

起重运输机械使用与维修丛书

刮板和埋刮板 输送机

石国祥 余汪洋 编



机械工业出版社

74227

850

352040

起重运输机械使用与维修丛书

刮板和埋刮板输送机

石国祥 余汪洋 编



机械工业出版社

01/65/18

本书由“刮板输送机”和“埋刮板输送机”两部分组成。分别介绍了刮板输送机和埋刮板输送机的安装、使用和维修知识，总结了工人的实际经验和教训，提供了正确、安全地安装、使用和维修设备的方法、步骤、规程及注意事项，分析了常见故障的原因和排除方法，介绍了设备各部的结构，对工作原理、基本参数、分类特点、适用范围及发展方向等也作了简明扼要的介绍。

本书图文并茂、深入浅出、讲求实用。内容力求实用性和先进性。

本书既可供从事刮板输送机和埋刮板输送机使用和维修工作的工人阅读，又可供有关技术人员在工作中参考，还可作为对工人进行培训时的参考读物。

起重运输机械使用与维修丛书

刮板输送机

石国祥 李汉祥 编

责任编辑：李汉祥 封面设计：吴静霞

封面设计：刘一代 责任校对：肖新民

责任印制：玉国光

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/32·印张 8 3/4·字数 191 千字

1991 年 9 月北京第一版·1991 年 9 月北京第一次印刷

印数 0,001—1,550·定价：6.60 元

*

ISBN 7-111-02744-2/TH·280

前 言

本书分两个部分，共十章。第一部分（即第一～五章）介绍刮板输送机，由煤炭科学研究院太原分院高级工程师石国祥同志编写；第二部分（即第六～十章）介绍埋刮板输送机，由湖北省机电研究院高级工程师余汪洋同志编写。全书由太原重型机械学院副教授王鹰同志审稿，太原重型机械学院教授唐风同志对本书也给予了很大的关心和帮助。

在本书的编写过程中，编者注意理论联系实际，努力总结工人的实践经验，在重点介绍国内技术的基础上，也反映了一些国外先进技术。在本书的编写过程中曾受到不少同志的鼓励和支持，在此表示衷心感谢。

限于编者水平，书中一定存在错误和不足，欢迎读者予以指正。

编者

序 言

起重运输机械（也称物料搬运机械）是物流机械化系统中的重要设备。正确合理的使用，能使这些设备发挥最佳的效能；正常及时的维修，能使这些设备获得最长的使用寿命。为了保证设备始终处于正常运转状态，消灭误操作，去除不安全因素和防止故障停车，需要使操作和维修人员了解机器的构造，特别是关键零部件的构造、性能，以及易出故障的部位；了解如何才能防止发生故障，如何迅速有效地排除故障，哪些是易损件以及什么时候应予以更换。

中国机械工程学会物料搬运专业学会组织了众多的专家编写了这套《起重运输机械使用与维修丛书》，以供广大操作和维修工人和有关的技术人员使用。目前先陆续出版下列12分册，即：带式输送机，通用桥式和门式起重机，电梯，架空索道，气力输送机，叉车，轮式起重机，冶金起重机，塔式起重机，门座起重机，刮板和埋刮板输送机，螺旋输送机、斗式提升机和振动输送机。今后视需要再增加其他分册。

我们殷切希望这套丛书能为广大读者在今后的工作提供有益的帮助。由于我们缺乏经验，有不当之处，欢迎读者批评指正。

李岳

1987年11月

目 录

序言

前言

第一部分 刮板输送机

第一章 刮板输送机概述	1
一、工作原理与基本参数	1
二、机型分类	12
三、型号表示方法	17
四、适用范围	20
五、主要优缺点和发展方向	21
第二章 刮板输送机的结构特点	32
一、刮板链条	32
二、头部和尾部	43
三、过渡槽	83
四、溜槽	86
五、挡铲板	89
六、锚固与推移装置	97
第三章 设备的安装与试车	106
一、安装的一般原则与安装前的准备	106
二、安装方法与技术要求	107
三、试车前的检查与调整	112
四、试车	115
五、拆卸	118

