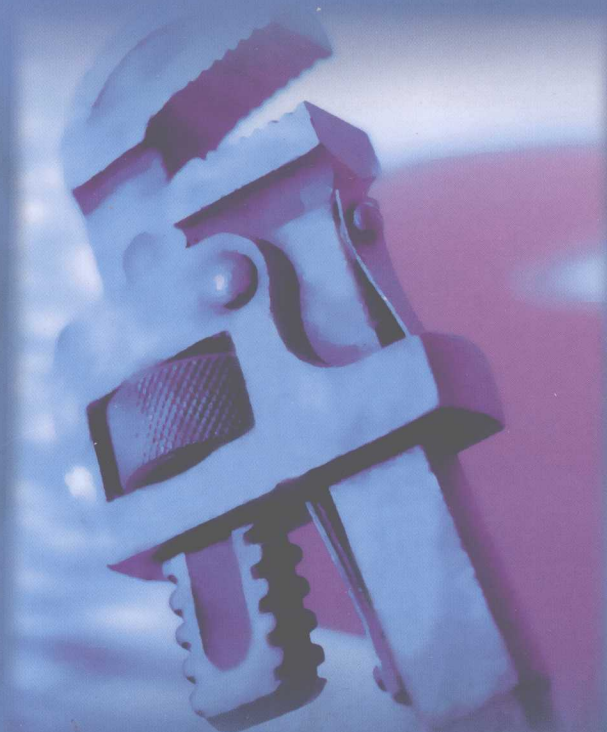


ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

■ 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

冷作钣金工

LENGZUO BANJINGONG

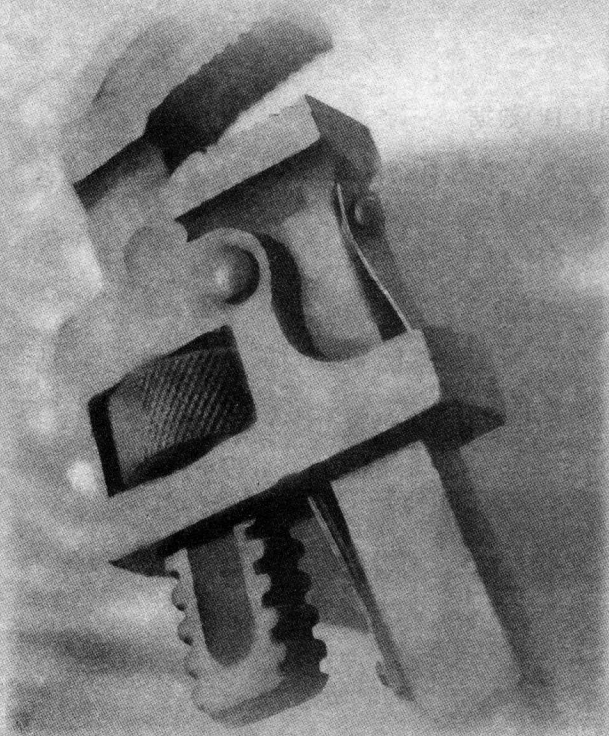
(中级)



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 ■



冷作钣金工

LENGZUO BANJINGONG

(中级)

主 编 李家瑞

编 者 于 哲

主 审 杜蓓丽

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

冷作钣金工：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 978-7-5045-6883-0

I. 冷… II. 劳… III. 钣金工-职业技能鉴定-教材 IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 043867 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

*

北京谊兴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 14.25 印张 302 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

定价：25.00 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组织编写。教材以《国家职业标准·冷作钣金工》为依据，紧紧围绕“以企业需求为导向，以职业能力为核心”的编写理念，力求突出职业技能培训特色，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材详细介绍了中级冷作钣金工要求掌握的最新实用知识和技术。全书分为五个模块单元，主要包括：备料、成形、装配、连接、质量检验。每一单元后安排了单元测试题及答案，书末提供了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。

本教材是中级冷作钣金工职业技能培训与鉴定考核用书，也可供相关人员参加在职培训、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,反映岗位需求,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。

编写教材有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，不足之处在所难免，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。

