

《中华人民共和国鼠疫与环境图集》研制的设计思想、原则、方法与结果

谭见安¹, 刘云鹏², 沈尔礼³, 朱文郁¹, 王五一¹, 李日邦¹, 杨林生¹ (1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国预防医学科学院流行病学与微生物研究所; 3. 中华人民共和国卫生部疾病控制司地方病处)

摘要:全面系统地总结了《中华人民共和国鼠疫与环境图集》的设计思想、研制方法和原则以及图集所揭示的内容和规律。首次利用图集的方式进行空间分析, 研究我国鼠疫的流行、防治和疫源地特性及其与环境的关系。图集主要由序图组、环境背景图组、世界鼠疫流行及疫源地背景图组、自然疫源地与环境图组、流行图组、宿主分布图组、媒介蚤图组、鼠疫菌生物型图组、防治机构图组和防治效果图组组成。在鼠疫病情的处理和病情图的制作、环境背景图的制作和疫源地特征图制作等方面, 都力求多层次、多角度和多种方式地表达鼠疫与环境的关系。它客观、科学地反映和阐述了我国 200 多年来鼠疫流行的空间和时间特征, 揭示了我国鼠疫疫源地的分类和分布以及鼠疫菌的质粒组合和生化特性的地域分异规律, 并发现鼠疫疫源地的分布和形成与地球化学环境密切相关。

关键词:鼠疫; 环境; 图集; 景观地球化学

中图分类号: R18 文献标识码: A 文章编号: 0250-3301(2002)03-08-0001

Towards 《the Atlas of Plague and Its Environment in the People's Republic of China》: Idea, Principle and Methodology of Design and Research Results

Tan Jian'an¹, Liu Yunpeng², Shen Erli³, Zhu Wenyu¹, Wang Wuyi¹, Li Ribang¹, Yang Linsheng¹ (1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resource Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China, Email: tanja@igsnrr.ac.cn; 2. Institute of Epidemiology and Microbe, Chinese Academy of Preventive Medicine; 3. Department of Disease Control, Ministry of Health)

Abstract:《the Atlas of Plague and Its Environment in the People's Republic of China》is the first atlas with spatial analysis methods to study on plague distributions, epidemics, controls, foci characters and their relationships with environment in China. This paper briefly introduces the idea, principle and methodology of its design and the main research results from it. The atlas include ten map groups as general maps, environmental background maps, plague epidemic and foci background maps in the world, maps of plague foci and their environments, epidemic maps, distribution maps of reservoirs, distribution maps of vectors, biotype distribution maps of *Yersinia pestis*, maps of control institutions and control result maps. All map groups are composed together to focus the research on the relationship between plague and its environment for control. The atlas not only expatiates the temporal and spatial distribution of plague in last 200 years in China, but also reveals spatial distribution of plague foci and regional difference of the plasmid combination and biochemical types of *Yersinia pestis*. The close relationship between plague and its geochemical environment (enriched in Fe or Ca) is one of the most important discovers which provide further study and control directions of plague.

Keywords: plague; environment; atlas; landscape geochemistry

鼠疫是一种烈性传染病^[1], 其预防和控制一直受到政府部门的高度重视。1992 年, 在卫生部和中国科学院的领导下, 中科院和卫生部所属的相关研究单位开始着手研制《中华人民共和国鼠疫与环境图集》^[2] (以下简称《图集》),

2000 年, 该《图集》正式出版。一年多来, 它在

基金项目: 卫生部和中国科学院共同资助项目

作者简介: 谭见安(1931~), 男, 研究员, 主要研究为环境生命元素与健康、生态化学地理和医学地理。

收稿日期: 2001-11-11; 修订日期: 2001-11-11

我国鼠疫的科研防治领域和国民经济建设,以及国际社会产生了巨大影响。为便于政府决策管理部门和鼠疫的防治科研部门充分掌握和利用该《图集》所反映的信息和成果,本文将系统地介绍它的设计和指导思想、研制的原则和方法,以及它所表现的主要成果。

