

矿山测量技术在采矿工作中的作用与发展

王浩军

国能榆林能源有限公司郭家湾煤矿分公司 陕西 榆林 719400

摘要：矿山测量技术是矿业领域不可或缺的关键技术，它贯穿于矿山勘探、设计、开采、监测等多个环节。通过测绘地形图、进行施工测量、观测地表移动沉降等任务，矿山测量技术为矿山的规划和设计提供了基础数据，保障了矿山的安全生产，提高了资源利用率，并促进了矿山的可持续发展。随着科技的进步，现代矿山测量技术如GPS、激光扫描、三维建模与设计等得到了广泛应用，展现出智能化、无人化、高精度化、集成化以及绿色化的发展趋势。

关键词：矿山测量技术；采矿工作；作用；发展

引言：矿山作为国民经济的重要支柱，其开采效率和安全性直接关系到国家的能源供应和经济安全。而矿山测量技术作为矿山开采的基础和保障，其重要性不言而喻。从传统的地面控制网建立到现代的高精度三维建模，矿山测量技术经历了长足的发展。本文旨在探讨矿山测量技术的主要任务、在采矿工作中的作用、现代应用以及未来的发展趋势，以期为矿山的科学开采和可持续发展提供有益的参考。

1 矿山测量技术的主要任务

1.1 矿区地形图的测绘

地形图是反映矿区地貌特征的重要资料。通过测绘地形图，可以直观地了解矿区的地形起伏、水系分布、植被覆盖等情况。这些信息对于矿山规划和建设具有重要意义。在测绘过程中，需采用合适的比例尺和投影方式，确保地形图的准确性和可读性。还需考虑地形图的更新和维护，以便及时反映矿区的变化。地形图的测绘不仅为矿山设计提供了基础数据，还为矿山的环境保护、灾害防治等工作提供了重要参考。

1.2 矿山施工测量

矿山施工测量是矿山建设和开采过程中不可或缺的一环。它涵盖了地面上的土建工程测量、井下控制测量和施工测量等多个方面。在土建工程测量中，需确保建筑物、道路、桥梁等工程的定位准确，满足设计要求。井下控制测量则要求建立稳定的井下控制网，为井下的开采作业提供可靠的定位基准^[1]。施工测量则需根据施工进度和工艺要求，及时进行放样、检测等工作，确保施工质量和安全。矿山施工测量的准确性和及时性，直接关系到矿山建设的顺利进行和采矿作业的高效开展。

1.3 地表移动沉降观测

在矿山开采过程中，地表和岩层会发生移动和沉降。这种移动和沉降不仅会对矿山设施造成损坏，还可

能引发地质灾害。因此，定期观测地表移动沉降情况显得尤为重要。观测过程中，需采用合适的观测方法和仪器，确保观测数据的准确性和可靠性。还需对观测数据进行处理和分析，及时发现潜在的安全隐患，并采取相应的措施进行预防和治理。地表移动沉降观测的开展，有助于保障矿山的安全生产和周边环境的稳定。

2 矿山测量技术在采矿工作中的作用

2.1 为矿山规划和设计提供基础数据

矿山测量技术是矿山规划和设计工作的基础。在矿山勘探阶段，通过精确的测量，可以获取到矿山的地质信息，包括岩层的分布、地质构造的特点、矿体的形态和规模等。这些数据对于矿山的规划和设计至关重要。它们为地质学家提供了分析矿山地质条件的基础，帮助工程师们合理布局采矿设施，优化开采方案。例如，通过测量技术确定的矿体形态参数，如矿体的长度、宽度、厚度以及产状等，为采矿方法的选择、开采顺序的确定提供了科学依据。矿山测量技术还能帮助工程师们准确判断矿体与周围地质体的关系，预测潜在的开采风险，从而在设计阶段就采取相应的预防措施，确保矿山的安全生产。

2.2 保障矿山安全生产

安全生产是矿山工作的重中之重。矿山测量技术在保障矿山安全生产方面发挥着不可替代的作用。通过实时监测矿山的地质变化，如岩层的移动、断裂带的发育等，测量技术能够及时发现潜在的坍塌和滑坡风险，为矿山管理人员提供预警信息。这有助于管理人员及时采取应对措施，如加固支护、调整开采方案等，从而有效避免事故的发生。此外，测量技术还能能为矿工提供精准的定位和导航服务。在复杂的井下环境中，准确的定位信息对于矿工的安全至关重要。通过测量技术，我们可以实时掌握矿工的位置信息，确保他们在遇到紧急情况

