

# 水利水电测量中的误差分析与控制建议

顾世杰

天津市永定河管理中心 天津 301800

**摘要:** 在社会经济发展下, 水利水电工程项目数量不断增多, 人们对水利水电工程的质量也提出了更高的要求, 其不仅关系着社会的稳定, 也关系人们用水用电的安全, 对此需要工程单位加强施工过程中的质量控制, 做好工程测量工作。在具体测量前先需要对现场进行勘察和分析, 做好数据测量工作, 在此过程中需要科学采用各种测量工具, 测量方法, 精准放样, 明确范围, 以此保证测量工作的精准性, 有效性。对于测量误差也需要科学分析, 以此制定控制对策, 有效缩减误差, 避免影响测量结果的可靠性, 对此本文主要浅谈水利水电测量中的误差分析与控制建议, 具体探讨了影响水利水电测量误差的因素, 并提出几点控制对策, 旨在为相关部门提供指导和帮助。

**关键词:** 水利水电测量; 误差分析; 控制建议

## Error analysis and control suggestions in water conservancy and hydropower measurement

Shijie Gu

Tianjin Yongding River Management Center, Tianjin 301800

**Abstract:** with the social and economic development, the number of water conservancy and hydropower projects is increasing. People also put forward higher requirements for the quality of water conservancy and hydropower projects, which is not only related to the stability of society, but also related to the safety of people's water and electricity use. Therefore, the engineering units need to strengthen the quality control in the construction process and do a good job in engineering measurement. Before the specific measurement, it is necessary to investigate and analyze the site, and do a good job in data measurement. In this process, it is necessary to scientifically adopt various measurement tools, measurement methods, accurate setting out, and clear the scope, so as to ensure the accuracy and effectiveness of the measurement. The measurement error also needs scientific analysis, so as to formulate control countermeasures, effectively reduce the error and avoid affecting the reliability of measurement results. This paper mainly discusses the error analysis and control suggestions in water conservancy and hydropower measurement, specifically discusses the factors affecting the measurement error of water conservancy and hydropower, and puts forward several control countermeasures, in order to provide guidance and help for relevant departments.

**Keywords:** Water Conservancy and Hydropower Survey; Error analysis; Control recommendations

### 引言:

在水利水电工程中前期, 数据测量是非常重要的工作, 数据测量的准确性直接影响工程的质量, 对我国当前水利水电工程测量工作而言, 其主要受到技术、设备、自然环境和人员操作的影响, 导致实际测量的数据和现场情况存在较大的误差, 为水利水电工程的建设进行埋下了一定的安全隐患。对此, 需要工程部门加强重视, 加强质量控制, 确保工程质量达到设计要求, 在施工的过程中, 需要做好工程测量工作, 具体从变形检测、竣

工测量、水下地形测量、施工测量、控制测量等几个方面进行。在此过程中, 也需要科学运用测量技术和方法, 做好防治措施, 避免测量工作受到各种因素的不利影响。

### 一、水利水电工程测量误差产生的因素

#### (一) 自然环境

自然环境对工程测量有着较大的影响, 其主要表现在以下方面: 第一, 地质地形条件的影响。如果水利工程施工现场的地势走向较为复杂, 周围存在建筑物, 会影响测量工作的实效性, 导致实质测量的数据和现场的

数据存在较大的误差。第二,环境温度的影响。在测量工作中,需要安装测量仪器和设备,采用测量工具进行测量,不同的仪器设备对环境温度有着较高的要求,如果温度不符合相关要求,会影响测量设备的运行状态,影响最终的测量结果。第三,空气密度的影响。在测量场地内,地面海拔会随着施工的进行不断上升,在此过程中,空气密度下降,会导致测量过程中出现各种折射情况,严重影响测量的精准性。第四,风力因素的影响。如果水利工程测量地所在地区的风力较大、气候条件不稳定,在安装测量设备和仪器时,会影响测量工作的进行,并对测量对象也会产生一定的干扰,促使其在外力作用下不断发生各种位移情况影响,最终影响测量结果<sup>[1]</sup>。

### (二) 仪器设备

在科学技术发展下,现代化的技术也被应用到了水利水电工程测量中,可以有效提高测量效率,测量质量,优化测量过程,减少工作量并减少各种误差的发生,降低成本,减少资源投入,比如GPS空间定位技术是一种非常可靠的技术,将其应用在测量工作中可以快速确定测量位置。但是在新技术的发展下,各种新设备也不断出现,为测量工作带来了较大的技术优势,可以有效减小测量误差的出现,但是因为仪器设备本身也存在各种质量技术缺陷,在实际测量的过程中,容易受到外界因素的影响。在此过程中,还需要辅助人工进行校正位置检查,确保严格根据规范要求进行操作,测量前测量人员需要对仪器设备的运行状态进行观察,以此保证最终的测量结果。

