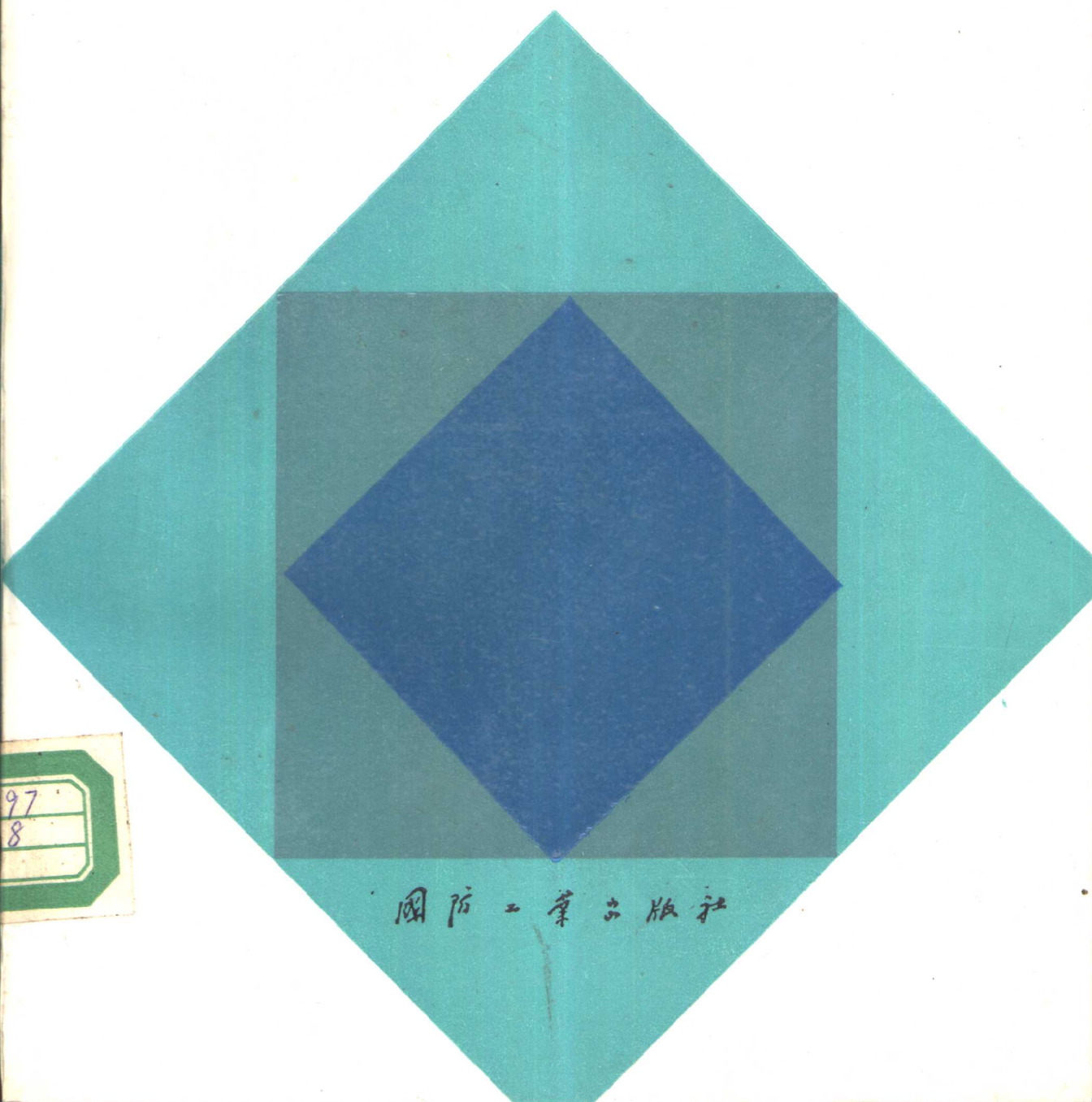


实用包装技术

主编 张学金 副主编 王一临 主审 刘汉亭



国防工业出版社



实用包装技术

主 编 张学金
副主编 王一临
主 审 刘汉亭

国防工业出版社

(京)新登字 106 号

图书在版编目(CIP)数据

实用包装技术/张学金主编. —北京:国防工业出版社,1993
ISBN 7-118-01148-7

I. 实…

II. 张…

III. ①包装-技术②包装工程-研究

IV. TB48

实用包装技术

主 编 张学金

副主编 王一临

主 审 刘汉亭

责任编辑 肖志力

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店经售

北京怀柔县王史山胶印厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 印张 21 483 千字

1993 年 7 月第一版 1993 年 7 月第一次印刷 印数:00 001—5000 册

ISBN 7-118-01148-7/TB·49

定价:17.80 元

前 言

继续工程教育是适应新技术挑战和经济竞争的重要战略措施。随着新产品的不断开发,在发展商品经济的工业企业中,大量采用了新技术、新工艺、新材料和现代管理方法,使军工企业的产品结构发生了重大变化。这种形势要求广大专业技术人员不断加深对新科学和新知识的了解,拓宽自己的知识面,努力提高技术业务素质。

本书是根据兵器工程师进修学院继续工程教育教材开发的要求,在兵器工程师进修学院和西南兵工教材开发领导小组的共同组织下,由西南技术工程研究所具有坚实理论基础和丰富实践经验的包装工程技术人员编写的。本书系统总结了我国军、民品开发生产中的包装技术和经验,吸收了国外的先进包装技术成果。在内容编排上,坚持理论联系实际,紧密联系生产实践的需要,具有较强的先进性和实用性。

本书的编写得到西南技术工程研究所的大力支持和热情帮助,在此表示衷心的感谢。

本书各章编写人员如下:绪论和第一章由张学金高级工程师编写,第二章和第四章由王公录高级工程师编写,第三章由梁荣芬高级工程师编写,第五章由梅冬初工程师编写,第六章由徐华工程师编写,第七章由艾泽明高级工程师编写,第八章由王一临高级工程师编写。

由于包装工程是涉及到众多学科知识的一门综合性工程技术,受编者水平的限制,本书难免有若干疏漏或不当之处,恳请读者批评指正。

ABA37/01

西南兵工教材开发领导小组成员：

顾问 王之光 高级工程师(教授级)

组长 王兆泉 高级工程师