1 图集设计思想和原则

1.1 主题思想

主要指“图集”研(编)制的主旨、目标和意义。本《图集》研制设计的主题思想是:通过系列图件研制,全面、系统、综合地分析总结以往有关鼠疫流行、防制、监控、疫源地性质等的统计报表、调查资料和科研成果及其与环境的关系,科学、直观地表述和揭示中国鼠疫的历史变化、现状、流行规律和影响因素、疫源地类型和分布模式及其与环境的关系,鼠疫菌生态型分类和空间分布特点,鼠疫菌与媒介昆虫和宿主动物的关联性,以及多年累积的防治监控经验等,使对鼠疫发生、流行、监控的了解和掌握更加全面深入,并尽可能地对鼠疫的地理流行规律和防制有新的认识和发现,在实现应用上对鼠疫防治和科研能起到指导作用。

1.2 设计原则

主要包括以下几方面。

(1)明确图集类别 图集大的类别主要包括普通图集、专业图集、专题图集和其它。

本图集主要按图集内容划分。普通图集的内容和格式比较稳定,主要为地理内容。专业图集则因其学科专业所研究的对象和内容而有所区别,但图集的选题内容也相对地比较恒定,如地质图集、土壤图集、气候图集等。而专题图集的内容范围、表现方式、编排格式等则变化较大,不那么固定,其选题内容将随专题图集的性质和所研究的程度不同而异,具有较大的变化和自由度。

(2)确定图集制作性质 一般将图集的制作统称为编辑或编纂。实际上,严格说来,应分为3种智作性质,即编辑、编制和研制。编辑指图集制作时,该图集的结构和内容范围已有现成的模式可循,而且图集中的大部分图稿不需

要完全从头编制,已有或部分有现成的图件资料可资利用和改编,或者进行部分新资料补充和更新。编制是指“图集”制作时,该图集的结构和内容范围虽已有现成的模式,但图集中的大部分图稿需从头搜集资料进行制作。研制是指所制作的图集的结构和内容没有现成模式可循,即图集的内容、结构、表现形式都要根据图集的主旨、目标以及资料情况进行研究和创制,并通过图集的研制力求对图集所阐述的论题能有新的、高层次的和深入的认识、揭示和发现,特别是专题图集本身带专门研究的性质,要求通过图集的综合表述、空间分析和空间模拟,能更好地揭示和发现所研究问题的空间规律和科学认识,甚至是重要的科学理论问题。因此,笼统地认为地图编辑不是研究性质工作的看法是不全面的,应该分清情况,即使是单纯的编辑也有创新,也要进行研究,而地图集的编制和研制更是如此,甚至是一种更高层次的研究,因为用图形进行研究需要掌握和占有更全面、更充分的调查研究资料和数据,否则,难以进行空间分析和空间模拟,而且它在揭示研究对象和现象的空间规律和某些科学理论问题时,具有其独特的优越性。所以,在一定意义上说,其研究具有更全面、综合、高层次的功能。本《图集》的研制是一个极好例证,它从更深层次上揭示了鼠疫流行、疫源地形成特点及鼠疫菌质粒、生化和营养特性等的地域分异规律。

(3)图集内容选题和编排构思 这是正确确定图集研究内容和结构的问题。每一图集根据其所要阐述的主题和内容,设计成不同的图组。每一个图组及每一幅图在图集中不是孤立的,而应该是整个图集不可分割的有机组分。图集内容选题,将因图集类型不同而有不同的要求和侧重点。对于普通图集和专业图集,虽然有现成的模式(包括内容、结构和表现形式),但要力求充实、更新和创造。而对于专题图集,则其设计完全是一种新的构建。因此,图件内容的选题和结构则更要根据专题图集所研究的主旨来设计、研制和构建出新的图件模式,它没有现成的模式可循,它不单纯是现有资料和现成模式

的地图制作,而是将搜集、掌握的资料通过综合分析,利用图形进行深层次的空间分析和空间模拟,以期对研究的问题用图形方式展现,进行科学分析、推理和预测,本《图集》就是以此原则为基准设计的。它首次用图集的方式较好地揭示了鼠疫与环境/景观之间的内在联系,用空间分析和空间模拟的原理,揭示、阐述和发现鼠疫的时空流行规律、鼠疫疫源地的形成机理和鼠疫菌生态学特性的地域分异特征。

