

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

■ 职业 技能 培 训 鉴 定 教 材 ■



劳动和社会保障部教材办公室组织编写

工具钳工

GONGJU QIANGONG

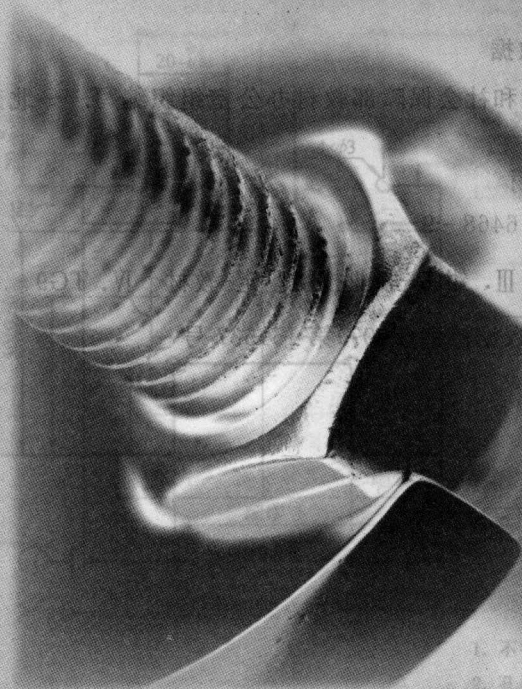
(初级)



中国劳动社会保障出版社

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

职业技能培训鉴定教材



工具钳工

GONGJU QIANGONG

(初级)

主 编 王明茹
编 者 曹润柏 王明茹
主 审 安立平

中国劳动保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

工具钳工：初级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2007

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6468 - 9

I. 工… II. 劳… III. 钳工-职业技能鉴定-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 151537 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出 版 人：张梦欣

*

北京宏伟双华印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 281 千字

2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷

定价：23.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室依据《国家职业标准——工具钳工》组织编写。本教材从职业能力培养的角度出发，力求体现职业培训的规律，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为三个模块单元，主要内容包括作业前准备、作业项目实施、工艺装备的检查和验证等。每一单元内容在涵盖职业技能鉴定考核基本要求的基础上，详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率，教材中还精心设置了“培训目标”“考核要点”等栏目。每一单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有知识和技能考核模拟试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为初级工具钳工职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校相关专业师生参考，或供相关从业人员参加就业培训、岗位培训使用。

前 言

1994年以来,劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、教材办公室和中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家,依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》,编写出版了职业技能鉴定教材及其配套的职业技能鉴定指导200余种,作为考前培训的权威性教材,受到全国各级培训、鉴定机构的欢迎,有力地推动了职业技能鉴定工作的开展。

劳动保障部从2000年开始陆续制定并颁布了国家职业标准。同时,社会经济、技术不断发展,企业对劳动力素质提出了更高的要求。为了适应新形势,为各级培训、鉴定部门和广大受培训者提供优质服务,教材办公室组织有关专家、技术人员和职业培训教学管理人员、教师,依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求,研发了职业技能培训鉴定教材。

新编写的教材具有以下主要特点:

在编写原则上,突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,依据国家职业标准,结合企业实际,反映岗位要求,突出新知识、新技术、新工艺、新方法,注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能,均作详细介绍。

在使用功能上,注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求,教材力求体现职业培训的规律,反映职业技能鉴定考核的基本要求,满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上,采用分级模块化编写。纵向上,教材按照国家职业资格等级单独成册,各等级合理衔接、步步提升,为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上,教材按照职业功能分模块展开,安排足量、适用的内容,贴近生产实际,贴近培训对象需要,贴近市场需求。

在内容安排上,增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象,同时也便于培训对象迅速抓住重点,提高学习效率,在教材中精心设置了“培训目标”“考核要点”等栏目,以提示应该达到的目标,需要掌握的重点、难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外,每个学习单元后安排了单元测试



题，每个级别的教材都提供了知识和技能考核模拟试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本书在编写过程中得到天津市职业技能培训研究室的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 作业前准备/1 59

