规划院**

**陕西省中勘环境地质研究中心有限公司**

**江苏大地源环保科技有限公司**

**2024年12月**

# 目 次

**[1 任务来源](#_Toc172626961)** [1](#_Toc172626961)

**[2 编制目的及意义](#_Toc172626962)** [1](#_Toc172626962)

**[3 承担单位及起草组成员](#_Toc172626963)** [2](#_Toc172626963)

**[4 工作过程](#_Toc172626964)** [3](#_Toc172626964)

**[5 标准制订的原则](#_Toc172626965)** [5](#_Toc172626965)

**[6 主要技术内容及相关指标确立](#_Toc172626966)** [6](#_Toc172626966)

[6.1综述 6](#_Toc172626967)

[6.2 术语定义 7](#_Toc172626968)

[6.3单矿硐污染治理成效评估方法 7](#_Toc172626969)

[6.3 矿硐群污染治理环境成效评估指标体系与权重 10](#_Toc172626970)

[6.4　评估结果 16](#_Toc172626971)

**[7标准实施验证](#_Toc172626972)** [16](#_Toc172626972)

**[8 本标准与国内相关标准的对比](#_Toc172626973)** [20](#_Toc172626973)

**[9 知识产权说明](#_Toc172626974)** [20](#_Toc172626974)

**[10 重大意见分歧的处理](#_Toc172626975)** [20](#_Toc172626975)

**[11 其他应说明的事项](#_Toc172626976)** [20](#_Toc172626976)

**1 任务来源**

2023年2月，陕西省环境科学研究院向陕西省生态环境保护标准化技术委员会上报了《涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估技术指南》制定申请，提交了立项申请书和指南草案文件。2023年4月，陕西省市场监督管理局组织专家对申报材料进行了评审，专家组一致同意通过立项申请。2023年5月，陕西省市场监督管理局将本标准列入“2023年度地方标准制修订项目计划”，正式确定了指南编制任务。本标准为首次制定，为推荐性标准。

**2 编制目的及意义**

陕西省汉丹江流域位于秦巴山区，供应南水北调中线工程70%以上水量，水源涵养和水土保持功能突出、生物多样性丰富，生态战略地位独特，是我国重要的生态安全屏障。该区域矿产资源丰富，长期的矿产资源开发造成大量的废渣无序堆放，废渣酸性废水和矿硐涌水排放现象较为突出，部分河道水质超标，感观较差。

2020年7月4日，《澎湃新闻》报道了陕西省白河县硫铁矿开采污染问题，习近平总书记、韩正副总理先后作出重要批示，生态环境部高度重视，孙金龙书记要求对地方加强指导，系统治理，黄润秋部长指出要科学治污、精准治污、依法治污，组织研究攻关，指导陕西省做好整治工作。在国家相关部委的指导帮助下，陕西省委、省政府高度重视，研究部署并迅速开展了硫铁矿水质污染专项整治工作。2021年3月编制完成《白河县硫铁矿区污染综合治理总体方案》（以下简称“方案”），并通过省部联合审查。

为全面贯彻习近平总书记来陕考察重要讲话重要指示精神，陕西省委、省政府在扎实推进白河县硫铁矿区污染整治工作的同时，“举一反三”，于2022年11月18日，经陕西省人民政府审议通过，陕西省生态环境厅印发《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发综合整治规划（2021-2030年）》（陕环发〔2022〕44号），（以下简称“规划”），对陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发进行分区域、分层级、分阶段系统治理。

根据方案和规划要求，污染治理工程完成后需要开展治理成效评估工作。废弃矿硐污染治理是我省涉金属矿产开发生态环境保护源头治理的重要措施之一，矿硐封堵后对周边生态环境质量影响的评估缺乏技术方法，国家和地方没有针对性的技术规范，不利于矿山开发生态环境保护治理和修复的技术导向。故编制《涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估技术指南》对我省开展矿硐污染治理环境成效评估工作具有现实意义。

