

简明钣金 放样图册

梁 绍 华 编 著
辽宁科学技术出版社

简明钣金放样图册

Jianming Banjin Fangyang Tuce

梁绍华 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)
辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 13 字数: 288,000
1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

责任编辑: 周振林 版式设计: 于 浪
封面设计: 李秀中 责任校对: 王 莉

印数: 1—10,120

ISBN 7-5381-1070-4/TG·29 定价: 5.90元

前 言

钣金展开放样是金属加工工艺中最大量、最普遍的技术。为了使青年工人尽快地掌握展开放样操作能力，作者积多年的教学和生产实践经验，又广泛收集了钣金展开的典型实例，编绘了这本简明放样图册。

作者在80年代出版的《钣金工放样基础》一书与本图册是姊妹篇。前者重点介绍基础知识和放样原理，后者着重介绍放样方法，两本书各有特点，联系密切。

本书共分五章、二十三节，选择了五大类共153个不同外形的构件实例，按照由简入繁，循序渐进的原则编排。第一章为实用几何作图，着重介绍常用图形的几何画法；第二章至第五章为典型构件放样方法。本书的特点是以图为主，文为辅，简明易懂，实用性强，对常用的等径圆管构件，只要查表即可放样。

本书可供铆工、冷作工、放样工、钳工等工种的技术工人在生产中使用，也可供技工学校、职业中学和有关技术人员参考。

本书中的图上注字由本溪钢铁学院孙广标副教授完成，在此表示感谢。

编 者

1990年10月

目 录

前 言

一、实用几何作图法	1
(一) 线的几何作图法	1
(二) 角的等分及作任意角	5
(三) 圆的等分法	7
(四) 已知边长作正多边形	12
(五) 圆弧连接	13
(六) 扁圆画法	16
(七) 蛋圆画法	17
(八) 圆弧画法	18
(九) 桥式天车腹板曲线画法	19
二、圆管构件展开	21
(一) 圆管	21
1. 圆管展开	21
2. 圆管斜截的展开	21
(二) 等径弯头展开	22
1. 两节等径直角弯头的计算展开	22
2. 两节等径任意角弯头的计算展开	24
3. 多节等径直角弯头的计算展开	29
4. 人字形三通管的计算展开	38
5. 三节蛇形管的展开	41
6. 迂回成直角三节弯头的展开	41
7. 迂回成直角四节弯头的展开	43
8. 螺旋管的展开	45
(三) 等径三通管展开	48
1. 等径直交三通管的展开	48
2. 等径斜交三通管的展开	49
3. 等径直交三通补料管的展开	52
4. 等径Y形管的展开	56

5. 等径裤形管的展开	57
6. 后倾式裤形管的展开	63
7. 圆管斜交四节直角弯头的展开	64
8. 圆管与多节等径弯头相贯的展开	67
9. 裤形虾米腰的展开	68
10. 放射状等径四通管相贯及展开	69
11. 等径Y形四通管相贯及展开	70
(四) 异径圆管构件展开	71
1. 异径直交三通管的展开	71
2. 异径斜交三通管的展开 (其一)	72
3. 异径斜交三通管的展开 (其二)	72
4. 异径偏心斜交三通管的展开	73
5. 异径偏心X形四通管的展开	74
6. 变径直交三通连接管的展开	76
7. 异径Y形四通管的展开	77
8. 连接大圆管的三节蛇形管的展开	77
9. 连接异径交错管路弯头的展开	77
三、方管及方口构件展开	81
(一) 方弯头展开	81
1. 两节直角长方弯头的展开	81
2. 直角曲面方弯头的展开	81
3. 两节任意角度方弯头的展开	82
4. 三节蛇形长方管的展开	82
5. 长方换向四节蛇形管的展开	84
(二) 台、罩的展开	85
1. 矩形断面换向台的展开	85
2. 方口曲面台的展开	86
3. 上下口互错45°异方口台的展开	87
4. 八方预曲面过渡方底台的展开	88
5. 八角漏斗台的展开	89
6. 长方曲面罩的展开	89
7. 上下口互错45°曲面方锥台的展开	90
(三) 异口换向连接管展开	91
1. 方漏斗的展开	91
2. 长方换向三节直角弯头的展开	93
3. 异口换向90°方弯头的展开	94
4. 迂回成直角长方弯头的展开	95
5. 方口渐缩直角弯头的展开	95

