

一九六二年制图学术年会 论文选集

上 集

中国地理学会 制图专业委员会編
中国测绘学会

内部资料 注意保存

中国工业出版社

一九六二年制图学术年会 论文选集

上 集

中国地理学会
中国测绘学会 制图专业委员会編

中国工业出版社

本集选载会徽論文24篇。内容包括：地图学及其分支学科的发展方向与任务問題、开展地名学的研究問題、开展农业地图的編制問題、普通地图的制图綜合問題、地形图某些要素的表示方法問題、关于航空影像地图的評價問題、我国历代地图数学基础与表示方法的演进問題、地图投影的研究与应用問題。这些論文基本上可以反映我国当前地图学的現狀与理論水平。

一九六二年制图学术年会论文选集

上 集

中国地理学会 制图专业委员会編
中国测绘学会

*

国家测绘总局测绘书刊編輯部編輯（北京三里河国家测绘总局）

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092\frac{1}{16}$ ·印张 $10\frac{1}{4}$ ·插頁11·字数409,000

1964年4月北京第一版·1964年4月北京第一次印刷

印数0001—1,400·定价(科七)2.70元

*

統一书号：15165·2847(测绘-98)

前 言

1962年10月19日至28日中国地理学会和中国测绘学会在广州联合举行一次制图学术年会，并成立了由两会领导的制图专业委员会。这是繼1960年7月上海會議之后的第二届年会。这次會議共收到論文 173 篇，經過会前各方面的研究和預备会决定，提交會議报告和討論的有57篇。

大会的总结报告及小組討論汇报已印成小册子，供有关单位参考。根据大会的决定，将这次會議論文选編整理出版，以便交流和存查参考。制图专业委员会遵照这一决定，組織了編輯委员会，并委托吳忠性同志担任主編，对文章进行了审查，选出了52篇。由于每篇文章都比較长，所占篇幅都比較大，特分为上下两集出版。

編者在編輯过程中，只作了文字的潤飾，文章原意未改，有个別不同意見，加了編者注，說明这个問題尚有爭論。

参加本論文选集編輯的还有陈述彭、宁篤义、閔布裘、严勉、郑威、苏时雨、高僞等同志。

編 者

1963年4月

目 录

地图学的若干现代特征与生长点	陈述彭(1)
现代制图学的科学技术水平及其趋向	宁笃义(24)
现阶段制图学研究任务的探讨	喻 滢(33)
关于制图学的发展方向问题	吴忠性(48)
数学制图学的发展现状及其任务	吴忠性(56)
展开地名学的研究为地图生产服务	曾世英(61)
关于地图量测学的发展	陆敏芬(70)
自然地图发展现状、趋势及今后的任务	廖 克(75)
我国经济地图学今后发展若干问题的探讨	崔伟宏(85)
建议开展编制农业地图的实践研究活动	张力果(96)
为农业生产服务的县图的编制——以江宁县为例	林增春(103)
航空象片在农业自然条件调查与制图中的应用	郑 威(112)
西北干旱地区普通地图制图综合的特点	吕入伟 鄒治遂(121)
关于野外地理制图——以半干旱地区为例	刘迪生(136)
中国小比例尺普通地图有关地图综合技术问题的几点认识	黄秉成(147)
普通地图上载负量的研究	陈宗信 麦时雨(156)
论地形图上石灰岩地貌的表示法	刘文庆(170)
在地形图上表示气候要素的商榷	谷宝庆(184)
大比例尺航空影像地图若干问题的初步探讨	李伯衡(189)
双重方位投影	李国藻(196)
一种专门世界地图及其量算与标绘方法	胡毓钜 吴柏椿(222)
试论我国地图的数学要素和表示方法的演进特色	高 儒(238)
编图资料化算为统一坐标系的方法	刘文庆 陆 权(253)
地图投影的机械变换法	张家庆(263)

地图学的若干现代特征与生长点[●]

陈 述 彭

地图学原是一门古典的科学。经过长期的历史积累，及至19世纪末叶和20世纪初期，它的几个主要的分支，象地图投影学、地图编制与制印工艺学等，已陆续建立起来。专门地图的若干新支，也开始萌芽。逐步形成一门独立学科的规模。

历史的规律证明：地图学的发展，十分密切的联系着当时的社会需要和生产水平。如果漠视时代的要求和特点，就有保守落后或者脱离实际的危险。必须掌握发展的主流，善于不断吸收新的科学理论成就；善于运用新技术装备，来加速地图学的发展，才能赶上时代的进步要求，满足国防、经济和文化建设的需要；也只有密切结合国家社会主义建设的需要，地图学才能得到不断发展的原动力。

地图学的发展，同时也反映了它的既属于技术科学又属于区域科学的性质。各个发展阶段的进展和成就，一方面反映当时测绘制印工艺的水平，另一方面也反映当时数学基础和地理知识的范围。基于技术科学的性质，就必须密切注意国际先进理论和技术的交流；基于区域科学的性质，又要求结合本国实际情况，自力更生进行基础工作。相辅相成，才能为地图学的发展，开拓宽阔的道路。

进入20世纪，地图为社会生产服务的方面更加广泛了。地图的广度和深度，都在迅速地增加。研究有关地图学理论和方法问题的著作，和具有代表性的大型地图集作品，大量涌现出来（图1）。特别是近20年来，不仅进行了大量继承历史积累的整理工作，新的创造性的发展也很巨大。也许可以说，地图学是在加速地前进着。几乎彻底地改变了原来古典的面貌。因此，很难加以简单的全面的概括。以下仅就主要的特征，分为五个方面，试加分析。

一、设计标准化与规范化的趋向

从19世纪末叶开始，地图生产的标准化与规范化的倾向，日益显著，而且仍将继续发展。地图生产如同其他大生产一样，走上了工业企业化与托拉斯化的道路（图2）。地图从测绘到制印的全部工艺过程，开始采取了精细的分工与流水作业的形式。地图的品种不断增多，比例尺和分幅的级别增加。为了降低成本，提高质量，便于比较利用，设计标准化和编制规范化，就成为地图生产的普遍要求。

地形图的规范化程度一般较高。社会主义国家与帝国主义国家使用地图的目的性方面根本不同，于是形成进步与反动的对立体系。美帝国主义在将西欧国家的地图，加以换算和整编之后，1958年又通过联合国主持的远东制图会议，提出了统一亚洲国家1:100,000—1:250,000地形图的规范^[1]。

