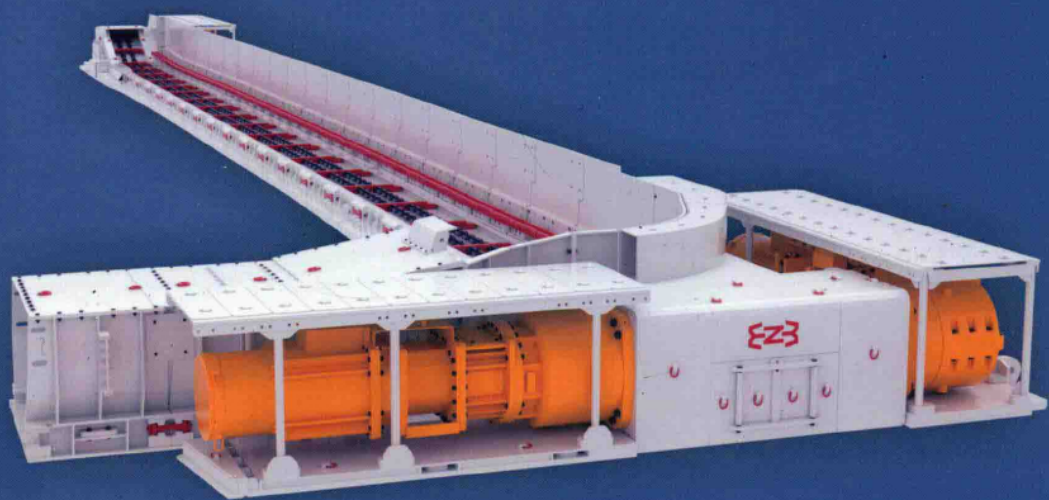


ZONGCAI GONGZUOMIAN
SHUSONGJI CHUANDONG XITONG
DONGLIXUE FENXI YU SHEJI FANGFA

综采工作面输送机传动系统 动力学分析与设计方法

李国平 何柏岩 © 著



综采工作面输送机传动系统 动力学分析与设计方法

李国平 何柏岩 著

天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

综采工作面输送机传动系统动力学分析与设计方法 /
李国平, 何柏岩著. — 天津: 天津大学出版社, 2019.4
ISBN 978-7-5618-6391-6

I. ①综… II. ①李… ②何… III. ①综采工作面 -
输送机 - 传动系 - 动力学分析 IV. ①TD63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 072998 号

出版发行	天津大学出版社
地 址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话	发行部:022-27403647
网 址	publish.tju.edu.cn
印 刷	北京盛通印刷股份有限公司
经 销	全国各地新华书店
开 本	185mm × 260mm
印 张	17.75
字 数	443 千
版 次	2019 年 4 月第 1 版
印 次	2019 年 4 月第 1 次
定 价	58.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请与我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

综合机械化采煤技术是目前世界上先进的井下开采技术,是集采煤、支护、整体推进及运输等作业为一体的机械化生产技术,具有产量大、效率高、成本低的特点,成为世界煤炭开采技术的主要竞争领域。综采工作面输送机是综合机械化采煤的核心装备,其设计与制造直接影响国家综采技术的整体发展水平。

传统的综采工作面输送机基本采用经验设计与静力学分析的方法,已不能胜任大型、重载、高速的发展要求。为了进一步提高我国综采工作面输送机的研发水平,天津大学与中煤张家口煤矿机械有限责任公司在前期科研合作的基础上,组织撰写了《综采工作面输送机传动系统动力学分析与设计方法》一书。

本书综述了综采工作面输送机的研发现状,论述了传动系统的静力学分析与计算方法;提出了综采工作面输送机的动力学分析方法。在深入分析其所有传动环节的基础上,分别对各个部件建立数学模型,最终建立动力源至负载的系统动力学模型,并编制了分析软件。在此模型与软件的基础上,分别研究了电机/液力偶合器与系统的匹配问题、典型实际工况下各个部件的载荷特性、链轮链条系统的载荷问题等,为产品的优化设计和部件选型及匹配提供了理论依据,以期实现基于动力学的输送机传动系统设计,为现代工作面输送机的研发提供理论依据和参考。

