

实用薄板制件 展开下料

唐中库 编著

SHIYONGBAOBAN
ZHIJIAN
ZHANKAIXIALIAO

辽宁科学技术出版社

实用薄板制件展开下料

唐中库 编著

辽宁科学技术出版社

(辽)新登字4号

实用薄板制件展开下料

Shiyong Baoban Zhijian Zhankai Xialiao

唐中库 编著

辽宁科学技术出版社出版

(沈阳市和平区北一马路108号 邮政编码110001)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092^{1/32}$ 印张: $8^{1/4}$ 字数: 182,000

1992年1月第1版

1992年1月第1次印刷

责任编辑: 马 骏 插图: 陈凤芹

封面设计: 王海英 责任校对: 王 莉

印数: 1—10,090

ISBN 7-5381-1367-3/TG·38 定价: 4.20元

前 言

随着工业、农业的飞跃发展，薄板制件应用越来越广泛。在冶金、化工、电力、机械、交通等工业企业、乡镇企业中，经常遇到各种形状的薄板制件。为了确保制件的质量，节省工料，必须做出合理的展开图，同时放出实际需要的加工余量。这是实践工作者应当掌握的理论和实际技术。

目前，我国虽然出版了一些展开下料的书籍，但有关怎样放出咬口的加工余量的理论，及把图解法和算法结合起来的展开下料方面的书籍还很缺少。鉴于这种情况，本人在学与用、理论知识同实际知识相结合的基础上，编写成《实用薄板制件展开下料》一书，供广大读者参考使用。本书共分三章；第一章基础知识，第二章薄板制件图解法及算法展开下料，第三章常用制件展开下料。本书以实用为主，在介绍基础知识、图解法和算法的展开下料的同时，着重介绍一些常用制件展开下料的实例，为广大读者服务。

由于水平有限，书中难免还有不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

作者 唐忠库

1991年5月20日

内 容 提 要

本书以图为主，说明为辅，内容由浅入深，理论与实际相结合。书中的实例都是常用的，可以直接用于生产，也可举一反三，从中受到启发。

本书共分三章，第一章基础知识，第二章薄板制件图解法及计 算法展开下料，第三章常用制件展开下料。

本书适用于城乡工业企业的钣金工、维修钳工、白铁工、铆工等广大工人阅读，也可作为有关工程技术人员的参考书。

目 录

第一章 基础知识	1
一、放样	1
二、图解法和算法	4
三、求实长线的方法	16
四、加工余量	28
第二章 薄板制件图解法及算法的展开下料	34
一、任意角度的两节弯头	34
二、 90° 两节弯头	40
三、任意角度的三节弯头	45
四、 90° 三节弯头	50
五、 90° 四节弯头	56
六、三节组合蛇形弯头	62
七、迂回成直角的三节圆管弯头	68
八、双 90° 扭转五节圆管弯头	77
九、等径直交三通管	82
十、等径斜交三通管	90
十一、不等径直交三通管	96
十二、不等径斜交三通管	102
十三、蛇形弯管扭向连接的等径三通管	110
十四、椭圆管	118
十五、圆锥—圆管两节任意角度弯头	122
十六、圆锥—圆管 90° 两节弯头	132

十七、圆锥管两节任意角度弯头	141
十八、圆锥管三节 90° 弯头	149
十九、圆锥管任意角度三节弯头	160
二十、上口偏成直角圆锥管	170
二十一、圆顶方底连接管	175
二十二、圆顶矩形底连接管	181
二十三、圆顶方底等径连接管	185
二十四、圆顶矩形底偏成 90° 连接管	188
二十五、圆顶矩形斜底连接管	193
二十六、方顶圆底连接管	198
二十七、矩形顶圆底连接管	202
第三章 常用制件展开下料	208
一、脸盆	208
二、椭圆盆	210
三、浴盆（一）	214
四、浴盆（二）	217
五、加水筒	221
六、水壶	224
七、大提壶（一）	229
八、大提壶（二）	234
九、快水壶	237
十、排烟罩	241
十一、炉子	244
十二、白铁箱	249
十三、凸五角星	249

第一章 基础知识

要想弄懂一门技术，学好基础知识是很重要的。本章所介绍的基础知识，具有内容实际、专业性强、阐述简明扼要等特点。它是我们第二章学习展开下料不可缺少的内容。

一、放样

放样，又叫放大样。根据施工图的要求，以1:1的比例，画出为求展开图所需的图形，叫放样图。画放样图的过程叫放样。它的主要特点是：绘图不受制图标准的约束，图形和线条，既可以增加，也可以减少，还可以重叠，但是必须准确清晰。对于同一构件的放样图，不同的人去作，其方法和形状是不一样的，如图1—1和图1—2所示。也就是说放样图并非像书中画的那样一成不变，在原理正确条件下可以活学活用。

