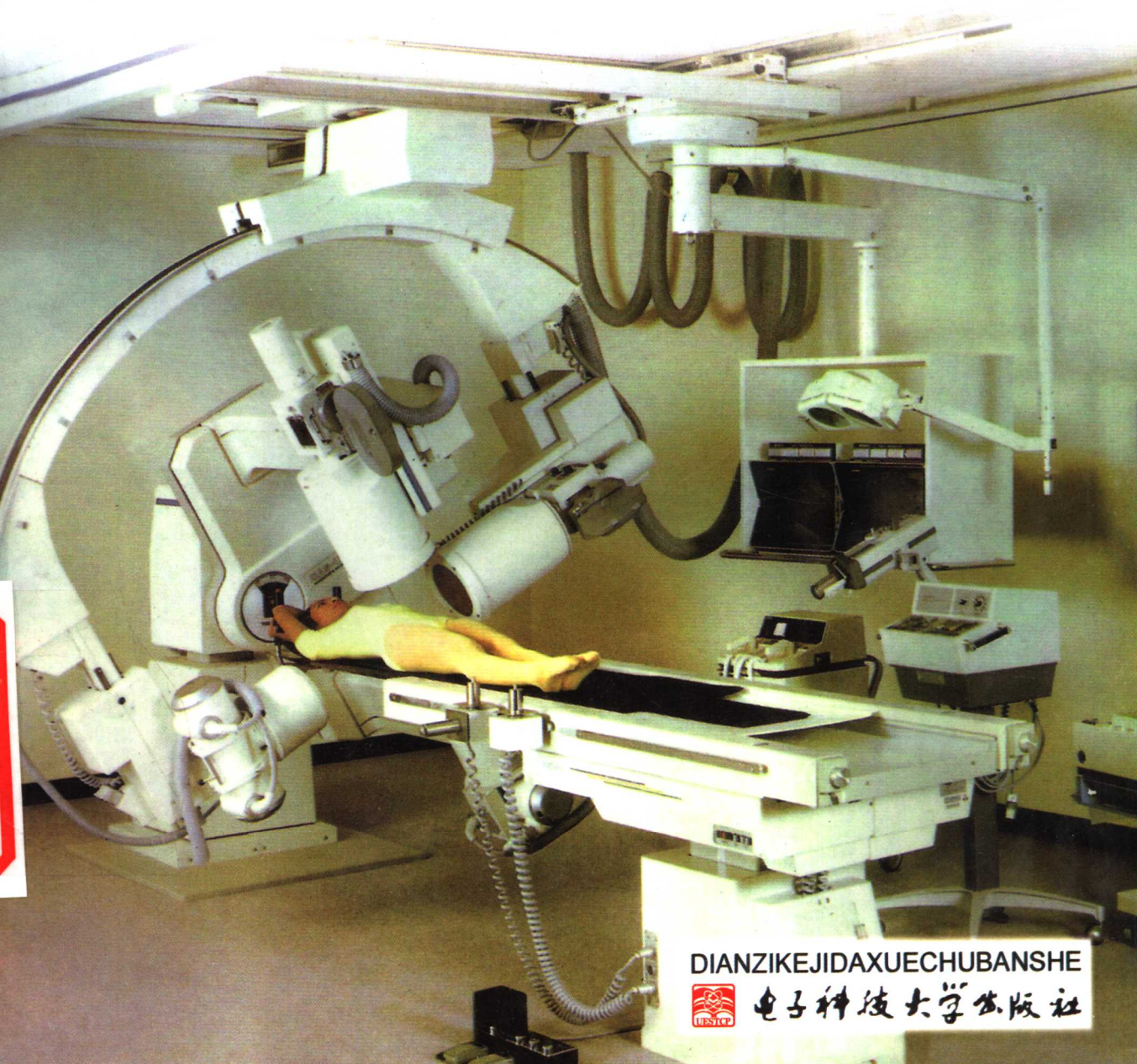


Science for Laboratory Management

实验室管理学

主编 董贾寿 张文桂



DIANZIKEJIDAXUECHUBANSHE



电子科技大学出版社

实验室管理学

主 编	董 贾 寿	张 文 桂
副 主 编	卢 亚 雄	齐 建 国
主 审	王 兴 邦	李 德 华

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

实验室管理学/董贾寿,张文桂主编. —成都:电子科技大学出版社,2004.5

ISBN 7-81094-484-3

I. 实... II. ①董... ②张... III. 实验室-管理

IV. G482

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 037291 号

实验室管理学

主编 董贾寿 张文桂

出 版:电子科技大学出版社(成都建设北路二段四号)

