

《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》
(报批稿)
编制说明

中国地质环境监测院

二〇二二年三月二十一日

目 次

一 工作简况.....	1
二 标准编制原则和确定主要内容的论据.....	6
三 综述报告及预期效果.....	10
四 采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平的对比.....	12
五 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系.....	12
六 重大分歧意见的处理经过和依据.....	13
七 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	13
八 贯彻标准的要求和措施建议.....	14
九 废止现行有关标准的建议.....	14
十 其他应予说明的事项.....	14

《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则（报批稿）》 编制说明

一 工作简况

（一）任务来源

矿产资源作为社会经济发展的重要物质来源，其开发过程不可避免地对土地、生态、环境产生剧烈扰动，继而引发矿山及其周边环境难以逆转的负面效应。然而，如何借助有力抓手实现对生产矿山、历史遗留废弃矿山生态修复，既是行政主管部门急需补齐的工作短板，更是业务支撑部门亟待破解的技术难题。

为科学推进矿山生态修复工作，规范矿山生态修复技术方法，细化矿山生态修复业务流程，提升矿山生态修复标准化水平，指导矿山生态修复行业发展，促进矿产资源绿色开发，根据《矿产资源法》《矿山地质环境保护规定》《地质灾害防治条例》《土地复垦条例》等有关法律法规，编制《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》。

本标准由自然资源部国土空间生态修复司提出，并已列入2019年度自然资源标准制修订工作计划（计划号：201917006）。中国地质环境监测院负责本标准的起草，由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC93）归口管理。

（二）标准起草单位和主要起草人

本标准起草单位：中国地质环境监测院、中国自然资源经济研究院、

河北省地矿局第二地质大队、中煤科工集团唐山研究院有限公司、中国地质大学（武汉）、江西理工大学、中化地质矿山总局、江苏绿岩生态技术股份有限公司。

本标准起草人：张进德、张德强、杨利亚、王娜、王志一、郗富瑞、张志鹏、田磊、庞剑波、刘国伟、余洋、白光宇、李善峰、程国明、孙伟、王议、裴圣良、何培雍、董国明、李树志、饶运章、周建伟、孙贵尚、张荣波、余振国、白雪华、王颀、周巾枚。

（三）主要工作过程

1.前期研究阶段（2016年1月至2018年5月）

2016年1月-2018年1月，中国地质环境监测院牵头矿山地质环境调查工程，聚焦我国典型矿山集采区，深入研究了不同地域和不同类型矿山开发产生的主要地质环境问题与生态影响，为矿山生态修复分类施策提供决策依据。

2018年2月-5月，根据自然资源部国土空间生态修复司的要求，研究编制矿山生态修复技术规范，组建了标准编制组。同年，编制组成员采用实地调研、类比分析、案例分析、趋势外推等相结合的方法，先后前往主要矿山集采区进行实地调查研究，探讨和总结了煤炭矿山、金属矿山、化工矿山、离子型稀土矿山、建材矿山、油气矿山等不同类型的矿山生态修复的共性和个性问题。

我国矿山生态修复正逐渐从传统的单一复绿手段向综合治理、生态功能恢复、资源循环利用等方式转变，运用的技术手段和表现手法也越发多样化，生态修复过程更注重模拟自然及尊重自然本底，实现生态恢复、资

源开发再利用及文化艺术价值再现等，强调“社会-经济-自然”复合生态系统协同发展的国土空间生态修复。

2.起草阶段（2018年6月至2020年4月）

2018年6月-2019年1月，在规范前期研究基础上，充分借鉴以往的全国矿山地质环境调查研究成果，初步建立了一套矿山生态修复技术规范体系。经过多次组织专家对规范体系初稿进行研究讨论，并根据各单位反馈的意见和建议，进行全面、细致、深入的修改和完善，形成标准初稿。技术规范体系初稿由1个通则和6个不同矿山类型的生态修复技术规范组成，主要包括《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》《矿山生态修复技术规范 第2部分：煤炭矿山》《矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山》《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》《矿山生态修复技术规范 第5部分：化工矿山》《矿山生态修复技术规范 第6部分：稀土矿山》。技术规范的主要内容包括：基础调查与问题识别、生态修复方案编制、生态修复方案实施、生态修复监测与管护、生态修复成效评估与生态修复信息管理等六个方面。

2019年1月-2月，经过多次研讨、咨询，合理设计了技术规范的章节结构和内容，梳理了规范性引用文件目录，明确了“通则”与分矿种技术规范的关系，梳理了“通则”中通用条款的指导性内容，强调了自然修复在矿山生态修复中的作用。

