

主 编 赵 淮

副主编 李善为 林泽梅 余新旻 张世荣

上册

包装机械选用手册

化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心



包装机械选用手册

上 册

主 编 赵 淮

副主编 李善为 林泽梅 余新旻 张世荣

化 学 工 业 出 版 社

工业装备与信息工程出版中心

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

包装机械选用手册(上、下册)/赵淮主编. —北京: 化学工业出版社, 2001.5
ISBN 7-5025-3102-5

I. 包… II. 赵… III. 包装机械-手册 IV. TB486-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 00357 号

包装机械选用手册

上 册

主 编 赵 淮

副主编 李善为 林泽梅 余新旻 张世荣

责任编辑: 周国庆 张兴辉

责任校对: 马燕珠

封面设计: 蒋艳君

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 29¼ 字数 722 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-3102-5/TH·89

定 价 (上、下册): 112.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换
京朝工商广字第 740 号

《包装机械选用手册》编写人员

主 编 赵 淮

副主编 李善为 林泽梅 余新旻 张世荣

主要编写人员 (以姓氏笔画为序)

马泽生	王 松	杨国耀	纪进忠	齐玉兰
余汪洋	吴志诚	吴章荣	张世荣	张婉芬
张耀华	李 功	李 旭	李义生	李铃铃
李善为	迟宗波	邹积琛	陈士祥	陈学忠
林泽梅	范 军	俞小平	胡士良	赵 淮
骆华强	唐 焱	唐树伟	徐爱东	郭本侠
高迎宽	黄成楠	彭兴华	惠明中	曾向华
韩春林	詹步森	蔡金鸿	魏延风	

主要审稿人 肖 衡

前 言

包装工业是国民经济支柱产业之一，随着经济的发展，其在国民经济中所占比重和作用越来越大，世界各国经济发展历程证明了这一点。改革开放以来，随着市场经济的发展，商品流通的增加，物质的不断丰富，生活水平的提高，人们在追求商品内在质量提高的同时，对商品包装的要求也在不断提高，包装工业随之迅速发展，在我国国民生产总值中已占到2%以上，与经济发达国家的差距正逐步缩小。

包装机械在包装工业中地位十分重要，对包装工业现代化具有举足轻重的作用。它可以提高劳动生产率，改善生产环境，降低生产成本，减少环境污染，增加产品品种，提高商品档次，增加附加值，从而增加市场竞争力，带来更大的社会效益和经济效益。

我国的包装机械发展起步于20世纪70年代末，从改革开放前少数几种水平落后的单机起，到80年代，在借鉴进口设备和技术的基础上，包装机械的生产发生了一个巨大的变化，大量填补国内空白的包装机械问世，品种规格不断增加，出现了大量专业的包装机械生产企业，形成了一批专业化生产的骨干企业。许多研究机构着手研究包装机械，大专院校也纷纷设立包装专业，先后成立了全国性的协会、学会、标准化机构，出版了各种专业期刊，形成了一个独立的包装机械行业部门，也是原机械工业部管理的14个大行业之一。进入20世纪90年代，除继续增加新品种外，在产品的技术水平和内在质量、性能等方面有了很大进步，从注重数量向注重质量和性能方面发展，产品的技术水平与国外先进水平的差距在缩小。

目前，我国包装机械有上千个品种和规格，在以前出版的各种手册和专著中往往缺少系统的论述，本手册即根据不同的包装要求、不同的包装产品，叙述如何选择不同的、最佳的包装工艺和包装设备，以使最少、最合理的投资，获得最佳的使用效果，使设备发挥最大的效率。

本手册由原机械工业部合肥通用机械研究所包装机械分所组织行业内有关专家和企业的技术专家分别撰写，研究所专家统稿审稿完成的，是专家们多年来研究和技术工作的总结。

本手册分上、下两册，包括了包装机械的绝大部分品种。上册系统阐述了设备的基本工作原理和主要结构，着重介绍了设备选型的基本原则和应用范围。同时详细介绍了设备的使用维护和保养，使其更具有特色。下册主要介绍各行业内主要生产企业和产品参数，供用户选型参考。

