

· 院校研究 ·

钱学森与国防科学技术大学系统工程专业的创建 ——技术科学思想的视角*

陈 勇

(国防科学技术大学 信息系统与管理学院, 湖南 长沙 410073)

[摘 要] 钱学森先生不仅是享誉全世界的杰出的科学家, 也是一名伟大的教育家。以钱学森先生主持改建国防科学技术大学的这段历史为背景, 以他创办系统工程与数学系为案例, 深入学习和探究钱先生的技术科学思想和技术科学人才培养观, 以及在他的技术科学思想指导下国防科学技术大学的人才培养实践, 以期对破解培养科学技术发明创造人才难题有所启发。

[关键词] 钱学森; 技术科学; 系统工程

[中图分类号] E251.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2014)04-0044-07

Hsue - shen Tsien and Creation of Systems Engineering Major of NUDT ——Based on the thought of Engineering science

CHEN Yong

(College of Information System and Management, National University of
Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Dr. Hsue - shen Tsien is not only a world - renowned outstanding scientist, but also a great educationist. Based on the background of reconstruction history of NUDT directed by Dr. Tsien and the case that he established the department of Math and Systems Engineering, this article tries to study and explore Dr. Tsien's idea about the thought of engineering science and the view of talents training in engineering science, and the practice of talents training carried out by NUDT under the guide of his thought, hoping to bring remarkable thought that helps to solve the puzzle of cultivating creative and innovative talent of science and technology.

Key words: Hsue - shen Tsien; engineering science; systems engineering

习主席指出, 科技是国家强盛之基, 创新是民族进步之魂。人是科技创新最关键的因素。创新的事业呼唤创新的人才。要按照人才成长规律改进人才培养机制。^[1]钱学森先生在晚年也多次谈到科技创新人才的培养问题, 他认为科技创新人才的培养问题是关系我们国家长远发展的一个大问题。^[2]

钱学森先生不仅是享誉全世界的杰出的科学家, 也是一名伟大的教育家。人们熟知钱学森先生是发起和创办中国科学技术大学的主要成员之一, 并就任该校力学系主任, 但对钱先生上世纪

70 年代末主持国防科学技术大学的改建工作则知之甚少。

1978 年 6 月 6 日, 经国务院、中央军委批准, 决定将长沙工学院^①改建为国防科学技术大学。钱学森先生受命主持国防科学技术大学的改建工作。在 1978 年至 1981 年间, 钱学森先生先后四次亲临长沙, 具体指导学校的改建工作, 为学校确立学科专业设置原则, 指导学校调整五年发展规划, 指明学校人才培养和科学研究方向。^[3]在钱先生的主持下, 全校同志的不懈努力下, 至上世纪 80 年代

* [收稿日期] 2014-11-18

[作者简介] 陈勇 (1964 -) 男, 福建龙岩人, 《高等教育研究学报》主编, 硕士生导师。

末，学校已发展成理工结合，以工为主，学科、专业较多和具有军队特色的全国著名重点大学，并在国内外具有一定影响。学校所取得的成绩得到了钱先生的肯定。1991年6月18日，钱学森先生在致朱光亚先生的信中说，国防科学技术大学在改革学制时有所创新，按现代科学技术体系三个层次的中间层次、技术科学（居于基础科学及工程技术之间）设系。^[4]为深入贯彻落实习主席提出的按照人才成长规律改进人才培养机制的指示，本文拟以钱学森先生主持改建国防科学技术大学的这段历史为背景，以他创办系统工程与数学系为案例，深入学习和探究钱先生的技术科学思想，以及分析在他的技术科学思想指导下国防科学技术大学的人才培养实践，再现那段历史，揭示隐含在其背后的意义，以期对破解培养科学技术发明创造人才难题有所启发。

一、钱学森先生技术科学思想

钱学森先生技术科学思想虽说是在继承德国哥廷根应用力学学派思想的基础上发展而来的^[5]，但更重要的是来源于钱先生本人长期的科学研究与教学实践经验的概括和总结，是其敏锐地洞悉现代科学技术发展趋势的结果。