副组长 罗书林 高级工程师

丁福泉 高级工程师

刘汉亭 高级工程师

成员 罗万达 讲师

张敬书 高级工程师

袁世增 副教授

内 容 简 介

包装工程是一门新兴的涉及多学科知识的综合性工程技术,对国民经济各行业都具有广泛的实用性。

本书针对军用和民用工业产品的防护包装,集包装工程的最新进展、基础理论和多年的实践经验为一体,详细介绍了包装工程的基本内容。全书共分8章34节。主要内容有包装设计基础、清洗与干燥、防护封存与内包装、湿度控制、缓冲防护、外包装与运输包装、紧固与密封和包装试验等。

本书可作为继续工程教育教材,可供工厂和科研单位的工程技术人员、经营管理人员和质量控制检验人员阅读。也可供大专院校有关专业的师生参考。

目 录

绪论	1	第六节 标志	29
一、商品与商品包装	1	一、概述	29
二、包装政策与包装工程技术人员的职责	2	二、标志的分类	30
三、包装工程技术发展简史	2	三、对标志的要求	31
第一章 包装工程设计基础	4	四、常用标志	31
第一节 包装设计基础	4	第七节 计算机在包装工程中的应用	31
一、包装的目的和包装设计程序	4	一、计算机辅助设计(CAD)技术在包装工程中的应用	31
二、产品研制与包装研制同步	5	二、条码技术	36
三、包装、装卸、运输、储存和使用“五位一体”	6	第二章 清洗与干燥	39
四、关键因素与重要因素	7	第一节 概述	39
五、包装系列化、标准化	8	一、污染	39
六、法律、法规、条例	9	二、产品包装环境要求	41
第二节 产品特征	9	第二节 清洗	41
一、产品材料构成	10	一、清洗剂分类	41
二、产品的基本特征	10	二、清洗方法与清洗剂选择	46
三、标准类产品与非标准类产品	12	三、特殊产品的清洗	48
四、特殊产品	12	四、清洁度检验	49
第三节 流通环节	14	第三节 干燥	50
一、装卸	14	一、干燥方法	50
二、运输	15	二、干燥方法的选择原则	51
三、储存	19	第三章 湿度控制	52
四、销售与分发	21	第一节 概述	52
第四节 自然环境与使用条件	22	一、湿度控制的目的	52
一、自然环境	22	二、湿度的含义及其表示方法	52
二、使用条件	25	三、湿度对腐蚀过程的影响	53
第五节 成本估算	26	四、湿度控制方法分类及应用范围	56
一、军用包装与民用包装的区别	26	第二节 静态去湿	58
二、包装成本估算原则	27	一、干燥剂及其种类	59
三、直接包装费用	28	二、干燥剂用量的确定	63
四、系统经济效益	28	三、干燥剂的使用方法	70
五、军事效益	29	四、湿度指示	71

