

第六次产业革命

钱学森第六次产业革命研究学习组

编



清华大学出版社



第六次产业革命

钱学森第六次产业革命研究学习组 编

清华大学出版社

北 京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

第六次产业革命 / 钱学森第六次产业革命研究学习组 编. — 北京 : 清华大学出版社, 2015

ISBN 978-7-302-39001-5

I. ①第… II. ①钱… III. ①钱学森(1911~2009)—农业经济—研究—中国 IV. ①F32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 005498 号

责任编辑：张立红

封面设计：肖 鹏

版式设计：方加青

责任校对：杨庆杰

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：清华大学印刷厂

装 订 者：三河市新茂装订有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：180mm×260mm 印 张：50.5 字 数：956 千字

版 次：2015 年 6 月第 1 版 印 次：2015 年 6 月第 1 次印刷

定 价：216.00 元

产品编号：062881-01

《第六次产业革命》

编 委 会

主 编 胡跃高

副主编 陈鹏飞

编 委 (按姓氏笔画排列)

牛 昊 王 宇 王 琛 王雪娇 代红翠 许永胜

许和水 刘莎莎 朱 捷 李 浩 李建华 李登云

张卓毅 张 涛 张文帅 罗 杰 周 婕 赵 杰

陈春美 杨学超 胡君蔚 胡时楷 姚立彬 郝 宸

高 巍 袁瑞婷 钱 欣 徐淑婷 夏敏智 戚丽霞

黄洪洁 曾佳梁 温莉茵 雷兆基 隋洪志 臧华栋



序

1984年，在西北农业大学读硕士期间，由卢得仁先生处听说钱学森发表了草产业建设的论述，当时没有读到文本，只在心里留下了印象。1989年开始农业区域与发展方向的研究，李毓堂先生为指导导师，遂开始接触钱学森相关草业系统工程建设论述。前后得到钱学森相关书信文献资料数十篇，但反复研读，仍不能明了究竟。

1994年，我进入中国农业大学耕作学研究室工作。1996年创立中国农业大学草业工程研究中心，先后参加黄淮海农业科技项目、南方农牧结合项目、北方防治荒漠化工程项目工作；2007年根据工作需要，参与创立中国农业大学中国防治荒漠化工程研究中心；2010年春参与成立中国村社发展促进会大学生村官工程研究专家委员会。在此期间参与多项科学研究工作，考察国内各省区农牧业生产，也先后考察美国、加拿大、卡塔尔、以色列、巴西、日本、荷兰、西班牙、法国农业，阅读更多钱学森关于农业论述，体会工程概念，但对钱学森产业革命学说与第六次产业革命理论认识仍不清晰。现在来看，实践经验积累是一方面原因，未能系统阅读钱学森的相关著作是主要原因。

2010年10月，在中国系统工程学会草业系统工程专业委员会香山会议上，见到李毓堂、刘恕、夏日、涂元季、钱永刚、郝诚之等先生，并聆听报告。会上得知《钱学森书信集》（十卷本）已经出版，夏日先生正组织编写钱学森第六次产业革命系列丛书，我接受了《钱学森第六次产业革命理论学习读本》任务。会后，随即学习研究《钱学森书信集》（十卷本），开始系统认识产业革命学说与第六次产业革命理论。

出于对祖国与人民的无限热爱，钱学森在参与组织领导我国“两弹一星”工作的同时，长期关注农业现代化。早在1956年，钱学森就曾发文讨论农业问题，这一关注一直保持到2007年，时间长达半个多世纪。据不完全统计，钱学森公开发表的

文字材料中，有近千篇涉及农业现代化建设。仅此一点，钱学森便堪称为我国近代史上最关心农业问题的“非农”专家。1984年钱学森在长期学习马克思、恩格斯、列宁、毛泽东哲学理论与历史唯物主义、辩证唯物主义基础上，应用系统工程工具与系统科学理论，结合对地理科学理论的最新探索、科学技术领域最新进展的系统掌握以及长期参加我国社会主义建设经验，经过反复思考，于12月23日在中国农业科学院第二届学术年会上创造性地提出了产业革命学说与第六次产业革命理论。历史地观察，钱学森产业革命学说是社会科学领域具有科学革命性质的伟大创见，她的产生必将对中国社会主义建设，乃至21世纪世界历史发展产生巨大影响。同历史上多次重大发现在开始时往往被忽视情况类似，因多种原因，钱学森产业革命的被长期搁置，迄今已经整整30余年。以至今天我国农业领域面临食品安全、粮食安全、农村牧区安全、地理系统安全、国际农业安全等五项农业安全问题全面爆发局面。