（一）钱学森先生技术科学思想的提出

技术科学思想可以追溯到钱学森先生于1948年发表的“Engineering and Engineering Sciences”一文。他说国际国内激烈竞争，要求科学研究必须能够达到将基础科学发现迅速转化为实际应用的程度，为此在理论科学家和应用工程师之间催生出一份新的职业——技术科学工作者。^[6]钱学森先生自认为自己就是这样一名技术科学工作者。^[7]他以技术科学家的身份躬身实践，上世纪50年代初，在美国政府留难他期间完成了《工程控制论》的研究工作。他说：“工程控制论是一门技术科学……技术科学的目的是把工程实际中所用的许多设计原则加以整理和总结，使之成为理论”，“理论分析是技术科学的主要内容，而且，它常常用到比较高深的数学工具”。^[8]技术科学就是从工程实践中整理、总结、提炼出来的理论。钱先生敏锐地意识到各门技术科学的出现以及他们的飞速发展。钱先生以工程控制论为例论述了开辟技术科学新领域的重要性。技术科学使我们可能以更广阔的眼界，用更

系统的方法来观察有关问题，因而往往可以得到解决旧问题的更有效的新方法，而且还可能揭示新的以前没有看到过的前景。自提出技术科学思想后，钱先生始终身体力行开辟技术科学新领域，先后在工程控制论、力学与航空技术、物理力学等领域做了大量卓有成效的工作。

（二）技术科学思想的内涵、性质和作用

1957年钱学森先生又在“论技术科学”一文中作了更加系统全面的阐述。^[9]钱学森先生指出技术科学是界于基础科学与工程技术之间的中间层次，是科学基础理论转化为实际应用的中间环节，是基础科学与工程技术之间的桥梁。自然科学属于基础科学层次，技术科学属于应用科学层次。自然科学的核心是为了理解和认识客观世界的规律。技术科学是从自然科学和工程技术的相互结合中产生的并以自然科学的规律为指南，为工程技术服务的一门学问，主要是研究和解决工程技术中的一般性问题，其研究成果对工程技术具有普遍的应用性。技术科学具有概括性和一般性，它是工程技术的源泉，但不能代替（具体的）工程技术理论，因而技术科学是“领导工程技术前进，是推进工程技术的一股力量，是技术更新、创造新技术所不可缺的一门学问”。另一方面，钱先生还认为，技术科学又不限于是自然科学与工程技术间的桥梁，它同时也是人类认识的源泉。他指出：“我们不能只看到自然科学作为工程技术基础这一方面，而忽略了反过来的一面，一个反馈作用，也就是技术科学对自然科学的贡献。”技术科学把工程技术中的宝贵经验和初步理论精炼成具有普遍意义的规律，同时对自然科学具有反馈作用和贡献。他以工程控制论和运筹学（当时称为运用学）为例，指出在自然科学领域里没有它们的祖先，而由技术科学所发现的规律也可以为生物科学和社会科学做出非常重要的贡献。起源于通信领域的信息论也是一个非常突出的例子，它把人类的知识领域从传统的物质和能量一下子扩大到物质、能量和信息。

（三）按照技术科学思想创建中科院力学研究所

正因为源自钱学森先生对技术科学的洞察，1955年，钱先生受命建立中科院力学研究所，力学所完全是按照钱先生关于技术科学的思想建立的。^[10]该所是一个综合性的技术科学研究所，研究工作超出了传统的力学范围。

钱先生说,第二次世界大战前后,因为战争和武器发展的需要,“国家规模”的科学技术工作开始出现,大量复杂工程技术问题亟待解决,原来解决工程技术问题的实验方法已经难以解决这类问题了,因而,催生出了技术科学知识门类。钱先生还说,基础科学并不能完全解决工程技术里所提出的问题,仅仅依靠基础科学来推演还不行,还需要结合实验才行。^[11]因此,为确保科学知识生产的先进性和有效性,钱先生要求力学所的“科学研究应走在科学前面,而不是跟在人家后面去回答那些很被动的问题”;确立了力学所以技术科学为国家目标服务的方向,以及理论与实际相结合发展技术科学知识的原则。他指出,“任何科学必须和实际结合,挑选课题应和国家工业推进方向相适应,要注意实际生产过程中发生什么问题,我们要耐心考虑并从中发现共同之点,解决这些问题就可以解决类似的若干问题”,“研究结果要注意实践的意义”。

