

机械制图 正误绘图 实例

梁德本 等编著

冶金工业出版社
机械工业出版社

机械制图正误绘图实例

梁德本 刘达新 编著
陆瑞新 杨小庆

冶金工业出版社
机械工业出版社

本书基本上包含了机械制图课程的全部教学内容(画法几何部分除外)。对于作图中常遇到的画法及标注,大都采用正误对比的形式给出图例。对于教学中的一些薄弱环节,本书都有专门论述。为了使用方便,本书力求简明扼要,使之条文化或表格化,将全部内容分为细目编入目录栏,以便于检索。

本书适用于各层次工科院校的学生,对一般工程技术人员、绘图员、描图员也有较大的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图正误绘图实例/梁德本等编著. —北京:冶金工业出版社, 1999.7

ISBN 7-5024-2352-4

I. 机… II. 梁… III. 机械制图—图集 IV. TH126-64

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第13423号

责任编辑:刘小慧 版式设计:张世琴 责任校对:刘志文

封面设计:姚毅 责任印制:郭景龙

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版第2次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·11印张·257千字

4 001—7 000册

定价:19.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

前 言

众所周知,机械制图课是一门技术基础课,只有通过作图实践才能掌握作图的技能、规则以及相应的知识。有比较才能识正误,有了错误的例子作对比,就会对正确的画法理解得更深刻,至少不会犯同样的错误。如果在课堂辅导之外,学生们有相应的正误对比的材料可以参考、借鉴,不只是丰富了学习的内容,并且能增加学习的主动性,无疑会提高教学效率。正是基于这种认识,我们编绘了这本以正误对比为主的机械制图图册,希望它能对学生们学习机械制图课程助一臂之力。

本书基本上包含了机械制图课程的全部教学内容(画法几何部分除外)。对于作图中经常遇到的画法及标注,大都采用了正误对比的形式给出图例。对于教学中的一些薄弱环节,本书都有专门论述,例如在圆弧连接的作图及其尺寸标注(第2章)中即明确提出尺寸分析的三要素(基准、定形尺寸、定位尺寸),使学生在作图过程中知其所以然;在第3章及第8章中,用分解的图例表述了用形体分析方法解决组合体的识图及尺寸标注问题;第5章除列举了七种典型零件的表达方案外,又有针对性地比较了三个零件表达方案的优缺点;第6章比较全面而系统地表列了螺纹及螺纹紧固件连接的一些错误画法。

为了使用方便,本书在文字叙述上力求简明扼要,使之条文化或表格化,将全部内容分为细目编入目录栏以便于检索;在第8章(尺寸注法)中附有已标准化的倒角、退刀槽等工艺结构的尺寸数值表,可直接查用。

参加本书编写的人员为:陆瑞新——第1章、第5章(部分)、第7章、第9章(部分);梁德本(主编)——第2章、第4章、第5章(部分);杨小庆——第3章、第6章;刘达新——第8章、第9章(部分)。

在本书编写过程中,得到了华中理工大学唐兆平先生及大连海事大学常学谦先生的帮助,在此深表感谢。

作 者
1999年1月

寻 察

这是一本基本上按正、误对比的方式编绘的机械制图图册。它的内容都按条目或表格的方式安排,并将细目编入目录中,以求查阅方便。

第1章列出了常用图线的正、误画法,应注意的是细点划线的画法。

第2章、2.2节所述平面图形尺寸分析的三要素(基准、定形尺寸、定位尺寸),其原则也适用于组合体乃至零件的尺寸标注(第8章),其区别只是由 X 、 Y 二维平面转为 X 、 Y 、 Z 三维空间而已。

2.3节特别提出确定一个圆(或圆弧)的三个要素尺寸(一个定形尺寸——直径或半径,二个定圆心位置的尺寸),这是标注圆(或圆弧)的尺寸时常犯错误之处。

几何体及组合体的形状千变万化,在第3章只能给出一些典型图例以供参考。这一章将机件中常用到的圆柱形结构按相对大小及相对位置,系统地绘出图例,由此可以对其交线的变化趋势有一个清楚的概念。对于组合体(3.4节),用分解图例阐述了组合体识图过程的形体分析(实际上是形体分解)方法。

第4章比较全面地介绍了表示机件形状的各种画法,并用很大篇幅介绍了剖视图在画法及标注中存在的问题。

第5章列举了七种典型零件的表达方案图例,它们基本上包括了常见的各式零件,可供参考、模仿。

须知:某一具体零件的表达方案不是唯一的,但有优劣之分,详见5.3节。

5.5节列举了画零件图时必然要遇到的一些工艺结构的画法。

第6章详细表列了螺纹及螺纹紧固件联接作图中的错误,这是常被忽略的。

第7章介绍了装配图中一些特有的画法;还应注意键与键槽联接处的画法,这是常会遇到而容易画错的地方。

第8章较全面系统地介绍了各种情况下的尺寸注法,需要时可直接查阅。对于组合体的尺寸注法(8.6节),如同组合体的识图过程(3.4节1段),也是先进行形体分析。零件的尺寸标注,其方法、原则和组合体的尺寸标注一样,不另赘述,只是提出几项要点(8.8节),并列举了一些零件上常见结构的尺寸注法(8.7节)。

表面粗糙度代号、极限与配合及形位公差的标注,各有其规定格式,稍有疏忽即易于注错,第9章所举注法的正误对比图例,以及所附形位公差的标注示例可以借鉴。

目 录

前言

导读

第1章 几种图线的正确画法 1

- 1. 粗实线 1
- 2. 虚线 1
- 3. 细点划线 2
- 4. 波浪线 2

第2章 圆弧连接的作图及其尺寸标注 4

2.1 圆弧相切图形的作图 4

- 1. 圆弧与直线的相切 4
 - (1) 作直线与已知圆弧相切 4
 - (2) 作圆弧(或圆)与已知相交二直线相切 4
- 2. 圆弧与圆弧的相切 5
 - (1) 作半径为 R 的圆弧与已知二圆外切 5
 - (2) 作半径为 R 的圆弧与已知二圆内切 5
 - (3) 作半径为 R 的圆弧与已知圆 O_1 内切并与已知圆 O_2 外切 5
- 3. 圆弧与圆弧及直线的相切 5
 - (1) 作半径为 R 的圆弧与已知直线相切并与已知圆 O_1 外切 5
 - (2) 作半径为 R 的圆弧与已知直线相切并与已知圆 O_1 内切 6