钱学森曾在30年前预计，我们今天处在第六次产业革命的准备期，大约2021年（建党100周年）时正式启动建设，到2049年（建国100周年）时全面完成建设任务。届时，我国将消灭三大差别，实现乡村高度发展，城乡和谐，政治、经济、文化、社会与地理建设全面发展，社会主义优越性得到充分体现，社会主义制度得以巩固。第六次产业革命及以此为基础的第七次产业革命与第八次产业革命是关乎国家繁荣昌盛的战略大计！需要指出的是，在2015年的今天，我们离第六次产业革命全局性启动只剩下了6个年头，离完成这一伟大工程只剩下了34年时间。毫无疑问，我们正面临着紧迫的建设任务。

2010年底，在认识到上述意义之后，组织成立了中国农业大学钱学森第六次产业革命研究学习组，邀请部分在校本科生、硕士研究生、博士研究生及在京部分积极分子学习原著，研讨问题，参加学术活动与调查研究。研究组先后完成了《钱学森第六次产业革命理论学习读本》编撰工作、第六次产业革命相关文献收集与文档整理工作，组建了由多名熟悉第六次产业革命理论文献的青年工作者组成的团队。

《钱学森第六次产业革命理论学习读本》为第六次产业革命理论简介读本，主要介绍理论梗概，给初学者提供一入门读本。对于期望更多了解钱学森产业革命学说与第六次产业革命理论，进而直接应用指导实践，或进行理论研究的读者，则读本材料明显不足，不能满足需要。研究组据此将钱学森产业革命学说与第六次产业革命理论相关的所有原始信件、发表文章及报告，按照时间序列，认真甄选，统一排列，努力还原其理论创立与完善过程。研究组为方便读者阅读，将全过程分为四个阶段，每一阶段又根据内容特征，略加分类分列，并且在每一开头部分书写了简短导读，目的是方便阅读与掌握。虽然如此，研究组认识到，要全面系统理解与把

握钱学森学术思想与理论体系，读者仍然有必要阅读《钱学森书信集》（十卷本）《钱学森书信补编》（五卷本）《钱学森文集》（六卷本）及其他相关原著。

阅读钱学森，走近钱学森，方知文如其人，人如其文，人文合一。钱学森终生心系中华，心系21世纪，心系全人类。他的心血就凝结在全部文献与行为中。钱学森学通中西，生于今世，高于当代，功高于世。产业革命学说与第六次产业革命理论既立意高远，亦契合实际。我深以为：不读钱学森，不能进入21世纪！不读钱学森，不算进入21世纪！

敬请读者学习，期待着共同研究讨论，推动其理论与实践进步，以告慰钱学森宏愿。谨序。

胡跃高

2014年12月



前言

迎接第六次产业革命的到来

纪念钱学森第六次产业革命理论创建30周年

钱学森第六次产业革命研究学习组

1955年9月17日，钱学森在离开美国前对记者谈到：“我打算回中国去，竭尽全力，与中国人民一道建设国家，使中国人民过上有尊严的幸福生活。”这是一种庄严的承诺。钱学森回国后的一切行为都是在忠实地履行诺言。

从1955年9月到1980年的25年间，钱学森取得的成就，可以用合众国际社记者罗伯特·克莱伯于1980年5月20日在《中国导弹之父——钱学森》文中的一段话来掂量出轻重。他说：“金贝儿对钱学森博士才能的高度评价，已经被1955年钱获准离开美国回国以来的事实所证明。正是因为有了钱学森，中国才在1970年成功地发射第一颗人造卫星。现在，由他负责研究的火箭，正使中国成为同苏联、美国一样能把核弹头发射到世界上任何一个地方的国家。”钱学森在我国两弹一星事业发展上做出了举世公认的贡献。