时能够迅速撤离到安全区域。这不仅提高了矿工的工作效率，也极大地提升了他们的安全保障。

2.3 提高矿山资源利用率

矿山测量技术在提高矿山资源利用率方面同样发挥着重要作用。通过精确的测量，可以准确地确定矿体的边界和形态，从而制定出合理的开采方案。这有助于减少资源的浪费，提高开采效率。测量技术还能帮助我们了解矿石的品位分布情况，为矿石的选别和加工提供重要参考。通过优化开采方案，可以实现矿石的高效利用，提高矿山的经济效益。此外，矿山测量技术还能促进矿山的智能化管理。通过集成先进的测量技术和信息技术，可以实现对矿山开采过程的实时监测和数据分析，从而及时发现生产中的问题并进行调整。这有助于提高矿山的生产管理水平和提升资源利用率。

2.4 促进矿山可持续发展

矿山测量技术在促进矿山可持续发展方面同样具有重要意义。通过精确的测量和数据分析，我们可以评估矿山的开采进度和资源储量，为矿山的长期规划提供科学依据。这有助于我们合理制定开采计划，确保矿山的可持续发展。测量技术还能帮助我们了解矿山开采对周边环境的影响，如地表沉降、地下水变化等。通过监测和分析这些数据，可以及时发现环境问题并采取治理措施，从而减轻矿山开采对周边环境的破坏^[2]。此外，矿山测量技术还能促进矿山的绿色开采。通过优化开采方案、采用先进的环保技术和设备等措施，我们可以实现矿山开采与环境保护的协调发展，推动矿山的可持续发展进程。

3 现代矿山测量技术的应用

3.1 GPS技术的应用

GPS（全球定位系统）技术在矿山测量中的应用日益广泛，其高精度、全天候、实时性的特点使其成为矿山测量的重要工具。通过GPS技术，我们可以快速、精确地获取矿山的地质情况，包括地形地貌、地质构造、岩层分布等，为确定矿山的资源储量和分布提供重要依据。在矿山设计和布局阶段，GPS技术可以精确绘制矿山的平面图和立面图，帮助工程师们合理规划采矿设施，确定矿石开采的具体位置和深度，从而优化开采方案，提高资源利用率。此外，GPS技术还可以用于监测矿山边坡的稳定性。通过实时监测边坡的位移和变形情况，我们可以及时发现潜在的坍塌和滑坡风险，为矿山管理人员提供预警信息，确保矿山开采的安全进行。

3.2 激光扫描技术的应用

激光扫描技术以其非接触式测量、高精度、高效率

的特点，在矿山测量中得到了广泛应用。在地形测量方面，激光扫描技术可以实现对地面和物体表面的快速扫描，获取高精度的地形数据。这些数据不仅可以用于绘制详细的地形图，还可以为矿山的三维建模提供基础数据。在体积测量方面，激光扫描技术可以精确计算矿体的体积，为矿石的开采和储量评估提供重要参考。此外，激光扫描技术还可以应用于矿山的安全监测和事故预防。通过定期对矿山设施和岩体进行激光扫描，我们可以实时监测地质变化和设施结构的变化，及时发现潜在的危险隐患，为矿山的安全运营提供保障。这种技术的应用不仅提高了矿山的安全管理水平，还降低了事故发生的概率。

3.3 三维建模与设计

现代矿山测量技术可以利用高精度的测量数据进行三维建模和设计，为矿山的规划和设计提供直观、准确的依据。通过三维建模，可以更好地优化矿山布局，合理规划采矿设施和设备的位置和数量，提高矿山的运营效率。三维建模技术还可以用于模拟矿山开采过程，预测开采过程中可能出现的问题和风险。这种模拟不仅可以帮助我们制定更加科学合理的采矿方案，还可以为应对突发情况提供预案。此外，三维建模技术还可以应用于矿山的环境评估和灾害预警。通过模拟矿山开采对周边环境的影响，我们可以及时发现潜在的环境问题并采取治理措施，从而减轻矿山开采对周边环境的破坏。

3.4 地质勘探与勘测

现代矿山测量技术可以结合地质勘探技术，帮助矿山进行地质勘探和勘测。通过高精度的定位数据，我们可以更准确地确定矿体的位置、形状和规模，为后续的开采工作提供重要的参考。地质勘探与勘测技术的应用不仅提高了矿山开采的准确性和效率，还减少了资源的浪费和开采成本。在地质勘探阶段，我们可以利用测量技术获取矿区的地质构造、岩层分布等信息，为确定矿体的赋存状态提供依据。在勘测阶段，我们可以利用测量技术对矿体进行详细的勘探和测量，获取矿体的形态参数、品位分布等信息，为制定开采方案提供科学依据。