第三节 动态去湿	73	二、产品的特性及内包装方法	164
一、动态去湿原理	73	三、流通环节的适应性和方便性	166
二、动态去湿的应用与发展	74	四、容器设计尺寸规范	169
第四章 防护封存与内包装	76	五、包装数量的确定	169
第一节 防护与包装	76	六、材料的易得性及回收再用	170
一、防护封存方法分类	76	第二节 标准容器	171
二、防护封存方法选择原则	87	一、兵器包装常用标准容器	171
三、多功能综合防护	88	二、可回收再用容器	175
第二节 防护剂	89	第三节 托盘	175
一、防护剂类型	89	一、组合包装与托盘	175
二、防护剂的选择原则	106	二、常用托盘与结构	176
第三节 内包装材料 and 容器	106	三、外包装箱在托盘上的堆码与固定	179
一、内包装材料类别	107	第四节 集装箱	180
二、兵器产品常用内包装容器	118	一、定义及分类	180
三、内包装材料和容器选择原则	120	二、集装箱运输与周转规定	183
第五章 缓冲防护与缓冲材料	122	三、货物在集装箱内的支撑与固定	184
第一节 缓冲包装理论	122	第五节 外包装与运输包装材料	187
一、缓冲包装理论的提出及其发展过程	122	一、金属材料	187
二、缓冲包装动力学研究的对象	123	二、木材	199
三、产品脆值理论	124	三、塑料及增强塑料	204
第二节 缓冲包装设计	127	四、瓦楞纸板和瓦楞纸箱	207
一、缓冲包装设计的一般要求	127	五、竹材及竹木复合材料	210
二、装卸运输条件	127	第七章 紧固与密封	212
三、产品脆值的确定	130	第一节 紧固件种类及用途	212
四、最大加速度-静应力曲线的应用	133	一、普通钉与异形钉	212
五、缓冲系数的使用方法	135	二、螺栓、螺钉、木螺钉与自攻螺钉	220
六、缓冲材料振动传递特性	139	三、绳与捆扎带	228
七、缓冲材料的选择	141	四、收缩薄膜	233
八、缓冲设计中应注意的几个问题	142	第二节 密封技术	236
第三节 常用缓冲包装材料	148	一、包装密封结构分类	237
一、概述	148	二、兵器包装常用密封结构	238
二、缓冲材料的分类	149	三、兵器包装密封结构设计原则	248
三、粘胶纤维缓冲材料	151	四、气压调节阀简介	248
四、泡沫塑料	152	五、密封结构快速紧固器	250
五、其它缓冲材料	154	第八章 包装试验	253
六、缓冲材料静态、动态特性曲线	155	第一节 概论	253
第六章 外包装与运输包装	163	一、包装试验目的	253
第一节 外包装设计原则	163	二、包装试验类型	254
一、防护级别	164	三、包装试验设计	254

四、包装试验方法分类	256	一、瓦楞纸板耐破度测定	288
五、包装试验结果评定	257	二、瓦楞纸板边压强度测定	289
第二节 包装试验方法标准	257	三、瓦楞纸板戳穿强度测定	290
一、国际标准	257	四、瓦楞纸板粘合强度测定	291
二、我国的包装试验标准	259	五、瓦楞纸箱抗压强度测定	292
三、国外的先进标准	262	六、钙塑瓦楞箱(板)试验方法	293
第三节 运输包装件试验方法	263	第七节 软包装试验方法	295
一、运输包装件试验基础	263	一、密封性试验方法	295
二、冲击试验	265	二、渗透性试验方法	296
三、振动试验	270	三、软质复合塑料材料剥离试验方法	300
四、压力试验	274	四、耐折性试验方法	301
五、堆码试验	275	五、热焊封强度试验方法	302
六、滚动试验	275	六、软包装的其它试验方法	303
七、耐候试验	277	第八节 托盘与集装箱试验方法	305
第四节 特种运输包装件试验方法	279	一、平托盘试验方法	305
一、大型运输包装件试验	279	二、箱式托盘试验方法	307
二、危险货物包装件试验方法	282	三、集装箱试验方法	310
第五节 缓冲材料试验方法	284	附录	314
一、静态压缩试验	284	附录一 危险货物包装标志	
二、动态压缩试验	286	(GB190—90)	314
三、振动传递特性试验	287	附录二 包装储运图示标志	
第六节 瓦楞纸板和纸箱试验方法	288	(GB191—90)	322

