

大连理工大学学术研究丛书

交叉科学结构论

On Structure of Cross-science

王续琨◎著



大连理工大学出版社

Dalian University of Technology Press

大连理工大学学术研究丛书

交叉科学结构论

王续琨 著

大连理工大学出版社

© 王续琨 2003

图书在版编目(CIP)数据

交叉科学结构论 / 王续琨著. —大连:大连理工大学出版社, 2003. 12

大连理工大学学术研究丛书

ISBN 7-5611-2419-8

I. 交… II. 王… III. 科学学—研究 IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 080921 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市凌水河 邮政编码:116024

电话:0411-4708842 传真:0411-4701466 邮购:0411-4707961

E-mail: dulp@mail.dlptt.ln.cn URL: http://www.dulp.cn

大连海事大学印刷厂印刷

大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:140mm×203mm 印张:15.5 字数:388千字

印数:1~1000

2003年12月第1版 2003年12月第1次印刷

责任编辑:张婵云

责任校对:王 舸

封面设计:孙宝福

定 价:40.00 元

**The Academic Research Series of
Dalian University of Technology**

On Structure of Cross-science

Wang Xukun

Dalian University of Technology Press

本书由

大 连 市 人 民 政 府 资助出版
大连理工大学学术著作出版基金

The published book is sponsored by

**Dalian Municipal Government
and**

**Publishing Academic Works Foundation
of Dalian University of Technology**

提 要

人类经过 2000 多年的不懈探索和顽强努力,建立起结构愈来愈复杂的科学知识体系。现代科学知识体系,包含哲学科学、数学科学、系统科学、交叉科学、自然科学、社会科学、思维科学等七个一级子系统——科学部类。在传统上,数学科学、自然科学(系统科学)与哲学科学、社会科学(思维科学)分属两大知识板块或知识“阵营”,前者谓之“理”,后者谓之“文”。交叉科学是形成于数学科学、自然科学与哲学科学、社会科学两大知识板块之间的所有交叉学科的统称。交叉科学在两大知识板块的交汇融合和科学知识体系整体化的历史进程中,发挥着特有而无可替代的作用。

《交叉科学结构论》一书从诠释交叉学科、交叉科学概念入手,论析了交叉学科与边缘学科、综合学科、横向学科、跨学科的联系和区别以及交叉科学与软科学的关系,探讨了交叉科学在科学知识体系中的地位,对交叉科学的次级子系统——学科门类做了初步的认定。第 3 章到第 22 章,依次概述了地理科学、资源科学、生态科学、环境科学、城市科学、农村科学、建筑科学、安全科学、军事科学、管理科学、科学学、技术学、科学哲学、技术哲学、科学史、技术史、情报科学、知识科学、体育科学、人类学等 20 个交叉学科门类的发展历程和学科结构。最后一章,从交叉科学各学科门类的不同发展历程中概括出两翼聚合、内需外引、外入内生、预设建构等四种发展机制,阐释了制度安排、组织保障、人才培养等三项发展对策,提出创建以交叉科学作为研究对象的学科——交叉科学学的构想。

Abstract

A more and more complicate system of science knowledge has been established through human being's constant exploration and working hard in a span of more than 2000 years. The system of modern science knowledge is made up of seven first-class sub-systems, which are also called scientific sections, including philosophy, mathematics, science of system, cross-science, natural science, social science, science of thinking. Traditionally, mathematics, natural science and philosophy, social science belong to two great knowledge blocks or knowledge groups respectively, the former is called "science", and the latter is called "art". Cross-science plays a special role in the process of two great knowledge blocks' meeting and mixing.

On Structure of Cross-science starts with annotation of cross-discipline and cross-science, analyses the relationship and differences between cross-discipline and marginal discipline, synthetical discipline, crosswise discipline, interdisciplinary, and the relationship of cross-science and soft-science, discusses the position that cross-science standing in the system of science knowledge, identifies primarily the sub-system of cross-science, which is called discipline category. From Chapter 3 to Chapter 12, the book summarizes the

development process and discipline structure of 20 cross-discipline categories, including geographical science, resource science, ecological science, environmental science, urban science, rural science, architectural science, safety science, military science, management science, science of science, technology studies, philosophy of science, philosophy of technology, history of science, history of technology, science of information, science of knowledge, science of physical education and sport and anthropology. In the last chapter, four development mechanisms, which are integration of two blocks, inner demand and outside introducing, outside entering and inner developing, designing and constructing in advance, are abstracted from different development processes of some cross-discipline categories, sets forth three development strategies, which are institutional arrangement, organizational guarantee and talent cultivation, puts forward a plan of creating science of cross-science, which regards cross-science as research object.

