

国家级精品课程配套教材
高职高专规划教材

灌装线 设备安装与维护

GUANZHUANGXIAN
SHEBEI ANZHUANG YU WEIHU

周文玲 刘安静 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家级精品课程配套教材
高职高专规划教材

灌装线设备安装与维护

主编 周文玲 刘安静
参编 吴任和 付建生 张 易



机械工业出版社

本书是2009年国家级精品课程“灌装线设备安装与维修”配套教材(课程网址: <http://jp.gdqy.edu.cn/2009/gzxsbs>)。

全书以液体灌(包)装生产线为载体,以生产线设备制造与使用企业为依托,以生产线工作过程为主线,以实际应用为宗旨,选取洗瓶机、冲瓶机、灌装压盖机、杀菌机、贴标机、装箱机、封罐机、包装机8种典型设备,从生产线认知导入,到生产线输送装置,共编写10个教学单元。每个单元作为一个独立的项目,按照设备认知与结构分析→零部件安装与调试→机器操作与运行→常见故障分析与排除为主线,由简单到复杂,由单一到综合。

通过学习灌装线典型设备的工作原理、工艺过程、组成结构等知识,培养读者掌握液体灌装、食品包装设备有关技术,通过相应的实践,具备对同类设备的制造安装、调试、故障判断、维修等岗位技术能力。书后附有与行业有关的国家标准等资料,供读者参考。

本书可作为高等职业院校机电设备类、食品包装类等专业的教学用书,也可作为灌(包)装生产线设备制造业、啤酒饮料行业企业技术人员培训和自主学习参考所用。

图书在版编目(CIP)数据

灌装线设备安装与维护/周文玲,刘安静主编. —北京:
机械工业出版社, 2011.1

国家级精品课程配套教材 高职高专规划教材
ISBN 978-7-111-32771-4

I. ①灌… II. ①周…②刘… III. ①包装设备-生
产线-设备安装-高等学校: 技术学校-教材②包装设备
-生产线-维护-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TB486

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第251949号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:王海峰 版式设计:霍永明

责任校对:吴美英 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2011年6月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·11.5印张·281千字

0 001—4 000册

标准书号: ISBN 978-7-111-32771-4

定价: 25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



图1 单端式洗瓶机



图2 回转式冲瓶机

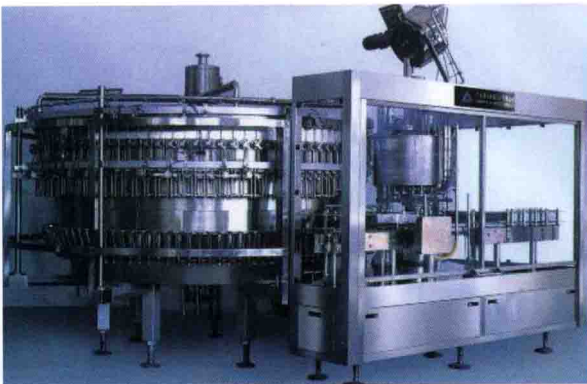


图3 回转式灌装压盖机

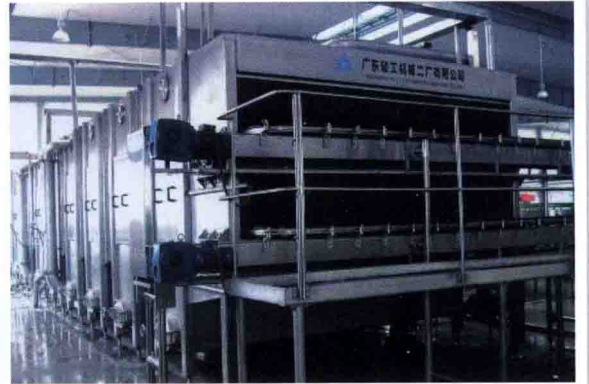


图4 隧道链网式杀菌机



图5 回转式贴标机



图6 连杆式装箱机

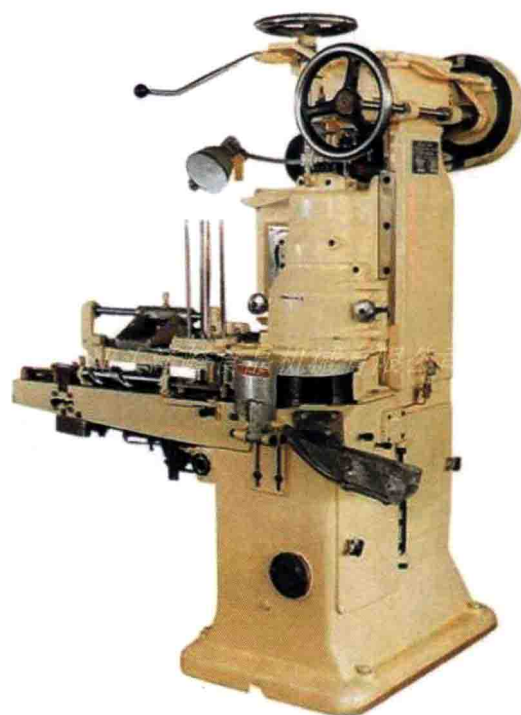


图7 真空自动封罐机



图8 无菌软包装机

本书编委会

总顾问: 杨大行 (广东省轻工业协会)

