

试论地图信息传递论的实践意义

田 德 森

(南京大学地理系)

关键词 地图信息 地图信息传递论

内 容 提 要

地图信息传递模型是从地图制图到用图过程的概括和简化。它是地图信息产生和应用的客观反映,其实践意义可概括为这几方面:用信息科学总结和研究地图制图的实践活动;在地图分析研究中的作用;对地图设计和编制的影响;丰富了地图学的理论研究。地图从制作到使用是一个复杂的系统,应用信息科学和系统分析的观点与方法,对其内部规律作深入地研究,找出提高地图信息传递效果的控制因素,促进地图科学的发展。

现代地图学理论研究中,对地图信息传递论,前后提出了十几种模型,其中以捷克地图学家柯拉斯尼 (A·Kolacny) 最先提出的模型较为简明。尽管诸模型的结构各异(图1),但它们大多类似于柯拉斯尼的模型。初期,地图信息传递模型是模拟信息的电讯传递模型,随着对地图信息传递系统和该系统各组成部分的深入研究,形成了现在这种为大多数地图学者所接受的认识模型。

柯拉斯尼提出“地图信息”的概念和地图信息传递模型的组成并对它作了解释之后,人们对地图信息传递论的理解更广泛深入了。它已不局限于把地图作为一个信息的通道来研究,而是强调研究整个地图信息传递的过程,甚至牵涉到对地图学的实质和任务的认识以及地图科学体系的组成问题。

地图信息的传递就是地理环境信息在地图上选择和符号化,并为使用者认识和解释的过程(图2)。只有当编码的信息得到辨认和解释时,信息传递才算完成。这个过程实质是进行着二种信息(地理环境信息和地图信息)的交换和制图意图的表达。地图携带着地理环境信息进行传递;制图和用图统一在地图信息的传递过程中。地理环境、制图者、地图和用图者在整个过程中形成了一个互相联系的完整系统。

我们从柯拉斯尼对地图信息传递模型的解释中可得到:(1)地图信息传递论是从广义的信息科学的观点来研究地图学;(2)地图具有信息传递功能,但不能仅从技术的角度(通道的效率)来研究地图信息的传递;(3)联结着制图和用图系统的是地理环境信息,它作用在制图者和用图者的认识中。这个模型是从制图到用图过程的概括和简化,是地图信息产生和应用的客观反映,因此,它对研究地图的实践活动具有一定的作用。

