

电工器材工业中的 功能价值分析

(苏) M. Γ. 喀尔普宁 主编



湖南大学出版社

电工器材工业中的 功能价值分析

M. Γ. 喀尔普宁 主编

郭功浩 吕兴熹 沈广文 许明本 译
何尚德 任翠英 杨素英

湖南大学出版社

电工器材工业中的
功能价值分析

M. T. 喀尔普宁 主编

郭功浩 吕兴嘉 沈广文 许明本 译
杨素英 何高德 任翠英

湖南大学出版社出版发行

(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 长沙市新风印刷厂印刷

787×1092毫米 /32开 9印张 211千字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数：0001——2000册

ISBN7-314-00399-8/T M·8

定价：2.50元

译者的话

苏联经济科学副博士М·Г·Карпунин主编的《电工器材工业中的功能价值分析》一书，阐述了功能价值分析在技术发展和生产管理系统中的地位和作用，特别着重运用功能价值分析来改进电工产品和完善电工器材工业企业的管理。国内目前同类书籍很少。本书是根据苏联电机工业与动力机器制造部在组织和建立功能价值分析方法工作中所积累的经验基础上写出的，叙述严谨，观点鲜明，材料生动，是一本较好的基础读物。具有一定生产知识的人员通过自学即可掌握书中的内容，获得教益。

本书由郭功浩、吕兴熹、沈广文、许明本、杨素英、何尚德、任翠英七位同志翻译，全书最后经郭功浩副教授校阅。由于我们水平有限，译文中难免有错误和不妥之处，敬希读者批评指正。

译者

1988年5月

俄文版前言（摘要）

苏联经济已经进入一个新的发展阶段，这个阶段最重要的特征是国民经济转移到集约化的轨道。

集约化的要求是由社会发展较高阶段的社会主义经济性质和人民富裕不断增长的社会主义生产的基本目的所决定的。

集约化的因素表现是一个复杂的经济问题和社会问题。这个问题的解决，首先是与经济机构总体完善的根本改组相联系的。近年来，苏联在这方面做了大量的工作。

为了社会主义生产各环节实行严格的经济制度，在创造组织 - 经济条件方面拥有一系列的措施。我们的经济还有不少方面的确落后得很，还远远地没有充分发挥潜力，其原因之一是一些组织 - 经济条件本身没有充分解决引导经济向集约化方法过渡的问题。还应当有具体的工具，借助它来实现有目标的探索技术经济方案。最重要的是改善所有对象的经济状况。

在电工器材生产实践中，功能价值方法是极为有成效的工具之一，其目的是使产品的消费特性（有效性）与产品制造、销售、使用方面的资源消耗之间的关系达到最佳。

电机工业与动力机器制造部使用功能价值分析方法在细则上制定有单独的文件，这些文件规定了完成功能价值分析方法应做的大量的准备工作和组织工作。这些工作可以分为以下六个方面：1）由具有高度熟练技能的有能力用功能价值分析方法来实现降低消耗的巨大潜力的专家组成专门的机构和部门；2）制定组织和实施功能价值分析方法的有系统的指导性资料；3）对尽可能多的专家进行功能价值分析基本方法的训练，并在职工中广为宣传；4）既对在生产中正在运用的具体

产品，又对新研制的产品直接进行功能价值分析，并根据分析的结果，实施功能价值分析的建议，以得到实际的经济效益。

5) 扩大功能价值分析方法的应用范围；6) 为实施和推广功能价值分析的建议保证经济条件。

根据以上各点，各个部门所制定的措施的范围，在组织上应是由以上六个方面之间的相互联系实现的。在第十个五年计划期间，功能价值分析方法在几百个产品中应用。大多数的联合企业建立了功能价值分析的管理、协调机构，确立了20个归口研究所，46个基础中心，在240个企业建立了功能价值分析部门或者称之为功能价值分析工程管理部门。在1978年至1983年功能价值分析总的经济效益超过了八千万卢布。

