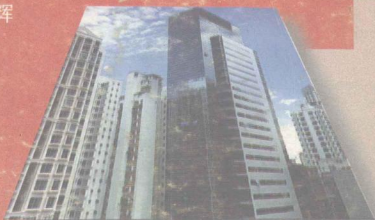


建筑安装工人技术图解系列丛书

主 编 张建成
副主编 罗文富 张旭辉



安装钳工

山西科学技术出版社

·建筑安装工人技术图解系列丛书·

安 装 钳 工

主 编 张建成
副主编 罗文富 张旭辉
参 编 熊战彪 郑 辉 何 静
张建国 彭 黎 李 晶 王建虹

山西科学技术出版社

建筑安装工人技术图解系列丛书

安 装 钳 工

主 编 傅光强

副主编 罗文富 张旭辉

*

山西科学技术出版社出版 (太原建设南路15号)

山西省新华书店经销 太原兴晋科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 11.25 字数: 395千字

1999年5月第1版太原第2次印刷

印数: 4 001—7 000册

*

ISBN 7-5377-1383-9

T·246 定价: 17.00元

建筑安装工人技术图解系列丛书编委会

主 任 张文祥

副主任 陈兴沛 唐建华

编 委 (以姓氏笔划为序)

于淑英 肖 阳 张建成

杨其富 周海涛 赵永安

唐光普 傅光强 傅朝元

内 容 提 要

本书用图解形式着重介绍了建筑安装钳工初、中级工所需的技术理论知识和操作技术。主要内容包括:制图与识图,常用工具、量具及设备,常用金属材料及非金属材料,公差与配合,钳工的基本操作技能,机械基础和电工基础知识,典型零、部件的装配与修理,设备安装工艺和典型设备安装举例。

本书适用于具有初中文化程度的从事建筑安装钳工工作的工人及技术人员阅读使用,也适用于技工学校安装钳工专业的教师和学生参考。

前 言

建筑业与广大群众的生活密切相关。随着我国改革开放的深入发展,建筑业得到了极大发展,国家建设部在“九五”计划中明确指出:加快建筑业的振兴与发展,使之初步成为带动国民经济增长和结构升级的支柱产业,生产总值占全国生产总值的6%~7%,每年承包工程营业额达到100亿元以上,竣工工程质量全部合格,其中优良品率达35%以上,一次安检合格率达90%以上。这一目标的实现要依靠全行业全体员工的共同努力,作为建筑安装施工企业来讲责无旁贷。要完成施工产值,建造合格的建筑产品,除了需要有最佳的设计,品质优良的建筑材料,精心的经营管理外,更离不开训练有素的建筑安装技术工人。在建筑业迅速发展的大好形势下,广大建筑安装工人希望有更多、更好适合于他们的技术指导书籍。正是为了适应这种形势的需要,我们组织编写了《建筑安装工人技术图解系列丛书》。《丛书》意在通过用大量图示,使具有初中文化程度的工人一看即懂,看了便会很快掌握该工种的主要技术操作技能。这将为提高工人技术,确保施工质量、安全生产和工期提供技术保证。《丛书》力求以图为主,图文并茂,简明扼要,深入浅出,使之成为建筑安装工人的良师益友。

《丛书》包括了《砖瓦抹灰工》、《混凝土工》、《建筑木工》、《钢筋工》、《建筑装饰工》、《管道工》、《安装钳工》、《安装电工》、《通风工》、《中小型建筑机械操作工》等建筑安装施工企业中主要的十个工种。《安装钳工》由张建成任主编,罗文富、张旭辉任副主编。第一章由罗文富、彭黎编写,第二章由熊战彪、彭黎编写,第三章由张建成、郑辉编写,第四章由张旭辉、何静、王建虹编写,第五章由熊战彪编写,第六章由张建成、张建国、郑辉编写,第七章由张建成、张建国编写,第八章由张旭辉、何静编写,第九章由张建成、张旭辉编写。