如图1—1（a）所示，此放样图虽画起来较为繁琐，但易于理解，从图中可以看出平行线展开法的原理所在。在断面图圆周上分成若干等分（图中为12等分），使每等分的圆弧近似等于弦长。过各等分点在展开图上作平行线，将展开图分成12个近似梯形，然后，利用投影原理按左右顺序求12个近似梯形图形，即得展开图。

如图1—1（b）所示，为总结上面画法所得。其放样图和展开图合为一图，图中放样图是半径为 r 的半圆。这种方

法明地简化了放样图，因此在实际中得到广泛的应用。

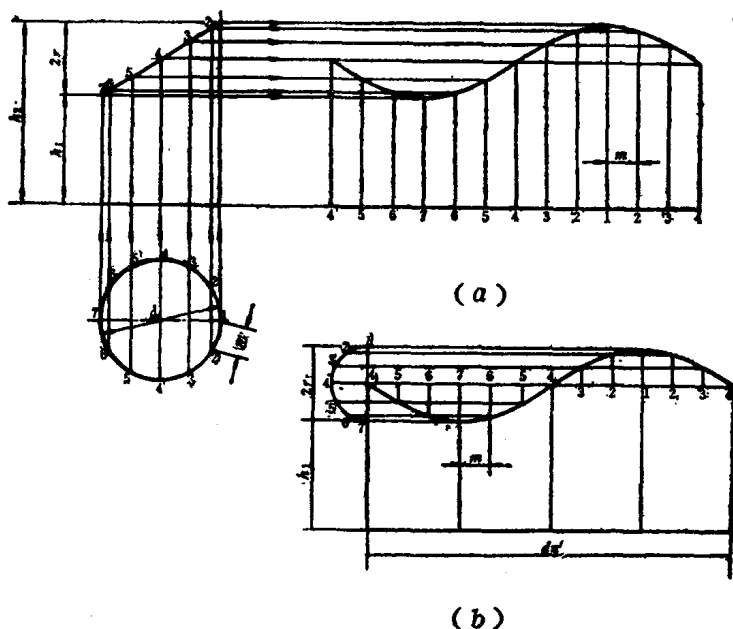


图 1—1

如图 1—2 (a) 所示，为用放射线法求斜锥台管展开图的放样过程。其作图原理为，将底圆圆周分成若干等分（图中为 12 等分），使每等分的弧长等于弦长。得等分点同顶点连接，各连线将斜锥台管表面分成 12 个近似梯形。然后，利用旋转求实长线方法求出各边实长线，再按左右、上下顺序画出各梯形的图形，即得展开图。

从上图中可以看出，由于对称关系，放样图画俯视图的一半即可，所以，得简化后的放样图，也就是实践中经常应用的放样图，如图 1—2 (b) 所示。

如图 1—3 (a) 所示，为用三角形展开法求上圆下方

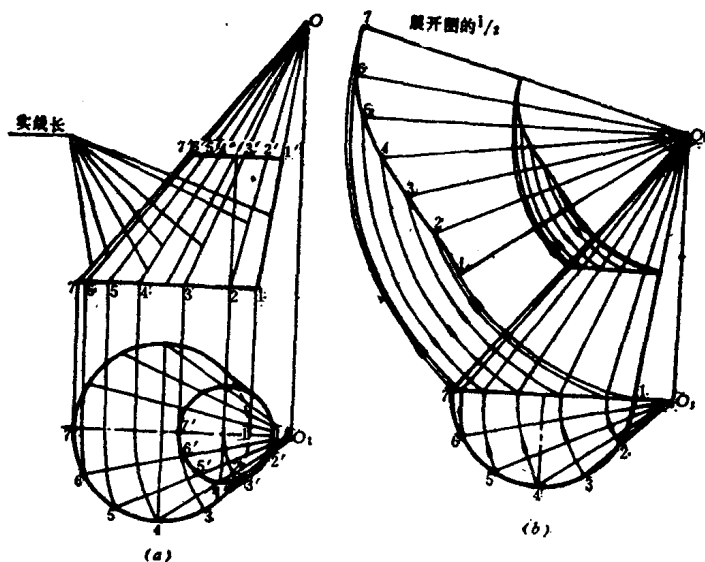
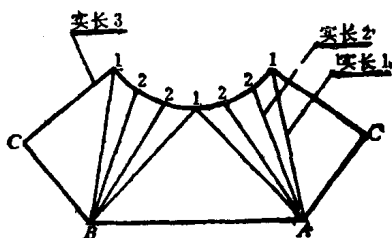
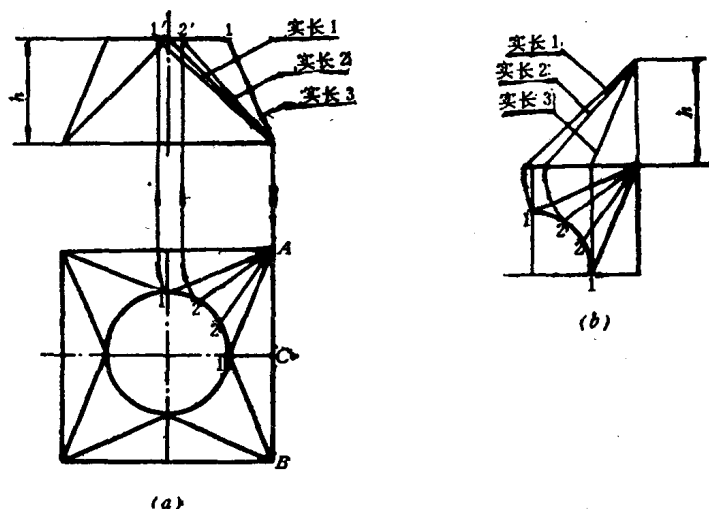


