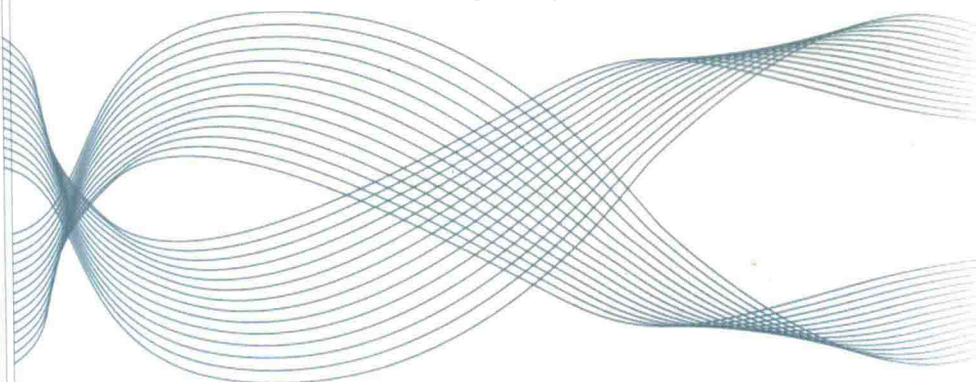


国家骨干高职院校建设项目成果
高等职业教育“工学结合”课程改革教材
高等学校“十二五”规划教材

锅炉及热力网识图与制图

主编 刘洋 主审 魏少波 白凤臣



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

国家骨干高职院校建设项目

高等职业教育“工学结合”课程改革教材

高等学校“十二五”规划教材

锅炉及热力网识图与制图

主 编 刘 洋
副主编 杜成华
主 审 魏少波 白凤臣

常州大学图书馆
藏书章

内 容 简 介

全书共五个学习项目,18个学习任务。主要内容包括锅炉本体图识读与绘制、锅炉燃烧设备图识读与绘制、钢结构和砌筑图识读与绘制、热力网及系统图识读与绘制、锅炉各类总图的识读与分析。

本书可作为中高等职业教育城市热能应用技术专业的教材,也可作为锅炉制造相关管理和技术人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉及热力网识图与制图/刘洋主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2014.3
ISBN 978-7-5661-0772-5

I. ①锅… II. ①刘… III. ①锅炉-工程制图
②热力网-工程制图 IV. ①TK22 ②TM621.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 050928 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省委党校印刷厂
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 18.25
字 数 455 千字
版 次 2014 年 3 月第 1 版
印 次 2014 年 3 月第 1 次印刷
定 价 38.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前言

PREFACE

“锅炉及热力网识图与制图”是城市热能应用技术专业核心专业课程之一,其在专业中的地位很重要,是贯穿专业课程的一条主线,这门课程既有其独立性,又有全面性,同时由于锅炉及热力网识图与制图就是热能专业的基本语言,这门课程又具有其特殊性。

为了适应市场经济条件下对工程技术人员的需求,满足高等职业技术教育和锅炉及相关行业人才培养的需求,真正做到校企合作、理论与实践相结合,编者在总结多年教学和工程实践经验的基础上,根据教育部高等职业教育能源类技术应用型人才培养指导方案的思想编写了此本以工作过程为导向,真正融实践于教学中的工学结合型教材。

本书摒弃了传统学科体系的教材模式,构建了以项目和任务为载体、工作过程为导向的工学结合型教材。为了突出高等职业教育的特色,使专业知识达到够用为本的条件,教材内容尽量贴近实际工作或工程案例,尽量做到理论联系实际。本教材符合专业教育标准和人才培养方案的要求,教材以项目导入教学内容,进行项目分析、确定能力目标,根据能力目标和项目要求学习必要的理论知识,同时以经典案例为实训项目,教师带领学生完成实训项目并给学生安排与实训项目相近的任务让学生自己完成。此外书中编排了知识链接、习题与思考和任务小结等内容,使新技术、新工艺、新材料等内容尽量多地融入到教学内容中以满足识图与制图的教学要求。编写中遵循实用、全面、简洁的原则,内容符合专业要求,语言精炼准确,力求做到图文并茂。

