

伴生放射性矿辐射环境管理现状与建议

孔祥金¹, 刘晓超², 柏学凯², 刘艳梅², 杜娟², 冀东²

(1. 中核资源再生有限公司, 北京 100073;
2. 中核第四研究设计工程有限公司, 河北 石家庄 050021)

摘要: 结合第二次全国污染源普查, 中国陆续发布了伴生放射性矿辐射环境管理政策文件, 逐步规范了伴生放射性矿辐射环境管理要求, 但仍有待进一步明确与细化。本研究分析了目前的管理要求与管理现状, 指出在伴生放射性矿行业名录管理、企业名录管理、环境影响评价、固体废物贮存与处置等方面存在的问题, 并从工作实践和管理趋势出发, 提出了调整行业名录监管对象、形成企业名录动态管理、明确环评审批权限、规范固体废物贮存与处置要求等建议。

关键词: 伴生放射性矿; 辐射环境管理; 固体废物; 环境影响; 放射性污染; 管理体系; 管理现状

中图分类号: TL94; X82 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8063(2026)03-0152-06

DOI: 10.13426/j.cnki.yky.2026.03.11

2020 年发布的《第二次全国污染源普查公报》显示^[1], 截止 2017 年末, 全国共有伴生放射性矿开发利用企业 464 家, 伴生放射性固体废物累积贮存量为 20.30 亿吨, 其中铀(钍)系单个核素活度浓度超过 10 Bq/g 的固体废物为 224.95 万吨, 伴生放射性固体废物贮存和处置存在辐射环境安全隐患^[2], 放射性污染防治形势不容乐观^[3]。

近年来, 生态环境部陆续发布实施了相关部门规章和标准规范, 逐步规范了伴生放射性矿的辐射环境管理要求。但在行业名录管理、企业名录管理、环境影响评价、伴生放射性固体废物贮存与处置等方面, 相关管理要求仍有待进一步明确与细化, 这也是中国天然放射性辐射环境管理体系中尚需完善的部分。

1 伴生放射性矿辐射环境管理现状

1.1 管理制度标准发布情况

1990 年, 中国原国家环境保护局发布《放射环境管理办法》, 首次提出伴生放射性矿的概念。该办法中“伴生放射性矿物资源”是指某种矿石或矿砂资源中, 除了含有所需的矿用成分外, 同时伴生有高于规定水平的天然放射性物质。2003 年, 《放射性污染防治法》出台, 从法律层面上明确了伴生放射性矿开发利用活动的污染防治基本要

求。结合第一次全国污染源普查、第二次全国污染源普查, 针对伴生放射性矿辐射环境管理, 生态环境部发布了多项文件, 包括《矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容(试行)》(环办函[2015]1 号)^[4]、《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)》(国环规辐射[2018]1 号)^[5]、《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ 1114—2020)^[6]、《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(公告 2020 年第 54 号)^[7]、《关于做好伴生放射性矿开发利用行业尾矿渣 ze 管理 ze 工作的通知》(环办辐射函[2024]479 号)^[8]等, 分别从环评文件编制、环境辐射监测、物料贮存和固体废物填埋、辐射监管矿产范围、固体废物管理、辐射环境应急等方面进行了明确规定。相关文件发布实施后, 中国伴生放射性矿辐射环境管理逐渐规范。

此外, 相关团体标准和企业标准也陆续发布, 包括《伴生放射性矿开发利用环境辐射防护技术要求》(T/BSRS 025—2020)、《伴生放射性矿开发利用场地土壤放射性污染调查技术规范》(T/BSRS 087—2022)、《伴生放射性矿开发利用场地土壤放射性污染调查和修复监测技术规范》(T/BSRS 124—2024)、《伴生放射性固体废物暂存设施辐射防护及辐射环境保护技术规范》(T/

收稿日期: 2026-03-20; 修回日期: 2026-04-09

通信作者: 刘晓超

CSRP 07—2025)、《伴生放射性矿开发利用污染场地修复全流程风险管控技术规范》(T/CRRA 1906—2025)、《独居石资源利用放射性尾渣管理技术要求》(Q/CNNC JD 69—2023)等。这些标准在促进中国伴生放射性矿辐射环境管理、推动行业协同与规范发展方面起到了积极作用。

