

中等专业学校轻工专业试用教材

甘蔗制糖机械设备

广东轻工业学校
四川轻工业学校 合编

轻工业出版社

中等专业学校轻工专业试用教材

甘蔗制糖机械设备

广东轻工业学校
四川轻工业学校 合编

轻工业出版社

内 容 提 要

本书是中等专业学校制糖专业的一门专业课程。本书按照甘蔗制糖的生产过程,结合化工原理的基础理论,系统地介绍甘蔗制糖机械设备。内容包括:提汁机械设备、流体力学与流体输送机械设备、糖汁澄清、加热、蒸发、结晶、分蜜、干燥等单元机械设备的型式、结构、性能、基本原理和计算方法,以及甘蔗糖厂自动控制基本知识等。

中等专业学校轻工专业试用教材

甘蔗制糖机械设备

广东轻工业学校 合编
四川轻工业学校

*

轻 工 业 出 版 社 出 版

(北京阜成路3号)

张家口地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

*

787×1092毫米1/16 印张:42 字数:953千字

1983年4月第一版第一次印刷

印数:1—7,700 定价:3.65元

统一书号:15042·1754

前 言

本书是根据 1978 年 12 月轻工业部召开的中等专业学校教材会议和 1979 年 1 月召开的甘蔗制糖工艺专业教材编写会议拟订的教学大纲进行编写的。总时数 247 学时。

全书共六篇，第一、二篇着重介绍甘蔗提汁机械设备和流体力学与流体输送机械设备；第三、四、五篇着重介绍糖汁澄清、加热、蒸发、结晶、分蜜、干燥等单元机械设备的型式、结构、性能、基本原理和计算方法。第六篇扼要介绍糖厂自动化的基本知识。

本书按照甘蔗制糖的生产过程，结合化工原理的基础理论，系统介绍了甘蔗制糖机械设备有关的基本知识，可作为中等专业学校甘蔗制糖工艺专业教学用书，也可供糖厂工人和技术人员参考。

本书由广东轻工业学校钟耀南写第一篇和第六篇，黄福五写第二篇、第三篇和第五篇一、二章，高树梯写三、四、五章，四川轻工业学校李扬训写第四篇。全书由福建轻工业学校林贤辅和广东轻工业学校高树梯审查。林贤辅主审。

本书初稿经轻工业部广州轻工业设计院、轻工业部广东轻工机械设计研究所、广东省糖纸食品工业公司、福建省漳州糖厂和四川省轻工业学校等单位派员会同审查。在审稿过程中，蒙卢翰珪、关棠年、何文谦、何以蕃等同志提供许多宝贵意见，谨此致谢。

由于编者水平有限，缺点和错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

1980 年 10 月

绪 论

本课程是甘蔗制糖工艺专业的一门专业课。内容根据甘蔗制糖的工艺要求,结合化工原理的基础理论,阐述甘蔗糖厂各种专业设备的型式、结构、性能、工作原理、选型原则、工艺计算和热力计算的方法,某些重点设备,还介绍材强验算和安装维护的知识,对国外甘蔗制糖技术、设备也作了某些介绍。

本课程是理论与实际紧密结合的学科,要求学生既要学好基础理论知识,又要结合生产实际,学以致用。同时,通过作业、实验和实习,巩固加深所学的理论,训练学生的设备计算和操作管理的技能。

我国甘蔗制糖有悠久的历史。从明代科学家宋应星著的《天工开物》甘嗜第六卷中,已详细记载我国古代的糖坊使用木制或石制的立式压榨装置来压榨甘蔗,用排成品字形的开口锅蒸发蔗汁,用瓦溜进行糖的分蜜。

我国近代的甘蔗制糖工业是在原有的基础上吸取外国的先进技术逐步发展起来的。二十世纪三十年代,我国先后从国外购买和制造了机制糖的装备,在广东、广西兴建了一批机械化和半机械化的糖厂,生产白糖、赤糖和土糖。但在抗战期间,这些厂大多遭到破坏,战后所剩无几。在长期的封建统治和帝国主义的侵略下,旧中国的制糖工业倍受摧残。

