

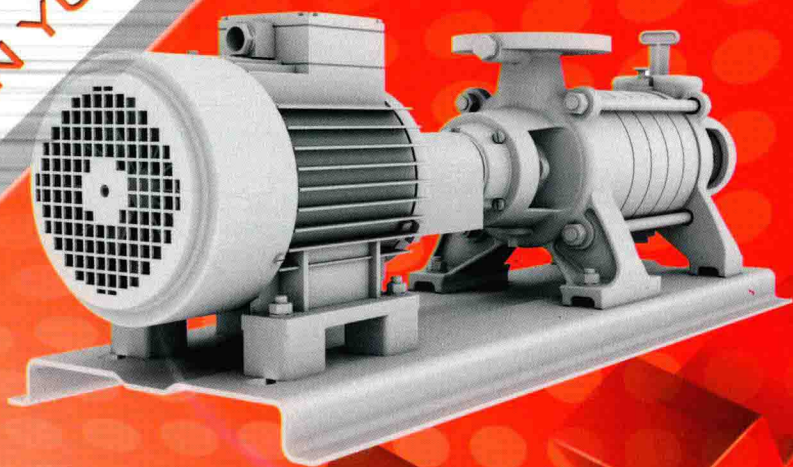
职业院校机电设备安装与维修专业规划教材



机构零件与 装配调试

◎ 主编 杨美玉

JIGOU LINGJIAN YU ZHUANGPEI TIAOSHI-11



免费电子课件
www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



职业院校机电设备安装与维修专业规划教材

机构零件与装配调试

主任 王 俊 孙同波

副主任 范贤君 主编 杨美玉

委员 任开朗 刘万波 周培华 王 峰 李德信

常州大学图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书按照任务驱动模式,将理论知识和操作技能紧密结合,并根据企业实际生产要求设置任务内容。本书的主要内容包括:变速箱的装配与调整、二维工作台的装配与调整、齿轮减速器的装配与调整、间歇回转工作台的装配与调整、自动冲压机构的装配与调整、机械传动机构的装配与调整、公差配合与尺寸检测。

本书主要用作职业院校机电设备安装与维修专业教材,也可供机械相关专业师生参考,还可供机械工人自学使用。

机械工业出版社

王美玉 主编

图书在版编目(CIP)数据

机构零件与装配调试/杨美玉主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 12

职业院校机电设备安装与维修专业规划教材
ISBN 978-7-111-46804-2

I. ①机… II. ①杨… III. ①机械元件—装配(机械)—
高等职业教育—教材②机械元件—调试方法—高等职业教育—
教材 IV. ①TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 298392 号

图书在版编目(CIP)数据

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:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 王华庆

版式设计:赵颖喆 责任校对:张玉琴

封面设计:张静 责任印制:李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2015 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·12 印张·290 千字

0001—2000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-46804-2

定价:29.80 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

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

职业院校机电设备安装与维修专业规划教材

编写委员会

主 任 王 臣 孙同波

副主任 盖贤君 张振铭 柳力新 于新秋 于洪君

委 员 任开朗 刘万波 周培华 王 峰 李德信

王风伟 张清艳 张文香 李淑娟 孟莉莉

李伟华 于广利

本书主编 杨美玉

本书副主编 李德信 马玉涛

本书参编 王彦羽 燕桂香 周伟东

前言

为满足职业教育改革发展的需要，我们结合企业岗位的实际需求，本着以能力为本位，以就业为导向，以职业实践为主线，以突出实践技能、提高学生的综合素质为原则编写了本书。本书突破了传统教材的编写结构，以任务为导向，但又不失传统教材的严谨性和知识体系的完整性。

本书将专业基础课“机械基础”的所有知识点打散，融入每个教学活动中，使学生通过完成工作任务来掌握相关知识，让学生能够围绕“问题引导”主动思考，多动脑、勤动手，实现理论与实践的完美对接。本书内容丰富，深入浅出，结构严谨、清晰，突出了教学的可操作性。本书的特点如下：

1. 在内容编排上以任务为引领，将教学项目的内容设置成相应的教学活动，每一个教学活动都明确了工作任务，让学生通过完成工作任务，展开相关知识的学习与技能训练，在每一个教学活动中设置自我检测等环节，使学生通过完成工作任务，将理论知识与实践技能有机地结合起来。
2. “问题引导”中的问题由浅到深逐渐提出，让学生能积极去思考问题、分析问题和解决问题，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。
3. 体现以技能训练为主线，以相关知识为支撑的编写思路，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，使学生在掌握理论知识的同时，掌握操作技能，提高实操能力。
4. 突出内容的先进性，较多地采用新技术、新设备、新材料、新工艺，缩短学校教育与企业岗位需求的距离，更好地满足企业用人的需求。
5. 融入“极限与配合”的相关知识，以提升学生的检测能力。

本书由杨美玉任主编，李德信、马玉涛任副主编，王彦羽、燕桂香、周伟东参加编写。

在本书的编写过程中，我们参阅了相关文献资料，在此向这些文献资料的作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免存在错误的不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

