Exploration of Engineering Technology, 工程技术探索(12)2023, 5
ISSN:2737-4114(Print) 2705-1242(Online)

爆破技术在采矿工程中的实施

李涛然

宁夏回族自治区　735400

【摘　要】在新世纪市场经济蓬勃发展的今天，中国的工业经济步伐加快，对矿产资源的需求量也将日益扩大。开采项目前期工作十分复杂，人们必须使用不同的方法才能把矿石全部击碎，这样降低了效率，于是，对采矿工程中研究发展出了各种新型的爆破技术，这使人们的开采技术得到了很大的改进，而且质量还获得了很大的提高。本章对采矿工程中的爆破技术做了比较全面的总结，对新型的爆破技术进行了研究，并就它在开采工作中的运用进行了论述。

【关键词】爆破技术；采矿工程；实施

引言

在露天煤矿中，爆破是主要的施工方法，频繁地爆破作业所产生的震动对矿井的安全及周边建筑的安全构成了极大的威胁。根据露天煤矿的爆破工作模式及矿山地质条件，确定出爆破振动速度的合理公式，对于优化矿井爆破工作模式、评价矿井周边建筑物安全具有重要的现实意义。重点阐述了无线分段爆破技术、深爆破技术、CO2 预裂爆破技术的理论成果、关键技术及应用实例。

1 概述采矿工程地爆破技术

目前，爆破技术已获得了普遍的运用。在矿山、轨道维修、坑道挖掘等工程领域中，都已经得到了很多的应用。由于爆破技术的范围巨大，对整个工程领域都具有重要的作用。同时，在矿山挖掘工程中，爆破技术也具有重要的作用。目前，在矿井施工、采矿过程中最广泛使用的是水胶、硝酸铵炸药等，而硝酸铵主要是在矿山的爆破中用到的。在爆破过程中，面临着各种的危害。所以，在矿井施工中使用炸药破碎技术，就必须严格执行施工技术规范。为此，必须做好有关的预防工作。

随着我国科技水平的提高，煤矿开采中的爆破技术已有了长足的进步。然而，与世界上其他国家相比，中国的矿业开采技术水平还是比较低的。为此，对煤矿开采工程进行了深入地研究，并采用了新的爆破技术。与此同时，研究并掌握新的爆破性技术，以使工程人员可以更好地利用它们。

科技创新是矿业工程的核心技术。若不能安全地进行爆破作业，不但会危及作业人员的生命安全，而且会对矿山工程造成巨大的经济损失。因此，要想有效地解决这些问题，就必须加强煤矿开采技术的安全。同时，矿工必须认识到开采的重要意义，借鉴先进的开采技术，吸取先进的技术知识，从而进一步改善矿山的产量。

2 爆破技术设计要点

在选择爆破技术时，应当针对工程实际，科学合理地加以控制，并针对工程建设实际，合理设计和调整适当的技术参数，以满足适当的岩体硬度。例如，在一般硬度的岩体构造区进行爆破作业，爆破的预留长度要超过 10mm，但在较软岩构造的处理区，施工时爆破裂缝的设计长度应当低于 5mm。首先，在爆破破碎技术方案设计时，应确保井围的平面度系数满足规范要求，并应重视井围的结构参数与井眼数据间的联系。在开展技术作业时，应指导有关人员将井口附近残留的碎石清理干净，以免对承重结构产生影响。其次，设计参数的选取与处理，应能保证 80%以上的服务效率，并把最优的规划细节引入实际。然后，操作时要注意通风口的直径，一般 50-200mm。当井眼结构深度比较大时，需要对钻孔的参数进行相应的调整，而爆破间距必须与孔径有关。最后，在爆破技术的应用中，技术人员要认真地考虑技术实施对环境的影响，使爆破线的装药密度控制在 250～400 克/米，以降低废料，提高爆破技术的实施效果。

3 采矿工程中应用爆破技术的具体内容

3.1 采矿工程中应用无线分段起爆技术

在矿山工程中采用爆破技术，既要综合考虑环境，又要对各种技术方案的使用状况进行全面地分析。如果是在爆破多、需要同时进行爆破作业的场合，采用无线分段引爆技术，建立一套完整的技术架构与应用程序，以充分发挥其技术优势，提高爆破的安全与效益。第一，由于要进行多个爆破，会增加安全风险，采用无线分段爆破技术，将整个爆破工作分成不同的区域，通过爆破产生的爆破，保持整个爆破的效果，形成一个统一的管理体系，降低爆破引起的震动。第二，将无线分段引爆技术与爆破网格相结合，将网格技术的优势发挥到极致，形成一个比较协调的整体处理方案，重点是提高监测网与外网的输出效率，保持互动性。