电机工业与动力机器制造部在组织和建立功能价值分析方法工作中所积累的经验，紧密配合所有经济机构的完善工作的实现。这些经验是写本书的基础。本书无论是对电工器材工业的职工，还是国民经济其他部门的专家都会感兴趣。功能价值分析方法在苏联轻工业、食品工业和日用机械部、苏联化工机械部等其他工程技术应用方面也十分活跃。

功能价值分析方法的最终结果用来改善企业和科研机构的经济工作，在实践上已经证实具有非常广泛的可能性。作者不仅介绍功能价值分析方法的内容、特点和应用条件，同时还推荐了具体的应用，可供专家在功能价值分析工作中采用。书中有图解资料作为产品现代化功能价值分析的实例。

经济科学副博士

М. Г. Карпунин

目 录

前言

第一章 功能价值分析在提高电工器材工业生产效率

中的作用…………… (1)

1—1、提高电工器材工业生产效率的基本方向………… (1)

1—2、电工器材工业生产效率管理体制中的功能
价值分析方法…………… (13)

第二章 功能价值分析的任务和内容…………… (22)

2—1、功能价值分析简要发展史…………… (22)

2—2、质量与成本之间的最佳比例——功能价值分析
的目的…………… (26)

2—3、功能价值分析的原则和特点…………… (33)

2—4、功能方法——功能价值分析规定的原则………… (39)

2—5、进行功能价值分析的几个阶段…………… (47)

第三章 进行功能价值分析的准备…………… (54)

3—1、分析对象的选择…………… (54)

3—2、准备和编制对具体对象进行功能价值的分析
计划…………… (62)

3—3、研究工作组的组织工作…………… (73)

第四章 功能价值分析情报工作跟踪…………… (78)

4—1、在情报阶段要做的工作和顺序…………… (78)

4—2、收集和系统整理被分析对象的使用情况
资料…………… (90)

4—3、建立被分析对象的结构价值模型和功能价 值模型·····	(94)
4—4、创造新对象时,情报工作的特点·····	(101)
4—5、情报基础的成分和改进它的任务·····	(107)
第五章 功能和实现功能所花费用的分析 ·····	(112)
5—1、分析阶段工作的本质和内容·····	(112)
5—2、改进功能分析的方法·····	(120)
5—3、确定和分析在实现功能上所花费用的一 些方法·····	(128)
5—4、功能寿命分析·····	(136)
第六章 寻求实现功能的备择方案 ·····	(147)
6—1、寻求新构思的程序·····	(147)
6—2、寻求新的技术方案的一些方法·····	(153)
第七章 方案的研究和评价 ·····	(164)
7—1、方案的研究·····	(164)
7—2、方案的评价·····	(170)
第八章 根据分析结果准备建议 ·····	(176)
第九章 实施功能价值分析建议的组织方法 ·····	(187)
9—1、在专门的技术定额文件中制定利用功能价 值分析的规则·····	(187)
9—2、功能价值分析建议的实施计划和它在技术 经济指标系统中的反映·····	(193)
9—3、在应用功能价值分析建议时要保障经济 利益·····	(199)
9—4、评价应用功能价值分析所完成的工作的经 济效益·····	(203)
第十章 利用功能价值分析更新产品的实例 ·····	(211)

10—1、转换开关功能价值分析的准备工作·····	(211)
10—2、确定和分析转换开关的外部功能联系·····	(216)
10—3、转换开关内部功能关系分析·····	(241)
10—4、探寻改善结构的方案·····	(260)
第十一章 功能价值分析的发展（代结论）·····	(267)

