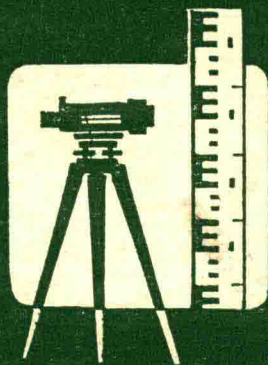


中学劳动技术课本

测 量

CELIANG



上海教育出版社

中学劳动技术课本

测 量

中学劳动技术教材编写组编

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.25 字数 69,000

1984年7月第1版 1984年7月第1次印刷

印数 1-44,800本

统一书号: 7150·3241 定价: 0.28元

前 言

劳动技术教育课是普通中学的一门必修课。开设这门课的目的，在于培养学生的劳动观点、劳动习惯，让学生掌握一些基本的生产技术知识和劳动技能，既能动脑又能动手，为毕业后的升学和就业打下一定的基础。这门课的内容，主要包括工农业生产劳动、服务性劳动以及公益劳动，其中既有比较简单的劳动，也有现代化的比较复杂的劳动。

为了适应劳动技术课的教学需要，我们编写了这套《中学劳动技术课本》。根据各年级文化课的教学内容和学生的年龄特点，这套教材初步确定下列一些劳动技术项目：

初一年级 植物栽培、花卉栽培、工艺制作、编织；

初二年级 动物饲养、烹饪、工艺制作、刺绣；

初三年级 测量、缝纫、电工技术基础、木工、泥工、漆工；

高一年级 制图、机械、金工、木工、泥工；

高二年级 电工技术基础、电子技术基础、电子计算机、化学分析基础知识与应用；

高三年级 电子技术； 接技术。

这套教材我们将分专

这套教材的编写原则是 以注意动

脑，又注意动手，安排了实验课和实习课；重视基本劳动工具的使用和生产上基本维修技术的训练；注意适当扩大基础知识的应用。

在教学中，还要联系实际，对学生加强劳动观点教育，爱

护劳动工具、劳动材料的教育，安全生产的教育，遵守劳动纪律和劳动道德的教育等等，以培养学生良好的劳动习惯。

劳动技术课是一门新的课程，编写这门课的教材也是一项新的工作，从内容的选择到编写都还缺少经验。我们恳切地希望有关方面的专家和师生在使用中提出宝贵的意见和建议，以便今后不断修改、充实和提高。

中学劳动技术教材编写组

一九八四年一月

目 录

第一章 距离的丈量	1
实习作业(一)	6
第二章 小平板仪测绘	11
一、小平板仪	11
二、小平板仪测绘平面图的几种基本方法	15
实习作业(二)	18
实习作业(三)	22
三、平面图的测绘	23
实习作业(四)	26
实习作业(五)	38
实习作业(六)	41
第三章 经纬仪测量	42
一、经纬仪测量的原理	42
二、经纬仪的构造与基本操作方法	43
三、经纬仪测量的几个基本问题	46
四、经纬仪测量的应用举例	52
实习作业(七)	54
第四章 水准测量	61
一、水准测量的原理	61
二、水准仪与水准测量工具	66
三、水准测量的步骤	69
四、水准测量	72
实习作业(八)	78

我国测绘事业的发展简况82

附录

一、照准仪84

二、等高仪和测斜仪90

三、简易水准仪94

四、平面地物常用图式96

第一章 距离的丈量

在造房、筑路、挖渠、开河等测量工作中,经常需要丈量距离。丈量距离是测量工作中的一项基本功。

丈量距离就是量出地面上两点之间的水平直线距离。丈量距离有三个基本要求:一是直,二是平,三是准确。直,是指测量的长度应是两点间一直线段的长度,而不是折线或曲线的长度;平,是指测量的距离是水平距离,而不是倾斜距离;准确,是指测量距离所用的尺的刻度要准确,量距的读数要准确。

1.1 丈量距离所用的工具

丈量距离常用的工具有:

1. 皮尺,又称布卷尺。上面印有米、分米、厘米的刻度数。使用皮尺前,先要进行校核,并检查所用皮尺的实际长度与标明刻度是否一致。选择质量较好的皮尺作为量距标准。由于皮尺的伸缩性大,所以使用时拉力要适中,并且注意不使皮尺沾上水、泥土等污物。

2. 标杆,是一根长约 200 厘米、直径 3~4 厘米的圆木杆(或竹竿),杆底装铁质尖脚,杆上涂上红白相间的油漆,每段各为 20 厘米。

3. 测针,用铁丝制成长 25 厘米、直径 5 毫米的圆形铁钎,一端曲成圆形,一端磨尖,制成 \cap 形。为使用方便,可在圆圈上系一根红布条。测针主要用于测量距离时计算段数,有时也用来作为临时标志。

