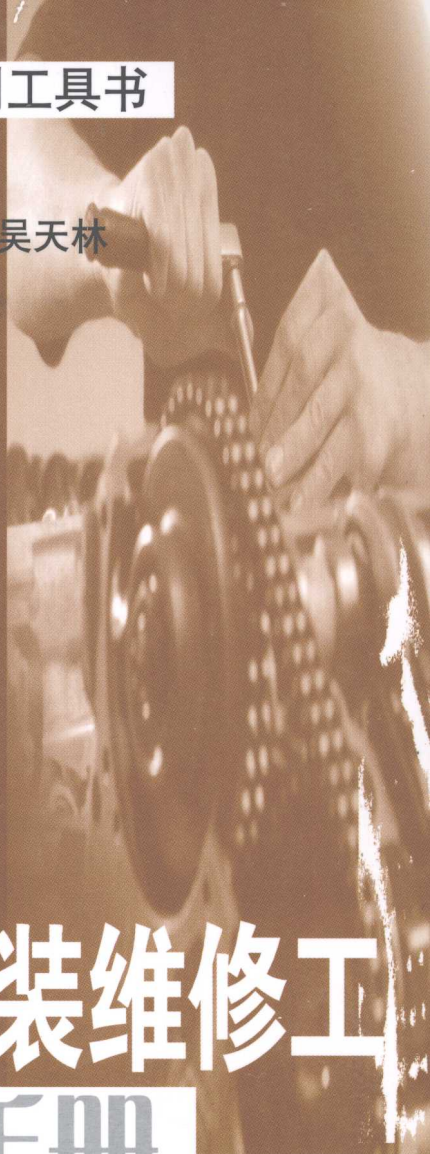




技工系列工具书

主编 / 肖前蔚 李建华 吴天林



机电设备安装维修工 实用技术手册

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

技工系列工具书

机电设备安装维修工 实用技术手册

肖前蔚 李建华 吴天林 主编

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

机电设备安装维修工实用技术手册/肖前蔚主编. —南京:
江苏科学技术出版社, 2007. 9

(技工系列工具书)

ISBN 978 - 7 - 5345 - 5606 - 7

I. 机… II. 肖… III. ①机电设备安装—技术手册
②机电设备—维修—技术手册 IV. TM - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 100523 号

机电设备安装维修工实用技术手册

主 编 肖前蔚 李建华 吴天林

责任编辑 宋 平

责任校对 郝慧华

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 江苏新华印刷厂

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 21.625

插 页 4

字 数 520 000

版 次 2007 年 9 月第 1 版

印 次 2007 年 9 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 5606 - 7

定 价 44.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内 容 简 介

《机电设备安装维修工实用技术手册》分三篇共十一章,主要介绍了机械基础知识、电工与电子技术基础、机电设备安装与维护的一般知识、典型机电设备的安装、典型零部件及电器元件的维修、典型机电设备的维修等。

本书内容丰富,简明扼要,实用性强,是从事机电设备安装与维修工程技术人员和工人必备的一本工具书,也可供有关工程技术人员或职业院校师生参考。

前 言

为适应技术工人岗位培训,不断提高机电设备安装与维修技工操作技能的需要,江苏科学技术出版社在“技工系列工具书”这个品牌中新增《机电设备安装维修工实用技术手册》,希望能够为提高我国机电设备技术工人的素质尽绵薄之力。

《机电设备安装维修工实用技术手册》共十一章,以机电设备安装与维修为对象,涉及的知识覆盖面广,内容少而精。其中,第一、二章主要介绍机械基础知识、电工与电子技术基础,第三~七章介绍机电设备安装与维护的一般知识、典型机电设备的安装,第八~十一章介绍机电设备维修的基础知识、典型零部件及电器元件的维修、典型机电设备的维修等。

本书内容丰富,简明扼要,实用性强,是从事机电设备安装与维修工程技术人员和工人必备的一本工具书,也可供有关工程技术人员或职业院校师生参考。

本书由肖前蔚、李建华、吴天林、韦林、董维、谭明编写,肖前蔚、李建华、吴天林主编。本书在编写过程中,参考了有关专业书籍和资料,采纳了部分专家、学者的某些观点,在此一并表示感谢。

