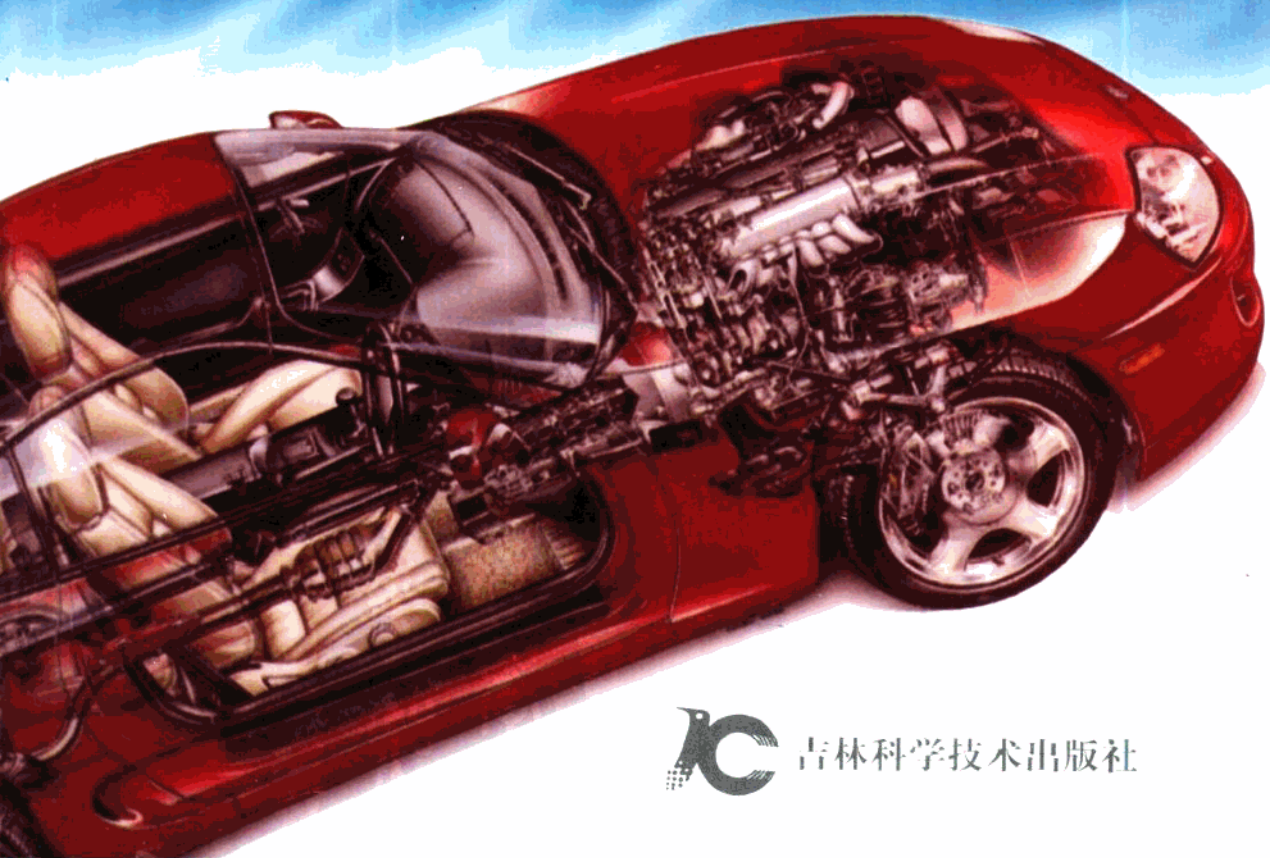


精编

中外轿车 实用维修全书

基础分册



吉林科学技术出版社

精 编 中 外 轿 车 实 用 维 修 全 书

基础分册

周茹波 主编
曲义民 主审

吉林科学技术出版社

精编中外轿车实用维修全书(基础分册)

周蔚波 主编

责任编辑:齐郁李玫

封面设计:曲刚

出版 吉林科学技术出版社 787×1092 毫米 16 开本 20.5 印张
发行 插页 4 512,000 字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

印刷 长春市长航印刷厂

ISBN 7-5384-1194-4/U · 151

地址:长春市人民大街 124 号 邮编:130021 电话:5635183 传真:5635185

电子信箱 JLKJCPs @ Public.cc.jl.cn

前 言

随着改革开放的不断深入,我国现代化建设出现了空前繁荣的景象。担任国民经济发展“先锋官”的交通运输业也得到了迅猛的发展。作为交通运输工具的汽车数量与日俱增,尤其是商用轿车、出租轿车、家用轿车增长迅速。据统计我国轿车目前保有量已超过了二百万辆,占全国汽车保有量的四分之一;国产轿车年产量约三十万辆,约占全国汽车年产量的四分之一。如何管理好使用好,维修好轿车的任务,已经落到了全国汽车维修行业的肩上。

