

文章编号: 0451-0712(2005)03-0086-03

中图分类号: U412.2

文献标识码: B

宁杭高速公路东庐山地区的勘测

周兴顺, 赵卫

(江苏省交通规划设计院 南京市 210005)

摘 要: 针对宁杭高速公路穿越东庐山地区的勘测任务,在不同的阶段灵活运用了不同的勘测方法,对路线纵、横断面进行动态跟踪测量,最终精确计算出东庐山地区的路基土石方工程量,给建设单位准确计量提供了可靠的数据。同时,为山区路线测量提供了一定的参考。

关键词: 勘测方法; GPS RTK 技术; 路基土石方

宁杭高速公路一期工程溧水段,路线经过东庐山地区。该地区植被覆盖较密,且高差较大,如果按一般方法测量将耗费大量的人力和物力,工期还得不到保证。因此,勘测方案实施时采取了分2步走的策略。即:第一步,在地形图上点取路线纵、横断面数据,大致计算出路基土石方工程量;第2步,是待现场植被砍伐后,勘测人员二次进场,利用GPS RTK

技术,迅速测取精确的纵、横断面数据,并根据设计资料准确计算出路基土石方工程量。

1 工程概况和测量方案的选择

东庐山地区植被覆盖较密,以杉木和竹林为主,且区内高差较大,一般在70 m左右。如图1所示。

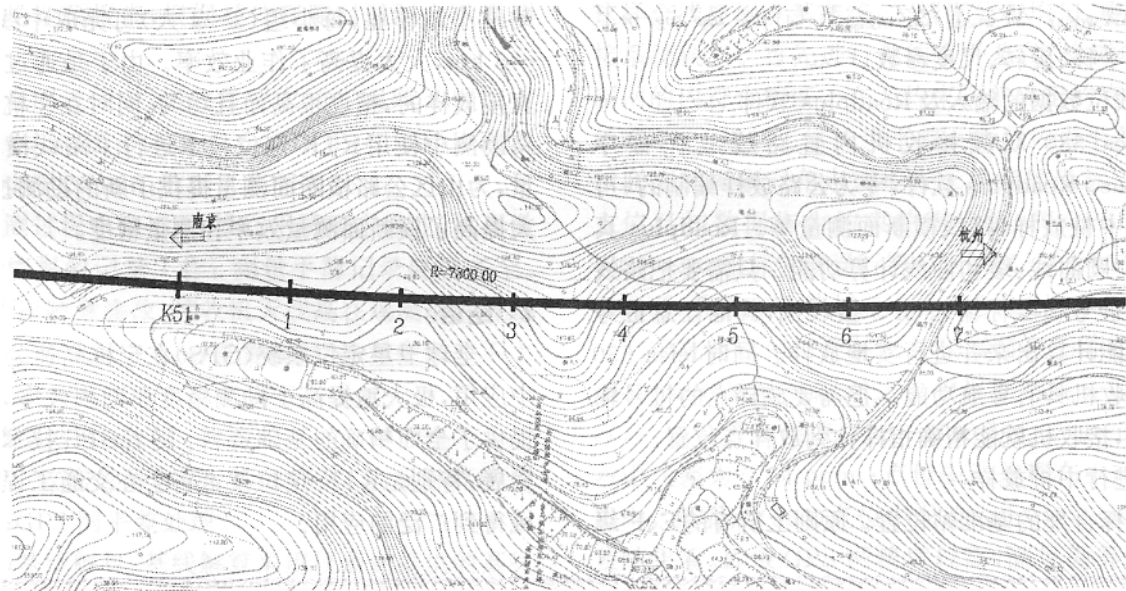


图1 路线平面(K51+000~K51+700)

路线在东庐山地区(K50+300~K52+380)为大挖方段,挖方量达到115万m³。这种情况给测量工作带来了极大的挑战。

一方面,如此大的土石方工程量,而且石方所占

的比例很高,这就需要测量数据非常准确。否则,计算出的工程数量误差较大,将导致工程计量没有可靠依据。

另一方面,由于现场地形特别复杂,目前的测量

手段在时间和质量上都得不到保证。因为, 现有的测量手段主要是 2 种, 即传统的光学仪器 (全站仪、经纬仪等) 和 GPS, 但这 2 种仪器在现场使用都受到树木和竹林的限制, 只能测得有限的几个点。除非将植被清除, 否则, 无法得到详实的数据。但是, 在项目没有审查和开工之前, 清除植被的工作难度很大, 需协调的部门很多, 关键是要花费很多时间, 而且有风险。因为, 设计在没有审查之前, 路线方案还有调整的可能。