一、用信息科学总结和研究地图实践活动

信息科学是研究信息的性质、信息的产生、获得、变换、传输、存贮、识别和利用

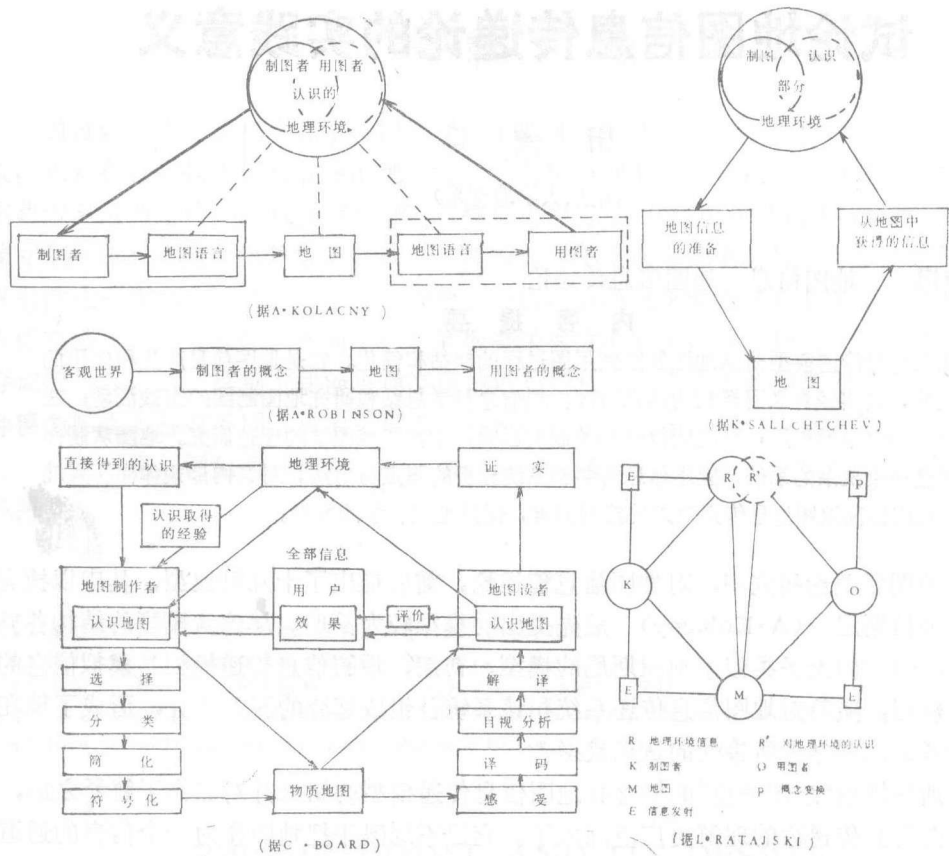


图 1 各种地图信息传递模型

Fig. 1 Various models of cartographic Communication

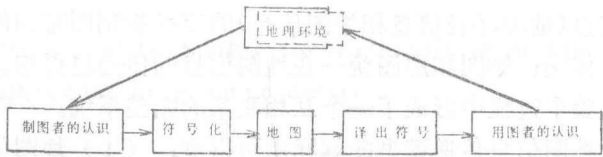


图 2 地图信息传递

Fig. 2 Communication of cartographic information

的科学。它的理论基础是由通讯科学发展起来的信息论。信息论主要是研究消息的信息量、信道容量及编码问题。所谓信息方法，就是运用信息的观点，把系统的过程当作信息传递和信息转换的过程，通过对信息流程的分析和处理，以达到对某个复杂系统运动过程规律性的认识。信息的传递是系统之间相互作用的重要方式。

在地图信息传递论中，既要应用信息科学的观点和方法来认识地图信息传递系统，分析地图信息的特性、传递过程和应用，也要用信息论中的一些数学方法来研究地图信息的度量和编码问题。

柯拉斯尼认为：“如果地图工作者把地图的生产和使用看作是二个互不相关的过程，那么地图作品就不能获得最大的效果。应把地图的制作和应用看作是一个过程中密切相关的两部分，在这个过程中，包括地图信息的产生、传递和效果，地图信息是通过这两部分的连结而循环的”^[4]。这个论点对当时欧洲地图界的影响比较大，因为那时欧洲对制图技术和地图的表示方法比较重视，而对地图的使用几乎是不管的，过多地从技术观点来强调地图的艺术性。柯拉斯尼的模型全面地叙述了从制图到用图的信息传递关系，并强调传递的效果，因此，引起了一些地图学家对地图应用研究的重视，推动了地图应用研究工作地开展。

在我国的制图实践中，比较重视编图的目的和使用的要求。在生产和科研部门所拟订的编图方案（大纲）中都写有这方面的内容。但是，我们过去没有用信息科学的观点来加以总结，即没有把整个地图实践活动看作为一个系统，从整体出发，用联系的、转化的观点来研究它。

柯拉斯尼在解释信息传递模型时，首先提出了地图信息这一概念，当然在他的解释中并未确切定义这一概念，而只是利用这一概念来解释制图和用图的联系。他认为整个过程中的关键和主要概念是地图信息，它是在联结地图制作和使用过程中形成的一个完整的新概念。可见，他是用广义信息论的概念把生物地理环境、制图者、地图和用图者作为一个相互联系的系统来进行研究的。信息科学认为，任何系统各元素之间都存在着联系。这种联系可能是互相作用着的对象间的能量交换或物质交换，也可能是相互联结的信息内容，即把一个对象的状态信息传送到另一个对象上去。地图信息传递理论根据这个观点，找到了联结从制图到用图这个系统的主导因素是地图信息。在他把地图图形组合后的内容含义作为一种地图信息来看待之后，才能提出地图信息传递的概念，因为从信息科学中知道，信息的一个重要特征就是它具有可传递性。柯拉斯尼提出的信息传递模型与罗宾逊(A·Robison)等人提出的模型区别就在这里。前者是由于认识到了地图信息，从信息特性的分析，必然会导出地图信息的传递规律；后者仅从表面上模仿信息电讯传递的模型来解释地图的传递功能。因此，该理论用信息科学的观点，在阐述制图和用图的关系时，不仅看到地图用它本身的信息传递语言，构成了一个人类的空间信息传递系统，而且开始用信息论的方法对地图的特性、传递过程、度量方法等进行研究。虽然关于地图信息的说法目前还不一致，但在研究时要注意区别地图信息本身的一些特性和地图信息的度量问题。研究地图信息传递是为了找出影响地图学发展的规律和控制因素；地图信息度量的探讨，是为了给出一个衡量各类地图传递效果的尺度（标准），以便更科学地来分析地图的效益。

