**《石棉矿山修复技术规范》行业标准**

**编制说明**

一 、工作简况

（一）任务来源

本文件依据工信厅科函〔2021〕159号文《工业和信息化部办公厅关于印发2021年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，制定《石棉矿山修复技术规范》行业标准，制定计划号为[2021-0722T-JC](http://219.239.107.155:8080/TaskBook.aspx?id=JCCPXT27862020)。本文件由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC 406）归口。

（二）主要工作过程

本标准于2021年6月全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会批准本标准立项。接到制定任务后，成立了由咸阳非金属矿研究设计院有限公司和西南科技大学为主的工作小组。工作小组首先查阅了国内外相关的技术标准文献，并和业内主要技术专家进行了初步的联络和探讨以及对石棉矿山修复的现状进行了调研，制定了适合国情、适合现阶段发展的石棉矿山修复技术规范标准。并征求了部分专家意见，形成了工作组讨论稿。

2022年9月2日在江苏苏州新浒酒店召开了全国非金属矿制品标准化技术委员会标准审议会和研讨会，全国非矿标委会委员及全国有关生产企业、用户代表参加了会议。本次会议中对本标准讨论稿涉及的重大内容、范围、规范性引用文件等内容，参会的专家和代表提出了意见和建议。标准起草小组之后对提出的意见进行整理，对标准文本进行修改，形成了征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容确定依据

（一）编制原则

本标准编制依据“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定进行编写和表述。

（二）主要技术内容

（1）范围

本文件规定了废旧石棉矿山修复的工作程序、地质、环境和生态调查、污染现象调查及环境状况监测、矿山修复范围确定、地质环境修复、生态环境修复、排土场的修复、露天采场修复、尾矿安全处理处置、道路用地修复、水污染防治、矿山大气污染防治、场地污染防治、职业卫生控制、评估与管理及标准实施与监督。

本文件适用于废旧石棉矿山，包括其中露天采矿场、尾矿库、矿区道路、废弃工业场地、沉陷区及受污染区域的地质和环境治理及生态恢复。

（2）总则

a）废旧石棉矿山的修复应遵守国家法律法规和相关产业政策。

b）废旧石棉矿山修复应贯彻创新、协调、安全、绿色、开放、共享的发展理念，并以绿色青山就是金山银山为基本内核，遵循因矿制宜的原则，统筹兼顾废旧矿山环境安全、环境保护、生态健康、地质安全、绿色发展等核心内容，实现废旧石棉矿山的地质生态和环境修复。

c）废旧石棉矿山修复作业中，应以人为本，预防职业病危害，保护职工身体健康。

d）废旧石棉矿山的修复过程中需在矿山地质、生态和环境等资料的调查基础上开展，并需要根据特定实际情况进行优选。

e）废旧石棉矿山的修复过程中应避免二次污染或者灾害的发生。

（3）工作程序

开展废旧石棉矿山修复的工作按图1程序进行。



图1 废旧石棉矿山修复工作程序

（4）地质、环境和生态调查

a）废旧石棉矿山地质环境调查的范围应包括废旧采选矿场历史和现行采矿活动登记的范围和可能影响到的范围。

b）废旧石棉矿山地质环境调查以收集资料和现场调查为主。应根据实际需要补充地形测量、遇感、物探、钻探、坑（槽）探与取样测试等工作。矿山地质环境调查应符合相关的技术规范。

（5）污染现象调查及环境状况监测

a）主要污染现象调查采样

b）大气中石棉粉尘及相关污染因子的测定

c）地表水及地下水中石棉及相关污染因子的测定

d）矿石及土壤中石棉和其他污染因子的测定

（6）矿山修复范围确定

（7）地质环境修复

废旧石棉矿山地质环境修复包括矿山废弃和服务期满后矿山地质灾害防治措施（地面塌陷、地裂缝的预防措施，滑坡、崩塌的预防治施，泥石流的预防治施等）；地下含水层保护措施；矿区地形、地貌景观（包括人文景观）保护与恢复工程措施等。

