

技术工人技能鉴定培训用书

实用铆工读本

翟洪绪 翟纯皎 翟纯垠 主编

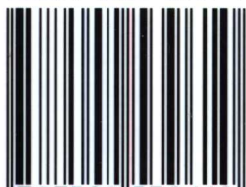


化学工业出版社

技术工人技能鉴定培训用书

实用焊工手册	40.00元
实用分析化验工读本	30.00元
实用管工手册	36.00元
实用维修电工手册	36.00元
实用铆工手册	39.80元
实用废水处理技术	17.00元
实用钣金展开计算法	22.00元
实用铆工读本	36.00元

ISBN 7-5025-3961-1



9 787502 539610 >

ISBN 7-5025-3961-1/TQ · 1561 定价：36.00元

技术工人技能鉴定培训用书

实用铆工读本

翟洪绪 翟纯皎 翟纯培 主编

化学工业出版社

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

实用铆工读本/翟洪绪等主编. —北京: 化学工业出版社, 2002.9
技术工人技能鉴定培训用书
ISBN 7-5025-3961-1

I. 实… II. 翟… III. 铆工-工艺-职业技能鉴定-教材 IV. TG938

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 051056 号

技术工人技能鉴定培训用书

实用 铆 工 读 本

翟洪绪 翟纯蛟 翟纯垲 主编

责任编辑: 侯玉周 陈 丽

责任校对: 李 丽 吴桂萍

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 17¼ 字数 470 千字

2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3961-1/TQ·1561

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

编者自 1960 年参加工作以来，积累了大量的铆工及相关工种的书籍。编者在工作中积累了大量的实践经验，并随时记录、分析、总结，至退休在国家级刊物上共发表论文 25 篇，1994 年由机械工业出版社出版了《板金展开计算法》，30 万字；1998 年由化学工业出版社出版了《实用铆工手册》，95 万字；2000 年由化学工业出版社出版了《实用钣金展开计算法》，40 万字。

本书保留了《实用铆工手册》中实践方面的内容，删掉了理论方面的资料，增加了编者近十年来积累的新的实践经验，是经编者去粗取精后编写而成的。

本书的特点是实践经验丰富、可靠，可力求以全面概括铆工及相关工种的经验、诀窍，使读者可以随时查阅到所需要的经验和工作方法。

全书共分九章，分别介绍了展开计算方法、划线方法、剪割方法、变形的矫正方法、压制胎具和方法、卷制方法、换热器安装方法、热处理操作方法和压力容器检验方法。本书对从下料到成型后的检验多道工序的经验、窍门、方法和过程进行了详细的介绍。

由于编者水平、时间和从事作业范围所限，使本书不一定能满足所有铆工的要求，敬请读者谅解。

编者

2002 年 5 月

内 容 提 要

编者从事铆工工作 40 年,积累了丰富的实践经验,本书就是这些经验的总结,讲述铆工工作的经验、窍门、方法和过程,在叙述的同时配以理论分析,使理论与实践密切结合。

全书共分九章,分别详细介绍了展开计算方法、划线方法、剪裁方法、变形的矫正方法、压制胎具和方法、卷制方法,以及换热器安装方法、热处理操作方法和压力容器检验方法。

本书适于铆工、钣金工、安装工、管工、白铁工和钳工等工种使用,可供技校、中专师生作教学参考,也可供技术人员作设计参考。

目 录

第一章 展开计算方法	1
第一节 弯头	1
一、两节圆管弯头展开计算方法	1
二、多节圆管弯头展开计算方法	2
三、牛角弯头展开计算方法	7
四、等径圆管三通弯头展开计算方法	12
五、斜截圆管展开计算方法	15
六、来回弯圆管展开计算方法	16
第二节 三通管	17
一、异径直交三通管展开计算方法	18
二、等径直交三通管展开计算方法	20
三、偏心直交三通管展开计算方法之一	22
四、偏心直交三通管展开计算方法之二	24
五、异径正心斜交三通管展开计算方法	26
六、等径斜交三通管展开计算方法	29
七、异径斜交两段管展开计算方法	31
八、锥台平行出入孔展开计算方法	33
第三节 方圆连接管	34
一、正心方圆连接管展开计算方法	35
二、正心矩方圆连接管展开计算方法	37
三、单偏心方圆连接管展开计算方法之一	38
四、单偏心方圆连接管展开计算方法之二	40
五、单偏心方圆连接管展开计算方法之三	42
六、双偏心方圆连接管展开计算方法之一	45
七、双偏心方圆连接管展开计算方法之二	47
八、两端口互相垂直方圆连接管展开计算方法	50
九、一侧垂直多棱方圆连接管展开计算方法	52

