



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国机械行业职业教育优质规划教材（高职高专）
经全国机械职业教育教学指导委员会审定

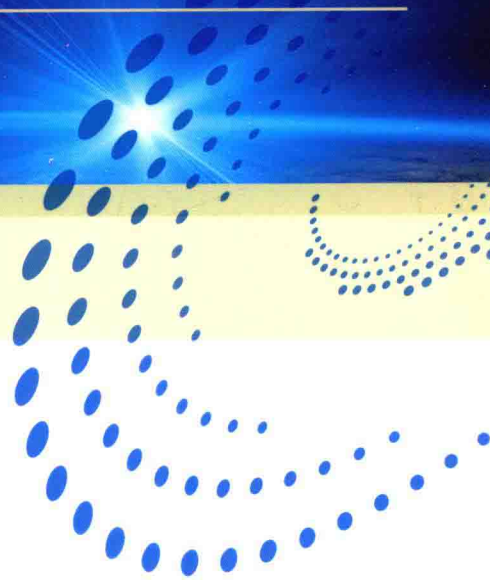
机电设备维修与管理专业

全国机械职业教育机电设备技术类专业教学指导委员会（高职） 组编

设备机械维修技术

（中高职衔接）

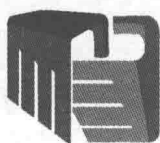
杨兰 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



赠 电 子 课 件



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国机械行业职业教育优质规划教材（高职高专）
经全国机械职业教育教学指导委员会审定

设备机械维修技术

（中高职衔接）

全国机械职业教育机电设备技术类专业教学指导委员会（高职） 组编

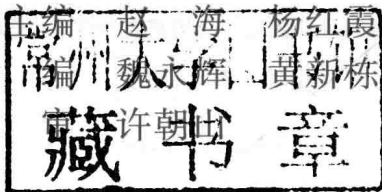
主 编 杨 兰

副主编 赵 海 杨红霞

参 编 魏永辉 黄新栋

主 审 许朝忠

苒晓兵



机械工业出版社

本书是“十二五”职业教育国家规划教材,经全国职业教育教材审定委员会审定。本书在编写过程中坚持实用、能用、基础牢固的原则,在充分考量设备机械维修的理论知识、实践技能的基础上,结合中级机修钳工国家职业标准、设备维修工必知的岗位任务,以完成典型零件修理、典型设备修理为主线,设计了三个单元共九个实用的学习项目,包括拆装螺纹连接件,拆卸、测绘、修理轴类零件,拆卸、装配、修理轴承,拆卸、装配、修理齿轮传动机构,修理普通机床,认识数控机床,数控机床主轴部件维护,数控机床进给系统维护,数控机床导轨维护。

本书是高等职业院校机电设备类专业的适用教材,也可作为中等职业学校机电设备安装与维修专业的选用教材,还可供大中专院校相关专业师生和从事机械设备维修与管理工作的技术人员参考。

本书配有电子课件,凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com 注册后下载。咨询邮箱: cmpgaozhi@sina.com。咨询电话: 010-88379375。

图书在版编目(CIP)数据

设备机械维修技术: 中高职衔接/杨兰主编. —北京: 机械工业出版社, 2016. 11

“十二五”职业教育国家规划教材. 全国机械行业职业教育优质规划教材. 高职高专

ISBN 978-7-111-52738-1

I. ①设… II. ①杨… III. ①机械设备-维修-高等职业教育-教材
IV. ①TH17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 017854 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘良超 责任编辑: 刘良超 张亚捷 责任校对: 刘怡丹

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·460 千字

0001—2500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-52738-1

定价: 39.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88379833

读者购书热线: 010-88379649

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

目 录

前言

第一单元 机械设备典型零部件修理与测绘

项目一 拆装螺纹连接件.....	2	【思考与练习题】	109
【学习目标】	2	项目三 拆卸、装配、修理轴承.....	111
【任务描述】	2	【学习目标】	111
【任务分析】	3	【任务描述】	111
【学习内容引导】	3	【任务分析】	111
【任务实施】	22	【学习内容引导】	111
【任务质量检测】	24	【任务实施】	150
【拓展任务】	24	【任务质量检测】	150
【拓展任务质量检测】	30	【思考与练习题】	151
【任务总结】	30	项目四 拆卸、装配、修理齿轮传动	
【思考与练习题】	31	机构.....	152
项目二 拆卸、测绘、修理轴类零件 ...	32	【学习目标】	152
【学习目标】	32	【任务描述】	152
【任务描述】	32	【任务分析】	152
【任务分析】	32	【学习内容引导】	152
【学习内容引导】	33	【任务实施】	191
【任务实施】	103	【任务质量检测】	191
【任务质量检测】	105	【拓展任务】	192
【拓展任务】	106	【任务总结】	202
【任务总结】	109	【思考与练习题】	202

