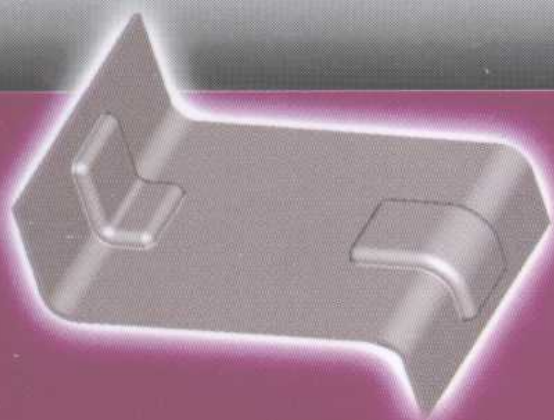


董庆华 主编

钣金展开

速查手册

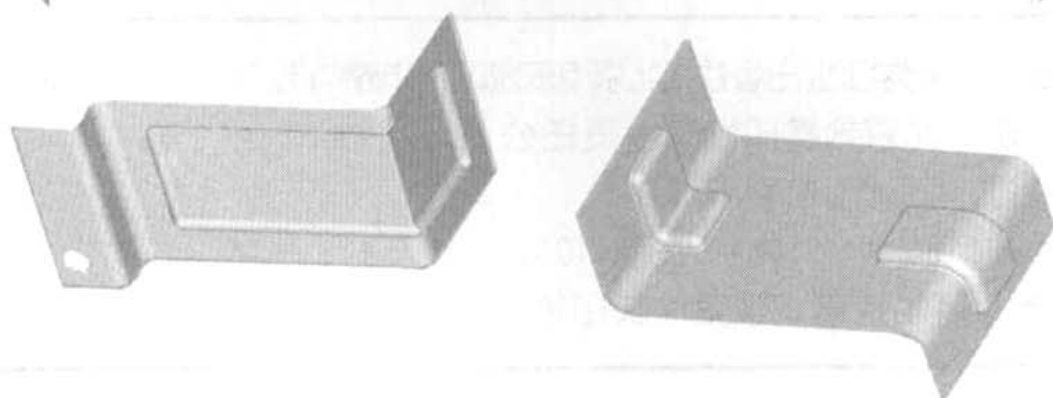


化学工业出版社

—— 董庆华 主编 ——

钣金展开

速查手册



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

钣金展开速查手册/董庆华主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-122-01700-0

I. 钣… II. 董… III. 钣金工-技术手册
IV. TG936-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196826 号

责任编辑: 张兴辉 王 烨 文字编辑: 张绪瑞
责任校对: 凌亚男 装帧设计: 韩 飞

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市前程装订厂
850mm×1168mm 1/64 印张 10¼ 字数 427 千字
2008 年 2 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

本书是一本汇集各种典型钣金件展开方法的速查手册。内容涵盖了等径管，异径和异口多通管，锥管及其组合件，台、罩及圆方过渡接头，圆形容器的封头等各种常用钣金件的展开图、计算方法、公式以及参数化表格，实例丰富，方便学习和查阅。书中内容均采用了最新的国家标准。

本书适用于从事钣金作业的企业技术工人、职业院校师生查阅和参考。

前 言

钣金展开放样是钣金工、铆工、白铁工作业的第一道工序，也是重要的工序。准确、迅速地作出展开图，是提高产品质量和工作效率、降低材料消耗的关键。

全书详细介绍了钣金展开放样基础，等径管展开放样，异径和异口多通管展开放样，锥管及其组合件展开放样，台、罩及圆方过渡接头展开放样，圆形容器的封头展开放样等内容。

本书依据下列几个原则编写。

(1) 书中的名词术语、标准等均贯彻了最新国家标准。

(2) 书中大部分都结合典型钣金件给出零件投影图、展开图、计算方法、计算公式以及参数化的表格，并尽量举出典型例题。

(3) 对于一些复杂的计算，在编写中尽量按照参数规则的变化以表格的形式列出来，内容力求简练，尽可能做到表格化编排，突出了速查的特点。

书中尺寸单位除特别指明外，其余单位均为 mm。

参加本书编写的有承德石油高等专科学校董庆华（前言、第一章、第二章、第三章）、董湘敏（第四章）、姜德（第五章）、尹树春（第六章）。本书由董庆华任主编。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏与不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

