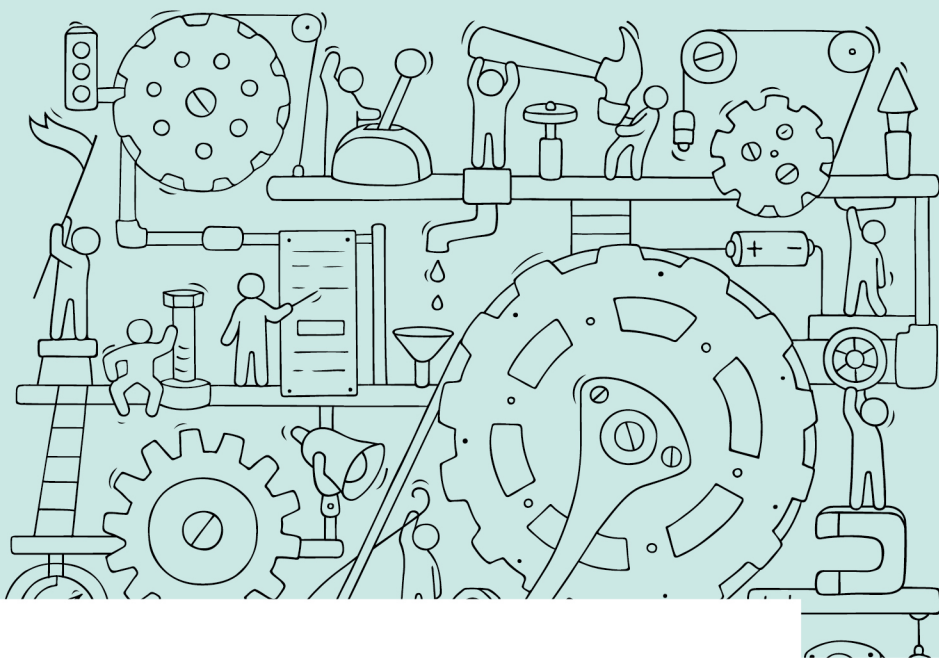
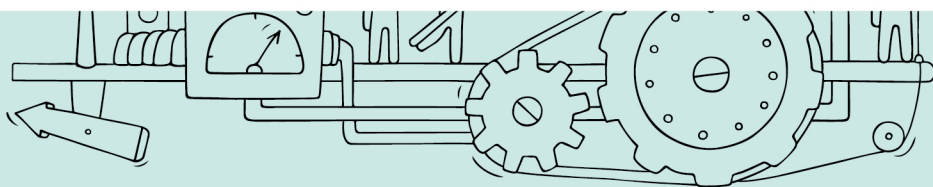



中等职业教育新形态系列教材
装备制造大类专业教学用书



钳工实训 (非机类通用) 活页式教材

主编 肖咸明 杨 忠



 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书是中等职业教育新型活页式教材。全书除绪论外共有8个项目,包括制作角度样板,加工V形块,制作孔板,攻螺纹与套螺纹,锉配、研磨凹凸体,固定连接,装拆轴承,齿轮传动机构的装配等内容。

本书可作为中等职业教育装备制造大类非机类各专业的教材,也可供相关技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工实训活页式教材:非机类通用/肖咸明,杨忠
主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2021. 11
ISBN 978-7-5661-3334-2

I. ①钳… II. ①肖… ②杨… III. ①钳工-中等专业学校-教材 IV. ①TG9

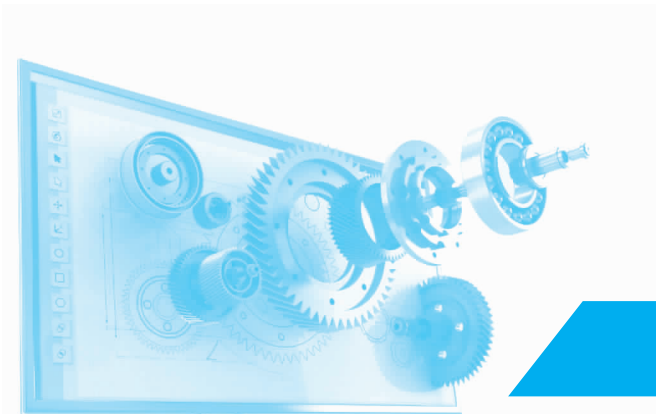
中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第242231号