(4) 确定图幅层次、比例尺和图形表现形式 设计层次要明晰,比例尺和表现形式要避免单一化,数据图表和文字要适当,不能冲淡地图的主要表现形式。

(5) 编制纲要 根据上述图集研制设计思想和原则、选题内容和编排构思以及图的尺度等制定详细的图集编制纲要。这是在整个图集制作过程中所必需遵循的指导纲领。

2 材料和方法

(1) 编制本《图集》的资料来源 首先,是各省区市地方病防治办公室上报卫生部的历年表报资料;其次,是由卫生部组织有关专家收集整理的《中国鼠疫流行史(1754~1990)》和《中国鼠疫及其防治(1950~1980)》2部文献资料;第三,来自历年有关地质学和鼠疫的科研成果和资料。

(2) 病情数据图制作 先进行分析设计,再进行计算机统计处理,然后机助制图。结果表明:无论是发病人数和年均发病人数,还是死亡人数和年均死亡人数,其分布均为非正态分布,但接近于对数正态分布。因此,有关病情的分级指标基本上采用百分位值(分别为50%,70%,90%和95%4个百分位值);与此同时,相应地还采用离均标准差值来表示各县(为制图单位)病情距全国平均值的水平,从而编制了各种病情指标的离均图。

(3) 《图集》中的环境背景图制作 采用最新资料和成果,对重要图件进行简化、综合和改编,赋予新意,更便于阅读和分析。科学信息和制图指标的选取均有明确针对性,且具有一定深度,为有关人员分析和揭示鼠疫与环境因素的关系提供基础知识和科学信息,有很高的实

用性。

(4) 鼠疫与环境关系图制作 图件都是新研制成果。其中,世界和中国鼠疫疫源地景观类型图、鼠疫疫源地形成环境分布图、主要媒介蚤和宿主动物分布图、鼠疫菌生态型分类图、鼠疫菌质粒组合地域类型图及鼠疫菌营养型分布图等编制都是先通过科学分析和概括,形成理念,继而进行空间分析,然后成图。因此,其编制与研究过程融为一体,开拓了利用图集进行鼠研究的新径。

3 鼠疫图集的结构与内容

图集依据所研究的主题内容和所要阐述的问题分成图组,具有多层次、多尺度和多种表现形式的结构特征,每个图组有其特定的内容和图幅,阐明其特定的分题。共制成285幅图,分为10个图组。

(1) 序图组 由4幅图组成,主要表现中国行政区划、人口分布与鼠疫流行区之间的联系。

(2) 环境背景图组 包括地势图、景观俯瞰图、地质图、地貌图、土壤图、气候图、植被图、动物图和化学地理景观图等28幅图。该图组可为了解、分析、探讨鼠疫流行空间模式与时间动态、鼠疫疫源地的形成等与环境关系提供基础资料。

(3) 世界鼠疫流行及疫源地背景图组 中国鼠疫是世界鼠疫的一部分,其流行和分布及其疫源地的形成是与世界的鼠疫相关联的。为此,编制了世界鼠疫疫源地分布、世界鼠疫疫源地生态景观类型和世界鼠疫三次大流行范围三幅图,作为研究中国鼠疫的全球背景。

(4) 鼠疫自然疫源地与环境图组 本图组是《图集》重点内容之一,共有16幅。重点在于阐述和揭示中国鼠疫疫源地的分布、分类,形成环境、生态景观特征,动物病阳性点架构,鼠疫动物病高发区分布与疫源地的关系,鼠疫长期监测结果等。其中,前三幅图具有特殊意义。即第一幅“中国鼠疫疫源地类型概图”;第二幅“中国鼠疫疫源地形成环境分布范围图”,它所表述的是中国各疫源地形成环境分布的空间范围,本图可以用来推论或预测鼠疫疫源地可能存在于地域范围。第三幅图“中国鼠疫疫源地生态景观

类型图”阐述和揭示疫源地与景观和地球化学的重要关系.接着,分别对中国的10个类型疫源地的景观、流行特点、宿主、媒介昆虫、鼠疫菌生态型等用图、文、照片进行了详细的表述.最后,用3幅图对中国鼠疫疫源地的动物病阳性点、动物鼠疫高发区及鼠疫监测结果的分布作了表述,说明了这三者之间的一致性和相关性.

