

标准学

——标准的科学理论

Standardology:
Science Theory of Standard

麦绿波 著



科学出版社

标 准 学
——标准的科学理论

Standardology:
Science Theory of Standard

麦绿波 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是标准的科学理论原创著作,系统性地创建了标准学的理论和方法,包括标准的起源及发展形式、理性认识和理论模型、广义及狭义概念、基本分类、地位、性质、功能和作用、基本原理,标准体系构建的方法论,分析型和自适应型标准体系的理论和构建方法,标准体系的优化方法,标准构建的方法论,典型类别标准的研制方法,团体标准的理论关系和构建方法,标准的军民通用模式,标准途径的技术积累模式,标准的合格评价,标准的实施与监督方法,标准的维护方法等内容,构建了标准学的理论体系。

本书适合各专业的工程技术人员、研究人员、大学教师、高级管理人员研究和应用,以及高等学校高年级本科生和研究生的专业教育。

图书在版编目(CIP)数据

标准学:标准的科学理论/麦绿波著. —北京:科学出版社,2019.1

ISBN 978-7-03-061020-1

I. ①标… II. ①麦… III. ①标准-理论研究 IV. ①G30

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 068995 号

责任编辑:裴 育 纪四稳 / 责任校对:王萌萌

责任印制:师艳茹 / 封面设计:陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

河北鹏润印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 1 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2019 年 1 月第一次印刷 印张:33 1/2

字数:653 000

定价:228.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

标准学是研究标准的科学理论的学说,是标准系统性的科学理论。标准学和标准化学是标准化学科领域的两大核心科学理论,一个是研究标准化的“因”,另一个是研究标准化的“果”,它们有各自的理论体系。标准化学主要是研究统一化的形式、状态、价值、方法等规律的学问,是研究“统一化”的学问。标准学主要是研究标准的类型、特性、原理、体系、研制方法、评价、实施、监督、维护等的学问,是研究“约定”的学问。在《标准化学》出版后,《标准学》的出版就健全了标准化学科领域的两个核心理论体系。标准学的内容随着本书的诞生而产生。标准学的中文名词是由著名科学家钱学森在 20 世纪 70 年代末提出的,他认为标准的科学化应由标准学来论述。但当时,标准学理论的研究和储备不充分,使得它的诞生拖延了近 40 年,直到今天才得以构建。在标准学的内容建立起来后,标准学就成为有实在理论内容支撑的名称。由于标准制定是世界性、国家性、地区性、企业性的广泛技术活动,几乎覆盖了所有专业技术和业务领域,世界上有大量的国际性组织或机构在从事标准的研制和编制工作,如国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)、国际电信联盟(ITU)等,所以标准学的理论和知识不仅是中国需要的,也是世界需要的,那些从事标准研制和编制的大量的机构和专家一直期盼他们的工作能获得标准的理论和方法的指导。像标准化学“standardizology”一样,我为“标准学”取了一个英文名称“standardology”。标准学和标准化学是标准化学科的两大科学理论,它们一起组成了标准化完整的科学理论体系。

标准学的标准概念包括广义标准概念和狭义标准概念。广义标准概念包括自然界建立的客观存在的标准、主观建立的标准和主观认识的客观规律标准。主观建立的标准是人类自己建立的标准,包括行为标准、物质标准、文件标准、现象标准等。广义标准概念的本质是“约定”,是“统一化的约定集合”,约定的形式和结果可以是意识的、物质的、表述的、行为的、现象的等,约定的施主既可以是客观规律,又可以是主观意识。广义标准包含了狭义标准,狭义标准是主观建立的标准。在人们的概念中,标准就是那些“规范性文件”,这一概念是狭义标准中的文件标准。狭义标准不仅包括文件标准,还包括物质标准、行为标准、现象标准等。为了使狭义标准具有全面的包容性,本书将狭义标准定义为“为统一化而协商同意,由认可机构批准的文件、物质、行为、现象等的约定”。本书对广义标准和狭义标准都赋予了“统一化”这一本质特性,以“统一化”来定义标准建立的动机和目的。以“约定”作为标准的核心内涵,使标准具有广泛的包容性和自身特质性。“约定”包容了物质、

