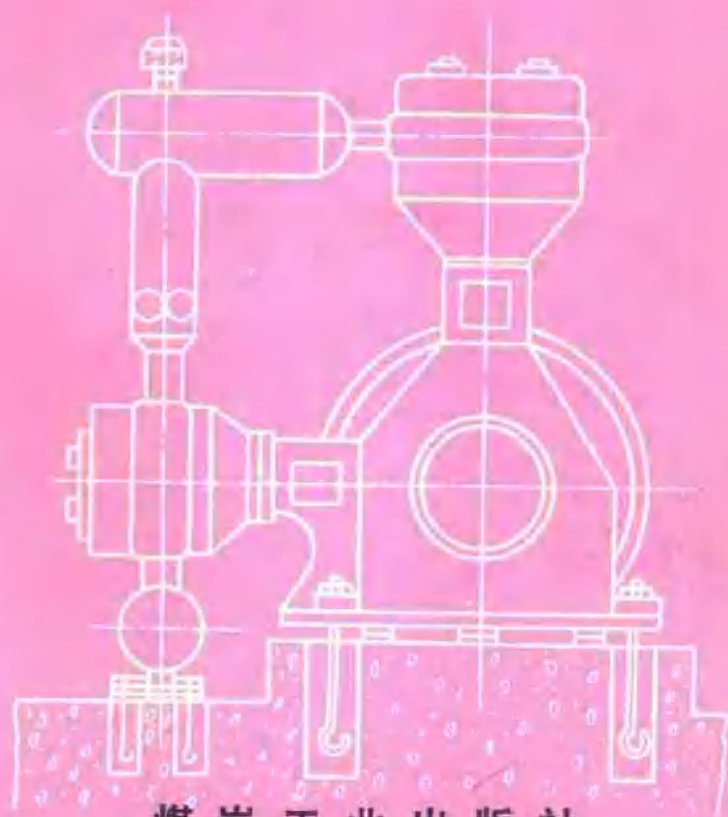




煤矿技工学校试用教材

矿山固定机械安装工艺



煤炭工业出版社

044
Q-267

煤矿技工学校试用教材

矿山固定机械安装工艺

齐殿有 主编

煤炭工业出版社

739421

内 容 提 要

本教材主要讲述矿山固定机械安装和调试的工艺过程。全书共分五章：矿山设备安装基础知识、矿山通风、压气、提升、排水设备安装。本书特点是，文字表达通俗易懂，内容结合矿山设备施工中的实际操作工艺，并尽量用插图说明之。

本书主要作煤矿技工学校教材，也可供矿山技工培训和矿山机电安装工人自学使用。

责任编辑：陈锦忠 李淑琴

煤矿技工学校试用教材 矿山固定机械安装工艺

齐殿有 主 编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外大街北口21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092mm¹/16 印张11⁸/16

字数277千字 印数22,326—29,950

1986年4月第1版 1989年10月第3次印刷

ISBN 7-5020-0345-2/TD·324

书号 2784

定价 3.25元

前 言

为了适合煤矿技工学校教学和技工培训的需要,为了加速煤矿工人的智力开发和人才培养,促进煤炭工业现代化生产建设的发展和技术进步,我们组织全国有关煤矿技工学校的任课教师 and 教学管理干部,以及现场工程技术人员等修订了煤矿中级技工培训教学计划和教学大纲,确定编写一套具有技工特点的煤矿中级技工教材。这套教材包括:《综采工作面采煤机械》、《煤矿开采方法》、《矿山电工》、《机械化掘进工艺》、《机械制图》、《工程力学》、《采煤机液压传动》等共四十余册。

这套教材主要适用于煤矿中级技工(包括在职技工和后备技工)正规培训需要,也适合具有初中文化水平的工人自学和工程技术人员参考。

《矿山固定机械安装工艺》是这套教材中的一册,是根据煤炭工业部制定的《矿山固定机械安装工艺教学大纲》所编写的。

全书由辽宁煤炭基建技工学校齐殿有同志主编,由淮南煤炭基建技校吴耀辉同志参与第一章编写,徐州煤炭基建指挥部机修厂白清林同志、阜新煤矿技校李启明同志和吴耀辉同志审校定稿。本书参审单位还有抚顺、徐州煤矿技工学校、淮北、铜川煤炭基建技工学校和辽宁煤矿基建局安装工程处等。