序

为了给本科生、研究生提供跨学科、跨专业交流和学习的方便条件,最近学校正在筹备成立大学生创新院。这件事引起了我对高等教育文、理分家传统的反思。恰好《交叉科学结构论》的作者王续琨交给我厚厚的一叠书稿,我在翻阅书稿的过程中很自然地将这个问题与交叉科学、创新教育联系起来,有了一些想法,写在下面,也算是对作者多年来致力于交叉科学领域学术探索的一种声援和支持。

上个世纪80年代以降,一些中国学者对交叉科学进行了多方面的研究,发表过不少意见。据王续琨在书稿中的介绍,1985年4月曾在北京召开首届交叉科学学术讨论会,钱学森、钱三强、钱伟长等老科学家出席了这次讨论会。钱学森先生认为,“所谓交叉科学是指自然科学和社会科学相互交叉地带生长出的一系列新生学科”。王续琨告诉我,他赞同钱学森先生的观点,主张仅把产生于数学、自然科学与哲学、社会科学两个知识板块之间的跨界学科统称为交叉科学。因为按照这种理解来研究交叉科学,能够研究得更具体、更细致、更深入,有助于更清楚地看到交叉科学在科学知识体系整体发展中的特殊作用。

我的业务领域是应用力学。上个世纪70年代,我和我的同事试着将电子计算技术、计算方法引入力学领域,一下子就尝到了“交叉”的甜头。当然,我们的这种“交叉”可能学科跨

度还不够大,还算不上严格意义的大交叉。所谓大交叉就是我们通常所说的文理交叉,即间距比较大的学科之间的远交叉。

这几天,看了王续琨的书稿,我进而联想到 50 年代以来我国高等教育所走过的道路,深感文理交叉确实很重要。几十年前,我们的高等学校在“向苏学习”的大背景下,专业搞得很细。一个土木工程专业,被分解成桥梁、隧道、水工、水文、港工、给排水等一大串专业。过度专业化再加上应试教育体制,使学理工的学生路子越走越窄,难以实现人的全面发展。理工科毕业生背上“专业对口”的包袱,常满足于在本专业的小圈子里打转转。传统的文、理分家,就像让人走在两面都是高墙的小胡同里一样,可能一时走得很顺当,但一走到宽敞的大街上就会头昏眼花,甚至辨不清方向,不知所措。

大科学、高技术的时代,需要文理之间的大交叉,需要建立在大交叉基础上的创新。科学发展史已经表明,科学上的重大创新往往需要从其他领域获得启发,需要学科之间的交叉。许多大学问家,差不多都有跨学科的背景。“独上高楼,望尽天涯路。”学科之间的交叉,特别是文理之间的交叉,可以使科学工作者站得更高看得更远一些,视域更开阔一些,从而准确地把握科学的发展趋势,找到各自学科当前需要解决的关键问题及其突破口。钱学森先生早年攻读机械工程、航空工程,由于他从求学时期就养成了多方面学习的良好习惯,注意汲取其他领域、学科的知识,因而建立了既专又博的知识结构和智能结构。他不仅在航空工程、应用力学、物理力学、控制论、航天工程等领域做出了杰出的贡献,是中国“两弹一星”的大功臣,而且对思维科学、科学学、系统科学、地理科学、建筑科学、管理科学、产业革命等发表了许多有见地的看法,出版了多部相关著作。王续琨在这部书稿中多处引用了钱学森

