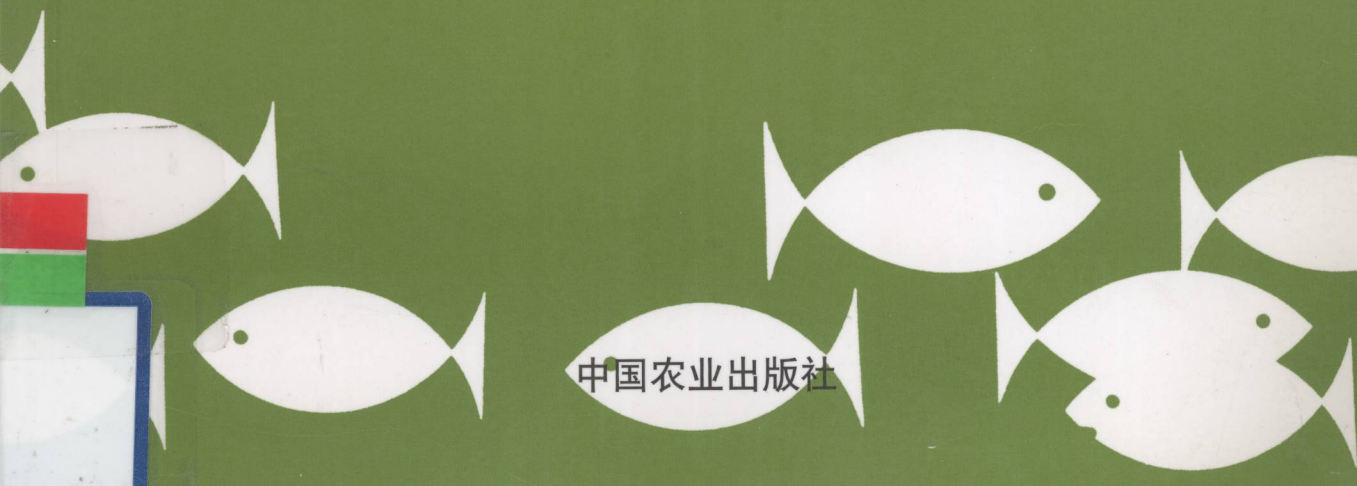


简易法水产养殖

淡水鱼养殖的地形学 地形测量



中国农业出版社

简易法水产养殖

淡水鱼养殖的地形学 地形测量

A. G. Coche 著

T. Laughlin 图形设计

王振江 刘 丽 王晋华 译

王振江 校

中国农业出版社

粮农组织
培训丛书

16/2



罗马, 1989年

CPP-06/12

由中国农业科学院农业信息研究所
根据其与中国粮食及农业组织的协议翻译出版

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展地位、或对其边界或国界的划分表示任何意见。

ISBN 978-92-5-502591-4

大卫鲁宾纪念图书馆出版物编目数据，FAO，罗马（意大利）

淡水鱼养殖的地形学：地形测量

（FAO 培训系列丛书，16/2 号），ISBN 92-5-102591-6

1. 地形学 2. 养鱼 I. 题目 II. 系列

FAO 代码：44 AGRIS：P31 M12

版权所有。为教育和非商业目的的复制和传播本信息产品中的材料，不必事先得到版权持有者的书面准许，只需充分说明来源即可。未经版权持有者书面许可，不得为销售或其他商业目的的复制本信息产品中的材料。申请这种许可应致函联合国粮食及农业组织交流司电子出版政策及支持科科长，地址：意大利罗马 Viale delle Terme di Caracalla, 00153 或以电子函件致 copyright@fao.org

© 粮农组织 2007 年

内容提要

本书是粮农组织简易法水产养殖系列培训丛书的第三本手册。本手册由联合国粮农组织渔业部渔业资源和环境司内陆水资源及水产养殖处编辑出版，内容主要涉及地形测量学的基本理论。详细介绍了在淡水鱼养殖规划中，养鱼塘的选址、地形测量使用的工具和仪器（包括自制测量工具和仪器）、测量方法、数据的收集和计算、注意事项等。本手册的目的是以简明易懂的方法，将所有需要的材料介绍给读者，以便使读者最终能够成功地规划和发展淡水鱼养殖事业。

