

# 钣金展开技术手册

樊文萱 宫述之 编  
毛 昕 郭丽珍

北 京 出 版 社

(京)新登字 200 号

## 内 容 简 介

本手册分为 21 章。前 6 章介绍钣金展开原理,即线段实长和平面图形实形,以及展开的图解方法、结合线作图法、展开的工艺处理、构件的构形设计和展开的解析计算方法;后 15 章介绍平板构件、圆柱管、圆锥管、弯管、多通管、蛇形管、方口曲面管、异形接头、变径和复合构件、不可展曲面和型材等各类构件实例的展开图画法。

本手册可供工程技术人员和钣金、放样、钳、铆和白铁等工种的工人使用,并可供大专院校有关专业师生参考。

### 钣金展开技术手册

BANJIN ZHANKAI JISHU SHOUCHE

樊文萱 宫述之 编  
毛 昕 郭丽珍

\*

北京出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

北京出版社总发行

新华书店北京发行所经销

北京朝阳北苑印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 38 印张 914 000 字

1992 年 3 月第 1 版 1992 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—3 800

ISBN 7-200-01454-0/T·24

定价: (精装) 25.10 元

# 目 录

第一章 线段实长和平面图形实形.....	(1)
§ 1-1 直角三角形法 .....	(1)
1 作图原理.....	(1)
2 多条线段的实长.....	(3)
3 平面图形的实形.....	(4)
§ 1-2 换面法 .....	(5)
1 作图原理.....	(5)
2 线段的实长.....	(6)
3 平面图形的实形.....	(7)
4 夹角的真实大小.....	(9)
§ 1-3 旋转法 .....	(10)
1 绕垂直轴旋转法.....	(10)
2 线段的实长.....	(11)
3 平面图形的实形.....	(12)
4 绕平行轴旋转法.....	(13)
§ 1-4 正截面法求角度大小 .....	(14)
1 作一般三角形的截正面法.....	(14)
2 作直角三角形的正截面法.....	(16)
3 正截面坐标法.....	(17)
§ 1-5 曲线的展直 .....	(19)
1 空间曲线的展直.....	(19)
2 平面曲线的展直.....	(20)
3 圆和圆弧的展直长度.....	(20)
4 椭圆的展直长度.....	(21)
第二章 展开的基本方法 .....	(22)
§ 2-1 平行线法 .....	(22)
1 作图原理.....	(22)
2 正截面法.....	(23)
3 侧滚法.....	(26)
4 斜截圆柱管展开图的简便作图法.....	(28)
§ 2-2 放射线法 .....	(29)
1 作图原理.....	(29)

2	作图方法	(30)
3	远锥顶圆锥面的展开	(33)
§ 2-3	三角线法	(34)
1	作图原理	(34)
2	作图方法	(35)
<b>第三章</b>	<b>结合线的作图法</b>	<b>(37)</b>
§ 3-1	概述	(37)
1	结合线的性质	(37)
2	提高结合线的作图精度	(37)
§ 3-2	平面和曲面的结合线	(38)
1	平面和柱面的结合线	(38)
2	平面和锥面的结合线	(39)
§ 3-3	辅助素线法	(41)
1	作图原理	(41)
2	作图方法	(42)
§ 3-4	辅助平面法	(44)
1	作图原理	(44)
2	平行平面法	(44)
3	素线平面法	(46)
§ 3-5	辅助球面法	(48)
1	同心球面法	(48)
2	变心球面法	(50)
§ 3-6	结合线为平面曲线的条件和作图	(51)
1	具有公共轴线的两回转曲面	(51)
2	具有对称面的两曲面	(51)
3	公切于球面的两曲面	(52)
4	具有两个公共切平面的两曲面	(53)
5	一条结合线已知是平面曲线的两曲面	(54)
<b>第四章</b>	<b>展开图的工艺处理</b>	<b>(56)</b>
§ 4-1	厚板构件形状的板厚处理	(56)
1	曲面板构件形状的板厚处理	(56)
2	平面板构件形状的板厚处理	(57)
3	平、曲面板混合构件形状的板厚处理	(58)
§ 4-2	厚板构件接口的板厚处理	(59)
1	概述	(59)
2	圆柱管、圆锥管的接口曲面和平板表面相交的板厚处理	(59)
3	结合线为平面曲线的接口曲面对接的板厚处理	(62)
4	圆柱管、圆锥管的接口曲面和曲面板表面相交的板厚处理	(64)
5	结合线为空间曲线的接口曲面对接的板厚处理	(66)

