地矿测绘
Geological and Mineral Surveying and Mapping
第 7 卷◆第 4 期◆版本 1.0◆2024 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4732 /（中图刊号）：561GL001

铝土矿地下开采技术及优化方案研究

白志鹏
国家电投集团山西铝业有限公司
DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1786

[摘　要] 我国铝土矿储量丰富,主要分布在山东、河南、山西等地。目前,大部分铝土矿都是露天开采,但由于资源分布不均、铝硅比高和地质构造复杂等原因,需要进行地下开采。随着地下采矿技术的发展,一些煤矿也开始使用这种方法开采煤下铝土矿。然而,煤矿作为一个特殊的行业,与其他行业相比存在许多不同之处。本文对铝土矿地下开采现状进行了简要分析,并针对当前存在的问题,提出了一些优化建议,期望能为我国未来的矿业发展提供帮助。
[关键词] 铝土矿；开采技术；优化
中图分类号：TE53　文献标识码：A

Research on Underground Mining Technology and Optimization Plan of Bauxite Mine

Zhipeng Bai
State Power Investment Group Shanxi Aluminum Industry Co., Ltd

[Abstract] China has abundant reserves of bauxite, mainly distributed in Shandong, Henan, Shanxi and other places. At present, most bauxite mines are open-pit mining, but due to uneven resource distribution, high aluminum silicon ratio, and complex geological structures, underground mining is required. With the development of underground mining technology, some coal mines have also begun to use this method to mine bauxite. However, as a special industry, coal mining has many differences compared to other industries. Therefore, this article provides a brief analysis of the current situation of underground mining of bauxite and proposes some optimization suggestions based on the existing problems, hoping to provide assistance for the future development of mining in China.
[Key words] bauxite; Mining technology; optimization

引言

铝土矿是我国最重要的矿产资源之一,对国家经济发展具有非常重要的作用。随着工业的发展,对铝土矿的需求量也越来越大,这就要求我们在开采过程中更加注重环保和效率,尽可能减少对环境的影响。目前,我国大部分铝土矿采用露天矿开采方式,但是这种开采方式存在很多问题,例如资源分布不均、铝硅比高、地质构造复杂等。这些问题严重制约了我国铝土矿行业的发展。因此,需要探索一种新型的开采技术来解决这些问题。

1 我国当前铝土矿地开采现状

1.1需求不断增加

我国的铝土矿资源储量居世界第三位,其中在广西、贵州、山西等地分布较广。近年来随着社会经济的快速发展,对铝产品的需求量不断增加,导致了我国铝土矿的开采和生产也得到了飞速的发展。据国家统计局公布数据,过去五年氧化铝产量见下表,而每生产一吨氧化铝所需消耗的国产铝土矿约2.3吨,因此铝土矿的总需求仍会保持一定的上升趋势。

年度	2019	2020	2021	2022	2023
年产量（万吨）	6018.8	6210.8	6452.8	6971.8	6979.2
与上年同比增长率（%）	2.72	3.19	3.90	8.04	0.11

1.2技术依赖进口

由于我国的铝土矿资源在世界上并不算多,所以当前大部分的开采都是露天开采。而对于地下开采来说,我国技术方面还是有很大的缺陷,这也导致了很多矿企无法有效地对地下进行开采,同时也大大提高了开采成本。目前国内能够掌握地下开采技术的矿山企业还是比较少的,主要是因为其对地质勘测和理论研究等方面要求较高,只有少数几家企业拥有这样的实力,所以才会出现我国铝土矿开采技术依赖进口的情况。

1.3技术装备水平不高

由于我国矿业行业发展时间比较短,而且受到经济、社会等

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

因素的影响，所以当前我国的矿山设备整体来说还比较落后，很多矿山的生产效率以及产品质量都达不到标准，这也给我国铝土矿的开采造成了极大的困扰。尤其是近年来我国对环保要求越来越高，所以对于矿企来说想要继续生存下去，就必须加快现代化技术的更新步伐，提高自己的技术装备水平，从而更好地应对未来市场的变化。

1.4作业环境复杂

铝土矿地下开采属于地下作业，其工作环境存在粉尘污染、噪声污染和顶板不稳固等现象。首先，在铝土矿开采过程中，需要对矿石进行破碎处理，而破碎过程会产生大量的粉尘污染，特别是一些铝矾土含量较高、粒径较大的矿床，这些粉尘随风飘散，使周围空气受到严重影响，长期累积可能会造成职工患尘肺病。其次，铝土矿开采过程中产生的噪音污染也不容小觑，由于我国地域辽阔，各地气候条件不一，因此铝土矿开采企业所处的地理位置各不相同，所以噪声污染也不尽一致，总体来说，噪声污染有向偏远地区蔓延的趋势，给周边居民带来了严重的影响。最后由于铝土矿直接顶板为硬质粘土岩，其完整性差、抗风化程度低且遇水会失去承载强度，因此在生产过程中需密切关注顶板状况，暴露顶板要及时支护，定期进行变形监测，否则一旦发生顶板冒落极易造成重大事故。