先生的著述和观点。由王续琨整理的钱学森交叉科学相关著述一览表^[注](也许还不够全),足以表明钱先生确实是一位关注并研究交叉科学的科学家。

从人才培养、人才资源开发的角度来看,只有搞学科之间的交叉才有可能使受教育者建立起合理的知识结构和智能结构,才有可能更充分地发挥人才的聪明才智。回过头看,我们的人才开发确实不够得法,忽视了交叉科学的作用。在深入进行教育改革、强调素质教育的今天,我们必须进一步提高对交叉科学的认识。在学校里,要让理工类专业的学生学习一些哲学、社会科学课程,让文科类专业的学生学习一些数学、自然科学课程,为文理交叉创造必要的条件。就像生物远缘结合可以产生品质极为优异的后代一样,文理交叉才可能造就符合现时代要求的出类拔萃的人才。在科学知识体系中,文理交叉就体现为交叉科学的兴起和发展。由此可见,交叉科学对于人才素养的全面提高,对于科学知识体系的不断完善,都是非常重要的。所以,我们应该关注交叉科学的发展,支持交叉科学研究。

交叉科学作为所有交叉学科的集合,也有自身的结构。研究交叉科学的结构,搞清交叉科学包含哪些学科,这些学科之间有怎样的关系,也很有意义。也许我们可以根据交叉科学的发展趋势,事先进行学科结构分析,判断还有哪些学科没有建立起来,交叉科学近期的发展重点在什么地方,哪些方面的研究应当组织力量进行攻关,等等。这样,就可以充分运用我们的主观能动性,推进交叉科学的发展。也许这就是《交叉科学结构论》一书作者的初衷。至于能不能达到这样一种境界和状态,还有待于实践的验证,有待于学术界的共同努力。

我认识王续琨已有30多年。据我所知,他在大学本科阶段学的是船舶设计与制造专业,70年代末开始从事自然辩证

法的教学和研究,以后以科学学为基地重点研究科学知识体系结构问题。据他说,在进入交叉科学领域之后他才真切地体会到什么叫做“孤陋寡闻”,什么叫做“学海无涯”。为了解决知识面过窄的问题,他下了不少笨功夫,苦乐相伴,苦中得乐。能够在局外人看起来非常枯燥的学术研究中获得一分乐趣,是一种必不可少的心境。做理论性学术研究的人,不可能总是成天愁眉苦脸地看书、思考、写作。文章、专著写出来了,研究成果引起了其他人的注意,通常是他们的“得乐”之时。有了这种乐趣的支撑,他们才能“乐后再苦”,乐颠颠地去吃后面的苦。王续琨完成这本书稿,可能也会有一种“得乐”的感觉。但我以为,如果能够有人在阅读本书后发表议论、提出批评甚至进行商榷,更应该是作者的“乐”之所在。因为这本书引起了别人的注意,作者的心血、辛劳毕竟有了一定的回应。

对我来说,回顾自己几十年来走过的为学之路,深感长期以来没有对交叉科学给予应有的重视,也许是一个无法弥补的缺憾。今天,作为一个对交叉科学略有感悟的老科学工作者,我愿意向年轻的朋友们推荐王续琨的这本书。希望青年科学工作者能够重视交叉科学并关注交叉科学的研究状况,能够“跳出专业看专业”,不要太拘泥于所谓的“专业对口”,应当积极地促进学科之间的交叉,甚至参与交叉科学领域的研究,推进交叉科学在中国的发展。

是为序。

钱令希

2003年7月

于大连理工大学

凌水校园寓所

[注]

钱学森交叉科学相关著述一览表

- 1 钱学森等.论系统工程.长沙:湖南科学技术出版社,1982
- 2 钱学森等.关于思维科学.上海:上海人民出版社,1996.
- 3 钱学森等.九十年代科学发展与中国现代化系列讲座.长沙:湖南科学技术出版社,1991.
- 4 钱学森等.论地理科学.杭州:浙江教育出版社,1994.
- 5 钱学森.人体科学与现代科技发展纵横谈.北京:人民出版社,1996.
- 6 钱学森.创建系统学.太原:山西科学技术出版社,2001.
- 7 钱学森.论宏观建筑与微观建筑.杭州:杭州出版社,2001.
- 8 北京大学现代科学与哲学研究中心.钱学森与现代科学技术.北京:人民出版社,2001.

