

贺钱学森院士  
90华诞

# 钱学森与建筑科学

鲍世行

(中国城市科学研究会, 北京 100835)

**[摘要]** 钱学森提出建筑科学大部门是现代科学技术体系发展的新的里程碑。建筑科学大部门也应划分成基础理论、技术科学和应用技术三个层次。钱学森提出的“山水城市”概念是对21世纪社会主义中国城市发展模式的探索。

**[关键词]** 钱学森; 建筑科学; 山水城市

## 1 建筑科学的提出与现代科学技术体系的架构

### 1.1 建筑科学大部门的提出

1996年6月12日, 钱学森教授在给钱学敏的一封信中, 谈到一本关于山水城市的书的时候说: 不久前(6月4日下午)我同这本书的两位主编(指笔者和顾孟潮)面谈, “那天我们谈得很开心”。兴奋之情跃然纸上。

当天谈了什么问题, 致使钱老如此开心呢? 他在这封信中说: “我们想到可能要确立一门新的科学技术——建筑科学。”“这是现代科学技术体系中的第十一个大部门。这是融合科学与艺术的大部门。”

那么, 为什么要提出“建筑科学”这个科学技术的大部门呢? 钱老在1996年7月14日给钱学敏的信中说: “提出第十一大部门是强调马克思主义哲学的指导。”“现代社会主义中国要有新时代的建筑, 新时代的城市。”“不能跟着洋人跑, 也不能迷于中国古代皇宫、富家园林、北京四合院、江南水居。”他还说: “目前这一部门中的现实问题很多, 要用马克思主义哲学来推进其解决。”

在这之前钱学森教授曾提出过一个包括十大现代科学技术体系的构想图, (参见图1)。这十个大部门都分别包括基础理论、技术科学和应用技术三个层次。这十个大部门又各自通过自然辩证法、唯物史观、数学哲学、系统论、认识论、人天观、地理哲学、军事哲学、社会论(后来称“人学”)和美学十座桥梁通向马克思主义哲学。

让我们追溯钱学森对现代科学技术体系构想的发展过程。

早在20世纪70年代末、80年代初, 钱老就开始思考和研究现代科学体系的问题。钱老的出发点是要“建立起一个科学体系, 并运用这个科学体系去解决中国社会主义建设中的问题”。

在1982年以前, 钱学森教授在谈到科学技术体系时, 是把现代科学技术仅划分为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学六个大部门。在1986年的一篇文章中, 钱学森教授说: “后来发现这还不够, 忘了我们这些穿军装的了, 把军事科学忘了。……军事科学到马克思主义哲学的桥梁是军事哲学。”钱老又说: “文艺作品不是科学。但是, 研究文艺的文艺理论是科学。文艺理论到马克思主义哲学的桥梁就是美学。”还

说：“今年初，我发现这八门科学、八个桥梁还是不够，发现还有个行为科学。……马克思主义行为科学到马克思主义哲学的桥梁，如果暂时起不出更好的名称，就叫它社会论。”<sup>[1]</sup>

1986年，在第二届全国天、地、生学术讨论会上，钱学森教授又正式提出地理科学作为科学技术的一个大部门。这样与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人体科学、思维科学、军事科学、行为科学，还有文艺理论并列，就成为十个现代科学技术大部门。

从这里可以看出，随着实践和认识的发展，这个“现代科学技术体系”是会发展的。而建筑科学作为第十一个大部门的提出是现代科学技术体系发展的一个新的高度。

在1996年6月4日以前，钱老在构想现代科学技术体系时，一直把建筑包括在文学艺术之中。1982年钱老说：“我曾在谈到科学技术的体系时，把现代科学技术划分为六大部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学，扩大了传统的科学体系。与这相似，我想文学艺术也有六个部门。”<sup>[2]</sup>钱老认为，这六个文学艺术大部门是，小说杂文、诗词歌赋、建筑艺术、书画造型艺术、音乐和综合性艺术。在说到建筑艺术时，钱老认为：“另一个文学艺术的大部门是建筑艺术。我想这不宜只包含土木构筑，还应把环境包括在内，也就是园林艺术，它们本来是一个整体，不能分割。因此这个部门应该称为建筑园林。”<sup>[2]</sup>

