

公路工程勘察设计中测绘技术的应用

● 李成彬



[摘要] 工程测绘是公路工程勘察设计环节的重要内容,测绘质量直接影响后续方案设计与施工质量。随着城市化建设的不断推进,我国现有公路数量也持续增多,如何通过先进测绘技术提高公路工程勘察设计质量是未来发展的一大目标。在科技水平不断提升的背景下,信息技术为测绘工作提供了更广阔的应用前景。本文针对公路工程勘察设计中测绘技术的应用进行了分析,阐述了测绘技术的应用要点。通过信息技术对现有测绘技术加以改良,能够提高测绘精确度和质量,从而为工程勘察设计工作提供更好的保障。

[关键词] 公路工程;勘察设计;测绘技术;应用

随着我国推进城市化建设政策的提出,每年新建设的公路数量也随之增多。全国公路交通网络不仅为居民的出行提供便捷,同时也带动城市经济实现快速发展。而在公路工程施工中,需要通过高质量测绘为工程施工设计提供数据支撑,从而确保后续施工的精确度与科学性。因此,针对测绘技术在公路工程中的应用需要相关人员加以重视研究,通过更为先进的测绘技术为公路工程勘察工作提供更大的助力。

Q 测绘技术概述

测绘技术是指通过测量和绘图对详细地理信息进行记录,严格按照实际情况和设定比例尺开展绘制工作,将真实地理信息进行等比例还原的一项技术。通常测绘技术多应用于公路工程领域、城市规划领域、土地资源领域、资源开发、水利、交通等多个领域行业,为各项相关工作开展提供信息数据保障。在公路工程中,测绘技术能够对地理环境信息进行精确采集,从而为后续公路建设设计和决策提供数据支撑。由于公路工程的规模大、施工周期长、成本支出高,一旦出现设计问题就需要返工甚至重新施工,这就会导致建设单位的成本支出升高。因此,需要通过测绘技术对周边地质情况进行仔细勘察,从而确保施工设计方案的可靠性和科学性。

Q 工程测绘对于公路工程的重要性

(一)优化施工设计方案

利用测绘技术可以对公路施工项目进行方案优化。施工质量决定公路质量,而施工质量是设计方案合理可靠,科

学、可行的有力保障。设计方案涉及施工的使用技术、大型设备和人员规划,因此设计师要对施工环境和施工地区的特殊条件有足够了解。而测绘技术可以将环境、特殊条件和需求进行绘图,良好的测绘技术可以有效提高方案设计的可行性,利用测绘设备和专业人员对公路施工环境的具体信息进行收集处理,为公路工程的质量提供保障。

(二)提高施工安全性

对于公路工程项目而言,工程施工中最重要的问题就是安全问题。一旦公路安全性不足,不仅会导致公路设施无法正常使用,甚至还会带来巨大的安全隐患和经济损失,因此施工单位的安全管理工作相当重要。通过测绘技术能够明显提高公路施工的可行性,从而对周边环境存在的危险源和风险因素加以及时规避,以此来保障工程施工的安全性。在公路工程中,引发安全隐患的主要原因多是施工单位的勘察工作不够细致,导致对施工环境认知不足。错误施工会对地基、岩土层造成损伤引发坍塌灾害,而通过测绘技术在设计施工前对施工环境进行信息采集,可避免危险事故的发生,有效提高公路施工的安全性和稳定性。

(三)提高公路施工质量

我国的测绘技术已经发展得非常成熟,在建设施工中测绘技术的高精度对公路施工质量控制工作起到的作用越来越大,作用范围也逐渐扩大。测绘技术不仅能够提高安全性、优化设计方案,还能对公路的成本支出、使用寿命等起到积极影响。因而,对于公路工程而言,测绘技术具有不可忽视的重要地位,是公路施工质量的重要保障。

Q 公路工程勘察设计中测绘工作的主要内容

(一)勘察施工地势地形

施工单位需要对施工环境的整体地形、地势进行勘测，从而了解公路线路的地质条件，并以此为基础开展施工方案设计。在地势地形勘测中重点针对公路线路的地质横断面以及纵断面分布情况进行勘察，从而绘制带状地形图并对地质断面的稳定性进行评估，从而确保选取公路线路安全可行，避免影响后续施工。由于我国各地区的地形地貌存在一定的差异，因而施工单位需要采用测绘技术进行详细勘测，以此来确保设计质量。

(二) 勘测人工环境

人工环境同样是公路工程勘察的重要内容之一，公路工程施工的原则是不能损害周边自然环境和人工环境。部分公路的设计线路往往与周边农田、城市距离较近，在施工前设计单位需要通过测绘技术进行全方位勘测，掌握环境基本信息而后展开设计，避免公路施工影响当地居民正常生活及可能造成的经济损失，也可避免公路工程施工对周边城市和乡村发展带来消极影响。

