

## 建筑测量及垂直度控制方案

### 一、施工测量流程

施工测量放线的一般流程详见图 1。

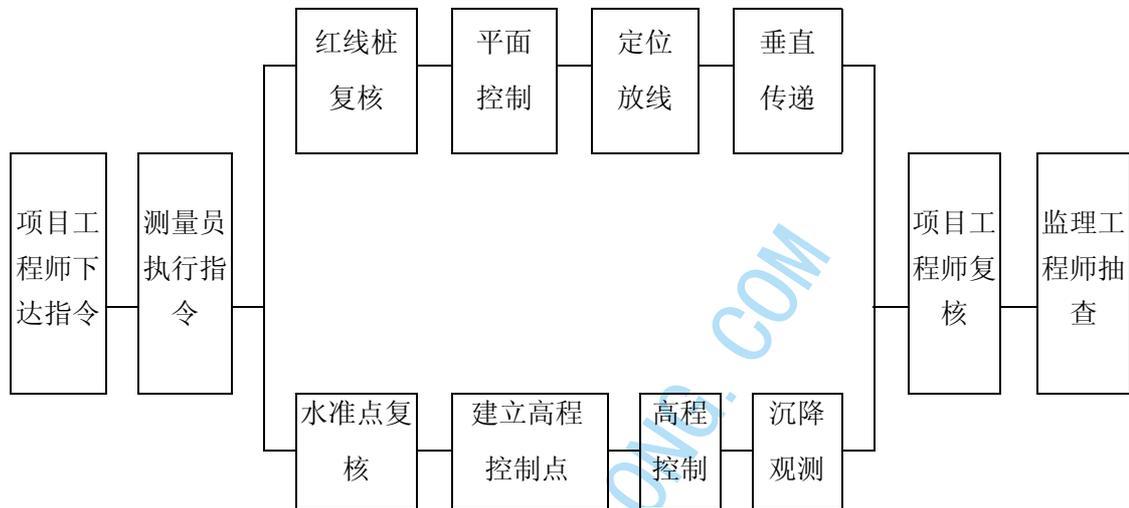


图 1：施工测量流程框图

### 二、定位放线

建筑物定位按设计图纸，以已知的坐标点为依据，先放出主控轴线，并经上述图 1 流程反复测量和复核，放出其余各轴，设置好龙门桩，标出各轴线，并由建设、监理方和有关部门签证后为准。放样的同时，应做好主控轴线标桩的设置。

本工程建筑物定位应按设计图纸总平面图和基础图加以详细定位。定位时按照业主提供的城市测量坐标控制点进行测量定位，测定建筑物角点。可先确定 1×A 轴角点位置，然后再根据该点位置以及建筑物的轴线尺寸计算确定其他角点。并在各轴线延长线上设立轴线标桩，作为一级控制桩。一级控制桩应设立在基础工程施工影响范围之外，并应避开有关管线。

待定位放线完毕并经复核无误后，邀请建设单位和各有关部门进行验线并加以签证，归入文档资料。

### 三、平面控制

#### 1 主轴线的平面控制

本工程拟选择 3、10、16、20、H 轴为地下室主控轴线，建立控制网，按规定做好标桩，以作为二级控制桩，并加以保护，以确保测量工作自始至终的一致性和准确性。二级控制桩的设置位置应与施工总平面图相配合。现场根据一级控制桩引出二级控制桩，在不易受土体扰动和施工影响的位置设置永久性二级控制