图 1—2

连接管制件的放样过程。由于求实长线方法较多，所以，用三角形展开法画放样图，也是灵活多变的，图中为用旋转法求实长线的放样过程。此连接管由四个平面三角形和四个曲面（曲面为斜锥台管的一部分）组成，因此，放样图的目的就是求出每个曲面上投影线的实长线。它的作图原理是，以四个底角为顶点同圆周等分点连线，将曲面分成一个个三角形。然后，求出各三角形各边实长，再按上、下、左、右顺序画出各三角形的实形，即求出展开图。由图 1—3 (a) 经简化后的图，也是实践中较为应用的放样图，如图 1—3 (b) 所示。



展开图^{1/2}

(c)

图 1—3

二、图解法和计算法

求展开图的方法很多，规纳起来有图解法和计算法。而图解法一般又分为平行线法、放射线法和三角法。

前面讲了放样，放样的目的就是求展开图。而展开图随

着构件的形状千变万化，故所采用的方法也是不同的。这里简要的介绍一下各种展开方法的基本规律和特点。

1. 图解法

图解法就是根据已知施工图的尺寸、形状、有关技术说明等的已知条件，经过一系列画线作图，求得展开图的方法。图解法同计算法相比，图解法不用复杂的计算，通俗易懂易于掌握，对于一些尺寸不太大、放样图简单和要求精度不高的构件，应用它还是比较方便的。但是，图解法求出的展开图不如计算法精确，所以，在实际中要根据具体情况选择不同的展开方法。

(1) 平行线展开法。在构件的展开表面上能作无数条平行线的表面，称为柱面。具有柱面特性的表面，适用于平行线展开法，如图 1—4 所示。

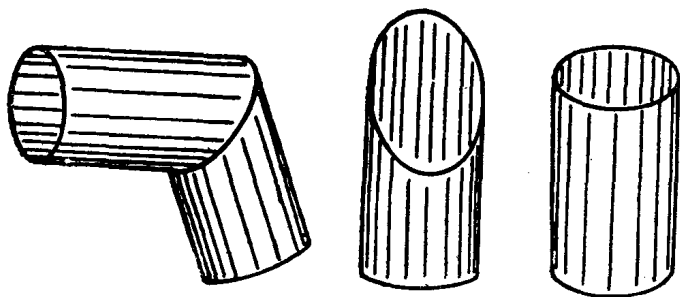


图 1—4

平行线展开法：就是放样图同展开图之间的投射射线为相互平行的展开方法，如图 1—5 所示。由于构件的形状千奇百怪，具有柱面特性的展开曲面也是各种各样的。因此，用平行线展开法求构件的展开料时，特别是由多节制件组成的构件，在实际展开下料中应注意下面几个问题。

