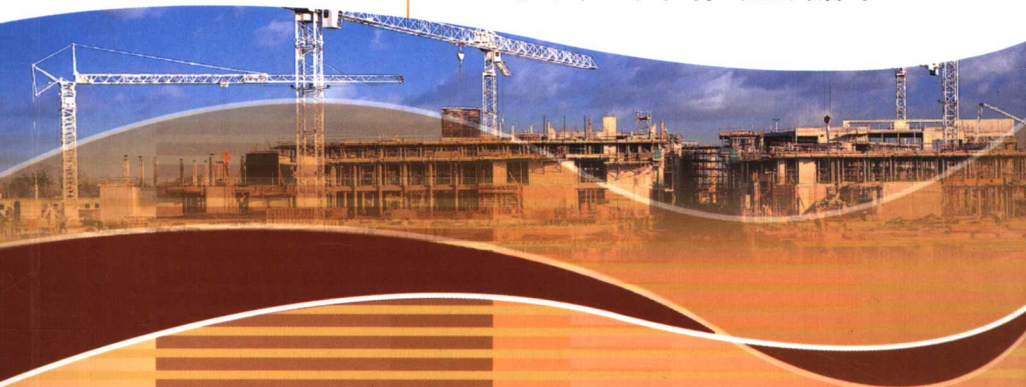


建筑职业技能培训教材

工程机械修理工

(技师 高级技师)

建设部人事教育司组织编写



 中国建筑工业出版社

建筑职业技能培训教材

工程机械修理工

(技师 高级技师)

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

工程机械修理工 (技师 高级技师) / 建设部人事教育司组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005
(建筑职业技能培训教材)
ISBN 7-112-07659-5

I. 工… II. 建… III. 建筑机械-机械维修-技术培训-教材 IV. TU607

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 109335 号

建筑职业技能培训教材

工程机械修理工

(技师 高级技师)

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

霸州市振兴排版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 10% 字数: 283 千字

2005 年 11 月第一版 2006 年 6 月第二次印刷

印数: 2501—4000 册 定价: 21.00 元

ISBN 7-112-07659-5

(13613)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书内容为知识基础，液压、液力设备，机械修理概论，内燃机械，常用建筑机械，其他建筑机械，建筑机械管理，建筑机械安全管理和防护知识。

本教材可作为工程机械修理工工种技师和高级技师的考试培训教材，也适用于上岗培训，以及读者自学参考。

* * *

责任编辑：朱首明 吉万旺 刘平平

责任设计：董建平

责任校对：刘 梅 李志瑛

建设职业技能培训教材编审委员会

顾问：李秉仁

主任委员：张其光

副主任委员：陈 付 翟志刚 王希强

委 员：何志方 崔 勇 沈肖励 艾伟杰 李福慎

杨露江 阙咏梅 徐 进 于周军 徐峰山

李 波 郭中林 李小燕 赵 研 张晓艳

王其贵 吕 洁 任予锋 王守明 吕 玲

周长强 于 权 任俊和 李敦仪 龙 跃

曾 葵 袁小林 范学清 郭 瑞 杨桂兰

董海亮 林新红 张 伦 姜 超

出版说明

为贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》精神，加快培养建设行业高技能人才，提高我国建筑施工技术水平和工程质量，我司在总结各地职业技能培训与鉴定工作经验的基础上，根据建设部颁发的木工等16个工种技师和6个工种高级技师的《职业技能标准、职业技能鉴定规范和职业技能鉴定试题库》组织编写了这套建筑职业技能培训教材。

本套教材包括《木工》（技师 高级技师）、《砌筑工》（技师 高级技师）、《抹灰工》（技师）、《钢筋工》（技师）、《架子工》（技师）、《防水工》（技师）、《通风工》（技师）、《工程电气设备安装调试工》（技师 高级技师）、《工程安装钳工》（技师）、《电焊工》（技师 高级技师）、《管道工》（技师 高级技师）、《安装起重工》（技师）、《工程机械修理工》（技师 高级技师）、《挖掘机驾驶员》（技师）、《推土铲运机驾驶员》（技师）、《塔式起重机驾驶员》（技师）共16册，并附有相应的培训计划和大纲与之配套。

