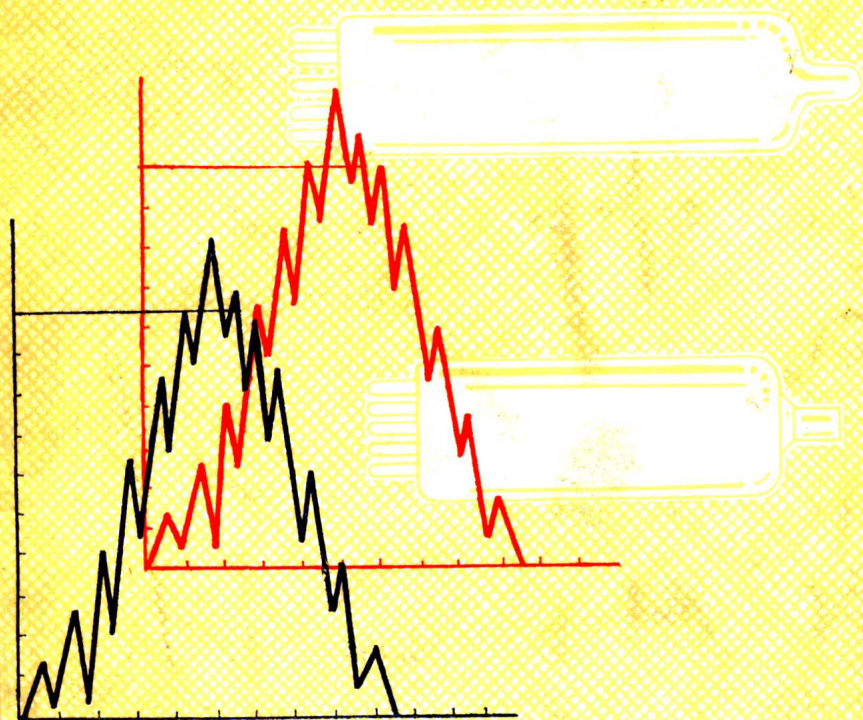


电子器件的标准化

〔苏〕 A. A. 切克马列夫 著



技术标准出版社

电子器件的标准化

[苏] A. A. 切克马列夫 著
田志芳 蔡德录 译

技术标准出版社

内 容 提 要

本书详细探讨电子器件标准化的基本方向；分类、型号和符号图标准；主要尺寸和使用参数制度与系列标准；在各种外界条件影响下，保证器件具有高技术水平、高质量及可靠性要求的标准；试验与测量方法；各种类型器件的技术条件及其与国际标准化文件的关系。

本书可供电子领域研究、设计、生产方面的工程技术人员、管理人员以及高等院校有关专业师生参考。

Стандартизация электронных приборов

А. А. Чекумарев

电子器件的标准化

[苏] А. А. 切克马列夫 著

田志芳 蔡德录 译

*

技术标准出版社出版

(北京复外三里河)

技术标准出版社印刷车间印刷

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 5¹/₂ 字数 144,000

1981年10月第一版 1981年10月第一次印刷

印数 1—9,500

*

书号：15169·3-167 定价 0.81 元

说 明

电子器件的标准化在电子产品标准化中占有重要的地位，是整机产品标准化的基础。其标准化程度对电子产品的发展关系极大。

本书比较全面地介绍了电子器件标准化的各种问题，是迄今为数不多的关于电子器件标准化的专著之一。书中对苏联120多个国家标准（包括部标准）及其与国际和国外标准化文件（国际电工委员会、经互会和美国军用标准）的关系作了探讨。内容比较丰富，领域也较宽广。对目前标准化的发展趋势——综合标准化也作了初步探讨。是一本良好的参考读物。

在翻译过程中，我们虽作了一定的努力，但为水平所限，时间仓促，并且由于新的器件类别的涌现和国内标准化方面的术语尚未统一，译文中不妥或错误之处在所难免，欢迎读者批评指正。

本书承蒙田志仁同志全面审校，莫纯昌、刘承钧、成湘陵、刘国政等同志热情支持和帮助，特此致谢！

译 者

1980 年

原 序

标准化是加速技术进步、改进产品质量和提高劳动生产率极重要的有效手段之一。在为全力提高产品质量的斗争中，标准化的作用极大地增加。

在飞速发展的电子工业中，标准化特别重要，电子工业是一个基础部门，其产品目录按产品本身参数有超过一百七十万种不同产品的名称，供应成千上万的用户。

电子工业中的综合标准化和与其密切相关的生产专业化与协作——作为标准化发展基础的基本的组织技术方向，是提高电子工业产品质量的最重要因素，使之得以广泛采用高效率与自动化设备，以及用电子计算机控制工艺与生产过程^[1]。