由于编撰时间紧迫,加之编者水平有限,不当之处敬请专家、读者不吝赐教,提出宝贵意见。

编 者

2007年7月

目 录

第一章 机械知识	1
第一节 识图与互换性基础	1
一、识图	1
二、公差与配合	7
三、表面粗糙度	14
四、技术测量	21
第二节 机械基础知识	27
一、金属材料	27
二、工程力学基础	37
三、常用机构	44
四、带传动和链传动	49
五、齿轮传动	58
六、支承零部件	63
七、连接	75
八、机械的润滑和密封	86
九、液压与气压传动	92
第二章 电工与电子基础知识	104
第一节 电路的分析方法	104
一、简单电路的连接	104
二、基尔霍夫定律	107
三、支路电流法与节点电压法	108
四、叠加定理	109
五、戴维南定理	109
第二节 正弦交流电路	110
一、正弦交流电的基本概念	110

二、纯电阻、纯电感、纯电容正弦交流电路	112
三、RLC 串联交流电路	113
四、阻抗的串联和并联	114
五、正弦交流电路的功率因数	115
第三节 三相交流电路	116
一、三相交流电源	116
二、三相负载的连接	117
三、三相电路的功率	120
第四节 电动机	120
一、三相异步电动机	120
二、直流电动机	137
三、步进电动机	143
第五节 电气自动控制	144
一、常用低压电器	144
二、三相异步电动机的控制	165
三、可编程控制器(PLC)及其应用	180
第六节 电工测量与仪表	191
一、电工仪表基本知识	191
二、测量方法及测量误差	194
三、常用电工仪器仪表	197
第七节 安全用电	215
一、配电系统接地	215
二、安全用电	223
第八节 电子技术	228
一、晶体二极管和晶体三极管	228
二、整流和稳压电路	238
三、晶闸管及其应用	245
四、放大电路	250
五、数字电路	259
第三章 机电设备安装技术	277
第一节 设备基础	277

一、基础作用	277
二、基础构造	278
三、基础附件	282
四、垫铁	287
五、基础验收	293
第二节 设备验收	294
一、设备开箱	294
二、设备试压	296
三、无损检验	303
第三节 放线就位	314
一、安装基准线放设	314
二、设备中心线放设	318
三、设备起重与就位	320
第四节 找正找平	323
一、找正找平的程序	323
二、找正找平的基准和工具	324
三、找标高	326
四、找同轴度	328
五、其他安装精度的检测	338
第五节 固定和二次灌浆	341
一、设备的固定	341
二、基础二次灌浆	344
第六节 拆洗装配	350
一、设备的拆洗	350
二、除锈与脱脂	355
三、装配调整	356
四、设备的润滑	362
第七节 设备试车	368
一、设备试运转	368
二、设备交工验收	375
第四章 安装前的准备	378
第一节 设备安装图纸及技术文件	378

一、设备安装图纸的识读	378
二、设备安装技术文件的识读	379
第二节 施工准备	380
一、画线	380
二、安装常用工具及其使用方法	380
第五章 典型零部件的安装	385
第一节 联轴器的安装	385
一、联轴器的装配要求	385
二、联轴器装配找正的方法	386
三、同轴度检验测量方法	388
四、同轴度的调整	389
五、联轴器的检验和安装操作步骤	391
第二节 滑动轴承的安装	391
一、部分式滑动轴承的装配	392
二、整体式滑动轴承的装配	395
三、静压液体润滑轴承的装配	396
第三节 轴和套的热(冷)装配	397
一、热装配合	397
二、冷装配合	400
三、注意事项	401
第六章 电气控制盘安装与电气接线	402
第一节 盘、台、箱、柜及附属设备的安装	402
一、安装要求	402
二、仪表盘底座的安装	403
三、搬运与开箱	404
四、立盘	405
五、墙挂式箱、盘的安装	405
第二节 电缆敷设	405
一、电缆敷设的要求	405
二、电缆敷设路径的选择	407

三、电缆保护管	407
四、电缆敷设	407
第三节 导线的敷设	409
一、导线穿保护管敷设	409
二、导线在汇线槽内敷设	409
第四节 电缆与导线的连接及盘内配线	410
一、电缆与导线的连接	410
二、盘内配线	412
第七章 典型机电设备的安装	413
第一节 金属切削类机床的安装	413
一、设备开箱检查、验收	413
二、安装前基础划线	414
三、整体机床安装方法	416
四、主要零部件的安装	419
第二节 自动机与自动线	425
一、自动机与自动线常用装置	426
二、工业机械手及机器人	432
第八章 机电设备维修的基础知识	447
第一节 机电设备维修前的准备	447
一、机电设备大修理工艺过程	447
二、设备修理方案的确定	449
三、设备修理前的技术准备	449
四、设备修理前的物质准备	457
第二节 常用工量具的选用	457
一、常用量具	457
二、常用量仪	461
三、研具	466
第三节 机电设备维修几何精度的检验方法	470
一、主轴回转精度的检验方法	470
二、导轨直线度的检验方法	472

