

# 第一章

## 绪 论

### 一 技术跨越问题提出及意义

#### （一）技术哲学研究的重要课题

陈昌曙、陈红兵在《技术哲学基础研究的 35 个问题》的第 33 题中提出，有人主张“技术无飞跃”，“技术发展阶段可以加速，但不能超越。应当怎样认识这种技术无飞跃的观点？我们在技术进步上，是否可能和怎样实行‘跨越式发展战略’？”并认为这是“未能解决又可能是值得注意的问题，以期引起进一步的讨论。”<sup>①</sup>这就是说，（1）技术跨越问题很重要，是“技术哲学基础研究”的重要课题，“是值得注意的问题”；（2）这个问题还“未能解决”；（3）这是一个期待“讨论”的问题。显然，技术跨越是技术哲学研究的重要理论课题。

#### （二）技术跨越的理论和实践问题

技术跨越是技术发展的一种普遍现象，但对它研究的时间则不长。从文献资料看，最早提出技术跨越概念是在 20 世纪 80 年代初期，在我国得以研究和实践的历史也不过十几年。近几年虽

<sup>①</sup> 陈昌曙：《陈昌曙技术哲学文集》，沈阳：东北大学出版社，2002年，第 132 页。

然涌现出一批关于技术跨越的论著，但还缺乏深层次的理论研究，许多论点存在着商榷的必要，理论研究仍然满足不了技术跨越实践的需要。技术跨越实践迫切需要技术跨越理论的指导。技术跨越的实践问题和理论问题很多，归纳起来主要有以下十几条。

1. 技术跨越的概念究竟是什么？目前我国有几十种提法，说明这一概念还没有形成统一看法，还有探讨的必要。譬如，它起码应包括哪些内容？其中的关键问题是对跨越如何理解，技术能不能跨越。

2. 什么是技术跨越的本质？不明确技术跨越的本质，就难以明确技术跨越的概念。目前关于技术跨越概念的表述普遍没有揭示出技术跨越本质，因而有“表面现象”、“表层次”的感觉。当前是否有必要从“现象”入手，进一步揭示出技术跨越的本质？

3. 技术跨越的主要特征是什么？目前多以“跨阶段”、“跨代”来表达。这里有两个问题需要探讨。（1）“跨阶段”“跨代”是否是技术跨越的主要特征；（2）“跨阶段”“跨代”这种表述是否揭示了技术跨越“主要特征”的实质，有否比这更准确的语言表达。

4. 技术跨越的主体是谁？一般认为是企业，也有的认为是国家和企业，还有的认为是国家、区域（群体）和企业。怎样理解这些不同认识，究竟应当怎样界定这个主体才是正确的？

5. 关于技术跨越的模式、模型、路径、轨迹和形式，在本质上是否同一个内涵？应当怎样正确理解技术跨越模式？目前关于技术跨越的模式有许多分类方法和几十个概念，究竟应当怎样分类和选择才比较正确？

6. 关于技术跨越的普遍性问题。目前我国有两种不同的观点。高梁认为“技术跨越发展并不是一个新现象。通过技术跨越

实现经济腾飞，一直是后进国家赶超先进国家的重要方式。”<sup>①</sup> 在同一个研究课题报告中，方新、冷民则认为“技术跨越目前仍然还不是一个普遍现象”。<sup>②</sup> 究竟应当怎样认识才是正确的？

7. 技术跨越存在机遇吗？衡量机遇到来的标准是什么？不少国家、地区、企业和个人都有过错失良机的教训。怎样才能做到不失时机地促进技术跨越式发展？

8. 技术跨越是有条件并以条件为转移的。但是，要实现技术跨越究竟需要哪些条件？有人提 6 条，有人提 9 条，有人提出几十条。这对于技术跨越的主体来说，究竟有多大价值，能否在思想方法上给予指导，使之明确该怎样把握条件？

