

# 无人机航测技术在工程测量中的应用探究

孙 赓

中煜国际工程设计有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要：**无人机航测技术在工程测量中发挥着越来越重要的作用。它以其高效、灵活、低成本和安全性等优势，广泛应用于地形测绘、土地利用规划、建筑工程测量、基础设施监测与维护以及环境监测与保护等领域。无人机航测技术不仅提高了测量效率，降低了测量成本，而且能够快速获取高精度数据，为各种工程提供了科学准确的依据。未来，随着技术的不断进步，无人机航测技术将在工程测量中发挥更大的作用，为各行业的可持续发展提供有力支持。

**关键词：**无人机航测技术；工程测量中；应用

引言：无人机航测技术以其独特的优势在工程测量中发挥着越来越重要的作用。它利用无人机搭载高精度相机和其他传感器，通过空中摄影获取地面信息，具有高效、灵活、低成本和安全性等优点。相比传统的测量方法，无人机航测技术可以快速覆盖大面积区域，提高测量效率，同时降低成本。在本文中，我们将深入探讨无人机航测技术在工程测量中的应用，并展望其未来的发展趋势。

## 1 无人机航测技术的基本原理与特点

无人机航测技术是利用无人机搭载高精度相机和其他传感器，通过空中摄影获取地面信息的一种技术。首先，飞行控制是无人机航测的基础，包括航线规划、飞行高度和速度的控制等。航线规划需要根据地形地貌、飞行安全等因素进行，飞行高度和速度的控制则直接影响到影像的质量和采集效率。其次，影像采集是无人机航测的核心，主要通过无人机搭载的高精度相机进行。相机的分辨率、焦距、快门速度等参数都会影响影像的质量。最后，数据处理是将采集到的影像数据进行处理，提取出有用的地理信息。这一过程通常包括影像预处理、特征提取、地物识别和三维建模等步骤。无人机航测技术具有以下特点：首先，无人机航测具有高效性。无人机可以快速覆盖大面积区域，大大提高了航测的效率。其次，无人机航测具有灵活性。无人机可以根据任务需求，灵活调整航线和飞行高度，适应各种复杂的地形地貌。再次，无人机航测具有低成本性。相比于传统的航空摄影和地面测量，无人机航测的成本更低。最后，无人机航测具有安全性。无人机航测无需人员直接参与，避免了人员在复杂环境中的风险。无人机航测技术具有明显的优势，如高效、灵活、低成本和安全等。然而，它也存在一些局限性。首先，无人机航测的精度受到飞行高度、相机参数和数据处理方法等因素的

影响，可能无法满足一些高精度的需求。其次，无人机航测受天气条件的影响较大，恶劣的天气可能导致飞行失败或影像质量下降。再次，无人机航测需要遵守相关的法律法规，如飞行高度限制、禁飞区等，这可能限制了其应用范围<sup>[1]</sup>。总的来说，无人机航测技术是一种具有广泛应用前景的技术，但也需要不断优化和完善，以克服其存在的局限性。

## 2 无人机航测技术在工程测量中的应用

### 2.1 地形测绘与地形图制作

地形测绘与地形图制作是地理信息科学中的重要环节，它们为城市规划、土地管理、环境保护等领域提供了基础数据。然而，传统的地形测绘方法，如全站仪测量、GPS测量等，存在着许多局限性。首先，这些方法的耗时长，需要大量的人力和物力投入。其次，成本高，不仅包括设备购置和维护的费用，还包括人力成本。最后，精度受到多种因素的影响，如操作人员的技术水平、设备的精度等，因此精度相对较低。近年来，无人机航测技术的出现，为地形测绘和地形图制作带来了革命性的改变。无人机航测技术具有高效、低成本、高精度等优点。首先，无人机可以快速飞行，大大提高了测绘效率。其次，无人机航测的成本远低于传统的测绘方法，因为它不需要大量的人力和物力投入。最后，无人机航测的精度也远高于传统的测绘方法，因为它可以获取地表的高清图像，通过图像处理技术，可以得到精确的地形数据。通过无人机航测技术，可以实现对地形的快速、准确、全面的测绘。无人机可以在短时间内飞行大面积的区域，获取大量的地表信息。然后，通过图像处理技术，可以从这些信息中提取出地形数据，生成地形图。这种方法不仅可以提高地形图的制作效率，还可以提高地形图的质量。因为无人机航测技术可以获取到更精确的地形数据，所以生成的地形图的精度也更高<sup>[2]</sup>。

