

QICHE QICHE



职业技能鉴定培训教材

上海交运（集团）公司编

汽车 维修工

基础篇（中·高级工用）

上海科学技术出版社

华北水利水电学院图书馆



207132832

U206

S210

职业技能鉴定培训教材

汽车维修工

基础篇

中·高级工用



上海交运(集团)公司 编

上海科学技术出版社

U206

S210

713333

内 容 简 介

随着国家对规定的职业技能标准实行资格证书制度的实施,与职业技能鉴定考核配套的培训教材的出版就显得十分重要。本教材就是适合汽车维修工中、高级工用的基础培训教材。第一篇机械制图,介绍零件的投影分析、机件的各种画法、零件图的绘制、常用零件的画法、装配图的识读等;第二篇汽车通用机械基础,介绍工程力学基础、汽车工程材料基础、汽车工程常用机构与机械传动、流体传动和控制、汽车零件配制工艺基础等。

全书文字通俗易懂,条理清晰,图文并茂,基础部分考核的针对性强。本书可作为汽车维修工中、高级技能鉴定考核中的基础部分培训教材,也可供汽车驾驶员、技术人员及有关专业学校师生自学阅读。

责任编辑 张洁珮

职业技能鉴定培训教材 汽车维修工基础篇

(中·高级工用)

上海交运(集团)公司 编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号 邮政编码200020)

新华书店上海发行所经销 常熟市华顺印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 376 000

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

印数 1—7 000

ISBN 7-5323-6936-6/U·206

定价:20.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

前言

随着国家对规定的职业技能标准实行资格证书制度,我国各省、市、自治区对汽车维修工的职业技能鉴定工作正在普遍开展,这对提高汽车维修工的素质,具有十分重要的作用。

为使汽车维修工职业技能鉴定工作按照教考分离的要求顺利开展,及时地为各职业技能培训单位提供有关适合考核要求的培训教材,特组织有关工程技术人员,结合生产实践和多年技能考核的经验,编写了这套《汽车维修工职业技能鉴定培训教材》(分基础、中级专业、高级专业三本),供培训时参考使用。

本教材是根据国家交通部、劳动部颁发的《汽车维修工技术等级标准(JT/T27.18—93)》及1997年交通部、劳动部颁发的《汽车维修工职业技能鉴定规范(考核大纲)》的要求组织编写的。

本教材文字通俗易懂,条理清晰,图文并茂,既可作为汽车维修工职业技能培训教材,又可供技术人员和有关专业学校师生阅读。

本教材由上海交运(集团)公司组织编写。全书由鲍贤俊、黄剑英主编;第一篇由鲍贤俊编写;第二篇由盛凯编写;主审为唐涌源高级工程师。

由于编者水平有限,书中缺点、错误在所难免,不足之处恳请广大师生和读者提出批评与指正。

上海交运(集团)公司

2002年12月

04-076/9



目 录

第一篇 机械制图

第一章 基本知识	1
第一节 绘图工具的使用.....	1
第二节 机械制图国家标准的基本规定.....	4
第三节 常用几何图形画法.....	8
第二章 零件的投影分析	15
第一节 零件投影的形体分析.....	15
第二节 组合体的正投影画法.....	28
第三节 组合体视图的读法.....	32
第三章 机件的各种画法	36
第一节 视图.....	36
第二节 剖视、剖面及其他视图的应用.....	38
第四章 零件图	48
第一节 零件图概述.....	48
第二节 零件图上的尺寸标注.....	50
第三节 零件图上的技术要求.....	55
第四节 典型汽车零件图图例分析.....	66
第五节 零件的测绘.....	71
第五章 常用零件的画法	75
第一节 螺纹及其联接件.....	75
第二节 键及其联接.....	79
第三节 销及其联接.....	81
第四节 直齿圆柱齿轮.....	82
第五节 蜗杆和蜗轮.....	85
第六节 弹簧.....	89
第七节 滚动轴承.....	91
第六章 装配图	94





第一节 装配图的概念	94
第二节 识读一般装配图的方法与步骤	98
第三节 由装配图拆绘零件图的要点	101

第二篇 汽车通用机械基础

第一章 工程力学基础	105
第一节 力学基本知识	105
第二节 平面汇交力系	110
第三节 力矩和力偶	113
第四节 任意力系	114
第五节 摩擦与润滑	120
第六节 定轴转动	126
第二章 汽车工程材料基础	131
第一节 工程材料的机械性能	131
第二节 汽车零件常用材料	133
第三节 汽车常用典型零件热处理知识	142
第三章 汽车工程常用机构与机械传动	146
第一节 平面四杆机构	146
第二节 凸轮机构	151
第三节 带传动	155
第四节 齿轮传动	159
第五节 轮系	175
第六节 联轴器	180
第四章 流体传动和控制	184
第一节 液压和气压传动系统	184
第二节 液压动力元件	187
第三节 液压执行元件	189
第四节 液压控制元件	191
第五节 液压辅助元件	196
第六节 液压基本回路	198
第五章 汽车零件配制工艺基础	208
第一节 汽车零件常用加工方法	208
第二节 汽车零件加工工艺基础	221
第三节 汽车典型零件制造工艺简介	238
附表 1 基本尺寸小于 500mm 时的标准公差	241
附表 2 轴的基本偏差的数值表	242
附表 3 孔的基本偏差的数值表	244
附表 4 优先配合轴的极限偏差表	246
附表 5 优先配合孔的极限偏差表	247