相信本手册会受到业内人士和广大读者的欢迎，成为沟通生产者和使用者的桥梁，为我国包装机械行业的发展做出贡献。

编 者

2000年8月

目 录

第1章 计量充填机械	1
1.1 概述	1
1.1.1 计量充填机械的发展概况	1
1.1.2 计量充填机械的分类及特点	1
1.2 容积式充填机	2
1.2.1 容积式充填机的分类、工作原理与特点	2
1.2.2 量杯式充填机	2
1.2.3 螺杆式充填机	3
1.2.4 计量泵式充填机	4
1.2.5 柱塞式充填机	4
1.2.6 气流式充填机	5
1.2.7 插管式充填机	5
1.2.8 应用范围及选用原则	5
1.2.9 故障分析及使用维修	6
1.3 称重式充填机	6
1.3.1 称重式计量充填机的分类、特点及工作原理	6
1.3.2 单秤斗称量充填机	9
1.3.3 多秤斗称量充填机	11
1.3.4 无斗称量充填机	11
1.3.5 组合式称量充填机	11
1.3.6 连续式称量充填机	12
1.3.7 应用范围及选用原则	13
1.3.8 故障分析及使用维修	14
1.4 计数式充填机	16
1.4.1 被包装物品呈规则排列的计数机构	17
1.4.2 被包装物品呈杂乱形状的计数机构	17
1.4.3 计数式充填机的应用范围及选用原则	19
1.4.4 故障分析及使用维修	19
第2章 灌装机械	20
2.1 概述	20
2.1.1 国内外饮料灌装机械的发展概况	20
2.1.2 液体灌装设备的分类	20
2.1.3 国内外液体灌装机械制造业的现状与发展趋势	22
2.2 等压灌装封口机	23
2.2.1 等压灌装原理	23

2.2.2	玻璃瓶等压灌装压盖机	25
2.2.3	PET 瓶的等压灌装拧盖机	26
2.2.4	金属易拉罐的等压灌装机和封罐机	26
2.2.5	等压灌装机的应用范围及选用原则	28
2.2.6	设备的维护保养及故障分析	28
2.3	负压灌装封口机	30
2.3.1	负压灌装原理	30
2.3.2	负压灌装封口机的应用范围及选用原则	31
2.3.3	设备的维护保养及故障分析	31
2.4	常压灌装机	32
2.4.1	常压灌装原理	32
2.4.2	常压灌装封口机的应用范围及选用原则	33
2.5	压力灌装机	34
2.5.1	压力灌装原理	34
2.5.2	压力灌装封口机	34
2.5.3	压力灌装封口机的应用范围及选用原则	35
2.6	其他类型的灌装机	35
第3章	封口机械	36
3.1	概述	36
3.1.1	封口机的发展概况	36
3.1.2	封口机的分类及特点	36
3.2	热压式封口机	36
3.2.1	分类、工作原理及特点	36
3.2.2	手压式封口机	38
3.2.3	脚踏式封口机	39
3.2.4	落地式自动封口机	40
3.2.5	卧式自动封口机	41
3.2.6	立式自动封口机	42
3.2.7	应用范围及选用原则	42
3.2.8	故障分析及使用维修	42
3.3	熔焊式封口机	43
3.3.1	分类、工作原理及特点	43
3.3.2	超声波封口机	44
3.3.3	应用范围及选用原则	44
3.3.4	故障分析及使用维修	45
3.4	缝合式封口机	45
3.4.1	分类、工作原理及特点	45
3.4.2	手提式缝合机	46
3.4.3	自动缝合机	46
3.5	卷边式封口机	47