由于编审时间仓促,缺乏经验,教材中难免有错误与不妥之处,请各煤矿技工学校和读者提出批评指正。

全国煤矿技工教材编审委员会

一九八五年五月

目 录

第一章 矿山机械安装基础知识	1
第一节 施工前准备工作	1
第二节 设备安装的起重工作	2
第三节 设备和基础的联接装置	28
第四节 安装基准线的安设与设备就位	35
第五节 设备安装中的调整工作	39
第六节 联轴器的安装与找正	46
第七节 静平衡试验	56
第八节 电动机安装	60
第九节 设备的润滑	62
复习思考题	68
第二章 矿山通风设备安装	71
第一节 概述	71
第二节 轴流式通风机设备安装程序	74
第三节 轴流式通风机安装	75
第四节 通风机主体找平找正	77
第五节 传动轴和电动机的安装	79
第六节 扩散风筒及附属设备的安装	83
第七节 轴流式通风机试运转	83
第八节 离心式通风机安装	86
复习思考题	87
第三章 矿山压气设备安装	89
第一节 概述	89
第二节 4L型空压机设备安装程序	91
第三节 4L型空压机安装	92
第四节 空压机的电动机安装	93
第五节 4L型空压机零部件装配	94
第六节 空压机风包安装	102
第七节 吸、排气管及冷却系统安装	104
第八节 4L型空压机试运转	105
复习思考题	109
第四章 矿山提升设备安装	111
第一节 概述	111
第二节 JK型提升机设备安装程序	114
第三节 主轴轴承座安装	115
第四节 主轴装置安装	119
第五节 减速器安装	121

第六节	主电动机安装	123
第七节	深度指示器安装	124
第八节	斜面操纵台安装	127
第九节	润滑油站、测速发电机安装	129
第十节	微拖动装置安装	131
第十一节	制动盘及滚筒衬木绳沟的车削	134
第十二节	盘形制动器安装	136
第十三节	液压站安装	139
第十四节	块闸制动器安装	143
第十五节	机器的调试	147
第十六节	JK型提升机试运转	149
	复习思考题	152
第五章	矿山排水设备安装	154
第一节	概述	154
第二节	排水设备安装程序	157
第三节	离心式水泵的预安装	159
第四节	水泵及电动机的整体安装	162
第五节	管路安装	164
第六节	离心式水泵无底阀排水装置安装	167
第七节	水泵试运转	169
	复习思考题	170
附录A	矿山设备安装质量标准	172
一、	通用部分质量标准	172
二、	通风设备安装质量标准	175
三、	压气设备安装质量标准	176
四、	提升机安装质量标准	178
五、	排水设备安装质量标准	180
附录B	计量单位换算表	182

第一章 矿山机械安装基础知识

矿山机械设备与其它机械设备在安装时的基本工序大致相同。任何一台机械设备，从运抵安装现场到它投入生产，都必须经过如下工序：设备开箱检查验收，搬运与起重，基础验收与放线，设备划线，设备就位，找平找正，设备固定，拆卸、清洗和装配，灌浆、调整和试运转，直到工程验收等。

第一节 施工前准备工作

做好施工前的准备工作，直接关系到施工进度的好坏、工程质量的好坏。如果在准备工作中，对技术资料审查不细，到货设备清点不细，设备搬运方案选择不当，施工用设备、工具和材料准备不当，往往会造成供应脱节、停工待料、重复搬运和影响工期等毛病，必须在设备安装之前，充分作好以下各项准备工作。

一、熟悉图纸及有关技术资料

在矿山机械安装前，必须认真会审图纸，熟悉技术资料，领会设计意图，并对所安装机械的构造、原理、性能和安装技术要求作系统的了解，然后制定出正确的设备安装工程施工方案。在制定方案时，注意吸收先进的施工经验和施工方法，注意工程的衔接和平衡，并适当考虑施工中的平行作业和交叉作业。

二、设备的清点检查

设备运抵安装现场后，安装单位应会同有关部门人员对设备进行清点检查。清点时应以设备制造厂提供的设备装箱单和设备图纸为依据，核实设备的名称、型号和规格，清点设备的全部零件、部件和附件，检查设备的出厂合格证和其它技术文件是否齐全，同时要检查设备的外观质量，如有缺陷和损伤等情况，应进行研究和处理，检查时如要清除防锈油脂，应注意刮具的硬度不得高于被刮机件的硬度，常用铜片或铅片作为刮具，对铜质机件和轴承合金应用薄片作为刮具，对高精度的轴颈应用煤油精心清洗，再用干净布仔仔细擦净。设备清点检查完毕后，应填写《设备开箱检查记录单》，由安装单位妥善保管。

三、制定设备搬运方案

制定设备的搬运方案是一项很重要的工作，制定出合理的搬运方案就能保证安装工作顺利进行；反之，会造成停工，重复搬运浪费了人力和物力。例如一个很大很重的机件由远处搬运到安装地点，由于搬运方案不合理，因安装工序未到而用不着，只好放在机房内或搬运道路上，这样不仅造成保管上的困难，而且直接影响到其它机件的搬运和安装。因此必须根据安装施工程序，制定出合理的搬运方案。下面以JK型矿井提升机为例说明其搬运方案。（见表1-1）

四、施工用设备、工具及材料的准备

施工用设备、工具及材料的准备工作，是做好安装工程的前提，任何一项准备不当，供应脱节，都会造成停工待料，影响工期。

矿山机械安装时通用的施工设备和工具如表1-2所示。

JK型矿井提升机搬运顺序表

表 1-1

序 号	部 件 名 称	序 号	部 件 名 称
1	主轴轴承座	9	司机台
2	主 轴	10	深度指示器
3	滚 筒	11	测速发电机
4	减速机	12	微拖动装置
5	电动机	13	卷筒车削工具
6	润滑油泵及附件	14	卷筒衬木及附件
7	盘型闸	15	零部件箱 (包括仪表)
8	液压站	16	电气控制设备及附件

