



李连进 主编 李光 王东爱 副主编

包装机械 选型设计手册



BAOZHUANG JIXIE
XUANXINGSHEJI
SHOUCE



化学工业出版社

013032453

TB486-62
02



李连进 主编 李光 王东爱 副主

包装机械 选型设计手册



BAOZHUANG JIXIE
XUANXINGSHEJI
SHOUCE



化学工业出版社
· 北京 ·

TB486-62
02



北航

C1640041

013035423

图书在版编目 (CIP) 数据

包装机械选型设计手册/李连进主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 1
ISBN 978-7-122-14799-8

I. ①包… II. ①李… III. ①包装机-机械设
计-手册 IV. ①TB486-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 152445 号

责任编辑: 王 烨
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 云 雷
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 40 字数 1052 千字 2013 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 158.00 元

版权所有 违者必究

前 言

包装为在流通过程中保护产品,方便储运,促进销售,按一定的技术方法所用的容器、材料和辅助物等的总体名称。目前,中国已经成为世界最大的商品生产和出口大国,而包装是商品进入流通领域的必要条件,而实现包装的主要手段是使用包装机械。

中国包装机械经过 30 多年的发展,已成为机械工业中十大行业之一。从产品结构看,中国的包装机械品种有 1300 多种,为包装工业快速发展提供了有效的保障,已能基本满足国内市场需求,部分产品还有出口。

随着科学技术的不断发展和人们生活水平的提高,各种产品包装需求的不断出现和用户的个性化要求,对包装技术和包装设备都提出了新的要求,高度自动化、智能化、多功能、高效率、低消耗的包装机械越来越受到行业的青睐,包装机械装备的全面性更新换代是中国乃至世界包装机械发展的总趋势,自动化和智能化将进入整个包装机械装备和生产线领域。

本手册按照现代包装机械的体系和特点,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,重点介绍了包装机械典型机构的设计理论和方法,详细阐述了包装机械选用的基本原则、以及典型包装机械的具体选择方法、应用范围和产品性能参数等。全书共 14 章,内容包含包装机械的分类、总体方案设计、包装机械的传动系统设计、包装机械的部件设计、包装机械的机体设计、包装机械控制系统、袋装包装机械、灌装包装机械、封口包装机械、裹包包装机械、贴标机械、装盒与装箱机械、其他包装机械、包装生产线。

本手册由李连进主编,李光、王东爱副主编。第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 7 章、第 8 章由李连进编写;第 4 章、第 9 章、第 10 章、第 11 章由李光编写;第 5 章、第 6 章、第 12 章、第 13 章、第 14 章由王东爱编写;潘道津、李牧、余庆玲、代伟业、张海军和唐贺增参加了部分章节的编写。李连进负责全书的总体结构设计、产品实例选用、修改初稿和全书统稿。陈红、李昊、杨晓静、杨长江、张斯淇、孟琳娜、赵森、田伟赛、肖启军、李铁柱、任敏、陈瑶、池超、唐港、郑超、周凯等参与了书中图表的绘制和整理工作。沈宴如、颜笋、陈新、陈晨、吴智强、熊华祥、段昆、彭克琴、吕天宇、李文杰、汪东磊、姜佳怡、张兵、高长波、吴伟、李旺、王禹等也为本书的编写提供了帮助,在此一并表示感谢。

在本手册的编写过程中,借鉴和参考了许多国内外专家学者的研究成果,以及引用了书后有关文献中的材料和思想,谨向这些文献的作者表示谢意。

本手册可供从事包装机械设计制造、使用、维修和管理工作的技术人员及供销人员使用,也可作为科研单位和大专院校有关技术人员从事科研和教学的参考资料。

由于水平有限,书中难免存在不妥、疏漏甚至不完善之处,恳请广大读者和专家批评指正。

编者

目 录

第1章 包装机械的分类	1	3.1.3 传动系统的组成	34
1.1 包装机械的组成和特点	1	3.1.4 包装机械传动系统的拟定原则	37
1.1.1 包装机械的组成	1	3.2 传动系统的设计要点	38
1.1.2 包装机械的特点	2	3.2.1 定比传动机构	38
1.2 包装机械的分类和作用	2	3.2.2 机械无级变速器的设计要点	38
1.2.1 包装机械的分类	2	3.3 有级传动系统的运动设计	42
1.2.2 包装机械的作用	5	3.3.1 二轴变速传动的运动设计	42
1.3 包装机械型号编制方法	6	3.3.2 多轴变速传动的运动设计	46
1.3.1 主型号的编制	6	3.4 无级变速传动系统设计	52
1.3.2 辅助型号的编制	6	3.4.1 无级变(调)速传动的分类、特点 和应用	52
1.3.3 包装机械型号的编制格式	6	3.4.2 摩擦式无级变速传动的组成与传 动原理	55
1.4 包装机械的发展趋势	7	3.4.3 机械无级变速器的实例	56
参考文献	7	3.5 包装机常用机构及其选用	58
第2章 总体方案设计	8	3.5.1 凸轮机构	58
2.1 概述	8	3.5.2 机构的工作行程	58
2.1.1 包装机设计任务的类型	8	3.5.3 基本机构的组合	59
2.1.2 包装机设计的基本要求	8	3.5.4 运动机构的简单化	59
2.1.3 包装机设计的一般过程	9	3.5.5 缩小机构的尺寸	59
2.2 包装机的系统设计方案	12	3.5.6 运动参数的动态变化	61
2.2.1 传动系统的方案设计	12	3.5.7 消除运动副间的间隙	61
2.2.2 包装执行系统的方案设计	13	3.5.8 各构件要有合理的传递力量	61
2.2.3 包装机械的选型原则	15	3.6 传动系统的动力学分析	62
2.3 总体设计方案的基本内容	16	3.6.1 动力学分析的任务	62
2.3.1 包装机的功能与应用范围	16	3.6.2 机械系统等效构件	62
2.3.2 包装机的工艺分析	17	3.6.3 等效动力学模型	63
2.3.3 包装机工艺过程的分解	18	3.6.4 运动方程式及其一般解法	64
2.3.4 总体布局	22	3.7 传动系统的结构设计	65
2.3.5 编制工作循环图	24	3.7.1 结构设计原则与步骤	65
2.3.6 包装机械主要参数的确定	26	3.7.2 箱体内轴线的布置	66
2.4 总体设计方案的评价	27	3.7.3 齿轮的布置与排列	67
2.4.1 评价体系的确定原则	27	3.7.4 传动轴结构	70
2.4.2 评价指标体系	28	参考文献	74
2.4.3 机构选型的评价体系	29	第4章 包装机械的部件设计	75
2.4.4 机构评价指标的评价量化	29	4.1 工作部件的分类和设计要求	75
2.4.5 机构系统选型的评估方法	29	4.1.1 工作部件的分类	75
参考文献	30	4.1.2 工作部件的设计要求	75
第3章 包装机械的传动系统设计	31	4.2 供送装置设计	75
3.1 传动系统概述	31	4.2.1 振动输送装置设计	76
3.1.1 传动系统的功能和基本要求	31	4.2.1.1 振动输送装置的结构及	
3.1.2 包装机传动系统的类型	32		

