

关于深挖填土基坑监测及安全性的思考

Reflections on the Monitoring and Safety of Deep Excavation and Filling Foundation Pit

符师

Shi Fu

广东佛山地质工程勘察院 中国·广东 佛山 528000

Guangdong Foshan Geological Engineering Survey Institute, Foshan, Guangdong, 528000, China

摘要: 随着城市化进程的加快,城市人口增加,高层建筑工程需求日益涌现。深挖填土基坑施工中,其施工安全影响因素较多,需要采取合理的监测手段,以便保障施工安全,减少安全事故的发生概率,确保整体基坑施工效率的提升。论文主要对基坑监测安全方面的相关问题进行分析,旨在进一步提高基坑施工安全,保障人员安全,确保高层建筑施工的顺利进行。

Abstract: With the acceleration of urbanization and the increase of urban population, the demand for high-rise buildings is increasingly emerging increasingly. In the construction of deep excavation and filling foundation pit, there are many factors affecting the construction safety, so reasonable monitoring means are necessary to be adopted to ensure the construction safety, reduce the chance of safety accidents, and ensure the improvement of the overall foundation pit construction efficiency. This paper mainly analyzes the related problems of foundation pit monitoring and safety, aiming to further improve the safety of foundation pit construction, ensure the safety of personnel, and ensure the smooth progress of high-rise building construction.

关键词: 深挖填土基坑; 监测; 安全性

Keywords: deep excavation and filling foundation pit; monitoring; safety

DOI: 10.12346/se.v4i3.6752

1 引言

建筑施工中土木工程占据重要地位,尤其是基坑开挖作业中,开挖效果直接关系到整体建筑工程施工质量。其中,基坑开挖质量、安全受到很多因素影响,如施工技术、土质、水文地质条件等,稍有不慎就很容易引起基坑坍塌、位移等现象,危害人员安全,不利于基坑施工的顺利进行。因此,需要加大监测力度、优化施工管理、边开挖边支护等方式保障基坑开挖质量,同时需要做好安全性分析工作,避免基坑周边出现土体变形问题,从而保障深基坑开挖安全性,促进基坑开挖技术水平的全面性提升。

2 深基坑变形影响因素

2.1 开挖现场的影响

工程现场的地质条件与深基坑开挖工程的变形情况具有

直接的联系,尤其是在软弱土质的地层中,其强度与刚度较低,难以承受开挖施工中周边土体造成的压力,导致基坑出现变形问题^[1]。

2.2 基坑自身因素

深基坑开挖过程中,其自身形状、尺寸大小等与审计可能变形具有潜在的联系,尤其是长条形深基坑和不规则深基坑,是引起基坑变形问题的主要影响因素。

2.3 围护墙、支撑性能影响

在深基坑开挖过程中,往往需要设计支护结构体系,来保护边坡稳定性。当围护墙、支护系统的刚度不符合设计要求时,容易引起深基坑变形现象。因此,在选择支护结构体系时,需要结合工程地质、水文等条件,同时需要对周边地理环境情况进行调查,明确其具体刚度与强度,从而选择合适的支护结构体系,保障整体基坑施工安全稳定性。

【作者简介】符师(1995-),男,中国海南文昌人,本科,助理工程师,从事基坑监测研究。

3 基坑安全影响因素

3.1 监测布设影响

开展基坑监测工作主要是为了动态观察基坑结构变形情况,以便技术发现形变、位移等异常状态,从而采取针对性、可行性的应对策略,为具体施工操作提供正确指引,确保施工方案的合理性调整,提高深基坑施工的稳定性和安全性开展。需要全面保障监测结果的精准性和及时性,以便提高监测结果的应用价值。一旦监测结果不准确或者时效性较差,容易对基坑施工安全带来极大危害性。在实际监测作业实施中,监测结果的影响因素包含,仪器、观测人员、基准点布设合理性、观测路线精准性等^[2]。因此,需要结合实际工程施工特点、需求,选择适应性的监测方法、技术与设备,从而保障监测结果的精准性。例如,在对观测点进行布设时,一般将其埋设在基坑顶部,以便对基坑顶部的水平位移情况进行直观化反映。如果坑壁整体向内、外位移,且顶部与底部的位移方向相同,则可以确保监测结果的准确性;但是如果坑壁土体下滑,顶部出现后仰问题,顶部与底部的位移方向不同,则监测结果准确性受到影响。基于此,在对基坑顶部监测点进行布设时,需要随着开挖深度动态设置监测点,以便真实反映中底部的位移情况,也可以设置一定量的测斜孔,以便进行数据对比,精准判断位移变形情况。

