

现代 物流

设备设计 与选用

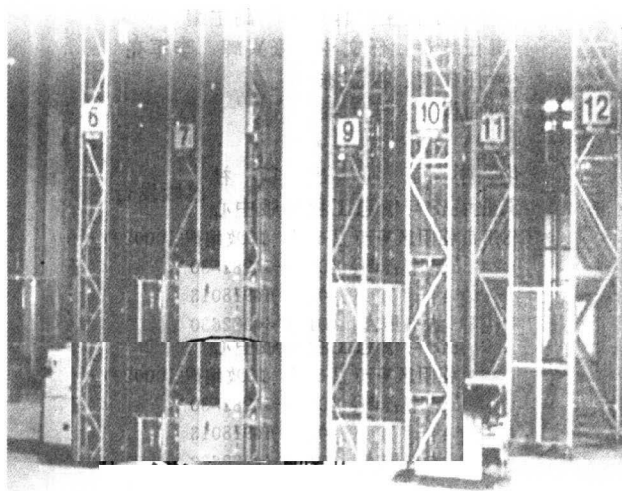
● 孔令中 主编 于复生 郭世永 副主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

现代物流设备设计与选用

孔令中 主编 于复生 郭世永 副主编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

内 容 提 要

现代化物流要依托现代化物流机械设备。为适应现代化物流机械设备设计和制造的需要,编写本书。

本书介绍了典型的输送、装卸和运输机械,自动化仓库、自动导引小车(AGV)、机器人和塔式起重机的设计和选用原则,以及与自动化仓库技术相近的机械式立体停车设备的相关知识和设计原则。

本书突破设计中先机后电的模式,介绍了以机、电、控制为基础的系统总体设计的主导思想。为了开拓设计者的思路,本书还对机、电、控制等基础知识做了简要介绍。

本书可供从事物流机械设备设计和制造的工程技术人员使用,也可作为高等学校机电专业的教材和毕业设计参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流设备设计与选用/孔令中主编. —北京:化学工业出版社, 2005.10

ISBN 7-5025-7736-X

I. 现… II. 孔… III. 物流-机械设备 IV. TH2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 119426 号

现代物流设备设计与选用

孔令中 主编

于复生 郭世永 副主编

责任编辑:任文斗 张兴辉 李军亮

责任校对:洪雅姝

封面设计:于 兵

*

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)

购书咨询:(010) 64982530

(010) 64918013

购书传真:(010) 64982630

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

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 22¼ 字数 523 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7736-X

定 价: 49.00 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

前 言

目前, 社会生产力的高速发展与物流系统低效率的矛盾越来越突出。在世界各地, 已普遍将改造物流结构、降低物流成本、提高物流效率作为企业在竞争中取胜的重要措施。快速、高效、自动化的物流机械设备的物流现代化的基础, 涉及到设计、制造、控制、管理等多门学科的知识。为适应现代化物流机械设备的需要, 编写本书。

本书内容可分为四部分: 第一部分是典型物流机械介绍; 第二部分是总体设计理念和步骤; 第三部分是物流机械设计中用到的机械、电气和控制技术简述; 第四部分介绍了几个现代物流设备的设计和选用原则, 还介绍了与自动化仓库技术相近的机械式立体停车设备的相关知识和设计原则。

本书力求突破设计中先机后电的模式, 建立以机、电、控制为基础的系统设计的思路。例如, 在设计变速系统时, 是电气变速好还是机械变速优点多; 在设计制动系统时, 是应该采用电气制动还是采用机械制动更有利, 还是综合使用电气和机械技术更好。

本书图文并茂、深入浅出, 强调全局与综合的知识, 而不对某知识点做过细的讲述。

本书可供从事物流机械设备的工程技术人员使用, 也可作为高等学校机电专业高年级学生的教材和毕业设计参考书。

本书由宋世军博士 (山东建筑工程学院机电学院院长, 主要研究 CAD/CAM 和图像识别技术) 主审, 孔令中担任主编, 于复生博士后 (山东建筑工程学院机电学院副院长, 主要研究精密测控系统、机器人等) 和郭世永博士后 (青岛理工大学车辆与工程机械研究所所长, 主要研究车辆、物流机械等) 担任副主编。