由此, 实际勘测时设计出分 2 步走的方案: 第一步, 在设计阶段先从 1:2 000 地形图上点取路线纵、横断面数据, 结合在现场测得的有限数据, 大致计算出路基土石方工程量及用地范围, 并提供给业主进行征地和拆迁; 第二步, 在设计通过审查并完成征地工作之后, 开始清除现场植被, 于施工单位进场之前, 勘测人员再次进场进行测量, 利用 GPS RTK 技术作业快速准确的特点, 迅速测取精确的纵、横断面数据, 并对原设计进行动态跟踪, 如有变更则调整设计方案和工程数量, 从而保证计量的准确性。

2 作业过程简介

2.1 GPS RTK 技术的基本原理

RTK 技术就是载波相位动态实时差分 (Real Time Kinematic) 技术, 它能够实时地提供测站点指定坐标系中的三维定位结果, 并达到厘米级的精度。在 GPS RTK 作业模式下, 基准站通过数据链将其观测值 (伪距和载波相位观测值) 和测站坐标信息 (如基准站坐标和天线高度) 一起传送给流动站。流动站在完成初始化后, 一方面通过数据链接收来自基准站的数据, 另外自身也采集 GPS 观测数据, 并在系统内组成差分观测值进行实时处理, 再经过坐标转换和投影改正, 即可给出实用的厘米级定位结果 (图 2)。

但是, GPS 技术测量得到的是大地高, 而实际使用的是正常高。因此, 必须将大地高转换为正常高。否则, 测量结果的意义不大。

考虑到在不大的范围内, 似大地水准面的变化较平缓, 因此, 在高速公路测量放样时, 可以利用路线两侧布设的水准点, 用曲面拟合法逼近似大地水准面, 以求得测量点的高程异常, 从而得到正常高。

2.2 GPS RTK 系统的基本组成

GPS RTK 系统主要由 3 大部分组成: 1 个参考站、多个流动站和通讯系统。

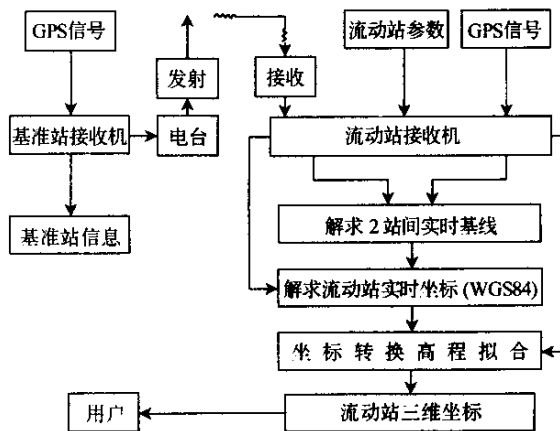


图 2 GPS RTK 系统数据流程

2.3 GPS RTK 系统的作业

以在宁杭高速公路溧水段东庐山地区测量路线的纵、横断面为例, 整个测量过程使用了 1 台参考站和 2 台流动站。首先将平面线位输入 GPS, 在相关软件的支持下, 仪器会自动寻找相应桩号 (任意输入需要测量断面的桩号) 的中桩位置和横断面方向, 并可以立即计算出所测断面点与中桩的距离和高差, 或者是所测断面点的三维坐标, 最后以文本文件的形式输出。GPS RTK 系统的作业快速准确, 在 K50+300~K52+380 范围内, 用 1 d 时间测量了 103 个断面。

2.4 作业过程简介

首先在 1:2 000 地形图上点取了 K50+300~K52+380 范围内的路线横断面地面线数据, 再根据路线设计的纵、横断面数据, 大致计算出路基土石方工程量及用地范围。如图 3 所示。

在征地工作完成之后将现场植被砍伐完毕, 测设人员二次进场, 利用 GPS RTK 技术重新测取公路用地范围内的路线横断面数据, 并重新计算出路基土石方工程量及用地范围。如图 4 所示。

结果表明, 二次进场所测断面数据和计算出的土石方工程量与施工单位进场后所测断面数据以及实际发生的土石方工程量基本吻合, 为施工方、监理方和业主对工程的管理和控制以及工程的顺利进行提供了强有力的保证。