解放后,我国制糖工业的广大工人、科技人员,在中国共产党的领导下,发挥了当家作主的精神,医治了旧社会遗留下来的创伤,使我国制糖工业迅速发展,新厂不断建立,旧厂得到改造和扩建,产品的数量和质量大大提高。从1954年开始,我国建立了包括勘测、设计、设备制造、施工安装、科学研究和专业教育部门等完整的制糖工业体系。我国自行设计、制造、安装的500吨/日,1000吨/日和2000吨/日的新糖厂相继建立;原有的旧厂,经过扩建,有些生产能力从日处理甘蔗1000吨扩大到5000吨;同时,我国还出口成套制糖机械设备,为一些亚、非国家援建新糖厂。在推广新工艺、新技术和创制新设备方面,我们也取得了很大的成绩。例如:在提汁方面,推广了切蔗刀堆焊碳化钨,压榨轴承喷涂尼龙1010和顶、后辊光轴堆焊碳化钨新工艺;在破碎机械方面,推广了逆转切蔗机、试制成密刀切蔗机、磨碎机和刀片式撕裂机;压榨机使用胶囊蓄力器;连续渗出法提汁在一些厂采用。在澄清设备方面,创制了TDW和TDJ型连续沉降器、抽吸型管道中和器、环带式真空吸滤机。在蒸发、结晶、分蜜设备方面,水喷射冷凝器普遍采用,连续离心分蜜机研制成功,大批投产,连续结晶罐的研制也取得一定的进展。目前科研部门,正在加紧研究制糖的新工艺、新技术;设计制造部门正在逐步完成制糖机械设备的系列化、标准化、通用化的工作,按照国家规定的统一标准选用和生产专用设备,这样可使制造和使用部门方便,并获得良好的经济效益。

近代国外趋向建立8000吨/日以上的大型糖厂,采用大型压榨机组、或连续自动化渗出装置,研究高效的甘蔗破碎机械以提高提汁效能;澄清采用高效絮凝剂、快速沉降器和连续过滤机;研制高效的加热、蒸发设备,合理地进行糖厂热力的综合利用,使燃

料及蒸汽的耗用量降低；在煮炼设备方面，设计制造大型、低液面的结晶罐，普遍采用连续离心机和自动离心机。七十年代初，有些糖厂开始采用工段集中自动控制装置。

制糖工业在我国国民经济中具有重大的作用。它不仅努力提高成品糖的数量和质量，以满足我国人民生活日益增长的需要，而且为实现四个现代化积累资金和培养人材。为了高速度发展制糖工业，除了积极增产甘蔗原料外，还必须提高劳动生产率、节约能源、降低成本、增加收回、提高质量。要达到这个目的，必须同时改进生产的工艺和设备，而新的生产方法和工艺能否实现，在一定程度上又决定于新设备的出现。因此，研制高效、节能、精巧的新设备，是今后发展的方向。

目 录

绪论	1
第一篇 甘蔗提汁机械设备	3
第一章 甘蔗的装卸运输机械	3
第一节 甘蔗的运输	3
第二节 甘蔗起重机械	4
第三节 称蔗台	15
第四节 喂蔗台	16
第五节 输蔗机	18
第六节 除铁器	27
第二章 甘蔗破碎机械	28
第一节 甘蔗破碎对提汁效能的影响	28
第二节 切蔗机	30
第三节 撕裂机	40
第四节 磨碎机	47
第三章 甘蔗压榨机械设备	53
第一节 甘蔗压榨的过程	53
第二节 压榨机的类型	53
第三节 压榨机的结构	56
第四节 压榨机组的附属设备	74
第五节 压榨机受力分析	89
第六节 压榨机组的生产能力计算	97
第七节 压榨机组功率的计算	101
第八节 原动机及传动齿轮装置	105
第九节 压榨机组的运行与调整	114
第十节 压榨机械的安装与维修	138
第四章 渗出提汁机械设备	143
第一节 渗出提汁的过程	143
第二节 渗出机械设备	146
第三节 链板式渗出器的计算	154
第四节 渗出过程的生产管理	157
第五章 磨压提汁机械设备	163
第一节 磨压提汁原理及流程	163
第二节 蔗渣压干机	165

