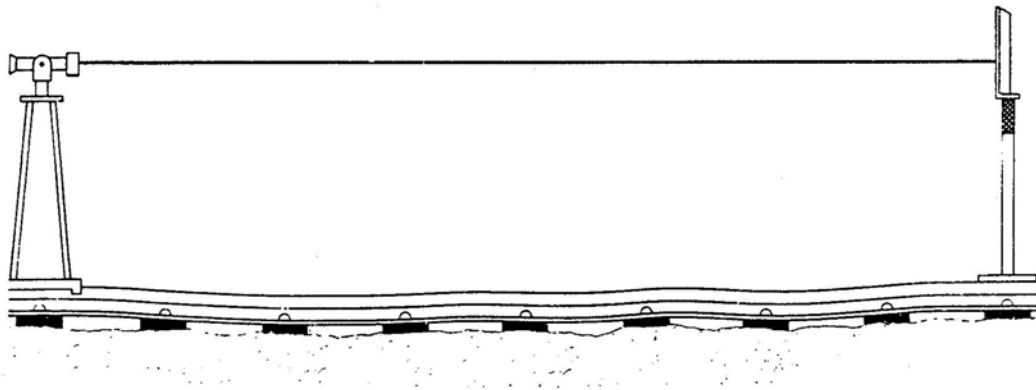
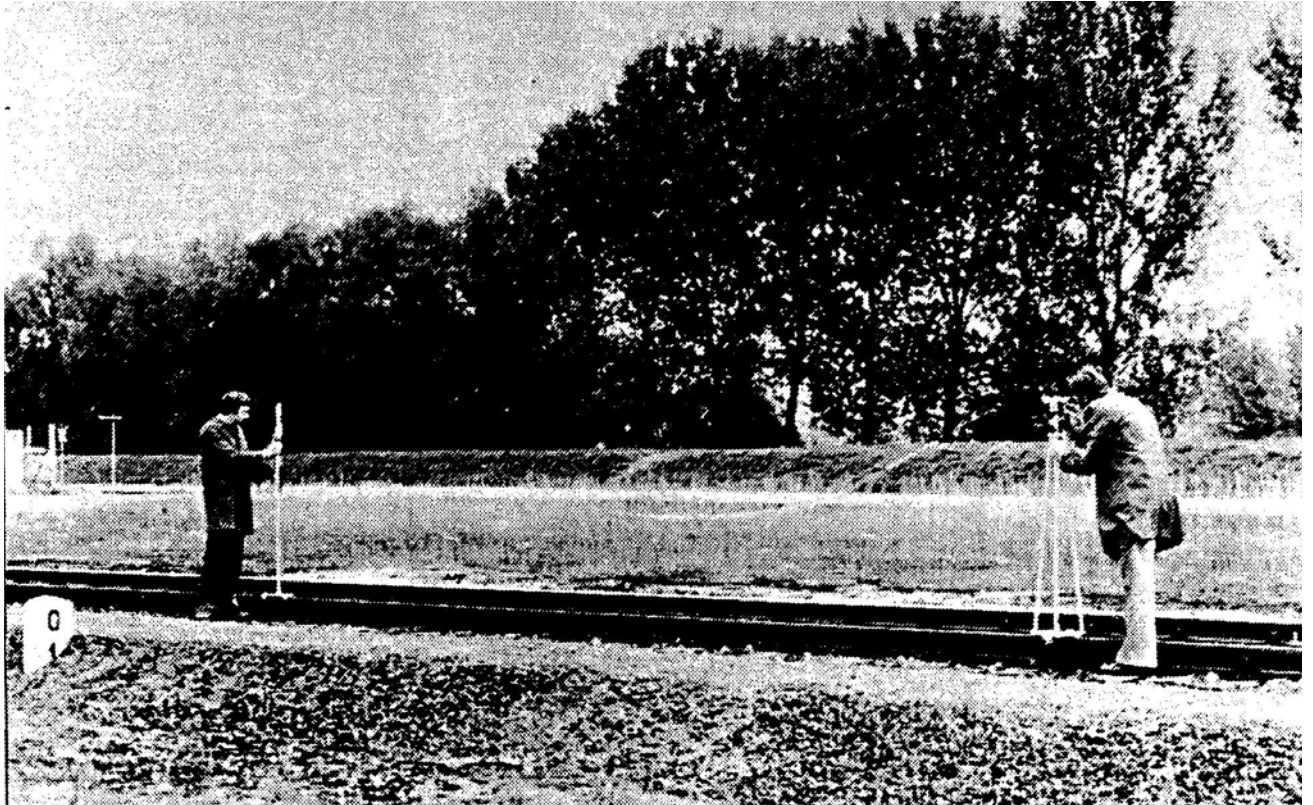




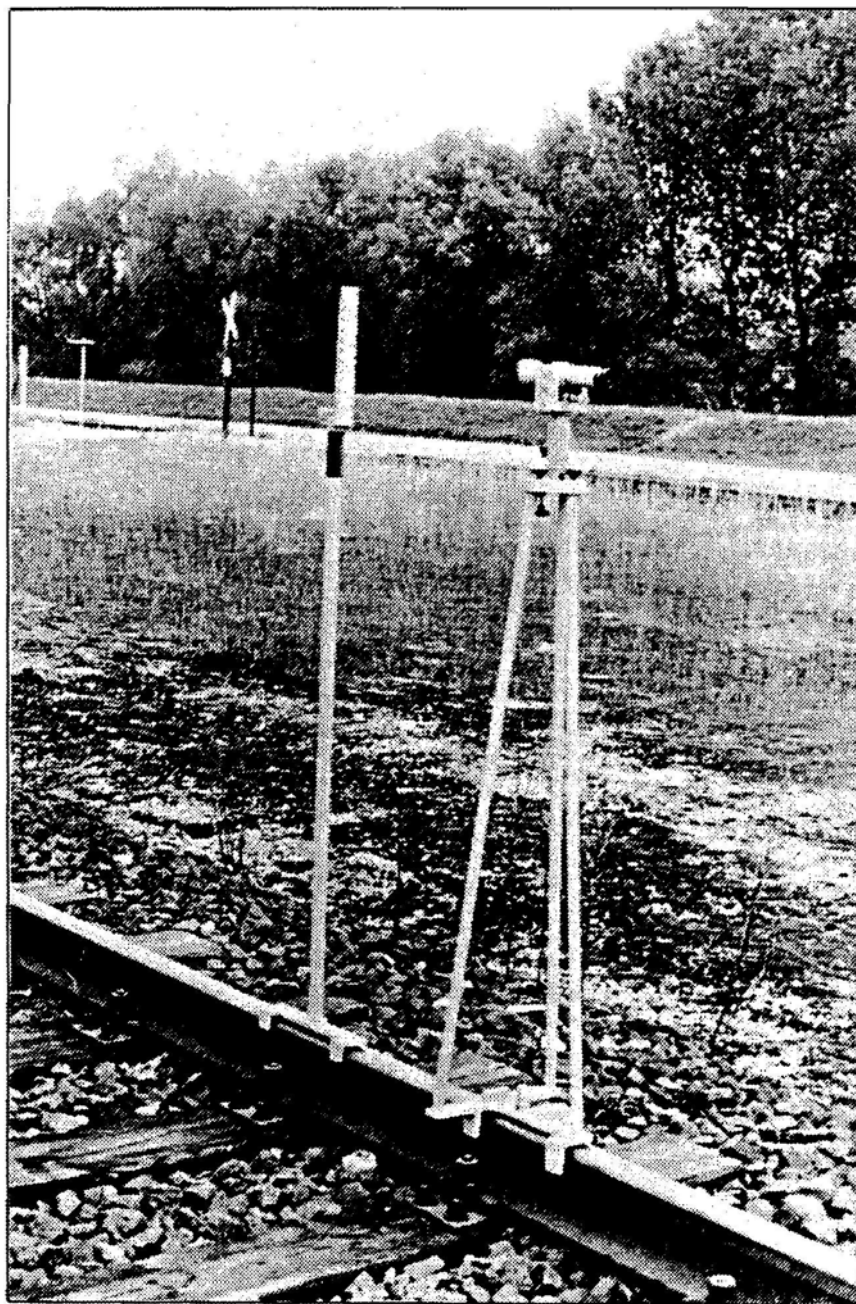
轨道抄平测量仪说明书



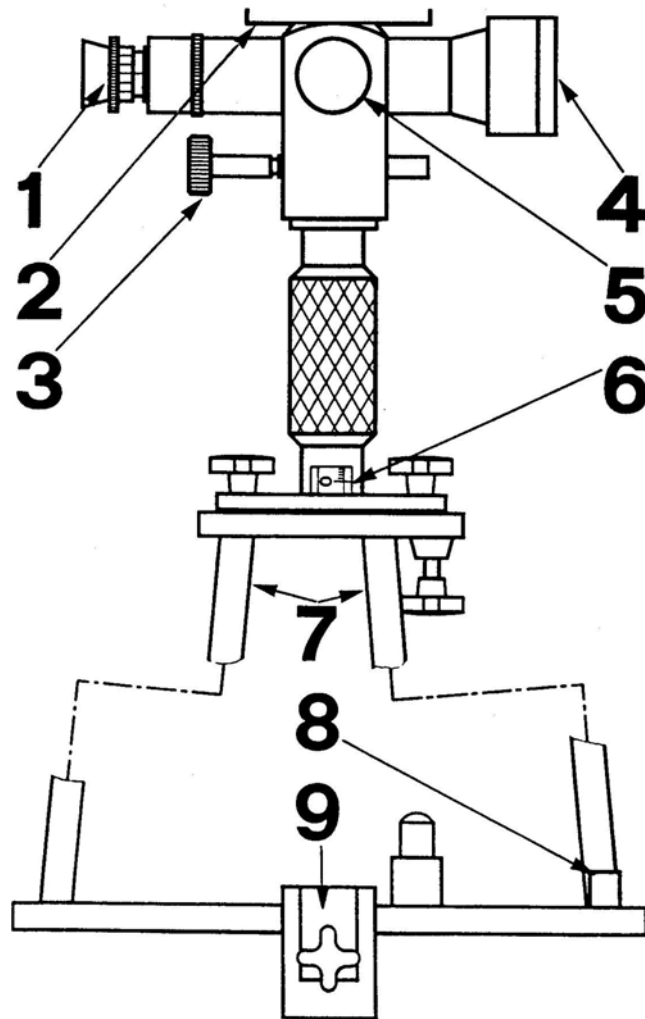
昆明中铁集团有限公司



如果要按照精确的方法处理线路轨道，就必须知道将要捣固地段内的轨道缺陷的位置和严重性。在没有其他方法可用的情况下，线路缺陷的大小总是用手抄平仪来确定的。为此目的，我们采用一种轨道抄平仪“德勒西”。