变速箱的装配与调整

前言

任务一 变速箱的装配与调整	1
---------------------	---

子任务一 变速箱的拆卸	2
子任务二 变速箱固定轴 2 的装配与调整	11
子任务三 变速箱固定轴 1 的装配与调整	19
子任务四 变速箱输出轴的装配与调整	31
子任务五 变速箱滑动轴的装配与调整	40

任务二 二维工作台的装配与调整	48
-----------------------	----

子任务一 二维工作台的拆卸	49
子任务二 直线导轨及滚珠丝杠的装配与调整	59

任务三 齿轮减速器的装配与调整	71
-----------------------	----

任务四 间歇回转工作台的装配与调整	94
-------------------------	----

任务五 自动冲压机构的装配与调整	111
------------------------	-----

任务六 机械传动机构的装配与调整	125
------------------------	-----

任务七 公差配合与尺寸检测	142
---------------------	-----

子任务一 尺寸公差与检测	142
子任务二 公差代号与尺寸检测	148
子任务三 配合代号及选用	156

附录	169
----------	-----

附录 A 轴的极限偏差	169
附录 B 孔的极限偏差	178

参考文献	186
------------	-----

具有游标卡尺、百分深度卡尺、游标万能角度尺等。本任务中需重点掌握游标卡尺和游标深度尺的使用方法。

任务一

任务一

变速箱的装配与调整



学习目标

1. 掌握轴、键及销的有关知识。
2. 掌握变速机构、变向机构的常用类型。
3. 能读懂变速箱的部件装配图。
4. 能根据图样正确选用所需工、量具。
5. 能正确装配轴及轴上零件。



任务描述

变速装置在日常生产、生活中应用十分广泛，如机床、汽车、拖拉机、起重机等都应用了变速装置。THMDZT—1 型机械装调技术综合实训装置的变速箱（见图 1-1）能够进行双轴三级变速输出，其中一轴输出带有反向功能。要求通过对此变速箱的装配与调整，掌握各零部件的作用及装配方法，传动原理、变速及变向方法，以及工、量具使用方法，能够独立完成变速箱的装调，并且加强变速箱常见故障的分析、判断和处理能力及读图能力，从而提高岗位就业能力。

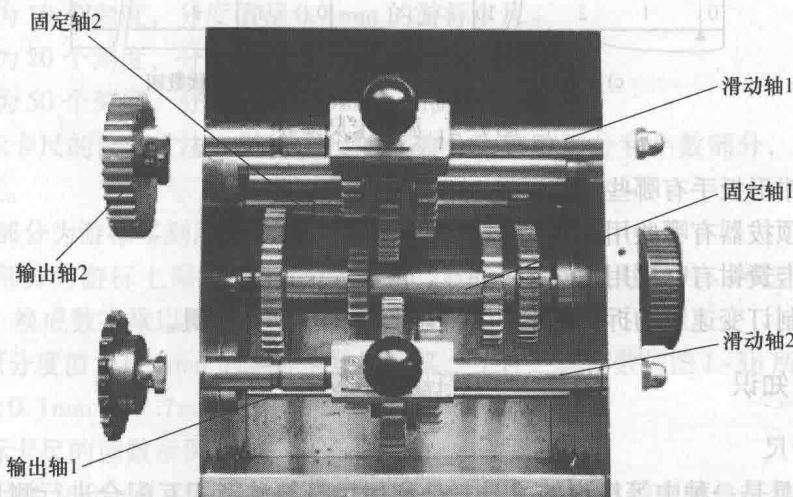


图 1-1 THMDZT—1 型机械装调技术综合实训装置的变速箱

子任务一 变速箱的拆卸

学习目标

1. 通过识读变速箱的装配图，掌握变速箱的结构原理。
2. 掌握游标卡尺等常用工、量具的使用方法。
3. 能制订出变速箱的拆卸方案。

一、任务描述

某工厂自制起重机的换向功能失灵并且伴有异常声响及振动现象，经过现场排查，发现该起重机的变速箱内有一对齿轮磨损严重，不能正确啮合，导致换向失灵，同时发现有的轴承间隙过大，引起振动及噪声，现急需更换齿轮和轴承。本次任务是将变速箱（用 THM-DZT—1 型机械装调技术综合实训装置的变速箱模拟，见图 1-1）解体。

