目录

[一、科技革命促发产业革命为社会变革奠定基础 1](#_Toc51760818)

[1.1、科学革命 1](#_Toc51760819)

[1.2、技术革命 9](#_Toc51760820)

[1.3、产业革命 17](#_Toc51760821)

[1.4、社会革命 25](#_Toc51760822)

[1.5、组织管理的革命 31](#_Toc51760823)

[二、人类文明的进步迫切需要一次新的文艺复兴 40](#_Toc51760824)

[2.1 人类文明的发展桎梏 40](#_Toc51760825)

[2.2 东方文明复兴的必然 50](#_Toc51760826)

[2.3 东方文明复兴的本质 58](#_Toc51760827)

[2.4 东方文明复兴的历程 66](#_Toc51760828)

[2.5 世界文明发展的趋势 72](#_Toc51760829)

[三、产业革命思想理论擘划社会发展的宏伟蓝图 78](#_Toc51760830)

[3.1 生产力进步，经济基础与上层建筑 79](#_Toc51760831)

[3.2 产业革命发生的社会基础，与社会发展的关系 85](#_Toc51760832)

[3.3 产业革命的内涵和外延 89](#_Toc51760833)

[3.4 八次产业革命的划分及其与社会发展的关系 96](#_Toc51760834)

[四、新时代产业革命实践为二次复兴做充分准备 105](#_Toc51760835)

[4.1 当前社会发展阶段-全球一体化，经济一体化 105](#_Toc51760836)

[4.2 第五次产业革命——二次文明复兴的基本动力 112](#_Toc51760837)

[4.3 第六次产业革命——二次文明复兴的先导性实践 123](#_Toc51760838)

[4.4 第七次产业革命——二次文明复兴的人的提升 133](#_Toc51760839)

[五、组织管理革命实现社会系统运行的综合提升 143](#_Toc51760840)

[1、推进社会革命需建“大总体” 143](#_Toc51760841)

[2、总体设计工具要靠“研讨厅” 148](#_Toc51760842)

[4、社会系统优化需有“实践论” 154](#_Toc51760843)

[5、治理能力提升共建“共同体” 160](#_Toc51760844)

恩格斯对欧洲文艺复兴做过高度评价：“这是一次人类从来没有经历过的最伟大的、进步的变革”、“是一个需要并且产生了巨人”的时代、这次文艺复兴的历史任务是“给资产阶级统治打下基础”，钱学森对此有过深入的思考。他于1986年指出，欧洲文艺复兴是在500年前发生的，历史前进到今天，**“它那一套已经不行了，应该再来一套新的，就是第二次文艺复兴。”**他站在世界历史全局的高度，把两次文艺复兴联系起来。以“还原论”为主要方法的近代科学，推动了欧洲文艺复兴，人类要继续生存发展，需要新的文明转型，就是要用系统论的思想，实现新的文明转型，建立新的文明形态，需要新的文化基础，需要新的文艺复兴乃至文明复兴。

以中国为主体的第二次人类文明复兴如何搞？钱学森说：**“我们社会主义中国人应该纠正这一缺点（应指还原论-编者），以马克思主义哲学为指导，取我国传统文化中的精华，结合现代科学技术，辨证统一扬弃为新的文化。这是我说的将在社会主义中国出现的第二次文艺复兴。”**这段话包含了钱学森第二次复兴论的纲领性见解，要点是：坚持以马克思主义哲学为指导，吸取中国传统文化的精华，掌握主要由西方建立的现代科学技术，经过辩证统一扬弃，即可创造社会主义的新文化。

**当今世界正面临百年未有之大变局，面对“世界怎么了？我们怎么办？”的时代之问，**需要运用钱学森的辩证唯物主义哲学观、现代科学技术体系、开放的复杂巨系统理论、综合集成方法论、总体设计部、大成智慧工程思想、人体-思维-社会-地理-工程等系统工程实践，来对攸关我们国家长远发展、社会长治久安，乃至人类前途命运全局性、战略性问题的“第二次复兴”作以解答。

## 一、科技革命促发产业革命为社会变革奠定基础

### 1.1、科学革命

革命是事物发展过程当中所出现的飞跃，是急剧变化、质的变化。马克思主义认为，一切事物是不断发展着的，但不是平稳的。有时发展慢，或者暂时静止不动，甚至倒退；有时发展很快，有质的变化，形成飞跃。这种飞跃用经典哲学名词可称之为“扬弃”，我们通常称之为“革命”。钱学森根据现代科学发展状况，曾说：“马克思主义哲学认为，客观世界是不以人的意志为转移而存在的，人首先要认识客观世界，才能进而改造客观世界。从本质上来说，科学是反映客观事物属性及其运动规律的知识体系，回答“为什么”的问题。从这一基本观点出发，认识客观世界的学问就是科学。科学革命就是人认识客观世界的飞跃。

在人认识客观世界过程中，推翻过去的认识，建立新的认识，就是科学革命。科学革命一词首先是由美国科学家、哲学家T·S·库恩在30年《科学革命的结构》的书中提出。他提出科学的发展不是平稳前进的，中间可以出现大的、质的变化，出现飞跃，并把这个质的变化、这个飞跃称为科学革命。

在科学发展史上，人对客观世界认识的过程中，彻底推翻旧的认识，或扬弃过去的观点，建立新的认识、新的观点，实现认识上的飞跃，这种科学革命的事例是很多的。如哥白尼“日心”说引起的天文学革命，达尔文《物种起源》带来的生物革命，量子力学相对论所实现的物理学革命等等。**科学革命不仅包括人对自然界认识上的飞跃，也包括人对社会认识上的飞跃。系统科学的创立是现代的一场科学革命，使人们有可能找到从微观至宏观的通道，弄清局部与整体的关系，找到解决复杂性问题的方法。**系统科学的创立，它的整体性、系统性、战略性的思维方式和从定性到定量的综合集成法，将对我们国家的现代化建设，产生不可估量的巨大推动作用。

综观技术发展史，从原始社会的石器工具、人工取火、到青铜器和铁器等重大技术发明，到18世纪蒸汽机的发明和应用，从19世纪电机的发明和电力的应用到20世纪的原子能技术和电子计算机的发明和应用，技术上的每一次划时代变革，都标志着人类的一次解放和对自然的支配范围的扩大。

原始时代第一个最重要的技术创造是石器的制造和发明。石器是原始人改造自然最有力，用途最广泛的工具，是实现人对自然界能动关系的武器。石器工具的使用和改进是原始社会生产力的主要内容。原始人从利用砍削石器发展到在其上装入木柄或骨柄职称石刀、石斧，意味着人类除了在实际上利用尖劈原理外，又学会了利用杠杆原理。在此基础上，将梭镖与弓结合起来，形成复合工具—弓箭。在吸取了长期的经验和运用了较发达的智力的基础上，同时熟悉了其他许多发明。

人类发现和利用火有着悠久的历史。自然界的雷电现象使人类生存的地球第一次有了火。火的出现，使人类认识到火能替自身服务，从此人类开始有意识地研究制造和控制火的技术。在古代，我国古代人民早就开始利用凹面镜对着太阳取火了。人工取火是远古劳动人民长期实践经验的总结，它在很大程度上体现着人类文明的进步。我国古代对火的利用，除了满足生活需要外，还相当早地应用到生产中去，如烧制陶器，金属冶炼等等。火使人类进入熟食时代，这对人类的进化起了划时代的作用；火给人以温暖，健全完善了人体功能，加速了人类的进化，让人类的生存环境得到破天荒的改善。人类社会的发展时时刻刻伴随着火的利用。

人类制造、使用工具，是人类文明开始的标志。以铜为主的金属工具的问世，使人类文明更跃上了一个新的台阶，冶金技术和金属制品和广泛应用，同人类文明史紧密地联系在一起。世界各地进入青铜时代的时期不尽相同，技术发展的道路也各有千秋。我国在公元两千多年原始公社制解体时期就进入了青铜时代。人类在寻找石器时认识了矿石，在烧制陶器时发明了金属冶炼。原始的冶铜术为古代冶金技术奠定了基础，冶金技术的发展又为运用青铜制造生活用具、生产工具和武器提供了条件。金属的使用，提高了社会生产力，推动了人类社会的发展进步。

铁器的发明在人类历史上有着重要的意义。铁使更大面积的田野耕作，广阔的森林地区的开垦，成为可能；它给手工业工人提供了一种其坚硬和锐利非石头或当时所知道的其他金属所能抵挡的工具。铁器作为武器，更有利于提高战斗力。同时，治铁技术的出现，促进了包括青铜冶铸在内的社会经济的发展。在商品经济发展的基础上出现了金属铸币，它同样对商品经济的发展起到了推动作用。

文艺复兴时期，随着社会现实的变动与人文主义思潮的传播，欧洲出现了一场前所未有的“科学革命”，它不仅将自然科学从中世纪的神学枷锁中解放出来，而且有力地促进了人们的思想启蒙，在西方社会从中古向近代的过渡谱写出不朽的历史篇章。19世纪的历史学家认为后来的科学发展、地理大发现、民族国家的诞生都是源于文艺复兴。

到18世纪，蒸汽机发明和使用人类进入蒸汽时代，对人类社会的各个方面都产生了极其深远的影响。蒸汽动力的出现，使工厂摆脱了水力条件的限制，工业化速度加快，工业城市兴起。蒸汽动力的使用，也带来了交通运输业的革命，铁路运输出现，铁路时代到来；同时，蒸汽机发明之后汽轮问世，加强了世界各洲的相互联系。

19世纪，自然科学研究取得重大进展，掀起了一轮科学革命。各种自然科学学科，如物理、化学、生物学、地质学等皆逐渐成形，并影响到社会科学的诞生或重塑。牛顿经典力学和数学的建立为机器的产生奠定了科学理论基础。科学家从煤和石油等原材料中，提炼出多种化学物质，取得很多科学发现，并以此为工业原料，制成染料、塑料、药品、炸药和人造纤维等多种化学合成材料，推动了化学工业的迅猛发展。火车的普及使交通运输大众化了，工业化得到了进一步的发展。电力工业开始出现，发电机，电动机，电灯，电报，无线电通讯等一系列发明人类迈进了电气时代。

20世纪四五十年代以来，原子能、电子计算机、微电子技术、航天技术、分子生物学和遗传工程等领域取得重大突破，标志着新的科学技术革命到来。最具划时代意义的是电子计算机的迅速发展和互联网的广泛运用，这意味着人类社会已经进入信息时代。特别是系统论的出现，把人的经验、知识、智慧以及各种情报、资料、信息统统集成起来，又开创了新一代人机结合的劳动体系，现代社会生产正由工业化时代进入信息化时代。新科技革命带来了一种新型经济知识经济，知识经济发达程度的高低已成为各国综合国力竞争中成败的关键所在。

人类发展的历程中，在持续数千年的传统社会里，由于生产力极其低下，人类只能以非系统的方式存在和运行，不能形成系统的整体涌现性，因而进步缓慢。随着欧洲文艺复兴的发生，以越分越细为主要特征的还原论思想逐渐形成，“还原论”思想主导了近现代社会的发展，不仅催生了近现代科学技术，而且带动了科学、技术、工程、产业的全面飞跃，使得人类认识世界和改造世界的能力得到极大提升。**遗憾的是，世界科学发展的速度也并没有我们想象中快。**20世纪初，科学的发展使得科学家们观察到一些和我们宏观世界的经验完全不同的现象。比如，黑体辐射谱不符合热力学的预测，迈克耳孙—莫雷实验的结果不符合经典物理学的预测，经典电磁学无法解释光电效应与原子光谱，放射性物质的物理性质似乎与经典物理学的决定论背道而驰。这些现象是过去牛顿、焦耳和麦克斯韦的经典物理学无法解释的，直到爱因斯坦提出狭义相对论与广义相对论，建立“相对论时空观”，才带领人类走进现代物理学。一百多年后的今天，人类对物质结构的研究已经到了夸克层次，可还是不能解释物质构造；对人体的研究已经到了基因层次，可还是回答不了生命是什么。科学突破的周期越来越长，难度越来越大，甚至人类的想象力也愈发贫瘠。**美国经济学家泰勒·科文在《大停滞》中断言，人们已经摘完“所有低垂的果实”，这些果实，就包括科学。现代科学的体系结构划分已经逐渐陷入了还原细分的“陷阱”，特别是基础科学的发展几近停滞。**

基础科学的停滞，既是科学体系结构的停滞，也是科学研究体制的停滞，还是科学思想观念的停滞。尽管**还原论思想在世界文明演进中发挥了极其重要的推动作用，然而随着世界复杂性问题的不断爆发，其局限性也在逐步显露。**学科细分所造成的“复杂性灾难”从整体上限制了基础科学的突破，现代科学体系越分越细，越来越复杂，但**人类的基础科学底蕴甚至已经不足以支撑下一次的科学革命；科学研究机制的停滞使现代科学面临严重的可重复性危机，越来越多不可重复的研究无法迅速转化为生产力，**但仍然占用着大量的资源，科学与技术之间的鸿沟越挖越深；科技领域的“虚假繁荣”蒙蔽了人们的双眼，陈旧的科学思想观念使人们误把技术当科学，继续沉醉在“科技大爆炸”的幻境中。**爱因斯坦曾说，我们面对的重大问题永远不能在产生问题本身的层次上被解决。能解决人类科学危机的，唯有更高层次的科学。**历史告诉我们，突破性的进展不可能建立在遵循已有知识的基础上，它只能建立在对现有框架、路径和范式的破坏上。**一场新的科学变革呼之欲出。**

为了避免“还原论”在科学发展上带来的局限，**钱学森创造性地引入了东方“整体论”思想，形成了“系统论”思想。**系统论强调从系统整体、动态等观点出发，如实地把研究对象视为完整的有机体和复杂系统，把定性和定量结合起来分析和处理问题，从而为现代科学技术的研究提供了一套崭新的方法论原则和程序。

**历史已经证明，推动人类社会飞速发展的决定性力量正是科学技术。**回顾人类经历的几次科学革命与技术革命，我们发现，人类认识和改造客观世界的速度在不断加快、知识的积累在迅速增长，这正是由于人们逐渐掌握了行之有效的科学方法论。**从欧洲文艺复兴开始，人类便开启了现代化的历史进程，亦即人类社会从“非系统”到“系统”、从“分散”到“融合”、从“割裂”到“一体”的演进。**现代化必须以人类的系统化为前提条件，举全人类之力方能成功。全世界实现现代化无疑是一种非线性过程，它是建立全球范围的、可持续的生产模式和生活模式。**系统论之所以能够超越还原论，正是由于能够把握“系统”复杂性与整体性的优势，其灵魂就是“涌现”。**而还原论之所以自二十世纪起暴露出诸多弊端，正是由于还原论“简单性、分割性、局部性”逻辑与现代社会“复杂性、整体性、涌现性”特征之间的内在矛盾。

### 1.2、技术革命

人认识客观世界是为了改造客观世界。改造感观世界的技术，也有飞跃，这就是技术革命。技术是利用客观规律、创造人工事物的过程、方法和手段，回答“怎么做”的问题。马克思认为技术是人与自然的中介，是“人对自然的能动关系，人的生活的直接生产过程”。到了20世纪后半期，技术一般被定义为“人类改变或控制客观环境的手段或活动”。**钱学森在上世纪70年代末，提出：履行客观世界的学问是技术。**钱学森这定义与以往技术定义的区别在于：（1）它突出**强调了技术是一种学问**，是人类如何履行、控制、利用客观世界，达到自己预想目标的系统知识（包括有价值的性经验），是主观对客观相对正确的反映；（2）**技术知识来自人们对客观世界能动性改造（实践）活动**，但不是活动本身，不是单纯的中介和手段；（3）**人们在劳动生产过程中，所使用的工具、设备等等是技术这门学问的物化**，不是技术的本质，因为当你拥有一套机器设备时，并不等于你拥有了其全部技术，只有你掌握了这套机器的全部理论和技术知识，并能将其制造出来，你才算真正拥有了它的技术。

在人类发展的历史长河中，人类积极发挥能动性发现客观规律，改造客观世界，探索改造世界的方法和手段， 实现了一次次的技术革命。远古时期，人开始学会制造和使用石器，这在当时对于人改造客观世界是了不起的大事。所以，在历史上也是一次技术革命。后来，火的利用也可以说是一次技术革命。到了近代，蒸汽机、内燃机的出现，化学工程技术、电力、无线电和航空技术的出现，这些都是人改造客观世界的技术的飞跃，都是技术革命。

当今时代，电子计算机、遗传工程、激光技术、核能、核技术、航天技术、海洋工程等等，都是技术革命。新的技术革命不是单数的，而是复数的，是一个新的技术群。技术革命中还应该增加系统工程这一项。组织管理一个自然的或者是人造的复杂系统，不是靠思考、设、想、估计就行了，而是要靠定量的科学分析，这就是系统工程。系统工程的产生，作为人改造客观世界的飞跃，也是一项技术革命。

16世纪文艺复兴以后，产生了现代含义的科学和科学革命。当时科学和技术的关系还不是自觉地结为一体。直到19世纪下半叶，几个先进的资本主义国家为了发展经济，开始重视科学与技术的结合，把认识世界的成果，尽快地变为改造客观世界的能力，科学革命与技术革命才逐渐联结在一起。

科学在其发展的早期，对技术和工业生产几乎没有什么影响。在1870年以前，工业中最主要的生产及交通运输领域如纺织工业、采矿工业、冶金工业和其他制造业及运输业方面发生的技术改进和发明， 很少是由科学家完成的。它们多是由这些领域富有经验的工匠和技术人员凭借多年的实践积累和个人才能实现的。有学者认为，科学开始真正对技术，从而对工业生产发挥作用，应该从1870年开始，就是在这一年， 科学才第一次有目的地引导了技术的变革，在电磁理论指导预言下发现的电磁波的存 在，使电磁理论为基础的无线通讯技术，在工业生产和社会生活中广泛应用，从而揭开了一个人类历史上工业生产和物质生活的新时代。

19世纪后半叶可说是技术革命的时代，除蒸汽机之外，各类内燃机相继发明。为了在工业部门推行机器化，必须大量并廉价供应制造机器的材料铁。要大量并廉价供应铁，制铁、制钢的技术就须获得飞跃性的进步。在这方面，贝塞麦和西门子分别做出了巨大贡献。制铁的技术发展后，品质好的钢铁大量出现，使机器的制造得以顺利进行。在材料具备后，动力的加强也不能忽视。首先是改良蒸汽机。19世纪后半叶，用煤气的内燃机开始使用。但是费煤量太多，为了提高煤气的功效德人奥托发明使用煤气的“循环引擎”，使内燃机的发展走上了轨道。1893年，德国人鲁道夫·狄赛尔设计了用石油作燃料的内燃机，使动力机发生了革命性的变革。狄赛尔的内燃机比起用煤气作燃料的引擎，重量和体积都要小，而且回转快，效率高，适于运用到交通运输工具上。19世纪80年代，德国技师戴姆勒设计了以轻油作燃料的小型内燃机。它非常轻便，可装在各种车上与船上，而且马力很强。1885年，戴姆勒汽车公司成立。至此以后，法国、德国、英国与美国的汽车生产量逐年增加。戴姆勒发明“汽油引擎”之后，有人开始想把它跟气球结合在一起，以制造飞船。1900年，德国退役军人齐柏林用铝做骨架，制造了可以操纵的大型飞船-飞艇。飞艇发明后，终于在1903年出现了莱特兄弟所发明的飞机。

科学和技术的进步能够进入生产领域，并对经济增长发挥重要作用，这不仅取决于科学技术本身，还取决于社会的经济条件是否给科学和技术的应用造成一种必要的环境。马克思曾说“十八世纪，数学、力学、化学领域的发现和进步，无论在法国、瑞典、德国，几乎都达到和英国同样的程度。发明也是如此，例如在法国就和在英国差不多。然而，在当时它们的资本主义应用却只发生在英国，因为只有在那里，经济关系才发展到使资本有可能利用科学进步的程度。

科学和技术，是与生产和生活结成密切联系的。生产与生活的需要，为科学和技术的发展提供了必要的动力和条件。英国著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者阿瑟·刘易斯说科学对技术知识增长发挥的重要影响，可以分为三个各自独立的阶段，即科学原理形成阶段，科学原理应用于某些技术问题阶段，和技术发明发展到随时可以进行商业性应用的阶段。

19世纪下半叶以后，科学与技术实现更紧密地联系，科学、技术与社会生产的作用方式呈现出现代特征。此前，科学只是通过一种潜在的方式影响技术发明，技术进步与科学理论的发展并没有直接的关系。这种现代特征的重要标志，就是现代意义上的工业实验室的诞生。最早的工业实验室其实是出现在19世纪30年代末的美国， 化学家查尔斯·杰克逊在波士顿、化学家詹姆斯布什在费城在同一时期分别建立了自己的工业实验室。但是，科学特别是物理学真正大规模地介入工业中，则是到了19世纪后半叶。1876年，美国的爱迪生创建了第一个具有现代意义的被称为“发明工厂”的工业实验室，这是科学研究与工业发明成为一体，并能使发明成果迅速进入生产领域的新创制。此后，欧美的许多大公司纷纷效仿，使工业实验室体制很快推广开来。著名的大公司如通用电气、杜邦，贝尔、西门子等，都建立起了研究力量强大的工业实验室，这些实验室对于公司数十年乃至上百年保持其生产领域的垄断和竞争优势发挥了核心作用。“工业实验室”的出现，是科学、技术和生产结合的新动向，从那时起，大型企业中设立与研究开发密切相关的实验室的做法，己经成为企业保持竞争力的重要途径。19世纪60年代以后科学和技术革命，是人类历史上第一次真正意义上的科学技术革命，因为这次技术革命的发生首先是由科学理论的突破性进展引发的。由于电磁现象的揭示和电磁理论的发展，人类可以把电力作为动力能源使用，同时，电磁波的发现使人类通讯联系方式发生了根本性转化。由于科学理论、技术发明与社会应用之间迅速而广泛地结合，电力、铁路运输、钢铁冶炼、通讯以及其他重化工业迅速兴起， 使一场波及社会生产各个领域影响深远的产业革命迅速爆发。此次，科学与技术的革命发生后，科学、技术、产业之间的关系更加密切。

20世纪初的物理学革命，其理论突破爱因斯坦的相对论和普朗克的量子论将人类的认识延伸到微观世界,是人类对客观世界认识的一次巨大飞跃,对技术发展和社会生活产生了极其深远的影响。相对论及原子核裂变原理的运用,形成和发展了核技术,促进了原子能在军事、航运、发电等方面的应用量子力学对固体中的电子运动过程的研究,又建立起半导体能带模型理论,使半导体技术和电子技术蓬勃发展起来,带动了电子计算机的发展。20世纪80年代以来随着电子技术的发展以及电子计算机的诞生和应用，产生了以电子计算机为核心的自动控制机，出现以自动化技术的广泛应用为特征的技术革命，以及信息技术革命。现代信息技术、生物技术、新材料等高技术快速发展，对经济、社会、文化、政治、军事等产生了重大影响。科学已经成为与技术密不可分的最重要元素。

科学革命与技术革命的关系日趋紧密，两者有原则性的区别，又有相互依存、相互转化的密切关系。科学与技术是一个辩证统一的整体，因此科学革命与技术革命也是相伴相随在一起的。因为科学的根本职能在于认识世界，技术的根本职能是改造世界，而认识世界的最终目的就是为了改造世界。正是在认识世界和改造世界的共同基础上，科学和技术统一起来了。

每一次科学技术革命，都不同程度地引起生产方式、生活方式和思维方式的深刻变化和社会的巨大进步。

首先，对生产方式产生了深刻影响。其一，改变了社会生产力的构成要素。科技发展使生产过程自动化程度提高，使劳动者的智能迅速提高，大大地改变了体力劳动与脑力劳动的比例，使劳动力结构向着智能化趋势发展。其二，改变了人们的劳动形式。微电子技术的出现和广泛应用，智能机器代替了人的部分脑力劳动，使人们的劳动方式正在经历着由机械自动化走向智能自动化、由局部自动化走向大系统管理和控制自动化的根本性变革。其三，改变了社会经济结构，特别是导致产业结构发生变革。新的技术革命在推动传统产业现代化的同时，使第三产业在国民经济中所占的比重日益提高。产业结构的变化又导致就业结构的变化。从事第三产业的人数比例迅速增高，科技人员和管理人员的比例日益增长。科技革命推动了生产规模的扩大，进而推动生产的分工和协作的广泛发展，并使生产社会化的程度进一步提高，最终必然会导致生产关系的变革。

其次，对生活方式产生了巨大的影响。现代科技革命把我们带入了信息时代。伴随科技迅速发展而来的是“知识爆炸”，要求人们不断更新和充实知识，以适应时代发展的需要。学习已日益成为生活中的一项重要内容。现代信息技术为我们提供了处理、储存和传递信息的手段，给学习、工作带来极大便利。现代化的交通、通讯等手段，为人们的交往提供了方便。劳动生产率的提高，使人们自由支配的闲暇时间增多，为人们全面自由的发展创造了更多的机会，使人们能更多地从事科学、艺术、文化、教育等事业的创造性活动。

最后，促进了思维方式的变革。引起思维变化的最切近的基础是实践。科技革命首先通过改变社会环境来促使思维方式的发展，例如，扩大了人们的交往，开阔了人们的视野。现代科技革命对人的思维方式产生了更重要的影响，主要表现在新的科学理论和技术手段通过影响思维主体、思维客体和思维工具，引起了思维方式的变革。在现代科技革命条件下，人们具有了新的知识理论结构和社会组织结构，能够运用新的理论工具和现代化技术手段，去研究一系列新现象、新领域、新课题。

科学革命并不能直接变成生产力，而技术革命则能够直接影响或推动生产力的发展。但是，科学革命却可以成为技术革命的先导，因为对世界的新认识往往是新技术产生的深层理论基础。因为科学能够通过技术影响和推动生产力的发展，而技术又能直接地影响和推动生产力的发展，所以，科学技术是第一生产力。**在科学革命、技术革命和人类的经济、社会发展之间存在着一种相互推动和综合变革的统一性关系。科学技术革命首先变革了人类的生产方式，并通过生产方式的变革进而全面推动人类社会的进步和发展，从而产生生产力的重大变革和飞跃，促发产业革命。**

### 1.3、产业革命

科学与技术以及产业变革之间，并不是一种简单的、直接作用的线性关系，其相互间的联系方式要比我们通常所认为的复杂得多。产业革命是由技术革命引起的，是指国民经济的实际产业结构发生了根本变革，致使经济、社会等方面出现了崭新的面貌，不仅具有科学技术的性质和内容，而且具有经济和社会的性质和内容。概括地说**产业革命是经济的社会形态的飞跃。资本论中译本序言里有个词叫“社会经济形态”，而在原文（德文版）中却是“经济的社会形态”**，指的是18世纪末到19世纪初近60年中，由于蒸汽机、动力和大工厂的出现，英国在工业、交通运输以及农业方面翻天覆地的变化，并且把这样巨大的变化叫做产业革命。**我们可以领会到产业革命绝不是说哪一个局部的变化，不是生产技术应用到哪一个方面所引起的飞跃，而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化，不只是工业，还有农业、交通运输以及经济关系的变化。**前苏联一些学者只提“科学技术革命”，很少强调由此引起的产业革命，美国有些未来学派的学者，把今天的科技革命和产业笼统推入“第三次浪潮”，未作具体分析；我国有些学者习惯于沿用“工业革命”一词和传统的历史划分方法。从外文来看，“Industrial-Revolution”译为“工业革命”皆可，但**从中文来看，**“**产业**”**比**“**工业**”**的外延和内涵都更广泛一些，它不仅包括工业，还可以包含农业、林业、交通运输等各种专业。马克思、恩格斯最早就是在这种广泛意义上使用“产业”这一概念的。**

对于产业革命本质不同研究者的看法并不一致。比如，在熊彼特经济学派那里，大规模技术创新的出现是他们最为重视的而根据伊曼纽尔·沃勒斯坦的观点，工业革命是与工业生产部门的增多联系在一起的。在伊曼纽尔·沃勒斯坦看来，当资本主义世界体系中工业生产部门不断增多之时，即出现所谓的“工业革命”。对于新制度经济学派而言，产业组织或经济制度上的变迁，则是技术变革和劳动生产率提高的先决条件，因此他们更看重社会生产的制度因素和产业组织因素。保罗·芒图的著作《十八世纪产业革命》完成的时间远早于新制度经济学派创立的时间，他在书中也提出了相似的看法，他说“所谓大工业，首先必须将其理解为一种组织、一种生产制度。但是，它的作用却影响到整个经济制度，从而也影响到社会制度”。

根据马克思、恩格斯关于科学技术革命对生产力发展、生产关系变革以至整个社会革命具有重大影响的思想，和邓小平关于“科学技术是第一生产力”的理论，**钱学森认为：“科学革命是人认识客观世界的飞跃，技术革命是人改造客观世界技术的飞跃。而科学革命、技术革命又会引起全社会整个物质资料生产体系的变革，即产业革命。在今天，科学革命在先，然后导致技术革命，最后出现产业革命。”**钱学森总结了科学技术发展及其对推动社会发展的伟大作用，指出了**科学革命、技术革命将引发社会生产体系和经济结构飞跃的产业革命，这是历史发展的规律。**