本书根据 FAO 内陆水资源及水产养殖处的整体规划而编写。

本书原版由联合国粮农组织出版，原书名为：**Simple methods for aquaculture-Topography for freshwater fish culture: topographical surveys.**

水产养殖培训手册

粮农组织培训丛书中的简易法水产养殖培训手册是由渔业部渔业资源和环境司内陆水资源及水产养殖处编辑出版的。编写丛书的语言简单易懂，并介绍了养殖用的方法和设备，这些方法和设备不但对发展中国家负责现场规划和水产推广的人员有用，而且对水产养殖培训中心也有用。

本手册的内容集中在淡水半集约化养鱼的各个方面，从选择地址到建设养鱼场再到养鱼和最后捕捞。

粮农组织培训丛书已经出版了下述一些简易法水产养殖手册：

第 4 卷——淡水鱼养殖的水源

第 6 卷——土壤与淡水鱼养殖

第 16/1 卷——淡水鱼养殖的地形学：地形测量工具

第 16/2 卷——淡水鱼养殖的地形学：地形测量

下述手册正在编写中：

淡水鱼养殖的池塘建造

淡水鱼养殖管理

FAO 希望得到读者对这些手册的反馈意见。读者的建议、批评和意见以及投稿将有助于将来版本的修改。请寄往：意大利罗马 Viale delle Terme di Caracalla, 00153, FAO/FIRI, 高级渔业资源办公室（水产养殖）。

如何使用这本手册

该手册两卷中的材料，从基本的定义开始按顺序介绍。引导读者逐步从最简单的指导和最基本的内容开始学习，再到更难和最后更复杂的内容。

一些技术词汇用星号（*）作了标示，并在 257 页的技术术语表中作了解释。

对于希望了解更多有关地形测量学的资深读者，在 260 页列出了更多可供阅读的专业书。

目 录

7	地形测量——平面测量.....	(1)
70	引言.....	(1)
71	如何通过导线测量方法进行测量.....	(9)
72	如何通过辐射测量方法进行测量.....	(30)
73	如何通过支距测量方法进行测量.....	(37)
74	如何通过三角测量方法进行测量.....	(39)
75	如何使用平板仪.....	(44)
8	地形测量——直接水准测量.....	(73)
80	引言.....	(73)
81	如何通过微差进行水准测量.....	(77)
82	如何通过纵断面进行水准测量.....	(109)
83	如何划等高线.....	(118)
9	地形平面图和地图.....	(137)
90	引言.....	(137)
91	如何制作平面图和地图的比例尺.....	(140)
92	如何用平板制图仪制图.....	(143)
93	如何用量角器和比例尺绘图.....	(158)
94	如何绘制等高线.....	(161)
95	如何绘制纵剖面图.....	(168)
96	如何绘制横剖面图.....	(175)
10	面积测量.....	(181)
101	引言.....	(181)
102	如何采用条带方法测量面积.....	(183)
103	如何利用方格网测量面积.....	(186)
104	如何将面积划分为规则的几何图形.....	(190)
105	如何测量以曲线为边界的面积.....	(203)
11	地形测量学和淡水鱼养殖.....	(209)
110	你学习了什么.....	(209)
111	如何从地形图进行初步研究.....	(210)
112	如何对潜在地点进行勘测.....	(229)
113	如何对潜在地址进行可行性研究.....	(232)
114	如何为养鱼场建设进行水准测量.....	(241)

图表目录

表 9	平面测量方法.....	(8)
表 10	直接水准测量方法.....	(76)
表 11	用比例尺表示的距离和表面积.....	(143)
表 12	等高距 (m)	(164)
表 13	简易面积测量法.....	(183)
表 14	角的正弦值.....	(193)
图表 2	通过微差水准测量断开的开导线地形测量的例子.....	(89)
附录 1	用于正则几何图形的一些有用的数学公式.....	(251)
附录 2	角的正切和数值.....	(252)
附录 3	角的余弦值.....	(253)
常用缩写	.....	(255)
度量单位	.....	(256)
技术术语表	.....	(257)
相关读物	.....	(260)
图纸	.....	(260)

