

高等林业院校交流讲义

厂内运输机械

东北林学院编

农业出版社

高等林业院校交流讲义

厂内运输机械

东北林学院编

木材机械加工专业用

农业出版社

5141
1243

高等林业院校交流讲义

厂内运输机械

东北林学院编

农业出版社出版

北京西总布胡同七号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

辽宁省新华书店发行 各地新华书店经售

沈阳新华印刷厂印刷装订

统一书号 15144.217

1961年6月沈阳制型

1961年6月初版

1961年6月沈阳第一次印刷

印数 1—830册

开本 787×1092毫米

字数 十六分之一

印张 394千字

插页 十五又四分之三

定价 (9)一元六角

緒 論

厂内运输机械在国民经济中的作用

在现代化的工业企业中,除了采用新式的机床和先进的生产技术外,还应当把原材料和制品等的装卸、运输、車間中的傳送等輔助生产的繁重劳动用机械来代替,使整个生产过程机械化、自动化。在党的八届二中全会上,刘少奇同志的报告中指出:“在技术革命方面,主要的任务是:把包括农业和手工业在内的全国经济有计划有步骤地轉到新的技术基础上,轉到现代化大生产的技术基础上,使一切能够使用机器的劳动都使用机器,实现全国城市和农村的电气化;……在尽可能地采用世界上最新的技术成就的同时,在全国的城市和农村中广泛地开展改良工具和革新技术的群众运动,使机械操作、半机械操作和必要的手工劳动适当地結合起来。”

在资本主义国家中,机械化、自动化是为了使资产阶级取得最大利潤和增加对工人的剝削。社会主义国家中则是为了減輕工人的体力劳动和提高劳动生产率;而劳动生产率的不断增长又是社会主义生产不断高涨和劳动者物質福利不断提高的必要条件。

在党的总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下,我国的社会主义建設事业有了巨大的发展,工业生产的技术水平有了很大的提高,在群众性的技术革新和技术革命运动中,我国木材加工工业的机械化、自动化的程度也得到迅速的提高。

厂内运输机械是研究用于工业企业内部原材料、燃料及产品的装卸、运输,車間内部制品的傳送等机械設備的一門科学。厂内运输可分为車間之間的运输和車間内部的运输。車間之間的运输包括接受原材料、燃料、輔助材料,进行卸車,将它们運送到生产車間和动力站;毛料和半制品从一个車間到另一个車間的运输;将成品運到仓库和裝車出厂;車間中廢料的排除等业务。車間内部的运输是将原料、毛料和半制品在車間内部,按照工艺过程,从一个工序或工作位置,運送到另一个工作位置。

木材加工企业中,原木、板材、方材的装卸运输工作是极为繁重的。大型的木材加工厂中每天需用数百立方米,甚至上千立方米的原木。随着加工車間技术水平和劳动生产率的迅速提高,貯木場装卸、运输的任务也就日益繁重,当沒有相应的技术装备时,它将占用大量的劳动力。为了贯彻执行发展国民经济以农业为基础,全党全民大办农业大办粮食的方針,在工业和国民经济的各个部門,应繼續提高技术水平和劳动生产率,節約原材料,降低成本,繼續开展技术革命运动,提高机械化程度,节省劳动力,支援农业战綫。由于原木装卸工作的繁重和目前装卸力量还比較薄弱,不仅影响工厂的生产,而且使大量的車輛在厂内較长时期

停留,影响車輛周轉率和交通運輸工作。因而加强和提高厂内运输、装卸的設備和力量,不仅是加强木材生产与木材加工企业的重要环节,而且对贯彻以农业为基础的方針,和克服木材装卸与交通運輸工作之間的矛盾,爭取我国工业生产建設取得新胜利有着极大的现实意义。

在車間内部,由于机床性能和加工技术水平的不断提高,要求原木、板材等原材料的供給和流轉方法有相应的改进。在我国和苏联先进的木材加工企业中,木板刨削和縱向鋸解时的进料速度已經达到每分鐘120—140米。当然,机床的高速度生产必須有运输机械用相应的速度来保証不間断的、及时的供应原材料才能高速度生产。

