

科学符号学

王德胜 等著



辽宁大学出版社

科学符号学

● 王德胜 等著



辽宁大学出版社 一九九三年·沈阳

(辽)新登字第9号

科学符号学

王德胜 等著

辽宁大学出版社出版(沈阳市崇山中路66号)

辽宁省新华书店发行 建平书刊印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:12 字数:250千

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数:1—1000

责任编辑:姜全坤

王逸梅

封面设计:邹本忠

责任校对:于弘平

ISBN 7-5610-1775-8

N·007 定价:7.50元

内 容 提 要

符号学是国外热门课题,但科学符号学国内外尚无专门著作,学者认为:人是符号动物,科学家和工程师是高级符号动物。本书探讨了符号与科学符号、科学符号的历史、认识论和方法论价值,还研究了数学、物理、化学、生物、地学、环境科学、天文学等符号的历史、现状和意义作用,综述了外国符号学研究状况,收集了国外几乎所有门类的符号学文献,可供一切对符号学、符号美学、符号社会学、符号语言学、符号人类学、符号哲学、符号逻辑学、符号法学、符号史学、符号民俗学、符号心理学、符号医学、符号数学等研究领域的人员和有关学者参考。

为了积极引进国外符号学研究的一切积极成果,本书还介绍并评述了皮尔斯、莫里斯、索绪尔、希尔姆斯列夫、巴特、格雷玛斯、克里斯特娃、爱柯等符号学家的学术观点和研究成果,综述和评论了结构主义和文本符号学,这些内容既是本书的背景知识,又是当代符号学研究的热点,可供读者研究参考。

本课题研究获得国家教委青年哲学社会科学基金赞助。

写在前面的话

对科学符号学的研究,始于20世纪80年代后期,当时,我们初步拟定了一个课题,作为北京师范大学科技哲学教研室的一个研究项目,那时,在北师大哲学系有20多名研究生,研究科技哲学的有9名,他们都对此课题有极大的兴趣。帮助查阅了大量资料,积极参加有关符号学的讨论会,但非常遗憾,这种研究没有能连续做下去,到1989年就暂停了。

1990年春,又重新讨论,并把科学符号学分解成7个子课题研究。科技哲学教研室的诸位先生,对我这一选题非常支持,给了很大地鼓励和帮助,对此,我向沈小峰、张嘉同、郭华庆、柳树滋诸位教授表示由衷的感激之情。

我室的青年教师刘志学、董春雨、鲍鸥三位同志,也积极参加科学符号学的研究和讨论,对本书的写成做了巨大的贡献。

我室88、89两级的研究生,毛世英、李敬革、王玉梅、乔戈、宋联江、周志刚、陈潮涌等,都积极查找资料,撰写初稿,90级;研究生许斌、林发源也为此书的完成做了很大贡献。

没有大家的帮助,此书是不能写成的,因为,我们查找了大量资料,发现,世界上还没有一部《科学符号学》专著,从此书的文献中,可以清查地看到。从文献中可见,甚致专写科学符号学的论文也不多。

1987年,我在参加国家教委组编的《自然辩证法概论》一书时曾提出,把科学符号学作为一章,希望能把我们的研究专著《化学方法论》的有关内容收进去,但由于难度大,没有完成。

研究开始以后,进展还是很顺利的,应当说,我室的研究生和青年教师都十分努力,他们经过不到一年,就都撰了部分初稿,按章节顺序分工如下:刘志学:第一章;董春雨:第二章;李敬革:第三章、第五章部分;王玉梅:第四章;毛世英、乔戈:第五章部分;宋联江、许斌:第六章部分;周志刚:第七章;林发源:第八章;陈潮涌:第九章、第十章。

初稿完成后,经几次修改、统审,成为今天的样子。因为,《科学符号学》涉及面大,知识要求多而新,因我们学识有限,不足之处一定很多,我只希望这部不成熟的作品,作为引玉之砖,引起同行的兴趣和讨论。

作者

1992、2、9

目 录

科学符号学概论.....	(1)
第一章 符号和科学符号.....	(5)
一、符号	(5)
二、科学符号	(7)
三、科学符号的分类	(8)
四、科学符号的意义.....	(13)
五、科学符号的公共性和可转译性.....	(17)
六、符号学.....	(19)
七、科学符号学.....	(22)
第二章 科学符号的历史发展及其规律	(30)
一、科学符号的起源.....	(31)
二、科学符号的专门化与简化.....	(44)
三、科学符号的统一与规范.....	(50)
四、科学符号的规律.....	(58)
第三章 科学符号的认识论与方法论	(61)
一、科学符号的认识论.....	(63)
(一)以符号为中介的认识模式.....	(64)
(二)思维是心内符号操作.....	(69)
(三)符号的计算机操作.....	(73)
(四)科学符号和主体间交流.....	(76)
二、科学符号的方法论.....	(82)