矿山机械安装时通用施工设备和工具明细表

表 1-2

序号	用 途	需 用 施 工 设 备 及 工 具
1	起吊、运搬	绞磨、链式起重机、桅杆、三角架、撬杠、绳索、吊环、吊钩、绳夹子、滑车、千斤顶、滚杠、运搬木排、绞车、桥式起重机
2	机械检修	电焊机、气焊设备、手电钻、手提砂轮机、手提铆钉机、台式虎钳
3	找正找平	经纬仪、水准仪、激光投影仪、测量用塔尺、光学合象水平仪、浮标式气动量仪
4	测 量	方水平尺、长水平尺、百分表、千分表、千分表架、内外径千分尺、游标卡尺、深度千分尺、量角器、塞尺、钢卷尺、盒尺、直角尺、内外卡钳、划规、划卡、划针、划线盘、样冲、线坠
5	机械拆装	铁榔头、木榔头、各种型 (扁、尖、平、圆)、各种扳手、过眼冲子、克丝钳、钢号码、螺丝刀、钢棒、铁刷子、喷灯、油壶、油枪、各种锉刀、随机专用工具
6	孔、螺纹加工	钻头、铰刀、丝锥、扳牙
7	刮研轴瓦	刮刀 (平面、三角、半圆)、油石、油槽铍、锉刀、扳手

矿山机械安装通用材料明细表

表 1-3

序号	用 途	需 用 材 料
1	找平找正	垫铁、镀锌铁板、薄铁板、薄铜板、石棉板、青壳纸、铅条、0.5毫米钢丝 (挂天线用)、白粉线、细琴弦 (0.3毫米挂线垫用)、白石笔、地脚螺栓、保险铅丝
2	拆卸、组装	砂布、砂纸、煤油、擦布、润滑油、润滑脂、皮带油、电石、氧气、电焊条、垫圈、螺母、螺栓、水砂纸、铜条、方木、木板、粉笔
3	刮 研	红丹粉、机械油、煤油、金刚砂研磨膏、研磨粉、油石、擦布、棉砂、白布、合金刀头、刀杆
4	运搬、灌浆	方木、木板、水泥、砂子、石子、铁板、水桶、胶管、钉子
5	粉 刷	油漆、防锈漆、色铅油、毛刷、钢刷、红丹粉、油腻子、砂布

第二节 设备安装的起重工作

在矿山机械设备安装的过程中,设备的搬运、起吊、装卸和组合等工作都离不开起重工作。正确地组织起重工作,合理地选用起重设备、工具,对保证施工安全、质量、进

度都有重大影响。本节介绍矿山设备安装中常用的起重设备和工具。

一、索具

索具是起重工作中最基本的工具，它的作用是绑扎重物和传递拉力。一般常见的索具有麻绳、钢丝绳、绳夹子、吊环、滑车等。选用索具时应熟悉其性能、规格、强度计算、使用方法和注意事项。

1. 麻绳

麻绳是常用的绳索之一，它具有轻便、柔软、携带方便、容易捆绑等优点，但强度较低，易腐烂变质、易磨损，且新旧麻绳的强度变化很大，所以它的使用受到很大限制，一般只用来捆绑和起吊轻便设备。

麻绳是用亚麻纤维编织的，通用的麻绳是由三股右捻组成，每股又由若干细线左捻拧搓而成。股的断面呈椭圆形，其三股合成圆的直径 d 是麻绳的公称直径。（见图1-1）

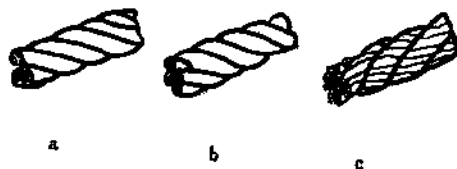


图 1-1 麻绳

a—三股，b—四股，c—九股

1) 麻绳规格、性能及选择

麻绳的规格及性能见表1-4。

麻 绳 的 规 格 及 性 能

表 1-4

麻 绳 尺 寸			允许极限载荷 (公斤力)				破断拉力(公斤力)		每米绳重 (公斤)	
圆 周 (毫米)	直 径 (毫米)	断面积 (毫米 ²)	捆 绑 用		起 重 用		亚麻绳	油 脂 亚麻绳	亚麻绳	油 脂 亚麻绳
			亚麻绳	油脂亚麻绳	亚麻绳	油 脂 亚麻绳				
30	9.6	72	36	32	72	64	535	505	0.07	0.083
36	11.1	97	48	43	97	87	610	575	0.087	0.103
40	12.7	127	63	57	127	114	775	735	0.117	0.138
50	15.9	199	100	90	199	179	1120	1065	0.174	0.205
60	19.1	287	145	130	287	258	1570	1490	0.248	0.293
75	23.9	449	225	200	449	404	2393	2226	0.395	0.466
90	28.7	647	325	290	647	582	3433	3223	0.572	0.675
100	31.8	794	400	360	794	714	4013	3767	0.700	0.826

麻绳在交捻时虽受有扭转力，但麻绳在工作时承受拉力和弯曲，故它的强度仍按拉伸计算。

许用载荷为：

$$P = \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]$$

式中 P ——许用载荷 (公斤)；

d ——麻绳直径 (毫米)；

$[\sigma]$ ——麻绳许用应力 (公斤力/毫米²)

故麻绳的直径为：

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\pi[\sigma]}} \quad (\text{毫米})$$

麻绳的许用应力选择见表1-5。

麻 绳 许 用 应 力 表

表 1-5

规 格	起重用麻绳 (公斤/毫米 ²)	捆绑麻绳 (公斤/毫米 ²)
亚 麻 绳	1.0	0.5
油浸亚麻绳	0.9	0.45

〔例〕 用一根亚麻绳吊一300公斤的重物, 需选用多粗的麻绳?

