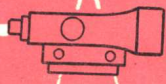


310303



农村测绘小丛书

农村实用测量



测绘出版社

农村测绘小丛书

农村实用测量

武汉测绘学院
《农村实用测量》编写组编

测绘出版社

农村测绘小丛书
农村实用测量
武汉测绘学院
《农村实用测量》编写组编

测绘出版社出版
三三〇九号印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 787×1092 1/32·印张 3 1/4·字数 71,600
1976年11月第一版·1976年11月第一次印刷
印数 1—140,000册·定价 0.20元
统一书号: 15039·新52

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是
决定一切的。

鼓足干劲，力争上游，多快好省
地建设社会主义。

农业是我国社会主义国民经济的
基础。

农业学大寨

前 言

毛主席教导我们要“农业学大寨”。目前，广大贫下中农以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，正以战天斗地的革命精神，大搞以改土、治水为中心，山、水、田、林、路综合治理的农田基本建设，为普及大寨县作出新贡献。

各行各业都要支援农业，测绘事业要为农田基本建设的全面规划提供测绘技术资料。本着这个精神，我们编了《农村实用测量》一书，供广大贫下中农、知识青年、水利干部参考与应用。

书中介绍了渠道、水库、小型隧洞等水利工程测量，以及土地平整与水平梯田开挖、简易道路、管线测量和房屋放样，其中以渠道测量为重点。

在编写过程中，力求语言通俗易懂，便于自学。由于我们实践较少，调查研究不够，加之时间仓促，写作水平有限，各种错误与缺点在所难免，希望读者提出宝贵意见。

編 者

目 录

第一章 渠道测量	(1)
一、渠道选线.....	(1)
二、中线测量.....	(4)
三、纵断面测量.....	(5)
四、横断面测量.....	(11)
五、渠道计算.....	(15)
六、纵横断面图的绘制.....	(20)
七、土方计算.....	(24)
八、渠道施工放样.....	(29)
第二章 小型水库测量	(32)
一、勘测设计阶段的测量工作.....	(32)
二、施工阶段的测量工作.....	(41)
第三章 小型隧洞测量	(44)
一、地面施工中线的放样.....	(45)
二、隧洞开挖中线的标定.....	(48)
三、隧洞横断面的放样.....	(50)
第四章 平整土地与开挖水平梯田测量	(53)
一、平整土地测量.....	(53)
二、开挖水平梯田测量.....	(62)
第五章 简易道路测量	(64)
一、简易道路测量的一般要求.....	(64)

二、选线·····	(66)
三、中线测量·····	(67)
四、纵断面测量·····	(78)
五、横断面测量·····	(78)
六、土方计算·····	(80)
七、道路施工放样·····	(80)
第六章 管线测量 ·····	(82)
一、管道测量·····	(82)
二、电线测量·····	(85)
第七章 房屋施工放样 ·····	(86)
一、施工测量的基本工作·····	(86)
二、平面点位的放样方法·····	(89)
三、主要轴线的测设·····	(91)
四、房屋轴线的放样·····	(93)
五、基坑开挖时的放样工作·····	(95)
六、砌墙时的测量工作·····	(96)

第一章 渠道测量

渠道是农田水利建设的重要组成部分，按照不同的作用分为灌溉渠和排水渠两种。灌溉渠的作用是把水源（山塘、水库、抽水机站等）的水输送到田里灌溉农田；排水渠是把田里多余的水排到江河湖泊中去，在洪水期间起泄洪作用，对水涝地区起排涝作用，确保农田的稳产高产。

灌溉渠按其大小又可分为五级：干渠、支渠、斗渠、农渠及毛渠。直接从水源引水的渠道叫干渠，以下支、斗、农逐级相接，这四级是永久性的，毛渠是田间灌水的沟渠，在灌水入田时根据情况临时挖出。

