

金属非金属露天矿山边坡安全管理建议

张博潇

葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司合川分公司 重庆 401520

摘要: 矿产资源的运用,逐渐引起社会各界的高度重视,随着现代化发展进程不断加快,部分地区的自然环境遭到严重破坏,除了需要做好边坡安全管理工作之外,还应切实的保证露天矿山生产环节的安全性,以促进经济效益大幅度提升。作为社会效益提升阶段的关键内容,在矿产资源开发和生产阶段,应重视对金属非金属露天矿山边坡安全的有效管理,使各项任务得到认真执行,避免出现风险问题。本文主要探讨金属非金属露天矿山边坡安全管理建议,保证边坡安全管理工作的可靠性与可行性,以供参考。

关键词: 金属非金属; 露天矿山; 边坡生产; 安全管理

Suggestions for Safety Management of Metal and Non-metal Open-pit Mine Slope

Boxiao Zhang

Gezhouba Yili Chongqing Lineng Civil Explosive Co.,Ltd.Hechuan Branch,Chongqing 401520,China

Abstract: The use of mineral resources,gradually cause the social from all walks of life,with the accelerating modernization development,parts of the natural environment was severely damaged,in addition to the need to do a good job of slope safety management,should also ensure the safety of open-pit mine production link,in order to promote economic benefits.As the key content of the stage of social benefit improvement,in the stage of mineral resources development and production,attention should be paid to the effective management of the slope safety of metal-and non-metal open-pit mines,so that all tasks can be carefully implemented to avoid risk problems.This paper mainly discusses the safety management suggestions of metal-non-metal open-pit mine slope to ensure the reliability and feasibility of slope safety management for reference.

Keywords: Metal and Non-metal;Open-pit Mine;Slope Production;Safety Management

在大多数金属非金属矿山生产期间,通常会采用露天开采的方式来完成,一旦出现安全问题,容易造成经济损失,且该类损失难以估量。为避免形成负面社会影响,加强金属非金属露天矿山边坡安全管理具有十分重要的作用,能够为矿山开采作业的开展提供安全保障,有利于降低安全事故的发生概率,促进安全管理质量全面提升。

1 影响金属非金属露天矿山边坡安全的相关因素

1.1 自然环境因素

在金属非金属露天矿山生产作业期间,部分环境条件比较恶劣,且自然环境行程比较复杂,在整个工程施工期间,容易产生渗水现象,或者造成岩体坍塌问题。随着开采作业的不断推进,会导致土质松散现象的出现,施工地区存在一定的流动性,容易发生自然灾害,如泥石流等。该地区的水文变化趋势相对较大,在出现枯水期时,水量普遍较小,如果到达丰水期,水量会大幅度增加,容易形成边坡安全隐患,对矿山整体作业进度产生影响。

1.2 地质因素

在露天矿山开采区域范围内,岩土体的土体性质和结构均会产生相互作用。以砂石骨料、建筑用灰岩、水泥用灰岩为例,岩石和土的矿物组合形式,和岩石的真实组成成分,都会影响岩石和土的性质。如:影响岩体的抗风化性能,干扰岩体的强度,不利于高质量的抗蚀性等。土体的孔隙度、空洞和裂缝问题的产生,都会影响到岩石的吸水性,不利于岩石抗压能力和抗拉能力的提升。由于存在断层、软弱地层和破碎带,所以在相互结合的情况下,容易形成滑移面,不利于维护边坡位置的稳定性。在受到地质构造应力的影响时,同样会造成边坡失稳问题。如,自重应力、残余应力、水应力、振动应力等等^[1]。

1.3 技术风险因素

随着金属非金属露天矿山生产作业的开展,一般处于地表以下的位置进行。所形成的作业范围相对比较狭窄,当前的作业环境缺乏优良性,并且具有复杂化的特征。当

作业深度日益增加时，相关施工技术的应用存在较高的难度系数。因此，在露天矿山开采作业期间，对于施工工艺的运用，以及实际引进的机械设备，均需要提出应用高标准和高要求。在引进高精密度的机械设备时，其操作方式具有复杂性，容易形成潜在性的风险因素。以爆破作业为例，相关工艺技术在学习时存在不确定性因素，所以在爆破过程中缺乏良好的可控性，会导致边坡滑坡、倒塌等风险发生概率随之提高。

2 金属非金属露天矿山中做好边坡安全管理工作的有效建议

2.1 加大边坡安全管理力度

2.1.1 组建专业安全排查小组

为保证露天矿山边坡的安全性，形成稳定的施工区域管理部门，需要在深入分析的过程中，掌握影响边坡稳定性的重要因素，对可能形成安全问题的因素重点排查，一旦发现问题应及时处理。随着我国经济水平的不断提升，所形成的矿产资源需求日益加大，在矿山建设矿山资源开发等工作日益深入的基础上，边坡的数目发生了很大的变化。在对边坡稳定性影响因素进行收集的时候，管理部门要与实际情况相结合，对露天矿山边坡的整体数量进行全面的认识，并对目前的边坡稳定性状况进行全面的分析，从而在有关的决策过程中，给出有针对性的参考意见。