(一)具体认识手段中的方法论·····	(82)
(二)理论建构过程中的方法论·····	(89)
第四章 数学符号 ·····	(93)
一、数学符号的发展·····	(95)
(一)自然语言阶段·····	(95)
(二)代码的出现·····	(99)
(三)形式化语言阶段 ·····	(104)
二、计算机语言符号 ·····	(108)
三、数学符号的分类 ·····	(114)
四、数学符号的操作 ·····	(118)
(一)算术 ·····	(118)
(二)初等代数 ·····	(119)
(三)欧氏几何学 ·····	(120)
(四)解析几何学 ·····	(121)
(五)微积分 ·····	(123)
(六)抽象代数 ·····	(126)
(七)符号逻辑 ·····	(127)
五、数学与外部世界的关系 ·····	(131)
(一)数学的本质 ·····	(132)
(二)数学符号的来源 ·····	(135)
(三)数学符号回归现实世界 ·····	(138)
(四)数学家的灵感 ·····	(140)
(五)数学符号美的来源 ·····	(143)
第五章 物理学符号 ·····	(145)
一、物理学符号的历史 ·····	(146)
(一)从无到有 ·····	(147)
(二)自然语言阶段 ·····	(148)

(三)符号语言阶段	(150)
(四)理论语言阶段	(153)
(五)形式语言阶段	(155)
二、物理学符号的分类	(157)
(一)语文符号	(157)
(二)图形符号	(170)
三、物理学符号的操作	(173)
(一)形式相同的符号操作	(174)
(二)不同形式的符号操作	(179)
四、物理学符号与数学符号的关系	(190)
(一)物理学的数学化	(191)
(二)物理学、数学协同发展	(195)
五、量子力学符号系统	(200)
六、天文学符号系统	(215)
 第六章 化学符号	 (220)
一、化学符号的历史	(220)
(一)古代炼金术符号	(222)
(二)近代早期的化学符号	(226)
(三)化学符号史的变革	(235)
(四)现代化学符号体系	(240)
二、化学符号的特征与作用	(247)
(一)化学符号的单义性和确定性	(250)
(二)化学符号的约定性和规范性	(252)
(三)化学符号的简单性和国际性	(254)
(四)化学符号的层次性和系统性	(257)
 第七章 生物学符号	 (263)
一、物种分类与命名符号	(266)

二、生物遗传的符号——遗传密码	(276)
三、生物学图	(286)
第八章 地学和环境科学符号	(294)
一、地学和环境科学中的地图符号	(295)
(一)地图符号的历史发展	(296)
(二)地图符号的分类	(300)
(三)地图符号的构成要素	(302)
(四)地图符号的感受规律	(306)
(五)地图符号的表示方法	(308)
(六)地图符号的特点	(312)
二、地学和环境科学中的遥感图片符号	(317)
(一)遥感技术	(317)
(二)遥感技术中的遥感图像符号	(319)
(三)遥感图像符号与地图符号的关系	(323)
(四)遥感图像和地图符号的计算机处理	(327)
第九章 外国符号学研究状况	(330)
一、基本状况	(330)
二、皮尔斯	(334)
三、莫里斯	(336)
四、索绪尔	(338)
五、希尔姆斯列夫	(341)
六、结构主义和文本符号学	(344)
七、巴特	(345)
八、格雷玛斯	(346)
九、克里斯特娃	(349)
十、爱柯	(350)

第十章 符号学文献	(352)
一、一般状况	(352)
二、理论符号学	(354)
三、应用符号学	(362)
四、文献	(372)
五、期刊	(372)
后记	(374)
参考书目	(375)

科学符号学概论

当我们对人类活动进行详细考察时,当我们把人类社会与动物社会进行比较时,我们不难发现,人们在标记自然、社会、人生的存在方式与变化过程时,一律采用符号。人们用符号进行标记,用符号进行思考,用符号进行信息的传递、贮存和转换。

再考察一下现代信息社会和计算机系统、人和机器对话系统、计算机所控制的自动生产线、航空、航天、遥感系统,人们就会发现,这一切全靠符号系统运作,没有符号,就没有这一切。

技术的操作靠符号,科学的研究、思考、表达也同样靠符号。科学史家研究表明:古老的中国,科学技术在 17 世纪以前,保持着一个领先西方的水平,但在后来落后了,在落后的诸多原因中,符号系统不发达,是一个科学技术本身的内部原因。

