

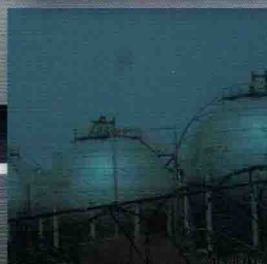
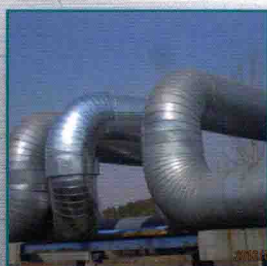
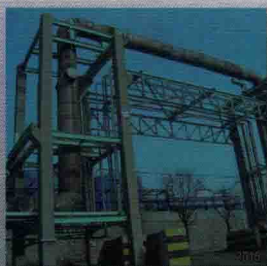
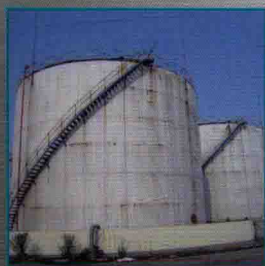


BANJIN JISUAN  
JUERE GONGCHENG

# 钣金计算·绝热工程

翟纯雷 主编

王振强 翟洪绪 副主编



化学工业出版社



**BANJIN JISUAN  
JUERE GONGCHENG**

# 钣金计算·绝热工程

翟纯雷 主编

王振强 翟洪绪 副主编



化学工业出版社

北京·

《钣金计算·绝热工程》在《实用钣金展开计算法》的基础上进行修订、改版,增加了绝热工程等内容而编成的一部著作。本书的基本内容既包括钣金展开计算法基本知识,也包括钣金中封头、方矩锥管、弯管、方圆连接管、圆异口管、三通管、型钢、螺旋、钢梯、零片板、支座、淋降装置、补强圈和椭圆等所涉及的具体计算过程,还包括了绝热工程等方面的应用基础知识。

本书语言通俗易懂,插图清晰易读,案例形象生动。本书适合钣金工、铆工、管工、钳工等技术工种参考使用,也可作为大中专院校师生相关课程的学习参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

钣金计算·绝热工程/翟纯雷主编. —北京:化学工业出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-122-27482-3

I. ①钣… II. ①翟… III. ①钣金工-计算方法  
IV. ①TG936

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 146871 号

---

责任编辑:袁海燕

文字编辑:余纪军

责任校对:宋 玮

装帧设计:王晓宇

---

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:三河市航远印刷有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 30½ 彩插 4 字数 823 千字 2017 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:98.00 元

版权所有 违者必究





图 1 长平桥



图 2 栈桥



图 3 方弯管



图 4 220kV 高压线架



图 5 绝热封头



图 6 贮液球罐群



图 7 上伸缩绝热管



图 8 广电大厦



图 9 直弯方管



图 10 炼油厂设备 (1)



图 11 炼油厂设备 (2)



图 12 制药厂贮罐



图 13 水平管道阀门绝热



图 14 上下楼螺旋楼梯



图 15 方圆短节管



图 16 不锈钢浇花水壶



图 17 香山六方锥形垃圾筒



图 18 观光塔



图 19 多直径切丝器



图 20 锥形拱顶贮水塔



图 21 半球封头



图 22 异径方弯管

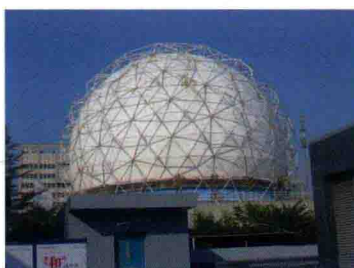


图 23 装饰后球罐



图 24 白铁提水壶



图 25 不锈钢茶壶



图 26 低梁垃圾簸箕



图 27 高梁垃圾簸箕



图 28 锥形吸烟罩



图 29 拱形桥



图 30 接收塔 (1)





图 31 接收塔 (2)



