

医药化工生产 设备选型

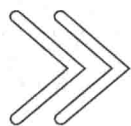
张永坚 主编

YIYAO HUAGONG
SHENGCHAN
SHEBEI XUANXING

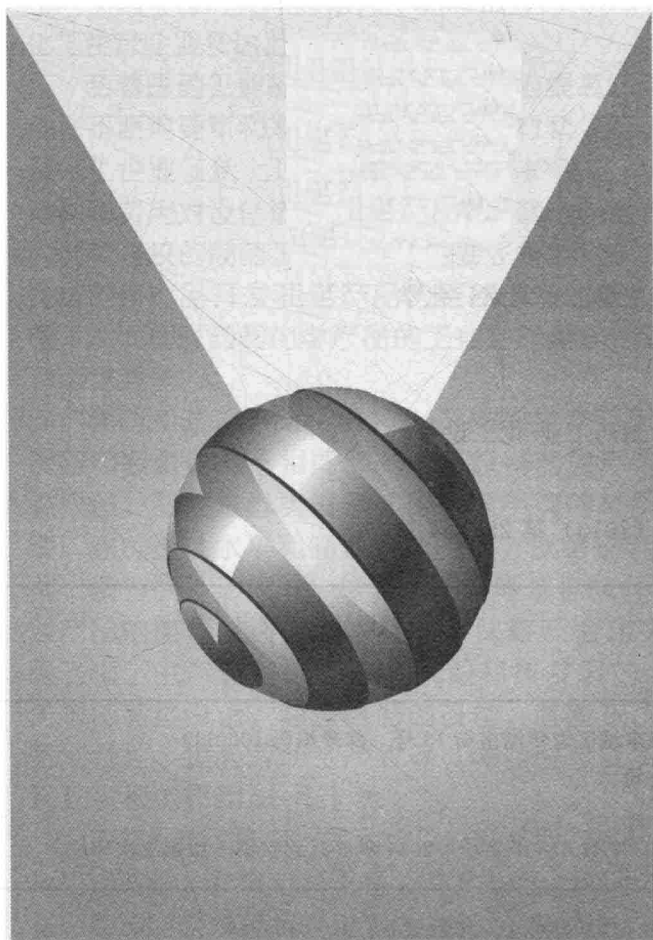


化学工业出版社

医药化工生产 设备选型



张永坚 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书涉及物料输送设备,物料分离设备,传热设备,离子交换、结晶与成品干燥设备,能源与原料药机械设备,制剂机械设备,仪表与自动控制系统的选择,药物类别与生产设备选型的关系等。书中根据生产工艺不同,不仅介绍了设备选型相关专业理论知识、选型原则和方法,还收集了与之相关的设备图样,适合医药化学工程设计人员、企业的工程技术人员、设备采购人员和在校的制药工程专业学生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

医药化工生产设备选型/张永坚主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-122-19220-2

I. ①医… II. ①张… III. ①制药工业-化工设备-选型 IV. ①TQ460.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 290564 号

责任编辑:曾照华

装帧设计:王晓宇

责任校对:边涛

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:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张14¼ 字数353千字 2014年5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

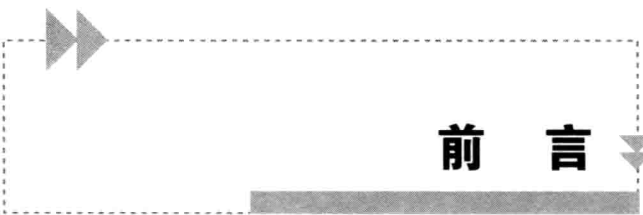
网址: <http://www.cip.com.cn>

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:68.00 元

版权所有 违者必究





前言

FOREWORD

当今，医药化工产业已成为世界经济强国竞争的焦点，世界上许多国家都把建立医药工业视为国家强盛的一个象征。新药的不断发现和治疗方法的巨大进步，促使医药工业发生了巨大的变化。目前，中国制药企业 5000 余家，其中生产药品的工业企业约 3000 家，生化制药企业 300 余家，生产中药（包括天然药物）产品的企业约 1600 家，为医药提供原辅料的化工生产企业多达上万家。