● 本文在写作过程中，读到过国内外许多地图学家有关这方面的文稿，并在1962年年制图学术年会中，听取了許多有益的讨论和批评意见，启发很大。在地图研究室一起工作的同志，热情地提供手稿和修改补充意见，并协助整理地图资料，不能一一申谢，谨此致意。
本文部分摘要已在地理学报发表

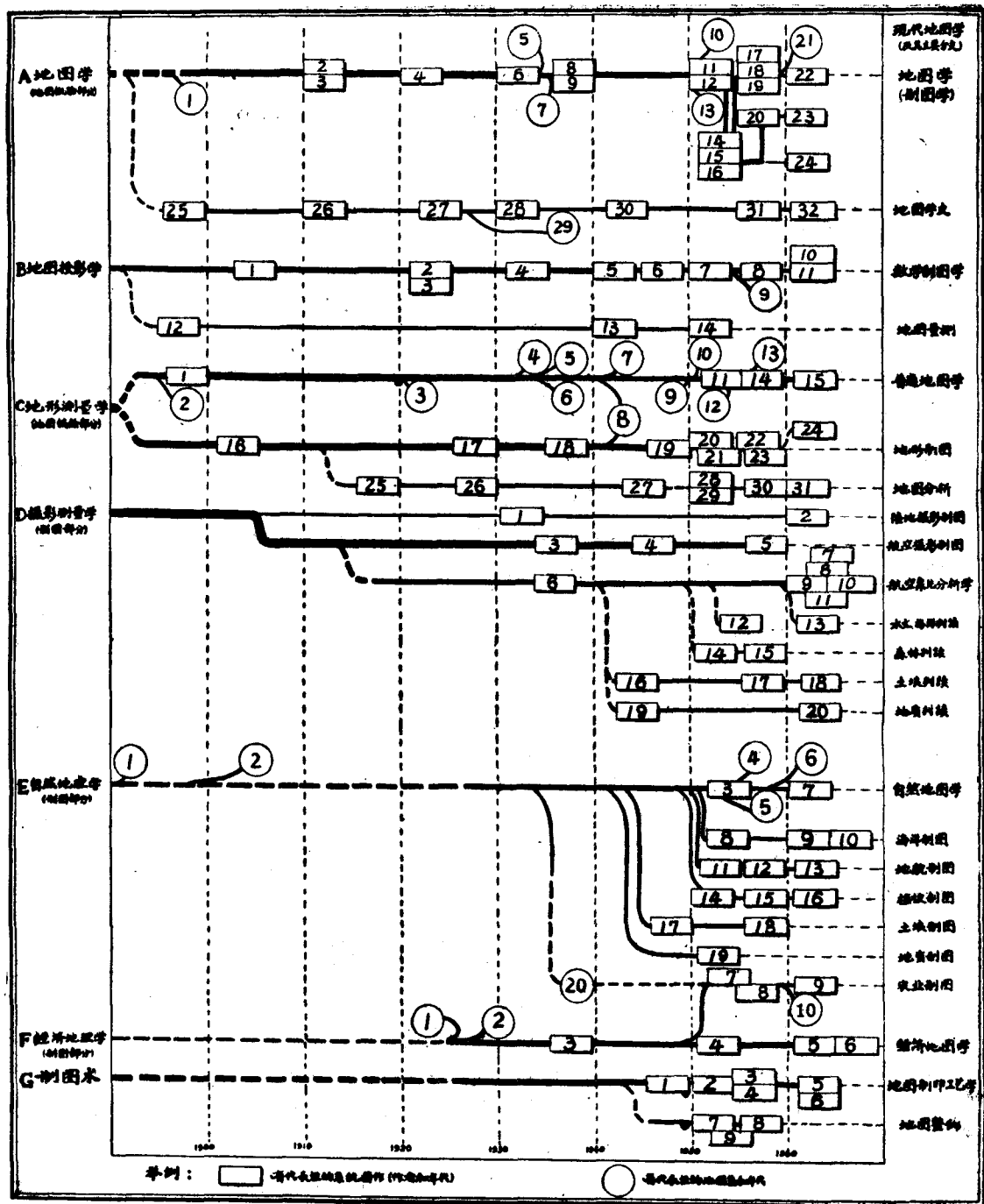


图 1 二十世纪地图学学科发展示意图表

- 注：1. 根据苏联“Труды ЦНИИГАиК вып. 156”所汇集的地图学著作（不包括地图集和期刊论文）总数在300种以上；В.Г. Чухин,《地图集》(1962)列举重要地图集，总数在315种以上，本表只能举例示意，不求全备。著作和地图集目录另附附表。
2. 学科分类系统有待进一步讨论，不很确切，本表着重反映发展规模、衔接关系和新近萌芽发展的生长点。虽有大量基础工作（如历史地图、教学地图方面），取大有前途（如制图仪器学方面）但未查明代表性系统著作的，暂不列入。
3. 图表中的数字代表：

插图 1.

(A) 地图学 (地图概论部分)

1. Atlas de Finland (1899) .
2. F. A. Reeves (1910) .
3. Ю. М. Шаколовский (1911) .
4. M. Eckert (1921—1925) .
5. Atlas Republiky Československe (1935) .
6. M. Groll (1931) .
7. Больш. Советского Атлас Мира (1937) .
8. К. А. Салищев (1939) .
9. E. Raisz (1938) .
10. Atlante de Fisico. et Econo. Geogr. Italino (1952) .
11. А. В. Гедмиш (1952) .
12. H. Robinson (1953) .
13. Морской Атлас Том. I — II (1950—1959) .
14. К. А. Салищев (1955) .
15. Л. С. Гараевская (1955) .
16. W. Bornmann (1955) .
17. К. А. Салищев (1962) .
18. А. М. Комков (1958) .
19. В. И. Сухов (1957) .
20. К. А. Салищев (1959) .
21. Атлас Армянская СССР (1961) .
22. Н. М. Волков (1961) .
23. В. Г. Чукин (1962) .
24. А. И. Преображенский (1961) .

* * *

25. A. E. Nordenskiöld (1889) .
26. В. Кордт (1899—1910) .
27. E. D. Fita and A. Freeman (1926) .
28. H. G. Forchams (1934) .
29. F. C. Wieder Monumenta Cartographia (1925—1933) .
30. К. А. Салищев (1943) .
31. 王庸 (1958) .
32. К. А. Салищев (1962) .