1984年，钱老把技术美学和园林艺术包括在文艺内<sup>[3]</sup>，1986年，又把烹饪和服饰美容包括在文艺之内<sup>[4]</sup>，1987年，又增加了书法<sup>[5]</sup>，这样文艺就有了十一个部门。

总之，从1982年以来，不管把文学艺术分成多少个部门，钱老都是把建筑和园林包括在文学艺术这个大部门之内的。

至于城市规划和城市学，在1996年以前，钱老都把它们分别划入地理科学的应用技术和应用理论层次<sup>[6,7]</sup>。

综上所述，把建筑、园林与城市三个部分作为建筑科学成为现代科学技术体系中的第十一个大部门独立出来，确实是认识上的一大飞跃。它对于建筑科学理论体系的建立具有巨大的推动作用。

### 1.2 建筑科学大部门学科体系的架构

提出建筑科学这第十一个现代科学技术的大部

门，就有必要增补现代科学技术体系的图表。1996年11月6日《人民日报》发表钱学敏“钱学森论科学思维与艺术思维”一文时，披露了钱学森教授增补完成的现代科学技术体系的整体构想图（见图1）。

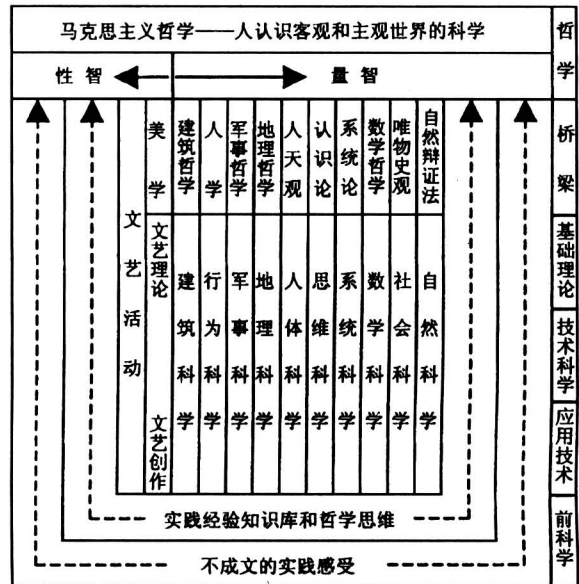


图1 现代科学技术体系构想图

Fig.1 The plot of modern science and technology system

认真研读这些内涵十分丰富、意义十分深刻的图表，我们可以体会到：

1) 钱学森教授对建筑科学给予充分的重视 钱老把建筑科学与自然科学、社会科学等部门并列，作为第十一个大部门列入了现代科学技术体系，具有深远意义。

现代科学技术体系的建立是伟大的创新行动。钱学森教授早在80年代中期的一次座谈会上就说过：“我上面讲的整个知识体系的结构大大超出传统的知识分类法，是经典著作中没有的，是不是‘离经叛道’呵？离经的罪名可能逃不了了，因为‘书’上没有呀；但我自以为不是叛道，是根据马克思主义的普遍原理阐释与发展的。”<sup>[8]</sup>

2) 建筑科学是科学与艺术相融合的一个大部门 “这一大部门学问是把艺术和科学揉在一起的，建筑是科学的艺术，也是艺术的科学”<sup>[9]</sup>。钱老把人类全部科学技术知识分成性智和量智两个部分，其中，文学艺术理论和文学艺术创作属性智，

而其他九个部分则属量智。现在他把建筑科学置于性智与量智之间，可能也是基于上述出发点。

钱老在讲到“建筑是科学的艺术，也是艺术的科学”时说：“所以搞建筑是了不起的，这是伟大的任务。我们中国人要把这个搞清楚了，也是对人类的贡献。”<sup>[9]</sup>

3) 建筑科学也有基础理论、技术科学和应用技术三个层次 钱老在“关于思维科学”中说：“由于人认识客观世界是为了改造客观世界，我们划分层次可以按照是直接改造客观世界，还是比较间接地联系到改造客观世界来划分。这就是理论的层次——基础理论层次，直接改造客观世界的工程技术——应用技术层次和介乎这两者之间的技术科学层次。”<sup>[10]</sup>