本书电动机、电气变速和电气制动部分由李全民编写; 减速器、带传动、链传动和钢丝绳传动部分由林晨博士编写; 液压和气压传动由孟广耀博士和卢尚斌编写; 自动导引小车 (AGV) 部分由郭世永博士后编写; 传感器技术、控制技术和机器人部分由于复生博士后、沈孝芹编写; 塔式起重机部分由王积永编写; 其余部分由孔令中 (山东建筑工程学院)、胡文霞、孔雪编写。

本书涉及知识面较广, 我们参阅和引用了许多国内外同行的著作和学术论文, 在此, 表示深深的谢意。

由于编者水平有限, 难免有许多不当之处, 敬请读者批评指正。

编者

2005 年 9 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 物流的基本任务	1
1.2 物流的发展	1
1.2.1 生产制造业的发展趋势	1
1.2.2 物流技术的发展	2
1.3 物流机械设备	3
第 2 章 典型物流机械	5
2.1 输送机械	5
2.1.1 散货输送机械	5
2.1.2 件货输送机械	29
2.2 装船和卸船设备	43
2.2.1 散货装船机	43
2.2.2 机械式散货连续式卸船机	47
2.2.3 散货卸船机的比较和选用	50
2.3 散货堆场设备	51
2.3.1 堆料机	51
2.3.2 取料机	52
2.3.3 斗轮堆取料机	53
2.4 散货装卸车设备	55
2.4.1 散货装车机	55
2.4.2 散货卸车机	56
2.5 集装箱装卸设备	58
2.5.1 集装箱吊具	58
2.5.2 岸边集装箱起重机	61
2.5.3 集装箱堆场及水平运输机械	64
2.6 叉式装卸车	72
2.6.1 叉式装卸车的特点、作用及其分类	72
2.6.2 叉车的主要技术参数和性能	75
第 3 章 物流机械系统总体设计	80
3.1 物流机械总体设计概述	80
3.1.1 总体设计类型	80
3.1.2 总体设计的主要内容	81

3.1.3	物流机械系统功能	83
3.1.4	物流机械的总体组成	84
3.1.5	总体设计步骤	85
3.1.6	总体设计的特点	85
3.2	物流机械系统的关键技术	86
3.2.1	机械技术	86
3.2.2	检测传感技术	87
3.2.3	自动控制技术	87
3.2.4	伺服系统	88
3.2.5	系统总体技术	89
第4章	驱动与传动	92
4.1	电动机	92
4.1.1	直流电动机	92
4.1.2	异步电动机	93
4.1.3	伺服电动机	94
4.1.4	直线电动机	98
4.1.5	电动机的选择	100
4.2	系统的调速	103
4.2.1	调速指标	103
4.2.2	电气调速	104
4.2.3	齿轮减速器	107
4.2.4	蜗杆减速器	108
4.2.5	蜗杆-齿轮减速器	109
4.2.6	行星齿轮减速器	109
4.2.7	谐波减速器	113
4.2.8	特殊齿形减速器	113
4.2.9	无级变速器	118
4.3	系统的制动	120
4.3.1	直流电动机的电气制动	120
4.3.2	异步电动机的电气制动	122
4.3.3	机械式制动器	123
4.4	带传动	127
4.4.1	带传动的类型	127
4.4.2	带传动工况分析	129
4.5	链传动	132
4.5.1	特点及应用	132
4.5.2	链传动的结构	133
4.5.3	滚子链链轮的结构和材料	134
4.5.4	链传动的运动特性	136

