

# 浅谈深基坑水平位移监测

孙国峰

(深圳市粤地建设工程有限公司 广东深圳 518028)

**摘要:** 本文从变形监测网的设计、观测、平差计算等方面浅谈变形监测方法的优化。

**关键词:** 水平位移监测 方法 平差

**中图分类号:** F407.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-098x(2008)01(b)-0049-02

深圳市位于珠江三角洲口,大部分地区为湿地填海区,加之城市建设的飞快发展,城市里的高层建筑不断出现,在密集建筑群之间的施工区内通常进行大开挖,为保证周围建(构)筑物的安全,必须采取基坑的支护。由于基坑尤其是深基坑不仅自身存在位移,还会对基坑周围地层、周边建筑物的地基产生沉降和倾斜效应。为了监视基坑的安全,为基坑支护方案的选取、变更以及调整提供基础资料,必须对基坑进行位移观测,尤其在地质条件较差的情况下,在深基坑施工时应加强对特定方向(一般与边坡成垂直方向)的坡体或支护顶的水平位移进行监测。

变形监测中水平位移观测方法很多,主要有交会法、导线测量法、小角度法、视准线法、假设坐标系法等。假设坐标系法观测方案的优缺点是本文将要浅谈的内容。

## 1 水平位移变形观测点的布设

### 1.1 水平位移观测点制作

水平位移观测点在布设中一般是和基坑沉降观测点共点,在实际工作中大家基本上是

采用 $\phi 14$ 的膨胀螺栓,然后用水泥加固。这种观测点无论是在制作上还是在以后的观测中都要花费大量的人力物力,本人从实际工作经验中感觉把观测点制作成强制对中观测点还是比较可行和方便的。具体的制作就是到模具五金店制作大量的对中杆顶部的金属槽使之和棱镜完全吻合即可。

### 1.2 水平位移观测点的埋设

埋设是采用冲击转打眼,冲击转转头的直径要大于观测槽底部的径部直径,目的是便于观测槽可以顺利的敲进去避免对观测槽顶部造成变形影响棱镜与它的吻合。敲进去之后可以用水泥浆灌注使之凝固,埋设同时要保证埋设后观测槽顶部的完全相对水平使之不影响沉降变形观测。

## 2 基准点及参考基准点的布设

假设坐标系法基准点的埋设要在基坑周围比较稳定的区域完成,基准点的个数以不少于三个为宜,如若在基坑周围有足够的较稳定区域可供埋石最好是选择埋石,规格可采用上部500mm $\times$ 500mm,下部600mm $\times$ 600mm高度700mm水泥碎石墩。插入刻十 $\phi 17$ 螺纹钢在观测墩中作为观测基准点,有条件的情况下按照规范一般是要求制作强制对中观测墩。

基准线的方向一定要在基坑的一边与基坑平行的位置,检查点可以在基坑附近稳定的任何区域,要求与两观测基准点通视即可。

参考基准点的选择可以埋石亦可以选择附近的永久性建筑物的墙角等作为参考基准点。

## 3 观测点的观测及基准点稳定性的检查

如图1, A、B、C、D为一基坑的四个端

点,CW1、CW2、...等为变形监测点,J1、J2、J3为监测基准点。

### 3.1 假设坐标系统的建立

以J1、J2、为基准点确定观测基准线,根据现场情况确定一基准点为测站点。设图中J1为测站点,J2为定向点J3为检查点。根据基坑的宽度一般的如果基坑的长度不大于200m我们假设测站点J1坐标为(1000,1000),J1、J2方向为坐标北方向则J2坐标为(1000+d(J1、J2),1000), $\partial J1J2=0$ 。

### 3.2 基准点稳定性的检查

对稳定后的基准点进行初次观测,观测内容为在J1点设站,后视J2点并置零,顺时针旋转照准J3点测得一组角度值,然后倒镜照准J3点逆时针旋转照准J2点测得一组角度值。一测回观测完成后正镜再次照准J2并将角度度盘值置为60同上完成一测回,最后再把置盘读数置为120度完成一测回。将三测回读数进行平差求出 $\partial J1J3$ ,以其读数作为角度检查的依据之一,然后可照准固定建构物的某部分记录好方向值作为检查基准点的参考方向。

