

# 浅析工程测量误差来源及减少误差的对策

袁志钦

绵阳经开投资控股集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3678

**[摘要]** 通过理论和实践相结合,分析研究了工程测量误差来源,指出了减少误差的措施和对策。

**[关键词]** 工程测量; 误差来源; 消差对策

中图分类号: TB22 文献标识码: A

## Analysis on the Sources of Engineering Survey Errors and Countermeasures to Reduce Errors

Zhiqin Yuan

Economic Development Investment Holding Group Co., Ltd. in Mianyang City

**[Abstract]** Through the combination of theory and practice, the sources of engineering measurement errors are analyzed and studied, and the measures and countermeasures to reduce errors are pointed out.

**[Keywords]** Engineering survey; Error source; Difference elimination strategy

建设工程简称“工程”是指为人类生活、生产提供物质技术基础的各种建筑物和工程设施的统称,是人类有组织、有目的、大规模的经济活动。自《中华人民共和国建筑法》颁布实施以来,工程建设逐步走上了依法、全面、统一、科学管理的轨道,实现了对全国城乡工程建设的法制化管理。建设单位不论是新建工程,还是扩建、改建工程或者是迁建、恢复的各类工程(即土木工程、建筑工程及安装工程等)建设都离不开工程测量工作,从原始地形地貌测量、地质勘察、规划设计到施工、竣工验收等过程都需要进行测量工作。建设业主、施工单位、设计单位、地勘单位、监理单位等各责任主体单位,包括行政质量监督单位及各级建设行政部门始终离不开工程测量这一基础性工作。然而什么是工程测量?工程测量误差来源于何处?又怎样尽可能地把误差减少到最低限度呢?笔者就这几个问题在实际工作中进行了总结、分析,提出了相对消差措施和

办法。

### 1 工程测量的概念、实质和方法

工程测量是研究各项工程在规划设计、施工建设以及运营管理阶段所进行的各种测量工作,是测绘科学与技术国民经济和国防建设中的直接应用,是产生于生产实践且服务于生产实践的一门应用科学。按工程建设的的基本程序,工程测量可分为规划设计阶段的测量,施工建设阶段的测量和竣工后的运营管理阶段的测量。规划设计阶段的测量主要是取得地形地貌原始资料,是在建立控制测量的基础上进行地面测图或航空摄影测;施工阶段测量的主要任务是先行建立施工控制网,按照设计要求在实地准确地标定建筑物各部分的平面位置和高程,作为施工与安装的依据而进行的测量工作;竣工及其后续运营管理阶段的测量包括竣工测量以及为监视工程安全状况的变形观测与维修养护等测量工作。按工程测量所服务的工程种类,

分为建筑工程测量、线路测量、桥梁与隧道测量、矿山测量、城市测量和水利工程测量等。此外,还将用于大型设备的高精度定位和变形观测称为高精度工程测量;将摄影测量技术应用于工程建设称为工程摄影测量;以电子全站仪或地面摄影仪为传感器在电子计算机支持下的测量系统称为三维工业测量。

工程测量最终的目的就是提供准确矢量数据。其具体方法有:一是按使用的仪器设备有全仪器法、半仪器法、勘丈法等;二是按性质有平面测量、高程测量、平面高程三维空间测量;三是现代测量技术有全球定位系统、地理信息系统、摄影测量与遥感以及数字化测绘和地面测量等,这些方法都是在一定的数学基础上,经过一定的测量手段才能实现。

### 2 工程测量、绘图等矢量数据误差来源分析

无论是工程建设各阶段的测量工作,还是不同工程类型的测量工作,都需要

根据误差分析和测量平差理论选择适当的测量手段,并对测量成果进行数据处理和分析,也就是说,测量数据处理也是工程测量的重要内容。工程技术的发展不断对测量工作提出新的要求,同时,现代科学技术和测绘新技术的发展,为经济建设服务的工程测量带来了极好的机遇。特别是全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、摄影测量与遥感(RS)以及数字化测绘和地面测量先进技术的发展,使工程测量的手段和方法产生了深刻的变化。工程测量的服务领域在进一步扩展,而且正朝着测量数据采集和处理的自动化、实时化和数字化方向发展。

