

上海市市政工程管理局 编

全国市政工人职业技能培训教材

压路机操作工

同济大学出版社

前 言

为贯彻落实 1995 年全国建设教育工作会议精神,提高市政企业职工队伍素质,我们委托中国市政工程协会和市政职工教育专业委员会组织编写了本套《市政工人技术等级培训教材》。

本套教材涉及市政工程 21 个工种。每个工种的教材按初级工、中级工和高级工三个等级编写。

本套教材在编写时,以《市政工程施工、养护及污水处理工人技术等级标准》(GJJ18-88)为依据,针对目前市政工程施工实际需要,突出技能和实际操作能力的培训,理论知识与操作技能紧密结合。

本套教材作为试用本,由中国市政工程协会统一发行,供建设系统市政工人培训使用。为使本套教材日臻完善,在使用过程中,请提出修改意见,并及时函告我们,作为今后修订依据。

人事教育劳动司
建设部
城 市 建 设 司

目 录

第一篇 压路机操作工初级技术培训教材	(1)
第一章 机械制图	(3)
第一节 机械制图的基本知识	(3)
第二节 机械制图的基本原理	(13)
第三节 公差与配合基本概念	(25)
第四节 零件图	(29)
第五节 装配图	(31)
第二章 机械基础知识	(37)
第一节 钳工基本操作知识	(37)
第二节 常用机械传动机构	(53)
第三节 燃、润滑油料	(76)
第三章 压路机的构造	(79)
第一节 压路机动力装置	(79)
第二节 压路机电气系统	(87)
第三节 压路机传动系	(89)
第四节 压路机的制动机构	(95)
第五节 压路机机身机架及附属装置	(96)
第六节 压路机的碾压轮	(97)
第七节 压路机液压转向系统	(99)
第四章 压路机的操作与保养	(104)
第一节 压路机压实技术	(104)
第二节 压路机的保养与排放	(118)
第二篇 压路机操作工中级技术培训教材	(129)
第五章 机械基础	(131)
第一节 量具	(131)
第二节 机械修理工艺	(135)
第三节 液压传动基本知识	(145)

第六章 柴油机构造和修理	(166)
第一节 概述	(166)
第二节 曲柄连杆机构的构造与修理	(170)
第三节 配气机构	(182)
第四节 柴油机燃料供给系	(191)
第五节 柴油机润滑系	(204)
第六节 柴油机冷却系	(211)
第七节 总装、试运转和综合故障	(218)
第七章 压路机电气设备	(223)
第一节 蓄电池	(224)
第二节 直流发电机	(229)
第三节 硅整流发电机	(235)
第四节 起动机	(242)
第五节 辅助电器	(250)
第六节 电气总线路	(254)
第八章 压路机构造使用和维修	(256)
第一节 静力式光面压路机	(256)
第二节 轮胎式压路机	(266)
第三节 羊脚碾	(271)
第四节 振动压路机	(272)
第五节 压路机的检修和保养	(277)
第六节 压路机各类故障的产生原因和排除方法	(286)
第七节 总装、试运转和综合故障	(289)
第三篇 压路机操作工高级技术培训教材	(293)
第九章 压路机的使用与修理	(295)
第一节 压路机的选用	(295)
第二节 压路机的修理	(298)
第三节 压路机的大修	(325)
第四节 国外先进设备简介	(330)
第十章 道路工程施工	(332)
第一节 道路工程概论	(332)
第二节 道路工程施工	(336)
第三节 常用的筑路机械简介	(347)

第十一章 管理知识	(363)
第一节 压路机的技术管理	(363)
第二节 压路机的维修制度	(366)
第三节 经济核算	(369)
第四节 全面质量管理	(372)
附录	(377)
初级压路机操作工培训教学计划	(379)
初级压路机操作工培训教学大纲	(380)
中级压路机操作工培训教学计划	(385)
中级压路机操作工培训教学大纲	(386)
高级压路机操作工培训教学计划	(392)
高级压路机操作工培训教学大纲	(393)

第一篇 压路机操作工初级技术培训教材

第一章 机械制图

机械制图是研究绘制与阅读机械图样的一门基础技术课程,它是机械行业中用来指导生产的技术性文件,也是表达设计对象、制造机器和进行技术交流的重要工具。因此,机械图样常被人们称为机械行业中的“工程语言”。

