

地图制图学

001 理论地图学 theoretical cartography

理论地图学是地图学的分支学科。研究地图学基础理论与方法论。1963 年瑞士地图学家英霍夫（E.Inhof）最先提出地图学应由理论地图学与实用地图学两部分组成。以后苏联、捷克斯洛伐克、波兰、美国、英国、法国、联邦德国、奥地利等国的地图学家进一步提出关于地图学结构体系和理论地图学组成的各种看法，发表了不少专著和论文。其中对什么是地图学基础理论有 3 种不同观点：主张地图传输论；主张地图符号学；主张地图认识论。近年中国地图学家认为地图学既是区域性学科，又是技术性学科，应由一系列相互联系与相互补充的理论所组成，其中地图信息论研究如何把原始信息处理与转换为所需要的新地图信息；地图模式论主要研究地图信息处理中图形数学模型与数字模型；地图传输论主要研究如何把地图作为通道，将地图信息传递给用图者；地图感受论与地图符号学研究如何设计最好图型，使用图者获得最好的感受效果；数学地图原理研究地图数学模型的数学基础及其他数学方法的应用；综合制图理论研究如何建立反映多种要素和现象的综合性模型；地图概括理论研究建立地图图型数学模型中与地图信息处理过程中如何进行抽象与概括，更好地反映客观规律。

002 应用地图学 applied cartography

地图学的分支学科。研究地图应用原理与方法。20 世纪 70 年代，苏联、波兰、美国、奥地利等国地图学家在提出地图学应分为理论地图学与实用地图学两大部分时，把地图分析与地图应用列为实用地图学的组成部分。同时发表了《地形图读法》、《地图分析》、《地图应用》、《地图研究法》等专著，系统论述地图分析与利用的原理和方法。80 年代初，中国地图学者提出由理论地图学、地图制图学、应用地图学构成的现代地图学体系，把应用地图学正式作为地图学分支学科之一。应用地图学研究范围包括地图功能、地图评价方法、地图分析方法、地图利用方法、地图信息系统应用等，着重研究在经济建设、科研教育、国防军事中，利用地图分析规律、综合评价、预测预报、决策对策、规划设计、指挥管理的原理与方法。

003 数学地图学 mathematical cartography

数学地图学研究地图数学基础的建立与数学方法的应用。主要包括：地图投影理论，即地图投影的设计原理，常用投影的标准化及投影变换的数学方法；地图的各种数学模式；地图概括中数理统计原理与方法；表示数量特征的地图（如等值线图、统计地图）、评价地图、预报地图、合成地图的数学原理；地图量算的数学方法；计算机制图的数学原理与方法；地图应用的各种数理统计方法与数学模型的建立。其中地图投影理论已有较深入研究，数理统计方法、地图量算、机助制图数学方法的应用也有较好基

础，地图应用的数学方法有待深入研究。

004 比较地图学 comparative cartography

005 元地图学 metacartography(一个探讨地图表现的抽象规律的学派用语。)

元地图学是现代地图学中从哲学角度抽象研究地图学理论与方法论的一个学派。苏联地图学家阿斯拉尼卡什维里 (A.F.Asiani-kashvely) 于 1974 年发表《元地图学》，从哲学角度系统论述地图语言学与地图学方法论。全书没有涉及地图的具体内容与表示方法，只是从抽象概念进行论述。包括地图的空间与时间的表达，地图语言的句法、语义与结构，抽象与概括的地图形式，地图模式等章节。中国曾译为《超地图学》或《抽象地图学》。该书出版后在国际地图学界引起较大反响。多数学者认为这是对理论地图学的贡献，并在许多文章中介绍和引用，但也有一些学者持否定与批判态度。

006 专题地图学 thematic cartography

专题地图学是地图学的分支学科。研究专题地图的理论、设计编制、技术工艺及其应用原理方法。19 世纪开始，随自然科学的专题研究出现了专题地图，并不断分化和深入，有单要素的、多要素的，有小区域的、大范围的，且各种专题地图各有其独立的对象、研究方法及地图模式。各专题地图的内容，具有一定的主题和特点。如地质图反映地层岩石的分布、形成与发展，反映地壳运动的空间、时间和强度；地貌图反映地貌营力、物质基础和发育过程。专题地图因比例尺而异，随比例尺的增大或缩小，要改变其外在形式和内在结构，同时概念发生变化，结构亦会改变。专题地图应吸取现代科学中的新概念、新理论和新方法，消除单凭感性经验观察所产生的孤立认识，增强相互联系、相互制约的观念，实事求是地反映事物的客观规律。

007 地图信息 cartographic Information

008 地图传输 cartographic communication

地图传输基本过程为：客观世界（制图对象）通过制图者的认识形成概念，再通过地图符号变成地图并传递给用图者，用图者经过对地图符号的识别、分析和解译，形成对客观世界的认识。在此过程中，认识论具有重要意义：制图者对制图对象的认识，通过思维组织信息以地图语言表达出来；用图者通过对地图的视觉感受和思维，把地图符号与所表示的对象联系起来，形成对制图对象的认识。地图传输论就是把制图与用图两者统一为地图信息传输过程的理论。用这种理论来指导编图者与用图者，达到编好图，用好图的目的。

地图传输论当代地图制图学的基本理论之一。是研究地图信息传输过程和方法的理论。主要研究地图制图中专题信息的特征及相互转换的过程、方法等。地图是信息的载体和通道，地图的制作和使用都包括在传

输过程中，制图者把专题信息进行符号化或运用地图制图语言的法则通过编码制成地图，用图者则从地图上译出符号或编码后恢复信息的原始形态，并形成对环境信息的深化(即用图者读图分析所获信息往往超过制图者在编图时所利用的信息)。

009 地图模型 cartographic model

用塑料薄板等材料做的模型,比较纸上的平面图更加直观、立体...

010 地图符号学 cartographic semiology

地图符号学是研究和建立作为地图语言的地图符号系统的理论。包括 3 方面内容： 地图符号的结构（句法）。应形成相互联系的、完整的符号系统结构； 地图符号的意义（语义）。符号系统应能表达任何信息内容，并保证符号明确代表所表达的内容； 地图符号的实用性（语用）。符号系统应保证快速感受和牢固记忆。这 3 个方面，涉及符号与符号间、符号与制图对象间及符号与用图者之间的关系。研究和设计地图符号时，应考虑和处理好这 3 个关系。

011 地图分析 cartographic analysis

地图分析是对地图所表现的各种要素和内容进行分析的方法。主要有目视、图解、量算、数理统计或建立数学模式等方法。任何自然或经济现象在地图上都有各自设计表现的特有方式，目视分析形象特征表现的规律，可达到看图知意的效果。而对地图的平面观察仍有局限性，有时尚须利用侧视或建立三维图解的方法，制作剖面图或立体断块图，有助于从不同的侧面观察地表形态的组合形式和地下 埋藏状况。对地图上各种地物方位、长度、面积、地形起伏高度等，更可为不同目的需要从定量方面进行分析、量算的精度主要取决于地图本身的精确性和量测技术的精度。不同地图投影的地图，对量测方向、距离、面积等要素的数值产生效果不同。为获取正确的分析数据，应了解各种投影响性质及产生误差的规律以资订正。近年来，电子计算机和制图自动化等新技术手段的引进，使地图分析中数理统计和建立数学模式的方法得到广泛应用。主要用于研究制图现象统计特征值和分布密度函数性质，以及研究分析各种制图现象间的相互联系，进行趋势预测与综合评价等方面。正确运用数学方法的另一方面，在于应用地理观点，所采集的运算数据要有代表性或合理性，才能在可信的基础上，更加深入分析研究区域规律性问题。

012 地图评价 cartographic evaluation

地图评价是根据一定目的，对地图质量进行分析和鉴别，以确定地图的适用范围和程度。评价是建立在对地图深入研究和全面分析的基础上。为不同目的服务的地图，其所表示的内容应具有明确的针对性和完备性，制图比例亦应适度。基础和内容的可靠性，应从两方面进行评价，即投影选择的适宜性和地理位置的精确性；资料的准确性和现势性。数学基础的检验除认真检查展网精度，一般最简便的方法是与航测大比例尺地形图作对比分析。资料现势性的分析评价、主要是利用最新的相关资料检查，若是普通地理图，需

与最新公布的行政区划变动手册进行对照；若属于自然方面的专题地图或专用地图，应利用航天或航空等遥感资料，结合大比例尺专题图或文字报告等方面资料，检查确定各类内容表示的真实性和科学性。至于图例分类指标的合理性，不同的专业则有不同的划分角度，关键在于反映区域特点与应用需要。优质地图不在于对制图现象的繁杂堆砌和罗列，应从地图总体上看，是否体现了论点和目的的明确性，表现事物的典型性和突出性。地图整饰艺术水平和政治思想性也是评价地图的重要内容。

013 地图判读 map Interpretation

地图判读是对地图上所表现的各种制图现象，通过阅读、联想性推理或系统组合的分析，判断地物质量特征及其分布成因规律的方法。如水系和地貌的表示是地图的基本骨架和定性定位的基础。通过对航测优质地图水系结构的判读，可分析许多形态与成因关系的问题。水流方向与地面的倾斜度有关，若为格状水系，可能是水流切穿平行岭谷，主、支流循构造线总体呈直角相交的结果。比较平滑圆浑、疏密均匀的等高线图形，反映岩层松软、风化强烈的地区，其地面坡度往往受静止角所决定。地图判读多指侧重于发掘提取地图潜在信息的思维过程和方法。判读质量虽取决于所使用的地图质量和水平，更重要的取决于读图者的知识素养和读图技能的基本训练。

014 地图更新 map revision

地图更新是按现实情况对地图内容进行更正的过程。目的在于及时反映人文与自然要素的实际变化，保持地图现势性和准确性和可靠性。更新周期愈短，地图的现势性越强，价值越高。更新方法有全面重测(编)和局部修测(编)两种。地图数据库的建立对地图更新有着十分重要的作用。

因经济建设发展、测绘技术提高及区域调查研究的深入，对已测制的各种比例尺[地形图](#)、[普通地理图](#)和各种专题地图进行更新是必要的。更新周期视地图种类、比例尺和具体技术条件而定。一般 10 年左右更新一次，可在全要素黑图上进行修补。目前航空像片与卫星像片为地图更新提供了良好条件。今后利用[地图数据库](#)和机助制图系统可更快速适时地进行地图更新。

015 地图制图 map making , mapping

数据处理的一个重要环节就是它们的可视化和表达，无论是以模拟的 2D 纸质地图、数字 3D 模型或动画。用户对 GIS 的这些要求与对专业图形软件的要求是一致的，因此要求也比较高。

在这一部分，GRASS提供了两种不同的方法。一方面为了创建简单的、postscript格式的地图可以使用模块 ps.map；另一方面可以将结果地图导出为不同的影像格式，而这些影像可以使用外部的专业图形软件来处理。

016 认知制图 cognitive mapping(人脑收集、记录、存储和处理周围地理环境信息的能力和过程。)

017 野外制图 field mapping

018 城市制图 urban mapping

019 地籍制图 cadastral mapping

020 动画制图 animated mapping

021 宇宙制图 cosmic mapping

022 空间制图 space mapping

023 地图分类(又称“制图分类”) cartographic classification

地图分类是根据地图某些特点与指标对其进行归并与区分。可按多种标准与方法分类,如地图比例尺、制图范围、地图内容、地图用途、地图形式等。

地图比例尺决定地图内容表示的详细程度和地图量测精度。如按比例尺可分为大比例尺地图(大于 1:10 万)、中比例尺地图(1:10 万~1:100 万)、小比例尺地图(小于 1:100 万)。按制图区域范围(自然区与行政区)分为全球地图、半球地图(东半球、西半球地图)、大洲地图(如亚洲地图、欧洲地图等)、大洋地图(如太平洋地图、大西洋地图等)、自然区域地图(以高原、平原、盆地、流域等为范围,如青藏高原地图、四川盆地地图、黄河流域地图等)和世界地图、国家地图、省(区)地图、县地图等。

按地图内容可分为普通地图和专题地图两大类,前者又分为地形图和普通地理图。后者分为自然地图和社会经济地图(人文地图),必要时还可分出介于上述二者之间的环境地图。自然地图包括地质、地球物理、地貌、气候、陆地水文、海洋、土壤、植被、动物等部门专题地图,每一部门还可细分若干图种;社会经济地图包括人口、政区、工业、农业、交通运输、财经贸易、文化、历史等部门专题地图,每一部分也可细分为若干图种;环境地图包括环境污染与环境保护、自然灾害、疾病与医疗地理等部门专题地图。

按用途可分为通用地图与专用地图,专用地图包括航空图、宇航图。航海图、交通图、旅游图、教学图等。

按地图形式分为单幅地图、系列地图、地图集。

按使用方式分为挂图与桌面图等。

此外还有其他形式的触觉地图(盲人地图)、立体地图、发光地图、数字地图、屏幕地图、塑料地图、地球仪等。

024 地理图 geographical map

《地理图》,无画方,比例尺约为 1:2500,000 绘图范围:北到黑龙江、长白山,西至玉门关,南到海南

岛，东达中国近海。图上表示了南宋的路、宋、军、州等行政建置，计 430 处，所有府、州名称刻成阴字，均加方框。路名刻成阳字，西南少数民族地区的地名不加框。山岭注记均以方框括之，约有 180 座。河流名则以椭圆形符号括出，注有 78 条。湖泊 27 处，山隘 24 处，山岭、森林和长城用形象符号表示，在居庸关长城之北绘有一片林木，并加注“平地松林广数千里”。黄河中游的大湾和山东半岛绘画得比较正确，接近今天测绘地图的水平。对长江上游岷江以上的上游，向南再向西画出了很长一段流程，说明对长江真正源头的了解已超过其它宋代地图。总之，黄河、长江自发源至入海口的河道均是宋代流经的正确河道。在图的边缘处还加注了一些政治地理方面的注词。如在西北部标有：党项、夏国、回鹘、沙陀、龟兹、鞑靼界、佛顶林衙等名和“契丹遗族奔避于此”等词句。在东北部注有：“高丽、新罗、女真、渤海四属之地。”在西南还标有：铜柱、马援立、欢下都督曰南郡，去京六千七百里，县四。图上标注这些内容之目的，是将此作为整体内容的一部分，使观图者在某种程度上引起“故国疆土今入异国”的黍离之情，达到以图激励斗志的目的。宋代全国性地图传世数量较少，绘画如此详细的地理图，可以说反映了距今七百六十三年前我国绘制地图的技术水平，是一幅具有高度历史价值的珍贵文物。

025 专用地图 special use map

专用地图指单一用途的地图。即专为从事某种职业的人使用的地图。其内容与形式以适应特殊要求和专门用途为特色。如用于航海、航空、宇宙飞行定位、保证航行安全的专用地图。专用地图中基本地理要素的选择、表示方法、以及选题、编排、整饰和装帧，要考虑读者的职业特点及其特殊需要。专用特色主要表现在普通地图的专用化和为专用确定的专门选题等方面。目前单一部门的专用地图也在向综合系列化方向发展。

026 特种地图 special map

特种地图是利用特殊材料制成的地图。如绸质地图、夜光地图、塑料模压立体地图、光栅立体地图等。是为适应一些特殊环境所需而制作，如在航空飞行时，因速度快，需随时抽换和折迭地图，故导航员常用绸质地图。特种地图在内容上与常规地图差别不大，主要是在地图基质材料和生产工艺上有特殊要求，比较复杂和困难，成本亦高。如光栅立体地图的制作过程需经制作立体模型、立体摄影、制版套印、迭压光栅模等工序，对每一道工序精度要求都很严格，超过一定误差即成废品。特种地图的领域随着特种用途和现代科学技术的发展而不断扩大，如在屏幕上显示活动地图等。

027 军用地图 military map

军用地图产反映实际地形的最可靠的资料，是指挥员的“左膀右臂”。在作战行动中，要想发挥地图的作用，必须具备一定的识图能力。

一、 地图比例尺

地图比例尺是指图上某线段的长与相应的实地水平距离之比。即：地图比例尺=图上长/相应实地水平距离。

比如，一幅地图的比例尺是 1：5 万，那么图上两点间为 1 厘米，实地该两点的距离应为 50000 厘米。

根据用图的目的和要求的不同，地图比例尺也有大小之分。通常按比值的大小来衡。比值的大小可按比例尺的分母确定，分母小则比值大，比例尺就大；分母大则比值小，比例尺就小。图幅大小与相同的地图，比例尺越大，图幅所包含的实地面积就越小，但显示的地形就详细，精度也就越高。因此，大比例尺地图比较适合于初级指挥员使用，小比例尺地图则适合于中、高级指挥员使用。

地图比例尺常以图形结合文字、数字表示，一般绘注在图廓的下方中央。其中以数字表示的为数字比例尺，它是用比例式或分数式表示的。以图形表示的为直线比例尺。比如 1：5 万直线比例尺，从“0”向右为尺身，图上 1 厘米代表 0.5 公里；从“0”向左为尺头，图上一小格代表 50 米。

根据地图比例尺，可以从地图上量取实地相应的距离。如果是量取两点间的长度，然后把量得的长度移到直线比例尺上去比，从而得出实地两点间的距离。

另一种是根据数字比例尺换算。先用直尺在图上量取两点之间的距离，然后用公式换算。换算的公式是：实地距离=图上长度×比例尺分母。如果要量取两点间的曲线距离，则使用专用的里程表。

需要注意的是，在地图上量取计算的距离实际上只是水平距离。如果实地的坡度较大时，还应按比例加上适当的坡度和弯曲改正数。

二、 地形符号

地面上的地物，在地图上是按照《地形图形式》规定的符号和注记表示的，这些符号称作地物符号。地物符号由图形和颜色组成。

（一） 地物符号的分类

地物符号可分为三类：第一类是依比例尺表示的符号，这类符号是按地物的实际轮廓按比例尺缩绘的，主要用于表示面积较大的地物，如城镇、森林、江河等；第二类是依比例尺表示的符号，主要用于表示一些细长的地物，这类符号的长度是按比例尺结合实际绘的，但宽度没有按比例尺缩绘，如道路、沟渠电线等；第三类是不依比例尺表示的符号，这类符号因地物面积太小，无法按比例尺缩绘，只能用规定的符号表示，如突出树、亭、纪念碑等。常用的不依比例尺的地物符号及其定位点。

（二） 地物的颜色

我国目前出版的地图均为四色。具体规定如下：黑色：人工物体——居民地、独立地物、管线、垣栅、道路、境界及其名称与数量注记等 绿色：植被要素——森林、果园等的普染；1978 年后出版图的植被符号及注记等 棕色：地貌要素——森林、果园等的普染；1978 年后出版图的植被符号及注记等 蓝色：水系要

