

# 工程制图填空题参考

## 一、制图基础知识

1. 图纸的幅面分为基本幅面和加长幅面两类，基本幅面按尺寸大小可分为 5 种，其代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4。
2. 图纸格式分为不留装订边和留装订边两种，按照标题栏的方位又可将图纸格式分为 X 型和 Y 型两种。一般采用 A4 幅面竖装和 A3 幅面横装。
3. 标题栏应位于图纸的右下方，一般包含以下四个区：更改区、签字区、名称代号区、其他区，标题栏中的文字方向为看图方向。
4. 比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。图样上标注的尺寸应是机件的实际尺寸，与所采用的比例无关。
5. 常用比例有原值比例、缩小比例和放大比例三种；比例 1：2 是指实物的尺寸是图形尺寸的 2 倍，属于缩小比例；比例 2：1 是指图形的尺寸是实物尺寸是的 2 倍，属于放大比例。
6. 图时应尽量采用原值比例，需要时也可采用缩小或放大的比例。无论采用何种比例，图样中所注的尺寸，均为机件的实际尺寸。
7. 图样中书写汉字应用 长仿宋体书写。
8. 在机械制图国家标准中，目前多采用粗和细两种图线，汉字应写成长仿宋体。图样中常用字号有四种。
9. 常用图线的种类有粗实线，细实线，波浪线，双折线，虚线，粗点画线，细点画线，双点画线等八种。
10. 图样中，机件的可见轮廓线用粗实线画出，不可见轮廓线用虚线画出，尺寸线和尺寸界线用细实线画出，对称中心线和轴线用细点画线 画出。虚线、细实线和细点划线

的图线宽度约为粗实线的一半。

11. 图样上的尺寸是零件的实际尺寸，尺寸以毫米为单位时，不需标注代号或名称。

12. 标注尺寸的四要素是尺寸界限、尺寸线、尺寸数字、尺寸终端。

13. 尺寸标注中的符号：R 表示小于等于半圆的半径， $\phi$  表示圆和大于半圆的直径，S  $\phi$  表示球的直径，t 表示厚度，C 表示  $45^\circ$  倒角。

14. 标注水平尺寸时，尺寸数字的字头方向应向上；标注垂直尺寸时，尺寸数字的字头方向应向左。角度的尺寸数字一律按水平位置书写。当任何图线穿过尺寸数字时都必须将图线断开。