责任编辑:徐守铭

发 行:电子科技大学出版社

印 刷:北京市朝教印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:26 字数:670 千字

版 次:2004 年 5 月第一版

印 次:2005 年 10 月第二次印刷

书 号:ISBN 7-81094-484-3/F·30

定 价:65.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

实验是最有力量、最可靠的手段，它能使我们揭示自然之谜，实验是判断假设应当保留还是放弃的最后鉴定。

W. C. 伦琴

序

实验室是研究探索、人才培养的基地,是科学研究、科技开发成果的摇篮,是开发学生智力,启迪学生思维,培养学生实验能力、综合能力和科学态度的重要场所。实验室建设和发展是反映科研院所教学水平、科研水平和综合管理水平的一个重要标志。

我作为一个国家重点实验室前任主任,长期工作在实验室。作为一个长期从事教学、研究、技术开发的老科技工作者,对实验室工作我是很有感情的。没有实验室就没有自然科学的新发现,也就不可能有对新发现的证明。同时,我也深感实验室建设与管理的重要性,实验室的建设与管理水平,是知识实力、技术实力、经济实力和管理能力的重要体现。

《实验室管理学》一书编得很好,系统、全面、内容丰富,理论与实际结合,文语简洁流畅。从全书结构和内容上看,它已把实验室管理实践升华为一门科学,是一本继往开来,与时俱进,适应科技、教育发展和人才培养需要的一本好书。它既可作为实验室工作者的学习、参考书,更适合作为高等学校选用的一本教材。《实验室管理学》既有很强的理论性,又具有突出的实用价值,阅后受益良多,故乐之作序。

钱清泉

于西南交通大学 南园

2004年4月8日

注:钱清泉教授为西南交通大学牵引动力国家重点实验室前任主任,中国工程院院士。

前 言

实验室是教学、科研的基地,是培养人才,产生科研成果的场所。实验室的建设与管理水平,实验室的规模与质量是决定教学、科研水平与层次的关键。目前我国无论是高校,还是科研院所都十分重视实验室工作,实验室建设已经到了建国以来最好的时期。

科学实验和实验室的建设与管理,在推动教育科技和社会经济发展中的作用早已被人们所认识。实验室管理作为一门科学,其理论和实践也在不断地完善和深化,社会对其需要度也不断增加。

在20世纪80年代,我国老一代实验室工作者,曾提出创立实验室管理学这门学科的很多构想,组织编写出版过一些实验室管理方面的丛书和培训教材。

20世纪90年代,华东、华北、西南等地区的实验室研究会、科学器材管理学会又组织编写出版了《实验技术管理》、《科学器材管理理论与实践》、《实验室实用手册》、《北京高校基础课教学实验室评估指南》、《现代实验室管理》等实验室管理方面的专著和培训教材。不少地区开办过实验室管理人员培训班,有的高校开设了实验室管理课程,有的开办了实验室技术专业,为提高在职实验室工作人员的管理水平和培养新型的实验技术、实验室管理人员做了很多富有成效的工作。同时,对普及实验室管理知识,培养学生实验室建设与管理意识起到了积极的作用。

目前,在全国已有清华大学主办的《实验技术与管理》,上海交通大学主办的《实验研究与探索》,四川省高教学会、电子科技大学主办的《实验科学与技术》等正式发行的实验室研究刊物。一些高校已开办了实验室管理专业,或实验技术专业,开设的“实验室建设与管理”作为本科、专科教育的一门必修课,不少高校已向学生开设了“实验室建设与管理”的选修课。总之,《实验室管理学》是与时俱进,适应时代发展而形成和发展起来的一门新兴学科。

本书正是为了适应教育科技发展的需要,组织了长期工作在实验教学和实验室管理工作岗位上的一些同志,继承发扬前辈开创的业绩,总结升华实践体验,博采国内、国外众家之长;全书内容结构安排取舍力求全面、系统,自成体系,深入浅出,通俗易懂;力求既有能指导实验室管理工作的理论,又有操作性强的具体管理方法;既有国内的经验启迪和成功做法,又有国外可参考借鉴的先进理念。本书既可供高校开设实验室管理、实验技术或其他相关专业作教材选用,又可作为实验室工作者的培训教材和工作参考书。