**3 承担单位及起草组成员**

项目承担单位为陕西省环境科学研究院，起草组成员包括生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部环境规划院、陕西省中勘环境地质研究中心有限公司、江苏大地源环保科技有限公司。

任务分工: 陕西省环境科学研究院为项目主导单位，全面负责标准制定和修改工作。生态环境部华南环境科学研究所主要负责编制矿硐群污染治理成效评估中地下水环境质量评估部分内容。生态环境部环境规划院主要编制矿硐群污染治理成效评估中矿区土壤环境质量评估部分内容。陕西省中勘环境地质研究中心有限公司主要编制矿硐群污染治理成效评估监督与管理部分内容。江苏大地源环保科技有限公司主要编制矿硐群污染治理成效评估中废渣堆淋溶水状况部分内容。

**4 工作过程**

（1）准备阶段

2022年，陕西省环境科学研究多次派员赴贵州、湖南、安徽等地，就不同区域的矿山污染治理情况进行现场调研，分析了矿山污染对生态环境造成的影响，了解了不同矿山污染治理技术的特点和优缺点。派员在安康市白河县硫铁矿区污染综合治理项目长期驻点，充分掌握陕西省汉丹江流域矿山污染情况和矿区综合整治工程技术特点，以及项目实施对相关环境要素产生得正向影响。

2022年11月，联合生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部环境规划院等单位对评估标准的制定进行初步探讨。同月向陕西省生态环境保护标准化技术委员会提出制定评估标准的建议，并通过地方标准制修订建议审查。以上工作为后续指南编制工作打下坚实基础。

（2）立项阶段

2023年2月，在调研、现场驻点学习、查阅国内外相关标准的基础上，按陕西省市场监督管理局标准制订工作程序，经陕西省环境科学研究院申报，陕西省生态环境厅推荐，本标准制订项目申报书正式提交至陕西省市场监督管理局。2023年5月，经专家评审后，陕西省市场监督管理局将本标准列入陕西省地方标准制修订计划（陕市监函〔2023〕410号），计划编号SDBXM041-2023。

（3）起草阶段

项目获批立项后，陕西省环境科学研究院选派业务人员与标准编制参与单位组成标准起草小组，对标准编制工作进行了明确细致的分工、安排。标准起草小组对相关资料和调研情况全面整理、分析的基础上，广泛参阅国内外现有标准和有关资料，统筹考虑陕西省涉金属矿山废弃矿硐污染治理实际情况等综合因素，构建了单矿硐污染治理和矿硐裙治理成效评估指标体系和评估方法，形成了标准（初稿）。具体时间节点如下：

2023年5月联合生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部环境规划院、陕西省中勘环境地质研究中心有限公司、江苏大地源环保科技有限公司成立标准起草小组，召开编制工作启动会，研讨标准内容，明确任务分工和时间节点。

2023年6月-2024年8月：多次组织参编单位召开指南编制工作研讨会、推进会。对评估内容和方法进行论证，不断修改完善评估指南内容。同时选取白河县和尚庙为试点，分别于2023年7月（丰水期）、 10月（暴雨后）、12月（枯水期）进行调查监测，开展试评估工作，验证评估指南的适用性。

2023年9月：形成评估指南（征求意见稿），通过陕西省生态环境保护标准化技术委员会组织的技术审查。修改完善经评审专家复核后提交厅固体废物与化学品处。

（4）省生态环境厅征求意见阶段

本标准于2023年10月在陕西省生态环境厅网站公开征求意见。

**5 标准制订的原则**

本文件按照陕西省《地方标准制定规范》（DB61/T1214-2020），参照《标准化工作导则第1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）要求进行起草，遵循“科学性、可操作性、规范性、因地制宜”原则。同时充分征求各方意见，力求做到评价指标体系能够适用于我省多数涉金属矿山废弃矿硐污染治理的环境成效评估工作，评估方法科学可行，评估结果能够真实反应我省涉金属矿山废弃矿硐污染治理的环境成效。