9. 有人认为技术跨越只适用于落后国家、落后地区和落后企业，先进国家、先进地区和先进企业不需要技术跨越。难道技术先行者不需要技术跨越吗？

10. 有人认为只有原创型技术创新才能实现技术跨越，而引进型技术创新，则很难实现跨越。有人却认为引进型技术创新也存在技术跨越，起码有局部跨越问题。

11. 衡量技术跨越是否需要有个标准？这个标准应当是什么？可否把“科技创新积累到一定程度而发生的质变”作为衡量技术跨越的标准？

12. 技术跨越与技术创新的定义，不少人的表述基本上是一样的。事实上两者既有联系又有区别。关键是两者的联系和区别在哪里，在技术发展中两者的地位和作用是什么。两者是同一个本质的两种表现，还是各有各的本质？

<sup>①</sup> 高梁：“中国技术跨越战略研究”，三、海外技术跨越案例研究，北京：《科学学研究》，2001年（增刊）。

<sup>②</sup> 方新、冷民：“中国技术跨越战略研究·一、总论”，北京：《科学学研究》，2001年（增刊）。

13. 技术跨越既有价值又有风险。它究竟有哪些价值、哪些风险？在实施技术跨越时，如何权衡两者的差度？如何既防止错失良机，又不犯急躁冒进的错误？

14. 技术跨越的目的是什么？有人认为是为了“追赶”。事实上技术跨越包含追赶——赶上——超越的三个阶段。用“赶超”是否更合适些？同时，何谓跨越？何谓超越？两者有何区别？中国可否实施技术超越战略？

15. 技术跨越是否仅适用于高科技企业？传统制造业、劳动密集型企业乃至农业能否以及怎样实施技术跨越战略？

16. 在中国是否存在技术跨越的捷径、误区和障碍？这些捷径、误区和障碍是什么？怎样才能加快实施技术跨越发展的步伐？

17. 技术跨越存在着整体跨越和局部跨越、群体跨越和个体跨越。整体跨越指的是一个国家的技术水平在整体上超过世界上最先进的国家，从某种意义上讲就是成为世界技术活动中心。中国在 21 世纪是否存在技术整体跨越的机遇、基础、条件和可能？中国怎样做才能不失时机地实现这个目标？

### （三）研究技术跨越的意义

显然，技术跨越既是一个理论问题，又是一个实践问题；既是一个国内问题，又是一个国际性问题。对它的研究既有现实意义，又有深远意义。研究它既有可能推进技术哲学的发展，又有可能对我国技术跨越式发展提出有一定价值的参考意见，必将有利于对技术跨越的全面理解和正确实施。

#### 1. 理论意义

探讨技术跨越问题，既是参与技术哲学基础理论问题的研究，又是对我国技术发展战略的研究，同时也是参与我国哲学社会科学基础理论问题的研究。要探讨和回答技术跨越问题，不仅

需要技术哲学的理论指导，而且需要一般哲学，特别是马克思主义哲学的理论指导。也就是说，要研究技术跨越，必须先研究跨越。只有对跨越做出哲学回答，才有可能对技术跨越做出准确概括。其中最根本的哲学问题是：跨越是否客观存在，跨越是不是事物发展的普遍现象和规律。一旦对跨越做出理论概括，不仅为技术跨越提供了理论基础，而且有可能形成和产生新的理论观念——跨越论。

跨越论是一种思维模式。它不仅能指导技术跨越发展，而且会给经济、科学、教育、法律乃至思维等领域的发展提供一种新的思路。所谓思路，实质上就是进行理论思维或哲学思考。从历史上看，任何一个具有重大意义的新思路，都产生了巨大作用和深远影响。

恩格斯说：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”<sup>①</sup> 马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”思想都是理论思维的结晶，是党和国家进行革命、建设、改革开放的指导思想。跨越论是在这一指导思想照耀下产生的一种理论思维，是新世纪中国科技振兴、“后来者居上”的一种新思路。根据跨越思路，寻求跨越发展道路，实施跨越战略，中华民族必定提前实现伟大复兴。