劳动保障部教材办公室



目 录

第1单元 备 料 /1—69

第一节 读图与绘图 /3

- 一、一般结构件的图样分析
- 二、基本的几何作图方法
- 三、装配图样中的常用标注及其含义

第二节 矫正划线和展开放样 /17

- 一、矫正原理及其应用
- 二、展开放样
- 三、展开实例
- 四、弯曲构件展开料长的计算

第三节 切割 /42

- 一、切削原理
- 二、鑿削
- 三、剪切
- 四、冲裁
- 五、气割
- 六、其他切割工艺介绍

单元考核要点 /62

单元测试题 /63

单元测试题答案 /68

第2单元 成 形 /71—111

第一节 手工成形 /73

- 一、型材的手工成形
- 二、拔梢
- 三、拱曲

第二节 机械成形 /79

- 一、卷弯
- 二、管子弯曲
- 三、压弯
- 四、压延



第三节 其他成形 /100

- 一、爆炸成形
- 二、旋压成形
- 三、水火成形

单元考核要点 /103

单元测试题 /104

单元测试题答案 /110

第3单元 装 配 /113—137

第一节 一般结构件的装配 /115

- 一、装配的准备工作
- 二、桁架类结构件屋架的装配
- 三、梁柱类结构件的装配
- 四、箱壳、箱门类结构件的装配
- 五、低、中压容器结构件的装配

第二节 工、夹具的调试、使用以及胎具的制作 /126

- 一、装配中工、夹具的调试、使用
- 二、装配胎具的制作

单元考核要点 /129

单元测试题 /130

单元测试题答案 /136

第4单元 连 接 /139—185

第一节 焊接 /141

- 一、电弧焊接设备的种类和使用
- 二、电焊条
- 三、使用电焊焊接的操作
- 四、焊接后变形原因及防止变形和矫正方法
- 五、其他焊接方法的介绍

第二节 铆接和螺纹连接 /154

- 一、铆接
- 二、螺纹连接

第三节 胀接和咬接工艺 /165

- 一、胀接工艺
- 二、咬接工艺

第四节 连接后变形的矫正 /176

- 一、一般构件连接后变形的原理
- 二、矫正一般连接构件的变形



单元考核要点 /179

单元测试题 /180

单元测试题答案 /184

第5单元 质量检验 /187—205

第一节 一般结构件的尺寸、形状、位置的检验 /189

一、一般结构件的施工前检验和中间检验

二、一般结构件的检验

第二节 焊缝质量的检验 /198

一、焊缝的外观检验

二、焊缝致密性的检验

单元考核要点 /201

单元测试题 /201

单元测试题答案 /205

理论知识考核试卷 /206

理论知识考核试卷答案 /209

操作技能考核试卷 /211

本

第

单元

备料

- ☐ 第一节 读图与绘图/3
- ☐ 第二节 矫正划线和展开放样/17
- ☐ 第三节 切割/42

本

单元中讲述的主要内容有：如何读懂一般构件的图样，基本的几何作图方法，读懂装配图样中尺寸、形位公差、焊缝代号、表面粗糙度的标注及其含义；如何进行一般结构件的图样分析，基本的几何作图方法，装配图样中的常用标注及其含义；如何矫正变形较大或复合变形的原材料，划出一般构件的图样，并会合理用料；作出一般结构件和方圆接管、斜圆锥管、三通管等简单相贯构件的展开图；计算多弯曲构件的展开料长；掌握矫正原理及其应用，通过实例了解展开放样知识，掌握弯曲构件的展开料长以及板材、型材展开料长的计算方法。了解切削原理，知道如何选择切割工具，能够使用剪床和气割等设备切割工件，掌握冲裁模具的安装和使用方法，以及整削、剪切、冲裁、气割等技能知识。

本单元的技术背景是随着科技的不断发展，许多复杂图样的制作和计算由计算机来完成，切割的精度越来越高，自动化程度也更高了。

单元

准备

8\图样已图类 节一策 □

7\并放开图样图放五款 节二策 □

5A\图样 节三策 □



第一节 读图与绘图

培训 目标

- 能读懂一般构件的图样
- 掌握基本的几何作图方法
- 能读懂装配图样中尺寸、形位公差、焊缝代号、表面粗糙度的标注及其含义

一、一般结构件的图样分析

1. 一般结构件图样的特点

与其他加工方式的图样相比,由于冷作钣金工的对象和加工工艺的特殊性,其结构件的图样有以下特点:

(1) 冷作钣金加工的对象复杂。冷作钣金加工的对象往往是由许多零件组成的构件或部件,为了清楚地表示这些构件或部件的加工要求,不仅需要零件图,还往往需要相关的装配图和部件图。因此图样较多、较复杂。

(2) 料厚和结构件形体尺寸的差距大。由于板厚和结构件的尺寸相差很大,造成图样上轮廓结合处的线条密集。为了表达一些与加工有关的细节,往往多处需采用放大的局部视图、局部剖视图和省略画法等。

(3) 图样标注尺寸的不确定性。一般图样上只标注主要尺寸,有些零件的尺寸没有标注,因为只有等到实际放样后才能最后确定。

(4) 拼接位置和拼接方式不确定。对于尺寸较大的构件,由于受到坯料尺寸的限制,往往需要进行拼接,而图样上通常不予标注,这就需要按技术要求、受力情况等合理安排拼接位置和拼接方式。

(5) 技术处理的复杂性。有些结构件图样上结合处的连接方式、接缝形式没有明确标注,也需要根据技术要求、工艺条件等具体情况进行处理和确定。如果处理的结果会影响技术要求,则要会同有关技术部门协调处理。

2. 一般结构件图样的分析举例

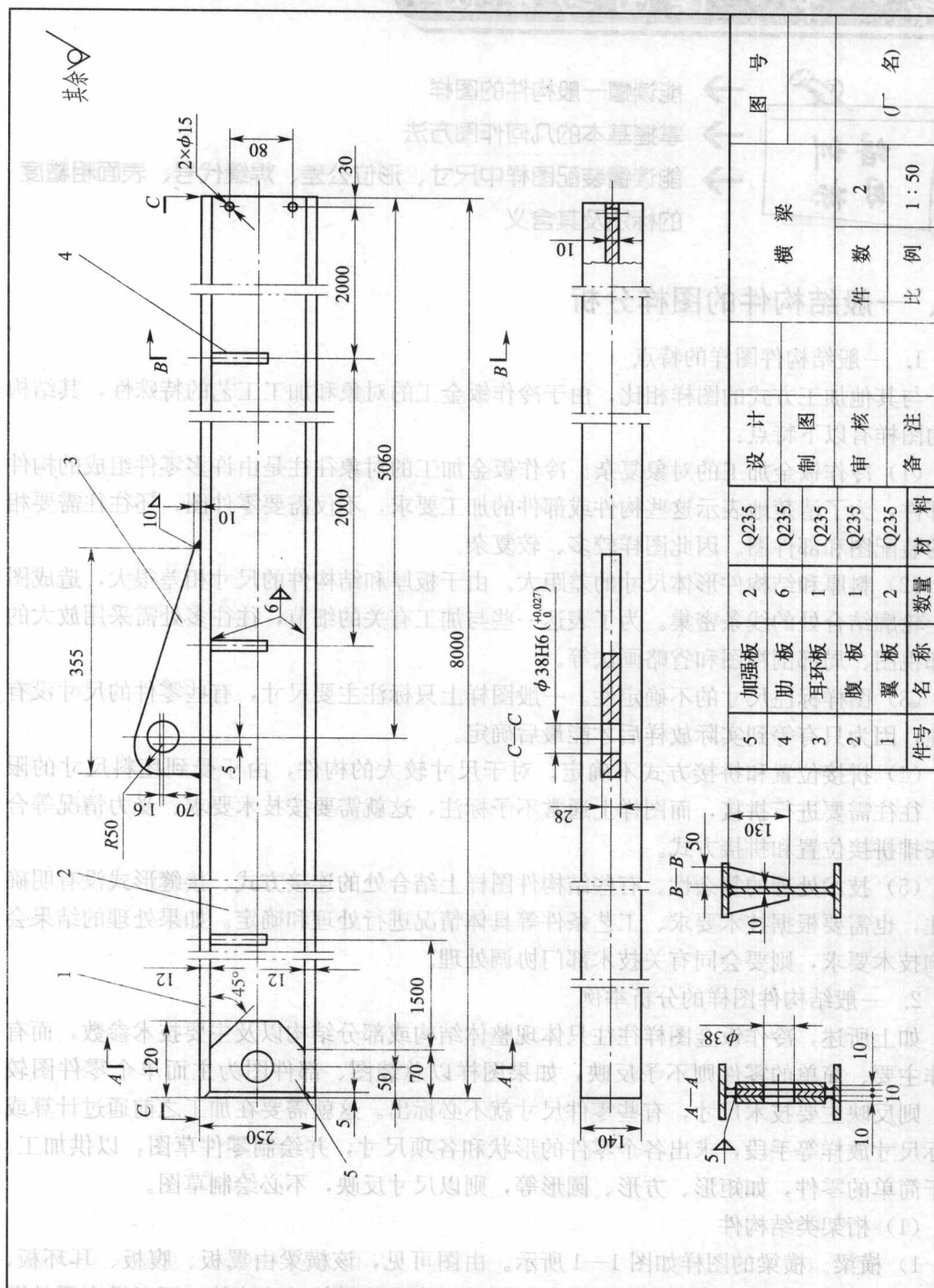
如上所述,冷作钣金图样往往只体现整体结构或部分结构以及主要技术参数,而有些非主要、简单的零件则不予反映,如果图样以总装图、部件图为主而单个零件图较少,则反映主要技术尺寸,有些零件尺寸就不必标出。这就需要在加工之前通过计算或实际尺寸放样等手段,求出各个零件的形状和各项尺寸,并绘制零件草图,以供加工。对于简单的零件,如矩形、方形、圆形等,则以尺寸反映,不必绘制草图。