2019年3月-9月，重点对《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则（征求意见稿）》（以下简称“征求意见稿”）进行了修改完善，突出了其引领和指导作用。矿山开采周期长，短则十几年、长则几十年甚至上

百年；加之生物气候带、地貌类型、土壤类型、植被类型、开采工艺的差异性。因此，矿山生态修复模式需根据矿山环境问题并结合矿山所在地生态敏感性、区位条件、可利用资源、修复资金保障程度等进行综合判断。后续土地利用程度越高则场地安全性要求与相对治理成本越高，需要通过一定的收益模式进行平衡。后续不进行土地利用的废弃矿山场地安全性要求与相对治理成本较低，但需要通过政府全盘统筹保障修复及维护资金供应。

2019年9月-2019年10月，初步完成了征求意见稿。征求意见稿由十二部分内容构成：前言、引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、基础调查与问题识别、生态修复方案编制、生态修复方案实施、生态修复监测与管护、生态修复成效评估、生态修复信息管理以及附录。

2019年11月-2020年4月，组织专家对征求意见稿进行研讨。根据研讨意见对技术规范内容进行全面修改，形成标准征求意见稿及编制说明。

3.征求意见阶段（2020年5月至2021年11月）

2020年5月-10月，由中国矿业联合会组织向有关企业征求意见。收到23家单位的50条修改建议。已采纳意见数量：37条，部分采纳意见数量：12条，未采纳意见数量：1条。并配套编写《意见汇总表》。

2020年11月-12月，根据国土空间生态修复司的建议，组织专家对征求意见稿内容与格式进行研讨，起草组根据专家建议对征求意见稿进行补充、完善。

2021年1月-9月，通过咨询、研讨，再次组织专家对技术规范进行研讨。根据专家意见对征求意见稿进行完善并配套编写《编制说明》。

2021年9月-10月，修改完善的征求意见稿在自然资源标准化信息服务平台进行了公开线上征求意见。线上意见征集结束后，起草组根据意见情况，对标准文本及相关材料进行了完善，最终形成标准送审稿及相关附件材料，并报技术委员会审查。

4.审查阶段（2020年12月）

2021年12月10日，全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会保护与修复分技术委员会（TC93/SC7）在北京组织召开标准审查会（“现场评审”与“线上评审”结合）。与会委员及专家对《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》内容进行了审查，提出具体修改意见和建议。会后，起草组根据审查意见进行逐条修改和完善，编制标准报批稿及有关附件。

5.报批阶段（2022年1月至2022年3月）

2022年1月-2022年3月，起草组上报标准文本及相关材料，标委会再次审核，并对标准文件及不同部分标准协调一致等方面提出相关修改意见。起草组根据修改意见，进一步修改完善相关材料，形成最终的标准报批稿及相关材料。

（四）标准主要起草人所做工作

课题负责人张进德，负责组织、主持项目研究、调研及研讨，主要研究人员；张德强、杨利亚，负责标准的起草和编制工作，参与调研及研讨，主要研究人员；张进德、张德强、杨利亚、王娜、王志一、郝富瑞、张志鹏、田磊、庞剑波、刘国伟，参与调研及研讨，主要研究人员；余洋，对标准进行了系统校核，主要研究人员；程国明、孙伟、王议、裴圣良、何

培雍、董国明、李树志、饶运章、周建伟、孙贵尚、张荣波、余振国、白雪华、王頔、周巾枚，参与调研及研讨，主要研究人员。

二 标准编制原则和确定主要内容的论据

（一）标准编制的基本原则

1.保证安全功能、突出生态功能、兼顾景观功能。 优先考虑影响人类生命财产安全的矿山生态问题，在消除地质灾害隐患、保障人民群众生命财产安全不受威胁的基础上，根据区域特征修复受损的生态服务功能，兼顾地形地貌、植被特点，营造生态景观，满足人民群众对美好生态环境的向往。

2.突出重点，因地制宜，分类施策。 统筹考虑我国矿山生态问题的多样性、复杂性、多因性和地域性特征，工作部署体现轻重缓急，突出生态修复的区域完整性和系统性，因地制宜，分类施策。

3.尊重自然，顺应自然，合理选择修复模式。 一般情况下，矿产资源开发造成的区域生态破坏很难依靠自然力量完全得到修复，必须在尊重自然、顺从自然的前提下，依靠工程措施为主，自然力量与工程措施相结合进行生态修复。

