

· 高等院校精品课程教材 ·

# 标准化概论

Introduction to Standardization

(第六版)

主 编 李春田

副主编 房 庆 王 平

 中国人民大学出版社

· 高等院校精品课程教材 ·

# 标准化概论

Introduction to Standardization

(第六版)

主 编 李春田

副主编 房 庆 王 平

中国人民大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

标准化概论 (第六版) /李春田主编. —6 版. —北京: 中国人民大学出版社, 2014. 6  
高等院校精品课程教材  
ISBN 978-7-300-19327-4

I. ①标… II. ①李… III. ①标准化-高等学校-教材 IV. ①G307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 094759 号

高等院校精品课程教材

标准化概论 (第六版)

主 编 李春田

副主编 房 庆 王 平

Biaozhunhua Gailun

|      |                                                                                                                                  |                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 出版发行 | 中国人民大学出版社                                                                                                                        |                                        |
| 社 址  | 北京中关村大街 31 号                                                                                                                     | 邮政编码 100080                            |
| 电 话  | 010-62511242 (总编室)                                                                                                               | 010-62511770 (质管部)                     |
|      | 010-82501766 (邮购部)                                                                                                               | 010-62514148 (门市部)                     |
|      | 010-62515195 (发行公司)                                                                                                              | 010-62515275 (盗版举报)                    |
| 网 址  | <a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a><br><a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网) |                                        |
| 经 销  | 新华书店                                                                                                                             |                                        |
| 印 刷  | 北京鑫丰华彩印有限公司                                                                                                                      | 版 次 1982 年 4 月第 1 版<br>2014 年 7 月第 6 版 |
| 规 格  | 185 mm×260 mm 16 开本                                                                                                              |                                        |
| 印 张  | 21 插页 1                                                                                                                          | 印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷                  |
| 字 数  | 490 000                                                                                                                          | 定 价 35.00 元                            |

随着改革开放的不断深入，中国经济逐步与世界接轨，成为世界经济大潮中一支重要的生力军。经济发展的现实，对高素质管理人才提出了越来越迫切的需求，也对培养高素质管理人才的高等教育的质量提出了更高的标准。

中国人民大学出版社作为全国高校文科教材出版中心，长期致力于高等教育精品教材的开发和出版工作。我们认为，高等管理教育的发展，不仅需要一批高素质的教学科研人才，而且需要较为完善科学的教学体系，以及一批高水平、高质量的教材和教学辅助资源。为此，我们希望集全国各高校之力，编写一套高起点、高质量的教材。

首先，本套教材的开发将真正贯彻以学生为本。一方面提供给学生科学的、规范的、完整的、适合 21 世纪中国和世界经济发展需要的知识体系，另一方面以适合学生接受的方式传授知识，改变过去本版教材呆板的编写方式，以不同背景学生的不同需要作为教材开发的出发点。

其次，坚持国际视野。20 世纪 80 年代以来，我们引进了不少国外经管教材，对促进我们学习掌握国外经济管理的经典理论、最新理念和研究方法起到了十分重要的作用。本套教材将吸收国外优秀教材的精华，采取国际惯用的研究方法和通用的研究语汇，反映国际管理教育的前沿动态。

再次，加强本土意识。这是一套本土化的教材！中国经济改革和发展的理论与实践，为我们提供了鲜活的内容，也向我们提出了不同于欧美和众多发展中国家的问题，中国丰富的文化底蕴和管理智慧为我们提供了广泛的教学资源，这一切必将催生出一套有特色的本土化教材。

最后，体现现代理念。本套教材不仅以纸质形式展现其内容，同时也是一套基于网络和多种媒体的，包括案例、模拟训练、题库等内容的学习包，使老师有更加丰富的教学资源，使学生有更加生动、能实时更新、可自主学习的内容。

我们希望这套“高等院校精品课程教材”能得到广大师生的认可，并通过不断的修订、锤炼，一版再版，打造成影响几代人的经典教材。

让我们共同努力，为中国管理教育的发展做一些基础性的、扎扎实实的工作。

2014年《标准化概论》完成了它的第六版。自1982年第一版面世以来，本教材全体编者始终不敢懈怠，一直是在边学习、边思考，力图跟上时代的脚步。它每次再版，除了要对近代工业发展过程中标准化所积累的精髓进行传承，还要紧跟时代的脉搏，通过标准化的视角对于产业和经济社会的最新发展做出它特有的诠释；它每次再版，都见证了我国在改革开放过程中为推动市场经济发展而产生的对标准化的需求和对标准化教材的需求，以及我国标准化教育的发展；它每次再版也见证了很多高校教师在标准化教学时的默默耕耘，以及无数活跃在各个行业第一线的标准化工作者在参与标准化活动时的无私奉献。本教材这次再版又带来了为长期为本教材付出辛勤努力的一代又一代标准化人最衷心的祝福和最崇高的敬意。

