

56.1915
Y&L

56.1915
044430
Y&L

地 理 教 員 参 考 書

平面图和地图使用法

Н. И. 叶果洛夫 著

測 繪 出 版 社

第2版

ISBN 95-228

地理学基础

平面图和地图使用法

作者：[作者姓名]

科学出版社

平面图和地图使用法

修訂三版

И. И. 叶果洛夫 著

李道义 译

周承恭 校

测绘出版社

1959·北京

Н. И. ЕГОРОВ
ПЛАН И КАРТА
**ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ
ГЕОГРАФИИ**

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
МОСКВА—1956

本書是根据苏联俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部国家教育出版社出版的“平面图和地图”修訂三版譯出，因內容主要講述应用地形图和平面图在实地上解决各种問題，所以我們改成“平面图和地图使用法”，是地理教員的一本很好的参考書，也可作为从事地理、地質、矿山、土地整理、土壤改良、農業、水利、建筑等工作人員的学习資料。

平面图和地图使用法

著 者 Н. И. 叶 果 洛 夫
譯 者 李 道 义
出版者 測 繪 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可証出字第081号

发 行 者 新 华 書 店 科 技 发 行 所
經 售 者 各 地 新 华 書 店
印 刷 者 崇 文 印 刷 厂

北 京 崇 文 門 外 欄 杆 市 15 号

印數(京)1—5,500册 1959年8月北京第1版
开本33"×46"1/32 1959年8月第1次印刷
字數96000 印張4⁹/₁₆ 插頁11
定价(10)1.30元

目 录

原序	5
第一章 平面图和地图的定义及基本特性	7
第二章 平面图和地图的内容及符号	16
第三章 平面图和地图的比例尺及图幅编号	25
苏联的基本地图和地图集	25
第四章 地形测量和地图编绘的基本知识	37
§ 1. 地形测量和目测	37
§ 2. 地图编绘	57
§ 3. 制图综合	62
§ 4. 地图和平面图最常用的几种投影	67
第五章 图上作业	78
§ 1. 平面图和地图比例尺的确定	79
§ 2. 长度和距离的确定	80
§ 3. 确定点的地理坐标	89
§ 4. 面积量测	92
§ 5. 角度量测	97
§ 6. 方位判定及运动	99
§ 7. 地貌表示法及某些问题的解决	113
§ 8. 地图的补充、修正和复写	129
§ 9. 使用地图的准备工作及地图使用规则	131

附 录

表格: 1. 长度单位比较表	138
2. 长度及面积换算表	139
3. 地球椭圆体的元素	140
4. 子午线和平行圈弧长表	141
5. 十万和百万分之一梯形图幅面积	142
6. 正切自然数值	144
7. 各种数据	146

附 图

1. 1:1 000 000 比例尺地图接图表

2. 航空象片

3. 1:50 000 比例尺地形图

4. 1:100 000 比例尺地形图

5. 1:200 000 比例尺地形图

6. 1:500 000 比例尺地图

7. 1:1 000 000 比例尺地图

8. 1:1 000 000 比例尺地图

9. 1:300 000 比例尺地图

无编号的 1:10 000 比例尺平面图

原 序

全国許多国民經济部門都需要使用地形图和平面图，对于地理、地質、矿山、土地整理、土壤改良、农业、水利、建筑等工作人員，旅行者，以及其他各种不同专业的許多工作人員來說，地图和平面图是不可缺少的。沒有地图和平面图，所有与区域的經济利用和科学研究有关的部門，在工作中就会陷于盲目。“地图是軍队的眼睛”——这句常講的話足以說明地图在軍事方面的作用。

在社会主义制度下，我們的建設和其他措施是大規模进行的，这使得地图和平面图成为进行經济活动和建設时不可缺少的工具，因此特别是在我国，地图和平面图具有更重大的意义。

伟大的十月社会主义革命以后，我国的制图事业，無論在制图工作开展的規模和方向方面，或是在其科学基础方面，都获得了根本的改变。建筑工程要求有建筑地区的詳細地图和平面图，而近来許多測量队为編制普通地图和专门地图提供了丰富的資料。