第四节 方矩锥管	55
一、正心方矩锥管展开计算方法	55
二、两端口平行单偏心方矩锥管展开计算方法	59
三、两端口平行双偏心方矩锥管展开计算方法	62
四、两端口互相垂直方矩锥管展开计算方法	65
五、两端口相交方矩锥管展开计算方法	68
六、两端口扭转 45° 正方锥管展开计算方法	70
七、正十字形方矩锥管展开计算方法	72
八、双偏心十字形方矩锥管展开计算方法	74
第五节 封头	77
一、小球体展开计算方法	77
二、半球形封头展开计算方法	80
三、直边半球形封头展开计算方法	81
四、球罐整瓜瓣展开计算方法	82
五、球缺封头展开计算方法	85
六、瓜瓣拱形顶盖展开计算方法	86
七、标准椭圆封头展开计算方法	90
八、锥形顶盖排版、展开计算方法	92
九、对接罐底板排版、展开计算方法	99
十、搭接罐底板排版、展开计算方法	101
第六节 圆锥台	102
一、正圆锥台展开计算方法	102
二、直角斜圆锥台展开计算方法	104
三、双折边锥体展开计算方法	105
四、波形膨胀节展开计算方法	108
五、正锥台展开料包角的计算方法	111
六、带斜度、锥度管断面计算方法	118
七、较大展开半径圆锥台展开计算方法	120
八、特大展开半径圆锥台展开计算方法	127
第七节 补强圈和椭圆	132
一、直交支管补强圈展开计算方法	132
二、圆筒上开孔计算方法	135
三、划椭圆计算方法	136

四、椭圆周长计算方法	141
第八节 支座	142
一、鞍式支座 (JB 1167—81) 展开计算方法	143
二、倾斜鞍式支座 (JB 1167—81) 展开计算方法	144
三、放射状鞍式支座 (JB/T 4712—92) 展开计算方法	147
四、带倾斜、折弯鞍式支座展开计算方法	149
五、角钢腿式支座 (JB/T 4713—92) 展开计算方法	151
六、钢管腿式支座 (JB/T 4713—92) 展开计算方法	155
七、球罐支柱缺口及托板展开计算方法	159
第九节 钢梯	163
一、直斜钢梯展开计算方法	163
二、单双折弯钢梯展开计算方法	165
三、来回弯钢梯展开计算方法	167
四、圆柱螺旋盘梯展开计算方法	170
第十节 淋降装置	173
一、受液盘展开计算方法	173
二、降液板展开计算方法	180
三、液体分布盘展开计算方法	189
四、换热器隔板展开计算方法	192
五、圆筒内隔板展开计算方法	193
第十一节 螺旋	202
一、圆柱螺旋输送机叶片展开计算方法	203
二、等宽圆锥螺旋输送机叶片展开计算方法	207
三、切线螺旋进料管展开计算方法	210
四、气柜螺旋导轨胎具展开计算方法	215
第二章 划线方法	220
第一节 在板上划线	220
一、在板上找直角和划梯形的方法	220
二、圆筒体带板号料方法	222
三、圆筒体排版方法	225
四、特大锥台展开料划线方法	228
五、划椭圆的方法	231
六、人孔脖的划线方法	237

七、支座立弧板的划线方法	238
八、划内外弧板的方法	240
九、拼接板的划线方法	243
十、弯头端节卷制方向辨认方法	248
十一、压力容器所用钢板方向	250
第二节 在曲面上划线	253
一、在圆筒体上划线方法	253
二、划素线方法	256
三、在曲面上划开孔线方法	260
四、用覆盖法划线方法	263
第三节 预防加工后尺寸变化的划线方法	266
一、窄长板条冷热加工后的变形规律	267
二、圆筒体加工前后的尺寸变化	269
三、保证单体圆锥台设计高度的方法	273
四、保证多带圆锥台设计高度的方法	276
第四节 在型钢上划线	280
一、型钢 45°斜接划线方法	280
二、在型钢上直接划切割线的方法	282
三、简易划线角度尺	284
第三章 剪裁方法	285
第一节 剪切方法	285
一、保证剪板质量的方法	285
二、无齿锯锯切保证正断面的方法	287
第二节 气割方法	289
一、气割的基本原理和方法	290
二、简便易行的割圆规	292
三、椭圆封头的平口方法	293
四、球缺封头的平口方法	298
五、不锈钢复合钢板振动气割的方法	300
六、等离子切割方法	301
七、炭弧气刨操作方法	303
第四章 变形的矫正方法	307
第一节 防变形和矫正变形	307

