

贺钱学森院士
90华诞

钱学森的科学观

冯国瑞

(北京大学哲学系, 北京 100871)

[摘要] 文章择要地阐发了钱学森的科学观。指出科学是认识世界的学问, 科学是复杂的动态网络系统, 阐明了科学的社会功能在于造福人类, 论述了现代科学技术与马克思主义哲学的辩证关系, 探讨了科学技术与人才培养的问题。

[关键词] 钱学森; 科学观; 马克思主义哲学

著名科学家钱学森不仅在工程技术、技术科学、基础科学方面作出一系列卓越的贡献, 而且作为一位科学战略家, 在科学观方面也提出了丰富而深刻的理论见解。研究钱学森的科学观, 对发展现代科学技术、推进马克思主义哲学、实施科教兴国战略、提高整个中华民族的综合素质, 不仅具有深远的理论意义, 而且具有重大的实践价值。

1 科学是认识世界的学问

钱学森的科学观首先考察了科学的内涵, 即科学的本质。在这一方面, 他提出了一系列重要而深刻的理论观点。择其要者, 大致有如下这些。

1.1 科学的内涵

什么是科学? 对此, 古今中外是见仁见智, 众说纷纭。有的主张, 科学是“由人类的想象力构想出的广阔领域的系统性概念化结构……”^[1]; 有的认为, “科学是精神文化最重要成分, 是人类认识的高级形式, 是不断发展的各种知识体系……”^[2]; 也有的认为, 所谓科学, 主要是指自然科学, 至于社会科学的许多理论, 包括哲学在内, 很难说够得上是一种科学。

那末, 究竟什么是科学呢? 钱学森认为, 科学

是认识世界的学问, 即人对客观世界的理性认识。为什么? 因为科学是探求未知领域的学问, 是对世界的本质与规律的理性把握。因此, 应当从人类知识体系的动态网络系统和马克思主义哲学的理论高度去考察什么是科学的问题。据此, 钱学森指出: “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。从这一基本观点出发, 认识客观世界的学问就是科学, 包括自然科学、社会科学等等。”^①

1.2 科学划分的根据

要考察科学划分的根据, 就应当从矛盾特殊性的角度去加以研究。毛泽东指出: “科学研究的区分, 就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。”^[3]正因为如此, 又因为科学对象的本质与规律是复杂的动态网络系统, 具有不同广度、不同深度和复杂性意义上的不同的矛盾特殊性, 因而科学研究应该去探索本质与规律的复杂的动态网络系统中不同的矛盾特殊性。根据这样的科学思路, 钱学森不仅提出了宇宙演化过程的五种矛盾特殊性及其辩证统一的矛盾特殊新质, 即胀观、宇观、宏观、微观、渺观及其辩证统一的系统新质, 而且构建了

[收稿日期] 2001-07-26

[作者简介] 冯国瑞 (1936-), 男, 江苏射阳县人, 北京大学教授

① 钱学森 1992年12月11日会见王寿云等六人的谈话

现代科学技术体系的复杂的动态网络系统。

1.3 科学应当探索深层的本质与规律的问题

在考察什么是科学的问题时,应当考虑到,由于科学的本质是对世界的本质与规律的理性把握,而世界的本质与规律又是一种复杂的动态网络系统,同时,科学研究领域的区分,又是根据于矛盾的特殊性的,因此,必须把握新发现的本质与规律及其矛盾特殊性。比如,应当注意正确处理确定性与随机性的关系问题。国际上的一些科学家鉴于现代科学的发展和经典科学的局限性,提出了确定性的终结的观点。这种观点当然有其进步之处,因为它认识到线性决定论的局限,这种线性决定论不能处理现代科学前沿水平深层的问题。但是,这种观点片面地否定确定性,而未能把确定性与随机性辩证地统一起来加以处置。钱学森则坚持认识的辩证法,比较好地处理了这个科学问题。他认为,一个层次的非决定性(随机性),可能存在着高一层次或深一层次的确定性。他曾举例说:“微观层次是量子力学所表现出来的非决定性,实际是决定性的渺观层次中十维时空运动的混沌所形成的。本来是决定性的运动,但看来是非决定性的运动。这是因为超弦的渺观世界是十维时空,有六维在微观世界中看不见,不掌握,因而有六个因素没有考虑,漏掉了,可以说是因为微观世界科学家的‘无知’,造成看来是决定性的客观世界,变得好像是非决定性的了。”^[4]钱学森关于决定性与非决定性关系问题的见解,尽管在科学界和哲学界褒贬不一,但笔者认为,这一见解既体现了客观世界的辩证法,也揭示了科学探索的复杂性,因而这是一种很有意义的见解。当然,这一见解尚需科学发现的事实来证明,然而这毕竟是一种前瞻性的探索。

