

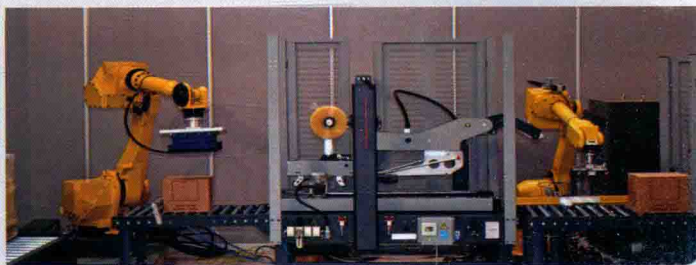


“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

包装机械

(第二版)

PACKAGING MACHINERY
(2ND EDITION)



孙智慧 高德 主编



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

教育部包装教学分指导委员会、中国包装联合会包装教育委员会推荐教材
普通高等教育包装工程本科专业规划教材

包装机械

(第二版)

孙智慧 高德 主编

晏祖根 张炜 杨传民 副主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

包装机械/孙智慧, 高德主编. —2 版. —北京: 中国轻工业出版社, 2017. 1

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

ISBN 978-7-5184-1163-4

I. ①包… II. ①孙…②高… III. ①包装机-高等学校-教材 IV. ①TB486

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 259918 号

内 容 简 介

本教材按照现代包装机械的体系和特点, 以包装机械组成、工作原理、典型包装执行机构设计为重点, 主要介绍典型包装机械组成、工作原理、传动系统和包装执行机构等, 重点介绍包装材料与包装容器供送机构的设计、包装物料供送和计量机构以及袋装机械、灌装机械、裹包机械、封口机械四种典型包装机械的设计, 介绍包装机总体设计、传动系统设计以及包装生产线。

本教材可作为高等院校包装工程专业和相近专业的教材, 也可供食品、轻工、医药、化工等行业从事包装机械和自动机械设计、使用的工程技术人员参考。

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 林 媛 杜宇芳

责任终审: 劳国强

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 宋振全

责任校对: 晋 洁

责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2017 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22

字 数: 500 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1163-4 定价: 59.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

110341J1X201ZBW

前言（第二版）

本书第二版入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，得到教育部高等学校轻工类教学指导委员会、教育部全国普通高校包装工程专业分教学指导委员会和中国轻工业出版社的鼎力推荐与大力支持。

本书第一版自2010年出版后，历经6年的实践，得到兄弟院校和行业技术人员的大力支持，并提出了很多宝贵和建设性的意见。

本次修订依据教育部高等学校轻工类教学指导委员会制定的轻工类专业教学质量国家标准（包装工程专业部分），汲取兄弟院校提出的建设性意见，在继承原有教材的基础上，对部分内容进行调整，力求精练。修订的主要内容有：

（1）删除了原书的“第十章 包装机支承件设计”、“第十一章 操纵与润滑系统设计”两部分内容。

（2）每章都增加了“内容提要”“基本要求”“重点和难点”“练习思考题”。

本次第二版得到机械设计制造及其自动化（食品与包装机械方向）国家特色专业和国家综合改革试点专业、包装工程黑龙江省重点专业、“包装机械设计”黑龙江省精品课程、包装机械与食品机械黑龙江省优秀教学团队、轻工技术黑龙江省实验教学示范中心等质量工程项目的支持。

本次第二版由孙智慧、高德任主编，晏祖根、张炜、杨传民任副主编。全书共十章，第一章、第二章由孙智慧编写，第八章、第九章由高德编写，第六章由晏祖根、李凯编写，第七章、第十章由晏祖根编写，第三章、第四章由张炜编写，第五章由杨传民、田野编写。

徐克非教授、曹巨江教授对全书进行了审定，在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中，借鉴参考了一批相关的教材、专著和论文，特别是许林成教授主编的《包装机械原理与设计》和第一套全国包装统编教材《包装机械》、雷伏元教授主编的《自动包装机设计原理》、孙凤兰教授主编的《食品包装机械学》等。在此，感谢原书主编及编著者们为我国包装机械教材建设和行业发展作出的奠基性贡献。