第三节 中间渗压机	178
第二篇 流体力学与流体输送装备	181
第一章 流体流动	181
第一节 管径的选择	183
第二节 流体的压强及其测量	191
第三节 流体流动过程的物料衡算与能量衡算	202
第四节 流体流动过程的阻力	218
第五节 流速流量的测量	239
第二章 泵	251
第一节 泵的用途及分类	251
第二节 离心泵	252
第三节 往复泵	281
第四节 旋转泵	290
第三章 通风机与抽压气机	294
第一节 通风机与鼓风机	294
第二节 压缩机	303
第三节 真空泵	309
第四章 气力输送设备	318
第一节 气力输送设备的应用及优缺点	318
第二节 气力输送设备的工作原理与操作方式	318
第三节 气力输送设备的主要零部件	319
第四节 气力输送设备的计算	323
第五节 气力输送设备的应用实例	326
第五章 管道	328
第一节 管子	328
第二节 管件与阀门	330
第三节 管道布置	334
第四节 管道安装	335
第三篇 澄清设备	340
第一章 燃硫炉及石灰窑	340
第一节 燃硫炉	340
第二节 石灰窑	344
第二章 石灰乳化及加灰设备	348
第一节 石灰乳化设备	348
第二节 预加灰设备	351
第三章 硫熏器、饱充器及管道中和器	354
第一节 气体吸收的基本原理	354
第二节 硫熏设备	357

第三节 饱充罐	358
第四节 管道硫熏中和器	361
第四章 沉降器	375
第一节 沉降过程的原理	375
第二节 沉降器的型式和构造	379
第三节 沉降器的技术参数与计算	387
第五章 过滤设备	392
第一节 过滤的基本原理	392
第二节 影响过滤速度的因素	394
第三节 过滤机的类型结构	396
第四节 过滤机的计算	407
第四篇 加热蒸发设备	411
第一章 传热的基本原理	412
第一节 基本概念	412
第二节 热传导(导热)	414
第三节 对流给热	422
第四节 辐射传热及热损失	438
第五节 传热基本方程和总传热系数	443
第二章 加热设备	455
第一节 加热器的类型与构造	455
第二节 加热器主要尺寸的确定	459
第三节 加热器强度验算	462
第四节 新型加热器和直接加热器	467
第五节 加热器的强化途径和方法	470
第三章 蒸发设备	472
第一节 概述	472
第二节 蒸发罐的基本结构	474
第三节 蒸发罐的类型	480
第四节 多效蒸发的计算	488
第五节 蒸发罐主要尺寸的确定和强度核算	503
第六节 提高蒸发能力的措施	510
第四章 加热与蒸发的附属设备	514
第一节 排除汽凝水的设备	514
第二节 雾沫分离器	518
第三节 冷凝装置	527
第四节 汁汽再压缩装置	537
第五篇 结晶、助晶、分蜜、干燥机械设备	552
第一章 结晶罐	552

第一节	间歇式结晶罐的类型构造	552
第二节	结晶罐的主要技术参数	558
第三节	结晶罐的改进	563
第四节	结晶罐的计算	566
第五节	连续结晶罐	569
第二章	助晶机	572
第一节	助晶机的工作原理和工艺要求	572
第二节	助晶机的类型构造	572
第三节	助晶机的技术参数与计算	575
第三章	离心分蜜机	579
第一节	离心分蜜机的基本原理	579
第二节	离心分蜜机的类型和构造	582
第三节	离心分蜜机的运行与维护	592
第四节	离心机的计算	594
第五节	离心机的震动与平衡	597
第四章	砂糖输送装备	602
第一节	螺旋输送机	602
第二节	震动式输送机	604
第三节	斗式上升机	606
第五章	砂糖的干燥与筛分	610
第一节	湿空气性质和 I-X 图	610
第二节	空气干燥机物料与热量衡算	613
第三节	干燥速度的概念	617
第四节	砂糖干燥机的类型和结构	619
第五节	砂糖的筛分	622
第六篇	甘蔗糖厂自动控制简介	625
第一章	概述	625
第一节	糖厂生产自动化的内容	625
第二节	自动调节系统	626
第三节	调节器及调节阀	628
第四节	糖厂常用测量仪表	630
第二章	甘蔗糖厂的自动控制系统	636
第一节	输蔗机蔗层自动控制系统	636
第二节	压榨机可控硅双闭环调速系统	636
第三节	蔗汁流量均匀调节系统	637
第四节	加热温度自动调节系统	638
第五节	酸度自动调节系统	639
第六节	混合计量对二氧化碳及石灰乳量配比调节	639

