

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

装配钳工

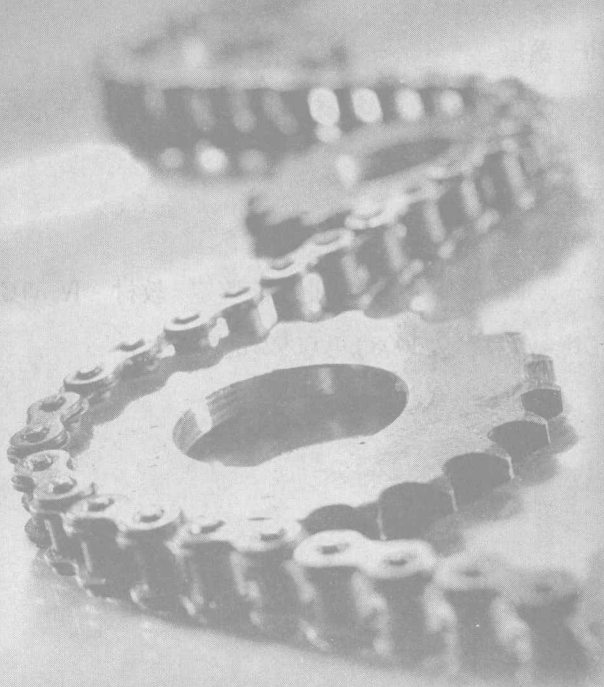
ZHUANGPEI QIANGONG

(中级)

 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 ■



装配钳工

ZHUANGPEI QIANGONG

(中级)

主 编 徐洪义
编 者 邢怀喜 苗金龙 朱 勇
李金华 唐永丽
主 审 徐树贵

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

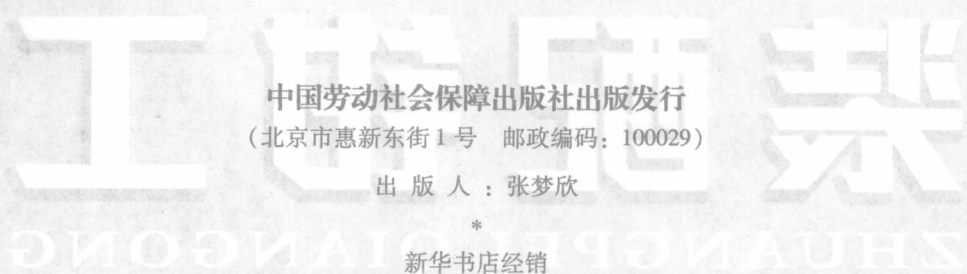
装配钳工：中级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保
障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6643 - 0

I. 装… II. 劳… III. 安装钳工-职业技能鉴定-教材 IV. TG946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 009278 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

*

新华书店经销

北京新华印刷厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订
787毫米×1092毫米 16开本 18.5印张 398千字
2008年2月第1版 2008年2月第1次印刷

定价：31.00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——装配钳工》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。全书主要内容包括：工艺准备、加工与装配、精度检验、设备维护等。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，全书最后附有理论知识和操作技能考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为中级装配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，以及相关从业人员参加在职培训、岗位培训使用。



、国家和双选校际等形式，各级职业学校并积极参与了职业技能鉴定的各个环节，取得了良好的成效。职业技能鉴定工作取得这些成绩，是各级劳动保障部门、教材办公室、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理论知识和操作技能考核试卷，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

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。



目 录

第1单元 工艺准备/1-63

第一节 读图与绘图/3

- 一、标准件和常用件的规定画法
- 二、绘制简单零件图
- 三、读装配图

第二节 编制加工、装配工艺/41

- 一、工艺规程的基础知识
- 二、装配工艺规程的编制方法
- 三、装配尺寸链
- 四、装配用工装的基础知识

单元考核要点/56

单元测试题/57

单元测试题答案/62

第2单元 加工与装配/65-172

第一节 划线/67

- 一、复杂工件的划线
- 二、分度头的使用
- 三、圆锥体和多面体的展开
- 四、展开实例

第二节 钻、铰孔及攻螺纹/77

- 一、群钻
- 二、特殊孔的钻削

第三节 刮削与研磨/92

- 一、刮削
- 二、研磨



第四节 旋转体的静平衡/100

- 一、旋转体平衡的基本知识
- 二、静平衡

第五节 装配与调整/105

- 一、连接件的装配与调整
- 二、传动机构的装配与调整
- 三、轴承的装配知识
- 四、卧式普通车床主要部件的装配与调整
- 五、通用设备的工作原理和结构
- 六、活塞式压缩机的装配实例