化学工业出版社机械工人读物

冷作钣金工工作手册	29.00
仪表维修工工作手册	28.00
电焊工工作手册	25.00
铣工工作手册	28.00
加工中心操作工工作手册	24.00
磨工工作手册	28.00
数控加工工作手册	26.00
模具工工作手册	25.00
管工工作手册	26.00
机械切削工人工作手册	26.00
热处理工工作手册	36.00
实用车削操作技巧 450 例	36.00
实用五金手册	36.00
机械切削工人常用计算手册	29.00
车削刀具技术及应用实例	18.00
铣削刀具技术及应用实例	24.00
机械工人识图 100 例	22.00
数控机床技术工人培训读本(第二版)——数控电加工机床	32.00
数控机床技术工人培训读本(第二版)——数控铣床	32.00
数控机床技术工人培训读本(第二版)——数控加工中心	28.00
数控机床技术工人培训读本(第二版)——数控车床	32.00
数控机床加工实训丛书——数控电火花加工	28.00
数控机床加工实训丛书——数控加工中心	36.00
数控机床加工实训丛书——数控车床	38.00
数控机床加工实训丛书——数控铣床	32.00
FANUC 系统数控车床培训教程(配光盘)	42.00
FANUC 系统数控铣床和加工中心培训教程(配光盘)	42.00

数控技术与数控加工丛书—典型数控系统及应用	27.00
数控技术与数控加工丛书—数控机床刀具及其应用	32.00
数控技术与数控加工丛书—数控模具加工	24.00
数控技术与数控加工丛书—数控机床调试、使用与维护	27.00
实用数控技术丛书—数控技术英语	24.00
实用数控技术丛书—数控加工工艺	28.00
实用数控技术丛书—数控编程技术	30.00
实用数控技术丛书—数控原理与数控机床	30.00
实用数控技术丛书—CAD/CAM 与数控自动编程技术	30.00
实用数控技术丛书—数控加工综合实训	33.00
MasterCAM 实战技巧	22.00
数控机床编程与操作实训 (第二版)	41.00
数控编程手册 (原著第二版)	96.00
数控机床故障维修	36.00
数控加工与编程 (原著第二版)	45.00
数控加工生产实例	29.00
加工中心编程实例教程	32.00

以上图书由**化学工业出版社 机械·电气分社**出版。
如要以上图书的内容简介和详细目录,或者更多的专业图书信息,请登录 www.cip.com.cn。如要出版新著,请与编辑联系。

地址:北京市东城区青年湖南街13号(100011)

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

编辑:010-64519270

目 录

第一章 钣金展开放样基础	1
一、钣金划线	1
(一) 常用几何图形作图法	2
(二) 钣金划线的常用工具	8
(三) 钣金划线基本规则	13
(四) 钣金划线注意事项	13
(五) 划线时考虑的工艺因素	13
(六) 划线的常用符号	14
二、展开放样	15
三、算法展开放样	15
四、图解法展开放样	17
(一) 平行线法	18
(二) 放射线法	20
(三) 三角形法	22
(四) 算法与图解法展开放样的比较	23
五、厚板处理	24
六、展开实长与实形的求法	32
(一) 求一般位置直线的实长	32
(二) 求平面的实形	35
七、板材展开长度	39
第二章 等径管展开放样	42
一、两节等径直角弯头展开放样	42

二、两节等径任意角弯头展开放样	46
三、多节等径直角弯头展开放样	54
四、多节等径任意角弯头展开放样	70
五、两节直角矩形弯头展开放样	91
六、两节直角方弯头展开放样	92
七、90°蛇形管展开放样	93
八、双扭 90°蛇形管展开放样	98
九、后倾蛇形管展开放样	102
十、矩形直角曲面弯头展开放样	112
十一、90°换向矩形管弯头展开放样	113
十二、螺旋管展开放样	120
十三、圆形风管弯头展开放样	125
十四、矩形风管弯头展开放样	171
十五、等径直交三通管展开放样	182
十六、等径直交补料三通管展开放样	185
十七、等径斜交三通管展开放样	188
十八、等径 Y 形管展开放样	195
十九、等径补料 Y 形管展开放样	202
二十、等径裤形管展开放样	210
二十一、等径 Y 形四通管展开放样	221
二十二、等径 Y 形五通管展开放样	224
二十三、人字形三通管展开放样	227

