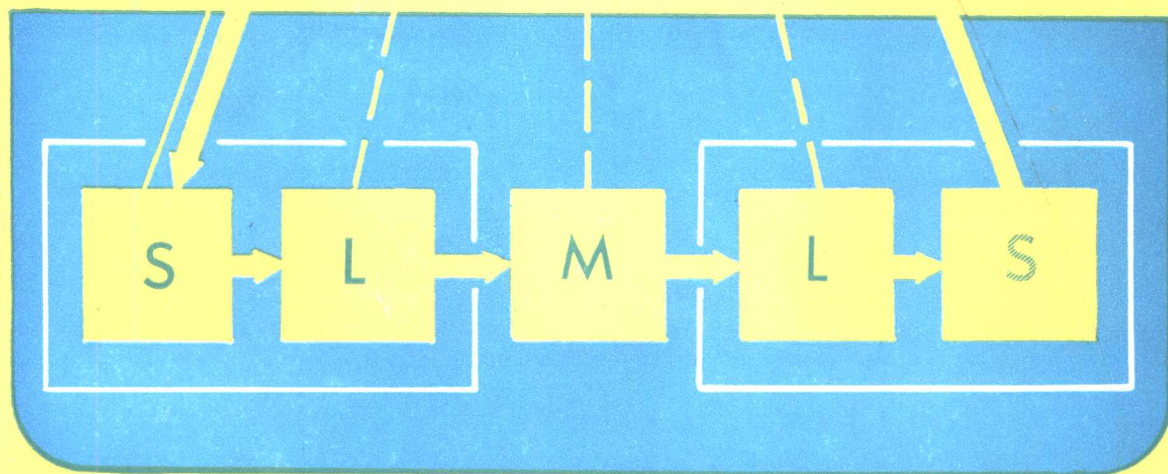


现代地理学中的地图

——关于新的地图制图学的地理学远景



测绘出版社

现代地理学中的地图

——关于新的地图制图学的地理学远景

伦纳德·格尔克编辑

陆漱芬 等译

测绘出版社

317861

CARTOGRAPHICA, Vol. 18, No. 2, 1981

Monograph 27

Maps in Modern Geography

Geographical Perspective on the New Cartography

现代地理学中的地图

——关于新的地图制图学的地理学远景

伦纳德·格尔克 编辑

陆漱芬 等译

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 8 · 字数 179 千字

1986 年 10 月第一版·1986 年 10 月第一次印刷

印数 0,001—2,100 册·定价 2.00 元

统一书号: 12039·新 449

序

地图制图学在地理学中的地位问题，伯纳德·格特塞耳 (Bernard Gutsell) 和我曾讨论过多次。这本论述地图和地理学的集子就是根据这些讨论产生的想法汇编的。近年来地图制图学发展很快，它在某种程度上已脱离地理学而独立了。尽管如此，正如这些论文作者所论证的，这种显著的发展事实上已使得地图制图学同地理学的关系不是日益疏远，而是更加密切了。这本集子旨在让地理学家了解现代地图制图学一些新的振奋人心的进展，以使地图能再次居于地理教学和研究的首位。尽管各种地图长期以来一直就与地理学学科有关(这种关系可从这本集子的撰稿人都是地图制图学会会员这一点看得出来)，但是地图制图学在过去的二十年中却已发展成一个专门的学科领域。虽然认为地图制图学和定量方法与遥感技术这三者都有可能成为一种有用技术的这种观点很成熟，但是很多地理学家已不再把地图和用图看作是了解地面地理情况的直观工具。简言之，地图制图学常常被看作是一门必须加以利用的技术，但其在基本技术方面的研究，则最好交由有志于此的专门地图制图学家和少数理论地理学家(或地图制图学家)来担任。

现代地图制图学是一门技术复杂的学科，对这一点已经没有什么疑问了，但是已经见到的发展，预示着地图对地理学更有价值，而不是与它无关了。他们无须花费时间去掌握地图制图技术，但是应当了解地图制图学必须向他们提供什么，才能够在科研、反映研究成果和教学中有效地使用地图。现代地图制图学的重大发展已远远超出符号预制和透明笔记剪贴的范围，这些重大发展包括认为地图是信息传输的图像手段这样一些新见解和用计算机绘制地图。

地理学家和地图制图学家已应用心理学和信息传输理论的新概念，试图对地图传输信息的方法加以理解。意外的是，作为表示一种现象的地图，仍然未被人所透彻了解。而对地图应用的研究有助于将注意力集中到作为信息传输过程中的地图要素上，而不是集中在地图制图学家根据“地图应该包括什么”这种直觉观念所创作的客体上。尽管地图信息传输仍然处于初级发展阶段，但其研究已略见端倪，表明地图是了解空间关系的唯一不可替代的手段。地图不能变为一些图形和数字，它的设计和编制也不能只交给专职地图制图学家来承担。

在地图绘制的领域里，计算机已使地图制图学发生了巨大变化。这一领域现在已经达到了相当完善的程度，一些复杂的程序都已具备，它们能节省地图编绘时间，使之在若干秒内成为现实。使用地图的一个最大障碍——就是它们的编制都有待时日——现在对于许多实际用途来说，这一障碍已被排除。系列地图均可使用计算机快速而有效地制作出来。计算机在地图投影方面显示的效果，就是很好的例证。