第七节 多效蒸发罐自动调节系统·····	640
第八节 间歇煮糖自动化·····	641
第九节 甲糖分蜜单机程控及群控装置·····	643
附录·····	645
一、常见流体的重度、比重、粘度·····	645
二、BA 型泵及 Sh 型泵性能曲线总图 ·····	647
三、BA 型、Sh 型、DA 型泵的规格性能表·····	648
四、水泵快速选型表·····	653
五、管子规格·····	654
六、常用公称压力下管道壁厚的选用表·····	656
七、公称压力及管法兰规范表·····	656

绪 论

本课程是甘蔗制糖工艺专业的一门专业课。内容根据甘蔗制糖的工艺要求,结合化工原理的基础理论,阐述甘蔗糖厂各种专业设备的型式、结构、性能、工作原理、选型原则、工艺计算和热力计算的方法,某些重点设备,还介绍材强验算和安装维护的知识,对国外甘蔗制糖技术、设备也作了某些介绍。

本课程是理论与实际紧密结合的学科,要求学生既要学好基础理论知识,又要结合生产实际,学以致用。同时,通过作业、实验和实习,巩固加深所学的理论,训练学生的设备计算和操作管理的技能。

我国甘蔗制糖有悠久的历史。从明代科学家宋应星著的《天工开物》甘嗜第六卷中,已详细记载我国古代的糖坊使用木制或石制的立式压榨装置来压榨甘蔗,用排成品字形的开口锅蒸发蔗汁,用瓦溜进行糖的分蜜。

我国近代的甘蔗制糖工业是在原有的基础上吸取外国的先进技术逐步发展起来的。二十世纪三十年代,我国先后从国外购买和制造了机制糖的装备,在广东、广西兴建了一批机械化和半机械化的糖厂,生产白糖、赤糖和土糖。但在抗战期间,这些厂大多遭到破坏,战后所剩无几。在长期的封建统治和帝国主义的侵略下,旧中国的制糖工业倍受摧残。

解放后,我国制糖工业的广大工人、科技人员,在中国共产党的领导下,发挥了当家作主的精神,医治了旧社会遗留下来的创伤,使我国制糖工业迅速发展,新厂不断建立,旧厂得到改造和扩建,产品的数量和质量大大提高。从1954年开始,我国建立了包括勘测、设计、设备制造、施工安装、科学研究和专业教育部门等完整的制糖工业体系。我国自行设计、制造、安装的500吨/日,1000吨/日和2000吨/日的新糖厂相继建立;原有的旧厂,经过扩建,有些生产能力从日处理甘蔗1000吨扩大到5000吨;同时,我国还出口成套制糖机械设备,为一些亚、非国家援建新糖厂。在推广新工艺、新技术和创制新设备方面,我们也取得了很大的成绩。例如:在提汁方面,推广了切蔗刀堆焊碳化钨,压榨轴承喷涂尼龙1010和顶、后辊光轴堆焊碳化钨新工艺;在破碎机械方面,推广了逆转切蔗机、试制成密刀切蔗机、磨碎机和刀片式撕裂机;压榨机使用胶囊蓄力器;连续渗出法提汁在一些厂采用。在澄清设备方面,创制了TDW和TDJ型连续沉降器、抽吸型管道中和器、环带式真空吸滤机。在蒸发、结晶、分蜜设备方面,水喷射冷凝器普遍采用,连续离心分蜜机研制成功,大批投产,连续结晶罐的研制也取得一定的进展。目前科研部门,正在加紧研究制糖的新工艺、新技术;设计制造部门正在逐步完成制糖机械设备的系列化、标准化、通用化的工作,按照国家规定的统一标准选用和生产专用设备,这样可使制造和使用部门方便,并获得良好的经济效益。