随着医药工业的发展和制药技术的提高，与此相应的制药化工设备也在不断地更新和发展，新装备、新材料、新工艺等都大量涌现。制药及化工企业在新上项目、技术改造、扩建工程中，需要耗费许多精力、时间和费用对设备选型调研、考察与筛选，这就要求企业的工程技术人员和在校的制药工程专业学生要了解制药化工生产设备信息，可以在企业的新产品开发和老产品的更新改造过程中有效地选对选好生产设备，从而使医药和化学产品的工业生产更加经济、环保、科学，更具有市场竞争力。

我们知道，不同药品及化学品的生产工艺千差万别，所用的生产设备和装置也各不相同。尤其在原料药生产中有许多非标准设备，种类很多，即使是同类设备，也会有不同的材质和结构。由于各设备制造厂家的设计水平和制造能力不同，就会设计和制造出不同的设备结构，设备的外形尺寸、材质、配件等规格就会不同，将其用于生产上，对产品的能耗、质量、收率、环保等都会带来不一样的效果。所以，医药化工生产设备选型只有紧跟科技发展的节奏，大胆选用前沿的、先进的新型设备，淘汰落后的设备，才能在改进生产工艺路线、改善劳动条件、提高劳动生产效率、降低生产成本、提高企业效益等方面起到积极的作用。

本书汇集了作者对医药化工设备选型的实际体会。全书主要内容有物料输送设备，物料分离设备，传热设备，离子交换、结晶与成品干燥设备，能源与原料药机械设备，制剂机械设备，仪表与自动控制系统的选择，药物类别与生产设备选型的关系等。书中根据生产工艺不同，不仅介绍了设备选型相关专业理论知识、选型原则和方法，还收集了与之相关的

设备图样，并推荐了一些技术力量较雄厚、加工设备较精良、检测手段完善的设备制造厂家。相信本书能为医药化学工程设计人员、企业的工程技术人员、设备采购人员和在校的制药工程专业学生有所帮助。书中难免有不妥之处，敬请批评指正！

张永坚
2013 年 12 月

目 录

CONTENTS

Chapter 01	第一章 物料输送设备	1
	第一节 固形物料输送设备	1
	一、螺旋（搅龙）输送机	1
	二、斗式提升机（垂直式输送机）	2
	三、埋刮板输送机	3
	四、皮带输送机	3
	五、滚筒输送机	5
	六、气流（气力）输送设备	5
	七、顶板链输送机	6
	第二节 液体物料输送设备	6
	一、叶片式泵	6
	二、隔膜泵	8
	三、屏蔽泵	9
	四、容积式泵	11
	五、其他类型泵	12
	第三节 气体输送设备	12
	一、风机选型的一般步骤	12
	二、空气压缩机	16
	三、真空泵	18
Chapter 02	第二章 物料分离设备	29
	第一节 液-固分离设备	29
	一、过滤精度问题	29
	二、物质颗粒大小的概念	29
	三、工业生产上常用的固-液分离设备	30
	第二节 液-液分离设备	40
	一、精馏（分馏）	40
	二、精馏分离	52
	三、共沸物的分馏	54
	四、重力分离设备的设计与选型	54
	五、典型的萃取过程及设备	56

六、超临界萃取	57
七、闪蒸设备	60
八、分子蒸馏装置	60
第三节 气体分离设备	64
第四节 气-液吸收、分离设备	64
一、工业吸收塔应具备的基本要求	64
二、几种常用的气-液吸收塔	65

