

自轮运转特种设备

——起重设备与装卸作业

ZILUN YUNZHUAN TEZHONG SHEBEI

QIZHONG SHEBEI YU ZHUANGXIE ZUOYE

蒋红晖 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

自轮运转特种设备 ——起重设备与装卸作业

蒋红晖 主编

中国铁道出版社

2013年·北京

内 容 简 介

本书主要包括概述、起重机基础知识、自轮运转特种设备车体及起重设备构造与运用、常见路料装载加固等内容,为方便作者的使用,每章辅以复习思考题。

全书内容条理清晰、语言通俗易懂,取材精炼、实用,可供铁路相关技术人员及广大干部职工学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

自轮运转特种设备:起重设备与装卸作业/蒋红晖
主编. —北京:中国铁道出版社,2013. 2
ISBN 978-7-113-15525-4

I. ①自… II. ①蒋… III. ①铁路养护-养路机械-
起重机械-装卸作业 IV. ①U216.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 259847 号

书 名:自轮运转特种设备——起重设备与装卸作业
作 者:蒋红晖

策 划:刘 霞
责任编辑:洪学英 编辑部电话:(路)021-73141
编辑助理:刘 霞
封面设计:郑春鹏
责任校对:孙 玫
责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京大兴县新魏印刷厂

版 次:2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:12 字数:298 千

书 号:ISBN 978-7-113-15525-4

定 价:35.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

随着铁路钢轨、轨枕向重型化发展及劳动用工成本日益增加,铁路线路、接触网等固定设备的修理对自轮运转特种设备起重设备的需求数量越来越大,全路自轮运转特种设备起重设备的装备数量快速增加,自轮运转特种设备起重设备使用人员的队伍不断壮大,但迄今为止还没有一套系统、全面、完整的技术资料及培训教材供自轮运转特种设备起重设备运用管理人员和操作人员参考。南宁铁路局相关人员编写本书,希望为加强和规范自轮运转特种设备起重设备使用管理,确保装卸作业安全贡献一份力量。

本书共四章,包括:概述、起重机基础知识、自轮运转特种设备车体及起重设备构造与运用、常见路料装载加固。

本书由南宁铁路局工务处蒋红晖高级工程师主编,参加编写人员:南宁铁路局南宁供电段吕增顺工程师(副主编),南宁铁路局柳州工务机械段黎琨助理工程师,南宁铁路局技术监督所陈允尧高级工程师。主要审定人员:杜海若。在编写过程中,得到许多同仁的大力支持和帮助,在此一并表示感谢!

本书可供铁路自轮运转特种设备起重设备使用人员和管理人员使用,也可供有关技术人员参考。

由于知识水平和实践能力有限,书中难免有纰漏和错误,恳请专家和读者批评指正。

作 者
2012 年 7 月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 自轮运转特种设备分类及组成	1
第二节 自轮运转特种设备起重设备的种类及组成	3
第二章 起重机基础知识	7
第一节 起重机概述	7
第二节 自轮运转设备起重机通用部件的安全技术	8
第三节 钢 丝 绳	15
第四节 自轮运转设备起重机安全防护装置	22
第五节 起重司索指挥作业安全技术	24
第六节 起重指挥信号及应用	56
第三章 车体及起重设备构造与运用	69
第一节 起重轨道车	69
第二节 起重轨道平车构造与运用	93
第三节 收轨平车构造与运用	111
第四节 标准路用平车车体及加装的起重工作装置和收轨工作装置与运用	121
第五节 接触网作业车起重作业装置	126
第四章 常见路料装载加固	141
第一节 自轮运转特种设备装卸安全规定	141
第二节 轨道平车装载加固	144
第三节 装卸作业标准	176
参考文献	185

第一章 概 述

自轮运转特种设备是指在铁路营业线上运行的轨道车及铁路施工、维修专用车辆,包括轨道起重机、架桥机、铺轨机、接触网架线车、放线车、检修车、大型养路机械等。

第一节 自轮运转特种设备分类及组成

自轮运转特种设备按用途分为四大类:用于救援抢险和工程建设施工的轨道起重机、架桥机和铺轨机;用于铁路建设,线路施工,设备修理、抢险和检查等工作的轨道车;用于电气化铁路接触网的安装、施工、维修及日常检查保养的接触网作业车;用于线路修理施工的大型养路机械。本书重点介绍轨道车与接触网作业车。

一、轨道车与接触网作业车分类

轨道车是铁路建设、线路施工、设备修理、抢险和检查等工作的主要运输设备,包括重型轨道车和轨道平车。接触网作业车是电气化铁路接触网的安装、施工、维修及日常检查保养的主要生产设备,也可兼作牵引动力,包括接触网架线车、放线车和检修车等。轨道车与接触网作业车按性能作用、传动方式、轴列式等可分为以下几类。