绪 论

一、商品与商品包装

商品(产品)是人们日常生产、生活所不可缺少的。人们重视它、研究它、发展它,由此推动着人类社会的进步。商品的包装却往往被忽略。人们对包装的重视、研究和发展,似乎取决于商品遭受损失的程度,有时甚至在遭受惨重损失之后仍不能认识到它的重要性。

据我国包装行业 1985 年的统计,由于商品包装不当,每年造成的损失高达 100 亿元人民币。据 1990 年统计,我国每年因包装不当造成的损失相对比例虽然下降,但绝对数额却上升到 140 亿元。

美国电子行业因静电防护不当,造成的损失每年为 100 亿美元。英国同类情况的损失每年为 35 亿英镑。日本虽未统计具体数据,却对所有失效电子产品作过原因分析。其结论是,因包装防静电不足,静电损伤件占总损伤件的 3/4。

河北某市在向德国出口体育器材过程中,因不了解钢铁制品海运包装防护要求,产品运抵汉堡后发现已完全锈蚀,数十吨产品全部抛入海中,一次损失近百万元人民币。

对越自卫还击作战中,解放军某部从库房运达战场的××吨弹药,阵地存放不到一周,全部受潮锈蚀。

某火工品厂生产的工程雷管,因包装防护不足,运输途中渡船摆渡上岸时,颠簸振动引爆雷管,造成车毁人亡的恶性事故。

包装防护不良在军事行动中造成的贻误战机以及非战斗减员;在商品活动中造成的索赔;装卸运输中的巨额损耗;储存管理中的种种不适应、不方便甚至重大事故等等时有发生。

商品的包装实际上也是商品。它具有使用价值,可进行市场交换。包装的价值主要体现在它的功能特性上。一种科学合理的包装,至少应有三个方面的功能特性。

1. 防护功能

科学设计的商品包装应能对商品提供有效的防护,确保商品到达用户时,商品本身具有的设计功能完好无损。

2. 促进流通

商品从生产厂到达用户,中间要经过若干装卸、运输、储存管理分发的环节。科学设计的包装应能充分满足这些环节的要求,促进商品的迅速流通。

3. 方便用户,促进销售

包装设计应力求用户满意。包装的这一功能特性在军用包装上因有利于战时争取时间,可获得显著的军事效益。在民用包装方面,则因方便了用户,有利于促进销售,有利于提高商品的附加值,获得巨大的经济效益。

防护可靠性、流通适应性、使用方便性既是商品包装的主要功能特性,也是任何商品包装研究追求的最终目标。商品包装在经济上的合理性,也是以这三大主要功能满足程度为基础来衡量的。

二、包装政策与包装工程技术人员的职责

随着社会主义商品经济的迅速发展和我国包装技术水平的提高,有关部门已经并正在继续制订若干符合我国国情、满足深化改革、扩大对外开放需要的包装政策。其中主要包括:

(1)企业作为商品的生产者和经营者,应重视商品的包装,尽量采用先进的包装技术改进商品包装,确保商品质量,减少损失,提高效益。

(2)建立健全技术法规,努力实现包装材料、包装容器等包装产品和各行业的产品包装的标准化。严禁无标生产。

(3)建立包装产品生产许可证和质量认证制度,努力提高包装产品质量,防止假冒伪劣商品进入市场,维护消费者合法权益。

(4)加强包装测试和检验并在运输部门建立准运证制度。未经检验检测合格的包装件,运输部门有权拒绝运输。

(5)鼓励企业尽量采用国际先进包装技术,改进产品包装,扩大对外贸易。

(6)除了上述国家有关政策法规外,在国防工业系统内,早在 80 年代初,针对我国军工行业包装技术落后的状况,就曾规定过新型号产品研究应提出有关防护包装的战术技术要求,使产品研制与包装研制保持同步进行,同时鉴定,确保包装对产品防护的可靠性。

上述包装政策法规要求,基本上参照了国外发达国家的包装政策,符合我国国情,具有实际可行性。

包装工程技术人员对产品包装设计、试验和包装改进有极大的责任。其职责大致如下:

(1)熟悉产品特征、流通环节、使用环境和条件,以最经济合理的费用设计出防护可靠、适应流通、方便用户的包装,并对所设计的包装进行验证试验。

(2)规定产品包装所用材料和容器,制定包装作业工艺规程。

(3)收集包装在流通环节和使用过程中出现的问题,根据使用者的意见和建议对包装设计进行重新评价并进行包装改进。

(4)会同有关部门制定包装技术标准或规范,并在本企业内认真贯彻执行。

三、包装工程技术发展简史

尽管人们常常将商品的出现看作是包装技术的起源,但包装作为一门综合性极强的工程技术还是第二次世界大战以后才迅速发展起来的。

第二次世界大战之前,人们对商品的包装和维护保养还处于原始的、孤立的和分散的状况。对包装的研究局限于物流领域,对各类材料的腐蚀变质机理缺乏坚实的理论基础。在实践上也缺乏对各种包装技术多环节远距离长时间的严酷考验。包装技术的这种状况,

导致了美军在第二次世界大战期间军用物资装备的惨重损失。若干军用物资、武器装备在由美国本土运往欧洲战场的途中锈蚀变质报废。第二次世界大战结束,美国的军用包装技术也趋于成熟。40年代末期,一份军用规范问世(MIL-P-116 防护包装方法)。这份军用规范系统总结了第二次世界大战期间,军用包装技术的经验教训,第一次完整地提出了对包括弹药在内的各种军用物资的包装防护方法。到目前为止,世界各国依然公认这份文件是包装技术领域的经典著作。

20世纪50年代,在美国,一方面是在包装技术方面的成果迅速在西方各国得到应用;另一方面是在包装材料、容器、封存包装工艺、检测试验方法及设备等各方面继续趋于完善并得到发展。在此基础上,一门积多学科原理的综合性工程技术——包装工程便迅速形成。

60年代~70年代,包装工程研究已经涉及到包装材料、防护工艺、包装结构、包装测试、包装机械、包装管理、包装教育、包装标准化等众多的领域。美国国防部,陆、海、空三军及众多的工业部门、国防研究机关及若干大学纷纷成立包装研究与试验机构。在这个时期形成的技术手册、标准文件、教程和条例,不但指导着军用物资包装技术的迅速发展,而且直接运用到工业产品的包装上,引导着西方工业国家在包装方面的技术进步。

从军用包装角度来看,美国在越南战争中的经济教训,促使包装工程向着更深的层次大大地向前迈进了一步。这一发展引导着包装工程为适应现代战争的特点提出新的研究课题,开拓新的研究领域。其主要特色有两点:一是军用包装强调适应现代战争中部队的高度机动性,满足部队快速反应的要求。二是进一步强调军用包装必须强化防护能力,提高对各种恶劣的储存与使用环境的适应性。

80年代以来,包装工程随着微电子科学、军事后勤学、物流学等科学技术的迅速发展而发展,在军用物资、装备、高新技术产品的防护包装方面又有新的贡献。微型计算机技术已在包装工程的各领域得到应用,化学物理敏感类产品,更加强调多功能综合防护。新型封存工艺和防护包装材料大量涌现,极大地改变着工业产品防护包装的面貌。

我国的包装技术水平近年来有了迅速的发展,已经取得了举世瞩目的成就。主要表现在:

(1)对包装重要性的认识迅速提高。首先在出口产品的包装改进方面,大量采用了国外先进包装技术,“一等产品,二等包装,三等价格”的局面得到迅速扭转。在国内销售产品的包装方面,民用产品的包装也发展迅速。前几年曾经一度出现的若干产品包装严重不足,损失惨重的局面基本上得到改善(主要指水泥、化肥、平板玻璃等)。

(2)包装测试技术的水平迅速提高。全国若干省市已建立起国家级和地方级的包装检测中心。这些中心正在努力发挥质量检测和监督作用。

(3)包装教育迅速发展,已为国家培养出一批又一批的包装技术人才(全国已有10多所大学设有包装工程专业)。

(4)包装标准化成绩显著。初步统计,现已制定的国家标准400多项,部省级包装标准2100多项,初步改变了我国包装技术领域无法可依的状况。

(5)在军用包装技术领域,我国在经历了照搬国外模式和探索改革两个阶段之后,广大包装技术人员依靠自身的科技力量,采用国外先进经验,形成了具有我国特色的军用包装技术。