15. 斜度是指一直线另一直线或平面的倾斜程度，用符号  $\angle$  表示，标注时符号的倾斜方向应与所标斜度的倾斜方向一致。

16. 锥度是指正圆锥的底圆直径与高度的比，标注时符号的锥度方向应与所标锥度方向一致。

17. 符号“ $\angle 1: 10$ ”表示两直线的斜度大小 1: 10，符号“1: 5”表示锥度大小为 1: 5。

18. 平面图形中的线段可分为已知线段、中间线段、连接线段三种。它们的作图顺序应是先画出已知线段，然后画中间线段，最后画连接线段。

19. 平面图形中的尺寸，按其作用可分为定位尺寸和定型尺寸两类。

20. 已知定形尺寸和定位尺寸的线段叫已知线段；有定形尺寸，但定位尺寸不全的线段叫中间线段；只有定形尺寸没有定位尺寸的线段叫连接线段。

## 二. 投影理论

1. 投影法分为中心投影法和平行投影法两大类，我们绘图时使用的是平行投影法中的正投影法。正投影的基本性质：实形性、积聚性、类似性、定比性。

2. 当投射射线互相平行，并与投影面垂直时，物体在投影面上的投影叫正投影法。按正

投影原理画出的图形叫正投影。

3. 一个投影不能确定物体的形状，通常在工程上多采用三视图。

4. 轴测投影根据投影方向与投影面的角度不同，分为正轴测投影和斜轴测投影两大类。

5. 根据三个轴向伸缩系数的不同，正轴测投影和斜轴测投影又各分为正等轴测图，正二等轴测图，斜二等轴测图三种。最常用的轴测图为正等轴测图和斜二等轴测图

6. 正等测图的轴间角为  $120^\circ$ ，轴向伸缩系数为 0.82。斜二测图的轴间角为  $90^\circ$ ，轴向伸缩系数为 1。

7. 立体分为平面和曲面两种，所有表面均为平面的立体称为平面体，包含有曲面的立体称为曲面。

8. 常见的平面体有棱柱、棱锥、棱台等。常见的回转体有圆柱、圆锥、圆球、环等。

9. 立体被平面截切所产生的表面交线称为截交线。两立体相交所产生的表面交线称为相贯线。立体表面交线的基本性质是共有性和封闭性。

10. 平面体的截交线为封闭的平面图形，其形状取决于截平面所截到的棱边个数和交到平面的情况。曲面体的截交线通常为空间曲线或平面曲线和直线，求作相贯线的基本思路为求做两相交回旋体表面上一系列共有点。

11. 圆柱被平面截切后产生的截交线形状有圆、两平行直线、椭圆三种。

12. 圆锥被平面截切后产生的截交线形状有圆、两相交直线、抛物线、椭圆、双曲线五种。 13. 当平面平行于圆柱轴线截切时，截交线的形状是两平行直线；当平面垂直于圆柱轴线截切时，截交线的形状是圆；当平面倾斜于圆柱轴线截切时，截交线的形状是椭圆。

14. 回转体相交的相贯线形状有圆，椭圆，空间曲线，直线四种。

15. 影响相贯线变化的因素有形状大小变化、大小变化和位置变化。

### 三. 组合体的三视图

1. 主视图所在的投影面称为正投影面，简称正平面用字母 V 表示。俯视图所在的投影面称为水平投影面，简称水平面用字母 H 表示。左视图所在的投影面称为侧投影面，简称侧平面，用字母 W 表示。
2. 组合体的组合类型有叠加型、切割型、综型三种。
3. 形体表面间的相对位置有平齐、不平齐、相切、相交四种。
4. 平面立体一般要标注长宽高三个方向的尺寸，回转体一般只标注轴向和径向的尺寸。
5. 组合体的视图上，一般应标注出定形、定位和总体尺寸，标注尺寸的起点称为尺寸的基准。

#### 四. 机件表达

1. 基本视图一共有 6 个，它们的名称分别是主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图、后视图。
2. 基本视图的“三等关系”为视图与俯视图长对正；主视图与左视图高平齐；俯视图与左视图宽相等。
3. 表达形体外部形状的方法，除基本视图外，还有向视图、局部视图、斜视图、剖视图四种视图。
4. 按剖切范围的大小来分，剖视图可分为全剖视图、半剖视图、局部剖视图三种。
5. 剖视图的剖切方法可分为单剖、阶梯剖、旋转剖、复合剖、斜剖 五种。
6. 剖视图的标注包括三部分内容：字母、箭头、剖切线。
7. 省略一切标注的剖视图，说明它的剖切平面通过机件的对称平面。
8. 断面图用来表达零件的某部分的断面形状，剖面可分为移出断面和重合断面两种。
9. 移出断面和重合断面的主要区别是：移出断面图画在视图外面，轮廓线用粗实线绘制；重合断面图画在视图上，轮廓线用细实线绘制。

10. 将机件的某一部分单独的向基本投影面投影所得的视图为局部视图。

11. 局部视图中，机件剖开部分与未剖开部分的分界线用波浪线表示，半剖视图中，机件剖开部分与未剖开部分的分界线是点画线。

## 五. 标准件与常用件

1. 螺纹的五要素是公称直径、螺距、旋向、牙型、线数。只有当内、外螺纹的五要素一致时，它们才能互相旋合。

2. 螺纹的三要素是牙型、公称直径、螺距。当螺纹的三要素都符合国家标准规定的称为标准螺纹；牙型不符合国家标准的称为非标准螺纹；牙型符合国家标准，但大径和螺距不符合国家标准的称为特殊螺纹。