(1) 桁架类结构件

1) 横梁。横梁的图样如图 1—1 所示。由图可见,该横梁由翼板、腹板、耳环板、肋板、加强板 5 个零件构成,由于构件较简单,构成的零件反映清楚,可以没有零件图样。



单元
1





加工前,在识读图样的基础上,通过计算求得各项尺寸后,绘制横梁零件的加工草图,如图1—2所示。对于形状简单的矩形翼板和腹板,则以尺寸反映即可,如翼板尺寸为 $12\text{ mm}\times 140\text{ mm}\times 8\,000\text{ mm}$ 、腹板尺寸为 $10\text{ mm}\times 226\text{ mm}\times 8\,000\text{ mm}$ 。

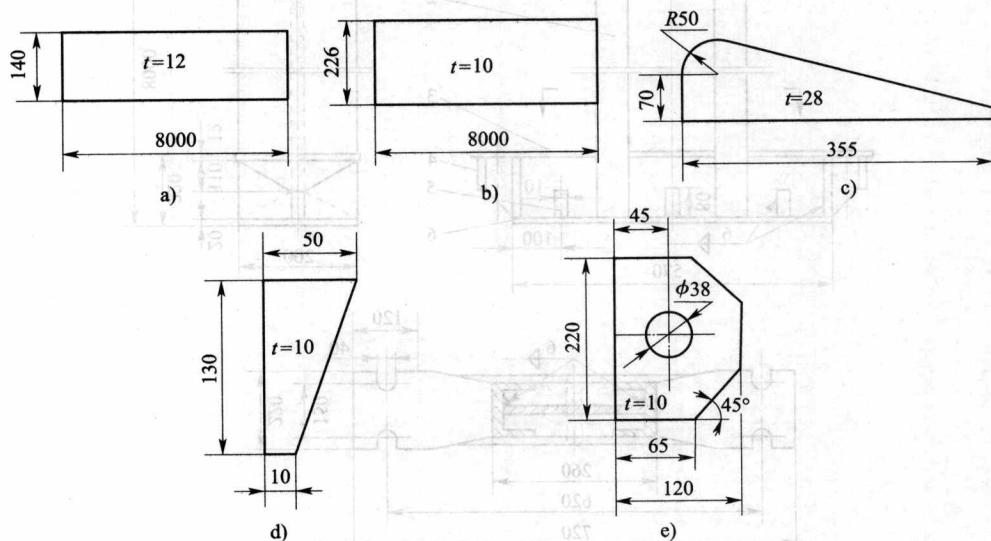


图1—2 横梁零件的加工草图

a) 翼板 b) 腹板 c) 耳环板 d) 肋板 e) 加强板

2) 立柱。立柱一般由型钢和钢板组合而成。大截面的立柱常用钢板组合成箱形的闭合截面,采用型钢结构件和压制成形件组合焊接的立柱如图1—3所示,其制造简单,可得到最好的经济效果。