（1）科学性

以提升生态环境质量和评价治理成效为目标，科学确定评估指标和评估方法，客观反映涉金属矿山废弃矿硐污染治理生态环境成效，确保评估结果真实准确。

（2）规范性

明确涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估的技术流程，对评估指标、评估方法、数据来源、评估结果等统一标准。

（3）可操作性

通过定量和定性相结合的方式开展评估，做到评估指标和评估方法简便易行，评估数据与资料可获取、结果可量化，切合实际。

（4）因地制宜

标准给出涉金属矿山矿硐污染治理普适性评估指标和评估方法，各地可根据治理情况实际，选择标准中部分指标或增加特色指标开展评估。

**6 主要技术内容及相关指标确立**

6.1综述

根据《标准化工作导则第1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）要求，本标准包含前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、评估范围、单矿硐污染治理成效评估方法、矿硐群污染治理环境成效评估方法、评估结果及附录等要素。

涉金属矿山污染治理工程措施主要有废弃矿硐封堵、废渣治理等，废弃矿硐封堵成效、矿山污染治理对环境质量影响缺乏评价技术方法，国家和地方没有针对性的技术规范。《涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估技术指南》是在深入分析我省涉金属矿山污染治理成效，广泛借鉴国内外相关研究成果与规范，结合陕西省典型涉金属矿山污染治理项目及区域环境管理目标的基础上，对单矿硐污染治理成效和在最小汇水范围内集中分布多个矿硐构成的矿硐群污染治理成效开展评估指标体系、调查监测方法、评估方法与赋分标准等方面研究。并选取安康市白河县典型涉金属矿山废弃矿硐污染治理项目进行成效试评估，验证评估方法体系的适用性，以指导全省涉金属山废弃矿硐污染治理环境成效评估工作开展。项目立项后，起草组成员认真整合分析现有成果与规范，经过多轮讨论修改，结合专家意见建议，以科学性、全面性、适用性、规范性、便利性和可操作性为原则选择和确立相关指标。

涉金属矿产开发造成的酸性水及重金属污染范围大、成因复杂、治理技术不成熟、资金需求大，其治理是世界公认的难题。各地政府虽然投入大量人力物力财力开展涉金属矿山酸性水及重金属污染治理，其治理成效往往仍无法稳定达到矿产开发前水平，受到水文、气象、地质等条件影响较大。故采用简单的达标判定方法难以全面体现涉金属矿山污染治理的成效，标准起草小组经广泛调研、征求意见，采用赋分法对金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效进行评估。

6.2 术语定义

由于国家和地方没有类似技术规范，《涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估技术指南》是对涉金属矿山污染治理成效评价工作的探索和示范。指南中需的术语多具有独特性和唯一性，起草组查阅相关技术规范，未找到本指南制定所需的相同或类似术语定义。故起草组根据指南制定需求，经过研讨、查阅资料后对除控制断面外的其他术语自行进行定义，详见指南3 术语和定义。

指南中控制断面是为评估地表水环境改善状况，在矿硐群污染治理汇水范围汇入干流处的下游设置的评估断面。其定义参考《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）中对控制断面的定义，既用来反映水环境受污染程度及其变化情况的监测断面。

6.3单矿硐污染治理成效评估指标体系

6.3.1单矿硐污染治理成效评估指标选取

根据起草组在陕西安康、贵州、湖南等地调研情况，结合我省矿硐污染治理工程实际，对矿山污染源及其环境影响进行分析。单个矿硐污染治理主要涉及硐室内废渣清理、矿硐硐室充填、硐口封堵、矿硐涌水或渗水的收集处理等。由于环境质量改善和影响是整个汇水范围内矿硐群污染治理成效的体现，而单各矿硐污染治理对环境质量改善的影响难以体现。故针对单一矿硐污染治理，只评估矿硐污染治理情况，不涉及环境要素影响情况。

