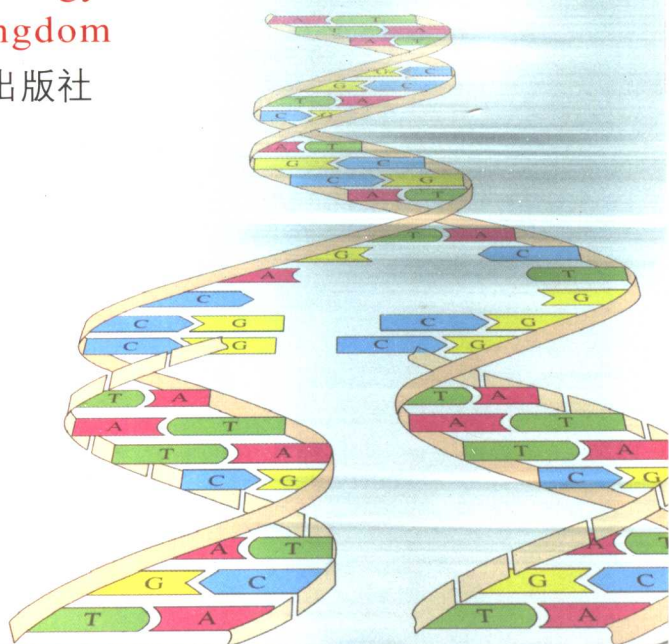


© 刘 云 董建龙 编著

英国科学 与技术

Science & Technology
in the United Kingdom

中国科学技术大学出版社



SCIENCE & TECHNOLOGY
IN THE UNITED KINGDOM

英国科学与技术

刘 云 董建龙 编著

中国科学技术大学出版社
2002·合肥

图书在版编目(CIP)数据

英国科学与技术/刘云,董建龙编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2002.8

ISBN 7-312-01428-3

I. 英… II. ①刘… ②董… III. ①科学技术—技术发展—概况—英国 ②科学技术—远景—英国 IV. N156.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 035040 号

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:850×1168/32 印张:11.5 字数:300 千

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

定价:25.00 元

序 言

当人类步入新千年之际,科技创新和知识经济成为我们这个时代的主旋律。席卷全球的新一轮科学技术革命,正在对国际政治经济格局及未来走势产生着极其深刻的影响,并在很大程度上决定着一个国家和民族未来的兴衰。正是在这种形势下,加强对世界各主要发达国家科学技术进展与政策管理的研究,是一项十分重要的工作。《英国科学与技术》一书的出版,是这项系统工作的一个方面。我愿向从事科学研究和政策管理的同志们推荐这本书。

英国是第一次产业革命的发源地,有着悠久的科学传统。16世纪以来,英国历史上曾出现许多伟大的科学家和发明家,如牛顿、达尔文、法拉第、卡文迪什、汤姆逊、麦克斯韦等人,他们杰出的科学成就为近代科学技术的发展奠定了基础。具有悠久历史的英国皇家学会,300多年来一直致力于自然科学的发展,在世界科学界享有崇高的声誉。

近30年来,英国在射电天文学、高能物理、固体物理、分子生物学、神经生理学、细胞学、结构化学和生物化学等领域取得了一批令世人瞩目的科学成就,其中对脱氧核糖核酸双螺旋结构的阐明,约瑟夫森效应的发现,世界上第一个试管婴儿和克隆绵羊的诞生,天体黑洞理论的创立,脑体扫描仪和单克隆抗体的发明,南极臭氧层空洞的发现等,为当代科学发展史谱写了辉煌的篇章。

现在,英国获得诺贝尔自然科学奖人数达到75名,位居世界第二;英国产出的科学论文占世界科学论文总量的8%,英国科学论文的被引用次数占世界科学论文被引用总量的9%;英国的研究

与发展(R&D)经费支出占世界 R&D 经费支出总量的 4.5%；英国的专利申请数占世界专利申请总数的 3.4%；英国高技术出口额占世界高技术出口总额的 8%。事实表明，英国的科学技术总体实力和水平在世界上处于前列，其研究与发展(R&D)一直保持相当高的水准。