第一章 功能价值分析在提高电工器材工业生产效益中的作用

1—1 提高电工器材工业生产效益的基本方向

八十年代中期，苏联的发电量达到15500—16000亿度，也就是说第11个五年计划发电量的增加刚好等于1960年的发电量。虽然发电量的数字很大，但是需要量有稳定增加的趋势。在工业、农业、运输以及社会经济领域里，对发电量的需要范围还在逐渐扩大。全部新的生产过程和经济生活过程都是建立在电的基础上的。随着人民生活水平的提高，对舒适生活的要求也在增长，相当数量的电力资源的消耗是用来保护周围的环境，与生产、转换、传输、使用电能有关的各种各样的装置准备用来满足上述要求。但是，部门的任务超出了只在数量上充分供给电工设备、电器、电缆制品，任务还广泛得多。第一、电能的有效需求水平应接近于电能的生产水平，这是为了使消费结构具有先进的特点；第二，要力图使电气设备的增长水平适应于电能生产力的增长水平，降低物质资源的消耗量，节约资金和经营消耗。也就是说提高全社会的生产效率。

实现上述任务应具体体现在对所有重要的动力工业部门，燃料开采工业、冶金工业、机械制造业、运输业、农业经济部门以及直接满足人民需要的电气生活用品，建立和组织新的更加有效的电气设备生产联合体。

长期以来，与经济粗放发展相联的方法，是解决给定任务的最广泛的方法。它规定增加产品的产量，这就要求把物质技术、劳动、财政方面的新资源吸收到生产过程中来。但是，正确运用科学技术的新成就，采取经济集约化的发展方法，也可以解决上述问题，也就是说，提高产品的使用期限，增加可靠性，改善产品的某些其他的消费特性，这样作的最后结果与消费相同的活劳动和物化劳动的情况下增加的产量具有相同的意义。集约化的主要因素是科学技术的进步。因此，度量方法的方向在于提高生产效率和减少经济管理集约化的每个部门的经济消耗，其中首要的问题是应当建立经济组织的体制。这个体制，应对所采用的与新技术相联系的科学和生产经济工作给予特别的优待。

电机工业和动力机械制造部，从1969年起，在有关计划，提供资金和推动科学、设计和工艺的新技术经济方面的专门体制，已开始实验中产生作用。它们必须推动科技进步，必须建立设计计算和工艺组织。生产联合体和企业在生产中加速了这种体制的应用。这种体制具有一系列的特点：

第一个特点是在科学管理和各部门生产的环节之间建立起组织上和经济上的联系。为了达到科学和生产一体化的目的，一半以上的科学研究所和设计局，都应属于联合体和企业。这样可以保持科研机构行政经济上的独立性。根据电工技术发展的基本方向，在起主导作用的研究所的基础上建立科学技术中心。建立科学技术中心之后，可以加强联合体、企业和科研机构之间的联系。科学技术中心和某些科研所，取得作为某些电工产品的归口科研所的地位。归口的科研所制定10年、15年和25年的发展预测，这个预测作为科学研究工作和试验设计工作在近期五年计划或更长远制定科研规划的原始依据。有关的部

作为执行者、拨款者、检查者为执行新技术计划所确定的规划范围内的一系列功能，由为首的机构传达。

第二个特点是根据部门的规划和综合的规划，建立科学技术的连续规划体制，制定的规划对象不再是过去的科学组织和工业企业，而是科研题目。一般来说，部门的计划是根据全苏工业联合体的专业化目标制定的，它包括创建新技术的各个阶段，如：收集情况，试验—设计、工艺制造、甚至掌握适当批量产品的生产过程。制定统一的、通用的系列也是建立在部门计划的基础上的。根据其中每个系列产品，确定为首的组织制造者，科研制造者，科研领导者，总设计师，总工艺师，制造厂家以及与兄弟社会主义国家的专家的合作范围。综合计划包括国民经济某些部门所需的专门化设备的研制工作。例如，为1500千伏直流电和1150千伏交流电远距离传输，以及为采掘工业，矿山冶金，农业经济等所需的电工技术和电缆制品的综合装置。