钳工实训活页式教材:非机类通用
QIANGONG SHIXUN HUOYESHI JIAOCAI ; FEIJILEI TONGYONG

选题策划 张云鹏
责任编辑 苏 莉
封面设计 刘文东

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区南通大街145号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 三河市骏杰印刷有限公司
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 6
字 数 112千字
版 次 2021年11月第1版
印 次 2021年11月第1次印刷
定 价 28.00元

<http://www.hrbeupress.com>
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn



项目七

装拆轴承

轴承是机械设备中用来支承的部件。它的主要功能是支承机械旋转体,降低其运动过程中的摩擦系数,并保证其回转精度。轴承的结构如图 7-1 所示。

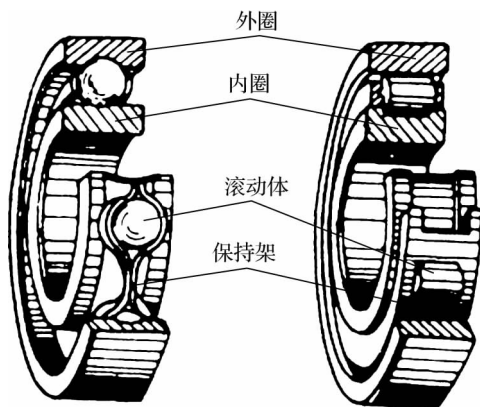


图 7-1 轴承的结构



一、轴承的分类

轴承按摩擦性质可分为滑动轴承和滚动轴承。

1. 滑动轴承

滑动轴承不分内、外圈,也没有滚动体,一般由耐磨材料制成,常用于低速、轻载、加注润滑油及维护困难的机械转动部位。

2. 滚动轴承

滚动轴承是将运转的轴与轴座之间的滑动摩擦变为滚动摩擦,从而减少摩擦损失的一种精密的机械元件。滚动轴承一般由内圈、外圈、滚动体和保持架 4 部分组成





成。内圈的作用是与轴相配合并与轴一起旋转;外圈的作用是与轴承座相配合,起支撑作用;滚动体借助保持架均匀地分布在内圈和外圈之间,其形状、大小和数量直接影响着滚动轴承的使用性能与寿命;保持架能使滚动体均匀分布,引导滚动体旋转进而起润滑作用。

滚动轴承按其所能承受的载荷方向或公称接触角的不同分为向心轴承和推力轴承;按滚动体的形状分为球轴承和滚子轴承。滚子轴承按滚子种类分为圆柱滚子轴承、滚针轴承、圆锥滚子轴承和调心滚子轴承,按滚动体的列数分为单列轴承、双列轴承和多列轴承,按其部件(套圈)能否分离分为可分离轴承和不可分离轴承。

二、轴承的润滑和密封

1. 轴承的润滑

轴承的润滑分为脂润滑和油润滑。为了使轴承很好地发挥机能,要选择适合使用条件、使用目的的润滑方法。不管是油润滑还是脂润滑,润滑时要注意用量:量少则润滑不充分,会影响轴承寿命;量太多则会产生大的阻力,影响转速。

2. 轴承的密封

轴承的密封可分为自带密封和外加密封两类。

(1) 轴承自带密封。轴承自带密封就是把轴承本身制造成具有密封性能的装置,如轴承带防尘盖、密封圈等。这种密封占用空间很小,安装拆卸方便,造价也比较低。

(2) 轴承外加密封。轴承外加密封就是在端盖内添加具有密封性能的结构或装置。轴承外加密封又分为非接触式密封与接触式密封两种。其中,非接触式密封适用于高速和高温场合,有间隙式、迷宫式和垫圈式等不同结构形式;接触式密封适用于中、低速的工作条件,常用的有毛毡密封、皮碗密封等结构形式。