3.5.1	分类、工作原理及特点	47
3.5.2	半自动封罐机	47
3.5.3	自动封罐机	48
3.5.4	真空自动封罐机	48
3.5.5	使用范围及选用原则	48
3.5.6	故障分析及使用维修	48
3.6	滚压式封口机	49
3.6.1	分类、工作原理及特点	49
3.6.2	半自动滚压封口机	49
3.6.3	自动滚压封口机	50
3.6.4	使用范围及选用原则	50
3.6.5	故障分析及使用维修	51
3.7	旋合式封口机	51
3.7.1	分类、工作原理及特点	51
3.7.2	半自动旋合式封口机	52
3.7.3	自动旋合式冷排真空封口机	52
3.7.4	自动旋合式蒸汽喷射封口机	53
3.7.5	自动旋合式常压或热排封口机	54
3.7.6	数控旋合式封口机	54
3.7.7	使用范围及选用原则	54
3.7.8	故障分析及使用维修	54
3.8	结扎式封口机	55
3.8.1	分类、工作原理及特点	55
3.8.2	塑料绳自动捆结封口机	55
3.8.3	故障分析及使用维修	57
第4章	裹包机械	59
4.1	概述	59
4.1.1	裹包机械的发展概况	59
4.1.2	裹包机械的分类及特点	59
4.2	折叠式裹包机	60
4.2.1	折叠式裹包机的工作原理及特点	60
4.2.2	折叠式裹包机的应用范围及选用原则	65
4.2.3	折叠式裹包机的故障分析	66
4.2.4	折叠式裹包机的使用与维修	66
4.3	接缝式裹包机	66
4.3.1	接缝式裹包机的分类及特征	66
4.3.2	接缝式裹包机的工作原理	70
4.3.3	接缝式裹包机常见故障及分析	75
4.3.4	接缝式裹包机选用指南	77
第5章	真空包装机	79

5.1 概述	79
5.1.1 真空包装机的定义、目的与机理	79
5.1.2 真空包装的应用范围及分类	79
5.1.3 真空包装机的发展简介	82
5.2 室式真空包装机	82
5.2.1 分类、工作原理及特点	82
5.2.2 台式真空包装机	83
5.2.3 单室真空包装机	85
5.2.4 双室真空包装机	87
5.2.5 选用与安装	91
5.2.6 使用与维护、故障排除	93
5.2.7 主要技术参数、机型与生产企业	99
5.3 输送带式真空包装机	105
5.3.1 工作原理、用途及特点	105
5.3.2 基本结构	106
5.3.3 选用与安装	113
5.3.4 使用与维护	114
5.3.5 主要技术参数、机型与生产企业	117
5.4 热成型真空包装机	119
5.4.1 工作原理、用途及特点	119
5.4.2 基本结构	120
5.4.3 包装材料	125
5.4.4 选用和安装	126
5.4.5 使用与维护、故障排除	127
5.4.6 主要技术参数、机型与生产厂家	131
5.5 其他类型的真空包装机	132
5.5.1 吸管式真空充气包装机	132
5.5.2 膨松柔软物品缩体包装机	135
5.5.3 旋转真空室式包装机	135
5.5.4 真空充氮包装机	139
5.5.5 气体比例混合装置	140
第6章 泡罩包装机	144
6.1 概述	144
6.1.1 工艺流程	144
6.1.2 分类及特点	147
6.2 辊式泡罩包装机	148
6.2.1 工作原理及特点	148
6.2.2 构造	148
6.2.3 同步调整及模具更换	153
6.2.4 应用范围及选用原则	154

6.2.5 故障分析及使用维护	154
6.3 板式泡罩包装机	156
6.3.1 工作原理及特点	156
6.3.2 板式泡罩包装机结构	157
6.3.3 模具更换及同步调整	165
6.3.4 应用范围及选用原则	166
6.3.5 故障分析及使用维护	166
6.4 辊板式泡罩包装机	167
6.4.1 工作原理和特点	167
6.4.2 机器结构	168
6.4.3 模具更换及同步调整	175
6.4.4 应用范围及选用原则	177
6.4.5 故障分析及使用维护	177
6.5 上料机	178
6.5.1 上料机的分类	178
6.5.2 电磁振动上料机的工作原理及结构	179
6.5.3 电磁振动上料机的调整与调谐	179
6.5.4 光电检测自动控制的调整	180
6.5.5 机械往复式上料机	180
6.5.6 重力上料斗	182
6.5.7 拨片式通用上料机	183
6.5.8 滚刷式通用上料机	183
6.5.9 故障分析及排除方法	183
第7章 成型-充填-封口包装机	184
7.1 概述	184
7.1.1 成型-充填-封口包装机的发展概况	184
7.1.2 成型-充填-封口包装机的分类及特点	184
7.2 袋成型-充填-封口机	184
7.2.1 分类及组成	184
7.2.2 立式袋成型-充填-封口机	184
7.2.3 卧式袋成型-充填-封口机	193
7.2.4 应用范围及选用原则	196
7.2.5 故障分析及使用维修	197
7.3 热成型-充填-封口机	199
7.3.1 分类、工作原理及特点	199
7.3.2 间歇卧式热成型-充填-封口机	201
7.3.3 热成型-真空-充气包装机	201
7.3.4 应用范围及选用原则	201
7.3.5 故障分析及使用维修	202
第8章 无菌包装机械	204