能量、信息、行为、意识、现象、规范性文件等各种客观存在的、主观建立的和主观认识的客观规律的标准。主观建立的标准反映了标准是基于协商、共识、认同、自愿遵循等条件形成的成果。一切自然界合理、稳定的现象都是有其内在标准的,是其标准复制和扩散的结果。标准的内容是竞存的优势形态,这个优势形态赋予了标准承载对象强势的竞争、对抗、生存、繁衍、延续等能力。

标准学的理论体系揭示了标准的本质内涵、本征属性和形成的规律,为标准的认识提供了系统性的理论解释和深刻含义,为标准的建立和使用提供了理性的深度指导。狭义标准的建立是主观的,但标准使用的效果是客观的。标准学给出了标准特性(地位、性质、功能、作用等)系统性的理论关系,建立了标准认识的核心理论要素。

标准是统一化的约定或依据,具有国际纽带地位、公共契约地位、有效知识地位、可信依据地位,这几个维度的地位说明了标准国际层面的作用地位、标准内容的使用性质地位。标准联通国际贸易、国际技术关系、世界各国专家的知识等,体现了标准的国际纽带地位。标准是通过公平参与和协商一致构建的,是广泛认同和自愿遵循的规则和知识,体现了标准的公共契约地位。标准是知识的提炼和优化,是专家集体智慧的结晶,是科学技术知识体系的组成部分,并且是经过验证证明有效的知识,形成了能解决实际问题的有效知识体系,具有突出的使用价值,体现了标准的有效知识地位。标准按照依据需求和严格的制定程序建立,并通过正确性验证和科学性、合理性认定,是达成共识的知识成果,保证了标准内容的可信性和权威性,体现了标准的可信依据地位。

标准的性质就是标准特有的和固有的性质,是区别于其他事物的标志性性质,也是标准被称为标准的特质。可以从不同角度给出标准许多属性,但最重要的是标准的本体性质,它不仅是标准形成必须应具有的,而且是用于说明标准自身身份所需要的。标准的本体性质主要有:基准性、规则性、知识性、公认性、可信性、公益性、普适性、稳定性。认识标准的性质有利于标准的使用。标准的性质给出了标准的优势或优点。标准的性质是始终附随在标准上的性质,是合格标准应具有的性质。标准的性质是标准的“身份证”,起标准的鉴别作用。具有标准的性质的标准才能称为真正的标准。如果标准没有标准的性质,那么它就是“伪标准”。

标准的功能和作用的标准价值的镜子,也是认识标准意义的窗口,人们对标准产生兴趣往往始于其功能和作用。为了深化对标准使用功能和作用的认识,标准学归纳提炼出标准的五个主要功能和十个主要作用,即:标杆功能、约束功能、指导功能、组织功能、传播功能;统一作用、复制作用、仲裁作用、互通作用、保护作用、连接作用、简化作用、引领作用、推动作用、积累作用。这些标准的功能和作用填补了标准理论的空缺,充实和丰富了标准理论的内容,深化了标准理论的发展。除上述标准单项的功能和作用外,标准还有综合性的标准控制作用等。标准的控制作用

可以使无序化状态的复杂系统在标准系统的约束下转变为有序化状态的系统。

科学是解释存在,标准是确定存在的解释。科学是从重复性规律中发现真理,标准是重复性规律的真理,或者说标准是科学所发现的真理。标准是可信任的知识,是形成标准化的根据。标准是需重复性统一化、共同性统一化的约定。标准要么是人们共同愿望的取向,要么是独立于人们愿望的客观取向。任何科学成果都不可能是绝对真理,只是对真理的逼近。而标准是对真理的当期认定,标准是现实真理、历史性真理。标准是真伪博弈的结果,具有高可靠度和高信任度。标准是理性满意的选择和验证有效的选择。标准形成的博弈过程是一个排他和优化的过程,是走向唯一化根据的道路;基准、标杆、准则等在博弈道路中取胜形成。知识博弈的过程是对自己的拯救和延续。知识博弈取胜的结局是使其成为标准,它将以最高信任度的知识地位服务于使用者和承载者。标准是构建存在的有序化、竞争性、稳定性、持续性等的优化思维成果或竞争优势的传承成果。