对轴承外加密封的选择应综合考虑下列几种主要因素。

- ① 轴承润滑剂。
- ② 轴承的工作环境、占用空间的大小。
- ③ 轴的支承结构、允许的角度偏差。
- ④ 密封表面的圆周速度。
- ⑤ 轴承的工作温度。



⑥ 制造成本。

根据轴承工作状况和工作环境对密封程度的要求,在工程设计上常常综合运用各种密封形式,以达到更好的密封效果。

三、滚动轴承的装拆

1. 轴承安装前的准备工作

滚动轴承是一种精密零件,具有较高的尺寸精度,如果安装不当,将会失去应有的精度和性能,严重的还会造成轴承失效。因此,轴承安装前应做好以下工作。

- (1) 安装轴承的场地和安装工具必须清洁,以防止各种颗粒物进入轴承内部。
- (2) 应根据设计要求检查与轴承相配合的零件的尺寸和几何公差、倒角等,不合格的零件不能使用,注意不得将轴承作为检查相配合零件尺寸的工具。
- (3) 清洗与轴承相配合的零件,去除锐角和毛刺。
- (4) 对于采用润滑油系统进行润滑的轴承,安装前应检查油路是否畅通,润滑油过滤装置是否有效,一般过滤精度应控制在 $3\ \mu\text{m}$ 以下。
- (5) 在所有安装准备工作结束后才能打开轴承包装清洗轴承。

2. 滚动轴承的装配方法

(1) 压入法。当轴承内孔与轴颈配合较紧、外圈与壳体配合较松时,应先将轴承装在轴上,如图 7-2(a)所示;反之,则应先将轴承装在壳体上,如图 7-2(b)所示。如轴承内孔与轴颈配合较紧,同时外圈与壳体也配合较紧,则应将轴承内孔与外圈同时装在轴和壳体上,如图 7-2(c)所示。

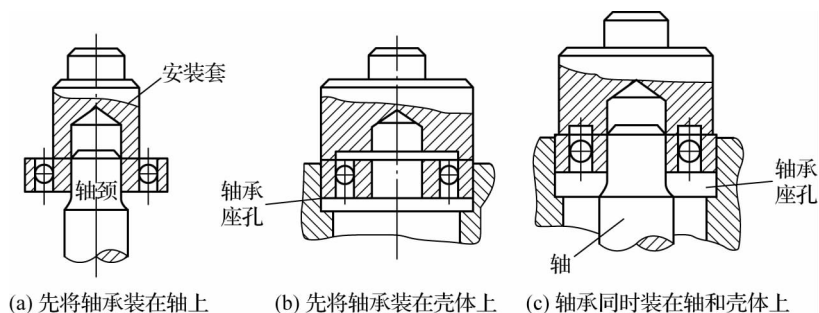


图 7-2 压入法装配滚动轴承

(2) 均匀敲入法。在配合过盈量较小又无专用套筒时,可用圆棒对称地在轴承的内环(或外环)上均匀敲入。也可通过装配套筒用锤子敲入,但不可用锤子直接敲击轴承(图 7-3),也不能用铜棒等软金属,因为容易将软金属屑落入轴承内。敲击时应在四



周对称交替均匀地轻敲,避免因用力过大或集中一点敲击,而使轴承发生倾斜。

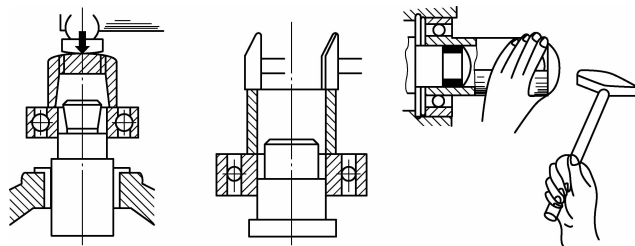


图 7-3 均匀敲入法装配滚动轴承

(3) 机压法。用杠杆齿条式或螺旋式压力机压装滚动轴承,如图 7-4 所示。

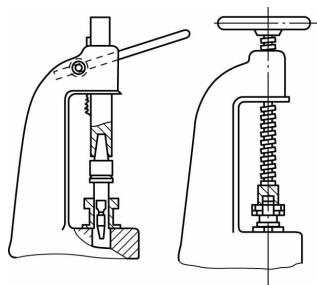
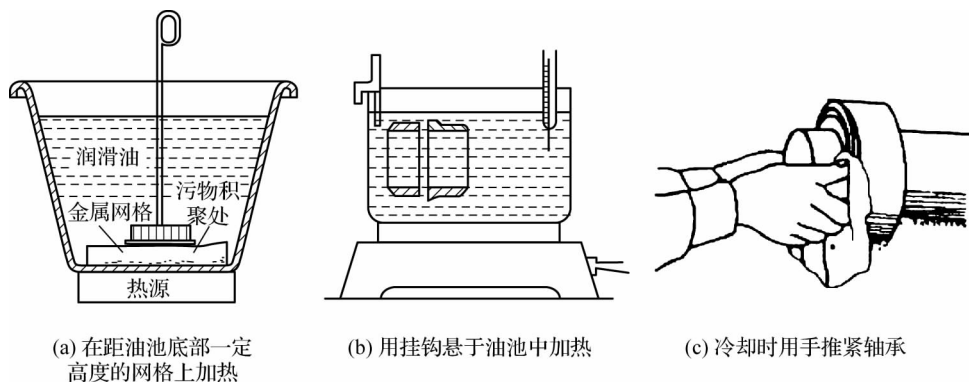