电子工业中建立的综合质量管理制度建立在标准化的基础上，这种标准化实现两个基本职能，即该制度技术标准基础的职能与组织技术原则的职能^[42]。

电子工业中的标准化工作，在统一计划的基础上在综合标准化计划^[2,3]范围内进行。在这种情况下所建立的标准既适用于电子技术的所有产品，也适用于各个级别与组别。

电子器件在电子工业中占有很大的比重，它是各种电子装置中的有源部件。大量电子器件的标准化工作在国际电工委员会和经互会无线电与电子工业常委会进行。

文献^[4,5]和期刊中探讨了无线电电子学与电子工业中标准化的各种理论问题与实际问题。这些书刊出版后，完成了新的远景性基础标准的研究。

本书把电子器件的标准化看作是电子工业中综合标准化制度的一部分，自然，在这种情况下，不仅探讨电子工业的基础性标准（影响电子技术产品的所有级别，其中包括电子器件），而且探讨仅供电子器件或电子器件的某些组别用的专业标准。同时，主要注意力放在标准的审查上，这些标准的作用不仅推行到研究与生产的

范围，而且推行到应用与维护的范围。

第一章探讨电子工业中标准化制度的综合特性。

第二章给出关于电子器件的术语、分类和型号标准化的概念。

第三章与第四章探讨电子技术产品参数标准化的共同问题，电子器件基本使用参数的制度与系列，以及器件外部结构件的基本特征，这些外部结构件保证设备中器件彼此之间的相互关系与相容性，并合理地减少器件及其执行的设计方案的名目。

第五至第八章叙述与分析对电子器件在外界影响、可靠性——无故障、寿命、试验方法和测量方法方面的标准化要求。

第九章探讨供应方面的文件制度即总技术条件与分技术条件制度，它于1952年首次实行于电真空器件，目前推广到电子技术的所有产品。同时，对于生产阶段保证电子技术产品高质量的要求，以及各组电子器件总技术条件与各型号电子器件技术条件的各个标准的特定规则进行分析。

电子工业在制订与采用产品质量管理的部门综合制度方面，积累了丰富的经验^[43]。该制度基于实现两个基本职能的标准化：对规定产品质量的要求、达到质量要求的方式与方法和保证与检验实现这些要求的标准，实现技术标准的基础职能；规定该制度的原则与规则、它的结构和主要部分的关系的标准，实现该制度的组织技术原则的职能。文献^[46]探讨了在电子技术产品的质量管理中提高标准化作用的方法。

工厂标准规定实行旨在提高生产产品质量的所有组织、技术和经济措施，规定每个执行人员在创造高技术水平、可靠性及寿命的工作中应如何工作，应负什么责任。里沃夫显象管厂在制订与采用这种制度方面首先作出了贡献^[47, 48]。

限于本书篇幅，不可能探讨电子器件的鉴定问题^[44]，电子器件零部件的标准化问题（文献^[5]作了部分探讨），工艺过程的定型问题，工艺设备、装备及工具的统一问题，对材料的要求和材料测试方法的标准化问题，一般方法问题与组织问题，在标准化时应用计算机技术的问题^[45]，也不可能探讨规定质量管理部门制度的原则与规则、它的结构和主要部分的关系的诸标准。目前正

在积极开展这方面的工作。

由于电子器件标准化方面的书是首次出版,不足之处在所难免,如蒙指出将表示感谢。

作者

目 录

说明	
原序	(1)
第一章 电子工业中的综合标准化和质量	(1)
1. 电子工业中标准化的基本任务	(1)
2. 标准化和质量	(4)
3. 电子技术产品的综合标准化	(5)
第二章 电子器件的型号分类和标准化	(13)
4. 电子器件的分类	(13)
5. 电子器件的型号制度	(13)
第三章 参数标准化	(23)
6. 参数制度的标准化	(23)
7. 建立电子器件基本参数系列与表格标准的原则	(24)
8. 电真空电子与离子器件基本参数的标准化	(29)
9. 半导体器件基本参数的标准化	(35)
10. 一般用途的参数系列标准化	(44)
第四章 电子器件主要外部结构件、尺寸和 符号图的标准化	(50)
11. 电子器件主要外部结构件和尺寸的分类	(50)
12. 半导体器件尺寸的标准化	(51)
13. 电真空电子和离子器件的尺寸及其标注制度的标准化	(53)
14. 电接触件的标准化	(59)
15. 电子器件的图形符号	(68)

