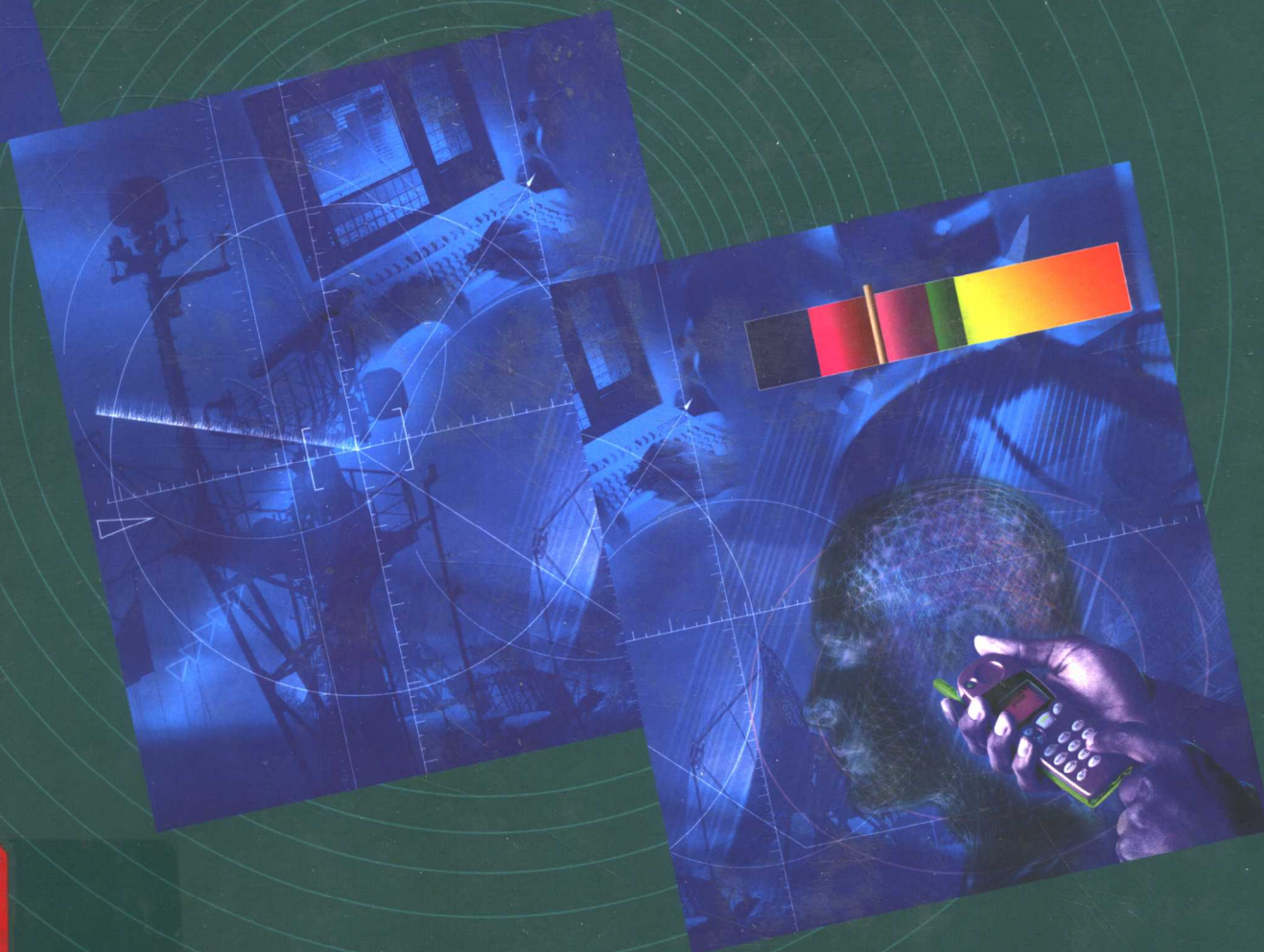


电磁辐射的污染 及防护与治理

刘文魁 庞 东 编著



科学出版社
www.sciencep.com

电磁辐射的污染及防护与治理

刘文魁 庞 东 编著

科学出版社

北 京

**POLLUTION, PROTECTION AND
MANAGEMENT OF
ELECTROMAGNETIC RADIATION**

by
Liu Wenkui and Pang Dong

Science Press
Beijing China

内 容 简 介

本书比较全面系统地论述了电磁辐射的产生、职业作业场所和公众环境电磁辐射分布的特点与规律、电磁辐射对机体健康影响或危害及其表现,并从技术、方法及科学管理方面阐明了如何防护与治理电磁辐射污染。

本书是作者几十年来从事电磁辐射教学、科研与实际工作成果和经验的总结,同时吸取了国内外同行的最新研究成果,并提出了一些新观点、新思路,是一部理论与实践相结合而以实际应用为侧重点的应用性较强的专著。