(5)鼠疫流行图组 是阐述和揭示中国人间鼠疫流行特点的.共有不同比例尺的大小图件203幅,它由二大系列图组成,其结构模式见图1.第一系列图,计17幅,用于阐述鼠疫流行的空间模式,揭示1754~1997年间中国的人间鼠疫流行区、发病记载起始年代、总发病人数、年平均发病人数、发病年数、总死亡人数、年平均死亡人数、病死率、总疫点数、疫点次数、最高发病年疫

点数的地域分布模式.第二系列图,计186幅,是阐述和揭示鼠疫流行时间动态变化的.这里用2种制图方法来揭示鼠疫流行时间动态变化:一是用年代变化序列地图来表示中国各地鼠疫流行的历史变化(计107幅),表述内容包括有发病人数、死亡人数、病死率,时间由1754年到1996年,基本上按年代划分,每10年一幅,只有首尾2图例外,分别为5年(1754~1759)和7年(1990~1996).另外,为较详细表述1976年以来20年间的人间鼠疫发病情况,进行了逐年制图.制图结果说明了我国鼠疫流行在空间分布上的历史动态变化.二是用年变化曲线图(或柱状图)来阐述,揭示鼠疫在全国和各有关省县发病人数、死亡人数、病死率、发病强度等指标的历史变化及动态趋势(计79幅).

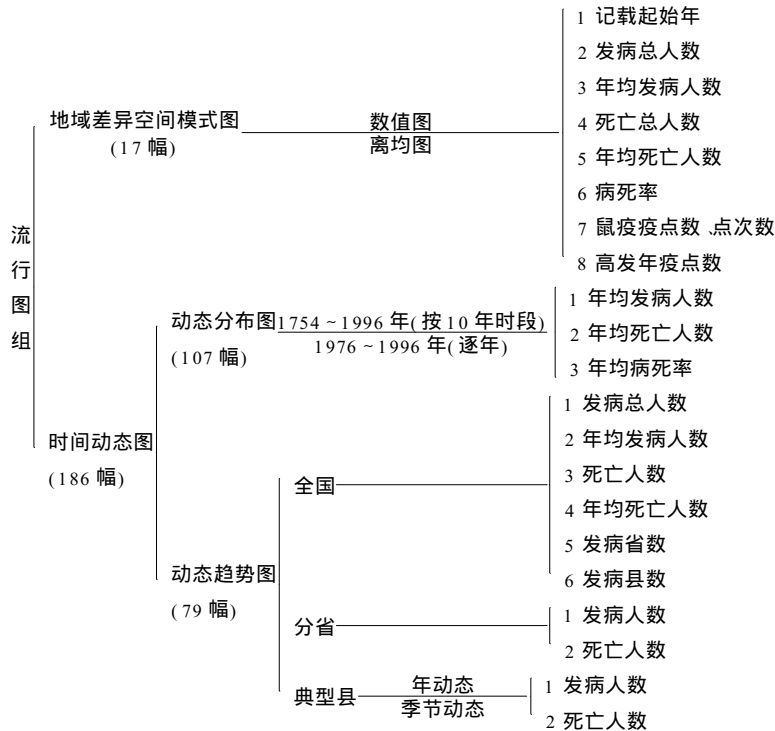


图 1 流行图组层次结构模式

Fig.1 The structure model of plague epidemic map group

(6)中国鼠疫主要宿主分布图组 主要展示了中国9种主要鼠疫宿主的分布范围,即达乌尔黄鼠(*Spermophilus dauricus*)、长爪沙鼠(*Meriones unguiculatus*)、布氏田鼠(*Microtus*

brandti)、阿拉善黄鼠(*Spermophilus dauricus alschanicus*)、灰旱獭(*Marmota baibacina*)、红旱獭(*Marmota caudata*)、喜马拉雅旱獭(*Marmota himalayana*)、长尾黄鼠(*Spermophilus*

undueatus)、齐氏姬鼠-大绒鼠(*Apodemus chevrieri*)和黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)。从其分布范围来看,基本上与各自相关的疫源地相类似,或有不同程度的超出。这种分布说明了这些宿主动物对各自相关疫源地鼠疫菌的保存和鼠疫的传播流行有着重要作用。