利用现成的程序，地理学家现在可以准确地根据地图的用途、制图区域所需的中心位

置和所要求的比例尺来选择地图投影。还有一些计算机程序可以将原始数据直接转换成可用的专题地图。

虽然我已分别讨论了地图信息传输的发展和计算机的效果，事实上它们这些发展是相互补充的。计算机现在能绘制各种复杂的地图；同时，凡是地图制图学家能编制地图的学科领域，他们受到制图的限制也较少了。例如，在计算机时代之前，制作一张“无等级”等值区域地图是十分困难的，而现在则不成问题了。计算机的使用，使研究地图信息的传输更加切题了，因为它使地图制图学家能按要求制作地图，并切实地满足用图者的需要。这一发展有可能使地图在地理学中的潜在价值显著地增加。

这本集子中的论文有助于地理学家了解地图制图学近期所取得的一些进展对其本学科的意义。作者们是采取介于抽象推理和“如何做”这一具体建议之间的观点来论述这些新趋势的。

本论文集前两篇文章是论述地图信息和地图使用这一论题的。后三篇文章则探讨了计算机对现代地图制图学的影响。在第一篇论文中，菲利普·墨尔克 (Phillip Muehrcke) 主要论述了地图对人类心理的独特性，并论证了在研究空间关系有着重大意义的地理学这样一门学科中地图为什么具有重要的意义。在第二篇论文中，克里斯托弗·博德 (Christopher Board) 对地图信息传输的研究成果提出了精辟的分析，清晰地显示了这一领域研究的国际性。道格拉斯·杜迪查 (Douglas Dudycha) 在第三篇论文中对计算机地图制图近期的发展提出了明白易懂的说明，他清楚地阐明了为什么这些发展正在增加地图在地理学中的内在价值。在第四篇论文中，徐美玲给地图投影这一课题注入了新的生命，并指出地图投影在现今的计算机环境中如何能最有效地加以应用。最后一篇，即马克·S·蒙默尼尔 (Mark S Monmonier) 所写这一篇，讨论了地图集和行将给地图集带来新品种的技术变革的问题。

滑铁卢大学

伦纳德·格尔克

(霍健民译 徐省三、方炳英校)

目 录

序

| | |
|------------------------------|-------------------|
| 地理学中的地图 | 菲利普·墨尔克 (1) |
| 地图地位的下降..... | (1) |
| 地理学中的创造性思想..... | (4) |
| 地图评价..... | (14) |
| 有关地图的课程..... | (24) |
| 主科一副科的重要性..... | (27) |
| 结论..... | (28) |
| 地图信息传输 | 克里斯托弗·博德 (30) |
| 地理学、地图使用和地图信息传输..... | (30) |
| 作为一门信息传输科学的地图制图学..... | (32) |
| 把地图信息传输模型化的尝试..... | (34) |
| 制图语言的模型化..... | (44) |
| 制图风格和传输..... | (46) |
| 制图学和信息论..... | (48) |
| 地图信息传输中的人文因素方法..... | (49) |
| 地理学上的涵义..... | (52) |
| 计算机地图制图的效力 | D. J. 杜迪查 (53) |
| 制图硬件..... | (53) |
| 计算机地图制图技术..... | (57) |
| 数据库和计算机制图的应用..... | (75) |
| 结论..... | (78) |
| 地图投影在现代地图设计中的作用 | 徐美玲 (79) |
| 导言..... | (79) |
| 基本概念和术语..... | (81) |
| 投影：地图设计中的一个可变量..... | (94) |
| 地图集的发展趋向 | 马克·S·蒙默尼尔 (105) |
| 地图集和地图信息传输..... | (105) |
| 地图集的重要特性..... | (107) |
| 对地图设计问题的理解..... | (108) |
| 地图集的近代趋向..... | (110) |
| 电子时代的新格局..... | (111) |
| 最新著名地图集的评介..... | (112) |
| 结语..... | (120) |

地理学中的地图

菲利普·墨尔克*

需要以“地理学中的地图”作为一个议题看来是奇怪的。在过去几十年中，杰出的地理学家似乎早就赞同地理学中关于地图起着重要作用的观点。索尔(Sauer)、哈特尚(Hartshorne)和厄尔曼(Ullman)等的评述是有代表性的：

“如果有一个地理学家，他总不需要地图和他身边缺少地图，我将怀疑他是否在生活中做了正确的选择……。地图说的话可以越过语言的障碍；有时候可以把它看作是地理学的语言”。(索尔)

“在地理工作中地图的利用确是如此重要……对一个地理学家检验他正在从事的任何工作的质量，提出这样一个现成的经验，看来是公正的；如果他的问题基本上不能用地图来研究——常常要用几种地图比较——那么这工作是否在地理学的领域之内却是有疑问的。”(哈特尚)

“地理的想法必然要与地图挂钩……如果你不能把一种想法画成地图，你就没有地理的想法。”(厄尔曼)

显然，时代已经变了。过去25年中发生的事使地图在地理学中的地位这个议题比过去更为严峻。制图学的教育和地图的作者与使用者之间的关系一样地受到了影响，特别是地理学家在利用地图方面已是有极大的衰退，在研究所里专职的地理学家与制图学家之间摩擦加深。地理学家对地图减少兴趣，这种趋向必须改正的理由以及如何来复兴地理制图学这一专业，本文将予以深入探讨。

地图地位的下降

近几十年中，地图在地理研究和地理教育中的重要性的急剧衰落是由许多因素构成的。对这种趋向负有责任的事情，地理专业的内部和外部都有根源。最显要的因素包括有专业制图学的迅速发展，专门化教学计划的出现，研究方法的改变和观点的转移。