7 地形测量——平面测量

70 引言

什么是地形测量？

1. 对你的养鱼场场地进行测量，有助于你进行下述两项工作之一：制作一张地图，有助于规划你的工作；或者在地面设置标志，这样就可以指导你的工作。

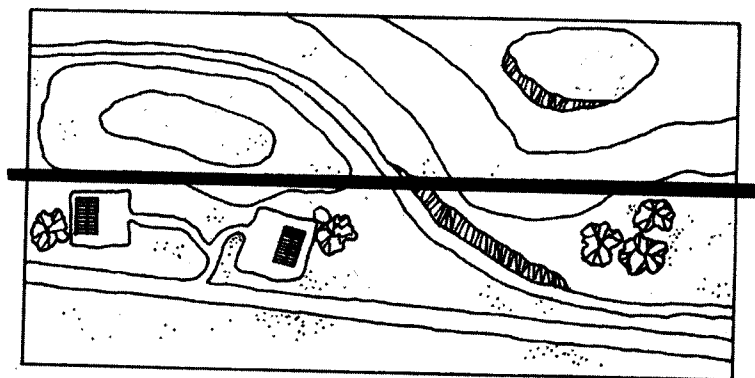
2. 地形测量将有助于你对一个地面做出规划或者绘制地图，该规划或地图显示：

地面主要自然地理特征，如河流、湖泊、水库、道路、森林或者大型岩石；或者是养鱼场的各种地形特征，如池塘、坝、堤、排水沟或者水源；

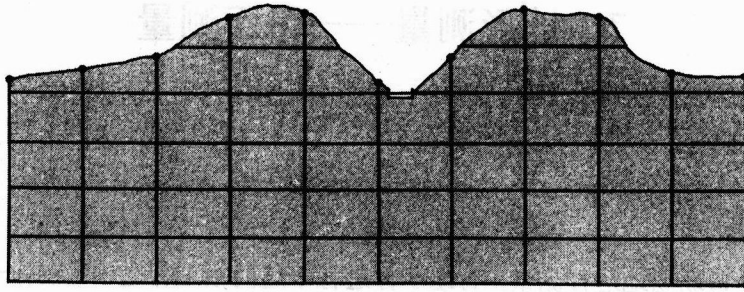
地形之间的高差，如盆地、平原、丘陵或者斜坡；或者是养鱼场地势之间的高差，这些差异称之为垂直起伏。



地点



地图



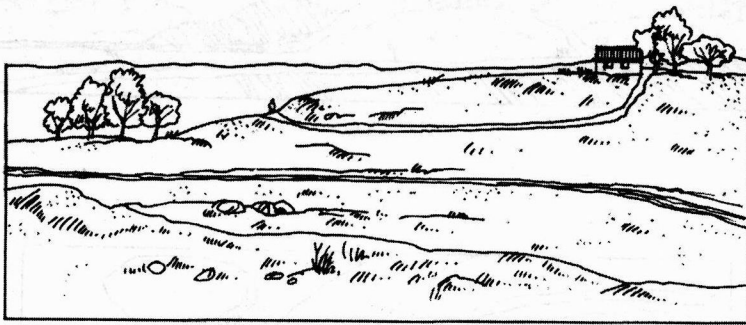
垂直断面图

地形测量包括哪些内容？

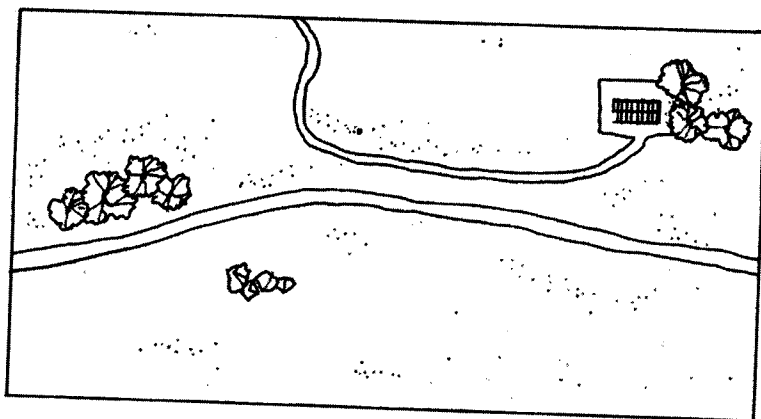
3. 在地平面进行地形测量的首要目的是，确定一个点或者多个点的位置与另一个点或者多个其他点位置的关系。要确定它们之间的关系，你需要测量水平距离和水平角或者方向。你要采用一种叫平面测量的方法，本章将对该方法进行解释。