然而，令常人难以理解的是，1982年时已经71岁的钱学森对涂元季谈到：“我年纪大了，回国以后一直在两弹一星这个战线上搞了那么多年，其实我本人的兴趣并不是在工程上，我本人的兴趣是在学术研究，就是思想的创新，科学的创新。我已经在两弹一星的战线上干了26年，今后大概不会再有26年了。我要抓紧我的生命的最后阶段，要做一些学术研究。”

从1982年到2009年，钱学森整整度过了27年的金色时光。在此期间，晚年的钱学森又做出了怎样的贡献呢？钱学森自己对此有一个总体评价，他曾谈到：“说上个世纪（钱学森）做的这点事儿，如果叫伟大的话，那么21世纪的（钱学森）将

更加伟大。”多年过去了，人们对钱学森晚年的贡献进行了广泛探索，往往莫衷一是。这也由此被称为“钱学森之谜”。

今年是钱学森创建第六次产业革命理论30周年纪念年。2010年开始，中国农业大学钱学森第六次产业革命理论研究小组结合国家社会经济建设实践，研读有关文献，分析讨论与研究国际国内形势，发现“钱学森之谜”的答案已经找到，谜底是第六次产业革命！

一、第六次产业革命的概念、内容

1.1 第六次产业革命的概念

第六次产业革命就是建立农业型的知识密集产业。

农业型的产业是指像传统农业一样，以太阳光为直接能源，靠地面上（或海洋里的）植物的光合作用为基础，来进行产品生产的生产体系。

知识密集型产业，是把所有的科学技术都用在生产上，靠高度的科学技术的生产。

1.2 第六次产业革命的内容

有关第六次产业革命的建设内容包括5方面，分别为：农产业、林产业、草产业、海产业、沙产业。

农产业指分布于地理系统中传统农业区域的农业型知识密集产业，在我国以18亿亩的耕地为载体。其以种植粮食作物、经济作物为基础，也包括绿化树林、畜牧、家禽、淡水养殖、蜂业、蚯蚓等虫业、蘑菇等菌业、微生物（沼气、单细胞蛋白）业，还有以农产品为原料的副业加工业，农机、化肥等工业，是多业并举的农业产业体系。

林产业指天然林地、人工林地为载体的农业型知识密集产业。我国林业面积达45亿多亩，是农田面积的两倍多。林产业不光是种树，而是全新意义上的农业型知识密集产业。现在林业的形势落后于农业，各地已经进行了政策建设工作，需要进一步探索适当的生产关系。

草产业是草原经营的生产。我国的草原面积，如果包括一部分可以复原的沙化了的面积，一共有43亿亩，目前经营粗放，效益低。近年来曾进行了多方面尝试，仍有待总结改善。应总结传统放牧方式的宝贵经验，同时探索利用科学技术把草业变成知识密集的产业。内蒙古发展草产业是有成绩的，从1947年到1983年这37年中，内蒙古自治区的13亿亩草原，畜牧业累计产值100多亿元。1983年之后，进行了新的大量建设探索，积累了正反两方面的经验和教训，值得总结并应用于实践。

海产业是利用海洋滩涂的产业。我国近海有70亿亩海洋滩涂，其中浅海滩涂为22亿亩，是一个庞大的资源。主要靠海洋中天然生物光合作用的产物，以此为饲料

来经营鱼、虾、贝等的养殖和捕捞。长期以来我们只捕捞而不养殖，就如原始社会早期畜牧业出现以前，以打猎为生。我们由此也就悟到创建知识密集型海产业的道路，就是“转‘猎’为‘牧’”。

我国沙漠和戈壁大约16亿亩，几乎相当于农田面积。沙漠和戈壁并不是什么也不长，极干旱不长植物的只是少数，大部分还是有些降水，有植物生长，有的还长不少的多年生植物。也有小部分干旱地沙漠化了，可以考虑进行引水灌溉。目前人们从沙漠和戈壁获取的只限于特产药材，但也只采不种。沙漠和戈壁的潜力远远没有发挥出来。作为沙业产业，应该既采又种，提高产量。

