

# 建筑工程施工阶段测量的监理要点

巢慧军

(常州安厦建设监理咨询有限公司, 江苏 常州 213000)

**摘要:**本文结合监理工作实践,着重从三个方面论述建筑工程施工测量以及监理工程师如何做好建筑施工阶段测量的监理工作。

**关键词:**施工控制网;施工测量;变形测量

**中图分类号:** TU712<sup>+</sup>.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671 - 0436(2004)02 - 0073 - 03

建筑工程施工的测量工作不仅是工程建设的基础,而且是涉及工程质量的关键。轴线、标高是监理工程师需重点控制的指标。建筑师在建筑设计中既要满足使用功能要求,又要注意外观造型,特别是外观造型复杂超高超大的建筑物,给施工测量工作加大了难度。测量数据是否准确可靠,测量人员专业和操作水平都会直接影响工程质量。因此,监理工程师切实做好测量监理工作是施工质量过程控制的一项重要环节,从而对监理工程师在测量监理工作方面提出了更高的要求。下面结合工作实践,着重从三个方面论述如何做好建筑工程施工阶段测量和监理工作要点。

## 1 施工控制网测量监理工作要点

建筑施工测量任务首先是建立施工控制网,在新建的大中型建筑物场地上,控制网一般布置成矩形或正方形的平面控制网,对于扩建工程或改建工程,当建立方格网有困难时,可采用导线网作为施工控制网。对于平面形状异常的工程,可根据实际情况在场内设置若干个引入点<sub>1</sub>、<sub>2</sub>、<sub>3</sub>作为平面控制点(网),其中设主测点<sub>1</sub>、<sub>2</sub>作为工程定位的测量依据,<sub>3</sub>点作校对复核之用。建筑通常采用建筑坐标系,其坐标轴与建筑主轴线相一致或平行,便于施工放样。监理工程师应做好如下工作:

(1) 审查复核控制网的布置是否根据设计总平面图上各建筑物布设,并结合现场的地形情况拟定。方格网布置时,是否已注意以下几点基本要求:方格网的主轴线应尽可能布设在整个场地的中部,并与总平面上所设计的主要建筑物的基本轴线相平行;方格网的转折角应严格成90度;方格网边长的相对精度视工程要求而定,一般为1/10000~1/20000;控制点用桩的位置应选在不受施工影响并能长期保存处。

(2) 重点测设复核控制网主轴线。主轴线的定位是根据测量控制点来测设的,因此,监理工程师首先应将主轴线点的坐标换算成测量坐标,依据附近的测量控制点,在适当的测设点的平面位置,通过调整来定出主轴经纬,并进行复核、对照。

(3) 详细测设复核施工控制网。主轴线测定后可详细测设复核控制网,当设置引入点时,引坐标点应反复测量,做到准确无误,基准坐标点采用埋桩设置,在控制点3M内用钢管作围护加以保护。控制网复核方法:根据主轴线四个端点通过交会定出方格四个角点(用混凝土桩标定),以上述构成“田”字形的各个格点作为基本点,再以基本点为基础,按角度交会方法或导线测量方法测设复核网中所有各点(用木桩或砼桩标定)。

(4) 施工控制网(建筑方格网)是一个建筑工程建设的基础。因此,监理工程师在审查、复核时,必须事先自己制定一套完整的审查、测设复核的程序,不能简单沿用施工单位布设施工控制网的顺序。只有这样,才能发现施工单位布设施工控制网存在的偏差和错误,并及时纠正。同时,监理工程师要参照《工程测量规范》严格对测量仪器设备的精度和校定情况、测量数据的精度情况进行核查,使其符合规范要求。

## 2 建筑施工测量监理工作要点

对于建筑施工测量,首先是建筑物轴线测设,一般应根据总平面图上所给出的建筑物设计位置进行定位,也就是把建筑物的墙轴线交点标定在地面上,然后再根据这些交点进行详细放样。

建筑物轴线测设有二种方法: 根据规划道路红线测设:首先检查核实设计位置与红线关系是否得到政府规划部门的批准,核实数据、平面控制坐标以及设计总平面图坐标数据的准确性,然后根据规划红线复核施工单位测设的主轴线,并要求施工单位在轴线延长线上打制桩,以便在开挖基槽后作为恢复轴线的依据;

根据已有建筑物测设:首先检查新建筑物与已有建筑物位置的关系及坐标数据的准确性,然后根据已有的建筑物采用延长直线法、直角坐标法、平行线法来复核施工单位测设的主轴线。

建筑物主轴线测好后,监理工程师应进一步详细复核测设各轴线的交点位置,检查复核房屋轴线距离(误差不超过  $1/2000$ )。控制桩是多层建筑物向上投测轴线的依据,应检查布设的控制桩钉在槽外  $2 \sim 4\text{m}$  的地方,最好把轴线投到附近的固定建筑物上。

基础施工测量是一个重要的环节,监理工程师要控制基槽开挖深度一般可在基槽挖到一定深度后,用水准仪在壁上每隔  $2 \sim 3\text{m}$  和拐角处设置一些水平的小木桩(标高误差  $\pm 10\text{mm}$ ),这些木桩可作为清理槽底和铺设垫层的依据,待土方挖完后,再根据控制桩复核基槽宽度和标高,合格后方可进行垫层施工。基础施工在轴线投设时,如建筑物精度要求较高,应用经纬仪投点,再按设计尺寸要求进行复核,基础施工时可直接在模板定出标高控制线,根据水准点进行复核。建筑物基础和地坪完成后,在墙上或柱上从水准点测设“一米标高线”,作为向上各层测设高程之用,监理应检查一组水准点数量(不少于 3 个),然后复测“一米标高线”是否符合要求。

