

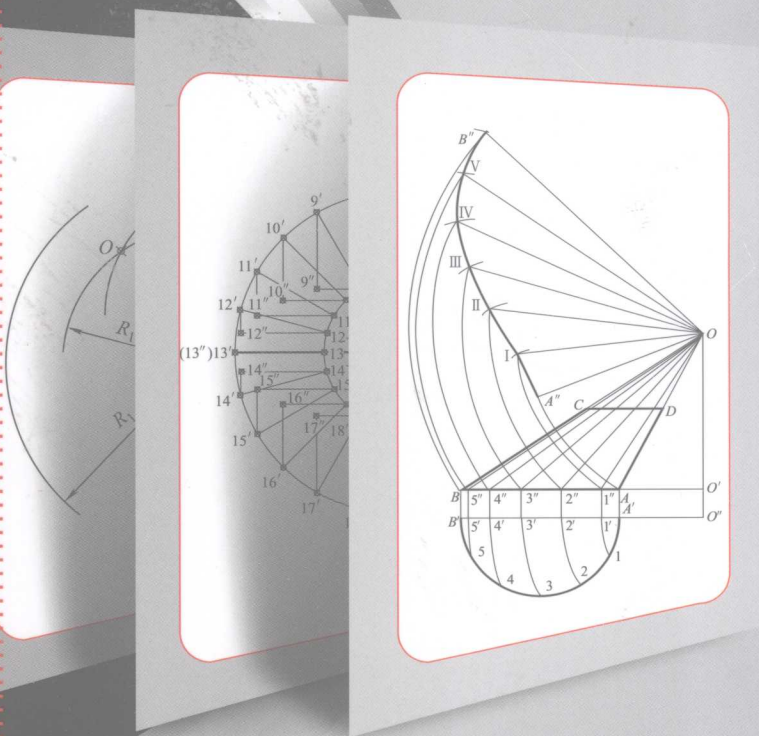
KRANTU
XUEYI
ZHUANYEPIAN

看图
学艺

专业篇

钣金识图

丁继斌 编著



化学工业出版社

钣金识图

丁继斌 编著

常州大学图书馆
藏书章



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍了钣金工必须掌握的基本知识与技能。全书共分为六个单元,阐述了钣金基本几何图形作图、放样与展开、手工下料、手工基本操作、钣金件的连接与校正的基本知识与技能。内容图文并茂,实用性与可操作性较强。

本书可作为钣金工入门指导用书,也可作为技工学校、职业学校的实习、实训用书,还可作为钣金相关专业职业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

钣金识图/丁继斌编著. —北京:化学工业出版社,
2009.11

(看图学艺)

ISBN 978-7-122-06716-6

I. 钣… II. 丁… III. 钣金工-识图法 IV. TG38

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第172859号

责任编辑:宋薇 李玉晖

装帧设计:尹琳琳

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:北京市彩桥印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张7½ 字数144千字 2010年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:23.00元

版权所有 违者必究

前 言

本书内容以职业技能培养为目标,突出了职业特色、技能特色。从生产实际出发,叙述了钣金工操作的基本知识与技能,突出针对性和实用性,以够用、实用为原则,阐述了钣金工必需的基本知识,注重操作技能的培养,努力做到理论联系实际,通俗易懂。

本书内容分为钣金基本几何图形作图、钣金件的放样与展开、钣金件手工下料、钣金件手工制作基本操作、钣金件连接、钣金件校正六个单元。全书注重应用,内容结构合理,具有以下特点:

1. 以技能训练为目标——着眼于钣金工基本技能培训,内容取材以钣金工所必须掌握的基本知识、基本技能为主。
2. 以实际操作为主线——将繁杂的作图、制作工序等进行分解,方便读者理解与实际操作。
3. 以够用为度——精选内容,淡化理论,面向实际操作,强调实际应用。