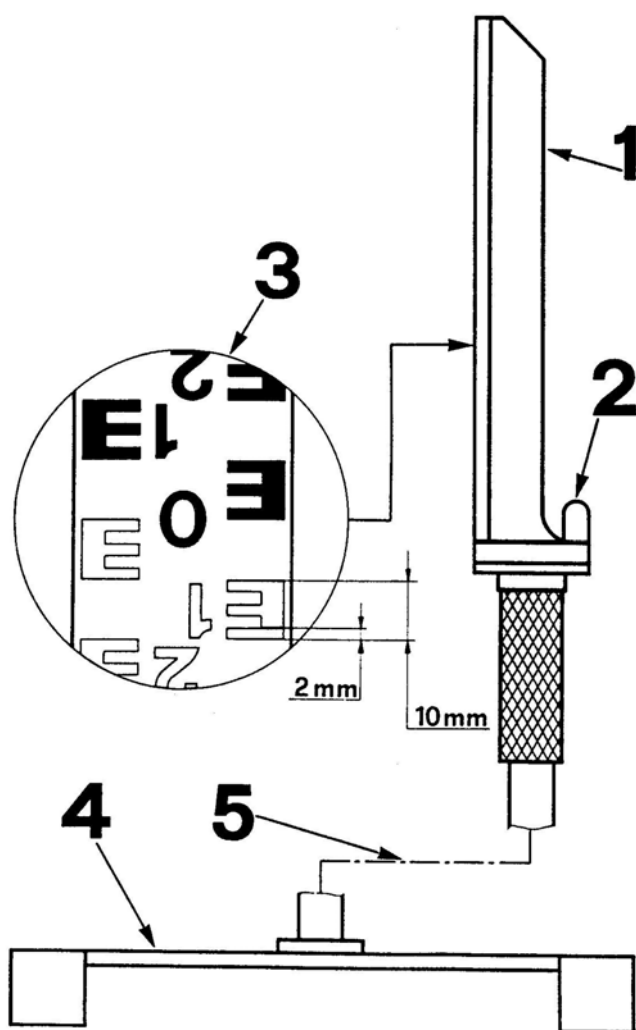


这一仪器是由一个三脚架、一个可调节高度的望远镜瞄准仪和一个带刻度的抄平标杆等部件所组成。



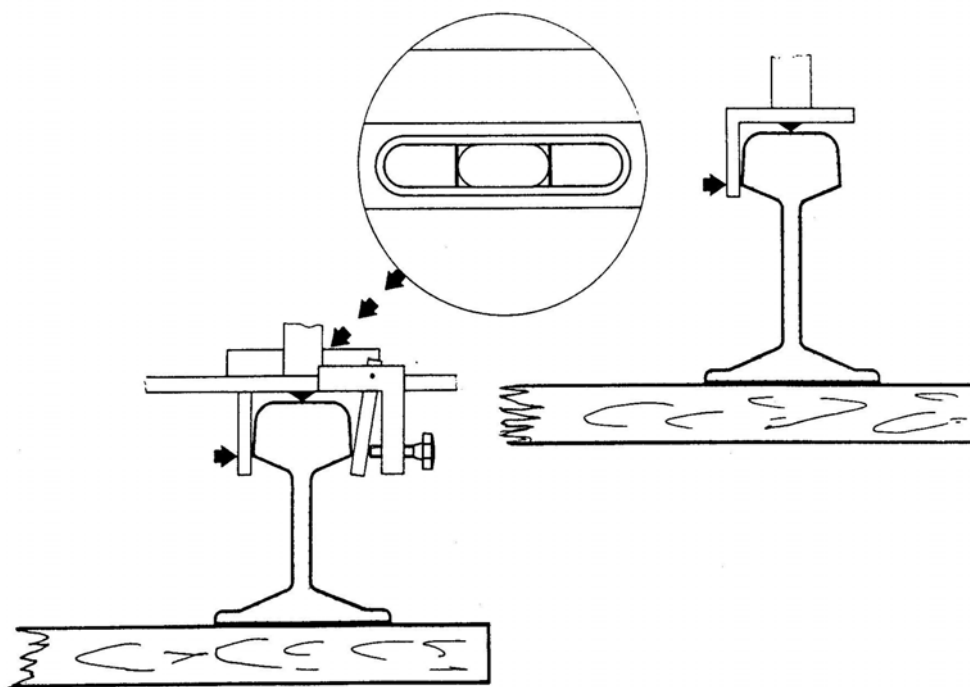
望远瞄准仪的主要操作元件为：

- 1— 瞄准仪聚焦目镜
- 2— 粗对向器
- 3— 调整倾斜度旋钮
- 4— 望远镜
- 5— 聚焦旋钮
- 6— 调整高度用的毫米刻度尺
- 7— 三脚架
- 8— 气泡水准器
- 9— 夹持装置

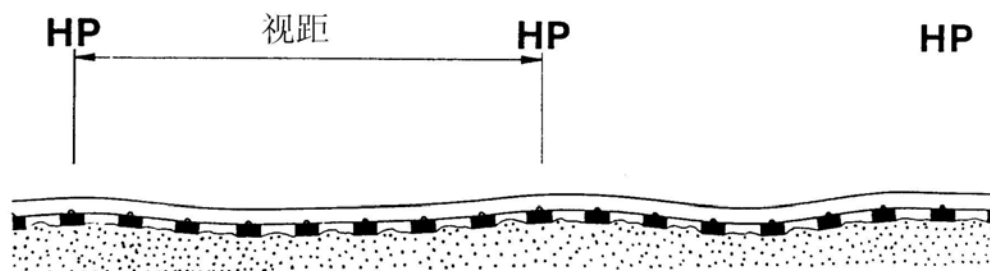


抄平标杆的主要元件为：

- 1—标杆
- 2—气泡水准器
- 3—刻度尺
- 4—角板座
- 5—支撑管

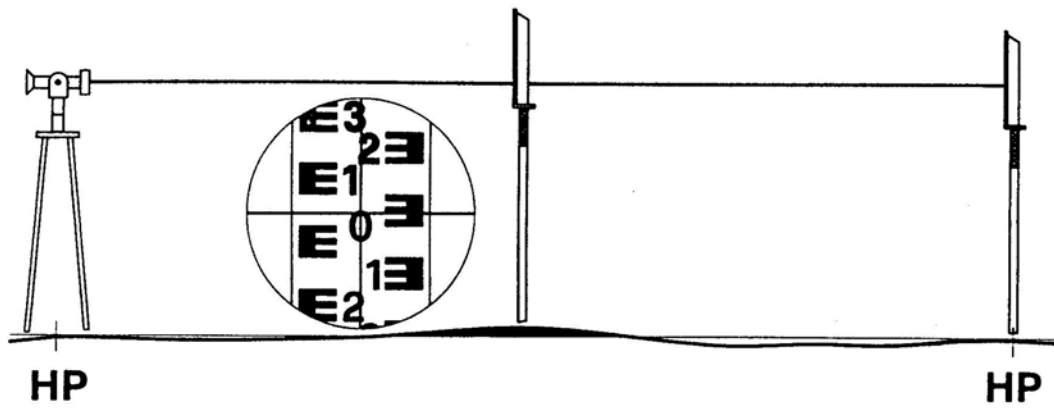


在安放抄平仪和标杆于基准轨上时，必须谨慎地将角板座放正钢轨内侧。气泡水准器则起保护仪器铅直的作用。

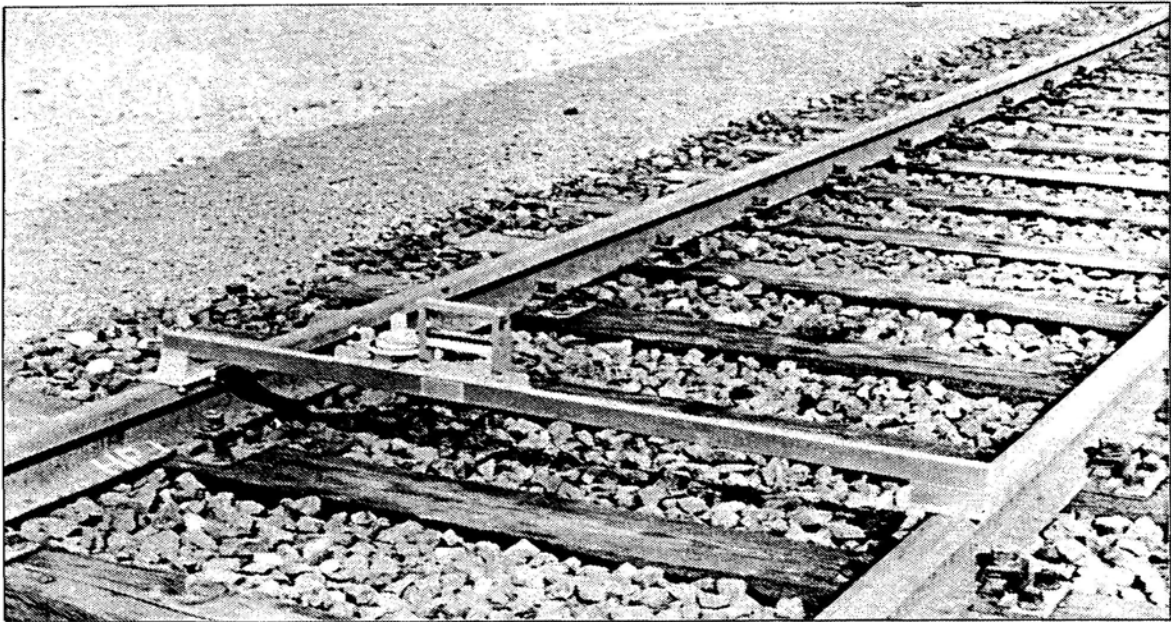


HP = 高点

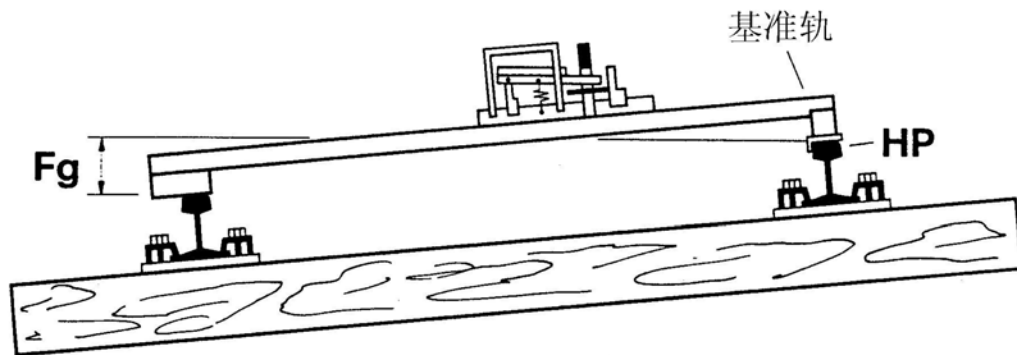
抄平工作通常是从高点到高点进行，两高点间的距离最大不得超过 70~80 米（即应在可视度以内）。