三、平行度的检验方法	480
四、平面度的检验方法	481
五、同轴度的检验方法	484
六、垂直度的检验方法	486
第四节 设备维修方式与修理类别	487
一、常用的设备维修方式	487
二、设备修理类别的内容	489
第五节 机械零件的失效分析	494
一、机械零件的磨损及处理方法	494
二、机械零件的变形及处理方法	515
三、机械零件的断裂及处理方法	519
四、机械零件的腐蚀及处理方法	523
第六节 设备修理计划的编制与实施	526
一、设备修理计划的编制	526
二、设备修理工作定额	530
三、设备修理计划的实施	532
 第九章 机械零件的修复技术	 534
第一节 机械加工修复法	534
一、修理尺寸法	534
二、附加零件法	535
三、换位修理法	539
四、钳工加工修复	539
第二节 焊接修复法	540
一、钢制零件的焊修	541
二、铸铁零件的焊修	541
三、铝合金零件的焊修	544
四、钎焊修复法	547
五、堆焊	547
第三节 热喷涂修复法	549
一、几种金属喷涂的原理	550
二、喷涂工艺	553

第四节 电镀修复法	555
一、镀铬	556
二、镀铁	559
三、电刷镀	560
第五节 粘接修复法	568
一、粘接工艺的特点、应用和粘接剂的分类	568
二、粘接方法	570
三、粘接剂的选择与粘接接头的设计和选择	570
四、粘接修复工艺	573
第六节 刮研修复技术	574
一、刮研技术的特点	574
二、刮研工具和检测器具	575
三、平面刮研工艺	577
第七节 其他修复技术	579
一、电火花表面强化工艺	579
二、机械强化工艺	581
三、在线带压堵漏技术	581
第十章 典型零部件及电器元件的维修	584
第一节 典型机械部件的维修	584
一、轴类零件的修理	584
二、轴承的修理	587
三、丝杠的修理	589
四、壳体零件的修理	590
第二节 常用电器元件的维修	591
一、空气断路器常见故障与维修	591
二、接触器常见故障与维修	594
三、继电器常见故障与维修	597
四、主令电器常见故障与维修	598
第三节 常见电气故障分析与维修	601
一、机床电气故障的诊断方法和步骤	601
二、普通机床常见故障的分析实例	604

第十一章 典型机电设备的维修	609
第一节 普通机床类设备的维修	609
一、X62W 型万能铣床电气控制系统的维修	609
二、修理尺寸链的分析	618
三、X62W 型万能铣床主要部件的修理	622
四、试车验收	634
第二节 数控机床类设备的维修	635
一、数控机床的维护保养知识	635
二、常见控制系统故障诊断	640
三、伺服系统故障诊断	642
四、主要机械部件故障诊断	645
五、液压传动系统故障诊断	652
六、数控系统维修实例	654
第三节 机电一体化设备的维修	657
一、复印机的维修	657
二、洗衣机的维修	665
主要参考文献	676

第一章 机械知识

第一节 识图与互换性基础

一、识图

机电设备安装图纸总体上分为机械结构部分和电路部分,本节主要介绍机械结构部分图纸的正确识别和在安装中的准确运用。

设备机械部分图纸主要包括零件图纸和装配图纸。零件图通常是设备的非标准件或重要部件。装配图是整个设备安装的重要技术资料,它包含了安装位置、尺寸、部件间相互位置关系等要求。正确识别这些信息是安装的前提。

一般机械零件视图由三个基本视图组成,分别是主视图、俯视图和左(侧)视图,如有表达需要,还有局部视图、向视图、剖视图等其他视图。

装配图则主要表达设备的总体尺寸,如长、宽、高,以及部件间位置尺寸。

(一) 识图的基本知识

机械制图国家标准(GB 4457.1—84)规定的图纸幅面及尺寸如表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 图纸幅面尺寸 mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
幅面尺寸 $B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210

1. 图线(GB/T 4457.4—2002)

图线分为粗、细两种。粗线一般为轮廓线,细线一般作中心线、标注等。

2. 比例

图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比称比例(见表 1.1-2)。图形的比例一般在标题栏中标注。同一张图内,若某个图形所用比例与标题栏内比例不相符时,应在该图上方注明。

