

# 二等水准测量误差分析及消除方法刍议

李子鑫

河南省地质矿产勘查开发局第四地质矿产调查院 河南 郑州 450000

**摘要:** 在进入 21 世纪以来,我国在技术发展以及社会经济等方面有着巨大的提升。当前我国有着非常多的建设项目,而在建设项目当中测绘又占据着极其重要的地位。尤其是二等水准测量方面,测量出来的数据或多或少存在着误差。为了消除这种误差,本文将会对二等水准测量进行详细的分析,针对出现误差的原因提出相应的解决措施,保证测绘行业更加精准化。

**关键词:** 二等水准测量; 误差分析; 消除办法

**引言:** 当前我国工程建设项目当中二等水准测量精准度还存在着较大的偏差,无法实现精准有效的测量,因此为了能够将误差进行消除,本文将会结合施工现场的实际情况对二层水准测量展开分析,提出相应的解决措施,加强相关人员对二等水准测量误差的重视程度,使其测量数据更加精准有效。

## 一、二等水准测量中仪器造成的误差以及消除办法

### 1. i 角造成的误差与消除

为了保证测量的数据更加精准,在二等水准测量前,应矫正仪器上的 i 角,通过这种方式降低测量出现误差的概率。所谓的 i 角指的是在测量过程中,将所使用的仪器摆放到正确的位置上,如果摆放位置存在偏差,那么所出现的偏差角度就被称为 i 角, i 角的角度越大,测量的数据偏差也就越大。其主要可以通过以下来进行表示:  $p$  为消除 i 角的误差的测量,其为一个常数,将前视距设定为  $s$  前,后视距为  $s$  后,对 i 角进行反复的核查,其与 0 度越接近,出现误差的程度也就越小。因此通过前后视距的调整,尽可能缩小 i 角的角度,以保证误差的缩小。

### 2. 水准尺造成的误差与消除办法

在二等水准测量过程中,测量人员应检查测量仪器与地面之间的垂直程度,使其垂直程度达到最大化。通常情况下,测量仪器都会存在一定的误差,这种误差主要是因为仪器在生产时厂家所导致的,以至于在使用过程中无法将测量仪器彻底归零。除了仪器本身问题外,测量过程中还会因为人员操作问题导致数据出现偏差,因此在进行测量的时候,应将测量仪器保持在偶数测量点,这种方式可以有效保证二等水准测量的精准度。对此为了最大可能消除误差,应对相关测量人员进行有效的培训,确保其在测量工作中能够按照规章制度进行测量,确保其在发现误差时能够及时进行调整,保证测量数据的精准。

### 3. 调焦造成的误差及消除办法

在使用二等水准测量方式的时候,一旦发现测量仪器出现误差,那么也代表着仪器的功能性正在减弱,比如说在对光螺旋校对的时候,其会因为误差而导致光透镜无法沿直

线运动,进而导致水准尺的测量数据出现误差。为了解决上述所出现的误差情况,应对大型精准仪器展开详细的分析研究,最大程度降低测量误差的出现。在实践过程中,在对后视距展开测量后,还应对前视距进行测量,测量过程中无需对焦距进行调节。在前后视距保持一定焦距之后,能够有效保证二等水准测量的精准度。

### 4. 外业数据采集集中人工修改造成的误差及消除办法

除了上述保障二等测量精准度的方式外,还可以通过水准外业记簿如软件来收集外界数据,进而保证测量数据的精准度,虽然已经把控了测量时间,但目前而言,在数据检测过程中,还是会因为人员修改问题而出现数据上的误差,因此要求测量人员在观测过程中不得随意修改检测数据,有效控制外业采集数据的质量。保证外业采集数据的安全性、可靠性、真实性。

## 二、简述水准测量概念

通常情况下人们还会将水准测量叫做几何水准测量。其工作原理是要是通过水准仪和水准尺之间的高度来展开测量工作。相关测量人员只需要将水准尺放到所需测量的物体上方,就可以通过水准尺获取到所需的数据。通常情况下,测量人员都会从高层点或者是水准原点展开详细的测量,但在实际测量过程当中,还是会因为测量误差的存在而导致测量数据不够精准。因此在实际测量过程中,需要根据测量等级展开测量,依据测量等级的不同来保证水准测量数据更加精准无误。

## 三、外界环境带来的误差及消除办法

### 1. 大气垂直折光产生的误差及消除措施

除了人为操作问题和仪器自身问题外,影响二等水准测量精准度的还有外界因素。在测量过程中,外界环境对测量工作的测量结果有着很大的影响,其中主要体现在以下两点:(1) 海拔高度和大气密度所造成的数据误差。这里指的是在海拔高度和大气密度的影响下,区域内的空气会出现密度阶梯的情况,密度阶梯能够直接影响到光纤的折射情况,以至于仪器处于垂直状态,但是肉眼看到的却是弯曲状态,这一情况直接影响到了二等水准测量的精准度。(2)