1.2 伴生放射性矿辐射监管范围与名录管理

1.2.1 辐射监管范围

《放射性污染防治法》第六十二条规定:伴生放射性矿,是指含有较高水平天然放射性核素浓度的非铀矿(如稀土矿和磷酸盐矿等)。结合《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB 27742—2011)^[9]、“公告 2020 年第 54 号”等文件和工作实践可知,伴生放射性矿是指原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1 Bq/g 的非铀(钍)矿。伴生放射性物料(包括伴生放射性固体废物)也按此原则来界定。尽管目前相关文件暂未明确给出伴生放射性矿的量化定义,但从生态环境部已发布的各类文件来看,实际工作中以 1 Bq/g 作为是否纳入监管的定量指标。从《放射性污染防治法》释义、“公告 2020 年第 54 号”、“HJ 1114—2020”等文件来看,伴生放射性矿辐射监管涉及矿产资源的开采、选矿、冶炼、原料加工(磷酸盐矿)^[10]以及相关废物贮存、处置等活动。

1.2.2 行业名录管理

结合第二次全国污染源普查,生态环境部“公告 2020 年第 54 号”将稀土、锆及氧化锆、铌/钽、钒、锡、铝、铅/铋、铜、铁、钼、镍、锑、钛、金、磷酸盐、煤等 16 类矿产纳入辐射监管范畴。名录指出,对于已纳入该名录的,并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1 Bq/g 的矿产资源开发利用建设项目,应符合辐射监管相关要求。

1.2.3 企业名录管理

2021 年,根据“国环规辐射〔2018〕1 号”和“公告 2020 年第 54 号”等规定,生态环境部结合最新现状与要求,在各相关省级生态环境主管部门统计汇总的基础上,发布了《2020 年伴生放射性矿开发利用企业名录》(公告 2021 年第 28 号)^[11]。企业名录显示,全国共有 363 家伴生放射性矿开发利用企业,分布在江西、湖南、广东、山东、云南、贵州、福建、江苏、内蒙古、广西、四川等 23 个省

(自治区)。2021 年以后,生态环境部不再统一发布企业名录,各相关省级生态环境主管部门结合本地区伴生放射性矿开发利用实践,定期发布本地区的企业名录,如江西省已更新发布 2026 年版企业名录^[12]。

企业名录的发布,进一步规范了中国伴生放射性矿辐射环境管理工作。纳入企业名录是有关单位从事伴生放射性矿开发利用以及伴生放射性物料进出口相关工作的前提。对于未纳入企业名录的企业,若需开展相关工作,应按照有关要求组织编制辐射环境影响评价专篇并完成辐射环境保护验收,经审核后方可纳入企业名录。

1.3 伴生放射性矿环境影响评价

环境影响评价是伴生放射性矿辐射环境管理的重要手段。多年来,在矿产资源开发利用项目环境影响评价过程中,存在只开展常规环境影响评价而缺少辐射环境影响评价的情况。随着“公告 2020 年第 54 号”的实施,相关要求更加明确,逐渐避免了上述情况的发生。“公告 2020 年第 54 号”对于相关物料中铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1 Bq/g 的项目,规定“建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇,并纳入环境影响报告书(表)同步报批”。对于应当编制辐射环境影响评价专篇的矿产资源开发利用项目(伴生放射性矿开发利用项目)审批权限的管理,相关省份做法并不一致,有的是由省级生态环境主管部门审批,有的则是由市(县)级生态环境主管部门审批。

在新的管理形势下,伴生放射性固体废物处置项目逐渐落地,建设运营主体有的是伴生放射性矿开发利用企业,如北方稀土、宁夏东方钽业等;更多的则由第三方专业化公司实施,包括江西、湖南、广东、四川等地的项目。目前,部分项目已经完成环评审批并投入运行^[13]。目前,此类项目的环评多由省级生态环境主管部门审批。

1.4 伴生放射性固体废物贮存与处置

中国伴生放射性矿开发利用企业产生了大量伴生放射性固体废物。其中,对于采选过程产生的尾矿,企业一般建设了尾矿库;对于冶炼过程中产生的废渣,多数企业能做到建设贮存(暂存)设施,个别企业将废渣以副产品或其他形式处理。对于冶炼废渣贮存设施的建设与使用,由于当时没有明确的标准规范,贮存设施的建筑形式、规模、通风、防渗、防辐射等做法各不相同,效果也参

