

非煤矿山露天矿不良爆破现象产生原因分析

罗 欢

江西省冶金设计院有限责任公司 江西 南昌 330046

摘 要：非煤矿山露天矿不良爆破现象的产生主要源于地质环境差异、人为操作失误、爆破技术不合理及运输设备问题。地质构造复杂、气候条件多变影响炸药传播效果；技术人员水平不足、操作失误及管理不善导致作业不规范；爆破方案不合理、材料质量问题及设备技术滞后降低爆破效率；运输设备性能不稳定、安全隐患多增加事故风险。需综合施策，加强人员管理、引进先进技术、完善爆破监管、优化爆破方案，以降低不良爆破现象发生概率。

关键词：非煤矿山露天矿；不良爆破现象；产生原因

引言：非煤矿山露天矿开采过程中，爆破作业是必不可少的环节，其效率与安全性直接影响矿山的生产效率与人员安全。然而，在实际操作中，不良爆破现象时有发生，如爆破大块、根底残留、上翻及后冲等，不仅降低了生产效率，增加了成本，还可能对设备和人员构成严重威胁。因此，深入分析非煤矿山露天矿不良爆破现象的产生原因，提出有效的预防措施，对于提高矿山生产的安全性和效率具有重要意义。

1 非煤矿山露天矿爆破作业概述

1.1 爆破作业的定义及其在露天矿开采中的应用

爆破作业是一种利用炸药或其他爆炸物在特定时间、地点和条件下产生的高能释放，使周围介质发生破碎、抛掷等效果的技术过程。在露天矿开采中，爆破作业是破碎矿岩、剥离覆盖层、松动矿体的主要手段，是实现采矿、掘进等目的的重要工序。通过爆破作业，可以高效地获取矿石资源，同时降低采矿成本，提高生产效率。

1.2 爆破作业的主要步骤和流程

爆破作业的主要步骤包括穿孔、装药、填塞、联网、起爆等。首先，利用钻孔设备在矿岩中钻凿出一定深度和直径的炮孔。然后，根据爆破方案，将炸药等爆炸物装入炮孔中，并进行填塞以提高爆破效果。接着，将各炮孔中的炸药通过导爆索或电雷管等起爆器材连接起来，形成起爆网络。最后，发出起爆信号，引爆炸药，产生爆破效果。在爆破作业流程中，需要严格遵守爆破安全规程，确保人员和设备的安全。同时，还需要对爆破效果进行监测和评估，以便及时调整爆破方案，优化爆破参数，提高爆破效率和安全性^[1]。

1.3 爆破作业的常用技术和设备

爆破作业的常用技术包括浅孔爆破、中深孔爆破、硐室爆破等。浅孔爆破主要用于生产规模不大的露天矿

或采石场等场合；中深孔爆破则广泛应用于大型露天矿山的开采中，具有爆破量大、效率高、安全性好等优点；硐室爆破则适用于特殊地形和地质条件下的爆破作业。在爆破作业中，常用的设备包括钻孔设备（如凿岩机、牙轮钻机等）、装药设备（如装药车等）、起爆设备（如起爆器、导爆索等）以及监测设备等。这些设备的性能和质量直接影响到爆破作业的效果和安全性。因此，在选择和使用这些设备时，需要充分考虑其适用性和可靠性。

2 非煤矿山露天矿不良爆破现象概述

2.1 不良爆破现象的定义和分类

不良爆破现象是指在非煤矿山露天矿爆破作业中，由于各种原因导致的爆破效果不理想或产生负面效应的现象。这些现象主要包括爆破上翻及后冲、爆破根底、爆破大块、伞檐以及爆堆形状不合要求等。这些不良现象不仅影响爆破作业的效率 and 效果，还可能对人员和设备安全构成威胁。

2.2 不良爆破现象的危害和后果

不良爆破现象的危害和后果是多方面的。首先，爆破上翻及后冲可能导致后排孔上翻的矿岩堆积在未爆台阶顶面，给下一次爆破工作带来困难，甚至造成设备损坏和人员伤亡。其次，爆破根底会影响施工质量，增加单耗，同时安全风险也会增大。此外，爆破大块会降低铲装效率，增加后续破碎和处理成本，还可能对运输设备造成损坏。伞檐和爆堆形状不合要求则可能影响矿山的安全生产。

2.3 当前非煤矿山露天矿不良爆破现象的现状和趋势

当前，非煤矿山露天矿不良爆破现象仍然存在一定的普遍性。随着矿山开采规模的扩大和开采深度的增加，爆破作业的难度和复杂性也在不断提高。同时，一些矿山企业由于技术水平和和管理水平的限制，仍然存在

