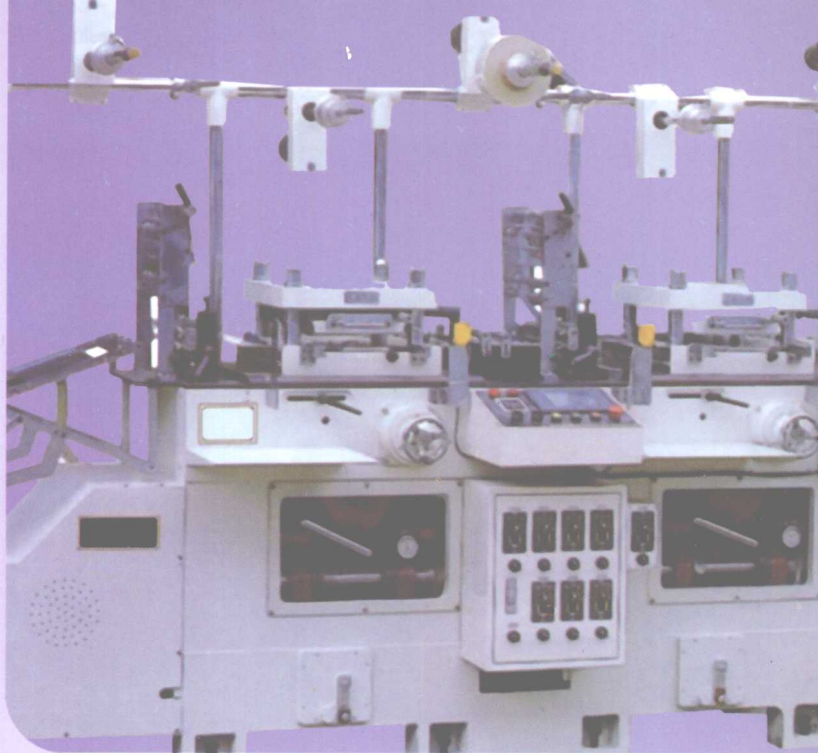




中等职业教育“十一五”规划教材

机电设备安装与维修专业



工作过程导向

机电设备应用技术

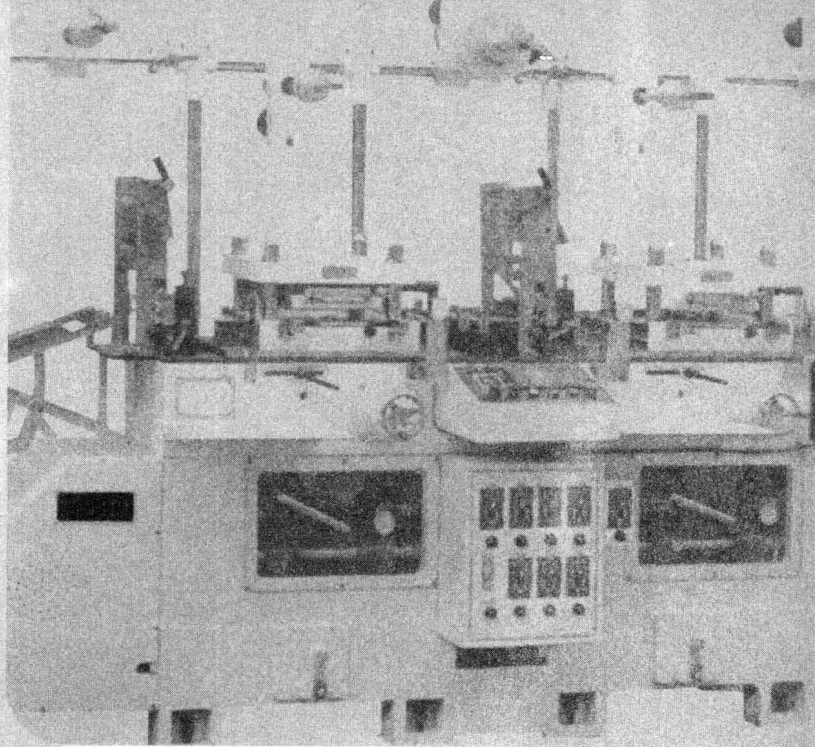
JIDIAN SHEBEI
YINGYONG JISHU

本书着重介绍机床类典型设备的检测、安装、调试、维护、保养过程，以相关知识和技术为例，向读者描述和揭示机电设备安装、调试的一般性原理与操作技术。通过学习，读者能够掌握常用机电一体化设备安装、检测及调试的普遍性、通用性原理与过程。本书可作为中等职业学校机电设备安装与维修专业的教材，也可供自学者阅读使用。

徐卫◎主编

杨泽清◎主审

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



工作过程导向

机电设备应用技术

JIDIAN SHEBEI
YINGYONG JISHU

本书着重介绍机床类典型设备的检测、安装、调试、维护、保养过程，以相关知识和技术为例，向读者描述和揭示机电设备安装、调试的一般性原理与操作技术。通过学习，读者能够掌握常用机电一体化设备安装、检测及调试的普遍性、通用性原理与过程。本书可作为中等职业学校机电设备安装与维修专业的教材，也可供自学者阅读使用。

主 编 徐 卫

副主编 温辉松 王福宇 张建军 王泽林

主 审 杨泽清

华中科技大学出版社
(中国·武汉)

图书在版编目(CIP)数据

机电设备应用技术/徐卫 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2008年9月
ISBN 978-7-5609-4796-9

I. 机… II. 徐… III. 机电设备-专业学校-教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 110113 号

机电设备应用技术

徐 卫 主编

策划编辑:王红梅

责任编辑:张 琼

责任校对:朱 霞

封面设计:耀午书装

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉正风图文照排中心