2 科学是复杂的动态网络系统

科学是复杂的动态网络系统,这是钱学森的科学观的一个重大的理论贡献。对此,笔者稍作展开式的考察。

2.1 “科学是系统”思想的发展

科学是系统,这一思想并不自钱学森始,这一思想有一个漫长的发展过程。

仅就近代以来考察,黑格尔就曾提出过科学是系统的思想。马克思认为,自然科学与社会科学必将交叉、结合,形成为统一的整体科学体系。因为“历史本身是自然史的即自然界成为人这一过程的

一个现实部分。自然科学往后将包括关于人的科学,正像关于人的科学包括自然科学一样:这将是一门科学”^[5]。恩格斯认为,从19世纪中叶以来,由于科学发展的伟大进步,自然科学已经从经验自然科学上升到理论自然科学的新阶段。在这个新阶段里,更应当坚持主观辩证法是客观辩证法辩证反映的观点。因此,一方面,应当“意识到自然过程的辩证性质”,“自然科学的系统化,除了在现象本身的联系中是找不出来的”^[6];另一方面,科学发展进程本身要求进行辩证的综合和理论的思维,对自然科学“予以系统化”,从而“促使理论自然科学发生革命”^[6]。恩格斯总结了科学发展的历史经验,研究了当时科学发展的现实状况,深刻地预见到科学发展将通过种种“接触点”、桥梁和中介而走向整体化、系统化。他指出:“在分子科学和原子科学的接触点上,双方都宣称与己无关,但是恰恰就在这一点上可望取得最大的成果。”^[6]正是由于这些“接触点”的中介,沟通了学科间的彼此联系,使各门学科出现系统化、整体化的崭新局面。而且,恩格斯对当时科学发展的现状,特别是对具有里程碑意义的科学成果(如能量守恒与转化定律的建立、细胞学说的诞生和生物进化论的创立)作深层的研究,指出:“我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的现实,以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画。”^[7]列宁在1904年根据科学发展综合交叉的总体趋势,预言20世纪更将会出现“从自然科学奔向社会科学强大潮流”^[8]。而且,列宁把科学的发展放在真理是过程的认识辩证法的总的过程中加以考察,指出“科学是圆圈的圆圈”^[9]。

2.2 科学是复杂的动态网络系统

钱学森认为,科学是复杂的动态网络系统。这既是对科学史和哲学史上关于科学是系统的思想的直接继承,也是对现代科学技术发展现实的理论总结。这是一种综合性的理论创造。

钱学森提出的现代科学技术体系,即现代科学技术从横向上分为十大部门,每一大部门从纵向上又包括应用技术、技术科学、基础科学三个层次。十大部门通过十座桥梁与马克思主义哲学相连接。同时,在前科学领域,既包括实践经验知识库和哲学思维,也包括人们的不成文的实践感受。这些领域的知识在一定的条件下,也都可以进入科学技术领域,而与现代科学技术一起成为丰富、深化、发

展马克思主义哲学的知识原料和思想素材。

钱学森还找到了构建现代科学技术体系的不同层次的中介学科，使科学的动态网络系统得以建立起来，例如技术科学。钱学森指出：“技术科学。它是从自然科学和工程技术的互相结合所产生出来的，是为工程技术服务的一门学问。”^[10]同时，对技术科学研究的成果再加以分析，再加以提高，就有可能成为自然科学的一部分”^[10]。钱学森正是由于找到了不同层次的中介环节，才构成了现代科学技术体系的动态网络系统。

不仅如此，钱学森还把科学研究过程当作一种社会网络系统来加以观察和处置。他认为，考察科学研究过程，从微观即从一个单位内部来说，不仅有科学技术的研究和研制工作，而且还要有科学技术的组织管理工作。这种组织管理工作又分为科学技术的参谋工作和科学技术的后勤工作。前者的内容包括：“一方面是根据我们具体情况，培养科学技术干部要把专业分得细；另一方面，国家的科学技术任务一般又带综合性，要多方面、多专业的工作者共同来完成，做到互相配合，步调一致。”^[11]后者就是要保证科学技术研究和研制工作得以顺利进行的各种支持、保障工作。“上述参谋工作和这里所说的后勤工作，可以统称之为科学技术研究和研制工作中的组织管理工作”^[11]。从宏观来说，钱学森认为，“全国范围的科学技术组织管理问题，那是社会主义建设组织与计划的一部分”^[11]，那更是一种复杂的、动态的社会网络系统了。