在地理科学以及进行各种区域研究的部門中，地图对科学研究工作具有重大的意义。作为認識各种地理分布情况的工具来講，地图是既不能用文字記載和照片代替，也不能用填滿数字的表格来代替。

在大中小学中，地图是講授地理及其他某些課程所必須的主要參考材料。沒有地图就无法进行任何地理教学。1929年5月6—10日在莫斯科举行的全苏地理教員會議認為，在学校中采用地形图和平面图作为教材是适当的、及时的。1932年8月25日联共（布）中央关于教学大綱的決議中，以及1934年5月17日苏联人民委员会和联共（布）中央关于地理教学的決議中，都強調了地

6

图在地理教学中的重要作用。

所有地理教員都应懂得地图和平面图的基本特性，并会使用地图。教員的任务是在学生当中和在劳动人民当中（采用講課，作报告和座談的方式）传播地图的使用方法。

显然，只有理解“熟悉地图”这句话并能真正很好熟悉地图的地理教員才能完成这一任务。熟悉地图，并不是說熟記地图上許多符号的相关位置、形状和名称；因为地图的种类繁多，記住全部符号是不可能的。熟悉地图，就是說尽可能很好而充分地掌握地图表示法的初步知識，有了这样的初步知識便能容易地讀图，甚至能借助于地图符号把实际地形繪制成图。

“讀图”不在于通讀地图上河流、居民地等的名称，而在于能根据地图看到与实地上一样的地形，能想象到地面的生动景象，使脑海里充滿該地区特有的地形变化情况。除此以外，还必須能根据需要修改和补充地图和平面图的内容，在图上表示各种地形元素。

本書内容包括地形图和平面图的基本特性、内容、符号和图幅编号等方面的必要知識。此外，还講到了地形測图和目測、地图編繪、最常用的投影和制图綜合等概念。篇幅最多的一章是：地形图和平面图的实际应用及用来在实地上解决各种問題。

“平面图和地图”一書是1949年教育出版社出版之地理教員参考書“地形图”的修訂本。修訂时考虑到中学新地理教学大綱，因此給这本参考書取了新名，并在文字中作了必要的修改。

附录中的地形图样图全部改用新图，这些样图并不是某一地区的实际图形，而是假定的，是根据地图比例尺和出版規格仿制出来的。

第一章 平面图和地图的定义

及基本特性

远在有史以前，人們就已經有了地理知識。原始人能在远距离行进中判定方位，在树皮、岩石、木材、砂地上繪制極简单的图画，描述某些地区的情况，以及按照自己的想法在传说和神話里解释各种地理現象的产生。由于狩猎、軍事、移民以及陆路和水路通商的需要，产生了掌握地理知識的要求。随着文化水平的提高和社会发展，这些要求就越来越多，而知識本身也越来越严密而有系統。

还在文化的低級阶段，特别是在狩猎生活的条件下，就产生了对地图的需要。这时出现了所謂“原始民族的地图”，有时甚至是很大地区的草图，这种草图就其詳細程度、各部分的比例关系以及地理象真性來說，都是令人惊奇的。所有这些图都是一种平面图，是从上空鳥瞰地面图形，完全沒有注記。此图通常按河流或海岸的方向定位，而不是按东西南北定位。

人們为了在地面居住、开垦荒地、旅行以及移居时，必然要研究地形，确定城市間的距离、土地面积、山脈的高度和长度、地表起伏等，因而产生了在地面上进行直綫測量和角度測量的必要性。尽量将測量的結果用繪图的方法表示成草图，至于此草图的名称則随民族而異。

“地图”(charta)这个詞，从古代文化繁荣时期才有，来自拉丁語，即草图的意思；大家都将其理解为表示地表的图形。随着時間的前进，“地图”这一術語的內容逐漸明确了，現在我們把平面上表示地表全部或部分的图形叫做地图。

从理論上講，那怕是一块很小的球面或橢圓体面，将其展成平面，均不可能沒有褶皺或断裂，不过实际上，在什么情况和在什么程度上进行地形測量和編图时才可以忽視地表曲率的影

响呢？

由于地表是一种球形的曲面，所以欲用縮尺将其十分准确的表示出来，只有地球仪才有可能。考虑到地球并不是一球体，而是一两极稍扁的椭圆柱体（大地球体），所以严格地講球状的地球仪并不是地球的精确模型。其实两极的扁率并不大（ $\frac{1}{298.3}$ ），在直径为一公尺的地球仪上比值为—长度不超过2公厘的綫段。