第三章 异径和异口多通管展开放样 230

一、异径直交三通管展开放样	230
二、异径斜交三通管展开放样	243
三、异径错心直交三通管展开放样	268
四、等径圆管错心直交四通管展开放样	271
五、异径圆管错心直交四通管展开放样	274

六、异径圆管错心斜交四通管展开放样	277
七、方口三通管展开放样	282
八、方管矩形管直交三通管展开放样	282
九、方管矩形管斜交三通管展开放样	283
十、方管圆管直交三通管展开放样	286
十一、圆管方管直交三通管展开放样	287
十二、矩形管圆管斜交三通管展开放样	290
十三、圆管矩形管斜交三通管展开放样	293
十四、矩形断面裤形三通管展开放样	300
十五、方口曲面三通管展开放样	303

第四章 锥管及其组合件展开放样 305

一、正三棱锥展开放样	305
二、正四棱锥展开放样	306
三、斜四棱锥展开放样	309
四、锥形长方台展开放样	310
五、上口扭成 45° 角的方棱锥台展开放样	311
六、矩形换向台展开放样	313
七、正六棱锥展开放样	314
八、正六棱锥台展开放样	315
九、斜截方棱锥台展开放样	316
十、正心圆锥管展开放样（薄板）	319
十一、正心圆锥管展开放样（厚板）	321
十二、渐缩率较小的正圆锥管展开放样	323
十三、斜截圆锥管展开放样	326
十四、斜圆锥展开放样	331
十五、斜圆锥管展开放样	334
十六、椭圆锥展开放样	337
十七、圆顶椭圆底台展开放样	339

十八、圆管圆锥管直角弯头展开放样	342
十九、圆管圆锥管任意角度弯头展开放样	348
二十、圆锥管两节任意角度弯头展开放样	354
二十一、三节渐进直角弯头展开放样	361
二十二、四节渐进直角弯头展开放样	367
二十三、两节任意角度渐缩方弯头展开放样	372
二十四、直角换向三节矩形弯头展开放样	378
二十五、曲面方锥台展开放样	381
二十六、方口裤形三通管展开方样	383
二十七、方管平交四棱锥管展开放样	388
二十八、四棱锥直交圆管展开放样	391
二十九、圆管直交四棱锥管展开放样	395
三十、圆管平交四棱锥管展开放样	397
三十一、圆管侧交四棱锥管展开放样	402
三十二、圆管斜交四棱锥管展开放样	406
三十三、裤形圆管圆锥管展开放样	409
三十四、异径裤形三通管展开放样	415
三十五、放射状四通管展开放样	421
三十六、圆管平交圆锥管展开放样	425
三十七、圆管垂直侧交圆锥管展开放样	429
三十八、圆管圆锥管直交三通管展开放样	433
三十九、圆管斜交圆锥管展开放样	437
四十、方管直交圆锥管展开放样	444
四十一、斜交圆锥管展开放样	447
四十二、矩形风管变径管展开放样	452
四十三、矩形风管三通管展开放样	470
四十四、圆形风管三通管展开放样	495
第五章 台、罩及圆方过渡接头展开放样	538

