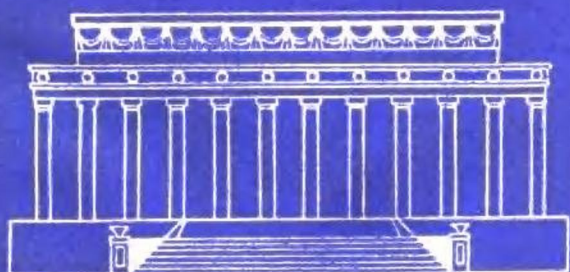


美国经济历史经验百科小丛书

1

科学技术能源



71.29

中国对外翻译出版公司

责任编辑：陈永易

责任校对：蔡 荣

封面设计：王裕巽

美国经济历史经验百科小丛书

第一分册

科学 技术 能源

中国对外翻译出版公司出版

(北京太平桥大街4号)

新华书店北京发行所发行

北京国营双桥印刷厂印刷

787×960毫米 1/32 3.625印张 字数：61(千)

1986年7月第一版 1986年7月第一次印刷

印数：1—7,500

统一书号：4220·36 定价：0.50元

出版说明

这套小百科丛书是以1980年出版的美国学者格伦·波特 (Glenn Porter) 主编的《美国经济史百科全书》为蓝本，选编摘译而成的。原书并不是条目辞典式的百科全书，而是按照美国各个经济部门和专题分别由著名专家撰写的论文汇编。它从各个角度全面介绍十七世纪到二十世纪七十年代末美国经济发展各阶段的情况、特点、问题和历史经验，内容翔实，不尚空论，文字通俗，颇具特色。我们摘取了其中精华，特别是对我国目前四化建设有借鉴作用的部分，辑成这套小丛书，分专题陆续出版。第一辑有十个分册，包括：科学、技术和能源、农业、制造业与汽车工业、交通运输与通讯、服务性行业与竞争、管理与广告及公共关系、国内市场与对外贸易、积累和投资与物价和工资、货币供给与税收、军事—工业集团及经济周期与恐慌萧条等专题分册。

刘思慕同志为本丛书撰写了前言，特此表示感谢。

中国对外翻译出版公司

1985年12月

前 言

思 慕

邓小平同志在论述《党和国家领导制度的改革》一文中说得好，“肃清封建主义制度残余影响，重点是切实改革并完善党和国家的制度，从制度上保证党和国家政治生活的民主化、经济管理的民主化、整个社会生活的民主化、促进现代化建设事业的顺利发展，这需要认真调查研究，比较各国的经验，集思广益，提出切实可行的方案和措施”，^①我认为，提倡“认真调查研究，比较各国经验”这种做法，对于实现我国经济现代化特别适用。

毋庸讳言，经济落后、底子薄，是我国国情的一个重要特点。建国以来，为了急于求成，我国也曾走过一些弯路，如“大跃进”、“洋跃进”。在经济现代化方面，“要认真调查研究，比较各国经验”，其对象包括各种类型的社会主义国家，资本主义高度发达国家，第三世界中发展较快国家的经验。以西方发达国家而论，尽管社会制度不同，但也要一分为二，在某些方面，仍有可资借鉴以至学习之处。它们的经济发展正反两面的历史经验还是值得重视的，美国就是其中的一个。

赵紫阳总理在访问美国的日子，不止一

次地指出，美国是“世界上经济技术实力最雄厚”，“最大的发达国家”，“中国是世界最大的发展中国家，两国间的经济贸易和科技合作大有可为”，“可以说是有无限的潜力”。众所周知，美国地大物博，自然条件的优越同我国近似，但生产发展水平和人均收入都比我国高得多。我国同美国打交道，要适当而有效地发展两国经济贸易和科技合作关系，我们要知己知彼，不但需要搞清楚它的经济发展的现状，而且需要认真了解它是怎样发展起来的，有什么优缺点，有什么利弊得失——也就是美国经济发展的历史经验。