爆破参数选择不当、爆破器材质量不过关等问题,导致不良爆破现象的发生。然而,随着科技的不断进步和矿山安全管理水平的逐步提高,非煤矿山露天矿不良爆破现象的趋势也在逐步改善。一些先进的爆破技术和设备逐渐被应用于矿山开采中,如高精度雷管、分段起爆技术等,这些技术的应用有助于提高爆破作业的效率和安全性,减少不良爆破现象的发生。同时,矿山企业也在不断加强安全管理,提高员工的安全意识和操作技能,为减少不良爆破现象提供了有力保障。

3 非煤矿山露天矿不良爆破现象产生原因分析

3.1 地质环境因素

(1) 地质构造、岩石性质等自然条件的差异:非煤矿山的地质构造复杂多变,岩石的硬度、韧性、脆性、节理发育程度以及层理结构等性质差异显著。这些差异导致炸药在岩石中的传播速度、爆炸能量分布不均,从而影响爆破效果。例如,硬度较高的岩石对炸药的抗爆性较强,易产生大块;而节理发育的岩石,由于炸药能量易沿节理传播,易导致爆破根底现象。(2) 降雨量、气候温度等气候条件的影响:气候条件对爆破作业的影响也不容忽视。降雨会降低岩石的强度和稳定性,增加爆破难度。同时,雨水还可能渗入炸药包装,影响炸药的爆炸性能。此外,高温和低温环境也会对炸药的稳定性、起爆器的灵敏度以及设备的正常运行产生影响,从而引发不良爆破现象^[2]。

3.2 人为操作因素

(1) 爆破技术人员的技术水平不足:爆破作业是一项技术性很强的工作,需要技术人员具备丰富的专业知识和实践经验。然而,在实际操作中,一些技术人员由于技术水平有限,无法准确判断岩石性质、合理设定爆破参数,导致爆破方案不合理,从而产生不良爆破现象。(2) 爆破过程中的操作失误和不当行为:在爆破作业中,操作人员的失误和不当行为也是导致不良爆破现象的重要原因。例如,装药不均匀、填塞不密实、起爆顺序不合理等都会导致爆破效果不佳。此外,操作人员未按照安全操作规程进行作业,也可能引发安全事故。(3) 管理不善和监管不到位:爆破作业的管理和监管是确保爆破安全的重要环节。然而,一些矿山企业由于管理不善、监管不到位,导致爆破作业存在诸多安全隐患。例如,爆破器材管理不严、爆破作业区域安全警戒不到位、爆破作业人员培训不足等,都会增加不良爆破现象的风险。

3.3 爆破技术因素

(1) 爆破方案的不合理和优化不足:爆破方案的设

计直接影响到爆破效果。如果爆破方案不合理、优化不足,如炮孔布置不合理、装药量不当等,都会导致爆破效果不佳。此外,爆破方案的制定还应考虑地质条件、气候条件等因素的变化,以确保爆破作业的安全性和高效性。(2) 炸药、起爆器等爆破材料的质量问题:炸药、起爆器等爆破材料的质量是影响爆破效果的关键因素。如果炸药质量不稳定、起爆器灵敏度不足或存在缺陷,都会导致爆破效果不佳或引发安全事故。因此,在选择爆破材料时,应优先考虑其质量和稳定性。(3) 爆破设备和技术的更新滞后:随着科技的不断进步,爆破设备和技术的更新滞后:随着科技的不断进步,爆破设备和技术的更新滞后。这不仅影响了爆破作业的效率和质量,还增加了安全事故的风险。

3.4 运输设备因素

(1) 运输设备的性能和质量问题:在爆破作业中,运输设备承担着将炸药等爆破材料从储存地点运送到爆破现场的任务。如果运输设备的性能不稳定、质量不过关,就会增加运输过程中的安全隐患。例如,车辆故障、轮胎打滑或脱落等都可能导致炸药泄漏或引发安全事故。(2) 运输过程中的安全隐患:运输过程中的安全隐患也是导致不良爆破现象的重要原因之一。例如,运输车辆在行驶过程中未按照安全路线行驶、未保持安全速度或未做好防护措施等都会增加安全事故的风险。此外,运输过程中的颠簸和振动也可能导致炸药包装破损或起爆器损坏等问题。

4 非煤矿山露天矿不良爆破现象的预防措施

4.1 加强人员管理

人员管理是非煤矿山露天矿预防不良爆破现象的基础。通过提高爆破技术人员的技术水平和操作技能、加强安全教育和培训以及建立健全管理制度和监管体系,可以显著提升爆破作业的安全性和效率。(1) 提高爆破技术人员的技术水平和操作技能:爆破技术人员是爆破作业的核心力量,他们的技术水平和操作技能直接关系到爆破作业的效果和安全。因此,矿山企业应加强对爆破技术人员的培训和教育,提高他们的专业素养和操作技能。可以通过组织定期的技术培训、技能竞赛等活动,激发技术人员的学习热情和创新精神,不断提升他们的技术水平。(2) 加强安全教育和培训:安全教育和培训是预防不良爆破现象的重要手段。矿山企业应定期组织员工进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和自我保护能力。培训内容应包括爆破作业的安全操作规程、事故案例分析、应急处理措施等,让员工深刻认