素——河岸线、单线河及其注记和普染、雪山地貌等。

三、等高线显示地貌

（一）等高线显示地貌的原理

地貌的形态在地图上主要是用等高线显示的，其原理是：把一个山地模型从底到顶按相等的高度，一层一层地水平切开，在山的表面便出现一条条大小不等的截口线，然后把些线垂直投影到平面图纸上，便出现一圈套一圈的曲线图形。由于同一条曲线上的各点的高度都相等，所以把它叫做等高线。

（二）等高线显示地貌的特点

等高线显示地貌有很多的特点：同一条线上各点的高度相等，并各自闭合；等高线多，山就高，等高线少，山就低；等高线稀，坡度就缓，等高线密，坡度就陡；图上等高线的弯曲开头与相应的现地地貌开头相似。

（三）等高距

相邻两条等高线间的实地垂直距离叫等高距。同一地形等高距大，等高线就稀，地貌显示就越简略；等高距小，等高线就密，地貌显示就越详细。通常，大比例尺地图表示地貌相对详细，小比例尺地图表示地貌相对简略。我国常用比例尺地图的等高距规定：比例尺为 1:2.5 万，等高距为 5 米；比例尺为 1:5 万，等高距为 10 米；比例尺为 1:10 万，等高距为 20 米；比例尺为 1:20 万，等高距为 40 米。

（四）等高线的种类

等高线按其作用的不同，可分为四种：首曲线，用细实线表示，用以显示地貌的基本形态；计曲线，用加粗实线表示，从高程起算面起，每隔 4 条首曲线绘粗实线；间曲线，按等高距的 1/2 绘制的长虚线，用以显示首曲线不能显示的局部地貌；助曲线，按等高距的 1/4 绘制的短虚线，用以显示间曲线还不能显示的局部地貌。

（五）高程注记

高程注记在地图上有两种形式：一种是高程点的注记，用黑色，字头朝向地图的北方（上方）；一种是等高线注记，用棕色，字头朝向上坡方向。

四、地图方位与磁方位

是上北下南，左西右东。在地图南北廊上的磁南、磁北（即 P、P'）两点间的连线，为该图的磁子午线，即地面上任一点磁针所指的南北方向线。

从某点的磁子午线起，依顺时针方向到目标方向线（该点到某一目标的延长线）之间的水平夹角，叫该点的磁方位角。在航空、航海、炮兵射击、军队行进等军事活动中，磁方位角有着广泛的用途。

028 人文地图 human map

人文地图又称社会经济地图。反映社会经济和上层建筑各个领域的事物和现象，即人文现象的各种地图的

总称。是专题地图的两大类之一，包括人口地图、经济地图、文化地图、历史地图等。其编制主要利用各种统计数据、实际调查资料与历史文献资料等，主要采用各种统计制图法，如分区分级统计图法、分区图、表统计图法、定位统计图法、点值法以及范围法、运动线法等。人文地图常采用分析性图型表示各种经济部门或各种社会现象。但综合性图型具有更重要的参考价值，如综合性经济地图，以点状符号、线状符号和面状底色分别表示工业、交通运输和农业的发展及三者的相互联系，达到内容与形式（表示方法）的统一，比一般分析性部门统计地图更有实用价值。今后会得到更大发展

029 政治地图 political map

政治地图是反映世界各国、各地区、各大洲政治区划和国际政治关系，并使用各种比例尺和不同投影方法编制的一种专题地图。是随着历史和时代的演替变化而发展的。最早由古巴比伦、埃及和中国人绘制的古代世界政治地图，仅描绘了奴隶制度从大西洋到太平洋的分布概况；公元前 4 世纪由通过掠夺征战取得疆域并具天文知识的希腊人编制的政治地图，业已反映出当时所知各国的政治经济状况。至 15～17 世纪地理大发现时代，由于扩大世界市场和进行殖民掠夺的需要，导致了政治地图的发展，当时的图面内容已涉及地理位置、交通线路、经济、民族、人口、宗教等多项因素。现代政治地图的图面要素基本包括：政治地理位置。即表明各国所属的政治体系、类型和集团；国界线和领土。在图上表示出领土实际标志线或假想线内的陆地、内水、领海等范围；行政区划、行政中心和交通干线；民族、人口、居民和宗教信仰分布状况。通过对政治地图内某些专项因素分布的图面分析，可了解一个国家或集团直至整个世界的政治地理特征和问题，如领土、外交关系、语言文化差异、民族问题和宗教信仰对国家社会政治生活的影响等。

030 经济地图 economic map

经济地图（economic map）是反映工业、农业、商业、能源、交通运输等社会经济现象的分布、状态和相互关系以及变化规律的专题地图。

发展简况

反映人类生产活动的原始经济地图起源很早。随着地理学和地图学等学科的发展，经济地图的内容、形式和编制方法都有很大变化，尤其是在 19 世纪末经济地理学形成以后，经济地图发展很快。20 世纪 30 年代苏联编制出版的《世界大地图集》，其中第 2 卷包括大量的经济地图，比较全面系统地反映了苏联工业、矿产、电力、农业及交通运输等经济发展情况，在资料完备、编印技术、学术水平方面都很突出。其他一些国家也出版了包括有一定数量经济地图的世界地图集，如英国、德国、美国等。60 年代以来，有些国家还专门出版了经济地图集，如日本、德国、意大利等。在中国，20 世纪 30 年代出版的金陵大学 J.L.卜凯教授编制的《中国土地利用图》图集，是中国最早的农业经济统计地图集。40 年代，中国地理研究所编制出版的《四川省经济地图集》，则是中国第一本省区级经济地图集，内容比较详尽。中华人民共和国成立后，国家和省区地图集中大多数包括有一定数量的经济概况图，部分省区还单独出版了经济或农业等专题的地图集。近 20 年来，由于电子计算机和遥感技术的使用和发展，为编制经济地图提供了更为方便、准确

的工具和更多的信息，进一步促进了经济地图的发展。

类别

按地图内容可分为综合经济地图和部门经济地图两类。综合经济地图。反映制图区域国民经济各部门生产结构和发展水平综合情况，把工业、农业、能源、交通运输等多种要素有机地联系起来，又称经济地理图。部门经济地图是反映制图区域某一种生产部门的情况，还可以分为基本经济部门地图和专业部门经济地图。前者如工业地图、农业地图、能源地图、交通运输地图和商业地图等。后者如轻工业地图、重工业地图，甚至更具体的钢铁工业地图或纺织工业地图等。此外，土地利用图从广义来说，全面反映地面覆盖的情况，包括工业用地、农业用地、矿业用地、交通运输用地以及其他用地，因此可以说是综合经济地图的一种；从狭义来说，可以着重反映农业用地状况，或者着重反映城市用地状况，所以也可以属部门经济地图。

编制原则

突出地图主题，使编制目的明确。例如在选择底图要素时，要舍弃与主题无关的要素。资料的完整性和精确性。由于行政范围的变化，经济资料往往不够完整，需要将资料订正，使之与图上的行政范围吻合。同时，经济地图一般都是反映同一时期的经济现象，所用的经济资料必须是同一时期的。另外，选择资料的时期尽可能具有代表性，从而能更好地反映经济现象的特征。指标的统一性。编制经济地图所采用的经济指标应当完全统一，才有可比性。不能在一幅图上某些地方用产量指标，另一些地方用产值指标。此外，指标的比较值量应当相同。例如牲畜分布图，必须把大小牲畜换算成标准头数才能进行比较。在确定分类、分级的数量指标时，还要考虑能够客观反映经济现象的规律。地理位置的准确性。对于某些有准确地理位置的经济现象，应当保持它准确的地理位置（如工业地图）。对于某些没有准确的地理位置的概括性的经济现象，也要保持它所在地域的（如所在行政区）地理位置的相对准确。内容与形式的一致性。不同类型的经济地图的表示方法，要选择最适合内容的符号来表示，使之能明确反映经济现象。

表示方法

编制经济地图的表示方法一般有下列 8 种：符号法：用各种形状不同、大小不一的图形表示点状分布的经济现象，具有明显的地理性。它是经济地图基本表示方法之一。符号的颜色和形状可以表示经济现象质的差别，符号的大小可表示经济现象量的差别，符号内部的划分可以表示经济现象的结构，符号的位置可表示经济现象的具体分布。这种方法适于表示工业、城市人口、交通枢纽等地理现象的分布。范围法：用颜色、线条、图形等勾绘某一经济现象在地图上的分布范围。这是表示一定分布面积的经济现象的简便常用方法，一般适用于表示矿产的区域实际分布现象。底色法：用不同颜色把全部制图范围划分为若干个不同的区域，这些区域只表示经济现象的性质差别，又称区域法。一般适用于表示经济区划、土地利用等区域现象。点法：图上绘出的每一个点都有固定点值，将经济现象的数值按点值折算为点数，根据点数疏密和范围反映经济现象的分布和数量。它是表示经济现象大面积分布的常用方法，一般适用于表示人口分布、作物布局等。等值线法：把图上拥有相同经济指标的地点连接成线，以表明制图区内各地生产发展水平的差异。编制经济地图所用的等值线法与地形图的等高线、海洋地图的等深线、气候图的等温线和

等雨量线、等压线的方法相似，但由于经济现象在分布上往往是不连续的，只能利用相对数值制图。它适用于编制人口密度、垦殖指数等图幅。 动线法：用各种有指向的窄带、或带箭头的线条来表示经济现象在区间移动的情况，也就是表示经济现象地理位置变更的路线、方向、方法和速度。它适用于表示商业贸易、运输路线等。 分级统计图法：表示一种经济现象的相对数量指标在大面积范围内分布的状况。一般适用于表示按人口平均占有的粮食或按劳力负担的耕地。 图形统计法：利用一定行政区域范围内的统计资料，以面积不同的图形表示经济现象的绝对数值。它与分级统计图法一样，都是以行政区为基本单位，不能表示行政区内经济现象的差异性。适用于表示各种物产增长、变化等现象。以上 8 种表示方法可以单独应用，也可以几种配合应用。

031 人口地图 population map

反映人口分布、人口密度、人口构成、人口变动等状况的一种专题地图。人口地图的编制是把有关人口的统计资料经过整理后，选择或设计适当的表现方法，绘制成为以地图为背景的图象，反映人口分布区域差异规律和发展趋势。

发展简况 关于人口的记载具有悠久的历史。随着社会的发展，有关人口的统计单元不断精密，统计的项目不断丰富，促使把大量的统计数据整理成数字表格和统计图表。但是利用人口统计数据编绘成人口地图，迟至 19 世纪初期始见端倪。C.李特尔等 1815 年前后把分区的人口总数直接写于地图上的相应政区之内，可称最早的人口地图。1836 年法国的一些学者分别用点值法和不同灰度的单色晕线绘制了法国的人口分布图和人口密度图。以后的 30 ~ 40 年里，英国和丹麦等西欧国家学者分别用等量线表达人口密度的统计曲面，并在人口密度图上用成比例的圈形符号表示城市人口等。但这些早期的人口地图内容主要局限于人口的数量和密度的分布。目前一般的人口地图中，除了有人口数量的增减比率，性别和年龄的结构之外，往往还包括人口迁移、文化水平和职业结构的内容。有的人口地图还反映民族、宗教、语言、婚姻、疾病以及居住条件、经济收入等内容。从人口地图的编制技术来说，除仍普遍应用早期人口地图的各种表示方法外，60 年代以来，在运用电子计算机处理统计数据和辅助制图等方面都有很多发展。

人口地图的种类及其特点 反映人口数量分布的地图，一般采用密点法表示人口绝对数量的空间分布，图上每点代表某一单位值。以点数疏密表示人口数量的区域差异。

反映人口密度、人口增长率等相对数量空间分布的地图，常用分级统计图或等比值线图表示。由各种晕线、晕点组成的不同灰度或某种颜色的色度深浅反映人口密度、人口增长率等级的区域差异。

反映人口各种构成的地图一般采用统计图表与地图相结合的方法。例如反映某个国家各个主要城市人口的职业构成，是在该国家底图上按各城市人口的数量级别，用大小不同的分级几何图形表示，在各个几何图形中又按职业类别用不同颜色按比例地划分成若干组成部分。这些几何图形即一种统计图表。

近年来发展的一种新型的图表地图也常用来反映有关人口的内容。这种地图的特点在于：统计单位不是按实地范围，而是根据各单位数量大小决定其在图上的面积；各统计单位地区的实地轮廓界线简化，近似于实地轮廓；保持各单位地区间的相邻关系。江苏人口分布及成人中等以上教育发展图（图表地图）以市为单位的地区，各市在地图上的面积是把实地轮廓稍加简化并按人口数量计算所得的面积。

032 历史地图 historic map

历史地图（historical map），是反映人类历史时期自然和政治、经济、军事、文化状况及其变化的地图，是显示有史以来一切与人类活动有关的具有空间分布和地域差异现象的地图。专题地图的一种。主要依据历史文献、考古资料等经分析研究编绘而成。按内容分为：普通历史地图或通用历史地图。综合反映历史时期世界或国家、地区多种内容的地图。专门历史地图或专用历史地图。反映历史时期世界或国家、地区某一特定内容或以某一特定内容为主的地图。按用途主要分为历史参考图和历史教学图。历史地图与现代地图是对应的，其方法、内容和分类与现代地图基本相同。

与古地图不同，历史地图是当代人对历史的追溯，含有新时代的观点。随着岁月流逝，历史地图也会成为古地图。如中国在 20 世纪 70 年代重新编制出版的 8 卷本《中国历史地图集》，是以清代杨守敬编绘的《历代舆地图》为蓝本，以新中国疆域为底图，从而反映了时代特征。历史地图显示了历史的空间格局，故为研究运动规律的工具，目的在于为当代的发展建设提供借鉴，以便兴利避害。如从有关黄河河道历史变迁的地图上可发现河道的迁徙规律以及与自然条件和社会环境的关系，为治理黄河提供了有价值的历史依据。

033 古地图 ancient map

034 文化地图 cultural map

文化地图（civilization map）是反映文化、教育、科研、医疗、卫生事业和娱乐部门发展状况、构成和分布的地图。一般可表示制图区域内各类学校、科学研究机构、卫生机构、体育设施、文化娱乐场所、图书馆、展览馆、博物馆、广播电台站、出版机构、古迹等的分布状况、数量以及按人口计算的文化设施拥有量。文化地图反映一个国家或地区人民文化水平状况和文化事业发展水平，是一种专题地图。

文化地图可分为居民文化水平状况图、文化事业建设水平和分布状况图两类，也可分为大、中、小比例尺文化地图。编制居民水平状况图，可用分级统计地图和图形统计地图。例如按省、市、区为单位，受过高等教育、中等教育的人数或正在受高等教育、中等教育人口在本省（市、区）全部人口中的百分比图，在学儿童数或在学儿童占学龄儿童的百分比图，文盲人数或文盲人数占总人口的百分比图。编制文化事业建设水平和分布的图，可采用定点符号法。表示多种文化事业发展的图，可用几种表示方法制图。（见地图编制）

文化地图对人文地理学许多方面的研究能够起到辅助作用,如居民文化水平状况图对人口地理学的研究,文化事业建设水平和分布图对城市地理学等的研究,均十分重要。世界各国或地区文化事业发展水平不一致,编制出版的文化地图程度也不一致。

文化地图多作为综合性地图集中的选题之一,较少单独出版。如美国国家地图集(1970年)中就有一幅高等学院分布图,表示美国各州公立和私立高等院校的情况,按学年期限(二三年),设学士、硕士、博士学位和其它特点等分为5种类型,对每一类院校(按各州)编号,在背页上列出学院清单。在很多旅游图上,常表示有文化场所,包括图书馆、电影院、剧场、公园、书店、饮食店等,作为旅游图上的一部分文化要素。苏联的区域综合地图集一般都有文化图组,反映各类学校,卫生保健设施、文化娱乐场所、广播电视网等的分布和数量。

035 行政区划图 administrative map

行政区划图是显示行政管辖划分等级和范围的地图。为最常见的地图品种。如在中国有省、自治区、中央直辖市一级管辖区界线和行政中心,地区、省辖市、州等二级管辖区界线和行政中心,县、旗、县级市等三级管辖区界线和行政中心,在省和县的行政区划地图上,还可显示第四级乡和第五级村的管辖范围和中心。不同国家有不同的行政划分等级和称谓。行政区划图上所标定的界线是各级政府管辖范围的法定标志和法律实施的范围。行政区划图常以行政管辖范围分区设色,视地图上表示的行政等级层次来确定分色的级别。通常还适量表示水系、交通道路和居民点,以反映各行政区域间的联系。

036 自然地图 physical map

反映自然环境各要素和现象的形成、演化、结构特征及其相互联系的专题地图。又称自然地理图。是专题地图的重要组成部分。按其反映的不同内容,主要分为**地势图**、**地质图**、**地球物理图**、**地貌图**、气候图、水文地理图、**土壤图**、**植被图**、**动物地理图**、环境保护图、综合自然地理图(即景观地图)等。每一部门自然地图还可以进一步细分,如地质图包括有普通地质图、**地质构造图**、矿产图、第四纪地质图、**古地理图**、**水文地质图**、工程地图等。

自然地图常用的表示方法有质底法、**等值线法**、**范围法**、动线法、统计图表法等。

自然地图表现的内容形式,有单要素的、多要素组合的、综合的3种。表示一种自然现象和条件为主的,有气候图、水文图、土壤图、地质图、地貌图、植被图、动物图等。为阐述和反映一个区域自然条件的全面情况,又往往以系列图或地图集形式出现,如自然地图集等。作为组合或合成图型,有景观图与综合自然区划图。不同比例尺的景观图分类分级指标可以不同,其总体虽受地带性和非地带性因素制约,但在区域成图时,第一级分类指标多以地势和地质构造为划分依据;第二级多以地表形态和岩性差异,或外营力作用方式和强度的不同为划分依据;第三级为景观具体类型的反映,往往因水热条件不同,产生不

同的土壤、植被、土地利用等情况，大体自然条件相似的基本单元，构成制图的类型图斑，如输入计算机中储存，可随时根据不同需要，进行单元合并或取舍，快速产生实用性自然地图。作为综合自然区划图的编制，又常以景观类型或分要素自然地图为基础，这是更高层次概括综合的区域性图件。

037 地势图 hysometric map

地势图是着重表示地势起伏和水系特征与分布规律的专题地图。地貌一般采用等高线和地貌符号配合表示，也有的采用**分层设色法**、**晕渲法**等表示。能清晰显示山川大势，区分高山、中山、低山、丘陵、平原、盆地等地貌单元，反映黄土、岩溶、沙漠、火山等地貌形态的特点。