二、问题引导

问题 1：变速箱由哪些主要零部件组成？

问题 2：写出图 1-2 所示游标卡尺的正确读数。

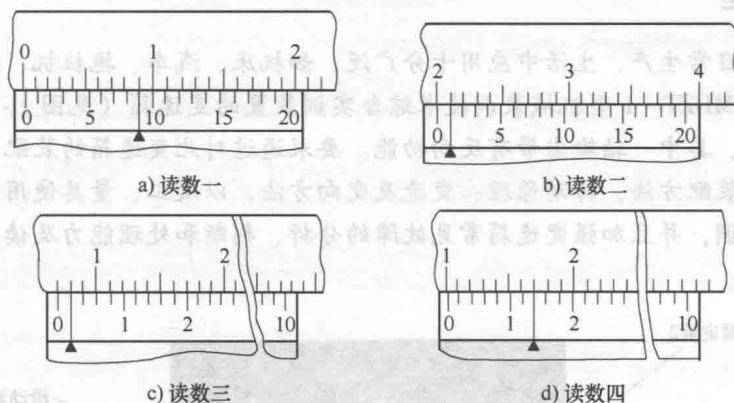


图 1-2 游标卡尺读数

问题 3：钳形扳手有哪些用途？

问题 4：顶拔器有哪些用途？

问题 5：卡簧钳有哪些用途？

问题 6：制订变速箱的拆卸方案，并注明每步操作所需工具。

三、相关知识

1. 游标卡尺

游标类量具是一种中等精度的量具，是利用尺身与游标相互配合进行测量和读数的量具。其结构简单，操作方便，维护保养容易，在金属切削加工中应用较广。常用的游标类量

具有游标卡尺、游标深度卡尺、游标万能角度尺等。本任务中需重点掌握游标卡尺和游标深度尺的使用方法。

(1) 游标卡尺的结构 游标卡尺的种类较多,图 1-3a 所示为常用的带有深度尺的游标卡尺。

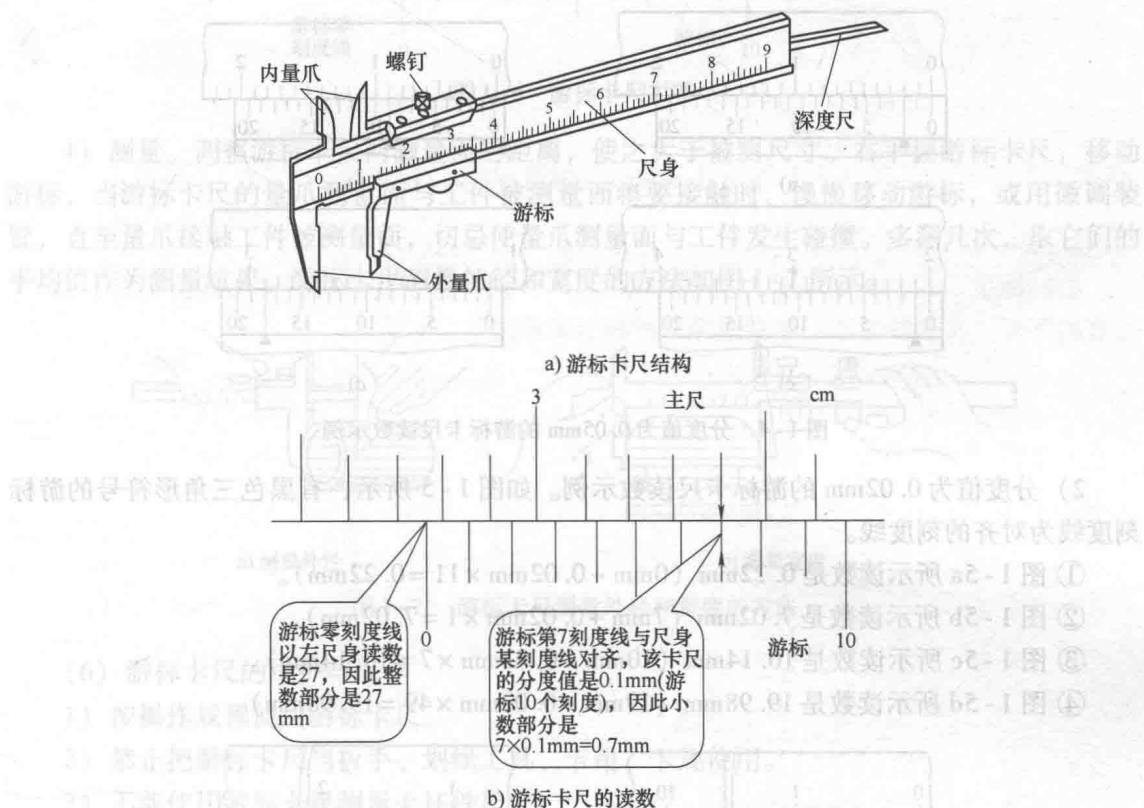


图 1-3 游标卡尺的结构和读数方法

(2) 游标卡尺的类型 根据游标卡尺的分度值,游标卡尺有三种,分别为:

- 1) 游标为 10 个刻度,分度值是 0.1mm 的游标卡尺。
- 2) 游标为 20 个刻度,分度值是 0.05mm 的游标卡尺。
- 3) 游标为 50 个刻度,分度值是 0.02mm 的游标卡尺。