本套教材的组织编写本着优化整体结构、精选核心内容、体现时代特征的原则，内容和体系力求反映建筑业的技术和发展水平，注重科学性、实用性、人文性，符合相应工种职业技能标准和职业技能鉴定规范的要求，符合现行规范、标准、新工艺和新技术的推广要求，是技术工人钻研业务、提高技能水平的实用读本，是培养建筑业高技能人才的必备教材。

本套教材既可作为建设职业技能岗位培训的教学用书，也可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们。

建设部人事教育司

2005年9月7日

前 言

本教材是建设部人事教育司指定的“建筑职业技能岗位培训教材”之一，是根据建设部颁布的《建设行业职业技能标准》和《建设职业技能岗位鉴定规范》以及国家标准和有关施工规范的要求编写。

为适应与配合全国建设行业全面实行建设职业技能岗位培训与鉴定的需要。根据建设部《机械修理技师岗位鉴定规范》、《机械修理高级技师岗位鉴定规范》编写本培训教材。

考虑到当前建筑行业中从业人员的实际文化结构现状，本培训教材编写时对于基础知识作了较多的介绍，叙述简单明了，尽量避免大篇幅的文字叙述。本教材以相应的《规范》为依据，坚持“考什么，编什么”的原则内容限定在《规范》范围内，是对《规范》的细化。不同于一般的教材。在编写上，按照技师和高级技师考核和鉴定的范围和内容，在基本保证知识连贯性的基础上，力求浓缩精练，突出针对性、典型性、实用性。本教材的大部分内容也适用于参加建筑行业初、中、高级机械修理工职业技能鉴定的人员学习和参考。

根据建设部人教司的统一部署，本教材由中国建筑总公司组织编写。第一～三由郭瑞编写，四由李从文编写，五～六由杨桂兰编写，七由陈敏编写，郭瑞主编。教材编写时参考了已出版的多种相关培训教材，对这些教材的编作者，一并表示谢意。

限于编者的专业水平和实践经验，本教材疏漏或不当之处在所难免，恳请读者指正。

目 录

一、基础知识	1
(一) 识图	1
(二) 力学基础知识	19
(三) 金属材料及热处理	32
(四) 机械原理和机械零件	48
(五) 电工基础	77
二、液压设备和液力设备	106
(一) 液压设备	106
(二) 液力机械	160
三、机械修理概论	166
(一) 机械技术状况	166
(二) 机械零件的修复方法	172
(三) 机械零件的修复工艺	176
(四) 通用零件的修理	182
四、内燃机械	189
(一) 内燃机概念	189
(二) 内燃机的基本工作原理	189
(三) 内燃机的分类	197
(四) 内燃机的名称和型号	198
(五) 内燃机的性能指标	199
(六) 柴油机的构造简述	202
(七) 柴油机的主要运动件	203
(八) 柴油机的主要固定件	211
(九) 柴油机的主要系统	215
(十) 内燃机常见故障及排除	225
五、常用建筑机械	234

(一) 推土机的运用与维修	234
(二) 挖掘机的运用与维修	244
(三) 起重机械的运用与维修	253
六、其他建筑机械	278
(一) 汽车的使用性能	278
(二) 汽车常见故障与排除	287
七、建筑机械管理	303
(一) 建筑机械的综合管理	303
(二) 建筑机械的资产管理	310
(三) 建筑机械的经济管理	315
八、建筑机械安全管理和防护知识	319
(一) 建筑机械安全管理	319
(二) 建筑机械的安全防护	324
(三) 国家、建设部及地方性法规	327
参考文献	329

