

高等学校地理教材

普通地图编制

(下 册)

祝国瑞 尹贡白 编著

测绘出版社

高等学校试用教材

普通地图编制

(下册)

祝国瑞 尹贡白 编著

测绘出版社

内 容 简 介

本书是根据武汉测绘学院地图制图专业“普通地图编制”教学大纲编写的。

全书分上、下两册。本册包括地图上各要素的制图综合、地图的编辑与编绘两大部分。

本书可做为高等院校地图制图专业的教材，也可供有关院校地理系师生和从事地图制图科研、生产工作的专业技术人员参考。

高等学校试用教材

普通地图编制

(下册)

祝国瑞 尹贡白 编著

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 · 印张 18³/4 · 字数 433 千字

1983年6月第一版·1983年6月第一次印刷

印数 1—4,000册·定价 1.95元

统一书号：15039·新269

目 录

第四篇 地图上各要素的制图综合

第九章 海洋要素的制图综合	(1)
§9-1 海岸的制图综合	(1)
§9-2 海岸线弯曲的数量指标及其在制图综合中的应用	(5)
§9-3 岛屿的制图综合	(8)
§9-4 海底地貌的制图综合	(10)
§9-5 海洋要素的注记	(15)
第十章 陆地水系的制图综合	(17)
§10-1 河流的图形概括	(17)
§10-2 河网密度	(22)
§10-3 河流选取标准的确定	(29)
§10-4 河流的选取	(36)
§10-5 河系的图形综合	(38)
§10-6 湖泊、水库的制图综合	(43)
§10-7 井、泉的制图综合	(48)
§10-8 渠网的制图综合	(49)
§10-9 水系的名称注记	(49)
第十一章 居民地的制图综合	(51)
§11-1 城镇式居民地的形状概括	(51)
§11-2 城镇式居民地形状概括的一般程序	(59)
§11-3 农村居民地的概括	(61)
§11-4 用圆形符号表示居民地	(70)
§11-5 居民地的密度	(74)
[附] 我国居民地的分布特点	(77)
§11-6 确定居民地选取指标的方法	(79)
§11-7 居民地的选取	(84)
§11-8 居民地的名称注记	(86)
第十二章 道路网的制图综合	(89)
§12-1 道路形状的概括	(89)
§12-2 道路的选取指标	(96)
§12-3 道路的选取	(101)
§12-4 道路附属物的选取	(107)

第十三章 地貌的制图综合	(109)
§13-1 以等高线表示的地貌基本形态	(109)
§13-2 地貌等高距	(114)
§13-3 地貌高度表	(125)
§13-4 等高线图形概括的基本原则	(142)
§13-5 谷地的选取	(155)
§13-6 地貌等高线图形概括的实施	(159)
§13-7 小比例尺地图上等高线图形概括的特点	(162)
第十四章 土质、植被、境界和独立地物的制图综合	(172)
§14-1 土质、植被的制图综合	(172)
§14-2 境界的制图综合	(175)
§14-3 独立地物的制图综合	(176)
第十五章 获取制图综合指标的其它方法	(178)
§15-1 制图综合中的开方根规律	(178)
§15-2 用等比数列确定选取标准	(189)
§15-3 按顺序的定性选取	(200)

第五篇 地图的编辑与编绘

第十六章 编辑工作概述	(204)
§16-1 编辑工作的意义和分类	(204)
§16-2 编辑工作的组织	(204)
§16-3 编辑文件	(206)
§16-4 编辑准备工作的内容和程序	(208)
第十七章 地图的总体设计	(212)
§17-1 地图投影的选择	(212)
§17-2 制图区域范围和地图比例尺的确定	(213)
§17-3 坐标网的选择	(214)
§17-4 地图的分幅设计	(215)
§17-5 矩形分幅地图的图廓坐标计算	(220)
§17-6 地图的图面设计	(222)
§17-7 图幅的拼接设计	(226)
§17-8 地图的图例设计	(227)
§17-9 地图的美术设计	(228)
第十八章 研究制图区域的地理情况	(230)
§18-1 研究制图区域地理情况的目的和要求	(230)
§18-2 制图区域地理研究的内容	(232)