地势图强调表现地面的高低起伏、倾斜程度及其区域对比关系，以及与地势密切相关的海岸河流与湖泊等水系物体的分布和形态特征，清楚显示出制图区域山河分布的脉络体系、结构形式、各种地貌类型的形态特征，并适当表示其表面覆盖的土质与植被。此外还表示一些重要的居民地、交通线与境界线等社会经济要素。目前地势图的主要表现形式是等高线法、分层设色法、晕渲法及三者组合。地势图上的等高线一般要密于同比例尺的其它普通地图，反映地形特征常采用不同的辅助等高线，且经常采用适当的地貌符号加强某些重要的微地貌形态和特种地貌形态的表示。为提高易读性，常在等高线基础上分层设色，清楚地表示出高程分布规律、山脉系统和高山、中山、低山、丘陵、平原、盆地等大地貌单元，有时在分层设色的基础上再加晕渲以增强表示地貌的立体效果。地势图以大、中比例尺地形图为基础编绘而成。地图的科学质量取决于正确选择等高线，正确进行水系和等高线图形的概括，正确的地貌符号设计与配置及理想的分层设色和晕渲。故编绘时通常需要广泛运用各种区域地学研究资料（如地质学、地貌学、水文地理学、自然地理学等），对制图区域的地势与水系分布规律、基本特征与地区差异进行深刻认识，通过地势坡度与典型样图的分析与试验选择等高距及制定合理的地图概括指标。目前地势图已开始出现比例尺系列化的倾向，如 1：150 万、1：400 万、1：600 万等系列比例尺地势图，此外随着制图新技术的运用，出现了一些新形式，如等高线加影像图和塑料立体地势图等，地势图的内容和形式在不断更新与变化。

038 地貌图 geomorphological map

地貌图（geomorphic map）是表示各种地貌的特征、分布、成因、类型及其演变规律的专题地图。

地貌图最初出现于 20 世纪初的西方。最初的地貌图多是以绘制形态着手，推导成因，直到现在这一点仍有很大的实际意义。1929 年，前苏联的 K.K 马克科夫提出了较完整的地貌制图思想。他把地貌图的内容概括为表示形态、成因和年代三个要素，随后又提出包括地表形态、成因、年龄等方面因素的地貌综合体概念。经过实践证明，按这种制图思想所制的图不够理想，主要存在图例分类量大，文字说明冗长，高层次类型过简及信息量过小等缺点。近年来出现了一分析为基础的制图方向。这种制图方法，首先将地貌特征各要素分解，有时也编制各种分析图，然后用多种制图手段相互配合表示地貌综合体各相关要素，

这种图成为分析--组合图型。它图像清晰，层次丰富，图例简明。地貌图可以按不同标准划分类型。按性质划分有地貌类型图和地貌区划图。按内容和用途划分的主要类型有普通地貌图、部门地貌图、实用地貌图等等。

地貌图可以表达地貌研究的成果，又是研究地貌的重要方法，对地貌学有着重要的作用，它仍在不断的发展。发展趋势是采用形态成因的分类原则，强调以地貌实体为基础的定性、定量、定位表达和图形轮廓特征的图像化，并且逐渐向规范化、标准化方向发展。

地貌图是表现岩石圈与水圈、大气圈之间起伏界面的陆地地貌和海底地貌分布状况及其发生与发展规律的地图。除表现地形形态特征外，还表现地形的成因与时代。苏联地貌学家马尔科夫（K.K.Markov）把地貌图的基本内容概括为形态、成因和年代 3 方面。随后又提出表现地貌综合体的概念。近年来，出现以分析性图为基础的成图方向，即将形成地貌特征的各要素分解成许多单要素图。如地貌成因类型图、地组成物质图、近代地貌作用强度图、各种形态示量图等。继而又用多层平面的相互配合法，选择性地表达地貌综合体中的部分相关要素，编制成分析—组合图型的地貌图。近 20 多年来，地貌制图发展很快，国际地理学会（IGU）曾建立地貌调查与制图委员会，主要致力于大、中比例尺地貌制图手册和指南的编著及 1：250 万国际地貌图欧洲部分的编制工作。1980 年以来，中国也建立了 1：100 万地貌图编辑委员会，在这一组织推动下，已出版地貌制图规范及其相应比例尺的典型区地貌图。全国性和区域性地貌制图工作都得到了很大发展。

039 地貌形态示量图 morphometric map

地貌形态示量图是表示地表形态量度及其相互关系的地图。地表形态特征的各种现象，都存在量的对比关系，其中包括绝对高度、相对高度、宽度、长度、坡度、切割程度、切割密度等。对地表形态进行计量研究。是近代地貌学重要的工作方法，并可对有关工程建设、农业工程措施等方面提供重要依据。如对山区的建设，须根据不同高度、切割深度、密度与坡度等，选择适当地貌部位进行综合开发，这些地表形态要素，都关系到水热条件再分配及基地的稳定性。对山麓地带的斜坡地、缓坡地，也应有不同的利用。平原地区的岗、坡、洼，对水、盐动态的聚集和移动都有直接影响。形态示量图的使用往往须与地貌类型图相配合。而形态示量指标数值分类有绝对值、相对值和平均值等，又根据它们所决定的各要素的空间位置，还有水平的、垂直的、综合的或函数值等关系。采用何种数值的分级方法表示，主要由应用目的所决定。

040 景观地图 landscape map

041 环境地图 environmental map

042 等值线地图 isoline map

以一组相等数值的连线表示制图对象数量、特征的地图。简称等值线图。如年平均气温图、年降水量图。

它是专题地图的重要图型，最先用于描述地形。常见的有表现地势起伏和地貌结构的等高线图与等深线图；表现气温、水温、地温变化的等温线图；表现大气降水量变化的等降水量线图；表现地磁、地震变化的等磁偏线图、等磁力线图、等震线图。另外，还有等压线、等风速线、等日照线、等云量线、等湿度线、等密度线、等透明度线、等盐分含量线、等时线等图。通常等值线所代表的数值为整数。

等值线地图的编制，通常是在地理底图上标出制图对象的相对点位（测站）的数值，然后把数值相等的点联成圆滑曲线，勾画出制图对象的空间结构特征。等值线地图还常辅以分层设色，以提高地图的直观效果。如气温等值线图以红色表现温暖、灰紫色表现寒冷，突出冷暖地区的对比及其间的渐变关系，更形象地表现气温的区域变化。

043 伪等值线地图 pseudo-isoline map

用等值线表示非连续分布、非逐渐变化的物体或现象变化状况的地图

044 等值区域图(又称“分区量值地图”) choroplethic map

045 分区密度地图 dasymetric map

046 类型地图 typal map

047 统计地图 statistic map

统计地图是运用统计数据反映制图对象数量特征的一种图型。可形象地反映、揭示统计项目和同一项目内不同统计标准间的同一性和差异性，以分析它们在自然和社会经济现象中的分布特征。主要表现各种社会经济现象的特征、规模、水平、结构、地理分布、相互依存关系及其发展趋势。其编制方法有：图形统计图法。以图形表示各制图单元内的统计数值；分级统计图法。按行政区域或经济区域，以不同颜色或线划符号表示现象相对指标的差异；定位统计图表法。以统计图表形式在制图区域内表示某一点上特种现象的分布和变化。目前统计地图广泛应用于人口、工业、农业等各种社会经济部门，并采用计算机辅助制图方法。世界上不少国家首先发展了统计制图的软件系统，如 SYMAP 系统、GEOMAP 系统、CART 系统等。它们的功能一般包括统计资料的选取，统计数据的处理、分级以及图形输出等部分。

048 区划地图 regionalization map

049 分析地图 analytical map

050 综合地图 comprehensive map

051 合成地图 synthetic map

合成地图是表示多种相关要素与现象或一种要素多项指标合成结果的单幅地图。不单独表示各要素或单项指标，而是表示按合成指标所进行的分类、分级或分区，是综合制图的形式之一。根据合成内容分为 3 种类型：按质量特征合成。如根据地貌、土壤、植被等特征合成划分类型而编制的土地类型图或景观类型

图；按数量指标合成。如根据各种污染元素指标合成编制的环境质量评价图；质量特征与数量指标合成。如根据积温、干燥度以及气候生物地带及地貌特征合成编制的自然区划图。合成地图的特点是结论明确、图型简单，是各种评价图、区划图的基本图型。

052 派生地图 derivative map

派生地图是由一种或多种地图按要素或专题内容等派生出的地图。是专题地图的编制特点之一。主要为了全面、深刻地揭示某种现象或事物的本质特性，或其相互间的关系。不仅需要从整体进行研究，而且还要从不同方面、不同角度进行分析对比，以不同的地图来反映分析研究的结果、阐述不同要素或因素相互作用的特点。如地貌图中派生的坡度图、切割密度图、切割深度图、形态示量图等各种地貌要素图。派生地图要求用比例尺相同、制图区域相同、地理要素详简一致的地理底图为基础，保证逻辑统一性、直接对比或对应，从而正确建立各种要素或因素间的相关关系。

053 规划地图 planning map

规划地图是用于反映区域开发、利用、保护和治理的长远计划的一种实用性专题地图。其编制，是国家或地方计划部门根据国民经济建设发展需要，提出计划部署，展示资源种类、数量、质量、规模、开发程度，指明开发、利用途径的过程。设计原则是：资料可靠。有确切地点、数量、种类与分布范围，不能虚构或假定事实；客观评价。全面估计开发利用可能产生的利弊，不能片面强调一种情况；内容新颖。针对具体使用的对象与目的，进行深入分析与具体规划，不是一般资料汇编。

054 预报地图 prognostic map

预报地图是表现某些现象将发生变化及其对人们生产和生活的影响的一种专题地图。是随科学技术的发展以及实测资料的大量积累和深入研究而产生和发展的。如天气预报图、海况预报图、灾害（寒潮、台风、地震、森林火灾、虫害等）预报图。遥感遥测技术和计算机自动制图的迅速发展，使人们能够进行大范围的连续观察，结合已有预报经验，掌握许多现象的动态变化规律，进而提出未来变化的预测并通过地图正确表现现象的变化过程、特征、影响的范围和时间。这种地图对及时组织力量，准备物资器材，采取预防措施，避免或减少灾害损失具有重要意义。

055 教学地图 school map

教学地图是指用于教学的各类地图，是为学校讲授地球科学、环境科学和历史学等有关地理空间分布课时所用的各种地图。包括挂图、教师用图和学生用图。教学地图的内容与形式必须符合学生的文化水平和年龄特征。教学地图的内容包括应用地理教材中的一切资料，也需照顾学生在课外文化生活中的一般要求，它比教科书中的插图更加完备和充实。在表达形式方面应做到层次分明，一目了然。采用的符号和色彩力求生动活泼、富有表达力，教学地图的种类很多，有教师讲课时用的大挂图，有教科书中的插图，有体系

完整和内容丰富的地图册，有填绘专题内容用的填充图。此外，还有两种与地图有密切关系的教具，地球仪和地形模型。挂图在教学地图中占重要位置，其特点是幅面大、线条粗、设色醒目。教学地图突出显示课程中的主题内容，使学生获得概念明确的直觉印象。

056 现势地图 up - to - date map

057 态势地图 military posture map

058 旅游地图 tollf1St th3p

旅游地图是显示旅游地区、旅游线路、旅游点的景观、交通和各种旅游设施的地图。如一个大地区甚至全国的旅游一览图；沿着某条交通线（公路、铁路、水道或港湾沿岸带）的旅游图；一个城市的旅游图；一个点的旅游图，如一个公园，一处古迹，一所娱乐场，甚至一座宾馆等。有按不同交通工具设计的旅游图，象汽车旅游图、自行车旅游、汽艇旅游、滑雪旅游以至步行旅游地图等。旅游图的重点内容、详简程度、幅面等视旅游地区、线路、地点的特征而定，但其共同特征和要求是，表明到达该地的交通条件、重点景物特征、住宿饮食场所等。中国目前很多城市和主要旅游点都编制了旅游地图。

059 定向运动地图 orienteering map

060 心象地图(又称“意境地图”根据人记忆中有关地理环境的印象所描绘的地图。) mental map

061 瞬间地图 twinkling map

062 动态地图 dynamic map

动态地图是反映自然和人文现象变迁和运动的地图。如在地图上绘出不同历史时期河道改道的流径和河口延伸的海岸线痕迹。动态地图虽表现了客观事物动态形迹，但在视觉上仍是静止的，需要读者按不同的时间轨迹来联想，才能构成“动态”的概念。现代技术手段采用多画面更换来显示对象的动态，更先进的是采用动画方式由阴极射线管屏幕上显示客体的自然动态过程。

063 触觉地图 tactual map

触觉地图又称盲人地图。用凹凸的线状、点状和面状纹理符号构成的用手触觉感受的地图。其制作是在了解盲文特点基础上，设计一套为盲人触觉所能理解的地图图例系统，经过模型制作、翻模压制而成。触觉地图内容不能太复杂，凹凸纹理表面还需光滑，防止刺伤手指。最早创作于英国。中国近年来亦开始试生产。

064 填充地图 outline map [for filling] (为教学等专项业务填充用的轮廓线地图)

065 荧光地图 fluorescent map

荧光地图是经紫外线照射，在黑暗中能发光的地图。供夜间领航、夜间军事行动和地下采矿工程等使用。如荧光航图和荧光地形图。是采用荧光颜料、荧光染料及其他辅助材料制造荧光纸，并用各种颜色的耐紫外线油墨在荧光纸上印刷地图内容而成。也可用发光材料制成特种油墨在普通纸上印刷，或在荧光材料中加入不同的激活剂，使其发出不同的彩光，印制成彩色荧光地图。

066 缩微地图 microfilm map

缩微地图是利用缩微技术高倍缩摄的地图制品。通过高精度照相机和高解像力的缩微胶片把地图高倍缩小摄制在胶卷或干片上，以便存贮和使用。如利用激光缩微，可将一幅地图缩成 1 厘米 2 大小的图形；一本地图集全部图幅可缩小到数张 64 开大小的胶片上。应用缩微阅读器，将缩微图形放大进行阅读、并可与复印设备相连接，可复制所需要的地图。如果利用放映显示系统，还可将缩微地图放大显示及用于远距离传输显示。缩微地图具有体积小、成本低、便于携带传递、长期保存等优点。

067 鸟瞰图 bird s eye view map

根据透视原理，用高视点透视法从高处某一点俯视地面起伏绘制成的立体图。它就象从高处鸟瞰制图区，比平面图更有真实感。视线与水平线有一俯角，图上各要素一般都根据透视投影规则来描绘，其特点为近大远小，近明远暗。如直角坐标网，东西向横线的平行间隔逐渐缩小，南北向的纵线交会于地平线上一点（灭点），网格中的水系、地貌、地物也按上述规则变化。鸟瞰图可运用各种立体表示手段，表达地理景观等内容，可根据需要选择最理想的俯视角度和适宜比例绘制。其中块状鸟瞰图不仅可表示地形，而且可看到前侧、左侧或右侧的地壳截面，可表示地质基础与地形的关系，并能揭示喀斯特地区地下溶洞的结构等。

068 数字地图 digital map

数字地图是纸制的地图的数字存在和数字表现形式，是在一定坐标系统内具有确定的坐标和属性的地面要素和现象的离散数据，在计算机可识别的可存储介质上概括的、有序的集合。在计算机技术和信息科学高度发展的当今，仅靠纸制的地图和一些零散的数字地图提供信息以无法满足需要，取而代之的是在飞机、舰船导航、新武器制导、卫星运行测控和部队快速反应、军事指挥自动化以及经济建设的各个行业中应用的，基于区域性或全国性的数字地图及各种各样的地图数据库管理系统和地理信息系统。这些系统共同的特点是：信息丰富多样，提供信息正确及时，修改、检索、传输信息方便快捷，并可以对系统中的数据作进一步的分析操作，最后输出人们关注的专题信息。数据库技术的应用和信息系统的建立使传统的纸制地图的应用发生了质的飞跃，也为地图产品开辟了一个新的应用天地。但要建立一个数据库管理系统或者地理信息系统首要解决的问题是地图信息的获取即数字地图的生产问题。

069 电子地图 electronic map

通常我们所看到的地图是以纸张、布或其他可见真实大小的物体为载体的，地图内容是绘制或印制在这些

载体上。而电子地图是存储在计算机的硬盘、软盘、光盘或磁带等介质上的，地图内容是通过数字来表示的，需要通过专用的计算机软件对这些数字进行显示、读取、检索、分析。电子地图上可以表示的信息量远远大于普通地图，如公路在普通地图上用线划来表示位置，线的形状、宽度、颜色等不同符号表示公路的等级及其他信息。在电子地图上，是通过一串X、Y坐标表示位置，通过线划的属性表示公路的等级及其他信息，比如‘1’表示高速公路、‘2’表示国道等，电子地图上的线划属性可以有很多，比如公路等级、名称、路面材料、起止点名称、路宽、长度、交通流量等信息都可以作为一条道路的属性记录下来，能够比较全面地描述道路的情况，这些是普通地图简单的符号不可能表示出来的。

电子地图可以非常方便地对普通地图的内容进行任意形式的要素组合、拼接，形成新的地图。可以对电子地图进行任意比例尺、任意范围的绘图输出。非常容易进行修改，缩短成图时间。可以很方便地与卫星影像、航空照片等其他信息源结合，生成新的图种。可以利用数字地图记录的信息，派生新的数据，如地图上等高线表示地貌形态，但非专业人员很难看懂，利用电子地图的等高线和高程点可以生成数字高程模型，将地表起伏以数字形式表现出来，可以直观立体地表现地貌形态。这是普通地形图不可能达到表现效果。

国家测绘局现有全国范围的 1:400 万、1:100 万、1:25 万电子地图，今后还要生产 1:5 万电子地图，这些是国家基础地理信息系统的重要组成部分，是其他各部门专业信息管理、分析的载体。各省、市测绘及城市规划部门生产了大量的大比例尺电子地图，如 1:5000, 1:2000, 1:1000 等，可用于城市规划建设、交通、旅游、汽车导航等许多部门。所有这些数字地图将各部门日常工作由原来一大堆地图翻来翻去，变成成为计算机前作业，科学、准确、直观，大大提高效率。

电子地图种类很多，如地形图、栅格地形图、遥感影像图、高程模型图、各种专题图等等。

Google继在去年 10 月收购Keyhole后，首次向广大用户推出一个免费的基于卫星图片的地图软件。这与之之前收购了Picasa后的计划颇为相似。Google Earth的功能犹如该公司的在线地图服务——Google Map，用户可以在一副 3D地图上放大目的地或获得驾车指南。

Keyhole总经理John Hanke表示，Google Earth利用宽带流以及 3D图形技术，这点好似视频游戏，可以让用户交互式地探索世界——要搜索的目的地最近可以是自家的邻居；最远可以是全球某个角落。此外，Google Earth与Google Map最大的不同点是，Google Earth还可以让用户旋转角度来观看地形和建筑物，为地图增添注释。