第二单元 普通机床的维修

项目五 修理普通机床.....	205	【任务描述】	205
【学习目标】	205	【任务分析】	206

【学习内容引导】	206	【任务总结】	262
【任务实施】	261	【思考与练习题】	262
【任务质量检测】	262		

第三单元 数控机床机械部件维护与调整

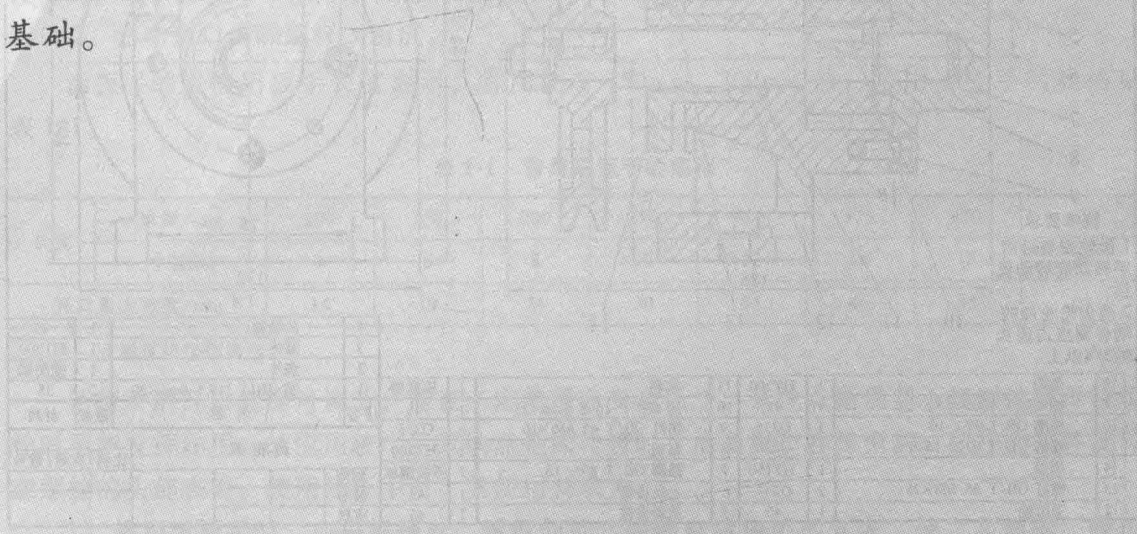
项目六 认识数控机床	266	【任务描述】	279
【学习目标】	266	【学习内容引导】	279
【任务描述】	266	【任务实施】	284
【任务分析】	266	【任务质量检测】	285
【学习内容引导】	266	项目九 数控机床导轨维护	286
项目七 数控机床主轴部件维护	271	【学习目标】	286
【学习目标】	271	【任务描述】	286
【任务描述】	271	【任务分析】	286
【任务分析】	271	【学习内容引导】	286
【学习内容引导】	271	【任务实施】	290
【任务实施】	277	【任务质量检测】	290
【任务质量检测】	278	【思考与练习题】	291
项目八 数控机床进给系统维护	279	参考文献	292
【学习目标】	279		



第一单元

机械设备典型零部件修理与测绘

现代机电设备是指应用了机电一体化技术的设备，不论其结构复杂还是简单，不论它的功能多少、体积大小，都是由机械零件和电子元件组成的有机整体，是一个完整系统。机械零件的失效是导致设备故障的主要原因之一。学会分析典型零件的失效形式、故障类型，正确拆卸、清洗、装配、修理失效的零部件，是设备机械维修技术的基础。



项目一 拆装螺纹连接件

【学习目标】

- 1) 认识常用拆装工具。
- 2) 学会螺纹连接、键联结、销连接的拆装及操作规范。
- 3) 熟练掌握设备修理工艺过程。

【任务描述】

齿轮泵装配图如图 1-1 所示，请正确使用拆装工具，拆装采用螺纹连接的泵盖。

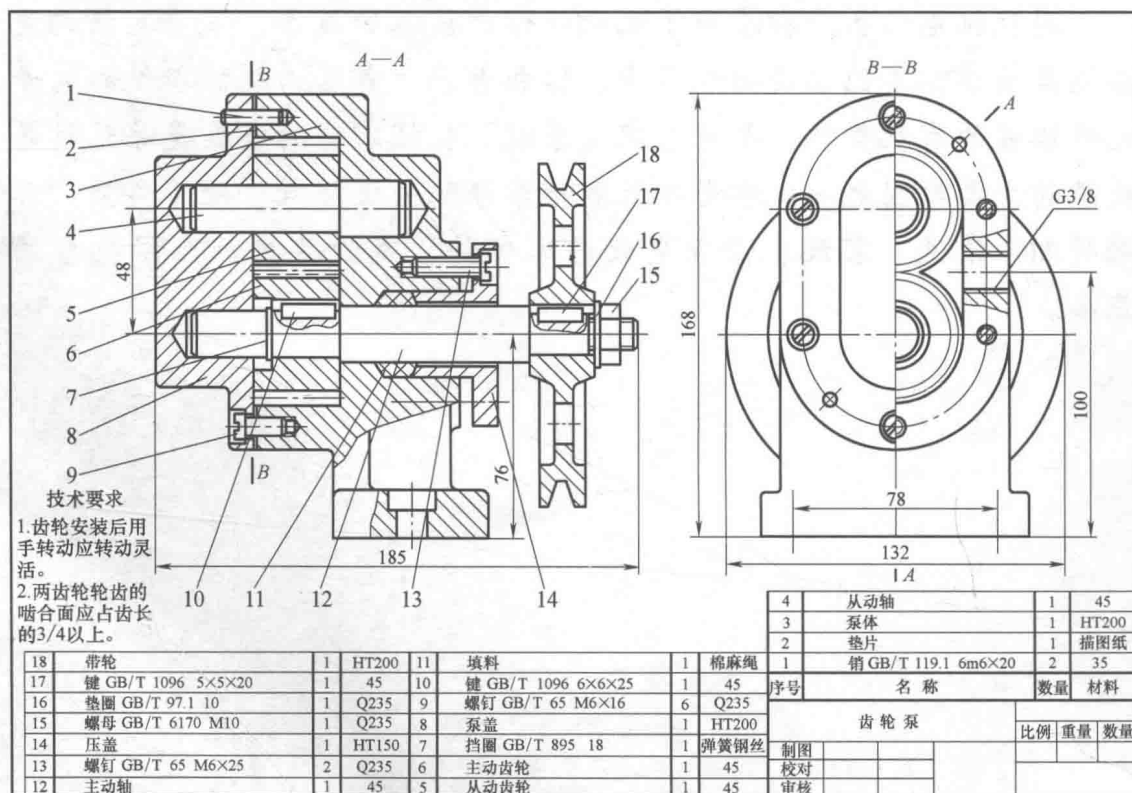


图 1-1 齿轮泵装配图

【任务分析】

要保证机械设备修理工作顺利进行，首先要充分了解设备结构及工作原理，通过预检，初步了解设备运行情况，掌握故障信息，并在此基础上拆卸设备，即解除零部件之间的连接。使用什么工具，如何拆卸设备，拆卸时有哪些原则、规范可循，有哪些安全注意事项，这都是要学习掌握的。

