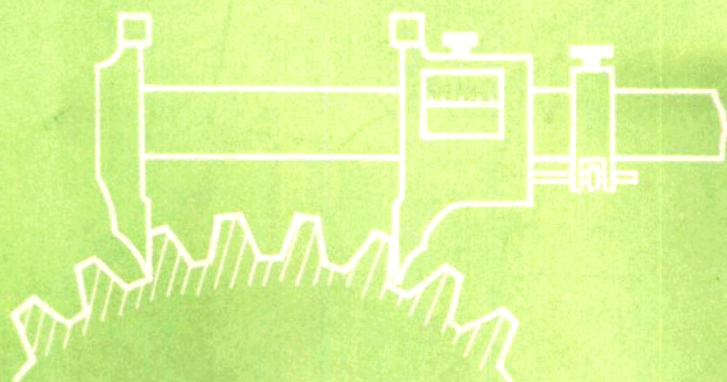


煤矿技工学校试用教材

煤矿机械检修工艺学



煤炭工业出版社

TD407
L-654

煤矿技工学校试用教材

煤矿机械检修工艺学

李启明编

煤炭工业出版社

739427

内 容 提 要

本书共分八章,分别叙述了机械检修的基础知识和通用规则、常用计量器具、钳工基本操作、公差与配合、零件尺寸和形位误差的检测、煤矿机械检修的基础知识和通用方法、通用零部件的检修、煤矿机械的典型检修工艺。本书的特点是:以理论指导实践,引入了必要的新概念和新知识;既满足培养学生操作技能的需要,又为提高学生分析问题和独立应变的能力创造条件;强调规程、标准等文件的指导作用和作业的安全;深入浅出,通俗易懂。

本书为全国煤矿技工学校试用教材,亦可供矿山职工培训和其它行业中从事机械检修工作的人员参考。

责任编辑:翟 刚

煤 矿 技 工 学 校 试 用 教 材 煤 矿 机 械 检 修 工 艺 学

李 启 明 编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街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33¹/₂ 插页1

字数803千字 印数1—35,065

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

ISBN 7-5020-0449-1/TD·408

书号 3235

定价 12.00元

前 言

为了适应煤矿技工学校教学和技工培训工作改革的需要,加速煤矿工人智力开发和培养,促进煤炭工业现代化生产建设的发展和技术进步,原煤炭部劳资司于1985年成立了全国煤矿技工教材编审委员会,对全国煤矿技工教材建设工作进行了全面的规划,并确定“七·五”期间编写一套具有煤矿特点的中级技工教材。这套教材包括:《机械制图》、《综采工作面采煤机》、《煤矿开采方法》、《机械化掘进工艺》、《煤矿地质》、《煤矿测量》等60余种。

这套教材主要适用于煤矿中级技工(在职和后备技工)正规化培训的需要,也适合具有初中水平的工人自学和工程技术人员参考。

《煤矿机械检修工艺学》是这套教材中的一种,是根据全国煤矿技工培训统一教学计划和大纲进行编写的,并由全国煤矿技工教材编审委员会组织审定认可,是全国煤矿技工学校和在职培训必备的统一教材。该教材由阜新煤矿技工学校李启明同志主编,参与编写工作的同志还有:第六章,万语常、魏连才;第七章,孙俊杰、刘明举、傅占军、黄玉山;第九章,陈彦士、陈尔烈、穆文瑞、郭景兴、张树铭、王国金。原阜新矿务局机电总工程师李纪同志负责主审工作,阜新煤矿技工学校的有关教师和工程技工人员参加了审定工作。

由于编审时间仓促,经验不足,书中难免有不当之处,请各用书单位和读者批评指正。

全国煤矿技工教材编审委员会

一九九〇年十月

ABF 01/01

目 录

第一章 一般知识和通用操作	1
第一节 机械制造过程简介	1
第二节 机械检修工及其常用装备	3
第三节 起重和搬运工作常识	7
第四节 两种常用操作的注意事项	9
习题与思考题	10
第二章 常用计量器具	11
第一节 长度和平面角度的单位	11
第二节 测量与计量器具概述	13
第三节 游标量具	18
第四节 千分尺类量仪	24
第五节 指示表类长度量仪	27
第六节 长度量具	33
第七节 角度量具和量仪	37
第八节 平直量具和量仪	40
第九节 其它量具和量仪	44
习题与思考题	44
第三章 钳工基本操作	48
第一节 划线	48
第二节 金属切削的基本知识	73
第三节 錾切	79
第四节 锯割	90
第五节 锉削	96
第六节 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	104
第七节 研磨和其它手工精加工	132
第八节 刮削	140
第九节 矫正和弯曲	146
第十节 铆接	160
第十一节 攻丝与套丝	166
习题与思考题	180
第四章 公差配合、形位公差及表面粗糙度	185
第一节 公差与配合	185
第二节 形状和位置公差	214
第三节 表面粗糙度	259
习题与思考题	270
第五章 零件尺寸和形位误差的检测	277
第一节 零件检测方法和测量时的标准条件	277