§ 4-3	厚板构件接口处铲坡口的板厚处理 .....	(67)
§ 4-4	板厚处理和制造精度的关系 .....	(68)
1	构件形状的板厚处理和接口的板厚处理间的关系 .....	(68)
2	构件形状的板厚处理和制造精度的关系 .....	(68)
3	构件接口的板厚处理和制造精度的关系 .....	(69)
§ 4-5	薄板构件的咬缝 .....	(70)
<b>第五章</b>	<b>构件的构形设计 .....</b>	<b>(72)</b>
§ 5-1	构形设计的原则 .....	(72)
§ 5-2	连接管的设计 .....	(72)
1	用椭圆柱面、椭圆锥面为连接管 .....	(72)
2	用圆柱面、圆锥面为连接管 .....	(74)
3	多节同直径圆柱管、同锥度圆锥管的放样和展开 .....	(75)
§ 5-3	弯管的设计 .....	(78)
1	等径圆弧弯管 .....	(78)
2	不等径圆弧弯管 .....	(79)
3	不等径任意曲线弯管 .....	(80)
4	螺旋形弯管 .....	(81)
§ 5-4	异形接头 .....	(85)
1	方一方类接头 .....	(85)
2	方一圆类接头 .....	(86)
3	圆一圆类接头 .....	(87)
4	复合类接头 .....	(89)
<b>第六章</b>	<b>展开图的计算下料方法 .....</b>	<b>(91)</b>
§ 6-1	柱面的计算下料 .....	(91)
1	平面斜截正圆柱管 .....	(91)
2	圆弧截正圆柱管 .....	(92)
3	圆底斜椭圆柱管 .....	(92)
§ 6-2	锥面的计算下料 .....	(93)
1	平面斜截正圆锥管 .....	(93)
2	圆弧截正圆锥管 .....	(94)
3	圆底斜椭圆锥管 .....	(95)
§ 6-3	平板构件和异形接头的计算下料 .....	(96)
1	平板构件 .....	(96)
2	异形接头 .....	(96)
§ 6-4	计算下料的实例 .....	(97)
1	圆柱圆锥管漏斗 .....	(97)
2	圆一矩形口异形接头 .....	(99)
<b>第七章</b>	<b>平板构件 .....</b>	<b>(102)</b>
§ 7-1	棱锥管和棱柱管 .....	(102)

1	正三棱锥 .....	(103)
2	正四棱锥 .....	(103)
3	正五棱锥 .....	(104)
4	正六棱锥 .....	(104)
5	方锥管 .....	(105)
6	上口水平下口倾斜的方锥管 .....	(107)
7	上口斜截矩形管 .....	(107)
8	倾斜成任意角度的矩形管 .....	(107)
§ 7-2	非棱锥棱柱管 .....	(109)
1	矩形锥管 .....	(109)
2	矩形漏斗 .....	(111)
3	上、下口矩形连接管 .....	(112)
4	下口斜截的方锥管 .....	(113)
5	上口斜截的方锥管 .....	(114)
6	下口斜截的矩形锥管 .....	(115)
7	大、小口扭转45°的方锥管 .....	(117)
8	方形大、小口扭转45°的连接管 .....	(118)
9	方形大、小口斜连接管 .....	(119)
10	方形大、小口斜连接管 .....	(121)
11	方口斜漏斗 .....	(122)
12	大、小方管偏心连接管 .....	(123)
13	直角换向的矩形斜漏斗 .....	(125)
14	矩形口斜漏斗 .....	(126)
15	立体五角星 .....	(128)
§ 7-3	弯管 .....	(130)
1	两节90°矩形弯管 .....	(130)
2	两节斜向矩形弯管 .....	(130)
3	方漏斗 .....	(131)
4	两节矩形斜漏斗 .....	(134)
5	两节矩形斜漏斗 .....	(135)
6	两节矩形斜向漏斗 .....	(137)
7	两节方形任意角度弯管 .....	(139)
8	两节矩形口斜漏斗 .....	(140)
9	漏斗 .....	(141)
10	三节矩形连接管 .....	(141)
11	三节矩形口连接管 .....	(143)
12	三节90°换向矩形弯管 .....	(147)
13	三节直角矩形口漏斗 .....	(149)
14	三节直角矩形口连接管 .....	(151)