〔解〕 首先确定其麻绳的许用应力 $[\sigma]$, 查表1-5, 得 $[\sigma]=1.0$ 公斤力/毫米²。由公式得:

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\pi[\sigma]}} = \sqrt{\frac{4 \times 300}{3.14 \times 1}} = 19.6 \text{毫米}$$

查表1-4, 取 $d=23.9$ 毫米

2) 使用麻绳的注意事项

(1) 麻绳一般用于轻型手动捆绑和起重较小的滑车及桅杆绳索。机动的机械一律不得使用麻绳;

(2) 麻绳的拉力系根据包括其空隙在内的全部断面计算, 所以选用时, 要酌情考虑安全系数, 断丝和磨损过甚的均不得使用;

(3) 麻绳用于滑车组时, 滑轮的直径应大于麻绳直径的10倍;

(4) 麻绳应放在干燥的库房内储存保管, 盘卷放置在木板上, 避免吸水后降低其使用强度;

(5) 油浸麻绳质地较硬, 不易弯曲, 强度也较不油浸麻绳低10%左右, 在吊装作业中, 一般不采用油浸麻绳。

2. 钢丝绳

钢丝绳一般用优质高强度碳素钢丝制成。它具有强度高、韧性好, 能承受很大拉力, 且耐磨损等优点。它是起重中最常用的索具, 用于起吊牵引、捆绑重物 and 作各种绳扣等。

1) 钢丝绳的种类

钢丝绳种类很多, 按其结构型式通常可分为普通式、复合式和密封式三种。它们的断面形状如图1-2所示。

普通式钢丝绳是由直径相同的六股钢丝与一根含油的有机绳心 (麻心或棉心) 绕捻而成。如果每股钢丝的根数为19, 可用 $6 \times 19 + 1$ 表示。如果钢丝的根数为37, 可用 $6 \times 37 + 1$ 表示, 见图1-2a。