本书由丁继斌编著,参加编写的还有:王伟、丁士清、许江涛、余仁燕、赵一峰、薛冰、陆登鹏、陈庆红、许竞等同志。本书参阅了许多相关著作和论文,在此谨致谢意。

由于编者水平有限,书中若有不妥之处,恳请读者批评指正。

编著者

2009.8

目 录

单元 1 钣金基本几何图形作图	1
1.1 线段的垂直平分线画法	1
1.2 线段的平行线画法	1
1.3 直线与圆弧的圆弧连接	2
1.4 圆弧外连接	3
1.5 圆弧内连接	4
1.6 圆弧混合连接	5
1.7 特大圆弧的作图	5
1.8 过三点的圆的画法	6
1.9 正多边形的内切圆和外接圆画法	7
1.10 圆的内接正 n 边形作图	9
1.11 任意正多边形画法	10
1.12 椭圆的画法	12
1.13 圆的取直	15
1.14 圆弧的取直	16
1.15 抛物线画法	17
1.16 渐开线画法	19
1.17 阿基米德螺线画法	20
单元 2 钣金件的放样与展开	23
2.1 钣金件的放样	23
2.2 钣金件的展开	24
2.2.1 平行线展开法	25
2.2.2 射线展开法	30
2.2.3 三角形展开法	36
2.2.4 相贯体的展开	39
2.2.5 不可展表面的近似展开	45
2.3 板厚处理	48
单元 3 钣金件手工下料	51
3.1 划线	51
3.1.1 划线种类	51

3.1.2 划线工具	51
3.1.3 划线步骤	53
3.1.4 划线基本规则	53
3.1.5 划线注意事项	53
3.2 手工剪切	54
3.3 排料	56
3.4 下料注意事项	58
单元4 钣金件手工制作基本操作	60
4.1 钣金件手工制作工具	60
4.2 手工弯曲	63
4.3 手工收边	67
4.4 手工放边	69
4.5 拔缘	71
4.6 卷边	72
4.7 拱曲	74
4.8 咬缝	77
单元5 钣金件的连接	81
5.1 螺纹连接	81
5.1.1 螺纹连接形式	81
5.1.2 螺纹连接工艺	82
5.1.3 螺纹连接的预紧	83
5.1.4 螺纹连接质量控制	83
5.2 铆接	84
5.3 焊接	90
单元6 钣金件校正	99
6.1 手工校正	99
6.1.1 板件变形校正	99
6.1.2 条料校正	100
6.1.3 型材校正	101
6.1.4 拉拔工具整形校正	104
6.2 火焰校正	105
6.3 机械校正	108
6.4 钣金件校正实例分析	111
参考文献	114

单元 1

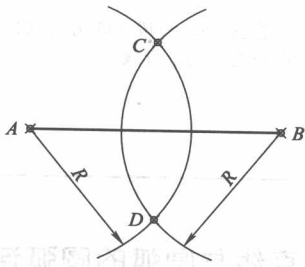
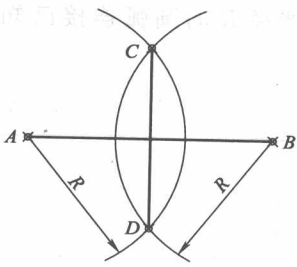
钣金基本几何图形作图

钣金件的形状多种多样，但无论形状多么复杂，其轮廓都是由点、直线、圆弧和其他曲线组成的。掌握常见钣金件几何图形组成要素的画法、要素之间相互关系作图原理、技巧与方法对于钣金作业的展开放样、钣金下料、钣金手工操作等是非常重要的。

1.1 线段的垂直平分线画法

已知线段 AB 的长度为 L ，其垂直平分线的作图步骤见表 1.1。

表 1.1 已知线段 AB 的垂直平分线作图

步骤 1	分别以线段两端 A 、 B 为圆心，以 R 为半径画弧 ($L/2 \leq R \leq L$)，两圆弧相交于 C 、 D 两点	
步骤 2	连接 C 、 D ， CD 即为线段 AB 的垂直平分线	