标准具有规则性和知识性的双重性(简称规知双重性),它不只是规则,也不只是知识。作为规则,标准是共同认可的和自愿遵循的约定;作为知识,标准是大量知识中合理性和有效性部分的提取和升华,是共识的综合最佳解决方案。标准是规则性的有效知识,因此它具有自己特有的使用优势,能解决单一性质难以解决的问题。标准体系既是一个有效知识体系,也是一个规则体系。作为知识体系,标准体系提供有效知识服务于专业领域的专业性知识的需要;作为规则体系,标准体系构建了企业需要、行业需要、国家需要、国际需要的规则生态,同时也为法规和合同等提供了通过直接引用其标准内容构成法规和合同等组成部分的备选用的规则体系。这个体系为社会构建了一个保护共同利益的公正规则环境。有知识没规则会犯自由主义,有规则没知识会犯教条主义,规则和知识的结合是完美的结合,标准正好为我们提供了这种所需要的结合形式。

标准学是研究“约定”的建立、使用、评价、维护等的学问。制定标准是论证、研究、构建和提供当期和未来一段时期最可信的合理依据。标准是知识的选择、优化和重构的成果,或知识的开发、优化和新构的成果。在多维因素中,标准不是单一因素的最佳性,而是综合因素最佳的选择。在多条可能实现的路径中,标准是对最合理、最有效的那条路径的选择。标准是最可靠、最有效的实践经验和方法的知识成果。标准提供可信任的可靠依据,信任依赖标准来表达。标准是专家集体智慧的创建成果,是相关领域优秀专家的共识。标准是成熟、可靠、有效的知识。标准是在平等、公平、正义、尊重条件下形成共识的统一化的依据成果。

通常,每项标准都包含大量的知识内容,一项标准就是一个子知识体系,因此标准体系是由大量子知识体系构建出的庞大知识体系。标准知识体系的有效性和质量取决于其中的标准是否“有用”、“管用”、“好用”和“耐用”。“有用”是标准有明确的使用地方和需求;“管用”是标准能提供所期望的有效、可靠的依据和方法等,

能用于实际问题;“好用”是标准可操作性好,使用方便、简单;“耐用”是标准内容稳定,有效期长。标准“有用”、“管用”、“好用”和“耐用”是标准制定追求的根本目标。当标准真正成为“四用”标准时,才能成为人们期待的权威知识。

标准与社会文明进步密切相关,它们的关系就像水与船的关系,标准这个“水”的水平有多高,社会文明进步这个“船”的水平就有多高,高标准是社会高质量发展的核心因素。

从应用和实践角度来看,标准化学主要是指导标准化方法建设的学问,标准学主要是指导方法标准化建设的学问。能深刻阐述和认识标准化方法和方法标准化,就讲清了标准化的大关系,理清了标准化的大脉络。

本书是在我三十多年的标准理论研究,标准体系设计与建设,标准论证、研制、编制、审查、复审、实施、督查等大量具体工作实践的感性积累和理性思考的基础上,用了八年的时间集中深入研究标准理论要素撰写而成的标准科学理论著作。在标准学理论的研究过程中,我从国内外学者的有关著作中汲取了一些营养,在此,对这些学者表示真诚的感谢!

在本书完成之时,我同样怀着崇敬和感激之情,将本书献给我亲爱敬爱的父亲麦伟麟和母亲李慕兰,他们的培育和教导使我具有了今天的执著精神和研究能力。我还要感谢我的哥哥、妹妹等亲人的鼓励和替我尽了许多义务,以及妻子和儿子的支持。最后,感谢我工作的单位给我提供了许多标准研究和实践的机会。

麦绿波

2018年3月

目 录

前言

第一篇 标准认识篇

第 1 章 标准学建立的必要性	1
1.1 标准学概念的提出	1
1.2 标准学的客观需求	3
1.3 标准学的理论体系	4
参考文献	6
第 2 章 标准的起源及发展形式	7
2.1 标准的基本分类和起源	7
2.2 动物的本能行为标准及其特点	9
2.3 劳动行为标准	12
2.4 语言行为标准	14
2.5 劳动工具标准	15
2.6 文字标准	16
2.7 度量衡标准	17
2.8 文件标准	18
2.9 标准发展关系的综合分析	19
参考文献	23