《丛书》在编写过程中得到了四川省攀枝花市城乡建设委员会、攀枝花市建筑工程学校、攀枝花市建筑技术工人学校、攀枝花市规划设计研究院、攀枝花市建设总公司、攀枝花市城市综合开发总公司等单位的领导、教师、工程技术人员的大力支持和帮助,在此表示感谢。

在编写中,作者力求《丛书》尽善尽美,使读者爱不释手,但客观效果与编者愿望总会有偏差,书中误漏在所难免,望读者斧正,不胜感谢。

建筑安装工人技术图解系列丛书编委会

目 录

第一章 制图与识图

一、图样的初步知识	(1)
二、机件的表示方法	(10)
三、零件图	(17)
四、标准件与常用件	(22)
五、装配图	(29)
六、金属结构件图和焊接图	(32)
七、建筑施工图	(35)

第二章 常用工具、刀具、量具及设备

一、常用工具	(38)
二、常用量具	(43)
三、常用设备	(46)

第三章 常用金属材料及非金属材料

一、常用金属材料及热处理	(48)
--------------------	------

二、非金属材料	(51)
---------------	------

第四章 公差与配合

一、光滑圆柱形结合的公差与配合	(52)
二、形状和位置公差	(59)
三、表面粗糙度	(61)

第五章 钳工的基本操作与技能

一、划线	(65)
二、錾削	(67)
三、锉削	(68)
四、锯割	(69)
五、孔加工	(70)
六、攻丝和套丝	(72)
七、矫正和弯曲	(73)
八、刮削	(75)
九、研磨	(76)

第六章 机械基础和电工基础知识

一、常用机械传动	(77)
二、常用机构	(80)
三、常用连接	(84)
四、常用轴系零件	(87)
五、液压传动	(91)
六、电工基础知识	(95)

第七章 典型零、部件的装配及修理

一、装配的基本知识	(101)
二、设备的润滑	(102)
三、固定连接的装配	(104)
四、轴承与轴的装配	(108)
五、传动机构的装配	(114)
六、部件装配工艺	(122)

七、修理的基本知识	(127)
-----------------	-------

第八章 设备安装工

一、概述	(130)
二、设备安装前的准备工作	(130)
三、设备的清洗、除锈与脱脂	(135)
四、起重与搬运	(137)
五、基础放线与设备就位	(150)
六、找正找平	(153)
七、试压与试运转	(157)

第九章 典型设备的安装

一、桥式起重机的安装	(158)
二、机床的安装	(163)
三、塔类设备的安装	(168)

第一章 制图与识图

一、图样的初步知识

(一) 图样和图线

1. 图样

图样是指能准确表达物体的形状、尺寸和大小,并具备制造、检验时所需要的全部资料的图。在生产实践中,图样是技术文件,它表达了设计者的意图,是工人生产的依据。它相对于语言表达而言,具有规范和清楚的特点。在实际生产中,常用的图样有两种:立体图(图1-1)和视图(图1-2)。

(1) 立体图:图1-1所示为支撑座立体图。该图形用一个图就表达清楚了支撑座的前面、左面和顶面,极富立体感,有助于初学制图者看懂图形。但是该图形不能反映物体的真实形状。比如图中底板上的两矩形孔,前后是否贯通,左右是否贯通;支撑座顶部的圆柱形孔(在图中变成了椭圆)等等,该图形不能表示出来。因此,在实际生产中,立体图只能作为辅助性说明,而不能直接应用于生产。

(2) 视图:图1-2所示为支撑座的三视图。视图是一种“正对着”物体某方向去观察,而分别按正投影方法绘制的图形。通常采用“三视图”,即主视图、俯视图和左视图。

图1-2(a)是从支撑座的前面向后观察,按正投影方法得到的图形,称为主视图。它表达了从物体前面向后面看到的物体表面形状。图1-2(b)是从支撑座上面往下看观察而得到的图形,称为俯视图,它表达了从物体上面向下面观察到的物体表面形状。图1-2(c)是从支撑座左边向右边观察而得到的图形,称为左视图。它表达了从物体左边向右边看到的物体表面形状。