4.5.5	链传动的受力分析	138
4.5.6	滚子链传动的设计计算	139
4.5.7	链传动装置的设计	143
4.6	钢丝绳传动	145
4.6.1	钢丝绳	145
4.6.2	滑轮及滑轮组	152
4.6.3	卷筒	157
4.7	液压传动	161
4.7.1	液压传动的特点	161
4.7.2	液压泵和液压马达	162
4.7.3	液压缸	162
4.7.4	液压阀	167
4.7.5	液压系统的设计	172
4.8	气压传动	176
4.8.1	气压传动的特点	176
4.8.2	气缸	177
4.8.3	气动马达	181
4.8.4	气阀	182
4.8.5	气动控制回路的设计	184
4.8.6	气动系统设计步骤及内容	191
第5章	传感器技术	193
5.1	概论	193
5.1.1	物流机械对传感器的基本要求	193
5.1.2	传感器的组成与一般特性	193
5.1.3	传感器的应用与发展趋势	193
5.2	开关量及接近传感器	193
5.2.1	光电传感器	193
5.2.2	接近开关用电感式、电容式传感器	195
5.2.3	涡流式传感器	195
5.2.4	霍尔传感器	196
5.3	位移传感器	197
5.3.1	光栅式传感器	197
5.3.2	光电编码器	198
5.3.3	旋转变压器及感应同步器	198
5.3.4	光纤位移传感器	199
5.4	速度、加速度传感器	200
5.4.1	测速发电机	200
5.4.2	霍尔转速传感器	200
5.4.3	磁电式速度传感器	200

5.5	力和转矩传感器	201
5.5.1	力传感器	201
5.5.2	转矩传感器	201
5.6	智能传感器	202
5.6.1	智能传感器的定义、特点和构成	202
5.6.2	智能传感器输出信号的预处理和数据采集	203
5.6.3	传感器的智能化	204
5.6.4	智能传感器的应用	205
5.6.5	智能传感器的发展趋势	206
5.6.6	虚拟传感器和网络传感器	207
5.7	其他传感器	207
5.7.1	触觉传感器	207
5.7.2	图像和色彩传感器	208
5.7.3	温度传感器	208
5.7.4	模糊传感器	209
5.8	信号处理接口电路	210
5.8.1	数据放大接口	210
5.8.2	数据转换接口	211
第6章	控制技术	213
6.1	开关量计算机控制系统	213
6.1.1	开关量计算机控制系统的组成与功能	213
6.1.2	单片机控制技术	214
6.1.3	PLC 控制技术	216
6.2	连续量控制技术	218
6.2.1	伺服系统概述	218
6.2.2	速度控制伺服系统	219
6.2.3	位置控制伺服系统	220
第7章	自动化仓库	221
7.1	自动化仓库的特点及分类	221
7.1.1	自动化仓库的特点	221
7.1.2	自动化仓库的分类	222
7.2	自动化仓库的构成	225
7.2.1	机械设备	225
7.2.2	电气与电子设备	229
7.3	巷道式堆垛机	230
7.3.1	机架及运行、起升机构	231
7.3.2	载货台及存取货机构	232
7.3.3	供电及安全保护	239
7.4	自动化仓库的自动寻址	241

7.4.1 认址装置	241
7.4.2 认址检测方式	241
7.5 仓库自动化系统的设计	243
7.5.1 仓库自动化系统的设计原则	243
7.5.2 系统设计过程	245
7.5.3 系统功能	247
7.5.4 生产能力及仿真	247
7.5.5 几种典型的自动化系统结构	248
7.6 自动化仓库的发展趋势与展望	250
第8章 自动导引小车 (AGV)	252
8.1 AGV 发展概况	252
8.1.1 AGV 国内外的的发展过程	253
8.1.2 AGV 国内外的应用领域	253
8.1.3 AGV 的分类	254
8.1.4 AGV 的基本性能参数	254
8.2 AGV 特点及导向调度方法	255
8.2.1 AGV 的工作过程	255
8.2.2 AGV 的特点	256
8.2.3 AGV 导向技术及调度方法	256
8.3 AGV 的组成	260
8.3.1 车体系统	261
8.3.2 驱动/导向系统	261
8.3.3 控制/通讯系统	263
8.3.4 安全系统	265
8.4 AGV 应用实例	267
8.4.1 整体设计方案	267
8.4.2 硬件电路设计	268
8.4.3 系统设计	278
第9章 机器人	285
9.1 概述	285
9.2 物流机器人的应用背景与技术要求	285
9.3 物流机器人的一般组成	286
9.3.1 机器人机械本体	286
9.3.2 控制系统	286
9.3.3 机器人内外部接口	286
9.4 用机械手进行装配作业的基本动作	287
9.4.1 装配作业中的误差	287
9.4.2 装配作业的柔性	288
9.4.3 模糊对中的柔性 (RCC)	288

