

测绘工程中特殊地形的测绘技术探讨

钟国敏^①

(江西中煤建设集团有限公司, 江西 南昌 330000)

摘要: 测绘工程在施工行业中占据着重要地位。尤其是在施工过程中, 测绘工程作为前期基础工作所起到的作用不容小觑。如果实际施工过程中的测绘技术产生失误, 就会导致严重的后果, 特别是在一些地形地貌相对复杂的地区, 测绘工作就更加重要了。近几年, 我国的测绘技术进步较快, 也位于世界领先地位, 但是在实际工作过程中仍然存在一些短板。因此, 本文主要对一些特殊的地形地势从技术层面展开讨论, 提出测绘技术的具体实施措施。

关键词: 测绘工程; 特殊地形; 测绘技术
中图分类号: P217 **文献标识码:** A

测绘工作对工程师的综合素质要求极其严格, 测绘工程师不仅需要了解测绘技术相关的理论知识及实践技能, 还要全面掌握测量地区的地理环境。除此之外, 还要具备及时学习信息技术及测绘技术相关新型设备的能力。只有这样, 才能为测量的可靠性提供最基本的保障。测绘是一个实践应用性很高的技术种类。我国地域辽阔, 蕴含着各种各样的地形地貌, 对测绘工作产生了重要影响^[1]。

1 测绘工程中常用的测绘技术

1.1 全站仪测绘技术

全站仪设备与普通的测绘设备相比, 具有更加精密的准确性。在实际使用中, 也能明显地显示出其使用的方便性, 对相关数据的标记也更为准确。除此之外, 它还可以与其他一些设备进行联合使用, 帮助测绘工程师得到更加可靠、准确的地形数据。在特殊地形的测量工程中, 使用全站仪测绘技术是非常有利的。在特殊地形的测量过程中使用全站仪, 首先要将其放在一个相对平整的地面上作为预先控制点, 这是保证所获得数据准确性的重要前提, 可以将数据的误差控制在合理范围之内。另外还要根据不同地形的具体情况反复进行审查, 对误差较大的数据进行重复测量, 得出最终结果。在测量过程中, 一旦发现异常情况, 必须放弃原有设置点, 重新选择测量位置。

1.2 GNSS技术

在当今测绘工程中, 应用最为普遍的测绘技术就是GNSS。GNSS技术具备高度精准性, 且不受外在因素的干扰, 还可以自动对监测区域的数据变化进行检测。GNSS技术是先进技术, 在通常情况下可以对特殊地形的测绘工程提供很大的便利, 具备一定价值^[2]。但是, 在实际的使用过

程中, GNSS技术需要两位以上测量工程师进行工作, 才能完成整体操作, 而且必须利用其他电子设备进行分析, 以精准地了解该地区的地理情况。如果在实际建设过程中, 工程师人员不足, 可以利用现代信息系统终端进行数据的记录, 在提高测绘工作效率的基础上节约人力资源成本。这种技术可以和互联网共同作业, 缩短工作时间, 提高工作效率, 强化测量数据的可靠性, 全方位提高工程的进度和质量。GNSS技术在特殊地形的精准测绘上发挥着其独特的作用, 主要优势就是不仅自身具备强大的数据储存库, 还可以独立完成图形的输出工作。在经过测绘工程的准确测量和数据分析之后, 可以自动生成与所测地形相吻合的图像, 这种直接输出的信息具有准确性, 误差也较低。如果可以将现代先进技术与其进行完美融合, 就能更大限度地减少工作时间, 提高工作效率。除此之外, 可以使工程测绘人员的人身安全得到更大的保障, 将安全隐患消除在萌芽之中。在保障企业经济效益方面, 可以通过提高技术来使管理变得更加便捷, 进而达到更高的经济效果^[3]。

2 测绘工程高山峡谷地区的工作难点

高山峡谷地区, 通常海拔在1000m以上, 地形复杂、植被稀少、人迹罕至, 甚至有些地方是无人区。这些地区通常会有一些河流, 在河流流动过程中, 通常会因为温度的变化而产生丰富的水资源, 山区的含水量也就因此大大增多。河流过多、人迹罕至也给测量工作带来更多技术难题。