顾问: 伍学礼 (广东省轻工业协会啤酒分会)

熊维煊 (广东省食品和包装机械行业协会)

蔡 文 (广州广富包装机械有限公司)

罗耀武 (广东平航机械有限公司)

徐源远 (KHS·广东轻工机械二厂有限公司)

黄东宁 (南京乐惠轻工装备制造有限公司)

吴柏毅 (广州南联实业有限公司)

张颂明 (广州达意隆包装机械有限公司)

刘远强 (广州万世德包装机械有限公司)

王伟民 (汕头轻工机械有限公司)

刘 尉 (广州轻机机械设备有限公司)

编写: 周文玲 (广东轻工职业技术学院)

刘安静 (广东轻工职业技术学院)

吴任和 (广东轻工职业技术学院)

付建生 (广州广富包装机械有限公司)

张 易 (广东佛山建邦机械有限公司)

审稿: 戚长政 (广东轻工职业技术学院)

李播曙 (广州市珠江啤酒有限公司)

张招秀 (广东平航机械有限公司)

谢齐鸣 (广州广富包装机械有限公司)

吉永林 (杭州中亚机械有限公司)

前 言

在贯彻全国工作会议精神，落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，推进高等职业教育新一轮改革发展的背景下，2010年9月教育部召开了“全国高等职业教育改革与发展工作会议”，明确提出新时期高职教育要以提高质量为核心，以“合作办学、合作育人、合作就业、合作发展”为主线，不断深化高职教育教学改革，主动适应区域经济发展，坚持以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研合作结合发展道路，突出人才培养的针对性、灵活性和开放性，努力建设中国特色现代高等职业教育，为经济发展提供强有力的高技能人才资源支撑。

当前，经济全球化给了中国成为世界制造中心的极好机遇，在一个相当长的历史时期内，装备制造业仍将占据主体地位，所以，为满足经济发展，培养一大批高素质的劳动者和专门人才的重任就落在职业教育的肩上。随着我国高等职业教育规模的迅速发展及其教育体系和结构的不断完善，高职教育要坚定不移地培养“下得去、用得上、留得住”，适应生产、建设、管理、服务一线需要的高素质技能型专门人才。现在，人们已日益深刻地认识到高等职业教育中教学和学习活动的特殊性和改革的重要性。

基于此，针对我国经济发展的形势及广东装备制造业领域发展特点，为了培养走出校门便能很快适应机电一体化技术专业工作需要的高素质技能型专门人才，根据机电专业人才培养目标，突出人才培养的针对性与灵活性，我们选择主要用于啤酒饮料、矿泉水、牛奶、酱油、食醋等液体物料，具有生产能力强、运行速度快、技术含量高等特点的灌（包）装机电一体化成套生产线设备为载体，编写本书。

本书是在对行业企业进行充分调研基础上，与广东装备制造企业、设备使用企业紧密合作，以实际应用为宗旨，编写10个教学单元，每个单元作为一个独立的项目，按照“设备认知与结构分析→零部件安装与调试→机器操作与运行→常见故障分析与排除”为主线，由简单到复杂，由单一到综合。在每个单元的起始加入学习目标和内容框架，帮助读者了解单元内容，让读者根据学习目标来了解自己对学习内容的掌握程度；在每个单元的最后加入思考与总结，希望能为读者自主学习提供有益的指导，帮助读者进一步提高。书的最后附有与行业有关的国家标准等资料，供读者参考。

本书由周文玲、刘安静主编。周文玲编写第1、2、4、5单元及附录B、C、D，刘安静编写第3、7、8、9、10单元，吴任和编写第6单元，张易、付建生编写附录A并对书中插图做了技术处理。本书由戚长政、李播曙、张招秀、谢齐鸣、吉永林审稿。

本书凝聚了许多热衷于高职教育事业发展的教育工作者以及热情支持高职教育办学的行业企业技术专家、工程技术人员智慧和心血，编写中曾得到轻工行业企业、设计院（所）、包装设备展览会等人士以及很多同行的大力支持和帮助，在此一并致谢！