废旧矿山修复区域内地质灾害类型、规模、诱发因素、危害程度等级的评价遵循环《矿山地质境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223）。对已经存在或可能存在安全和环境隐患的修复区域主要采取以下措施开展修复工作，减少或者避免灾害的发生。

（8）生态环境修复

a）基本原则

b）生态环境修复范围和目的

生态修复基本内容包括废旧石棉矿区裸露表土弃矿的生态恢复与重建（含采矿坑或沉陷区生态恢复与重建）、排土场生态恢复与重建、废旧选矿场及尾矿库的生态恢复与重建或其他被破坏场地的生态恢复与重建等。

实施生态修复的具体情况应根据矿山具体情况而定，修复后矿山可用于包括农用、经济林、经济作物建设，人工湿地建设、生态文化产业建设，花卉苗圃产业、生态旅游规划等。

（9）排土场的修复

生态恢复的排土场应因地制宜转为农业、林业、牧业、建筑等类型用地，具体恢复工程实施参照UDC-TD等相应标准执行。

（10）露天采场修复

a）废旧石棉矿山露天采场修复的一般要求

b）废旧石棉矿山露天采场整治与覆土

c）废旧石棉矿山露天采场植被恢复

d）废旧石棉矿山露天采场恢复与利用

（11）尾矿安全处理处置

a）废旧石棉矿山尾矿安全处理处置的一般要求

b）废旧石棉矿山尾矿修复中的粉尘控制措施

c）废旧石棉矿山尾矿安全填埋的技术要求及污染控制措施

d）废旧石棉矿山尾矿安全处理处置的具体措施

e）废旧石棉矿山尾矿库生态修复具体措施

（12）道路用地修复

（13）水污染防治

（14）矿山大气污染防治

（15）场地污染防治

（16）职业卫生控制

废旧石棉矿山的修复工作需满足GBZ/T 193石棉作业职业卫生管理规范、AQ/T 4261石棉矿山职业病危害现状评价细则、GBZ 159工作场所空气中有害物质检测采样规范，并应该保证修复工程施工场地物理性污染如噪声等符合相关规范或者标准的要求。

（17）评估与管理

（18）标准实施与监督

本标准由县级以上人民政府国土资源和生态环境保护行政主管部门监督实施。

三．主要试验情况分析

验证试验是根据先进科学、合理可行的原则，保证本标准所列的各项内容建立在科学、可行的基础上。本标准我们进行了多次研究和讨论，同时也查阅了国内外相关的技术标准文献，通过与企业的沟通，废旧石棉矿山修复工作程序各有不同，涉及相关的废旧石棉矿山修复工作程序主要有：矿山地质、环境和生态调查，污染现象调查及环境状况监测，修复范围确定，地质环境、生态环境、排土场、露天采场修复，尾矿安全处理处置，道路用地修复，水污染防治，矿山大气污染防治，废旧石棉矿山场地污染防治，职业卫生控制，评估与管理等。根据废旧石棉矿山的特点，统一废旧石棉矿山修复技术规范，遵循差异性、增强普适性，通过地质、环境和生态等方面修复为废旧石棉矿山综合利用指明方向，为废旧石棉矿山的修复提供技术支持，特制定本标准。

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。我国石棉矿探明储量近1亿吨，是石棉资源大国。近年来采取整合、修复、规范等措施，充分利用已关停闲置、区位较好的矿区，探索矿山复绿、矿山转型发展新模式，实现矿山整治、修复、利用同步实施，打造绿色矿山。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。矿业企业承担废弃石棉矿山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。社会投资者参加废弃石棉矿山修复开发式治理的热情高涨，投资废弃石棉矿山的规模和总量空前提高。2021 年6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，分别赴四川石棉县、青海茫崖、新疆等地的石棉矿山修复现场，开展了大量调研，收集了矿山企业在废弃矿山修复方面的基础资料，为编制该标准提供了技术支撑。