本书由中煤张家口煤矿机械有限责任公司的李国平教授级高级工程师和天津大学的何柏岩教授共同编著。天津大学机械工程学院的研究生们承担了诸多研究工作,并在成书过程中给予了不同形式的帮助,包括石慧、孙阳辉、聂锐、袁鹏飞、李阳、武聪魁等;中煤张家口煤矿机械有限责任公司的工程师们也给予了大量帮助,包括穆润春、赵美、王力军、贾东升、贾伟霞、郭忠、郁海滨等;作者在此表示衷心的感谢!在撰写过程中,本书力求反映国内外综采工作面输送机动力学设计与本课题组的最新研究成果与技术,但限于作者水平,书中难免存在缺点和错误,敬请读者予以指正。

作者

2019年1月

目 录

第1章 工作面输送机概述	(1)
1.1 引言	(1)
1.2 输送机工作原理	(2)
1.2.1 输送机组成	(2)
1.2.2 输送机传动原理	(3)
1.3 输送机分类及特点	(4)
1.3.1 不同卸载方式输送机特点	(4)
1.3.2 不同链条数目及布置形式输送机特点	(6)
1.3.3 不同载荷输送机特点	(6)
1.4 输送机命名规则及典型型号	(7)
1.4.1 输送机命名规则	(7)
1.4.2 输送机典型型号	(7)
1.5 输送机基本参数	(11)
1.6 输送机驱动/传动装置	(12)
1.6.1 电机	(12)
1.6.2 液力偶合器及摩擦限矩器	(14)
1.6.3 减速器	(17)
1.7 输送机结构件	(18)
1.7.1 机头部	(18)
1.7.2 机尾部	(25)
1.7.3 溜槽及其附件	(26)
1.7.4 刮板链	(30)
1.8 输送机发展趋势	(38)
1.8.1 输送机发展现状及趋势	(38)
1.8.2 机电一体化技术	(39)
1.8.3 动力学设计方法	(40)
本章小结	(41)
参考文献	(41)
第2章 工作面输送机选型设计	(43)
2.1 引言	(43)
2.2 输送机整机形式的确定	(43)
2.3 输送机驱动装置选型	(43)

2.3.1 电机选型	(44)
2.3.2 传动单元选型	(45)
2.3.3 减速器选型	(45)
2.4 输送机结构件选型	(46)
2.4.1 溜槽及其连接件选型	(46)
2.4.2 刮板链条及接链环选型	(48)
2.4.3 挡煤板、电缆槽及采煤机牵引装置确定	(49)
2.4.4 铲煤板形式与结构确定	(49)
2.4.5 链轮组件及拨链器确定	(50)
2.4.6 机头架、机尾架、过渡槽及犁煤板选型设计	(50)
2.4.7 紧链、推移和锚固装置确定	(51)
本章小结	(51)
参考文献	(51)
第3章 工作面输送机静力学设计方法	(53)
3.1 引言	(53)
3.2 原始需求数据及设计内容	(53)
3.3 输送机输送能力计算	(53)
3.3.1 输送能力相关参数确定	(54)
3.3.2 最大落煤能力计算	(56)
3.4 输送机运行阻力及链条张力计算	(57)
3.4.1 方法一	(57)
3.4.2 方法二	(62)
3.4.3 方法三	(75)
3.4.4 三种方法的比较	(76)
3.5 输送机牵引力及装机功率计算	(77)
3.6 输送机链条选取和强度验算	(78)
3.6.1 刮板链条强度验算公式	(79)
3.6.2 强度验算方法的比较分析	(81)
3.7 输送机预紧力和紧链力计算	(87)
3.7.1 刮板链条预紧力计算	(87)
3.7.2 刮板链条紧链力计算	(89)
本章小结	(90)
参考文献	(91)
第4章 工作面输送机动力学设计概述	(92)
4.1 引言	(92)
4.2 输送机存在的动力学问题	(92)
4.3 输送机动力学设计理论	(94)