但是，长期以来，英国经济持续衰退，综合竞争力不断减弱。至 80 年代末，冷战结束，机遇和挑战迫使英国政府考虑经济振兴问题。削减国防开支，大力发展民用科研，推进科技与经济的结合，利用强大的科学、工程和技术基础来振兴经济，一时间成为英国科技政策关注的焦点。90 年代以来，英国政府着手进行了一系列重大的科技体制改革与调整。将原属内阁办公室的政府职能科技管理机构——科学技术办公室(OST)并入贸易与工业部，以加强科技与经济的结合；重新改组科学技术委员会，进一步明确科学技术委员会的职能和任务，以更好地为首相和政府提供独立的科技咨询；重新调整研究理事会的设置，由原来的五大研究理事会调整为现在的七大研究理事会；推进公立研究机构的私有化转制和大型科研设备的社会化共享；成立国家研究监督小组，以监督科技政策的实施和拨款分配，协调指导有关科研项目的开展和管理。

1993 年，英国政府发表了题为《实现我们的潜力：科学、工程与技术战略》白皮书，它是英国政府继 1972 年发表著名的罗斯切尔德《客户——合同制原则》以来第一份最重要的英国政府有关科学技术发展的纲领性文件，也是英国政府 90 年代及世纪之交的科学技术战略和政策声明。该白皮书明确了新时期英国科技发展的战略目标，即：保持和发展英国科学、工程和技术优势，建立更好的科学、工程和企业间的伙伴关系，最大限度地发掘英国科学技术潜力，以努力提高国家的竞争力，改善国民的生活水平，增强国家的综合国力。与此同时，英国政府制定了战略实施的科学技术展望制度和以技术预测计划为代表的一系列重大科技计划（如技术预测成果应用计划、LINK 计划、公共认知计划、信息社会化计划

等)。上述政策和行动,对提高英国的综合竞争力,保持英国科学技术的持续创新能力,以及不断完善国家创新体系建设,正在发挥积极的作用。

为了全面把握和深刻剖析 90 年代以来英国科技管理体制、科技政策、科技计划与管理以及重要科技领域的发展趋势,本书作者在中国驻英使馆科技处、英国驻华使馆商务处、文化教育处以及英国政府科技主管部门——科学技术办公室(OST)、英国著名的科技政策研究机构——SPRUE、PREST 等的大力协作下,并借助国际互联网的信息资源,对英国最新的科学技术发展信息作了较为深入的调研,在此基础上形成此书。从六个方面,即英国科学技术发展的社会背景、科技体制与组织结构、科技政策、科技计划与管理、科技成果转化与产业化、国际科技合作、若干科技领域的发展趋势,对英国的科学技术发展现状及趋势作了较为系统的论述与分析。本书的出版填补了目前国内有关英国科技发展专著存在的空白。这里,我要感谢本书的著者、编者和出版者,由于他们辛勤的劳动,使我们能够及时地和比较全面地了解到英国科学技术发展的现状与趋势。这对于推进我国科技体制改革,尤其是制定国家科学技术政策及重大科技计划,部署面向知识经济挑战的未来科技战略,具有重要的参考价值。

中华人民共和国科学技术部 副部长

马颂夫

2002 年 1 月 16 日

目 录

序言	(I)
第一章 概况	(1)
第一节 英国科学技术发展的社会背景	(1)
一、地理与人口	(1)
二、重要城市	(2)
三、经济状况	(5)
四、文化教育	(7)
五、医疗卫生	(8)
六、政治结构	(8)
第二节 英国科学技术的主要成就	(11)
一、概况	(11)
二、物理科学	(13)
三、生物技术	(14)
四、医药化工	(16)
五、电子信息	(17)
六、航空航天	(18)
七、能源技术	(20)
八、农业科技	(21)
第二章 英国的科技体制与组织结构	(24)
第一节 科技管理体系	(24)
一、议会科技管理与咨询机构	(26)
二、内阁科技管理与咨询机构	(26)
三、政府各部门的科技管理机构	(30)

