

用内控外校法提高高层建筑竖向控制的可靠性

庞宝根, 高阿林

(中国宝业建筑控股集团有限公司, 浙江 杭州 310003)

摘 要: 通过结合绍兴电力调度大楼工程竖向测量实例, 说明利用激光经纬仪进行高层建筑轴线竖向传递测量的优越性. 阐述内控外校法的应用及其对提高高层建筑物竖向垂直度控制的可靠性.

关键词: 内控外校法; 高层建筑; 竖向控制; 可靠性

中图分类号: TU974

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2002)03-0030-03

在高度超过 100 m 的高层建筑施工中, 如何精确地进行建筑轴线测量和楼面定位放线, 是广大建筑施工技术人员关心的课题.

正确进行建筑轴线测量, 主要是建筑物轴线的竖向传递测量, 以正确控制建筑物的垂直度偏差, 同时, 能正确地进行楼面定位放线.

当前, 国内高层建筑施工中, 常用的轴线竖向传递测量方法有经纬仪投点测量法、激光测量法、经纬仪天顶测量法、经纬仪天俯测量法和挂吊线锤法等^[1].

经纬仪投点测量法是目前建筑施工中使用比较普遍的方法, 其缺点是当建筑物高度较高时, 由于仰角关系, 测设距离要远, 在城区建筑密集处施工, 场地狭小, 现场测设工作有一定难度; 受气候影响较大, 不宜在太阳下、刮风及雨天进行测量操作; 地面控制桩受到破损就无法测量^[2], 见图 1.

由于激光经纬仪(激光铅直仪)在建筑施工中应用的日益普及, 用来作轴线竖向传递测量, 除具有测量方法简单、测量速度快、测量精度高等优点外, 还可进行夜间测量定位工作. 此外, 它在室内作业不受风振、日照等自然环境影响, 能保证竖向传递测量的精度, 但要注意因基础不均匀沉降造成的测量误差, 见图 2.

经纬仪天顶测量法的缺点是从控制点引至上面的测量不是直接设于楼板上, 须作一定的引渡手续, 容易影响测量精度, 见图 3.

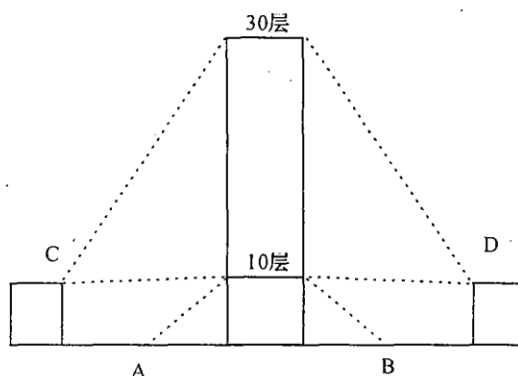


图 1 控制桩引测示意图

收稿日期: 2001-07-16

作者简介: 庞宝根(1953-), 男, 浙江绍兴人, 中国宝业建设集团有限公司高级工程师, 主要从事建筑业管理实践与研究.

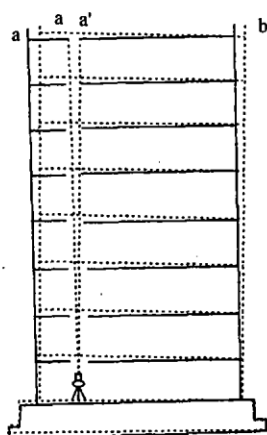


图2 基础不均匀沉降造成测量偏差示意图



图3 经纬仪天顶测量法示意图

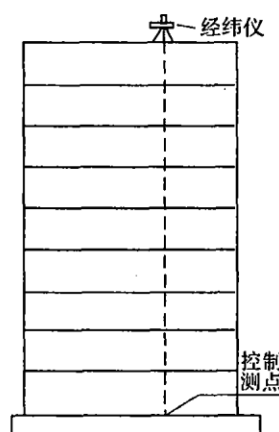


图4 经纬仪天顶测量法示意图

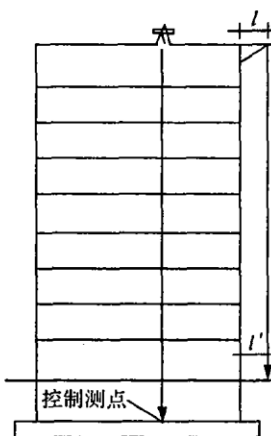


图5 吊线锤测量法示意图

经纬仪天顶测量法的缺点是须对经纬仪作适当改制;高楼层远测距时控制目标不易看清,应配有照明设备,见图4。

吊线锤测量法的缺点是测量精度低,受风力影响大,不宜在建筑物外部操作,高楼层远距测量时操作难度大,见图5。

高层建筑竖向测量精度是比较高的,规范规定了高层建筑层间竖向测量偏差不应超过 $\pm 3 \text{ mm}$,建筑全高(H)竖向测量偏差不应超过 $3H/10\,000^{[3]}$,且不应大于:

$30 \text{ m} < H \leq 60 \text{ m}$ 时为 $\pm 10 \text{ mm}$; $60 \text{ m} < H \leq 90 \text{ m}$ 时为 $\pm 15 \text{ mm}$; $90 \text{ m} < H \leq 60 \text{ m}$ 时为 $\pm 20 \text{ mm}$ 。