差不齐^[14]。“HJ 1114—2020”发布后,企业新建的贮存设施应按照标准相关要求进行设计,相对而言新建设施在管理上更加规范。

随着江西、广东等地伴生放射性固体废物处置设施投运,当地部分企业正在或计划将厂区内贮存的伴生放射性固体废物运送至处置设施妥善处置。但总体而言,大量伴生放射性固体废物仍长期贮存于企业厂区内。

2 伴生放射性矿辐射环境管理问题与建议

2.1 调整行业名录监管对象

调研与实践发现,除了“公告 2020 年第 54 号”规定的 16 种矿产外,钨、钴、花岗岩、石油和天然气等矿产或其相关物料的单个核素活度浓度,也存在超过 1 Bq/g 的情况。以钨为例,生产加工企业多、废物产量大,废物核素活度浓度有的高达几十 Bq/g,有必要纳入行业名录。考虑各地实际情况,建议相关矿产资源开发利用活动较多的省份,结合自身矿产资源开发利用情况和管理需求,在“公告 2020 年第 54 号”基础上,研究将钨纳入本地区辐射监管的可行性,以进一步完善行业名录、切实保障辐射环境安全。此外,石油和天然气生产期间,工艺管道或容器中积聚的污垢或油泥的放射性水平相对较高^[15]。近年来,国际上对石油和天然气行业放射性物质管理的关注度较高^[16],国内也有研究表明部分油泥中核素活度浓度超过 10 Bq/g^[17]。鉴于中国第二次全国污染源普查未将石油和天然气行业放射性物质纳入调查范围,当前尚不掌握行业放射性污染总体情况;建议未来开展第三次全国污染源普查或其他调查时,将石油和天然气纳入调查范围,摸清污染底数,为今后是否纳入辐射监管提供科学依据。

2.2 形成企业名录动态管理

对于纳入企业名录中的伴生放射性矿开发利用企业,应按照有关要求开展辐射环境管理工作,包括开展环境辐射监测及信息公开,规范伴生放射性物料贮存和固体废物填埋、制定突发环境事件辐射环境应急预案并定期演练等。但对于已经纳入企业名录、后期转型不再从事相关工作或停产甚至关闭的企业,目前并没有给出明确的退出机制。

今后实践中,建议通过调查研究,修订完善相关制度,进一步明确伴生放射性矿开发利用企业

在开展环境影响评价、完成放射性污染治理、妥善处置伴生放射性固体废物后,可以申请退出伴生放射性矿开发利用企业名录。形成动态的、可进可退的企业名录,既有利于监管部门监管的时效性,实现精准污染防控,促进辐射环境质量改善;也有利于企业生产经营的持续性,科学减轻企业负担,推动行业绿色高质量发展。

2.3 明确环境影响评价审批权限

从实践来看,近年来伴生放射性矿环境影响评价管理工作得到明显提升,但在环境影响评价文件审批权限的理解和执行上存在偏差,有必要进一步规范。

2.3.1 伴生放射性矿开发利用项目环评审批

根据《放射性污染防治法》,伴生放射性矿开发利用项目的环境影响评价文件报省级以上生态环境主管部门审批。因此,若矿产资源开发利用项目界定为伴生放射性矿开发利用项目,其环评文件审批部门应为省级以上生态环境主管部门。考虑到各地区伴生放射性矿开发利用企业的数量不多、天然放射性污染防治的管理与技术难度较高等因素,由省级以上生态环境主管部门审批是合理的。根据《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》(公告 2019 年第 8 号)^[18],目前仅有国务院有关部门核准的煤炭开发项目可能涉及伴生放射性矿开发利用,绝大多数伴生放射性矿开发利用项目由省级生态环境主管部门审批。此外,“公告 2020 年第 54 号”发布后,伴生放射性矿开发利用新建项目一般按照要求编制了辐射环境影响评价专篇,对于之前未编制专篇但已投运的项目,建议企业自行开展辐射环境现状调查评价工作并报省级生态环境主管部门备案,切实做好辐射环境管理。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号)及 2025 年修订征求意见稿^[19],伴生放射性矿开发利用企业的放射性污染治理项目(如场地治理)应当编制环境影响报告表,无需再编制辐射环境影响评价专篇。审批权限上,建议与伴生放射性矿开发利用项目保持一致,由省级以上生态环境主管部门审批。

