

们的速度很慢,因为知识一方面创造着科学和研究,另一方面创造着经济财富,这使我们仍在为就业、市场份额、利润而战——或许还会持续下去——这是两个完全不同的世界,有着完全不同的目标和领导者理念及员工理念。

在科学上,人们习惯于推理思考,分析自然并获取新的知识。这些知识会被公布,从而可以在科学界享有声望。知识被看作是公众的东西,可以提供给每一个感兴趣的人。而外界最关心的都是知识的转化和应用。

在经济和工业领域,人们进行综合考虑以解决复杂的问题。知识的保密或产权保护对个人是有好处的,因为这样可以为他提供收入和利润。但是,为了获得竞争优势,人们必须仔细地搜寻科学界,寻找可以用于事业发展的新技术,因此,创新的速度慢了。还有一个原因是科学家们必须像企业家那样创办新的企业。因为现存的大公司不再创造就业机会,就业机会主要靠中小企业,特别是新公司来创造。

作为改善这种状况的一个范例,我们创办了一个特殊机构——弗朗霍夫学会(Fraunhofer-Gesellschaft)。这个学会的宗旨和研究范围就是应用研究成果,架起科学与经济之间的桥梁。在欧洲同类型的组织中它是规模最大的。它建立于 50 年前,其目的是研究发展外部高质量项目,重建二战后期几乎被全部摧毁的新经济、新工业。

学会的年花费是 14 亿德国马克。2/3 是挣来的,1/3 是联邦政府和各州的基金。它拥有 9 000 名员工,50 家研究所,遍及整个德国。衡量我们工作效率的主要指标是:当从 3 000 名私人消费者手中得到 4.5 亿德国马克时,我们从私人公司得到了多少钱,多少份合同。弗朗霍夫学会不仅仅是大公司的合作伙伴,同时,与中小企业也保持密切合作。其收入的 60% 来自于中小公司。这些公司把弗朗霍夫学会当作其进行 R&D 所需要的德国中心应用研究实验室。

弗朗霍夫学会越来越国际化。几年前我们建立了弗朗霍夫美国分公司并在当地开展工作。根据我们的估计,世界上来源于德国的新科技还不到 10%。还有 90% 的科技必须到国外去寻求。所以科学与创新的国际化合作是必然的。我们有 15% 的收入来自国外。

在一些亚洲国家,我们也建立了一些代表处。北京就有我们的代表处。我们很乐意与中国开展科研合作,同时与企业一起进行应用研究。我们明白,德国的例子仅仅是个例子,不能被其他不同制度、不同历史文化的地区简单照搬。每一个地区必须找到自己的方法。如果想在不断变化的世界中创造财富、获得就业机会,这种方法就必须支持创新,以架起科学与经济间的桥梁。

## 工程科技与城市经济

徐匡迪

城市已是人类经济社会活动最主要的场所。目前世界城市人口比例接近 50%,预计 2030 年,地球上将有 2/3 的人生活在城市中。同时,在人类即将迈入新世纪的时刻,新技术革命浪潮席卷全球,正在深刻地改变人类的生产、学习和生活方式,对未来的城市发展将产生根本性的影响。因此,深入探讨工程科技与城市经济之间的关系,具有重要的实践意义。

### 1 城市是工程科技进步的载体和里程碑

1) 人类城市的出现 弓箭、制火、制陶和金属农具制造技术的发明,提高了劳动生产效率,带来了

人类的定居生活,促进了剩余财富的集中以及手工业和农业的分离,进而发生了人类历史上的“城市革命”,早期城市开始出现。随后,水利、冶炼和建筑、航海技术的突破和应用,带来了农业社会的进步,推动了早期城市的发展,涌现了一批著名城市。例如,雅典、罗马和中国的长安。中国唐宋盛世时期(公元7~12世纪),以农业为中心的科学技术领先世界,特别是火药、指南针、印刷术的成熟和推广应用,促进了城市经济的空前繁荣,当时最大的城市——长安人口接近100万,并吸引了来自许多国家的数百名留学生。因此,尽管早期城市的形成和发展是一个错综复杂的过程,但毋庸置疑,城市文明从它诞生之日起,就与技术文明有着密不可分的关系。