(一)按性能作用分类

1. 轨道车

轨道车按照性能作用分为轻型轨道车和重型轨道车。

(1)轻型轨道车因其自重轻、功率小、牵引吨位小、运行速度较低,可由搭乘人员随时撤出线路。轻型轨道车原则上只准在封锁施工作业时的白天使用,不按列车运行办理;在夜间或遇降雾、暴风雨雪天气,为消除线路故障或执行特殊任务时方准使用,此时需按列车运行办理。

(2)重型轨道车是用于铁路建设、设备修理、抢险和检查等工作的主要运输设备,经常承担路料运输、运送职工和机具及执行调车作业等任务。重型轨道车又可分为起重轨道车和发电轨道车两种,最大功率不超过1 000 kW。

重型轨道车中的起重轨道车主要用于在线路修理或接触网施工作业中吊装如钢轨、道岔、桥梁、接触网支柱等较笨重的物品,也可兼作牵引动力。重型轨道车中的发电轨道车适用于铁路养护和铁路线路的机械维修,兼具牵引车辆和发电功能。

2. 接触网作业车

接触网作业车包括接触网架线作业车、接触网放线车、接触网检修车、接触网检测车、接触网立杆作业车等。本书中的接触网作业车主要是指接触网检修作业车。

(二)按传动方式分类

轨道车和接触网作业车按传动方式可分为机械传动、液力传动和电传动。有些接触网作业车同时具备机械传动(高速运行时)和液压传动(作业走行时)两种传动方式。

1. 机械传动

机械传动轨道车和接触网作业车以柴油机为动力,通过离合器、变速箱、换向箱、传动轴、车轴齿轮箱等部件完成动力传递。机械传动方式制造成本低、维修难度小、操作便利,广泛应用于功率 270 kW 以下的轨道车和接触网作业车。但这种传动方式的缺点是部件多、故障多,维修工作量大,不能满足大功率轨道车的需要。

2. 液力传动

液力传动轨道车和接触网作业车是以柴油机为动力,通过柴油机曲轴与液力变速箱或液力变矩器输入轴相连,将动力传递到液力变速箱或液力变矩器输出轴,再通过万向传动轴将动力传递至车轴齿轮箱、车轴和车轮。液力传动的关键部件是液力变速箱或液力变矩器,液力变速箱内有启动和运转变矩器各一个,其工作介质是液压油,由进油量的变化来完成功率传递,液力换挡就是利用进油量、排油量的变化来实现启动运转工况。由于液力传动中,只有换向机构和车轴齿轮箱有齿轮传动,其他传动零件没有直接接触,控制系统采用电磁阀或电控阀,因此液力传动轨道车和接触网作业车具有无级变速、操纵简单、启动加速平稳、牵引性能良好、工作可靠性好、使用寿命长等优点,缺点是液力变速箱或液力变矩器制造技术含量高、造价高、维修保养要求高、机械效率低。

3. 电传动

电传动轨道车的电传动装置由同步交流牵引发电机、直流牵引电动机、主整流柜、高低压电器柜等组成。由柴油机驱动牵引发电机发电,将牵引发电机发出的交流电经硅整流装置整流调压后,供牵引电动机直接驱动车轴和车轮转动(交-直式);将牵引发电机发出的直流电经调压后,供牵引电动机驱动车轴和车轮转动(直-直式)。现已有多种功率的电传动轨道车出厂,如 GCD1 000(JY-1350)重型轨道车、GCD470 重型轨道车等,但还没有电传动接触网作业车。电传动轨道车采用交-直流电传动,直流牵引电动机采用体悬式结构,减轻了簧下质量,减小了轮轨相互作用力,改善了牵引电动机的工作条件,提高了电动机的可靠性。另外,还采用了电子恒功率励磁装置,实现了对柴油机恒功率输出和牵引电机的限流限压的控制,具有功率大、牵引能力强、技术先进、大修周期长、维修方便、运用成本低等优点,适用于铁路施工、线路修理时人员、机具运送的牵引及高速运行,亦可用作工矿企业专用线的车辆牵引及调车作业。但由于整车构造复杂,制造成本较高。

(三)按轴列式分类

轨道车和接触网作业车按轴列式分为:轴列式为 B 的二轴车、轴列式为 A-A 的四轴车和轴列式为 B-B 的四轴车等三种。

(1)轴列式为 B 的二轴轨道车和接触网作业车的两车轴上的轮对均为驱动轮,如 JY210、GC220 轨道车和 JW-2、DA8 接触网作业车等。

(2)轴列式为 A-A 的四轴轨道车和接触网作业车的四个车轴的轮对中,第二、第三轴的轮对为驱动轮,如 JY290-10、GCS220 轨道车和 JW-4、DA12 接触网作业车等。