第一篇 机械制图

第一章

基本知识

第一节 绘图工具的使用

一、绘图板

绘图板是固定图纸用的矩形木质垫板。图板表面应光滑平坦,棱边,特别是左、右工作边,必须光滑平直。要防止图板受潮、受热引起板面翘曲变形。不要在板面上写字、画画、不得在图板上刻线、削铅笔芯等。

二、丁字尺

丁字尺是配合图板画水平线的一种长尺。它由尺头和尺身组成,尺头同尺身之间的连接分固定和活动的两种。尺头内边和尺身上边为工作边,需保持平直光滑。使用时使尺头内边紧靠图板左边上下滑动,用尺身上边便可画出水平线,见图1-1-1。丁字尺用毕后,应挂在干燥地方,防止变形。丁字尺不能用来敲打或作其他用途。丁字尺有木质的和塑料的两种。对于可调节的丁字尺,在使用前应检查其尺头同尺身之间是否成直角,否则画出来的直线是倾斜的。

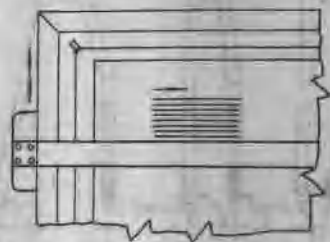


图1-1-1 用丁字尺画水平线

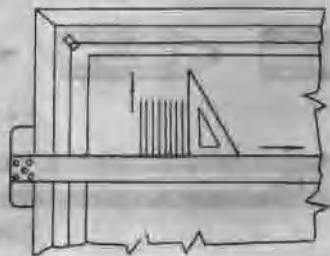


图1-1-2 用三角板画竖直线

三、三角板

三角板每副两块,一块是 30° 和 60° ,另一块是两个 45° 。三角板配合丁字尺可作垂直线及 15° 倍角的倾斜线,见图



1-1-2 和图 1-1-3。两块三角板互相配合还可以作各种方向的平行线,见图 1-1-4。绘图前应将三角板的两面用布或软纸擦干净,以免弄脏图纸。

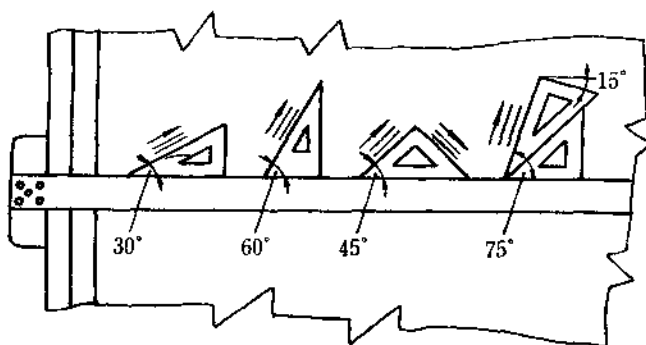


图 1-1-3 用三角板和丁字尺画倾斜线

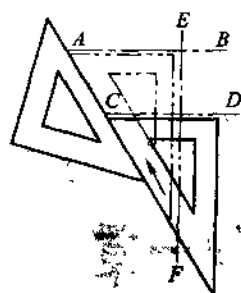


图 1-1-4 用三角板作平行线

四、圆规

圆规是用来画圆和圆弧的。使用时,应注意调整铅芯和钢针,使钢针台阶与铅芯尖平齐。随着圆弧半径不同,还应调整铅芯和钢针的关节,使它们垂直于纸面,见图 1-1-5。

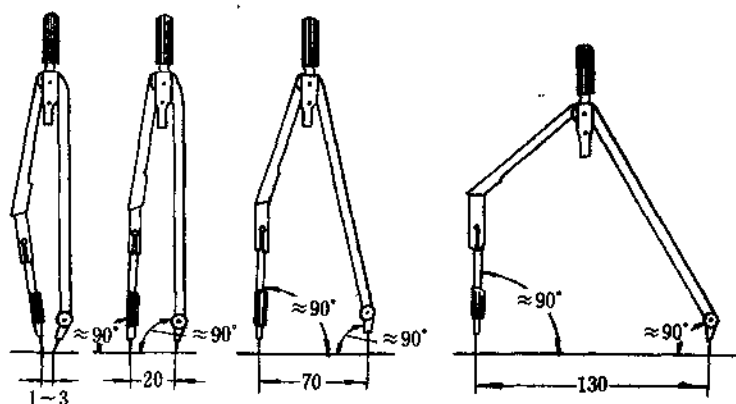


图 1-1-5 圆规的使用方法

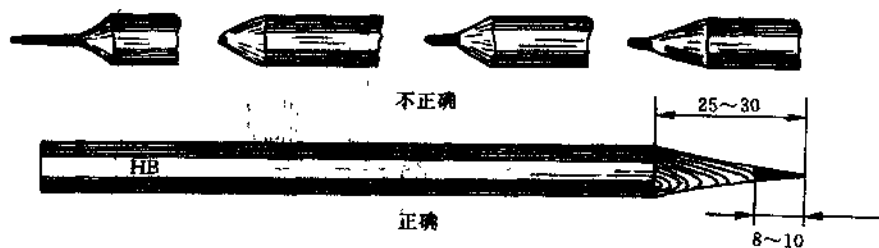


图 1-1-6 铅笔削法

五、铅笔

铅笔是用来画图 and 写字的,有软硬之分。H 前面的数字越大表示铅笔的铅芯越硬;B 前面的数字越大表示铅笔的铅芯越软。一般用 H 或 HB 铅笔画底稿,用 B 或 2B 铅笔加深