8.1 概述	204
8.1.1 无菌包装和无菌包装机械的含义	204
8.1.2 无菌包装机械的分类及特点	204
8.2 砖形无菌包装机械	204
8.2.1 分类、工作原理及特点	204
8.2.2 立式中缝全自动砖形饮料无菌包装机	204
8.2.3 立式侧缝全自动砖形无菌包装机	207
8.2.4 卧式中缝半自动无菌包装生产线	207
8.2.5 卧式侧缝半自动无菌包装生产线	209
8.2.6 应用范围及选用原则	210
8.2.7 故障分析及使用维修	210
8.3 枕形无菌包装机	216
8.3.1 分类、工作原理及特点	217
8.3.2 中缝搭接式枕形无菌包装机	217
8.3.3 中缝对接式枕形无菌包装机	217
8.3.4 应用范围及选用原则	217
8.3.5 故障分析及使用维修	217
8.4 三角形无菌包装机	217
8.4.1 分类、工作原理及特点	217
8.4.2 立式全自动三角形无菌包装机	217
8.4.3 卧式半自动三角形无菌包装机组	217
8.4.4 应用范围及选用原则	219
8.4.5 故障分析及使用维修	219
8.5 屋形无菌包装机	219
8.5.1 分类、工作原理及特点	219
8.5.2 屋形无菌包装生产线	219
8.5.3 屋形无菌包装机	219
8.5.4 有盖屋形无菌包装生产线	220
8.5.5 应用范围及选用原则	220
8.5.6 故障分析及使用维修	220
8.6 大袋无菌包装机械	221
8.6.1 分类、工作原理及特点	221
8.6.2 带盖枕形大袋无菌包装机、生产线	222
8.6.3 无盖自立式大袋无菌包装机	222
8.6.4 无盖复合纸全自动大袋无菌包装机	222
8.6.5 应用范围及选用原则	222
8.6.6 故障分析及使用维修	222
8.7 杀菌机械	223
8.7.1 分类、工作原理及特点	223
8.7.2 盘管式高温杀菌机械	223

8.7.3 超高温瞬时灭菌机械	223
8.7.4 应用范围及选用原则	224
8.7.5 故障分析及使用维修	224
第9章 捆扎机械	225
9.1 概述	225
9.1.1 捆扎机械的分类	225
9.1.2 捆扎机械的选用	225
9.2 机械式自动捆扎机	226
9.2.1 工作原理	226
9.2.2 主要结构	226
9.2.3 分类及应用	229
9.2.4 运行调试	230
9.2.5 维护保养及故障排除	231
9.3 机械式半自动捆扎机	232
9.3.1 工作原理	232
9.3.2 主要结构	233
9.3.3 分类及应用	235
9.3.4 运行调试	236
9.3.5 维护保养及故障排除	237
9.4 液压式自动捆扎机	237
9.4.1 工作原理	237
9.4.2 主要结构	238
9.4.3 分类及应用	240
9.4.4 运行调试	240
9.4.5 维护保养及故障排除	240
9.5 塑料绳自动捆结机	241
9.5.1 工作原理	241
9.5.2 主要结构	243
9.5.3 分类与应用	244
9.5.4 运行调试	244
9.5.5 维护保养及故障排除	245
第10章 集装机械	247
10.1 概述	247
10.1.1 集装机械的发展概况	247
10.1.2 集装机械的分类及特点	247
10.2 码箱垛机	247
10.2.1 分类、工作原理及特点	247
10.2.2 龙门式码箱垛机	247
10.2.3 工业机器人式码箱垛机	249
10.2.4 应用范围及选用原则	250