专业制图学

第二次世界大战以前，大多数地理学家自己收集资料和自绘地图。地理信息的来源至少是贫乏的，有时甚至是不可靠的；解决这些问题的主要途径是野外研究和野外绘图。诚

* 菲利普·墨尔克(Phillip Muehrcke)，威斯康星大学地理学教授。

然，对一些地理学家来说，绘图是如此重要以至几乎超出了它的研究方法的地位而成为一种指导思想(地理学就是绘图)。有关地理学中地图和绘图重要性的大量阐述，满载于这个时期的文献之中。

这一切很快就改变了。战争暴露了地理学家过去收集的资料及所绘地图是多么零星和不合用。为保证今后地理信息能系统、及时地编目和图像化起见，建立了庞大的政府机构。同时，测量、摄影测量、遥感、绘图工艺和印刷技术的发展，迅速地使绘图远远超出非专业人员的水平，集中学习绘图科学，势在必行。有关制图资料收集的切实可行的方法，地图编辑、设计、生产与复制的问题，都必须解决。地图使用者的地位在制图过程中必须明确。

为满足这些需要，地理系开始设置制图学的专业课程。虽然这种想法是正确的，但结果却是错误的。由于这些课程并非地理学教授的主要研究领域，通常都作为教授的兼课来教。即使教师力图在专业上跟上时代的进展，地理系的经费亦常常不足以提供现代化的技术和物质支持。用做教材的几种与地图有关的文章和书籍，主要是讲述绘图的。结果，绝大多数的课程都着重在狭窄的实验室工作，并强调通过烦琐的手法发展绘图技能。

这些课程和出版物都不会在地理界中引起很大的兴趣，这是可以理解的。事实上，结果适得其反。如果制图学最多只能提供画图，一些反复组合的世界地图投影和没有明显目的的文章的话，那就根本不如不要地图的好。事实却是这样：制图学家已经制成大量的地图，由某个现成的制图机构方便地给地理学家供应地图。

有人可以制做你要的地图，仍然会有很多的问题。制图工作上的时间过长和成本高昂，显然使地理学中减少了地图的应用。“出版，还是不出版”这个压力使你无暇顾及制图。即使时间充裕，对作者和出版者来说，昂贵的成本也使他们难以应用地图。

由别人为地理学家制图，地理学家也就丧失了原来在制图过程中处理资料的许多有利条件。常常丧失了设计地图的指挥权，并失去了与文字论证相配合以便有效地作完整解释的能力。由于一张地图如何利用，是地图设计的先决条件，而且不能指望专业的制图学家在所有地图的专题方面都是专家，把研究、写作和解释处理分开的灾难性结果，使地图的质量和地图应用中的风格都遭到损害。这自然会导致更少利用地图。

专门化的学习计划

制图学列为一门学院的学科，只是形成地理学中地图衰落的若干原因之一。在大学这一级建立与地理学有关系的那些专门化的学习计划也是这一时期的特点。获得特别重视的专题是地域研究，城市和区域规划，景观建筑，区域科学，环境研究和遥感。以前作为地理研究和出版物范围的这些课目，以及关于地图和绘图的工作，很快地转移到这些学习计划中来了。

地理学家对这种学习计划的制定、初步实施和师资安排曾起过作用。但地理学家所做的工作在这些专业中却大量地消失了。剩下来的那些仍然被认为是地理学家的人是一些向来很少关心地图和绘图的人，这就自然地导致曾经被认为“地理学就是地图”这种地位的

衰落。

研究方法的变化

在地理方法论中，对地图、绘图和用图的卓越作用最有破坏性的打击也许来自理论革命或计量革命。在 50 和 60 年代之所以转向定量方法显然认为地图损害了地理学。在过去，地图的力量并没有抵销其在假设检验方面的弱点而取得平衡。地图是主观的、描述性的而不是解释性的，地图没有促使紧密地联系科学方法去解决问题。诚然，因为缺乏地理理论而过分地信赖地图受到了谴责。因此支持比较客观的，使解决问题用计量空间分析而放弃地图已成为有进取心的地理学家的做法。其结果是方法上的重心从地图转向一种更为理论化的、计量的、建立模型的、电子计算机的方法。过去二十年间地理文献中缺乏地图而增加了许多数学的符号，突出地反映了这种重心的变化。

第二个方法上的变化是地理学家们迅速地利用了环境遥感方面的快速成果。遥感图像比常规的线划地图表达得更实在和及时。为了地理研究也能用大阵列定量技术来处理遥感图像，地理学家喜欢用遥感图像来替代或补充线划地图。

遗憾的是，学院式的制图学家从来就认为航空像片不是地图，并在他们的著作中不谈影像地图。因此，当遥感由于像片测图遍及大部分电磁波谱而迅速地扩大其威力时，制图学家并不准备欢迎这些新式的地图。这首先是一个定义的问题。地理学家愿意把它当作地图的特殊类型，制图学家则不愿意称之为地图。这种受传统限制的狭隘胸怀导致在许多大学里把设置遥感课程的教学计划放在地理系之外，地理制图学课程的发展受到不必要的限制。诚然，由于定义的束缚，危险的是学院式的制图学家将认为只有以后地图中的一小部分——称为专题线划图像，才是正统的作品。

思想的转变

正如早期有些地理学家存在“地理学就是绘图”这种思想，在 20 世纪后半叶过分信赖计量方法使某些地理学家热衷于“地理学犹如几何学”的思想。实际上地理学者对后者的反作用和他们对前者一样的强烈。只是在地图上量测距离、形状、方向、面积等的想法是贫乏的、简单化的和机械的，即使用了很多术语，对地理学来说应当比仅仅是空间分析具有更多的内容。