印 刷:仙桃市新华印务有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:9.75

字数:230 000

版次:2008年9月第1版

印次:2008年9月第1次印刷

定价:17.80元

ISBN 978-7-5609-4796-9/TM·103

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内容简介

本书着重介绍机床类典型设备的检测、安装、调试、维护、保养过程，以相关知识和技术为例，向读者描述和揭示机电设备的安装调试的一般性原理与操作技术。学习本书后，读者能够掌握常用机电一体化设备安装、检测及调试的普遍性、通用性原理与过程，对于在生产实际中遇到的其他机电设备的安装、调试也有实际指导意义。

全书分为七个项目，具体内容包括金属切削机床的整机安装及主要精度检验、常用机电控制装置的安装与调试、自动生产线设备的安装与维护、数控车床的安装与调试、数控机床的精度调整与检测、数控机床的维护与维修、起重设备的安装与调试。

本书适合作为中等职业学校机电类的教材，也可供自学者阅读使用。

总序

世界职业教育发展的经验和我国职业教育发展的历程都表明，职业教育是提高国家核心竞争力的要素。职业教育这一重要作用和地位，主要体现在两个方面：其一，职业教育承载着满足社会需求的重任，是培养为社会直接创造价值的高素质劳动者和专门人才的教育。职业教育既是经济发展的需要，又是促进就业的需要。其二，职业教育还承载着满足个性需求的重任，是促进以形象思维为主的具有另类智力特点的青少年成才的教育。职业教育既是保证教育公平的需要，又是教育协调发展的需要。

这意味着，职业教育不仅有着自己的特定目标——满足社会经济发展的人才需求以及与之相关的就业需求，而且有着自己的特殊规律——促进不同智力群体的个性发展以及与之相关的智力开发。

长期以来，由于我们对职业教育作为一种类型教育的规律缺乏深刻的认识，加之学校职业教育又占据绝对主体地位，因此职业教育与经济、与企业联系不紧，导致职业教育的办学未

能冲破“供给驱动”的束缚；由于与职业实践结合不紧密，职业教育的教学也未能跳出学科体系的框架，所培养的职业人才，其职业技能的专深不够、职业工作的能力不强，与行业、企业的实际需求，也与我国经济发展的需要相距甚远。实际上，这也不利于个人通过职业这个载体实现自身所应有的生涯发展。