全书共安排了五个学习项目,18个学习任务。学习项目1“锅炉本体图识读与绘制”包括锅炉本体制图标准与应用,锅炉本体管子识读与绘制,锅筒、集箱图的识读与绘制三个学习任务;学习项目2“锅炉燃烧设备图识读与绘制”包括锅炉炉排制图标准与应用、链条炉排识读与绘制、往复炉排识读与绘制三个学习任务;学习项目3“钢结构和砌筑图识读与绘制”包括钢结构、炉墙制图标准与应用,锅炉钢结构图识读与绘制,锅炉炉墙图识读与绘制三个学习任务。通过上述三个项目九个任务的学习,基本达到了对锅炉图纸的识读与绘制。学习项目4“热力网及系统图识读与绘制”包括供热工程制图标准与应用、锅炉房工艺图的识读与绘制、供暖管网图的识读与绘制,热力站图的识读与绘制四项任务,通过对此四项任务的学习,基本能够达到对于锅炉本体及锅炉房工艺系统图的识读与绘制。上述四个项目的内容编排基本上采用给定并分析项目而确定能力目标→完成任务所需理论支撑知识的学习→完成实训项目的模式进行学习。学习项目5“锅炉各类总图的识读与分析”包括锅炉、锅炉房系统、热力网及热力站等五个学习任务;本项目的教学内容是教材整体内容的升华,不单纯是识图与制图,而是根据图纸的识读确定工程量并进行工艺方案编写。整本教材采用小理论、大实践的思想编排,每个任务都有1~2个实训项目,这是本教材的特点。

本书整体上采用小理论,大实践的思想编排,每个任务都有实训项目,这是本教材的特点之一;同时编者由学院、企业共同组成,这是本教材特点之二。本书的编写分工如下:黑

龙江职业学院的刘洋编写了项目5,黑龙江职业学院的孙忠民与杜成华编写了项目1,黑龙江职业学院的程显峰与贺东伟编写了项目2,黑龙江职业学院的宋海江与哈尔滨理工大学的付余编写了项目3,哈尔滨热力设计院的段立丰编写了项目4。

本书由黑龙江职业学院刘洋任主编,杜成华任副主编。全书由刘洋负责统稿并完成文前、文后的内容,由哈尔滨红光锅炉有限公司的魏少波和黑龙江职业学院的白凤臣主审。

本书在编写过程中,参考或引用了一些专家学者的论著,在此表示感谢!

由于编者水平有限,难免存在疏漏与不妥之处,敬请广大读者批评指正。

中图分类号：F426.62 文献标识码：A 文章编号：1009-2316(2014)01-0000-00 编者：2013年12月

项目 1 锅炉本体图识读与绘制	1
任务 1 锅炉本体制图标准与应用	2
任务 2 锅炉本体管子图识读与绘制	7
任务 3 锅筒、集箱图识读与绘制	27
项目 2 锅炉燃烧设备图识读与绘制	42
任务 1 锅炉炉排制图标准与应用	43
任务 2 链条炉排图识读与绘制	61
任务 3 往复炉排图识读与绘制	71
项目 3 钢结构和砌筑图识读与绘制	79
任务 1 钢结构、炉墙制图标准与应用	80
任务 2 锅炉钢结构图识读与绘制	94
任务 3 锅炉炉墙图识读与绘制	113
项目 4 热力网及系统图识读与绘制	141
任务 1 供热工程制图标准与应用	142
任务 2 锅炉房工艺图的识读与绘制	165
任务 3 供暖管网图的识读与绘制	200
任务 4 热力站图的识读与绘制	210
项目 5 锅炉各类总图的识读与分析	226
任务 1 各类总图的识读与分析	227
任务 2 锅炉总图的识读与分析	233
任务 3 锅炉房系统总图识读与分析	260
任务 4 热力网总图识读与分析	274
任务 5 热力站总图识读与分析	278
参考文献	285

项目1 锅炉本体图识读与绘制

任务描述

某企业拟制造一台 14 MW 热水锅炉,燃料为二类烟煤;通过现场调研和资料收集,确定型号为 SZL14.0-1.0/115/70-AII 型,同时已经具备锅炉总图和相关资料。要求通过绘制锅炉工艺流程框图,分解锅炉结构等任务,使学生了解如何根据锅炉总图拆解部件图,熟悉锅炉本体相关部件的绘制方法,掌握锅炉本体图的识图方法。要求完成如下任务:

任务1:锅炉本体制图标准与应用

1. 锅炉制图标准的引用文件。
2. 锅炉总图及部组件图的技术要求。
3. 尺寸标注,包括标高、尺寸线等有哪些特点?