近代国外趋向建立8000吨/日以上的大型糖厂,采用大型压榨机组、或连续自动化渗出装置,研究高效的甘蔗破碎机械以提高提汁效能;澄清采用高效絮凝剂、快速沉降器和连续过滤机;研制高效的加热、蒸发设备,合理地进行糖厂热力的综合利用,使燃

料及蒸汽的耗用量降低；在煮炼设备方面，设计制造大型、低液面的结晶罐，普遍采用连续离心机和自动离心机。七十年代初，有些糖厂开始采用工段集中自动控制装置。

制糖工业在我国国民经济中具有重大的作用。它不仅努力提高成品糖的数量和质量，以满足我国人民生活日益增长的需要，而且为实现四个现代化积累资金和培养人材。为了高速度发展制糖工业，除了积极增产甘蔗原料外，还必须提高劳动生产率、节约能源、降低成本、增加收回、提高质量。要达到这个目的，必须同时改进生产的工艺和设备，而新的生产方法和工艺能否实现，在一定程度上又决定于新设备的出现。因此，研制高效、节能、精巧的新设备，是今后发展的方向。

第一篇 甘蔗提汁机械设备

第一章 甘蔗的装卸运输机械

第一节 甘蔗的运输

甘蔗的运输问题，对糖厂的正常生产影响极大。糖厂虽然都设在蔗区内，但蔗田一般比较分散，离糖厂远的达数十公里，每日输送甘蔗进厂的数量很大，况且糖厂是连续性生产，不允许供蔗中断，也不宜供蔗过多，否则造成停榨或存蔗时间长造成糖份损失。组织输送甘蔗是一项庞大而复杂的工作，是保证糖厂正常生产的前提。

一、甘蔗的厂外运输

由于蔗区的地理条件不同，运送甘蔗的方式各异。一般来说，有水运和陆运，陆运又有汽车运输和铁路运输两种。水运费用最廉；汽车运输费用较高，但较灵活；铁路运输量大但投资费用很大，因此有水运条件的用水运，无水运条件的即按糖厂的生产能力大小、蔗区环境和条件不同而选用汽车运输或铁路运输。

（一）水道运输

一般多采用驳船，排列成行，由机动船拖到厂，按先后起蔗，不需设储蔗场。驳船在榨季时用以运蔗；在停榨时可以作民运。码头设置可按地理环境水位涨落的变化而定。也要考虑风向、方位、方便船只靠岸起卸等。凡有河道可通的地方，尽量采用船运。

（二）铁道运输

需敷设数十里的铁路线，并装备有机车头、蔗卡等，设备投资、维修费大，适用于不近河道的大型糖厂。某日榨 3600 吨甘蔗糖厂，铺设 54 公里铁路，分五条铁路通往蔗田中心，分布 24 个车站。设有机车头 9 台、蔗卡 400 辆，机车型号 CZ 80 A，轨距 762 毫米，拖引能力 130 吨，速度 6~25 公里/小时，机车马力为 80 匹，蔗卡载重量 5 吨，蔗卡面积 3500×1500 毫米。

（三）汽车运输

适合于没有水运的丘陵地区，可以驶入蔗田附近，运输比较方便。国外采用汽车带拖斗或集装箱，拖斗放在蔗田装蔗后，由汽车拖到糖厂，按先后起蔗，也不需设蔗场，汽车放下拖斗就可以到田头拉已装好蔗的拖斗，既发挥汽车的运输效率，又大大地节约

了田头多次装卸甘蔗繁重的劳动力。

二、甘蔗的厂内运输

甘蔗运到糖厂后，要用最省的方法将它送入输蔗机供破碎和压榨。为了保证连续生产，和保持甘蔗的新鲜程度，做到先来先榨，并尽量缩短储备时间，按水、陆运输的情况，合理选择厂内运输方式和机械设备。