对“地理学犹如几何学”的反作用却走向了另一种思想极端。日益增多的地理学家开始觉得明确他们领域的关键在于仔细推敲自然的、生物的、心理的、社会的、历史的过程，探索由这些过程而形成的各种各样的地理环境，为一种更为人文主义的地理学作辩解，它以意义、价值、目标和效用，而不是以时空机械结构为基础。重心转移到人类经验，这是线划地图所难以表达的现象。因而人文主义观点在一定程度上不涉及常规地图。实际上，这些地图是地理智慧的部分象征，而这种地理智慧却是人文主义者企图压服的。

人文主义思想对地图产生两个极端重要的观点：一是更加人文主义化的地理学将自然

而然地更加依赖自然模型、影像地图和更生气勃勃的图像，因为这些图型比常规的线划地图更少掺进偏见性。第二是如果地理学家要有效地利用各种地图，就必然将发展强有力的阅读地图以及分析和解释地图的技巧，以便克服地图描绘中非人文主义的特征。

让我们希望地理学课程由它本身的专门化、研究方法及思想理论方面的力量而得到加强，这些力量曾经在这领域内使地图和绘图的地位下降。要完全评价已经发生了的这些变化的全部影响是困难的。但无论如何，地理学显然已有所失，也有所得。

在地理制图学方面，一种积极的成果是制图学专业已经加强，因为为了得到承认而作了艰苦战斗。制图学家到处受到考验并必须认为实际存在于地理系和大学里是有理由的。结果是制图学现在远远超过十年前对地理学家所能作出的贡献。不利的一面是，地理学家却还没有开始理解现代制图学发展的重要性。他们现在才开始表现出他们意识到因放弃了制图方法所受到的损失。由于地理制图学家的一些帮助，以及由于各种不同的其它学科提供的一些实例，发现了在科学与艺术中视觉感受的重要性，地理学家不久可能会再度成为地图的应用者。

地理学中的创造性思想

在我们部分学生里，绝大多数的地理思想，在产生某种有价值的概念方面来说是没有什么创造性和建设性的。相反地，绝大多数学生的地理思想是陈旧的、贫乏的，缺乏逻辑性，反反复复，没有成效和不成熟的。问题在于大学的条件怎样培育创造性和建设性的思想，我们怎样在地理课程中利用那些条件。看来有三个这样的条件：

第一，我们需要创立一种“挑战”，一个问题。人的思想活动最好的时候就是在面对着他们急切希望改变这一状态的时候。特别是通过专门的研究计划和座谈会，我们不妨在学生中提出开创“地理前景”的必要性。因为挑战是一种个人动力，我们如何去发动学生是一个关键问题。

第二，我们需要传输信息，在人们具有了正确和适合的信息时才能作出最好的判断。当然对信息的要求是随问题而不同的。我们可以通过课程的作业以及从实验室和野外工作中教会学生如何收集数据和研究材料来解决信息的要求。

第三，大学的条件是灵活的。人们在思想境界、思想活动和思想方法灵活的时期最有效能。心理活动产生于有意识和潜意识。思想灵活的人容易进入这两种境界的心理活动，不幸的是我们的教育体制基本上着重于有意识的思想，我们必须开始教会学生如何放松并给潜意识过程一个机会。他们也要学会去认识从潜意识发生的思想。潜意识是在感觉、预感和“善于推测”之中找得到的内在知识的储存室。

学生必须学会在产生思想中的活动形式，即思想行动的灵活性。他们必须形成善于做各种积极的心理活动，例如分析、综合、推理、归纳、抽象化、改变观点和尺度、评价和比较。在情况许可时，他们必须能够熟练地使这些积极的思维行动从这一种转向另一种。

思想运转的灵活性是另一项严峻的技巧，应当在地理课程中加强这种技巧。思想活动是用文字、非文字(数学)、想象和感觉来表现成意识。要做个建设性的和创造性的思想

家，我们的学生必须学习运用每一种思想运转，并能把他们的思维自由地从这一方式转换成另一方式。

用最简单的话来说，一个有创造性和建设性的人，就是能够把平常的，对我们都能感觉到的资料处理成新的方式的人。收集资料和创造性地转换资料的双重过程是地理专业的学生应当努力掌握的。第一步由野外工作的技能去获得经验。正如作家需要语言，数学家需要数字，美术家需要视觉感受作为他们各自专业领域中的原始资料一样，地理学家却三种资料全需要。唯独在地理学的技术中，地图、文字、数字和图解的各种形式在一起塑造成一个环境关系的杂交观点。

但是仅仅地理技能（包括地图）的知识只不过提供了创造性思想的起点。第二步，亦是最重要的有创造性的一步，包括把这些基础资料加工，能直观地把这些普通的地理资料转换成新的创见。在此再提一下，制图学抽象化的巨大转换力给地理学家理解环境提供了特殊的手段。

很好地掌握地图在地理学中所起的作用就需要更细致地看到收集资料和创造性地转换那些资料这两个过程之间的区别。由于近年来关于人类如何脑力工作的发现可直接应用到对这两重过程的了解，最好是从进一步认识我们头脑的两个半边开始。