本书是在四川省教育厅高教处的直接领导下,由四川省高校实验室工作研究会组织编写的,也是《新时期高校实验室系统管理与改革研究》综合性研究项目的主要成果之一(该研究项目是四川省教育厅批准由实验室工作研究会负责组织实施的)。

本书由成都中医药大学董贾寿教授拟出编写大纲和统一要求。具体编写工作由西南交通大学张文桂教授、四川大学齐建国教授、电子科技大学卢亚雄教授和成都中医药大学董贾寿教授按编写任务分别组织实施,并对初稿进行了修改补充。在编写过程中,曾多次召开编写工作会议,讨论研究编写情况,及时调整补充编写内容。全书最后由董贾寿、张文桂统稿。

全书共有十八章,分别由以下同志编写:

- 第一章 董贾寿 (成都中医药大学)
- 第二章 董贾寿 杨 静(成都中医药大学)
- 第三章 张文桂 (西南交通大学)
- 第四章 张影红 齐建国 (四川大学)
- 第五章 张文桂 李 涛 (西南交通大学)
- 第六章 李涛张 文 桂
- 第七章 邱文华 齐建国 (四川大学)
- 第八章 刘洪刚 舒昌平 卢亚雄 (电子科技大学)
- 第九章 赵国明 (西南交通大学)
- 第十章 许小永 卢亚雄 (电子科技大学)
- 第十一章 熊 尅 齐建国 (四川大学)
- 第十二章 马文宗 (四川大学) 董贾寿
- 第十三章 李 刚 卢亚雄 (电子科技大学)
- 第十四章 董贾寿 张文桂
- 第十五章 张文桂
- 第十六章 张文桂 郭 剑 (西南交通大学)
- 第十七章 鲍洪刚 (西南交通大学)
- 第十八章 卢亚雄 齐建国 张文桂 董贾寿

在编写过程中,得到了国家教育部高教司、全国高校实验室工作研究会、四川省教育厅的大力支持和关怀。全国高校实验室工作研究会副理事长、上海交通大学周伯明教授,西安交通大学张庆林教授,兰州大学王骥教授,重庆大学胡新平教授,成都中医药大学巫碧辉教授等在百忙中,参加了本书的审稿,提出了许多修改意见。全国高校实验室工作研究会副理事长兼秘书长、北京大学王兴邦教授,全国高校实验室工作研究会副理事长、清华大学李德华教授担任本书主审。中国工程院院士、西南交通大学牵引动力国家重点实验室前任主任钱清泉教授,乐为本书作序,在此,谨向他们表示衷心的感谢。

西南交通大学国有资产及实验室管理处办公室主任李晓宇老师以及赵国明、郭剑等同志在编写和出版过程中做了很多工作,这里也向他们致以谢意。

由于编写时间仓促,加之水平有限,书中难免有疏漏不足之处,恳请读者指正。

编 者

2004年3月5日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 实验科学与技术	1
第二节 实验室的形成与发展	14
第三节 实验室在社会发展中的地位和作用	17
第四节 实验室管理的内容与方法	20
第五节 实验室管理学的形成和发展	22
第二章 实验室管理的基本原理	27
第一节 管理学基本知识	27
第二节 科学管理的基本原理	32
第三节 决策管理原理及其应用	43
第四节 系统管理原理及其应用	48
第五节 行为管理原理及其应用	59
第三章 实验室设置模式与管理体制	66
第一节 实验室设置的依据和指导思想	66
第二节 实验室管理机构	69
第三节 实验室设置的原则和基本条件	71
第四节 实验室设置模式与实验室名称的命名	74
第四章 教学实验室建设与管理	77
第一节 教学实验室概述	77
第二节 教学实验室的规划建设	79
第五章 科研实验室建设与管理	83
第一节 科研实验室概述	83
第二节 科研实验室的设立与管理	85
第三节 科研实验室的评估	86