任务2:锅炉本体管子图的识读与绘制

1. 锅炉管子图的画法。
2. 锅炉管子图的尺寸标注。
3. 锅炉管子图纸的组合。

任务3:锅筒、集箱图的识读与绘制

1. 锅筒与集箱主视图的画法。
2. 锅筒与集箱展开图的画法。
3. 锅筒与集箱图样尺寸标注。

任务分析

通过完成锅炉制图标准及锅炉管子、集箱和锅筒图画法的学习任务,要求学生能够读懂锅炉本体图,并能够根据锅炉本体图绘制锅炉工艺流程框图,通过这些任务使学生了解锅炉本体图的组成,熟悉锅炉本体图的基本画法,掌握锅炉本体部件图的画法。

能力目标

1. 具有对锅炉本体图识读的能力。
2. 掌握锅炉本体图制图方法和标准要求的理念。
3. 具有对锅炉本体进行绘图能力。
4. 熟悉各类锅炉本体图纸;了解锅炉本体基本构造。



任务1 锅炉本体制图标准与应用

知识点1 锅炉制图标准适用范围

1. 本标准规定了绘制锅炉产品图样的专门要求。
2. 本标准适用于锅炉本体、锅炉钢结构、锅炉范围内管道、附件和辅助设备图样的绘制。
- (1) 锅炉本体。
- (2) 锅炉钢结构。
- (3) 锅炉范围内管道。
- (4) 附件和辅助设备。

知识点2 锅炉制图标准的规范性文件及内容

1. GB/T 4458.1 机械制图 图样画法 视图 (GB/T 4458.1—2002, ISO 128-34:2001, MOD)。
2. GB/T 4458.4 机械制图 尺寸标注。
3. GB/T 4458.5 机械制图 尺寸公差及配合注法。
4. GB/T 4458.6 机械制图 图样画法 剖视图和断面图 (GB/T 4458.6—2002, ISO 128-44:2000, MOD)。
5. GB/T 6567.5 管路系统的图形符号 管路、管件和阀门等图形符号的轴测图画法。
6. 注意事项
 - (1) 锅炉制图标准中的条款均引自上述标准。
 - (2) 引用日期的标准,修改版不适用于本标准。
 - (3) 不标注日期的,其最新版本适用于本标准。
 - (4) 锅炉制图标准是国家标准,由质检总局和标准化委员会发布,是法律文件;在识图和制图中严格遵守。
 - (5) 本标准为 GB/T 11943—2008,代替 GB/T 11943—1998《锅炉制图》版本(锅炉制图标准版本:JB 2632—1981;GB/T 11943—1998;GB/T 19943—2008)。

知识点3 锅炉制图对总图、部组件等图的要求

1. 锅炉总图的基本要求
 - (1) 锅炉总图只表示各部、组件之间的装配关系,图样上可不引零部件的序号和布置明细栏,有关部、组件在锅炉总清单中顺序列出。
 - (2) 锅炉总图标题栏中应注明锅炉产品型号。
 - (3) 锅炉总图由数张图样组成时,锅炉的技术规范和技术要求应位于首页。

2. 锅炉部组件图的要求。

- (1) 锅炉部、组件图应绘出部、组件整体布置,对于其重复结构应力求简化;
- (2) 锅炉左、右侧水冷壁、集箱等,以面对锅炉前墙来划分“左”“右”件,一般对称件宜用“正”“反”件表示。
- (3) 锅炉零部件应单独绘制图样,下述情况下允许不单独绘制零、部件图:
 - ① 由型钢垂直冲剪或切割后不再进行其他加工的零件。
 - ② 由钢板冲剪或气割制成的简单零件,可在装配图或部、组件图上绘制详图。
 - ③ 外购成品件。外购零、部件若仍需局部加工,除加工部分详图外,其余部分可省略。
- (4) 对称的零、部件,一般只绘制一张图样,图上仅表示出其中一个零、部件的图形,另一个零部件在其对称部位用假想线示出,此时图样上应分别注明“左”“右”件或“正”“反”件。
- (5) 结构相同或形状相似的零、部件,一般应绘制成表格图。

3. 省略视图的要求

- (1) 能用一个视图表示清楚的不必配置第二个视图。
- (2) 锅炉零部件上的开孔,没有特殊表示即为通孔。
- (3) 标注尺寸时,应尽量使用符号和缩略语,见表 1-1-1。

表 1-1-1 符号和缩略语

名称	直径	球直径	半径	球半径	厚度	方形	均布	平面
符号、缩略语	ϕ	$S\phi$	R	SR	t	$\square$	EQS	$\boxtimes$

- (4) 用弯曲或冲压等方法制成的零件,仅提供展开后的长度或外形尺寸即可满足要求,不必绘制展开图。
- (5) 零件图的主视图应尽量与其所属部件的装配图(即工作位置)相一致。
- (6) 管子零件图和冷制作件装配图允许标注成封闭尺寸。