随着厂内运输机械的发展,这一門科学已經不仅是在装卸、运输上起配合生产的作用,而它已經成为合理的組織大批生产和組織有节奏的,机械化、自动化流水作业綫的基础。机械化的流水作业綫是由各种加工机床和起重运输机械所組成的。独立的机床,它們的工作由各种各样的起重运输机械来联系,使所加工的物品在一台机床上完成某一工序后,傳送到另一机床。現代工业生产的进步和它的发展方向,很重要的一方面就是使生产按自动的連續流水作业綫来进行。因而研究厂内运输机械是发展木材加工生产和提高木材加工企业的現代化程度的一个重要方面。

厂内运输机械发展簡史

厂内运输机械是在工业企业内部用于装卸、傳送运输,輔助生产和組織生产的起重运输机械。机械是随着人类社会生产建設的需要而創造出来的,也随着生产的发展而发展。在远古时代,人类就已經应用簡單的起重运输装置来減輕体力劳动。随着农业和建筑工程的发展,那些原始的、最簡單的起重运输装置逐渐的被人类劳动所改善。

根据历史的記載,在古代的中国、埃及和羅馬,起重运输的装置都是应用得較早和較为发达的。远在新石器时代末期(公元前5000到4000年),我国古代劳动人民已能利用垫木滚将开凿的巨石搬运到远处,砌成石棺、石台等,以埋葬和紀念死者。

我国在南朝就有汲水用的桔槔(是一种用杠杆、对重和取物装置构成的起重装置)。其发明时期約在公元前1765到1760年之間。繼桔槔之后,又有轆轤(为現在絞車的雛形)的发明。可以看出,起重运输机械发展的初期是用人力驅動的,即用手驅动或踏輪驅动,以后逐漸的利用畜力和水力。

工业中蒸汽机的出現大大推动了起重运输机械的进一步发展和改善。1827年出現了第一台用蒸汽驅動的固定式旋轉起重机。1846年第一次制成了用液力驅動的起重机。1880年,在俄国制造出第一台运行式铁路起重机。1895年出現了第一台用內燃机驅動的起重机,但在当时內燃机驅动还比不上蒸汽驅动,以后,才得到发展和改进。电力驅動的出現是起重运输机械进一步蓬勃发展的轉折点。1880年以后,电力驅動的旋轉起重机,桥式起重机,門座起重机等相繼出現。

連續運輸機是和起重機差不多同時出現并發展起來的。公元186—189年間，我國有翻車的發明，據“農書”記載，系漢朝畢嵐所設計製造。翻車是一種取水和排水用的連續運輸機，和現代的刮板運輸機極為相似。它的生產率要比桔槔、轆轤等間歇工作的起重裝置的生產率大得多。這種機械一直保存到現在，在南方各省的農業生產上還被廣泛地使用。繼翻車之後，又有高轉筒車的創造。這種裝置是現代斗式提升機的雛形。發明時期約在公元600年以前。

隨着斗式連續運輸機的採用，螺旋式、皮帶式等運輸機也相繼出現。這些運輸機首先被應用於糧食加工工業和建築工程中，以運輸粉末狀或散粒狀物品。木材工業中目前也已經廣泛地應用了連續運輸機。

各種工業的工藝過程中開始採用運輸機是在1912—1913年。汽車製造工業的工藝過程中首先採用運輸機，後來廣泛地被應用於其他經濟部門。大批生產（流水作業）的企業最主要的特徵之一，就是在工藝過程中採用運輸機。

如前所述，我國在起重運輸機械方面的發明創造，正如其他科學技術一樣，原來也是很發達的。近百年來由於長期受到封建主義、帝國主義及官僚資本主義的統治和壓迫，使我國處於半封建、半殖民地的地位，在這一段苦難的時期中才使我國的科學技術大大落後於外國。解放前，我國沒有自己的機器製造業，當然也沒有起重運輸機製造業。而當時我國木材工業也十分落後，工人在木材裝卸運輸工作中，進行着繁重的體力勞動。解放後，在黨和毛主席的正確領導下，不僅在很短的時期內恢復了被帝國主義和國民黨反動派所破壞的國民經濟，而且使我國經濟建設和科學技術得到迅速的發展和提高。黨和國家把提高機械化程度，減輕體力勞動，提高勞動生產率作為國家經濟建設方面的重大努力目標之一，因而生產技術面貌得到了迅速的改變，繁重的體力勞動正在逐漸消除，起重運輸機械在生產上日益廣泛的得到應用。