4.3.1 输送机动力学设计所要解决的主要问题	(95)
4.3.2 输送机动力学设计方法	(96)
4.3.3 输送机动力学设计尚待解决的问题	(97)
本章小结	(98)
参考文献	(98)
第5章 工作面输送机驱动电机模型	(100)
5.1 引言	(100)
5.2 三相异步电机结构和工作原理	(100)
5.2.1 三相异步电机的基本结构	(100)
5.2.2 三相异步电机的工作原理	(103)
5.2.3 三相异步电机的旋转磁场	(104)
5.2.4 定子绕组线端连接方式	(107)
5.3 三相异步电机的定子电路和转子电路	(108)
5.3.1 定子电路的分析	(108)
5.3.2 转子电路的分析	(109)
5.4 三相异步电机的转矩与机械特性	(111)
5.4.1 三相异步电机的转矩	(112)
5.4.2 三相异步电机的机械特性	(113)
5.5 三相异步电机的启动特性	(117)
5.5.1 鼠笼式异步电机的启动方法	(117)
5.5.2 绕线式异步电机的启动方法	(121)
5.6 三相异步电机的调速方法与特性	(123)
5.6.1 变极对数调速	(124)
5.6.2 变频调速	(126)
5.7 三相异步电机建模	(134)
5.7.1 单速电机模型	(134)
5.7.2 双速电机模型	(141)
5.7.3 变频电机模型	(145)
5.8 电机数值仿真模型	(159)
5.8.1 基于电学模型的电机数值仿真模型	(159)
5.8.2 基于机械特性模型的电机数值仿真模型	(162)
本章小结	(164)
参考文献	(165)
第6章 工作面输送机偶合器及限矩器模型	(167)
6.1 引言	(167)
6.2 液力偶合器	(167)
6.2.1 液力偶合器的工作原理	(167)

6.2.2 液力耦合器的特性	(169)
6.2.3 液力耦合器的分类	(174)
6.2.4 液力耦合器动力学模型	(175)
6.2.5 液力耦合器数值仿真模型	(177)
6.3 摩擦限矩器	(178)
6.3.1 摩擦限矩器的结构	(178)
6.3.2 摩擦限矩器的工作原理	(180)
6.3.3 摩擦限矩器的材料性能	(181)
6.3.4 摩擦限矩器动力学模型	(182)
6.3.5 摩擦限矩器数值仿真模型	(182)
本章小结	(183)
参考文献	(184)
第7章 工作面输送机减速器模型	(185)
7.1 引言	(185)
7.2 输送机用减速器	(185)
7.2.1 减速器的基本形式	(185)
7.2.2 减速器的基本结构	(186)
7.2.3 国内外减速器性能比较	(188)
7.2.4 减速器的动力学问题	(189)
7.3 减速器动力学模型	(189)
7.4 减速器数值仿真模型	(191)
本章小结	(191)
参考文献	(192)
第8章 工作面输送机链传动系统模型	(193)
8.1 引言	(193)
8.2 链传动系统常见问题	(193)
8.3 链传动系统的弯曲形式	(194)
8.3.1 水平推进弯曲	(194)
8.3.2 垂直弯曲	(195)
8.4 链传动系统各部件的刚度	(197)
8.4.1 链条的刚度系数	(198)
8.4.2 链轮的刚度系数	(202)
8.5 链传动系统动力学模型	(202)
8.5.1 黏弹性体力学模型	(204)
8.5.2 基于 ADAMS 软件的链传动系统动力学模型	(205)
8.5.3 基于动力学与有限元理论的链传动系统离散化动力学模型	(209)
8.6 链传动系统数值仿真模型	(221)