第一节 作业环境准备和安全检查/3

- 一、工具钳工对作业环境的安全要求
- 二、常用劳动保护用品的作用和使用规定

第二节 技术准备/4

- 一、识图知识
- 二、典型零件的加工工艺

第三节 物质准备/38

- 一、工具钳工常用设备的使用、保养及安全知识
- 二、常用工具的使用、维护及保养
- 三、常用夹具的使用方法
- 四、常用量具的正确使用及维护保养

单元考核要点/54

单元测试题/55

单元测试题答案/57

第 2 单元 作业项目实施/61 110

第一节 零件的划线、加工、精整和测量/63

- 一、一般零件的划线
- 二、工具钳工基本操作
- 三、制作燕尾形工件
- 四、制作多角样板

第二节 工艺装备的组装/102

- 一、机械装配基本知识
- 二、简单工艺装备的组装、修整及调试

单元考核要点/113

单元测试题/114

单元测试题答案/135



第3单元 工艺装备的检查 and 验证/111—181

第一节 工艺装备的检查/143

- 一、技术测量
- 二、常用的间接测量与数学计算
- 三、形位误差的测量
- 四、一般刀具的检测

第二节 工艺装备的验证/168

- 一、刃具的验证(鉴定)要求和验证方法
- 二、计量器具的验证(鉴定)要求和验证方法
- 三、夹具的验证(鉴定)要求和验证方法
- 四、模具的验证(鉴定)要求和验证方法

单元考核要点/175

单元测试题/175

单元测试题答案/178

知识考核模拟试卷(一)/182

知识考核模拟试卷(二)/185

知识考核模拟试卷(一)答案/188

知识考核模拟试卷(二)答案/191

技能考核模拟试卷(一)/194

技能考核模拟试卷(二)/198

单元

- 第一节 作业环境准备和安全检查/3
- 第二节 技术准备/4
- 第三节 物质准备/38

作

业前准备是完成生产任务的重要环节，其主要内容包括：作业环境的准备和安全检查；为达到工艺标准所做的图样分析、工艺制定等方面的技术准备；设备、工具、计量器具方面的物质准备。

安全知识、安全操作规程是长期生产实践经验和教训的总结，是加强劳动保护、提高劳动者的安全意识、进行安全管理及搞好安全生产的重要措施。安全操作规程对保护劳动者安全 and 健康，促进生产发展起着指导作用，也是生产活动中必须遵循的安全准则。只有树立“安全第一，预防为主”的意识，养成文明生产的良好习惯，才能杜绝人身伤害及国家财产事故的发生。因此，掌握安全技术、搞好安全检查是进行安全生产的前提。

工艺装备水平的高低，对保证产品质量、降低成本、提高生产率有直接影响，在一定程度上反映着机械工业发展水平的高低。实践证明，我国机械工业的发展与工艺装备水平的不断提高有着直接的关系。因此，掌握一般工艺装置图的识读方法和较复杂工件加工工艺知识，熟悉常用的工具、夹具的种类、结构和使用及保养方法，是初级工具钳工操作技能形成的基础和必要条件。

备部商业中

3\查錄全安味番部商业中 廿一策 □

4\番部木姓 廿二策 □

85\番部思德 廿三策 □



第一节 作业环境准备和安全检查

培训 目标

- 了解工具钳工的主要作业内容、方法及安全操作规程
- 熟悉劳动保护用品的作用和使用规定，并能正确使用劳动保护用品

一、工具钳工对作业环境的安全要求

1. 工具钳工对环境的要求

- (1) 工作场地要经常保持整齐清洁，搞好环境卫生。
- (2) 设备的布局：钳台要放在便于工作和光线适宜的地方；钻床一般应安装在场地的边沿，以保证安全；砂轮机应安装在独立的房间内。
- (3) 毛坯和加工零件应放置在规定位置，排列整齐、稳固、安全并应便于取放。
- (4) 在明确各自的工作位置后，整理并安放好个人使用的工具。常用的工量具，要放在工作位置附近，右手取用的工量具放在右边，左手取用的工量具放在左边，各自排列整齐，且不能使其伸到钳台边以外；对台虎钳要做好清洁去污、注油等维护保养工作。

