

# Discussion on the Influence Factors and Control of Precision in the Process of Engineering Survey

Jun Kang

China Railway Jinqiao Engineering Testing Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

## Abstract

Taking a railway project from Fuzhou, China to Xiamen, China as an example, this paper analyzes the influencing factors of the precision in the engineering survey process, and puts forward the measures to control the precision of engineering survey according to the requirements of railway construction.

## Keywords

engineering survey; measurement accuracy; influencing factors; control

## 探讨工程测量过程中精度的影响因素和控制

康俊

中铁津桥工程检测有限公司, 中国·吉林 长春 130000

## 摘要

论文主要以中国福州至中国厦门某段铁路工程为例, 对工程测量过程中的精度影响因素进行分析, 并结合铁路工程施工开展需求, 提出工程测量精度控制的措施。

## 关键词

工程测量; 测量精度; 影响因素; 控制

## 1 引言

在中国科技和经济不断发展的前提下, 工程测量技术也得到了快速的发展, 成为工程质量保证的重要方式。工程施工前, 测量是必备工序之一, 也是工程的眼睛, 保证后续施工环节的有序实施。但是, 其中存在很多因素, 对工程测量的精度造成影响, 导致工程测量精度不高, 影响工程建设的顺利开展。因此, 对工程测量精度的影响因素进行分析至关重要。

## 2 工程测量过程中精度影响因素

### 2.1 测量人员因素

工程测量精度的重要影响因素之一就是测量人员, 由于目前大部分工程测量人员只掌握理论知识, 现场实操经验是他们的短板, 在进行工程测量工作开展时, 不能结合实际工程测量需求对测量仪器的有效操作, 导致工程测量过程中出

现精度不足的现象, 影响了工程测量的结果<sup>[1]</sup>。

### 2.2 建筑施工单位投入力度不足

测量仪器是工程测量工作开展的重要支持, 高精度先进仪器有助于提高数据的精度。但仪器比较昂贵, 部分建筑施工单位为了节约成本, 没有购买高精度先进仪器, 导致测量的结果出现精度不足的问题。同时, 部分建筑施工单位极易忽略工程测量的重要性, 对测量仪器的维修保养等工作疏忽, 导致仪器出现老化、故障问题, 影响了工程测量数据的精度。

### 2.3 工程测量技术因素

工程测量技术结合时代的发展, 对技术工艺与技术软件更新, 为测量精度提供了更多的保障。但是, 部分建筑施工单位并没有结合工程测量工作开展的需求, 进行软件升级与人才培养工作, 导致工程测量缺乏先进技术和人才支持, 从而影响了工程测量数据的精确度, 不能为工程施工的开展提供精确的数据支持<sup>[2]</sup>。

### 2.4 工程测量特殊条件下环境因素

工程测量中存在特殊条件下的环境因素往往是作为测量

【作者简介】康俊(1993-), 男, 中国吉林四平人, 本科, 助理工程师, 任职于中铁津桥工程检测有限公司, 从事铁路工程测量研究。

行业极易疏忽因素之一。

例如,中国目前首座在建福厦铁路某跨海(40+135+300+135+40)m设计时速350km/h无砟轨道斜拉钢桥段,海湾船舶交通密集、潮汐与气温变化频繁、结构物表面风速快及伴有台风气候、雾况水气环境差等特殊环境因素,直接影响测量质量,测量数据很难达到有关规范精度的边界条件,不能为下一步施工进度提供指导。

### 3 工程测量过程中精度控制措施

#### 3.1 做好测量准备工作及特殊单位工程专项方案制定

首先,建筑施工单位应当结合工程测量需求,做好施工现场的勘察、实际环境、地物地貌、施工质量等记录,提供全面的数据支持,进行测量方案的科学制定。特殊单位工程制定专项工程测量方案,如40m+135m+300m+135m+40m全桥无砟轨道铺设大跨斜拉钢桥,专项方案应对大跨度钢梁测量时受风速、日照温差、大气温差等因素影响桥位在竖向和横向位移做细致分析,在不当因素干扰下专项方案指导措施如下:

①测量时间为夜间20:00~6:00(环境温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ,钢梁型变较小),整个段落需同等时间、温度、环境条件下进行测量工作。

②CP III测量的时间和铺板施工的时间尽量相隔时间要短(采取同一季节,高相似温差与低风速环境),且荷载没有大的变化。如果间隔时间较长或温度、环境、荷载有较大的变化,需进行重新复测后使用。

③因受地域特殊情况,梁面位于地面及海平面上方30m以上高空,风力III级以下的情况极少,观测时需选择本地区最小风速时段,并对观测仪器、观测元件及该区段做围挡避风处理设施,后期桥面施工控制工作中,也需做CPIII测量同等条件、环境等设施。

④选取不同风速、温差、湿度水气等环境现场反复进行实时观测数据分析,了解梁体变化梯度值,得出最佳观测环境。

通过专项测量方案的制订与实施,提高数据精度及工作效率,为智能精品工程施工做指导。最后各部门领导层需审查测量方案的内容与实际测量工作内容是否相符,及时发现方案中存在的问题,并指导测量人员进行方案的修正,提供正确的方案支持<sup>[1]</sup>。

以轨道控制网CP III测量的准备工作为例,首先,做好区段内CPIII划分与区段衔接计划、标识元件采购与埋设标准、轨道控制网CPIII测量方案的科学制定等工作。其次,做好