本章小结	(226)
参考文献	(226)
第9章 工作面输送机动力学分析设计软件	(228)
9.1 引言	(228)
9.2 动力学设计软件的总体思路	(228)
9.2.1 软件的功能模块	(228)
9.2.2 软件开发技术路线	(230)
9.3 软件核心计算的处理	(231)
9.3.1 普通工况模型	(231)
9.3.2 变参数问题	(233)
9.3.3 变模型问题	(234)
9.4 软件调用 MATLAB 引擎	(235)
9.4.1 MATLAB 引擎相关操作函数	(236)
9.4.2 mxArray 类型数据的操作	(236)
9.5 软件界面编制	(237)
9.5.1 主要功能实现方法	(238)
9.5.2 静力学设计计算界面	(245)
9.5.3 系统选型界面	(247)
9.5.4 动力学数值仿真界面	(250)
9.5.5 结果评价界面	(254)
9.6 仿真实例分析	(259)
9.6.1 空载和满载启动仿真分析	(260)
9.6.2 链条预紧力仿真分析	(262)
9.6.3 头尾电机非同时启动仿真分析	(264)
9.6.4 卡链工况仿真分析	(267)
9.6.5 自由停机仿真分析	(267)
本章小结	(270)
参考文献	(272)

第 1 章 工作面输送机概述

1.1 引言

综合机械化采煤技术将各种功能相对独立的设备有效地组合,使采煤工作面的破、装、运、支、采等的全部工序实现机械化,国外称为长壁工作面全机械化(Full Mechanization of Long Wall Face),属于当今世界最先进的井下开采技术。综采装备是综采技术的核心,是对综合机械化采煤工作面机电装备的总称。综采装备一般包括采煤机、工作面刮板输送机(以下简称输送机)、液压支架、转载机、带式输送机和各种供电、供液设备及其他辅助设备。综采主要装备及其在工作面的布置方式分别如图 1-1 和图 1-2 所示。采煤机完成破煤和装煤两大工序;液压支架用于工作面支护,提供安全的作业空间;输送机是工作面的主要运输设备,主要任务是将采煤机破碎下来的煤炭从工作面全长范围内运送至顺槽转载机,再通过带式输送机送至采区煤仓。



图 1-1 综采主要装备

目前,我国综采技术在理论研究、装备设计与制造、工艺试验、瓦斯煤尘控制、技术管理等方面已取得长足的进步。从近十几年的综采实践来看,目前制约我国综采技术各项指标进一步提高的因素除了开采工艺、地质条件、技术管理等,更重要的是包括采煤机、液压支架、输送机、转载机等在内的综采设备的设计与开发。在《中国制造 2025》、高端装备制造、智能装备、数字化矿山等规划和发展趋势的背景下,对重型综采装备的理论研究、综合设计、服役可靠性、智能化水平等提出了新的发展要求。为了充分发挥综采装备的生产能力和确保安全服役,必须进行综合选型设计、布局优化、协调配套等研究。

工作面输送机是综采技术的核心设备之一,一方面用于煤炭的输送,另一方面为采煤机提供运行轨道,并为液压支架提供前移支点,其工作性能、可靠性和稳定性直接影响整套综采设备的安全高效运行。

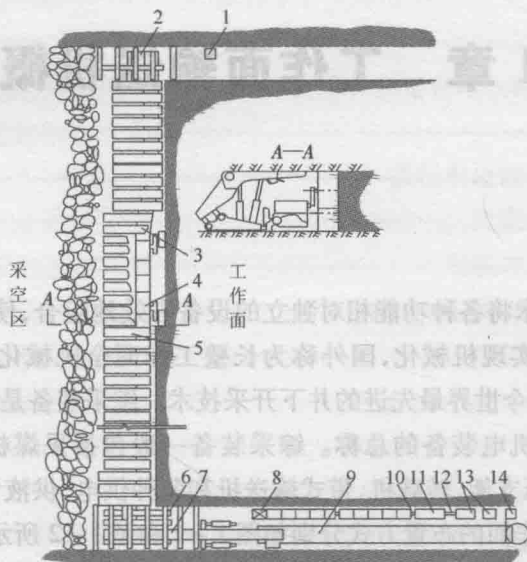


图 1-2 综采装备沿工作面布置示意图

- 1—液压安全绞车;2—上端头支架;3—输送机;4—采煤机;5—液压支架;6—下端头支架;
7—转载机;8—集中控制台;9—可伸缩带式输送机;10—配电箱;11—乳化液泵站;
12—设备列车;13—移动变电站;14—喷雾泵站