图 7-4 用杠杆齿条式或螺旋式压力机压装滚动轴承

(4) 热装法。有过盈配合的轴承常采用热装法装配。可把轴承放在 $80\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的油池中加热。加热时应将轴承放在距油池底部一定高度的网格上[图 7-5(a)],对较小的轴承,则可用挂钩悬于油池中加热[图 7-5(b)],防止过热。取出轴承后,用比轴颈尺寸大 0.05 mm 左右的测量棒测量轴承孔径,如尺寸合适应立即用干净布揩清油迹和附着物,并用布垫着轴承并端平,迅速将轴承推入轴颈,趁热与轴颈装配,在冷却过程中要始终用手推紧轴承,并稍微转动外圈,防止倾斜或卡住[图 7-5(c)],这样冷却后将产生牢固的配合。



(a) 在距油池底部一定高度的网格上加热

(b) 用挂钩悬于油池中加热

(c) 冷却时用手推紧轴承

图 7-5 热装法

3. 滚动轴承的拆卸方法

安装在轴或轴承座上的滚动轴承常用的拆卸方法有拉出法、热拆法、推压法和敲击法。

(1) 拉出法。采用专用拉具,如图 7-6 所示。拆卸时,只要旋转手柄,轴承就会被慢慢拉出来。拆卸轴承外圈时,拉具两脚应向外张开;拆卸轴承内圈时,拉具两脚应向内,卡于轴承内圈端面上。



图 7-6 轴承拆卸拉具

注意:① 应将拉具的拉钩钩住轴承的内圈,而不应钩在外圈上,以免轴承松动过度或损坏。

② 使用拉具时,要使丝杆对准轴的中心孔,不得歪斜。还应注意拉钩与轴承的受力情况,不要将拉钩及轴承损坏。

③ 注意防止拉钩滑脱。

④ 拉具两脚的弯角小于 90° 。

(2) 热拆法。先将加热至 100°C 左右的机油用油壶浇注在待拆的轴承上,待轴承受热膨胀后,即可用拉具将轴承拉出。

注意:① 首先,应将拉具安装在待拆的轴承上,并施加一定拉力。

② 加热前,要用石棉绳或薄铁板将轴包扎好,防止轴受热胀大,否则将很难拆卸。从轴承箱壳孔内拆卸轴承时,只能加热轴承箱壳孔,不能加热轴承。

③ 浇油时,要将油壶平稳地浇在轴承套圈或滚动体上,并在其下放置一油盆,收集流下的热油,避免浪费和烫伤。

④ 操作者应戴石棉手套,防止烫伤。

(3) 推压法。推压法即用压力机推压轴承,其工作平稳可靠,不损伤机器和轴承。压力机有手动推压式、机械式和液压式。

注意:压力机着力点应在轴的中心上,不得压偏。



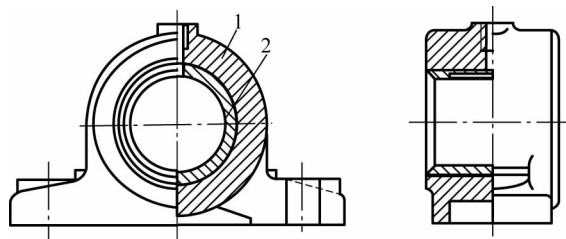


(4) 敲击法。当轴承位于轴的末端时,用小于轴承内径的铜棒或其他软金属材料抵住轴端,轴承下部加垫块,用手锤轻轻敲击,即可拆下。应用此法应注意垫块放置的位置要适当,着力点应正确。敲击力一般加在轴承内圈,不应加在轴承的滚动体和保持架上。此法简单易行,但容易损伤轴承。