本教材从第一版到现在经历了我国改革开放之后非常重要的发展时期。我国在有计划的商品经济时代出台了标准化法；随着标准化界与发达国家开展的广泛交流，我国逐步建立了以标准化技术委员会（TC）为基础的标准化运行机制；进入21世纪，国内外出现的一系列和标准有关的重要事件让中国社会各界不断加深对标准化重要性的认识，例如，我国加入WTO签署TBT协议，国际市场上出现了激烈的产品竞争和标准之争，国家标准化管理委员会和各级政府为了支持自主创新开始实施标准化战略，等等。

历史上任何一次重大技术变革都会对标准化的基本原理和方法带来重要的影响。近代标准化随着第一次工业革命和第二次工业革命发展起来，逐渐发展成为支撑现代大工业和贸易发展重要的软基础设施。毫无疑问，标准在现代社会中支撑着科技创新有效转化为生产力，而且确保现代全球贸易体系得以顺利运转。进入21世纪，全世界经历了经济全球化以及信息通信技术（ICT）的发展，标准化的主题从传统的“提高效率”、“提高产品质量”转变为“互联互通”和“互操作性”；标准的地位也从产业的“技术基础”，一跃成为某些企业通过技术创新和标准的结合进行“知识圈地”的战略工具。云技术和大数据时代的到来，更对ICT领域标准化的理论建设提出了新的挑战。

为了让本教材能够与时俱进，适应这种形势的发展，主编和全体撰稿人共同努力，对第五版进行了必要的调整和修订。

在第六版中新增加的部分有，第13章ISO标准经济效益方法论和第15章高技术标准化。国际标准化组织（ISO）最近几年开展的对于标准的经济效益的评价方法学研究及其实践非常引人瞩目，其案例研究采用这种评价方法能够量化计算出组织机构采用标准产生的经济效益和社会效益。这部分内容在新版第13章中有详细的阐述。高技术的发展对于任何一个国家的国民经济发展都具有不可忽略的地位和作用，它是衡量一个国家整体竞争力的重要指标。高技术发展及其标准化的特点对传统标准化形成了极大挑战。这是增加第

15 章的重要原因。

新版教材撤掉了第五版的第 10 章标准情报管理和第 15 章先进制造技术标准化, 重新改写了第 9 章综合标准化, 第 11 章国际标准化, 第 14 章信息和通信技术标准化, 第 16 章标准化与大批量定制。这些领域标准化的迅速发展是重写这些章节的重要原因。其他各章都有不同程度的修改, 不再一一赘述。

在本教材的修改过程当中, 得到了许多同志的鼓励和帮助, 还借鉴了许多学者的论著, 从中吸取了很多有价值的观点和资料, 这些论著均作为参考文献列于各章的后面。此外, 各院校的师生、关心本书的朋友们以各种方式提出问题, 鞭策我们不断探索, 也为我们坚持 30 多年不懈努力提供了精神鼓舞。在此, 谨向这些同仁表示衷心的感谢。

由于受到知识水平和实践经验的局限, 本书中不妥之处在所难免, 我们诚恳地希望读者朋友一如既往, 给我们以批评、指导和帮助。

第六版编者如下(以姓氏笔画为序)

首都经济贸易大学 于启武(第 2 章)

中国标准化研究院 王平(第 15 章)

东北财经大学 王栋(第 8 章)

中国标准化研究院 卢丽丽(第 11 章)

中国标准化研究院 田武(第 8 章)

国家质量监督检验检疫总局 叶柏林(第 20 章)

国家认证认可监督管理委员会认证认可技术研究所 乔东(第 10 章)

北京大学 张平(第 18 章)

国家教育部 杜占元(第 19 章)

中国物品编码中心 张成海(第 17 章)

中国标准化研究院 张国华(第 11 章)

国家质量监督检验检疫总局 李春田(第 1, 3, 4, 5, 6, 9 章)

厦门大学 苏俊斌(第 19 章)

北京交通大学 张铎(第 17 章)

中国计量科学研究院 房庆(第 14 章)

北京理工大学 郎志正(第 12 章)

上海大学 赵启杉(第 18 章)

国家质量监督检验检疫总局 宣湘(第 7 章)

中国电子技术标准化研究院 高林(第 14 章)

浙江大学 顾新建(第 16 章)

深圳标准技术研究院 黄曼雪(第 13 章)

国家认证认可监督管理委员会 谢军(第 10 章)

中国人民大学 焦叔斌(第 12 章)

中国通信标准化协会 潘峰(第 14 章)