一、钢材受热防变形方法	307
二、加热温度、深度和位置的辨证关系	314
三、油罐底板焊接防变形方法	317
四、消除和利用冷作硬化的方法	320
第二节 平板机矫正	322
一、平板机矫正钢板的方法	322
二、平板机矫正板条的方法	326
第三节 卷板机矫正	328
一、卷板机校圆方法	329
二、矫平基础环的方法	332
三、卷板机矫正钢板条的方法	333
第四节 利用热胀冷缩矫正	335
一、利用热胀冷缩矫正的方法	336
二、矫正中凸变形的的方法	340
三、矫正特殊变形的的方法	343
四、收缩余量的估算方法	350
第五节 手工矫正	351
一、利用杠杆原理矫正的方法	351
二、利用斜面原理矫正的方法	356
三、利用螺旋原理矫正的方法	359
四、矫正复合变形的的方法	360
五、手工槽制圆锥台的方法	365
六、矫正扭曲的方法	373
第五章 压制胎具和方法	379
第一节 确定压制胎具尺度的原则和方法	379
一、压制胎具凸凹模半径确定原则	379
二、冷压缩小凸凹模半径原理	381
三、冷压缩小凸凹模半径方法	382
四、压制直角件胎具的设计方法	383
五、压制厚壁小直径圆筒胎具设计方法	384
第二节 压球体	386
一、压制小型球体的方法	386
二、压制球瓜瓣的方法	388

第三节 压封头	391
一、压制整椭圆封头的方法	391
二、压制瓜瓣椭圆封头的方法	398
三、压制带翻边人孔封头的方法	402
四、压制波形膨胀节的方法	402
第四节 压锥体	404
一、放射状胎具的设计方法	404
二、压制小锥体的方法	406
三、压制大锥体的方法	408
四、压制大型天圆地方的方法	414
第五节 压平板	417
一、压制扁钢圈的方法	418
二、压制受液盘和弓形板的方法	419
第六节 压型钢	422
一、压制 T 形钢圈的方法	422
二、压制外煨角钢圈的方法	424
三、压制外煨槽钢圈的方法	425
四、压制气柜螺旋导轨的方法	427
第六章 卷制方法	435
第一节 圆筒预弯头方法	435
一、弧胎预弯头方法	435
二、刀形胎预弯头方法	437
三、放射胎预弯头方法	437
四、三轴辊卷板机预弯头方法	437
五、四轴辊卷板机预弯头方法	439
六、卷板机小半径预弯头方法	439
七、内部预弯头方法	440
八、接引板预弯头方法	441
九、过掩预弯头方法	441
十、手工预弯头方法	441
第二节 卷制原理和方法	442
一、卷板机卷圆的基本原理和方法	442
二、尽量分次卷成的基本原理和方法	449

三、卷制螺旋件的基本原理和方法	451
第三节 卷制方法	453
一、防止过卷的方法	453
二、正圆锥台的卷制方法	457
三、型钢的卷制方法	462
四、圆筒体一次卷制成型的方法	466
第七章 换热器安装方法	469
一、换热器的安装方法	469
二、胀管的操作方法	477
三、四倾角钻头的修磨方法	489
四、攻丝与套丝尺寸确定方法	497
五、现场钻孔的自动进给装置	511
第八章 热处理操作方法	513
一、焊后热处理操作方法	513
二、扁钎淬火操作方法	518
三、过热、过烧和脱碳的防止方法	521
第九章 压力容器检验方法	527
第一节 压力容器检验基本理论	527
一、压力容器做耐压试验的目的	527
二、压力容器做耐压试验时所用试验介质分析	528
三、压力容器做水压试验时排净空气的方法	529
四、奥氏体不锈钢做水压试验时控制氯离子含量的方法	531
第二节 压力容器检验方法	531
一、单管试压方法	531
二、压力容器水压试验方法	532
三、压力容器气压试验方法	534
四、压力容器气密性试验方法	535
五、罐底板、壁板及顶板的严密性和强度检验方法	536
第三节 垫片介绍	538
一、法兰垫片的一般知识	538
二、简易垫片割圆规	539