【学习内容引导】

只有通过拆卸才能对设备中失效的零部件进行修复或更换。如果拆卸不当，往往会造成零部件损坏，设备精度降低，甚至导致无法修复。为了保证修理质量，在拆卸设备前，必须周密计划，对可能遇到的问题有所估计，做到有步骤地拆卸，并且做好充分的工具、材料、检测器具、图样等准备。机修钳工的常用设备有很多，如孔加工设备、起重设备、清洗设备、轴承加热设备等。维修工具一般分为划线工具、锉削工具、锯削工具、铲刮工具、研磨工具、校直及折弯工具、常用拆装工具等。首先，要学会规范使用拆装工具。

一、认识常用拆装工具

常用拆装工具有扳手、旋具、顶拔器、锤子、铜棒、衬垫、弹性卡簧钳等。

1. 扳手

扳手是用来旋紧（或松开）六角形、正方形螺钉及各种螺母的，由常用工具钢、合金结构钢或可锻铸铁制成，其开口处要求光整、耐磨。机修中常用的扳手有活扳手、呆扳手、梅花扳手、两用扳手、钩形扳手、套筒扳手、内六角扳手、扭力扳手等。

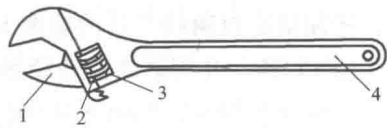


图 1-2 活扳手

1—活动钳口 2—固定钳口
3—螺杆 4—扳身体

（1）活扳手 活扳手也称为活动扳手，其开口宽度可调节。活扳手由固定和可调两部分组成，活扳手的开度大小可以调整。活扳手一般用于不同尺寸的螺纹连接件的拆装。如图 1-2 所示，活扳手由扳身体 4、固定钳口 2、活动钳口 1 和螺杆 3 组成。

活扳手的规格用扳手长度表示，常用的有 150mm、300mm 等，常用活扳手的规格见表 1-1。

表 1-1 常用活扳手的规格

长度	米制/mm	100	150	200	250	300	375	450	600
	寸制/in	4	6	8	10	12	15	18	24
开口最大宽度/mm		14	19	24	30	35	46	55	65

注：寸制规格仅作参考。

活扳手的开口宽度可调节，能在一定范围内变动尺寸。其优点是遇到不规则的螺母或螺栓时更能发挥作用，故应用较广。其缺点是操作费时，活动钳口容易歪斜，往往会损坏螺母或螺栓的头部表面。使用活扳手时，其使用要求为：

1) 使用活扳手时，应根据螺栓、螺母的尺寸先调好活扳手的开度，使之与螺栓、螺母的对边间距一致。

2) 扳转时, 应使固定钳口承受拉力, 活动钳口承受推力, 且用力必须均匀, 以免损坏活动钳口, 如图 1-3 所示。

3) 扳转时, 不准在活扳手的手柄上随意加套管或进行锤击。

4) 禁止将活扳手当锤子使用。

(2) 呆扳手 呆扳手开口固定, 如图 1-4 所示, 有单头和双头之分, 用于装拆六角形或方头的螺母或螺栓, 只能单方向地受力, 呆扳手的其中一个转动方向只能是拧紧螺栓, 另一个方向只能是拧松螺栓。

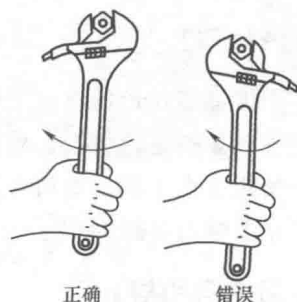


图 1-3 活扳手用法示意图

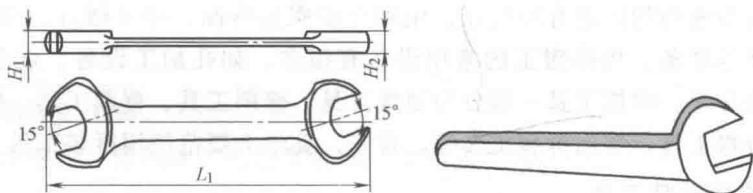


图 1-4 呆扳手

呆扳手的特点是使用方便, 其作用是紧固或拆卸标准规格的螺母和螺栓。其开口的中心平面和本体中心平面成 15° 角, 这样既能适应人手的操作方向, 又可降低对操作空间的要求。其规格是以两端开口的宽度 S 来表示的, 通常是成套装备, 有 8 件一套、10 件一套等, 通常用 45 钢、50 钢锻造, 并经热处理。常用 10 件一套的双头扳手 (两端开口) 尺寸分别为: $5.5\text{mm} \times 7\text{mm}$ 、 $8\text{mm} \times 10\text{mm}$ 、 $9\text{mm} \times 11\text{mm}$ 、 $12\text{mm} \times 14\text{mm}$ 、 $14\text{mm} \times 17\text{mm}$ 、 $17\text{mm} \times 19\text{mm}$ 、 $19\text{mm} \times 22\text{mm}$ 、 $22\text{mm} \times 24\text{mm}$ 、 $24\text{mm} \times 27\text{mm}$ 、 $30\text{mm} \times 32\text{mm}$ 。呆扳手使用要求为。

