

矿业开采施工现场

十大工技术操作标准规范

——绞车工

主编：王振华



安徽文化音像出版社

矿业开采施工现场 十大工技术操作标准规范

——绞车工

主编 王振华

安徽文化音像出版社

矿业开采施工现场十大工技术操作标准规范

——绞车工

主 编:王振华

出版发行:安徽文化音像出版社

出版时间:2004年3月

制 作:北京海传光盘有限公司

ISBN 7-88413-373-3

ISRC CN-E27-58-518-06/0

全套定价:1380.00元(1CD-ROM+十卷手册)

编 委 会

主 编 王振华

编 委 王真宏 彭学慧 何天柱 杨成清

胡 林 罗晓红 王 蕊 刘德伟

周润龙 高 瑞 刘华丽 徐 涛

余 松 徐玉中 王 靖 周如莲

刘一兵 孙立伟 徐国志 王叶军

杨 锋 李自拓

前 言

人类已跨入 21 世纪,进入知识经济和信息时代。各种矿业开采面临知识经济和我国加入世贸组织(WTO)的机遇和挑战。在这样一种世界经济环境条件下,新技术、新材料、新产品、新工艺将加快进入矿产行业,这就迫使我们不断掌握和运用新技术,来改造传统的矿井下作业条件和传统的工艺,提高矿业安全生产水平。这也可谓之必须走以知识产权为依托的企业技术创新与发展之路。

此外,矿业开采作业容易发生伤亡事故,对操作者本人、他人及周围设施、设备的安全造成重大危害。从统计资料分析,大量的事故都发生在这些作业中,而且多数都是由于直接从事这些作业的操作人员缺乏安全知识,安全操作技能差或违章作业造成的。因此,依法加强直接从事这些作业的操作人员,即特种作业人员的安全技术培训、考核非常必要。

为保障人民生命财产的安全,促进安全生产,《劳动法》、《矿山安全法》、《消防法》等有关法律、法规作出了一系列的规定,要求特种作业人员必须经过专门的安全技术培训,经考核合格取得操作资格证书,方可上岗作业。

因此,作为高危行业的矿业开采行业,安全生产始终是生产领域中的头等大事。党中央、国务院对煤矿的安全生产工作历来十分重视。各级矿业安全监察机构依据有关法律法规加大了矿业安全监察力度,开展了安全专项整治;以防治瓦斯为重点,加大了安全投入和安全隐患治理,确保了安全水平的不断提高。矿业事故有了明显下降,安全生产状况总体趋于好转。

但是我们也要清醒地看到,由于我国矿业生产主要是地下作业,地质条件复杂多变,经常受到瓦斯、水、火、煤尘、顶板等灾害的威胁,加之技术装备水平比较落后、职工队伍素质不高、安全管理薄弱,矿业开采仍然是发生事故数和伤亡人数最多的行业,重、特大事故时有发生,安全生产形势依然严峻。为此,必须从实践“三个代表”重要思想的高度,从维护改革发展稳定的大局出发,以对党、对人民高度负责的精神,认真贯彻落实党中央、国务院有关安全生产的指示精神,牢固树立安全第一的思想,落实安全生产责任,切实加强矿产安全生产工作。

为此,在总结经验并广泛征求各方面意见的基础上,我们编委特组织相关领域的众多专家和学者、技术人员共同编写了:《矿业开采施工现场矿井通风工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场带式输送机工技术操作标准规

范》;《矿业开采施工现场主提升机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场安全检查工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场爆破工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场绞车工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场主扇风机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场尾矿工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场电工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场矿井泵工技术操作标准规范》共十个工种的技术操作规范。

该书全面而系统地阐述了矿业开采十个工种作业人员必须掌握的安全技术知识,包括基本理论知识和实际操作技能,融科学性、实用性、系统性于一体,是作业人员上岗前进行安全技术培训的指导用书,也是上岗后不断巩固、提高安全操作技能的工具书,同时也可供有关管理人员、工程技术人员及大专院校师生参考。

本书在编写过程中得到许多专家和学者的大力支持,在此,对他们辛勤劳动深表感谢!