思想方法

由图可见(图1)，人的脑子犹如卷曲状的、圆的、两半合成的核桃。大脑的半球(脑

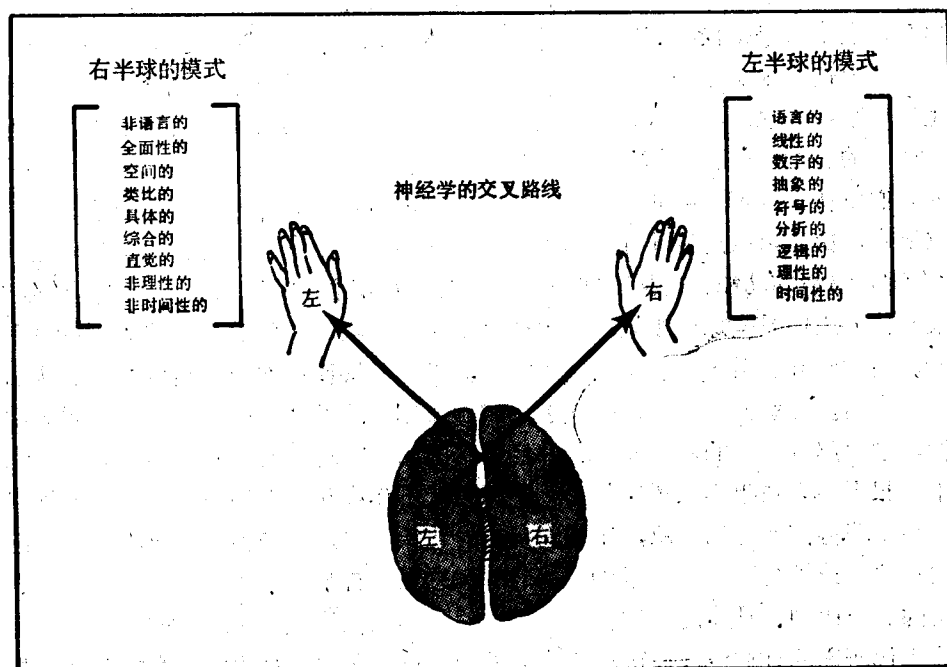


图1 右半球和左半球的功能特征的比较

的两侧)由一条称为胼胝体的粗的神经链交叉相连,通过对伤害脑的不同部位的反应的观察,科学家们已经发现人的神经系统是把脑的两个半球连接成交叉的方式。脑的左半球控制身体的右半侧(包括右手),右半球控制左半侧。

突然性的脑伤害,对受害的初步观察亦使科学家们断定大脑两个半球的功能发育是不对称的。左半球的特殊性能首先被发现。实际上从19世纪初期已经知道大多数人的语言和语言有关系的能力基本上位于脑的左半球。联系到久已相信的,语言和文字是与更高级的心灵功能(思想、理性)紧密相联,从而使人类区别于其它动物这一个知识,促使19世纪的科学家们把脑的左半球称为支配的或主要的半球,脑的右侧称为附属的或次要的半球。这是一种普遍的看法,直到25年之前一直普遍地认为人脑的左半球是比右半球更加进步与发达。把右半球看作是能力较低的孪生哑巴,它是接受会说话的左半球的引导和指示的。

以后,在本世纪60年代和70年代间,左脑优越的传统观念被粉碎了。最初的破绽来自对一些病人的研究,这些病人的两个大脑半球之间的交叉连接神经被手术切断,为的是要控制包含在他们脑的两半球之内的癫痫病不发作,手术以后,这些“脑子-分裂”的经过神经手术的病人恢复了健康,达到了随便那个观察者都认为他们是正常的程度。绝大部分的情况是脑部经过剧烈的手术都能恢复到正常的日常行动。另外,这手术提供了分裂脑的尖端研究课题,迫使科学家们重新改变两个大脑半球相对能力的观念。

这些加上后来包括左右半球完成各种工作时的脑波监听的实验提供了惊人的新证据,虽然脑的左右两侧功能明显不同,但脑的两侧也都具有高度复杂的认识功能。管语言的左半脑是有意识的思维部位,对绝大多数人来说,它主宰着绝大部分的时间。它运用说话来定名、描述和定义。左半球的模式是用好几种特性(见图1)确定的。它逐步地和逐部分地弄清事情。它用符号来代表事物,以提炼出的本质东西来代表整体。它保持时间和连续性事情的先后轨迹。根据理性、事实和逻辑来作结论。一个接一个的概念往往导致集中的结论。也能用数字。总之,左半球的模式具有语言的、客观的、分析的、线性的、符号的、逻辑的、理性的、抽象的、时间性的和数字的特征。

研究者们发现了证据,脑的非语言的右半球是潜意识的思维区,也是经验和对感觉反应的部位所在,由它可以迅速地处理信息。右半球的模式由一系列的特征来确定(见图1)。它有发觉事情的功能,包括真实的和想象的,它和语言的联系极小。许多成分放在一起形成整体。它偏爱全球性观点,能立刻看到整个事物、全面类型和结构,往往引向歧异的结论。它从空间关系上来看事物间的联系,以部分按比例地合成整体的方法从而构成可以理解的整体。这就使我们可以形成姿态和画成图以传达我们的知觉。能看到事件之间的相似性,创立起概念上的新的联系,并懂得暗喻它叙述现实的事物,却没有时间的感觉。它不是根据知识或事实来得出结论。宁愿暂时不作决断,当每个事件似乎安排就绪的一瞬间,易于获得洞察力的飞跃,这些洞察力的飞跃往往是以精神的反应、预感、感觉、不完全的形式,或者是以视觉的印象为基础的。总之,右半球的模式是视感的、全面性的、空间的、类比的、具体的、综合的、直觉的、非理性的和非时间性的。

这些近代研究的证据使我们得出结论,处理信息在人类头脑的两个半球中显然是不相同的,也是比较复杂的。虽然脑的每个半球以各自的方式认识 and 对待现实,但两者都运用

包括思维、理性和复杂的心灵功能在内的高等认识模式。脑的右侧，视觉思维的主宰，是由含糊的感官印象（未标出的第一手信息）所支配，是第一位的创造性中心。另一方面，脑的左侧是符号思维者的主宰，是由文字和数字（第二手标记的信息）所支配，是第二位的创造性中心。