图 32 90° 多节白铁弯头



图 33 大小口短节



图 34 手工咬接白铁盆



图 35 天圆地方白铁短节



图 36 盘旋上升直斜钢梯



图 37 调味液体壶



图 38 带帽 90° 排烟弯头



图 39 手工咬接水桶



图 40 饰后半球体



图 41 美丽螺旋



图 42 钢水炉



图 43 上、下混合型伸缩管



图 44 街心饰球



图 45 有中间平台的螺旋钢梯



图 46 烟囱帽



图 47 装饰后半球



图 48 贮液氧球罐群



图 49 水车



图 50 拱形桥



图 51 球缺直边封头



图 52 混凝土搅拌机



图 53 方弯头



图 54 挖土机正在工作



图 55 超高型起重机



图 56 推土机正在工作



图 57 搅拌机



图 58 超高型起重机正在工作



图 59 拱形桥钢栏杆



图 60 直斜楼梯





图 61 多节直斜钢梯



图 62 公园内火炬

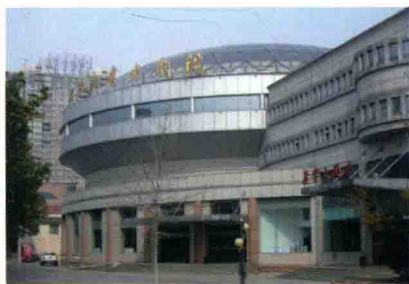


图 63 装饰后的大型拱顶



图 64 大型拱形门架



图 65 多节白铁弯头拼接成 360°



图 66 不锈钢漏斗

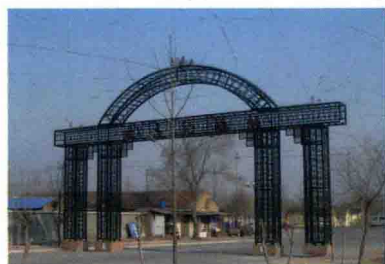


图 67 龙门



图 68 1000t 吊车



图 69 来回弯绝热管



图 70 避开障碍物保温管



图 71 带加强筋的贮罐



图 72 水平管道阀门绝热



图 73 过门管道支架



图 74 上伸缩管



图 75 大型贮罐





图 76 气柜



图 77 下伸缩管



图 78 水平双伸缩管



图 79 管道法兰绝热



图 80 多棱锥管电缆架



图 81 污水处理拱顶罐



图 82 外带螺旋立板的烟囱



图 83 橡胶厂设备



图 84 带加强立筋的贮罐



图 85 两球罐连通的水平钢梯



图 86 与球罐等距离螺旋盘梯



图 87 玲珑塔

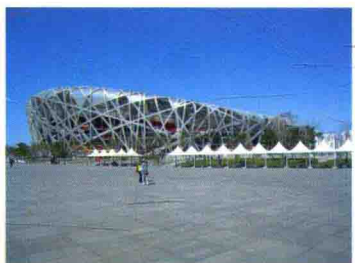


图 88 北京鸟巢



图 89 绝热后方圆排烟管



图 90 绝热后的贮水罐



图 91 绝热后拱顶盖



图 92 圆罐螺旋盘梯



图 93 水车



图 94 北京环卫簸箕



图 95 贮罐群



图 96 拱顶贮罐



图 97 化肥厂设备



图 98 塑料厂设备



图 99 高压线塔架



图 100 丙烯球罐



图 101 化肥厂设备



图 102 跨跃公路拱形桥



图 103 接收塔



图 104 氯碱厂贮罐



图 105 沥青罐群





图 106 发电厂设备 (1)



图 107 发电厂设备 (2)



图 108 发电厂设备 (3)



图 109 发电厂设备 (4)



图 110 睛纶厂设备



图 111 硫酸贮罐



图 112 混凝土搅拌机

# I 前言 I

《实用钣金展开计算法》自 1995 年出版后，重印 11 次，这次再版，加入了绝热工程等内容，故书名改为《钣金计算·绝热工程》，其间曾收到全国各地读者的来函来电，赞许本书是一本理论联系实际的好书，同时也提出了一个不好回答的问题，即是什么动力让你写出这么好的书的？