由于水平所限,书中难免有疏漏之处,欢迎有关专家及广大读者批评指正。

编者

2004年3月

目 录

矿业开采施工现场绞车工技术操作标准规范

第一章 概 述	(3)
第一节 概 述	(3)
第二节 矿用提升绞车	(4)
第三节 凿井绞车	(16)
第四节 耙矿绞车	(21)
第五节 调度绞车	(24)
第六节 回柱绞车	(26)
第二章 绞车电气设备与信号装置	(29)
第一节 绞车电动机	(29)
第二节 绞车电控系统	(31)
第三节 信号装置	(36)
第三章 绞车的制动与辅助装置	(38)
第一节 制动装置的作用及要求	(38)
第二节 块式制动闸	(39)
第三节 盘式制动闸	(45)
第四节 深度指示器	(51)
第五节 工作操作台	(55)
第四章 绞车用钢丝绳	(56)
第一节 钢丝绳的结构、分类和应用范围	(56)
第二节 钢丝绳的连接装置	(61)
第三节 钢丝绳的使用、维护、检查及试验	(63)
第五章 绞车用连接装置	(65)
第一节 提升钢丝绳的安全使用	(65)
第二节 保险绳及连接装置的安全使用	(73)
第六章 绞车的安全装置	(76)
第一节 绞车制动闸	(76)

第二节	深度指示器、操作台及保护回路	(81)
第七章	竖井绞车提升	(85)
第一节	概 述	(85)
第二节	井架与天轮	(86)
第三节	提升容器及其附属装置	(87)
第四节	提升绞车与井筒的相对位置	(95)
第五节	稳车(凿井绞车)的布置	(97)
第六节	竖井绞车提升安全设施	(98)
第八章	斜井绞车提升	(105)
第一节	概 述	(105)
第二节	斜井串车提升设备	(107)
第三节	斜井绞车串车提升	(109)
第四节	斜井提升的安全设施	(110)
第九章	绞车安全操作技能	(114)
第一节	绞车的类型	(114)
第二节	矿用齿轮传动式提升绞车	(115)
第三节	防爆液压提升绞车	(123)
第四节	调度绞车和回柱绞车	(128)
第五节	无极绳绞车	(138)
第六节	绞车的检查维护及常见故障	(139)
第七节	绞车运输事故及预防	(144)
第八节	预防跑车的安全装置	(150)
第十章	绞车的操作、管理与维护	(154)
第一节	绞车的操作技术	(154)
第二节	绞车操作工岗位管理制度	(156)
第三节	绞车的润滑技术	(159)
第四节	绞车的检查与维修	(162)
第十一章	绞车常见事故防治	(166)
第一节	矿井使用绞车的常见故障原因及其处理办法	(166)
第二节	矿井绞车事故及其预防	(170)
第十二章	机电运输安全管理	(174)
第一节	采区供电	(174)
第二节	电气设备防爆及完好标准	(185)
第三节	矿井平巷运输安全	(192)
第十三章	绞车工安全操作规范	(198)

矿业开采
施工现场绞车工
技术操作标准规范

第一章 概述

第一节 概述

绞车的主要用途,一是作为提升设备,用于矿井提升、凿井提升及悬吊(升降)凿井设备设施,即沿井筒提升矿石、废(矸)石、升降人员、下放材料、工具和设备等;二是作为运搬设备,用于井下调度运输矿石(矿车),采场耙矿(渣)或充填、撤除立柱等,其工作特点是在一定范围内,以一定速度上下、前后往复运动,而且起动和停止频繁。但绞车在矿山生产建设过程中,特别是作为中、小型矿山主要提升设备或辅助提升设备,一旦发生事故,就会影响全矿生产,甚至会导致全矿停产和人员伤亡。因此,各类绞车要求配有性能良好的控制系统和完善的保护装置,以保证安全可靠运行。

