

# 目录

1.仪器用途.....	3
2.各部件名称 .....	4
3.主要技术指标 .....	5
4.简述.....	6
4.1 仪器 .....	6
4.2 水准标尺.....	6
5.使用方法.....	7
5.1 安装和整平仪器.....	7
5.2 补偿器检查.....	8
5.3 瞄准和调焦.....	9
5.4 操作.....	9
5.4.1 高差测量.....	9
5.4.2 距离测量.....	10

5.4.3 水平方位角测量.....	12
6.仪器的检查与校正.....	13
6.1 圆水泡.....	13
6.2 视线水平度.....	14
6.2.1 检测.....	14
6.2.2 校正.....	15
7.随机附件 .....	16
8.仪器维护 .....	16

## 1.仪器用途

NAL200 系列自动安平水准仪是新型的防水型自动安平水准仪，可用于国家三、四等水平测量，满足多种建筑工程及水准测量要求。它具有的自动补偿功能可提高作业效率，它的防水性能可使其在任意外业条件下工作。

仪器外型如图：



图 1.

## 2.各部件名称

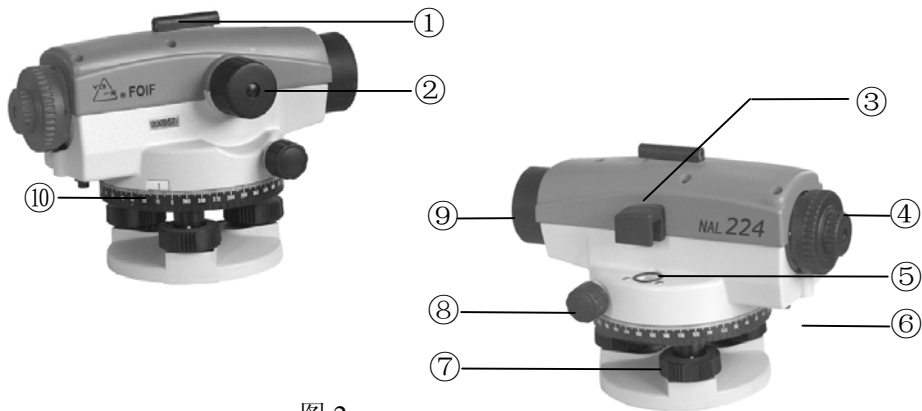


图 2

- ①粗瞄器    ②调焦手轮    ③水泡反光镜    ④目镜    ⑤圆水泡  
⑥检查按钮    ⑦脚螺旋    ⑧微动手轮    ⑨物镜    ⑩度盘

### 3.主要技术指标

项目 \ 指标		型号				
		NAL220	NAL222	NAL224	NAL228	NAL232
每公里往返测高差中数标准偏差		±2.5mm	±2.5mm	±2.5mm	±2.0mm	±1.0mm
望远镜	成像	正象				
	放大率	20x	22x	24x	28x	32x
	有效孔径	36mm			40mm	
	最短视距	0.8m			1m	
	乘常数	100				
	加常数	0				
补偿器	补偿范围	≥15'				
	安平误差	≤0.5"			≤0.4"	
圆水泡角值		8' / 2mm				
度盘刻划		360° (400g)				
分度间隔		1° (1g)				
仪器重量		2 kg				

## 4.简述

### 4.1 仪器

本仪器由带补偿器的望远镜、度盘、微动装置及基座组成。补偿器采用X型（中心对称交叉）吊丝结构及空气阻尼器，保证仪器工作可靠。

仪器上设有检查钮⑥，可检查补偿器工作状况，仪器在每次使用前都必须检查补偿器是否正常工作，避免造成差错。仪器采用摩擦制动。水平微动采用无限微动机构⑧，安排在两侧的手轮可方便两侧操作。