15	三节错位矩形口连接管 .....	(154)
16	方口错位连接管 .....	(156)
17	四节渐变90°弯管 .....	(157)
§ 7-4	多通管 .....	(160)
1	大、小方口裤形三通管 .....	(160)
2	矩形口裤形三通管 .....	(160)
3	方口不对称裤形三通管 .....	(162)
4	矩形口裤形三通管 .....	(164)
5	矩形口叉形三通管 .....	(164)
6	四节方口三通管 .....	(167)
7	方口偏心斜接三通管 .....	(170)
8	方口直角三通管 .....	(172)
9	方口接三角口直角四通管 .....	(172)
<b>第八章</b>	<b>单节柱面和锥面构件 .....</b>	<b>(175)</b>
§ 8-1	单节柱面构件 .....	(175)
1	斜截圆柱管 .....	(175)
2	两端斜截椭圆柱管 .....	(175)
3	斜截椭圆柱管 .....	(177)
4	铲斗 .....	(177)
5	弯板 .....	(179)
6	截角短圆柱管 .....	(181)
7	单片圆柱板 .....	(181)
§ 8-2	单节锥面构件 .....	(182)
1	圆锥管 .....	(182)
2	斜截直角圆锥管 .....	(183)
3	斜截圆锥管 .....	(184)
4	料斗 .....	(185)
<b>第九章</b>	<b>弯管 .....</b>	<b>(187)</b>
§ 9-1	由圆柱管构成的弯管 .....	(187)
1	两节直角圆柱弯管 .....	(187)
2	三节直角圆柱弯管 .....	(187)
3	四节直角圆柱弯管 .....	(189)
4	两节任意角圆柱弯管 .....	(189)
5	三节任意角圆柱弯管 .....	(190)
6	四节任意角圆柱弯管 .....	(191)
7	三节平行口等径圆柱弯管 .....	(192)
§ 9-2	由圆锥管构成的弯管 .....	(194)
1	两节任意角圆锥弯管 .....	(194)
2	三节任意角圆锥弯管 .....	(194)

3	五节任意角圆锥弯管 .....	(196)
4	四节直角圆锥弯管 .....	(197)
5	五节直角圆锥弯管 .....	(197)
6	五节直角任意曲线圆锥弯管 .....	(200)
§ 9-3	由柱面和锥面构成的弯管 .....	(202)
1	两节直角圆柱圆锥弯管 .....	(202)
2	两节任意角圆柱圆锥弯管 .....	(203)
3	三节圆柱圆锥直通管 .....	(204)
4	两节任意角圆锥圆柱弯管 .....	(205)
5	圆柱圆锥管漏斗 .....	(207)
6	圆柱圆锥管漏斗 .....	(208)
7	两节平行口圆柱圆锥弯管 .....	(210)
8	三节平行口异径圆柱圆锥弯管 .....	(211)
9	三节直角异径圆柱圆锥弯管 .....	(211)
<b>第十章</b>	<b>多通管 .....</b>	<b>(214)</b>
§ 10-1	由圆柱管构成的多通管 .....	(214)
1	等径正交圆柱三通管 .....	(214)
2	等径斜交圆柱三通管 .....	(215)
3	等径等分角圆柱三通管 .....	(216)
4	等径不等分角圆柱三通管 .....	(217)
5	等径裤形圆柱三通管 .....	(218)
6	等径斜交圆柱四通管 .....	(219)
7	带斜交圆管的等径圆柱弯管 .....	(220)
8	四节等径直角双向圆柱三通管 .....	(221)
9	等径圆柱管斜接五节圆柱弯管 .....	(222)
10	三节圆柱弯管连接两交叉垂直圆柱管 .....	(223)
11	三节圆柱弯管连接两平行圆柱管 .....	(225)
12	等径前倾圆柱三通管 .....	(226)
13	等径前倾裤形圆柱三通管 .....	(227)
§ 10-2	由圆锥管构成的多通管 .....	(229)
1	斜交两圆锥三通管 .....	(229)
2	圆锥主管斜接两圆锥支管四通管 .....	(231)
3	三节直角双向圆锥三通管 .....	(232)
§ 10-3	由圆柱和圆锥管构成的多通管 .....	(233)
1	正交圆柱圆锥三通管 .....	(233)
2	斜交圆柱圆锥三通管 .....	(235)
3	等分角圆柱圆锥三通管 .....	(236)
4	圆柱主管接圆柱圆锥支管Y形三通管 .....	(238)
5	圆柱主管接圆锥支管Y形三通管 .....	(239)