3.2 采矿工程中应用电子雷管爆破技术

这一技术在矿山开采过程中的应用非常广泛，是一项十分重要的技术。在实际使用中，一般按照常规引信的制作和使用原则，在引信中加入一个固定的微电子计时回路。由于这种技术造成的延时爆破作用，所以在设计时，一般都会把延迟爆破的主要次序排入管道内，并由有经验的人进行安装，再按预定的爆破次序，在爆破地点进行爆破。但是，在采用电子雷管爆破技术时，必须在爆破场地及爆破台阶上安装防护滤网，使其与整个外环线交互作用，保证矿山开采过程中不会出现任何危险，而且有很好的保护措施，从而保证开采作业的顺利进行。

3.3 矿工程中应用光纤及激光起爆技术

它具有很好的功能，可以充分地利用光纤、激光等资源，根据实际情况，确保相应的源头处理流程的规范性，并根据采矿项目的具体情况，完善相关的操作。同时，在爆破过程中要充分利用各种资源，使其具有起爆效果，以防止杂散电流对整个爆破体系的破坏。在这两个基础设施的配合下，他们组成了一个完整的系统，既可以通过激光来实现点火，又可以通过持续地燃烧来保证资源的利用率和安全性。

3.4 采矿工程中应用中深爆破技术

与传统井巷炸药的粉碎技术比较，由于地下开采中有二种以上的自由面，所需要的炮眼种类也更多，而每次炸药粉碎所需要的剂量也更多，所需要的爆破单位数量也较少，因此为了保证技术上的科学性和爆破有效性，就需要贯彻整体技术设计，在确保安全性的情况下，尽可能减少矿石的贫化与损失。通常使用浅孔爆破、中深孔爆破、高深孔爆破、药室爆破等，其中深孔爆破是最合理、最高效的方式。中深爆破技术在中小煤矿中得到了广泛的应用，既能节省

生产费用，又能实现技术上的优势，还能创造出一种更为安全、可靠的采矿方式，降低了资源的浪费，提高了技术水平。中深孔爆破技术应根据实际情况采用平行布置和扇形布置，其中，平行布置的井眼间隔相同，装药量分布比较均匀，爆破作业完成后，矿体的宽度也比较均匀。但由于施工工作量大，导致实际施工效率不高。而采用扇形排列的深孔布局，可以缩短辅助时间，并集中装药、爆破作业，缩短作业周期，特别是对于不规则的矿体，可提高作业效率，提高作业效率。

3.5 定向断裂爆破技术

采用定向断裂爆破技术可以提高周围眼距，同时可以有效地控制和处理周围不平度，方便了锚喷支护的处理，提高了整体孔隙率，提高了掘进速度，从而使其应用领域得到了扩展。

3.6 采矿工程中应用精准爆破技术

以一个水库为例，它是一个以取代原来的水库来完成城市给水的重要水利枢纽，处于山区地形，隧道埋设深度 20~80m，平均埋深 50m。在这些围岩中，三类围岩为 1910 米。该隧道全长 5.12 公里，采用钻孔爆破技术进行爆破，既可以降低开挖费用，又能及时解决断层问题，以达到城市门洞断面的治理效果。根据挖槽孔布局-外围炮孔布局-其他炮孔布局等内容进行设计加工。同时，配合数字电子雷管的延时设计，使三类围岩一次性进行了一次爆破，取得了良好的效果，使单个炸药的消耗量降低 20%，破碎的岩石块度减小，爆破振动在一定的数值范围之内，达到了良好的成形效果。在国内，由于高精度爆破技术发展迅速，仍有很大的发展空间，应进一步完善技术处理机制，将多种技术控制内容进行集成，以提高矿山综合效益。

3.7 等离子爆破技术

这种爆破技术在矿山工程中的应用，其关键在于在充分利用电力的情况下，通过平稳地电能转化，彻底取代化学能，并产生相应的爆破效应。相对于以往的爆破技术，其核心是采用了等离子体爆破技术，对环境的影响不大。简单地说，该技术在实践中所遵循的原理就是通过对电容器开关进行有效地控制，使电解质自身发生变化。同时，利用同轴电缆与埋设于岩体等多个部位的同轴爆破电极进行了连接。在一定的时间里，这些能量会变成一个温度很高或者很高的电浆。通常，它的压力可以达到 200MPa。以持续膨胀的压力为基础，进行远距离的精准遥控，达到预定的爆破效果。目前，在矿山开采过程中，等离子体爆破技术的运用还处在一个非常关键的阶段。为了保证矿山的持续开采，要延长开采期，必须采用可再生的电极和不间断的机械设备，才能有效地将其用于快速开采或输送地下岩体，以减少开采项目的投资，同时也能改善开采的效益，从而保证采场顶板的稳定。