笔者 1962 年高中毕业后参加高考，没被大学录取，便加入了铆工行业，并对自己从事的工作产生了浓厚的兴趣，矢志不渝，一干就是 40 年。

记得有一年春节，为了赶写一篇专业论文，大年初一这一天，按当地习俗是亲友上门拜年的日子，为了抢时间，我命家人从外面反锁屋门，亲朋来拜年，一看锁着门便离去了，我就躲在屋里尽快写稿件，赶在节后把论文发表出来。

记得有一年夏天，气温高达  $36^{\circ}\text{C}$  以上，屋外过路人喊着：“热死了！热死了！”可我坐在写字台前，奋笔书写、画图。为了防止汗水浸湿稿纸，我在手臂上缠上干毛巾以便擦汗；由于书写时间过长，食指已处于麻木状态，我便抬起食指，用中指和拇指夹笔，继续书写，直至完成写作和作图。

兴趣是最好的老师，酷爱才能出成果！本书就是这样写成并一次次修订直至再版的。

本书的特点是计算公式出自实践验证、正确可靠，下面举例说明。

例如，有一年铆工友组接了一个  $11000\text{m}^3$  的拱顶油罐制作，该工程的难点是拱顶的下料。拱顶，按数学的叫法即“球缺”，怎样按设计取得下料数据呢？传统的方法就是放大样，即按 1:1 的比例在平台上放实样。铆工友组用厚度 20mm、宽 2500mm 的钢板，在地面上铺成 25 米长的平台，按设计给定的数据，认真操作，放出实样。一个平台要放出两个实样，一是拱顶的立面图，目的是求得一扇拱顶的实长和大端及各横向筋板的展开半径；二是一扇拱顶的平面图，目的是求得一扇拱顶大端和各横向筋板的弧长和弧度曲率。

为了验证铆工友组放实样的数据，趁中午回家吃饭的空隙（说实话，想以计算法代替放样法，一是不太自信，没有把握；二是会有人说三道四，所以就用中午时间来完成），我认真量取了放样的各数据，并作好记录，晚上对每一个数据进行分析，经反复计算，找出对应的计算公式共 10 个，经与放样数据相对照，其误差多在  $0\sim 3\text{mm}$  之间，最大也不超过 5mm，说明了放样的方法有误差，而依计算公式计算是正确的。经我撰写正文，画出正式图样，北京的《机械工艺师》杂志编辑部认可了，二十天后便发表了，这是第一次在国家专业杂志上发表论文，很受鼓舞，心情万分激动。从此以后，我的论文就经常被一些专业杂志所采用。至退休共发表论文 25 篇，并编教材写书，至今已出版了 7 种书，有 3 种已经再版。

全国的机械制造行业，逐渐以计算法代替放样法。现在更先进了，连计算法也不大用了，用的是软件，编程序，只要输入相关数据，一按回车键，所有数据就都出来了，但其理论根据还是我的计算公式和算法。

前几年齐鲁石化炼油厂制作了一台球罐，球的直径为 6140mm，支柱直径为 219mm，设计要求在“赤道带”处吻合接触，严防在结合处因间隙不均匀而增加应力，造成夹渣或裂纹



或气孔而影响球罐质量。常规的下料方法也是放大样，但由于球罐直径太大，而管子又太细，下料精度不敢保证，用算法又不会，听说我所在的厂对计算下料很有研究，就运来了 $\phi 219\text{mm}$ 管子，让我们帮忙解决开出缺口。我们利用了三个公式，计算原理是：将支柱缺口段分出几个等高的截圆，求出每个截圆所对应的圆心角，再算出切去部分所对应的弧长，将支柱缺口段切出部分的各数据都计算出来了，并将缺口开出，打磨光滑，交付了该炼油厂。

五天后便从该厂反馈回信息说：经试组装，未经任何修切或打磨，一次组装成功，球皮和缺口严密吻合，间隙均匀，一点毛病也没有。算法在钣金工程中的应用解决了放样法的费时费力和不易精准等问题，也为电算化打下了基础，这就是本书编写出版的意义和价值。