§18-3	研究制图区域所用的资料	(233)
§18-4	研究制图区域的方法	(235)
§18-5	制图区域地理研究的结果	(236)
第十九章	制图资料	(237)
§19-1	编图中资料工作的意义和程序	(237)
§19-2	制图资料的分类	(237)
§19-3	制图资料的收集和整理	(239)
§19-4	现势资料	(240)
§19-5	制图资料的选择	(242)
§19-6	分析、评价制图资料的标准	(243)
§19-7	制图资料分析、评价的方法	(247)
§19-8	制图资料的说明	(251)
§19-9	为编图而进行的资料加工	(251)
第二十章	地图大纲的编写	(257)
§20-1	地图大纲的基本内容	(257)
§20-2	地图设计过程中的科学试验	(260)
§20-3	制图综合指标图	(262)
第二十一章	地图的原图编绘	(266)
§21-1	原图编绘及对编绘原图的基本要求	(266)
§21-2	制作编绘原图的几种工艺方案	(270)
§21-3	编绘草图	(274)
§21-4	原图编绘过程中的编辑工作	(275)
§21-5	编绘原图的审校	(277)
第二十二章	地图的出版准备	(279)
§22-1	地图出版准备的任务及对出版原图的要求	(279)
§22-2	线划出版原图的清绘或刻绘	(279)
§22-3	线划试印样图、半色调原图、彩色原图和彩色试印样图	(282)
§22-4	地图出版准备过程中的编辑工作	(284)
§22-5	地图出版准备成果的审校	(284)
第二十三章	地名译写	(287)
§23-1	地名译写的重要意义	(287)
§23-2	地名译写的基本原则	(287)
§23-3	地名书写的标准化	(289)

第四篇 地图上各要素的制图综合

第九章 海洋要素的制图综合

§ 9-1 海岸的制图综合

海岸的制图综合主要包括海岸线的图形概括、海岸性质的概括和沿海岛屿的综合等内容。岛屿有时是组成海岸的重要部分，有时又远离海岸而独立存在，为叙述方便，将岛屿的综合另列一节。

一、海岸线的图形概括

由于海岸在经济及军事等方面意义重大，地图上要以最详细的程度表示海岸线。但是，当地图比例尺缩小时，仍需对其图形进行综合。图 9-1 是几种比例尺地图上海岸图形概括的示意图，其中用晕线绘出的皆为放大图，与原资料上的图形相比较可以看出，随着地图比例尺的缩小，弯曲逐渐被舍去，海岸轮廓图形愈来愈简化。

1. 海岸线图形概括的方法和步骤

在进行海岸线图形概括前，必须掌握海岸的类型及其特征。只有这样，才能有的放矢地进行图形化简。

概括海岸线图形时，首先找出岸线弯曲的主要转折点，确定它们的准确位置，即可构成海岸图形的骨架（图 9-2b）；然后加密弯曲的转折点（图 9-2c）；最后，采取化简为主、夸张为辅的方法，顺曲线弯曲方向连线，即完成了图形概括的全过程（图 9-2d）。

实际作业时，是以目测的方法将上述各步一次完成的。

2. 海岸线图形概括的基本原则

① 保持海岸线平面图形的类型特征

随着地图比例尺的缩小，显示海岸细部的可能性愈来愈小，这时，如果只使用比例综合，就会使海岸图形失去各自的特性，无法表达海岸的类型特征。因此，还必须采用目的综合，使不同类型海岸线图形上的差异能得到反映。

概括以侵蚀作用为主的海岸形态时，必须注意海岸多港汊、岛礁以及岸线多弯曲等特征，这时的岸线，应用多棱角弯曲的线条来表示。这种做法在小比例尺地图上表现得特别明显，具有表现手法的性质（往往称之为“硬调”手法）。