复合式钢丝绳是由不同直径的六股钢丝或多股与一根含油的有机绳心或无机绳心绕捻而成。其表示方法与普通式钢丝绳相同, 见图1-2b。

密封式钢丝绳是由外层异型钢丝, 内包一束直径相同的钢丝, 采用特殊方法绕捻而成, 见图1-2c。

在吊装作业中, 应用较多的是普通式钢丝绳。

由于钢丝绕成股的方向和股捻成钢丝绳的方向不同, 因此钢丝绳又分为: 右交互捻、左交互捻、右同向捻和左同向捻几种, 如图1-3所示。

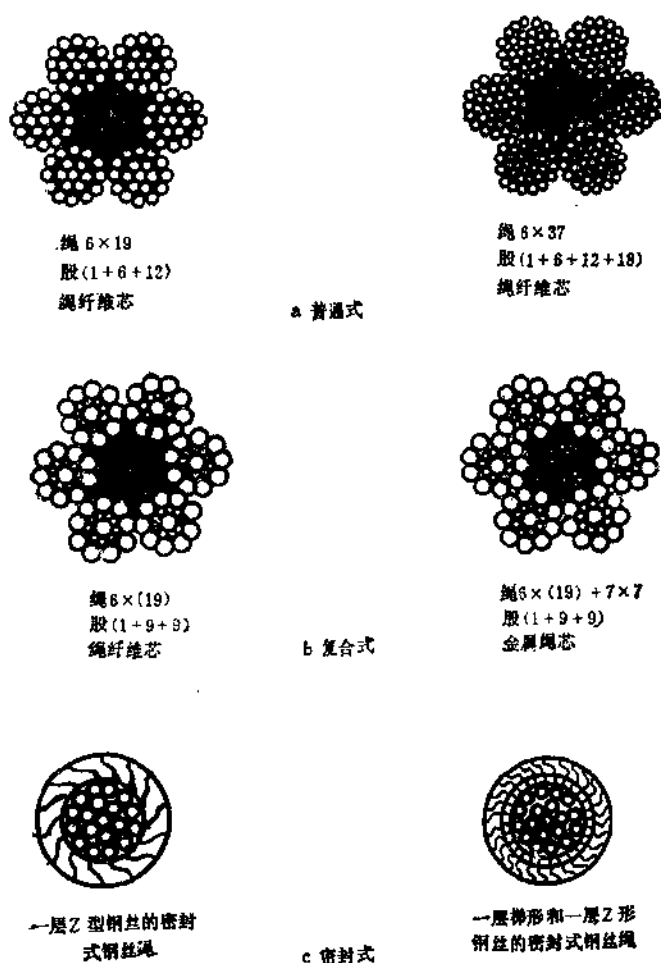


图 1-2 钢丝绳的断面形状

同向捻钢丝绳柔性好、磨损小，但容易松散和扭转。交互捻的钢丝绳能克服同向捻的缺点，仍具有同向捻的优点。在起重作业中常选用交互捻钢丝绳。

2) 钢丝绳的选择

(1) 在机械设备安装中，常用的钢丝绳有6×19、6×37、6×61等几种。6×19的钢丝绳，由于每根钢丝的直径较粗，因而钢丝绳的弹性和柔性较差，一般只能作为绑扎和拖拉绳索用；6×37和6×61的钢丝绳因其钢丝直径较细，所以比较柔软，弹性较好，因此常用来提升机械设备。

常用的几种钢丝绳6×19、6×37、6×61等，其主要数据见表1-6、表1-7和表1-8。

(2) 钢丝绳的计算

① 滑轮与钢丝绳直径比例参数

钢丝绳使用时不能弯曲过度。钢丝绳缠绕滚筒或滑轮最小直径按下式计算：

$$D \geq l_1 \times l_2 \times d$$

1		右交互捻	股的方向向右 丝的方向向左
2		左交互捻	股的方向向左 丝的方向向右
3		右同向捻	股和丝的方向 均向右
4		左同向捻	股和丝的方向 均向左

图 1-3 钢丝绳的捻法

式中 D ——滚筒或滑轮直径 (毫米);

l_1 ——根据起重装置形式和工作情况而定的系数;

l_2 ——根据钢丝绳结构决定的系数。交互捻 $l_2 = 1$, 同向捻 $l_2 = 0.9$;

d ——钢丝绳直径 (毫米)。

一般安装用滑轮直径采用 $D \geq (18 \sim 20) d$ (表1-9)

② 钢丝绳的安全系数

合理正确地选择安全系数是选择与计算钢丝绳的重要前提,它必须在保证安全的基础上,又要符合节约的原则。选择安全系数应考虑如下因素:要有足够的强度来承受最大的负荷;要有足够抵抗挠曲和磨损的强度;要能承受冲击载荷;要考虑温度、潮湿、酸蚀等不利环境的影响。

钢丝绳的安全系数,见表1-10。

③ 钢丝绳的抗拉强度计算

钢丝绳的最大允许载荷为:

$$P = \frac{S}{K}$$

式中 K ——安全系数,按起重机类型、驱动方式和工作类型,查表1-10。

S ——钢丝绳的破断拉力 (公斤力),可查表1-6、表1-7、表1-8。其计算公式:

$$S = \varphi \times i \times \frac{\pi d^2}{4} \times \sigma$$

式中 i ——钢丝绳中的丝数;

d ——钢丝直径 (毫米);

6×19 鋼索及吊環屬主吊鋼索

表 1-6

直 径 (毫米)		参 考 重 量 (公斤/100米)	钢 丝 公 称 抗 拉 强 度 (公斤/毫米 ²)															
			140			155			170			185			200			
钢 丝	钢 丝 总 断 面 积 (毫米 ²)	参 考 重 量 (公斤/100米)	钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	安 全 系 数			钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	安 全 系 数			钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	安 全 系 数			钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	安 全 系 数		
				3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8
钢 绳	钢 绳 总 断 面 积 (毫米 ²)	参 考 重 量 (公斤/100米)	钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	3.5	5	8	钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	3.5	5	8	钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	3.5	5	8	钢 绳 破 断 拉 力 (公斤)	3.5	5	8
6.2	14.32	13.53	2000	571	400	25	2210	631	442	276	2430	303	486	694	2840	945	528	330
7.7	22.37	21.14	3136	894	626	391	3460	998	692	432	3800	475	760	1085	4130	1179	826	516
9.3	32.22	30.46	4510	1288	902	563	4990	1435	998	623	5470	683	1094	1562	5960	1702	1192	745
11.0	43.85	41.44	6136	1751	1226	766	6790	1939	1358	848	7450	931	1490	2128	8110	2317	1622	1013
12.5	57.27	54.12	8010	2288	1692	1091	8870	2534	1774	1108	9730	1196	1946	2779	10350	3014	2110	1318
14.0	72.49	68.50	10404	2885	2020	1362	11200	3199	2240	1400	12300	1523	2460	3514	13400	3828	2686	1675
15.5	89.49	84.57	12900	3571	2500	1562	13850	3957	2776	1731	15200	1900	3040	4342	16550	4728	3310	2088
17.0	108.22	102.3	15150	4328	3030	1893	16750	4785	3350	2093	18400	2300	3680	5257	20000	5714	4000	2500
18.5	128.87	121.8	18000	5142	3600	2250	19950	5639	3996	2493	21900	2737	4380	6257	23800	6799	4760	2975
20.0	151.24	142.9	21150	6042	4230	2643	23400	6685	4680	2925	25700	3212	5140	7342	27950	7985	5590	3493
21.5	175.40	165.8	24550	7014	4910	3068	27150	7757	5430	3393	29800	3851	5960	8514	32400	9257	6480	4050
23.0	201.35	190.3	28150	8042	5630	3518	31200	8914	6240	3900	34200	4771	6840	9771	37200	10628	7740	4650
24.5	229.09	216.5	32050	9157	6410	4006	35500	10142	7100	4437	38900	5493	7780	11114	42350	12099	8470	5293
26.0	258.53	244.4	36200	9342	7240	4525	40050	11442	8010	5006	43950	6125	8790	12557	47800	13657	9560	5975
28.0	289.95	274.0	40500	11571	8100	5062	44900	12828	8980	5612	49250	6856	9850	14071	53600	15314	10720	6700
31.0	357.96	338.3	50100	14314	10020	6262	55450	15842	10990	6031	60850	7385	12170	17606	66200	18314	13240	8275
34.0	435.13	409.3	60600	17314	12120	7575	67100	19171	13420	8387	73600	9128	14720	20208	80100	22885	16020	10012
37.0	515.46	487.1	72150	20614	14430	9018	79850	22814	15970	8981	87600	25028	17520	24050	95350	27242	19070	11918
40.0	604.95	571.7	84650	24185	16930	10581	93750	26785	18750	11718	102500	29285	20500	28120	111500	31850	22900	13937
43.0	701.60	663.0	98200	28057	19640	12275	108500	30999	21700	13562	110000	33900	23900	32800	148750	36999	25900	16187
46.0	805.41	761.1	125000	32142	22500	14062	124500	35571	24900	15562	136500	38999	27500	37062	149000	42591	29800	18625

