

# 使用新设备新技术进行施工测量的体会

肖 钧

(水电部第十工程局)

随着电子学光学与计算技术的迅速发展,新设备新技术在施工测量中的应用范围越来越大,所取得的经济效益也十分明显,而且愈来愈受到人们的重视。

在工程施工中,测量工作贯穿工程施工的全过程,是设计与施工之间不可缺少的联系环节,是施工中极为重要的一项工作。测量的质量和效能直接影响到建筑工程的质量和完成期限,有时由于对测量质量重视不够而导致工程返工,其损失就更大。用常规的测绘仪器和方法将设计好的建筑物在实地放样或检查已放样到实地的建筑物的几何尺寸已不适应现代化的施工工艺要求。近几年来,随着工程测量学的迅速发展和施工服务范围的扩大,测绘工作者正采用新型激光测距仪、激光导向仪、激光铅锤仪和摄影经纬仪,使工程测量面貌为之一新。

渔子溪二级电站施工以来,我们相继添置了激光导向仪、远红外激光测距仪 DI4L、TI—59 和 PC—1500 袖珍计算机等。我局在二号洞,六号洞和高压管道(46°倾角)的开挖安装过程中采用了激光导向,在电站施工控制测量、施工放样和水准测量中采用了激光测距仪,在内外业数据处理中采用电算新技术,对减轻劳动强度,减少繁琐劳动,提高测量精度和工效以及节约资金等方面都是十分明显的,所取得的经济效益十分显著

## 一、新设备、新技术的应用

### 1. 激光导向仪在高压管道开挖、安装中的应用

在隧洞整个施工过程,测量工作将要测放许多“点”、“线”,为开挖,立模衬砌及设备安装提供依据,这一系列测量工作若采用激光导向仪和激光测距仪来完成,效果极为显著。

渔子溪二级电站高压管道为斜井式,倾角46°,斜段长400米,上水平段长40米,下水平段长25米,其中心高差254.9米,主管段开挖半径5米,支管段2.7~2.6米,四条支管长约151.5米。斜段施工设有三条高程分别为1364.8、1278.5和1192.7米的施工支洞,共长325.5米。由于斜段高差大、坡度陡,从两端进行开挖均有一定困难,为此把斜段分三部份,采用瑞典的F—80型折叠式反井施工方法,以全断面或导坑向前掘进。这种快速施工方法按常规测量放线已无法满足施工需要,采用激光导向仪则是比较理想的定线方法。

如图1所示,当斜井掘进到40~50米时,在开挖成型的斜井导线点顶部安置防爆型激光导向仪,光束方向、坡度可用经纬仪架站导线点上,后视另一导线点标定。利用平行高差法可放出设计开挖的顶、中、底线。经纬仪架设在激光导向仪位置的导线上,

根据该点实测桩号算出设计顶、中、底的高程 ( $H_3, H, H_2$ ), 再根据该点实测高程和测得的激光导向仪高程 ( $H_1$ ) 算出平行高差  $h_1, h_2$ 。与设计顶、中、底高程比较即可放出顶、中、底实际开挖和钢管中心线来, 再采用铅垂椭圆剖面法放出开挖规格线。

平行高差  $h_1, h_2$  的计算:

$$h_1 = H_1 - H_2, h_2 = H_3 - H_4.$$

铅垂椭圆开挖断面方程式:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

式中  $a$  为短半轴 (即管道开挖半径),  $b$  为长半轴,  $x$  为假设变化值。

$$y = \frac{b}{a} (a^2 - x^2)^{1/2}.$$

## 2. 激光测距仪的应用

长期以来, 长度一直使用钢线尺和钢带尺或其他精度较低的间接测距工具逐段丈量获得, 野外工作繁重。近几年来, 随着测距仪的出现, 测量工作频繁的量距发生了很大改革, 大大减轻作业者的劳动强度, 节约了工时, 提高了量距精度和成果的可靠性。在本电站施工过程中, 充分利用了测距仪的优越性, 把它广泛用于电站局部的三角控制测量, 洞内导线边丈量, 代替三、四等水准测量的三角高程测量和施工放样测量等。在 400 米长倾角为 46 度高压管道的开挖中, 支墩浇注, 钢轨、钢管安装过程中都是利用测距仪来完成的。控制管道中心线的平面点和高程点, 可采用极坐标法一次性布设, 经闭合检查, 全长点位误差均能控制在一厘米之内, 高程误差在五毫米以下, 管道中心线误差也仅为五毫米左右。由于误差小, 我们在实际工作中只需要将各种误差消除在几个凑合节。实践证明这样作完全能满足金属结构的安装要求。