在工业化社会以前劳动生产力水平对人类社会生产具有强的制约能力，但是在现代市场经济条件下，随着分工的深入和细化，生产力水平与产业发展紧密地联系在一起，成为产业发展的一部分，对产业发展的约束主要体现是科学技术的创新和应用。人口、政策、外部环境、自然环境变化等外部因素主要影响市场的供给和需求，而供需的变化又会限制或者推动产业的发展。人们心理的变化和预期影响产业的发展现状和前景。因此，产业发展的动因归结为三个因素，即：创新、需求和供给关系以及心理因素，这三个因素亦即造成产业发展周期的重要因素。一般，产业发展分四个阶段，产业的形成期，产业的成长期，产业的成熟期和衰退期。

产业革命的本质是社会生产技术体系的巨大变革和生产的社会组织形式上的重大调整。受社会生产技术变革和社会组织形式的调整影响，劳动生产率提高和产业部门增多以及主导产业的出现。以产业革命本质涵义为标准，至今为止人类社会每一次重大的技术发展与应用以及由此带来的社会管理和组织形态的变迁都是一次产业革命。基于以上产业革命的本质，人类历史上先后经历五次重大的变革，在科学技术的进步和推动下，每一个重大变革时期人类历史上都产生过重大的工程或建筑。

以人类社会经历的产业变革中看出，科技革命形成的新技术是产业革命发生的关键因素。产业革命特别是现代的产业革命是深深植根于科学技术之中的，它的发生与发展离不开科技革命带来的新技术手段在生产过程中不同程度的运用。新技术或从根本上变革生产工具，或为社会生产创造出新的劳动资料，或扩展劳动对象的范围，从而带来社会物质生产活动方式的根本性变革，成为产业革命发生的关键。当然并非每一次科技革命中涌现出的任何一项新技术都可以成为产业革命的技术基础。只有在科技革命中出现了既能够满足当时社会生产的基本需要，又便于在较多的生产领域中应用，同时还能够带动其他技术发展的新技术，才能成为产业革命的技术基础。

社会、经济发展不断增长的需求是推动产业革命发生的基本动力。生产的发展一方面创造出日益丰富的产品，另一方面也创造出新的社会需求。社会、 经济发展不断产生的需求是推动技术和生产发展的动力。然而这种推动作用在不同的层次上是经由生产再向技术逐级传递的。社会、经济的发展，要求生产提供出具有特定功能的足够数量的产品。当生产运用原有的技术手段已不能满足新的需求时，生产就必须 变革自己的技术基础，产业革命就是必要的了。而产业革命变革生产技术基础的需要又会推动技术革命的发生。

必要的制度条件是产业革命发生的重要保证。 引发产业革命的因素是错综复杂的，光有技术和需求不能构成产业革命发生的充分条件。产业革命的发生还要受到来自政治、经济、科技、文化、教育等各方面社会因素的影响和制约。其中对科学、技术和产业发展的重视程度及所采取的相应方针、政策和措施极为重要，这些因素共同构成了产业革命发生的制度条件。

产业革命伴随着人类认识自然和改造自然能力的一次次飞跃促进了社会经济突飞猛进的发展。但产业革命为人类创造出日益丰裕的物质财富也带来了一系列严重的全球性问题，产生了重要深远的社会影响。

产业革命推动了社会生产力迅速发展，劳动生产率大幅度提高。促进了产业结构的优化和升级。随着人类认识自然和改造自然能力的加强，产业结构由第一产业即农业为主，逐步转变为以制造业、建筑业等第二产业为主，再转变为以第三产业为主，产业结构中一、二、三产业比例由倒梯形向正梯形变化，经济结构也由农牧化向工业化，进而向服务化、信息化转变。各大产业内部也不断出现新的行业门类，从而使产业结构趋于高级化。产业革命提升了社会生产的组织形式。农业革命结束了人类的游牧生活，使家庭成为最早的生产单位。随着农业经济的发展和分工的不断扩大，出现了手工业工场，便产生了最初的合伙制。合伙制这种分散的生产组织方式不利于生产规模的扩大和利润的增加，也不能保证对技术创新的持续投入。社会生产的发展呼唤新的社会生产组织形式。以蒸汽机的广泛应用为契机，18世纪英国发起的工业革命实现了生产方式从手工劳动到机器生产的转变，人类开始由农业社会步入到工业社会。机器生产为生产规模的扩大开辟了新的空间，原有的手工工场己经无法适应工业大生产的客观需求。在这样的背景下，开始出现了与机器生产体系相适应的工厂制度。工厂制度可以对机器生产的潜在利润进行挖掘，同时还能为革新机器设备提供必要的资金以保证创新利润。因此逐渐发展成为当时主要的生产组织形式。第二次工业革命使电力在生产中得以应用，由此产生出大规模生产的流水线作业方式。流水线作业要求将所有生产过程使用的机械设备集合在一起，进行垂直一体化生产。由于投资和生产规模庞大，需要实行股份制和专业经理人的等级制治理，由此产生了股份公司的萌芽，并逐步发展成为规范化的现代企业制度。随着世界贸易的发展和经济全球化加快，要求生产分工进一步细化，协作进一步深化。在新形势下，垂直一体化生产的局限性日益突出。20世纪80年代以来电子技术向生产领域的不断渗透开始瓦解生产流水线作业的主导地位，电子技术与信息技术的结合使单个企业的垂直一体化生产分解为多个企业的生产，从而动摇了现代企业制度的技术基础。垄断企业和跨国公司作为新的生产组织形式开始形成和发展。现代公司制度治理的委托代理关系也转变为全球生产价值链的共同参与关系，单个企业的等级制结构也逐步向扁平结构转化。

产业革命进程中人类干预自然能力的不断增强，一方面，使人类从自然界的索取中更大限度地满足了自身的需要，另一方面也使人类的长期生存和发展受到了自身所创造的物质文明的严峻挑战，带来了人口爆炸、资源问题、环境问题等若干全球性问题或危机。

人口爆炸是产业革命带来的主要问题之一。随着产业革命的不断推进，人类征服自然的能力不断增强，满足生活需要的能力也在提高，这使得人口的增长有了物质资料的 基础与此同时，生产力的发展也要求劳动力增加供给。生活条件的不断改善以及社会对劳动人口的强烈需求促成了居高不下的出生率，公共事业和医疗条件的发展又使死亡率不断下降，由此引发了全球性人口爆炸。

产业革命带来的另一严峻的全球性问题是资源日渐匾乏。农业革命是人类生产活动方式的第一次伟大变革，人类由完全依靠大自然的恩赐转向利用自然规律进行生产。但农业革命是建立在土地资源的使用基础上的，随着地球有限的土地不断被开发，而人口以数倍于耕地增长的速度增长，人均耕地面积不断减少，土地的使用不断逼近极限第一次工业革命以机器生产代替手工劳动，是人类生产活动方式的又一次飞跃，从此人类利用自然、改造自然的担子由效率更高、对资源消耗更大的工业部门承担起来了。蒸汽机的广泛应用在推动经济飞速发展的同时，也使得煤炭等资源的消耗量大增由电力技术带动的工业革命通过电气化基本建立起现代重工业体系的框架，重工业的发展需要消耗大量的资源，石油、煤炭、铁矿等不可再生资源在这一阶段开始出现严重不足的趋势。20世纪80年代以来工业生产自动化，但没有改变工业生产依靠消耗资源和能源来发展的模式，而是进一步加重了对资源的掠取。

产业革命不仅给人类的生存和发展带来了日益紧迫的资源约束也带来了环境破坏的压力。历次产业革命无一不是人类在征服自然过程中取得一次次胜利。但“对于每一次这 样的胜利，自然界都报复了我们”。产业革命发展所带来的生态破坏和环境污染等问题，已经严重威胁到人类自身的生存。农业革命带来的环境破坏还只局限在一定范围内，破坏的程度还没有超出生态环境的自生能力。人类对环境造成的大规模的破坏是从蒸汽机发明以来的工业革命开始的。工业革命带来了“高消耗、高投入、高污染”的生产和消费模式，使人们从对自然界的索取中更大限度地满足了自身的需要，但也加剧了对生态的破坏和环境污染。这一阶段产业革命所引发的生态破坏和环境污染己超出了局部范围，成为全球性环境问题。如全球气候变暖、臭氧层破坏、生物多样性锐减、海洋污染等。 产业革命带来的人口问题、资源问题和环境问题交织在一起。产业革命是人类几千年历史的结晶，是各民族人民辛勤劳动的果实。正如马克思所说“作为资本关系的基础和起点的已有的劳动生产率，不是自然的恩惠，而是几十万年历史的恩惠。”产业革命推动了人类社会利用自然、改造自然的生产活动方式的质的飞跃。

### 1.4、社会革命

钱学森总结了科学技术发展及其对推动社会发展的伟大作用，指出了科学革命、技术革命将引发社会生产体系和经济结构飞跃的产业革命，这是历史发展的规律。除了科学革命、技术革命和产业革命以外，社会的发展也是有飞跃的，是人们改造社会的重大变革，也就是社会革命。钱学森的总结深化与发展了马克思主义的科学观、技术观及科学技术与社会发展关系的观点。

作为一种独特的社会政治变迁模式，社会革命不同于政治革命、专业领域革命和社会改良等概念。

社会革命不能简单地等同于政治革命。政治革命特指革命阶级通过暴力手段推翻现有统治阶级，实现政权的更迭。使用暴力是政治革命的显著标识，这有别于社会革命亦可通过和平手段推进的特性。和平手段推动的社会革命冠以“革命”之名在于其显著的“革命性”，彰显着社会整体性和结构性变迁的幅度和强度。此外，政治革命聚焦的首要目标是政权更替和政治制度层面的剧烈变化，而非社会基础性结构的根本性变化。相较于政治革命，社会革命涉及的范围更广，是更具基础性和根本性的变革。

其次，社会革命指涉的范围远远超出专业领域革命的范围。诸如产业革命、技术革命、文化革命、思想革命等都属于具体而专业的领域所发生的根本性变革，缺乏全局性和整体性。而社会革命则涵盖社会的全方位和各领域。马克思曾对社会革命做出经典论述：“社会的物质生产力发展到一定阶段，便同它们一直在其中运动的现存生产关系或财产关系(这只是生产关系的法律用语)发生矛盾，于是这些关系便由生产力的发展形式变成生产力的桎梏。那时社会革命的时代就到来了”。在马克思主义革命观的思想逻辑中，社会革命不仅发生在政治领域，同时也涉及经济、社会、意识形态等各领域，其本真性含义包括人们“改变世界”、“反对并改变现存状况”的一切活动。因此，社会革命的本质是对生活秩序和公共秩序的重塑与再造。现代意义上的社会革命，意味着社会基本形态的根本性变化。

最后，社会革命相对于社会改良而言更具根本性和彻底性。“改良”是在原有基础上的完善，“革命”确具有革故鼎新之意。区别于“革命”(revolution)一词在天文学上的准确意义，即围绕某一中轴的圆周运动而止于其所始，现代的革命观念并非“复归”，而是彻底的转变。社会革命的目标是彻底重构国家的政治、法律和社会结构，彻底摧毁传统的社会制度体系，毅然与传统和历史决裂。因此，社会革命的独特之处在于，社会结构和政治结构的根本性变化以一种相互强化的方式同时发生。因此，社会革命是“人类尊严的证明”，是广义的社会领域所发生的根本性和结构性变迁，是社会关系和组织方式广泛而深刻的重大变革。

社会革命是社会主义革命和现代化建设道路的主旋律，也是中国特色社会主义发展道路的重大理论和实践命题。将社会革命置于长时段的历史进程中予以理性审视，并对特定时期和关键节点的社会革命进行深描，有助于展现社会革命的基本图景和演进轨迹，并为探寻中国共产党领导社会革命的一般规律、以及中国特色社会主义发展道路的内在机理和独特优势提供富足的经验素材，为继续推进新时代中国特色社会主义这场伟大社会革命提供经验镜鉴。

马克思认为社会革命是指生产关系适应生产力、上层建筑适应经济基础的一系列变革，它既包括了经济条件方面发生的物质变革，也包括了表现为法律、政治、宗教等意识形态的变革。社会形态的交替必须通过社会革命，这里所说的社会形态就是整个社会的组织结构，如原始社会、奴隶社会、封建社会、资本主义社会、社会主义或共产主义社会。

原始社会根据马克思历史唯物主义，是人类社会发展的第一阶段，到目前为止，还没有发现世界上有哪个民族没有经历过原始社会。人类出现，原始社会也就产生了。但是它的消亡则各地参差不一。一般来说，它终于国家的产生。国家的诞生，标志着原始社会的终结。处于原始社会的人类生产力水平很低，生产资料都是公有制的。随着生产力水平的提高，出现产品的剩余之后，就出现了贫富分化和私有制，原先的共同分配和共同劳动的关系被破坏，而被阶级社会所取代。

在原始社会，通过道德规范、宗教规范特别是习惯来调整人与人之间的社会关系，氏族习惯是人们在长期的共同生产和生活中逐渐形成和演化，世代相传，成为氏族成员内在需要和外在自觉的行为模式或行为惯性。这些社会规范涉及公共管理、婚姻家庭、财产继承、渔猎耕种、产品分配、血族复仇等方面，如严禁氏族内通婚、相互帮助、实行血族复仇、组织渔猎、采集和原始农业生产、平均分配产品、共同举行宗教仪式、参加氏族公共事务的讨论和管理等。这些社会规范是由生产力极端低下所决定的，与当时的社会结构和社会关系相适应，维持了原始社会的生产秩序和生活秩序。原始社会以习惯为主的社会规范体现了全体氏族成员的共同利益和意志，依靠氏族部落领袖的威信、社会舆论和人们的自觉遵守来保证其实施。

随着石器的发展，带来劳动生产率提高，社会生产力进一步发展。社会产品除维持人们的生活必需以外，开始有了剩余。剩余产品的出现，一方面为一部分人摆脱繁重的体力劳动，专门从事社会管理和文化科学活动提供了可能，从而促进了生产的发展；另一方面也为私有制的产生准备了条件。随着私有制的产生，社会上出现了剥削阶级和被剥削阶级，原始社会开始解体，奴隶社会产生。

社会制度从奴隶社会向封建社会转变。随着商品交换的需要，产生了社会分工，形成了专门生产各种不同产品的生产者或经济单位，商品经济得以发展。随着商品经济的发展，社会生产力极大发展，奴隶制满足不了人口不断增长带来的需求，奴隶社会的社会生产关系已经不适应生产力的发展，需要新的制度来带动生产力的发展，让更多的人有饭吃。伴随着商品经济的发展生产资料私有制产生。从而，推动社会从奴隶社会向封建社会的转变。

资本主义萌芽产生，文艺复兴运动作为弘扬新兴资产阶级文化的思想解放运动，在意识形态领域掀起了一场革命风暴；在传播过程中为早期的资本主义萌芽发展奠定深厚的基础，也同时为早期的资产阶级积累了原始财富；资本主义工商业的茁壮发展，为同时进行的新航路开辟，宗教改革以及之后的资产阶级革命或改革提供了必要条件、做了必要的思想文化准备。

从封建社会向资本主义社会转变，完成了资本主义的原始积累。依附于落后生产方式的自耕农阶级消失了，世界日益分裂为两大对立阶级，工业资产阶级和工业无产阶级形成和壮大起来。

资本主义从自由竞争向垄断资本主义发展，生产与资本高度集中产生垄断，资本主义生产的社会化大大加强，世界霸权的斗争更加激烈，资本主义世界体系最终确立。

钱学森的观点是推动社会形态变革的科学革命、技术革命、产业革命与社会革命是相互联系、相互影响与相互作用的，它们之间呈现出网络式、反馈式的关系，即一种革命的发生必然会引起另外一种革命。

钱学森认为，通过“系统论”的发展应用，使得人类把握客观规律、改造客观世界的能力实现跨越式的提升，**把交替出现的产业革命不断向纵深推进，进而消灭“三大差别”，达到“整个社会形态的飞跃”。**到那个时候，体力劳动将大大减轻，人民将基本上转入脑力劳动、创造性劳动，人类文化发展空前加速，实现从“必然王国”到“自由王国”的飞跃。

**而社会形态的飞跃具备“循环涌现”的特征：**即：经济社会的发展瓶颈，迫使人类产生新的思想文化的革命，进而引发新的科学革命、技术革命、产业革命、社会革命，直到再次遇到瓶颈，催生新的文艺复兴。**这个过程，是地球人类现代化的历史过程，也是人类世界从非系统到系统的演进。这个过程,也是从思想解放，到科技和产业革命，最终引发整个社会形态的飞跃。**

### 1.5、组织管理的革命

伴随着循环涌现，钱学森以其睿智和高度，明确提出，系统科学是20世纪中叶兴起的一场科学革命，与此同时系统工程的实践引起一场技术革命。这场科学与技术革命在21世纪必将促进组织管理的革命。纵观历史，人们社会从发现简单系统到逐渐出现各种复杂问题的集合，经历了**简单系统-简单巨系统-复杂系统复杂巨系统-开放的复杂巨系统**。**（展开描述从简单系统-简单巨系统-复杂系统复杂巨系统-开放的复杂巨系统，整个过程都贯穿组织管理的技术与革命）。**

在国家现代化建设中，各行各业的管理都应当避免还原论的局部和短浅的思维方式，而要采用系统的观点和方法来认识和解决复杂性的问题。**钱学森的系统科学思想深刻影响着中国航天的组织管理，促进了组织管理从简单系统到复杂巨系统的革新。**因为还原论的观点一直在影响着人们的学习、工作和生活。管理领域习惯于关注局部和眼前事物，并试图用简单的线性因果关系来理解和处理复杂问题，这样虽然可以使问题变得容易处理，却可能忽略了事物内外的复杂关系，也难以了解所采取的处理对策对于未来的潜在影响。这显然能够使复杂的问题容易处理，但是无形中，我们却付出了巨大的代价——全然失掉对‘整体’的连属感，也不了解自身行动所带来的一连串后果”。局部和细节问题可能产生重大的影响，即“蝴蝶效应”。但是局部问题的根源可能在于相互关联的其他局部或者环境的影响。“只见树木，不见森林”“只看眼前，不顾长远”“见招拆招，就事论事”的局部思维方式，忽略了与元素、关系、环境的复杂关系，既难以发现问题的根本原因，也难以找到解决问题的根本措施。中国航天在组织管理革命上体现的系统思维帮助管理者从“关注局部和细节”到“后退一步审视大画面”，以整体观点、发展演化观点和复杂性观点的视野去认识和处理问题，避免局部思维方式带来的片面性。

钱学森总结系统工程在我国的发展，指出在20世纪六七十年代我们首先在航天领域倡导系统工程的组织管理，并在实践中取得成功。由此又将它推广到社会，提出了社会系统工程。为了实现社会系统工程，我们提出建立社会主义建设总体设计部的建议。“总体设计部由多部门、多学科的专家组成，在以计算机、网络和通信为核心的高新技术支持下，对社会主义现代化建设的各种问题，进行总体分析、总体论证、总体设计、总体规划、总体协调，提出具有可行性和可操作性的配套的解决方案，为决策者和决策部门提供科学的决策支持。”20世纪80年代，党中央提到改革是一项极其复杂的系统工程。钱学森领导的系统科学研究组在研究了社会系统、人体系统、人脑系统等的基础上，提出了开放的复杂巨系统概念及其方法论，即“从定性到定量综合集成法”，并进一步提出运用这一方法的组织形式——综合集成研讨厅体系。

**钱学森指出，当前这场组织管理的革命，实质上是把系统科学、系统工程和总体设计部，综合集成和研讨厅体系紧密结合起来，形成从科学、技术、实践三个层次相互联系的研究和解决社会系统复杂性问题的方法论。**这场革命为管理现代化社会和国家，提供科学的组织管理方法和技术，其结果将使决策科学化、民主化、程序化以及管理现代化进入一个现阶段，从而大大推进现代化建设前进。毫无疑问，研究与运用社会系统工程，是发展系统科学的一个重要领域。

为了把社会系统工程应用到国家层次上的组织管理，钱学森曾多次提出建立国家总体设计部的建议，受到中央领导的高度重视和充分肯定。目前国内有的部门有些像总体设计部，但研究方法还是传统的方法。总体设计部实际不同于目前存在的各种专家委员会，它不仅是个常设的研究实体，而且以综合集成方法为其基本研究方法，并用其研究成果为决策机构服务，发挥决策支持作用。

从现代决策体制来看，在决策机构下面不仅有决策执行体系，还有决策支持体系。前者以法律、法规和权力为基础，力求决策和决策执行的高效率和低成本；后者则以科学为基础，力求决策科学化、民主化和程序化。两个体系无论在结构、功能和作用上，还是体制、机制和运作上都是不同的，但又是相互协调和协同的，两者优势互补共同为决策机构服务。决策机构则把两者结合起来，形成改造客观世界的行动和力量。

从我国实际情况来看，多数部门是把两者合二而一了。一个部门既要做决策执行又要作决策支持，结果两者都可能做不好，而且还助长了部门利益。如果有了总体设计部和总体设计部体系，建立起一套决策支持体系，那将是我们在决策与管理上的体制机制创新和组织管理创新，其意义和影响将是重大而深远的。

一个项目、一个工程、一个单位、一个部门甚至一个国家的管理，都是不同类型系统的管理。系统管理的首要问题是从整体上去研究和解决问题，这就是钱学森一直大力倡导的“要从整体上考虑并解决问题”。只有这样才能统揽全局，把所管理系统的整体优势发挥出来，收到1+1>2的效果，这就是基于系统实践论的系统工程管理方法。

但在现实中，从微观、中观直到宏观的不同层次上，都存在着部门分割条块分立，各自为政自行其是，只追求局部最优而置整体不顾。这里有体制机制问题，也有部门利益问题，还有还原论思维方式的深刻影响。这种基于还原论的分散管理方式，使得系统整体优势无法发挥出来，其最好的效果也就是1+1=2，弄不好还可能是1+1<2，而后一种情况可能是多数。

钱学森指出，在开放的复杂巨系统中，实践经验和资料积累最丰富的是社会系统和人体系统。社会科学对社会问题的研究，已经有了很长的历史，取得了丰硕的成果，如把社会科学、系统科学、自然科学、数学科学等结合起来，采用综合集成方法进行研究，就会取得新进展，开辟出新的前景。

钱学森非常重视社会系统的研究，他根据社会形态的概念，从整体上研究社会主义建设的组织管理问题，提出了社会主义建设的体系结构，这是社会系统研究的一个重要进展。社会形态这个概念是马克思首先提出来的。尽管社会系统很复杂，但如果把社会形态和社会系统结构结合起来，“从宏观角度看，这样复杂的社会系统，其形态，即社会形态，最基本的侧面有三个，这就是经济的社会形态、政治的社会形态和意识的社会形态”。社会形态的这三个侧面是相互联系、相互影响、相互作用的，从而构成一个社会的有机整体，形成了社会系统结构。从社会发展和文明建设的角度来看，相应于社会形态的三个侧面，也有三种文明建设：这就是相应于经济的社会形态的经济建设，即物质文明建设；相应于政治的社会形态的政治建设，即政治文明建设；相应于意识的社会形态的思想文化建设，即精神文明建设。结合我国实际情况，钱老提出了我国社会主义建设的系统结构：社会主义物质文明建设，包括科技经济建设、人民体质建设；社会主义政治文明建设（在中央文件中通常称做民主与法制建设），包括民主建设、法制建设、政体建设；社会主义精神文明建设，包括思想建设和文化建设；地理建设，包括基础设施建设、环境保护和生态建设。以上共四大领域九个方面。在这九个方面中，科技经济建设是基础，是中心，这也符合邓小平同志提出的以经济建设为中心和科学技术是第一生产力的思想。

由于社会形态三个侧面的相互关系，也就决定了社会主义三个文明建设之间是相互联系、相互影响、相互作用的。这是从社会系统内部来说的。社会系统的外部环境即地理系统和社会系统之间也是相互联系、相互影响、相互作用的。从系统观点来看，只有当社会系统内部之间以及与其外部环境相互协调时，才能获得最好的整体功能，这就是社会主义三个文明建设以及与地理建设之间，必须协调发展，形成良性循环，才能使我国社会主义建设的速度更快，效率更高，效益更好。反之，如不协调，那么社会主义建设事业就会受到影响，甚至造成巨大损失。

四大领域的建设是变革和建设社会与其环境，并使它们之间协调发展的伟大实践，这是一项极为复杂的大规模工程。既然是工程，是改造客观世界，那就不仅需要理论，还需要技术。**钱老指出“我们可以把完成上述组织管理社会主义建设的技术叫作社会工程，**它是系统工程范围的技术，但范围和复杂程度是一般系统工程所没有的，这不只是大系统而是巨系统，是包括整个社会的系统”。这里所说的社会工程就是社会系统工程。社会系统工程是组织管理社会系统，使四大领域协调发展，以获得长期的和最好的整体效益的工程技术。社会系统工程不是已有系统工程方法所能处理的问题，唯一有效的方法是“从定性到定量综合集成方法”和“从定性到定量综合集成研讨厅体系”。这样一来，以社会系统工程为标志，也使系统工程由过去处理工程系统进入到了处理复杂巨系统的新阶段。这对系统工程的发展具有里程碑式的重要意义。从我国改革开放和社会主义现代化建设来看，迫切需要社会系统工程，它对决策科学化、民主化和组织管理现代化具有重要意义。这也就是为什么钱老一直大力推动系统工程的应用和建议设立总体设计部的根本原因。他的这些建议受到党和政府的高度重视和充分肯定。**钱学森基于社会形态对社会系统的研究，还体现在产业革命与技术革命、科学革命之间关系的系统研究上。他曾指出：“经济的社会形态的飞跃就是产业革命，政治的社会形态飞跃是政治革命，意识的社会形态飞跃是文化革命（不是所谓的‘文化大革命’）。社会形态的变化，飞跃就是社会革命，但社会革命可由不同侧面引起，而且具有不同性质，产业革命、政治革命和文化革命都是社会革命”。并指出：“科学革命是人类认识客观世界的飞跃，技术革命是人类改造客观世界技术的飞跃，而科学革命、技术革命又会引起社会整个物质资料生产体系的变革，即产业革命。在今天，科学革命在先，然后导致技术革命，最后出**现产业革命”。正是从这个角度出发，钱学森认为人类历史上已发生过四次产业革命。第一次产业革命发生在原始社会末期，人类从采集、狩猎发展到从事农业、畜牧业等，出现了第一产业，即农业。第二次产业革命发生在奴隶社会，即由于生产的发展，产品有了剩余，出现了商品交换，这就超出了第一产业的范围。第三次产业革命发生在18世纪下半叶，由蒸汽机出现引发的产业革命（即通常所说的工业革命），这次产业革命开创了人·机结合的物质生产体系（这里的“机”是指大型机械），出现了第二产业，即工业。第四次产业革命发生在19世纪，由电力出现引发的产业革命，即生产不再以一个一个工厂为单位，出现了跨行业的垄断公司，并出现了银行、金融、保险等第三产业。第五次产业革命就是目前正在发生的以计算机、网络和通信为核心的信息技术引发的产业革命（即通常所说的信息革命）。这次产业革命开创了新一代人·机结合的物质生产体系，大大提高了物质生产力，同时还开创了人·机结合的精神生产力（这里的“机”是指以计算机为核心的现代信息技术）。在这次产业革命中，还出现了第四产业（科技业、信息业和咨询业等）以及第五产业—文化业。

钱学森对第五次产业革命和信息网络建设极为重视，他提出了很多重要思想和观点，并多次指出要用复杂巨系统的思想和方法研究这些问题。例如，他明确指出，信息网络加用户是个开放的复杂巨系统，信息网络建设是一项复杂的社会系统工程。这些思想具有重要的现实意义。钱学森认为，在今天，我们利用第五次产业革命的成果，再加上现代科学技术体系，就可以做到集古今中外科学技术及知识之大成，来解决我们面临的各种复杂问题。20世纪科学技术的飞速发展，孕育着21世纪的重大突破。根据已经出现的许多苗头，钱学森预见，在21世纪除了第五次产业革命继续发展外，还将出现由生物工程引发的第六次产业革命和由人体科学（包括医学、生命科学等）引发的第七次产业革命。第五次产业革命在劳动资料方面的进步，第六次产业革命在劳动对象上的拓广，第七次产业革命在劳动者素质上的提高，再加上系统工程、系统科学引起的组织管理革命，所有这些因素融会在一起，必将使社会生产力获得史无前例的巨大发展，由目前发展生产力阶段进入到创造生产力阶段。钱学森的这些思想具有很深远的前瞻性。

## 二、人类文明的进步迫切需要一次新的文艺复兴

人类文明的交汇已走到量变到质变的临界点，一场新的文明复兴已躁动于时代的母腹，呼之欲出：它要把过度膨胀的人还原为和谐的人，要建设人与自然和谐、人与社会和谐、人与人和谐的和谐世界。