当抄平工作进行中出现负值情况时，这表明上述高点选择的不好。为了获得好的轨道长平状态，必须重新再次抄平把在此轨道地段中的最高点测出拉平。

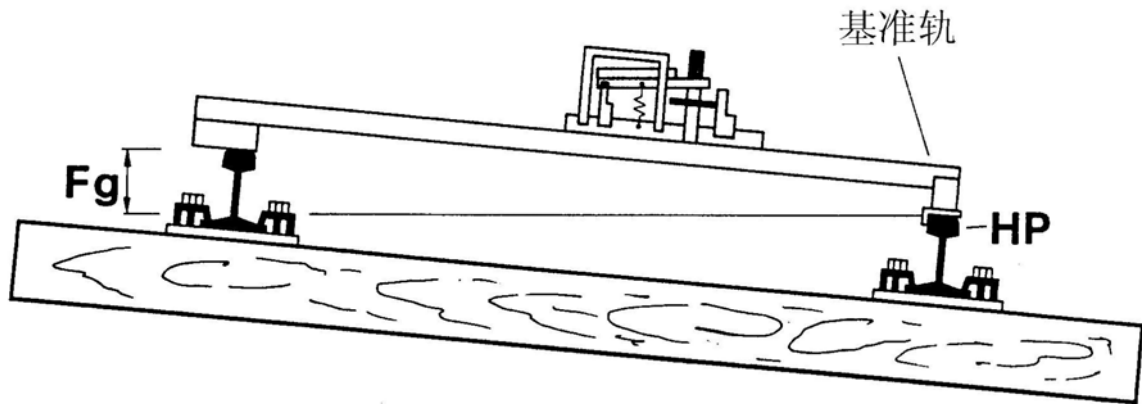


要确定各高点的起道值，必须求出高点的横向水平误差。这可用一个气泡水准器来完成。



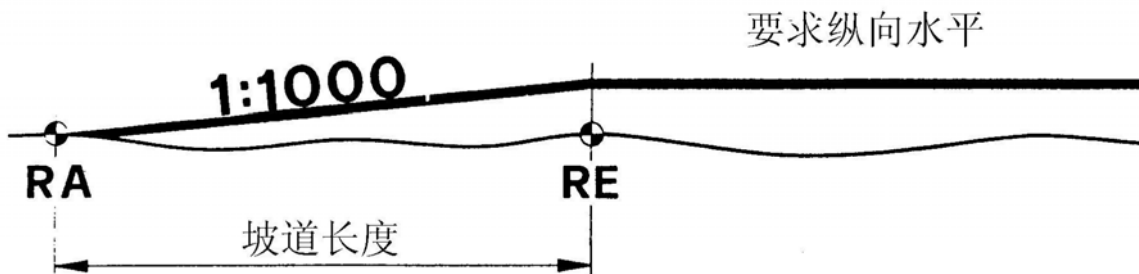
Fg = 现有横向水平误差

当基准轨高点对侧的轨顶较低时，采用起道值 10 毫米。在确定高点间各不同点的起道值时，必须使各起道值在所有情况下都比横向水平误差值要大一些。



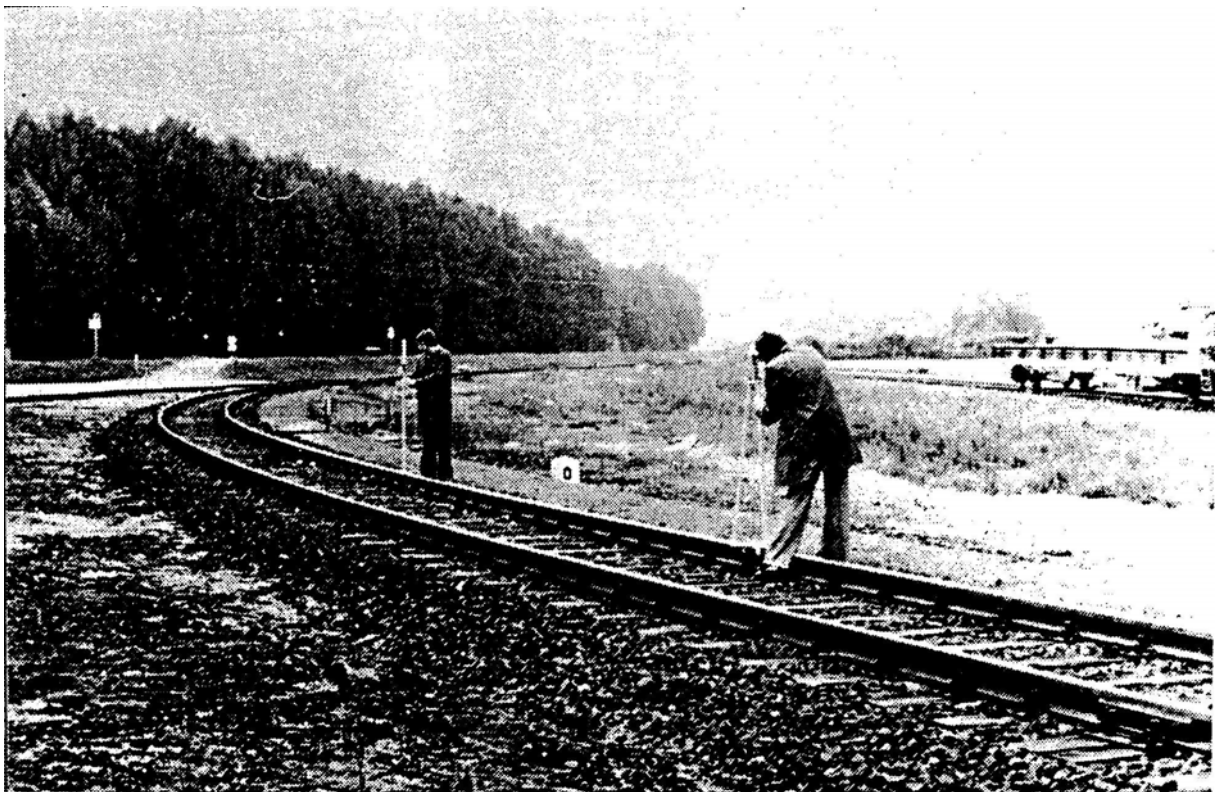
Fg = 现有横向水平误差

当基准轨高点对侧的轨顶提起高度大于横向水平误差时，则其起道值最好是：横向水平误差量+10 毫米。

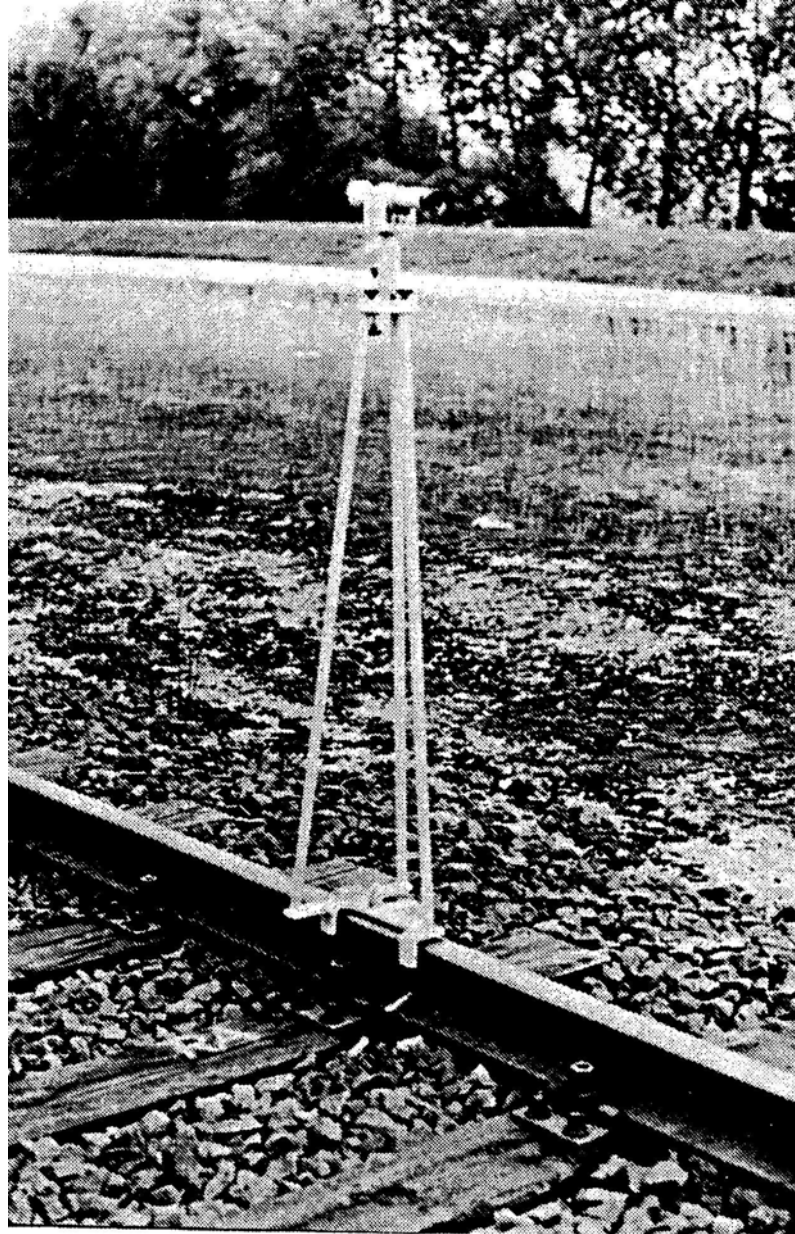


进入坡道（从旧轨道至新铺轨道）的抄平：

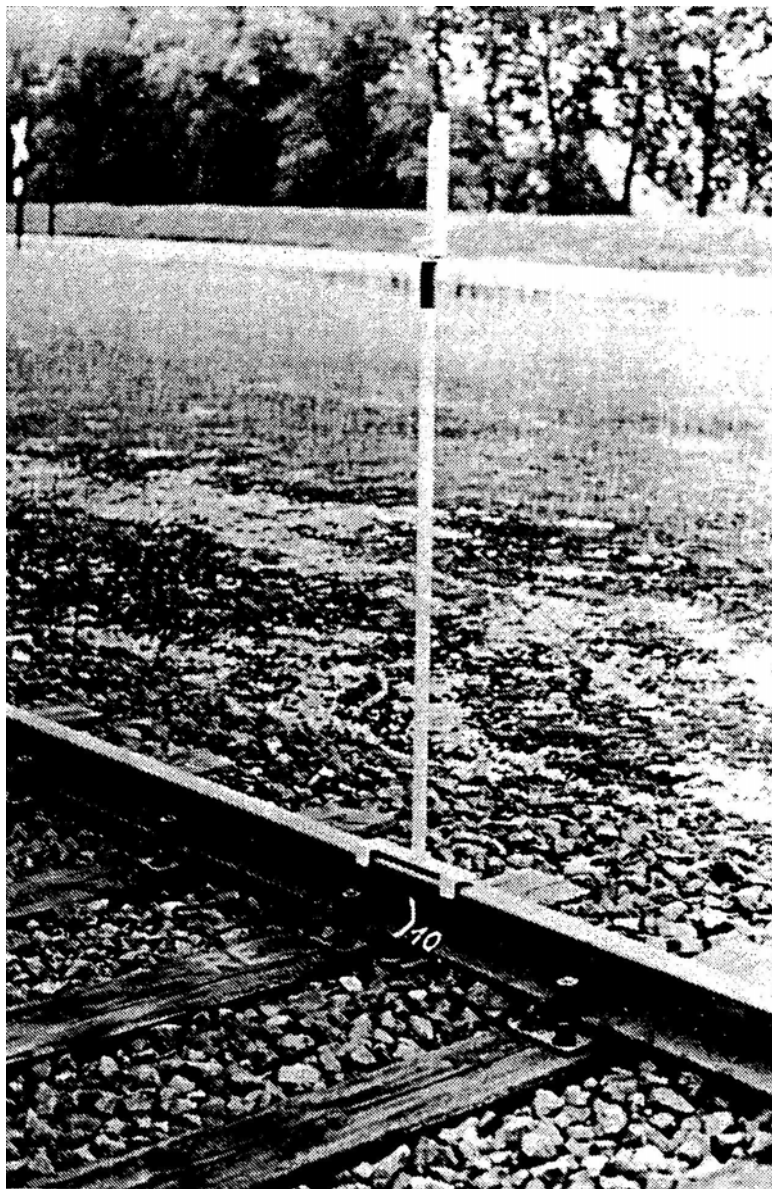
这需从旧轨道向新标水平进行顺撬（建立平顺坡道）。顺撬坡度通常保持 1：1000。



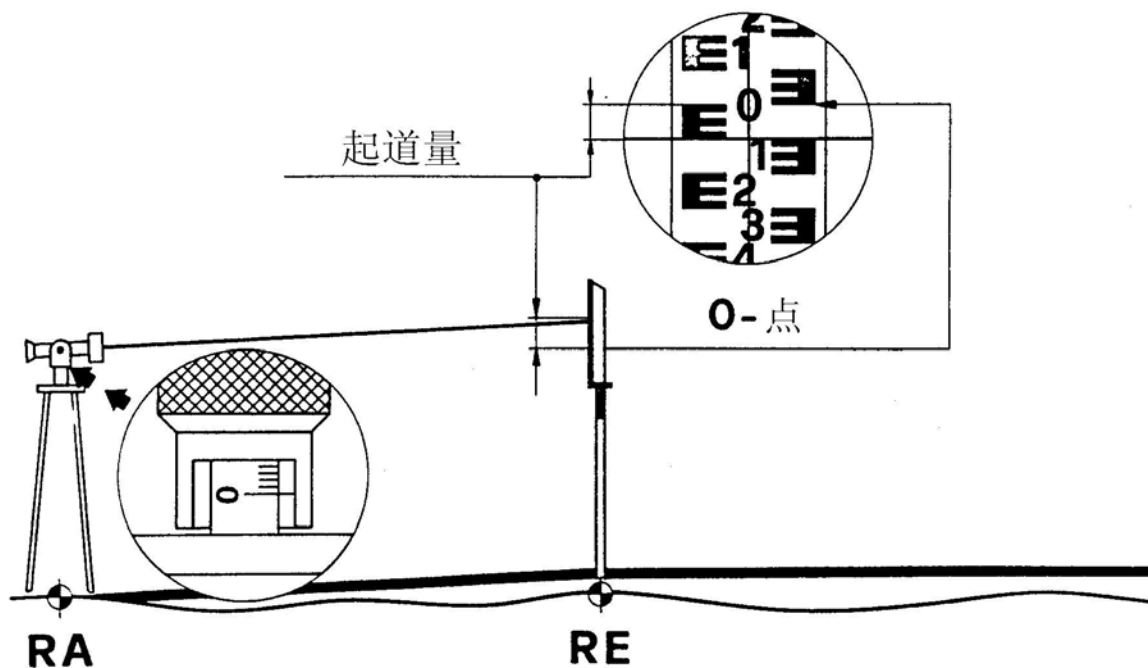
一股轨被确定为基准轨（或参考轨）。在直线上，通常总是以较高的一股轨作为基准轨，而在曲线上，则总是以内轨（较低的一股）为基准轨。



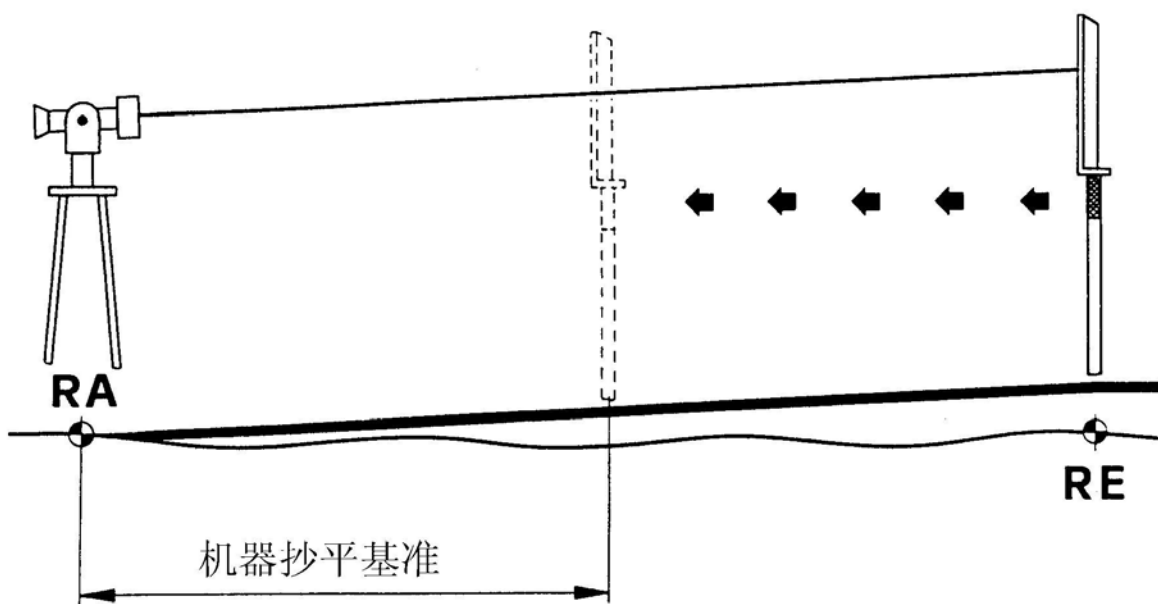
将抄平仪铅直地安放在所选的坡道起点“RA”，并使瞄准仪置于“调整高度刻度尺”之零点上。