3.2 水环境的影响

施工现场的地下水、水文条件等因素对极可能施工安全具有极大的影响。一方面,当在基坑开挖过程中出现暴雨天气,导致基坑内大量注水,不但会引起基坑结构变形,而且还会加大基坑边坡土体的饱和度,继而降低土体粘聚力和内摩擦角,降低整体边坡土体的抗剪能力。另一方面,土体在快速开挖过程中,土体自身稳定性下降,自立能力降低,再加上土体中的水分难以排出,导致土体静水压力加大,增加其主动土压力,这样一来极大程度上降低了基坑抗裂面的安全系数,同时也减少锚固体和土体的摩擦力,难以发挥其锚固作用,加大了基坑开挖过程中的安全风险^[3]。

3.3 基坑支护影响

基坑支护主要是为了保护边坡稳定性,防止开挖作业中出现基坑坍塌问题。一般情况下,在开展基坑开挖作业时,需要通过边挖边支护的方式进行施工,同时需要确保支护结构的稳定性,以便对边坡起到良好的保护作用。在设计支护结构时,如果没有考虑结构受力情况,导致支护结构设计不合理,容易对施工安全造成一定负面影响。

4 深基坑开挖的安全监测分析

4.1 地连墙顶部水平位移与竖向位移

墙顶位移是深基坑开挖安全监测工作的重要内容之一,其中包含水平和竖向位移两种。为了动态观察深基坑开挖过程中的实时变化情况,避免出现位移等情况,需要对墙顶进行全面性监测,及时掌握监测结果,以便对深基坑开挖施工

中的安全性进行分析,从而选择针对性与适宜性的应对措施进行整改,优化调整施工方案,保障开挖施工的安全性与可靠性,全面提高支护结构的刚度和强度,最大程度上发挥其功能作用,减少安全事故的发生概率,保障周边环境安全。在对墙顶水平位移情况进行监测时,需要依据整体墙体测斜的初始数据。在墙顶位移监测中需要选择基准点,该点往往埋设在深基坑开挖的30m范围以外,这样可以减少现场施工对基准点的影响,从而提高墙顶位移监测结果的准确性,减少外界因素的干扰与影响。同时,需要在深基坑四周设置一定数量的基准点,确保其布设距离、形态符合相关规范要求。尤其是在较常出现变形问题的中部、阳角位置等,需要在整两个位置布设监测点,以便对深基坑位移情况进行真实反映。

4.2 深层水平位移监测

深层监测工作存在较大的复杂性,开展精准性的深层监测工作,可以减少开挖过程中测斜问题的出现概率,并能够对开挖过程中深基坑的具体状态进行掌握,以便及时发现深层变形区域,并开展针对性的支护围护作业,保障深基坑开挖作业的安全性与可靠性。在对围护桩墙、周围土体深层水平位移监测时,一般需要使用斜侧的方式开展,从而保障监测结果的准确性与全面性,能够对实际位移情况进行真实反映。斜侧主要是依据重心摆锤铅直的性能开展工作的,结合测量仪显示的具体数据,可以将测量结果进行转化,主要是针对仪器中轴线、摆锤铅直线的倾斜角度变化数值进行转化,以便在仪器表盘上显示转换后的数据,以便对深基坑深层位移变化值进行评估和判断。在使用斜侧方式进行监测时,往往需要深埋斜测管,可以利用钻孔或者绑扎方式进行埋设,前者可以对土体深层位移情况进行监测,对深层位移情况进行精准测量;后者主要是度围护桩挠曲进行监测,或者使用预埋埋设方式展开监测作业。

要对斜测点进行规范性设置,一般需要将其设置在深基坑开挖平面上挠直计算值的最大位置上,这样可以保障围护墙位移情况的真实体现。通常监测点水平距离不小于25m,不超过55m,围护墙各边都要设置一个或一个以上监测点,从而对围护墙斜侧位移情况进行客观反映,及时发现变形、倾斜问题,为采取针对性的防护措施提供依据与保障。为了提高测量结果的精准度,需要对斜侧测管的埋设深度进行掌控,一般要超过围护墙入土深度,确保其符合国家相关技术规范要求,在测量之前要对测斜仪器精度进行校准,分辨率超过0.02/500mm,精度超过0.25mm/m。在具体的计算过程中,需要明确固定起算点,如管底、管底、两端等。当把管顶当做起算点时,同时需要根据管口坐标变化情况灵活性修改与校正。开始测量时,计算累积变形值深基坑内侧变形的显示数据为正数,反之则为负数,结合计算结果可以精准判断深基坑是否出现变形情况。