Google Earth功能简介：

1. 结合卫星图片，地图，以及强大的Google搜索技术；全球地理信息就在眼前。
2. 从太空漫游到邻居一瞥；

3. 目的地输入，直接放大；
4. 搜索学校，公园，餐馆，酒店；
5. 获取驾车指南；
6. 提供 3D地形和建筑物，其浏览视角支持倾斜或旋转；
7. 保存和共享搜索和收藏夹；
8. 添加自己的注释。

电子地图与纸质地图相比较有以下特点：（1）电子地图以计算机屏幕和投影大屏幕为媒介，而传统地图一般以纸张作为信息的载体。（2）电子地图的制作、管理、阅读和使用能实现一体化，对不满意的地方能够方便实时地进行修改。而传统纸质地图的生产、管理和使用都是分开的。（3）电子地图显示地图内容的详略程度是可以随时调控的，而传统纸质地图的内容是固定的、不变的。（4）电子地图能把图形、图像、声音和文字合成在一起，而纸质地图则做不到。（5）电子地图的使用要依赖专门的设备，而纸质地图的使用则不需要。（6）电子地图由于受计算机屏幕尺寸和屏幕分辨率的限制，整幅地图显示的效果受影响，以分块分层显示为主。而传统纸质地图以图幅为单位整页出版印刷，幅面大，读图的整体印象深刻，地理要素相互之间的关系明白清楚。

070 三维地图 three - dimension map

071 视觉立体地图 stereoscopic map

072 互补色地图 anaglyphic map

073 浮雕影象地图 picto - line map

074 拓扑地图 topological map

机器人学中地图的表示方法有四种：特征地图、拓扑地图、栅格地图以及直接表征法（Appearance Based Methods）。

特征地图用有关的几何特征（如点、直线、面）表示环境。

拓扑地图把室内环境表示为带结点和相关连接线的拓扑结构图，其中结点表示环境中的重要位置点（拐角、门、电梯、楼梯等），边表示结点间的连接关系，如走廊等。

栅格地图则是把环境划分成一系列栅格，其中每一栅格给定一个可能值，表示该栅格被占据的概率。

直接表征法省去了特征或栅格表示这一中间环节，直接用传感器读取的数据来构造机器人的位姿空间。每种方法各有自己的特点和适用范围，其中特征地图和栅格地图应用最普遍。

075 航空图 aeronautical chart

076 世界地图集 world atlas

世界地图集是按统一设计编制的世界和各国地图的系统汇集。古希腊地理学家托勒密为创始人。他在公元 2 世纪出版的 8 卷《地理学指南》巨著中，第一次附了 27 幅世界地图和 26 幅局部地区地图。这些地图于 15 世纪刊印在阿拉伯文献内而留传下来。托勒密还首创圆锥投影及经纬网格，绘出“当时知晓的世界”地图。16 世纪，荷兰地图学家墨卡托毕生编绘和设计世界和各国地图，后由他的儿子完成出版了多卷世界地图集。墨卡托创绘的圆柱投影绘制世界全图，十分便于在航海中定向导航，一直沿用至今。古代世界地图集内容比较简单，以普通地理图为主。现今世界各国出版的地图象，包括普通地图集和专题地图集，其开本大小、内容详简、使用对象、装帧形式已多种多样，这些地图集还注意了时效性和实用性。著名的《泰晤士世界地图集》，首版以散页形式于 1920～1922 年出版，此后陆续再版，现在每 2 年重新改版一次，选录最新的全球地学，环境科学研究成果，附地名索引 20 多万条。中国亦开始出版分卷大型世界地图集。1986 年出版的第一卷非洲地图集，在内容设计和制印上都达到了较高水平。

本地图集由地图、文字说明和地名索引三部分组成。

地图部分：1. 序图和大洋图，介绍有关世界的基本知识以及人们普遍关心的全球性问题，如星体、太阳系、地球、地形、气候、能源、人口、交通、文化与宗教、环境问题、国家和地区、国际组织等，共 17 幅；2. 分洲图、分国图和地区图，为图集的主体，反映了各洲的政治、各国家和地区的自然、社会和经济等基本信息，共 99 幅，其中分国图采用普通地理图的形式表示了世界上 220 多个国家和地区的详情；3. 卫星影像，提供了世界、六大洲和中国共 8 幅卫星影像；4. 城市图，囊括了全世界的主要城市，达 120 幅之多。

文字说明约 12 万字，扼要地描述了各国家和地区的自然和人文概貌，对地图中所表示的内容作了较好的补充。文中还附有各国国旗。

地名索引收录了分国图和地区图中出现的全部地名约 6 万余条，便于读者查询、定位，相当于一本中型的世界地名录。分洲图、分国图和地区图中的大部分地名均加注外文拼写，城市图中的地名全部采用中外对照形式。图集中的所有外国地名按照国家标准译写，译名拼写准确、规范。

本图集内容涉及面广、信息量大，因编者能力所限，疏漏之处在所难免，敬请广大读者悉以指教。

《世界地图集》共含各类地图 225 页，文字说明 15 万字，地名索引 6 万 2 千条。中国地图出版社组织了全社世界地图编制和出版方面的专家、学者和技术人员，经过两年的辛勤努力，精心制作了这部作品。本图集在设计上充分吸纳了国内外优秀地图集的特点，在编辑过程中使用了世界各国最新的现势资料，在制作上采用了先进的计算机制图技术。图集在科学性、艺术性和实用性上达到了国内前所未有的水平。

编辑推荐

本地图集由地图、文字说明和地名索引三部分组成。

地图部分：1. 序图和大洋图，介绍有关世界的基本知识以及人们普遍关心的全球性问题，如星体、太阳系、地球、地形、气候、能源、人口、交通、文化与宗教、环境问题、国家和地区、国际组织等，共 17 幅；2. 分洲图、分国图和地区图，为图集的主体，反映了各洲的政治、各国家和地区的自然、社会和经济等基本信息，共 99 幅，其中分国图采用普通地理图的形式表示了世界上 220 多个国家和地区的详情；3. 卫星影像，提供了世界、六大洲和中国共 8 幅卫星影像；4. 城市图，囊括了全世界的主要城市，达 120 幅之多。

文字说明约 12 万字，扼要地描述了各国家和地区的自然和人文概貌，对地图中所表示的内容作了较好的补充。文中还附有各国国旗。

地名索引收录了分国图和地区图中出现的全部地名约 6 万余条，便于读者查询、定位，相当于一本中型的世界地名录。分洲图、分国图和地区图中的大部分地名均加注外文拼写，城市图中的地名全部采用中外对照形式。图集中的所有外国地名按照国家标准译写，译名拼写准确、规范。

本图集内容涉及面广、信息量大，因编者能力所限，疏漏之处在所难免，敬请广大读者悉以指教。

《世界地图集》共含各类地图 225 页，文字说明 15 万字，地名索引 6 万 2 千条。中国地图出版社组织了全社世界地图编制和出版方面的专家、学者和技术人员，经过两年的辛勤努力，精心制作了这部作品。本图集在设计上充分吸纳了国内外优秀地图集的特点，在编辑过程中使用了世界各国最新的现势资料，在制作上采用了先进的计算机制图技术。图集在科学性、艺术性和实用性上达到了国内前所未有的水平。

077 国家地图集 national atlas

国家地图集是反映一个国家自然、经济、人口、历史和文化全貌的大型综合地图汇集。为国家经济建设、科学研究和文化教育提供全面系统的科学参考图件，对国际科学交流也有重要作用。国际上把国家地图集作为衡量一个国家科学技术水平的标志之一。目前世界上已有 70 多个国家先后编制出版了国家地图集。选题和内容的完整性与综合性、内容和形式的统一性与协调性，为其设计编制的主要特点。除了共同的选题外，都有一定数量图幅反映自己国家特殊的自然条件、经济优势，以及具有重要意义的历史、文化遗产。图幅数量多的国家地图集分卷出版。地图集在更新时一般都增加资源开发、环境保护等方面的选题。在制图方法上充分利用遥感制图与机助制图技术，图集的科学性、实用性，以及制图与制印技术水平都有较大提高。

078 区域地图集 regional atlas

区域地图集是反映自然或行政区域自然条件、自然资源、经济发展状况与特点的地图系统汇编。为区域经济发展与社会发展提供科学依据。除具有一般地图集的特点外，重点突出区域特点，包括独特的自然条件与自然资源、重要物产、经济优势、名胜古迹等。如中国山西省自然地图集突出了煤炭资源、煤田地质、水

土流失等内容。青藏高原地图集中，反映高原隆起、高山冰川、河源、湖泊、强烈太阳辐射等特殊的自然条件与自然景观的图幅占整本图集的 30% 以上。区域地图集同国家地图集比较，在选题内容和指标方面更强调地图的实用性。

079 普通地图集 general atlas

普通地图集是由统一设计的普通地图为主构成的系统地图汇编。以水体、地貌、居民地、道路网、境界和一些土质植被要素为基本内容。一般包括：少量显示制图区域概貌的序图；反映分区地理特征的基本普通地理图和补充地图；文字说明和地名索引等三大部分。构成图集主体的普通地图根据地区面积大小和开发程度，以不同比例尺的地图相配合来描绘，内容有详有略，着重反映制图区域地理要素主要特征和分布规律。在基本地图部分，为了突出表示某些重要地区，可采用补充图加以配合，一般选取有代表性的城市、水利枢纽、著名山岳、湖泊和名胜古迹等内容。文字说明须简明扼要，与地图内容紧密结合，地名索引是地图集中查阅地名的有利工具。

080 专题地图集 thematic atlas

专题地图集是一系列反映一个部门或领域专题研究成果的地图的系统汇编。对经济建设、科学研究、文化教育、环境保护、医疗卫生、旅游活动均有重要参考价值。

世界上最早出版、内容较完善的专题地图集，是 19 世纪德国人贝格豪斯（Heinrich Berghaus）编制的《自然地图集》（1841 年第一版，1849～1852 年修改部分地图后第二次出版，1886～1892 年更新相当大部分后第三次出版）。第二次世界大战结束后，许多国家为恢复和发展经济，相继出版各种专题地图集，包括森林图集、人口图集、资源图集、经济图集、自然地理图集、海洋图集等。

在中国，专题地图集的编制工作起步较晚，但发展速度很快。近 30 年来，除出版过《中华人民共和国自然地图集》和《中国历史地图集》等大型专题地图集外，还出版了中型的全国性和地区性专题地图集，如气候图集、海洋图集、环境保护图集、农业地图集、海洋图集、自然地图集等。

专题地图集编制设计的特定要求是：在特定的区域范围内，有其主要研究对象、目标和方法。每种专题地图集均有其主题思想、编制原则及主要的使用对象；以统一体例的地理底图为控制基础，保证专题地图内容的定位和定量的准确关系，正确反映研究对象的空间规律；不同专题地图的内容各有侧重，但又保持整体性特点，充分反映了现象的多样性和统一性，彼此突出差异性为主，又能相互论证和补充、表现出内在联系性；构成专题地图集的各种地图，有主体和派生、分析和综合、重点和补充的关系，彼

此保持严格的逻辑统一性、顺序性和关联性。

081 综合地图集 comprehensive atlas

综合地图集是综合反映自然、经济、人口、文化、历史面貌的地图系统汇编。是地图集中重要的一类，也是综合制图的高级形式。按制图区域范围区分，有世界、大洲、大洋、国家或任一自然或行政区域及城市的综合地图集，也有按部门编制的综合地图集。最重要的特点是综合性和统一协调性。综合性即全面反映一个区域或一个部门各组成要素及其相互联系。图集中除包括分析图、类型图外，还包含一定数量综合图型与合成图型。综合图集涉及的学科和部门较多，故统一协调更为重要，也更为复杂。在地图编制中更需要各专业人员间、各专业人员与地图编制人员间的密切配合。

082 地图设计 map design

地图设计是通过研究实验制定新编地图的内容、表现形式及其生产工艺程序的工作。

具体包括：确定地图性质、特点与制图范围；确定地图内容并制订地图图例。主要根据地图用途、制图资料和区域地理特点确定地图内容，及其分类、分级系统，然后针对这些内容，设计表示方法和相应的符号，系统、逻辑地排列组成地图图例表；确定地图数学基础，包括比例尺、投影、经纬网格以及建立数学基础的方法和精度要求；广泛搜集编图用的各种资料并进行整理、分析与评价，作出使用程度和方法的说明；研究制图区域地理特征，制图对象的分布规律，制定地图概括的原则、方法与指标；确定地图分幅与图面配置；确定制图工艺方案，包括地图资料的加工和转绘方法，地图编绘的程序和方法，编绘用色规定，地图清绘工艺方案和制印要求等。确定制图工艺方案和表示方法时要充分考虑现代制图新技术，同时适应现有的仪器、纸张、油墨、印刷等技术条件及作业水平。设计工作可先进行样图试验，以便检查各项规定是否可行，能否达到预期效果。

样图检验最好采用几个方案，以便对比分析选出最佳方案。对地图集的设计，在确定地图性质、范围和比例尺的同时，还要确定图集的开本、装帧、图集内容和结构，所有地图设计完成后需用简明的语言，一定的格式将各种原则和规定写成“编图大纲”或“设计书”、“规范”等，作为地图编制的指导和依据。

083 地图整饰 map decoration

关于地图内容的表现形式和手段的技术，是地图制图学中的一个重要部分，也是制图实践中的一种造型艺术和工序。根据透视和色彩学原理，利用图案、色彩显示地图内容的类别、特征、主次关系、地理分布和相互联系等。地图整饰主要包括：地图符号设计，色彩设计，地貌立体表示，出版原图绘制，图面配置和图外装饰设计等。

地图符号设计 地图符号系统包括表示各种事物或现象的线画符号(包括注记)，以及有关的说明和示例。地图符号主要依据地图的性质和用途，地图的内容特点，地图比例尺，用图者的视力，绘图和制印技术等

进行设计。所设计的符号要求有代表性、独立性和系统性，适于各种事物的分类、分级，适于常规地图制图和计算机辅助地图制图。

色彩设计 可以扩大符号范围，丰富地图内容，显示事物或现象的质量差别和数量变化，增强地图的美感。地图上需设计的色彩主要有：表示各种事物的线画符号的色彩；表示事物本质差别的色彩；表示事物的质及其数量变化的色彩；显示某些平面图形或区域界限的底色等。各种色彩主要依据色彩三原色原理，色相、亮度、饱和度变化规律，色彩的对比和协调效果，以及色彩的远近和冷暖感觉等进行设计。

地貌立体表示 主要根据地图上地貌类型特征，以透视原理、色彩的立体效应和光影造型原理，在平面图上制作富有立体感的地貌原图和地貌分层设色高度表，表示地貌类型、高程和倾斜度。地貌表示法，最早为图案和形象符号，以后有写景法、晕法（以不同长短、粗细和疏密的线条表示地面的起伏形态）、晕点法（以点的密度表示地面的起伏形态）、晕渲法（又叫阴影或光影法，用浓淡不同的颜色表示地面的起伏形态）、等高线法（以地面上高程相等的相邻点连成的闭合曲线来表现地面的起伏形态）和分层设色法（将地貌按高度分带，每带用一定的色相显示，称为色层；为所有的高度带设计的系列色层称为分层设色高度表）等。应用最广泛的是等高线法、分层设色法、晕渲法以及这几种方法的组合，其中等高线法被认为是比较科学而精确的表示方法。航摄像片和陆地卫星像片也被直接应用来显示立体地貌。（参见彩图[分层设色法和等高线法配合表示地貌]、[等高线法表示地貌]、[晕渲法表示地貌]、[分层设色法和晕渲法配合表示地貌]）

出版原图绘制 为地图制印提供精致而准确的线画原图（清绘原图）和分色参考图。出版原图系根据实测原图或编绘原图进行照相、晒制成蓝图或刻图片基，按相应比例尺的地图符号和规范要求进行艺术加工（清绘或刻绘）。出版原图的绘制，目前主要采用刻图法。这种方法是在透写桌上，利用专门的刻图工具，刻掉透明片基上线画符号的透光层（刻图膜），形成透明的线画符号图形，用以直接制版。（参见彩图[地图印制的主要工序 复照]、[地图印制的主要工序 制版]、[地图印制的主要工序 修版]、[地图印制的主要工序 打样]、[地图印制的主要工序 印刷]、[计算机辅助地图制图早期使用的仪器。手扶式跟踪数字化仪，将地图图形转换]成数字形式]、[刻制地图的各种工具和仪器]、[平台式绘图机 自动绘图系统的一种]）

图面配置和图外装饰设计 根据地图图幅、地图集(册)的主题、开本和出版条件，配置、装饰与地图内容密切联系的辅助元素及其他形式。如图幅上的图名、图例、插图等辅助元素的配置；地图集（册）的封面材料及颜色的选择，封面上图集名称、副标题、编辑出版者名称、版本等的字体、标志性图案的确定和配置，扉页、标题页（内封面）、环衬的设计，以及装订材料和方法的选择等。

084 图面配置 map layout

图面配置指主图及图上所有辅助元素，包括图名、图例、比例尺、插图、附图、附表、文字说明及其他内容在图面上放置的位置和大小。首先应根据出版地图的纸张规格和开本大小、地图比例尺确定主图范围。

辅助图件元素尽量简明扼要，充分利用主图或制图范围以外的空余地方，因图而异，合理安排，恰当布置，并对它们作必要的装饰，作到既明显又不突出，使整个图面层次分明，美观协调，构成一个有机整体，并便于阅读。

085 地图复杂性 map complexity

086 地图清晰性 map clarity

087 地图易读性 map legibility

地图易读性是指地图通过自己的语言表达的信息，被用图者所接受的程度，是地图质量的重要标志之一。

影响地图易读性的因素是地图符号系统、色彩、表示方法和载负量等。符号线划、图形及所表示地物的轮廓与形状的最小尺寸，必须不低于人们视力的辨明能力；符号需直观、简练、意义清楚、区别明显；线划精细饱满；色彩与表示方法搭配层次分明；表示的基本内容和特征明显，不含有不必要的碎部；地图的载负量适当。为得到良好的易读性，地图线划、符号与注记数量必须小于总面积的 20%，以 12%为适度，若超过 35%，读图就会发生困难。