本书适应当前大力发展且广泛应用电子技术所带来的电磁辐射污染日趋严重的形势和社会公众对防护知识的迫切需要,既可帮助读者加深对电磁辐射污染、危害严重性和加强防护、治理重要性的认识,又能为读者解决电磁辐射的污染治理与危害防护等实际问题提供一些有效措施、方法。

本书可供从事环境保护、环境医学、职业病防治、劳动卫生、疾病预防控制、军队卫生、电力工业、电子技术、广播电视、通信、无线电管理、安全技术、劳动保护、电磁兼容等领域的专业人员参考,也可作为大专院校、科研机构及相关职能部门培训专业人员的教材。对关注电磁辐射危害防护的广大社会公众亦具有阅读价值。

图书在版编目(CIP)数据

电磁辐射的污染及防护与治理/刘文魁,庞东编著. —北京:科学出版社, 2003.10

ISBN 7-03-011684-4

I. 电… II. ①刘…②庞… III. 电磁污染-污染防治 IV. X591

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059138 号

责任编辑:高 锋/责任校对:柏连海

责任印制:刘士平/封面设计:黄华斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 10 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003 年 10 月 第一次印刷 印张:31 1/4 插页:7

印数:1—2 000 字数:720 000

定价:69.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

第一作者介绍



刘文魁，男，1931年生，山东省济南市人。1957年毕业于北京大学公共卫生学院，同年分配到山西医科大学工作。1972~1973年曾在“西医离职学习中医班”脱产学习中医，随后从事中西医结合临床医疗工作四年，在职业病诊断、治疗和预防等领域从事教学和科研工作，积累了一定的中西医结合临床经验。现为山西医科大学教授。兼国家环境保护总局电磁辐射环境影响审评专家委员会委员、国家标准委员会电磁辐射国家标准制定联合工作组成员、国家环境保护总局电磁辐射国家标准制定小组成员、中国电子学会电磁辐射生物专业委员会

副主任委员、全国磁医学专业委员会副主任委员、中国生物医学物理学会常务理事、中国生物医学工程学会生物电磁学专业委员会委员、国际标准化组织(ISO)劳动环境分委员会委员(中方)、华北区物理因素协作组副组长等。40多年来主要从事劳动卫生与职业病学和物理因素职业卫生学的教学、科研及实践工作，主攻方向是电磁辐射的污染、影响及防护与治理。先后完成了卫生部、城乡建设环境保护部、国家环境保护总局、山西省科委、山西省卫生厅、山西省环境保护局、太原市科委、太原市环境保护局等下达的与电磁辐射相关的科研项目，并取得了15项科技成果，经国内专家鉴定分别达到了国内先进水平和领先水平，有的属国内外首创。为此，曾获山西省科技进步二等奖2项，四等奖1项、太原市科技进步二等奖2项，并荣立山西省二等功2次。有些成果收到了较好的经济效益、社会效益和环境效益，像作者发表的我国第一篇环境电磁辐射污染方面的论文“太原市电磁辐射污染分布”，刊登在1982年《山西医学院学报》上，1985年《中国环境科学》杂志转载了此文。太原市政府在新建本市广播电视发射台选址时采用了文中的数据与资料，因此在城建上避免了650万元的经济损失。公开发表学术论文90余篇，在美国、瑞典、芬兰、奥地利、南斯拉夫及我国北京、上海、西安、郑州、桂林国际学术会议上交流论文49篇。

1985年受卫生部的委托，在山西医科大学的支持下，作者负责举办了“全国第一期物理因素学习班”，并主持编写了《物理因素学习班理论与实习讲义》，此《讲义》为后来作者任第一主编主持编著的《物理因素职业卫生》一书奠定了基础。经作者提议并与北京市劳动卫生职业病研究所共同倡导，于1985年5月在唐山市召开并主持了“华北地区首届物理因素学术讨论”，这是我国第一次举办物理因素专业学术会议，权威专家认为此次会议和“全国第一期物理因素学习班”对我国物理因素的教学、科研及实践工作起到了历史性的重要推动作用。

经世界卫生组织(WHO)授权人民卫生出版社，该社委托作者主译了WHO出版的《非电离辐射防护》(第二版)、《食物中放射性核素容许值》。代表论著《物理因素职业卫生》一书，91万字，由中国科学院科学出版基金资助，科学出版社出版，到目前为止

仍然是国际上第一本物理因素职业卫生专业大型专著,得到了国内外专家、同行与读者的好评。正如资深劳动卫生与职业病学家刘世杰教授于1996年10月在郑州召开的“第四届全国物理因素职业危害劳动生理及工效学学术会议”上所说:“《物理因素职业卫生》一书是我国建国以来在劳动卫生与职业病等预防医学领域里三大专业大型参考论著之一,具有很高的学术水平。”许多专家认为:该书对于我国物理因素职业卫生学的学科建设与发展奠定了较坚实的理论与实践基础,该书的出版标志着我国物理因素职业卫生学科的形成与建立。因此,国内外一些大型图书馆收藏了该书。