首先, 要解决测绘过程中河流较多的问题。在进行水利方面测绘的时候, 主要问题就是自然条件相对较差, 高山地区的河流通常比较深, 且

① 作者简介: 钟国敏, 男, 1995年3月15日生, 江西省上饶市, 本科, 助理工程师, 江西中煤建设集团有限公司。

所处的地理位置也极其复杂,以山谷地形为主,河流两侧都是坡度较高的山坡。山坡的主要构成是易于流动的沙石、泥土。测绘工程师或其他工作人员根本无法在山坡上行走。遇到极端天气,可能还会遭遇泥石流。由于处于山区海拔变化较大,天气环境也是瞬息万变的。这就使本就进展缓慢的测绘工作雪上加霜。除此之外,海拔较高也会导致河水的流动速度非常快。因此,在这种河流里,行船是极其困难的。在多数情况下,测绘工作人员无法利用合适的交通工具来开展测绘工作^[4]。

其次,高山地区由于地势较高,通常情况下,交通条件极其恶劣。在此地区开展测绘工程,工作条件艰苦。在这种地区,公路是少见的,即使建设了公路,也有可能由于当地的自然灾害,导致很多公路路段遭到不同程度的破坏,路况极差。这就使工作人员通往测绘工程地点的道路坎坷,甚至要经过多次周转。由于地区的偏僻,在测绘工作开展的时候,会产生人员短缺的问题,多数工程师不愿深入到这样的地点开展工作。

再次,由于地势环境相对复杂,海拔较高的高山和峡谷地区相关的测绘资料非常少。在高山峡谷地区开展测绘工程,也是近几年由于解决资源日益紧张的问题而进行的新型工程,所以对测绘工程师来说,不仅可供参考的资料不足,也没有相关的经验可以遵循。此外,这些地区的经济发展落后。当地有关政府并不具备基础的地形资料,在一些自然条件复杂的地区可供参考的地形图可靠度很低。这也使测绘工程面临着更多难题。

最后,多数情况下,相关的建设单位对测绘工程工期要求严格,并没有太多的前期准备时间。这使测绘工作人员面临时间紧、任务重的境地,既要保证工期,又要高水平地测绘^[5]。在这种情况下,测绘工作的周期明显缩短,而且测绘工作人员的劳动强度也急剧上升。

3 测绘技术在高山峡谷地区的运用

3.1 可行性分析

在测绘工作开展时,要控制测量,确定具体的测量地区之后开展当地地形图的绘制工作。在绘制地形图的过程中,一定要确保图纸的精确性,然后再进行当地河流横切面的测量工作。在山区无人区开展测绘工作是非常困难的,而且面对测绘精准度要求高、时间紧迫的难题,测绘工作更加难以开展。在实际的工作过程中,使用常

规的技术手段和相关设备是无法高质量地完成测绘工作的。因此,一定要注重对测绘工程先进仪器的利用和引进,利用先进的测绘技术,对测绘工程中的特殊地势进行测量。在进行测绘的时候,可以利用全球定位系统进行基本的平面掌控。然后利用测绘技术对平面区域内的具体数据进行校验。测量结束后,利用所得的数据对当地地形图进行绘制。

3.2 实际应用

3.2.1 平面控制测量方案

在海拔较高的山区,人口密度较低,无人区也就相对增多。而且无人区主要位于发电站区域之内,在对河道的横截面、发电站用地的地理信息进行测量时,主要利用无人机的航空拍测技术。可以在库区布置平面控制点,但是必须严格对测量区域内的控制网的整体性进行规范。无人区的长度,一般都会超过原本规定的三级,全球定位系统网的平均长度超过15km,但是可以满足二级全球定位系统平均长度70km以内的要求。因此要采用双频率的全球定位系统,在无人区的入口处和出口处各布置一个二级观测点。之后利用专业的软件技术,对整个监测网发送回来的数据进行误差计算。这一测绘技术的缺点就是要利用双频率的全球定位系统,以及接收和测量专用软件。其优点就是对人力物力的损耗较低,可以保证测绘工作人员的人身安全^[6]。

3.2.2 高程控制测量方案

在利用传统的测量工作方法对所测地区的高程进行测量,工作时没有办法穿过无人区域。实际的工作办法只能是将等水准线分布在无人区的入口处和出口处,利用全球定位系统进行高程的准确检测。观测工作与基本的平面测量工作同时进行,但相邻的两个无人区前后控制点对高等级水准的精确程度要求相当高,只有这样,才能保证全球定位系统的精准度^[7]。

3.2.3 河道断面测量工作的实现

河道的切面测量包括河道的纵、横切面测绘。一方面,河道的纵切面内容包括测量时的水位、平均水位、深度线、全河流长度、支流入水口、桥梁分布、公路建设情况、农用耕地、村落分布、浅滩分布、桥梁等高及相关位置等,并在绘制图中添加具体的名称。在测绘工程中,传统的测量方法一般都是利用外部水平线或三角高程线,但是这种方法无法对无人区的地理信息情况进行测绘。另一方面,河道的横切面包括全河流宽度、桥梁的宽度、公路建设情况、居民点、浅