因此，要遵循职业教育的规律，强调校企合作、工学结合，在“做中学”，在“学中做”，就必须进行教学改革。职业教育教学应遵循“行动导向”的教学原则，强调“为了行动而学习”、“通过行动来学习”和“行动就是学习”的教育理念，让学生在由实践情境构成的以过程逻辑为中心的行动体系中获取过程性知识，去解决“怎么做”（经验）和“怎么做更好”（策略）的问题，而不是在由专业学科构成的以架构逻辑为中心的学科体系中去追求陈述性知识，只解决“是什么”（事实、概念等）和“为什么”（原理、规律等）的问题。由此，作为教学改革核心的课程，就成为职业教育教学改革成功与否的关键。

当前，在学习和借鉴国内外职业教育课程改革成功经验的基础上，工作过程导向的课程开发思想已逐渐为职业教育战线的同仁所认同。所谓工作过程，是“在企业里为完成一件工作任务并获得工作成果而进行的一个完整的工作程序”，是一个综合的、时刻处于运动状态但结构相对固定的系统。与之相关的工作过程知识，是情境化的职业经验知识与普适化的系统科学知识的交集，它“不是关于单个事务和重复性质工作的知识，而是在企业内部关系中将不同的子工作予以连接的知识”。以工作过程逻辑展开的课程开发，其内容编排以典型职业工作任务以及实际的职业工作过程为参照系，按照完整行动所特有的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”结构，实现学科

体系的解构与行动体系的重构，实现于变化的具体的工作过程之中获取不变的、思维过程完整性的训练，实现实体性技术、规范性技术通过过程性技术的物化。

近年来，教育部在中等职业教育和高等职业教育领域，组织了我国职业教育史上最大的职业教育师资培训项目——中德职教师资培训项目和国家级骨干师资培训项目。这些骨干教师通过学习、了解、接受先进的教学理念和教学模式，结合中国的国情，开发了更适合我国国情、更具有中国特色的职业教育课程模式。

华中科技大学出版社结合我国正在探索的职业教育课程改革，邀请我国职业教育领域的专家、企业技术专家和企业人力资源专家，特别是接受过中德职教师资培训或国家级骨干教师培训的中等职业学校的骨干教师，为支持、推动这一课程开发应用于教学实践，进行了有意义的探索——工作过程导向课程的教材编写。

华中科技大学出版社的这一探索，有两个特点。

第一，课程设置针对专业所对应的职业领域，邀请相关企业的技术骨干、人力资源管理者以及行业著名专家和院校骨干教师，通过访谈、问卷和研讨，由企业技术骨干和人力资源管理者提出职业工作岗位对技能型人才在技能、知识和素质方面的要求，结合目前我国中职教育的现状，共同分析、讨论课程设置存在的问题，通过科学合理的调整、增删，确定课程门类及其教学内容。

第二，教学模式针对中职教育对象的智力特点，积极探讨提高教学质量的有效途径，根据工作过程导向课程开发的实践，引入能够激发学习兴趣、贴近职业实践的工作任务，将项目教学作为提高教学质量、培养学生能力的主要教学方法，把适度够用的理论知识按照工作过程来梳理、编排，以促进符合

职业教育规律的新的教学模式的建立。

在此基础上,华中科技大学出版社组织出版了这套工作过程导向的中等职业教育“十一五”规划教材。我始终欣喜地关注着这套教材的规划、组织和编写的过程。华中科技大学出版社敢于探索、积极创新的精神,应该大力提倡。我很乐意将这套教材介绍给读者,衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极作用,并得到读者的青睐。我也相信,这套教材在使用的过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,会不断得到改进、完善和提高。我希望,华中科技大学出版社能继续发扬探索、研究的作风,在建立具有我国特色的中等职业教育和高等职业教育的课程体系的改革中,做出更大的贡献。