将抄平标杆铅直地安放在坡道终点“RE”，并把所需的起道量写在轨枕或轨底上。字迹必须使机器操作者能清楚地看见。

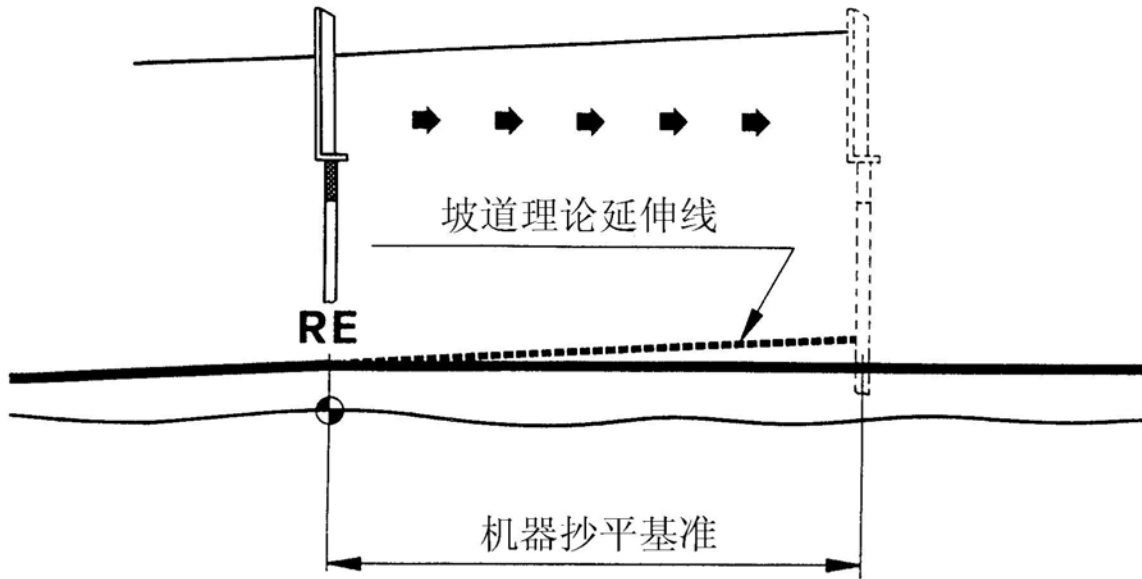


使望远镜对准标杆上的（选定的）抬高量，于是仪器视线就与坡道平行。

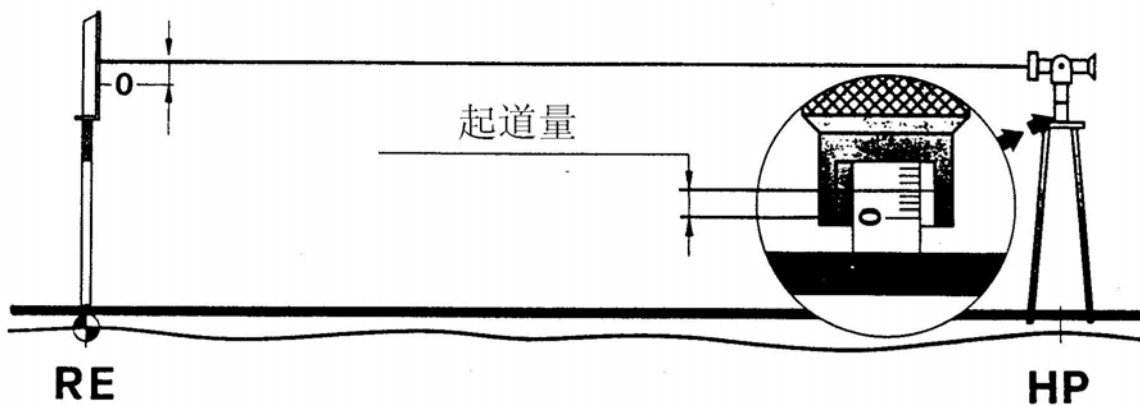


从“RE”点开始直到“RA”点前一个机器长度为止，每 5 根轨枕安放标杆一次，读出每一测点的起道值，并把它写在轨底上或轨枕上。

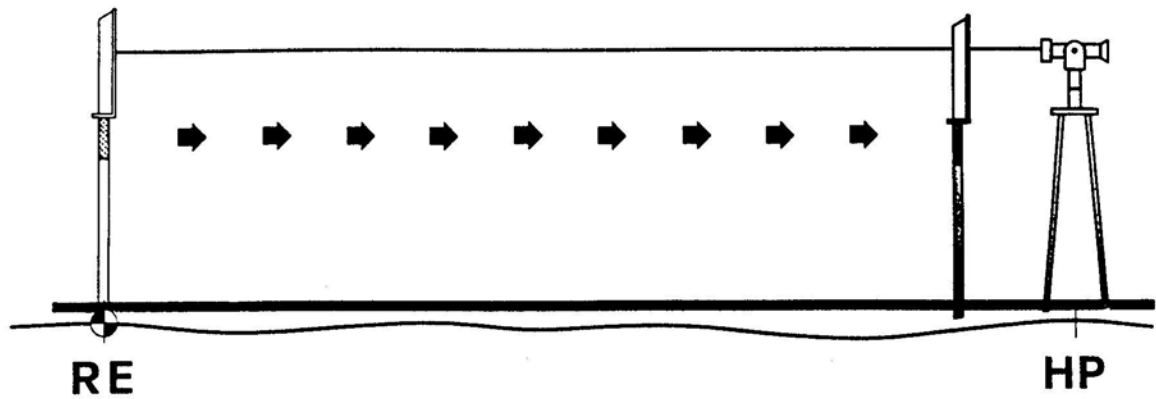
注意：抄平时不要变动测量轴线。



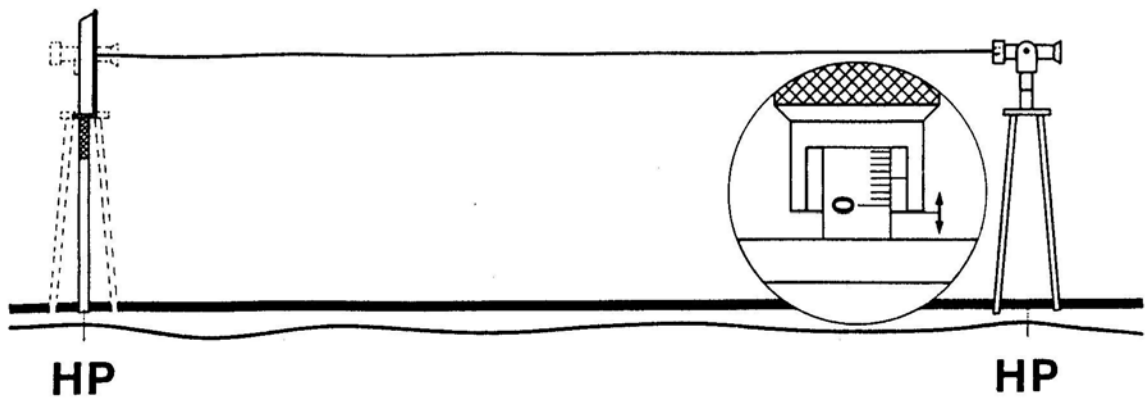
抄平仪器的调节器继续保持不变，从“RE”点开始向坡道的作业方向，每5根轨枕安放标杆一次，直到过“RE”后一个机器长度（测量基线长）为止。这样确定的数值记于括号之内。



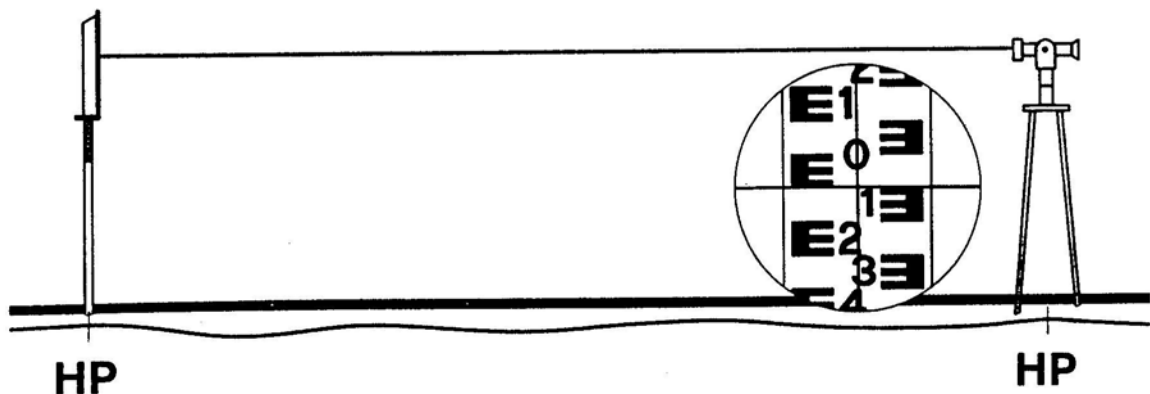
将标杆安放在坡道的终点“RE”。将抄平仪安放在一个高点上，使望远镜瞄准于标杆的该高点已确定了起道值并写下它（例如10mm）。



面向望远镜每 5 根轨枕安放一次标杆测定这一轨段，并将数值写下。

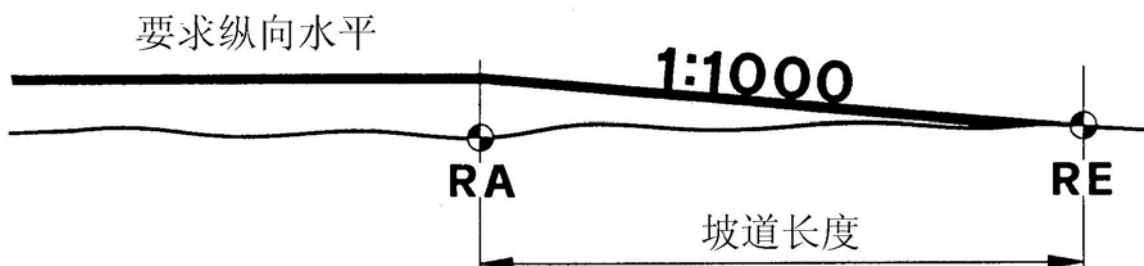


当一段线路抄完后，则将抄平仪移设于下一个显著的高点上。必要时，重新在望远镜的调节器上调整抬高量。于是标杆安放于先前安放抄平仪的高点上。



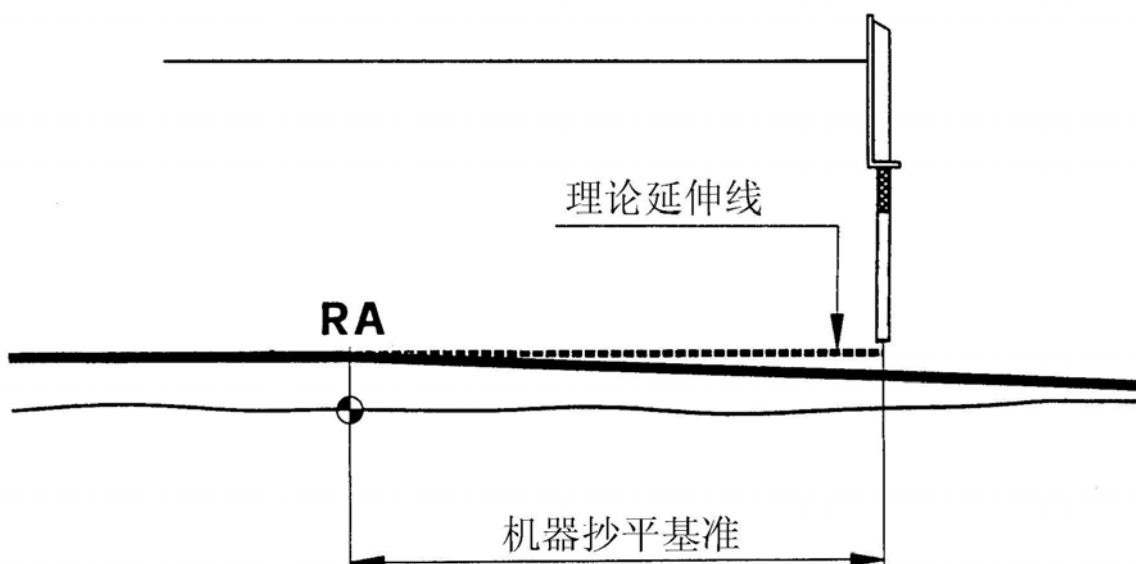
使望远镜瞄准于标杆的起道值（写在那一高点处的起道值）上并如前所述地测出这一段线路。