滩宽度、支流横截面、桥梁等相关信息。桥梁横截面的测绘工作一定要按照实际情况精准测量,包含无人区、河流横截面在内的其他断面部分的断面位置^[8]。

3.2.4 大比例尺航空摄影测量技术

高分辨率卫星影像在做大量地面控制点情况下可以测绘1:10000地形图,但精度不能满足建筑物区大比例尺地形图、库区用地图、河道断面等测量要求,费用与大比例尺航空摄影相当;而大比例尺航空摄影测量除能够完成这些工作外,还能进行规划专业库区淹没实物指标调查、制作内容详尽的正射影像图等。

4 其他特殊地区的测绘工程

4.1 水资源丰富地区

我国地形地貌种类十分丰富,拥有很多沿海城市,大部分的沿海城市都拥有大片泥泞的土地,对这些大面积的积水,工作人员必须科学地使用一定的措施合理地进行探测。我国的一些内陆地区因为气候潮湿的原因也存在大量泥泞的地区,但是这些城市因为雨水量很大,城市排水系统相对而言也比较合理。很多河边以及海边的地区,很容易产生很大面积的较为泥泞的土地,而这些地区在测绘的过程中很容易产生困难。大部分施工以及测绘的工具如果不够先进,对测绘工作也会造成阻碍,使测绘的数据不够准确。如果出现这种问题,工作人员必须确定测绘区域的等高线的具体范围,同时也要建设比较科学的测量站^[9]。

4.2 林业资源丰富地区

在进行测绘工作的过程中,很容易遇到林业资源丰富的地区,而这些地区测绘的结果往往缺乏准确度。很多地区植树造林规模更大,而树林的隐秘性很高,所以工作人员在测绘的时候往往会遇到很多障碍,测量结果的稳定性是无法获得保障的。林业地区也能够使用较为专业的RTK进行测绘工作,确保测绘工作在开展的时候更加稳定。很多地区的地形地貌是比较复杂的,植被过多很容易导致测量的仪器信号不稳,甚至会使整个仪器以及定位系统都出现偏差或者异常。虽然一些先进的测量设备是可以正常使用的,但是数据也并不准确,为了能够避免这些干扰,工作人员在测量的时候会合理地使用匹配的测绘技术,先测量二者的直线距离,之后测量导线,确定其角度,在使用的时候比较科学,使用合理的公式算出其精准的方位,预估数据坐标,然后传输数据,只有这样才能够确保测绘数据的准确。

4.3 人口密集地区

一些人口相对比较密集的地区,在使用RTK技术进行测绘的时候并不十分合理,而且也难以确定其得出的数据符合科学完整的原则,所以必须能够使用全站仪,确定数据在使用的时候是合理的。这种设备一般来说不会被时间或者是空间所影响,其本身的镜头就符合无死角旋转的要求。我国的人口数量大,很多城市和地区在进行测绘工作的时候都会因为人为操作问题而出现偏差,所以,全站仪在人口密集的地区相对来说更加适用。

5 结束语

在高山峡谷无人区进行水利水电工程的测绘,不断使用新技术和新设备,不但可以减小测绘工作的工作强度,降低测绘工作的成本,同时还能提高工作效率,使测绘的进度更快完成。在高山峡谷无人地区进行测绘工作,使用新的技术和设备还能降低危险程度,提高测绘的安全系数。

参考文献

- [1] 曲娇婷,张冬岩.浅谈测绘工程常见问题及解决措施[J].中华民居,2014(9):173-173.
- [2] 王亚奇.测绘工程中特殊地形的测绘技术方案研究探讨[J].黑龙江科技信息,2016(8):45.
- [3] 马良.测绘工程中特殊地形的测绘技术方案[J].黑龙江科技信息,2015(13):32.
- [4] 杨利华.测绘工程中特殊地形的测绘技术方案[J].科技创业家,2014(2):123.
- [5] 郭磊,安永建.测绘工程中特殊地形的测绘技术方案[J].科技视界,2013(5):201-202.
- [6] 李一鸣.测绘工程中特殊地形的测绘技术探讨[J].中国宽带,2020(12):38.
- [7] 向先锋.测绘工程中特殊地形的测绘技术探讨[J].建材发展导向(上),2016(2):284-285.
- [8] 吴长悦,张倍倍.测绘工程中特殊地形的测绘技术探讨[J].建筑与装饰,2020(6):151.
- [9] 崔丽娟.测绘工程中特殊地形的测绘技术探究[J].中国金属通报,2018(12):201-202.