

标准化是一项科学活动

李春田 著

中国标准出版社

9307-5
L2121

标准化是一项科学活动

李春田 著



A0939838

中国标准出版社

标准化是一项科学活动

李春田 著

责任编辑 高莹

*

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国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

版权专有 不得翻印

*

开本 850×1168 1/32 印张 20½ 彩插 4 字数 579 千字

2000年10月第一版 2000年10月第一次印刷

*

ISBN 7-5066-2268-8/TB·663

印数 1—2 000 定价 58.00 元

第一部分

学术论文

标准化与生产专业化

——研究生毕业论文(1964)

近几十年来,世界各国的标准化工作和专业化生产都有长足的发展,人们在实践中越发感到它们之间有着某种内在的联系。尤其是最近几年,各先进工业国家的零件专业化生产得到飞快发展,标准化的作用也进一步被证实了,标准化引起了越来越多的人的重视。几乎所有论述专业化生产的大小文章,都无不提及标准化问题,而所有论述标准化经济效果的文章,也几乎都把促进生产专业化列为标准化的首要效果。

我国机械工业,目前正处在由以对象专业化为主向以零件及工艺专业化为主的过渡阶段。这个过渡标志着我国机械工业生产专业化进入了更高的发展阶段,标志着社会生产力的大发展。就在这个大变革当中,实践提出了一系列问题,迫切地要求给以回答。诸如:某种产品或零件是先行专业化生产还是先行标准化?尚未标准化的产品能否实现专业化生产?标准化在专业化生产中起怎样的作用?标准化工作与生产组织工作应如何结合?专业化生产向着更高阶段发展了标准化工作将如何配合?等等。在实践所提出的这些课题面前再去一般地谈标准化的优越性已经不够了。把上面这一系列问题归结起来,可以看到,实践要求我们回答这样一个理论问题:标准化与生产专业化的内在联系,以及这种联系的内容与实质是什么?上述的一系列问题都可以说是这个理论问题的具体化,因此,这个理论问题解决了,具体问题就迎刃而解了。因此,本文的写作目的,就在于从理论上论述标准化与生产专业化的关系。

标准化与生产专业化的关系不是架空的,而是在事物的发展过程中客观存在的,是包含在事物自身的矛盾之中的,因此,要了解标准化与专业化生产的关系,就必须去分析专业化生产发展过程中的

具体矛盾。

专业化生产是社会生产力发展到一定水平时社会劳动分工的表现形式,因此,在专业化生产的各个发展阶段上所存在的矛盾都是很广泛的,有的与生产力的各个方面有关,有的与生产关系有关。为了研究专业化生产与标准化的关系,不可能也不必要去分析这所有的矛盾。本文拟就当前我国发展专业化生产过程中所暴露出来的与标准化有关的几个加以讨论,以便从中探求它们之间的关系。这些矛盾是:① 专业化生产与技术统一性的矛盾;② 专业化生产与工业技术基础的矛盾;③ 专业化生产与品种多样性的矛盾。

这些问题,都是比较重大的技术经济问题,也可以说是与专业化生产命运攸关的问题。不正确地加以处理,专业化生产就不可能健康地发展,专业化生产就会失去积极意义,甚至造成重大的经济损失。因此,在我们刚一着手组织专业化生产时,就要正视这些矛盾,就要积极地寻求解决这些矛盾的有效途径。

根据世界各工业先进国家的经验和我国的实践,认为标准化是解决这些矛盾的根本性措施。同时,标准化与生产专业化的内在联系也就在这些矛盾的运动中表现出来,标准化对专业化生产的作用也表现在对这些矛盾的解决上。所以,本文就限于对这些矛盾的分析和研究。至于专业化生产的发展对标准化的作用,由于篇幅所限,在本文中就不予讨论了。

一、标准化与专业化生产中的 技术统一性问题

(一) 技术统一性的实质、内容和意义

每一种工业产品都独具一种使用价值,满足一定的社会需要,而每一种特定产品的生产又都各自要求一定的生产条件,所以,每一个生产单位既向社会提供某种符合目的的产品,又要求社会生产的其它单位为它提供一定的生产条件,“因为每一个部分劳动者的部分生