分类	76	4.5.1.2 定量方法	165
4.2.1.2 斗式电磁振动给料器的运动学分析	77	4.5.2 灌装机构设计	168
4.2.2 链式输送装置设计	91	4.5.2.1 供料机构设计	168
4.2.2.1 链式输送装置的分类	91	4.5.2.2 供瓶机构设计	171
4.2.2.2 链式输送装置的结构设计	93	4.5.2.3 托瓶升降机构设计	173
4.2.2.3 链式输送装置的输送计算	94	4.5.2.4 灌装瓶高度调节机构设计	175
4.2.3 带式输送装置设计	95	4.5.2.5 灌装阀设计	176
4.2.3.1 带式输送装置的分类	95	4.5.3 灌装系统基本参数的设计计算	182
4.2.3.2 带式输送装置的结构设计	96	4.5.3.1 输送管路的计算	182
4.2.3.3 带式输送装置的输送计算	97	4.5.3.2 灌装时间的计算	183
4.2.4 辊轴式输送装置	98	4.5.3.3 充气 and 抽气时间的计算	189
4.2.4.1 辊轴式输送装置的分类	98	4.5.3.4 生产能力的计算	192
4.2.4.2 辊轴式输送装置的结构设计	99	4.6 封口装置设计	194
4.2.5 分件供送螺杆装置设计	100	4.6.1 封口的基本原理	194
4.2.5.1 分件供送螺杆装置的分类	100	4.6.2 金属材料的卷封机构设计	194
4.2.5.2 分件供送螺杆装置的组合特性	101	4.6.2.1 卷边的形成过程	194
4.2.5.3 进瓶螺旋的设计	103	4.6.2.2 卷边滚轮的运动分析	195
4.3 计量装置设计	107	4.6.2.3 卷封机构的结构设计	195
4.3.1 包装计量方法与原理	107	4.6.2.4 圆形罐卷封机构的运动设计	199
4.3.1.1 定容法	107	4.6.2.5 卷边滚轮径向进给距离的调整	208
4.3.1.2 称重法	110	4.7 裹包装置设计	209
4.3.1.3 计数法	112	4.7.1 裹包的基本原理	209
4.3.1.4 物重选别装置	116	4.7.1.1 裹包的基本工艺过程	209
4.3.2 称重式计量装置的设计计算	117	4.7.1.2 裹包机构的运动形式	209
4.3.2.1 间歇式斗秤	117	4.7.2 裹包机构设计	209
4.3.2.2 连续式皮带秤	123	4.7.2.1 凸轮机构	210
4.4 袋装装置设计	129	4.7.2.2 连杆机构	217
4.4.1 袋型包装的基本原理	129	4.8 贴标装置设计	228
4.4.2 袋成型器设计	130	4.8.1 贴标的基本原理	228
4.4.2.1 常用的制袋成型器形式及特点	130	4.8.1.1 贴标的基本工艺过程	228
4.4.2.2 制袋成型器的设计	131	4.8.1.2 标签的粘贴方式	229
4.4.3 封袋方法及封袋机构设计	139	4.8.2 贴标机的主要机构	229
4.4.3.1 封袋方法	139	4.8.2.1 供标机构	229
4.4.3.2 纵封器设计	142	4.8.2.2 取标机构	230
4.4.3.3 横封器设计	145	4.8.2.3 打印机构	233
4.4.4 切断机构设计	160	4.8.2.4 涂胶机构	233
4.4.4.1 热切机构设计	160	4.8.2.5 连锁机构	234
4.4.4.2 冷切机构设计	160	4.8.3 贴标机的设计与计算	234
4.4.5 牵引机构设计	162	4.8.3.1 真空转鼓的吸力计算	234
4.5 灌装系统设计	164	4.8.3.2 搓滚输送机构的设计	236
4.5.1 灌装的基本原理	164	4.8.3.3 回转式贴标机的凸轮齿轮组合机构设计	236
4.5.1.1 灌装基本方法	164	4.8.3.4 贴标机的运动计算	241
		4.8.3.5 贴标机的功率计算	242