以上4种方法为滚动轴承常用的拆卸方法,拆卸时应严格按照执行标准来操作。

四、滑动轴承的装拆

滑动轴承如图7-7所示,它是一种具有滑动摩擦性质的轴承,特点是工作平稳可靠,噪声小,能承受重载荷和较大的冲击载荷。其根据润滑和摩擦状况不同可分为动压润滑滑动轴承和静压润滑滑动轴承;根据结构形式不同可分为整体式、剖分式和内柱外推式等。



1—轴承座; 2—轴瓦。

图 7-7 滑动轴承



1. 整体式滑动轴承的装配

整体式滑动轴承的装配要点如下。

- (1) 将轴套和轴承座孔去毛刺,清理干净后在轴承座孔内涂润滑油。
- (2) 主要采用压入和锤击的方法进行装配,特殊场合采用热装法。装配时应细心,可用木锤或锤子垫木块击打的方法装配,过盈尺寸公差较大时则用压力机压入。无论敲入或压入都必须防止倾斜。装配后,油槽和油孔应处在所要求的位置。
- (3) 装配后变形的轴承,应进行内孔修整,尺寸较小的用铰削、尺寸较大的则用刮削进行修整、检验,保证轴颈和轴套之间有良好的间隙配合;为防止轴套在工作时转动,轴套和箱体的接触面上装有定位销或骑缝螺钉。

2. 剖分式滑动轴承的装配

剖分式轴承又称对开轴承,具有结构简单、调整和拆卸方便的特点,通常使用两

块轴瓦,在接合处用垫片调整出合理的间隙。

(1) 轴瓦与轴承体的装配。上、下两轴瓦与轴承体内孔的接触必须良好,如不符合要求,就以厚壁轴瓦的轴承体内孔为基准,刮研轴瓦背部,同时应使轴瓦的两端台阶紧靠轴承体两端。薄壁瓦只要使轴瓦的中分面比轴承体的中分面高出 0.1 mm 左右即可,不必修刮。

(2) 轴瓦安装在轴承体中,无论径向或轴向都不允许有位移,通常用轴瓦两端的台阶来止动定位或用定位销定位。

(3) 轴瓦的配刮。对开式轴瓦一般用与其相配的轴研点,先刮下轴瓦,再刮上轴瓦。为了提高效率,在刮下轴瓦时可不装上轴瓦及上盖,当下轴瓦的接触点基本符合要求时,再将上轴瓦及上盖压紧,并在刮研上轴瓦时进一步修正下轴瓦的接触点。配刮时,随刮削次数的增加,轴的松紧程度可通过改变垫片厚度调整。当轴承盖紧固后,轴能轻松地转动而无明显间隙,接触点符合要求即配刮完成。

(4) 轴承间隙的测量。轴承间隙可通过中分面处的垫片调整,也可通过直接修刮轴瓦获得。测量轴承间隙通常采用压铅法,取几段直径大于轴承间隙的铅丝,放在轴颈和中分面上,然后拧紧螺母使中分面压紧,再拧下螺母,取下轴承盖,细心取出被压扁的铅丝,每取一段用千分尺测出厚度,根据铅丝的平均厚度即可得知轴承间隙。一般轴承的间隙应为轴直径的 1.5‰~2.5‰ (mm),直径较大时取较小的间隙值。如轴直径是 60 mm,轴承间隙应为 0.09~0.15 mm。

3. 滑动轴承的拆卸

设备维修时,常遇到要拆卸滑动轴承和轴套的工作。由于轴承和轴套与箱体或壳体的配合都是过盈配合,因而拆卸比较困难。拆卸轴承和轴套的方法如下。

(1) 用顶杆和锥销拆卸。如图 7-8 所示,按轴承内径配车一个顶杆,在顶杆的一端钻或车出一个锥孔或直孔,然后锯出十字槽。拆卸时,顶杆插入左孔内,右端插入一根锥销,目的是使顶杆端部扩张,然后用锤子轻轻敲打顶杆即可将轴承顶出。

