

数字水准仪 i 角检验校正

i 角的产生:

水准仪产生 i 角变化的原因是仪器本身的结构与外业工作条件的变化而至，仪器中的十字丝是固定在上下的 V 形槽中，下面的 V 形槽由弹簧支撑着，上面是一个压紧调节螺丝。由于内部与外界环境条件的变化，如温度、湿度、震动的变化它会产生 i 角微小的变化；或者，由于其它内应力的变化而产生不同程度的变化也是不足为奇的。

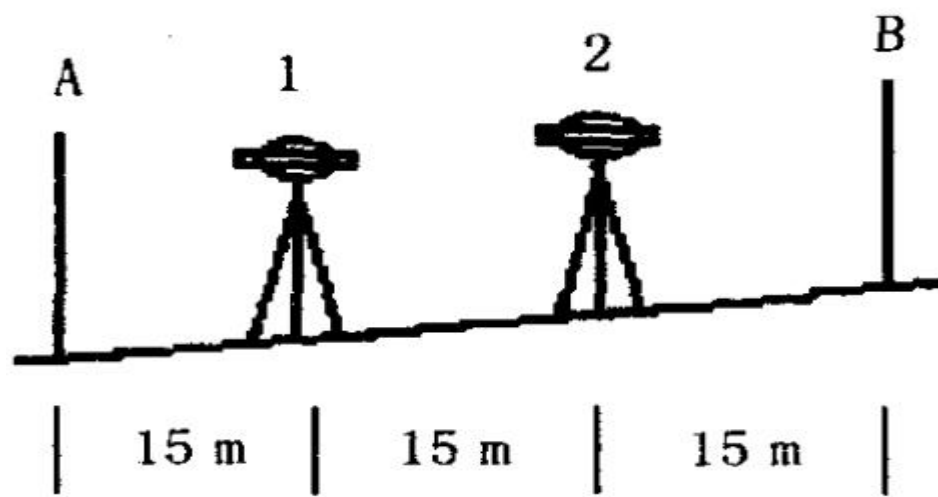


图 1 Forstner method

富斯特乃尔法

如图 1，在相距 45m 处设立两根标尺（A、B），并将此距离分成三等分，并在其连线上设 2 个仪器站（1、2），相距标尺约 15m，然后从测站量两个标尺。

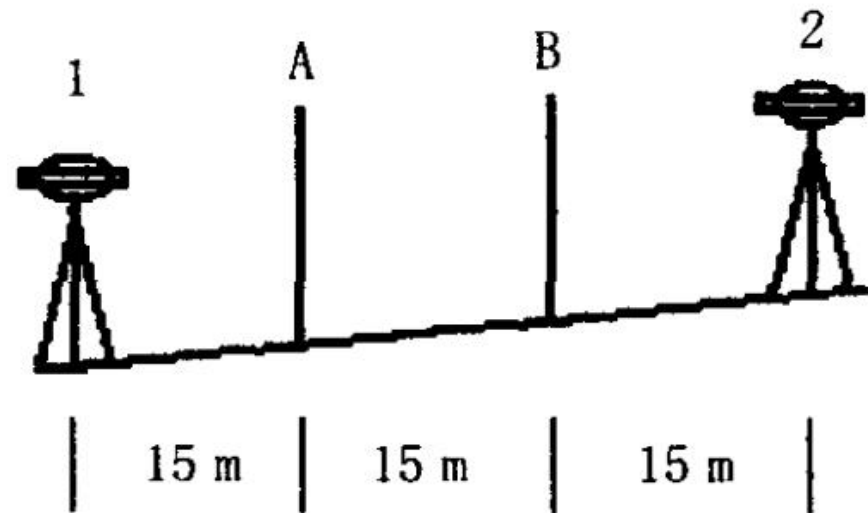


图 2 Nabauer method

纳保尔法

如图 2，量取一段 45m 长的距离，将其分为三等份，在（1、2）上设仪器，并在距两端 $\frac{1}{3}$ 处（A、B）立标尺，从测站测量两根标尺。

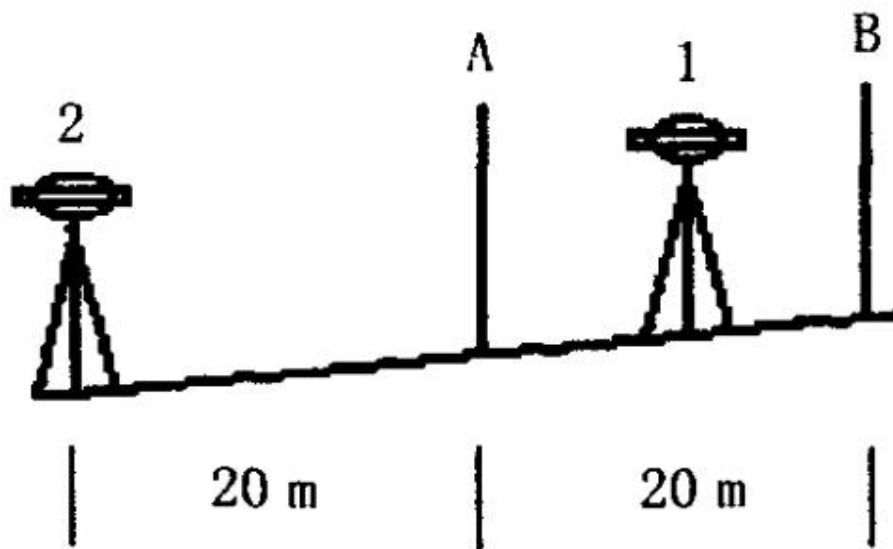


图 3 Kukkamaki method

库卡马可法

如图 3, 在距离约 20m 处设两根标尺 (A、B), 首先从位于两标尺连线的中间的测站 (1) 在两标尺上读数。然后从距两标尺外延 20m 处的测站 (2) 在两标尺上读数

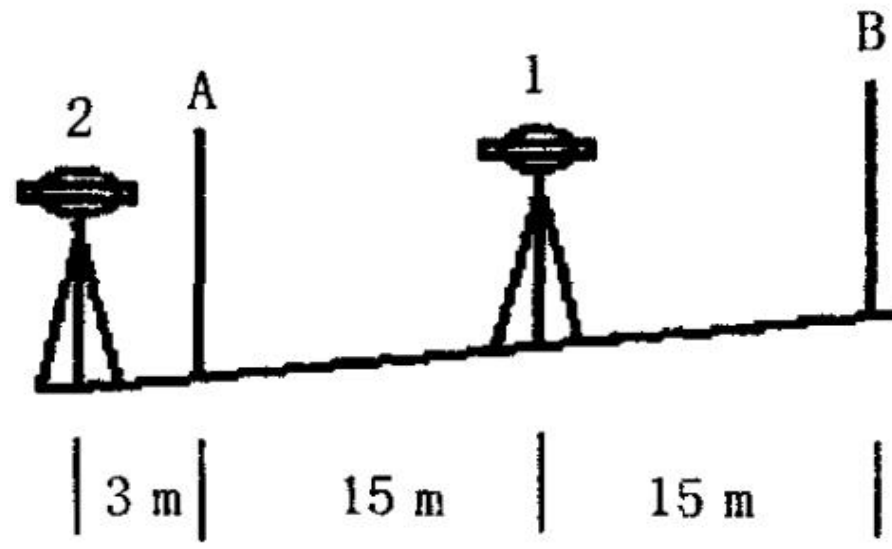


图 4 Japanese method

日本方法

如图 3, 与 Kukkamak 方法基本相同。然而两标尺 (A、B) 相距约 30m, 而测站 (1) 在 A、B 的中间, 测站 (2) 在标尺 (A) 后约 3m 处。

实际测试分析与结论

1、四中方法均是把检验和校正结合为一体，经实际测试，检验之后仪器可自动完成校正，使 i 角达到允许的范围内，符合国家水准测量规范要求。