2.2 平面图形尺寸分析的三要素 6

- 1. 基准 6
- 2. 定形尺寸 6
- 3. 定位尺寸 7

2.3 圆弧连接中的线段分析 8

- 1. 确定一个圆(或圆弧)的三个要素尺寸 8
- 2. 圆弧连接中的三种线段 9

2.4 如何标注圆弧连接图形的尺寸 10

2.5 如何抄绘圆弧连接的图形 10

第3章 几何体及组合体的投影作图 12

3.1 平面体截割的投影作图 12

- 1. 平面体被垂直于同一投影面的平面所截时

的投影作图举例 12

- 2. 平面体被垂直于不同投影面的平面所截时的投影作图举例 12

3.2 回转体截割的投影作图 16

- 1. 圆柱体截割的投影作图举例 16
 - (1) 单面截割的情况 16
 - (2) 多面截割的情况 16
- 2. 圆锥体截割的投影作图举例 18
 - (1) 单面截割的情况 18
 - (2) 多面截割的情况 20
- 3. 圆球截割的投影作图举例 20
 - (1) 单面截割的情况 20
 - (2) 多面截割的情况 20
- 4. 综合举例 20

3.3 几何体相交的投影作图 23

- 1. 回转体与平面体相交的投影作图举例 23
 - (1) 圆柱与平面体(或孔)相交的情况 24
 - (2) 圆锥与平面体(或孔)相交的情况 24
 - (3) 圆球与平面体(或孔)相交的情况 24
- 2. 二回转体相交的投影作图举例 26
 - (1) 圆柱与圆柱相交的情况 26
 - (2) 圆柱与圆锥相交的情况 27
 - (3) 圆球与圆柱、圆锥相交的情况 30
- 3. 三个回转体互交的投影作图举例 32

3.4 组合体的投影作图 34

- 1. 组合体的识图过程 34
- 2. 组合体中相邻二表面的不同连接关系在图形上的反映 36
- 3. 组合体投影作图举例 36

第4章 机件图形的画法 39

4.1 基本视图配置的规则 39

4.2 剖视图画法中的问题 40

- 1. 金属材料剖面线画法的规则 40
- 2. 注意剖视图中投影的正确性 41
- 3. 不宜选取的剖切位置 41
- 4. 宜于用局部剖视代替半剖视的情况 43
- 5. 不应画出二剖切平面的交线 43

6. 不画有疑问的剖视图	43	3. 确定其它视图	68
7. 剖视图标注的一般规则	45	5.3 表达方案举例	69
8. 剖视图标注可以简化的情况	46	5.4 零件表面圆滑过渡处	
9. 特殊情况下的标注方法	46	过渡线的画法	72
10. 剖视图中的规定画法	46	1. 二平面之间过渡线的画法	72
4.3 断面图画法中的问题	49	2. 二曲面之间过渡线的画法	72
1. 移出断面及重合断面轮廓线的不同画法	49	3. 平面与曲面之间过渡线的画法	72
2. 移出断面图的标注规则	49	4. 常见手柄上过渡线的画法	72
3. 重合断面图的标注规则	50	5.5 正确画出零件上常见的工艺结构	74
4. 移出断面图画法中应注意的问题	50	1. 毛坯圆角	74
4.4 其它常用图形画法中的问题	52	2. 拔模斜度	74
1. 单独画出的局部视图的画法	52	3. 铸件的出砂口	74
2. 斜视图的画法	53	4. 壁厚均匀	74
3. 旋转视图的画法	53	5. 肋板结构	75
4. 局部放大图的画法	53	6. 缩小加工面	76
5. 半视图及组合视图的画法	53	7. 凸台、凹坑结构	76
6. 断裂图形的画法	55	8. 倒角及倒圆	76
7. 简化图形的画法	56	9. 退刀槽及越程槽	77
4.5 齿轮、蜗杆与蜗轮及其啮合		10. 孔的加工	78
的画法	59	第6章 螺纹的画法及标注、螺纹	
1. 圆柱齿轮及其啮合的画法	59	紧固件联接的画法	80
(1) 单个圆柱齿轮的画法	59	6.1 螺纹的画法	80
(2) 圆柱齿轮啮合的画法	60	1. 螺纹作图总的规则	80
(3) 齿条及齿条与圆柱齿轮啮合的画法	60	2. 外螺纹的画法	80
2. 圆锥齿轮及其啮合的画法	61	3. 内螺纹的画法	82
(1) 单个圆锥齿轮的画法	61	4. 锥螺纹的画法	83
(2) 圆锥齿轮相啮合的画法	61	5. 传动螺纹的画法	83
3. 蜗杆、蜗轮及其啮合的画法	61	6. 个别情况下螺纹的画法	84
(1) 单个蜗杆及蜗轮的画法	61	7. 螺纹旋合的画法	84
(2) 蜗杆与蜗轮相啮合的画法	62	6.2 螺纹的标注	86
第5章 零件的表达	63	1. 标准螺纹的标注	86
5.1 典型零件的表达	63	(1) 标准普通螺纹的标注	86
1. 轴及轴套类零件的表达	63	(2) 标准管螺纹的标注	86
2. 轮及圆盘类零件的表达	64	(3) 传动螺纹的标注	88
3. 非圆形盖类零件的表达	64	2. 非标准螺纹的标注	88
4. 支架类零件的表达	64	6.3 螺纹紧固件联接的画法	89
5. 摆(摇)杆类零件的表达	66	1. 螺栓联接的画法	89
6. 箱(壳)体类零件的表达	66	2. 双头螺栓联接的画法	90
7. 冲压板材件的表达	66	3. 螺钉联接的画法	92
5.2 零件表达的三个要点	68	4. 紧定螺钉联接的画法	93
1. 确定零件的放置方式	68	6.4 螺纹紧固件防松装置的画法	93
2. 确定主视图	68	1. 弹簧垫圈防松装置的画法	93