1) 使用时应选用合适的呆扳手, 大拇指抵住扳头, 另四指握紧扳手柄部往身边拉扳, 切不可向外推扳, 以免将手碰伤。

2) 扳转时不准在呆扳手上任意加套管或锤击, 以免损坏扳手或损伤螺栓、螺母。

3) 禁止使用开口处磨损过甚的呆扳手, 以免损坏螺栓、螺母的六角。

4) 不能将呆扳手当撬棒使用。

5) 禁止用水或酸、碱液清洗扳手, 应用煤油或柴油清洗后再涂上一薄层润滑脂保管。

(3) 整体扳手 如图 1-5 所示, 整体扳手可分为正方形、六角形、十二角形 (梅花扳手) 等。梅花扳手只要转过 30° , 就可改换方向再扳, 适用于工作空间狭小, 不能容纳普通扳手的场合, 应用较广泛。

梅花扳手分双头和单头两种。图 1-6 所示的梅花扳手同呆扳手的用途相似, 梅花扳手的工作部位呈花环状, 其两端是环状的, 环的内孔由两个正六边形互相同心错转 30° 而成, 使用时, 扳动 30° 后, 即可换位再套。梅花扳手适应性强, 扳转力大, 使用时不易滑脱。适用于拆装所处空间狭小的螺栓、螺母。对标准规格的螺栓、螺母均可使用梅花扳手拆装, 特别是螺栓、螺母需用较大力矩拆装时, 应使用梅花扳手。其规格是以闭口尺寸 S 来表示的, 通常是成套装备, 有 8 件一套、10 件一套等, 通常用 45 钢或 40Cr 锻造, 并经热处理。梅花扳手的使用要求为:

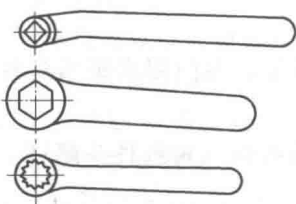


图 1-5 整体扳手



图 1-6 梅花扳手

1) 使用时, 应选用合适的梅花扳手, 轻力扳转时, 手势与呆扳手相同; 重力扳转时, 四指与拇指应上下握紧扳手手柄, 往身边扳转。

2) 扳转时, 不准在梅花扳手上任意加套管或锤击。

3) 禁止使用内孔磨损过甚的梅花扳手。

4) 不能将梅花扳手当撬棒使用。

(4) 两用扳手 如图 1-7 所示, 两用扳手一端是呆扳手, 另一端是梅花扳手, 两端规格是相同的。用途都是拆卸和紧固螺栓螺母, 这类工具的使用与梅花扳手和呆扳手基本相同, 但它的另一头是呆扳手, 可以用来拆卸梅花扳手由于空间过小而无法拆卸的螺栓、螺母。



图 1-7 两用扳手

(5) 套筒扳手 套筒扳手由一套尺寸不同的套筒和一根弓形的快速摇柄组成, 适用于标准规格的螺栓、螺母, 如图 1-8 所示。使用套筒扳手时, 将扳手柄方榫插入梅花套筒的方孔内, 弓形手柄能连续地转动, 使用方便, 工作效率较高。

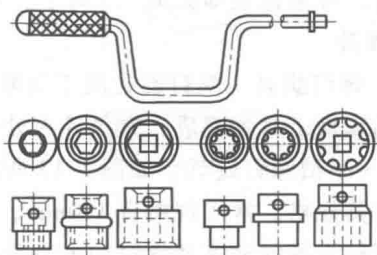
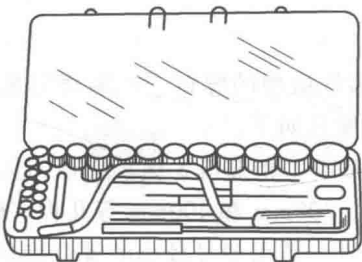


图 1-8 套筒扳手

套筒扳手除了具有一般扳手的用途外, 特别适用于旋转部位很狭小或隐蔽较深处的螺母和螺栓。由于套筒扳手各种规格是组装成套的, 故使用方便, 效率更高。

套筒扳手的材料、环孔形状与梅花扳手相同, 主要由套筒头、手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头和接杆等组成, 各种手柄适用于各种不同的场合, 与接杆配合, 可加快拆装速度和拆装质量。常用套筒扳手的规格为 10 ~ 32mm。其使用要求为:

1) 使用时根据螺栓、螺母的尺寸选好套筒, 套在快速摇柄的方形端头上 (视需要与长接杆或短接杆配合使用), 再将套筒套住螺栓、螺母, 转动快速摇柄进行拆装。

2) 用棘轮手柄扳转时, 不准拆装过紧的螺栓、螺母, 以免损坏棘轮手柄。

3) 拆装时, 握快速摇柄的手切勿摇晃, 以免套筒滑出或损坏螺栓、螺母的六角。

4) 禁止用锤子将套筒击入变形的螺栓和螺母的六角进行拆装, 以免损坏套筒。

- 5) 禁止使用内孔磨损过甚的套筒。
6) 工具用毕, 应清洗油污, 妥善放置。

(6) 锁紧扳手 锁紧扳手又称为月牙扳手或圆螺母扳手, 专门用来锁紧各种结构的圆螺母, 其结构多种多样, 常用的锁紧扳手如图 1-9 所示。

(7) 内六角扳手 如图 1-10 所示, 内六角扳手用于装拆内六角圆柱头螺钉。成套的内六角扳手可装拆 M4 ~ M30 的内六角圆柱头螺钉。

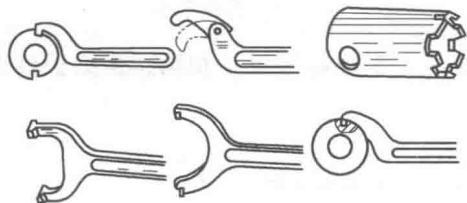


图 1-9 常用的锁紧扳手

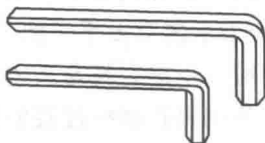


图 1-10 内六角扳手

(8) 特种扳手 特种扳手就是根据某些特殊要求而制造的。图 1-11 所示为棘轮扳手, 它使用方便, 效率较高。工作时, 正转手柄, 棘爪 1 在弹簧 2 的作用下进入内六角套筒 3 (棘轮) 缺口内, 套筒便随之转动, 拧紧螺母或螺钉。当扳手反转时, 棘爪从套筒缺口的斜面上滑过去, 因而螺母或螺钉不会随着反转, 这样反复摆动手柄则可逐渐拧紧螺母或螺钉。

(9) 指示式扭力扳手 指示式扭力扳手如图 1-12 所示, 主要用于拧紧有力矩要求的螺纹连接的装配。使用时, 先将梅花套筒套在螺母或螺栓头部, 再将指示式扭力扳手方榫插入梅花套筒方孔中, 手握指示式扭力扳手手柄将其转动, 观察指针所指力矩的大小, 当达到规定力矩时, 拧紧过程即完成。

2. 旋具

(1) 螺钉旋具 螺钉旋具用于旋紧 (或松开) 头部带沟槽的螺钉。一般螺钉旋具的工作部分用碳素工具钢制成, 并经淬火处理。常用的螺钉旋具如下。

1) 一字槽螺钉旋具。如图 1-13 所示, 由木柄 1、刀体 2 和刃口 3 组成, 以刀体部分的长度代表其规格。常用规格有 100mm、150mm、200mm、300mm 和 400mm 等几种。使用时, 应根据螺钉沟槽的宽度及螺钉的大小选用相应的螺钉旋具。若用型号较小的螺钉旋具来旋拧大号的螺钉很容易导致工具损坏, 使用时应注意。

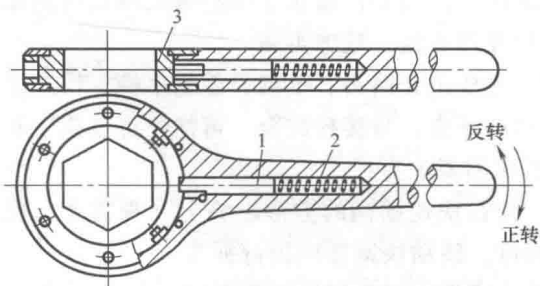


图 1-11 棘轮扳手

1—棘爪 2—弹簧 3—内六角套筒

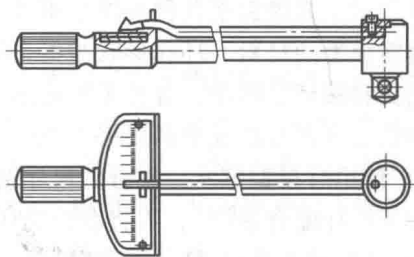


图 1-12 指示式扭力扳手

2) 多用途螺钉旋具。它是一种多用途的组合工具,手柄和头部是可以随意拆卸的,其采用塑料手柄,且一般都带有试电笔的功能。

螺钉旋具是拆卸和装配螺钉时必不可少的工具,在使用螺钉旋具拆装螺钉时,如图 1-14 所示,把螺钉旋具垂直地顶在螺钉头部,一边用力顶压,一边转动螺钉旋具。

螺钉旋具在使用中要注意以下几点:

1) 根据螺钉槽的大小选择合适的螺钉旋具,螺钉旋具规格太小会拧毛螺钉槽,从而导致螺钉无法拆装。

2) 在拆卸螺钉时,若螺钉很紧,不要硬去拆卸,应先向拧紧方向稍拧一点,再向反方向拧出螺钉。

3) 在装配螺钉时,不要装一个就拧紧一个,应在全部螺钉装上后,再按对角方向将螺钉两个一组地均匀拧紧。

(2) 其他螺钉旋具 图 1-15a 所示为弯头螺钉旋具,它的两头各有一个刃口,互成垂直位置,适用于螺钉顶部空间受到限制的拆装场合。图 1-15b 所示为十字槽螺钉旋具,主要用来拧紧头部带十字槽的螺钉,其优点是旋具不易从槽中滑出,使用十字槽螺钉旋具时,应注意使旋杆端部与螺钉槽吻合,否则容易损坏螺钉的十字槽。图 1-15c 所示为快速螺钉旋具,工作时推压手柄,使螺旋杆通过来复孔而转动,可以快速拧紧或松开小螺钉,提高拆装速度。