由于编者水平有限，本次修订难免还存在疏漏之处，恳请使用本书的广大师生、读者和同仁多提宝贵意见，在此一并表示感谢。

编者

2016年9月

前言（第一版）

包装机械课程是高等院校包装工程专业的一门核心专业课程。为更好地支撑包装工程专业人才的培养，全面反映包装机械的新技术、新装置、新机型，应中国轻工业出版社的要求，编辑出版了普通高等教育国家级“十一五”规划教材《包装机械》，以适应包装工程专业教学的需要。

在教材的编写过程中，按照现代包装机械的体系和特点，依据新修订的包装机械国家标准，力求全面提高教材的质量，满足包装机械课程的教学需求。教材突出包装机械的结构组成、工作原理以及典型包装执行机构的设计，主要讲述了常用典型包装机械的结构组成、工作原理、传动系统、控制系统和包装执行机构等，重点介绍了包装材料与包装容器供送机构的设计、包装物料供送和计量机构的设计、典型包装机械执行机构的设计，介绍了包装机的总体设计以及传动系统、支承结构、润滑装置、操纵装置、安全保护等机构的设计。

本书适用于高等院校包装工程专业的本科教学，也可用于相关专业的包装机械课程的教学，还可供包装工程技术人员和相近学科专业的工程技术人员参考使用。

本书由孙智慧教授、高德教授主编，晏祖根博士、许文才教授、杨传民教授副主编。全书共十二章，第一章、第二章、第三章、第八章由孙智慧编写，第五章、第六章、第七章由高德编写，第四章、第十二章由晏祖根编写，第九章由许文才、李凯编写，第十章由杨传民、田野编写，第十一章由颜兵兵、张莉编写。

本书由徐克非教授主审，并提出了宝贵意见，在此表示感谢。

本书在编写过程中，借鉴参考了一批相关的教材、专著和研究论文，特别是许林成教授主编的《包装机械原理与设计》和第一套全国包装统编教材《包装机械》、雷伏元教授主编的《自动包装机设计原理》、孙凤兰教授主编的《食品包装机械学》等。在此，感谢原书主编及编著者们为我国包装机械教材建设和行业发展作出的奠基性贡献。

本书在编写过程中，得到国家特色专业“机械设计制造及其自动化（食品机械与包装机械方向）专业”、黑龙江省重点专业“包装工程”、黑龙江省精品课程《包装机械设计》、黑龙江省“包装机械与食品机械”优秀教学团队等质量工程项目的支持。

本书从选题到出版，得到中国轻工业出版社的鼎力支持，在此一并致以诚挚的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和疏漏之处，我们诚挚地希望广大读者提出宝贵的意见和建议，谨此表示衷心感谢。

编者

2009年7月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 包装机械的概念和作用	1
一、包装机械的概念	1
二、包装机械的作用	1
第二节 包装机械工业概况	2
一、国外包装机械工业概况	2
二、我国包装机械工业概况	3
第三节 包装机械分类和型号编制方法	5
一、包装机械的分类	5
二、包装机械型号的编制方法	5
第四节 包装机械组成与特点	8
一、包装机械的组成	8
二、包装机械的特点	10
练习思考题	10
第二章 包装材料及包装容器供送装置	11
第一节 包装材料及包装容器供送的基本要求及类型	11
一、包装材料及容器的类型	11
二、包装材料及容器供送的基本要求	11
三、包装材料及容器供送的基本形式	12
第二节 板、片包装材料供送装置	12
一、机械拨出供送装置	12
二、真空吸送式供送装置	16
第三节 卷带包装材料供送装置	20
一、卷带包装材料供送装置的组成和基本形式	20
二、卷带包装材料供送系统的力学分析	22
三、卷带包装材料供送的光电定位方法	24
四、有标卷带连续供送定位控制系统	26
五、有标卷带间歇供送定位控制系统	31
六、卷带材料供送自动纠偏装置	34
七、卷带包装材料自动接续装置	38
八、典型卷带包装材料供送装置	38
第四节 瓶、罐及盒类包装容器的供送装置	40
一、链式供送装置	40
二、带式供送装置	41