关于建筑科学内部的三个层次的组成，钱老在1996年6月4日接见我们时就提出，第一层次是真正的建筑学，第二层次是建筑技术性理论，第三层次是工程技术。钱老的这次讲话为建筑科学体系的架构奠定了基本格局。

4) “建筑哲学”是建筑科学通向马克思主义哲学的桥梁 钱老说：“真正的建筑哲学应该研究建筑与人、建筑与社会的关系。”<sup>[9]</sup>建筑哲学就是要用马克思主义的世界观和方法论来认识建筑，是要用辩证唯物主义和历史唯物论的观点和方法来看待问题，是要解决为谁服务的根本问题。

所谓“桥梁”，有两层意思，一方面是现代科学技术大部门要在马克思主义哲学的指导下，也就是要用科学的世界观和方法论去认识世界、改造世界，并在实践中检验我们理论的正确性，从实际出发，实事求是地发展现代科学技术；另一方面，钱老认为：马克思主义哲学是“人认识客观和主观世界的科学”，它是“人类一切实践经验的最高概括”。马克思主义不是无源之水、无本之木，它是扎根于科学技术中的，是以人的社会实践为基础的，它是要随着人类的社会实践和科学技术的发展而不断发展的。所以，各个科学技术大部门的发展，也会通过这些哲学桥梁的总结、提升，丰富、发展马克思主义哲学。

5) 科学技术是不断发展的 在科学技术的层次中有“前科学”，它包括了“不成文的实践感受”，它将再上升为“实践经验知识库和哲学思维”。它们是科学技术发展的基础和前提。

## 2 建筑科学的层次划分与城市学、园林学研究

### 2.1 建筑科学的层次划分

1998年5月钱学森在一封信中说：“我近日想到的一个问题是如何把建筑和城市科学统归于我们说的‘建筑科学’，……。我建议将‘城市科学’改称为‘宏观建筑’(Macroarchitecture)，而现在通称的‘建筑’为微观建筑(Microarchitecture)。”<sup>[11]</sup>同时，钱老在讲到园林时也多次把它和城市与建筑联系在一起。他说过“它们本来是一个整体，不能分割”。因此，钱老所称的“建筑科学”实际上包括了城市、建筑和园林三个部分。

至于建筑科学的层次划分，钱学森教授在1996年6月4日接见我们时说：“我们是不是可以建立一门科学，就是真正的建筑科学，它要包括的第一层次是真正的建筑学，第二层次是建筑技术性理论包括城市学，然后是第三层次是工程技术，包括城市规划。”对于第一层次，即基础理论的层次，钱老把它称之为“真正的建筑学”。既然称为“真正的建筑学”，它当然是一门年轻的学科，这就给我们提供了广阔的探索空间。由于建筑科学包括了城市、建筑和园林三个部分，它理所当然地也应该包括真正的建筑学、真正的城市学和真正的园林学三个部分。

1996年9月钱老在一封信中曾说过：对建筑科学，其基础理论层次的学问，可以是多门学问，不必限于一门学问，例如在自然科学这另一个大部门，其基础理论层次就有物理学、化学、生物学，……。所以在建筑科学这一大部门，其基础理论层次，也可以有多门学问<sup>[12]</sup>。

对于这三门学科的总称，我设想可否称为“人居环境学”？钱老在接见我们的当天说：“建筑真正的科学基础要讲环境等等。这个观点要好好学，思想才真正开阔。”钱老1996年9月15日给笔者的一封信中也曾说过：“我们要用马克思主义哲学来指导，用建筑科学来建立21世纪社会主义中国人居环境。”<sup>[13]</sup>可见，建筑科学的中心内容是研究人居环境。

那么，真正的建筑学、真正的城市学和真正的园林学（笔者认为或许可以称为“广义建筑学”、“广义城市学”和“广义园林学”）应该包括哪些内容呢？作为基础理论层次，它当然是理论性比较强

的。它作为广泛吸纳其他科学大部门的综合性理论,应该是建筑科学与自然科学、社会科学、系统科学、数学科学、思维科学、人体科学、行为科学、军事科学、地理科学和文艺之间的交叉学科。它是建筑科学与其他科学大部门相通的横向的桥梁。因此它必然涉及建筑与人、建筑与社会、建筑与自然、建筑与文化、建筑与科技等相关的内容。

