

矿山工程测绘中激光雷达测绘技术探究

潘砚斌

湖州诚建联合测绘有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i2.1341

[摘要] 在生态文明的发展背景下,矿山工程施工遇到了更大的挑战。恶劣的生态环境会给施工造成空间限制,也会造成更大的人力、财力、物力损失。为了解决矿山测绘中的阻碍问题,本文以激光雷达测绘为例,对激光雷达测绘的技术原理进行研究,分析了该技术的测绘要点,提出了激光雷达测绘技术在矿山工程中应用策略,以期为相关工作人员提供参考。

[关键词] 矿山; 工程测绘; 激光雷达; 测绘技术

中图分类号: P258 文献标识码: A

Research on LiDAR Surveying and Mapping Technology in Mine Engineering Surveying and Mapping

Yanbin Pan

Huzhou Chengjian United Surveying and Mapping Co., Ltd

[Abstract] In the context of the development of ecological civilization, mine engineering construction has encountered greater challenges. The harsh ecological environment will limit the construction space and cause greater loss of human, financial and material resources. In order to solve the obstacle problem in mine surveying and mapping, this paper takes LiDAR surveying and mapping as an example to study the technical principle of LiDAR surveying and mapping, analyze the surveying and mapping key points of the technology, and put forward the application strategy of LiDAR surveying and mapping technology in mine engineering, hoping to provide reference for relevant staff.

[Key words] mine; engineering surveying and mapping; LiDAR; surveying and mapping technology

引言

在矿山开采的工作中,工作人员需要了解矿产资源的分布,熟悉地质分布特点等等。借助激光雷达测绘的相关技术,可以更好地应对矿山的复杂环境,提高线路规划、勘探的安全性、精准性。在精密测绘和基础测绘中,雷达测绘技术能提高数据信息的时效性、准确性。借助雷达设备可以更快地收集测绘信息,也可以建立数字化的矿山,提升工程建设的效率与质量。

1 激光雷达测绘的技术原理

利用激光雷达设备来测绘目标区域,该技术被称为激光雷达测绘技术。如果对该技术进行细分,通常可以分为相位式、脉冲式的测绘方式。所谓的脉冲式测绘技术,主要是指利用设备发射出的

瞬时脉冲,来判断目标物的距离。相位式的测绘技术,主要是依托连续波的工作机制,对发射波和反射波实施记录,并掌握它们之间的相位差,进而推断出实际的距离。就具体而言,对传感器产生的激光实施测定,并结合激光的传播速度来推断真实距离,从而掌握目标物体与传感器之间的距离数值。与此同时,研究目标物的表面反射能量的大小,能够推断出相应的反射波谱的幅度,以及反射能量的具体数值。在这些信息的辅助之下,可以得到更加精准的计算数值,从而更精确地判断目标物的定位信息,并制定出有效的三维结构信息。在矿山的工程中,如果需要使用激光雷达的测绘技术,则需要根据矿山实际的环境情况,结合测绘的具体要求,选择适宜的激光雷达

设备,以提升设备运行的最终效果,提高工程测绘数据的准确性。另外,为了进一步提升测绘的效果,工作人员还需要积极使用现代化的设备,加强基础信息的收集工作,以优化测绘中的信息应用效果,提高矿山工程规划与建设的质量。

2 矿山中激光雷达的测绘要点

在矿山工程当中,合理应用激光雷达测绘的技术,掌握测绘的技术要点,可以显著降低工程成本,提升测量的精准性。鉴于矿山的工作环境,直升机配置雷达设备时,需要保障至少5000m的可见度范围,并对测量的信息数据实施有效采集、整理,并促使它们尽快产生自动化的目标成像。利用激光雷达设施开展三维地形的扫描工作,需要把握好目标测量的角度,以提升地形轮廓的精准性。借助

设备中的扫描成像技术,可以对矿山实施远距离的全面测量,并实现信息自动化收集与处理。依托计算机软件,对距离信息实施深度挖掘,从而构成矿山的三维立体图像。需要注意的一点是,结合位置距离的采样点、激光成像的采样点,判断这两者之间是否存在联系。为了进一步提升测量的正确性,还可以设置更多的采样点,以提升数据信息的科学性、正确性。

