

用光学对点器快速安置经纬仪

王春明 黄志远 陈亮

(河北工业大学土木工程学院 天津 300132)

摘要 本文介绍快速安置经纬仪的方法,按其步骤实践可在 2min 内在测点上快速安置好经纬仪,且用图解方法指出其原理,从而在理论上给予证明,说明该方法的正确性。

关键词 光学经纬仪 光学对点器 安置

光学经纬仪是观测水平角及竖直角之常用测量仪器,它被广泛用于工程建设及其它测量领域中。但是在经纬仪的安置过程中,由于对中与整平作为一对矛盾存在,使得经纬仪的安置具有一定的复杂性,初学者及众多测量操作人员在测点上安置好经纬仪需要花费几十分钟甚至更长的时间,这样难以适应工程建设的要求。作者根据自己多年的教学及工程实践经验,总结出一套在几分钟内快速安置好经纬仪的方法及步骤,并且在论文的后面用图解的形式说明其原理,从而从理论上证明此方法不仅是正确的而且是行之有效的。

1 步骤简述如下

1.1 准备三角架

从保护装置中取出三角架,解开绑架腿的绳子。松动架腿上的旋钮,把架腿伸长到适当长度。使打开的三角架高度略低于操作人员的身高。锁紧三脚架旋钮,使架腿紧固。

1.2 粗略安置三脚架

抓紧三脚架两条架腿,把第三条腿安放在合适位置。移动握住的两条腿,保持三脚架高出地面的高度与测量人员的身高协调。三脚架腿均匀分布在测点周围,相互间成 120 度,后退一步观察架头平面是否平行,架头是否位于测点正上方。

粗略安置三脚架也需反复练习。一次操作成功并不容易。下面这个方法可粗略检验整平的效果。用一小土块或小石子从三脚架头中心扔下去,若落地点和测点距离误差在 1/10 内,你的粗安置三脚架成功了。

1.3 把经纬仪安装在三脚架上

把仪器箱放在地上或硬的地方。取出经纬仪,将仪器放于三脚架架头上,一只手握住仪器,另一只手旋紧中心螺旋。

1.4 测点调焦

通过光学对中器目镜观察,旋转对中器的目镜

至分划板十字丝看的最清楚,再伸缩对中器调焦至地面测点看的最清晰。

1.5 粗略调整光学对点器

观察对点器与测点的相对位置。把脚放在测点附近协助测量。如果通过光学对点器,可以观察到测点,继续下一步操作。如果不能观察到测点,需移动手握的两条架腿直到测点清晰可见。此时,再把架腿固定在地上。若遇松土,要踩实脚架。

1.6 光学对点器居中

当光学对点器中的测点清晰可见时,用经纬仪的安平螺旋使地上测点和光学对点器中心重合。旋转一个或多个安平螺旋可达目的。应注意光学对点器的十字丝中心应恰在测点上。

1.7 伸缩三角架腿使圆水准器气泡居中

上下调节三脚架腿,一次只调整一条架腿,缩短离气泡最近的三脚架腿,或者伸长离气泡最远的三脚架腿,使仪器上的圆水准气泡居中。此操作需重复进行,确保光学对点器十字丝中心与测点重合或极接近。

1.8 使照准部水准器气泡居中

松开水平制动钮转动照准部,使照准部水准器轴平行于三个脚螺旋中两个脚螺旋的连线方向,旋转这两个脚螺旋使气泡居中。然后将照准部旋转 90 度,使照准部水准器轴垂直于以上两个脚螺旋的连线,旋转第三个脚螺旋使气泡居中。气泡向顺时针旋转的脚螺旋方向移动²。

