

矿山生态修复技术规范第 4 部分：建材矿山
(报批稿)
编制说明

中国自然资源经济研究院

2022 年 1 月

目录

一、工作简况	- 1 -
二、编制原则和确定主要内容的论据	- 5 -
三、主要试验的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果..	- 9 -
四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平 的对比情况	- 12 -
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系	- 14 -
六、重大分歧意见的处理经过和依据	- 14 -
七、标准作为强制性或推荐性标准的建议	- 14 -
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4部分：建材矿山 (报批稿) 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

矿业开发伴随着人类文明、社会进步、科技发展的全过程，是国家的基础产业。但矿山又是一个具有特殊社会环境和自然要素的场地，具有人类工程活动强烈、对生态环境破坏性大、地域分布广、持续时间长、修复难度大的特点。据不完全统计，截至2016年全国露天开采的建材矿山约有8余万座，矿业开采造成了地形地貌景观破坏、土地挖损和压占、土壤层破坏、生境碎片化等生态环境问题，尤其是废弃的、政策性关停的无责任主体露天建材矿山，造成了严重的视觉污染和成为沙尘的重要来源。

党的十八大提出了“五位一体”的战略布局，首次将经济、政治、文化、社会和生态五大建设并列，将生态文明建设提高到中国特色社会主义建设的战略地位。党的十九大又将生态文明建设提升为中华民族永续发展的千年大计，并首次提出了“社会主义生态文明观”，统筹实施“山水林田湖草”系统治理，设立了各级国土空间生态修复机构，从政策法规、体制机制、价值理念等方面为生态文明建设提供了支撑。党的十九届五中全会进一步确立了“绿水青山就是金山银山”理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，守住自然生态安全边界。

为加快推进国土空间生态修复，规范建材矿山生态修复模式、修复技术方法，根据自然资源部统一部署，由中国自然资源经济研究院牵头，广泛邀

请自然资源管理部门、相关企业、高等院校等单位参与编制了《矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山》。根据《自然资源部办公厅关于印发2019年度自然资源标准制修订工作计划的通知》，该标准规范列入了2019年自然资源部有关标准制修订计划（拟申请报批标准计划，计划号为：201917009，TC93/SC7）。

2. 协作单位

本文件协作单位有：中国自然资源经济研究院、山东钰锴地质资源勘查开发有限责任公司、陕西工程勘察研究院有限公司、中国煤炭地质总局航测遥感局、陕西绿润环境工程研究院、中国地质环境监测院、山东省公共资源交易中心、泰安市自然资源和规划局、中国地质灾害防治工程行业协会、承德承钢正桥矿业开发有限公司、宁波梅山岛开发投资有限公司。

本文件主要起草人：孙贵尚、王祥永、张斌、刘小琼、康江、张超宇、李稳哲、强建华、谢婉丽、白雪华、余勤飞、余振国、冯春涛、赵宏生、李文孟、张家起、李胜、赵赫、王森、王峰、张进德、郝净、尹承亮、彭超、刘向敏、侯冰、赵国君、王子中、叶长权、杨守东、孟锦、石永建、陈春晖。

3. 主要工作过程

一是准备阶段。

2018年10月。根据任务要求，中国自然资源经济研究院于2018年10月成立了本规范起草组，经多方考察确定了山东钰锴地质资源勘查开发有限责任公司、陕西工程勘察研究院有限公司、中国煤炭地质总局航测遥感局、陕西绿润环境工程研究院、山东省公共资源交易中心、泰安市自然资源和规划局、中国地质灾害防治工程行业协会、承德承钢正桥矿业开发有限公司、宁

波梅山岛开发投资有限公司等单位作为本文件起草单位，开展编制准备工作。

二是起草阶段。

2018年11月。文件起草组制定了工作计划、编写大纲，明确了任务分工及各阶段进度时间。各位起草人认真学习了《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（GB/T1.1-2009），《标准化工作指南第2部分：采用国际标准的规则》（GB/T20000.2-2009），定稿后又学习了新版《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/T1.1-2020），结合标准制定了本文件工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

起草组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合中国自然资源经济研究院、山东钰锜地质资源勘查开发有限责任公司、陕西工程勘察研究院有限公司、中国煤炭地质总局航测遥感局、陕西绿润环境工程研究院、山东省公共资源交易中心、泰安市自然资源和规划局、中国地质灾害防治工程行业协会、承德承钢正桥矿业开发有限公司、宁波梅山岛开发投资有限公司等修复实践和管理经验，于2018年11月完成了初稿。