当此段线路正进行抄平时，不要改变测量轴调节器，也不要移动三脚架。



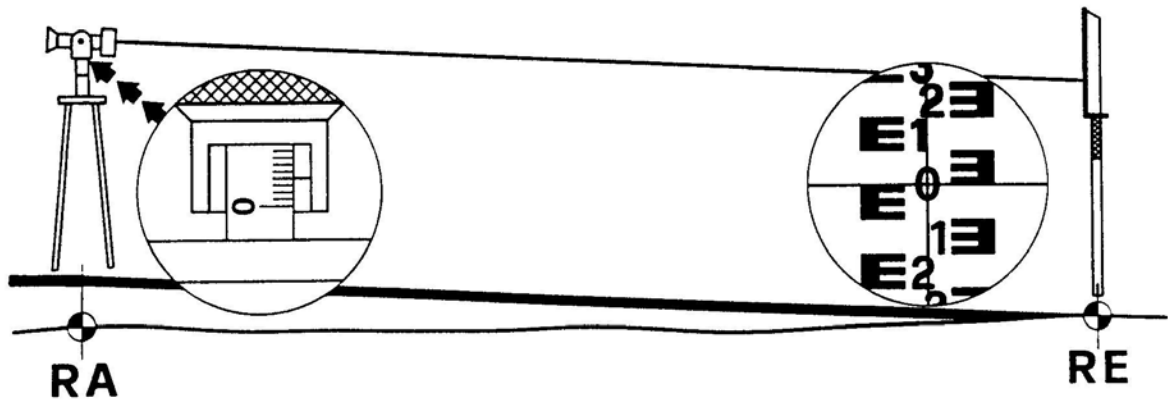
从新捣固的轨道到旧轨道的坡道抄平。

这里仍要使坡道长度满足规则要求，坡道坡度一般为 1：1000。



第一步作业

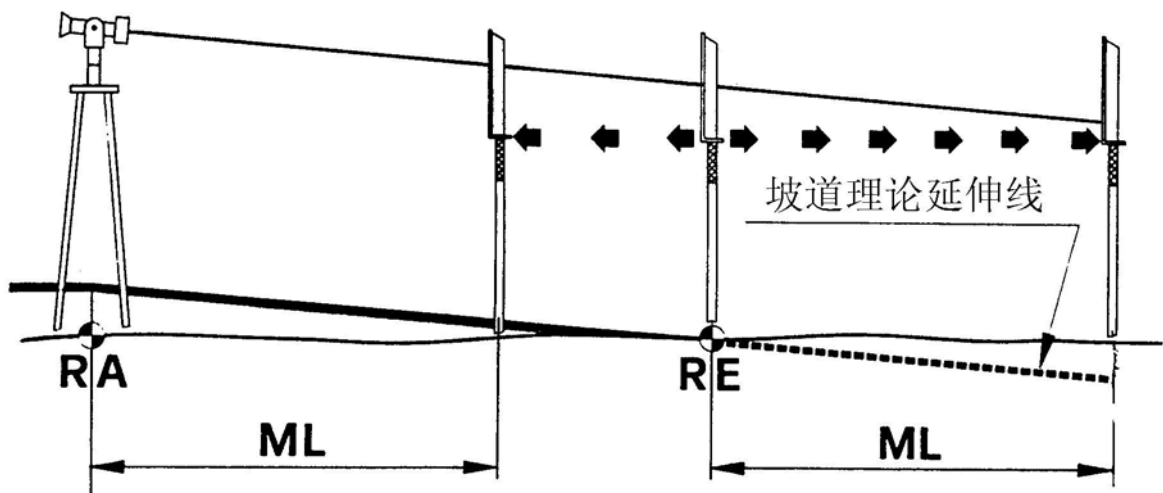
在不改变仪器调节器的情况下继续抄平直至过坡道起点“RA”一个测量基线长度后为止，且将数值写于括号内。



第二步作业

将抄平仪安放在坡道起点“RA”上并设置抬高量于仪器上。

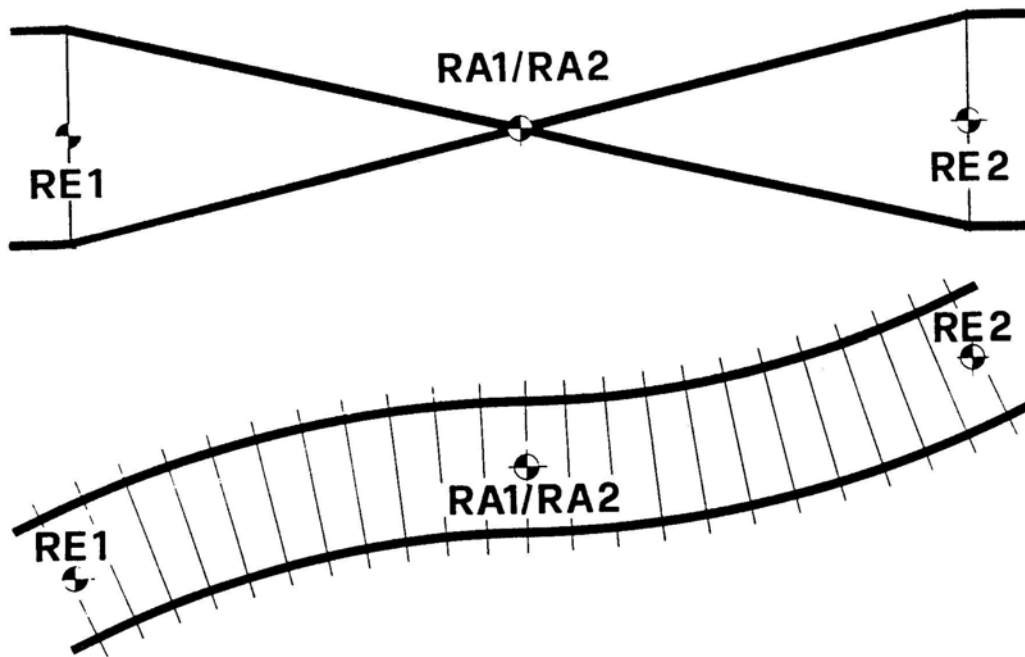
将标杆安放在选好的坡道终点“RE”上，并使望远镜瞄准标杆“O”点。



ML = 机器抄平基准

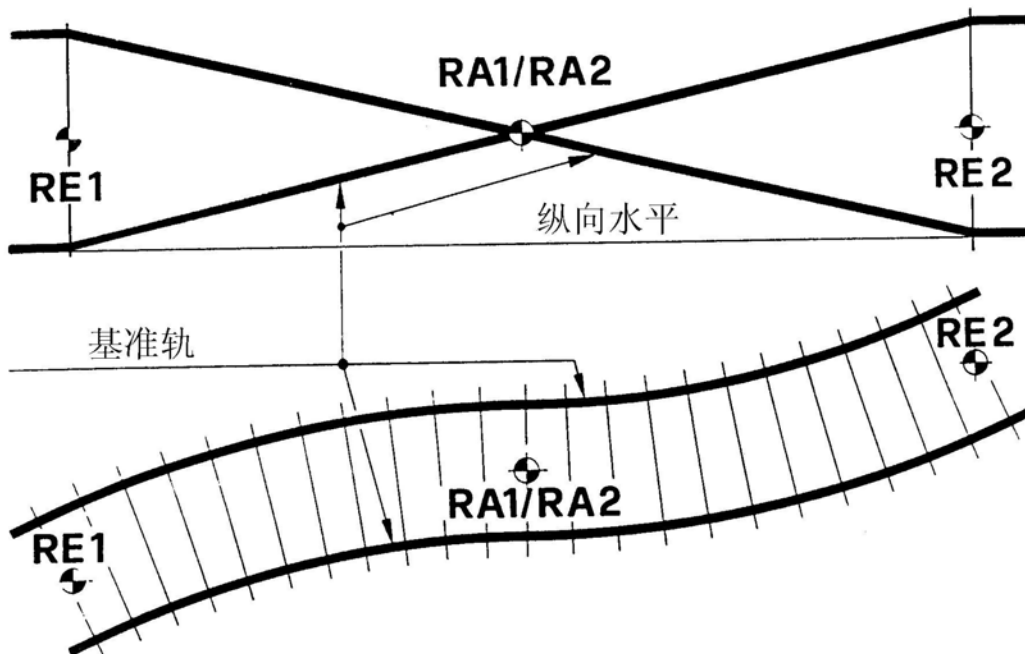
抄平，直至“RE”点之后的一个机器测量基线长度内。

继续抄平，不改变仪器调节器，直至过“RE”点一个测量系统长度后为止，并将这些数值写在括号内。

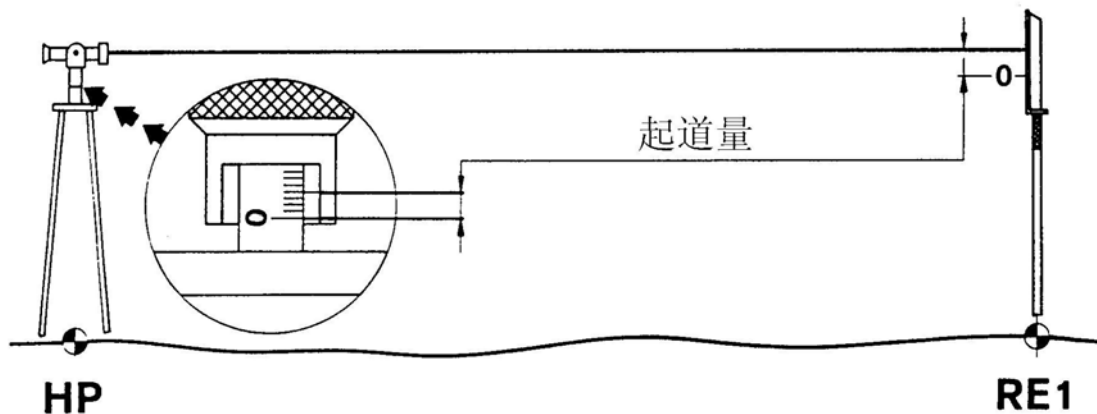


反向曲线上的坡道抄平：

在反向曲线上的坡道，低股轨慢慢高起来，高股轨慢慢低下来，直至反弯点（RA1/RA2）横向水平为零。过这点后，两股钢轨的上述过程继续进行一定长度后，反曲线的超高在“RE2”点达到满值。

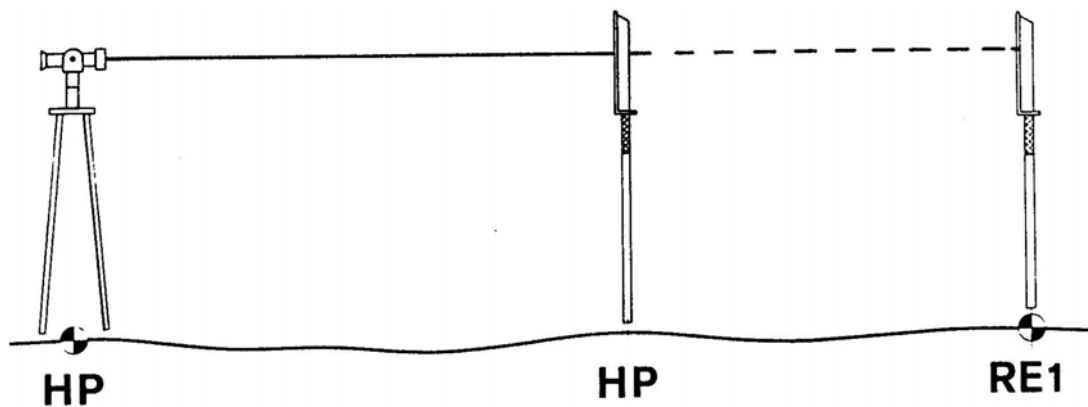


由于这个超高，反弯点“RA1/RA2”处于比纵向水平线较高的水平上。在反弯点“RA1/RA2”，抄平仪校准在新基准轨上。“RE1”，“RA1/RA2”，与“RE2”等点的觇标水平一般由固定点标明。在未予标明的例外情况，抬高量则由抄平作业确定之。