当前此类教材为数不多，编者在缺乏参考模式的条件下，冒昧大胆初作尝试，受水平和能力所限，书中难免存在问题和不当之处，敬请读者提出宝贵意见，并给予批评指正。

编 者

2010年9月

目 录

前言

单元1 自动生产线认知 1

- 1.1 自动生产线及设备 1
- 1.2 自动生产线设备的安装与维护 3
- 1.3 设备维护的重要性和必要性 6
- 1.4 灌装生产线设备组成与维修 6
- 1.5 灌装机械的现状和发展趋势 9
- 思考题 10

单元2 洗瓶机的安装与维护 11

- 2.1 洗瓶机的工作过程 12
- 2.2 洗瓶机的组成结构 14
- 2.3 洗瓶机的安装与调试 25
- 2.4 洗瓶机的操作与维护 28
- 2.5 常见故障分析与排除 31
- 思考题 34

单元3 冲瓶机的安装与维护 35

- 3.1 冲瓶机的工作过程 36
- 3.2 冲瓶机的组成结构 40
- 3.3 冲瓶机的安装与调试 42
- 3.4 常见故障分析与排除 46
- 思考题 47

单元4 灌装压盖机的安装与维护 48

- 4.1 灌装压盖机的工作过程 49
- 4.2 灌装压盖机的组成结构 50
- 4.3 灌装压盖机的安装与调试 57
- 4.4 灌装压盖机的操作与维护 60
- 4.5 常见故障分析与排除 63
- 思考题 66

单元5 杀菌机的安装与维护 68

- 5.1 杀菌机的工作过程 69
- 5.2 杀菌机的组成结构 70
- 5.3 杀菌机的安装与调试 73
- 5.4 杀菌机的操作与维护 75
- 5.5 常见故障分析与排除 77
- 思考题 80

单元6 贴标机的安装与维护 81

- 6.1 贴标机的工作过程 83
- 6.2 贴标机的组成结构 85
- 6.3 贴标机的安装与调试 90
- 6.4 贴标机的操作与维护 95
- 6.5 常见故障分析与排除 98
- 思考题 103

单元7 装箱机的安装与维护 104

- 7.1 装箱机的工作过程 105
- 7.2 装箱机的组成结构 106
- 7.3 装箱机的安装与调试 112
- 7.4 装箱机的操作与维护 114
- 7.5 常见故障分析与排除 115
- 7.6 热收缩裹包机简介 116
- 思考题 118

单元8 封罐机的安装与维护 120

- 8.1 封口形式及封罐机的分类 120
- 8.2 自动封罐机的工作过程 124
- 8.3 自动封罐机的组成结构 126
- 8.4 自动封罐机的使用与维护 129
- 8.5 自动封罐机的常见故障分析 131
- 8.6 封罐机的选用及辅助设备 132
- 思考题 136

单元9 软包装机的安装与维护 137

- 9.1 包装袋型及包装机的分类 137
- 9.2 制袋包装机的工作过程 139
- 9.3 制袋包装机的组成结构 141
- 9.4 制袋包装机的使用与维护 145
- 9.5 制袋包装机的常见故障分析 146
- 9.6 其他无菌包装机及其使用 147
- 思考题 153

单元10 生产线输送装置 154

- 10.1 链式输送机 154
- 10.2 顶板输送链 158
- 10.3 瓶装啤酒灌装线滚子输送链 164
- 10.4 链条的正确使用 166
- 思考题 169

附录 170

附录 A 常见液体灌装工艺流程	170	及设备标准（部分）	172
附录 B 啤酒瓶国家标准（GB 4544—1996）	171	附录 D 轻工行业灌（包）装设备制造及使用企业名录（部分）	173
附录 C 中华人民共和国轻工行业灌装生产线		参考文献	176

单元1 自动生产线认知

【学习目标】

- 认识自动生产线及设备
- 了解自动生产线的有关组成要素
- 了解自动生产线的组成方式及分类
- 理解自动生产线设备的安装与维护管理制
- 掌握自动生产线设备故障分类知识
- 掌握灌装自动生产线的设备组成
- 培养对自动生产线的认知能力
- 树立对设备安装与维护的重要性的必要性正确对待的思想意识

【内容框架】

从认识自动生产线及设备导入，论述自动生产线的组成及分类、生产线设备的安装与维护管理制、灌装生产线设备组成、设备安装与维护内容，由整体到具体。

随着自动控制技术、电子技术的迅速发展，自动生产线在国民经济中发挥重要的作用，特别是近年来机电一体化机械的自动化程度发展更为迅速。

1.1 自动生产线及设备

通常把按工艺路线排列成的若干自动机械，用自动输送装置联成一整体，用自动控制系统按一定要求控制，具有自动操作产品的输送、加工、检测等综合能力的生产线称为自动生产线，简称自动线或生产线。