2 铝土矿地下开采技术应用的阻碍

2.1矿物本体结构不完整

图一　矿物本体机构

铝土矿本身具有的矿物结构不完整，从成分上来看，其主要由铝硅酸盐组成。同时，在形成过程中，还会受到各种因素的影响，例如：温度、湿度等，因此，其矿物颗粒之间的结构较为疏松，且个体较小，这些都不利于铝土矿的地下开采工作开展。除此之外，还有一个原因就是在开采过程中，由于受到矿体深度的限制，无法达到更深的位置进行开采，这也就导致了矿物颗粒的直径过大，从而加大开采难度，并使得矿石浪费现象严重[1]。

2.2切割作业困难

铝土矿开采过程中的切割工序对安全性、经济性和环境友好性均有较高要求，然而在实际应用中仍然存在着很多问题。首先，像山西区域铝土矿由于矿石坚固性系数高，约10-13，切割刀具会磨损严重，尤其是切割效率低、切割范围小的电钻，这会使得作业成本大大增加，其次因当前的破碎工艺落后、破碎机结构不合理而导致的粉碎率过高或过低，会导致工作量的增加。而为了保证电钻钻孔时的稳定性，选择半径较大的钻孔，会造成钻进速度慢、钻头易折断等情况。对于深井岩体而言，由于岩石受力不均匀，难以形成稳定的锚固结构，因此必须进行混凝土衬砌，而这种材料成本昂贵且耗用量巨大。

2.3采矿成本较高

目前，我国拥有丰富的铝土矿资源，在工业发展中扮演着重要的角色。然而，在开采的过程中，因为铝土矿的开采难度较大，通常采用露天开采的方式进行作业，导致矿业开采的效率低下。露天采矿的模式不仅使得矿石的运输成本显著增加，而且还带来了严重的环境问题，如粉尘污染，对周边生态和居民健康构成威胁。相比之下，地下开采技术则有潜力解决上述问题，它能有效地减少对自然环境的影响，同时提高资源利用率。尽管如此，地下采矿技术在我国尚处于起步阶段，许多环节仍存在不足之处。这些不完善可能包括技术、设备以及管理等多方面的因素。此外，高昂的采矿成本也是一个不容忽视的问题。由于技术投入大、建设周期长以及前期的投资回收缓慢，这直接导致了地下采矿技术难以在全国范围内得到广泛推广[2]。

2.4技术操作人员素养不足

铝土矿作为一种重要的矿产资源，在国民经济中占有不可替代的地位。随着经济社会发展和工业化进程的加快，对铝土矿的需求量日益增加，这就要求我们必须采用高效、环保的开采技术。然而，这项技术的成功实施，离不开专业的技术操作人员。他们是矿山开采中的灵魂人物，承担着监督、操作和维护设备的重任。如果这些技术人员在实际工作中缺乏足够的操作经验和技能，那么他们将无法准确执行各项任务，更不用说确保地下开采活动的质量了。这种情况不仅会影响生产安全，还可能导致资源的严重浪费，甚至引发环境污染等问题。因此，提升从业人员的专业技能和综合素养显得尤为重要。相关部门应当加大投入，组织定期的培训课程，通过理论学习与实践操作相结合的方式，不断提高员工的专业水平和操作能力。只有这样，才能真正做到以人为本，让地下开采技术在我国得到更有效的应用。

3 铝土矿地下开采技术的优化策略

3.1加大国产设备研发，降低作业成本

为了提高我国铝土矿开采效率，降低生产成本，可以从以下两方面着手：一是加大力度研发国产设备。我国的很多大型机械设备都依赖于进口，而一些国外产品在价格上非常昂贵，这对于我国企业来说是一笔巨大的支出，所以必须要加强对国产机械设备的研发，使其性能达到国际标准，才能有效控制开采成本；二是完善相关政策。我国政府应当针对矿产资源开采制定相关政策，确保国家资源安全，同时还应该加大监督管理力度，保证各企业按照相关规定进行开采，禁止出现无序开采现象，只有这样才能保障我国矿产资源的可持续利用。