钱老强调科学是个整体,它们之间是互相联系的,而不是相互分割的。钱老是从现代科学技术体系的全局和整体来理解建筑科学,把建筑科学置于现代科学技术体系的全体之中,强调了它们之间的必然联系。这样建筑科学就不再是一个孤立的与其他大部门割裂的部门。由于广泛汲取其他大部门的学术成果,使建筑科学成为生机勃勃的学科,必然会促进建筑科学这个大部门的发展。

最近,笔者读到上海同济大学陈秉钊教授编写的《城市规划系统工程学》一书。这本书把系统分析的方法运用于城市规划,在这方面做了有益的尝试。如果把系统科学与城市学嫁接,并做理论上的阐述,就可以建立城市系统学(或称系统城市学)。同样,思维科学、行为科学……都可以与城市学嫁接,当然更不用说地理科学和文艺了,甚至军事科学与城市学有密切的关系,过去有一门城市防卫学,专门研究城市中的作战等问题。那么,在现代战争下,情况又将会怎么样呢?这些都值得研究。

建筑科学在现代科学技术体系中的建立,确定了它在体系中的地位,明确了上下左右的关系,这就有利于学科之间的相互借鉴,促进其发展。

当然,交叉学科的建立与发展,需要相关学科的努力,而不仅是建筑科学一家的任务了。

以上关于建立建筑科学基础理论学科的想法还很不成熟,这里提出来,向大家请教。

对于建筑科学的第二层次,即技术科学层次,应该包括建筑技术性理论,如城市学、建筑学、园林学等。技术科学层次的学科是工程技术的理论基础。钱学森教授十分重视理论的建设,早在1958年8月,他就提出关于建立城市学的设想,以后又与不少学者、专家共同探讨关于城市学的问题。我们在“钱学森建筑科学思想的由来与发展”一文中,把钱老的城市学研究总结为六个特点,即:

1) 强调理论探索的重要性;

2) 强调必须用马克思主义的哲学来指导城市学的研究;

3) 强调研究城市要用系统科学的观点和方法;

4) 重视研究城市发展中出现的新事物和新问题;

5) 重视借鉴国外的经验,走出一条中国自己的城市建设道路来;

6) 重视对未来城市的探索<sup>[14]</sup>。

对于建筑科学的第三层次,即工程技术层次,包括建筑设计、城市规划设计、市政工程设计(道路、桥梁、给水、排水、煤气、热力、供电、电讯……)和园林设计等。现在建筑、城市和园林等专业的学生,在学校里学习的技术与艺术的知识 and 技巧的相关学科大多属于这一层次。

## 2.2 建立城市学的设想

早在1985年8月,钱老就提出“关于建立城市学的设想”<sup>[15]</sup>。1991年4月以后,先后给笔者和杨国权(郑州市建筑设计院总工程师)、梅保华(北京市城市科学研究会常务副秘书长)写信谈建立城市学问题。钱老震聋发聩的建议引起了城市科学界广大学者、专家的重视,纷纷撰文研讨这个问题。在此基础上,1992年2月和3月,分别由中国城市科学研究会和北京市城市科学研究会主持在天津和北京召开了关于建立城市学的座谈会。在座谈会上,许多专家、学者,就城市学的任务、对象、内容、步骤等方面提出了许多精辟的见解。

在钱老的号召和推动下,城市学的研究蓬勃地开展起来。首先是出版了刘歧、张跃庆、梅保华的《城市学》一书<sup>[16]</sup>。该书是我国早期城市学著作的代表作。钱老在给作者梅保华的信中说:“可能因为新观点的‘城市学’尚在初创时期,概念还不十分明确,所以,写《城市学》确有许多困难!更多的、更完善的城市学思想还得研究。”

11年后的2001年1月又出版了哈尔滨建筑大学唐恢一教授编著的《城市学》一书<sup>[17]</sup>。该书遵照钱学森关于建立城市学的指导思想,广泛吸收了近年来城市学研究的成果,将城市作为开放的复杂巨系统进行研究,并汲取了如控制论、耗散结构论、混沌学、分形几何学等新兴学科的科学思维,同时也引入了可持续发展、建设山水城市等新思想,是近年来城市学研究的有特色的学术专著之一。

