

湖南省矿山地质环境恢复治理验收标准（试行）

1. 主题内容和适用范围

本标准规定了矿山地质环境恢复治理的基本原则，治理与验收对象，矿山地质环境恢复治理的总体要求，应解决的主要地质环境问题以及矿山地质环境分类验收标准。

本标准适用于湖南省行政区域内固体矿产矿山地质环境验收，煤层气、地热及矿泉水等水气矿产矿山验收可参照使用。

2. 规范性引用文件

《地质灾害分类分级（试行）》（DZ0238-2004）；
《地质灾害防治工程勘察规范》（GB50021-2001）；
《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）
《泥石流灾害防治工程及设计标准》（DZ/T0239-2004）；
《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0240-2004）；
《土地复垦技术标准（试行）》（UDC-TD）；
《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T10122000）；
《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-9B）；
《造林技术规程》（GB/T15776-1995）；
《生态公益林建设技术规程》（GB/T1B3372-2001）
《农田灌溉水质标准》（GB5084-1985）；
《生活饮用水卫生标准》（GB5749-1985）；
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

上列技术规范与标准执行其修订的最新版本。

3. 术语定义

3.1 矿山地质环境

指矿山矿业活动所影响到的岩石、土壤、地下水、地质作用及其与大气、水、生物圈之间的相互作用所组成的相对独立的环境系统。

3.2 矿山地质环境问题

指矿业活动与地质环境之间相互作用和影响而产生的地质环境变化、破坏等问题。如水、土壤、岩石环境的污染和滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、矿坑突水突泥、岩爆、瓦斯等。

3.3 矿山地质灾害

矿山地质灾害是指矿业活动引发的危害人民生命财产、生产生活或破坏生态环境的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、矿井突水等灾害性的地质事件。

3.4 矿山土地复垦

对矿业活动过程中，因挖损、塌陷、压占与污染等所造成破坏的土地采取整治措施，使其恢复到可供利用状态的活动。

3.5 矿山植被恢复

通过人工手段营造出植物长久生长的生育基础，使矿山植被得到有效恢复的过程。

3.6 矿山地质环境恢复

为消除矿业活动过程中产生的不良地质环境影响（如水资源枯竭、水、土石环境污染与破坏）和地质灾害而进行的矿山生态环境恢复再造过程。

4. 总则

4.1 本标准是用以衡量对矿山地质环境恢复治理程度的技术依据。

4.2 矿山地质环境恢复治理基本原则

4.2.1 以人为本的原则。对地质环境的恢复治理应以消除已经产生的地质环境问题和不再产生新的危及人民生命财产安全与社会经济发展的地质环境问题为主要任务。

4.2.2 “谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”的原则。对矿山采、选、冶引起的矿山地质环境问题，由采矿权人承担恢复治理责任。

4.2.3 无害化原则。按照发展循环经济的要求，对矿山有害排泄物进行无害化处理。

4.2.4 矿山生态系统恢复与重建原则。统筹矿山地质环境恢复和生物群落的恢复与重建，并与当地生态环境相协调。

4.2.5 矿山地质环境的恢复治理，应与当地社会、经济、环境发展相适应，与城市建设、生态建设、土地利用相吻合。

4.2.6 矿山地质环境恢复治理工程应因地制宜采用多种恢复与治理措施，使治理工程达到安全可靠、经济合理、美观适用。

4.2.7 矿山地质环境恢复治理工程除应符合本治理验收标准要求外，还应符合国家及本省现行的规范和标准的规定。

4.3 治理与验收对象

4.3.1 矿业活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的预防、治理和被破坏的水资源、水环境以及土地资源、岩土环境等地质环境的恢复，是矿山地质环境恢复治理的重点内容和验收对象。