2) 工业革命后城市的快速发展 18世纪中叶爆发的工业革命、特别是蒸汽机的发明,在煤田和其他原料产地诞生了一批工业城市,迎来城市发展史上一个崭新的时期。此后,人类每一次重大技术的突破,都会形成新的工业部门,推动着城市不断发展、人口规模迅速扩大(见表1)。因此,现代城市化是工业技术革命带来的大规模工业化的产物。

表1 典型城市发展和技术进步的关联

时期	技术突破	国别	城市	工业	人口/万
1790-19世纪末	蒸汽机与纺织机械的发明	英国	曼彻斯特	英国工业中心	5~100
1870-1930	炼钢技术的大发展	美国	匹兹堡	美国“钢都”	8.6~67.0
1900~1950	汽车制造技术的完成和发展	美国	底特律	世界著名“汽车城”	28.6~185.0

3) 能源革命与交通运输技术进步对城市布局的影响 伴随着能源革命和交通运输方式的进步,特别是电的发明和大型船舶海运技术的发展,城市布局的重心从原料地转向临海地带,一大批港口和商贸大城市迅速成长;人口100万以上的大城市数量从1900年的约13个发展到1950年的68个和2000年250多个(见图1)。

由此可见,一部世界城市发展史就是一部工程科技进步史。工程科技进步是城市发展的主要动力,推动着城市从无到有、从小到大、从粗劣到完美,一步步向前发展。

## 2 新技术革命的伟大力量正在塑造

### 21世纪的新型城市

首先,以信息技术为代表的高技术的广泛应用将成为城市发展的重要动力。主要表现在:1)伴随着信息网络的迅猛发展和推广应用,信息网络设施成为最大的投资方向之一,信息产品和服务成为最大的消费热点,信息产业即将成为经济增长的最大推动力和最大的产业部门。

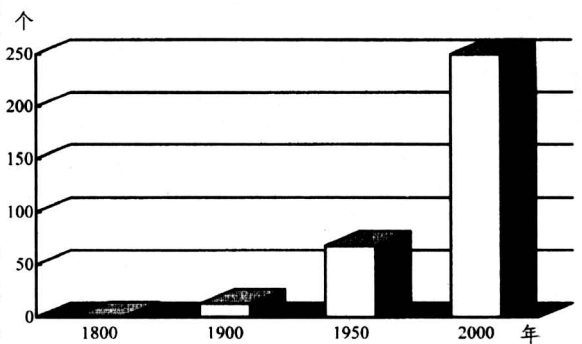


图1 世界上人口100万以上的大城市数量

2) 信息技术改变了传统产业的过程控制和管理方式,导致效益大幅度提高,使现有的城市面临进一步发展的巨大空间,衰落的城市也面临复兴的新机遇。3) 生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发技术等高新技术正在被人类开发和应用,将形成难以想象的经济价值,为城市带来巨大的潜在效益。

其次,信息基础设施水平将成为衡量一个城市投资环境优劣的重要指标。总体来说,工业革命后的200多年,物流条件是企业选择区位、城市经济得以发展的最重要因素。进入新经济时代,由于信息技术将渗透到社会经济的每一个角落,信息流将成为城市经济最重要的要素流,因此,是否拥有能使信息流畅通无阻的信息基础设施,是一个地区或城市得以不断发展的重要条件。美国硅谷和印度班加罗尔等自然资源匮乏、但教育科技比较发达的地区崛起成为新的城市或中心城市,就是典型的实证。

第三,网络技术和电子商务的广泛应用将改变城市化的运行轨迹。20世纪以来,大城市的崛起引人

注目。在新经济时代,由于互联网和电子商务的应用能够突破时间和空间的限制,解决跨区域联络不便和信息不畅的问题,越来越多的无形市场将取代城市中的有形市场,越来越多的企业将迁往小城市和乡镇,以避免大城市的巨额房租和环境污染,从而大城市人流和物流的规模大幅度减小,发展趋缓。即使在人口继续膨胀的大城市中,城市产业结构和布局也将会作出很大的调整。

