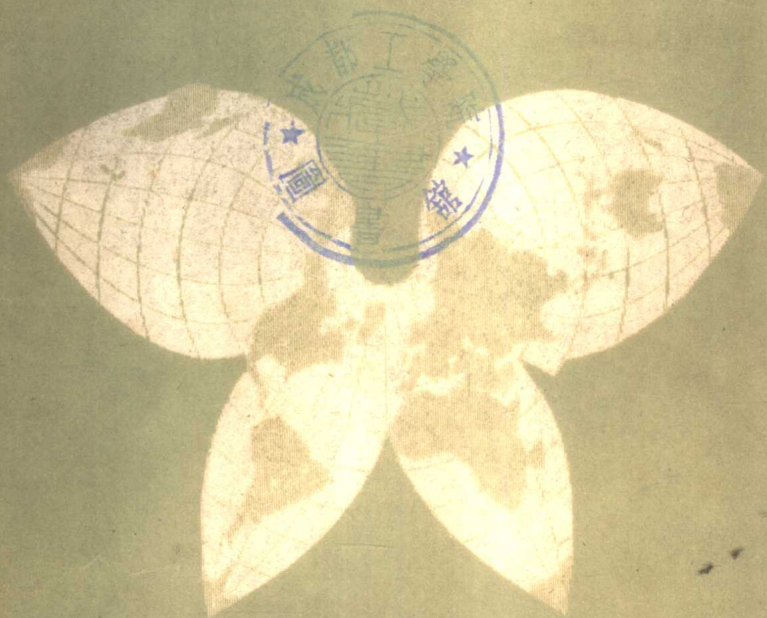


234245

基本館藏

地圖學筆記

陳述彭編



科學出版社



291
7524

214245

271
7539

地 图 学 笔 記

陈 述 彭 編

科 学 出 版 社

1959

內 容 簡 介

这本小册子，深入浅出的介绍了一些有关地图和地图学方面的基本知识。

它给爱好和关心这门科学的读者一个简单的轮廓。从地图的历史发展过程，谈到一些地图的性质和分类，着重介绍地图科学的若干新概念、新技术，指出地图生产上的科学问题与地图研究的基础和范围，并提出了一些对发展方向的估计。

地 图 学 笔 记

陈述彭 编

*

科学出版社出版 (北京朝阳门大街 117 号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

*

1959 年 2 月第一版

1959 年 2 月第一次印刷

(京) 1—4,000

书号: 1641 字数: 75,000

开本: 850×1168 1/32

印张: 3 插页: 1

定价: (9) 0.45 元

序

整理这本小册子，是想把一些有关地图和地图学方面的基本知识，介绍给爱好和关心这门科学的读者。内容不象教科书那么全面，章节和文句也不十分整齐。有些是摘译的，有些又是自己写的。虽然如此，似乎还能给读者一个简单的轮廓：从地图的历史发展过程，谈到一些地图的性质和分类，着重介绍地图科学的若干新的概念，新的技术；指出地图生产上的科学问题与地图研究的基础和范围，并提出了一些对发展方向的估计。编者学力本已有限，又想尽量减少专门技术名词，写起来就格外吃力，效果却未必一定好。希望读者不要当作课本、论文看，只算是漫谈这门科学的片断发言记录，只当作补充参考资料。

地图学既是地区性科学，又是技术科学，它的发展是十分迅速的。特别是在我国技术革命的跃进高潮中，只要敢想、敢做，老一套随时都可以改变，出现奇蹟。地图的印制过程中，目前已出现许多重要的技术革新项目，例如各种符号輪轉笔的创造，可以提高清繪效率 60 倍，还可以严格地保证图例符号的统一性。采用变綫照相镜头，在不缩小地图比例尺的条件下，能使綫划变得特别光滑纤细，可以纠正清繪整飾质量不统一的缺点，提高制版质量。防潮的或噴漆的图版，伸缩性很小，在夏季湿热的季风气候下，便于保存和修改。如果用来作为无銀反光晒版法的底板，精度可以很高。还有几种不用图版和纸张的繪图方法，也已经試驗成功：例如在塗有瀝青的玻璃版上刻图的方法，工具简单，操作容易，整飾质量比较精美，分版刻繪时，还可以省略分塗的过程：把刻图版放在透光繪图桌上叠置起来检查，又可以节省审校印样的过程和时间。这种在瑞士和英美正在試驗的方法，我們很快的掌握了。和玻璃版刻图法性质相近的，是一种用有机玻璃清繪地图加上透明符号的方法，也已经实验成功。在印制方面，铬胶翻版分塗的方法和利用补色