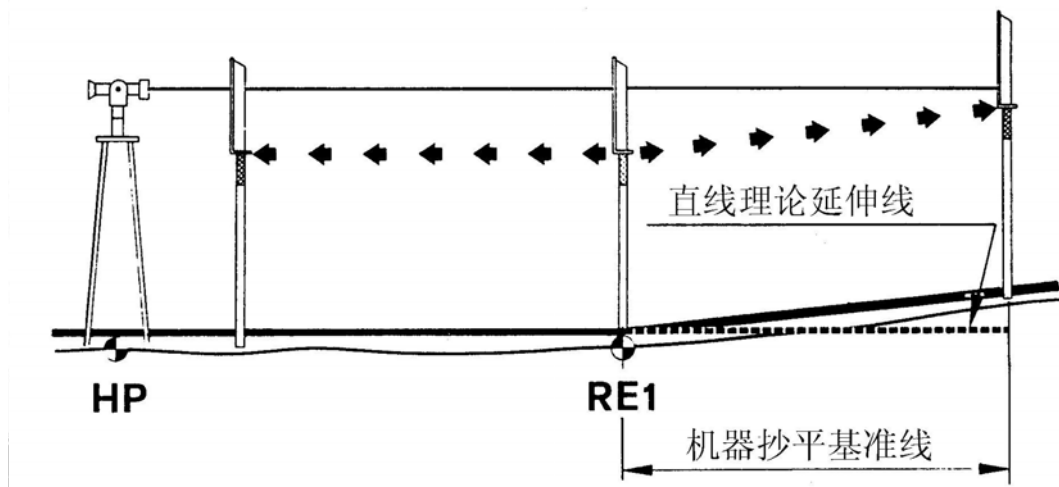


作业 1:

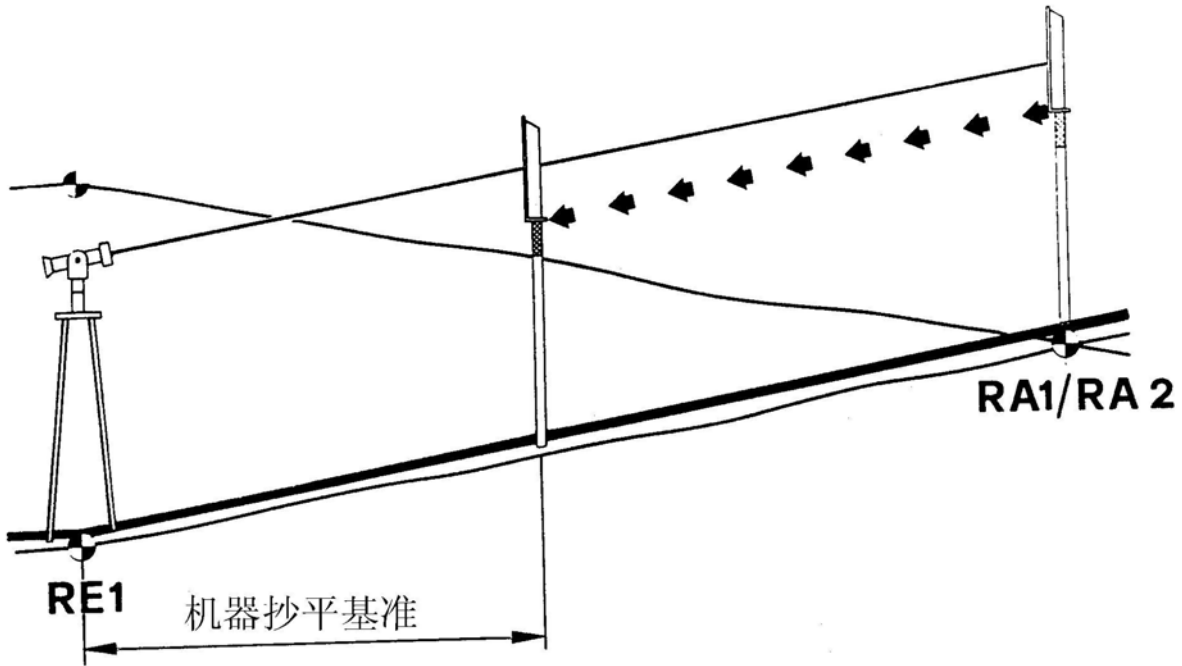
将抄平仪安放在“RE1”前面的一个高点上并设置所需抬高量。将标杆安放于“RE1”点。



在纵向水平显示有较大的偏差和觇标抬高量未知时，则在“RE1”附近找一个中间高点，把标杆安放在该中间高点上。

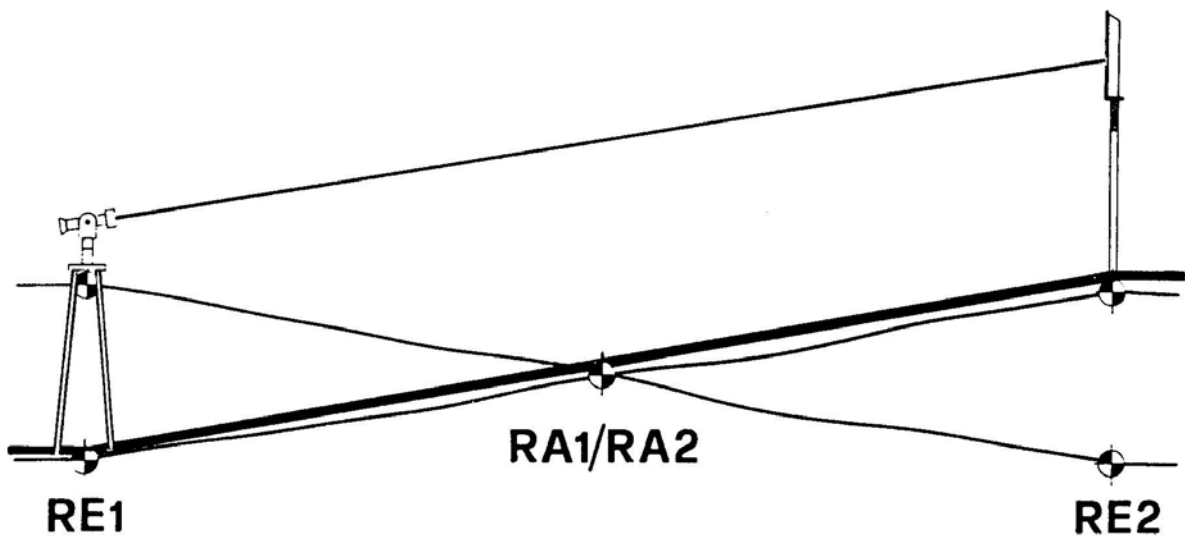


照准标杆上的起道值且面向抄平仪行进而测量之直至靠近抄平仪。不变更调节器，继续作业直至测至过“RE1”点一个测量系统长度后为止，并将数值写于括号内。



作业 2:

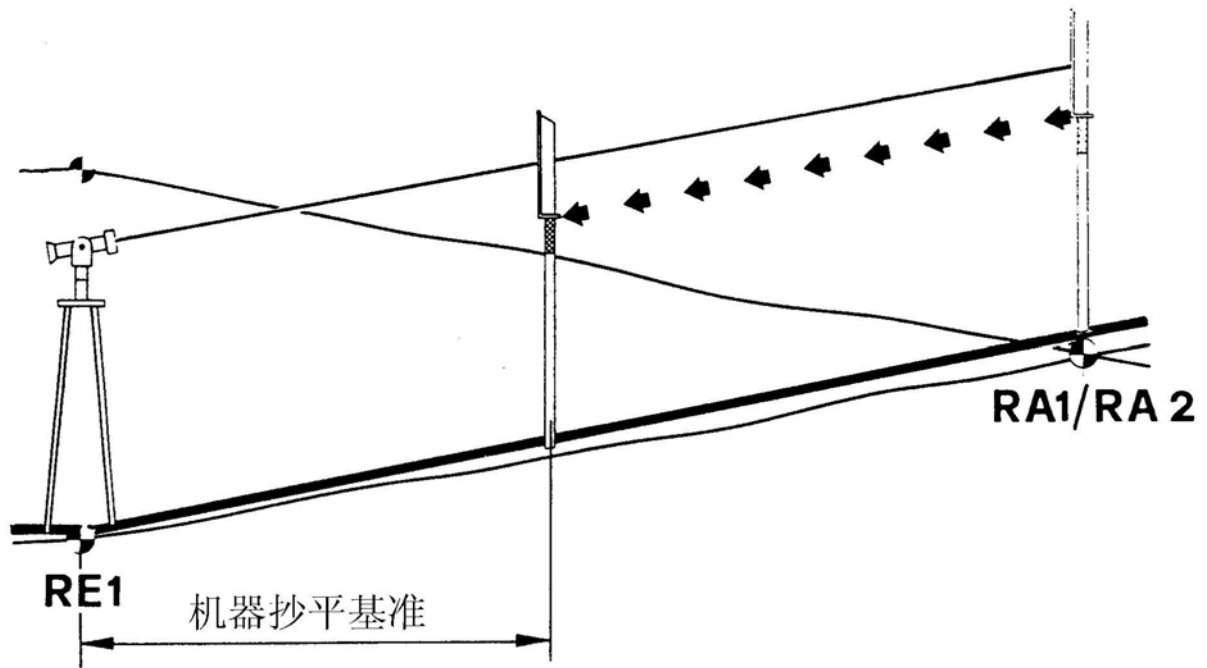
当觇标高度（例如“RA1/RA2”点的抬高量）已知时，把抄平仪安放在坡道 1 端点附近，标杆则安放在“RA1/RA2”点附近。瞄准在已确定的抬高量上，朝向抄平仪进行抄平测量，直至仪器前剩余一个测量基线长度为止。



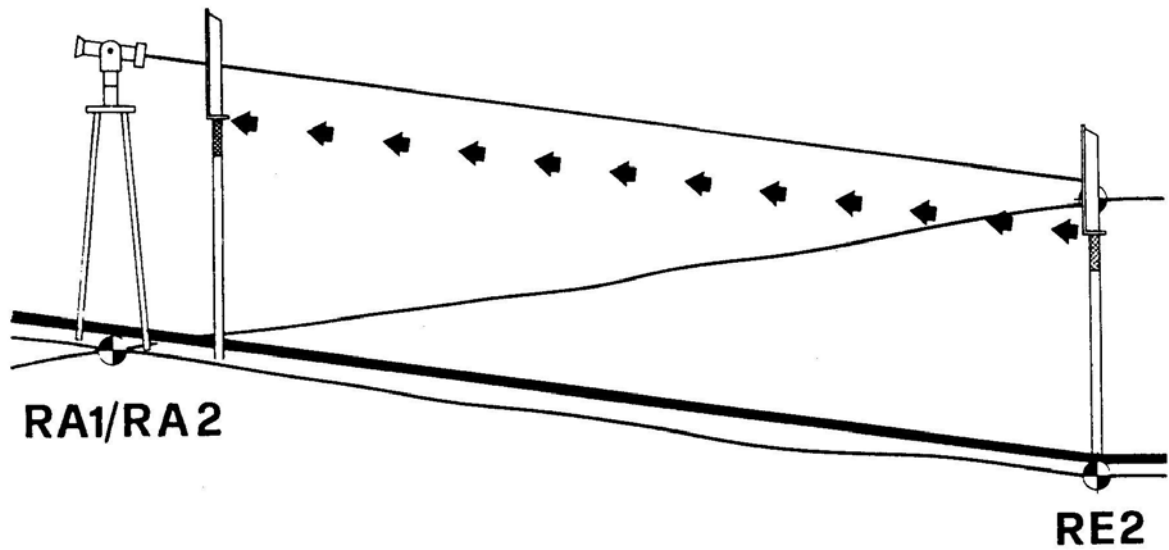
觇标高，对于“RA1/RA2”点的起道值必须确定。

把抄平仪安放在“RE1”点上并校准起道量。

将标杆安放于超高轨的“RE2”点并使抄平仪瞄准在所需的起道值上。抬高量要计入可能的横向水平误差。



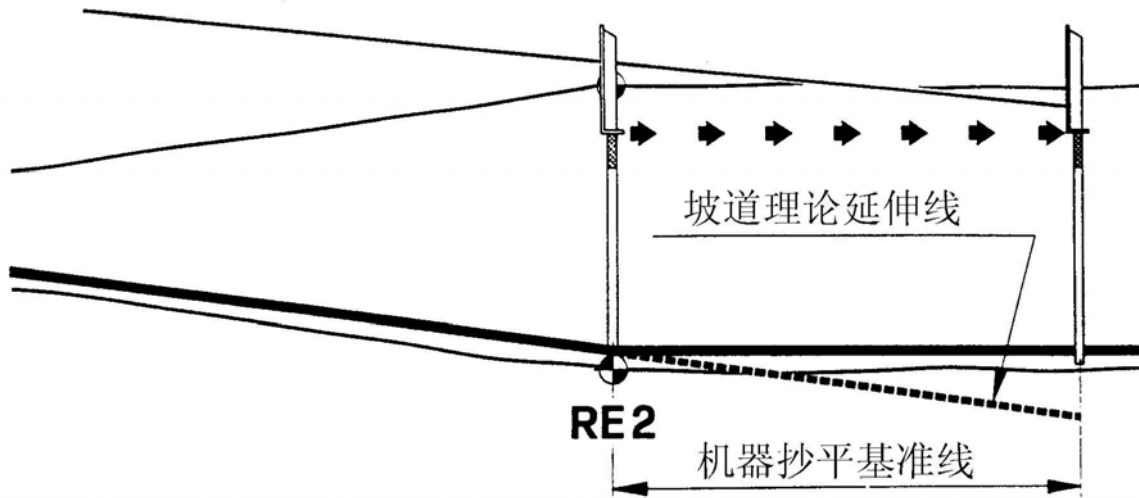
置标杆于“RA1/RA2”点，记下起道值（调节器维持不变）并朝抄平仪方向测至仪器前剩余出一个测量系统长度为止。