一、长圆台展开放样	538
二、带轮罩展开放样	539
三、圆顶长圆底罩展开放样	540
四、圆顶细长圆底台展开放样	543
五、90°长圆换向台展开放样	544
六、斜马蹄展开放样	547
七、90°换向异径过渡接头展开放样	551
八、天圆地方接头展开放样	554
九、底口倾斜圆方过渡接头展开放样	556
十、顶圆底长方台展开放样	561
十一、方顶圆底漏斗展开放样	565
十二、方顶 U 形底漏斗展开放样	570
十三、圆顶长方底偏心过渡接头展开放样	574
十四、圆方过渡 90°换向接头展开放样	577
十五、圆长方过渡 90°换向接头展开放样	581
十六、顶圆底长方斜扭过渡接头展开放样	584
十七、方裤形三通管展开放样	597
十八、方圆裤形三通管展开放样	599
十九、圆腰长方腿裤形三通管展开放样	602
二十、直角换向 Y 形管展开放样	606
二十一、方五通管展开放样	608
二十二、圆方过渡四通管展开放样	610
二十三、方圆过渡五通管展开放样	614
二十四、异径五通管展开放样	617

第六章 圆形容器的封头展开放样 621

一、圆桶容器放样坯料直径计算	621
二、圆桶平边容器放样坯料直径计算	622
三、大小口容器放样坯料直径计算	623

四、大小口平边容器放样坯料直径计算	623
五、球缺体封头放样坯料直径计算	624
六、球缺体直边封头放样坯料直径计算	625
七、球缺体平边封头放样坯料直径计算	626
八、半球体封头放样坯料直径计算	627
九、半球体直边封头放样坯料直径计算	627
十、半球体平边封头放样坯料直径计算	628
十一、平顶圆角封头放样坯料直径计算	628
十二、平顶直边圆角封头放样坯料直径计算	629
十三、平顶平边圆角封头放样坯料直径计算	630
参考文献	631

第一章 钣金展开放样基础

展开放样是钣金工、铆工、白铁工的第一道工序，也是重要的工序。在我国众多企业中，钣金、铆焊、白铁作业占有很大的比重。这类作业不仅要求看懂图纸，而且要能准确、迅速地做出制件的展开图。同时要根据图纸要求，选择适当位置的接口，做出的展开料要便于制作，还要考虑展开料截料后的余量。

各种金属制件形状多样，体态各异，需要利用制件的主视图、俯视图、左或右视图，实主视图、实俯视图和实左或右视图、断面图等，才能画出制件的展开图。

钢板和型钢经过弯曲后，沿其厚度总有一层材料的长度不发生变化，这一层称为中性层。圆管展开时一般可按中心径乘以 π 为展开长度下料。由于制件形状各异，下料时必须掌握两制件间的内表面、外表面连接时的情况。下料时还应注意包容件上所开的孔应按被包容件的外皮线确定。

本书所汇集的各种展开图，主要是以各类制件的视图投影为研究对象。在实际作业中，还应把板厚的影响和加工余量考虑进去。

一、钣金划线

划线按使用工具可分为手工划线和机械自动划线，按操

作位置又可分为平面划线和立体划线，都是制作冷作产品的前道工序。这里只介绍钣金常用的手工平面划线知识。

(一) 常用几何图形作图法

1. 直线的作法

(1) 短直线的作法 在小型制件上划线时，当所画直线长度不大于 1000mm 时，用划针或石笔紧靠直尺的一侧进行。划针（石笔）应有一定的倾斜，如图 1.1 所示。

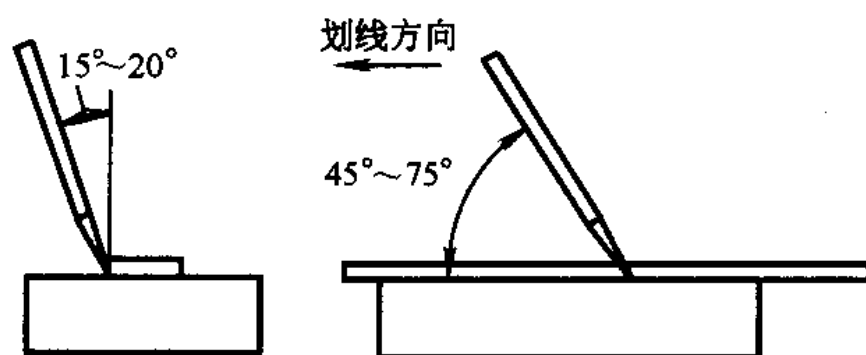


图 1.1 短直线的作法

(2) 中长直线的作法 当所画直线长度在 1000 ~ 8000mm 时，可采用粉线弹出，若是较长时，应弹两次，以两线重合为准，如图 1.2 所示。

(3) 长直线的作法 当所画直线长度大于 8000mm 时，可用 $\phi < 1\text{mm}$ 的钢丝，用弹簧拉紧并托以垫块。然后用直角尺靠紧钢丝一侧在其下端定出若干点数，再用粉线以三点弹成直线完成，如图 1.3 所示。

