

基于无人机航测技术的工程测量方法探讨

刘章锋

赣州永达建设工程有限公司，江西省赣州市，341100；

摘要：随着社会经济的快速发展，工程测量技术不断成熟，逐渐向多元化方向发展。在工程测量过程中，由于受到各种因素影响，部分工程测量工作效率低下，而无人机航测技术则可有效解决这一问题。本文首先对工程测量基本内容进行概述，然后分析了无人机航测技术的基本原理，最后以某大型风电项目为例，对其工程测量方法进行了探讨与比较。结果表明：无人机航测技术可有效提升工程测量效率和质量，值得大力推广。因此，在实际的工程测量过程中，相关人员应注重对无人机航测技术的应用研究，积极创新传统工程测量方法，有效提升工程测量效率和质量。

关键词：工程测量；无人机；航测技术；方法探讨

DOI：10.69979/3060-8767.25.07.035

引言

在工程测量过程中，由于受到各种因素影响，部分测量工作效率低下，并且由于传统工程测量方法应用时间较长，已不能满足时代发展需求。无人机航测技术作为一种新型工程测量技术，具有很多传统工程测量方法所不具备的优势，其应用范围逐渐扩大。因此，在实际的工程测量过程中，相关人员应注重对无人机航测技术的研究和应用，积极创新传统工程测量方法。基于此，本文以某大型风电项目为例，对无人机航测技术进行了详细分析和研究，并将其应用于实际的工程测量中，取得了较好的效果。希望本文能够为相关人员提供参考和借鉴。

1 工程测量概述

1.1 工程测量概念

工程测量主要指工程建设中，对地形、建筑物、构筑物等的位置、高程等进行的测量工作，通常包括大地测量和地下工程测量。大地测量主要是指利用电磁波测距仪、GPS接收机等设备对地面上的点进行测定，并利用各种测量方法将数据采集到计算机中，实现计算机对数据的分析和处理。地下工程测量则是指对地下空间进行勘测，了解地下空间的尺寸、形状、方位等，并将其绘制在地形图上，供人们参考。随着科技的不断发展，工程测量方法也逐渐创新和发展，并呈现出智能化、自动化和数字化等特点，极大地提升了工程测量工作效率和质量。在工程测量过程中，需要对相关数据进行采集和处理，并且需要将其绘制成地形图，以供人们参考。传统的工程测量方法存在着一定的局限性，如受自然因

素影响较大，在实际的工程测量中，经常会出现测量结果不准确的情况，影响了测量工作效率和质量^[1]。

1.2 工程测量方法

工程测量方法主要包括测角方法、测距方法、控制测量方法和地籍测绘方法。测角方法主要指对地面上的点进行测定，比如点位测定法、导线测量法、三角高程测量法等。测距方法则是指利用电磁波测距仪等设备对地面上的点进行测定，比如水准测量法、经纬仪测距法等。地籍测绘方法主要指利用全站仪等设备对地形进行勘测，并将其绘制在地形图上，比如地形图测绘法、数字化地形图测绘法等。以上三种测量方法在实际的工程测量工作中具有较强的操作性，为工程测量工作提供了坚实的基础保障。在实际的工程测量过程中，由于受到各种因素影响，工程测量工作效率较低，而无人机航测技术则具有较强的灵活性和机动性，能够有效地提升工程测量工作效率和质量。在实际的工程测量过程中，无人机航测技术具有操作简单、灵活机动等特点，其在实际的工程测量中具有很强的应用价值。然而，无人机航测技术作为一种新型的工程测量技术，其在实际的工程测量过程中也存在一些局限性，比如受地形和气候等因素影响较大、对人员操作能力要求较高等。因此，在实际的工程测量过程中，相关人员应注重对无人机航测技术的研究和应用，以提高工程测量工作效率和质量^[2]。

1.3 工程测量应用领域

无人机航测技术作为一种新型的工程测量技术，其具有很多传统工程测量方法所不具备的优势，其应用领域也逐渐扩大，具体可以应用于以下几个方面：一是在

野外地质勘察中,无人机航测技术可实现对地质地形的勘测,并将其绘制在地形图上,供人们参考;二是在城市建设中,无人机航测技术可用于城市规划建设的测量工作中;三是在海洋工程测量中,无人机航测技术可用于水下地形的勘测和测量工作中;四是在地质灾害防治方面,无人机航测技术可用于滑坡和泥石流等灾害的防治工作中;五是在交通工程测量中,无人机航测技术可用于交通路线的测量和规划工作中。无人机航测技术具有操作简单、灵活机动等特点,其可大大提升工程测量工作效率和质量^[3]。