第二节 光滑工件尺寸的检验	277
第三节 形位误差检测	281
习题与思考题	293
第六章 煤矿机械检修的基础知识和通用方法	294
第一节 机械故障和机械事故	294
第二节 引起故障的零件缺陷	295
第三节 机械的润滑	307
第四节 检修的概念、方式和过程	319
第五节 设备状态的掌握	324
第六节 检修时的拆卸和清洗	338
第七节 修理方法	342
第八节 装配、试运和收尾工作	349
习题与思考题	353
第七章 通用零部件的检修	356
第一节 固定联接的装拆	356
第二节 螺纹联接的装拆	365
第三节 销联接的装拆	376
第四节 键联接的检修	378
第五节 密封装置的检修	385
第六节 管路的检修	391
第七节 带传动装置的检修	395
第八节 链传动装置的检修	400
第九节 齿轮传动的检修	402
第十节 联轴器的检修	412
第十一节 离合器和小制动器的检修	422
第十二节 滚动轴承的检修	424
第十三节 滑动轴承的检修	438
第十四节 轴的检修	458
习题与思考题	462
第八章 煤矿机械的典型检修工艺	468
第一节 矿井提升机的检修	468
第二节 空气压缩机的检修	475
第三节 主要通风机的检修	481
第四节 多级离心式水泵的检修	484
第五节 MLS ₁ -170型采煤机的检修	487
习题与思考题	499
附录	500
参考文献	528

第一章 一般知识和通用操作

机械设备在工作（通称运转或运行）中，会由于不可避免的或意外的原因而使其性能降低，甚至根本不能工作，统称为故障。

机械检修是指为防止或排除故障以及不应有的缺陷而针对机械设备所进行的劳动。其目的是保持或恢复其应有的功能，提高其可靠性，使其具有在较长时间内处于最佳工作状态的条件。所以，机械检修对于保证机械正常运行、保障生产是十分重要的。

机械检修的主要过程为拆卸、修理、装配和调整，以及贯穿于整个过程中的各种检验。

机械检修的主要内容为：

（1）发现各种故障征兆和已出现的故障，通过分析判断查明其原因，确定适宜的检修对策；

（2）更换已失效的或在检修过程中不宜修理的零、部件；

（3）通过修理消除零、部件的缺陷，或抑制、减缓初期缺陷发展的进程，以改善其现有状态；

（4）采用新结构、新材料、新技术，对原有机件中的不足部分或已趋落后的部分进行改造，以改善和提高设备的素质，这称之为技术改造或设备改造。

第一节 机械制造过程简介

机械检修的对象是制造出来的产品。在检修过程中，修理零件时所用的许多工艺是机械制造中采用过或仍在采用的工艺；装配工艺与制造时的基本相同；质量检测的方法则与制造时的大体一样；而设备改造实质上就是制造新的零、部件，以取代应淘汰的部分。所以，简单地了解一点机械制造的概况和常用术语对学习检修工艺知识是有用的。

一、机械制造过程和常用术语

用原材料制成机械这段过程称为机械制造的工艺过程。全过程包括零件制造、装配和质量检验等三类不同性质的工作。由于质量检验贯穿于整个过程之中，所以机械制造按工作进程只能分为零件制造和装配两大工艺过程。

1. 零件制造

任何零件都是具有多个各种表面的实体。制造零件就是要将原材料变成具有符合设计要求的表面的实体，同时具有设计所要求的各种性能（物理的、化学的、机械的）。为达到以上目的所进行的各种工作都称为加工。加工过程中的劳动对象称为工件。

制造零件的步骤，一般是先用原材料作成毛坯，再去掉毛坯上多余的金属来获得所需的表面，才成为零件。另外，也有的毛坯本身就是零件。当需要改变零件的机械性能时，要在适当的时期进行必需的热处理。

1) 毛坯制造

制造毛坯的常用工艺有铸造（将金属原料熔化并注入铸型后成为一定形状）、锻造（把

金属材料加热后加压成形), 冷作(在常温下使金属材料产生变形), 或者把金属材料分割后再按需要焊接成形。用电弧作热源使被连两工件熔化的焊接称为电弧焊, 俗称电焊; 用氧气和可燃气体(常为乙炔)的火焰作热源的焊接称为气焊(也称水焊或火焊)。用氧-乙炔火焰把金属加热, 同时用氧气使金属局部燃烧, 形成缝隙进行分割, 称为气割或氧气切割。