由于矿硐封堵、矿硐涌水渗水处理技术众多，并且新技术、新材料不断涌现，技术方法不断更新完善，故评估不涉及具体技术方法，只针对治理成效进行评估。而矿硐封堵后硐口封堵的完整性、封堵后矿硐涌水渗水中污染物通量或水质变化情况、矿硐涌水渗水的处理情况是单一矿硐污染治理成效的直接体现。硐口封堵的完整性、矿硐涌水渗水中污染物通量或水质变化情况均属于矿硐这一污染源治理，矿硐涌水渗水的处理情况则属于末端治理。故设置矿硐污染治理和废水治理两项一级指标，矿硐污染治理包含硐口封闭状态、矿硐涌水状态两项二级指标，废水治理包含废水处理状况一项二级指标，对单个矿硐污染治理成效进行评估。考虑到考虑到不同地区涉金属矿山污染及治理项目的差异性，设置特色指标作为单矿硐污染治理成效评估指标体系补充。相关单位开展评估工作时，可根据实际情况并自行增设特色指标进行评估。单矿硐污染治理成效评估特设指标可设置封堵材料浸出毒性、封堵材料抗硫酸盐性（针对产生酸性废水的矿硐）等。

6.3.2单矿硐污染治理成效评估指标权重确定

根据涉金属矿山污染治理源头减量为主、末端治理为辅的思路，矿硐封堵后其涌水渗水中污染物通量或水质变化是源头减量的主要体现。而矿硐封堵后废水处理状况是治理目标得以实现的最终保障。而硐口封堵的完整性仅是硐口封闭情况的直观体现。故从指标重要程度看，矿硐涌水状态大于废水处理状况, 废水处理状况又大于硐口封闭完整状态。考虑到评估结果的一致性要求，规定一级特色指标权重不得超过0.05。增加特色指标后需对原一级评估指标的权重按比例进行修正，确保所有一级评估指标权重之和为1。

在此基础上，起草组采用层次分析法辅助软件yaahp构建了评估指标层次模型，并将20名相关专家对各评估指标重要程度意见输入判断矩阵得到各评估指标权重。单矿硐污染治理成效评估指标体系见表1。

1. 单矿硐污染治理成效评估指标体系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 目标 | 一级指标 | 一级指标权重 | 二级指标 | 二级指标权重 | 备注 |
| 单矿硐污染治理成效 | 矿硐治理 | 0.65 | 硐口封闭完整状态 | 0.20 | 必选指标 |
| 矿硐涌水状态 | 0.80 | 必选指标 |
| 废水处理 | 0.35 | 废水处理状况 | 1.00 | 必选指标 |
| 特色指标 | / | / | / | 可选指标 |

6.3.3单矿硐污染治理成效评估及赋分方法确定

6.3.3.1硐口封闭完整状态

按硐口封堵破损、塌陷面积比例进行赋分，详见指南A.1.1。

6.3.3.2矿硐涌水状态

将矿硐经治理后的涌水状态分为硐口及周边裂隙无废水渗出；或硐口及周边裂隙有废水渗出，但未形成径流；或硐口及周边裂隙有废水流出或渗出，形成径流，但水质符合目标要求；矿硐经治理后，硐口及周边裂隙有废水流出或渗出，形成径流，且水质未达到目标要求四种情况。前三种情况对环境无影响，赋100分。第四种情况需根据治理前后特征污染指标通量变化情况计算改善指数，根据改善指数进行赋分。考虑到有的涌水矿硐污染治理前未监测特征污染指标通量，或治理后涌水矿硐特征污染指标通量难以监测，这种情况下评估其治理前后的水质改善情况，计算水质改善指数，根据水质改善指数进行赋分。详见指南A.1.2。