值得注意的是1985年8月钱学森写作“关于建立城市学的设想”一文时,是把城市学包括在地理科学之中,因此,他当时设想的城市科学体系的

三个层次，是城市规划—城市学—数量地理学，而城市学是作为一门应用的理论科学，或者说是一种中间层次的技术科学，它既不是应用技术，也不是像自然科学、社会科学那样的基础理论。而在钱学森教授提出建立建筑科学这一大科学部门以后，情况就有所不同了，见2.1节。

### 2.3 园林学研究

钱老对建筑科学的研究始于20世纪50年代，其切入点是园林学。早在1958年3月1日，他就在《人民日报》上发表了“不到园林，怎知春色如许——谈园林学”<sup>[18]</sup>。在这篇作为钱老研究建筑科学的第一篇公开发表的文章中，可以说对于建筑科学、山水城市等一些基本观点就已基本形成。“谈园林学”一文阐述了如下基本观点：

1) 把中国园林和传统山水画联系起来，认为“妙在像自然又不像自然，比自然有更进一步的加工，是在提炼自然美的基础上又加以创造”；

2) 园林学和建筑学这“两门学问都是介乎美的艺术和工程技术之间，是以工程技术为基础的美术学科”；

3) “我国的园林学是祖国文化遗产里的一颗明珠”，在新时代中，它“可以为广大人民服务，美化人民的生活”；

4) “园林学还要继续有新发展”。

1984年钱老又在《城市规划》上发表了“园林艺术是我国创立的独特的艺术部门”<sup>[19]</sup>。这篇文章讲述了两个观点：

1) 明确了中国的园林不仅是 landscape, gardening, horticulture (即景观、园技、园艺) 三个方面的综合，而且是经过扬弃，进到更高一级的艺术产物，从而在理论上首次阐明中国园林何以堪称“世界园林之母”。

2) 系统地论述中国园林的不同观赏尺度和层次，可以看成盆景（微型园林）、窗景、庭院园林和宫苑四个层次。

钱老的这些颇具创见的文章在园林界引起了强烈反响。随后，钱老又提出了“山水城市”的概念。

## 3 21世纪中国城市发展模式——山水城市的探索

钱学森教授正式提出山水城市的概念是在1990年7月31日给吴良镛院士的一封信中，他

说：“我近年来一直在想一个问题：能不能把中国的山水诗词、中国古典园林建筑和中国的山水画融合在一起，创立‘山水城市’的概念？人离开自然又要返回自然。”<sup>[20]</sup>钱老的这封信是在读了《北京日报》和《人民日报》关于菊儿胡同危旧房改建为北京的“楼式四合院”的报道后“心中很激动”，于是就提出了“山水城市”的概念。

那么钱老为什么要用“山水”两字来表达他对21世纪社会主义中国的城市模式的概括呢？

“山”和“水”联起来用，在中国人的传统观念中是代表“大地”、“祖国”的意思。例如，“江山如画”、“还我河山”等等。至于“山水画”、“山水诗词”、“山水园林”中的“山水”是指“自然”、“景观” (landscape)。在这里“山”已经不只是“mountain”，“水”也不只是“water”。所以，“山水城市”是代表“人与自然”，代表“生态与人文”，代表“科学与艺术”，代表“历史与未来”，代表“物质与精神”，代表钱老“为人民”的思想。钱老“山水城市”的思想博大精深，有很大的包容性，值得我们长期、深入地研究探索。随着研究的不断深化，它的丰富内涵将会不断地揭示出来。因此，征得钱老的同意，我们在英译“山水城市”时，是用了 Shan-shui City 音译的方法。总之，钱老的“山水城市”是一种“理念”、“思想”，是“理想”、是“战略”，它不仅是“操作层次”，更重要的是它的“战略层次”。

事过近两年，钱老又先后给园林专家吴翼、《美术》杂志编辑王仲和中国建筑学会顾孟潮写信，再次提出“山水城市”。他在信中说：“现在我看到，北京市兴起的一座座长方形高楼，外表如积木块，进去到房间则外望一片灰黄，见不到绿色，连一点点蓝天也淡淡无光。难道这是中国21世纪的城市吗？”<sup>[21]</sup>