由于目前我国运行的轿车种类复杂,国别繁多,大都到了汽车大修和总成大修的时机,在进行维修、检测时,很难找到内容较全的轿车维修资料和技术数据,这给轿车的维修工作带来了一定的困难,也直接影响到轿车的正常使用。应汽车维修行业的广大管理人员、技术人员、维修、检验、驾驶人员等的要求。我们邀请了高等院校有丰富经验的专家教授,根据自己多年积累、收集的大量资料和长期的维修实践,编写了这套《精编中外轿车实用维修全书》。

该书共五个分册:第一分册为《发动机分册》,由张西振等主编;第二分册为《底盘分册》由郑定浩等主编;第三分册为《电气分册》,由马淑芝、侯志辉主编;第四分册为《车身分册》,由郑殿旺主编;第五分册为《维修基础分册》,由周茹波主编。全书约五百万字,力求做到图文并茂,深入浅出,集先进性、实用性、全面性与一体。愿本书能为我国轿车的发展贡献一份力量。

本分册在收集和分析大量的轿车维修文献,并总结了轿车维修实践经验的基础上,新颖且完整地介绍了轿车维修的有关基础知识、识图、维修制度和工艺;维修所用的主要工、刀、量具的正确使用和检测技术;维修所用的各种材料的性能、正确选择和科学使用的有关知识。为了便于读者识读有关图纸和技术资料还编入了必要的附表。具有较强的实用价值。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,定有不少缺点和错误,诚望读者批评指正。

编 者

1998年1月

《精编中外轿车实用维修全书》编写委员会

顾 问	郭孔辉	
主任委员	王耀斌	赵玉秋
委 员	关文达	曲义民
	马淑芝	耿存喜

《基础分册》编写人员

主 编	周茹波		
副 主 编	张连富	张君媛	
主 审	曲义民		
编写人员	戴建国	王 羽	贾正锐
	任 有	刘玉梅	曾桂云
	王 超	李显生	王云鹏
	潘洪达	施树明	张立斌
	苏 建	王建强	耿 聪
	鹿应荣		

目 录

第一章 汽车零件图和装配图的识读	(1)
一、汽车零件图的图形	(1)
(一) 图线	(1)
(二) 几何作图	(2)
(三) 一组图形的绘制	(11)
二、汽车零件图上尺寸标注	(24)
(一) 基本规则	(25)
(二) 标注尺寸的三要素及其注法	(25)
(三) 标注尺寸的符号	(31)
(四) 简化注法	(33)
(五) 其它标注	(40)
三、汽车零件图上的技术要求	(43)
(一) 表面粗糙度	(43)
(二) 公差与配合	(46)
(三) 表面形状和位置公差	(51)
四、紧固件和常用件的绘制	(54)
(一) 螺纹和螺纹紧固件	(54)
(二) 键及其连接	(60)
(三) 销及其连接	(64)
(四) 齿轮	(65)
五、识汽车零件图方法	(69)
六、装配图	(70)
(一) 装配图的内容	(70)
(二) 装配图的基本规定和特殊画法	(73)
(三) 装配图中的尺寸标注	(75)
(四) 识装配图	(76)
附录	(79)
一、公差与配合	(79)
附表 1 标准公差数值	(79)
附表 2 常用及优先用途轴的极限偏差	(80)
附表 3 常用及优先用途孔的极限偏差	(84)
二、螺纹紧固件	(87)
附表 4 螺栓	(87)
附表 5 螺柱	(88)

附表 6 螺钉	(89)
附表 7 螺母	(91)
附表 8 垫圈	(92)
三、键	(93)
附表 9 平键	(93)
附表 10 半圆键	(94)
四、销	(95)
附表 11 圆柱销	(95)
附表 12 圆锥销	(95)
附表 13 开口销	(96)
第二章 汽车维修制度及工艺	(97)
一、汽车维修制度及工艺组织	(97)
(一) 汽车维护制度	(98)
(二) 汽车维护工艺及组织形式	(99)
(三) 汽车修理制度	(101)
(四) 汽车修理工艺过程	(103)
二、汽车和总成的拆卸和装配	(103)
(一) 汽车和总成的拆卸	(103)
(二) 汽车和总成的装配	(107)
三、汽车零件的清洗	(109)
(一) 清除油污	(109)
(二) 清除积炭	(111)
(三) 清除水垢	(112)
四、汽车零件的检验分类	(113)
(一) 零件检验分类的技术条件	(114)
(二) 零件检验方法的分类	(114)
(三) 零件的形位公差检验	(114)
(四) 零件隐蔽缺陷的检查	(119)
五、汽车零件的修复	(124)
(一) 汽车零件修复方法的分类	(124)
(二) 机械加工修复法	(124)
(三) 压力加工修复法	(127)
(四) 焊接和堆焊修复法	(129)
(五) 电镀和化学镀修复法	(138)
(六) 金属喷涂修复法	(150)
(七) 胶粘修复法	(155)
第三章 汽车维修工常用刀、量具及诊断设备与技术	(164)
一、汽车维修常用工具及使用	(164)
(一) 螺丝刀	(164)
(二) 钳子	(165)