(3)轴列式为 B-B 的四轴轨道车和接触网作业车的四个车轴的轮对均为驱动轮,如 JY400、GCY350 轨道车等。

二、轨道车与接触网作业车的主要组成

重型轨道车由柴油机、传动系统、制动系统、走行部、车体及电气系统等组成,起重轨道车在重型轨道车的基础上增加全液压伸缩臂式起重机。

接触网作业车由柴油机、传动系统、制动系统、走行部、车体、电气系统、液压系统及液压升降回转作业平台等组成,可选配随车起重机、接触网检测装置、紧线装置、导线拨线装置和高处作业斗等。

1. 柴油机

柴油机由曲轴连杆机构、配气机械、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统和启动装置等组成。

2. 传动系统

机械传动轨道车或接触网作业车的传动系统主要由离合器、变速箱、换向箱、传动轴、车轴齿轮箱等组成。液力传动轨道车或接触网作业车的传动系统主要由液力变速箱(或液力变矩器)、传动轴、车轴齿轮箱等组成。电传动轨道车或接触网作业车的传动系统主要由同步牵引发电机、主整流柜、牵引电动机和一级、二级车轴齿轮箱及传动轴等组成。

3. 制动系统

轨道车或接触网作业车制动系统由空气制动、基础制动和手制动等组成,有空气制动和手制动两种方式。空气制动由空气压缩机、分配器、单向阀、油水分离器、总风缸、安全阀、远心集尘器、减压阀、自动制动阀(H6或JZ-7)、单独制动阀(JZ-7)、分配阀(或三通阀)、副风缸、制动缸、缓解阀、双针压力表、折角塞门、截断塞门和制动软管等部件组成,是轨道车或接触网作业车的主要制动方式。基础制动由制动缸活塞杆、传动装置和闸瓦等组成,制动缸活塞杆推力经传动装置传递到闸瓦上,闸瓦抱紧车轮踏面产生制动力;手制动是以人力通过基础制动装置推动闸瓦抱紧车轮踏面产生制动力。

4. 走行部

轨道车或接触网作业车走行部由转向架构架、轮对、轴箱和减振器等组成,可承受整车的全部重量,缓和轮轨接触产生的冲击力,使车辆平稳运行。

5. 车体

轨道车或接触网作业车车体是用薄钢板压制成各种断面和杆件并焊接成整体的车棚架。车体骨架外面包薄钢板作护板,骨架中间一般有防火材料,骨架里面有胶合板作内护板。车体固定安装在车架上,与车架构成一个整体。轨道车或接触网作业车车架包括主架、侧梁、横梁、端梁和辅梁、车钩和排障器等,是整车各总成附挂的载体。车钩的作用是连接轨道车(接触网作业车)、轨道平车及其他车辆,传递轨道车(接触网作业车)的牵引力。排障器安装在车架两端。

6. 电气系统

轨道车或接触网作业车电气系统主要有电源(蓄电池、发电机等)、启动装置、照明设备、仪表和辅助装置等。

接触网作业车的作业机构主要由升降回转平台和全液压伸缩臂式随车起重机组组成。作业机构采用全液压驱动,要求微动性能好,在升降回转作业平台的上部和下部均可控制平台的升降、回转。

第二节 自轮运转特种设备起重设备的种类及组成

.....

一、自轮运转特种设备起重设备的种类

自轮运转特种设备起重设备包括起重轨道车、起重轨道平车、收轨平车、接触网作业车、标

准路用平车加装起重工作装置、标准路用平车加装收轨工作装置等六大类。

二、自轮运转特种设备起重设备的组成

(一)起重轨道车

起重轨道车由车体底盘和起重机两部分构成。

1. 车体底盘

起重轨道车车体底盘主要由动力及传动系统、走行部、车钩装置、电气系统、制动系统、操纵系统、车体等部分组成。其中,动力及传动系统由发动机、离合器、变速箱、万向节传动轴、换向分动箱、车轴齿轮箱等部件组成;走行部包括轮对、车轴轴承箱、弹簧装置及液压减振器等。

