

浅谈工程测量技术发展现状与展望

李嘉成

中国水利水电第八工程局有限公司 湖南 长沙 410004

摘要: 工程测量技术作为一门学科,已经在现代社会中扮演了十分重要的角色。虽然工程测量技术在我国得到了发展,但是其发展还不够均衡。为了适应时代发展的要求,必须大力创新,提升工程测量技术的精确性,并广泛应用新型测量技术。通过新技术的引进和应用,工程测量技术将迎来更为广阔的发展前景,推动我国测量事业在精度、可靠性、自动化等方面进一步提升。希望相关领域的专业人士加强技术创新和交流合作,不断提高测量技术的水平,为我国的经济和社会发展做出更大的贡献。

关键词: 工程测量技术;发展现状;展望

引言

工程测量技术是一门具有重要意义的学科,它直接关系到现代社会的基础建设和其他方方面面的发展。随着时代进步,数字技术和自动化技术的飞速发展,工程测量技术也显示出不断创新、持续发展的强大活力。在新技术、新材料和新需求的推动下,工程测量技术正在经历着从传统到现代、从粗放到精细的转变,以更高效、更准确、更便捷、更可持续的方式为社会和人类进步提供源源不断的力量。

1 工程测量技术的意义

工程测量技术是一种科学、技术和艺术的结合,用于测定和绘制地面和建筑物的大小、形状、位置和属性。它对于现代工程建设和设计十分关键,因为它为工程师、建筑师和其他相关专业人士提供了必要的尺寸、位置和高程数据,以便他们能够设计和建造一座建筑物或一项工程。

1.1 可以提供准确的测量和绘图数据

工程测量技术可以提供准确的测量和绘图数据,使得专业人士能够更好地设计和建造建筑和工程。例如,测量技术可以用来确定一个地区的高度和大地形状,以设计出能够适应局部地形的铁路线路,高速公路和桥梁。在建筑方面,测量技术可以用来确定建筑物的大小和形状,以便设计健康的空间布局,以及安装家具和设备。

1.2 可以提高工程质量和安全性

工程测量技术可以提高工程质量和安全性。准确的地形测量和建筑测量可以帮助专业人士设计和建造更好的工程,以适应所处环境,并确保建筑物和工程的结构和形状不会对公众和其他基础设施造成威胁。此外,工程测量师可以利用现代技术来监测建筑物和结构物的变化,以及设备和系统的性能,从而确保运营过程中的安

全和稳定性^[1]。

1.3 可以提高工程效率和节约成本

工程测量技术可以提高工程效率和节约成本。精确的测量结果可以帮助专业人员节约时间和金钱,并使效率达到最高水平。例如,建筑测量可以帮助项目经理确定建筑物的高度和宽度,以便更好地规划设备和人员的部署。这可以优化工程布局,减少不必要的浪费,从而节约时间和成本。

1.4 可以减少工程和法律风险

工程测量技术可以减少工程和法律风险。准确的测量记录可以为工程师、建筑师和其他专业人士提供证据,以支持他们的设计,以便在出现争议或索赔时进行有利的辩护。此外,工程测量也可以被用作依据,以保护工程师和建筑师的执照和声誉。

2 工程测量技术的发展现状

工程测量技术是一门涵盖多种测量技术、工具和方法的学科,广泛应用于各种建筑工程、交通工程、地质勘探等领域。其主要任务是准确记录和测量地球表面及地下存在的各种要素,如地形、地貌、地质结构、地下管道、建筑物等等,为后续工程设计、施工和监控提供重要数据支持。当前,工程测量技术在我国得到了显著的发展。一方面,国内多家高等院校对工程测量技术进行了系统的研究和探索,创建了许多相关课程、实验室和研究机构,推动了该领域的发展;另一方面,随着信息技术的迅猛发展,数字化测量、遥感技术、全球定位系统、激光雷达等新技术的应用,使工程测量技术进一步提高了测量精度、工作效率和数据传输速度,满足了现代社会快速发展和高速公路、城市建设、矿山勘探等对精准测量的需求。数字化测量是当前工程测量技术的重要领域之一。它通过电子设备、传感器和数据处理软

