

# 浅谈建筑工程规划竣工验收地形测量

汪立峰

(上海东一勘测有限公司, 上海 200120)

摘要 本文就目前上海市建筑工程项目规划竣工验收地形测量的精度要求和一般测量方法做一些简要的介绍

关键词 上海市 建筑工程 规划竣工验收测量 地形测量

中图分类号: P217

文献标识码: B

文章编号: 1672-4097(2011)06-0022-02

## 1 引言

根据城市规划验收的要求, 竣工测量的内容主要由两大部分组成, 即地形测量和竣工要素测量。本文就地形测量方面的内容进行具体的介绍。

地形测量是竣工测量的基本方法和计算依据, 是所有其他要素测量的基础, 具有举足轻重的作用。地形测量采用 1:500 数字测图的各项要求进行, 以中误差作为评定精度的标准, 以两倍中误差作为限差。

## 2 地形测量的精度要求

### 2.1 点位精度要求

地物点相对于邻近控制点的点位中误差不得大于  $\pm 10$  cm;

施测困难地区的地物点点位中误差, 可按上述规定放宽 0.5 倍。

### 2.2 地物点之间的精度要求

地物点之间间距中误差不得大于  $\pm 10$  cm;

施测困难地区的地物点之间间距中误差, 可按上述规定放宽 0.5 倍。

## 3 地形测量的方法

### 3.1 测量范围

测量范围应当包括规划用地许可证法定的范围, 但不仅限于此范围, 如工程有超范围建设部分, 也应据实测绘。同时还需测量与法定范围内建筑有四至间距关系的建筑。

### 3.2 测量内容

地形测量的内容包括建设基地内的地形地物、建筑物及其附属设施。附属设施的测绘内容包括柱廊、檐廊、架空通廊、底层阳台、门廊、门顶、门、门墩和室外楼梯以及和房屋相连的台阶、开放空间、停车位等。

### 3.3 控制测量

目前常用的平面控制测量的方法主要有传统导线测量的方法、静态 GPS 测量的方法、GPS-RTK 测量的方法。由于导线测量和静态 GPS 测量需要有足够多的已知点, 而且作业过程费时费力, 因此, 目前多采用 GPS-RTK 测量的方法。在这里, 重点介绍一下 GPS-RTK 技术。GPS RTK 测量又分为单基站和网络 RTK 两种方式, 单基站的基本思想是在基准站上安置一台 GPS 接收机, 对所有可见 GPS 卫星进行连续的观测, 并将其观测数据通过无线电传输设备, 实时的发送给用户观测站。在用户站(流动站)上, GPS 接收机在接收 GPS 卫星信号的同时, 通过无线电设备接收来自基准站的观测数据, 然后根据相对定位原理, 实时计算并显示给用户测点的坐标直至满足用户要求(一般情况下 1~2 秒, 当有建筑物或树等其它遮挡时, 用时会延长)。在利用 GPS RTK 采集控制点时, 有效的观测卫星数不小于 5 颗; 卫星高度角不小于  $15^\circ$ ; PDOP 值应不大于 6; 并且持续显示固定解时, 方可用于生产作业。

单基站速度快, 成本相对低廉。然而, 它也有着先天缺陷: 随着流动站远离基准站的距离其精度下降。一般情况下有效作业范围大于 15 km, 使用双频接收机的情况下能达到 30 km。在测区稍大的情况下为了保证观测精度不得不经常搬站, 地形起伏较大时还得在较高的开阔处设置无线电中继站等。由此, 其应用起来约束条件太多, 不能满足人们日益追求效率, 降低成本, 提高观测精度的要求。

正是受到这种要求的驱使, 第二代 RTK 技术-网络 RTK 应运而生。网络 RTK 技术是网络技术与 GPS 测量技术的结合, 但是它的发展也不是一帆风顺的。首先, 作为两大 GPS 技术的领航者天宝和徕卡公司, 他们分别设计了第二代 RTK 的雏形: VRS。紧接着, 徕卡公司成功设计了主辅站技术 (MAC, Master-Auxiliary Concept)。

无论是采用单基站还是网络 RTK 采集控制点,我们都必须直接或间接地校核所有 GPS RTK 控制点之间的距离,当控制点边长的相对精度不大于 1/4000 时才可使用。当采用这两种 RTK 方式采集控制点时还必须满足以下要求