柯拉斯尼提出的地图信息传递的效果问题，可从二方面来评述：一是从传统的观点来评价地图；二是从信息传递效率来分析地图。后者实质上是信息论中的一些数学方法在地图评价中的应用。这种应用不仅是一幅地图的信息量计算问题（事实上这样计算出来的信息量意义不大），而是应该用在对各要素符号的信息量评价上。因为地图符号使用的随机性与地图内容、比例尺变化和用途有关。我们可以利用这些方法对不同图幅或当比例尺变化时，计算各要素符号可能传递的生物地理信息量，也可为制图综合提出数量指标。目前有些国家在这方面做了一些工作，提出了度量地图信息的方法。

二、在地图分析研究中的作用

充分发挥地图的作用,善于利用地图很重要。地图不仅是地学科学的研究成果,也是研究手段。尤其对大区域(全球性的)或者难于直接进行观察的地区和现象,利用地图进行研究就显得更为重要。人们可通过研究地图对区域或现象进行认识、分析和作出结论。在现代科学技术条件下,如何利用地图来认识和分析各种现象,进行科学研究,也是现代地图学发展的一个重要方向。地图信息传递论在地图分析研究中有列作用:

1. 它是地图分析研究的认识基础。柯拉斯尼指出“地图信息是每一制图表象(一幅地图)或每一制图要素(包括在一幅地图里的各种数量和类型的符号)所固有的内容,也包括地图学已经取得的所有地图信息的总和与人类对宇宙的科学认识部份”^[4]。一幅地图可以由直接测量获得,也可以利用各种地图资料编成。在处理这些资料时,制图者不仅根据一定的制图目的要舍去一些生物地理信息,也会增加新的信息。所以,一幅地图是人们过去和现在科学认识的积累。这些地图信息的总和正是我们利用地图进行自然和社会现象研究时所需要的信息,从这些信息的分析中,可以得到原始资料或某种原因所不能获得的新信息。由于在编图时利用了各种资料,尤其是遥感图象的应用,为利用地图研究一些不能直接观察的地区和现象提供了条件。从地图信息传递论中使我们认识到地图信息内容的特点,看到地图信息的“潜力”,这些都是对地图进行分析研究的基础。

2. 地图信息传递过程中,信息的变化是地图分析的重要内容。在地图信息的传递过程中,传递的信息会有各种变化和限制,分析地图信息在传递过程中的变化,有利于正确认识所表示内容的完整性和精确程度,只有当确定了地图的完整性和精确程度,进行地图分析研究才具有真正的科学意义。分析地图信息传递过程中造成信息损失的类型(概念上的,技术上的和接受上的),有利于决定采用合适的地图分析方法。我们可以利用各种不同的方法来分析研究地图(直接分析单幅地图、分析相互有联系的不同专题图、对比不同时期的地图等)。通过对地图信息传递损失的研究,可以指导我们正确地利用地图和对它进行加工处理。利用地理分析方法来推论和演绎出现象的分布和发展规律,进一步提取地图中的“隐含”信息,扩大地图信息量。这也正是地图分析中所应用的方法之一。

3. 强调专业知识在地图分析研究中的作用。地图传递的是地理环境信息及其空间结构与分布的特点。通过对地图的研究,向研究者提供自然和社会现象中有价值的信息。对这些信息的传递和提取,必须具备一定的专业知识。制图者的专业知识水平会影响地图信息的表示和传递;从地图上提取信息的多少,又取决于用图者的专业知识水平。因此,专业知识在地图分析研究中必须重视。