6.3.3.3废水处理状况

对经治理后的仍有废水产生，形成径流，且水质未达到目标要求的矿硐，要评估其废水收集和处理情况。按废水有效收集和处理的百分比进行赋分。并根据废水处理装置溢流或超标排放情况进行扣分。详见指南A.1.3。

6.4 矿硐群污染治理环境成效评估指标体系

6.4.1矿硐群污染治理环境成效评估指标选取

根据起草组在陕西安康、贵州、湖南等地调研情况，结合我省矿硐污染治理工程实际，对矿山污染源及其环境影响进行分析。矿硐群污染治理主要涉及硐室内废渣清理、矿硐硐室充填、硐口封堵、汇水范围内废渣堆治理、矿硐涌水或渗水的收集处理等。故设置污染源治理作为一级评估指标，用于评估污染源治理状况。包含矿硐群涌水状况、废渣堆处置状况、废渣堆淋溶水状况、矿硐群废水处理状况四项二级指标。矿硐群涌水状况用于评估治理后矿硐群内有涌水的矿硐特征污染物通量或水质变化情况。废渣堆处置状况采用废渣治理率评估汇水范围内废渣处置状况。废渣堆淋溶水状况评估治理后矿硐群区域内各废渣堆淋溶水特征污染物通量或水质变化状况。矿硐群废水处理状况用于评估汇水范围内各废水处理系统的收集处理和运行状况。

矿硐群污染治理可使地表水、地下水、土壤等环境要素的环境质量得到改善，环境质量改善和影响是整个汇水范围内矿硐群污染治理成效的主要体现。故设置环境质量改善作为一级评估指标，用于评估污染源治理对环境质量的影响状况。环境质量改善包含控制断面水质、地下水环境质量、矿区土壤环境质量三项二级指标。控制断面水质根据矿硐群下游控制断面特征污染指标值变化，判断地表水水质改善情况。地下水环境质量选取反映矿硐群地下水环境质量的监测点位，根据其特征污染指标值变化，判断地下水水质改善情况。矿区土壤环境质量选取反映矿硐群及废渣堆周边矿区土壤环境质量的监测点位，根据其特征污染指标值变化，判断矿区土壤环境质量改善情况。

治理工程实施后的巡护运维是保证治理工程长期稳定有效必不可少的措施。故设置监督与管理作为一级评估指标，用于评估治理项目实施后的巡护运维及周边居民群众对治理工程的认可情况。监督与管理包含监测与管护实施状况、公众满意度两项二级指标。监测与管护实施状况用于评估治理工程实施后对污染源和环境要素的监测与管护情况是否满足相关要求。公众满意度用于评估治理区域内可能受污染影响的居民对治理项目的满意程度。

考虑到考虑到不同地区涉金属矿山污染及治理项目的差异性，设置特色指标作为单矿硐污染治理成效评估指标体系补充。相关单位开展评估工作时，可根据实际情况并自行增设特色指标进行评估。矿硐群污染治理环境成效评估特色指标可选取矿区植被覆盖率、磺水流程缩短率、河道底泥改善情况等。

6.4.2矿硐群污染治理成效评估指标权重确定

环境质量改善是矿硐群治治理成效的最终体现，污染源治理是源头减量的主要手段，监督与管理是保证治理工程长期稳定有效必不可少的措施。相较而言环境质量改善、污染源治理的重要程度明显高于监督与管理。

根据污染调查分析，涉金属矿山污染对环境要素的影响程度从大到小依次为地表水、地下水、土壤。故环境质量改善二级评估指标的重要程度依次为控制断面水质、地下水环境质量和矿区土壤环境质量。污染源治理二级评估指标中矿硐群涌水状况、矿硐群废水处理状况、废渣堆淋溶水状况均为污染物消减评估指标，其重要程度明显高于废渣堆处置状况。污染源治理二级评估指标重要程度通过输入判断矩阵的专家意见确定。监督与管理二级评估指标监测与管护实施状况、公众满意度的重要程度通过输入判断矩阵的专家意见确定。