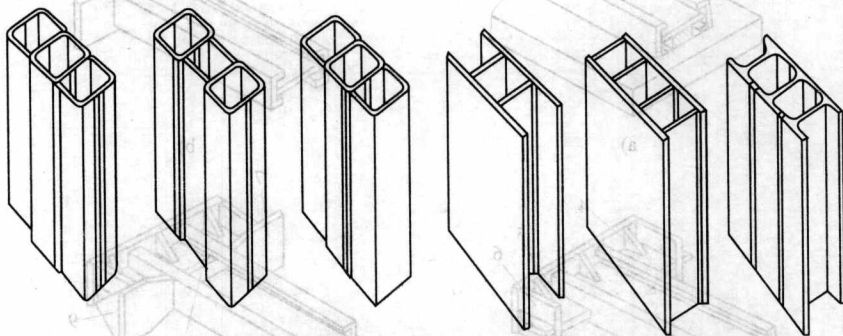


图1—3 采用型钢结构件和压制成形件组合焊接的立柱

如图1—4所示为立柱结构尺寸,该立柱的柱身由腹板和槽钢组合而成,其下端由盖板、端板、肋板和底板等组合成柱脚。

柱身是立柱的主体,应单独组装后焊接,这样有利于焊后的矫形。焊接时应注意防止发生弯曲变形。组装立柱时,应以底板为基准,采用卧装较方便。所有零件组装后焊接,可提高结构的刚度,以减少焊接变形。立柱的装配示意图如图1—5所示。