自动线的组成设备集机械技术、电子电气技术、计算机控制技术等为一体，是典型的机电一体化设备，也是机电一体化技术的具体应用。

1.1.1 机电一体化技术及其应用

机电一体化（mechatronics）一词最早是在20世纪70年代由日本提出的，是机械学（mechanics）和电子学（electronics）的合成。

机械工程学科和电子工程学科是支撑机电一体化的两大学科，同时它也是计算机控制工程和信息工程等多学科技术的综合应用。也就是说，机电一体化主要技术可以归纳为：机械工程技术、电子电气技术、检测传感技术、计算机及信息处理技术、伺服传动技术、系统总体技术等几个方面。

构成机电一体化的学科结构如图1-1所示。其发展趋势可以概括为三个方面。

- 1) 性能上, 向高精度、高效益、智能化方向发展。
- 2) 功能上, 向小型化、轻型化、多功能方向发展。
- 3) 层次上, 向系统化、复合集成化方向发展。

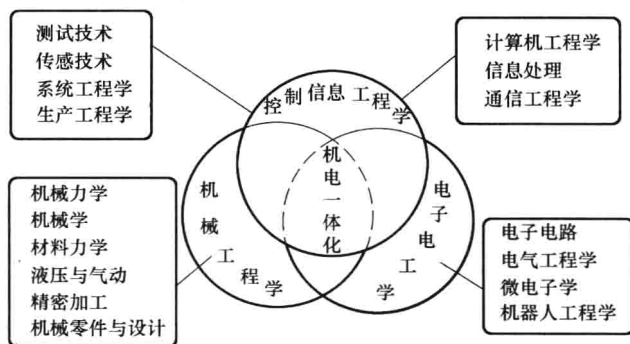


图 1-1 构成机电一体化的学科结构

1.1.2 自动生产线的组成及分类

1. 自动机械的组成要素

(1) 机械本体 机械本体包括机械传动装置和机械结构装置。它的主要功能是使构成系统的各个子系统、零部件按照一定的空间和时间关系设置在一定的位置上, 并保持特定的关系。机械本体部分必须有高精度、轻量化和高可靠性。过去的机械本体是以钢铁材料为主要材料, 随着新材料、新技术的不断涌现, 其制造材料、加工工艺也在不断更新, 朝着有利于机器性能特点和人性化的方向发展, 例如, 要求其整体布局合理、造型美观、色泽宜人、使用操作方便简单等。

(2) 动力部分 动力部分的功能是按照一定的要求为设备的正常运行提供能量和动力, 这些要求包括运行准确、安全可靠、低能耗、低噪声等。

(3) 执行机构 执行机构的功能是根据控制信息和指令完成所要求的动作。执行机构是运动部件, 它将输入的各种形式的能量转换为机械能。

(4) 控制系统 控制系统是机电一体化设备的核心部分, 它根据系统的状态、信息和目标, 把系统运行过程中所需要的本身及外界环境的各种参数、状态进行检测, 转换成可以识别的信号, 进行信息处理, 并按照一定的程序发出相应的控制信号, 通过输出接口送往执行机构, 控制自动机械按照预定的程序运行。

控制系统通常是由电子线路和计算机系统组成。

2. 自动生产线组成方式

(1) 刚性自动生产线 也叫同步自动生产线。这种自动生产线中各台自动机用运输系统和检测系统联系起来, 以一定的生产节拍工作。当自动生产线中某一台单机或个别机构发生故障时, 整条线将停止工作, 如图 1-2a 所示。

(2) 柔性自动生产线 也叫非同步自动生产线。这种自动生产线中各台自动机之间增设了储料器装置。当后一工序的自动机出现故障临时停机时, 前一工序的自动机照样工作, 待加工物料被送到储料器中储存起来; 若前一工序的自动机出现故障临时停机时, 则由储料器供给需要的待加工物料, 这样, 后一工序的自动机可照常工作。但是, 增设储料器, 使生产线设备

投资增加,占有场地多,同时也增加了储料器本身出现故障的机会,如图 1-2b 所示。

(3) 半刚性半柔性自动生产线 这种自动生产线中一部分自动机利用刚性(同步)联系,另一部分用柔性(非同步)联系。通常把出现故障几率低的自动机刚性布局联接,或按照产品的加工工艺要求设计布局,如含汽液体灌装机与压盖机直接设计成灌装压盖机,而在容易出现故障的自动机前后增加储料器装置,如图 1-2c 所示。