我國已經建立了自己的起重運輸機械製造工業。在我國發展國民經濟的第一個五年計劃期間，就已經製造了卷筒直徑達4米的礦井卷揚機，容量3立方米的挖掘機和起重量100噸的橋式起重機。大躍進以來我國的起重運輸機製造水平更有很大的提高，廠內運輸的機械化、自動化也有了進一步的發展。

在森林工業中，林產工業設計院和林業機械廠也設計和製造了適合於採運和木材加工工業用的絞盤機，架杆式起重機，架空索道，鏈式與滾柱式的原木出河機，刮板運輸機，氣力運輸裝置和其他種類的廠內運輸機械。

目前在我國已經建立起許多用最新技術裝備起來的，機械化、自動化程度較高的木材加工企業。技術革新和技術革命運動開展以來，木材加工企業中廣大的工人和技術人員，在廠內運輸機械方面也有不少發明創造。特別是一些簡易的機械，如以絞盤機和架杆為基礎的，多種多樣的原木裝卸和歸楞（堆集）的機械設備。同時也出現了不少的木結構龍門吊車、纜索起重機和鏈式裝車機等。這些機械雖然看起來是土的或半土半洋的，但是它在很大程

度上代替了繁重的体力劳动，提高了劳动生产率，且易于推广应用。由于在建立现代化的机械化、自动化程度较高的工厂同时，在所有的工厂企业中开展了技术革新、技术革命运动，发挥了群众的智慧，从而使木材加工企业厂内运输机械化、自动化的程度有所提高，正迅速地改变着生产面貌。在木材加工企业厂内运输机械化的实践过程中，也完全证明了党提出的土洋并举的“两条腿走路”的方针是完全正确的。

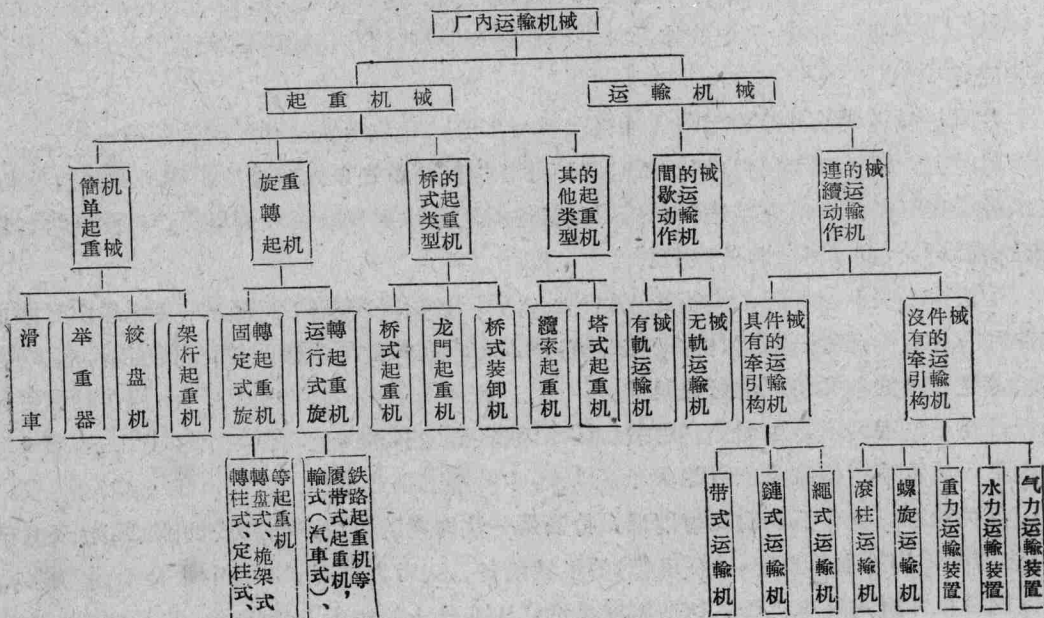
厂内运输机械的分类

在工业企业内部进行装卸、起重、运输和工艺过程中的传送等作业的机械设各，统称为厂内运输机械。这些机械设各通常可以分为两大类：一类为起一般的起重作用的机械，如滑车、举重器、绞盘机和各种起重机，统称为起重机械；另一类为起运输和传送作用的机械，将大量的物品，沿一定的方向进行运输，所运输的可以是原木、板材等成件的物品，也可以是锯屑、刨花或其他散粒状物品，这类机械总称为运输机械。