第5章 包装机械的机体设计	248
5.1 包装机机体的作用和要求	248
5.1.1 包装机机体的作用	248
5.1.2 包装机机体的要求	248
5.2 机体的静刚度、抗振性与应力变形	248
5.2.1 机体的静刚度	248
5.2.2 机体的抗振性	258
5.2.3 机体的应力与变形	261
参考文献	264
第6章 包装机械控制系统	265
6.1 概述	265
6.1.1 包装机械控制技术的种类及特点	265
6.1.2 包装机械控制系统的组成	267
6.1.3 包装机械的控制方式	267
6.2 包装机械的调位控制	269
6.2.1 卷料输送纵向位置调整机构	269
6.2.2 卷料横向位置调整机构	271
6.3 包装过程的供送同步控制	274
6.4 PLC在包装机械中的应用	277
6.4.1 PLC的基本结构	277
6.4.2 PLC的基本工作原理	280
6.4.3 PLC的基本结构程序执行过程	280
6.4.4 扫描周期	281
6.4.5 PLC的主要特点	282
6.4.6 PLC在啤酒灌装压盖机上的应用	283
6.5 单片机在包装机械中的应用	285
参考文献	290
第7章 袋装包装机械	291
7.1 概述	291
7.1.1 袋装包装机的分类	291
7.1.2 包装袋的基本形式和特点	291
7.2 典型袋包装机械的结构及工作原理	292
7.2.1 袋成型-充填-封口机	292
7.2.2 开袋-充填-封口机	297
7.3 袋装包装机的产品实例	299
7.3.1 颗粒状物料包装机	300
7.3.1.1 DXDK40Ⅲ颗粒包装机	300
7.3.1.2 TDB-450型全自动枕式包装机	300
7.3.1.3 DXDK60.80/B型容积式颗粒包装机	301
7.3.1.4 SK-200中型立式自动包装机	301
7.3.1.5 DXD制袋式全自动包装机	302
7.3.2 粉状物料包装机	302
7.3.2.1 DXDF40斜辊粉剂包装机(调料机型)	302
7.3.2.2 DXDF60/B型粉剂自动包装机	303
7.3.2.3 XJIV-6848-PA型大型立式粉剂包装机	304
7.3.2.4 KP-109单辊筒式高速粉末自动充填包装机	304
7.3.2.5 SK-220F螺杆计量包装配套体系	305
7.3.2.6 STS-01粉末颗粒自动计量充填包装机	306
7.3.3 液体物料包装机	307
7.3.3.1 XJYB-X型袋装液体自动包装机	307
7.3.3.2 DXDY60/B型液体自动包装机	307
7.3.3.3 SLNB-Ⅲ立式袋加盖全自动液体包装机	308
7.3.3.4 DC-338-1系列包装机	309
7.3.3.5 DC-338-2系列包装机	309
7.3.4 膏状物料包装机	310
7.3.4.1 DXDB40J酱类自动包装机	310
7.3.4.2 MK-800 L1充填计量式液体(膏体)真空包装机	311
7.3.4.3 高位灌装配提升式包装机	312
7.3.4.4 ERL-1300高速液体·黏体自动充填包装机	313
7.3.4.5 JAM-NPPH3S液体·黏体自动充填包装机	313
7.3.5 块状物料包装机	314
7.3.5.1 TDB-450型全自动枕式包装机	314
7.3.5.2 TDB-320型全自动枕式包装机	315
7.3.5.3 450普通型系列包装机	316
7.3.5.4 JS-380S型卧式枕型包装机	317
7.3.5.5 QWS360伺服控制无托盒饼干自动包装机	317
7.3.6 组合电子称量包装机	318
7.3.6.1 组合称重式自动包装机	318

7.3.6.2	XJB-220 组合称量包装机	319	8.3.1.4	ZGF 系列自动旋转灌装封口机	340
7.3.6.3	防水型 10 头电脑组合秤 (JW-A10)	319	8.3.1.5	DGC-24Z 智能感应灌装	341
7.3.6.4	海川三层 16 斗坚果颗粒包装机	320	8.3.1.6	UFIC-866 全自动液体	341
7.3.7	多列自动包装机	321	8.3.2	压力灌装机	342
7.3.7.1	DXDK10D (间歇) 自动多列包装机	321	8.3.2.1	GY-AZ4 系列全自动活塞式液体灌装机	342
7.3.7.2	KMP-500 多列式颗粒·粉末自动充填包装机	321	8.3.2.2	DGP-Z-6DL 电脑活塞式灌装机	343
7.3.7.3	MLP-04-480 4 通道颗粒背封包装机	322	8.3.2.3	GT4B24C 浓酱灌装封口组合机	343
7.3.8	给袋式自动包装机	323	8.3.2.4	全自动定量膏体灌装机	344
7.3.8.1	AP-8BT 给袋式自动包装机	323	8.3.2.5	DG2500 膏体灌装机	345
7.3.8.2	小颗粒专用给袋式称重包装系统	324	8.3.2.6	GG-AZ4 型直线式四头全自动膏体灌装机	345
7.3.8.3	给袋式包装机块状包装机组	324	8.3.3	等压灌装机	346
7.3.8.4	BHYW-8 新型回转式包装机	325	8.3.3.1	GT4B20-4 等压灌装封口组合机	346
7.3.9	DT300 茶叶真空机	326	8.3.3.2	CGFD32328 冲洗等压灌装旋盖三合一机 (含气)	347
7.4	袋装包装机械选型设计及使用维护	326	8.3.3.3	DGCF24-24-8 等压灌装、冲瓶、封口三合一一体机	348
7.4.1	袋装包装机的选择	326	8.3.3.4	玻璃瓶啤酒灌装压盖机	349
7.4.2	容积式袋装包装机	327	8.3.3.5	GDH50 等压灌装机	350
7.4.3	称重式袋装包装机	328	8.3.4	负压灌装机	351
7.4.4	计数式袋装包装机	331	8.3.4.1	HPPZ-36 真空负压全自动灌装机	351
参考文献		331	8.3.4.2	GFP-24 型真空负压液体灌装机	352
第 8 章 灌装包装机械		332	8.3.4.3	真空负压灌装机	352
8.1	概述	332	8.3.4.4	冠通机械负压灌装机	353
8.1.1	灌装的液体产品	332	8.3.4.5	YSGZ-F 系列全自动负压灌装机	354
8.1.2	灌装机的分类	332	8.3.4.6	YT 型双头 (四头) 真空灌装机	354
8.1.3	灌装机的工作过程	333	8.3.5	食用油灌装机	354
8.1.4	灌装机的传动原理	333	8.3.5.1	ZLDG-8 八头油类灌装机	355
8.2	灌装机的结构组成和灌装方法	333	8.3.5.2	YG8 全自动 5L 食用油灌装机	355
8.2.1	灌装机的结构组成	333	8.3.5.3	ZLDG-6 全自动油类灌装机	356
8.2.2	基本的灌装方法	336	8.3.5.4	GO-ZL 系列全自动食用油灌装线	357
8.2.3	灌装机的调整	337	8.3.5.5	ZBDG-ZC 系列食用油灌	
8.3	灌装包装机的产品实例	337			
8.3.1	常压灌装机	338			
8.3.1.1	全自动液体定量灌装线 (双头)	338			
8.3.1.2	YHZG-6G 型全自动液体灌装机	338			
8.3.1.3	HYZ-D 型全自动酱油醋灌装机	339			