### 2.1 测量误差基本概念

测量误差是测量结果与被测量真值的差别。通常有绝对误差和相对误差两种。

绝对误差:  $\Delta X = X - X_0$ 。

其中:  $\Delta X$ 为绝对误差,  $X$ 为被测量的给出值,  $X_0$ 为被测量的真值。

绝对误差能够表示测量结果与真值的偏离程度,但不能反映测量的准确程度,因此提出了相对误差:  $Y = (\Delta X / X_0) * 100\%$ 。

### 2.2 测量误差的类型

根据误差的性质,测量误差可以分为系统误差、随机误差和疏失误差三类。

### 2.3 工程测量误差产生的原因分析

(1)人的因素。①人为的随意性造成的错误。在我国的《建筑法》等法律法规的条文中对一些定量性的指标规定了权限区间或裁量范围,往往各级建设行政部门在具体实施的过程中都要考虑各级政府或部门的权限或裁量范围,在测量的过程中也存在着测量矢量数据与原矢量的吻合性。因此个别测量人员可能违反《规程》、《规范》之规定,而顺从一些指导性意见而随意更改矢量数量,造成矢量数量错误。②人员的疏忽大意造成的差错。在测量过程中,除人为地造成结果错误而外,还可能发生无意识的疏忽大意的差错,如观测不熟练或精力不

集中而造成读错、记错等等。③人员生理因素引起的误差。测量人员无论采取什么仪器设备进行施测都是通过自己的感觉器官来进行工作,由于感觉器官的鉴别力的局限性,在进行仪器的安置、瞄准、读数……等工作时,都会产生一定的误差。

(2)测量仪器及工具的误差。测量员在观测时使用的是特定的测绘仪器,而每种仪器都具有一定的标称精度,不同厂家、不同类别、不同型号的测量仪器和绘图工具的标称精度是不一样的,仪器本身也具有一定的误差,例如经纬仪的度盘偏心,水平度盘与竖轴不垂直,视准丝的分划和度盘刻划误差等等。显然,使用这些仪器进行测量必然会观测结果带来不可避免的误差。

(3)客观环境条件造成测量结果误差。每一个建设工程项目所处的地理位置的不同,形成了客观环境条件的差异,造成测量结果误差的主要因素有:①地形地貌条件:地形起伏的大小与高差的大小不同会给测量结果带来不同的误差,地形的规则程度的差异也会给测量结果带来不同的差异。②温度、湿度、风力、大气折光差影响测量结果:由于地理位置和气候条件的差异,不同的地域,不同的季节的温度、湿度、风力、大气折光影响测量结果的程度不同。高温、干燥的天气观测时,仪器的稳定性能差;潮湿、寒冷的天气会影响人的操作;风力的大小程度及大气折光会导致被观测目标稳定性差和目标照准精度不到位等致使测量结果的差异。③天气暗淡和被观测目标隐蔽会造成目标照准度差:仪器内清晰度不够,可能造成目标对准差错,读数错误或误差偏大,使测量结果超限。

以上分析了工程测量误差主要来源于人为因素、仪器本身的标称精度因素和客观环境条件这三大因素。依据误差理论综合分析,按误差性质分为系统误差和偶然误差(即随机误差、疏失误差)。

前者是在相同的观测条件下对某个固定目标作多次观测,如果观测误差在正负号及量的大小上表现出一致的倾向,即按一定的规律变化或保持为常数,在分析误差的性质时定义为系统误差。如果观测结果的差异在正负号和数值上都没有任何规律性,在分析时就定义为偶然误差。在理论和实践结合的基础上,经过总结分析找出消差对策才是达到工程测量矢量数据准确的目的。