1.2 线段的平行线画法

与已知线段 AB 的距离为 a 的平行线的作图步骤见表 1.2。

表 1.2 作以 a 为距离的已知线段 AB 的平行线

步骤 1	在 AB 直线上任取 C 、 D 两点, 过 C 、 D 两点作 AB 的垂线	
步骤 2	分别以 C 、 D 两点为圆心, 以 a 为半径画弧。两圆弧分别与过 C 、 D 与 AB 的垂线相交于 P 、 Q	
步骤 3	连接 PQ , 线段 PQ 为与线段 AB 的距离为 a 的平行线	

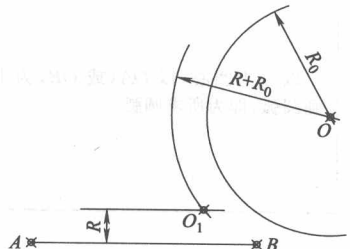
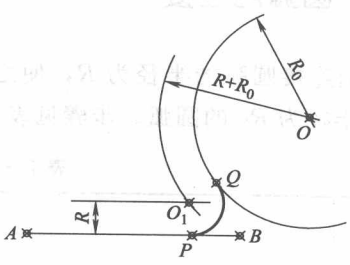
1.3 直线与圆弧的圆弧连接

用半径 R 的圆弧连接已知的直线 AB 和半径为 R_0 的圆弧。画法步骤见表 1.3。

表 1.3 连接圆弧的画法

步骤 1	画直线 AB 的平行线, 并使所画直线距已知直线为要求的圆弧半径 R 。	
------	--	--

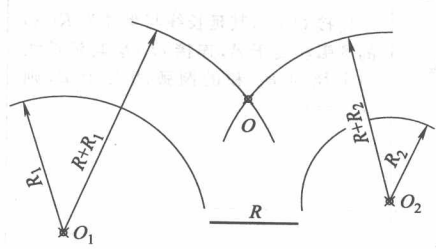
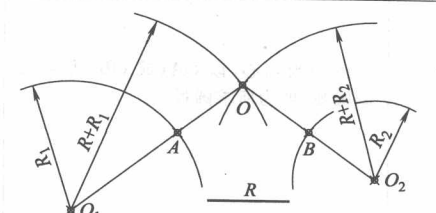
续表

步骤 2	以已知圆弧圆心 O 为圆心, 以 $(R+R_0)$ 为半径画弧, 与所画直线交于点 O_1	
步骤 3	以 O_1 为圆心, R 为半径画弧, 即得要求的图形, 所求圆弧与直线 AB 交于 P , 与一直圆弧交于 Q	

1.4 圆弧外连接

画连接圆弧的半径为 R , 使之同时外切于圆心为 O_1 、半径为 R_1 和圆心为 O_2 、半径为 R_2 的圆弧。步骤见表 1.4。

表 1.4 外连接圆弧的画法

步骤 1	以已知圆弧圆心 O_1 为圆心, 以 $(R+R_1)$ 为半径画弧, 以已知圆弧圆心 O_2 为圆心, 以 $(R+R_2)$ 为半径画弧, 两圆弧交于点 O	
步骤 2	连接 O, O_1 与半径为 R_1 的圆弧相交于 A , 连接 OO_2 与半径为 R_2 的圆弧相交于 B , 则 $OA=OB$	

续表

步骤 3	以 O 为圆心, 以 OA (或 OB) 为半径画圆弧, 即为所求圆弧	
------	--	--

1.5 圆弧内连接

画连接圆弧的半径为 R , 使之同时内切于圆心为 O_1 、半径为 R_1 和圆心为 O_2 、半径为 R_2 的圆弧。步骤见表 1.5。

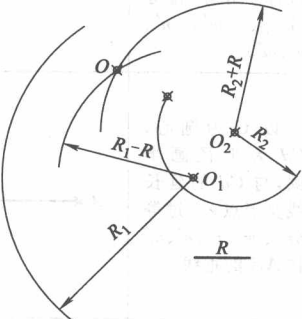
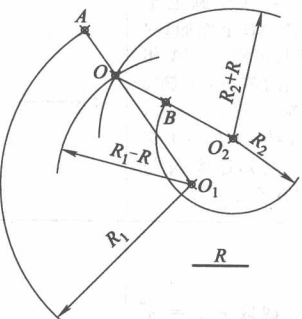
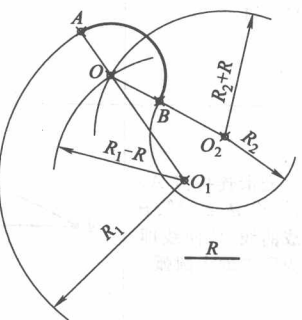
表 1.5 内连接圆弧的画法