原理套印样图,审查分涂有没有错误的先进作业过程,也早就广泛地运用在生产中了。最近网綫技术大跃进,先后超过了世界先进水平,创造了712綫的最高记录,对于加大色級之間的差別,减少套印的色数,也是有帮助的。显而易见,只要把这些目前似乎是零星片断的技术革新組織起来,就有可能出現完全嶄新的制图过程。

还有,随着火箭的发展,高空摄影技术也进入了新的技术阶段。在50—200公里的高空中,利用广角镜头来拍摄地球表面,可以包括很大的面积。在一幅拼接的象片图上,甚至可以看見地球四周的边緣。象我国青藏大高原,地理情况十分复杂,如果利用雷达、火箭这些新技术来測繪地图,也就很有可能在短時間內填补这片地图上的空白。

总之,地图和地图学的发展是日新月异的。在这“一日等于二十年”的时代里,展望前途,无限寬闊。因此,这方面的新人新事,永远是写不完的。在这本筆記里只是开一个端。小册子一出版,恐怕其中許多事实将要成为历史;許多幻想已經成为现实了。那么,必須赶快准备再写第二本学习筆記,記下地图科学工作者更多的光輝的劳动創造。

在这本筆記里,第一部分写地图和它的历史发展,前七节譯自苏联大百科全书第20卷,第二版,小标题是譯者加上去的;其中最后一小节是編者自己写的,曾譯成俄文发表在苏联科学院院报地理丛刊1957年3月号。第二部分各节也是从苏联大百科全书第3卷、第10卷和第20卷中譯出的;其中地質图一节采用馮天阶已发表的譯稿;經濟地图和地图集两节由林康泰同志譯出。插图大部分改用了本国的例子。最后的三部分是編者自己写的。無論譯稿和写稿,編者很想向深入浅出的方向努力,但是由于水平的限制,力不从心,有时难免体会理解也有問題。如有錯誤,主要是編者的責任。請批評指教。

編者 1958年8月1日于南京九华山

目 录

序	i
一、 地图和它的历史发展	1
地图的基本特征 地图的内容和种类 编制地图的步骤 古代地图的萌芽 俄罗斯地图的勃兴 现代地图的成长 先进的苏维埃地图 我国地图的发展	
二、 地图和地图学的几个名词	16
地形图 地图经纬网格 政治地图 行政区划图 历史地图 航海图 海图 气候图 土壤图 地质图 经济地图 地图集	
三、 地图的生产过程	35
地图的骨架 球面与平面 地理的语言 艺术加工 地图的立体化	
四、 地图测绘的新技术	65
精明的空中巨人 隐身者的秘密 快速的助手们	
五、 地图学的新内容	82
地图学的演进 最新动向一斑	

一、地图和它的历史发展

地图是把地球表壳加以缩小、简化了,描繪在平面上。按照规范来选择与說明地图要素的特征,表示出自然与社会現象的配置。有人認為地图只是地球表壳的形象,那是不完善的定义。因为地图能够包括很抽象的自然与社会現象,作为它的内容(例如气温、气压、人口密度等等)。然而,它始終只能有限地(相对地)表示地球表壳。地图与其他各种表示地球表壳的方法(摄影、风景画)的区别,在于具有独特的数学結構法則、独特的图象式表示实际情况的方法(也就是利用图例),来寻求达到精鍊地描繪現象的目的。