9.4.4	RCC 的应用实例	290
9.5	SCARA 装配机器人	291
9.5.1	SR 系列装配机器人	292
9.5.2	使用马达	293
9.5.3	控制马达的作用与控制回路	293
9.5.4	SSR-H 系列装配机器人	294
9.6	机器人在装配中的应用举例	297
9.7	机器人在搬运易碎易爆物品中的应用举例	299
第 10 章	塔式起重机	301
10.1	概述	301
10.2	塔式起重机产品分类	301
10.3	塔式起重机的组成	305
10.3.1	工作机构	306
10.3.2	金属结构	306
10.3.3	动力装置	306
10.3.4	控制系统	306
10.4	塔机的工作级别	306
10.5	塔机的载荷	306
10.5.1	基本载荷	306
10.5.2	附加载荷——工作状态风载荷	308
10.5.3	特殊载荷	310
10.5.4	其他载荷	310
10.6	钢结构	311
10.6.1	计算原则	311
10.6.2	结构的工作级别	311
10.6.3	载荷组合	312
10.6.4	材料及其许用应力	312
10.7	平衡重	313
10.7.1	平衡重确定	314
10.7.2	平衡重的校核	314
10.8	塔机的抗倾翻稳定性	314
10.8.1	抗倾翻稳定性	314
10.8.2	抗倾翻稳定性计算	314
第 11 章	机械式立体停车设备	317
11.1	机械式停车设备类别、形式与基本参数	317
11.1.1	术语和定义	317
11.1.2	类别与形式	317
11.1.3	基本参数	318
11.2	机械式立体车库类型	319

11.2.1	升降横移式 (PSH)	319
11.2.2	垂直升降式 (塔式、电梯式) (PCS)	320
11.2.3	简易升降式 (PJS)	320
11.2.4	垂直循环式 (PCX)	321
11.2.5	水平循环式 (PSX)	321
11.2.6	多层循环式 (PDX)	322
11.2.7	平面移动式 (PPY)	323
11.2.8	巷道堆垛式 (PXD)	323
11.2.9	汽车升降机	325
11.3	机械式停车设备的安全要求	325
11.3.1	安全要求和措施	325
11.3.2	停车设备使用环境的安全要求	330
11.3.3	使用信息	330
11.4	升降横移类停车设备的设计与制造	330
11.4.1	设备的主要组成部分	330
11.4.2	车库的选型与配置	332
11.5	垂直升降类停车设备的设计与制造	334
11.5.1	设备的主要组成部分	334
11.5.2	选型与配置	338
11.5.3	停车库设计条件	341
11.6	简易升降类停车库	341
11.6.1	设备主要组成部分	341
11.6.2	车库的选型与配置	341
参考文献		343

第 1 章 绪 论

“物流”，从字面上释义，即“物的流转”，“Physical Distribution”（PD），或译作“实物分配”，或“货物配送”。由国家质量技术监督局发布，已于 2001 年 8 月 1 日起正式实施的《中华人民共和国国家标准物流术语》中对物流进行了明确定义：“物品从供应地向接受地的实体流动过程。根据工作需要，将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。”这就是物流。

“现代物流”是将采购、生产、销售等传统物流中的各环节予以综合考虑，追求包含采购、生产、销售在内的物的流转的整体最佳状态，最大限度地优化从制造者到消费者之间的运输和运输流动信息的分配，并利用先进信息技术和专业能力尽可能的减少商品库存，降低运输费用，加快交货时间并提高对客户服务水平。它包括运输的合理化、仓储自动化、包装标准化、装卸机械化、加工配送一体化、信息管理网络化等方面。

物流作为“供”与“需”之间有机衔接的桥梁，现已逐渐发展成为自然科学与社会科学相互交叉的一门新兴学科——物流学。

1.1 物流的基本任务

物流的基本任务是完成物资实体（物资及其载体）的物理流动，即完成物资实体（包括原材料、燃料、动力、工具、半成品、零配件、成品等）的储存和运输。围绕这一基本任务，物流包括物资的计划、管理，即检验、包装、装卸等。最终要根据物资的种类、数量和质量，在最合适的时刻，以最低的成本，将其送到正确的地点，并且及时完成物料信息的传输和修改以及输送工具（载体）的回收。