第一章 包装工程设计基础

第一节 包装设计基础

一、包装的目的和包装设计程序

(一) 包装的目的

包装的目的主要有三个,即保护产品、促进流通、方便使用。对某些特殊产品,包装还应包括易于对产品进行检查和维护保养。

防护是包装的基本目的。包装对产品的防护必须确保产品在投入使用时能执行其预定功能。也就是说,包装对产品的防护必须是全过程的有效防护。从产品生产的最后一道工序开始,经过装卸、运输、储存、分发到启封投入使用为止。防护的有效性或可靠性,对于军工产品应该是100%。

促进流通既有利于保护产品,也有利于获得经济效益。军用包装通过加速货物流通,缩短战时准备时间,利于实现战时的高度机动性和快速补给。

方便使用是指最终使用者能够迅速启封并将产品投入使用。包装的这一目的有利于使产品及时发挥预定功能。在军事上具有重要意义。方便使用这一目的要求包装设计者不仅要熟悉被包装产品,而且必须熟悉产品使用者和使用环境及条件。

对于精密产品和电气标定产品,有时需要在不拆包装的情况下定期或不定期进行检查和维护保养。这类产品的包装必须具有易于检查和维护保养的功能。

包装的目的决定了包装绝不仅仅是保证产品出厂,而且是从最后一道工序到投入使用的产品全过程可靠地防护,有利于加速物资周转流通,方便用户使用以及易于检查、维护保养。这就要求包装设计人员抛弃传统的包装观念,提高对包装的认识,努力掌握从产品设计到产品投入使用全过程各方面情况,熟悉有关政策法规、法规、标准、条例,将多学科的原理有机结合于包装设计之中。

保护产品、促进流通、方便使用这三项是包装的主要目的。其实现程度取决于众多的因素。如产品寿命、运输工具和方式、储存环境、使用条件、使用者素质、订购方要求等。为使包装设计科学合理、经济可行,产品订购方除要提出产品的战术技术要求外,必须提出产品包装的战术技术要求,以便于包装设计人员能有针对性地解决产品所需的防护、流通和使用问题。做到以尽可能低的成本实现对产品的有效防护。

(二) 包装设计程序

为达到上述包装目的,并确保所设计的包装满足质量要求,包装设计应遵循的程序大

致如下:

1. 包装方案制定与评审阶段

本阶段的主要工作内容有:

- (1) 充分收集被包装产品的资料,包括产品图纸、规范、工艺文件等,并尽可能获得实物;
- (2) 分析研究被包装产品特性(如尺寸、结构、重量、材料、化学敏感性、物理敏感性等),确定所需防护要求;
- (3) 了解产品流通环境及使用条件、使用要求、确定防护等级;
- (4) 确定包装数量、重量、尺寸(内包装、中间包装、外包装);
- (5) 规定清洗、干燥工艺和防护封存方法;
- (6) 进行包装成本的初步估算。

2. 试验研究与设计阶段

本阶段的主要工作内容有:

- (1) 根据已经评审的包装方案,选择包装材料和容器,或者在现有材料和容器不能满足防护需要的情况下,进行材料研究和容器设计。新研制的材料和设计的容器必须经过必要的试验,确认其能够满足对产品的防护要求后,方能用于产品的包装;
- (2) 根据包装方案的要求,制订包装质量保证大纲,该质量保证大纲必须包括包装容器、材料及零部件的性能检测项目及要求,完整包装件性能检测项目及要求,包装工艺质量检测项目及要求;
- (3) 隔离与缓冲试验研究与设计,根据方案要求,通过试验研究,以经济合理的手段确定对产品的机械的和物理的防护;
- (4) 按照有关标准规定确定标志内容和位置。

3. 包装样品试制与性能测试阶段

本阶段依据设计图纸及文件进行包装容器和材料的加工,并对加工的样品进行性能检测,与此同时应完成图纸的修改和全套包装技术文件的准备。

4. 包装设计质量评审阶段

本阶段以通过设计质量评审为目标,应进行的主要工作有:

- (1) 对完整包装件(产品或模拟产品加包装)按质量保证大纲要求进行全面的实验室性能检测;
- (2) 从流通与使用角度对完整运输包装、外包装和内包装进行应用试验;
- (3) 从质量保证和标准化角度对全套包装技术文件进行全面修改和审查。