考虑到评估结果的一致性要求，规定一级特色指标权重不得超过0.05。增加特色指标后需对原一级评估指标的权重按比例进行修正，确保所有一级评估指标权重之和为1。

在以上分析的础上，起草组采用层次分析法辅助软件yaahp构建了评估指标层次模型，并将20名相关专家对各评估指标重要程度意见输入判断矩阵得到各评估指标权重。矿硐群污染治理环境成效评估指标体系及权重见表2。

1. 矿硐群污染治理成效评估指标及权重

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 一级指标 | 一级指标权重 | 二级指标 | 二级指标权重 | 备注 |
| 矿硐群污染治理成效 | 环境质量改善 | 0.5 | 控制断面水质 | 0.6 | 必选指标 |
| 地下水环境质量 | 0.3 | 必选指标 |
| 矿区土壤环境质量 | 0.1 | 必选指标 |
| 污染源治理 | 0.4 | 矿硐群涌水状况 | 0.4 | 必选指标 |
| 废渣堆处置状况 | 0.1 | 必选指标 |
| 废渣堆淋溶水状况 | 0.25 | 必选指标 |
| 矿硐群废水处理状况 | 0.25 | 必选指标 |
| 监督与管理 | 0.1 | 监测与管护实施状况 | 0.5 | 必选指标 |
| 公众满意度 | 0.5 | 必选指标 |
| 特色指标 | / | / | / | 可选指标 |

6.4.3矿硐群污染治理成效评估及赋分方法确定

6.4.3.1控制断面水质

地表水水质改善是涉金属矿山污染治理成效最直接的体现。故设置控制断面水质指标，根据矿硐群下游控制断面特征污染指标值变化，计算特征污染指标、断面水质改善指数并赋分，判断地表水水质改善情况。详见B.1.1。

6.4.3.2地下水环境质量

涉金属矿山污染产生的磺水/白水会通过基岩裂隙、地表水补给等方式进入下水，造成地下水污染风险。故选取反映矿硐群地下水环境质量的监测点位，根据其特征污染指标值变化，计算特征污染指标、地下水点位水质改善指数并赋分，判断地下水水质改善情况。详见B.1.2。

6.4.3.3矿区土壤环境质量

会造成周边或下游土壤污染。故选取反映矿硐群及废渣堆周边矿区土壤环境质量的监测点位，根据其特征污染指标值变化，计算特征污染指标、土壤点位水质改善指数并赋分，判断矿区土壤环境质量改善情况。详见B.1.3。

6.4.3.4矿硐群涌水状况

选取治理前后有涌水的矿硐，先计算各单矿硐涌水状态分值，详见A.1.2。矿硐群涌水状况分值取其算术平均值。考虑到矿硐群内矿硐污染治理前后多为无涌水矿硐，全部评估取平均值会拉高该项指标得分，故本指标只选取治理前后有涌水的矿硐进行评估。

6.4.3.5废渣堆处置状况

废渣堆治理是矿山污染治理的一项重要措施，用废渣量治理率来评估汇水范围内废渣处理量是否满足要求。详见B.2.2。

6.4.3.6废渣堆淋溶水状况

废渣堆淋溶水是造成环境污染的污染源之一。故设置该指标评估治理后矿硐群区域内各废渣堆淋溶水特征污染物通量变化状况。废渣堆处置可分为分原位治理和异位治理。对于经异位治理的渣堆（废渣移出汇水范围），其造成的废渣堆淋溶水污染在汇水范围内已消除，故分值为100分。对于汇水范围内新出现的废渣集中填埋场（包括末端渗滤液处理系统），废渣堆淋溶水状况分值计算方法同单矿硐涌水状况分值计算方法，其评价基准年特征污染物通量取各原渣堆通量之和。考虑到有的废渣堆治理前未监测特征污染指标通量，或治理后废渣堆特征污染指标通量难以监测，这种情况下评估其治理前后的水质改善情况，计算水质改善指数，根据水质改善指数进行赋分。新出现的废渣集中填埋场评价基准年特征污染物浓度取各原渣堆污染物浓度的算术平均值。详见指南B.2.3。