6. 承雨檐用矩形渐缩连接管的展开	95
7. 鼓风机用导风管的展开	99
8. 方、长方换向直角连接管的展开	100
(四) 方口裤形管及方三通管展开	101
1. 大口扭成 45° 方口裤形管的展开	101
2. 顶后倾方口裤形管的展开	101
3. 裤形方漏斗的展开	101
4. 方五通连接管的展开	105
5. 等口斜交方三通管的展开	106
四、锥面立体及其相贯件的展开	107
(一) 圆锥面及棱锥面的展开	107
1. 正圆锥的展开	107
2. 正截头圆锥管的展开	109
3. 无顶正圆锥管的展开	110
4. 斜截圆锥的展开	112
5. 斜圆锥的展开	112
6. 斜圆锥台的展开	114
7. 斜圆锥截割后的展开	114
8. 椭圆锥的展开	115
9. 正四棱锥的展开	116
10. 方口斜锥筒的展开	116
(二) 相贯构件的展开	118
1. 长方弯头斜交方管的展开	119
2. 四棱锥管直交大圆管的展开	119
3. 方管与圆锥侧面垂直相交的展开	121
4. 圆管与圆锥管偏心斜交的展开	122
5. 方管斜交方锥管的展开	124
6. 六棱锥管平交六棱锥的展开	125
7. 圆管斜交方锥的展开	126
8. 圆管平交圆锥管的展开	127
9. 圆管斜交圆锥的展开	128
10. 圆管平交圆锥管的展开	129
11. 壶体展开(其一)	130
12. 壶体展开(其二)	132
13. 圆锥斜交椭圆管的展开	132
14. 异径两节直角弯头的展开	135
15. 异径渐缩三节直角弯头的展开	136
16. 异径渐缩四节直角弯头的展开	137
17. 异径三节裤形管的展开	138

18. 圆锥竖交圆管三通的展开	140
19. 呈放射状异径四通管的展开	140
20. 呈放射状异径五通管的展开	141
五、变径过渡接头及其组合构件的展开	143
(一) 变径过渡接头的展开	143
1. 斜马蹄的展开	143
2. 异径直角过渡连接管的展开	143
3. 圆顶椭圆底台的展开	143
4. 圆顶椭圆底过渡连接管的展开	146
5. 圆顶长圆底过渡连接管的展开	147
6. 圆顶任意角度过渡长圆底连接管的展开	147
7. 长圆管直角换向连接管的展开	149
8. 圆方过渡连接管的展开	150
9. 圆长方直角过渡连接管的展开	151
10. 圆方任意角度过渡连接管的展开	153
11. 棘形叶片的展开	154
12. 船形叶片的展开	154
13. 船形容器的展开	156
14. 炉嘴的展开	157
(二) 组合构件的展开	158
1. 圆顶长圆底Y形管的展开	158
2. 方圆裤形管的展开	160
3. 顶圆底方四通连接管的展开	161
4. 圆方过渡五通连接管的展开	161
5. 方圆漏斗的展开	161
6. 叶片的展开	166
7. 圆方过渡三节直角弯头的展开	167
8. 蛋圆顶圆底过渡直角弯头的展开	167
9. 圆管与多节圆锥管弯头相贯的展开	170
10. 圆方过渡管斜交直圆锥的展开	170
六、球面及螺旋面展开	174
(一) 球面的展开	174
1. 球面分带的展开	174
2. 球面分块的展开	174
3. 球体封头的展开	174
4. 圆管交球的展开	177
5. 叶轮前盘的展开	179
6. 风轮叶片的展开	179

(二) 螺旋面的展开	182
1. 圆柱正螺旋面的展开	182
2. 矩形螺旋管的展开	182
3. 馒头机用螺旋面的展开	183
4. 外圆内方螺旋面的展开	185
5. 外圆内六方螺旋面的展开	187
6. 除尘器叶片的展开 (其一)	188
7. 除尘器叶片的展开 (其二)	191
8. 矩形圆锥螺旋管的展开	193
9. 圆锥螺旋面的展开	196
10. 圆锥状弹簧片的展开	198
11. 矩形转向圆柱螺旋管的展开	199

一、实用几何作图法

钣金构件是依据施工图纸的要求，经过展开放样落料后加工成形的。展开图正确与否将直接影响构件的质量，因此掌握投影原理和正确的作图方法，是提高产品质量的重要环节。这里介绍几种常用的几何作图法。

(一) 线的几何作图法

1. 垂直平分线的作法 (图1.1)

- (1) 画定直线 AB ;
- (2) 以 A 为圆心，以 R 为半径画弧 ($R > \frac{1}{2} AB$)
- (3) 以 B 为圆心，相同 R 半径画弧，两弧相交于 C 、 D 两点;
- (4) 连接 CD 即为所求。

