

〔日〕松浦四郎 著

工业标准化 原 理



技术标准出版社

工业标准化原理

松浦四郎 著

熊国风 薄国华 译

技术标准出版社

内 容 简 介

本书共分八章，主要是讨论工业标准化，同时也讨论到广义的标准化活动。书中首先着重阐述了标准化、标准、规格、简化、统一化、特性、质量、互换性等基本概念的定义；介绍并论述了标准化性质、目的，制订标准的过程，标准化的方法，标准化效果的评定及基础标准等方面，并将所论述的主要内容归纳为18条原理。

目前我国标准化战线及有关科研、教学、企业管理等单位正在进行标准化理论探索，并积极推动标准化工作在我国四个现代化过程中发挥其强大的作用，本书的翻译出版，希望能发挥其应有的作用。

原书作者松浦四郎教授从事标准化工作二十余年，从1961年起即是国际标准化组织（ISO）标准化原理研究常设委员会成员，又是日本规格协会标准化原理研究常设委员会创始成员，对标准化原理颇有研究。

本书可供标准化工作者、有关研究、工程技术、企业管理人员及大专院校有关师生参考使用。

PRINCIPLES OF INDUSTRIAL STANDARDIZATION

工 业 标 准 化 原 理

松浦四郎 著

熊国风 薄国华 译

技术标准出版社出版

（北京复外三里河）

技术标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 2 1/2 字数 66,000

1981年1月第一版 1981年1月第一次印刷

印数 1—16,500

书号：15169·8-160 定价 0.40 元

译 者 的 话

标准化是组织现代化生产的重要手段，是科学管理的重要组成部分。搞好标准化，对于提高工农业产品质量和工程建设质量、提高劳动生产率、充分利用国家资源、保护人民身体健康，有重要的作用。要把国民经济搞上去，要实现四个现代化，既要抓好标准化工作，也要抓好标准化基础理论研究。

许多工业先进的国家，在标准化方面已积累了不少经验，在基础理论方面也作了不少探讨。翻译本书的目的，就是介绍国外的研究情况和基本观点，供国内借鉴参考。

由于译者水平所限，不妥之处在所难免，欢迎批评指正。

一九八〇年三月

目 录

第一章	序言.....	(1)
第二章	基本概念的定义.....	(3)
第三章	标准化的性质.....	(10)
第四章	标准化的目的.....	(24)
第五章	制订标准的过程.....	(29)
第六章	标准化的方法.....	(34)
第七章	标准化效果的评价.....	(39)
第八章	基础标准.....	(65)

第一章 序 言

当我们回顾人类历史的时候，就会明白，史前时代人类所首先完成的最绝妙的工作，就是人类语言的标准化，以作为交流思想的工具。标准化不仅适用于工业领域，而且渗透到了人类活动的一切领域，例如：语言、教育、纯理论科学和应用科学、工程、技术、生产、运输、贸易以及人们日常生活的一切方面。然而，我们现在主要是讨论工业标准化，同时适当考虑广义的标准化活动。

工业化只能建立在高度发展的科学技术基础之上。在教育、研究工作等各方面，应该积极采取许多措施，促进科学技术的发展。特别是科学知识的教育在很大程度上取决于技术概念和术语的统一化。没有术语的标准化，科学知识的教育是不可能的。当然，语言系统的统一化和简化，或所谓语言改革，包括全国拼音的标准化，是衡量一个国家教育水平的主要依据。术语的多种含意应统一起来为好，而且最后应该为每一个概念制订出唯一的标准术语。在一个民族的语言中，术语的标准化是一种既费时又费事但却是基础的工作。

人们还不太知道，日本在本世纪已逝去的三分之二的的时间里，为技术术语标准化所消耗的人力和费用，几乎同最近为工业标准化所消耗的一样多。日本政府从十九世纪六十年代起，就已作出了巨大的努力进行语言改革，其结果是提高了教育效果，尤其是从小学到大学的科学知识的教育效果。

由于现代技术进展的特征已越来越多地表现为提高生产率，优质商品主要依靠规模巨大的工业企业来生产，因此仅仅在一个或几个特定国家中，决不可能实现工业的繁荣。相反，所有国家作为一个整体应该都具有高度的工业化水平，因为对大量生产的产品来说，为保持该工业的持续生产，有相当大的一部分必须出口外销。技术的进展与自动化生产系统相结合，可以促使工业更加专业化。将来，产品仅供