第四节	检测和校准实验室	94
第六章	重点实验室管理	100
第一节	国家重点实验室管理	100
第二节	教育部重点实验室管理	108
第三节	省级重点实验室建设与管理	114
第七章	实验教学管理	120
第一节	实验教学的特点和作用	120
第二节	实验教学管理的范围	123
第三节	实验教学改革	127
第四节	实验教学学分制管理	132
第八章	实验队伍建设	137
第一节	实验队伍建设的意义	137
第二节	实验队伍建设与构成	138
第三节	实验队伍的培训	143
第四节	实验队伍的考核	145
第九章	仪器设备管理	152
第一节	概述	152
第二节	仪器设备的计划管理	154
第三节	仪器设备计划的技术评估	164
第四节	仪器设备的应用管理	170
第十章	贵重仪器设备管理	182
第一节	贵重仪器设备管理的目的	182
第二节	贵重仪器设备的常规管理	186
第三节	贵重仪器设备的技术管理	189
第四节	贵重仪器设备的评价与考核	200
第十一章	实验室化学试剂管理	204
第一节	概述	204
第二节	化学试剂的保管	210
第三节	实验室内化学试剂的管理	218
第四节	危险性化学试剂的管理	224

第五节 实验室常见毒物中毒的急救措施	240
第十二章 仪器设备采购	245
第一节 采购的计划管理	245
第二节 物资设备的采购方式	247
第三节 合同管理与合同谈判	260
第四节 进口仪器设备的采购管理	267
第五节 物资设备的安装验收	274
第十三章 实验器材的储备管理	277
第一节 实验器材含义及特点	277
第二节 实验器材储备的目的、意义和原则	279
第三节 实验器材储备定额管理	281
第四节 实验器材储备质量管理	284
第五节 储备实验器材的维护保养	288
第十四章 实验室评估	294
第一节 概述	294
第二节 基础课教学实验室评估	296
第三节 专业课教学实验室评估	324
第四节 实验室评估专家组的构成及工作方法	331
第五节 实例	333
第十五章 实验室基本信息与档案管理	336
第一节 概述	336
第二节 实验室信息管理	341
第三节 实验室档案管理	346
第十六章 实验室安全与环境	349
第一节 实验室安全分类与安全事故预防原则	349
第二节 实验室防火防爆安全	350
第三节 实验室电气安全	357
第四节 实验室毒物安全	360
第五节 实验室压力容器安全	363
第六节 实验室环境	368

第十七章	信息技术在实验室管理中的应用	371
第一节	信息技术在实验室开放管理中的应用	371
第二节	实验室管理信息系统	374
第三节	实验室信息安全保障	379
第十八章	国外实验室介绍	383
第一节	国外实验室建设与管理的特点	383
第二节	国外实验室里的志愿者	384
第三节	美国大学实验室建设与管理	387
第四节	英国大学实验室建设与管理	393
第五节	国外著名实验室	398
参考文献		404

第一章 绪 论

第一节 实验科学与技术

科学实验是知识的源泉,是人类认识自然、改造自然的最直接的活动,是推动社会进步及科技发展的重要动力。从设立诺贝尔奖的1901年到1995年,在物理、化学、生物、医学等学科的246项科研成果中,属实验性成果的就192项,占78%之多。著名华裔诺贝尔奖得主杨振宁、丁肇中、李政道、朱棣之等十分重视和强调科学实验对科技发明的重要性,他们对人类的杰出贡献,无一不在实验中实现。

实验是自然科学的基础,实验是科学研究的重要方法。科学实验的两大要素:一是用科学仪器进行测量;二是用数字记录(表达)测量的结果。自然科学实验结束了长达数千年的徘徊,由粗陋的观察、模糊的推断,走向严肃的实验、严密的逻辑,从宏观到微观.....

一、实验

实验是一切科学创造的源泉。没有足够的实验研究经验,不但解决不了实际问题,也不可能提出什么实质性的理论。在实验上的差距,就意味着全面的差距。一个科技工作者如此,一个单位如此,一个国家也是如此。

(一)实验的含义

对实验这一概念,从不同角度有不同的认识和说法,但从实验的本质而言,比较准确的概念应该是:实验是指为阐明或检验某一现象,在特定的条件下,观察其变化和结果的过程所做的工作。也就是说人们按照一定的研究目的,借助某些工具、仪器、设备和特定环境,人为地控制或模拟自然现象,对自然现象和事物进行精密地、反复地观察和测试,以探索其内在的规律性。

科学实验对自然科学的推动作用十分巨大。自然科学上的许多知识和理论的提出与发现,往往不是直接来自生产,而是来自科学实验。科学实验能把探讨和实验研究结合起来,把定性和定量结合起来,使自然科学精确化、系统化。有了科学实验,自然科学就变成了真正意义上的科学。

