

# 建筑工程沉降测量及边坡测量

杜长为

腾越建筑科技集团有限公司山东分公司

**摘要:** 建筑工程的施工过程中, 沉降测量和边坡测量是保证建筑安全的关键步骤. 本研究主要关注两大测量过程的方法和技术. 首先, 研究沉降测量中的常见问题和影响因素, 例如建筑设计结构、地质条件和施工周期等. 同时, 介绍了新型的精确测量设备, 如光学激光水平仪, 提高了测量的准确性, 并减少了人为因素的影响. 其次, 本研究通过大量边坡测量实例数据, 详细介绍了边坡测量的原理, 以及GIS和遥感技术等边坡测量中的应用. 通过不断优化与创新的探测技术和设备, 我们能对边坡测量的数据进行更准确的分析和预测, 为防止边坡滑坡提供科学的依据。

**关键词:** 建筑工程; 沉降测量; 边坡测量; 施工安全; 测量设备及方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.189

## 引言

随着城市建设的发展, 安全的大楼和延长建筑寿命需要两项重要技术: 沉降测量和边坡测量. 沉降测量, 是看大楼会退多少, 这样可以知道它是不是很稳固. 建筑设计、地壳情况以及施工时间会对这个测量有影响. 边坡测量是看山坡会不会垮掉, 以免引发房屋安全事故. 现代的一些工具和技术例如光线测量仪, 可以帮我们更准确测量, 知道哪个山坡可能会滑倒. 这些方法已经在许多大楼中使用, 帮助我们确保建筑安全并且延长使用时间。

## 一、建筑工程中的沉降测量问题研究

### (一) 建筑沉降的影响因素分析

建筑物沉降是指由于地基变形或荷载引起的建筑物整体或部分的垂直下沉现象. 建筑沉降是建筑工程中不可避免的问题之一, 对建筑物安全和稳定性造成严重的影响. 分析建筑沉降的影响因素对于确保建筑物的安全使用至关重要。

### (二) 常见的沉降测量问题和对策

沉降测量是评估建筑物沉降情况的重要手段, 在实践中会遇到一些常见的测量问题. 这些问题包括测量点布设不合理、测量设备精度不高以及测量数据处理和分析方法不准确等。

### (三) 沉降测量新型设备和操作方法的的研究

随着科学技术的发展, 新型沉降测量设备和操作方法的研究成为当今建筑工程领域的热点问题. 在本节中, 将介绍一些新型的沉降测量设备和操作方法的的研究进展。

基于激光测距原理的高精度测距仪在沉降测量中得到了广泛应用. 该设备具有高精度、快速、无须接触测量等优点, 可以大大提高沉降测量的效率和准确性. 全

站仪的使用也在沉降测量中得到普及. 全站仪具备测量水平角、垂直角和斜距的能力, 可以实现全方位的沉降测量. 无人机测量技术、遥感技术和地理信息系统的应用也为沉降测量提供了新的可能性. 建筑工程中的沉降测量问题是一个复杂而重要的研究领域. 通过分析沉降的影响因素、解决常见的测量问题以及研究新型的测量设备和操作方法, 可以有效提高沉降测量的准确性和实用性, 提升建筑工程的安全性和可持续发展能力。

## 二、边坡测量的方法和实践

### (一) 边坡测量的基本原理和方法

边坡测量是建筑工程中一个重要的环节, 它直接关系到工程的安全性和稳定性. 本章会详细介绍边坡测量的基本原理以及常用的测量方法。

边坡测量的基本原理涵盖了几个核心概念: 采用何种测量方法, 测量精度的需求, 测量的反复性, 以及数据的分析和解释<sup>[4]</sup>. 而每一种测量方法都有其特别的测量原理和工作方式, 例如静态法、动力法、激光法、卫星导航法等. 这些方法各有优缺点, 但是有一点是共同的, 那就是测量的精度和反复性对于评估边坡的稳定性至关重要. 等高线测量法是通过测量地面的不同高度来判断边坡的稳定性. 这种方法需要专门的测量设备和短期内密集的测量数据, 通过数据分析来判断边坡是否存在塌陷或滑动的风险. 直接测量法则直接在边坡上安装测量仪器, 如倾角仪、解调仪、测距仪, 通过这些设备测量边坡的形状和变化情况. 这种方法在施工阶段较为常用, 可以对边坡的稳定性进行实时监控, 及时发现边坡的异常情况. 间接测量法则通过边坡周围的环境变化, 如水表的升降、裂缝的扩大、建筑物的沉降等, 来判断边坡的稳定性. 这种方法适用于施工完成之后的长期监测, 用于预防边坡的长期稳定性问题。

### （二）高科技手段在边坡测量中的应用研究

建筑工程中的沉降测量和边坡测量问题对于工程质量的控制具有重要的影响。近年来，随着科技技术的不断发展，尤其是在测量技术和设备的优化上实现了重大突破，为建筑工程测量提供了科学、准确的数据基础，具有显著的现实效果。