步骤 1	以已知圆弧圆心 O_1 为圆心, 以 $(R - R_1)$ 为半径画弧, 以已知圆弧圆心 O_2 为圆心, 以 $(R - R_2)$ 为半径画弧, 两圆弧交于点 O	
步骤 2	连接 O, O_1 , 其延长线与半径为 R_1 的圆弧相交于 A , 连接 O, O_2 其延长线与半径为 R_2 的圆弧相交于 B , 则 $OA = OB$	
步骤 3	以 O 为圆心, 以 OA (或 OB) 为半径画圆弧, 即为所求圆弧	

1.6 圆弧混合连接

画连接圆弧的半径为 R ，使之同时内切于圆心为 O_1 、半径为 R_1 的圆弧，同时外切于和圆心为 O_2 、半径为 R_2 的圆弧。步骤见表 1.6。

表 1.6 混合连接圆弧的画法

步骤 1	以已知圆弧圆心 O_1 为圆心，以 $(R_1 - R)$ 为半径画弧，以已知圆弧圆心 O_2 为圆心，以 $(R + R_2)$ 为半径画弧，两圆弧交于点 O	
步骤 2	连接 O, O_1，其延长线与半径为 R_1 和的圆弧相交于 A，连接 O, O_2 与半径为 R_2 和的圆弧相交于 B，则 $OA = OB$	
步骤 3	以 O 为圆心，以 OA (或 OB) 为半径画圆弧，即为所求圆弧	

1.7 特大圆弧的作图

作已知弦长 AB 、弦高 h 的大圆弧的方法见表 1.7。

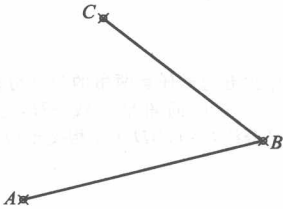
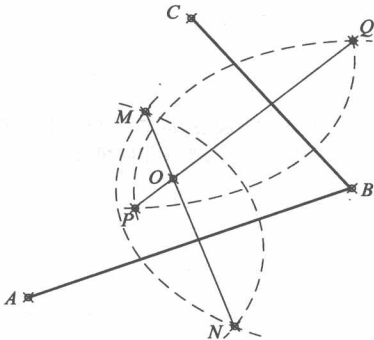
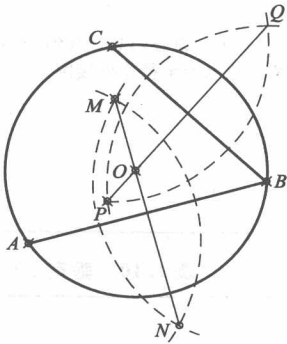
表 1.7 已知弦长及弦高特大圆弧的作法

步骤 1	作弦长 AB 的垂直平分线, 过 AB 的中点 C 在该垂直平分线上截取 Cd 等于弦高 h 。将 CA 和 CB 分别 n 等分(本例进行 3 等分, 得等分点 m' 、 n' 、 n'' 、 m'')	
步骤 2	以 C 为圆心, Cd 为半径画半圆, 与 Cd 的延长线交于点 e 。过等分点 m' 、 n' 、 n'' 、 m'' 作 AB 的垂线	
步骤 3	将该半圆上半部(AB 上面的 $1/4$ 圆)进行与 CA 相同的等分(本例 3 等分, 得点 f 、 g)。连接 ef 与 AB 交于点 1, 连接 eg 与 AB 交于点 2	
步骤 4	截取 $n'2' = n''$ $2'' = g2, m'1' = m''$ $1'' = f1$	
步骤 5	光滑连接点 A 、 $1'$ 、 $2'$ 、 d 、 $2''$ 、 $1''$ 、 B 成曲线, 该曲线即为所求的大圆弧	