件等工具,将地球表面的物理量转化为数字化的、可视化的数据形式,实现了对测量结果的数字存储、传输和分析。数字化测量已经被广泛应用于各种大型工程、高精度测量和地质勘探任务中,成为现代工程建设的重要支撑。除此之外,遥感技术、全球定位系统和激光雷达等新技术也为工程测量技术的发展带来了新的机遇。遥感技术通过卫星和航拍获取的遥感图像,实现了对工程建设区域的快速成图、监测和分析;全球定位系统则通过卫星定位和无线通讯技术,提供了高强度、高可靠的测量数据,为工程设计和监测提供了更加全面的技术保障;激光雷达则通过高频激光探测技术,可以快速获取地面地形和物体表面的三维信息,大幅提高了测量精度和效率^[2]。未来,随着大数据、人工智能、区块链等新技术的不断成熟和应用,工程测量技术将迎来更加广阔的发展前景。预计未来几年,工程测量技术发展的主要趋势包括:数字化、智能化、精准化、自动化等。特别是随着5G时代的到来,工程测量技术可以实现实时数据传输和信息共享,为建筑、交通、能源等领域的高质量、高效率工程建设提供强有力的技术支持。

3 工程测量技术的应用

工程测量技术是一门重要的学科,应用于各个领域,如土地测量、建筑工程测量、水利工程测量、地下管道测量、船舶测量、地震工程测量等。

3.1 土地测量技术的应用

土地测量技术被广泛应用于土地开发、土地管理和土地评估领域。当地政府和开发商使用土地测量数据来确定未来处理土地的战略,帮助他们做出决策。此外,土地测量数据还可用于评估土地的价值,并确定一块土地的可用性和使用限制。

3.2 建筑工程测量技术的应用

建筑工程测量技术是一项重要的工程测量技术,被广泛应用于建筑物的设计、建造和监测。建筑工程测量技术可用于测量建筑物的尺寸、形状和位置,甚至可通过全站仪记录每个建筑物构件的位置和形状。此外,建筑测量数据还可用于确定地基稳定性以及建筑物与周围环境的关系。

3.3 港口水利工程测量技术的应用

港口水利工程测量技术被广泛应用于海洋和河流工程。该技术可用于确定坐标和高程,以便设计码头、桥梁、海港和渠道等。此外,港口水利工程测量数据可用于评估港口的运输性能、数量和质量。

3.4 地下管道测量技术的应用

地下管道测量技术可用于确定地下水管道、燃气管

道、下水道和通讯线路等地下线路的位置和深度。这些地下线路的测量和标记是必要的,以确保在施工或修建期间不会对这些线路造成损害或破坏。地下管道测量数据还可用于维修和升级地下设施^[2]。

3.5 船舶测量技术的应用

船舶测量技术是一种精密测量技术,用于确定船体的尺寸、质量和稳定性等参数。这些参数是设计和生产船舶的必要条件,也可用于检查船舶的航行安全性和操作性。船舶测量数据可用于设计和制造船只,检验和维修船只,以确保船只符合安全标准。

3.6 地震工程测量技术的应用

地震工程测量技术可被应用于地震研究和预测、地震灾害评估和建筑物的地震安全评估等方面。该技术可以记录地震时的数据以及建筑物在地震中受到的影响,以评估和改善建筑物的地震安全性。

4 工程测量技术的未来展望

随着现代工程技术和社会经济的不断发展,工程测量技术的未来将会更加精密、高效、可持续和智能化。

4.1 精度和可重复性的提高

精度和可重复性是衡量测量数据质量和可靠性的重要指标,精度表示测量结果与真实值之间的接近程度,可重复性则表示多次测量值之间的一致性。未来,工程测量技术将会通过以下几个方面提高精度和可重复性:

(1) 传感器技术的提高。未来的传感器将更加精密和灵活,具有更快的响应速度和更高的信噪比。例如,曾经无法进行高精度扫描的激光扫描仪,现在已经可以实现亚毫米级的测量精度。传感器的精度的提高也将会极大地帮助测量人员提高测量数据的质量和可靠性。(2) 数据处理和分析技术的不断提高也是提高测量精度和可重复性的关键。随着人工智能、机器学习和大数据技术的发展,测量人员可以更加准确地分析处理测量数据,提高数据的质量和精度。这样,在循环反馈中,数据分析的结果可以通知测量人员对于当前的测量条件,测量仪器、数据采集和数据处理等各个环节进行改进和升级,有效地提升测量效率和数据精度。(3) 标准化和规范化的实施对于提高测量精度和可重复性至关重要。标准化能够确保测量过程的一致性,从而减少测量偏离真实值的机会,规范化则可以识别合法测量值同时也能排除非法的测量值,确保数据质量高。此外,标准化还有助于促进国际技术交流和共享,提高测量技术的国际影响力^[3]。