## 二、利水电测量中的误差分析与控制对策

### (一) 施工放样和误差控制

在水利水电工程施工建设中,需要做好放样测量工作,在测量前需要做好准备,以此保证后期工程质量,并严格根据规范要求、技术标准进行放样,确保放样工作和设计图纸保持一致,在此过程中,需要加强检查,精准控制测量误差,避免误差过大,不符合施工要求。放样操作的过程中,需要根据设计图纸内容、要求明确位置,准备仪器设备,做好放样工作。在放样的过程中需要设计放样草图,对于数据和草图,需要多个人员配合完成,通过这种施工方式,可以保障放样工作质量,以此缩减误差。且在放样的过程中,需要明确测量区域的范围、面积、高层、距离、轴点、位置、测量站点等,通过数据调查和分析,确保数据的可靠性、完整性,并在测量的过程中可以采用多次测量取平均值的方法。一般需要保持在三次测量以上,将平均值作为基准,以此保证最终的测量结果,避免受到误差的影响,在获得数据信息后,需要编制表格和文件,便于后期进行数据信

息查询,以此确保水利水电工程顺利建设完成。另外,在现场放样过程中,需要对放样的位置进行检查,以此保证放样质量,对放样误差进行检测,便于后期进行控制,确保其符合标准要求<sup>[2]</sup>。

### (二) 平面位置放样方法选择与误差控制

在水利水电工程施工建设中,需要做好放样测量工作,在测量前需要加强准备,以此保证后期工程质量,并严格根据规范要求、技术标准进行放样,确保放样工作和设计图纸保持一致。在此过程中,需要加强检查,精准控制测量误差,避免误差过大,不符合施工要求。在放样操作的过程中,需要根据设计图纸内容要求明确位置,准备仪器设备,做好放样工作,且在放样的过程中需要设计放样草图,对于数据和草图,需要多个人员配合完成,通过这种施工方式,可以保障放样工作质量,以此缩减误差。

### (三) 高程放样方法选择与误差控制

在水利水电工程高层测量工作中,想要确保测量结果的精准性,有效减少误差问题的发生,保证高层测量数据的准真实性,就需要科学选择高层放样方法,一般需要根据放样点、高层要求、现场施工条件科学,选择不同的测量方法。为了控制误差,可以选择水准测量法、光电测距三角高程法、解析三角高乘法、视距高乘法等,且在测量的过程中需要进行三次测量,以此取平均值,精准控制误差,将误差控制在十毫米以下,一般情况尽量选择水准测量法,具体如下表1所示:<sup>[3]</sup>

表1 水准仪高程读数

	A	B	C	D	E	F	G
	测站	点号	后视读数	前视读数	高差(米)		高程
1	I	BMA	2.432		+	-	372.254
2		TP1	2.367	1.157	1.275		373.529
3	II	1	1.224	0.915	1.452		374.981
4		IP2	1.654	1.985		0.761	374.22
5	IV	B		1.811		0.157	374.063
6		总和		7.677	5.868	2.727	0.918
7	校核计算		7.677-5.868=1.809	2.727-0.918=1.809			374.063-372.254=1.809

### (四) 仪器和设备的检查

且在水利水电工程测量中,需要对测量仪器和设备进行检查,保证测量结果的精准性。为了缩小误差的影响,精准控制误差,需要在放样准备中对仪器设备的性质、工作状态进行检查,及时进行效准校准。比如,需要加强经纬仪误差指标差光学方法,以此明确误差水准,对其角度进行控制和检查工作,必要时给予校准,以此确保测量工作顺利进行,保证测量结果,对于光电测距仪的基准误差,偏斜误差也需要在施工前进行校准检查,

以此保证最终测量结构的准确性。

### 三、开挖工程测量与误差控制

#### (一) 开挖工程测量

在水利水电工程开挖中,也需要根据设计图纸要求,在关键位置进行开挖施工,在此过程中,也需要加强工程测量,人们先需要根据开挖区原始地形、地质条件特点、断面图等进行测量,在开挖轮廓点进行放样,在放样后需要根据规范要求要求进行开挖施工。在此过程中也需要加强误差控制,将误差控制在标准范围内,确保测量结果的准确性,为了控制误差,保证数据准确性,可以采用多次测量方法取平均值<sup>[4]</sup>。