二、技术科学工作者的培养

钱学森先生以技术科学思想为基础,形成了他全面的、系统的、深刻的培养和造就技术科学工作者的观念,这些观念是钱学森先生人才培养观和高等教育思想的重要组成部分。

(一) 培养技术科学工作者何为

钱学森先生1948年在“Engineering and Engineering Sciences”中指出,科学技术研究工作日益重要,已经成为现代工业的重要组成部分,已经成为和农业、财政、外交等传统活动一样的国家事务,是国家繁荣富强的基础。在国际国内激烈竞争中,科学技术研究必须能够达到将基础科学发现迅速转化为实际应用的程度。他以为赢得二战最终胜利做出巨大贡献的雷达和核能为例,阐述基础物理学理论,通过紧张的科学技术研究,以实用工程的方式在短短几年时间里成功地实现了武器化的应用。他敏锐地认识到,二战以来,从纯科学发现到工业应用的距离已经非常之近。纯理论科学工作者和从事实际应用的工程师之间的差异已近微乎其微,而他们之间的密切合作对于工业的成功发展来说则至关重要。这种密切合作催生了一类新的职业——技术科学工作者,他们能在科学理论和工业应用之间架起桥梁。他们能应用基础科学知识解决实际工程问题。

1957年,钱学森先生在“论科学技术”中再次指出:“要综合自然科学和技术,要产生有科学依据的工程理论需要另一种专业的人。”指的就是技术科学工作者。由于自然科学、技术科学和工程技术三个部门的分野不是很清晰,钱学森认为,“如果从工作的人来说,一个人兼在两个部门,或者甚至在三个部门是可以的”^[12],所以一名技术科学家也可以同时是一名工程师,一名自然科学家也可以同时是一名技术科学家。

1958年钱学森先生担任了新创立的中国科技大学近代力学系主任,在他的领导下近代力学系从成立之日起,就非常明确地提出,要培养技术科学工作者,也就是培养介于科学家和工程师之间的人。^[13]并面向未来,根据工农业生产的日益发展,特别是某些尖端工程技术发展的需要,在中国科技大学近代力学系设置了高速空气动力学、高温固体力学、土及岩土力学和化学流体力学等这些反映力学学科发展的方向的专业。

(二) 未来技术科学工作者应具备怎样的知识能力结构

作为以人类知识新部门——技术科学为工作对象的技术科学工作者,不仅需要具备工程学知识方面的良好素养,同时需要具备在数学、物理和化学,以及其他基础科学方面知识的良好素养^[14]。因此,培养技术科学工作者的课程设置,远比培养一个工程师要求得更加宽而深。也即是说,“从自然科学一直到生产实践,都要懂得”。需要掌握下列三方面的基本知识和能力:

(1) 工程设计原理和实践能力。包括传统工程学科目,如机械制图、机械设计、工程材料与工艺、金工实习等。

(2) 解决工程实际问题所需的科学基础知识和能力。包括比训练传统工程师更多的物理和化学部分的知识。作为技术科学工作者,他必须具备一名物理学家或一名化学家所需的知识和能力。

(3) 数学基础知识及运算、分析能力。不仅需要掌握数学方法,而且需要理解运用这些数学方法的原理,包括高等微积分、复变函数、数学分析原理、常微分方程、偏微分方程等。换句话说,技术科学工作者必须具备一名应用数学家所需知识和能力。

(三) 如何培养未来技术科学工作者

钱学森先生指出,技术科学工作者的培养与传

统工程师的培养截然不同。^[15]传统观念认为：一切工程技术可以看作是自然科学的应用。在“专门业务课程之外，再加上自然科学”的知识的人才培养模式，逐渐成为一种典型的工程技术教育，这在当时是一个带有革命性的改革。但钱先生认为，这种“前两年着重在自然科学，后两年着重专门业务，但是这两部分没有能结合起来”的培养方法是不足的；强调科学理论和工程技术的综合是“化合物”，不是“混合物”。因为“如果我们要把自然科学的理论应用到工程技术上去，这不是一个简单的推演工作，而是一个非常困难、需要有高度创造性的工作”，4年的功夫“最多只不过能把科学和工程混合在一起，决不能让两者之间起化合作用”。^[16]培养这样的人，至少需要6年的时间，而不是传统工程教育的4年。