### 4.2 水准标尺

NAL200系列自动安平水准仪望远镜成正象，故水准标尺也采用正象标尺。必须强调的是水准测量精度与标尺的刻划精度有较大关系，因此必须选用优质标尺。

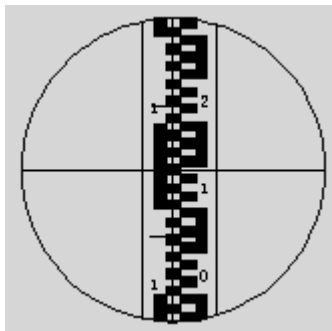


图 3

## 5.使用方法

### 5.1 安装和整平仪器

- (1) 将三脚架下部的皮带解开，松开制动螺旋。
- (2) 分开三只脚，使其成正三角形，如图 4。用脚踩踏脚，使三个脚尖稳固地插入地面，头部应尽可能水平，高度以观测时适宜为准，注意制动螺旋锁紧是否可靠，然后将仪器放在平台上，拧紧中心螺丝。



图 4



图 5

(3) 本仪器也可采用球形头部的三脚架，以便快速居中。安置时，将水准仪置于脚架上，用中心螺旋固定好，如图 5。稍稍松开中心螺旋，两手持基座使水准仪在球面架上滑动，将气泡引入圆水泡⑤的圆圈内，旋紧中心螺旋。

(4) 旋转脚螺旋⑦可将仪器安平。当圆水泡⑤居中时，仪器即被安平了，此时视线自动安置成水平状态，如图 7。

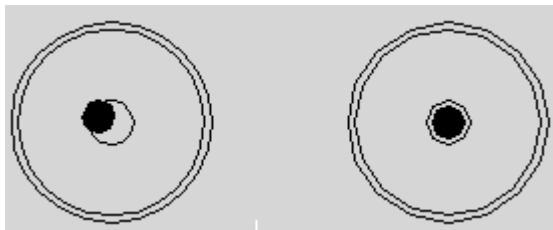


图 6.

## 5.2 补偿器检查

检查方法：仪器在圆水泡居中时瞄准一目标，把检查按钮⑥按到底并马上放掉，同时观察目标，如若标尺像摆动后水平丝回复原位，则补偿器处于

正常状态，视线水平。如果圆水泡偏离中心，当按检查按钮⑥时，标尺像不是正常摆动，而是急促短暂地跳动，表明补偿器超出工作范围碰到限位丝，必须将仪器整平，使水泡居中。

### 5.3 瞄准和调焦

用粗瞄器①观察，使仪器望远镜粗略地瞄准水准尺。旋转调焦手轮，直到标尺象无视差并清晰成象于分划板上。旋转微动手轮，将分划板竖丝正确地置于标尺中间。

### 5.4 操作

#### 5.4.1 高差测量

- (1) 将仪器置于 A、B 两点之间距离约一半处，如无法将仪器放置在 A、B 两点之间，则应尽可能使仪器与 A、B 两点的距离（距离测量参见 5.4.2）相近似，如图 7。
- (2) 在 A、B 两点垂直地安置水准尺。先用水准仪读出 A 点的高度数值 a,再读出 B 点的数值 b。
- (3) A、B 两点的高差  $h=a-b$



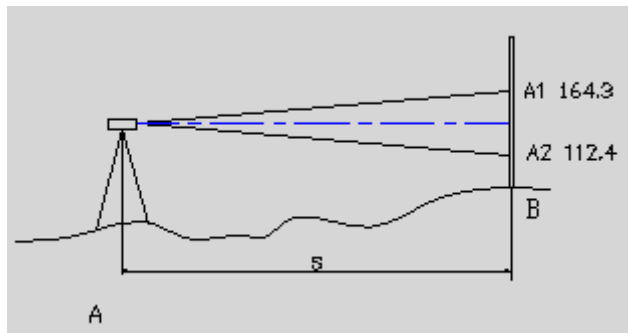


图 8.

上丝读数      A1      164.3cm

下丝读数      A2      112.4cm

那么标尺到水准仪中心的距离 S 为：

$$S = (164.3 - 112.4) \times 100 = 51.9\text{m}$$

### 5.4.3 水平方位角测量 如图 9

- (1) 利用垂球使仪器中心与地面点重合。
- (2) 瞄准 A 点，转动度盘⑩使 0 位置对准指标线。
- (3) 转动望远镜瞄准 B 点读取度盘刻度值，两者之差即为方位角。

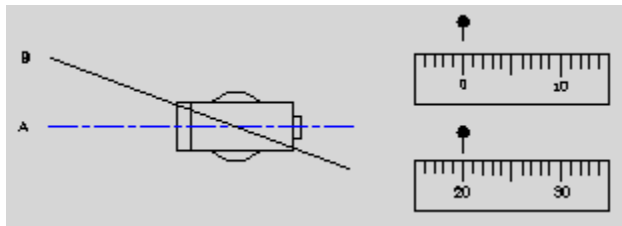


图 9.