从第一批分裂脑的著作出版以来的过去十年间，在不同领域中工作的科学家们发现了广泛的证据来支持修正了的观点，即两个半球分别感觉现实和各自运用它们特有的处理方式。我们脑的每一半球好象有它自己的认识方法，自己认识外界现实的方法。需要两个半球之间的交往以便溶化或调解左右半球的知觉，我们的两个心的组成部分，两种意识是由两个半球之间交叉连接的神经纤维链来调解和统一成整体的。

研究表明，人脑的两半部是以不同的方式共同工作的。有时候脑的两半部单独地工作，用一个半球时，常常是以左脑为主，控制和抑制另一半球。另一些时候可能合作得更好，各个半球贡献它各自的特殊能力并以最适合于它的特有方式来处理信息。两半球之间可能发生冲突，特别是如果一侧想去做另一侧认为它可以把事情做得更好的时候。甚至还有某种证据说明脑的每半侧有一种方法可以对另一半侧隐瞒知识。

我们可以得出结论，如果地理专业学生要充分地利利用他们的心理才能，如果在他们走到这个领域的道路上要成为全心全意的人，必须使脑的两侧都工作。不幸的是几百年来我们的文化特别偏向于有利左半球的发展。连一接二的语言（读和写）及数字的课程、分数和时间表，使我们的教育制度设计得只为培养语言的、理性的、按时的左半球活动。

相反地，在我们的学校制度中却丧失了对脑的右半侧的培养，并且大多数是不教的。右半侧一长串理知目录并不是从属于很好的语言支配力的。例如，凭语言的支配力不能作出逻辑性的建议，它不善于连续思考，它没有时间的真实感觉，它不善于分类和命名，不善于对显著的特性进行分析和抽象化，并且我们不能用它进行推理。因此学校里教的是在左半球模式中的课程，实质上是忽视了每个学生头脑的一半。为了发展右半球的模式需要培养想象力、直观性、感觉性、空间技能、直觉性、独特见解和创造性的课程。

不能指望这些右半球的特性在地理专业的学生间将由他们在语言和分析技能的传统训练中自然而然地得到发展。诚然，在我们的教育中过于偏向左半球的技能如此地严重，以致绝大多数学生的右半球能量可能只有一小部分获得了发展。但我们现在有足够的资料来建立一个能发展整个头脑的学校课程。地理课程是一个优良的园地。

视感思维

正如我们已经说过的，地理专业的学生应该努力掌握尽可能多的思维传输方法。这意味着他们必须理解：除了语言和教学方式之外还能够进行思想。思想的感觉方式，特别是视感方式是思想的重要核心。视觉映像在地理学中是如此重要，因此要教会学生怎样从视感中去思维。这种系统化的教学计划应当是地理教育的一件大事。

在地理学中传授视感思维，我们能够做的第一步工作是停止不教视感思维。我们必须克服现代地理教育中的一般错误观念，这种观念认为人的思想仅仅寓于符号性的文字思维

之中，亦即没有文字或数字就没有思维。我们必须放弃地图看作装饰品，把文字和数学或统计学看作是我们地理教学计划中的必需品。这三者对地理思维的全面发展都很重要，这三者是抽象思维的代表方式。但问题在于读、写和算是使学生脱离感觉经验的技能。这样，如果没有地图，一个学生的地理教育几乎完全集中于第三手的现实，即文字和数字来编码的现实。代表第二手现实的地图却在经验和更正式的文字之间提供了十分重要的连结。

不锻炼视感思维就会发生严重的视感萎缩。这就是现代的地理专业学生所遇到的情况。很少人重视地图的作用，或对地理制图学有任何兴趣。大多数人把绘制地图看作是技术课题，最好由这方面的专家去做，正如他们觉得绘画最好由天才的艺术家去画，音乐最好由天才的音乐家去担任一样。为了改变这些态度和改进在地理专业学生中视感思维的普遍状态，我们可以通过观察、想象和绘思想结构图来推进视感思维。

虽然视感思维最初只能够在观察中，或者仅仅在想象之中产生，或者大多数只能用铅笔和纸产生。有创造性的视感思想家善于利用相互影响的这三种视感映像。对这些人，当观察、想象和图形的概念出现活跃的相互作用时(图2)，视感思维可达到完全熟练的程度。有创见性的视感思想者以流体或动力的方法从某一方面移动到其它方面，在三种视感映像之间探索出很多种相互作用。这三种视感映像应当在地理课程中的每个可能的机会加以强调。

观察 看看和想想是密切联系着的习惯。有创见性的思想者会从新的角度去观察新的事物。他们会用知觉到的经验来形成思维。在观察的领域里有很多惊人思维方面的记载。在科学家、设计家和发明家中特别明显。例如沃森(Watson)发明脱氧核糖核酸的双螺旋结构，表明了在他们的思维过程中建立模型是多么重要。同样地，那些把各种因素集成新组合的设计者和发明者各自都能够在他们的心目中组合和形成还不存在的发明。