4. 小木桩，用3厘米×3厘米×15厘米大小的木块，削尖下端制成，用来定地面上测点的位置。

5. 木槌，用来敲小木桩入地。

1.2 丈量距离的步骤和方法

由于地面情况不同，丈量距离时，通常使用以下方法：

1. 平坦地面的距离丈量

(1) 用皮尺丈量

在平坦地面上丈量，测出来的是水平距离。如果地面上两点间的距离不超过皮尺的长度，只要将皮尺拉直，“前尺手”（在前面持尺者）甲将皮尺零端对准前面的点，“后尺手”（在后面持尺盒读数者）乙将皮尺对准后面的点，这时尺上的读数，就是所测两点的水平距离。

地面上两点间距离超过皮尺一整尺长度时（通常一整尺为30米），如果用皮尺随意地一段一段丈量，量得的结果很可能不是两点的直线距离，而是一条折线的长度。用什么方法测量才准确呢？我们可以按照图1-1所示，先在A、B两点间定出与A、B两点在同一条直线上的点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 \dots 、 A_n 等点。为了计算方便，使 $AA_1 = A_1A_2 = \dots = A_{n-1}A_n =$ 一整尺（30米）。

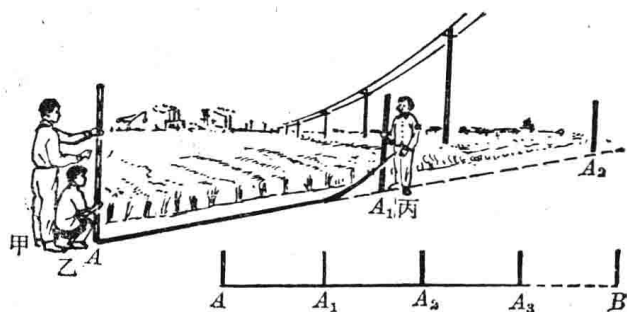


图 1-1

具体测量方法是:

第一步,定杆。A、B 两点各竖一根标杆。甲在 A 处负责指挥,乙和丙分别拿着皮尺的两头,丙同时拿着标杆。乙在 A 处,丙由甲指挥,使丙手中的标杆和 A、B 点上的标杆在同一视线上。这时,丙手中的标杆暂时插牢。

第二步,定距。初插时,A 到丙(标杆处)处的距离不一定等于 30 米,乙和丙拉紧皮尺紧靠两根标杆的底部,在 30 米处定为 A_1 ,插上一枚测针。这样,第一段 AA_1 的长就等于 30 米。

第三步还是定杆,只是乙走到 A_1 处,丙向 B 的方向走,依然由甲指挥。当三根标杆在同一视线上时,丙把标杆插上,接着仍用皮尺定距,确定 A_2 点,使 $A_1A_2=AA_1=30$ 米。这时乙可把 A_1 处的测针拔下,随身携带。

这样,定杆、定距一段一段地测量下去。测到最末一段 A_nB 往往不足 30 米,此时可直接量出,例如 $A_nB=25.75$ 米,于是可以算出:

$$AB=30 \text{ 米(一整尺)} \times n + 25.75 \text{ 米.}$$

(2) 步测法

有时,只要求粗略地知道一下两点间的距离,我们可采用步测的方法。

步测者要预先测出自己“1 步”的长度:方法是用自然步伐沿直线从距离已知的 A 点走到 B 点,记下所走的步数。假定 A、B 间已知距离为 100 米,步数为 145 步,那末,1 步的长度为 $100 \text{ 米} \div 145 \approx 0.7 \text{ 米}$ (精确到 0.1 米)。测距时,如果从 C 到 D 沿直线共走了 116 步,那末 C、D 两点间的距离是