他又说：“对于中国城市，我曾向吴（良镛）教授建议：要发扬中国园林建筑，特别是皇帝的大规模园林，如颐和园、承德避暑山庄等，把整个城市建成为一座大型园林。我称之为‘山水城市’。”<sup>[21]</sup>

在钱学森的倡议下，1993年2月，在北京召开了有多学科专家、学者参加的“山水城市座谈会”。钱老在会上发表了“社会主义中国应该建山水城市”的书面发言。在这篇书面发言中，他说：“这是把古代帝王所享受的建筑、园林，让现代中

国的居民百姓也享受到。这也是苏扬一家一户园林构筑的扩大,是皇家园林的提高。中国唐代李思训的金碧山水就要实现了!这样的山水城市将在社会主义中国建起来!”<sup>[22]</sup>他又说:“山水城市的设想是中外文化的有机结合。是城市园林与城市森林的结合。山水城市不该是21世纪的社会主义中国城市构筑的模型吗?”<sup>[22]</sup>

钱学森的书面发言为山水城市概念的形成奠定了坚实的基础,它对山水城市理论与实践的发展具有深远的影响。

此后,山水城市的理论与实践向纵深推进,一方面在钱老的创导下,召开了一系列座谈会,如“立交桥——现代城市一景”座谈会,桥车与城市发展学术讨论会和《城市学与山水城市》再版发行座谈会等,深入探讨21世纪社会主义中国的城市发展模式。另一方面,一些城市结合当地情况开展山水城市的研究和实践。其中,重庆、广州、自贡、武汉等城市都开展了专题研究,召开了学术论坛或研讨会,把山水城市的思想注入城市建设规划,列入政府的议事日程,逐步加以实施。

值得注意的是,我国关于山水城市的探索,引起了国际学术界的关注和重视。1993年,在国际城市生态建设学术研讨会上介绍山水城市,引起与会国外学者的浓厚兴趣和高度评价。1995年的世界公园大会宣言中也强调了“山水城市是亚洲式的一种花园城市”。

山水城市能受到各方重视和引起大家支持的原因,钱老分析说:“这次提出建筑科学大部门却引起大家的支持,山水城市也如此。什么原因?这是我们该好好反思的。我想可能有两个方面的原因:

1) 居室及工作环境是人们都有日常体会的。您信中说的群众对您广播讲话的反应不就是这样吗?……

2) 从学科大部门来看,(这是学者们重视的)……建筑科学则是自然科学、社会科学和艺术艺术的三结合,更复杂高超。”<sup>[13]</sup>

钱老的这一段话值得我们深思。

对此,钱老的态度是:“山水城市的设想能被更多的人所接受和理解是件好事。但我们还要对山水城市做深入的探讨,逐步加深理论。”<sup>[23]</sup>

另一方面,他又说:“但我也不会忘乎所以地乐观!对山水城市的说法也一定会有强烈的反对意见。”<sup>[24]</sup>

#### 4 提出与建立建筑科学的轨迹

钱学森提出建立建筑科学大部门的思想,其形成过程大致经历了四个阶段:a. 思想理论准备阶段(1958~1990年);b. 探索未来城市模式阶段(1990~1993年);c. 理论发展与实施推动阶段(1993~1996年);d. 理论升华阶段(1996~2000年)。

钱学森教授对建筑与城市的研究始于50年代,最早可以追溯到他在1958年3月在《人民日报》上发表的“不到园林,怎知春色如许——谈园林学”一文。钱学森的学术思想还源于他对祖国的热爱。只要细细咀嚼这篇他回国后不久发表的文章的标题和内容,从诗一样的语言中,就可以感受到他对祖国的炽热情怀。这一期间,他撰文探讨园林学和城市学,从而为后来“山水城市”的构想做了充分的思想理论准备。

1990年7月以后,钱老先后给吴良镛等四人写了关于山水城市的信函。他说,关于菊儿胡同危旧房改建实践的报道,引发了他近年来关于山水城市的想法和对21世纪中国城市向何处去的大方向的思索,进而建议召开“山水城市讨论会”,从而引发了一场对社会主义中国未来城市模式的大讨论。在讨论会上,钱老发表的“社会主义中国应该建山水城市”一文,全面地阐述了他对山水城市的观点。