在国民经济的各个部门中所应用的起重运输机械的种类是十分繁多的，本课程根据专业的性质，只讨论应用于木材加工企业的厂内运输工作中的起重运输机械，研究它们的构造、应用范围、设计原理和计算方法。

应用于木材加工企业中的厂内运输机械的分类如表0—1所示。

表0—1 厂内运输机械的分类



起重机械的主要参数和工作类型以及运输机械的主要参数

一、起重机械的主要参数

表征起重机械性能的主要参数是：起重量、跨度(幅度)、起升高度、速度、外形尺寸和重量。

起重机械是循环动作的装置，它的生产率可以用单位时间内搬运的物品重量来计算，只有当起重机械经常在满载状态下工作时生产率才是一个常数。

二、起重机械的工作类型

在设计起重机械时需要考虑它的工作类型，起重机的各个机构的工作类型是表征起重机械性能的一个重要因素。

起重机械的机构工作类型按以下的因素来区分：

1. 起重量利用系数。即，是否在最大载荷下经常工作。

$$k_{\text{起重量}} = \frac{Q_{\text{平均}}}{Q_{\text{名义}}}$$

式中： $Q_{\text{平均}}$ ——一昼夜中，所起升物品的平均重量； $Q_{\text{名义}}$ ——名义起重量。

2. 操作时间百分数(PIB%)。

$$PIB = \frac{\text{这一机构在每个循环中的工作时间}}{\text{起重机一个工作循环的总时间}} \times 100\%$$

3. 一小时内操作次数。

起重机械的机构一般可分以下四类：

P类——人力驱动的机构。它的特征是：工作的间歇性很大和速度很低。

I类——轻闲级。它的特征是：工作间歇性较大，很少在最大载荷下工作，速度很低，操作时间百分数很小(例如设备安装和修理车间用的起重机械)。

II类——中等级。它的特征是：在各种大小的载荷下连续工作，速度中等，操作时间百分数和一小时内操作次数也是中等的(如机械加工车间及装配车间等处使用的起重机械)。

III类——繁重级。它的特征是：在接近最大载荷下连续工作，速度较高，操作时间百分数及一小时内操作次数都较大(例如装卸工作用的起重机械)。

后三类都是机械驱动的机构。

各类起重机械的机构的操作时间百分数及一小时内的操作次数大致的数值如表0—

2：

表 0-2

起重机械的机构种类	工 作 类 型	操作時間百分数	一小时内大約操作次数
人 力 驅 动 (P 类)	—	—	—
机 械 驅 动 {	I 类	15	30以下
	II 类	25	30-60
	III 类	40以上	60-以上

起重机械的机构更細致的类型区分方法,除考虑上述因素外,还考虑到机构的每昼夜利用系数,每年利用系数和工作环境周圍的介質温度,并将机械驅动的机构区分为五种类型,即在繁重級后又列入极繁重級和极繁重、連續工作級二种类型。后二种类型在木材加工企业中一般不需要应用,因而只介紹类型的代表符号,使能在选用时識別。其类型区分和符号如下:

Л——輕閑級;

С——中等級;

Т——繁重級;

BT——极繁重級;

BTH——极繁重、連續工作級。

起重机械的各个机构可能有不同的工作类型,这时就按照起升机构的工作类型来确定总的工作类型。

三、运输机械的主要参数

表征連續运输机械的性能的主要参数是:生产率、速度、运输长度、起升高度(傾角)、外形尺寸和重量。

連續运输机械是連續工作的,其生产率为定值,可用单位時間內运输物品的总重量、体积或件数来计算。

目 录

緒 論

厂内运输机械在国民經济中的作用	1
厂内运输机械发展簡史	2
厂内运输机械的分类	4
起重机械的主要参数及工作类型以及运输机械的主要参数	5

第一篇 起重运输机械的零件与部件

第一章 挠性构件	3
§ 1. 鏈	3
§ 2. 繩	9
§ 3. 鏈条及鋼絲繩的固接方法	12
§ 4. 帶	13
第二章 挠性构件的承装零件	16
§ 1. 鏈輪	16
§ 2. 繩輪	19
§ 3. 帶輪	20
§ 4. 卷筒	21
§ 5. 滑輪及滑輪組	27
第三章 工件构件	30
§ 1. 吊鈎	30
§ 2. 吊繩、吊鏈	34
§ 3. 抓斗	35
§ 4. 摩擦取物器	37
第四章 制动装置	38
§ 1. 停止器	38
§ 2. 制动器	39
第五章 支持机构和行走机构	45
§ 1. 支持机构	45
§ 2. 車輪	47
§ 3. 鋼軌	48