产物都仅是同一个别成品一个特殊的发展阶段,所以每一个劳动者是供给别一个劳动者,一组劳动者是供给别一组劳动者以原料。一个或一组劳动者的劳动结果成为别一个或别一组劳动者劳动的始点。”^①这种互相联系的诸劳动过程中劳动者之间相互依赖的事实,就要求各生产者之间,不仅在其劳动的数量上互相协调、互相保证,而且在其劳动的质量上也要符合相关的劳动环节的技术要求。产品在生产过程中,尽管经历着许多生产者的手,但是它的工艺过程总是一定的,各个环节之间在技术上是连续的、互相衔接的,这是不以人的意志为转移的客观的技术法则。

这种在社会生产过程中,各个组成部分之间,在技术上的衔接与配合问题,就成为现代工业生产的技术上的前提,这也就是所谓的“技术统一性”的实质。

技术统一性问题,主要包括如下三个方面的具体内容:

① 原材料和劳动对象之间的技术统一。即为了生产出符合特定技术要求的工件,则要求投入加工的原材料也必须相应地在化学成分、物理性能、规格尺寸等方面符合相应的技术要求。

② 产品各构成要素之间的技术统一。即构成该产品的所有零部件及组合件,都应与该产品的技术要求相适应,并且零件与零件,部件与部件之间的配合,都要能保证产品在动的或静的状态下的技术要求。

③ 配套使用的诸产品之间的技术统一。即一种产品与同它相配套的另一种或许多种产品之间,要在主要技术参数上互相衔接、使用上互相协调、配合的经济合理。

可见,技术统一性问题,是伴随着人类社会生产而发生的比较重大的技术经济问题。这个问题,随着专业化生产的发展而日益复杂,其重要性也日益表现出来。它的重要性主要表现在如下两个方面:

① 技术统一性,是各个工业部门之间、各个工业企业之间以及企业内部各生产环节之间建立稳定的生产联系的必要条件。如果发

^① 马克思:《资本论》,第一卷 414—415 页,人民出版社 1954 年版。

生供应及协作联系的各工业部门、工业企业以及各部分劳动者之间的技术统一性遭到破坏、它们的固有的生产联系就不可能维持下去。譬如：钢铁厂不能按机械加工的要求向机床厂供应钢材，轴承厂生产的轴承与机床的轴颈尺寸不符，电机厂供给的电机与机床工作时的要求不一致，这一组零件与另一组零件不配合，前一道工序与后一道工序不衔接。企业的生产将会如何呢？这就会迫使企业中断这些方面的外部联系与内部联系，就要引起生产的混乱或中断。

② 技术统一性，是发展新技术提高产品质量的保证。社会生产越发展技术水平越高技术统一性越复杂越重要。现代工业产品大都是由许多零部件组成的结构复杂的产品。一部柴油机由4000多个零件组成，一套大型轧钢机则由40万种，150万个以上的零件组成。不管这些零件是由多少生产单位、多少生产者、用什么方法制造出来、它们在技术上应该是严格统一的。每个零件的形状和尺寸、所用的材料、加工的质量等等都应该符合它在整架机器的机构中所起的作用和机构的运动对它的特殊要求，否则，这百余万个零件装到一起是难以协调而准确地工作的。所以，没有高度的技术统一，就不可能造出现代的工业产品，就不可能提高产品质量发展先进技术。

由此可见，技术统一性问题，是现代化工业生产技术上的重要前提，不具备这个前提，社会生产将不可能进行下去。

（二）专业化生产与技术统一性的矛盾

既然技术统一性是社会生产的技术前提，那么为什么会有专业化生产与技术统一性的矛盾呢？为了弄清这个问题，必须首先研究专业化生产的发展所引起的技术上的后果。

当专业化生产处于以产品为对象的阶段时，固然也有技术统一性问题，譬如：在专业化机床厂里，它所需要的各种原材料、配套用的电机、轴承，以及各种工具等等都需要其它企业提供，都要求这些产品与机床厂的主产品生产的技术要求相符合。在这类企业里，企业外部也还有相当复杂的技术统一问题，但是，在企业内部的技术统一问题却比较单纯，企业本身有可能实现产品各个构成要素之间的技术

