

基于工程测量下的基坑变形观测技术方法研究

刘鹏飞

中船勘察设计院有限公司

摘要: 随着当今社会经济与科学技术的协同发展, 建筑工程测量技术也开始备受关注, 尤其是在建筑工程的基坑施工过程中, 变形观测技术的应用方法更是建筑工程领域乃至整个社会所关注的重点。为进一步提升建筑工程基坑观测技术的应用效果, 满足实际的工程测量需求, 本文对工程测量下的基坑变形观测技术进行分析, 以此来为后续此类工程施工质量的保障提供参考依据。

关键词: 建筑工程; 基坑施工; 工程测量; 基坑变形观测技术

引言

自20世纪80年代以来, 我国的建筑工程行业就呈现出了越来越迅速的发展趋势。尤其是在最近的几年里, 随着城市化进程的不断加快, 建筑工程项目更是在数量和规模上实现了全面提升。对于建筑工程而言, 基坑施工是一项关键性的施工内容, 良好的基坑施工可以为整个工程项目奠定良好的基础, 而良好的变形观测是保障基坑施工质量的关键。基于此, 在具体的建筑工程基坑施工过程中, 施工单位应加强其变形观测技术的应用, 以此来确保施工质量。

一、基坑变形观测方案分析

众所周知, 基坑变形问题是影响基坑施工质量与安全、对整体建筑工程项目造成不利影响的关键因素。而在具体的基坑变形观测中, 通过合理的观测方案制定, 可及时发现基坑各个部位的异常情况, 以便做出及时整改, 避免基坑变形所引起的不良后果。

(一) 确定和埋设观测点位

在进行基坑变形观测工作的实施过程中, 一定要通过一套科学完整的准则来确定主要的观测目标。通常情况下, 需要在距离变形区较远的位置进行基准点布设, 基准点最好布设三个, 与基坑之间的距离应控制在50m以上, 各个基准点之间的距离应控制在40m左右。在基坑的建设开挖过程中, 对于开挖超过1倍距离的边坡, 需要在其顶部延长线上进行4个基准点的设置, 并通过混凝土浇筑的形式进行标志物埋设^[1]。在基坑的铺设阶段, 应在其边坡设置10个左右的观测点, 且这些观测点均为水平位移观测点^[1]。沉降观测点应布置在基坑外围, 位于基坑的中部和阳角位置, 且保持间距特定, 通常在20m以内。对于基坑周围的地面沉降点, 应该在与基坑周围垂直的直线中间布设。基本观测宽度应控制在基坑深度的2倍左右, 并在这观测部分中线上进行4个观测点布设。锚杆施工中, 每一层锚杆应布设2个断面和2个内力观测点。在基坑和既有建筑之间, 应进行深层水平位移观测点的布置, 在现场进行1个钻孔测斜管埋设, 其深度为10m^[2]。

(二) 基坑变形观测控制值

在具体的基坑变形观测中, 其控制值需要根据《建筑基坑工程技术规范》中的规定来加以确定, 具体情况如下:

表1 基坑变形观测控制值

序号	观测项目	变形速率	变形控制值	变形预警值
1	基坑水平位移	10mm/d	31mm	22mm
2	基坑竖向位移	5mm/d	22mm	18mm
3	周边地面沉降	4mm/d	28mm	18mm
4	锚杆内力	--	--	70%F
5	深层水平位移	4mm/d	33mm	26mm

(其中, F是承载力设计值)

二、基坑变形观测技术的具体应用分析

在对基坑变形进行观测的过程中, 主要的观测技术有五种, 第一是基坑水平位移观测; 第二是基坑竖向位移观测; 第三是基坑周边地面沉降观测; 第四是基坑锚杆内力观测; 第五是基坑深层水平位移观测。因此在具体观测中, 施工单位应加强这五种观测技术的应用, 以此来提升观测效果, 保障基坑施工质量。

(一) 基坑水平位移观测

在进行基坑水平位移观测的过程中, 极坐标法是一种常用方法, 该方法主要将二级水平位移观测中的具体精度要求作为依据, 通过观测站和观测目标固定的方法来进行基坑的水平位移观测。在每一次的观测中, 都将莱卡TM50型全站仪设置在基准点上, 通过方向测回法来进行变形观测, 如果观测中并未发现较大的角度变化, 便可确定这个基准点比较稳定, 未发生变形, 通常情况下, 同一个方向的测回角度值之差应控制在3'以内, 一测回2C互差应控制在5'以内。如果观测过程中发现角度出现了较大变化, 则需要将全站仪后方的教诲程序启动, 然后分别对基准点的坐标进行两次独立计算, 再将这两次独立计算的平均值作为最终值。通过极坐标法在各个观察点进行数据采集, 首次采集, 需要对观测点的数据采集4次, 后续采集, 需要独立对观测点的数据采集2次, 在保障观测点坐标误差在±3.0mm的条件下方可确定其稳定性, 否则应及时采取相应的支护措施进行处理, 避免基坑变形对工程造成的不利影响。