第二篇 起重机械

第六章 简单起重机	50
§ 1. 举重器	50
§ 2. 滑车	52
§ 3. 绞盘机	54
§ 4. 架杆式起重机	56
§ 5. 简单起重机在木材工业中的应用	58
第七章 旋轉起重机	60
§ 1. 固定式旋轉起重机	60
§ 2. 运行式旋轉起重机	65
第八章 桥式类型的起重机械	70
§ 1. 桥式起重机	70
§ 2. 龙门起重机	74
§ 3. 桥式装卸机 (装卸桥)	76
第九章 其他类型的起重机械	78
§ 1. 纜索起重机	78
§ 2. 門座式起重机	80
§ 3. 塔式起重机	81

第三篇 运输机械

第一部分 具有撓性牵引构件的連續运输机

第十章 牵引构件运行阻力的分析	82
§ 1. 直綫区段上的运行阻力	82
§ 2. 曲綫区段上的运行阻力	85
第十一章 牵引构件的安装張力和張紧装置	89
§ 1. 牵引构件最小張力的确定	89
§ 2. 張紧装置	94
第十二章 驱动装置	98
§ 1. 驱动装置的結構	98
§ 2. 在运输机上各点牵引构件張力的确定	100
§ 3. 帶式和繩式运输机的驱动站的特性	100
§ 4. 鏈式运输机驱动站的特性	103
§ 5. 驱动装置的最有利位置的決定	108
§ 6. 运输机所需功率的确定	112

第十三章 带式运输机	115
§ 1. 概說	115
§ 2. 支持滾子的配置和它的尺寸	115
§ 3. 带式运输机的生产率	118
§ 4. 带式运输机的装载和卸载	120
§ 5. 鋼带运输机	123
§ 6. 带式运输机的計算举例	125
第十四章 鏈式和繩式运输机	129
§ 1. 鏈式和繩式运输机的分类	129
§ 2. 刮板式运输机	129
§ 3. 繩式圆盘运输机	135
§ 4. 斗式提升机	136
§ 5. 縱向鏈式运输机	141
§ 6. 运行滾柱式运输机	153
§ 7. 橫向鏈式运输机	154
§ 8. 用于成件物品的橫向鏈式提升机	155
第十五章 工艺性傳送机	159
§ 1. 概說	159
§ 2. 承载式傳送机	160
§ 3. 拖运式脉动傳送机	164
第二部分 沒有牵引构件的連續运输机	
第十六章 滾柱运输机	166
§ 1. 应用和分类	166
§ 2. 滾柱运输机的构造	166
§ 3. 滾柱运输机的卸载	168
§ 4. 生产率和功率的計算	170
第十七章 重力式运输机	171
§ 1. 概說	171
§ 2. 滑动斜面和下降槽	171
§ 3. 重力式滾柱运输装置	173
第十八章 螺旋运输机	176
§ 1. 构造	176
§ 2. 計算	177
§ 3. 应用范围	178
第十九章 水力运输装置	179
§ 1. 概說	179

§ 2. 槽的形状	179
§ 3. 计算	181

第三部分 不連續动作的运输机械和装置

第二十章 有軌运输	184
§ 1. 概說	184
§ 2. 地面的軌道装置	184
§ 3. 軌道的轉換	185
§ 4. 有軌小車	189
第二十一章 无軌运输	190
§ 1. 概說	190
§ 2. 手推小車	190
§ 3. 自行小車	192
§ 4. 載重汽車和特种运材車	194
§ 5. 裝卸机	194