二、第六次产业革命的建设目标与任务

1984年3月3日，钱学森在《工业革命的挑战 and 我们的对策》报告中指出：“我们把农业真正放到现代科学这个水平上来搞，高度知识密集，技术密集的，高效能的大农业体系。农村小城镇化是什么？这就是消灭两个差别。城乡差别、工农差别消灭了，再加上刚才讲的知识的重要性，一个劳动者没有知识恐怕是不行了。所以，我说一个劳动者也是一个专家，他要有很丰富的知识。这个前景是在我们的时代，就要消灭历史上形成的三大差别，而这个事情在我国是看得见的，恐怕到下世纪，到建国100周年时，就实现了。”

1985年5月9日在致唐明峰信中写道：“我们说‘社会主义国家’或‘资本主义国家’是指这个国家的‘政治的社会形态’是社会主义式的或资本主义式的。我们称之为社会主义社会的，应是经济的社会形态、政治的社会形态、意识的社会形态等都是最先进的，即具有高度社会主义物质文明和高度社会主义精神文明的社会。这样的社会现在世界上还未出现。我国将在二十一世纪中叶实现它。

1995年1月6日，钱学森在致包建中信中指出：“什么时候第六次产业革命会来临？目前只有些苗头，如华西村等。我估计第六次产业革命的兴起，将在21世纪的社会主义中国，建党100周年。”

从上述三次表述中可以得出明确认识，第六次产业革命在2020年左右兴起，2050年前后在社会主义中国首先完成，届时将消灭三大差别。迄今为止，这一理论发表已经30年，我们离2020年只剩下5年的时间，离2050年剩下了36年时间。

三、钱学森产业革命学说与第六次产业革命理论形成的五大基础

3.1 马克思主义哲学、辩证唯物主义与历史唯物主义（19世纪完成的在社会科学领域的科学革命）是产业革命学说形成的思想理论基础

1985年4月19日，钱学森在致浦汉昕信中说：“地理学虽然是门古老的科学，

但理论体系一直不完善。我认为问题可能在于：

（一）人们一直没能真正用马克思主义哲学为观点来分析问题，没有辩证唯物主义和历史唯物主义。这包括苏联的学者在内。

（二）人对地球表层的认识是发展的比较晚的，地球物理的大突破还是近几十年的事；在此之前，不可能有今天对地球表层动态的观点。

（三）从前人改造地球表层的可能性不清楚，甚至没有察觉人类社会活动对地球表层的影响。因此是一种被动式的地理学观点，只说地理环境影响人，不考虑人反作用于地理环境。其实，展望二十一世纪，人可以改造地球表层。所以地球表层也和人的社会活动密切相互作用着。

（四）人的社会活动就不只是经济，也不只是生态，也不只是生态经济，是物质文明和精神文明，全部文化活动。

这就是系统科学，系统学的观点，这在三十年前也是不可能有的。

我想明白这几条，争论就可能逐渐解决。还是要靠马克思列宁主义呵！”

1985年5月6日，在致胡向前信中指出：“如果您继续对经济动力学、系统论感兴趣而大致以此为方向，那我建议您注意以下几门学问的学习：

马克思主义哲学，努力学通。

自然辩证法。

电子计算机操作及高级语言软件技术；

物理学（为的是严密科学思维的训练）；

数学（系统科学所用的数学）。 ”

1985年5月31日，在致张嘉宾信中说：“第六次产业革命我估计是二十一世纪的事，近二十年只是准备时期而已。所以不可操之过急！……我这些话您要仔细想想，它们是我学习马克思主义哲学的收获。”

1987年12月16日，在致孙凯飞信中讲：“请不要用‘科技革命’这个词，那是不科学的，不是马克思主义哲学的！请用认识客观世界中飞跃的科学革命、改造客观世界的技术飞跃的技术革命。科学革命和技术革命都不能直接引起生产力的突变，还得靠经济结构的改造，所以不是生产力革命，是产业革命。