总的来说,无人机航测技术为地形测绘和地形图制作提供了新的解决方案。它克服了传统测绘方法的局限性,提高了测绘效率和质量,降低了成本。随着无人机技术和图像处理技术的发展,无人机航测技术在地形测绘和地形图制作中的应用将更加广泛。

## 2.2 土地利用与规划

土地利用与规划是一个重要的领域,它涉及到对土地资源的合理分配和有效利用。为了实现这一目标,首先需要进行土地利用现状调查。这项工作是土地利用与规划的基础,因为它可以帮助我们了解当前土地的使用情况,包括土地的类型、分布、使用强度等。传统的土地利用现状调查方法通常需要大量的人力物力投入。例如,调查员需要亲自到现场进行实地考察,收集数据,然后进行分析。这种方法不仅耗时较长,而且可能会受到地形、气候等自然条件的限制。此外,由于人为因素的影响,传统方法获取的数据可能存在一定的误差。然而,随着科技的发展,无人机航测技术的出现为土地利用现状调查提供了新的可能。无人机航测技术是一种通过无人机搭载高精度相机和其他传感器,从空中对地面进行拍摄和测量的技术。它可以快速获取地表信息,实现对土地利用现状的快速调查。无人机航测技术具有许多优点。首先,它可以大大提高调查的效率。无人机可以在短时间内覆盖大面积的土地,比传统的人工调查方法更快更准确。其次,无人机航测技术可以获取更高质量的数据。无人机搭载的高精度相机可以捕捉到地面的详细信息,包括土地的类型、分布、使用强度等。此外,无人机航测技术还可以避免人为因素的影响,提高数据的准确性。除了用于土地利用现状调查,无人机航测技术还可以为土地利用规划和管理提供数据支持。例如,通过分析无人机航测数据,我们可以了解土地的使用情况,从而制定出更合理的土地利用规划。同时,无人机航测技术还可以帮助我们监测土地使用的变化,及时发现和处理问题,保证土地资源的合理利用和可持续发展<sup>[3]</sup>。

## 2.3 建筑工程测量

建筑工程测量是建筑工程中不可或缺的一环,它涉及到建筑物的位置、形状、大小等多个方面。随着科技的发展,无人机航测技术在建筑工程测量中的应用越来越广泛,它具有很大的优势。首先,无人机航测技术在建筑基坑监测中具有重要作用。基坑施工过程中,地表沉降是一个非常重要的监测指标,因为它直接关系到基坑的安全施工。传统的地面测量方法往往无法实时获取地表沉降信息,而无人机航测技术可以快速、准确地

获取这些信息,为基坑的安全施工提供保障。通过无人机航测技术,工程师可以实时了解基坑周边的地表沉降情况,及时采取措施防止基坑发生塌陷等安全事故。其次,在建筑物变形监测中,无人机航测技术也发挥着重要作用。建筑物在使用过程中,由于各种原因可能会出现变形现象,如地基沉降、温度变化等。这些变形可能会影响建筑物的使用功能和安全性。通过定期使用无人机航测技术获取建筑物的三维坐标信息,工程师可以及时发现建筑物的变形情况,采取相应的措施进行修复和加固,确保建筑物的安全和稳定。此外,在建筑物立面测量和建筑物高度测量中,无人机航测技术也具有很大的优势。传统的立面测量和高度测量方法通常需要人工操作,效率较低且存在一定的误差。而无人机航测技术可以实现对建筑物的快速、准确、全面的测量,大大提高了测量效率和质量。通过无人机航测技术,工程师可以轻松获取建筑物的立面信息和高度数据,为建筑设计、施工和维护提供准确的依据。

## 2.4 基础设施监测与维护

基础设施监测与维护是现代生活中不可或缺的一部分,它涉及到道路、桥梁、隧道、水利设施等众多领域。随着科技的不断发展,无人机航测技术在基础设施监测与维护领域也具有广泛的应用前景。首先,在道路和桥梁等基础设施的监测中,无人机航测技术可以定期获取基础设施的形变信息。通过搭载高精度的测绘设备,无人机可以在高空对基础设施进行全方位的拍摄和测量,实时获取基础设施的形变数据。这些数据可以帮助相关部门及时发现基础设施的潜在安全隐患,为基础设施的安全运行提供保障。例如,在高速公路、铁路等重要交通线路上,无人机航测技术可以定期检测路面的平整度、裂缝等情况,确保道路的安全畅通。其次,在基础设施的维护与修复中,无人机航测技术可以为维修人员提供精确的设施位置信息。传统的基础设施维修工作往往需要人工进行现场勘查,效率较低且存在一定的安全风险。而无人机航测技术可以通过实时传输高清影像,帮助维修人员快速定位设施的具体位置和损坏程度,提高维修效率和质量<sup>[4]</sup>。此外,无人机航测技术还可以在维修过程中实时监测维修进度,确保维修工作的顺利进行。除了上述应用之外,无人机航测技术在基础设施监测与维护领域还有更多的潜力等待挖掘。例如,在灾害救援中,无人机航测技术可以迅速获取灾区的地形地貌信息,为救援队伍提供重要的参考依据;在城市基础设施建设中,无人机航测技术可以辅助规划设计,提高城市建设的科学性和合理性。