3 结语

对宁杭高速公路溧水段东庐山地区分阶段进行有针对性的测量, 即: 在设计阶段, 采用地形图上读取数据和现场测取少数点数据相结合的方法, 计算

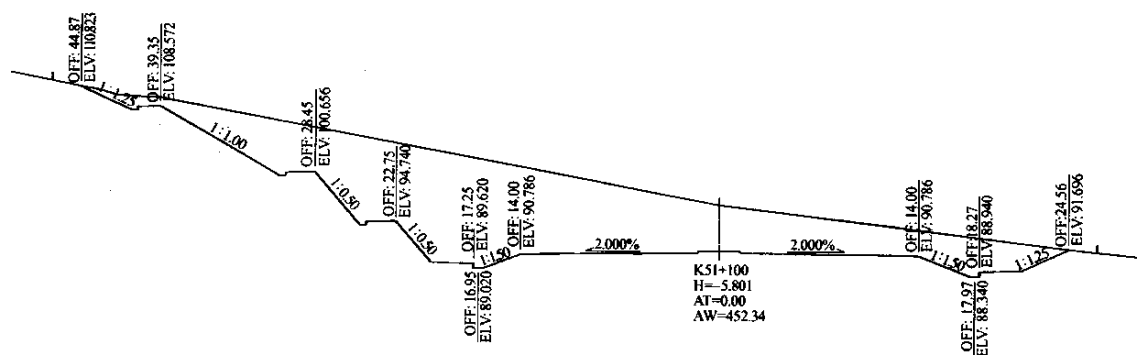


图 3 K51+100 横断面

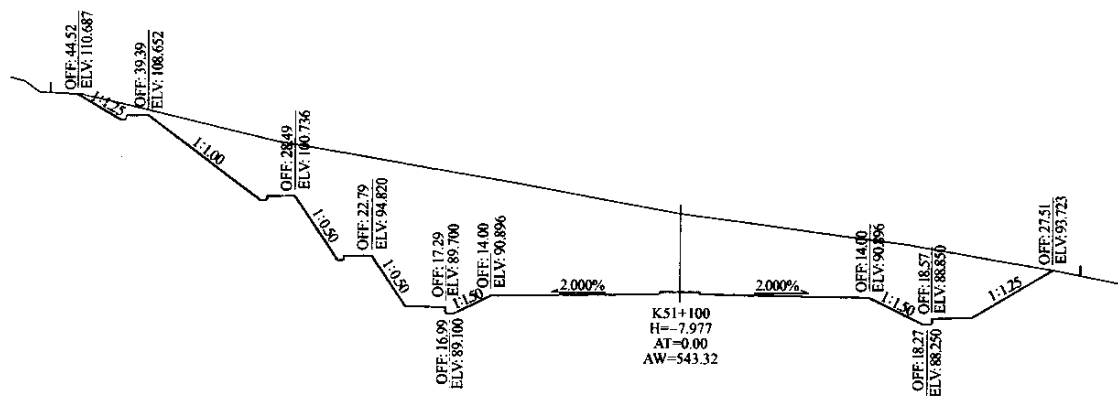


图 4 K51+100 横断面

出概略工程数量提供给业主进行工程招标使用;在征地完成且现场植被清除后,勘测人员二次进场,利用GPS RTK 技术测量路线纵、横断面数据,计算出准确的土石方数量,提供给业主以供计量。该方法既保证了设计的可靠性,又保证了计量的准确性,且为业主在施工过程中的管理以及竣工后的验收、审计都提供了很好的帮助。可见,对于植被茂密的山区公路而言,二次动态跟踪测量是十分必要的。

参考文献:

- [1] P W Bradford, Spilker J, Enge P. Global positioning System: Theory and Applications [M]. AIAA Washington DC, 1996.
- [2] 刘大杰,等. 全球定位系统(GPS)的原理与数据处理[M]. 同济大学出版社, 1996.
- [3] 乔仰文,等. GPS 卫星定位原理及其在测绘中的应用[M]. 教育科学出版社, 2000.

云南干线公路三年贯通边境县市

从2005年开始的三年时间里,云面省将筹资11.7亿元,新建公路833 km,全面建成贯通云南25个边境县市的沿边干线公路。

按照初步规划,这条沿边干线公路建设标准为四级,起于滇西北的怒江州,经过保山市、德宏州、临沧市、思茅市、西双版纳州、红河州等州市,止于文山州,贯通了云南边境八个州市的25个县市,全长2 830 km,其中利用现有公路1 110 km,在建887 km,需新建833 km。

云南与越南、老挝和缅甸三国接壤,边境线长达4 000多km。全省有八个州市的25个边境县市,国土面积9万多平方公里,占全省的23.5%,人口580多万,其中近60%为少数民族,是少数民族聚集地。由于历史、自然等诸多原因,整体上这一地区经济社会还比较落后,人均生产总值仅为全省平均水平的63.8%。

与此同时,云南省还将投资7亿元左右,在三年时间里硬化边境25县市3 482 km通乡公路。