地图的基本特征 地图的第一个特征是数学結構法則——大凡有关对象的位置、形态与数量的表示,只容許按照地图正确的要求。在自然地理图中,地球表壳(不規則的弧面)首先被垂直投影在数学的地球表壳上,或者更确切些說,地球表面在地图上被当作旋轉椭球面,近似于海洋水准面,并且想象延展到陆地面的下面。地表事物的輪廓,也用同样的方式被轉移在水平投影面上。然后,地球面(或椭球面)才被描繪在平面上。要把地球面(或椭球面)展开在平面上,不褶皱又不破裂是不可能的。表示在地图上的地面,决不可能沒有几何的歪曲,而能保持事物真实的水平的外形。因此,为了从地球面或椭球面轉到平面,要利用專門的数学的描繪的方法,这种方法称为地图投影。地球面或椭球面上的点的座标与平面上相应的点的座标之間,在地图上保持一定的依存关系。这一平面考虑了平面描繪的歪曲,因之,根据地图,就可以确定必要的实际长度、面积与角度的精确性。

地图的第二个特征是图例的利用——在地图上:(1)对地球表壳的表现,可以大大地缩小。这是为了把必須的部分甚或地球表壳的全部能够一覽无遺,而其中各地区的某些現象保存在图上。在

大大縮小了的地图上,不可能按照地图的比例尺表示出的現象,仍然需用地图的符号表示出来。(2)在地图上可以表示地球表壳的地势起伏。(3)在地图上所反映的,并非仅仅限于事物或現象的外表,而且表达它們的非形象的內在的特性(例如:在海洋地图上,借助于專門的符号,就能够指明水的物理化学特性、水底地势、海底粘泥、洋流等等)。

地图的第三个重要的基本特征——現象描述的选择与簡化——借助于图例,在地图上只表示現象的一般标志与特殊标志。个别事物的局部特性和細节,保留下来的意义是不大的。建立了图例的体系,才有可能在图上将主要的現象表达出来。在同一地区中,选择与簡化,显然决定于地图的比例尺不同的比例。在縮小了的比例尺的图幅內,所描繪的图形变得更小,以致更难閱讀。为了保持描繪的明显性,淘汰这个地区中的次要对象是有必要的,同时还要加以删略,并給与基本的典型特征,以有意識的強調。这个过程称之为制图綜合。制图綜合直接受比例尺的制約,例如1平方公里地区,描繪在1:1,000的地图上占据1平方公尺;在1:10,000——占1平方公寸,在1:100,000——占1平方公分,在1:1,000,000——只占一平方公厘,在所有的这些比例尺中,要以同样的細致程度来描繪这个地区,理論上是不可能的。但是,簡化不仅是由于空間的限制与图示的可能性而发生,正确的簡化还取决于地图的用途。按照图示的方式确定的所能現象。在地图上标示出它們的主要作用、細节、图例的系統等等。如果估計認識到,地图的比例尺既是影响到它的应用的头等重要的基础,那末,地图的用途就是确定簡化的首要的因素了。通过簡化,反映出地理景观的特点与其他非图画式的要素的特点,賦予地图以新的性質,集中注意到在地图上所容許的那些比較重大的、决定于現象本質的、与典型的形象特征的表达。区别什么是主要的或是次要的。从各种个别的对象中,找出一般的特性。显露出現象之間的联系,确定地理現象的配置与关联的規律性,成为一种認識的工具。

为了研究地球表壳,为了調查自然与社会現象的配置及其組

成状态、相互依存性与发展,地图是一种很重要的方法,地图提供了对面积任何大小的地区同时观察的可能。罗蒙洛索夫说过:“整个宇宙的广泛性被我們一覽无遗”。工业从业人员需要地图,在农业与运输业中,它是勘探工作与各种各样的设计工作的基础。舰队、军队和国家机关都需要地图,地图又是加强国防力量的一个方面。为了使學生熟悉自己美丽的故乡,与世界上其他的国家,为了培养热爱祖国的情感,地图是学校与校外教学的重要工具。无论在那一方面,地图总是被利用于人类活动的一切范围。