型线,用 HB 铅笔写字。铅笔的铅芯削法可根据图线线型的宽度磨或削成相应的形状(圆锥形),见图 1-1-6。

六、比例尺

比例尺是作为放大或缩小线段长度用的尺子。尺身上刻有几种不同的比例,如 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:600$ 等。它只作度量尺寸用,不能用来画线。使用时如 $1:100$ 可以作为 $1:10$ 或 $1:1$ 使用。其形状如图 1-1-7。

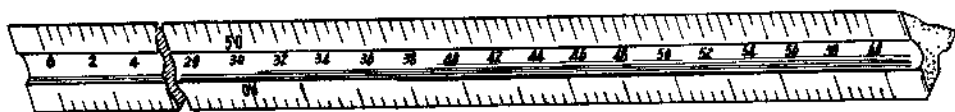


图 1-1-7 比例尺(三棱尺)

七、曲线板

曲线板用来描绘非圆曲线,如图 1-1-8 所示。画曲线的方法如下:



图 1-1-8 曲线板

1. 找出曲线上一系列点以后,徒手轻轻地地将各已知点连成曲线,如图 1-1-9a 所示。
2. 根据曲线的曲率半径大小及其变化趋势,选用曲线板上合适的一段,并自曲率半径较小的地方开始分段描绘,如图 1-1-9b 所示。描绘时最好能有四个已知点与曲线板上的曲线重合,但不宜全部描完。
3. 根据曲线的变化趋势选用曲线板上的另一段,使与曲线上的 3、4、5、6 等点重合,也只能描中间的一段,如图 1-1-9c 所示;以保证曲线光滑。

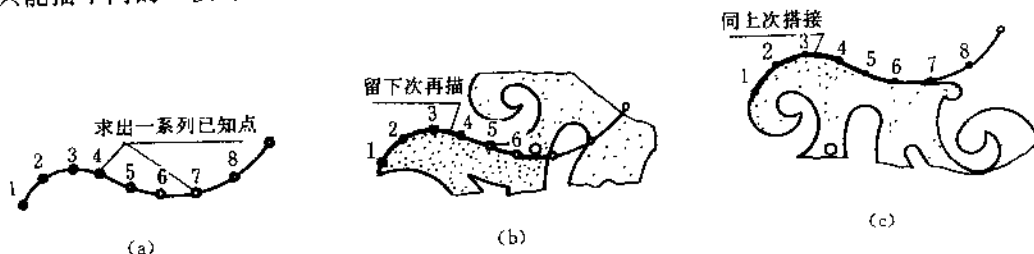


图 1-1-9 曲线板的用法

八、分规

分规是用来等分线段和卡长度用的,见图 1-1-10。



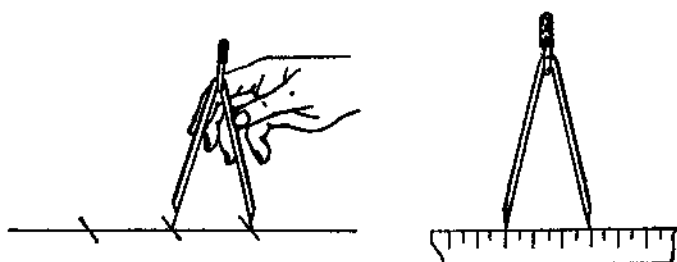


图 1-1-10 分规

第二节 机械制图国家标准的基本规定

机械制图国家标准是机械工业的一项重要技术标准。它对图样的表达方法、尺寸标注、所采用的符号等作统一的规定。下面分别加以叙述。

一、图纸幅面

1. 绘制图样,应采用表 1-1-1 所规定的幅面尺寸。

表 1-1-1 图纸幅面和图框尺寸

幅面代号	$B \times L$	c (需要装订)	a (需要装订)	e (不需装订)
A0	841×1189	10	25	20
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420	5	10	10
A4	210×297			
A5	148×210			