(3) 游标卡尺的读数方法 游标卡尺的读数分为整数部分和小数部分,它们相加的结果即为测量值。

- 1) 整数部分为游标零刻度线左边尺身上的读数。
- 2) 小数部分为游标上第几条刻度线与主尺上的某刻度线对齐时,将这“第几条刻度线”的“几”换成数字乘以游标卡尺的分度值所得的数值。

例如,用分度值为 0.1mm 的游标卡尺测量某一工件,其读数如图 1-3b 所示,则其结果为 $27\text{mm} + 7 \times 0.1\text{mm} = 27.7\text{mm}$ 。

(4) 游标卡尺的读数示例

1) 分度值为 0.05mm 的游标卡尺读数示例。如图 1-4 所示,有黑色三角形符号的游标刻度线为对齐的刻度线。

- ① 图 1-4a 所示读数是 0.1mm ($0\text{mm} + 0.05\text{mm} \times 2 = 0.1\text{mm}$)。
- ② 图 1-4b 所示读数是 0.45mm ($0\text{mm} + 0.05\text{mm} \times 9 = 0.45\text{mm}$)。
- ③ 图 1-4c 所示读数是 20.05mm ($20\text{mm} + 0.05\text{mm} \times 1 = 20.05\text{mm}$)。
- ④ 图 1-4d 所示读数是 11.9mm ($11\text{mm} + 0.05\text{mm} \times 18 = 11.9\text{mm}$)。

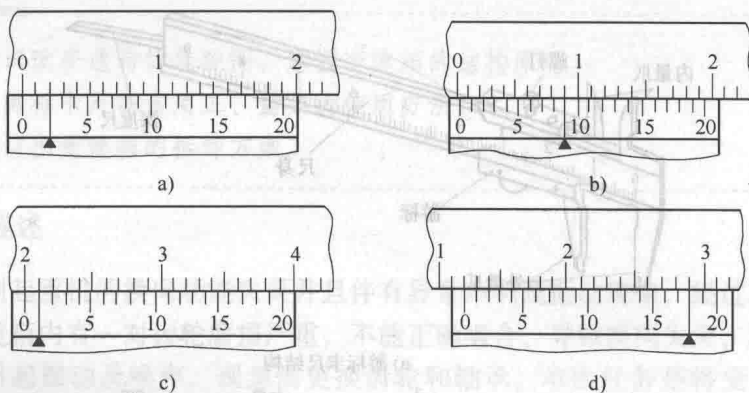


图 1-4 分度值为 0.05mm 的游标卡尺读数示例

2) 分度值为 0.02mm 的游标卡尺读数示例。如图 1-5 所示，有黑色三角形符号的游标刻度线为对齐的刻度线。

- ① 图 1-5a 所示读数是 0.22mm ($0\text{mm} + 0.02\text{mm} \times 11 = 0.22\text{mm}$)。
- ② 图 1-5b 所示读数是 7.02mm ($7\text{mm} + 0.02\text{mm} \times 1 = 7.02\text{mm}$)。
- ③ 图 1-5c 所示读数是 10.14mm ($10\text{mm} + 0.02\text{mm} \times 7 = 10.14\text{mm}$)。
- ④ 图 1-5d 所示读数是 19.98mm ($19\text{mm} + 0.02\text{mm} \times 49 = 19.98\text{mm}$)。

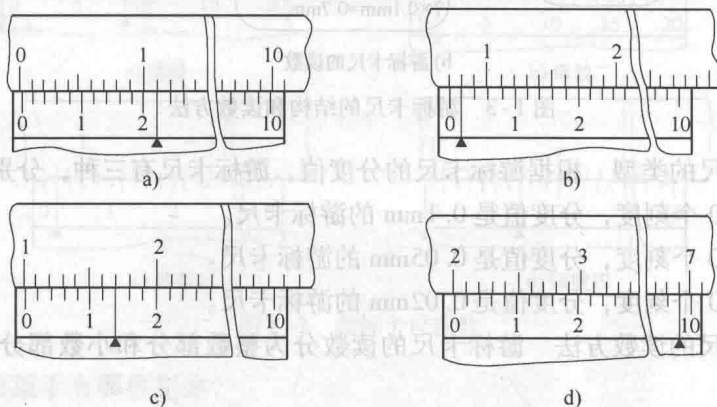


图 1-5 分度值为 0.02mm 的游标卡尺读数示例

(5) 游标卡尺的测量步骤

- 1) 清洁。擦净工件的测量面和游标卡尺的两个测量面，注意不要划伤游标卡尺的测量面。
- 2) 选用合适的游标卡尺。根据被测尺寸，选用规格合适的游标卡尺。
- 3) 对零。在测量工件前，将游标卡尺的两测量面合拢，游标卡尺的游标零刻度线应与尺身零刻度线应对正（见图 1-6），否则，应送有关部门修理。