测量仪器检定。先把测量相关双频GPS接收机、全站仪、电子水准仪、尺具、棱镜、干湿温度计、气压表等设备送专业机构检定,并出具检定报告(检定证书)。同时,检查测量标石的完好性;检查线上加密CP II点、CP III标志的埋设;再次,根据《高速铁路工程测量规范》规定,确认轨道控制网CPIII测量前必备条件:线下主体工程竣工、区段沉降变形评估通过、全线精密工程测量控制网复测的成果通过审查、线路中线贯通测量完成(包含线路水准基点贯通测量、线路中线和横断面竣工测量)。接下来,外业观测前对预埋件、棱镜测量杆、水准测量尺具、棱镜组成的CP III标志组进行重复性、互换性检验,减少其他干扰测量数据精度的因素,并要求技术人员严格按照测量方案进行落实,保证测量的规范性,进而保证工程测量数据的精度。最后,创造CP III观测的条件。CP III控制网对控制点间的相对精度有相当高的要求,因此,数据采集时务必高度重视外部观测条件的影响。

#### 3.2 合理设置控制网

首先,技术人员应当做好控制网的无约束平差,结合工程需要,保障基线质量要求的基础上,进行独立基线控制网的构建,以三维基线向量及其相应方差——协方差阵作为观测信息,做好测量数据的观察,以实现工程测量的无约束平差。

其次,技术人员应对约束点进行平稳性与兼容性分析,保障基线测量的稳定性和兼容性,从而保障工程测量数据的精度。计算采用工程测量专用平差软件进行数据平差处理,保证数据的精确性。自由设站CP III点应进行自由网及约束网整体平差。平差计算时对CP III成果与精密工程测量控制网成果进行反算复核其精度,要对各项精度做出评定。

最后,技术人员应根据实际施工地形等环境情况,合理进行测量频率的调整,降低偏差出现的概率,提高工程测量数据的精度。

#### 3.3 合理选择测量方式

为提高工程测量数据的精度与工作效率,建筑施工单位应结合工程需求,对测量方法科学选择,以便保证工程测量工作的高效率高精度开展。

首先,由于铁路施工情况存在复杂性的特点,工程测量方式可结合施工情况科学选择,降低其他因素对于测量数据精度的影响,做好测量细节处理,提高数据的准确度。因此,技术人员应做好测量位置、施工环境、测量仪器等综合考虑,结合实际情况进行测量方式的科学选择和应用,以便保证工程测量的全面性和精确度,降低工程测量隐患问题。

其次,平面与高程结合是铁路工程测量常用的测量方式,其主要测量内容包括:线下CPI、CPII网及二等水准网复测;线上加密CPII控制网;线上加密水准基点(含桥上下三角高程传递);CP III平面、高程控制测量及复测。按高速铁路相关规范要求的格式和程序进行外业测量、内业计算整理,资料需报送评估单位,经审查并出具评审报告后,CP III测量成果方可用于施工。

最后,建筑施工单位可以结合工程测量的需求,做好人才培养工作,促进单位内部测量专业队伍综合能力的提升,使得技术人员能够凭专业知识和工作经验,进行测量方式的科学选择,保证工程测量的数据精确,为工程施工提供全面、精确的数据。

#### 4 结语

综上所述,工程测量精度的高效控制,对于工程质量的

提升具有重要的影响。因此,建筑施工单位应当认识到工程测量的重要性,结合工程质量保证需求,分析影响工程测量精度的因素,并做好测量准备工作及特殊单位工程专项方案制定,合理设置控制网,合理选择测量方式,以此来进行工程测量数据精度的控制,对工程施工的开展提供准确的数据,促进工程施工质量的提升。

#### 参考文献

- [1] 路秋兰,马民杰,刘凡荣.基于工程测量过程中精度的影响因素及控制分析[J].居舍,2020(32):57-58.
- [2] 李国柱.工程测量过程中精度的影响因素及控制分析[J].中国地名,2020(8):39.
- [3] 汪兆锐.工程测量过程中精度的影响因素及控制[J].产业科技创新,2020,2(16):47-48.

(上接第5页)

进地体现智能化发展的趋势,还将不断引入新的数字技术,提高数据可视化水平。GPS技术和相关微卫星定位技术等先进的测量技术必然会在测绘工程领域得到更广泛的应用。同时,在收集中国各个城市的地面信息时,必然会投入更多质量和精度水平更高的摄影器材,并使用一些配套的分析仪器,获得的一系列精准的数据。在监测各种复杂环境的过程中,基于全站仪开发的变形监测技术必将得到更多的应用。在这项技术的支持下,测绘工程师可以在中国许多无人区进行高精度的三维测量。

#### 6 结语

综上,在科技水平快速提升的今天,测绘工程中测量技术的发展会逐渐朝着智能化的方向发展。具体测绘工程所采用的测量技术有很多,不仅能够为工程提供准确的数据,还

为施工带来了很大的便利。中国对测量技术的研究,让更多的测量技术应用到各行各业的具体工作中,不仅提高了中国测量的精度,还有效促进了经济的快速发展。

#### 参考文献

- [1] 徐锋.新时期测绘工程测量技术的发展与应用[J].冶金管理,2020(9):109-110.
- [2] 郑士科,陈新平.论新时期矿山测绘工程测量技术[J].世界有色金属,2019(22):23+25.
- [3] 葛涛.探究无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].门窗,2019(14):262+265.
- [4] 姜栋,荣飞.现代测绘工程技术及其发展趋势探讨[J].现代物业(中旬刊),2019(4):65.
- [5] 覃智丹.新时期矿山测绘工程测量技术的发展与应用分析[J].世界有色金属,2018(24):188+190.