第四篇 气力运输

第二十二章 气力运输装置的作用及计算原理	199
§ 1. 气力运输装置的作用	199
§ 2. 气力运输管道的流体力学原理	199
§ 3. 由运动阻力所引起的压力损失	203
§ 4. 按等值孔的方法计算管道	204
第二十三章 物料在气流中的运输和气力运输装置的基本元件	209
§ 1. 悬浮速度	209
§ 2. 混合浓度	210
§ 3. 在水平管道中物料对压力损失的影响	211
§ 4. 在直立的管道中物料对压力损失的影响	212
§ 5. 物料对局部阻力压力损失的影响	213
§ 6. 用于物料加速度的压力损失	215
§ 7. 气力运输装置的结构形式	217
§ 8. 注入式装載漏斗	218
§ 9. 分离器	220
§ 10. 鼓风机	222
§ 11. 吸取物料的吸收器	222
第二十四章 車間吸尘装置	228
§ 1. 車間吸尘装置的设计原则	228
§ 2. 車間吸尘装置计算举例	230

第二十五章 万能吸尘装置	235
§ 1. 一般的車間吸尘装置的缺点	235
§ 2. 万能吸尘装置的结构原理	235
§ 3. 万能吸尘装置的设计	236
主要参考书	239

第一篇 起重运输机械的零件与部件

起重运输机械是由许多专用的及一般的零件和部件所组成的。其中一般性零件已在“机械零件”中学过,而在学习“起重运输机械”时还需掌握一些起重运输机械专用的零件和部件的知识,所以有必要对这些专用零件和部件加以系统的研究,作为设计及研究起重运输机械的基础。为了便于了解起重运输机械的基本结构及其共同性的组成零件和部件,下面先介绍一台起重小车和一台带式运输机的结构示意图,用以说明起重运输机械的主要组成结构及其零件和部件。

图1即为桥式起重机的起重小车的结构示意图。起重小车上装着两组在起重机中常见的机构,即起升机构和运行机构。

在起升机构中包括:发动机1,制动器2,传动机构(如减速器等)3,卷绕绳索5的卷筒4,滑轮6及吊钩7,钩上有时还挂上电磁铁等各种取物装置,以便起升不同物品。

起升机构工作时,发动机1通过传动机构3来驱动

卷筒4,当卷筒作正反转时即可把吊钩7吊住的物品起升或放下。机构中的制动器2用来使升起之物品悬于空中,它是起升机构中的重要装置之一。

起重小车的运行机构包括:发动机8,制动器9,传动机构10及车轮11等。发动机8通过传动机构来驱动车轮,使小车沿轨道运行,因而使吊钩上的物品能水平移动。运行机构的制动器9用来使小车能在一定位置迅速地停下来。

由上述结构中可知一般起重机的起升机构及运行机构包括这样一些零件和部件:

1. 绳索(或链条)——称做起重之挠性构件;
2. 卷筒、滑轮等——挠性构件的承装零件;