2. 起重机

起重轨道车起重机部分由动力液压系统、起重臂、起升机构、回转机构、伸缩及变幅机构、支腿、操纵室及操纵机构、吊臂锁定机构等组成。

(二)起重轨道平车

起重轨道平车由车体和起重机两部分组成。

1. 车体

起重轨道平车车体主要包括主车架、转向架、轴箱、轮对、车钩及缓冲装置、基础制动、空气制动、地板、墙板等。

2. 起重机

起重轨道平车起重机部分由柴油机、起重臂、起升机构、回转机构、伸缩及变幅机构、操纵机构、吊臂锁定机构、电气系统和照明装置等组成。

(三)收轨平车

收轨平车由车体和收轨工作装置两部分组成。

1. 车体

收轨平车车体与起重轨道平车基本一致,主要由主车架、转向架、轴箱、轮对、车钩及缓冲装置、基础制动、空气制动、地板、墙板等组成。

2. 收轨工作装置

收轨平车的收轨工作装置主要由柴油机发电机组、安装底架、悬臂吊、电气控制系统、泵站及油缸、安全装置、应急装置等部分组成。

(四)接触网作业车

接触网作业车由车体底盘和作业装置两部分组成。

1. 车体底盘

接触网作业车车体底盘与起重轨道车构造基本一致,主要由动力及传动系统、走行部、车钩装置、电气系统、制动系统、操纵系统、车体及其他部件等组成。

2. 作业装置

接触网作业车作业装置包括回转升降平台和随车起重机(选配)。回转升降平台由底座、立柱、平台升降机构、回转驱动装置、拨线装置、导线测量装置等组成。

(五)标准路用平车上加装起重工作装置

加装在标准路用平车上的起重工作装置与起重轨道平车的起重工作装置的构造基本相同,仅安装位置和安装固定方法不同。

(六)标准路用平车上加装收轨工作装置

加装在标准路用平车上的收轨工作装置与收轨平车的收轨工作装置的构造基本相同,仅安装位置和安装固定方法不同。



复习思考题

一、填空题

1. 轨道车或接触网作业车按传动方式可分为机械传动、_____和电传动。
2. 轨道车由柴油机、_____、制动系统、走行部、电气系统及车体等组成。
3. 接触网作业车由柴油机、传动系统、_____、走行部、电气系统、回转作业平台及车体等组成。
4. 轨道车或接触网作业车的制动系统由空气制动、手制动和_____等组成。
5. 轨道车或接触网作业车的制动主要采用_____和手制动。

二、选择题

1. 轨道车结构特点代号具体是指轨道车传动方式代号。其中,机械传动不标号;液力传动用汉语拼音字母 Y 表示;电传动用汉语拼音字母()表示。
A. D B. E C. M D. F
2. GCY350 轨道车或接触网作业车是()传动方式。
A. 机械 B. 液力 C. 电 D. 液压
3. 下列()轴列式不是轨道车按轴列式分类的类型。
A. B B. A - A C. A - B D. B - B
4. 功率为 470 kW、机械传动、经第三次改进的重型轨道车代号为()。
A. GPC30 B. GC - 220 III C. GCY120 D. GCD470C
5. 今后,轨道车发展的总趋势是功率大型化、运行速度快速化、()和维修周期长期化。
A. 重载 B. 高性能 C. 高科技 D. 牵引吨位大型化

三、判断题(正确的打“√”,错误的打“×”)

1. 型号为 GCY1200 轨道车或接触网作业车,为液力传动方式,功率为 1 200 kW。 ()
2. 液力传动轨道车或接触网作业车是以内燃机为动力,通过液力变速器(变矩)箱传递动力和转速的。 ()
3. 机械传动轨道车或接触网作业车是以内燃机为动力,齿轮为主传动部件,通过离合器、变速箱、换向箱、车轴、齿轮箱等机构完成动力传递的。 ()
4. 液力传动轨道车或接触网作业车的传动系统由变速箱、液力变矩器、传动轴、车轴齿轮箱等组成。 ()
5. 轨道车编号的六位数字中,前两位为铁路局代码,中间两位为使用单位代码,后两位为车辆顺序号。 ()