## 6. 仪器的检验与校正

为了保证测量精度，使用前必须对仪器进行检测，若发现偏差，须进行校正。

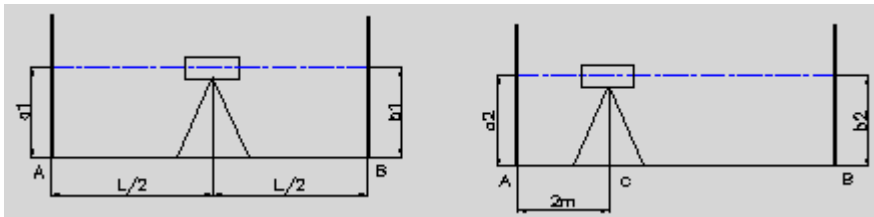
### 6.1 圆水泡

- (1) 将仪器安置在三脚架上，用脚螺旋使圆水泡居中。
- (2) 将仪器旋转  $180^\circ$  如果气泡仍居中，则不必校正。如果气泡变动(位移)，就必须对圆水泡进行校正。
- (3) 校正时，气泡位移距离的一半用脚螺旋进行校正，另一半用 2mm 内六角扳手校正，使气泡移至圆圈中央。
- (4) 转动望远镜瞄准任何方向，水泡始终居中时，说明圆水泡已校好。否则重复上述 (1)、(2)、(3) 过程。

## 6.2 视线水平度 (i 角)

### 6.2.1 检测

(1) 将仪器安置在相距约 50m 的二点的中间，整平仪器，如图 10. (1)，



(1)

(2)

图 10.

在 A、B 二点设置标尺，用仪器瞄准标尺并读取读数  $a_1$ 、 $b_1$ 。

(2) 将仪器移至距 A 点（或 B 点）约 2m 处（C 点）整平并再次读取标尺读数  $a_2$ 、 $b_2$ 。如图 10. (2)。

如果  $a_1 - b_1 \neq a_2 - b_2$  则仪器需要进行校正。

## 6.2.2 校正

(1) 在 C 点进行，如图 11 所示，在壳体目镜一端的下方有一个孔，

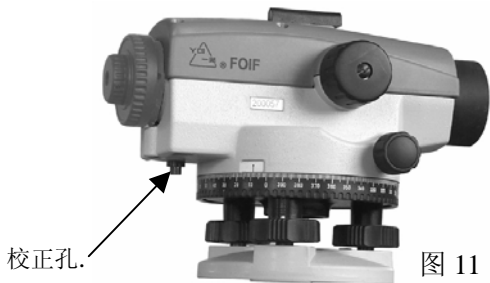


图 11

孔内有分划板校正螺钉，可用 2.5mm 内六角扳手校正。

(2) 用 2.5mm 内六角扳手松动或拧紧分划板校正螺钉，使分划板刻线对准正确读数：
$$b_2 = a_2 - (a_1 - b_1)$$

(3) 重复上述步骤反复检查、校正，直到误差小于 2mm/30m 为止。

(4) 校正完毕，按 6.2.1 重新检验。

## 7. 仪器附件及随机文件

- (1) 2mm、2.5mm 内六角扳手 各 1 把
- (2) 使用说明书 1 份
- (3) 合格证 1 张
- (4) 防雨袋 1 只
- (5) 垂球 1 只

## 8. 仪器维护

**清洁：**仪器放回仪器箱时，必须将仪器上的灰尘擦拭干净，然后用干净脱脂棉擦拭镜片，必要时可蘸少许酒精乙醚混合液，切勿用汽油或清洗剂，更不可用手触摸镜片。若仪器潮湿，应擦去表面水份，使其充分干透再放入包装箱内。

**储存：**长期存放时，应将仪器从包装箱内取出，以便空气流通，防止镜头生霉。仪器应存在干燥、清洁、通风良好的室内。

**运输：**长途运输应将仪器装入有内衬的包装箱内，防止仪器因强烈震动或冲击而损坏。