1.4 工程测量基本原理

无人机航测技术的基本原理是利用无人机搭载有效的数码相机,对空中的点进行测定,然后将其绘制在地形图上,供人们参考。无人机航测技术具有较强的灵活性和机动性,其在工程测量中具有很大的应用价值。因此,在实际的工程测量过程中,相关人员应注重对无人机航测技术的研究和应用,以提升工程测量工作效率和质量。本文主要以某大型风电项目为例,对其工程测量方法进行了探讨与分析,希望能够为相关人员提供参考和借鉴。

2 无人机航测技术概述

2.1 无人机概念及发展历程

无人机是一种装有固定翼飞机、螺旋桨或动力装置的飞行器,其基本构成是一个具有一定尺寸和重量的机载设备。无人机在发展过程中经历了三个阶段:第一阶段是“遥控驾驶”,这一时期,无人机仅仅被当作是一种遥控飞行设备,使用时需要手动操作;第二阶段是“全自主飞行”,这一时期无人机在飞行的过程中能够实现自主规划飞行路线和航路,从而大大提升了工作效率;第三阶段是“智能化”,这一阶段无人机能够在无人干预的情况下自主完成多种任务,甚至可以将之称之为“无人驾驶飞行器”。在这一发展历程中,无人机经历了三次技术革新:第一次为螺旋桨;第二次为固定翼;第三次为无人驾驶。

2.2 无人机在工程测量中的应用

在工程测量过程中,无人机可以将其飞行平台搭载在运输车辆、固定翼飞机、直升机等,这样就可以对工程项目进行快速准确地测量和记录。在工程测量过程中,无人机最常用的应用方式就是航拍,通过无人机航拍不仅可以快速完成对工程项目的测绘工作,而且还能够进一步提升测绘精度。除此之外,无人机在工程测量过程

中还可以利用其搭载的相机完成对工程项目的三维建模工作。在进行三维建模时,首先需要对拍摄得到的数据进行处理,然后根据处理结果,使用三维建模软件将拍摄得到的数据进行处理和分析,从而构建出具有一定实际意义的三维模型。

2.3 无人机航测技术概述

在无人机航测技术中,无人机和地面控制站之间的距离越短,测量精度也就越高,并且随着飞行距离的增加,其测量精度也会随之提升。在无人机航测技术中,通常需要进行两次飞行:第一次飞行是无人机将其平台搭载在飞行器上,并在航线规划的基础上完成对整个项目区域的航拍;第二次飞行则是根据航拍得到的数据对整个项目区域进行三维建模。无人机航测技术具有以下优点:第一,操作简单,不需要专业人员协助即可完成对工程测量区域的航拍工作;第二,工作效率高,在整个测量过程中不需要进行人员操作,大大提升了工程测量效率。

3 无人机航测技术在工程测量中的应用

3.1 无人机航测技术原理

无人机航测技术具有快速、高效等特点,并且能够实现全天候作业,在工程测量过程中,利用无人机航测技术,能够有效提升测量效率和质量,节约成本投入。根据无人机航测技术原理可知,在工程测量过程中应用无人机航测技术可分为3个步骤:首先,要将无人机的飞行高度控制在一定范围内;其次,要对航线进行合理设计,并利用GPS进行定位;最后,要进行飞行试验。在实际的工程测量过程中,首先需要对无人机进行全面检查和维护工作,其次还要做好飞行准备工作,保证飞行环境满足相关要求。最后在飞行完成后,通过遥感系统进行影像处理和分析^[4]。

3.2 无人机航测技术优势

无人机航测技术具有快速、高效等特点,在实际的工程测量过程中,利用无人机航测技术,能够有效缩短工期、提高测量效率。具体优势表现在以下几个方面:

(1) 速度快:在进行测量时,利用无人机航测技术,可在短时间内完成任务;(2) 效率高:在工程测量过程中,利用无人机航测技术能够将测量时间缩短至数分钟甚至十几秒,大大提升了工作效率;(3) 质量好:利用无人机航测技术能够有效保证测量结果的准确性和可靠性;(4) 成本低:由于无人机航测技术的应用,大大降低了工程测量成本,提高了工作效率。因此,在