6	斜接圆锥的圆柱圆锥三通管 .....	(240)
7	圆柱主管接三圆锥支管四通管 .....	(242)
8	异径裤形三通管 .....	(243)
9	圆锥管正接二平行异径圆柱四通管 .....	(245)
10	圆锥管斜接二平行圆柱四通管 .....	(246)
11	圆锥管斜交二平行异径圆柱三通管 .....	(247)
12	双向五节变向裤形三通管 .....	(247)
13	不对称异径裤形三通管 .....	(250)
14	三节异径双向圆柱圆锥三通管 .....	(250)
15	四节异径双向圆柱圆锥三通管 .....	(250)
16	任意角四节渐缩弯头斜接圆柱三通管 .....	(254)
17	交叉垂直异径圆柱三通管 .....	(255)
18	偏心圆柱圆锥三通管 .....	(257)
19	偏心裤形圆柱圆锥三通管 .....	(258)
20	偏心裤形管连接两平行等径圆柱五通管 .....	(260)
21	圆柱主管接四圆锥圆柱支管五通管 .....	(260)
§ 10-4	包含椭圆柱(锥)管构成的多通管 .....	(263)
1	圆锥斜交两椭圆锥四通管 .....	(263)
2	圆柱主管接三锥支管四通管 .....	(264)
3	椭圆柱斜交椭圆锥三通管 .....	(265)
4	两椭圆锥斜交V形三通管 .....	(266)
5	对称两椭圆锥斜交三通管 .....	(268)
6	两椭圆锥前倾三通管 .....	(269)
7	三椭圆锥爪形四通管 .....	(270)
8	四椭圆锥爪形五通管 .....	(271)
9	四节异径双向三通管 .....	(272)
<b>第十一章 蛇形管 .....</b>		<b>(275)</b>
§ 11-1	蛇形弯管 .....	(275)
1	双直角三节等径弯管 .....	(275)
2	双直角五节等径弯管 .....	(276)
3	三节等径蛇形管 .....	(277)
4	四节等径蛇形管 .....	(279)
5	交叉成直角五节等径弯管 .....	(281)
6	交叉成直角四节等径弯管 .....	(282)
7	交叉成直角四节等锥度弯管 .....	(283)
8	三节不等径蛇形管 .....	(286)
9	螺旋形弯管 .....	(287)
10	螺旋形管 .....	(289)
§ 11-2	蛇形多通管 .....	(291)

1	交叉成直角三节等径三通管 .....	(291)
2	双直角五节等径三通管 .....	(292)
3	交叉成任意角三节三通管 .....	(294)
4	圆柱管交叉连接矩形管 .....	(296)
5	交叉成直角四节等径三通管 .....	(297)
6	交叉成直角四节四通管 .....	(299)
7	三向互成直角裤形三通管 .....	(301)
8	裤形弯曲三通管 .....	(302)
9	裤形不等径三通管 .....	(305)
<b>第十二章 长圆管 .....</b>		<b>(308)</b>
§ 12-1 连接管和弯管 .....		(308)
1	一个圆角的方形连接管 .....	(308)
2	带有圆角的方形连接管 .....	(309)
3	具有圆角的方形偏心连接管 .....	(310)
4	两节拱形弯管 .....	(310)
5	三节直角拱形弯管 .....	(311)
6	四节直角拱形弯管 .....	(312)
7	两节横拱形弯管 .....	(312)
8	三节直角横拱形弯管 .....	(314)
9	四节直角横拱形弯管 .....	(315)
10	三节直角不等径拱形弯管 .....	(316)
11	四节直角方—圆弯管 .....	(317)
12	三节直角圆—方渐缩弯管 .....	(319)
13	三节直角方—圆渐缩弯管 .....	(323)
14	三节直角圆—方偏心渐缩弯管 .....	(323)
15	两节长圆形弯管 .....	(325)
16	四节直角长圆形弯管 .....	(327)
17	三节直角长圆—圆弯管 .....	(328)
18	三节直角长圆—圆弯管 .....	(330)
§ 12-2 三通管 .....		(331)
1	直角长圆三通管 .....	(331)
2	裤形长圆三通管 .....	(331)
3	两侧拱形底方形三通管 .....	(332)
4	两侧拱形底圆形三通管 .....	(334)
5	两侧圆顶长圆三通管 .....	(335)
6	两侧方形顶长圆三通管 .....	(336)
<b>第十三章 带补料构件 .....</b>		<b>(339)</b>
§ 13-1 带圆柱面补料的构件 .....		(339)
1	带补料的两斜交圆柱管 .....	(339)