作者自1974年以来主攻电磁辐射污染、影响及防护与治理的科研、教学与实践工作,将多年积累的第一手资料进行整理并吸取国内外先进成果所编著的《电磁辐射的污染及防护与治理》一书,再次获得了中国科学院科学出版基金的资助。

作者的创新意识较强,体现在电磁辐射污染、影响及防护与治理的成果方面并反映在本书中的主要有:(1)1982年在国内最早发表了“太原市电磁辐射污染分布”及“太原市电磁辐射污染地图”,在环境电磁辐射监测领域起到了带头作用。(2)1982年公开提出了一种新的“电磁辐射污染源分类法”,该分类法有利于环境电磁辐射污染防护及治理。(3)1984年在动物实验中论证了“微波对动物精子畸形与骨髓微核同步变化的影响”,找出了它们各自的变化特点及相关关系,并被美国致诱变中心检索引引。(4)1991年首次将生物监测即“蚕豆微核技术”用于环境电磁辐射污染监测中并获得成功,从而开辟了电磁辐射污染监测的新途径。(5)1989年在国内外首次开展了大面积“环境电磁辐射、电离辐射与噪声同步监测分析研究”,初步发现了该三因素间某些现象,这对于现实环境中同时存在该三因素基本规律提供了新思路。(6)1989年首次将“趋势面技术”应用于环境电磁辐射、电离辐射与噪声监测中获得成功,并且可重复性强,从中所得的趋势图和剩余图对环境电磁辐射、电离辐射与噪声宏观管理有实际应用价值,应用起来很简便并直观。(7)1989年依据中西医理论首次提出研究开发“抗电磁辐射食品”,并采用中医药“药食兼用”原则,“食借药力、药助食威、相辅相成”的“药补不如食补”的理论,开发了该食品,于1995年获中国发明专利,这种食品在个体预防电磁辐射影响或危害中具有积极作用。(8)1988年在国内首次采取放射免疫技术检测睾酮、雌二醇、孕酮等,找到了电磁辐射作业人员性激素的变化规律,这对于防治电磁辐射所致人性功能降低奠定了基础。(9)2002年在国内首次提出“电磁辐射流行病学研究方法与分析”,它是具有实际应用价值的研究方法,便于推广。(10)于1995年明确提出“电磁辐射累积作用”概念,电磁辐射虽属没有实体的无形而无残留量的污染物,但它对机体的危害确实存在“累积作用”。

作者开发科技产品多项,其中获国家专利的有三项,“抗电磁辐射药剂与抗电磁辐射食品”(发明专利号:95106229.9)、“抗电磁辐射保健乳罩”(专利号:95213447.07)、“抗电磁辐射围裙”(专利号:952013448.9)。目前正在开展“电磁辐射污染对遗传的影响”、“电磁辐射污染与人出生缺陷关系”等项研究。

单位地址:中国山西太原新建南路86号山西医科大学109信箱 邮政编码:030001

E-mail: Liuwk@public.ty.sx.cn

序

人类一直生活在电磁环境中。但在漫长的岁月中,人们受到的电磁辐射主要来源于自然界,照射水平较低、且相对稳定。但自 20 世纪中叶以后,由于科学技术的进步,经济的快速发展,环境中人工电磁辐射水平急剧上升,现在在人们的生活环境中,人工电磁辐射的影响已经成了不可忽视的一种污染。

环境中的人工电磁污染是由许多新技术的广泛应用造成的。广播、电视、移动通信、微波加热、交通运输、电力系统、家用电器以及其他各种各样的电子产品在工作时都会产生电磁场。这种电磁场对环境质量而言就是一种污染因素,而电磁污染看不见、闻不到、摸不着,不易被人感知,属于一种能量流污染。

环境污染不仅影响人们的生活质量,更重要的是直接威胁着人们的身体健康,甚至影响人类社会的生存和发展。1972 年在斯德哥尔摩召开的首次人类环境会议正式向全人类提出了保护环境的重要性和必要性,敲响了环境保护的警钟;1992 年在里约热内卢召开了世界环境与发展大会,明确提出了把环境保护工作和经济发展密切结合的战略,即可持续发展战略。这一战略的提出已经广泛影响着全球,并正在把我国的环境保护工作推向更高层次。

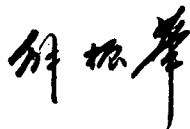
电磁辐射污染与其他的环境污染要素有所不同。电磁辐射除了是一种污染要素之外,还是一种有用资源。作为资源就要广泛利用,显然,利用越多环境污染水平就会越高。因此,电磁辐射环境管理的任务是既要保护好环境免受电磁能污染,保护好公众的身体健康,同时要积极探索研究有效的电磁辐射污染防治与治理对策,使得电磁技术的发展能够同环境保护工作协调起来,以实现人类与自然环境和谐共存,持续协调发展的愿望。

有鉴于此,由我国著名的生物电磁学专家刘文魁教授等编著的《电磁辐射的污染及防护与治理》一书的问世,非常符合当前时代发展的需求。书中反映了作者从事电磁辐射教学、科研和实践 40 多年来工作的主要成绩与经验,并吸取了国际上的先进经验和成果,同时反映了我国在电磁辐射领域中的重要成果。本书是比较全面、系统地论述电磁辐射产生、污染、影响、危害、防护与治理的专著。本书的出版将有助于推动我国电磁环境保护工作,亦有助于我国电磁技术的健康发展。

随着时间的推移、科学技术的发展和人们认识的提高,希望这本书中的一些探讨性的观点能在今后的实践中得到完善和补充。

为这本书对环境保护方面做出的贡献而祝贺!