另外,工程科技在环境保护和生态建设方面的广泛应用,为人类消除“城市病”,重新创造一个清洁、安静、舒适的城市环境带来了新的希望。太阳能、海洋能、风能等可再生能源的利用,将减轻使用化石能源所带来的大气污染。金属、塑料、化学品等的再循环利用技术、特别是清洁生产的推广,能够把工业污染尽可能消除在生产环节之中。

总之,伴随着新技术革命的不断高涨,在新经济时代,城市的发展动力、运行方式等内部机制和规模大小、基础设施等外部形态都将发生变革,信息化将成为新型城市的基本特征,“虚拟城市”、“环保城市”、“海洋城市”等新的城市形态将逐步成为现实。

### 3 上海努力在产业升级与技术创新中提高城市经济素质

世界城市发展的历史昭示我们:任何一个城市,凡是紧跟科技进步的潮流,善于吸收和应用科技进步的成果,就会不断迸发新的活力,展现出蓬勃向上的盎然生机。

上海自开埠以来,一直是中国最早引进和利用世界先进技术的城市,成为中国近代工业的主要基地。特别是 1949 年中华人民共和国成立以来的 50 年,上海不断加强技术创新,推动城市的全面发展。一是成为培育中国工程科技人员的摇篮。1999 年上海技术人员的总数比 1949 年增加 120 倍(见图 2)。同时,上海通过自主攻关和引进国外先进技术相结合,创造了许多技术上的“中国第一”。二是以科技进步推动产业结构调整。1949 年时,上海工业的技术基础十分薄弱,轻工业占全市工业总产值的比重高达 88.2%,少数重工业部门大多从事维修业务。建国后,上海先是用十几年的时间,对全市工业进行了 3 次大规模的调整改组,从无到有地建立了电子、自动化仪表、航空、汽车、石油化工、航天等新的工业部门。从 80 年代起,上海产业结构逐步从适应性调整转向战略性调整,大力发展汽车、通信设备、电站设备、钢铁、石油化工和家用电器等 6 大支柱工业。进入 90 年代后期,上海又开始了新的产业结构调整,重点发展信息、生物工程与医药、新材料等高新技术产业,同时实行支柱工业的升级。三是努力成为世界著名跨国公司的投资热土。最近几十年,世界范围内出现了先进制造技术向跨国公司集中的趋势。为此,上海不断改善城市投资环境,吸引跨国公司投资上海。到 1999 年,《财富》杂志 500 强中的 250 多家投资上海,提高了上海整个城市的技术水平。

50 年的努力,结出了丰硕成果。上海的城市人口从 1949 年的 500 万增加到 1999 年的 1 300 多万,工业总产值 50 年增长了 100 多倍,6 大支柱工业和高新技术产业已经成为上海经济发展的重要支撑,占全市工业总产值的比重 1999 年分别达到 44.4% 和 18.2%。科技进步对经济增长的贡献率从 80 年代初的 20%,上升到 1999 年的 47.2% (见图 3)。上海从建国时的轻工业城市,逐步发展成为综合性的工业城市和经济中心城市。可以说,没有科技进步,就没有上海的今天,也就不会有上海更加灿烂的明天。

展望新世纪,上海要发挥中心城市的综合优势,在工程科技的某些前沿领域有所突破和建树,从而推动城市经济的进一步发展。为实现这一目标,将采取下列 4 项措施。

一是不断完善有利于高科技人才培养和集聚的政策体系。推动科技进步、技术创新,关键是人才。今后上海要进一步扩大对教育的投入,加强学校教育与社会实际的结合,力求培养拔尖的创新人才;建立适应市场经济要求的人才流动机制,鼓励高科技人才流动,吸引海内外各类人才到上海施展才华;允许和鼓励技术、管理等生产要素参与收益分配,对有贡献的杰出人才实行重奖,多途径体现人才的价值。