比较图1-1和图1-2可知:立体图具有图形少,立体感好的优点,但是其度量性差,并且物体大多数表面形状不能真实反映出来;而视图具有易度量,作图简便的优点,并且视图能反映出物体表面的真实形状。因此,在实际生产中,采用的图样多为视图。

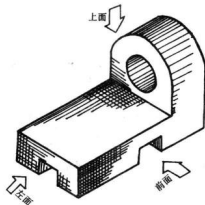
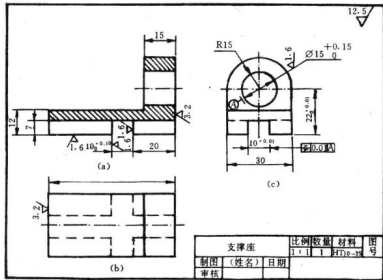


图1-1 支撑座立体图



2. 图线

图样是由各种不同粗细的图线绘成的。机械行业用来绘制图样的图线规定有二粗六细八种,其各自的名称和应用见表1—1所示。

图线画法的注意事项:

- (1) 同一图样中同类图线的画法应基本一致,见表1—2中序号1。
- (2) 虚线、点划线相交时,应在线段处相交,见表1—2中序号2、4。
- (3) 两直线相交,要避免间隙或线段出界,见表1—2中序号3。
- (4) 虚线与其它图线相交或相连时,采用图1—3所示的画法。

(5) 点画线应超出圆外2~5mm,不能过长或过短,也不能不超出圆外。当圆直径小于12mm时,其中心线画成细实线,见表1—2中序号5。

表1—1

图线及其应用

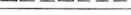
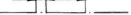
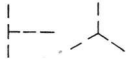
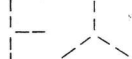
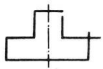
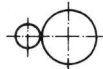
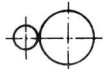
图线名称	图线形式及尺寸关系	代号	图线宽度	图线的应用
粗实线		A	b (约0.5~2)	可见轮廓线
细实线		B	约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、引出线、剖面线
波浪线		C	约 $b/3$	断裂处的边界线、视图和剖面分界线
双折线		D		断裂处的边界线
虚线		F	约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		G	约 $b/3$	轴线 对称中心线
粗点划线		S	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约 $b/3$	极限位置的轮廓线 假想投影轮廓线

表1—2

图线画法的注意事项

序号	正确	错误
1		
2		
3		
4		
5		

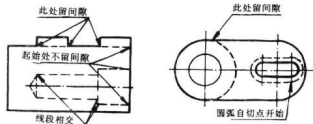


图1—3 虚线的画法

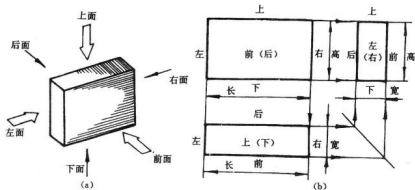


图 1—8 长方体的三视图

(二) 三视图的画法及识读

1. 三视图

三视图就是前面已述的主视图、左视图和俯视图。图 1—8 (b) 所示即为长方体的三视图。它分别反映从物体的前向后、左向右、上向下观察到的物体表面形状。

(1) 主视图：是表达物体形状特征的主要视图，其它视图的位置由它确定。选择原则是：要能最大限度地反映物体形状特征。

(2) 俯视图：规定将其放在主视图的下方，使其长度与主视图对正。

(3) 左视图：规定将其放在主视图的右方，使其高度与主视图平齐，宽度与俯视图相等。

上述三个视图如图 1—8 (b) 所示位置放置时，不必标注视图名称。从图中可以得出三视图的尺寸关系如下：

主、俯视图长对正，简称“长对正”；

主、左视图高平齐，简称“高平齐”；

俯、左视图宽相等，简称“宽相等”。

2. 基本形体的三视图

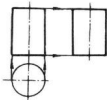
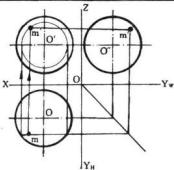
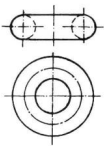
任何基本形体的投影都满足上述投影关系。表 1—4 列出了常见的基本形体的三视图，即棱柱体、棱锥体、圆柱体、球体和圆环体，供读者参阅。