2. 工具钳工安全操作规程

- (1) 认真检查工具是否完好，锉刀、刮刀、锤子要有牢固的手柄，锯条安装的松紧程度要适当，样冲、錾子等工具的打击面不准淬火、不准有裂纹，严禁使用高速钢錾子，并检查工作位置是否妥当。
- (2) 使用的机床、工具（如砂轮机、钻床、手电钻和锉刀等）要经常检查，发现损坏要及时修复。
- (3) 对大型、畸形工件的支撑或装夹，应注意零件放置基面和支撑点的位置，严禁手臂伸到工件下面。
- (4) 使用电动工具时，要有绝缘防护和安全接地措施。调换或检修设备时，必须切断电源。
- (5) 清除切屑要用刷子或专用工具，不能直接用手拉或嘴吹。
- (6) 使用油类清洗剂清洗零件时禁止烟火，并有安全防火措施。
- (7) 搬运工件要防止碰伤、拉毛已加工表面，尽可能利用工位器具，并注意人身安全。
- (8) 工作结束后应对工件及零件进行检查，严防工具遗落在设备或产品中，以免发生事故。

单元

1



二、常用劳动保护用品的作用和使用规定

1. 工作服和劳动保护鞋

工具钳工操作人员必须穿好工作服和工作鞋。当从事焊接、冷作、刮刀和錾子热处理、抛光等工作时，须穿好帆布工作服和劳动保护工作鞋。

2. 防护手套

机械行业中常用的防护手套有三种。

- (1) 纱手套。搬运毛坯和已加工的工件、清理铁屑时须戴纱手套。
- (2) 帆布手套。进行隔离热源、冷作、送料、清砂等工作时须戴帆布手套。
- (3) 绝缘手套。使用非安全电压的电动工具时须戴绝缘手套。

3. 防护镜

防护镜分平光防护镜和遮光防护镜两种。

- (1) 平光防护镜。进行机械加工、喷砂等工作时须戴平光防护镜，其作用是防止高速飞出的切屑等物体飞溅到眼部。
- (2) 遮光防护镜。作用是防止紫外线对眼睛的损害。

4. 防护面罩

防护面罩的作用是在电焊时避免弧光刺眼。电焊操作前应检查防护面罩是否漏光。

5. 防尘口罩

防尘口罩一般用白纱布做成，可防止吸入粉尘而导致职业病。

第二节 技术准备

培训
目标

- 能够识读工具钳工常见的零件图及简单的装配图
- 掌握简单零件加工工艺知识，能够读懂简单的工艺文件及相关的技术标准

一、识图知识

1. 常用零件的规定画法及代号

(1) 螺纹的规定画法及代号。螺纹是圆柱或圆锥表面上沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起和沟槽。在圆柱（或圆锥）外表面上形成的螺纹称为外螺纹，在圆柱（或圆锥）内表面上形成的螺纹称为内螺纹，如图 1—1 所示。