六、储运	120
第四章 刮板输送机的使用	122
一、工作特点	122
二、操作要领	123
三、故障的排除	126
四、监测与记录	137
第五章 刮板输送机的维修	142
一、维修保养总则与日常维修	142
二、机件损坏的主要形式和部位	144
三、定期维修的内容和方法	147
四、刮板输送机的正常使用寿命	153
参考文献	155

第二部分 埋刮板输送机

第六章 埋刮板输送机简介	156
一、输送原理	156
二、机型分类	158
三、标准布置型式	160
四、型号表示方法	170
五、适用范围	171
六、主要优缺点	173
第七章 零部件的结构特点	177
一、刮板链条	177
二、头部和尾部	186
三、加料段与过渡段	190
四、弯曲段	192
五、中间段	194
六、上回转段	196
七、中间加、卸料口	198

八、驱动装置	200
第八章 设备的安装与试车	203
一、安装的一般原则	203
二、安装方法及技术要求	204
三、试车运行	209
第九章 埋刮板输送机的使用	212
一、使用特点	212
二、操作要领	213
三、运行故障及解决方法	214
四、刮板链条的运行状态	235
五、多点卸料问题	238
六、安全保护装置	252
第十章 埋刮板输送机的维修	259
一、保养及维修总则	259
二、机件损坏的主要形式和部位	261
三、保养及维修方法	262
四、埋刮板输送机的正常使用寿命	270

第一部分 刮板输送机

第一章 刮板输送机概述

一、工作原理与基本参数

1. 工作原理

刮板输送机是一种在敞开槽内、借助于运动着的刮板链条连续输送散状物料的运输机械。

刮板输送机可广泛用于矿山、冶金、机械、化工、轻工、粮食、水电、港口等部门，用于输送各种块状、颗粒状或粉末状的散状物料，如煤炭、石膏、焦炭、盐岩、谷物、砂子、矿粉、水泥等。

矿用刮板输送机采用 Σ 型轧制槽帮钢溜槽和高强度矿用圆环链，代替了通用刮板输送机的普通钢板料槽和套筒滚子链与模锻链，具有强度高、适用性强的优点，是煤矿、盐矿和其他矿井井下工作面可靠的运输设备，目前还不能用它来代替它，它占了刮板输送机总用量约95%以上，是刮板输送机机种中的典型设备。图1-1为SGW-150C型矿用工作面刮板输送机的外形照片图。

图1-2为SGD-730/320型矿用工作面刮板输送机的组装图。由图看出，矿用刮板输送机主要由底座1、机头2、过渡槽3、溜槽4、挡煤板5、机尾6、机尾底座7、刮板链条

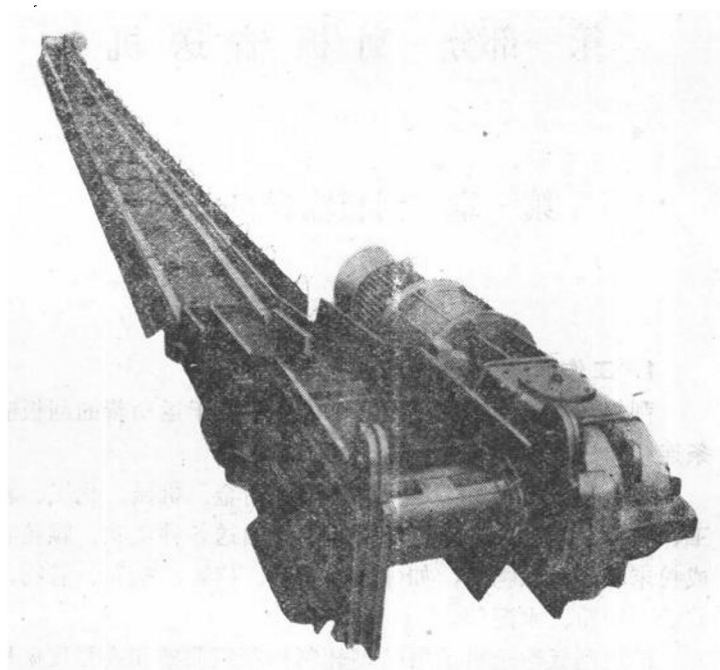


图1-1 SGW-150 C型矿用工作面刮板输送机

8、铲煤板9等部件组成。

刮板输送机的工作原理是将敞开溜槽作为煤炭或矿石等物料的承载构件，将刮板固定在链条上（即刮板链条）作为其牵引构件，当驱动装置带动链轮旋转、使刮板链条运行时，克服溜槽和底板的摩擦力，推运物料沿着溜槽移动，直