(B) 地图投影学

1. В. В. Викторовский (1907) .
2. A. R. Hinks (1923) .
3. J. A. Steeg (1923) .
4. В. В. Каврайский (1934) .
5. Н. А. Урмаев (1941) .
6. М. Д. Соловьев (1946) .
7. Г. А. Гинзбург (1951) .

8. 方俊 (1957—1958) .

9. Г. А. Гинзбург, Атлас Для Карт, проектирования (1957) .

10. 吳忠性 (1962) .

11. ЦНИИГАиК (1962) .

* * *

12. А. А. Тилло (1883) .

13. В. И. Ченуев (1940) .

14. И. М. Волков (1950) .

(C) 地形测量学 (地图编绘部分)

1. A. Penck (1891) .
2. Times Atlas (1899) .
3. Times Atlas (1922) .
4. Stieler Grand Atlas de Geogr. Mord (1934—1940) .
5. 申报: 中国地图集.
6. СССР. Европ. Часть. 1:1,500,000 (1938) .
7. Atlas International Larrousse (1950—1951) .
8. СССР. 1:1,000,000 (1940—1945) .
9. СССР. 1:2,500,000 (1949) .
10. Atlante Internationale (1951) .
11. Ю. В. Филиппов (1955) .
12. Атлас Мира (1954) .
13. Times Atlas (1955—1959) .
14. И. П. Заруцкая (1958) .
15. Л. С. Гараевская (1962) .

* * *

16. В. В. Викторовский (1904) .
17. W. H. Beaman (1928) .
18. F. Debenham (1936) .
19. А. М. Комков (1943—1951) .
20. А. М. Комков (1952) .
21. А. М. Гольдман (1954) .
22. Н. С. Подобедов (1958) .
23. П. И. Измайлов (1959) .
24. Н. Ф. Леонцев (1961) .
25. F. R. Stuart (1918) .
26. The War office (1929) .
27. A. K. Lobbeck (1944) .
28. Н. С. Подобедов (1950) .
29. G. H. Dury (1952) .
30. А. М. Бюшенис (1957) .
31. АН. СССР. (1960) .

續圖 1.

(D) 摄影測量学(制图部分)

1. Н. П. Алексанольский (1931) .
2. А. Н. Лобанов (1960) .

* * *

3. Н. Г. Келдь (1937) .
4. А. Н. Лобанов (1947) .
5. А. С. Смирнов (1959) .

* * *

6. А. В. Гавенан (1937) .
7. Л. М. Юлодник (1960) .
8. АН. СССР. (1961) .
9. Amer. Soc. of Photogrammetry (1960) .

10. Э. Л. Мерриш (1961) .
11. Т. В. Господинов (1961) .
12. А. М. Кудрицкий (1956) .
13. М. Н. Назаренко (1961) .
14. Г. Г. Самойлович (1953) .
15. С. В. Белов (1959) .
16. D. S. Jenkins (1946) .
17. В. В. Докучаев (1959) .
18. АН. СССР. (1962) .
19. В. П. Митрополитов (1946) .
20. Б. П. Висоцкий (1962) .

(E) 自然地理学(制图部分)

1. Берхоуз Атлас Физический (1836—1941) .
2. Bartholomew's Physical Atlas (1899—1911) .
3. Ю. В. Филипов (1954) .
4. Atlas der Klim. Geogr. und Ozean (1953) .
5. World Atlas of Epidemic Diseases (1954) .
6. Физич. Геогр. Атлас Мир (1962) .
7. А. Г. Исаченко (1961) .
8. К. А. Богданов (1954) .
9. К. А. Богданов (1960) .

10. А. В. Повлов (1961) .
11. А. И. Спиридонов (1952) .
12. И. П. Заруцкая (1958) .
13. Н. В. Башнина (1962) .
14. М. А. Цветков (1950) .
15. В. Б. Сочава (1959) .
16. В. Б. Сочава (1961) .
17. И. П. Гарасимов (1949) .
18. Почв. инс. АН. СССР. (1959) .
19. В. А. Анродов (1951) .

* * *

20. Atlas of Amer. Agriculture (1936) .

(F) 經濟地理学(制图部分)

1. The Chambers of Commerce Atlas (1928) .
2. Атлас Промышленности СССР (1929—1931) .
3. Н. Н. Баранский (1939) .
4. А. И. Преображенский (1953) .
5. Н. Н. Баранский (1961) .
6. Н. Н. Баранский—А. И. Преображенский (1962) .
7. М. И. Никишов (1957) .
8. М. И. Никишов (1959) .
9. В. И. Сухов (1961) .
10. Атлас Сел. хоз. СССР (1960) .

(G) 制图术

1. А. П. Сафонов (1949) .
2. В. В. Пуськов (1954) .
3. В. М. Першков (1955) .
4. Heins Voase (1955) .
5. А. В. Эдельштейн (1962) .
6. ЦНИИГАиК (1962) .
7. E. Imhof (1950) .
8. П. К. Колдаев (1956) .
9. H. Robinson (1952) .

在普通地图方面,国际化的傾向也出現較早。1891年,彭克提出了国际統一規格的分幅世界地图的倡議,反映了当时資本主义国家在自由竞争中达成临时性協議的要求。由于在技术上确有一些有益的成分,对設計標準化和編制规范化起了一定的历史作用,因此受到大多数国家的尊重和采用。但是,作为一种組織国际合作的制图工作計劃,是不完全切合实际的。在第一次世界大战以后,这一計劃就被英美帝国主义控制,作为一种侵略的工具。美国只是全力搜括翻印世界各国的1:1 000 000地图,但是,現在世界上唯一沒有完成的地区,极大部分出现在美国本土,其次是加拿大和南非联邦(图3)。