绞车作为矿井主要提升或辅助提升设备,与大、中型矿山所使用的 JK 系列双卷筒提升机相比,其主要结构相似,不同之处主要表现在:

1. 绞车卷筒直径 $\leq 1.6\text{m}$,提升深度,提升能力较小;
2. 绞车左右卷筒的支轮用螺栓连结,调绳时要松开螺栓;
3. 绞车有工作制动和紧急制动两套制动闸。工作制动闸用角移式闸瓦,利用手把通过拉杆操纵,可刹住提升绞车轴上的制动轮;当提升绞车工作时,可以降低卷筒转速;停车时,用以制动卷筒;紧急制动闸用平移式闸瓦,利用液压控制,可刹住卷筒的制动轮,用以在断电时或发生紧急情况时快速制动。
4. 绞车提升没有微拖动装置;
5. 绞车提升深度指示器,多用机械传动指针来指出提升容器所在位置。

目前,由于绞车受自身结构限制,用于提升运输时,生产能力不高,因此在大中型矿山应用已越来越少,仅局限于凿井(吊桶)提升,凿井设施升降、悬吊,井下斜井辅助提升,采场电耙出矿等。但对中小型矿山(如县办、乡镇、个体)而言,应用仍相当广泛,普遍应用于矿井提升、凿井提升、采场运搬、井下调度运输、回收立柱等方面。

随着技术的不断发展,各类绞车已不断更新换代,朝着体积小、重量轻、提升运输能力增大、性能稳定、安全可靠、自动化程度高的方向发展,其产品已实现了系列化、通用化、标准化,应用范围也越来越广泛。

作为一个合格的绞车操作工,应熟悉了解所使用的各类绞车性能、结构和工作原理,掌握正确的操作方法,加强设备维修和管理,这对确保各类绞车的生产安全及经济运转,防止事故的发生,具有很重要的意义。

绞车作为矿山生产的重要设备,种类繁多。一般滚筒直径 1.6m 及其以下的绞车称

为小型绞车。

小型绞车是金属非金属矿山生产的重要设备,分类方法较多:

1. 按钢丝绳缠绕方式:可分为缠绕式绞车和摩擦式绞车;
2. 按滚筒个数:可分为单滚筒式绞车和多滚筒式绞车;
3. 按传动方式:可分为齿轮传动绞车和液压传动绞车;
4. 按防爆性能:可分为防爆绞车和非防爆绞车;
5. 按滚筒直径:可分为 1.6m、1.2m、0.8m 及其以下绞车;
6. 按驱动力:可分为电动绞车和气动绞车;
7. 按用途的不同:可分为矿用提升绞车、凿井绞车、耙矿绞车、调度绞车、回柱绞车等。

金属非金属矿山常用的绞车类型有:JTK、JTP 系列矿用提升绞车、JZ 系列凿井绞车、DPJ 系列耙矿绞车;少数矿山还使用 JD 系列调度绞车、JH 系列回柱绞车及 JFH 系列风动绞车等。

本章将对各类常用绞车的结构及工作原理作简要介绍。

第二节 矿用提升绞车

矿用提升绞车是指滚筒直径在 1.6m(包括 1.6m)以下的提升设备,有单滚筒绞车和双滚筒绞车之分。常用类型有:

1. 矿用老系列提升绞车,主要型号有:TSJ 1600/1224;2TSJ1600/824;TSJ1200/1050;2TSJ1200/830;JT800/630。
2. 矿用非标准系列提升绞车(改进型),主要型号有:JT1600 × 1200 - 20;2JT1600 × 80 - 20;JT1600/1224G;JT1200/1028。
3. 矿用新标准系列提升绞车,其主要型号有:JTP - 1.6;2JTP - 1.6;JTP - 1.2;2JTP - 1.2;JTP - 0.8;JTK - 1.6;2JTK - 1.6;JTK - 1.2;2JTK - 1.2。

