

数字化测量信息技术在矿山测绘中的运用分析

王文婷 (西山煤电西铭矿地测中心, 山西 太原 030052)

摘要: 当下时代, 我国对于资源开采提出了更高的要求, 资源利用率、开采效率以及开采的资源质量对应的标准和规范都在不断提升, 在实际的煤矿测绘工作当中, 同样需要越来越高的测绘精度。在实际的煤矿开采工作中, 充分运用较多的数字化测量信息技术, 确实明显提升了煤矿的开采效率以及煤矿开采的质量。此文当中, 对煤矿数字化测量信息技术的应用现状进行了分析, 同时探讨了数字化测量信息技术的应用原理, 着重于分析实际技术运用情况。

关键词: 数字化测量信息技术; 矿山测绘; 运用分析

数字化测绘技术, 采取到的数据具有较高的精度, 并且大大提升了测绘工作的效率, 体现出了新时代测绘技术具有的定量区域空间信息数据管理能力以及分析能力, 对传统测绘方式的演变以及生产技术管理模式的革新奠定了良好的基础。在工程测量当中, 数字测绘技术已经得到了普遍的应用, 随着新时代电子信息技术的迅猛发展, 数字化测绘技术的精度也会不断提升, 控制技术也会取得一定的进步。不同的测绘信息系统, 具有各自不同的优势, 技术人员应当全面了解不同测绘信息系统的优势和短板, 在具体开展测绘工作的过程中, 可以结合相关的实际情况, 采取比较吻合的测绘信息系统, 达到灵活运用的水准, 同时还可以对各个测绘信息系统进行结合使用, 甚至可以起到更加理想的效果, 使得最终的测绘结果可以对人工测绘结果具有的缺陷进行完善, 顺利实现预期的测绘效果, 满足预期的测绘标准和要求。

1 数字化测量信息技术介绍

1.1 数字化测量信息技术概述

数字化测量信息技术, 包含了三种类型, 分别为 GPS 系统、GIS 系统, 以及全站测绘系统, 这三种测量系统在矿山测绘工作当中得到应用, 起到的关键性作用就是对人工测绘导致的误差进行弥补, 使得人工测绘的局限性得以打破。特别是煤矿开采行业者, 具有较高的危险性, 煤矿工人的安全涉及到矿井以及开采区域的精确性、地下岩层的实际状态以及地形地貌的精确度。不管是采取哪种数字化测量信息技术, 都是方便更加全面直观的对煤矿地区的地形地貌进行体现, 同时较好地展现煤矿地区的地物以及高程, 提供全面的资料来推进煤矿的设计、施工以及开采工作。

1.2 矿山测绘中信息技术应用的重要作用

在具体使用的过程中, 按照切实的需求, 上述三种系统能够独立于另外两种系统进行使用, 也可以将三种系统进行互相结合起来进行使用。对于 GPS 系统来说, 关键的作用就是定位地形地貌, 同时完成地形地貌的测绘, 对于 GIS 系统来说, 关键的作用就是针对矿山的地貌, 来分析综合数据, 对于全站测绘系统来说, 主要是在实际测量当中进行应用。上述的三种对信息进行测量

的系统, 不但体现了彼此之间的相关性, 也体现了每一个系统的独立性, 三个系统之间相辅相成, 共同组成了煤矿测绘技术的基本框架。从拍摄卫星地图, 再到综合分析地貌, 最后到测定具体的地貌, 数字化测量信息系统在技术层面为煤矿测绘的精准性以及科学性提供了支持。同时也提供了基础平台, 促进测绘工作的智能化以及信息化趋势, 对于测绘人员来说十分有利, 可以更加全面的对煤矿开采环境有一个全面的了解, 为煤矿技术人员开采工作的顺利推进奠定基础, 对于开采工作可以起到较好的指导作用, 最大限度地降低资源的浪费, 使得开采效率可以得到有效提升。并且, 当下的矿山开采企业也在朝着市场化的趋势发展, 数据也体现出巨大的价值, 一份完整全面的地理信息数据, 可以从理论层面促进企业生产任务的部署, 有利于企业制定发展战略。

2 数字化测绘技术的特点

2.1 测图精度高

数字化测绘技术具有极高的精度。测量的数据以电子格式存储, 可以更好地实现传输, 同时方便形成和处理等等。整个测图过程当中, 不会对初始数据的准确性造成不利的影响。通过数字测图技术的运用, 如果地图图形的距离在 300m 以内, 测定点的误差小于 3mm, 从数据的输入一直到整个过程, 都可以明显缩减精度的损失, 同时在映射过程中, 也不会存在传统映射存在的缺陷, 例如误差角度、视距误差等等, 以便更好地保证测量结果的准确性和全面性。

2.2 提高测绘效率

通过数据测绘来获取数据, 可以明显地提升测绘效率。数字化测绘技术应用的越来越广泛, 能够利用计算机来规划国土资源, 还可以完成市政网的设计等等, 可以更加直观的对比不同的施工方案, 通过统计、整理数据, 以及数据的汇总等各个流程, 从不同的设计方案当中选取出最佳的施工方案。并且, 也较大幅度地缩减了测绘花费的时间, 使得测绘工作的效率得以提升。