四、简答题

1. GC-220C 的代号各表示什么？
2. GC-220 型和 GCY-270 型、GCY-1000 型及 GCD-1000 型重型轨道车分别是什么传动的轨道车？
3. 什么是轨道车的功率？

第二章 起重机基础知识

第一节 起重机概述

一、起重机械分类

起重机械是一种能在一定范围内垂直起升和水平移动物件的机械。起重机械分类见图 2—1。

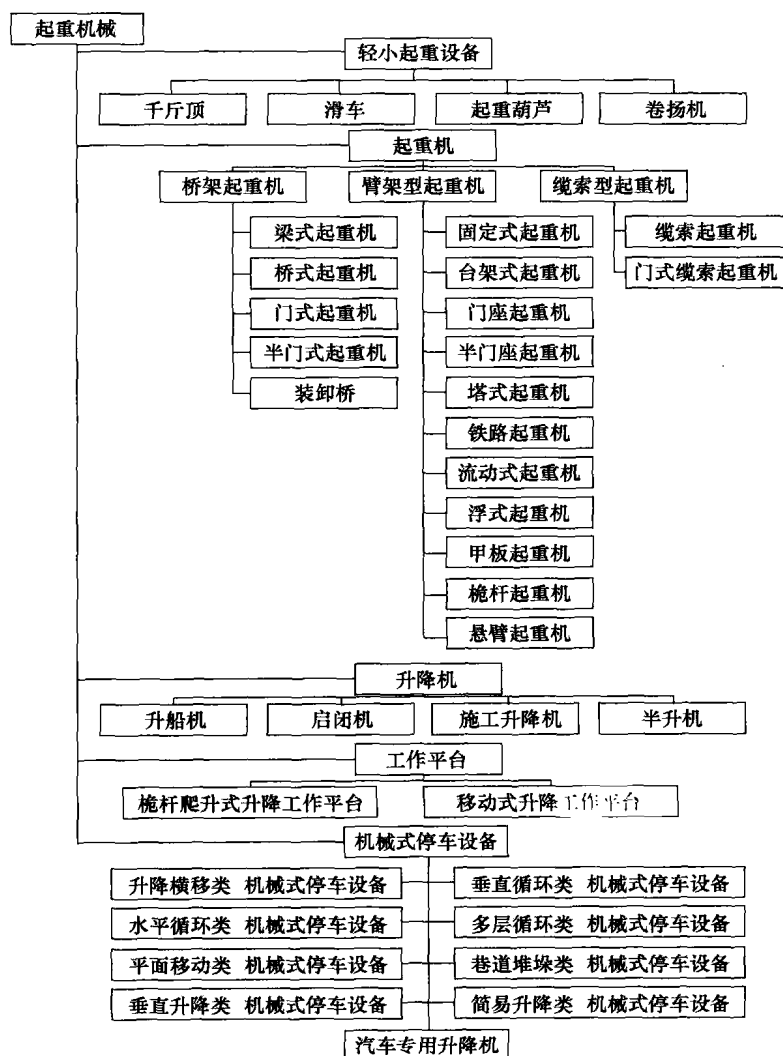


图 2—1 起重机械分类

起重机大多按主要用途和取物装置及构造特征进行分类。按主要用途和取物装置可分为吊钩起重机、抓斗起重机、冶金起重机、电磁起重机、堆垛起重机、集装箱起重机、救援起重机、安装起重机、两用和三用起重机等;按构造特征分为桥架起重机、臂架起重机和缆索起重机。

二、起重机的基本参数

起重机的基本参数包括:起重量 G 、起重力矩 M 、起升高度、跨度 S 、工作速度、幅度、起重臂倾角、起重机总重、轮压等。

(一)起重量 G

起重机允许起升物料的最大重量称为额定起重量 G_n 。起重机的取物装置本身的重量包括在额定起重量之中。

对于幅度可变的起重机,其额定起重量指的是幅度最小时允许起升物料的最大重量。

(二)起重力矩 M

起重量与工作幅度的乘积称为起重力矩 $M = G \times L$;额定起重量与幅度的乘积称为额定起重力矩。

(三)起升高度

起重机吊具的最高工作位置与起重机的水准地平面之间的垂直距离称为起重机的起升高度。

(四)跨度 S

桥架型起重机两端梁车轮踏面中心线间的距离称为起重机的跨度。

(五)工作速度

起重机的工作速度包括额定起升速度 v_n 、起重机(大车)运行速度 v_k 、小车运行速度 v_l 、变幅速度 v_r 、起重臂伸缩速度、行驶速度 v_o 、回转速度 n 。

1. 额定起升速度 v_n 是指起升机构电动机在额定转速时,取物装置的上升速度(m/min)。
2. 运行速度 v_k 是指起重机大车运行机构电动机在额定转速时,起重机大车的走行速度。
3. 小车运行速度 v_l 是指小车运行电机在额定转速时,起重机小车的运行速度。
4. 变幅速度 v_r 是指起重机在水平地面上,幅度从最大值至最小值的平均速度。
5. 起重臂伸缩速度是指臂架起重机起重臂伸出(或回缩)长度与伸出(或回缩)时间的比值,表征起重臂伸出(或回缩)的快慢。
6. 行驶速度 v_o 是指起重机由自身动力驱动的最大运行速度(km/h)。
7. 回转速度 n 是指起重机在最大幅度和额定载荷时的回转角速度(r/min)。