装机	357
8.3.5.6 HW-660 直线式自动液体灌	
装机	358
8.3.6 颗粒浆状物料灌装机	359
8.3.6.1 KLG 型颗粒浆状灌装机	359
8.3.6.2 KLG 型颗粒浆状灌装机	360
8.3.6.3 WLGZ 系列颗粒灌装机	360
8.3.6.4 KLG-500 颗粒浆状灌	
装机	361
8.3.6.5 KLG 颗粒灌装机	361
8.3.7 称重式灌装机	362
8.3.7.1 DGP-CZ-20 称重式灌装机 ..	362
8.3.7.2 GZ-34D 电子定量灌装机	363
8.3.7.3 TNG8000Z 称重式灌装机 ..	364
8.3.7.4 CZDG 型电子称重式灌	
装机	364
8.3.7.5 YLJ-P 全自动称重式液体灌	
装机	365
8.3.8 特殊功能灌装机	365
8.3.8.1 YHGY 系列卧式气动液体灌	
装机	365
8.3.8.2 AOF 系列全自动溢流式液体	
充填机	366
8.3.8.3 HHYG 高速回转式回流消泡	
液体灌装机	367
8.3.8.4 ZXGFR 系列自动旋转式软管	
灌装机	368
8.3.8.5 GFJX-3A 型金属软管灌装封	
尾机	369
8.3.8.6 GN-Y1000 型搅拌机式酱类电动	
灌装机	369
8.3.8.7 SF-II 型磁力泵灌装机	370
8.3.8.8 冲洗灌装旋盖三合一体机 ..	371
8.3.8.9 DGY18 冲瓶-灌装-封盖三位	
一体机	372
8.3.9 软包装饮料灌装机	373
8.3.9.1 国产利乐包装机	373
8.3.9.2 标准砖型无菌纸盒包装机 ..	374
8.3.9.3 QS-WB-1000 全自动屋顶盒	
包装机	375
8.3.10 CIP 清洗系统	376
8.3.10.1 瑞纳旭邦全自动 CIP 在线就	
地清洗设备	376
8.3.10.2 瑞派自动 CIP 清洗系统	377
8.3.10.3 RPTD2 型 CIP 清洗系统 ..	378
8.4 灌装包装机选型设计及使用维护	379

8.4.1 灌装包装机的选择原则	379
8.4.2 常压式灌装机	380
8.4.3 等压式灌装机	381
8.4.4 负压式灌装机	384
8.4.5 压力式灌装机	384
参考文献	385
第 9 章 封口包装机械	386
9.1 概述	386
9.1.1 封口包装机械的基本形式	386
9.1.2 封口包装机械的分类及特点	387
9.2 典型封口包装机械的结构及工作	
原理	387
9.2.1 塑料容器封口机	387
9.2.2 金属容器封口机	388
9.2.3 玻璃容器封口机	390
9.2.3.1 压盖封口机	390
9.2.3.2 旋盖封口机	390
9.2.3.3 滚压封口机	393
9.2.3.4 熔焊封口机	394
9.3 封口包装机械的产品实例	399
9.3.1 热压式封口机	399
9.3.1.1 PFS 系列脚踏式封口机	399
9.3.1.2 气动双面加热封口机	399
9.3.1.3 FRM-980W 卧式薄膜封	
口机	400
9.3.1.4 QLF-1680 全自动立式封	
口机	400
9.3.1.5 PSF-350 铝架脚踏封口机 ..	401
9.3.2 卷边式封口机	401
9.3.2.1 GT4B18 封罐机	401
9.3.2.2 GT4A 卷边封口机	402
9.3.2.3 GT4B14 封罐机	402
9.3.2.4 FB 自动封罐机	403
9.3.2.5 GT4B2 真空封罐机	403
9.3.3 滚压式封口机	403
9.3.3.1 SG-6A 全自动螺纹封	
口机	403
9.3.3.2 ZYG12/12 型口服液灌装轧	
盖机	404
9.3.3.3 电动轧盖机	405
9.3.3.4 电动易拉罐封盖机	405
9.3.3.5 B.GX-III 型液体跟踪灌装旋	
(轧) 盖机	405
9.3.4 旋合式封口机	406
9.3.4.1 直线液体旋盖机	406
9.3.4.2 ZX-1 型真空旋盖机	406