表 1—4

基本形体的三视图

立体图	三视图
圆锥体	
棱锥体	
棱柱体	

续表

立体图	三视图
 圆柱体	
 球体	
 圆环体	

3. 基本形体的尺寸标注

任何基本形体都有一定的长度、宽度和高度，即具有一定的形状和大小，在图中它们都需要用尺寸来确定。基本几何形体的尺寸标注，是机械零件尺寸的基础。

基本形体尺寸标注的原则是：

(1) 标出基本形体的高度尺寸和确定底面形状大小的尺寸，底面为正多边形时，标注出外圆直径，见图 1—9。

(2) 圆球只标注一个直径尺寸，但必须在直径代号“ ϕ ”前写一个“S”，见图 1—9 (g)。

(3) 每个尺寸在图中只标注一次，并标注在反映基本形体结构最清晰的图形上。

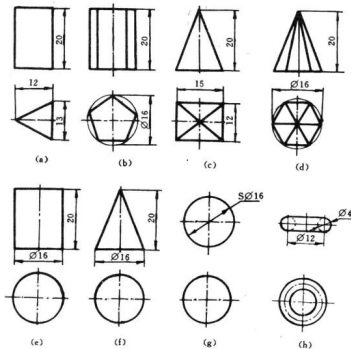


图 1—9 基本形体的尺寸标注

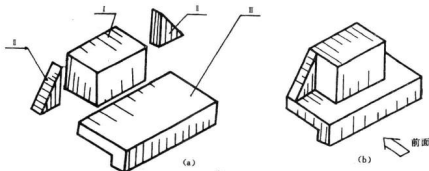


图 1-10 支撑座立体图

4. 简单组合体的三视图

组合体一般都是由基本形体组成。图 1-10 (b) 所示的支撑座立体图就是由三个基本形体，即四棱柱 I，三棱柱 II 和长方 III 组成，见图 1-10 (a) 所示。因此，支撑座的三视图就是这三个基本形体的三视图的组合，见图 1-11 (c) 所示。

现以支撑座为例，分析简单组合体三视图的画法和识读。

研究支撑座的立体图，可以看出长方体 III（下称底板）是其主要部分，在底板 III 上分别放置有四棱柱 I 和两个三棱柱 II。绘图步骤如下：

(1) 画底板 III 的三视图：按图 1-10 所示的位置，按“长对正、宽相等、高平齐”原则，作出底板 III 的三视图，见图 1-11 (a) 所示。

(2) 画四棱柱 I 的三视图：由形体分析所知，四棱柱 I 位于底板 III 的正上方，且其后面与底板 III 后面平齐，那么以其后面为基准，在底板 III 的三视图上叠加画出四棱柱 I 的三视图，见图 1-11 (b) 所示的阴影部分即为四棱柱 I 的视图。

(3) 画三棱柱 II 的三视图：按照四棱柱 I 的三视图的绘制方法，很容易绘制出三棱柱 II 的三视图，见图 1-11 (c) 所示的阴影部分。

(4) 画整个支撑座的三视图：把组成支撑座的各个基本形体的三视图绘制出来，并按其几何位置进行叠加。对照立体图，按可见轮廓线画粗实线，不可见轮廓线用虚线等原则，作出整个支撑座的三视图，见图 1-11 (c) 所示。