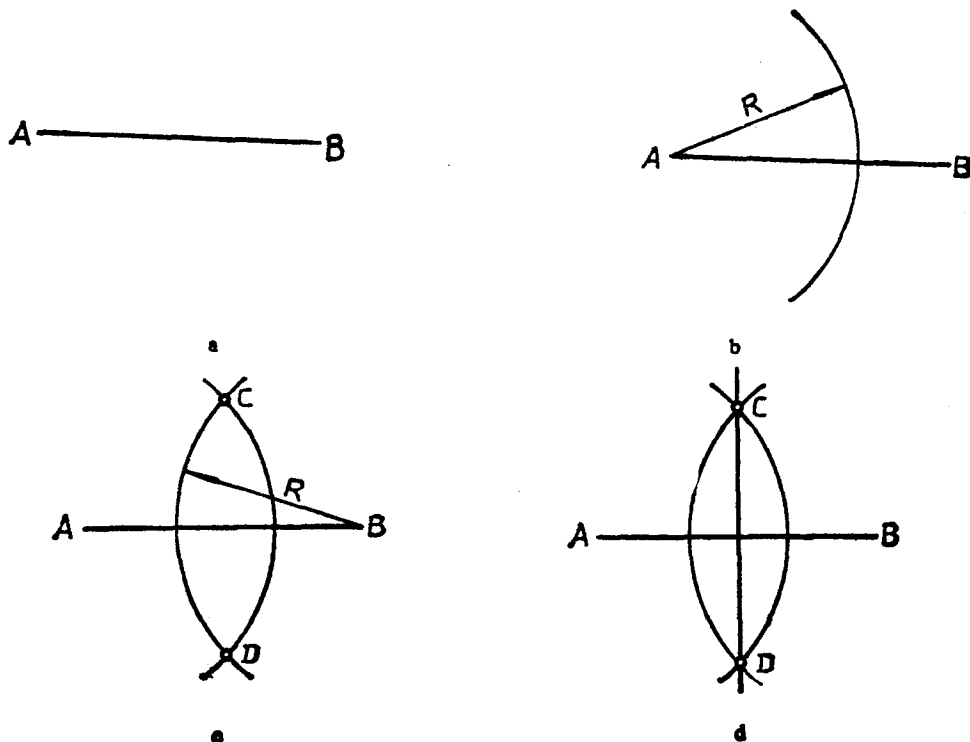


图1.1 垂直平分线的作法

2. 过线处C点作定直线的垂线 (图1·2)

- (1) 作直线 AB 及线外定点 C ;
- (2) 以 C 点为圆心, 大于 C 至 AB 距离的长作半径画弧, 交 AB 于 1、2 两点;
- (3) 以点 1 为圆心, 适宜之长为半径画弧, 另以 2 为圆心, 同上半径画弧, 两弧相交于 D 点;
- (4) 连接 CD 即为所求。

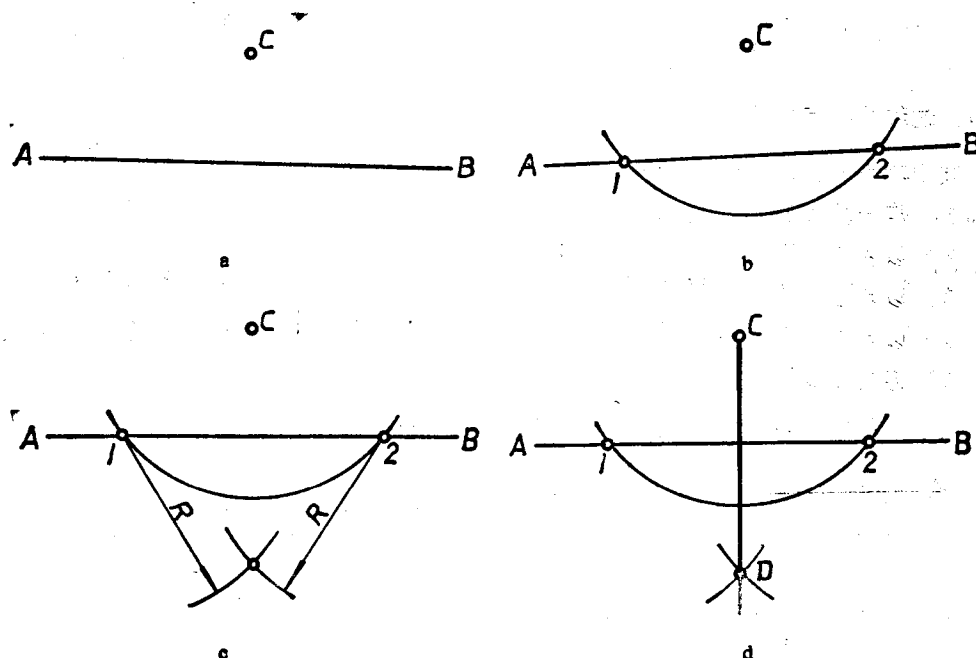
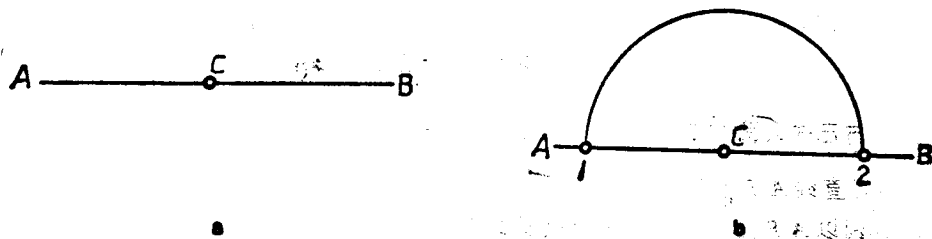


图1·2 过 C 点作垂线法

3. 由 C 点作定直线的垂线 (图1·3)

- (1) 作线段 AB 及定点 C ;
- (2) 以 C 点为圆心, 适宜之长为半径画弧, 交 AB 于 1、2 两点;
- (3) 以点 1 为圆心, 适宜长 R 为半径画弧, 另以点 2 为圆心同上半径画弧, 两弧相交于 D 点;
- (4) 连接 CD 即为所求。