尽管在各部和科学研究中经常使用地图,但探讨地图分析研究的一般方法也是地图学迫切需要解决的问题。尤其地图信息传递论提出后,要加强地图应用研究,因此,对地图所传递来的地理环境信息进行研究时所应采用的方法也亟待解决。提高地图应用的效果,地图应用方法的研究是很重要的一环。过去我们都是用目视法、图解分析法、量

算法、数理统计法等来分析研究地图信息。随着电子计算机在地图学中的应用,为采用数学模型法和信息论进行地图研究创造了条件。我们不仅用计算机解决绘图问题,还要用计算机来解决地图应用问题。如何利用计算机进行自动读图就是要解决的问题之一。

我国过去对地图分析评价工作做得比较多,对研究如何利用地图的问题却做得比较少,以致花了很多人力和物力编成内容丰富的地图,得不到很好的利用。随着地图信息传递论的引用和地图应用研究工作的开展,广泛了解各部门的需要,研究他们使用地图的特点,从使用者的角度来分析评价地图(图3),将能更进一步发挥地图的作用。

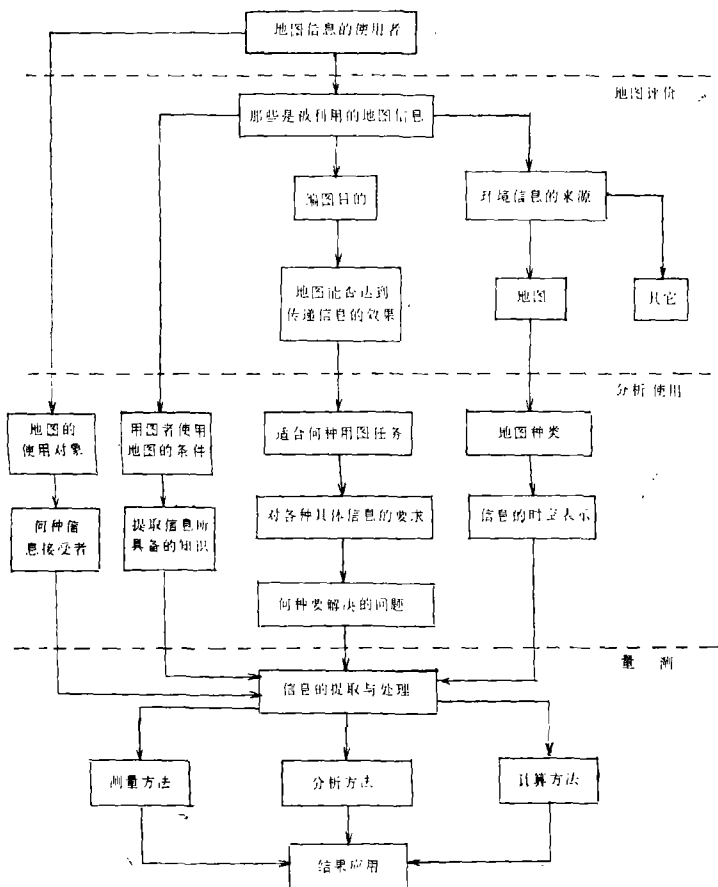


图3 根据地图信息传递目的分析评价地图

Fig. 3 The evaluation of maps based on communication objectives

三、对地图设计和编制的影响

分析地图信息传递模型对指导地图的设计和编制有一定的意义。如果强调地图信息对使用者的作用,则要考虑信息传递的效果。若传递的信息不是用图者所需要的,或者是不易从地图上提取的信息,这就造成传递的失效或效率不高。在地图设计和编制时,应把注意力放在用图者方面,按用图者的要求决定地图的形式和内容,使地图信息的输入和输出尽量一致,为此,应增加地图产品的种类,满足各方面的需要,充分发挥

地图信息传递的作用。如果强调地图是制图者对地理环境的认识和制图水平的反映，那么，制图者就要从地学和社会科学方面来深入分析、研究制图对象，制作综合性的地图。制图时着眼点不同，会影响地图产品的种类。若重点在地图信息传递的后半部份，则要向增加地图品种方向努力，满足不同对象的需要，多发展专题地图；若重点在传递的前半部份，则应向加强地图的完善性和综合性方向发展，尽量努力使一幅地图满足多方面的需要，即发展普通地理图。我们利用地图信息传递模型来分析地图的发展，以利确定地图的发展方向和设计内容。