(三) 手锤	(165)
(四) 扳手	(166)
(五) 凿子	(168)
(六) 锉刀	(171)
(七) 手锯	(172)
(八) 钻头	(174)
(九) 丝锥和圆板牙	(176)
(十) 刮刀	(178)
二、汽车维修常用量具及使用	(181)
(一) 游标卡尺	(181)
(二) 千分尺	(183)
(三) 百分表	(186)
(四) 量缸表	(187)
(五) 厚薄规	(187)
三、汽车诊断设备与技术	(188)
(一) 发动机功率的检测	(188)
(二) 发动机油耗的检测	(189)
(三) 气缸压力的检测	(191)
(四) 气缸漏气的检测	(192)
(五) 曲轴箱窜气量的检测	(193)
(六) 进气歧管真空度的检测	(193)
(七) 汽油机点火系技术状况的检测	(194)
(八) 发动机异响的检测	(200)
(九) 废气排放的检测	(206)
(十) 汽车底盘测功	(209)
(十一) 制动效能的检测	(212)
(十二) 转向轮定位角的检测	(213)
(十三) 汽车前照灯的检测	(216)
(十四) 汽车噪声的检测	(218)
第四章 汽车用金属和有色金属材料	(221)
一、汽车用金属材料	(221)
(一) 金属材料的主要性能	(221)
(二) 铁碳合金	(225)
(三) 钢	(226)
(四) 铸铁	(232)
(五) 钢铁热处理	(233)
(六) 钢铁的简易鉴别	(237)
(七) 汽车用金属材料的发展趋势	(241)
二、汽车用有色金属材料	(243)
(一) 铝及其合金	(243)

(二) 铜及其合金	(245)
(三) 轴承合金	(248)
第五章 汽车用塑料、橡胶和油漆	(250)
一、塑料	(250)
(一) 塑料的组成	(250)
(二) 塑料的分类和主要特性	(250)
(三) 塑料在汽车上的应用	(251)
二、橡胶	(253)
(一) 橡胶的分类和特性	(253)
(二) 橡胶在汽车上的应用	(254)
三、油漆	(255)
(一) 油漆的基本组成	(255)
(二) 汽车主要总成可采用的油漆品种	(259)
(三) 油漆涂装用辅助材料	(262)
(四) 油漆材料的储存与运输	(264)
第六章 汽车用油料	(265)
一、汽车用燃料	(265)
(一) 车用汽油	(265)
(二) 车用柴油	(272)
(三) 汽、柴油使用的安全知识	(278)
二、汽车用润滑材料	(280)
(一) 发动机润滑油	(280)
(二) 汽车用齿轮油	(294)
(三) 汽车用润滑脂	(299)
(四) 汽车用特种液	(303)
附录	(310)
一、法定计量单位	(310)
二、常用计量单位换算系数	(317)
主要参考文献	(320)

第一章 汽车零件图和装配图的绘制

汽车、机器都是由若干个完成各种功能要求的总成、部件和零件组成的。零件图就是表示零件结构形状、尺寸大小和技术要求等的图样，是制造和检验零件的依据，它应包括下列四项内容：一组图形、尺寸数据、技术要求和标题栏。装配图是用来表达部件或整机的图样，它是表述部件或整机的工作原理、零件之间的装配关系和相互位置，以及装配、检验、安装时所需要的尺寸数据和技术要求的技术文件。为了使大家能看懂汽车零件图和装配图，本章着重介绍机械制图的有关规定和基本知识与画法。

一、汽车零件图的图形

图形是针对其结构形状，尺寸大小，按一定比例，以几何作图方法用规定的图线绘制出。

(一) 图线

为了使图样清晰和便于看图，按国家标准《机械制图》中规定的代号为 GB4457·4-84 的要求，有二粗六细八种图线，如表 1-1 所示。这里 G 是“国家”一词的汉语拼音第一个字母；B 是“标准”一词的汉语拼音第一个字母。GB 即表示“国家标准”。4457·4 表示标准的号码，而短线后面的 84 表示这个标准是 1984 年颁发的。