#### (二) 开挖工程关键点放样

在开挖施工中进行细关键点放样时,工作人员需要根据工程现场情况,在特定范围开挖轮廓的基准点、转角点、坡脚点关键位置处进行放样,并设置提示标志,明确具体标定,在标定确定后需要对关键点进行放样。在此过程中可以选择极坐标方法来测量角度位置,也可以选择前方交会法、后方交会法、极坐标方法,在采用以上方法中,为了精准控制误差,保证测量结果,可以将多种方法结合使用。如果最终的放样结果不符合设计图纸要求,需要分析原因进行复测,以此控制误差,在具体使用极坐标方法开挖放样时,需要控制测量站点和放样点之间的距离<sup>[5]</sup>。

#### (三) 确保距离测量中测量精精度

在距离测量中,可以使用钢尺或者皮尺进行测量,为了确保测量数据的精准性,需要控制各丈量段的距离,对于高层较大的地块,在明确丈量斜距时,需要对倾斜角度进行修正,采取视距法测量距离时,需要控制测量的精精度,并在。爆破放映过程中禁止采用视距法,对于关键节点的高层放映,可以选择支线水准法、供电测距三角高乘法、经纬仪器平面测高乘法等几种。

### 四、水利水电工程测量中误差控制的相关建议

#### (一) 加强对系统误差的处理

相比于测量中产生的误差,在整个测量工作中的系统误差控制难度大,这两种误差都没有固定的处理方法,为了提高系统误差处理的有效性,需要人们科学设计测量系统,在分析和处理误差时可以采取科学的技术方法,通过消除或者减小系统误差影响因素来实现处理目标。系统误差具备包括系统残余误差,或者是大范围内估计误差,如果人们可以控制系统误差的大小和方向,在具体处理系统误差时可以先进行评估、分析,以此作为恒定值系统误差,这种误差的处理方法较为简单。对于测量中产生的误差叫做随机误差,这种误差具备一定的动

态型特点,对此人们在计算、处理时,需要对反复测量下的平均值和实际值之前的差进行明确,确保系统误差最终的数值靠近实际值,或者在确定实际值后可以将其定义为系统恒定值误差。对于变值系差,一般会随着测量条件的变化而变化,导致变值误差的方向和大小都发生变化,对此人们可以通过观察和数据分析方法来处理这种误差,最终精准制定水利水电工程测量结果精密度图,具体如下图1所示<sup>[6]</sup>:

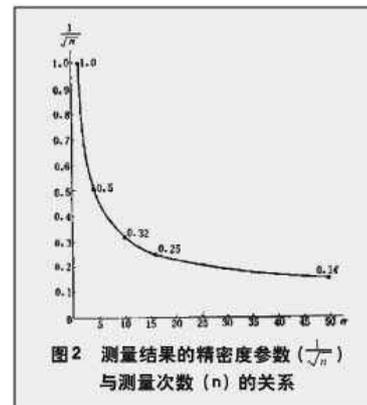


图1 测量误差结果精密度控制图

### 五、结束语

总之,水利水电工程可以为社会稳定运转提供水电支持,可以推动社会经济的稳定发展,其社会基础设施的重要组成部分,对此需要工程单位加强工程建设的质量控制,工程施工测量工作是工程的基础性工作,测量数据的准确性、真实性直接关系到工程的质量,关系着工程的后期运行。对此需要工程单位加强重视,在测量前需要做好准备工作,根据实际情况从多个环节加强控制,降低误差对工程质量的影响,以此控制误差,保证测量结构,便于人们科学施工建设,最终确保水利水电工程的稳定运行。

#### 参考文献:

- [1]魏来.水利水电测量中的误差分析与控制建议[J].新丝路:上旬,2020(6):1.
- [2]朱梦晓.水利水电测量中的误差分析与控制研究[J].进展:科学视界,2022(4):3.
- [3]卢燕龙.水利水电测量中的误差分析与控制[J].建筑工程技术与设计,2016,000(019):00181-00181.
- [4]唐旭龙.水利水电测量中的误差分析与控制[J].建筑工程技术与设计,2015,000(010):1601-1601.
- [5]唐晓强.水利水电测量中的误差分析与控制[J].百科论坛电子杂志,2020.
- [6]李明,嵇华东.水利水电测量中的误差分析与控制研究[J].2019.