

测绘技术道路与桥梁工程测绘技术的应用

徐兴波

(北京住总基础设施建设集团有限责任公司)

摘要:随着我国城市化建设的快速发展,给道路和桥梁建设带来了更多的机遇和挑战。测绘工程的工作主要是对国家地理、空间分布等方面的数据信息进行测绘和采集,在获得了全面、有效的信息之后,再对数据进行专门的分析和评估,最后得出最后的结果,作为工程建设的基本参考数据,保障国家工程的建设质量,有效地提高工程的安全性。本文对测绘技术在道路与桥梁施工中的应用进行了论述。

关键词:测绘技术;道路与桥梁;应用分析

引言:由于现代测绘技术拥有高精度、操作简单等优点,因此它越来越受到工程测绘人员的青睐。而且,随着网络等信息技术的持续发展,在现代测绘工程中,可以依托云技术、大数据等信息化手段,使得测绘结果变得更精确,测绘范围变得更宽,测绘速度变得更快。同时,也可以有效节约人力、物力和财力,进而保证整体工程的建设质量。

一、测绘的概念

现代测绘技术也就是以遥感(RS),地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)为中心,以电脑科技及通讯科技为后盾,正逐渐发展成为一种新的科学—地球空间信息学(Geomatics)。现代测绘学属于一门新兴的空间信息科学技术,在空间信息生成和管理的过程中,被应用到科学研究、行政管理、用于获得和管理的法律活动和技术工作的空间数据。它是一种包括测绘,分析,管理和显示空间数据的一种科学。它的主要内容是:遥感技术、GPS技术、地理信息系统(GIS)是三门既互相独立,又有密切关联的科技,它们共同被称为:“3S”的技术,是当今测绘学的发展方向。在一个项目开始之前,工程测绘是一个必要的先决条件。要想使工程测绘工作得以高效地进行,其主要目的是要确定一个建设项目,建设管理方法。在工程测绘工作的实践中,涉及许多方面。内容涉及大量的技术、方法以及相关的理论数据。因此,在进行测绘工作的时候,必须使用先进的仪器。随着我国的科技进步,测绘工程中,工程测绘技术水平的也是如此。相比于传统的技术,新的技术正在发挥作用,可以更好地适应建设项目的变化。

二、现代测绘技术的优越性

多年来,道路桥梁地形图的现场测绘,都是采用平面仪(或经纬仪)的测绘方式。该方法在室外工作耗时长、精度低、往往很难达到要求。在施工过程中,由于各种因素的制约,在一定程度上影响了施工的进度和质量。现在,这些数字化测图已经被广泛地运用到了国民经济建设的各个方面,在运输系统中被广泛地使用。数字制图法具有高精度,短工作时间,自动化程度高等优点,尤其是在完成现场工作后,可以直接递交给设计人员使用。采用数字地形,可极大地减少工作过程、减少工作时间。这些都是用传统测绘方法不能相提并论的。因为道路与桥梁等的设计、施工、管理都与地质、地理条件、区域综合有关,合成信息量大,需要收集、处理和管理大量的数据。以GIS、GPS、RS为主体的现代测绘学的特征和构成,决定了它在道路交通中的应用优势,不仅是为了扩大现代测绘学的应用领域,也是道路建设与管理的需要。

现代化地形图的主要内容是“3S”技术,补充了常规测绘技术、计算机技术、人工智能专家系统技术等,可以在修建道路和进行管理的全流程中,为其提供强大的技术支助。利用最

新的太空科技,为道路的建设和管理提供帮助,从而提高工作效率,确保项目的品质,并为项目节省成本。道路和桥梁的修建与当地的水文地质条件、地形地貌条件、自然条件与社会经济条件有很大的联系。现代测绘学的信息采集、处理功能,能够高效地进行道路的选线 and 设计策。首先,在道路地质勘测中,使用了卫星遥感技术。从这些资料中,可以提取出沿线的主要地质信息。通过对数据的综合分析,找出了在这一区域内对高速公路选择路线产生影响的各种因素,为项目的选择提供基本数据。利用遥感技术获取的区域地理信息和地质信息,将相关的数据录入到地理信息系统的数据库中,利用数字化仪进行输出。在将图像信息测绘到GIS之后,将其转换为所需的光栅向量数据结构。使用GIS中现有的区域信息,对所需的多源地理信息进行统一管理。在修建道路时,必须将对农田的占用降到最低,并在地质条件下,尽可能选择条件好、施工难度小的地区。在此过程中,还需要对线路的曲直程度、安全等各方面进行考虑。因而,路线选择就成为一个多目标的综合最优问题。运用GIS中的“空间分析”功能,对该问题进行了研究。项目的第一级控制线,经常使用GPS来进行四等控制,为了便于施工,又使用了传统的一次导线法。对系统进行标记,来控制整个系统的连接及与现有线路进行对接。要对特大桥梁、长隧道等进行控制,并利用遥感和地理信息系统对道路进行地质勘探、选址及辅助设计,对现代技术进行了充分的运用,并对其进行了考虑。该系统具有全面、使用信息实时准确、分析过程高效可靠、操作使用方便等优势,已经得到了普遍的运用。

