

对《中国古地理图集》制图设计的认识

谢良珍

(中国地质科学院地质研究所)

《中国古地理图集》(下面简称《图集》)属于概略性古地理图,是一本八开本的综合性图集,由多种专业类型的全国性图件和地区性图件 123 幅及 20 万文字说明和英文摘要组成。《图集》从设计、编绘、制版、印刷历时数年,经地质人员、制图人员、制印人员、出版工作者等多方通力协作,现已正式出版发行。本文希望通过总结与探讨《图集》制图设计与编制工作中的某些有关问题,能有助于小比例尺大区域岩相古地理图的编制工作。

一、对编制《图集》的认识

1. 《图集》是地质科研成果

全国综合性古地理图集侧重于表现宏观的地理景观及其变化,从而反映控制这些自然地理环境的构造内容。编制不同历史时期的古地理图集首先就要认识和恢复当时地壳上不同组成部分的基本轮廓并把它置回于当时所处的位置上去,所以《图集》的编制是一项重要的也是困难的基础地质研究工作,它是建立在广大地质工作者和地质研究工作者长期研究基础上的,是对我国三十年来地层古生物、沉积古地理、大地构造等学科的系统总结,它是建立在各个基础地质科学之上的,是地质学中的“上层建筑”,在某种意义上讲,《图集》的编制反映了国家的地质基础学科的研究深度和地质工作的程度。

2. 《图集》是古地理客观环境的模型

打开《图集》就可以看到一幅幅不同地质历史时期的自然地理景观——不同类型的海域分布以及陆地上的山脉、高原、丘陵、平原、盆地、河流、湖泊等,这些古代的地理景观人们无法去直接观察和量测。然而,地质学家们可以根据不同时代的岩石和生物记录以及构造运动所造成的痕迹来恢复它们形成时所处的自然地理环境。《图集》就是地质学家们在综合研究了不同地区、不同时期地层的岩石、矿物、生物组成以及有关的构造变动、岩浆活动后,分析、推断出当时的古地理环境,并借助于特殊的语言——地图符号而形成的。图上反映了不同历史时期古地理

环境的时空差异及其变化,因此,《图集》作为当时的古地理客观环境模型是显而易见的。首先,图上的各要素是按一定投影和比例尺表示在图上,因而它具有一定的比例关系和可量度性,另外,还具有时空的相似性和内容上的对应性。然而,“模型”的含义绝不是古地理环境的写实或罗列,而是编者根据编图目的、指导思想对客观环境的特征和变化规律经过一定的科学的制图综合——抽象和概括的结果,所以它是一种概念模型。换句话说,编制《图集》就是研究建立再现古地理客观实际的模型,编者必须对古地理环境进行思维加工,提取各要素的特征和相互之间的联系(即进行制图综合),并借助一定的符号去描绘客观存在,才能编成地图,这是模型法的核心,也是制作地图不可缺少的思维过程。因此,作为古地理客观环境模型的《图集》,是按特定的制图目的和主导思想有意识地进行观察并选择性地抽象、概括的结果,是带有编者主观认识成分的、按一定的数学法则、特定的语言制作的地图模型。

3.《图集》是古地理环境信息的载体

据上所述,《图集》是研究成果,当然也是研究的手段,人们通过阅读、理解、分析、推理而从图上获取信息。不言而喻,《图集》浓缩和贮存了大量古地理环境信息(包括位置信息和内容信息),这些信息通过各种相应的地图符号传输给读者。所以《图集》实际成了进行古地理分析研究的基础,也是信息传输的中心环节。因此,把《图集》视为储存古地理信息的载体,用以传输古地理信息,是恰如其分的。为了提高信息传输的效率,对制图者提出了更高的要求,因为制图者的专业水平会影响地图信息的表达和传输,从而影响用图者有效地获取信息。所以,制图者在设计、编制地图时,要考虑信息的传输效果,在决定地图内容和形式时,不仅要体现制图者对地理环境的认识和研究水平,而且要考虑用图者的要求;在设计图形符号时,要从感受心理学角度来研究符号的表达、结构形式、色彩和视受感受能力;在决定内容取舍和地图容量以及表示方法时,要考虑突出地图的主题和保证地图的易读性。制图者的成功取决于把客观存在所获得的丰富的原始信息概括并转换成地图信息的能力——使《图集》成为信息传输的理想载体的能力。