9.3.4.3	高速自动旋盖机	407
9.3.4.4	GX-P 型喷雾剂灌装旋盖机	407
9.3.4.5	HXG/8 回转式旋盖机	408
9.3.5	电磁感应封口机	408
9.3.5.1	LGYE-1500A-I 风冷连续式电磁感应封口机	408
9.3.5.2	RG2000 型连续式电磁感应封口机	409
9.3.5.3	ZX-1600 型台式电磁感应铝箔封口机	410
9.3.5.4	LB-4000 型电磁感应铝箔封口机	410
9.3.5.5	RG2000 连续式电磁感应铝箔封口机	411
9.3.6	压盖机	411
9.3.6.1	YG-8 自动压盖机(压内塞机)	411
9.3.6.2	自动直型木塞塞入机	412
9.3.6.3	QJ-1 半自动压盖机	412
9.3.6.4	直线式塑料压盖机 FD-60 型	413
9.3.6.5	B.LGX 型圆盘定位理瓶灌装压(旋)盖机	413
9.3.7	封箱机	414
9.3.7.1	FXJ 系列半自动封箱机	414
9.3.7.2	XH-FJ-1B 型全自动封箱机	414
9.3.7.3	HW-QFA 全自动封箱机	414
9.3.7.4	CPF-5050HA 全自动封箱机	415
9.3.7.5	CPF-5050HA 全自动封箱机	415
9.3.8	安瓿灌封机	416
9.3.8.1	ALG-1 安瓿灌封机	416
9.3.8.2	安瓿瓶灌装机	417
9.3.8.3	ALG 型安瓿拉丝灌封机	417
9.4	封口包装机械选型设计及使用维护	418
9.4.1	热压式封口机选型设计及使用维护	418
9.4.1.1	选型设计	418
9.4.1.2	使用维护	418
9.4.2	卷边式封口机选型设计及使用维护	419
9.4.2.1	选型设计	419
9.4.2.2	使用维护	419

9.4.3	滚压式封口机选型设计及使用维护	422
9.4.3.1	选型设计	422
9.4.3.2	使用维护	422
9.4.4	旋盖式封口机选型设计及使用维护	423
9.4.4.1	选型设计	423
9.4.4.2	使用维护	423
9.4.5	熔焊式封口机选型设计及使用维护	424
9.4.5.1	选型设计	424
9.4.5.2	使用维护	424

第 10 章 裹包包装机械

10.1	概述	426
10.1.1	裹包包装机械的基本形式	426
10.1.2	裹包包装机械的分类及特点	426
10.2	典型裹包包装机械的结构及工作原理	426
10.2.1	折叠式裹包机	426
10.2.1.1	折叠裹包工艺路线	427
10.2.1.2	条盒透明纸裹包机	428
10.2.2	接缝式裹包机	433
10.2.2.1	按包装成品形式不同分类	433
10.2.2.2	按包装机结构不同分类	433
10.2.3	扭结式裹包机	434
10.2.3.1	间歇双端扭结式裹包机	434
10.2.3.2	连续双端扭结式裹包机	439
10.2.4	贴体包装机	441
10.2.4.1	贴体包装机的工艺过程	442
10.2.4.2	贴体包装设备	442
10.2.5	收缩包装机	443
10.2.5.1	裹包形式及工作原理	443
10.2.5.2	热收缩装置	446
10.2.6	拉伸缠绕裹包机	447
10.3	裹包包装机械的产品实例	447
10.3.1	折叠式裹包机	447
10.3.1.1	FFT-Z2 三维透明纸裹包机	447
10.3.1.2	BZ-220 透明膜三维折叠包装机	448
10.3.1.3	CY2100A 型气动式透明膜三维包装机	448
10.3.1.4	CX-2001 型透明膜三维包装机(俗称烟包机)	449
10.3.2	接缝式裹包机	449

10.3.2.1	BM-350/450/550 枕式多功能自动包装机	449	10.4.3	扭结式裹包机选型设计及使用维护	464
10.3.2.2	QNS450 伺服控制自动包装机	450	10.4.4	收缩包装机选型设计及使用维护	465
10.3.2.3	NT260 枕式包装机	451	10.4.4.1	选型设计	465
10.3.2.4	HP-250 枕式包装机	452	10.4.4.2	使用维护	465
10.3.2.5	260 高速自动枕式包装	452	第 11 章 贴标机械	467	
10.3.3	扭结式裹包机	453	11.1	概述	467
10.3.3.1	DZB-600 裹包机	453	11.1.1	贴标机械的分类	467
10.3.3.2	BM-S800 型糖果双扭包装机	453	11.1.2	贴标机械的特点	467
10.3.4	收缩包装机	454	11.1.3	贴标机械的发展趋势	468
10.3.4.1	Calpack 55 热收缩包装机	454	11.2	典型贴标机械的结构及工作原理	468
10.3.4.2	YCBS25 全自动热收缩包装机	454	11.2.1	直线式真空转鼓贴标机	468
10.3.4.3	全自动热收缩卧式包装机	455	11.2.1.1	圆柱体容器直线式真空转鼓贴标机	468
10.3.4.4	BS-450 型热收缩包装机	456	11.2.1.2	非圆柱体容器直线式真空转鼓贴标机	469
10.3.4.5	CPS-4525L 型热收缩机	456	11.2.2	回转式真空转鼓贴标机	469
10.3.5	贴体包装机	457	11.2.2.1	圆柱体容器回转式真空转鼓贴标机	470
10.3.5.1	TB-390 贴体型包装机	457	11.2.2.2	非圆柱体容器回转式真空转鼓贴标机	472
10.3.5.2	全自动真空贴体包装机	457	11.2.3	不干胶自动贴标机	472
10.3.5.3	SP3954 贴体包装机	457	11.2.3.1	立式圆瓶不干胶贴标机	472
10.3.5.4	SY-5540 真空贴体线路板包装机	458	11.2.3.2	异形瓶不干胶贴标机	473
10.3.5.5	SY-5540 真空贴体线路板包装机	458	11.2.4	压式贴标机	475
10.3.6	拉伸缠绕包装机	459	11.2.5	滚动式贴标机	476
10.3.6.1	全自动真空贴体包装机	459	11.2.6	压盖贴标机	477
10.3.6.2	NP 无托盘缠绕包装机	459	11.2.7	压敏胶标签贴标机	478
10.3.6.3	悬臂式托盘缠绕包装机	460	11.2.8	收缩标签机	479
10.3.6.4	T1650F-CS 预拉伸压顶型缠绕机	461	11.2.8.1	弹性收缩标签机	479
10.3.6.5	YC2000F 预拉伸圆筒式缠绕包装机	461	11.2.8.2	热收缩标签机	479
10.4	裹包包装机械选型设计及使用维护	462	11.3	贴标机械的产品实例	479
10.4.1	折叠式裹包机选型设计及使用维护	462	11.3.1	黏合式贴标机	479
10.4.1.1	选型设计	462	11.3.1.1	SLP-300P 型轮转式定位贴标机	479
10.4.1.2	使用维护	462	11.3.1.2	SPP-400 型热熔胶贴标机	480
10.4.2	接缝式裹包机选型设计及使用维护	463	11.3.1.3	TN-3B 型黏合式贴标机	480
10.4.2.1	选型设计	463	11.3.1.4	TB-80 型浆糊式自动贴标机	481
10.4.2.2	使用维护	464	11.3.1.5	RGSJ-SL 全自动浆糊贴标机	481
			11.3.2	不干胶贴标机	482
			11.3.2.1	NCH-TB-11300 全自动平面贴标机	482