2) 切削加工

去掉毛坯上多余金属的最常见方法, 是用带刃的工具(称为刀具或刀具)来切除, 称为切削加工。常用的切削加工工艺有车削(在旋转的工件上加工出回转表面或平面), 刨削(刀具往复运动加工出平面或沟槽); 铣削(旋转的刀具加工出平面、沟槽或复杂曲面); 钻削(旋转的钻头加工出直径不大的孔); 以及钳工用手工进行切削。在切削加工时切下的碎金属屑称为切屑。此外, 利用转动的砂轮来磨掉工件表层金属的工艺称为磨削。上述由机床完成的切削加工称为机械加工。有时, 把所有切削加工统称为机械加工。

工件在切削加工前所保留的多余金属层厚度, 即加工前后的尺寸差, 称为加工余量。同一表面要经多个工序①加工时, 为每个工序所保留的余量称为工序的加工余量, 或称为 $\times\times$ 工序的加工(或切削)余量, 也可直称 $\times\times$ 余量, 其中 $\times\times$ 是工序名称。凡切削加工工序的前一工序都要为它的后续工序保留工序余量, 若余量不足, 可能使工件报废。

工序余量较大的加工称为粗加工, 余量很小或没有余量的加工称为精加工。余量很小的精加工可获得精确的形状和尺寸, 没有余量的精加工只能提高表面的光洁程度。

3) 热加工和冷加工

工件不加热进行的加工称为冷加工, 切削加工和冷作属于这一类。工件在加热以后进行的加工称为热加工, 铸造、锻造、焊接、热处理属于这一类。

4) 零件的加工质量

零件的加工质量可分为性能方面的质量和几何方面的质量。

零件在性能方面的质量包括材料的化学成分、物理性能和机械性能, 主要由原材料的质量、热处理工艺等来决定, 一般需要由专业人员配合检验方能判断。

零件在几何参数方面的质量包括表面尺寸、形状和相对位置的准确程度以及表面的粗糙程度, 都由完成加工操作的人自己在工作中掌握并及时检测来保证。

零件设计时, 对零件的尺寸、形状、相对位置这些几何方面的质量要求, 是分别给出允许它们变动的范围, 称为尺寸公差、形状公差和位置公差。零件加工后若各表面的实际尺寸、形状和它们之间的相对位置的变动都在给定的范围内, 质量就合格。当设计给定的范围越小, 即公差越小时, 加工后实际表面的准确程度(或称精确程度就越高, 也就是质量越高, 通常称为“加工精度高”。

零件表面的粗糙程度称为表面粗糙度, 反映的是表面的微观不平度。零件表面的粗糙度越小就越光滑, 质量越高。

2. 机械装配

用零件组成机械的程序是: 按设计所规定的关系, 把有关零件组成可以独立的总体, 称为部件。一个或多个部件再加上有关零件又可组成较大的部件。依此类推, 最后形成整

① 工序是工业生产过程中的一个组成部分, 指一个(或一组)工人在一个工作地点(如一台机床或一个装配位置)对一个(或同时几个)劳动对象所完成的一切连续活动的总和。

台机械。凡将零部件按应有关系进行组合的操作以及完成这类操作的过程都称为装配。零件是制造的基本单元，也是装配的基本单元。部件只是装配的单元。

二、钳工及其工作内容

钳工是机械行业中以手工劳动为主来完成切削加工、装配、修理等工作的工种，以常在虎钳上进行操作而得名。当前钳工也使用一些机械和机械化工具，但仍以手工劳动为主。

手工加工操作虽然属于最原始的劳动，但不受环境、工件大小、复杂程度和设备能力的限制；有高度的灵活性和广泛的适应性，在机械无能为力的条件下仍可发挥作用；能完成高度精确和复杂的工作，有时还特别经济。因此，许多手工操作至今仍无适当的机械可以代替，特别象大型设备安装和修理这样需要由高度智慧和技巧结合才能完成的工作更是如此。

第二节 机械检修工及其常用装备

机械检修工就是从事机械设备检修工作的钳工。不过，在作为生产单位的煤矿中，检修工和从事配件制造的钳工之间并没有严格的界限，既可以根据需要从事检修和制造中的任何一种工作，也可在从事专职检修工作的同时附带完成配件制造任务。

检修工的责任是：

- (1) 保证所有作业过程的安全。
- (2) 保证工作质量优良。
- (3) 如期完成任务。
- (4) 设法降低原材料消耗。
- (5) 不断改进工具、革新工艺。
- (6) 提出改造设备的建议。
- (7) 积极推行科学管理的各种措施，认真填写检修记录。
- (8) 坚持文明生产。