第二节 科研机构体系	(36)
一、公立科研机构	(37)
二、大学及其科研机构	(48)
三、学会及协会	(50)
四、慈善机构及基金会	(54)
五、工业研究与技术组织	(57)
六、创新与技术转移中介组织	(59)
第三节 科技体制改革	(61)
一、内阁科学技术办公室并入贸工部后科技界的反响	(61)
二、公立科研机构的体制改革	(67)
三、基础型、公益型科研机构的管理制度	(73)
第三章 英国的科技政策、科技计划与管理	(80)
第一节 英国现行的科技政策	(80)
一、发展形势	(80)
二、科技政策白皮书——《实现我们的潜力——科学、 工程与技术战略》	(82)
三、《政府资助的科学、工程和技术展望》	(91)
四、科学与创新的战略调查	(93)
五、《卓越与机会——面向 21 世纪的科学与创新政 策》	(97)
六、国防研究与军民两用技术政策	(102)
第二节 英国重大的科技计划及其管理	(111)
一、技术预测计划	(111)
二、“联系”计划	(129)
三、鼓励科技创新,促进科技与产业紧密结合的奖励 计划	(134)
四、高等技术学院—企业合作伙伴计划	(140)
五、教研公司计划和研究生培养合作计划	(140)

六、法拉第合作伙伴计划	(142)
七、中小企业参与研究与技术计划和研究产品支持 计划	(142)
八、公共认知计划	(143)
九、信息社会化计划	(143)
第四章 英国的科技投入与优先资助领域	(144)
第一节 R&D 经费投入与配置	(144)
一、总体状况	(144)
二、政府 R&D 经费的投入与配置	(148)
三、企业 R&D 经费的投入与配置	(155)
四、私人基金及其管理	(161)
第二节 科技人力资源	(166)
第三节 科技产出的国际比较	(169)
一、科技论文的国际比较	(170)
二、高技术产品出口、技术贸易及专利申请的国际 比较	(173)
第四节 科技发展优先资助领域	(176)
一、1999~2001 财年科学预算与优先资助领域	(176)
二、2001~2003 财年各研究理事会的优先资助领域	(183)
第五章 英国的创新管理与科技成果产业化	(198)
第一节 科技评价与科技奖励	(198)
一、科技评价机构及评价方法	(199)
二、ALVEY 计划的评价案例	(201)
三、基础研究的绩效评价	(207)
四、民间科技奖励	(212)
第二节 创新支持体系	(215)
一、国际技术服务的目标	(216)
二、国际技术服务渠道	(217)

三、国际技术服务方式	(220)
第三节 推进科技与产业相结合的机制与措施	(222)
一、鼓励大学、科研院所与企业结合,以合作促创新	(222)
二、鼓励大学进行技术创新,将尖端科学技术商品化	(224)
三、提供研究开发经费及信贷担保,支持中小企业创新	(225)
四、制定激励创新的税收及金融政策,营造有利于创新 和高技术产业发展的良好环境	(226)
五、大力发展风险资本市场,促进科技成果的转化与产 业化	(229)
第四节 企业与高校的联系	(230)
一、调查目的	(230)
二、调查结果	(231)
三、研究和咨询联系	(233)
四、科研成果商业化	(239)
五、教学和培训过程中的校企联系	(243)
六、支持校企联系的高校机构和政策	(249)
七、问题讨论	(252)
八、调查小结	(254)
第五节 知识产权管理与经营	(257)
一、知识产权管理	(257)
二、知识产权经营机构——英国技术集团公共有限 公司	(262)
第六节 科技与经济的最佳结合途径——科学园	(267)
一、科学园发展概况	(267)
二、科学园管理模式	(268)
三、科学园的发展特点	(273)

四、发展科学园的相关政策	(277)
第六章 英国的国际科技合作	(280)
第一节 国际科技合作的管理体制	(280)
一、主管机构	(280)
二、国际科技合作的形式	(281)
三、国际科技合作经费的管理、分配和使用	(282)
第二节 英国对外科技合作现状	(283)
第三节 英国大科学研究合作的基础	(287)
一、天文学	(288)
二、高能物理	(289)
三、空间科学	(290)
第四节 中英科技合作	(292)
一、政府间的科技合作的框架	(292)
二、中英科技合作的基本评价	(293)
三、中英科技合作的发展策略	(297)
第七章 英国科学技术的重要进展	(299)
第一节 生物学与医学	(299)
一、“人类之书”	(299)
二、基因治疗	(300)
三、促使癌细胞死亡	(301)
四、与疟疾和结核病作战	(302)
五、老年健康问题	(304)
六、将时钟倒转	(305)
七、克隆羊多莉	(305)
八、移植猪器官:利益和风险	(306)
第二节 植物学与农业科学	(306)
一、“反意”基因改良马铃薯	(307)
二、可食疫苗	(307)
三、生产塑料用植物	(308)