2. 无论图样是否装订,均应画出边框,其格式如图 1-1-11 a、b 所示。

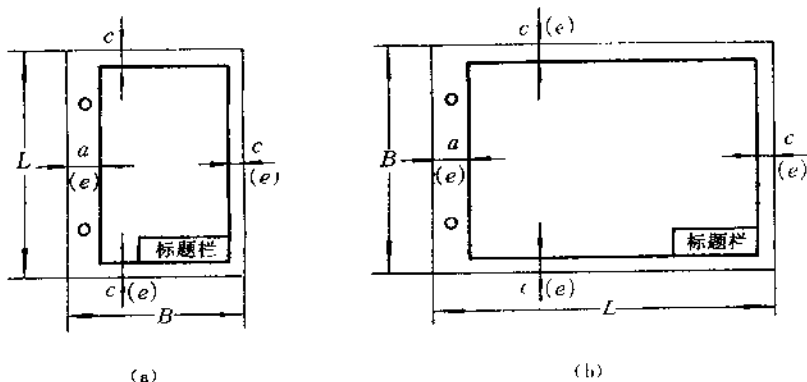


图 1-1-11 图框格式



3. 图框右下角必须有一标题栏。国家标准对标题栏未作统一规定,建议在学校制图作业中可采用图 1-1-12 所示的格式。

8							
8							
8	序号	零件名称		数量	材料	备注	
8×4=32	(图名)			比例	重量	第 张	(图号)
						共 张	
8	制图	(姓名)	(日期)	(单 位)			
8	校核	(姓名)	(日期)				
	15	25	20	15	15		30
	140						

(a)

(零件名称)			比例	数量	材料	(图号)
制图	(姓名)	(日期)	(单位)			
审核	(姓名)	(日期)				

(b) (尺寸同上)

图 1-1-12 标题栏格式

(a) 装配图用; (b) 零件图用

二、比例

绘制图样时,图形的线性尺寸与实际机件相应的线性尺寸之比称为比例。在制图时,应尽量采用 1:1 的比例,此外,也可由表 1-1-2 所列的比例中选用。 n 为正整数。

表 1-1-2 比例

同实际相同	1:1
缩小的比例	1:1.5 1:2 1:2.5 1:3 1:4 1:5
	1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ
	1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

使用比例时应注意:

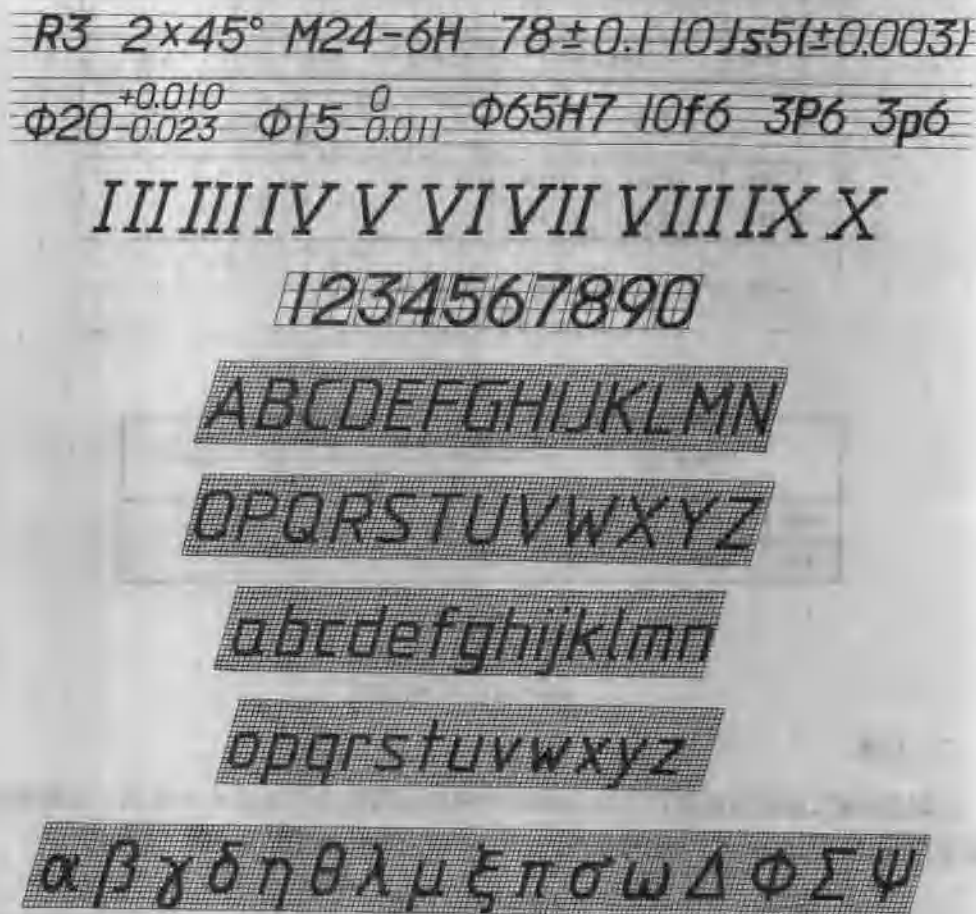
1. 绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的比例一栏中填写,例如 1:1。当某个视图需要采用不同比例时,必须另行标注。
2. 在表格图或空白图中不必标注比例。
3. 无论采用何种比例作图,图形上标注的尺寸,必须是机件的实际尺寸,同图形的比例大小无关。