地图的内容和种类 地图的内容由一系列的要素所组成,这些要素,决定于对地图的主题与任务。例如,地形图的内容要素是:水文网、地势起伏、植被、居民点与交通工具,国家与行政区划界线及其中心,以及农业与文化上有意义的一系列的事物。地图的几何性质的表现,确定于地图的数学基础,标明图上长度与面积缩小程度的比例尺,地图网格等,都被列为地图的要素。在地图的边缘和地图描述地区的空白位置,刊载着补助的图表和说明,以便利于地图的利用:图的註記(图上所运用的图例的检索表及其解释),图上量算用的图解比例尺、坡度尺、点的座标等等。有时候,在地图的边缘上同样安置一些非图表式的补充知识——表格、图解等等,它们解释与补充了地图的描述。

地图的分类可以按照内容、所包含的地区、比例尺、用途等等。描述一个地区的常见的地图,包括:地貌与地表的自然复盖、水文网、居民点、交通线路、国家与政区疆界以及其他非图表式的具有经济与文化意义的事物,这种地图称为普通地图。按照比例尺,普通地图分为比例尺1:200,000 以上的地形图;1:200,000 至1:1,000,000 为止的一覽地形图,小于1:1,000,000 的一覽地理图。其他的地图称为特种地图,它们将属于普通地图内容(例如:地势或交通线)中的特定的某一要素(或某些要素)表达得较为完备;或则表达普通地图中所缺乏的现象,例如地区的地质,地区的气候等等。它的详细程度和图型,要看地图的用途来确定(例如:地图可以表示地球表面的气候,也可以仅仅表示大气温度)。

在特种地图之中,可以分为三种的基本的类型:(1)自然条件图或自然地理图——列入其中的有气候的、地球物理的、地质的、土壤的、地表起伏的(包括等高线的)水文的、植物的、动物的、景观的……等等。(2)社会经济地图——人口的、经济的、文化建设的、行政的、行政区划的、历史的等等。(3)专业(技术)地图——航道图、飞行图、设计图等等。

按地区的特征,地图分为世界的、海洋的、大陆以及大区的、分国、分省、分县的。

按用途可把地图分为教学的、航海的、旅行的、参考的、暗射的等等。

普通地理图,大多数自然条件图和一系列的其他地图,其中包括着大量的从实际中得来或经实际经验过的事实材料,它们客观地反映出实际的情况。此外,地图同时把实际的材料、科学的假设与假定包括在内,这种假定可能被接着而来的调查的结果加以证实、确定或者摒棄。最后,地图还有包括历史的要素及其哲学解释、政治的解释等等的內容。

編制地图的步骤 地图有时是从在地区上的摄影照片中得来的(如地形图拍摄的地形摄影或航空摄影,如地质拍摄的地质摄影等等)。或者在室内条件下借助于各种各样的资料来源(大地测量的、照片图的、地理的、经济统计的等等)加以处理与综合。

地图的室内作业包含三个步骤:編輯准备工作,就是要首先制成編輯的原稿,准备可以付印的原图。整个的編輯准备工作是地图的創作綱領或編輯計劃;亦即按照地图的用途,确定它的計劃、方法、編排、內容、形式、基本資料、印刷工艺与計劃的許多文件。編輯計劃是在蒐集地图資料与制图区域的地理研究(或地图現象的地理研究)之后制定的。第二阶段——原图的編制——包括:根据利用情况的地图資料准备,地图的基本的数理結構,图料在編輯原图上內容的轉移,表示的簡化及其墨色与色彩的固定。第三阶段——为地图出版作准备——即是原图出版的制造任务,以及为了地图出版所必需的补充資料;亦即为了地图印刷的最后阶段的結

束,分幅的国家地图的編制,是就每张地图的作用以及对它所提出的要求,在事先准备与公布的工作指南与规范的基础上进行的,在这一基础上,也决定于地图内容的一般形式与印刷技术。地图集是地图著作最复杂的形式,它是系統化的地图而具有統一的、普遍的編輯思想,整齐的装帧与发行格式。