## 3 工程测量误差减少的措施和方法

### 3.1 选择合格的测量人员

3.1.1 选择政治思想素质好的测量人员进行工程测量

开展工程测量时要选择具有良好政治素质、思想素质、职业道德观念的技术人员从事工程测量工作。严格按照《建筑法》等法律、法规和有关《规程》、《规范》进行实施,严禁随意更改工程测量数据积结果,这样就会消除因人为的随意性而造成的错误。

3.1.2 培养并造就一批专业技术水平高的工作人员

工程测量工作本身就具有技术要求高,工作要认真负责,需要有吃苦耐劳精神等工作特性。为此该项工作就必须培养一批有一定的理论水平、知识面较宽、责任心强、测绘经验丰富、视听能力好、身体健康的专业技术人员来从事此项工作。

### 3.2 测量仪器和绘图工具的选择和检校

在科学技术发达的当今世界,测量仪器和绘图工具的生产遍布世界各地,种类繁多,精度高低不一致,价格档次差异很大。各地建设单位、施工单位根据自己的情况所购置的仪器设备工具也是千差万别。根据测量对象的情况,依据《规程》、《规范》的规定选择最适合的仪器设备和工具也是减少误差的一个手段。仪器设备的检校是工程测量前必须进行的一项工作。根据不同种类和型号

的仪器检查校正要求严格检校,减少因运输、操作不当等因素而造成的仪器误差,使仪器处于最佳的标算精度范围,从而提高工程测量精度。

3.3根据客观环境条件采取必要的措施达到减少误差的目的

工程测量的客观环境条件有它的绝对性和相对性,具体表现在:一是绝对性主要表现在工程项目地所处的地理位置固定性,派生出地形、地势条件的不可更改之特点,从而在测量方法、仪器选择就必须因其绝对性而顺从。测站点的选择既要考虑到有利于提高精度,又要考虑到节约时间,省工提高效率,更重要的是要考虑安全等因素视其具体情况而定。二是相对性主要表现在温度、湿度、风力、大气折光、天气阴暗程度和观测目标的隐蔽程度等因素。在一定的区域范围内,根据不同的气候条件和季节乃至在一天的范围内,都可以通过人为地来掌握或调节选择最佳的观测时点。在一年中春、秋两季的测量误差明显小于夏、冬两季;温度最佳在 $20^{\circ}\text{C}$ — $25^{\circ}\text{C}$ 之

间;风力最好在一级以下;观测视线应避免从建筑物旁、冒烟的烟囱上和近水面的空间通过,就可以减小折光影响;设站点设于覆盖度大,坚实的地面上才能保持仪器的稳定性和通视良好;选择大气透明度好的天气才能保证照准精度高和仪器内的清晰度。通过这些措施选择有利的观测时间和避开不利因素,可以使这些外界因素的影响降低到最小程度,从而降低误差绝对值。

3.4明确工程测量范围界址和界标

对于任何工程建设项目四至界线准确与否直接影响面积的准确性。范围界址和界标也具有相对性和绝对性,四至界线双方协定时是相对的,将界址和界标确定后就呈现出绝对性。因此,明确工程项目范围、界址和界标也是减少差错或误差的一个重要方面。

3.5选择恰当的工程测量方法

工程测量的方法有现代的全球定位系统、地理信息系统、摄影测量与遥感以及数字化地面测绘技术和传统的全仪器法、半仪器法、勘丈法,这些方法从误

差理论来分析,其精度不一致,对于一个建设项目进行测量时,采取什么方法,要视其工程项目的大小、形状、隐蔽程度和客观环境等因素综合考虑,选择最佳的方法进行测量。

#### 4 结束语

不论什么性质的工程测量只要克服人为因素、仪器设备因素和客观环境条件因素,选择最佳测量方法,通过专业技术人员公正、客观、科学、准确地进行测量,对国家和单位、个人都不会造成经济损失,并且可以达到依法、全面、科学管理工程建设项目的目的,最终为我国的经济建设服务。

#### [参考文献]

- [1]邱军城.浅析测量的误差来源及控制措施[J].江西建材,2017,(17):210+214.
- [2]张江华.工程测量中GPS误差产生原因及影响的探讨[J].科技信息,2012,(18):364.
- [3]王海帆.平面控制测量误差来源及其解决办法研究[J].企业技术开发,2018,37(08):42-43+60.