除此以外,合理选择采样点,也是一个重要的技术要点。采样点的选择效果,将会影响到后期的数据准确率。作为测绘工作人员,需要保障采样点的均匀性、合理性,避免盲目设置采样点,这样可以极大地提升测绘工作的准确性。在使用设备之前,还需要加强对设备的检查,查看其光束是否均匀。一旦发现设备存在问题,则需要及时地进行检修与维护,保障激光雷达设备的良好性能,提升测绘的质量与效率。确认设备与地面成像系统的连接是否正常,也是一个不可忽视的技术要点。实施全面的、认真的检测,能够避免设备故障导致的不良后果,减少信息传输中断的情况,这样可以进一步优化测绘效果,增加测绘的正确率。

3 矿山工程中激光雷达的测绘技术探究

3.1 矿山的基础测绘

在开展基础测绘的时候,工作人员要严格按照相关流程进行操作,并使用3D坐标实施定位处理,做好基础区域的整体测量工作。同时,对测绘结果实施高精度影响的微分纠正,形成数字正射影像,并进行基础信息反映与切割,以便于形成更加精确的测绘地图。只有认真对待基础测绘的工作,才能为后续的工作打下坚实的基础。只有保障基础测绘的科学性、全面性,才能避免后期工程建设中的一些问题,减少安全事故的产生。换言之,保障基础测绘的合理性,优化信息收集、成像、定位的效果,能够显著提升矿上工程的规划质量、建设效果。

3.2 矿山的精密测绘

精密测绘,是矿山测绘中的关键构成内容。在最短的时间内采集三维坐标

信息,并制作三维模型,将有助于提升施工方案的设计效果。在充足的数据信息支持下,在精密的测绘数据支撑下,矿产资源的开采工作将变得更加可靠、安全,这样可以极大地提升工程施工的质量、效率,减少安全事故的发生概率。借助激光雷达测绘技术,可以建立高精度的地面高程模型。雷达精密测绘模型的综合模型、高程模型、点云模型、以及数字线划模型几种形式,(图1-4所示)助这些模型的数据信息,可以为工程规划设计提供理论指导,可以显著提升矿产资源的开采效率,保障工程施工质量。



图1 综合模型

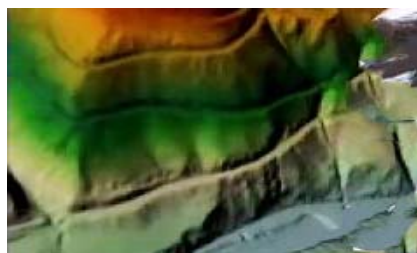


图2 高程模型



图3 点云模型

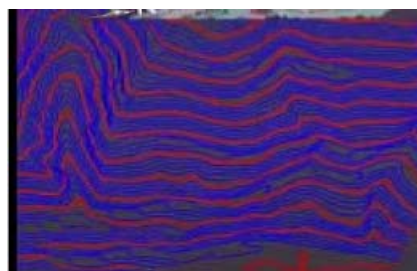


图4 数字线划模型

3.3 构建数字化矿山

在日积月累的开采工作中,矿山可能会出现资源枯竭的情况,甚至出现整体功能减弱的情况。为了保障矿山的未来发展,借助激光雷达构建数字化的矿山,可以提升工程规划的科学性,降低工程施工的盲目性。例如,借助地面的分层俩实施建模工作,可以优化整体的建模效果,强化模型的质量安全。另外,在施工过程中,难免会遇到区域塌陷的情况,或者遇到地面裂缝等情况。借助数字化矿山技术,可以更快地找到具体的问题部位,从而更好地解决施工问题。借助现代化技术和激光雷达,可以对故障部位实施全面处理,进而减少山体滑坡等安全事故。在数字化矿山的基础上,矿山维护的工作也可以获得更好的发展。依托激光雷达实施测绘,可以推动数字化矿山的构建进程。在全面的矿山模型基础上,开采效率将得到更大的提升,安全等级也将上升到更高水平。