图 9-3 即是地形图上侵蚀海岸的概括示例。

图 9-4 是小比例尺地图上侵蚀海岸岸线的概括示例。

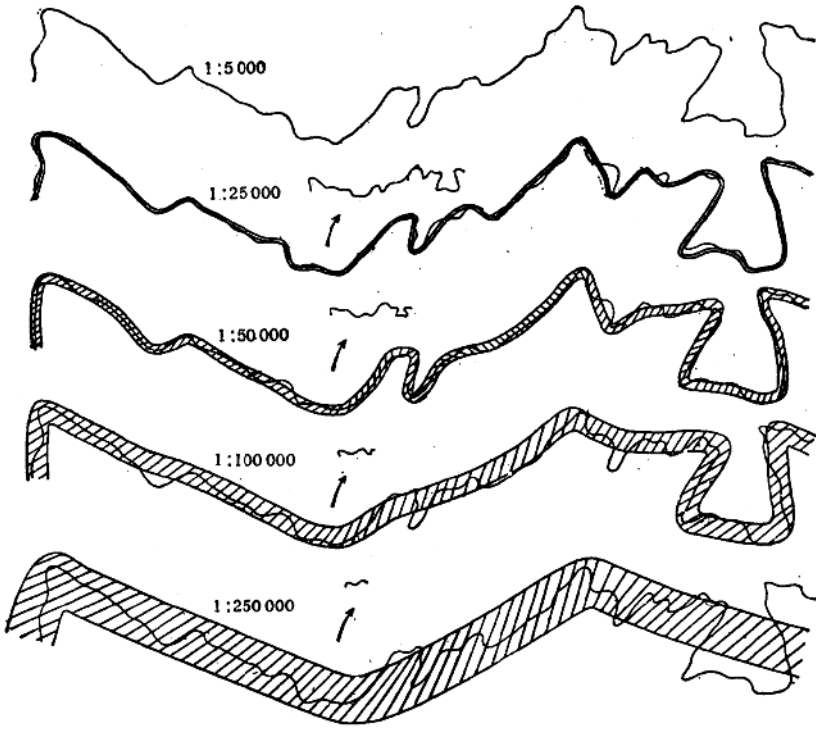


图 9-1 随着地图比例尺的缩小，海岸轮廓逐步化简

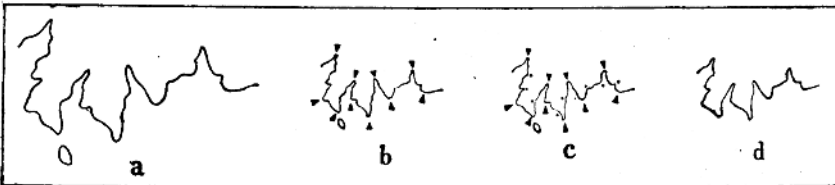


图 9-2 海岸线图形概括的方法和步骤

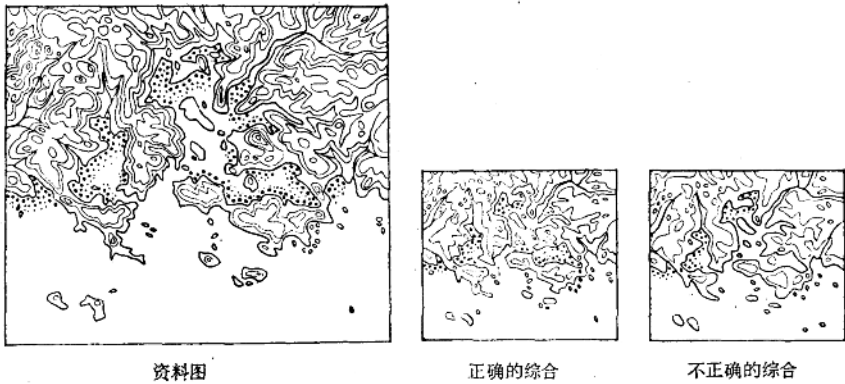


图 9-3 地形图上侵蚀海岸的概括示例

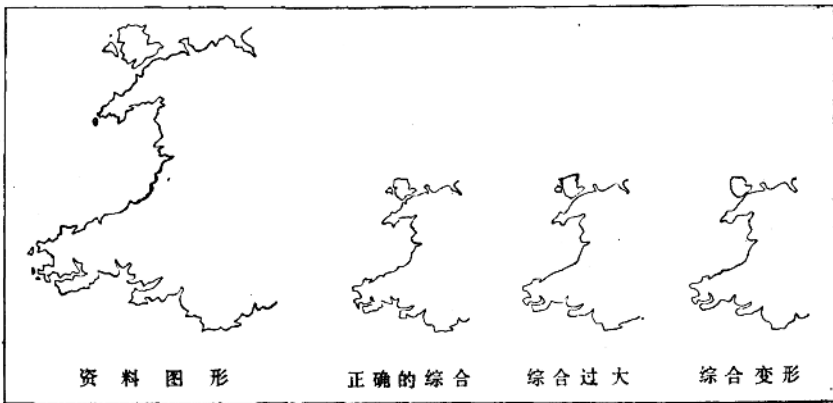


图 9-4 小比例尺地图上侵蚀海岸的概括示例

以堆积为主的海岸形态，岸线总是较为平直，或成浅弧状，一般不应出现棱角状的弯曲。图 9-5 是地形图上泻湖型海岸的概括示例。平行于海岸总方向的离岸沙堤，其外部岸线平直，内岸线具有多弯曲的特点。