(7)中国鼠疫主要媒介蚤图组 对 11 种传播鼠疫的主要媒介蚤分布进行表述。它们是方形黄鼠蚤(*Citellophilus tesquorum*)、近代新蚤(*Neopsylla pleskei*)、光亮额蚤(*Frontopsylla luculenta*)、秃病蚤(*Nosopsyllus laeviceps*)、同形客蚤(*Xenopsylla conformis*)、谢氏山蚤(*Oropsylla silantiewi*)、斧形盖蚤(*Callopsylla dolabraris*)、腹窦纤蚤(*Rhadinopsylla liventris*)、原双蚤(*Amphipsylla primaris*)、方叶栉眼蚤(*Ctenophthalmus quadratus*)和印鼠客蚤(*Xenopsylla cheopis*)。与上述宿主动物一样,媒介蚤的分布范围也大体上与相关疫源地的范围类似,但又不完全相同。还有,有的蚤是好几类疫源地鼠疫的传播媒介,如谢氏山蚤、方形黄鼠蚤等。

(8)鼠疫菌生物型图组 共 4 幅图,主要表述不同疫源地其鼠疫菌质粒、生物化学和营养特征等方面的地域分异。结果均表现出有重要意义的地域差异性,表明它们与环境 and 景观有密切关系。

(9)鼠疫防治机构图组 主要通过 4 幅图反映中国在控制鼠疫过程中有关防治监测机构的布局 and 人员设备配置状况,反映了中国鼠疫防治管理机构的层次性、系统性、有序性和科学性。

(10)防治效果图组 用 2 幅图简要地介绍了中国鼠疫防制的成效 and 改良环境防治鼠疫的范例。

4 结果 规律 发现与讨论

4.1 鼠疫地理流行规律

本《图集》从不同角度(空间和时间)、不同层次(全国、省、县和各类疫源地)和不同表现方式(空间模式和曲线图等),详细分析了中国鼠疫自 18 世纪中叶以来的流行规律和特点。

(1)空间分布模式与规律 主要表现出其流行有地域相对稳定和集中的特性,严重流行区主要围绕疫源地发生:①流行区主要分布在中国的北方和南方以及西部地区,而在以长江中下游流域为中轴的中部地区则为非流行区;②发病和死亡情况,一般南部病区重于北部病区;南部又以云南和福建为重,它们绝大部分发病县的总发病人数和总死亡人数均超过全国平均值;而北部流行区则以东北、内蒙古地区为重;③人间发病总疫点数、发病点次数和最高发病年疫点数的分布模式基本上与上述发病人数和死亡人数模式相似,也是中国南部流行区重于北部,同样南部以滇、闽为重,而北部以东北、内蒙古为重。

(2)时间动态模式与规律 ①中国鼠疫流行在空间分布上的历史动态和变化是:1870 年代以前,主要流行区分布于云南;1880 年代以后则是广东、福建,20 世纪初至 1949 年中国北方地区(东北、内蒙古、青海)也出现了明显流行,而云南地区在 1920 年代以后却呈明显下降趋势,迄至 90 年代后又有回升,见图 2。总体来说,1955 年以后全国鼠疫流行基本停息或被控制,只在我国西部青海、西藏、新疆边远旱獭疫区和云南有少数病例发生。②中国鼠疫流行在时间分布上的历史动态和变化,从全国来说,在 1860~1950 年的 90 年间是中国鼠疫的严重的流行期,其最高峰期在 1890~1920 年之间,第二高峰在 1940~1950 年之间。此后,全国鼠疫流行基本停息或被控制,90 年代始又呈上升趋势。

由此可见,无论在大流行期,还是低流行期,其发病曲线总是波状起伏的,他们同时受到自然和人文因素的影响,这种波动周期可能是多型的,可能有百、十、数年等不同级别的周年变率。但由于资料长度不够,长周期波动尚难以科学证实。对 1860~2000 年发病曲线进行波谱分析,确有多种波动周期,但这里只有 2 年和 3 年周期能通过检验,而各省县的历史动态趋势又各有特点,彼此不完全相同。因此,本图集为研究全国和不同地区鼠疫的流行规律和特点提

供了丰富和形象直观的动态图件资料。

(3)世界流行分布模式 中国鼠疫是世界鼠疫的一部分,中国的鼠疫流行和分布及其疫源地的形成是与世界的鼠疫相关联的.为此,依据广泛收集的资料和分析^[3~7],编制了世界鼠疫3次大流行范围图.揭示了鼠疫3次大流行的空间分布模式.其分布范围在 N60°~S40°之间,即南半球到达南非开普敦-澳洲墨尔本-南美