2.3.2 伴生放射性固体废物处置项目环评审批

伴生放射性固体废物定性,是明确伴生放射性固体废物处置项目环境影响评价及其他管理要求的关键。国际原子能机构(IAEA)的管理体系

将天然放射性废物纳入放射性废物的范畴,但建议采取有别于传统放射性废物的管理方式^[20]。《放射性污染防治法》第三十九条规定:核设施营运单位、核技术利用单位、铀(钍)矿和伴生放射性矿开发利用单位,应当合理选择和利用原材料,采用先进的生产工艺和设备,尽量减少放射性废物的产生量。《放射性废物安全管理条例》释义指出:放射性废物包括稀土等矿产资源产生的废物。《放射性废物分类》(公告2017年第65号)指出:与核设施产生的放射性废物的管理相比,矿物开采、加工处理过程中产生的含有较高水平的天然放射性核素废物,需要采取不同的管理方式^[21]。2026年8月15日起施行的《生态环境法典》(中华人民共和国主席令第七十号)第六百三十三条规定:对铀(钍)矿和伴生放射性矿开发利用过程中产生的尾矿等放射性固体废物,应当建造尾矿库等设施进行贮存、处置。根据对以上法律法规等的引用研判,可以确定伴生放射性矿开发利用产生的固体废物属于放射性废物。

伴生放射性固体废物放射性核素活度浓度差异很大^[22],有的可达到 10^6 Bq/kg,远超过铀矿冶尾矿(渣)的水平($10^4 \sim 10^5$ Bq/kg)。伴生放射性固体废物数量较大,不仅给周围环境带来潜在放射性污染风险,还可能给周围居民造成附加照射剂量增加。此类项目的环境影响以放射性为主,编制的环境影响评价文件应以放射性评价为主,同时涵盖非放射性评价,无需再单独编制辐射环境影响评价专篇。

根据中国辐射环境管理体系,放射性废物管理的审批主要在国务院生态环境主管部门。《放射性废物安全管理条例》第五条也规定:国务院环境保护主管部门统一负责全国放射性废物的安全监督管理工作。据此,建议伴生放射性固体废物处置项目的环境影响评价文件由国务院生态环境主管部门审批。

2.4 规范固体废物贮存与处置要求

尽管中国部分地区已建有伴生放射性固体废物处置设施,但固体废物长期贮存于企业厂区的现象仍普遍存在,贮存设施通风、防渗、防辐射等相关措施薄弱甚至缺失,存在辐射环境安全隐患;而且部分固体废物的放射性水平较高,可能影响工作人员和周围公众健康。有必要结合实际管理需求,明确伴生放射性固体废物贮存期限,及时妥

善处置,确保辐射环境安全和企业可持续发展。

“HJ 1114—2020”中没有给出伴生放射性固体废物贮存期限的要求。关于贮存期限,目前可参照的主要是核设施放射性废物和危险废物的贮存要求。《关于我国中、低水平放射性废物处置的环境政策》(国发〔1992〕45号)、《核动力厂环境辐射防护规定》(GB 6249—2011)、《低、中水平放射性固体废物暂时贮存规定》(GB 11928—1989)等规定了放射性废物的贮存期限,一般不超过5年。《固体废物污染环境防治法》第八十一条规定:从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位,贮存危险废物不得超过1年;确需延长期限的,应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准。广东、广西、内蒙古、浙江、安徽等多地则以地方法规的形式明确规定产生危险废物的单位贮存期限不得超过1年^[23];天津地方法规要求贮存期限不得超过6个月^[24]。