要想将地表面毫不变形地展为平面是不可能的，并且随所表示面积的增加，变形也增大，而在全球的图上将达到最大的程度。但是可以将小块的地表面毫无变形地表示在平面上。保持形状和面积完全相似以及各方向和各点上具有相同比例尺的图形，叫做地形平面图。在实际作业中，进行一般的地形测量时，只要测区的直径不超过60—80公里，便可以不用考虑地表的曲率。

什么叫做地图，特别是什么叫做地形图呢？地图的定义很多。现在我們只举K. A. 薩里晓夫所下的一个定义（制图原理，一般部分）。

“根据一定的地图投影将地球表面的一定条件縮繪于平面上，并反映出各种自然和社会現象的地理分布与相互联系者，称之为地图”。

大比例尺的地理图就是地形图，它附有地理描述的資料，以最大的詳細程度和比例尺的許可量反映出地面上自然和文化景观元素。

地形图区别于地理图的最重要标志是前者的比例尺大，在整个图幅范围内保持比例尺不变，图上碎部多，并且絕大多数的物体都是用比例尺符号来表示的。

普通地理图的比例尺小和碎部很少，其中碎部系按一定的指标加以选取的，且大多数是不依比例尺表示的符号，同时图上的比例尺亦将随位置的不同而不同。除此而外，地理图不是实测的，而是在室内根据其他地图編繪而成的。

因此，所有地图均有其一定的特性。这种特性第一是图形的比例尺，即图上任一綫段长与实地上相应綫段长之比。第二是用

地图投影将此图形表示出来（地球仪可以看作是地球表面在一个同心小球体上的投影，而平面图可以看作是一块很小的接近于平面的地面在图紙平面上的投影）。第三是采用各种不同的符号、数字注記和文字注記表示各种不同的地理元素。

平面图与地图的一切差異，都是由于所示图形面积大小不同而引起的。当所表示之地表面积甚大，須将其作甚大縮小时，則所得的是地图；如果面积甚小，那么縮小的程度也就不同，并且当图紙尺寸一样而用較大比例尺时，則所得的是平面图。由于比例尺的急剧縮小，在地图上所不能表示的碎部，在平面图上可以表示出来。平面图上，主要特点是地物有着准确的輪廓，而在地图上就連大的物体也常常用符号来表示。

根据平面图可以确定出地物的数量，量測河流和道路的寬度，而在地图上它們总是放大表示的。除此以外，平面图的比例尺在图的各个部分和各方向上都是不变的，而在地图上，則随該图所用投影的不同，仅在一定的点綫上才能保持比例尺为主比例尺。

應該強調指出，平面图和地图是一种显示地面的方法，它可以整体地表示地面和确定地面各部分的相互位置。祇有在平面图或地图上，才能看到河流、道路的全部曲折情况，森林、耕地、居民地等的外形輪廓；根据地图或平面图，只要知道比例尺，便能准确地求出各点間的距离和各耕地或地区的面积。至于其余显示地表的方式及方法，如地志、图画、照相、模型等，不能显示出地形的完整的最終概念，同时也不能获得平面图或地图的那种精度。編图时所广泛应用的航摄資料（象片、象片略图等），虽能从中获得較完整的地形概念，但是它們毕竟还不可能完全地代替地图和平面图，因为它们还没有精确的大地控制，并且用来編图时还应加以糾正。此外，在航空象片上一部分地物和地貌的碎部經常为植被和其他地物所遮盖，因而亦須进行野外調繪。

不遵照比例尺編繪的，沒有經緯网，仅概略表示出制图地区某些地物分布的地图，叫做略图。

因为比例尺是平面图和地图的基本元素，而且又是不可缺少的一种元素，所以在这里我们比较详细地把它介绍一下。

比例尺——是平面图和地图上的线段对于地面上相应线段水平投影的缩小程度。在图上比例尺应绘制出来，因为实际上经常需要用它解决一些问题，以及根据图上的线长确定出实地上的长度，或按实地长度确定图上长度。同时也只有知道了平面图和地图的比例尺——数字比例尺或直线比例尺，才能完成这些任务。