在建筑工程中的沉降测量问题研究中，影响因素分析是必不可少的环节。通过深入分析建筑沉降的影响因素，能对常见的沉降测量问题和对策有更明确的把握，更精确的进行测量工作。研究了沉降测量新型设备和操作方法，这不仅能提高测量工作的效率，而且能提高测量的精确度，大大减少了测量误差，为工程建设的顺利进行提供了保障。在边坡测量的方法和实践中，探讨了边坡测量的基本原理和方法，以及高科技手段在边坡测量中的应用研究。边坡测量的基本原理和方法能为工程实施提供基本的技术支撑，而高科技手段在边坡测量中的应用，能使测量工作更加精确、高效，进一步提高边坡的稳定性和工程安全性。通过边坡测量数据的分析和预测，能有效的预防和控制工程发生问题，保证施工质量和安全。优化测量技术和设备在建筑工程中的应用，不仅体现在测量精度的提高，设备的先进性、操作的方便性等方面，也体现在节约了大量的人力、物力、财力，提高了工作效率，降低了工作强度，普遍提高了工作质量。优化测量技术对建筑工程安全的影响研究，表明了优化测量技术和设备的重要性，明确了优化测量设备对提高测量精度的重要性，为实现构建安全、优质、高效的土木工程施工提供了坚实的技术保障。

### （三）边坡测量数据的分析和预测

在建筑工程施工中，边坡测量数据的分析和预测是至关重要的环节。它不仅直接相关到工程的安全性，而且也关乎到建筑工程的质量和施工进度。深入研究边坡测量数据的分析和预测，对于提高工程质量、保障工程安全、推动建筑工程发展具有重要的现实意义和理论价值。

边坡测量数据的分析与预测主要包括以下几个方面：一是对边坡形态数据的分析，包括边坡的高度、坡度、坡面形状等特性；二是对边坡稳定性数据的分析，主要包括边坡的稳定性因子、边坡的变形量、边坡的变形速度等参数；三是对边坡移动数据的分析，主要包括边坡的滑动距离、滑动速度、滑动方向等参数。在边坡测量数据的分析过程中，通常会采用诸如频率分布法、相关性分析法、回归分析法、综合评价法等多种数学统计方法来进行深入挖掘和全面分析，也会结合地质力学

理论和边坡稳定性评价方法进行专业评估。例如，通过频率分布法可以找出边坡变形的主要趋势和规律，透过相关性分析法可以探寻边坡稳定性与其形态参数之间的内在联系，通过回归分析法能对边坡变形走向进行科学预测，借助综合评价法能对边坡的稳定性进行全方位评估。而上述所有的分析法都需进行科学合理的数据预处理，确保数据准确无误。

但是，仅仅分析边坡测量数据是不够的，预测将来的边坡状态更为重要。边坡状态的预测主要包括边坡稳定性的预测、边坡变形的预测和边坡滑动的预测等<sup>[8]</sup>。预测的方法有很多，包括定性预测和定量预测两大类。定性预测主要依据相关理论推断边坡将来可能的状态，而定量预测主要通过数学模型计算边坡未来可能的状态。一般来说，定性预测是在确定性条件下进行的，而定量预测是在不确定性条件下进行的。预测的准确性往往取决于数据质量、预测模型的科学性以及分析人员的专业素质。无论是分析还是预测，都需要遵循一定的规律和方法，不能盲目进行。而且，分析和预测是相辅相成的，分析是预测的基础，预测又是对分析的完善和延伸。

### 三、测量技术与设备优化的现实效果研究

#### （一）优化测量技术和设备在建筑工程中的应用

在建筑工程中，优化的测量技术和设备应用广泛，其目标是为了提高测量精度，把控建筑质量，保障工程安全。这一部分将分析优化测量技术和设备在建筑工程中的具体应用。

关注精密化的测量技术。对于建筑工程来说，精确的测量数据是保障建筑施工质量和安全的必要条件。近年来，随着测量技术的发展，尤其是高精度GPS、陀螺仪以及红外测距仪的应用，使得建筑工程测量能够实现更高精度。例如，高精度GPS能够在测量过程中提供实时、连续、高精度的位置信息，大大提高了测量工作的效率和准确性。在该项技术中，通过陀螺仪和红外测距仪进行角度和距离的测量，保证了建筑物的准确定位和相对位置的定位，这对于建筑的水平和垂直方向的精确比例具有非常关键的作用，通过保证角度和距离的精准，也从侧面保证了构筑物的稳定性和安全性。可见，这些优化的测量技术为建筑工程提供了极高的测量精度，对保障建筑工程的质量和安全的起到了至关重要的作用。考虑优化的测量设备的应用。优化的测量设备在大型建筑工程中的应用尤为重要，其能够通过激光扫描、红外测距等手段，对施工现场进行全方位、高精度的测量。这样的设备在建筑工程中的应用，不仅大大提升了