单元考核要点/161

单元测试题/162

单元测试题答案/170

第3单元 精度检验/173 - 243

第一节 钻、铰孔及攻螺纹的检验/175

- 一、测量的基本知识
- 二、测量直线尺寸的量具、量仪
- 三、特殊孔的精度检验实例
- 四、测量角度的量具、量仪
- 五、水平仪测量车床导轨直线度的实例
- 六、螺纹测量
- 七、齿轮测量
- 八、用样板比较法测量表面粗糙度

第二节 装配质量的检验/200

- 一、卧式车床装配质量的检验
- 二、机械运行时工作参数的测定
- 三、机床常见故障的判断
- 四、Y38—1型滚齿机装配质量的检验
- 五、Y38—1型滚齿机负荷试验
- 六、Y38—1型滚齿机工作精度试验
- 七、Y38—1型滚齿机几何精度检验

单元考核要点/235

单元测试题/235

单元测试题答案/242



第4单元 设备维护/245-271

一、立式钻床的使用及常见故障的排除

二、台式钻床的使用与常见故障的排除

三、摇臂钻床的使用与常见故障的排除

单元考核要点/265

单元测试题/265

单元测试题答案/270

理论知识考核试卷（一）/272

理论知识考核试卷（二）/275

理论知识考核试卷（一）答案/278

理论知识考核试卷（二）答案/280

操作技能考核试卷（一）/281

操作技能考核试卷（二）/283

工

工
第
单
元

第

单元

工艺准备

- 第一节 读图与绘图/3
- 第二节 编制加工、装配工艺/41

工艺准备是装配钳工的重要技术基础。其中技术图样是工程界的共同语言，机械制图国家标准又是工程界绘制和识读图样的基本法规。学习和掌握好机械制图的相关知识，是装配钳工进一步提高工作能力的重要条件。本单元详细介绍了一般标准件和常用件的简化画法。在读者初步掌握读装配图的基础上，又进一步引导读者掌握读车床主轴箱、进给箱、铣床进给箱等部件装配图的方法。结合实例介绍了绘制简单零件图的步骤和方法。还对装配工艺规程的有关理论知识和装配尺寸链的计算方法做了一般介绍，这为今后学习和编制装配工艺规程打下了良好的基础。

单元

装配工艺

1\图样与图章 第一册 □

11\工艺规程、工艺装备 第二册 □



第一节 读图与绘图

培训目标

- 熟悉标准件和常用件的规定画法以及结构要素的标注方法
- 掌握绘制垫、套、轴等简单零件图的步骤和方法
- 能读懂车床主轴箱、进给箱、铣床进给变速箱等主要部件的装配图

一、标准件和常用件的规定画法

常用件主要是指在组装成机器的各种零件中用量大、应用范围广的零件。它包括结构尺寸和技术要求均已标准化的常用标准零件（如螺栓、螺钉、螺母等）、标准配件（如滚动轴承）以及虽不属于标准件，但应用十分广泛的常用件（如齿轮）等。

为减少设计和绘图工作量，常用件上多次重复出现的结构要素的几何参数均已标准化，且在制图标准中给出了简化画法规定，即特殊表示法。为完善特殊表示法的表达效果，国家标准还规定了这些标准结构要素的标记及其标注方法，以便明确对这些结构的具体要求。