现以绍兴电力调度通讯中心大楼(施工测量不应超出上述允许偏差范围,否则就会造成不合格)为例,来说明采用内控外校法进行竖向测量控制的可靠性。

该大楼总建筑面积约 3.7 万 m^2 ,建筑物主楼25层,主楼屋面高 96.65 m ,上有4层塔楼,塔楼顶高为 115.8 m 。座落在市中心的胜利东路与新建北路交叉口处,北临胜利东路商业区的八达大厦和中兴商厦,西靠解放北路东侧商业区的五交化大楼和小天鹅宾馆,东对市党员电教大楼后面的六层住宅,仅南侧为月池坊旧式砖木结构住宅区。

该工程定位轴线是有城建规划处测量队按批准的规划图施放的,当时施放了L、D及11三条轴线,工地测量员将L轴引出在东侧电教大楼顶上,将11轴引出在北侧中心大厦和南侧月池坊居民房上,以此为依据放出建筑物各轴线,当 ± 0.00 层楼板浇筑完成后,在楼板上设置A、B、C、D 4个测量控制点,以此作为向上投测铅垂线的基准点,再把CD基准线向东

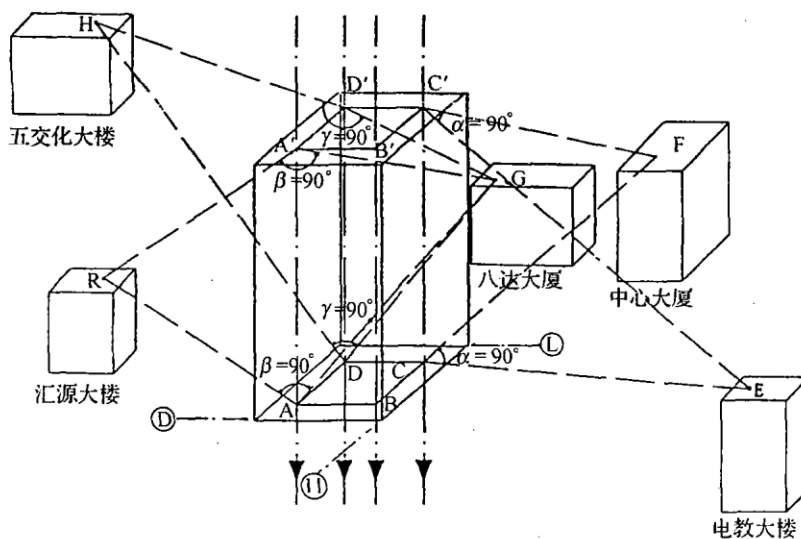


图6 各控制点向外设标志测角校核示意图

延长,标记于电教大楼顶上,向西延长标记于五交化大楼上;把 AD 基准线向北延长标记于八达大厦屋顶上;把 BC 基准线向北延长标记于中心商厦屋顶上;把 AB 基准线向西延长至汇源大楼屋顶上,见图 6.

± 0.00 层楼板上的基准点用膨胀螺栓固定,螺栓顶刻出十字线,正确定位,并设井盖保护.在基准点铅垂方向上,各层面用木框留 30 cm 小方孔洞投入基准点,各层面基准点用相交十字线标记,十字线钉在木框边上.

各楼层天顶测量方法:将激光铅直仪顺次量于 A、B、C、D 各点,严格对中、整平、竖盘调平和视准轴对准天顶,向楼层上投射激光,定出层面基准点,先用斜十字线表示,然后所测层面 A、B、C、D 点上分别架设经纬仪,对中由底层投测来的十字线交点,瞄准各外设标志点测角、测线,进行校对,若在允许误差内,即以正十字线固定 A、B、C、D 点,并以 A、B、C、D 点为控制网,定出该层轴线.

测量误差分析与处理:因高层建筑施工工期较长,要考虑不同季节温差的改正,本工程采用基准点内控,用激光铅垂仪向天顶投射铅垂线基点,垂准度较易保证.因此,各层面以垂准为主,在基准点垂准度精确的情况下,各层面两基准控制点距离实量与计算值有微差时,将此微差按比例分配到各轴距中去.

绍兴电力调度通讯中心大楼的测量工作由于自始至终有专人负责,专人复核,做到严格控制测量偏差,各测量控制点保护完好,经主体结顶时核查,主楼全高垂直度偏差为 -12 mm,达到了预期的控制目标.

参考文献:

- [1] 王光遐,马国庆.普通工程测量[M].北京:中国建筑工业出版社,1984.37.
- [2] 黄佳全,王光遐.城市建筑工程测量[M].北京:测绘出版社,1982.56.
- [3] 杨嗣信.高层建筑施工手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1996.13

Improving the reliability of high-rise building vertical control with the method of internal control and external adjustment

PANG Bao-gen, GAO A-lin

(China Baoye Construction Holding Group Co. Ltd., Zhejiang Hangzhou 310003, China)

Abstract: Combining with the vertical measurement practice of Shaoxing power distribution building, this paper explains the supremacy of high-rise building axially vertical imparting measurement with the use of laser theodolite. The application of internal control and external adjustment method and its reliability of improving high-rise building vertical control are also herein enucleated.

Key words: Internal control and external adjustment method; high-rise building; vertical control; reliability