### 2.1 人类文明的发展桎梏

西方近代科学的兴起在人类文明发展的历程中起到了关键作用，极大地提升了人类认识世界、改造世界的能力。从人类社会的现代化历程来看，近代科学兴起的源头是数百年前西欧历史上发生的那场持续200余年的文艺复兴运动。**文艺复兴把“人”从“神”的束缚中解放出来，把生产力从封建社会的束缚中解放出来，带领西欧走出中世纪的蒙昧和黑暗，迎来了现代文明的曙光。**文艺复兴是“黑暗时代”的中世纪和近代的分水岭，是使欧洲摆脱腐朽的封建宗教束缚向全世界扩张的前奏曲。

**西方近代科学深深扎根于古希腊和古罗马的古典文化之中，但它的跨越式发展有赖于一种新的人性观和世界观。欧洲的文艺复兴运动为构建这种新的人性观和世界观做出了巨大的贡献。**“人的发现”与“世界的发现”是欧洲文艺复兴运动的两个伟大主题。它们从根本上激发了人类凭借自身的理性和知识，去探索新的人性体验和世界经验，改造世界和改善生活的主动性和积极性。**从“人的发现”到“世界的发现”的过程，既是从古代文艺到近代文艺的复兴过程，又是从古代科学到近代科学的复兴过程。**可以说，欧洲的文艺复兴深刻地影响了科学复兴，甚至是近现代文明发展最伟大和最深刻的动因和背景之一。

**欧洲的文艺复兴首先在艺术与文化方面兴起，**以彼特拉克为代表的人文主义者致力于通过文化与知识的探求实现人性的自由，也**为欧洲人在艺术和科学等领域的自由创造准备了重要的条件。**

**第一，文艺复兴肯定了人性的自主性，为近代艺术与近代科学的兴起清除了大量的宗教教条和思想教条。**艺术家们开始极力歌颂人的价值，强调人自身所具有的尊严和荣誉，并在各种艺术作品中进一步肯定人的独立性和自主性。通过在艺术文化上取得的成就和荣誉，文艺复兴时期原创性的艺术家和思想家有力地唤醒了个人自我意识的觉醒，艺术形式从神的创造转向强调技术和自然在人类起源和成长过程中的作用。

**第二，文艺复兴肯定了人性的能动性，从而肯定了人类通过理性的方式探究自然的能力。**文艺复兴运动对人性的能动性的肯定，最显著的是对人的才能的肯定。文艺复兴时期，在艺术文化领域中涌现出了大批多才多艺的艺术家，这些艺术家的跨领域的研究和创造，不仅为他们自身带来了荣誉与尊严，而且也大大提升了人类对自身创造才能的信心和自豪感。无论是作为整体的人类，还是作为个体的艺术家或学者，都可以通过创造的能力而实现自身的价值。

**第三，文艺复兴对人的自由的肯定，从根本上激发了近代艺术家和近代科学家探究自然的动力。**文艺复兴对人的自主性和能动性的肯定，唤醒了欧洲人的自我意识，进而为欧洲人的艺术创造和学术研究提供了必要的自由。文艺复兴对自由的推崇，对文化与学术的发展起着根本性的重要作用。一方面，文艺复兴所倡导的自由在当时的文化中孕育了宽容的态度，使某些开明政府对那些探求自然知识的人采取了一定程度的容忍态度。另一方面，文艺复兴所倡导的自由激发了学者通过对自然的考察，提升文化的高度，捍卫人性的尊严。

文艺复兴对人性的新发现，有效地削弱了宗教的某些教条对艺术创造和学术研究的束缚，极大地激发了近代艺术的兴起。而**近代艺术的复兴，揭示了世界和自然的新面貌，又为近代科学的兴起和发展提供了重要的条件。**

**第一，文艺复兴发现了自然的秩序和规律，为自然科学的兴起提供了必要的理论预设。**人类若要以理性的方式对自然进行探究，就有必要在本体论上预设自然是一个有着秩序和规律的世界，自然中的规律和秩序可被人类的理智所把握。文艺复兴的艺术文化往往在人与世界、人与自然之间搭建起诸多对应的关系。但丁的《神曲》就是这类艺术的经典之作。但丁的《神曲》勾勒出世界的不同等级，恰恰对应着人类灵魂的不同等级。这种“相似性”的艺术创作理念在很大程度上支配着16世纪末以来的文化知识，文艺复兴的艺术文化所揭示的人类灵魂或心智的结构、秩序和规律，也就往往相似地对应于自然世界中的结构、秩序和规律。

**第二，文艺复兴发现了自然世界的魅力，激发了欧洲人从事科学探究的兴趣。**革命性的文艺复兴时期除了回归古代大师和经典著作之外，还强烈地主张人们通过吸收古典文本的思想来形成审视自然世界的新视角，揭示和颂扬自然世界本身的魅力和独立价值。正是在这一历史背景下，人们对观察和研究自然产生了浓厚的兴趣。而文艺复兴追求个性和独创性的精神，在推崇通过艺术的手法表征自然的同时，也不排斥通过科学的手段来表征自然。文艺复兴发现的那个富于魅力的自然世界，吸引了大量杰出的学者和艺术家投身于自然科学的探究之中。

**第三，文艺复兴发现了可借助数学量化和控制的自然世界，从而为近代科学提供了重要的研究方法。**近代科学的主要研究方法是数学方法和实验法在古希腊和古罗马的方法。虽然这两种方文化中已经有其萌芽，然而，古希腊和古罗马的学者并未有效地将两者统一起来。文艺复兴时期经济和商业的发展，削弱了理论家原先对技术工艺的社会偏见。艺术家和工匠也开始积极吸收数学等理论方法来提高他们的技巧。艺术家、技师与工匠对数学方法和实验方法的综合“推进了世俗的、因果的、理性的和量化的科学思维与方法”。科学的伟大在于它实现了思辨家、数学家和实验家三者的合作，文艺复兴就是通过对技术的创造性运用，综合了数学方法和实验方法，促进了近代科学的重要研究方法的成熟。

**人类社会每一次生产力的飞跃，都伴随着科学的颠覆式革命。**欧洲文艺复兴运动促使近代科学空前繁荣，带来了生产力的极大突破，但是这种生产力引起的生产关系变革下的大国经济发展，都是以工业化和城市化为基本模式的，必然涉及到对煤、石油和天然气等不可再生资源的大量需求，以及对市场、对资源不断扩张的需要。近代西方世界在崛起的过程中为了满足这种需求，以坚船利炮、圈占土地和奴役他人来掠夺资源。**资本的积累造就了西方世界近代以来的繁荣，但也埋下了持续发展的弊端，引起三个关系的“紧张”，成为生产力进一步发展必须破除的桎梏。**

**一是人与社会的关系紧张。**文艺复兴推动了以资本主义生产方式为基础的、早期的现代化进程，形成了以“欧洲体系”为骨架的“世界体系”的初期形态，即以世界市场为基础的现代世界体系。但这个市场体系无疑延续了传统的帝国式殖民体系的政治结构，形成了一批殖民地、半殖民地。孙中山先生早前就敏锐地发现：欧洲近百年是什么文化呢？是科学的文化，是注重功利的文化，也是霸道的文化。欧洲文艺复兴带来了物质文明的发达，艺术和思想的自由使得人类能够凭借自身的理性和知识，去探索世界发展的规律，形成了综合数学方法和实验方法的“还原论”思想，促进了近代科学研究体系的成熟。

**在“还原论”思想和个体自由核心价值观的影响下，生产力得到了极大提升，也导致了生产方式的资本私人占有与生产社会化的内在矛盾加剧，外化为世界体系的剧烈动荡乃至分裂。**两次世界大战、欧洲的危机与革命、亚非拉民族解放运动，都反映出了这个世界体系在形成之初就开始解构。第二次世界大战后，这个世界体系的中心区域重新整合：从西欧到美国。同时，这个世界体系之外，崛起了一股强大的与之对抗的力量——苏联及“社会主义阵营”。于是，二战之后的热战刚停，两大国家集团的冷战又开始了。

20世纪90年代初苏联的解体，标志着社会主义与资本主义两大阵营对抗的冷战的终结。但是，冲突并没有从根本上解决。冷战以苏联解体告终的结局说明，文艺复兴推动生产力发展产生的世界体系，是建立在资本运行的劳动分工和世界市场的基础上的。只要世界市场的基本结构及其运行机制仍然是资本主义生产方式主导，超越它的世界体系就建立不起来。但后冷战时代的冲突和危机也显示，随着资本主义工业化而来的现代性矛盾，并未因冷战的结束而消除。以伊斯兰复兴运动为背景的伊斯兰激进主义运动，成为对抗西方世界和“现代性”的“文明冲突”。而“核威慑”的恐怖，使大国之间不得不寻求相对的“核妥协”、“核均衡”。

**二是人与自然的关系紧张。**人与自然的关系问题是影响人类生存发展的基本问题，在整个人类社会存在和发展中居于基础地位。文明作为展示社会的进步、衡量社会进步程度的重要指标，它产生于人类与自然的矛盾，从内涵上讲，它是人类改造世界的物质和精神成果的总和。人类在认识人与自然关系、改造人和自然关系的实践过程中，围绕着满足人类需要而在实践的基础上，创造了一个又一个光辉灿烂的文明。从这一角度来看，**文明概念本身就内在地包含了人与自然的关系问题，人与自然的关系是文明内涵的必然要义，是文明的内在要素，也是贯穿于所有文明形态始终的一个基本主题。**

人生活于自然界之中，自然界是人的无机的身体。自然作为人类从事物质和精神生产的基础，为人类的维持生存和繁衍生息提供了水、阳光、空气等基本的生态资源。离开这些自然资源，人类就难以生存下去，更谈不上繁衍和发展。自然对于人类生存和发展的基础性作用决定了人与环境的关系会直接影响人类的生存和发展。人与自然的关系状况，不仅会对于人类自身的生存和发展产生直接影响，还会直接影响自然界的演化历程。这种影响还会由于自然对人的影响而再次作用人类本身。正是人与自然的这种相互作用关系，使得人与自然的关系会多层次、多方向地作用于人类自身，对人类自身的生存和发展。

**量变的积累，必然会引质变的发生。农业文明时代下人与自然关系的缓慢变化，在工业革命发生以后，随着人类运用科学技术在控制和改造自然中所取得空前胜利，人与自然的关系发生了根本的变化。**首先，从自然对人的作用与影响来看，自然界不再具有以往的神秘和威力，人类再也无须借助上帝的权威来维持自己对自然的统治。其次，从人对自然的影响来看，在对人与自然关系的认识层面，机械自然观成为人类认识自然的理论指导。以主宰自然、奴役自然、支配自然为核心理念的人类中心主义思想日益盛兴。从蒸汽机到化工产品，从电动机到原子核反应堆，人类借助科学技术，在自然界面前为所欲为，一味地利用地球，剥削地球，大举向自然进攻和索取，不仅对现在的自然过度开发、开采，还肆无忌惮地预支未来的自然。现代工业文明彻底打破了自然的和谐与宁静，人类成为了自然的主人和敌人。人类的生存环境受到了前所未有的挑战。

**三是人与人的关系紧张。**当代西方社会在从“现代社会”向“后现代社会”转型的过程中，曾饱受“上帝之死”带来的信仰迷茫和精神焦虑。当代中国社会在向现代化转型的过程中，也出现了某些“远离崇高”“信仰缺失”的精神现象。马克思、恩格斯在《共产党宣言》中指出：资产阶级撕下了罩在家庭关系上的温情脉脉的面纱，把这种关系变成了纯粹的金钱关系。现代化带来了“迷心逐物”的现代病。人失去了信仰，也就失去了对自身存在意义的终极关怀。无论社会怎么发展，无论经济怎么繁荣，如果放弃了对崇高理想信念的追求，人们都会心浮气躁不思进取，心烦意乱不知所从，心高气盛欲壑难填。社会不能和谐稳定，发展又如何协调持续？文艺复兴虽然极大地解放了“人”，但“人”又付出了极大的代价：文艺复兴使“人”从“神”的束缚中被解放出来，之后人又被神化、异化，而忽视了人类自身的局限性。

“人的局限性”也是人类的本性。人类是在不断认识自己局限性中发展过来的，这种局限性体现在人的各个方面，行为能力、思想能力、认知能力、精神层面等等。欧洲文艺复兴通过大量的文艺作品宣扬人的精神自由，使“人”从“神”的束缚中解放出来，以突破人的精神局限。但人的意识不能独立与物质存在，人的意识受物质的束缚。同时，人类的认知具有社会历史性，后人的认知基于前人的认知之上，产生更高级、更广阔的认知，但这不代表后人的认知就是最高级的、最完美的。因为时间的单向性，后人的认知无法为前人所知，故前人的认知总是停在较后人低级的地步，无法跳出时代的局限性。欧洲文艺复兴发展形成的“还原论”解决现代社会复杂问题时所面临的困境就是最好的证明。面对人类自身固有的局限性，只有不断突破人类的认知水平，用知识用科技了解自身，从而来解决人类的局限性的问题。

**欧洲的文艺复兴正是由于推动了近代科学的快速发展，生产力得到了极大提升，促使人类社会的生产模式和社会结构变革，为人类走向现代化创造了必要的前提条件，使得人类文明发生了巨大进步。**但是，随着社会发展进入21世纪，各种矛盾升级，一些发达国家寄希望于把危机转嫁给他国，以缓解三大紧张关系，但这并不能真正解决矛盾，反而使得矛盾加速激化。世界各国、各民族、各宗教、各种思想的矛盾错综复杂，安全与发展问题成为文明所要认识和解决的最基本问题。经济利益的不公、民族之间的矛盾和宗教领域的分歧不断被激化，最终演变为越来越多的暴力恐怖事件，对世界和平安全构成严重威胁，不断敲打着人类文明的神经。人类社会文明发展难以为继，构成了一个更深刻的矛盾，制约着世界系统的进一步演化。在寻求解决矛盾的过程中，全世界开始清楚地认识到：既然这种文明本身无法从根本上解决其自身的矛盾冲突，人类文明要得以存续发展就只能寻求新的文明形态。推动文明转型，建立新的文明形态，需要新的文化基础，实现新的文明复兴。

### 2.2 东方文明复兴的必然

人类文明的发展是一个整体的持续的过程，不能割裂地看待，以系统整体视角看待人类社会的发展历程，**人类文明的历史进程也是人类世界从非系统到系统的演进过程。**而系统生成演化过程分两大步：第一步是从无到有，先生成的是一个简单的不理想的系统；第二步是从不理想系统演变为理想系统。这一过程中，社会系统也从简单系统发展为复杂系统。在持续数千年的传统社会中，由于生产力和文化水平极其低下，人类社会只能以非系统的方式存在和运行，不能形成系统的整体涌现性，因而进步缓慢。人类社会从非系统向系统的演化形成了世界社会这样一个巨系统，但走上现代化道路的少数发达国家和大多数处于传统文明的国家之间的差距仍在逐渐增大。在此过程中，所形成的是一个极不合理、极不稳定、有序性极低的系统。这个系统一开始就处于剧烈的冲突、动荡和演化中，这种冲突不仅在发达国家激起无数反抗阶级压迫的运动，甚至在世界范围内激起反抗殖民统治的斗争，两次世界大战的产生以及中俄内部革命的成功都发生在这个冲突过程中。同时，系统演化理论告诉我们，一个系统为了实现自身的可持续发展，它一定要不断自我调整、变革，向着较为稳定、合理、有序的新形态演化。因此，**世界社会系统的形成也就标志着人类系统演化第二阶段的开始，其历史任务是使这个系统演变为一个理想系统，最终让全人类都进入现代社会。**

人类文明的系统化就是现阶段广泛认为的全球化，这一阶段世界上的一切事件、运动、趋势等都必须从这个系统的整体上加以认识和应对。人类社会系统化的过程也是资本主义文明兴起的过程，欧洲文艺复兴带来了资本主义文明形态的空前繁荣，极大地推动了世界系统的演化进程。但文明演化的实质是一种自组织运动，资本主义文明的确立也造成了它自身未曾料到也无法解决的矛盾。在这一过程中，欧洲文艺复兴为人类全面现代化的第一阶段奠定文化基础，但也仅仅服务于第一阶段的历史任务。但是，以资本积累为基础的社会形态让阶级差异、贫富差距逐渐加大，必然会导致社会结构不稳定性，甚至毁掉这种文明的存续。**欧洲文艺复兴之后人类社会已经完成系统化的演化过程，因此它也可以称为第一次文艺复兴，而它的历史阶段性或特性决定了它具有局限性。**

欧洲文艺复兴推动人类社会完成了系统化的第一阶段，这一阶段文明的存续发展依赖于越来越多地从自然环境中攫取资源。人类以科技革命为支点，在利益追逐的驱动下,以贪契的本性最大限度地撬动各种资源,埋下破坏自然的巨大隐患。人类沉迷和陶醉于自身的发展和满足,将人的利益凌驾于自然界中任何物种之上，完全不顾生态自然系统的发展和平衡，任意统治、支配和处置自然界中的一切。髙消耗、高污染的生活方式和生产方式使自然生态平衡和资源很快遭到了极大的破坏，有很多损害甚至是不可逆转的。这种无节制攫取资源的发展方式必然造成资源匮乏、环境污染、生态破坏的恶果，使得文明的持续发展难以保证。**在这个文明转型的关键时期，这些发展困境无时无刻不提醒着人类：实现未来的可持续发展迫切需要打破现代化文明固有界限，寻求新的突破。**

**从人类文明的演化进程来看，古代的人类文明发展各为中心，近代以来人类文明发展的重心一直滞留在西方世界。在即将到来的新世纪，人类文明发展的重心将转移到东方世界。**从参与主体来看，欧洲文艺复兴的发动者和推动者是欧美发达国家，其它国家是被迫卷入的。其中亚洲只有日本抓住机遇，从被动变为主动。而现阶段文明发展需要的理论和技术中有许多也是在发达国家首先产生，但从始至终的主要推动者、最终取胜的决定性力量却来自那些拥有丰富文化积淀的民族。英国的历史学家汤因比说过：**“避免人类自杀之路，在这点上现在各民族中具有最充分准备的，是几千年来培育了独特思维方法的中华民族。”**

在几千年文明发展史中，人类创造了灿烂的文明成果，但战争和冲突从未间断，加上各种自然灾害、疾病瘟疫等，人类经历了无数的苦难，付出了惨痛的代价。今天，互联网、大数据、云计算、量子卫星、人工智能等迅猛发展，人类生活的关联前所未有，同时面临的全球性问题数量之多、规模之大、程度之深也前所未有。世界各国人民前途命运越来越紧密地联系在一起。面对这种复杂局势冲突，人们开始重新寻找和发现被轰轰烈烈的物质现代化运动所埋没和遗忘的古老而不能泯灭的东方文化精神文明，希望它能承当起解决现代社会复杂问题和由此而引发的现代社会综合病的重任。古老的东方整体性文化及其强调系统和谐的思想成为一剂良方。这一点不仅正好是被自近代以来所形成的西方文明所忽略的，而且是现代西方社会文明所缺少的，更是当代整个人类社会文明发展所亟需的。**在世界系统化的新一阶段，人类文明发展的重心将从西方世界转移到东方世界，触发一场以中华文明为主体的东方文明复兴。**

第一次文艺复兴所启动的世界历史进程使繁星闪耀的古代文明几乎都被中断，只有中华文明为代表的东方文明例外。在这个文明转型的关键时期，这决非偶然幸存，应看作人类历史的一种必然，表明东方文明在深层次上具有西方文明骨子里没有的优势。虽然它对建立工业——机械文明用处不大，但是却包含着创造人类未来新文明不可或缺的积极因素和力量。**欧洲文艺复兴推动下的近代文明由于其固有的根本性缺陷，令它即使发挥全部优势也不足以突破现阶段的发展困境，而东方文明的存续也就成为了克服资本主义现代化带来的严重弊病的妙方良药。**

**从人类文明进程来看，人类社会每一次生产力的飞跃，都伴随着科学的颠覆式革命。**欧洲文艺复兴之后，以还原论为基础的西方科学以及在此基础上诞生的各种技术,在过去几百年中获得了飞跃性的发展。然而我们发现这种科学和技术目前遇到了巨大挑战。可以预见科技这把双刃剑将变得更加锋利,人类在利用它造福社会的同时一定要慎重地考虑科技的负面影响,因为科技发展中的一个小失误很可能造成巨大的损失。在过去的世纪、过去的千年中,人类已经不止一次打开“潘多拉的盒子”,全球变暖、臭氧层受损、沙漠化加剧、物种灭绝、核武器的威胁。

面临现代化文明的发展困境，越分越细的还原论遭遇了复杂问题的挑战，让我们不得不寻求新的科学思想，以解决人类可持续发展这一关键问题。**在不断寻求更优的科学方法论这一过程中，以整体和谐、演化发展、有机统一等思想为核心的整体论，体现出了它区别于还原论的独特优势。**20世纪三四十年代，美籍奥地利理论生物学家、冯·贝塔朗菲最早意识到整体论在复杂问题研究方面的优势。为了反对当时的生物学理论和研究中的机械论方法，他强调应当把生物机体当作一个整体或系统来考察，运用类比同构的方法，提出了“适用于综合系统或子系统的模式、原则和规律”,并借助数学和逻辑工具把系统的因素、层次以及系统与系统之间的综合复杂联系定量化、精确化、模型化，从而创立了“一般系统论”。但是，究其根本，“一般系统论”的实质仍然是整体论。

**对东方文明来说，整体论思想并非现代科学技术发展的产物，而是早在几千年前就已产生，并在一段时期内是哲学的主流思想。**3000多年前，诞生在中国的整体论思想强调是把万事、万物看做一个整体，从整体上考虑其最优效果。从周易、八卦、五行学说的提出，到春秋战国时期“老子”的“天下万物生于有，有生于无”，《孙子兵法》的运筹帷幄、治国安邦，这段时期是中国思想文化最为繁荣的时期之一，也是中国古代系统工程思想非常丰富的一个时期 。对于整体论的研究，在亚里士多德也曾有过这样的阐述--整体大于部分之和。随着科学革命的脚步逐渐加快，关于整体论的研究也产生了不同的内涵型的改变，但是万变不离其宗，其核心就是要从事物的整体层面出发考虑问题。

古代整体论的基本思路是强调对自然现象的比较笼统的整体把握，是直观的朴素的，没能把整体把握建立在对部分的精细了解上，特别是对部分之间相互关系的精确了解上，既没有精密的科学实验，又未形成严密的逻辑体系。**科学发展从古代直观思辨进入近代的经验分析阶段之后，随着以还原论作为方法论基础的近代实验科学的兴起，这种直观笼统的整体论就被超越了。**纵观整体论的发展，古代的朴素整体论思想在哲学思辨层面为人类提供了认识世界和认识自我的思维方式。近代以来，随着还原论思想占据科学思想的主流地位，整体论被“击败”，进而归于平淡，没有激起科学思想的风浪。**直至20世纪以后，还原论思想在人类发展上暴露出的诸多局限性，特别是复杂性科学的兴起，为整体论的回归点燃了希望，尤其是贝塔朗菲、哈肯、普利高津等科学家在整体论思想下的探索，直接催生了系统科学。**

**作为中国系统科学的奠基人，钱学森在长期指导航天事业发展过程中，开创了一套既有中国特色，又有普遍科学意义的系统工程管理方法与技术，解决了航天领域众多的复杂性问题，初步形成他的系统科学思想，并将其从理论延伸到了工程实践。**钱学森晚年回归学术研究，特别是创造性地将“还原论”与“整体论”相结合，提出了“系统论”，并建立了系统科学体系。正如钱学森本人所说，我们所提倡的系统论，既不是整体论，也非还原论，而是整体论与还原论的辩证统一。系统论强调从系统整体、动态等观点出发，如实地把研究对象视为完整的有机体和开放的复杂巨系统，把定性和定量结合起来分析和处理问题，从而为现代科学技术的研究提供了一套崭新的方法论原则和程序。系统论既避免了“还原论”思想中“只见树木，不见森林”的矛盾；也避免了“整体论”思想中“只见森林，不见树木”的弊端。**这种将“还原论”和“整体论”辩证统一的“系统论”为突破现阶段的科学研究瓶颈，推进人类文明的持续发展奠定了思想基础，必然会引发人类文明新的复兴。**

欧洲文艺复兴运动起始于文艺领域的思想解放运动，而后引发科技革命和社会革命以及整个人类的文明复兴。欧洲文艺复兴之后的人类文明发展已经持续了几百年，它为资本主义文明奠定文化基础，使历史进入世界现代化的第一阶段，成功地建立现代世界体系;但随着世界体系现代化矛盾愈演愈烈，**历史已近进入世界现代化的第二阶段，以构建“人类命运共同体”为理想的发展模式成为新的选择，东方文明的复兴必然将推动文明发展进程，实现这一文明的转型。**

而关于这次中国担当的人类第二次复兴运动，起点在哪里呢？**钱学森认为起点就在中国20世纪80年代。**20世纪以来中国成为各种重要矛盾齐集汇聚之地。伴随各种强势文化纷纷进入，中国各种思潮相互博弈、激荡，因而成为世界民族解放运动的先锋，民族革命的实践又赋予它新的品格和创造新文化的客观基础。**这样的民族最需要、也最具有产生一次新的文明复兴的社会基础。**

中华民族实现民族复兴的伟大进程，肩负着推进一场新的文明复兴的时代使命。迎接这场并不逊色于历史上的文艺复兴的、新时代的“文明复兴”，中国应该有所作为。中华民族的文化传统，因应着这个时代要求。钱学森在20世纪末发出**“将在社会主义中国出现第二次‘文艺复兴’”**的豪言壮语。他指出，欧洲文艺复兴是在500年前发生的，历史前进到今天，**“它那一套已经不行了，应该再来一套新的，就是第二次文艺复兴。”**钱学森站在世界历史全局的高度，把这两次复兴联系起来，作为一个横跨千年的历史大过程中前行后续的两大阶段来思考问题。钱学森所提出的“第二次文艺复兴”与欧洲文艺复兴不同，欧洲文艺复兴运动起始于文艺领域的思想解放运动，而第二次复兴由具有深沉的民族文化整体性底蕴和厚重的社会全面解放为基础，和欧洲文艺复兴相比它虽然姗姗来迟，但却气势辉宏、具有广阔浩荡的胸怀和博大精深的境界。因此，**钱学森所提出的“第二次文艺复兴”是以中华民族为主体的东方文明的伟大复兴，我们将走出一条以实现更加宽阔的文明复兴乃至整个人类所有领域复兴之路。**

### 2.3 东方文明复兴的本质

弘扬复兴以中华文明为主体的东方文明，并不是全盘否定西方文明的历史功绩和现实价值，片面地追求全盘恢复中华传统文化。正如一味地要全盘西化、全面否定中华文化的方式一样，都走向了事物的极端。他们恰恰都悖逆了太极阴阳和合文化原理，违背了阴阳对应相生互动和合这个宇宙万事万物生灭运行的总规律。他们把阴阳对应误读为阴阳对立，把阴阳互补扭曲为阴阳互冲，把阴阳互动共生撕裂为你死我活，把阴阳共和共进、多元共荣误导为互斗互争、独霸天下。物极必反，欲极必衰，这两种极端思维和极端指向都不利于东方文明的复兴。

**钱学森所提出的“第二次文艺复兴”是以中华民族为主体的东方文明的伟大复兴，并不是对传统东方文明的恢复，简单恢复并不等于复兴，东方文明复兴更不等于全盘复古。**以中华民族伟大复兴为主体的东方文明复兴，是与时俱进地复归东方文明兴盛的目标、态势和方法、原则、规律，振兴东方文化精神造福民族和人类的功能、作用、地位、价值和影响力。这种意义上的**东方文明复兴，是在遵循文明兴盛的规律和方法的基础上，与时俱进地弘扬中华优秀文化的精华，揭示、批判并走出人类文明衰落的原因、误区尤其是体制与制度根源，将中华“和而不同”的文化精华与西方科学发展的精髓优势互补、全面互鉴、双向互动、和平共进、多元共荣，共同促进人类文明的转型升级。**

东方文明复兴对于促进人类认识宇宙世界、推动人类科学文明进程，具有划时代的伟大意义，而且对于人类进一步的解放思想、突破思想禁锢、打破文化垄断、改革体制机制，都具有跨时空的现实启迪。西方文明在中世纪后半期复兴，并在近代崛起并在世界占据主导性地位，是彻底摆脱了欧洲古典文明束缚后诞生的新文明，吸收了当时人类对艺术和科学技术发展的优秀成果，推动了世界在工业技术领域的全面发展；阿拉伯文明复兴是在近东文明和欧洲文化的交融下产生，对中世纪前半期世界文明的发展发挥了承上启下的桥梁作用；明治维新后日本的崛起，再次推动了人类工业技术发展的进程。人类历史上出现过多种文明，无论是就其对整个人类文明发展的影响力看，还是就其对我们现在讨论的主题意义来看，东方文明无疑是在人类各种文明中最具有代表性的。

**欧洲文艺复兴运动起始于文艺领域的思想解放运动，而后引发科技革命和社会革命以及整个人类生活领域的革命。**自14世纪末至15世纪初在欧洲兴起的文艺复兴运动，发源于当时比较发达的意大利。早期时段（14世纪至15世纪中叶），起初是少数学者、艺术家的运动，并不尊重科学（17世纪以后才开始崇尚科学），欧洲文艺复兴主要在文史艺术领域中，人文主义观点与现实主义的创作方法开始结合，这说明了解放人的个性运动从思想上逐渐开始。