四、胡萝卜抗冻物质	(309)
第三节 环境科学与污染控制	(310)
一、开发利用生物的多样性;阻止干草热病	(310)
二、驯服燃烧的火球	(310)
三、环境危机的控制	(312)
四、地球的变暖导致疾病类型的转变	(312)
五、陆架冰的消失	(313)
六、评估和保护自然资源	(313)
第四节 自然科学:物理学与天文学	(314)
一、登陆土卫	(315)
二、建造“世界机”	(316)
三、星系是如何形成的	(316)
四、寻找暗物质	(317)
五、虚拟宇宙:计算机超越实验	(317)
六、原子碰撞	(318)
第五节 工程与技术	(318)
一、从人体内部观察膝关节	(319)
二、向自然界学习的飞机起落架	(319)
三、不浪费,不愁缺	(320)
四、旧轮胎用在活动场所	(320)
五、激光器为测量提供新标准	(321)
六、量子计算技术	(321)
第六节 社会科学研究	(322)
一、了解健康	(322)
二、未来的工作	(322)
三、购买绿色产品	(323)
四、因社交需要而购物	(323)
五、为什么大多数小公司两年内就倒闭了	(324)
主要参考文献	(325)

附录一 获诺贝尔自然科学奖的英国科学家名录·····	(327)
附录二 英国政府及其主要部门现任领导人·····	(330)
附录三 英国主要的科学机构及科学组织·····	(334)
后记·····	(353)

第一章 概 况

第一节 英国科学技术发展的社会背景

一、地理和人口

英国全称为大不列颠及北爱尔兰联合王国(The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland),位于欧洲西部,是大西洋中的一个岛国,由大不列颠岛和爱尔兰岛东北部及其附近许多岛屿组成,总面积 243 305 km²。大不列颠岛包括英格兰、苏格兰和威尔士,又称英伦三岛。英格兰地区是该国的主体。首都伦敦,是世界十大都市之一,也是英国政治、经济、文化、交通中心和最大的海港,面积 1 578 km²,人口 700 多万。

英国的地势复杂,大体分为四个区:英格兰东南部和苏格兰中部为平原区,土壤肥沃,适于耕种;苏格兰北部和南部多山地、丘陵;北爱尔兰大部分为高原。英国较大的河流有塞文河、泰晤士河等,泰晤士河流经牛津、伦敦等大城市,全长 346 km,是英国南部最重要的河流。英国的海岸线曲折,长达 1.14 多万千米,是世界上海岸线最长和最曲折的国家之一。

英国的气候属于典型的温带海洋性气候,即湿润、温和、季节性温差小,多阴云雨雾,秋冬季尤甚。气温极少低于-10℃、高于 32℃,最冷月(1月)的平均气温一般为4℃~7℃,最热月(7月)的

平均气温一般为 $13^{\circ}\text{C}\sim 17^{\circ}\text{C}$ 。

英国的能源储藏量居欧洲首位,其北海海域储藏着大量的石油和天然气。但其矿产资源比较缺乏,除煤矿和铁矿外,只有少量的锡矿、萤石矿等。森林面积约占国土面积的 10%。沿海渔产丰富。

英国人口总数为 5 920 万(1998 年),人口密度为 $243\text{人}/\text{km}^2$ 。英国是一个多民族的国家,其中 83.5% 为英格兰人,8.7% 为苏格兰人,威尔士与爱尔兰人分别占 5.0% 和 2.8%。城市人口高度集中,占全国人口的 80%。英国的白种人约占总人口的 94%,黑人约占 0.3%,印度人和巴基斯坦人约占 2%。英语是英国的官方语言,除了使用英语外,部分地区还使用爱尔兰语、威尔士语、克尔特语和盖尔语。英国的宗教信仰相对集中:85% 以上的人信奉基督教,10% 左右信奉天主教和新教,穆斯林与犹太教信徒占 1%~2%。

二、重要城市

1. 伦敦

伦敦是英国首都,位于英格兰东南部,跨泰晤士河下游两岸,距河口 88 km。人口 700 余万,居全国首位。伦敦是世界十大都市之一,也是英国的政治、经济、交通中心和最大的海港。

伦敦建于大约 2 000 年以前,16 世纪英国已形成全国统一市场,伦敦成为全国经济中心,17 世纪变成具有世界意义的商港。19 世纪,伦敦是世界上最大的城市和港口及最重要的贸易金融中心。