表 1-1 图线及其应用					
分类	名称	图线型式	代号	图线宽度	一般应用
粗线	粗实线		A	b (约0.5~2)	可见轮廓线
	粗点划线		J		表特殊要求的线
细线	细实线		B	约 $\frac{b}{3}$ (或更细)	尺寸线,尺寸界线 剖面线,引出线
	细点划线		G		轴线,对称中心线
	双点划线		K		假想投影轮廓线
	虚线				不可见轮廓线
	波浪线		C		断裂处的边界线 视图和剖视图的分界线
线	双折线		D		断裂处的边界线

(二) 几何作图

1. 线段的等分

(1) 直线的二等分

已知线段 AB ，将它二等分的作图方法，如图 1-1 所示。

①以 A 为圆心，取大于线段 AB 的一半之长为半径画圆弧；

②以 B 为圆心，用相同的半径画圆弧，两弧相交于 C 和 D 二点；

③连接 CD 即为 AB 线段的垂直平分线，在两线交点处等分了 AB 。

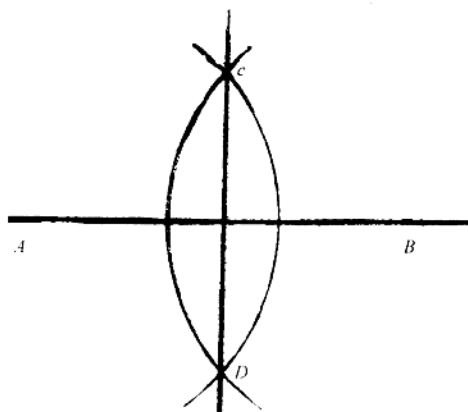


图 1-1 线段的二等分

(2) 用分规等分线段

用分规等分线段 BC ，如图 1-2 所示。

首先凭目测将两针尖张开使之约为 BC/n (图中设 $n=4$) 的距离，然后从一端 B 开始，使两针尖交替划弧，便可在线段上试分出 n 个等分点；但一次试分往往不易成功，设差距为 S (或 L)，此时，将两针尖再张开 (或缩小) S (或 L)/ n 的距离，再一次试分线段 BC ，直至满意为止。

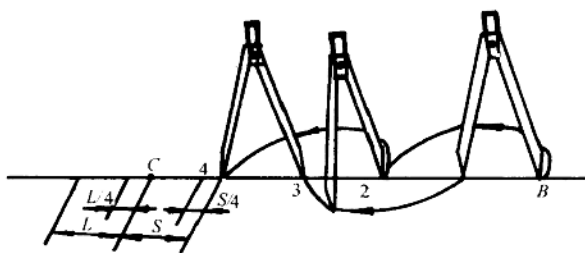


图 1-2 用分规等分线段法

(3) 比例法

已知线段 OA ，任意等分 OA (例如 6 等分) 的作图方法，如图 1-3 所示。

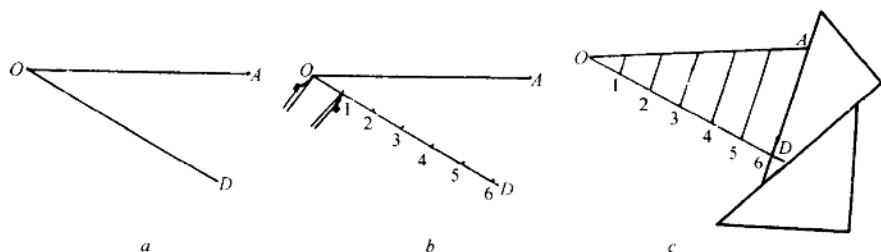


图 1-3 线段的六等分

- ①过 O 任作一直线 OD ;
- ②用分规以相等的长度在 OD 上量得 1、2、3、4、5、6 点;
- ③连接 $6A$, 过 1、2、3、4、5, 作 $6A$ 的平行线并与 OA 相交, 即得等分点。

2. 圆周的等分

(1) 圆周的三等分及作正三角形

作图方法如图 1-4 所示。

- ①用 60° 三角板过 A 点画 60° 斜线交于圆周 B 点;

- ②翻转三角板, 用同法画 60° 斜线交于圆周 C 点;

- ③连接 BC , 即得正三角形。

图 1-4 三等分圆周及作正三角形

(2) 圆周的等分及作正四边形

作图方法如图 1-5 所示。

- ①用 45° 三角板的斜边过圆心画直线交于圆周 1、3 两点;
- ②移动三角板, 用直角边过 1、3 作垂直线交于圆周 2、4 两点;
- ③用丁字尺 (或三角板) 连接 1、4 和 2、3, 即得正四边形。