專門地图发展較晚,各个部門进展又很不平衡。图型也比較复杂,因此設計標準化和編制规范化的程度目前都还比較低。地质图的国际化略見端倪,在卡宾斯基倡議的基础

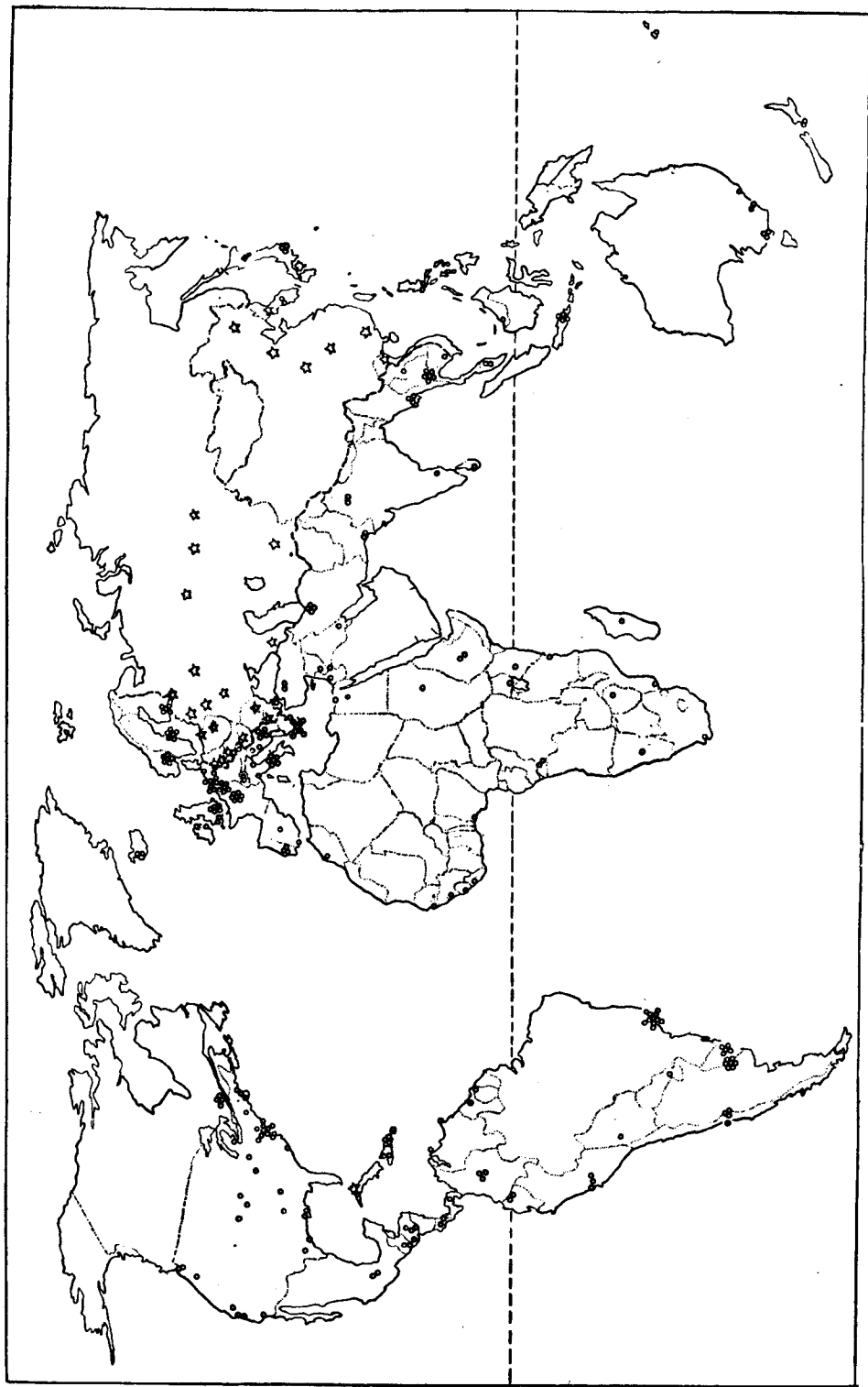


图 2 各国制图中心分布图
☆表示社会主义国家制图中心 ○表示其他国家或地区制图机构

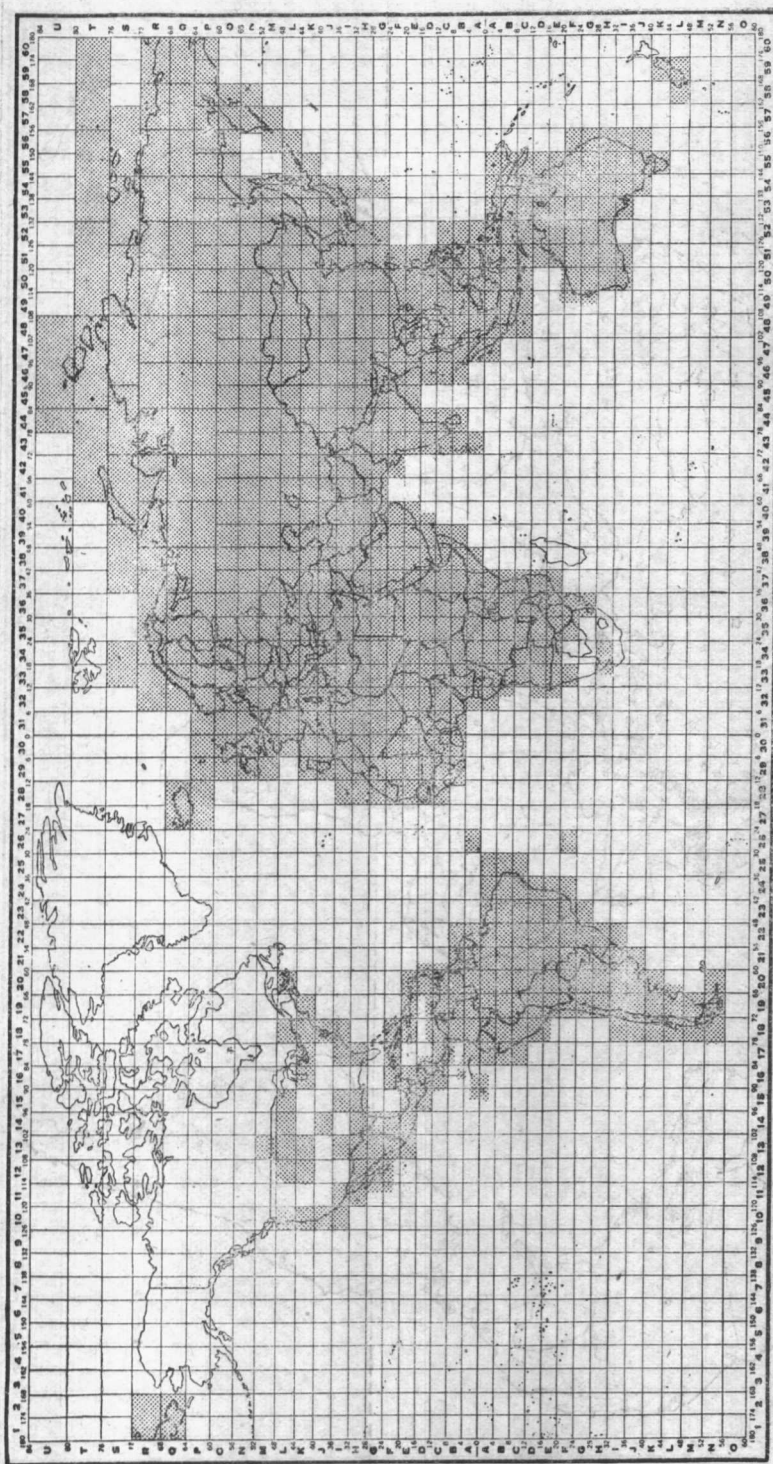


图 3 百万分之一世界地图进展现状图(1957)