知识点 4 锅炉制图图纸比例的选择

1. 锅炉图样比例的规定

锅炉图样应按比例绘制,优先采用的比例按表 1-1-2 规定的选取。

表 1-1-2 锅炉图样比例要求

名称	优先采用的比例						
原值比例	1:1						
缩小比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5	
	1:10	1:15	1:20	1:25	1:50	1:100	
放大比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	10:1		

2. 不标注比例的锅炉图样

表格图、标准件图、系统图和示意图等不标注比例。



知识点 5 锅炉制图尺寸及标高等技术要求

1. 标高符号及标注法

(1) 标高符号一般采用图 1-1-1 的形式。

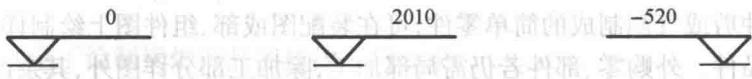


图 1-1-1 标高的形式

(2) 标高数值写在标高符号横线的上方,单位为 mm。

(3) 标高为零时标注成“0”,正标高前不加“-”号,负标高前必须加“-”号。

2. 尺寸线终端型式,见表 1-1-3。

表 1-1-3 尺寸线终端型式

名称	图形	备注
箭头	→	优先选用
斜线	/	仅限于小尺寸处使用

知识链接

1. 锅炉制图标准的发展历程与变革

制图是工程交流的语言工具,是人类生产活动走向文明社会发展的产物。如何提高绘图速度,减少看图时间,达到迅速交流,方便准确的目的,促使制图语言的发展至关重要。

但是由于新中国成立前我国工业极为落后,与生产密切相关的制图学科也长期处于停滞不前的状态,以致没有自己的制图标准,在生产和教学中只得将英、美、德、日的教材和标准都拿来应用,非常混乱。新中国成立后经过 3 年经济恢复时期,到 1953 年开始了第一个五年计划。在第一个五年计划时期(1953—1958),我国所用的制图教材和制图标准主要以苏联的为主,在此基础上也陆续地编写了一些自己的制图标准。

我国锅炉行业 1978 年提出制定锅炉行业标准《锅炉制图》,1981 年出版的 JB 2632—1981,《锅炉制图》可以说是我国第一个简化制图标准。国家标准《机械制图》几次修订后,图样简化画法和尺寸标注的简化注法等内容不断增加,随后我国颁布了 GB/T 11943—1989《锅炉制图标准》,由此可见我国对图样简化工作的重视。随着经济和科学技术的迅速发展,锅炉行业发展也十分迅猛,为适应行业发展,我国在 2008 年颁布了 GB/T 11943—2008《锅炉制图》代替了历次版本。

2. 图幅的“块”制作基础

(1) 块的意义

AutoCAD 软件中,绘图速度快的体现之一是省去了重复出现的结构的画法,如锅炉图纸上标高的标注、标题栏的画图与填写、阀门、管件等重复出现的一些结构等。在这样一些结构的画图中,除了尺寸相同的结构可以用 Copy 命令来画外,其他尺寸不同的结构则完全可以用“块”来完成。

块是由多个图形对象组成的一个复杂集合。它的基本功能就是为了方便用户重复绘制相同图形,用户可以为所定义的块赋予一个名称,在同一文件中的不同地方方便地插入已定义好的块文件,并通过块上的基准点来确定块在图面上插入的位置。当块作为文件保存下来时,还可以在不同的文件中方便地插入。在插入块的同时可以对插入的块进行缩放和旋转操作,通过上述操作,就可以方便地反复使用同一个复杂图形。

在 AutoCAD 中,使用块还能给人们带来以下好处:

①便于创建图块库(BlockLibrary)

如果把绘图过程中经常使用的图形定义成块并保存在磁盘上,就形成一个图块库。

②节省磁盘空间

在图中的每一个实体都有其特征参数,如图层、位置坐标、线型、颜色等。我们保存所绘制的图形,实质上也就是让 AutoCAD 将图中所有的实体特征参数存储在磁盘上。

③便于修改图形

在工程项目中经常会遇到修改图形的情况,当块作为外部引用插入时,修改一个早已定义好的图块,AutoCAD 就会自动地更新图中已经插入的所有该图块。

④便于携带属性

对于这些需要对图形进行文字说明的块,我们可以把它作成属性块。

(2) 粗糙度 CAD 块的制作(表 1-1-4)