Chapter 03

第三章 传热设备	67
第一节 传热方式	67
一、热传导	67
二、对流传热	67
三、热辐射	68
第二节 热交换器	68
一、分类	68
二、常见热交换器	70
第三节 传热过程的强化	77
第四节 换热衡算	78
一、热量计算公式	78
二、热量衡算与热交换计算	79
第五节 节能蒸发器 (MVR 蒸发器)	80

Chapter 04

第四章 离子交换、结晶与成品干燥设备	82
第一节 离子交换设备	82
一、一般离子交换罐 (柱)	82
二、反吸附离子交换罐	83
三、混合床交换罐	83
四、离子交换树脂设备的计算	83
五、离子交换树脂的物化性能	83
第二节 结晶设备	84
一、结晶过程的实质	85
二、提高晶体质量的途径	86
三、设备内 (外) 表面粗糙度的问题	86
第三节 成品干燥设备	87
一、气流干燥器	87
二、旋风式气流干燥器	88
三、沸腾干燥器	89
四、喷雾干燥 (器/机/塔)	90
五、冷冻干燥机	91
六、旋转闪蒸干燥设备	92
七、其他干燥方法	95

Chapter 05	第五章 能源与原料药机械设备	96
	第一节 冷水机组的选型	96
	一、考虑因素	96
	二、注意事项	96
	三、冷水机组品种	97
	第二节 反应罐与发酵罐	103
	一、容器类设备的选型	105
	二、压力容器的材质	106
	三、压力容器设计资质	106
	四、容器的设计寿命	106
	五、耐腐蚀材料及其应用	106
	六、反应罐的设计与选型	113
	七、搅拌设备选型	115
	八、通用式发酵罐设计参考资料	117
	第三节 企业热能选择问题	119
	一、电炉	119
	二、锅炉	122
	三、导热油锅炉	127
	四、熔盐炉	132
	第四节 制氧、制氮设备	132
	一、分子筛空分制氮法 (PSA)	133
	二、深冷空分制氮法	134
	三、深冷空分制氧法	135
	四、膜空分制氮法	135

Chapter 06	第六章 制剂机械设备	137
	第一节 口服固体制剂生产设备	137
	一、粉碎和筛分设备	137
	二、药剂混合与制粒设备	138
	三、药剂干燥设备	140
	四、压片机	140
	五、高效智能包衣机	142
	六、制丸设备	143
	七、胶囊灌装设备	144
	八、包装设备	144
	第二节 液体制剂生产设备	145
	一、注射用水生产设备	146
	二、安瓿洗灌封设备	146
	三、灭菌设备	147
	四、粉针剂生产设备	147
	五、输液剂生产设备	148
	第三节 中药制剂设备	149

一、中药提取方法与设备	149
二、中药浓缩方法与设备	150
三、现代中药提取方法	152
四、中药除杂方法与设备	153
五、中药剂型	153
第四节 制水设备	154
一、天然水	154
二、中水	154
三、纯化水	154
四、注射用水	155
第五节 空气过滤设备	157
一、初效空气过滤器	157
二、中效空气过滤器	157
三、亚高效空气过滤器	157
四、高效空气过滤器	157
五、超高效空气过滤器	159

Chapter 07	第七章 仪表与自动控制系统的选择	161
	第一节 常用于检测和过程控制的仪表分类	161
	一、传感器	161
	二、变送器	177
	三、执行器	181
	四、控制器	186
	五、显示器	189
	六、报警器	190
	第二节 简单控制系统与复杂控制系统	191
	一、简单控制系统	191
	二、复杂控制系统	192
	第三节 智能数字显示控制仪表与计算机控制系统	193
	一、智能数字显示控制仪表	193
	二、可编程逻辑控制器及其控制系统	196
	三、PID 控制器及其系统	200
	四、直接数字控制器及其系统	201
	五、集散控制系统	202
	六、现场总线控制系统 (FCS)	204
	第四节 仪表与自控应用实例	206
	一、设计采用的标准、规范	206
	二、生产车间自动化控制设计方案	207
	三、仪表选型	207
	四、仪表动力供应	207
	五、仪表及自动控制装置中常用的清单表	208
	六、在工艺设计图纸上常见的自控图例	208