谨以此为序。



2003 年 5 月 19 日于北京

前 言

人类社会的发展是伴随着科学技术进步而发展的,当今的电磁技术就是推动社会发展的一支重要力量。像广播、电视、通信、导航、环境监测、气象预报、交通运输、家用电器、办公用品以及工农业、国防领域等均已广泛应用电磁技术,这无疑给人们带来极大利益,但也不可避免地会同时产生电磁辐射污染,污染作业环境和公众环境。这种电磁辐射污染对生物界,特别是对人体健康形成威胁,对环境保护造成严重干扰。为此,当人们试图阐明电磁辐射对机体健康的影响或危害机理和对环境污染规律的同时,会用更高的热情去寻找减少、避免或消除其影响或危害和干扰的技术、方法与措施。近半个多世纪以来,国内外的专家、同行与组织机构在这方面进行了卓有成效的探索与研究,取得了令人欣慰的成就。

随着电磁技术的广泛应用,电磁辐射对环境的污染和对人体健康的影响或危害也日趋严重。尽管有关科技工作者为防护和治理电磁辐射的污染与危害做了大量的探索和宣传工作,但是社会公众对电磁辐射的污染、危害的严重性及防护与治理的重要性仍然缺乏足够的了解和认识。本书就是在这种形势下,为了适应社会需要而问世的。其中心意思就是,尽可能全面地反映作者及国内外同行的研究成果与实践经验,比较系统地探讨电磁辐射的产生、污染、影响或危害(主要是对人体健康的影响或危害)、防护和治理等问题,希望能为各相关领域的科研教学人员和广大社会公众了解电磁辐射知识,增强自我防护意识,加强对其污染的治理提供有益的参考。本书在注意吸取国际上先进经验与成果的同时,相当部分反映的是国内近些年来成果,作者 40 多年来的工作也有所反映;书中还引入了一些新思想、新观点,以期对电磁辐射理论研究与应用实践能有所裨益,并起抛砖引玉的作用。

本书可供从事环境保护、环境医学、职业病防治、医疗保健、劳动保护和电磁兼容工作人员以及教学、科研、实践工作者和管理人员参考,或作为专业人员培训教材。当然亦可以供对电磁辐射感兴趣的或关注其危害防护的一般读者参阅。

本书在编写过程中得到了国家环境保护总局、卫生部、中国疾病预防控制中心等的积极支持,得到复旦大学医学院顾学箕教授、北京大学公共卫生学院刘世杰教授、同济医科大学张国高教授、中国辐射防护研究院傅铁城教授、浙江大学医学院姜槐教授、中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所曹兆进教授、山西大学祝玉珂教授、第三军医大学宁竹之教授、第四军医大学郭鹞教授和曾桂英教授、西安电子科技大学牛中奇教授等的支持,北方交通大学张林昌教授还专为本书审阅了部分稿件,英国利兹大学 Jia Liu 博士为本书提供了大量宝贵资料,加拿大的 M. S. Stuehly 教授和奥地利的 D. C. Lanner 教授等也提供了相关资料,得到了台湾的同行专家、海外朋友及中国电子学会电磁辐射生物学专业委员会、中国生物医学工程学会生物电磁学专业委员会、中国生物医学物理学会等众多学术组织以及山西医科大学等给予的鼓励与支持,还得到了在美国、英国、加拿大、日本等我的学生的协助,在本书最初策划到编著全过程 5 年当中,赵贞兰工程师在资料的收

集、整理、编纂和出版工作中付出了辛勤劳动,中国科学院科学出版基金委员会给予了资助并得到科学出版社的支持,在此一并深表感谢!

电磁辐射污染的防护与治理涉及多个学科,研究探索的难度较大,虽然近些年来在某些方面有了长足的发展,但在某些问题上,尤其是其机理问题尚待深入探索研究。限于笔者的水平和专业知识,书中疏漏、不妥或错误在所难免,诚恳地希望专家、同行与广大读者不吝指正。

