

56.18
CCS

56.18
CCS

062681

农村测绘小丛书

木制简易测量仪器



編 者 的 話

在工農業大躍進中，許多農民以革命的干勁發揮了勞動人民的智慧，在实际工作中創造了許多簡易測量儀器，這些儀器的特点是：就地取材，構造簡單，造價低廉，操作簡便，在农村便于製造。因此，我們將這些儀器編成这本小冊子，以供農民在自制測量儀器時參考。

測繪出版社

1958.8.15

目 錄

1. 什么是測量儀器.....	1
2. 木制測水平角的儀器.....	4
3. 木制測垂直角的儀器.....	9
4. 木制簡便經緯儀.....	10
5. 水平尺.....	13
6. 水准管.....	16
7. 垂直杆.....	19
8. 木曲尺.....	20
9. 木盒水准儀.....	21
10. 有反光鏡的水准儀.....	23
11. 竹制水准儀.....	25
12. 坡度表.....	27

1. 什么是测量仪器

为了使讀者容易了解这本小册子里介绍的各种测量仪器的构造，我們首先在这里談談测量仪器的基本常識。

测量仪器一般按用途可以分为下列三类：

1. 测量距离的仪器。
2. 测量角度的仪器。
3. 测量高程的仪器。

量距离的仪器一般在农村常用的有布捲尺或竹尺等。这些基本知識和仪器制造的方法我們已在怎样測距离一書中作了介紹，这里不再叙述。下面我們介紹一下測角仪器和測高仪器的基本原理。