4. 地形测量的第二个目的是求一个确切的水平面上方一个点或多个点的高度（或垂直高度）。要求这些高度，你需要测量水平距离和高差。你可能还需要划好等高线。你将采用一种叫直接水准测量的方法，第8章将对该方法进行解释。

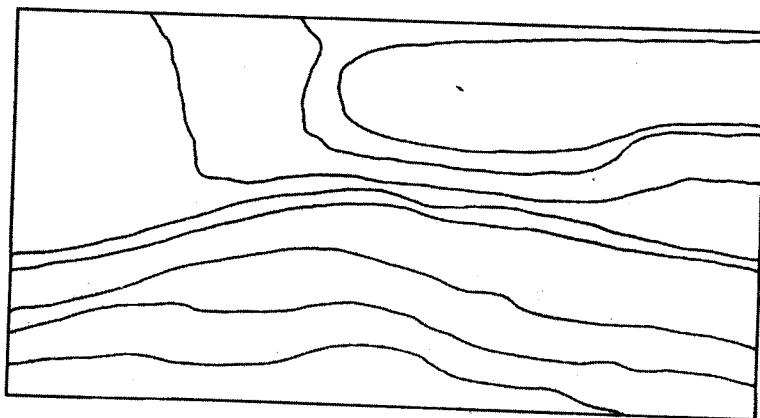
5. 在第9章，你将学习如何根据平面测量结果绘制平面图和地图。



地点



地图



等高线地图

对你的地形测量进行规划

6. 当你对地形调查进行规划时，需要牢记的最重要的规则是你应从总体到部分，当你开始做第一步时就要记住你需要做的所有工作。不同类型的测量需要不同的准确度，但你要把每次测量的第一个点尽可能地规划准确。你将要调整好你以后所有的工作，使之与这些基本的点相符。

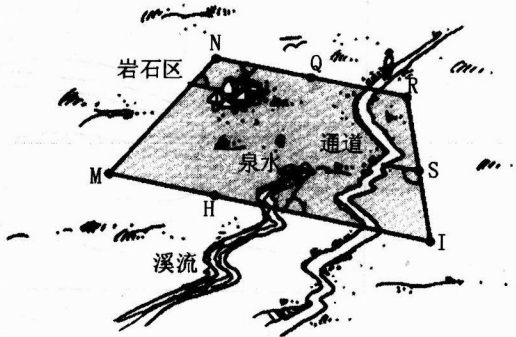
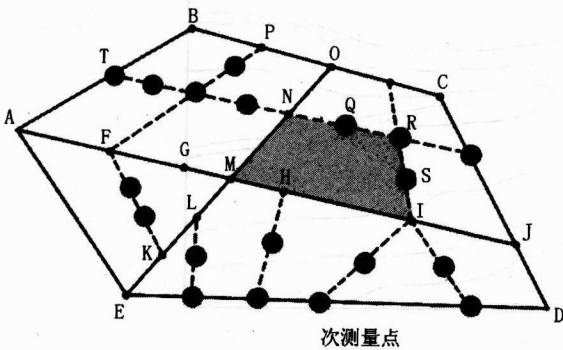
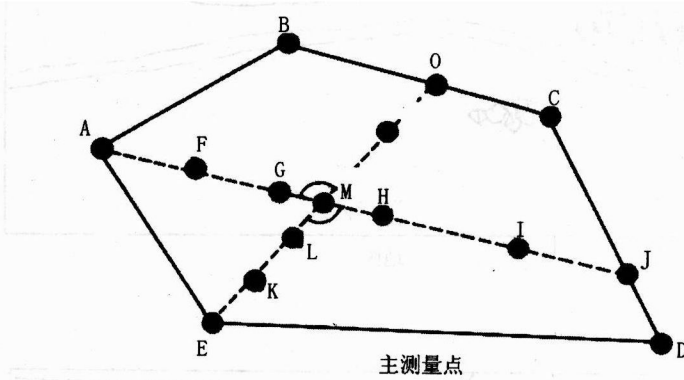
例子

