

# 简述公路勘察建设中的测绘工作

## Discussion on Surveying and Mapping in Highway Survey and Construction

王树臣

Shuchen Wang

辽宁省自然资源事务服务中心 中国·辽宁 沈阳 110034

Liaoning Natural Resources Service Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

**摘要:** 测绘在工程建设领域应用广泛,从建设前的勘察选址,到建设中的施工放线,再到工程完成的竣工测量以及工程建筑运行维护阶段的变形监测,测绘与工程建设相生相伴,工程建设离不开测绘。论文简单介绍公路勘察建设过程中的测绘工作。

**Abstract:** Surveying and mapping is widely used in the field of engineering construction. From the survey and site selection before the construction, to the construction setting out in the construction, and then to the project completion measurement and the deformation monitoring of the engineering construction operation and maintenance stage, the surveying and mapping are associated with the engineering construction, and the project construction cannot be separated from surveying and mapping. This paper briefly introduces the surveying and mapping work in the process of highway survey and construction.

**关键词:** 测绘;公路勘察建设;隧道贯通测量

**Keywords:** surveying and mapping; highway survey and construction; tunnel through survey

**DOI:** 10.12346/etr.v3i5.3601

## 1 引言

公路工程建设,可以划分前期勘测设计、项目施工、竣工后的安全监护三个阶段,每个阶段都离不开测绘,测量是所有工程环节中必不可少的。测量实际上就是一种数据的采集、处理、放样、校对以及最终达到监测目的的综合操作过程,应用于建设工程中的所有测绘日程中,在土木建设工程中的应用更加广泛。下面简要介绍公路勘察建设中测绘工作,重点强调公路施工中的隧道贯通测量。

公路勘察建设中的测绘工作包括线路勘选中的测绘、公路施工中的测绘和公路建设完成及运行维护中的测绘。

## 2 道路勘选中的测绘

道路勘选包括公路选线、线路勘测等。

### 2.1 公路选线

公路选线一般采用室内图上和野外实地相结合的方法,根据需求确定公路等级、起讫点和途径路线等。选线一般需要按需要使用 1 : 10000 至 1 : 100000 或比例尺更小的地形图,

线路一般选择两条,此过程涉及测绘地理信息数据地形图的使用,地形图来源一般为申领或购买已有测绘资料。

### 2.2 线路勘测

公路建设工程的线路勘测通常分为初测和定测两个阶段。

#### 2.2.1 初测阶段

根据选线结果,对勘选线路开展测绘工作,包括控制测量、地形图测制,控制测量的任务是建立整条路线的统一的平面和高程控制网,埋设和测量满足后期工程需要的平面和高程控制点,平面控制网一般采用全球卫星定位(GPS)测量,高程控制测量采用水准测量、三角高程测量,平面和高程控制网的等级依项目的具体情况和国家规范确定。地形图测制为采集项目设计施工地形图数据,一般采用航空摄影测量或野外采集等方法,地形图比例尺选择为线路 1 : 2000 比例尺、隧道出入口和桥涵部分为 1 : 500 比例尺,地形图的表达内容除项目特殊需求外,按国家基本比例尺地形图相关规范和图式要求执行<sup>[1]</sup>。

#### 2.2.2 定测阶段

定测阶段主要的工作内容是将设计的公路中线测设于实

【作者简介】王树臣(1967-),男,中国辽宁新民人,测绘高级工程师,从事摄影测量与遥感研究。

地,进行线路的纵、横断面测量,即测量线路中线的纵断面高程数据和规定间隔的垂直于中线的横断面高程数据,采用野外水准仪和全站仪全野外采集的方法。现在大多使用采集中线两侧规定范围内地面数字高程模型(DEM)方法替代纵横断面测量的传统方法。

### 3 公路施工中的测绘工作

公路施工中的测绘工作包括控制网复测与补测、施工放样、隧道贯通测量等。

#### 3.1 控制网复测与补测

公路施工前按有关技术要求对线路勘测初测的控制点进行复测,对丢失或不满足道路施工测量的进行补测,复测和补测的技术要求原则上不低于线路勘测初测的技术标准。

#### 3.2 施工放样

根据施工设计图纸及有关资料,在实地放样路线中线、桥梁起止点、隧道出入口等中心线数据,也包含线路工程的边桩、边坡、桥墩及其他的有关点,指导施工,保证线路工程建设的顺利进行。施工放样一般采用全球卫星定位(GPS)实时定位(RTK)技术,高程放样使用光学或数码水准仪<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 隧道贯通测量