表 1-1-4 粗糙度 CAD 块的制作

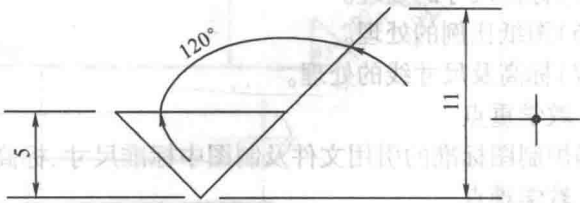
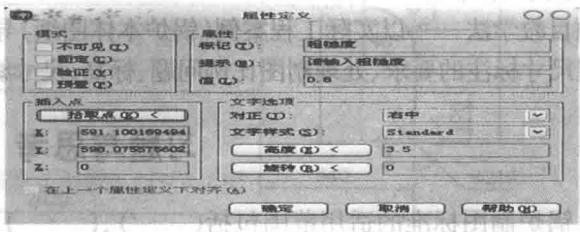
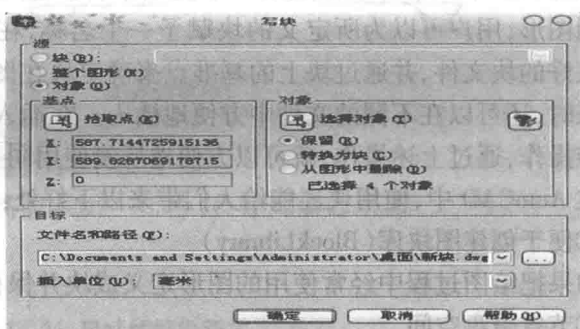
1. 绘制粗糙度的外形	
2. 属性定义: 绘图——块——属性定义。 拾取点:指你希望在什么地方显示值“0.8”;对正:指拾取点相对于显示的值“0.8”的位置,右边的点就是定义的拾取点	



表 1-1-4(续)

3. 在命令行中输入 W 回车: 拾取点以后插入块的基点(例如定义在三角形的最下点)。选择对象:将图形与定义的属性一起选择,点击确定

插入——块——选择制作的块——确定——选择插入粗糙度的位置;
命令行提示:请输入粗糙度。输入一个粗糙度的值回车

任务小结

1. 教学内容

- (1) 锅炉制图标准的适用范围。
- (2) 锅炉制图标准的引用文件及其内容简介。
- (3) 锅炉制图的总则要求有几方面。
- (4) 对总图、部组件图、省略图和三视图的要求。
- (5) 标注尺寸的处理。
- (6) 图纸比例的处理。
- (7) 标高及尺寸线的处理。

2. 教学重点

锅炉制图标准的引用文件及制图中标准尺寸、标高、尺寸线等基本问题。

3. 教学难点

制图比例的确定。

4. 教学模式

项目教学法——以实际工程案例(锅炉本体图纸)导入课程,通过知识点的支撑使学生能够掌握尺寸标注的要求、处理制图比例问题、标高、尺寸线等基本要求。

习题与思考

1. 锅炉制图标准的适用范围包括()、()、()、()。
2. 锅炉制图总则中规定:对称的零件、部组件一般只绘制一张图样,图上仅表示出其中

一个零件、部组件的图形,另一个零件、部组件在其对称部位用()表示,此时图样上应标明()件或()件。

3. 判断题:

(1) 对称的零部件,一般只绘制一张图样,图上仅表示出其中一个零部件的图形,另一个零部件在其对称部位用细实线表示出来。()

(2) 锅炉部、组件图应绘出部、组件整体布置,对于其重复结构应力求简化。()

(3) 若锅炉零部件是外购成品件仍需单独绘制部件图。()

(4) 标高为“0”的时候,可以省略不标注。()

4. 在锅炉制图中,省略视图的尺寸标注经常采用一些符号或者缩略语来表示,请给出下列名称对应的符号或者缩略语。

(1) 直径 (2) 半径 (3) 球半径 (4) 厚度 (5) 方形

5. 什么是标高? 标高在锅炉制图中用什么符号表示? 标高标注时要注意哪些问题?

6. 简述锅炉总图的基本要求。

7. 锅炉制图为什么制定专门标准? 锅炉制图标准与机械制图标准有什么区别? 如何理解锅炉制图标准?