三、辊式供送装置	41
四、星形拨轮供送装置	41
五、双曲柄式动梁供送装置	42
六、螺杆式供送装置	42
第五节 盖、塞类供送装置	57
一、盖、塞类型和供送要求	57
二、盖、塞类的整理、定向、剔除机构	57
三、王冠盖供送装置	58
四、斗式电磁振动供送装置	59
练习思考题	74
第三章 包装物料供送计量装置	76
第一节 概述	76
一、包装物料的基本物性及分类	76
二、包装物料计量供送的基本要求	76
三、包装物料计量供送的基本形式	77
第二节 包装物料的计量装置	77
一、计数式计量装置	77
二、容积式计量装置	80
三、称重式计量装置	88
第三节 散体物料供送装置设计	110
一、散体物料的供送方法	110
二、螺旋供料装置设计	111
三、槽式振动给料装置设计	114
第四节 块状物料供送机构的设计	124
一、常用块状物料供送机构	124
二、行星轮式动梁供送机构设计	127
练习思考题	131
第四章 包装机械总体设计	132
第一节 包装机械设计的基本要求	132
第二节 包装机械的设计步骤	134
一、总体方案设计	134
二、技术设计	134
三、文件审核、样机试制和鉴定	135
第三节 包装机总体方案设计	135
一、包装机使用范围的确定	135
二、包装工艺设计	135
三、包装机选型	138
四、包装执行机构的确定	139
五、包装机的总体布局	139

六、包装机工作循环图的绘制	142
七、包装机主要技术参数的拟定	145
第四节 糖果自动包装机设计举例	146
一、设计基本条件和要求	146
二、包装工艺的确定	146
三、包装机总体设计	148
练习思考题	151
第五章 包装机械传动系统设计	152
第一节 概述	152
一、传动系统的特点	152
二、传动系统的组成	153
三、传动系统的设计要求	153
四、传动系统的分类	153
第二节 典型包装机传动系统分析	154
一、枕式包装机 BZ801 传动系统	154
二、传动系统分析与计算	158
第三节 机械分级变速传动系统	160
一、转速等比变化的传动系统拟定	160
二、特定转速变化的传动系统的拟定	164
三、齿轮排列问题	165
第四节 机械无级变速传动系统	166
一、机械无级变速工作原理	166
二、机械无级变速器的分类	166
三、机械无级变速器的选型	167
四、无级变速传动系统的拟定	168
第五节 无轴伺服传动系统	169
第六节 控制电机及驱动	171
一、控制电机及驱动系统的选用	172
二、交流变频调速系统	175
三、交流伺服控制系统	178
四、步进电机及驱动系统	181
练习思考题	185
第六章 袋装机械	186
第一节 概述	186
第二节 典型袋装机械	188
一、主要技术参数	188
二、包装机组成及工作原理	189
三、包装机气动工作原理	190
四、包装机液料供送及袋装原理	191

五、主要包装执行机构及部件	191
第三节 制袋成型器设计	193
一、专用制袋成型器	193
二、调整式制袋成型器	194
三、制袋成型器设计	195
第四节 纵封器设计	200
一、塑料薄膜热封原理	201
二、辊式纵封器	201
三、板式纵封器	204
第五节 横封器设计	206
一、旋转式横封器设计	207
二、往复式横封器	217
练习思考题	220
第七章 裹包机械	221
第一节 概述	221
一、裹包基本形式	221
二、裹包机械的分类	222
第二节 典型扭结式裹包机	222
一、主要技术参数	222
二、机器组成和工作原理	222
三、传动系统及工作循环图	223
四、主要执行机构	225
五、电气控制系统	227
第三节 常用裹包机构设计	228
一、裹包机构的种类	228
二、裹包机构的运动形式	228
三、裹包机构设计	229
四、平面曲线运动裹包机构设计	250
练习思考题	253
第八章 灌装机械	254
第一节 灌装机械概述	254
一、灌装机分类	254
二、灌装基本方法	255
第二节 典型灌装机械	257
一、主要技术参数	257
二、等压灌装机的总体结构	257
三、等压包装机的工作原理	258
四、主要部件的结构	258
五、传动系统	263