2018年12月。召开研讨会，与会专家对本文件的大纲、内容等提出了具体的修改意见。专家们认为：一是矿山生态修复缺乏相关标准。二是修复是主要部门职责，保护适当兼顾，长期要围绕修复核心。三是工程化太强，强化生态性。四是强化本底修复。五是矿山生态修复的是生境，宜因地制宜。六是矿山生态修复过程中，要注意物种的本土化、乡土化。起草组对专家意见进行了认真分析、理解、领会和总结，对初稿进行了进一步修改完善。

2019年1月-2020年10月。起草组持续修改完善初稿，形成了征求意见稿。

三是征求意见阶段。

①2020年11月。起草组将征求意见稿函送主管部门、矿山企业、施工单位等相关单位征求意见发送“征求意见稿”的单位25家，返回25家，返回意见77条。意见均予以采纳。（详见征求意见汇总处理表）

2020年12月，起草组召开座谈会。起草人员及与会专家进一步领会有关精神，统一理念。

②2021年9月30日-10月29日，自然资源标准化信息服务平台（<http://www.nrsis.org.cn>）挂网公开征求意见。期间，收到江苏绿岩生态技术股份有限公司和三峡大学润智生态科技有限公司的修改意见，起草组予以采纳（详见征求意见汇总处理表）。

四是送审稿阶段。

2021年12月10日，分标委组织委员召开标准审查会议，标准委员会委员提出了一些意见。与会委员建议“ICS、CCS分类号应明确给出。名称包含“矿山”，属矿业领域标准，建议分类号为‘CS 73.020，CCS D 01’”等。根据与会委员意见，做了进一步修改完善，形成了报批稿。

五是报批稿阶段。

2022年1月，提交了报批稿。

4. 文件主要起草人及其所做的工作

本文件具体内容主要由孙贵尚、王祥永、张斌、刘小琼、康江起草。其他人员也参与了相关工作。

孙贵尚负责范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、生态修复成效评估、生态修复方案实施部分内容、生态修复信息管理等内容，并统稿。

王祥永负责基础调查与问题识别、生态修复方案实施部分内容。张斌负责生态修复方案实施部分内容。刘小琼负责生态修复方案编制、生态修复方案实施部分内容。康江负责生态修复监测与管护部分内容。其他人员也参与了部分相关的工作。

二、编制原则和确定主要内容的论据

1. 编制的原则

本文件的制定工作遵循“安全稳定，兼顾景观、因地制宜，统筹协调、经济合理，技术可行”的原则，具备科学性、合理性和可操作性，按照《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/T1.1-2020）给出的规则编写。

2. 确定主要内容的理念

《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》编制总体理念，是按照实际情况，先消除矿山地质安全隐患，然后进行地貌重塑，接着开展土壤重构、最后实施生态修复，构建初级植物群落，再进行若干年的养护，依靠初级植物群落的自适应性，逐渐完成矿山生态修复。本文件的主要内容主要依据建材矿山露天开采方式来编写，规定了范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、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、生态修复信息管理等内容，以及 7 个资料性附录。

3. 确定主要内容的论据

1) 关于范围的确定

本文件在编制过程中，主要适用于矿山开采活动结束后的矿山生态修复等技术工作，开采过程中开展矿山生态修复工作可参照执行。同时，为保持与总则的体例一致性，本文件规定了建材矿山生态修复的术语和定义、总则、基础调查与问题识别、方案编制、方案实施、监测与管护、成效评估和信息管理等内容。

2) 关于本文件引用的规范性

按照引用即列出的原则，列出了所引用的标准规范。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。根据有关参与编制本文件的单位实践经验，引用了建材矿山生态修复过程中需要参考的地质灾害防治、土地整治、植被、水域、水质、气候、工程、建筑、水土保持等方面的 35 个标准规范。

3) 关于术语与定义

在编制过程中，考虑到除了《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》界定的术语和定义适用本文件外，本文件还根据自身的特点，规定了三个术语与定义。一是“建材矿山”。规定了本文件中涉及到的建材矿山是指开采建筑石料用灰岩、白云岩、花岗岩、安山岩、闪长岩、玄武岩，以及建筑材料用水泥灰岩、饰面石材、砂岩、石英岩、页岩、建筑用砂、粘土类等矿山。二是规定了矿产资源开采后遗留下来的“采场边坡”术语与定义。三是规定了生态修复中“植被养护”术语与定义。

4) 关于总体要求

以基本的矿山地质安全隐患、地形地貌破坏、土地损毁、固体废弃物排

放、生态现状等调查数据为基础，对边坡、采场底盘、工业场地、矿山道路、排渣（土）场等场地重点开展生态修复，合理选择修复措施，实现最优化修复。植被重建优先选用乡土植物物种，积极推进乔、灌、草、攀援植物立体种植，防止生态群落退化，增强生态系统稳定性。禁止使用对当地生物多样性造成威胁的外来入侵物种，外来入侵物种可以查询《中国外来入侵物种名单》。