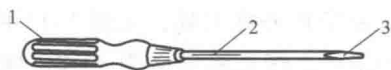


图 1-13 一字槽螺钉旋具

1—木柄 2—刀体 3—刃口

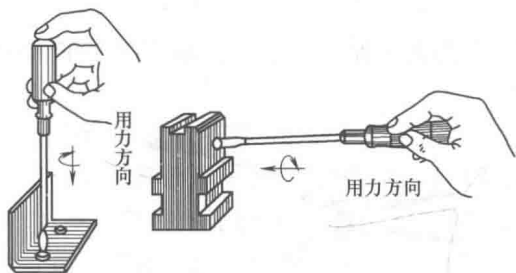


图 1-14 螺钉旋具使用方法

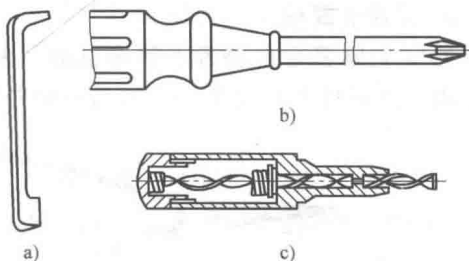


图 1-15 其他螺钉旋具

3. 顶拔器

顶拔器主要用于拆卸配合较紧的轴承、齿轮和带轮,如图 1-16 所示,它由丝杠 1、拉座 2、拉脚 3、连接片 4、螺栓 5、螺母 6、顶尖 7 等组成。

顶拔器的使用方法:根据轴端与被拉工件的距离转动顶拔器的丝杠,至丝杠顶端顶住轴端,拉爪钩住工件的边缘,然后慢慢转动丝杠将工件拉出。顶拔器工作时,其中心线应与被拉工件轴线保持同轴,以免损坏顶拔器。

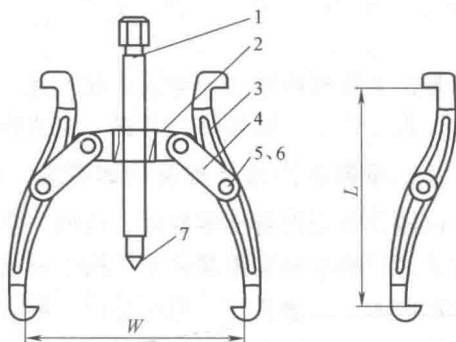


图 1-16 顶拔器示意图

1—丝杠 2—拉座 3—拉脚 4—连接片
5—螺栓 6—螺母 7—顶尖

4. 锤子

锤子是击打工具,如图 1-17 所示,由锤头和锤柄组成,锤头材质多为 45 钢,根据被击打工件的不同,也有用铅、铜、橡皮、塑料或木材等制成的软锤头。锤子的重量应与工件、材料和作用力相适应,太重和太轻都不安全。

锤子的使用要求为:

- 1) 使用前应该检查手柄是否松动,以免头部滑脱而造成事故;使用时应握紧锤柄的有效部位,锤落线应与铜棒的轴线保持相切,否则易脱锤而影响安全。
- 2) 锤击时,眼睛应盯住铜棒的下端,以免击偏。
- 3) 禁止用锤子直接锤击机件,以免损坏机件。
- 4) 禁止使用锤柄断裂或锤头松动的锤子,以免锤头脱落伤人。清除锤面和手柄上的油污,以防敲击时锤面从工作面上滑下伤人和造成机件损坏。

5. 铜棒

铜棒一般由质地较软的金属铜制成,其功用是避免锤子与机件直接接触,保护机件在拆装中不受损伤。使用要求为:

- 1) 不准将铜棒当撬棒使用,以免铜棒弯曲。
- 2) 不准推磨铜棒,以免损坏。
- 3) 禁止将铜棒加温后使用,以免改变其材料性质。

6. 弹性卡簧钳

如图 1-18 所示,弹性卡簧钳也称为卡环钳,分为内卡钳、外卡钳,是主要用于工业生产中内、外弹性卡环安装、拆卸的一种专用工具。



图 1-18 弹性卡簧钳

弹性卡簧钳两钳腿一端铰接在一起,另一头可实现张开、合拢的功能。钳腿上设有调节机构,人工带动钳腿张开、合拢,完成内、外弹性卡环的安装、拆卸工作。

二、设备拆卸前准备及拆卸原则

机械设备是由若干零部件,按照一定的顺序装配而成的。机械设备的拆卸就是采用适当的方法,正确地解除零部件在机构中相互间的约束和固定形式,把它们有次序地、尽量完好地分解出来,妥善放置,做好标记。拆卸过程是一个对机器技术状况和所存在故障的调查研究的过程。若拆卸不当,会造成零部件损坏,甚至使整台设备的精度、性能下降。

1. 拆卸前的准备工作

- 1) 首先必须熟悉设备的技术资料和图样,看懂机械传动原理,掌握各个零部件的结构

特点、装配关系以及定位销、轴套、弹簧卡圈、锁紧螺母、锁紧螺钉与顶丝的位置和退出方向。

2) 工作场地要宽敞明亮、平整、清洁。拆卸前应选择好工作地点,不要选在有风沙、尘土的地方。工作场地应是避免闲杂人员频繁出入的地方,以防止造成意外的混乱。不要使泥土油污等弄脏工作场地的地面。机械设备进入拆卸地点之前应进行外部清洗,以保证机械设备的拆卸不影响其精度。

3) 保护措施。在清洗机械设备外部之前,应预先拆下或保护好电气设备,以免受潮损坏。对于易氧化、锈蚀等零件要及时采取相应的保护措施。

4) 拆前放油。尽可能在拆卸前将机械设备中的润滑油趁热放出,以利于拆卸工作的顺利进行。

5) 拆卸工具准备齐全,规格合适。

6) 按不同用途准备好放置零件的台架、分隔盆、油桶等。

2. 拆卸原则

1) 确定拆卸范围。不要随意扩大拆卸范围。因为不必要的拆卸势必破坏机件良好的配合精度或改变已磨合部位的相对位置,增加零件损伤和安装误差。

2) 拆卸顺序正确。一般来说,在切断电源后,拆卸机器应从上到下、从外到里;先拆外部附件,后拆主要机件;先拆部件,再将部件拆成零件。

3) 保证零件原来的精度。拆卸过程中应保证不损伤零件,不破坏零件的尺寸精度、几何精度,尤其是要保护好配合件的工作表面。例如:当活塞环粘着在环槽中时,可将活塞环破坏,分段自环槽中取出,但要保护环槽不受损。