1. 螺纹及螺纹紧固件

(1) 螺纹规定画法和标注。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。

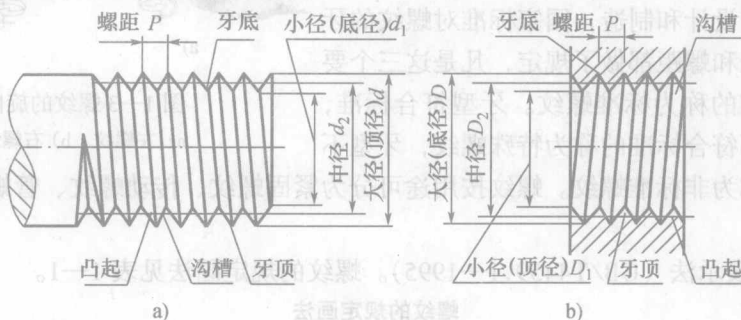


图 1—1 螺纹的结构要素

a) 外螺纹 b) 内螺纹

1) 螺纹的结构要素。螺纹的结构要素主要有牙型、公称直径、螺旋线的线数、螺距、旋向等。

①牙型。通过螺纹轴线的剖面上螺纹的轮廓形状，称为螺纹的牙型。连接螺纹为三角形牙型，此外还有梯形、锯齿形和矩形等牙型。

②公称直径。公称直径是代表螺纹尺寸的直径。规定螺纹大径的基本尺寸是螺纹的公称直径。此外，螺纹上还有螺纹大径、螺纹中径和螺纹小径等三种直径。



大径是与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相切的假想圆柱的直径, 符号为 D (内螺纹) d (外螺纹)。

中径是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。符号为 D_2 (内螺纹) d_2 (外螺纹)。

小径是与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相切的假想圆柱的直径。符号为 D_1 (内螺纹) d_1 (外螺纹)。

③线数 (n)。螺纹有单线和多线之分, 沿一条螺旋线形成的螺纹称为单线螺纹, 如图 1—2a 所示, 沿两条以上螺旋线形成的螺纹称为多线螺纹, 如图 1—2b 所示。

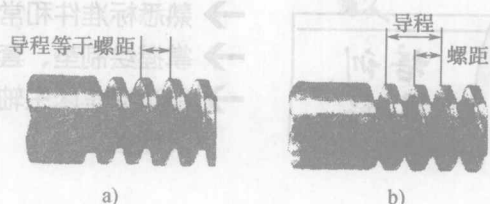


图 1—2 螺纹的线数、导程和螺距

a) 单线螺纹 b) 双线螺纹

④螺距 (P) 和导程 (P_h)。螺纹相邻两牙在中径线上对应点的轴向距离称为螺距。同一条螺纹线上的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, 如图 1—2a 所示, 双线螺纹的导程等于 2 倍螺距, 如图 1—2b 所示。

⑤旋向。螺纹有左旋和右旋两种, 沿旋进方向观察时, 顺时针旋转时旋入的螺纹为右螺纹, 右螺纹是常用的螺纹, 如图 1—3b 所示, 逆时针旋转时旋入的螺纹为左螺纹, 如图 1—3a 所示。

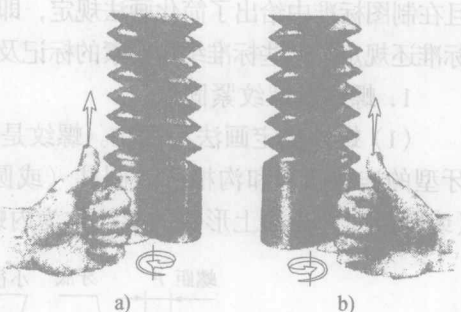


图 1—3 螺纹的旋向

a) 左螺纹 b) 右螺纹

外螺纹和内螺纹成对使用, 但只有当上述五个要素完全相同时, 才能结合在一起。

为了便于设计和制造, 国家标准对螺纹的牙型、公称直径和螺距都做了规定, 凡是这三个要素都符合标准的称为标准螺纹。牙型符合标准, 直径或螺距不符合标准的称为特殊螺纹, 牙型不符合标准的称为非标准螺纹。螺纹按用途可分为紧固螺纹、传动螺纹、管螺纹和专门用途螺纹。

2) 螺纹表示法 (GB/T4459.1—1995)。螺纹的规定画法见表 1—1。

表 1—1

螺纹的规定画法

名称	规定画法	说明
外螺纹		<ol style="list-style-type: none"> 1. 牙顶线 (大径) 用粗实线表示 2. 牙底线 (小径) 用细实线表示。螺杆的倒角或倒圆部分也应画出 3. 投影为圆的视图中, 表示牙底的细实线只画 3/4 圈, 此时轴上的倒角省略不画 4. 螺纹终止线用粗实线表示