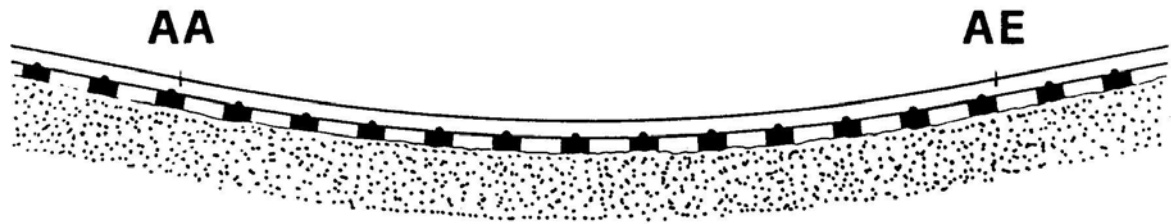
作业 3:

安放抄平仪于“RA1/RA2”（于新基准轨）上，并设置所需的计入横向水平的抬高量。

将标杆也安放于同一根轨的“RE2”点上，使抄平仪瞄准在所需的抬高量上并抄平至仪器点。

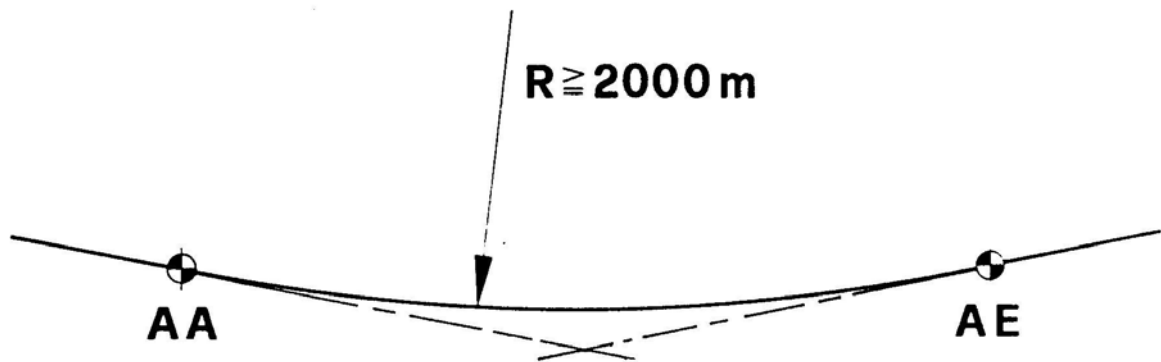


在同样的调节状态下继续抄平直至过“RE2”点后一个测量系统长度为止，并将这些数值写在括号内。更进一步的抄平。

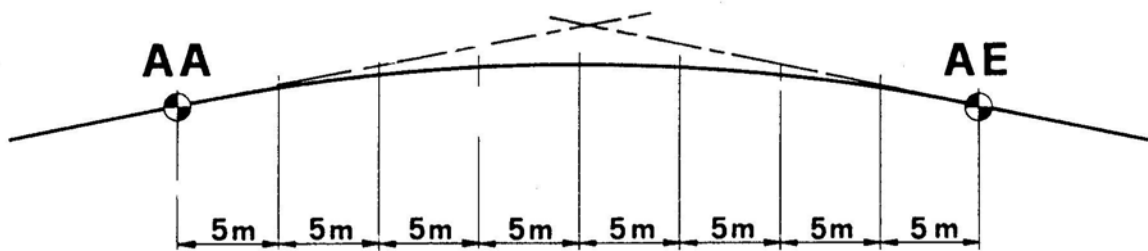


竖曲线上起道值的确定:

对于竖曲线始点“AA”和终点“AE”的所需的抬高量必须是已知值。当该抬高量并未在各固定点确定时，则应象测直线一样的方法进行抄平来求出它们。



竖曲线是由一个坡度过渡到另一个坡度的缓和曲线，其半径最小为 2000 米。上图所示为凹形竖曲线。

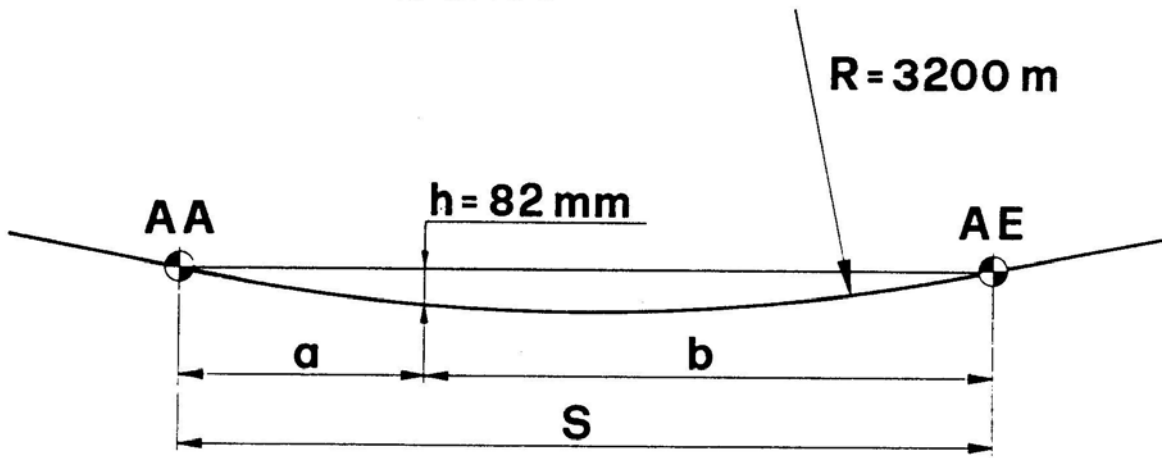


这是一条凸形竖曲线。

在抄平前，应先把正矢图的所有各点标出来（通常是每 5 米一点，这些点也就是以后要安放标杆的测点）。



$$h = \frac{a \cdot b}{2 \cdot R} = \frac{15 \cdot 35}{2 \cdot 3200} = 82 \text{ mm}$$



正矢可用下式计算：
$$h = \frac{a \times b}{2R}$$

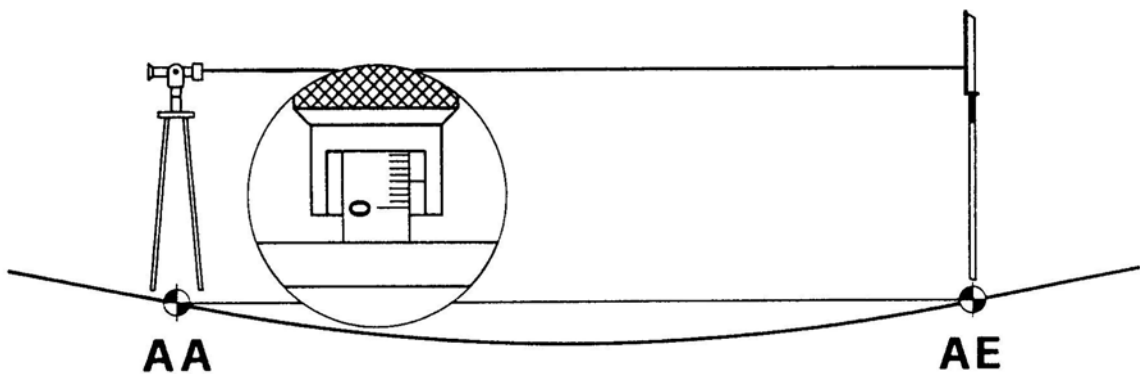
若 $s=50\text{m}$

$a=15\text{m}$

$b=35\text{m}$

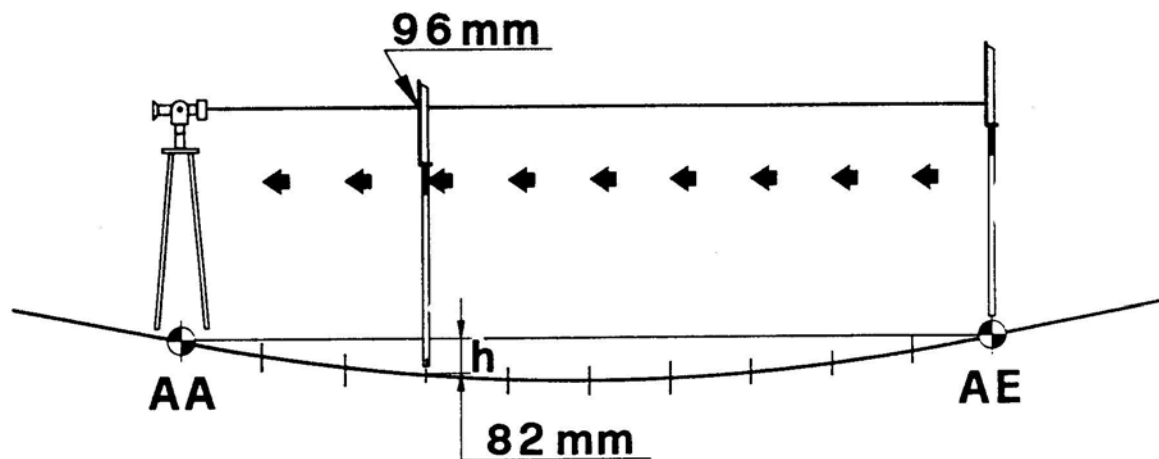
$R=3200\text{m}$

则
$$h = \frac{15 \times 35}{2 \times 3200} = \frac{525}{6400} = 0.082\text{m} = 82\text{mm}$$



安放抄平仪于“AA”点并调整抬高量。安放标杆于“AE”点。使瞄准仪瞄准于标杆的所需起道值上。

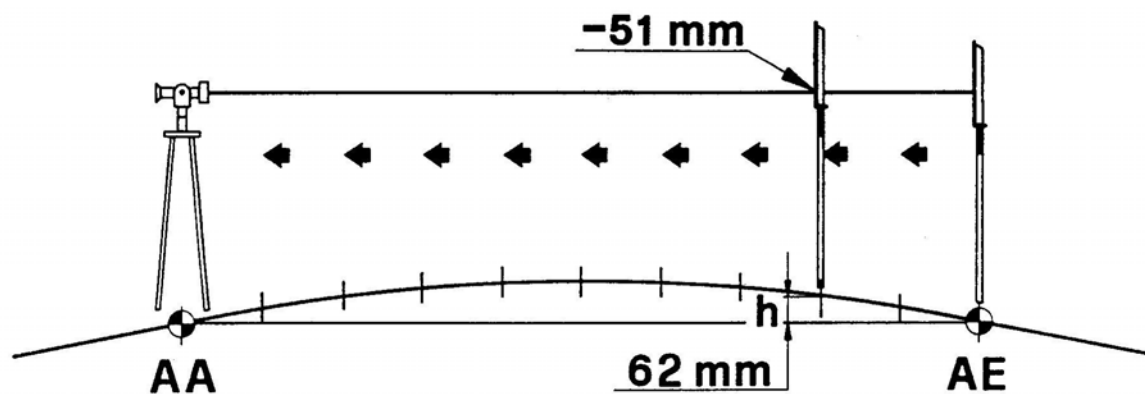
这种情况下的视线即代表竖曲线的弦。



$$96 - 82 = 14 \text{ mm}$$

从“AE”点开始，面向安放于“AA”点的仪器，每5米安放一次标杆。在凹形竖曲线上，算出来的正矢值“h”应从读数中减除。这结果便是起道值，然后把它写在轨底或轨枕上。