应国内市场的大量生产的专业化企业，如果有的话，也必然为数很少。在发展进出口方面我们遇到了许多困难，其中一个是一些国家的质量规格以及试验和检验方法的标准不同，因此必须十分重视这一点。

为了提高生产率和降低成本，以及为了保护消费者的利益，必须实现工业产品和生产过程的标准化。质量管理技术应使用于生产的各个阶段。这些质量管理技术和方法，也必须在国家一级和国际一级实现标准化。

如同标准化活动已经在全世界普遍推广一样，标准化原理的研究也相应地得到了发展。1952年在国际标准化组织（ISO）机构内，成立了标准化科学原理研究常设委员会（STACO）。它是一个研究团体，其首要职责是在标准化原理、方法和技术方面，充当ISO理事会的顾问，在考虑标准化经济问题的同时，使ISO标准化工作取得最佳效果。在STACO中，以个人资格任命成员，而不是作为他们各自国家的代表。这样规定的目的在于举办一个技术专家座谈会，并鼓励委员适当连任（1969年从STACO全称中删去了“科学”这两个字）。1958年在日本标准化协会（JSA）内也成立了日本全国STACO。本书作者自1961年以来是国际标准化组织标准化原理研究常设委员会（ISO/STACO）的成员，也是日本规格协会标准化原理研究常设委员会（JSA/STACO）的创始成员。作者从座谈会的讨论中得到很多启发。下面各章处处都将体现STACO的意见。

第二章 基本概念的定义

首先将阐述一些标准化基本概念的定义。什么叫定义？应该弄清楚“定义”这个概念的定义。定义的最简单形式就是用词语描述一个概念。^{〔1〕}给一个概念下定义，就是确定这个概念在全部有关概念中的地位的意思。因此，定义就是用词语表达特性，而选择这些特性要能说明：（1）这个概念与有关概念有什么共同性；（2）这个概念用什么修饰词区别于有关概念。也就是说这个概念产生的范围，同时又规定它在此范围内所占部分的界限。^{〔2〕}因此下定义总是等于规定界限。

上述定义是概念型的，还有一种定义是操作型的。操作型定义描述的是，在特定条件下就特定对象完成某些操作时观察到的现象所具有的概念。^{〔3〕}假使这样的话，操作是我们借以了解概念而完成的动作。因为定义是用词语组成，它既可以是一句话，也可以是一篇长文。但是人们都懂得定义必须简明扼要。^{〔4〕}

在标准化领域内，一个概念曾被许多作者下过各种定义。为便于理解起见，一个概念的定义的几种不同措词都列举如下。

2.1 标准化 (Standardization)

百科全书的标准化定义是：

标准化是由权威机构根据习惯或经一致同意所制订供共同遵循的规则或模式。广义地说，标准化不仅应用于度量衡和材料这样一些对象，而且还渗透到了人类活动的大多数领域。

标准化原理研究常设委员会经过八年的长期讨论后，于1961年规定的标准化定义是：

“标准化”是为了所有有关方面的利益，特别是为了促进最佳的全面经济并适当考虑到产品使用条件与安全要求，在所有有关方面的

协作下，进行有秩序的特定活动所制订并实施各项规则的过程。

标准化以科学、技术和实验的综合成果为依据。标准化不仅为现在而且也为将来的发展奠定基础。标准化应跟上科学技术发展的步伐。

标准化的一些应用：

- (1) 计量单位；
- (2) 术语和符号表示；
- (3) 产品及其生产方法（产品特性的定义和选择、试验和测量方法、规定产品质量的产品特性规格、品种的规定及互换性等等）；
- (4) 人身安全和商品安全。^{〔5〕}

印度的 S·K·森（S·K·Sen）在仔细研究上述定义之后建议将标准化的定义表达如下：

标准化是依据自然界的进化和习惯，由权威机构认可，经一致同意在个人、团体和社会生活中制定规则和价值的过程。由于这个过程在形式不定的变化环境中一段时间内保持不变，它为发展和实现下述四个要求提供了稳定可靠的基础：