3. 外螺纹的规定画法是：大径用粗实线表示，小径用细实线表示，终止线用粗实线表示。 4. 在剖视图中，内螺纹的大径用细实线表示，小径用粗实线表示，终止线用粗实线表示。不可见螺纹孔，其大径、小径和终止线都用虚线表示。

5. 一螺纹的标注为  $M24 \times 1.5$ ，表示该螺纹是细牙普通螺纹，其大径为 24mm，螺距为 1.5mm，旋向为右旋。

6. 粗牙普通螺纹，大径 24，螺距 3，中径公差带代号为 6g，左旋，中等旋合长度，其螺纹代号为 M24LH-6g，该螺纹为标准螺纹。

7. 梯形螺纹，公称直径 20，螺距 4，双线，右旋，中径公差带代号为 7e，中等旋合长度，其螺纹代号为 Tr20(P4)-7e 该螺纹为非标准螺纹。

8. 常见的螺纹联接形式有：螺柱连接、螺栓连接、螺钉连接。

9. 普通螺纹的标注方法：螺纹规格代号-螺纹公差带代号-螺纹旋合长度代号，螺纹规格代号格式为：牙型代号 公称直径\*螺距 旋向

10. 普通螺纹的旋合长度分为三种：短旋合长度、中旋合长度、长旋合长度，相应代号为 S、N、L。当为中旋合长度是，“N”不标注。

11. 同一条螺旋线上相邻两牙在中径线上对应两点之间的轴向距离为导程，螺纹相邻两牙在中径线上对应两点之间的轴向距离。

## 六. 零件图和装配图

1. 一张完整的零件图应包括下列四项内容： 一组视图、 尺寸、 技术要求标题栏。
2. 图样中的图形只能表达零件的结构和形状，零件的真实大小应以图样上所注的比例为依据。
3. 选择零件图主视图的原则有投影方向应能显示出零件的形状特征、安放位置应为加工位置、安装或工作位置。
4. 标注尺寸的起点称为尺寸基准，机器零件在长宽高三个方向上，每个方向至少有一个尺寸基准。
5. 机器零件按其形体结构的特征一般可分为四大类，它们是轴套类、轮盘类、叉架类、壳体类。
6. 零件上常见的工艺结构有倒角、倒圆、退刀槽、砂轮越程槽、凸台、凹坑、钻孔、沉头孔等。
7. 表面粗糙度是评定零件表面质量的一项技术指标，常用参数是轮廓算数平均偏差，其值越小，表面越光滑；其值越大，表面越粗糙。
8. 当零件所有表面具有相同的表面粗糙度要求时，可在图样右上角统一标注；当零件表面的大部分粗糙度相同时，可将相同的粗糙度代号标注在图样右上角，并在前面加注其余两字。
9. 标准公差是国家标准所列的用以确定公差带的任一公差。公差等级是确定尺寸精确度的等级。标准公差分 20 个等级，即 IT01, IT0, IT1……IT18 等级依次精度减小；其中 IT 表示国际公差，阿拉伯数字表示公差等级。
10. 对于一定的基本尺寸，公差等级愈高，标准公差值愈大，尺寸的精确程度愈小。

11. 配合分为间隙配合，过盈配合，过渡配合三类。
12. 配合的基准制有基孔制和基轴制两种。优先选用基孔制。
13. 一张完整的装配图应具有下列四部分内容：一组视图，必要的尺寸，技术要求，标题栏、零件（或部件）编号和明细栏
14. 装配图中常采用的特殊表达方法有：一般表达方法、特殊表达方法、规定画法、简化和省略画法。
15. 装配图中，一般应标注特征尺寸、装置尺寸、安装尺寸、外形尺寸、其他重要尺寸等五类尺寸。
16. 一对相互啮合的标准齿轮，它们的模数和齿形角必须相同。
17. 公差带图是有标准公差与基本偏差两个因素确定的，基本偏差确定公差带的位置，标准偏差确定公差带的大小。