2	带补料的等径三通管	(340)
3	带补料的等径正交三通管	(340)
4	带补料的等径三通管	(341)
5	带补料的等径正交四通管	(342)
6	带补料的等径圆柱直角弯管	(344)
7	带补料的等径斜交三通管	(345)
8	带补料的丁字形等径三通管	(347)
9	带补料的不等径正交三通管	(347)
10	带补料的不等径正交三通管	(349)
11	带补料的等径正交三通管	(350)
§ 13-2	带圆锥面或直纹曲面补料的构件	(352)
1	带补料的不等径正交三通管	(352)
2	带补料的不等径斜交三通管	(352)
3	带补料的等径斜交三通管	(354)
4	带补料的锥、柱管斜交三通管	(355)
<b>第十四章 方口曲面管</b>		<b>(358)</b>
§ 14-1	两管口平行的曲面管	(358)
1	弧面方罩	(358)
2	矩形管口S形连接管	(359)
3	矩形顶方底S形连接管	(360)
§ 14-2	两管口垂直的曲面管	(361)
1	两端方口弧面弯管	(361)
2	方侧口矩形底弧面弯管	(362)
3	矩形端口弧面弯管	(363)
4	矩形顶和侧口的弯管	(364)
5	矩形管口弧面弯管	(366)
6	矩形顶方侧口弧面弯管	(367)
7	双矩形侧口弧面弯管	(367)
8	矩形侧口矩形底弧面弯管	(368)
9	矩形侧口矩形底弧面弯管	(370)
10	方管口双向扭曲弧面弯管	(372)
11	两方口弧面弯管	(373)
12	两端方口双向弯曲弯管	(373)
§ 14-3	方口曲面三通管	(375)
1	两矩形顶矩形斜底三通管	(375)
2	左、右侧方口底面方口三通管	(376)
3	矩形顶和底的裤形三通管	(377)
4	矩形顶两方形侧口裤形弯曲三通管	(378)
<b>第十五章 方一圆类异形接头</b>		<b>(381)</b>

§ 15-1 两端口平行的异形接头 .....	(381)
1 圆顶方底接头 .....	(381)
2 圆顶矩形底接头 .....	(381)
3 圆顶矩形底接头 .....	(382)
4 圆顶矩形底接头 .....	(384)
5 矩形顶圆底接头 .....	(384)
6 长圆顶矩形底接头 .....	(385)
7 椭圆顶方底接头 .....	(386)
8 椭圆顶矩形底接头 .....	(387)
9 方顶椭圆底接头 .....	(388)
§ 15-2 两端口斜交的异形接头 .....	(390)
1 圆顶矩形斜底接头 .....	(390)
2 圆顶矩形侧底接头 .....	(391)
3 矩形斜顶圆侧底接头 .....	(392)
4 圆斜顶矩形底接头 .....	(394)
5 矩形斜顶长圆侧底接头 .....	(395)
6 圆顶矩形斜底接头 .....	(396)
7 矩形双斜顶圆底接头 .....	(397)
8 方顶圆底弯头 .....	(398)
9 圆顶矩形底弯头 .....	(399)
§ 15-3 异形端口多通管 .....	(401)
1 方顶接圆柱三通管 .....	(401)
2 方顶两圆底裤形三通管 .....	(401)
3 圆顶两方底裤形三通管 .....	(403)
4 矩形顶两圆侧底裤形三通管 .....	(404)
5 两圆顶方底倒裤形三通管 .....	(406)
6 圆顶接三方底四通管 .....	(407)
7 圆顶接两方底裤形三通管 .....	(407)
8 圆顶接两方底裤形三通管 .....	(409)
9 方顶接四圆底五通管 .....	(411)
<b>第十六章 圆—圆类异形接头 .....</b>	<b>(413)</b>
§ 16-1 两端口平行的异形接头 .....	(413)
1 长圆顶圆底接头 .....	(413)
2 圆顶长圆底接头 .....	(414)
3 长圆顶圆底接头 .....	(416)
4 圆顶带圆角方底接头 .....	(417)
5 圆顶带圆角矩形底接头 .....	(418)
6 长圆顶长圆底接头 .....	(419)
7 圆顶圆弧形底接头 .....	(420)