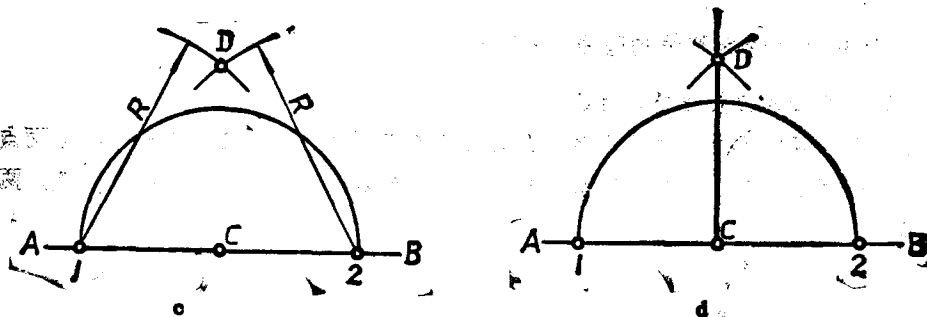
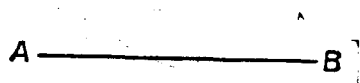


图1-3 由C点作垂线法

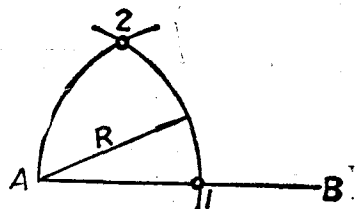
4. 过线段端点作垂线 (图1-4)

过线段端点作垂线又称为三规垂线法，其具体作法如下：

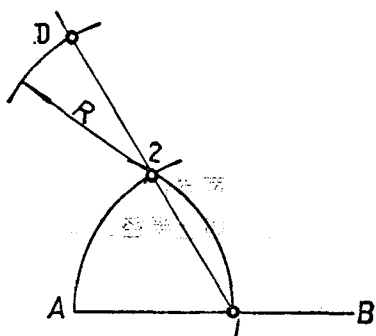
- (1) 作线段 AB ；
- (2) 以 A 点为圆心，适宜长 R 为半径画弧，交 AB 于 1 点；
- (3) 以点 1 为圆心，同上半径画弧，交前弧于 2 点，连接 $1-2$ 并延长；
- (4) 以点 2 为圆心 R 为半径画弧交 $1-2$ 延长线于 D 点；
- (5) 连接 CD 即为所求。



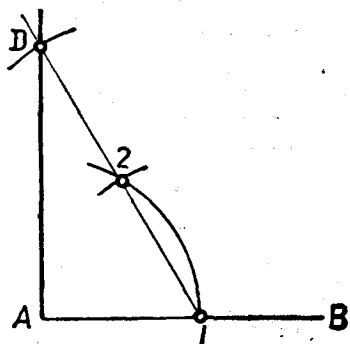
a



b



c



d

图1-4 过线段端点作垂线法

5. 作一与已知线段成定距离的平行线 (图1-5)

- (1) 作定直线 AB 及定距离 h ；
- (2) 分别以 AB 为圆心， h 为半径画圆弧；

(3) 作两圆弧公切线 CD ，则 $CD \parallel AB$ 。

图1·5d 为用直尺和画针作定距离平行线的画法。

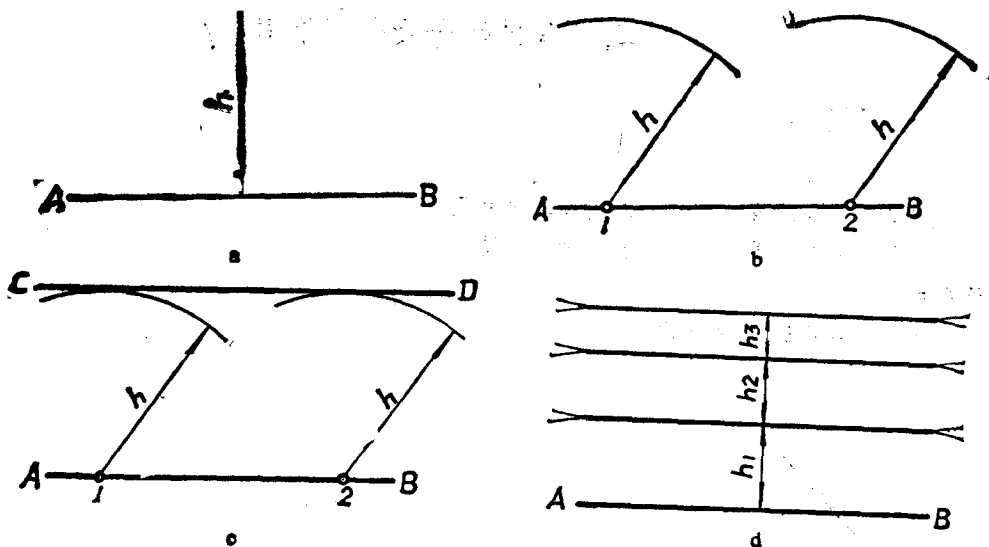


图1·5 平行线画法

6. 等分线段 (图1·6)