从调研结果来看，参照本文件开展废旧石棉矿山修复，矿山生态环境得到有效改善，因此，我们认为本文件给出的废旧石棉矿山修复技术规范是合理可行的、也是完全可靠的，可在相关地区及矿山推广应用。

四、标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

[石棉](https://www.mining120.com/quote/shimian/" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)矿是天然纤维状硅酸盐类矿物的总称，可分为蛇纹石石棉矿（温石棉矿）和闪石类石棉矿两大类，是大自然赋予人类的性能优异、储量丰富、价格低廉的非金属矿纤维材料。其中，温石棉矿具极好的可劈分性，较好的可纺性和较大的抗拉强度，并具有绝热、绝缘及耐酸碱性，主要用于生产纺织、制动、橡胶、水泥、保温等石棉制品，以及石棉[沥青](https://www.mining120.com/quote/liqing/" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)制品和石棉增强塑料制品等，在机械、交通、化工、冶[金](https://www.mining120.com/quote/jin/" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)、建筑、电力等工业中也应用广泛，在国防和航天工业中亦有许多用途。

作为我国34种优势矿产之一，蛇纹石石棉的消费量、产量、储量分别居世界第一、第二和第三，因此广受国内外关注。虽然欧美很多国家一致建议禁止石棉，但我国一直执行安全生产和使用蛇纹石石棉，禁止使用闪石类石棉的政策。由于大部分石棉矿山都是露天开采，大量开采和开挖矿石，长期采选堆积的尾矿，产出基岩已形成表土等对周边生态环境造成了威胁。然而，即便所有的石棉开采加工使用全被禁止，只能在短时间内降低职业接触石棉的风险，人们无法彻底清除和处理自然界大量存在于地表裸露岩石和土壤中的石棉纤维、矿物晶须及其衍生粉尘颗粒，也无法降低吸入含石棉气溶胶等相关的非职业接触健康威胁。

除此外，我国石棉矿山的[采矿](https://www.mining120.com/shebei/search.php?catid=1946" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)、[选矿](https://www.mining120.com/shebei/search.php?catid=1945" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)方法和规模与世界其他石棉生产国相比，远远落在后面。高采矿贫化率和极低的[选矿](https://www.mining120.com/" \t "https://www.mining120.com/tech/_blank)回收率，使我国的石棉储量迅速减少，石棉资源处于严重浪费状态。同时造成废旧的石棉矿山，存在区域塌陷、地表裂缝、山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，土壤侵蚀、水质恶化、水土流失、空气污染、植被破坏等生态环境问题。

本标准的实施，将解决废旧石棉尾矿的地质和生态环境问题，降低其在环境安全及生态健康等方面的威胁和隐患，并通过恢复、修复、改良、更新、重建等使废弃矿山的再次具有经济价值、生态价值，同时加强和推动非金属固废的高效和绿色综合利用的发展，有效解决我国经济快速发展中日益突出的“环境-资源”问题，满足发展循环经济、提高资源利用率和建设资源节约型、环境友好型社会的要求，实现我国“非金属矿资源大国”向“非金属矿资源强国”的重大转型，最终实现社会经济高质量和绿色可持续发展，具有重大的政治、经济和社会意义。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

经广泛查阅，尚未找到有关的国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准

本文件是按照GB/T 1.1—2020给出的规则新制定的，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准无任何冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在编制过程中无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本文件建议为建材行业推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

随着非金属矿行业的高质量发展，加强废旧石棉矿山的环境治理程度，加快尾矿的综合利用，提高废旧矿山的生态环境质量水平，促进废旧石棉矿山的绿色发展愈发重要。为了推广贯彻本标准，本标准批准后，建议由全国非金属产品及制品标准化技术委员会举办《石棉矿山修复技术规范》标准宣贯会。实施日期建议本标准批准后，在六个月后实施。

十一、废止现行标准的建议

无其它应予说明的问题。

十二、其他

无其它应予说明的问题。