渠道测量按其工作进程，可分为渠道选线、中线测量、纵横断面测量、纵横断面图的绘制、土方计算和边坡的放样等工作。

一、渠道选线

渠道选线的任务是选定一条由水源贯穿灌区的合理路线。渠线选择的好坏，将直接影响工程效益和修建费用，又关系到占用耕地、拆除或搬迁地面建筑物等有关问题。因此，在选线时，必须依靠贫下中农，作广泛深入的调查研究，了解灌溉面积、农田需水量、沿线的田地高低和地质情况，以及修建附属建筑物时的材料来源、施工条件和群众要求等情况。

灌区面积较大的选线，一般是在调查研究的基础上根据渠系规划布置的原则，先在灌区地形图上初步选定渠线的线

路，然后由贫下中农、干部、技术人员组成三结合的选线组，到灌区去进行实地踏勘，最后把线路确定下来。小面积灌区的选线可直接到实地踏勘确定，不必经过图上选线这一步。

下面归纳一下选线时一般应注意的几点：

1. 渠线尽量沿地势较高的地方通过，以扩大自流灌溉面积；

2. 尽量少占用耕地面积。开挖或填筑的土、石方量要少。尽可能不建或少建渡槽、倒虹吸管等水工建筑物；

3. 为了减少输水损失和建筑工程量，渠线越短越好，越直越好，环山渠道也尽可能截弯取直；

4. 尽可能避免渠线通过滩地和沙地，避免穿越砂砾石、破碎山岩等易渗漏水的地段。沿山开渠要同时考虑到防砂、防塌、防洪的措施；

5. 尽可能避免穿越各种障碍物——村庄、河沟、公路、铁路、山岗、洼地等。

在平原地区选择渠线时，应尽可能选成直线，并将最后确定的路线起点、转折点、终点的位置用大木桩标定出来。

在山地选择渠线时，渠道一般是环山而走，如图1-1。为了控制渠道高程，必须选定渠线位置。倘若渠线选得过低，

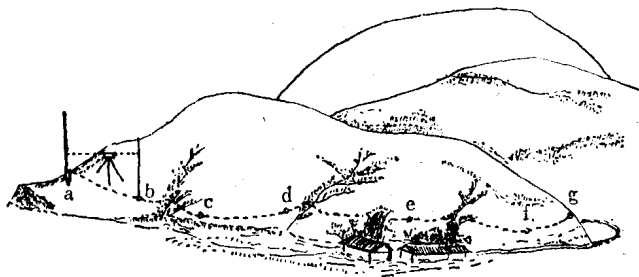


图 1-1

则施工时要填高渠底才能过水，而填方容易被水冲垮，增加维护渠道的困难，所以环山渠一般要求挖方而避免填方。但是，若选得过高，则开挖的土、石方量又过大，造成不必要的浪费。为此，可根据渠线应有的设计高程，用水准仪在地面上探测其合适位置。

根据渠首渠底设计高程 H_0 、渠道纵坡 i （比降）和渠道上某点至渠首的距离 d ，即可算出该点应有的渠底高程。计算公式为：

$$H_d = H_0 - i \cdot d$$

例如，渠首渠底的设计高程 $H_0 = 98$ 米，渠道纵坡 $i = \frac{1}{2000}$ ，则距渠首 100米（即 $d = 100$ 米）处的渠底高程为：

$$H_{100} = 98 - \frac{1}{2000} \times 100 = 97.950 \text{ (米)}$$

如果已知渠首地面高程为 101 米，即从地面开挖渠首深度为 8 米，则该点的渠顶高程就是：

$$97.950 + 3.000 = 100.950 \text{ (米)}$$

用水准仪探测高程的方法是这样的：从渠首开始，将仪器置于适当地点，整平仪器读得渠首木桩 A 点上水准尺的后视读数，设为 $a = 0.432$ 米。根据水准测量计算高程的公式， $H_B = H_A + a - b$ ，来计算距渠首 100 米处水准尺上的前视读数 b 应是：

$$\begin{aligned} b &= H'_0 + a - H'_{100} \\ &= 101.000 + 0.432 - 100.950 = 0.482 \text{ (米)} \end{aligned}$$