本节着重介绍 JT1600(1200)型矿用提升绞车新、老系列结构特征,此类绞车主要适用于中、小型矿山凿井吊桶提升,井下斜井提升矿(矸)石与运送物料,亦可作为小型矿井的主要提升设备。

一、老系列 JT1600(1200)mm 型矿用提升绞车

1. 主要技术特征

老系列 JT1600(1200)型矿用提升绞车是仿苏 BJI 型提升绞车的产品,国内称 TSJ 系列绞车,其主要技术特征见表 1-1。

表 1-1 JT、TJSI 型提升绞车技术特征

型号	液筒			载 荷		提升高度			钢丝绳		绳速 (m/s)	传 动 比	电动机		机器总 质量(不包 括电气 部分) (t)	机器最大 外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	旋转部 分变位 质量 (不包括 电机)(t)
	个 数	直径 (mm)	宽 度	最大静 张 力	最大静 张 力 差	一 层	二 层	三 层	最大 直径 (mm)	钢丝绳 断接 力总 和 (kN)			转 数 (r/min)	功 率 (kW)			
											(kN)				(m)		
JT、TJSI 1200/1030	1	1200	1000	25	25 (15)	140 (90)	325	515	17.5	173	720 960	45 60	30	5.6	3700×3050 ×2415	7.55	
2JT、2TJSI 1200/830	2	1200	800	25	15	95	240	380	18.5	204	720 960	25 35	30	6.6	4840 ×3660 ×2415		
JT、TJSI 1600/1224	1	1600	1200	40	40 (25)	165 (110)	384	605	25	298	585 720 960	90 115 150	24	10	5300 ×4840 ×2330	10.46	
2JT、2TJSI 1600/824	2	1600	800	40	25	95	240	390	25	298	580 720 960	55 75 100	24	11.86	5840 ×4840 ×2330	12.2	

注:1. 括号内的数值为单滚筒绞车作双钩提升时用。

2. JT、TJSI1200/1030 型 2JT、2TJSI1200/830 型提升绞车的制造厂家有上海、淮南、锦州、镇江、山西、济南、嘉兴、佳木斯、湖南、焦作。
JT、TJSI1600/1224 型和 2JT、2TJSI1600/824 型提升绞车的制造厂家有上海、淮南、锦州、镇江、山西、济南、焦作、佳木斯、杭州、常州、云南、贵州、南宁。

2. 结构及工作原理

(1) 单滚筒提升绞车

单滚筒提升绞车(如 JT800×600-30 型)按不同的结构有 A、B、C 三种型式。A 型和 B 型主要区别在于主轴轴承:A 型为铜瓦;B 型为 3516 双列向心球面滚子轴承;C 型是在 A、B 型的基础上加了液压推杆制动器,从而使工作制动器与安全制动器分开,工作制动器是靠液压推杆制动器来实现。液压推杆制动器由电力液压推动器和制动器两部分组成。通电时,自动松闸,绞车便可正常工作。断电时,自动抱闸,达到制动的目的。在液压推杆制动器失控或机构失灵的情况下采用安全制动器,达到安全紧急制动。其结构主要由主轴装置、减速器、联轴器、制动器、齿轮罩、机座、电动机等部分组成,如图 1-1 所示。