矿山生态修复后，因矿产资源开采活动而破坏的生态系统恢复到或接近于采矿前的自然生态系统，或重建成符合人们特定用途的生态空间。

5) 关于工作流程

矿山生态修复工作首先开展基础调查与问题识别，再次基础上编制方案、落实方案有关内容、开始矿山生态修复成果的监测与管护、对矿山生态修复成效评估。

6) 关于问题识别

本文件在编制过程中，要建立建材矿山生态修复参照生态系统，统筹考虑矿山范围及其所处的地理单元与生态功能空间，以矿产资源开采活动影响到的范围为对象，适当扩展到周边区域。

主要从矿山地质安全隐患、地形地貌破坏程度、土地损毁、植被破坏等方面进行问题分析、识别。按矿山生态问题的分布、规模、特征、严重程度和危害等，将矿山场地主要生态问题严重程度划分为 I 级、II 级和 III 级三个等级。

7) 关于生态修复方案实施

首先，建材矿山生态修复工作，要执行《矿山生态修复技术规范 第 1 部

分：通则》相关规定。其次，根据建材矿山的自然特点，本文件又做了以下相关要求：

首先是自然恢复措施。采取封闭修复场地、拆除废弃设施等措施，消除影响生态修复的生态胁迫因子。不允许在修复场地内翻土、取土取石、搬运、垦殖等人类活动，排查外界干扰，减少对场地的扰动。依靠修复场地和周边生态系统的自我愈合能力，促进植被再生和生物种群恢复，逐渐修复矿山生态系统。

其次是辅助再生措施。基于修复场地现状地形地貌、表土层条件，采取坡面危岩清理、采坑回填、渣石清理等措施，消除地质安全隐患。采取坡面修整、土壤改良或覆土、截排水等措施进行场地平整，为植被恢复提供条件。采取补植、补播、抚育、清除杂灌草等措施，加快生态系统结构和功能的修复。

最后是生态重建措施。修复场地存在重大地质安全隐患，地形地貌破坏严重，土地损毁、植被破坏严重，物种生境条件不稳定，生态退化严重，参考参照的生态系统，采取生态重建措施，重建生态系统。修复措施主要由消除地质安全隐患、地貌重塑、土壤重构、植被重建、植被养护、配套工程等组成。各修复技术措施应统筹考虑、相互衔接、配合使用，其技术措施见附录 A。

生态重建需要开展以下工作：一是地貌重塑。主要有削坡卸荷、台阶再造、坡脚蓄坡与填筑台阶、坡面整形、积水区整形、边坡修复、文化造景、高陡岩坡修复、采场底盘修复、取土（砂）场修复、工业场地修复、矿山道路修复、排渣（土）场修复等。二是进行土壤重构。主要开展场地清理、场

地平整、截排水、集蓄水、覆土等工程。三是实施植被重建。筛选适应当地气候、立地条件、土壤条件、抗逆性强、耐贫瘠、易成活、易养护、根系发达、种源丰富、水土保持功能强、管理粗放的乡土植物，综合考虑乔、灌、草、攀援植物、固氮与非固氮、深根性与浅根性、经济林与生态林相结合。木本苗的选择符合 CJ/T 24 规定。植被重建常用植物物种、植被重建适宜植物与土壤 PH 值范围、植被重建常用固氮植物、常用边坡植被重建方法见相应附录。四是植被养护。植被养护包括成活期和生长期两个阶段。成活期养护内容包括苗木绑扎、培土、扶正，草帘、无纺布、遮阳网、农膜遮盖等；生长期养护内容包括松土、除草、灌溉、施肥、修剪、补植、补播、病虫害防治、有害植物清除等。五是配套工程。主要有灌溉工程、道路工程、警示工程等。

建材矿山生态修复工程涉及到的具体数值指标，有的为引用文件中有规定，如水质标准，耕地、林地、草地修复标准，覆土工程有关标准等等。有的为经验数据，如“地貌重塑”与“植被重建”有关数据，根据实践经验来看，修复效果很好。

在文件实施过程中，可以对照资料性附录，选择适宜的修复方法，因地制宜地开展矿山生态修复工程和植被重建，选择适合的植被，构建合理的植被覆盖率，选择适合的养护年限，进行养护。

三、主要试验的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果

1. 主要试验的分析

截至 2015 年 12 月，全国应缴保证金矿山数量为 9 万余个，据 2017 年全

国矿产资源开发环境遥感监测结果，全国矿产资源开发占用土地面积约 362 万公顷。中央财政资金继续投入，继续发挥支持引导作用。有更多的地方政府投入资金，而且投资力度不断加大。矿业企业承担矿山生态修复治理的自觉性积极性不断提高，投入资金的数量显著提高。社会投资者参加矿山生态修复开发式治理的热情高涨，投资矿山生态修复的规模和总量空前提高。2018 年 11 月，本文件研制工作启动以来，为增强规范的普适性，编制组有关研究人员，分别赴江苏、浙江、山东、陕西、西藏等地的闭坑及生产建材矿山生态修复现场，开展了大量调研，收集了矿山企业在生态修复方面的基础资料，为编制该标准提供了技术支撑。