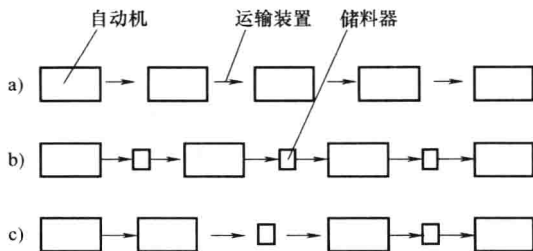


图 1-2 自动生产线的组成方式

a) 刚性自动生产线 b) 柔性自动生产线
c) 半刚性半柔性自动生产线

3. 自动生产线的分类

1) 按其自动化程度分为全自动生产线和半自动生产线。生产线中各台自动机和辅助设备经安装调试好后,无需人工直接参与装、卸料,便能自动地、连续地完成产品的加工、输送,这样的生产线称为全自动生产线。生产线中的设备必需由人工参与装、卸料,才能完成产品的加工及运输,这样的生产线称为半自动生产线。

2) 按行业来分类是多种多样的。如在汽车制造行业有汽车装配生产线;在食品行业有用来灌装啤酒、饮料等液态品的灌装生产线;还有日化产品生产线,如香皂(肥皂、药皂)生产线;纸板、纸箱、瓦楞纸生产线;电池生产线;陶瓷生产线;卷烟生产线;饼干生产线;冰淇淋生产线;钢笔生产线;灯管(灯泡)生产线等,它们和人们生活息息相关。

1.2 自动生产线设备的安装与维护

自动生产线设备的安装与维护管理,既是一项技术性工作,又是一项管理性工作,其目的是满足生产需求,保证设备处于良好的技术状态,最大限度地提高设备生产率。

1.2.1 设备预防维修制

设备的维修方式有事后维修、定期维修和预防维修。预防维修是通过对设备状态进行检测,获得设备的相关状态信息,再根据这些信息判断出设备可能发生的故障及故障可能发生的时间、部位和形式,从而在故障发生前对设备进行维修的一种方式。

在了解和掌握设备的工作原理、组成结构、零部件磨损和损坏规律的基础上,遵循防患于未然的原则,有计划地对设备进行维修,防止和减少故障发生,延长设备寿命,有利于提高经济效益。在设备维修过程中,根据维修内容及工作量的大小,分为大修、中修、小修和更新改造几种层次。

1. 大修

全面或基本恢复设备的功能,一般由企业的专业维修组人员或在工业设备比较集中的地方设置维修中心。大修时,将设备进行大解体,重点修复基础件,更换和维修丧失功能或即将丧失功能的零部件,且对外观进行修整,经过大修调整后的设备精度基本达到原出厂的技术标准。如每年第四季度,啤酒企业对啤酒灌装生产线轮换进行一次大修,有些啤酒厂会请啤酒设备制造企业的专业技术人员进行维修。

2. 中修

中修是一种平衡性的维修，介于大修和小修之间的维修。

3. 小修

以更换或修复在维修间隔期间内磨损严重或即将失效的零部件为目的，不涉及对基础件的维修，是一种故障排除的维修。

4. 更新改造

用新技术、新材料、新结构、新工艺，在原设备的基础上进行局部改造，以提高其性能、精度、功能、生产效率、可靠性，属于改善性的维修，工作量水平取决于原设备的结构对实施改造的适应程度，也取决于人们需要将原设备的功能改善到什么样的水平。更新改造也称为现代化的改装。

大修、中修、小修三种层次客观上反映了机电设备的时间进程，因而，适宜于以时间为基准的计划预防维修，是比较广泛采用的维修层次。

1.2.2 设备操作与维护制

设备操作与维护制是针对人员行为的一种规范化要求，是设备管理中一项软件工程，主要有五项纪律、四项要求。

1. 五项纪律

①实行人员定机的操作；②保证设备的整洁，做好润滑维护；③遵守安全操作规程及交接班工作；④管理好工具和随机附件；⑤发现故障立即停机检查。

2. 四项要求

①整齐；②清洁；③润滑；④安全。

日常维护主要由设备的操作者进行，班前检查、班后清扫，保证设备处于良好的技术状态。

定期维护称一级维护，由维修操作人员完成，不同的设备维护周期不同，如啤酒灌装 机、洗瓶机、杀菌机、贴标机等维护有所区别。

1.2.3 自动生产线设备故障及其分类

设备故障是指设备或系统在运行过程中出现异常，不能达到预期的性能要求，或者工作性能参数超过规定界限，设备部分或完全丧失其功能的现象。如齿轮失效就会使传动系统发生故障，从而导致机器运动不平稳、噪声大、性能降低等。