第五章 对电子器件之机械、气候要求的标准化·····	(74)
16. 总则·····	(74)
17. 机械影响的标准化·····	(78)
18. 对气候影响的要求的规范·····	(82)
19. 根据使用条件和对机械、气候影响的要求 电子技术产品的分类·····	(86)
第六章 机械和气候影响试验方法的标准化·····	(89)
20. 机械和气候试验总则·····	(89)
21. 机械影响的试验方法·····	(92)
22. 气候试验·····	(103)
第七章 电子器件可靠性要求与试验的标准化·····	(112)
23. 总则·····	(112)
24. 对最短工作时间和 γ 百分率寿命要求的标准化·····	(113)
25. 可靠性要求的检验方法·····	(114)
26. 可靠性统计指标— γ 百分率寿命和失效密度的测定·····	(118)
第八章 电子器件测量方法的标准化·····	(121)
27. 综合度量衡标准·····	(121)
28. 显象管参数测量的综合度量衡标准·····	(123)
第九章 电子器件供应文件的标准化·····	(142)
29. 电子器件总技术条件和分技术条件制度·····	(142)
30. 对质量保证和质量检验的要求·····	(143)
31. 电子器件的试验制度和验收规则·····	(145)
32. 电子器件类别(亚类)总技术条件的结构和基本内容·····	(156)
33. 具体型号器件技术条件的典型格式·····	(158)
参考文献·····	(159)

第一章

电子工业中的综合标准化和质量

1. 电子工业中标准化的基本任务

标准化国家制度是加速技术发展、提高社会劳动生产率、改进产品质量和进一步提高人民生活水平极为重要的有效方法之一。在电子工业中，标准化发展成为以国家标准制度为基础的综合制度（图1），并且包括电子技术产品的设计、生产、应用及使用范围。

众所周知^[8]，标准化的主要目的是：加速技术进步，提高社会生产效率和劳动生产率，其中包括工程劳动与管理劳动的效率；改进产品质量并保证产品的最佳水平；保证对产品的要求适合国防需要；保证广泛发展符合世界市场要求的高质量商品出口的条件；完善国民经济管理机构 and 规定国民经济生产的产品的合理名称；在产品设计和生产领域内，发展专业化；合理利用生产基金，节约物资和劳动力；确保居民的健康和工作人员的劳动安全；发展国际经济、技术和文化合作。

由于在国民经济和技术的所有部门中都非常广泛地应用电子技术产品，因此，电子工业的标准化具有极重要的意义。电子技术产品的质量及其水平，直接决定着种类繁多的器件、设备、装置及系统的质量和水平。电子技术产品的特点是多样性、要求水平高、品名不断增加、研究与生产过程复杂，以及通常为大批量生产。

在电子技术产品中进行着复杂的物理化学过程，而其制造则需要几十、几百、甚至上千道不同的工序。每年都有大量新试制的器件被订购，并且每个订购者都提出自己的特殊要求。因此，创造愈来愈复杂的器件的要求不断增长。这就决定电子工业中标准化工作的特别重要性、高效率 and 多样性。考虑到本部门的特点，其工作方