在1993年2月召开的“山水城市讨论会”上,钱学森的书面发言为山水城市概念奠定了坚实思想和理论基础。此后,钱老又对山水城市的理论发展和实施推动提出了一系列构想。其间,不少相关著作的出版,一些城市开展有关山水城市建设研究和召开专题研讨会,使山水城市的理论和实践在深度和广度上大大推进了一步。

各地山水城市的实践经验,大大丰富和发展了山水城市的理论。正是在这样的背景下,钱老于1996年6月4日接见我们时提出了建立建筑科学大部门的思想,突出了建筑是科学与艺术的结合这一特点。此后,他以系统科学的观点阐述了有关宏观建筑与微观建筑的概念。这是钱老总览建筑科学历史文化进行研究与思考的结果。钱老关于建立建筑科学大部门思路的提出,是他对现代建筑科学理论的升华,在建筑科学发展历史上具有里程碑的意义。

## 参考文献

- [1] 钱学森. 关于马克思主义哲学和文艺学美学方法论的几个问题[A]. 科学的艺术与艺术的科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 111~128
- [2] 钱学森. 我看文艺学[A]. 科学的艺术与艺术的科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 129~134
- [3] 钱学森. 对技术美学和美学的一点认识[A]. 科学的艺术与艺术的科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 192~196
- [4] 钱学森. 美学、社会主义文艺学和社会主义文化建设[A]. 科学的艺术与艺术和科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 142~158
- [5] 钱学森. 社会主义精神文明建设与文艺工作[A]. 科学和艺术与艺术的科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 159~170
- [6] 钱学森. 发展地理科学的建议[A]. 论地理科学[M]. 杭州:浙江教育出版社,1994. 36~46
- [7] 钱学森. 关于地学的发展问题[A]. 论地理科学[M]. 杭州:浙江教育出版社,1994. 69~78
- [8] 钱学森. 与《文艺研究》编辑部座谈科学、思维与文艺问题[A]. 科学的艺术与艺术和科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 99~110
- [9] 钱学森. 哲学·建筑·民主[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 293~298
- [10] 钱学森. 关于思维科学[A]. 科学的艺术与艺术的科学[M]. 北京:人民文学出版社,1994. 23~38
- [11] 钱学森. 1998年5月5日给顾孟潮、鲍世行的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 368~369
- [12] 钱学森. 1996年9月26日给顾孟潮的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 356
- [13] 钱学森. 1996年9月15日给鲍世行的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 229~231
- [14] 鲍世行,顾孟潮,涂元季. 钱学森建筑科学思想的由来与发展[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 12~21
- [15] 钱学森. 关于建立城市学的设想[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 39~44
- [16] 刘歧,张跃庆,梅保华. 城市学[M]. 北京:燕山出版社,1990
- [17] 唐恢一. 城市学[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2001
- [18] 钱学森. 不到园林,怎知春色如许——谈园林学[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 9~11
- [19] 钱学森. 园林艺术是我国创立的独特的艺术部门[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 3~8
- [20] 钱学森. 1990年7月31日给吴良镛的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 164~165
- [21] 钱学森. 1992年10月2日给顾孟潮的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 170~171
- [22] 钱学森. 社会主义中国应该建山水城市[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 359~263
- [23] 钱学森. 1995年10月25日给鲍世行的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 200~202
- [24] 钱学森. 1995年1月25日给鲍世行的信[A]. 论宏观建筑与微观建筑[M]. 杭州:杭州出版社,2001. 193

## Qian Xuesen and Architectural Science

Bao Shixing

(Chinese Society for Urban Studies, Beijing 100835, China)

[Abstract] The idea of great architectural scientific department advanced by professor Qian Xuesen, marked a new milestone in the development of modern science and technology system. The great department of architectural science should be divided into three levels as basic theory, basic science and applied technology. The concept of Shan-shui City, he suggested, is a probe for the urban developing pattern of socialist China in the 21st century.

[Key words] Qian Xuesen; architectural science; Shan-shui City