统一，这是由对象专业化企业产品生产的特点所决定的。在这样的企业里，产品的大部分零件都由自己完成（沈阳第一机床厂出产的C620-1车床2123个零件中95%是在本厂自制的）。这些零件的生产，从设计到工艺到检验，都是在全厂统一的技术管理机构的领导下进行的，全部零件的设计是根据统一的技术要求进行的，所有零件在设计过程中都经过通盘考虑的，保证了相关各零部件之间配合上的要求。全部零件的加工是执行全厂统一的公差与配合制度的。零件的检验也是使用全厂统一的计量检验设备。这样生产出来的零部件，一般说来是可以保证相互配合的，即使发生了某些不协调的矛盾现象，也有可能通过全厂统一的技术指挥系统加以调整及时得到处理。因此，在对象专业化企业里，尽管产品各个组成部分是由企业内不同的生产者去完成的，但是他们却能按着统一的技术要求去生产，使得产品各构成要素之间有可能实现技术上的统一。

当专业化生产处于零件生产专业化阶段时，情形就不同了。从前构成产品的各个要素是在一个统一的企业内生产的，现在则分散到各个互相独立的专业化企业去生产了，原来是统一的经济单位的一部分，现在变成了各自独立的经济单位，成为独立的生产者。与此同时，本来是由一个统一机构来管理的生产技术，现在则分散到各个新的独立经济单位去，由这些单位独立管理。于是，产品生产的技术管理权限，便由集中而走向分散；本来是企业内部的技术统一问题，现在则变成了企业之间的技术统一问题。

这种由零件生产专业化所引起的变化，就使整个产品的各个构成要素的技术统一性问题复杂化了，它使得从前并不尖锐的矛盾尖锐化起来，这主要表现在如下几个方面：

① 产品各个构成要素在设计上的不统一。因为在对象专业化企业里，产品的各个构成要素是服从一个统一的设计原则和技术要求的，而在零件专业化企业里则是根据各自的设计原则和互不一致的技术要求分别进行设计的。这样便使产品各个构成要素之间的技术设计上发生了不统一。因为在对象专业化企业里，产品的各个构成要素是专属于某一特定产品的，在设计过程中，要考虑此零件在该产品

中所处的地位,所起的作用,此一零件与其相邻零件的关系以及该产品对此零件的特殊要求等等。这样,就可能在设计上保证产品各构成要素的统一,而在零件专业化企业里,则不可能做到这一点,它生产的零件不可能只为一种特定产品服务,一般说来是为许多用户为许多种产品的组装服务的,企业不可能精确地考虑到该零件用于何种机器上,用于机器的哪一部分等等。紧固件厂生产紧固件并不考虑是用于何种机构的,而只一般地考虑机构可拆联接的要求,从本企业的技术水平出发自行设计,自行生产,供用户选用。十分明显一个零件专业化企业是不可能完全根据用户的设计去组织生产的,那样,零件的种类将会庞杂到无法组织生产的地步。但是,每个零件专业化企业都各行其事地进行设计和生产,怎么会保证用这些分散生产的零件装到一起会成为一部完整精密的产品呢?这样看来,技术上的不统一是必然会发生的。因此,零件生产专业化的发展要求有一种办法能把这些分散进行的技术设计互相接头对缝,严格统一起来。

② 产品各个构成要素在加工制造上的不统一。如果在设计上不统一,加工制造出来以后也一定不统一,而如果设计上是统一的,也有可能因为分散加工使制造出来以后仍然不统一。在没有统一的技术标准特别是技术要求标准、工艺设计标准,特别是公差与配合标准以及其它保证互换性的基础标准来指导的情况下,即使各企业按统一的技术设计去加工,也会因为各企业的技术水平不同,使用的设备不同,生产工艺不同,所用的原材料不同,计量器具的精确程度不同,特别是所执行的公差与配合制度不同,结果就会使生产出来的零件千差万别,互不配合。而在对象专业化企业里,这所有零件(假定是这样)都在本企业内制造,那么该企业根据零件的技术复杂程度配备技术力量和生产设备,全厂的生产工艺是统一的(统一铸造,统一加工,统一热处理),原材料的使用也是统一规划的,本厂的计量室能保证全厂的计量检验仪器的统一,特别是全厂能执行统一的公差与配合制度,就有可能保证产品各个要素之间在加工制造上的技术统一,即使出现一些问题也不会像前者那样尖锐和严重。