式中 H'_0 和 H'_{100} 分别是 A、B 两点的渠顶高程。接着，就可在距渠首 100 米处的 B 点附近移动水准尺，当尺上读数等于或大致等于 0.482 米时，就在立尺处打下木桩，并标注桩号，

这就探定了B点的位置。按同法可探定C、D……点的位置。这些点的挖深与渠首处相同，都是 h （例中设为3米）。这样做法给渠道施工提供了方便，保证渠道全线皆为挖方，这是环山渠常用的选线方法。

二、 中 线 测 量

在渠道路线初步选定以后，接着就是标定渠道中心线的具体位置，这项测量工作就叫做中线测量。

为了便于进行测量中的计算和绘制纵断面图，要根据地形的变化情况，从渠首开始等距离地打木桩，在平坦地区一般每隔50米或100米打一木桩，叫做里程桩。里程桩表明了渠道在地面上的位置，也是以后开挖时的依据。要求打得大致与地面一样平，在它旁边打一护桩，护桩上标注该里程桩离渠道起点的距离。如起始桩的里程为零，桩上记为 $0+000$

（“+”号前为公里数，后为米数）。若100米打一个桩，则

第二个桩的里程记为 $0+100$ 。图

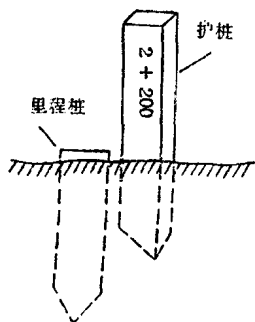


图 1—2

1—2表示两公里又二百米处的里程桩。当渠道越过山沟或山岗等地形突然变化的地方，或中线上地形变化不大，但两侧地形有较大变化的地方，除按每隔一定的距离打一个里程桩之外，还要增打加桩。图1—3是遇到沟的情况，在沟的一边加桩的桩号为 $2+270$ ；沟的另一边加桩的桩号为 $2+362$ ，表示沟宽92米，

沟中加桩 $2+325$ 表示沟底。 $2+200$ 、 $2+300$ 、 $2+400$ 均为每隔100米所打的里程桩。

在渠道穿过公路或计划修建附属建筑物（如渡槽、隧

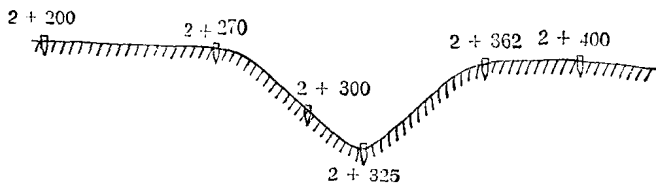


图 1—3

洞和涵洞)的位置,以及渠道转弯的地方,也都要打加桩。在渠道上所打的里程桩和加桩,通称为中心桩。

从理论上来说,渠道以直线为最好,这样流速均匀,不易淤积,但事实上不可能尽是直线,必须适应地势而有弯曲。对于流量不大的渠道,可随弯就弯,使水能平顺地流动就行。对于流量较大的干渠,在渠道转弯处必须测设一段圆曲线(测设圆曲线的方法见第五章),其具体测设工作是按设计要求进行的。