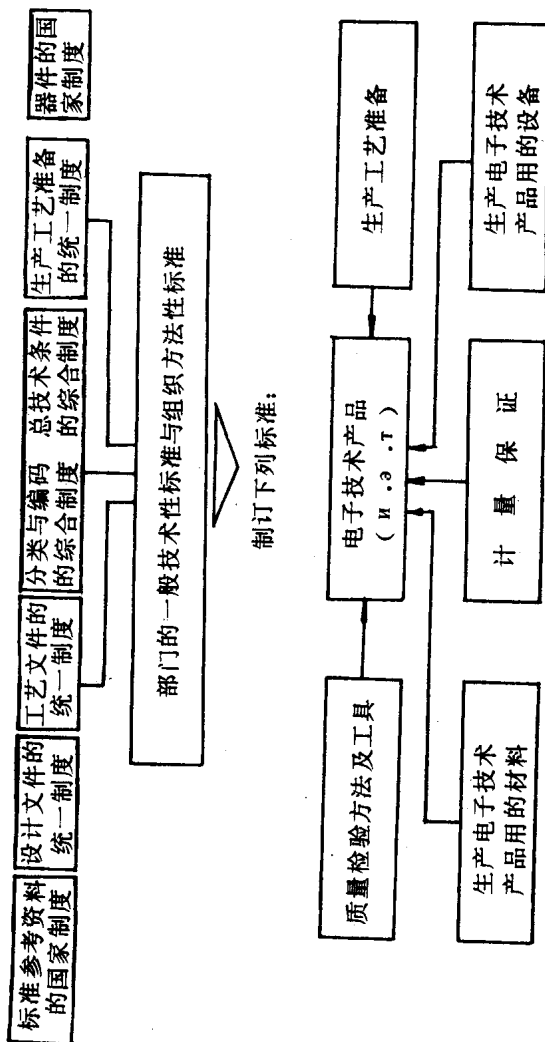


图 1 建立在标准化国家制度基础上的电子工业产品标准化综合制度

向首先是要解决下列国民经济任务:

加速科学技术进步的速度;

提高劳动生产率;

提高本部门的技术水平和产品质量, 保证产品在世界市场上的竞争能力;

提高通用化水平;

完善本部门的生 产、管理和计划机构。

在解决标准化基本任务时, 规定要根据最新科学技术成就, 保证综合解决各种最重要问题的标准化工作方向, 加强所制订的与现行的标准对提高产品质量的作用, 为了在标准、技术条件中反映现代需要和生产已达质量水平, 及时地修订标准和技术条件, 在标准参数系列和广泛采用基准结构的基础上, 规定生产产品的合理品名录, 提高设计产品、工艺过程、装备和工具的通用化、标准化水平, 及时地实施和严格地执行标准与技术条件^[2]。

电子工业是国民经济中一个比较年轻的独立部门——电子工业部成立于1965年。但是, 电子技术产品的标准化工作却进行40多年了。苏联电子技术产品的首次标准化, 是三十年代开始电真空器件的标准化。在这一期间, 批准了发射管、收讯放大管、镇流管、阴极射线管及其它器件的分类标准、基本参数标准和测试方法标准^[4]。随着电子工业部的建立, 电子技术产品的标准化工作便特别迅速地开展起来了。

电子工业中的标准化与生产的专业化、协作化密切相关。电子工业中, 在短期内已经实行了下列最重要的措施:

建立最重要产品的离散参数系列; 探讨先进的基准结构, 并且在此基础上组织进行新的探讨;

实行企业产品专业化, 用机械化和自动化方法生产已标准化的产品及其最重要的零部件, 为本部企业采用的标准零部件集中生产准备条件;

大力开展提高产品质量的工作, 而标准化领域中的工作对提高产品质量极有助益;

实现综合标准化。

根据文献[2], 与1969年相比, 1972年电子技术国家标准
的数量增加一倍, 而部标准增加50% (分别为603和1773个标准)。

规定电子技术产品的合理品名录是标准化极重要的任务之一。
建立参数系列是调整新试制器件的基础, 即所有试制都应该严格地
在考虑到科学技术成就的离散参数范围内进行。这就能够大大压缩
试制器件的数量。

该部参数标准的数目已达到134个, 并且包括了大批量生产的所有
类别产品^[40]。目前参数标准化的工作发生了质变, 由各个参
数值的系列标准化过渡到了两个或更多参数值相组合的标准化。

规定参数允许组合的参数系列和表格(таблица-сетка),
创造了在先进的基准结构基础上进行试制的现实条件。因此, 不仅
缩短试制期限、极大地提高所制器件的质量和可靠性, 而且统一不
同器件所用的原材料及其制造工艺原则, 大大缩短试制新型器件的
期限。到1973年, 在大约200种基准结构的基础上生产出1600多种
型号的产品。例如, 在两种基准结构的基础上生产出几千万只小型
收讯放大管, 完全满足了国民经济的需要。在基准结构基础上试制
出的某些类别的产品, 其平均通用化系数达80—90%。

在参数系列范围内建立试制产品的基准结构和工艺共性, 就有
可能考虑基准结构与工艺同一性而将产品集中生产, 以及探讨使用
复杂设备的各种先进工艺过程, 而不这样做则经济上是不合适的。

2. 标准化和质量

电子工业的企业和机构正在进行提高产品质量的大量工作。标
准化领域中的工作极大地促使这些工作顺利进行。直接规定电子技
术产品的质量及其测量方法和质量试验与检验要求的国家标准和部
标准, 到1973年已超过现行标准总数的27% (2376个标准中有650多
个标准直接对产品的质量规定要求。总技术条件(ОТУ)在标准中
具有重大意义, 其中规定电子技术产品必须保证的质量水平要求及
定额。