### 3.3.1 单基站 GPS RTK 测量

一采用单基站 GPS RTK 测量时,基准站宜选择在观测条件好、距离测区近的地方,起算点应选用二级(含)以上高等级控制点;

一对于使用不同等级的控制点,其作业半径应满足二等不大于 6 km;三、四等不大于 4 km;一、二级不大于 2 km;

一作业前应使用同等级(或以上)的不同控制点进行校核,点位误差不应大于 5 cm;

一每项工程不应少于 3 个已知点作为基准点;

一应持续显示固定解后开始观测,每点均应独立初始化二次,每次采集二组,每组采集的时间不少于 10 s,四组数据的点位较差小于 2 cm 时可取其中任一组数据。

### 3.3.2 网络 RTK 测量

利用网络 GPS RTK 加密控制点时,为保证数据的可靠性,每点均应独立初始化二次,每次采集二组,每组采集的时间不少于 10 s,四组数据的点位较差小于 2 cm 时可取其中任一组数据;

### 3.3.3 高程控制测量

由于建筑工程规划竣工验收测量时也要验收每幢建筑的±0 高程,因此水准测量也是必需的内容,水准测量的精度和操作方法只需按照等外水准测量的要求即可。

### 3.4 碎部测量

由于规划验收测量所要求的精度较高,因此作为基础的地形测量必须采用全野外数字测图。也即是在前期控制测量的基础上,采用全站仪配合笔记本电脑以及相应的绘图软件现场直接成图或是现场绘制点位草图,之后由内业根据点位草图在电脑上连线成图,前者称之为电子平板式,目前国内较有代表性的电子平板软件主要是清华山维 Epsw

系列绘图软件。后者称之为内业后处理式,国内使用较普遍的主要是南方测绘 Cass 系列绘图软件。前者的优点主要是形象直观,如有错误即可现场改正,保证测图的准确性,缺点主要是测图成本较高。在野外条件下,笔记本电脑由于尘土以及高温高寒的影响寿命将大大缩短—尤其是电脑电池经反复充电之后易老化的特性加大了使用电子平板的成本。与电子平板相比,后者的优点即是前者的缺点,具体来讲,也就是测图成本较低,野外无需笔记本电脑,只需记点号与画草图即可,收测后再进行内业后处理,可实现多个测图小组共用一台电脑,大大节约生产单位的测图成本。缺点也是显而易见的,首先是野外测图时不形象直观,出现错误不能即时发现,其次也加重了测图人员的负担,收测后还要进行或者协助进行内业处理。

## 4 结束语

建筑工程规划竣工验收测量在今天的城市生产生活中扮演着非常关键的角色,因此,为城市规划管理部门提供建筑工程的准确数据也就十分重要,事实证明,在建筑工程规划竣工验收测量中使用网络 RTK 和全野外数字测量技术是当前阶段最现实、最科学并且精度也是最高的测绘方法和技术,完全能够满足规范的要求和现实的需要。

### 参考文献

- 1 国家技术监督局,中华人民共和国建设部. 工程测量规范 GB50026-2007[S]. 北京:中国计划出版社,2005.
- 2 中华人民共和国建设部. 城市测量规范 CJJ 8-99[S]. 北京:中国建筑工业出版社,1985.
- 3 周中谟,易杰军,周琪. GPS 卫星测量原理与应用[M]. 北京:测绘出版社,1997.
- 4 中华人民共和国住房和城乡建设部. 卫星定位城市测量技术规范 CJJ/T 73-2010 [S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.
- 5 国家质量监督检验检疫总局. 全球定位系统(GPS)测量规范 GB/T18314-2009 [S]. 北京:中国标准出版社,2001.

## Brief About Topographic Survey on Acceptance of the Completion of Programming Construction Projects

WANG Li-feng

(Shanghai Dong Yi Measure CO., LTD, Shanghai 200120, China)

**Abstract** This paper is briefly presenting the requirement of measure accuracy and general measure procedures of topographic survey on acceptance of the completion of programming construction projects

**Key words** Shanghai; constuction; measure on acceptance of the completion of programming construction projects; topographic survey