3.2企业完善安全管理力度

加强铝土矿开采企业的安全监管力度，不仅是确保矿工生命安全的必要手段，更是推动地下采矿技术不断进步的关键所

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

在。在这一过程中,企业必须严格遵守国家颁布的各项规章制度和标准,从生产到经营的每一个环节都要符合规定要求,以确保整个开采过程的安全、环保与高效。首先,企业需对采场的进出口进行细致规划,确保任何时候人员可以迅速且安全地撤离现场。其次,对于爆破作业,必须在所有可能涉及爆破的巷道入口处安装警示标识,并设置警戒绳,同时指派专人负责看守,确保无关人员不得进入危险区域。此外,凿岩作业、通风系统以及出矿工作等也都必须采取相应的安全技术措施,以防止意外事故的发生。为了预防未来可能出现的采空区塌陷或废弃巷道引发的安全隐患,企业还应加强对采空区和废弃巷道的封闭和隔离设施建设。特别是对于老采空区的封闭隔离尤为重要,这些设施能够有效避免因长期暴露而导致的地质灾害。此外,溜井口的安全挡车设施和溜井格筛也是防止人员滑落和物料流失的关键措施。通过这些综合性的安全监管措施,可以最大限度地降低生产活动中潜在的风险,从而保障员工的作业安全,减少经济损失。

3.3提升操作人员水平

目前,铝土矿的开采工作非常辛苦,不仅要求操作人员有一定的技术水平,还需要他们具备吃苦耐劳的精神。但是现实情况是,很多人在选择这份职业时只是看到了表面现象,认为工资高、环境好就可以胜任这项工作,因此,并不认真地对待这份工作,导致后期工作中经常会出现一些问题,影响到整个工程进度,增加成本投入。所以,为了使铝土矿开采工作能够顺利进行,相关部门要重视对员工的培训,提高他们的专业素养,增强他们的责任心和使命感,从而保证整个开采工作的高效完成。此外,还可以对操作流程进行优化,使其更加符合实际情况。总之,只有加大对员工的培训力度,才能促进铝土矿开采工作的开展。

3.4引进发达国家技术应用理念

在当今世界,随着科技的迅猛发展和资源需求的不断增长,铝土矿作为一种重要的金属矿产资源,其开采效率和技术水平直接影响到国家经济的发展。因此,我国对于铝土矿资源的开采和利用提出了更高要求。鉴于国外的铝土矿开采技术已经达到了一个新的水平,并且这种技术的引进对于提升我国铝土矿资源开采的整体实力至关重要。国外铝土矿开采领域采用了许多创新理念、先进方法和尖端工艺,这些技术的应用极大地提高了矿山的生产效率和安全水平。例如,他们广泛使用的高精度钻探设备可以准确定位矿体,减少钻探过程中可能遇到的地质风险;而高效的空压机则能够在较短时间内完成大量的矿石开采作业,这不仅节省了人力成本,也加快了开采进度。此外,高效水力采矿技术通过控制水流速度和流量,实现了对矿石的精细提取,确保了资源的最大化利用。因此,我国相关部门需要制定更为系统的培训计划,邀请国际上的矿业专家来国内授课,同时鼓励国内专家和学者与海外机构建立合作交流机制,共同研究和开发适合我国国情的铝土矿开采技术,为我国经济社会的可持续发展做出更大的贡献。

4 结语

铝土矿作为我国重要的矿产资源,其地下开采技术的不断进步和创新对于推动国家经济增长具有不可忽视的作用。随着科技的发展和开采技术的革新,我们可以看到,矿山的开采利用率正在稳步上升,这不仅体现了资源利用效率的提高,也为国家经济发展注入了新动力。在进行铝土矿的开采过程中,必须积极采用先进的采矿技术,比如自动化、智能化机械设备,以及高效环保的采矿方法,这些都能有效降低生产成本,同时提升开采效率。通过这样的方式,我们能够确保资源的合理开发与保护,为我国铝土矿事业的持续健康发展做出更加有力的贡献。

[参考文献]

[1]余一松,朱志根,刘家明,等.某地下开采铝土矿直接顶板厚度测定技术研究[J].现代矿业,2023,39(07):39-43+50.

[2]林卫星,软破煤层顶板下复杂产状铝土矿安全高效开采技术研究及应用.湖南省,长沙矿山研究院有限责任公司,2020-09-16.

作者简介：

白志鹏(1989--),男,汉族,山西应县人,大学本科,采矿工程中级工程师,研究方向：铝土矿地下开采,矿山安全。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.