产品的包装研究与设计在经过上述程序,具备了全套样品、技术资料 and 检测使用报告之后,即可进行设计定型鉴定。

通常情况下,在通过设计定型之后,必须进行一段时间或一定批量的试生产。在确认其生产工艺稳定、可靠并完善了生产工艺文件后,方能通过生产定型,投入批量使用。

二、产品研制与包装研制同步

产品研制与包装研制同步进行、同时鉴定是包装的一项重要政策规定。产品设计人

员应使产品包装设计人员获得尽可能多的产品特征信息,如产品材料构成、结构、重量、尺寸、脆值、感度等,以利于包装设计人员从防护、促进流通和方便使用角度深入思考,采取相应的技术措施。

产品设计人员与包装设计人员从产品设计开始就应紧密配合,这有助于提高产品质量,实现以最经济合理的包装费用达到统一可靠的包装防护的目的。许多实际例子证明:这种紧密合作还有助于及时发现并克服产品设计上的某些缺陷,从而提高产品质量。

浙江某电冰箱厂生产的冰箱,运输周转中破损十分严重,改进包装后破损率仍然居高不下,厂家每年损失 100 多万元。包装研究人员对该厂产品的脆值测试分析发现,该产品结构设计不合理,产品自身脆值太低。这样的产品无论怎么改进包装,也无法保证它能经受运输装卸储存中的冲击振动。根据测试发现的脆弱部位,包装研究人员建议厂家改进产品结构,适当提高脆弱部位的强度。产品设计人员采纳了这一建议,改进了产品结构。这一产品结构上的调整不仅完全解决了产品运输中的破损,而且大幅度地降低了包装费用。

某系统研制的火箭弹,由于事前未考虑包装问题,到了生产定型才发现违反运输法规。铁路运输部门和公路运输部门均不予承运。

产品研制与包装研制同步进行、同时鉴定是确保产品设计可靠性和包装防护可靠性的重要措施。两者的脱节是若干包装防护问题的根本原因。由于包装设计人员无法获知产品材料构成、结构特征、脆值、感度等若干细节,包装设计中可能出现防护功能上的疏忽。经验告诉人们,军工产品在多次装卸、远距离运输、长期储存过程中,无法预知的恶劣环境应力正是首先在那些易于被忽略的细节上对产品造成危害。因此,对于军工产品来说,强调产品研制与包装研制同步进行、同时鉴定,对确保产品的可靠性具有十分重要的意义。

三、包装、装卸、运输、储存和使用“五位一体”

包装、装卸、运输、储存和使用“五位一体”是军工产品包装设计的指导思想。实际上,任何产品的包装设计都应该是“五位一体”的,因为包装的目的主要就在于保护产品、促进流通、方便使用。“五位一体”的指导思想正是要求包装设计人员为了充分实现包装目的,应在设计阶段全面考虑从产品加工的最后工序到投入使用的全过程。

“五位一体”的指导思想主要包含以下内容:

(1) 增强包装的综合防护能力,提高包装对流通环节的适应性,降低产品对储存环境的要求,充分满足使用者的需要。

(2) 包装设计应尽可能采用先进的成熟的包装技术,包装工艺力求简便易行,原材料立足国内、丰富易得。

(3) 包装结构形式应为内包装(加中间包装)加外包装加托盘组合包装。外包装尺寸模数和托盘尺寸应符合国家标准和国家军用标准的规定。托盘尽量做到四面进叉,可叉可吊。一般情况下,托盘组合包装均应能可分可合。

(4) 内包装数量和重量,中间包装数量和重量和外包装数量和重量应具有一定的规律,便于统计、管理和分发。

(5) 托盘总重量现阶段不得超过 1t, 高度不超过 1200mm。

(6) 内包装必须易于识别, 易于开启, 对某些产品, 要求内包装在启封后能恢复简易密封。

(7) 对于在长储期内必须进行定期或不定期检查的产品, 在包装设计上必须考虑检查的方便性。对于特殊危险品, 必须考虑查验的方便性。

四、关键因素与重要因素

包装设计的原则是以尽可能低的成本获得产品的有效防护, 并充分满足用户的要求。这一原则可简单概括为经济、统一、效能。为此, 产品设计人员, 包装设计人员和产品使用者的代表(订购方)应紧密联系, 协同一致。传统的包装存在着两种倾向, 一种是包装防护过分, 造成不必要的浪费; 一种是包装防护不足, 不能有效地保护产品, 其结果往往是更大的浪费。这两种倾向有时出现在同一包装件上, 即外包装过分, 内包装不足、或者外包装不足而内包装过分。包装不能有效满足流通环节的要求, 不能充分满足使用者的要求, 则几乎是一个普遍存在的问题。