4.统筹规划，系统设计，分步实施。 矿山生态修复应与相关国土空间规划衔接，修复方案设计应充分考虑各生态要素相互依存、相互影响、相互制约等特点，统筹兼顾，系统设计，分步修复受损生态功能。修复后的生态环境应与矿山周边相协调，避免产生新的生态问题。

（二）标准编制的目的任务

本标准编制的目的是为加快推进国土空间生态修复工作，规范矿山环

境治理与生态修复技术方法和工作流程，促进矿产资源合理开发，提升矿山生态保护修复工作的科学性和有效性，改善矿区人民生产、生活环境。

通过开展矿山生态修复，对矿产资源开发造成的矿山生态破坏区域进行综合治理，消除威胁人民生命财产安全的矿山地质安全隐患、改善水土环境、实施土地整治和植被恢复，使得因采矿活动而破坏的区域生态系统得到改善，达到新的生态平衡。

（三）确定主要内容的论据

生态环境是指影响人类生存与发展的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称，是关系到社会和经济持续发展的复合生态系统。作为“矿山环境”“矿山生态”“矿山生态系统”等词的延伸，矿山生态环境问题主要是矿产资源开发活动中对整个矿山生态系统造成的影响和破坏。矿山生态修复是指通过多种生态环境修复手段，对矿山开采导致的矿山生态系统破坏问题进行修复与重建，其内涵是平衡矿山开采与生态保护。

所以，把因矿产资源开发而破坏的生态系统作为一个整体，依据矿山周边区域生态功能重要性、人居环境与经济社会发展状况，综合考虑自然条件、地形地貌条件、矿山生态问题及其危害等，坚持山水林田湖草“生命共同体”的理念，统筹各生态要素，合理选择生态修复方式、方法，进行整体设计、系统修复，从根本上解决因矿产资源开发产生的矿山生态破坏问题，需要科学编推进矿山生态修复有关标准的制修订工作。

目前，有关技术规范可以分为“绿色矿山”建设、矿山“土地复垦”、矿山地质环境问题治理三个领域。其中，涉及“绿色矿山”建设的标准规范主

要集中在不同行业绿色矿山建设方面；涉及矿山“土地复垦”的标准规范主要分布在行业术语、规划设计、技术方法、方案编制、预算编制、质量管控、效果评估（效益评价）、项目验收等方面；涉及矿山地质环境问题治理的标准规范主要分布在矿山“水文地质-工程地质-环境地质”调查、监测、治理、评价以及有关防治工程勘察、工程设计、工程施工、工程技术等方面。