数字比例尺为一种分数式，分子等于一，而分母是图上线段对于实地相应线段缩短的倍数。现列举几种数字比例尺及其书写方法的例子于下：

$$\frac{1}{100\,000}, \text{ 或 } 1:100\,000; \frac{1}{500\,000}, \text{ 或 } 1:500\,000$$

$$\frac{1}{25\,000}, \text{ 或 } 1:25\,000; \frac{1}{10\,000}, \text{ 或 } 1:10\,000$$

直线比例尺为分成等分的一种直线，此等分部分叫做比例尺基本单位。一般可取比例尺基本单位等于1或2公分，而在革命前的地图上则为1吋，并附注出实地上的相应距离。在本书所附的样图上可以看到以公分为基本单位的比例尺的例子。在地图上解决与比例尺有关的问题，在第五章内有详细的叙述。

复比例尺——是比较复杂的图解比例尺。它能够很准确地从图上获得和在图上截取线段的长短。

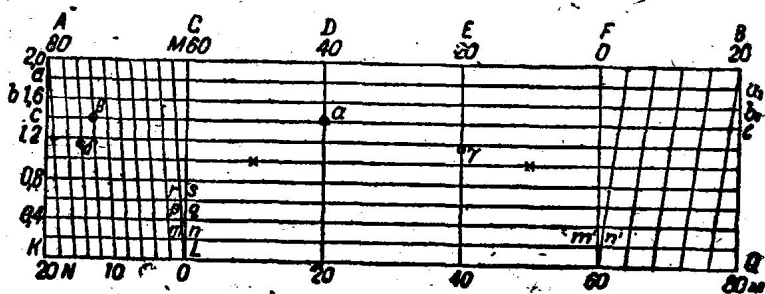


图1. 普通复比例尺

绘制复比例尺的方法如下，先将直线AB（图1）按比例尺

基本单位（一般2公分）等分成若干段，此时要考虑到使比例尺的全长相当于普通比例尺的最大张角，即10—12公分。而后从A, C, D……等点作出AB线段上的垂线。

将两边垂线AK和BQ分成3公厘的十等分。并把所截点a和a₁, b和b₁……用直线联结。底边的左侧一段KL也分成10等分。然后将N点与A点相联，过其余各分点引平行于NA的直线。这些倾斜线叫做斜分线（这种比例尺也常称为斜分比例尺）。右边斜分线ML便与垂线CL组成一三角形MCL，在此三角形内mn, pq, rs……均平行于底边，并且是过三角形之高CL的相等间隔引出来的。线段MC为比例尺基本单位AC的十分之一。由于各三角形为相似三角形，所以mn为MC的十分之一，即为比例尺基本单位AC的1/100，这是比例尺的最小分划。如果比例尺的基本单位相当于实地100公尺，那么最小分划就是1公尺，等于图上长0.2公厘。

比例尺右侧基本单位分为五等分，因而此时最小分划m'n'等于比例尺基本单位的1/50，按公厘计算为0.4公厘。斜分比例尺的左部叫做百分比例尺，而右部叫做五十分比例尺。若所绘复比例尺是1:2000数字比例尺（20公尺相当于1公分），那么百分比例尺的最小分划就相当于实地是0.4公尺，而五十分比例尺的最小分划是0.8公尺。为了方便起见，此时可取另一种基本单位（2.5公分），或把上述基本单位分为8等份。这样一来，比例尺的最小分划就成为一个方便的数字0.5公尺了。

复比例尺与直线比例尺一样，可以绘成转换的。在这种情况下，它可用于将1:42 000, 1:84 000……比例尺旧俄图上的距离，以及一般非公尺制地图（英国地图、美国地图等）上的距离转换成公尺制。

对于1:42 000的数字比例尺来说，若使其复比例尺的基本单位为2公分，即相当于实地840公尺；因此，基本单位 $x = \frac{2 \times 1000}{840} = 2.38$ 公分最为合适，2.38公分相当于地面上的1000公尺。

