

由表2可见, 各基准传递点的平面各方向精度: 平均为1.5mm, 最大为2.7mm; 点位精度: 平均为2.2mm, 最大为3.2mm, 均小于5mm 的平面精度要求。由表3可见, 各测点的大地高精度: 平均为3.2mm, 最大为6.7mm, 也均小于8mm 的高程精度要求。

3.2 垂直度

各次观测时, 基准传递点的实际位置与设计位置之差的结果如表4所示。

表4 基准传递补点的偏差值 mm						
点号	第2次		第3次		第4次	
	dx	dy	dx	dy	dx	dy
XM 03	5.5	- 5.1	28.6	- 28.7	- 6.2	- 20.3
XM 04	11.1	- 6.1	15.1	14.4	—	—
XM 05	4.6	- 2.8	17.3	- 32.9	- 6.7	- 3.9
XM 06	10.2	- 6.1	5.0	- 19.4	—	—

按静力矩法, 可计算各施工层面的实际形心与设计形心的坐标差:

$$\Delta X = \quad dx_i/n \text{ (南北方向)}$$
$$\Delta Y = \quad dy_i/n \text{ (东西方向)}$$
$$\text{总偏差值为} \quad s = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$
$$\text{相应的垂直度为} \quad K = s/h$$

按上述公式, 各次观测时的垂直度计算结果如表5所示。根据目前建筑行业对高(超高)层建筑物垂直度控制的一般规程要求: 总垂直度 $H/1000 \sim H/$

3000, 总偏差值 $\pm 50\text{mm}$ 。可见, 表5中的数值完全优于这一标准。

表5 垂直度计算结果			
次数	总偏差值(mm)	相对首次观测的高差(m)	垂直度
第2次	9.3	45.0	1/4839
第3次	23.4	94.2	1/4026
第4次	13.7	109.4	1/7985

3.3 标高控制

如果以第1次观测确定的固定点 XM 01大地高和其相应的施工面标高为基准进行推算, 各次施工层面的实测标高和设计标高的偏差值如表6所示。

表6 建筑标高的控制结果			
次数	设计标高(m)	实测标高(m)	差值(cm)
第2次	83.65	83.645	- 0.5
第3次	132.85	132.869	1.9
第4次	148.05	148.026	- 2.4

注: 表中实测标高是采用各次施工层面上, 各个基准传递点观测的大地高数据取平均计算得到。

4 结束语

本文研究表明, 应用 GPS 实施超高层建筑的基准传递具有常规方法无法比拟的优越性, 它可实现三维基准的直接传递, 其控制基点的位置可设置在施工区外围, 并可避免因分阶段进行基准传递而引起的误差积累。在应用中, 通过固定起算基准和转换参数, 可消除数据解算和成果转换过程中的多种误差影响, 实现高精度的目的。

大跨度网架支座高精度

预埋铁件施工

福建省游泳跳水馆建筑面积11500m², 造价5050万元, 地下1层, 上部2层, 框剪结构, 屋面网架为2个半径不同球状网架高低相接, 整个建筑轮廓为椭圆形。网架跨度68m, 网架支座共有60块预埋件, 规格有900mm × 750mm 和500mm × 600mm 两种, 厚度为20mm, 每块预埋件下设置16 ϕ 22mm 锚固筋, 按设计要求每块预埋件设置在9.1m 高楼面, 即柱梁交汇节点面上, 精度要求高, 相邻2块铁件标高差 < 1/800轴距, 轴线差 < 1/2000轴距, 水平倾斜度 < 1/1000铁件尺寸。我公司项目部大胆探索, 采取高精度预埋铁件施工方法, 顺利完成了60块预埋件的预埋, 其施工原理如下:

(1) 先加工锚固钢筋, 在主体结构

模板、钢筋验收后, 在支座位置定出预埋铁件位置范围, 然后在该范围内按设计位置埋入锚固钢筋, 在控制锚固钢筋的垂直度和筋顶的高度准确后, 用水平小钢筋2道点焊连成整体, 并和主筋焊牢以防变位和倾斜。

(2) 在柱梁浇筑混凝土时, 预埋件基座处表面在终凝前要清除水泥浮浆, 并扫毛, 保持二次灌浆粘结面的粗糙。

(3) 混凝土浇灌后在支座位置定出埋件十字中心线, 用与预埋件板面同规格的三合板(板上亦应弹出十字中心线)盖在涂有油漆的锚固筋顶面上, 移动三合板使板上十字线与基面上十字线对正(可用垂球或水平尺)。对准后用锤子敲打三夹板, 使锚固筋顶面上的油漆痕迹印到三夹板上, 把每块三夹板都与支座编上对应号, 作

为样板送到工厂进行加工、钻孔。

(4) 考虑到面板在套进锚固筋后调节标高与水平的需要, 在面板四角设立4个 ϕ 14mm 穿螺栓的调节孔(孔底焊M 12螺帽), 安装时在4个调节孔套进4根 ϕ 12mm T 形微调螺栓, 进行面板标高与水平的微调。

(5) 用水平仪控制板面任一角标高后, 拧动另外三角微调螺栓控制其水平度, 再用 ST 条式水平仪校验。

(6) 标高、水平度达精度要求后, 即将各锚固筋和钢板点焊牢, 然后开始对称塞焊, 检查焊缝质量符合要求后, 用气焊割去露出面板的多余锚固筋, 并用磨光机磨平。

(7) 最后在基座四周安角钢或木料框模进行二次灌浆, 灌浆料应为无收缩自流平材料, 高强早强型更理想。(福建省第六建筑工程公司 郭重任)