自动生产线呈多样化，故障形式也有所不同，其设备故障的分类可以归结为表 1-1。

表 1-1 自动生产线设备故障分类

故障分类	故障形式	故障特点
按照故障存在的程度分类	暂时性故障	在一定条件下,系统所产生的功能性故障,它带有间断性,通过调整系统参数或运行参数,不需要更换零部件就可以恢复系统的正常功能
	永久性故障	由于某些零部件的损坏引起的,必须经过更换或修复才能消除的故障。它分为完全丧失所有功能的完全性故障和导致某些局部功能丧失的局部性故障两种
按照故障发生发展的进程分类	突发性故障	出现故障前无明显征兆,难以靠早期预测来判断,发生时间短,带有破坏性。多数是由于操作不当引起的
	渐发性故障	设备在使用过程中由于疲劳、腐蚀、磨损等状况使性能逐渐下降,最终导致超出其允许范围而出现故障。这类故障占比例较多,具有一定的规律性,可以通过早期状态监测和故障预报来判断并预防

(续)

故障分类	故障形式	故障特点
按照故障严重的程度分类	破坏性故障	既有突发性的,又有永久性的。此类故障容易危及人身生命及设备安全
	非破坏性故障	一般是渐发性的又是局部性的,故障发生后暂时不会伤及设备 and 人员安全
按照故障发生的原因分类	外因故障	因操作不当或环境条件恶劣而造成的故障
	内因故障	设备在运行过程中,因设计或生产方面存在潜在隐患而造成的故障。如设计刚度、强度上存在薄弱环节、制造存在应力集中、变形等因素
按照故障相关性分类	相关故障	也叫间接故障,是由设备其他部件引起的。如轴承断油而引起轴瓦烧结现象就是由于润滑油路系统故障引起的
	非相关故障	也叫直接故障,是由零部件本身损坏的因素而引起的。对设备诊断时应该首先诊断这类故障
按照故障方式时期分类	早期故障	可能是由于设计加工或材料上的缺陷,一般在设备使用初期就会暴露出来,有些零部件如齿轮副及其他摩擦副需要经过一段时间的“磨合”,工作状况会逐渐改善。早期暴露,故障率会呈下降趋势
	使用期故障	在设备有效寿命期内发生的故障,因载荷和系统特性无法预知的偶然因素引起。由于设备大部分时间处于工作状态,这个时期的故障率基本恒定
	后期故障	由于设备长期运行,甚至于超过使用寿命,零部件老化、疲劳等使系统功能退化,最后可能导致突发性、破坏性、危险性、全局性的故障。一般发生在设备使用寿命的后期,这时期设备故障率高,必须严密监测并适时报废,以免事故发生

设备故障诊断一般分为简易诊断和精密诊断两个层次。

简易诊断技术是使用简单的仪器和方法,对设备技术状态快速作出概括性评价的技术。一般包括使用各种比较简单并易于携带的诊断仪器及检测仪表,由设备维护检修人员在生产现场进行检测分析,仅对设备有无故障、严重程度及其发展趋势作出定性的初步判断。精密诊断技术是使用精密的仪器和方法,对简易诊断难以确诊的设备作出详细评价的技术。一般包括使用各种比较复杂的诊断分析仪器或专用诊断设备,有一定经验的工程技术人员及专家在生产现场和诊断中心进行,对设备故障的存在部位、发生原因及故障类型进行识别和作出定量的诊断,涉及较专业的技术知识和要求有丰富的工作经验,需要较多的学科配合,进行信号处理,根据需要预测设备寿命。

具体诊断过程归纳为以下四个方面:

1. 信号采集

一般用不同的传感器来采集。设备在运行过程中必然会有热、力、振动及能量等各种量的变化,由此会产生不同的信息。根据不同的诊断需要,选择能表征设备工作状态的不同信号,如振动、压力、温度等参数。

2. 信号处理

将采集来的信号分类处理、加工、获得能表征机器特征的过程。

3. 状态识别

将经过信号处理后获得的设备特征参数与规定的允许参数或判别参数进行对比,以确定设备所处的状态,是否存在故障及故障的类型和性质等。

4. 诊断决策

根据对设备状态的判断, 决定应该采取的措施和策略, 同时根据当前信号对设备状态可能发展的趋势进行分析。

1.3 设备维护的重要性和必要性

自动生产线中任何一台设备出现安装不当、发生故障, 都会影响到整个生产线的正常运行, 因此, 对自动生产线正确安装、认真维护管理, 是确保生产线能快速、高效运行的关键, 这就是设备的管理问题。

设备的管理和其他方面的管理一样, 要求管理者既要有一定的专业知识, 又要有一定的实践操作能力。例如, 一条生产能力为 20000 瓶/h 的啤酒生产线, 管理得好, 可以使其按设计生产能力运行, 如果管理技术水平跟不上, 生产线效率仅能达 50% ~ 60%。

随着我国改革开放的进一步深入, 引进国外先进技术越来越多, 工业自动生产线中新产品、新工艺、新材料不断涌现, 要求设备维护与保养人员不再是仅仅按一下按钮, 而必须扎扎实实地掌握一定的专业知识, 做一个工业设备的专职“医生”。这样, 才能推动我国工业进一步发展, 真正实现工业机械化和自动化。