## 第一章 绘图的基本知识

### 一、图纸幅画及格式

图幅有 A0、A1、A2 等。A0 尺寸为 1189\*841。在图纸上必须用粗实线画出图框

### 二、比例

原值比例: 比值为 1 的比例, 即 1:1。

放大比例: 比值大于 1 的比例, 如 2:1 等。

缩小比例: 比值小于 1 的比例, 如 1:2 等。

### 三、图线

1、粗实线 一般应用: 可见轮廓线及可见棱边线、相贯线、螺纹牙顶线、螺纹终止线、剖切符号用线

2、细实线 一般应用: 尺寸边界线及尺寸线、过渡线、剖面线、重合断面轮廓线、指引线和基准线、螺纹牙底线、表示平面的对角线、投影线

3、波浪线 一般应用: 断裂处的边界线、视图与剖视的分界线

4、双折线 一般应用: 断裂处的边界线

5、细虚线 一般应用: 不可见轮廓线及不可见棱边线

6、粗虚线 一般应用: 允许表面处理的表示线

7、细点画线 一般应用: 轴线、对称中心线、孔系分布的中心线、齿轮的分度圆线、剖切线

8、粗点画线 一般应用: 限定范围表示线

9、细双点画线 一般应用: 相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、轨迹线、中断线  
图线的画法: 在机械图样中采用粗细两种线宽, 它们之间的比例为 2:1。

### 五、尺寸注法

图样中的尺寸以毫米为单位时, 不需标注其计量单位的代号或名称。

零件的每一尺寸, 一般只标注一次, 并应标注在表示该结构最清晰的图形上。

图样上标注的每一尺寸, 一般由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端(箭头)和尺寸数字四个要素组成。尺寸界线用以表示尺寸的范围。尺寸线用以表示尺寸的方向。尺寸数字用以表示尺寸的大小。箭头用以表示尺寸的起讫。

## 第二章 投影法及点、直线和平面的投影

### 一、投影法

按几何法将物体表示在平面上的方法称为投影法。

投影法分为中心投影法和平行投影法, 平行投影法又可分为斜投影法和正投影法。

平行投影的基本性质:

1、平行投影的不变性。点的投影仍是点; 直线的投影一般仍是直线; 空间互相平行的直线, 其投影仍互相平行; 当线段或者平面平行于投影面时, 其投影反映原线段的实长或原平面图形的实形。

2、积聚性。当直线、平面、柱面平行于投射方向时, 其投影具有积聚性。

3、类似性。当平面与投影面倾斜但不平行投射方向时, 其投影具有类似性。

### 二、点的投影

三个互相垂直的平面构成三投影面体系, 简称三面体系。三个投影面分别称为水平投影面 H、正立投影面 V 和侧立投影面 W。相应的两投影面交线称为投影轴, 三条投影轴的汇交点称为原点。