正如英国牛津大学著名学者、英国思想家、科学家、实验科学的前驱者罗吉尔·培根说:“真正的学者应当靠实验来弄懂自然科学、医学、炼金术和天上地下的一切事物”,“过去那种靠有名无实的权威和传统的习惯来发表自己意见的人,算不得真正的学者,他们只能靠空洞争辩来掩盖自己的愚昧无知”。

德国著名的物理学家、X射线的发现者,威廉·康拉德·伦琴曾指出:“实验是最有力量、最可靠的手段,它能使我们揭示自然之谜,实验是判断假设应当保留还是放弃的最

后鉴定。”

实验是科学研究的重要方法,很多重要的规律都是通过实验总结出来的。一个杰出的科技工作者,应该用科学的态度,灵活地、富有创造性地、精力充沛地利用仪器收集信息。做一千次实验时仍然像做第一次实验那样精神振奋,在实验中发现亮点,在实验中寻找乐趣。实验的一些成果,甚至一些杰出的成果,往往带有偶然性,但从偶然的发现中,让人们得到极大的启示,并经反复实验,将偶然变成必然,从而推动和发展人类的文明进步。

对于实验的作用,科学家的成就越高,对实验的认识就越深刻。美籍华人学者丁肇中在获得诺贝尔奖时所作的演讲中说到:“我希望,我得到诺贝尔奖能提高中国人对实验的认识。”他还说:“过去,中国人从小就受到‘劳心者治人,劳力者治于人’观点的影响,普遍地不太重视实验,觉得理论比实验更高明。大家认为学习就是学理论,从来没有说学习就是要好好地学实验。我是第一个通过自己实验得到诺贝尔奖的中国人,我这次得奖,希望从此以后能够摆脱中国人轻实验,过分重视理论的旧传统。”科学家张文裕教授说:“关于我国近代科学不发达的原因,说法很多,其原因主要是社会因素,但是对自然科学来说不发达的主要原因是轻视科学实验和记忆。自然科学的发展为什么不发达,就是轻视了实验,轻视了记忆。”他还说:“科学实验是科学理论的源泉,是自然科学的根本,是工程技术的基础。”

科学家对实验的论述和认识,说明了实验的重要作用。实验是科技之母,不重视实验,轻视实验,就是不重视科学,轻视科学。

(二) 古代中国实验活动

中国,是有五千年灿烂历史的文明古国。在人类发展的历史上写下了不朽的篇章,在古代科学实验活动方面曾有许多重要的成果,在实验技术手段的发明创造方面,也处于世界领先地位。

西周时期(约公元前11世纪~公元前771年),我国铸造的青铜器就达到了炉火纯青的境界。铸件之复杂,花纹之精致,配方之科学,直到今天,都令人们惊叹不已,具有极高的艺术水平和学术价值。

特别是战国时期,就已经采用实验方法来进行光学、声学、磁学等科学的研究活动。譬如,声学中“三分损益法”,就是以某一律音的弦长为标准,其他各律可依据标准弦长逐一乘以 $\frac{2}{3}$ 或 $\frac{4}{3}$ 而得出实验结果。墨子(约公元前480~420年)和他的学生进行了光的直线传播的小孔成像实验以及平面镜、凹面镜和凸面镜的实验,不但说明了焦距和物体成像的关系,而且其实验方法和近代的光学实验也比较相似。这些发现和发明,比欧洲要早得多。英国牛津大学著名学者,英国思想家,实验科学的前驱者,罗吉尔·培根(Roger Bacon, 1214~1294年),在他53岁时,费时三年,耗巨资,磨成一个金属凹面镜,当他把它用于对日取火时,引起人们的极大兴趣,认为很奇怪。而在中国,阳燧(阳燧 Sui——古代取火的器具)作为日常生活用品或装饰品,从春秋时期起已在人们身上佩带了一千六七百年。墨家还用实验方法讨论了衡器的杠杆平衡现象,比阿基米德更早地研究了距离与平衡的关系。

战国时期就发现了磁石指南的特性,并用此制造了辨别方向的仪器——司南(北宋时期,人们又制造了指南针)。

东汉杰出的科学家张衡(公元78~139年)制造了重要的天文仪器——浑天仪。公

元132年,他又发明了一种测量地震方位的地动仪,比欧洲出现的第一台地动仪早一千七百余年。这个地动仪装置在都城洛阳的灵台(天文台),可称为世界上第一座天文观察与地震测定实验室。