近年我国的世界经济史研究工作者，也有主要资本主义国家经济史的编著出版。他们以马克思主义为指导，阐明这些国家的资本主义发生、发展和趋于灭亡的过程和规律性。例如论述到美国经济史时，他们着重指出美国在历史上怎样由殖民地经济到确立资本主义生产方式，以至成为典型的垄断资本主义国家；怎样依靠对黑奴、外籍移民、殖民地的残酷榨取和掠夺，以至依靠大发战争财而成为世界最大的剥削者；又怎样由一度鼓吹“美国例外论”，为美国的“永久繁荣”唱赞歌到经受多次经济危机的沉重打击，而终于走下坡路。这样的论述是符合史实的，是必要的，也有助于我们对美国“纸老虎”本质的认识，对当前国际斗争形势的背景的深入了解。

但是，这只是美国经济发展历史经验的一个方面——固然是主要的方面。另一方面，作为最发达国家，美国经济发展的实践，还有好些因素、领域、和问题在历史的演变上值得我们加以探讨、阐述。这些因素、领域、和问题包括美国中部、西部大片荒漠原野的开拓，丰富资源特别是能源的开发与利用，农业的发展与机械化，对智力投资的重视，劳动生产率的提高，交通运输与通讯的发展，外国资金与先进技术的引进，地区的重点分工与专业化、农业、轻重工业和服务行业比重的变化，国内商业、对外贸易和海外投资的扩大，等等。对于这些方面的历史经验，我们也不能忽视。因为，美国这些方面的历史经验对于我国经济建设的现代化，对于我国同美国开展经济贸易和科技交流关系，都有实际的用处。这次赵总理访美，在会见美国西部企业家人士时着重指出：“美国一些有特长的经济部门，正好同中国现代化建设中所致力的重点相对应，这一点也同样适用于西部。农业现代化是中国经济发展的战略重点之一，而美国西部和中西部的农业是十分发达的。能源开发是我们的另一个战略重点，这方面美国西部一些公司已经开始同我们合作。交通建设是我们的第三个战略重点，而美国的一些重要的交通运输设备供应者正是在西部。我们现在有几十万个企业有待进行技术改造，美国西部制造的先进生产设备、电子

技术等在中国可以找到广大的市场”。赵总理还说：“我们要设法更好地了解美国的各种制度和办事的方法。”^②赵总理这一番知己又知彼、如数家珍的话，讲得生动有力，是洞若观火，深中肯綮的。

新近我们看到1980年出版美国学者格伦·波特主编的一部《美国经济史百科全书》，主要按照美国各个经济部门、问题，分门别类地约请专家撰写，介绍美国从十七世纪到当代的经济发展实践的历史经验，同时还谈到美国的经济发展对政治、社会结构、人民的政治活动和社会生活产生了什么样的影响，形成了什么结果。这样的别具一格的美国经济史，对于我们是有实际的参考价值和借鉴作用的。

不过，这部百科全书主要是为美国读者写的，不宜原封不动地照译过来。我们以这部百科全书为蓝本，按照目前我国经济建设的需要，进行选题摘译，初步计划选编第一辑十分册，陆续出版。以后视情况需要还准备选编第二辑、第三辑。

这套丛书的第一分册包括科学、技术和能源三个选题。放在本丛书的首位，理由很简单：一因“科学技术是生产力”，而“社会主义阶段最根本的任务就是发展生产力”。此外，“必须清楚地看到，我们科学技术水平同世界先进水平的差距还很大，科学技术力量还很薄弱，”^③我国更特别急需迎头赶上正在酝酿中的新技

术革命高潮；二因自然资源，尤其是能源是国民经济发展的物质基础，我国和美国同样以地大物博、能源丰富著称，而我国对于这两者还未做到充分开发和合理利用，我们的对外开放政策也侧重在这两方面要同发达国家开展经济技术的合作，所以美国这两方面的历史经验值得我们重视。