为了提高地图信息传递的效果，帮助制图者设计和选择地图内容，人们也从地图信息传递模型中得到了启示，开展了对地图使用者的研究和从感受心理学角度来研究图形的表达和结构规律。从传递效果考虑，提出了一些表示方法，例如“图形/背景”法，这种方法可用于专题地图的设计。特别是一个地区或专题内容对读者不很熟悉的情况下，

“图形/背景”处理不当，会降低信息的传递效果，干扰会随着背景由随机的向有组织的方向发展而变大（图4）。在这种情况下，为了提高地图的观察效果，地图设计者采取了建立观察层面的方法。这正是充分发挥制图人员智慧和技能的时候。因此，为了强调作图者在地图信息传递过程中的作用，有的地图学者把柯拉斯尼地图信息传递模型作了些修改（图5），以便让地图信息传递的概念为制图者所采用。

在编制专题地图时，信息论的方法对专题内容的选择和表示也有一定的指导意义。专题地图是为了表示特殊信息的意义，其编图目的比较明确，以用图者对该专题图的目的和所表示内容及其相互关系的理解程度，来衡量编图是否成功。为了理解所传递信息的意义，必须给出揭示这些意义的前后联系，为此，在资料分析时要很好地找出现象之间的差异性，采用恰当的分类表示。

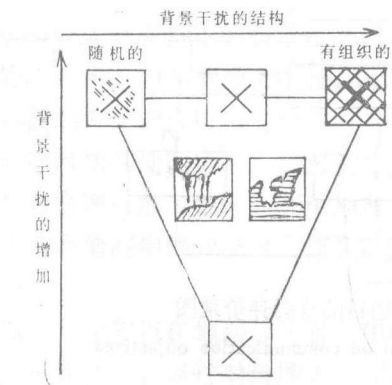


图4 观察干扰和对符号观察的影响
Fig.4 Visual noise and its effect on the detection of symbols(after M.Wood,1973)

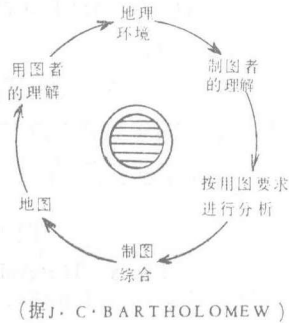


图5 制图者和用图者之间的简化关系
Fig.5 The simplified relationship of maker, map and user(after C.Bartholomew,1973)

从信息论来看，差异性是一个有价值的东西，人们可以用一定程度的差异性来进行信息的选择和表示。此外，符号只能表示具体事件的某些方面，一个事件有信息意义的方面是它的所属“类组”。这些信息论的观点对地图内容的分类和表示有一定的意义。

因为地图幅面有限，要表示最大限度的地图信息，就应该注意研究表示对象的差异性。尤其是制作统计地图，要表示区域或现象之间的差异性，就要注意表示单位的选择，单位过大就会失去差异性，损失地图信息，应尽可能选择反映统计区域差异性的最好分类方法。对现象统计分级间隔（或梯尺）的选择也应注意差异性的表示。在专题地图上用符号表示的大都是现象的某些类别，这种类别也正反映了现象的信息意义。因此，分类时应尽可能把所有类别都列出来，找出各类别所出现的概率，用信息函数公式算出该分类的信息量，选择信息量较大的分类，设计符号将其表示在图上，这就使专题图上分类表示的现象不仅考虑了它的数量和质量特征，而且也具有信息量的含义，以较少的表达手段和转换数量，取得较大的信息量。由于专题地图已从单纯反映现象的分布向综合评价图、预测预报图和规划设计图等方面发展，因此，地图信息的传递将会在这方面起着重要的作用。