11.3.2.2	LT 型立式圆瓶不干胶贴 标机	483	第 12 章	装盒与装箱机械	501
11.3.2.3	JTB 型全自动不干胶贴 签机	483	12.1	纸盒的种类及装盒机械的选用	501
11.3.2.4	XL2001 型立式不干胶自 动贴标机	484	12.1.1	纸盒的种类及选用	501
11.3.2.5	XL2001 型立式不干胶自动 贴标机	484	12.1.2	装盒机械的选用	503
11.3.2.6	SPP-WS 型不干胶卧式贴 标机	485	12.2	装盒机械及工艺路线	504
11.3.2.7	MT-500 型高速双面不干胶 贴标机	486	12.2.1	充填式装盒机械	504
11.3.2.8	SL-5224T 型上、下多面自动 贴标机	487	12.2.2	裹包式装盒机械	507
11.3.3	压式贴标机	488	12.3	装盒机械典型工作机构	508
11.3.3.1	RGTBD01 单侧面定位自动 贴标机	488	12.3.1	纸盒撑开及成型机构	508
11.3.3.2	SA-180 平面贴标机	488	12.3.2	装盒机主传送系统	510
11.3.3.3	LBK-601 多功能单头侧面 贴标机	489	12.3.3	推料机构	511
11.3.3.4	XJY-660D 双面贴标机	489	12.3.4	输送机构	511
11.3.4	滚动式贴标机	490	12.3.5	封盒装置	514
11.3.4.1	RGTB01 立式圆瓶贴 标机	490	12.4	瓦楞纸箱及装箱机械的选用	517
11.3.4.2	LBK-613 卧滚式贴标机	490	12.4.1	瓦楞纸箱的特性及纸箱箱型结构 的基本形式	517
11.3.4.3	XJY-630D 定位贴标机	491	12.4.2	通用瓦楞纸箱的技术标准	518
11.3.4.4	3U-1031 型立式圆瓶贴 标机	491	12.4.3	装箱方法分类	519
11.3.5	收缩膜套标签机	492	12.4.4	瓦楞纸箱和装箱设备的选用	522
11.3.5.1	BSS-1538B 标签热收缩包 装机	492	12.5	装箱机械典型工作机构	522
11.3.5.2	RGBX 直线式收缩膜套 标机	492	12.5.1	开箱装置	523
11.3.5.3	CX150 套标机	493	12.5.2	产品排列集积装置	524
11.3.5.4	CX150 套标机	494	12.5.3	装箱装置	526
11.3.5.5	TBX 系列直线式收缩膜套 标机	494	12.5.4	封箱装置	530
11.4	贴标机械选型设计及使用维护	495	12.6	装盒与装箱机械的产品实例	533
11.4.1	黏合式贴标机选型设计及使用 维护	495	12.6.1	装盒机械	533
11.4.1.1	选型设计	495	12.6.1.1	OK-220 装盒机	533
11.4.1.2	使用维护	496	12.6.1.2	SMZ-125B 药板装盒机	534
11.4.2	不干胶贴标机选型设计及使用 维护	497	12.6.1.3	AXIN-200 全自动高速立式 装盒机	534
11.4.2.1	选型设计	497	12.6.1.4	WZH-180 多功能自动装 盒机	535
11.4.2.2	使用维护	499	12.6.1.5	YCZ-250B250P 自动装 盒机	535
			12.6.1.6	HTZ-160 型多功能高速自 动装盒机	536
			12.6.2	装箱机械	537
			12.6.2.1	CLB 系列自动装箱机	537
			12.6.2.2	XJ-ZX120 平推装箱机	537
			12.6.2.3	YZ-WAB 片式纸箱包装 系统	538
			12.6.2.4	裹包式装箱机	539
			12.6.2.5	CX2-700AF 矿泉水装 箱机	539
			12.6.2.6	YHZX-01 自动装箱机	539
			参考文献		540