至于其他各分册选题的安排，是根据我国国情和美国经济特点，分别主次、轻重、缓急而确定的，不再一一在这里详加说明了。我希望第一辑各分册尽早出版，以便从事和关心我国四化建设工作的读者先睹为快，也是目前当务之急，而这一套小丛书的陆续出版对我国经济现代化事业将有一定的贡献，我是这样期待着。

一九八四年八月于北京

① 见《邓小平文选》，第296页。

② 见1984年1月15日《人民日报》，第一版。

③ 《在全国科学大会开幕式上的讲话》，《邓小平文选》，第87页。

第一分册

目 录

第一部分 科学

早期的发展.....	2
工程的发展.....	5
纯科学和专业化.....	12
工业研究.....	20

第二部分 技术

技术的定义.....	37
技术的影响.....	42
生产工序.....	48
工业技术革新的影响.....	53
农业的技术革新.....	61
根本的来源.....	66

第三部分 能源

能源和美国经济增长：概论.....	72
主要的能源开采业.....	82
能源和政府.....	97

第一部分

科学

伦纳德·S.赖克*

科学和科学的方法涌进了美国的工业。在二十世纪六十年代后期，美国的一百五十万名科学家和工程师中几乎四分之三都受雇于私人部门。这不只是一种近代的现象；自从南北战争以前起，科学家和工程师已经参与到工业中去了。他们运用所掌握的自然规律的知识，并有时与严格的实验和试验相结合，对工业和农业技术作出了重要贡献。

在谈论到科学对美国经济发展的贡献时，我们必须将科学看作是一种广义的活动，是由持有各种不同观点、学识和方法的人们所进行的活动。在美国工业的一些科学史中，作为物理学家和化学家培养的研究人员与十九世纪后期正在开创的电机工程和化学工程相结合的重要性是时常加以强调的，这样就明确地更以各个研究人员的学识而不是以他们所运用的方法来规定科学的含义。

*伦纳德·S.赖克 (Leonard S. Reich), 约翰斯·霍普金斯大学哲学博士，拉特格斯大学历史副教授。——译者

在科学的概念上给予这种限定，对本文来说既无用处又不实际。对美国的技术工艺和工业上的许多重要贡献都依靠与科学相联的实验和理论方法，但是它们都是由非专业的科学家作出的，他们的目的也不是为了增长“纯”科学的知识。尤其是工程师时常使用数理技术、实验程序、和成为科学特征的推理构思方法，但是他们工作的科学性通常并未得到承认，因为他们更多地着眼于技术工艺的发展。科学与工程之间的密切联系一向超过科学家或工程师所认识或承认的程度，而在审查科学对美国经济发展所作出的贡献时，我们必须注意将两者都考虑在内。

早期的发展

科学和工程在美国于十九世纪二十年代与南北战争时期之间才开始具有专业的性质。由于科学的学术性专业与日益专业化的教育、研究或教学性实验室和学术刊物的同时发展，所以科学上的成果有其自身的准则和体制，其主要的依据是对知识的贡献，而许多专业人员则从事于既烦人又不相宜的将科学应用于实际的工作。这就在科学家和实业家之间经常引起了彼此的对立，因为各方都认为对方目标的价值只是有限的。在这时期以前，科学还保持了它的较为综合的性质，而这是自中世纪以来就具

有的特性。它广泛涉及到系统知识的所有部门，包括了那些与制造和工艺有关的部门，也包括那些从事科学而很乐意将工作扩展到当今所称的技术部门。因此，美国第一个主要的科学组织，美国哲学会，在一七四三年成立的时候起，对地理学、地质学、以及其他促进农业和工业的科学领域就表示出很大的关切。以其创办人，本杰明·富兰克林的话来说，该学会期望它的科学研究将“增进人们对物质的支配力量，并且增加生活上的便利和舒适。”同样，一七八〇年在波士顿创始的美国文理学院则专门致力于“改进农业、文艺、工业制造、和商业”，其成员将他们的知识应用于探求本国自然资源的新用途。