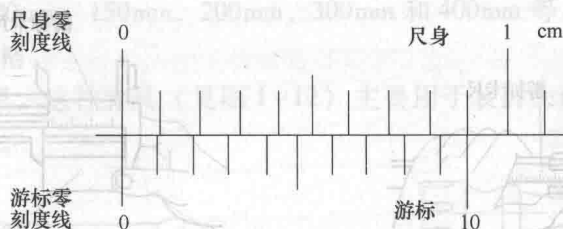


图 1-6 游标卡尺对零

4) 测量。调整游标卡尺两测量面的距离，使之大于被测尺寸。右手握游标卡尺，移动游标，当游标卡尺的量爪测量面与工件被测量面将要接触时，慢慢移动游标，或用微调装置，直至量爪接触工件被测量面，切忌使量爪测量面与工件发生碰撞。多测几次，取它们的平均值作为测量结果。游标卡尺测量外径和宽度的方法如图 1-7 所示。

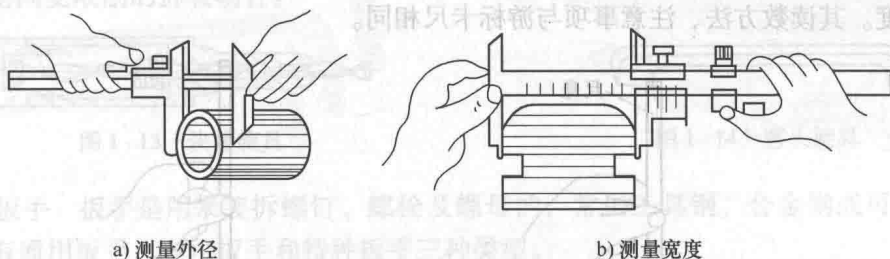


图 1-7 游标卡尺测量外径和宽度的方法

(6) 游标卡尺的维护与保养

- 1) 按操作规程使用游标卡尺。
- 2) 禁止把游标卡尺当扳手、划线工具、卡钳、卡规使用。
- 3) 不能使用游标卡尺测量毛坯件尺寸。
- 4) 游标卡尺损坏后，应送有关部门修理，并经检验合格后才能使用。
- 5) 不能在游标卡尺尺身处做记号或打钢印。
- 6) 不要将游标卡尺放在磁场附近。
- 7) 游标卡尺及量具盒应平放。

(7) 游标卡尺的用途及使用方法 游标卡尺可以测量工件外尺寸、内尺寸、深度等。

游标卡尺的使用方法如图 1-8 所示。



图 1-8 游标卡尺的使用方法

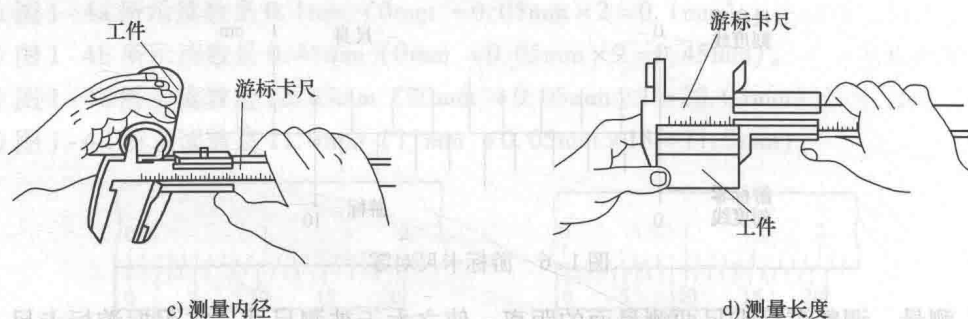


图 1-8 游标卡尺的使用方法 (续)

2. 游标深度卡尺

游标深度卡尺的构造与使用方法如图 1-9 所示。它主要用来测量工件的沟槽、台阶、孔等的深度。其读数方法、注意事项与游标卡尺相同。

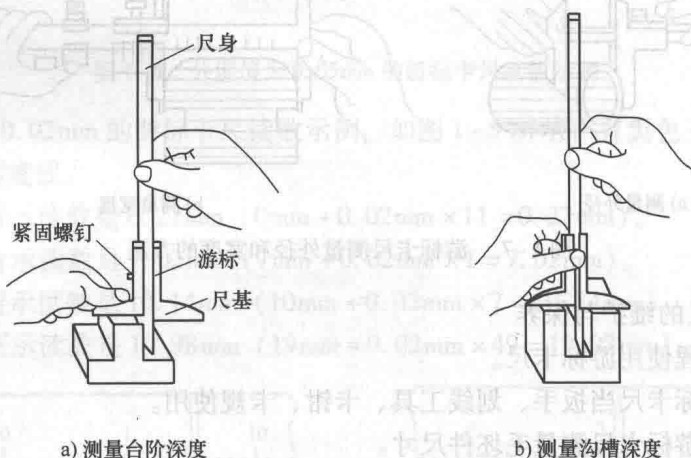


图 1-9 游标深度卡尺的构造与使用方法

3. 塞尺

塞尺如图 1-10 所示。它由不同厚度的金属薄片组成，是用于检测两个接合面之间间隙的量具。

使用塞尺时，根据间隙的大小，可将一片或数片金属薄片叠合在一起插入间隙内。若用 0.40mm 的塞尺能插入工件的间隙，而用 0.45mm 的塞尺不能插入工件间隙，则说明工件间隙为 0.40 ~ 0.45mm。