第 13 章 其他包装机械	541	装机	585
13.1 概述	541	13.5.2.10 VG-402/602 真空充气包	
13.2 热成型包装机	541	装机	585
13.2.1 概述	541	13.5.3 捆扎机和捆结机产品实例	586
13.2.2 全自动热成型包装机包装工艺流程及特点	542	13.5.3.1 SI-150 穿箭全自动打	
13.2.3 全自动热成型包装机工作原理	543	包机	586
13.2.4 全自动热成型包装机总体结构及设计原理	544	13.5.3.2 MH-101A 全自动捆	
13.3 真空与充气包装机械	557	扎机	586
13.3.1 概述	557	13.5.3.3 MH-106A 全自动加压式捆	
13.3.2 操作台式真空充气包装机	559	扎机	587
13.3.3 输送带式真空充气包装机	563	13.5.3.4 KZD-G8080 全自动捆	
13.3.4 主要参数的计算及选择	565	扎机	587
13.4 捆扎机械	567	13.5.3.5 KZB 系列半自动捆扎机	588
13.4.1 概述	567	13.5.3.6 MOD0875 垂直捆扎机	588
13.4.2 捆扎机	569	13.5.3.7 CAP-2000 自动充填结	
13.4.3 捆结机	574	扎机	589
13.5 其他包装机械的产品实例	575	13.5.3.8 打结机	589
13.5.1 热成型包装机的产品实例	575	参考文献	590
13.5.1.1 四合一热成型包装机	575	第 14 章 包装生产线	591
13.5.1.2 DPP130-型平板式铝塑包		14.1 概述	591
装机	578	14.1.1 包装生产线及其特点	591
13.5.1.3 DPB-250E-I 型平板式自动		14.1.2 包装生产线的组成及形式	591
泡罩包装机	578	14.1.3 自动包装生产线的总体设计	592
13.5.1.4 Tiromat PP 型包装机	579	14.2 包装机及包装生产线的工作循	
13.5.1.5 FV-9000 成型包装机	579	环图	593
13.5.2 真空充气包装机产品实例	581	14.2.1 包装机械的工作循环图	593
13.5.2.1 LZ-320 系列全自动拉伸真		14.2.2 包装生产线工作循环图	595
空包装机	581	14.2.3 工作循环图的功用	595
13.5.2.2 DLZ-520E 全自动真空包		14.3 包装生产线工艺路线与设备布局	596
装机	581	14.3.1 工艺路线设计	596
13.5.2.3 DZQ-600/2S 型双室真空		14.3.2 设备布局	598
包装机	582	14.4 自动包装生产线辅助装置	601
13.5.2.4 FAL-850 双室真空包		14.4.1 输送装置	601
装机	582	14.4.1.1 重力式输送装置	601
13.5.2.5 RS-1Z550 气调保鲜真空		14.4.1.2 动力式输送装置	601
包装机	583	14.4.2 分流、合流及换向装置	602
13.5.2.6 R535 拉伸膜全自动真空		14.4.2.1 分流装置	602
包装机	584	14.4.2.2 合流装置	604
13.5.2.7 ZBJ-900 连续滚动真空		14.4.2.3 变向装置	606
包装机	584	14.4.3 中间贮存装置	608
13.5.2.8 DZ600-2S 双室真空包		14.4.4 夹持装置	608
装机	585	14.5 典型自动包装生产线	610
13.5.2.9 TC-700L 立柜式真空包		14.6 自动包装生产线产品实例	616
		14.6.1 啤酒罐装自动生产线	616
		14.6.1.1 PET 瓶啤酒灌装包装生	
		产线	616

14.6.1.2	玻璃瓶啤酒灌装包装生 产线	616
14.6.2	含气饮料成套生产线	618
14.6.2.1	冠通含气饮料成套生 产线	618
14.6.2.2	含气饮料自动冲洗、灌装、封口 生产线	619
14.6.3	果汁饮料成套生产线	619
14.6.3.1	浓缩果汁生产线	619
14.6.3.2	鑫茂果汁饮料生产线	620

14.6.4	药品包装自动生产线	621
14.6.4.1	浙江江南制药机械有限公司 药品包装自动生产线	621
14.6.4.2	DHSBZ 药品包装生产线 ...	621
14.6.4.3	口服液灌装联动线	622
14.6.4.4	大输液灌装生产线	623
14.6.4.5	药品包装生产线	623
14.6.5	大袋包装生产线	624
14.6.6	全自动包装码垛生产线	625
	参考文献	626

第1章 包装机械的分类

1.1 包装机械的组成和特点

国家标准 GB/T 4122.2—2010《包装术语 第2部分：机械》定义了包装机械。包装机械即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、封口等主要包装工序，以及与其相关的前后工序，如清洗、干燥、堆码、杀菌、捆扎、集装、拆卸、贴标等前后包装工序，转送、选别、打印、计量等其他辅助工序。

1.1.1 包装机械的组成

产品流通的必要条件是包装，而包装机械是使产品包装实现机械化和自动化的根本保证。包装机械属于轻工自动机械范畴，因其包装的产品种类和应用场所繁多，使其产品种类繁多和结构复杂，而且新型包装机械随社会需要不断涌现，很难将它们的组成分类。但通过对大量包装机械的工作原理和结构性能的分析，可找出其组成的共同点。即包装机械由包装材料的整理与输送系统、被包装物品的计量与输送系统、主输送系统、包装执行机构、成品输出机构、动力机与传动系统、控制系统以及机身八部分组成。

(1) 包装材料的整理与输送系统

包装材料的整理与输送系统是将包装材料（包括刚性、半刚性、挠性包装材料和包装容器及辅助物）进行定长切断或整理排列，并逐个输送到预定工位的系统。如颗粒包装机中包装纸的供送、切断机构，饮料灌装生产线中包装容器的上升、定位等工作，有的封罐机的供送系统还可完成罐盖的定向、供送等工作。

(2) 被包装物品的计量与输送系统

被包装物品的计量与输送系统是将被包装物品进行计量、整理、排列，并输送到预定工位的系统，有的还可完成被包装物品的定型、分割。如啤酒灌装机的计量和液料供送系统，香皂包装机的香皂整理、排列和供送系统。

(3) 主输送系统

主输送系统是将包装材料和被包装物品由一个包装工位顺序传送到下一个包装工位的系统，单工位包装机没有输送系统。产品包装往往分成多个工序完成，如包装材料和被包装物品供送、计量、灌装、封口等，协同完成产品包装和输出。

(4) 包装执行机构

包装执行机构是直接完成包装操作的机构，即完成灌装、封口、裹包、贴标、捆扎等操作的机构。如灌装机中的灌装阀和封罐机中的两道卷封滚轮都是包装执行机构，糖果裹包机的糖钳手和扭结手等也是包装执行机构。