考虑到贮存只是处置的过渡措施,以及贮存对企业厂区带来的辐射环境问题与可持续发展压力,同时兼顾目前国内部分伴生放射性矿开发利用地区暂未建成伴生放射性固体废物处置设施的现实情况与未来建设规划,建议在修订或制定相关文件时,给出贮存期限不超过5年的要求,并规定确需延长期限的,报原环评审批部门批准。对于尚未规划或建设伴生放射性固体废物处置设施的省份,建议由地方人民政府组织行业主管部门,结合行业发展规划,编制集中处置设施的建设规划,统筹考虑废物区域集中处置设施的建设运营^[25],可由第三方专业化公司或伴生放射性矿开发利用企业开展具体工作。无论采用哪种模式开展处置工作,都应满足相关法律法规及“HJ 1114—2020”等标准规范的要求。

此外,伴生放射性固体废物从企业厂区至处置场所的厂外运输管理要求,在辐射管理中也有待进一步明确。根据《放射性物品安全运输规程》(GB 11806—2019)^[26],核素活度浓度未超过豁免值10倍的天然放射性物料无需开展放射性物品运输管理。因此,对于豁免值10倍以内的伴生放射性固体废物,目前没有相应的运输管理措施,建议明确管理要求,如建立转移清单、规范运输包装、防止污染扩散、制定应急预案等。

3 结语

中国伴生放射性矿辐射环境管理体系已初步

建立,以行业名录、企业名录、环境影响评价及固体废物处置为核心的制度框架日趋完善,为规范相关开发利用活动、防范辐射环境风险奠定了重要基础。然而,现行管理仍存在若干问题:行业范围界定不清晰;钨、石油和天然气等放射性水平较高的矿产开采行业尚未纳入统一监管;企业名录进出机制相对僵化,难以实现精准管控;伴生放射性固体废物贮存、处置及运输环节的管理要求有待细化。

针对目前伴生放射性矿辐射环境管理现状与存在的问题,提出了调整行业名录监管对象、形成企业名录动态管理、明确环评审批权限、规范固体废物贮存与处置要求等方面的建议,为下一步制定相关管理政策、完善辐射环境管理体系、推动行业绿色高质量发展提供了参考。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国生态环境部.第二次全国污染源普查公报[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/home/ztbd/rdzl/wrypc/zlxz/202006/t20200616_784745.html.
- [2] 杜娟,高扬,刘晓超,等.伴生放射性废渣处置场核素迁移控制技术研究及应用[J].铀矿冶,2026,45(2):125-133.
Du Juan, Gao Yang, Liu Xiaochao, et al. Research and application of nuclide migration control technology for associated radioactive waste disposal site[J]. Uranium Mining and Metallurgy, 2026, 45(2): 125-133.
- [3] 金伟,董春明,王黎斌.某伴生放射性固体废物暂存库的 γ 射线环境影响分析[J].铀矿冶,2026,45(1):148-153.
Jin Wei, Dong Chunming, Wang Libin. Environmental impact of γ -rays from an associated radioactive solid waste temporary storage facility[J]. Uranium Mining and Metallurgy, 2026, 45(1): 148-153.
- [4] 中华人民共和国生态环境部.矿产资源开发利用辐射环境影响评价专篇格式与内容(试行)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201501/t20150109_294012.html.
- [5] 中华人民共和国生态环境部.伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk03/201807/t20180711_630057.html.
- [6] HJ 1114—2020 伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)[S].
- [7] 中华人民共和国生态环境部.矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202011/t20201127_810163.html.
- [8] 中华人民共和国生态环境部.关于做好伴生放射性矿开发利用行业尾矿渣 ze 管理 ze 工作的通知[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk06/202412/t20241226_1099396.html.
- [9] GB 27742—2011 可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度[S].
- [10] 郑国峰,廖运璇,冯巨恩,等.矿产资源开发利用辐射环境监管名录及系统[J].辐射防护,2023,43(6):642-649.
Zheng Guofeng, Liao Yunxuan, Feng Ju'en, et al. Directory and system of radiation environment supervision for exploitation and utilization of mineral resources[J]. Radiation Protection, 2023, 43(6): 642-649.
- [11] 中华人民共和国生态环境部.2020年伴生放射性矿开发利用企业名录[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202107/t20210722_849539.html.
- [12] 江西省伴生放射性矿产资源开发利用企业名录(2026年版)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://sthjt.jiangxi.gov.cn/jxssthjt/col/col42149/content/content_2018278382101336064.html.
- [13] 夏科英,王战勇,张衍津,等.广东省伴生放射性矿开发利用辐射环境监管现状和需求思考[J].核安全,2025,24(6):52-58.
Xia Keying, Wang Zhanyong, Zhang Yanjin, et al. Current status and requirement considerations for radiation environmental regulation in the development and utilization of NORM in Guangdong Province[J]. Nuclear Safety, 2025, 24(6): 52-58.
- [14] 代庆仁.云南省伴生放射性矿开发利用企业现状调研及辐射环境管理问题探讨[J].中国矿业,2022,31(8):30-35.
Dai Qingren. Investigation and discussion on the current situation and radiation environmental management questions of enterprises of mining and utilizing other radioactive ore in Yunnan Province[J]. China Mining Magazine, 2022, 31(8): 30-35.
- [15] IAEA. Management of NORM residues: IAEA-TECDOC-1712[R].
- [16] IAEA Safety Standards No. SSG-60 Management of residues containing naturally occurring radioac-