古代地图的萌芽 地图的創作与編制,经历了漫长的发展与进步的道路。地理图画の濫觴,看来,一定是在原始社会条件下早已发生了。在自然的停滞在低級社会发展阶段中找到的原始的(簡陋的)地图描述,証实了这一点(印度的部落,北美的受斯基摩人,西伯利亚人等等);在这些部落中,为了满足由于人們公共劳动中的需要,为了指示游牧的路径、打猎的地点等等)。这些演繪在木头上或树皮上……的图画,表达相当大的地区,往往非常逼真。保存至今的古代地图,有东方的古代部落(巴比倫、埃及)与中国。

在奴隶制度中,地图的繁荣达到了上古时代的最高峯。希腊人首先建立了地球的概念,計算它的大小(爱拉多士芬,紀元前276—194年)。由此,保存着最早的地图投影与經緯网格的引用。他們創造了第一张以地球的計算所构成的地图。关于可住居世界,希罗多特(紀元前484—425年)有过多方面的描写。托勒密(90—168年)“地理学”影响到14世紀的地图的发展很大。托勒密正确的記載着地图的結構,不仅提出了地图的投影,也不仅有了制图所需要的关于已知希腊世界的其他材料与26幅分区地图,而且所編制的这些地图,表明了水文网、重要的山系、居民点与不同民族的住居地区。因为測量技术的不够成熟,首先是由于地理坐标的天文測定以及地理眼界的局限性,这些地图的正确性是很小的。

为了实际的需要,为了满足战争与行政机关的需要,罗马帝国广泛地利用地图,并且編制过道路图(現在已失传)。

封建制度接替奴隶制度之后,在西欧,地图方面的需要是极其微小的。在封建土地所有制自給經濟統治下,出現了固步自封的、閉塞的、与外界絕少联系的国家。在很长的时期內,“修道院地图”(世界地图)成为地图制作中的主要形式。世界假定是在一个盘形

的平面上,其中絕大部分只是神学著作与理論图解。这些粗糙的、脱离实际的图画的主要来源是依据聖經。在教会封建文化統治下,以科学为根据的世界地图竟被禁止了。由此可見,当时欧洲地图的衰落。当时只有中亚(九到十三世紀)的民族,在地图制作方面做出一些成績来。由于阿拉伯帝国的压迫和阻滯,使他們的文化沒有能够得到足够的发展。其中最早而且最光輝的地理著作之一——“地誌”与所附的四幅地图,大約是830年左右的原稿,属于阿里花勒子模(780—847年)的筆跡。他出生于花刺子模(即今烏茲別克共和国),其他著名的花勒子模人,乃是托勒密“地理学”的最先的編輯者。西欧地图全面而迅速的发展,与文艺复兴有着紧密的联系,也就是說与資本主义关系的萌芽时期有关。东方与西方之間的貿易的发展,促进了地中海与黑海之間的航海事业。船只出現以后,远洋上的帆船航行需要进行測算。为了近岸的或远洋的定向需要参考資料——罗盘仪与航海地图(海港地图),这种地图对于海岸的描繪是有极高的周詳性与正确性的。海港地图的特征是采用了图解比例尺,这是大部分早期地图上所沒有的。

在十五到十八世紀中,封建制度瓦解,而許多資本主义生产方式的新兴国家蕙起,地图的需要性随着无限地增长。小型的封建所有制为君主专制所代替,为了便于管理广大的国土,就需要着手測繪真正的国家地图。在这一时期系統地知道了最初的大陆基本的輪廓。伟大的地理大发现(十五、六世紀)开始了,这是“为了开拓資本阶级的活动场所。东印度与中国的市場,美洲的殖民地化,交易与殖民,交易与商品資料的数量的增加,一般地說都是达到了前所未見的程度。以至于商业,航海与工业的推动……”(馬克思与恩格斯:共产党宣言)在航海、殖民、商业中都增加了地图的需要性。为了构成特殊的世界地图,除了引用托勒密的“地理学”中的資料之外,提出了一系列的地图投影网格。