你需要对一个养鱼场的地点进行测量：

(1) 首先，您应对 ABCDEA 周边进行测量。除了这些顶点和边界外，再增加一些主要的点和线，如 AJ 和 EO。这些线通过图形内部形成直角，这将有助于你进行计算。从这些测量得到主测量点，你应当对这些点测定和标绘的非常准确。

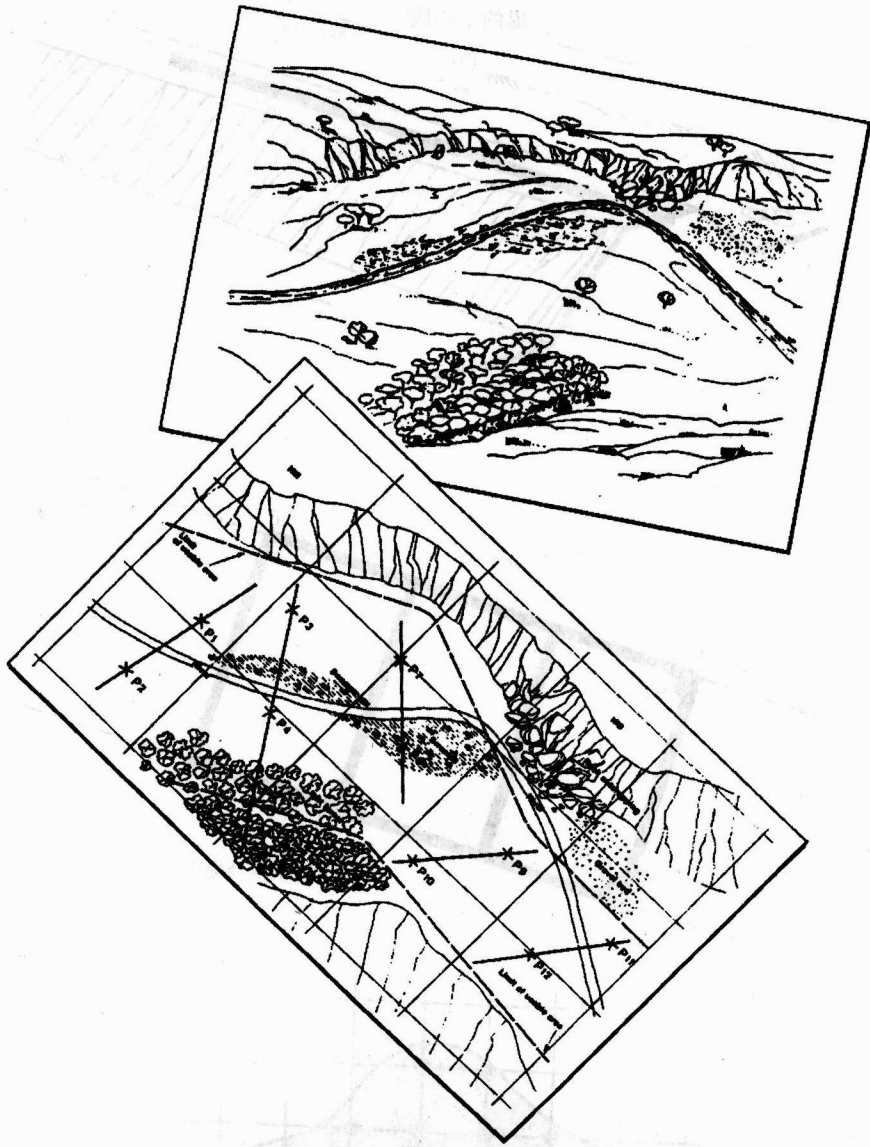
(2) 其次，划出辅助线，如 FP 和 TN。这些辅助线经过主线，将测量地区分成区段。这样你就获得次测量点，这些点的准确度可以不太严格。