- (1) 作线段 AB (设五等分)；
- (2) 由点 A 任引一斜线 AC (使 $\angle BAC < 90^\circ$ 为宜)；
- (3) 以适宜长为半径，在 AC 上顺次截取 5 等分得 $5'$ 点，连接 $5'-B$ ；
- (4) 过 $4', 3', 2', 1'$ 各点分别引与 $5'-B$ 平行线，交 AB 于 $4, 3, 2, 1$ 点，分 AB 为五等分。

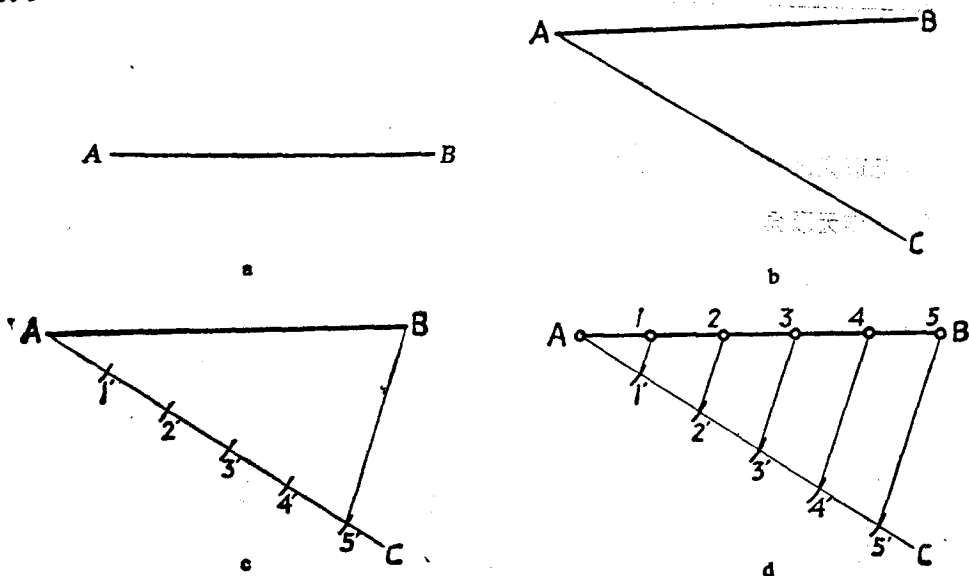


图1·6 线段五等分法

(二) 角的等分及作任意角

1. 任意角的二等分法 (图1·7)

- (1) 作 $\angle ABC$ 为一锐角;
- (2) 以顶点 B 为圆心, 适宜长 R_1 为半径画弧, 交角的两边于1、2两点;
- (3) 以1为圆心, 适宜长 R 为半径画弧, 另以2为圆心同上半径画弧, 两弧相交于 D 点;
- (4) 连接 BD 即为所求。

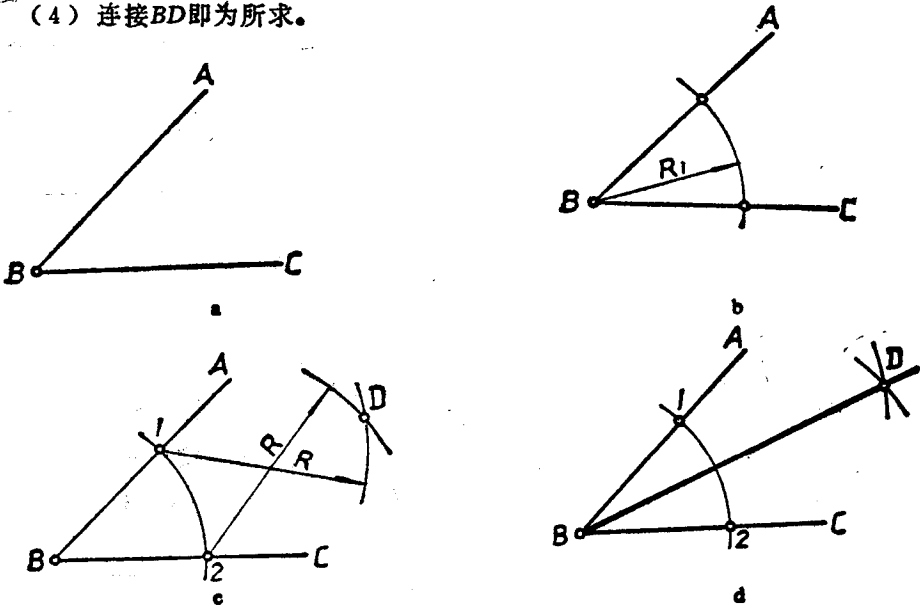


图1·7 角的二等分法

2. 无顶角的2等分法 (图1·8)

- (1) 作无顶角二边线;