8	圆顶椭圆底接头 .....	(421)
9	椭圆顶椭圆底接头 .....	(421)
§ 16-2	两端口斜交的异形接头 .....	(423)
1	圆侧口圆底接头 .....	(423)
2	圆侧口圆底不等径接头 .....	(425)
3	圆斜顶圆底接头 .....	(427)
4	圆顶圆斜底接头 .....	(427)
5	圆顶椭圆斜底接头 .....	(428)
6	圆顶长圆斜底接头 .....	(429)
7	长圆顶圆侧底接头 .....	(431)
8	拱形顶圆侧底连接管 .....	(433)
9	三个圆端口的接头 .....	(434)
§ 16-3	具有马鞍形端口的接头 .....	(436)
1	圆顶马鞍形底接头 .....	(436)
2	炉嘴 .....	(437)
3	圆顶马鞍形底接头 .....	(438)
4	圆顶四圆弧形底接头 .....	(439)
5	圆顶马鞍形底接头 .....	(440)
6	马鞍形顶圆斜底接头 .....	(441)
§ 16-4	异形端口弯管 .....	(443)
1	侧圆顶圆底弯管 .....	(443)
2	拱形顶和底的漏斗 .....	(445)
3	圆顶和底漏斗 .....	(445)
4	三节直角不等径弯管 .....	(447)
5	两节圆顶椭圆底弯管 .....	(449)
6	两节不等径连接管 .....	(450)
<b>第十七章 平面和曲面相交构件</b> .....		<b>(452)</b>
§ 17-1	平面和柱面相交构件 .....	(452)
1	圆柱管直交两节矩形弯管 .....	(452)
2	小圆柱管直插带V形顶板的大圆柱管 .....	(453)
3	圆柱管直交矩形锥管 .....	(454)
4	方柱管直交圆柱管 .....	(455)
5	方锥管直交圆柱管 .....	(457)
6	矩形柱管斜交圆柱管 .....	(457)
7	圆柱管斜交方柱管 .....	(459)
8	圆柱管横交方锥管 .....	(461)
9	圆柱管斜交方锥管 .....	(462)
10	圆柱管横交矩形连接管 .....	(463)
11	圆柱管斜交方形弯管 .....	(465)

12 圆柱管横交矩形连接管 .....	(466)
§ 17-2 平面和锥面相交构件 .....	(468)
1 圆锥管直交矩形锥管 .....	(468)
2 圆锥管斜交方柱管 .....	(469)
3 圆锥管斜交方锥管 .....	(471)
4 圆锥管横交方锥管 .....	(471)
5 椭圆锥管斜交方锥管 .....	(473)
6 矩形柱管横交圆锥管 .....	(475)
7 方柱管直交圆锥管 .....	(475)
8 方柱管直交圆锥管 .....	(477)
9 方柱管横交椭圆锥管 .....	(478)
§ 17-3 复合相交构件 .....	(479)
1 圆柱管横交顶方底圆连接管 .....	(479)
2 圆柱管斜交顶圆底方连接管 .....	(481)
3 矩形柱管横交渐缩弯管 .....	(482)
4 方柱管横交裤形三通管 .....	(484)
<b>第十八章 两曲面相交的构件</b> .....	<b>(486)</b>
§ 18-1 圆注管构件 .....	(486)
1 一端为曲线的圆柱管 .....	(486)
2 火门圈 .....	(486)
3 异径正交三通管 .....	(488)
4 异径偏心直交三通管 .....	(489)
5 异径斜交三通管 .....	(490)
6 异径偏心斜交三通管 .....	(492)
7 带斜插圆柱管的三节90°圆柱弯管 .....	(492)
8 带平插圆柱管的四节90°圆柱弯管 .....	(495)
9 带直插圆柱管的四节90°圆柱弯管 .....	(495)
10 矩形底圆弧面罩 .....	(497)
§ 18-2 圆柱管与圆锥管相交的构件 .....	(498)
1 圆柱面端口的圆锥管 .....	(498)
2 圆锥管与圆柱管正交三通管 .....	(499)
3 倒置圆锥管与圆柱管正交三通管 .....	(501)
4 圆锥管直交两圆柱管的四通管 .....	(501)
5 圆锥管与圆柱管斜交三通管 .....	(503)
6 圆锥管直交半圆柱管的多通管 .....	(504)
7 椭圆锥管和圆柱管直交三通管 .....	(505)
8 椭圆锥管和圆柱管斜交三通管 .....	(508)
9 圆柱管平交圆锥管的三通管 .....	(509)
10 圆柱管偏心斜交圆锥管的三通管 .....	(510)