对三条基准边进行边长测量,每条基准边进行不少于三测回的观测记录好初始观测的各边长。通过每次检验边角的读数来确定基准边的稳定性,如果有条件的话,可分别以J1、J2、J3、为测站测得各边角值,使之构成基准网确定网型参数以此来保证每次数据的真实性更佳。

### 3.3 观测点的观测和计算

每次观测之前检查基准点的稳定性,待检查结束之后便可进行观测。观测可以三个点为一组利用方向观测法进行观测。计算利用坐标正算方法进行,如图1,设对CW1观测的方向平差值为 $\beta$ ,距离为d,则 $X = d \times \cos \beta + 1000$ , $Y = d \times \sin \beta + 1000$ 。具体的坐标计算时,可以利用EXCEL简单的函数功能进行观测点坐标的计算。

### 3.4 观测点水平位移的计算

由图1我们可以看出在基坑的形状接近长方形时,由于基坑顶部一般都有帽梁,所以我们可以把观测点通过定线的方式布设在一条直线上。而观测点连线将会是无限接近平行或垂直于假设坐标轴的直线,而我们的基准线又是假设成的坐标北方向,所以观测点两次坐标的差值就是垂直于坐标轴方向的位移,也就是近似于垂直于基坑边线方向的位移。

我们同样可以将初次测得的观测点坐标值输入CAD内,将其连线作为基坑各边组合。每次测得的坐标值可以在EXCEL内算好后直接将其展到CAD内,两次观测点之间的连线将是其位移,将该位移沿需要的方向分解便可求得任意方向的位移值。