刘文魁

2003 年元旦

于山西医科大学微波书屋

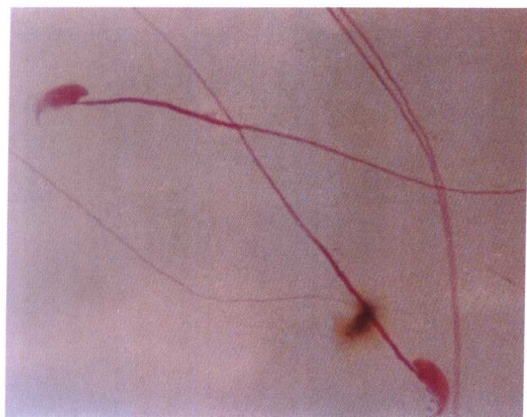


图1 小鼠正常精子

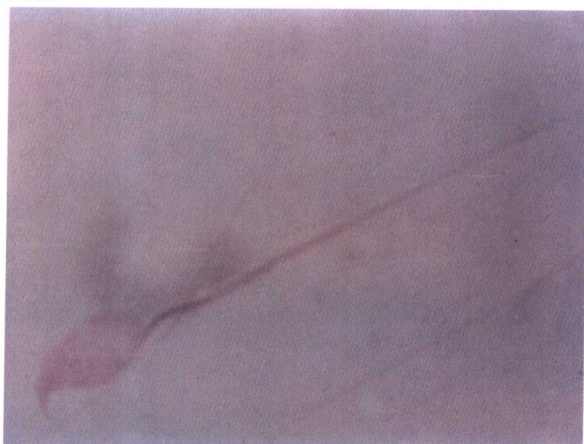


图2 小鼠胖头精子

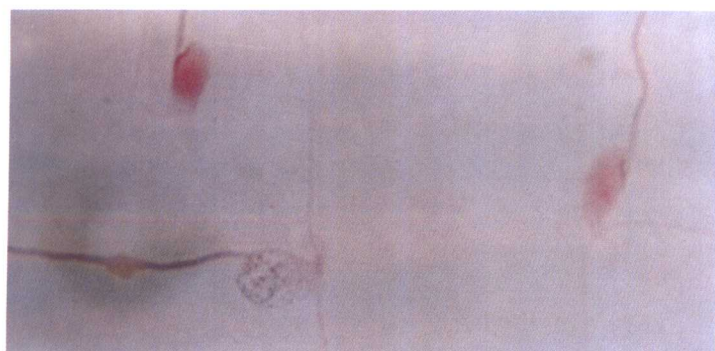


图3 小鼠头膨松精子