高层建筑的平面控制网布设于地坪层(底层),其形式一般为一个矩形或若干个矩形,且布设于建筑物内部,以便逐层向上投影,控制各层的细部(墙、柱、电梯井筒、楼梯等)的施工放样。平面控制点一般为埋设于地坪层地面混凝土上面的一块小铁板,上面划十字线,交点上冲一小孔,代表点位中心。监理工程师在审查、复核时应先检查平面控制点点位的选择是否与建筑物的结构相适应,具体要点:矩形控制网的各边应与建筑轴线相平行;建筑物内部的细部结构(主要是柱和承重墙)不妨碍控制点之间的通视;控制点向上层作垂直投影时,要在各层楼板上设置垂准孔,因此,通过控制点的铅垂方向应避开横梁和楼板中的主钢筋。然后对平面控制网进行检查、复核并测设。精度控制:平面控制点之间的距离测量精度不应低于  $1/10000$ ,矩形角度测设的误差不应大于  $\pm 10''$ 。同时,要求施工单位注意控制点在结构和外墙(包括幕墙)施工期间妥善保护。

在高层建筑施工中,无论是平面控制点的垂直投影,还是高程传递,对所使用的仪器设备均有一定要求,监理工程师应予以控制:垂准仪可以用于各种层次的平面控制点的垂直投影。如用经纬仪(加装直角目镜)作控制点的垂直投影,一般用于 10 层以下的建筑物。高程传递一般可采用钢卷尺垂直丈量法和全站仪天顶测距法进行,对于精度要求高的超高层建筑应使用全站仪进行高程传递。各种仪器使用技术要求应符合工程测量规范(GB50026-93)规定。

高层建筑结构细部(外墙、承重墙、立柱、电梯井筒、梁、楼板、楼梯等及各种预埋件)测设很重要,特别是复杂的平面结构,监理工程师应重点进行控制:首先应审查施工单位编制的测量方案(是否经过计算),再检查其实施情况。同时,监理工程师通过计算制定相应监理实施控制细则再予以复核、测设,一般对每层建筑结构细部可根据平面控制点用经纬仪和钢卷尺极坐标法、距离交会法、直角坐标法等复核测设其平面位置,根据一米标高线用水准仪复核测设其标高。

## 3 建筑工程变形测量监理工作要点

建筑工程施工阶段的变形观测主要是建筑物沉降观测。建筑物的沉降观测是根据基准点进行的。沉降

观测的基准点是2~3个埋设于建筑沉降影响范围以外的水准点,与城市水准点连测后,获得基准点的高程,它们之间的高差应经常用水准测量检核,以确证其高程的稳定性,冻土地区的基准点,应埋设在冻土深度线以下0.5m处。基准点与沉降观测点不能相距太远,一般应在100m范围以内。进行变形观测的建筑物上,应埋设沉降观测点。观测点一般是沿建筑外围均匀布设,埋在荷载有变化的部位、平面形状改变处、沉降缝两侧、有代表性的支柱和基础上,应加设沉降观测点。

监理工程师在审查、复核沉降观测时,首先应检查观测点的数量和位置是否全面反映建筑物的沉降情况。接着审查施工单位沉降观测的实施方案:包括使用测量设备和精度控制,施工阶段沉降观测的周期和观测时间。一般建筑,可在基础完工后或地下室砌完后开始观测,大型、高层建筑,可在基础垫层或基础底部完成后开始观测。观测次数与间隔时间应视地基与加荷情况而定。民用建筑可每加高1~5层观测一次;工业建筑可按不同施工阶段(如回填基坑、安装柱子和屋架、砌筑墙体、设备安装等)分别进行观测。如建筑物均匀增高,应至少在增加荷载的25%、50%、75%和100%时各测一次。施工过程中如暂时停工,在停工及重新开工时应各观测一次,停工期间,可每隔2~3个月观测一次。然后,检查基准点、沉降观测点的布设是否符合规定要求。观测点应便于立水准尺、观测能够长期保存和不容易受到破坏。最后对施工单位每次沉降观测的数据进行检查复核并签署监理意见。在沉降观测中,观测时间、方法和精度要求应严格参照《工程测量规范》(GB50026-93)、《建筑变形测量规程》(JGJ/T8-97)标准有关条款要求,为了保证水准测量的精度,观测时,视线长度一般不得超过50m,前、后视距离要尽量相等,建筑物的沉降观测一般都委托有专业资质的机构来进行。监理工程师应审查沉降观测单位是否具备相应的资质检查观测点的数量和位置是否全面反映建筑物的沉降情况,尤其是在荷载有变化的部位、平面形状改变处、沉降缝两侧、有代表性的支柱和基础上是否加设沉降观测点。

从以上几方面可以看出,测量工作是整个施工过程中不可缺少的重要环节。监理工程师要真正做到对施工质量进行全面监控,必须重视和加强从测量工作做起并贯穿于建筑工程的始终。对于重大工程项目,监理工程师的审查结论须由总监审核签证。

#### [参考文献]

- [1]顾孝烈主编. 测量学[M]. 上海:同济大学出版社,1990.
- [2]陈龙飞. 工程测量学[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1991.
- [3]GB50026-93,工程测量规范[S].

责任编辑:王文强