阿根廷内格罗河一线,北半球到达美国、加拿大边境-俄罗斯贝加尔南岸-北欧奥斯陆附近一线.因此,通过了解世界鼠疫流行背景,对帮助进一步深入研究中国鼠疫的发生和流行规律及其控制对策和方略,均十分有益.上述结果为研究全球鼠疫的发生发展提供了新的科学依据,同时也有助于深入研究中国鼠疫的发生和流行规律及其控制对策。

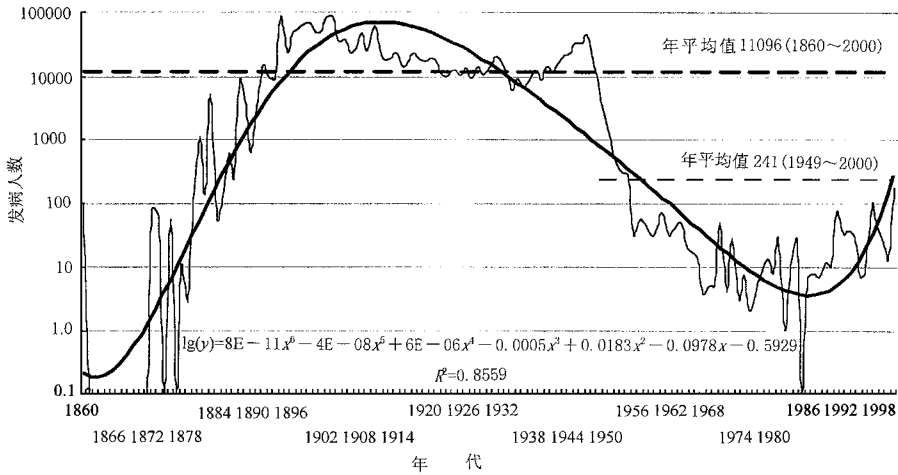


图2 全国鼠疫发病人数历史变化动态曲线图(1860~2001年)

Fig.2 The dynamic curve of number of plague cases(1860~2001)

4.2 鼠疫疫源地分类与分布规律

(1)鼠疫疫源地界限的确定 确定疫源地界限是研究鼠疫与环境关系及疫源地分类的基础.以前中国鼠疫疫源地界限的划定带有某种程度的任意性.此本图集严格遵从国家鼠疫自然疫源地的判断标准^[2]、景观类型和监测阳性点范围三者来划定各疫源地的界线.因此,界限的准确度和可靠性均比以前所绘图件有了极大的提高,更符合于实际情况.因此,为分析鼠疫与环境关系和疫源地分类提供了比较科学的依据和基础。

(2)进行了新的分类 在原来以区域地貌-宿主分类的基础上,图集依据年平均气温、生态景观和地球化学特点对中国的疫源地进行了新的分类.首先分出温带富钙类和热带、亚热带富铁类2类,然后再分别分为温带6型(荒漠草原型、草原型、湿草原型、山地森林草原-亚高山草

甸型)和热带亚热带2型(森林和山地森林型).并应用相应原理和指标对世界鼠疫疫源地作了统一的分类,首次编制了世界鼠疫疫源地分布和世界鼠疫疫源地生态景观类型.其分布图表现世界主要的61块鼠疫疫源地的分布架构;其类型图主要依据鼠疫疫源地的生态景观特征,通过研究,将全球的鼠疫分布归纳成3个带状结构和2类6型;3条带状结构:即北温带鼠疫疫源地景观、热带鼠疫疫源地景观和南温带鼠疫疫源地景观.它们的分界大致以年平均气温20℃为界.6个型:即荒漠草原型、草原型、草原-森林草原型、高寒草原和草原草甸型、森林型(只限于热带类).不同景观有不同的宿主动物、媒介昆虫和流行特点.对中国和世界鼠疫疫源地的新分类有利于了解和揭示鼠疫的发生、流行规律及其与环境的关系,有利于深刻认识鼠疫疫源地成因。

(3) 鼠疫疫源地分布规律 与鼠疫流行区不同,鼠疫疫源地有其相对的稳定性.从它们在中国和世界的分布来看,其地理分布规律很明显:一是分布在温带草原为中心的地带,即主要分布在荒漠草原到森林草原的地域范围内;二是分布在高山亚高山草甸和草原地区;三是分布于热带、亚热带荒漠草原-稀树草原地区和部分沿海热带森林地区,几乎很少例外.