- (1) 在社会或团体内获得一致，并使它保持下去；
- (2) 发展并获得个人、团体之间的交往和了解，及交流思想、交换商品和服务；
- (3) 获得进一步发展的知识和经验；
- (4) 在任何时刻综合社会、经济和技术上的成就，为寻求更高更好的价值和制度而发挥创造能力。^{〔6〕}

根据日本政府的“工业标准化法”（1949年第185号法令，1970年修订）规定，“工业标准化”和“工业标准”的定义如下：

（定义）

第二条：本法令中所用的“工业标准化”，含意是在全国范围内将下列内容实现统一化或简化，而“工业标准”意味着工业标准化的基础。

（1）矿产品和工业产品的品种、类型、形状、尺寸、结构、设备、质量、等级、成分、性能、耐久或安全；

（2）矿产品和工业产品的制造方法、设计方法、制图方法、使用方法或单位材料消耗；

(3) 矿产品和工业产品的包装品种、类型、形状、尺寸、结构、性能、等级或包装方法;

(4) 关于矿产品和工业产品的试验方法、分析方法、辨别方法、检查方法、认证方法或测量方法;

(5) 关于采矿和制造工业技术的术语、缩写、符号、标记、优先数或单位;

(6) 建筑物和其他结构的设计、建造方法和安全要求。

2.2 标准 (Standard)

STACO 在就“标准化”的定义作出决定后的第二年即 1962 年提出了“标准”的定义,供 ISO 理事会考虑。经理事会修订过的“标准”定义如下:

标准是经公认权威当局批准的一个个标准化的工作成果。

它采用的形式是:

(1) 文件形式,内容记叙一整套必须达到的条件;

(2) 规定基本单位或物理常数,如:安培、米、绝对零度 K (开尔文) 等。⁽⁷⁾

J·盖拉德 (John Gaillard) 的定义,举出极为具体的例子,作了非常详细的说明:

标准是对计量单位或基准、物理对象、作用、过程、方法、实施、容量、功能、性能、测量、装置、条件、职务、权力、责任、行为、态度、概念或想法的某些特征给予定义、标志和规定的文件或其他形式。它以口头、书面或任何一种图示方法、或利用模型、标样或其他物理手段表示,并在一定时期内适用。⁽⁸⁾

日本工业标准 (JIS) 和西德标准 (DIN) 对“标准”作了非常简明的定义:

标准是为广泛应用及重复利用而采纳的规格 (JIS Z 8101-1956)。

标准是调节人类社会的协定或规定。有伦理的、法律的、科学的、技术的和管理的标准等等 (DIN 820-1960)。

2.3 规格 (Specification)

规格的定义有 STACO 和 JIS 两种具有代表性的形式。它们可以澄清标准和规格之间的差别。

规格是对一个产品、一种材料或一种加工方法所必须达到的一整套要求的简要说明,必要时还包括能够确定是否达到要求的检查方法。

注 1. 一个规格可以是一个标准、标准的一部分,或超越标准范围的。

注 2. 为便于实施,尽可能以附有适当单位的数值表示这些要求事项,并且标出其极限值。(ISO/STACO N 277,1963)

规格是对材料、产品、工具、设备等所要求具有的特定形状、结构、尺寸、组成、容量、精度、性能、制造和试验方法等的规定 (JIS Z 8101-1963)。

规格可以是标准化在所述的一些要求事项方面的一个侧面。换句话说,标准可以包括一项或数项规格,但规格不能机械地当作一个标准。规格通常是供订货人和承订人之间订货用的,它可以是所签订的某项采购合同的一个部分,因此我们往往讲军工规格,而不是讲军工标准。当某个人为自己私用而订购工艺美术品的情况下,规格甚至可以是表达他的要求而写下来的一些条款。从这个观点看,可以说规格的范围没有限制,而标准则有某些限制。

2.4 简化 (Simplification)

简化是标准化的基本过程。每一项标准化活动都可以被看作是减少物质对象或抽象事物数量的简化形式。简化是产品种类简化的同义词,它的定义如下:

简化(品种简化)是标准化的一种形式,即在一定范围内减少产品型号的数量,直至被保留下来的型号可以在一给定的时期内适应一般需要为止。^[9]

在标准化领域内,简化仅是减少材料、产品、方法等等的数量、类型或品种。^[10]

简化和统一化是构成一幅和谐的标准化全景的基础材料。因为标准化基本上是人类为改善实际生活条件,使有更高效率并更加经济而自觉努力的过程,同时由于品种简化可提供各种更经济的条件,因此简化就成为标准化的有力工具。

例如减少螺栓型号的数量是一种简化的形式,当减少型号与优先数系列结合时,它就可以被看作是标准化,因为从这里可以明显地看到为创造更高效率和更加经济的条件而作出的努力。

从广义看,简化的一种定义,例举如下:

简化是:

(1) 标准化的一种形式,即在一定范围内减少型号的数量;

同义词:品种简化、型号限制。

(2) 简化产品设计的过程;

同义词:设计简化。

(3) 简化加工方法的过程。

同义词:作业简化。^[11]

2.5 统一化 (Unification)

统一化这个概念容易被局限为产品的标准化,然而最好是广义地给这个概念下定义。

统一化是标准化的一种形式,它把两个或更多的规格合并成一个,从而使产品在使用中可以互换。^[9]

标准化领域内的统一化,是取得单一品种、型号、方向、方法、体制等等的一个过程。^[10]

在涉及产品品种或型号的情况下,把它们的种数减少到一个,就实现了统一化。然而这并不意味着统一化是简化的一种特殊情况。在简化的过程中,我们往往认为若干合理的品种是必要的。因此,统一化的概念跟简化的概念是有区别的。运动方向的统一化,可以从开关的转换、马达轴的旋转以及街道交通规则来理解。统一化可应用于系列,统一螺纹和“ISO 公差与配合系列”是其中的两个例子。

因此我们可以认为:统一化是标准化工作中非常有力的工具。成

功地统一计量单位制将是国际标准化的主要目标。

2.6 特性 (Characteristic)

特性是构成一种产品或一个抽象概念的若干性质中的一个。^{〔1〕}为方便起见, 这些性质可以分为结构特性或功能特性。结构特性或者涉及构成一种东西的物质或材料, 或者涉及它的形状, 或两者都涉及。功能特性涉及一事物是怎样产生的, 或能做什么, 或对什么有用。^{〔3〕}

2.7 质量 (Quality)

给质量这个概念下定义是很困难的。虽然质量这个概念是基本的, 而且这个术语在标准化领域内已经普遍使用, 但 ISO 还没有确定质量的定义。ISO “消费者问题” 技术委员会 (TC73) 曾经指出, 质量这个词虽然使用方便并对消费者有吸引力, 但在 ISO 推荐标准 (ISO/R526) 中故意不提到它, 因为这个不精确的词会被滥用并产生误解。当时第 73 技术委员会 (TC 73) 采用下列措词来表达质量这个概念:

质量是普通消费者可以合理地要求产品具有的一切基本特性。^{〔12〕}

因为质量这个术语似乎不够精确, 就必须仔细地给它下定义。STACO 的定义如下:

质量是指产品或作业所具有的, 能用以鉴别其是否合乎规定要求的一切特性和 (或) 性能。

注: 在标准化领域内, 质量这个术语通常用于: 需用简洁措词的情况下 (如在书名或一篇文章的题目里), 在特性数值很难测定的情况下 (如产品外观) 或者在一个简单而综合的词更适用的情况下 (如在 “质量管理” 中)。^{〔13〕}

在标准化和质量管理体系内, 质量这个概念常常同 “消费质量” 相联系, “消费质量” 就是:

“消费者看到的产品全部特性的总和”。^{〔14〕}

“商品质量” 的概念, 由购买时的商品性能和使用过程中的商品性能 (如耐用性、可靠性等) 两方面所构成。 “作业质量” 的概念,

不仅指物质的（如功能互换性强、性能良好和使用安全），而且还指非物质的（如清晰而精确的符号词汇使用起来简单方便），从仓库提货时准备良好，以及使人们生活和工作得更方便、更有效而且更愉快的每一件东西。^{〔15〕}