检修工的常用装备是指从事检修工作时常用的工具、机械设备和辅助设施。其中的大部分将在有关的各章节中分别列出，下面是不便于列入以后各章的几种。

一、钳台和装拆工作台

钳台也叫钳工案子，用于安装虎钳，放置工具和工件。钳台的型式有多种，图 1-1 所示的是其中的一种。钳台用木料制成，大都在下部还附有存放工具等的小抽屉或小柜。钳台的高度约为 800~900mm，面板厚 70~80mm，宽和长随需要而定。钳台上虎钳的前方设有安全网。在台上放置的任何物体不许伸出台边以外。左手用的工具放在虎钳的左边，右手用的放在右边，并且放置的位置要固定，尽量做到伸手到位即可取得。

装拆工作台不装虎钳，一般不设抽屉和小柜，用于中、小部件的装、拆。装拆工作台可采用钢结构，但上面要垫以橡胶板。

二、虎钳

虎钳装在钳台上用来夹持工件，有固定式（图1-2a）和回转式（图1-2b）两种。当顺（或逆）时针方向转动手柄 7 时，可带动螺杆 6，使活动钳身 2 向固定钳身 1 靠近（或离开），通过钳口 3 将工件夹紧（或放松）。钳口用沉头螺钉固定，工作表面开有交叉的浅

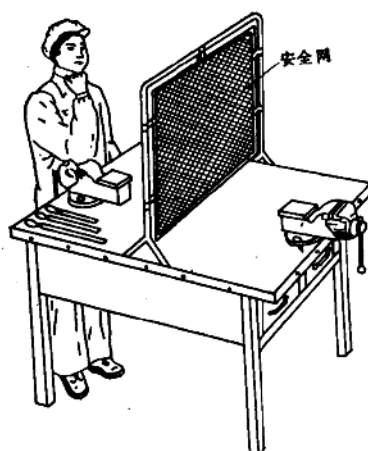


图 1-1 钳台

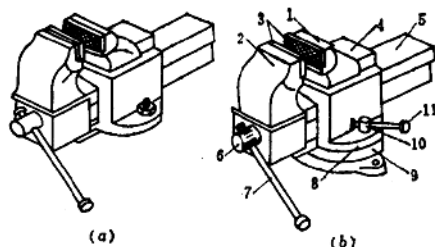


图 1-2 虎钳

槽，以防止工件滑动。

回转式虎钳的底座用螺栓紧固在钳台上。当逆时针方向转动手柄11将紧定螺钉10松开后，转盘8以上的部件可用手扳动在底座9上回转。

固定式虎钳的底座直接用螺栓紧固在钳台上，上部不能转动。

虎钳的规格用钳口的长度来表示，有100、130、150、180mm几种。

使用虎钳时的注意事项如下：

(1) 底座螺栓必须紧固。固定钳口的工作面必须露在钳台边沿以外，才能竖向夹持长工件。钳口上表面距地面的高度最好根据使用者的身高确定（图1-1）。

(2) 被夹持工件的厚度不许大于钳口最大开口宽度的2/3。

(3) 工件未夹紧前或开始放松前都必须握紧，以防掉落。

(4) 较重的工件下部必须垫稳。长工件的自由端必须另外采取支承措施，防止振动、变形和坠落。

(5) 夹持软金属和已加工表面时，要在钳口与工件间加软材料（铜片或铝片等）作的钳口垫。

(6) 工件夹持的松紧程度必须适当。不许用套管来加长手柄或用锤子打击手柄。150mm以上规格的虎钳允许用双手按住手柄，藉全身的力量下压来最后夹紧工件。

(7) 要妥善保护活动钳身的导轨（图1-2b中的5）。

(8) 强力作业时，外力要向着固定钳身。

(9) 导轨和螺杆的螺纹要定期注油，经常用带油的布抹钳口及所有加工面。

(10) 手柄松开时必须处于铅重方向；夹持时应处于倾斜或铅重方向，并落下降到最低位置。

三、砂轮机

砂轮机的用途是转动砂轮来磨制工具或工件。

1. 固定安装的砂轮机

砂轮机有多种型式, 图1-3所示是其中的一种。砂轮机的主要组成部分有: 机座1、控制按钮2、支持工件的托架3、装在同一根传动轴两端的两个砂轮4 (通常一个粒度较粗, 一个较细)、保护罩5、外罩6, 以及装在机座内部、经三角带传动砂轮轴的电动机。打开机座上的盖板7, 可以调节三角带的松紧程度。

砂轮的质地很脆, 开裂的砂轮转动或转动中的砂轮碎裂都可能造成严重的危害。所以, 安装和使用砂轮时的首要问题就是确保安全, 防止对人员造成伤害。在工作中必须遵守下列各项:

- (1) 磨削时应戴防护眼镜;
- (2) 无保护罩、保护罩或砂轮不紧固、砂轮裂纹时不许使用;
- (3) 托架不用时要转到旁边, 用托架时它与砂轮间的距离不能大于3mm, 防止工件楔入托架与砂轮之间将砂轮挤坏;
- (4) 砂轮机起动时, 人体不要正对砂轮, 发现异常立即停机, 并通知负责人员处理。只有在全速转动而没有异常现象时才允许磨削;
- (5) 磨削时, 必须握紧工件, 两脚分开站稳, 上臂靠在胸侧, 上肢肌肉稍微绷紧, 视线集中在工件的被磨部位;
- (6) 工件必须平稳地接近砂轮, 慢慢加压, 压力不可过大, 并不准用身体推压;
- (7) 注意防止较大工件对砂轮的撞击, 不许磨削大工件;
- (8) 软金属和木材不准在砂轮机上磨削;
- (9) 只有在刃磨刀具时才允许用砂轮侧面磨削, 但砂轮厚度小于20mm时, 禁止用侧面磨削。

2. 手持砂轮机

手持砂轮机属于手持机动工具, 是用手握来进行磨削的砂轮机, 用于磨削大工件或用在检修现场磨削。

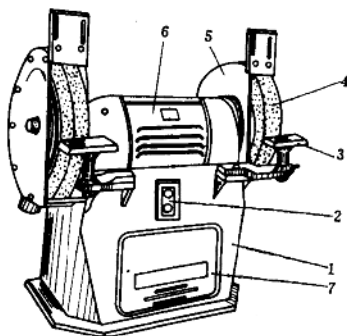


图 1-3 砂轮机

手持砂轮机有两类: 一是以电为动力的, 称为手砂轮 (图1-4), 用软电缆与电源连接; 二是以压缩空气为动力的, 称为气砂轮, 用橡胶或塑料的软管与供应压缩空气的固定管道连接。



图 1-4 手砂轮 (电动)

四、单梁起重机和桥式起重机

电动的单梁起重机和桥式起重机 (俗称吊车) 是修理厂厂房内常用来吊运重物的设备。

单梁起重机由使用者自己操纵，吊在梁下运动的工作部分称为电动葫芦，一般都有上、下、前、后、左、右三对操纵按钮。将某一按钮用手指压住不放，吊钩就向相应的方向连续运动，松开手指时停止运动。操纵按钮盒悬吊在离吊钩不远的适当高度上并随吊钩作水平运动，所以操纵者必须手握按钮盒，跟随吊钩在地面上走动。