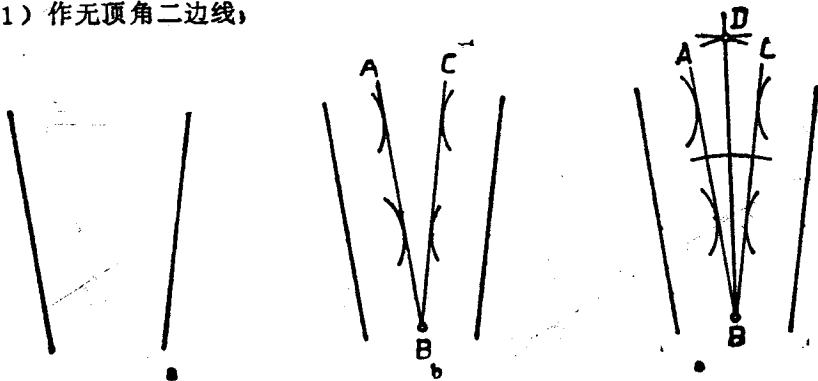


图1·8 无顶角的二等分法

(2) 分别作无顶角两边的平行线，得 $\angle ABC$ ；

(3) 作 $\angle ABC$ 的等分角线，即为所求。

3. 直角的三等分法 (图1-9)

(1) 以角点 B 为圆心，适宜长 R 为半径画弧，交直角两边于1、4两点；

(2) 以1、4两点为圆心， R 为半径分别画弧交 $\widehat{1-4}$ 于3、2两点；

(3) 连接 $B-2$ 、 $B-3$ 即为所求。

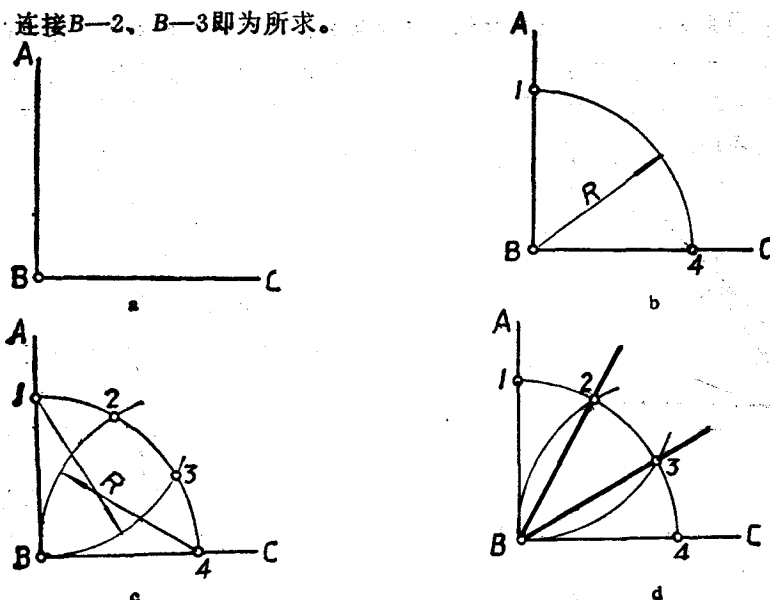


图1-9 直角的三等分法

4. 任意角度的作法 (图1-10)

依据圆周长度 $S = 2\pi R$ ，圆周角 $\beta = 360^\circ$ ，若以半径 $R = \frac{360}{2\pi} = 57.3\text{mm}$ 作圆，则该

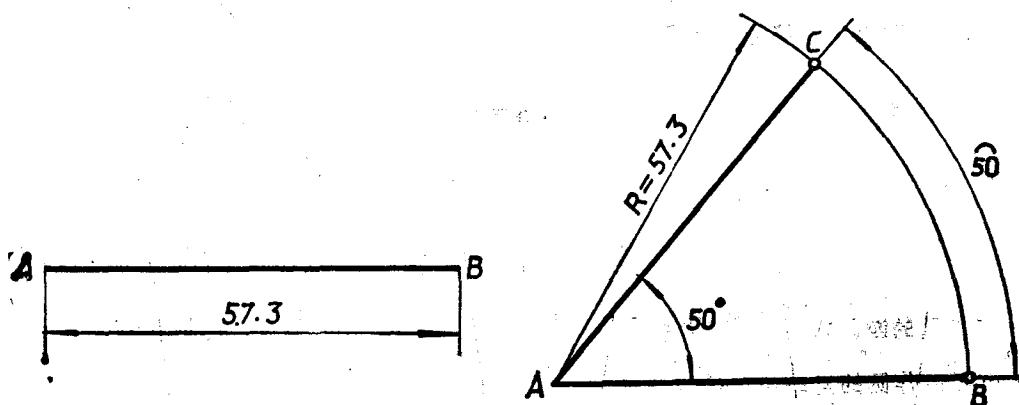


图1-10 任意角度的作法

圆单位周长所对圆心角为 1° 。即在以57.3为半径所画圆弧内可作出任意角。

如作 50° 角(图1·10), 取 $\widehat{BC} = 50\text{mm}$, 则 $\angle CAB = 50^\circ$ 。

这里说明一点: 为减小所画角度的误差, 可用 n 倍的57.3为半径($R = 57.3n$)画圆, 这时该圆周上 n 毫米弧长所对圆心角为 1° 。

5. 作一角等于已知角 $\angle ABC$ (图1·11)