在统计质量管理领域内，产品质量通常是指满足消费者要求的程度。欧洲质量管理组织（EQQC）采用的质量定义如下：

产品质量是满足消费者要求的程度。已制成的产品质量是设计质量和制造质量的结合。^{〔16〕}

在 JIS Z 8101-1963 “质量管理术语”中，规定了质量管理这个术语的定义，而没有为质量这个术语下定义。

2.8 互换性 (Interchangeability)

作为标准化结果的互换性，是一种重要的性能，为它下定义较为容易。尺寸标准化的目的，是要得到功能互换性。这样做并不意味着具有功能互换性的产品，在一切方面都有完全相同的尺寸。^{〔17〕}因此就引入了功能概念，而互换性概念也就很清楚了。

互换性是可以彼此互换的性能。^{〔18〕}

当某些影响产品使用的特性（常常是指线性尺寸以外的特性），经过标准化达到必要的精度时，就实现了功能互换性。

尺寸互换性是功能互换性的部分内容，当两个产品的线性尺寸相互接近到充分保证能互换时，就达到了尺寸互换性的条件。^{〔19〕}

所有特性的完全标准化，在大多数情况下既不可能，也不必要。因此，技术委员会或从事标准化活动的那些机构，应十分谨慎地研究哪些特性应该标准化，要求什么精度，以保证功能互换性所需的程度。

第三章 标准化的性质

3.1 反对事物的增加

早在文化发展初期人们就已逐步地在积累知识或情报。人们每天、每年从周围世界认识到新的现象和事件。人们发现新事物并发明新工具。据报导，物理科学知识从公元1700年起就已按指数速度在增长，即每过十五年增加一倍。^[20]图1表示了这种增长情况。每过十五年增加一倍，这样的增长率等于每年增加4.73%。

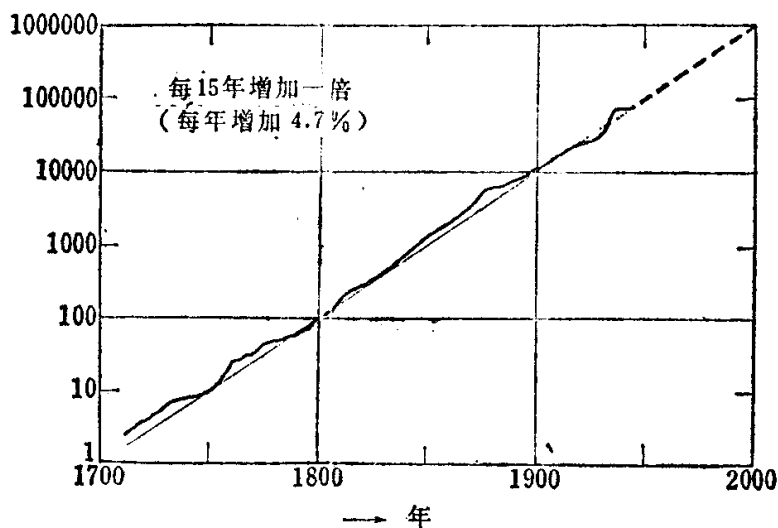


图1 物理知识（对数尺度）与时间的函数关系（E.A.约翰逊）

数量增加的方式可与核裂变的再生数量相比。一个最初的粒子经过一段时间后分裂成两个粒子，它们又重复同样的再生过程，等等。假定裂变时一个单位总是变成两个（ $1 \rightarrow 2$ ），并且它不可能在同一时间内一次裂变成三个或三个以上，因此数量增加就如下列公式和图2所示。

$$P = 2^t \quad (1)$$

式中： P 是一个正整数，它在某一瞬间内存在， t 是阶段数，或是二

进制数字，其数值为：

$$t = z/\tau$$

式中： z 是消逝的时间总数， τ 是使 P 增加一倍所需的阶段时间。例如图1所示，科学知识增长率为每十五年增加一倍，公元1700年科学的一个单位到公元2000年（三百年以后）将增长：