七、中央控制室的建设	209
第五节 控制系统的发展前景	210

Chapter 08	第八章 药物类别与生产设备选型的关系	211
	第一节 制药行业的分类	211
	一、合成药	211
	二、微生物发酵制药	212
	三、中成药	212
	四、生物化学制药	212
	第二节 制药行业生产设备选型与设计内容	213
	一、对工艺物料流程图 (PFD) 的要求	213
	二、管道及仪表流程图 (P&ID) 的要求	213
	三、结束语	214
	参考文献	215
	后记	216

物料输送设备

第一节 固形物料输送设备

固形物料除了采用箱、桶、袋装以车、船运输以外，医药化工生产企业厂内的生产工序可选用如下设备输送各种非黏性物料。

一、螺旋（搅龙）输送机

国产螺旋输送机是在吸收进口机设计经验的基础上设计制造的。该机结构简单，输送机的一端直连减速机和电动机，两端以轴承支撑螺旋（搅龙）轴和机械密封端面，设备密封性能好，无粉尘泄漏，轴承采用新型材料，具有自润耐磨作用，故在长期使用中无需加油。工艺布置灵活，可随意移动，无需基础固定，是混凝土搅拌站输送水泥、粉煤灰的必备设备，在化工、冶金、电站等系统中也有较广泛的应用。适用于水平或小于 20° 倾角，输送粉状、粒状和小块状物料，类似于粮食、化肥、沙子等。不宜输送易变质的、黏性大的、易结块的物料，因为这些物料在输送时会黏结在螺旋上不向前移动，或者在吊轴承处形成物料积塞，使螺旋机不能工作。LS 型/GX 型螺旋输送机如图 1-1 所示。

LSY 螺旋输送机是管式螺旋输送机（其中 L-螺旋、S-输送、Y-圆筒式），属于非基础固定式。它是由驱动电动机、减速机外壳管螺旋体依次连接，结合为一个整体。因为它有多种驱动装置，所以不同的生产厂家其 LSY 型螺旋输送机的规格和主要技术参数会有所不同，在选用时应与有关制造厂联系。表 1-1 是某一个设备生产厂家的部分产品信息。

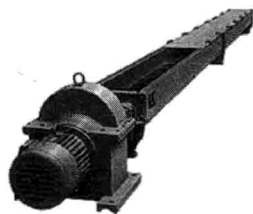


图 1-1 LSY 型/GX
型螺旋输送机

表 1-1 LSY 型螺旋输送机规格及其主要技术参数

规格 参数	LSY100	LSY120	LSY140	LSY160	LSY200	LSY250	LSY300	LSY400
螺旋体直径/mm	90	115	135	163	185	237	285	362
螺旋体转速/(r/min)	300	300	300	308	260	200	170	170
机壳外径/mm	108	133	159	194	219	273	325	402

续表

规格		LSY100	LSY120	LSY140	LSY160	LSY200	LSY250	LSY300	LSY400
参数									
最大输送能力/(t/h)		7	10	15	25	40	60	90	120
最大输送长度/m		8	10	12	15	18	25	25	25
工作位置角度		0°~60°	0°~60°	0°~60°	0°~60°	0°~60°	0°~60°	0°~60°	0°~60°
电动机	型号	$L \leq 9\text{m}$	Y90S-4	Y100L1-4	Y100L2-4	Y132S-4	Y132M-4	Y160L-6	Y180M-4
	功率/kW		1.1	2.2	3	5.5	7.5	11	18.5
	型号	$L > 9\text{m}$	Y100L1-4	Y100L2-4	Y112M-4	Y132M-4	Y160M-4	Y180L-6	Y180L-4
	功率/kW		2.2	3	4	7.5	11	15	22