2. 双螺母防松装置的画法	93	11. 参考尺寸的注法	114
3. 开口销防松装置的画法	94	8.4 某些特殊情况下的尺寸注法	114
4. 止动垫片防松装置的画法	94	1. 细小部位的尺寸注法	114
5. 止动垫圈防松装置的画法	94	2. 机件上表面光滑过渡的尺寸注法	114
6. 钢丝防松装置的画法	95	3. 对称图形的尺寸注法	115
第7章 装配图画法中的问题	96	4. 曲线轮廓的尺寸注法	116
7.1 装配图中特有的一些画法	96	5. 成组要素的尺寸注法	116
7.2 销联接、键联接的画法	97	6. 断续的同一表面的尺寸注法	116
1. 销联接的画法	97	7. 同一基准的尺寸注法	117
(1) 定位销的位置	97	8.5 几何体的尺寸注法	117
(2) 二零件的定位销孔须能配钻	97	1. 基本几何体的尺寸注法	117
(3) 须有保证配钻的装置	97	2. 截割几何体的尺寸注法	119
(4) 须便于拆卸	98	3. 相交几何体的尺寸注法	120
2. 键联接的画法	99	8.6 组合体的尺寸注法	121
(1) 键联接的空隙	99	1. 组合体尺寸标注的步骤举例	121
(2) 键槽加工的考虑	99	2. 组合体尺寸标注中的尺寸布置	124
3. 花键联结的画法	100	3. 组合体尺寸标注的综合举例	126
(1) 外花键的画法	100	8.7 常见零件结构要素的尺寸注法	130
(2) 内花键的画法	101	1. 倒角及倒圆的尺寸注法	130
(3) 花键联结的画法	101	(1) 倒角的尺寸注法	130
7.3 正确画出装配的工艺结构	101	(2) 倒圆的尺寸注法	131
1. 关于接触面、配合面	101	(3) 倒角及倒圆的集中标注	131
2. 留出装拆空间	103	(4) 倒角及倒圆半径尺寸	131
3. 挡圈定位	103	2. 退刀槽及砂轮越程槽的尺寸注法	132
4. 密封装置	104	(1) 退刀槽的尺寸注法	132
第8章 尺寸注法	106	(2) 砂轮越程槽的尺寸注法	133
8.1 尺寸标注的基本规则	106	3. 燕尾槽及燕尾导轨的尺寸注法	134
8.2 尺寸标注的三要素	107	4. V形槽的尺寸注法	134
1. 尺寸界线	107	5. T形槽的尺寸注法	134
2. 尺寸线及箭头	107	6. 键槽的尺寸注法	135
3. 尺寸数字	108	(1) 普通平键键槽的尺寸注法	135
8.3 带符号的尺寸的注法	109	(2) 楔键键槽的尺寸注法	135
1. 直径尺寸的注法	109	(3) 半圆键键槽的尺寸注法	136
2. 半径尺寸的注法	109	7. 销孔的尺寸注法	137
3. 球面尺寸的注法	111	(1) 圆柱销销孔的尺寸注法	137
4. 弧长尺寸的注法	111	(2) 圆锥销销孔的尺寸注法	137
5. 弦长尺寸的注法	111	(3) 开口销销孔的尺寸注法	137
6. 角度尺寸的注法	111	8. 光孔、螺孔、沉孔的尺寸注法	138
7. 斜度尺寸的注法	112	9. 长圆形孔的尺寸注法	139
8. 锥度尺寸的注法	113	10. 方槽、半圆槽的尺寸注法	139
9. 板材厚度尺寸的注法	114	11. 凸耳的尺寸注法	140
10. 正方形结构尺寸的注法	114	8.8 合理标注零件尺寸的要点	141

1. 了解零件的功能, 合理选择尺寸基准	141	1. 公差带代号的注法	155
2. 需经切削加工的铸件的尺寸注法	141	2. 极限偏差的注法	155
3. 标注的尺寸要尽可能符合零件 的加工过程	141	3. 同时标注公差带代号及 极限偏差的注法	156
4. 标注的尺寸应符合使用的刀具	145	4. 配合关系的注法	156
5. 不标注不便于测量的尺寸	145	9.3 形状和位置公差的标注方法	157
6. 孔距的尺寸注法	146	1. 形位公差的标注格式	157
7. 尺寸要注成开口尺寸链的形式	146	(1) 公差框格的内容	157
第9章 表面粗糙度代号、极限与配合、 形状和位置公差的标注方法	149	(2) 指引线的画法	158
9.1 表面粗糙度代号的标注方法	149	(3) 基准代号的画法	158
1. 表面粗糙度符号在图上的画法	149	2. 被测要素的标注	159
2. 表面粗糙度符号的画法及参数值的写法	149	(1) 指引线箭头的方向	159
3. 表面粗糙度代号在图上标注的规则	150	(2) 指引线箭头的位置	159
4. 表面粗糙度代号的统一标注	152	3. 基准要素的标注	160
5. 表面粗糙度代号的简化标注	153	(1) 基准符号与公差框格的联系方式	160
附录 9.1 表面粗糙度符号的意义、尺寸及有 关参数值在符号上的书写位置	154	(2) 基准代号与相关结构尺寸线 的相对位置	161
(1) 表面粗糙度符号的画法及有关参数值 在符号上的书写位置	154	4. 形位公差的标注示例	161
(2) 表面粗糙度符号的尺寸	154	附录 9.2 形位公差框格与特征符号	164
(3) 表面粗糙度符号的意义	155	(1) 形位公差框格及其有关尺寸	164
9.2 极限与配合的标注方法	155	(2) 形位公差特征符号与框格的比例	164
		参考书目	165

第 1 章 几种图线的正确画法

1. 粗实线

- 1) 根据图形大小和复杂程度, 粗实线的宽度 (b) 在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间选择。
- 2) 二平行粗实线之间的距离不得小于 0.7mm (图 1-1)。