（一）水路运输

甘蔗以蔗船作储备，根据船到厂的先后，采用转盘式起重机把甘蔗从船上吊到称蔗台，卸入输蔗机。这种运输线节省储蔗场，简单快捷，转运少，甘蔗损失少，运费低。

（二）汽车运输

甘蔗到厂后，因汽车少，不用于储蔗，必需另设储蔗场，把甘蔗从汽车卸下，用起重机按甘蔗进场先后运进称蔗台，然后卸入输蔗机（如采用汽车拖斗或集装箱可不设储蔗场）。其起重机械，通常采用桥式起重机或龙门起重机，也有采用旋转门式起重机或牵立式旋臂起重机，视糖厂的规模、设备条件和具体情况而定。

（三）铁道运输

以蔗卡储备甘蔗，铺设多股道的铁路线，以便调度，配备有耙蔗机、地磅、输蔗机等。可以减少甘蔗场装卸的次数，运输损失少。

此外，还有甘蔗“抓斗”以及甘蔗铲车，可将蔗场上的甘蔗，或散堆和零星的甘蔗运到输蔗机，以节约劳动力和减轻劳动强度，实现蔗场运输机械化。

第二节 甘蔗起重机械

一、起重机的类型

甘蔗糖厂采用的起重机械，多属于定型产品，可根据运输的具体情况进行选购，但也有结合糖厂的需要而进行制造的。其类型按其结构、用途来分：有固定式旋转起重机；行动式旋转起重机；桥式起重机及门式起重机等类型。

（一）固定式旋转起重机

有转柱式起重机；定柱式起重机；定臂转盘式起重机；动臂旋转式起重机以及牵立式旋转起重机等。

（二）行动式旋转起重机

有汽车起重机；拖拉机起重机；履带式起重机及铁道起重机等。

（三）架空式起重机

可分为桥式起重机和梁式起重机；手动桥式起重机等。手动式用于机械的安装与修理。

（四）门式起重机

如龙门起重机以及根据固定旋转起重机和龙门起重机的特点设计的旋转门式起重机等。

二、起重机的结构

起重机的结构主要由驱动装置、传动装置、制动装置、滑轮和卷筒、钢丝绳及取物装置、车轮和轨道等构成。下面着重介绍其主要部分。

(一) 驱动装置

作为起重机械各个部分的动力称为驱动装置。一般有手动、电动(即电动机驱动)、气动或液压驱动等。以电力驱动为最常用。即一般采用电动机驱动。

(二) 传动装置

起重机械的传动装置,装在驱动装置与负载装置之间,即马达与卷筒之间,用来传递动力和改变其运动速度及其转动力矩。起重机械所用的传动装置型式很多,普遍采用的有:

1. 直齿圆柱齿轮

传动比一般为 $i=1.8$, 传动效率 $\eta=0.9\sim0.95$ 。

2. 斜齿圆柱齿轮

其优点工作平稳、噪音小、传动比大,但有轴向力存在,必须装止推轴承。

3. 圆锥齿轮传动装置

一般用于手动机构,传动效率 $\eta=0.85\sim0.92$ 。

4. 蜗轮蜗杆传动装置

广泛应用于旋转机构、提升机构中以及滑轮、绞车的提升装置中。

起重系统的装置如图 1-1-1。电动机经蜗杆蜗轮及正齿轮减速后带动钢丝绳卷筒旋转以牵引起重臂。根据力矩平衡原理,若电动机的功率不变,当线速减小时,吊钩的牵引力增大,故能满足起重要求。

起重臂摆动系统装置如图 1-1-2。电动机经三级正齿轮减速后带动钢丝绳卷筒,以牵引起重臂。

转盘旋转系统装置如图 1-1-3。电动机经蜗杆蜗轮及正齿轮减速后,使齿轮绕大齿圈旋转。

(三) 停止装置和制动装置

在起重机械中,都装有良好的停止装置和制动装置,以保证安全运转。

停止装置是用来将吊起重物支持在任意高度上,以阻止其因自重而引起的机构逆转和载荷自由下落;而制动装置即是用来支持所提升重物或调节机构运动和重物下降的运动速度,以至停止,以使机构按着所必需的运动速度安全地工作。

停止装置和制动装置按其构造和工作原理的不同可分许多类型。常用的停止装置有棘轮停止器,摩擦停止器和滚柱停止器等;常用的制动装置有块式制动器,盘式制动器和带式制动器。所有的制动器可以制成开式的或闭式的,前者是没有外力作用的,制动器处于非制动状态,只有通过操纵系统加以外力才能进行制动;而后者则相反,制动器