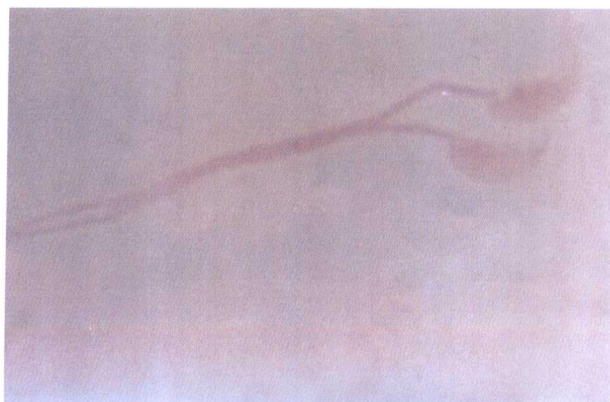


图4 小鼠双头双尾精子



图1 大鼠胎鼠，右侧胎鼠为脑漏，中间胎鼠为水肿

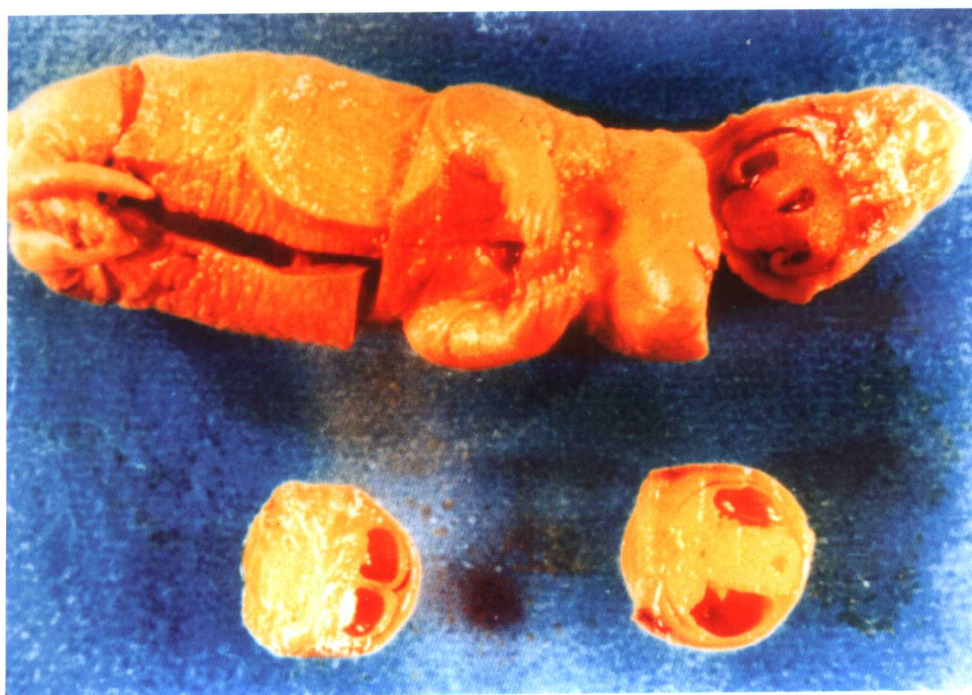


图2 大鼠胎鼠第四脑室扩大

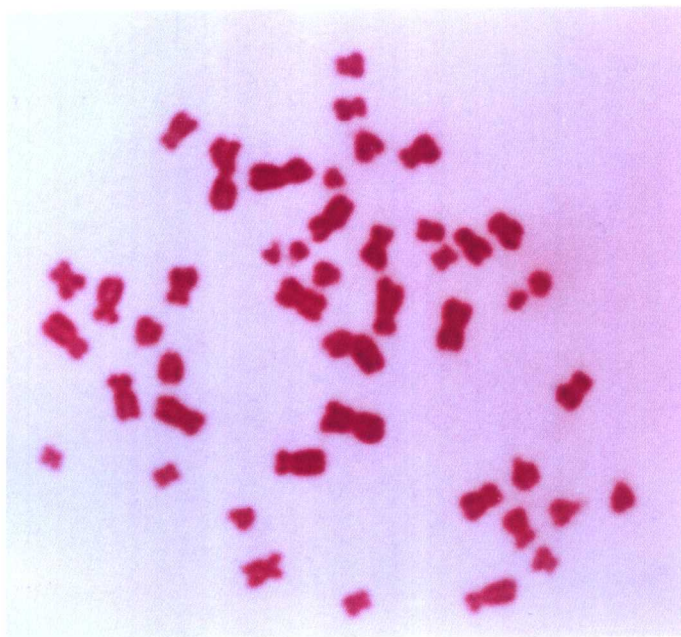