第二篇 基础理论篇

第 3 章 标准的理性认识和理论模型	24
3.1 标准的多维度理性认识	24
3.2 标准的理论模型	31
3.3 标准作用意义的认识	41
3.4 标准与文件和专利的区别	45
参考文献	46
第 4 章 标准的概念	47
4.1 标准的广义概念	47
4.2 标准的狭义概念	49

4.3 标准的形成范式	50
4.4 标准和标准化的关系	50
参考文献	51
第5章 客观存在的标准形式	52
5.1 客观标准的概念和类型	52
5.2 物质标准形式	53
5.3 生物标准形式	59
5.4 能量标准形式	62
5.5 环境标准形式	64
5.6 客观标准的特点	65
参考文献	66
第6章 主观建立的标准形式	67
6.1 主观标准的概念和类型	67
6.2 主观建立标准的动机	70
6.3 行为标准形式	73
6.4 物质标准形式	77
6.5 文件标准形式	80
6.6 现象标准形式	84
6.7 主观标准的综合分析	85
参考文献	86
第7章 主观认识的客观规律标准形式	87
7.1 主客观标准的概念和类型	87
7.2 哲学标准形式	90
7.3 自然科学标准形式	93
7.4 心理学标准形式	96
7.5 美学标准形式	98
7.6 社会科学标准形式	100
7.7 主客观标准的关系及特点	101
参考文献	104
第8章 标准的地位	105
8.1 国际纽带地位	105
8.2 公共契约地位	106
8.3 有效知识地位	106
8.4 可信依据地位	106
8.5 标准地位综述	107

参考文献	107
第 9 章 标准的性质	108
9.1 建立标准性质的意义	108
9.2 标准的本体性质	109
9.3 标准性质的应用	114
参考文献	116
第 10 章 标准的功能和作用	117
10.1 标准功能和作用的内涵	117
10.2 研究标准功能和作用的意义	119
10.3 标准的功能	120
10.4 标准的作用	123
10.5 标准功能和作用的关系与特点	127
参考文献	128
第 11 章 标准的基本原理	129
11.1 标准基本原理的概念	129
11.2 标准的原理系统	131
11.3 标准原理的符合性认证	136
参考文献	137
第 12 章 文件标准的分类和型式	138
12.1 文件标准分类的意义	138
12.2 文件标准的分类属性关系	139
12.3 技术标准的分类	141
12.4 管理标准的分类	145
12.5 工作标准的分类	150
12.6 技术、管理、工作标准类别间的关系	153
12.7 标准分类的应用	153
12.8 文件标准的新型式类别	154
参考文献	155

第三篇 标准体系篇

第 13 章 标准体系的概念和作用	156
13.1 标准体系起因的推论	156
13.2 标准体系的概念	158
13.3 标准体系建设的总体阶段	161
13.4 标准体系的作用和作用效果	162

13.5 标准体系的价值特性	164
13.6 新型标准体系	166
13.7 标准体系的应用	166
参考文献	167
第14章 标准体系的分类、特点和应用	168
14.1 标准体系符合性问题的提出	168
14.2 标准体系的分类	169
14.3 标准体系的特点和类型空间	174
参考文献	175
第15章 标准体系的结构关系	176
15.1 标准体系的结构类型	176
15.2 标准体系的分类拓扑结构谱系及适用性	177
15.3 标准体系拓扑结构的要素和含义	182
参考文献	183
第16章 标准体系建设的方法论	184
16.1 标准体系及方法论内涵的认识	184
16.2 标准体系建设的类型、原则和程序	185
16.3 标准体系建设的理论要素和方法	192
16.4 标准体系全生命周期关系	203
参考文献	204
第17章 分析型标准体系	205
17.1 分析型标准体系的概念和价值	205
17.2 标准体系的需求分析	206
17.3 标准体系框架的设计	214
17.4 标准体系表的设计	221
17.5 分析型标准体系的应用	222
参考文献	223
第18章 自适应标准体系	224
18.1 自适应标准体系的概念和必要性	224
18.2 人工智能的概念和方法概要	225
18.3 人工智能的典型技术和方法	228
18.4 标准体系所需的自适应内容	234
18.5 标准体系自适应功能实现的技术和方法	236
18.6 自适应标准体系的建设	248
参考文献	249