1) 螺纹要素

① 牙型。沿螺纹轴线剖切时，螺纹的轮廓形状称为牙型。图 1—1 所示的螺纹为三角形牙型，螺纹牙型还有梯形、锯齿形和矩形等。

② 螺纹的直径。螺纹的直径有三种（见图 1—1）：

大径——与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相重合的假想圆柱面的直径，代号为 D （内螺



纹) 和 d (外螺纹)。

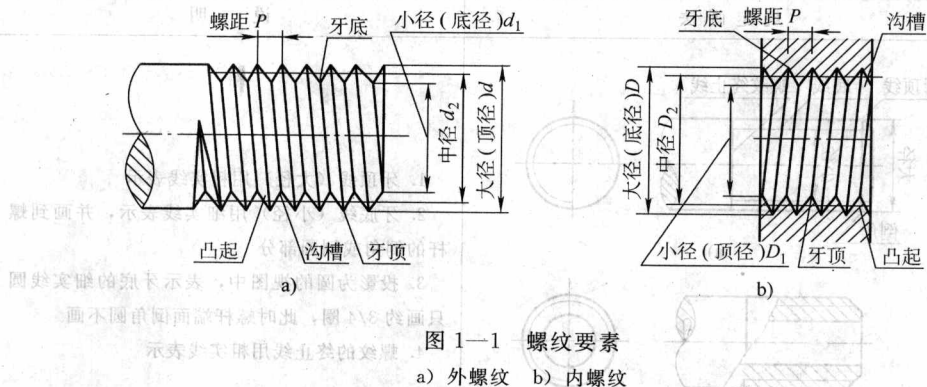


图 1—1 螺纹要素

a) 外螺纹 b) 内螺纹

小径——与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相重合的假想圆柱面的直径，代号为 D_1 (内螺纹) 和 d_1 (外螺纹)。

中径——通过牙型上沟槽和凸起宽度相等处的一个假想圆柱的直径，代号为 D_2 (内螺纹) 和 d_2 (外螺纹)。

③线数 (n)。螺纹有单线和多线之分：由一条螺旋线形成的螺纹称为单线螺纹 (见图 1—2a)；由两条或两条以上螺旋线形成的螺纹称为多线螺纹 (见图 1—2b)。

④螺距 (P) 和导程 (P_h)。相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离称为螺距；同一条螺旋线上相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离称为导程。单线螺纹的导程等于螺距 (见图 1—2a)；双线螺纹的导程等于 2 倍螺距 (见图 1—2b)。

⑤旋向。螺纹有右旋和左旋之分。判定螺纹旋向时，可将螺杆沿轴线铅垂放置，若所见螺纹是自左向右升起，拇指指向螺纹升起方向，四指弯曲方向为旋向，即顺时针方向旋进的螺纹称为右螺纹 (见图 1—3a)，逆时针方向旋进的螺纹称为左螺纹 (见图 1—3b)。

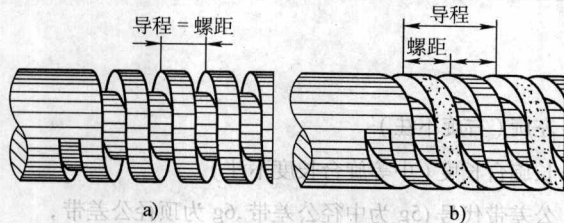


图 1—2 螺纹的线数、导程和螺距

a) 单线螺纹 b) 双线螺纹

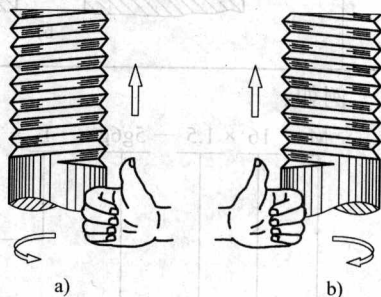


图 1—3 螺纹的旋向

a) 右螺纹 b) 左螺纹

2) 螺纹的规定画法。根据国家标准 (GB/T 4459.1—1995) 规定，螺纹的画法见表 1—1。

3) 螺纹的标记规定。根据国家标准 (GB/T 197—2003) 规定，一般完整的标记由螺纹特征代号、尺寸代号、螺纹公差带代号、旋合长度代号和旋向代号组成，中间用“—”分开。现以一多线左旋普通螺纹为例，说明其标记中各部分代号的含义及注写规定。



表 1-1

螺纹的规定画法

名称	规定画法	说明
外 螺 纹	a) b)	1. 牙顶线（大径）用粗实线表示 2. 牙底线（小径）用细实线表示，并画到螺杆的倒角或倒圆部分 3. 投影为圆的视图中，表示牙底的细实线圆只画约 3/4 圈，此时螺杆端面倒角圆不画 4. 螺纹的终止线用粗实线表示
内 螺 纹	a) b)	1. 在剖视图中，牙底线（大径）为细实线，牙顶线（小径）及螺纹终止线用粗实线表示；剖面线画到牙顶线粗实线处 2. 在投影为圆的视图中，牙顶线（小径）用粗实线表示；表示牙底线（大径）的细实线圆只画约 3/4 圈，此时孔口倒角圆省略不画