③ 在产品各构成要素的技术更改上,也由于技术管理权限的分

散而变得复杂化。在对象专业化企业里，产品各构成要素都服从该产品的技术要求，企业由于某些原因（改进产品结构，简化制造工艺……）需要对个别零件加以修改，这在企业内部是允许的并且执行起来也比较简便。但是当这类零件是由专业化企业生产时，就不同了，这已不属于企业内部的技术问题，而成为企业之间的技术问题了，企业之间的技术问题又往往同经济问题纠缠在一起，所以不易解决。如果主机厂提出更改某种零件，零件专业化企业就可能拒绝，因为这会降低专业化企业的经济效果。相反的情形也有，专业化企业由于某种原因改变了其产品的技术条件，这就有可能使某些用户的需要失去保证，破坏了原有的技术统一关系。这种情形在对象专业化企业内部是不允许的，但在零件专业化企业之间却是常见的。

这些问题，说明了专业化生产越发展，技术统一性问题越复杂，矛盾越尖锐。不正确地处理这个矛盾，就会影响专业化生产的发展，特别是零件专业化生产的发展，它有可能使这些企业丧失信誉，引起协作中断，生产任务减少、经济效果降低。因此，当我国正在大力发展零件专业化生产的时候，技术统一性问题必须引起重视，并且寻求有效的方法，及时地正确地处理这个矛盾，才能保证专业化生产健康的发展。

（三）标准化是解决技术统一性的根本途径

什么是标准呢？标准，就是对产品的质量、规格和检验方法等所做的技术规定，是从事生产建设工作的一种共同的技术依据，而标准化就是使这些使用要求相同的产品按照统一的标准进行生产。可见标准本身就是技术统一的工具，标准化工作实质上就是技术统一工作。

为什么说标准化是解决技术统一性的根本途径呢？这是由标准化本身的特点以及它所独有的作用所决定的。

标准化的特点，主要的是如下两点：

标准化的特点之一，就是它的高度集中性与统一性。首先，这个特点是由社会主义的经济制度所决定的。社会主义的经济就是集中

统一的经济,而反映这个经济制度的上层建筑(其中包括国家的技术政策)也是集中统一的,标准是社会主义国家一系列技术政策的具体体现,因此也就赋予它以集中统一的特征;其次,标准的制订过程和标准化的过程,就是一个集中统一化的过程。迄今为止,世界各国产品标准的产生大都走着统一化的道路。就是说,首先把国内、国外正在生产或准备生产的产品集中起来经过科学的分析和研究,把它们加以统一,淘汰其中落后了的、不必要的重复的品种、规格,选出技术上先进的经济上合理的品种、规格定为标准加以发展,这样就由统一化而走向标准化,因此,统一化工作就成为标准化的一个组成部分;最后,整个国家的标准,是由一个互相联系、互相衔接、统一完整的标准体系组成的,这个标准体系里包括着社会生产活动的所有领域,这个标准体系又以国家标准为核心形成一个高度统一的有机体。因此,标准就能卓有成效地协调各方面的技术活动,解决生产过程中复杂的技术统一问题。

标准化的另一特点,是它的科学性与政策性。标准化的科学性,表现在我国标准的制订是严格地遵循着“技术先进、经济合理”的原则。根据这个原则制订的标准,就能保证它在技术上有科学的根据,能符合生产过程中客观的技术要求,能保证各类标准之间的密切配合,同时,在经济上又能保证最好的经济效果。这个原则要求我们在制订标准时要多方面进行技术经济分析,从国民经济全局出发做出合理的规定,在制订标准过程中要做大量的研究工作,要总结本国和外国的生产与使用经验,吸取现代科学的研究成果,看到未来的技术发展方向,同时又使它在生产与使用过程中获得较好的经济效果。这样的标准就是科学的,就具有较高的科学性,就既能符合客观的技术要求,又能符合我国经济发展的要求,表现为技术与经济的高度统一。也正因为如此,标准才具有强烈的政策性,成为党和国家的技术经济政策的具体体现,使它在执行中具有法律效力,为每个生产者,每个生产单位所自觉遵守。标准化的这个特点,是它之所以能有效地解决技术统一问题的根本保证。