本书第六版由主编李春田、副主编房庆和王平统纂定稿。

编者

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第 1 章 绪论 .....               | 1  |
| 第一节 标准化的发展简史 .....           | 1  |
| 第二节 标准化的基本概念 .....           | 8  |
| 第三节 标准化的研究对象和学科性质 .....      | 11 |
| 第四节 标准化在经济发展中的作用 .....       | 12 |
| 第五节 中国标准化发展概况 .....          | 16 |
| 第 2 章 标准种类 .....             | 20 |
| 第一节 按制定标准的宗旨划分 .....         | 20 |
| 第二节 按制定标准的主体划分 .....         | 21 |
| 第三节 按标准化对象的基本属性划分 .....      | 25 |
| 第四节 按标准的约束力划分 .....          | 30 |
| 第五节 按标准信息载体划分 .....          | 32 |
| 第 3 章 标准化过程 .....            | 35 |
| 第一节 标准化是有目的有组织的活动过程 .....    | 35 |
| 第二节 标准化过程模式 .....            | 38 |
| 第三节 标准化过程控制 .....            | 42 |
| 第 4 章 标准系统的管理原理 .....        | 48 |
| 第一节 标准系统及其管理 .....           | 48 |
| 第二节 系统效应原理 .....             | 50 |
| 第三节 结构优化原理 .....             | 52 |
| 第四节 有序原理 .....               | 55 |
| 第五节 反馈控制原理 .....             | 57 |
| 第 5 章 参数选择和参数分级的数学方法 .....   | 62 |
| 第一节 参数选择和参数分级原理 .....        | 62 |
| 第二节 一般数值系列 .....             | 66 |
| 第三节 优先数和优先数系 .....           | 68 |
| 第四节 电阻器和电容器优先数系 (E 系列) ..... | 75 |
| 第五节 模数制 .....                | 76 |
| 第 6 章 标准化的形式 .....           | 81 |
| 第一节 简化 .....                 | 81 |



|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| 第二节    | 统一化 .....              | 84  |
| 第三节    | 通用化 .....              | 86  |
| 第四节    | 系列化 .....              | 89  |
| 第五节    | 组合化 .....              | 93  |
| 第六节    | 模块化 .....              | 97  |
| 第 7 章  | 技术标准 .....             | 103 |
| 第一节    | 技术标准概述 .....           | 103 |
| 第二节    | 技术标准的制定程序 .....        | 107 |
| 第三节    | 技术标准的研制 .....          | 111 |
| 第四节    | 技术标准的实施 .....          | 115 |
| 第 8 章  | 管理标准 .....             | 120 |
| 第一节    | 管理标准概述 .....           | 120 |
| 第二节    | 管理标准的主要内容和编写要求 .....   | 123 |
| 第三节    | 工作标准 .....             | 124 |
| 第四节    | 管理体系标准及其发展趋势 .....     | 126 |
| 第 9 章  | 综合标准化 .....            | 135 |
| 第一节    | 综合标准化概述 .....          | 135 |
| 第二节    | 综合标准化的方法论 .....        | 137 |
| 第三节    | 综合标准化过程 .....          | 140 |
| 第四节    | 综合标准化的特点 .....         | 142 |
| 第五节    | 综合标准化的现实意义 .....       | 147 |
| 第 10 章 | 合格评定 .....             | 152 |
| 第一节    | 合格评定概述 .....           | 152 |
| 第二节    | 认可制度 .....             | 157 |
| 第三节    | 认证机构与实验室监管和认证制度 .....  | 160 |
| 第 11 章 | 国际标准化 .....            | 168 |
| 第一节    | 国际化的发展历程 .....         | 168 |
| 第二节    | 国际标准化机构 .....          | 169 |
| 第三节    | 国际标准 .....             | 172 |
| 第四节    | 区域标准化 .....            | 175 |
| 第五节    | 国家标准化 .....            | 177 |
| 第六节    | 国际化的发展趋势 .....         | 181 |
| 第 12 章 | 质量管理与标准化 .....         | 184 |
| 第一节    | 质量与质量管理 .....          | 184 |
| 第二节    | 标准化在质量管理中的作用 .....     | 190 |
| 第三节    | 质量管理的标准化 .....         | 191 |
| 第四节    | 卓越绩效模式——TQM 的标准化 ..... | 194 |
| 第 13 章 | ISO 标准经济效益方法论 .....    | 198 |
| 第一节    | 概述 .....               | 198 |