识到安全的重要性,并学会在紧急情况下正确应对^[3]。

(3) 建立健全管理制度和监管体系:管理制度和监管体系是保障爆破作业安全的重要保障。矿山企业应建立健全爆破作业管理制度,明确各级人员的职责和权限,规范爆破作业流程。同时,应加强对爆破作业的监管和监控,确保各项安全措施得到有效落实。可以通过设立专门的安全监管部门、配备专业的安全监管人员等方式,加强对爆破作业的监管力度。

4.2 引进先进技术

引进先进技术是提升非煤矿山露天矿开采水平、预防不良爆破现象的重要途径。通过更新和优化爆破设备和技术、借鉴国内外先进经验和技术,可以显著提高爆破作业的效率 and 安全性。(1) 更新和优化爆破设备和技术:爆破设备和技术是影响爆破效果的关键因素。矿山企业应积极引进国内外先进的爆破设备和技术,如高精度雷管、分段起爆技术等,以提高爆破作业的效率 and 安全性。同时,应加强对现有爆破设备的维护和保养,确保设备处于良好的工作状态。(2) 借鉴国内外先进经验和技术:国内外在爆破作业方面积累了丰富的经验和先进的技术。矿山企业应积极借鉴这些经验和先进技术,结合自身实际情况进行消化吸收和创新发展。可以通过参加国内外学术交流会议、与国内外知名企业合作等方式,了解最新的爆破技术和研究成果,不断提升自身的技术水平。

4.3 完善爆破监管

完善爆破监管是预防不良爆破现象的重要保障。通过加强对爆破作业过程的监管和监控、建立健全事故应急处理机制,可以及时发现和解决问题,降低事故发生的概率和影响。(1) 加强对爆破作业过程的监管和监控:矿山企业应建立完善的爆破作业监管体系,对爆破作业过程进行全程监控。可以通过安装监控摄像头、设置安全警示标志等方式,加强对爆破作业现场的监管力度。同时,应定期对爆破作业过程进行检查和评估,及时发现和纠正存在的问题。(2) 建立健全事故应急处理机制:事故应急处理机制是应对突发事件、降低事故影响的重要手段。矿山企业应建立健全事故应急处理机制,明确各级人员的应急职责和处置流程,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应对。具体而言,应

制定详细的事故应急预案,包括应急响应程序、救援措施、信息传递流程等内容。同时,应定期组织应急演练,提高员工的应急反应能力和协作水平^[4]。

4.4 优化爆破方案

优化爆破方案是预防不良爆破现象的关键措施。通过精细化搜集爆破基础信息、采用先进技术手段进行爆破设计,可以显著提高爆破作业的科学性和精准度,从而降低不良爆破现象的发生概率。(1) 根据具体情况精细化搜集爆破基础信息:爆破基础信息是制定爆破方案的重要依据。矿山企业应加强对地质构造、岩石性质、气候条件等爆破基础信息的搜集和分析,确保爆破方案的科学性和合理性。同时,应根据实际情况及时调整爆破参数,以适应地质条件的变化。(2) 采用虚拟爆破设计等先进技术手段:虚拟爆破设计等先进技术手段可以提高爆破作业的科学性和精准度。通过利用计算机技术对爆破过程进行模拟和预测,可以优化爆破参数、预测爆破效果,从而降低不良爆破现象的发生概率。矿山企业应积极引进和应用这些先进技术手段,提升爆破作业的技术水平。

结束语

综上所述,非煤矿山露天矿不良爆破现象的产生是多因素共同作用的结果。从地质环境、人为操作、爆破技术到运输设备,每个环节都可能成为不良爆破的诱因。因此,要有效减少不良爆破现象的发生,必须从多个方面入手,加强地质勘探、提高技术人员水平、优化爆破方案、引进先进技术、加强运输设备管理等。只有这样,才能确保非煤矿山露天矿爆破作业的安全性和高效性,为矿山企业的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]赵楚,许乌朋.试论非煤露天矿不良爆破现象产生的原因[J].内蒙古煤炭经济,2019,(10):101-102.
- [2]王春福.浅析露天矿爆破大块和根底产生的原因及对策[J].建筑设计及理论,2022,(10):95-96.
- [3]刘小淳.露天矿山爆破工程有害效应产生的原因及应对措施[J].建筑设计及理论,2024,(11):118-119.
- [4]张谭德.露天矿爆破振动监测与分析[J].建筑设计及理论,2019,(03):27-29.