钱学森的现代科学技术体系是一个复杂的动态发展的网络系统。1991年，钱学森指出：“这个科学技术体系是开放的系统，不断演化的，随着社会的进步，内容会发展变化，会有新的大部门出现。所以构筑现代科学技术体系是长期任务。”^[12]后来，他提出了建筑科学与建筑哲学，就是他这一科学思想的重要发展。可见，在科学技术发展的问题上，钱学森坚持了认识辩证法的思想，主张走开放式的发展道路。这同那种囿于一时一地的见解而陷入凝固化、静止化的形而上学的科学观适成鲜明的对照。

2.3 开放的复杂巨系统的理论与方法

钱学森的科学观中一个杰出的贡献是开放的复杂巨系统的理论和方法。这种理论和方法本身也作为科学是复杂的动态网络系统的重要内容，但因其是钱学森的科学观中的一个重大的贡献，所以我们

把它单列出来加以研究。

2.3.1 人类智慧的新成果 科学史和认识史表明，人们从不同层次、不同视角对客观世界进行认识，这些认识成果都是人类智慧的结晶。在科学史和认识史上，如何把统一的客观物质世界的内部联系揭示出来，从认识成果中以综合交叉的形式反映出来，这是人类智慧所要研究的新课题。

钱学森根据马克思主义哲学的基本原理，总结了现代科学技术的综合成果，特别是交叉科学的最新进展，提出了开放的复杂巨系统的理论。这是人类智慧的新成果。这主要表现在：

首先，贯通了自然科学、社会科学与思维科学；

其次，抓住了前沿综合的认识难点。

2.3.2 物质统一性的新揭示 恩格斯认为：“世界的真正的统一性在于它的物质性，而这种物质性不是魔术师的三两句话所能证明的，而是由哲学和科学的长期的和持续的发展所证明的。”^[13]他还指出：“我们所接触到的整个自然界构成一个体系，即各种物体相联系的总体”。“宇宙是作为无限的进步过程”^[7]而存在着的。开放的复杂巨系统的理论对客观物质世界统一性的揭示，主要有三个方面的理论贡献。

首先，五“观”（胀观、宇观、宏观、微观、渺观）理论揭示了客观物质世界的新的统一性；

其次，四“统”（人脑系统、人体系统、社会系统、地理系统）理论从复合系统、复杂系统方面揭示了客观物质世界的新的统一性；

再次，从规律性方面揭示了客观物质世界的深层的统一性；这又分为三个方面：a. 网络性；b. 共同性；c. 决定性。

2.3.3 方法论上的新桥梁 列宁指出：“仅仅‘相互作用’=空洞无物，需要有中介（联系）。”^[9]他还认为：“要真正地认识事物，就必须把握住、研究清楚它的一切方面、一切联系和‘中介’。”^[14]钱学森提出的“从定性到定量的综合集成方法”、“从定性到定量的综合集成研讨厅体系”以及总体设计部方法，在方法论体系方面作出了重大的理论贡献：

首先，起了中介的作用；

其次，找到了实现认识圆圈的认识方法；

再次，给出了实现认识辩证法的一种运行机制的组织形式；

第四，体现了理论与实践结合的辩证性。

2.3.4 认识论上的新综合 钱学森提出的现代科学技术体系、开放的复杂巨系统理论以及从定性到定量的系统集成方法等等,在认识论方面也作出了一系列重要的理论贡献:

- 首先,坚持了认识辩证法的思想;
- 其次,展现了认识论从中发展的知识领域;
- 再次,体现了知识体系的辩证性。

3 科学的社会功能在于造福人类

科学既具有认识世界的功能,又具有改造世界的功能。这两种功能的辩证综合,集中地体现为科学的社会功能在于造福人类。

3.1 科学的认识功能

钱学森不仅提出了科学是认识世界的学问,而且他自己所走过的科研道路就体现了他的这种科学观的认识轨迹。几十年来,他从工程技术到技术科学再到基础科学,然后上升到现代科学技术的综合交叉与马克思主义哲学,构建了科学的、动态的现代科学技术体系。在这个过程中,他不仅深刻地考察了科学技术发展的历史性、现实性、交叉性的发展历程和总体趋势,总结了其中的思想精华和基本经验,而且作为一位科学战略家,他对科学技术发展的情形、特点、关系、本质、规律和功能作了前瞻性、综合化、创造性的研究,提出了许多创新性的科学思想和理论见解。这些思想和见解都深刻地表明了科学的认识功能。