标准化的特点,表明了它有可能合理地解决技术统一性问题。但

是标准化怎样解决这个问题的呢？还须进一步分析标准化的具体作用：

(1) 标准解决了产品生产与使用过程中的技术统一问题

首先，标准的制订过程，就是统一生产与使用双方的矛盾的过程，标准既要考虑到生产的可能性和生产上的经济合理性，又要考虑到使用上的技术要求和使用的经济合理性，从而合理地统一生产与使用双方的矛盾，特别是要解决好生产与使用双方技术上的衔接配合问题。为了做到这一点，每一项标准的制订都需要进行大量的调查研究工作和协调工作。以我国在去年12月修订的紧固件国家标准为例：修订草案初稿拟订后，先后在许多地区、许多企业进行实试验证及试验工作，积累了大量的资料，征求了100多个单位的意见，分别在沈阳、上海等地召集了制造、使用、供销、研究、设计以及企业管理等方面的工作人员进行讨论，并且由国家科委和一机部机械院主持召开了几次大规模的审查会议，集中了各方面的专家 and 实际工作者，对标准的每一细节，从生产、使用各个角度进行科学分析严格审查之后才定下来。这样制订的标准才能最有效地最合理地解决生产与使用双方的技术统一问题。

其次，标准之间的衔接配合保证了产品之间的衔接配合。标准在制订过程中虽然统一了生产与使用双方的矛盾。但是这还没有从根本上解决技术统一的全部问题。因为任何一个产品都不是孤立存在的，它的使用价值的发挥是需要借助一系列条件的。譬如一枚螺丝钉，要想把它装到产品的某一部分上去，只解决了该产品的相关部分与螺钉之间的配合问题还是不够的，还要求有相当的钻床在机器产品的这一部分钻孔，而这又要求有相适应的钻头、铰刀、丝锥、板牙、螺纹量规、扳手等等一系列相关产品的配合。所以不解决这一系列相关产品之间的技术统一问题，还是解决不好生产与使用双方的矛盾。这个相关产品之间的技术衔接问题是通过相关产品的标准之间的衔接而实现的。实际上，在制订每一项标准时，都不是孤立的只考虑这一种产品的生产和使用问题，而是把这一系列相关产品通盘考虑的，或者互相照应的，因而所制订出来的标准都是互相衔接配合的，从而

可靠地保证了产品之间的衔接配合,这样,就形成了更高水平的更广泛的技术统一。

最后,还由于有一整套用以保证技术上的衔接与配合的标准,有了这些标准,就可以依以实现上述的一系列相关产品标准之间的衔接与配合,这一套标准统称为基础标准。它包括:机械制图、标准直径和长度、优先数系、公差与配合、表面光洁度、几何形状偏差、螺纹、齿轮模数、一般要素(锥度、倒角、退刀槽、中心孔)等标准。这些基础标准,包括了技术统一性的最基本的要素,因为机械产品的各结构要素之间的技术统一问题,也不外就是几何形状、直径、长度、参数、公差、光洁度等方面的配合衔接问题,这些基本要素的统一和标准化,就为整个工业生产中技术统一打下基础,因此说,这一套基础标准就奠定了整个国家技术统一的基础。

此外,还有一般零件标准、技术要求标准、符号与术语、材料标准、产品设计标准、工艺设计标准、工艺装备标准等等具体标准。这些标准也都各从不同的方面保证着技术上的统一性。

(2) 标准化解决了技术统一性与技术管理权限分散性的矛盾

专业化生产的发展使产品各构成要素的生产技术管理权限分散了。但是标准化却又把这些分散了的权利集中起来,甚至是在更大范围、更高水平上的集中。有了标准之后,尤其是国家标准,就使所有企业的技术权限受到标准的约束,企业的管理权限只能在标准所限定的范围内行使,而不可超越标准,标准成了技术上最高的权威,为一切企业所遵从。在这种情况下,只要产品的生产者严格地执行标准,按标准出产合格品,用户就可以根据标准选用,根据相关的配套产品标准进行本厂的产品设计,根据原材料标准选用材料,就可以避免不衔接不配合的问题,就会消除由于技术管理权限被分散所引起的技术上不统一的后果。