在小比例尺地图上也要尽可能表示出这类海岸的特点。如图 9-6 所示，在 1:100 万地图上，上述特点仍能清晰表达；在 1:250 万地图上，有些弯曲就需要夸大表示；到了 1:400 万地图上，内岸线的弯曲基本上变成了示意性的，而且有的沙堤要改用单线表示。

② 保持各段岸线间的曲折对比

海岸线的不同岸段（即使是在同一类型的海岸中），弯曲程度有大有小，弯曲个数也有多有少，经过图形概括之后，仍要保持各段岸线间弯曲程度的对比关系。

随着地图比例尺的逐渐缩小，各岸段曲折对比关系虽有逐步接近的趋势，但仍然要强

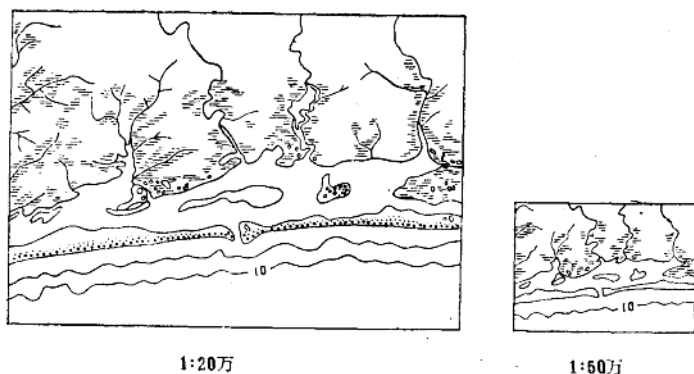


图 9-5 地形图上表示的泻湖型海岸

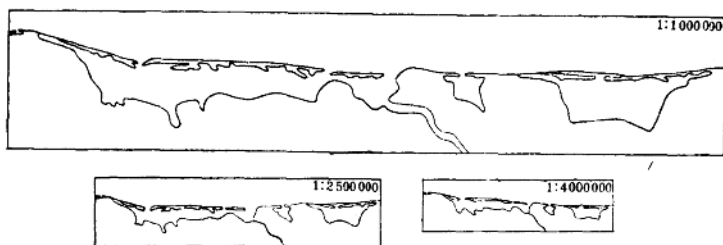


图 9-6 小比例尺地图上泻湖型堆积海岸的概括示例

调其间的差异，尤其不能使曲折对比关系倒置。

③ 保持海陆面积的对比

在概括岸线弯曲时，将产生删除海部弯曲或删除陆地弯曲的问题。实际作业中，在海角上常常是以删去小海湾、扩大陆地为主；在海湾中则采用去掉小海角、扩大海部为主的方法。但要尽量使删去小海湾和去掉小海角的面积大体相当，以保持海陆面积的对比（图 9-7）。

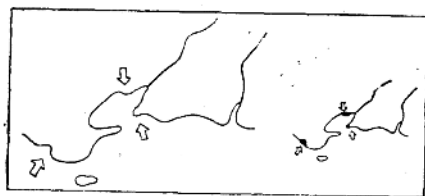


图 9-7 保持海陆面积对比的概括（放大图）

二、海岸性质的概括

海岸性质的概括，即指岸段的质量特征概括。

1. 类别的概括

随着地图比例尺的缩小，海岸表示的详细性逐渐降低。例如，在1:2.5万~1:10万地图上，干出滩分为8类（沙滩，沙砾滩、砾石滩，岩滩、珊瑚滩，淤泥滩，沙泥滩，贝类养殖滩，红树林滩和狭窄干出滩等）；在1:100万地图上，干出滩分为6类（沙砾滩，沙滩，岩石滩，泥滩，红树林滩和珊瑚滩）；小比例尺地图上，分类更为概略，在中华人民共和国自然地图集中海岸只区分为沙岸、泥岸、沙泥岸等。这种类别的概括需要在编辑准备工作中全部解决，实际作业时只是转换符号而已。

2. 合并类似岸段

当海岸的性质有明显的倾向性时，夹杂在其间的一小段具有类似性质的岸段，可以改用一致的符号表示。例如，将岩石陡岸中的一小段不属于陡岸的石质岸段改用岩石陡岸来表示，将沙泥滩为主的一小段沙砾滩改为沙泥滩符号表示。但是，这种概括一定是指性质比较接近的两种岸段，而且被合并的一段在图上很短。

3. 除去短小岸段

当某种性质的岸段在图上比较短，其长度小于编辑文件指定的标准时，可除去该岸段性质的符号，以普通岸线来表面。例如，一段红树林海滩或人工岸，当其图上长度很小时（具体指标根据地图的用途而定），可删去其符号，只以普通的岸线表示。