图 1-1

- 3) 粗实线在转折处不应“过”或“不及”(图 1-2)。

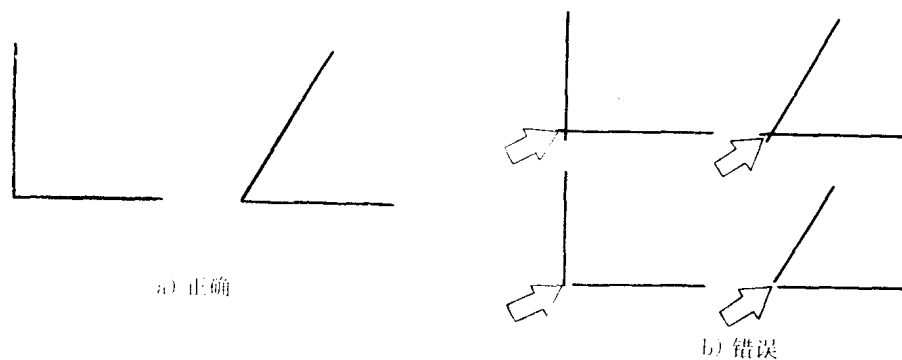


图 1-2

- 4) 二粗实线在相切处不应变宽或相离(图 1-3)。

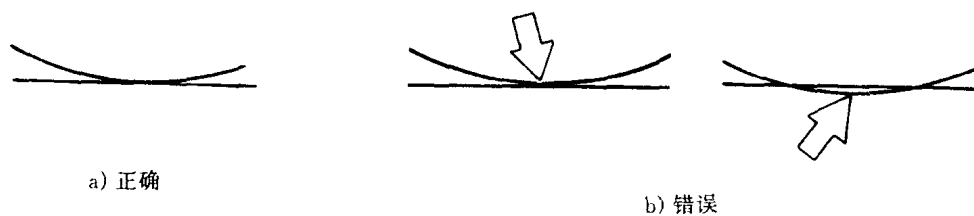


图 1-3

2. 虚线

- 1) 虚线的宽度约为粗实线的 $1/3$, 线段长度建议用 $4 \sim 6\text{mm}$, 线段间隔约为 $1 \sim 2\text{mm}$ 。线段长度及间隔应保持一致, 目测画出。

- 2) 虚线与虚线或其它图线相交时, 不应交于线段之间的空隙处(图 1-4)。

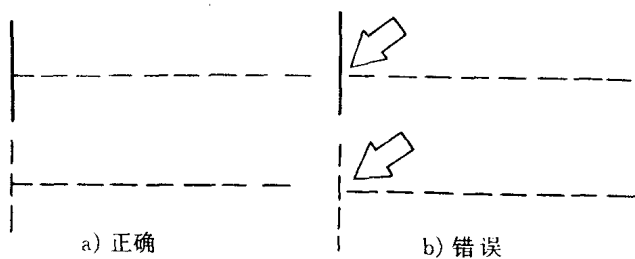


图 1-4

3) 虚线圆与直线相切时, 应画为两条线段相切 (图 1-5)。

4) 虚线的圆弧与直线过渡时, 在过渡处应为线段 (图 1-6)。

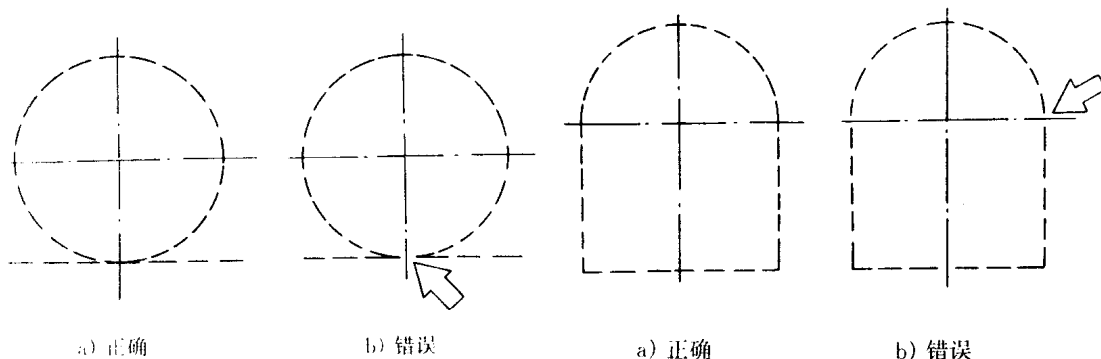


图 1-5

图 1-6

5) 虚线与粗实线互为延长线时, 两线相接处应有空隙; 并且, 虚线不应与不相干的粗实线以线段相交 (图 1-7)。

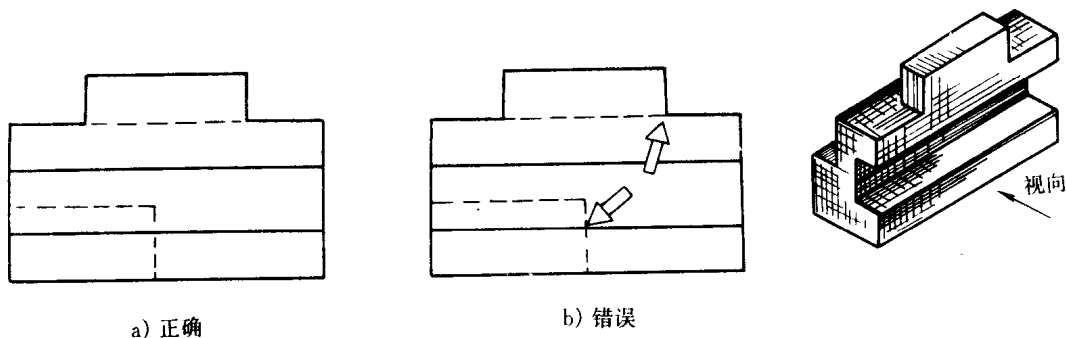


图 1-7

3. 细点画线

1) 细点画线的宽度约为粗实线的 $1/3$ (或 $1/2$), 线段长度建议用 $15 \sim 20\text{mm}$, 线段间的间隔建议约为 3mm 。