- (1) 以顶点 B 为圆心, 适宜长 R_1 为半径画圆弧, 交角的两边于1、2两点;
- (2) 另画一直线 $B'C'$, 以 B' 为圆心 R_1 为半径画圆弧交 $B'C'$ 于 $2'$ 点;
- (3) 以点 $2'$ 为圆心, 用已知角上的弦长 R_2 作半径画圆弧交前弧于 $1'$ 点;
- (4) 过点 $1'$ 画 $A'B'$, 则 $\angle A'B'C'$ 等于 $\angle ABC$ 。

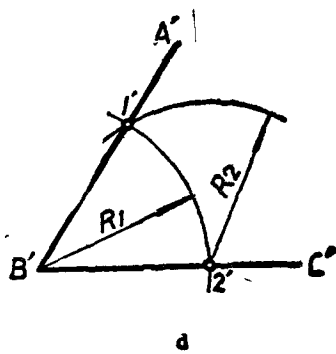
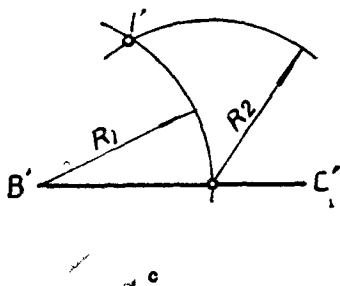
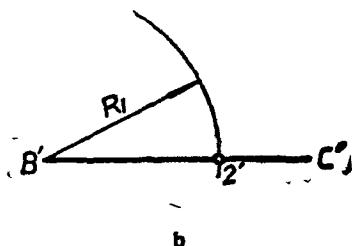
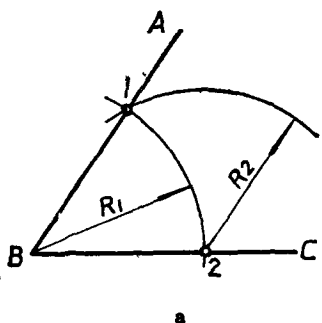


图1·11 作一角等于已知角法

(三) 圆的等分法

1. 圆的四、八等分法(图1·12)

- (1) 作圆的互垂中心线相交于 O 点;
- (2) 以 O 为圆心, 用已知圆的半径画圆, 交互垂中心线各点分圆为四等分。
- (3) 再分各直角为二等分, 即得圆的八等分。

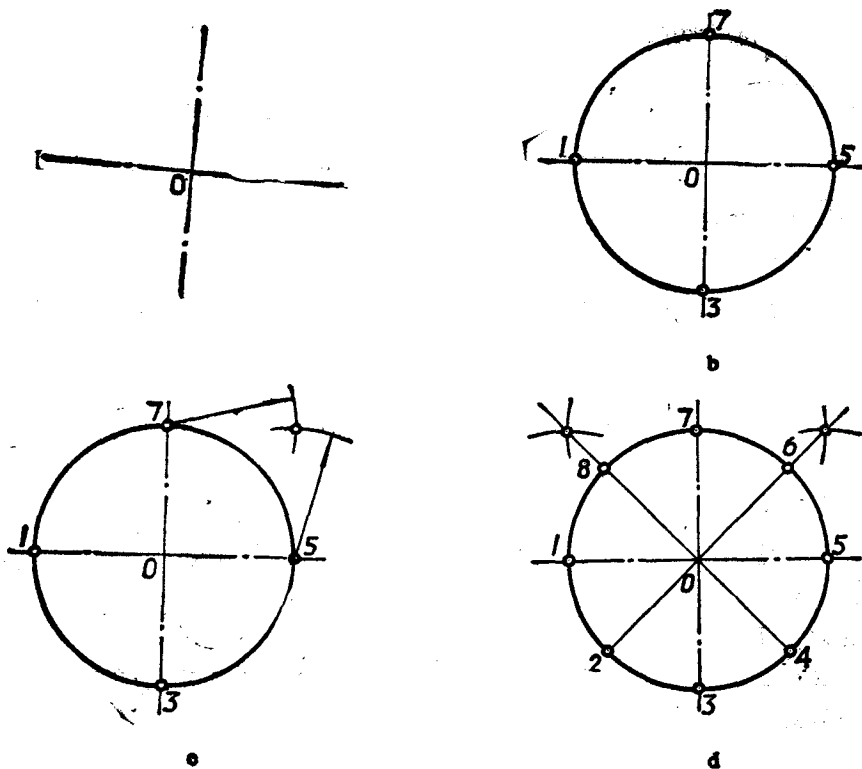
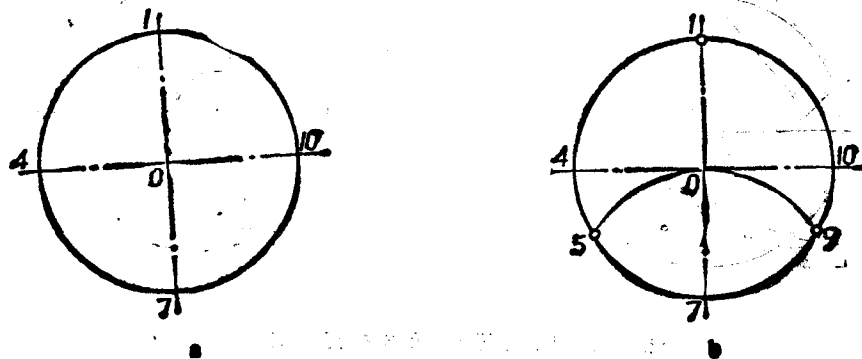