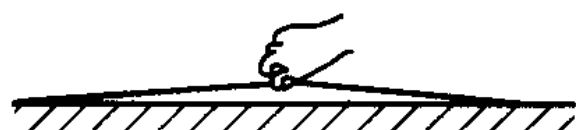


图 1.2 中长直线的作法

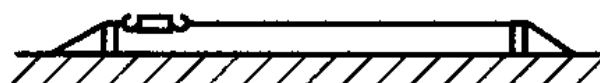


图 1.3 长直线的作法

2. 垂线的作法

(1) 作直线上点的垂线 如图 1.4 所示，以 p 点为中

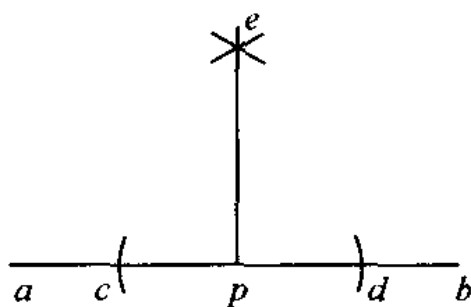


图 1.4 作直线上点的垂线

心，取适当长度半径画弧交 $\overline{ab}$ 于 c 、 d 点；分别以 c 、 d 点为中心，取大于前一半径的距离为半径画弧交点为 e ，连接 e 、 p 点，则得到 $\overline{ep} \perp \overline{ab}$ 。

(2) 作直线外点的垂线 如图 1.5 (a) 所示，以 p 点为中心，取大于 $\overline{ab}$ 线至 p 点的距离的长度为半径画弧交 $\overline{ab}$ 于 c 、 d ；分别以 c 、 d 点为中心，以大于 $\overline{cd}$ 线 $1/2$ 的长度为半径画圆弧交点为 e ，连接 e 、 p 点，则 $\overline{ep} \perp \overline{ab}$ 。

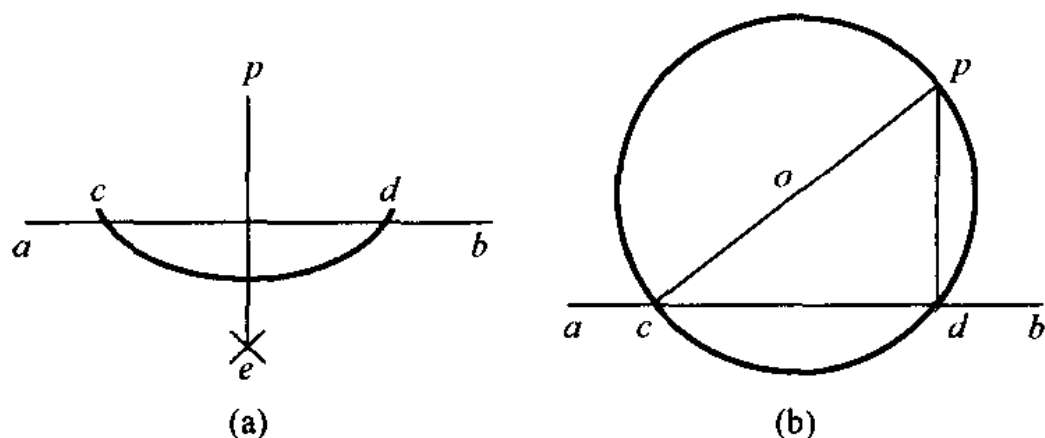


图 1.5 作直线外点的垂线

再如图 1.5 (b) 所示，过 p 点任作一倾斜线交 $\overline{ab}$ 于 c ，取 $\overline{cp}$ 中点为 o ，以 o 点为中心，取 co 长度为半径画圆弧交 $\overline{ab}$ 于 d 点，连接 d 、 p 点，则 $\overline{dp} \perp \overline{ab}$ 。