所谓机械制图,就是把机械零件的形状和尺寸,用投影方法将它绘制成图样。

为了更好地进行国际间的技术交流,我国于1987年7月1日起在全国实施新的《机械制图》国家标准(GB4457~4460-84)。本教材即以此为标准来组织编写的。

制图和识图需要反复实践练习,应经常分析视图,想象物体的形状,运用线面分析和形体分析的方法,增强空间概念。

第一节 机械制图的基本知识

一、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。图板表面应平坦光滑,棱边,特别是左、右工作边,必须光滑平直。要防止图板受潮、受热而引起变形,也不要再在板面上写字、画画,更不得在板上刻线、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,尺头内边和尺身上边为工作边,需保持平直光滑。使用时把尺头内边紧贴图板左边上下滑动,用尺身上边画出水平线(见图1-1)。丁字尺用毕后,应挂在干燥的地方,防止变形。

(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竖直线及15°倍角的倾斜线(见图1-2和图1-3)。两块三角板互相配合还可以作各种方向的平行线(图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。

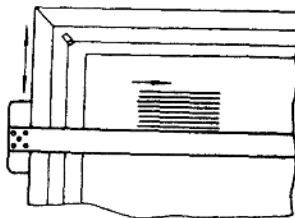


图1-1 用丁字尺画水平线

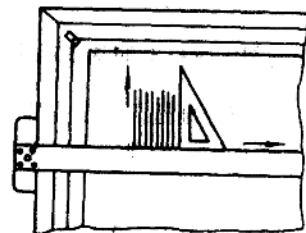


图1-2 用三角板画竖直线

(四) 圆规

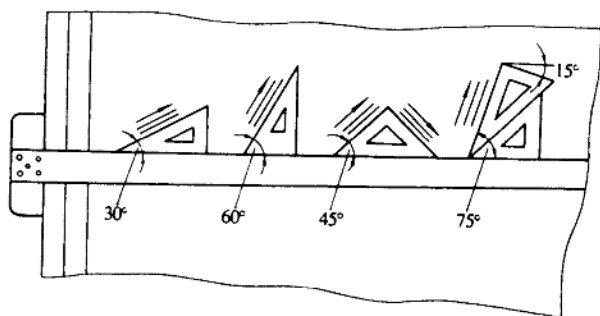


图 1-3 用三角板和丁字尺画倾斜线

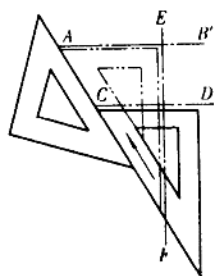


图 1-4 用三角板作平行线

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(图 1-5)。

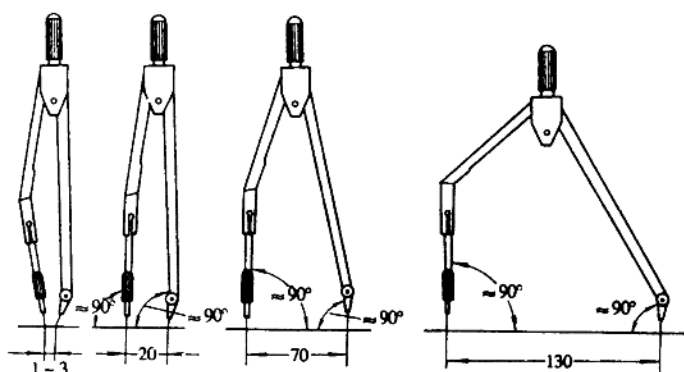


图 1-5 圆规的使用方法

(五) 铅笔

铅笔是用来画图 and 写字的,有软硬之分。铅笔的软硬程度用符号“H”与“B”来表示。“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芯越软。一般用“H”或“HB”铅笔画底稿,用“B”或“2B”铅笔加深形线,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)。

二、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 所规定的幅面尺寸。
2. 无论图样是否装订,均应画出边框,其格式如图 1-6 所示。
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。

表 1-1

图纸幅面和图框尺寸

幅面代号	$B \times L$
A_0	841 × 1189
A_1	594 × 841
A_2	420 × 594
A_3	297 × 420
A_4	210 × 297
A_5	148 × 210