三、测绘技术在道路桥梁工程测绘中的运用

(一) 远距离探测技术

遥感技术包含了无人机遥感测绘技术、卫星测绘技术等内容。总体或部分的测绘工作,主要是依靠飞行仪器在天空中完成的。在对飞行装备进行测绘时,地面连接装置获得全部的数据信息,以及视频资料。利用遥感技术得到的资料准确,及时。以及随着工程项目的多元化发展,遥感技术的应用范围还在不断的扩大。遥测技术是利用遥测影像来获得目标的电磁信息。磁波具有反射、吸收、发射等多种动力学信息。遥感绘图在地质灾害监测、气象监测和大规模监测中得到了广泛的应用。比如,在地质工程的测绘过程中,若遇到气候恶劣,或者发生了泥石流等自然灾害,这不是人力所能完成的。而在地形复杂的地方,则需要进行测绘。工作通常需要的时间比较长,并且覆盖范围也比较大,这时候就可以利用遥感技术进行测绘。不仅可以保证测绘者的人身安全,而且可以得到全面的资料。再比如,在遇到阴天、下雨等天气的时候,人眼不能进行长距离的观察、测绘的地形特点,利用遥感技术可以很容易地进入测绘区域,拍摄监控,可以让建筑工人得到更精确的数据。

（二）全球定位系统定位技术

伴随着信息时代的到来，GPS 测绘技术广泛应用于建筑工程测绘中。在政府的部门进行城市规划的时候，经常会利用全球定位系统进行测绘。因为全球定位系统的测绘技术既包括资讯科技，也包括航空等各个方面的知识和技术。GPS 测绘技术具有很强的综合性，可以为工程建筑的测绘提供帮助，并为建造过程提供了可靠的资料。相对于传统的制图技术，在实际的测绘工作中，GPS 技术是不受气候、地理环境影响的。同时技术人员也可以利用卫星对项目的角度和距离进行测绘，可以打破了传统的绘图方法的时空限制，既能保证项目的成图效率、又能保证项目的成图质量。保证了工程建设的施工质量，使测绘资料和测绘结果得到了充分的应用。

（三）激光测绘技术

在新一代测绘科学研究中，激光测绘技术已获得了广泛的应用。该技术能有效地打破目前的使用空间循环，由于境况的限制，GNSS 技术的主要实现冲破。其中包括：使用激光测绘技术进行土木工程道路桥梁测绘。这项技术的测绘、定位，变形监控为工作人员提供了多种、多个层面的资讯与资料支持。另外，激光测绘仪器的检测技术也得到了广泛的应用。

（四）全球导航定位系统技术

在某些地面地图上，GNSS（全球导引）是现代地图技术中的一个重要组成部分。航星系统是当前最常用的，精度也是最高的。一般来说，在地球测绘、重力参考、应用导航等方面得到了广泛的应用。而且在某些测绘工作中，GNSS 技术已代替了无线电导航，传统的地形图和天文学导航，全球定位技术、全球导航系统技术仍在发展中。总体而言，全球导航卫星系统有 GPS、格洛纳斯导航系统、Galileo 人造卫星导航系统、北斗卫星导航系统，可以将这些系统进行有效的应用。利用计算机监控技术在各种工程测绘中取得最精确的，最可靠的资料。当然，对于操作者来说，GNSS 技术对项目的要求也比较高，应该为项目安排具有更高的综合素质的工作人员，以便能够根据工作人员的专业分析，获得最新的数据信息。

（五）数字摄影技术

数字摄影技术，指的是通过数字摄影来获得有关的信息。通过数字摄影技术，可以获得三维数据，并可以使用对应的数据技术将数据转换为具体的照片，从而达到对地形地貌和位置的判断。在实际进行的测绘工作中，通过对数字摄影技术的应用可以为工程的筹备节省更多的时间。利用全球定位系统将各种技术有机地结合在一起，可以使检测的准确性得到改善。数字摄影技术尤其是在房屋比较多，人比较多的地方，数字摄影技术提高了地图的精度，也减少了项目的投资。在为公司创造更多的价值的同时，还推动了测绘技术的可持续发展。