(4) 鼠疫疫源地分布和形成与地球环境化学有关 根据上述规律,进一步发现鼠疫疫源地分布与景观地球化学有密切联系,即疫源地明显分布在富钙和富铁的景观条件下.荒漠草原与草原景观以富钙为特征,而热带景观以富铁为特征.而且据研究,已经知道钙和铁是鼠疫菌的毒力决定因子,三价铁是鼠疫菌繁殖的重要因素^[1,10],因此,鼠疫疫源地的形成和存在与地球环境化学因素有关,这个发现值得进一步深入研究.可见,前者从地理宏观上,后者从地理微观上,同时揭示了鼠疫疫源地的形成、发展和分布规律,这是疫源地研究上一个具有重要意义的新进展.因为,首先,它告诉人们研究环境生物因素对疾病或健康的影响,不能把它们与环境化学因素的影响截然分开,是理念上的一个突破;其次,为疫源地形成、发展和分布提供了富有新意的阐述,对推动疫源地形成理论的深入发展,具有重要的作用;再者,对生物病因地地方病的防治和控制提供了新思路.

4.3 鼠疫菌质粒组合的地域分异规律

质粒是染色体外的遗传因子^[1,9],能自主进行复制控制着寄主细胞的一定遗传性状.本《图集》对中国鼠疫菌的 8 种质粒组合类型^[1,8,9]进行了空间分析,发现鼠疫质粒与其所处的地理环境或自然景观有很重要的联系,即从生物分子水平研究了鼠疫的空间分布模式.其结果是北方疫源地(荒漠草原-草原-森林草原景观)的质粒类型完全相同(A 型质粒),可称为北方模式;而青藏高原疫源地(高山亚高山草原-草甸景观)的质粒组合类型则是另一种情况,包括 B、C、D 3 型,此 3 型的组合虽不同,但基本相似,可称为青藏高原模式;至于云南疫源地(森

林景观)的质粒组合更为复杂,包括有 E、F、G、H 4 型,而且 F、G 2 型还分别含有 3 个和 4 个质粒组,可称为西南模式.可见,环境或景观能对鼠疫菌质粒性能和遗传分子发生重要影响,因而使其质粒组合产生明显的地域分异,由北往南,环境与景观由简单到纷繁,相应地鼠疫菌质粒组合也由单一到复杂,它可为研究和阐明鼠疫菌的生物学、生态学特点,以及因地制宜采取防治措施提供有用的环境和地球科学依据.

4.4 鼠疫菌生化特性的地域分异规律

中国鼠疫菌据其糖醇酵解、脱氮、营养型、内毒素含量等生化特性划分为 17 个生态型^[7,8,11](也可称之为生化型);并联依据鼠疫菌对甘油和糖是否酵解以及有无脱氮能力,可将 17 个生态型归为 A(甘油+鼠李糖-脱氮⁺)*,B(甘油+鼠李糖-脱氮⁻),C(甘油+鼠李糖+脱氮⁺),D(甘油+鼠李糖+脱氮⁻),E(甘油-鼠李糖-脱氮⁺)5 个生化群^[8].其分布为:青藏高原、滇西纵谷和松辽平原的鼠疫菌归为 a 群,黄土高原、鄂尔多斯高原和昆仑山 A 型鼠疫菌归为 b 群,新疆地区的鼠疫菌归为 c 群,锡林格勒高原和昆仑山 B 型鼠疫菌归为 d 群,南方滇闽地区的鼠疫菌归为 e 群.显然,鼠疫菌生化特性表现出与环境景观有密切的关系.如果只依据甘油是否酵解,则只有 2 种空间分布模式,即北方和青藏疫源地的鼠疫菌都属于酵解型,只有南方疫源地的鼠疫菌才是不酵解型.

4.5 流行趋势和疫源地范围的预测

利用一系列鼠疫流行历史变化动态曲线图,对流行周期性和 90 年代以来鼠疫的流行态势作了分析和预测,显示将呈上升趋势;同时,依据已确定的鼠疫疫源地所在景观类型的性质制作了“中国鼠疫疫源地形成环境分布范围图”,该图对推测和预报鼠疫疫源地可能存在或发生的地域范围具有指导作用.