§ 9-2 海岸线弯曲的数量指标及其在制图综合中的应用

保持海岸各岸段弯曲程度的对比，是海岸线图形概括时应遵循的原则之一。可是，当前的编图作业是依靠制图者的视觉来进行判断的，这一原则就很难正确执行。如果有一个确定的数量指标作为判断的标准，对编图作业将是十分有利的。

海岸线概括的基本出发点是取舍弯曲，所以，人们总是围绕着“弯曲”来讨论数量指标。根据国内外现有资料来看，研究海岸线的数量指标主要有两个途径：海岸线的曲折系数和单位长度上弯曲的个数两种指标。

一、海岸线曲折系数

在海岸线上找出主要转折点，量测两点间的曲线长度和直线长度，其比值即是海岸线的曲折系数。例如在图9-8上找出主要转折点 A_1, A_2, A_3, \dots ，然后量出相邻两点间的曲线长（ $\sum \widehat{AA}$ ）和直线长（ $\sum \overline{AA}$ ），用 K 表示海岸线曲折系数，则有

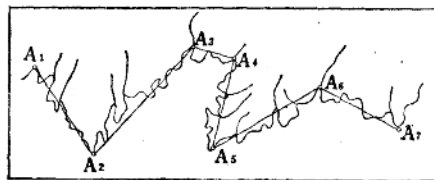


图 9-8 海岸线的曲线长和直线长

$$K = \frac{\sum \widehat{AA}}{\sum AA}$$

(9-1)

中国科学院地理研究所曾根据(9-1)式量算我国大陆及各大岛的岸线曲折系数,并绘成中国海岸曲率图(图9-9)。其中有代表性的岸段成果如表9-1。

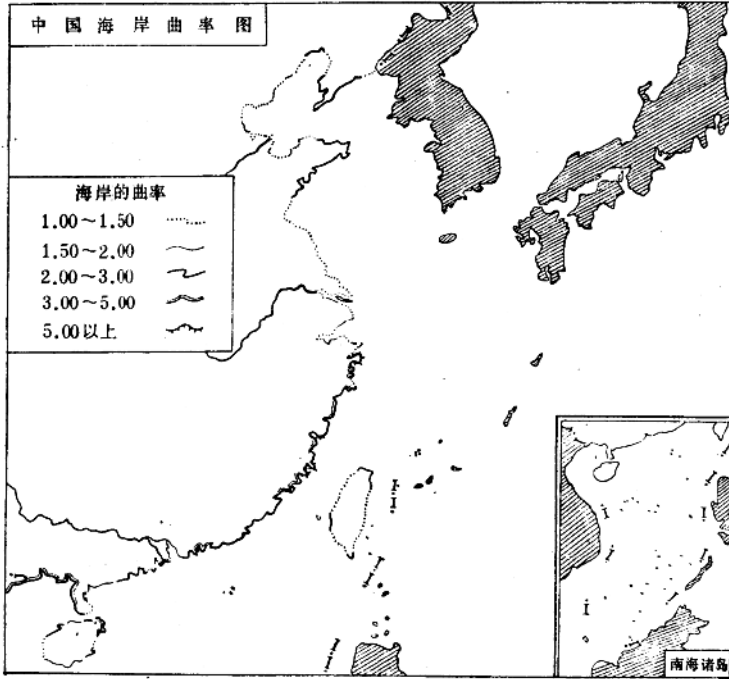


图 9-9 中国海岸曲率图

表 9-1

典型岸段	形态特征	曲折系数
台湾东部断层海岸	岸线挺直	1.11~1.37
苏北淤泥质平原海岸	后滨低平, 岸线平直	1.09~1.57
黄河三角洲海岸	向海部呈弧状突出	1.27~1.28
山东基岩侵蚀海岸	岬角、岩港交错, 岸线较曲折	2.46~4.82
福建沿海基岩海岸	多复式港湾, 岸线曲折	3.45~8.54

用曲折系数来衡量海岸的弯曲程度有一定的缺点: ①选择主要转折点的位置对量算结果有较大的影响, 不同的作业员量测的结果可能相差较大, 因此, 曲折系数的量算结果不是很稳定的; ②曲折系数是一组弯曲的集合标志, 而编图时总是以单个弯曲来进行考虑的, 所以实际应用不很方便。为了把量算的结果用到编图中去, 必须在编图前作草图进行