您的困难可能还是从文字表面出发，脱离实际了！社会科学家不体验生活恐怕不行，向马克思、向恩格斯学习！”

1996年8月18日，在致张春海信中强调：“当今世界正处于前所未有的发展变化中，而马克思主义哲学又是指导我们社会主义中国人一切工作的学问。但我想哲学不是技术，而是最高层次的学问，只说世纪之交行吗？目光太短浅了吧？我们应该看到21世纪！现在已经开始的有信息革命，即我说的第五次产业革命；还有现在

正在初露锋芒的农业产业化，即第六次产业革命。”

没有马克思主义哲学，没有历史唯物主义学说作指导，便不会有产业革命学说。当然不会有以产业革命学说为基础的第六次产业革命理论。马克思主义哲学与历史唯物主义学说是第六次产业革命理论产生的思想理论源泉。

3.2 系统科学与系统工程是产业革命学说与第六次产业革命理论形成的科学的方法论基础

1981年3月3日，在致崔季平信中，钱学森谈到：“我的业余时间都花在搞系统科学去了。”

1983年12月13日，在致方福康信中谈到：“我总是想建立系统科学的基础科学——系统学，认为素材是有的，而且很丰富，就等着人去把它组织起来。这情况我想和我三十年前搞工程控制论差不多。当时我就是不管三七二十一，先在研究生班开课，自己是一面学一面讲，一面写讲义。讲了两次，心中有点数了，就着手写书。在北京师范大学，条件似乎比我那时的条件要好，能不能这样建立系统学呢？”

1984年2月20日，在致胡传机信中说：“系统科学是现代科学技术的一个大部门，就如自然科学或社会科学。它的基础科学是尚待建立的‘系统学’，它的技术科学（应用科学）是运筹学、控制论、信息论，它的工程技术是各种系统工程（如环境系统工程、价值工程……）。从系统科学到人类知识的最高科学概括——马克思主义哲学，有一个桥梁，是‘系统论’。”

1984年3月3日，钱学森在《工业革命的挑战 and 我们的对策》报告中指出：“系统工程要发展，还要有系统科学。现在我们就处在系统科学大发展的前夕，这个科学革命不久将会到来。”

1984年7月31日，在致方福康信中明确指出：“系统科学是今后科学发展中的主流之一，是科学革命的主力军！”

1984年8月18日，致何善培信中说：“系统学是一门很重要的学问。它的任务在于从组成系统的单元的性能和相互作用推导出整个系统的结构（有序化）及功能，而这是受外界影响的。即外界影响——系统结构——系统功能。我国今天的巨变不正是如此？即政策——生产结构——生产大发展！”

1985年1月31日，在致林定夷信中指出：“科学技术的体系也是发展的，科学技术殿堂也要翻修改造，但整个科学技术（包括自然科学，社会科学，数学科学，系统科学，人体科学，思维科学，军事科学和文艺理论）是完整的，一体化的，这不能忘记！

所以抓科学技术体系的整体性，似乎也是科学研究的方法，您以为如何？这可

以称为系统论方法吧！”

1992年11月27日，钱学森在致许国志信中提出：“系统科学算得上20世纪中叶兴起的一场科学革命吗？”

这系统科学包括三个层次的学问，这是我们的学科‘系统’观点，而且混沌学也属系统科学，因为只是大的系统，巨系统才有时出现混沌。‘兵法’和‘军事理论’也属系统科学。”

此外，2001年8月21日许国志在《创建系统学》书序中总结指出：“从20世纪70年代末开始，他（钱学森）花费很大心血，把主要精力集中在系统工程的推广应用和系统科学理论的探索和研究上。1978年发表在《文汇报》上的“组织管理的技术——系统工程”一文和1990年发表在《自然杂志》上的论文“一个科学的新领域——开放的复杂巨系统及其方法论”，代表了钱老系统工程和系统科学思想发展的两个阶段，都是具有里程碑性质的工作，对系统工程和系统科学的发展具有重要意义和深远影响。”