图1所示比例尺是普通复比例尺，它可由工厂用金属制成。

譬如欲在 1:50 000 比例尺图上量取 1670 公尺的长度，这就应将比例尺的一脚置于 a 点，而另一脚置于 B 点，图上用小圆圈圈出的即是。比例尺为 1:50 000 时 γ 和 δ 两点间的距离相当于 2758 公尺，而当比例尺为 1:25 000 时则相当于 1379 公尺。

由此可見，地图上所示比例尺，無論是数字的还是直綫的，都是表示綫段縮短程度的。

至于面积比例尺，图上通常不繪出，欲計算面积比例尺，将数字比例尺自乘一次即得。

例：1:50 000 比例尺的地形图(图上 1 公分相当于实地 500 公尺)上，其面积比例尺为 $(\frac{1}{50\,000})^2 = \frac{1}{2\,500\,000\,000}$ ，即图上 1 平方公分相当于实地 2 500 000 000 平方公分 = 25 000 平方公尺 = 0.25 平方公里。

关于大比例尺地图与小比例尺地图的差别，也还应该講一講，因为有时甚至在制图和地形測量方面有經驗的人，对这一問題也还不完全清楚。比例尺的分母越大，地图的比例尺就越小，也就是說地图上的尺寸比实地上的縮短得就越厉害。譬如，1:500 000 比例尺图較 1:100 000 比例尺图的比例尺就要小，因为前一种图上的綫段比后一种图上的相应綫段短五分之四。反之，后一种图上的綫段比前一种图上相应綫段长五倍，即在 1:100 000 比例尺图上 1 公分相当于实地上 1 公里，1:500 000 比例尺图上的 1 公分相当于实地上 5 公里。

我們可将地图和平面图基本上分为三大类，

1:10 000 及更大比例尺图——地形平面图，

1:25 000 到 1:500 000 比例尺图——地形图，

1:1 000 000 及更小比例尺图——地理图，

这种分类是基于实际需要，并且由專門的細則所規定的。

附注：大城市（莫斯科、列宁格勒等）的平面图是用較小比例尺（1:25 000 及更小比例尺）制成的，故此图实际上已經是地形图，不过这种例外不妨碍将地图和平面图分为三种基本类型。

1:10 000 及更大比例尺的地形平面图，基本上保持了精确的

平面图形，它可供工程、建筑、水利、土地利用、城市公共設施等实际工作使用。这种图有着精密的大地控制，并且是以相应作业細則和1:10 000比例尺地形平面图符号（測繪書籍出版社，1954年出版）以及1:5 000，1:2 000，1:1 000和1:500比例尺地形平面图符号（1938年苏联內务人民委员会測繪总局第二版）为依据的。

在1:25 000至1:500 000比例尺的地形图上，平面图形基本与实地相似；这些图中間大多数（1:25 000，1:50 000和1:100 000比例尺图有时包括1:200 000比例尺图）都是野外实测的或利用航空摄影測量編制成的。1:500 000比例尺地图，可根据較大比例尺地形图編制；当然也还必须指出：1:200 000，1:100 000和1:50 000比例尺的地图有时也是根据較大比例尺的地形图或航空象片編繪的。

1:1 000 000及更小比例尺的地理图，都是由地理人員和制图人員共同根据地形图編繪的。在所有地理图上，基本上只采用不依比例尺表示的符号；而在地形图上几乎地表上的所有物体（地物輪廓图形）都是依比例尺符号。譬如，大居民地在大比例尺，直到1:500 000比例尺的地图上都可以概括的街区依比例尺表示，而較小的居民地在1:200 000以上比例尺图上可用概括的街区表示，独立的建筑物和小庄院在这几种比例尺地图上不能依比例尺，而应用不依比例尺的符号表示。至于地图上的道路、河流和其他物体图形也多半如此。

地理图上除大型城市外，所有其余居民地、道路和其他物体均只能用不依比例尺的符号表示。此图的編繪方法和所用符号，在相应的細則中有所規定。

因此，两大类地图，即地形图和普通地理图相互間的区别，仅在于比例尺和图上所繪地物詳細程度不同而已。因为当其他条件相同时，地图的完备性和詳細程度决定于地图比例尺，所以根据比例尺将地图区分为：大中小比例尺图是很适当的。尽管根据比例尺区分地图是假定的，并且个人有个人的分法；但在苏联制