那么，怎么才能起“化合作用”呢？钱先生又指出，衡量受教育者掌握知识、能力的程度，不能用所学课程多少或者在校年数判定，而只有在实践中才能学会如何高效的运用这些知识。因此，理论学习之后，还需要在有经验的前辈指导下进行解决实际问题的实习。一个完美实现方式就是在一所设备精良的大学里跟随权威导师攻读博士学位。钱先生认为，在不受浮躁、急功近利思想影响的学术环境中获取智慧是唯一的途径，智慧可以洞察复杂问题，而这种洞察力是成功解决问题的关键。^[17]

技术科学工作者是沟通基础科学和工程技术的桥梁和纽带，要能灵活地把理论和实际结合起来，一面能用高深的理论来解决实际所发生的问题，一面能从实际所发生的问题中抽象出具有一般性的理论研究对象。有成就的技术科学工作者，经过理论学习之后，最后还要深入实际工作，积累经验。经过这样漫长的学习过程，才能“如火纯情”。^[18]

三、指导国防科学技术大学创新人才培养

上世纪七十年代末，刚刚结束“文革”浩劫，百废待兴之际，小平同志果断决策，在长沙工学院的基础上改建为国防科学技术大学。时任国防科委副主任的钱学森先生受命主持国防科学技术大学的改建工作，于1977年7月开始酝酿筹划改建方案；1978年6月至1981年4月，先后4次亲临国防科

学技术大学，指导改建工作。^[19]期间所作的报告、讲话和指示，是钱学森技术科学人才培养观念和高等教育思想的集中体现。

（一）确定学校办学水平定位和人才培养目标

国防科学技术大学改建工作的序幕，是在我党提出把我国建设成为伟大的社会主义强国的背景下拉开的。小平同志说：“我们要实现现代化，关键是科学技术要能上去。发展科学技术，不抓教育不行”。^[20]为实现四个现代化，我国面临着科学技术一定要赶超世界先进水平这样一项光荣而艰巨的任务。^[21]

瞄准国家战略目标，培养拔尖人才，是钱学森先生筹划确定学校办学定位时考虑的首要问题。钱学森说^[22]：“老实不客气讲：就是要拔尖。要很好领会毛主席关于教育和教育革命的指示，很好领会邓副主席的指示。我们这个学校是国防科技大学，就是要为实现在二十三年内在国防科学技术上赶上并超过世界先进水平而服务。我们不是办一般的大学，也不是办与全国其他28所重点大学那样的大学。对此，邓副主席一九七五年就有过指示，一般大学要办，别人已经能办的事，我们就不要办了。”“你们的主要任务就是培养能够作为将来若干年后向科技现代化进军的主力部队，特别是国防科学技术上赶超世界先进水平的主力部队。”这样的办学水平定位和人才培养目标定位，是历史赋予学校的神圣使命，要求学校敢为人先，创新发展。他说：“我们国家从来没有过这样的学校，我敢说世界上也从来没有过这样的学校，（它）跟国家的战略任务结合得这样紧，任务这样迫切！要完成四个现代化的任务。”

钱学森先生从我国科学技术赶超世界先进水平的高度，把全国高等院校系统看成一个整体，高校之间密切分工，相互配合，共同为实现国家战略目标服务。他曾经指出：我国科技工作在党的领导下，有统一的计划，能够组织各方面力量，大力协同，我国科学技术赶超世界先进水平是历史的必然。^[23]他说，“中国科学院办的中国科技大学与国防科技大学有相像的地方，他也是突击赶超的”，“他们赶超任务和我们国防科技大学的赶超任务不完全一样，他们基础科学理论学得多一点，我们侧重于应用”^[24]。

（二）面向国防尖端科技发展的需要设置专业

钱先生指出^[25]：“你们现在培养的人，主要是

承担未来赶超任务的”，“国家没有解决的科技问题，你们就要解决这些问题。国防尖端科技方面所有的行业，你们就要建立这样的行业，要针对这样的任务设置专业”，确定面向未来设置专业的原则。

要实现科学技术赶超任务，必须要有规划，这是钱先生一贯的主张，他要求学校参加国防尖端科技发展规划的制定^[26]，专业设置与国防尖端科技发展规划相衔接，因为“你们要培养的这些行业的人，这些行业现在还不存在，是将来要发展的行业”。同时，未来的发展是不确定的，专业设置不是固定不变的。“因为，事业在发展，各个不同的时期有不同的需要”。^[27]