是为序。

教育部职业技术教育中心研究所

《中国职业技术教育》杂志主编

学术委员会秘书长

中国职业技术教育学会

理事、教学工作委员会副主任

职教课程理论与开发研究会主任

姜大源 研究员 教授

2008年7月15日

前言

机电一体化技术随着现代科学技术的飞速发展，在现代生产加工制造业、人们的日常生活、办公自动化等各个领域发挥着巨大的作用，过去那种懂得机械技术而不懂得电工和电子技术，懂得电工和电子技术而又不了解机械技术，或者懂得电工技术而又不了解电子技术的技能型人才，已经远远不能满足现代自动化生产中，机电一体化的程度越来越高的技术需求了，客观实际需要培养大批既懂“机”又懂“电”的设备安装、调试、检测的复合型技能人才，本书根据企业对人才的要求，结合 21 世纪机电一体化技术专业发展对技能人才的需求而编写。

“机电设备应用技术基础”是机电类专业的一门专业技术课，其教学目标是了解、掌握几大类典型机电一体化设备的性能、电路及其应用。本书内容涵盖了机械、常用量器具、电子技术和 PLC 数字电子技术几大部分的相关知识和技术规范，在每一个项目中，将典型设备的安装过程、检测技术、相关知识、知识的拓宽等密切地结合在一起，既有实物场景，又有讲解过程，便于阅读和理解掌握。

在内容的安排上，本书从实际出发，通过若干机电一体化设备中的某一种典型机床的基本结构参数，技术要求，安装过程，检测要素的实例训练，除了定性分析外，还介绍了使用与维护作业工艺过程等知识。为了加

深对课堂知识的理解,本书列举了大量实例,并配有一定数量的例题和习题。

本书主要有以下特点。

- 职业性强:在内容选用上与国家制定的职业技能鉴定规范相衔接,让学生掌握从事机电装配、维修所必需的知识和技能,增强学生的岗位适应能力,体现职业性。

- 实践性强:教材中避免了过多过深的理论分析,而突出实用知识和技能。为培养学生的动手能力,教材中突出实践性内容的安排,每个项目都有实训内容,并将课堂讲授内容与技能训练内容有机结合,做到理论联系实际。根据中等职业教育的培养目标,确定教学内容的深度,理论知识以实用、够用为度。

- 实用性强:教材中所列的技术参数、技术要求等都源于实际,以点带面,适用性强。

- 使用方便:以“学习目标”概述各项目的主要内容,每个项目都有习题和实验,便于教师把握各个项目主要知识点和技能点,也便于学生自学和复习。

- 任务练习:加深对实例的理解和掌握。

本书适合作为中等职业学校机电类专业的教材使用,也可供自学者阅读使用。

本书由徐卫主编和统稿;项目一由温辉松编写;项目二、三由王福宇编写;项目四、五、六由张建军编写;项目七由王泽林编写;全书由杨泽清主审和修改。

由于作者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请各位读者指正。

编 者

2008年7月

目 录

项目一 金属切削机床的整机安装及主要精度检验

- 任务 1 金属切削机床的整机安装与调试 (2)
- 任务 2 普通金属切削机床主要零部件的安装 (8)
- 任务 3 普通金属切削机床的主要几何精度的检验 (12)

项目二 常用机电控制装置的安装与调试

- 任 务 压力机红外光电保护装置的安装与调试 (28)

项目三 自动生产线设备的安装与维护

- 任务 1 送料装置 (36)
- 任务 2 生产线装料装置 (47)
- 任务 3 生产线搬运机械手 (54)
- 项目小结 (68)

项目四 数控机床的安装与调试

任 务 数控机床的安装与调试	(70)
----------------------	------

项目五 数控机床的精度调整与检测

任务 1 数控车床几何精度检测	(78)
任务 2 数控车床定位精度、切削精度的检测	(84)
任务 3 数控铣床精度检测实验	(86)