(3) 圆周的等分及作正五边形

作图方法如图 1-6 所示。

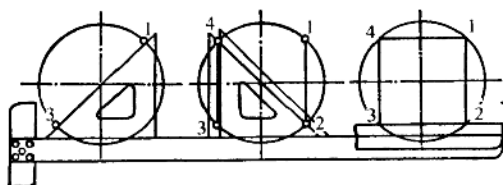


图 1-5 四等分圆周及作正四边形

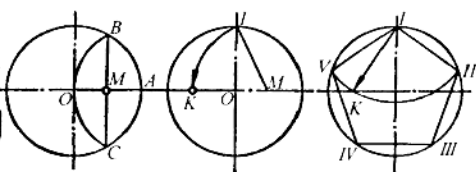


图 1-6 五等分圆周及作正五边形

- ①以 A 为圆心, OA 为半径画弧交于圆周 B 、 C 两点, 连接 BC 得 OA 中点 M ;
- ②以 M 为圆心, MI 为半径画弧, 得交点 K , IK 线段长为所求正五边形的边长;
- ③以 IK 为弦长, 自 I 起截圆周得点 II、III、IV、V, 依次连接, 即得正五边形。

(4) 圆周的等分及作正六边形。

作图方法如图 1-7 所示。

第一法:

- ①以 A 为圆心, 原圆半径为半径画弧, 交于圆周 1、4 点;

- ②以 B 为圆心, 以同样半径画弧, 交于圆周 2、3 点;

- ③点 1、A、4、3、B、2 即为圆周的六等分点, 将这些点依次连接, 即得正六边形。

第二法:

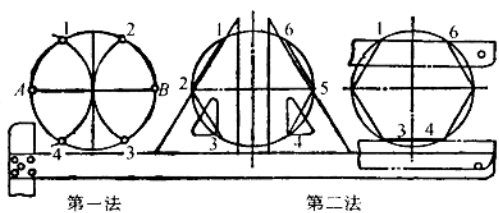


图 1-7 六等分圆周及作正六边形

- ①用 60° 三角板自 2 作弦 12, 右移自 5 作弦 45;
- ②翻转三角板, 用同法作弦 23、56;
- ③用丁字尺 (或三角板) 连接 16、34, 即得正六边形。

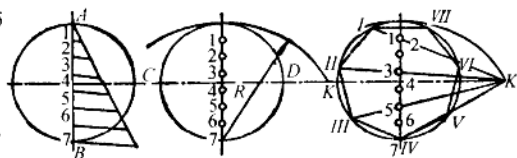


图 1-8 圆周的任意等分及作正多边形

(5) 圆周的任意等分及作正多边形

作图方法如图 1-8 所示。

- ①将直径 AB 分成 n 等分 (图中设 $n=7$);
- ②以 B 为圆心, AB 为半径画弧交 CD 延长线于 K (或对称点 K');
- ③自 K (或 K') 与直径上的奇数点 (或偶数点) 连线, 延长至圆周, 即得各等分点 I、II、III、IV、V、VI、VII。

④将这些等分点依次连接, 即得正多边形。

(6) 用等分圆周表 (见表 1-2) 作正多边形。

表 1-2 等分圆周表

等分数	直径的系数	等分数	直径的系数	等分数	直径的系数	等分数	直径的系数
n	K^*	n	K	n	K	n	K
3	0.8660	15	0.2079	27	0.1161	39	0.0805
4	0.7071	16	0.1951	28	0.1121	40	0.0785
5	0.5878	17	0.1837	29	0.1080	41	0.0764
6	0.5000	18	0.1737	30	0.1045	42	0.0747
7	0.4339	19	0.1645	31	0.1011	43	0.0730
8	0.3827	20	0.1564	32	0.0982	44	0.0712
9	0.3420	21	0.1490	33	0.0950	45	0.0698
10	0.3090	22	0.1423	34	0.0924	46	0.0683
11	0.2818	23	0.1363	35	0.0898	47	0.0669
12	0.2588	24	0.1305	36	0.0872	48	0.0653
13	0.2394	25	0.1253	37	0.0848	49	0.0640
14	0.2224	26	0.1204	38	0.0825	50	0.0628

说明: 1. 表中直径系数 K , 是直径为 1 的内接正 n 边形的边长。

2. 如把直径 120 毫米的圆 7 等分, 先从“等分数”中找“7”, 对应“直径系数”找出 0.4339, 根据边长 $a = K \cdot D = 0.4339 \times 120 \approx 52$, 用分规量取边长在圆周上截取 7 等分点。

3. 斜度和锥度

(1) 斜度

斜度是指一直线 (或平面) 对另一直线 (或平面) 的倾斜程度。其大小用它们夹角的正切来表示, 如图 1-9a 所示, 即

$$\text{斜度} = \tan \alpha = BC/AC = 1:n$$

斜度的作图法如图 1-9b 所示例。

①作线段 $OA = 80$ 毫米; 作直线 $OB \perp OA$;