电动桥式起重机由专职司机根据使用者的手势来操纵，使用者必须能熟练无误地用手势来表达自己的意图，作为起重机的运转信号。

五、棕绳与绳扣

1. 棕绳

棕绳又称白棕绳，是由较高强度植物纤维编成的绳索，有干的和浸油的两种。棕绳不是由麻纤维编成的麻绳。后者强度低、手感较软，不许用于起重工作。

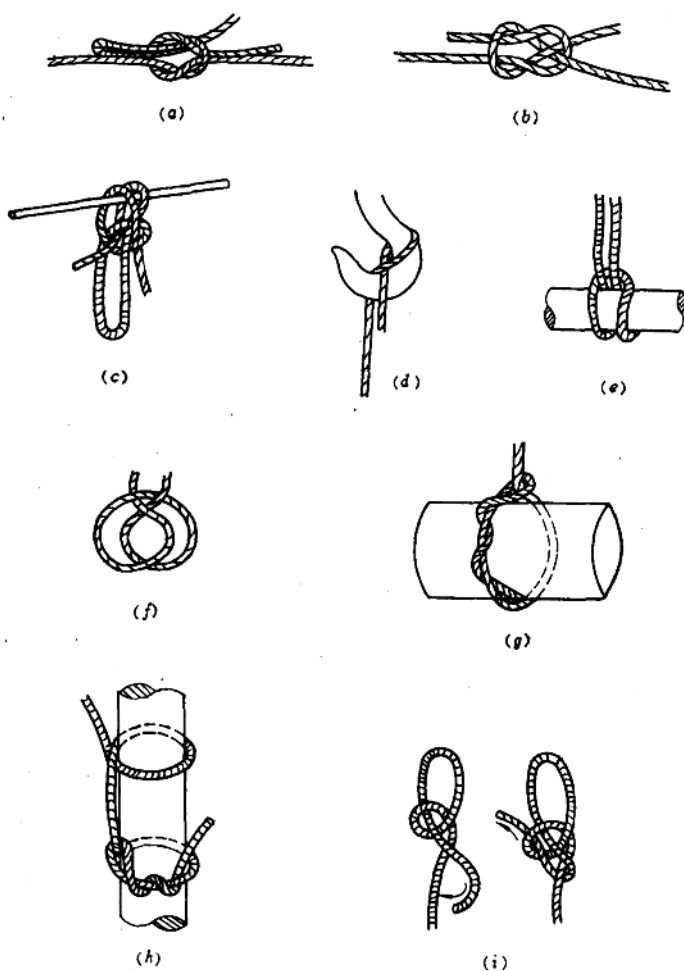


图 1-5 绳结

棕绳只用于人力抬运物体和用起重机吊运不过重的物体。常用棕绳的绳径在12~24mm之间,其许用拉力和报废标准见附录。

棕绳与被吊物体、吊钩和抬扛之间要用绳结来联接。检修工可能用到的绳结如图1-5所示,主要有:将两个绳端联接的活结(图a,把短端全部抽出为平结)和接绳结(又称单帆索结,图b);穿抬杆和将两个绳头挂上吊钩的抬杆结(抬扣,图c);将单绳头挂上吊钩的吊钩结(图d);用绳子中段固定柱形物体的死结(图e)和梯形结(又称猪蹄扣,图f);用绳端捆绑柱形物体的木结(背扣,图g)和叠结(倒背扣,图h);把绳端活动地系在物体上的水手结(滑子扣,图i)。

2. 绳扣

绳扣是两端有绳环的短钢丝绳,在用起重机吊运重物时使用,如图1-6所示。绳环大都是由起重工编插成的。

钢丝绳由冷拉成的高强度钢丝编成,起重用的多为6股,每股19丝(当绳径小时)和6股、每股37丝(当绳径较大时)两种。图1-7是6股19丝的钢丝绳横截面,中心的麻芯可贮存润滑油并使各股的位置稳定。绳扣用的钢丝绳直径多在8.7~24mm之间其许用拉力和报废标准见附录一。



图 1-6 绳扣

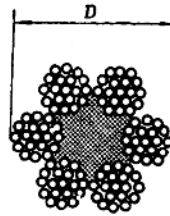


图 1-7 6股19丝钢丝绳横截面

第三节 起重和搬运工作常识

在零件加工和检修工作中要搬运或吊起工件甚至整台机械。较重的工件或较难的工作通常由起重工负责,较轻、难度不大的(特别在工厂内)人工搬运或用起重机吊运工作由检修工完成。

一、放置物体时的注意事项

放置零部件或成台机械(这里总称为物体)时,应注意以下事项:

(1) 大物体不许堆放或相互接触;不太大的非精加工零件在外形允许时可以适当分类堆放,但必须注意不致滑落、滚动或倾倒,并妥善保护加工面,特别注意保护外螺纹。

(2) 经常检修的设备中需要妥善保护的较大零、部件(如液压支架的立柱等),可制作结构适当的专用支承架来存放,或支承着进行检修作业。

(3) 物体的加工面要用软材料(如木板、塑料等)均匀支承,较重时用方木支承。如需要从物体底面下边穿绳索时,不论底面是否加工都要用方木支承。底面周边和方木都不许悬空,以保持稳定。

(4) 长零件应在多处支承。如截面均匀,在两处支承时,支点距端面约 $2/9L$ (L 为

全长); 三处支承时, 两端的支点距端面约 $1/8 L$, 支点间距相等; 四处支承时, 两端的支点距端面约 $1/10 L$, 支点间距相等。这样, 支承时由自重而引起弯曲的挠度接近于最小。细长物体最好竖立存放或悬吊。

(5) 圆截面的物体两侧下方要用木楔或高度略小于直径 $1/4$ 的木块挤住, 确保其不会滚动。

二、起重、搬运工作中应注意的事项

(1) 机具不超载。事先应估计重物的重量, 必须在机具允许的载荷以下。

(2) 准备和检查机具。所有机具都必须在工作前仔细检查, 确认安全可靠才许工作。

(3) 准备放置地点。事先确定放置地点, 清理出物体放置和人员工作操作的必需空间, 准备好承垫用的物品。

(4) 检查运搬路线, 清除通道上的障碍, 保证重物和人员顺利通过。

(5) 绳索固定位置适当、捆绑可靠;

① 绳索和它在重物上固定的部位必须擦净油脂和污垢;

② 绳结必须正确而可靠, 保证受载时不会滑动或脱落;

③ 工件加工面与钢丝绳接触时, 或尖棱与绳索接触时, 要垫以适当厚度的软材料(如木板、破布等);