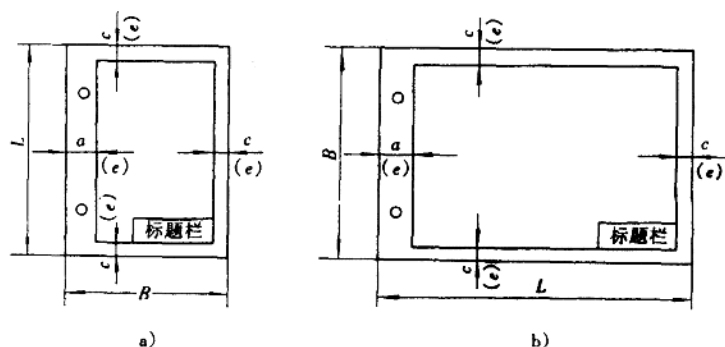


图 1-6 图框格式

(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,除采用 1:1 的比例,也可从表 1-2 所列的比例中选用。 n 为正整数。

表 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

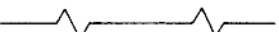
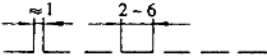
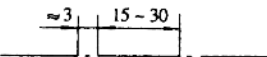
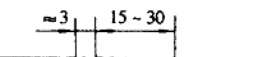
在图样和技术文件上书写的汉字、数字和字母都必须做到:字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。

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。

(四) 图线及其画法

绘图经常用的图线形式及其规定画法如表 1-3 所示。其应用举例,见图 1-7。

表 1-3 图线及其应用

图线名称	图线形式尺寸关系	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

三、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 1-8 所示。

作图步骤:

- 1) 过端点 A 任作一直线 AC , 与 AB 成任意锐角, 如图 1-8a) 所示。
- 2) 用分规以相等的距离在 AC 上量得 1 ~ 5 各分点, 如图 1-8b) 所示。
- 3) 连接 $5B$, 过 1 ~ 4 等分点作 $5B$ 的平行线与 AB 相交, 即得分点 $1', 2', 3', 4'$, 如图

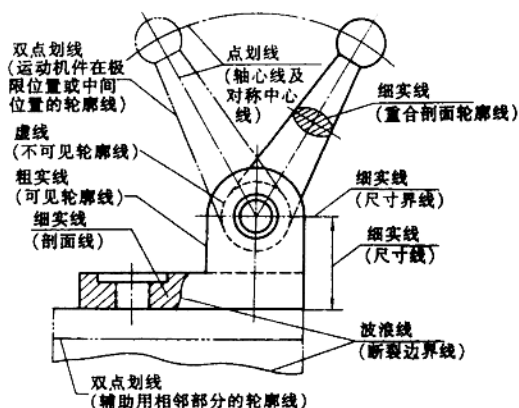


图 1-7 图线应用示例

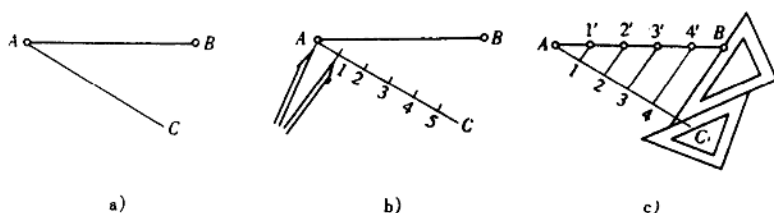


图 1-8 线段的任意等分

1-8c)所示。

(2) 分规试分法 如图 1-9 所示。

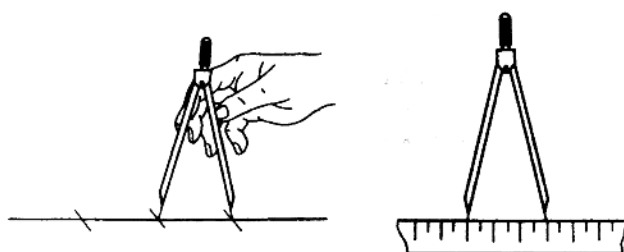


图 1-9 分规试分法

2. 角度的任意等分

可采用分规试分法,现以三等分为例,如图 1-10 所示。

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

(2) 调切分规,使用所截长度约为 $\widehat{AC}$ 弧长的 $1/3$ 。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 $CC'/3$),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。