4.3.2 矿山突水、突泥、冒顶、片帮、瓦斯灾害，煤尘爆炸、煤层自燃以及热害、岩爆等矿井地质灾害的防治，应严格执行矿山采矿安全规程、规范。

4.3.3 矿山废水、噪音、粉尘等环境污染的防治，应严格执行环境保护的相关规范、规定中的技术标准。

4.4 矿山地质环境保护、恢复治理及验收的范围，不仅限于采矿登记管理机关划定的矿区范围，还应包括受矿业活动影响的周边地区。

5. 矿山地质环境恢复治理应解决的地质环境问题

5.1 露天开采矿区应解决地质环境问题

5.1.1 露天采矿形成的露采坑或边坡、植被破坏、土地破坏和景观影响；

5.1.2 露天开采砂矿床造成的田土破坏、河道堵塞。

5.1.3 露采坑（场）、固体废物堆场破坏的土地，引发的泥石流和导致的水土流失或土地荒漠化。

5.1.4 露天采矿与选矿过程中形成的有毒废水、废液和废矿石堆淋滤水。

5.1.5 露采导致的危及人民生命财产安全的崩塌、滑坡、地裂缝。

5.1.6 凹陷坑露天采矿导致地下水位下降，引起的地表井泉干涸。

5.2 地下开采矿区应解决的地质环境问题

5.2.1 地下采矿引起地表水漏失、地下水资源枯竭、区域地下水均衡破坏，直接导致当地生活、生产用水困难或严重缺水。

5.2.2 地下采矿引起的采空区地面塌陷（沉陷）、岩溶地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、突水等地质灾害或隐患，对人居环境、铁路、公路、水库、地下管道、电力、通讯等重要基础设施和土地资源造成影响或破坏。

5.2.3 废石、废渣堆场和尾砂库压占土地或者形成的泥石流灾害隐患以及地下卤水开采区形成的盐渍化土壤与溶腔地面塌陷。

5.2.4 地下采矿产生的有毒矿坑水、选矿尾水（含尾砂库溢流水）以及废石、废渣堆场、尾砂库区的淋滤水导致地表、地下水环境与土石环境的污染。

6. 矿山地质环境恢复治理的总体要求

6.1 矿业活动引发的各类地质灾害得到治理，受损土地得到恢复，不存在危及人民生命财产与重要基础设施的不安全因素或隐患。

6.2 矿山固体废弃物堆场已因地制宜进行了综合治理，堆场已达稳定状态，被占用、破坏、污染的土地进行了复垦和利用，生态环境和景观环境与周围环境相协调。

6.3 矿山开采导致的水资源、水环境问题已采取措施进行了综合防治，水资源得到保护和可持续利用。当地生活、生产用水已恢复或者优于矿山开采前的水平。

6.4 因矿业活动影响受损的地面建（构）筑物和重大基础设施已经治理。对论证难于恢复治理的，受威胁居（村）民已实施搬迁避让，妥善安置。

6.5 矿山保存有实施工程验收等相关的备案技术依据。

7. 矿山地质灾害治理验收标准

7.1 崩塌、滑坡治理。

7.1.1 因矿业活动导致地面斜坡失稳或露采边坡失稳而发生的对人民生命财产与建筑物、重要基础设施、主要农耕区、环境景观等造成危害或潜在危险性较重与严重的崩塌、滑坡进行了正规治理，对影响较轻的崩塌、滑坡已作一般性治理。

7.1.2 对采矿引起的不稳定边坡或滑坡、崩塌已采用与其类型、规模、稳定状态、危害程度及工程地质条件等相适应的防治措施，边坡得到加固，滑坡、崩塌得到治理，消除了不稳定因素。