一、基础知识

(一) 识 图

1. 投影的基本知识

通常把空间物体的形状在平面上表达出来的方法称为投影法。投影线互相平行，而投影线垂直投影面，得到的投影称为正投影，如图 1-1 所示。

2. 三视图

为了完全、准确地表达物体的形状，经常把物体放在三个互相垂直的平面组成的投影体系中，得到物体的三面投影。

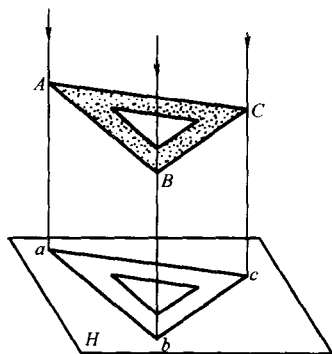


图 1-1 平行投影法——正投影

(1) 三视图的形成

1) 物体在三投影面体系中 物体放在三个互相垂直的投影面组成的三投影面体系中可得到正面投影、水平投影和侧面投影三个投影，如图 1-2 所示。

2) 三视图 物体的正面投影称为主视图，物体的水平投影称为俯视图，物体的侧面投影称为侧视图（或左视图）。在图中可见的轮廓线画成粗实线，不可见的轮廓线画成虚线。国家标准规定，正面投影保持不动，把 H 面向下转 90° ，把 W 面向后转

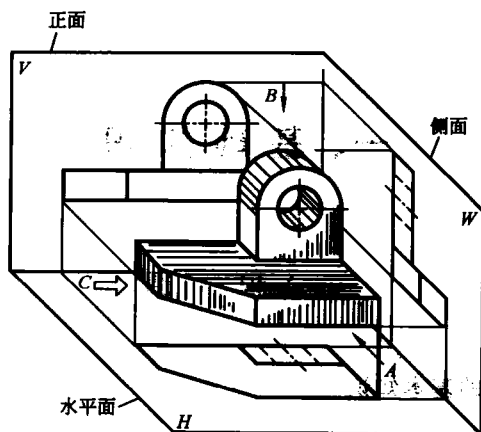


图 1-2 三投影面体系

90°, 使主、俯、左视图位于同一平面上, 即形成三视图。

(2) 三视图的投影规律

三个视图的位置关系规定不能变动, 三个视图的名称不必标出, 三个投影面的线框不画, 各视图之间的距离可根据具体情况而定。从物体的三视图可以得出下列投影规则: 主、俯视图长

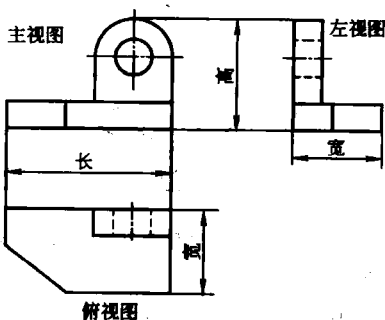


图 1-3 三视图

对正; 主、左视图高平齐; 俯、左视图宽相等, 如图 1-3 所示。

3. 截交线与相贯线

(1) 截交线

截交线是主体被平面截切时, 在其表面上产生的交线。它是平面 (称为截平面) 与立体表面的共有线, 一定为闭合的平面图形 (图 1-4)。因此, 求截交线的实质就可归结为求截平面与立

体表面的全部共有点的问题,当截平面垂直于某投影面时,可利用截平面的积聚性投影直接判定截交线在该投影面的投影范围,其余二投影,可由截交线已知的一面投影出发,按在体表面上求点的方法求出,将求得的共有点的同面投影依次光滑地连接起来,即可得到所求截交线的投影。

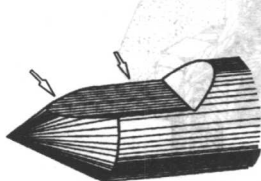


图 1-4 截交线

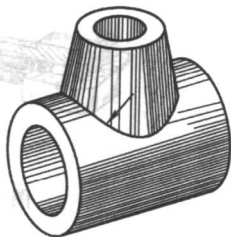


图 1-5 相贯线

(2) 相贯线

相贯线是两立体表面相交所产生的交线,它是两立体表面的共有线(图 1-5)。因此,求相贯线的实质就可归结为求两立体表面的全部共有点问题。

求共有点可用辅助平面法。即通常以投影面平行面作为辅助平面,使其同时截切两立体,则在两立体表面上必然各产生一组截交线,其交点即为所求。选择辅助平面的原则是,应使截交线的投影为直线或圆。