富兰克林以他工作的实际应用性向有关科学家作出了示范。他在电气理论上的研究是国际上著名的，可是他并没有止步不前，他的科学最后成为一项“对人类有用的”工具。他作出了许多贡献，其中最著名的有：避雷针、双光眼镜、以及宾夕法尼亚火炉（又名富兰克林火炉*）。

在富兰克林的时代里，有些最为重大的发明都充分利用了科学知识。奥利弗·埃文斯或许是十八世纪后期和十九世纪前期美国最伟大

* 于1743年由富兰克林发明的烧煤铁炉，作室内取暖用，在美国独立革命后普遍使用。——译者

的发明家，他发明了一种可以水陆两用的蒸汽挖泥船，一种高压蒸汽机，和一种完全自动的面粉碾磨机，而他对科学却是非常严肃的。凡是用得到的科学原理，他都加以运用，而不能用到的，他就加以探索。关于他自己的工作，埃文斯说：“在经过了最紧张的研究以后，我才作出了发明。对（科学）原理有了一个隐约的概念以后，我总要经历许多劳累而又令人厌烦的步骤才能得到一个清楚和明确的观念。我从其他人的实验结果中取得很大的帮助，这都是从一些科学著作中觅得的。”虽则有些发明家，如埃文斯，是接受科学知识的，但是许多其他人并不如此。

在此时期，对科学的探求也具有意识形态方面的含义。因为一些科学上的发现在美国往往被看作是“有用的知识”，而与旧世界的空洞无用的学问是对立的，所以科学给人民运用他们的能力来改善其本身与社会的机会。在这个意义上，它就形成了民主的牢固基础。此外，人们期望产生科学发明的一些原理，特别是涉及那个时代的奇迹，即蒸汽机的那些原理。可是，研究了十九世纪早期与美国工业化相联系的重大技术发展则可以看出，在此时期，科学对工业作出的贡献甚微。然而，早在十八世纪七十年代，科学对美国的农业确实证明是具有巨大价值的，当时它解决了各种各样的问题，如控制病虫害、葡萄的种植和酿酒、以及建立

养蚕业等问题。

在十九世纪二十年代，开始了一个旨在将科学直接传授给手艺工人和机械员工的运动。在一八二四年，费城建立了富兰克林学会，接着在其他一些城市中很快建立了同样的机构。这些机械员工的学会起了社会和教育的双重作用。这些学会，受到了手艺工和机械员工会员的支持，开设了科学的课程，目的在于传授给这些人员科学原理的知识，从而他们可以按照生产效果最佳的方法进行工作，以及用富兰克林学会创立人的话说，要“将他们提高到共和制社会中的恰当地位”。科学实际上对这些员工的劳动所作的贡献究竟到了何种程度是很难加以确定的，但是这种认为科学会通向“一个高效生产劳动的时代”的信心，在整个十九世纪大部分时期中一直是一条不变的信条。

工程的发展

美国工程的发展是在从事于实际的工程项目时开始的。开凿这条使纽约港通向俄亥俄河流域的伊利运河，立刻成为第一项具有重大经济成效的大规模改善内地的工程，它是美国第一项需要工程技能的项目，而且也是第一所培养美国工程师的学校。一八一七年，当工作在三百六十三英里的水道上开始时，运河工程的管理专员尚不能物色到有足够资历的工程师们

来负责这项工程，因而有必要自己将四名纽约州的测量员授以工程师的职称。测量作为一项职业运用了许多科学的原理，这四名人员使他们自己和他们的科学随即适应了他们所面临的全新的任务。通过进一步的研究和对现实工作的察看，他们在整个九年工程建设中持续进行了一次进修课程。