②在 OA 上任取 10 个单位长度 ON , 在 OB 上取 1 个单位长度 OM , 连接 MN 即得 1:10 的斜度;

③作直线 $AC \perp OA$, 使 $AC = 8\text{mm}$, 过 C 作 MN 的平行线 CB 。

斜度标注时, 如图 1-9b 所示, 要在数字前加注符号“ $\angle$ ”, 符号的指向应与倾斜方向

一致。符号的画法，如图 1-9c 所示。

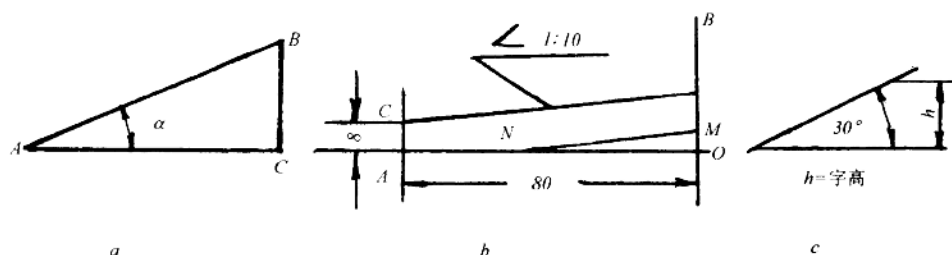


图 1-9 斜度

(2) 锥度

锥度是指正圆锥的底面直径与圆锥高度之比，如图 1-10a 所示。对于圆台，则为两底圆直径之差与台高之比，即

$$\text{锥度} = D/L = (D-d)/l = 2 \tan \alpha = 1:n$$

式中 α 为锥顶角的一半。

锥度的作图法如图 1-10b 所示例。

①作线段 $AA' = 40\text{mm}$ ，过其中点 O 作 $OD \perp AA'$ ，并使 $OD = 40\text{mm}$ ；

②在 OD 上任取 5 个单位长度 OM ，在 AA' 上取 1 个单位长度 ON ，连接 MN 即得 1:5 的锥度；

③过 A 点作 MN 的平行线 AB 。

锥度标注时，如图 1-10b 所示，要在数字前加注符号“ $\triangleleft$ ”，符号尖端应与圆锥的锥顶方向一致。符号画法，如图 1-10c 所示，符号线用细实线绘制，且是顶角为 30° 的等腰三角形。

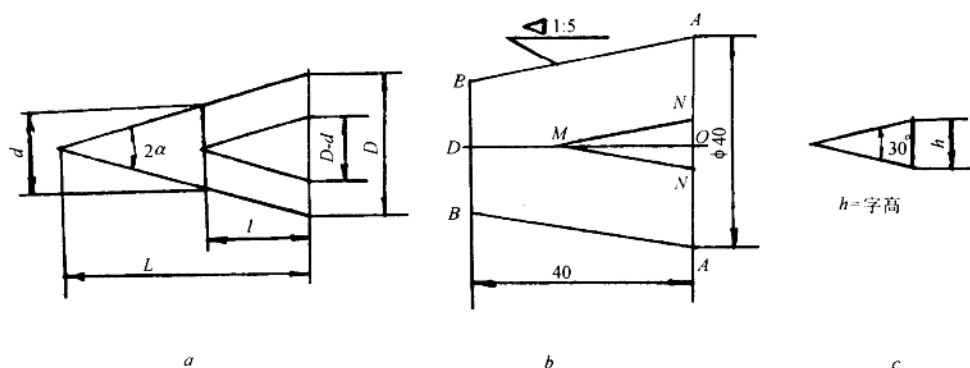


图 1-10 锥度

4. 圆弧连接

在画图时，常会遇到从一条线（直线或圆弧）光滑地过渡到另一圆弧的情况。这种光滑过渡，就是平面几何中的相切，在制图中称为连接。圆弧连接主要是找出连接圆弧的圆心和两已知线段的切点。