(三) 评估施工线路安全

评估施工线路是否具有科学性和安全性是测绘技术在公路工程中的主要目的。施工单位需要对公路施工线路的途经区域逐一进行勘测，同时还要对公路所在区域的气候环境、天气情况等自然因素加以勘测，从而确保在极端情况下公路施工质量仍然满足标准要求，避免出现意外情况引发安全事故。除此之外，施工单位还要根据测绘数据对公路性能进行分析，计算出不同设计下公路的最大容量、车辆通行时间等，从而设定公路的限定运行速度，并对相邻公路线路进行设计，以此来提高公路设施的应用质量。

(四) 勘察工程相关信息

除环境信息外，在工程施工中勘察单位还需要通过测绘技术对工程相关信息进行采集。例如，按照设计图纸内容对公路工程的道路中线、路基边桩和竖曲线等进行勘测；例如，里程桩的地面高程测量、水平测量、水准测量等。同时，还要在工程竣工验收阶段对公路整体施工情况进行重新系统性测量，以此来评估公路施工质量及潜在风险。

Q 公路工程勘察设计中测绘技术的应用

(一) GPS 技术在公路工程勘察设计中的应用

GPS 技术也被称为全球定位系统，是当前应用范围最广的测绘技术之一。GPS 技术具有非常高的精确度和稳定性，通过 GPS 技术能够实现在全国各个区域地质环境的精确勘测。在工程勘察设计中，勘察人员可以将 GPS 技术与互联网技术进行结合，通过 GPS 技术采集地质信息后，利用大数据技术根据传输信息对地质环境实时自动成像，从而实现对测绘信息的可视化呈现。GPS 技术的数据信息多通过卫星、网络途径实现快速传输，在工程勘察设计中具有非

常高的时效性。此外，GPS 技术强大的定位能力和全天候实时功能，使得设计单位可以在任何时间快速采集地质信息并开展设计工作。对于公路工程勘察而言，采用 GPS 技术不仅能够有效提高信息数据勘测精确度，还能够提高工程勘察的灵活性和时效性。在我国目前的公路工程中，勘察单位常采用 GPS 技术构建公路线路的勘测网络，在公路线路上选取间隔适合的勘测点，并在每个勘测点布置 GPS 勘测系统，以此来实现对公路全线路的实时勘测。为确保各个 GPS 点之间的通视质量，可将 GPS 点的间距控制在 500 米到 1000 米之间，在山区、野外等特殊环境中 GPS 点的间距需要适当缩小，从而确保各个勘测点之间实现互相通视，以此来确保勘察质量和精确度。GPS 技术在公路工程勘察设计中的应用如图 1 所示。

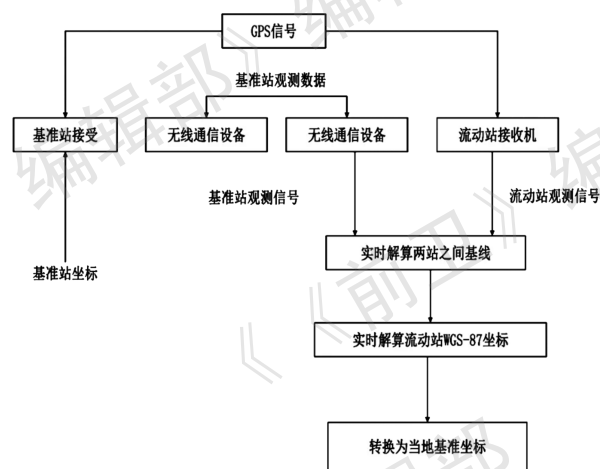


图 1 GPS 技术在公路工程勘察设计中的应用原理

(二) 遥感测绘技术在公路工程勘察设计中的应用

遥感测绘技术也被称为 RS 测绘技术，同样是公路工程测绘中常用的测绘技术之一。主要采用高精度传感器设备从远距离收集指定区域的地理信息数据，并通过卫星实现数据传输。遥感测绘技术的优势在于能够满足对复杂环境的高精度识别，如针对高海拔地区或位于野外环境中的公路线路能够起到非常好的测绘效果。随着科技的发展，目前遥感测绘技术也得到了转型升级，各类智能技术在实际应用中与遥感测绘技术进行结合，能够起到更好的测绘效果。例如，将人工智能技术与遥感测绘技术进行结合，能够自动实现对地质信息的分析检测；通过深度学习算法设计的分析系统，能够对采集数据自动成像并进行识别，从而更精确地识别出该图像区域潜在的地质灾害问题，如滑坡、泥石流等。并以高分遥感测绘影像为基础对不良的地质类型、面积、范围进行自动分析，从而为公路设计提供数据支撑。