任务2 锅炉本体管子图识读与绘制

知识点1 锅炉管子图的画法

1. 单根受热面管子的画法

(1) 单根受热面管子(光管、鳍片管、内螺纹管)、连接管和下降管等,应用与管子中心线重合的单根粗实线表示,见图1-2-2、图1-2-3。

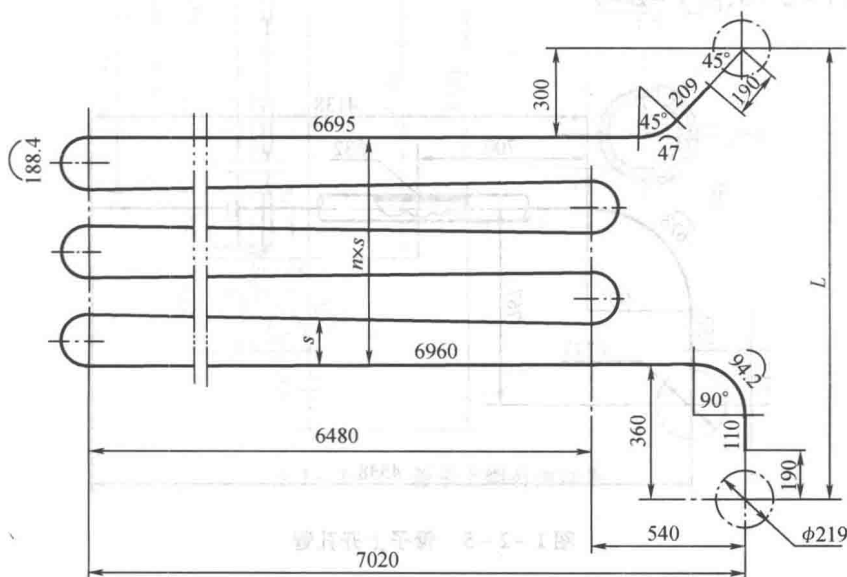


图1-2-2 省煤器蛇形管



(2) 鳍片管除用单根粗实线表示外,如需表示鳍片的方向和位置时,可画出其剖面图,见图 1-2-4,若不画剖面图,则表示鳍片处于管子弯曲平面的垂直方向。

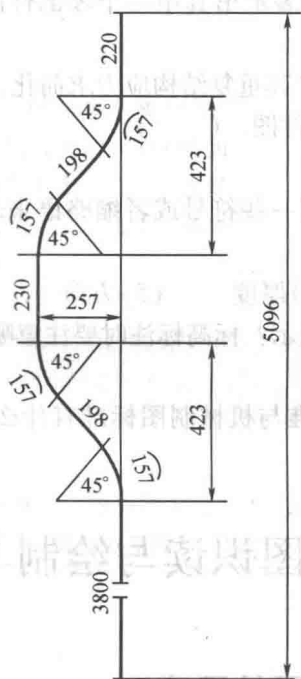


图 1-2-3 人孔弯管

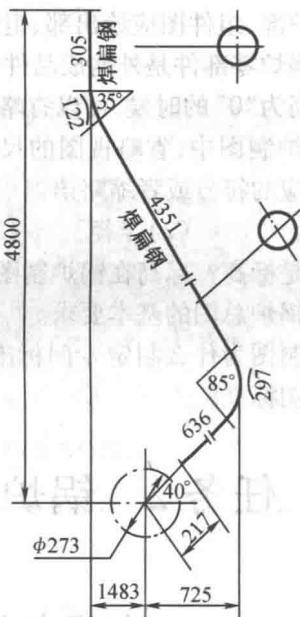


图 1-2-4 水冷壁鳍片管

(3) 管子上开孔、管端缩口或焊有其他零件处的管段一般用管子轮廓表示,见图 1-2-5、图 1-2-6、图 1-2-7。