(1) 圆弧连接两已知直线

已知两直线 L_1 、 L_2 及连接圆弧半径 R ，求作该圆弧连接这两直线。

作图方法如图 1-11 所示。

①找圆心：作与 L_1 、 L_2 距离均为 R 的两辅助平行线 l_1 、 l_2 ，其交点 O 即为连接圆弧的圆心；

②找切点：从 O 点分别作 L_1 、 L_2 的垂线，得到两点 H 、 G 即为切点；

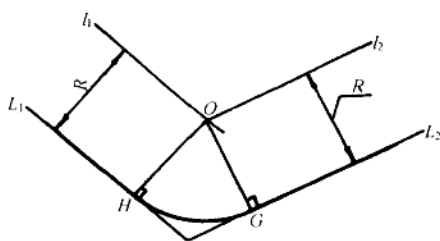


图 1-11 圆弧连接两已知直线

③作圆弧连接：以 O 点为圆心， R 为半径由 H 点画弧至 G 点， $\widehat{HG}$ 即为连接圆弧。

(2) 圆弧连接已知直线和圆弧

已知直线 M 和圆弧圆心 O_1 、半径 R_1 ，求作用半径为 R 的圆弧连接这直线和圆弧。

作图方法如图 1-12 所示。

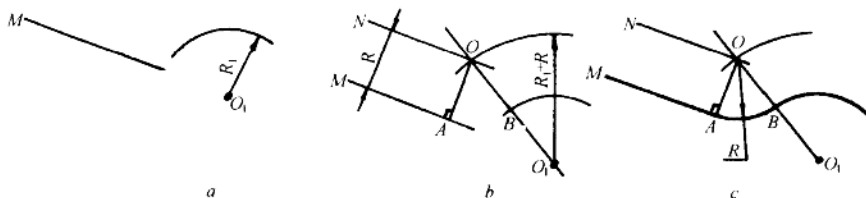


图 1-12 圆弧连接已知直线和圆弧

①找圆心：作与 M 距离为 R 的辅助平行线 N ，以 O_1 为圆心， $R_1 + R$ 为半径画圆弧，与直线 N 相交于 O 点， O 即为连接圆弧的圆心；