人类学家和哲学家在定义人的概念时,经常认为:人是会制造工具、使用工具、会思维、有语言的动物。

但是,从符号学的角度看,我们还可以把人定义为“符号动物”,因为,在动物中,只有万物之灵的人,才创造了通用简洁的符号,广泛地使用符号。虽然蜜蜂有舞蹈,蚂蚁会动须,彼此传递信息,大猩猩有了比较发达的信号系统,但他们还没有创造出真正的符号系统,只有人类才创造和使用完整的符号系统。随着人类的发展,人类的符号系统越来越发达,符号所指和能指的认同性也越来越强,因而通用性也越来越强。人类还通过信息工程,用符号来传递、存贮、加工信息,实现人机对话和自动控制。

人是符号动物,科学家是高级符号动物,技师和工程师是操

纵和转换符号的动物，机器人和自动生产线则是用符号指挥的机器，智能机和翻译机，则是实现符号转换的仪器。

在符号学家看来，自然、社会、思维都能统一和转化成一种符号系列，物质世界也同样可视为一个符号世界。符号源于自然，法于自然，是对自然的抽象和规定，又高于自然，人类利用符号的转换，可以认识、改造、调控自然。

符号把整个人类联系和统一了，符号又把整个人类和自然联系和统一了，符号把自然界、人类社会、思维领域联系和统一起来了。正是从这个意义上，符号学家才说：世界是符号世界，宇宙是符号的宇宙，人间万事万物皆符号。

符号是标记物，也是物的标记。人把一切用符号来标记，把一切变化转换成符号系统的转换，把一切联系转换成符号之间的联系，这就为人类认识改造世界和自身，创造了一个巧妙绝伦的方式，从这个意义上说，符号学是方法学的基础。

在整个人类发展的历史上，由地域的隔离效应和文化背景的差异，再加上宗教和民族的不同，人类之间符号的差异性很大。对此，宗教也有其解释：

《圣经·创世纪》(变乱口音)中说：“耶和华说：‘看那，他们成为一样的人民，都是一样的语言，如今既作起这事来(建造城市)，以后他们所作的事就没有不成的了，我们下去，在那里变乱他们的口音，使他们的语言彼此不通。’于是，耶和华在那里(地上)使他们(人类)分散在全地上，他们就停工不造城了。因为耶和华在那里变乱天下人的语言。

上帝要统治人类，就使人不能协调统一，“变乱语言”，这是他的主要方法。由此也可得出另一结论：人类要协调统一，就要设法统一语言，进而统一符号系统，从而进一步提升自己。从这个意义上讲，全人类语言符号统一之日，就是人类大统一之时。

当今世界，科学技术的符号是统一的，而且，其统一性还正在加强，因此，科学是没有国界、也不分民族，全世界的数学家、

物理学家、化学家、信息学家都使用着统一的符号。因此，统一的符号系统是人类精华的联系媒介，这些人类的精华们，利用统一的符号系统，为人类创造着越来越多的物质财富和精神财富，他们是全人类的火车头和排头兵。

在符号学家看来，人类个体的发展，是随着其掌握符号水平的提高而实现的，人掌握的符号越多，运用符号能力越强，也就越能实现他的价值。

符号人学的研究表明，不掌握符号的人，不能成为真正的人，至多也只能成为自然生物人，而不能成为社会人，更不是现代社会人。原因很简单，符号不仅是思维的材料，思维的要素，也是思维表达的形式，一个不掌握符号的人，就无法进行思维，更无从表达思维，也无法接受科学文化知识信息，其结果只能是有—般自然生物属性，而不能进入人类社会的任何系统。所以，人是随着不断掌握符号而进步的。

符号社会学的研究表明，现代社会呈现出符号化越来越强的倾向，愚昧和进步、落后和发达、生活质量的低劣和高超，反映为符号化的弱和强方面，越是落后的民族，符号化的程度越低，越是发达的民族，符号化的程度越高，符号化越低的民族也就越落后，符号化越高的民族也就越发达，这也是民族符号学中的“马泰效应”，一个符号富有的民族是不会落后的，越富有，符号化的速度也就越快，上帝往往会剥夺那些缺乏符号的民族，使他们的符号变得更加贫乏。

符号不仅在人类学、社会学中有如此重要地位，它还浸润着人类的艺术灵魂，所以符号美学受到越来越广泛的重视。

符号本身体现着匀称、鲜明、和谐这些美的最高原则，还具有简单、快捷、统一、通用的动态美，天地人“三才”和谐之美，体现为符号系统的美，客观世界之美和符号世界之美相映成辉，相得益彰。