6.4.3.7矿硐群废水处理状况

根据汇水范围内各废水处理系统的实际处理能力是否达到要求，对各废水处理系统的收集处理和运行状况进行评估。按实际处理能力占所需处理能力百分数进行赋分。并根据废水处理装置溢流或超标排放情况进行扣分。详见指南B.2.4。

6.4.3.8监测与管护实施状况

评估治理工程实施后对污染源和环境要素的监测与管护情况是否满足相关要求，按满足目标值的百分数进行赋分。详见指南B.3.1。

6.4.3.9公众满意度

采用公众满意度调查表中，公众对当地政府对矿区污染治理工作的重视程度满意度、对矿区污染治理工作进度满意度、对目前治理措施带来的生态环境改善情况满意度平均值作为公众满意度斌赋分。详见指南B.3.2。

6.4　评估结果

将单矿硐和矿硐群污染治理成效评估得分自高向低均分为优良、合格、不合格三个等级。本标准是对矿硐污染治理成效进行评估，根据优良率高于合格率，合格率高于不合格率的原则，通过单矿硐和矿硐群污染治理成效试评估，确定当评估综合得分在80分以上时（含80分），评价等级为优良；当评估综合得分在60~80分之间时（含60分），评价等级为合格；当评估综合得分小于60分时，评价等级为不合格。

**7标准实施验证**

为验证本标准评估体系和评估方法对我省涉金属矿山废弃矿硐污染治理环境成效评估工作的适用性，起草组选取安康市白河县和尚庙治理点，在丰水期、枯水期及暴雨后分别开展评估指南试评估工作。起草组通过资料收集、现场勘查、补充监测等方式获取试评估所需数据资料，并对相关数据进行复核，严格按照本标准要求开展试评估工作。单矿硐污染治理成效试评估结果见表3，矿硐群污染治理环境成效试评估结果见表4。

单矿硐污染治理成效评估结果显示，部分矿硐在枯水期评估结果优于丰水期和暴雨后。所选矿硐在枯水期评估等级均能达到优良，部分矿硐在丰水期、暴雨后评估等级下降。暴雨后，部分矿硐硐口及周边裂隙有废水流出或渗出，形成径流，且水质未达到目标要求，经计算改善指数后分值为0。由于治理工程刚完工不久，各矿硐硐口矿硐硐口均封堵完整，无破损和塌陷情况，硐口封闭状态均为100分。在丰水期和暴雨后，部分矿硐废水产生量增大，而里端沟目前废水处理系统处理能力不足，造成未经处理的废水溢流直排里端沟，认为这些矿硐的废水处理状况分值为0。结果说明，单矿硐污染治理评估指标体系能够较好区分不同矿硐在不同水期条件下的治理成效，且评估结论与实际情况相吻合。

1. 白河县和尚庙治理点单矿硐污染治理成效试评估结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿硐编号 | 一级指标 | 矿硐治理 | | | 污染源治理 | | 单矿硐污染治理效果得分 | 评估等级 |
| 一级指标权重 | 0.65 | | | 0.35 | |
| 二级指标 | 矿硐涌水状态 | 硐口封闭状态 | 一级指标得分 | 废水处理状况 | 一级指标得分 |
| 二级指标权重 | 0.8 | 0.2 |  | 1 |  |
| HSMD12 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 65 | 合格 |
| 暴雨后 | 0 | 100 | 20 | 0 | 0 | 13 | 不合格 |
| HSMD21 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 暴雨后 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| HSMD26 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 暴雨后 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| HSMD27 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 暴雨后 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| HSMD29 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 65 | 合格 |
| 暴雨后 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 65 | 合格 |
| HSMD30 | 枯水期 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 优良 |
| 丰水期 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 65 | 合格 |
| 暴雨后 | 0 | 100 | 20 | 0 | 0 | 13 | 不合格 |