|        |                          |     |
|--------|--------------------------|-----|
| 第二节    | ISO 评价标准经济效益的方法论 .....   | 199 |
| 第三节    | ISO 方法论的扩展应用 .....       | 206 |
| 第四节    | 方法论的试点案例 .....           | 208 |
| 第 14 章 | 信息和通信技术标准化 .....         | 212 |
| 第一节    | 概述 .....                 | 212 |
| 第二节    | 信息技术标准化 .....            | 213 |
| 第三节    | 信息通信技术标准化 .....          | 222 |
| 第 15 章 | 高技术标准化 .....             | 231 |
| 第一节    | 高新技术概述 .....             | 231 |
| 第二节    | 基本概念和分类 .....            | 232 |
| 第三节    | 高技术标准化的特点 .....          | 235 |
| 第四节    | 高技术发展对传统标准化形成极大挑战 .....  | 243 |
| 第 16 章 | 标准化与大批量定制 .....          | 246 |
| 第一节    | 大批量定制的背景 .....           | 246 |
| 第二节    | 大批量定制的进化 .....           | 248 |
| 第三节    | 大批量定制的分类 .....           | 251 |
| 第四节    | 支持大批量定制的标准化 .....        | 254 |
| 第 17 章 | 物流标准化 .....              | 265 |
| 第一节    | 物流概述 .....               | 265 |
| 第二节    | 物流标准化的特点与内容 .....        | 267 |
| 第三节    | 我国物流标准化的现状与趋势 .....      | 274 |
| 第 18 章 | 标准化中的知识产权 .....          | 277 |
| 第一节    | 标准与知识产权 .....            | 277 |
| 第二节    | 标准化组织的专利政策 .....         | 282 |
| 第三节    | 标准化组织的版权政策 .....         | 287 |
| 第四节    | 标准化组织的标识政策 .....         | 289 |
| 第 19 章 | 标准化与科技进步 .....           | 293 |
| 第一节    | 科学技术是标准化的坚实基础 .....      | 293 |
| 第二节    | 标准化是科技创新的平台 .....        | 296 |
| 第三节    | 标准化与市场竞争优势 .....         | 302 |
| 第 20 章 | 标准化与现代国际贸易 .....         | 309 |
| 第一节    | 标准化在国际贸易中的地位与作用 .....    | 309 |
| 第二节    | 技术性贸易壁垒与标准化 .....        | 312 |
| 第三节    | 碳税——未来国际贸易的新税种 .....     | 318 |
| 第四节    | 技术性贸易壁垒对出口贸易的影响和对策 ..... | 320 |
| 附录     | 世界各国（地区）标准化机构一览表 .....   | 323 |

# 绪 论

## 学习要点

- ◆ 标准化的发生、发展过程及其原因
- ◆ 近代标准化的特点
- ◆ “标准”和“标准化”概念的含义以及它们之间的区别和联系
- ◆ 标准化学科的研究对象
- ◆ 标准化的重要作用
- ◆ 我国标准化的发展概况

## 第一节 标准化的发展简史

每一门学科都有它自己发生发展的过程，标准化也是如此。

自从有了人类，就开始了认识自然界和改造自然界的伟大斗争，就开始了知识的积累和深化。人类自从学会了制造工具并用以从事社会生产以来，经年累月地改变着自己生存的环境，不断地创造人间奇迹。不管遇到多大的灾难，历史的长河都川流不息。从山顶洞人的石斧，到现今的宇宙航行，人类社会前进的步伐已经跨进了一个经济和科学技术更为迅猛发展的时代。

今天，我们所从事的生产和科学实验活动的规模是任何古人都望尘莫及的。一座现代化工厂的投产、一项工程的兴建、一颗卫星的发射、一次宇宙航行的成功，无一不是成千上万的人和成百上千个企业相互配合的结果。生产者之间的联系，企业之间的联系，各个生产部门之间的联系，确是达到了千丝万缕的程度。整个社会生产过程中，不仅技术问题层出不穷，而且其中的管理问题也复杂得惊人。

为了使各生产部门之间互相提供的条件符合各自的要求，为了使人类的经济技术活动遵循着共同的准则，为了把整个社会的各个生产环节的动作协调起来，为了把人们创造的成功经验加以积累和推广，为了使复杂的管理工作系统化、规范化、简单化，为了在人类



生活和经济技术活动中建立起正常的秩序,使社会生产更好地满足人民生活的需要,一门新的学科——标准化发展起来了。

标准化被当做科学管理的有效手段,在一个国家乃至全世界范围内建立相应的机构,有组织、有计划地开展工作,是近几十年的事。标准化作为一门学科来研究,可以说才开始不久,它是一门很年轻又很有发展前途的学科。

但是,这并不是说标准化是近几十年才产生的,它的历史可以追溯到几千年前,人们对于它并不陌生。

标准化产生和发展的历程,大体经历了以下几个重要阶段。

## 一、远古时代人类标准化思想的萌芽

今天的标准化大厦可以说从远古时代就已开始打下基础了。

当人类尚处于茹毛饮血的时代,他们的生活方式同周围其他动物相差无几。然而由于长期同大自然搏斗、群居生活和脑的发达,人类终于学会了使用木棒、石块等作为狩猎和防御的工具。由于同样的原因,人类的吼叫声也发展成为清晰易懂的声音,成为交流思想感情和传达信息的手段,这些声音和只言片语都能为大家所理解和公认,从而含有一定的标准化意义。在这种原始语言的基础上,又创造了符号、记号、象形文字(如图1—1所示),经过漫长的岁月才发展成今天的书面语言。这种标准化,虽然处于萌芽状态,但它的确是人类第一次伟大的标准化创举。