（六）地理信息系统制图技术

GIS 技术在当今的测绘工作中也得到了很大的应用，这也将成为今后制图技术发展的方向。地理信息系统测绘技术在实践中的应用中，相对完善，可以极大地提升工作效率。GIS 技术拥有非常好的自动计算能力，可以很好地完成测绘工程的测绘业务。

四、测绘技术在道路桥梁施工中的运用

（一）建筑施工中的测绘问题

在施工阶段，测绘的内容主要包括了施工测绘和设备安装测绘两部分。在路堤部分施工过程中，测图技术的科学化应当可为操作人员在开工前，提供现场的原始重复测绘数据，铺平道路，基坑开挖及填土地基。尤其是在路堤开挖的情况下，可

采用量测的方法，在地表初始标高的基础上确定了掘进线。在实际施工时，对路基挖方路段进行了测绘，测绘人员应该以设计高程、边坡坡度为基础，进行计算。在计算结果的放样顶端有一个凹槽，在每一步的挖掘过程中，都会对中心和边线进行一次复原，当中线和边线被复原后，可能会在道路和桥的两边进行围挡，或在不稳定得比较低的地方，设置高程点，并完成测高工作。当挖土深达路基顶面 1.00m 时，要用高程点和高程点对齐。共同测定；在路堤填方路段，测绘员可按每一次填土的长度计算，以层为基础，进行一次中线与边线的恢复，恢复后进行高程测布放标定点，完成了高程测定工作。回填至路基顶面时 1.50 米以内，可按设计的纵剖面 and 横剖面用来控制数据。当填筑物的高程已达路基的设计高程时，勘测人员应该按照精确放样的原则，将路基的中心线和两边的边线放出来。对现状路基顶部设计标高及中间桩位及两侧桩位进行了精确的检测。同时，以设计宽度、中线、高程、坡度为依据，进行自我检定，为下一步的操作奠定了基础。在架桥施工作业中，测绘员应该按照图纸对桥下结构的坐标，其他有关的尺寸重新检查寸、高程、并参加现场桩基结构、立柱结构检查。尤其是在桥涵施工时，测绘人员更应该做好参加对设计图纸的审核，为生产过程提供所需的数据。在保证涵洞施工精度的前提下，保证涵洞的各种施工参数与符合设计要求。除土方施工、恢复桩位、提高桩位程外，测绘员每三个月对原始高程点进行一次测绘，在工序作业结束之前，与监理人员商议对引出口进行检查，展开线点和高程点的测定，为中桩和边桩的恢复提供了基础。

（二）运行管理过程中的测绘问题

在运营与管理阶段，主要是对施工过程中的变形与维修过程进行监测。在路桥项目的运行管理阶段，因受空间组合、边坡的影响，由于受到内外地质应力等因素的影响，使得边坡的变形比较复杂。要对边坡的变形进行定期的监控，以便能够及时地找到道路与桥梁等项目的安全隐患，及时采取保护措施。在进行变形观察时，测绘人员必须将观察面的形状、尺寸等因素考虑在内。将杂物从测绘区域中清除出去，在距横坡坡口线 2.00m 的地方进行定位，在深度大于 20.0m 的土壤中，埋置长度 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $0.2\text{m} \times 10, 0.2\text{m} \times 0.8\text{m}$ C15 混凝土位移监测桩、斜管、测力仪，等测绘斜坡的设备，并进行了设备的调试。从上至下对地表位移、深层水平位移、边坡变形抗滑桩位的测定位移与锚固压力。从斜坡完成到道路大桥通车，在实施监控时，每 30 天需对固定桩位移监控一次。在得到数据之后，利用最小二乘法进行平差的计算，第二次调整和第一次调整的差异，以及对测绘点坡度稳定与否的判定。

结语：总而言之，现代测绘技术是时代发展的产物。它不但可以有效节约人力、物力和财力，还可以为企业提供帮助。提供更精确、更有参考价值的数据，为操作人员提供全方位的保障。在道路和桥梁建设过程中，进行工程控制测绘、地形测绘、施工测绘、设备安装测绘、变形观测、维修养护测绘重点，确保测绘工作进行顺利，让测绘科技在道路和桥梁项目中得到了充分的应用。

参考文献：

- [1]唐超.道路与桥梁工程测绘技术的应用解析[J].工程建设与设计, 2022(02):162-164.DOI:10.13616
- [2]戚佳东.道路桥梁工程测绘技术与测绘技术的应用解析[J].中华建设, 2021(05):144-145.
- [3]俱海琼,张超.道路桥梁工程测绘技术与测绘技术的应用[J].现代物业(中旬刊),2019(08):61.DOI:10.16141