钱学森从20世纪50年代撰写《工程控制论》开始，便探索系统工程问题，从20世纪70年代研究系统科学问题，建立了具有划时代意义的‘系统工程’技术革命成果，与‘系统科学’科学革命成果。这是20世纪科学技术领域发生的大事。20世纪80年代中期建立的产业革命学说与第六次产业革命理论，是钱学森运用系统科学理论工具分析当代世界政治经济，做出的具有重大现实意义的理论成果。

3.3 地理科学体系建设为第六次产业革命展开明确了时空位置

1958年6月，钱学森在《自然科学和技术发展的主要方向》中提出：“如果代表资本主义早期开明教育的是地理学，我们要谈的就是‘宇理学’，了解一下整个宇宙、整个自然环境到底包括一些什么东西，有多小，有多大。这也是学习自然科学的第一步。”

1983年，钱学森在《保护环境的技术——环境系统工程》一文中明确指出：“创立地球表层学的目的是因为地球表层的一切变化将影响我们的环境，为了搞好环境保护的工作，有必要深入研究它，以建立必要的理论基础。”

“地球表层巨系统的有序性还表现在它的多层结构，而多层结构是有序巨系统的特征。有什么层次？最基层的一级结构是一个工厂、企业，一个生活区，一片林地，一块农业种植田，一片渔业水面等；再上一个层次就是一个地区的环境。地区的划分不能是按行政区域，不能是什么市、市管县，而应该根据实际情况，相互影响的关系，也就是相对独立性来定。例如长江三角洲是一个地区单位。我们国家大约有几十个这一级的结构；更上一级层次就是国家层次，最后是世界层次。所以从基层单位算起，一共有四个地球表层的结构层次”。

“在分层次中，我们以人的活动为主，自然条件为辅来划分，其原因就是因为人在今天是主宰地球表层的，是地球表层最活跃的因素。”

钱学森在1984年12月13日致浦汉昕的信中提出：“我们国家从几万个小镇集到几千个小城市，到几百个中心城市，到区域，怎么组织？这不是地理学吗？”

1986年11月，钱学森在第二届全国天地生相互关系学术讨论会上的发言中提出：“地理科学的研究对象是地理系统，即地球表层系统。地球表层指上界以对流层的高度为限（极地上空约8公里，赤道上空约17公里，平均10公里），下界包括岩石圈的上部，陆地上约深5~6公里，海洋下平均深4公里之间的部分。地球表层系统包括了非生物、生物和人，三个部分之间互相关联、制约和互相作用，是社会科学和自然科学的汇合。地球表层系统是一个开放的复杂巨系统。”

钱学森在1989年2月10日致殷鸿福信中说：“区别地学（行星学）与地球表层学的一个参数是时间参数；前者是用千年、万年，而后者要短得多，十年而已。”

1989年12月，钱学森在第三届全国天地生相互关系学术讨论会上的发言《现代地理科学系统建设问题》中谈到：“社会主义物质文明建设、社会主义精神文明建设、社会主义政治文明建设和社会主义地理建设。其中地理系统是三个文明建设的基础。”

“地球是一个物质基础，人在地球上活动，最终决定这个活动的结果的，还是社会的因素，所以社会制度有很重要的关系。地理科学不是一门学科，而是一个学科的体系，或者叫一个学科的门。”

1990年7月4日在致王寿云信中指出：“地理建设似应包括以下各方面：

- 1) 交通运输—铁路、公路、河运、海运、民航……
- 2) 信息通信—电话、电报、光缆、无线、卫星、导航……
- 3) 能源供电—水电、煤电、火电、核电、风电、日光电、生物能、供气……
- 4) 水资源及环保工程
- 5) 城市及居民点建设
- 6) 气象及天象
- 7) 灾害预报及防治
- 8) 矿藏勘测
- 9) 农业、林业、草业、沙业的基本建设。”

钱学森在1992年10月19日致李振声的信中指出：“知识密集型农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业的基地不在城市，而在农村、林区、草原、海边村镇和沙区，这些本来落后的地区，将通过农、工、贸联合经营发展成为与发达城市一样的未来居民区。”