矿硐群污染治理环境成效试评估结果显示，和尚庙治理点在枯水期评估结果优于丰水期，丰水期评估结果又优于暴雨后。从评估结果可以看出，暴雨后控制断面水质明显下降；不同水期对治理后地下水、土壤改善状况影响不明显。暴雨后，部分矿硐硐口及周边裂隙有废水流出或渗出，形成径流，且水质未达到目标要求，造成矿硐群涌水状况分值下降。由于该治理点废渣堆已按照要求全部异位处置，废渣堆污染源消失，故废渣堆处置状况、废渣堆淋溶水状况得分均为100。在丰水期和暴雨后，部分矿硐废水产生量增大，而里端沟目前废水处理系统处理能力不足，造成未经处理的废水溢流直排里端沟，认为和尚庙矿硐群的废水处理状况分值为0。2023年和尚庙治理点监测与管护实施情况满足相关要求，各水期均为100分。公众满意度均采用2023年2月进行的公众满意度调查结果，故各水期分值相同。

影响单矿硐和矿硐群污染治理成效的主要原因是丰水期和暴雨后矿硐废水产生量增加，部分矿硐硐口及周边裂隙有废水流出或渗出，形成径流，且水质未达到目标要求；且废水处理系统在丰水期和暴雨后处理理能力不足，造成未经处理的废水溢流直排入河；同时，暴雨后控制断面水质下降也是影响矿硐群污染治理环境成效的重要因素。

1. 白河县和尚庙治理点矿硐群污染治理环境成效试评估结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 一级指标权重 | 二级指标 | 二级指标权重 | 二级指标得分 | | | 一级指标得分 | | | 矿硐群治理成效得分 | | |
| 枯水期 | 丰水期 | 暴雨后 | 枯水期 | 丰水期 | 暴雨后 | 枯水期 | 丰水期 | 暴雨后 |
| 环境质量改善 | 0.5 | 控制断面水质 | 0.6 | 78.21 | 79.11 | 64.88 | 86.93 | 84.13 | 78.93 | 93.00 | 81.60 | 71.00 |
| 地下水环境质量 | 0.3 | 100 | 100 | 100 |
| 矿区土壤环境质量 | 0.1 | 100 | 66.67 | 100 |
| 污染源治理 | 0.4 | 矿硐群涌水状况 | 0.4 | 100 | 100 | 50 | 100 | 75 | 55 |
| 废渣堆处置状况 | 0.1 | 100 | 100 | 100 |
| 废渣堆淋溶水状况 | 0.25 | 100 | 100 | 100 |
| 矿硐群废水处理状况 | 0.25 | 100 | 0 | 0 |
| 监督与管理 | 0.1 | 监测与管护实施情况 | 0.5 | 100 | 100 | 100 | 95.41 | 95.41 | 95.41 |
| 公众满意度 | 0.5 | 90.81 | 90.81 | 90.81 |
| 评估等级 | | | | | | | | | | 优良 | 优良 | 合格 |

**8 本标准与国内相关标准的对比**

相关行业标准：《生态保护修复成效评估技术指南（试行）》（HJ 1272—2022），侧重于区域生态保护和生态修复方面的成效评估。《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5－2018），侧重于评价建设用地污染地块土壤修复是否达到修复目标、风险管控是否达到规定要求。《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192－2015），侧重于区域生态环境状况评价，不针对生态修复或污染治理工程成效进行评价。本标准主要侧重于污染治理方面的成效评估，且只针对涉金属矿山。

**9 知识产权说明**

无。

**10 重大意见分歧的处理**

无。

**11 其他应说明的事项**

无。