3.2 科学的实践功能

钱学森认为,科学技术也是改造世界的强大的精神武器。

3.2.1 科学革命是四大革命之首 在当代社会条件下,科学的实践功能,很重要的一个方面是通过科学革命与技术革命、产业革命、社会革命的辩证关系表现出来的。而科学革命是这四大革命之首,它转化为改造世界的强大的精神因素和智力动力。

3.2.2 要用现代科学技术建设有中国特色的社会主义 科学无国界,科学应当为整个人类造福。科学家有祖国,科学家首先应当为祖国人民服务。钱学森正是这样一位杰出的爱国的科学家。几十年来,钱学森从一位科学家、爱国者走上马克思主义者的道路,使他忠心耿耿地献身于社会主义祖国的伟大建设事业。伟大的爱国之心和坚定的马克思主义信仰,促使他总结实践经验,创造科学体系,理论联系实际,面向新的世纪,要使社会主义祖国巍

然屹立于世界的东方。

很多科学家都还记得这样的情景:在中南海紫光阁,江泽民见到钱学森时亲切地问候他,谦虚地说:“您好!您是我的学长,现在身体怎么样?”当得知钱学森获得“小罗克韦尔奖章”和进入“世界科技与工程名人”的行列后,江泽民向他表示热烈的祝贺,称赞他是“中国人的骄傲”^[15]。钱学森八十寿辰的前夕,在1991年10月16日举行的授予钱学森同志“国家杰出贡献科学家”荣誉称号和一级英雄模范奖章的仪式上,江泽民同志代表党和国家发表了热情洋溢的讲话。他称赞“钱学森同志是一位具有高尚的爱国主义精神,坚定不移地为社会主义事业奋斗的战士。……钱学森同志是我国爱国知识分子的典范,他的经历体现了当代中国知识分子追求进步的正确道路”^[16]。就在这次会议上,钱学森作了即席发言,一方面,他真诚地表示应当把荣誉归于祖国和人民;另一方面,他又表达了自己晚年的打算和心愿,他说:“我认为今天科学技术不仅仅是自然科学工程技术,而且是人类认识客观世界、改造客观世界的整个知识体系,而这个体系的最高概括是马克思主义哲学。我们完全可以建立一个科学体系,而且运用这个体系去解决中国社会主义建设中的问题。”^[17]他并且表示:“我在今后的余生中就想促进一下这件事情。”^[17]确实,几十年来,钱学森在应用力学、喷气推进与航天技术、工程控制论、物理力学、系统工程、系统科学、思维科学、人体科学、科学技术体系与马克思主义哲学^[18]等与祖国社会主义现代化建设相结合方面,都作出了杰出的实践成就和理论贡献。

不仅如此,钱学森还运用他的现代科学技术体系特别是开放的复杂巨系统的理论和方法,展开为社会主义现代化建设的九大方面,尤其是其中的现代科学技术与社会主义精神文明建设的关系,更加凸显了他的科学技术为社会主义现代化建设服务的科学观点。

4 现代科学技术与马克思主义哲学的辩证关系

钱学森认为,一方面,现代科学技术应当以马克思主义哲学为指导;另一方面,现代科学技术又可以丰富、深化、发展马克思主义哲学。钱学森作为著名科学家,他在考察现代科学技术与马克思主义哲学的辩证关系时,更侧重于阐发马克思主义哲

学对现代科学技术的指导作用。

4.1 马克思主义哲学是人类认识的最高智慧

钱学森指出：马克思主义哲学“是对人类知识、理论的最高概括”^[19]，马克思主义哲学，辩证唯物主义是人类一切知识的最高概括，同时，“马克思主义哲学也是人类一切实践经验的最高概括”^①。因此，马克思主义哲学是人类认识的最高智慧，是人类知识体系中的最高层次。1987年，钱学森指出：“要有智慧就必须懂得并会用马克思主义哲学去观察客观世界的事物。这样我们就重新肯定了哲学的涵义：智慧的学问。但更明确了，必须是马克思主义哲学。”^[20]他还认为：“发展交叉科学必须要用马克思主义哲学作指导。”“如果能在交叉科学的研究中用好马克思主义哲学，那交叉科学在我国的发展，前途是光明的。这是必然的，无疑义的。”^[21]