(3) 作直线端点的垂线 如图 1.6 (a) 所示，任取线外一点 o ，以 o 为中心，取 $R = ob$ 为半径画圆且交 $\overline{ab}$ 于 c

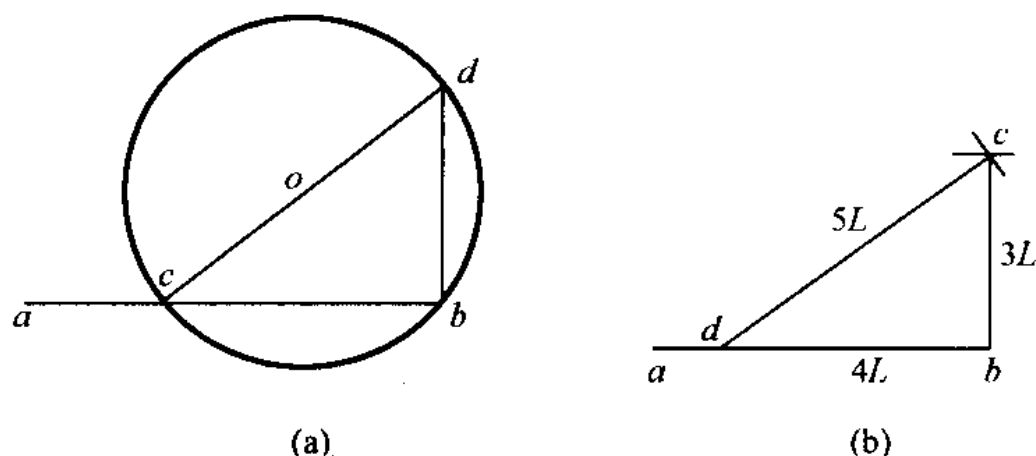


图 1.6 作直线端点的垂线

点；连接 co 并延长，交圆于 d 点；连接 b 、 d 点，则 $\overline{bd} \perp \overline{ab}$ 。

再如图 1.6 (b) 所示，用勾股弦法可作出。在 $\overline{ab}$ 上取适当长度为 L ，然后从 b 点开始量取 $bd = 4L$ ；以 b 、 d 为顶点，分别量取 $3L$ 、 $5L$ 长作半径画圆弧得交点为 c ，连接 b 、 c 点，则 $\overline{bc} \perp \overline{ab}$ 。

3. 平行线的作法

(1) 作相距为 S 的平行线 如图 1.7 所示，在 $\overline{ab}$ 线上任取两点分别为中心，以 S 长为半径画两圆弧，再作两圆弧的切线 $\overline{cd}$ ，则 $\overline{cd} \parallel \overline{ab}$ 。

(2) 过直线外一点作平行线 如图 1.8 所示，以已知点 p 为中心，取大于 p 点到 $\overline{ab}$ 的距离的长度为半径画圆弧，

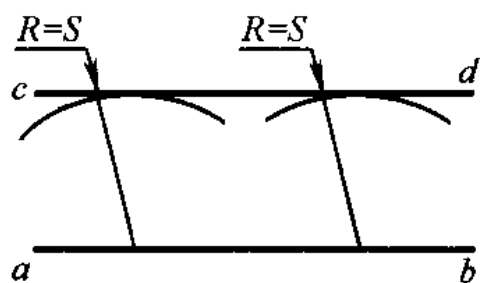
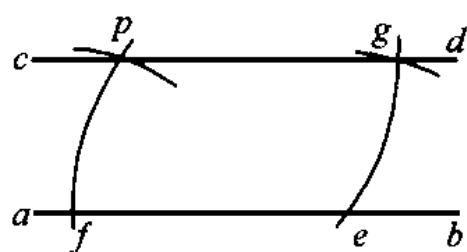
图 1.7 作相距为 S 的平行线

图 1.8 过直线外一点作平行线