(二) 基坑竖向位移观测

在进行基坑的竖向位移观测过程中, 主要的仪器设备是Trimble DINI03型精密水准仪和预制配到的锯钢条码水准尺, 其长度为2m。具体观测中, 需要按照闭合路线在各个基准点之间进行往返观测, 每一次都一定要严格按照既定的几何图形路线对各个沉降观测点的具体情况进行观测。在此过程中, 需要将一级水准观测方式和精度要求作为依据, 在各个基准点之间进行往返观测, 然后将二级水准观测方式和相应的精度要求作为依据, 对沉降观测点进行观测, 这样就可以让观测线路构成一个固定的几何图形, 后续的每一次观测都应该严格按照这个几何图形来进行观测。首次的观测需要进行两次, 并将其平均值用作起始数据, 根据上文的规范来判断其是否发生变形。如超出规范, 应及时通过相应的支护措施进行处理。

(三) 基坑周边地表沉降观测

在进行基坑周边地表的沉降观测过程中, 主要通过观测标志在特定部位的浅埋来进行观测。对于周边的建筑物, 应该进行永久性的沉降观测, 并进行此类观测暗标的设置, 其暗标主要包括三部分, 第一是标体, 第二是标盖, 第三是标志杆, 具体观测中应按照相应的工艺要求来加工和制作。为了避免观测点受到碾压影响, 应该通过钻具成孔或者是人工开挖的方式进行地表沉降观测标志的埋设^[3]。在具体的观测过程中, 其观测方法以及精度控制都与竖向位移观测一致。下图为某工程基坑周边地表观测示意图:

(四) 基坑锚杆内力观测

在基坑锚杆张拉施工之前, 应该将相应的锚索测力计安装在锚杆的垫板位置, 再将锚头安装在锚索测力计的外侧, 这样就可以使其达到张拉锁定效果。在锚索测力计的具体安装过程中, 一定要让千斤顶孔中心、锚索测力计孔中心和锚杆垫板孔中心处在同一条轴线上, 这样才可以保障锚索张拉足够均衡。在完成了安装工作之后, 应顺着支撑体系将用来传输信号的电

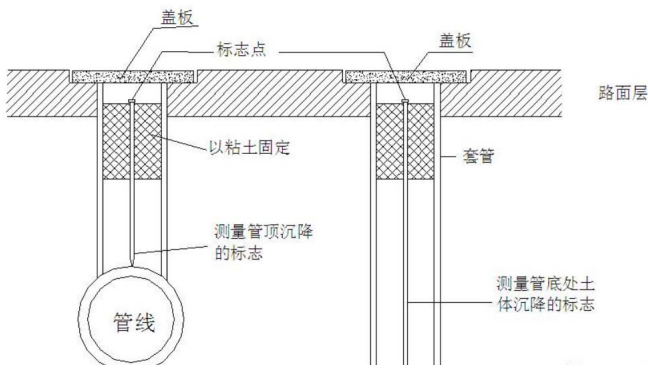


图1 某工程基坑周边地表观测示意图

缆顺到基坑边缘位置，对其线头做好保护，并做好相应的观测点标识。在每一期的观测过程中，都应该对锚杆测力计中的频率值进行读取，以此来实现测力计所承受荷载值的计算。

具体观测过程中，对于振弦形式的锚杆测力计，其量程应控制在设计值的2倍，精度应控制在0.5%F.S以上，分辨率应控制在0.2%F.S以上^[4]。

(五) 基坑深层水平位移观测

在对基坑深层进行水平位移的观测过程中，主要的观测设备是RQBF-698型智能数显测斜仪和预制配套的ABS测斜导管，

该测斜仪的精度可达到0.01mm。具体观测中，首先应进行观测部位钻孔的选择，其直径应控制在120mm，铅直度偏差应控制在±1°以内。孔壁和测斜导管间的缝隙需要用细砂进行回填处理，每一次观测时都需要从测斜导管底部将测斜探头深入，然后从下向上进行观测，每上升0.5m需要进行一次观测数据的读取，探头每经过一次180°的旋转之后需要再一次进行观测，这样才可以让两次观测的深度保持一致。在对同一个观测点进行观测的过程中，应保障两次观测读数绝对值之差在10%以内，且两次观测结果的符号应该刚好相反，如果观测结果不符，则需要重新进行观测。待到获得了符合要求的观测数据之后，需要将量词读数相结合，并将其用作一测回读数。