3.4 收集测绘信息

随着社会资源的日益紧缺,矿山开采的需求也越来越大。开采深度的持续加深,以及开采规模的逐渐扩大,不仅会对生态环境造成破坏,而且也会对经济发展造成不良影响。借助激光雷达技术,全面收集各项数据信息,能够显著改善生态环境质量,避免对矿山的过度开采,从而为后续的工程施工夯实基础。在此背景下,利用激光雷达进行信息收集与测绘,可以促使矿山持续健康地发展。就具体而言,紧密结合计算机软件与雷达装置,提升该技术的应用力度与处理效果,可以显著提升信息数据的准确性、全面性。这样可以预防矿山资源的衰竭,也能够提升开采技术的实效。

3.5 优化激光雷达测绘技术

矿山地区往往环境复杂,在开展勘测任务时,工作人员往往面临着较大的危险性,而且勘探的效率也比较低。使用激光雷达辅助勘探与工程规划、施工等活动,可以降低工作的危险性,杜绝一些潜在的安全隐患。而且,这种方法也具有比较高的效率和精确性,它还能够提升路标和线路的合理性、科学性。在一些不

宜人工操作的区域,使用无人机辅助技术,可以从飞行轨迹中得到有效的信息,确立更加精准的目标坐标。利用激光机、全球定位系统的基站,对测量数据实施分析,可以得到更加明确飞行轨迹。雷达系统可以提供大地高程,并把椭球面用作基准。在遇到非常广阔的测量范围时,可以把地球表面进行平面处理,并忽略其误差。再把基础物理模型和测绘信息进行叠加,就能够得到更加精细化的三维模型。有了三维模型的支持,就可以构建更科学的矿山工程模型,并全面指导工程施工和未来发展。将这一模型存储到计算机的系统中去,可以为更多的工程提供技术参考,并提供理论依据和指导。有了该技术支持,矿山管理工作将取得理想的发展,后续的矿山开采工作也将变得更加有序、更加科学。

在矿山工程的测绘工作中,要想进一步提升激光雷达测绘的应用水平,可以从以下两个方面考虑。一方面,做好维修保养的工作。测绘设备的质量优劣,将关系到整体的测绘结果。因而,要想不断地提升测绘技术,就需要重视激光雷达设备的保养、维护,以便于巩固测绘工

作的设备基础。一旦设备出现相关的问题,不仅会影响到工程施工的进度,而且也会造成一些安全隐患,影响工程的综合效益。定期对激光雷达设施进行保养,促使它们处于一个相对稳定的状态,以便于保障它们的运行质量。同时,结合以往的维修经验,结合一些常见的设备故障,制定相应的保养方案,制定故障预案,全面提升雷达设备的使用水平。另一方面,做好工作人员的专业培训,引导他们树立较强的责任意识,并认识到测绘工作的重要性,意识到设备保养的重要性,以便于充分地发挥主观能动性,提升工作热情与责任感,改善整体的工作质量。在对员工实施培训时,要注重保持员工的先进性,促使他们积累更多的经验,夯实技术应用的技巧,不断地提升他们的工作能力。除了理论知识的学习以外,还要加强实操技能的训练,全面夯实他们的专业能力,为激光雷达测绘工作提供人力保障。特别是一些操作技能、流程、顺序、注意事项、操作规范等等,这些都是需要强化训练的内容。通过理论知识与实践训练的结合,可以显著提升员工的操作能力,打好工程测绘的人

力基础。

4 总结

在矿山工程当中,激光雷达测绘能够发挥极大的作用。它可以提高测绘的效率、质量、安全性,也能够为工程规划与建设提供理论支持、数据指导。同时,借助该技术构建数字化的矿山,能够避免造成资源枯竭的现象,减少施工安全事故的发生概率,从而推动矿山可持续性发展。加强技术培训,做好雷达设备的养护工作,能够进一步提升技术应用水平,助力矿山工程的更好发展。

[参考文献]

[1]徐竭.矿山工程测绘中激光雷达测绘技术探讨[J].四川建材,2022,48(03):205-206.

[2]梁大飞,张红改.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用策略分析[J].居舍,2021,(01):57-58+62.

[3]唐焱.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].世界有色金属,2020,(10):220-221.

[4]朱美红.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用探析[J].工程建设与设计,2019,(16):268-269.