桩，对永久性桩加以保护。永久性二级控制桩保护示意图 2。本工程主轴线平面控制见图 3。

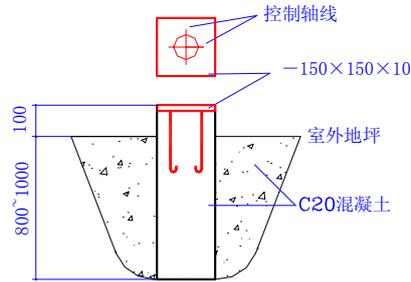


图 2：永久性二级控制桩保护示意图

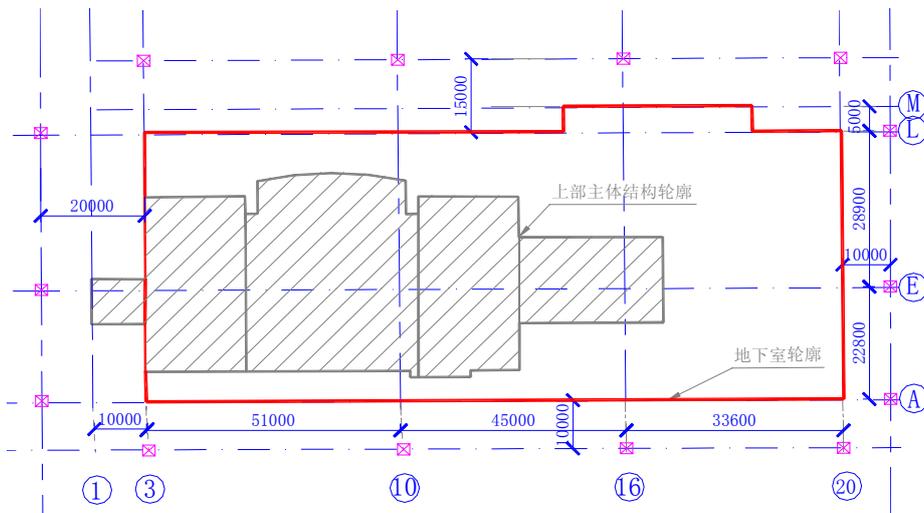


图 3：主轴线控制点平面布置示意图

#### 四、 轴线垂直传递

为有效地控制上部结构轴线，±0.00 以上各层建筑的轴线全部利用天顶倒锤体原理采用内控法进行垂直传递。

##### 1 垂直传递基准控制点位置的确定

结合本工程建筑平面的特点，在主楼上设置四个控制点，以 1#、2#、3#、4#控制点组成的四条直角边主要控制上部结构平面。建筑平面控制点通过楼面上的垂直传递孔向上传递后经测量得出上一层主控轴线位置。垂直传递孔偏离出轴线及柱位置一定距离，是因为考虑到轴线交汇处为钢筋混凝土承重大梁的位置，难以留设通视孔，因此将传递孔设在楼板部位。

上部结构垂直传递孔平面位置详见图 4 建筑物垂直传递孔平面布置图。应注意，图中标示的是相应轴线至垂直传递孔中心位置的距离。

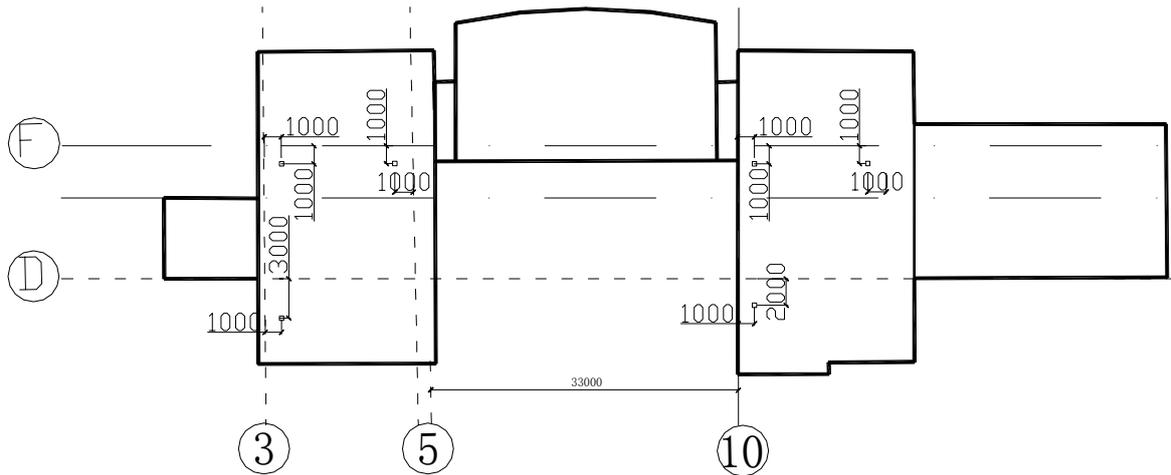


图 4：建筑物垂直传递孔平面布置图

## 2 垂直传递基准点的设置

地下室结构施工完毕后，应将地下室施工时主控轴线投测到首层楼面（即地下室顶板）处，在首层楼面的上述控制点部位设置垂直传递基准控制点。基准点的部位设置膨胀螺栓，面上划线，并用红漆标记。

在开始的几层施工中，使用天顶准直法由首层直接向各施工层上投测方形网的四个基准点。每次投测后，用经纬仪和钢尺检测该方形，并对误差情况进行适当后，作为该层放线的依据。随着建筑物的升高，为了设测的安全，把仪器安置在浇筑后的施工层上，用天底准直法，将首层方形网的四个基准点位引测到施工层。在每层楼面的方形网基准点处，均预 300×300mm 的孔洞，沿洞口处用砂浆做成 20mm 高的防水斜坡，以便进行投测。另外，为了投测的方便，先后将首层的四个基准点，准确的移到第 5 层、第 10 层，用大线坠挂线与垂准仪观测结构相比较，以校精度，最大误差不超过±3mm。