中期时段（15世纪中叶至16世纪中叶），艺术文学高度繁荣，主要以艺术三杰：达·芬奇、米开朗基罗和拉斐尔以及丢勒、霍尔拜因、提香等，《愚人颂》《乌托邦》《巨人传》《君主论》和《论国家》等盛期代表作涌现，同时在文艺复兴的推动和影响下，欧洲宗教改革从德国爆发并且迅速扩张，宗教改革运动是围绕宗教、教会及与封建政权等关系问题开展的。宗教改革的发起人和积极活动者绝大部分都投入了文艺复兴运动，宗教改革的本质是从过去的历史中寻找进行改革的灵感和可利用、可借鉴的内容。从原始基督教早期的思想、原始基督教教义以及因信得救，把“爱”作为信仰的核心内容和简化礼仪等作为改革的武器，并且从各国的历史和不同的社会实际问题出发，因而各国宗教改革的任务、主张和方式各有异同，并且政治、经济等因素对其都有着强烈的影响作用。

晚期时段（16世纪中叶至17世纪前期），以哥白尼1543年的《天体运行论》和维萨留斯1543年的《人体构造论》为代表，进入了文艺复兴的鼎盛时期。这一时期，近代自然科学和新的人文科学诞生，许多自然科学的定理定律和新科学出现，将人的思想从神学中解放了出来，科学技术的发展从此便大踏步地前进，推动了人类发展的进程。

**从欧洲文艺复兴运动的发展中可以看出，其本质上把人们从中古文明中解放出来，**例如艺术文学的发展、宗教改革等，他们对古代文化的继承、利用和借鉴只是形式，而本质上是开拓和创新，人文主义者高举张扬人的个性、人的解放和尊严的大旗，**它在本质上是一场世俗化、实用化的追求经验、理性的思想解放运动。**科技革命和社会革命是倡导在充分发挥人的个性基础上，让人在更高层次上协同合作。因此，资产阶级的文艺复兴运动在科技和社会领域，本质上和最后是反个人主义、反无政府主义的。为了充分张扬人的个性自由解放，资产阶级必须在一切领域诉诸残酷竞争；为了发展自己和争取未来，资产阶级又必须同时使人与人之间协调合作。资产阶级在竞争和合作的矛盾冲突熬煎中，最终总是选择竞争优先的价值取向。当代世界以美国为首的北约的发展趋势充分证明了这一点。西方资产阶级文化及其文明从文艺复兴以来形成的生产关系，就是从根本意义上不变的疯狂扩张性和残酷掠夺性。

**文明复兴和文艺复兴、文化复兴不同，它的内涵更丰富深邃、外延更宽阔博大，进程更浑厚、雄壮而有力。**东方文明复兴与欧洲文艺复兴运动对文明、艺术和科学技术发展的促进不同。欧洲文艺复兴运动是为了解决由于宗教、战争、瘟疫、政治等所引发的诸多问题而产生，是对解放人类个性的运动，主要为生产力的发展引起了封建制的逐渐解体，是以反封建为主要内容的思想解放运动，其对艺术发展领域有着重大意义，并推动了以“还原论”为基础的科学技术发展。如今，西方科学与文明的发展出现了瓶颈问题，无论是以“还原论”为主的西方科学自身，还是在处理与社会、经济和环境的关系上，都遭遇很大阻碍，出现了不可持续的严重问题。与此同时，人类文明科学的发展、社会和经济的进步都在呼唤着一种新的文明复兴，而**东方文明复兴所要实现的是人类社会整体系统的彻底变革或革命，以系统科学为指导思想，完成从充满矛盾冲突的不稳定的社会整体系统，向富强民主文明的现代化共产主义社会整体系统的飞跃。**

在寻找新的文明复兴过程中，以“系统论”为指导思想的观点，得到越来越多科学家的认可。英国的彼得·柯文尼在《时间之箭》中指出，我们已经到了一个转折点，我们已经看到需要把宇宙作为一个整体来考虑，并因此采用一种更为综合的观点。很多科学家在寻找新的文明复兴思想时，把目标锁定在了东方科学思想，中国传统科学思想中关于整体和谐的思想、有机论的思想、演化发展的思想、相反相成的思想与现代科学新精神、新思想不谋而合。

**中华文明作为东方文明复兴运动的主体，在文明转型的关键时期发挥着举足轻重的作用。**而中华文明的复兴起源于社会领域的社会革命运动（辛亥革命），而后引发文化革命运动（新文化运动）和思想解放运动（五四运动）以及整个人类生活领域的革命（中华人民共和国成立、改革开放和社会主义市场经济建设等）。它发源于贫穷专制落后、号称“东亚病夫”的东方中国，一开始就是多数人的社会整体革命运动；从她萌芽那天起就打着“科学和民主”的大旗，重视科学教育文化的发展；**其实质在于复兴中国古代传统文明的杰出、优秀整体性本质，实现中国传统文明的整体性再造。**因此，它在**本质上是一场追求社会共同理想、共同信仰，彻底变革现实、全面再造辉煌的旷日持久的社会整体解放革命运动。**东方文明的伟大复兴，由于具有深沉的民族文化整体性底蕴和厚重的社会全面解放基础，和西方文艺复兴相比它虽然姗姗来迟，但却气势辉宏、具有广阔浩荡的胸怀和博大精深的境界。

东方文明复兴运动的思想是基于马克思主义而诞生的。科学技术对现代文明的作用被广泛接受，但东方文明复兴运动的目的是，实现一种伟大的人类社会理想和美好的人类追求信仰。当这种理想和信仰正好和马克思主义的共产主义相遇，并实现东西方文化认同和对接时，共产主义才成为现实，这也是东方文明复兴的最终社会理想和信仰。近代以来的“西风东渐”虽然是以西方的大炮逼攻为开始的，但是中国人民在此之后、直至今日对于西方文明选择和接受的实情，仍然是以中国传统文化为基础的。马克思主义之所以能够在中国得到广泛而深入的传播，就是因为它能和中国经过扬弃的传统文化整体精神互相对接和认同。

有很多科学家也产生了一些质疑，东方文明缺乏活力，甚至认为东方并没有科学，只是腐朽的文明。目前，科技的发展、知识经济时代的到来，以及全球化浪潮正在给东方文明复兴提供着一个巨大机遇，可以预言，东方文明必定能实现伟大复兴，而东方文明的思想和方法将会被全世界所接受，东西方文明必然会出现一次大融合，形成全世界的共同文明，为人类社会的发展奠定基础。

如果说一种文化精神是一个文明整体系统结构的精髓构件，则文化复兴就是这文明整体性精神或根本性精神的复兴；如果把西方从近代以来发展起来的物质——技术文明，及其侵略扩张的霸权主义和强权政治作为现代西方文明的文化精神精髓，则东方文明自古以来形成的文化——精神文明，及其睦邻友好的和平主义与协调互助政治，就是现代东方文明的精神。就此而论，东方文明复兴也是它的整体性协同文化精神的复兴。它至少包括如下两个基本层次：第一，人、自然、社会各自的协调或合一；第二，三者之间相互关系的协调或合一。追求整体性的协同统一，是中国文化始终不渝的奋斗目标，也是东方的整体性文明发展走势。这和自近代以来西方世界形成的追求个体性文化和片面竞争的文明精神皆然不同。

东方文明复兴运动的思想认为，科学和民主是实现社会整体性变革的手段，而不是目的。在实现文明复兴历史进程的现阶段，科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国力竞争日趋激烈；知识创新、人才开发成为经济发展和社会进步的巨大推动力。**追求整体性的协同统一，是中国文化始终不渝的奋斗目标，也是东方的整体性文明发展走势。**这和自近代以来西方世界形成的追求个体性文化和片面竞争的文明精神皆然不同。**东方文明复兴实质在于复兴东方古代传统文明的杰出、优秀整体性本质，实现传统文明的整体性再造。因此，它在本质上是一场追求社会共同理想、共同信仰，彻底变革现实、全面再造辉煌的旷日持久的社会整体解放革命运动。**

### 2.4 东方文明复兴的历程

从西方文艺复兴的发展历史看，它们是走了一条从狭窄的文艺复兴开始，发展到较宽阔的文化复兴和更加宽阔的文明复兴或整个人类所有领域复兴之路（虽然是偏狭的）。那么，东方文明的复兴有没有经历“文艺复兴”这一时期呢？

事实上，西方思想观念与西方思想文化运动，对近代中国的思想观念、社会思潮与文化变迁产生了深刻的影响。欧洲资本主义萌生与上升时期的三大思想文化运动即文艺复兴、宗教改革与启蒙运动，均不同程度地推动了近代中国的思想文化变迁。

近代中国民族复兴思想萌发于清末，发展于民国前期即五四时期、国民革命时期，并在九一八事变后流衍为一种具有广泛影响力的社会思潮。在这一过程中，欧洲“文艺复兴”思想对民族复兴观念的影响，其脉络清晰可见。清末，欧洲文艺复兴开始作为一个文化整体、一场文化运动被介绍到中国之后，文艺复兴思想与民族主义同步传播、相互结合，促使民族复兴观念萌生。康有为是较早从文化运动的角度介绍“文艺复兴”的思想家，但他使用的说法是“文学复兴”。清末国粹派倡导中国“古学复兴”，也明显受到了西方文艺复兴思想的影响。《国粹学报》是国粹派团体国学保存会的机关刊物，马叙伦回忆称，同人们很卖力气地鼓吹民族主义的革命，“这个刊物有文艺复兴的意义”。在国粹派的相关文章中，西方文艺复兴不断被提及。

民国前期，欧洲文艺复兴被全面介绍到中国思想界，文艺复兴的先导作用引领“五四一代”着重从思想文化入手寻求民族复兴之路。如果说清末最流行的说法还是“古学复兴”，到了民国初年以后，“文艺复兴”的译法就完全定型了。被胡适称为“预言中国文学革命”的著名记者黄远庸，是民国初年较早传播文艺复兴知识、主张借鉴文艺复兴推动新文学运动的先驱。

新文化运动兴起后，文艺复兴受到新文化运动领导人不同程度的关注。胡适在其所著英文专著《中国的文艺复兴时代》书中认为，中国的文艺复兴有广义和狭义之分。广义的中国文艺复兴大致经历了如下四时期：第一时期是以朱熹为代表的宋儒，张扬格物致知和大胆的怀疑古人；第二时期是明代的王学之兴，在封建理学宣扬“存天理，灭人欲”的情况下，公然倡导人的肉体生活的尊严；第三时期是清学之兴时期；第四时期是新文化运动时期。新文化运动时期也即是狭义的中国文艺复兴时期。显然，胡适在这里所谓的中国文艺复兴运动只是侧重于五四运动前后这一时期，关键是思想有无“新精神”。后来，胡适在1958年的一次讲演中，又把这一“中国的文艺复兴运动时期”进一步扩大，还包括以后的国民革命直至国民党到台湾后的活动。胡适晚年认为，五四运动是对新文化运动的“政治干扰”，后者因前者的干扰而“夭折”。当年为胡适作《口术自传》的唐德刚先生颇不以为然，曾就此面质胡适。唐先生认为：“一个新文化运动的后果，必然是一个新的政治运动，而所谓‘新文化运动’，则是近百年来中国整个的‘现代化运动’中的一个‘阶段’”。

胡适关于中国文艺复兴时期的说法虽然有其可取之处，但也存在明显的缺陷或错误：他的眼界和视野十分偏狭，仅注重作为中国文明复兴的一个阶段、部分——文艺复兴阶段和部分，忽视了中华民族整体性复兴的其他重要阶段和内容；他抛开广阔的中国大陆，而仅仅局限于中国台湾这一小部分地区来谈论中国的文艺复兴时期，显然是让偏狭的政治有色眼镜蒙蔽了健全的理智；他关于五四运动“干扰”新文化运动的说法也是站不住脚的。五四运动不仅没有“干扰”新文化运动，相反它使新文化运动的发展走向了通往中华民族文明复兴的正确道路。五四运动的强烈政治性，即是中华民族伟大复兴或东方文明整体性复兴的整体特质在当时特殊历史时代的集中反映和体现。

中华民族的伟大复兴或东方文明的复兴是整体性的复兴，即社会整体根本性质的改变。因此，中华民族的伟大复兴历程作为一种整体性的文明复兴运动——包括文艺复兴运动、文化复兴运动和社会文明整体性复兴运动，它必须、只能从改变传统中国社会整体性质或根本性质的革命运动开始，而不应从个别的“大胆的疑古，小心的考证”（胡造语），以及仅仅倡导“德先生和赛先生”等文化、文明具体内容的变革开始。文明的复兴虽然包括文化复兴，但是，并非所有民族的文明复兴都应从文艺复兴开始。辛亥革命正是这样一种名副其实的社会革命运动，它要彻底改变封建社会文明的根本性质或整体性质——封建地主阶级所有制，代之以资产阶级共和制；并在此基础上彻底改变封建文明的一切方面，代之以资产阶级新的整体文明。由于中国近代历史发展的特殊性，使中国没有建立资产阶级共和国，而是通过无产阶级社会主义革命直接建立了社会主义国家——中华人民共和国。

因此，**东方文明的整体性复兴，和西方的文明复兴不同，它跨越的不仅是一个从封建社会向资本主义社会的历史阶段，而且还跨越了从资本主义社会向社会主义社会这一历史阶段，即一步两个台阶，实现两次、两种社会根本性质的转变。**由于中华民族的伟大复兴经历了两次、两种社会根本性质的转变，故它的发展历程在整个人类历史长河中，在整体性上终将有一天会显得更革命和彻底。中国人民正在用一百多年的文明复兴历史积累，追赶由百年来的发展所形成的西方文明复兴历史积累进程。

如果说近代和现代的文明发展史，是西方冲击东方乃至于全世界的历史，则当代和未来的文明发展历史，必将是东方文明和世界一切曾经受冲击的文明，反转过来冲击西方世界文明的历史。只有不同文明之间互相协同激荡，世界才会真正在整体性上永远趋于相对平衡和稳定。**这种不同文明之间激荡将产生了一股历史车轮的推动力，触发新的文明复兴，进而推动人类文明转型。**

**钱学森所提出的“第二次文艺复兴”是东方文明复兴的开始，也是系统论引导下复杂系统科学发展的关键时期。**他指出新的复兴运动“整个过程是充满了矛盾和漫长的，中间会有许多曲折”。钱学森不是第一个提“第二次文艺复兴”的人，但他是真正认清中国文明复兴之世界历史意义的第一人。钱学森从科学技术发展的角度考察了两次复兴的历史性联系。他在谈到两次复兴时并非只顾及当下情况，就事论事，而是回头看到欧洲的文艺复兴，向前看到共产主义的远大目标。**“我们要用定性与定量相结合的综合集成法为契机，以马克思列宁主义毛泽东思想为指导，开创又一次新的文艺复兴，创造社会主义、共产主义文明。”**

马克思认为**社会革命是指生产关系适应生产力、上层建筑适应经济基础的一系列变革，它既包括了经济条件方面发生的物质变革，也包括了表现为法律、政治、宗教等意识形态的变革。**因此，社会革命并不是简单的政治革命，它意味着社会生活的全面变革，它包含人与自然的关系、人与人的社会关系，思维方式、价值观念等领域的重大变革，**其目的是实现人类的最终解放，实现人类的全面自由发展，这正是此次人类文明复兴的历史使命。**

钱学森既考察了新一轮复兴在中国发生的可能性，又梳理了中国现代化全过程的几次改造社会的重大变革，论述了中华民族在东方文明复兴过程中所做的充分准备。

**新中国的建立，实现了第一次社会革命的飞跃。**标志着近代以来中国面临的争取民族独立、人民解放的历史任务基本完成，为中国人民集中力量进行建设以实现国家繁荣富强和人民共同富裕，提供了前提，为中国特色社会主义的开创创造了重要的政权条件，打下了政治基础。从新中国成立到党的十一届三中全会召开，又历时29年的社会主义革命和社会主义建设。这个阶段，中国人民做了两件大事：**一是完成社会主义革命，确立了社会主义基本制度，实现了由新民主主义向社会主义的过渡；二是开始全面建设社会主义，建立起独立的比较完整的工业体系和国民经济体系**，为中国特色社会主义的开创创造了制度条件，打下了物质基础，探索了有益经验。

**从党的十一届三中全会召开到现在，历时40年的改革开放伟大实践，实现了第二次社会革命的飞跃。**这一阶段，我们党领导中国人民进行以改革开放为主要内容的新的伟大社会革命，**成功实现了从高度集中的计划经济体制到充满活力的社会主义市场经济体制、从封闭半封闭到全方位开放的两大历史性转变，极大地解放和发展了生产力，**形成了党在社会主义初级阶段的基本理论、基本路线、基本方略，开创并建设中国特色社会主义，使社会主义焕发出新的生机和活力。

**无论从历史发展的大角度来看，还是从中国几次社会变革的大趋势来看，都到了中华文明贡献造福人民，中国文艺复兴在当代重放光芒的时候了。**如今人类社会系统化进程已经进入第二阶段，各国经济发展与世界市场发展经济更紧密地联在一起。“贸易战”、“世界产业间谍战”日趋激烈。主要发达资本主义国家重新划分阶段经济势力范围，形成区域性经济集团联盟；美洲自由贸易区、欧洲经济联盟、亚太经济贸易区等，改变着世界格局与力量对比。矛盾冲突日益显著的同时，世界各个国家和地区谁也不能完全孤立在这个世界上。**如何把已经开创的、并取得了伟大成就的中华民族文化特色坚持好、发展好，引发东方文明复兴，推动人类文明的历史进程，不仅需要科技革命带来生产力的发展，还需要利用好中国社会革命独有的经验和优势，而产业革命在其中发挥着不可忽视的传动作用。**

### 2.5 世界文明发展的趋势

尽管欧洲文艺复兴之后几百年以还原论为基础的近代科学取得了巨大成功,但我们不能陶醉于还原论的胜利,因为简单地理解组成部分并不能理解整体。20世纪基础科学的三大成就相对论、量子论和复杂科学的核心思想和结论分别从宇观、微观和宏观尺度下证实了还原论的局限性。虽然以还原论为基础的西方科学以及在此基础上诞生的各种技术,在改造创新生产力中获得了飞跃性的发展，但我们也清晰地发现这种科学和技术目前遇到了巨大挑战。

自2500年前以来,人类的科学和文明存在着至今仍具有巨大影响的两大相对独立的流派。西方科学与文明的发展目前出现了瓶颈问题,无论是西方科学自身的发展,还是在处理与社会、经济和环境的关系上,都遇到了很大的障碍,出现了不可持续的严重问题。与此同时,科学的发展、社会和经济的进步都呼唤一种新的科学、新的文明,而它们的核心思想与东方科学和文明的核心思想不谋而合,东方科学与文明将面临一个大的发展。东方科学与西方科学、东方文明与西方文明应当而且必然结合在一起,共同为经济发展和社会进步提供动力。

面对国际形势风云变换的世纪之交，我们回首已经过去的东西方文明复兴历史，静观新的世界格局正在重新进行调整的当代世界舞台，举目展望人类的未来。当西方文明以霸权的形式推行其价值观时，世界需要新型的人与社会的关系；当传统的工业文明发展导致生态危机时，世界需要新型的人与自然的关系；当西方文明过分强调物质、商业和市场利益时，世界需要新型的人与人的关系。这种新型关系的潮流，如前所述，就是世界必迎来一场不逊于历史上文艺复兴运动的新的文明复兴。

今天，冷战结束后，世界向多极化的方向发展，但天下仍很不太平。世界少数发达国家倚仗其经济、科技和军事实力，继续推行霸权主义和强权政治，肆意干涉别国内政，它的所作所为已引起了越来越多的国家和人民的警觉。人类正处在维护世界和平、促进共同发展的关键时刻。在这一历史的关键时刻，东方文明必须勇敢的承担起时代的重任，争取、团结和联合一切爱好和平的民族人民，截止、矫正和击毁新霸权主义和强权政治企图以武力称霸世界的罪恶阴谋和野蛮行径，做出自己为争取整个人类美好发展、光明前途应有的贡献。

几个世纪以来，是西方世界向东方世界和全世界扩张、掠夺和侵略的时代，全世界人民、特别是东方的中华民族倍受西方摧残，一部分中国学者称此为“西风东渐”。历史步入20世纪、尤其是当代社会以来，全世界人民、特别是中华民族在痛定思痛的觉醒之中，加紧发展壮大和丰富完善自己的文明水平，追赶西方世界以科技进步为核心的优秀文明发展进程。在经过一个时期盲目崇拜之后，人们豁然警觉并发现，西方文明在根本性质和许多要害方面存在着严重的弊端，这一点连西方人自己也公认不讳。

于是，人们开始重新寻找和发现被轰轰烈烈的物质现代化运动所埋没和遗忘的古老而不能泯灰的东方文化精神文明，希望它能承当起解决现代社会复杂问题和由此而引发的现代社会综合病的重任。古老的东方整体性文化及其强调系统和谐的儒家思想成为一剂良方。新儒家正是在这一时代背景下应运而生，并得到快速发展和成为举世所瞩目的文化理论的。新老儒家无论存在多大的差别，但在追求整体性和谐这一点上却是一脉相承和一气贯通的。这一点不仅正好是被自近代以来所形成的西方文明所忽略的，而且是现代西方社会文明所缺少的，更是当代整个人类社会文明发展所亟需的。

人类总的历史进程和最终发展趋势是走向和谐完善。古代人类发展走的是相互独立前进之路径，他们各自都以为自己是世界的整体和全部；近代和现代人类发展走的是在相互关联中各执一端之路径，他们在各自都强烈地感知到自己不足的同时，又要强硬的把另一部分划归、霸占为自己所有；当代人类发展正在向既相互协调、又相互尊重各自主权和独立的整体性和谐或系统协同方向迈进。在迫切地体悟到分裂、冲突必将使人类最终走向整体毁灭的当代世界，人们在奋力发展完善自己的同时，必须携起手来共同进入新的世纪。在引进和接受西方物质文明，特别是高度发达的科技教育文明时，我们可以把以整体性和谐为根本追求目的和最终走向的东方文明精神，输入给缺少它的现代西方世界；西方文明也必须主动和积极的引进和接受这一东方文明，否则，片面的西方文明在毁灭和吞并其他民族文明之时，也必将使自己同时被毁灭和吞并。

如果说近代和现代的文明发展史，是西方冲击东方乃至于全世界的历史，则当代和未来的文明发展历史，必将是东方文明和世界一切曾经受冲击的文明，反转过来冲击西方世界文明的历史。只有不同文明之间互相协同激荡，世界才会真正在整体性上永远趋于相对平衡和稳定。每个国家、每个民族都有自己的长处和优势，应该相互尊重，相互学习，取长补短，共同进步。

数千年文明史，让人类的脚步越走越远，但资本的逐利性，却使人类发展面临“囚徒困境”：“现实主义”打败了“理想主义”，“利己主义”战胜了“利他主义”，“局部利益”凌驾于“整体利益”。当前的动荡不安不仅是制度性缺陷，更是思想性滞后。人类社会呈现出的复杂多变、乱象丛生、动力不足等诸多新特征、新问题、新矛盾，亟需一种新的组织管理模式。面对时代发展和文明转型的需要，在系统工程理论基础上，他分析了经济全球化的发展前景，提出了人类社会发展的“世界社会形态”理论；结合中国传统哲学及其近代思想转化，提出人类社会的“世界大同共产主义”概念。

钱学森的“世界大同共产主义”思想，坚持马克思主义唯物史观，摆脱了“一国”或“同时”实现共产主义的理论羁绊，从产业革命引发社会革命的规律性认识出发，用“世界社会形态”这一概念高度概括了当前世界格局的状态与基本走向，与古今中外的大思想家们形成了精神共鸣，指明了“世界大同共产主义”是人类命运的最终走向。

2013年，习近平同志首次提出构建“人类命运共同体”的倡议，正是顺应时代发展要求，坚持共建共享、合作共赢，发出“共担时代责任，共享发展成果”的时代号召。人类命运共同体明确了人类社会发展的理想目标，就是“建设持久和平、普遍安全、共同繁荣、开放包容、清洁美丽的世界”；明确了构建人类命运共同体的主要矛盾，就是要构建人类命运共同体，就必须消除阻碍、破坏构建人类命运共同体的因素，这些因素包括“世界经济增长动能不足，贫富分化日益严重，气候变化等非传统安全威胁持续蔓延”；明确了共同生存、共同管理、共同发展的国际伦理原则，为世界文明发展指明了方向。

“人类命运共同体”思想并不是一蹴而就的，它植根于中华传统文化沃土。中国传统文化提出“协和万邦”“天下大同”“和而不同”的“和合”思想。“人类命运共同体”理念从中汲取理论营养，认为在国际社会虽然存在多样文明、多种文化，但各国都是一荣俱荣、一损俱损的命运共同体，可以多元共生、和平相处，从而实现优势共享、资源共享、发展共享。“人类命运共同体”以“上下五千年”的历史逻辑、“纵横八万里”的时空逻辑、“融汇东西方”的理论逻辑，体现出了一种“大成智慧”，为人类社会的持续进步提供了根本思想。而钱学森的系统工程思想与方法是从整体上解决世界大同问题、从全局上化解矛盾、从系统上优化提升的一把“钥匙”。这套组织管理技术体系能够促进社会系统从“不满意状态”到“满意状态”的综合提升，实现经济、生态、社会的全面发展与综合跃升。

## 三、产业革命思想理论擘划社会发展的宏伟蓝图

钱学森在1992年12月谈话时提到“世界已逐渐形成了一个大社会，哪个国家也不能闭关自守，闭关自守只会落后。世界一体，经济、文化交往频繁。但这只是事物一个方面。另一方面，国家政体不同：有资本主义，有国家垄断资本主义，还有在资本主义制度以前的国家，但又有社会主义中国。国家又分发达国家与发展中国家，即‘南’与‘北’之分。世界一体，又多极分割，矛盾斗争激烈。**这是过渡到人类大同理想社会的必经阶段。**”与**这个阶段相应的社会形态，将是继资本主义形态之后，实现共产主义社会之前的一种过渡性的社会形态——钱学森称作“世界社会形态”**。它将逐渐打破地区、国家的界限，日益促进全世界政治、经济一体化，为实现共产主义社会，走向世界大同，奠定物质、精神、文化的坚实基础。

### 3.1 生产力进步，经济基础与上层建筑

人类文明发展史就是新生代替旧有、先进颠覆落后、科学改造蒙昧、开放打破封闭的历史。而人类社会运动又是最高级的物质运动。生产力是人类征服和改造自然的客观物质力量，生产力标准是唯物史观的根本原则。钱学森曾提出：“社会关系归结于生产关系，生产关系归结于生产力”，生产力决定生产关系并进而决定全部社会关系，是人类社会发展的最终决定力量，生产方式是社会历史发展的根本动力。马克思揭示了生产力的内涵和本质，认为作为生产力的现代形式工业是“人的本质力量的公开的展示”，反映的是人类与自然界之间现实的历史关系。并说明了生产力在社会发展中的基础性作用。人们不能自由选择自己的生产力，生产力是人类“全部历史的基础”。马克思恩格斯在《德意志意识形态》中写道，“**人们所达到的生产力的总和决定着社会状况**”。一定的物质生产力决定了一定的生产关系和其他社会关系，并归根到底决定了在一定生产关系基础之上所形成的政治上层建筑以及其他各种社会意识形式。并指出：“人们在自己生活的社会生产中发生一定的、必然的、不以他们的意志为转移的关系，即同他们的物质生产力的一定发展阶段相适应的生产关系。这些关系的总和构成社会的经济基础，即有法律的和政治的上层建筑竖立其上并有一定的社会意识形式与之相适应的现实基础。”

**解放和发展社会生产力是解决社会基本矛盾的根本手段、是促进社会进步的根本动力**。解放生产力是解决生产关系和上层建筑相互适应的问题，发展生产力是解决生产力自身发展的问题。具体来说，解放生产力就是指在坚持社会主义基本制度的前提下，对束缚生产力的生产关系和上层建筑中某些部分或环节进行调整，为生产力的发展清除障碍。而发展是指事物上升的前进运动或变化，反映事物由低级向高级、由简单到复杂不断更替和生成的过程。具体来说，发展生产力则指在适合生产力发展的一定生产关系条件下，实现生产力诸要素的合理配置和结合，提高劳动生产率，增加劳动产品，提高社会生产力水平。即发展生产力是在原有生产力基础上提高生产力水平的过程。生产力包含三个要素，即劳动工具、劳动对象和劳动者。发展生产力自然也主要是从这三个要素入手，改进劳动工具，优化劳动对象，提高劳动者的素质，提高三要素的科技含量，提高它们各自对劳动生产率的作用和功能。可见，**解放生产力是要解决生产关系和上层建筑一定要适应生产力发展的问题；而发展生产力则是要解决生产力自身发展和提高效率的问题**。解放生产力与发展生产力都是立足于解决社会基本矛盾、推动社会历史向前发展。在阶级社会里，社会基本矛盾的形式是阶级斗争，马克思主义认为“革命是历史的火车头”，阶级斗争是“推动历史发展的直接动力”，所以解放生产力是依靠革命来实现的，革命是生产力解放的直接动力。当社会主义制度建立起来，消灭了剥削阶级和剥削制度，确立了社会主义的生产关系，但仍然存在生产关系和上层建筑同社会生产力状况不相适应的问题。在这种情况下，改革是推动生产力发展和社会进步的动力。 即革命是解放生产力改革也是解放生产力。