4) 保证正确装配机器。拆卸过程中,对拆下的零部件要做记号,系标签。对零件连接部位的相对位置做记号,将拆下的零件系标签,对机器正确、顺利地装配和防止零件损坏非常重要。

3. 拆卸时注意事项

在机电设备修理中,拆卸时还应考虑到修理后的装配工作,为此应注意以下事项。

1) 对拆卸零件要做好核对工作或做好记号。机电设备中有许多配合的组件和零件,因为经过选配或动、静平衡等,所以装配的位置和方向均不允许改变。例如汽车发动机中各缸的挺杆、推杆和摇臂,在运行中各配合表面得到较好的磨合,不宜变更原有的配合关系;例如多缸内燃机的活塞连杆组件,是按重量成组选配的,不能在拆装后互换;例如发动机的连杆与下盖,拆卸时应该先检查有无装配记号或平衡标记。因此在拆卸时,有原记号的要核对,如果原记号已错乱或有不清晰者,则应按原样重新标记,以便安装时对号入座,避免发生错乱。

2) 分类存放零件。对拆卸下来零件的存放应遵循如下原则:同一总成或同一部件的零件应尽量放在一起,根据零件的大小与精密度分别存放;不应互换的零件要分组存放;怕脏、怕碰的精密零部件应单独拆卸与存放;怕油的橡胶件不应与带油的零件一起存放;易丢失的零件,如垫圈、螺母要用铁丝串在一起或放在专门的容器里;各种螺栓和螺柱应装上螺母存放;例如钢铁件、铝质件、橡胶件和皮质件等零件,应按材质的不同,分别存放于不同的容器中。

3) 保护拆卸零件的加工表面。在拆卸过程中,一定不要损伤拆卸下来的零件的加工表

面,否则将给修复工作带来麻烦,并会因此而引起漏气、漏油、漏水等故障,也会导致机械设备的技术性能降低。

4. 拆卸方法

常用的拆卸方法有:击卸法、拉拔法、顶压法、温差法和破坏法等。

(1) 击卸法 击卸法是利用锤子或其他重物的冲击能量把零件拆卸下来,此法是普通机床拆卸工作中常用的一种方法。击卸法的优点是使用工具简单,操作方便,不需要特殊工具与设备;它的不足之处是如果击卸方法不对,零件容易损伤或破坏。击卸法适用的场合广泛,一般零件几乎都可以用击卸法拆卸。击卸法大致可分为三类。

1) 用锤子击卸。在机修中,由于拆卸件是各种各样的,一般都是就地拆卸为多,故使用锤子击卸十分普遍。用锤子击卸时应注意下列事项:

① 选用重量适当的锤子。要根据被拆卸件的尺寸、重量和配合松紧度,选用重量适当的锤子。要使锤子重量和敲击力大小相适应。

② 必须对受击部位采取保护措施。对一般零部件常用铜棒、胶木棒、木板等保护受击部位。对精密、重要的零部件需要制作专用工具加以保护。

③ 选择合适的锤击点,以防被击零件的变形或破坏。

④ 当配合面因严重锈蚀而拆卸困难时,可加煤油浸润锈面。待略有松动时,再拆卸。

2) 利用零件自重冲击拆卸。在某种场合适合利用零件自重冲击的能量来拆卸零件。例如一些锻压设备拆卸锤头与锤杆就往往采用这种方法。

3) 利用其他重物冲击拆卸。在拆卸结合牢固的大型和中型轴类零件时,往往采用重型撞锤。

(2) 拉拔法 拉拔法是利用通用工具或专用工具与零部件相互作用产生的静拉力或不大的冲击力拆卸零部件的方法。这种方法不会损坏零件,适用于拆卸精度较高,不许敲击或无法敲击的零件。拉拔法的优点是拆卸件不受冲击力,拆卸比较安全;其缺点是需要制作专用拉具。

1) 圆柱销、锥销的拉拔。拉拔时,它是靠拔销器重锤的冲击作用产生冲击力,将销从配合部位拔出来。

2) 轴端零件的拉拔。利用各种顶拔器拉拔装于轴端的带轮、齿轮及轴承等零件。拉拔时,顶拔器的拉钩应与轴的轴线保持平行,钩子与零件接触要平整。为了防止打滑,可用具有防滑装置的顶拔器,这种顶拔器的螺纹套内孔与丝杠空套。

3) 轴套的拉拔。由于轴套多用质地较软的铜合金、铸铁或轴承合金制成,若拉拔不当很容易使它变形或损坏。因此,不必拆卸的尽量不拆卸,必须拆卸的用矩形板或带四爪的工具拆卸。

4) 钩头键的拉拔。钩头键具有 1:100 的斜度,既能传递转矩,又能当作轴向固定零件用。装配时将键用力打入,其结合牢固程度较大。常用锤子、錾子将键挤出,这样做容易损坏零件。专用拉具拆卸较为可靠,不易损坏零件。

(3) 顶压法 利用机械或拆卸工具与零部件作用产生的静压力或顶力拆卸零件的方法。常用手动压力机、油压机或千斤顶等工具和设备进行拆卸。

(4) 温差法 利用加热包容件或冷却被包容件进行拆卸的方法。这种拆卸方法是利用热胀冷缩的原理,减小配合面的紧度或产生间隙,实现零件分离。它适用于拆卸尺寸较大,

配合过盈量较大或无法用击卸法拆卸的零件。

(5) 破坏法 当拆卸一些固定连接件（如焊、铆体）或轴与套相互咬死时，不得已才采用这种方法。该法拆卸后要损坏一些零件，造成一定的经济损失，因此应尽量避免采用破坏法。