### 投影规律

(1) 点的正面投影和水平投影连线垂直于 OX 轴。



(2) 点的正面投影和侧面投影连线垂直于 OZ 轴。

(3) 点的水平投影到 OX 轴的距离等于点的侧面投影到 OZ 轴的距离

### 三、直线的投影

1. 投影面垂直线一点两直线在所垂直的投影面上积聚为一点，其余面反映实长

2. 投影面平行线一斜两直在所平行面上反应实长，其余两面投影为缩短的线段且平行对应轴

### 四、平面的投影

1. 投影面平行面          水平面          正平面          侧平面

(1) 一框两直线

(2) 在所平行的投影面上反应实形，其余两面投影积聚为一条直线

2. 投影面垂直面          侧垂面          正垂面          铅垂面

(1) 两框一斜线

(2) 在所垂直的投影面上积聚为一条直线，其余两面投影为缩小的类似形。

## 第三章 立体、截交线及切口

1、立体的投影对称时，用细点画线表示对称中心线

2、可见轮廓线画粗实线，不可见轮廓线画细虚线。当细虚线和粗实线重合时，只画粗实线。当细点画线和细虚线重合时，只画细虚线。

3、主视图俯视图—长对正

主视图左视图—高平齐

俯视图左视图—宽相等

4、将母线（直线或曲线）绕轴线旋转即形成回转面。由回转面或者回转面和平面围成的立体称为回转体。

5、母线在旋转的任一位置称为素线。

6、纬圆所在平面必垂直于轴线。

7、立体和截切平面的交线称为截交线；截交线一般为封闭的平面曲线。

立体被几个截切平面切除的口子称为切口。截交线是立体表面和截切平面的交线，截交线上的点是立体表面和截切平面的共有点。

8、圆柱体三种截交线：圆，矩形，椭圆（p51 有图示）

9、圆锥体五种截交线：圆，椭圆，抛物线，双曲线，相交两直线（p51 有图示）

## 第四章 相贯线

1、两立体表面的交线称为相贯线

2、两立体的相贯线一般是封闭的空间曲线

3、相关线上的每一点都是相贯两立体表面的共有点

## 第五章 组合体

组合体分为叠加型，切割型和综合型

1、相交时需画出交线；2、相切时不画切线投影；3、平齐不画出交线；4、融为一体结合处不应有轮廓线

主视图选择，形体特征原则

基准是尺寸的起点

组合体的尺寸标注：1、符合 GB 2、完整 3、清晰

组合体尺寸类型：定型尺寸，定位尺寸，总体尺寸

组合体读图的方法有：**形体分析法**和**线面分析法**

不管一个线框多复杂，只能表示空间一个面（平面或曲面）的投影

## 第六章 轴测图

- 1、轴测图的投影方法为 平行投影法
- 2、轴测图分为 **正轴测图** 和 **斜轴测图**
- 3、正等轴测图采用了 单面正投影法
- 4、直角坐标轴 X、Y、Z 的投影，称为轴测轴
- 5、轴测轴之间的夹角称为轴间角，各轴间角都是 **120°**
- 6、X 轴、Y 轴以及 Z 轴向伸缩系数为 0.82,简化轴向伸缩系数都取为 **1**

## 第七章 机件的各种表达方法

- 1、剖切平面切到实体的部分要打剖面线
- 2、剖视图应省略不必要的虚线
- 3、肋板不打剖面线
- 4、采取局部剖时，机件断裂处的边界用**波浪线**表示，且波浪线只画在机件的实体部分，而不可画在机件的空心位置，更不能超出视图的轮廓线，也不能与视图上的其他图线重合
- 5、移出断面的轮廓线用**粗实线**画出
- 6、重合断面的轮廓线用**细实线**画出

## 第十章 零件图

- 1、一张完整的零件图应具备以下内容：**一组图形、足够的尺寸、技术要求、标题栏**
- 2、选择主视图的一般原则：**形体特征原则、加工位置原则、工作位置原则**

## 第十二章 装配图

- 1、一张完整的装配图应具有下列内容：**一组图形、必要的尺寸、技术要求、标题栏和零件的序号、明细表。**

## 第十三章 计算机绘图

- 1.坐标表示形式可以分为**极坐标，直角坐标，柱坐标**
- 2.图层除了层名状态性质外，还有颜色，线型，线宽三个重要性质
- 3、坐标点（60，80）的输入分为用绝对坐标输入格式为 **60,80**（x y 坐标中间用逗号隔开，相对坐标用增量形式输入格式**@Δx,Δy** 例如点**@-10,20**，用相对坐标的极坐标形式输入时，输入格式为**@距离<角度**，表示输入点相对于当前点的距离和角度，例如点**@20<180°**。
- 4.角度输入时，逆时针方向为正值，顺时针方向为负值
- 5.直径 50 的圆，在图中标注**φ50**，计算机绘图标注时输入 **%%C50**