**解放生产力通常表现为质的飞跃，发展生产力表现为量的积累**。无论在哪一种社会制度下，生产力都有不同程度的发展，但未必都有生产力的解放，生产力的发展不是必然会引起生产力的解放。当现行的生产关系和上层建筑基本适应生产力的发展要求时，解放生产力的动力就不会出现。反之，生产力解放的呼声就会出现。当生产力的发展受到现有社会根本制度的束缚、严重阻碍其发展的时候，就会通过革命来打破旧的社会制度，从而革除生产力发展的束缚。当生产

关系和上层建筑在部分和某些环节上不适应生产力发展的时候，就需要通过改革来调整生产关系和上层建筑，以适应生产力发展的要求。发展生产力是随时随地的，但生产力的解放却是生产力发展和积累到一定程度，当生产关系和上层建筑不能适应生产力发展要求时才出现的。

**解放生产力是发展生产力的前提和基础。**人类为了生存和发展，要不断地征服自然和改造自然，消除束缚生产力发展的因素，促进生产力的发展。生产力的发展必然引发生产关系与生产力之间的矛盾，引发经济基础与上层建筑之间由“适应”到“不适应”的矛盾，进而通过解放生

产力再到“适应”，这样动态永续的发展过程，使生产力的发展水平得到新的提高。从中可见，解放生产力是发展生产力的前提和基础。解放生产力是为了服务于发展生产力，没有生产力的解放，就不可能有生产力的发展。**由产业革命引发的社会革命解放了被严重束缚的生产力，使得社会制度发生变革。**当社会制度确立之后，现行生产关系和上层建筑基本上适应生产力的发展。在这种情况下，解放生产力就不需要改变现行社会制度，而是通过社会制度的自我调节和自我完善来实现生产力的更大解放。我们进行社会主义建设要在解放生产力的基础上发展生产力。有了解放生产力的基础，发展生产力才能有较高的起点。解放生产力为发展生产力开辟了道路，提供了合适的发展环境，是发展生产力的前提和基础。

**发展生产力是解放生产力的必然结果。**当生产力发展受到束缚的时候，通过解放生产力，把生产力的发展潜力进一步释放出来，必然会使生产力得到空前的提升，因此，发展生产力是解放生产力的必然结果。迄今为止，人类社会发生的几次产业革命，都极大地解放了生产力，使人类社会发生了翻天覆地的变化。而生产力的发展又会进一步促进生产力的解放。只有生产力向前推进了，现行的制度体制不再适应生产力的发展时，才会出现解放生产力的需求。若没有历次产业革命的推动，使经济得到了又好又快的发展，社会就没有不断解放生产力的必要。所以，根据生产力发展状况，适时地解放生产力，必然会推动生产力的不断发展，而不断发展的生产力，必然要求进一步解放生产力。所以说，解放生产力和发展生产力是相辅相成的。

**发展生产力是解放生产力的出发点和最终归宿。**生产力的发展推动人类社会不断向前进步，当生产力发展到一定程度时，会出现生产关系不适应生产力发展的状况，生产力和生产关系矛盾逐渐激化，这时又将通过革命或者改

革废除或改进旧的生产关系，建立新的更完善的生产关系，从而完成解放生产力的历史任务。生产力和生产关系总是从“适应”到“不适应”再到“适应”，在不断推进中发展。**产业革命的诞生不是个人主观意志的结果，而是生产力发展的客观要求。**因此，生产力的不断发展，为解放生产力提出了客观要求。解放生产力是通过改变或者完善现有社会制度或体制来促进生产力的发展，需要改变或改善现有制度或体制中的哪些东西，则必须依据生产力发展的客观要求来决定。超过生产力水平的生产关系和落后于生产力发展水平的生产关系，都不会推动生产力的发展，反而会成为生产力发展的阻碍力量。因此产业革命的推进要根据当时的生产力发展状况进行，若脱离开生产力的实际发展状况，将不利于推动生产力发展的，甚至适得其反。所以，发展生产力是解放生产力的根本出发点和最终归宿。

**解放生产力和发展生产力不能分割，是内在统一的。**

坚持新时代中国特色社会主义思想，要求我们既要发展生产力，也要解放生产力，并且始终坚持解放生产力和发展生产力的统一。解放生产力实质上是一种既定目的的发展生产力，发展生产力本质上是一种特定含义的解放生产力。解放生产力是发展生产力的前提，发展生产力又是解放生产力的动因，二者具有内在的本质联系。随着生产力的发展，生产力的水平即将突破生产关系所容纳的范围时，生产关系就成为生产力进一步发展的桎梏，就必然需要解放生产力予以突破，而且在突破之后必须深化发展生产力。发展生产力总是伴随某一特定形式的解放生产力而发展，解放生产力又总是转化为某种相对稳定形式的发展生产力而实现。解放生产力与发展生产力总是动态的历史的统一。

解放生产力是特定社会历史实践的客观要求，它以生产力的发展状况为基础，不以人的意志为转移。发展生产力的性质和目标，决定着解放生产力的层次和水平。解放生产力发生或实现都孕育着发展生产力的巨大潜能，生产力的不断发展，使这一潜能不断得到发挥，并伴随着解放生产力的程度而不断深入。解放生产力的层次越高、程度越深，发展生产力的潜能越大、范围越广。解放生产力和发展生产力是互动推进的过程。

随着历史的不断演进与科学技术的飞速发展，正孕育着新时代产业革命的重大突破。由于信息技术、生物工程和医学、人体科学的发展，将在一定时间内相继引发人类历史上两次新的产业革命，**这几次新的产业革命结合在一起，将开创人类社会生产力创新发展的新阶段**，它必将引起经济的社会形态的飞跃发展，同时还要引起政治的和意识的社会形态的变革，最后导致继解放生产力、发展生产力之后的新时代中国创造生产力的社会革命。

### 3.2 产业革命发生的社会基础，与社会发展的关系

社会形态就是整个社会的组织结构，钱学森强调在对这一概念的理解中，一定要坚持历史唯物主义的观点，即生产力与生产关系的关系、经济基础与上层建筑的关系。从这个观点出发，我们要考虑到社会形态的几个方面：一个是马克思已经提出的，即经济的社会形态；另外还有两个，一个是政治的社会形态，另一个是意识的社会形态，意识的社会形态也就是我们通常所说的意识形态，意识形态不是指哪一个人的意识，而是整个社会的意识，则称之为意识的社会形态。这样就很清楚了，**经济的社会形态的飞跃是产业革命，社会形态的变化、飞跃就是社会革命，**产业革命是比科学革命和技术革命更高层次的革命，它们都会引起社会形态的根本变化。而物质资料的生产是社会发展的基础，因此钱老认为，当前这场影响人类社会发展的革命宜称之为新的产业革命。

从古到今，科学技术的每一次重大突破，都会引发生产力的深刻变革，推动人类文明的巨大进步。19 世纪末“科学—技术—经济—社会一体化”过程开始形成；60年代麦克斯

韦电磁理论开始了“科学—技术一体化”；80年代初爱迪生实验室开始了“科学—技术—生产一体化”；20 世纪初福特流水线大量生产和泰勒的科学管理开始了“科学—技术—经济—社会一体化”。钱学森发展了马克思“科学技术是生产力”的观点，从“科学—技术—生产—社会一体化”出发，以系统观为桥梁，以现代科学技术体系为依据，对新产业革命发生的社会基础作出了极为深刻的、崭新的论述：**第一，产业革命不是孤立的历史事件，而是科**

**学革命、技术革命与社会革命相互作用的结果**，因此首先必须弄清这几种革命的含义。**科学革命是人类认识客观世界的飞跃。**钱老的新见解是，不能把科学革命只限于自然

科学革命，认识社会的飞跃也是科学革命。马克思的历史唯物主义和剩余价值学说“就是划时代的贡献 , 是人类认识社会的飞跃”。它改变了世界历史进程，正如恩格斯所说，由于这两个伟大发现，“社会主义已经变成了科学”。 **技术革命是人类改造客观世界的技术上的飞跃**，它和技术革新的区别是:“一般的技术改造,小改小革叫技术革新,大的根本性的突破性的变化叫技术革命。”技术发展的历史经历了从古代到近代，再到现代的阶段。**钱老指出，现代技术革命的特点不是某一项技术的革命，而是一个技术群的革命**，如新材料技术、新能源技术、信息技术等都是技术群；其中每一个技术群又是由许多项技术构成的群体，如信息技术群就包括硬件技术、软件技术、应用技术、机器人技术和光纤通信技术等。而人们对于产业革命的概念有很大的分歧，常常和技术革命、社会革命分不清。按照历史唯物主义观点：由于生产力的发展，生产关系与上层建筑必然发生变化。钱学森认为，这个变化首先体现在生产的组织结构和经济结构的变化上。既然上次技术革命引发一场产业革命，那么，这次新的技术革命 “会不会再一次引起生产体系的组织结构和经济结构的飞跃？如果会的话 ，这是不是也是一次新的产业革命？”**据此钱老认为，当前这场革命的性质是产业革命，它和技术革命是有区别的。**社会革命。人类社会至今存在五种社会制

度，从一种社会制度过渡到另一种社会制度是社会革命。而在社会主义制度下，由产业革命引起的社会变革是否是社会革命呢？唯物辩证法认为，在社会主义制度下，还会有生产力与生产关系的矛盾，经济基础与上层建筑的矛盾，它必然引起生产关系和上层建筑的变化，但这种变化不是社会革命，而是在坚持社会主义方向的前提下进行的社会改革。我国在社会主义制度的前提下，由产业革命引起的不是社会制度的改变，而是经济、政治与社会体制的改革，以及思想文化的建设，是社会改革。

**第二，科学革命、技术革命、社会革命、思想文化建设之间的相互联系相互作用不是线性的，而是非线性的。** 从历史发展的主线看，“科学革命在先，然后导致技术革命，最后出现产业革命。这也就说明基础科学研究的重要性，有了科学发现才有跟上来的社会发展”/从现实过程看：产业革命的过程同时又是科学革命、技术革命与社会改革的过程。因此，钱学森认为，在谈论新的技术革命时“应该同时考虑可能出现的科学革命和产业革命，这三者都是直接关系到我国经济建设、国防建设和社会发展的”。特别是要“研究科学革命、技术革命与产业革命 , 以及社会革命的相互作用问题”。

**第三，由产业革命引起的社会改革，其核心问题是社会组织的改革。**社会革命是指社会制度的根本变革，它带来一个新的历史时代。当社会制度已经确立时，产业革

命带来的是一系列的社会改革，其核心问题是社会组织结构的变革。管理学家德鲁克指出，现代社会是一个有组织

的社会，“其中每一项主要的社会任务都由各种大的组织来承担 ——从经济商品和服务的提供到卫生保健，从社会安全和福利到教育，从新知识的探求到自然环境的保护 , 都是这样”。我国的社会改革是体制改革 (包括经济体制、教育体制、科技体制、行政体制等)，实际上是社会组织结构与领导体制的改革，它改变不适应经济基础的上层建筑，如：政体、干部制度、经济体制、农村生产体制、公司制度等。它们的改革关系到社会主义现代化建设的成败，在这个意义上是社会革命。因此，**钱老指出：要注意当今信息技术的发展，它必然带来一次新的产业革命——第五次产业革命，“它不仅是科学技术的问题，也是社会组织的改革问题。**

### 3.3 产业革命的内涵和外延

未来学家奈斯比特、托夫勒、贝尔等于20 世纪 80 年代初介绍了从第一台电子计算机发明以来世界出现的新情况。他们认为：在现代科学技术革命浪潮冲击下，社会将发生急剧的变化，一个新的社会形态将要出现。他们从各自的立场上，分别提出未来社会将是“第三次浪潮社会”、“信息社会”、“后工业社会”等说法。**对于如何认识与划分这些革命与革命的性质等问题，不同派系存在不同的意见。**

一般意义上来说，科技革命是科学革命和技术革命的统称，是引发科技范式、人类的思想观念、生活方式和生产方式的革命性转变的科技变迁。对于科技革命，不同划分的标准不同，粗细程度不同，当前主要存在三种划分。

一种主流的观点是认为历史上发生了五次科技革命：第一次是发生在18世纪60年代—19世纪40年代的第一次技术革命，以工作机的诞生为开始，以蒸汽机作为动力机被广泛使用为标志。蒸汽机的改良推动了机器的普及以及大工厂制的建立，从而推动了交通运输领域的革新，这场技术发展史上的巨大革命，开创了以机器代替手工劳动的“蒸汽时代”。这不仅是一次技术改革，更是一场深刻的社会变革，推动了经济领域、政治领域、思想领域、世界市场等诸多方面的变革；第二次科技革命是发生于19世纪60年代后期—20世纪中期，随着[资本主义经济](https://baike.baidu.com/item/%E8%B5%84%E6%9C%AC%E4%B8%BB%E4%B9%89%E7%BB%8F%E6%B5%8E)的发展，自然科学研究取得重大进展，1870年以后，由此产生的各种新技术、新发明层出不穷，并被应用于各种工业[生产领域](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%9F%E4%BA%A7%E9%A2%86%E5%9F%9F)，第二次工业革命蓬勃兴起，人类进入了“[电气时代](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%B0%94%E6%97%B6%E4%BB%A3)”；第三次科技革命自20世纪四五十年代开始，是人类文明史上继蒸汽技术革命和电力技术革命之后科技领域里的又一次重大飞跃。以[原子能](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%9F%E5%AD%90%E8%83%BD/101748)、[电子计算机](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA/191373)、[空间技术](https://baike.baidu.com/item/%E7%A9%BA%E9%97%B4%E6%8A%80%E6%9C%AF/1255929)和[生物工程](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%B7%A5%E7%A8%8B/87485)的发明和应用为主要标志，涉及信息技术、[新能源技术](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%B0%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%8A%80%E6%9C%AF/53367)、[新材料技术](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%B0%E6%9D%90%E6%96%99%E6%8A%80%E6%9C%AF/7211263)、生物技术、空间技术和[海洋技术](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E6%8A%80%E6%9C%AF/85608)等诸多领域的一场信息控制技术革命。此次科技革命不仅极大地推动了人类社会经济、政治、文化领域的变革，而且也影响了人类生活方式和[思维方式](https://baike.baidu.com/item/%E6%80%9D%E7%BB%B4%E6%96%B9%E5%BC%8F/10966257)，随着科技的不断进步，人类的衣、食、住、行、用等日常生活的各个方面也发生了重大的变革。资本主义各国发展的不平衡随之加剧，资本主义各国的国际地位发生了新变化，使[社会主义国家](https://baike.baidu.com/item/%E7%A4%BE%E4%BC%9A%E4%B8%BB%E4%B9%89%E5%9B%BD%E5%AE%B6/412767)在与西方[资本主义国家](https://baike.baidu.com/item/%E8%B5%84%E6%9C%AC%E4%B8%BB%E4%B9%89%E5%9B%BD%E5%AE%B6/10844530)抗衡的斗争中，贫富差距逐渐拉大，引发了世界范围内社会生产关系的变化；第四次科技革命发生于21世纪至22世纪中叶，是以[石墨烯](https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E5%A2%A8%E7%83%AF/4458070)，基因，[虚拟现实](https://baike.baidu.com/item/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E7%8E%B0%E5%AE%9E/207123)，[量子信息技术](https://baike.baidu.com/item/%E9%87%8F%E5%AD%90%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%8A%80%E6%9C%AF/3561236)，可控核聚变、清洁能源以及[生物技术](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%9F%E7%89%A9%E6%8A%80%E6%9C%AF/243144)为技术突破口的工业革命，基于网络物理系统的出现而产生。网络物理系统将通信的数字技术与软件、传感器和纳米技术相结合。与此同时，生物、物理和数字技术的融合改变着今天的世界；第五次仍是一次科技革命，将诞生于21世纪后半叶，纳米科学与技术、生命科学和生物技术、[信息科学](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E6%81%AF%E7%A7%91%E5%AD%A6/1296011)与技术以及认知科学将迅猛发展，这四大领域的交互作用与有机融合，将推动整个科技领域的革命性变革。这是新世纪的一次新的科技革命。这场新的科技革命，不仅将推动人类整体认识能力的飞跃，使得人类对客观世界的认识在深度和广度上有更大的进展，而且使社会生产力的发展跃进到一个崭新的阶段，使21世纪先进生产力的发展具有新的特征，并形成能源节约型的绿色经济形态，从而引领人类社会从工业文明向生态文明过渡。

第二种观点则侧重于技术革命，认为历史上发生了三次技术革命：第一次技术革命的实质是动力技术革命，其主要内涵是通过机械力代替人类的体力，用机械强壮了人的四肢和肌肉，把人类从改造自然的力量困境中解放了出来，使人类能够克服体力不足的缺陷，实现了对自然资源的大量开采、运输和加工利用；第二次技术革命的本质是能源技术革命，其核心内涵是通过电力技术发明和应用、内燃机技术的发明和应用、化学能与人工合成技术的发明与应用等，使人类的力量进一步增大，速度进一步提高，生产效率大幅度提升，生产走向规模化和高速化。但这一次的技术革命并没有对人类的自然属性需求产生革命性的变革。只是通过自然力的运用使人类改造自然的力量更大、速度更快；第三次技术革命的本质是信息技术革命，其核心内涵是通过信息采集、存储、传输、加工处理技术的发明和应用，用信息技术的逻辑计算力代替人类的脑力，把人类从处理海量信息的逻辑分析和计算能力的困境中解放了出来，实现了脑力的扩张，智能的飞跃。在力量更大、速度更快的基础上使人类变得更加聪明，工作更加精准化、自动化、智能化和远程控制化。

第三种划分是美国未来学家阿尔文·托夫勒于1980年正式提出“三次浪潮”概念，[托夫勒](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%89%98%E5%A4%AB%E5%8B%92)把人类历史上开始发展农业、建立封建制度称为“第一次浪潮”，把[产业革命](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E4%BA%A7%E4%B8%9A%E9%9D%A9%E5%91%BD)、建立[资本主义](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E8%B5%84%E6%9C%AC%E4%B8%BB%E4%B9%89)制度称为“第二次浪潮”。托夫勒进一步指出：人类社会正在经历着一场最深刻的大变革，它在几十年的时间就可以波及全球，这就是第三次浪潮。在这个过程中，电子工程、生物工程、宇航工程和[海洋工程](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E5%B7%A5%E7%A8%8B)会成为新兴工业的骨干。风力、地热、核聚变、[太阳能](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E5%A4%AA%E9%98%B3%E8%83%BD)和[氢能](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%B0%A2%E8%83%BD)等丰富的、多样化的、可再生的能源将广为使用；工厂按[顾客](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E9%A1%BE%E5%AE%A2)要求采用电子计算机进行产品的小批量多样化生产；从事[制造业](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E5%88%B6%E9%80%A0%E4%B8%9A)的人口比重不断缩小，而从事[服务业](https://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E4%B8%9A)、信息业和教育业等的人口比重越来越庞大。

当时在我国，各部委比较一致的认识是，这是一场“新的技术革命”。大多数人认为，这场革命的性质是技术革命，强调高新技术的出现及其引起的社会变革。

**钱学森对此持有不同的认识，他站在马克思主义立场上，进行了新的分析，提出了以下新见解**：**第一，这场革命虽然是由新材料、新能源、信息、生物等高新技术群引起的,但它的性质是产业革命,是物质资料生产体系的变革。**按照马克思主义观点,技术革命实质上是生产力革命,它必然引起经济基础、上层建筑与意识形态的激烈变化。恩格斯在《英国工人阶级状况》(1845 年) 一书中,就是按照这个观点,把由蒸汽机和棉花加工机所引起的英国社会的全面变革叫做产业革命。恩格斯详细研究了从1770年起将近60年内,英国工业、交通运输业、农业以及经济关系的巨大变化，认为英国产业革命最重要的社会后果是产生了“英国工人阶级”。钱学森坚持马克思主义观点,认为目前正在进行的这场革命,决不是单纯的技术革命,“而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化”,是产业革命,它带来的“不只是工业 ，还有农业，交通运输，以至经济关系的变化”。因此 ，要按照产业革命的观点“来分析问题，统一认识”。**第二 ,“产业”不是指某一门事业 ,而是指整个物质生产的事业。**如农业或工业，它影响整个社会的物质资料的生产方式、生活方式以至思想文化。社会历史时代的划分是以产业革命为依据的。在上古时代，人们以采集和狩猎为生，直接从自然界取得生活资料，谈不上物质资料生产，这时候和动物差不多，马克思认为：“动物所能做到的最多是搜集，而人则从事生产，他制造最广义的生活资料，这是自然界离开了人便不能生产出来的”。所以上古时代不存在什么产业。只有在生产发展。技术进步之后，人类社会才有产业，迄今为止已经历了五次产业革命。**第三，科学技术不仅包括自然科学技术，而且包括社会科学技术，包括交叉科学技术。**马克思主义认为，人类认识世界的目的，只是为了改造世界，此外再无别的目的。研究自然科学的目的是认识与改造自然、研究社会科学的目的是认识与改造社会，“使它更符合人民的需要和愿望，能更加为人民谋利益”。社会科学技术与自然科学技术一样，都是提高人民物质生活和精神生活水平的工具，因此，科学技术应该包括社会科学技术与交叉科学技术。钱学森将商业和垄断业的出现分别称之为第二次、第四次产业革命，许多人很不理解，并对钱学森的划分提出质疑：商品经济是人们的交换活动，垄断公司是现代企业的组织形式，它们属于社会活动与社会组织形式，何以称之为产业革命？这不是违背了划分的逻辑规则吗？但钱学森认为商品经济与垄断公司的出现，是生产力发展到一定阶段上必然产生的、与生产力发展水平相适应的交换活动 和组织形式，是与之相适应的社会科学技术。按照广义的科学技术概念，商业与垄断业的出现同样会引起产业革命。

自工业革命开始以来，城乡贸易关系一直是有利于城市的，因为城市控制着资本和技术这些稀缺资源。但是，一旦土地和水成为最稀缺的资源，那么在农村地区掌握这些资源的人，也许有一天将在城乡贸易中占据上风。世界当前的城市化进程可能放缓，甚至逆转。中国可以因循集中式能源供给模式驱动的大规模集中工业化发展模式，也可以选择一种较为分散的模式，在农业、制造业和服务业之间实现一种不同以往的方式，让人民得以保留和恢复已经被现代城市化运动割断了的与土地和自然的历史联系。

我们感觉到，**欧美社会经济逐步处于发展颓势之中，欧美模式正在陷入既不能解决世界问题，也无法解决自身问题的困境中。世界眼光正不自觉地看向中国。人类文明史上，每逢遇到重大难题，中国人都曾先行一步，给人类发展带来希望，为世界文明进步贡献极具智慧的中国方案。**中国也存在问题，甚至是严重挑战。但我们用钱学森创建的产业革命学说及产业革命理论来比对，立即可以透视，这些问题只是发展中面临的问题。**我们应时刻保持冷静、坚定、不失时机的推进第六、七次产业革命，在当今世界正处于深刻复杂的大变局中，用新时代中国特色社会主义的大发展，对关涉人类社会和世界文明进步的若干重大问题作出创造性的中国回答。**

### 3.4 八次产业革命的划分及其与社会发展的关系

自1984年到1997年，钱学森先后完成了八次产业革命的划分并分析了八次产业革命与社会发展之间的关系。第一、第二次产业革命是钱学森依据辩证唯物主义与历史唯物主义方法判定划分的；第三次、第四次产业革命的划分依据为恩格斯1845年《英国工人阶级状况》，列宁1916年《帝国主义是资本主义的最高阶段》；第五次产业革命的确立是基于他长期的系统工程建设实践与理论修养基础；第六次、第七次产业革命则为钱学森运用辩证唯物主义与历史唯物主义理论指导，全面考察世界社会经济历史发展基础，审时度势，做出的科学预测。**完整的产业革命学说是钱学森依据人类发展历史，与中国社会主义社会建设实践需要，做出的理论创造，是马克思主义社会发展理论在当代中国的继承与发展。**

**第一次产业革命是农业、牧业的出现。**大约发生在一万年以前的石器时代，火的发现与使用让人类从狩猎、采集野果为生发展到掌握了从事农业、畜牧业、渔业的技能。此外，石器制造与使用技能，极大地提高了人类的劳动生产率。

在第一次产业革命的过程中，出现了诸多早期工程实践。例如，大约公元前2600年以前古埃及人开始建造埃及金字塔，建成七十多座；约4000多年前，黄河流域洪水为患，大禹治水13年，完成了治水的大业；公元前14世纪到前13世纪，古埃及人为“拉”和“阿蒙”神建造了许多神庙，其中最著名的位于今开罗南面约六百多公里的卡纳克阿蒙神庙。

随着石器的发展，劳动生产率不断提高，社会生产力进一步发展，并由此带来了社会形态的改变。社会产品除维持人们的生活必需以外，开始有了剩余。剩余产品的出现，一方面为一部分人摆脱繁重的体力劳动，专门从事社会管理和文化科学活动提供了可能，从而促进了生产的发展；另一方面也为私有制的产生准备了条件。随着私有制的产生，社会上出现了剥削阶级和被剥削阶级，原始社会开始解体，奴隶社会产生。

**第二次产业革命是商品生产的出现**。大约发生在公元前1000年至200年的青铜器时代。铁器的使用和牛耕的出现，进一步提高了社会生产力，出现了商品交换与商品经济，新兴地主阶级产生。生产力的飞跃必然引起生产关系的革命。

在技术发展上，战国时期治铁技术发展，人们掌握了两种炼钢技术——渗碳钢和“焖钢”技术。当时铸造的兵器不仅有铁制兵器，而且有钢制兵器；纺织方面，丝与麻在当时已经开始大量生产，因此与丝和麻相关的纺织业也开始萌芽；继春秋中叶之后，制盐业引起了统治阶层的重视，滨海的盐田至少到战国时代就已经被开发利用了。

在工程实践方面，2200多年前公元前256年，战国时期秦国吸收先人治水的经验，成功建造了世界水利史和世界文明史上的光辉典范都江堰水利工程；秦灭六国后，秦国连接和修缮战国长城，称为万里长城；公元72年，古罗马建成罗马大斗兽场。斗兽场直到公元八世纪还几乎完整无损。

随着商品交换的需要，产生了社会分工，形成了专门生产各种不同产品的生产者或经济单位，商品经济得以发展。使得社会生产力极大提高，奴隶制满足不了人口不断增长带来的需求，奴隶社会的社会生产关系已经不适应生产力的发展，需要新的制度来带动。伴随着商品经济的发展生产资料私有制产生。从而推动了社会制度从奴隶社会向封建社会的转变。

**第三次产业革命以大工厂的出现为标志。**发生在18世纪下半叶至19世纪初，资产阶级革命废除了封建制度，消除了不利于资本主义发展的种种束缚，为第三次产业革命的发生创造了重要的政治前提；英国在圈地运动中消除了小农经济，为资本主义大工业的发展提供了充足的劳动力和一定的国内市场；殖民掠夺为资本主义的原始积累提供了第三次产业革命所必需的大批自由劳动力和巨额货币资本；资本主义工场手工业的长期发展，为大机器生产的出现准备了技术条件。

17世纪末英国掀起的一场科学革命为第三次产业革命奠定了科学基础，牛顿构建了统一的力学体系——经典力学。其建立是人类认识自然及历史的第一次大飞跃和理论的大综合，这次科学革命开辟了新的时代，为机器的产生奠定了科学理论基础。

而由此推动的技术革命从生产领域产生变革，许多技术发明来源于工匠的实践经验，科学和技术尚未真正结合。蒸汽机的改良推动了机器的普及以及大工厂制的建立，从而推动了交通运输领域的革新。这不仅是一次技术改革，更是一场深刻的社会变革，以大工厂的出现为标志，以机器为基础的近代工业兴起，极大地促进了生产力的发展，推动了经济领域、政治领域、思想领域、世界市场等诸多方面的变革。资本主义生产关系不仅在某些国家内部完全确立，而且还在全世界范围内进一步扩展，殖民地也被纳入了资本主义世界经济体系之中

在工程实践方面，第三次产业革命使纺织业、煤炭工业成为国民经济的主体产业，呈现出迅猛发展的势头；由于改良型蒸汽机可以更加便利地提供动力，大大推动了机器的普及和发展，也促进了交通运输事业的革新，国家交通网路开始形成。1825年，英国史托顿—达灵顿铁路成为第一条行驶蒸汽机车的铁路，而铁路建设和机器制造业发展的刺激使得煤炭与钢铁工业逐渐壮大。

在产业革命的推动下，社会制度从封建社会向资本主义社会转变，以机器为基础的近代工业兴起，促进了资本主义的原始积累。依附于落后生产方式的自耕农阶级消失了，世界日益分裂为两大对立阶级，工业资产阶级和工业无产阶级形成和壮大起来。