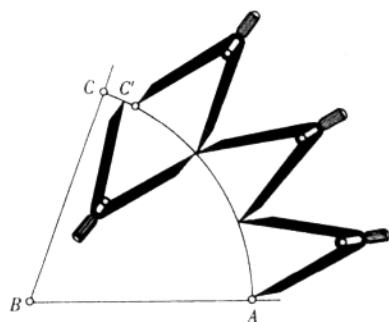


图 1-10 角度分规试分法

(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

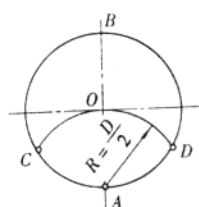
作圆的三等分、六等分, 可用圆规, 也可用三角板与直尺(丁字尺)配合进行, 如图 1-11 所示。

4. 圆的五等分

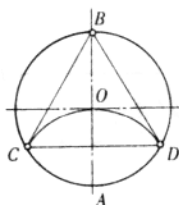
圆的五等分及作正五边形可按图 1-12 所示方法进行。

(二) 圆弧连接

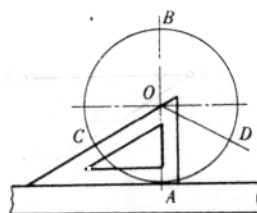
圆弧连接是指已知半径的圆弧圆滑连接(即相切)两已知线段(直线段或圆弧)。这个起连接作用的圆弧, 称为连接弧。为保证圆滑连接, 必须正确求



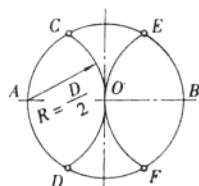
以 A 点为圆心, AO 为半径画弧交圆周于 C, D 点



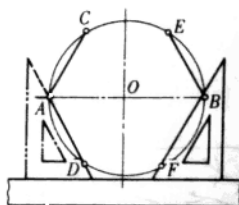
连接 BCD 点得内接正三角形



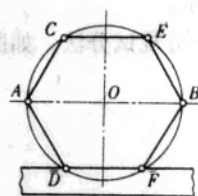
用 30° 三角板配合丁字尺三等分圆周



分别以 A, B 为圆心, AO 为半径画弧, 交圆周 C, D, E, F 点



用三角板配合丁字尺作平行边



用丁字尺作水平边

图 1-11 圆的三等分、六等分

出连接弧的圆心和同被连接线段的切点(即线段的圆滑过渡点或过渡点)。

以图 1-13 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。

1. 求作连接弧的圆心

已知连接弧的半径为 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 1-13b))。

(2) 与圆心为 O_1 、半径为 R_1 的圆弧内切时, 连接弧圆心的轨迹在以 O_1 为圆心、 $R - R_1$ 为半径的圆弧上(见图 1-13a))。同理, 在与圆心为 O_2 、半径为 R_2 的圆弧内切时, 连接弧圆心的轨迹在以 O_2 为圆心、 $R - R_2$ 为半径的圆弧上。

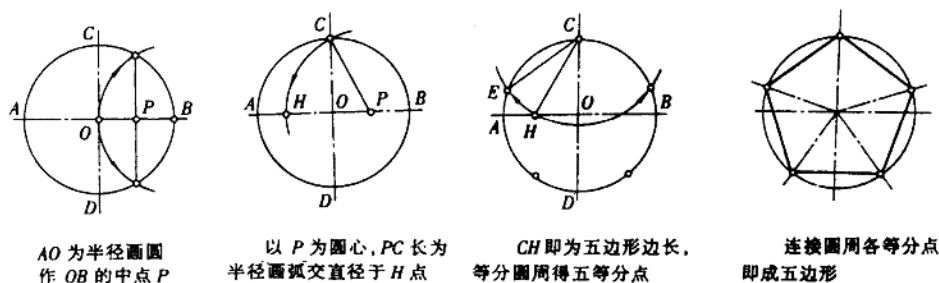


图 1-12 圆的五等分

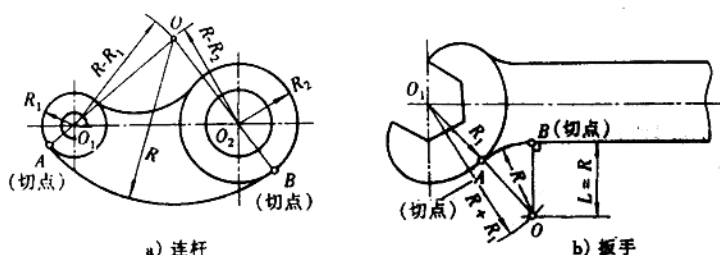


图 1-13 圆弧连接示例

(3) 在图 1-13b) 中, 与圆心为 O_1 、半径为 R_1 的圆弧外切时, 连接弧圆心的轨迹在以 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, 就是连接弧的圆心。