第三节 常用灌装机构	264
一、包装容器供送装置	264
二、液料供送装置	265
三、储液箱高度调节装置	268
四、液料定量装置	269
第四节 灌装阀	271
一、阀体结构	271
二、阀门启闭结构	273
三、阀端结构	276
四、灌装阀的设计要点	279
第五节 灌装机的设计计算	280
一、输送管路的计算	280
二、灌装时间的计算	280
三、传动系统的设计	283
四、灌压机组功率的计算	284
五、灌装机的生产能力的计算	285
练习思考题	286
第九章 容器封口机构设计	288
第一节 压盖封口机构设计	288
一、压盖封口机构的设计要求	288
二、皇冠盖压盖机构工作原理	289
三、皇冠盖压盖机构设计	289
四、影响压盖封口质量的因素	293
五、铝质圆帽盖的玻璃瓶压盖封口装置	295
第二节 旋盖机构设计	296
一、旋盖工艺过程	296
二、旋盖机构的工作原理	296
第三节 卷边封口机构设计	299
一、双重卷封工作原理	299
二、GT4B2 型真空自动封罐机的组成及工作原理	301
三、卷封机构运动分析	305
四、卷封机构的设计	310
五、卷封机构的受力分析	312
练习思考题	314
第十章 包装生产线	316
第一节 概述	316
一、包装生产线及其特点	316
二、包装生产线的组成与分类	317
第二节 自动包装生产线的设计	318

一、总体设计	318
二、工艺路线设计	319
三、工艺原理图设计	320
四、设备选型	320
五、设备布局	321
第三节 包装生产线的辅助装置	323
一、输送装置	323
二、分流、合流装置	323
三、变向装置	323
四、储存装置	324
第四节 自动包装线的生产率	326
一、包装自动生产线的生产率	326
二、影响生产线生产率的因素	327
三、提高生产线生产率的途径	327
第五节 典型包装生产线示例	328
一、PVC 粉料全自动称重包装码垛生产线	328
二、瓶装啤酒无菌灌装生产线	332
三、纸箱自动装箱包装生产线	334
四、香皂自动成型包装线	335
五、袋/盒连续包装生产线	335
六、PET 瓶饮料自动灌装生产线	335
练习思考题	337
参考文献	339

第一章 绪 论

内 容 提 要

主要介绍包装机械的概念及作用、包装机械的分类与型号编制方法、包装机械的组成与特点、包装机械工业的发展概况。

基 本 要 求

掌握包装机械的概念、作用、组成和特点；熟悉包装机械的分类和型号编制方法；了解包装机械工业发展概况及发展趋势。

第一节 包装机械的概念和作用

一、包装机械的概念

国家标准 GB/T 4122.1—2008《包装术语·机械》中，包装机械定义为：“完成全部或部分包装过程的机器，包装过程包括成型、充填、裹包等主要包装工序，以及清洗、干燥、杀菌、贴标、捆扎、集装、拆卸等前后包装工序，转送、选别等其他辅助包装工序。”

二、包装机械的作用

现代工业生产中，所有产品都需要包装，以达到保护和美化产品、方便储存、运输、促进销售的目的。包装机械是实现包装自动化的根本保证，在现代包装工业的生产中起着重要的作用。

(1) 可实现包装生产的专业化和自动化，大幅度提高生产效率，例如，易拉罐啤酒灌装机的最大生产能力已达到 108000 瓶/h。

(2) 可降低生产劳动强度，改善劳动条件，保护环境，节约原材料，降低产品成本。

(3) 可保证包装产品的卫生和安全，提高产品包装质量，增强市场销售的竞争力。例如，有些产品的卫生性和安全性要求很严格，如食品、药品等，采用机械化包装，可避免操作者与食品、药品的直接接触，减少对食品、药品的污染。同时，由于机械化包装速度快，食品、药品在空气中停留时间短，也减少食品、药品被污染的机会，有利于食品和药品的卫生和安全。