十五世紀后半叶,发明雕刻版印刷地图,促进了地图的传播,在这以前,地图的复制只有手稿一法。雕刻版,首先是木头上工作的,而后来,在銅版上,因此才有可能从唯一的原稿或复本获得成千

成百的复本；而且大大降低了地图的成本。随着利用的方面比較寬闊，开始出現了对于地图的大量需要。相当多的制图企业成立了。它們在意大利的一些富裕的商业城市中，首先繁荣起来（十五世紀后半叶与十六世紀前半叶）。十六世紀下半叶，西欧地图活动中心迁移到荷兰，当时它是欧洲經濟上最富裕最先进的国家。

这一时期中最出色的地图工作——一套包括 53 幅地图的图册，刊载在荷兰奥尔德里“世界的舞台”一书中，称为“地球壮观”。著名的荷兰墨卡托地图集，它的作者死后，經過好多年，直到 1595 年，才在德意志出版問世。荷兰一系列的專門性地图集，在地理界流传得特別广的是两卷航海地图集（1584—1585 年）。这一时期的特征是居民点、山和河流的图例符号的描写。以前的許多地图上，是沒有地区的基本輪廓与居民点的配置，而河流綫的輪廓也不准确。

俄罗斯地图的勃兴 俄罗斯的地图学，在十六世紀已經达到极高的水平。伴随着封建的分散性的取消，俄罗斯中央集权的国家成立，激起了地理探险方面对詳細地图的強烈需要。在十六世紀的最初廿五年里，俄罗斯国家居民点的基本調查登記，国界、边疆以及道路的勘繪，都制出了詳細的地图，成为供給十六世紀莫斯科公国国界总图的編制資料的来源。在它的基础上，編制发行了莫斯科公国在 1546 年的全部地图。还要早一些的时候（1542 年），根据安德烈·腓德、伊凡·拉茲科夫的間接材料，編制过莫斯科国家地图（用俄文与拉丁文两种文字註記），以其相当丰富而現实的知識而論，超过了当时西欧的地图。十六世紀俄罗斯地图的翘楚为“大图”約 1570 年編制完成。在 1627 年經過改編以后，写成“大图說明书”，莫斯科公国詳細的地理著作——“大图”沒有保存下来，但发现了不少“大图說明书”的复本。图中包括着广大的国土，在西面超过了第聶伯河与西德維納西北至塔納河（在拉普南岭），在东方至鄂毕河，在南方扩展到布哈拉、格魯吉亞与克里米。在“大图”上地名的数目約 500 以上。

十七世紀，俄罗斯的集权国家更加強固，伟大的俄罗斯地理探

險伴隨著對西伯利亞的開發及其經濟控制權而進行西伯利亞的探險——人類的事業，哈薩克，工業品——經常被委託編寫探險或採訪地區的土地調查的壁畫與圖畫中。這些地圖被採集在文牘里，在圖上個別的地區以至整個西伯利亞都綜合在一塊兒。其中被保存着的有：1667年的托波爾斯克城市圖和1672年的地圖。獨特的俄羅斯民族風格的地圖方面的卓越的成績，主要是出於謝·列米索夫的勞績，如“西伯利亞全圖”(1667年)與“西伯利亞圖說”(1701年)——俄羅斯最早的地理圖集。西伯利亞圖說的最后的篇幅，是西伯利亞人種分布圖的肇始，個別의圖幅在1673年又為謝·列米索夫所訂正。

十六、七世紀的俄羅斯地圖依循獨特的方式發展，從萌芽的時候起就是在特有的園地里，因而，原始材料的現實性、地圖事業具有的國家的目的性，使俄羅斯的地圖完全沒有神祕主義的或空想的成分。這在當時西歐各國的地圖都是司空見慣的。俄羅斯與西歐地圖截然不同的是作為國家財富而不是出售商品；換句話說，不是為了商業利潤與暴利。西歐地圖對於俄羅斯地圖學家的影響是微不足道的。恰恰相反，西歐地圖在描述東歐與北部亞洲方面的成果，則依賴於這一方面，盡量地充分地吸取了俄羅斯的泉源。