《钣金计算·绝热工程》由翟纯雷主编，王振强、翟洪绪副主编，参加编写的还有：王秀清、翟纯皎，高绍俊、张志慧、卢涛、翟艺铭、翟润雪、夏侯铸、穆若英、夏侯明震、夏侯蕴、李永麟、李亚男、任军勇、高绪明、苏莉、高岩等。本书在编写过程中，得到冯汝学（绝热高级技师）、韩红梅（封头旋压专家）等的指导，在此表示最衷心的感谢！

由于水平所限，书中难免存在不足，竭诚欢迎广大读者不吝赐教！

编者

2016. 1. 16 于山东淄博

# 目录

## 第一章 钣金展开计算法最基本知识

001

- 一、板厚处理 ..... 001
- 二、展开半径和纬圆半径 ..... 010

- 三、钣金计算的万能通用公式 ..... 024

## 第二章 封头

026

- 一、整料压制平顶清角封头坯料直径  
计算 ..... 026
- 二、整料压制平顶圆角封头坯料直径  
计算 ..... 027
- 三、整料压制平顶圆角直边封头坯料直径  
计算 ..... 027
- 四、整料压制球缺封头坯料直径  
计算 ..... 028
- 五、整料压制球缺直边封头坯料直径  
计算 ..... 030
- 六、整料压制球缺平边构件坯料直径  
计算 ..... 031
- 七、向心型瓜瓣球缺封头料计算 ..... 032
- 八、直线型瓜瓣球缺封头料计算 ..... 035
- 九、整料压制半球形封头坯料直径  
计算 ..... 036
- 十、整料压制直边半球形封头坯料直径

- 计算 ..... 037

- 十一、整料压制半球平边构件坯料直径  
计算 ..... 038
- 十二、瓜瓣球形封头料计算 ..... 038
- 十三、小球体料计算 ..... 040
- 十四、整料压制标准椭圆封头坯料直径  
计算 ..... 043
- 十五、瓜瓣标准椭圆封头料计算 ..... 045
- 十六、换热器封头管箱隔板料计算 ..... 047
- 十七、整料压制碟形封头坯料直径  
计算 ..... 049
- 十八、瓜瓣碟形封头料计算 ..... 050
- 十九、锥形顶盖排板下料计算 ..... 052
- 二十、对接罐底板排板料计算 ..... 056
- 二十一、搭接罐底板排板料计算 ..... 057
- 二十二、油罐瓜瓣拱形顶盖料计算 ..... 058
- 二十三、球壳板料计算 ..... 060

## 第三章 锥管

072

- 一、正圆锥台料计算 ..... 072
- 二、直角斜圆锥台料计算 ..... 073
- 三、钝角斜圆锥台料计算 ..... 075
- 四、锐角斜圆锥台料计算 ..... 076
- 五、带斜度、锥度管类断面的计算  
方法 ..... 078
- 六、较小展开半径圆锥台料计算和排板  
方法 ..... 079

- 七、特大展开半径圆锥台料计算和排板  
方法 ..... 083
- 八、波形膨胀节料计算 ..... 086
- 九、正圆锥台展开料包角是定值——  
 $\omega = 360^\circ \times \sin\alpha$  ..... 088
- 十、双折边锥体料计算 ..... 092
- 十一、特小锥度圆锥台烟囱料计算 ..... 097

## 第四章 弯管

100

- 一、两节任意度数圆管弯管料计算 ..... 100
- 二、任意度数圆管弯管料计算 ..... 101
- 三、特殊节角度的圆管弯管料计算 ..... 107

- 四、蛇形管料计算 ..... 109
- 五、任意度数牛角弯管料计算 ..... 110
- 六、斜截圆筒料计算 ..... 114

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 七、三通弯管料计算 .....   | 115 |
| 八、弯管支架料计算 .....   | 118 |
| 九、直角方弯管料计算 .....  | 120 |
| 十、多节方弯管料计算 .....  | 121 |
| 十一、方来回弯管料计算 ..... | 122 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 十二、正十字形方弯管料计算 .....     | 124 |
| 十三、方弧面 90°弯管料计算 .....   | 127 |
| 十四、方螺旋 90°渐缩弯管料计算 ..... | 128 |
| 十五、异径 90°方弯管料计算 .....   | 129 |
| 十六、等径仰头 90°方弯管料计算 ..... | 133 |