注: 1. 本图采自United Nations, World Cartography.1958; 2. 有网点部分为已成图地区。

上，統一的國際地質圖例的符號系統，近年都有了進一步的發展。蘇聯對地貌圖的圖例系統化和標準化進行了不少設計試驗工作，最近 1:50 000—1:25 000 的地貌制圖手冊已經出版〔2〕。德意志民主共和國、捷克和波蘭已經按照統一規範完成了全國範圍的 1:50 000—1:200 000 地貌圖的測制。國際 1:1 000 000 土地利用圖的編制統一問題，至今仍然是地理學國際學術運動的中心課題之一。以上幾個例子，不僅說明了專門地圖標準化與規範化的可能性和必然性，而且可以清楚地看到，專門地圖標準化和規範化的途徑，關鍵在於三個方面：1. 根據現階段的科學知識水平，制訂統一的分類（分級）系統，設計標準圖例，並確定定性的數量指標和定量的質量標準；2. 加強大比例尺制圖基礎，並保證大比例尺制圖資料的統一性和精度。解決專門內容測繪與地形圖的對應關係；3. 保證自然綜合體（或區域經濟綜合體）的內在聯繫與相互制約的體現。這幾個關鍵問題沒有得到合理解決的一些專門地圖，必然影響它的標準化和規範化的程度，影響它的制圖精度的提高，以及新技術的應用。因此，在標準化和規範化的程度上，必須承認專門地圖的現狀和困難，惟其如此，也更明確規範化的必要性。

以地形圖的整個測繪生產過程為例，大地測量基礎與地圖投影方面，應用電子計算技術進行平差與座標值的換算，近年已經成為現實。附有電子計算機的自動座標展點儀，在資本主義國家已經成為商品。航空攝影制圖的自動化儀器，已經試制成功。拉丁字母與斯拉夫文字的機器翻譯，大有進展，將為拼音文字的地名音譯、轉寫的程序設計開辟道路。地圖制印的機械化和自動化程度本來就比較高。因此，在地圖的整個生產過程中，地圖編制目前已經成為其中最薄弱的環節，如果估計到制圖工藝的發展前景，標準化與規範化的意義，就尤其深遠。解決地圖設計標準化與編制規範化的問題，還只是向引進電子技術、設計自動化程序邁開的第一步。

二、在深入分析基礎上的高度綜合

隨著 18—19 世紀自然科學的急劇分化和分工，專門地圖和地圖集得到了迅速的發展。但畢竟是由簡單走向複雜的初級階段。20 世紀以來，如同其他科學部門的發展規律一樣，地圖又在向綜合性方向發展。然而這是在深入分析基礎上的綜合，這是從初級的複雜上升到高級的簡單，是又一個新的進步的旋迴。這種發展的趨勢，在地圖學的各個領域都有鮮明的反映和進展。

現代先進的普通地圖的編制，基本上擺脫了經驗的階段，地圖上的各種地理要素，都要求經過嚴格的數量統計，並按照類型區劃的方法加以分析，制定出可以反映區域地理特徵的技術指標，作為編圖的依據，使普通地圖全面反映自然和社會經濟地理面貌的作用，有所提高。蘇聯學者們《實用地形圖編繪法》（1945—1953）的出版〔3〕，И. П. 扎魯茲卡婭的 1:2 500 000 地勢圖（1948）和普通地圖的編制（1954），《地勢圖的地貌編繪法》（1958）〔4〕和 Л. С. 加蕾耶夫斯卡雅的新著《小比例尺地圖與地圖集的編制》（1960）〔5〕等，闡述了這方面的理論。等高綫和各種圖例符號，它們在地圖上不僅是簡單地、孤立地表示各種數量或質量，而是各種數量的劃分都有鮮明的類型的含義；各種類型的劃分又都有嚴格的數量指標。地圖不僅只是形象地反映地理現象的分布，而是要求能夠深入地透視區域地理的特徵。制圖綜合原理與方法的研究，使普通地圖擺脫了機械的束縛，提供了從本質上解決地圖容量與清晰度的途徑。從而能夠不斷地吸收大地構造學、地貌學、海洋學、

自然地理学与经济地理学的最新成就，达到了全面地、综合地反映区域特点的新的程度。

在专门地图方面，各种自然地图的编制，着重自然综合体的内在联系与自然地带规律性的体现。强调各个部门与不同类型的地图之间的统一协调性。在B. B. 杜库查耶夫学说的指导下，苏联学者积极推进了这方面的工作[6]。A. Γ. 伊萨钦科关于景观图的设计、B. B. 罗多曼关于分析图、组合图和综合图的讨论，虽然还没有定论，但对自然地图的综合发展都有一定的作用。近年И. И. 扎鲁兹卡娅等进行的综合制图研究，从野外制图、统一分类（分级）图例系统以及编制与协调顺序等全部制图过程，提出了一系列的原则与制图方法，从理论上与实践上都能得到充分的保证。自然地图由于长期以来偏重于部门的发展，缺乏必要的整体观念，各部门的制图水平又不够平衡，产生了对自然界认识的片面性和局限性。综合制图的发展，不仅将使区域调查研究和规划设计获得比较全面的系统的结论，而且将使各种自然地图，充分利用各部门的分析成果，加强各部门之间的相互渗透，加强各部门之间的综合观点，使各种自然地图便于对比分析，提供了深入发现新的自然规律的可能性。