既然马克思主义哲学是人类认识的最高智慧，是人类知识体系的最高层次，因此，“基础科学研究应该接受马克思主义哲学的指导”^[4]。“马克思主义的哲学既然是人类社会实践的最高的概括，它就应该对自然科学、社会科学、技术科学、数学和工程技术的发展有指导作用。必须承认这个指导作用。”^[19]

钱学森在论述马克思主义哲学对现代科学技术的指导作用时，他有一个显著的特点，就是不仅从总体上、从现代科学技术体系的架构上阐明马克思主义哲学的指导作用，而且从分体上、从内容上深入地揭示了马克思主义哲学的这种指导作用。比如，从定性到定量的综合集成方法与马克思主义哲学的关系就是如此。钱学森1991年8月12日在致于景元的信中指出：“我们的从定性到定量综合集成法是建筑在《实践论》的基础上的，现在要说，从定性到定量综合集成法的工作过程是以《矛盾论》为指导思想的。”因为“在建立数学模型的曲折过程中，要发现主要矛盾及矛盾的主要方面，而且要千万记住：矛盾是在发展运动，会转化的”^[22]。同年7月22日，钱学森在致于景元的信中也曾指出：“我们的中心观点是事物的矛盾及矛盾的不断变化发展，”“因此要完善提高从定性到定量综合集成技术要引用《矛盾论》。”^[22]

正因为马克思主义哲学对现代科学技术具有指

导作用，因此就应当重视和坚持这种指导作用。而如果忽视和否定这种指导作用，那将是危险的。钱学森认为：“所有的科学技术工作，自然科学、社会科学、技术科学、数学、工程技术，不用马克思主义哲学来指导，或者不重视马克思主义的哲学对于科学研究的指导作用，是危险的。”^[19]他还指出：“应用马克思主义哲学指导我们的工作，这在我国是得天独厚的。从我个人的经历中，我的确深有体会：马克思主义哲学确实是一件宝贝，是一件锐利的武器。我们在搞科学研究时（当然包括交叉学科），如若丢弃这件宝贝不用，实在是太傻瓜了！”^[21]1992年9月17日，钱学森在致笔者的信中，一方面，对我们组织现代科学与马克思主义认识论讨论班给予肯定，一方面，又指出：有些“搞自然科学工程技术的自以为‘务实派’，而不知他们正在脱离马克思主义哲学这个最大的‘实’，危险呵！”

4.2 现代科学技术可以丰富、深化、发展马克思主义哲学

钱学森认为，在他的现代科学技术体系中，条条道路都通向人类认识的最高智慧——马克思主义哲学，虽然这些道路有些是直接的，有些是迂回的。他指出：“马克思主义的哲学也就是人类社会实践的最高概括的理论，随着人类的社会实践不断发展，新事物的出现，当然要不断地充实、发展马克思主义的哲学。”^[19]又说：“马克思主义哲学本身是要发展的，它要随着人类社会实践的积累而发展。发展了的自然科学、社会科学、数学、技术科学、工程技术，又影响马克思主义哲学的发展。”^[19]为什么？因为现代科学技术和马克思主义哲学都是开放的复杂巨系统，它们在辩证互动的过程中交互作用，辩证发展，马克思主义哲学应当从自然科学、社会科学、技术科学、交叉科学等等的前沿成果中汲取营养，经过提炼和升华，成为丰富、深化、发展自己的思想素材和方法原料。

钱学森还从分体上即从典型案例上具体而又深入地阐明了现代科学技术是如何丰富、深化、发展马克思主义哲学的。例如，对从定性到定量的综合集成方法和研讨厅体系，钱学森就作了典型的案例考察。他指出：“我看从定性到定量综合集成法，实质上体现了辩证思维，是应用知识工程及信息技