7.1.3 地表地下防、排水工程、支拦（挡）工程、锚固、抗滑桩与注浆工程、护坡工程、减压与压脚工程等防治工程的选用条件和防治工程的安全等级、荷载强度以及防治

工程的稳定性系数、施工工程质量等符合 DZ/T0240-2004《滑坡防治工程设计与施工技术规范》。

7.1.4 对滑坡、崩塌地质灾害治理重点工程，实行了工程可行性论证、工程勘察、工程设计、施工及施工监理、工程验收等程序。

7.1.5 经工程治理后的地面与斜坡或露采边坡处于稳定状态，在工程设计有效期内，不发生危及人民生命财产安全的事件。

7.1.6 因滑坡、崩塌受损的建（构）筑物已修复，受损土地已进行恢复，受其影响的生态环境已恢复，景观视觉影响已消除，并与周边环境相协调。

7.1.7 滑坡、崩塌对人居安全造成严重危害，经论证不宜治理的，已采取迁避安置措施，并已在隐患区设置警示牌、围栏等安全与监测预警措施。

7.1.8 采矿活动引起的滑坡、崩塌对人居安全、耕地、基础设施无影响，对景观环境影响较轻，已进行种草植树和疏导地表水流的一般性治理。

7.2 采空区地面沉陷变形治理

7.2.1 矿业活动引起的采空区地面塌陷坑、地裂缝等，对人居环境、地面基础设施或景观环境造成危害或影响的，已进行有效治理。

7.2.2 为保护地面人居安全与基础设施留设的永久性保安岩矿柱或禁采区，其确定范围合理可靠，能有效防止或减小地面沉陷变形破坏。矿山闭坑或停产、转产，其矿井留设的永久性保安岩矿柱应保存完好。

7.2.3 地面沉陷变形破坏的采空区已进行充填或崩落处理，开采沉陷得到监控，地表基本稳定；地表塌陷坑、地裂缝等已回填、夯实，地面变形已得到有效治理。

7.2.4 地面塌陷坑、地裂缝经回填与土地复垦，已达到新的土地利用标准，经治理后沉陷区生态环境与周边环境相协调。

7.2.5 采矿沉陷影响区内的房屋、基础设施受损的，已根据受损程度进行修复，使其能继续使用，若受损严重不能修复的，已采取迁避措施。

7.2.6 对地表沉陷规模大，暂时难以治理的地段，已确定禁入范围，设立有警示牌与围栏等安全设施。

7.3 矿山岩溶地面塌陷治理

7.3.1 采矿引起的岩溶地面塌陷对人居环境、耕地、地面基础设施造成危害或影响的，已采取有效方法进行治理。

7.3.2 矿井、矿坑与溶洞直接连通的导水溶隙、岩溶管道已充填密闭或注浆封堵，溶洞水泄放已得到有效控制，地表水渗漏已得到有效防治。

7.3.3 岩溶塌陷导致耕地受损的，已进行复垦恢复。

7.3.4 岩溶塌陷规模大，经论证暂时难以治理的地段，已确定好范围，设立警示牌与围栏等安全设施，确保不危及人畜生命安全。

7.3.5 岩溶塌陷对人居环境影响严重经论证难于治理的，已采取迁避安置措施；对影响铁路、公路安全的已采取有效的工程措施进行治理，能保障交通安全。

7.4 矿山泥石流（废石流、矸石流、废矿渣流、尾砂流）治理。

7.4.1 矿山固体废物（包括废土、废石、煤矸石、废矿渣、尾矿砂），在水流作用下已失稳或可能失稳形成泥石流（废石流、矸石流、矿渣流、尾矿砂流）灾害或灾害隐患

的已进行治理。

7.4.2 在建生产矿山固体废物堆，边坡已进行了护坡或分层碾压密实等加固措施，堆放处于稳定状态。

7.4.3 矿山固体废物堆场下缘有居民点或耕地、重要基础设施的已修建有拦挡工程或排导工程，能有效防止堆场垮塌形成泥石流灾害。

7.4.4 矿山已因地制宜地修建有疏排水系统，在固体废物堆场上缘及旁侧修建有截、排水沟，能有效疏导地表水流和防止暴雨山洪冲刷废渣弃土。

7.4.5 农田、地表景观被矿山泥石流污损或破坏的，已进行恢复治理，因泥石流灾害受损的当地人居环境或重要设施，已予以修复或迁避。

7.4.6 对矿山废石、尾砂堵塞、淤积的河道，已进行疏浚，河溪水流畅通，生态环境完全恢复。

7.4.7 对尾矿库（坝）的保护和对病库、危库、险库的治理监督，参照执行国家安全监督总局2006年第6号令《尾砂库安全监督管理规定》与《尾矿库安全技术规程》（AQ2006~2005）的要求。