为适应国防尖端技术发展的需要，钱先生赞同按学科设系的观点，这一观点改变了学校长期以来按军兵种设系、按兵器装备建专业的做法。钱先生说：“道理就是因为 we 总结了过去的经验。我们要使国防尖端技术快发展，要培养高质量、高水平的人才，首先要看到的就是加强它的基础跟专业基础，这个是非常重要的。经验说明没有很好的基础跟专业基础，将来应付不了、跟不上国防尖端技术的高速度发展。既然要在基础课、专业基础课方面努力、使劲，那么这个系用学科来划分就有道理了。”^[28]

按学科设系，具体到国防科学技术大学，“系是按技术科学划分的，技术科学理论直接用于工程技术。”^[29]改建后，学校设置了应用力学、应用物理、自动控制、电子技术、材料燃料、电子计算机、系统工程与数学系、精密机械等8个系。

（三）以技术科学思想指导人才培养

技术科学，“跨过几个学科，加以整理发展，如流体力学、运筹学、控制论都是技术科学”，因此，钱先生认为技术科学教学有其特殊性。^[30]为应对国防尖端科学技术发展的需要，学校教育重点要在技术科学领域创新发展。系按技术科学划分，一是培养技术科学工作者，也就是培养介于科学家和工程师之间的科技工作者；二是培养的人要能解决国防尖端科技实际问题，成为国防科学技术赶超世界先进水平的主力部队。

为了实现上述人才培养目标，“理工结合、加强基础、落实到工”成为了必然的选择。

“理工结合，最后达到工程应用的目的”。理论与实践相结合，既是发展技术科学知识的需要，

也是对培养技术科学工作者的要求。钱先生指出：“为了完成这个任务，要使理工结合，归结为工，不是单纯搞理论。如二系^②是搞物理应用，为了国防尖端技术，从理打基础，第四年要应用。这样性质的理工结合就密切。这样的任务当然是以教学为中心，因为这个技术是复杂而又发展的，要使教师队伍不断前进，必须作科研工作。目的主要是为了完成教学任务。”^[31]学生三年学基础课和专业基础课，教学目的是掌握好技术科学理论，第四年专业课则是进行必要的工程技术训练^[32]，基础课必须与专业课教学相结合。

钱先生强调：“无论如何，要把基础课和专业基础课学扎实。”^[33]钱先生历来重视科学技术工作的基本训练。他曾经撰文^[34]指出，基础学科有更强的系统性，更精炼，更概括。“基础学科也就是因为它比较概括，内容也就比较深入地表达了自然世界的规律；概括是说其普遍性，深入是说接触到本质。”“基础学科虽然也是在很快地发展着的，其内容是在不断增加的，但它们的理论却比较稳定。”“专业课的内容接近生产、接近实践、接近人和自然作战的前线，因此随着生产实践的开展、技术的革新和革命，它们日新月异。不掌握好基础课，不先掌握好自然的一般规律和自然现象的共性，就难以应付变化很快的专业科学技术；先有一个不大变化的坚固基础，就好在这上面随着需要建起强大的结构。”

为夯实学生的基础，培养学生掌握好技术科学理论，钱先生对教师也提出了更高的要求：基础课老师能教专业课，专业课的老师也能教基础课。基础课的老师也应该从事科学研究。基础课教学要请最有经验的老师上。他指出，老师的“知识面要宽一些，没有广度，就没有深度，没有广度和深度，培养的人是脆弱的，不能研究新的东西，就会流于一般，联系实际也不会深刻”。

四、创建国防科学技术大学系统工程专业

1979年设立的系统工程和数学系，是根据钱学森先生的指示和专业建设思想创立和发展起来的。^[35]上世纪70年代，系统工程是新兴学科，首度开设系统工程本科专业在国内也只有2所大学。

（一）创办系统工程本科专业

系统工程，就是用系统思想直接改造客观世界的这些技术，运筹学则是直接为系统工程服务的一些科学的理论。^[36] 上世纪 50 年代，钱学森先生回国后不久，就和许国志先生一起思考如何把现代科学技术，特别是数学方法引入社会主义国民经济和企业事业的组织管理工作，为此在当时的中国科学院力学研究所成立了一个运筹学教研组，以后又扩大成了一个研究室。^[37] 他在 1957 年发表的《论技术科学》中，专门把运筹学作为技术科学的一些新发展方向作了介绍。

