

摘要:通过研究某市轨道交通三号线某站土建工程所采用的基坑动态监测手段,鉴于深基坑的复杂性和不确定性,介绍了测斜仪、钢筋计、土压力计等仪器在深基坑开挖监测中的安装使用方法,以保证基坑工程的顺利进行。

关键词:动态监测,深基坑,围护结构,测斜管,钢筋计,土压力计

鉴于深基坑的复杂性和不确定性,理论计算还难以全面准确地反映工程进行中的各种变化,故在理论分析指导下有目的地进行工程监测十分必要。利用其反馈的信息和数据,一方面可及时采取技术措施防止发生重大工程事故,另一方面亦可为完善计算理论提供依据。

1 工程概况

该地铁车站呈一字形南北走向。车站总长 279.444 m,基坑标准段宽 19.7 m,北端屏蔽线换乘区宽度为 38.64 m,开挖深度平均为 13.8 m。北端布置屏蔽线,车站呈丁字形换乘,总体为明挖地下两层车站。标准段结构形式为钢筋混凝土双层双跨结构。

车站主体围护结构采用钻孔灌注桩,直径为 1 200 mm,间距 1 350 mm,桩长 18 m~25 m。桩间止水采用 $\Phi 600$ mm 单管旋喷桩,深入不透水层 1.0 m。内支撑采用三道 $\Phi 600$ 钢管支撑,第一支撑间距 5.6 m~6.5 m,施加 200 kN 预应力,第二、三道支撑间距 2.8 m~3.5 m,分别施加 600 kN 及 350 kN 预应力。

2 监测方式与方法

2.1 地面沉降、桩顶水平位移

沉降观测使用仪器是精密水准仪和铝合金水准尺,桩顶水平位移使用全站仪,这些都是常用的测量仪器。在这里要注意的是,要使用相同的仪器,在相同的位置上,由同一观测者按同一方案施测。而且测量控制点要安全,其位置不要设在变形、位移区内。

2.2 围护结构、被围护土体的侧向位移

围护结构和被围护土体的侧向位移监测使用的仪器是测斜仪。测斜仪是一种可以精确地测量沿铅垂方向土层或围护结构内部水平位移的工程测量仪器,可以用来测量单向位移,也可以测量双向位移,再由两个方向的位移求出其矢量和,得到位移的最大值和方向。本工程采用加拿大 RockTest 公司制造的测斜仪,精度 0.5 mm;测斜管采用 70 高精度 PVC 专用测斜管,单位测量深度为 0.5 m。

2.2.1 测斜管的埋设

1)围护桩内的测斜管在吊放钢筋笼之前,就绑扎在钢筋上,随钢筋笼一起放入桩孔内;土体内的测斜管就在预定的测斜管埋设位置钻孔。根据基坑的开挖总深度,确定测斜管孔深。即假定基底标高以下某一位置处围护结构后的土体侧向位移为零,并以此作为侧向位移的基准。2)安装测斜管时,随时检查其内部的一对导槽,使其始终分别与坑壁走向垂直或平行。测斜管顶部和底部都要装上盖子,防止砂浆、泥浆及其他杂物入内。3)测斜管固定完毕后,用清水将测斜管内冲洗干净,将探头模型放入测斜管内,沿导槽上下滑行一遍,以检查导槽是否畅通无阻,滚轮是否有滑出导槽的现象。由于测斜仪的探头十分昂贵,在未确认测斜管导槽畅通时,不允许放入探头。4)测量测斜管管口坐标及高程,做出醒目标志,以利保护管口。现场测量前务必按孔位布置图编制完整的钻孔列表,以与测量结果对应。

2.2.2 操作要点

1)连接探头和测读仪。在连接测读仪的电缆和探头时,要使用原装扳手将螺母接上。检查密封装置、电池充电情况(电压)及仪器是否能正常读数。当测斜仪电压不足时必须立即充电,以免损伤仪器。2)将探头插入测斜管,使滚轮卡在导槽上,缓慢下至孔底以上 0.5 m 处。注意不要把探头降到套管的底部,以免损伤探头。测量自下而上地沿导槽全长每隔 0.5 m 测读一次。为提高测量结果的可靠度,每一测量步骤中均需一定的时间延迟,以确保读数系统与环境温度及其他条件平稳(稳定的特征是读数不再变化)。3)测量完毕后,将探头旋