088 基本图形元素 primary graphic elements

089 图形变量 graphic variable

090 视觉变量 visual variable

地图上能引起视觉变化的基本图形、色彩因素称为视觉变量，也叫图形变量。视觉变量是构成地图符号的基本元素。

视觉变量首先是由法国人贝尔廷(J·Bertin)1967 年提出的。他领导的巴黎大学图形实验室经 20 多年的研究，总结出一套图形符号规律——视觉变量，即形状、方向、尺寸、明度、密度和颜色。1984 年美国人鲁宾逊(A·Robinson)等在《地图学原理》一书中提出基本图形要素是：色相、亮度、尺寸、形状、密度、方向和位置。1995 年他又把基本图形要素改为视觉变量，认为其构成是由基本视觉变量(形状、尺寸、方向、色相、亮度、纯度)和从属视觉变量(网纹排列、网纹纹理、网纹方向)两部分组成。

视觉变量作为地图图形符号设计的基础，在提高符号构图规律和加强地图表达效果方面起到很大作用，一经提出，即引起广泛重视，但目前国内外对符号视觉变量的构成看法并不一致，这是正常的。趋于相同的观点是：视觉变量是分析图形符号较好的方法；视觉变量至少应包括：形状、尺寸、颜色、方向变量等。

091 视觉对比 visual contrast

视觉对比是由光刺激在空间上的不同分布引起的视觉经验。可分成明暗对比与颜色对比两种。明暗对比是由光强在空间上的不同分布造成的。例如，在白背景上放一个黑色正方形。由于视野的不同区域的反射系数不同，因而形成黑白的对比。同样，在一个白色表面上，分别用不同的光强照明，一侧强，一侧弱，也

会在不同的照明区域间形成对比。光线在空间的实际分布与我们感知到的差别并不完全对应，前者叫物理对比，后者叫感知的对比。我们能够看清物体的轮廓或形状，能够区别它们，正是由于物体的明度间存在着对比。在一团漆黑的房间内，伸手不见五指，是由于对比消失的结果。

对比不仅能使人区别不同的物体，而且能改变人的明度经验。例如，从同一张灰纸上剪下两个小的正方形，分别放在一张白色和一张黑色的背景纸上，这时人们看到，放在白色背景上的正方形比放在黑色背景下的正方形要暗得多。可见，物体的明度不仅取决于物体的照明及物体表面的反射系数，而且也受物体所在的周围环境的明度的影响。当某个物体反射的光亮相同时，由于周围物体的明度不同，可以产生不同的明度经验。这种现象叫明度的对比效应。

颜色也有对比效应。一个物体的颜色会受周围物体颜色的影响而发生色调的变化。例如，将一个灰色圆环放在红色背景上，圆环将呈现绿色，放在黄色背景上，圆环将呈现蓝色。总之，对比使物体的色调向着背景颜色的补色的方向变化。

092 视觉平衡 visual balance

093 图形—背景辨别 figure - ground discrimination, F - G

094 地图内容结构 cartographic organization

095 等级结构 hierarchical organization

096 整体结构 extensional organization

097 再分结构 subdivisional organization

098 多层结构 stereogrammic organization

099 地图感受 map perception

100 感受效果 perceptual effect

101 绝对阈 absolute threshold

102 差异阈 difference threshold

103 恰可察觉差 just noticeable difference, JND

104 动感 autokinetic effect

105 整体感 associative perception

106 等级感 ordered perception

107 数量感 quantitative perception

108 质量感 qualitative perception

109 深度感 depth perception

110 名义量表 nominal scaling

111 顺序量表 ordinal scaling

112 等距量表 interval scaling

等距量表:是一种有相等单位但没有绝对零点的量表,因此它只能做加减运算,不能做乘除运算。

113 比例量表 ratio scaling

114 地图语言 cartographic language

地图语言是由各种符号、色彩与文字构成表示空间信息的一种图形视觉语言。研究地图符号系统的构成、各种表示手段和方法的运用与组合。有一定的语言法则。地图句法研究表达地图信息的各种符号间的相互关系。符号间既要有联系性,又要有差异性。地图语义研究符号与制图对象间的关系和各种地图符号所代表的信息含义。符号要有代表性,同时要有联想性,即一定程度的意义自明。地图语用研究符号与读者间的关系。符号要有辨别性和易懂性,保证读图者能快速阅读、牢固记忆。地图语言有写与读两个功用。写就是制图者把制图对象用一定符号表示在地图上。读就是读图者通过对符号的识别,认识制图对象。地图语言同文字语言比较,最大的特点是形象直观,既可表示各事物和现象的空间位置与相互关系,反映其质量特征与数量差异,又能表示各事物和现象在空间 和时间中的动态变化。

115 图形记号 graphic sign

116 图形符号 graphic symbol

表示地图要素的空间位置及质量和数量特征的特定图形记号或文字

117 地图语法 cartographic syntactics

118 地图语义 cartographic semantics

119 地图谱用 cartographic pragmatics

120 制图综合(又称“地图概括”) cartographic generalization

根据地图的用途、比例尺和制图区域的特点,以概括、抽象的形式反映制图对象的带有规律性的类型特征和典型特点,而将那些对于该图来说是次要的、非本质的物体舍掉,这个过程叫作制图综合

121 制图分级 cartographic hierarchy

122 制图选取 cartographic selection

123 制图简化 cartographic simplification

124 制图夸大 cartographic exaggeration

125 符号化 symbolization

126 地图负载量 map load

127 等角投影(又称“正形投影”) conformal projection

等角投影是地图投影的一类。

定义：在一定范围内，投影面上任何点上两个微分线段组成的角度投影前后保持不变的一类投影。任何点上二微分线段组成的角度投影前后保持不变的一类投影。是角度和形状保持正确的投影，也称正形投影。

经纬线投影后正文，变形椭圆为大小不同的圆，同一点上任意方向上的长度比相等。没有角度变形，但面积变形最大，主要依靠增大面积变形而达到保持角度不变，等角投影的经纬线正交，即成 90° ，图上任意两个方向的夹角与实地相对应的角度相等。等角投影的缺点是面积变形比其他投影大，只有在小面积内可保持形状和实际相似。用等角投影编制的地图有航海图、航空图、洋流图、风向图、气象图及军用地图等。

同义词：正形投影；相似投影

常用的墨卡托投影就是一种等角投影。

128 等积投影 equivalent projection

等积投影是地图投影的一种，是地图上任何图形面积经主比例尺放大以后与地球上相应图形面积保持大小不变的一类投影。即投影面积与实地面积相等的投影——面积比为 1。满足等积条件，在地图投影中最容易达到。变形椭圆为长短轴各不相同的椭圆，面积相等，但角度变形最大，主要是依靠增大角度变形而保持面积相等。用这种投影编制的地图，因为面积没有变化，所以有利于在地图上进行面积对比，但形状变形比其他投影大。多用来绘制经济图，行政区图和人口图。

129 等距投影 equidistant projection

等距投影是一种任意投影。沿某一特定方向之距离，投影之后保持不变，即沿该特定方向长度之比等于 1。在实际应用中多把经线绘成直线，并保持沿经线方向距离相等，面积和角度有些变形，多用于绘制交通图。通常是在沿经线方向上等距离，此时投影后经纬线正文。该投影既有角度变形又有面积变形，两种变形量值近似相等，且介于等角和等积投影之间。适用于沿某一特定方向量测距离的地图、教学地图和交通地图等。

130 任意投影 arbitrary projection

角度变形、面积变形和长度变形同时存在的一种投影。

地图投影的一类。长度、面积和角度都有变形，是既不等角又不等积的投影。这种投影图虽然各方面都有变形，但是它的面积，角度等误差都较小。特别是在应用部分变形不大，适合于绘制各种无特殊要求的地图，如教学地图。

在任意投影中，有一种较为特殊：[等距离投影](#)。字面上看该投影无长度变形，事实上只是在标准线上距离不变。

131 方位投影 azimuthal projection

方向角 (direction angle) 又称天顶投影。方位投影使一个平面与地球仪相切或相割，以这个平面做投影面，将地球仪上的经纬线投影到平面上，形成投影网。即以平面为投影面的一类投影。投影平面与地球仪相切或相割的切点在赤道的称横方位，切点在极点的称正方位，切点在任意点的称斜方位。按照变形的性质又可分为等角方位投影、等距方位投影、等积方位投影。

以一特定方向起始按顺时针所量得某方向线的水平角。地图投影中，一般以某一主方向为起始方向。

方位投影分为非透视方位投影和透视方位投影。前者按变形性质又分为等角、等积和任意 (包括等距离) 投影；后者随视点位置不同又分为正射、外心、球面和球心投影。按投影面与地球的相对位置分为正轴、横轴、斜轴方位投影以及切方位投影与割方位投影。在正轴投影中，纬线投影为同心圆，经线为同心圆半径，两经线间的夹角与实地经度差相等。对于横轴或斜轴方位投影，等高圈投影为同心圆，垂直圈投影为同心圆半径，两垂直圈间的交角与实地方位角相等。除横轴投影的赤道与中央经线和斜轴投影的中央经线是直线外，其余经纬线均为对称于中央经线的曲线。等变形线为同心圆，正轴时与纬圈一致，横轴或斜轴时与等高圈一致。该投影适宜于具有圆形轮廓的地区。在两极地区，适宜用正轴投影，赤道附近地区，适宜用横轴投影，其它地区用斜轴投影。

132 圆柱投影 cylindrical projection

是地图投影的一类。假想一个圆柱与地球相切或相割，以圆柱面作为投影面，将球面上的经纬线投影到圆柱面上，在正常位置的圆锥投影中，圆锥面展平后纬线为平行直线，经线也是平行直线，而且与纬线直交。圆柱投影按变形性质可分为等角投影，等积投影和任意投影。按圆柱面与地球的相对位置可分为正轴投影、斜轴投影和横轴投影，其中，以等角圆柱投影应用最广，其次为任意圆柱投影。

以圆柱面为承影面的一类投影。假想用圆柱包裹着地球且与地球面相切(割)，将经纬网投影到圆柱面上，再将圆柱面展开为平面而成。

133 圆锥投影 conic projection

以圆锥面为承影面的一类投影。假想用圆锥包裹着地球且与地球面相切(割)，将经纬网投影到圆锥面上，再将圆锥面展开为平面而成。一般用的是正轴圆锥投影。

(一) 圆锥投影构成的一般公式

圆锥投影是假定以圆锥面作为投影面，使圆锥面与地球相切或相割，将球面上的经纬线投影到圆锥面上，然后把圆锥面沿一条母线剪开展为平面而成。当圆锥面与地球相切时，称为切圆锥投影；当圆锥面与地球

相割时，称为割圆锥投影。

按圆锥与地球相对位置的不同，也有正轴、横轴和斜轴圆锥投影。但横轴和斜轴圆锥投影实际上很少应用，所以凡在地图上注明是圆锥投影的，一般都是正轴圆锥投影。

图 2-39 是正轴切圆锥投影示意图，视点在地球中心，纬线投影在圆锥面上仍为圆，不同的纬线投影为不同的圆，这些圆都互相平行，经线投影为相交于圆锥顶点的一束直线。如果将圆锥沿一条母线剪开展为平面，则成扇形，其顶角小于 360° ，在平面上纬线不再是圆，而是以圆锥顶点为圆心的同心圆弧，经线成为由圆锥顶点向外放射的直线束，经线间的夹角与相应的经度差成正比。

设球面上两条经线间的夹角为 λ (图 2-40)，其投影在平面上为 δ ， δ 与 λ 成正比，即 $\delta = C\lambda$ (C 为常数)。纬线投影为同心圆弧，设其半径为 ρ ，它随纬度的变化而变化，即 ρ 是纬度 j 的函数， $\rho = f(j)$ 。所以圆锥投影的平面极坐标一般公式为：

如以圆锥顶点 S' 为原点，中央经线为 X 轴，通过 S' 点垂直于 X 轴的直线为 Y 轴，则圆锥投影的直角坐标公式为：

$$x = -r \cos \delta$$

$$y = r \sin \delta$$

通常在绘制圆锥投影时，以制图区域最南边的纬线 j_S 与中央经线的交点为坐标原点，则其直角坐标公式为：

$$x = r_S - r \cos \delta$$

$$y = r \sin \delta$$

式中 r_S 为投影区域最南边纬线 j_S 的投影半径。

根据 (2-22) 式可知，圆锥投影需要决定 ρ 的函数形式，由于 ρ 的函数形式不同，圆锥投影有很多种。 c 称为圆锥系数 (圆锥常数)，它与圆锥的切、割位置等条件有关，对于不同的圆锥投影，它是不同的。但对于某一个具体的圆锥投影， C 值是固定的。总的来说， C 值小于 1，大于 0，即 $0 < c < 1$ 。当 $c=1$ 时为方位投影， $c=0$ 时为圆柱投影，所以可以说方位投影和圆柱投影都是圆锥投影的特例。

(二) 圆锥投影的变形分布规律

圆锥投影的纬线是同心圆弧，经线是同心圆弧的半径。经纬线是直交的，所以经纬线的长度比就是最大、最小长度比。

由图 2-41 可以看出，球面上经线微分弧长 $AB = R dj$ ，纬线微分弧长

$$AD = r d\delta = R \cos j d\delta ;$$

在投影平面上，经线微分线段 $A'B' = -dp$ (dp 带负号，是因为变量 $A'B'$ 与动径 SA' 的方向相反)，纬线微分线段 $A'D' = \rho d\delta$ 。根据长度比定义，可得

由上面几式可以看出，圆锥投影的各种变形都是纬度 j 的函数，与经度 λ 无关。也就是说，圆锥投影的各种变形是随纬度的变化而变化，在同一条纬线上各种变形的数值各自相等，因此，等变形线与纬线平行，呈同心圆弧状分布。在切圆锥投影上，相切的纬线是一条没有变形的线，称为标准纬线，从标准纬线向南、北方向变形逐渐增大（图 2-42）。

在割圆锥投影上，球面与圆锥面相割的两条纬线，是标准纬线，在两条标准纬线之间的纬线长度比小于 1，两条标准纬线以外的纬线长度比大于 1，离标准纬线愈远，变形愈大。

根据圆锥投影变形分布情况，这种投影适于制作中纬度沿东西方向延伸地区的地图。由于地球上广大陆地处于中纬度地区，又因为圆锥投影经纬线网形状比较简单，所以它被广泛应用于编制各种比例尺地图。

圆锥投影按变形性质可以分为等角、等积和任意（其中所谓等距投影是任意投影的一种）三类投影。无论哪一种均有切圆锥与割圆锥之分。

（三）等角圆锥投影

等角圆锥投影的条件是使地图上没有角度变形，即 $\omega=0$ 。为了保持等角条件，必须使图上任一点的经线长度比与纬线长度比相等，即 $m=n$ 。在切圆锥投影上，相切的纬线为标准纬线，其长度比等于 1；从标准纬线向南、北方向纬线长度比均大于 1，因而经线长度比也要相应的扩大，使其值与纬线长度比相等。表 2-11 为标准纬线 $j_0=35^\circ$ 的等角圆锥投影变形数值表。从这个表中可以看出，在单标准纬线等角圆锥投影中，标准纬线没有变形；从标准纬线向南、北方向变形逐渐增加，但在距离标准纬线纬差相同的地方，变形数值是不等的，标准纬线以北比标准纬线以南变形增加的要快些。

在割圆锥投影上，相割的两条纬线为标准纬线，其长度比等于 1；两条标准纬线之间，纬线长度比小于 1，因而经线长度比也要相应的小；两条标准纬线之外，纬线长度比大于 1，经线长度比也要相应的大，同时使任一点上经线长度比与纬线长度比相等。表 2-12 为标准纬线 $j_1=25^\circ$ 、 $j_2=45^\circ$ 的等角割圆锥投影各种变形数值表。从表中数值可以看出，在双标准纬线等角圆锥投影上，两条标准纬线没有变形；在两条标准纬线之间长度变形是向负的方向增加，即投影后的经纬线长度均比地面上相应的经纬线长度缩短了；在两条标准纬线以外长度变形向正的方向增加，即投影后的经纬线长度均比地面上相应的经纬线长度伸长了。面积变形也是如此，在两条标准纬线以内是负向变形，在两条标准纬线以外是正向变形。变形增加的速度也是北边比南边快些。

等角圆锥投影应用很广。如我国地图出版社 1957 年出版的《中华人民共和国地图集》中的分省地图是采用这种投影编制的，两条标准纬线的纬度为 $j_1=25^\circ$ ， $j_2=45^\circ$ ；1981 年出版的《中华人民共和国地图集》中，分省地图采用边纬线和中纬线长度变形绝对值相等的双标准纬线等角圆锥投影；1960 年和 1972 年出版的《世界地图集》中大多数分国地图均采用了等角圆锥投影。世界上有些国家，如法国、比利时、西班牙等

国都曾采用这种投影作为地形图的数学基础。此外，西方国家出版的许多挂图、地图集中亦广泛采用等角圆锥投影。

1962 年联合国于波恩举行的世界百万分之一国际地图技术会议制定的规范建议，新编国际百万分之一地图采用双标准纬线等角圆锥投影。这样可使世界 1:100 万普通地图与 1:100 万世界航空图的数学基础一致。该投影自赤道起按纬差 4°分带。北纬 84°以北和南纬 80°以南采用等角方位投影。

1978 年我国新制订的《1:100 万地形图编绘规范》，规定采用边纬线与中纬线长度变形绝对值相等的等角割圆锥投影，作为 1:100 万分幅地形图的数学基础。也是按纬差 4°分带，每个投影带的两条标准纬线近似为 $j_1=j_S+35'$ ， $j_2=j_N-35'$ （ j_S 为每一带最南边纬线的纬度， j_N 为每一带最北边纬线的纬度），各带长度变形最大值为 $\pm 0.03\%$ ，面积变形最大值为 $\pm 0.06\%$ 。

（四）等积圆锥投影

等积圆锥投影的条件是使地图上没有面积变形，即 $P=1$ 。为了保持等积条件，必须使投影图上任一点的经线长度比与纬线长度比互为倒数，即 $m=1/n$ 。

在切圆锥投影上，相切的纬线为标准纬线，其长度比等于 1；从标准纬线向南、北方向纬线长度比均大于 1，因而经线长度比要相应的小，其值是纬线长度比的倒数。在割圆锥投影上，相割的两条纬线为标准纬线，其长度比等于 1；两条标准纬线之间，纬线长度比小于 1，因而经线长度比要相应的大；两条标准纬线之外，纬线长度比大于 1，经线长度比要相应的小，同时使任一点上经线长度比与纬线长度比互为倒数。表 2-13 为等积割圆锥投影（标准纬线 $j_1=25^\circ$ ， $j_2=47^\circ$ ）各种变形数值。从表中数值可以看出，在双标准纬线等积圆锥投影中，面积没有变形；两条标准纬线没有变形；在两条标准纬线之内，纬线变形是向负的方向增加，经线变形是向正的方向增加；在两条标准纬线以外，纬线变形是向正的方向增加，经线变形向负的方向增加。角度变形随离标准纬线愈远而愈大。

