

地理信息技术测量在工程勘察设计中的应用分析

仲 冲

新疆北疆建筑规划设计研究院(有限责任公司) 新疆 奎屯 833200

【摘 要】地理信息技术测量在工程勘察设计中可以有效地减少岩土工程师的工作量。本文从 CORS 技术工作原理出发,详细的分析了其在控制测量,地形图绘制、钻孔放样上面的应用,为工程勘察设计提供一定的技术支持,也为后续建筑设计、市政道路设计、给排水设计等等提供参考价值。

【关键词】地理信息技术;工程勘察设计;CORS 技术

1 引言

工程建设项目的的设计,需要强大的技术来支撑工程勘察位置的确定及勘察设计过程的精确度,而受勘察地形及天气原因影响,测绘效率一直不高。地理信息技术测量目前可以在此方面提供便利条件,研究 CORS 工作原理及适合应用的场地能够大幅度提升工程勘察设计的效率。

2 CORS 技术工作原理

CORS 可以解释为多个 GPS 参照站,其特点为可在一个区域内呈平均分布、持续运作、永久运行。CORS 整个体系的操控中心在收到来自器械发出的资料后,会快速的进行质量分析同时预先处理部分数据,之后对每一台数据进行详细的解析,最后根据计算结果对系统各方面数据误差进行估算,以此得到误差改正的相应模型。工作人员只需要 GPS 接收机和手簿,就能够及时的得到高精度的测量结果,与传统的测绘设备相较而言,CORS 能够接受的数据范围更广,不受任何天气、地形因素的影响,具有轻便、精度度高的优势,在工程勘察设计中表现的尤为明显。

3 CORS 技术在工程勘察设计中的应用

3.1 数据采集及控制测量方面

CORS 技术在测量控制上的应用主要分为数据采集和控制测量两个部分。为实现测量数据的优化,需要运用 CORS 技术进行数据收集及分析,同时结合 GPS 进行测量,具体可分 4 步。(1)用 CORS 进行信息的原始收集工作,将收集到的信息进行小范围的变换滤波分析,以此来确定 CORS 勘察过程所需的数学模型。(2)当 CORS 检测过程中产生极化效应时,其电位差会随着时间变化的关系形成一个以 t 为自变量的模型,计算公式为 $U_2(t) = U(t) - U(0)$,其中 $U_2(t)$ 为勘察过程中的二次电位差; $U(t)$ 为 CORS 定位中 t 的电场电位差; $U(0)$ 为勘探过程中供电一瞬间的总电场电位差。(3)计算出相应数据后,可以进一步得出 CORS 测量的电阻率,其公式为 $\rho_j = G/I$,其中 ρ_j 为地质勘测

过程中 CORS 极化后的电阻率; G 为电阻排列的系数; I 为定位电流^[1]。(4)采集计算后进行特征分析,将采集到的数据用不规则三角网模型进行深度融合处理,在基尼系数最小乘二法的基础上进行数据谱分析,通过设置勘探中 CORS 的 $X(n)$ 在尺度下收集的平均值,最终得出磁场计算数据。

控制测量方面。当高程收敛值及平面值符合工程要求时,可继续观测 CORS 数据 15s 来提高精确度。在实践过程中,运用 CORS 技术进行控制测量可使误差值满足 GB/T 18341—2001 中点位误差 $\leq 5.0\text{cm}$ 的要求,在此基础上也可避免因 GPS 观测站变换频繁带来的不便。CORS 的工程勘察设计只需采集建筑工程设计区或矿区的 2 个控制点和水准点用于检测后的校对就可以了。控制测量过程中使用 CORS 技术可以大幅度提升定位速度,缩短工作时间和提升工作效率。

3.2 地形图测绘方面

CORS 在地形测绘方面的应用分为初步对被测区域进行调查、控制网布设、数据处理,测绘成图 4 部分。

被测山形基本状况分析以西北某地区工程区域为例,其地区群山连绵不绝,地势起伏较大,平均海拔可达到 1000m。初步了解情况后,开始网布设。经调查,山区 1 级 2 级的导线点被严重破坏,距离勘测位置最近的同一导线点区也超过了 20km,因此得出,其地形勘测现场以 CORS 图根控制点为宜,但此处丛林密布,导致信号不佳,没办法稳定的对坐标进行精准定位,在此种情况下,可采用七参数法进行计算。网布设完成后,开始对所得数据进行计算处理,此部分需按照数据处理要求进行两遍联测,其测出坐标误差要 $\leq 2\text{cm}$,高程误差 $\leq 3\text{cm}$,将符合工程要求的坐标平均值计算出作为最终坐标,将其他数据传输到电脑中进行备份处理以防资料丢失。在获得完整的数据信息后进行最后的绘图处理,测绘成图具体为以下 4 个步骤:(1)将控制点及 RTK 的有关数据导入到 CASS 软件中,生成出 dat 数据,完成控制点的绘图工作;(2)基于 CASS 软件,进行碎步化测量处理,借助其他辅助设备来绘制草图,生成 DWG 数字格式的地图;(3)在形成符合要求的地形图后,完善其比例问题,把地形、地貌等进行精确度比对,进行修改以达到

精确度标准；(4)在初步绘制完成后，将地形图中尚未标记出来的地貌进行补充标记，进而对地形图进行整体的调整完善。

3.3 钻孔放样方面

在工程勘察设计进入后期时，需要对勘察线进行详细测量，而勘察线一般都在地势复杂处布设，线与线平行分布于整个工程区域，两点通视差，用常规仪器进行全部放样处理难度很大，精准度也很难把握，CORS 技术能够不受视野影响，远距离作业也能保证精准度，可应用于转孔处测量和放样。

以某工程为例，在西北某地的勘察工程区域中就使用了天宝 5800 型号的 GPS 接收机，在作业前，将控制点已知的坐标和高程输入到仪器中，和采集的控制点进行转换系统，使用仪器中的“线放样”、“点放样”进行数据处理。处理后，可采用“点放样”或“线放样”两种方式接近目标。采用前种方式时，屏幕中会显示人所在位置及放样点的位置，其中会有箭头来指挥行走方向，工作人员按照手簿里方

向提示行走至设计区域内，系统会发出声音提醒，此刻就可在地面做出标记采集；采用“线放样”方式时，需要将勘测的首尾坐标连成一线，按照系统提示，不断移动至所标直线位置，当方向数据显示距离为 0 时，就说明标记点已在勘测线上。除了以上放样方式，还可进行曲线放样（一般用于道路工程和给排水工程中勘察设计），此方式的核心计算公式就是圆曲计算。已知参数偏角 θ 及半径 R ，间距 L 及里程数 JD 后，输入曲线放样的参数要求条件，计算得出曲线放样要素，继而可以得到相应的坐标和里程数，按此进行标记放样即可。

4 结束语

综上所述，工程勘察设计工作需要工作人员具备完备的知识，同时辅以先进的设备进行。掌握 CORS 的工作原理，了解其在控制测绘，地形图测量及多方位钻孔放样等方面的应用方法，能够帮助工作人员缩短工作时间，提升工作效率，提高后续工作的精确度。

【参考文献】

- [1] 史正军, 刘明. 浅述 CORS 技术在矿山测量中的应用 [J]. 世界有色金属, 2018(21):28, 30.
- [2] 张秀祥. CORS 技术在地质矿产勘察测量中的应用探讨 [J]. 工程建设与设计, 2018(24):264-265.