

广西矿山地质环境问题分析及治理对策探讨

蔡瑞琪*, 邵金全, 崔元钰, 郝建慧
(桂林理工大学地球科学学院, 广西 桂林 541004)

摘要:广西区经济实力的增长离不开矿产资源的开采与利用,但其对自然环境的破坏也日益严重,出现了许多矿山地质环境问题。对目前广西所存在的矿山地质环境问题进行了分析,并提出了切实可行的解决方法,旨在为广西矿山地质环境的恢复与治理提供有价值的参考和借鉴,进而为矿山的可持续性发展贡献应有之力。

关键词:广西矿山;矿山地质环境问题;地质灾害;治理对策

中图分类号:X141 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2024)12-0013-03

近年来,在双循环新发展格局下,产业转型升级、全面提质成为广西要解决的主要问题,广西矿业在其中发挥着战略性、基础性作用。广西受印度洋板块和亚欧板块碰撞挤压影响,地形以山地、丘陵为主,喀斯特地貌也十分发育,独特的地形地貌特征使广西区在矿产资源开发与应用中,不断涌现出一系列矿山地质环境问题,这些问题的出现严重制约了广西区向新发展格局的转变,所以治理矿山地质环境问题已然成为了最紧迫的任务。

1 广西地质概况

1.1 区域地质背景

广西地处云贵高原东南边缘,区域构造位于扬子板块、华夏板块以及印支板块拼合部位。出露的地层比较齐全,自中元古界至第四系地层均有发育,且沉积类型丰富,前泥盆纪地槽型沉积物以碎屑岩类为主,泥盆纪之后地台型沉积物以碳酸盐岩为主,印支运动之后的陆相盆地沉积物以红色碎屑岩为主,其上述地层厚度累计已达到了 $8\times 10^4\text{m}^{[1]}$ 。广西区经历了多期构造运动和岩浆活动,断裂构造和褶皱构造十分发育,成矿地质条件良好,形成了相对丰富的矿产资源。

1.2 矿产资源

截止到2020年,广西区内已发现矿产172种,其中已经查明资源储量矿产高达132种。可分为黑色金属矿产、有色金属矿产、稀有元素金属矿产、非金属矿产四大类型。其中有色金属矿产优势突出,是我国10个重点有色金属产区之一。

黑色金属矿产资源以铁矿、锰矿、钒矿、原生钛(磁)铁矿为主,查明资源储量共计 $1.95\times 10^8\text{t}$ 。有色金属矿产资源最为丰富,铝土矿、铅锌矿、镁矿优势突出,查明资源储量共计 $3.15\times 10^8\text{t}$,其中广西铝土矿资源的查明储量占全国总量的17.37%。稀有元素金属矿产资源探明储量有16种,铌钽矿资源储量最为可观,可达7472.57t。非金属矿产资源已探明储量58种,水晶、石灰岩、白云岩的分布较广,资源丰富。

2 广西矿山地质环境现状

广西壮族自治区属于典型的喀斯特地貌区域,地形环境复杂,稳定性不佳,依靠矿产资源发展起来的采矿业发展迅速,收获经济效益的同时,矿山地质环境也呈现出一定水平的毁坏,产生了诸如地质灾害问题、水资源破坏、资源损毁等一系列矿山地质环境问题(见表1),破坏了原本的地形地貌,也对矿山周围人员的生命财产安全带来了威胁。

表1 广西矿山地质环境问题类型

类型	表现形式
地质灾害	崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、矿山冒顶等
水资源破坏	含水层破坏、水污染等
资源损毁	矿产资源破坏与浪费、土地资源占压与损毁

2.1 地质灾害问题

广西发生的地质灾害问题主要有:崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、矿山冒顶等。根据现有数据统计,2014~2017年间,广西露天矿山开采中最常见的地质灾

* 收稿日期:2023-04-18 修回日期:2023-04-19

第一作者简介:蔡瑞琪(1996-),女(汉族),河北滦州人,桂林理工大学地球科学学院在读硕士研究生,研究方向:构造地质学。

害就是崩塌和滑坡,且事故发生次数有增加的趋势(见图1)。主要是由于露天矿山在开采中没有严格遵循台阶式开采方式,使边坡逐渐变陡从而失去稳定性造成的。加之继续采矿、降雨等外力条件的叠加作用才引发了崩塌、滑坡地质灾害。而地下采矿易引发地面塌陷、地裂缝和冒顶等地质灾害。原先平衡的矿山压力由于地下采矿而遭到破坏,开采部位容易发育破碎以及节理,致使上部矿层或者上部地面自然塌落,形成冒顶或者地面塌陷事故。上述地质灾害一旦发生就会让矿山企业背负着经济损失,更重要的是它会对矿工们的生命安全构成巨大威胁。如广西岑溪天马矿山的半壁矿山发生塌方,造成矿工3死1伤;广西南丹矿山发生冒顶事故,致2人死亡9人被困;据统计2022年广西全区共计发生了5次矿山冒顶片帮事故,致5人死亡,1人受伤,可见此类地质灾害对人们的生命财产安全构成了严重威胁。