塞尺的金属片有的很薄，易弯曲和折断，测量时不能用力太大，并且不能测量温度较高的工件。

4. 几种常用拆装工具

(1) 螺钉旋具 用于装拆头部开槽的螺钉。

1) 一字槽螺钉旋具。这种旋具 (见图 1-11) 应用广泛，其规格以旋具体部分的长度

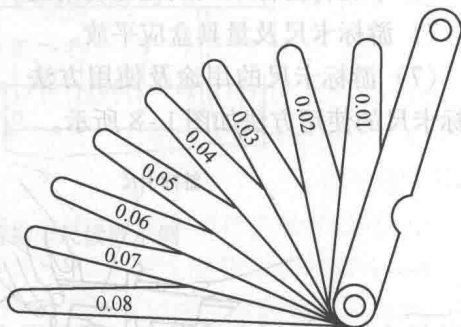


图 1-10 塞尺

表示,常用的规格有 100mm、150mm、200mm、300mm 和 400mm 等。使用时应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。

2) 十字槽螺钉旋具。这种旋具(见图 1-12)主要用于装拆头部带十字槽的螺钉。其优点是不易从槽中滑出。



图 1-11 一字槽螺钉旋具

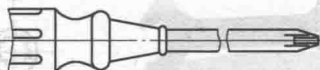


图 1-12 十字槽螺钉旋具

3) 快速旋具。如图 1-13 所示,推压手柄,使螺旋杆通过来复孔转动,可以快速装拆小螺钉,提高装拆速度。

4) 弯头旋具。这种旋具(见图 1-14)两端各有一个刃口,两者相互垂直,适用于螺钉头顶部空间受限的拆装场合。



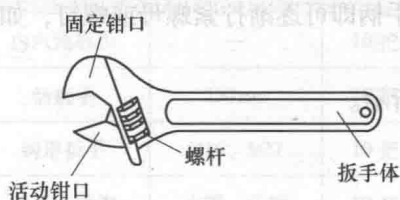
图 1-13 快速旋具



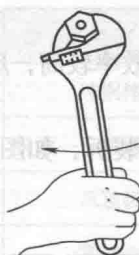
图 1-14 弯头旋具

(2) 扳手 扳手是用来装拆螺钉、螺栓及螺母的,常用工具钢、合金钢或可锻铸铁制成。扳手有通用扳手、专用扳手和特种扳手三种类型。

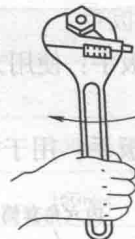
1) 通用扳手。通用扳手即活扳手(见图 1-15),其开口尺寸在一定范围内调节。使用时应让其固定钳口承受主要作用力,否则容易损坏扳手。其规格用长度表示。



a) 结构



b) 使用正确



c) 使用不正确

图 1-15 活扳手及其使用注意事项

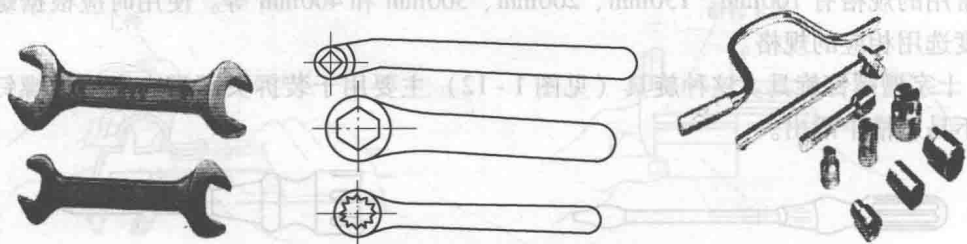
2) 专用扳手。其分为呆扳手、整体扳手、套筒扳手、钳形扳手和内六角扳手。

① 呆扳手:用于装拆六角形或方头的螺母或螺钉,有单头和双头之分。其开口尺寸与螺母或螺钉对边间距的尺寸相适应,并根据标准尺寸做成一套,如图 1-16a 所示。

② 整体扳手:分为正方形扳手、六角形扳手、十二角形扳手(梅花扳手)等。其只要转过 30° ,就可以改换方向再扳,适用于工作空间狭小,不能容纳普通扳手的场合,如图 1-16b 所示。