目 录

序	钱令希 1
第1章 科学、学科与交叉学科、交叉科学	1
1.1 科学和学科概说	1
1.2 交叉学科、交叉科学的区位特征	11
1.3 作为科学部类的交叉科学	15
第2章 交叉学科、交叉科学的关联定位	23
2.1 交叉学科、交叉科学的亲缘定位	23
2.2 交叉科学的结构定位	33
第3章 交叉学科门类之一:地理科学	38
3.1 地理科学的发展历程	38
3.2 地理科学的学科结构	45
3.3 地理科学的发展趋势	51
[附录1] 地名学	58
第4章 交叉学科门类之二:资源科学	64
4.1 资源概述	64
4.2 资源科学的发展历程	71
4.3 资源科学学科体系的各家观点	73
4.4 广义资源科学的学科结构	76
4.5 资源科学的发展对策	79

第 5 章 交叉学科门类之三:生态科学	83
5.1 由生态学到生态科学	83
5.2 生态科学的学科结构	87
5.3 生态科学的科学定位	92
第 6 章 交叉学科门类之四:环境科学	96
6.1 环境和环境污染概述	96
6.2 环境科学的崛起	100
6.3 环境科学的学科结构	104
6.4 环境科学的科学定位	109
[附录 2] 环境文化学	112
第 7 章 交叉学科门类之五:城市科学	120
7.1 城市科学兴起的社会历史背景	120
7.2 城市科学的学科结构	123
7.3 发展城市科学的基本途径	126
[附录 3] 城市文化学	130
[附录 4] 城市形象学	139
第 8 章 交叉学科门类之六:农村科学	151
8.1 建构农村科学的必然性和必要性	151
8.2 农村科学学科体系的建构设想	153
8.3 发展农村科学的基本对策	156
第 9 章 交叉学科门类之七:建筑科学	159
9.1 从建筑学到建筑科学	159
9.2 建筑科学的学科结构	166
9.3 建筑科学的发展策略	169
第 10 章 交叉学科门类之八:安全科学	173
10.1 从劳动保护科学到安全科学	173

10.2	安全科学的学科结构	176
10.3	安全科学的发展对策	180
第 11 章	交叉学科门类之九:军事科学	185
11.1	军事科学研究对象解析	185
11.2	军事科学的发展历程	190
11.3	军事科学的学科结构	195
11.4	军事科学的发展策略	199
第 12 章	交叉学科门类之十:管理科学	204
12.1	管理科学学科体系的诸家见解	204
12.2	管理科学学科结构的探讨	206
12.3	管理科学的演进趋势	210
[附录 5]	公共管理学	214
[附录 6]	管理思维学	222
[附录 7]	策划科学	236
[附录 8]	领导科学	248
第 13 章	交叉学科门类之十一:科学学	252
13.1	科学学的孕育、创生和发展	252
13.2	科学学的学科结构	260
13.3	科学学的科学定位	263
13.4	科学学的发展方略	268
[附录 9]	比较科学学	273
[附录 10]	图书馆科学学	278
第 14 章	交叉学科门类之十二:技术学	288
14.1	技术界说	288
14.2	技术学的发展历程	290
14.3	技术学的学科结构	294

14.4	技术学的科学定位	297
14.5	技术学的发展对策	304
第 15 章	交叉学科门类之十三:科学哲学	307
15.1	科学哲学的由来和发展	307
15.2	科学哲学的学科结构	314
15.3	科学哲学的科学定位	318
15.4	大科学哲学的构建设想	321
第 16 章	交叉学科门类之十四:技术哲学	325
16.1	技术哲学的发展历程	325
16.2	技术哲学的学科结构	331
16.3	技术哲学的科学定位	335
16.4	协同研究:技术哲学的基本发展对策	339
第 17 章	交叉学科门类之十五:科学史	342
17.1	科学史的发展历程	342
17.2	科学史的学科结构	346
17.3	大科学史的构建设想	351
第 18 章	交叉学科门类之十六:技术史	356
18.1	技术史的发展历程	356
18.2	技术史的学科结构	361
18.3	技术史的科学定位	365
第 19 章	交叉学科门类之十七:情报科学	370
19.1	情报科学的兴起	370
19.2	情报科学的学科结构	375
19.3	情报科学的科学定位	380
[附录 11]	图书馆学	386
[附录 12]	档案科学	397