3 矿山工程测量中数字化测绘技术的应用原理

3.1 矿图数字化技术的应用

矿图数字化技术采取的是地理信息系统, 可以提供技术依据以及全面的地质信息, 同时提供几何数据以及

图形信息的生产和建设矿井。利用矿图数字化技术,能够获取到具体的每个煤矿专业部门,可以得到全面的专题地图,形成矿图以及基础信息数据库的生产系统。通过矿图数字化技术,可以直观地展示矿体的具体分布情况,利用测量的数据得到矿体的形态以及岩体矿山空间信息的属性特征的空间结构,同时整个流程实现起来十分简便,还可以利用矿图数字化技术,编制通风系统图以及另外类型的专业矿山图地质剖面图。还能够完成对矿井规划设计等基本信息进行应用和管理,还可以有效地指挥调度矿山的生产,管理矿井通风等一系列的安全相关信息。矿图数字化技术,采取的是 1:1 的数据存储规模的数字技术,还有一种系统自动完成的规模形成,此应用系统能够通过各种来源,利用任意的几何数据,最后运用到一个统一的参考基准坐标系统,成为一个统一的系统,即便有着不同的数据源,矿山地图都可以实现统一的编制,采取统一的数据输入以及删除修改等等操作。

3.2 地面图中数字化技术的应用

部分地区的大型土地地图不能够满足相关的要求,但这些地区都是相对稀缺的。能够直接采取地面数字填图方法。采取此种方式,可以较好地响应一定地区的地形以及地理环境等等,此种类型的数字化技术,普遍地应用到了我国各个地区的测绘单位当中,得到了较好的推广。采取数字仪器,对地面进行测量,得到的地图具有较高的精度,操作起来也并不复杂,仅仅是点在 5cm 附近,进行测量和控制,能够顺利完成准确的标准地面图。采取此种测量技术进行测量,可以缩减劳动力,降低测绘的成本,避免资源浪费。

3.3 原图数字化技术的应用

当原图数字化技术位于最合适的区域范围,应当运用数字地形图,就会受到资金或者时间的限制而受到较大的影响。能够对现有的地形图进行运用,仅仅有数字仪表以及绘图仪、数字软件等等运行,同时快速地获取到数字结果。包含了两种方法:一种是矢量扫描输入装置,另外一种行走轨迹数字记录仪。前者具有较好的性能,工作效率也十分可观,然而在对矢量扫描输入装置进行应用的过程中,所对应的地图精度是和原始图像的精度相关联的,在通常的数字处理流程当中,或许会存在不一样的误差,相比于原来,精度稍微降低,仅仅是对地球表面上的白色表面的地形进行体现,而不是反映的当前。仅仅可以用于充当应急措施,而并非可以长久地使用。以便可以对此种方法进行充分运用获取到一个数字地图,能够采取修复、填充等操作来完成。可以精确调整测量点的坐标,高精度地记录测量点的位置数据,随着地图更新的数据越来越多,测量的坐标也在不断地累积,也会相应地改善地图的准确性。

4 矿山测绘中数字化测量信息技术应用

4.1 测绘信息调查

以便实现煤矿测绘精确性的提升,应当全面调查矿

井的详细信息,例如调查矿井的编号、矿山周围的地形地貌、标高地物、矿山区域的交通状况、矿区的生产规模、矿山采取的开采方式、矿山的开采范围的调查等等。特别是应当重视瓦斯之类的重点灾害类型,应当建立相关的详细信息记录,根据相关的标准,编制年度报告、季度报告以及月度报告等等,使得数据满足完整性的原则以及准确性的原则。

4.2 目标测量

在矿山测量当中,测量的目标无论是整体还是局部,无论是平面图还是详图,都可以利用与之对应的数字化测量信息系统来完成。根据测量目标的大小,再结合测量目标的详细程度,可以对其进行划分成不同的类型,例如场地整体测量、井下地质测量以及测点定位测量等等。

4.3 场地整体测量

场地整体测量,属于最基础的测量,也是整个测量流程当中的基础流程,在所有测量工作当中居于基础性的地位。通过 GPS 系统(如图 1),再根据全站测绘系统,针对整个矿区采取整体测绘。测绘标注出矿区的轮廓、存在的地物地标,并且应当测绘标注出矿区的地形地貌、建设的基础设施等等。在得到测量信息之后,结合信息特征,根据相关的标准要求,通过绘图软件完成相应的绘图,测量工作应当遵循信息的准确性原则,应当第一时间发现存在的偏差,同时根据相应的标准对偏差进行修正。



图 1 GPS 系统的基本原理

4.4 测点定位测量

采取测点定位测量的方式,主要是因为矿山属于复杂的地形,对于信号的传输极为不利。在此种情况下,应当利用 GPS 的科学运用对其进行有效的解决。第一步,应当在测量的矿山设定合理的测点,之后通过 GPS 定位系统有效控制设定测点的高程,在布设的精确度得到保证后,采取 GPS 测点联测,之后得到需要的测量数据。最后,通过计算机软件将联测数据绘制出来,使得矿区测绘的完整性得到保证。