1.9 检查照准部水准器气泡在任何方向上是否都位于同一位置

检查照准部水准器气泡在任何方向上是否都位于同一位置上,如果不,应重复上述步骤进行整平。

1.10 检查光学对点器和测点的相互关系

由于调节了安平螺旋,光学对点器十字丝中心稍偏离观测点。

1.11 在三脚架头上移动仪器

稍微松开三脚架上的中心螺旋。一边观测光学对点器，一边前、后、左、右移动仪器直到测点位于十字丝中心后，锁紧中心螺旋。重新检验照准部水准器气泡。

1.12 再次检查确认照准部水准器气泡是否居中

如果不居中，重复上述第8步后的操作，直到经纬仪照准部水准器气泡绝对水平，光学对点器在测点正上方。当这些要求达到后，频繁检查仪器，确保仪器水平，测点位于十字丝中心。

2 原理

(1) 当完成步骤中第(6)步后，光学对点器的十字丝中心恰在点C上(见图1)，假设此时经纬

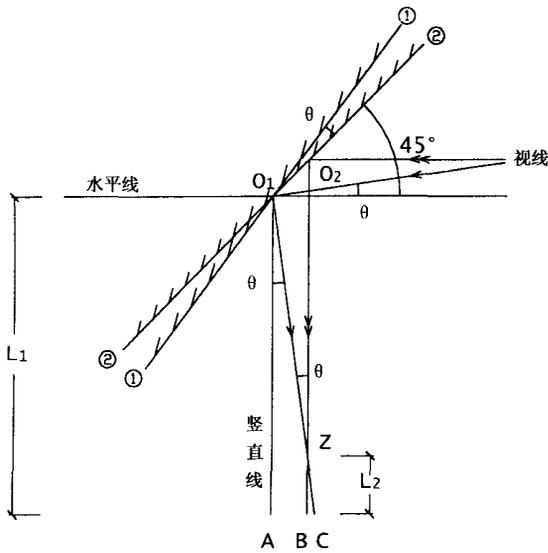


图1 光路图

仪在某一方向上倾斜角，对点器棱镜中心为 O_1 ，对点器棱镜与水平线夹角为 $45^\circ + \theta$ 。(2) 此时，若用脚螺旋整平经纬仪，旋转安平脚螺旋，使经纬仪旋转角达到水平，棱镜绕 O_1 随之旋转角，与水平线夹角 45° ，对点器光轴铅垂，十字丝交点由 C 移至 A 点。设此时光轴长为 L_1 。(3) 若不用脚螺旋整平仪器，改用步骤中第 步，即调整三脚架腿居中圆水泡，则伸缩某一三脚架腿，使仪器旋转角，经纬仪此时水平，棱镜中心此时由 O_1 移至 O_2 ，棱镜与水平夹角成 45° ，光轴铅垂，十字丝交点由 C 移至 B 点。此时铅垂的光轴与最初时倾斜的光轴夹角角，交点为 Z，设 ZC 等于 L_2 ，由图上可以看到 L_1 远远大于 L_2 ，当夹角同为角时，BC 远小于 AC，B 点非常接近 C 点。

3 小结

通过以上图解可以看到用伸缩三脚架整平仪器比用脚螺旋整平仪器在偏转同一角度的情况下，前者却比后者使十字丝交点偏移更小的量，从而达到快速对中、整平，即安置经纬仪的目的。上述步骤与人们通常所用操作方法可能不完全相同。但该方法可帮助缺少经验的操作者快速安置经纬仪。一直以来测绘行业标准是“永远保持水平在观测点上。”做到这一点，就完成测角的第一步。

参考文献

- 1 吕云麟等编. 建筑工程测量, 北京: 中国建筑工业出版社, 1997
- 2 合肥工业大学等编. 测量学, 第四版, 北京: 中国建筑工业出版社, 1996

Setting up the theodolite speedily with the optical plummet

Wang Chunming Huang Zhiyuan Chen Liang

(School of Civil Engineering, Hebei University of Technology,

Tianjin 300132)

Abstract In this article, the method of setting up the theodolite speedily is introduced. Following the programme, you can set up the theodolite above the station point in two minutes. And this article points out the principle using a figure, which proves the method correct in theory.

Key words Optical theodolite Optical plummet Setting up