(4) 延长产品保质期，方便产品流通。采用真空、换气、无菌等包装机，可使产品的流通范围更加广泛，延长产品的保质期。

(5) 减少包装场地面积，节约基建投资。当产品采用手工包装时，包装工人多、工序不紧凑，包装作业占地面积大，基建投资多。采用机械包装，物品和包装材料的供给比较集中，各包装工序安排比较紧凑，可减少包装作业的占地面积，节约基建投资。

第二节 包装机械工业概况

一、国外包装机械工业概况

1. 国外包装机械工业概况

国外包装机械工业的发展大体经历了半机械化、初级自动化、自动包装生产线、计算机控制的高度自动化生产线等几个发展阶段。20 世纪 40 年代中期,在食品、火柴、卷烟等行业率先使用包装机械进行产品包装,英国的巧克力包装、美国的饼干包装成为现代包装的先驱。50 年代,包装机械广泛采用光电管、电气开关,实现了包装机械的初级自动化。60 年代,包装机械中采用机电光液气综合技术的明显增多,出现了专用的自动包装生产线。70 年代,电子计算机的发展和运用,进一步提高了单机和生产线的自动化水平。80 年代以来,包装机械行业大量应用高新技术,微电子技术、激光技术、超声波技术、机器人技术等被广泛运用在包装机及包装生产线的供送、检测、管理等方面,包装机械实现了柔性自动包装线和“无人化”自动包装车间的发展。进入新世纪,人工智能技术、机器人技术、检测技术等的发展和使用,包装机械向着智能化的方向发展。

经过几十年的发展,国外包装机械工业已经形成了独立完整的工业体系,成为机械制造业的一个重要分支,在各自的国民经济中占据着重要地位。

(1) 包装机械产量稳定增长。由于消费结构和销售形式的变化,加之国际贸易的发展,对包装机械的需求日益增加,国外包装机械的产量逐年增长。美国包装机械发展历史比较悠久,包装机械的品种和数量均居世界领先地位。日本是包装机械的后起之秀,但发展速度很快,20 世纪 70 年代达到世界先进水平,成为第二包装大国。德国包装机械工业很发达,拥有几家堪称世界规模最大的包装机械公司,包装机械产品大量出口。意大利、英国、法国、瑞典、瑞士等国家的包装机械工业也各有千秋,都有久享盛誉的包装机械供应国内外市场。

(2) 包装机械产品门类齐全、品种繁多。据统计,国外包装机械品种已达 140 余种,并形成系列产品,近年出现了一批高度技术密集型的包装生产线。就整个包装机械体系而言,国外包装机械主要包括两个部分:

① 直接完成包装过程的各种机械,如充填机、裹包机、灌装机、贴标机、封口机、多功能包装机、捆扎机、清洗机、干燥机、杀菌机等。

② 包装材料和包装容器的制造设备,如纸、塑料、复合材料、玻璃、金属等材料和容器的制造机械。

(3) 包装机械生产自成体系,并向专业化生产方向发展。美国、德国、瑞典等经济发达国家,主要的包装机械生产企业几乎都有近百年的历史,并在进行基础技术研究的基础上向专业化生产发展,生产出各具特色、享有盛誉的包装设备,如美国 ANCELUS 公司的封罐机、德国 SEITZ 公司的啤酒灌装机、瑞典 Tetra Pak 的无菌包装机等。

2. 国外包装机械工业的发展趋势

(1) 重点发展食品包装机械。在国外一些发达国家,食品包装机械占包装机械的比重在

50%以上。根据 VDMA（德国机械设备制造协会）统计，德国 2007 年食品包装机械工业营业额为 105 亿欧元，是德国机械制造业最重要的专业分支之一。同年，德国的食品包装机械产品出口中国的总值同比增长 24%，达到 2.37 亿欧元。市场上的粮食、蔬菜、水果、焙烤食品、糖果、饮料、肉、禽、水产品以及各种熟食和方便食品均有方便适用、美观大方的包装。这些商品的包装都是通过食品包装机械完成的，食品包装机械的应用非常普遍。

国外的食品包装机械企业在发展过程中，特别注意了以下几个重点问题：

① 食品卫生。食品包装机械中，凡与食品直接接触的部位均由不锈钢制造，或进行材料表面无毒处理。原位清洗系统（CIP）在食品包装机及其成套设备上逐渐得到广泛应用，既保证设备的卫生要求，又提高生产效率。