三、结束语

综上所述，在建筑工程的基坑施工中，良好的变形观测效果可有效保障基坑施工质量，为整体建筑工程质量与安全的提升奠定坚实基础。所以在具体施工中，施工单位一定要加强基坑变形观测技术的应用与研究。首先应根据实际情况来制定出科学合理的观测方案，然后通过基坑水平位移、竖向位移、周边地表沉降、锚杆内力以及深层水平位移的观测来全面了解具体状况，并及时做出相应的整改。这样才可以防止基坑变形，保障施工质量。

参考文献

[1] 张玉波. 基于工程测量下的基坑变形观测技术方法研究[J]. 建材与装饰, 2017 (39): 76.

(上接第27页)

表2 本工程深基坑降水施工中的具体参数

序号	项目	参数
1	深井作业面	265m ²
2	第一道滤管布设位置	-7.9m
3	第二道滤管布设位置	基坑底部1.8m
4	第一道滤管长度	1.6m
5	第二道滤管长度	3.8m

(四) 施工要点

在本次工程的深基坑施工中，为有效避免对周边建筑以及地下管线的不良影响，应采用750mm的地下连续墙结构来进行基坑围护，然后将四道内部支撑设置在了地下四层楼面处。地域主楼，在施工过程中，应该通过一桩一柱的半逆工法进行施工；对于裙楼，应该通过一桩一柱的全逆工法来进行施工。

(五) 关键技术控制

1. 土方开挖技术控制

在通过逆作法来进行深基坑的施工过程中，土方开挖会对施工质量、安全和工期产生关键的影响作用。具体的开挖过程中，主要的方法包括明挖法、暗挖法以及盖挖法，对于高层建筑，在进行深基坑逆作法施工中，最常用到的土方开挖方法是暗挖法。在通过该方法进行施工的过程中，为保障施工质量与安全，并实现工期的合理缩短，应严格按照实际要求来做好连续墙结构变形、位移及其强度的控制，在满足实际需求的基础上，应尽量将封闭环境下的土方开挖工作量降低。

2. 支撑柱施工技术控制

在对支撑柱进行施工的过程中，需要在两个方面做好技术控制。第一是对于已经完成了施工的结构，在支撑柱施工一中一

定要对其自身重力以及负荷加载做到足够重视，以此来达到良好的支撑效果。第二，应该对垂直度方面的控制要求做到充分重视，通过这样的方式，才可以让支撑柱可以对上部荷载起到永久性的支撑作用，进而有效保障整体工程的稳定性及其安全性。

3. 节点施工技术控制

通常情况下，在通过逆作法这一施工技术来进行建筑工程深基坑的施工过程中，节点施工都有着比较大的难度。在具体进行节点施工的过程中，应该对梁和墙之间、梁和梁之间、墙和墙之间的这些节点部位做到足够重视。为达到良好的施工效果，可以将一些螺纹套筒埋设在这些部位的地下连续墙内，以此来实现这些节点的有效连接。通常情况下，在具体的节点施工过程中，首先需要将地下工程开挖中所出现的杂物清理干净，然后将梁钢筋绑扎或者是连接好，在以上这些工作完成之后，再对相应位置进行混凝土的浇筑和振捣施工。通过这样的方式，才可以有效提升节点施工质量，提升深基坑的安全性及其稳定性。

四、结束语

综上，逆作法这一施工技术在当今建筑工程的深基坑建设施工中已经得到了十分广泛的应用。在具体施工中，首先应该对现场的实际环境条件做到全面考察，这样才可以确定出合理的方案。对于周边的建筑物以及地下管线设施，应做好保护工作，以免施工中对其造成影响或损坏。施工中，也应该根据实际情况做好各项工艺与参数控制，以此来提升施工质量。

参考文献

[1] 陈艺文. 高层建筑深基坑逆作法施工技术分析与应用[J]. 企业技术开发, 2014, 33 (26): 46-47.