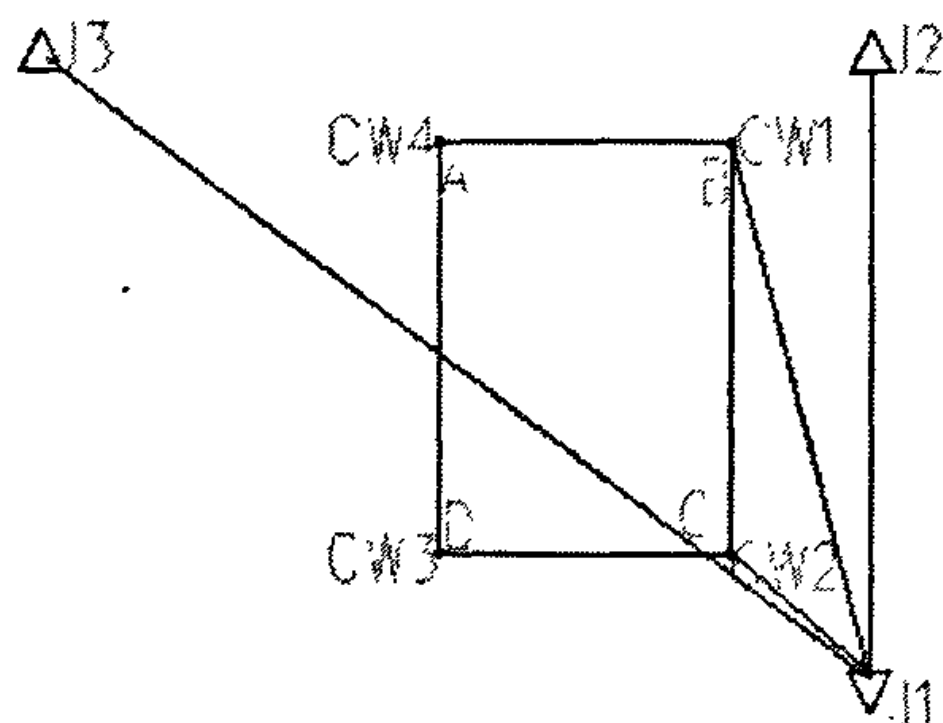


图1

表1 支护结构最大水平位移允许值

安全等级	支护结构最大水平位移允许值
一级	30mm
二级	60mm
三级	150mm

表2 上海市基坑工程设计规程基坑变形监控标准为

基坑等级	墙顶位移	墙体最大位移	地面最大沉降	最大差异沉降
一级	3cm	6cm	3cm	6/1000
二级	6cm	9cm	6cm	12/1000

表3 深圳地区深基坑支护规范SJG05-96中对支护结构最大水平位移允许值规定为

安全等级	支护结构最大水平位移允许值 (mm)	
	排桩、地下连续墙、土钉墙	钢板桩、深层搅拌桩
一级	0.0025H	
二级	0.005H	0.01H
三级	0.01H	0.02H



# 浅谈住宅小区道路照明设计

刘玉涛

(唐山冀东油田设计工程有限公司 河北唐山 063000)

**摘要:**随着城市规模的扩大和人民生活水平的提高,住宅小区的建设和水平也在日益提高,不仅规划设计合理,功能齐全、配套完善,而且环境优美,深受城市居民的喜爱,其中住宅小区的路灯对小区环境尤其是夜景环境的作用愈来愈受到人们的重视。

**关键词:**住宅小区 照明

**中图分类号:**F407.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1674-098x(2008)01(b)-0050-01

住宅小区路灯设计的原则:第一是照明原则,必须能满足一定的照明要求;第二是维护原则,照明设施应当具有相当的机械强度,在安装工艺上具有可维修性,并且可部分和全部更换;第三是美观原则,不只是灯型好看与否,而且要使灯型、灯光、灯的位置与周围环境协调一致,给人以美好的感受。这三个原则相辅相成,缺一不可,其中功能原则与维护原则是小区道路照明作为公用设施所必须具备的,是其基本属性,而美观原则却是进一步体现设计的水平,是我们所追求的目标,下面是本人在油田住宅小区设计时的一些体会。

## 1 设计前的准备

要产生一个好的设计方案,做好设计前的准备很重要。首先通过仔细阅读分析相关的资料和图纸,对小区的总体布局和风格有全面的了解;与开发商进行广泛的交流,充分听取他人的要求与建议;然后通过查阅相关档案掌握该小区周边地区路灯设施的情况,在此基础上进行总体方案的设计。

## 2 总体方案的确定

与小区环境相协调,一般在小区道路上考虑采用庭院灯系列,由于住宅小区主干道上的人流与车流量大,为保证道路的照度均匀度,可选择双叉灯或者多叉灯,进行双侧交叉或对称布灯。对于路宽超过8m的道路,应考虑采用截光或半截光型的功能性路灯灯具,在光源的选择上,可优先考虑光效和显色指数较高的高压钠灯,平均照度一般控制在1-5LX。在支路上先用色感清凉、幽静的高压汞灯作为光源的单叉庭院灯较为合适,平均照度应比主干道低,一般控制在0.5-3LX,这样可使整个小区富有层次感,同时可为低层住房提供一个柔和的户外环境。在绿化景点处可以采用庭院灯与适量的草坪灯相结合的方式灯光布置,要住宅

小区中一般不考虑使用泛光灯来渲染环境,因为它很容易对周围居民造成光污染。

## 3 光源类型的选择

灯型的选择是照明设计中的关键步骤。我认为选择以庭院灯作为小区道路照明设施,一是因为庭院灯高度适中,小区道路不适合行驶升降车辆,维修人员携带短梯就能进行维修;二是庭院灯外观好并且形式多样,要保证道路明亮的同时,白天也能为小区营造优雅的气氛,庭院灯灯具的选择要与小区的装修风格和环境气氛相协调,力求使“光与影”的组合配置富有旋律,而且灯具要有良好的安全性和防范性,要树冠较大地乔木旁要尽量避免选择带挑臂的庭院灯,而且灯具外形应简洁流畅,不宜有过多的装饰物,不然在夏天很容易产生令讨厌的蜘蛛网;为防止小虫进入灯具,灯具的防护等级不应低于IP33。另外在小区中,如果绿化带是大面积的草坪及矮小花卉,那么,多彩全方位扩散型灯具(无反光器)会使人感到不舒服。