4. 装配图与零件图

(1) 装配图概述

装配图是表达机器或部件的工作原理、结构形状和装配关系的图样。图 1-6 所示为柱塞泵的轴测图,图 1-7 为它的装配图。一张完整的装配图应有以下内容:

1) 视图

视图是用以说明机器或部件的工作原理、结构特点、零件之间的装配连接关系及主要零件的结构形状。

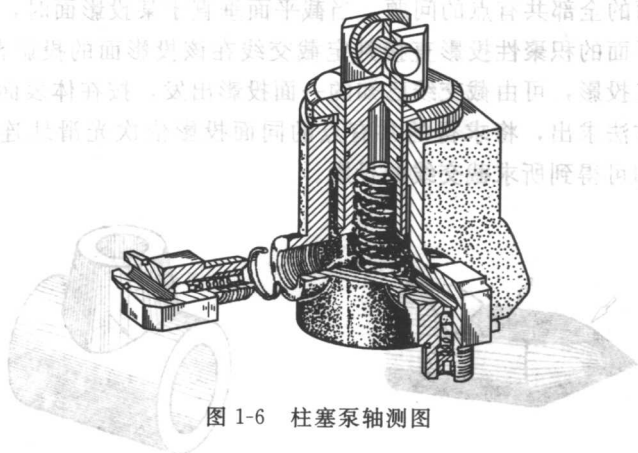


图 1-6 柱塞泵轴测图

2) 尺寸

必要的尺寸是标注与机器或部件的性能、规格及装配安装等有关尺寸。

3) 技术要求是用文字和符号指明机器或部件在装配、安装、检验及调试中应达到的要求。

4) 标题栏、明细表及零件序号

在装配图中，用标题栏填写部件的名称、图号、比例等，还需对每个零件编写序号，并在标题栏上方画出明细栏，然后按零件序号，自下向上详细列出每个零件的名称、数量、材料等。

(2) 装配图表达方法

有关机件的各种表达方法都适用于装配图，但装配图还有其规定画法和特殊表达方法。

1) 规定画法

在装配图中，对于连接件和实心件，当剖切面通过基本轴线或对称面时，这些零件按不剖处理。当需要表达零件局部结构（如键槽、销孔等）时，可采用局部剖视图。

相邻两个零件的接触面和配合面之间，规定只画一条轮廓线；相邻两个零件的非接触面，即使间隔很小，也必须画两条线。两个相邻接的零件在剖视图中的剖面线方向应该相反，或方

(A) 沿零件的结合面剖切和拆卸画法 在装配图中, 为了把装配体某部分零件表达得更清楚, 可以假想沿某些零件的结合面进行剖切或假想把某些零件拆卸后绘制, 拆卸后需要说明时可注上“拆去件 $\times\times$ ”。

(B) 零件的单独画法 在装配图中, 可用视图、剖视图或剖面单独表达某个零件的结构形状, 但必须在视图上方标注对应说明。

(C) 假想画法 在装配图上, 当需要表达某些零件的运动范围和极限位置时, 可用双点划线画出该零件在极限位置的外形图。当需要表达本部件与相邻部件的装配关系时, 可用双点划线画出相邻部分的轮廓线。

(D) 简单画法 装配图中若干相同的零件组 (如螺栓连接等), 可仅详细的画出一组或几组, 其余的以点划线表示中心位置即可。

装配图中的标准件, 如滚动轴承的一边应用规定表示法, 而另一边允许用交叉细实线表达; 螺母上的曲线允许用直线替代简化; 零件的圆角、倒角、退刀槽等工艺结构允许省略不画。剖面厚度小于 2mm 时, 允许以涂黑来代替剖面线。