② 研制与食品工艺相适应的各种相关辅助设备。如饼干包装机的饼干整理机构、供送机构、裹包夹持机构等。

③ 选用既合乎包装技术要求又经济的包装材料。液体软包装尤其是无菌软包装发展很快。借助塑料、铝箔、纸及多层复合材料制作的各种形式的袋、管、瓶、罐，广泛应用于充填果汁、牛奶、酱类、油脂、冰淇淋、洗涤剂 and 化妆品等物料的包装。这类容器外形美观、挺括、蔽光、阻氧、防潮，便于储运，价格便宜，深受零售商和消费者欢迎。但对于一般用途的大型容器，为增强牢固性和刚性，有的用硬质塑料来代替。

（2）包装单机及包装生产线向高速化方向发展。通过系统优化设计，把技术的先进性、可行性与经济性有机结合，提高包装机及包装生产线的生产速度，同时满足寿命、噪声和工作稳定性的要求。

（3）发展适应多品种、小批量生产的通用包装技术及设备，以满足现代商品包装多样化的需求；同时发展和应用现代高新技术的现代化专用型包装机械，以紧跟当代高新技术的发展步伐。

（4）包装生产线向柔性自动化和智能化发展。在包装生产线中引入微机控制、智能机器人等先进技术，用于物料的供送控制、产品的质量检测、故障诊断和管理等，使包装生产线向柔性自动化和“无人化”自动包装过渡，提高包装机和包装生产线的生产效率，降低生产成本，保证包装产品质量。

（5）包装机械企业向专业化和大型化发展，形成若干垄断性生产基地，以低廉的投入换取高额的利润，实现产业的快速发展。

二、我国包装机械工业概况

1. 我国包装机械工业概况

1949~1979 年，我国包装机械工业发展相当缓慢，并没有形成自己的包装机械工业体系。我国最早生产的包装机为 1956 年上海烟草机械厂生产的卷烟小包装机。20 世纪 60 年代，我国生产了果酒、啤酒灌装机；70 年代末逐渐开发了真空包装机、捆扎机、立式制袋-充填-封口机、糖果包装机、封罐机等。

20 世纪 80 年，随着国民经济的迅速发展，人民生活水平明显提高，对产品的包装要求越来越高，迫切要求包装作业实现机械化、自动化，这大大促进了我国包装机械工业的发展。据中国包装联合会统计，我国的包装工业总产值在 2014 年已达 1.5 万亿元，成为

国民经济的重要组成部分。其中,我国包装机械制造业在 2014 年完成产值 1802 亿元,同比增长 15.95%。国际上,我国包装总产值也仅次于美国和日本,成为名副其实的“包装制造大国”。

为促进包装机械工业更快地协调发展,我国先后成立了一些管理机构 and 行业组织。1980 年 12 月,成立了中国包装技术协会;1981 年 4 月,成立了中国包装技术协会包装机械委员会;1989 年成立中国食品和包装机械工业协会。

目前,我国从事包装机械生产的企业约有 3600 多家,具有一定规模的企业近 400 家。所生产的包装机械产品 40 大类、2700 多种,有一批产品既能满足国内市场需要,又能参与国际市场竞争。

为提高我国包装机械工业的技术水平,全国有一批科研院所从事包装机械的研发工作,同时,国内有 70 所高等院校先后建立了包装工程本科专业,为促进我国包装机械工业的发展,早日赶上世界先进水平提供有力的技术和人才保证。

我国包装工业虽然发展很快,成就很大,但与发达国家相比,无论在产品品种、技术水平还是产品质量方面都有较大差距。我们必须采取强有力的措施,进一步加快包装机械行业的发展。

2. 我国包装机械工业的发展趋势

我国包装机械工业发展历史短,总体技术水平和生产能力较低。近年来,在国内巨大包装市场的促进以及国外先进技术的影响下,我国包装机械技术水平发展速度很快,局部技术水平有了明显提高。目前的主要发展趋势是:

(1) 引进、消化、吸收国外先进技术,建立一批包装机械骨干企业。这是缩短我国包装机械技术水平与世界先进水平差距的有效途径,以满足大型包装生产线以及高精度、高自动化程度的单机或机组生产的需要,加快包装机械国产化的速度。

(2) 多数企业要重点发展中、小型包装机械。我国大多数企业技术水平不高,生产能力较低,生产以单机为主的中、小型包装机械比较适宜,然后在此基础上不断提高制造精度、自动化程度和配套能力。

(3) 大量引入和发展高新技术。采用诸如微电子技术、信息处理技术、传感技术、激光技术等的新技术,采用新的机械结构和新型包装材料,综合运用可靠性设计、优化设计和计算机辅助设计等手段,研制组合式、模块式等先进结构,使包装机械产品的技术先进、使用可靠,其性能指标、工艺水平、“三化”(多功能化、高速化、自动化)水平高,向机电结合、主辅机结合、成套联线方向发展。

(4) 以满足重点商品的包装为出发点,发展包装机械新品种。目前,我国重点发展食品、医药、化工、日用品以及易碎、易腐烂变质等商品的包装技术和包装机械。重点开发的包装机械设备及其研究方向为:

① 灌装设备。着重发展自动连续作业的多工位灌装设备,以解决食用油、化妆品等具有一定黏度的物料的包装,解决气溶胶等物料的喷雾包装。

② 贴标设备。重点开发研制适于多种瓶形的压敏胶标签贴标机、卷带标签贴标机,提高贴标质量和贴标速度。

③ 袋成型-充填-封口机。大力开发适用于物料状态不同、重量不同的系列包装设备；开发各种配套辅助设备，如物品整理分送装置等，以扩大主机功能，使之向多功能化、高速化、自动化方向发展。重点解决奶粉、洗衣粉、饼干、糕点、糖果、速冻食品等的高速连续包装问题。

④ 折叠式裹包设备。着重开发适用于不同规格长方体物料包装的折叠式包装设备，如卷烟、香皂、小型盒装物品的包装设备，提高包装产品外观质量和防护性能。

⑤ 真空、换气包装设备。重点开发适用于容量较大（1~10kg）的连续或半连续式真空袋包装设备；开发能按比例充填不同气体的高级换气包装设备。

⑥ 热收缩包装机和拉伸包装设备。研制能自动连续完成产品供送、薄膜裹包封口、切断、热收缩等工序的大型集装用收缩包装设备，解决玻璃、陶瓷等易碎物品以及零碎货物集装运输问题；重点研制能对小型浅盘和大型托盘集装的设备。

⑦ 无菌包装设备。重点研制流体、半流体食品的无菌包装设备。

第三节 包装机械分类和型号编制方法

一、包装机械的分类

1. 按包装机械的自动化程度分类

(1) 全自动包装机。全自动包装机是自动供送包装材料和内装物，并能自动完成其他包装工序的机器。

(2) 半自动包装机。半自动包装机是由人工供送包装材料和内装物，但能自动完成其他包装工序的机器。

2. 按完成包装产品的类别分类

(1) 专用包装机。专用包装机是专门用于包装某一种产品的机器。

(2) 多用包装机。多用包装机是通过调整或更换有关工作部件，可以包装两种或两种以上产品的机器。

(3) 通用包装机。通用包装机是在指定范围内适用于包装两种或两种以上不同类型产品的机器。

3. 按包装机械的功能分类

包装机械按功能不同可分为：充填机械、灌装机械、裹包机械、封口机械、贴标机械、清洗机械、干燥机械、杀菌机械、捆扎机械、集装机械、多功能包装机械、包装材料制造机械、包装容器制造机械，以及完成其他包装作业的辅助包装机械。

图 1-1 所示为 ISO 国际标准化组织 TC122/SC4 在 1984 年提出的《包装机械的概念、体系表、分类（及索引）》国际标准草案中的包装机械分类图，可为我们研究和发展包装机械提供参考。