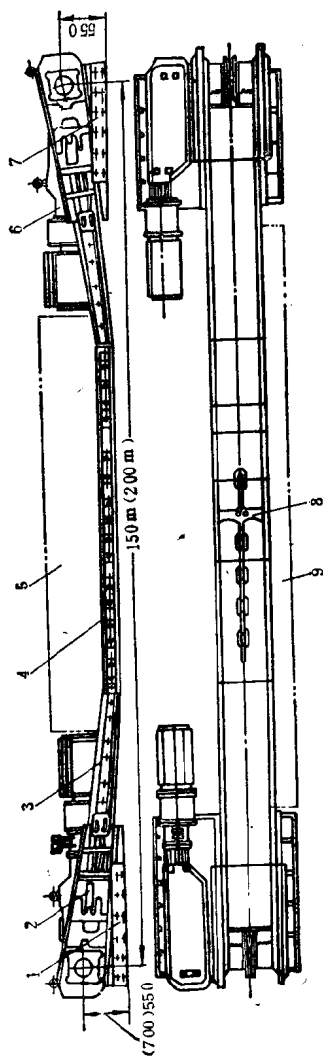


图1-2 SGD-730/320型矿用工作面刮板输送机

1—底座 2—机头 3—过渡槽 4—溜槽 5—挡煤板 6—机尾 7—机尾底座 8—刮板链条 9—矿煤板

至头部卸载，完成了物料的输送任务。刮板链条绕过链轮作无极闭合循环运动，使物料的输送能连续不断地进行。

2. 基本参数

(1) 输送量 为刮板输送机每小时的运输能力。通常刮板输送机的铭牌上都标明了该机的额定输送量。实际输送量按下式计算：

$$Q = 3600 A \psi \rho_1 v \text{ (t/h)} \quad (1-1)$$

式中 Q ——刮板输送机实际输送量(t/h)；

A ——溜槽上物料的最大断面面积(m^2)，如图1-3所示断面时， $A = A_1 + A_2 + A_3$ ； A_1 为溜槽内梯形面积， A_2 为溜槽内矩形面积， A_3 为溜槽上梯形面积；

ψ ——物料装填系数，水平向下运输时 $\psi = 0.9 \sim 1$ ，
倾斜向上运输时 $\psi = 0.6 \sim 0.8$ ；

ρ_1 ——物料的堆积密度(t/m^3)。 ρ_1 小于物料的实体密度 ρ_2 (t/m^3)。如对于煤炭 $\rho_1 = 0.85 \sim 1 \text{ t/m}^3$ ， $\rho_2 = 1.3 \sim 1.5 \text{ t/m}^3$ ；

v ——刮板链条的运行速度(m/s)，见式(1-2)。

(2) 链条速度 刮板链条的运行速度，以 m/s 表示。

通常刮板输送机有0.63、0.75、0.85、0.95、1.06、1.25和1.5等7种速度规格，实际允许有 $\pm 5\%$ 的偏差。刮板输送机的铭牌上都标明了其“额定链条速度”值，对于煤矿综采工作面的刮板输送机链条运行速度，按下式计算：