二、《图集》的内容和选题

任何一种地图集,就其质量而言特别重要的是地图内容的完整性和内部结构的一致性,而内容的完整,在很大程度上取决于选题的正确性、完整性和系统性。《图集》选题的主要依据是:①编图的目的、学术思想;②研究程度;③古地理发展的客观规律及其特点;④今后研究工作的需要等。作为一本概括大部分地质时代的综合性古地理图集,它牵涉到地层学、沉积古地理学、生物古地理学、古构造学以及古气候、岩浆活动等各方面,因此就需要用多种类型的图件及有关的文字说明分别予以表示。《图集》包括古地理图(全国性和地区性的),古构造图,露头分布图,火山岩分布图,地层柱状剖面图,沉积剖面 and 构造剖面示意图,生物地理分区图,气候分带图,冰川沉积示意图,冰川遗迹分布图,大地构造分区图等。

按照地史年代及各发展阶段的特点,《图集》专业图部分共分为晚前寒武纪、早古生代、晚古生代、中生代和新生代五个断代,每个断代由不同的图组(以纪为图组单位)组成。从前震旦纪—第四纪共划分为十三个图组。每个图组(每个纪)均编有古地理图若干张(按“世”编制),以及露头分布图,地层柱状图、地层沉积剖面或构造沉积剖面图;还按构造运动的阶段编制了分阶段的古构造图;根据不同地质时期的特点按纪编制了古生代以前的生物地理图若干张,中生

代以后的古气候图若干张以及震旦纪的冰川沉积图等,作为各阶段构造运动的总结,还编制了“中国大地构造分区图”,因此从内容上看《图集》的选题是较全面的。

三、《图集》内容的表示方法

在《中国古地理图集》上,其专业内容不仅要反映古地理环境的空间分布,还要反映各要素的特征、相互联系以及随着时间的变迁而带来的古地理环境的变化和发展,特别要反映出“活动论”和“阶段论”的学术主导思想,而且由于地图种类较多,各类图上所反映的内容有不同的特点和不同的侧重面,因而表示方法问题就成了设计工作的重要组成部分。据回顾,《图集》主要采用了点状符号法、线状符号法、质底法、范围法、等值线法、晕渲法、剖面法等表示方法。具体一幅图采用那种或那几种方法以及如何搭配使用这些方法,主要考虑以下原则。

(1)为了明显地、突出地反映地图的主题内容,所采用的表示方法要适当,并要与地图内容的概括程度相适应。

(2)各种表示方法要互相配合,当同时采用两种接近的表示方法时,要突出主要的,还要特别注意色彩的选择和搭配,以确保地图清晰易读,如在古地理图上,古海域以分层设色表示不同的深度,以花纹表示海相沉积组合类型,以花纹的范围法表示岩浆活动,这三者是相互叠加的,在彩色选择上,海域采用中蓝,海相花纹采用深蓝绿色,岩浆岩花纹用红色,结果图面效果较好。

(3)各种方法的配使用可以充分发挥其优点,很好地反映制图区各种特征,但绝不是所有方法都可以联合使用的,因此在选择表示方法时要特别注意各种方法之间的搭配问题。表1是《图集》中各类图上主要专业内容所采用的表示方法。

四、《图集》的制图设计

1. 制图设计的环节:

如何以科学的理论作指导,以合乎逻辑的,能为常人所能接受的方式以及在目前的技术条件、经济能力所许可的范围内将古地理研究成果反映在地图上,是制图设计的任务。作者在《图集》设计中,有意识地注意了以下几个环节:

①反复研究,领会精神:对编图的目的、学术指导思想、地图用途和要求,以及《图集》中各专业图的内容和特点要反复研究,特别要理解主编的意图和要求。

②调查了解,搜集有关资料:一方面要调查了解国内外地图制图的现状和水平,特别是同类图的情况,并研究它们的特点,加以借鉴,另一方面,要了解我国制图实际情况,特别要了解制印厂的实际情况和技术可能性,做到心中有数。

③虚心学习,取人之长,多方听取意见,特别对不同意见和方案,一定要认真加以考虑,从中吸取长处。

④进行各种试验:对于制图设计中各项技术要求,要进行各种试验,以取得经验,如开本、比例尺系统,图集结构,拼版方式,版面配置,整饰规格,花纹符号,彩色设计,地理底图的内容选取指标以及装帧设计等,通过试验和比较,选择和采用最佳方案。