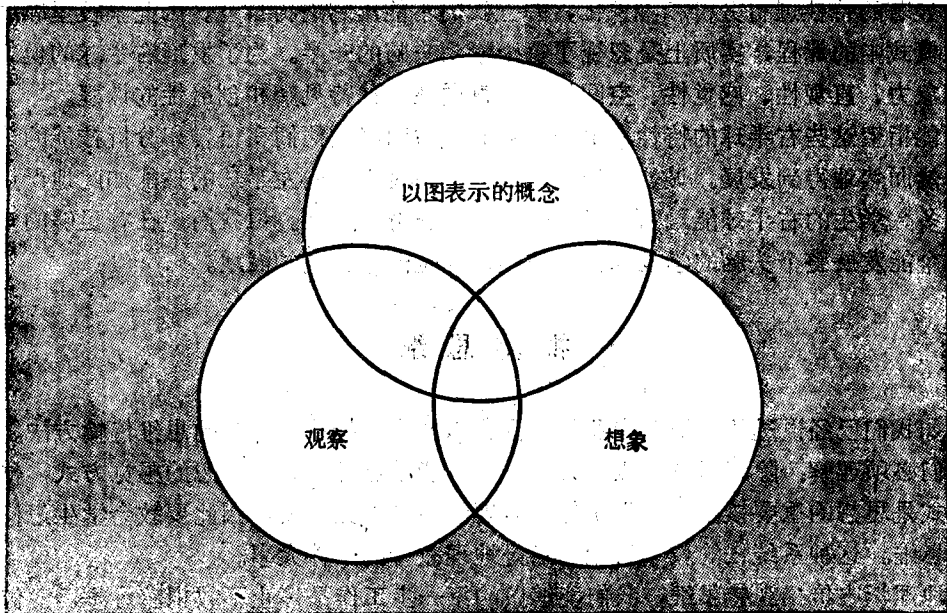


图 2 三类基本视感映像的交互作用

对于视感思想者来说，观察比仅仅收集感觉信息有更大的意义。相反地，观察是一种创造性的、积极的，可以通过教育来激发的认识过程。由此，在地理学中我们可以改进视感思维的第二步工作，就是有目的地努力克服学生们的误解，即人人都能看得清事物。观察不是人人共有的通向真理的大道。个人的因素，例如激情、知识和观点对观察有极大的影响。地理观察并不是一种必然的被动经验，而是每个学生都可以发挥的一种积极的艺术。

必须学习形成和处理空间映像的方法。掌握了基本的视感-空间作业(表1)，学生们就能从感觉提高到创造性的观察。传授这些和观察相联系的视感-空间作业的最合适的课程就是地理制图学(见下表)。

视感-空间作业

表 1

-
1. 确立模式
 - (a) 闭合
 - *填充一个未完成的模式
 - *找一个目标图形，印入一个更为复杂的物像
 - (b) 把一个模片与另一模片配合成一个整体，或是把两个或更多的模片作细部的比较
 - (c) 分类——根据认识事物的共同特征进行事物的分类。这是实实在在发现我们世界的道路
 - (d) 用内插和外延法完成类型
 2. 视感记忆
通过生物的知觉与正确的记忆的结合，保持视感映像的能力。这是从认识性绘图的关键
 3. 转换映像
心目中把某一对象转换成它的周围环境，或是把观点转换成与它有联系的对象
 4. 动态结构
把一种简单事物移动，或把几种事物作彼此相应的移动。例如摺叠或展开作业，打结和解结作业
 5. 视感推理
从具体的转换成抽象的映像(视感归纳)，或是从抽象的转换成具体的映像(视感演绎)
 6. 视感综合
创见性地把各个部分集合成一个大的整体，包括各种各样的作业
-

想象 视感的第二种形式是在我们心目中的一种映像。梦是这些内在映像最好的例子。想象中的洞察力似乎是从潜意识的或者几乎是自发出现的，犹如“心灵上的突然一闪”。幸运的是我们可以随意学会控制和引导想象。

因此，作为地理学中改进视感思维的第三步，我们应当努力克服学生没有任何想象力的共同错误，每个人都做梦和画图，没有哪个人做梦和画图是没有想象的。问题在于绝大多数学生不会有意识地触及他们的想象，并创造性地引导它。但是我们可以予以帮助。想象是多种感受的，因此把更多的感受放入模式，我们就可以使学生更好地处理地理的问题。学会全面地观察是重要的，因为知觉的丧失反映为失去想象。幸而象观察一样，引导想象可以通过地理制图学发展成为一种艺术。

观念略图 视感想象的第三种方式就是我们所画的图。有创见的视觉思想者用略图来

说明和发展他们的思维。对这些人来说，画图和思维常是同时活动的，画出来的映像几乎表现为心理过程中的一种有机外延。这些图可以是相当粗糙的，因为他们致力于扩充自己的思想，并不是为了影响他人或是为了传输。

把观念画成略图的目的在于把含糊的映像集成焦点，从这个意义上说，观念略图犹如反映视感记忆的一面镜子。绘图的好处之一，当然在于它为推动思潮前进提供记录。这对记忆映像有极大的好处，因为记忆的映像不用图来保存的话，就会随时忘记。

由此，为改进地理课程中的视觉思维，我们可以采取的第四个步骤是努力克服学生中的共同误解——以为绘图需要天才。有志于地理专业的学生都应当学习通过图形的概念（草图）来扩充他们的思维。这种技能应当是随手的、印象的和迅速的。我们可以称这活动为“铅笔制图学”，因为它不是希望传递一种已经形成的概念，只是用来发展值得传递的视感思想。

因为向别人传输就需要明确性，在多数的制图学课程中采用的绘图传输方法可能过分正规、清晰和消耗时间，不利于促进创造性的地理思维。事实上，重视制图传输，而不去注意制图思想，足以不知不觉地阻碍视感思维。这表现在象地理系的做法那样，把制图学作为一种比较正规的、有专业方向的训练，而放弃了地理制图学，仅开设为符合专业制图学家的要求而设计的课程。