測角仪器是用来测量地面上两个目标的水平角和垂直角。

水平角就是經過測站的两个目标在水平面上的夹角（图1），这个夹角的大小是从水平面上量得，所以叫做水平角。

經緯仪上有一个刻有度数的圓盘，这个圓盘在测量时安置成水平，就可以測量出地面上的水平角。

垂直角就是通过測站的一个目标在豎直方向內与水平面

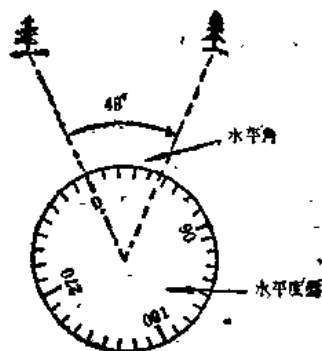


图 1

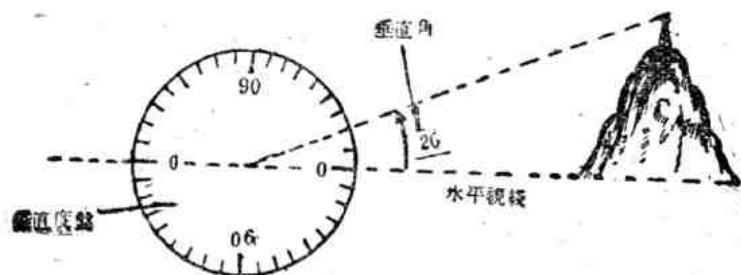


图 2

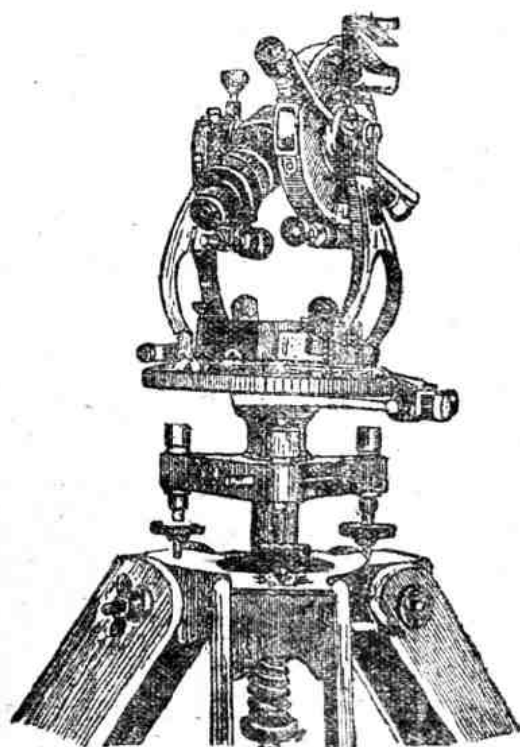


图 3

的夹角(图2)，这个夹角在水平线上面的叫做仰角，在水平面下的叫做俯角。测量垂直角时一般把仰角用正号表示，俯角用负号表示。

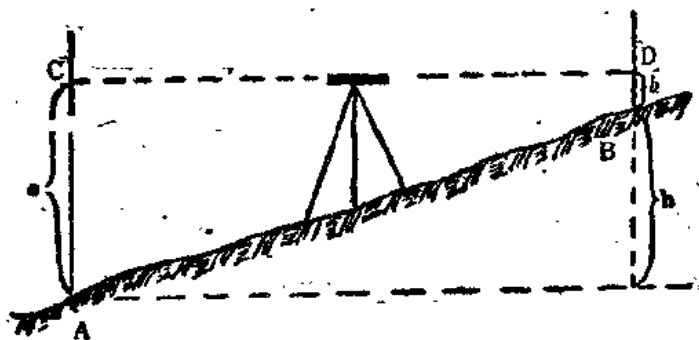


图4

在经纬仪上装的一个豎直圆盘，就是量垂直角用的。这个圆盘上刻有度数，可以随着望远镜上下转动。由此我们可以知道，我们平常说的“经纬仪”就是测角度用的一种仪器。它的外貌如图3所示。

测量高程的仪器，一般是用一条水平视线来测量两点间的高差。例如图4中C、D表示水平视线， h 表示A、B两点间的高差；如果在A、B两点立两个尺，用水平视线CD读得在A点尺上的读数为 a ，在B点尺上的读数为 b ，AB两点间的高差为：

$$h=a-b$$

由上面简单的原理可以看出，如果能作一个具有水平视线的仪器，就可以测量两点间的高差。这种具有水平视线的

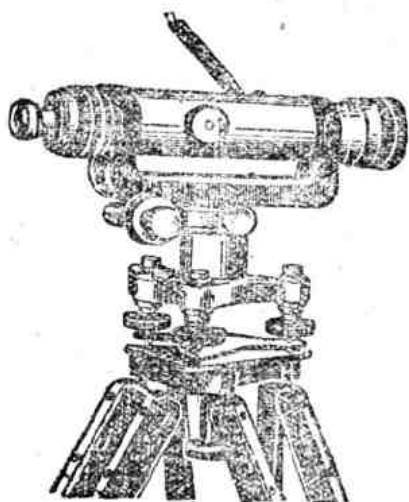


图5

仪器，我們叫做“水准仪”。它的外貌如图5所示。

2. 木制测水平角的仪器

测水平角最简单的仪器，是将一个度盘固定在一根木杆上，上面设一个能转动的照准设备即可使用。

它的形式如图6所示。

这种仪器制造的方法也很简便。首先找一块绘图纸，上面用14公分的半径划一圆，在圆周上划出每一度的分划，注上度数（如图7所示）。再以同一圆心用15公分的半径划一个大圆。然后找一块厚5公厘的木板（最好用三合板或五合板），将划好的度盘贴在此木板上，沿着最外圈将木板锯成