二是进一步提高城市基础设施的现代化水平。如果说工业社会最重要的城市基础设施是交通网络,那么在信息社会则是信息网络。目前,上海已经建成了技术先进、规模巨大的 ATM 城域主干网,正在建设 IP 宽带网和多种宽带接入网。下一个 5 年的目标是:信息网络实现宽带化,市区以及郊区的城镇和中心村基本实现宽带到户,网络间实现高速互联互通。

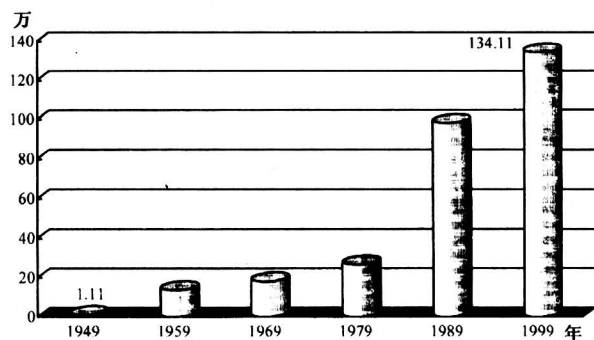


图2 上海全市专业技术人员总数

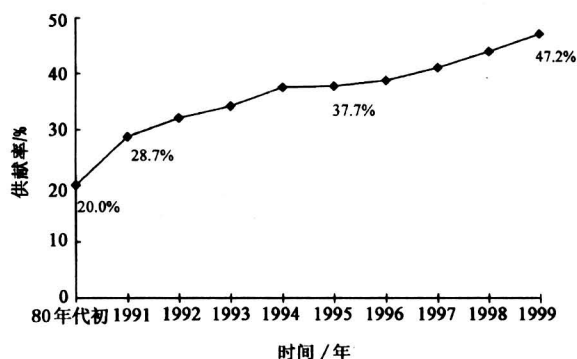


图3 科技进步对上海经济增长的贡献率

上海今后几年将确保环保投资占 GDP 3% 以上, 到 2002 年, 城市水环境治理、大气环境治理、固体废物处置取得明显成效, 人均公共绿地面积达到  $6\sim 8\text{ m}^2$ , 使上海的城市环境能够满足新时期发展的需要。

三是建立和健全适应市场经济要求的高科技投融资机制。强大的资金投入是技术创新和高科技产业发展的有效保障。1999 年, 上海市全社会科技经费投入约 198 亿元, 比上年增长 11.2%。今后, 要鼓励企业加大技术开发投入, 促使企业成为技术创新的主体。政府投入每年保持一定增长幅度, 重点支持基础应用性研究, 并引导和吸引社会资本更多地参与高科技开发。到 2005 年, 上海全市研究开发经费与 GDP 的比例达到 2% 左右, 形成科技投入多元化的新局面。

四是继续营造良好的技术创新服务环境。一个城市能否成为技术创新基地, 良好的服务环境至关重要。今后, 上海要继续加强地方性法规建设, 健全和完善各项技术政策、财税政策, 提高政府部门的管理水平和服务质量; 进一步完善技术交易市场、技术产权交易市场和人才市场, 不断扩大技术创新要素市场的覆盖范围, 培育多种功能、机制灵活的中介服务体系, 建立和完善信息咨询网, 充分发挥市场配置科技资源的基础性作用。

#### 4 结论

1) 人类创造了城市文明, 而其动力则主要来自于工程科技的进步和应用。

2) 工业革命以来、特别是 20 世纪是世界城市快速发展的时期。在这一时期, 科技革命带来的大规模工业化成为城市发展的强大动力, 形成了大量的工业城市和商贸中心城市, 大城市开始迅速成长。

3) 进入新经济时代, 城市的内部机制和外部形态都将发生明显变化, 高技术的广泛应用将成为城市发展的重要动力, 信息化将是 21 世纪新型城市的基本特征。

4) 上海城市经济的发展, 很大程度上归功于不断追求科技进步。在新世纪, 上海要在工程科技的某些前沿领域有所建树, 必须加强技术创新环境建设, 使上海成为富有创新活力的城市。