由于标准化有效地解决了技术统一性与技术管理权限分散性的矛盾,就从技术管理工作上为解决整个国家的技术统一问题奠定了基础。在标准化高度发展形成了以国家标准为核心的标准体系的情况下,不管社会生产如何发展,专业化生产如何发展,整个社会的技

术统一性是有保证的。由此可见标准化工作不仅是解决我国技术统一问题的根本途径,而且是加强我国技术管理工作的有力工具。

通过上述的分析,我们可以看到:技术统一性问题是组织专业化生产的技术前提,标准化是解决技术统一性问题的根本途径。

二、标准化与专业化生产的技术基础问题

(一) 新技术是专业化生产的技术经济效果的物质基础

从专业化生产与技术统一性的矛盾分析中,使我们认识到标准化是解决这一矛盾的有效途径,它使社会主义国家有可能借助于标准化达到技术统一。但是这仅仅是可能性,还须把它变成现实性,把标准上的统一变成社会生产产品的统一,变成现实的技术统一。这同样是摆在我们面前的重要问题。

实践经验表明,要想在生产中贯彻标准,取得现实的技术统一性是要具备一定的条件的。首先是人的因素,人们对标准的重视程度,人们的劳动技能在这方面起决定作用,但是物质上的条件也不可忽视,尤其是国家工业的技术基础可以说是实现技术统一性的物质保证。马克思在论述手工制造业分工的利益时就明确地指出:“这种结合的手工制造业虽然也有若干利益,但不能在它自己的基础上取得现实的技术的统一性。这种统一性,当它转化为机器经营时,方才发生。”^①

为什么只有机器经营,才会产生现实的技术统一性呢?其根本原因在于机器与手工工具的本质差别。手工工具是人手上的工具,它由人的生理器官所控制,由人的有限体力所推动,加工的质量局限于人的体力、视觉和感觉所能控制和判断的范围内,在这种情况下,不可能利用手工工具,稳定地大量地出产具有互换性的产品或零件。机器则不然,机器上的工具是一个机构的工具,它受着一种均衡而无限的

^① 马克思:《资本论》第一卷 418 页,人民出版社 1954 年版。

动力所推动,而这种动力又完全受人所控制。机器各零件的生产上所必要的严格的几何学形态(例如直线、平面、圆等)都能通过这个机构所控制的工具准确地生产出来。所以,要取得现实的技术统一性,首先必须在生产中使用机器,这是个重要前提。

但是,随着社会生产的发展,尤其是机器制造业的发展,机器的种类已经相当繁多了,各种机器在生产中对技术统一性的保证程度是大不相同的,尤其是不是所有的机器都能稳定地大量地出产具有互换性的产品的。因此,有必要对专业化生产的机器设备加以具体分析。

根据我国目前的状况,专业化生产中使用的机器大体可分为三类:①专用的自动化的设备;②一般的通用设备;③通用设备与专用自动化设备结合使用。

这三类设备在专业化生产中的作用是各不相同的。

专用自动设备,是一种高效率的设备,所以它能符合大量地出产产品的要求。以标准紧固件(螺钉)的生产为例,当采用普通车床切削工艺生产时,每台机床班产仅70~80个,而采用专用自动机床(A169自动双击开模冷镦机)每班(以6小时计)产量可达4万个。效率比前者高500~600倍。

专用自动设备,只用来完成一定的精确定型的生产过程,或加工一定种类甚至一定规格的制件。因此,专用设备大都只重复一种或少数几种工序。如螺帽打球工序中使用的冷镦自动机,只重复两个基本动作:切料—镦球。机器的任务就是把条料切断送进冲模镦成扁球形。正因为工艺的单纯,整个加工过程就有可能靠事先精确设计好的机构准确地自动地完成。对加工对象的质量有决定使用的部位(如冲模)可以采用特殊的方法使之强化,使它能稳定而可靠的工作,使产品质量稳定并保证具有较高的互换性。通用设备则不具备这个特点,产品质量的高低及其稳定程度受操作者的技术熟练程度,受切削速度、走刀量、测量误差等等经常变动的因素的影响,产品质量不易稳定。

至于通用设备与专用设备结合使用的工艺,处于二者之间,是一