·表1 《图集》中各类图上主要专业内容的表示方法

Table 1 Symbol notation for maps and diagrams in the atlas

图类	主要内容及图上用色	表示方法						
		点状符号法	线状符号法	质底法	范围法	等值线法	剖面法	晕渲法
古地理图	古海岸线、古河流、古湖岸线、海底隆起界线(蓝);各种构造线(褐);消减带(蓝)		√					
	古陆(棕);古海域(蓝,分层设色);海相沉积花纹(蓝绿色);山脉、高地、丘陵(棕,分层设色);盆地(按性质设色);非制图区(灰色,包括现代海域);古地理单元(黑)			√				
	火山活动(红)				√			
	等厚线(褐)					√		
	化石、矿点(按不同情况设色)	√						
	海侵方向							√
古构造图	大陆型地壳(按时代设色+花纹);过渡型地壳(蓝色网);大洋型地壳(蓝);地壳后期消减带(蓝);构造单元(按时代设色)			√				
	构造单元界线(褐);各种构造线(按时代设色)		√					
	构造域界线(紫)							√
	火山活动(红)			√	√			
露头分布图	地层分布(按时代设色)			√				
	资料点,古地磁 钻孔(黑)	√						
	地层界线(褐)		√					
柱状剖面图	柱状剖面(褐)						√	
	化石(黑)群组名称(黑)	√						
	底色(按时代设色)			√				
沉积剖面及构造剖面图	剖面结构线(钢灰)						√	
	沉积相及基底(按性质设色)			√				
生物地理图	古陆(棕)古海域(蓝) 生物地理分区(蓝绿网)			√				
	化石(黑)	√						
火山岩分布图	岩石组合,火山岩分布区				√			
	不同时期火山岩分布				√			
	火山岩分区界线(紫)							√
	构造线(红)		√					
古气候图	盆地(按性质设色)			√				
	气候分区(按性质设色,按温度加网)				√			
	气候分区界线(紫)							√
	气候分区标志(按性质设色)	√						
冰川遗迹分布图	不同时期冰川分布			√				
	冰缘分布区				√			
	冰川遗迹点(黑)	√						
冰川沉积示意图	不同时期冰川沉积范围(按时代设色)				√			
	古陆 海域 冰盖区			√				
	不同时期冰川沉积范围界线(按时代设色)		√					

2.《图集》制图设计的指导思想:

制图设计工作者的指导思想,往往反映到设计成果上,因此至关重要,《图集》的制图设计主要考虑了以下几点:①要有整体观念,使《图集》不仅从内容上,而且在表示方法上,在格式和风度上给人以整体协调统一的感觉。②要尽可能正确、合理、美观地表达科学内容。③既要严肃、庄重、古雅、体现民族风格,又要活泼新颖,体现进取精神。④既要有创新精神,又要实事求是,符合事物发展的客观规律和人们的视觉感受能力。⑤考虑技术可能性和制图成本。

3.《图集》的制图总体设计:

主要对制图设计原则,总的目标以及要达到的制图水平提出初步设想和要求,如《图集》的开本、比例尺、地图投影、地理底图、制图工艺、地图结构和图面整饰、符号系统、设色、任务、人员分工等。这些设想是在深入了解任务要求和地图用途基础上,参考国内外同类图并结合我国以往的编图经验,充分考虑制印厂的实际以后提出的,而且要编制成文,以便在编图过程中统一口径和作为成果审查验收时的主要参考资料和依据。

4.《图集》的开本、比例尺和数学基础:

地图的用途和专业内容的研究程度,是确定《图集》开本、比例尺、地图数学基础的主导因素,另外还要考虑成图的尺寸,纸张的尺寸及其充分利用,制图区的区域范围,图幅的配置和图页的样式等因素。《图集》采用八开本、满版印刷和1:12000000、1:18000000、1:25000000、1:6000000、1:9000000的比例尺系统是以上诸因素的综合结果。例如全国性古地理图,如按八开本成图有边框设计,其比例尺为1:14000000—1:15000000,由于采用满版印刷,因此比例尺扩大到1:12000000,这也正是根据用途要求和研究程度较合适的比例尺;而露头分布图和分阶段的构造图如按1:12000000比例尺,图面就显得比较空,因而采用1:18000000比例尺横向排列;而根据华北、华南前震旦纪几幅古地理图的情况,采用1:9000000比例尺拼版排列显然比较合适等。

根据各种投影的变形情况以及古地理内容对于投影变形的要求,《图集》采用了统一的等积割圆锥投影,保持了面积大小的正确性。

5.《图集》的结构和版面配置:

地图集不是各种地图简单的汇编和机械的凑合,而是根据统一的要求编制的彼此有联系、相互补充的各种地图的系统汇编。因此,图集内部结构和版面配置的统一协调性,成为衡量图集质量的重要标志之一。