③ 套筒扳手:由一套尺寸不等的梅花套筒组成。在受结构限制,其他扳手无法装拆或需要节省装拆时间时采用,使用方便,工作效率较高,如图 1-16c 所示。

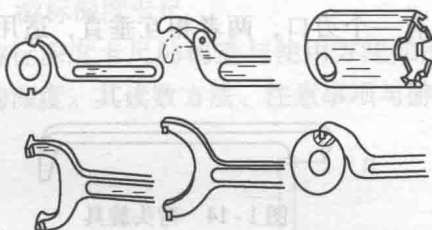
④ 钳形扳手:专门用来拆卸和锁紧各种结构的圆形螺母,如图 1-16d 所示。



a) 呆扳手

b) 整体扳手

c) 套筒扳手



d) 钳形扳手

e) 内六角扳手

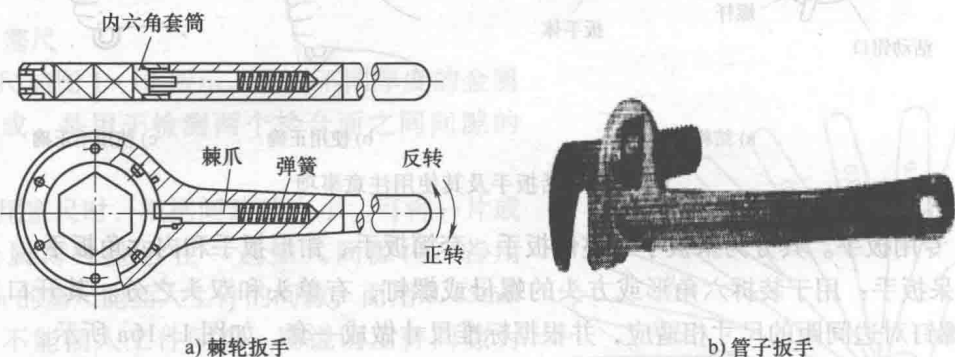
图 1-16 专用扳手

⑤ 内六角扳手：用于装拆内六角螺钉。成套的内六角扳手，可供装拆 M4 ~ M30 的内六角螺钉，如图 1-16e 所示。

3) 特种扳手

① 棘轮扳手：使用方便，效率较高，反复摆动手柄即可逐渐拧紧螺母或螺钉，如图 1-17a 所示。

② 管子扳手：用于管子的装拆，如图 1-17b 所示。



a) 棘轮扳手

b) 管子扳手

图 1-17 特种扳手

(3) 顶拔器 如图 1-18 所示，它用于轴端零部件的拆卸，如各种带轮、齿轮、轴承等圆形工件。工作时作直线静拉件，既方便又省力，性能稳定。

应用时，为了不破坏轴端孔内螺纹，应该安装一个内六角螺钉，可以起到定位和防止螺纹孔损坏的作用。

常用的顶拔器有电动顶拔器和普通顶拔器两种。

(4) 卡簧钳 如图 1-19 所示，它用于拆装固定轴承的卡簧（弹簧挡圈），使用时应注意防止卡簧（弹簧挡圈）弹飞伤人。

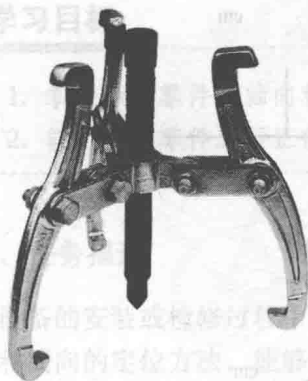


图 1-18 顶拔器

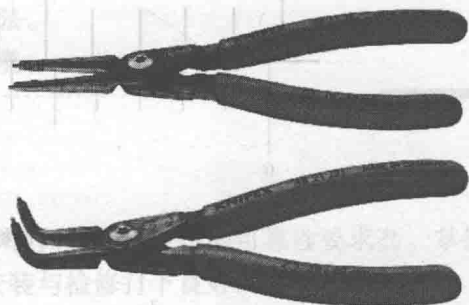


图 1-19 卡簧钳

四、任务准备

设备为 THMDZT—1 型机械装调技术综合实训装置，共 10 台。所需工、量具及材料见表 1-1。

表 1-1 所需工、量具及材料

序号	名称	规格	数量	序号	名称	规格	数量
1	内六角扳手	—	10 把	7	纯铜棒	—	10 根
2	活扳手	250mm	10 把	8	长柄一字槽螺钉旋具	250mm	10 把
3	钩形扳手	M16、M27	10 把	9	三爪顶拔器	160mm	10 个
4	轴用卡簧钳	直嘴、尖嘴	10 套	10	零件盒	250mm × 400mm	若干
5	橡胶锤	—	10 个	11	砂纸	—	若干
6	塞尺	—	10 个	12	棉纱	—	若干

五、任务实施

对 THMDZT—1 型机械装调技术综合实训装置的变速箱进行拆卸。操作步骤如下：

- 1) 先用内六角扳手拆卸变速箱的四个地脚螺栓，以使变速箱能自由移动。
- 2) 用顶拔器将齿轮、带轮和链轮拆下。
- 3) 用十字槽螺钉旋具将上封盖螺钉拆下。
- 4) 用内六角扳手、铜棒和铁锤等工具将滑动轴 1 和滑动轴 2 拆下。
- 5) 用内六角扳手、铜棒和铁锤等工具将输出轴 1 和输出轴 2 拆下。
- 6) 用内六角扳手、铜棒和铁锤等工具将固定轴 1 和固定轴 2 拆下。