运用跨越论研究技术跨越，在理论上获得了一定收获，澄清了一些模糊认识，明确了一些观点。例如：

- (1) 明确界定了技术跨越的概念及特质。
- (2) 肯定了技术可以跨越发展和可以采用技术跨越战略的观点。
- (3) 提出了技术整体跨越概念。
- (4) 提出了我国技术跨越发展的三个历史阶段的划分及其

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第20卷，北京：人民出版社，1971年，第384页。

依据。

(5) 概述了国内外技术跨越研究简史。

(6) 发达国家和地区以及先进企业也存在技术跨越问题。

## 2. 现实意义

新中国已有 50 年的技术跨越发展实践，而对它的理论研究不过才有十几年的历史。当前，中国技术跨越发展正进入一个关键期，有许多问题迫切需要回答和解决。通过研究，笔者对中国技术跨越发展中的一些实际问题做了如下回答。

(1) 技术跨越发展的道路、普遍规律和基本原则适用于中国，中国完全有必要和可能实施技术跨越战略。

(2) 根据技术跨越的主要特征，将新中国 50 年来技术跨越历史划分为 3 个发展阶段，即探索性技术跨越阶段，模仿跨越为主阶段，自主跨越为主阶段。当前刚刚进入自主跨越阶段。

(3) 中国需要与可能采用技术整体跨越战略。中国技术整体跨越之日，就是中华民族伟大复兴之时，中国也将成为世界技术活动中心。

(4) 中国要实现技术整体跨越，就要敢于和善于选准战略突破口，实现五大突破：观念上的突破、科技力的突破、创新力的突破、育人力的突破和调控力的突破。

(5) 总结和吸取了国内外技术跨越的经验教训。

## 二 研究内容

研究内容是由研究对象和研究目的决定的。技术跨越在我国还未形成系统的理论体系，因而，要明确界定其研究内容是困难的。然而，这恰恰又给研究者提供了一个广阔而灵活的研究领域，可以从研究目的出发，确立研究对象，又从研究对象入手，选其研究内容。

研究技术跨越的目的，一是有利于技术哲学的发展，二是有利于我国技术跨越的实施。因此，既要研究理论问题，又要研究实践问题，并力争从理论与实践问题的结合上回答技术跨越的某些问题。本书选择了技术跨越中的以下几个问题进行研究：

1. 技术跨越历史；
2. 技术跨越概念；
3. 技术跨越模式；
4. 技术跨越机遇与条件；
5. 技术跨越与技术革命、哲学革命的关系；
6. 技术跨越实践基础；
7. 中国技术整体跨越；

实际上就是研究技术跨越的史、理、用。

所谓史，就是技术跨越发展史和技术跨越研究史。研究技术跨越实践基础，既是研究技术跨越的发展历史，又是研究技术跨越的普遍规律和可行性问题，还为中国开始实施技术整体跨越奠定了坚实的实践基础。

所谓理，就是技术能否跨越和怎样跨越的理论和原理。本文通过对技术跨越的概念、模式、条件等问题的研究基本上回答了这个问题，为技术跨越奠定了理论基石。

所谓用，就是研究技术跨越问题对技术哲学的研究和发展是否有用，对中国的技术发展是否有用。用，是研究的目的。史和理，本身既体现着用，又为用服务。对中国技术整体跨越问题的研究，是用的直接的、具体的表现。

## （一）技术跨越史的研究

### 1. 技术跨越发展史

技术跨越作为技术发展的一种方式，有着悠久的历史。也可以说，伴随着技术的产生和发展，技术跨越便开始产生和发展。

梯进和跨越（飞跃）作为技术发展的两种形式一直客观地存在着，不能用人类对它的认识史来代替它的发展史。

本文研究的《技术跨越实证》等章节列举的事实仅仅是近几百年技术跨越的典型事例。主要是探讨了近代世界技术活动中心的转移、现代化后进国对先行国的赶超和中国近代技术跨越状况。通过对意、英、法、德、美、苏、日、韩、中等国技术跨越历史的研究，得到了以下几点启迪：