三、字体

在图样和技术文件上书写的汉字、数字和字母都必须做到：字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。各种字体的写法，见图 1-1-13。



字体端正 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀

图 1-1-13 各种字体示例

汉字应采用国家正式公布的简化汉字，并尽可能采用长仿宋体书写。

用做指数、分数、注脚、尺寸精度等级和尺寸偏差值的数字及字母，其字体一般应略小一些。

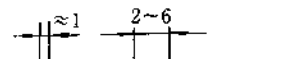
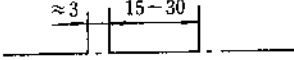
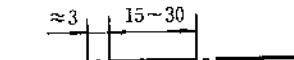
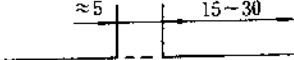
字体号数，即按字体高度（mm 为单位）分为：20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种。字体宽度约为字体高度的三分之二。

四、图线及其画法

绘图常用的图线型式及其规定画法，见表 1-1-3 所示。其应用举例，见图 1-1-14。



表 1-1-3 图线及其应用

图线名称	图线型式尺寸关系	代号	图线宽度	图线的用途
粗实线		A	b (约 0.5~2mm)	可见轮廓线
细实线		B	约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		C	约 $b/3$	断裂处的边界线
双折线		D	约 $b/3$	断裂处的边界线
虚线		F	约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		G	约 $b/3$	轴线 对称中心线
粗点划线		J	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约 $b/3$	极限位置的轮廓线、假想投影轮廓线

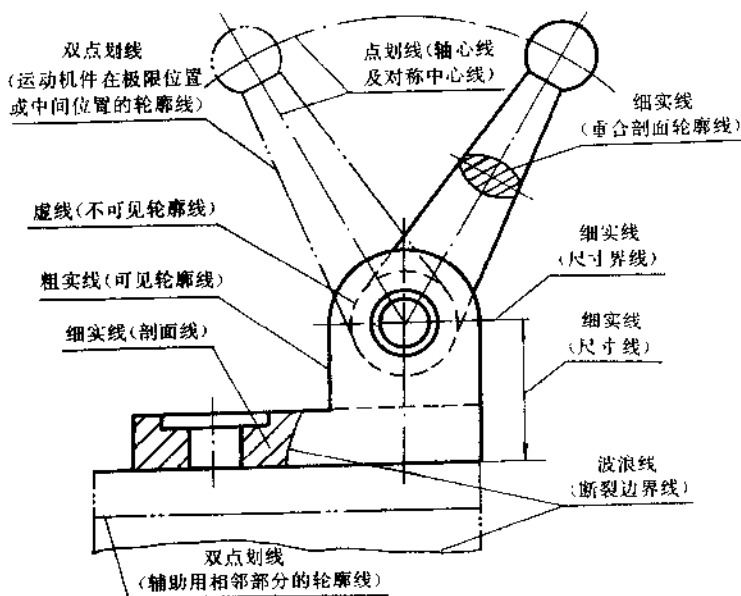


图 1-1-14 图线应用示例



第三节 常用几何图形画法

一、常用等分法

1. 线段的任意等分

1) 比例法 已知线段 AB , 求作任意等分(如五等分), 其作图方法如图 1-1-15 所示。

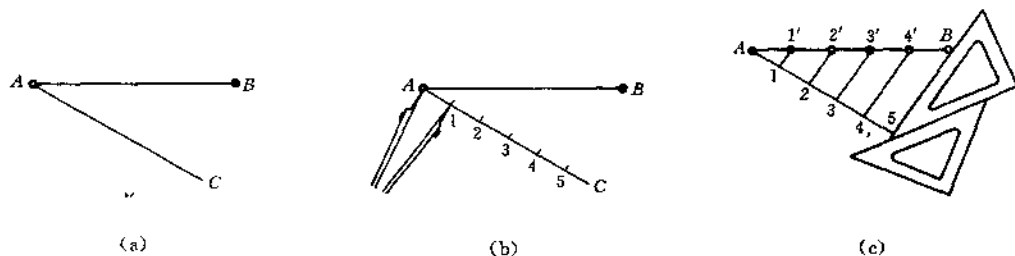


图 1-1-15 线段的任意等分

作图步骤:

- (1) 过端点 A , 任作一直线 AC , 与 AB 成任意锐角, 如 a 图。
- (2) 用分规以相等的距离在 AC 上量得 1、2、3、4、5 各个分点, 如 b 图。
- (3) 连接 $5B$, 过 1、2、3、4 等分点, 作 $5B$ 的平行线同 AB 相交, 即得分点 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ 、 $4'$, 如 c 图。

2) 分规试分法 如图 1-1-10 所示。

2. 角度的任意等分

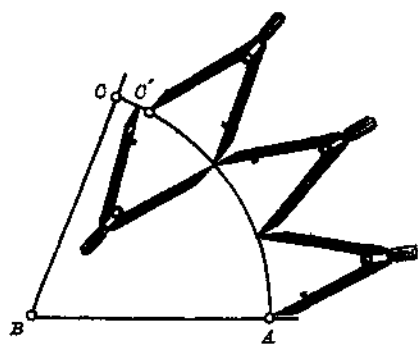


图 1-1-16 角度分规试分法

可采用分规试分法, 现以三等分为例, 如图 1-1-16 所示。

1) 以角顶 B 为圆心, 以适当长度为半径(稍大一些)画弧 $\widehat{AC}$ 。

2) 调节分规, 使其所截长度约为 $\widehat{AC}$ 弧长的 $\frac{1}{3}$ 。自 A 点起, 用该长度在 $\widehat{AC}$ 弧上截取三段, 得终点 C' (图中 C' 在 AC 之间)。调整分规所截的长度(按图增长 $\frac{CC'}{3}$), 重新在 $\widehat{AC}$ 弧上截取三段, 其终点接