3.5 安全监测与管理

现代矿山测量技术在安全监测与管理方面发挥着重要作用。通过实时监测矿山的地质变化、坍塌和滑坡等情况，我们可以及时发现潜在的安全隐患并采取应对措施，确保矿山的安全运营。此外，通过高精度的定位数据，还可以对矿山设施进行管理和维护。例如，可以利用测量技术对矿山巷道、支护结构等进行定期监测和检查，及时发现设施的损坏和变形情况并进行修复和加

固。这种技术的应用不仅提高了设施的稳定性和安全性，还延长了设施的使用寿命。还可以利用测量技术对矿山作业人员进行安全管理和监控^[3]。通过实时监测作业人员的位置和活动情况，可以及时发现违规行为和 unsafe 行为并进行纠正和处罚，从而提高作业人员的安全意识和自我保护能力。

4 矿山测量技术的发展趋势

4.1 智能化趋势

智能化是未来矿山测量技术发展的核心方向之一。随着人工智能、大数据、云计算等技术的飞速发展，矿山测量将逐渐摆脱传统的人工操作模式，步入智能化的新纪元。智能化矿山测量系统能够自动采集、处理和分析海量数据，实现测量过程的自动化和智能化。通过机器学习算法，系统能够不断优化测量模型，提高测量的准确性和效率。智能化的矿山测量不仅能够大幅减轻人员的工作负担，还能有效减少人为误差，提升测量结果的可靠性。此外，智能化的矿山测量系统还能根据实时数据，预测矿山地质变化，为矿山安全生产提供有力支持。

4.2 无人化趋势

无人化是矿山测量技术发展的又一重要趋势。随着遥感技术、自动驾驶技术等先进技术的不断成熟，矿山测量将逐渐摆脱对人员的依赖，实现测量设备的自主运行和数据的远程控制。无人化测量设备能够在复杂、危险的环境下进行作业，有效降低了人员风险和成本。同时，无人化测量设备还能实现全天候、不间断的数据采集，为矿山开采提供更加全面、及时的信息支持。未来，随着技术的进一步突破，无人化矿山测量将成为矿业领域的主流趋势。

4.3 高精度化趋势

高精度化是未来矿山测量技术发展的必然趋势。随着测量仪器和方法的不断进步，矿山测量的精度将不断提高。高精度测量技术能够实现对矿山地质构造、矿体形态等的精确测量，为矿山开采提供更加准确的数据支持。高精度测量技术不仅能够提高矿产资源的利用率，还能有效预防地质灾害的发生，保障矿山的安全生产。未来，随着测量技术的不断创新和升级，矿山测量的精

度将达到前所未有的水平。

4.4 集成化趋势

集成化是未来矿山测量技术发展的重要方向。通过集成多种测量技术和仪器，实现数据的互补和融合，可以提高测量的全面性和准确性。集成化矿山测量系统能够同时获取地质、地形、地貌等多方面的信息，为矿山规划和开采提供更加全面的数据支持。此外，集成化测量系统还能实现数据的实时共享和协同处理，提高矿山测量的工作效率。未来，随着技术的不断融合和创新，矿山测量的集成化程度将不断提升。

4.5 绿色化趋势

绿色化是未来矿山测量技术发展的必然要求。随着环保意识的提高和可持续发展理念的深入人心，矿山测量技术必须注重绿色化发展。绿色化矿山测量技术旨在减少对环境的污染和破坏，实现矿山开采的可持续发展。通过引入环保的测量方法和仪器，降低测量过程中的能耗和排放，减少对生态环境的干扰。绿色化测量技术还能为矿山生态修复和环境治理提供科学依据和技术支持。未来，随着绿色技术的不断研发和应用，矿山测量将更加符合环保要求，实现经济效益与生态效益的双赢。

结语

综上所述，矿山测量技术在矿业领域发挥着举足轻重的作用。随着科技的进步和矿业需求的不断变化，矿山测量技术正朝着智能化、无人化、高精度化、集成化以及绿色化的方向发展。未来，矿山测量技术将为矿山的科学开采、安全生产以及可持续发展提供更加全面、准确、高效的技术支持。因此，加强矿山测量技术的研究和应用，对于推动矿业领域的可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1]郝转转.试论矿山测量技术在采矿工作中的作用与发展[J].矿业装备,2022(2):119-121.
- [2]潘磷.数字化测量技术在矿山测量中的应用研究[J].中国金属通报,2023(2):144-146.
- [3]翟振亚.矿山测量技术在采矿工作中的作用与发展分析[J].建筑工程技术与设计,2020(14):258.