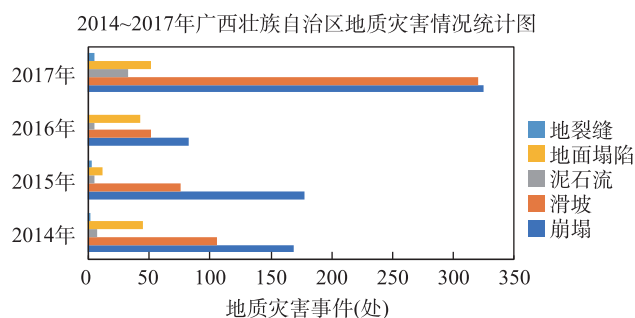


图1 2014~2017年广西壮族自治区地质灾害情况统计图

2.2 水资源破坏问题

广西水资源问题主要是含水层的破坏以及水污染问题。在地下采矿中,为了防止地下水突然上涌淹没坑道,必须进行矿坑疏干排水,但长此以往的抽排坑道内地下水,将致使含水层顶底板结构发生破坏,使地下水的补、径、排条件发生变化,同时矿区周围地下水量也会相应地减少,严重则导致周围井泉、河流干枯;部分重金属矿山开采中,矿坑废水、选矿废水未经达标处理排放,废水中的重金属离子下渗到地下、流入河流湖泊,导致地下水和地表水污染,水质恶化,给矿区附近农业生产和居民饮水健康造成严重威胁^[2-3]。如内苗铅锌矿将大量未经处理的废水随意排放,致使当地农田灌溉渠被废水污染,造成约40亩农田无法继续耕种,300多亩农田受到废水影响,居民饮水健康和农业生产严重受到威胁。

2.3 资源损毁

矿山资源损毁包括矿产资源破坏与浪费和土地资

源占压与损毁。广西在册矿山中,开采规模以中小型为主^[4],由于技术和资金有限,实际开采中表现为采富弃贫、采厚弃薄,对于共生、伴生组分利用率低,从而造成矿产资源的浪费;采矿废石、选矿尾渣、冶炼废渣等长期堆放压占土地,加剧了用地紧张。据统计,2013~2017年间,广西矿业开采累计占用、损坏土地面积逐年增加,矿山治理修复率却增长缓慢,截止到2017年,矿山治理修复率仅为10.3%(见图3),低于全国矿山平均治理修复率10%(见图2),土地损毁问题十分严峻;此外,露天矿山开采过程中所形成的大坑对大自然景观造成一种直接破坏,周围的植被和地貌都发生了不可逆的改变。

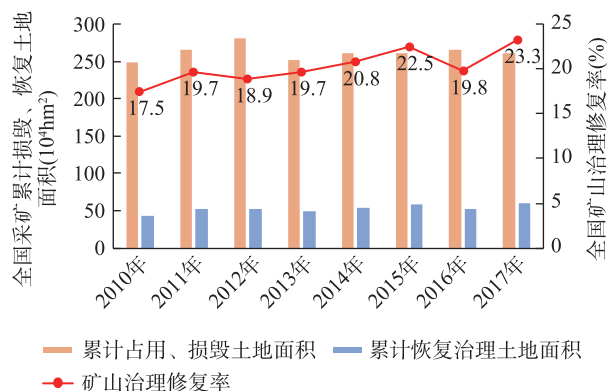


图2 2010~2017年全国矿山损毁与修复土地面积统计图

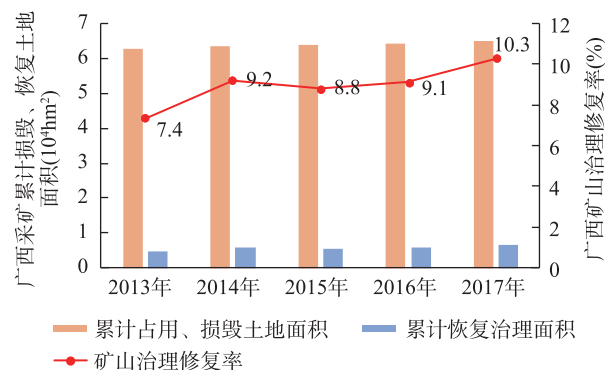


图3 2013~2017年广西矿山损毁与修复土地面积统计图

3 矿山地质环境问题的治理对策

3.1 完善相关政策,加强制度建设

区内采矿业的发展离不开国土资源部和政府环保部门的统筹规划与监管。首先,在“绿水青山,就是金山银山”的时代背景下,国土资源部和广西区环保部门应当为矿山的可持续性绿色发展提供帮助性政策。如新型低消耗采矿设备的引进,为老旧矿山转型升级提供资金和人才支持,对矿山购买处理“三废”的设备进