$$P = 2^t = 2^{z/\tau} = 2^{300/15} = 1\,048\,576 \text{ 单位}$$

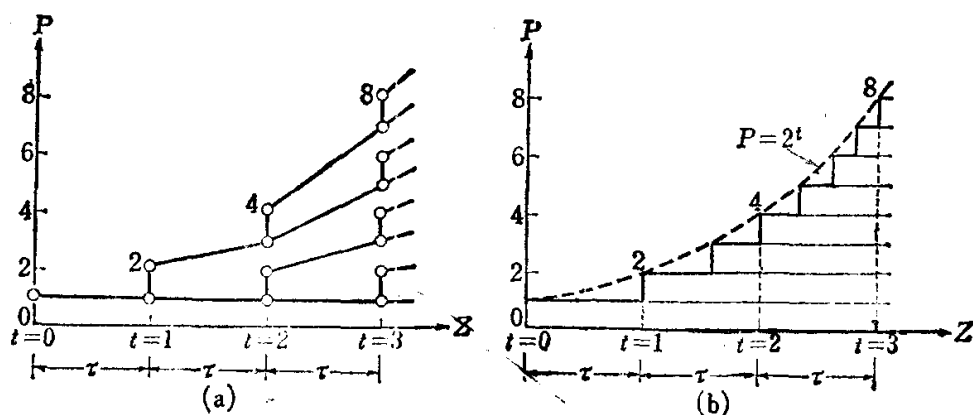


图2 增长方式， $P = 2^t$ ，
(a) 间歇的，(b) 连续的

图2(a)表示两次裂变的时间间隔全部等于一个常数 τ ，而 t 只取整数值。图2(b)表示 t 也可以取小数值，即两次裂变的时间间隔可取不同数值的情况。当我们联系标准化来研究增长方式时，很明显图2(b)所示情况是较为适用的。在(a)和(b)两种情况下阶段时间 τ 是常数。然而在许多实际情况下， τ 并不总是常数，当为 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 …相应地规定适当数值时，就能在 P - Z 曲线图上表示每个实际情况下的增长曲线。

随着制造工业近来出现大批生产，商品种类就越来越丰富和复杂。人们为了渴望得到效率更高的生活，已经有意识地在努力简化品种，并且人们不得不尽一切努力简化商品型号，甚至生活方式。

简化是有意识地进行。人类天然有一种控制本能，保护他本身免除不必要的甚至有害的增长。这种控制就是“忘记”事情。人的记忆力是有限的，这就可以防止毫无控制地记得太多。在文化发展初期，人类的这个天然本能已足够使日常生活简化或有秩序。由于

技术不断地发展，物质和精神概念的种类也逐渐地增加，蒙泰纳（Montaigne）曾说过，“最通用的质是多样化”。但是由于近年来迅速实现了工业化，我们就不得不减少或简化不必要的多样化。

有意识地努力简化就是标准化的开端。必须指出，商品种类丰富一般来说是好事，但多得失去控制且无用处往往就是坏事，并会造成混乱。

从热力学观点来看，宇宙中的“熵”必然始终在增加。换句话说，从有秩序状态转变到无秩序状态是一种自然趋势。熵的增加原则是自然界最重要的法则之一。当然熵是一个热力学概念，但是我们会发现我们社会生活中知识或事物的增加趋势同宇宙中熵的增加的自然趋势极为相似。标准化活动就是我们为从无秩序状态恢复到有秩序状态而作出的努力，为从“丰富”简化为少数而作出的努力，为反对我们社会生活中熵的增加而作出的努力。因此：

标准化本质上是一种简化，是社会自觉努力的结果。

（原理 1）

在这种情况下使用“简化”这个术语具有广泛的含意，表示行动方向是“从复杂到简单”、“从多样化到统一”、“从无秩序到有秩序”、“从多到少”等等，因此：

简化就是减少某些事物的数量。

（原理 2）

在时间消逝过程中事物总是变得复杂或无秩序。标准化就努力来制止这种自然趋势的过度发展。因此：

标准化不仅能简化目前的复杂性，而且还能预防将来产生不必要的复杂性。

（原理 3）

虽然在个人或他的家庭生活中能够看出标准化活动，但是只有当标准化活动进入社会生活即制订公司、协会、国家和国际级别的标准以后，它才有重大意义，因此：

标准化是一项社会活动，各有关方面应相互协作来推动它。

（原理 4）