4.5 井下地质测量

针对井下地质测量,关键是采取全站测绘系统,来测绘地层的详细状态。参与测绘的工作人员在完成井下大巷,同时对测量进行控制的整个过程中,应当对防爆全站仪进行科学的运用,使得测量工作顺利完成,同时将测量设置为 15",或者将其设定为 30"。测量路线应当形成完整的闭合回路,再按照测绘工作的性质,将草图绘制出来。利用科学设置闭合导线,顺利完成控制流程,并且,在控制工作完成的基础上,应当根据相应的标准,做好地质构造的相关控制测量工作,在该工作流程当中,应当根据对应的煤矿企业,结合实际的测绘工作特点,将控制草图制定出来,利用制作的草图,推动矿山井下测量工作的顺利进行,测量数据的科学有效性应当得到保证。在草图绘制的过程中,应当标注出车场、边坡等范围的地质构造以及有效运用安全措施的方式等等。应当确保标注的详细程度,使得制作的草图符合科学性和准确性的原则。

4.6 编制测绘结果

在测绘流程当中,测绘结果体系的完整性以及层次性应当得到保证。编制测绘结果也应当符合一定的层次性,无论是 GPS 系统测绘出来的矿区地貌,还是利用全站系统测绘出的矿区井下底层分布,应当需要采取对应的数据记录编制工作。在完成测绘工作后,更为关键的是通过 GIS 系统(如图 2)来分析矿区巷道和道路的整合度,准确判断出矿区内道路的应用效率,同时详细记录下道路和巷道的分类编号。



图 2 GIS 系统

4.7 经济性分析

根据 GIS 系统分析结果,矿区内的交通情况可以体现的十分明显,能够以此为依据,对矿区内的设备运行以及布置进行有效地调整。进而将设备使用以及施工材料存放地点的经济运输距离准确计算出来,实现施工效率的有效提升,有效控制采矿工作的成本。同时,利用精确测定煤层,再结合矿区内详细具体的地形标记,能够对之后的开采工作进行方向上的合理指导,降低由于开采的盲目性而导致的资源浪费现象,同时降低由于开采方向误差而导致的安全隐患。

5 结语

矿山测绘信息化的最大优势就是,使得传统意义上人工测绘的局限性得以突破,特别是多项误差导致的生产活动的误导。应当提升煤矿的生产质量,还应当从多个角度提升煤矿的生产效率,这就需要煤矿的生产流程应当实现不断的量化,并且量化的程度应当不断提升。所以,应用数字化的测量信息系统,会得到越来越广泛的应用,并且这样一个比较成熟的平台,对新技术也应当具有较好的可容性,同时也应当达到比较理想的应用程度。煤矿测绘的信息化特性,除了在技术上得以体现以外,还应当在管理以及融合层面得到较好的体现,对于技术应用情况的差异,也应当相应改变对应的管理模式,同时作为一个融入较强技术性的应用过程,也应当是将多学科进行融合的实践过程。完整的矿山测量关联到很多的学科,运用到了采矿技术和测量科学技术,是两者的相互融合,随着信息化技术的不断发展,矿山测量的技术方式逐渐和数字化测绘技术进行结合,形成了现代化模式的测绘方式,对矿山测量的进一步发展产生了积极的推动作用。随着数字化测绘技术不断发展,遥感控制新技术等等再矿山开采当中得到了普遍的应用,传统的测绘方式逐渐被取代,也在某种角度代表了科学技术的迅猛发展,对新时代测绘技术的进步起到了极大的推动作用。

以便更好地提升矿山开采当中的质量,同时考虑到安全问题,采取数字化测绘信息系统,可以提供更加精准的测量数据给相关的技术人员,为技术人员的分析提供参考价值。不同的测绘信息系统,具有各自不同的优势,技术人员应当全面了解不同测绘信息系统的优势和短板,在具体开展测绘工作的过程中,可以结合相关的实际情况,采取比较吻合的测绘信息系统,达到灵活运用的水准,同时还可以对各个测绘信息系统进行结合使用,甚至可以起到更加理想的效果,使得最终的测绘结果可以对人工测绘结果具有的缺陷进行完善,顺利实现预期的测绘效果,满足预期的测绘标准和要求。

参考文献:

- [1] 程国华. 矿山数字化管理系统在镜铁山矿的开发,应用及发展前景[C]// 中国矿山数字与智能技术装备大会. 中国有色金属学会采矿学术委员会, 2013.
- [2] 叶成兵. 数字化测量技术在矿山测量中的应用探究[J]. 科技创新与应用, 2016(23):1.
- [3] 喇孝乾. 全球定位系统(GPS)测量技术在矿山控制测量中的应用分析[J]. 城市建设理论研究:电子版, 2014, 000(007):1-6.
- [4] 张中福, 蒋良兵, ZHANG, 等. 浅谈数字化测量信息技术在煤矿测绘中的应用[J]. 企业技术开发, 2016.

作者简介:

王文婷(1985-), 女, 汉族, 山西太原人, 本科学历, 现有职称: 测量工程师, 2010年毕业于太原理工大学, 主要从事地测绘图工作。