④ 必须防止物体转动或摆动, 原则上要注意四点: 一是可转动的物体重心最好转到最低点再固定绳索; 二是捆绑物体时绳索不许拧劲; 三是各段绳索在物体上的固定点和长度都应适当, 使绳索上端的悬挂点在物体重心的正上方附近; 四是起吊前吊钩或抬杠必须位于物体重心的正上方;

⑤ 多条绳索共同承载时, 它们上端之间的夹角不宜大于 60° ;

⑥ 绳端不受力的自由部分必须绕挂在吊钩或物体上。

(6) 物体上如有可动部分时, 必须卸下或绑扎牢固, 防止起吊时的动作使物体重心偏移或危及人员。

(7) 试吊试抬。正式吊(抬)起物体前, 对其各部位进行全面检查, 再稍微将物体吊(抬)起, 检验全部工作的正确性和可靠性, 确认安全可靠后再正式吊运。

(8) 禁止在受载状态下改变绳索的位置。

(9) 防止物体造成损害, 主要包括以下几点:

① 运送时防止物体摆动。物体摆动可能撞伤人员, 损坏其它物体; 还可能形成比它的自重大的力(称为动载荷), 使起重机过载甚至使绳索折断;

② 物体离地面不要太高, 严禁在人员上方通过;

③ 吊运时, 护送人员只许在物体后方或一侧, 其余人员必须回避;

④ 在物体没有垫好和放稳时, 严禁人体的任何部位伸入物体下方。

(10) 物体下放时的位置要正确。必要时在离垫木不远的高度停止来调整垫木位置。垫木受力后再停止下放, 检查物体是否垫实, 是否平稳, 绳子松开后再全面检查一次。

三、使用吊车时的注意事项

(1) 吊运较大物体有多人合作时, 要由一人统一指挥。指挥人员只在征得所有操作人员同意并确信安全可靠后, 才能发出使用吊车动作的信号或指令。

(2) 用自行操纵的吊车时, 要由专人负责操纵。操纵人员必须复诵指挥人员的要

求,而且凭自己的观察并确信安全可靠时才可起吊吊车。在吊放物体的过程中,对有关工作人员的意义不清的手势或呼喊都应看作是停止信号,立即停车。

(3) 不许吊车长期受载。

(4) 吊车不工作时,吊钩要提到人不会碰到的高度,不许停在人行道或工作地点的上方。

(5) 吊车上每个按钮的功能应在按钮上或按钮盒上明显标出。

四、人工搬运时应注意的事项

(1) 单人作业时,要握紧、提稳、慢放,防止挤压手指和物件掉落。

(2) 多人作业时,必须互相招呼,统一行动。禁止单独行动,禁止突然抬起①、放下、起步、加快或停止。严禁自行抛掷。

(3) 用抬杠抬运物件时,要两人并肩前进,身体稍向内侧倾斜,相距不要过远,步伐要小、稳而且一致。

(4) 没有充分把握或没有别人帮助时,不允许抬着重物后退。

第四节 两种常用操作的注意事项

一、高处作业的注意事项

凡在坠落高度基准面2m以上(含2m)进行的作业,称为高处作业。检修大型设备的较高部位,以及在井筒中进行的检修都属于这个范围。与通常的作业条件相比,高处作业具有更多的不安全因素。因此,高处作业应遵守以下事项:

(1) 必须佩戴安全带、安全帽,不准穿易滑、硬底或带铁钉、铁掌的鞋。安全带的绳子必须可靠地拴在牢固的物体上,这个物体与人站立的地点之间不许存在相对运动的可能性。

(2) 作业用具必须牢固可靠,作业用的构架、立柱和跳板必须可靠固定。

(3) 高血压、心脏病、癫痫病及其它不适于高处作业的人,禁止从事高处作业。学徒工必须有师傅带领。

(4) 风力六级以上或雷雨天气时,禁止在露天高处作业。遇冰雪时,应有防滑措施。

(5) 无可靠的防范措施,不准在同一空间的上下层同时作业。

(6) 用梯子登高作业时,梯子应稳妥放置,下部由人扶持。梯身与地面夹角以 60° 为宜。人字梯的拉绳必须牢固。梯上有人时不准挪动梯子。

(7) 必须备有盛装工具、小零件的工具袋或筐篮,传递物件必须用吊绳栓牢,不许抛掷。

(8) 要在跳板的外伸端部上作业时,必须先确认其固定方法得当且可靠。

二、使用手持机动工具时的注意事项

随着机械制造业的发展,手持机动工具日益增多。从所用工具的动力看,当前主要是电动和风动两种。

使用手持机动工具时的注意事项见表1-1。

① 将一个物体拿到另一个物体上方,在即将接触时突然松手,下面物体所受到的力等于上面物体重力的两倍,所以在不事先通知对方准备而突然抬起时,可能使别人受到很大的压力而致伤。