（1）技术跨越是技术客观发展的历史事实。大量的事实证明技术是可以跨越的、能够跨越的，技术跨越的事实为采用技术跨越战略奠定了实践基础。

（2）技术跨越是技术后进国赶超先进国的必经之路和发展方向，是后来者居上的强有力武器。中国当前仍属后来者，处在赶超技术先进国的关键阶段。若能及时总结和吸取世界各国技术跨越的经验教训，中国必将能够加快技术跨越的步伐，更加缩短与技术先进国的差距，早日实现技术整体跨越。

（3）我国应当从世界性技术革命和技术活动中心的转移的共性中吸取经验。例如，每次技术革命和技术活动中心的转移，几乎都有哲学革命、社会革命、科学革命、产业革命以及主导技术、科学理论在起作用。

我国虽然为科技的发展创造了许多优良的条件和广阔的前景，但仍然存在不少障碍，如制度障碍、机制障碍、基础设施较弱，经费投入不足、学术气氛不浓、企业创新能力弱等。因此，我国有必要进一步解放思想，加强基础科学研究，加大经费投入，大力培育高素质创新人才，不断推进理论创新、制度创新、科学创新、教育创新和技术创新，力争早日产生和形成具有世界领先水平的主导科技及其以此为核心的科技体系。以史为镜，我国完全有机会和能力赶超当今世界技术先进国，成为世界科技活动中心之一，甚至成为新的世界科技活动中心。

## 2. 技术跨越研究史

这一部分主要探讨了 3 个问题。一是技术跨越研究的历史背景，二是国外研究简况，三是国内研究简况，重点放在了国内研究上。通过对这些情况的研究，形成了对技术跨越研究史的一些认识和观点：

(1) 对技术跨越研究史的探讨在我国刚刚起步，本书也仅仅做了初步探讨。要构建技术跨越理论体系和技术跨越学，尚需加深对技术跨越研究史的探讨。一旦对其认识形成系统观点，我们对技术跨越的认识将提升到一个新的台阶。

(2) 人们对技术跨越的认识正在经历一个由浅入深的过程。技术跨越已有一个漫长的历史发展过程，提出这个概念仅仅是近 20 多年的事情，我国对它进行科学研究更是近几年的事。这符合事物发展规律和人的认识规律。假如没有日本和“亚洲四小龙”等一批后进国的崛起，或许技术跨越的概念至今也未产生。所以技术跨越概念的产生和提出是技术跨越在现代突出发展的产物。从它传入中国那天起，就震撼了中国的科技发展，把中国科技的进步引向了一个新的历史发展阶段。最突出的表现就是由不自觉的跨越逐渐走向自觉地主动跨越，由观望、初探到深入研究，认真对待。这是一个不断实践、不断认识的过程，尚需更加自觉的深化。

(3) 我国有关科研院所应当担负起创建技术跨越学的任务，其中包括对技术跨越发展史、研究史、理论体系、规律等方面的研究，使它成为我国技术跨越发展的理论武器。

### (二) 技术跨越“理”的研究

这里的“理”，既指理论、原理，又指理由、道理。因此，技术跨越的“理”所涉及的面非常广，如技术跨越的概念、特质、模式、条件、机遇、风险、机制、能力、可行性、现实性、

主体、客体、效益、评估等等。本书侧重探讨了技术跨越的概念、特质、模式、可行性、必要性、机遇、条件、战略、规律及其与技术革命、哲学革命的关系等问题。

### 1. 技术跨越概念

乍看起来，这是一个非常简单的问题，国内外许多学者都给予了界定。实际上，随着逐步深入的探讨，给技术跨越概念界定一个符合自身内涵的确切定义，又不是一件容易的事情。大致经历了四个阶段。

开始，收集到几十个技术跨越的定义。经过整理归纳，将其概括为“六论”，即技术跨越过程论、活动论、战略论、目标论、途径论和思维论。又经过纵横分析、对比研究，找出“六论”中的4点共识，找到技术跨越概念中的几个构成要素和特征，奠定了给技术跨越下定义的基础和思路。这是界定技术跨越概念的第一阶段。