## 第五章 方矩锥管

136

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 一、正四棱锥料计算 .....                 | 136 |
| 二、正四棱锥管料计算 .....                | 137 |
| 三、正五棱锥管料计算 .....                | 139 |
| 四、正六棱锥管料计算 .....                | 140 |
| 五、两端口平行单偏心正方管料<br>计算 .....      | 142 |
| 六、正心方矩锥管料计算 .....               | 143 |
| 七、两端口平行单偏心方矩锥管料<br>计算(之一) ..... | 146 |
| 八、两端口平行单偏心方矩锥管料<br>计算(之二) ..... | 148 |
| 九、两端口平行双偏心方矩锥管料<br>计算(之一) ..... | 150 |
| 十、两端口平行双偏心方矩锥管料<br>计算(之二) ..... | 153 |
| 十一、两端口互相垂直方矩锥管料<br>计算 .....     | 154 |
| 十二、两端口互相垂直双偏心方矩<br>锥管料计算 .....  | 156 |
| 十三、两端口相交方矩锥管料计算 .....           | 158 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 十四、两端口相交单偏心方矩锥管料<br>计算 .....      | 161 |
| 十五、两端口相交双偏心方矩锥管料<br>计算 .....      | 162 |
| 十六、上端倾斜一侧垂直方矩锥管料<br>计算 .....      | 164 |
| 十七、两端口平行单偏心方直漏斗料<br>计算 .....      | 166 |
| 十八、上端倾斜两侧垂直方矩锥管料<br>计算 .....      | 167 |
| 十九、斜底方矩锥管料计算 .....                | 169 |
| 二十、两端口扭转 45°正方锥管料<br>计算 .....     | 171 |
| 二十一、两端口扭转 45°双偏心方矩<br>锥管料计算 ..... | 173 |
| 二十二、正十字形方矩锥管料计算 .....             | 175 |
| 二十三、双偏心十字形方矩锥管料<br>计算 .....       | 177 |
| 二十四、带圆角矩形盒料计算 .....               | 180 |
| 二十五、油盘料计算 .....                   | 181 |

## 第六章 方圆连接管

185

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、正心方圆连接管料计算 .....          | 185 |
| 二、正心矩方圆连接管料计算 .....         | 187 |
| 三、单偏心方圆连接管料计算(之一) .....     | 189 |
| 四、单偏心方圆连接管料计算(之二) .....     | 191 |
| 五、单偏心方圆连接管料计算(之三) .....     | 194 |
| 六、单偏心方圆连接管料计算(之四) .....     | 195 |
| 七、双偏心方圆连接管料计算(之一) .....     | 197 |
| 八、双偏心方圆连接管料计算(之二) .....     | 199 |
| 九、两端口互相垂直方圆连接管料<br>计算 ..... | 201 |
| 十、两端口互相垂直双偏心方圆连接            |     |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 管料计算 .....                   | 202 |
| 十一、圆顶斜底方圆连接管料<br>计算 .....    | 204 |
| 十二、一侧垂直多棱方圆连接管料<br>计算 .....  | 206 |
| 十三、圆斜顶矩形底双偏心连接管料<br>计算 ..... | 207 |
| 十四、裤形方圆连接管料计算 .....          | 210 |
| 十五、方顶椭圆底连接管料计算 .....         | 212 |
| 十六、长圆顶矩形底连接管料计算 .....        | 213 |
| 十七、圆顶菱形底连接管料计算 .....         | 215 |

## 第七章 圆异口管

217

|                 |  |
|-----------------|--|
| 一、两正圆端口互相垂直连接管料 |  |
|-----------------|--|

|          |     |
|----------|-----|
| 计算 ..... | 217 |
|----------|-----|



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 二、两正圆端口同心相交连接管料<br>计算 .....     | 218 |
| 三、两正圆端口偏心相交连接管料<br>计算（之一） ..... | 221 |
| 四、两正圆端口偏心相交连接管料<br>计算（之二） ..... | 224 |
| 五、偏心正圆椭圆连接管料计算 .....            | 226 |