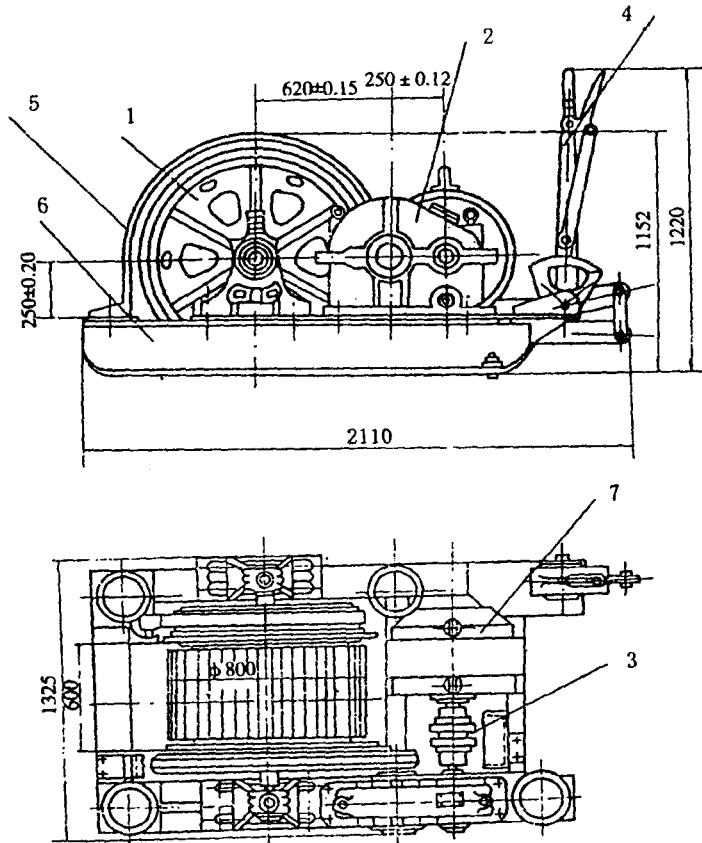


图 1-1 JT800×600-30 型单筒绞车图

1—主轴装置;2—减速器;3—联轴器;

4—制动器;5—齿轮罩;6—机座;7—电动机

① 主轴装置

主轴装置由滚筒、主轴及两个轴承组成。在主轴的左端有用键与轴相连接的大齿圈。右端有用键与轴相连接的铸铁制动支轮,大齿轮与支轮间有以钢板卷成筒状的滚筒,用螺栓固定其上,在滚筒壳上面又铺上一层榆木木衬,以螺栓固定其上,主轴两端轴承位于机

座上,其中心高为 $250 \pm 0.25\text{mm}$ 。

②减速器

减速器系一级斜齿轮传动,减速器的箱体系剖分式的,上为机盖,下为机体,均为铸铁件,用螺栓连接。机盖上设有视孔,从这里往减速器内加入润滑油,也可以用来观察两齿轮的啮合情况。在机体上还设有通过油尺来观察的油面检查孔和以螺塞旋紧的放油孔。在中间轴上装有以键与轴固定的一个 $M = 5$ 、 $Z = 81$ 的大斜齿轮,一端轴颈装有 2315 轴承,另一端轴颈装有 3615 轴承,中间轴的伸出端装有以键与轴固定的一个 $M = 8$ 、 $Z = 20$ 的小齿轮;传动轴系 $M = 5$ 、 $Z = 18$ 的轴齿轮,一端轴颈装有 2311 轴承,另一端轴颈装有 3611 轴承,伸出端与联轴器相联。两轴的四个轴承的内侧装有挡油杯,轴端均以压板螺栓固定,四个轴承均装入轴承套,并以端盖和透盖固定在机体和机盖上。

③联轴器

联轴器系弹性柱销联轴器,其组成是由一对铸造的半联轴器,用 6 或 8 个柱销贯穿,为了防止柱销脱落一边用钢丝(或板螺栓)固定的半联轴器上,且螺栓头均以铁丝锁紧,两半联轴器之间应保持 2mm 的间隙,并分别与电动机和减速器的出轴用键相连接。

④制动器

制动器系杠杆带式制动器,在钢带上以螺栓固定 12 块刹车木(柳木、榆木),钢带的一端有以铆钉固定的联接环,套在机座右侧槽钢穿过的销子上,另一端以铆钉固定上钢带接头,并通过调节螺母与固定在机座右侧槽钢上的一套操纵杠杆的一端叉形连杆相联,操纵杠杆的另一端通过固定在机座右后角的扇形架与制动柄体相联,制动柄体可以固定于扇形架上的两个带有铸齿的扇形板上停留于某一位置上,根据闸瓦磨损的程度可通过调节螺母来调整,使其符合安装技术要求。