所谓图集的结构,指的是地图集内部各部分的设置及地图编排的次序,例如图集将由哪些部分和哪些图组成,每一组包括哪些图幅以及它们的编排顺序等。《图集》是由地图和文字两部分组成的。地图部分按照古地理学科本身的逻辑性和系统性、阶段性,分为五个断代,12个纪,并以纪为单位自成体系,按照时代的新老关系编排,老的在前,新的在后。在每个大的断代内一般以不同阶段的古构造图为始,而每个纪的图幅又以露头分布图开始。为了说明古地理演变的结果,《图集》将“中国地势图”作为序图,而将“中国大地构造分区图”作为构造演变的总结置于地图的最末。这样,打开地图,读者就可以一目了然地饱览中国地壳自1850Ma以来发展演变的历史——几次大的构造运动及古地理环境的发展、演变、包括生物、气候、岩浆活动、冰川等,如果想了解进一步的情况,则可阅读后面的文字说明,它为你提供了大量的、系统全面的基础地质依据和远景材料。

为了降低地图成本,《图集》采用了两面印刷,因此正、背页地图的配置和编排十分重要。

《图集》在处理正、背页图关系时,原则上将主要图幅、双页整幅图、颜色多的图放在正面页,将辅助性图、拼幅图、颜色少的图幅置于背面页。这样确保了整幅图的完整性,避免了将整幅图分成两半的现象,同时也保证了主要图件,印色多的图幅的印刷质量。

图面配置和整饰也是制图设计的重要任务之一,尤其《图集》的拼幅图多,拼幅图的类型也不尽相同,有双页整幅,双页双幅,双页三幅,双页四幅几种拼幅形式,而且“出血裁”又增加了设计的难度。因此,设计时不仅要考虑到科学内容内在的逻辑性,还要从出版印刷等方面的技术条件,纸张的尺寸,美学,心理学,视觉均衡性以及一些特殊的要求等,并分别根据不同情况确定各图幅在《图集》中的相对位置,所占的版面,它的排列方向,以及图幅的名称、图例、图号、插图的位置,中英对照的方式和对照关系,各拼幅图之间的距离,背页图粘贴边的距离,“出血裁”图上注记、独立符号等与图边的距离,裁切边及裁切误差,规矩线等作出统一的规定。

作为一本图集的内部结构、版面配置和整饰,应有统一的风格、统一的要求,但也不是绝对的,对于特殊情况要有特殊的对待,要做到既严谨又具艺术感染力,既有原则性又有灵活性,既有统一性又有特殊性,才能形成统而不死,活而不乱的图集整体系统。

6. 《图集》的地理底图:

地理底图是专业内容的基础和骨架,在图上起定向、定位和正确反映专业要素地理分布特征的作用,地图的质量不仅取决于专业内容的研究程度和编绘质量,而且直接受地理基础的影响,以往编图因地理底图问题而走弯路甚至返工的情况也不无存在,因此,为《图集》制作统一的、多种比例尺的、既合乎精度要求又能确保公开出版的地理底图系统是十分重要的。

《图集》的地理底图,不仅有较合适的比例尺和数学基础,而且在地理内容的取舍方面进行了周密的设计和规划,除按一般地理图编绘原则外,还特别注意满足专业的需要。①保持制图区域相同的同类型图幅比例尺和地理内容及其表示方法的一致性,如全国性古地理图统一采用 1/12000000 比例尺地理底图(个别图幅例外),各阶段的构造图、露头分布图均用 1/18000000 比例尺地理底图,气候图统一用 1/25000000 比例尺地理底图等,这样保证了《图集》地理基础底图的统一性。②在内容选取上体现了不同比例尺底图之间的统一协调性。③充分考虑了专业上的特殊需要,如为了真实地反映华北古陆与华南古陆之间在 8000000a 前为大洋壳相隔,在专业上分别编绘了古地理图,为了满足专业需要,专门编绘了分开的地理底图,在地理内容选取上也作了特殊的处理——在华北四张古地理图上,未表示修沟-玛沁对接带以南的现代地理,而在华南两张古地理图上未表示出该对接带以北的现代地理等。④考虑了现势性和公开出版的要求,尤其对地区性图幅,在确定制图区范围截幅时,充分注意了这些要求。⑤保持表示方法的一致性,虽然制图区域、比例尺不同,但在表示方法上,如线划的粗细,符号的形状、大小、位置、颜色,注记的字体、字大、图面配置、整饰等是基本一致的。

7. 制图工艺及其特点:

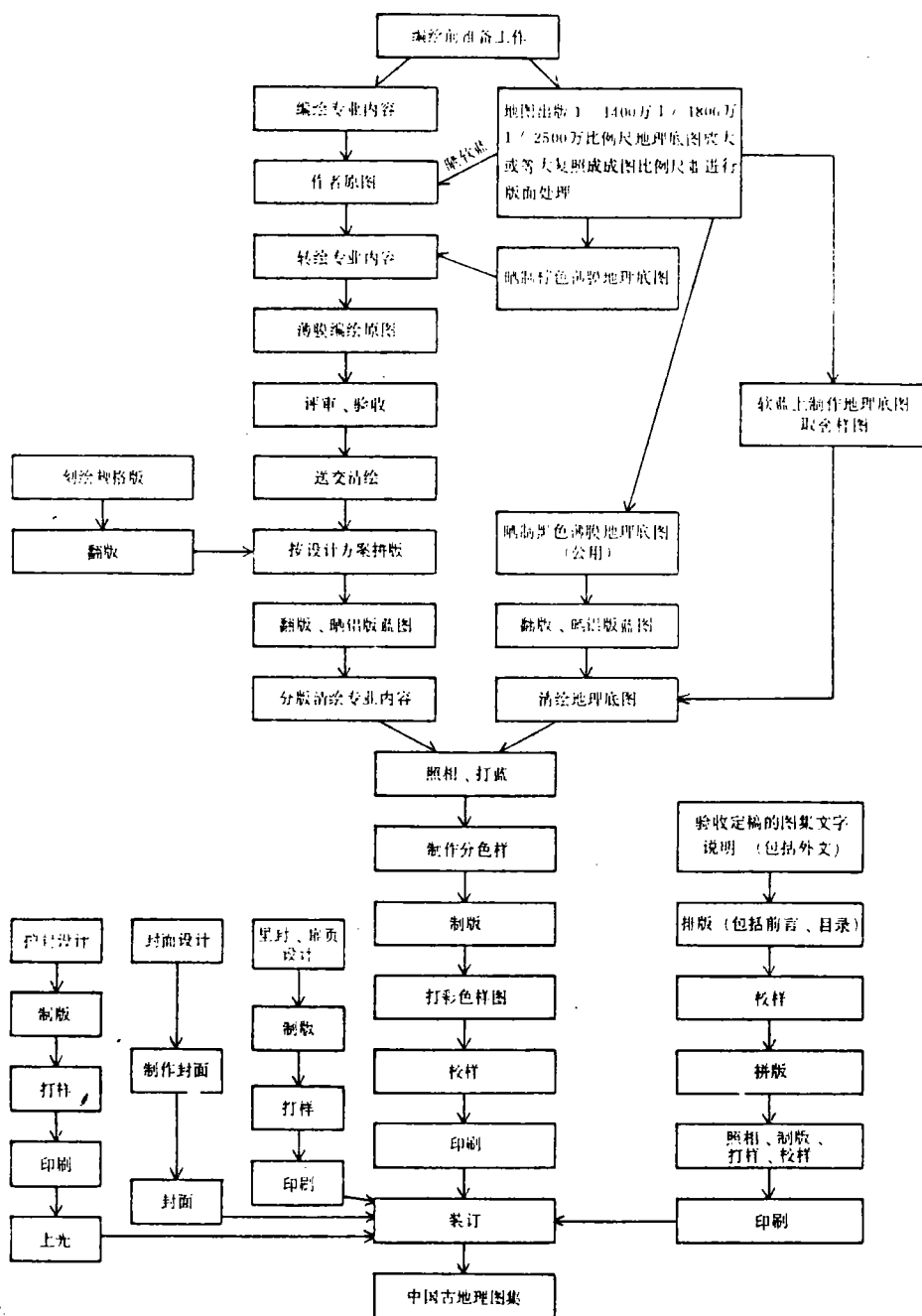
制图工艺是否科学、合理,对地图编制工作的顺利进行和确保其质量关系很大,尤其图集的制图工艺设计,是较为复杂的工作,事先要进行调查研究,摸清情况,才能制定出较为切实可行的工艺方案。现将《图集》的制图工艺列表示之(表 2),以供参考。

《图集》制图工艺有以下特点:

- ①编稿原图采用薄膜编绘,编稿图的花纹符号采用制作分色样的方法,减少了工作量。
- ②制图区域相同的同比例尺图件,清绘公用地理底图,图上各专业要素与地理要素之间的

表 2 《图集》的制图工艺

Table 2 Cartographic processes for the atlas.