在经济地图方面，综合性发展原有一定的基础。从20年代，英、德的一些商业地图集，已经可以看到一点萌芽。1937年苏联的《世界大地图集》，是一部较好的区域综合经济地图集。近年苏联的各种地图集中，区域普通经济地图的综合原则与表示方法，有所提高，而且逐步深入到部门经济地图中去。可以说，普通经济地图中综合性的加强，与部门经济地图集的综合性的发展，已经使经济地图改变了单纯的统计分布图的面貌。不仅内容比较丰富，结构严谨得多，更重要的是使经济综合体的联系与区际协作关系，得到了更全面的反映。

综合性地图有三种基本的表现形式，包括单幅与成套的综合地图和综合地图集。各种

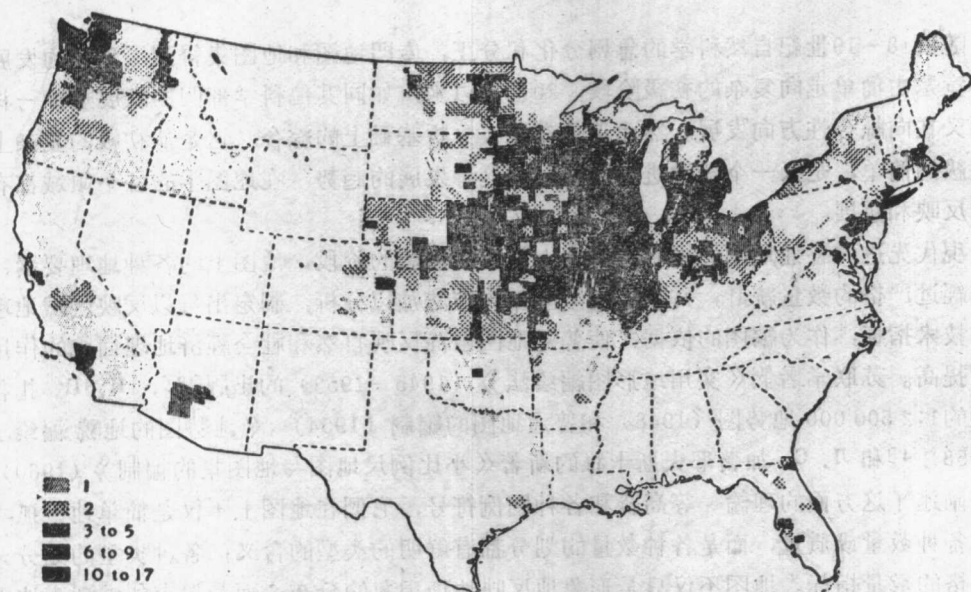


图4 美国县区土地资源地图集进展图(1860—1950)

注：1. 本图采自诺曼等《美国的县区地图集》一文。美国《测量与制图》杂志，第21卷第3期，1961年，371页。

2. 图例表示重编次数。

綜合性地图集的編制,成为20世紀地图学国际竞争的主要标志。大致可以按区域大小分为三类:第一类是世界性的多卷的大型地图集,可以苏联的《世界大地图集》(1937—1940, 2卷)《海洋地图集》(1956—1958, 3卷),《世界普通地图集》(1954)与《世界自

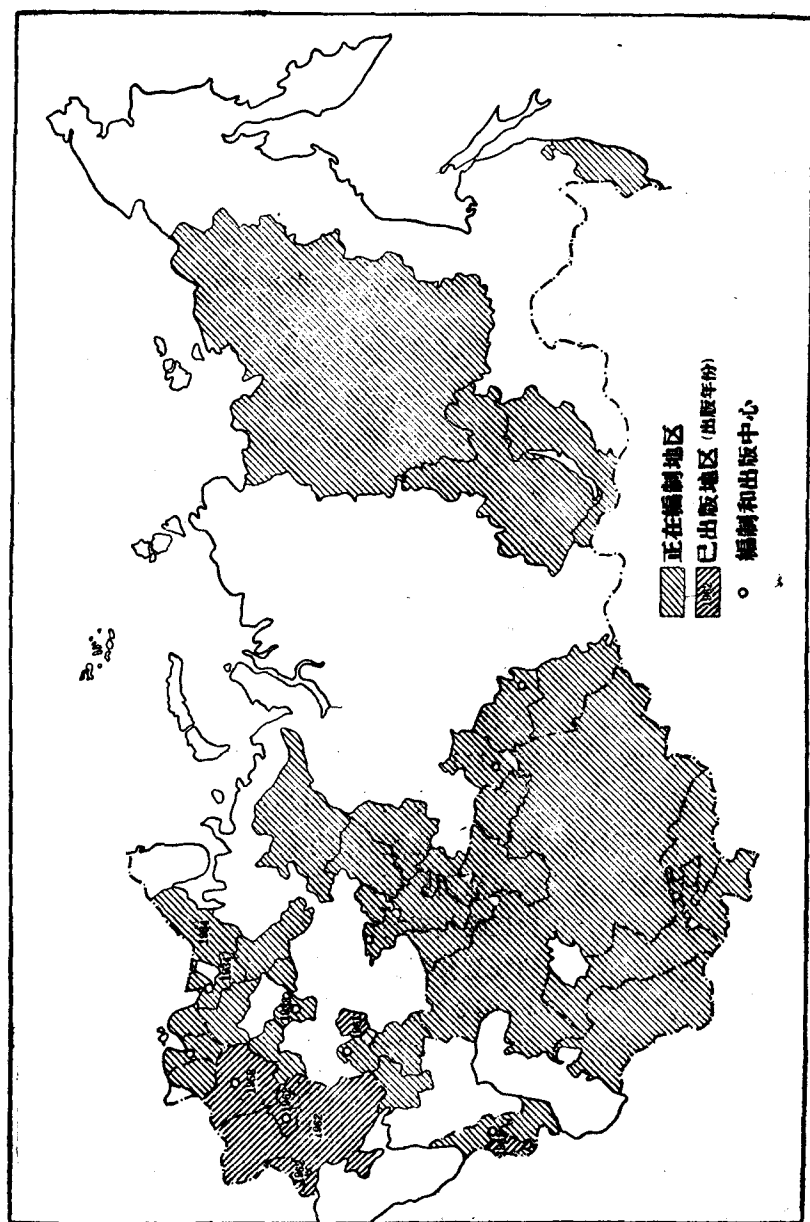


图 5 苏联区域綜合地图集进展图 (1962)