等积圆锥投影常用以编制行政区划图、人口密度图及社会经济地图等。例如中国地图出版社出版的 1:800 万、1:600 万和 1:400 万《中华人民共和国地图》采用了双标准纬线（ $j_1=25^\circ$ 、 $j_2=47^\circ$ ）等积圆锥投影。以前还曾用过标准纬线为 25° 和 45° 以及边纬线（ $j_S=18^\circ$ 、 $j_N=54^\circ$ ）和中纬线（ $j_M=36^\circ$ ）长度变形绝对值相等的等积圆锥投影。其他国家出版的许多挂图、桌图和地图集中，亦广泛采用等积圆锥投影。

（五）等距圆锥投影

等距圆锥投影的条件是沿经线方向长度没有变形，即 $m=1$ 。等距切圆锥投影，相切的纬线为标准纬线，没有变形；从标准纬线向南、北方向纬线长度比大于 1，经线长度比等于 1，面积变形和角度变形均随离标准纬线愈远而愈大。等距割圆锥投影，相割的两条纬线为标准纬线，没有变形；两条标准纬线以内，纬线长度比小于 1；两条标准纬线以外，纬线长度比大于 1，经线长度比等于 1；在两条标准纬线之内，面积变形

向负的方向增加；在两条标准纬线以外，面积变形向正的方向增加，角度变形随离标准纬线愈远，变形愈大。表 2-14 为双标准纬线 ($j_1=25^\circ$ 、 $j_2=47^\circ$) 等距圆锥投影各种变形数值。

等距圆锥投影上虽然具有长度、面积和角度变形，但变形值却比较小，它的角度变形小于等积圆锥投影，面积变形小于等角圆锥投影。

等距圆锥投影在我国出版的地图中不常见。在国外则有用的。例如苏联出版的苏联全图，一般常用 $j_1=47^\circ$ 、 $j_2=62^\circ$ 的等距圆锥投影。

(六) 几种圆锥投影变形性质的图形判别

圆锥投影经纬线形式具有共同的特征。经线为放射状直线，夹角相等；纬线为同心圆弧。如果地图上没有注明变形性质，则可以根据一条经线上的纬线间隔变化来判断。

纬线为同心圆弧，其长度比从图上不易直接观察出来。但是经线是同心圆弧的半径——直线。由于投影的变形性质不同，经线长度比就不同，它在图形上表现为纬线间隔的变化是不一样的。根据表 2-15 可以得出以下结论：沿着经线量取纬差相等的纬线间隔，从地图中心向南、北方向逐渐扩大者，为等角圆锥投影；若纬线间隔从地图中心向南、北方向逐渐缩小者，为等积圆锥投影；纬线间隔相等者，则为等距圆锥投影。

134 伪方位投影 pseudo—azimuthal projection

地图投影的一种。属条件投影。

又称“拟方位投影”，是在方位投影的基础上，根据某些条件加以改变而成的。

在正轴投影中，纬线仍为同心圆，中央经线为直线，其他经线为对称于中央经线的曲线，并相交于极点。

在横轴和斜轴投影中，经纬线为复杂的曲线。

按投影性质，伪方位投影无等角投影和等积投影，只有任意投影。其等变形线形状有卵形、椭圆形或三叶玫瑰形等。

能适应各种特殊要求，常用于编制小比例尺地图。

135 伪圆柱投影 pseudo—cylindrical projection

是地图投影的一种。属“条件投影”。

它是按一定的条件修改圆柱投影而得。该投影的纬线是一组平行的直线，两极则表现为点或线的形式；其经线，除中央经线为一直线外，其余经线均为对称于中央经线的曲线。由于经纬线不是垂直相交，因此不存在等角投影，常用的以等积伪圆柱投影为多。该投影主要用于绘制世界图、大洋图和分洲图。该投影又称“拟圆柱投影”。

136 伪圆锥投影 pseudo—conic projection

地图投影的一类，属条件投影。

伪圆锥投影是在圆锥投影的基础上，根据某些条件改变经线形状而成的。这类投影的纬线形状与圆锥投影类似，即纬线为同心圆弧，圆心位于中央经线上，但经线则不同，除中央经线为直线外，其余的经线均为对称于中央经线的曲线。

按投影的变形性质，伪圆锥投影和伪圆柱投影一样，没有等角投影，因为这种投影经纬线不直交。伪圆锥投影只有等积投影和任意投影。最常用的伪圆锥投影是等积伪圆锥投影。

等积伪圆锥投影又称彭纳投影，由法国水利工程师彭纳（Rigobert-Bonne）于 1752 年首先提出并应用于法国地形图而得名。彭纳投影的中央经线为直线，其长度比等于 1，即 $m_0=1$ ；纬线为同心圆弧，沿纬线长度比等于 1，即 $n=1$ ；图上面积与实际相应的面积相等，即 $P=1$ 。在一条纬线上的经线间隔相等，在中央经线上纬线间隔相等，中央经线与所有的纬线正交，中央纬线与所有的经线正交。

这个投影没有面积变形，中央经线和中央纬线是两条没有变形的线，离开这两条线愈远，变形愈大。

彭纳投影主要用于编制小比例尺的大洲图。例如，我国地图出版社出版的《世界地图图 2-51 彭纳投影及其最大角度变形集》中的亚洲政区图，英国《泰晤士世界地图集》中的澳大利亚与西南太平洋地图，都是采用的彭纳投影。

137 多圆锥投影 polyconic projection

（一）多圆锥投影的概念

在切圆锥投影中，离开标准纬线愈远，变形愈大。如果制图区域包含纬差较大时，则在边缘纬线处将产生相当大的变形。因此，采用双标准纬线圆锥投影比采用单标准纬线圆锥投影变形要小些。如果有更多的标准纬线，则变形会更小些，多圆锥投影就是由这样的设想建立起来的。假设有许多圆锥与地球面上的纬线相切，将球面上的经纬线投影于这些圆锥面上，然后沿同一母线方向将圆锥剪开展成平面，如图 2-48 所示。由于圆锥顶点不是一个，所以纬线投影为同轴圆弧，其圆心都在中央经线的延长线上，除中央经线为直线外，其余的经线投影为对称于中央经线的曲线。凡是经纬线形式符合上述特征的，均称为多圆锥投影。由于多圆锥投影的经纬线系弯曲的曲线，具有良好的球形感，所以它常用于编制世界地图。

（二）普通多圆锥投影

普通多圆锥投影除了中央经线和每一条纬线的长度比等于 1 外，即 $m_0=1$ ， $n=1$ 其余经线长度比均大于 1。这个投影在中央经线上纬线间隔相等，在每一条纬线上经线间隔相等。普通多圆锥投影属于任意投影，中央经线是一条没有变形的线，离开中央经线愈远，变形愈大。这个投影适于作南北方向延伸地区的地图。

美国海岸测量局曾用此投影制作美国海岸附近地区的地图。

普通多圆锥投影的另一个用途是绘制地球仪用的图形。把整个地球按一定经差分为若干带，每带中央的经线都投影为直线，各带的投影图在赤道相接，将这样的图形贴于预制的球胎上，就成为一个地球仪。

（三）改良多圆锥投影

改良多圆锥投影是由普通多圆锥改良而成的。过去长时期国际上用它编绘百万分之一幅地图，这是由 1909 年伦敦国际地理学会议决定的，故又名国际百万分之一地图投影。

国际百万分之一地图，在纬度 0° — 60° 范围内，按纬差 4° 、经差 6° 分幅；在纬度 60° — 76° 范围内，按纬差 4° 、经差 12° 分幅；在纬度 76° — 88° 范围内按纬差 4° 、经差 24° 分幅。每幅单独投影。每幅图的南北两条边纬线是同轴圆弧，其圆心位于中央经线的延长线上。将这两条纬线按经差 1° 等分，过相应分点连成的直线即为各条经线。其他纬线是 4 等分各经线后，将相应分点联成的平滑曲线。

这个投影南北两条边纬线长度比等于 1，其余纬线长度比均小于 1，以中央纬线长度比为最小。在按经差 6° 的分幅中，距中央经线经差为 $\pm 2^{\circ}$ （在按经差 12° 的分幅中，距中央经线经差为 $\pm 4^{\circ}$ ，在按经差 24° 的分幅中，距中央经线经差为 $\pm 8^{\circ}$ ）的经线长度比等于 1，中间经线长度比小于 1，边缘经线长度比大于 1。这种投影按变形性质来说属任意投影。由于每一幅图包括的范围不大，因而变形很小。在我国范围内长度变形不超过 0.06%，面积变形不超过 0.12%，角度最大变形不超过 $5'$ 。故总的来说，这种投影精度还是很高的。但因它不具有等角条件，故现已被等角圆锥投影所取代。

（四）等差分纬线多圆锥投影

这个投影是由我国地图出版社于 1963 年设计的一种不等分纬线的多圆锥投影。赤道和中央经线是互相垂直的直线，其他纬线为对称于赤道的同轴圆弧，其圆心均在中央经线的延长线上；其他经线为对称于中央经线的曲线，各经线间的间隔，随离中央经线距离的增大而逐渐缩短，按等差递减。极点为圆弧，其长度为赤道的 $1/2$ 。

这种投影的变形性质属任意投影。我国绝大部分地区的面积变形在 10% 以内，面积比等于 1 的等变形线自东向西横贯我国中部；中央经线和纬度 $\pm 44^\circ$ 交点处没有角度变形，我国境内绝大部分地区的角度最大变形在 10° 以内，少数地区在 13° 左右。地图出版社用这一投影编制过数种比例尺的世界政区图和其他类型的世界地图。

1976 年地图出版社又拟定了另外一种不等分纬线多圆锥投影——正切差分纬线多圆锥投影，这个投影的经线间隔，由中央经线向东西两侧按与中央经线经差的正切函数递减。正切函数随角度增加递增速度越来越快。因此，正切差分纬线多圆锥投影的经线间隔，在中央经线附近变化较小，在远离中央经线的地方，变化较大。地图出版社 1981 年出版的 1:1400 万世界全图采用了这个投影。

138 球心投影(又称“日曼投影”、“大环投影”) gnomonic projection

139 正射投影 orthographic projection

正射投影又称“直角投影”。属任意性质的视透方位投影。即投影平面切于地球面上一点，视点在无限远处，投影光线是互相平行的直线，并与投影平面相垂直。可显示出半球。按投影面位置可分为正轴、横轴与斜轴三种。投影中心无变形，离中心越远变形越大，所有纬线圈（正轴）或等高圈（横轴、斜轴）无长度变形。此投影变形较大，不适用于一般地图，常用于天体图，如月球图或其他天体图。

140 透视投影 perspective projection

透视投影是用中心投影法将形体投射到投影面上，从而获得的一种较为接近视觉效果的单面投影图。它具有消失感、距离感、相同大小的形体呈现出有规律的变化等一系列的透视特性，能逼真地反映形体的空间形象。透视投影也称为透视图，简称透视。在建筑设计过程中，透视图常用来表达设计对象的外貌，帮助设计构思，研究和比较建筑物的空间造型和立面处理，是建筑设计中重要的辅助图样。

透视投影符合人们心理习惯，即离视点近的物体大，离视点远的物体小，远到极点即为消失，成为灭点。它的视景物类似于一个顶部和底部都被切除掉的棱锥，也就是棱台。这个投影通常用于动画、视觉仿真以及其它许多具有真实性反映的方面。

141 球面投影 stereographic projection

142 正轴投影 normal projection

正轴投影又称“极地投影”。投影面的轴与地球自转轴一致的一类投影。见附图。正轴方位投影指平面切于极点，又称“极地方位投影”，正轴圆柱投影指圆柱面与赤道相切；正轴圆锥投影指圆锥面与某一条纬线相切。当投影面与球面相割时，正轴方位投影割于一条纬线，正轴圆柱与圆锥投影则割于两条纬线。

143 横轴投影 transverse projection

144 斜轴投影 oblique projection

145 变比例投影 varioscale projection

146 分瓣投影 interrupted projection

147 多焦点投影 polyfocal projection

148 兰勃特投影 Lambert projection

兰勃特投影是由德国数学家兰勃特 (J.H.Lambert) 拟定的正形圆锥投影。有两种： 等角圆锥投影。设想用一个正圆锥切于或割于球面，应用等角条件将地球面投影到圆锥面上，然后沿一母线展开成平面。投影后纬线为同心圆弧，经线为同心圆半径。没有角度变形，经线长度比和纬线长度比相等。适于制作沿纬线分布的中纬度地区中、小比例尺地图。国际上用此投影编制 1 : 100 万地形图和航空图； 等积方位投影。设想球面与平面切于一点，按等积条件将经纬线投影于平面而成。按投影面与地球面的相对位置，分为正轴、横轴和斜轴 3 种。在正轴投影中，纬线为同心圆，其间隔由投影中心向外逐渐缩小，经线为同心圆半径。在横轴投影中，中央经线和赤道为相互垂直的直线，其他经线和纬线分别为对称于中央经线和赤道的曲线。在斜轴投影中，中央经线为直线，其他经线为对称于中央经线的曲线。该投影无面积变形，角度和长度变形由投影中心向周围增大。横轴投影和斜轴投影较常应用，东西半球图和分洲图多用此投影。

149 格灵顿投影 Grinten projection

150 彭纳投影 Bonne projection

彭纳投影即等积伪圆锥投影。为法国人彭纳所创。中央经线是直线，其他经线为对称于中央经线的曲线。纬线为同心圆弧。中央经线和标准纬线上没有变形，离开这两条线越远变形越大。图上所有纬线都保持长度不变，面积相等。彭纳投影常用作大洲图。

151 阿伯斯投影 Albers projection

阿伯斯投影，又名“正轴等积割圆锥投影”，“双标准纬线等积圆锥投影”。圆锥投影的一种。为阿伯斯 (Albers) 拟定，故名。纬线为同心圆弧，经线为圆的半径，经线夹角与相应的经差成正比。两条割纬线投影后无任何变形。投影区域面积保持与实地相等。

152 双标准纬线投影 projection with two standard parallels

153 墨卡托投影 Mercator projection

又称正轴等角圆柱投影。圆柱投影的一种，由荷兰地图学家墨卡托 (G. Mercator) 于 1569 年创拟。为地图投影方法中影响最大的。

设想一个与地轴方向一致的圆柱切于或割于地球，按等角条件将经纬网投影到圆柱面上，将圆柱面展为平面后，得平面经纬线网。投影后经线是一组竖直的等距离平行直线，纬线是垂直于经线的一组平行直线。

各相邻纬线间隔由赤道向两极增大。一点上任何方向的长度比均相等，即没有角度变形，而面积变形显著，随远离标准纬线而增大。该投影具有等角航线被表示成直线的特性，故广泛用于编制航海图和航空图等。

墨卡托投影在切圆柱投影与割圆柱投影中，最早也是最常用的是切圆柱投影。

154 通用横墨卡托投影 Universal Transverse Mercator projection , UTM

155 通用横球面投影 Universal Polar Stereographic projection , UPS

156 标准纬线 standard parallel

标准纬线是地图上经投影后保持无变形的纬线。正轴圆锥投影和正轴圆柱投影中，当圆锥面或圆柱面与地球椭球体相切时，有一条标准纬线，相割时，有两条标准纬线。方位投影中，标准纬线即为割纬线（或割等高圈）。标准纬线可根据制图区域而定，也可根据投影条件图解求得。编制中国全图时，通常采用双标准纬线圆锥投影，两条标准纬线一般取：25°00′、47°00′。

157 投影变形 distortion of projection

158 变形椭圆 indicatrix ellipse

指为显示变形的几何图形。这是用来概括和直观地表达变形特征的几何图形。假设考虑地面是一个微小的无穷小圆（称微分圆），在投影中发生变形后，往往不能保持为圆形，而是一个椭圆，称为变形椭圆。根据变形椭圆的形状和大小，能反映出投影中变形的质和量的差别，同时具有直观的明晰形。如在等角投影中，变形椭圆保持正圆形，但在不同的位置上，面积差异很大，而在等积投影中，则变形椭圆形状变化很大，但面积大小相等。

159 等变形线 distortion isograms

160 投影变换 projection transformation

投影变换（projection transformation）是将一种地图投影点的坐标变换为另一种地图投影点的坐标的过程。研究投影点坐标变换的理论和方法。

在常规编图作业中，为将基本制图资料转绘到新编图经纬网中，常用照相、缩放仪、光学投影和网格等转绘法，以达到地图投影变换的目的。目前基本方法为：解析变换法。即找出两投影间的解析关系式。通常有反解变换法，或称间接变换法；即 $\{x_i, y_i\} \rightarrow \{i, \lambda_i\} \rightarrow \{X_i, Y_i\}$ ；正解变换法，或称直接变换法，即 $\{x_i, y_i\} \rightarrow \{X_i, Y_i\}$ ；数值变换法。根据两投影间的若干离散点或称共同点，运用数值逼近理论和方法建立它们间的函数关系，或直接求出变换点的坐标；数值解析变换法。将上述两类方法相结合，即按数值法实现 $\{x_i, y_i\} \rightarrow \{i, \lambda_i\}$ 的变换，再按解析法实现 $\{i, \lambda_i\} \rightarrow \{X_i, Y_i\}$ 的变换。随着计算机辅助建立地图数学基础及地图投影变换软件研究的深入，进一步开拓了数学地图学的应用领域。其中计算机辅助地图投影变换将代替

传统的变换方法，将是制图生产中具有突破性的变革。

161 地图表示法 cartographic presentation

162 首曲线 intermediate contour

首曲线，也叫**基本等高线**，是按基本等高距绘出的等高线。

在**地形图**上以 0.1mm 的细实线描绘，如 1：5 万地形图上首曲线依次为：10m、20m、30m……

163 计曲线 index contour

为了阅读方便，从起点起，每隔四根等高线加粗描绘一根等高线，这根加粗的等高线就是**计曲线**

164 间曲线 half—interval contour

在地势平坦的区域，如用基本间隔绘制地形图，往往在一幅图内没有几根等高线，表达不了实际地形情况。

因此在一幅图内为表现局部地貌特征，采用为基本等高距的一半的等高距绘制等高线，这种等高线叫做**间曲线**。

间曲线通常用长虚线表示，主要用于高差不大，坡度较缓，单纯以首曲线不能反应局部**地貌**形态的地段，可以只绘一段而不闭合

165 助曲线(又称“辅助等高线”) extra contour

助曲线，也叫**辅助等高线**，通常按四分之一等高距描绘等高线，但也可以按任意高度描绘等高线。

助曲线用以表示首曲线和间曲线尚无法表示的重要**地貌**，在图上以**短虚线**描绘。

166 草绘等高线 sketch contour

167 示坡线 slope line

示坡线是垂直于等高线的短线，用以指示斜坡降低的方向。示坡线通常绘在沿山脊及山谷线的方向上。

168 分层设色法 hypsometric layer

以一定的颜色变化次序或色调深浅来表示地貌的方法。首先将地貌按高度划分若干带;各带规定具体的色相和色调，称为“色层”。为划分的高度带选择相应的色系，称为“色层表”在地图上，按色层表给不同高度带以相应颜色。目前，常见的色层表为绿褐色系、低地用色、丘陵用黄色、山地用褐色、雪山和冰川用白色或蓝色等。能醒目地显示地势各高程带的范围、不同高程带地貌单元的面积对比，具有立体感。不能量测。