项目六 数控机床的维护与维修

任务 1 数控机床的日常维护	(92)
任务 2 电源类故障诊断与维修	(99)
任务 3 系统显示类故障诊断与维修	(102)
任务 4 急停报警类故障与维修	(104)
任务 5 回参考点类故障诊断与维修	(108)
任务 6 刀架、刀库常见故障诊断与维修	(114)
任务 7 数控系统掉电死机故障的处理	(117)

项目七 起重设备的安装与调试

任务 1 电动葫芦的安装、调试与维护	(122)
任务 2 中小型桥式起重机的安装、调试与维护	(130)
项目小结	(144)
思考与练习	(144)
参考文献	(145)

项目一

【项目描述】

金属切削机床是常见的机电设备，它包括车床、刨床、铣床、钻床、磨床等，是金属冷加工的切削设备。目前市面上的型号很多，设备的类别也较多，但这类机床整机的安装方法类似，包括设备开箱、验收、基础划线、吊装、精度检验和试车等内容。若机床的某些性能指标达不到相应要求，则还需对各相关机构及电器进行调试，使之达到要求。

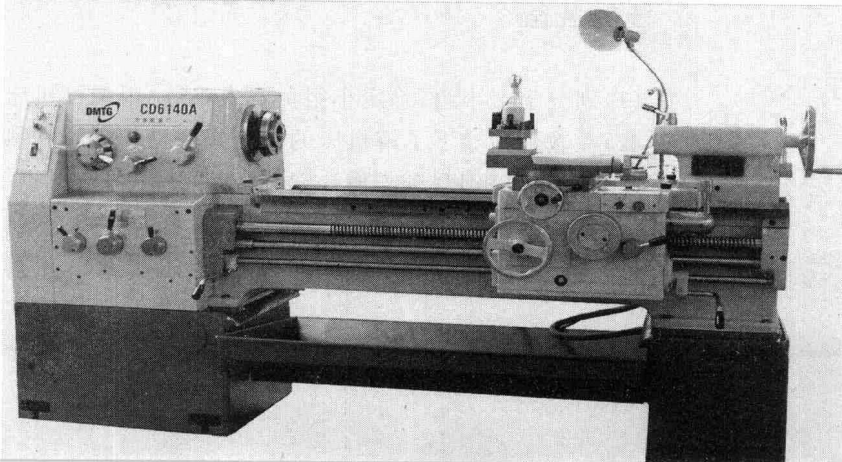
【学习目标】

本项目在理论知识方面的要求主要是对过去所学理论知识的综合应用，在学习过程中应注意回顾和加深对理论知识的理解 and 应用。此外由于金属切削机床种类繁多，应尽可能多地了解一些机床的相关知识，了解并掌握机床安装调试和主要部件安装的工艺理论知识以及安全操作规程。

金属切削机床的整机 安装及主要精度检验

【能力目标】

本项目主要以普通车床为例，通过完成普通车床的安装调试和车床主要部件安装的全过程，了解并掌握普通金属切削机床安装的基本操作方法，并在机床安装调试过程中认识和学会使用一些常用的安装调试工、量具，掌握普通金属切削机床主要几何精度的检验。机床安装调试需要多人协作完成，通过完成任务培养同学们相互协作的能力。



任务1 金属切削机床的整机安装与调试

任务场景

金属切削机床种类繁多,其中普通车床的使用十分普遍,且其结构特征在切削机床中具有一定的代表性,如图 1-1 所示。本任务是对新购五台普通车床进行安装调试,要求安装在指定车间位置,应根据相关条件,对机床进行合理布置,一次安装到位,调试成功,并投入正常使用。