2) 细点画线的线段之间应为一短画, 不应为点 (图 1-8)。

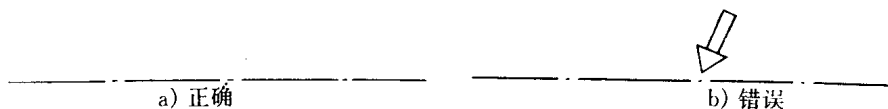


图 1-8

3) 作为中心线或对称线, 细点画线应超出图形轮廓约 $3 \sim 5\text{mm}$ (图 1-9)。

4) 点画线的末端应为线段, 不应为短画 (图 1-10)。

5) 绘制对称中心线时, 点画线应以线段相交, 相交处不应为短画 (图 1-11)。

4. 波浪线

波浪线应画得自然弯曲, 不应画成锯齿状; 波浪线为细线, 不应画成粗线 (图 1-12)。

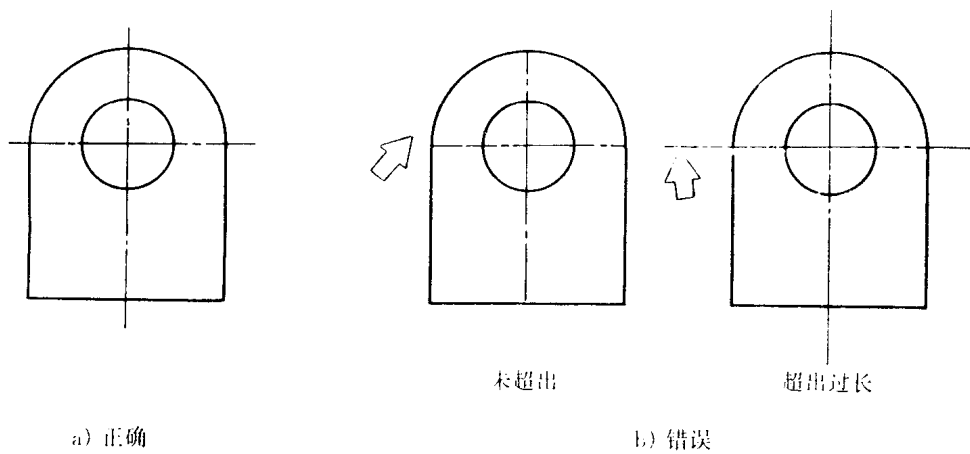


图 1-9

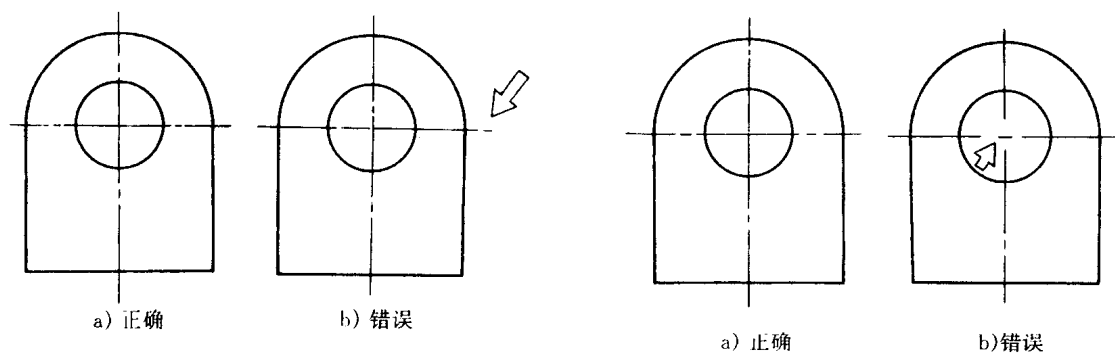


图 1-10

图 1-11

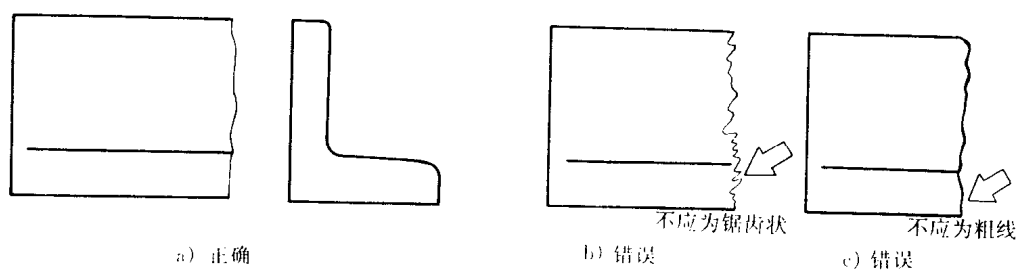


图 1-12

第2章 圆弧连接的作图及其尺寸标注

2.1 圆弧相切图形的作图

1. 圆弧与直线的相切

(1) 作直线与已知圆弧相切 (图 2-1)

在机械制图的作图实践中,总是先作圆,然后用试探法作直线与之相切;不是先作直线再作圆与之相切。

(2) 作圆弧 (或圆) 与已知相交二直线相切

1) 作半径为 R 的圆弧与已知垂直相交二直线相切 (图 2-2)。

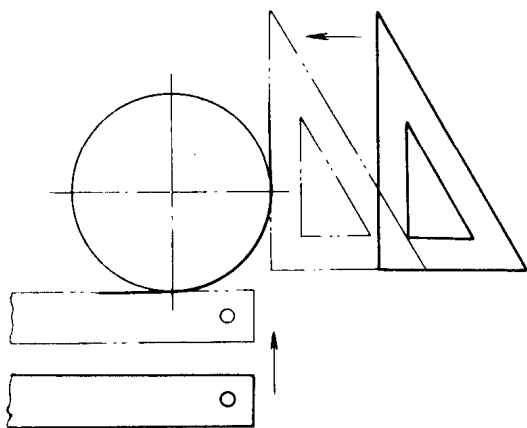


图 2-1

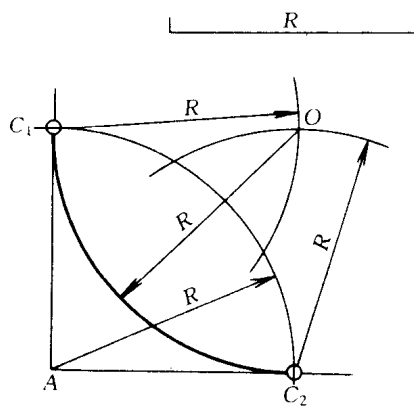


图 2-2

作图步骤:

(i) 以二已知直线的交点 A 为圆心、 R 为半径作圆弧分别交二已知直线于点 C_1 及 C_2 ;

(ii) 分别以点 C_1 及 C_2 为圆心、 R 为半径作圆弧交于点 O ;

(iii) 以点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (点 C_1 及 C_2 为切点)。

2) 作半径为 R 的圆弧与已知以任意角相交之二直线相切 (图 2-3)。

作图步骤:

(i) 在二已知直线相对的一侧,各作其平行线使之与二已知直线的距离各为 R ;

(ii) 以二平行线的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (点 C_1 及 C_2 为切点);

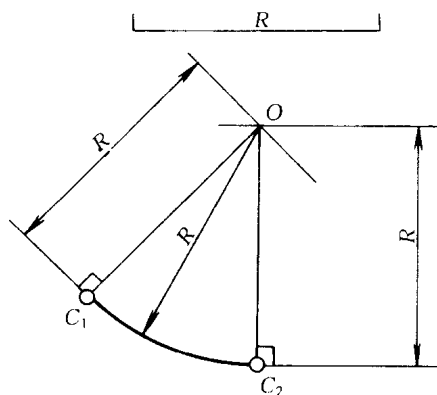


图 2-3

OC_1 及 OC_2 分别垂直于二已知直线)。

2. 圆弧与圆弧的相切

(1) 作半径为 R 的圆弧与已知二圆外切 (图 2-4)

作图步骤:

(i) 分别以 O_1 及 O_2 为圆心、 $R + R_1$ 及 $R + R_2$ 为半径作圆弧;

(ii) 以所作二圆弧的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (C_1 及 C_2 为切点, 分别位于连心线 OO_1 及 OO_2 上)。

(2) 作半径为 R 的圆弧与已知二圆内切 (图 2-5)

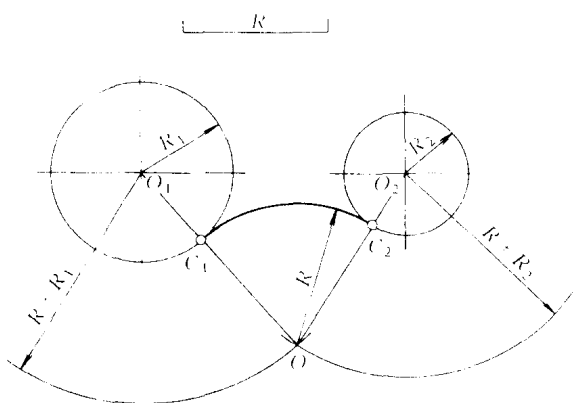


图 2-4

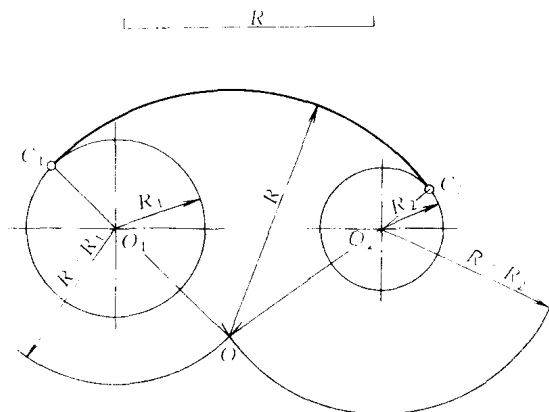


图 2-5

作图步骤:

(i) 分别以 O_1 及 O_2 为圆心、 $R - R_1$ 及 $R - R_2$ 为半径作圆弧;

(ii) 以所作二圆弧的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (C_1 及 C_2 为切点, 分别位于连心线 OO_1 及 OO_2 上)。

(3) 作半径为 R 的圆弧与已知圆 O_1 内切并与已知圆 O_2 外切 (图 2-6)

作图步骤:

(i) 以 O_1 为圆心、 $R - R_1$ 为半径作圆弧;

(ii) 以 O_2 为圆心、 $R + R_2$ 为半径作圆弧;

(iii) 以所作二圆弧的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (C_1 及 C_2 为切点, 分别位于连心线 OO_1 及 OO_2 上)。

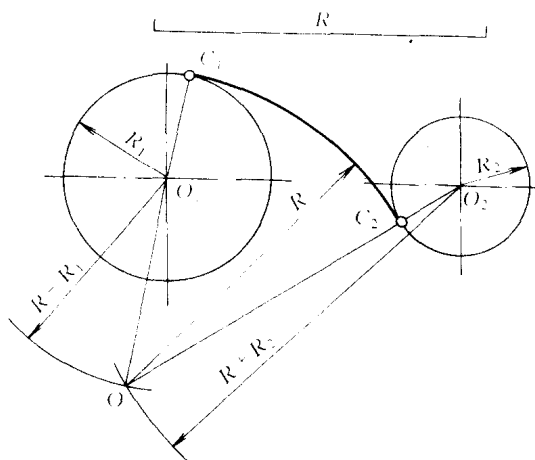


图 2-6

3. 圆弧与圆弧及直线的相切

(1) 作半径为 R 的圆弧与已知直线相切并与已知圆 O_1 外切 (图 2-7)

作图步骤:

(i) 以 O_1 为圆心、 $R + R_1$ 为半径作圆弧;

(ii) 作已知直线的平行线使二者的距离为 R ;

(iii) 以所作圆弧与平行线的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (C_1 及 C_2 为切点, C_1 在连心线 OO_1 上, OC_2 垂直于已知直线)。