1.2 输送机工作原理

1.2.1 输送机组成

输送机是用循环运动的刮板链条作为牵引构件,在多节可拆的敞开溜槽内连续输送散体物料的输送机械,由机头部、机尾部、链条、刮板、链轮、溜槽以及其他各种附属装置组成,如图 1-3 所示。

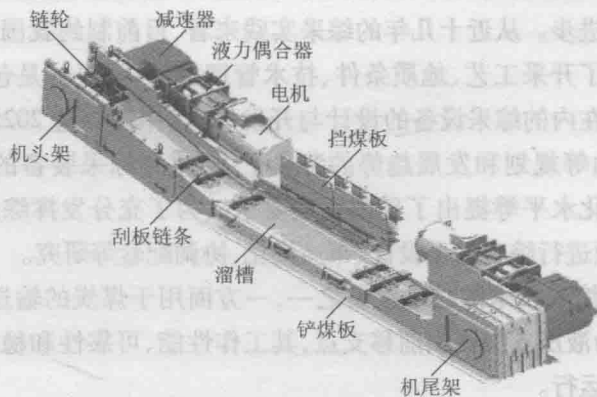


图 1-3 工作面输送机

机头部主要由机头架、驱动装置、链轮、盲轴及底座等部件组成。机尾部包括机尾架、驱动装置和链轮组件,其形式和结构一般与机头部相同,且可互换使用。驱动装置一般包括电机、液力耦合器、减速器。驱动电机一般采用鼠笼式三相异步电机;减速器一般采用大功率行星齿轮减速器;液力耦合器位于电机和减速器之间,是动力部分和工作部分的桥梁。为了避免工作过程中由于链条松弛而出现堆链的现象,部分输送机在机尾部具有自动紧链装置,通过伸缩机尾给链条施加合理的预紧力。现代输送机大都采用机头和机尾双驱动,这样增大了输送机的运载功率,但电机的合理选择和启动模式对输送机整体性能具有重要的影响。

如图1-4(a)所示,链条由一系列的链环按水平、垂直的顺序交替相连而成,分别称为平环和立环,绕过图1-4(b)所示的机头与机尾的驱动链轮,在其之间形成闭合、连续的整体。在链条上每隔一固定长度布置一个刮板,刮板与链条连接在一起形成刮板链条。

图1-4(c)所示的“ Σ ”形槽帮中部槽(溜槽)串接组成输送机的机身,其结构低矮,且可弯曲横向移动,因而适用于矿井采煤工作面输送煤炭。

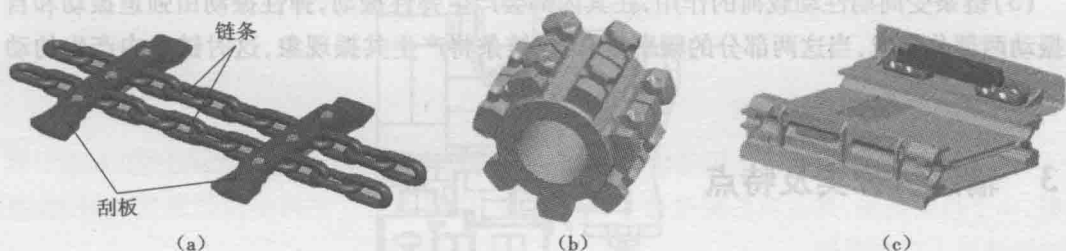


图1-4 刮板链条、链轮和溜槽

(a) 刮板链条 (b) 链轮 (c) “ Σ ”形溜槽

此外,一些附件如电缆、水管等在采空区一侧与每节溜槽相连,条件允许时,在工作面一侧安装铲煤板,用于清理底板上的浮煤。输送机由溜槽与液压支架间的推移千斤顶推移前行。

1.2.2 输送机传动原理

机头部是输送机的主要驱动构件,除具有驱动和卸载的功能外,还有紧链、锚固、固定采煤机牵引链及对其附属件起支承和装配等多种功能。机尾部是输送机的回链机构,具有回链功能和辅助驱动功能。驱动电机为输送机的运行提供源动力;减速器具有降低转速和增大转矩的功能;液力耦合器位于电机和减速器之间,对电机和输送机的功能与特性进行调节,实现软启动,保障输送机运行的可靠性。