(六)幅度

起重机置于水平位置时,空载情况下,吊具垂直中心线至回转中心线之间的水平距离。

(七)起重臂倾角

在起升平面内,起重臂纵向中心线与水平线间的夹角,一般为 $25^\circ \sim 75^\circ$ 。

第二节 自轮运转设备起重机通用部件的安全技术

一、取物装置

取物装置分为通用和专用两种。通用取物装置有吊钩和吊环;专用取物装置有抓斗、起重

机电磁铁、起重真空吸盘和起重夹钳及集装箱专用吊具。

(一) 吊钩

吊钩起重机械中最常见的一种吊具,常借助滑轮组等部件悬挂在起升机构的钢丝绳上。

按制造方法吊钩分为锻造吊钩和叠片式铆接板钩,吊钩按形状分为单钩和双钩。单钩制造简单、使用方便,但受力情况不好,大多用在起重量为 80 t 以下的工作场合;起重量大时常采用受力对称的双钩。吊钩应具有足够的强度和刚度,因此对吊钩的材料和加工都有严格的要求,不许使用铸造吊钩,不许用冲击韧性低的材料制作。

(1) 锻造吊钩

锻造吊钩一般选用强度较高、韧性较好的 20 号优质碳素钢,然后经退火处理。

(2) 板钩

板钩一般选用 16Mn 或 Q235 等普通碳素钢或低合金钢。

吊钩钩身根据使用条件的不同,可制成各种不同的断面形状,通常有圆形、矩形、梯形和 T 字形等几种,一般起重机用梯形断面的通用单钩和双钩;矩形断面的吊钩一般为板式吊钩,其钩口通常装有软钢垫块,以免损伤钢丝绳。

1. 吊钩的危险断面

吊钩的危险断面是日常检查和安全检验时的重要部位,经过对吊钩的受力分析,得出吊钩的危险断面。以图 2—2 所示单钩为例,吊钩有三个危险断面。

(1) B—B 断面

由于重物的重量通过钢丝绳作用在这个断面上,此作用力有把吊钩切断的趋势,在该断面上产生剪切应力。同时由于索具对该处的摩擦,此断面会因磨损而使其横截面积减小,从而增大剪断吊钩的危险。在 B—B 断面有产生沟槽和裂纹的危险。

(2) C—C 断面

C—C 断面有退刀槽,是最小截面,有被拉断的危险,在该处易产生横截面积减小(颈缩)和裂纹。

(3) A—A 断面

A—A 断面受拉、切应力以及力矩 M 的作用,受力复杂,在钩体内侧易产生裂纹。

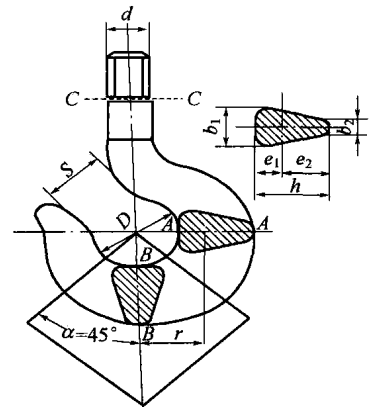


图 2—2 吊钩危险断面

2. 吊钩的安全检验与安全检查

(1) 负荷试验

对于新投入使用的吊钩及使用一段时间的吊钩应做负荷试验,以额定载荷的 1.5 倍作为试验载荷,载荷悬挂时间不少于 10 min,卸载后不应有永久变形。

吊钩使用一段时间后,由于钢丝绳的作用,往往使吊钩表面硬化。为防止这种表面硬化,可每半年到一年作一次退火处理,但必须根据材质控制温度,否则反而会使吊钩金属晶粒变粗,影响使用寿命。

(2) 安全检验

吊钩每年至少应进行一次全面检验,对于频繁使用的吊钩每季度至少进行一次检验。检验前应用煤油洗净钩体,用 20 倍放大镜检查危险断面,不得有裂纹、塑性变形、铆钉松动等现象。

(3) 安全检查

应根据工作繁重、环境恶劣的程度确定检查周期。

主要检查吊钩有无裂纹、变形及吊钩螺母和防松装置有无松动,检查衬套、心轴、小孔、耳孔以及其紧固件的磨损情况。

3. 报废标准

不准使用铸造吊钩;钩体表面光洁,无裂纹,剥裂及任何有损伤钢丝绳的缺陷;钩体上的缺陷不得焊补;吊钩上应设置防止意外脱钩的安全装置。

吊钩出现下列情况之一时应报废:

- (1) 表面有裂纹;
- (2) 危险断面磨损达到原尺寸的 10% ;
- (3) 开口度比原尺寸增加 15% ;
- (4) 扭转变形超过 10° ;
- (5) 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形;

(6) 板钩衬套磨损达原尺寸的 50% 时应报废衬套;板钩芯轴磨损达原尺寸的 5% 时应报废芯轴。

(二) 吊具

吊具属于专用取物装置,见图 2—3。用于吊运成件物品的专用吊具,按夹紧力产生方式的不同,可分为杠杆夹钳、偏心夹钳和他动夹钳等三大类。

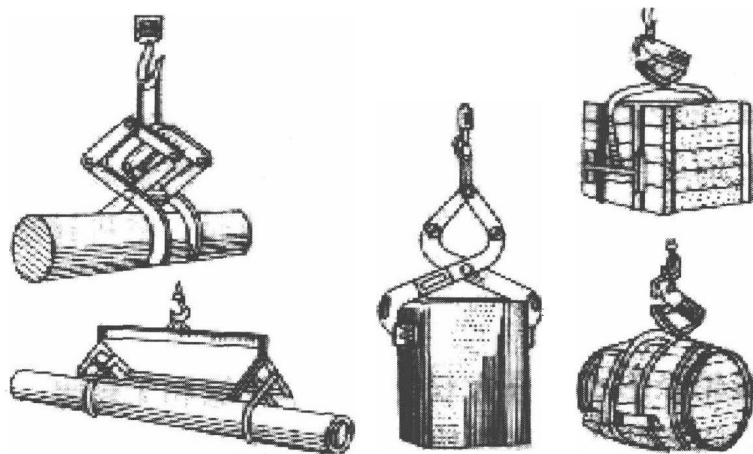


图 2—3 吊具

吊具的安全技术检查包括以下内容。

- (1) 使用前应检查铰接部位的杠杆有无变形、裂纹。
- (2) 对转动部位的轴、销进行定期检查和润滑。如有较大的松动、磨损、变形等,应及时予以修理和更换。
- (3) 新投入使用的吊具应进行负载试验,经检验合格后才能允许使用。

二、滑轮和卷筒

(一) 滑轮

滑轮按其运动的方式可分为定滑轮和动滑轮两类。

滑轮与滑轮轴、轴承、滑轮罩及其他零件构成滑轮组,见图 2—4。滑轮组分为定滑轮组和动滑轮组。

滑轮通常用铸钢浇铸后加工而成,较大的滑轮采用焊接滑轮,也可以用铝合金或尼龙材料制作滑轮。起重机用滑轮组按构造形式可分为单联滑轮组和双联滑轮组。

滑轮组的安全技术要求包括以下内容。

(1) 滑轮组润滑良好,转动灵活;滑轮侧向摆动不得超过滑轮名义尺寸的 1‰。

(2) 滑轮罩及其他零部件不得妨碍钢丝绳运行,应有防止钢丝绳跳出轮槽的防护装置。

(3) 滑轮轮槽表面光洁平滑,不应有损伤钢丝绳的缺陷。

(4) 滑轮有以下情况之一时,应报废:

- ① 有裂纹或轮缘破损;
- ② 轮槽不均匀磨损达 3 mm;
- ③ 轮槽壁厚磨损达原壁厚的 20% ;
- ④ 轮槽底部直径磨损量达钢丝绳直径的 50% 。

(二) 卷筒

卷筒是起重机械用来缠绕钢丝绳的部件,见图 2—5。卷筒与卷筒轴、法兰式内齿圈、卷筒毂、轴承和轴承座等组成卷筒组。

按筒体形状,可分为长轴卷筒和短轴卷筒。按卷筒的筒体表面是否有绳槽,可分为光面和螺旋槽面卷筒。按钢丝绳在卷筒上卷绕的层数,可分为单层缠绕卷筒和多层缠绕卷筒。

起重机械的卷筒表面制有导向旋槽,通常钢丝绳只进行单层缠绕。当需要缠绕的钢丝绳较长时,为了缩短卷筒尺寸,可采用多层缠绕。

卷筒材料一般采用铸铁,特别需要时可以铸钢或用钢板卷制焊接制造。常见的损坏部位是卷绳用的沟槽处,损坏的原因是钢丝绳对其的磨损;当卷筒和滑轮偏斜角过大时,也会使卷筒峰槽磨损,其结果会造成钢丝绳的脱槽。