炼金、炼丹是我国道家早就进行的活动,到了东汉(公元25~220年)时期已经盛行,炼出的金丹虽然没有给人们带来长生不老,但炼金、炼丹活动的操作实践却揭示了某些自然事物的属性,并发现了冶金、磁学和药物等方面的一些新现象。特别是对于实验研究方法的发展有重大贡献。到了唐代(公元618~907年),炼丹家们发现用硫磺、雄黄和硝石密闭加热就会引起爆炸,从而有了我国的四大发明之一的火药的发明。到了宋代(公元960~1279年),人们已制成了火药武器和原始的火箭,到了明代(公元1368~1644年)便有了雏形的两级火箭。美国当代著名物理学家梅尔巴·菲科普斯认为,“实验室技术始于点金术士,而且在某种程度上由他们世代相传下来……”

我们的祖先,在天文学方面也做出了极其辉煌的贡献。早在奴隶制的殷商时代,我国就设立了专门司天文观测的官职,就有了世界上最早的天文观测记录,详尽地记载了日月星辰的运行,季节气候的变化。记载了与太阳活动有关的现象和规律,慧星的出现,潮汐现象等等。这些成就,为科学实验树立了良好的典范。

人们所熟知的中国的指南针、火药、造纸术、印刷术四大发明输入欧洲,为欧洲的资本主义发展提供了必要的条件,为欧洲科学文化带来了黎明。

12世纪(南宋时期),中国造纸术传到欧洲;

13~14世纪(元、明时期),中国的火药、指南针相继在欧洲得到推广使用;

15世纪(明朝时期),印刷术传到欧洲。

火药成为消除欧洲各地封建割据的有力武器;指南针促进欧洲航海事业与探险事业的发展;指南针与火药构成帝国主义海上称霸的“一炮一舰”;造纸术和印刷术对欧洲科学文化的普及与提高所做的贡献,是永久起作用的。

马克思对中国四大发明中的三大发明有一段生动描述:“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎,指南针打开了世界市场并建立了殖民地,而印刷术则变成新教的工具,总的来说变成科学复兴的手段,变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”马克思的话,在很深层次上揭示了中国四大发明给欧洲历史进程带来的巨大影响。

综上所述,我们可以看到,科学实验是伴随着人类的产生而产生的,科学实验是人类社会进步发展的产物。人类社会的发展为科学的进步提供了必要的环境和物质条件,也向科学实验提出了需要解决的问题;科学的进步又为社会提供了新的技术,新技术的出现,又为社会提供了更为强大的生产力。

(三)近代实验活动

在每个历史时期,人类认识自然,探索物质运动的实验活动,总是与当时的生产技术水平及社会形态密切相关。

17世纪,欧洲从中世纪的教会统治下逐渐解放出来。蒸汽机的发明和使用,使人类掌握了从未有过的巨大动力,创造了人们从未敢于想像的奇迹,创造了成千上万乃至上亿倍的财富。随着工业革命的发展,人类社会进入了资本主义社会。生产的发展为科学的进步提供了物质条件,也向科学界提出了新的课题。

1676年荷兰,吕文虎(Antony Van Leeuwenhoek, 1632~1723年)利用自磨镜片,创制

了第一台能放大约 270 倍的显微镜,为微生物的存在提供了有力证据,推动了人类对人体细胞组织和病原微生物的研究、细胞学和微生物学的建立,为现代医学奠定了基础。

19 世纪,是人类科学史上突飞猛进的时代,发电机、电动机的发明,使人类进入了电气时代。X 射线的发现者,德国著名的物理家威廉·康拉德·伦琴(W. C. Röntgen, 1845~1923 年)1895 年 11 月 8 日在实验室中研究“阴极射线管”时,发现了一种肉眼看不见的“光线”,它能穿透许多物质,并能使胶片感光,使涂的纸板发出荧光。当伦琴把手放在阴极射线管和准备有铂氰化钡的纸板之间时,一个奇怪的现象出现了,纸板上呈现了很淡的手影,并显示了黑色的非常清晰的手部骨骼影像。X 射线的发现在人类科学史上具有划时代的意义,它为自然科学、为医学开辟了一条崭新的道路。1901 年伦琴为此成为世界上第一个获得“诺贝尔”奖的科学家。