$$v = v_H \pm \frac{v_K}{60} \text{ (m/s)} \quad (1-2)$$

式中 v ——刮板输送机链条运行速度(m/s)；

v_H ——刮板输送机额定链条速度(m/s)；也即刮板输

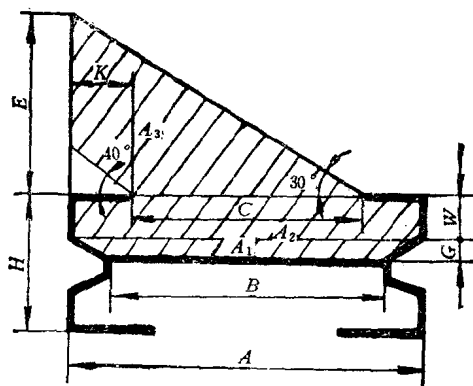


图1-3 溜槽上物料的最大断面

送机铭牌标明的额定链条速度值；

v_K ——采煤机或刨煤机的牵引速度 (m/min)。

式中“+”、“-”号的确定原则为：当刮板输送机运输方向与采煤机的牵引方向相同时取“-”号，反之取“+”号。

(3) 设计长度和铺设长度 设计长度为刮板输送机满足设计要求的允许铺设长度，用 m 表示；铺设长度为刮板输送机实际长度，也用 m 表示。通常刮板输送机的铭牌上都标明了设计长度，我国刮板输送机设计长度系列有40、60、80、100、120、160、200和250m等8种规格。

(4) 设计倾角和铺设倾角 设计倾角为刮板输送机设计允许的最大安装倾角；铺设倾角为刮板输送机实际安装倾角。若煤矿井下工作面沿煤层走向推进时，则刮板输送机的铺设倾角即为煤层倾斜方向的倾角。

(5) 弯曲段几何尺寸 刮板输送机的溜槽联接结构允许溜槽在纵向或横向有 $1^\circ \sim 6^\circ$ 的弯曲，以适应工作面底板起

伏和刮板输送机整机弯曲推移的要求。刮板输送机弯曲推移时,形成如图1-4所示的S形弯曲段,其主要参数为:弯曲段曲率半径 R 、弯曲段长度 L_w 、弯曲段对应中心角 α 、弯曲段弧长 $\widehat{AB}$ 、弯曲段溜槽节数 n 等5个,这是保证刮板输送机正常弯曲运行的基本参数,分别按下列公式计算其参数值。

1) 弯曲段曲率半径 R

$$R = \frac{l}{2 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \quad (1-3)$$

式中 R ——刮板输送机弯曲段曲率半径(m);

l ——每节溜槽

长度(m), 图1-4 刮板输送机弯曲段几何尺寸

一般 $l = 1.5\text{m}$;

α_1 ——相邻溜槽间允许水平偏转角度,一般为 $1^\circ \sim 3^\circ$,如SGW-150C型刮板输送机 $\alpha' = 3^\circ$,代入式(1-3),可得其弯曲段曲率半径 $R = 28.6\text{m}$ 。

2) 弯曲段长度 L_w

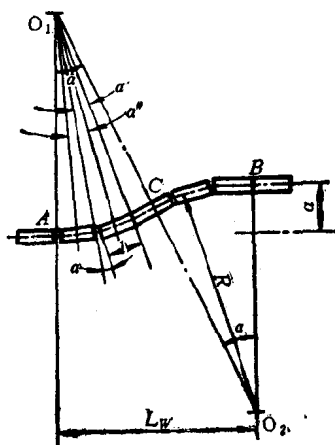
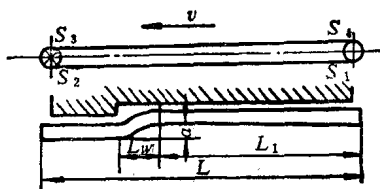


图1-4 刮板输送机弯曲段几何尺寸

$$L_w = \sqrt{4aR - a^2} \quad (1-4)$$

式中 L_w ——刮板输送机弯曲段长度(m);

a ——刮板输送机一次推移步距(m), 一般为 $a = 0.6 \sim 0.8\text{m}$; 对于机采工作面 a 值等于采煤机截深值, 我国采煤机截深 $a = 0.6\text{m}$, 特殊需要时可为 0.8m 或 1m ;

R ——意义同前, 见式(1-3)。

实用中, 要保证刮板输送机弯曲段长度不低于式(1-4)的计算值, 才能正常运行。计算SGW-150C型刮板输送机弯曲段长度 $L_w = 8.26\text{m}$, 实用中要确保不低于这个计算值。

3) 弯曲段对应的中心角 α

$$\alpha_0 = 2\arcsin \frac{a}{\sqrt{L_w^2 + a^2}} \quad (1-5)$$

$$\therefore \alpha = 2\alpha_0 \quad (1-6)$$

式中 α_0 ——刮板输送机 “ $\frac{\widehat{S}}{2}$ ” 弯曲段对应的中心角,

(rad)。如图1-4所示 $\widehat{AC} = \widehat{CB} = \frac{\widehat{S}}{2}$;