(3) 装配图的尺寸标注

装配图的尺寸标注与零件图不同, 在装配图中, 只需标注下列几种尺寸。

1) 规格尺寸

说明机器 (或部件) 的规格性能的尺寸, 它是设计产品的主要根据。

2) 外形尺寸

表示机器 (或部件) 的总长、总宽和总高尺寸。外形尺寸表明了机器 (或部件) 所占的空间大小, 供包装、运输和安装时参考。

(4) 零件图

零件图是表示零件结构、尺寸及技术要求的图样。机器或部

件在制造过程中，首先根据零件图做生产前的准备工作，然后按照零件图中的内容要求进行加工制造、检验。零件图所表达的内容，由图 1-8 滑动轴承的轴承座零件图中可看出，有标题栏、图形、尺寸、技术要求（包括在图中用各种代号标注的应达到的技术指标和文字说明等）。按这样的图纸所确定的内容进行生产，能够制造出符合设计要求的产品。

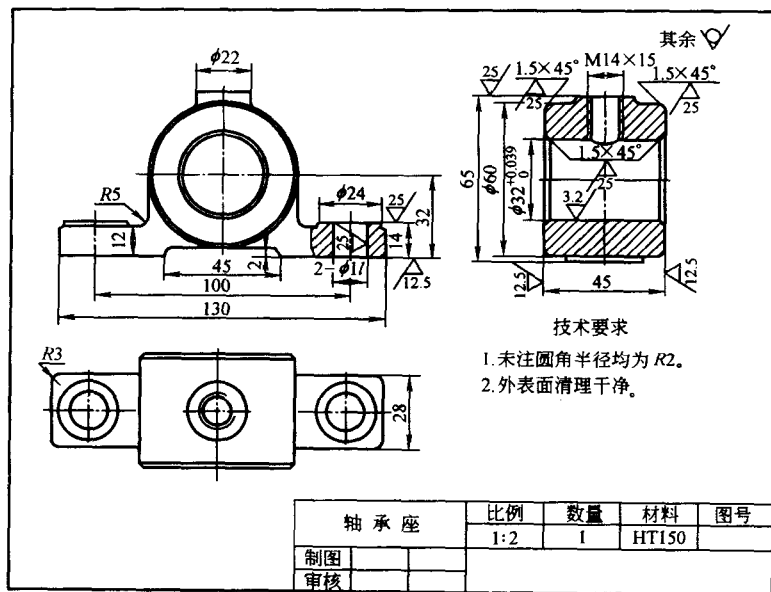


图 1-8 轴承座零件图

(5) 装配体测绘

设备的分解、组装、维修、仿制等生产过程中有时要进行装配体的测绘。装配体测绘的步骤和方法是：

- 1) 观察与了解装配体；
- 2) 拆卸装配体，绘制装配图示意图；
- 3) 零件测绘，画零件草图；
- 4) 画装配图和零件图。

5. 公差与配合

(1) 有关公差的艺术语

1) 基本尺寸

设计给定的尺寸称为基本尺寸。

2) 实际尺寸

通过测量所得的尺寸称为实际尺寸。

3) 极限尺寸

允许尺寸变化的两个极限值统称为极限尺寸。

4) 尺寸偏差（偏差）

某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为偏差。

最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为上偏差（以符号 ES 或 es 表示）；最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为下偏差（以符号 EI 或 ei 表示）。因为极限尺寸可能大于、小于或等于基本尺寸，所以上偏差和下偏差的数值可能是正值、负值或零值。

上偏差与下偏差统称为极限偏差。用极限偏差标注图纸和制订表格比用极限尺寸显得方便。图 1-9 是公差与配合的示意图。

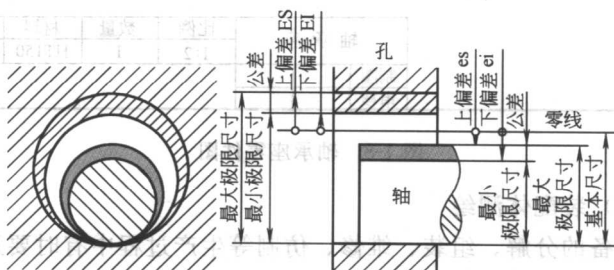


图 1-9 公差与配合的示意图

由实际尺寸减其基本尺寸所得代数差称为实际偏差，只要实际偏差在上、下偏差范围内，零件的尺寸就算合格。

5) 尺寸公差（简称公差）