工程测量过程中应用无人机航测技术能够取得较好的效果。

3.3 无人机航测技术在工程测量中的具体应用案例

在该大型风电项目工程测量过程中,工程测量人员将无人机航测技术应用到该项目的施工测量工作中,取得了较好的效果。具体应用过程如下:首先,在进行工程测量时,将无人机航测技术应用到工程测量过程中,然后通过无人机航测技术获取相关的数据信息,最后再将数据信息进行了整理和分析。通过这种方式能够有效提高工作效率,缩短工期。其次,在工程测量过程中,通过无人机航测技术的应用,能够有效保证测量结果的准确性和可靠性。最后,在进行工程测量时,通过无人机航测技术能够有效降低人力资源投入成本,并且能够提高工程测量质量和效率。

4 基于无人机航测技术的工程测量方法探讨

4.1 工程测量方法概述

无人机航测技术的基本原理是通过对拍摄图像数据进行处理,最终获得地面三维坐标数据。在实际的工程测量过程中,可以利用无人机航测技术获取更多的地面信息,实现工程测量工作的优化。目前,在无人机航测技术的应用过程中,可应用于诸多领域当中。例如:在矿山开采方面,利用无人机航测技术可获取大量的三维坐标数据,为矿山开采提供可靠参考;在水利工程测量方面,利用无人机航测技术可获取大量的三维坐标数据,进而为水利工程测量提供可靠参考;在建筑施工方面,利用无人机航测技术可获取大量的三维坐标数据,进而为建筑施工提供可靠参考。

4.2 基于无人机航测技术的工程测量方法

在实际的工程测量过程中,可应用无人机航测技术获取地面三维坐标数据,并将其应用于实际的工程测量当中。在此过程中,需要结合工程测量对象的实际情况,选择合适的无人机航测技术。例如:在某大型风电项目中,在实际的工程测量过程中,需以倾斜摄影为基础,然后结合多架次的无人机进行飞行。在拍摄过程中,可选择不同焦距和不同视角的镜头,进而实现对不同场景的拍摄。此外,在具体的工程测量过程中,还需要注意以下问题:①合理选择无人机航测技术;②合理布置无人机飞行路线;③有效控制飞行高度;④准确记录飞行

数据;⑤有效控制无人机航测技术;⑥准确记录测量数据。

4.3 方法探讨与比较

在工程测量过程中,所应用的工程测量方法较多,不同的方法可应用于不同领域中,并且其优势各不相同。因此,在实际的工程测量过程中,需要结合具体的工程测量对象的实际情况,选择合适的工程测量方法。例如:在某大型风电项目中,其工程测量方法主要包括以下几种:①三维激光扫描技术;②无人机航测技术;③无人机倾斜摄影技术。在实践中发现,不同的工程测量方法具有不同的优势。例如:三维激光扫描技术具有一定的局限性,可应用于地质勘查领域中;无人机航测技术具有较高的应用价值,可应用于大范围面积工程测量中;无人机倾斜摄影技术可应用于航空摄影领域中。

5 结语

综上所述,随着社会经济的不断发展,工程测量工作受到的重视程度逐渐提高,并且随着无人机航测技术的快速发展,其应用范围逐渐扩大。因此,在实际的工程测量过程中,相关人员应注重对无人机航测技术的应用研究,积极创新传统工程测量方法,有效提升工程测量效率和质量。同时,在实际的工程测量过程中,还需充分考虑到不同工程测量对象的实际情况,并合理选择合适的无人机航测技术和方法。此外,还需注重对无人机航测技术应用效果进行分析和评价,进而不断完善无人机航测技术。希望本文能够为相关人员提供参考和借鉴。

参考文献

- [1]班宏辉,潘继飞,王正,等.基于多无人机协同的航迹欺骗误差分析[J/OL].系统工程与电子技术,1-15[2025-06-14].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2422.TN.20250611.1539.048.html>.
- [2]王超,任博,曾航.无人机系统老龄化安全风险评估研究[J/OL].航空工程进展,1-10[2025-06-14].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1479.v.20250609.2043.002.html>.
- [3]于鑫鑫,张墨,马赛赛.基于无人机航测技术的露天矿爆堆特征感知方法应用[J].露天采矿技术,2025,40(03):45-48.
- [4]冯建忠.无人机航测技术在城市规划中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(14):53-55.