1978 年至 1982 年是钱先生大力宣传和推广系统工程理论和方法的重要时期。1978 年的 5、6 月间钱先生先后在国防科委、成都、昆明等地做了以“系统工程”为主题的几次讲座。创办国防科学技术大学系统工程系的想法就形成于那个时期。^[38] 钱先生总结 20 多年组织领导国防尖端事业的体会^[39]，认为“做好一项复杂的工程技术研究，必须有一个通观全局的技术参谋部门，这个我们叫总体部门，管总体”。机关负责行政组织工作。“党的领导、总体部门跟机关是解决现代化的高度复杂的科学技术工作的组织形式。”这样的组织形式“体现了现代科学特点的，高度的复杂性、综合性。”钱先生进一步说到，“既然科学技术的组织管理，已经上升为一门科学，那就要建立培养掌握这门学科的人才的机构”。

上面几次讲座^[40]，钱先生揭示了人类认识客观世界，从古代科学技术的自然哲学，到近代科学技术的形而上学，再到现代科学技术认识客观世界是一个连续着的、变化的、综合的过程，并最终形成了他关于科学技术体系的观念。在这样的观点基础之上，钱先生指出，面向 21 世界科学技术体系的发展，高等院校系、专业的设置要有很大变化。^[41] 钱先生说，现代科学技术包括自然科学、工程技术、社会科学，还应包括一类称为技术科学的，如流体力学、运筹学、控制论等技术科学。提出依据现代科学技术体系发展方向设置高等学校的系、专业是钱学森先生对我国高等教育事业的重大贡献。

在改建的国防科学技术大学创办系统工程本科专业，符合钱先生为学校确定的面向国防尖端科学技术发展需要设置专业的原则。钱先生说：“将来七系^③要有系统工程专业，有朝一日要管理国家建

设，这叫社会工程。”^[42] 钱先生特别强调，“要宣传系统工程，这是现代化的要求”，“系统工程在某种意义上，代表了现代科学技术的发展方向”。^[43]

（二）系统工程专业如何设置

面向未来，高瞻远瞩，设置新专业，培养国家亟需的人才，是钱老一贯的指导思想。钱先生指出，“系统工程的各个分支就是各门专业，如工程系统工程专业、经济系统工程专业、行政系统工程专业、科研系统工程专业、军事系统工程专业、后勤系统工程专业、资料库系统工程专业以及质量保障系统工程专业等”^[44]，根据钱先生的指示，在系统工程与数学系创建之初，开设了飞行器系统工程、信息系统工程 2 个系统工程专业和 1 个应用数学专业。这些专业的设置，着眼于国防科学技术大学传统优势学科——航天工程学科的积累和优长，强化了学校当时的人才培养指向，更重要的是，凸现了信息学科发展的重要性^[45]，面向未来，既反映了当代科学技术发展的新方向，更是国家和国防建设发展所急需的学科，为国防科技大学系统工程学科专业持续、健康地发展奠定了坚实的基础。

在设置系统工程本科专业的同时，还设立了应用数学专业。钱先生认为，“系统工程跟数学的一些新的发展有密切联系”^[46]，所以，组建了系统工程与数学专业系。将属于工程技术层次的系统工程与基础科学层次的数学结合到了一个系，体现了钱先生按技术科学办学的思想。钱先生指出了那种将基础学科与工程技术机械地组合在一起形成“混合物”的人才培养模式的不足，这种模式培养的人已经不能适应大规模复杂科学技术活动的需要^[47]，将系统工程与数学结合在一个系里，在体制和机制上为两者结合成“化合物”提供了保障。

为实现系统工程专业为军队和国防工业部门培养从事武器装备系统的规划、论证、研制、生产与管理的高级工程技术人才的人才培养目标，系统工程与数学系创建之初，设立了系统工程理论、工程与工程模拟、信息系统、基础数学、应用数学 5 个教研室。不久又优化组合为飞行器系统工程教研室、信息系统工程教研室、应用数学教研室和军事运筹教研室。^[48] 从组织建制上保障理工结合、落实到工落到实处。开设的 3 个专业，飞行器系统工程、信息系统工程属于工程技术层次，应用数学则位于技术科学层面。