(3) 最后，利用三级点对每一个区段进行详细测量，测量欠准确也可接受。



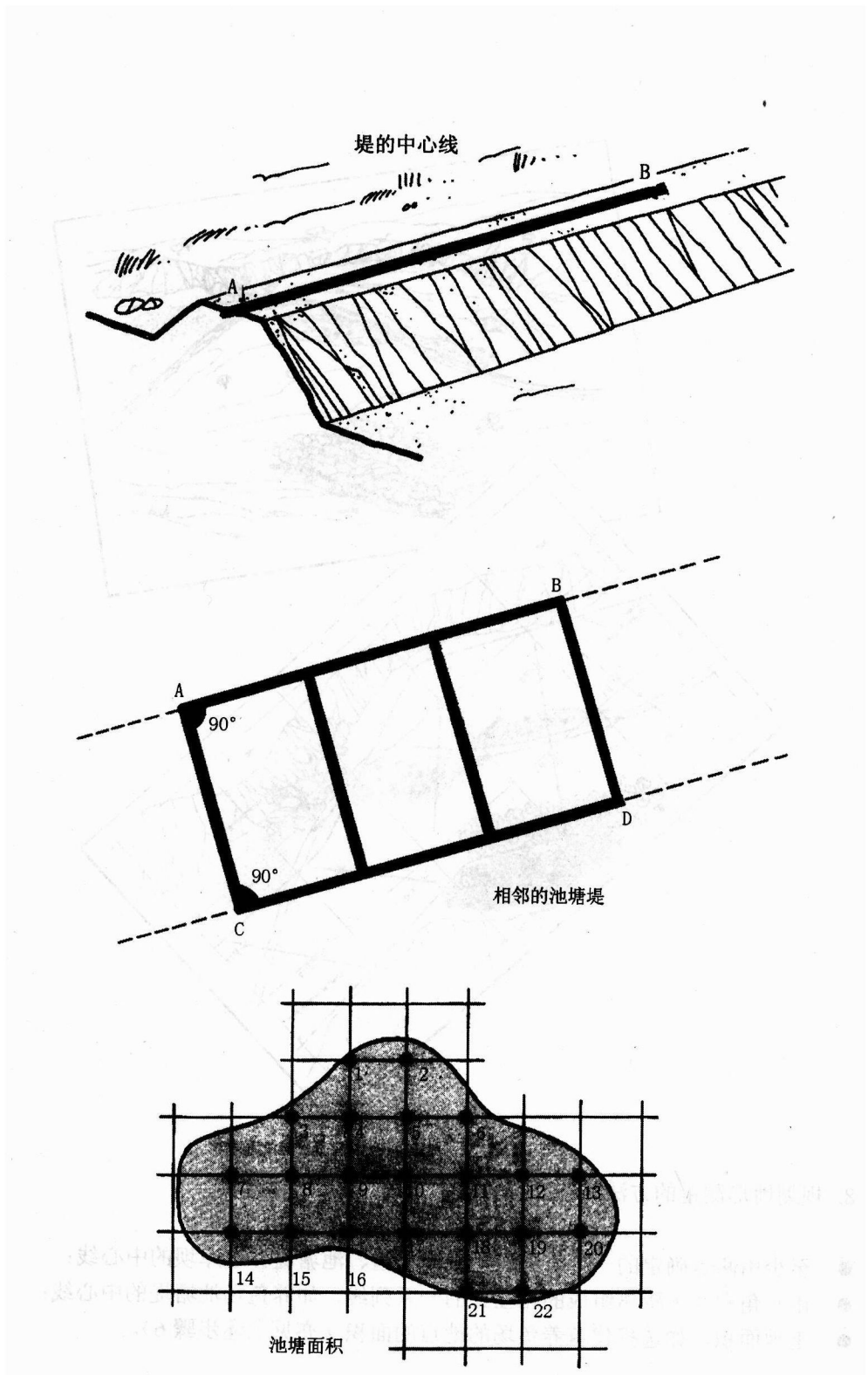
7. 计划采用的地形测量方法也取决于你测量的目的。你可以采用类似于土壤调查中所采用的规划方法（见第 6 卷，土壤，24 节）：

- 首先，做一次初测或者勘测，你可以采用快速法，而不需要过于担心高度准确性；
- 根据勘测的结果，你可以规划和进行更详细和准确的测量，如定点测量和最后的施工测量。