## 2.5 环境监测与保护

环境监测与保护是工程测量的重要应用领域，它涉及到对自然环境的实时监测、评估和保护。随着科技的发展，无人机航测技术在环境监测与保护领域得到了广泛的应用，为环境保护提供了有力的技术支持。首先，无人机航测技术在水土流失监测方面具有很大的应用潜力。水土流失是全球性的环境问题，严重影响了土地资源的可持续利用和生态环境的稳定。通过无人机航测技术，可以快速、准确地获取地表土壤侵蚀的空间分布信息，为水土流失治理提供科学依据。此外，无人机航测技术还可以实现对水土流失治理措施的效果评估，为优化治理方案提供参考。其次，无人机航测技术在森林资源监测方面也发挥着重要作用。森林资源是国家和人类生存发展的重要基础，对于维护生态平衡、减缓气候变化具有重要意义。通过无人机航测技术，可以实现对森林资源的全面、高效监测，包括森林覆盖率、林木生长状况、病虫害发生情况等方面。这有助于及时发现森林资源的问题，为森林资源的保护和合理利用提供科学依据。再次，无人机航测技术在地质灾害监测方面具有重要价值。地质灾害是自然灾害的重要组成部分，对人类生活 and 经济发展造成严重威胁。通过无人机航测技术，可以实现对地质灾害的实时监测，包括滑坡、泥石流、地面塌陷等灾害的发生和发展过程。这有助于及时预警地质灾害，降低灾害损失，保障人民生命财产安全。

## 3 无人机航测技术的发展趋势与展望

随着科技的不断发展，无人机航测技术已经成为了地理信息获取的重要手段。它以其高效、精准、安全的特点，被广泛应用于土地测绘、城市规划、环境监测等领域。然而，无人机航测技术的发展仍面临着一些挑战，如精度和效率的提升、数据处理能力的增强以及法律法规的完善等。首先，提高无人机航测的精准度和效率是无人机航测技术发展的重要方向。目前，无人机航测的精度已经可以达到厘米级别，但在某些复杂环境下，如山区、森林等，其精度仍有待提高。此外，无人机航测的效率也受到了飞行速度、飞行高度、飞行路径

等因素的影响。未来，通过优化飞行控制算法、提高无人机的稳定性和可靠性，以及开发更高效的数据处理方法，有望进一步提高无人机航测的精准度和效率。其次，结合新兴技术，提升数据处理能力也是无人机航测技术发展的重要趋势。随着大数据、云计算、人工智能等技术的发展，无人机航测数据的处理方式也在发生变化。例如，通过深度学习技术，可以实现对无人机航测图像的自动识别和分类；通过云计算技术，可以实现无人机航测数据的远程存储和处理。这些新兴技术的应用，不仅可以提高数据处理的效率，还可以提高数据处理的准确性。最后，完善法律法规，规范无人机航测市场是保障无人机航测技术健康发展的必要条件。目前，无人机航测市场的法规尚不完善，存在一些法律空白和模糊地带。这不仅给无人机航测的实施带来了困扰，也给无人机航测的安全带来了隐患。因此，有必要制定和完善相关的法律法规，对无人机航测的实施进行规范，保障无人机航测的安全和有效。

## 结束语

在工程测量领域，无人机航测技术凭借其高效、精准和灵活的特性，正在成为一种不可或缺的测量手段。它不仅简化了测量流程，提高了测量效率，还在很大程度上降低了测量成本。随着科技的进步，无人机航测技术的未来发展前景广阔，我们期待其在工程测量中发挥更大的作用，为各种工程项目提供更为精准的数据支持，助力工程建设向更高、更远的目标迈进。

## 参考文献

- [1]张冰颖.无人机航测技术在工程测量中的应用[J].居舍,2020(36):177-178.
- [2]胡志权.无人机航测技术在水利工程测量中的应用[J].智能城市,2020,6(19):163-164.
- [3]景瑞.无人机航测技术在工程测量中的应用[J].华北自然资源,2020(05):85-86.
- [4]任连生.无人机航测技术在工程测量中的应用[J].居舍,2019(31):57.