在组建专业的边坡安全排查小组时，由小组成员结合边坡存在的安全隐患，通过全面排除，有效落实安全监管工作，在完善相关管理规定时，在边坡开采作业中认真落实。结合开采现场实际情况，由安全排查小组组织自检作业的开展，将管理对策作为基本参考依据，认真落实安全管理工作，旨在全面排除安全隐患。一旦出现安全责任落实不到位的情况，需要及时通知负责人，在停产整顿的基础上，改善安全责任落实现状^[2]。

2.1.2 组织人员定期参与培训

在露天矿山边坡生产作业中，通过定期组织现场宣传工作的开展，主要做好安全法规、标准的宣传工作。在组织培训工作时，全体管理人员都要参加，在阶段培训完成后，要对其进行严格的考核。只有通过了考试，才能拿到执照。在实际操作过程中，管理部门要与其他部门进行合作，在积极配合的基础上，充分发挥各部门的优势和功能，共同制定完善的安全管理规定，并确保各项制度认真落实。随着监督作业的开展，由安全监管部门负责展开，同时还应扩大宣传范围，引起全体工作人员的高度重视，共同配合安全监督与管理工作的开展，全面提高监管工作执行水平。在露天矿山边坡安全管理工作中，使各项制度均得到认真落实。

2.2 制定并完善边坡安全管理工作机制

在矿山生产过程中，企业需要制定完善的边坡安全管理

工作机制，发挥管理制度的约束作用，指导安全管理工作认真展开，以保障露天矿山边坡生产环节的规范性。在多数矿山的采场位置，所形成的边坡条件应满足施工组织设计方案中的相关要求，但在局部地区，仍然存在一定的问题和缺陷。在界定过程中，将其作为不稳定型的边坡。施工组织设计如图1所示。

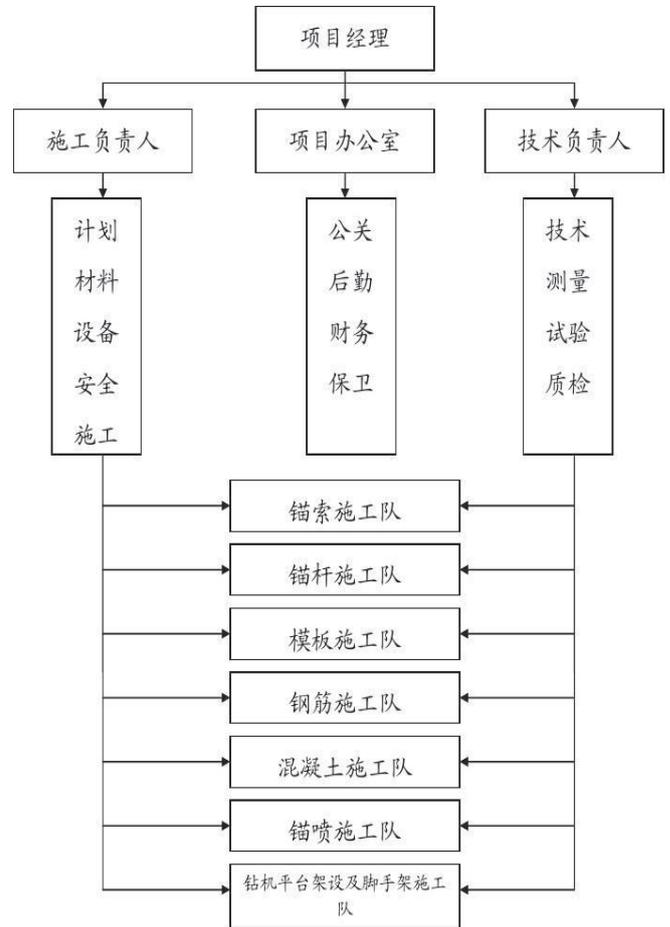


图1 施工组织设计

出于安全生产的角度考虑，若边坡地段的条件缺乏稳定性时，必然会威胁生产作业人员的安全性。因此，在建立规范的安全管理工作体系时，通过严格执行相关管理工作制度，以保障生产环节的安全性。遵循严格性与严谨性的基本原则，在实施管理工作时，作用于不稳定型的边坡位置当中，以保证生产安全管理的有效性。