图1-12 圆的四、八等分法

2. 圆的三、六、十二等分法 (图1-13)

- (1) 过圆心 O 作直径 $1-7$ 与 $4-10$ 互成直角;
- (2) 以点 7 为圆心, 圆的半径为半径画弧交圆周于 5 、 9 两点。则点 1 、 5 、 9 分圆为三等分。
- (3) 以点 1 为圆心圆半径为半径画弧交圆周于 3 、 11 两点。则点 1 、 3 、 5 、 7 、 9 、 11 分圆为六等分。
- (4) 以点 4 、 10 为圆心圆半径为半径画弧交圆周于 2 、 6 、 8 、 12 四点。则点 1 、 2 、 3 …… 12 分圆为十二等分。



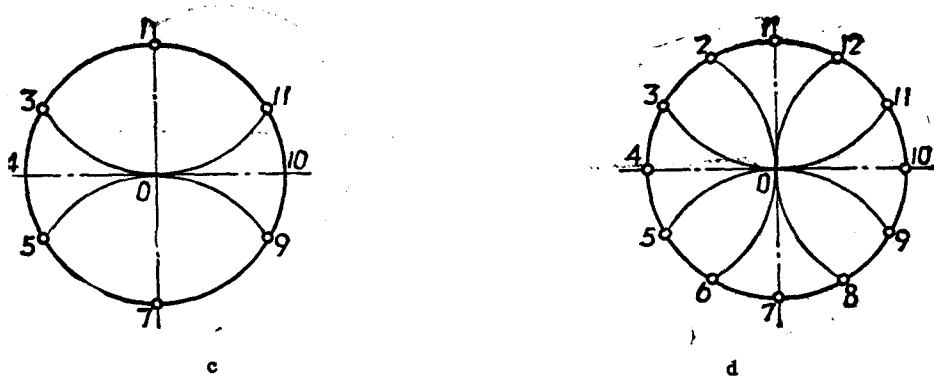


图1-13 圆的三、六、十二等分法

3. 圆的五等分并作内接正五边形 (图1-14)

- (1) 作互垂中心线相交于 O 点。以 O 为圆心用已知半径画 O 圆；
- (2) 以点 A 、点 B 为圆心圆的直径为半径分别画弧相交于 C 点。 OC 即为圆内接正五边形的近似弦长；
- (3) 由点 1 为起点以 OC 为半径顺次截取5等分得 $2, 3, 4, 5$ 点；
- (4) 以直线顺次连接各点得圆内接正五边形。

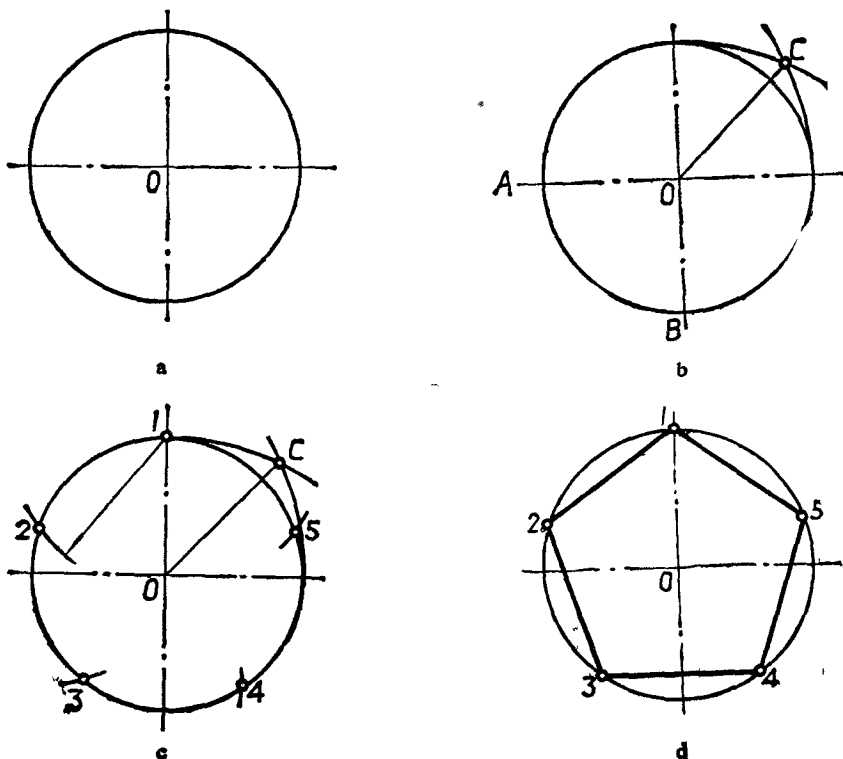


图1-14 圆的五等分法及作内接正五边形