机电一体化技术专业的学生, 应该在掌握自动机与自动生产线基本知识、基本技能的基础上, 提高分析问题、解决问题的能力, 认真学习自动生产线设备安装调试、维修管理的基本知识和技能, 为走向工作岗位能很快适应工作要求奠定坚实的基础。

1.4 灌装生产线设备组成与维修

1.4.1 灌装生产线的设备组成

在商品的构成中, 液体或半液体的产品占有一定的数量, 它们有一个共同的特性, 就是有一定的流动性或有很好的流动性。这类产品常用的包装就是将其灌入各种容器并加以密封, 完成其自动灌入容器的机器称为自动灌装机。液体灌装是包装的重要组成部分, 主要包括在啤酒、饮料、乳品、白酒、葡萄酒、植物油和调味品的包装, 还包括洗涤类日化、矿物油和农药等化工类液体产品的包装。日常生活中, 需要商品化包装的液体涉及到很多领域, 范围很广, 液体灌装机械有相当一大部分用于食品行业, 尤其是饮品制造业。

用于灌装机械的容器也各式各样, 包装容量从几十毫升到上百升。表 1-2 仅仅对食品行业 (包括部分化工行业) 常见的、灌装容量在 150 ~ 2000mL 的灌装设备进行简单分类。

表 1-2 液体灌装机械的分类

分类方法	灌装机机型	主要特点
按灌装阀的灌装原理分类	等压灌装机	用于啤酒、碳酸饮料及其他含气饮料的包装, 也可以灌装不含气饮料
	负压灌装机	用于不含气饮料、酒类的灌装, 灌装阀很少有滴漏现象
	常压灌装机	容积定量、重力灌装。用于酒类、乳品、调味品、矿物油、药品、保健品等化工类产品的灌装, 液损小
	压力灌装机	用于不含气饮料 (如水饮料), 灌装速度较快, 无液损

(续)

分类方法	灌装机机型	主要特点
按灌装阀的灌装原理分类	容积式压力灌装机	柱塞式灌装, 定量准确并可调。用于植物油、洗涤品等低粘稠液体的灌装
	称重式定量灌装机	用于饮料原浆、酒类、药品和植物油等要求定量准确液体的灌装, 称重方法有电子秤和机械秤两种
按灌装阀的排列形式分类	直线式灌装机	间歇式步进输送, 适用于特殊形状包装容器、大容积的液体包装, 生产效率低
	回转式灌装机	由直线式灌装机发展而成的普遍形式, 高速连续工作, 设备的生产效率高
按包装容器分类	玻璃瓶灌装机	包装含气或不含气液体的等压、负压、常压压力灌装机
	聚酯瓶灌装机	包装含气或不含气饮料、乳品、植物油、调味品、洗涤类日化品等液体的等压、负压、常压压力灌装机
	金属二片易拉罐灌装机	包装啤酒、碳酸饮料等含气液体的等压灌装机
	金属三片易拉罐灌装机	包装果汁、蔬菜汁、植物蛋白饮料等不含气液体的常压灌装机
	复合纸包装灌装机	无菌包装、灌装乳品、果汁、蔬菜汁等不含气饮料
按包装容器的封口形式分类	皇冠盖压封灌装机	包装含气或不含气饮料, 冠形瓶口玻璃瓶封口
	塑料盖压封灌装机	包装不含气饮料, 瓶盖为撕开式塑料防盗盖
	塑料盖拧封灌装机	包装含气或不含气饮料, 塑料防盗盖为抓盖拧封
	铝质扭断盖压纹封口灌装机	玻璃瓶或塑料瓶螺旋口的铝质盖压纹封口, 包装含气或不含气液体
	易拉罐二重卷边封口灌装机	包装啤酒、含气饮料或果汁、植物蛋白饮料的易拉罐等压、常压灌装机
	三(四)旋盖旋封灌装机	广口玻璃瓶封口, 包装果汁、果酱类产品
	锡箔热封灌装机	容积式灌装, 乳制品塑料包装的封口
	软木塞压封灌装机	干葡萄酒软木塞封口, 负压或常压灌装
	压塞—塑料盖拧封灌装机	洗涤类日化产品包装, 复合封口方式
	锡箔热封—塑料盖拧封灌装机	乳制品类饮料包装, 复合封口方式