第 19 章 标准体系的优化方法	250
19.1 标准体系优化的原因和目标	250
19.2 标准体系架构的优化	251
19.3 标准体系中标准的适用性评价	254
19.4 标准间重复、交叉、矛盾问题的整合方案提出	255
19.5 标准体系新发展重点和需求的提出	256
19.6 标准的通用性方案提出	257
19.7 标准体系的综合优化实施方案	258
参考文献	258

第四篇 标准研制篇

第 20 章 标准构建的方法论	259
20.1 标准定位关系的格式化	259
20.2 标准构建过程的程序化	260
20.3 标准内容的结构化	261
20.4 标准表述的概念化	262
20.5 标准间关系的体系化	263
参考文献	263
第 21 章 标准的标准	264
21.1 标准的形式标准	264
21.2 标准的内容标准	267
21.3 标准的管理标准	270
21.4 特点和应用	273
参考文献	274
第 22 章 标准的编制和研制	275
22.1 标准制定的概念	275
22.2 标准的编制	276
22.3 标准的研制	279
22.4 研制型标准和编制型标准的关系	282
22.5 标准制定的标准化能力要求	283
参考文献	284
第 23 章 产品标准的研制	285
23.1 产品标准研制的需求背景	285
23.2 产品标准研制的类型和方式	286
23.3 产品标准内容的总体设计	287

23.4	产品标准技术内容的研究	289
23.5	产品标准内容的验证与权衡	292
23.6	标准制定的程序性工作	292
	参考文献	292
第 24 章	接口标准的研制	293
24.1	接口标准的特点	293
24.2	接口标准的内容结构	294
24.3	机械接口标准的研究要素	296
24.4	电力/电气接口标准的研究要素	297
24.5	信息接口标准的研究要素	298
24.6	光学接口标准的研究要素	300
24.7	软件接口标准的研究要素	301
24.8	接口标准的一般要求	301
	参考文献	302
第 25 章	试验方法标准的研制	303
25.1	测试类标准的特点	303
25.2	标准名称和内容结构的确定	304
25.3	测试原理的研究与选择	305
25.4	测试条件的确定	306
25.5	试剂和材料的确定	306
25.6	设备/仪器/装置的确定	307
25.7	试样及其制备	308
25.8	测试程序的建立	308
25.9	测试结果处理的方法	309
25.10	测量不确定度分析方法	309
25.11	测试类标准的成果要求	312
25.12	测试类概念的标准化	312
	参考文献	318
第 26 章	信息交换标准的研制	319
26.1	信息交换标准的概念和需求	319
26.2	信息交换标准的类型和使用对象范围	320
26.3	信息交换标准的结构	321
26.4	信息交换传输模型的主题性内容	323
26.5	信息交换字符的主题性内容	326
26.6	通信接口标准的主题性内容	330

26.7 通信协议的主题性内容	333
26.8 数据格式的主题性内容	334
参考文献	336
第 27 章 产品品种规格标准的研制	337
27.1 产品品种规格标准的特点	337
27.2 产品品种规格标准的内容结构	338
27.3 产品品种规格的分类与命名	340
27.4 产品品种规格的优选原则	340
27.5 产品品种规格的优选	341
27.6 产品品种规格标准的管理内容	342
27.7 产品品种规格应用指导关系的设计	343
参考文献	343
第 28 章 命名标准的研制	344
28.1 命名标准的概念和用途	344
28.2 命名标准的类型	345
28.3 命名标准研制的主体定位	347
28.4 命名代号的编号方法	349
28.5 命名对象的分类方案	351
28.6 命名标准的管理内容	352
参考文献	353
第 29 章 术语标准的研制	354
29.1 术语标准的概念和用途	354
29.2 术语标准的类型	355
29.3 术语标准的结构	356
29.4 标准类型定位和术语概念体系设计	357
29.5 术语和定义的表述	361
29.6 术语标准的表述格式	363
参考文献	370
第 30 章 分类和代码标准的研制	371
30.1 分类和代码标准的概念和需求	371
30.2 分类和代码标准的类型	371
30.3 分类和代码标准的结构	373
30.4 分类方案设计	375
30.5 编码设计	377
30.6 信息分类与代码表	381