10.2.5 故障分析和使用维修	250
10.3 卸箱垛机	251
10.3.1 分类、工作原理及特点	251
10.3.2 龙门式卸箱垛机	251
10.3.3 应用范围及选用原则	252
10.3.4 故障分析和使用维修	253
10.4 装箱机	253
10.4.1 分类、工作原理及特点	253
10.4.2 连续式装箱机	253
10.4.3 间歇式装箱机	255
10.4.4 应用范围及选用原则	258
10.4.5 故障分析及使用维修	258
10.5 卸箱机	259
10.5.1 分类、工作原理及特点	259
10.5.2 连续式卸箱机	260
10.5.3 间歇式卸箱机	260
10.5.4 应用范围及选用原则	260
10.5.5 故障分析及使用维修	261
第 11 章 金属容器制造设备	262
11.1 概述	262
11.1.1 金属容器分类	262
11.1.2 金属容器生产工艺和设备的发展现状	264
11.1.3 相关标准	267
11.2 印铁设备	269
11.2.1 印铁工艺特点、基本原理、工艺流程及印铁设备分类	269
11.2.2 给料设备	270
11.2.3 涂装设备	271
11.2.4 印刷设备	271
11.2.5 干燥设备	272
11.2.6 收料设备	273
11.2.7 其他设备	273
11.2.8 影响印铁质量的因素分析	273
11.3 制盖设备	273
11.3.1 金属盖及制盖工艺、原理和设备分类	273
11.3.2 切板设备	275
11.3.3 冲盖设备	275
11.3.4 圆边设备	276
11.3.5 注胶设备	276
11.3.6 烘干设备	277
11.3.7 易开盖专用制造设备	277

11.3.8	大桶盖制造设备	277
11.3.9	打码设备	277
11.3.10	影响制盖质量的若干因素	277
11.3.11	制盖设备选用原则	278
11.4	空罐设备	278
11.4.1	制罐工艺及设备分类	278
11.4.2	空罐备料设备	280
11.4.3	罐身成型焊接设备	281
11.4.4	罐身压花、胀形设备	283
11.4.5	补涂设备	284
11.4.6	烘干设备	285
11.4.7	罐身滚筋、分切设备	286
11.4.8	罐身缩颈、翻边设备	286
11.4.9	两片罐制造设备	287
11.4.10	检漏、全内喷、烘房设备	289
11.4.11	堆垛、打包设备	289
11.4.12	加速、提升、输送设备	290
11.4.13	设备选用原则	290
11.4.14	影响空罐制造质量的部分因素	291
11.5	封罐设备	292
11.5.1	封罐设备的分类	292
11.5.2	封罐设备的基本工作原理及特点	293
11.5.3	空罐（开顶罐）封罐设备	296
11.5.4	实罐封罐设备	297
11.5.5	二重卷边封口质量检测设备	298
11.5.6	其他辅助设备	299
11.5.7	封罐设备的选用原则	299
11.5.8	影响封口质量的因素及成因分析	300
11.6	制桶设备	302
11.6.1	设备分类和工艺流程	302
11.6.2	桶身生产设备及模具	303
11.6.3	桶顶（底）盖、桶盖制造设备	308
11.6.4	桶口件生产设备	309
11.6.5	卷边试漏设备	310
11.6.6	涂装设备	311
11.7	新型专用仪器工具及设备	313
11.7.1	专用仪器	313
11.7.2	专用工具	314
11.7.3	专用设备	314
第 12 章	塑料材料加工机械	315