综上所述，可以得到简单组合体三视图的基本绘制方法：

首先，分清基本形体及各基本形体之间的空间几何位置关系；

其次，用好“长对正、宽相等、高平齐”；

第三，逐个绘制基本形体三视图；

第四，对照立体图，分析各基本形体的空间位置关系，然后有效地叠加视图。

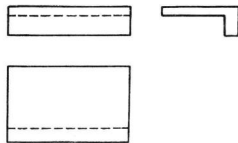


图 1-11 (a) 底板 III 三视图

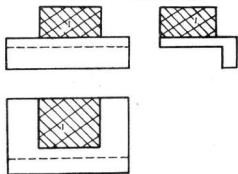


图 1-11 (b) 四棱柱 I 三视图

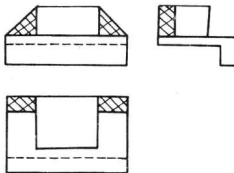


图 1-11 (c) 支撑座三视图

(三) 常用几何作图

1. 常用绘图工具及使用

正确掌握绘图工具的使用方法,有利于提高绘图质量,加速制图速度。常用绘图工具及仪器的使用如下:

(1) 三角板:每副三角板有两块,一块为 45° ,另一块为 30° 和 60° ,要注意保持板面及各边的平直。

两块三角板合使用,可画出已知线的平行线和垂直线,见图 1—12。

三角板和丁字尺配合使用,可画垂直线和 30° 、 60° 、 45° 以及 $n \times 45^\circ$ (n 为整数) 的各种角度斜线,见图 1—13。

(2) 圆规:用来画圆和圆弧的工具。使用时应使插针、笔尖都与纸面大致保持垂直,见图 1—14 (a)。当画粗实线时,铅笔芯应用 2B,并磨成矩形;当画细实线时,用 2H 的铅笔,并磨成铲形,见图 1—14 (b)。画大圆弧时,可加上延长杆,使用方法见图 1—14 (c) 所示。在画图过程中,用力要均匀,且匀速前进。

(3) 分规:用来截取尺寸和等分线段的工具,用法见图 1—15 所示。分规两腿并拢时,两针尖必须高矮平齐。注意不要把分规当作圆规使用。

(4) 图板和丁字尺:见图 1—16 (a) 所示,图板是绘图时用来铺放图纸的矩形木板,它的板面必须平坦光滑。图纸是用胶带纸固定在图板上的,图板的左右两边称为导边,也必须光滑平坦。

丁字尺主要用来画水平线。它由互相垂直的尺头和尺身组成。尺头的内侧面必须平直,用时紧贴图板的导边,上下移动即可按尺身的工作边(上边)画出水平线,见图 1—16 (b) 所示。

(5) 铅笔:铅笔的笔芯有软硬之分:B 前面数字越大,表示笔芯越软;H 前面数字越大,表示笔芯越硬。

B 或 HB——画粗实线用;

H 或 HB——画虚线或写字用;

2H——画细实线、点划线用;