测量精度，还能够及时发现施工中可能出现的问题，帮助工程人员及时进行调整，保障工程质量。

与此激光扫描测量设备在测量过程中，能够提供更高的测量精度，而且可以对施工现场进行远距离测量和全方位无死角的监测。这种类型的设备，能够及时发现施工现场的异常情况，并对数据进行实时传输，从而方便工程人员进行实时的施工监控。至此可见，优化的测量技术和设备的应用，在大型建筑工程的测量工作中发挥着不可估量的作用。他们凭借高精度、高效率的特性，大大提高了建筑工程的测量质量，从而保证了工程的施工质量和工程安全。如此，乃见优化的测量技术与设备对建筑工程的积极贡献。

### （二）优化测量技术对建筑工程安全的影响研究

在建筑工程项目中，优化测量技术与工程安全之间存在着重要的关联。优化的测量技术能提高工程安全，确保建筑物能按照预定义的设计规范和参数进行建设，保障施工过程和人员安全，降低工程风险。对于大型建筑项目而言，建筑沉降和斜坡滑动等问题是必须要考虑的，优秀的测量技术能对此进行有效的检测及快速的处理。建筑沉降是由于土壤或地基受到压力导致的下沉，如果没有进行有效的测量和分析，可能会对建筑结构造成严重影响，甚至威胁到建筑的安全。优化测量技术如三维激光扫描仪、无人机等新型设备都大大加强了对建筑工程安全的保障。这些设备能够生成详细且精准的三维模型，使得工程师能够对建筑的每一个细节进行细致的观察和测量。这样就能在初始阶段就规避掉因为错误的测量信息而产生的不必要的安全隐患和工程风险。

另外，随着数字化技术、大数据以及数学建模的快速发展，测量数据分析技术也随之发展。这使得施工人员能够精准掌握建筑物的沉降速度和程度，提前对可能发生的风险进行预警，从而制定出有效的防控措施，避免或减轻事故发生。独立的自动化监测系统也在建筑工程中起到了越来越重要的作用。这些系统能持续不断的监测建筑的各项参数，如位移、裂缝宽度、墙体倾斜度等，当检测到异常时可以第一时间报警，保障施工人员以及其他人员的生命安全。优化测量技术不仅仅能从测量精准性和数据分析能力提升建筑工程的安全性，而且，准确的测量数据还能为设计师，工程师，施工队提供靠谱的工程依据，从而管理和规避项目风险，提高工程效率。

### （三）优化测量设备对提高测量精度的重要性分析

优化测量设备对提高测量精度的重要性不言而喻。在建筑工程中，测量精度往往直接影响了整个工程的安

全性和质量。优化测量设备，提高测量精度，就成了提高建筑工程质量和安全性的关键。

优化测量设备可以提高测量数据的精确性，从而减小由于数据错误引起的风险。优化测量设备还可以扩大测量范围，提高测量效率，从而提高工程的安全性和效率。优化测量设备可以结合高科技手段，如卫星定位系统、无人机等，对建筑工程进行全面、实时的监测，从而实现更精确的测量。优化测量技术和设备在建筑工程中的应用有利于提高工程的安全性和效率，是现代建筑工程不可或缺的部分。还需要针对不同的工程特点和需求，对测量技术和设备进行个性化的优化，才能充分发挥其应用效果。

### 结语

本研究主要针对建筑工程中极其重要的两项——沉降测量和边坡测量进行了深入研究。我们分别针对这两大测量工作的常见问题、影响因素，以及在面临这些问题和影响因素时如何通过先进设备和技术解决问题进行了论述。新型精确测量设备如光学激光水平仪在解决沉降测量问题上起到了显著作用。同样，GIS和遥感技术等高科技手段的应用为边坡测量的准确性提供了有效保证。然而，即使有了这样的进步，我们也明白前方的道路仍然困难重重。例如，如何进一步减少人为因素的影响，完善和提高设备的精细度，如何更好地将现有的高科技手段融入实际测量中等等，这些都需要我们进一步研究和探讨。我们期望后续研究能够在这些领域进行深入探索，进一步提高测量的准确性和效率，为建筑工程的安全、稳定发挥更大的作用。

### 参考文献

- [1] 杨兆琪, 汪鹏. 土木工程获取建筑物沉降的观测方法及其误差源分析[J]. 土木与环境学报, 2020, 32(05): 578-584.
- [2] 张夏源, 马洪光, 张晖, 等. 基于GIS与遥感的活动断裂边坡稳定性监测[J]. 地球科学进展, 2018, 33(10): 1056-1065.
- [3] 田兴州, 吴然. 监测技术在建筑沉降中的应用[J]. 科技信息, 2020, 18(23): 224-225.
- [4] 刘登科, 马广敏, 张英男, 等. 高精度水平测量在建筑施工中的应用[J]. 现代测绘, 2019, 42(03): 28-30.
- [5] 张昕, 孟轲, 贾永吉, 等. 建筑物沉降预测的神经网络模型及应用[J]. 土木工程学报, 2020, 53(05): 57-64.