此法是制图学家雷马虚克发明。设色的原则，是按地面由低到高，以绿、黄、棕等颜色分别表示平原、高原和高山，以浓淡不同的蓝色表示海洋的不同深度带。该法的优点是能概括地表示图内区域的地形大势，在分层设色法绘制的小比例尺地图中，平原、丘陵、山地等的分布状态一目了然、阅读很方便。目前，我国常用的地形图，200 米等高线以下填绘深绿色，200—500 米等高线间填绘浅绿色。500—1000 米之间填绘浅黄色，1000—2000 米等高线间填深黄色，2000—3000 米等高线间填浅赭色。这种地势愈高设色愈

暗的方法，使低地着色明淡，而这些地区地面要素——交通线、居民点都比较密集，由于底图明淡，所标注的地面要素清晰可见。高地所设的颜色深暗，而该处需要显示的其他要素较少，故对制图影响不大。

169 分层设色表 graduation of tints

170 晕渲法 hill shading

晕渲法（hill shading）是地图上表示地貌的一种方法，使应用阴影原理，以色调的阴暗、冷暖变化表现地形立体起伏的一种方法。也叫“阴影法”。据光源的位置（直照或斜照）和地势起伏，以深浅不同的色调在陡坡或背光坡涂绘阴影，构成地形的立体形象，不能表示高度和实际起伏情况，常与等高线配合表示地貌。

最初使用直照光源，后改为斜照光源，设平行光线倾角为 45° ，地形各部位的受光量 $H = 0.707 (\cos\alpha + \sin\alpha \cdot \cos c)$ 。式中 α 为地面坡度角， c 为相对于光源的方向角。晕渲法不严格按此数学法则进行，而根据斜照光源下地形各部位受光量变化的基本规律，并引进空气透视等艺术法则，应用绘画技术进行地形立体造型。晕渲通常用毛笔及美术喷笔为工具，用水墨画单色晕渲，用水彩（或水粉）绘制彩色晕渲。此法虽缺乏数量概念，但立体感强，富有表现力，通俗易懂。晕渲最早出现于 18 世纪初期，1701 年俄国谢明、列麦佐夫所编的西伯利亚地图集中的一些地图，1716 年德国高曼所绘的世界地图，都采用该方法显示地形。19 世纪后半叶出现了多色平版印刷术，晕渲的制印显得便利经济，得到普遍采用，到 20 世纪晕渲技术更加成熟，随着半色调网目制印的出现，晕渲法获得了精美的印刷效果，在 20 世纪中叶取代了晕滃法，成为主要的地形立体显示法。

171 晕滃法 hachuring

晕滃法是地图上表示地形的一种方法，印在地形坡面图上顺流水线方向绘制一系列不连续的短线（称晕滃线），以线粗细、疏密和长短表示地形坡度的陡缓，并建立一定的立体感。

晕滃法由德国莱曼（J. Lehmann）于 1799 年创制，他把地形坡上的受光量，根据直照原则设定水平面上的单位受光量等于 1，则在倾斜面上的受光量 $H = 1 \times \cos\alpha = \cos\alpha$ （ α 为倾斜角），以此算式为基础，制定了晕滃尺，将晕滃线的宽度与晕滃线间空白的宽度之比与地形坡度建立对应关系。

晕滃法在 19 世纪曾经是表示地形的主要方法。到 19 世纪后半叶逐渐让位于更科学的等高线法。到 20 世纪中叶被绘制更方便、立体感更强的晕渲法所取代。现已较少使用。

晕渲法（hill shading）是应用阴影原理，以色调的阴暗、冷暖变化表现地形立体起伏的一种方法。最

初使用直照光源，后改为斜照光源，设平行光线倾角为 45° ，地形各部位的受光量 $H = 0.707 (\cos\alpha + \sin\alpha \cdot \cos c)$ 。式中 α 为地面坡度角， c 为相对于光源的方向角。晕渲法不严格按此数学法则进行，而根据斜照光源下地形各部位受光量变化的基本规律，并引进空气透视等艺术法则，应用绘画技术进行地形立体造型。晕渲通常用毛笔及美术喷笔为工具，用水墨画单色晕渲，用水彩（或水粉）绘制彩色晕渲。此法虽缺乏数量概念，但立体感强，富有表现力，通俗易懂。晕渲最早出现于 18 世纪初期，1701 年俄国谢明、列麦佐夫所编的西伯利亚地图集中的一些地图，1716 年德国高曼所绘的世界地图，都采用该方法显示地形。19 世纪后半叶出现了多色平版印刷术，晕渲的制印显得便利经济，得到普遍采用，到 20 世纪晕渲技术更加成熟，随着半色调网目制印的出现，晕渲法获得了精美的印刷效果，在 20 世纪中叶取代了晕瀚法，成为主要的地形立体显示法。

172 运动线法 arrowhead method

173 点值法 dot method

点值法（dot method）又称点数法、点描法、点子法或点法，是用代表一定数值的大小相等、形状相同的点，反映某地图要素的分布范围、数量特征和密度变化的方法。

采用点值法的最重要的是确定点权值，即每个点子所代表的对象数值。确定点权值的基本原则是：使密度小的地区能得到表示，而密度大的地区点子不产生连续、重叠现象。但有时因制图对象各区域分布的数量差异太大，采用一个点值无法兼顾两极值区域，这时只好采用两个不同大小的点子和两种权值加以表示。一般说点权值可用右侧公式计算：

式中 P 为密度最大区的面积， A 为该区制图对象的总量。计算的点权值一般向大的方向凑整。在编图时，根据点权值计算各区域的点子数目，采用定位法或根据制图现象分布规律把点子绘到地图上。

174 等值线法 isoline method

等值线法又称等量线法，是用一组等值线来表示连续面状分布的制图现象数量特征渐变的方法。等值线是制图对象某一数量指标值相等的各点连成的平滑曲线，由地图上标出的表示制图对象数量的各点，采用内插法找出各整数点绘制而成的。每两条等值线之间的数量差额多为常数，可通过等值线的疏密程度来判断现象的数量变化趋势。等值线法往往与分层设色的表示手段配合使用，即采用改变颜色深浅、冷暖和阴暗来表示现象的数值变化趋势，使图面更清晰、易读。另外往往在等值线上加数字注记，便于直接获得数量指标。等值线法除用于表示空间现象数量的连续而逐渐变化的特征外，还可表示现象随时间的变化，现象的重复性（频度）等。

等值线图用数值相等各点联成的曲线(即等值线)在平面上的投影来表示被摄物体的外形和大小的图。

175 范围法 area method

范围法(area method)又称区域法或面积法,是用轮廓界线、颜色、纹理、注记及面状符号等方法在地图上表示间断、成片或零星散布制图对象的分布范围及状况的方法。主要采用以下几种表示手段:只表示范围界线;范围界线加注记;范围界线加底色;范围界线加面状符号;面状符号;单个符号等。范围法表示的范围有绝对和相对之分,绝对区域范围是指要素仅仅分布在所标明的地区范围内;相对区域范围是指地图上勾绘出的范围仅仅是要素的集中地区,在范围以外还有零星分布无法确定的同类要素。即有精确和概略两种范围。前者一般尽可能地勾绘出范围界线,而后者常不绘出轮廓线,用散列的符号或文字表示。范围法能通过符号的色彩、尺寸、排列形式等表示多种制图对象的分布范围。

176 质底法 quality base method

177 量底法 quantity base method

178 分区统计图表法 chorisogram method, cartodiagram method

分区统计图表法是以一定行政区域为单位,以图表形式表示制图现象数量及其结构的方法。可进行明显对比。一般用图表面积或体积表示制图对象的总量,图表符号结构和颜色表示制图对象各组成部分的数量或比例。图表符号形状可用来表示不同制图对象。分区统计图表法的图表符号一般配置在区域单元内。且常用行政区划作为统计单元。图表符号一般有:线状统计图形,有柱状或带状等,其长度与所比较的数值成正比;面积统计图形,有方形图、圆形图等,其面积大小与所比较的数值成正比;立体统计图形,有立方体、圆球等,其体积与所比较的数值成正比。无论是哪种图形,符号大小是通过连续或分级、绝对或条件比率进行计算确定的。

179 定位统计图表法 positioning diagram method

180 分区统计图法(又称“等值区域法”) cartogram method, cholooplethic method

181 网格法 grid method

网格法是以网格为制图单元,反映制图对象特征的一种地图表示方法。其制图精度取决于网眼大小,网眼越小,精度越高。网眼大小的确定,取决于制图目的、比例尺和掌握制图资料的详细程度等。网格法既可表示制图对象的数量特征,也可表示其质量特征。使用该法编图时,首先把制图区域按照一定原则,用规定的网眼尺寸画出格网,然后根据掌握的制图资料、野外考察得到的制图对象的分布特征,分别用每个网眼赋值。当表示数量差异时,填入分级级别;表示质量特征时,填入类型代码等。最后用色彩或面状网线

符号区分它们。这种方法在计算机辅助制图、统计制图中得到广泛应用。

182 点状符号 point symbol

指所代表的概念可认为是空间的点的符号。符号的大小与地图比例尺无关但具定位特征。

183 线状符号 line symbol

指所代表的概念可认为是空间的线的符号。符号沿着某个方向延伸其长度与地图比例尺有关。

184 面状符号 area symbol

指所代表的概念可认为是空间的面的符号。符号的范围同地图比例尺有关。

185 块状图法 block diagram

186 剖面图法 profiles

187 斜截面法 oblique traces

188 透视截面法 perspective traces

189 地图编辑 map editing

190 编辑大纲 map editorial policy

191 清绘 fair drawing

192 编绘 compilation

193 刻图 scribing

194 蒙绘 tracing , mask artwork

195 编绘原图 compiled original

编绘原图是指根据地图的用途和编绘规范（或编辑设计书）所编绘成的地图原稿，经过地图编绘作业，内容完备、可交付清绘的图稿，是出版原图的基础。一般编绘原图的比例尺与成图比例尺相同，地图内容过于复杂时可放大比例尺编绘。内容全部集中在一块图版上，以便正确反映要素间的相互关系及出版图的地图容量。与出版图不同之处主要在于它是手工绘制的，符号尺寸随地图比例尺的不同而异，符号的颜色鲜明，能掩盖资料线划，适合照相用，现在常用广告画颜料。编绘原图的用色要适合复照要求，避免用蓝色，其他要素尽量与印刷图的颜色一致。出版地图上要用网纹符号或彩色普染的，编绘原图上可用代号和文字注记。线划符号和注记的描绘要求清晰、位置准确、从属明确，不过分要求整饰质量。编绘原图是制作出版原图的依据，决定成图质量，除线划质量不过高要求外，都得按设计进行。为避免图纸变形，多裱在图版上，注记多在聚酯薄膜上剪贴。

196 出版原图（又称“制印原图”）final original

197 图廓 edge of the format , map border

198 图幅 mapsheet

199 图幅尺寸 sheet dimension

200 图幅接边 sheet join

201 图幅编号 sheet designation, sheet number

202 图幅接合表 Index diagram, sheet Index

203 图名 map title

204 图例 legend

图例是地图上表示地理事物的符号。

在地图上表示地理环境各要素，比如山脉、河流、城市、铁路等所用的符号叫做图例。这些符号所表示的意义，常注明在地图的边角上。图例是表达地图内容的基本形式和方法，是现代地图的语言，是读图和用读所借助的工具。地图符号一般包括各种大小、粗细、颜色不同的点、线、图形等。符号的设计要能表达地面景物的形状、大小和位置，而且还能反映出各种景物的质和量的特征，以及相互关系。因此图例常设计成与实地景物轮廓相似的几何图形。

要看懂地图，必须先认识图例。图例有地图语言的功能，要从地图上获得更多的地理知识，熟悉常用图例是十分必要的，如表示城市、村庄的符号，表示边界、道路的符号，表示山脉、河流的符号等等。

地面上的事物种类繁多，不可能按比例——表示在地图上，必须把它们加以分类、归纳，根据它们的特征，设计和制定各种形式的线条、图形，以代表相应的地理事物，这些线条和图形叫做地图符号。此外，还需要一些文字、数字和地图符号相配合，用来说明国家、城市、山脉、河流的名称以及山高、水深等，这些文字和数字叫做注记。

地图上的图例，就是地图符号和注记的简要说明。它通常配置在地图的边缘或拐角处。

例如 1 4000000 《中国地形图》(地图出版社，1982)，它的图例是这样的：首都用红色五角星表示，省、市、自治区政府驻地用红色圆形表示，其他城镇分别用大小不等的蓝色圆圈表示；国界、省界、地区界分别用粗细不一、间隔不等的虚点线表示；铁路用黑白相间的线段表示；公路用红色单线表示；河流用由细到粗的蓝色单线表示；山峰用黑色三角形表示，等等。

还有一些地图，专门表示各种自然条件、工业分布等。在这些图上，也必然有相应的图例，说明某种符号

代表某种森林，某种符号代表某种矿产，某种符号代表某种工业，等等。读图之前，先把图例中的地图符号和注记的意义弄清楚，对于正确理解地图内容就方便多了。可以这样说，图例是读图的“钥匙”。

205 图历簿 mapping recorded file

图历簿是详细记录地图编制实施各个阶段有关技术和地图质量问题处理的手簿。通常有固定格式。地图编绘图历簿的内容一般包括：图名，比例尺，地图编辑、编绘、审校者的姓名，地图设计提要、地图资料及其分析与利用情况，地图数学基础构成底图，资料转绘方法和精度，编绘方法与符号、色彩，整饰和图面配置，编稿情况摘要（作业项目、日期、编稿中问题和处理办法，编辑审阅意见，编辑补充指示和规定等），审校意见及审校结论。有的还包括主管审查单位的意见和审查者姓名，有关单位的审校意见及审查者姓名等。为了不遗漏各种重要情况，图历簿的填写一般与地图作业同时进行。图历簿最后作为地图档案保存。

206 地图注记 lettering

地图注记（lettering annotation）是地图上文字和数字的通称，是地图语言之一。地图注记由字体、字号、字间距、位置、排列方向及色彩等因素构成。

地图注记分为：专有名称注记。如居民地、河流、山脉、海洋等；说明注记。常用来补充说明地物性质，如树种、井泉性质以及图例说明、图名、比例尺等；数字注记。标明地物的数量特征，如高程、等值线数值、道路长度和航海线里程等；专题地图的图例代号和文字符号。地图注记由字体、字大或字级、字隔及排列方向、位置、色彩 5 个因素构成。用不同字体和颜色区分不同事物；用注记的大小等级反映事物分级以及在图上的重要程度；用注记位置以及不同字隔和排列方向表现事物的位置、伸展方向和分布范围。地图注记主要由照相排字或激光排字而得。注记设计和剪贴，要求字形工整、美观、主次分明、易于区分、位置正确。

207 制图资料 source material , cartographic document

208 制图精度 mapping accuracy

209 惯用名 conventional name

惯用名是指与地名标准化规则不一致但已广泛使用的地名，惯用名为历史的产物。如一些古老城市中长期使用的重要地名，如中国北京的东单、西单、东四、西四，是过去牌楼的名称，牌楼早已消失，而地名犹在。外国地名译成中文，有的是当地华侨惯用的，如美国的旧金山，英文为 San Francisco，通常不译为圣弗兰西斯科。有的是由不同语种引入译写的，不再按原文改译，如莫斯科是早期由英语（Moscow）转译的，在中国已通行 60 多年，已成为惯用地名，故不再按俄文译写。按俄文应译为“莫斯克瓦”。

210 地名标准化 place-name standardization

按照一定要求统一地名书写形式的方法。由于各国语言、文字等情况不同，各国都有地名标准化的具体规定，一般说，用本国官方或通用文字统一地名的书写形式，称为地名国家标准化。在国家标准化的基础上，通过国际协议规定国际通用的地名书写形式，称为地名国际标准化。

中国地名标准化的原则是：地名的文字书写要符合正字、正音的规定。地名不应有损害中国领土主权和民族尊严、带有民族歧视、妨碍民族团结、侮辱劳动人民以及其他违背国家方针政策含义。地名的命名、更名要根据国家有关规定并履行法定手续。地名罗马字母拼写以《汉语拼音方案》作为统一规范。

少数民族语地名的译写要符合国家制定的规范要求。

地名国际标准化包括：在各国国内地名标准化的基础上，统一采用一种罗马字母拼写地名，使地球和其他星球上地名的书写做到统一，即地名单一罗马化。不同书写形式的国家地名之间的相互译（转）写，要通过协商制定出有关国家都能接受的译（转）写方案。

211 外语惯用地名 exonym

212 地名正名 orthography of geographical name

地名正名是将以讹传讹或被有意篡改的地名更正过来，恢复其原来名称的过程。地名通过各种传输渠道——报刊、地图、文献、广播、电讯向公众扩散，在传输过程中，个别字母，或部分音节、或整个名称可能被误传。因未及时纠正而长期以误名流行。如有的地图上将油麻山注错为有马山。中国于 1977 年起进行全国地名大普查，工作中发现有的地图上的地名错误竟占全图幅地名的 14%。

213 地理通名 geographical general name

214 地名转写 geographical name transcription, geographical name transliteration

地名转写是为地名标准化和不同文字地名间译写的一种方法。包括：同形照抄。用于相同或近似文字的国家或地区，地名原形照抄不变，如中文和日文的部分片假名即为汉字，在地名上可互相照抄，当然读音不同；音节转写。指两种文字间音节译写的对照表，包括辅音和元音的对照转写，如英文的 Ba 与中文“巴”字对照转写；字母转写。近似文字、字母之间可互相对照代替（转写）而不顾其音节组合。地名转写在国际交流中列为地名译写标准化的任务。在国内有少数民族文字的国家内，多种民族文字间的地名转写，亦是地名标准化的工作内容。