最近几年, 新的总技术条件(ОТУ)数量增加了一倍。大多数
新的总技术条件以国家标准类别出版。

1969—1970年修订半导体器件的总技术条件，多方面促使器件质量指标有很显著的提高^[6]：

	1965年	1970年
保证工作时间，小时·····	5 000	10 000
正常工作概率·····	0.9~0.92	0.95~0.98
贮存期限，年·····	6	12

为了执行“关于在提高生产产品质量中提高标准的作用”的决议，在电子工业中经常修订标准和技术条件。仅在1971—1972年中就修订了1966年前批准的22个国家标准和1 200多个技术条件。

该部的现行标准有利于在试制阶段保证新产品的高质量。这些现行标准规定了进行科学研究工作的程序，试验设计工作的程序，生产中试制电子技术产品的程序，特种工艺设备的程序，检验、测量设备与测试设备的程序，以及专用材料的程度。用这些文件在试验设计工作的技术任务书中，预先规定了应执行的标准，需采用的基准结构，并要求保证必需的通用化水平。

质量检验在提高电子器件的质量方面有重要作用。质量检验的问题，即验收规则、试验方法和测量方法问题，已在250多个标准中加以规定。目前正在开展建立与执行保证产品质量及可靠性规划的工作。其首要条件之一是应在产品的制造过程中，更严格地进行质量检验和剔除潜在的不可靠产品。显然，还应加强国家监督产品质量的作用，提高企业采用、执行标准与计量技术时的责任心。

3. 电子技术产品的综合标准化

根据1970年在经互会范围内，由经互会标准化常委会研究的结果，确定了下列定义：

“综合标准化是这样的一种标准化，它为了保证具体问题得到最佳解决，而实现有目的、有计划的对综合标准化整个对象本身和对其基本要素规定和采用互相协调要求的一种制度”。

在电子工业中，1970—1972年规定了电子技术产品标准化新的明确方向，它保证标准化发展的综合性^[2]。建立由标准规定的包括所有主要技术、管理因素的互相协调的原则、要求、概念、标

志、定额和方法的综合体，是综合标准化的基本任务，这些因素在设计、生产、应用及使用的各个阶段都对产品的品名及其质量和价格发生影响，有利于保证国民经济对现代技术的需要，以及保证对产品的要求适应国防的需要。

