



# 第9章 零件图



9.1 零件图的作用和内容



9.2 零件上常见工艺结构的表示法



9.3 零件图的尺寸标注



9.4 零件图的技术要求



9.5 典型零件图例分析



9.6 零件测绘



9.7 读零件图



## 8.3 零件图的尺寸标注

- ❖ 尺寸基准
- ❖ 合理标注尺寸的一般原则
- ❖ 零件图上常见结构的尺寸标注方法



零件图上需要用一组尺寸，**正确、完整、清晰、合理**的表达各个结构的大小和相对位置。

尺寸标注的**正确性**体现在：尺寸注写方式必须遵循国家标准的相关规定。

尺寸标注的**完整性**体现在：零件每一处结构的定形、定位尺寸都必须；每一个尺寸通常只标注一次，不应重复标注。

尺寸标注的**清晰度**主要体现在：尺寸尽可能标注在结构特征明显的视图上；尺寸注写要便于阅读等。

尺寸标注的**合理性**与零件的加工、检验、使用有关，本节结合典型图例介绍与合理性相关的几个基本问题。



## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准

零件的尺寸基准是指在在零件加工、检验测量中，以及在部件安装时用以确定零件各个结构位置、或者是在装配时起定位作用的面、线、点。

零件通常都有长、宽、高三个方向的尺寸基准。对于基本结构为回转体的轴套类、盘盖类零件，只有两个方向的尺寸基准：**径向基准**和**轴向**（长度方向）**基准**。





## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准

零件的尺寸基准分为**设计基准**和**工艺基准**。

**设计基准**是在设计零件时，保证功能、确定结构形状和相对位置时所选用的基准。通常选用工作时或装配时确定零件位置的线、面作为设计基准。

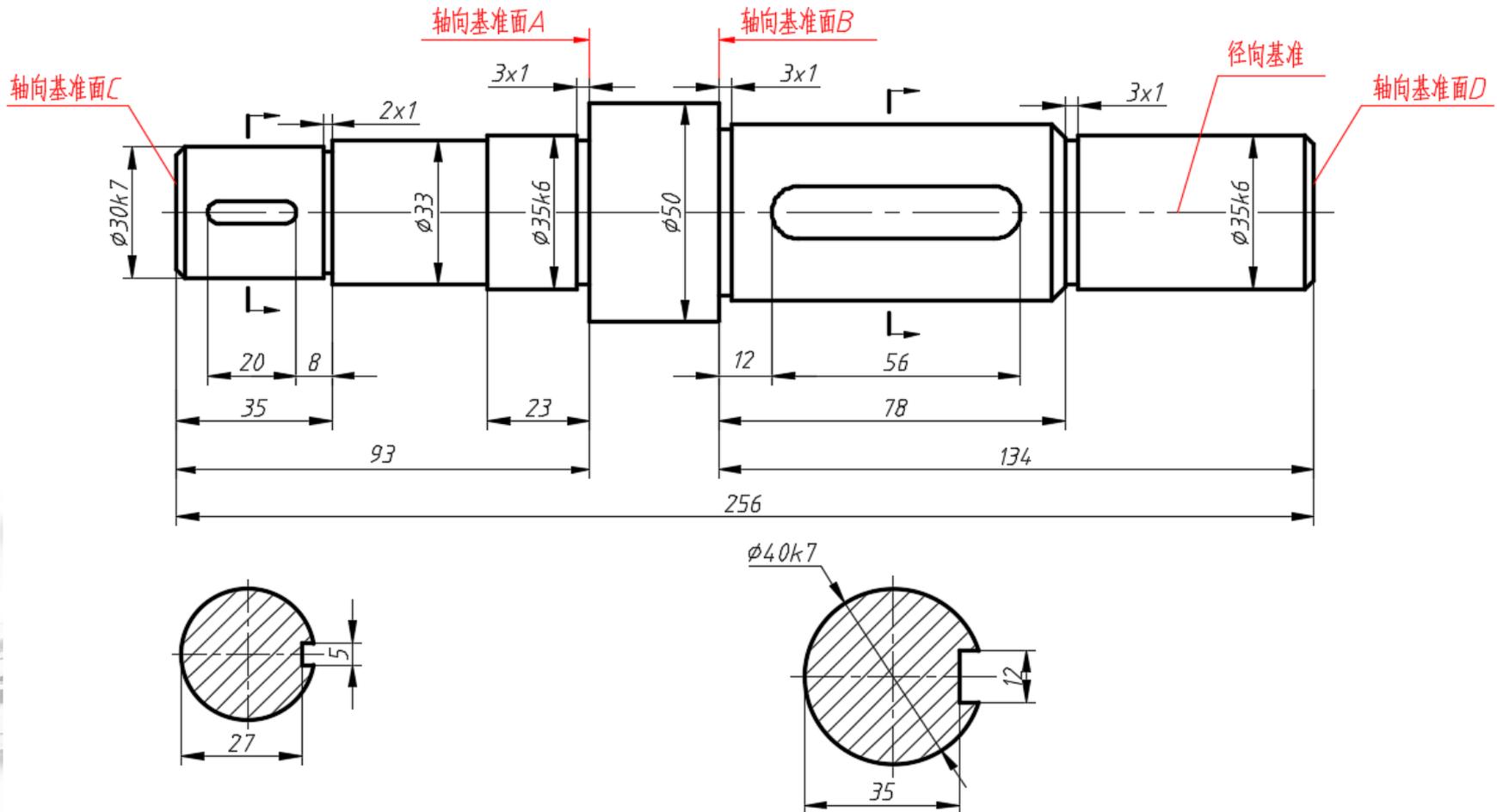
**工艺基准**是在零件加工时，为方便加工与测量而选定的基准。





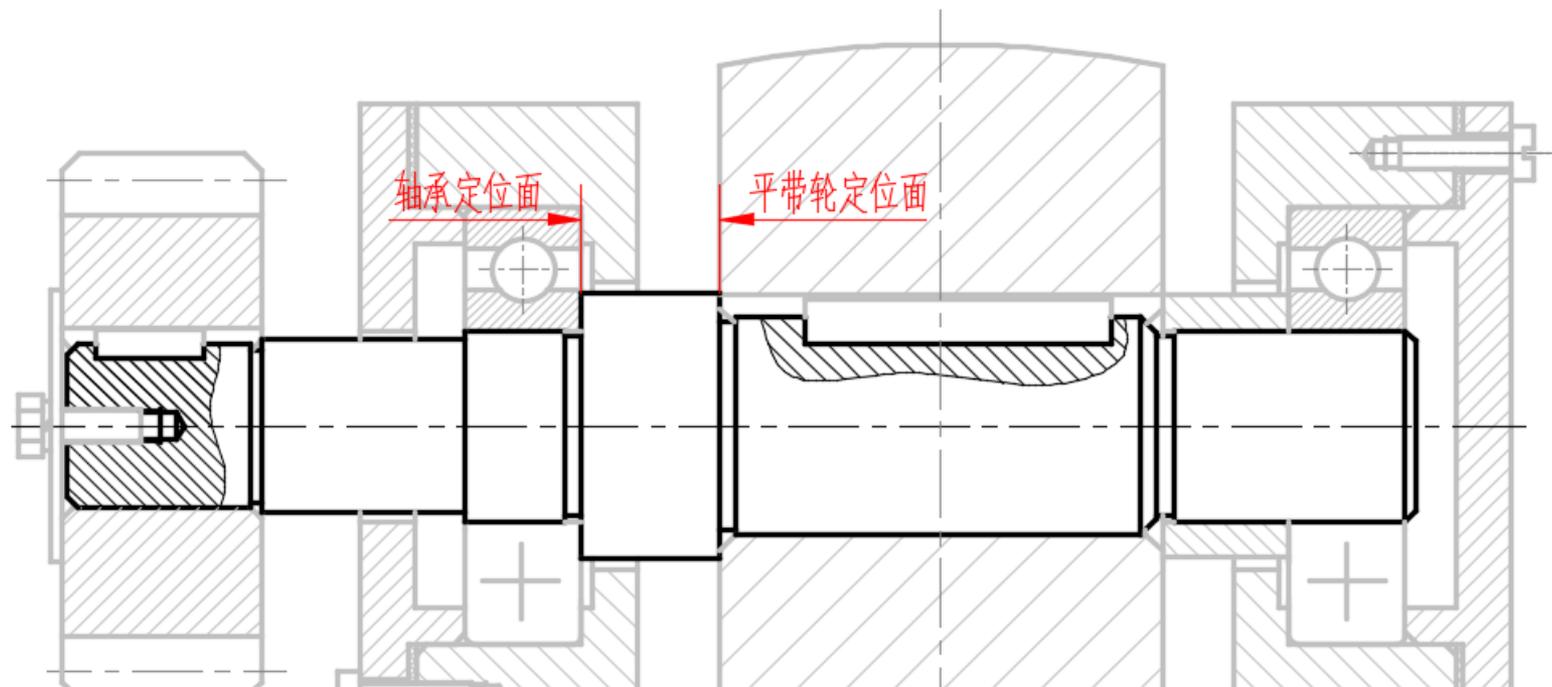
## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准