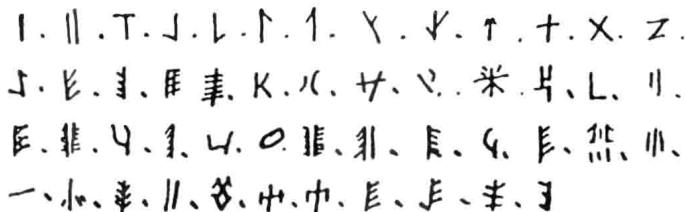


图 1—1 西安半坡遗址出土彩陶钵口沿上的刻划符号

根据古人类学提供的资料,早在 300 万年前人类就已开始制造工具。我国在云南发现的元谋猿人化石,距今已 170 万年。他们打制的石器同蓝田猿人、北京猿人用的石器很相似,比较典型的是砍砸器、刮削器、尖状器等。在距今约 28 000 年前的峙峪猿人文化遗物中发现了石镞,表明这时已发明了弓箭。史前时代早期标准化的最明显例证就是不论从欧洲、非洲还是亚洲出土的石器,其样式和形状都极其相似,如图 1—2 所示。到了新石器时代,又出现了磨制石器,它与打制石器相比,具有比例更加准确合理,形状、用途趋向单一,刃口锋利等特征。这是人类工具发展史上的一次突破,也是工具标准化最早的雏形。

人类的祖先在不同的地区、不同的自然环境中生活和劳动,使用的器物虽然各具特色,但在长期实践过程中通过相互交流、融合,不断摸索和改进,人类终于从多种多样的器物中选出最适用的一种或几种来,使其形状、大小逐渐趋于一致。这种统一化了的器物,常常作为“标样”互相模仿,世代相传,成为例规。这便是人类最初的、朴素的标准

化。通过这种方式流传至今的习俗、规则、器物比比皆是。

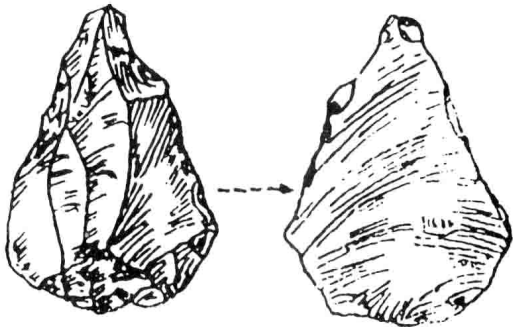


图 1—2 北京猿人使用的石器——尖状器

## 二、建立在手工生产基础上的古代标准化

人类有意识地制定标准，是由社会分工所引起的。在古代历史上，人类社会进行了两次大分工。第一次是农业和畜牧业的分离；第二次是手工业从农业中分离出来。经过两次大分工之后，社会上出现了专门的农业、畜牧业和手工业。

社会分工引起的直接结果是生产的发展和产品的交换。或者用粮食去交换兽皮，或者用工具去交换粮食。不管最初的交换方式多么简单，它一开始就遵循一条客观法则，即等价交换原则。为了体现交换过程中的等价原则，就必须对交换物进行计量，或者以轻重，或者以多少，或者以长短进行定量。这就是最初的计量器具——度、量、衡产生的社会经济原因。

计量器具一开始是被用做交换和分配社会产品的衡量准绳的，它从本质上起着标准的作用。虽然最初人们建立的“标准”比较粗略，在不同时期里用麦粒、黍粒、竹筒、手指、脚、前腕、两臂等做过计量单位，但随着生产的发展，人们总是一次又一次地对计量单位进行改革和统一，这是计量器具和计量单位的标准化。

随着生产的发展和手工业技术的进步，手工业内部的细密分工和手工业技术的规范化，就成了这一时期手工业发展的突出特点。春秋末期齐国人著的《考工记》，就是一部手工业生产技术规范总汇。书中记述了 30 项手工业生产的技术规范、制造工艺等，对手工业生产有一定的规范和指导意义，是手工业生产发展到一定阶段的产物。以车轮的技术要求和检验方法为例，书中记载了以下几方面的规定：（1）要用规校准轮子，检验其外形是否正圆；（2）轮子的平面必须平整，检验时把轮子放在同轮子等大的平整圆盘上，视其是否彼此密合；（3）用悬垂线查看相对应的辐条是否笔直；（4）将轮子放在水中，看其沉浮是否一致，以确定轮子的各部分是否均衡；（5）一辆车两个轮子的尺寸大小和轮重都要相等；（6）轮子的整体结构必须坚固；（7）毂的粗细、长短要适宜，不同用途的车辆，选用不同尺寸；（8）轮子的直径要适中，依省力和上下车方便为原则确定其尺寸；（9）轴的材质要好，坚固耐用、转动灵活；（10）及时选伐坚实的木材。这些规定用今天的观点来衡量，不失为一部严密而科学的车轮质量标准（图 1—3 为周代车辆复原图）。此外还有