行一定比例补贴。其次,相关部门应建立完善的监管和惩罚制度,划分好职能归属并严格执行权力。目前广西区对矿山的治理方式主要以行政管控为主,治理效果欠佳。今后可以在整个矿山开采前、开采中和闭坑后都进行严格的监督和管理,保证矿产资源的规范化开发。对于违反采矿法律和规范的企业矿山,地方主管部门提高执行能力,收回其采矿许可证,依法对矿山负责人进行处罚。再者,应拓宽环境治理资金的来源。矿山环境治理资金来源渠道比较单一,主要是通过矿山所在地财政部门负责^[4],尽管通过“谁开发、谁治理”的手段进行矿山环境地质保护,但是也有部分矿山企业出现经营不佳和经济负债的问题,所以企业没有充足的资金来解决地质环境问题。因此国家和区级政府应着力解决资金难题,通过社会渠道拓宽环境治理资金来源。

3.2 恢复治理对策

对于广西矿山地质环境的治理措施,从露天和地下两种开采方式来给出建议。

(1)露天矿山开采。这类矿山开采面临的主要地质灾害问题是矿山崩塌。因此要对矿山开采的全过程进行调查、防治、监督工作。首先,应该利用航空物探、遥感、云计算等技术对拟开采区域进行地质勘探调查,衡量露天开采矿山的最大效益,对于具有潜在地质问题的矿山,要尽量避免其开发或者在评估风险以内开发,以免造成重大事故;在矿山开采过程中,采矿权人要遵循“边开采、边防范、边修复”的原则。为了预防露天矿山的崩塌,主要治理措施有:利用锚杆加固台阶边坡,在滑体几何中心稍下的位置设置抗滑桩,对边坡喷射混凝土提高抗拉强度,在不稳定的边坡前缘或者坡脚位置堆砌挡土墙等;矿山开采完毕之后,也要重视矿山复垦工作,加强对矿区生态环境保护与修复。对于山体坡度较缓的矿山来说,可以通过客土喷播、骨架植物防护等方法来治理恢复,开采倾斜坡度较陡的矿山,可考虑将其修建成水库或者鱼塘;对于已经建成的绿色矿山,定期组织开展绿色矿山“回头看”行动,多角度评估管理,如有建设不实、整改不合格等问题出现,取消绿色矿山称号^[5-6]。

(2)地下矿山开采。这类矿山面临的主要问题是地面塌陷和冒顶事故。地下一旦形成了采空区就存在上部矿层或者地表坍塌的危险,因此要及时对采空区进行充填,可利用边界充填法、带状充填法在充填面积

较小的情况下达到减沉的目的,对于没有再次开发利用价值的采空区,可直接利用尾矿回填,避免塌陷事故发生。

3.3 加强对矿山保护的舆论宣传引导

有效地解决矿山地质环境问题,宣传教育工作至关重要。区内各级自然资源管理部门要首当其冲,高度重视对矿山地质环境的保护,认真做好宣传规划。政府部门与矿山企业人员要积极参加一切与矿山保护有关的培训、讲座等活动,在意识形态上认识到矿山地质环境的重要性,在行动上全方面落实政策要求,自觉遵守规划^[7-8]。对于执行各项规划、政策较好的绿色矿山,将其制定成榜样矿山案例在业内进行推广,对于违法违规的矿山企业,通过社会媒体曝光其行为,让其他矿山企业引以为戒。最后政府支持矿区附近民众进行监督,积极维护自身合法权益。

4 结论

矿产资源对社会经济发展具有重要作用,各种矿产资源的开发利用势必会造成一系列矿山地质环境问题,这些问题的产生对广西壮族自治区的资源和环境可持续发展形成了制约。本文探讨了广西区所存在的矿山地质环境问题并提出了几条解决措施,希望为矿山的可持续性发展提供治理思路。

参考文献:

- [1] 李志才.广西区域地质发展历史的基本特征[C]//中国地质学会地质学史专业委员会,中国地质大学地质学史研究所,地质学史论丛(5).地质出版社,2009:5.
- [2] 莫俊晖.浅析广西大新锰矿区矿山地质环境及地质灾害防治[J].中国锰业,2021,39(5):50-54.
- [3] 莫健,欧阳仁奕,段铖.废弃采石场生态修复对策——以南宁市隆安县点灯山采石场生态修复为例[J].西部探矿工程,2020,32(7):22-24.
- [4] 李慧青,杨迪,侯丽君,等.广西富绢页岩矿矿山地质环境恢复治理措施[J].资源信息与工程,2017,32(5):58-59,61.
- [5] 李志娟,刘培源,冯翔,等.废弃矿山地质环境评价及其治理技术研究[J].能源与环保,2023,45(1):88-95.
- [6] 喻文亮,刘楚晴,李阳,等.广西资源花岗岩矿山环境评估及恢复治理方案[J].四川地质学报,2017,37(1):112-116.
- [7] 倪斌,黄照强,李祥强,等.广西贺州市里松—贺县地区矿山开发活动及矿山地质环境遥感监测[J].地质与勘探,2021,57(3):593-602.
- [8] 廖振威,王志星,黄诚,等.基于RS和GIS的广西矿山地质环境综合评价[J].中国地质调查,2016,3(4):43-48.