6×37 铜丝绳的主要规格及数据

表 1-7

直 径 (毫米)		参 考 重 量 (公斤/100米)	钢 丝 公 称 抗 拉 强 度 (公斤/毫米 ²)																		
			140			155			170			185			200						
钢 丝	绳 径	破断拉力 (公斤力)	安全系数			破断拉力 (公斤力)	安全系数			破断拉力 (公斤力)	安全系数			破断拉力 (公斤力)	安全系数			破断拉力 (公斤力)	安全系数		
			3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8
		(毫米 ²)	钢丝绳许用拉力 (公斤力)			钢丝绳许用拉力 (公斤力)			钢丝绳许用拉力 (公斤力)			钢丝绳许用拉力 (公斤力)			钢丝绳许用拉力 (公斤力)			钢丝绳许用拉力 (公斤力)			
6.7	0.4	27.88	1114	780	425	4320	1234	864	540	4730	1351	946	591	5150	1471	1030	643	5570	1591	1114	699
11.0	0.5	43.57	1739	1218	761	6750	1928	1350	843	7400	2114	1480	925	8060	2302	1612	1007	8710	2488	1742	1081
13.0	0.6	62.74	2502	1755	1097	9720	2777	1944	1215	10650	3042	2130	1331	11600	3314	2320	1450	12500	3571	2500	1563
15.0	0.7	85.39	3414	2390	1493	13200	3771	2640	1650	14500	4142	2900	1812	15750	4499	3150	1968	17050	4871	3410	2131
17.5	0.8	111.53	4457	3120	1950	17250	4928	3450	2156	18950	5414	3790	2368	20600	5885	4120	2575	22300	6371	4469	2781
19.5	0.9	141.56	5642	3950	2468	21850	6242	4370	2731	23950	6842	4790	2993	26100	7457	5220	3262	28200	8057	5640	3522
21.5	1.0	174.27	6957	4870	3043	27000	7714	5400	3375	29600	8457	5920	3700	32200	9199	6440	4025	34850	9957	6970	4355
24.0	1.1	210.87	8428	5900	3687	32650	9328	6530	4081	35800	10222	7180	4475	39000	11142	7800	4875	42150	12042	8430	5263
26.0	1.2	250.95	10028	7020	4387	38850	11099	7770	4856	42650	12185	8530	5331	46400	13257	9280	5800	50150	14328	10030	6263
28.0	1.3	294.52	11771	8240	5150	45650	13042	9130	5700	50050	14299	10010	6256	54450	15557	10590	6806	58900	16828	11789	7363
30.0	1.4	341.57	13657	9580	5975	52900	15114	10580	6612	58050	16585	11610	7256	63150	18042	12630	7893	68300	19514	13660	8539
32.5	1.5	392.11	15671	10970	6856	60750	17357	12150	7593	66650	19042	13330	8331	72500	20714	14500	9062	78400	22399	15680	9800
34.5	1.6	446.13	17842	12490	7806	69150	19757	13830	8643	75800	21657	15160	9475	82500	23571	16500	10312	89200	25485	17840	11150
36.5	1.7	503.64	20142	14100	8812	78050	22299	15610	9756	85600	24457	17120	10700	93150	23614	18630	11643	100500	28714	20100	12566
39.0	1.8	554.63	22571	15800	9875	87500	24999	17600	10837	95950	27414	19190	11993	104000	23714	20800	13000	112500	32142	23500	14063
43.0	2.0	697.08	27871	19510	12193	108000	30857	21600	13500	118500	33857	23700	14812	128500	36714	25700	16062	139000	39714	27800	17377
47.5	2.2	843.47	33714	23600	14750	130500	37285	26100	16312	143000	40857	28600	17875	156000	44571	31200	19500				
52.0	2.4	1003.80	40142	28100	17562	155500	44428	31100	19437	170500	48714	34100	21312	185500	52999	37100	23187				
56.0	2.6	1178.07	46999	32900	20562	182500	52142	36500	22812	200000	57142	40000	25000	217500	62142	43500	27187				
60.5	2.8	1366.28	54571	38200	23875	211500	60428	42300	26437	232000	66285	46400	29000	252500	72142	50500	31562				
65.0	3.0	1568.43	62714	43900	27437	243000	69428	48800	30375	266500	76142	53300	33312	290000	82857	58000	36350				