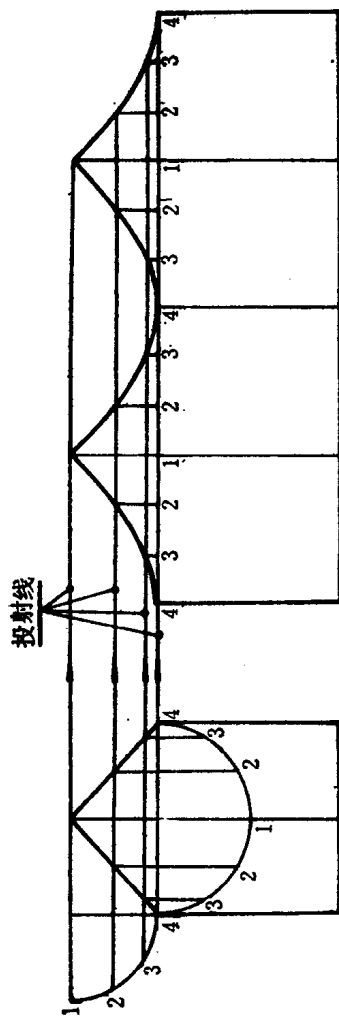


图 1—5

①接缝的选择，如图1—6所示，接缝在 a 、 b 位置时，在实践中得到广泛应用。其好处有：

a 、 b 两点在展开曲线的凸凹拐点上（过渡点），这样便于正确画出展开曲线。

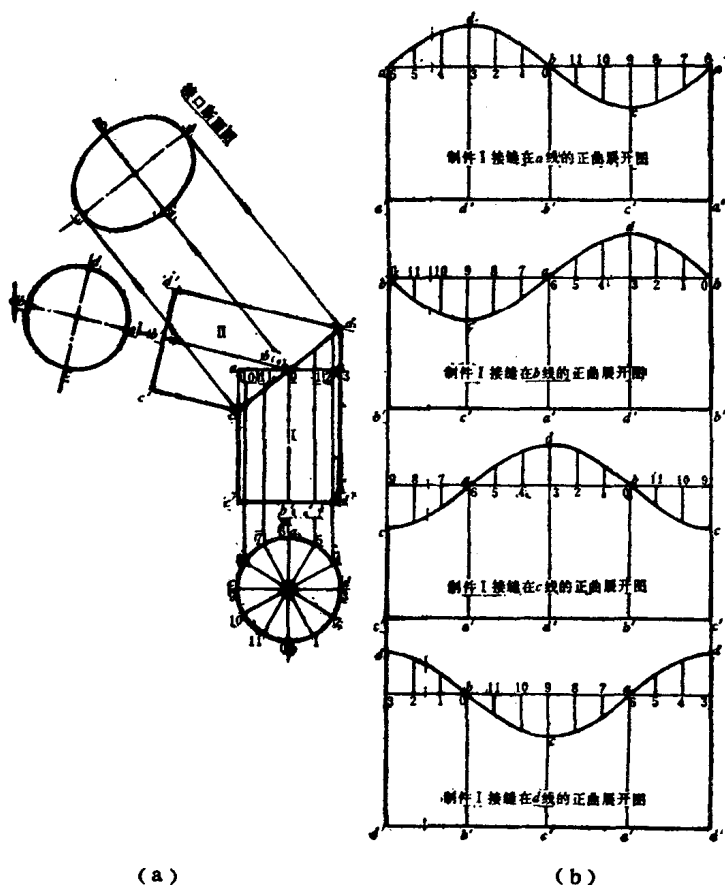


图1—6

如图1—7所示，便于合理下料，使接缝相互错开。方便角度校核，接缝能避开 c 、 d 的测量位置。

对于薄板咬接，由于接口断面图椭圆在 a 、 b 处的曲率最小，所以，翻边咬接最为方便。

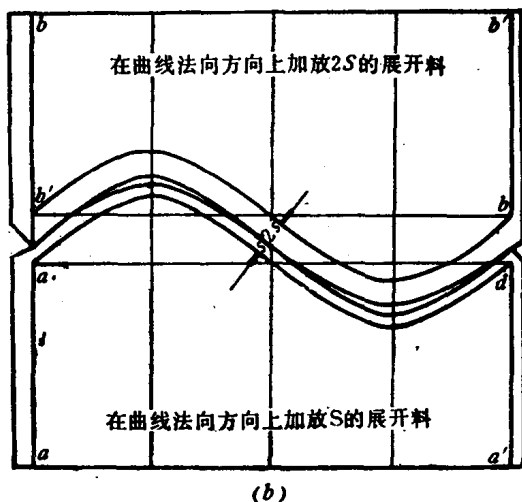
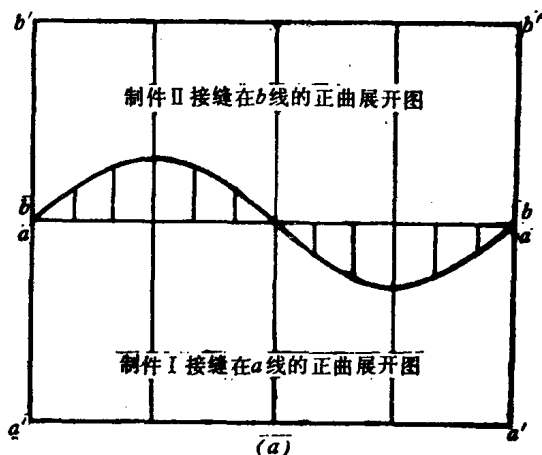