他们的一名助手坎瓦斯·怀特赴欧洲旅行，与欧洲的工程师们讨论关于他们当时的工程项目，并考察了他们的工作，特别是英国（在一七七七年完成）的特龙克大运河。他仔细研究了砂浆的化学结构，给伊利运河的水闸基石提供了一种可在运河沿线就地取材加工制作的水泥。在这次工程建设中，怀特与其他六十名人员，通过学习和实际经验，在工作中从较低水平的地位一直升到工程师或助理工程师一级。他们后来继续在整个美国修建运河和铁路。虽然他们所受的训练学术性多少差一些，但是他们对科学原理的研究，以及他们在修建运河时的各种任务中应用这些原理的经验，使他们在科学的实际运用上有了基本的了解，指导了他们后来承担的建设和发明创造工作。

在伊利运河接近完成之时，在运河东端的哈得孙河旁拥有大片土地的大庄园主斯蒂芬·范·伦塞勒，决定要为纽约周围的农村居民推广科学教育。在一八二四年十一月，范·伦塞勒给他最近选出的理事会主席写信说：

我已在特罗伊城北端建立了一所学校……目的在于训练那些自愿将科学应用于日常生活中去的人们。我的主要目标是，通过授课和其他途径，在将实验性化学、哲学〔物理〕、和自然史应用于农业、国内经济、文艺和制造业方面培养合格的教师。

伦塞勒工学院最初的课程设置要求学一整年各科科学，包括实验活动、广泛的野外实习——特别是在沿运河一带——以及由学生作出讲课和示范的准备。到了一八三五年，课程扩大和延长到三年，以便给学生提供“工程和技术”的教学方案。

在南北战争以前，另外两所学校也从事科学和工程的教育。一八〇二年在西点成立的美国军事学院是部分仿效法国的十分成功和高度科学化的“工学院”而设的，它在一八一七年之后也开始注重科学和技术教育。它的毕业生与从伊利运河工程中造就出来的工程师，在国内建设项目方面一样都是很受人欢迎的。一八二〇年在佛蒙特州诺威奇成立的美国文学、科学和军事学院在很大的程度上是仿效美国军事学院的，并且在这个时期也贡献了许多受过科学教育的工程师。

在一八四六年，弗吉尼亚大学科学教授威廉·巴顿·罗杰斯写信给他的兄弟亨利说，他准备在波士顿建立一所学校，“其真正和唯一实

际目的”是“讲授所有构成各项工艺基础和道理的科学原理”。在一八六一年他创办了麻省理工学院，学院设立了工艺科学系，提供了“适合于各种实用专业的教学和训练的全部课程”而且也适应“范围较窄的目标，诸如想要取得从事特殊的工业工作所需要的科学准备……在精密科学方面具有基础等等”。麻省理工学院、伦塞勒与其他类似的一些学校，提供了这些经过科学训练的人才，从而设计和建造了愈益复杂的机车、吊桥、化学和钢铁制造设施，以及其他一些具有经济重要性的十九世纪中期的技术工艺。

在麻省理工学院成立一年之后，国会通过了莫里尔法案，*该法案规定在每州对每一名国会中的参议员和众议员拨出三万英亩公地，并予以出售，将出售所得进行投资，用以资助至少一所学院，“该院的主要目标应……讲授有关农业和机械技术的各门学科……。”这些用公地资助的学院（后来往往成为州立大学）对日益增多的美国居民讲授工程学、科学、和农学，而在南北战争后的数十年中，他们又到高一等的教育机构中去进修。主要由于取得了公地的资助，这些开设科学和工程课程的学校到一八七二年猛增至七十所，一八八〇年达到八十五

* 莫里尔法案由佛蒙特州的参议员贾斯廷·史密斯·莫里尔(1810-1898年)在1857年提出，于1862年通过。法案规定用拨出的公地的售款建立教育机构。——译者