对于环山而走的渠道,当渠线的大致走向确定以后,中线测量往往是和探测渠线的位置同时进行,以便根据丈量的距离标出各探测点的高程。

三、纵断面测量

在标定的渠道中心桩上进行水准测量叫渠道纵断面测量。这项测量工作的目的是求得各中心桩的地面高程,用来计算渠道上各桩点处的填挖深度。

在进行纵断面测量时,要先把附近国家水准点的高程传递到渠道的起点,求出中心桩地面高程。如附近没有国家水准点,为了工作方便,有时也可以假定渠首的高程。

当渠线较长时,在纵断面测量前,要先在渠道中心线附

近设立若干个临时水准点，这些点被用来作为纵断面测量的检核。临时水准点可相隔 2 公里左右设一个，尽量利用桥头、桥墩、公路里程碑、固定岩石和坚固的墙基等固定物体。

下面以联合公社王桥大队开挖的一条《五·七》灌溉渠为例，说明渠道纵断面测量的程序和记录计算的方法。

图 1—4 是渠道纵断面测量的示意图，由图可知，该渠道

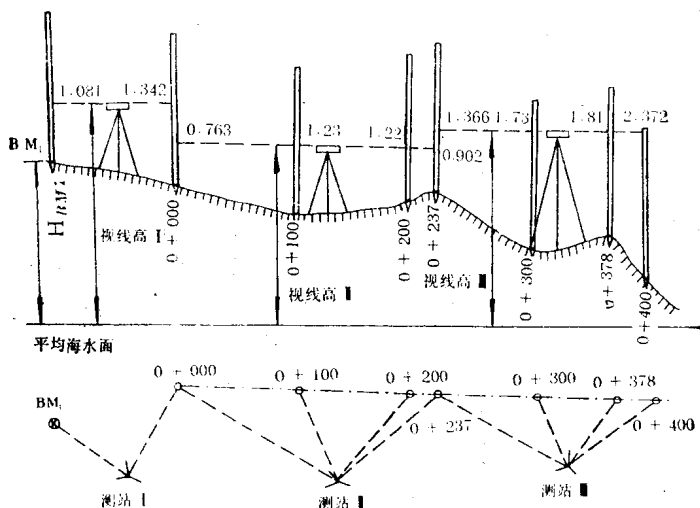


图 1—4

中心线每隔 100 米设一里程桩，在坡度变化点设加桩 0+237、0+378……。测量时，先在水准仪置于国家水准点 BM_1 和渠道起点 0+000 之间，整平仪器，在 BM_1 点的水准尺上读得后视读数 1.081 米，并记入表 1—1 手簿中的第 2 栏内。再读得 0+000 桩上水准尺的前视读数 1.342 米，记入第 5 栏中对准 0+000 桩的一行里。这样就可以根据 BM_1 点的高程计算

0+000桩的高程。在渠道测量中常按视线高程来计算各中心桩的高程，即：

$$\text{视线高程} = \text{后视点高程} + \text{后视读数} \quad (1-1)$$

$$\text{则 未知点高程} = \text{视线高程} - \text{前视读数} \quad (1-2)$$

如计算0+000桩的高程时，先用公式(1-1)

$$\text{视线高程} = 31.102 + 1.081 = 32.183 \text{ (米)}$$

记入第3栏对准BM₁那一行内，是第一个测站的视线高程。

再用公式(1-2)计算0+000桩的高程

$$H_{0+000} = 32.183 - 1.342 = 30.841 \text{ (米)}$$

记在第6栏中对准0+000桩的一行内。

在渠道纵断面测量时，由于里程桩或加桩相距不远，设置一个测站，往往可以测出几个桩子的高程。如仪器放在第二站时（见图1-4），除观测0+000桩上的后视读数0.763米和0+237加桩上的前视读数0.902米外，还观测了0+100桩和0+200桩的前视读数1.23和1.22，记录在第4栏中，这些只有前视读数而没有后视读数的点，叫中间点。中间点的读数误差不会影响高程传递，所以中间点的读数，只读到厘米就够了。