钱学森在1993年10月19日致瞿宁淑的信中提出：“我们说要重视我国西半部的开发与建设就是政治问题：少数民族的问题。现在我又想：不但是团结我国少数民族共建社会主义中国的问题，而且我国西半部的少数民族又与亚洲西部、亚洲东南部国家有民族、语言、文化的密切关系。所以中国西半部的社会主义建设搞好了，就为这些国家树立了楷模，必然加强了社会主义、共产主义的精神力量。共产主义的世界大同会由亚洲开始！”

第六次产业革命建设内容中，“农、林、草、海、沙”五业即是在具体的地理区域上建设产业，进而必然存在区域对产业的制约及产业对区域的作用。第六次产业革命是当代在地理系统范畴内进行的重大活动。人类农业活动对地球表层扰动程度具有主动性质，在人口危机、资源危机、地球生命系统危机“三大危机”，荒漠化、贫困化、全球气候变化“三大难题”并发形势下，即将兴起的第六次产业革命，对中国与世界自然社会经济系统的影响具有根本性、全局性、紧迫性，从而使第六次产业革命及其影响成为当代地理系统与地理科学独特的重大课题。

3.4 20世纪中期以来的科学技术进步是建设第六次产业革命的基本动力

1977年12月9日，钱学森在《人民日报》上发文《现代科学技术》谈到，要把我国建设成为一个现代化农业、现代化工业、现代化国防和现代化科学技术的社会主义强国，科学技术现代化是关键。……在我国，现代科学技术通过社会化劳动也将改造人们的思想，现代科学技术是科学实验的伟大革命运动，本身就是强大的革命力量。

同年，钱学森在《关于建立和发展马克思主义的科学学的问题》文中强调：“我们遇到的一个重要问题是科学技术与生产力的关系。一般讲科学技术是生产力，但是不是直接生产力呢？直接的生产力是人和生产工具，所以科学技术要成为生产力还要通过人或生产工具，以及用科学技术来更好地把人和生产工具组织到生产过程中去。也就是要用科学技术武装人，要用科学技术设计、制造更好的生产工具，要用科学技术提高生产组织管理水平。这是要能动地推进的，不是自然而然的，科学技术不会自己变成生产力。”

1982年7月，钱学森在《评“第三次浪潮”》中指出，在我国的社会主义现代化建设中，决不能不看到现在世界科学技术出现的许多新的发展。托夫勒在《第三次浪潮》一书中提到的电子计算机、航天工业、海洋开发、遗传工程等新兴技术，确实对我国生产力的发展具有很重大的意义。我们应该研究怎样充分利用这些新技术，加快和有效地实现我国现代化建设，从长远看，这是非常重要的问题。

1984年5月3日，钱学森在致王天一的信中说：“由于科学技术的进步，工业、农业、交通运输等都一步一步从劳动密集走向知识密集，劳动也逐步成为脑力劳动为主，体力劳动为辅。这是发展趋势。三大差别可能在二十一世纪的中国会消灭。”

在深刻认识科学技术推动社会生产变革的过程中，钱学森还进行了科学技术体系建设。

1979年，钱学森在《科学学、科学技术体系学、马克思主义哲学》文中指出：“对于如何加速发展我国科学技术，大家议论很多，有许多文章，我读了也很受启发，很受教育；也促使我思考这方面的问题，也就是如何把人从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践所总结出来的学问，包括自然科学、社会科学和工程技术，按照马克思列宁主义和毛泽东思想的立场、观点和方法，组织成为一个科学的、完整的体系的问题。这当然是个大问题，要解决这个问题无非为了更好地掌握现代科学技术的规律，能动地推动我国科学技术的高速发展，实现四个现代化。

我们当前的任务是如何把恩格斯提出的‘伟大的整体的联系的科学’完整起来，它要包括自然科学、科学的社会学和工程技术，也就是建立科学技术体系学，研究其组成部分的相互联系和关系，学科的产生、发展和消亡，体系的运动 and 变化。研究和发展科学技术体系学的目的就是用它来帮助组织管理科学技术工作，制订规划、计划。”