科学技术发展的连续规划体制是根据部门计划和综合计划，并以外单位的订货单为依据的。他们应在作出规划课题的整个时期内准备好文件，其中除了整个项目拨款所需要的技术资料之外，还包括预定由于运用研究成果从国民经济中获得的经济效益。

第三个特点可称之为向科学技术研究工作提供资金的办法的多样化。提供资金不是机构的工作，而是规划工作的课题。向研制和运用新技术的科学研究提供资金，大量的来源于科技发展的集中统一基金，提供资金的方法是由承担人按经济合同的规定进行。科研、试验、设计和加工所需费用的提供与商品化产品的计划增长有关。

第四个特点是完善对参加研制和推广新技术人员的物质奖

励原则。鼓励新技术创造者的奖励费，主要来自科技研制的经济效益，一方面是从企业降低产品成本和采用新技术所得到的利润中提取节约总数的15%的数额，另外是从高质量的新产品的批发价格的奖励增加额的附加利润中提取。

专门用来为了规划、提供资金和促进新技术发展的两个独立的体制逐渐接近并联合成为一个对生产活动进行经济核算的规划和奖励的总体制，这在电工器材工业发展与进步的科技管理中还是一个特点。这种接近应该体现在试验实施各个阶段。

电工器材工业科技进步的管理体制，试验实施12年之后，取得了清意的结果（表1—1）。

在实验的进程中可以作出如下的结论：如果在研究和设计的范围内，使工作积极起来，加速工艺加工完善的措施，研制先进的经济结构，将能加速科技进步。依靠陈旧的工艺，不可能达到在生产结构上复杂的，经济的，在使用上可靠和安全的技术。因此，电机工业和动力机器制造工业部制定科学管理的职责的重要性，不仅在于建立产品的技术水平，同时还在于建立基本的工艺过程状况，规定适应相应生产形式的主要工艺，确定技术服务、工具车间以及其生产准备车间工作人员的人数定额。

从1975年始，在部门不仅要鉴定产品的水平，同时还要按三种质量等级（高质量、第一等质量、第二等质量）来鉴定产品的水平。如果所比较的产品在国内外具有最先进的工艺过程，则可称之为高质量的产品，第二等质量的产品工艺过程比上述的工艺水平落后，必须从根本上完善。某些工艺过程在产品鉴定中的经验积累，将成为评价整个企业的工艺水平、劳动组织与管理水平，即企业生产的总的技术水平的标准。

表 1—1 电机工业和动力机器制造部第 9、
10 个五年计划科技进步的基本指标

指 标	年 份		
	1970	1975	1980
生产量的发展速度% (按1970年100%计算)	100	150.7	196.7
劳动生产率的发展速度% (按1970年100%计算)	100	138.9	171
利润的发展速度% (按1970年100%计算)	100	267.8	494.1
按质量等级分类的产品的产量 (占总产量的%)			
高质量	11.6	32.5	47.3
一等品	36.8	43.8	27.9
二等品	17.0	3.6	0.6
开发新产品数量 (件)	1193	1767	1611
陈旧产品减少的数量 (件)	300	448	562
科研、试验设计工艺工作量的增长 (以1970年为100%计算)	100	150	170
科技发展统一基金总额的 增长 (按1970年为100%计算)	100	189.9	221.7
国民经济中由于应用新产品所取得的经济效益 (百万卢布)	307.4	783.6	1558.6
由于采取科技进步措施后产品成本降低 (百万卢布)	45.5	86.8	117.2
新技术的奖励基金 (百万卢布)	21.4	32.7	59.1
其中包括			
从奖励增加额中提取	9.3	15.2	41.3

续表 1—1

指 标	年 份		
	1970	1975	1980
从降低成本所得的利润中提取 采取科技进步措施	6.7	12.3	16.8
从奖励基金中支付一个工作人员的平均 工资(按1970年的100%计算、卢布)			
	125.7	154.2	179.3
工业生产工作人员	100	199.7	142.6
	134	1540	1660
科学研究所和设计局	100	114.9	123.4