⑤机座

机座系一金属结构件,是由槽钢、角钢及钢板等焊接而成,其外形尺寸为 $2100 \times 1300 \times 368\text{mm}$ 。机座的底面四个角均制成向上翘曲,便于推移。顶面焊有四个圆筒,以使用柱子顶住井下顶板来固定绞车之用。

⑥齿轮罩

齿轮罩系由钢板、角钢焊接而成,固定于机座上,用于保护一对开式齿轮及联轴器,其上设视孔,以观察齿轮啮合情况和加入润滑油之用。

(2)双滚筒绞车

双滚筒绞车(如 2JT1600/824 型)的结构主要是由基座、主轴装置、减速器、弹性联轴器、提升电动机、牌坊式深度指示器、手动工作制动器及重锤 - 电磁铁丝杠螺母操纵的瓦块式安全制动器等组成。

①主轴装置

如图 1-2 所示,主轴采用三支点轴,游动滚筒与固定滚筒之间,是经连接螺栓实现离合的,利用油环对轴承进行润滑。滚筒由制动轮支轮及筒壳等组成。滚筒的左支轮是用铸铁铸成的,用钩头键固定在主轴上;右支轮同制动轮铸成一体,也用钩头键固定在主轴上。筒壳是用 8mm 厚的钢板焊接而成,两端用螺栓固定在左、右支轮上,表面固定有木衬。主轴上用键固定一个大直齿轮,用以与减速器中间轴的小齿轮相啮合。伞齿轮固定

外,减速器还包括中间轴及输入轴。中间轴上固定着小直齿轮和大人字齿轮,小直齿轮和输出轴上的大直齿轮相啮合,大人字齿轮和输入轴上的小人字齿轮相啮合。输入轴一端装有工作制动轮,另一端通过弹性联轴器与提升电动机连接。减速器的箱体由上箱体和下箱体相合而成,所有支承传动轴的滑动轴承都安装在减速器箱体外的基座上。

③弹性圈柱销联轴器

JT 1600(1200)型矿用提升绞车均采用弹性圈柱销联轴器,其结构如图 1-3 所示。

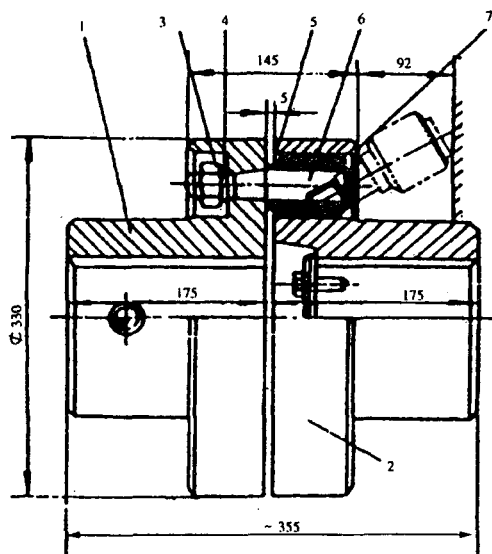


图 1-3 弹性圆柱销联轴器结构图

1、2—半联轴器;3—螺母;4—弹簧垫圈;
5—垫圈;6—柱销;7—弹性圈

它是由两个半联轴器 1 和 2 组合而成。一个半联轴器用键固定在电动机轴上,另一个半联轴器用键固定在减速器输入轴上,通过柱销 6 与螺母 3 将二者连接起来。弹性圈 7 起到一定的缓冲作用,并可调节电动机轴与减速器输入轴的同心度的偏差。

二、改进系列和新系列 JT1600(1200)型矿用提升绞车

1. 改进系列 JT1600(1200)型矿用提升绞车

由于仿苏产品 JT1600(1200)型提升绞车存在不少的缺点,很多制造厂对它作了一些改进,尤其是主轴都采用二支点轴的方式,其技术特征与结构特点见表 1-2 和表 1-3,供大家选用时参考。