李诫所著的《营造法式》中对建筑材料和建筑结构方面的规定；李时珍在《本草纲目》中关于药物特性、制备方法和方剂的记载，都可视为规范化了的经验总结。

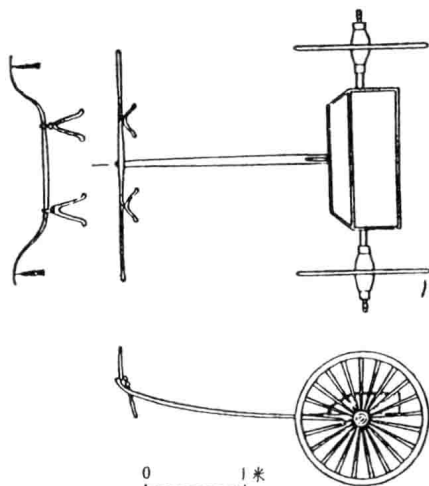


图 1—3 陕西张家坡第二号车马坑周代车辆复原图

人类的劳动是从制造工具开始的。到了手工业时代，劳动工具已经由石器逐渐过渡到青铜器，甚至出现了最初的铁器。我国商周时期的青铜器，无论其冶炼技术还是产品加工的精美程度，都可以作为这一时期科学技术和标准化发展水平的标志（。见图 1—4）。

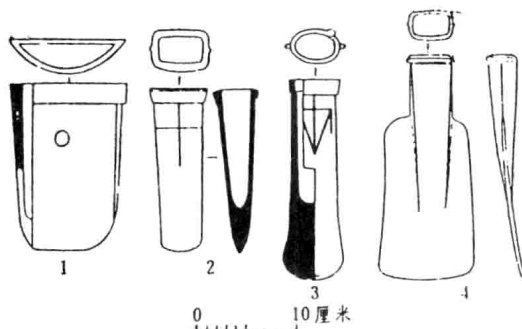


图 1—4 商代的青铜农具

秦统一中国以后，用政令对计量器具、文字、货币、道路、兵器等进行了全国规模的统一化，同时还颁布了各种律令。如《工律》中规定：“与器同物者，其大小长短必等。”很显然，这是要求同类器物其外形尺寸应一致。这些措施对当时经济、文化的发展，起了重要的促进作用。

举世闻名的秦兵马俑是怎样制造的呢？实地考察证明，每个陶俑都不是单独设计、单个制造的，也不是一体化结构。它们是由陶俑身体各部分的不同类型且极为有限的模块组装的。整个地下军团，基本上是由 3 种足踏板、3 种鞋、4 种靴、2 种腿、8 种躯干、2 种铠甲和 8 种头型，通过丰富多变的模块组合，使大部分的个体都各不相同。德国著名汉学家雷德侯（Lothar Ledderose）对此评论道：“只有应用了模块（module）系统，才有可能完成这一非凡壮举：造就数量惊人又姿态万千的兵马俑大军。只有建立了这个模块系统，

才有可能合理地安排生产,以现有的材料,在规定的期限内,实现秦始皇的愿望:创建一支神奇的大军,保卫他的陵寝直至千秋万代。”这种做法同当今世界刚刚开始盛行的所谓模块化基础上的大规模制造,无论在原理上或方法上都没有太大的区别。

被称为“标准化发展的里程碑”的活字印刷术,是北宋时代的毕昇在公元1041—1048年间首创的。这一伟大发明不仅是对人类科学文化的宝贵贡献,而且孕育着现代标准化方法和原理的萌芽,他非常成功地运用了标准件、互换性、分解组合、重复利用等方法 and 原则。这些先进思想和伟大发明引起国外的重视并广为流传。英国科学史学家李约瑟说:“在公元3世纪到12世纪之间(中国)保持一个西方所望尘莫及的科学知识水平……中国的这些发明和发现往往远远超过同时代的欧洲,特别是15世纪之前更是如此。”<sup>①</sup>马克思也曾高度评价中国的四大发明是“资产阶级发展的必要前提”。但是,自给自足的小农经济和高度中央集权的封建统治,严重地束缚着生产力,使中国资本主义的萌芽长期未得到发展,中国渐渐落在西方的后面并沦为半封建半殖民地社会。

### 三、以机器大工业为基础的近代标准化

近代标准化是古代标准化的继承和发展,但两者有着本质的区别。古代标准化是建立在手工业生产的物质技术基础之上,基本上处于现象的描述和经验的总结阶段,主要是以直觉的和零散的形式,通过缓慢的进化过程而发展起来的。因此,它在经济发展中的作用并不突出。近代标准化是在大机器工业的基础上发展起来的,生产和科学技术的高度发展,不仅为标准化提供了大量的经验,而且提供了系统的实验手段,从而使标准化活动进入了以严格的实验数据为根据的定量化的阶段。这时人们通过民主协商的办法在广阔的领域里采用自己设计的工业标准化体系,伴随着工业化过程,创造出高度发达的物质文明。在近代,世界各国的标准化迅速发展的主要原因和过程如下。

#### (一) 提高生产率的需要

工业革命以后,由于竞争的驱使,各产业部门都在迫切寻求提高生产率的途径。1798年美国人艾利·惠特尼(Eli Whitney)在制造武器过程中运用样板和量规,成批地制造了具有互换性的零部件,为大量生产开辟了一条新途径。要大量生产具有互换性的零件,必须有相应的公差与配合标准。1902年英国纽瓦耳公司编辑出版了纽瓦耳标准——“极限表”,这是最早出现的公差制。1906年英国颁布了国家公差标准BS27。此后,螺纹、各种零件和材料等也先后实现了标准化,成百倍地提高了劳动生产率。