电子工业半导体分部的标准化制度，是综合标准化制度的例子[6, 7]。半导体器件的所有部标准和国家标准都在这个制度范围内进行制订，该制度的基本文件示于图 2。

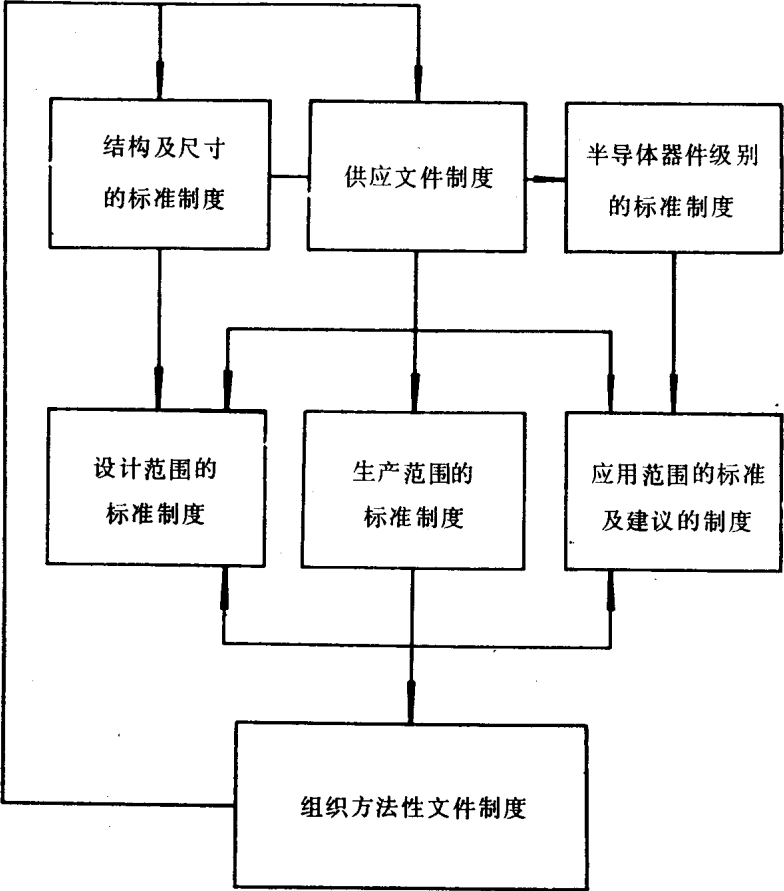


图 2 半导体器件标准化标准制度的基本体系

把标准的作用范围(设计、生产、应用及维修)作为制订标准制度的基础。众所周知,产品的供应文件(总技术条件、外形尺寸与连接尺寸标准),以及参数制度、参数系列和参数测量方法的标准,在一切范围内都起作用。因此,这些文件分为独立的供应文件制度、结构文件制度和半导体器件的级别文件制度。

在制订半导体器件的供应文件时,象对无线电电子设备和其它设备的组合件一样,主要任务在于对器件规定最佳要求。但要解决这个任务是足够复杂的,因为综合通常相矛盾的条件必须最佳化,即在器件价格最便宜和品名有限的条件下实现最高的要求。

在半导体器件的结构文件制度中,包含有符合国际电工委员会建议的半导体器件外形尺寸与连接尺寸标准,无管壳式器件标准,管壳标准,包装技术要求、结构和尺寸标准。

在半导体器件的级别文件制度中,包含有术语和定义标准、型号制度标准、参数制度标准、参数系列标准、测量方法标准和使用指南标准。

“关于进行科学研究和试验设计工作程序的原则”^[7],是属于设计范围的定义性标准。

确定参数与状态的方法标准,关于试制申请书的呈报与审核程序的原则,关于评价试制的经济效益与合理性的原则和其它方面的标准,同样属于设计范围。审核制度的详细叙述,见文献[7]。

综合标准化的完备性由标准化方向的总和来保证,而每一个标准化方向大体上决定为解决一个具体任务而应该标准化的规则、要求、概念、型号、定额和方法。标准化方向将表征解决任务的技术经济方面或者组织技术方面。标准的种类、形式和数量,每一个方向可以是不同的。

无论属于产品具体类别与型号还是属于产品在试制、生产、应用和使用阶段预期可多次利用的要求、定额、规则、方法、概念、型号和术语都是电子工业中标准化的对象。标准化对象反映在将所规定的方向加以具体化的过程中。

我们来探讨标准化任务、方向和对对象相互关系的一些例子。例如,标准化任务——保证产品的互换性与技术上的一致性(匹配),

由一般技术标准的标准化方向来解决。

“标准线性尺寸”、“额定电压系列”、“单位制”和“公差与配合”等，是这一方向的标准化对象的例子。另一个例子，解决标准化任务——保证参数测量方法的统一与正确，是由参数测量方法的标准化方向来实现。此方向的标准化对象的例子有“显象管屏发光亮度的测量方法”和“热子电流的测量方法”等。

由于1971—1972年进行科学研究工作的结果，规定了制订综合标准化规划的方法原则。由电子工业中标准化的主导机构与各中心机构、各基准机构一起，制订了1973—1980年电子技术产品方面有科学根据的标准化发展规划。

在电子工业中为电子技术产品规定了下列标准化方向：

1) 在标准化和设计领域中(例如进行科学研究和试验设计工作的程序)，在生产应用及维修领域中，进行工作的组织与方法。

2) 文件制度：供部门自动化管理系统(OACY)和其它系统用的设计文件制度(CKД)、工艺文件制度(CTД)和咨询情报文件制度。

3) 术语和定义：基本(一般)概念的术语和定义，产品(按功能用途和工作原理表征的产品)方面的术语和定义，产品部件方面(结构与组成部分方面)的术语和定义，可靠性与抗外界影响领域里的术语和定义，产品在参数、特性、性质和制度(包括图例)方面的术语和定义，以及工艺方面的术语和定义。

4) 产品按功能用途、工作原理和结构的分类，以及图例制度。

5) 一般技术标准(例如，优先数、单位、一般电气量值，标称电压与频率系列、涂层形式分类等等)。

6) 产品的参数和特性：在试验设计工作技术任务书和供应文件中规定的产品参数与特性的名称；按给定参数值的测试与方法将参数与特性进行分类；参数数值系列、参数相组合的表格系列、产品电气和物理参数的测量与试验方法(除8, 10, 12及13条中所述方法以外)。

7) 在使用、运输及贮存条件下，抗外界影响方面对产品的要求；产品按耐久性以及机械、气候和其它形式的影响的分类。