续表

名称	规定画法	说明
内螺纹		<p>1. 在剖视图中, 螺纹牙顶线(小径)用粗实线表示; 牙底线(大径)用细实线表示。剖面线画到牙顶线粗实线处</p> <p>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)的细实线只画约 3/4 圈, 孔口的倒角省略不画</p>
螺纹牙型		<p>当需要表示螺纹牙型时, 可采用剖视或局部放大图画出几个牙型</p>
螺纹旋合		<p>1. 在剖视图中, 内外螺纹的旋合部分按外螺纹的画法绘制</p> <p>2. 未旋合部分按各自的规定画法绘制, 表示大小径的粗实线与细实线应分别对齐</p>

单元
1

3) 螺纹的标注方法。螺纹采用规定画法后, 在图上看不出它的牙型、螺距、线数和旋向等结构要素, 需要用标记加以说明。国家标准对各种常用螺纹的标记及标注方法的规定见表 1—2。

表 1—2 常用螺纹标注示例

螺纹类别	特征代号	标注示例	标注的含义
普通螺纹(粗牙)	M		<p>普通螺纹, 大径 20 mm, 粗牙, 螺距 2.5 mm, 右旋; 螺纹中径公差带代号 5g, 顶径公差带代号 6g; 旋合长度为 40 mm</p>
普通螺纹(细牙)	M		<p>普通螺纹, 大径 36 mm, 细牙, 螺距 2 mm, 右旋; 螺纹中径和大径公差带代号同为 6g, 中等旋合长度</p>



续表

螺纹类别	特征代号	标注示例	标注的含义
梯形螺纹	Tr		梯形螺纹, 公称直径 40 mm, 导程 14 mm, 螺距 7 mm, 右旋; 中径公差带代号 7H, 中等旋合长度
锯齿形螺纹	B		锯齿形螺纹, 大径 32 mm, 单线, 螺距 6 mm, 左旋; 中径公差带代号 7e, 中等旋合长度
非螺纹密封的管螺纹	G		非螺纹密封的管螺纹, 尺寸代号 1, 外螺纹公差等级为 A 级
55°密封管螺纹	R ₁ R ₂ R _C R _P		55°密封管螺纹, 尺寸代号 3/4 R _C 表示圆锥内螺纹 R _P 表示圆柱内螺纹 R ₂ 表示与圆锥内螺纹相配合的圆锥外螺纹 R ₁ 表示与圆柱内螺纹相配合的圆柱外螺纹

螺纹标记和标注时应注意:

- ①普通螺纹的螺距有粗牙和细牙两种, 粗牙螺距不标注, 细牙必须标注出螺距。
- ②左旋螺纹要注写 LH, 右旋螺纹不标注。
- ③螺纹公差带代号包括中径和大径公差带代号, 如果中径与大径公差带代号相同, 则只标注一个代号。
- ④普通螺纹的旋合长度规定为短 (S)、中 (N)、长 (L) 三组, 其中中等旋合长度 (N) 可不必标注。
- ⑤管螺纹的尺寸代号没有单位, 并不直接代表螺纹的大小, 螺纹的直径、螺距可根据尺寸代号查出具体数值。非螺纹密封的管螺纹的外螺纹有 A 和 B 两个等级, 应予注出, 内螺纹只有一个等级, 不必标出。

(2) 螺纹紧固件的规定画法和标注。螺纹紧固件是用一对内外螺纹来连接和紧固一些零部件的零件。常用的螺纹紧固件有螺钉、螺栓、螺柱、螺母和垫圈等, 均为标准件。

1) 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)	
六角 (螺母)		方头 (螺母)	
六角 开槽 (螺母)		六角法 兰面 (螺母)	
蝶形 (螺母)		沉头十 字槽 (螺钉)	
半沉头 十字槽 (螺钉)			



2) 螺纹紧固件的连接画法。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、螺母和垫圈等均按未剖切绘制，接触面只画一条线，相邻两零件剖面线方向相反。螺纹紧固件的工艺结构，如倒角、退刀槽等均可省略不画。螺栓、螺钉、螺母等可采用表 1—3 所列的简化画法。