30.7 标准代码的应用方式	382
参考文献	383
第 31 章 图形符号标准的研制	384
31.1 图形符号标准的概念和用途	384
31.2 图形符号标准的类型	385
31.3 图形符号标准的结构	387
31.4 图形符号的研制程序	388
31.5 图形符号的表示规则	389
31.6 图形符号的设计要求和方法	391
31.7 图形符号内容的表达	396
31.8 图形标志的使用场所和设置要求	404
参考文献	405
第 32 章 团体标准的理论关系和构建方法	408
32.1 团体标准的起源	408
32.2 团体标准的概念及地位	408
32.3 发展团体标准的目的和意义	409
32.4 团体标准的性质和特点	412
32.5 团体标准的范围	415
32.6 团体标准的研制和编制	416
32.7 团体标准的管理	416
32.8 团体标准的发展趋势	417
参考文献	418
第 33 章 标准的军民通用模式	419
33.1 标准军民通用的意义和研究总体思路	419
33.2 标准军民关系的管理模式分析	420
33.3 标准类别的军民通用性分析	422
33.4 标准内容的通用性分析	424
33.5 标准综合分析	425
参考文献	427
第 34 章 标准途径的技术积累模式	428
34.1 技术积累的内涵和价值	428
34.2 技术积累的问题	430
34.3 技术积累的途径分析	431
34.4 标准技术积累的优势和特点	432
34.5 标准技术积累的方法	434

参考文献	435
第 35 章 标准的合格评价	436
35.1 标准评价要素的提出	436
35.2 标准的需求要素	436
35.3 标准的知识要素	438
35.4 标准的特征要素	440
35.5 标准的价值要素	441
35.6 标准的影响力要素	443
35.7 标准合格评价要素的应用	444
参考文献	445
 第五篇 标准实施与监督篇	
第 36 章 标准实施的方法	446
36.1 标准实施的目的	446
36.2 标准的执行模式	447
36.3 标准的选取	448
36.4 标准实施方案的制定	450
36.5 标准实施准备	451
36.6 标准实施活动及措施	452
36.7 标准实施的支持手段	453
36.8 标准实施的检查与评价	458
参考文献	458
第 37 章 标准产品化	459
37.1 标准产品化的概念	459
37.2 标准产品化的类型	460
37.3 实物类标准的产品化	462
37.4 实物表达类标准的产品化	462
37.5 数据元类标准的产品化	463
37.6 表示类标准的产品化	464
37.7 模板类标准的产品化	465
37.8 程序类标准的产品化	466
37.9 软件类标准的产品化	466
37.10 行为类标准的产品化	467
37.11 现象类标准的产品化	467
37.12 标准产品化的特点和好处	468

第 38 章 标准实施监督的方法	469
38.1 标准实施监督的概念和意义	469
38.2 标准实施监督的分类	470
38.3 标准实施监督的依据和时机	471
38.4 标准实施监督的要素	472
38.5 标准实施监督的系统性流程	475
参考文献	475
第 39 章 标准符合性评定	476
39.1 标准符合性评定的概念和意义	476
39.2 标准符合性评定的类别及认证分类	478
39.3 标准符合性评定的体制与机制	481
39.4 标准符合性评定的依据	483
39.5 机构和评定的要求和内容	485
39.6 标准符合性评定的标志	489
参考文献	490

第六篇 标准维护篇

第 40 章 标准复审的方法	491
40.1 标准复审的目的和意义	491
40.2 标准复审的周期	492
40.3 标准复审的程序	493
40.4 标准复审的方式	495
40.5 标准复审的内容及要素	497
40.6 标准复审的结论及意见	500
40.7 标准复审的成果应用	502
参考文献	503
第 41 章 标准修订的方法	504
41.1 标准修订的概念	504
41.2 标准修订的依据和目标任务	505
41.3 标准修订的程序和内容	507
41.4 标准贡献履历的建立	510
参考文献	511
第 42 章 标准维护的方法	512
42.1 标准维护的概念	512
42.2 标准维护的分类	513