②找切点：过 O 点作直线 M 的辅助垂线，相交于 A 点；连接 OO_1 ，与 R_1 圆弧相交于 B 点。 A 、 B 两点即为切点；

③作圆弧连接：以 O 点为圆心， R 为半径，由 A 点画弧至 B 点， $\widehat{AB}$ 即为连接圆弧。

(3) 圆弧连接已知两圆弧

①外切连接

已知两圆弧圆心 O_1 、半径 R_1 、圆心 O_2 、半径 R_2 ，求作用半径为 R 的圆弧外切连接这两圆弧。

作图方法如图 1-13 所示。

a. 找圆心：分别以 O_1 为圆心 $R + R_1$ 为半径， O_2 为圆心 $R + R_2$ 为半径画两圆弧，相交于 O 点即为连接圆弧的圆心；

b. 找切点：分别连接 OO_1 、 OO_2 与圆弧 R_1 、 R_2 交于 A 、 B 两点，即为切点；

c. 作圆弧连接：以 O 点为圆心， R 为半径，由 A 点画弧至 B 点， $\widehat{AB}$ 即为连接圆弧。

②内切连接

已知两圆弧圆心 O_1 、半径 R_1 、圆心 O_2 、半径 R_2 ，求作用半径为 R 的圆弧内切连接这两圆弧。

作图方法如图 1-14 所示。

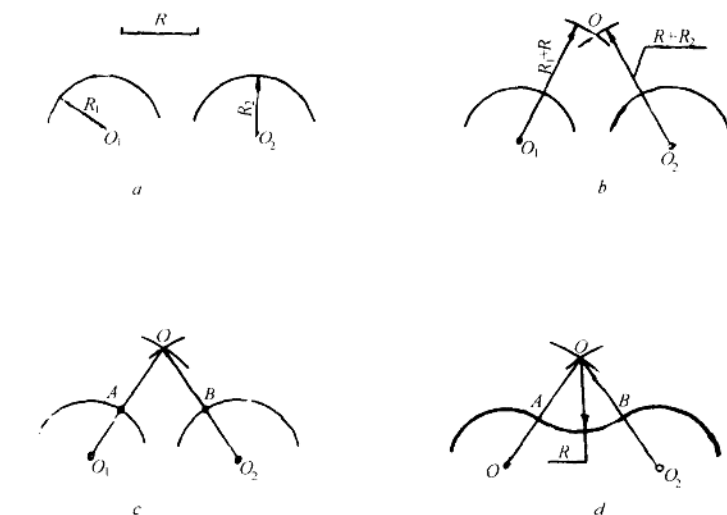


图 1-13 外切两圆弧连接

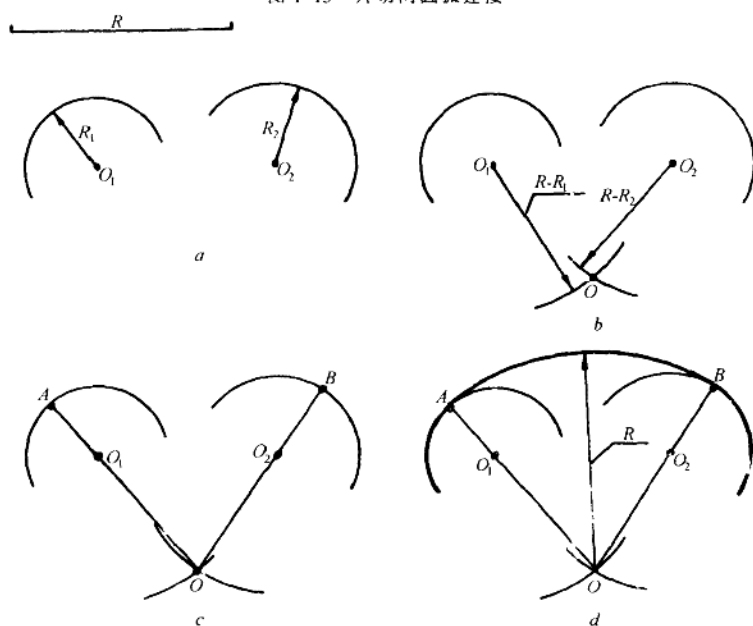


图 1-14 内切两圆弧连接

a. 找圆心：分别以 O_1 为圆心 $R - R_1$ 为半径， O_2 为圆心 $R - R_2$ 为半径画两圆弧，相交于 O 点即为连接圆弧的圆心；

b. 找切点：分别连接 OO_1 、 OO_2 并延长与圆弧 R_1 、 R_2 交于 A 、 B 两点即为切点；

c. 作圆弧连接：以 O 点为圆心， R 为半径，由 A 点画弧至 B 点， AB 即为连接圆弧。

③内、外切连接

已知两圆弧圆心 O_1 、半径 R_1 、圆心 O_2 、半径 R_2 ，求作用半径为 R 的圆弧与 R_1 外切，与 R_2 内切。

作图方法如图 1-15 所示。

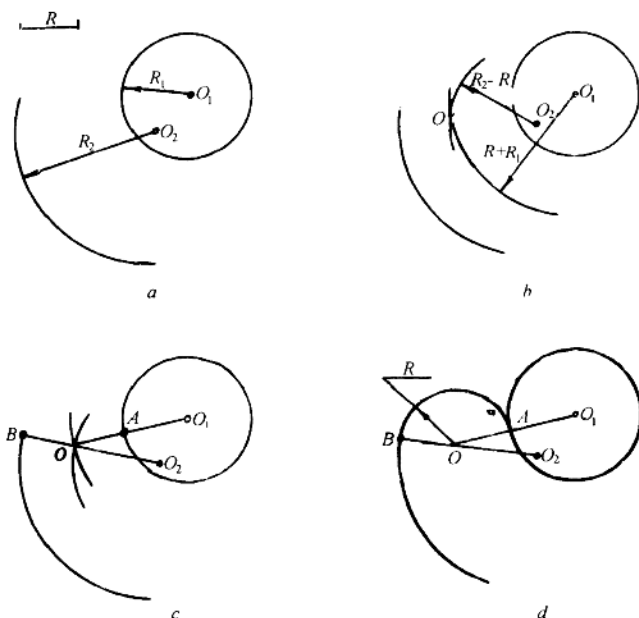


图 1-15 内、外切两圆弧连接

a. 找圆心：分别以 O_1 为圆心 $R_1 + R$ 为半径， O_2 为圆心 $R_2 - R$ 为半径画两圆弧，相交于 O 点即为连接圆弧的圆心；

b. 找切点：连接 OO_1 与圆弧 R_1 交于 A 点，连接 OO_2 并延长与圆弧 R_2 交于 B 点， A 、 B 两点即为切点；

c. 作圆弧连接：以 O 点为圆心， R 为半径，由 B 点画弧至 A 点， $\widehat{BA}$ 即为连接圆弧。

5. 椭圆

(1) 精确画法

已知椭圆的长轴 AB 、短轴 CD 。

作图方法如图 1-16 所示。

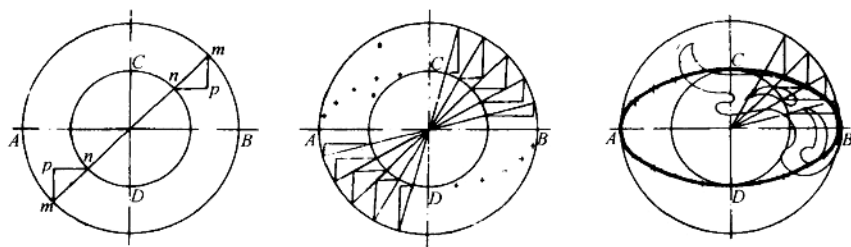


图 1-16 椭圆的精确画法