输送机电机启动后,转矩经液力耦合器、减速器带动链轮旋转,链轮与链条相啮合,使刮板链条克服溜槽和底板的摩擦阻力运行。在输送机的重载槽内刮板链自机尾部向机头部移动,此时刮板推动煤炭向机头部方向移动直至机头部,将煤炭卸载至转载机从而完成物料的输送任务。在将煤炭卸载后,链条和刮板经由机头部的链轮通过底部回空槽返回至

机尾部,从而完成一次完整的运输循环。煤炭在机头部从输送机卸载至可移动的桥式转载机上,再通过桥式转载机转至胶带输送机,进而完成煤炭从输送机到胶带输送机的转运。

刮板链条在整个运行过程中的牵引运动具有以下特征。

(1)链条的运动速度不均匀,呈现波动特性。这是由链轮的“多边形效应”造成的,从而在链条中产生周期性动载荷,这是所有以链条为牵引装置的输送机的共同特征。因此,在输送机的牵引链上不仅作用有静张力,而且还有动张力。

(2)由于输送的是散体物料,因而物料和刮板链条之间存在一定的相对运动,从而使参与运动的物料质量每一瞬间均不相同,链条中周期性的动张力在每一瞬间均不相同。

(3)输送机运行时不断地加载和卸载,链条承受周期性交变载荷的作用,其张力随时间和空间位置的变化而不断变化。

(4)链条是弹性体,因而在链轮与链条啮合的瞬间,能量不是立即传递到整个链条上,而是以某一速度(弹性波传播速度)由一个断面传递到另一个断面,这使链条上各点的瞬时速度不相同。

(5)链条受周期性动载荷的作用,在其内部会产生弹性振动,弹性振动由强迫振动和自由振动两部分组成,当这两部分的频率重合时,链条将产生共振现象,这时链条内产生的动张力最大。

1.3 输送机分类及特点

输送机可根据机头卸载方式、溜槽布置方式和结构、刮板链条数目和布置方式、最大工作载荷以及驱动电机机型等不同特点进行分类。

1.3.1 不同卸载方式输送机特点

输送机的卸载方式有三种:端卸式、搭接侧卸式和交叉侧卸式。

1. 端卸式输送机特点

端卸式输送机如图 1-5 所示,其形式简单,输送机机头卸载点在转载机的上方,输送机和转载机各自相对独立,没有连接,对工作面角度变化的适应性较强,中小型输送机常采用端卸方式。另外,采用放顶煤采煤工艺的前、后部输送机的卸载均采用这种卸载方式。其特点是正常运行的刮板链将从中部方向带来的物料不经改变运行方向直接卸载到转载机的卸料槽内,通过转载机转载到带式输送机上运出工作面。