例如：

M 16 × 1.5 — 5g6g — L — LH

左旋（右旋不注）

长旋合长度（中等旋合长度不注）

公差带代号（5g 为中径公差带，6g 为顶径公差带，大写字母为内螺纹，小写为外螺纹）

螺距 1.5 mm

公称直径 16 mm

普通螺纹

由 5.4) 螺纹标记和标注注意事项

① 普通螺纹的螺距有粗牙和细牙两种，粗牙螺距不标注，细牙必须标出螺距。

② 最常用的中等公差精度螺纹（公称直径 ≤ 1.4 mm 的 5H、6h 和公称直径 ≥ 1.6 mm 的 6H、6g）不标注公差带代号。



③左旋螺纹要注写 LH，右旋螺纹不标注。

④普通螺纹的旋合长度规定为短 (S)、中 (N)、长 (L) 三组，中等旋合长度 (N) 不必标注。

5) 螺纹连接的画法。根据国家标准 (GB/T 4459.1—1995) 规定，在通过轴线的剖视图中表示螺纹连接时，其旋合部分应按外螺纹的画法表示，螺杆不剖。其余部分仍按各自的画法表示，如图 1—4 所示。

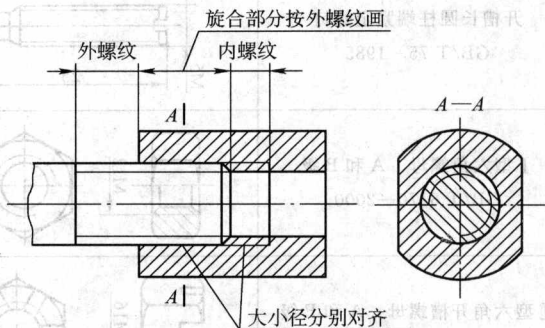


图 1—4 螺纹连接规定画法

(2) 螺纹紧固件及其连接画法 (GB/T 4459.1—1995)

1) 螺纹紧固件。用螺纹起连接和紧固作用的零件称为螺纹紧固件。常用的螺纹紧固件有螺栓、双头螺柱、螺钉、螺母、垫圈等，如图 1—5 所示。



图 1—5 螺纹紧固件

①螺纹紧固件的标记。表 1—2 列出了一些常用的螺纹紧固件及其简化标记。

表 1—2

常用螺纹紧固件的图例和标记示例

名称及国标号	图 例	标记及说明
六角头螺栓 A 和 B 级 GB/T 5782—2000		螺栓 GB/T 5782 M10×60 表示 A 级六角头螺栓，螺纹规格 $d = M10$ ，公称长度 $l = 60$ mm
双头螺柱 ($b_m = 1.25d$) GB/T 898—1988		螺柱 GB/T 898 M10×50 表示 B 型双头螺柱，两端均为粗牙普通螺纹，螺纹规格 $d = M10$ ，公称长度 $l = 50$ mm
开槽沉头螺钉 GB/T 68—2000		螺钉 GB/T 68 M10×60 表示开槽沉头螺钉，螺纹规格 $d = M10$ ，公称长度 $l = 60$ mm



续表

名称及国标号	图 例	标记及说明
开槽长圆柱端紧定螺钉 GB/T 75—1985		螺钉 GB/T 75 M5×25 表示长圆柱端紧定螺钉, 螺纹规格 $d=M5$, 公称长度 $l=25$ mm
I 型六角螺母 A 和 B 级 GB/T 6170—2000		螺母 GB/T 6170 M12 表示 A 级 I 型六角螺母, 螺纹规 格 $D=M12$
I 型六角开槽螺母 A 和 B 级 GB/T 6178—1986		螺母 GB/T 6178 M16 表示 A 级 I 型六角开槽螺母, 螺纹规 格 $D=M16$
平垫圈 A 级 GB/T 97.1—2002		垫圈 GB/T 97.1 12—140HV 表示 A 级平垫圈, 公称尺寸 (螺纹规 格) $d=12$ mm, 性能等级为 140HV 级
标准型弹簧垫圈 GB/T 93—1987		垫圈 GB/T 93 20 表示标准型弹簧垫圈, 规格 (螺纹大 径) 为 20 mm