彼得在位時期的一切措施，目的在於建立與鞏固地主與商人的國家政權，同時也帶來了地理探險與地圖事業的偉大時代。在十八世紀前半葉，由於地理學領域的各個方面的進步，和給予國境邊疆地圖方面的巨大影響，俄羅斯在地圖學上占有一定的地位，由於艦隊海上作戰的需要，彼得一世著手地圖的測繪，這是他最先有計劃地、系統地進行全國測繪，這是歷史上空前的創舉，“為的是要使每一個國家或省屬的組織機關(委員會)，能夠獲得真實的明細表與報導”(根據1720年憲法)，在海洋研究所實行系統地培養測量人員，為俄羅斯的制图事業順利地打下了基礎。1725年地圖的編制在科學院倡導之下興起了。測繪工作的領導，委託給參議院的秘書長依·萬基里洛夫。地圖學家們有的是決心，俄羅斯地圖的編制，不必依賴於外國。在科學院的牆上所發現的地圖學家的手

跡,充分显示出祖国的富饒与辽闊,外国的俄国地图上都是被歪曲与被減色的。万基里洛夫出版了“全俄帝国地图集”(1734年)。十八世紀1757—1765年,在米·弗·罗蒙诺索夫的领导下,科学院地理研究所成为俄罗斯地图事业的活动的中心。以完善与完备性而論,科学院出版的“俄国地图集”(1745年)无疑的是特別精彩的。

現代地图的成长 西欧各国資本主义制度的确立,曾經促起了制图的高漲。生产力的迅速发展与自然資源的利用,引起了对于各种詳尽的地图的需要。由于軍事的需要,也显然的关系到地图方面。数学、天文学与測量学的成就(荷兰斯涅里烏士),三角測量的发明,特别是关于数学原則与原始材料的批判研究,1750年西莎尔·卡西尼着手进行法兰西1:86,400地图的系統的地形測量,新的地图是用三角測量的方法,并利用一系列大比例尺地图的地图投影完成的,这些新方法的使用,使大面积的地图測制成为可能,并保証許多測量同时地、独立地工作,而达到一致的内容的正确性。

資本主义的各方面的发展以及行政、財政、国际等机关的兴趣,特别是軍事的需要,确定了十九世紀地图的发展。自从拋棄了一綫式的战术以后,由于战斗动作中断絕的地区,村庄、森林的开始被利用,必須考虑到那些不利的与有利的地点。战役就发生在地图上平坦的开豁的地区。用来描述地势的地形图必須保障軍事上的需要的細节与相当的精度,便利軍隊的管理与协同动作。对于国家地图供应机构來說具有很大意义的。制作軍用地形图的巨大任务,是为可能的战場編制地形图。主要是进行三角測量与地形測量,这些方法都曾为卡西尼所采用。写景的透視的符号完全为地物平面的輪廓与图例所排斥,这是比較接近現代的方法,地形的暈滃細綫的表示,按照萊滿(1799年)的方法,允許依据图上坡度的陡緩来决定,大部分取决于战場上机动的可能性,特别是十九世紀的俄罗斯軍用地图上获得了很大的成功。1797年及1812年分別編制了基輔地图和基輔軍用地形图,而1822年,科尔普士編制了軍用地形图,最后还完成了在欧俄西部、中部以及南部各省一部分地区,在高加索以及俄国的亚洲边疆地区,布置三角与地形測繪

的巨大工作。測繪任务主要是为了編制成套的地图，其中有的是为了編3俄里(1:126,000)欧俄图(1845年开始，計500幅)；有的是为了10俄里(1:420,000)欧俄图(1865—1871年，152幅，依·阿·斯特烈里毕茲科夫领导)等等。关于十九世紀俄罗斯地形图的詳尽、精确与艺术价值，就是1803—1840年早期所測繪的，也被認定是一面进步的旗帜。