六、自我检测

分别读出图 1-20 所示标尺的正确读数。

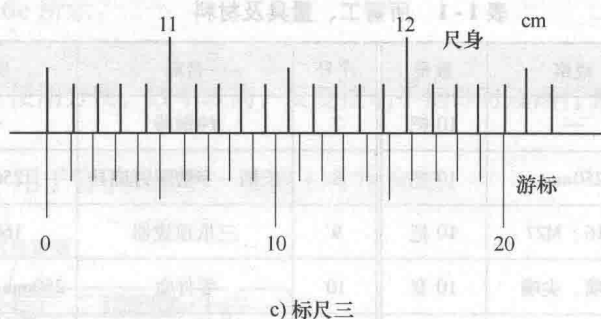
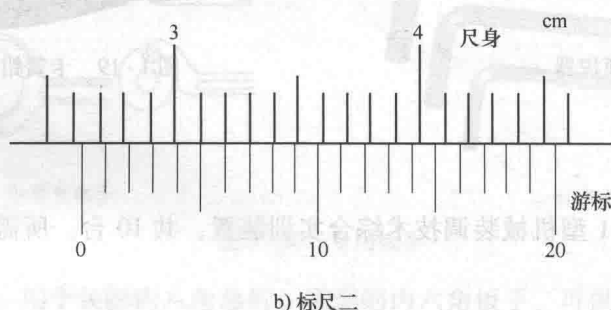
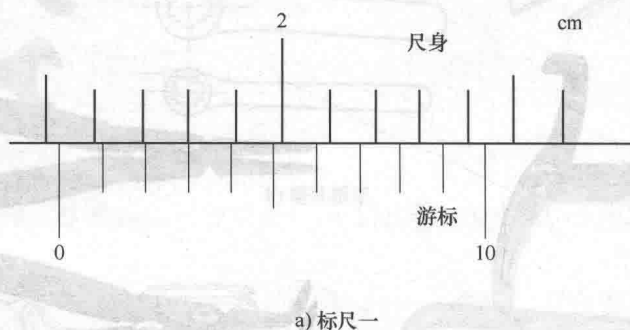


图 1-20 读数

子任务二 变速箱固定轴 2 的装配与调整

学习目标

1. 掌握轴上零件的轴向和周向固定方法。
2. 能对轴上零件进行正确的装配与调整。

一、任务描述

在设备的安装或检修过程中，对轴上零件轴向和周向定位的可靠性要求高。掌握轴上零件轴向和周向的定位方法，能够为将来设备安装与检修打下良好的基础。

通过子任务一，完成了 THMDZT—1 型机械装调技术综合实训装置变速箱的拆卸。为了快速恢复生产，准备用备用齿轮和轴承重新组装该变速箱。其装配顺序要遵循由内到外、由下到上的原则。从该变速箱的装配图看，最下面的一根轴是固定轴 2，因此本次工作任务是固定轴 2（见图 1-21）的装配与调整。

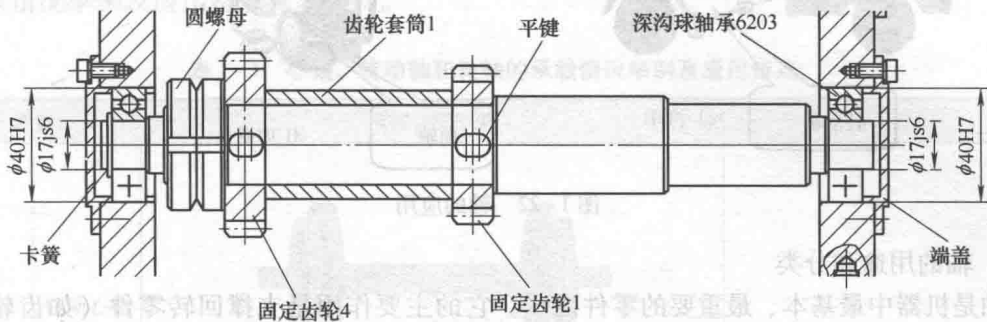


图 1-21 固定轴 2 的装配图

二、问题引导

问题 1：轴的主要作用是什么？

问题 2：根据承载情况的不同，直轴分为哪几类？固定轴 2（见图 1-21）属于哪类轴？

问题 3：轴上零件的轴向固定方法有哪几种？固定齿轮 4（见图 1-21）的轴向是怎样固定的？

问题 4：轴上零件的周向固定方法有哪几种？固定齿轮 4（见图 1-21）的周向是怎样固定的？

问题 5：变速箱中的三联滑移齿轮是如何进行周向固定的？

问题 6：固定轴 2（见图 1-21）由哪几种零件组成？说出每种零件的数量。

问题 7：找出装配固定轴 2（见图 1-21）所能用到的工、量具。