12.1	概述	315
12.1.1	树脂工业的发展	315
12.1.2	塑料的改性	315
12.2	塑料成型加工	316
12.2.1	压缩模塑成型	316
12.2.2	挤出成型	316
12.2.3	注塑成型	317
12.2.4	压延成型	317
12.2.5	铸塑成型	317
12.2.6	热成型	317
12.3	锥形双螺杆挤出机	318
12.3.1	概述	318
12.3.2	锥形双螺杆挤出机的设计特点	318
12.3.3	锥形双螺杆挤出机设计生产现状	320
12.3.4	锥形双螺杆挤出机主要结构	321
12.4	锥形双螺杆挤出机试车、操作与保养	324
12.4.1	准备工作	324
12.4.2	空载试车	324
12.4.3	负荷试车	324
12.4.4	机器的保养	325
12.5	塑料辅机生产线	325
12.5.1	塑料辅机生产线概况	325
12.5.2	管材挤出生产线辅机	325
12.5.3	异型材挤出生产线辅机	326
12.5.4	异型材生产设备条线配置	326
12.5.5	常见故障原因及排除方法	327
第 13 章	纸容器机械	331
13.1	概述	331
13.1.1	纸容器机械的发展概况	331
13.1.2	纸容器机械的分类及特点	333
13.2	瓦楞纸箱机械	334
13.2.1	纸箱机械的分类、工作原理及特点	334
13.2.2	瓦楞纸板机械	339
13.2.3	瓦楞纸箱成型设备（后道工序设备）	383
13.2.4	瓦楞纸箱手工单机及其他单机	414
13.3	蜂窝纸板机械	422
13.4	纸盒成型机械	425
13.5	纸杯（碗）机械	429
13.6	纸袋机械	430
13.6.1	扁平纸袋制袋工艺	431

13.6.2 扁平袋制袋机	431
13.7 纸管、纸罐与纸桶机械	433
13.7.1 纸管、纸罐机械	434
13.7.2 纸桶机械	435
13.8 纸箱包装机	438
13.8.1 概述	438
13.8.2 纸板输入式纸箱包装机	439
13.8.3 成型箱输入式纸箱包装机	444
13.8.4 主要技术参数及生产厂家	448

第 1 章 计量充填机械

1.1 概述

计量充填是产品包装的一个重要工序。计量充填机械是指将待包装的物料按所需的精确量（质量、容量、数量）充填到包装容器内的机械。充填液体的机械特称灌装机。计量充填机械一般由物料供送装置、计量装置、下料装置等组成。它可以作为一种单机单独使用，也可以与各种包装机组成机组联合工作。计量充填包装机械是包装设备的重要组成部分，其关键内容是高速度，高精度与高可靠性的统一，其性能的好坏直接影响到包装质量。

1.1.1 计量充填机械的发展概况

如今，在现代化的工业生产中，各种各样的计量充填方法和计量充填机械设备都得到了广泛的运用。其实，在人类社会发展过程中人们就学会使用并创造了多种计量充填方法和简单的计量充填设备。例如，中国古代的劳动人民在很早以前就利用一定容积的料斗量取谷物、稻米；使用杠杆秤来称量物品。但是，在当时用于计量充填的设备都很简陋。到了近代，随着工业革命、社会化大生产的到来，特别是 20 世纪初以来，许多先进的科学技术融入到包装工业当中，创造出了许多先进的计量充填方法和各式各样的计量充填机械设备。计量充填机械由此也向着自动化、智能化、多样化的方向发展。

我国的包装行业起步晚，自本世纪 80 年代以来，计量充填技术以及相应的机械设备有了一定程度的发展，但同国外的技术、产品比还存在一定的差距。

随着微型计算机以及各种高新技术的应用，今后，计量充填机械将向着高度自动化、智能化的方向发展。在自动控制和自动检测等方面将有更新的发展。

1.1.2 计量充填机械的分类及特点

实际生产中，由于产品的性质、状态以及要求的计量精确度和充填方式等因素不尽相同，因而对于不同的物料，采用的计量充填方式也不尽相同，也就出现了各式各样的计量充填机械。

计量充填机械种类虽多，但一般都由物料供送装置、计量装置、下料装置等组成。根据计量充填机械所采用的计量原理不同，可分为容积式充填机、称重式充填机、计数式充填机三种类型。

计量充填机械的分类及其特点见表 1-1。

表 1-1 计量充填机械的分类及其特点

类 别	工 作 原 理	特 点
容积式充填机	将产品按预定容量充填到包装容器内	结构简单，体积较小，计量速度高，计量精度低
称重式充填机	将产品按预定质量充填到包装容器内	结构复杂，体积较大，计量精度高，计量速度低
计数式充填机	将产品按预定数目充填到包装容器内	结构较复杂，计量速度较高