7.4.8 矿山泥石流灾害防治的工作程序、防护工程类别的选用、设计、技术标准、施工、验收等，参照执行 DZ/T0239《泥石流灾害防治工程设计规范》。

8. 矿山土地资源与土石环境恢复治理验收标准

8.1 矿业活动过程中因地表挖损、地下采矿与抽排地下水引起的地面塌陷和矿山采、选、冶排放固体废物而破坏、压占、污染的土地，均已进行土地复垦，综合整治使其恢复到可供重新利用的状态。

8.2 矿山土地复垦应因地制宜进行适于农、林、牧、渔以及建设用地用途的土地综合整治，使之达到新用途的土地质量标准。

矿山土地复垦整治，应符合《土地复垦规定》和《土地复垦技术标准》。

8.3 恢复治理成耕地的质量标准

8.3.1 覆土自然沉实厚度 50cm 以上，其中耕作层厚度不得少于 30cm；场地平整，用作水田时，坡度一般不超过 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$ ；耕作层有机质含量不得低于当地平均耕作层有机质含量；一般耕地土壤的酸碱度 PH 值 $6\sim 8$ 之间，种植水稻的 PH 值可适当放宽，耕层含盐量不得超过当地轻盐化土壤含盐量标准，土壤质地为砂壤至壤土。

8.3.2 排保灌率：水田应在 85%以上，一般旱地不小于 70%。

8.4 恢复治理成园地的质量标准

8.4.1 土层厚度：一般园地，岩石或者其它基质层上的土体自然沉实厚度在 60cm 以上，表层厚度至少在 20cm 以上；土地坡度小于 20° ；土地酸碱度 PH 在 $6\sim 8$ 之间，根据树种生理特点和地区差异可适当放宽，如茶园 PH 值可放宽到 $4.0\sim 5.0$ ；土壤质地为沙壤土，不能是极端的砂或粘土。

8.4.2 建设有排灌设施，一般园地灌水保障率在 75%以上，排水标准要达到一年一遇的涝旱水平。

8.5 恢复治理成林地的质量标准

8.5.1 覆土自然沉实厚度一般速生林应在 60cm 以上，其它林地土层厚度可以放宽；种植一般林木的坡度在 35° 以下；已适合相应树种的生长。

8.5.2 复垦林地造林成活率当年应大于造林株数的 40%，3 年后达到 70%以上。

8.6 恢复治理成牧草地的质量标准

8.6.1 覆土自然沉实厚度在 50cm 以上，其场地平整程度小于 20°。

8.6.2 复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上。

8.6.3 用作护坡、防治水土流失或景观环境绿化的一般草地的复垦整治，应达到相关的技术标准。

8.7 恢复治理成水域（包括养殖水域、景观水域、娱乐水域、水库及山塘水域等）的质量标准。

8.7.1 适于水域开发的露采坑与地面塌陷区已进行防渗漏工程处理，确保蓄水不渗漏。

8.7.2 开发水域场区相应用途的水质达到 GB3838—2002《地面水环境质量标准》中的水质标准。其中用作养殖水面的要达到当地水面养殖的基本条件，其水质达到 GB11607—1989《渔业水质标准》。

8.7.3 蓄水场区应修建有规范的防洪设施，并符合相关技术要求，不会产生水害危及周边环境。

8.7.4 多用途水域开发应符合当地城镇或乡镇规划，并与周围环境协调一致。

8.8 矿山露采坑场、采矿地面塌陷区、固体废物堆场等开发整理为建设用地的，其土地条件达到 GB137—1990《城市建设用地分类与规划建设用地标准》和 GB50188—1993《村镇规划标准》。

8.9 矿山废土石、废矿渣堆场（区）与尾矿（砂、泥）库（区）的重金属、氰化物、酸碱或放射性污染较重或严重的，土地恢复整治用作耕地、园地、牧草地、多用途水域以及建设用地时，必须采取有效措施设置防污染隔离层或清除污染源。其中对放射性污染的治理尚须符合国家放射性防护的相关要求。