在此之后，钱学森进行了认真研究。1982年在《哲学研究》第3期《现代科学的结构——再论科学技术体系学》文中，钱学森详细论述了现代科学技术的结构。他指出：“我以前谈过现代科学技术的体系结构，认为从应用实践到基础理论，现代科学技术可以分为四个层次；首先是工程技术这一层次，然后是直接为工程技术作理论基础的技术科学这一层次，再就是基础科学这一层次；最后通过进一步综合、提炼达到最高概括的马克思主义哲学。这也可以看作是四个台阶，从改造客观世界的实践技术到最高哲学理论，可以算是横向的划分。纵向的划分就是学科部类的划分了，在一般的看法中，大的部门是自然科学和社会科学，我国现在就有中国科学院和中国社会科学院，以及他们各省、市、自治区的分院两个系统。但我认为如果考虑到今天科学技术的现况和今后的发展，科学技术纵分的大部门应该是自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学这六大部门。

自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学六大部门都各自认识整个客观世界，只不过从各自的着眼点或角度去考察，自然科学从物质运动，社会科学从人类社会发展运动，数学科学从量和质的对立统一、量和质的互变，系统科学从系统观，思维科学从认识论，人体科学从人天观。从不同着眼点或角度的考察，最后由各自的桥梁汇总到马克思主义哲学——人类认识的最高概括。所以只有马克思主义哲学才是科学的哲学；它当然要指导科学技术研究。现代科学也就这样形成一个紧密、坚实的统一体系，现代科学技术的体系。进一步研究这个体系就是科学技术体系学的任务。”之后，钱学森进一步将科学技术体系纵向划分

为11个部门。

科学技术是推动产业革命的基本动力。钱学森创造性地研究提出的科学技术体系结构，对于指导我们全面、系统地认识世界和改造世界，从整体上把握科学技术之间的相互联系、相互促进作用和推动建设社会生产具有重要意义。

第六次产业革命是创建农业型的知识密集产业，这客观要求把科学技术体系中所有能够利用的科学技术都应用在第六次产业革命中，利用人类社会创造的一切科学知识，吸收全世界范围内先进的生产技术，来促进和发展第六次产业革命。钱学森建立的科学技术体系，为深刻认识和掌握科学技术在产业革命中的作用提供了可靠武器。

3.5 长期参加我国社会主义建设实践，是产业革命学说与第六次产业革命理论创立的实践基础

1980年，钱学森在与张沁文联合完成《农业系统工程》著作中明确指出：“农业系统工程是强调实践的，是研究农业系统合理组建、最佳运行的一门实践工程。它是工程技术，只能在适当的社会制度和国家体制下发挥作用，建立这种制度和体制是生产关系和上层建筑的问题，是系统工程的前提。没有这个前提，系统工程再好也无能为力。我国是一个伟大的社会主义国家，国民经济有计划按比例发展，国家各部门的组织是严密一体的，系统工程大有用武之地。”

1984年3月10日，钱学森在《关于新技术革命的若干基本认识问题》的报告中谈到：“我们作为一个社会主义国家，新的指标只能是人民的幸福、人民的生活、人民的智力和文化有没有提高，我们的国力有没有提高，等等。”

在1984年5月完成的《创建农业型的知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业》文章中，钱学森指出：“创建农业型的知识密集产业还将大大促进我国社会科学的发展。

这难道不是翻天覆地的变化吗？这难道不是我国在公元2000年翻两番之后，在二十一世纪再进一步建设中国式的社会主义，向共产主义迈进吗？

创立农业型的知识密集产业所将引起的生产体系和经济结构的变革，不是二十一世纪将要在社会主义中国出现的第六次产业革命吗？这不是一个值得我们深思的严肃问题吗？”

1988年10月，钱学森在《研究社会主义建设的大战略，创立社会主义现代化建设的科学》文中强调：“社会科学要从社会科学走到社会技术，就是像自然科学走到工程技术一样。应用社会科学，要像工程师设计一个新的建筑一样，科学地设计和改造我们的客观世界……我们可以像在自然科学中那样，用现代科学的方法来处理、研究社会科学的问题，其中包括定量的数学分析的方法。

1845年，A.M. Ampere曾经在《关于科学的哲学的论述》中建议：可以建立一系