- tive material from uranium production and other activities[S].
- [17] 祝继东,王绍林.典型油气田 NORM 现状调查[J].辐射防护通讯,2022,42(2):9-13.
Zhu Jidong, Wang Shaolin. Investigation of NORM status of typical oil and gas fields [J]. Radiation Protection Bulletin, 2022, 42(2): 9-13.
- [18] 中华人民共和国生态环境部.生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201903/t20190301_694114.html.
- [19] 中华人民共和国生态环境部.建设项目环境影响评价分类管理名录(修订征求意见稿)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk06/202512/t20251205_1137209.html.
- [20] IAEA. IAEA Safety Standards No. GSG-1 Classification of radioactive waste[S].
- [21] 中华人民共和国环境保护部.放射性废物分类[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201712/t20171212_427756.html.
- [22] 刘晓超,柏学凯.加拿大 NORM 辐射管理要求与启示[J].铀矿冶,2022,41(2):187-191.
Liu Xiaochao, Bai Xuekai. Canadian NORM radiation management requirement and enlightenment [J]. Uranium Mining and Metallurgy, 2022, 41(2): 187-191.
- [23] 广东省人民代表大会常务委员会.广东省固体废物污染环境防治条例[EB/OL]. [2026-03-01]. http://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/zcfgk/content/post_2526186.html.
- [24] 天津市人民代表大会常务委员会.天津市生态环境保护条例[EB/OL]. [2026-03-01]. <https://www.tjrd.gov.cn/ztzl/sthj/index.shtml>.
- [25] 杜娟,张贺飞,柏学凯,等.中国稀土废渣时空分布与区域处置策略研究[J].铀矿冶,2024,43(2):90-95.
Du Juan, Zhang Hefei, Bai Xuekai, et al. Spatiotemporal distribution and regional disposal strategy of rare earth waste residue in China [J]. Uranium Mining and Metallurgy, 2024, 43(2): 90-95.
- [26] GB 11806—2019 放射性物品安全运输规程[S].

Current Status and Recommendations for Radiation Environmental Management of Associated Radioactive Minerals

KONG Xiangjin¹, LIU Xiaochao², BAI Xuekai², LIU Yanmei², DU Juan², JI Dong²

(1. China Nuclear Resources Recycling Co., Ltd. Beijing 100073, China;

2. The Fourth Research and Design Engineering Corporation of CNNC, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: Based on the Second National Census of Pollution Sources, China has successively issued a series of policy documents on radiation environmental management for associated radioactive minerals. Radiation environmental management of associated radioactive minerals have been gradually standardized, though they remain to be further clarified and refined. This study analyzes the existing regulatory requirements and the current management status. It identifies issues in areas such as industry directory management, enterprise directory management, environmental impact assessment, the storage and disposal of solid waste in the sector of associated radioactive minerals. Grounded in practices and evolving management trends, this study proposes the following recommendations: adjusting the regulatory targets in the industry directory, establishing a dynamic management mechanism for enterprise directory, clarifying the authorities for environmental impact assessment approvals, and standardizing the requirements for solid waste storage and disposal.

Key words: associated radioactive minerals; radiation environmental management; solid waste; environmental impact; radioactive contamination; management system; management status