本矿山生态修复技术规范的主要内容包括：矿山地质安全隐患消除、土地整治、水体治理、植被恢复、跟踪监测与成效评估等方面。

（四）标准编制的技术路线

标准编制采取的主要技术路线如图 1 所示：

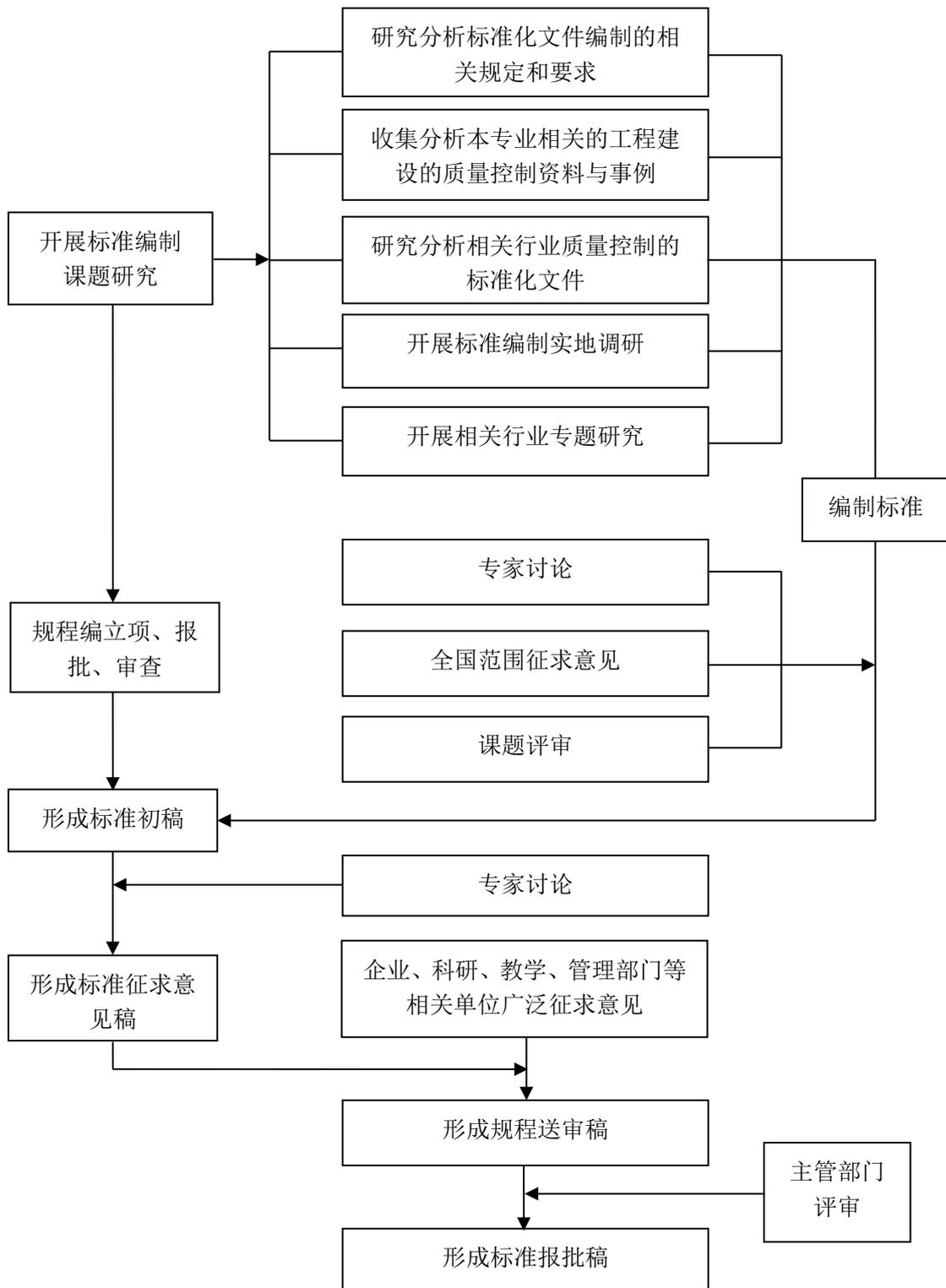


图 1 标准编制技术路线图

三 综述报告及预期效果

科学有效推进生态保护修复工作，不仅需要从宏观层面综合关注陆域、海域、空域等大尺度复杂巨系统的有序重构，而且需要从中观层面系统研究水圈、岩石圈、土壤圈、大气圈等中尺度多圈层的合理再造，同时，还需要从微观层面深入开展重点流域、关键区域等小尺度多要素的恢复再野。作为对生态系统扰动最为剧烈的人类活动，矿产资源开发利用不可避免的会引发形成流域性、区域性生态破坏、地质损毁、环境污染等各类问题。所以，基于纵向视角科学探索矿山生态保护修复过程中多种要素之间的内在联系，立足微观层面系统分析不同要素各自的典型特征，逐步实现对矿山生态保护修复重点领域、核心环节与关键要素的整体把握，进而渐次完成对矿山生态保护修复相关理论的凝练升华，其首要工作就是从实践出发对有关矿山生态保护修复重要技术标准等进行系统梳理与全面总结。

据统计，矿山生态保护修复领域的现行标准共 61 项，主要分布在自然资源部、生态环境部等相关部门。

自然资源部归口管理 31 项。分为通用综合、调查监测、生产建设、修复治理、评价评估等五个类别。其中，涉及通用综合的标准规范主要分布在地质环境保护与土地复垦两个方面，如《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》等；涉及矿山调查的标准规范主要分布在矿山水文、地质、土质、水质、生态、环境等不同要素的本底调查与动态监测两个方面；如《环境地质调查规范（1:50000）》《水文地质调查规范（1:50000）》《地质环境遥感监测技术要求（1:250000）》等；涉及生产建设的标准规范主要集中在绿色矿山

建设与资源循环利用两个方面，如“不同行业绿色矿山建设技术规范”与《矿山固体废弃物循环利用指标》等；涉及矿山生态修复治理的标准规范可以分为对不同矿种矿山生态进行系统修复的工作方法、对矿山生产建设过程中不同要素进行专项修复的技术方法两个方面，如“不同矿种土地复垦技术规范”与《矿山帷幕注浆规范》等；涉及矿山生态评价评估的标准规范主要分布在矿区土地、地下水等不同要素破坏（损毁）程度与诱发风险评估、修复质量与治理效果评价等方面。如《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》《金属非金属矿山地下水安全性评估标准》《矿山生态修复验收规范》等。综上，自然资源部关于矿山生态保护修复方面的标准主要集中在技术规程、技术方法等方面，重点涵盖了调查监测、生产建设、评价评估等有关业务流程；标准类型相对单一，标准体系尚未建立。