图界是采用按比例尺分类的：1:200 000 及更大比例尺的图为大比例尺图；1:200 000 到 1:1 000 000 比例尺的图为中比例尺图；1:1 000 000 及更小比例尺的图为小比例尺图。

这样分类的依据是制图方法和地形图图形的质量特点不同，此质量特点决定着地图在实际当中的应用范围。大比例尺地图，大部分是野外实测图。中小比例尺地图是根据较大比例尺地图编绘的。

大比例尺地图上所表示的地形图形是确实可靠的，可用于量测和在实地上进行各种设计工作。而小比例尺地图则很少用于量图，主要用于参考。

关于地图分类、地形图和地理图的界线、大比例尺图和小比例尺图等问题常常引起一些不必要的争论；因此在正式细则里正确地规定一定的地图分类办法，并且规定一切制图工作的机关和部门均必须执行这些细则的要求。

地理图可按不同的标志进行分类。除上述按比例尺分类外，还可以根据内容和用途将地图分类。

根据内容可将地理图分为普通地理图、专门图和综合地图。

普通地理图通常可分为三类：地形图、地形舆图、参考图。普通地理图的分类与上述地图分类有着直接联系，即地形图相当于 1:200 000 及更大比例尺的图；地形舆图相当于 1:200 000 至 1:1 000 000 比例尺图，参考图相当于 1:1 000 000 及更小比例尺的图。

专门地图不象普通地理图那样应表示地区的一般特点，而所表示的只是制图地区的部分特点，因为专门地图的主要内容通常只是地理景观元素的某一种（气候、土壤、人口等）。同时，为了便于判定方位，在每种专门地图上还须保留地图的地理基础，即经过概括的水文、主要居民地和道路网等，这些元素的选取主要根据某一专门地图的主要内容而定。

专门地图又分为自然现象图（自然图、自然区划图、地貌图、气候图、地质图、动物图、土壤图、植被图）和社会地理现

象图（历史图、政治形势图、政治行政区划图、经济图和人口图）。有时自然现象地图又称为自然地理图，而社会地理现象图叫做经济地理图或社会经济图。

自然地理图包括自然图。自然图和政治图是学校里应用最广的。

自然图在于表现地表的构造，其主要内容是地貌、水文以及有助于说明地表结构的元素（沙漠、盐碱地、沼泽等）。至于居民地、道路、境界线等元素，仅供判定方位和加强记忆用，并且这些元素与山脉、河流等的位置有着密切联系。气候图上要表示温度、气压和降水量等。

历史图通常是反映一定历史时期区域的政治区划。经济地图的主要形式，有工业图、农业图、矿藏分布图、交通图等。人口地图中分为表示种族、民族、少数民族等分布情况人文地理图和表示年龄与职业的居民成分、人口密度等的人口统计图。

最后，有时还能遇到综合地图，这是一种新型的地图，其目的在于表示若干不同现象的相互联系以及在一张图上而不是在几张图上，充分说明这些现象的特点。由于各种现象原来是分开表示的，从而想要用一张图表示各种现象的相互联系是有极大困难的。除了反映各种经济现象的综合地图外，也还能遇到说明苏联各加盟共和国、边区和省的经类型和分工的综合经济图。

按用途可将地理图分为：教学用图、科学参考图、道路图、游览图、军用图、海图、航空图、文件图等。教学用图是供教学用的。因此其内容应严格地按照教学大纲的要求，图上内容不应很多，并且也不要求图形具有很高的精度。一般中小学用图应靠减少元素和降低精度的办法使之清晰醒目（加宽河流和道路，加大城市和居民的符号等等）。文件图包括国界图、“永久使用土地执照”中的地图等。

根据使用方法，地图可分为：挂图、桌上用图、附图、插图、文字说明图。桌上用图和地图集里面的图，内容要比挂图的多些。教科书中的地图（附图、插图和文字说明图）应与书中文