11	圆柱管平交圆锥管的三通管 .....	(512)
12	圆柱管直交圆锥管的三通管 .....	(513)
13	圆柱管平穿圆锥管的四通管 .....	(514)
14	圆柱管水平斜交圆锥管的三通管 .....	(515)
15	圆锥管平插四节90°圆柱弯管 .....	(516)
16	炉体和炉嘴 .....	(518)
17	化铁炉壳 .....	(519)
18	两端被圆柱和圆锥面切断的椭圆柱管 .....	(520)
§ 18-3	圆锥管构件 .....	(522)
1	两圆锥管斜交三通管 .....	(522)
2	水壶 (一) .....	(523)
3	水壶 (二) .....	(523)
§ 18-4	球面构件 .....	(525)
1	圆柱管平插半球帽 .....	(525)
2	圆柱管偏心平插半球帽 .....	(527)
3	圆柱管直插和斜插封头 .....	(528)
<b>第十九章</b>	<b>变径和复合构件 .....</b>	<b>(531)</b>
§ 19-1	变径构件 .....	(531)
1	圆—椭圆异形口渐缩直角弯管 (一) .....	(531)
2	圆—椭圆异形口渐缩直角弯管 (二) .....	(533)
§ 19-2	复合构件 .....	(534)
1	出水口弯管 .....	(534)
2	矩形口弧面180°弯管 .....	(536)
3	蜗形仓 .....	(538)
<b>第二十章</b>	<b>不可展曲面构件 .....</b>	<b>(540)</b>
§ 20-1	螺旋面构件 .....	(540)
1	同轴两圆柱截断的正螺旋面 .....	(540)
2	同轴圆柱和圆锥截断的正螺旋面 .....	(541)
3	同轴两圆锥截断的正螺旋面 .....	(543)
4	同轴两圆柱截断的斜螺旋面 .....	(543)
5	矩形等截面180°螺旋管 .....	(545)
6	方—矩形变截面180°螺旋管 .....	(547)
7	方—方形变截面180°螺旋管 .....	(548)
§ 20-2	回转曲面构件 .....	(550)
1	半球封头 .....	(550)
2	球罐 .....	(553)
3	椭球封头 .....	(554)
4	平顶环形封头 .....	(555)
5	四分之一平底环形容器的 .....	(555)

6	圆弧母线回转面封头 .....	(556)
7	单叶回转双曲面 .....	(557)
§ 20-3	球面、环面的近似计算展开 .....	(558)
1	半球封头 .....	(558)
2	半球直边封头 .....	(558)
3	球缺封头 .....	(558)
4	球缺直边封头 .....	(559)
5	平顶环形封头 .....	(559)
6	平顶环形直边封头 .....	(559)
7	椭球封头 .....	(559)
8	椭球直边封头 .....	(560)
9	球缺平边封头 .....	(560)
10	半球平边封头 .....	(560)
11	平底环形平边封头 .....	(560)
12	平顶圆柱形封头 .....	(561)
<b>第二十一章 型钢制品构件</b> .....		<b>(562)</b>
§ 21-1	角钢构件 .....	(563)
1	角钢内弯 $90^\circ$ 折角 .....	(563)
2	角钢内弯钝折角 .....	(563)
3	角钢内弯锐折角 .....	(564)
4	角钢内弯矩形框 .....	(564)
5	角钢内弯梯形框 .....	(565)
6	角钢内弯正方形框 .....	(566)
7	角钢内弯正五边形框 .....	(566)
8	角钢内弯正六边形框 .....	(566)
9	角钢内弯正八边形框 .....	(567)
10	角钢内弯 $90^\circ$ 圆角 .....	(567)
11	角钢内弯任意角度圆角 .....	(568)
12	角钢内弯带圆角的矩形框 .....	(569)
13	角钢拼接矩形框 .....	(569)
14	角钢弯成的支架 .....	(570)
15	角钢一边内弯 $90^\circ$ 另一边弯折成斜角 .....	(571)
16	角钢斜接 .....	(572)
17	角钢劈八字的矩形框 .....	(572)
18	角钢矩形框 .....	(574)
19	角钢外弯带圆角的矩形框 .....	(574)
20	角钢补料外弯矩形框 .....	(574)
21	角钢内弯 $90^\circ$ 圆角 .....	(575)
22	角钢外弯 $90^\circ$ 圆角 .....	(576)