从 19 世纪到现在,短短的两百年,人类在生产发展上,在科学进步上远远超过了过去几千年的发展速度。

1876 年,美国的贝尔(1847~1922 年)发明了电话,两年后美国便成立了电话局,一年后遍及纽约全城;1885 年,电话在欧洲普及。

1892 年,美国建立世界上第一个自动拨号电话网。

1927 年,美国电话台数占世界总台数的 61%。

1879 年,美国的爱迪生发明电灯。

1882 年,爱迪生建成了世界上第一个发电厂,发电能力为 900 马力(1 马力 = 746W),供 7200 个灯泡使用。

1889 年,法国的巴斯德·路易斯发明狂犬疫苗,发展了人类预防接种技术。

1897 年,德国的拜耳公司费利克斯·霍夫曼研制出解热镇痛药——乙酰水杨酸(AcidumAcetylicylicum),拜耳为其取名为阿司匹林(Asipirin),1899 年阿司匹林产品上市。至今 100 多年,非但宝刀不老,还焕发出新的活力。

1946 年,世界上出现了第一台电子计算机。从此人类进入了信息时代。计算机不仅有储存、记忆的功能,还能根据给定的条件进行分析、判断、控制,可以代替大量的脑力劳动。在储存、记忆、控制方面大大超过了人脑的能力。短短半个世纪,计算机的应用已深入到一切领域,乃至家庭生活。计算机的发明,使科学研究的进展速度成倍地增长,以致出现了全球性的“知识爆炸”,知识更新的周期大大缩短。可以预料,21 世纪将是一个科学技术发生重大变革的时代,人类将以崭新的面貌出现在地球上,人们的生产和生活水平将达到一个从未有过的高峰。

(四)现代实验活动

现代实验活动强调资源共享,强调学术交流,强调协作攻关,强调科学气氛。现代实验室更是科技成果的摇篮,是人才、知识、技术、先进仪器设备、技术信息最集中的地方,是现代科学研究、产品开发、人才培养的重要基地,强调规模效益,强调对外开放。下面仅举几个例子来看看现代实验活动,并可以从中间看出现代实验室的特点。

例 1 四川大学过滤与分离实验室。

该实验室主要从事固液分离理论与设备的研究。研究内容包括:化工、化肥、轻工、制药、选矿等工业部门生产中产品的脱水和净化,水处理及废水处理以及固粒分选等。该室有教授、研究员 5 人,副教授 8 人,讲师、工程师 5 人,有仪器设备 150 多台(套),实验环境条件完善。

实验室设“开放基金”,向校内和校外大学、科研单位、生产企业的工程技术人员和国内外学者开放。基金资助向社会公开。前来研究、实验的工作人员,只要符合实验室研究方向,不论年龄、职称、学历和所在地区、单位的差异,均可提出申请。实验室的课题申请分完全或部分由该实验室基金资助的课题,自带经费的申请项目需有资助金额证明。

实验室每年10月底发布次年课题申请指南,申请人于次年1月底前将申请书(按规定填写的一些表格和文字说明)报实验室。实验室组织同行专家对申报项目进行评审。次年3月,实验室学术委员会根据择优原则对申请确定资助项目和基金额度进行评审,自带课题可由实验室审批。次年4月,实验室发出课题评审结果通知。课题研究工作期限为1~2年。

凡由实验室资助的课题,申请者每年应提交年度工作进展报告,课题完成后,应上交研究工作报告(含研究论文、实验总结报告)。课题成果评审、鉴定后应将总结、论文及原始资料等立卷交实验室存档。

凡由实验室资助的课题,其成果由该实验室和研究者所在单位共享。资助课题公开发表论文、申请专利、成果转让、申报奖励时,研究者署名除写课题负责人所在单位外,还应列出该实验室的名称,并要求注明“本研究课题系四川大学过滤与分离实验室资助项目”。自带经费者,成果归课题负责人所在单位所有,其成果申报或论文发表须注明“本研究项目在四川大学过滤与分离实验室完成”。

例2 武汉大学P3实验室。

武汉大学P3实验室——即武汉大学实验动物中心“生物安全防护三级实验室”。整个实验室完全密封,室内处于负压状态,从而使实验室内部的气体不会跑到外面造成污染。为了早日研制出“人用SARS病毒灭活疫苗”。2003年11月“SARS疫苗动物实验”就在武汉大学实验动物中心秘密进行。下面简要介绍这个实验室进行SARS疫苗动物实验的活动情况。