2.3 全面加强生产管理

2.3.1 加强技术管理

在露天矿开发作业中，采用分层开采的形式，若台阶的标高超过20米时，需要对边坡情况实施全面检测（如图2所示）。基于严密的技术检测方式，形成对边坡的有效保护。另外，在穿爆过程中，实际的开采难度相对较大，需要严格按照安全规范中的相关要求，采用分级开发的形式处理露天矿开发作业。在机械挖掘期间，对机械设备的特性提出了严格规定，同时还需要确定相应的阶梯标高。在一般情况下，应将其控制在15米的范围之内。

(二) 露天矿山重大生产安全事故隐患解读



3. 未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。

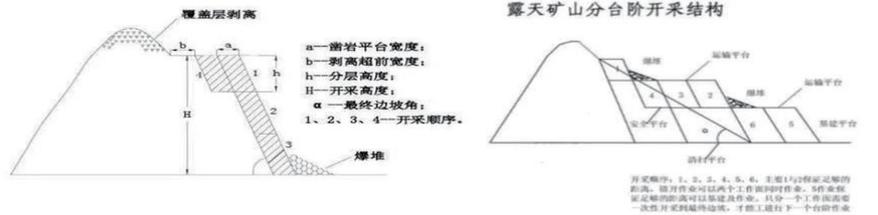


图2 采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采

根据各级政府提出的规定，采矿公司在实施开采活动时，应避免处于台阶的底部，减少对掏底开采方式的运用，降低滑坡、孔洞等问题的发生概率，通过制定完善的开采步骤，确保开采目标顺利实现。需要注意的是，作为被动地作业中的一种，在剥岩扩帮过程中，需要耗费大量的人力、物力和财力，但该类作业方式可以对矿的企业生产安全性提供有力保障，严格按照相关规划，及时开展剥地工作，既要保障露天采场岩石作业面的安全性，还应维护边缘的稳定性。

在实施爆破作业时，由于会产生落地振动，使边坡岩体发生节理张开的现象。当坡度出现变化时，从而会引起塌方问题。所以，在爆破作业进行期间，尽可能采用启发爆破的方式，对边坡部位实施处理。当具有允许的环境条件时，可以推广并运用微差、预裂、缓冲等炸药破碎模式，对最大段的总用量实现严格控制。在采矿区域范围内，尽可能地抛掷炸药破碎，采用松动爆炸的破碎方式实施施工，使爆堆集中之后呈现出几何状，避免造成飞石伤人的问题，有效减少地震对露天矿山边坡造成的损害。

2.3.2 合理控制边坡开采技术和开采参数

在金属非金属露天矿山边坡安全管理期间，通过实施综合管理模式，对边坡参数实行严密管理，并从生产技术层面着手，对各项技术应用要求严格控制。以台阶高度管理为例，需要考虑矿岩赋存条件，并掌握其动力学特性，基于严密的分析和管理工作，确保高度设置符合规定要求。

在建立完善的穿爆工序时，同样需要遵循严格性与严谨性的基本原则，对该项工序质量实施严格控制，保障采掘作业安排的合理性。在阶梯并段过程中，需要将其限制在合理范围内。一旦出现特殊情况，台阶并段的标高一般超过30米，需要经过专业的技术论证才能够确定。在计算阶

梯的坡面角高度时，应设置规范的程序，待确认坡度稳定之后，才能够实施后续的作业^[3]。

对于平台的宽度和窄度设计，可以按照平台的具体作用，将其分成以下几种类型。即，安全平台、清扫平台、搬运设备平台等等。在不同的平台中，实际设置的宽窄参数具有一定的差异，并且会对坡度角的形成产生较大的影响，关乎于采矿坡度的稳定性。对于台阶的边坡面角、前进走向和矿岩特性，以及后续实际所采用的穿爆方法，均需要结合岩面产状的实际情况来确定。在判断边坡角的过程中，需要综合考察边坡稳定性以及相关影响因素。即，地址结构、岩体强度特性、水文地质状况、采矿工艺应用等等。

3 结束语

我国露天矿山资源十分丰富，随着矿山开采作业的开展，总体工程数量普遍较多。作为高危工作范畴中的一种，在金属非金属露天矿山生产作业实施期间，需要对边坡安全管理工作的开展引起高度重视，将其作为矿山安全生产部门的重点内容。通过树立良好的安全理念和管理理念，建立完善的边坡安全管理制度，为边坡开采作业的开展提供基本保障，有利于降低开采危险问题的发生概率。

参考文献：

- [1] 刘南辉, 黄海华. 浅谈金属非金属露天矿山边坡安全管理建议[J]. 低碳世界, 2022, (29): 2-3.
- [2] 叶超. 金属非金属露天矿山边坡安全管理建议[J]. 冶金管理, 2021, (09): 2-4.
- [3] 国家安全生产监督管理总局. 金属非金属矿山露天矿边坡情况调查表[J]. 国家安全生产监督管理总局, 2023, (06): 21-22.