此外，研究人员还将遥感测绘技术与虚拟仿真技术进行结合，根据遥感测绘技术采集的信息数据建立虚拟模型，为公路设计提供三维环境。设计单位可以直接在三维模型上

进行设计,并在仿真环境中动态比较不同公路线路之间的差异,以此来提高公路设计的科学性和可行性。有助于设计单位能更直观地开展公路设计工作,以此来提高公路线路设计效率和质量。

(三)RTK 测绘技术在公路工程勘察设计中的应用

RTK 测绘技术也被称为动态实时载波相位差分技术,是近年来公路工程领域最常用的数字测绘技术之一。与传统测绘技术不同,RTK 测绘技术采用空间三维坐标来开展测绘,对指定区域建立空间三维坐标系,并依次选择测绘点并确定具体三维坐标,从而实现了对区域环境的高精度测绘。RTK 测绘技术的优势在于测绘精度非常高,能够轻松达到厘米级精度,同时 RTK 测绘技术在时间成本和人力成本方面也具有更多优势。采用 RTK 测绘技术仅需 1 名操作人员即可完成测绘工作,同时 RTK 测绘技术能够实现在不同时间段、不同状态的测绘,具有非常高的灵活性和适用性。目前 RTK 测绘技术在公路工程勘察设计中,多用于勘察地质横断面、纵断面等,部分施工单位采用 RTK 测绘技术构建公路施工控制网,以此来实现对公路全方位的动态观测。

由于公路施工环境多位于野外环境中,因而研究人员需要将 RTK 测绘技术与信息数据技术、GPS 技术进行整合,从而提高测绘信号传输的稳定性和精确度,以此来满足在野外环境及不良环境中的数据需求。在实际应用中,数据链稳定性问题是 RTK 测绘技术实际应用中常见的问题之一。RTK 测绘技术的原理是通过基准站实现对信息数据的高效传输,在采集测绘信息数据后由基准站将观测数值和 GPS 坐标信息传输给流动站。流动站测绘对不同观测站所收集的信息数据进行差分处理,通过观测数据和坐标位置进行测算,从而得到具体定位。由于基准站通过无线电实现数据传输,当环境中存在其他无线电信号时就会对 RTK 测绘技术产生干扰,进而影响数据链的传输稳定性。针对此类问题,操作人员需要立即重新调试设备,并更换基准站的发射频率,可有效规避外部无线电信号带来的干扰影响。

Q 公路工程勘察设计的质量控制要点

在采集到测绘信息数据后,勘察设计单位需要对信息数

据进行特殊处理,将信息数据通过转换、编辑的方式形成图像以供设计单位使用。而在转换、编辑环节,需要相关人员对采集数据信息进行重新核查,如审查测绘信息是否存在地理矛盾和线路矛盾等,确保测绘数据真实有效。针对公路工程选择勘察单位时,建设单位也要加强审核,确保勘察单位具有足够的业务能力和资质。且需要对勘察设计单位的员工情况进行考察,包括资质证书类别、等级、人员情况及真实性,执业资格情况等,以此来了解勘察设计单位的技术能力,确保满足公路工程需要。确定勘察单位后,还要安排参建单位进行技术交底,明确测绘要点和注意事项并制定测绘方案,确保勘察单位严格按照方案要求开展工作。

Q 结束语

综上所述,对于公路工程项目而言,测绘技术是决定工程设计质量、施工质量和安全的关键技术。随着科技的快速发展,我国市场环境中的测绘技术数量也持续增多,不同测绘技术在实际应用中具有不同的优势和特点。需要勘察单位对不同测绘技术加以明确,从而能根据实际情况和工程需要选择适合的测绘技术,以此来提高测绘质量,为公路工程项目提供更好的保障。

参考文献

- [1]张云.测绘技术在公路勘察设计中的应用[J].工程建设与设计,2016(18):64-65.
- [2]毕雪飞.测绘技术在公路勘察设计中应用[J].四川建材,2021,47(12):45,56.
- [3]刘占庆.公路勘察设计中测绘技术的应用[J].河南科技,2020,39(35):107-109.
- [4]周国志.公路工程勘察设计中现代测绘技术的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(05):37,39.

作者简介:

李成彬(1994—),男,汉族,江苏徐州人,大学专科,助理工程师,江苏交科交通设计研究院有限公司徐州分公司,研究方向:公路和市政道路工程设计。