**第四次产业革命是更大规模的、全国性的以至跨国的、全世界性的生产体系的建立。**发生在19世纪末到20世纪初，资本主义制度在世界范围内的确立是第四次产业革命产生的政治前提：对殖民地的商品输出和掠夺促进了大机器生产下的资本积累；自然科学取得突破性进展且能够迅速转化为技术为第四次产业革命奠定了科学技术基础；美德意日等开辟了统一的国内市场以及资本主义世界市场初步形成为产业革命创造了相对稳定的国内国际环境。

19世纪，随着资本主义经济的发展，自然科学研究取得重大进展，掀起了又一轮科学革命。电流的磁效应、电磁感应现象的发现，为电机(电动机和发电机)及一切有线电器设备的创新奠定了科学基础；电磁波的发现成为了无线通信的科学基础；四冲程理论成为内燃机发明的科学基础等等。

19世纪中后期，很多自然科学的研究成果都在生产中得到了应用，开始同工业生产紧密结合起来，由此产生的各种新技术层出不穷。如电动机、发电机、内燃机等，并被广泛应用于各种工业生产领域，促进了生产力的进一步发展，使得第四次产业革命蓬勃兴起，更大规模的、全国性的以至跨国的、全世界性的生产体系得以建立，以电力的广泛应用为标志，主要资本主义国家实现了工业化，人类进入了电气时代。

工程实践方面，第四次产业革命中形成了四大支柱产业，分别为电力工业、钢铁工业、石油化工、汽车制造。内燃机的发明推动了石油开采业的发展和石油化工工业的生产，也促进了汽车的发展和新交通工具的创制；1870年，洛克菲勒创立了标准石油公司，成立满九年时，就已控制了全美90%的炼油业；1886年奔驰汽车厂成立；1909年莱特飞机公司成立；1913年，福特公司开发出世界上第一条流水线，使每辆T型汽车的组装时间由原来的12.5个小时缩短至1.5小时，生产效率提高了8倍；20世纪初，美国联邦政府开始建设大规模电网。

本次产业革命以物理学为基础，促进了电机制造、电讯、交通航海、运输、国际贸易、金融等发展，资本主义从自由竞争向垄断资本主义发展**，**生产与资本高度集中产生垄断，资本主义生产的社会化大大加强，世界霸权的斗争更加激烈，资本主义世界体系最终确立。

**第五次产业革命发生于二战后，是以相对论、量子力学等为基础，**以包括电子技术、计算机技术、网络和通讯技术及软件编制技术在内的信息化科学技术的快速发展为基本动力**，**以计算机、网络、通信为核心的信息技术革命。

电子信息技术的突破促进了劳动资料信息属性的发展，生产工具向以计算机为核心的方向过渡，使生产沿着充分发挥劳动资料信息属性的方向发展。现代社会生产正由工业化时代进入信息化时代。

20世纪中叶,在微电子技术基础上硅芯片、微处理机、数字电子计算机技术相继突破,信息技术深入发展。随后，各发达国家纷纷开展信息高速公路建设,包括信息资源开发、配置和有效使用,互联网时代拉开序幕。21世纪初，纳米技术的应用使计算机技术正向大容量、高速度、云计算方向发展,向小型化、高效率、便普及方向发展。互联网、大数据、人工智能与制造业深度融合，实现信息网络到户、到人,形成人-机-网一体化系统,实现信息、信息网络高效化。它标志着现代社会经济已从工业化经济向信息经济转变。

在工程实践方面，第五次产业革命也取得了突破性进展。1969年，美国ARPA（阿帕网）成功连接，并于1983年分为军网和民网，后依托TCP/IP体系结构的发展，渐渐形成了今天的互联网；基于计算技术、数据存储与基因测序的协同作用，1985年，美国率先提出了人类基因组计划，之后世界各国相继加入，计划揭开组成人体2.5万个基因的30亿个碱基对的秘密。截止到2003年4月14日，人类基因组计划的测序工作已经完成；2015年美国SpaceX公司推出“星链”计划，拟于2019年至2024年间在太空搭建一个由1.2万颗卫星组成的网络,最终将使所有卫星连成一个“星座”，为整个地球（包括南极）全天候提供高速低成本卫星互联网； 2020年6月23日完成了中国自主发展、独立运行的北斗卫星导航系统所有55颗卫星组网发射，实现全球服务能力。

第五次产业革命使得科技业、咨询业、信息业迅速发展，劳动资料信息化、智能化, 正开创新一代人机结合的全球一体化的生产体系，体力、脑力劳动差别逐渐缩小，社会开始形成各种包括不同国家政体、不同经济发展状况、不同意识形态、打破地区界限的联合体。第五次产业革命发起于资本主义社会，兴盛于社会主义社会**。**

**第六次产业革命是建立农业型的知识密集产业。**以生物科学和大农业革命为基础，以消灭城乡差别为标志的第六次产业革命将优先兴起于社会主义社会，进而影响资本主义社会；

**1992年完成了第七次产业革命的划分，以人体科学和医学革命为基础，引发人类智能大大提高。**开创新纪元的第七次产业革命，将由社会主义与资本主义社会同步推进；

**1997年增加提出第八次产业革命：以纳米技术为基础的产业革命，将完成于共产主义社会。**

从人类社会发展史来看，第一、二次产业革命为奴隶社会、封建社会建立与巩固发展提供了物质基础；第二、三次产业革命为资本主义社会建立、巩固与发展提供了基础。第五次产业革命是一次以相对论、量子力学等科学革命为先导，以一大批高新技术（核、激光、航天、生物工程等）为动力的信息技术革命，使第四产业——科技业、咨询业、信息业等应运而生。同时，第五次产业革命是一次过渡性产业革命，它源起于发达国家与资本主义国家，但更多的服务于发展中国家和社会主义国家。也是一次催化剂性质的革命，既加速了全球财富向资本主义国家及少数人手中集中，也加速了科学技术与社会经济知识向全世界传播。正因为有了第五次产业革命的积累，才为社会主义国家优先兴起第六次产业革命奠定了不可或缺的信息技术基础。**第六次产业革命将是社会主义制度建立后自发发起的第一次产业革命，社会主义制度将以此为基础得到巩固与完善，在世界范围内展现出自身崭新的生命力。**

钱学森不是把新的文明复兴仅仅当作客观现象来研究，钱学森将两者看成同一历史进程的不同侧面，进行新的文明复兴是为完成中国产业革命和社会革命做文化准备。**新的文明复兴也正是指第五次产业革命、第六次产业革命和第七次产业革命后，体力劳动将大大减轻，人们将基本上转入脑力劳动、创造性劳动，从而空前的加速人类文化发展。**

从历次产业革命演进规律来看，技术由低级向高级发展，产业也同样由低级向高级演进，其实质是解决人类生命体的生存与延续。**如果说前五次产业革命是满足人类生命体本身的维持需求，那么第六次、第七次产业革命，将主要满足延长生命体周期的需求。未来的产业革命，也仍然是围绕维持与延长生命体的物质与精神需求，不断向高级发展。**

## 四、新时代产业革命实践为二次复兴做充分准备

### 4.1 当前社会发展阶段-全球一体化，经济一体化

中华民族已走过了五千年历史，中华文明是世界上唯一一个具有独有连续性的文明，而世界其他文明则是高度断裂、基本上不连贯的。第二次文明复兴的实现要求我们从中华文明、中华民族苦难辉煌的漫长奋斗史中，汲取思想、智慧和力量，要求我们立足世界发展的历史与现实，立足世界人民的期望与要求，解决当今中国与世界的问题与困境，概括起来说，这就要深入探求、揭示实现文明复兴的内在动力和内生动力。**“复兴”首先是一个文明的范畴，人类文明的发展史证明：有辉煌必有苦难，有苦难未必就一定有辉煌，但只有遍历了苦难和辉煌的文明，才能谈得上复兴。**

首先，**中华文明从来就是讲开放的，陆上与海上丝绸之路，就是我们这个文明开放、包容精神的写照。**从历史上看，是汉武帝时代的张骞西行，首先把中国与中亚地区紧密联系在一起，其后，历经时代变迁，陆上和海上丝绸之路，终于在蒙元时代形成。蒙元从交通、贸易、货币各个方面，形成了一个全球性的制度，把中华文明和地中海文明这两个伟大文明联系在了一起。

相对而言，**西方文明并不总是开放的。地中海文明并不是一个整体，从历史上看，它曾经是开放的、拥抱和向往东方的**，特别是——东罗马帝国就是地中海文明拥抱东方的典范，它实现了希腊—希伯来—基督教文明的融合，东罗马帝国是面向东方的。但是，随着奥斯曼势力的崛起，东西之间的冲突加剧了，十字军运动发生了，直至东罗马帝国被奥斯曼灭亡，造成了丝绸之路制度发生了内部的危机，随之而来的是，西方和地中海文明对于东方的态度，开始发生了转变——西方由对东方的开放、向往，走向了恐惧，由恐惧走向敌视，随后再由敌视走向蔑视。近代**西方霸权主义的形成，背后原因就是西方日益走向封闭。现在的欧洲与美国，与当年的东罗马帝国比起来要更为封闭狭隘。西方中心主义便是指在近代殖民主义和帝国主义、霸权主义秩序确立之后的一种封闭和孤立的姿态。**

当今世界正经历百年未有之大变局：以美国为首的西方国家遇到了迈不过去的坎、美国国际影响力迅速下滑、中国强起来的趋势难以遏制、广大发展中国家开始选择非西方现代化模式、国际规则、国际格局正在改革重组之中等。在这一大变局中，习近平主席提出了“世界之问”：“当今世界充满不确定性，人们对未来既寄予期待又感到困惑。世界怎么了、我们怎么办？这是整个世界都在思考的问题，也是我一直在思考的问题。”“回答这些时代之问，我们要不畏浮云遮望眼，善于拨云见日，把握历史规律，认清世界大势。”“我认为，回答这个问题，首先要弄清楚一个最基本的问题，就是我们从哪里来、现在在哪里、将到哪里去？” 回首最近100多年的历史，人类经历了血腥的热战、冰冷的冷战，也取得了惊人的发展、巨大的进步。上世纪上半叶以前，人类遭受了两次世界大战的劫难，那一代人最迫切的愿望，就是免于战争、缔造和平。上世纪五六十年代，殖民地人民普遍觉醒，他们最强劲的呼声，就是摆脱枷锁、争取独立。冷战结束后，各方最殷切的诉求，就是扩大合作、共同发展。这100多年全人类的共同愿望，就是和平与发展。由此可见，从20世纪到21世纪，世界历史发展逻辑已经从战争与和平演进到对和平与发展的追求。

**人类正处在大发展大变革大调整时期，世界多极化、经济全球化深入发展，社会信息化、文化多样化持续推进，新一轮科技革命和产业革命正在孕育成长，各国相互联系、相互依存，全球命运与共、休戚相关，和平力量的上升远远超过战争因素的增长，和平、发展、合作、共赢的时代潮流更加强劲。同时，人类也正处在一个挑战层出不穷、风险日益增多的时代。**世界经济增长乏力，金融危机阴云不散，发展鸿沟日益突出，兵戎相见时有发生，冷战思维和强权政治阴魂不散，恐怖主义、难民危机、重大传染性疾病、气候变化等非传统安全威胁持续蔓延。

当今**西方的世界观、价值观、制度治理，都陷入了空前的危机。**我国也面临着前所未有深刻变化，正经历着历史上最为广泛而深刻的社会变革，正在进行人类历史上最为宏大而独特的实践创新。我们应当“破字当头，立在其中”，**要“破”的，便是对西方的世界观、价值观和制度治理体系的迷信，而要“立”的，就是对中国道路、中国制度、中国理论、中国文化的自觉与自信。**

**而中国特色社会主义进入新时代，就是中国面临深刻变化的集中表现。**“新时代”三个字具有丰富的内涵。它概括了新中国成立以来，特别是改革开放以来，中国全部发展进步成果的结晶；标定了中国共产党、中华人民共和国所处的新的历史方位；预示着中华民族正在站起来、富起来的基础上，不可阻挡地稳步走向强起来的新阶段。

其基本特点，可以用一个“变”字和一个“新”字概括。这主要体现在：**第一，发展阶段呈现新特点。**从发展阶段看，面临从高速度增长向高质量发展的转变；面临从世界制造大国向世界创新强国的转变；面临从城乡二元结构向城乡协调发展的转变；面临从资源消耗型、环境紧张型粗放式发展向生态文明型、环境友好型可持续发展的转变；面临从中低端消费拉动向中高端消费拉动的消费模式转变；面临从依赖国际市场向国内市场、国际市场双向驱动的转变；面临从区域差距和个人收入差距过大向打赢脱贫攻坚战、努力扩大中等收入群体的转变。**第二，主要矛盾发生新变化。**从社会主要矛盾看，我国社会主要矛盾已经由人民日益增长的物质文化需要同落后的社会生产之间的矛盾，转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。这一重大历史性变化，对发展全局产生了广泛而深刻的影响。这一社会主要矛盾的变化，是新中国成立以来改革开放以来长期建设、长期积累、长期发展的必然结果，也是社会主义中国综合国力与人民生活水平显著提高的必然结果，同时也是中国各族人民在中国共产党领导下自力更生、艰苦奋斗的必然结果。“追求美好生活，是永恒的主题，是永远的进行时”。从人民幸福的角度看，我国稳定解决了十几亿人的温饱问题，总体上实现小康，不久将全面建成小康社会，人民美好生活需要日益广泛，不仅对物质文化生活提出了更高要求，而且在民主、法治、公平、正义、安全、环境等方面的要求日益增长。人民对美好生活的追求，远远超出了“人民日益增长的物质文化需要”的范畴，期盼有更好的教育、更稳定的工作、更满意的收入、更可靠的社会保障、更高水平的医疗卫生服务、更舒适的居住条件、更优美的环境，期盼着孩子们能成长、工作、生活得更好。这些期盼，在以前是“奢望”，在新时代则是当务之急。发展是一个社会的永恒主题、永远的进行时。**经过数次产业革命的发展，我国社会生产力水平总体上显著提高，社会生产能力在很多方面进入世界前列，从根本上告别了“落后的社会生产”阶段。进入新时代，发展环境、发展理念、发展方式、发展内涵、发展目标都发生了深刻变化，发展不平衡不充分问题，已经成为满足人民日益增长的美好生活需要的主要制约因素，必须下大力气加以解决。第三，奋斗目标需要新推进。**从新中国成立以来，不断根据新情况新变化制定切实可行的发展目标，规划具体的发展蓝图，是中国共产党治国理政的一个成功经验。从奋斗目标看，党的十九大作出了“从全面建成小康社会到基本实现现代化，再到全面建成社会主义现代化强国”这一新时代中国特色社会主义发展的战略安排。并指出，党的十九大到二十大是“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期，我们既要全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标，又要乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程，向第二个百年奋斗目标进军。**这是又一场伟大的社会革命，预示着萦绕数代中国人的社会主义现代化强国梦，将要在不远的将来成为现实**；预示着激励着近代以来无数仁人志士为止奋斗牺牲的中华民族伟大复兴中国梦，将要在可以预见到的将来得以实现。**第四，中国与世界关系出现新变动。**从国际地位看，当代中国正处在从大国走向强国的关键时期，“已不再是国际秩序的被动接受者，而是积极的参与者、建设者、引领者。世界对中国的关注，从未像今天这样广泛、深切、聚焦；中国对世界的影响，也从未像今天这样全面、深刻、长远。”一方面，中国永远不称霸，永远同发展中国家站在一起，永远是维护世界和平发展的中坚力量，坚定不移走和平发展道路。另一方面，中国的国际影响力显著提升，同西方国家影响力的下降形成鲜明对比；中国发展对世界的贡献率显著提升，同西方国家发展停滞形成鲜明对比；中国道路、中国理念、中国制度、中国文化的示范效应显著提升，同西方国家的治理乱象、社会乱象形成鲜明对比。**第五，伟大斗争出现新特点。**伟大工程、伟大事业、伟大梦想，必须依靠进行具有许多新的历史特点的伟大斗争来实现。这是新时代的一大鲜明特点。“行百里者半九十”，真正的挑战、真正的风险，往往出现在即将取得胜利之时。这是一条历史规律。因此，一定要有“将革命进行到底”的气概，一定要有“不畏浮云遮望眼”“乱云飞渡仍从容”的格局。

新时代是中国从大国走向强国的时代，也应当是中国理论与实践自立自强的时代；新时代是中国不断向世界舞台中央挺进的时代，也是中国引领第二次文明复兴的时代。在新时代的背景下，“**以信息技术革命为基础，以全球一体化为标志的第五次产业革命、以生物科学和大农业革命为基础，以消灭城乡差别为标志的第六次产业革命、以人体科学和医学革命为基础，引发人类智能大大提高，开创新纪元的第七次产业革命。”** 理论与实践必将为经济发展、社会转型、文明复兴提供不竭动力。

### 4.2 第五次产业革命——二次文明复兴的基本动力

**1994年钱学森等人指出信息革命是第五次产业革命。**从第一次产业革命到第四次产业革命，划分社会生产时代具有决定意义的特征是劳动资料的机械的、物理的和化学的属性。机械革命的核心是机械性的劳动资料(可控制的机械加工机)，它能加工任何形状的工件。**数字电子技术的诞生使得信息革命得以产生。**信息革命的核心是信息性的劳动资料，如能处理任何离散形式信息的可编程数字计算机。**随后出现的纳米技术革命，本质上是更深层次的信息革命。**数字计算机一直是建立在微电子学基础之上的，而纳米技术则使数字计算机建立在分子电子学基础之上。劳动资料的信息属性可以称为生产的神经系统。它们为现代社会生产提示了比劳动资料的机械属性更有决定性的特征，如劳动资料的信息性在生产中占居主导地位，标志着现代社会生产已由工业化时代进人到信息化时代。劳动资料的信息属性发展程度，是现代社会生产力发达程度的测量器。**劳动资料的信息属性增长，是第五次产业革命的主要历史特性。**

**信息革命促进了劳动资料信息属性的发展，从而促使科学技术与生产力比过去更加紧密地凝结在一起，构成我们这个时代社会经济发展的新的特征，具有划时代的意义。**它以计算机、网络和通信相结合的形式，体现在变革社会协作方式的推动力量中;以计算机集成制造系统的形式，体现在生产单元、生产线和整个工厂的自动化中;以计算机化检测手段的形式，体现在检测出动力燃烧过程中的信息并对燃烧过程进行优化的过程控制中。它还以管理信息系统的形式，体现在掌握资金流通情况，大大压缩在途资金和货币投放量的金融管理中;体现在用物流管理系统掌握物资流动情况，大大减少库存，提高物资利用率的过程中;体现在把信息处理手段“嵌入”到生产过程的最终产品，从而把人在生产过程中的作用，最大限度地延伸到产品出厂后的全寿命期中。总之，计算机和通信网络的结合，正改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式。这样，**信息革命必然引起经济的社会形态的变革，即第五次产业革命。**

**当前，我们正处于这次以信息技术为中心的产业变革中，**只有将钱学森产业革命思想应用于实践中，抓住新一代信息技术发展，才能准确观察和理解我们所处的快速变化的时代，从而抓住信息化发展历史机遇，打造发展和竞争新优势，为第二次文明复兴提供基本动力。

正如第三、四次产业革命需要铁路和高速公路建设一样，**钱学森超前地预见规划第五次产业革命的信息网络建设的必要性。**认为信息网络建设是信息社会的技术基础，信息网络化是先进生产力的代表，是推动社会发展的强大力量。随着计算机应用多样化的增长，机器之间猛增的信息流量需要由更宽敞的通路来容纳。第五次产业革命的客观需求强烈地促进着通信技术和多媒体技术的发展，推动着多维化、智能化的广域信息网络的发展。建立全国信息网络将是一场推进第五次产业革命的攻坚大战。从社会方面看，信息网络建设需要与以下四个领域的建设密切结合起来，分别是：与经济建设相结合、与政治文明建设相结合、与文化建设相结合、与地理建设相结合。

钱学森关于第五次产业革命与信息网络化的建议，受到党中央的高度重视。1995年9月，党的十四届五中全会公报中着重指出，今后经济建设的主要任务之一是加快国民经济信息化进程。

**在经济方面，钱学森等认为第五次产业革命使世界经济从工业化阶段进入了信息化阶段，通常人们把这一阶段的经济特点概括为信息经济。**如果说工业化经济是以物质生产为主的话，那么信息经济则是把物质生产和知识生产结合起来，充分利用知识和信息资源，大幅度提高产品的知识含量和高附加值，提高劳动生产率和经济集约化程度。知识和技术密集型产业将取代劳动密集型产业，并成为创造社会物质财富的主要形式。

农业经济创造物质财富的增值空间是以某一地域为主体的，工业经济是以某一国或某一经济区域为主体的，而信息经济则不同，它是以电子信息技术为基础的高新技术的广泛应用，使经济活动得以在广阔的空间，以经济、合理的方式运行，并创造出更多的物质财富。这就使信息经济财富的增值空间扩大到更大范围以至覆盖全球，甚至扩展到了宇宙空间。此外，与工业经济相比，**信息经济的体系结构，从宏观到微观都发生了根本性变化。首先，在产业结构上，除了原来的一、二、二产业外，在第五次产业革命中又创立了第四产业和第五产业。**第四产业是科技业、咨询业和信息业的总称，科技也不限于自然科学和工程技术，而是整个科学技术体系。第五产业是文化业，或称文化市场，包括文化经济产业。第四、第五产业都是面向市场的。在信息经济中，科学技术在社会生产力中由开始占比重较小的份额，逐渐上升为一种独立的力量进入物质生产过程而成为决定性因素。**第二，随着产业结构的变化，就业结构也发生了相应变化**，从事一、二产业的人数在劳动就业总人数中所占的比例不断下降，而从属第四产业的人员比例则不断上升。**第三，在信息经济的微观层次上，以信息技术为基础的新技术革命，正在改变企业、公司的生产方式和工作方式，并创造出一些新的方式。**在工业经济中，企业和公司是围绕物流和资金流来组织生产的，但在信息经济中，则是围绕信息流来组织生产的。第五次产业革命为宏观经济信息的采集、传输、存储、共享、调用、处理、分析和综合等，提供了全新的技术手段，这就可以使市场经济和宏观调控建立在及时、准确、科学的基础之上，从而促进经济的发展。

此外，**钱学森还提出：“我们的思维工作方一法应该有一个飞跃，才能适应信息时代的要求。**因此，总体规划我国第五次产业革命的思维工作方法，就成为我们必须解决的一个重要课题。”在这方面，钱学森在70年代中期，提出了建立思维科学技术体系的主张，并提出思维科学研究的突破口在形象(直感)思维。80年代初，他对处理“复杂系统”的定量方法学做了精辟的概括，提出将科学理论、经验和专家判断力相结合的半经验半理论的方法。此后，他又在社会系统、人体系统、人脑系统及地理系统实践的基础上，进一步提出处理“开放的复杂巨系统”的概念及方法论，即“从定性到定量的综合集成法”。这可以看成是总体规划第五次产业革命思维工作方法的核心。“从定性到定量的综合集成方法”实际上是将我国民主集中制的原则运用于现代科学技术的方法论之中，并寻求科学与经验相结合的解答。**由此形成的纵深层次、横向分布、交互作用的矩阵式的综合集成研讨厅体系便是思维工作方法上的第一次重大的变革。**将为在我国国民经济建设中设立的总体设计部提供强有力的技术支持。

由于社会主义的性质和根木利益是与信息的共享性完全一致的。因此，我国必将会以更自觉、更积极的态度，采取更符合客观发展规律的措施，去推进第五次产业革命。

回顾生产力的发展史，人类不断通过技术进步解放自己，每一次产业技术革命都给人类生产生活带来巨大而深刻的影响。**当今世界处于钱学森所预言的以信息化全面引领创新、以信息化为基础重构国家核心竞争力的新阶段。**第五次产业革命带来了信息生产、交换、分配和消费方式的变化，引起了社会生产力和生产关系的巨大变革，它的影响是全方位、长周期的。

近年来，新一代信息技术日新月异，引领社会生产新变革，创造人类生活新空间，拓展国家治理新领域，极大提高了人类认识世界、改造世界的能力。如果说工业革命拓展了人类体力，通过大规模工厂化生产创造出惊人的物质财富，那么，第五次产业革命正在空前地增强人类脑力，带来生产力又一次质的飞跃。在我国正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的关键时期，我们必须敏锐抓住信息化发展的历史机遇，大力解放和发展社会生产力，主动顺应和引领第五次产业革命。

**以信息技术为中心的第五次产业革命对生产方式的深刻影响，表现为信息化带来的产业技术路线革命性变化和商业模式突破性创新，进而形成信息技术驱动下的产业范式变迁、企业组织形态重构以及就业和消费方式变化。**当前，本轮革命的图景尚未完全展开，对人类生产方式的影响尚不能精准预知。但是，对于以下几个方面的影响将是巨大而深刻的。**第一，生产方式智能化。**互联网作为创新最活跃、赋能最显著的产业，正加速向各产业尤其是制造业产业链、供应链、价值链渗透，推动制造业发生深刻变革。网络化协同、个性化定制、服务化延伸、智能化生产正在成为“新制造”的共同特点。生产领域的技术变革和商业模式创新还推动人类生活方式和社会领域的数字化智能化转型，智慧交通、智慧医疗、数字化学习、智能家居等正在孕育兴起。**第二，产业形态数字化。**随着信息化深入发展，我们正在经历从管理数字化、业务数字化向产业数字化转变的阶段。数字化不仅促进形成新的产业形态，而且推动传统产业向更高级产业形态转型升级。可以预见，未来大部分产业将成为数字化产业或与数字化技术深度融合，数据将成为企业的战略性资产和价值创造的重要来源。**第三，产业组织平台化。**在第五次产业革命推动下，平台企业正在成为一种新组织形态。2019年，全球市值前10大公司中有7家是平台企业。不同于传统的企业形态，平台企业是一种兼具传统企业组织和市场功能的新形态；不同于传统企业专注于内部管理，平台企业更强调外部的连接性及其网络效应。以信息技术为基础的开放平台为共享经济拓展了没有边界的市场空间，大大提高了全社会的资源利用效率。比如，共享汽车逐渐成为一种成熟的商业模式，共享出行的提供者通过不断创新的商业模式促进汽车利用效率不断提高。

这些变革也会对劳动就业产生影响。**人类历史上的产业技术革命既是对劳动者的解放，也形成了对劳动者的替代。**随着生产过程自动化的推进和机器人大规模使用，产业革命在不断创造新就业岗位的同时，也在形成对劳动者的替代，其中既有对人类体力劳动的替代，也有对人类脑力劳动的替代。机器对劳动者的替代，能够把人类从繁重危险和简单机械的劳动中解放出来，提高生产效率，使技术成为人类逐步实现自由的手段。

**在深入推进第五次产业革命的过程中，我们必须抓住信息化发展的历史机遇。**生产方式智能化、产业形态数字化、产业组织平台化，都会在微观和宏观层面极大地提升生产效率和全社会资源配置效率。对于后发国家来说，如果能抓住信息化发展历史机遇，主动顺应和引领，就可以成功实现追赶甚至超越。为此，应着力补齐核心技术短板，全面增强信息化发展能力；着力发挥信息化的驱动引领作用，全面提升信息化应用水平；着力满足广大人民群众普遍期待和经济社会发展关键需要，推动信息技术更好服务经济转型升级和民生改善；着力深化改革，全面优化信息化发展环境。同时也要认识到，范式变迁从来都是一种创造性破坏，在拥抱其“创造性”带来的巨大收益的同时积极应对其“破坏性”挑战，也是抓住历史机遇、主动顺应和引领第五次产业革命的题中应有之义。**第一，加快发展先进制造业。**随着本轮信息革命的深入推进，最重要的生产要素正从传统意义上的劳动力、土地、资本等转变为人力资本、知识资本、大数据、新型基础设施等，这将使本地化、分散化的制造方式得到推广，传统上主要分布在发展中国家的生产制造中心将面临挑战。与此同时，智能制造和人工智能的发展会在一定程度上降低劳动力数量和成本在一国经济增长中的重要性，对拥有大规模人口资源的发展中国家来说，充分发挥劳动力比较优势、实现“人口红利”的机会窗口越来越小。这就要求我们贯彻落实党中央部署要求，深入推进供给侧结构性改革，深入实施创新驱动发展战略和人才强国战略，加快建设制造强国、人才强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，不断培育新增长点、形成新动能。**第二，完善对平台企业的规制。**在这一轮全球平台经济范式变迁中，已经出现资本和收益高度集中于少数平台企业的弊端。平台企业具有自然垄断属性，规模报酬递增效应明显，但也具有阻滞企业纵向流动和抑制企业创新的潜在弊端。如何有效规制平台企业，防止产生恶化收入分配结构效应、造成“大树底下寸草不生”局面，是政府必须面对和解决的问题。应把包容审慎与严格执法有机统一起来，把企业自律、行业协同和政府监管有机统一起来，完善对平台企业的规制，促进公平竞争。**第三，提高劳动者的适应性就业能力。**生产过程自动化和机器人大规模使用将带来就业结构调整，数量众多的劳动者将转入新就业岗位。2018年世界经济论坛发布的《2018未来就业》报告提出，自动化技术和智能科技的发展将取代全球7500万份工作，但随着公司重新规划机器与人类的分工，另有1.33亿份新工作将应运而生，也就是说到2022年净增的新工作岗位多达5800万份。在这些新岗位中，一部分是人机协作岗位，要求从业者具有较高信息素养；一部分是机器难以替代的工作岗位，要求从业者具有较高专业素养和较强创造性。应对就业挑战，需要建立面向新一轮信息革命的教育体系，重视通用能力培养，树立终身学习理念，加强职业技能培训，提高劳动者在新技术变革环境下的适应性就业能力；加快完善社会保障体系，建立适应信息时代新形态就业特点的社会保障制度，加强对劳动者的保护，切实保障群众基本生活；从我国劳动力数量较多的现实出发，促进就业容量大的服务业和有一定技术含量的劳动密集型产业发展。**第四，维护网络信息安全。**新一轮信息革命在给人们带来诸多美好与便利的同时，也带来了网络风险。可以说，没有网络信息安全，就没有国家安全、企业安全和个人安全。现阶段，人人互联的智能终端连接数量还只是十亿级、几十亿级，未来5G大规模商用的到来，将使万物互联成为现实，连接入网的终端设备数量可能达到千亿级别，由此带来的网络安全挑战、个人和企业数据泄露威胁将更加严峻。此外，人工智能的“算法黑箱”可能涉及的伦理和法律问题也需要引起高度关注。对此，应守护好网络信息安全底线，加强通信网络、重要信息系统和数据资源保护，增强信息基础设施可靠性，加快构建网络信息安全保障体系；加强网络空间法治建设，对危害网络信息安全的行为依法予以惩处，确保互联网在法治轨道上健康运行；创新制度设计和政策措施，有效管理新技术可能带来的社会风险和伦理冲突，处理好人工智能在法律、安全、就业、道德伦理和政府治理等方面提出的新课题。