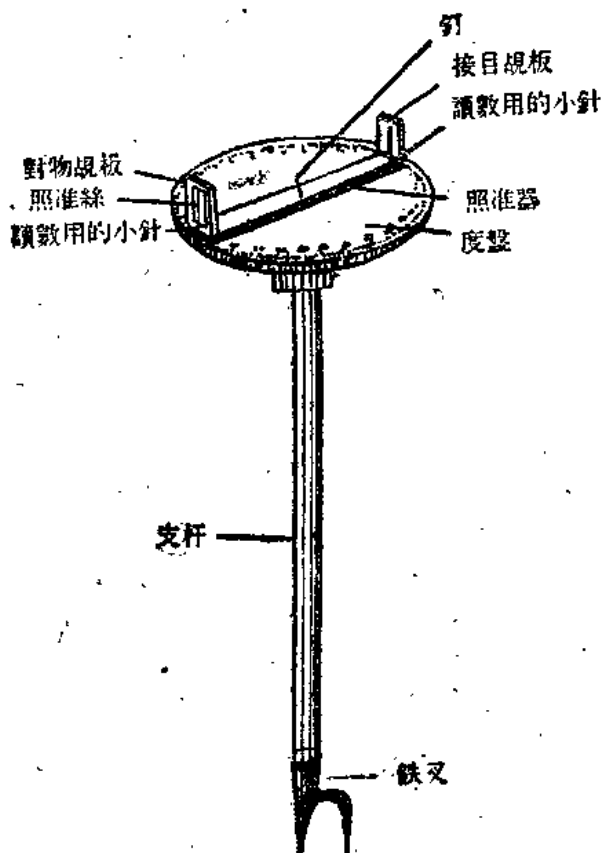


图 6

一个圆盘。

用一块长27公分、宽2公分的木条，在两端用小钉（或螺絲）垂直釘两块視板。这两块視板可用白鉄皮制成，一块的中間鉗一条一公分寬的細縫，这块視板叫做接目視板。另

一块的中间取空拉一条细铁丝（或马鬃），这块砭板叫做对物砭板。将两块砭板在木条两端安装好后，在木条的两端水平地钉两个小钉，长出木板面 5 公厘当做读度盘的指标。这

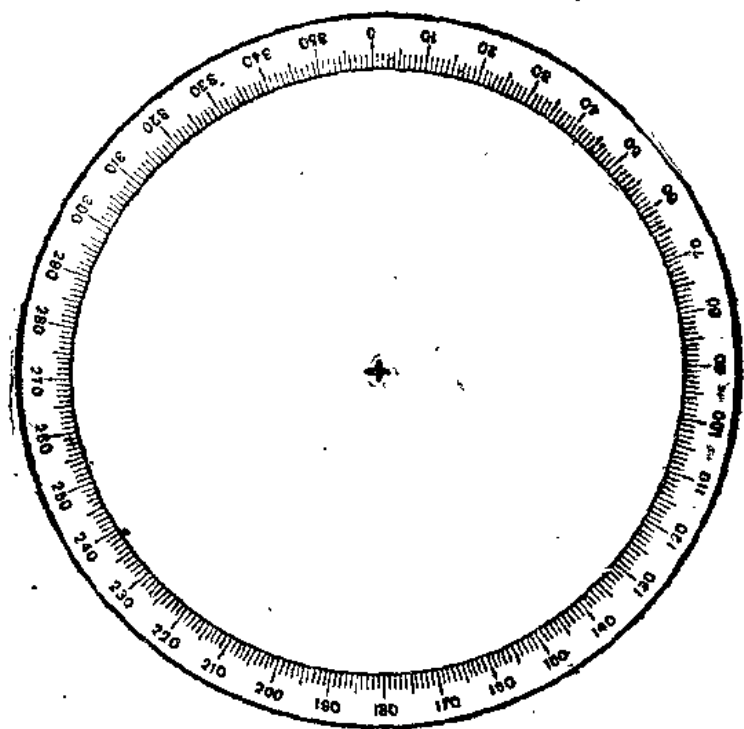


图 7

样，就做成了照准仪。其制造方式如图 8 所示。

在圆盘下面用小钉或螺絲釘固定一个厚木条（如图 9 所示），中间钻一洞，以供安装支杆之用。

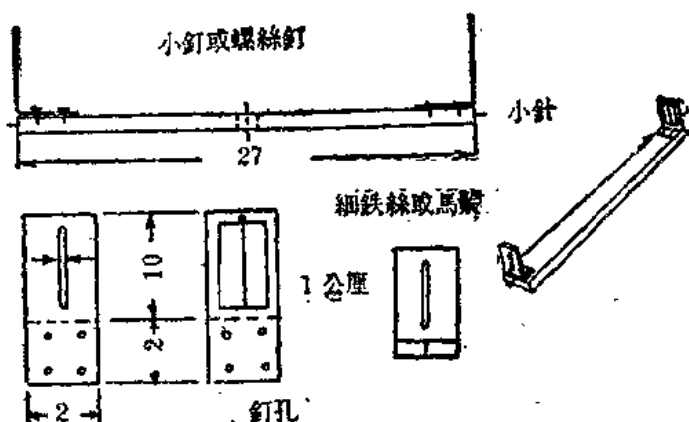


图 8

找一个直径粗 4 公分、长 1.5 公尺的木棍，下面装一铁叉，将做好的圆盘牢固地安在这个木棍上。最后将照准仪的中点与圆盘的中心用小钉钉在一起，使照准仪可以在圆盘上自由转动，其全部式样如图 6 所示。