图 1—7

但是，并非所有的制件的接缝都选择在中心线处（ a 、 b 线处），这要具体问题具体分析。图 1—8 所示，此制件

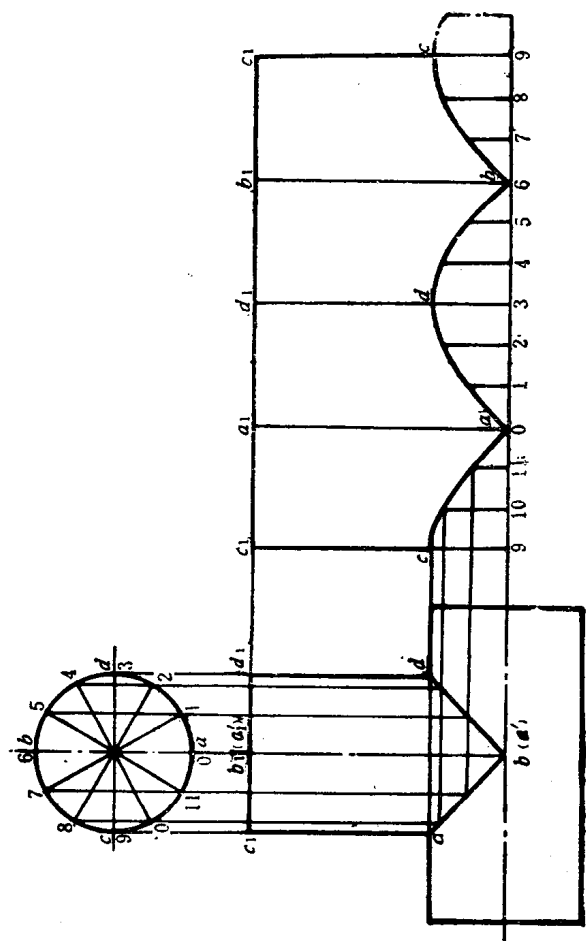


图 1—8

接缝在 c 线处的焊接或咬接长度最短，又能避免接缝在 a 、 b 线处的焊接集中或咬接不便，所以，将接缝选择在 c 线处。

②曲线的圆滑连接，也就是如何正确画出展开曲线。图 1—9 所示，在 $3'$ 点处曲线的曲率最大， 0 点处曲线的曲率最小， $3' \rightarrow 0$ 曲线的曲率逐渐减小。曲线以 $3-3'$ 为对称轴左右对称，画 $3'$ 点左右曲线时，必须以 1^* 、 2^* 、 $3'$ 、 $2'$ 、 $1'$ 为参考点圆滑画出。如果单凭 1^* 、 2^* 、 $3'$ 为参考点画曲线，这样易在 $3'$ 点处产生折点，不能圆滑连接。因此，由点连成曲线时应注意这些问题。

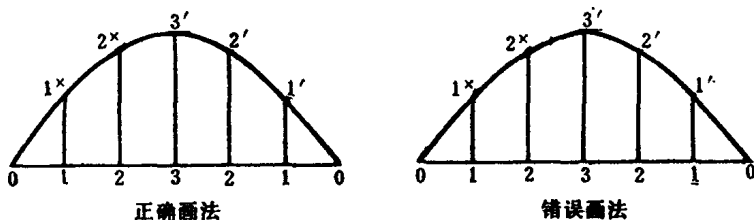


图 1—9

③正曲和反曲，在展开料制作弯曲（折）后，如果所画线条处于凹表面上，这样的弯曲（折），称为正曲；反之，如果所画线条处于凸表面上，这样的弯曲（折），就称为反曲。对那些展开图既不对称，展开曲线又具有方向性的制件，如果正反曲考虑失周，就势必要造成返工和浪费。所以，在画展开图前，必须首先考虑是按正曲，还是按反曲求展开图，如果按反曲求的展开图，在加工时若按正曲处理那就错了，因此，在下料前首先确定正反曲的问题。

通过以上的分析，对于接缝的选择、曲线的圆滑连接和