(2) 作半径为 R 的圆弧与已知直线相切并与已知圆 O_1 内切 (图 2-8)

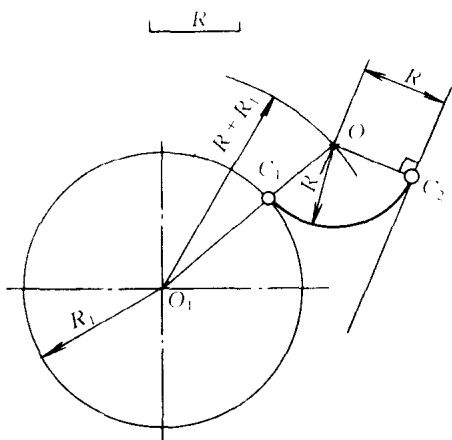


图 2-7

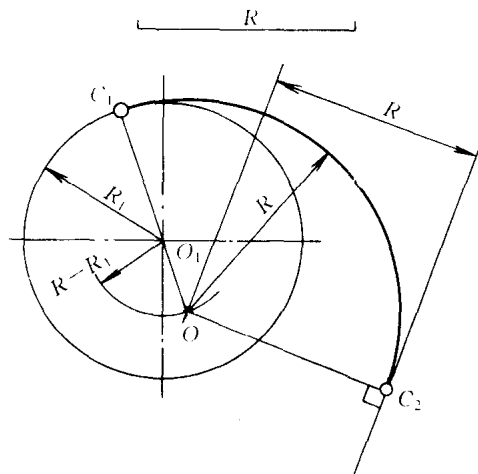


图 2-8

作图步骤:

(i) 以 O_1 为圆心、 $R - R_1$ 为半径作圆弧;

(ii) 作已知直线的平行线使二者的距离为 R ;

(iii) 以所作圆弧与平行线的交点 O 为圆心、 R 为半径作出求作之圆弧 (C_1 及 C_2 为切点, C_1 在连心线 OO_1 上, OC_2 垂直于已知直线)。

2.2 平面图形尺寸分析的三要素

1. 基准^①

对于平面图形而言, 可以作为基准的是:

- 1) 直线边框, 见图 2-9;
- 2) 中心线 (或对称线), 见图 2-10、图 2-11;
- 3) 主要单元图形的中心线, 见图 2-12。

2. 定形尺寸

确定线段长度或单元图形大小的尺寸, 例如:

- 1) 图 2-9a 中的 x_1 、 y_1 , x_2 、 y_2 , ϕ ;
- 2) 图 2-10a 中的 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 、 ϕ_4 ;
- 3) 图 2-11 中的 ϕ_1 、 ϕ_2 , ϕ_3 、 ϕ_4 , R_1 、 R_2 。

① 在平面图形中, 基准可以理解为两条互相垂直的坐标轴, 据以确定图中某一点、线或单元图形 (例如圆) 在纵、横两个方向上的位置, 分别以 $\vdash(X)$ 或 $(X)\vdash$ 及 $\overline{\text{Y}}$ 或 $\underline{\text{Y}}$ 表示。

在机械制造中, 基准有多种区分, 例如设计基准与工艺基准、主要基准与辅助基准、原始基准与派生基准等。

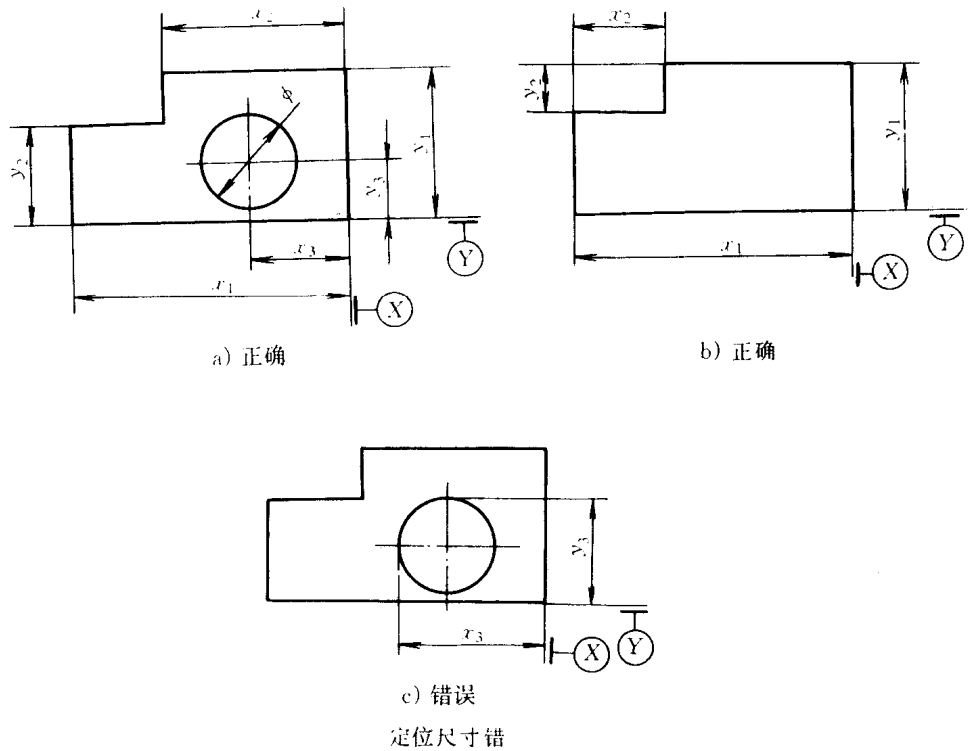


图 2-9

3. 定位尺寸

确定线段或单元图形对于基准之相对位置的尺寸，例如：

- 1) 图 2-9a 中确定圆心位置的尺寸 x_3 、 y_3 ；
- 2) 图 2-10a 中确定顶部圆心位置的尺寸 y ；
- 3) 图 2-11 中确定顶部圆心位置的尺寸 x 、 y 。