三、各种螺纹连接拆装

螺纹连接在机电设备中是十分广泛的连接方式，具有结构简单、调整方便和可多次拆卸装配等优点。其拆卸虽比较容易，但往往因重视不够、工具选用不当、拆卸方法不正确等而造成损坏。因此拆卸螺纹连接件时，一定要注意认清螺纹旋向，选用合适工具，尽量使用呆扳手或螺钉旋具，不用活扳手。对于较难拆卸的螺纹连接件，应先弄清楚螺纹的旋向，不要盲目乱拧或用过长的加力杆。拆卸螺柱时，要用专用的扳手。

1. 断头螺钉的拆卸

螺钉断头分为在机体表面及以下和露在机体表面外一部分等情况，根据这些情况，可选用不同的方法进行拆卸。

1) 当螺钉断头在机体表面及以下时，可以采用下列方法进行拆卸。

① 在螺钉上钻孔，打入多角淬火钢杆，将螺钉拧出，如图 1-19 所示。注意打击力不可过大，以防损坏机体上的螺纹。

② 在螺钉中心钻孔，攻反向螺纹，拧入反向螺钉旋出，如图 1-20 所示。

③ 在螺钉上钻直径相当于螺纹小径的孔，再用同规格的螺纹刃具攻螺纹；或者钻相当于螺纹大径的孔，重新攻一比原螺纹大径大一级的螺纹，并选配相应的螺钉。

④ 用电火花在螺钉上打出方形或扁形槽，再用相应的工具拧出螺钉。

2) 当螺钉的断头露在机体表面外一部分时，可以采用下列方法进行拆卸。

① 在螺钉的断头上用钢锯锯出沟槽，然后用一字槽螺钉旋具将其拧出；或者在断头上加工出扁头或方头，然后用扳手拧出。

② 在螺钉的断头上加焊一弯杆（见图 1-21a）或螺母（见图 1-21b）拧出。

③ 当断头螺钉较粗时，可用扁錾子沿圆周剔出。

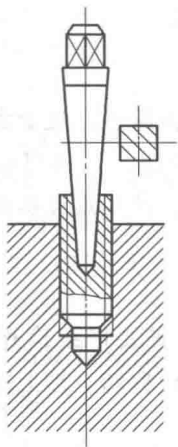


图 1-19 多角淬火钢杆拆卸断头螺钉

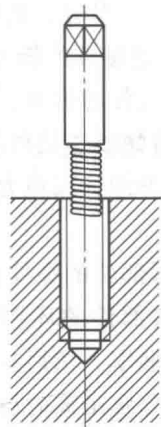


图 1-20 攻反向螺纹拆卸断头螺钉

2. 打滑内六角圆柱头螺钉的拆卸

内六角圆柱头螺钉用于紧固连接的场合较多。当内六角磨圆后会产生打滑现象而不容易拆卸,这时用一个孔径比螺钉头外径稍小一点的六角螺母,放在内六角圆柱头螺钉头上,如图 1-22 所示,然后将螺母与螺钉焊接成一体,待冷却后用扳手拧六角螺母,即可将螺钉迅速拧出。

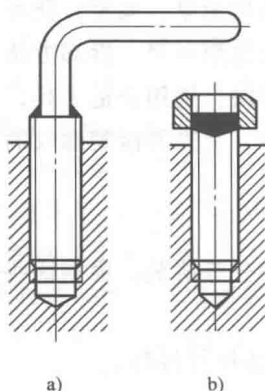


图 1-21 露在机体表面外断头螺钉的拆卸

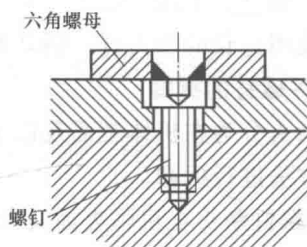


图 1-22 拆卸打滑内六角圆柱头螺钉

3. 锈死螺纹连接件的拆卸

锈死螺纹连接件有螺钉、螺柱、螺母等,当其用于紧固或连接时,由于生锈而很不容易拆卸,这时可采用下列方法进行拆卸。

- 1) 用锤子敲击螺纹连接件的四周,以振松锈层,然后拧出。
- 2) 可先向拧紧方向稍拧一点,再向反方向拧,如此反复拧紧和拧松,逐步拧出。
- 3) 在螺纹连接件四周浇些煤油或松动剂,浸渗一定时间后,先轻轻锤击四周,使锈蚀面略微松动后,再行拧出。
- 4) 若零件允许,还可采用快速加热包容件的方法,使其膨胀,然后迅速拧出螺纹连接件。

- 5) 采用车削、锯削、銼削、气割等方法,破坏螺纹连接件。

4. 成组螺纹连接件的拆卸

成组螺纹连接件的拆卸,除要按照单个螺纹连接件的方法拆卸外,还要做到以下几点。

- 1) 首先将各螺纹连接件拧松 1~2 圈,然后按照一定的顺序,先四周后中间再按对角线方向轮换逐一拆卸,以免力量集中到最后一个螺纹连接件上,造成难以拆卸或零部件的变形和损坏。
- 2) 对于难拆部位的螺纹连接件要先拆卸下来。
- 3) 拆卸悬臂部件的环形螺柱组时,要特别注意安全。首先要仔细检查零部件是否垫稳,起重索是否捆牢,然后从下面开始按对称位置拧松螺柱进行拆卸。最上面的一个或两个螺柱,要在最后分解吊离时拆下,以防事故发生或零部件损坏。
- 4) 注意仔细检查在外部不易观察到的螺纹连接件,在确定整个成组螺纹连接件已经拆卸完后,方可将螺纹连接件分离,以免造成零部件损坏。