注: 本图采用刘徽、崔伟宏、廖克原稿

然地图集》(1962), 英国的《世界历史地图集》(1962, 5卷)和《泰晤士地图集》(1956—1960, 5卷)等为代表。第二类是国家地图集, 在30—40年代, 一度十分活跃, 60年代前后又出现了新的高潮^[9], 自1899—1950年间, 已经在22个国家(或地区)出版过41次。第三类是省区地图集。美国自1860—1950年间, 约有四分之一的县区(county)出版了土地资源地图集, 其中约有四分之一的县区先后改编过5次以上。最多的改编过17次(图4), 西德10个州(1962)和奥地利5个区, 加拿大3个州, 都出版了地图集, 苏联在1959—1965年期间, 将先后出版40部加盟共和国或自治州的地图集, 并已有部分出版^[8](图5)。在单幅地图上综合表示多种地理要素和现象, 对于自然综合体或区域经济综合体的研究, 具有深刻的意义。虽然在图型设计上还有一定的困难, 近年仍然在积极试验之中。成套的综合地图, 分幅灵活, 对比便利, 在三种形式中具有显著的优越性和广阔的前景。

三、向反映宏观与微观现象的两极伸展

和其他现代自然科学对自然界的认识发展趋势一样, 适应地理学对世界地带性的探讨与小区域深入研究的潮流, 加以高速度航空交通与现代国防武器的需要, 现代地图的设计, 面对着反应宏观与微观世界的矛盾, 形成向两极分化的趋向。

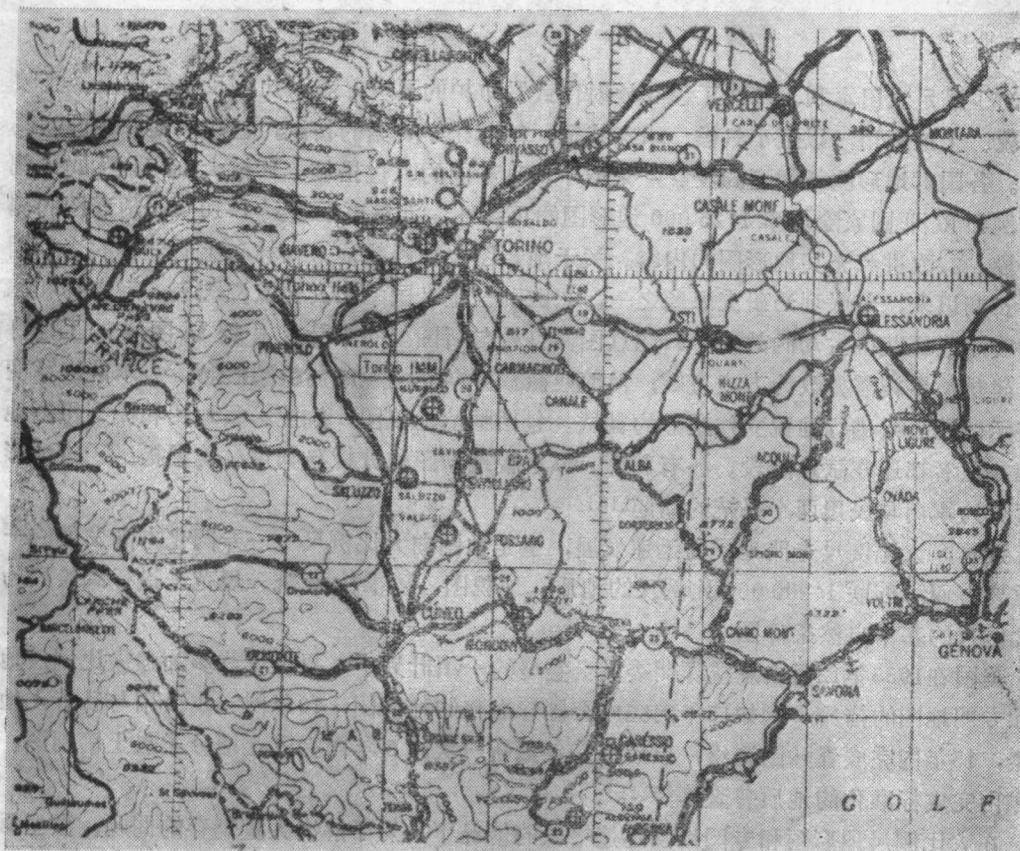
一方面是向小比例尺——高精度的方向发展:

例如原来以国际交流为目的的1:1 000 000世界地图, 内容日益充实和精度不断提高。在社会主义国家中, 由于适应大规模改造自然、经济建设和现在国防的需要, 已经改变了对这种小比例尺地图的精度要求, 发展成为国家基本地形图的一种。其中对于各种地理要素详尽的分类和分级、高度的综合性和制图精度, 与当年巴黎、伦敦会议对于1:1 000 000世界地图的规定, 不可同日而语。它固有的国际交流作用, 只能采用更小的比例尺(1:2 000 000或1:2 500 000)的地图来代替。