第二阶段，是与“六论”中几个观点的商榷。探讨了技术跨越是否只适用于落后国家，引进型技术创新能否实现技术跨越，技术跨越就是指“跨阶段”、“跨代”，技术跨越仅仅是一种追赶战略，可否把某种技术加速发展或更新周期缩短的现象，叫做广义技术跨越等问题。这一商榷大大加深了对技术跨越概念的认识。

第三阶段，探讨技术跨越特质。为了确知技术跨越的特质，就需要从其组成特质的源头查起。只有对技术和跨越两个关键词有了自己的确切理解时，才有可能找到自己所需要的特质概念。因此，便探讨了什么是技术和什么是跨越。

明确了技术和跨越的概念以及跨越的特质，也就寻找到了技术跨越的特质。在这个过程中，最重要的收获就是寻求到了跨越论。用跨越论探讨技术跨越问题，许多难点和疑点便迎刃而解。通过对技术跨越本质和主要特征的探讨，技术跨越特质的内蕴便

脱颖而出。

第四阶段，界定技术跨越概念。当质辩出技术跨越的特质就是“技术飞跃式发展的质变形态”时，人们以为这就是技术跨越的概念了。可是，特质不等于概念，概念中肯定还有特质不包括的内容。在自我质疑中，又找到了概念中不可缺的三大要素。经过语言上的反复推敲，才形成了这篇论著中技术跨越的概念。这个概念不是“七大要素”的预先组合，而是先有概念后，才从概念中剥离出“七大要素”。正因为有了这个比较理想的技术跨越概念作为论著的基石和核心支柱，才逐步形成了这篇论著的框架。

## 2. 技术跨越模式

技术跨越模式是技术跨越理论体系必不可少的重要组成部分，是本篇论文的核心和重点。因为技术跨越是通过模式表现出来并加以实现的。对技术跨越实施者来说，选择什么样的模式对其成功具有决定性意义。模式选对了，事半功倍；模式选错了，难免走弯路。对我国来说，模式选择正处在一个关键期，更有着突出的意义。

本书主要探讨了三个问题。

### (1) 评述技术跨越模式

关于技术跨越模式，有 50 多种提法。本书将这些提法简化为三大类。这三大类型模式为本书探讨的三大模式——自主型、模仿型和综合型打下了基础。

### (2) 简介三大技术跨越模式

简介了三大技术跨越模式的含义、特点、优点（优势）、缺点等；通过对三大技术跨越模式的对比研究，可以看出各有其长，各有其短。发达国家和技术先进国往往采用自主跨越模式。因为只有自主跨越才能保持住技术的领先地位和市场的霸主地位。发展中国家或技术落后国则往往先走模仿跨越道路，再逐步

迈入以自主跨越为主的综合型跨越之路。

### (3) 关于技术跨越模式选择

研究技术跨越模式的目的是为了正确选择。为此，本书探讨了模式选择的经验教训、技术跨越模式选择的依据。通过对这些问题的探讨，得到了以下几点结论。

第一，技术跨越模式的选择是极其重要的。选择的正确与否以及是否能适时转换模式，往往关系着一个国家、地区 and 企业的盛衰成败。所以，在选择或转换模式时，一定要慎之又慎。

第二，对技术跨越模式选择的依据主要强调了两条。一条是总原则，一条是基本原则。总原则就是党的思想路线：解放思想、实事求是、与时俱进，开拓创新，其核心就是实事求是。基本原则就是一定要根据自身的资源条件及跨越要素，把客观条件和主观因素加以综合分析和评价，做出符合自身发展规律和特点的最佳决策。

### 3. 技术跨越条件的研究

技术跨越离不开条件。条件是技术跨越的基础。通过对技术跨越条件的分析，获得了以下几点认识。

(1) 弄清了技术跨越条件的概念，它指的是同技术跨越相联系的、对它的存在和发展发生作用的诸要素的总和。

(2) 强调正确把握技术跨越条件的重要。条件成熟是技术跨越的最佳机遇。技术跨越条件成熟指的是技术跨越“诸要素的总和”达到了足以使技术发生质变的程度。

(3) 提出了技术跨越条件层论。用层论将技术跨越条件分成7个层次，突出强调“最具有决定意义的首要条件占全部条件作用总量的50%以上。”