随着现代物流在全球的兴起，商品从原材料的开采开始，经过生产加工、配送、营销等环节，直至消费后废旧处理的全部“物质流动”供应链，已成为一种新的业务运作模式。

1.2 物流的发展

自有生产以来就有物流，但是物流作为一项专门的学问引起人们重视，作为一个专门的学科被研究，却远远滞后于生产制造。在社会生产力发展的早期阶段，人们把主要精力放在生产制造过程：研究高效率的加工机械，改进加工工艺，采用新材料等，力图降低成本，提高生产率。

1.2.1 生产制造业的发展趋势

随着社会生产力的发展，生产制造业的发展出现了三种明显的趋势。

① 自动化水平越来越高 生产设备从手工到机械，直到自动化，生产率大大提高，生产节奏加快。

② 柔性化水平也越来越高 随着市场竞争的需要，多品种、小批量产品生产日益增多。在欧美和日本的制造业中，中小批量生产的产品在数量上约占 85%，在产值上约占

60%~70%。中小批量生产一批的数量通常为5~50件。

③ 生产规模不断扩大,专业分工越来越细 随着生产能力的提高,生产复杂产品能力加强,加上生产效率的提高,生产规模不断扩大。随着生产水平的提高,专业化协作不断发展,分工越来越细,生产工序与生产环节越来越复杂。

1.2.2 物流技术的发展

然而,在生产制造迅速发展的初期,人们并没有足够重视物流。结果是,生产制造过程越自动化,越柔性化,生产规模越大,物流落后的矛盾就越突出。生产制造系统的高效率与物流系统的低效率越来越不适应。

美国是世界上现代化物流发展得比较早的国家,十分重视物流的研究和发展。早在1980年的全美物资讨论会上,研究者们就指出,在产品生产的整个过程中,仅仅5%的时间用于加工和制造,剩余95%的时间都用于储存、装卸、等待加工和输送。在美国,直接劳动成本所占比例不足工厂总成本的10%,并且这一比例还在下降。而储存、运输所支付的费用却占生产成本的40%。人们深切地感到,生产过程中的“油水”几乎已被榨干,要想从中取得明显的效益提高已经是相当困难的了。而物料运输、储存过程中存在着极大的潜力,有待挖掘。有人把物流比作利润的第三源泉,即在降低生产成本、销售成本的同时,也要着眼于降低物流成本。

目前,在世界各地,已普遍将改造物流结构、降低物流成本作为企业在竞争中取胜的重要措施。

社会生产力的高速发展与物流系统低效率的矛盾越来越突出。为适应物流生产的需要,物资实体的流动过程正向着现代化的方向发展。

美国学者J. A. White将自动化技术在物流中的发展分为五个阶段:人工物流、机械化物流、自动化物流、集成自动化物流和智能自动化物流阶段。

1.2.2.1 人工物流阶段

初始的物流是从人们的举、推等人工操作开始的。在这一阶段,物料的输送、储存、管理和控制主要靠人工实现。虽然第一阶段物流是人工的,即使在今天,人工物流仍然存在于几乎所有的系统中。至今,国内外生产和服务行业中的许多环节都是这一技术的实例。迄今,人们经常见到高度机械化和自动化的场合,仍存在人工仓储技术的应用例子。例如从传送带上取下货箱或把货物放在托盘上。

人工仓储技术的适时性和直观性是其明显的优点,面对面的接触,便于联系,减少了过程衔接中的问题。人工仓储技术在初期设备投资的经济性指标上也经常具有其优越性。在设计这种系统时,许多仓储基本规则可以不予考虑,结合我国情况,劳动力多而且便宜,更不可盲目追求过高的自动化程度。

1.2.2.2 机械化物流阶段

它包括通过各种各样的传送带、工业输送车、机械手、吊车、堆垛机和升降机来移动和搬运物料,用货架、托盘和可移动式货架存储物料,通过人工操作机械存储设备,用限位开关、螺旋机械制动、机械监视器等控制设备的运行。

机械化满足了人们的许多要求:速度、精确度、重复存取和搬运、所达到的高度、提取的重量等。由于机械结构和机构的引入,人类的能力和活动范围都扩大了。现代化设备能让人们举起、移动和放下更重的物体,速度也更快。机器延伸了人们的活动范围,使物