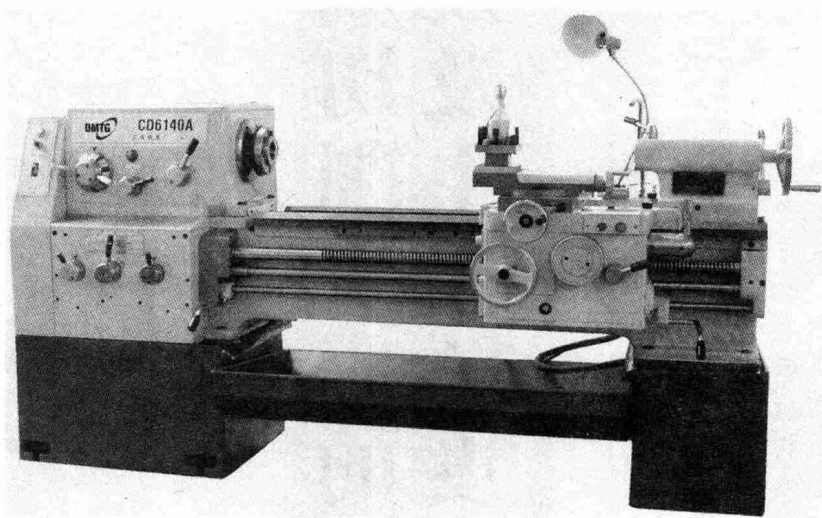


图 1-1 普通车床图

任务要求

分组对五台新购机床进行安装调试,并投入正常使用(若无新购机床,则可对机床进行换位安装调试练习)。

任务准备

- (1)划分学习小组,确定小组负责人,各小组拟订机床安装计划方案;
- (2)在教师指导下了解机床的安全文明操作规程和熟悉操作方法;
- (3)各小组分别制订工作计划方案,收集学习资料;
- (4)计划方案展示:各小组汇报展示各自的计划方案,进行交流和讨论;
- (5)各小组按计划开展各项准备工作,如准备工、量具等。