(4) 在实施技术跨越战略过程中，人才是最具有决定意义的“首要条件”。

(5) 教育是培养人才的基础，我国高校应当走跨越发展的

道路。

同时，还探讨了技术跨越机遇、技术跨越与技术革命、哲学高潮的关系，力图寻找技术跨越的某些规律。

### （三）技术跨越“用”的研究

研究技术跨越理论是为了指导技术跨越实践。“用”的思想渗透在全书的各章节，力图为中国技术跨越提供些思路。

当代中国技术跨越最需要解决的问题是什么？就是新思路。本书关于跨越论的提出和中国技术整体跨越的论点是这一新思路的具体表现。跨越论回答了技术跨越中的许多理论问题，中国技术整体跨越回答了中国技术跨越中的重要的实践问题。

（1）明确地回答了技术整体跨越的概念，把它作为中国技术跨越的战略目标，凸现了技术整体跨越的意义和作用。

（2）提出中国需要与可能实现技术整体跨越。这是通过对时代特征、中国国情、技术发展机遇的深入研究而得出的结论。

（3）强调抓紧和加强主导技术的研究和开发，这是我国早日实现技术整体跨越的根本途径和主导措施。

（4）强调哲学高潮对实现技术跨越的意义。

## 三 研究方法

虚实融合论证法。就是注重从理论与实践相结合的角度探讨和回答问题。实际上本书走了一条实践→理论 实践和理论→实践 理论双轨并行的研究道路。既尊重事实，一切从实际出发，让事实说话，让论点从历史事实和客观存在的现实中产生，又重视理论，用理论指导对实际问题或实践活动的研究，在两者的结合点上，做出正确的判断，得出经得起历史考验的结论。例如，中国需要与可能实施技术整体跨越战略就是运用这一论证法得出的结论。

“史理用”渗透法。就是把历史事实、理论观点、实际应用三者交相辉映、浑然一体。既不是单纯的就事论事，割裂历史，又不是言之无物，泛泛而论；也不是单纯的实用主义。用毛泽东的话说，就是“从客观存在着的实际事物出发，从其中引出规律，作为我们行动的向导。”<sup>①</sup>其实，凡是成功的论著都渗透着这一成功的方法。

层次分析法。最典型的事例就是技术跨越概念得出的经过。前边所讲的4个阶段，实际上就是经历了4次“层次分析”。这是一个对事物逐步加深的认识过程，符合人的认识规律。

抽象演绎法。最典型的事例就是跨越论的产生过程。跨越论的研究首先是从现象入手的。通过对大量跨越现象的研究，从中找到了跨越的本质。又通过对跨越本质的研究，逐步形成了跨越论理论框架。然后才用跨越论观点研究技术跨越，进而形成了本书的观点。也可以说这篇论著运用了从具体到一般，又从一般到具体的研究方法。

逻辑分析法。这是论著运用的基本方法。首先注重全书的内在逻辑性，力争章章相扣，节节相连，结构严谨，层次分明，全书融溶一体；又力图论据充分，论理清晰，观点明确，表达准确。

<sup>①</sup> 《毛泽东选集》，北京：人民出版社，1952年，第801页。

## 第二章

# 技术跨越研究

在探讨技术跨越的基本内容前，有必要首先简介一下技术跨越的研究情况。其目的有三。一是弄清技术跨越提出的历史背景，以便更加深刻理解研究和实践技术跨越的重大意义。二是了解国内外技术跨越研究状况，以便给我们自己的研究工作定位，确立自己的研究课题及其重点内容。三是晓知国内外的研究成果及基本观点，以便知己知彼，对比研究，更有目的地准确地阐述自己的观点。

### 一 历史背景

技术跨越概念的提出和被社会广泛使用，有一个历史发展过程。它是技术发展的一个突出现象。它的产生既是技术发展的产物，又是技术发展的需要。首先提出技术跨越思想的，是国外的一些学者们。这种现象有其深刻的社会历史背景。