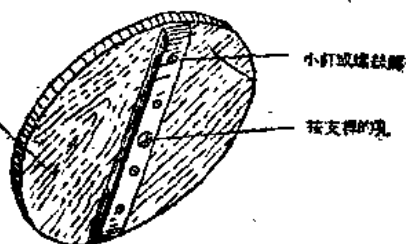


图 9

用这种简单木制的测角仪器，测水平角很简便。例如图 10 中要测 AB 和 BC 二方向线间的夹角。首先将仪器安平在 A 点，观测员转动照准仪，通过接目视板和接物视板点照准 B 点，在照准仪接目视板下的指针处读出度盘上的读数 a_1 ，再转动照准仪照准 C 点，仍用接目视板下的指针在度

盘上讀出讀數 a_2 。則角 BAC 的的度數 α 由 a_2 減 a_1 即可得出，即

$$\alpha = a_2 - a_1$$

例如 a_1 的讀數是 $35^\circ.4$

a_2 的讀數是 $98^\circ.8$

則 $\angle BAC$ 的度數:

$$\alpha = 98^\circ.8 - 25^\circ.4 = 73^\circ.4.$$

为了使讀數較准确起見，可用照准仪兩端的小針来讀數，并求其平均数。

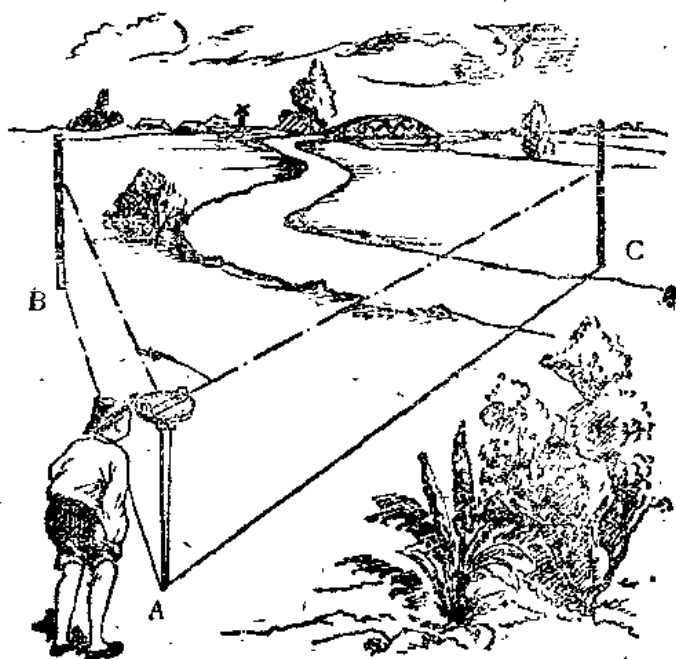


图 10

3. 木制测垂直角的仪器

这种木制测垂直角的仪器，我們平常把它叫做“测斜器”。它的构造也很简单，是在一根木条上，钉一个带有半圆形的

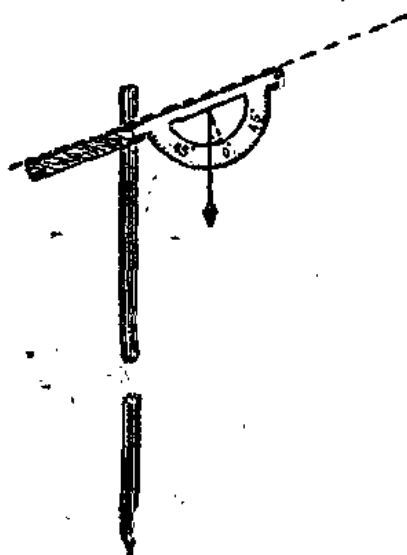


图 11

度盘，圆盘的中心处装一个垂球，它的式样如图11所示。

制造方法，首先找一块长30公分，宽16公分的木板，上面用12公分的半径画一个半圆，注上每度的刻度，沿圆周锯成一个半圆，其形式如图12所示。

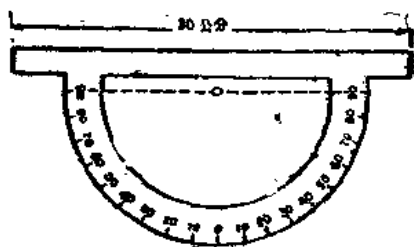