2、四种犯法的对比分析

(1) 四种方法的基本原理相同，都是立两个水准尺，把水准仪不仅安置在两个水准尺的中间处，而且安置在距两个水准尺距离不同的地方，所以所测得到的两个立尺点之间的高差会受到 i 角的影响，这样一来，就可以利用仪器的两个不同位置所测得到两个立尺点之间的高差不同，求出 i 角的大小。

(2) 采用三种不同方法时，两次安置水准仪时，水准仪的移动距离不同，参见表 1。

(3) 采用四种不同方法时，水准仪和水准尺之间的相对位置不同，参见表 2。

3、水准仪 i 角的允许误差

水准仪 i 角允许误差的概念应该说有三方面的涵义，也是三种情况下的不同要求；出厂时工厂调校的允许误差、用户调校时的允许误差、测量等级或规定所要求的允许误差。如莱卡 **NA2** i 角的允许误差：(1) 出厂调校为： $\pm 8''$ ，(2) 用户调校为： $\pm 20''$ ，但是根据我国国家水准测量规范和工程测量规范的要求，用

于一、二等水准测量的水准仪，仪器的 i 角不应超过 15″，所以在进行沉降观测过程中，施工单位必须每月进行 i 角检验，并保证 i 角必须调校在 15″ 以内

表 1 两次安置水准仪时，水准仪的移动距离

i 角检验校正方法	水准仪的欲动距离（m）	备注
Forstner method（富斯特乃尔发）	15	水准仪移动距离最小
Nabauer method（纳保尔发）	45	水准仪移动距离最大
Kukkamaki method（库卡马可法）	30	
Japanese method（日本法）	18	仪器与尺之间距离变化大

表 2 四种不同方法对水准仪和水准尺的相对位置

i 角检验校正方法	水准仪与水准尺的相对位置
Forstner method（富斯特乃尔发）	水准仪安置在两个水准尺之间
Nabauer method（纳保尔发）	水准仪安置在两个水准尺的外侧
Kukkamaki method（库卡马可法）	水准仪与水准尺间隔放置
Japanese method（日本法）	一起距离尺的距离变化大，调焦变化大