1.8 过三点的圆的画法

作过已知三点 A 、 B 、 C 的圆的作图步骤见表 1.8。

表 1.8 作过三点的圆

步骤 1	连接 AB、BC	
步骤 2	作 AB 的垂直平分线 MN, 作 BC 的垂直平分线 PQ, MN 与 PQ 交于 O 点	
步骤 3	以 O 点为圆心, 以 O 点到 A (或 B、C) 点的距离为半径, 作过三点的圆	

1.9 正多边形的内切圆和外接圆画法

以正五边形为例说明任意正多边形的内切圆和外接圆的画法。

(1) 角平分线法作正多边形的内切圆和外接圆, 见表 1.9。

(2) 垂直平分线法作正多边形的内切圆和外接圆, 见表 1.10。

表 1.9 角平分线法作正多边形的内切圆和外接圆

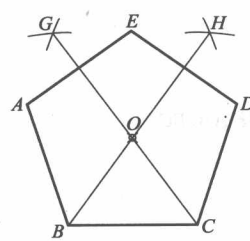
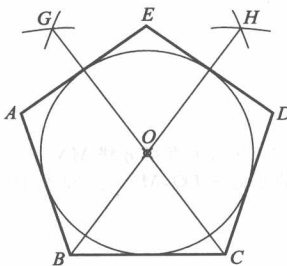
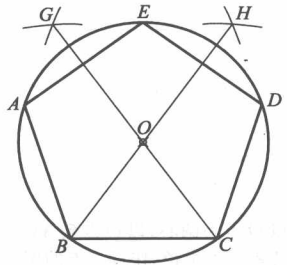
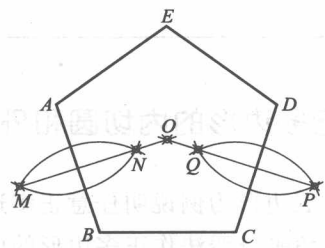
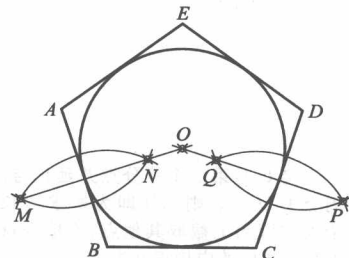
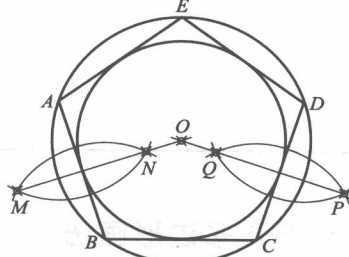
步骤 1	作正五边形任意两角的角平分线(本例作 $\angle ABC$ 的角平分线 BH , $\angle BCD$ 角平分线 CG), BH 、 CG 相交于 O 点	
步骤 2	以 O 点为圆心, 以 O 点到正多边形任一边的距离为半径作内切圆	
	以 O 点为圆心, 以 O 点到正多边形任意一点为半径作外接圆	

表 1.10 垂直平分线法作正多边形的内切圆和外接圆

步骤 1	作任意两边的中垂线(本例作边 AB 的中垂线 MN , 边 BC 的中垂线 PQ), MN 、 PQ 相交于 O 点	
------	---	--

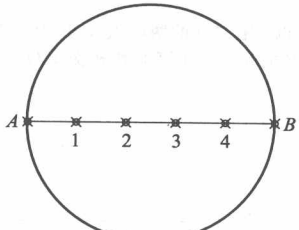
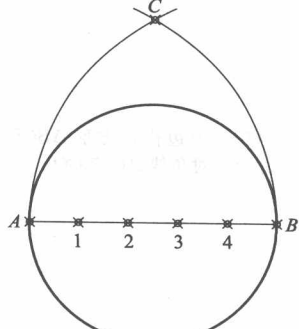
续表