3H——画底稿用。

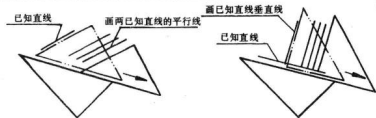


图 1—12 两块三角板配合使用

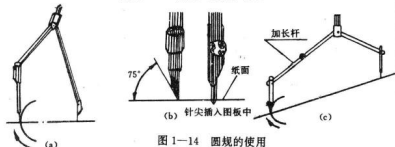


图 1—14 圆规的使用



图 1—15 分规的使用

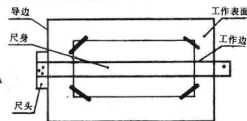


图 1—16 (a) 图板和丁字尺



图 1—13 三角板和丁字尺配合使用

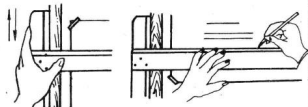


图 1—16 (b) 上下移动丁字尺及画水平线

2. 常用等分法

(1) 线段的等分 (图 1-17 及表 1-5)。

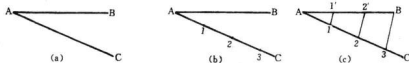


图 1-17 比例法等分线段

表 1-5

比例法等分线段作图步骤

已知条件	已知线段 AB, 求作任意等分, 见图 1-17
作图步骤	①过线段 AB 的端点 A 作任意直线 AC, 与 AB 成任意锐角, 见图 1-17 (a)
	②用分规在 AC 上以任意等长从 A 点起截得 1、2、3……点, 见图 1-17 (b)
	③连接 3B, 并过 1、2 点作 3B 的平行线与 AB 交于 1'、2', 则 1'、2' 就是等分点

(2) 圆周的等分 (图 1-18、图 1-19、图 1-20 及表 1-6、表 1-7)。

表 1-6

圆周等分法

类型	作图方法	
圆周六等分	用三角板等分	用三角板和丁字尺配合可六等分圆周, 见图 1-20
	用圆规等分	如图 1-19 所示, 分别以 1、4 为圆心, O_1 、 O_4 为半径画圆弧, 分别交圆周于 2、6、3、5 点, 依次连接 1、2、3、4、5、6 点, 则将此圆六等分
圆周五等分	如图 1-18 所示: ①平分 OB 得其中点 P ②在 AB 上取 $PH=PC$, 得点 H ③以 CH 为边长, 等分圆周, 得等分点 E、F、G、L、C, 则该圆被五等分	
圆周等分查表法	根据圆周等分数 (n), 在等分系数表中 (表 1-7) 查得相应的等分系数 (K), 乘以圆直径 D, 即可得等分边长, 便可将圆等分	

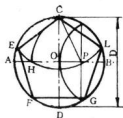


图 1-18 五等分圆

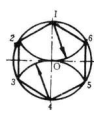


图 1-19 用圆规作六等分圆

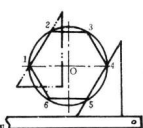


图 1-20 用三角板六等分圆

表 1-7

圆周等分系数法 (摘录)

等分数 (n)	5	7	9	10	11	13	14	15	17
等分系数 (K)	0.588	0.434	0.342	0.309	0.282	0.239	0.223	0.208	0.184

3. 斜度和锥度的画法 (表 1-8)

表 1-8

斜度与锥度的画法

名称	画法及标注	作图步骤
斜度	 (a) 已知斜度  (b) 斜度的作法	(1) 作 $OB \perp OA$, 在 OB 上取 3 个单位长度得点 1, 在 OA 上取 1 个单位长度得点 2, 见 (b) 图 (2) 连接 1、2 点, 过已知点作 12 的平行线, 则得到斜度 1:3
锥度	 (a) 已知锥度  (b) 锥度的画法	从 O 点开始任取 4 个单位长度得 C, 作 $BB' \perp OC$, 取 OB 、 OB' 为 1 个单位长度, 连接 BC、 $B'C$ 就是所求锥度, 见图 1-22(b) 所示

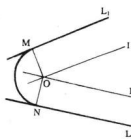
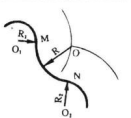
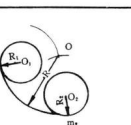
4. 圆弧连接的画法

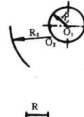
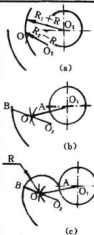
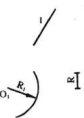
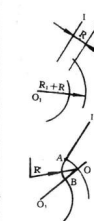
圆弧连接是指利用一圆弧连接已知相邻两线段（直线段或圆弧）的作图法。作图的基本要点是：首先作连接圆弧的圆心，然后找出两切点，最后以连接圆弧圆心为圆心，圆心与切点之间的距离为半径画弧，两切点间的圆弧即为连接圆弧，具体作法见表 1—9。