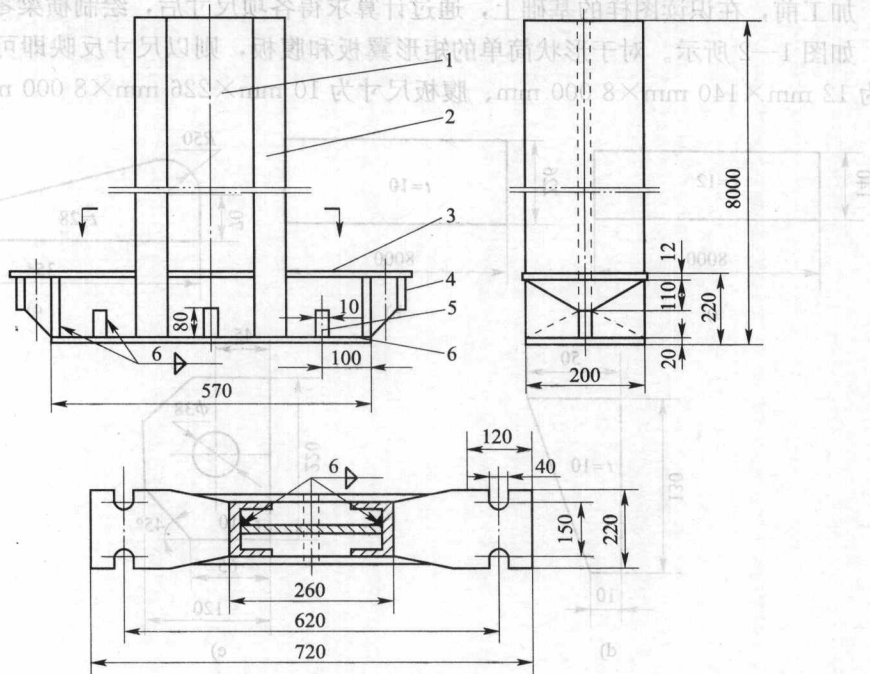


图 1—4 立柱结构尺寸

1—腹板 2—槽钢 3—盖板 4—端板 5—肋板 6—底板

单元

1

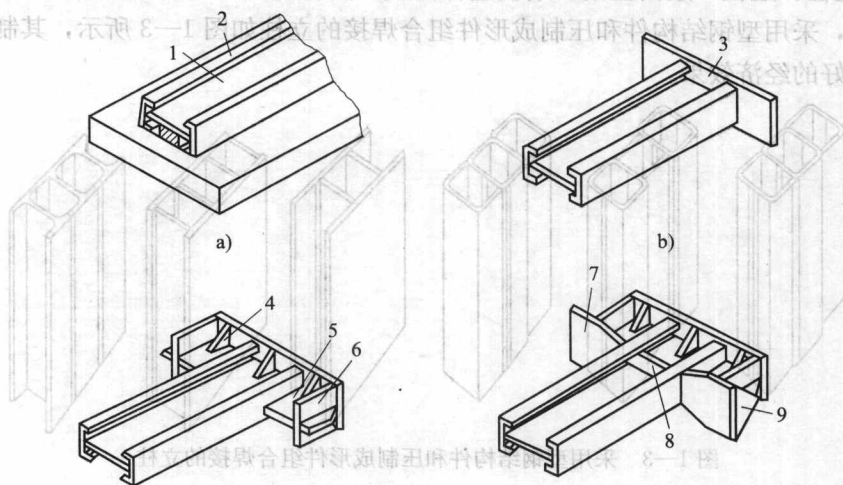


图 1—5 立柱的装配示意图

a) 腹板与槽钢的组装 b) 与底板的组装 c) 组装肋板和支撑板 d) 组装盖板和封板及端板
1—腹板 2—槽钢 3—底板 4—肋板 5, 6—支撑板 7—盖板 8—封板 9—端板

(2) 箱体类结构件。工具箱的结构尺寸如图 1—6 所示，它由端板、箱壁、门、箱脚和搁板等组成。由于箱体尺寸较小，箱壁常用一块板料经折弯而制成。

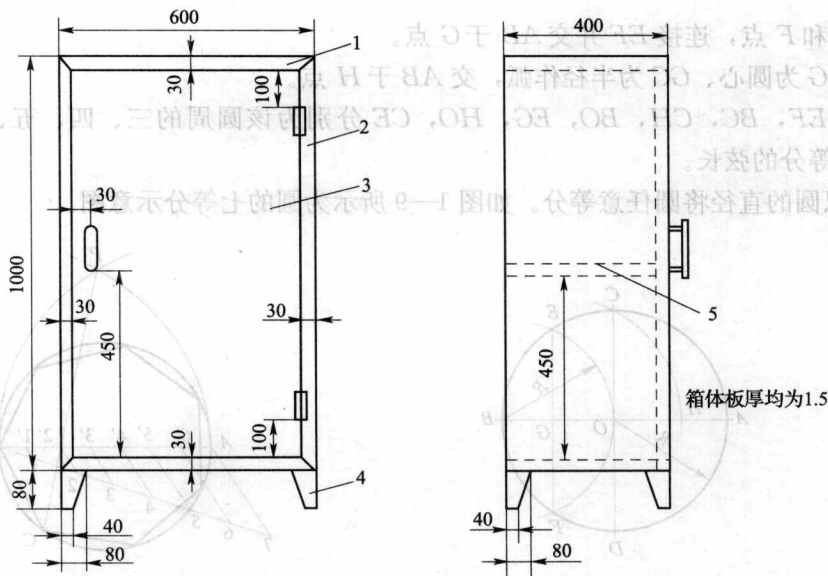


图 1—6 工具箱的结构尺寸

1—端板 2—箱壁 3—门 4—箱脚 5—搁板

制作时先加工零件、部件，然后再装焊成整体。

(3) 压力容器类结构件。储气罐是在常温下工作的压力容器，它由筒体、封头和支脚等构成，其尺寸和结构如图 1—7 所示。制作时，先分别加工各零件，然后再按技术要求装配、焊接而成。