螺栓用来连接不太厚的并能钻成通孔的零件，图 1—4 为螺栓连接示意图。

螺栓画法如图 1—5 所示，图 1—5a 表示螺栓连接前的情况。被连接的两块钢板上钻有直径比螺栓大径略大的孔（孔径 $\approx 1.1d$ ），连接时先将螺栓装入钢板的两个孔中，套上垫圈，再用螺母拧紧。图 1—5b 表示螺栓连接的装配画法，也可采用图 1—5c 所示的简化画法，螺栓头部和螺母倒角省略不画。

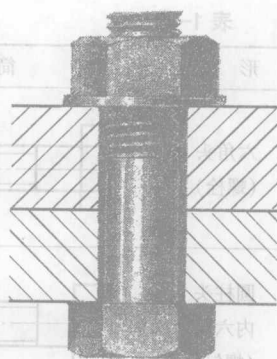


图 1—4 螺栓连接示意图

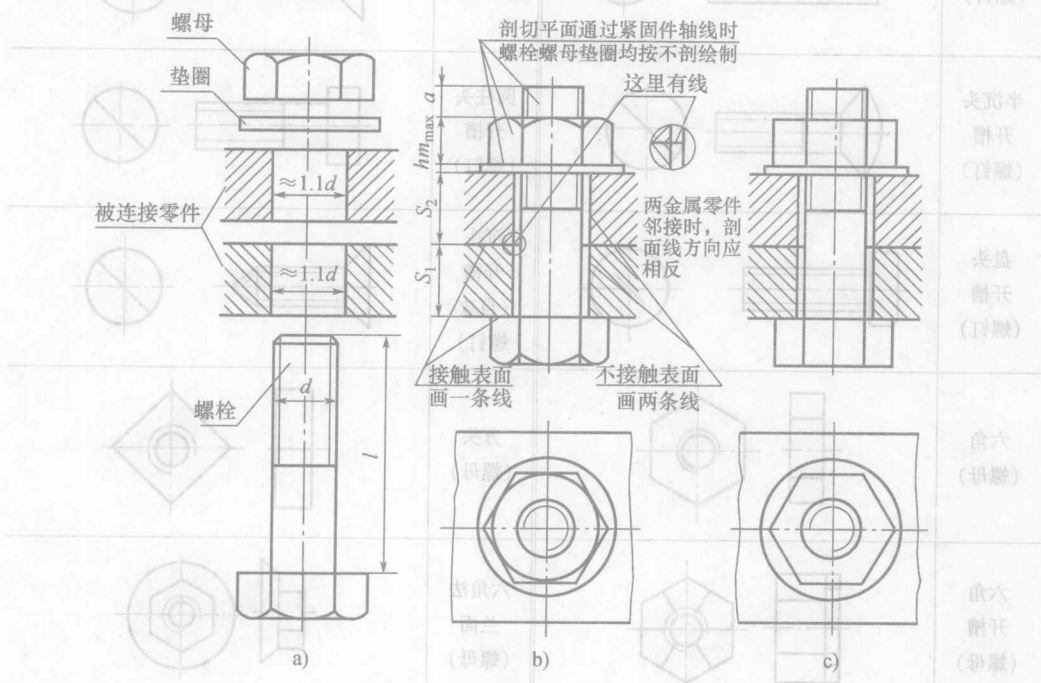


图 1—5 螺栓连接的画法

a) 螺栓连接前 b) 螺栓连接的装配画法 c) 螺栓连接的简化画法

画单个紧固件时可采用比例画法，如图 1—6 所示。

对于螺栓的公称长度 l ，应先查阅垫圈、螺母的有关标准，得出 h 和 m_{max} ，再加上被连接零件厚度，经计算后选定。从图 1—5 可知：

$$\text{螺栓长度 } l = S_1 + S_2 + h + m_{max} + a$$

其中 a 是螺栓伸出螺母的长度，一般可取 $0.3d$ 左右。上式计算得出 l 的数值后，在螺栓标准长度的公称系列中，选取一个与之相等或略大的标准值。

画螺栓连接时应注意以下问题：