2. 综述报告

一是政策驱动。党的十九大报告中提出，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，形成绿色的发展和生活方式，建设美丽中国。加强生态环境保护力度，大力实施生态系统保护和修复工程，提升生态系统的质量和稳定性。2018 年 3 月颁布的《深化党和国家机构改革方案》中确定了自然资源部“统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责”，新成立的自然资源部中设立了国土空间生态修复司，成为矿区土地复垦与生态修复的统一管理机构。其职能之一为，做好矿山生态修复，组织编制有关标准。《中华人民共和国长江保护法》、《支持引导黄河全流域建立横向生态补偿机制试点实施方案》、《自然资源部办公厅关于开展长江经济带废弃露天矿山生态修复工作的通知》等，都对矿山生态修复做了重点部署。本文件的制定，将从技术角度推动矿山生态修复工作。

二是加快我国矿山生态修复标准化的要求。2018 年 3 月 1 日，“中国

标准 2035”项目启动会在中国工程院举办，标志着我国标准化领域一项重大战略布局、战略举措和战略实践正式启动。2019 年 1 月 10 日，国家市场监督管理总局召开全国标准化工作会议。会议强调，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引加快建设高质量发展的标准体系，以“中国标准 2035”为契机，持续推进国家标准的精简优化，建立健全覆盖行业全生命周期的标准管理机制，增强地方标准管理制度建设，充分激发市场各方制定标准的活力，在包括生态文明建设领域在内的各行业构建和完善更加先进适用。该文件是对中国标准化战略的进一步落实。

三是行业健康发展的重要基础。原国土资源部等五部门印发了《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》，自然资源部成立后，印发了《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》。截止 2016 年，中央财政及地方各类资金支持下，全国用于矿山地质环境治理的资金超过 900 亿元，完成治理面积约 92 万公顷。2016 年以来，中央财政又开展了山水林田湖草工程试点工作，进一步推动了生态修复工作。生态修复市场化在密集出台的政策及中央财政资金引导下，如火如荼地开展起来。本文件的制定，必将推动建材矿山生态修复市场化的标准化和规范化。

3. 技术经济论证及预期的经济效果

本文件的制定，是以我国东、中、西部一些生产企业的矿山生态修复实践经验为基础，具有较强的适应性。工程实施过程中，本文件强调本土化，生态系统的自适应，必将产生较大的生态、经济及社会效益。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中参考了以下行业标准：

- 1) GB 2894 安全标志及其使用导则
- 2) GB 3838 地表水环境质量标准
- 3) GB 5084 农田灌溉水质标准
- 4) GB 11607 渔业水质标准
- 5) GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- 6) GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- 7) GB 50003 砌体结构设计规范
- 8) GB 50007 建筑地基基础设计规范
- 9) GB 50086 岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范
- 10) GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
- 11) GB 50330 建筑边坡工程技术规范
- 12) GB/T 13306 标牌
- 13) GB/T 15776 造林技术规程
- 14) GB/T 32864 滑坡防治工程勘查规范
- 15) GB/T 38509 滑坡防治设计规范

- 16)GB/T 38360 裸露坡面植被恢复技术规范
- 17)GB/T 50085 喷灌工程技术规范
- 18)GB/T 50485 微灌工程技术规范
- 19)GB/T 50625 机井技术规范
- 20)CJ/T 24 园林绿化木本苗
- 21)CJ/T 340 绿化种植土壤
- 22)DZ/T 0220 泥石流灾害防治工程勘查规范
- 23)DZ/T 0266 矿产资源开发遥感监测技术规范
- 24)DZ/T 0284 地质灾害排查规范
- 25)DZ/T 0287 矿山地质环境监测技术规程
- 26)JTG/T 3610 公路路基施工技术规范
- 27)JTG/T D33 公路排水设计规范
- 28)JGJ 79 建筑地基处理技术规范
- 29)NY/T 1342 人工草地建设技术规程
- 30)TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
- 31) JT/T 1328 边坡柔性防护网系统

国外无相关标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准不违背现有法律、法规、标准，是现有相关法律、法规与标准的延深。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中无重大分歧意见。

七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

本标准为行业标准，属于推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后建议举行标准培训，以达到更好使用标准、推广标准的目的。

九、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定。

十 其他应予说明的事项

本标准按照《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）编写要求进行编写，内容与国家现行标准不违背。