电机工业和动力机器制造部改善工艺工作的重要结果如表 1—2。

在八十年代加工工艺得到超速发展，与第10个五年计划相比，第11个五年计划的专用工艺装备预计增加到1.7倍，在科学研究所和设计局的实验生产中，专用工艺装备足足增加到三倍，1985年为三亿零八百万卢布。根据专家计算，结合设备的技术革新能急剧提高机械化的水平，特别是当目前的手工劳动较多的时候。初步认为，装备工序实现手工劳动机械化的程度将从1980年的27.2%提高到1985年的55%。

不断地保持管理形式和方法的合理化是能提高生产效率的重要方法之一。根据苏联国家计划委员会于1980年3月审批的《制定苏联经济和社会发展的国家计划的方法说明》中强调完善管理计划，已成为衡量国民经济水平的经济和社会发展规划的组成部分。完善企业管理体制的发展方向为：

表 1—2

指 标	年 份		
	1970	1975	1980
被鉴定企业按照生产技术水平所占百分比为：			
高质量的	—	4	16
第一质量的	—	50	76
第二质量的	—	18	4
在科学研究所设计局工艺工作量 % 以 1970 年为 100 %	100	110.5	185.2
工具车间和机械化自动化车间的生产量 % 以 1970 年为 100 %	100	145.9	244.1
工艺装备的生产量 (百万卢布)	2.8	4.5	9.6
专用工艺装备的生产量 (百万卢布)	25.2	35.9	110.7
手工劳动的机械化程度 %	42.4	44.7	48.3

完善组织机构(联合体的形成与发展,改善其组成与结构,在各个管理机构之间较合理的分配职能,提高专业化和集中化水平等);

完善管理系统的操作保障(建立新的并提高了经济效益的自动化管理系统,推行并合理的使用技术管理设备等);

完善经营方法。

各部门根据这些方向要做大量的工作,工作的主要目的是保证产品数量、质量和制造消耗之间的关系正确并相互协调。对各部门资源使用的途径和每个环节的变化,要求持批判性的理解分析,要使用已积累的经验。这个经验的价值在电工器材

工业中就在于前面所描述的生产集约化的方向，他具有特别的应用特点。他们是以合理地使用资源为目标，近年来扩大综合各部门节约物质资源和劳动资源的规划的形成和组织实践，就是一例。对两个规划作简要的评述。

其中第一个规划包含电工器材工业的企业、科研机构与其它部门——材料供应部门、电器设备和电缆产品的用户之间的关系，在制定机构和完善工艺过程时，具体材料用量的节约指标，要达到全苏工业联合会、科学技术中心，科学研究所、科学技术生产联合体的要求、根据产品的种类制定材料的消耗定额。

在第11个五年计划期间，机构组织的形成和体制的完善，是有关部门的经济领导者和专家的重要任务之一。在许多情况下，电工产品获得较高的评价是由于应用了新型的、先进的黑色金属、有色金属、绝缘材料和化工材料，并且常常是与材料供应者的合作有关。例如，低压电器装置和照明产品生产使用的先进的铸造材料，能够建立新型结构，而且这种结构与传统的挤压材料相比，其零件的制造劳动量可降低到 $1/4 \sim 1/6$ ，且外形尺寸减少到 $1/2 \sim 1/4$ 。目前在制定开发新的先进材料和成套产品的标准文件的部门中规定了负责研制和推广它们的归口机构，规定了由苏联黑色金属工业部，有色金属工业部、化学工业部和其他的部和主管部门，创造和生产这些材料和半成品的共同工作规划。

分析电机、电器、电缆和其他电工产品时启示我们，在产品设计和现代化时应考虑他们使用的实际条件。同时与订货者一起在一些方面作某些修改，如对各种类型的产品——异步电动机、稀缺的电缆产品、低压电器装置和其他产品的使用范围取得协调一致的意见，这是为了避免无根据地提出过高