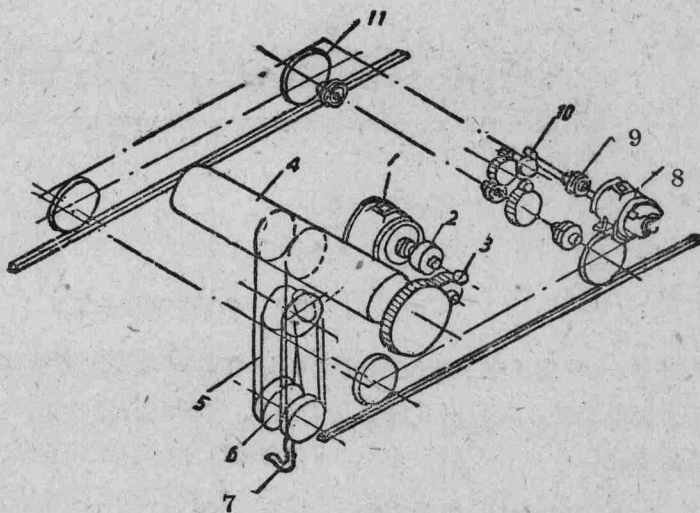


图1 桥式起重机的起重小车示意图

3. 吊钩等——取物装置;
4. 制动器等——制动装置;
5. 車輪及鋼軌等——运行构件;
6. 发动机及傳动机构——驅动装置;
7. 金屬构架。

上列前 5 类零件和部件都是起重机械中具有共同性的专用零件和部件,将在本課程内分別进行研究。

一般起重机械由于不同的工作要求还有另外一些机构,如旋轉机构、变幅机构等,所用零件和部件除有共同性外,其专用零件和部件将在以后研究各种类型起重机时专门介紹。

图 2 是一台带式运输机的结构示意图。无端的带 1 繞过驅动滾筒 2、改向滾筒 3 和張

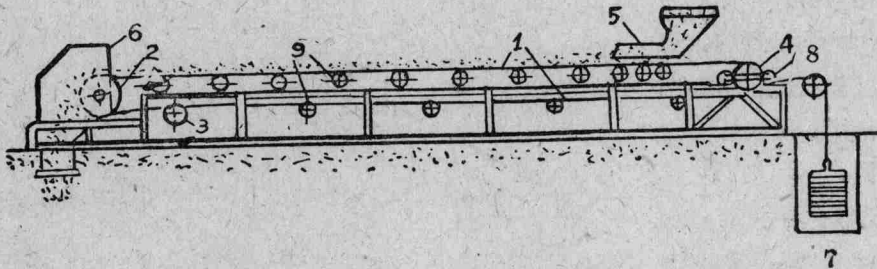


图 2 带式运输机示意图

紧滾筒 4, 并支承在若干支承滾柱 9 上。工作时发动机通过傳动机构驅动驅动滾筒 2, 借摩擦力使带运动。物料由装载装置 5 装入, 由卸载装置 6 卸出。为使带子保持一定的張紧度, 在張紧滾筒 4 上装有張紧小車 8, 它与張紧重錘 7 构成張紧装置。

运输机械的型式是很多的, 但它們一般均具有下列各零件和部件:

1. 挠性牵引构件(如带、鏈条、繩索等);
2. 承载构件或工作构件(如带、板片、料斗等);
3. 支承装置及改向装置;
4. 承装零件(如滾筒、滑輪、滾柱等);
5. 驅动装置(包括发动机、傳动机构等);
6. 張紧装置(包括張紧滾筒或滑輪、張紧螺杆或張紧小車、重錘等);
7. 装卸装置;
8. 基座和車架。

下面我們依次介紹这些各种零件和部件。

第一章 撓性构件

起重机械中,撓性构件主要为繩和鏈,用于悬挂物品或工作构件。用于悬挂物品的撓性构件称为起重繩或起重鏈,用于縛住物品并把物品挂上起重机械的吊鈎等工作构件上的撓性构件称为系物繩或系物鏈。

在連續运输机中,撓性构件主要用于傳遞牽引力和連接工作构件,因而称为撓性牽引构件。作为牽引构件的撓性构件有:牽引繩、牽引鏈和牽引帶(或运输帶)。

起重运输机械中的撓性构件,除了应有足够的强度和重量輕、制造簡單等作为机械零件的一般的要求外,对于起重繩或起重鏈特別要求撓性大和工作可靠。

对于連續运输机的撓性牽引构件的要求为:撓性大,伸长小,联接工作构件方便。

牽引构件的撓性对驅動装置和承装零件的尺寸有直接的影响,撓性大驅動輪的尺寸可以减少。当連續运输机的輸送路綫不在一个平面上时,要求牽引构件在水平和垂直二个方向都具有撓性。

牽引构件过份的伸长将影响运输机械的正常工作,破坏牽引构件与鏈輪等的嚙合,因而要求伸长小。

在牽引构件上常常要联接工作构件,因而要考虑到联接工作构件方便。

§1 鏈

一、鏈的分类和它的一般特性

在起重机械中常用的鏈主要为圓环焊接鏈,有时也用板片鏈。运输机中作为牽引构件的鏈,主要的为:圓环焊接鏈、板片鏈、圓鋼和扁鋼鏈、可拆鏈等。

鏈的优点为:联接工作构件方便,撓性大,易于傳遞牽引力。鏈的缺点为:重量大,鏈环关节上的磨損較大,鏈环的制造要求有較高的精度。

二、焊接鏈

图 1—1 所示即为圓环焊接鏈,它的鏈环是由 CT2、CT3 圓鋼焊接而成。

制造上要求精确。焊接鏈按鏈环的节距 t 与圓鋼直径 d 比值不同分成长环鏈和短环鏈两种, $t \geq 3d$ 称为长环鏈, $t < 3d$ 称短环鏈。

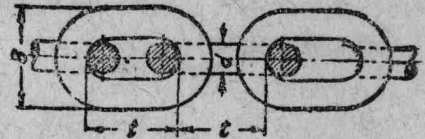


图 1—1 圓环焊接鏈