由此可见，第五次产业革命促进了劳动资料信息属性的发展，从而促使科学技术与生产力比过去更加紧密地凝结在一起，构成当今时代社会经济发展的新特征，具有划时代的意义。**为社会主义国家优先兴起以知识密集型大农业为基础的第六次产业革命奠定了不可或缺的信息技术基础。**

### 4.3 第六次产业革命——二次文明复兴的先导性实践

钱学森在研究了人类历史上前五次产业革命的动力，前因后果之后得出结论：产业革命是由生产力的发展而引起的生产体系和经济结构的飞跃，是经济的社会形态的飞跃。所以产业革命的巨大变革既包括生产力也包括生产关系，也必然影响社会结构，带来社会上层建筑的变化。

面对现代科学技术革命迅猛发展的新形势，钱学森站在历史唯物主义的立场，根据生物科学技术的最新成就，从中国的具体实际出发，深入地考察生物科学技术革命与中国农业现代化建设的关系。钱学森为此作出了深刻的论述并预言21世纪社会发展的趋向，认为继第五次产业革命后将出现“第六次产业革命”。 **这个即将到来的产业革命，是人类第二次文明复兴的先导性实践，并将其明确为“是以生物技术为核心引发的大农业革命”。**到21 世纪将发展成以动植物工程、药物和疫苗、蛋白质工程、细胞融合、基因重组等的生物工程产业。大农业的提出，为我国进行的大部制改革提供了一个重要的理论依据。

第六次产业革命“以太阳光为能源，利用生物(包括植物、动物及菌物)和水与大气，通过农、林、草、畜、禽、菌、药、渔、工、贸的知识密集型产业的革命。其社会后果是消灭工业与农业的差别，消灭城乡差别，农村、山村、渔村等都改造为小城镇了。”

钱学森认为新产业革命必将改变传统的农业，出现新型的、知识密集型的农业。1984 年新技术革命的冲击波刚刚进入我国，钱学森就开始考虑：我国农村“是不是在酝酿着一次二十一世纪的产业革命？”并提出了一个具有前瞻性、全局性的战略思想：**必须尽快创建知识密集型农业，使我国农业跟上时代的要求。**

**钱学森首先分析了工业时代的动力**，认为它主要是利用煤、石油、天然气和核能等能源，并指出，实际上最大的能源是太阳能。**第六次产业革命的关键是对于太阳能的颠覆性利用，**充分发挥农业型产业的优势和潜力。在我国的土地上，每平方厘米每年有120-200大卡的能量，也就是每亩每年接受太阳的能量相当于114-190吨标准煤。这是农业型产业得天独厚的优势。当然，并不是说这些太阳能可以全部为植物光合作用所利用来合成产品。限于水和肥料的供应，限于光合作用所必须的二氧化碳在大气中的浓度与植物本身的能力，上述巨大的太阳光能只有很少一部分转变为植物产品。这个比例不到1%，常常只有1‰。剩下99%以上的太阳光能还没有立即离开地球，只是释放在空气里，用来升高气温、蒸发水汽，风和雨就是这样产生的。所以，**太阳光能在地球上还可以转化为风能和水利资源**，农业型产品也要利用风力和水利发电用于产品。这样依据我国总人口算下来，平均每人每年也有5吨以上的农林产品。这就是说，我国农业产业的发展潜力是很大的。农业生产的要素都是用不尽、可再生、无绝对限制。正是这一优势，可使人类及生物多样性有了可持续发展的基础。农业产业的潜力同样有相对无限性。一是可以利用能生长产生光合作用的一切生物的所有空间和领域进行生产；二是科学技术的不断发展创新；三是不断提高产量和质量，四是进行不断的组合加工产生新产品，满足人类生产生活的需求。

**其次，钱学森分析了我国农业目前的状况**，指出它并没有充分利用太阳提供的巨大能量，比如农产品、粮食作物只有一半供食用，还有一半如秸秆、稻草不能用，浪费太大。因此他提出解决的办法就在于创建知识密集型农业，提高农业的效益。运用包括社会科学、自然科学和工程技术在内的一切可以利用的科学技术，充分发挥农产业的优势，充分挖掘农产业的潜力，避免农产业发展要素中的不足和劣势，处理农产业发展中出现的不协调、不平衡，保持可持续发展、良性发展。其关键在于充分利用植物光合作用的产品，尽量插入中间环节，利用中间环节产生有用产品。例如利用秸秆、树叶、草等加工成配合饲料，用来养牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅等；同时，牛羊等动物粪便可以种菌菇、可以养蚯蚓，蚯蚓是饲料的高蛋白添加剂，蚯蚓的排泄物可以加工成为综合饲料放到池塘里去养鱼，而且是多层的养鱼，一层一层地形成一个高效能的生态。同时动物粪便可以送到沼气池生产燃料用气体。塘泥和沼气池渣最后再用来肥田。这就是发展以种养为基础的种养加科工贸一条龙生产体系。尽量多插入中间环节，利用中间环节的有用产品。综合利用，循环生产，废物资源化。拉长产业链，提高生产经营效益。这样，我们一方面充分利用生物资源，包括植物、动物和微生物；另一方面又利用现代工业生产技术，也就是把全部现代科学技术，新的技术革命的成果全部用于大农业体系的建设。**不但生产技术现代化，而且生产过程组织严密，工序之间配合得很紧密，形成流水线式的生产。**其中各个环节及其相互联系都需要现代科学技术知识和现代科学技术手段。

**第三，钱学森提出了知识型农业的思想与内容。**他认为在耕地少、人口多、经济不发达的情况下，农业的出路在于建立知识密集型农业。钱老的知识型农业思想包括利用现代科学技术知识 (包括对地球表层的系统认识)、利用信息革命成果 (包括系统管理的最新成果) 、利用新材料、新工艺，建立的农业。钱学森的知识型农业内容包括：按人类在地球表层开展经济活动的空间资源，把大农业分为农业、林业、草业、海业和沙业五大类，这五大类知识密集型农产业，把地表能够生长植物、藻类(可以发生光合作用)的空间领域都覆盖了。如农耕地、林地、草原、海洋以及包括沙漠戈壁和沙漠化土地在内的荒漠化土地等**、**按农业产业活动的基本特点（利用光合作用固定太阳能)**，**按农业生态系统发展多种经营,“不是农林牧副渔五业并举,而是农、林、牧(养家畜)、禽、渔、虫(蜜蜂、蚯蚓)、菌(蘑菇)、微生物 (沼气菌、单细胞蛋白这些东西)、副、工 (加工业)等十业并举”。除此之外，钱学森还预言了知识密集型农业的前景 ：按照建立知识型农业的发展道路，农村与城市同时建设，农业与工业协调地发展，“农村的生产变成一个高度知识密集的、技术密集的、高效能的大农业，综合农业体系”。这将大大消除工农差别，城乡差别，是未来大农业的新构架、它依靠人工能源，不受气象限制，可常年在工厂大规模生产，节土、节水，不污染环境，资源可循环利用，是我国农业改革中切实可行的路子、建立知识型农业引起的第六次产业革命将在中国兴起。

**第四，钱学森提出的科学技术体系结构对于指导我们全面、系统的认识世界改造世界，从整体上把握科学技术之间的相互关系，促进经济发展和推动建设社会生产具有重要意义**。钱学森第六次产业革命的思想，就是创建农业型的知识密集产业，**知识密集型产业就是把所有的科学技术都用在生产上，依靠高度发达的科学技术指导生产。**如同传统农业，农业型的产业是以太阳光为直接能源，以地面上或海洋里植物的光合作用为基础，来进行产品生产的生产体系。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，为深刻认识和发挥科学技术在产业革命中的作用提供了可靠武器。

**第五，钱学森在第六次产业革命理论中提出了一系列理论性的，政策性的，改革性的和方法性的措施。**他提出要实行产业化发展、企业化管理、市场化运作和工业化转化。即为用现代市场经济和现代科学技术改造传统农业；要解放思想，换脑筋，要广泛宣传，提高认识；要站的高些，看得远些；要把第六次产业革命放在战略高度，组织全国力量进行研究；要办好教育，培养人才，提高干部群众的文化知识水平；要加强科学技术研究，组织多学科攻关；要尊重自然规律地理科学规律，进行地理建设；要加强组织领导，进行科学规划、搞实验，建基地、树典型、不断探索，区别对待，分阶段进行；要用“两弹一星”精神实干；他还反复建议从事业发展需要出发，成立沙业部、草业部、总体设计部等等。形成这样的知识密集型农产业，结果将导致整个国家生产体系和生产组织的变革，将成为在21世纪的中国首先出现的第六次产业革命。

从这个角度，**我们需要有一个新的实体单位——大农业的总体设计部**，要进行整个大农业的整体设计，需要我们依据现在的情况分析判断，一步步怎么走、怎么做，以至于到下个世纪可以达到什么程度。农、林、海、草、沙五业都应分别有其总体规划，**这才是真正的农业型的知识密集型产业，它已经不是传统的农业，不是单个方面的生产，而是一种生产体系、一种产业。**正如十九大报告中提出的：“构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系。”这是发展现代农业，解决供给失衡问题，提高农业生产质量和效率的根本性举措。

正在推进的第五次产业革命将人类已有的精神财富、知识财富转化为物质财富的同时，一个更重要的意义是为第六次产业革命展开提供了坚实基础。概括起来，**第六次产业革命的基本任务包括两方面。**

第一，产业方向的建设任务。将第三、四、五次产业革命成果向农、林、草、海、沙生产领域渗透、扩散、推广，稳步建立高效合理的农工贸联合经营的产业链与产业网的同时，积极利用生物技术等新技术革命成果，强化生产、丰富生产，建设完整的、与城市产业相吻合的现代新型大农业产业体系。在总体上，“农、林、草、海、沙产业的发展的确将改变整个社会生产和经济的面貌，现在使用的化学产品中至少有3/4可以用农业原材料制造，而用生物技术改造了的动物和植物又可以提供前所未有的化工原材料”，还有“有几十亿吨的残余物，这么大量的碳水化合物类的残杂如用来生产沼气，年产沼气就有上万亿立方米！这不是化工原料？第六次产业革命也将改变工业生产！”

第二，地理系统建设任务。“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。”这意味着第六产业革命建设必须依靠系统科学这一新科学革命成果，在地理科学意义上，建设消除不良因素后的社会主义新城市，与社会经济生态和谐发展的社会主义新农村、新牧区、新林区、新海域、新沙区，以及新自然资源区。

第一方面与第二方面任务之间的关系是产业系统与地理系统之间，“条条”与“块块”之间，“链与链”与“网与网”之间，彼此相辅相成的关系。比较而言，第一方面的任务明确，第三、四、五次产业革命在资本主义国家、社会主义国家或先后发起或同时发起，未引起社会制度的变革，人们对完成任务的基本路径熟悉，“新技术革命”成果尚未丰富到必须依靠先进社会制度才能展示的程度；第二方面的任务则一定要求在社会主义制度下，综合应用“新科学革命、新技术革命”成果，及一切时代积累的先进成果，应用开放的复杂巨系统理论与方法，才能完成建设。人们对这一任务尚不熟悉，完成任务的要求更高，难度更大，是第六次产业革命能否最终实现消灭三大差别目标的根本性与标志性的任务。我们必须有明确地认识与充分的思想准备。

此外，**还有一项非常重要的为开发农业型知识密集产业的科学技术，这就是将组织管理复杂系统的技术——系统工程，应用到农业生产领域。**今天的农业系统工程，虽有一定的作用，不容轻视，但由于现在的农业还没有组织得那么严密，系统工程还未充分显示出它的威力。因此，一旦农业系统工程用到知识密集的农业产业、林业产业、草业产业、海业产业、沙业产业，定会大显身手，在体系的组织与日常的生产调度上都会大显威力，所以研究发展农业系统工程是创建农业型知识密集产业的重要内容。

1984年3月3日，钱学森在《工业革命的挑战和我们的对策》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、高效能的大农业体系。” 大农业的发展要求我们**正确处理系统复杂的空间结构和复杂的时间结构**。农业生产系统，从空间上来说，是由各业组成的一个有机整体，在布局和结合上，经纬交叉、错综复杂；从时间上来说，是由若干阶段组成的一个时期，在进程和顺序上，渗透往返、盘旋曲折。所以，我们**既要协调系统整体和农林牧等各业的关系以及各业之间的关系，又要注意全过程中阶段的划分和阶段之间的衔接**。由于科学技术的进步，工业、农业、交通运输等的发展都一步步从劳动密集型走向知识密集型，劳动也逐步变成脑力劳动为主，体力劳动为辅。这是发展的趋势。

根据钱学森的预计，**我们现在处于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，我国将不仅消灭人类历史上数以千年形成的农业与工业、城市与乡村、脑力劳动和体力劳动的差别，并最终将消除城乡二元结构，实现城乡和谐，城乡高度发展，政治、经济、文化、社会与地理建设全面协调发展；解决成为世界三大危机的人口、资源、环境问题和荒漠化、气候变化两大难题；消除贫穷和饥饿；实现生产发展、生活提高、生态良好的三生良性循环和人与自然和谐相处，促进世界和平。使社会主义制度的优越性得以充分体现、制度优势得以充分发挥、制度绩效得以不断提升。

钱学森第六次产业革命理论，是二十世纪最伟大的理论成果之一，也是最伟大的科技成果之一。他为人类解决“人口、资源、环境”三大危机，“荒漠化、气候变化”两大难题及拯救地球家园提供了办法，找到了途径，指明了方向。这是中华民族为世界人民的又一个伟大贡献。

### 4.4 第七次产业革命——二次文明复兴的人的提升

新的产业革命不仅使科学与技术融为一体，而且日益深刻地揭示了科学领域之间的内在联系，促使科学研究内容不断更新，研究领域不断扩大。钱学森预言人类要继续生产和发展，需要以生命科学为核心的变革创新。在此基础上，**“由于人体科学的建立，把人体作为一个对环境开放的复杂巨系统，利用系统学的理论，把中医、西医、民族医学、中西医结合、体育医学、电子仪器等几千年人民治病、防病、健身、强体的理论和实践经验统统集成起来，总结出一套科学的、全面的医学——治病的第一医学、防病的第二医学、补残的第三医学和提升人体功能的第四医学。这样，就可以科学而又系统地从事人民体质建设，大大提高人民的体质功能。人将发生质的飞跃，从而带来又一次产业革命--第七次产业革命。”**

现代生物学中有不少人看到百年来近代科学的还原论和经验论研究方法的缺点，只注意“树木”，不注意“森林”，因而对“森林”总不能全面认识，所以理论生物学家提出要研究生物的整体。在这个过程中，生理学和医学的研究使人们不断发现人体的新现象，迫使我们改变过去对人体组织的概念。例如以前我们以为人体的各个器官是分层次组织的，中央发号施令的是大脑，然后是各生理系统，每一系统有它自己的功能传递化合物。各就各位、各司其职。在“基层”工作的化学物质有亲皮质素、血管紧缩素、激胆囊素八肚、胃泌激素、生长激素、胰岛素、肥胖素、催产素、激乳素、血管加压素等等，从名称就知道它们本来是被认为在人体内脏各系统工作的，但现在发现以上说的这些化合物，还有其他同类化合物，一共二十多种，竟然出现于人的大脑，**“可以说在基层工作的跑到中央领导机关来了，这不是打乱我们那种次分明的人体组织了吗？它说明人体的整体功能比我们以前设想的要灵活得多。”**一定还有许多奥秘未被我们识破，我国脑神经学专家张香桐教授研究了针刺镇痛的机理，针刺在某一穴位，是否会产生某局部的镇痛效果。从经典生理学的观点，人体器官各司其职，针刺能镇痛是不能接受的，至今还有生理学家不相信针刺能镇痛。但张香桐教授发现针刺能激发人的下丘脑分泌内啡肤，内啡肤作用于神经起到局部镇痛。作用针刺镇痛作用不是直接的，是通过大脑的，这又给我们启示，**人体的整体功能是跨越组织部门的**。钱学森认为，人体医学是通过人体这个着眼点或角度去考察整个客观世界，不但不能把人体各组成部分隔离开来考察，也不能把人体和外界隔离开来考虑。他指出，这些现代科学成果促使我们去考虑祖国传统医学、中医理论的正确性、中医理论中的阴阳说和五行说、中医理论的脏腑论和经络学说、中医理论的六淫、七情。中医讲究辨证论治，这些都强调了人体的整体观以及人和环境、人和工作的整体观，这是符合马克思主义哲学、辩证唯物主义的。事实上，中医在调控机体、增强对疫病的抵抗力方面，拥有千百年的防治经验。宋朝名医李杲则从中医角度出发，创立了脾胃学说，强调通过治理脾胃内伤，令“正气存内”以抵御病邪，拯救了无数战乱环境中营养不良的人群；还有明清时期叶天士与吴鞠通的银翘散、余师愚的清瘟败毒饮等。

但中医理论的缺点是它和现代科学技术挂不上,语言、概念是两套。所以中医自有中医的一套，西医自有西医的一套，只能独自发展，各搞各的。目前说中、西医结合实际是在临床治病，请中医治，也请西医治，各发挥其所长，双管齐下，加快病人的康复过程。这种中西医结合也是一条医疗事业的途径，需要提倡。我国目前的现状是三条途径，西医一条、中医一条、中西医结合也是一条。中医也可以用得上现代科学技术的语言和概念。1973年戈德伯格和1977年邝安笙教授先后用科学实验分析证明中医所谓阴虚、阳虚的症状至少有一部分与血液中的环腺普酸和环鸟普酸含量有直接联系。这就是把中医的语言翻译成现代科学的语言。而且阴虚、阳虚只能定性，不能定量，而分析血液的环腺针酸和环鸟普酸是可以精确地定量的。这是古老的中医现代化。这些都证明中医是可以现代化的，中医发展的前途是中医现代化。将来的医学一定是集中医、西医于一炉的新医学。

**此外，钱学森依据中医“导气至和”的整体观，创立了“人体自修复”学说。**他认为，利用人体固有的东西，把它调顺了，产生人体系统的一种功能状态，这种状态是健康的，是能够抵抗疾病的。许多疾病得以自愈，是因为人自身的防御系统、应激系统、免疫系统、修复系统等若干系统之间互相协调，相互“替补”，使人的修复能力大于损伤能力。通过呼吸的控制，以及俯仰屈伸的动作，使身体各部柔顺，使人体的内脏器官之间平衡、调和。采取积极的健身方法，扶正培本、疏通经络、调和气血，调节脏腑功能，使呼吸、消化、循环和神经系统、内分泌系统的功能调整到正常的水平。身体锻炼还使人之精神、体力、食欲不断改善，心理健康，焦虑减少，这是任何药物无法比拟的，在抗击新冠肺炎疫情中，对于改善感染者肺功能的康复至关重要。

**钱学森认为人体作为生命系统，是开放复杂的巨系统。**一方面，是由于组成人体的单元、生物分子种类繁多，它们之间相互作用又各不相同，从而形成复杂的结构和功能，又是在不断变化的结构和功能；另一方面，由于系统与外界有交往。人的存在与整个客观世界有千丝万缕的关系，不是孤立的存在。这些思想大多来自他在大学期间的一场疾病和在美国软禁期间失语的思考。从航天一线回归系统工程思想研究的钱学森，开始更多地关注生命系统的探究，多次指出生命系统特别是具有高级心理活动的人的系统，是开放的复杂巨系统。

**在指导我国载人航天事业的发展中，钱学森通过研究“航天员、航天器、太空环境”之间的作用机理与系统影响，敏锐地意识到“人-机-环”系统工程的重大战略意义。**指出这一大发展、大创造中，一定要把人本身作为一个系统，把人-机-环境作为一个大系统。钱学森认为“人-机-环”系统工程不仅为载人航天工程、国防现代化发展提供了有效途径，也为社会生产力提高提供了技术手段，更为人民健康、人类可持续发展创造了前所未有的科学方法。这一全新的学科，使人们在设计和研制任何一个关系到人、环境、机器的系统时，将产生三个方面的飞跃：从经验走向科学、从不自觉走向自觉、从定性走向定量。他曾说：“我们在‘人-机-环’系统工程以及航天医学这些方面的学术观点、学术思想，在世界上是领先的、不落后的。”

**“人-机-环”系统工程理论在生产力发展中具有重大意义。**从哲学的观点来看，生产力的定义为：“人们为了进行物质资料的生产，必须使用一定的生产工具。从事生产物质资料生产的人同以生产工具为主的被用于生产的劳动资料相结合，就构成社会生产力。”显然，在任何生产过程中，生产机器（或生产工具）是进行各种物质资料生产的物质基础，是提高生产力的基本条件。但是，任何机器都必须靠人去掌握和操纵，而且人和机器又都处于各种特定环境下工作。所以，生产机器只是一种可能的生产力，它只有与人和工作环境有机结合才能成为现实的生产力。因此，为了极大提高社会生产力，就必须根据马克思主义的辩证唯物论原理，并充分运用现代科学技术的精华，把精神与物质、主观与客观、人与机器的关系从哲学高度的一般定性描述逐步过渡到定量描述，既要有科学理论的依据，也要有科学记录的方法，更要有发挥人积极作用的措施。“人-机-环”系统工程理论的积极应用及蓬勃发展，就能使人对生产机器有意识活动的研究，在人体科学、生理学、工效学、人的因素、工程技术和环境科学等研究的基础上，有了一个新的有定性到定量、由感性认识朝着科学实验研究发展的飞跃，为生产力的发展提供可靠的科学技术手段。

众所周知，马克思的《资本论》是从解剖资本主义的最基本细胞——商品开始，从而揭露了资本主义的发展规律。克劳赛维茨在《战争论》中也是从解剖战争中的最简单、最抽象、最基本的要素——搏斗开始，从而实现对战争规律的描述。同样，当我们对社会生产活动进行描述时，也必须从生产的最普通、最常见、最基本的要素——简单（也即单人、单机）人-机-环境系统开始。因此，当我们研究任何一个生产群体时，都必须从最简单、一对一的生产实体开始，随后再对一对多、多对一、多对多的生产实体（也即复杂人-机-环境系统），最后乃至大规模的生产群体（也即广义人-机-环境系统）进行研究。为了进行这些研究，人-机-环境系统工程就是一种有效的科学技术手段。所以，只要我们积极运用人-机-环境系统工程理论，将能全面揭示生产力发展的各种规律，从而为生产力的提高提供科学依据和实施途径。

随着“人—机—环”系统工程思想的深入，人因工程在实践中应运而生，这是综合运用生理学、心理学、人体测量学、生物力学、计算机科学、系统科学等多学科的研究方法和手段，致力于研究人、机器及其工作环境之间的相互关系和影响，最终实现提高系统性能，且确保人的安全、健康和舒适的目标。在技术上，就是要运用“从定性到定量综合集成方法”及其实践形式，其实质就是把机器的逻辑思维优势，人类的形象思维、创造思维优势，有机结合在一起，把数据、信息、知识、机器体系，有机结合起来，打造“人机结合、人网结合、以人为主”的高层次智慧。这是人类认识客观世界和改造客观世界的一次大飞跃。“人—机—环”系统工程，运用系统科学理论和系统工程方法，正确处理人、机器、环境三大要素的关系，使人和机器、环境进行有机结合，以发挥其最大效能。

“人—机—环”系统工程将系统科学引入航天医学工程学中，钱学森继而对医学进行了系统而深入的研究。他把医学划分为四个层次，即治病的第一医学、防病的第二医学、康复的第三医学，以及提高人体功能的第四医学。钱老概括出的这“四个医学”的观点，让医学权威吴阶平院士赞叹不已，他说：“我行医几十年都概括不出来这个结论。”后来，结合社会系统工程思想的研究，钱学森还提出，研究像人体这样的开放复杂巨系统，必须走另一条路、另一种方法，就是“从定性到定量的综合集成法”。具体地说，就是把点滴的、定性的、不全面的意见综合起来，形成数学模型，输入边界条件，进行定量计算，最后得出结论。

钱老经常将“地理科学、社会科学、人体科学、思维科学、系统科学”放在一起讨论，其中背后有深深的“人学”思想。所以系统科学和思维科学的研究成果也一定会促进人体科学的研究。在区分思维科学和人体科学两者的不同时，钱老说**“思维学是研究加工信息，而不是研究如何获得信息，那是人体学的事。人类学研究人在集体讨论中大脑的概念状态，人体学是要研究身体功能态提升的人是怎样接受处理信息的。”**钱学森曾指出人体科学是现代科学里面的一个前沿问题，具有十分重要的理论意义和长远的现实意义，人体科学研究是一场“硬仗”，人体科学是科学的“珠穆朗玛峰”。

科学研究就是探讨和揭示世界未知事物的本质和规律的。钱学森经常讲：“科学是不完善的。如果科学真正是完善的，那就没有科学研究可做了……科学在于创新，在老圈子里兜是没有出路的。”**钱学森从“人天观”的角度考察人体系统，创造性地提出“渺观、微观、宏观、宇观、胀观”五个层次的“人体观”，**从量子认识论等现代科学打通人体和自然“天人合一”的哲学境界。在人体系统工程实践上，钱老提出要结合人、机、环境来研究人体这个开放的复杂巨系统，**抓住脑和神经系统对于人的整体作用，**观察人体功能态及调节变化状态。而人体功能的提高，将使**生产力三要素中唯一具有创造作用的要素——劳动力的素质大大提高，**用较低的成本启动人力资本内生改善，为中国在改革开放后迅速地把握全球化的有利时机创造经济奇迹提供了内在动力，**也在新时代条件下，创造了一种全新的人类发展模式。**

而人类的全部精神财富就是知识、智力。所以，**知识、智力的开发，是头等大事。**钱学森晚年提出的大成智慧教育学，是培育创新医疗人才、提升国民综合素养、推动国家文明建设的一把“金钥匙”。钱学森把教育分为“生命形成、生存炼成、生活养成、生产有成”四个阶段，通过获得最佳的教育，来解决“融入世界、感知世界、认识世界、改造世界”的问题。 一是在“生命形成”阶段，构筑“融入世界”的最佳基因。也就是胎教。二是在“生存炼成”阶段，构筑“感知世界”的最佳基因。人从降生直到三岁，通过 “潜意识教育”，终生发挥作用。三是在“生活养成”阶段，构筑“认识世界”的最佳基因。4岁到11岁这个时期，人将获取“认识世界”的能力，决定能否形成科学的思维方式。四是在“生产有成”阶段，构筑“改造世界”的最佳基因。12岁到17岁，人将通过大量知识的灌输，以及各类技巧的培养，成长为一个能够独立生存的人，获取改造世界的能力。这种大成智慧教育将颠覆传统教育模式，提升人体潜能开发，使人的思想觉悟、科技文化知识水平和人体功能大大提高。人类绝大多数的机械记忆、重复性劳动将被淘汰，取而代之的是创造性思维的飞跃。

为了做到这一点，我们所有人的科学文化水平都必须有一个极大的提高，**假如这个问题没有解决，我们就没有能力，没有条件来迎接新的技术革命**，或者迎接生产体系的组织结构、经济结构都将发生新的变化的产业革命。