生态环境部归口管理 30 项。一方面，按业务板块角度划分，可以分为“环境影响评价”、“污染场地综合治理”、“生态保护红线监管”、“生态环境损害鉴定评估”四个领域。其中，涉及“环境影响评价”的标准规范主要集中在建设项目、环境要素等方面的技术导则；涉及“污染场地综合治理”的标准规范主要集中在场地调查、监测、风险评估以及修复等方面的技术导则；涉及“生态保护红线”的标准规范主要集中在基础调查、生态状况监测、生态功能评价、保护成效评估、数据库建设等方面的技术规范；涉及“生态保护红线”的标准规范主要集中在关键环节、环境要素、基础方法等方面的技术指南。另一方面，从技术路线角度分析，可以分为通用综合、调查监测、生产建设、修复治理、评价评估等五个类别。其中，除“环境影响评价”侧重评价以外，“污染场地综合治理”、“生态保护红线监管”、“生

态环境损害鉴定评估”等在上述类别均有分布，相关标准体系日臻完善。综上，生态环境部关于生态保护修复方面的标准在通用要求、技术规程、技术方法等方面均有布局，基本覆盖了矿山保护修复全流程；标准类型比较全面，标准体系业已建立。

经研究，我部相关标准研制正在转型期，31项现行标准主要制定于十八大之前，技术内容侧重于地质环境、水土质量等，关注的是一个区域内地质环境的本底特点、调查监测的通用类技术和工程方法等，缺少对系统性生态保护修复理念的落实；34项标准计划多立项于“十八大”之后，为落实新时代管理要求，标准内容中增加了矿山生态环境系统性保护修复的技术思路，但囿于前期技术基础较为薄弱，相关标准研制进度略显滞后。所以，按照“保障安全、突出生态功能、兼顾景观功能”的次序，结合矿山生态保护修复实际需要，广泛动员社会各方面力量，统筹推进相关国标、行标、团标及地方标准建设，形成行业特色高度体现、主要业务全面覆盖、多级标准相互配合的矿山生态保护修复标准体系；坚持科学实用、急用现行原则，如期完成《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则（征求意见稿）》以及油气、建材、金属、稀土、煤炭、化工等6个分矿种标准审查报批程序，确保矿山生态保护修复“有章可循”。

四 采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平的对比

未采用国际标准，国外无同类标准。

五 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

1988年11月8日颁布、1989年1月1日生效的《土地复垦规定》（国

务院令第 19 号)，标志着我国土地复垦开始时走上法制化道路。随着土地复垦问题的成形，其学科的基本概念与基本问题界定开始成为重要问题。土地复垦并不只是恢复土地资源，而是关于生态系统的修复和重建，起到保护环境的作用。这种关于清晰概念的探讨持续对年，时正值矿区“绿色开采”理念的兴起，土地复垦的研究重点逐渐转向土壤重构、矿区生态修复、植被重建，关于土地复垦的目的不断得到明确，即矿区土地复垦的目的的从来就应当是矿区生态系统修复，土地复垦与生态修复的名词也首次进入大众视野。研究者不约而同地发现关于土地复垦、关于矿山地质环境保护、关于矿区生态系统保护等研究领域实质是在同一层面和同一内容上探讨矿区开采与生态环境破坏、重建的问题。

本规范坚持山水林田湖草是一个生命共同体的理念，明确了矿山生态修复技术方法和工作流程，与其他相关规范相比，内容更加全面，重点更加突出，更加具有针对性和实用性。为促进矿产资源合理开发，提升矿山生态保护修复工作的科学性和有效性，改善矿区人民生产、生活环境提供技术依据。

六 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

标准是规范矿山生态修复工作的技术要求，具有系统性、全面性和技术指导性，与现行有关技术标准一起配套使用，对践行生态文明建设、科学推进矿山生态修复具有重要意义。因此，建议作为推荐性行业标准发布实施。

八 贯彻标准的要求和措施建议

为贯彻标准，建议标准发布后，提请主管部门适时发布贯标的通知，并委托起草单位组织培训，切实推动这项行业标准的贯彻实施。

九 废止现行有关标准的建议

无。

十 其他应予说明的事项

无。