2. 求切点的位置

连接弧的切点 A、B 位置, 分两种情况:

(1) 与直线相切时, 切点就是连接弧的圆心向被连接直线所作垂线的垂足, 见图 1-13b) 中的 B 点。

(2) 与圆弧外切或内切时, 切点就是连接弧和被连接弧两弧圆心的连线 (或延长线) 与被连接圆弧的交点, 见图 1-13a) 中的 A、B 点和图 1-13b) 中的 A 点。

各种连接的作图步骤如表 1-4 所示。

3. 关于线段连接的一般规律

(1) 圆弧连接的基本要求是求连接弧的中心, 定已知圆弧和连接弧之间的连接点 (切点)。

(2) 圆弧与圆弧连接分内接 (内切) 和外接 (外切) 两种情况。外接时用两个圆弧的半径之和来求圆心; 内接时用两个圆弧的半径之差来求圆心。

(三) 平面几何图形的线段分析及作图

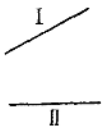
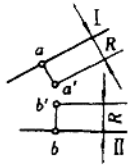
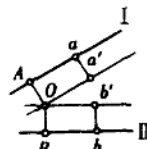
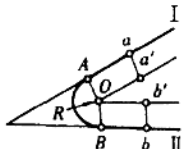
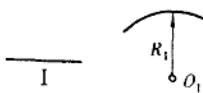
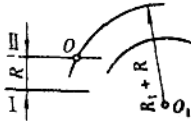
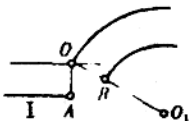
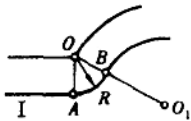
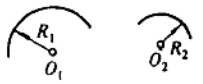
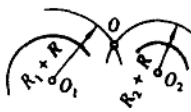
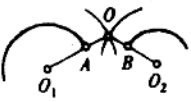
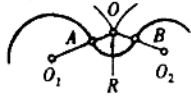
平面几何图形都是由各种线段 (直线或圆弧) 连接而成的。对于平面几何图形进行尺寸、线段分析, 可以帮助我们了解图形中各线段的性质以及它的大小、形状是由哪些尺寸所确定的, 从而掌握该图形的作图步骤和应该标注的尺寸。

1. 图形中的尺寸分析

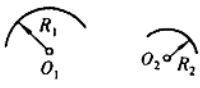
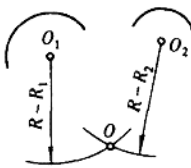
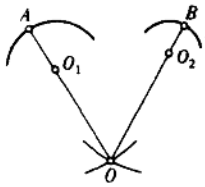
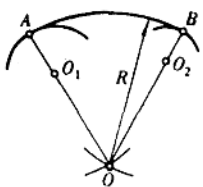
画出一个圆或圆弧,需要知道圆或圆弧的半径大小和确定圆心的位置尺寸。确定圆心位置的尺寸称定位尺寸;确定圆或圆弧大小的尺寸称为定形尺寸。定位尺寸,一般均需有纵

表 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				
直线和圆弧间的圆弧连接				
两圆弧间的外圆弧连接				

续表

名称	已知条件和作图要求	作图步骤		
两圆弧间的内圆弧连接	 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)

横两个坐标值, 如果只有一个, 就是定位尺寸不全。图 1-14 中 $\phi 40, \phi 18, R8, R12, R20, R10, R4$ 都是决定圆或圆弧大小的尺寸, 是定形尺寸。 $40, 7$ 是决定圆或圆弧中心位置的尺寸, 是定位尺寸。

2. 图形中的线段分析

(1) 已知线段 具有完整的定形尺寸和定位尺寸的线段为已知线段。如图 1-14 中 $R10, R20$ 为已知圆弧。

(2) 中间线段 有完整的定形尺寸, 但定位尺寸不全, 需要与其一端相接的已知线段作出后, 才能确定它的位置, 这称为中间线段。

(3) 连接线段 只有定形尺寸, 没有定位尺寸, 需待与其两端的已知线段作出后, 用作图方法确定其圆心位置, 这称为连接线段。如图 1-14 中的 $R4, R12$ 就是连接线段。