第一章 展开计算方法

随着社会的发展,科学的腾飞,铆工的展开下料,现已由计算法替代了沿用 70 年之久的放样法。计算法大致分两种,一种是手工计算法,即按常用的数学公式用计算器算出;另一种是计算机编程序,输入有关数据,便可显示出需要的尺度。前者比较大众化,有一般文化程度的铆工即可轻松算出;后者难度较大,需有较深电脑操作技能者才能使用。本文所介绍的方法是前者。

本章共分 11 节,主要内容包括:弯头、三通管、方圆连接管、方矩锥管、封头、圆锥台、补强圈和椭圆、支座、钢梯、淋降装置和螺旋。如常用的异径斜交三通管、双折边锥体、直角斜圆锥台、补强圈、球罐支柱缺口、膨胀节和螺旋盘梯等的展开料计算,皆在本章中做了详细介绍。

第一节 弯 头

本节主要介绍两节无弯曲半径和多节有弯曲半径的旋转体弯头。有弯曲半径又分为不同节数、不同弯曲半径和不同节角度弯头。其中有钢板下料和成品管下料两种作样板方法,并有明显板厚处理和坡口形式。从中国弯头规范看,端节为中间节之半,只要做出端节样板,即可得出中间节样板。

一、两节圆管弯头展开计算方法

两节圆管弯头见图 1-1-1。此例大部分为成品管下料,所以都按外皮作展开样板。

本例适于一切两节圆管焊接弯头,如 60° 、 90° 、 135° 等。

如图 1-1-2 所示,为两节圆管弯头计

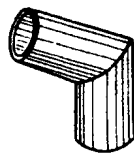


图 1-1-1 两节圆管弯头

算原理图，并设弯头夹角 $\alpha = 135^\circ$ ，外径 $D_1 = 219\text{mm}$ ，以下计算斜角部分素线长。

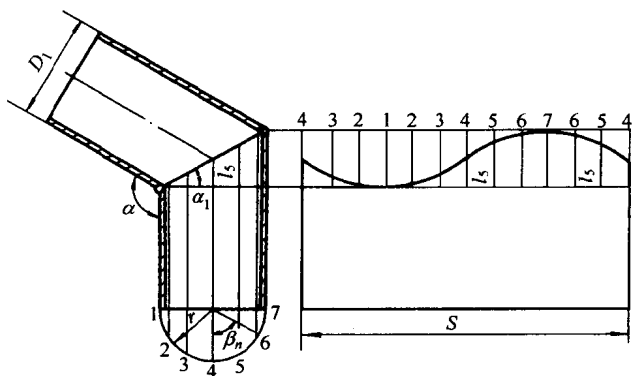


图 1-1-2 两节圆管弯头计算原理图

(1) 斜角 $\alpha_1 = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 90^\circ - 67.5^\circ = 22.5^\circ$

(2) 斜角部分素线长 $l_n = (r \pm r \sin \beta_n) \operatorname{tg} \alpha_1$

如 $l_2 = (109.5 - 109.5 \times \sin 60^\circ) \times \operatorname{tg} 22.5^\circ = 6(\text{mm})$

$l_6 = (109.5 + 109.5 \times \sin 60^\circ) \times \operatorname{tg} 22.5^\circ = 84.64(\text{mm})$