215 地名索引 geographical name index

地名索引是为检索地图上的各类地名所在位置，按一定顺序编排的地名清单，是指明地名及相应档号，以

一定次序编排而成的一种档案索引。

地图集附有地名索引，可提高地图集的使用效果。地名索引的编排，通常按字母顺序排列，在每条地名词条后，注明其纬度和经度，因经纬格网一般不会太密，单独按经纬度寻找仍不方便，故在很多地图幅面里采用按经纬网格或任意规定的方形网格，从左到右和从上到下的顺序分别编号，前表可用 A、B、C、D……后表可用 1、2、3……这样纵横序列两个字数组合即代表一个方格或网格，需找的地方即在此格网里。索引里注明网格号。1980 年美国不列颠出版社出版的《世界地图集》后附的地名索引中，将各类地名分类并分若干等级，如河流分三级，分别用符号表示，使索引涵以更多的内容。

216 地名录 gazetteer

地名录是经规范化的地名字顺一览表。从广义来说，包括地名词典和地名录，狭义上的地名录与地名词典的区别，在于两者对条目的著录详简程度不同，但其所阐述的条目对象是一致的。

地名录又分为地名词典和地名录。

地名词典是世界地面的字顺表，对古今地名的未知、历史和特征给以不同程度的描绘和识别，兼及名胜古迹，提供某一地区地名及有关地理方面的资料。其种类有历史地名和现代地名词典、综合性和区域性地名词典，如《中华人民共和国地名词典》、《剑桥世界地名词典》(Cambridge World Gazetteer, a Geographical Dictionary) 等。

地名录则主要收录现代地名，内容简单明了，用于查检某地区的位置，如《中华人民共和国地名录》、《世界地名录》、《美国地名局地名录》(U.S. Board on Geographic Names) 等。

217 数字地图制图 digital cartography

218 地图制图软件 cartographic software

219 数据采集 data capture

数据采集，又称数据获取，是利用一种装置，从系统外部采集数据并输入到系统内部的一个借口。数据采集技术广泛引用在各个领域。比如摄像头，麦克风，都是数据采集工具。

被采集数据是已被转换为电讯号的各种物理量，如温度、水位、风速、压力等，可以是模拟量，也可以是数字量。采集一般是采样方式，即隔一定时间（称采样周期）对同一点数据重复采集。采集的数据大多是瞬时值，也可能是某段时间内的一个特征值。准确的数据量测是数据采集的基础。数据量测方法有接触式和非接触式，检测元件多种多样。不论哪种方法和元件，均以不影响被测对象状态和测量环境为前提，以保证数据的正确性。数据采集含义很广，包对面对状连续物理量的采集。在计算机辅助制图、测图、设

计中，对图形或图像数字化过程也可称为数据采集，此时被采集的是几何量（或包括物理量，如灰度）数据。

220 矢量数据 vector data

1、矢量数据（Vector Data）是在直角坐标系中，用 X、Y 坐标表示地图图形或地理试题的位置和形状的数据。矢量数据一般通过记录坐标的方式来尽可能将地理实体的空间位置表现的准确无误。

点实体：在二维空间中，点实体可以用一对坐标 X，Y 来确定位置；

线实体：线实体可以认为是由连续的直线段组成的曲线，用坐标串的集合（X1，Y1，X2，Y2……Xn，Yn）来记录；

面实体：在记录面实体时，通常通过记录面状地物的边界来表现，因而有时也称为多边形数据。

2、矢量数据是计算机中以矢量结构存贮的内部数据。是跟踪式数字化仪的直接产物。在矢量数据结构中，点数据可直接用坐标值描述；线数据可用均匀或不均匀间隔的顺序坐标链来描述；面状数据（或多边形数据）可用边界线来描述。矢量数据的组织形式较为复杂，以弧段为基本逻辑单元，而每一弧段以两个或两个以上相交结点所限制，并为两个相邻多边形属性所描述。在计算机中，使用矢量数据具有存储量小，数据项之间拓扑关系可从点坐标链中提取某些特征而获得的优点。主要缺点是数据编辑、更新和处理软件较复杂。

221 栅格数据 raster data

按格网单元的行和列排列的、具有不同灰度值或颜色的阵列数据。栅格数据的每个元素可用行和列唯一地标识，而行和列的数目则取决于栅格的分辨率（或大小）和实体的特性。

222 地图数字化 map digitizing

是将地图图形或图像的模拟量转换成离散的数字量的过程。

其主要种类有跟踪数字化和扫描数字化。前者使用跟踪数字化仪（手扶或自动）将地图图形要素（点、线、面）进行定位跟踪，并量测和记录运动轨迹的 X，Y 坐标值，获取矢量式地图数据。后者使用扫描数字化仪对地图沿 X 或 Y 方向进行连续扫描，获取二维矩阵的象元要素，形成栅格数据结构。使用象片立体

量测仪进行数字化，是使用立体象对建立的地形模型，沿其剖面跟踪获取地面高程数字模型。地图数字化还包括对地图表示内容的编码和输入。地图内容的特征码可用键盘和“菜单”方式输入，后者为使用菜单卡片（menu cards）的方式代替键盘输入，可将菜单卡片设计为数字化台面的一部分，它被分割为许多小方格，每个小方格代表一种地图要素（地图图例），当某一地图要素数字化时，只需读取代表该要素小方格内的任意一点坐标值，再通过程序将其转换为特征码即可。“菜单”方式数字化代替手工键盘输入，可减少错误。地图数字化一般在联机系统上进行，在计算机控制下实现输入数据的实时屏幕显示和目视检查及图形编辑并改正错误。

223 跟踪数字化 tracing digitizing

地图数字化方法之一。利用手扶跟踪数字化仪，将地图图形转换成矢量数据的方法。数字化时随着标示器的移动，顺序、实时记录当前点的平面坐标值。

224 点方式 point mode

225 连续方式 continuous mode

226 扫描数字化 scan—digitizing

地图数字化方法之一。利用扫描仪将地图图形或图像转换成栅格数据的方法

227 特征码 feature codes

特征码用来判断某段数据属于哪个计算机字段。

特征码的获取不可能再是简单的取出一段代码来，而是分段的，中间可以包含任意的内容（也就是增加了一些不参加比较的“掩码字节”，在出现“掩码字节”的地方，出现什么内容都不参加比较）。这就是曾经提出的广谱特征码的概念。

228 特征码清单 [feature codes] menu

229 数据压缩 data reduction , data compression

数据压缩是通过减少计算机中所存储数据或者通信传播中数据的冗余度，达到增大数据密度，最终使数据的存储空间减少的技术。

数据压缩在文件存储和分布式系统领域有着十分广泛的应用。数据压缩也代表着尺寸媒介容量的增大和网络带宽的扩展。

数据压缩就是将字符串的一种表示方式转换为另一种表示方式，新的表示方式包含相同的信息量，但是长度比原来的方式尽可能的短。

1. 数据压缩与编码

数据压缩跟编码技术联系紧密，压缩的实质就是根据数据的内在联系将数据从一种编码映射为另一种编码。压缩前的数据要被划分为一个一个的基本单元。基本单元既可以是单个字符，也可以是多个字符组成的字符串。称这些基本单元为源消息，所有的源消息构成源消息集。源消息集映射的结果为码字集。可见，压缩前的数据是源消息序列，压缩后的数据是码字序列。

若定义块为固定长度的字符或字符串，可变长为长度可变的字符或字符串，则编码可分为块到块编码、块到可变长编码、可变长到块编码、可变长到可变长编码等。应用最广泛的 ASCII 编码就是块到块编码。

2. 数据压缩的分类

数据压缩按照映射是否固定可分为静态数据压缩和动态数据压缩。静态数据压缩是指压缩前源消息集到码字集之间的映射是固定的，出现在被压缩数据中的源消息每次都被映射为同一码字。动态数据压缩是指源消息集到码字集的映射会随着压缩进度的变化而变化。静态压缩编码需要两步，先计算出源消息出现的频率，确定源消息到码字之间的映射；然后完成映射。动态数据压缩则只需一步就能完成，它在压缩过程中只对源消息集扫描一次。有些数据压缩算法是混合型的，综合应用了静态数据压缩和动态数据压缩技术。

3. 评价数据压缩的标准

从实际应用来说，数据压缩可从两方面来衡量：数据压缩速度和数据压缩率。当数据压缩应用于网络传输时，主要考虑速度快慢；当数据压缩应用于数据存储中，主要考虑压缩率，即压缩后数据的大小。当然这两方面是相辅相成的。

常用的评价标准有冗余度、平均源信息长度、压缩率等。对于一种编码方式是否为较好的编码，主要看该编码的冗余度是否最小。

4. 常见的数据压缩工具

现在操作简单，使用方便，功能强大的数据压缩工具有很多。最常见的是 WinZip 和 WinRAR。

数据压缩通过减少数据的冗余度来减少数据在存储介质上的存储空间，而数据备份则通过增加数据的冗余度来达到保护数据安全的目的。两者在实际应用中常常结合起来使用。通常将要备份的数据进行压缩处理，然后将压缩后的数据用备份进行保护。当需要恢复数据时，先将备份数据恢复，再解压缩。

由于计算机中的数据十分宝贵又比较脆弱，数据备份无论对国家、企业和个人来说都非常重要。数据备份能在较短的时间内用很小的代价，将有价值的数据存放到与初始创建的存储位置相异的地方；当数据被破坏时，用较短的时间和较小的花费将数据全部恢复或部分恢复。

1. 对备份系统的要求

不同的应用环境有不同的备份需求，一般来说，备份系统应该有以下特性。

稳定性：备份系统本身要很稳定和可靠。

兼容性：备份系统要能支持各种操作系统、数据库和典型应用软件。

自动化：备份系统要有自动备份功能，并且要有日志记录。

高性能：备份的效率要高，速度要尽可能的快。

操作简单：以适应不同层次的工作人员的要求，减轻工作人员负担。

实时性：对于某些不能停机备份的数据，要可以实时备份，以确保数据正确。

容错性：若有可能，最好有多个备份，确保数据安全可靠。

2. 数据备份的种类

数据备份按所备份数据的特点可分为完全备份、增量备份和系统备份。

完全备份是指对指定位置的所有数据都备份，它占用较大的空间，备份过程的时间也较长。增量备份是指数据有变化时对变化的部分进行备份，它占用空间小，时间短。完全备份一般在系统第一次使用时进行，而增量备份则经常进行。系统备份是指对整个系统进行备份。它一般定期进行，占用空间较大，时间较长。

3. 数据备份的常用方法

数据备份根据使用的存储介质种类可分为软盘备份、磁带备份、光盘备份、优盘备份、移动硬盘备份、本机多个硬盘备份和网络备份。用户可以根据数据大小和存储介质的大小是否匹配进行选择。

数据备份是被动的保护数据的方法，用户应根据不同的应用环境来选择备份系统、备份设备和备份策略。

230 数字化文件 digital file

231 地图数据结构 map data structure

指构成地图内容诸要素的数据集之间相互关系和数据记录的编排组织方式。

各种地图要素转换成计算机的可读形式称为地图数据。每个要素的数据集合称为一个数据集。地图数据包括地图要素空间分布的位置数据及其对应的图形特征与地理属性数据两部分，前者又概括为弧段节点模型。弧段是地图上基本图形（点、线、面）的核心部分，成为计算机存储的基本单元，点可看成是只有一个坐标对的弧段，面是由一个或多个弧段构成的多边形。只有一个弧段的多边形称为岛状多边形。弧段由一串坐标对包括 2 个端点组成，坐标串次序决定了弧段走向，端点称为节点，有起始节点和终止节点之分，每个节点连结 2 个或 2 个以上的弧段。上述基本图形数据间的互相影射称为拓扑逻辑关系，是当前地

图数据库中普遍采用的一种数据结构。对应的图形特征与地理属性数据，由不同的数据项组成，如描述某段河流的属性数据包括名称、代码、宽度、长度、等级、通航程度等；描述某个居民地的属性数据有名称、代码、行政归属、等级、面积、人口、交通意义、政治文化意义等。属性数据既附属于对应目标的空间分布位置，又成为检索图形的依据或参数，它们之间没有必然的联系途径，可将它们分别组成若干个二维表，采用通用的关系数据库的管理方式。故地图数据结构是混合型的，地图数据库系统应能实现两种数据结构的混合管理功能。

232 网格结构 grid structure

由很多杆件从两个方向或几个方向按一定的规律布置，通过节点连接而成的一种网状空间杆系结构。外形呈平板状的叫平板网架，简称网架；外形呈曲面状的叫曲面网架，简称网壳。网格结构空间刚度大，整体性和稳定性好，有良好的抗震性能和较好的建筑造型效果，适用于各种支承条件和各种平面形状、大小跨度的工业和民用建筑。由于网格结构具有多向受力性能和内力重分布的特点，可用于地基条件较差而可能出现不均匀沉降的建筑。网格结构杆件和节点比较单一，便于制作，安装也较方便。此种结构主要采用钢材，结构自重轻。缺点是用钢量大；需采取防火及防腐措施；造价较高。

233 多边形结构 polygon structure

多边形结构 (polygon structure) 又称向量结构，是以点、线、面等图形元素为基础的空间数据的组织方式。适用于地理信息系统中面状地理实体的计算机信息表示。地图中面状特征数字化的数据可描述为点 (point)、矢量 (vector)、结点 (node)、线段 (line) 和多边形 (polygon) 等基本数据元素。点为最基本的地图数据元素，由一对坐标 (X , Y) 确定在平面中的位置。矢量由连结两点构成，有方向性，取决于线段数字化方向。结点为线段的两个端点，分为起始结点和终止结点。线段由两结点及结点间的一组有序点组成，包含一个或若干个连接的矢量，是两个多边形的公共边界。多边形表示面状地理实体的平面分布，是由一条或若干线段组成的闭合范围。对面状图来说，仅多边形具有属性意义。多边形结构分两个层次来建立地图数据元素的联系。第一层次根据拓扑学原理描述多边形—线段、线段—结点间的连接关系；第二层次以线段为基础描述图中目标的具体空间位置 (X , Y 坐标)。两个层次之间有坐标指针相关联。多边形结构通过这两个层次实现对地理空间数据的完整描述。

234 数字图形处理 digital graphic processing

235 人机交互处理 interactive processing

236 地图叠置分析 map overlay analysis

23 7 三维显示 three - dimensional display

将立体图像以平面投影图或透视图的形式在平面上表现出来的过程。

238 开窗 windowing

在给定范围(窗口)内显示或提取数据库中部分数据的过程。

239 剪辑 clipping

240 定性检索 retrieval by header

241 定位检索(又称“开窗检索”) retrieval by window

242 拓扑检索 topological retrieval

从文件中查找和选择具有拓扑关系的数据的操作或过程。

243 绘图文件 plotting file

244 矢量绘图 vector plotting

245 曲线光滑 line smoothing

通过曲线内插程序计算加密点,连接各相邻点而获得光滑曲线的方法。

246 栅格绘图 raster Plotting

247 平版印刷术 lithography

248 胶印 offset printing

249 四色印刷 four color printing

250 减色印刷 reducing color printing

251 印刷版 printing plate

252 预制感光版(又称“PS版”) presensitized plate

预制感光版简称“PS版”,用偶氮盐感光剂等合成的感光剂制成的平版版材。能保存数月至一年,可供随时使用,故名。因感光剂不同可分为阳图版与阴图版。感光版基用铝版或铝箔纸,感光层由感光剂、成膜剂与涂料合成。这种感光版性能稳定,耐印,制作简便,印刷的图形分辨率高,适用于印刷质量要求较高的地图。

253 晒版 printing down, plate copying

用接触曝光的方法把阴图或阳图底片的信息转移到印版或其他感光材料上的过程

254 修版 retouching

用机械、化学或电解等方法修正凹版滚筒缺陷的工艺。

255 撕膜片 peelcoat

256 正象 right - reading

257 反象 wrong-reading, mirror reverse

258 阳象 positive image

259 阴象 negative image

260 彩色校样 color proof

261 打样 proofing

262 规矩线 register mark

设置在印版边缘的十字线和角线，系校版和检验套准的依据。

263 销钉定位法 stud registration

264 彩色线划校样 dyeline proof

265 控制条 control strip

制条通过提供快速的单步命令操作，大大增强了程序的可用性。控制条通常为父框架窗口的子窗口，因此它是框架窗口客户端视图或 MDI 客户端的“同辈”。控制条对象使用其父窗口的工作区信息来定位自己。然后它改变父窗口的剩余工作区窗口，以便客户端视图或 MDI 客户端窗口填充客户端窗口的剩余部分。

266 丝网印刷 silk—screen printing

267 叠印 overprint

268 扩散转印 diffusion transfer

269 重氮复印 diazo copying

270 静电复印 xerography

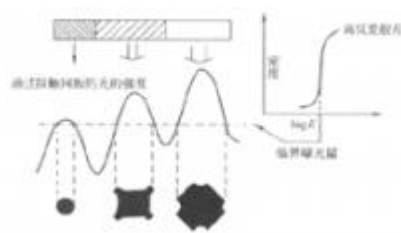
271 蓝底图 blue key

272 分色参考图 color separation

273 彩色样图 color manuscript

274 地图色谱 map color atlas

地图色谱是为地图彩色整饰设计和地图制印工艺设计参考用的印刷色块汇集，是地图设计与整饰、图象复制与处理、地图制印及质量控制不可缺少的实用工具。根据地图用色和制印特点，地图色谱包括黄、品红、青、黑四色叠色（也包括其中的二色、三色叠印）、地图专色叠色、地图连续色阶表和地图线划符号色等部分。地图色谱主要根据色彩学和色度学理论为基础，以复制技术标准化为手段，以视觉传输最佳效果为目的，进行数据监控印制，从而提供了标准颜色样品以及颜色色度数据和复制数据。现代标准化地图色谱的制作必须进行数据监控印刷，从而提供标准颜色样品以及颜色色度数据和复制数据。地图色谱为提高地图设计和制印水平，节省制印成本和缩短制版周期，并为地图色彩设计与复制数据化、标准化、规范化创造了条件。



中国第一本地图专用色谱由中国科学院、国家计委地理研究所研制，测绘出版社于 1987 年出版，并列为国家地图用色实物标准。

275 地图色标 color chart , map color standard

276 芒塞尔色系 Munsell color system

277 彩色复制 color reproduction

278 饱和度 saturation

279 色相 hue

280 色调 tone

281 亮度 lightness

282 等值灰度尺 equal value gray scale

283 半色调 halftone

284 连续调 continuous tone

285 网屏 screen

286 接触网屏 contact screen

接触网屏是一种需要与感光材料紧密接触的网屏，与玻璃网屏不同的是接触网屏的透明小方格的透光能力有一定的变化，即中心透光能力强，四周的透光能力依次递减。由于原稿上表现出来的明暗差别，加之高反差的感光材料，从而也可形成大小不同的网点。

287 网点 stipple, dots

288 网线 ruling

289 交叉网线 cross-ruling

290 蒙片 mask

291 网纹片 transparent foil

292 透明注记 stick - up lettering

293 预制符号 preprinted symbol