压盖关系以及不同的图例区(《图集》中该问题较为突出)问题,必须在公用底图上处理好,否则有可能会产生一些不该出现的问题,诸如地图内容和图例内容互相压盖或出现漏白现象等。

③花纹符号采用菲林片与透明花纹相结合的方法。岩相花纹符号是古地理图的主要内容,面积大,种类多,常用花纹符号重复使用率高,为了保证花纹符号的质量,减少清绘工作量,对常用花纹符号制作了专用菲林片,对于图面出现较少的花纹符号,采用透明压敏花纹。

④《图集》首次在地质专题图中采用无边框形式。它具有扩大制图比例尺、充分利用纸张有效面积、增加地图内容、突出主题、减少部分整饰工作量,以及使得地图形式活泼新颖的优点。

⑤地图和文字均采用两面印刷、降低了地图成本。

⑥简化了制图工序。

8.《图集》的符号设计:

地图符号是地图的语言,是表现地图内容和认识地图的基础,所以在地图设计中,地图符号的设计占有极重要的位置。古地理图,尤其是综合包括多种图类的古地理图集,尚未建立起符号系统,因此,《图集》的符号设计显得尤为重要。现在,根据不同性质进行分类分级,分别以不同形状、不同结构、不同方向(角度)、不同颜色和不同尺寸等视觉变量因素设计的点状、线状和面状符号系统已建立并为《图集》所用。

(1)《图集》符号的分类原则。根据符号的形状分为点状、线状和面状符号。

①点状符号:用于表示点状地物或定点分布的符号,用符号的形状表示事物的性质,颜色表示种类,大小表示等级。

A)几何符号:如用三角形、圆形、棱形、正方形等几何符号,通过其大小、形状、颜色、结构分别表示不同的点状分布物的位置、性质、种类等特征。如气候图上用绿色小圆表示铜的位置,用黑色长方形小块表示煤,红色的小三角形表示铁,红色棱形符号表示石膏等。

B)象形符号:设计这类符号要注意美观、形象、使符号与所表示的地物之间有某种程度的联系,如用鱼状符号表示鱼化石,用树状符号表示植物化石等。

C)文字符号:它要求所代表的目标要正确,如在生物古地理图上用化石名称的开头一、二个字母代表化石的属种,如大写字母 G 代表化石 *Graptolites*, P 代表化石 *Polybranchiaspids*, CH 代表化石 *Chitinozoa* 等。

②线状符号:用于表示断层线及各种构造线、古河流、古海陆分界线、古湖泊岸线等线状分布的地物或具有一定空间范围的轮廓界线,以线划的粗细表示规模或等级,分别以实线、短虚线、点线表示实测、推测和组合界线,用颜色表示性质或时代(如古地理图上古海岸线、古河流用蓝色;古构造图上不同时代的断层线用不同的颜色,如用紫色表示加里东期,绿色表示燕山期等)。

③面状符号:用以表示地物的位置和空间特征,如古地理图上的岩相花纹符号,用符号的不同图形和不同结构表示不同的沉积组合,用符号的方向表示沉积类型(如垂直花纹表示活动类型,水平花纹表示稳定类型,斜方向花纹表示过渡类型),符号颜色表示沉积环境(蓝色表示海相,棕色表示陆相,蓝底色十褐色花纹表示过渡相),符号的密度表示事物的变化(如气候图上温度越高网纹的密度越大)。

(2)符号的设计原则:

①强调整体性,体现差别性,并要形成系统。

②科学性和艺术性相结合。

③习惯用法和创新相结合。

④要直观、明了、易于绘制、便于记忆。

⑤符号的含义要明确,外形不易混淆,图形结构要严谨,尺寸要合适,设色要协调,符合视觉原理和变量规律。

⑥符号的组合要科学、合理。

⑦要体现《图集》的主导思想(如古地理图上三条蓝色的消减带,它们标志着统一的中国大陆地壳拼合的位置,这是体现“活动论”观点的一种表示方法)。

9.《图集》的彩色设计:

为提高地图的表现力,丰富地图的内容,利于分类、分级和区别事物的质量特征、数量特征,增加地图美感,彩色设计也很重要。《图集》中的色彩主要用于点状符号、线状符号、面状符号、分级底色、质别底色、区域底色、衬托底色等方面。由于色彩类别不同,设色要求也不仅相同,而且由于地图种类较多,图上色彩类型往往交替、重叠出现,因此只单独考虑一类色彩是不够的,应着重研究两种以上色彩的组合、协调和对比规律,才能使彩色设计产生好的效果;还要考虑地图的性质和用途,不同图类对色彩有不同的要求,在专业图上要突出专业内容,使之置于第一层面,而非专业要素置于次要层面;另外对于桌面用图,无论何种色彩类别,都应和谐、秀丽、素雅。

(1)点状符号的设色要求:点状符号的面积较小,因此宜用对比和色,使之有较强的对比度,达到清晰易读的目的。

点状符号的色彩还应尽量与实物的固有色相似或采用习惯用法,如铜用绿色与孔雀石相近,铁用红色与铁矿石颜色类似,而煤用黑色等。

(2)线划符号的设色要求:根据地图的性质和用途将线划符号区分为不同的层次,以表示线划符号的主次关系。主要线划一般用色较深、线划较粗;次要线划用色较浅、线划较细。在有的专业图上,线划符号还要区分不同的时代,如不同时代的断裂线等,原则上表示时代较老的线划用色较深较暗,较新的用色较浅较鲜。