① 钱学森1994年春致钱学敏的信

术来完成陈云同志提出的‘不唯上、不唯书、只唯实，交换、比较、反复’。”^[22]他还指出：“用马克思主义哲学为指导，我们在学习领会毛泽东同志和老一辈无产阶级革命家的言论后，结合现代科学，提出从定性到定量综合集成法，是认识方法论上的一次飞跃。”^[22]他还认为：“在社会主义中国，我们把这个宝贵经验（指 seminar——引者注）与马克思列宁主义毛泽东思想和现代科学技术结合起来，这就是厅。”“这个厅是 21 世纪的民主集中制工作厅，是辩证思维的体现！”^[22]这一套体现了科学方法论与社会主义制度的有机结合。钱学森指出：“这一套实际也是千百万革命者在中国革命战争中流血牺牲的经验总结。所以我们的大成智慧工程和综合集成研讨厅体系是有革命性的，资本主义国家是想学也学不了的！我们真正贯彻民主集中。”^[22]

5 科学技术与人才培养

随着当代社会实践的发展和现代科学技术的进步，人才的重要性日益突出出来，人才培养的素质要求也日趋全面、综合和高质。钱学森关于科学技术与人才培养的科学思想，大致上可以从如下三个方面来加以说明。

5.1 科学技术是提高整个中华民族综合素质的重要内容

当代社会实践的发展和现代科学技术的进步，日益显示出社会实践过程是由实践主体、实践对象和实践手段组成的复杂的动态网络系统。在这个网络系统中，实践主体处于支配的地位，起着决定的作用。这样，要推进社会网络系统，就必须提高实践主体的综合素质，而要提高实践主体的综合素质，就应当加强社会主义精神文明建设，全面提高实践主体的思想道德素质和科学文化水平。

同时，钱学森认为：“科学技术成为生产力的精华，没有科学技术就谈不上生产力，这就是‘智力战’，21 世纪是智力战时代。”“科学技术被用来改造客观世界就是生产力，科学技术作为人认识客观世界的一种知识并上升到哲学，这就是文化。”^[19]因此，钱学森指出：谁掌握了科技进步的制高点，谁就掌握了国民经济的制高点，谁就可以在以科技为基础的综合国力的国际竞争中处于领先地位。而科技靠人才，人才靠教育。教育领域应当源源不断地培养出高素质的人才。这些人应当达到“周恩来同志、聂荣臻同志领导‘两弹一星’工作

时，向参与人员提出的要求：1. 高度的革命觉悟（即一切为了集体事业，不惜牺牲自己）。2. 高度的组织纪律性（即服从集体的决定，决不固执己见）。3. 高度的科学性（即一切按已知的客观规律办）。这是周恩来同志、聂荣臻同志把打大规模解放战争的一套成功经验移植到‘尖端技术’工作中来了。”^[22]

尤其应当重视和培养中华民族的创新精神和创造性思维。创新和创造是科学探索的基本任务，是民族精神的灵魂，是社会进步的不竭动力。因此，要能高瞻远瞩、非常敏锐地找到科学技术的生长点，取得科学技术的重大突破就更应当着力培养这种创新精神和创造性思维。钱学森认为，跨度越大，创新程度也越大。而这里的障碍是人们习惯中的部分分割、分隔，打不通。大成智慧教我们总览全局，洞察关系，所以能促使我们突破障碍，从而做到大跨度地触类旁通，完成创新。

这样看来，全面提高整个中华民族的综合素质，这是根本。

5.2 关键是培养各级领导人才

钱学森认为：“现代领导人才的培养，特别是高级领导人才的培养，这是一个重大的问题，也是领导科学要研究的一个很重要的课题。”^[23]对于领导人才的综合素质，钱学森也提出了总体的设想和具体的要求。从总体上看，“领导者要有两方面的素养：一个方面是方法，就是领导、决策的科学方法所需要的学识；另一个方面是胆略，就是指领导和决断的气魄、决心、胆识和眼光”^[23]。同时，领导干部需要有广博的知识，需要具备六个方面的综合素养：第一个方面是马克思主义哲学、科学社会主义和政治经济学；第二个方面理论联系实际；第三个方面是现代科学技术知识；第四个方面是文学艺术修养；第五个方面是军事知识；第六个方面是健康的身体^[23]。要使这些人成为帅才和将才。要使他们具备上述的综合素质，尤其要学会应用马克思主义的立场、观点、方法，结合具体实际，进行创造性的思维和创造性的工作。钱学森认为：“用周恩来同志的话，我想帅才就要‘举重若轻’，而落实工作又要‘举轻若重’。我们的从定性到定量综合集成法或大成智慧工程，就要把众人的‘举重若轻’和‘举轻若重’结合统一起来；在定方针时居高望远，统览全局，抓住关键；在制定行动计划时又注意到一切因素，重视细节。”^[22]