制图学的方法

地理学家的地图是一种奇妙的工具。它帮助收集资料，提供一种方便的储存地理信息的方法，并且通过巨大的抽象转换的能力，提供了创造性的环境观点，那是用其它方法所不能获得的。在一个极端，可以把一张地图设计成着眼于周围事物的存在和它们的位置，起着基本参考的作用。为了给脑的左半球提供充分详细的信息处理，参考地图的缩尺一般是相当大的（图3）。它们类似于周围事物的模型，除了决定位置以外，应用上有一定的限度。

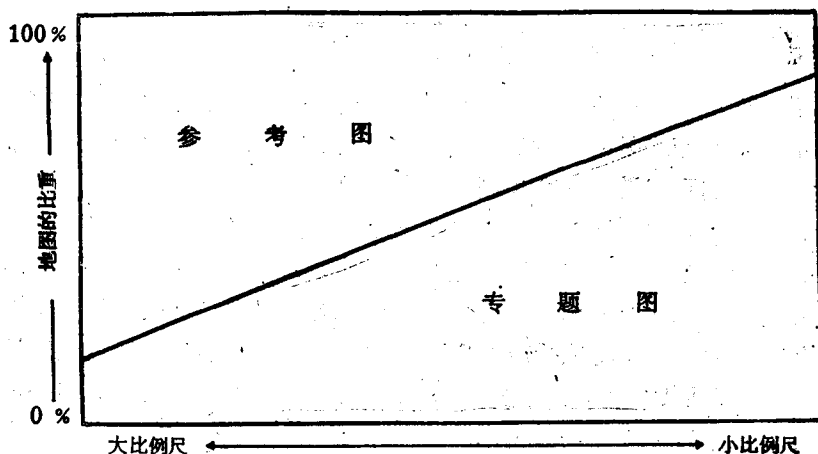


图3 参考图与专题图及比例尺之间的程序关系

在另一个极端，可以把地图的设计着眼于反映周围事物的结构或分布形式。这些专题地图帮助地理人员做完整的右半球的信息处理，并趋向于用比较小的比例尺（见图3），专题地图近似于在区域水平面上应用的普通地理模型。

显而易见，地图和地理模型具有一个共同性的问题。在每种情况下，为这一目的用这一比例尺的，就难于为另一目的，或用别的比例尺可同样好地工作。这种缺点在地图方面当然特别明显，它可能说明了为什么“地图犹如模型”的比喻常被哲学家和模型制造者所应用。从参考地图到专题地图的阶梯在地理学中同样起着重要的作用。特别是制图方法可帮助地理人员在脑的左、右半球之间处理环境信息时把注意力前后转移。

要完全领悟制图方法的价值，就必须把绘图看作是一种转换的过程，根据从传输理论借用的模式（图4），用一个图解表就可以阐明这一观点。显然，由三种主要的转换构成了制图的过程。第一个转换，是通过统计、测量或遥感，或者通过这三种方法的结合，从环境中收集信息。第二个转换是由绘图者应用制图抽象的四项原则——选取、分级、简化和符号化，把这些资料转换成地图。从表2可以看到，每个制图要素在地图上的最后表现可以有多种选择。最后是通过阅读、分析和解释地图，用图者把地图转换成环境的映像。

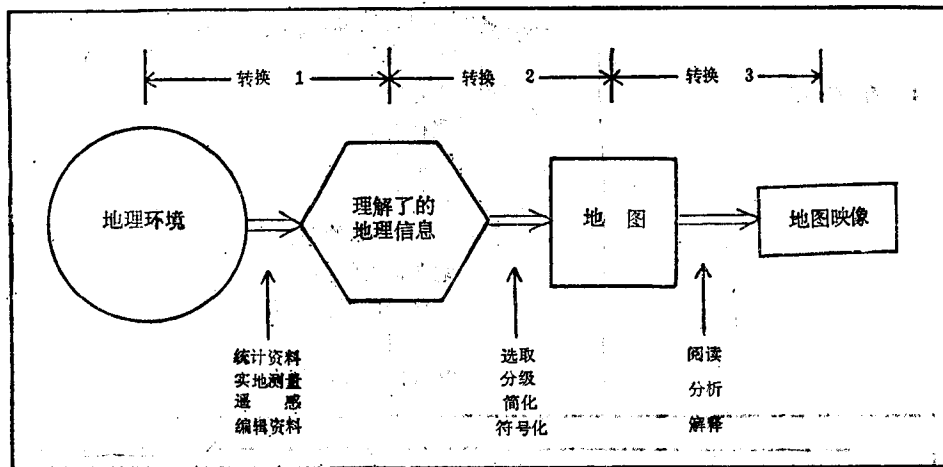


图4 看作信息转换系列的制图过程

显然，每个转换都有歪曲制图信息的可能性。某些转换的影响主要是几何性的。投影是用以处理地理资料的位置关系的，属于这一类。另外的转换是现象性的，它影响实质的地理信息表现方法。

把制图过程看成一种转换，一种传输模型，其优点之一在于从这种观点出发，制图方法几乎是与其它传输方法相配合的。如图5指出的，我们对环境的记忆映像是通过直接与间接经验的联系而创立的。在某些情况下，我们的环境映像可能首先是我们的直接感觉信息的认识和理解过程的结果。在其它一些情况下，通过我们原有的语言（英语、法语等），数学和统计学，或者图像（包括地图）所间接推导出来的信息可能在我们的环境概念中有最大的影响。