大自然是和谐和美好的，认识自然和改造自然的科学技术

也是美的，科技符号系统是科学技术的标记和表达形式，也是贮存、转换、传播的方式，所以它和谐、匀称、鲜明、简捷，它巧妙而精致，统一了自然和人类，因此是美的，符号美是高超的美，科学符号的美是一切文化文明美的基础，是人类最高超的美。

科学技术是人类进步的原动力，是第一生产力，是全人类的火车头，科学符号就是这个火车头的软件，是研制方式，又是控制程序，同时，又是这个人类火车头的改造和进步的要素，所以，任何国家，任何民族，要想进步，都必须善于驾驭和使用科学符号。

在 20 世纪的最后 10 年，人们还能在孤独的海岛上，在雪山大漠中，在原始密林中，找到一些原始部落，在那里，人们使用的符号十分贫乏，那些原始的人们，除了只有一些简单的有关日常饮食衣着符号、权力符号、性符号以外，几乎没有科技符号，那些人，包括他们的首领在内，对科学符号的冷淡和无知，使现代人感到惊讶，在这些科学符号的沙漠和荒原中，我们看到的，是一片同样的科学文化的荒原和沙漠，这使所有有头脑的人都会知道：科学符号是人类文明的标志。

科学符号世界还在运动发展，它在不断地丰富、提高、净化和统一，符号学家们都说：将来的世界是一个符号的世界。

第一章 符号和科学符号

研究科学符号学,需了解符号与科学符号的差异,熟悉科学符号的分类和意义,了解科学符号的公共性和可转译性,在此基础上,再探索作为学科的符号学和科学符号学。

本章仅就科学符号学的一般问题,作些初步的介绍。

一、符号

在符号学研究中,在讨论科学符号以前,有必要先了解有关符号学家们对符号概念本身的定义和理解。

韦氏第三版国际大辞典中的词条是这样来定义“符号”(sign)的:“符号是一个关于任何由感官和理性去认知的表示的非常一般的术语。”这一定义强调的是符号的载体,即所谓的“表示”。

查尔斯·桑德斯·皮尔士和查尔斯·莫里斯则从行为主义立场出发对符号加以定义。皮尔士把符号定义为“某种对某人来说在某一方面或以某种能力代表某一事物的东西。”^①而符号化过程则“是指一种行为、一种影响,它相当于或包括三项主体的合作,诸如符号、客体及其解释因素……。”^②莫里斯在1938年

① Peirce, Charles, Sanders, Collected Papers, Vol. 2, Harvard University Press, 第228节

② 同上,第5卷,第484页,转引自乌蒙勃托·艾柯:《符号学理论》,中国人民大学出版社,1990年版第17页。

出版的《符号理论的基础》一书中,也对符号作了相似的定义,认为“某物之所以是一种符号,只是因为它由某一解释者解释成某物的符号”^①。

在索绪尔的符号学中,符号表达“观念”。在他看来,“语言是一种表达观念的符号系统,因此可以比之于文字、聋哑人的字母、象征仪式、礼节仪式、军用信号等等。它只是这些系统中最重要。”^② 不过,索绪尔的观念和柏拉图对“理念”一词的解释并没有什么共同之处。索绪尔的观念必须是和人类心灵有关的心理事件。”因此,符号就被含蓄地当作产生于两个人之间的某种交流措施,而他们旨在有所交流和表达。”^③

从符号学的这几个主要代表人物来看,任何事物之作为符号必须满足下述几方面条件:一、符号必须有所代表的对象,不管这种对象是具体的还是抽象的;二、符号必须是由一定的载体形式来出现的,如语言、手势、仪式、军用信号等;三、符号的解释者,符号只有对于主体而言才是符号。对符号的这种规定与理解,把有些符号学家引向万物皆符号的观点上去了。皮尔士即认为“整个宇宙……充溢着符号,假如它不是无例外地由符号构成的话。”^④。艾柯在其《符号学理论》中也谈到了所谓的“帝国主义”的符号学家们的研究^⑤。其实他本人即是一个不折不扣的帝国主义符号学家,他认为“符号学所关心的是可以视为符号的万

① 转引自乌·艾柯:《符号学理论》,中国人民大学出版社,1990年版,第18页。

② 斐迪南·德·索绪尔《普通语言学教程》,商务印书馆,1980年版第37—38页。

③ 艾柯:《符号学理论》,第17页。

④ 转引自 Winfried Nöth: *Handbook of Semiotics*, Indiana University Press, 1990, 第81页。

⑤ 乌蒙勃托·艾柯:《符号学理论》,第5页。