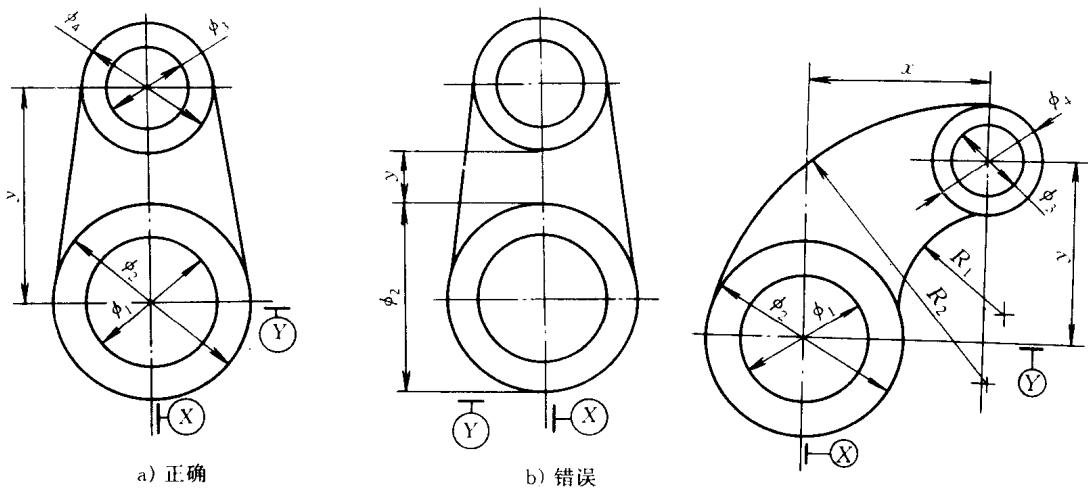
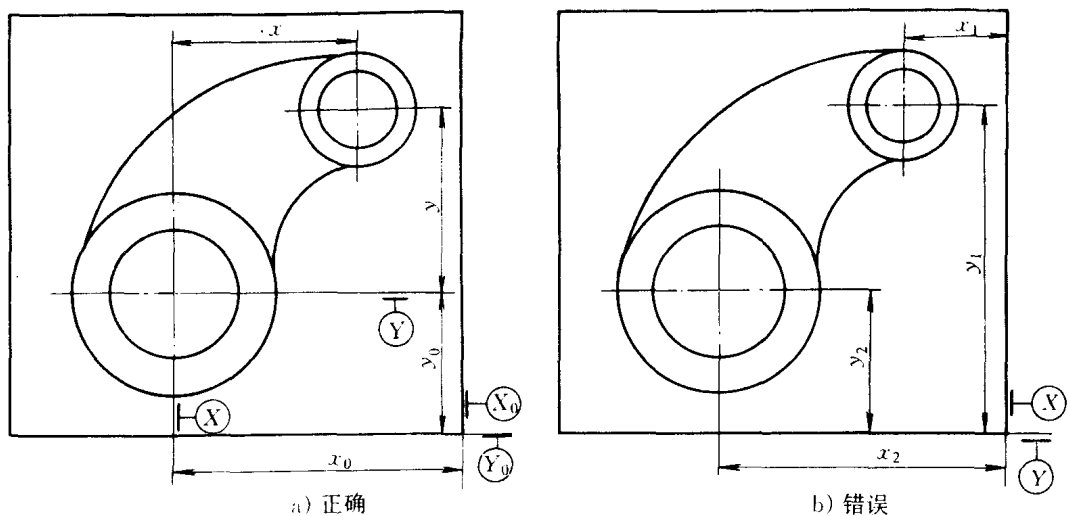


图 2-10

图 2-11

注意：

- 1) 圆弧一般用半径“R”定其大小，整圆总是用直径“ ϕ ”定其大小。



二端圆失去联系

图 2-12

2) 对于圆或圆弧，以其圆心定位。

讨论：

1) 基准可分若干层次，例如图 2-12a，对于全图整体而言，首先以图框的二边线为基准 ($\overline{X_0}$, $\overline{Y_0}$) 定出框内图形 (底部大圆) 的位置，对于图形而言，是以底部大圆的中心线为基准 ($\overline{X}$, $\overline{Y}$) 定出顶部小圆的位置。

2) 尺寸的标注体现着设计意图，例如图 2-9a 所示的图形，如果将其尺寸注成图 2-9b 的形式，则表示对缺口的大小有所要求 (注：对于所注尺寸的这种取舍，称为尺寸分段)。

2.3 圆弧连接中的线段分析

1. 确定一个圆 (或圆弧) 的三个要素尺寸

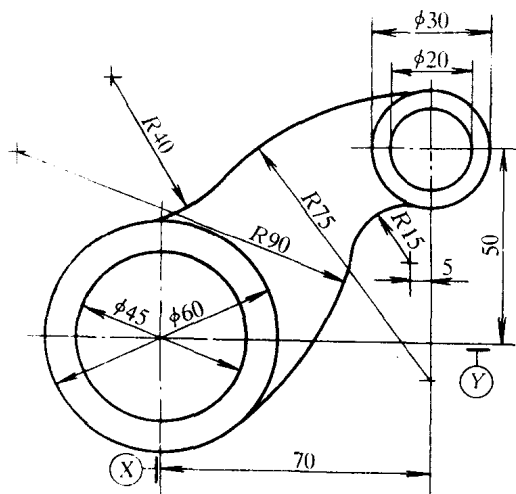


图 2-13

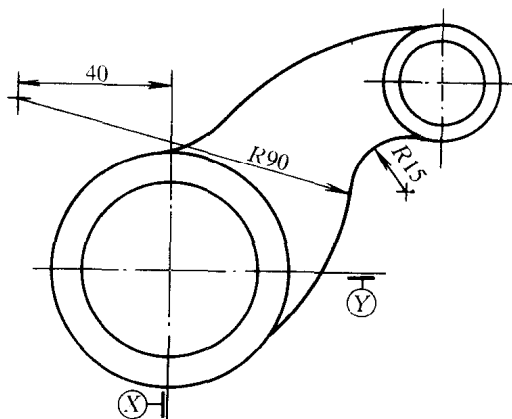


图 2-14