9. 矿山水资源、水环境环境恢复治理验收标准

9.1 因矿山采矿导致地表水漏失、地下水资源枯竭，对当地生活、生产用水及社会经济发展影响较重或严重的地区，已进行水资源的恢复治理。

9.1.1 矿山采空区地面塌陷、地裂缝导致地表水体漏失或地下水位下降的地段，已采取了防渗工程措施，其工程治理技术标准，符合相关规定。

9.1.2 因采空区沉陷变形受损严重的矿山河床，已进行修复或改道，不影响正常功能。

9.1.3 矿业活动导致地表水漏失、地下水位下降、井泉干涸的，经采取工程措施后，难以恢复的，已修建管网或引水渠道供水工程，确保了当地生活、生产与农田灌溉用水的基本需求。

9.1.4 所修建的各项供水工程与周边环境相协调。

9.2 矿坑水、选矿废水以及选冶产生的固体废弃物淋滤水对地表、地下水环境与岩土环境污染较重或严重的地区，已采取有效措施进行了治理。

9.3 矿山已采取有效措施对固体废物中有毒有害物进行治理。对含放射性物质的废石堆，已按国家要求进行了治理。

9.4 矿山废石废渣堆场、尾矿库坝等修建有排水沟、引流渠、防渗漏等工程，能有效防止污水、废液对岩土环境与地表水、地下水的污染。

9.5 没有用渗井、废坑、废矿井排放有毒、有害的废水废液；对存放含有毒、有害物质的废水、废液的淋浸池、贮存池、沉淀池已设置有防水、防渗漏、防流失等措施。

9.6 对干涸的尾砂库沉积滩和固体废物堆场进行了土地复垦，风蚀扬尘已基本消除或完全消除。

9.7 矿区内的工业垃圾，生活垃圾的处理已参照《城市生活垃圾焚烧处理工程建设标准》和《城市生活垃圾填埋技术规范》的要求采取了相应措施，不会造成二次环境污染。

10. 矿山植被重建验收标准

10.1 矿山露采坑（场）、露采边坡以及矿业活动引起的地面沉陷变形破坏的植被以及矿山废土石、废渣堆、尾矿库等压占所导致的植被破坏已进行植被恢复与重建。

10.2 矿山植被恢复所选择的目标植物和群落类型应与矿区所处的地理位置、气候条件、土石环境相匹配，确保植被重建的成效和与当地景观相协调。

10.3 矿山植被恢复方法选择恰当。斜坡或露采边坡复绿方法符合相关要求。

10.4 矿山植被恢复验收按木本群落类型与草地型进行。

附件：

矿山植被恢复适应条件和判断标准.doc

附录 A (规范性附录)

矿山植被恢复适应条件和判断标准

地面斜坡与露采边坡复绿方法的适应条件

适用条件 方 法	应用地点	边 坡 状 况				施工 季节
		类 型	坡 率	坡高	稳定性	
铺草皮法	缓坡	土质及强风化边坡	<1: 1	<10m	稳定	春、秋
植生带法	陡坎、马道、 坡面凹陷处	坡质边坡或人工回填	1: 1.5-1.2	<10m	稳定	春、秋
三维植被网法	坡面	坡质及强风化边坡或 人工回填	1: 1.5-1.1	<10m	稳定	春、秋
香根草篱法	缓坡	土质边坡	1: 1.5-1.1	<10m	稳定	春、秋
挖沟植草法	陡坎、马道、 坡面凹陷处	软质岩边坡	1: 2.5-1.1	<10m	稳定	春、秋
土工格室法	缓坡	岩质边坡	<1: 1	<10m	稳定	春、秋
浆砌片石骨架 植草法	坡面	土质及强风化边坡	1: 1-1: 1.5	<10m	稳定	春、秋
藤蔓植物法	陡坎	各类边坡	>1: 0.3		稳定	春、秋
喷混植生法	陡坎	各类边坡			稳定	春、秋
客土喷附法	陡坎	各类边坡	<1: 0.3		稳定	春、秋
液压喷播法	陡坎	地质边坡或人工回填	1:1.5-1: 2	<10m	稳定	春、秋
栽植木本植物法	堤坎、坡脚	坡脚			稳定	春、秋