表 1—9

圆弧连接的画法

续表

名称	已知条件	连接图例	作图步骤
圆弧连接两直线	 已知直线 L_1 、 L_2 和连接圆弧半径 R		(1) 作已知直线 L_1 、 L_2 的两平行线 I 、 II 并相交于 O 点 (2) 过 O 点作 L_1 、 L_2 直线的垂线，相交于 M 、 N 两点， M 、 N 即为圆弧连接的切点 (3) 以 O 为圆心， R 为半径，画圆弧与 L_1 、 L_2 切于 M 、 N ，则 $\widehat{MN}$ 即为连接圆弧
外切两圆弧连接	 已知半径为 R_1 、 R_2 的圆弧，用半径为 R 的圆弧连接		(1) 以 O_1 为圆心， R_1+R 为半径作圆弧，以 O_2 为圆心， R_2+R 为半径作圆弧，两圆弧相交于 O ， O 即为连接圆弧的圆心 (2) 连接 O_1O 、 O_2O 分别交两圆弧于 M 、 N ， M 、 N 即为连接圆弧两切点，以 O 为圆心， R 为半径画圆弧，相切于 M 、 N ， $\widehat{MN}$ 就是所求的外切连接圆弧
内切两圆弧连接	 两已知圆弧半径分别为 R_1 、 R_2 ，连接圆弧半径为 R		(1) 以 O_1 为圆心， R_1-R 为半径画圆弧，以 O_2 为圆心， R_2-R 为半径画圆弧，两圆弧相交于 O ， O 即为连接圆弧的圆心 (2) 连接 OO_1 、 OO_2 并延长之交两圆弧于 m_1 、 m_2 ， m_1 、 m_2 即为连接圆弧的切点，以 O 为圆心， R 为半径画圆弧，切于 m_1 、 m_2 ， $\widehat{m_1m_2}$ 即为连接圆弧

名称	已知条件	连接图例	作图步骤
内外切两圆弧连接	 已知连接圆弧，及连接圆弧半径 R		(1) 分别以 O_1 、 O_2 为圆心， R_1+R 、 R_2-R 为半径作圆弧交于 O ，如图 (a) (2) 连接 O_1O 交已知圆弧于 A ，连接 O_2O 交已知圆弧于 B ，则 A 、 B 两点即为切点，如图 (b) (3) 以 O 为圆心，以已知圆弧半径 R 为半径作圆弧，连接两已知圆弧于 AB ，则 $\widehat{AB}$ 即为内外切连接圆弧，如图 (c)
圆弧连接已知直线和圆弧	 已知连接圆弧半径 R 及已知直线 l 和半径为 R_1 的圆弧 O_1		(1) 作辅助直线 II 平行于已知直线 l ，两平行线间距离为 R ，以 O_1 为圆心， R_1+R 为半径作圆弧，与辅助平行线交于 O ， O 即为连接圆弧的圆心 (2) 过 O 点作直线 I 的垂线，相交于 A ，连接 O_1O 交于 B ， A 、 B 即为连接圆弧的切点，以 O 为圆心， R 为半径作圆弧，交于 A 、 B 两点， $\widehat{AB}$ 即为所求的连接圆弧

二、机件的表示方法

(一) 视图

视图为机件向投影面投影所得到的图形。它一般只画机件的可见部分。视图有基本视图、局部视图、斜视图和旋转视图四种, 详见表 1—10。

表 1—10

视图

名称	备注	图例
基本视图	基本视图是采用六面体的六个面为基本投影面即指前、后、上、下、左、右六个方向, 分别为主视图、后视图、俯视图、仰视图、左视图、右视图, 其中最常见的是: 主视图、俯视图和左视图, 见图 1—23	(a) (b) (c) 图 1—23

续表

名称	备注	图例
局部视图	局部视图是不完整的基本视图。在画图时, 局部视图用波浪线与其余视图隔开。局部视图一般配置在投影方向上, 并标注“×向”, 见图 1—24 中的 B 向、C 向	(a) (b) (c) (d) 图 1—24