# 抽水蓄能电站建设期间团员青年成长的探析

张杨 张芮菡

山东沂蒙抽水蓄能有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3686

**[摘要]** 抽水蓄能电站的建立,可改善火电机组运行条件、减轻电网调峰压力、增加电网应急能力,同时,将进一步拉动人民就业,推动当地旅游和经济产业发展,对推进区域经济增长、调结构、促转型、惠民生具有十分重要的意义。这一电站模式也给我国电力发展带来了新的机遇与挑战。为了可以全面落实抽水蓄能电站建设工作,必须对团员青年队伍思想现状进行提升,分发挥先锋模范作用提出了新的要求,切实发挥共青团组织在加强和改进企业青年思想政治工作中的重要作用。本文主要阐述了在抽水蓄能电站建设期间团员青年成长成才教育方式,为进一步提升电网人才素质提供参考。

**[关键词]** 抽水蓄能电站; 团员青年; 思想政治建设

中图分类号: TD872 文献标识码: A

## Exploration and Analysis of Youth League Members' Growth during the Construction of Pumped Storage Power Station

Yang Zhang Ruihan Zhang

Yimeng Pumped Storage Co., Ltd. in Shandong Province

**[Abstract]** The establishment of pumped-storage power stations can improve the operating conditions of thermal power units, reduce the peak load of the power grid, and increase the emergency response capacity of the power grid. At the same time, it will further stimulate people's employment and promote the development of local tourism and economic industries, which is of great significance for promoting regional economic growth, adjusting structure, promoting transformation and benefiting people's livelihood. This power station model also brings new opportunities and challenges to my country's power development. In order to fully implement the construction of pumped-storage power stations, it is necessary to improve the current ideological status of the youth team, play a pioneering role and put forward new requirements, and give full play to the important role of the Communist Youth League in strengthening and improving the ideological and political work of enterprise youth. This article mainly elaborates the education methods for youth growth and talents during the construction of the pumped storage power station, and provides reference for further improving the quality of power grid talents.

**[Keywords]** pumped storage power station; youth league members; ideological and political construction

### 引言

在抽水蓄能电站建设期间,为了深化国企改革、党的建设和能源电力发展的一系列重要精神,落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略,建设具有中国特色国际领先的能源互联网企业的战略目标。实现这一战略目标,有许多新技术、新问题亟待研究解决,迫切需要基层青年人才队伍进行支撑。充分发挥青年人才队伍的优势,贡献智慧,推动行业内

外由认识到共识、从共识到共为,为能源电力事业可持续发展营造良好环境。

### 1 团员青年成长成才面临的主要问题

#### 1.1 团员青年思想政治工作效率低

在抽水蓄能电站建设期间,重实际生产、轻精神建设是普遍存在的问题,青年思想政治工作的感召力和渗透性不强,开展工作的方法和手段少。在实际建设团员青年文化的过程当中,知识单一

的开展一些活动,并没有从宣传,岗位需求以及资源配置的角度来开展具体工作,因此所建立的企业文化较为片面。青年工作的改进跟不上时代的发展和青年群体的变化,青年思想政治工作的方法、机制明显滞后,团青工作的实效不明显,青年员工对基层团组织的关注度降低,缺少依赖感。

#### 1.2 组织建设与时代发展不协调

随着社会的发展、经济的进步,青年