5.3 重点是培养广大青少年

广大青少年是祖国的未来，民族的希望，好像早晨八九点钟的太阳。钱学森认为，中国教育应当按照“面向现代化，面向世界，面向未来”和培养“有理想、有道德、有文化、有纪律”^[24]的社会主义新人的要求，用社会主义精神文明的内容培养出一代又一代的社会主义新人。这些人应当熟悉现代科学技术体系；熟悉马克思主义哲学；理、工、文、艺结合，有智慧；熟悉信息网络，善于用电子计算机处理知识。这些人十八岁就应当达到硕士研究生毕业的水平，然后再深入造就，综合发展。这样的人应当算是全才。当然，要注意处理全与专的辩证统一的关系。

培育英才骄世纪，中华雄立论风流。钱学森关于现代科学技术与人才培养的设想，是抓住了社会主义现代化建设网络系统中的主导系统。让我们在社会主义现代化建设的网络系统中，以科教兴国战略为指导，把科学技术与人才培养的事业推进到新的阶段，提高到新的水平，促进群星灿烂、人才辈出的可喜局面的出现，使社会主义祖国创造出新世纪的辉煌。

参考文献

- [1] 简明不列颠百科全书·第4卷[M].北京:中国大百科全书出版社,1985.720~721
- [2] 哲学百科全书[M].莫斯科,1964.562~563
- [3] 毛泽东选集·第1卷[M].北京:人民出版社,1991.309
- [4] 钱学森.基础科学研究应该接受马克思主义哲学的指导[J].哲学研究,1989,(10):3,5
- [5] 马克思恩格斯全集·第42卷[M].北京:人民出版社,1979.128
- [6] 马克思恩格斯全集·第20卷[M].北京:人民出版社,1971.15,599,635~636
- [7] 马克思恩格斯选集·第4卷[M].北京:人民出版社,1995.246,344,347
- [8] 列宁全集·第25卷[M].北京:人民出版社,1988.43
- [9] 列宁全集·第55卷[M].北京:人民出版社,1990.137,201
- [10] 钱学森.论技术科学[J].科学通报,1957,(2):98~103
- [11] 钱学森.科学技术的组织管理工作[J].红旗,1963,(22):19~21
- [12] 钱学森.我们要用现代科学技术建设有中国特色的社会主义[A].九十年代科技发展与中国现代化系列讲座[C].长沙:湖南科学技术出版社,1991.15
- [13] 马克思恩格斯选集·第3卷[M].北京:人民出版社,1995.383
- [14] 列宁选集·第4卷[M].北京:人民出版社,1995.419
- [15] 倪迅.尊重知识尊重人才——江泽民关心重视知识分子纪事[N].光明日报,2001-06-28(B1)
- [16] 江泽民.论科学技术[M].北京:中央文献出版社,2001.31~32
- [17] 钱学森.在授奖仪式上的讲话(1991年10月16日)[N].人民日报,1991-10-19(3)
- [18] 中国现代科学家传记第1卷[M].北京:科学出版社,1991.780~791
- [19] 钱学森讲,吴义生编.社会主义现代化建设的科学和系统工程[M].北京:中共中央党校出版社,1987.53,59,107,108,111
- [20] 钱学森.智慧与马克思主义哲学[J].哲学研究,1987,(2):5
- [21] 中国科学技术培训中心编.迎接交叉科学的时代[M].北京:光明日报出版社,1986.4,5
- [22] 王寿云,于景云,戴汝为,等.开放的复杂巨系统[M].杭州:浙江科学技术出版社,1996.274,276~278,280~281,291~293
- [23] 钱学森,刘吉,杨沛霆,等.现代领导科学与艺术[M].北京:军事译文出版社,1985.13~16
- [24] 邓小平文选·第3卷[M].北京:人民出版社,1993.35,110

Science Outlook of Qian Xuesen

Feng Guorui

(Philosophy Department of Peking University, Beijing 100871, China)

[Abstract] This article briefly explains the science outlook of Qian Xuesen. It thinks that science is the scholarship of recognizing the world. Science is a complex dynamic network system. The social function of science is to benefit humanity. It probes into the dialectical relation between modern science and technology and Marxist philosophy. It studies the problem of science and technology and the fostering of talented persons.

[Key words] Qian Xuesen; science outlook; Marxist philosophy