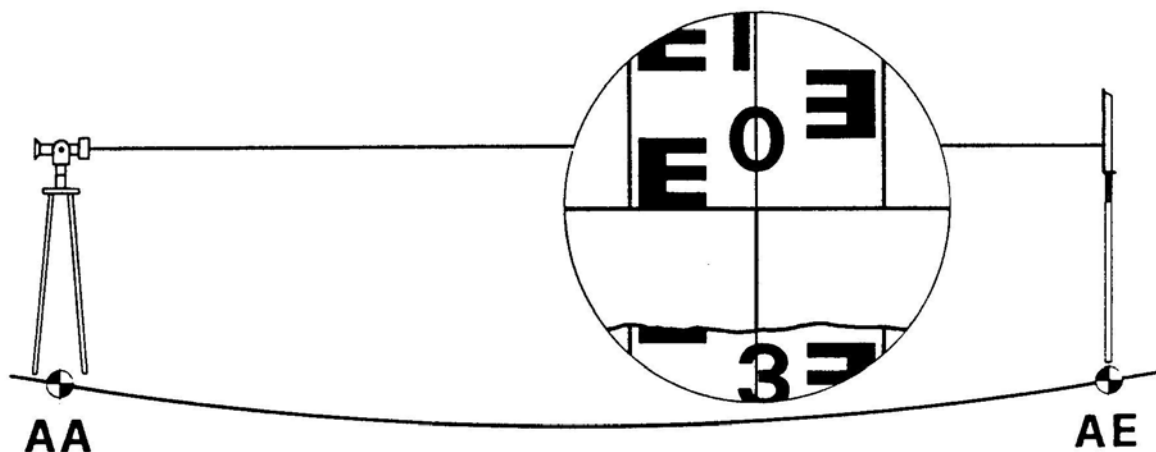
（图中表示：读数为 96mm，计算所得的正矢值为 $h=82\text{mm}$ ，故该点的起道值为 $96-82=14\text{mm}$ ）。



$$-51 + 62 = 11 \text{ mm}$$

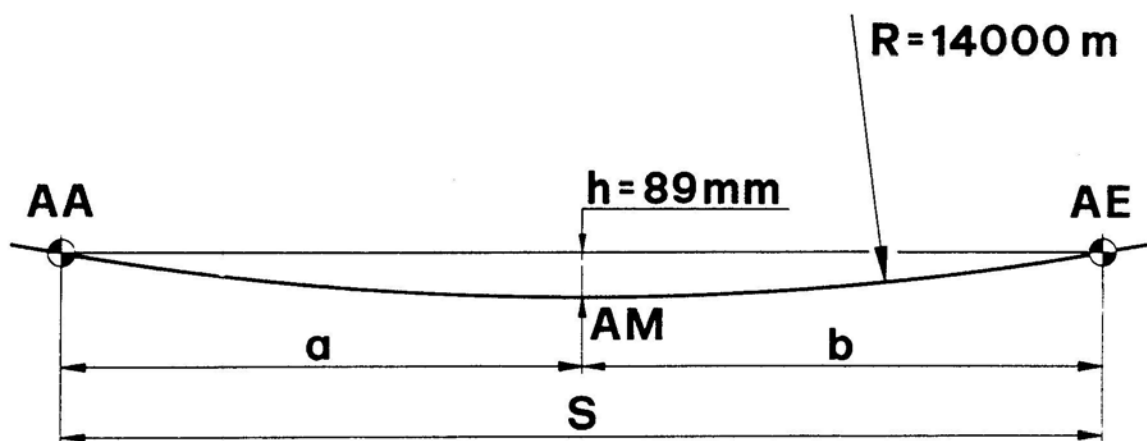
在凸形竖曲线上，则算出来的正矢值“h”应与读数（负数）相加。于是把结果写在轨底或轨枕上。

（图中表示：-51 为读数， $h=62$ ，故起道值为 $-51+62=11\text{mm}$ 。）



在长大竖曲线上，精确地对准“AE”点的起道值已不可能，此时，测量员习惯用一清晰可见的物体放置在应读数值下面，因而使视线能清楚地对准它。

$$h = \frac{a \cdot b}{2 \cdot R} = \frac{50 \cdot 50}{2 \cdot 14000} = 89 \text{ mm}$$



竖曲线中点“AM”处之正矢“h”可用下式计算：

$$h = \frac{a \times b}{2 \times R}$$

例如

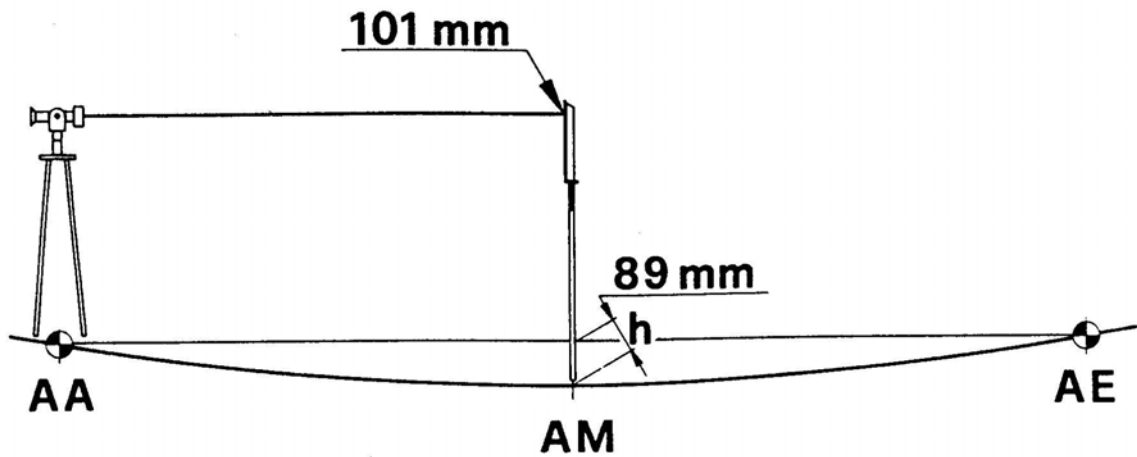
$$s = 100 \text{ m}$$

$$R = 14000 \text{ m}$$

$$a = 50 \text{ m}$$

$$b = 50 \text{ m}$$

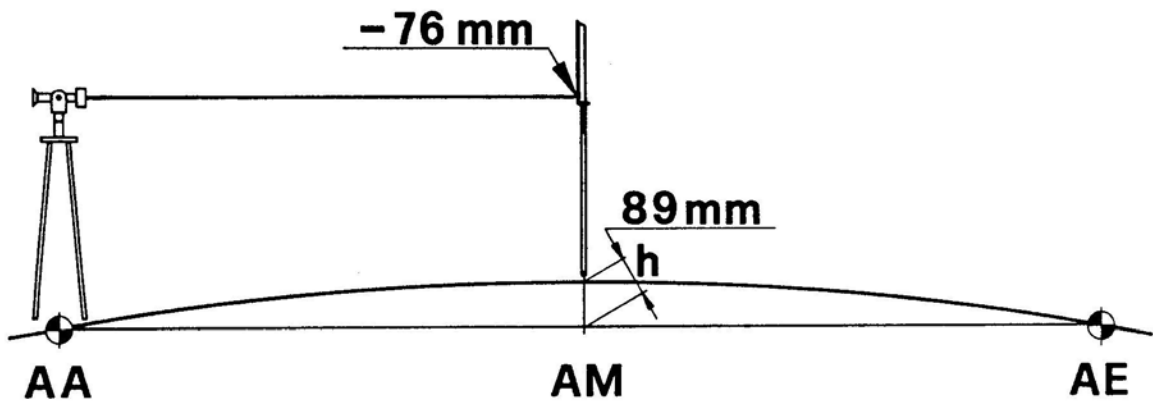
$$h = \frac{50 \times 50}{2 \times 14000} = 89 \text{ mm 正矢}$$



$$101 - 89 = 12 \text{ mm}$$

安放标杆于“AM”点，不改变仪器的调节器读取读数。当是凹曲线时，从读数中减除正矢值，结果差数即为抬高量。

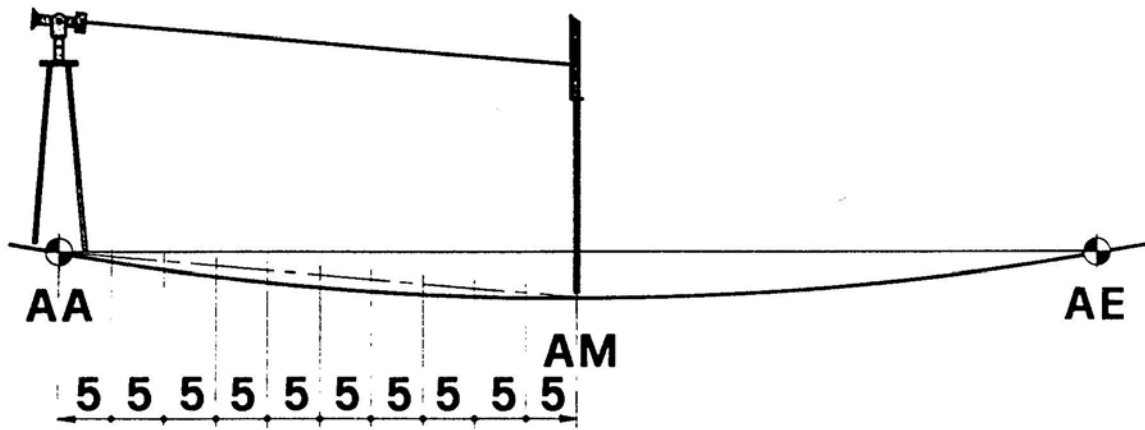
(图示：读数 101，正矢 89，抬高量为 $101 - 89 = 12 \text{ mm}$)。



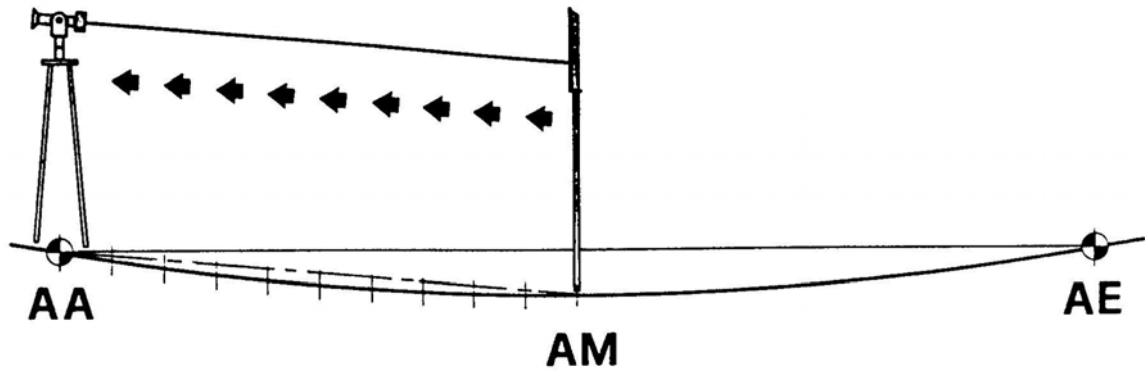
$$-76 + 89 = 13 \text{ mm}$$

当为凸曲线时，则加正矢于读数。例如，读数为 -76 mm ，则应起道值为

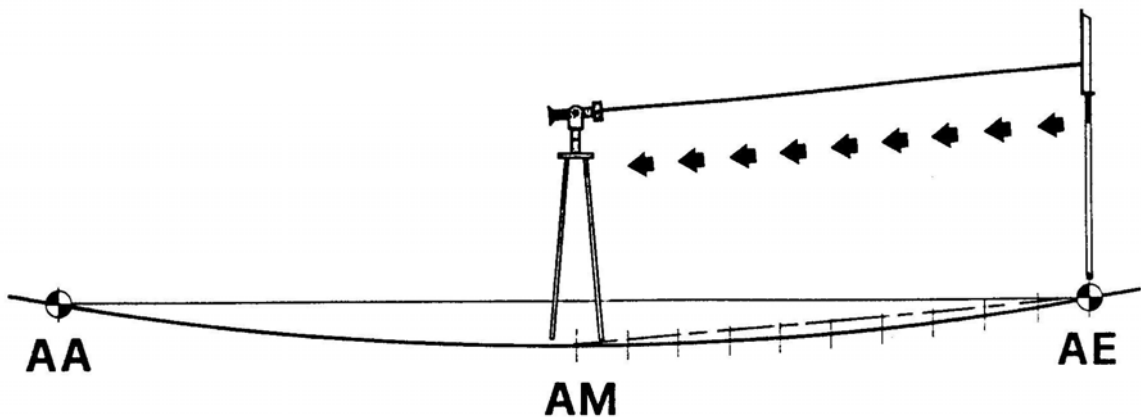
$-76 \text{ mm} + 89 \text{ mm}$ (已算出的正矢) $= +13 \text{ mm}$ 。



使仪器瞄准在“AM”点已算出的抬高量上。将轨段按每 5 米长度分截并算出各中间点的正矢。



从“AM”点开始，每 5 米安放标杆一次直至“AA”点前。读出每一测点的读数，并算出其起道值（仪器的调节器维持不变）。



将仪器安放与“AM”点并校准抬高量于其上（按照前述已算出的数值）。安放标杆于“AE”点。取视线于标杆相应抬高量上并抄平确定各起道值。



轨道中心线抄平——系统