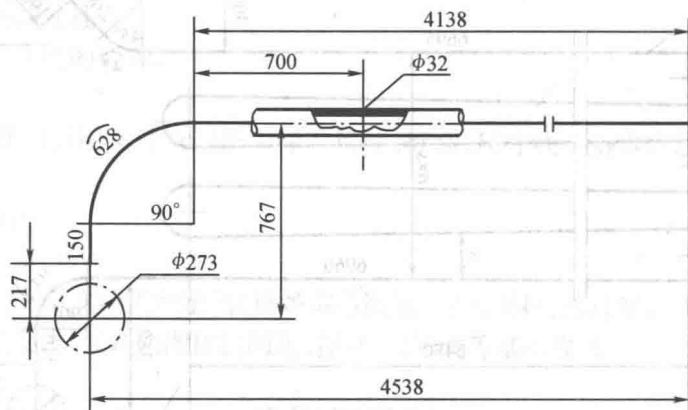


图 1-2-5 管子上开孔管

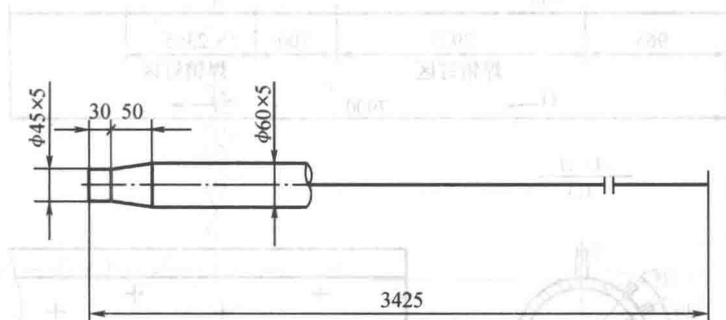


图 1-2-6 管端缩口管

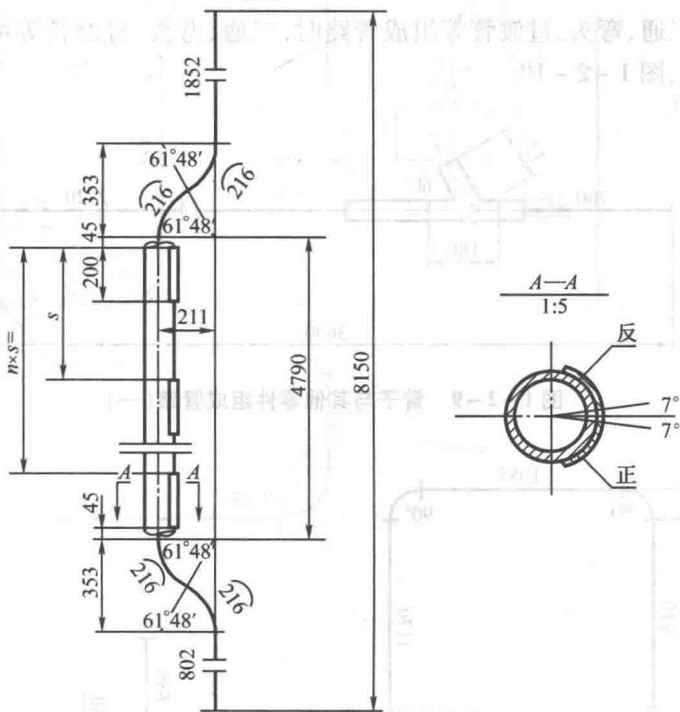


图 1-2-7 管子上焊有附件管



(4)管子上焊有其他零件若仍用单根粗实线绘制时,则可用局部剖视图或剖视图表示其装配关系,见图 1-2-8。

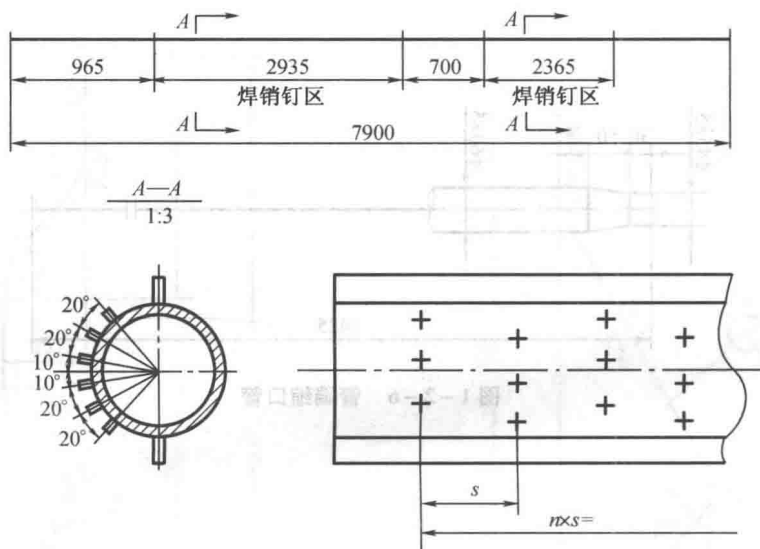


图 1-2-8 销钉管

(5)管子与三通、弯头、过渡管等组成管路时,三通、弯头、过渡管等可用轮廓或符号表示,见图 1-2-9、图 1-2-10。

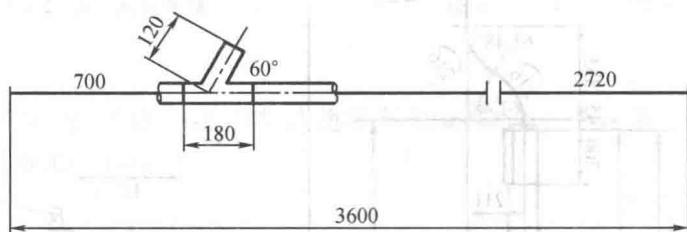


图 1-2-9 管子与其他零件组成管路(一)