根据多年来对小区路灯设计及管理经验的,本工程的灯具选用带有反射罩的灯具,此灯具的优点是:光源可采用节能灯,并且光源装于灯柱内,避免光源受到自然或人为的破坏,反射罩位于灯具上方,既保护了光源,其多样的型式也为小区的环境增加了一个亮点,尤其适于油田小区树木繁密的环境。

## 4 庭院灯的布点

庭院灯的布点是否适当直接关系到照明的效果。因小区内道路不宽,不适于对称布置,因此本工程采用单侧布灯的型式。考虑到小区的特点,本工程中在主要道路布灯较密,并在控制方面采用全夜灯,次要道路(住宅楼间的道路),布灯较少,为避免夜间影响住户休息,在控制方面采用半夜灯。

## 5 庭院灯的系统及控制方式

为了避免单灯控制方式因设备的误差,造成小区庭院灯的起停不能同步,本工程在小区变电所低压配电室内设庭院灯控制箱1面,对本小区所有的庭院灯进行统一控制。控制箱内设微电脑路灯控制器,具有光控、时控的功能,通过输入本地经纬度,控制器可根据经纬度自动计算的日出日落的时间范围进行调整:日落时刻前一小时或日出时刻后一小时,如遇到阴天等天气需提前开灯时,控制器可根据光控探头的作用调整开关时间。同时,此控制器还可根据需要进行半夜灯及全夜灯的控制。

## 6 电缆截面及类型的选择

庭院灯系统的特点是线路较长,线路上的电流不是很大。选择电缆截面时载流量的要求很容易得到满足,但重点要考虑的是线路压降的问题。解决线路压降问题的方法就是适当加大电缆截面。因此本工程选择电缆截面时适当加粗,这样不仅满足减少压降的要求,为增加路灯光源功率留有余量,同时由于压降小,线路损耗就小,系统稳定性高,既延长了整个系统的寿命,同时还节约电能便于控制。电缆类型的选择:因本工程单回路灯具数量较多,电缆进出庭院灯分支复杂。因此选用的电缆采用广泛应用于大型场所照明系统的FZ-YJV22交联聚氯乙烯绝缘聚乙烯护套预分支力电缆。

以上观点是我在油田住宅小区路灯设计过程中的一些粗浅的体会。随着科学的进步、社会的发展,各种相关的科学技术在路灯上广泛的运用。在本次设计中合理运用了新型的节能产品,完善和提高住宅小区的的道路设计,为油田居民创造一个更加舒适的生活环境。

## 4 假设坐标系统观测方法的可行性研究

高精度全站仪的应用给了我们很大的选择空间,其优越的测角、测距精度和EXCEL强大的辅助计算功能使我们的方法变得可行、方便。

强制对中观测点的制作使我们在观测中减小了对中给观测带来的误差,更让一名测量员完成一组观测点的对中整平工作成为可能。相对于其他的观测方法该方法的特点是方法简单、精度高、直观,能更有效的服务于工程建设。

由于观测是在等精度条件的下的观测,所以使位移观测中误差的影响因素 $m\beta$ (水平角

测回中误差) $md$ (一测回距离观测中误差)的影响降到最小甚至在每次的位移计算中被抵消掉。 $m\text{位移}=m\beta+md$ ,同样的观测人员,同一个观测棱镜则 $m\beta+md$ 主要取决于仪器系统误差。

该方法的局限就是对仪器的精度要求相对较高,其次就是对场平的通视条件要求较高。

## 4 结语

应用此方法监测基坑水平位移,不用布设高等级控制网,在施工场地复杂多变,基坑比较深的情况是一种省时省力较为实用的方

法。测定基坑水平位移主要是水平角和距离的测量。必须对仪器进行检验,观测时严格对中整平,且要保证同一观测点每次要用同一棱镜,测角的测回数视仪器的精度和工程要求而定。对于各类安全等级工程的最大水平位移允许值,以下各表供大家参考。

## 参考文献

[1] 人民共和国国家标准. 工程测量规范 (GB50026-93), 中国计划出版社, 1994.