(三) 人才培养和学科建设取得了丰硕成果

在实践钱学森先生系统工程专业建设构想的过程中,在钱学森技术科学人才培养观念和高等教育思想指导下,自建立系统工程与数学系以来,共毕业了本科生、硕士生3000余名、博士生200余名,培训军队和地方领导干部和技术干部近2000余名。毕业生中涌现出许多优秀的人才,如被中央电视台《东方之子》报道的七系学子:中国科学院973两个领域的首席科学家高小山和中国软件产业的代表人物求伯君、“求是奖”获得者国防大学教授胡晓峰少将、美国麻省理工学院终身教授崔之元、美国耶鲁大学教授陈志武等一批杰出人物。他们中间既有基础科学家,也有技术科学工作者、经济学家、人文社会学家,甚至还有企业家。

钱先生对系统工程与数学系的人才培养、科学研究和学科专业建设等提出了大量指导性意见和建议,为该校系统工程学科发展打下了良好的基础。经过30多年的建设与发展,系统工程与数学系的系统工程部分发展成为拥有系统工程、管理科学与工程、军事运筹学、军事装备学等学科的信息系统与管理学院。

五、结束语

自钱学森先生主持改建国防科学技术大学工作以来,经过了30多年的发展,历史已经翻开了新的一页,形势又发生了很大变化。套用钱先生的一句话^[49],我们当初创新的这一套教育制度还能适应今天的形势吗?钱先生在给朱光亚先生信中提出:“为了迎接二十一世纪社会主义中国建设的需要,我想有必要考虑在MIT时代及CIT时代之后,再创建一个高等教育的新时代:培养科学技术帅才的时代。不但理工要结合,要理工加社会科学。”^[50]2013年11月5日,习主席在视察国防科学技术大学时指出,希望学校“深入贯彻落实党在新形势下的强军目标,全面提高教学科研和人才培养质量”。今天,我们踏上了新的征程,仍需要不断总结历史经验,遵循高等教育规律和军事人才成长规律,大胆借鉴国内外、军内外高等教育、军事教育的有益做法,更新教育理念,创新培养模

式,继续探索有利于高素质新型军事人才成长的新路子。

注释:

①学院前身是1953年毛主席亲自批准创建的“哈尔滨军事工程学院”,1966年更名为“哈尔滨工程学院”,1970年学院主体南迁长沙并改名为“长沙工学院”。

②指改建后成立的应用物理系,代号二系。

③指后于1979年4月成立的系统工程与数学系,代号七系。

[参考文献]

- [1] 习近平. 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话[N]. 北京:人民日报,2014-6-10(2).
- [2][49] 顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集卷六[M]. 北京:国防工业出版社,2012:18,223.
- [3][4][50] 于启龙编. 钱学森与国防科技大学[M]. 长沙:国防科技大学出版社,2010:131-138,107-108,108.
- [5][10][13] 庄逢甘,郑哲敏主编. 钱学森技术科学思想与力学[M]. 北京:国防工业出版社. 2001:1,46-52,64-65.
- [6][14][15][17] 钱学森. Engineering and Engineering Sciences. 钱学森文集[M]. 北京:科学出版社,1991:550-551,561-562,561,562.
- [7][8][9][11][12][16][18][34][47] 顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集卷一[M]. 北京:国防工业出版社,2012:68,60,206-224,194-195,210,208-209,73,373,208-209.
- [21][23][37][39][40][44] 顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集卷二[M]. 北京:国防工业出版社,2012:88,90,115,119-154,119-154,167.
- [19][22][24][25][26][27][28][29][30][31][32][33][41][42][43][46] 马望星. 钱学森创新教育的伟大实践[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2012:3-87,3-8,8,5,5,19,22,39,10,33,39,6,10,10,17,21.
- [20] 邓小平文选第二卷[M]. 北京:人民出版社,1983:40.
- [35][45] 谭跃进,覃炳庆. 钱学森的系统工程学科专业教育思想——国防科技大学系统工程学科专业建设的体会[J]. 高等教育研究学报,2007,30(2):2,3.
- [36][38] 顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集卷三[M]. 北京:国防工业出版社,2012:129,129-130.
- [48] 国防科学技术大学系统工程与数学系兼研究所史(1979-1993)[M]. 长沙:国防科技大学,1996:1.
- [49] 顾吉环,李明,涂元季. 钱学森文集卷六[M]. 北京:国防工业出版社,2012:223.

(责任编辑:卢绍华)