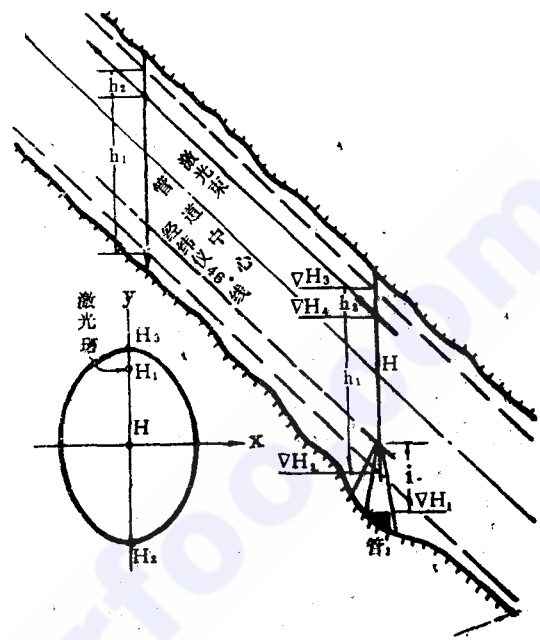


图 1

## 二、采用新设备、新技术所取得的经济效益

众所周知, 一个大型工程的测量工作, 无论在勘测、施工或金属结构的安装阶段, 都需要测放成千上万个“点”、“线”, 记录计算上万个数据。按常规测绘和数据处理手段, 工作量大、时间长、又容易出现粗差。这种繁琐工作耗费大量体力与脑力劳动。使用新设备新技术后, 不仅减轻了作业人员的劳动强度, 而且节约了工时, 提高了成果的精度, 所取得的经济效益十分显著。下面谈几点体会供参考。

### 1. 省去了携带大量测绘工具, 省去了大量数据记录和计算工作

历来地面、地下导线边丈量和三角锁 (网) 起始边都要携带大量笨重的量线器具逐段丈量。以每天丈量 450 米计算, 用 50 米钢线尺分九段丈量, 读尺员每人要读 54 组

用72组六位数的数据,记录员要记录计算162至216个数或更多的数据,需要作业员约15人。用测距仪后只带一套测距仪,四个作业员一小时即可满意地完成任务,提高工效约十倍。

### 2. 减少了各站,各段繁重的检查与验收工作量

用常规测绘工具,外业记录了大量数据。为了检查外业原始数据是否符合规定限差,要两人逐个数据检查。现在外业数据减少了,内业又可使用计算器,这样就大大减少了检查和验收工作量。

### 3. 有利于提高外业成果精度

由于施工现场情况千差万别,干扰大、条件差,实际测放的“点”、“线”难以确保准确无误,现在完全可以不受外界条件影响在短时间就可完成。

### 减少了返工和废站,提高了工效

过去对重要部位较高精度的定“点”定“线”测量工作,往往要重复检查测量多次才放心,即使这样,也难免因现场干扰大(尤以高压管道安装时,因洞径小、灯光暗,施测困难),而出现错误,现在返工现象全部杜绝。

### 5. 节约了手簿、铅笔,便于资料整理和管理

由于记录计算数据少了,而且计算工作实现了机上自动化,不需要用许多记录手簿和铅笔,相应资料整理和管理就更加容易。

---

## 《四川水力发电》征订启事

1. 《四川水力发电》经批准从1986年起改为季刊,限国内发行。
2. 本刊主要刊载水电勘测、规划、设计、施工、运行、管理、教学、科研、能源政策以及地方水电建设等方面的论著、技术经验总结、科研成果、国内外技术动态、技术引进和新兴科学知识等文章。
3. 本刊每逢3、6、9、12月份出版,每期定价0.80元,全年3.20元。平寄免收邮费,但如有遗失,本部不负责查询。挂号则每期每本加收邮费0.12元。
4. 本刊各期略有库存,每期每本0.80元,可直接汇款本编辑部零购。

征订单函索即寄。

本部地址:四川 成都 青羊宫 水电部成勘院转《四川水力发电》编辑部。开户银行:成都市工商银行 青羊宫分理处;帐号:892051。

《四川水力发电》编辑部

1986.12.20