螺旋输送机适用于化工、冶金、造纸、建筑工程等行业的散装物料的输送。如水泥、煤粉、炭黑、纯碱、面粉及粮食谷物和纸浆等。

垂直螺旋输送机如图 1-2 所示。

LC 型垂直螺旋输送机的主要技术参数如表 1-2 所示。

表 1-2 LC 型垂直螺旋输送机主要技术参数

规格		LC160	LC200	LC250	LC315
参数					
螺旋体直径/mm		160	200	250	315
螺旋体转速/(r/min)		450	450	415	380
额定输送量/(m³/h)		10	28.5	51	95
输送高度/m		2.5~15	2.5~15	2.5~15	2.5~15
电动机	高度/m	2.5~5.5	2.5~5.5	2.5~4	2.5~4
	型号功率	Y100L2-4 3kW	Y100L2-4 3kW	Y132M1-6 4kW	Y160M-6 7.5kW
	高度/m	6~7	6~7	4.5~5.6	4.5~6
	型号功率	Y112M-4 4kW	Y112M-4 4kW	Y132M2-6 5.5kW	Y160L-6 11kW
	高度/m	7.5~10	7.5~10	6~7.5	6.5~8
	型号功率	Y132S-4 5.5kW	Y132S-4 5.5kW	Y160L-6 7.5kW	Y160L-6 15kW
	高度/m	10.5~13.5	10.5~13.5	8~11	8.5~12
	型号功率	Y132S-4 7.5kW	Y132M-4 7.5kW	Y160L-6 11kW	Y180L-6 11kW
	高度/m	14~15	14~15	11.5~15	12.5~15
	型号功率	Y160M-4 11kW	Y160M-4 11kW	Y180L-6 15kW	Y180L-6 15kW

二、斗式提升机（垂直式输送机）

符合标准 TB 3926—85 的有 TD 型、TH 型两种，TD 型是采用橡胶带作牵引构件，TH 型是采用锻造的环形链条作牵引构件。两者都适用于输送松散密度小于 1.5t/m³ 的粉状、粒状和小块状物料，如煤粉、玉米等。药厂使用较少。斗式提升机如图 1-3 所示。



图 1-2 垂直螺旋输送机

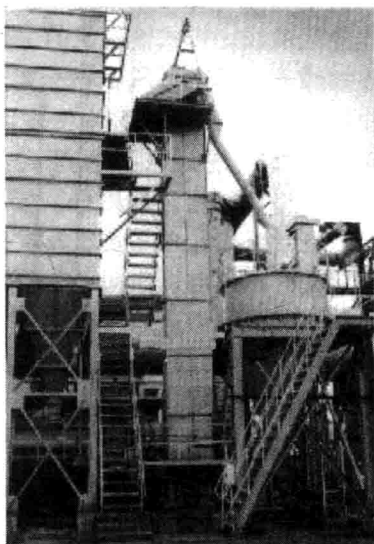


图 1-3 斗式提升机

三、埋刮板输送机

因为在输送物料过程中，刮板链条埋于被输送的物料中，故称“埋刮板输送机”。其特点是机构简单、重量轻、体积小、密封性强、安装维修比较方便。它能水平输送，也能倾斜或垂直提升输送；能多点加料，也能多点卸料，输送机工艺布置较为灵活。由于壳体是封闭的，材质可以是不锈钢的，刮板大多是塑料的，链条是硬质镀锌钢的，这在输送易飞扬的有毒、易爆、高温物料时，对保证产品质量，改善工人操作条件和防止环境污染等方面都有较突出的优点。KS-Ⅲ型双链刮板输送机如图 1-4 所示，MG 蛇形刮板输送机如图 1-5 所示。