十九世紀后半叶，欧洲許多国家(法兰西、大不列顛、瑞士、奥地利)大都完成了他們本土的軍用地形图。当时俄国只有熟悉的国家和部分地区的領土才普遍繪有地图，因此当时就惹人譏笑，談論俄罗斯制图的落后。实际上，包括在1870年精詳地測繪的范围之內的俄国欧洲部分的領土，超过法兰西、大不列顛、奥地利与瑞士面积的总和。地形图系用单色木刻印刷，暈滃法表示地势，它們是破天荒第一次給予地面起伏形态以正确的描述。工程业务与砲兵武器的发展，引起了一种需要，即将地势按几何的精确性轉移，从地图上得到水平的效果，結果这就成为新的地形测量的起源。

在俄罗斯的地形图之中，采用这种印制方法的有西部边疆地方的2俄里图(1:84,000)。石印技术开辟了地图多色印制的可能性。地图印制的手工机床，已开始被构造复杂的机器所代替。在資本主义的政治情况下，西欧国家的軍用地形图的作用，就是执行在他們扩张計劃之下的領土的測繪。宗主国的本土的制图工作反而受萎縮。由于过去的地图的陈旧失效，西欧国家的地图的可靠性就逐渐差了。汽船的出现引起了十九世紀中叶对于海图需要的增加。由于敷設經过大洋的海底电綫，深水洋底也开始被測繪成图。

科学知識的发展与分化，决定了十九世紀專門性地图的广泛传播。自然科学、地質学、气象学以及地理科学的其他新的部門——气候学、海洋学、土壤地理、經濟地理等等——。为了显示調查研究中或現象中的規律性，为了确定那些現象与四周环境之間的相互关系，都得运用地图。对于專門性地图的无穷的需要是不可限量的，几乎与每一个相应的科学都被实际的任务紧密地联系着。例如俄国露天的巨大的采矿工业的向上发展，需要設立專門性的

机构——地質委员会,其重大任务之一,就是編制全俄地質图。在俄国土壤制图学的領域内也达到了相当大的成就。在資本主义經濟的无計划的自发的情况之下,相反的,專門性地图作用是很少的。贊助地图事业的最大的功績应属于俄罗斯的地理学会及其活动家,天山斯基、吉罗与紹喀里斯柯姆。

第一次(1914—1918年)与第二次(1939—1945年)世界大战,非凡的提高了軍用地图的作用。为战争而工作,曾經是、現在还是一切資本主义国家的政府制图机构的主要的特点。这一特点在美国表現最突出。集中力量于別国領土(印度尼西亚、非洲的战略資源地区等等)上的制图与摄影;另一方面則是拿地图用作侵略的宣传,梦想从实现帝国主义的野心中发橫財,走向世界霸权。

先进的苏維埃地图 在俄国,伟大的十月社会主义革命才使地图学为人民服务。自然資源的开发,生产力的提高与計划配置的研究,引起了对于国家領土詳細調查的強烈的需要性。这些,首先要借助于地形图才能实现。

在社会主义社会条件下的地图,作为苏維埃爱国主义教育的内容之一。它們显示出苏联資源的丰富性,并且反映出經濟与自然方面的伟大改造。因为,我們祖国的面貌改变得令人难以認識。在苏維埃初期地图事业的巨大事件,就是列宁 1919 年 3 月签署的关于測繪組織的法令,并举办最优秀的大地控制測量,这是“为了研究俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国領土的地形以便全面地提高和发展国家的生产力”(工农政府法令彙編 1919 年第 10—11 条,第 116 頁)。社会主义建設更需要專門性的地图,早在 1920 年,就曾經編制大量的經濟地图。在經濟、文化、政治生活的各个领域方面的每一个新的阶段,都在地图学的前面提出过新的使命。为国家社会主义工业化而斗争,必需要有新建地区的地形图的保証,苏联欧洲部分比例尺为 1:1,500,000 而亚洲部分比例尺为 1:5,000,000 并且有經濟地图的发行,来全面地协助实现区域工业化的計划。那时候(1928—1931 年)出版了“苏联工业地图集”分五部分——第一部分苏联地理大图集(各个不同地区的单幅的同样的