伦敦的交通很发达,是英国的铁路枢纽,十几条铁路干线从这里伸向大不列颠岛上各主要城镇。英国公路总长为 36.1 万 km,其中 2 600 km 为高速公路,而伦敦则是全国公路网的中心。伦敦是世界上最大的国际港口,伦敦的货物吞吐量每年为 5 000 万 t 左

右。长期以来,伦敦还是世界上最大的航运市场。世界上所有主要的航运、造船和租船公司,都在这里设有代表机构。伦敦西部有一座欧洲客运量最大的国际机场——伦敦著名的希思罗机场,每天上午空运高峰期间,平均每分钟就有一架飞机起飞或降落。就客运量来说,希思罗机场是当今世界上第四大机场。伦敦市内的交通工具,除了私人汽车以外,还有地铁、公共汽车和出租汽车。地铁的车次较多,高峰时每分钟就有一辆列车到站。

伦敦也是一个大工业城市,是大不列颠加工工业最大的中心。它的机械制造、汽车制造、金属加工、电工器材、石油提炼和印刷等工业都达到很高水平,在国际上享有盛誉。每年到伦敦旅游的外国游客达 800 多万人次,伦敦一地的旅游业收入占英国旅游业收入的 60% 左右。

2. 南安普敦

英国南部港口,人口 21 万余。南安普敦是英国重要的远洋海港、海军基地、横渡大西洋的邮船码头,又是英国最大的客运港。因为它有铁路和公路同伦敦联系,所以起着伦敦外港的作用。南安普敦是造船业和船舶修理业最大的中心之一,主要工业有造船、飞机制造、化工、汽车和食品工业。

3. 剑桥

在伦敦之北 90 km,人口 11 万,是国际著名的大学城,街道狭窄而幽雅,房屋和教堂都是古典型建筑。城内花草树木很多,1209 年创立的剑桥大学是英国最古老的大学之一,和牛津大学并列为英国最有名的两所大学,还有天文台也很有名。

4. 牛津

英国古老城市,在泰晤士河上游、伦敦西北 87 km 处。有运河西北通伯明翰。人口 12 万。牛津虽是个很小的城市,但它集中体现了英国悠久的历史、丰富多彩的传统和古老建筑的精巧艺术。现在牛津城由两个截然不同的部分组成:一部分是以制造汽车、摩托车、飞机为主的现代化工业城,另一部分则是英国最古老大学

——1168 年创立的牛津大学所在地。差不多占据了大半个城,因此牛津又有大学城之称。

5. 格林尼治

英国伦敦东南、泰晤士河畔城市,人口 21 万,英国皇家天文台曾设在此。1884 年国际经度会议决定以经过格林尼治的经线为本初子午线,作为计算地球经度的起点,也是世界“时区”的起点。

6. 普利茅斯

西南英格兰主要城市,英国重要商港和海军基地。临英吉利海峡,人口 36 万。工业有机床、精密仪器、收音机、电视机、化学和制鞋等。渔业也很发达。

7. 伯明翰

中英格兰和南约克郡主要城市,英国第二大城市。在英格兰中部佩奈恩山脉南端的煤区内。东南距伦敦 160 km,人口 106 万。伯明翰工业区是英国最早的金属加工地区之一。汽车制造业特别发达,全城工人有 1/4 以上是在汽车工业部门工作。在伯明翰还有航空、军火、橡胶等工业以及享有盛名的珠宝业。

8. 加的夫

英国西南部的重要港口和工业中心,威尔士的首府。20 世纪初曾是世界最大的煤炭输出港,人口 28 万。加的夫是威尔士的煤炭工业、黑色冶金业和有色金属业、造船业及其他机械制造部门的中心,其他还有水泥、纸张、食品和军需等工业。

9. 曼彻斯特

英国第三大城市,人口 53 万,是英国中部地区工商业、金融和文化中心。17 世纪以来,曼彻斯特就以纺织工业闻名于世。18 世纪中叶的工业革命首先从纺织机开始,曼彻斯特成为工业革命的故乡。19 世纪末,曼彻斯特通航运河开通,使这个内陆城市成为英国第三大港。从 20 世纪初开始,英国纺织工业衰退,新的工业开始建立。现在它拥有重、轻工业中的机械、电子、纺织、化工、炼油、食品加工、玻璃、塑料等 700 多种产业。曼彻斯特也是一座文