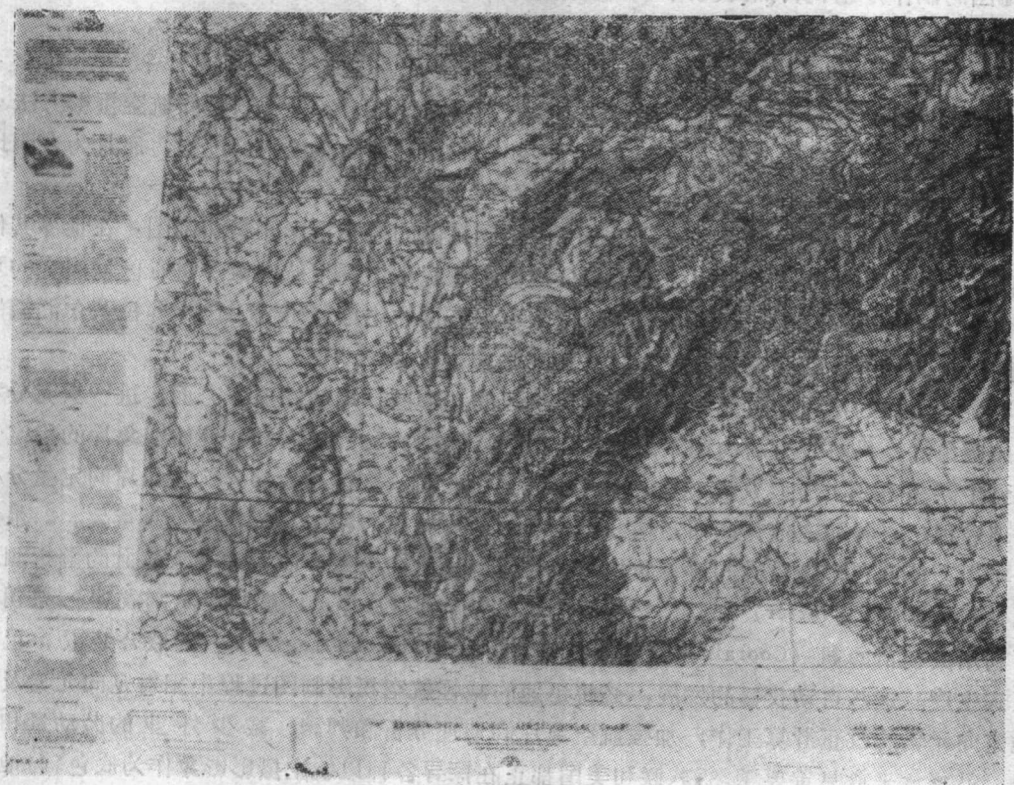
第二次世界大战以前, 美国一般使用1:1 000 000比例尺的航空图, 地形简单, 分层设色不过8级, 战后开始加详改善。1953年成立专门的设计局, 适应空军新武器、导航系统的进步和电子仪器的使用, 同时由于侵略活动也逐渐由中纬转向高纬地区, 以及高速飞行和近地面的超音速飞行时能够迅速的判定地面目标, 比例尺改为1:2 000 000, 新航空图的主要设计特点是: 地貌增绘晕渲, 色层反映相对高度, 增加分区最大标高, 地标图案化, 城市郊区特别详尽, 一般交通道路网的线划减轻。这种航空图的内容和精度, 也远远超过了原来1:1 000 000世界地图的要求^[9](图6)。

如果注意到各种地图集和专门地图的内容和精度, 这种向小比例尺高精度发展的趋势, 就更加显著了。它们的表现, 粗略的可以归纳为三种不同的形式: 1. 增加容量。1:3 000 000比例尺中华人民共和国地图集(1957), 每平方米图面上的居民点容量, 就达到了很高的密度。2. 采用各层平面的组合图型。例如在法国地图集中, 地质图上同时反映岩石性质、地质年龄和构造。3. 保持细致的图斑。例如瑞典和波兰的地图集和专门地图中, 表示冰碛、森林时, 大都分类简明, 并以大比例尺的航空象片分析资料为依据, 采用刻图法和先进的制印工艺技术, 在比例尺许可的范围内, 充实地图的内容。使读者在最小限度的篇幅内, 获得最大限度的满足。

另一方面是向大比例尺——专门化方向发展:



1948 年航空图



1957 年航空图的设计

图 6 1948 年与 1957 年两种航空图的比较

为了满足农田水利、基建工程和放射性武器防护的要求，在大比例尺地形图上，反映微地貌、土地利用，以至小气候、水文特征、地球化学要素的嘗試，已經引起許多国家的注意。各国对地形图新图型的設計，采取了种种不同的改进措施：1. 扩大地形图的比例尺。例如欧洲国家除从事 1:25 000 地形图的更新外，近年更推进到 1:10 000 地形图的测绘阶段。2. 改进和充实地形图的内容。关于地形图上加强耕地、森林与土质植被的表示問題，长期以来，苏联列为研究课题之一，东欧社会主义国家和其他欧洲国家，对森林和冰川的表示已經获得生动的效果。3. 注意图例符号与新图型的設計。根据刻图法的工艺特点，建議境界綫需要改为方点方綫；河流应该放弃向下流順序加粗的概念，力求解决宽度的表示問題。4. 进行地貌立体塑形的嘗試。包括晕渲地貌图，航空影像地图和模型摄影地图等。三者都还在試驗阶段。各有利弊。5. 重視地形图的分析与利用，美国提出了将地形图区分为軍用与民用两个系統的問題^[10]。

近年，大比例尺專門地图的迅速发展，也是地图向大比例尺——專門化方向发展的一个重要方面。苏联 1:200 000 比例尺的地质、地貌图，要求按照統一规范来进行調绘列为大比例尺的基本自然条件图。

美国在 1955 年 12 月由总統顧問委员会签署的一項計劃中，提出了許多加强大比例尺地图和專門地图的措施。例如 15 年内完成全国标准化的地形图，10 年内完成公用与私有土地测绘，15 年内完成森林图测绘，以后每 10 年更新一次；5 年内完成土壤分类与土壤制图，30 年内完成标准化的地质普查等等^[11]。

在大比例尺地形图和專門地图迅速增长的情况下，为了解决大量儲存的問題，微型摄影地图的制作，也就自然的提到日程上来了。

四、航空方法的进展

作为地图的資料来源，航空方法愈来愈占主要的地位。20 世紀兴起的航空摄影方法，不出半个世紀，就根本改变了三百多年发展起来的地形图的测绘生产过程，而且为專門地图开拓了新的資料起源。显示出他的优越性和巨大潛力。

社会主义国家已經或正在有計劃地完成全国范围的航空摄影测量和制图。在世界其他国家，包括北美和欧洲、澳洲的絕大部分地区，也提供了利用航空象片进行区域研究的可能性。1919 年以来，美国約有 40 多个单位从事这方面的生产与研究工作^[12]。拉茨尔汇編的文献，总数已經在 6619 条以上（1836—1955）。

航空象片的用途，首先是編制各种比例尺的地形图。即使在这一方面，进一步充分利用航空象片，仍将具有新的前景。1. 康辛根据苏联的試驗数据估計，使航空象片的稳定性达到中誤差 $\pm 2'$ ，最大数值不超过 $5'$ ，是完全可能的。这样，大部分航空象片的定量分析处理过程，必将随之簡化；而定性分析处理因而可能更为精密細致，也更見重要。2. 最近十年中，苏联科学院設計的解算象片对相对定向元素的模拟裝置，加拿大設計的解析測图仪（Analytical Plotter）和立体扫描測图仪（Steromat）等，已經初步試制成功，蔡司工厂利用数值計算机（Cooraimeter）和电动全能仪（Sterometrograph）的联合裝置，已經正式生产。这些自动仪器的发展，必将迅速的減輕航空摄影制图过程中相对定向元素及大地定向元素的改正計算工作，加强航空象片的地理分析和判讀，减少外业的劳动量和錯誤，就将愈来愈見重要了。3. 苏联和美国都正在探寻各种以航空摄影影像作为底色，与地图