② 螺纹紧固件的画法。在装配图中, 螺纹紧固件的简化画法见表 1—3。

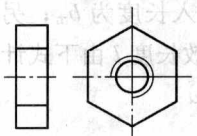
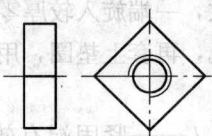
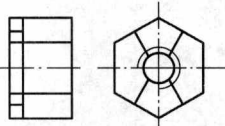
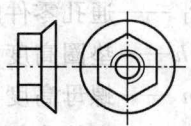
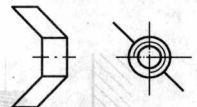
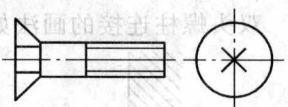
表 1—3

装配图中螺纹紧固件的简化画法

形 式	简化画法	形 式	简化画法
六角头 (螺栓)		方头 (螺栓)	
圆柱头内六角 (螺钉)		无头内六角 (螺钉)	
无头开槽 (螺钉)		沉头开槽 (螺钉)	
半沉头开槽 (螺钉)		圆柱头开槽 (螺钉)	
盘头开槽 (螺钉)		沉头开槽 (自攻螺钉)	



续表

形式	简化画法	形式	简化画法
六角 (螺母)		方头 (螺母)	
六角开槽 (螺母)		六角法兰面 (螺母)	
翼形 (螺母)		沉头十字槽 (螺钉)	
半沉头十字槽 (螺钉)			

2) 螺纹紧固件连接的画法。在螺纹连接的装配图中, 当剖切平面通过螺杆的轴线时, 螺钉、螺栓、螺柱、螺母及垫圈均按未剖切绘制, 两零件的接触面只画一条线, 相邻两零件剖面线方向相反。

① 螺栓连接及其画法。螺栓用来连接能加工成通孔的零件 (见图 1—6), 其简化画法如图 1—7 所示。

单元
1

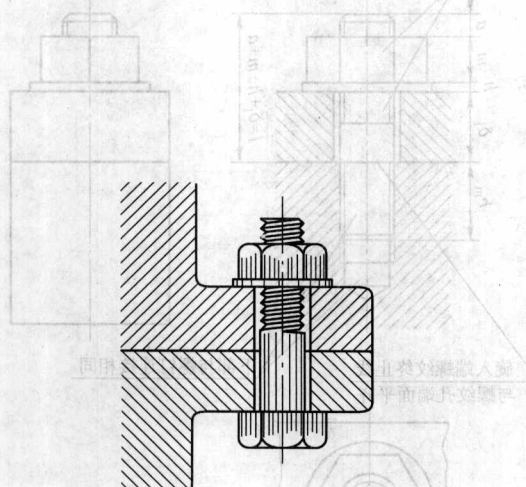


图 1—6 螺栓连接

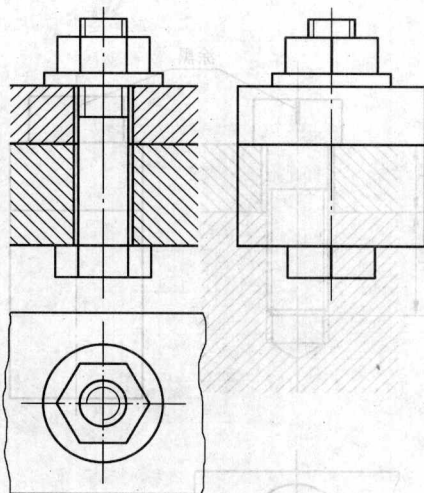


图 1—7 螺栓连接的简化画法

② 螺钉连接及其画法。螺钉连接多用于受力不大的零件之间的连接。被连接的两个零件中, 其中之一有通孔, 而另一零件一般为不通的螺纹孔, 如图 1—8 所示。螺钉连接的简化画法如图 1—9 所示。