历史上，第一次产业革命是基于全人类利益发起的，以此为基础开启了人类文明时代。**第六、七次产业革命是人类社会第二次进行以全体社会成员利益为目标的产业革命，可以推断人类由此将进入到新的更高级别的文明时代。**为此我们更要运用好钱学森智慧引领产业革命的大发展，展现对构建人类命运共同体的践行与责任担当，为世界提供中国经验、中国方案、中国智慧，为全人类的社会进步与发展做出贡献！

## 五、组织管理革命实现社会系统运行的综合提升

我们正在进入第二次文艺复兴的准备阶段，由新一轮产业革命引发的社会革命即将到来，新时代中国特色的社会主义建设已取得很大成就，铺垫了坚实基础。

### 1、推进社会革命需建“大总体”

钱学森提出产业革命问题，是为了**强调要重视生产体系组织结构、经济结构的整体性。也就是说，不能一项技术革命考虑一个对策，而要考虑大战略，就是整体的战略，国家的总部略。**现在我们既有理论方法，也有计算工具。所以，用科学的定量分析的方法来解决这个大战略问题，解决全国怎样迎接新的技术革命，迎接将会到来的在整个生产体系组织结构和经济结构以至于上层建筑这些方面的变化问题。

要研究大战略，整体的战略；不是单方面的，而是整体的战略。**要研究科学革命、技术革命、产业革命、社会革命是怎样相互作用的。国家应当设立这样一个“总体部”。**美国兰德公司之类就是一个专家咨询集体，有计算机，也有各方面的专家。问题在于不是开开会而已，而要具体研究、计算、调查等等，最后是要拿出方案、建议。1992年起钱学森运用整体观和系统科学的方法，综合分析了我国社会主义建设的系统结构。从总体上来说，大致要分为四个领域、九个方面，**“即社会主义政治文明建设，包括民主建设、体制建设和法制建设；社会主义物质文明建设，包括经济建设和人民体质建设；社会主义精神文明建设，包括思想建设和文化建设；社会主义地理建设，包括环境保护、生态建设和基础设施建设。”** 我国的社会主义建设事业，从总体上来说，是不是这样一种系统结构?当然，社会主义建设必须有中心，中心就是经济建设。而社会主义建设的各个方面又必须协调发展，才能获得高的效率。因为社会和社会存在的环境是一个非常复杂的巨系统，一定要用系统工程的方法，才能把各方面工作协调好。而要进行协调，首先必须清楚地认识到社会主义建设的各个具体侧面是什么，不要丢掉了任何一个方面。为此，我们曾经提出，设置专门从事这项工作的总体设计部，来规划、协调这四个领域，九个方面的工作。如果协调得好，我们社会主义建设的效率就可大大提高，建设的速度就可以更快一些。

今天在中国要在社会领域实现组织管理的革新，要设置专门从事社会主义建设的总体设计部，以这四大领域、九个方面的工作和问题，进行商品化分析、总体论证、总体设计、总体规划、总体协调，又抓住关键，提出现实可行的各种配套方针政策和发展战略，为决策者和决策部门提供科学的决策方案。**总体设计部不是传统的咨询部，要出系统工程方案；总体设计部不是日常的秘书室，要给技术实现途径；总体设计部不是垄断的谏言组，要构建总体组体系。**

实际上，这正是组织管理社会系统的技术。但无论从系统规模、结构、功能，还是组织管理方法，都复杂得多。为了运用社会系统工程和应用综合集成方法，就必须有总体设计部这样的机构，钱学森指出“我们把处理开放的复杂巨系统的方法定名为从定性到定量综合集成方法，把运用这个方法的集体称为总体设计部”。从这里也可以看到，社会系统工程中的总体设计部较航天系统工程中的总体设计部有了实质性的发展。但两者在从整体上考虑和解决问题，从总体出发协调各个部分以取得整体上最好的效果这一点上是相同的，这也是系统工程技术所固有的共同特点。

运用钱学森智慧，站在太空看地球，用“星际智慧”处理开放的复杂巨系统问题，政治、经济、社会、文化、生态五大系统及其数量庞大的子系统，形成一个普遍联系、相互促进、彼此影响的整体。以此为基础，把五大系统各层级、各地域之间的关联性、耦合性、相互作用的机理，通过数据采集、传输、存储、分析、挖掘而显现出来，并交由“综合集成研讨厅”决策，上升到智慧层次，就好比装上网络神经系统，构建一个可以指挥决策、实时反应、协调运作的“系统之系统”，从而对“五位一体”、“四个全面”进行统筹考虑和整体设计，为掌握发展规律、统筹内外政策、设计未来战略提供支持。

当然，以上所讲的仅是我们现阶段的认识，科学的理论必须与实际相结合，这是马克思主义的基本原理，我们应该通过不断地实践，总结出科学的理论，再用理论来指导我们的实践，然后再总结，进一步提高和完善理论，从而不断地推动我国社会主义建设事业的发展。可见，我们的社会和社会存在的环境是一个非常复杂的开放的巨系统，要以经济建设为中心，又必须使各个方面协调发展，相互配合，相互促进，才能获得较高的工作效率，取得预想的成就。有鉴于此，提出和讨论我国社会主义建设的系统结构，是一个重要问题。

在我国，系统工程应用最为成功的领域就是航天工程系统。航天型号的总体部就是应用系统工程的实体部门。所以说，在运用系统工程去解决实际问题时，首先必须要有总体部这样的研究实体，有了这个实体，这门技术才能得到应用，才能解决问题。反之，没有总体部，这门技术也难以应用。换句话说，总体部的存在是系统工程应用的必要条件和充分条件。

在把系统工程应用到复杂系统、复杂巨系统(包括社会系统)的组织管理时，由于这些系统要比工程系统复杂得多，用处理工程系统的上述那些方法来处理复杂系统、复杂巨系统问题，显然就不够用了，需要有新的方法，这个方法就是综合集成方法。组织管理复杂系统和复杂巨系统的技术就是复杂系统工程，如社会系统工程。直接用于复杂系统工程的方法。这样一来，系统工程就由工程系统工程发展到了复杂系统工程，从而使系统工程所能处理的系统越来越复杂，它的应用范围也就越来越广泛了。

要把复杂系统工程应用到实践中来，也同样需要一个研究实体，这个实体就是之前一再说明的总体部。总体部的研究方式和工作方式都不同于传统的个体研究方式和工作方式，也不同于工程系统总体部的研究方式和工作方式，实际上是人-机结合、人-网结合的信息处理系统、知识生产系统和智慧集成系统。同时，总体设计部要由熟悉社会系统各个方面的多种领城、多门学科的专家所构成，它不同于国内一般的专家委员会，也不同于国外所谓的思想库和智囊团等。这个专家体系应用综合集成方法和研讨厅体系以及社会系统工程技术，对社会主义建设的五大领城进行总体分析、总体论证、总体设计、总体规划和总体协调，提出具有科学性、可行性和可操作性的各种配套的方针政策、发展战略和规划、计划等，为决策者和决策部门提供科学的决策支持。

以社会系统这个最复杂的系统来说，社会系统结构因国家不同而不同，组织管理的内容和方式也不相同，就我国来说，目前主要表现在体制与机制、改革与发展、组织与协调、政策与法规、对策与策略、战略与规划、计划与执行等等。社会系统不仅有自然属性，还有社会属性和人文属性。总体部运用综合集成方法对上述那些问题进行研究，寻求各种可行的方案和最好的方案以及实现它们的途径，把这些研讨结果提供给决策部门，作为决策参考，一旦被决策部门采纳了，就由执行体系去执行。从这点可以看出，总体部的作用是决策支持作用。它以信息、知识和智慧的综合集成支持决策部门的决策，促进决策科学化和民主化。

完成这么多的任务，一个总体部难以胜任，需要有总体部体系，在这个体系中，总体部之间要相互配合、大力协同。中央、地方和部门都可有自己的总体设计部，地方和部门的总体设计部所研究的系统是整个社会系统的分（子）系统，它既有自己所在分系统的总体问题，也有和整个系统协调的问题，这样就构成了一个总体设计部体系。

综合集成方法和研讨厅体系、总体设计部体系和社会系统工程紧密结合，形成了从科学、技术、实践三个层次相互联系的研究和解决社会系统复杂性的一整套方法论，它为管理现代化社会和国家，提供了科学的组织管理方法与技术。这是钱学森在系统科学理论和应用方面的重大贡献。

### 2、总体设计工具要靠“研讨厅”

传统智库普遍缺少科学管用的方法工具，**需要打造一整套智库方法工具体系，这是产生真正管用的“智库思想”的关键。**其实践**对象是复杂巨系统**，实践**方法是从定性到定量的综合集成方法**，实践**主体是总体设计部**。综合集成方法的理论基础是思维科学，方法基础是系统科学与数学科学，技术基础是以计算机为主的现代信息技术和网络技术，哲学基础是辩证唯物主义的实践论和认识论。综合集成方法的实质是把专家体系、知识体系以及机器体系有机结合起来，构成一个高度智能化的人-机结合与融合体系，是人-机结合的信息处理系统，也是人-机结合的知识创新系统，还**是人-机结合的智慧集成系统**。

这种总体设计部的本质特征是将现代科学技术体系、有关专家体系以电子计算机为核心的工具体系三者有机结合起来，构成一个**高智能化的人机交互系统**。总体设计部自始至终都**把定性研究与定量研究结合起来**，从多方面的定性认识，上升到定量认识。从思维方式来看，是**把形象思维与逻辑思维生动地结合起来**，因而能更准确地把握事物的现象与本质、部分与整体、微观与宏观的状态，避免形而上学。**把科学理论与经验知识结合起来**，汇集千千万万零散的群众意见，“集腋成裘”，把零金碎玉铸成社会主义建设的方针、政策、发展战略，这就是科学与经验的结合。它把多年来我们党提出的民主集中制原则，科学地、完善地实现了，其意义远远超过科学技术的发展与进步。**建立社会主义建设的总体设计部，实现组织管理的革命，就是从整体上用系统工程的方法去解决复杂的社会问题，优化社会系统。**它是科学、民主决策的咨询部。综合集成方法的运用是专家体系的合作以及专家体系与机器体系合作的研究方式与工作方式。具体来说，是通过从定性综合集成到定性、定量相结合综合集成再到从定性到定量综合集成这样三个步骤来实现的。这个过程不是截然分开，而是循环往复、逐次逼近的。应该指出的是，这个过程是综合集成研讨厅的研讨流程，也是研讨厅中的机器体系的设计思想和技术路线。

具体来说，总体设计部运用综合集成方法包括以下的内容和过程。

（1）定性综合集成

综合集成方法是面向问题的，既可以研究理论问题，也可以研究应用问题。无论是哪类问题，正如前面所述，对复杂巨系统（包括社会系统）能提出来问题形成经验性假设，需要有个专家体系。专家体系是由与所研究问题相关的不同学科、不同领域专家构成。每个专家都有自己掌握的科学理论、经验知识以至智慧。通过专家们的结合、磨合和融洽，相互启发与激活，从不同方面，不同角度去研究复杂巨系统（包括社会系统）的同一问题，就会获得全面认识。这个过程体现了不同学科、不同领域的交叉研究，是一种社会思维方式。

问题本身是个系统问题，它所涉及的各方面知识也是相互联系的。通过专家体系合作，就把多种学科知识用系统方法联系起来了，统一在系统整体框架内。通过研讨对所研究的问题形成定性判断、提出经验性假设。专家体系经过研讨所形成的问题和经验性假设也不只一种，可能有多种，在这种情况下就更需要精密论证。即使是一种共识，它仍然是经验性的，还不是科学结论，仍需要精密论证。这一步是很重要的，一些原始创新思想很多是从这里产生的。正如科学大师爱因斯坦所说，提出一个问题往往比解决一个问题更为重要。因为解决一个问题也许是数学上或实验上的技巧问题，而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，却需要创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

从思维科学角度来看，这个过程以形象思维为主，是信息、知识和智慧的定性综合集成。这个经验性假设与判断，只能由专家体系提出，机器体系是提不出来的，但机器体系可以帮助专家体系去提出，如现在的数据挖掘、知识发现等技术。所以这一步也需要人—机结合。

（2）定性定量相结合综合集成

对于定性综合集成所形成的问题和提出的经验性假设与判断，为了用严谨的科学方式去证明它的正确与否，我们需要把定性描述上升到整体定量描述。这种定量描述有多种方式。实现这一步的关键是定性定量相结合综合集成。专家体系利用机器体系的丰富资源和它定量处理信息的强大能力，通过建模、仿真和实验等方法与手段来完成这一步。

用模型的和模型体系描述系统是系统定量研究的有效方式。从建模方法来看，有基于机理的数学建模、基于规则的计算机建模、面向统计数据的统计建模以及智能建模等等。对复杂巨系统（包括社会系统），期望完全靠数学模型来描述，目前还有很大困难。一方面需要发展新的数学理论，另一方面也需要新的建模方法。计算机软件技术、知识工程、人工智能以及算法等的发展，使基于规则的计算机建模有了很大发展，这类计算机模型所能描述的系统更广泛，也更逼真。在这方面，美国圣菲研究所（SFI）和国际应用系统分析研究所（IIASA）的一些工作值得我们重视和借鉴。把数学模型和计算机模型结合起来的系统模型，则尽可能的逼近实际系统，其逼近的程度取决于所要研究问题的精度要求。如果满足了精度要求，那么这个系统模型是完全可以信赖的，就可以应用这个模型来研究我们想要研究的问题。不同的系统，其模型精度要求也不一样，例如人口系统的模型精度要求在千分之一左右，而经济系统是百分之三左右。复杂巨系统（包括社会系统）的建模，一方面需要真实的统计数据，另一方面必须紧密结合系统实际，基于对系统的真实理解，建模过程是科学和经验相结合的过程。在机器体系支持下，根据数据与信息体系、指标体系、模型体系、方法体系和算法体系等，专家们对定性综合集成提出的经验性假设和判断进行系统仿真和实验。从系统结构、环境和功能之间的输入—输出关系，进行系统分析与综合。这就相当于用系统实验来验证和证明经验性假设与判断的正确与否。不过这个系统实验不是系统实体实验，而是在计算机上进行的仿真实验。这样的仿真实验有时比系统实体实验更有优越性。例如系统未来发展趋势预测，对系统实体来说是不能预测的，因为它还没有运动到那个时刻，但在计算机仿真中是可行的。这个过程中可能要反复多次，以便把专家们所能想到的各种因素，他们的知识和智慧，都能融进到系统仿真和实验之中，从而观测到更多定量结果，增强对问题的定量认识。通过系统仿真和实验，对经验性假设和判断给出整体的定量描述，如评价指标体系等，这就增加了新的信息，而且是定量信息。

（3）从定性到定量综合集成

通过定性定量相结合综合集成获得了问题的整体定量描述，专家体系再一次进行综合集成。在这一次综合集成中，由于有了新的定量信息，专家们有可能从定量描述中，得到了验证和证明经验性的假设和判断正确的定量结论。如果是这样，也就完成了从定性到定量综合集成。但这个过程通常不是一次就能完成的，往往要反复多次。如果定量描述还不足以证明或验证经验性假设和判断的正确性，专家们会提出新的修正意见和实验方案，再重复以上过程。这时专家们的知识、经验和智慧已融进到新的建议和方案中，通过人—机交互、反复比较、逐次逼近，直到专家们能从定量描述中证明和验证了经验性假设和判断的正确性，获得了满意的定量结论，这个过程也就结束了。这时的结论已从定性上升到了定量，不再是经验性假设和判断，而是经过严谨论证的科学结论。这个结论就是我们现阶段对客观事物认识的科学结论。如果定量描述否定了原来的经验性假设和判断，那也是一种新的认识，又会提出新的经验性假设与判断，再重复上述过程。

从定性综合集成提出经验性假设和判断的定性描述，到定性定量相结合综合集成得到定量描述，再到从定性到定量综合集成获得定量的科学结论，这就实现了从经验性的定性认识上升到科学的定量认识。

### 4、社会系统优化需有“实践论”

建立国家的总体设计部是周恩来总理生前的殷切希望。他曾建议把组织领导我国进行“两弹一星”设计、研制、发射的工作班子与工作方法——总体设计部，推广应用到社会其他领域。1979年钱学森就提出了建立国民经济总体设计部的建议。钱学森的意见包括：**第一，要站得高一些，学会总览全局的整体观，认识到马克思主义哲学是人类认识世界的最高概括，**是人类智慧的结晶，它扎根于科学之中，又对各门科学的研究有着指导作用。掌握唯物辩证的思维方式，实事求是，反对主观专断的唯心论；灵活、辩证、反对僵化、教条的机械论。**第二，要真正考察、跟踪世界形势。注意第五次产业革命的浪潮对世界社会的冲击与影响。**中国改革开放以后，处处要与世界社会、经济、文化接轨，因而，必须下功夫研究现代世界社会，把握其矛盾的来源、背景及发展变化的规律，认真思考时代的特征。这样才能迎接世界的挑战。**第三，学习军事科学知识，也包括学习组织管理方面的知识和才能。**要研究现代战争，使我们更深入地了解世界社会形态。军事部署与指挥、战略与战术等军事辩证法也适用于组织管理的总体设计。**第四，学习科学技术知识。社会主义建设的总体设计部需要运用各种现代科学技术知识，从现代科学技术中汲取力量。**我国的总体设计部工作虽可以有所侧重，但它所面对的是四大领域、九个方面的各种层次，各行各业的复杂性问题，没有全面的科学技术知识，不可能使之科学而有机地协调起来，发挥整体的优势。

与钱学森提出建立国民经济总体设计部的建议相得益彰的是，1979年以来，国家为了提高农民生产积极性，在农村实行了农副产品收购提价和超购加价政策，其结果不仅促进了农业发展，也提高了农民收入水平，但当时的零售商品（如粮、油等）的销售价格并未作相应调整，而是由国家财政给以补贴的。随着农业生产连年丰收，超购加价部分迅速扩大，财政补贴也就越来越多，以至成为当时中央财政赤字的主要根源；同时也使财政收入增长速度明显低于国民收入增长速度，财政收入占国民收入的比例逐年下降。这就严重的影响了国家重点工程的投资，也制约了国民经济发展的增长速度。

财政补贴产生的这些问题，引起了中央领导的极大重视，它已是关系到经济改革与发展的全局问题，有关部门也曾提出通过调整零售商品价格来逐步减少以至取消财政补贴的建议。但提高零售商品价格，又必须同时提高职工工资，否则会影响到人民生活水平，影响到安定团结的大局。而这又涉及到财政负担能力、市场平衡、货币发行以及银行储蓄等等。这就是当时概括为“变暗补为明贴”的改革思路，这虽然是个价格、工资调整问题，但却涉及到了整个国民经济中的生产、消费、流通、分配各个领域。问题的复杂和困难还在于，究竟零售商品价格调整到什么水平，工资提高到什么水平，才能取消财政补贴又使人民实际收入水平至少不降低。对此，仅有一般思路显然是不够的，须定量研究才有可能回答这些问题，从而为决策提供科学依据。这项工作始于20世纪80年代初，即1983年至1985年间。当时的航天部七一〇所在经济学家马宾的具体指导下，完成了财政补贴、价格、工资综合研究以及国民经济发展预测工作。这是当时经济体制改革中提出的热点和难点问题。

马宾不仅是位经济学家，还是当时国务院经济研究中心的副干事长（干事长是经济学家薛暮桥）。他很清楚，仅靠经济学家难以回答这些问题。马宾非常赞赏钱学森大力倡导和推动的系统工程，并希望用系统工程方法来解决这个问题。但仅靠系统工程专业人员也解决不了。实践的需要，促使经济学家、各有关部门的管理专家、系统工程专业人员等走到一起，相互结合，“磨石”以至融合，从没有共同语言到相互“心领神会”，从实际的经济体制、运行机制、管理体制与机制等各个方面，进行研究和讨论，以明确问题的症结所在，找出解决问题的途径，从而形成对这个问题的定性判断。这种定性判断已综合集成了各方面专家的科学理论、经验知识和智慧，但它毕竟还是经验性判断，因为这种判断是否正确，能否可行，还没有用科学方式加以证明。即使如此，这一步也是非常关键的，它是准确把握问题的实质和定量研究的基础。

为了用系统工程方法处理这个问题，需要用系统科学来界定有关概念。在这个课题中，财政补贴、价格、工资以及直接或间接有关的各经济组成部分，是一个相互关联、相互影响并且有某种功能的系统。调整价格和工资实际上就是改变调整这个系统组成部分之间的关联关系，从而改变系统功能，特别要使它具有我们所希望的功能。这样就把问题纳入到了系统框架，进而界定系统边界，明确哪些是系统环境变量，哪些是状态变量、调控变量（政策变量）和输出变量（观测变量）等，为模型设计、确定模型功能提供定性基础。

系统建模既需要理论方法又需要经验知识，还需要真实的统计数据和有关信息资料。对结构化强的系统如工程系统，有自然科学提供的各种定量规律，系统建模较为容易处理。但对这类非结构化的复杂系统，并没有像工程系统那样的定量规律可循，只能从对系统的真实理解甚至经验知识出发，再借助于大量的实际统计数据，去提炼出系统内部的某些内在定量联系，然后据此，借助于数学或计算机手段，将系统描述出来。这个系统建模所需数据量近万个。而且还要克服数据口径不一，时间序列不完整的困难。所有这些都是这类复杂系统定量研究的难点所在。模型是对经济实体的近似描述。不可能也没必要把实体的所有因素都反映到模型中，只要抓住主要矛盾去建立模型并满足所研究问题的精度要求，那么这模型就是可以信赖的。

这个系统建模是以市场平衡为中心建立的。在结构上分为两大部分，一部分是国民收入分配和零售市场；另一部分是各产业部门的投入产出关系。前者由115个变量和方程所描述。其中有44个发展方程、7个时序模式和64个关系模式。包括14项环境变量和6项调控变量，用来体现外部环境和调控政策。后者是237个部门的产业关联矩阵。

14项环境变量分别是：轻工业产值；重工业产值；生活服务费用价格指数；国家对农村社队企业贷款额；农业总产值中队办工业产值；烟、酒、茶类价格指数；全民所有制企业新增职工人数；农村和城市人口总数；农业生产管理变量；城镇集体企业职工人数；全民所有制企业退、离休职工人数；集体企业职工退休人数；外贸政策变量；全民所有制工业企业职工劳动生产率。

6项政策变量为：粮食零售国营牌价；全民所有制职工工资总额；衣着类价格指数；日用生活用品价格指数；农业生产资料价格指数；食用植物油零售牌价。

4项输出变量（观测变量）为：财政平衡；市场平衡；贷币发行与储蓄；人民收入水平。

这个模型可以进行政策模拟，也可以作经济预测，其平均模拟误差和预测误差都在3%以内，满足经济研究中的精度要求。

运用建立起来的系统模型，按照不同的国力条件（环境变量），调控变量（价格与工资）不同的调整起始时间、不同的调整幅度、不同的调整方法（一次调整到位或多次性调整），在当时的大型数字计算机B6810上进行了105种政策模拟，并以市场平衡、货币流通与储蓄、职工与农民收入水平为度量标准（评价指标），寻求最优、次优、满意和可行的调整政策，从而定量回答同时调整价格与工资能否解决财政补贴问题、调整的效果如何，何时调整为宜、如何调整最为有利等问题。

这样的定量结果，再由经济学家、管理专家、系统工程专家等共同分析、讨论，充分发扬学术民主，畅所欲言，与开始时的定性判断相比，这一次增加了新的定量信息。在专家们进行新一轮的综合集成时，其结论可能是：这些定量结果是可信的；也可能是不可信的；或者还有什么地方需要改进的。如果需要改进，则修正模型和调整参数，再重复上述工作。第二次测算结果再请专家评议，这个过程可能要重复多次，反复比较，逐次逼近。用计算机语言来说，就是用结构化方法逼近一个非结构化问题，直到各方面专家认为这些结果是可信的，再作出结论和提出政策建议，这时的结论已不在是先验的定性判断，而是有足够定量依据的科学结论，实现了从定性认识上升到定量认识的过程。

通过上述步骤，当时选择了五种政策建议上报中央，供领导决策时参考。后来的实践也证明，这项研究成果对当时的物价改革起到了积极地推动作用，受到中央领导的高度评价。

### 5、治理能力提升共建“共同体”

**组织管理技术的革新能够促进社会系统从“不满意状态”到“满意状态”的综合提升，实现经济、生态、社会的全面发展与综合跃升。**当前人类面临的各类问题均可归结为安全与发展问题。人类必须从整体上系统地领会“安全”与“发展”的辩证关系，不能“只见发展、不见安全”，或“只求安全、不谋发展”。**美国前总统肯尼迪曾说过：我们相信，当人们走出我们的星球时，他们会把民族间的分歧抛在脑后。**我们需要构建并完善的，正是贯彻文明系统观，以系统科学、复杂系统探索成果为框架，综合集成人类文明的一切成果，在整体最优地解决世界化时代安全与发展问题的科学模式。在政治层面，推动决策科学合理；在经济层面，引领经济优化升级；在生态层面，助力生态平衡有序。2013年，习近平同志首次提出构建“人类命运共同体”的倡议，**“人类命运共同体”构想更是体现出站在太空看地球的大总体设计。**

社会系统包括政治社会系统、经济社会系统、安全社会系统等多个子系统，各系统相互联系、相互制约、相互作用，从而组成社会的有机整体。各系统的协调发展，是社会持续、稳定发展的动因。**在政治层面，**“人类命运共同体”主张扩大管控主体，强调管控主体之间平等参与、共建共享；改进治理方式，鼓励各方融入开放治理体系，在规则制度之下各方进行协调合作；改革治理路径，增加发展中国家在全球治理中的代表性和发言权；创新治理目标，实现全人类利益最大化。**在经济层面，**“人类命运共同体”倡导“要同舟共济，促进贸易和投资自由化便利化，推动经济世界化朝着更加开放、包容、普惠、平衡、共赢的方向发展”。主张构建开放型世界经济，致力于建设一个共同繁荣的世界。**在安全层面，**“人类命运共同体”超越片面的单边安全观，倡导构建普遍安全的世界。在世界化时代，各国安全是相互关联、彼此影响的。任何国家安全的取得，都需要国际主体的共同建设与维护，共同营造公道正义、共建共享的安全格局，建设一个普遍安全的世界。**“人类命运共同体”理念既是高屋建瓴的总体设计，也是直面问题的解决措施。**在当今世界，无论是推动世界发展、维护世界安全，还是应对气候变化、打击恐怖主义，都需要在具有全新智慧的顶层设计下具体落实推进。“人类命运共同体”以其富于智慧的丰厚内涵，提供了解决世界重大议题的关键钥匙。

分析九十九年来中国共产党领导人民进行伟大社会革命的实践历程，从通过新民主主义革命建立新中国，还是经过社会主义革命确立社会主义制度；无论是探索符合中国国情的社会主义建设道路，开展社会主义建设，还是实行改革开放，开创并坚持中国特色社会主义道路；到当前把新时代发展中国特色社会主义这场伟大社会革命进行好，都是**通过调整生产关系中与生产力不适应、上层建筑中与经济基础不适应的部分和环节，通过改革束缚生产力发展或不适应生产力发展要求的体制机制，使社会制度自身不断完善和发展，扫除生产力发展的障碍，促进生产力的发展，进而引起经济生活、社会生活、工作方式和精神状态的一系列深刻变化和进步。**从而推动中国社会发展进步、最终走向共产主义理想社会的探索历程，为实现“世界大同”的“人类命运共同体”而不断实践。

**“人类命运共同体”融合了东西方智慧的“系统思想”，必将在构建“人类命运共同体”的道路上，“……把全世界全人类的智慧和精华统统综合集成起来。今天我们干的这个事情，是关系到中国的命运，不但是中国的命运，而且是世界人类发展的大事情。我们将开创一次新的文艺复兴，如果说欧洲文艺复兴创建了资本主义文明，这次新的文艺复兴将创建社会主义文明。同时，我国五千年辉煌的文学艺术传统也将结合最新科技成果，发扬光大！”**

对于人类历史上将要出现的由知识密集型大农业和人体科学的革命引起的东方的社会主义文艺复兴，钱学森有着无比坚定的信念和革命的乐观主义态度，他曾以大无畏的精神发表下面一段感言：“**我们所从事的这项工作是有远大前途的，我要说这是要震撼历史的。**但我们干这件事会遇到各种各样的困难。从历史上看，那些为欧洲文艺复兴作出贡献的伟大人物，杀头的有，让火烧死的也有。因为你要革命，你要改变世界的面貌，那么旧的东西就会接受不了，就会给你制造各种各样的困难，甚至于把你消灭掉。历史是这样的，也不奇怪，新与旧的矛盾就是如此。所以，我们所干的这些事情，遇到的困难，那是真的没啥!我们还很幸运呢，我们现在是中国共产党领导下的中华人民共和国，我们不过是碰到一点点困难吗，何况还有领导支持这项工作。所以，我们不要怕困难。**我觉得看准了这个目标——第二次文艺复兴，什么困难也不应该怕。**我最近老引用鲁迅先生劝郁达夫的诗‘平楚日和憎健翮，小山香满蔽高岭’。我想，我们也是这样，**我们干的这些事情一定会招来一个第二次文艺复兴，是人类历史的再一次飞跃。**”