转 180°,插入同一对导槽,按以上方法重复测量,前后两次测量时的各测点应在同一位置上;在这种情况下,两次测量同一测点的读数绝对值之差应小于 10%,且符号相反,否则应重测本组数据。

2.3 围护结构的内力、支撑轴力测量

此两项的监测选用国产 GJJ 型振弦式钢筋计和 DKY-51-2 型振弦读数仪。

2.3.1 钢筋计的安装

围护桩内的钢筋计焊接在钢筋笼主筋上,当作主筋的一段,焊接的面积不应少于钢筋的有效面积(见图 1)。在焊接钢筋计时,为避免热传导使钢筋计零漂增加,需采取冷却措施,可用湿毛巾或流水冷却。钢支撑的钢筋计是焊接在端头附近,两侧对称各布置一个。

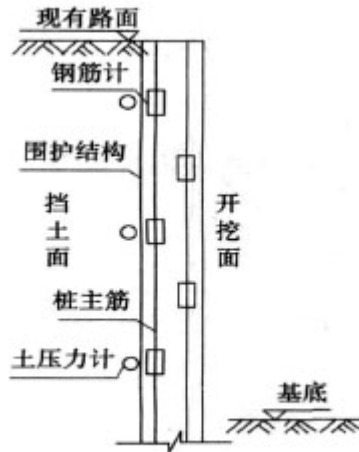


图 1 钢筋计和土压力计安装示意图

2.3.2 钢筋计的原理

振弦式钢筋计的工作原理是:当钢筋计受轴力时,引起弹性钢弦的张拉变化,改变钢弦的振动频率,通过频率仪测得钢弦的频率变化即可测出钢筋所受作用力的大小,换算而得混凝土结构或钢支撑所受的力。

2.3.3 钢筋计操作要点

1)做好钢筋计传感部分和信号线的防水处理;2)仪器安装前必须做好信号线与钢筋计的编号,做到一一对应;3)钢筋计焊接必须保证质量;4)钢筋计安装好后,浇混凝土前测一次初值,基坑开挖前测一次初值;5)测数时,同时用温度计测量气温。

2.4 围护结构侧土压力

2.4.1 土压力计的安装

测量侧压力时,土压力计如图 1 所示,绑扎于钢筋上,接触面紧贴土体一侧。但根据实际操作经验,土压力计绑扎在围护结构的钢筋上,成功的把握不是很大,因为在浇混凝土时,难以保证混凝土不包裹土压力计。最好的安装方法还是在围护结构的外面钻孔埋设土压力计,并在孔中注入与土体性质基本一致的物质,填充空隙。

2.4.2 土压力计的工作原理

土压力计使用双膜钢弦式。工作原理跟钢筋计基本相同,其接触面对变化不大的土压力较为敏感,受力时引起钢弦振动或应变片变形,弦的自振频率也发生变化。利用脉冲激励,使钢弦起振,并接收其频率。按事先标定的“压力—频率”关系曲线,即得出作用在土压力计上的压力值。

3 信息化管理

针对本工程监测的特点,成立了由 4 人组成的专业监测小组,其中 2 人具备测量、土力学、结构力学、钢筋混凝土结构、计算机等方面的知识。组长负责工程监测计划、组织及监测的质量审核。



施工监测过程中,在可行、可靠的原则下收集、整理各种资料,各监测项目的监测值不能超过根据设计要求和经验确定的管理基准值,除此之外,还会同有关结构工程人员按照信息化施工程序,对各项监测资料进行科学计算、分析和对比。

本基坑从2007年9月1日开始土方开挖到2008年8月21日主体结构封顶,整个施工过程中各项的监测数据表明,基坑未出现异常情况,测值均在正常范围内。

参考文献:

- [1]JGJ 120-99,建筑基坑支护技术规程[S].
- [2]CECS 22 : 90,土层锚杆设计与施工规范[S].
- [3]CECS 96 : 97,基坑土钉支护技术规程[S].
- [4]王付洲,顾 峰.基坑工程监测探讨[J].山西建筑,2007,33(19):80-81.
- [5]SJG 05-96,深圳地区建筑深基坑支护技术规范[S].