超載及損壞主鋼絲繩 19×61

表 7-8

直 径 (毫米)		参 考 重 量 (公斤/100米)	钢 丝 公 称 抗 拉 强 度 (公斤/毫米 ²)																		
钢	丝		140			156			170			185			200						
钢	丝	钢 丝 总 断 面 积 (毫米 ²)	安 全 系 数			钢绳破 断拉力 (公斤)	安 全 系 数			钢绳破 断拉力 (公斤)	安 全 系 数			钢绳破 断拉力 (公斤)	安 全 系 数			钢绳破 断拉力 (公斤)	安 全 系 数		
			3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8		3.5	5	8
			钢绳许用拉力 (公斤力)			钢绳许用拉力 (公斤力)			钢绳许用拉力 (公斤力)			钢绳许用拉力 (公斤力)			钢绳许用拉力 (公斤力)			钢绳许用拉力 (公斤力)			
11.0	0.4	45.97	1837	1286	803	7120	2034	1424	890	7810	2231	1552	976	8500	2428	1700	1062	9190	2625	1838	1112
14.0	0.5	71.83	2871	2010	1256	11100	3171	2250	1387	12200	3485	2440	1525	13250	3785	2650	1656	14350	4099	2870	1793
16.0	0.6	103.43	4128	2890	1806	16000	4571	3200	2000	17550	5014	3510	2198	19100	5457	3820	2387	20650	5899	4130	2581
19.5	0.7	140.78	5628	3940	2462	21800	6228	4360	2725	23900	6823	4780	2987	26000	7428	5200	3250	28150	8042	5630	3518
22.0	0.8	183.88	7342	5140	3212	28500	8142	5706	3552	31250	8928	6250	3906	34000	9714	6800	4250	36750	10499	7350	4593
25.0	0.9	232.72	9299	6510	4062	36050	10299	7210	4506	39550	11299	7910	4943	43050	12299	8610	5391	46500	13285	9300	5812
27.5	1.0	287.31	11485	8046	5025	44500	12714	8900	5562	48800	13943	9760	6100	53150	15185	10630	6643	57450	16414	11490	7181
30.5	1.1	347.65	13899	9730	5981	53850	15385	10779	6731	59106	16885	11820	7387	64300	18371	12860	8037	69500	19857	13509	8687
33.0	1.2	413.73	15914	11580	7237	64100	18314	12820	8012	70300	20085	14060	8787	76500	21857	15300	9582	82700	23628	15540	10337
36.0	1.3	485.55	19414	13590	8493	75250	21499	15050	9406	82500	23571	16500	10312	89800	25657	17960	11225	97100	27742	19420	12137
38.5	1.4	563.13	22514	15760	9850	87250	24928	17450	10906	95700	27342	19140	11962	104000	29714	20800	13000	112500	32142	22500	14082
41.5	1.5	646.45	25857	18100	11312	100000	28571	20000	12500	109500	31285	21900	13687	119500	34142	23900	14937	129000	35857	25800	16125
44.0	1.6	735.51	29285	20500	12812	114000	32571	22800	14256	125000	35714	25000	15625	136000	38857	27200	17000	147000	41999	29400	18375
47.0	1.7	830.33	33142	23200	14500	128500	36714	25700	16021	141000	40285	28200	17625	153500	43857	30700	19137	166000	47428	33200	20750
50.0	1.8	930.88	37142	26000	16250	144000	41142	28800	18000	158000	45142	31600	19750	172000	49142	34400	21500	186000	53142	37200	23250
55.5	2.0	1149.24	45857	32100	20062	178000	50857	35600	22250	195000	55714	39000	24375	212500	60714	42500	26562	229500	65571	45900	28887
61.0	2.0	1390.58	55571	38900	24312	215500	61571	43100	26937	236000	67428	47200	29500	257000	73428	51400	32125				
66.5	2.4	1554.91	66142	46300	28937	256500	73285	51300	32062	281000	80285	56200	35125	306000	87428	61200	38250				
72.0	2.6	1942.22	77571	54300	33937	301000	85999	60200	32625	330000	94285	66000	41250	359000	102571	71800	44875				
77.5	2.8	2252.51	89999	63000	39375	349000	99714	68800	43625	382500	109285	76500	47812	416500	118999	83300	52062				
83.0	3.0	2585.79	103428	72400	45250	400500	114428	80100	50062	439500	125571	87900	54937	478000	135571	95600	59750				