4.2 自动化和智能化的发展

随着人工智能和自动化技术的不断发展,工程测量技术也将逐渐实现自动化和智能化的目标。未来,工程

测量技术将会在以下几个方面实现自动化和智能化：

(1) 未来的工程测量将会更加自动化,采用自动化测量系统和设备,通过不同的传感器和探针进行测量,实现更高效、高精度、可追踪和多领域的测量服务。例如,地下管道和沿线设备的高精度自动化检测、机器人直接进行三维测量等等。此外,工程测量将在绝对可重复性上实现有效的增值。(2) 未来,测量系统将更加智能化,可以进行自我学习和自适应性调整,实现良好的测量结果。例如,工程测量师通过分析和学习实时测量数据,可以将这些数据反馈至一套机器学习算法中,进行精准的数据模型训练,在之后的测量中获得更加准确的测量数据和结果。(3) 未来的工程测量将会采用人机协同的方式进行测量。即由人工干预,掌控复杂环境和过程;机器智能通过传感器和大数据进行实时监测和可视化分析,从而对测量结果进行自动化处理和反馈。此外,人机分工将保证任务进行更加高效,而且对于环境的影响也会比较小。这样可以节约时间和人工成本、提高工作效率。(4) 未来的工程测量数据处理将主要依赖于机器学习和数据挖掘等技术,以获取更加准确和有用的结果。例如,通过建立获得测量和分析数据的时间序列模型,对大规模数据进行分析,从而能够发现隐藏的测量趋势和内在关系,并生成实用的结果来指导测量。

4.3 机器学习和大数据技术的应用

工程测量技术在应用机器学习和大数据技术方面也有许多应用场景。以下是几个例子:(1) 机器学习和大数据技术可以帮助工程测量师更快、更准确地制作和更新地图。通过分析空间数据,例如从无人机和卫星获得的数据,可以识别出各种地理空间信息,例如道路、建筑物、河流、医疗设施和教育设施等等,并生成3D地图和模型。这些技术可以自动检测和更新地图。(2) 物联网技术通过给建筑物内的所有设备和传感器标记,从而产生大量的实时数据。机器学习和大数据技术可以分析这些数据,以优化建筑物的运行和资源消耗,并识别任何潜在的问题,例如机器的故障和能源浪费。(3) 机器学习和大数据技术可帮助工程测量师使用3D建模进行更准确和更详细的测量,从而提高测量精度。例如,机器可以自动识别3D图像中的物体,并在发现建筑物或地形的变化时,快速调整3D建模的数据。(4) 机器学习和大数据技术可以帮助工程测量师更快、更准确地监测大型

基础设施,例如监测大堤和高速公路的结构性状以及密度等等。这种数据可以及时反馈到系统中,并帮助提高安全性和质量。

4.4 灵活性和可跟踪性的提高

灵活性和可跟踪性是工程测量技术非常重要的两个方面。提高灵活性和可跟踪性可以让测量过程更加高效和准确。以下是几个例子:(1) 使用新的测量工具可以增加灵活性,并帮助工程测量师在不同的测量场地中迅速适应。例如,无人机测量等新技术能够更好地满足特殊或者复杂地形、建筑测量和巨大结构的需求。(2) 选择不同的测量方式可以增加灵活性并提高准确性。例如,工程测量师可能会采用地面测量、激光扫描和航空测绘等各种测量方法来提高测量效率和准确性。(3) 利用通信和数据管理技术,例如云技术和移动应用程序,可以实现快速、自动和安全的测量数据交换和共享。这样可以最大限度地提高数据的可跟踪性和可用性,并优化数据质量和准确性。(4) 标准化和规范化测量技术可以确保测量数据是可跟踪和可比较的。同时,它可以帮助工程测量师更好地理解 and 适应各种测量规范,并在更长的时间范围内进行数据管理,从而确保数据的可持续性。

结束语

随着数字技术和自动化技术的快速发展,工程测量技术也迎来了蓬勃的发展。现今工程测量技术已经广泛应用于基础设施建设、城市规划、电力通信等领域。同时,人工智能、物联网、大数据等新技术的应用也为工程测量带来了更为广阔的发展空间。未来,工程测量技术将全面向数字化、自动化和智能化方向发展。我们有理由相信,通过不断地开发、引入和推广新技术,工程测量技术将在更多领域实现更高效、更精准和更可持续发展,助力各行各业的建设和发展,为人类社会发展带来更大的发展机遇。

参考文献

- [1]张宝刚,王成涛.基于磁钢及超声波的室内三维建筑测量技术[J].地质与勘探,2021,57(03):645-649.
- [2]徐旺,陈世平,段建平.无人机与激光雷达融合技术在基坑监测中的应用[J].高技术通讯,2020,30(06):517-522.
- [3]卢柏基,宋峙南,袁杰铭.地理信息技术在工程测量中的应用研究[J].测绘通报,2020,57(04):133-138.