播种后判断标准

评 价		施 工 三 个 月 后 的 植 物 生 长 状 态
木本群 落类型	合 格	植被率 30—50% (木本类 10 株/m ²) 植被率 50—70% (木本类 5 株/m ²)
	保 留	草本覆盖 70—80%，木本类 1 株/m ² 到处可见发芽，但边坡整体看起来成裸地状，该种情况待过 1—2 个月再观察 (如果是在不当时期施工的情况下)。
	不合格	生长基流失，可预见植物不能顺利成长，需再施工 草本覆盖超过 90%，压迫木本植物，该情况应剪草后看情况 采取措施
草地型	合 格	距离边坡 10m 进行观察，边坡整体呈现“绿”的景观，植被 率 70—80%
	保 留	发芽超过 10 株/m ² 生长迟缓。待 1—2 个月后观察，或植被 率 50—70%的程度
	不合格	生长基流失，可预见植物不能顺利成长，需再施工 植被率小于 50%

附录 B (规范性附录)

矿山地质环境影响程度与地质灾害与危险性分级

表 1 矿山地质环境影响程度分级表

确定要素 影响程度	地质灾害影响		土地资源、土 石环境影响	水资源影响	水环境影响	恢复治理 难度
	影响对象	危害程度				
严重	各类保护区或城镇、大村庄、重要交通干线、重要工程设施。	危害大	灌溉水田 基本农田	大面积地表水漏失、使水田变旱地；地下水枯竭，影响水源地供水。	污染河流、水库或大面积地表、地下水体。	难度大
中等	村庄、一般交通线和工程设施。	危害中等	灌溉水田、基本农田以外的耕地	小范围地表水漏失、地下水位超常下降，但影响限于局部。	污染小溪、水塘或局部地表、地下水体。	难度中等
较轻	分散性居民区或无居民区。	危害小	耕地以外的农用地、未利用地	无地表水漏失、泉井干涸等现象，不影响当地生产生活。	无污染或仅限于污染源处小范围内。	难度小

注：有一项符合该类分级者即划为该类。

表 2 常见地质灾害灾变等级分级表

灾 种		灾变等级	特 大 型	大 型	中 型	小 型
		指 标				
崩塌（危岩）		体积（10 ⁴ m ³ ）	>100	100—10	10—1	<1
滑 坡		体积（10 ⁴ m ³ ）	>1000	1000—100	100—10	<10
泥石流		堆积物体积（10 ⁴ m ³ ）	>100	100—10	10—1	<1
塌陷	采空塌陷	影响范围（km ² ）	>10	10—5	5—0.5	<0.5
	岩溶塌陷	影响范围（km ² ）	>20	20—10	10—1	<1
地 裂 缝		影响范围（km ² ）	>10	10—5	5—1	<1
地面沉降		沉降面积（km ² ）	>500	500—100	100—10	<10
		最大累计沉降量（m）	2.0—1.0	1.0—0.5	0.5—0.1	<0.1

表 3 地质灾害危险性分级表

确定要素 危险性分级	隐患体 稳定状态	危害对象	损失预计
危险性大	不稳定	城镇、居民集中区、重要工程建筑及设施。	影响人数>100 人，或者直接经济损失>500 万元。
危险性中等	较不稳定	居民聚居区、较重要工程建筑及设施。	影响人数 10 人~100 人，或者直接经济损失 100 万元~500 万元。
危险性小	基本稳定	居民分散区、一般工程建筑及设施。	影响人数<10 人，或者直接经济损失<100 万元。

表 1、3 引自《湖南省矿山地质环境评估技术要求》（2006-06-01 发布）