进行包装设计之前, 应对下列各种因素进行充分分析并按重要程度划分出次序。

1. 产品特征

包装设计人员应尽可能全面获得有关产品特征细节, 包括产品设计人员的选材依据和测试数据。设计人员的构思和依据有助于包装设计人员考虑防护问题, 从防护角度提出的问题也有助于产品设计人员正确选择材料, 构想结构。

在能够获得实物的情况下, 应尽可能获得实物和有关的工程图纸、资料、文件。

2. 用户要求的防护级别或程度

对于民品, 订购方往往难以准确提出防护级别和程度, 包装设计人员可根据产品最终目的地、运输方式、储存期限、周转次数等各方面的情况, 提出初步建议, 与订购方共同协商防护要求。

军工产品订购方应能提出明确的防护级别。包装设计人员有责任与订购方共同协商其科学性与合理性, 以订购方的防护级别要求为包装设计的依据。我国已参照外军标准制定了包装防护级别的国家军用标准 GJB 1182—防护包装与装箱等级。该标准将内包装和外包装各划分为三级。包装设计人员应认真贯彻执行, 在实践中不断完善。

3. 现有成熟的防护包装方法对产品防护的满足程度

包装设计人员应尽可能选择现有成熟的防护包装方法, 因为这些方法已经国内外包装技术领域几十年的实践, 证明了它们防护的可靠性。在包装设计过程中将工作的重点放在包装结构的科学性合理性上, 避免重复劳动。国家军用标准(GJB145-86)已将防护包装方法作了规定。在现有防护包装方法无法满足产品防护要求、或者采用现有方法将不能适应流通环节的要求或不能满足其它战术技术要求时, 防护方法或工艺的研究就成为包装设计人员应该考虑的关键因素。

4. 所需包装材料和容器是否立足国内, 丰富易得

内包装封存材料、隔离材料、缓冲包装材料、外包装容器、托盘等在满足防护要求的前提下应力求最少, 易于回收处理或再用。原材料立足国内、丰富易得是包装设计的一条基

本原则。

对原材料的考虑直接关系到包装成本。在满足防护要求的前提下,包装设计应尽可能降低一次性投入。

5. 相容性

忽视材料相容性是造成产品损伤或变质的重要原因。包装设计人员无论在选择现有防护方法时,还是在构思新的防护方法时,材料相容性都应当作为关键因素来考虑。由于包装材料和产品材料范围十分广泛,这方面的研究工作还在继续深入进行之中。应考虑的方面如下:

(1) 包装材料与产品材料间的相容性

包装材料包括清洗剂、防护剂、隔离材料、缓冲材料、容器材料等。主要应考虑与产品接触的材料。

(2) 包装材料之间的相容性

由于包装材料种类很多,它们相互间在长时间内的接触中可能产生有害于包装材料的化学物质,加速包装材料的腐蚀、老化、变质,并由此而造成产品的损伤和变质。

(3) 产品材料之间的相容性

产品设计中,有时不得不采用一些不相容的材料,尤其在金属与金属接触的情况下,二者在电极电位上的差异在有水汽存在的环境中会形成电化学腐蚀。包装设计时,应充分了解产品材料构成及其相互间的隔离情况,采取相应措施,防止产品在长期储存中锈蚀和变质。

6. 对危险品的防护

危险品包括易燃、易爆、有毒、易引起腐蚀或环境污染等多种类型。凡被包装物品中含有危险品元件或组件,从包装角度看,该产品就应按危险品包装来对待。

危险品包装必须遵守有关危险品的包装与储运要求。保证危险品的安全是危险品包装设计的关键因素。

7. 精密品、易碎品

精密品、易碎品易受外界作用力而造成失效或损伤。某些电气平衡件或标定件易随环境温湿度变化而发生锈蚀或性能急剧衰减。包装设计应尽量准确了解其脆值以及是否需要定期检查与养护。

8. 后勤保障因素

对于战略储备的产品其装卸运输储存分发等后勤保障因素应根据具体产品在战时的后勤保障情况来考虑。对于非战略储备品,包装设计人员应通过订购方尽可能详尽地了解诸如装卸方式、次数、运输工具的种类、周转环节、储存方式、条件、分发配额等,以使包装设计经济合理。

五、包装系列化、标准化

到目前为止,我国在包装方面的标准化程度还很差。这与发达国家包装标准化、装卸机械化、运输集装化、储存货架化形成鲜明对照。近年来,在国家技术监督局和中国包装技术协会共同努力下,包装标准化已经有了迅速的发展。