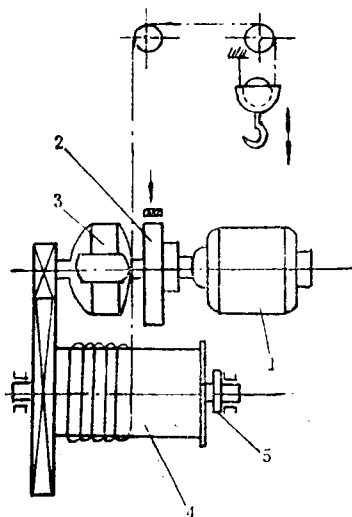


图 1-1-1 起重传动系统

1—电动机 2—刹车盘 3—蜗杆蜗轮减速机 4—钢丝绳卷筒 5—终点断路装置的驱动链轮

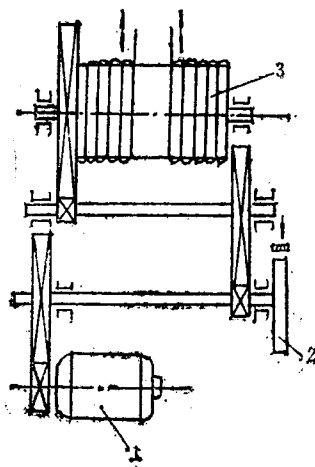


图 1-1-2 起重臂摆动系统

1—电动机 2—刹车盘 3—钢丝绳卷筒

是闭合状态，其闭合时所产生的力矩已足够进行制动，因此，只通过操纵系统加以外力才能达到非制动状态。

所有的制动器其制动作用都是依靠摩擦力来实现的，变更此摩擦力的大小，就可以得到必需的制动效果。对于制动器，不但要求有足够的制动力矩，还要求工作平稳，制动效率高，而且要结构紧凑，便于调节和维护工作。

如图 1-1-4 为起重系统及起重臂牵引系统使用的带式制动器，装在弹性联轴器的一

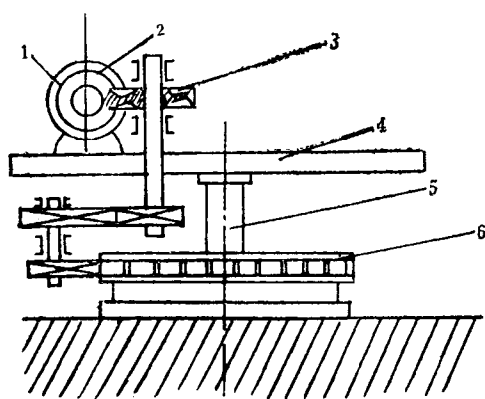


图 1-1-3 转盘旋转系统

1—电动机 2—刹车盘 3—减速机 4—底座 5—转轴 6—固定大齿圈

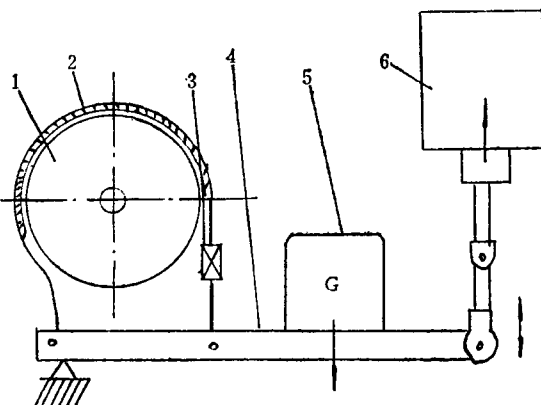


图 1-1-4 带式制动器

1—刹车盘 2—闸带 3—可调节的带接头 4—刹车横杆 5—刹车重锤 6—电磁松开器

个盘(刹车盘)上。当电动机停止运转时，利用重锤产生的力矩使制动带自动压紧，刹车盘迅速刹车；当电动机重新转动时，利用电磁刹车松开器使闸带松脱。电磁松开器由三相电磁铁与铁芯组成，电磁铁的电路与电动机并联，通电时电磁铁将铁芯吸起，使闸带