# 第一章 线段实长和平面图形实形

展开图是构件表面在平面上摊平后的实际形状图，通常根据设计图（放样图）绘制。在设计图上一般不能直接反映出构件上各条线段的实际长度和平面图形的实际形状。因此，根据设计图求取线段实长和平面图形实形是绘制展开图的作图基础。

## §1-1 直角三角形法

### 1 作图原理

图1-1 (a) 给出了线段AB和它的视图  $a'b'$  和  $ab$  的立体图。在图中过端点A作直线  $AB_1$  平行于水平投影  $ab$ ，与投影线  $Bb$  相交于点  $B_1$ ，则因  $AB_1 \parallel ab$ 、 $Aa \parallel Bb$ ，且两组平行线互相垂直，图形  $AB_1ba$  是矩形， $ABB_1$  是直角三角形。直角三角形  $ABB_1$  的斜边  $AB$  是线段本身，也就是线段AB的实长；直角边  $AB_1$  和矩形  $AB_1ba$  的对边  $ab$  相等，即与线段AB的水平投影相等；另一直角边  $BB_1 = Bb - B_1b = Bb - Aa = Z_B - Z_A$ ，即等于线段AB的两端点A和B的高度之差（Z坐标差）。

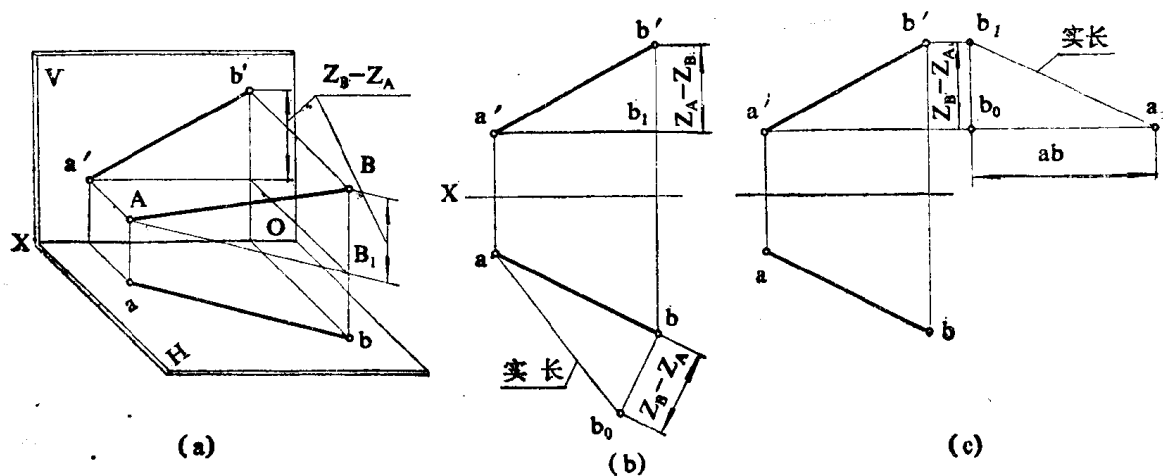


图1-1 直角三角形法之一

如在设计图中给出线段AB的两个视图，见图1-1 (b) 和 (c)。直角三角形  $ABB_1$  的两个直角边的长度从视图中均能得到，此直角三角形能够作出，即线段AB的实长能得到。具体作法见图1-1 (b) 或 (c)。图 (b) 的作法是过线段水平投影  $ab$  的点  $b$  (或过点  $a$ ) 作  $ab$  的垂线  $bb_0$ ，使  $bb_0 = Z_B - Z_A$ ，则直角三角形  $abb_0$  的斜边  $ab_0$  为线段AB的实长。图 (c) 的作法是过线段正面投影  $a'b'$  的两端点  $a'$  和  $b'$  分别作水平线，在过点  $a'$  的水平线上量取线段  $a_0b_0$ ，使其长度和线段AB水平投影  $ab$  的长度相等，过线段  $a_0b_0$  的一个端点  $b_0$  作垂直线，和另一