近 C 点。再重复以上步骤, 直至满意为止。

3) 将角顶 B 同各分点连线, 即三等分该角。

3. 圆的三等分、六等分

作圆的三等分、六等分, 可用圆规, 也可用三角板与直尺(丁字尺、三角板)配合进行, 见图 1-1-17。

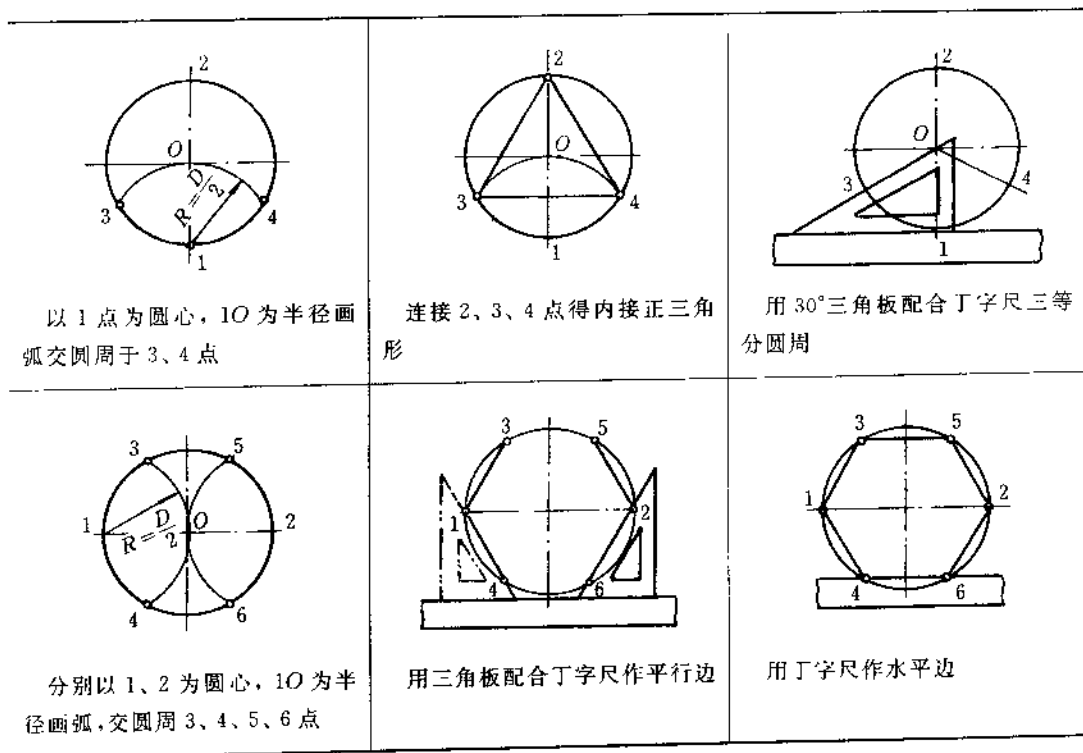


图 1-1-17 圆的三等分、六等分法

4. 圆的五等分

圆的五等分及作正五边形可按图 1-1-18 所示的方法进行。

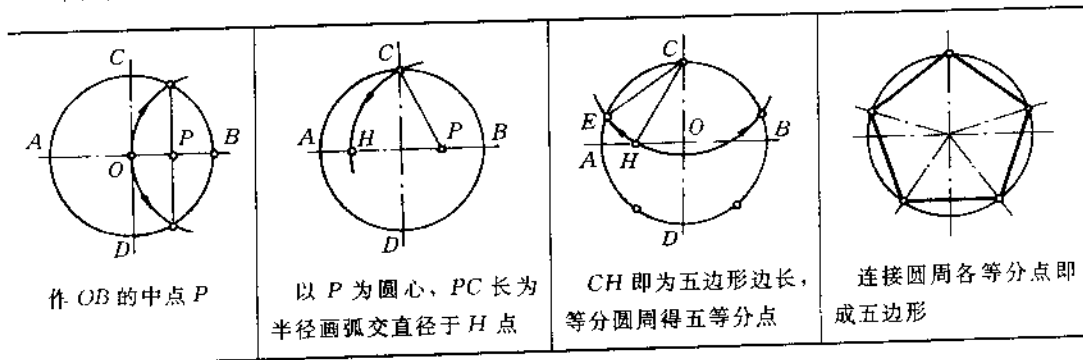


图 1-1-18 圆的五等分法

二、圆弧连接

圆弧连接是指已知半径的圆弧圆滑连接(即相切)两已知线段(直线段或圆弧)。这个起连接作用的圆弧，称为连接弧。为保证圆滑连接，必须准确求出连接圆弧的圆心和同被连接线段的切点(即线段的圆滑连接点或过渡点)。

以图 1-1-19 连杆和扳手的图形轮廓为例，来说明其求作方法。图中已知连接弧的半径 R ，求作圆心 O 和切点 A 、 B 的位置。



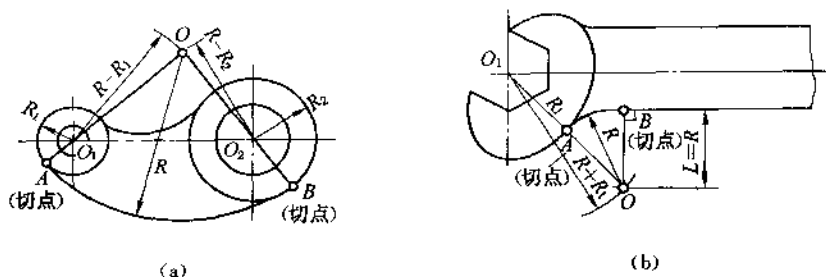


图 1-1-19 圆弧连接示例

(a) 连杆; (b) 扳手

1. 求作连接弧的圆心

已知连接圆弧的半径为 R , 那么连接弧的圆心轨迹的作法分三种情况:

- 1) 与直线相切时, 圆心在与直线的距离为 $L=R$ 的平行线上, 见图 1-1-19 b。
- 2) 与圆心为 O_1 、半径为 R_1 的圆弧内切时, 连接圆弧圆心的轨迹在以 O_1 为圆心, $R-R_1$ 为半径的圆弧上, 见图 1-1-19 a。同理, 在与圆心为 O_2 、半径为 R_2 的圆弧内切时, 连接圆弧圆心的轨迹在以 O_2 为圆心, $R-R_2$ 为半径的圆弧上。
- 3) 在图 1-1-19 b 中, 与圆心为 O_1 、半径为 R_1 的圆弧外切时, 连接圆弧圆心的轨迹在以 O_1 为圆心、 $R+R_1$ 为半径的圆弧上。

根据已知条件, 作出两轨迹的交点, 就是连接圆弧的圆心。

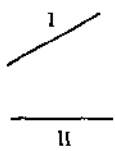
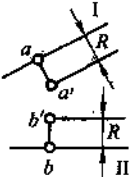
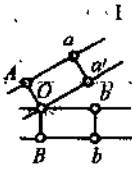
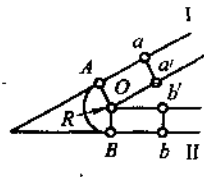
2. 求作切点位置

连接圆弧的切点 A 、 B 位置, 分两种情况:

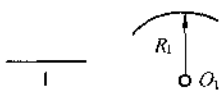
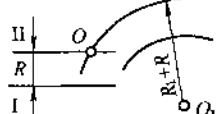
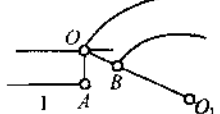
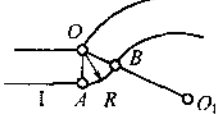
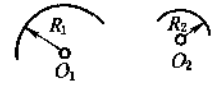
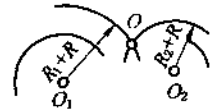
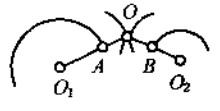
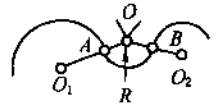
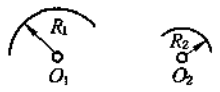
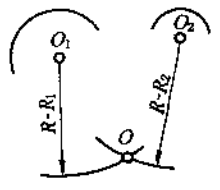
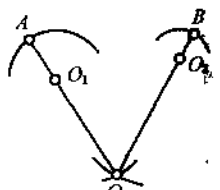
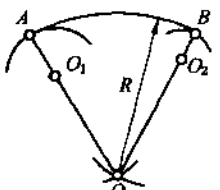
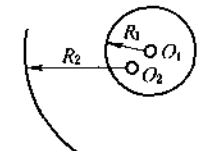
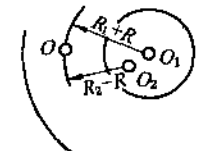
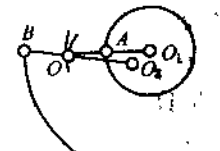
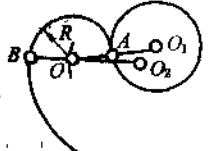
- 1) 与直线相切时, 切点就是连接圆弧的圆心向被连接直线所作垂线的垂足, 见图 1-1-19 b 中的 B 点。
- 2) 与圆弧外切或内切时, 切点就是连接圆弧和被连接圆弧两弧圆心的连线(或延长线)与被连接圆弧的交点, 见图 1-1-19 a 中的 A 、 B 点和图 1-1-19 b 中的 A 点。

各种连接的作图步骤如表 1-1-4 所示。

表 1-1-4 各种连接的作图步骤

名称	已知条件和作图要求	作 图 步 骤		
两直线间的圆弧连接	 已知连接圆弧的半径为 R, 将此圆弧相切于相交两直线 I、II	 (1) 在直线 I 和 II 上分别任取 a 及 b 点, 自 a、b 作 aa' 垂直于直线 I, bb' 垂直于直线 II, 并使 $aa' = bb' = R$	 (2) 过 a' 及 b' 分别作直线 I、II 的平行线, 两直线相交于 O, 自 O 作 OA 垂直于直线 I, 作 OB 垂直于直线 II, A、B 即为切点	 (3) 以 O 为圆心, R 为半径作圆弧, 连接两直线于 A、B 即完成作图

(续表)

名称	已知条件和作图要求	作 图 步 骤			
直线和圆弧间的圆弧连接	 已知连接圆弧的半径为 R, 将此圆弧外切直线 I 和中心为 O_1 的圆弧 R_1	 (1) 作直线 II 平行于直线 I (其间距离为 R); 再作已知圆弧的同心圆 (半径为 $R_1 + R$) 与直线 II 相交于 O	 (2) 作 OA 垂直于直线 I; 连 OO_1 交已知圆弧于 B, A、B 即为切点	 (3) 以 O 为圆心, R 为半径作圆弧, 连接直线 I 和圆弧 O_1 于 A、B, 即完成作图	
两圆弧间的圆弧连接	 已知连接圆弧的半径为 R, 将此圆弧同时外切中心为 O_1、O_2 和半径为 R_1、R_2 的圆弧	 (1) 分别以 $(R_1 + R)$ 及 $(R_2 + R)$ 为半径, O_1、O_2 为圆心, 作同心圆弧相交于 O	 (2) 连 OO_1 交已知圆弧于 A; 连 OO_2 交已知圆弧于 B, A、B 即为切点	 (3) 以 O 为圆心, R 为半径作圆弧, 连接两已知圆弧于 A、B, 即完成作图 (称外连接)	
	 已知连接圆弧的半径为 R, 将此圆弧同时内切于中心为 O_1、O_2 和半径为 R_1、R_2 的圆弧	 (1) 分别以 $(R - R_1)$ 和 $(R - R_2)$ 为半径, O_1 和 O_2 为圆心, 作同心圆弧相交于 O	 (2) 连 OO_1、OO_2 并延长分别交两圆弧于 A、B, 即为切点	 (3) 以 O 为圆心, R 为半径作圆弧, 连接两已知圆弧于 A、B, 即完成作图 (称内连接)	
	 已知连接圆弧的半径为 R, 将此圆弧外切于中心为 O_1、半径为 R_1 的圆弧; 同时又内切于中心为 O_2、半径为 R_2 的圆弧	 (1) 分别以 $(R_1 + R)$ 及 $(R_2 - R)$ 为半径, O_1、O_2 为圆心, 作圆弧相交于 O	 (2) 连 OO_1 交已知圆弧于 A, 连 OO_2 并延长交已知圆弧于 B, A、B 即为切点	 (3) 以 O 为圆心, R 为半径作圆弧, 连接两已知圆弧于 A、B, 即完成作图 (称混合连接)	