(3)面状符号的设色要求:

①用以显示质量特征的面状色彩,应能正确反映其不同的特点和差别,如以不同颜色的不同深浅分别表示海域的各种深度和陆地上的不同高差。

②设色要有象征性,如以蓝色表示海,棕色表示陆地,绿色表示潮湿气候,桔红表示干旱气候等。

③要能反映数量概念,如古地理图上海水越深颜色也越深,气候图上温度越高网密度越大。

④表示区域分布的面状色彩,应用对比色,使不同区域间具有明显的差别。

⑤在面色和面状符号色重叠时,面色要浅,符号色要深,才能扩大反差,形成两个层面;在面色与面状符号、范围符号重叠时,由于范围符号分布往往比较稀疏或不连续,因此其色彩要鲜明突出,如古地理图上海域部分表示了三种内容,一是海域的分布和不同的深度,二是不同类型海域的不同沉积组合类型,三是岩浆活动。设计时,用蓝色分层设色表示海域的不同深度,以较深的蓝绿色花纹表示沉积组合类型,在一片蓝色调中叠加了红色花纹符号表示岩浆活动的分布,较突出明显,取得了较好效果。

⑥对起衬托作用的颜色,如非制图区,现代海域,颜色要浅淡素雅;而对于象柱状剖面图这

样的图幅,其衬托色不仅是一种装饰,还体现了时代的特点,因此《图集》中的柱状图由于按地层时代国际通用色作底色,加强了图幅的时代概念,也使柱子的内容衬托得更突出了。

作为综合性古地理图集的彩色设计,应有以下要求:①整体性、完整性和系统性,色标是为《图集》整体所用,就要求有整体的概念和整体的效果,而对不同的图类、不同的图幅在设色上要体现其差别,使之形成既有联系又有差别的《图集》彩色系统;②科学性要强,一方面要反映古地理学科本身的科学概念,另一方面从制图学、制印学、色彩学、美学、心理学、视觉原理上符合科学规律;③突出主题、层次分明,如在古地理图上要突出海、陆的分布,同时又要清楚地反映不同海域的深度和陆地高差的变化,以及不同的沉积环境等;④要体现特点和差别,即从设色上体现不同图类的特点和差别;⑤颜色要柔和、协调、美观,对比色的应用要注意协调,柔和色要有差别,面色要浅,线符色要深;⑥尊重习惯用法;⑦体现时代概念;⑧作为一本图集的色标,色块可适当多一些,使之有可供选择的余地,但每幅的用色要尽可能减少,以降低地图成本。

10.《图集》的装帧设计和封面设计:

主要对《图集》的装帧、封面、护封、里封、扉页等提出要求和设计方案。《图集》在这方面具有其它图集共同的要求,但有它自己的特点,主要是:①有古色古香的特点,反映在设色、图集名称的字体和封面的压印花纹等方面;②与《图集》的主题内容互相联系互相呼应补充,如《图集》护封所选的照片,以及里封所反映的是三条对接带的卫星影象图。

11. 中国地势图的制图设计:

《图集》中的“中国地势图”与一般图集中的不同,它除了具有一般晕渲表示的地势图共同点之外,以下三方面是具有特色的:①从形式上它要和《图集》中其它图件取得一致,因此在版面设计上也采用满版形式,在彩色设计和符号方面也要和专业图取得基本协调;②在内容上,它除了按一般地势图表示中国地势概况及其特点外,还配合专业内容着重反映了中国境内与现代地形相吻合的各主要对接带、叠接带以及反映新构造运动的断裂、火山、海底地貌及构造特征;③图上的地理名称较专业图上多,并全部中英对照,一方面可起到地名索引的作用,另一方面弥补了专业图上地理名称未予中英对照的不足(因专业图上要突出专业内容,因而仅将专业内容的注记采用中英对照,地理名称未予对照)。

五、《图集》的统一协调

统一协调是衡量《图集》科学水平和制图水平的标志之一,其目的是保证《图集》形成一个有机整体,使各图幅相互补充、彼此协调使之具有可比性,它是《图集》编制中最为复杂、困难的问题。首先要在内容上反映主题,阐明它们的动态和发展,无论是何种大型图件,如古地理图、古构造图、生物地理图、古气候图,不管它们的制图区域是反映全国性的还是地区性的,应形成一个有机的整体,互相依存,互相制约。在表现形式上无论是图式图例、颜色还是图面整饰都应力求一致。但是《图集》的统一协调并非强求一切要素或现象的机械统一或外表的一致,主要是强调内在的联系和表现形式的一致性。《图集》的统一协调主要体现在:

①设计:要有统一的设计,并在设计中体现协调统一。

②内容的统一协调:a)要有统一的学术观点;b)图面内容及其容量的统一协调;c)各要素

质量特征和数量特征、分类分级原则的统一协调; d) 专业内容取舍原则及各要素关系的统一协调; e) 图例的统一协调: 主要指图例应有统一的分类分级和对应的排列顺序; f) 同一幅图图面与图例的统一协调; g) 同时代不同图种之间的统一协调; h) 同类图之间统一协调; i) 不同时代图幅之间以及图组与图组之间的统一协调; j) 图和文字之间的统一协调; k) 文字本身的统一协调。总之, 无论是纵的方面还是横的方面, 从深度或广度都应该是统一协调的。

③地理底图的统一协调: 主要是地图投影、比例尺和地理内容方面。

④内容与形式的统一协调。

⑤形式上的统一协调, 如符号, 色彩, 图面结构和整饰, 拼版形式以及《图集》风格上的统一协调。

⑥古地理与现代地理之间的统一协调等。

六、结束语

1. 从系统工程理论认识,《图集》的编制包括了科学研究、技术、生产以及管理等各方面的工作, 从整体的目标出发, 各部分工作相互联系, 相互制约, 实际上形成了《图集》编制的系统工程, 希望今后进一步以系统工程理论观察、研究、处理编图工作中的各种问题(对此, 作者曾有专门论述, 见1988年第18期中国地质科学院院报用系统工程原理认识《中国古地理图集》的编制一文)。

2. 对于小比例尺大区域性(如制图区域为全国或省区, 构造域, 构造单元等)古地理图的制图设计, 有其共同的原则和要求,《中国古地理图集》则属于其中的一个实例, 既有共性又有特性, 因此, 文中所述仅对区域性小比例尺古地理图制图设计提供某些参考。

3. 大区域小比例尺古地理图或岩相图的水平, 一方面取决于对制图区域沉积地质学研究的深度, 另一方面制图设计如地理底图、制图工艺、地图的表现形式等直接影响到地图的质量, 对于地质学家来说往往重视前者忽视后者。《中国古地理图集》之所以能达到较高水平, 除了地质学家的努力而外, 制图工程师发挥了重要作用。地质制图学是一门专业性强的学科, 它是一门包括地图制图学、测量学、数学、化学、物理学、摄影学、制印学、美学、色彩学、心理学和地质学等多种学科的边缘科学, 不仅具有坚实的理论基础, 也具有极强的应用性, 在实际编图工作中是不可缺少的。因此要十分重视岩相古地理图的制图设计和制图工作。

4. 文中所述《图集》设计中的某些经验、认识、思路, 是作者多年编图实际的体会, 希望通过反复实践得以检验、补充和修正。

主要参考文献

1. 高俊, 1986年, 地图·地图制图学, 理论特点与科学结构。《地图》第1期4—10页, 第2期1—7页
2. 张克权、黄仁涛, 1982年, 专题地图编制。测绘出版社
3. 廖克、刘岳、付肃性, 1985年, 地图概论。科学出版社
4. J. S. 基沃[英], 1983年, 地图设计与生产。测绘出版社
5. K. A. 萨里谢夫[苏], 1982年, 地图制图学概论。测绘出版社

The Understanding of Cartographic Design for "The Atlas of the Palaeogeography of China"

Xie Liangzhen

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

This paper gives a brief account of the compilation of "The Atlas of the Palaeogeography of China", included: (1)the understanding of the compilation of the atlas; (2)the contents and the selection of the subjects in the atlas; (3)the ways showing the contents; (4)its cartographic design, and (5)the participants and their mutual coordination.

The first aspect consists of the author's understanding of the compilation of the atlas that it is not only the results in scientific researches of geology, but the models for palaeogeographic environments and the carrier of information as well. The understanding is based on the theories of the models and information.

The fourth aspect including cartographic design for the atlas is expounded as the emphasis of the paper as follows: (1)how to perfect the design; (2)the guiding ideology of the design; (3)general design in cartography; (4)the format, scale and mathematical basis for the atlas; (5)the structures of the atlas and the layout of the maps in it; (6)the basic geographic maps; (7)the cartographic processes for the atlas and their characteristics, and (8)the design for symbols and colours.

In this paper, the author has also given a general review of the other three aspects and suggested in conclusion that great attention should be paid to the cartographic design for the large-area palaeogeographic maps on the small scale.