1911年美国的泰勒出版了《科学管理原理》,把标准化的方法应用于制定“标准作业方法”和“标准时间”,开创了科学管理的新时代,通过管理途径进一步提高了生产率。

在一系列标准化和科学管理成就的基础上,美国福特汽车公司在1914—1920年间,打破了按机群方式组织车间的传统做法,创造了汽车制造的连续生产流水线,采用标准化基础上的流水作业法,把生产过程的时间和空间组织统一起来,促进了大规模流水生产的

<sup>①</sup> 钱三强等:《科学技术发展的简况》,载《红旗》,1980(15)。



发展,极大地提高了生产效率。这种流水线的组织形式很快推广到其他部门并传遍世界。

## (二) 扩大市场的需要

工业化的初期,市场狭小,当时的工业标准只是对当地用户和有关工厂生产能力的反映,适用范围有限。后来,运输业的发展,导致市场和交换范围的扩大。由于不同地区生产的同一用途的材料和零件互不统一,买主不得不经修整以后才能使用,迫切要求在更大范围内开展标准化。1895年1月,英国钢铁商H.J. 斯开尔顿在《泰晤士报》上发表的信件<sup>①</sup>代表了当时产业界的普遍愿望。到了1901年英国工程标准委员会应运而生,这是世界上第一个国家标准化组织,它标志着标准化从此步入了一个新的发展阶段。此后不久,荷兰(1916年)、菲律宾(1916年)、德国(1917年)、美国(1918年)、瑞士(1918年)、法国(1918年)、瑞典(1919年)、比利时(1919年)、奥地利(1920年)、日本(1921年)等国家相继成立了国家标准化组织。与此同时,1906年成立了国际电工委员会(IEC),1926年又创立了国家标准化协会国际联合会(ISA)。人类的标准化活动,由企业规模步入了国家规模,进而扩展为世界规模。

## (三) 调整产品结构,实现生产合理化的需要

两次世界大战以及战后的复兴,都对标准化提出迫切的要求。第一次世界大战期间,随着物资奇缺,美国军工局通过严格的标准化,对产品品种规格加以限制,取得了显著成效。战后经济恢复时期又出现了任意增加产品花色品种,严重影响生产率提高的问题。对此,美国商务部所属的简化应用局发动了一场全国性的生产简化运动。第二次世界大战期间,由于军需品的互换性很差,规格不统一,致使盟军的供给异常紧张,许多备件要从美国运往欧洲战场,造成极大损失。为此,军需部门再度强调标准化并相应地发展了包括运筹学、价值分析、线性规划和统计质量管理等新技术。在战后重建的狂热中,产品品种、规格再度泛滥,许多国家都把制定标准活动和压缩不必要的品种列为重要任务。除英、美之外,法、日、苏联和其他一些工业发达国家,也都开始重新看待自己的标准化工作,积极效仿美国的做法。至此,伴随大机器工业产生的标准化,由保障互换性的手段,发展成为保障国家资源的合理利用和提高生产力的重要手段。国家标准化和国际标准化成为人类社会不可缺少的因素。现今世界上已有100多个国家和地区成立了国家标准化组织。

# 四、以系统理论为指导的现代标准化

正在迅速发展的世界范围的信息技术革命和以世界贸易组织(WTO)为标志的经济全球化,是对人类社会的生产和生活产生全面重大影响的变革。当今的世界,无论从技术、经济还是社会的任何一个角度观察,都会发现一个引人注目的趋势——当代人类及其

---

<sup>①</sup> H.J. 斯开尔顿在信中反映英国的一些桥梁工程师设计的钢梁和型材尺寸规格过多,使钢铁厂无法采用先进技术,不得不频繁更换轧制设备,提高了成本,呼吁工程师改变这种不科学的做法。1900年,他又把一份主张实行标准化的报告交给英国钢铁业联合会,1901年终于创立了英国工程标准委员会。

社会正在为跨入这个新时代而进行科技知识和经济实力的准备,在一些高技术发展的前沿地区和国家,同样也在为这个新时代的标准化做战略准备,就世界范围来说,标准化的崭新时代已经到来。

这个时代标准化的特点现在还不很清楚,但从目前世界经济、技术发展的状况和趋势来看,它已经表现出以下特点。

### (一) 系统性

在手工业生产方式的时代,由于分工还不很发达,除了非常重大的事项(如货币、度量衡、历法、宫廷建筑等)规定全国统一的标准外,社会产品的标准往往存在于手工业者的脑子里,或者作为师徒相传的绝技。这类标准的重要程度和涉及面都不大,标准的形式、内容都比较简单,标准之间需要协调的问题也不多。

在大机器工业时代,随着专业化协作的发展,生产过程中的联系与协调问题更加突出了,标准作为建立这种联系的纽带而显出重要性。但是,这一时期的产品综合性、复杂性还较差,协作范围并不很广,在这种情况下,靠个别标准还是可以解决一些问题的。所以,当时的标准化活动大都是一个一个地制定标准,缺乏系统的观点。