四、丰富了地图学理论研究的内容

地图信息和地图信息传递论提出后，使地图学的研究内容不致局限于技术的范畴，推动了地图学理论研究工作的开展。地图信息传递论对传统的地图学在认识上起了很大变化。用它来认识地图与地图学的本质和任务，使地图学的理论研究更为活跃，对地图的作用和地图学的研究内容引出了新的探讨，提出了关于现代地图学体系的组成和划分问题，产生了理论地图学和应用地图学研究的新内容和方法。在提高地图的传递效果方面，还引出了一些新的研究课题，例如地图信息论、地图感受论和地图符号论等。对地图信息的图形表示、转换、贮存和利用的研究，建立地图信息系统，将促进计算机制图和自动读图的进一步发展。图形符号在地图信息传递中作为一种地图语言，它是有效地传递信息的基本条件，为此，研究地图语言及其编码，已引起地图学家们的重视。地图信息是靠视觉提取的，符号的视觉效应直接影响着传递的效果，研究符号的结构形式、色彩和视觉的关系，利于提高地图表示的效果。在地图信息传递过程中，认识贯穿于整个过程。一幅地图只有反映了对环境信息的正确认识，加上一些表示的技术条件，才能起到较好的信息传递作用。同时，用图者有了对地图信息的正确认识，才能认识某一具体范围的环境信息。国外一些地图学家也很重视研究认识在地图信息传递中的作用。这些课题目前都逐步形成了各自的研究领域和内容，从而丰富了地图学的理论研究。

把我国各部门制作和应用地图的实践经验，用地图信息传递的观点来加以总结和提高，也是我国地图理论研究的重要任务之一。

结 语

地图信息传递论的实践意义不仅表现在对地图学研究的认识方面，而且引用信息科学的一些观点和方法对制图工作者也有一定的指导意义，当然其效果有待于制图实践的进一步证实。了解地图信息传递论可引导我们应用其它学科的理论来深入研究由制图到用图的全过程。信息传递是信息本身所具有的特性，如果仅看到地图信息也具有传递作用，还不能引起我们对地图信息传递论的深入研究，甚至会产生一些观点上的分歧和

解。地图从制作到使用是一个复杂的系统,应用信息科学和系统分析的观点与方法,对其内部的运动规律作深入的分析、研究,找出提高地图信息传递效果的控制因素,促进地图学的发展。

参 考 文 献

- [1] 陆权:现代理论制图学的发展和我国制图理论研究的任务,《第三届全国地图学术会议论文集》1980.
- [2] 廖克:试论现代地图学的体系,《地理学报》,Vol.38, No.1, 1983.
- [3] A.M.罗斯:《信息与通信理论》,人民邮电出版社,1979.
- [4] A.Kolacny: Cartographic Information-Fundamental Concept and Term in Modern Cartography, the Cartographic Journal, Vol. 6, 1969.
- [5] J.L.Morrison: The Science of Cartography and Its Essential process, International Yearbook of Cartography, Vol.16, 1976.
- [6] L.Guelke: The Nature of Cartographic Communication, Cartographica, No. 19, 1979.
- [7] C.Board: Cartographic Communication, Cartographica, Vol.18, No.2, 1981.
- [8] A.Robinson and B.Petchenik: The Map as a Communication System, the Cartographic Journal, Vol.12, 1975.
- [9] D.R.F.Taylor: Graphic Communication and Design in Contemporary Cartography, 1983.

ON THE PRACTICAL MEANING OF CARTOGRAPHIC COMMUNICATION THEORY

Tian Desen

(Department of geography, Nanjing University)

Key words: Cartographic information; The Communication theory of cartographic information

ABSTRACT

The model of cartographic communication is a generalization and simplification of process from making to using map and also is objectively reflection of generation and application of cartographic information. It plays an important role in any activity in which the preparation and use of maps is a matter of basic interest. This includes summarizing and studying cartographic science, affecting the map design and compilation, applying several methods of map analysis and enriching content of research on theoretical cartography.

The practical meaning of cartographic communication is presented in aspect of not only the cognition of cartography but also the research on complex system of making and using map. Information itself is of a communication character. If we only knew the cartographic information bearing the function of transmission, we would not pay attention to further studying the cartographic communication. From making to using map being a complex process its law must be analysed and studied furtherly with the method of information science, cybernetics and systemtical analysis. Then some control components may be found to raise transmitting efficiency. Only in this situation can we apply information theory and cybernetics to promote and bring about a great advance in cartography.