1. 实验情况

(1) 实验动物

选用四川的18只恒河猴,秘密运抵实验动物中心。

(2) 实验人员

武汉大学医学院抽选的23名专家(含博士研究生)。

(3) 进入污染区人员着装

实验人员全副“武装”,统一穿戴实验室已备的内衣、隔离服、防护服、三层手套、双层口罩、一次性隔离服、防护眼镜、呼吸面罩、漏筒雨靴……

(4) SARS疫苗及保存

SARS病毒装在注射器里,注射器放在一个铝合金盒子里,铝合金盒子又保存在-85℃的冰箱内,取用时,必须十分小心。

(5) 实验进行过程

①取SARS病毒。2003年11月5日,开始为猴子注射SARS病毒。进入时,实验人员全副“武装”。11时,当SARS病毒从-85℃冰箱里取出来时,室内气氛一下子紧张了起来。尽管它装在一个保温瓶里,但因为是第一次与SARS病毒如此近距离接触,魏文进博士还是小心翼翼地右手提着保温瓶,左手托着瓶底,脚步也放缓了。

②给猴子攻毒。实验人员在污染区给猴子攻毒,采用注射方式,在十分有限的操作间内进行。因为操作空间狭小,实验人员又不能直接接触猴子,必须将手从已设计好的有机玻璃门上的两个小圆洞伸进去进行操作注射。

操作前,先关闭了负压柜的送风,把排风开到最大,再开挡板按钮,把猴子挤压到靠近窗口的地方,让猴子无法挣扎。接着,给猴子麻醉。

十分小心地从 -85°C 的冰箱内取出装有 SARS 病毒的铝合金盒,又十分小心地从铝合金盒子里取出装有 SARS 病毒的注射器。这时,实验室内空气十分紧张,实验人员全神贯注,屏住呼吸,目光一直跟着针尖走,一滴、两滴、三滴……将病毒慢慢注入猴子的气管。

经过 7 个多小时的连续战斗,下午 5 时,被试的 14 只猴子攻毒全部完毕。

2. 实验中出现的意外

(1) 设备出现故障

实验并不是一帆风顺的,在实验中突然一间负压柜的电动挡板坏了,猴子躲在里面,人无法靠近。攻毒不得不暂停,时间一分钟一分钟过去了,盒子内的 SARS 病毒针温度却在慢慢升高,必须冷却才能保质。在实验室外待命的司机王波开车疾驰到水果湖麦当劳餐厅,买回冰块才解了急。

(2) 突然停水

第二天,正当大家认为完成了攻毒,可以松口气的时候,意想不到的停水却使整个实验室经受了考验。

中午 12 时,停水了。实验室里高压消毒柜里被污染的器械和医用垃圾不能消毒。因为防护服使用 4 小时后不能有效阻止病毒入侵,继续留在半污染区就会增加实验员的危险,实验人员在半污染区等待了几个小时后,被迫撤离。6 名实验人员脱掉脏衣服,换上不透气的隔离服后,进入隔离房间,继续等待。

晚上 10 时,水仍然没来。武汉市市长李先生得知消息后,当即指示自来水公司为实验室紧急送水。

(3) 实验设施设计考虑不周,带来严重险情

18 日下午 4 时,中央监控室的值班人员正在观察 303 室的 17 号“毒猴”。猴子做出了一个令人惊讶的举动:它的后肢用力蹬着窗口外层的有机玻璃,前肢向右一扒,窗口被它打开了。猴子呼出的有毒气体直接排到房间里,因为一只猴子的排毒量是病人的 4 倍,如不采取紧急处理措施,将会带来难以想像的严重后果(SARS 病毒主要通过空气传播)。临时派人进去已经来不及了,只有命令正在做检测实验的侯炜博士立即进去,先关上窗口,再用消毒液对窗口一阵狂喷,接着用胶布把窗口粘得严严实实,方排除了险情。

至 19 日,整个实验圆满完成。

二、实验研究

(一) 实验研究可以培养比常人更好的直觉

在社会发展中,人才的问题是根本的问题。所谓科学人才,就是能按科学原则办事的人才,就是指他工作很严谨、思维敏捷、实事求是、有创新胆量、有预见能力,而且工作效率高,等等。实际上,这其中最重要的,就是敢于去做前人未曾做过的事,或是前人做