1. 钢丝绳尾端在卷筒上的固定方式

- (1) 利用楔形块固定绳端的方法;
- (2) 绳端用螺栓、压板固定在卷筒的外表面;
- (3) 钢丝绳尾端穿入卷筒内部特制的槽内后,用螺栓和压板压紧。

2. 卷筒的安全技术要求

(1) 取物装置在上极限位置时,钢丝绳全卷在螺旋槽中;取物装置在下极限位置时,每端固定处都应有 1.5 ~ 3 圈固定钢丝绳用槽和 2 圈以上的安全槽。

(2) 应定期检查卷筒组的运转状态:

- ① 检查卷筒和轴不得有裂纹,如发现裂纹要及时报废更新;
- ② 卷筒壁磨损至原壁厚的 20% 时卷筒报废,应立即更换;
- ③ 卷筒毂上不得有裂纹,与卷筒联结就应紧固,不得松动;
- ④ 钢丝绳尾端的固定应可靠,固定装置应有防松或自紧性能。

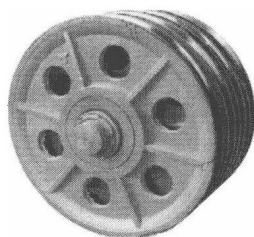


图 2—4 滑轮组

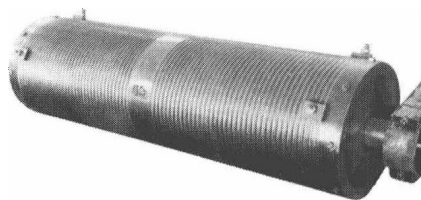


图 2—5 卷筒

(3) 卷筒与绕出钢丝绳的偏斜角对于单层缠绕机构不应大于 3.5° , 对于多层缠绕机构不应大于 2° 。

(4) 多层缠绕的卷筒, 端部应有凸缘。

(5) 组成卷筒组的零件齐全, 卷筒转动灵活, 不得有阻滞现象及异常声响。

三、减速器和联轴器

(一) 减速器

减速器是起重机上的重要传动部件, 其作用是把电动机的高转速, 降低到各机构所需要的工作转速。

1. 减速器的类型

起重机上的减速装置有开式齿轮传动形式减速器和封闭齿轮传动结构形式的减速器两种类型。开式齿轮传动的结构, 由于传动齿轮都露在外面, 易进灰尘, 润滑条件差, 所以齿轮易磨损。在封闭式结构的减速器中, 齿轮都装在密闭的外壳内, 灰尘进不去, 润滑很好。由于封闭式结构减速器润滑条件好, 维修方便, 使用耐久, 绝大多数都采用这种封闭减速器。

2. 减速器的安全技术要求

(1) 经常检查地脚螺栓, 不得有松动、脱落和折断。

(2) 每天检查减速器箱体, 轴承处的发热不能超过允许温度升高值。当温度超过室温 40°C 时, 应检查轴承是否损坏, 是否安装不当或缺少润滑油脂, 负荷时间是否过长, 运行有无卡滞现象等。

(3) 检查润滑部位。减速器使用初期, 应每三个月更换一次润滑油, 并清洗箱体, 去除金属屑, 以后半年至一年更换一次。润滑油不得泄露, 同时油量要适中。

(4) 听察齿轮啮合声响。噪声过高或有异常撞击声是, 要开箱检查轴和齿轮有无损坏。

(5) 用磁力或超声波探伤检查减速器箱体和轴, 发现裂纹应及时更换。

(6) 壳体不得有变形、开裂缺损现象。

(二) 联轴器

1. 联轴器的种类及特性

联轴器主要用来联结两根同轴线布置或基本水平行的转轴, 传递扭矩的同时补偿少许角度和径向偏移, 有时还能改善传动装置的动态特性, 半联轴器有时可以兼作制动轮。起重机常用的联轴器有齿轮联轴器、梅花弹性联轴器、弹性柱销联轴器、尼龙柱销联轴器、万向联轴器耦合器(液力联轴器)等。

2. 联轴器的安全技术要求

(1) 转动中的联轴器径向跳动或端面跳动是否超出极限。

(2) 联轴器与被连接间的键有无松动、变形或出槽; 键槽有无裂痕和变形, 有无滚键。用承剪螺栓连接的联轴器, 其螺栓有无松动、脱落和折断, 当出现上述情况时, 应停机处理。

(3) 带有润滑装置的联轴器的密封装置应完好。

(4) 齿轮联轴器有裂痕、断齿或起升机构和非平衡变幅机构齿轮齿厚磨损量达原齿厚的 15%, 其他机构齿轮齿厚磨损量达原齿厚的 20% 时, 联轴器不能再使用。

(5) 起升机构使用的制动轮联轴器, 应加设隔热垫。

四、制动装置

制动装置是用来保证起重机能准确、可靠和安全运行的重要部件。制动装置通常由制动