图 1-4 KS-Ⅲ型双链刮板输送机



图 1-5 MG 蛇形刮板输送机

四、皮带输送机

皮带输送机又称胶带输送机，它是一种摩擦驱动以连续方式运输散碎物料或成件物品的机械。主要由机架、输送带、托辊、滚筒、张紧装置、传动装置等组成。目前输送带除了橡胶带外，还有其他材料的输送带（如 PVC、PU、聚四氟乙烯、尼龙带等）。对于各种块状、粉状、粒状等黏性物料或非黏性物料（如粮食、矿石等）都可以选用皮带输送机。它除进行

纯粹的物料输送外，还可以与各工业企业生产流程中的工艺过程的要求相配合，形成有节奏的流水作业运输线。带式输送机的主要特点是机身可以很方便地伸缩，具有输送距离长、运量大、连续输送、运行可靠、易于实现自动化和集中化控制、结构简单、维修方便、成本低、通用性强等优点。

结构形式有槽型皮带机、平型皮带机、爬坡皮带机、转弯皮带机等多种形式，输送带上还可增设提升挡板、裙边等附件，能满足各种工艺要求。输送机两侧配以工作台、加装灯架，可作为电子仪表、食品包装等装配线。

驱动方式有减速电机驱动、电动滚筒驱动。

调速方式有变频调速、无极变速。

机架材质有碳钢、不锈钢、铝型材。

设备特点：输送平稳，物料与输送带没有相对运动，能够避免对输送物的损坏。噪声较小，适合于工作环境要求比较安静的场合。TD75 型带式输送机如图 1-6 所示。

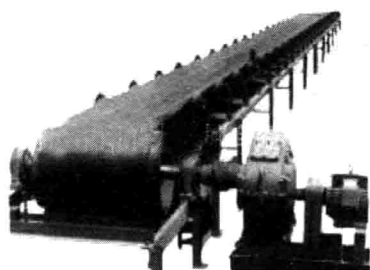


图 1-6 TD75 型带式输送机

托辊是带式输送机的重要部件，种类多，数量大。它的成本约占一台带式输送机总成本的 35%，托辊承受了 70% 以上的阻力，因此托辊的质量尤为重要。托辊的作用是支撑输送带和物料重量。托辊运转必须灵活可靠。减少输送带同托辊的摩擦力，对提高占输送机总成本 25% 以上的输送带的寿命起着关键作用。虽然托辊在带式输送机中是一个较小部件，结构并不复杂，但制造出高质量的托辊并非易事。托辊一般要求全密封、防水、防尘，具有结构精美、精度高、寿命长、性能可靠的特点。托辊用的钢管应能保证托辊管的圆度、壁厚、耐磨性。托辊轴采用优质 45# 钢，每只托辊保证试验寿命 30000h 以上。

托辊除了用钢管制造外，还有陶瓷托辊、尼龙托辊等不同种类。

陶瓷托辊简称瓷托辊，此产品不仅具有耐磨、耐酸碱盐、抗氧化、运行稳定等特点，而且可有效防止皮带跑偏，减少皮带的局部损失，延长皮带使用寿命，要比普通托辊寿命长得多。陶瓷托辊强度高，耐磨性能好，使用寿命长，适用于各种恶劣环境。无静电，磨损碰撞时不易产生火花。

尼龙托辊摩擦系数低，耐磨，不易损伤皮带。自润滑性优良，使用过程中无需注油而能在恶劣的环境条件下运转。它防尘、防水性能好，能在多灰环境中使用，不易进水，不易卡死，有较好的防磁特性。尼龙托辊耐弱酸、弱碱和有机溶剂的腐蚀，抗腐蚀性、抗老化性强，无毒、不污染，能承受反复冲击和震动。本身重量轻，只有金属件的 1/3，安装方便，维修率低，噪声小，运转平稳，节能，可提高使用周期。