步骤 2	以 O 点为圆心,以 O 点到正多边形任一边的距离为半径作内切圆	
步骤 2	以 O 点为圆心,以 O 点到正多边形任意一顶点为半径作外接圆	

1.10 圆的内接正 n 边形作图

画圆的内接正 n 边形步骤见表 1.11。

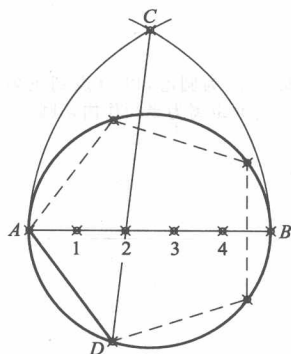
表 1.11 圆的内接正 n 边形步骤

步骤 1	画圆的内接正 n 边形时,将直径 AB 进行相同的 n 等分。本例画内接正 5 边形,将直径 AB 进行 5 等分	
步骤 2	分别以 A、B 为圆心,以直径 AB 为半径画弧,交于 C 点	

续表

步骤 3

连接 C 与第二个等分点并延长与圆周交于 D 点。则 AD 即为所求边长。依次在圆周上截取其他点, 连接个点, 即得所求圆的内接正 n 边形



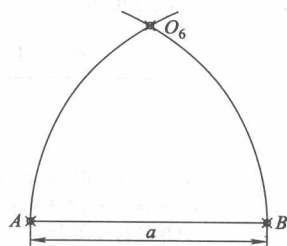
1.11 任意正多边形画法

作边长为 a 的任意正多边形的方法见表 1.12。

表 1.12 边长为 a 的任意正多边形作图方法

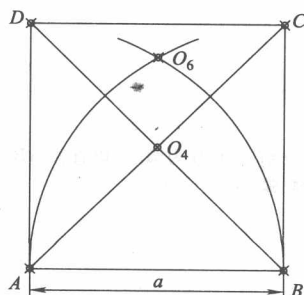
步骤 1

以边长 AB 的两端点 A 、 B 为圆心, 以 AB 的长 a 为半径画弧相交于 O_6 点



步骤 2

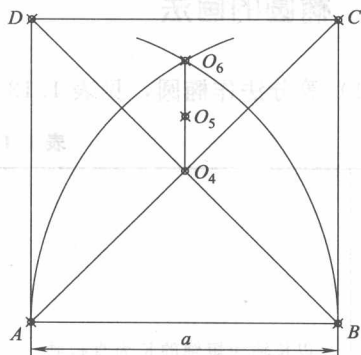
以 AB 长为边作正方形 $ABCD$ 。连接正方形的对角线 AC 交 OO_6 于 O_4 点



续表

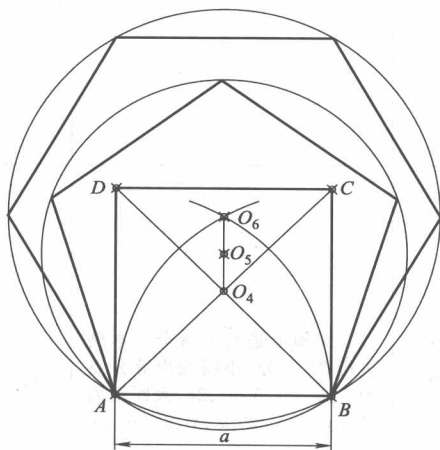
步骤 3

取 O_4O_6 的中点得 O_5 , 则 O_4 、 O_5 、 O_6 分别是边长 AB 所作正 4 边形、正 5 边形、正 6 边形的外接圆的圆心, 各圆心到 A 、 B 点的距离就是外接圆的半径



步骤 4

以 AB 长在各圆周截取等分点, 并连线即得相应正 4 边形、正 5 边形、正 6 边形



步骤 5

如需作更多正多边形(如正 7、正 8 多边形), 则继续在 AB 的垂直平分线上作 $O_6O_7 = O_7O_8 = \dots = O_4O_5$, 得到 O_7 、 $O_8 \dots$ 用同法作外接圆, 并在圆周上求得等分点, 即可作正七边形、正八边形