(3) 外皮样板展开长 S ，设样板厚为 1mm

$$S = \pi(D_1 + t) = \pi \times (219 + 1) = 691(\text{mm})$$

式中 r ——管外皮半径；

β_n ——圆周各等分点与同一纵向直径夹角；

D_1 ——管外皮直径；

t ——板样厚度；

α ——弯头夹角。

二、多节圆管弯头展开计算方法

多节圆管弯头见图 1-1-3。本节列举了各种形式圆管弯头，从锐角到 360° 角，有内坡口，也有外坡口；有钢板下料，也有成品管下料，其素线长的计算和展开样板的计

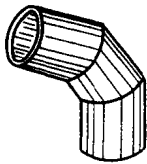


图 1-1-3 多节圆管弯头

算各异，应区别对待。

1. 计算式

图 1-1-4 为钢板（或成品管）下料计算原理图。

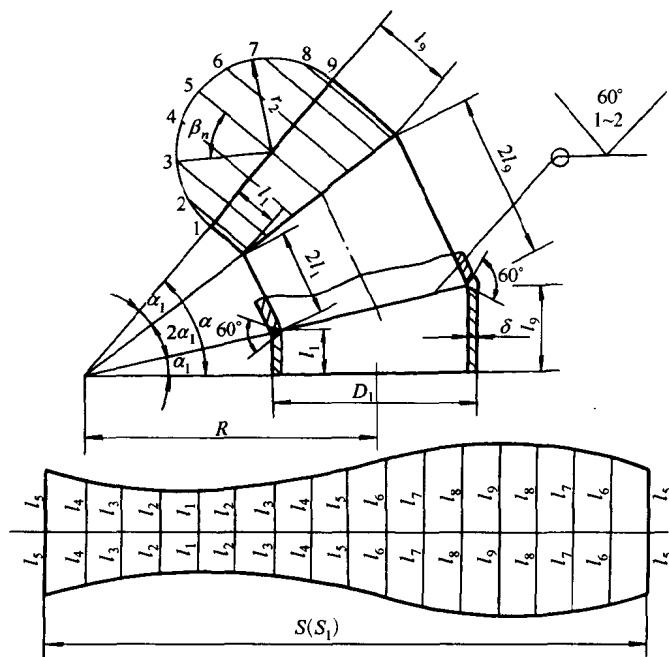


图 1-1-4 多节圆管弯头计算原理图

(1) 端节任一素线长 $l_n = \text{tg} \alpha_1 (R \pm r \sin \beta_n)$

(2) 钢板下料展开长 $S = \pi D_3$

(3) 成品管下料展开样板长 $S_1 = \pi (D_1 + t)$

式中 α_1 ——端节角度；

R ——弯头弯曲半径；

r ——根据板接触情况分别为外皮半径 r_1 、内皮半径 r_2 、中半径 r_3 ；

β_n ——圆周各等分点与同一直径夹角；

D_3 ——圆管中径；

D_1 ——圆管外径；

t ——样板厚度。

2. 举例

例 1 图 1-1-5 为 50.53° 圆管弯头施工图，用钢板下料，端节角度 $\alpha_1 = \frac{50.53^\circ}{2(n-1)} = 12.633^\circ$ (式中 n 为节数，下同)，外坡口。

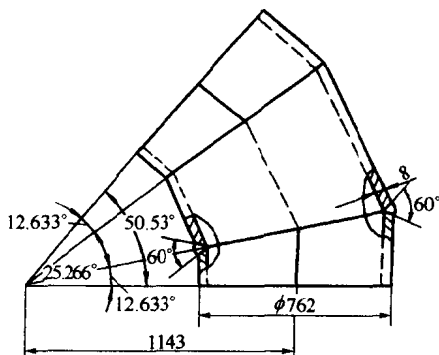


图 1-1-5 锐角圆管弯头施工图

(1) 端节任一素线长 $l_n = \operatorname{tg} \alpha_1 (R \pm r_2 \sin \beta_n)$

如 $l_2 = \operatorname{tg} 12.633^\circ \times (1143 - 373 \times \sin 67.5^\circ) = 179(\text{mm})$

$l_8 = \operatorname{tg} 12.633^\circ \times (1143 + 373 \times \sin 67.5^\circ) = 333(\text{mm})$

(2) 钢板下料展开样板长 $S = \pi D_3 = \pi \times 754 = 2369(\text{mm})$

例 2 图 1-1-6 为 90° 圆管弯头施工图，用钢板下料，端节角度

$\alpha_1 = \frac{90^\circ}{2(n-1)} = 9^\circ$ ，内坡口。

(1) 端节任一素线长 $l_n = \operatorname{tg} \alpha_1 (R \pm r_1 \sin \beta_n)$

如 $l_4 = \operatorname{tg} 9^\circ \times (2500 - 1250 \times \sin 22.5^\circ) = 320(\text{mm})$

$l_6 = \operatorname{tg} 9^\circ \times (2500 + 1250 \times \sin 22.5^\circ) = 472(\text{mm})$

(2) 钢板下料展开样板长 $S = \pi D_3 = \pi \times 2494 = 7835(\text{mm})$

例 3 图 1-1-7 为 90° 成品管圆管弯头施工图，用成品管下料。

端节角度 $\alpha_1 = \frac{90^\circ}{2(n-1)} = 15^\circ$ ，外坡口。