3. 作图步骤

先画已知线段, 再画中间线段, 后画连接线段。

作图具体步骤如下:

(1) 分析图形, 画出基准线 (一般将对称中心线、圆的中心线、轴线、轮廓线作为基准线)。

(2) 根据图形特点, 用细实线画出各部分轮廓 (按画图顺序)。

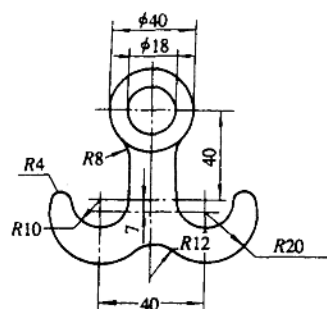
(3) 擦去不必要的线条, 标注尺寸, 加深各线 (见图 1-14)。

4. 平面图形的尺寸标注

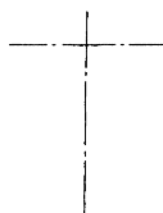
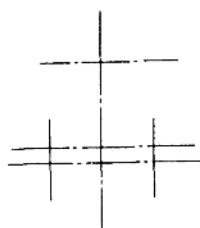
标注尺寸是一项很细致的工作。在标注尺寸时, 应该对图形进行分析, 选定标注尺寸的起点, 弄清哪些地方应该标注大小尺寸, 哪些地方应该标注定位尺寸, 这样便能从几何作图角度出发, 完整、清晰地注出全部尺寸 (见图 1-14)。

5. 椭圆的近似画法

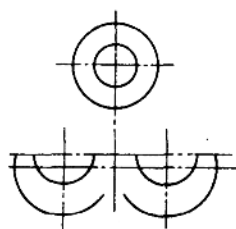
椭圆是一种非圆曲线, 按正规画法比较复杂, 常用的是近似画法。如已知椭圆长轴 AB 和短轴 CD , 用近似画法作此椭圆的具体步骤如图 1-15 所示。



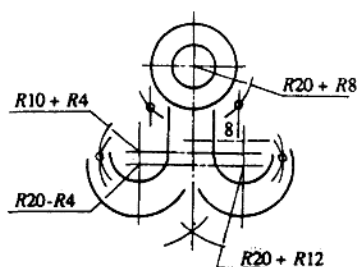
b) 根据定位尺寸绘已知圆弧圆心



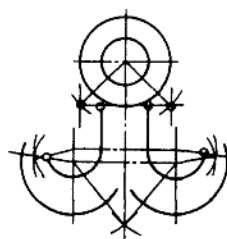
a) 绘基准线



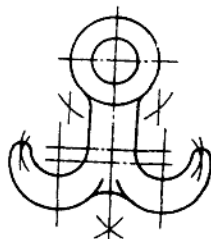
c) 绘已知圆弧



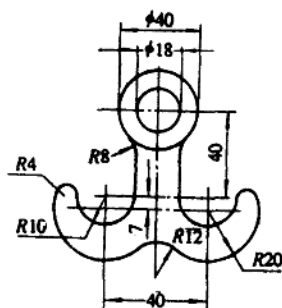
d) 求中间圆弧与连接圆弧圆心



e) 求各连接点

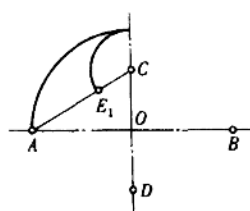


f) 绘连接圆弧

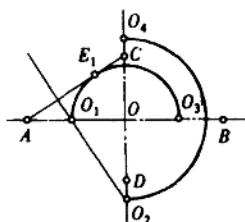


g) 擦去不必要的线条, 注尺寸, 按线型加深

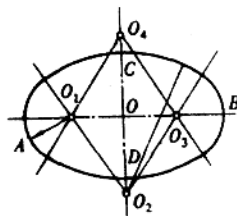
图 1-14 双吊钩的作图步骤



a) 连接 AC, 并在 AC 上取 $CE_1 = OA - OC$



b) 作 AE_1 的垂直平分线, 与长、短轴分别交于 O_1, O_2 , 再作对称点 O_3, O_4



c) 以 O_1, O_2, O_3, O_4 各点为圆心, O_1A, O_2C, O_3B, O_4D 为半径, 分别画弧, 即得所求的近似椭圆

图 1-15 椭圆近似画法