判断托辊好坏的标准有托辊径向跳动量、托辊灵活度、轴向窜动量、防水性能、防尘性能等。

- ① 托辊径向跳动量（该项指标直接影响物料输送的稳定性）；
- ② 托辊灵活度（影响托辊的使用寿命和胶带的使用寿命以及整机的驱动功率）；
- ③ 轴向窜动量（直接影响托辊的使用寿命）；
- ④ 防水、防尘性能（影响托辊使用寿命）；
- ⑤ 轴向承载能力、抗冲击能力（影响托辊使用寿命）；
- ⑥ 旋转阻力（影响胶带使用寿命）。

五、滚筒输送机

滚筒输送机结构简单，主要由辊子、机架、支架、驱动部分等组成。滚筒输送机是依靠转动着的辊子和物品间的摩擦使物品向前移动。滚筒输送机适用于底部是平面的物品输送，如各类箱、包、托盘等的输送，散料、小件物品或不规则的物品需放在托盘上或周转箱内输送。

滚筒输送机之间易于衔接过滤，可用多条滚筒线及其他输送设备或专机组成复杂的物流输送系统，完成多方面的工艺需要。可采用积放滚筒实现物料的堆积输送。具有输送量大，速度快，运转轻便，能够实现多品种共线分流输送的特点。

滚筒输送机从驱动形式上分为有动力、无动力、电动滚筒等，按布局形式分为水平输送、倾斜输送和转弯输送。滚筒输送机内宽度可按客户需求制作，转弯滚筒线标准转弯内半径为300mm、600mm、900mm、1200mm等，直段滚筒所用的滚筒直径有38mm、50mm、60mm、76mm、89mm等。转弯滚筒的锥度是根据输送物体的重量、外形尺寸、线速度等来设计的。

机架材质：碳钢喷塑，不锈钢，铝型材。

动力方式：减速电机驱动，电动滚筒驱动等形式。

传动方式：单链轮、双链轮、O形皮带、平面摩擦传动带、同步带等。

调速方式：变频调速，无级变速等。

动力滚筒线考虑链条抗拉强度，最长单线长度一般不超过10m。滚筒输送机如图1-7所示。



图 1-7 滚筒输送机

六、气流（气力）输送设备

气力输送设备如图1-8所示，我国的气流输送设备的发展相当迅猛，它是利用气流

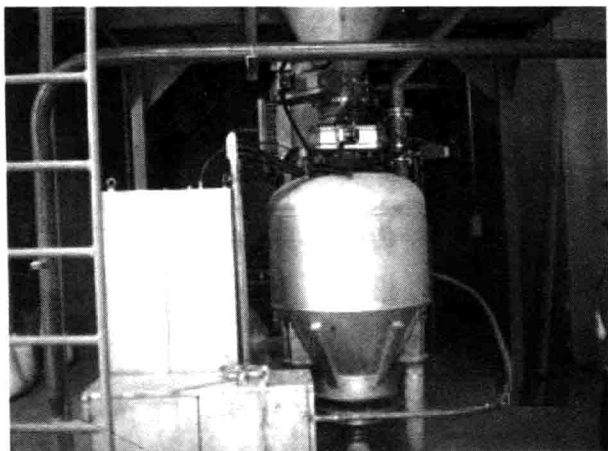


图 1-8 气力输送设备

的能量将颗粒和粉末状物料全程密闭输送，适用于不易破碎的颗粒、粉料输送。输送设备装置的结构简单，操作方便，可作水平、垂直或倾斜方向的输送，在输送过程中还可同时进行物料的加热、冷却、干燥和气流分级等物理操作或某些化学操作。由于粉体是在密闭管道内运用气力输送运行，所以它具有不扬尘、环境整洁、能耗低、噪声小、管道布置灵活、占地小、可远距离输送等特点。还可以配自动控制电控系统，实现自动控制。

七、顶板链输送机

顶板链输送机是以标准顶板链为承载面，电动减速机为动力传动，运行在专用导轨中。根据工艺流程不同，顶板链分为转弯型及直线型。顶板链的材质可为碳钢、不锈钢、塑料。根据产品的需要可选取不同宽度、不同形状的顶板来完成直线、转弯、升降等要求。