图1 人外周血淋巴细胞正常染色体



图2 人外周血淋巴细胞染色体断片



图1 人外周血淋巴细胞染色体断裂

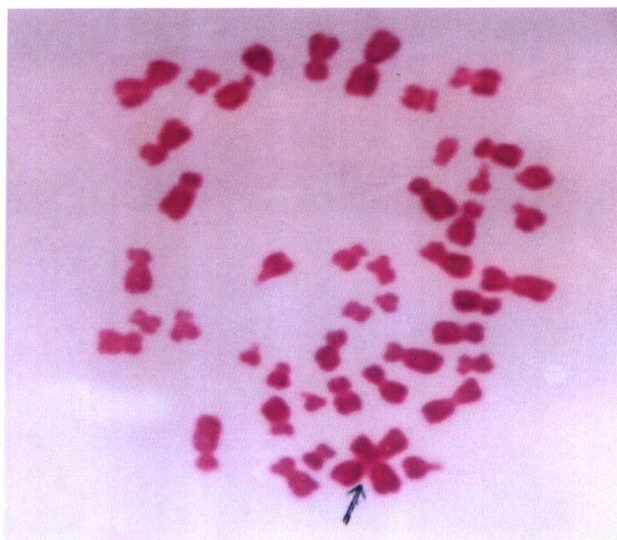


图2 人外周血淋巴细胞染色体罗伯逊易位



图1 电磁辐射致蚕豆诱发中期分裂相



图2 蚕豆中期分裂相，单微核

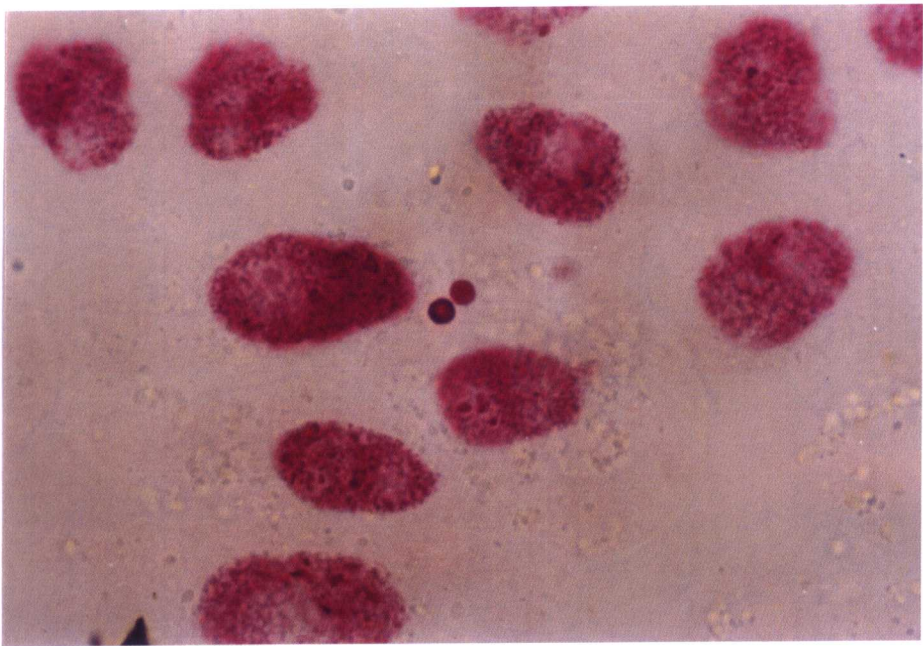