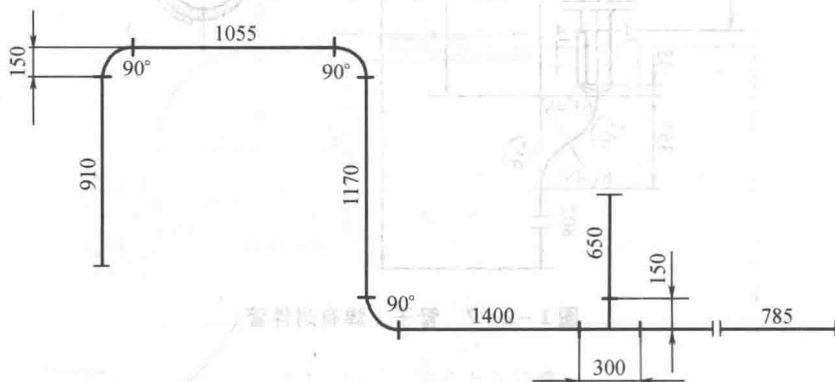


图 1-2-10 管子与其他零件组成管路(二)

(6) 锅炉管路系统中,管子与阀门采用焊接连接时,可将单根粗实线与阀门相连,见图 1-2-11,若管子通过法兰连接,则可以在阀门符号的端部画一短粗实线以表示法兰,见图 1-2-12。

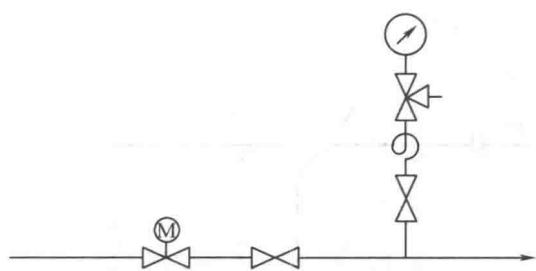


图 1-2-11 管子与阀门焊接连接

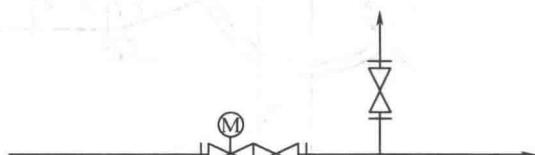


图 1-2-12 管子与阀门法兰连接

2. 空间管的画法

(1) 空间弯管应配置必要的视图,见图 1-2-13、图 1-2-14。

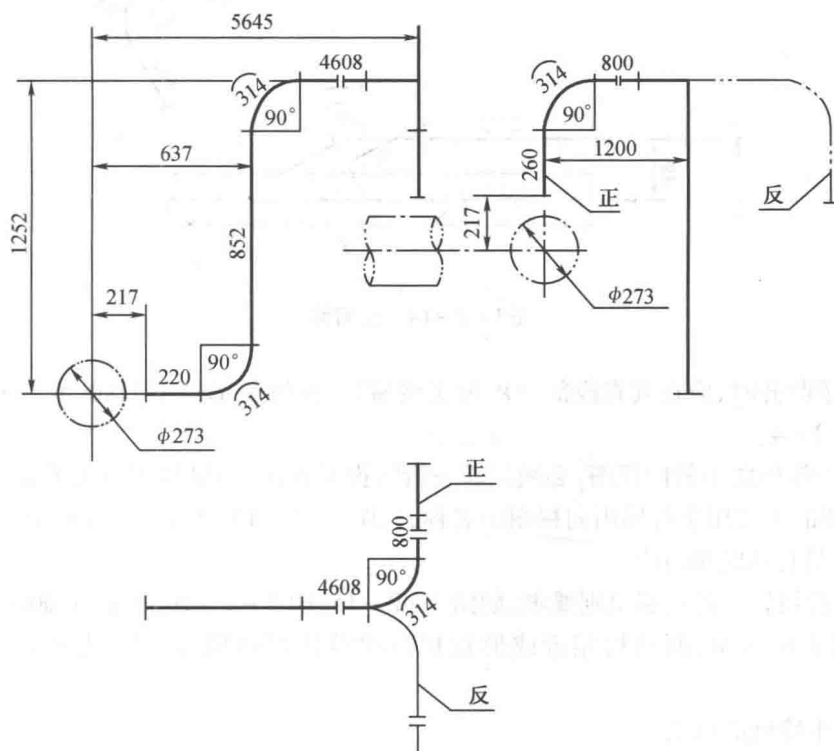


图 1-2-13 空间管正反件