料堆得更高,在同样的面积上可以储存更多的物料。从19世纪中叶到20世纪中叶的一个世纪里,这种机械系统一直起主导作用。同时它在当今的物流系统中也仍然是主要的组成部分。

对于某些要求来说,机械化仓储也有其缺点:需要大量的资金投入和维修费用。考虑到经济性,设计者必须注意到这样的原则:实施必要的人工操作并采用廉价的操作方式。

1.2.2.3 自动化物流阶段

自动化技术对仓储的发展起了重要的促进作用。20世纪50年代末和60年代,相继研制和采用了自动导引小车(AGV)、自动货架、自动存储机器人、电子扫描和条形码自动识别与自动分拣系统。

20世纪70年代和80年代,旋转式货架、移动式货架、巷道式堆垛机和其他搬运设备都加入了自动控制的行列,同时,自动化物流也普遍采用机器人堆垛物料和包装、监视物流过程及执行某些过程。但这时只是各个设备的局部自动化并各自独立应用。自动化输送机系统提供了物料和工具的搬运,加快了运输的速度。随着计算机技术的发展,工作重点转向物资的控制和管理,要求适时、协调和一体化。信息自动化逐渐成为仓储自动化的核心。计算机之间、数据采集点之间、机器设备的控制器之间以及它们与计算机之间的通信可以及时地汇总信息,仓库计算机可以及时地记录订货和到货时间,显示库存量,计划人员可以方便地作出供货决策,知道正在生产什么、订什么货、什么时间发什么货,管理人员随时掌握货源及需求。信息技术的应用已成为仓储技术的重要支柱。

1.2.2.4 集成自动化物流阶段

它强调在中央控制系统下各个自动化物流设备的协调性。中央控制由主计算机来实现。这种物流系统是在自动化物流的基础上,进一步将物流系统的信息集成起来,使得从物料计划、物料调度、直到将物料运送到达生产的各个过程的信息,通过计算机网络互相沟通。这种系统不仅使物流系统各单元间达到协调,而且使生产与物流之间达到协调。

20世纪70年代初期,我国开始研究采用巷道式堆垛机的立体仓库。1980年,由北京机械工业自动化研究所等单位研制建成的我国第一座自动化立体仓库在北京汽车制造厂投产。从此以后,立体仓库在我国得到了迅速的发展。我国的自动化仓库技术已实现了与其他信息决策系统的集成,正在做智能控制和模糊控制的研究工作。

1.2.2.5 智能自动化物流阶段

人工智能技术的发展推动了自动化技术向更高级的阶段——智能自动化方向发展。在智能自动化物流阶段,生产计划做出后,自动生成物料和人力需求;查看存货单和购货单,规划并完成物流。如果物料不够,无法满足生产要求,就推荐修改计划以生产出等值产品。这种系统是将人工智能集成到物流系统中。目前,这种物流系统的基本原理已在实际一些物流系统中逐步得到了实现。可以预见,21世纪智能自动化仓储技术将具有广阔的应用前景。

1.3 物流机械设备

自从有了物料的流通,就逐渐产生了相应的物流机械设备,它是伴随着运输物流、生产物流和仓储物流产生的。物流机械设备是进行物资装卸搬运作业的物质基础,它的技术水平是装卸搬运作业现代化的重要标志之一。

物流机械设备的种类很多,为便于管理,这些机械设备可按不同的原则进行分类。如按物流作业环节,可分为铁路装卸机械、港口装卸机械、仓储机械等;按物流机械的功能,可分为起重机械、装卸搬运机械、输送机械、专用机械、自动化仓库等。表 1-1 是按用途分类的物流机械设备,表 1-2 是按结构分类的物流机械设备。