表 1.1-2 比 例

与实物相同	1 : 1
缩小的比例	1 : 1.5 1 : 2 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 5 1 : 10"
放大的比例	2 : 1 2.5 : 1 4 : 1 5 : 1 (10×n) : 1

3. 尺寸

一个完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和尺寸线终端。机件的真实大小应该以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。图样中的尺寸以毫米为单位时,不需标注计量单位的代号或名称。否则,必须注明。

尺寸通常有长度、高度、宽度、角度、半径等基本尺寸,也包括中心距等位置尺寸。零件图上,还有极限偏差及形位公差标注。

4. 标注尺寸的一般符号

整圆或大于半圆的圆弧一般标注直径尺寸,并在数字前加注符号“ ϕ ”,小于或等于半圆的圆弧一般标注半径,并在数字前加注“R”。对于球面尺寸,通常还需在“ ϕ ”或“R”前加注符号“S”。

(二) 视图

三视图是物体在三个投影面中的投影,分别是 H 面(俯视图),主要表达物体在该面的长和宽。V 面(主视图),主要表达物

体在该面的长和高。W 面(左视图),主要表达物体在该面的宽和高。三视图是表达物体的三个基本视图,如物体形状较为复杂,还可由另外的辅助视图加以表达。

(三) 机电设备零件图

机电设备零件图一般是该设备随机重要部件图纸,图纸信息包含了该设备零件的重要技术特征和装配要求。一般来说,一张零件图应具备以下内容:

1. 一组视图

完整、清晰地表达出零件的结构形状。

2. 零件尺寸

合理、齐全、清晰地表达出零件的尺寸和尺寸公差,用以表明形状大小和尺寸精度的要求。

3. 技术要求

用规定的符号、数字或文字说明制造、检验应达到的技术指标,如表面粗糙度、形状与位置公差、材料热处理以及其他信息。

4. 标题栏

说明零件名称、材料、数量、作图比例、设计和审核人员、设计和批准年月以及设计单位等。

(四) 零件图识图步骤及方法

零件图识图步骤及方法主要遵循以下几方面(图 1.1-1 为圆柱齿轮的零件图)。

1. 看标题栏

标题栏内列出了零件名称、材料、比例、设计和生产单位等内容,可为了解零件在机器中的作用、制造要求以及结构特点等提供线索。

2. 弄清视图关系

所谓视图关系,主要是指它们之间的投影联系。根据视图配

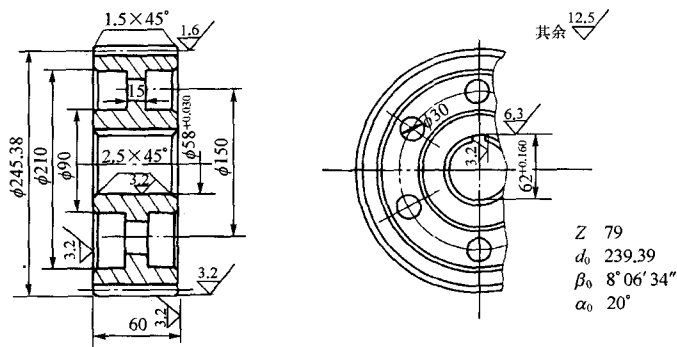


图 1.1-1 零件图(圆柱齿轮)

技术要求: 1. 径向跳动允差 0.065 mm 2. 端面跳动允差 0.026 mm
3. 齿面硬度 170~190 HB

置和有关标注,就可判断出视图的名称和剖切位置,它们之间的投影联系就明白了。一般在零件图中主要的视图表达形式除三个基本视图外,还有剖视图、局部视图、移出剖视图等。

3. 分析投影,想象零件形状

如果在零件图中未含轴测图,那么就只有通过零件图的基本视图及视图关系想象出零件的三维形状,这一步是看图的基本环节。在搞清视图关系的基础上,根据零件结构的特点,将基本视图分解为几个小的基本部分,然后找出每一部分在各视图中的投影,想象出它们的空间形状。然后将它们拼结起来,得到整个零件的空间形状。

4. 看尺寸和技术要求

看尺寸时,宜先分析长、宽、高三个方向的尺寸基准,从基准出发,搞清哪些是主要尺寸。然后以结构形状为线索,找出各自然结构的定位尺寸和定形尺寸。有时,还要检查尺寸是否合乎设计要求,是否满足了工艺简便、经济的要求,是否符合有关标准。

看技术要求时,可以根据表面粗糙度、尺寸公差、形位公差以