在外界环境不确定的情况下,无法充分考虑视距及折射情况;在测量过程中由于外界环境的影响,再加上对光的折射没有进行充分考虑,以至于测量数据存在较大的误差。通常情况下,大气的密度都是表现出一种下密上疏的状态,在这种状态下人的眼睛会看到一条向下的曲线,这种曲线会诱导人出现视觉上的误差,进而导致测量数值变得较小。而在温度较高的夏季,大气的密度将会发生变化,形成下疏上密的情况,因此会形成一条向上的曲线,这时则应该将尺度向上调节。对此在实际测量中,测量人员必须对外界环境作出全面的考虑,充分考虑光的折射问题,避免因光的折射问题而导致误差的出现。此外,在对一些坡度较大的路段进行测量时,应将视距进行有效地缩短,以此来降低折射所带来的影响。

#### 2. 仪器垂直位移产生的误差及消除方法

在二等水准测量实际操作过程中,测量人员还应注意设备的放置区域,由于测量仪器的重量较重以及土层的弹性原因,以至于在进行测量的时候,仪器脚架会出现下降或者上升的状况。比如说,在进行第一次测量的时候,由于仪器的重量原因,出现了下沉的情况,其下沉单位为1,因此测量人员所获取到的测量数据就减少了1个单位。而在进行第二次测量时,测量仪器再次下沉,这时的下沉情况达到了2个单位,因此,测量人员需要将两次的测量结果进行计算,取两次测量的平均差值。若土层出现上升,则推算方法一致。为了尽可能地降低误差,在测量的时候应注意测量顺序,按照后前前后或者前后后前的顺序展开测量,可以更为方面的计算出平均值,利用平均值来降低误差。

#### 3. 水准标准尺垂直位移引起的误差及消除办法

值得肯定的是,仪器垂直位移误差和水准标准尺垂直位移误差的原理是相同的。因此结合前文,可以针对水准标准尺垂直位移进行多次测量,在计算出其平均值,以此来保证数据的精准度。在测量过程中,应在坚硬平整的地面展开测量,避免因人为压力过重而导致水准标准尺出现下沉,尽可能保证水准标准尺的垂直位移程度,可以选择利用重尺垫来进行稳固。

#### 四、观测导致的误差及消除办法

##### 1. 水准气泡整平误差及消除办法

在进行二等水准测量的时候,应保证仪器当中的水准气泡处于居中位置,避免出现倾斜,以至于在测量数据上出现误差。测量人员的视线长度越长,仪器水准管的长度也就越长。为了保证水准气泡的精准度,应重视以下两个方面:(1)测量仪器的安装,测量人员在安装测量仪器时,必须保证气泡处于中间位置,确保测量仪器不会出现误差。除了普通测量仪器注意安装调整外,自动化仪器也应注意仪器的

安装。(2)保护水准管,由于测量环境是不固定的,因此在测量过程中经常会出现高温或者低温的情况,在这种环境当中进行测量时必须保护好水准柱,使其不会因为温度的影响而出现误差。

##### 2. 立尺不直造成的误差以及消除办法

为了确保二等水准测量的读书精准度,测量过程中应将水准尺垂直放置,此外测量人员的视线也应保持水平,避免因视差而影响到读数的结果。在测量下坡或特殊路段时,应采取多次测量的方法,通过计算平均值的方式降低误差,测量次数越多误差也就越小。通常情况下为了有效降低误差,测量人员都会选择以下方式:(1)保证水准尺气泡居中,测量人员在进行测量前应对测量仪器进行详细的检查,确保水准尺的气泡处于居中位置,此外为了保证测量数据更加精准,在测量过程中还应采取其他工具来进行辅助。最大程度保证水准尺的气泡居中,若测量人员发现水准尺的气泡存在偏差,应及时作出校正调整。

##### 3. 标准和读数造成的误差以及消除方法

在保证仪器自身不存在问题的情况下,测量人员应注重自身读数的方式,由于外界环境的影响,标尺的成像经常会因为光的折射、视线遮挡等其他情况而变得模糊不清,这一情况直接影响到了测量人员的观察。由于无法解决外界因素的干扰,因此测量前应选取相应的测量环境,将测量仪器放置到光线照射强度均匀的地方。测量人员在读取数据的时候,应保证标尺的成像清晰度,确保读数过程中不会存在额外事物而遮挡住视线。通过一系列的措提高测量精准度。

#### 结语

综上所述,虽然二等水准测量属于测量工作当中的基本工作,且操作非常简单,但是在测量工作中还应加以重视,由于外界环境的影响,其测量数据的精准度成为了需要关注的重点,较大的测量误差会严重影响到工程的施工,因此在二等水准测量过程中,测量人员必须注重细节操作,最大程度消除测量误差。

#### 参考文献

- [1] 张婕. 二等水准测量的误差分析及消除方法 [J]. 河南科技, 2020(17):117-119.
- [2] 徐声鑫. 探究二等水准测量误差分析及消除方法 [J]. 智能城市, 2018,4(18):50-51.
- [3] 张亮. 二等水准测量误差分析及消除方法刍议 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(35):143.
- [4] 汪志民. 二等水准测量误差分析及消除方法探讨 [J]. 科技创新与应用, 2016(24):263.