20世纪是人类历史发生巨大变化的时代。最突出的有两大表现。一是科学技术的迅猛发展，一是两大社会阵营的形成和对峙。

#### （一）科学技术的迅猛发展

##### 1. 20世纪的自然科学革命

在 20 世纪发生的自然科学革命取得了辉煌的成就，主要表现在五大科学发现的诞生，五大基础理论的创建，五大科学模型的描绘和五大具体科学理论的阐述。

五大科学发现是：能量量子、运动之光速极限、信息比特、遗传基因和数学结构。

五大基础理论是：量子论、相对论、信息论、基因论和结构论。

五大科学模型是：物质结构的奇点——轻子模型、宇宙演化的大爆炸模型、地壳运动的板块模型、核酸结构的双螺旋模型和认知活动的图灵计算模型。

五大具体科学理论是：量子化学、圆体能带论、受激辐射理论、质能等当定律和反馈控制原理等。

这些科学成果，特别是以量子论和相对论的创立为标志的物理学革命，改变了人们关于时间、空间、物质和运动的概念，开辟了人类认识自然的新纪元。

## 2. 20 世纪的“高技术”

20 世纪技术的发展突飞猛进，日新月异，突出表现在五大技术上，核能技术、喷气技术、电子技术、激光技术和基因技术。美国 1945 年研制成功第一颗原子弹，1952 年研制出第一颗氢弹。苏联 1954 年建成第一座核电站，1957 年第一颗人造地球卫星上天，1961 年载人宇宙飞船首次绕地球飞行。美国 1969 年阿波罗号飞船登月成功，1977 年载人航天飞机试飞成功，1997 年无人驾驶飞船在火星着陆。这些都是核能技术和喷气技术发展的成果：电子技术和激光技术的应用，导致第一台电子计算机的诞生（美国，1946 年），第一台通用微型机的出现（美国 1971 年），1960 年第一台激光器——红宝石激光器问世，1963 年半导体激光器，1977 年自由电子激光器、1988 年原子激光器的诞生。1973 年重组 DNA 生物基因工程首创成功。

据国外学者统计，自 20 世纪 60 年代后，自然科学领域中的各种发现和发明的总数超过之前两千年的总和。<sup>①</sup> 自二战后，科技的发展又以 10 年为期，先后经历了五次专项科学技术革命，即 1945—1955 年的原子能技术革命，1955—1965 年的航空航天科学技术革命，1965—1975 年的分子生物学的科学技术革命，1975—1985 年的微电脑科学技术革命，1985 年至今的以信息电子科技为主导的智能革命。<sup>②</sup>

自然科学技术的迅猛发展不仅推进科学技术自身的日益繁荣，而且有力地促进了经济、社会乃至人类思维方式的发展，还导致了新经济形态的形成。

## （二）社会主义运动的蓬勃发展

现代科学技术的发展不仅推动了生产力和经济的发展，而且推动了人类社会生产关系的变革。其中最伟大的实践，就是社会主义国家的产生和发展，开创了人类社会发展的新纪元。

世界上第一个社会主义国家——苏联于 1917 年诞生。苏联于 1928 年开始社会主义建设，仅仅用了十几年时间，就建立了比较完整的工业体系，基本上实现了工业化，走完了美国 100 年的历程。1928—1940 年，苏联整个工业增长了 5.5 倍，年平均增长率 17%，其中重工业增长 39 倍，年平均增长率为 21.2%，跃居为世界第二大工业强国。这为苏联取得反法西斯战争的胜利和医治战争创伤，提供了雄厚的物质基础。战后，苏联仅用了五年时间，就使经济恢复到战前水平。20 世纪 50 年代苏联的经济增长速度比资本主义国家快得多。1953 年与 1913 年比，苏联的

<sup>①</sup> [德] 普顿斯：《小科学、大科学》，哥伦比亚大学出版社，1988 年，第 5 页。

高惠珠：《科技革命与社会变迁》，上海：学林出版社，1999 年，第 6 页。