$$0.7 \times 116 \approx 81 \text{ (米).}$$

2. 倾斜地面的距离丈量

当地面高低不平而要量取水平距离时,前后尺手要同时

抬高皮尺的两端，目估皮尺成水平状态，然后读出两标杆之间的距离(图 1-2)。当地面向同一方向倾斜时，只要抬高皮尺的一端，就可以量出两标杆间的距离(图 1-3)。

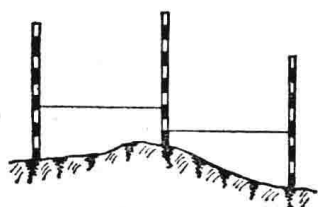


图 1-2

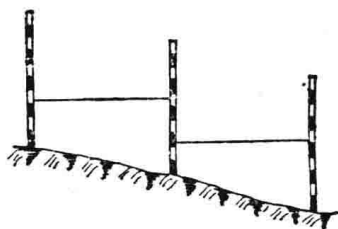


图 1-3

总之，丈量距离的方法要按具体情况灵活掌握，前后尺手配合，一般，前尺手负责记录距离长度，后尺手负责读数和计数。

1.3 测定地面上中间有障碍物的两点间的距离

遇到在测量的线路上有房屋、竹园等障碍物时，就无法直接丈量距离。如图 1-4 所示，要测出房屋两旁 A、B 两点间的距离，测量的办法是：

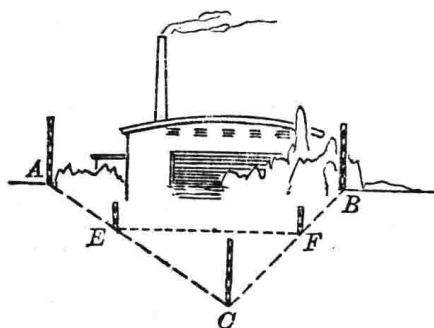


图 1-4

先选择适当的一点 C，从 C 点可直接量出 CA、CB 的距离，然后在 CA 上测出中点 E，在 CB 上测出中点 F，再量 EF 的距离，例如 EF 为 25.6 米，那末根据三角形中位线定理可得：

$$AB = 2 \times EF = 2 \times 25.6 = 51.2 \text{ (米)}$$

有时根据需要, E 、 F 不一定为中点, 可取 $\frac{CE}{CA} = \frac{CF}{CB} = k$, k 值可视具体地形而定, 一般 k 值不宜小于 $\frac{1}{2}$, 以 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{3}{4}$ 等为宜 (这样误差较小)。根据相似三角形对应边成比例的性质, 可得:

$$AB = \frac{1}{k} \cdot EF$$

1.4 比例尺

利用图形的相似原理, 可以把图形放大或缩小。在测量中, 经常需要按照一定的比例把地物图缩小画在图纸上。这个比例就是测图比例尺。测图比例尺是指图上某一线段的长度和它所表示的地面上对应的水平距离之比。例如, 在图上 1 毫米的长度, 如果它表示实际水平距离 1 米, 那末这张图的比例尺是一千分之一, 写成 1:1000 或 $\frac{1}{1000}$ 。一般地,

$$\text{比例尺} = \frac{\text{图上距离}}{\text{实测水平距离}}$$

测图比例尺应按照实际需要确定, 通常有 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{200}$ 、 $\frac{1}{500}$ 、 $\frac{1}{1000}$ 、 $\frac{1}{2000}$ 、 \dots 。例如选用 $\frac{1}{100}$ 的比例尺, 我们可以作出上节中的 $\triangle CEF$ (图 1-5), 再延长 CE 到 A , 使 $CE = EA$, 延长 CF 到 B , 使 $CF = FB$, 连结 AB , 可在图上量出 AB 的长, 再除以 $\frac{1}{100}$, 得到 AB 的实际距离。这种方法比实测 AB 的长误差要大些, 但实际应用较广泛, 称为图上作业法。

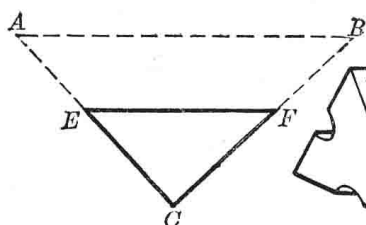


图 1-5

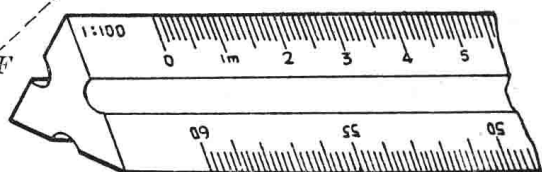


图 1-6

在实际工作中,常采用一种叫做比例尺的专用尺(又叫三棱尺)(图 1-6),它是一种断面为三角形的尺,尺上有六种比例的刻度:1:500、1:1000、1:1250、1:1500、1:2000、1:2500. 这样,如有一平面图符合上述比例,用此尺量出图上两点的距离之后,即可读出相应的实际距离;反之,如按上述比例绘图,当量得实际距离之后,立即可在尺上找出相应的按比例缩小后的长度,于是可方便地标到图上.

实习作业(一)

在做测量实习作业时,应先编小组. 每组成员以 4 至 6 人为宜,确定一名学生为小组长,每名学生备一作业记录本. 在实习前,按作业要求先画好应有的表格,有关的数据要在现场随时填写,图形的草稿可在现场先画好,回室内再准确描绘. 实习中,应轮流操作,要使每个学生参加所有的操作活动,用到所有的工具. 小组成员要相互配合,认真负责,注意发挥集体的力量,要爱护公物,确保安全.