2. 搭接侧卸式输送机特点

搭接侧卸式输送机如图 1-6 所示,其占用空间最大,输送机机头横跨放置于转载机上方,输送机和转载机有各自独立的链条运行空间,使输送机的卸载高度大、回煤较多。

3. 交叉侧卸式输送机特点

交叉侧卸式输送机如图 1-7 所示,其结构紧凑,卸载高度低,输送机和转载机的链条运

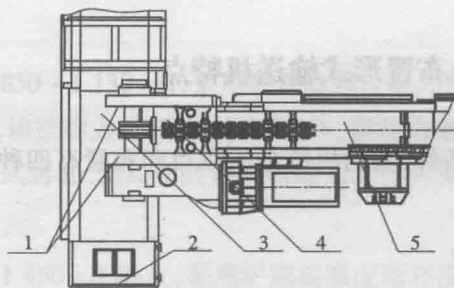


图 1-5 端卸式输送机

1—转载机卸料槽;2—转载机机尾;3—转载机;4—输送机机头;5—输送机

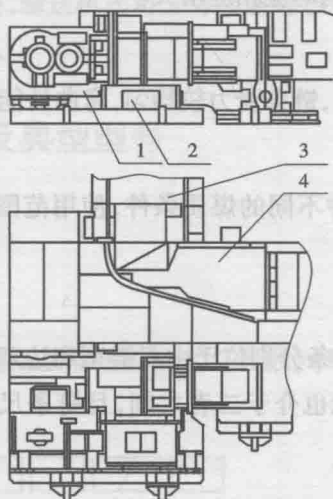


图 1-6 搭接侧卸式输送机

1—转载机机尾;2—输送机机头;3—转载机过渡槽;4—输送机

行空间相互交叉,可有效地节约空间,卸载能力大且自身能解决输送机的回煤问题,不但有利于采煤机切割,而且有利于采煤机滚筒装煤。

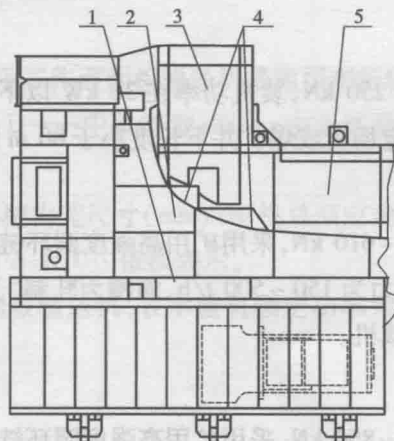


图 1-7 交叉侧卸式输送机

1—转载机;2—输送机机头;3—转载机过渡槽;4—输送机机头卸料口;5—输送机

1.3.2 不同链条数目及布置形式输送机特点

根据不同的工况使用条件,输送机链条的数目和布置有四种形式:中单链、中双链、边双链和准边双链。

1. 中单链型输送机特点

中单链型比双链型结构简单,不存在链条受力不均现象,且弯曲性能较好。小型输送机单链型较多。这种形式输送机的链条,在承受相同负荷情况下,比双链型的链条规格要大一些,因此链轮轴及机头架结构均应相应增大。

2. 中双链型输送机特点

中双链型与其他双链型相比,链条受力较均匀,弯曲性能较好,使用效果较好。

3. 边双链型输送机特点

边双链型输送机能适应各种不同的煤质条件,使用范围较广,其缺点是双边链存在两链条受力不均现象。

4. 准边双链型输送机特点

准边双链型输送机的两股链条分别位于中双链型和边双链型之间,链条间距大于中双链型,小于边双链型,其各项性能也介于二者之间,且链条尺寸不再受槽帮高度的限制,在重型转载机上广泛采用。

1.3.3 不同载荷输送机特点

根据输送机链条最大工作载荷的大小,输送机可以分为小型、轻型、中型、重型和超重型五种。

1. 小型输送机特点

链条最大工作载荷不大于 250 kN,装机功率在 30 kW 以下,输送能力小于 150 t/h,采用套筒滚子链,主要在地面固定场所或煤矿井下长度小于 80 m 的炮采工作面使用。

2. 轻型输送机特点

链条最大工作载荷为 410 ~ 610 kN,采用矿用高强度圆环链条(直径为 18 ~ 22 mm),装机功率为 40 ~ 220 kW,输送能力为 150 ~ 500 t/h,溜槽为轧制“ Σ ”形铠装式敞底,适用于中小煤矿、炮采工作面或顺槽转载机。

3. 中型输送机特点

链条最大工作载荷为 610 ~ 850 kN,采用矿用高强度圆环链条(直径为 22 ~ 26 mm),装机功率为 220 ~ 400 kW,输送能力为 500 ~ 900 t/h,溜槽为轧制“ Σ ”形铠装式敞底,适用于一般综采工作面输送机或顺槽转载机。

4. 重型输送机

链条最大工作载荷为 850 ~ 1 130 kN, 采用矿用高强度圆环链条(直径为 26 ~ 30 mm), 装机功率为 400 ~ 630 kW, 输送能力为 700 ~ 1 200 t/h, 溜槽为整体铸焊式封底或整体轧焊式封底或轧制“Σ”形铠装式封底, 适用于高产高效综采工作面或顺槽转载机。