试验。

二、单位长度上弯曲的个数

单位长度上弯曲的个数，是衡量岸线弯曲程度的一个重要标志。单位长度上弯曲个数多，说明岸线曲折（系数大），反之，则岸线平直（系数小）。

一段岸线，它与直线的差异，当其矢长在 0.2 毫米以上时，则认为它是弯曲的。弯曲线段上两基本转折点之间称为一个基本弯曲（图 9-10）。其曲线长用 l_1 表示，直线长用 l_2 表示。显然，海岸类型不同，基本弯曲的平均长度是不一致的。比较平直的岸线，基本弯曲的曲线平均长度较大；曲折的岸线，基本弯曲的曲线平均长度较小。基本弯曲的曲线平均长度用 \bar{l}_1 表示，则有

$$\bar{l}_1 = \frac{\sum l_1}{n} \quad (9-2)$$

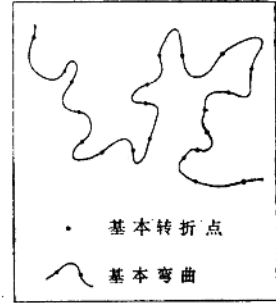


图 9-10 基本转折点和基本弯曲

基本弯曲的直线平均长度用 \bar{l}_2 表示，则有

$$\bar{l}_2 = \frac{\sum l_2}{n} \quad (9-3)$$

上两式中， n 为基本弯曲的个数。

如果将 \bar{l}_1 和 \bar{l}_2 的比值用系数 K 表示，则

$$K = \frac{\bar{l}_1}{\bar{l}_2} \quad (9-4)$$

当量测一定的长度之后，即可发现对某种类型的海岸来说， K 值接近于某一常数。有了常数 K ，如果再量算出 \bar{l}_2 ，则可直接求出 \bar{l}_1 (\bar{l}_2 的获得比 \bar{l}_1 要容易得多)。

单位长度里的弯曲个数用 μ_a 表示，则

$$\mu_a = \frac{1}{\bar{l}_1} \quad (9-5)$$

通常以图上 1 厘米的长度为单位来计算弯曲的个数。例如，某种比例尺地图上泻湖型海岸基本弯曲的曲线平均长度为 0.5 厘米，则单位长度里的弯曲个数 $\mu_a = 2$ 。显然，个数指标比长度指标要直观得多，易于在制图作业中直接使用。

实际上，不论哪种类型的海岸，都可能具有接近于图解限度的小弯曲存在，而大弯曲则有很大的不同。概括时，总是舍去小弯曲，保留大的弯曲，为此，需要了解该类型海岸中弯曲按大小分布的状况。这里可以引用 (8-46) 式，当 $\alpha = 1/\bar{l}_1$ 时，即有

$$y = N \left(e^{-\frac{x}{\bar{l}_1}} - e^{-\frac{x+1}{\bar{l}_1}} \right) \quad (9-6)$$

式中： y ——基本弯曲按长度分布的频数；

N ——某段海岸上基本弯曲的总个数；

x_i ——基本弯曲按长度划分的区间界限;

\bar{l}_1 ——基本弯曲的曲线平均长度;

e ——自然对数的底。

例如, 苏联制图学家保查罗夫等实际量算一段峡湾型海岸的弯曲情况同用(9-6)式计算的结果相比较, 相差甚微。

按(9-6)式计算时, 结果如下:

$$L_1 = 1272 \text{ 毫米 (} L_1 \text{ 为所量海岸线的总长)}$$

$$N = 108$$

$$\bar{l}_1 = 11.8 \text{ 毫米}$$

$$\frac{1}{\bar{l}_1} = 0.0847$$

$$y = 108 (e^{-0.0847x_i} - e^{-0.0847x_{i+1}})$$

区间单位值为10, 各区间为0~10, 10~20, 20~30, ..., 50~60。分别将区间值代入上式, 即可算出各区间的基本弯曲按长度分布的频数(表9-2)。

表9-2中同时列出实际量测和计算结果, 便于比较。

表 9-2

区间 (毫米)	试 验 分 布		理 论 分 布	
	频 数	频 率	频 数	频 率
0~10	64	59.3	62	57.4
10~20	31	28.7	27	25.0
20~30	6	5.6	11	10.2
30~40	5	4.6	5	4.6
40~50	1	0.9	2	1.9
50~60	1	0.9	1	0.9
Σ	108	100	108	100

从表9-2可以看出, 理论分布和试验分布是非常接近的。因此, 在进行海岸线图形概括时, 可用理论分布来代替试验分布。这样, 只要量算岸线基本弯曲的直长线度, 通过K反算 \bar{l}_1 , 然后数出岸段弯曲的总个数, 就可据以算出某一级弯曲的个数, 这对我们正确地规定概括弯曲的标准、确保各段岸线的弯曲对比是有实际意义的。