以自动灌装机为主要设备, 完成对液态产品灌入容器并进行包装的成套设备, 就是灌装生产线, 它是轻工行业, 特别是在啤酒、饮料行业自动化程度较高的机电一体化设备。

图 1-3 所示是常见的灌装生产线流程框图。

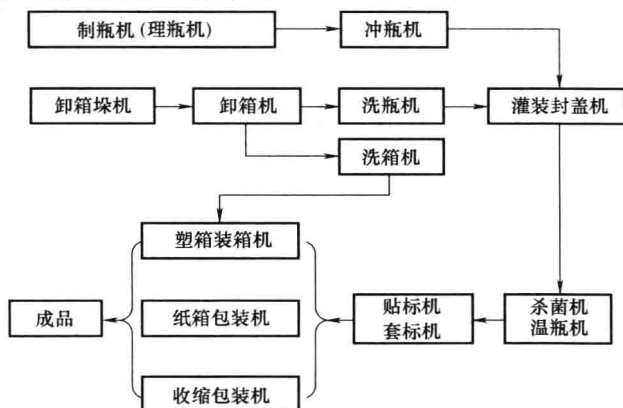


图 1-3 灌装生产线流程框图

以啤酒灌装生产线为例，图 1-4 是某车间生产能力为 2 万瓶/h 啤酒灌装生产线的平面布置图，图 1-5 是玻璃瓶装生产线工艺流程示意图。其主要组成单机有卸箱机、洗瓶机、灌装压盖机、杀菌机、贴标机、装箱机等，属于混联型半刚性半柔性生产线。

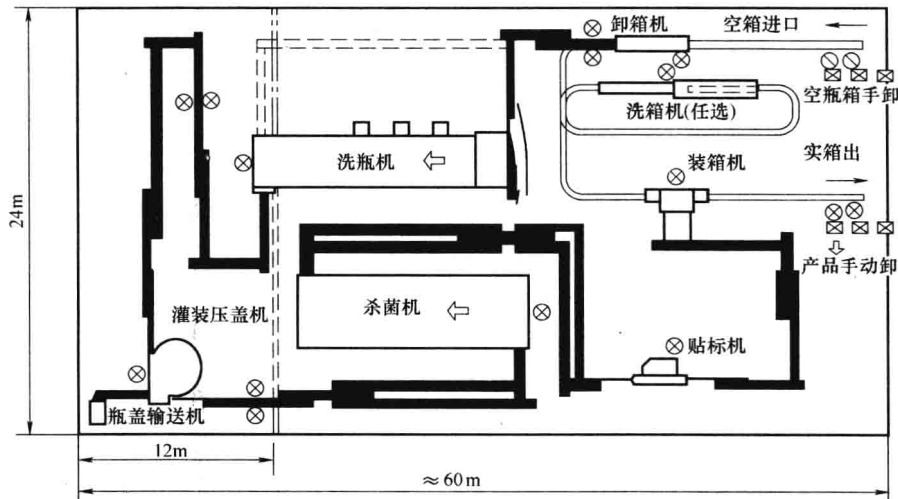


图 1-4 某车间 2 万瓶/h 啤酒生产线的平面布置图

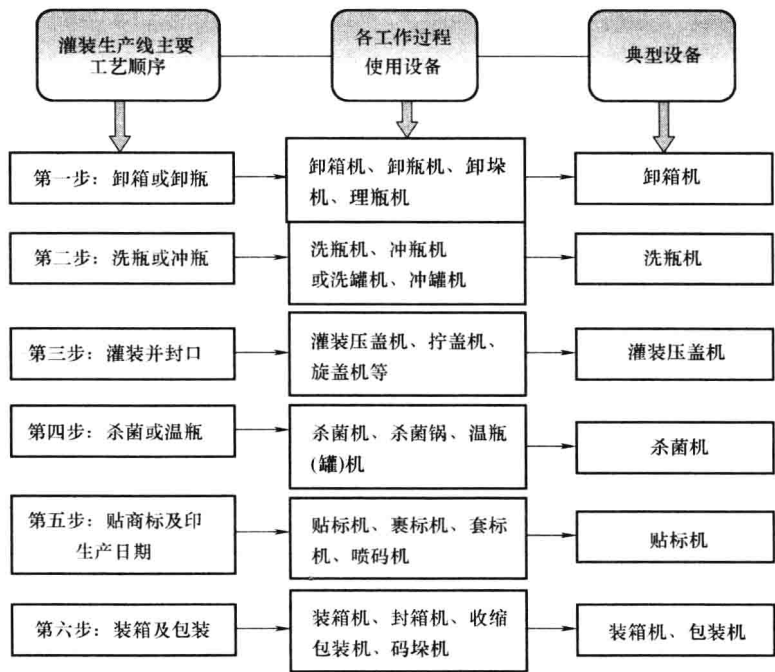


图 1-5 玻璃瓶装生产线工艺流程图

1.4.2 灌装生产线的安装与维修内容

灌装生产线是目前轻工行业机电一体化程度较高的自动生产线，应用范围非常广泛，欲使这些设备高效率、高质量地运行，必须正确掌握其设备的安装、调试、维修、操作、维护与管理的基本知识与技能。