表 1-1 使用手持机动工具的一般注意事项

序号	电 动 工 具	气 动 工 具
1	使用前由电工对电气部分进行检查,按规程规定将电缆通过开关与电源连接。经试运转确认性能正常,转向正确	使用前进行检查,将工具的软管接到固定的压缩空气管道上。接管前先放出固定管道中的积水,放水时身体要避开。接好后要不漏气,软管受压时无局部鼓起现象
2	电缆(或软管)不许有损伤,长度要大于工作中所需要的最大长度,连接可靠	
3	要妥善选择电缆(或软管)经由的路径,最好悬挂在空中。只能从地面上经过时,应采取保护措施,以防损坏	
4	高处作业时,工具要用不太长的绳子可靠地拴在妥善地点,禁止用电缆(或软管)来悬挂	
5	移动作业时要紧握工具本身,还要拖曳电缆(或软管),保证工具与电缆(或软管)的连接处不受拉力	
6	外壳上的绝缘层要保持完整。工作时,要戴绝缘手套,穿着胶靴	
7	工具的开关闭合(或阀门开启)后不起动或工作中自行停止,都要把开关(阀门)转到不工作位置,明显过载时要减少载荷,电动机的外表温度高于60℃时应停止工作	
8	人员离开工作地点前,工具应妥善放到安全地点,切断电源侧开关,或者关闭固定管道上的阀门	

注:一般电动工具的电气部分不具备防爆性能,禁止在有瓦斯、煤尘或其它有机纤维及粉尘的环境中工作。

习题与思考题

1. 什么是机械检修?其目的和主要内容是什么?
2. 什么叫机械加工和加工余量?
3. 检修工的责任有哪些?
4. 使用虎钳时要注意些什么?
5. 使用砂轮机要注意哪些事项?
6. 放置物体时要注意什么?
7. 起重搬运工作中应注意什么?
8. 使用吊车时应注意些什么?
9. 人工搬运物体时应注意些什么?
10. 高处作业时遵守哪些规定?
11. 使用手持机动工具应注意些什么?

第二章 常用计量器具

在零件加工、机械装配、机械安装和检修过程中,作好对零件的几何参数的测量,作好零、部件之间相对位置的测量,是保证工作质量必不可少的操作。而正确地选择、使用和保养测量器具又是作好测量工作的前提。所以,检修工必需掌握这方面的知识。

第一节 长度和平面角度的单位

一、单位、量值和尺寸

生产和生活中常见的“1.8米”、“30千克”、“5秒”等说法,是分别表明长度、质量、时间等各种“量”(liàng)的大小的方式。数字后边的“米”、“千克”、“秒”都是为了确定同类量的大小而规定的标准量,称为单位或计量单位。单位前边的数是表明某一个量是单位的多少倍。这种以数与单位的乘积来表示的量的大小称为量值。

长度的量值称为尺寸。机械图样中还把角度的量值也称为尺寸。在必需明确区分时,长度的量值称为“长度尺寸”或“线尺寸”,角度的量值称为“角度尺寸”或“角尺寸”。

二、长度单位

1. 法定长度单位

我国采用国际单位制(简称SI)的计量单位为法定计量单位。其中长度的单位为米(m),还有在米的前边加上词头所构成的一些单位。常用的一些长度单位和它们与米之间的换算关系如下:

$$1 \text{ 米(m)} = 10 \text{ 分米(dm)} = 100 \text{ 厘米(cm)} = 1000 \text{ 毫米(mm)} = 10^6 \text{ 微米(}\mu\text{m)}$$

上式中的汉字是单位的中文符号,也是中文名称;括号内正体的拉丁字母是单位的国际符号。科技资料的文字叙述中和公式中都用国际符号。读的时候都读单位的名称。由于表示量和参数的字母(如长度L、圆周率 π 等)必须采用斜体,所以不会与它后面的单位符号相混。

机械工程中最常用的长度单位是毫米(mm)。并且约定:图样中凡以mm为单位的尺寸都省略数字后面的“mm”符号,这时的尺寸就只有数字。另外,还有一个习惯用的单位称为“道”,1道等于0.01mm。

2. 英制长度单位

工程中常用的英制单位有英尺(ft)和英寸(in)两种。

$$1 \text{ 英尺}(1' \text{ 或 } 1\text{ft}) = 12 \text{ 英寸}(12'' \text{ 或 } 12\text{in})$$

“'”和“''”是国外书刊和图样中常见的写法。

机械工程中还常见的单位是英寸,前边的数大都用分数。规则是:分母只能是2、4、

8、16、32、64;必须化成最简分数;大于1'的部分写成带分数,如: $1\frac{9''}{32}$ 等。

3. 两种单位尺寸的换算关系