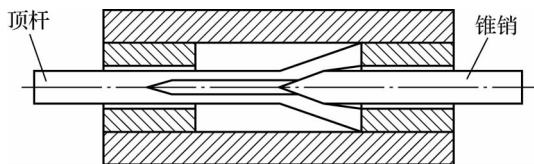


图 7-8 用顶杆和锥销拆卸

(2) 用矩形垫片和敲棒拆卸。如图 7-9 所示,制作一个矩形的垫片,其宽度应能进入轴承或轴套的内孔中,长度必须大于内孔孔径,然后通过另一端插入敲棒,轻轻



敲出轴承。为了解决矩形垫片的自重问题,使垫片粘在合适的位置,可在垫片上涂一些润滑脂。

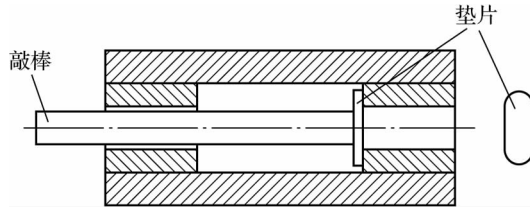


图 7-9 用矩形垫片和敲棒拆卸

(3) 用带螺纹的垫片和长螺栓拆卸。如果敲棒无法放进去,可采用图 7-10 所示的方法。在垫片中心钻孔、套扣,然后拧入一根套有棒槌的长螺栓,用棒槌敲击螺栓头部即可拉出轴承。

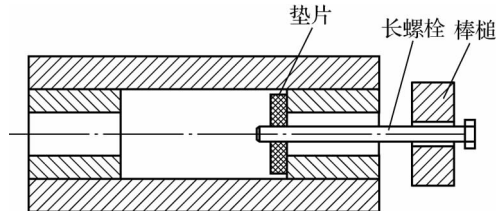


图 7-10 用带螺纹的垫片和长螺栓拆卸



项目练习

姓 名		学 号		总 得 分	
1. 简述滑动轴承的拆卸方法。					
2. 简述滚动轴承的拆卸方法。					
3. 简述滚动轴承的装配方法。					





项目实训

姓 名	学 号	总 得 分																																																
<p>1. 实训内容</p> <p>(1) 拆卸和装配滚动轴承。</p> <p>(2) 拆卸和装配滑动轴承。</p> <p>2. 注意事项</p> <p>(1) 在即将安装前做好一切准备,再打开轴承包装。</p> <p>(2) 一般脂润滑轴承,不清洗,直接填充润滑脂。油润滑轴承,普通的也不必清洗,但仪器用或高速用轴承等要用洁净的油洗净,以除去涂在轴承上的防锈剂。</p> <p>(3) 轴承的安装方法,因轴承结构、配合、条件不同而异。由于一般为轴旋转,所以内圈需要过盈配合。</p> <p>(4) 圆柱孔轴承多用压力机压入,或用热装法。</p> <p>3. 成绩评分表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>考核要求</th> <th>配分</th> <th>评分标准</th> <th>检测结果</th> <th>得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>正确说出轴承的分类</td> <td>10</td> <td>否则酌情扣分</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>正确说出轴承润滑和密封的要点</td> <td>10</td> <td>否则酌情扣分</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>滚动轴承正确安装</td> <td>30</td> <td>否则全扣</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>滚动轴承正确拆卸</td> <td>20</td> <td>否则全扣</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>滑动轴承正确安装</td> <td>10</td> <td>否则全扣</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>滑动轴承正确拆卸</td> <td>10</td> <td>否则全扣</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>安全文明生产</td> <td>10</td> <td>视情节轻重酌情扣分</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			序号	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分	1	正确说出轴承的分类	10	否则酌情扣分			2	正确说出轴承润滑和密封的要点	10	否则酌情扣分			3	滚动轴承正确安装	30	否则全扣			4	滚动轴承正确拆卸	20	否则全扣			5	滑动轴承正确安装	10	否则全扣			6	滑动轴承正确拆卸	10	否则全扣			7	安全文明生产	10	视情节轻重酌情扣分		
序号	考核要求	配分	评分标准	检测结果	得分																																													
1	正确说出轴承的分类	10	否则酌情扣分																																															
2	正确说出轴承润滑和密封的要点	10	否则酌情扣分																																															
3	滚动轴承正确安装	30	否则全扣																																															
4	滚动轴承正确拆卸	20	否则全扣																																															
5	滑动轴承正确安装	10	否则全扣																																															
6	滑动轴承正确拆卸	10	否则全扣																																															
7	安全文明生产	10	视情节轻重酌情扣分																																															