二、包装机械型号的编制方法

包装机械的型号应反映包装机械的类别、系列、品种、规格、派生和改进的全部信

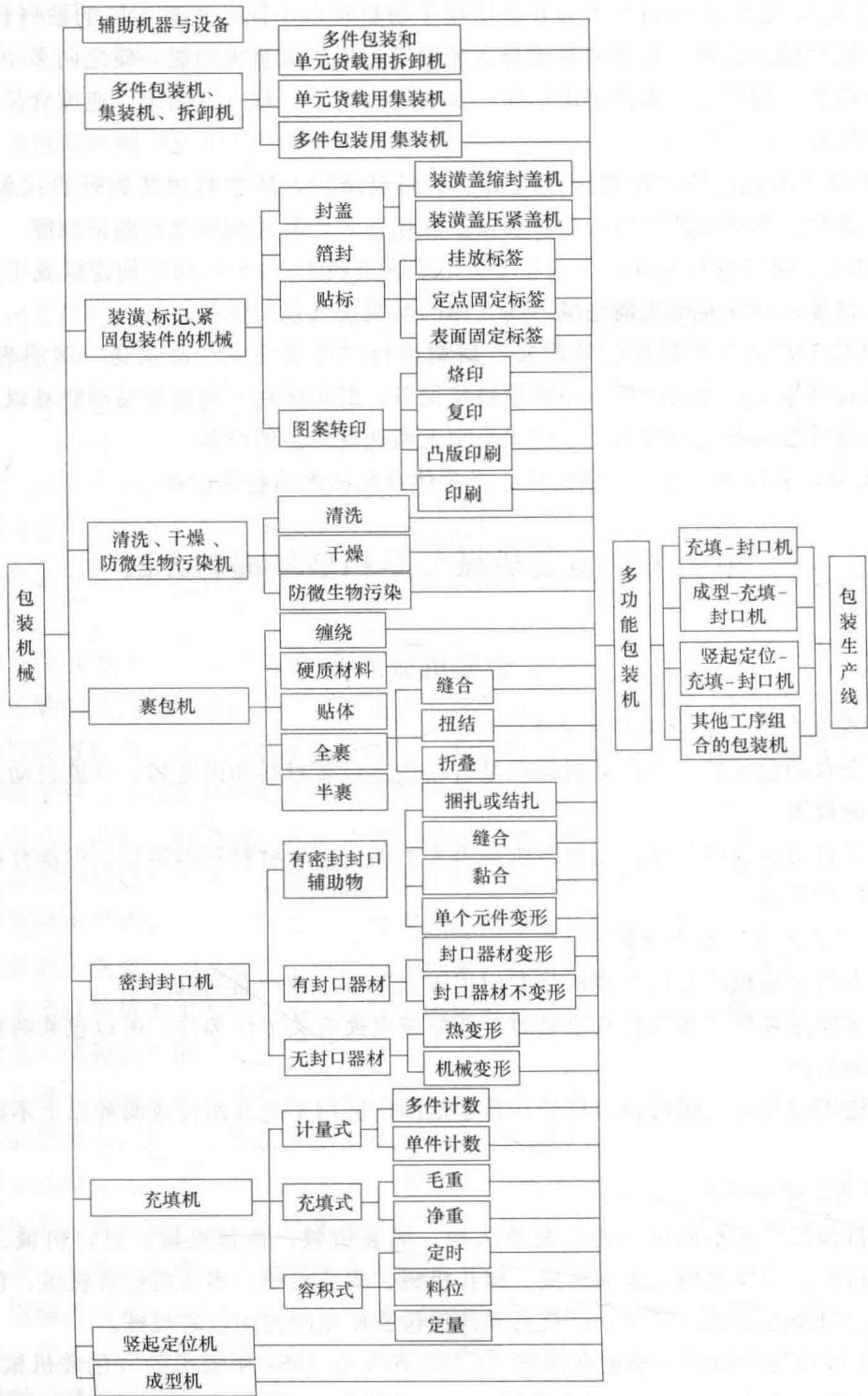


图 1-1 包装机械分类图 (ISO/DP5988)

息，型号包括主型号和辅助型号两个部分。

1. 主型号的编制

主型号包括包装机械的分类名称代号、结构型式代号、选加项目代号。