(5) 成品输出机构

成品输出机构是将包装好的产品从包装机上卸下、定向排列并输出的机构。有的包装机械的成品输出是由主输送机构完成的或是靠包装产品的自重卸下的。如糖果裹包机的打糖杆。

(6) 动力机与传动系统

动力机是包装机械工作的原动力，在现代工业生产中通常为电动机；传动系统是指

将动力机产生的动力与运动传给执行机构和控制系统,使其实现预定动作的装置。通常由带轮、链轮、齿轮、凸轮、蜗轮、蜗杆等组成,或者由机、电、液、气等多种形式的传动组成。

(7) 控制系统

控制系统由各种自动、手动装置组成。在包装机中从动力的输出、传动机构的运转、包装执行机构的动作及相互配合以及包装产品的输出,都是由控制系统指令操纵的。

(8) 机身

机身用于安装、固定、支承包装机所有的零部件,满足其相互运动和相互位置的要求。因此,机身必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

1.1.2 包装机械的特点

包装机械属于轻工自动机械范畴,为适应各种不同产品的包装生产,其种类繁多。通过对大量包装机械的特性分析,可以看到包装机多属于自动机械。它既具有一般自动机械的共性,也具有其自身的特性。包装机械的主要特点如下。

① 大多数包装机械结构复杂,运动速度快,动作精度高。为满足性能要求,对零部件的刚度和尺寸精度及表面质量等都有较高的要求。

② 进行包装作业时的工艺力一般都较小,所以包装机械的电动机功率较小。

③ 包装机械一般都采用无级变速装置,以便灵活调整包装速度、调节包装机的生产能力。

④ 用于食品和药品的包装机械要便于清洗,与食品和药品接触的部位要用不锈钢或经化学处理的无毒材料制成。

⑤ 包装机械是特殊类型的专业机械,种类繁多,生产数量有限。为便于制造和维修,减少设备投资,在各种包装机的设计中应注意标准化、通用性及多功能性。

1.2 包装机械的分类和作用

1.2.1 包装机械的分类

(1) 按包装机械的自动化程度分类

按包装机械的自动化程度分为全自动包装机和半自动包装机。

① 全自动包装机 自动供送包装材料和被包装物品,并能自动完成其他包装工序。

② 半自动包装机 由人工供送包装材料和被包装物品,但能自动完成其他包装工序。

(2) 按包装产品的类型分类

按包装产品的类型分为专用包装机、多用包装机和通用包装机。

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) 按包装产品的功能分类

我国标准以包装机械产品主要功能的不同作为划分的原则,按包装机械的功能分为充填机械、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、多功能包装机械以及完成其他包装作业的辅助包装机械 12 大类。如表 1-1

所列,其中类别代号(或分类名称代号)以其有代表性汉字名称的第 1 个拼音字母表示,遇有重复字母时,其分类名称代号可采用第 2 个拼音字母以示区别,也可用主要功能的具有代表性的汉字名称的拼音字母组合表示。在同一类别中的包装机械产品按其功能原则进一步划分。

表 1-1 包装机械分类名称、类别代号和主要技术参数

分类	类别代号	主要技术参数内容	产品名称	产品类型
充填机:将产品按预定量充填到包装容器内的机器	C	被装人产品的容量/质量/生产能力	容积式充填机:将产品按预定容量充填到包装容器内的机器	量杯式充填机
				气流式充填机
				柱塞式充填机
				螺杆式充填机
				计量泵式充填机
				插管式充填机
			称重式充填机:将产品按质量充填到包装容器内的机器	单秤斗称重充填机
				组合式称重充填机
				连续式称重充填机
			计数充填机:将产品按预定数目充填到包装容器内的机器	单件计数充填机
				多件计数充填机
				定时充填机
				转盘计数充填机
				履带式计数充填机
灌装机:将液体按预定量灌注到包装容器内的机器	G	灌装阀头数/生产能力	负压灌装机:先对包装容器抽气形成负压,然后将液体充填到包装容器内的机器	
			常压灌装机:在常压下将液体充填到包装容器内的机器	
			等压灌装机:先向包装容器充气,使其内部气体压力和储液缸内的气体压力相等,然后将液体充填到包装容器的机器	
			压力灌装机:利用外部的机械压力将液体产品充填到包装容器内的机器	
封口机:在包装容器内盛装产品后,对容器进行封口的机器	F	封口尺寸/生产能力	热压封口机:用热封合的方法封闭包装容器的机器	
			熔焊封口机:通过加热使包装容器封口处熔融封闭的机器	
			压盖式封口机:使皇冠盖的褶皱边压入瓶口凹槽内,并使盖内材料产生适当的压缩变形,完成对瓶口封闭的机器	
			压塞式封口机:使瓶塞压入瓶口并使包装容器封闭的机器	
			旋合封口机:通过旋转封口器材以封闭包装容器的机器	
			卷边封口机:用滚轮将金属盖与包装容器开口处互相卷曲勾合	
			压力封口机:通过在封口器材的垂直方向上施加预定的压力以封闭包装容器的机器	
			滚压封口机:通过滚压使金属盖变形以封闭包装容器的机器	
			缝合机:使用缝线缝合包装容器的机器	
			结扎封口机:使用线、绳等结扎材料封闭包装容器的机器	
裹包机:用挠性包装材料全部或局部裹包产品的机器	B	包装尺寸/生产能力	半裹式裹包机:用挠性包装材料裹包产品局部表面的机器	
			全裹式裹包装机:用挠性包装材料裹包产品的所有表面的机器	折叠式裹包机
				扭结式裹包机
				接缝式裹包机
				覆盖式裹包机
				缠绕式裹包机
				拉伸式裹包机
				收缩包装机
				贴体包装机
				现场发泡设备