实习作业前,每个小组还应准备好所有需用的工具,并拟定好测量方案.

1. 丈量两点间距离(兼测每步的长)

工具:皮尺 1 卷,标杆 3 根,测针 5 个,小木桩 3 块,木槌 1 把。

地点:校内或校外附近空旷地区(或道路)。选择若干条互不相交笔直的路线,每条路线上分别定两点,并打上小木桩,硬质路面上可用油漆划“×”,作为每一小组丈量距离之用,两点之间距离约 100 米左右。

要求:丈量两点间的距离,每条路线要往返各测两次,求出平均值,然后每人再按“步测法”计算出自己每步的长。

实习报告(一-1) _____年____月____日

题目:丈量两点间距离					
尺 测	次 数	1	2	3	4
	长度(米)				
	平均长度(米)				
步 测	步 数				
	平均步数				
	平均每步长(米)				
	步 数 的 长 度 折 算 表				
	步 数			米 数	
	1				
	10				
	100				
	1000				

第__小组学生

小组长__

附注：某学生平均每步长是 0.66 米，这时可以用下面的步数的长度折算表来计算距离。

步 数	长 度 (米)
1	0.7
10	6.6
100	66.0
1000	660.0

如果该学生走了 1267 步，他走过的距离可以这样计算：

$$\begin{array}{r} 1000 \text{ 步 合 } 660.0 \text{ 米} \\ 200 \text{ 步 合 } 132.0 \text{ 米} \\ 60 \text{ 步 合 } 39.6 \text{ 米} \\ 7 \text{ 步 合 } 4.9 \text{ 米} \\ \hline 1267 \text{ 步 合 } 836.5 \text{ 米} \end{array}$$

2. 测量地面上中间有障碍物的两点间距离。

工具：同 1

地点：可选择在前次实习地区附近，一幢房屋的两端各打一个木桩(相距约 20 米左右)，前后最好均有空旷地区，便于实习活动。

要求：在测量前，根据实际地形先画好草图，确定比例尺(如 1:100)。

实习报告(一-2) _____年____月____日

题目：测量地面上中间有障碍物的两点间距离

平面图

比例 1:100

测量数据		1	2	平均
	<i>CA</i>			
	<i>CB</i>			
	<i>EF</i>			
	<i>CE</i>			
	<i>CF</i>			
计算 <i>AB</i> 之间的距离				
图上作业的 有关数据	<i>CA</i>		<i>CE</i>	
	<i>CB</i>		<i>CF</i>	
	<i>EF</i>		<i>AB</i>	
AB 间的实际距离				

第__小组学生

小组长__

3. 用步测法测定两点间的距离。

不必用工具,地点可选择在前两次实习地区附近,两点之间约 500 米左右。

要求:往返步测各一次。

实习报告(一-3) 年 月 日

题目：用步测法测定两点间的距离

次 数	1	2
步 数		
平均步数		
步测距离		

第_小组学生

小组长__

附注：

1. 本作业共需时间约 2 课时。

2. 下次讲课前，要对这次实习作业进行讲评小结（后同）。

第二章 小平板仪测绘

在市镇和农村的基本建设工程中，常用小平板仪测绘平面图。这种方法使用工具简单，比较容易掌握，它能测绘范围较小的地区的平面图，如学校、工厂、生产队的平面图等。

一、小平板仪

2.1 小平板仪测绘平面图的原理

用小平板仪测绘平面图的一般原理是这样的：例如要测地面上的图形 $ABCDE$ (图 2-1)。各测点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 可用木桩标记，测绘时在每个测点各插一根标杆，在地面上选择适当的一点 O ，把平板仪放在 O 点上，然后在平板上(铺有白纸) 顺次作出 $O'a$ 、 $O'b$ 、 \dots 等射线，并测量线段 OA 、 OB 、 \dots 等的实长，根据相似多边形的对应边成比例的原理，按照一定的

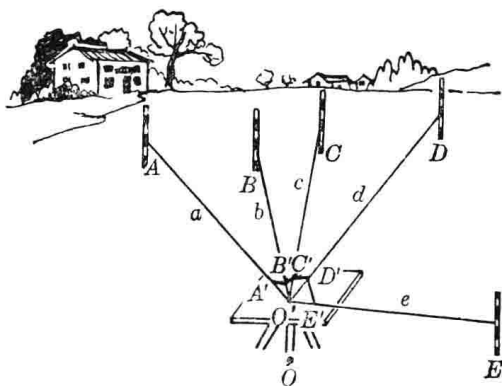


图 2-1