二、基本的几何作图方法

几何作图是在图样或坯料上精确地绘制零件轮廓图形的方法，用于表达零件的加工要求或进行放样下料。以下介绍的是尺规（直尺和圆规）作图方法。

1. 等分圆的画法

圆的等分可通过作图法和计算法求取。

(1) 用作图法进行圆的等分。用作图法进行圆的等分又可分为以下几种：

1) 固定模式作图法。用固定模式作图法可对圆进行三、四、五、六、七、十、十二等分，如图 1—8 所示。

①过圆心 O 作两条相互垂直的直径线 AB 和 CD 。

②以 B 为圆心、圆的半径 R 为半径作弧，交

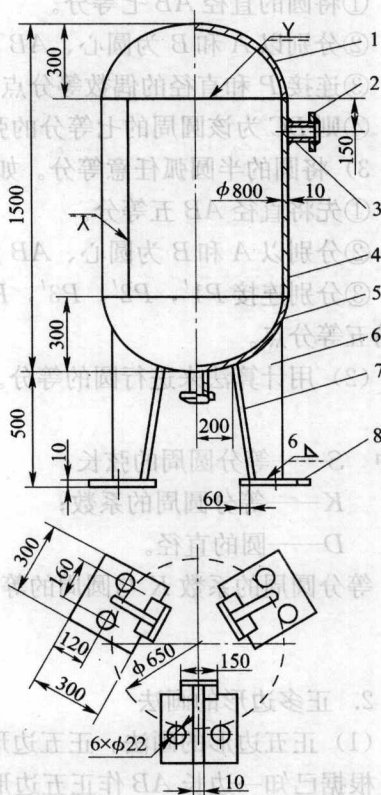


图 1—7 储气罐的尺寸和结构

1, 5—封头 2—法兰 3—接管
4—筒体 6, 7, 8—支脚



圆周于 E 和 F 点，连接 EF 并交 AB 于 G 点。

③以 G 为圆心、 GC 为半径作弧，交 AB 于 H 点。

④则 EF , BC , CH , BO , EG , HO , CE 分别为该圆周的三、四、五、六、七、十、十二等分的弦长。

2) 以圆的直径将圆任意等分。如图 1—9 所示为圆的七等分示意图。

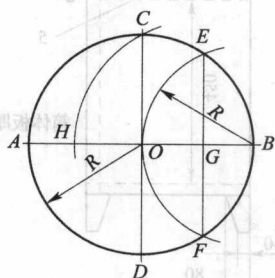


图 1—8 三、四、五、六、七、十、十二等分圆作图法

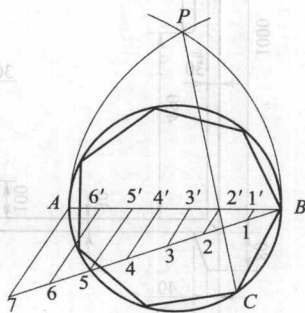


图 1—9 圆的七等分示意图

①将圆的直径 AB 七等分。

②分别以 A 和 B 为圆心、 AB 为半径作弧，交于 P 点。

③连接 P 和直径的偶数等分点 $2'$ ，并延长与圆周交于 C 点。

④则 BC 为该圆周的七等分的弦长。

3) 将圆的半圆弧任意等分。如图 1—10 所示为圆的半圆弧五等分示意图。

①先将直径 AB 五等分。

②分别以 A 和 B 为圆心、 AB 为半径作弧，交于 P 点。

③分别连接 $P1'$, $P2'$, $P3'$, $P4'$ ，并延长与圆弧交于 $1''$, $2''$, $3''$, $4''$ 点，即为半圆弧的五等分点。

(2) 用计算法来进行圆的等分。其计算公式为：

$$S = KD$$

式中 S ——等分圆周的弦长；

K ——等分圆周的系数；

D ——圆的直径。

等分圆周的系数 K 与圆周的等分数 N 有关，其计算公式为：

$$K = \sin \frac{180^\circ}{N}$$

2. 正多边形的画法

(1) 正五边形的画法。正五边形的画法如图 1—11 所示。

根据已知一边长 AB 作正五边形的方法是：

1) 分别以 A 和 B 为圆心、以 AB 为半径作两圆，相交于 C 和 D 两点。

2) 以 C 为圆心、以 AB 为半径作圆，分别交 A 圆于点 1，交 B 圆于点 2。