



GPS 技术在土地测绘中的应用

孙庆洲 孙利斌

(内蒙古第四水文地质工程地质勘察院 通辽)

摘 要: 本文应用 GPS 技术进行地籍测量, 在应用方法和 GPS 精度以及发展前景上结合自身工作体会提出一些看法。

关键词: GPS 技术; 地籍测量; 应用

一、GPS 在地籍控制测量中的应用

GPS 卫星定位技术的迅速发展, 给测绘工作带来了革命性的变化, 也对地籍测量工作, 特别是地籍控制测量工作带来了巨大的影响。应用 GPS 进行地籍控制测量, 点与点之间不要求互相通视, 这样避免了常规地籍测量控制时, 控制点位选取的局限条件, 并且布设成 GPS 网状结构对 GPS 网精度的影响也甚小。由于 GPS 技术具有布点灵活、全天候观测、观测及计算速度快、精度高等优点, 使 GPS 技术在国内各省市的城镇地籍控制测量中得以广泛应用。利用 GPS 技术进行地籍测量的控制, 没有常规三角网(锁)布设时要求近似等边及精度估算偏低时应加测对角线或增设起始边等繁琐要求, 只要使用的 GPS 仪器精度与等级控制精度匹配, 控制点位的选取符合 GPS 点位选取要求, 那么所布设的 GPS 网精度就完全能够满足地籍测量规程要求。根据在内蒙古通辽地区的 GPS 地籍控制测量工作的情况, 有以下 3 点认识与大家学习讨论。

1. GPS 地籍控制网点的精度和密度

地籍测量的首要任务, 是进行全测区的控制测量, 它是测绘地籍图件和数据采集的基础, 而地籍控制网点的精度和密度, 主要是为满足测量土地权属范围的特征点, 即界址点服务。网点密度, GPS 地籍网可按测区范围和先后次序分基本网和加密网两类。由于城镇地区界址点密度较大, 故在保证网点的点位精度条件下, 控制点密度力求增大到便于测定界址点, 必要时在 GPS 网下再加密一级图根导线, 便于能直接从图根点测定界址点。GPS 各边比常规网边长变化幅度大并且长短边结合灵活方便, 因此, 各级网可视需要分期布设, 也可一次性混合布设到需要的密度。

2. 位置基准点的偏差对 GPS 网的影响

当应用 GPS 定位技术代替常规测量建立地籍控制网时, 由于 GPS 定位得到的是 WGS-84 坐标系的三维坐标差, 故 GPS 在参考椭球面上的网形与其在参考椭球面上的位置基准有关。在经度方向上位置基准的偏差能使 GPS 网产生整体旋转, 但对于一定范围、高差较小的 GPS 网而言, 其位置基准在经纬度方向上的偏差(一般 100m 以内)对投影在椭球上网形的影响可忽略不计, 对于高差大的 GPS 网则要求有较精确的起算数据。由于位置基准在高程方向的偏差使投影在椭球面上的 GPS 网的尺度发生变化, 所以, 可用常规方法测定高程。

3. GPS 地籍控制网的优化设计

在经典三角测量的控制网中, 兼顾精度、可靠性及成本费用等准则的优化设计已有许多研究和应用成果。与经典观测相比, GPS 观测具有更为复杂的函数和随机模型。尽管 GPS 具有灵活多变的布网方式, 速度快、精度高等优点, 但 GPS 地籍控制网的设计也存在优化问题。优化设计后的 GPS 测量, 更能显示出 GPS 卫星定位技术的高精度与高效益, 并在地籍调查中发挥重大作用。

二、GPS 技术引入地籍细部测量

地籍细部测量是地籍调查不可分割的组成部分, 目的是测定每宗土地的权属界址点、线、位置、形状、数量等。由地籍调查规程所知, 在地籍平面控制测量基础上的地籍细部测量, 对于城镇街坊外围界址点及街坊内明显的界址点间距允许误差为 10cm, 城镇街坊内部隐蔽界

址点及村庄内部界址点间距允许误差为 15cm 。利用 GPS RTK 技术完全能满足上述精度要求，建议在适合布设 GPS 点的部分测区使用该项技术。对于影响 GPS 卫星信号接收的遮蔽地带使用全站仪、测距仪、经纬仪等测量工具，采用解析交会法、极坐标法、图解交会法等进行地籍勘丈，这样有利于加快地籍细部测量进度。

三、RTK 技术在建设用地勘测定界中的应用前景

建设用地中的土地勘测定界是实地确定土地使用界线范围，测定界桩位置，测量使用界线范围内各类土地面积并计算用地面积等测绘技术工作，它为各级政府的国土资源部门审批土地、地籍管理提供依据和基础资料。建设用地勘测定界的工作程序为：审查用地文件及有关图件→现场踏勘→图上红线设计→实地放样→复核测量→面积量算→绘制建设用地界图→填绘建设用地管理图→资料整理→归档，经反复实地踏勘、图上设计、权属调查后制定放样数据。利用 GPS RTK 技术进行勘测定界放样，能避免解析法和关系距离法放样等放样方法的复杂性，同时也简化了建设用地勘测定界的工作程序，特别是对公路、铁路、河道、输电线路等线性工程和特大型工程的放样更为有效和实用。

GPS RTK 是指载波相位实时动态差分（Real-Time Kinematic）定位，它是 GPS 定位发展到现在的最新技术，TRK 实时处理能达到 cm 级精度（ $1 \sim 2\text{cm} \pm 2\text{ppm} \cdot D$ ），完全满足建设用地勘测定界址点坐标对邻近图根点位中误差及界址线与邻近地物或邻近界线的距离中误差不超过 10cm 的精度要求。通过同时接收卫星信息与基准站发送的改正信息，经过解码，自动给出且有厘米级精度的定位数据。然后，利用微机通过 Trimmap 软件传送到 TDCI 电子手簿供实地勘测定界放样。利用 RTK 放样是坐标直接放样，并且建设用地勘测定界中的面积量算，实际上由 Trimmap 构件中的面积计算功能利用坐标计算并检核。

主办：内蒙古自治区测绘事业局 电话：2208502 传真：2208506 地址：呼和浩特市兴安南路238号 邮编：010010

承制：内蒙古自治区地图制印院