在现代社会,由于生产过程高度现代化、综合化,一项产品的生产或一项工程的施工,往往涉及几十个行业、成百上千个企业和各种科学技术,它的联系渠道遍及全球。生产组织、经营管理、技术协作关系千头万绪、错综复杂,标准化工作靠制定单个标准已经远远不够了。它要求标准化摆脱传统的方式,不仅要系统的观点处理问题,而且要建立同技术水平和生产发展规模相适应的标准系统。标准的作用是通过这个系统来发挥的,可以说人类的标准化活动从此迈进了系统化的时代,即综合地解决复杂系统问题的时代。

### (二) 国际性

经济发展的国际化趋势,可以说是人类社会发展的不可阻挡的潮流。国际贸易的扩大、跨国公司的发展、经济的全球化,都直接影响着世界各国的标准化。目前世界上绝大多数国家都积极参与国际标准化活动,采用国际标准也已成为普遍的现象,不仅第三世界国家,就是工业发达国家也并不怠慢。这种标准的国际性,不仅是国家间经济贸易交往的必然要求,也是减少或消除贸易壁垒,促进国际经济发展的必要条件。例如,欧洲共同体为开辟西欧共同市场,加速实现欧洲经济一体化,需要解决的重大问题之一就是标准化问题。原关税与贸易总协定《技术性贸易壁垒协定》(GATT/TBT)的目的之一,就是确保技术规则 and 标准,以及根据技术规则 and 标准建立的合格评定制度,不致给国际贸易造成不必要的障碍。为此,协定要求在一切需要有技术规则或标准的场合,凡是已经有了相应的国际标准或相应的国际标准即将制定出来时,参加国均应以这些国际标准为依据制定本国的技术法规和标准。

标准的国际性,不仅能使各国的科技工作者运用同一种符号系统互相交流思想,而且促使各国的标准化工作者积极争取将本国标准转化为国际标准,为提升产品的国际竞争力创造条件。这方面的竞赛,实质上是国际经济竞争的一个侧面。



### (三) 时代性

现代标准化所面对的现代社会,同工业化时代有着重大的区别,标准化必须顺应时代的潮流,符合时代的要求,才能较好地发挥出应有的作用。

现代标准化必须紧密结合“经济社会环境与人的和谐发展”这个主题,为加快发展网络经济、绿色经济、低碳经济提供必要的标准化支撑,以实现经济和社会的可持续发展。

现代标准化必须体现现代人类文明,要摒弃工业化时代把工人束缚在流水线上只会做机械动作的传统标准化观念,要体现“以人为本”,要变“束缚”为“授权”,要把人的积极性和创造力充分地释放出来。

现代标准化必须以现代技术为基础并为现代科学技术的发展服务。例如,生物技术、材料科学的应用;计算机技术的普及、多媒体技术的开发;空间、海洋和环境科学的发展;信息技术、网络技术、纳米技术、数字技术的应用等,都对标准化提出了一系列新的课题。

面对信息时代高新技术发展的要求,西方发达国家近年来已经把本国标准化活动的重点向这些领域转移。进入21世纪,我国制定了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》,确定了重点领域和优先主题,以及生物技术、信息技术、新材料技术、先进制造技术、先进能源技术、海洋技术、激光技术、空天技术等方面的前沿技术。随着我国的创新能力不断提升,在这些领域全面开展标准化也已提上日程。在标准化活动的手段方面,已全面采用电子计算机和信息网络实施标准信息化管理,实现了标准检索查询、信息处理、标准化流程管理的现代化;现代试验设备、先进的检测仪器以及模拟仿真等先进技术在标准的研究、制定与实施过程中已经普遍应用。

这一时期标准化的特点是从个体水平发展到整体水平,从静态发展到动态,从局部联系上升到复杂系统,这就要求建立起与之相适应的科学方法论——以马克思主义哲学和系统理论为指导,以系统的最优化为目标,运用数学方法和电子计算机进行最佳协调,通过建立与经济技术发展水平相适应的标准系统,在包括经济管理和社会生活在内的广泛的领域里发挥其功能。这既是现代化建设事业对标准化的发展所提出的客观要求,也是标准化本身现代化的目标。

通过对标准化发展过程的简单回顾,可以得出这样的结论:标准化是人类实践的产物,它是社会发展到一定阶段必然出现的。它随着生产的发生而发生,又随着生产的发展而发展;受生产力水平的制约,又为生产力的发展创造条件、开辟道路。经济的发展,科学技术的发展,是标准化发展的动力。

## 第二节 标准化的基本概念

概念是思维的产物,它是以抽象的方式反映客观事物或事物特有性质的一种思维形式。标准化作为一门独立的学科,必然有它特有的概念体系。标准化的概念是人们对标准化有关范畴本质特征的概括。研究标准化的概念,对于标准化学科的建设和发展以及开展