## 第八章 三通管

239

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 一、气罐进口三通管料计算 .....              | 239 |
| 二、切线相交三通管料计算 .....              | 244 |
| 三、Y形偏心圆三通管料计算 .....             | 246 |
| 四、带挡板三通管料计算 .....               | 248 |
| 五、异径直交三通管（骑马式）料<br>计算 .....     | 251 |
| 六、异径直交三通管（插入式）料<br>计算 .....     | 252 |
| 七、等径直交三通管（插入式）料<br>计算 .....     | 254 |
| 八、偏心直交三通管（骑马式）料<br>计算 .....     | 256 |
| 九、偏心直交三通管（插入式）料<br>计算（之一） ..... | 259 |
| 十、偏心直交三通管（插入式）料<br>计算（之二） ..... | 261 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 六、顶正圆长圆底连接管料计算 .....         | 228 |
| 七、顶正圆长圆底偏心过渡管料计算 .....       | 230 |
| 八、两正圆端口不规则相交过渡管料<br>计算 ..... | 232 |
| 九、圆筒形熔化炉料计算 .....            | 234 |
| 十、锥形猪嘴熔化炉料计算 .....           | 235 |
| 十一、熔化炉炉勺料计算 .....            | 237 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 十一、任意直径斜交三通管（骑马式）料<br>计算 ..... | 263 |
| 十二、异径正心斜交三通管（插入式）料<br>计算 ..... | 266 |
| 十三、等径正心斜交三通管（插入式）料<br>计算 ..... | 269 |
| 十四、带补料等径直交三通管料<br>计算 .....     | 272 |
| 十五、任意夹角等径三通管料计算 .....          | 274 |
| 十六、端口正圆裤形三通管料计算 .....          | 276 |
| 十七、内插外套椭圆板料计算 .....            | 279 |
| 十八、圆管直交正四棱锥料计算 .....           | 280 |
| 十九、圆管平交正方锥管料计算 .....           | 282 |
| 二十、圆管直交正方锥管料计算 .....           | 284 |
| 二十一、圆管斜交正方锥管料计算 .....          | 286 |
| 二十二、方管横穿正圆锥台料计算 .....          | 287 |

## 第九章 型钢

290

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 一、内煨槽（角）钢矩形框料计算 .....         | 290 |
| 二、外煨角（槽）钢矩形框料计算 .....         | 291 |
| 三、内外煨混合型角（槽）钢矩形框料<br>计算 ..... | 293 |
| 四、角（槽）钢内煨正多边形框料<br>计算 .....   | 295 |
| 五、角（槽）钢外煨正多边形框料<br>计算 .....   | 296 |
| 六、角钢内煨成带圆角矩形框料<br>计算 .....    | 298 |
| 七、筒内型钢长度及缺口计算 .....           | 299 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 八、锥形顶盖加强角钢料计算 .....          | 300 |
| 九、内煨带圆角正三角形框料计算 .....        | 301 |
| 十、内煨任意角三角形角钢框料<br>计算 .....   | 302 |
| 十一、平煨槽钢圈料计算 .....            | 304 |
| 十二、内外立煨槽钢圈料计算 .....          | 305 |
| 十三、内外煨角钢圈料计算 .....           | 305 |
| 十四、内外煨不等边角钢圈料计算 .....        | 306 |
| 十五、平煨工字钢圈料计算 .....           | 306 |
| 十六、立煨工字钢（或H型钢）圈料<br>计算 ..... | 307 |