图 12

将做好的半圓釘在一个长45公分的木条上，在圓心的地方裝上垂球，然后将帶有度盘的木条用螺絲裝在木棍上，使能活动地上下旋轉。

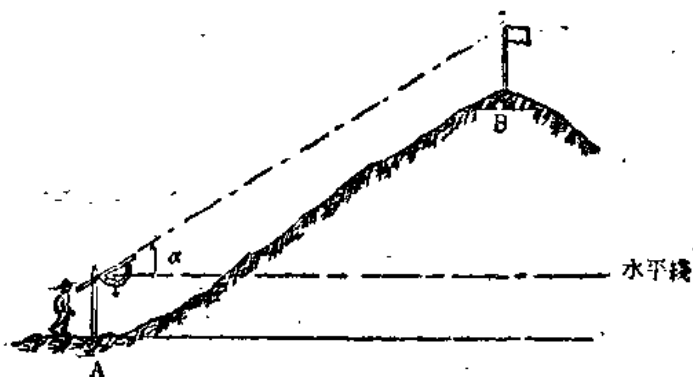


图 13

这种仪器使用的方法也很簡便，例如图 13 中，欲測 AB 两点間的傾斜角，先将測斜器安在 A 点，在 B 点設一个与測斜器同高的目标，轉动測斜器，由測斜器的邊緣照准 B 点的目标尖，讀出垂球綫在度盘上所指的度数，这个度数就是 AB 面的傾斜度数。

4. 木制簡便經緯仪

这种木制簡便經緯仪是河南省水利学校 201 班学生李国祥在浙川县劳动鍛鍊时試制成功的。当时工作中仪器非常缺乏，該县只有一架水准仪，在这样的情况下，李国祥同志就

考虑着怎样能就地解决仪器缺乏的问题。经过苦心钻研终于试制成了一架木制简易经纬仪，它的形式如图14图所示。

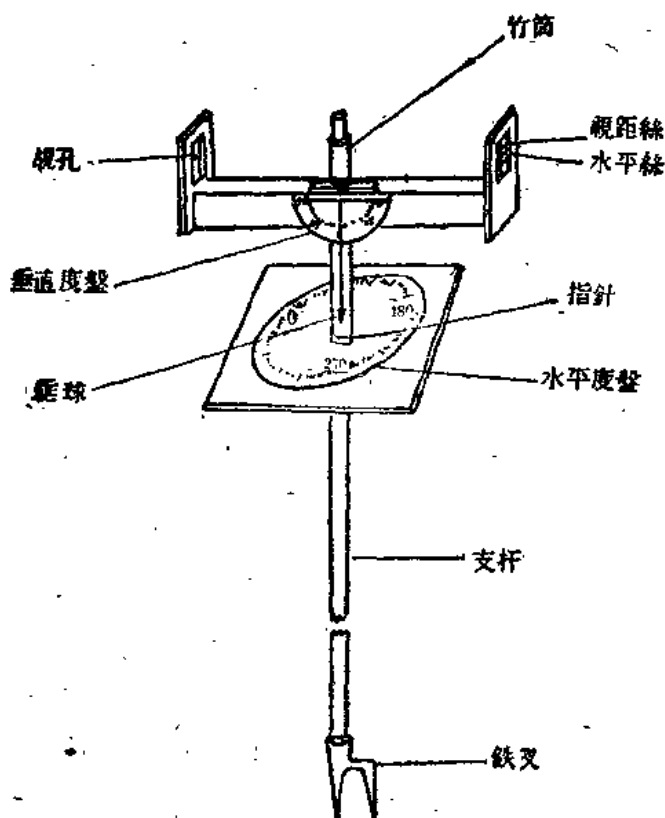


图 14

现将这架仪器的特点和制造方法介绍如下：

1. 仪器的特点：

①用竹木制成。

②制造简单。

③使用方便，一般群众便于掌握。

④用途广泛，能测水平角、垂直角、视距，并且也可当作简单水准仪使用。

2. 构造：

这种仪器的结构和普通经纬仪一样，是由下盘、支架和照准设备三部分所组成。首先按照前面所介绍木制测水平角仪器中制造照准器的方法：制造一个照准器，在接目视板的中間钻一个视孔，在对物视板上除有一条与这接目视板上小孔同高的横丝外，在横丝的上下各装两条横丝，这两条横丝间的距离是照准器全长的20分之一。另外再在对物视板的中間装一条豎丝。作为测水平角时照准目标之用。