技能训练

1. 金属切削机床安装检验常用工量具的选用

在金属切削机床安装过程中要用到的工、量具很多,这里主要练习使用与安装检验密切相关的常用工、量具。

训练要求:动手模拟操作使用这些常用工、量具,认识并熟悉这些工、量具的基本使用方法。

1) 平尺

平尺主要有桥形平尺、平形平尺和角形平尺三种,如图 1-2 所示。

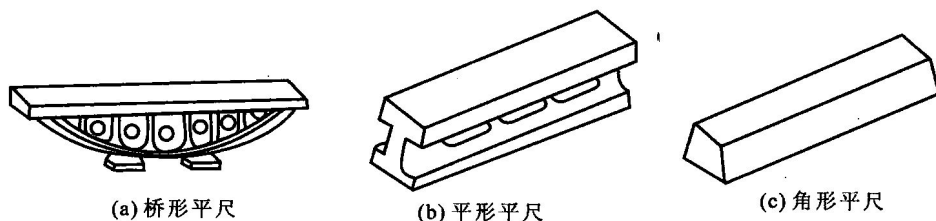


图 1-2 平尺的种类

2) 平板

平板结构形状如图 1-3 所示,主要用做测量基准和涂色研点,配合其他量具检查工件的直线度、平行度、平面度等。

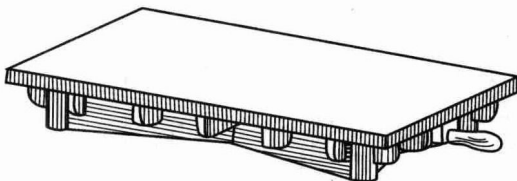


图 1-3 标准平板

3) 方尺和直角尺

常用的方尺、平角尺、宽座角尺和直角平尺如图 1-4 所示。

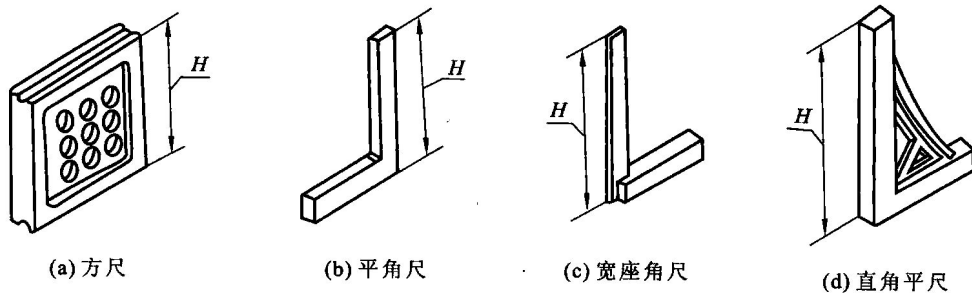


图 1-4 方尺和直角尺

4) 仪表座

仪表座是一种测量导轨精度的通用工具,主要用做水平仪及百分表架等测量工具的基座,可根据使用目的和导轨形状的不同做成多种形状,如图 1-5 所示。

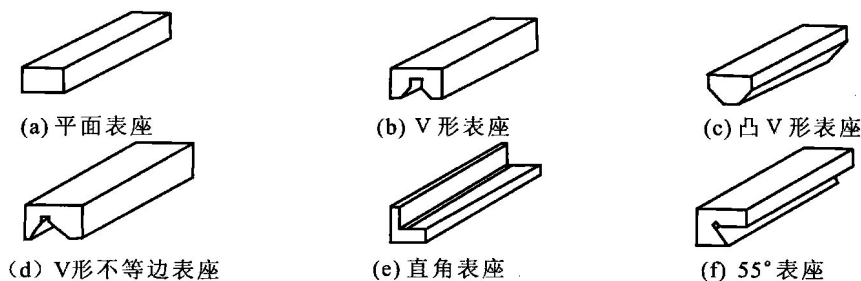


图 1-5 仪表座的种类

5) 检验棒

检验棒主要用于主轴及套筒类零件的径向跳动、轴向窜动、同轴度及其与导轨的平行度等的检查,按其结构形式及测量项目的不同可做成各种形状,其常用形状如图 1-6 所示。

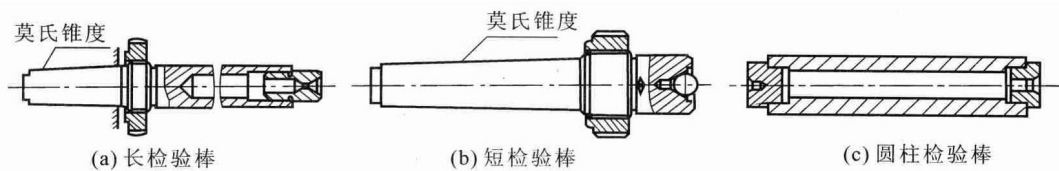


图 1-6 检验棒

6) 检验桥板

检验桥板一般与水平仪、平直仪等配合使用,用于检验导轨间相互位置精度的一种工具,其主要种类如图 1-7 所示。

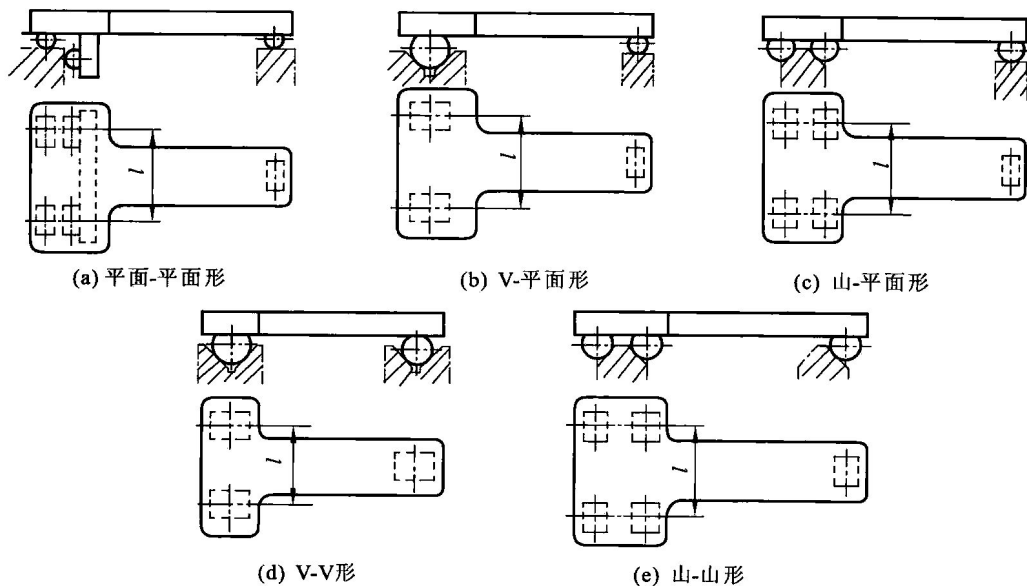


图 1-7 专用检验桥板

7) 水平仪

水平仪主要用于测量机床导轨在垂直平面内的直线度、工作台面的平面度、零部件间的垂直度和平行度等,常见种类如图 1-8 所示。