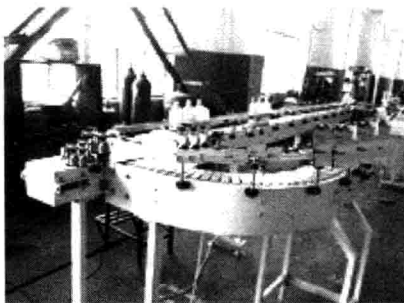


图 1-9 板链式输送机

顶板链输送机广泛应用于食品、化妆品洗涤产品等行业，它可满足药厂成品所需的自动输送、分级包装工序的生产流水线需要。顶板链输送机具有耐磨、防腐、结构精密、运行平稳的特点。板链式输送机如图 1-9 所示。

固体物料输送设备的主要制造厂家有江苏华粮机械有限公司、石家庄华兴输送设备有限公司、济南海德粉体工程有限公司、淮北高罗输送装备有限公司等。

第二节 液体物料输送设备

液体输送设备通称泵，在医药化工生产中，对于密度较轻又不很黏稠的液体，除了可以用压缩气体或抽真空来输送（易燃、易爆、有毒等）物料外，主要靠各种泵类设备来输送液体。这要根据液体的性质和要求，以及液体的流动状态来选择。为满足多种输送任务的要求，泵的种类繁多。按液体性质分为清水泵、渣浆泵、酸碱泵、油泵（汽油柴油或重油）等。较特殊的液体输送主要有低温液体泵、含气液体的输送泵等。输送含气液体时，泵的流量、扬程、效率均有所下降，含气量愈大，下降愈快。随着含气量的增加，泵容易出现噪声和振动，严重时会加剧腐蚀或出现断流、断轴现象。各种类型泵输送介质的允许含气量极限见表 1-3。

表 1-3 各种类型泵输送介质的允许含气量极限

泵 类 型	离 心 泵	旋 涡 泵	容 积 式 泵
允许含气量极限(体积)/%	<5	5~20	5~20

按工作原理分类如下。

一、叶片式泵

叶片式泵可分为离心泵、混流泵、轴流泵、旋涡泵。

(一) 离心泵

离心泵是最主流的泵，种类繁多，可分为单级泵、多级泵。单级泵可分为单吸泵、双吸

泵、自吸泵、非自吸泵等；多级泵可分为节段式、涡壳式。各种清液离心泵如图 1-10～图 1-19 所示。

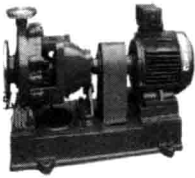


图 1-10 IS 型单级单吸离心泵
(单级单吸清水离心泵)



图 1-11 轻型卧式不锈
钢多级离心泵



图 1-12 轻型段式多级离心泵



图 1-13 轻型不锈钢立式多级离心泵

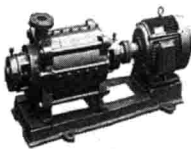


图 1-14 TSWA 型卧式
多级离心泵

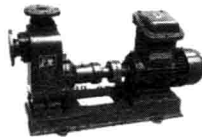


图 1-15 CYZ-A 型自吸式
离心泵/自吸式油泵

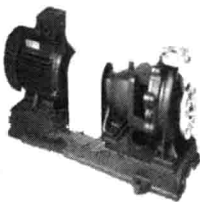


图 1-16 IH 型化工离心泵/不锈钢
化工泵/耐腐蚀化工泵



图 1-17 ISG 型系列立式离心泵/立
式管道离心泵/防爆离心泵



图 1-18 卧式离心泵/不锈钢管道离心泵/
不锈钢卧式管道离心泵



图 1-19 ISWR 型卧式热水管道离心泵/
卧式单级单吸热水泵/单级单吸卧式离心泵