5 注意事项

5.1 观测频率

在具体的开挖施工之前,需要对监测设备的初始值进行精准读取和记录,并将该数值作为监测基准,同时需要对其进行重复性校验,联系开展三次测量,当几次测量数据没有明显差异时,可以把其中一个测量值作为初始读数。在做好这些工作后才能埋设监测设备。测斜管、水位孔,需要提前埋设,其埋设时间一般为基坑开挖之前的一周,这样可以保障读数的精准性,避免出现干扰因素。混凝土支撑内的钢筋计量等,需要随着施工进度动态埋设,并读取初始读数。围护墙顶水平位移、沉降、土体深层位移监测贯彻基坑开挖到主体结构施工到±0.00标高的全过程。通常情况下,监测频率为:前期阶段需要每三天测量一次,当开挖到建筑主体结构底板时,需要一天监测一次。现场施工监测频率需要结合监测项目的具体性质、施工进度、基坑情况等灵活性设定,同时结合具体情况适当调整监测频率。测读的数据需要现场整理,一旦出现异常数据,需要第一时间开展复测,一旦数据接近、达到报警值时,需要通知甲方,采取相对应的应急措施,保障深基坑开挖施工的安全可靠性进行。

5.2 变形量报警值

在深基坑开挖施工中,效结合基坑规模、工程地质、水文地质条件、周边环境、施工方案等因素,对基坑监测预警值进行合理设置。需要结合具体工程项目的特点,对监测值的变化速率进行有效性控制,尤其要注重控制水平位移速率。其中具体的监测报警值如表1所示。

5.3 监测手段

在开展具体的安全监测工作时,需要严格按照国家相关技术规范要求,确保监测操作的规范性与标准性,以便保障监测结果的精准性。同时需要合理选择测量仪器,引进建筑沉降信息系统,实现自动化数据处理,自动生成文件和图表,以便直观化观察基坑变形情况。要选择合适的基准点,同时

需要一级导线点、水准工作基点、所有沉降测点形成一个环形监测网,其中环线闭合差限差需要按照二级水准测量要求,降低控制在±1.0mm,水平位移测量需要使用小角法,选择特定型号的全站仪,降低测量精度控制在一秒。要采取现代化的监测技术手段,对基坑指标开展全面性监测,包含水位仪、测斜仪、振弦读数仪等,这些专门的监测仪器具有较强的专业性,但需要定期校准,保障其精确性。把读取的测量数据录入到计算机系统中,进行自动化处理,生成相关文件与图表。在使用测试系统、传感器等对深基坑变形情况进行监测时,需要其始终保持良好的灵敏度、高准确度、高稳定性,确保输出与输入之间的比例关系,需要保障体现一定的直线特性,要对传感器进行优化选择,尤其要对岩体等固体介质对传感器的影响,确保介质与传感器的匹配性,保障监测结果准确性,才能获得直线性的监测数据,减少误差,对基坑变形情况进行精准性反映。

5.4 监测点的布设

在布设监测点时,不仅需要围护结构和支撑体系进行监测,同时需要对周边地层、相邻环境等进行监测,如道路沉降、位移观测、管线、临近房屋等。要结合具体环境情况,设置合适数量的监测点,以便对具体变化情况进行全面真实反映,深基坑开挖作业的顺利开展奠定基础。

6 结语

综上所述,在深基坑开挖过程中,开展全面的安全监测作业,可以对深基坑深层土体、开挖过程中周边建筑物、道路、管网等的变化情况,全面掌握开挖过程动态情况,及时发现围护墙、深层变形问题,为适当的调整施工方案,优化应对措施提供正确指导方向。通过这种方式可以确保深基坑开挖过程的稳定性与安全性,同时可以在第一时间发现异常情况,精准判断和预测险情,及时制定应急措施,以便对不稳定因素进行有效性控制,减少安全风险事故的发生概率。

表1 建筑基坑工程周边环境监测报警值设置参数

监测对象		项目		累计值		变化速率/mm·d ⁻¹	备注
		绝对值/mm	倾斜	绝对值/mm	倾斜		
1	地下水水位变化		1000	-	500	-	-
2	管线位移	刚性	压力	10~30	-	1~3	直接观察点数据
		管道	非压力	10~40	-	3~5	
		柔性管线		10~40	-	3~5	-
3	邻近建(构)筑物	最大沉降	10~60	-	-	-	
		差异沉降	-	2/1000	0.1H/1000	-	

参考文献

[1] 关振.深挖填土基坑监测及安全性分析[J].门窗,2019(22):256.
 [2] 姜光,贾涛.论基坑监测对基坑施工安全的重要性[J].河南建

材,2018(5):3.

[3] 陈清圳.深基坑监测及安全性影响因素分析[J].企业技术开发,2015,34(11):162-163.