4.6 鼠疫与环境关系深入研究的新思路和新课题

《图集》为鼠疫与环境关系深入研究提出了

* + : 酵解或敏感; - : 不酵解

新思路和一系列新课题:如鼠疫流行与气候、生态、环境变化的关系,鼠疫疫源地分布与地理景观的关系,鼠疫菌型和鼠疫疫源地形成与地球环境化学/景观地球化学的关系,鼠疫菌营养特征与地理景观的关系,鼠疫菌生物遗传特征与地理景观的关系,鼠疫防制与景观或地球环境化学改良等等。也就是说,本《图集》的研究向人们表明,鼠疫的病因虽是生物因子,但是,生物因子是要受地球环境物理和化学因素影响和制约的,所以,研究鼠疫菌的生物学特性、鼠疫的流行规律、鼠疫疫源地的形成机理,以及有效的鼠疫防制措施都必需考虑环境和景观的深刻作用 and 影响,本《图集》特别提出地球环境化学在其中的作用。

5 结语

(1)首先,分析论证了地图的制作,严格说来应分为编辑、编制和研制3类。为利用制作图集来分析、研究科学专题或学术问题作了成功的尝试。

(2)系统论述了“图集”研制的设计思想和原则以及编制本图集的资料和方法。

(3)阐述了本《图集》的结构和内容,具有多层次、多尺度和多种表现形式的结构特征,共284幅图,分为10个图组,每个图组有其特定的内容和图幅,阐明其特定的分题。

(4)阐述和讨论了“图集”关于时空流行规律、疫源地形成与分类、疫源地估测、鼠疫菌生物生化特性等与环境、景观和地球化学的关系。

(5)环境、健康是人类可持续发展的核心,因此,环境与健康制图无疑是21世纪地图研制的一个非常重要的领域,特别是城市化和工业化的继续迅猛发展,以及人口增长、食物安全、

环境污染、生态破坏、能源枯竭等种种问题的存在,使人类健康和生存会受到多方面的影响。因此,通过环境-健康制图来反映和揭示有关问题和规律,将是一种非常有效的途径和方法。正如前所述,中国是一个幅员辽阔,生态环境复杂,生活环境和生活习惯地域差异很大,而经济迅速发展的大国,其环境变化、健康状况和疾病构成均十分复杂多样,因此有必要,也更有条件来开展这方面的专题研究和图集研制,为揭示环境与健康问题做出更多、更大的贡献。

参考文献:

- 1 纪树立主编.鼠疫[M].北京:人民卫生出版社,1988.
- 2 刘云鹏,谭见安,沈尔礼主编.中华人民共和国鼠疫与环境图集.北京:科学出版社,2000.
- 3 May J. Distribution of Plague 1900 ~ 1952. Atlas of Diseases- Plate 6, The American Geographical Society. The Geographical Review, 1952, 42(4).
- 4 Raettig, H. Plague pandemic of the 20th century. In < WELT- SEUCHEN ATLAS III WORLD ATLAS OF EPIDEMIC DISEASES >. by Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Heidelberg, Germany. 1957.
- 5 Division of Vector Borne Infectious Diseases. CDC, Program Review, National Centre for Infectious diseases. 1996.
- 6 Савостин, Д. Г. Фенок, Б. К. Н Федоров, В. Природная Очаговость Эпидемиология Особо Опасных Инфекционных Заболеваний Редакция Колегия «Микроб» САРАТОВ 1960.
- 7 世界卫生组织国际鼠疫研讨会文集(1989年9月11~15日,印度,新德里).地方病译丛,1990,11(6).
- 8 方喜业.鼠疫自然疫源地分型.北京:人民卫生出版社,1988.
- 9 何永山,赵铭山,公允等.我国各自然疫源地鼠疫菌质粒种类的研究.中国地方病学杂志,1986,5(1):7~11.
- 10 纪树立,张海峻,刘云鹏等.我国鼠疫菌分型及其生态学、流行病学意义.中国地方病学杂志,1987,6(6):257~263.
- 11 宋延富.鼠疫生态型及流行病学意义.中国地方病学杂志,1989,8(2):93~96.