§ 9-3 岛屿的制图综合

一、岛屿的形状概括

岛屿用岸线表示时, 图形概括的原则和方法与前述海岸线的概括完全相同。

当岛屿在图上难以用岸线依比例尺表示时, 可采用夸大的方法或改用点状符号表示。

但不管哪种方法，都要保持其图形与原来相似。

二、岛屿的选取

1. 岛屿选取的一般原则

① 根据选取标准进行选取

普通地图上，通常规定岛屿的选取标准为 0.5 平方毫米。小于此标准而又不宜舍弃的岛屿改用点状符号表示。

② 根据重要意义进行选取

岛屿的重要性除根据大小判定外，还同其所处的位置有关。有的岛屿很小，但有重要意义，则要夸大表示。例如，位于航道附近的小岛，标志国家领土主权范围的岛屿（如我国的钓鱼岛和曾母暗沙等），在比例尺很小的地图上都要表示出来。

③ 根据其与大陆的联系进行选取

有些岛屿是海水淹没陆地（海面上升或陆地下降）后露出水面的高地，选取时一定要注意它们联系的性质。例如，处于山体延伸方向上的小岛有助于说明海岸的类型特征，应注意选取，

④ 根据分布范围和密度进行选取

对于影响岛屿的分布范围和密度对比的小岛要注意选取。图 9-11 是正确显示岛屿分布范围及密度对比的综合示例。



图 9-11 选取岛屿应考虑分布范围与密度

2. 群岛中岛屿的选取

选取原则：与单个岛屿选取原则相同。值得注意的是要把群岛当成一个整体来看待，在实施取舍前要研究群岛的分布范围、岛屿的排列规律、内部各地段的分布密度等。

选取步骤：首先选取图上面积在选取标准以上的岛屿，构成群岛的“骨架”；然后选取最外围能反映群岛分布范围的岛屿；最后选取一些有助于表达各地段密度对比及排列结构的岛屿（图 9-12）*。但要注意不要由于放大岛屿的图形而影响海上通道的明显性。

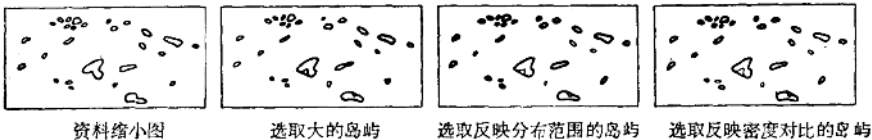


图 9-12 群岛中岛屿的选取步骤

* 为了对比明显，图 9-12 中凡选取了的岛屿均用粗线表示。

此外，明、暗礁和浅滩都是航行上的重要障碍，也应注意表示。通常，独立存在的都应该尽量表示；当其成群分布时，可参照上述原则和方法，着重表示它们的分布范围和密度。

§ 9-4 海底地貌的制图综合

在海底地貌的制图综合中，主要讨论水深注记的选取和等深线的综合。

一、水深注记的选取

编图时，对于资料图上密集的水深注记必须依其主次进行选取。选取的原则可以归纳为四个方面：必须选取浅滩上最浅的水深（图 9-13）；必须选取航道线上最浅的水深；尽量选取能反映航道特征和通行能力的水深（图 9-14）；尽量选取海底坡度变化处的水深。做到既利于航行，又利于反映海底地貌特征。