表 1-1 按用途分类的物流机械设备

用 途	名 称	备 注
单元物料	桥式起重机、门式起重机、臂式起重机、梁式起重机、悬挂式输送机、辊式输送机、板式升降机、电梯、升降台、升降机、大型叉车、侧叉、跨车、件货装(卸)船(车)机、各种类型的分拣设备、盘式输送机、链式输送机	单元逐件作业使用的各种物流机械设备也可用于装卸搬运各种集装单元
集装物料	集装箱龙门起重机、岸壁集装箱起重机、集装箱叉车、集装箱跨车、侧面集装箱装卸车、水平集装箱装卸车、滚装集装箱装卸车、挂车和底盘车、牵引车、叉车、托盘搬运车、移动器、巷道式堆垛机、码盘机、卸盘机、给盘机、汽车尾板装卸装置	
散装物料	斗式装卸机:单斗装载机、单斗挖掘机、斗式提升机、链斗卸车机、链斗卸船机、链斗装车机 斗轮类装卸机:斗轮堆料机、斗轮取料机、斗轮堆取料机 倾翻类卸车机:转子翻车机、侧倾翻车机、端倾翻车机、双联翻车机、流动翻车机 抓斗类装卸机:桥式抓斗起重机、门式抓斗起重机、臂式抓斗起重机、梁式抓斗起重机 连续式输送机:带式、螺旋式、板式、振动输送机,带式、螺旋卸船机,螺旋卸车机 气力输送装置:悬浮式气力输送装置、推送式气力输送装置	搬运散装物料,如砂石、水泥、粮食、煤炭、化工原料等

表 1-2 按结构分类的物流机械设备

类 别	名 称	特 点
起重机械	轻小起重设备:葫芦、绞车 升降机:电梯、升降机 起重机:桥式起重机、门式起重机、臂式起重机、梁式起重机	间歇动作、重复循环、短时载荷、升降运动
输送机械	有牵引构件的输送机:带式输送机、板式输送机、悬挂输送机、斗式提升机、自动扶梯、板式提升机、链式输送机 无牵引构件的输送机:螺旋输送机、振动输送机、辊子输送机 气力输送装置:悬浮式气力输送装置、推送式气力输送装置	连续动作、循环动作、持续载荷、路线固定
工业车辆	叉车:前移式叉车、插腿式叉车、平衡式叉车、侧叉车、跨车、单斗移载机、牵引车、挂车、底盘车	轮式无轨,底盘上装有起重、输送、牵引或承载装置,进行流动作业
专用机械	翻车机、堆取料机、堆垛机、拆垛机、分拣专用机械设备、集装箱专用装卸机械、托盘专用装卸机械、船舶专用装卸机械、车辆专用装卸机械	带专用取物装置的起重、输送机械或工业车辆的综合进行专门作业

物流机械设备种类繁多,性能各异,应根据具体情况,按照经济、合理、适用、先进的原则选择或者设计物流机械设备。

第2章 典型物流机械

本章介绍典型的物流机械设备，如输送机械、装船和卸船设备、散货堆场设备、散货装卸车设备、集装箱装卸设备、叉式装卸车等。

2.1 输送机械

输送机械又称连续输送机械。输送机械是沿着一定的输送路线运输货物的机械。与间歇动作的起重机械相比，连续输送机械具有以下特点。

① 可以不间断地搬运货物。即装货、输送、卸货均连续进行，不必因空载回程而引起运货间断，同时不必由于经常启动和制动而采用较高的工作速度。连续和高速的输送使连续输送机械能够达到很高的生产率。

② 沿固定的路线输送货物，动作单一，故结构简单，便于实现自动控制。在同样生产率的条件下，由于载荷均匀、速度稳定，连续输送机械一般功率较小，重量较轻，结构紧凑，造价较低，输送距离长。但当输送路线复杂或变化时，会造成结构复杂或需要按新的路线重新布置输送机。

③ 通用性较差。每种机型只适用一定类型的货种，一般不适于运输重量很大的单件物品。

④ 大多数连续输送机不能自行取货，因而需要采用一定的供料设备。

连续输送机械的形式、构造和工作原理都是多种多样的。由于生产发展的要求，新的机型正在不断增加。按照它们所运货物的种类可分为输送件货的和输送散货的；按照输送机的传动特点可分为有挠性牵动构件的和无挠性牵动构件的两类；此外按照输送机的结构形式则可分为辊式、链式、轮式、胶带式、滑板式及悬挂式多种。