α ——刮板输送机 “ $\widehat{S}$ ” 弯曲段对应的中心角, (rad)。

如图1-4所示 $\widehat{AB} = \widehat{S}$;

其余 a 、 L_w 符号意义同前。

4) 弯曲段弧长 $\widehat{AB}$ 刮板输送机弯曲段弧长, 即弯曲段对应中心角 α 所对应的 $\widehat{AB}$ 弧长, 如图1-4所示。

$$\widehat{AB} = R \cdot 2\alpha_0 \quad (1-7)$$

式中, R 、 α_0 意义同前。

5) 弯曲段溜槽数 n

$$n = \frac{\widehat{AB}}{l} = \frac{R \cdot 2\alpha_0}{l} \quad (1-8)$$

式中 n ——刮板输送机弯曲段需要的溜槽节数；

l ——每节溜槽长度(m)，通常 $l = 1.5\text{m}$ ，个别情况下有 $l = 1.2\text{m}$ 和 $l = 1.8\text{m}$ 的，每种刮板输送机铭牌上都标明了溜槽规格，供计算与使用需要。

其余符号意义同前。

由上述公式，算得SGW-150C型刮板输送机弯曲段需要的溜槽节数为5.5节，故取6节；要保证刮板输送机的弯曲段至少有6节溜槽，才能保证其缓慢正常弯曲，使输送机正常运行，否则会出现急弯，造成事故。

(6) 额定功率 刮板输送机的额定功率是驱动装置的总功率之和，如SGW-150C型刮板输送机，安装有2个75kW电动机，其总功率为150kW，即SGW-150C型刮板输送机的额定功率为150kW。我国刮板输送机所用单电动机功率有7.5、11、15、18.5、22、30、55、75、90、110、132、160、200和250kW等14种规格。

(7) 溜槽推移阻力 W_T

$$W_T = \lambda \mu n M g \times 10^{-3} \quad (1-9)$$

式中 W_T ——刮板输送机溜槽推移阻力(kN)；

λ ——由于溜槽弯曲和底板不平而引起的附加阻力系数， $\lambda = 2 \sim 2.5$ ；

μ ——推溜阻力系数， $\mu = 1$ ；

n ——同时推移的溜槽节数，等于刮板输送机弯曲段的溜槽数，见式(1-8)；

M ——每节溜槽（包括物料和刮板链条质量）质量及

挡铲板质量之和(kg);

g ——重力加速度(m/s^2)。

使用推溜器和推移千斤顶推移刮板输送机的推溜力必须大于溜槽的推移阻力 W_T ,才能保证平稳推移。

(8) 链条预张力 刮板输送机沿水平直线铺设后,在没有运行的状态下,链条具有的静张力,称为链条预张力,且在理想状态下,链条各点的预张力均相等。

刮板输送机合理的链条预张力是保证其正常运行的必要条件之一,使用中要注意合理地确定和调整链条的预张力,使之不能过大或过小,避免链条发生故障。因为链条是个弹性体,当输送物料时,由于链条受力产生弹性伸长,使机头链轮下方链条产生松弛,造成回料(回煤)、掉底链,甚至卡链、断链事故;若为双机拖动,则在机尾链轮上方,造成堆链、打牙事故;因此需要预先给链条施加一个适当的拉紧力,以补偿刮板输送机输送物料时链条的弹性伸长,避免因链条的松弛过多造成各种事故,这就是选择链条合理预张力的必要性。如果链条预张力过大,也会使链条同链轮啮合过紧,造成严重磨损、振动加大、疲劳加速,甚至跳链、断链事故,也不利于刮板输送机正常运行。

刮板输送机预张力的确定方法如下:

1) 头尾驱动时输送机

的预张力确定 图1-5为头尾驱动时刮板输送机的预张力和运行时的张力分布示意图。图中虚线表示刮板输送机的链条

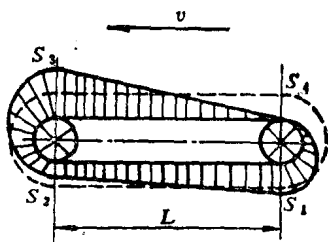


图1-5 头尾驱动时刮板输送机的预张力和运行张力