5. 超重型输送机特点

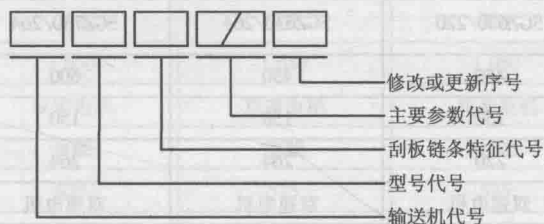
链条最大工作载荷在 1 450 kN 以上, 采用矿用高强度圆环链条(直径在 34 mm 以上), 装机功率在 630 kW 以上, 输送能力在 1 500 t/h 以上, 溜槽为整体铸焊式封底, 适用于日产万吨以上的高产高效工作面。

此外, 根据驱动电机的机型, 输送机还可分为单速电机驱动输送机、双速电机驱动输送机以及变频电机驱动输送机等。

1.4 输送机命名规则及典型型号

1.4.1 输送机命名规则

输送机的型号表示按《矿用刮板输送机型式与参数》(MT/T 15—2002)确定, 其型号的组成和排列方式规定如下:



(1) 输送机代号: S。

(2) 型号代号: G——综采工作面刮板输送机或通用刮板输送机。

(3) 刮板链条特征代号: D——中单链型; Z——中双链型; B——边双链型; N——准边双链型。

(4) 主要参数代号: 中部槽内宽尺寸(mm)/电机总额定功率(kW)。

(5) 修改或更新序号: 用 A、B、C…依次表示。

如“SGZ1000/2000”型刮板输送机, 表示整机额定功率为 2 000 kW, 溜槽内宽为 1 000 mm, 中双链型的刮板输送机。

1.4.2 输送机典型型号

目前国内输送机的典型型号以及技术参数如表 1-1 所示, 国外输送机的典型型号以及

技术参数如表 1-2 所示。

表 1-1 国内输送机的典型型号以及技术参数

型号	SGB620/40T	SGB620/80T	SGB630/220	SGB630/220
技术参数				
输送量 (t/h)	75	150	450	450
设计长度 (m)	160	160	200	150
装机功率 (kW)	40	80	220	220
电机类型	单速电机	单速电机	单速电机	单速电机
联轴器形式	液力耦合器	液力耦合器	液力耦合器	液力耦合器
减速器功率 (kW)	40	40	110	110
链速 (m/s)	0.86	0.86	1.0	1.1
刮板链形式	边双链	边双链	边双链	边双链
链条规格 (mm)	φ18×64	φ18×64	φ22×86	φ22×86
溜槽形式	轧制溜槽	轧制溜槽	轧制溜槽	铸造槽帮
溜槽规格 (mm)	1 500×620×180	1 500×620×180	1 500×620×222	1 500×590×240
中部连接方式	螺栓连接	螺栓连接	哑铃连接	哑铃连接
紧链方式	紧链钩	紧链钩	闸盘紧链	闸盘紧链
卸载方式	端卸	端卸	端卸	端卸
采煤机牵引方式	有链牵引	有链牵引	齿条式	齿轮-销轨式

型号	SGZ630/220	SGZ630/264	SGZ730/264	SGZ730/400
技术参数				
输送量 (t/h)	450	450	600	700
设计长度 (m)	150	150	150	150
装机功率 (kW)	220	264	264	400
电机类型	双速电机	双速电机	双速电机	双速电机
联轴器形式	直联	直联	直联	直联
减速器功率 (kW)	110	132	132	200
链速 (m/s)	1.0	1.13	0.95	1.1
刮板链形式	中双链	中双链	中双链	中双链
链条规格 (mm)	φ22×86	φ26×92	φ26×92	φ26×92
溜槽形式	铸造槽帮	铸造槽帮	铸造槽帮	铸造槽帮
溜槽规格 (mm)	1 500×590×252	1 500×590×262	1 500×690×268	1 500×680×290
中部连接方式	哑铃连接	哑铃连接	哑铃连接	哑铃(大环)连接
紧链方式	闸盘紧链	闸盘紧链	闸盘紧链	闸盘紧链
卸载方式	端卸	端卸	端卸	端卸
采煤机牵引方式	齿轮-销轨式	齿轮-销轨式	齿轮-销轨式	齿轮-销轨式