在照准仪横板的中間装一个水准管，下面装一个半圓的垂点度盘，在度盘的中心設一个垂球，当照准仪在水平位置时，这个垂球的挂线应指在度盘的零点处。

将帶有垂直度盘的照准器安装在一个竹筒上，使照准器能帶着垂直度盘，在竹筒上上下下轉动。

在裝有照准器竹筒的下端，装一个指针，作为讀水平度盘的指标用。

选择一根长1.6公尺的豎直木杆，在1.4公尺的地方装一个水平度盘。将做好帶有照准器的竹筒从木杆的上端套下去，下端与水平度盘接触，使竹筒能在木杆上自由旋轉。在木杆的下端装一个铁叉，以便插入地内，保持仪器稳定。

这种仪器的使用方法非常簡便。测水平角时，将仪器插在测站上，轉动照准器，照准第一点，用竹筒下的指针讀出

水平度盘上的讀数 a_1 ，再照准第二点，讀出讀数 a_2 ，則第一点与第二点两視綫間的夹角由 a_2 減去 a_1 即可得出。

測垂直角时将对物視板上中絲对准目标上与仪器同高的地方，讀出垂綫在垂直度盘上指的度数，这个度数就是所測垂直角的角度。

測距离时可将对物視板上的上下絲在尺上所截的一段距离乘40，即为測站与目标間的距离。

如将这个仪器当作水准仪用时，使垂直度盘上的零度与鉛垂綫重合水准管中的气泡居中，用中絲讀出第一尺上的讀数，再同样在照准器視綫保持水平的状态下，讀第二尺上的讀数，两尺上讀数之差，即为立尺点間的高差。

制作这个仪器时应选用不易变形，性質坚硬的好木料，各部件要严配合，轉动部分既要灵活也不要太松，以免影响照准的精度。

在使用时，为了提高測量成果的精度，可多測两次，檢其誤差比較小的，求其平均数。

5. 水平尺

利用鉛垂綫来决定水平視綫，在农村水准測量中已普遍采用。最简单的是用两个木杆互相构成一个丁字形，或用三根木杆互相构成一个三角形，在上面設一个鉛垂綫，利用鉛垂綫与垂直綫重合的方法使橫尺水平。因此，我們把这类的仪器一般叫“水平尺”。它的一般形式如图15所示的几种。

这种仪器的制造方法也很簡單，按图15的式样即可制

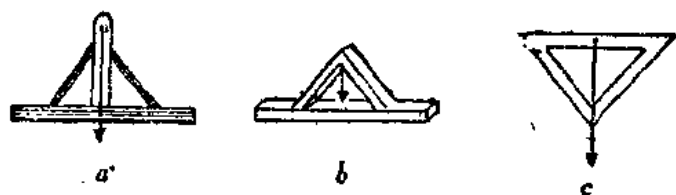


图 15

造，其大小也没有硬性规定，一般横的一条水平尺采用长50—40公分，垂直的长30—20公分。

这种仪器构造的基本要求，是在仪器上标出横木（水平尺）水平时的记号就行了。如图15-a中，在垂直的一条木杆上画一条垂线，这条垂线要与水平尺严格垂直。使用时，使小钉上掛的垂线与画的垂线相重合，则水平尺即在水平位置。图15-b中，当仪器作好后，把仪器放在水面上，在水平尺上垂球尖指的地方作一个记号，这个记号就是表示水平尺水平时用的。使用时，当垂球尖与记号对准时，则水平尺即

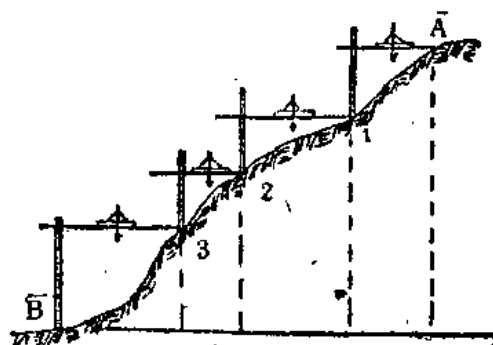


图 16