有挠性牵动构件的输送机是利用挠性牵引件传递运动和力，并且依靠挠性牵引件把物料运到各工序的部位上。实际生产中，各生产工序的部位并不常处于一条直线上，而且位置有高有低，这样要求输送机既能上下，又能拐弯改向，形成一条能在空间交叉的输送线。因此，有挠性牵引构件的输送机，得到了广泛的应用，在厂矿内及货栈的运输机械中占有很大的比重。属于有挠性牵引件的输送机有带式输送机、板式输送机、刮板输送机、埋刮板输送机、斗式提升机、悬挂式输送机等。

无挠性牵引构件的输送机依靠工作机构直接推动物料移动，没有挠性牵引件。属于这类输送机的有螺旋输送机、辊道式输送机、振动输送机等。

2.1.1 散货输送机械

散货输送机械是用来输送散碎货物的机械。

2.1.1.1 刮板输送机

刮板输送机是利用相隔一定间距而固定在牵引链条上的刮板，沿敞开的导槽刮运散货的机械。工作分支可采用上分支或下分支。前者供料比较方便，可在任一点将物料供入敞开的导槽内；后者卸料比较方便，可打开槽底任意一个洞孔的闸门而让物料在不同位置流

出。当需要向两个方向输送物料时,则上下分支可同时作为工作分支(图 2-1)。

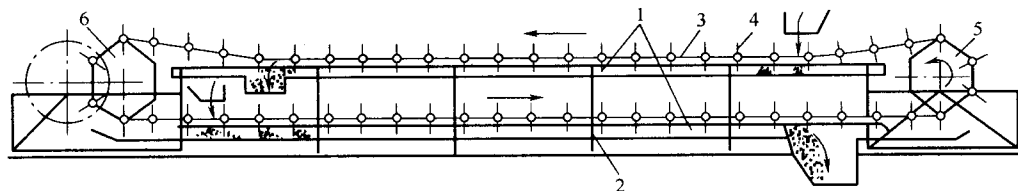


图 2-1 刮板输送机

1—导槽；2—机架；3—链条；4—刮板；5—驱动链轮；6—张紧链轮

(1) 刮板输送机的选型

① 适用范围

刮板输送机适于输送温度在 250℃ 以下的煤炭、沙子、谷物等粉粒状和块状物料。以水平运输为主,也可倾斜输送,其最大输送倾斜角为 20°。主要适用于矿山、冶金、煤矿、化工行业对含水率无过高要求且系统中粒度在 300mm 以下的各种原料的输送。它的优点是结构简单牢固,对被运物料的块度适应性强,改变输送机的输送长度较方便;当水平运输时可分为单、双层运输,安装维修方便,可多点进料及出料。缺点是:由于物料与料槽和刮板与料槽的摩擦,料槽和刮板的磨损较快,输送阻力和功率消耗较大,因此常用在生产率不大的短距离输送,在港口可用于散货堆场或装车作业。本机为干法输送,不宜输送黏性大的、要求破碎率低的易碎性物料。

② 结构特性

以 XGZ 系列刮板输送机为例说明。

刮板输送机标记如下。

XGZ-14×8.6-23右

驱动装置的编号及配置
选型长度, m
设备的型号规格

其中 X 表示以输送散料为主, G 表示刮板输送机, Z 表示铸石砌板, 14 表示输送机槽宽为 1400mm。

本机由头节、过渡节、中间节、刮板装置、尾节和驱动装置构成,其最大选型长度为 64.3m,从 6.7m 起每隔 1.1~2.1m 为一挡。本机中部可有多个进出料口。本机以水平运输为主,也可倾斜运输。水平运输时可分为单、双层运输,倾斜运输时只可单层运输。XGZ 刮板输送机系列分为钢结构槽箱和砖结构槽箱两种。

XGZ 系列刮板输送机的技术特性见表 2-1。

表 2-1 技术特性

规 格	XGZ-06	XGZ-08	XGZ-10	XGZ-12	XGZ-14
输送量/ $t \cdot h^{-1}$	100~300	200~500	300~600	400~800	500~1000
链速/ $m \cdot s^{-1}$	0.48~0.76	0.48~0.76	0.48~0.76	0.48~0.76	0.48~0.76
输送距离/m	6.7~64.3	8.2~64.3	8.6~43.6	8.9~63.5	8.6~53.6
物料粒度/mm	<300	<300	<300	<300	<300
刮板宽度/mm	600	800	1000	1200	1400
刮板间距/mm	1024	1024	1024	1024	1024