## 第十章 螺旋

308

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、圆柱螺旋输送机叶片料计算 .....        | 308 |
| 二、等宽圆锥螺旋输送机叶片料计算 .....      | 311 |
| 三、不等宽圆锥螺旋输送机叶片料<br>计算 ..... | 312 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 四、螺旋片料计算 ..... | 314 |
| 五、灰犁料计算 .....  | 315 |

|                       |     |                        |     |
|-----------------------|-----|------------------------|-----|
| 六、切线螺旋进料管料计算 .....    | 316 | 九、正方螺旋管料计算 .....       | 327 |
| 七、气柜螺旋导轨料计算 .....     | 321 | 十、方矩螺旋管料计算 (之一) .....  | 329 |
| 八、压制气柜螺旋导轨胎具的计算 ..... | 322 | 十一、方矩螺旋管料计算 (之二) ..... | 331 |

## 第十一章 钢梯 334

|                   |     |                       |     |
|-------------------|-----|-----------------------|-----|
| 一、直斜钢梯料计算 .....   | 334 | 计算 .....              | 342 |
| 二、桥式钢梯料计算 .....   | 336 | 六、圆柱螺旋盘梯三角支架料计算 ..... | 344 |
| 三、来回弯钢梯料计算 .....  | 338 | 七、球罐一次圆柱螺旋盘梯料计算 ..... | 346 |
| 四、圆柱螺旋盘梯料计算 ..... | 340 | 八、倾斜圆筒螺旋钢梯料计算 .....   | 352 |
| 五、芯轴直径特小的正圆柱螺旋钢梯料 |     |                       |     |

## 第十二章 零片板 357

|                     |     |                       |     |
|---------------------|-----|-----------------------|-----|
| 一、倾斜式、垂直式人字挡板料      |     | 三、夹套筒体料计算 .....       | 362 |
| 计算 .....            | 357 | 四、斜扁钢圈和带孔椭圆板料计算 ..... | 365 |
| 二、圆筒体上斜置托板料计算 ..... | 361 | 五、管口挡板料计算 .....       | 367 |

## 第十三章 支座 368

|                             |     |                           |     |
|-----------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 一、鞍式支座 (JB1167—2000) 料      |     | 料计算 .....                 | 373 |
| 计算 .....                    | 368 | 六、带倾斜、折弯鞍式支座料计算 .....     | 374 |
| 二、倾斜鞍式支座 (JB1167—2000) 料    |     | 七、角钢腿式支座 (JB/T 4713—2000) |     |
| 计算 .....                    | 369 | 料计算 .....                 | 375 |
| 三、直支承式支座 (JB/T 4724—2000) 料 |     | 八、钢管腿式支座 (JB/T 4713—2000) |     |
| 计算 .....                    | 371 | 料计算 .....                 | 377 |
| 四、斜支承式支座料计算 .....           | 372 | 九、球罐支柱缺口及托板料计算 .....      | 379 |
| 五、放射状鞍式支座 (JB/T 4712—2000)  |     | 十、裙体螺栓座料计算 .....          | 382 |

## 第十四章 淋降装置 384

|                    |     |                  |     |
|--------------------|-----|------------------|-----|
| 一、受液盘料计算 .....     | 384 | 五、换热器隔板料计算 (球缺   |     |
| 二、降液板料计算 .....     | 387 | 封头型) .....       | 398 |
| 三、液体分布盘料计算和直接划线的最简 |     | 六、圆筒内隔板料计算 (标准   |     |
| 方法 .....           | 393 | 椭圆型) .....       | 399 |
| 四、支承圈料计算 .....     | 394 | 七、蒸汽分水器料计算 ..... | 405 |

## 第十五章 补强圈和椭圆 406

|                       |     |                      |     |
|-----------------------|-----|----------------------|-----|
| 一、直交支管补强圈计算下料 .....   | 406 | 四、接管衬里挡圈料计算 .....    | 413 |
| 二、四心法精确计算椭圆周长方法 ..... | 408 | 五、正圆筒上开孔划线计算方法 ..... | 415 |
| 三、用算法划椭圆的三大方法 .....   | 409 | 六、内插外套椭圆板料计算 .....   | 416 |

## 第十六章 绝热工程 418

|                |     |                |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| 一、绝热工程概述 ..... | 418 | 二、绝热工程举例 ..... | 421 |
|----------------|-----|----------------|-----|

## 参考文献 479