4 爆破技术在采矿工程中广泛应用的注意事项

4.1 合适的起爆方式

在工业爆破中，爆破主要有两类：一类是以爆破为主的；模型中包含了炸弹的爆破方位，以及利用了工厂爆破后的超自然能量。枪声响起。我国现有的工程炸弹大多采用爆控网和相同的炸药进行爆破，从而实现爆破。按高压输电控制模式的不同，断流控制网络可划分为高压电压控制网络、高压雷管控制网络和电力雷管控制网络。也可以与爆破性电线、电线相连的爆破网路，即无爆破线缆爆破网络。在工程实际中，可以根据不同的地质情况及相应的施工技术要求，将上述三种不同的侵入网络结合起来，形成一个完整的防波堤，从而保证了工程的安全。

4.2 适当的延时

确定最佳延时的一个重要目标就是要给爆破后的钻孔留出充分的空间。为了达到安全、高效、可控、安全的目的，在爆破施工过程中，对每一排的开孔进行适当的延迟，才能达到安全、高效、可控、安全的目的。结果表明，最适当的延时是在最低线与阻力线之间 15s 的延迟。适当地选取延时，可以减少每一次爆破的最大危险；同时，可有效地确保每一枚炸药按时、顺利地生产，从而达到提高爆破品质、确保矿山安全、无污染的目的。

5 采矿工程中爆破技术应用建议

5.1 分析影响因素

在矿山工程施工中应用爆破技术，为了使整个爆破效果取得预想的最大效益，就需要把整个爆破作业计划综合起来，对所有能够影响到整个爆破影响效率的各种因素加以综合分析后，使整个爆破影响技术的控制做到最大限度。其主要影响因素有：基本特性，装药构造，岩体特性，地质结构，爆破影响参数，以及炸药破坏控制技术等。而空隙效果则会对爆破的效果产生相应的影响，这便是所谓“凹槽”效果，在这个情形下，爆破的力量就会被平稳地传递到空气中。不过，假如药筒和药筒之间的孔壁也有相应的间隙，那么，药物也会被摧毁，从而导致药液的燃烧。

5.2 预留充足的飞石安全范围

在爆破过程中，不可避免地会有飞石的存在，应根据安全的需要，制定相应的爆破区和警戒区。而且，在爆破区域的范围内，还需要用金属线和盘条等坚硬的材料进行覆盖。首先，在实施方案实施之前，要实施预处理机制，将物料事先置于有遮挡的爆破区，以便能有效地进行缓冲时间的释放与处置，降低因堆积物而产生的不利影响。其次，要在该地区设置专用的标志，说明工作的先后次序，有效地防止非员工进入作业范围，维护现场的治安和管理。在保证安全、质量的前提下，通过合理的计算方法，降低了成本，提高了施工的效率。

6 结束语

总之，爆破不仅仅是一种细致的工作，更是一种态度和一种观念。精细爆破的基础是常规爆破，是常规爆破发展的一个新阶段，由于模糊理论可以有效地提高爆破作业的工作效率，所以在精细爆破中将会得到广泛的应用。随着新技术、新材料、新设备的涌现，将使爆破技术得到进一步的发展和突破。结果表明：该技术可有效地控制首次放顶步距，解决了初期老顶体集中垮塌引起的矿压显现和瓦斯异常涌出等问题。

【参考文献】

[1]郭奇才.爆破技术在采矿工程中的实施[J].当代化工研究,2022(4):87-89.

[2]董越坡.爆破技术在采矿工程中的实施[J].空中美语,2020(11):737-738.

[3]王波,袁庆海.爆破技术在采矿工程中的实施[J].门窗,2019(13):253.

[4]王春龙,王鑫鑫.爆破技术在采矿工程中的应用初探[J].文渊（高中版）,2020(6):546-547.

[5]赵清全.爆破技术在采矿工程建设项目中的应用研究[J].工程建设与设计,2020(8):173-174.

姓名：周奎元，身份证：510125196303220933