图1 蚕豆双微核

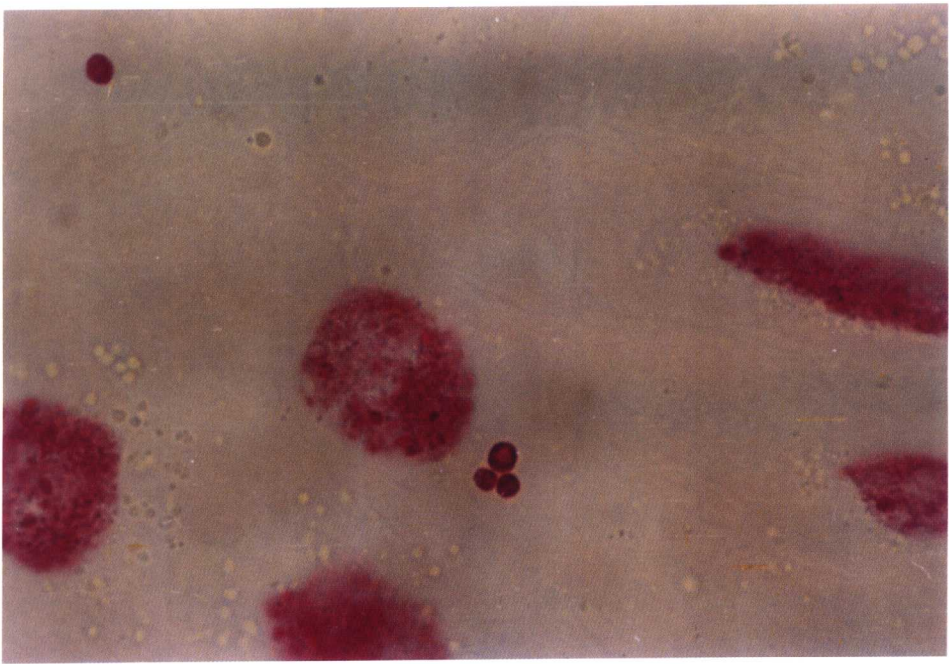
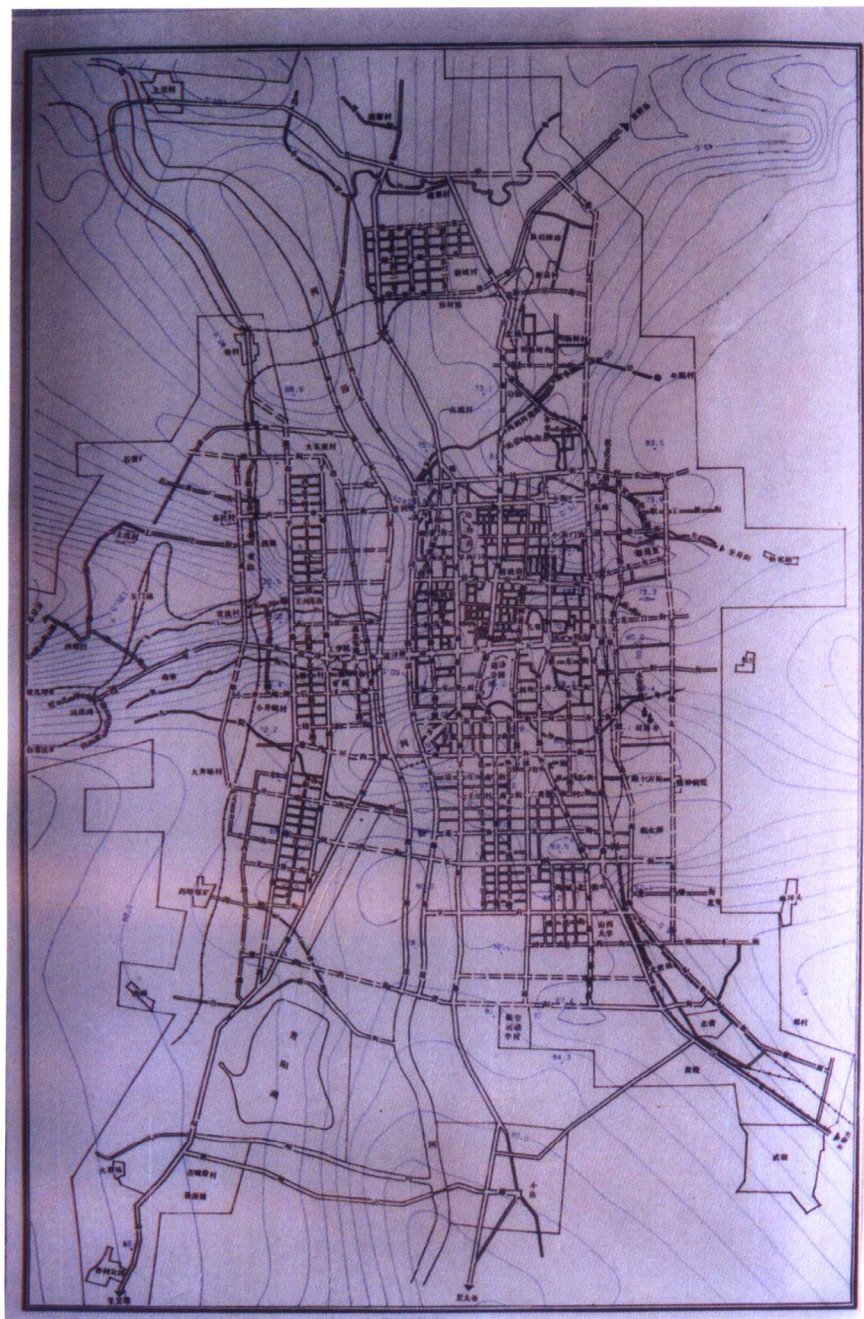
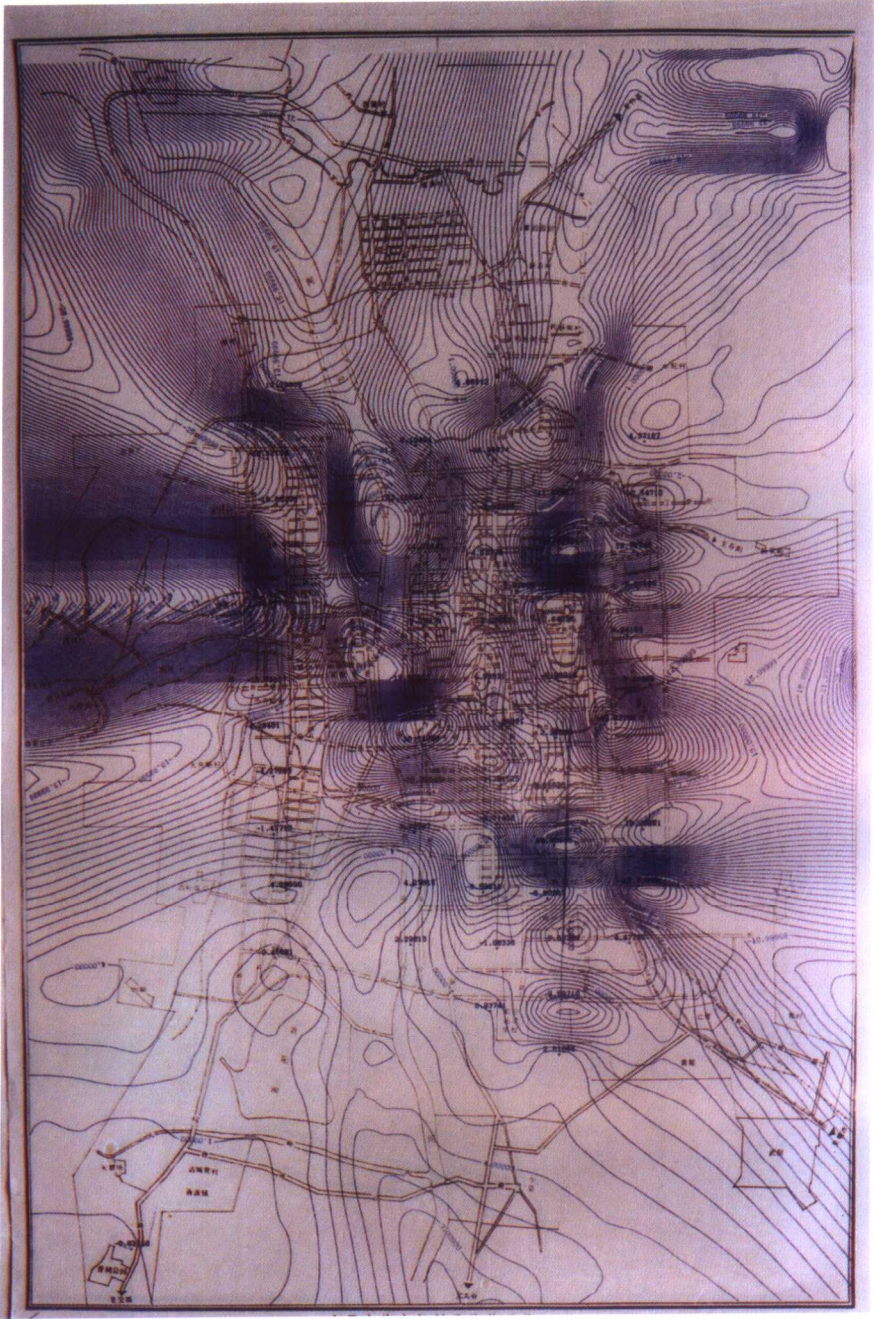


图2 蚕豆三微核



太原市环境电磁辐射趋势图



太原市环境电磁辐射剩余图