## 3 基准控制点防护装置

为防止高空坠物对工作人员及仪器的损伤，应在控制基准点上方安装防护罩，防护罩上铅垂线经过处留有直径为 150mm 的孔，并配活络盖板。

## 五、 高程控制

现场测量员由已知水准点引测至现场，经精测、复核准确无误后，在现场设立控制施工的高程控制桩。控制桩应设在不受基础、土方工程施工变形影响范围以外，水准点宜设置应不少于三个，本工程设置 4 个，以便在高程存疑时，桩与桩之间的校核。

大面积土方开挖后剩余基底土方修正和清理工作，应严格进行开挖深度的控

制,可从现场水准点测引至基坑内壁上,并用钢筋头或木桩打入基坑壁用于定位,用红线标出。开挖到设计标高后,必须经复核签证后方可继续下一道工序施工。

垫层施工时,应先打水平桩。垫层浇好后,支地下室基础模板时,要在地下室基础主控制线上端外侧处标出水平标高标记。地下室顶板层结构浇好后,要在轴线控制位置同时标出统一水平标记;基础结构施工好后,在室内地坪位置标出统一水平标记,以便于主体施工时丈量标高。

为了保证建筑物全高控制的精度要求,在基础施工中就应注意准确的测设标高,为 $\pm 0.000$ 以上的标高传递打好基础。由于本工程基础较深,为控制基础标高,在基础开挖过程中,应在基坑四周的护坡上涂一条宽 10cm 的竖向红漆带。用水准仪根据附近的水准点或 $\pm 0.000$ 水平线,测出各红漆带上顶的标高;然后用钢尺在红漆带上量出 $\pm 0.000$ 以下,各负(-)整米数的水平线;最后,将水准仪安置在基坑内,校测四周护坡桩上各红漆带底部同一标高的水平线,当误差在 $\pm 5\text{mm}$ 以内时,则认为合格。在施测基础标高时,应后视两条红漆带上的水平线以作校核。

主体部分各层水平标记,按不同设计层高,计算后用钢卷尺丈量。每层都应在周围外角主控轴线处,首先用水平仪复核每层丈量后的标记是否水平,如复核无误,再在其它轴线处或柱头处加密水平标记,以便于各层标高的控制。为减少钢卷尺引测标高引起的积累误差,各层的标高均应尽量在统一的基点进行丈量,本工程因建筑总高度较高,在五层楼面及十层面设置一个高程转换点,五层及十层以上各楼层标高从五层和十层的高程转换点向上引测。

## 六、 工程测量复核方案

测量复核过程中,应经常检查仪器的常用指标,一旦偏差超过允许范围,应及时校正,保证测量精度。

测量工作及复测工作均由专业测量人员负责,做到设专人操作、专用仪器、专人保管。

### 1、 轴线平面控制复测:

地下室结构轴线控制测量采用直角坐标测量法来复核轴线。直角坐标控制点投测完毕之后,互相之间应进行校核,同时应根据检验结果的偏差,及时调正、平差。

### 2、 主楼竖向高程复测:

以基准水准点为依据,用精密水准仪采用往返水准测量的方法,将高程引测至平台上,用卷尺通过支架平台向上引测,然后用普通水准仪引测至所需部位,中间过程应保证在八层楼面处有一个支架平台,以便于用 50m 钢卷尺进行高程传递。操作时,应注意钢卷尺的温度修正值和检定后的改正值。

为了防止因沉降而引起的高程误差，应经常检测基准点的高程，及时修正高程值，同时，每四层检测其中二个传递平台之间的距离，得出砼的实际压缩变量系数，然后计算出总高程的压缩修正值。

## 七、 测量精度的控制及误差范围

根据《钢筋混凝土高层建筑结构设计与施工规程》(JGJ3-91)规定，拟定以下要求：

建筑物的平面控制网和主轴线，应根据复核后的红线桩或坐标点准确地测量。并应保护好场地平面控制网和主轴线的桩位。平面网中主控轴线的测距精度不低于 1/10000，测角精度不低于 20"。

测量竖向垂直度时，层间垂直度测量偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ 。主楼全高垂直度测量偏差不应超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

建筑的标高控制网应根据复核后的水准点或已知高程点引测，引测高程采用，闭合差不应超过 $\pm 5\sqrt{n}\text{mm}$ ，n 为测站数。

由于本工程建筑总高度较高，高程传递过程中必须设置高程转换点，高程转换点考虑设于五层、十层楼面上，整个建筑楼层标高由首层 $\pm 0.000$  标高及设于五层、十层上的标高转换点控制。层间测量偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ ，主楼总高测量偏差不应超过 $\pm 15\text{mm}$ 。