第二站的视线高程根据公式(1-2)应是中心桩0+000的高程加上后视读数得 $30.841 + 0.763 = 31.604$ （米）

中间点0+100和0+200的高程用公式(1-1)分别为：

$$H_{0+100} = 31.60 - 1.23 = 30.37 \text{ (米)}$$

$$H_{0+200} = 31.60 - 1.22 = 30.38 \text{ (米)}$$

视线高程应计算到毫米，当计算中间点高程时，则把毫米数四舍五入后再记入手簿。

这样一站一站下去，随测、随记、随算，到适当距离闭合到另一个水准点BM₂，以检核这段渠线的纵断面测量成果是否符合要求。

纵断面水准测量手簿

表1-1

工程名称：五·七渠 日期：75年10月14日 观测者：馮敏
 天气：晴 记录者：樊勤

测点 或 桩号	后视读数 (米)	视线高程 (米)	前视读数(米)		高程 (米)	备注
			中间点	转点		
1	2	3	4	5	6	7
BM ₁	1.081	32.183			31.102	已知高程
0+000	0.763	31.604		1.342	30.841	
0+100			1.23		30.37	
0+200			1.22		30.38	
0+237	1.336	32.038		0.902	30.702	
0+300			1.73		30.31	
0+378			1.81		30.23	
0+400	1.303	30.960		2.372	29.666	
0+440	0.412	30.604		0.777	30.192	
0+500			0.45		30.15	
0+600			0.10		30.50	
0+700			0.40		30.20	
临时转点	0.101	28.964		1.741	28.863	为传递高程 增设的转点
0+730			0.03		28.98	
0+745			1.76		27.20	
0+770	2.156	29.358		1.762	27.202	
0+780	1.691	30.593		0.456	28.902	
0+800			0.09		30.50	
0+900			0.39		30.20	
1+300			0.49		30.10	
BM ₂				0.362	30.231	BM ₂ 的已知高 程为30.215米
Σ	8.843			9.714		
校	8.843				30.231	
	-9.714				-31.102	
核	-0.871				-0.871	

为了检查各测点高程是否发生了计算上的错误，在进行了这一段渠线的纵断面测量后，应用下式来核算：

Σ 后视读数 - Σ 转点前视读数 = BM_2 的高程 - BM_1 的高程①。

在所举的例子中（见表1—1）

$$\begin{aligned}\Sigma\text{后视读数} - \Sigma\text{转点前视读数} &= 8.843 - 9.714 \\ &= -0.871 \text{ (米)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BM_2\text{的高程} - BM_1\text{的高程} &= 30.231 - 31.102 \\ &= -0.871 \text{ (米)}\end{aligned}$$

校核结果完全满足要求，可见在计算这段渠线各桩点的高程时，没有发生计算上的错误。

测得 BM_2 的高程为30.231米，但是 BM_2 的已知高程为30.215米，因而就求得此段渠线纵断面测量的闭合差 f_h 为：

$$f_h = 30.231 - 30.215 = +0.016 \text{ (米)}$$

而这段测量总共安置了八个测站，其测量的容许误差可按公式计算

$$f_{h容} = \pm 8\sqrt{n} \text{ 毫米}$$

式中 n 为测站数，故容许误差为： $\pm 8\sqrt{8}$ 毫米 = ± 23 毫米

从以上计算可知，测量闭合差在容许范围以内，说明这段渠线的观测成果是满足要求的，要是不满足要求，应检查原因，查不出时要重新进行观测。

环山渠纵断面水准测量手簿见表1—2。该渠确定挖深 $h = 0.8$ 米，渠道纵坡 $i = \frac{1}{1000}$ ，渠道中心线每隔30米设一里程碑。在表中有一点要说明的是：在探测0+030桩的前视读数时，根据该桩的设计高程来计算。这个设计高程为：

① Σ 为求总和之意

环山渠纵断面水准测量手簿

表1-2

工程名称： 红星渠 日期： 75年10月30日 观测者： 田 辉
 天气： 晴 记录者： 王 平

测点 或 桩号	后视读数 (米)	视线高程 (米)	前视读数(米)		地面高程 (米)	设计高程 (米)	备 注
			中间点	转点			
1	2	3	4	5	6	7	8
0+000	1.946	54.251			52.305	52.305	引自水准点BM ₁ BM ₂ 已知 高程为52.162 米，水准测量 闭合差f _h = +0.006米
0+030			1.96		52.29	52.28	
0+060			2.02		52.23	52.24	
临时转点	1.150	53.060		2.341	51.910		
0+075			0.80		52.26	52.23	
0+090			0.82		52.24	52.22	
0+120	1.745	53.913		0.892	52.168	52.185	
0+150			1.76		52.15	52.16	
BM ₂				1.745	52.168		
Σ	4.841			4.978			
校核	4.841				52.168		
	-4.978				-52.305		
核	-0.137				-0.137		