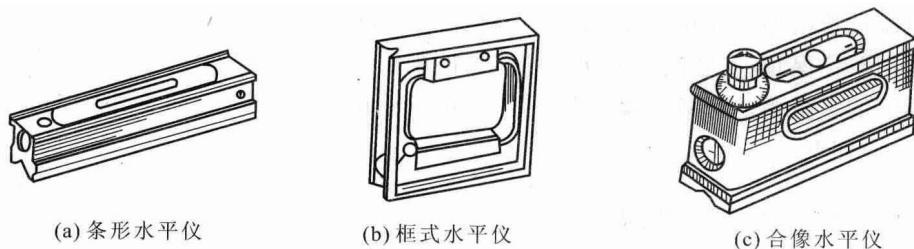


图 1-8 水平仪的种类

2. 设备开箱检查、验收

转移安装的设备可简化此项。设备开箱检查、验收步骤如下。

(1) 准备开箱工具,如起钉器、钢剪、撬杠、铁锤、钳子、扳手等。

(2) 核对箱号及件数,设备运到安装位置附近,采用吊车吊装时,按位置要求吊装到地面后用叉车或滚杠搬运。

(3) 先拆开箱板,查看箱内情况,检查有无移动现象,不平衡处有无支撑,再将拆开的箱板移至恰当位置堆放。

(4) 取出设备技术文件,对于另外独立包装或未安装的零部件和工具,应对照装箱清单清点后妥善保管。如设备不立即进行精度、试车验收,可不拆防尘包装。

(5) 依照装箱清单和设备图纸,对箱内设备进行检查,主要加工工作面及零、备件表面应无缺陷、损伤、锈蚀,规格相符,数量无短缺。对安装用的零件、工具进行编号,然后妥善保管。设备清点检验后,办理开箱验收手续,对短缺件和损伤锈蚀部位,应详细做出说明,双方签字确认。

(6) 检查设备时,不得对转动和滑动部件做移位检查。必须移位检查时,应先清洗掉防锈油漆,检查后重新涂上防锈油漆,也可待设备清洗时,再做检查。

(7) 对于引进设备,一般由订购单位负责组织商检,特殊情况由施工单位现场配合商检时,要遵循以下程序。

① 先检查包装箱外观,有无损伤、水渍、修补等异常情况,再看箱上标记、箱号、件数等是否与收货单相符合。

② 开箱时,应有外商代表在场。

③ 开箱后,先检查箱内设备的衬垫、护罩是否符合保护货物的质量要求,当发现包装可能会影响质量时,应详细记录包装情况,必要时应拍照留据。对于表面已发现残损的物品,应逐一检查并记录残损情况或拍照。

④ 对于损坏或质量不合格的部件,应及时提供索赔依据,内部未做检查处理的应做好记录或说明。

⑤ 开箱后应先清点随机技术文件资料,登记后移交使用单位进行翻译。

⑥ 引进设备的保管,应有符合外商要求的保管环境。一般在移交施工单位前,由使用单位保管,移交施工单位后由施工单位保管。