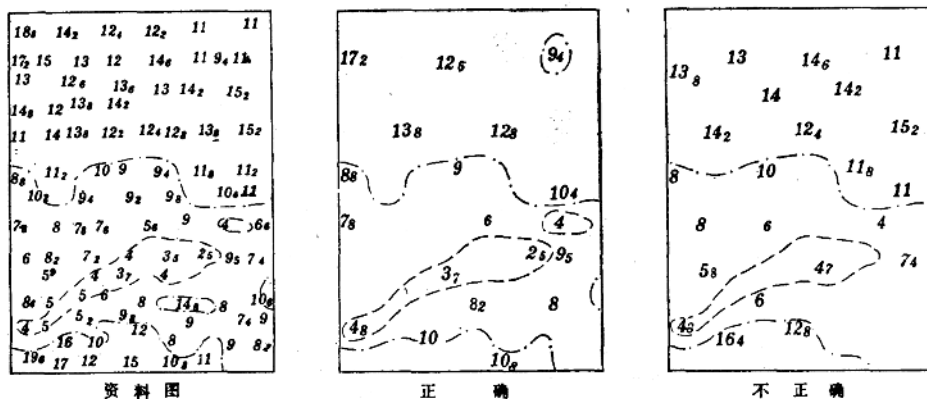


图 9-13 优先选取浅滩上最浅的水深

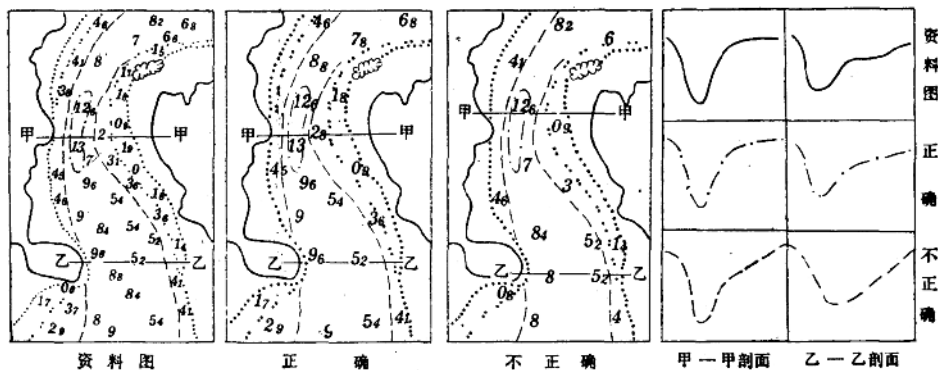


图 9-14 选取能反映航道宽度的水深

水深注记的密度直接影响到显示海底地貌的详细性和清晰性。编图时应该选取多少，则取决于海底地貌的特点和地图用途的要求。

海底地貌复杂的地区，要求水深注记密；平坦地区则可稀少一些。

浅海和近海区，为便于舰船的出入，往往选取较多的水深注记；深水和远海区，水深与航行的关系较小，水深注记可选的稀一些。此外，由于军用和民用等用途差别也有不同的要求；民用图上除固定航线外，水深注记可稀一些；军用图为了满足航行训练和作战等方面的需要，水深注记可选的密集一些。

选取水深注记之前，必须对制图区域的海底地貌有较全面的了解，首先弄清浅滩、礁石的位置和航道，其次区分平坦地区与起伏地区，简单地区和复杂地区，必要时还可作一些纵、横剖面进行分析。然后，按下列步骤选取水深注记：

1. 选取主要水深：其中包括选取孤立浅滩、礁石顶点的水深，浅滩纵剖面上相对最浅的水深，浅滩两端的水深和鞍部的水深；选取航道纵剖面上的最浅水深，航道分支或汇合处的水深，能全面反映航道深度和连贯性的水深、反映航道宽度的水深等。

2. 选取次要水深：为使水深注记达到一定的密度，需补充一些一般的水深注记。

海图上一般规定水深注记最密时的间隔为 0.8 厘米。地形复杂、浅滩或礁石很多的地区，可密至 0.6 厘米的距离注一个水深注记。

二、等深线的勾绘

目前地图上表达的等深线是根据相当数量的水深点，在分析海底地形变化趋势的基础上插绘出来的。编图时还会经常遇到资料图上的等深线与编图时需要的等深线不一致及从非米制的等深线转换成米制等情况，都需要重新勾绘等深线。

勾绘等深线时，首先应根据图上水深的变化，分析海底地貌的基本特征，想象地形的基本轮廓，然后再着手勾绘。如果能找到具有水下地形的卫星像片作为参考则更好。

一般应根据未经取舍的水深注记来勾绘等深线，尽可能使勾出的等深线能作到根据充分，反映地貌详细，符合海底情况。同时，为确保航行安全：应采用“判浅不判深”的原则。对于不易判定其深浅的，通常将其判入浅海区之中；即使易于勾绘的等深线，也常常将其向深海区一方稍稍移动，有意识地扩大浅海区。例如，图 9-15 中的资料图，其上用虚线连接的各对应点之间，不知是深沟楔入浅地，还是浅地突出于深水区之中，这时应本着“判浅不判深”的原则勾绘等深线（见图 9-15 中正确的示例）。

三、等深线的综合

等深线的综合和陆地等高线的综合基本上是一致的，这方面内容将在第十三章详细讨论，这里仅作一般的说明。

1. 等深线的取舍

等深线的取舍主要包括：由于深度表等深距的扩大而舍弃等深线；地图比例尺缩小后，有的等深线图形已经很小或相互紧挨在一起，影响海底地貌表示的清晰性，为此而采取的取舍措施。