公路隧道一般采用对向开挖方式掘进,即分别从隧道两端的出入口向中间挖掘。隧道贯通测量是隧道施工中的重要测绘工作,根据隧道的长短、开凿隧道地区的地质和自然环境,隧道贯通测量的方法略有差异。隧道贯通测量包括:①选择适合的中央经线和高程投影基准面建立隧道施工控制网坐标系,要求投影变形小;②洞外平面和高程基础控制测量,平面一般采用GPS静态定位技术,高程采用高精度水准测量;③洞内平面和高程测量,平面采用测角精度2"或更高的全站仪导线测绘方法进行,高程采用水准测量方法。

公路隧道贯通测量的作业依据是JTG/T F60—2009《公路隧道施工技术细则》和GB50026—2007《工程测量规范》。隧道贯通测量有如下注意事项:

①每次向洞内延伸测量时,以同精度检测原导线的角度、距离,检测结果与原测结果角度限差值不超过3.0s,按项目测量设计测角精度计算的极限值为4.2s,平距检测也应满足设计精度要求。确认点位无误后使用原测成果。

②仪器在检定有效期内使用,观测前对其轴系关系进行检验,作业过程中经常对棱镜支架和觇牌光学对中器进行检校,使设备始终保持良好状态。

③洞内高程控制点一般利用平面控制点的埋石,特殊需求可加密,施测路线布设成符合路线。洞内高程必须由洞外高程控制点起算,每100~150m设立一对高程控制点,洞内高程采用水准仪进行往返观测,定期进行复测。

④定期组织测量人员与相邻施工单位共同进行洞内外控制点联测。保证控制点的准确性。

⑤各种测量的原始记录,必须在现场同步完成,严禁事

后补记、补绘,原始资料不允许涂改,不合格时应当补测或者重测;测量的外业作业必须采用多测回观测;内业工作坚持两组独立平行计算和相互校核;重要的定位和放样必须采用不同的测量方式或测量环境下进行;利用已知点必须坚持先检测后使用的原则,即已知点检测无误或合格时才能利用<sup>[3]</sup>。

### 4 公路运行维护(变形监测)

公路运行维护阶段的测绘包含:①绘制竣工平面图和断面图;②道路及相关构筑物的监测。

公路工程竣工后,对已竣工的工程,要进行竣工验收,测绘竣工平面图和断面图,为工程运营做准备。在运营阶段,还要监测工程的运营状况,评价工程的安全性。包括公路自身和大型桥涵、边坡、路堤(一般包括在公路自身)、路堑等构筑物做周期性变形监测。

竣工平面图和断面图一般采用全野外实测或无人机航飞的航测法的测制方法。变形监测即采用测绘的手段,对公路自身和大型桥涵、边坡、路堤(一般包括在公路自身)、路堑等构筑物做周期性形变监测,即对前述构筑物进行沉降和位移(水平位移、倾斜、挠度、裂缝、收敛变形、风振变形、日照变形等)定期测量,对观测结果进行处理、表达和分析工作。

### 5 公路勘选测绘的意见建议

①工程项目涉及航空摄影测量时,如国情允许,建议春季耕地种植阶段航摄,减少植被覆盖对项目成果高程方面的影响。

②建议采集地面数字高程模型(DEM)方法替代传统纵横断面测量,数字高程模型采集可采用无人机航摄后内业采集,减少野外工作量,提高工作效率。

③严格执行项目技术标准,规范工序操作,确保项目成果质量。公路勘选测绘是一项很严谨的工作,成果中的缺陷和错误可能为后期项目施工造成巨大损失,所以项目参与人员要牢固树立质量第一意识,掌控项目成果质量,确保测绘成果满足项目需求。

### 6 结语

随着中国国民经济和科学技术的发展,公路施工工程将会越来越多,也更加重要,这就要求测绘地理信息工作者要努力学习行业领域先进科学知识和技术,提升自身素质和能力,应用先进的科学技术手段,提高本职工作效率,更好地为公路工程建设和各种工程建设服务,为自然资源事务服务,为祖国的繁荣富强而努力奋斗。

#### 参考文献

- [1] JTG/T F60—2009 公路隧道施工技术细则[S].
- [2] GB50026—2007 工程测量规范[S].
- [3] JGJ 8—2016 建筑变形测量规范[S].