滑轮与钢丝绳直径比例参数表

表 1-9

机 械 种 类	使 用 情 况			滑轮与钢丝绳直径之比
拖拉机型起重机, 挖土机及一般临时设备起重机	手 动			$D \geq 16d$
	机 动	轻 型		$D \geq 16d$
		中 型		$D \geq 18d$
		重 型		$D \geq 20d$
除上述以外的起重机	手 动			$D \geq 18d$
	机 动	轻 型		$D \geq 20d$
		中 型		$D \geq 25d$
		重 型		$D \geq 30d$
一吨以下手动卷扬机				$D \geq 12d$
带抓斗起重机	一 类	轻 型		$D \geq 20d$
	二 类	轻 型		$D \geq 30d$

钢丝绳安全系数表

表 1-10

起 重 机 类 型	特性和使用范围			钢绳最小安全系数
桅杆起重机、履带起重机、汽车起重机、卷扬机、其它类型起重机	手 传 动			4.5
	机 械 传 动	轻 型		5
		中 型		5.5
		重 型		6
1吨以下手动卷扬机				4
绳索式起重机械	承担重量的钢丝绳			3.5
各种用途的钢丝绳	运输热金属、易燃物			6
	运输易爆物			6
	拖拉绳(风缆绳)			3.5
	绳索或捆绑重物用			8~10

σ ——钢丝绳抗拉强度(公斤力/毫米²);

φ ——考虑钢丝之间载荷不均匀的系数 $\varphi = 0.8 \sim 0.85$ 。

破断拉力也可用以下经验公式估算:

$$S \approx 50D^2$$

式中 S ——钢丝绳的破断拉力(公斤力);

D ——钢丝绳直径(毫米)。

[例 1] 设 $D = 20$ 毫米, 取 6×19 型式, 求破断拉力等于多少?

解: $S = 50 \times 20^2 = 20000$ 公斤力

验证: 查表 1-6, $S = 21150$ 公斤力,

故 $S = 20000$ 公斤力 ≈ 21150 公斤力

[例 2] 某一矿井的金属井架进行大修, 立一金属桅杆, 选择做拖拉绳的钢丝绳时, 根据计算, 一根拖拉绳拉力为 8000 公斤力, 问需用多大直径的钢丝绳?

解:

1. 选择规格为6×37型、抗拉强度为155公斤力/毫米²的钢丝绳;
2. 查表1-10, 得知安全系数K=3.5;
3. 求破断拉力, $S = P \times K = 8000 \times 3.5 = 28000$ 公斤力;
4. 根据破断拉力, 查表1-7, 当 $\sigma = 155$ 公斤力/毫米², 其破断拉力为27000公斤力时, $d = 21.5$ 毫米; 但当破断拉力为32650公斤力时, $d = 24$ 毫米, 为保证安全, 可选择 $d = 24$ 毫米的钢丝绳。

〔例3〕某工地有一走线滑车, 其载荷为4000公斤, 更换钢丝绳时, 选择6×37型, 抗拉强度为155公斤力/毫米², 钢丝直径为0.9毫米、钢丝绳直径为19.5毫米的钢丝绳, 问能否承载?

解:

1. 求破断拉力

$$S = \varphi \times i \times \frac{\pi d^2}{4} \times \sigma = 0.8 \times 6 \times 37 \times \frac{3.14 \times 0.9^2}{4} \times 155$$

$$\approx 17500 \text{ 公斤力}$$

2. 根据安全系数K=3.5, 计算允许拉力为

$$P = \frac{S}{K} = \frac{17500}{3.5} \approx 5000 \text{ 公斤力}$$

根据计算, 允许拉力为5000公斤力, 大于载荷4000公斤, 故能承载。

3) 钢丝绳的使用与保养

(1) 使用钢丝绳注意事项

为了保证钢丝绳安全运行, 在使用中不准超负荷; 不准使钢丝绳发生锐角曲折, 以免产生应力集中, 不准急剧改变升降运行速度或突然刹车, 以免产生冲击载荷, 致使钢丝绳破断。

(2) 钢丝绳的保养

① 使用后的钢丝绳应盘好, 放在干燥的库房木板架上, 并定期进行浸油, 以延长使用寿命;

② 在高温条件下使用的钢丝绳, 应用带石棉的防热罩子加以保护, 以防热量辐射到钢丝绳上, 影响使用寿命;

③ 穿钢丝绳的滑车边缘不许有毛刺和破碎现象, 以避免损坏钢丝绳。

(3) 钢丝绳的报废标准

钢丝绳经过长期使用后, 由于材料的疲劳现象和受到磨损, 钢丝绳将会断丝或磨损。当超过规定标准时即行报废。其报废标准如下:

① 断丝后的钢丝绳报废标准应根据表1-11决定, 表中扣距是指一股钢丝绕过1周的轴向距离, 见图1-4。

② 钢丝绳整股已被拉断即应报废;

③ 当钢丝绳直径缩小达10%时即应报废。

④ 在多数情况下, 钢丝绳的钢丝是既有磨损(包括腐蚀), 又有断丝。在确定其报废标准时, 两种情况都应考虑。常用的方法是: 在断丝的报废标准中作适当的降低, 具体规