8. 规划地形测量的方法将取决于你需要测量的对象，例如：

- 至少由两点确定的一条直线，如供水渠道、池塘堤和水库坝的中心线；
- 由平角和水平距离组成的相互关的一系列线，如养鱼场池塘堤的中心线；
- 土地面积，如选择建筑养鱼场的地点的面积（亦见上述步骤6）。



9. 在开阔的区域，你采用下一节介绍的方法规划测量将不会有问題，采用下面介绍的任何方法都可把工作做好。然而，在拥有繁茂森林的的区域，你将不能采用同时需要看到若干

个点的方法。在这些地区，你还需要比平时更多地依靠现有的通道和道路，甚至可能需要通过清除挡住视线的植被。



在平面测量中采用哪些主要方法？

10. 平面测量中采用的有 4 种主要方法。你可以采用下述方法，确定水平面上一个点的位置：

- 从一个已知点通过导线测量，采用这种方法，你可以沿着之字线测量水平距离和方位角（见 71 节）；
- 从一个已知点通过辐射测量，采用这种方法，你可以测量水平距离和方位角，或者水平角（见 72 节）；
- 从一条已知线通过支距测量，采用这种方法，你可以测量水平距离和测量直角（见 73 节）；
- 从两个已知点通过三角测量和（或）交点测量，采用这两种方法，你可以测量水平距离和方位角，或者水平角（见 74 节）；

将在下面几节对这些方法进行解释。当你选择某一种方法时，你还需要考虑哪一种方法适合于你可采用的测量工具。考虑到你的设备和能力，你测量需要的信息种类和测量的地形类型，表 9 将有助于你选择最适合的平面测量方法。

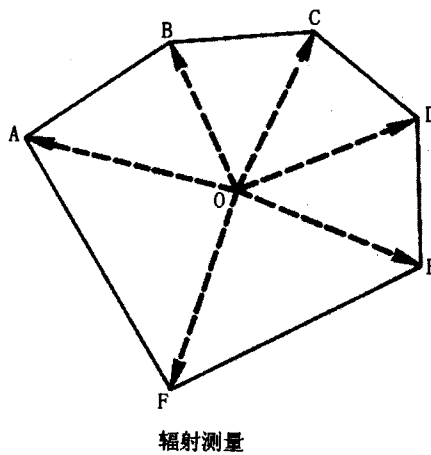
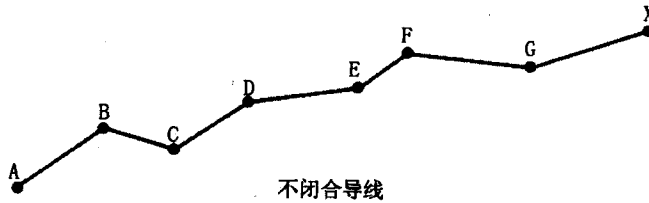


表 9 平面测量方法

节	方法	基本要素	适合性	备注
71	不闭合导线测量，闭合导线测量	横截面和测点	平地或森林地形 纵断面或者横截面 罗盘导线，快速勘测和详测	横截面可能相等 长度大于 25 m 最好在 40~100 m 需要仔细核对误差
72	辐射测量，中心和侧面	观测点	小的地面 只用于点的位置	所有的点应都能看到，而且角度应大于 15°
73	支距	点划线	仅次于点划线的详细测量	点划线不应大于 35 米以外
74	三角测量	基线	非常大的地区 丘陵地区或者开阔地区 难于到达的地区	经常要与导线测量相结合和需要精心的初测 角度最好是 60°
74	平板仪、导线、辐射、三角测量		勘测和详测 开阔地面和良好的天气 不规则的线和区域	在野外制图 熟练后是一种快速方法

71 如何通过导线测量方法进行测量

什么是导线？

1. 一条导线是连接导线点的一系列直线，这些导线点是沿测量路线所确定的点。沿之字形的导线意味着该导线在每一个导线点改变方向。

2. 导线测量是一种常用的测量方法，采用该方法时，利用导线作平面测量。这种方法特别适合于平地或者森林地形。

3. 有两种类型的导线：

如果导线形成一个闭合的图形，如养鱼场的边界，就称为闭合导线；

如果导线在开始和结束时形成一条线，如供水渠道的中心线，就称为不闭合导线。