图示的轴，径向基准为回转轴线，而轴向基准从设计角度考虑（设计基准）和从工艺角度（工艺基准）考虑会有所不同。

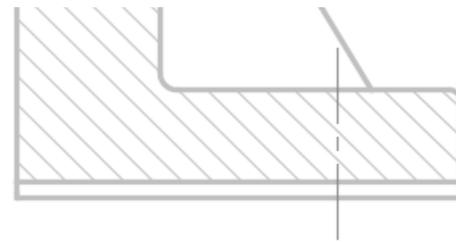
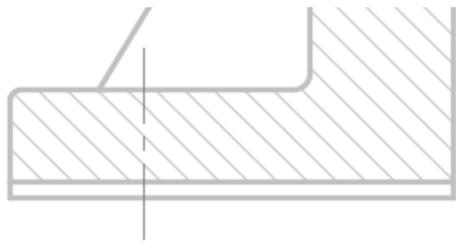




## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准

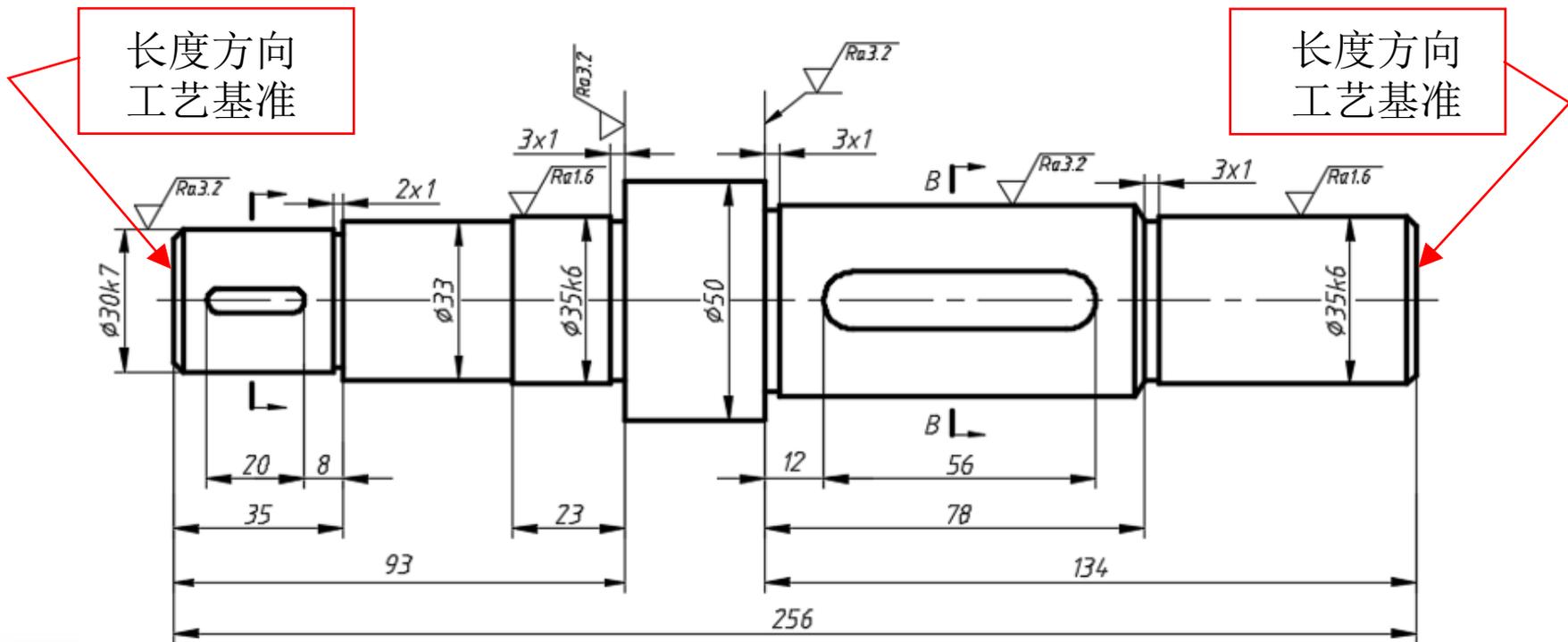


轴肩面是装配时确定零件位置的面，因此，左、右两侧轴肩面是轴长度方向的设计基准。





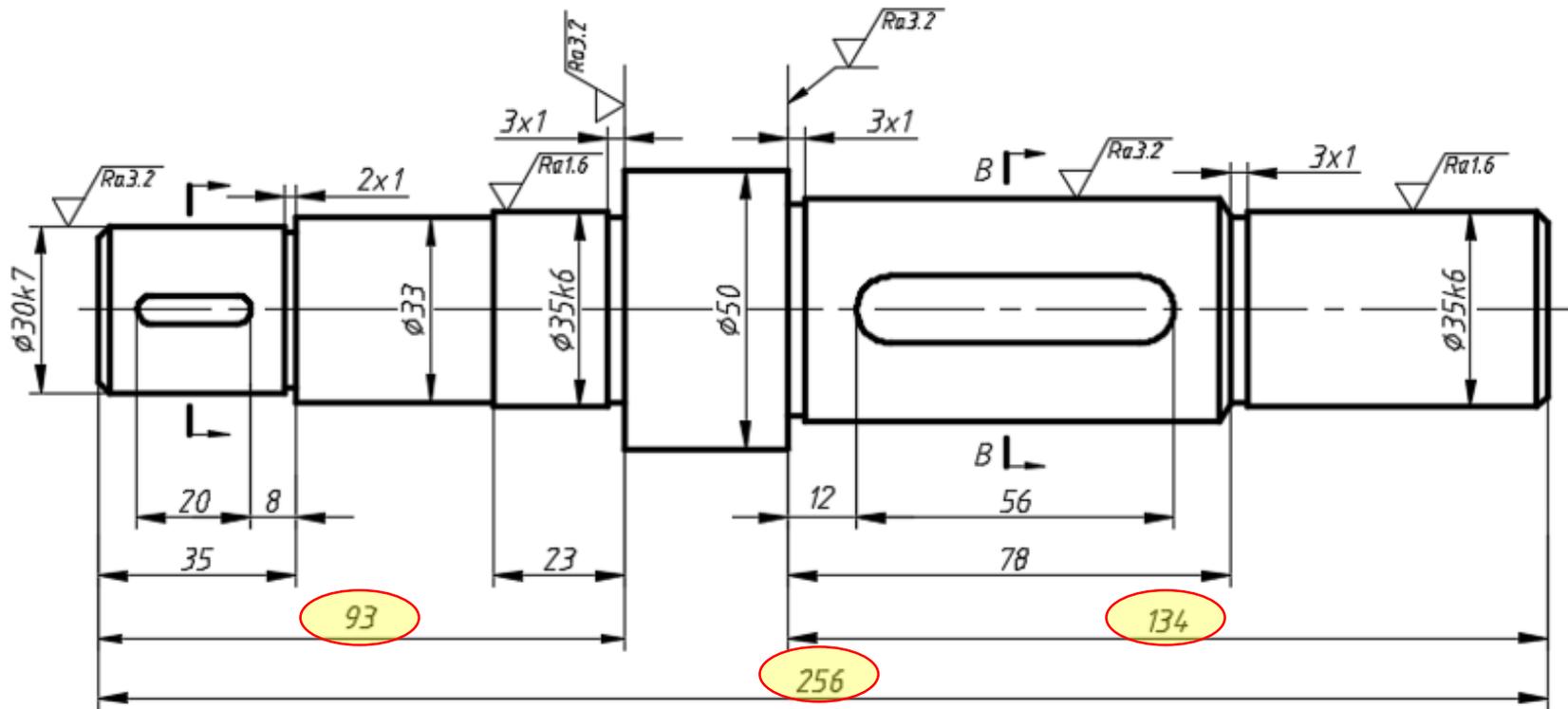
## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准



加工和测量时，以左、右端面为长度基准面会比较方便，因此，左、右端面是轴长度方向的工艺基准。



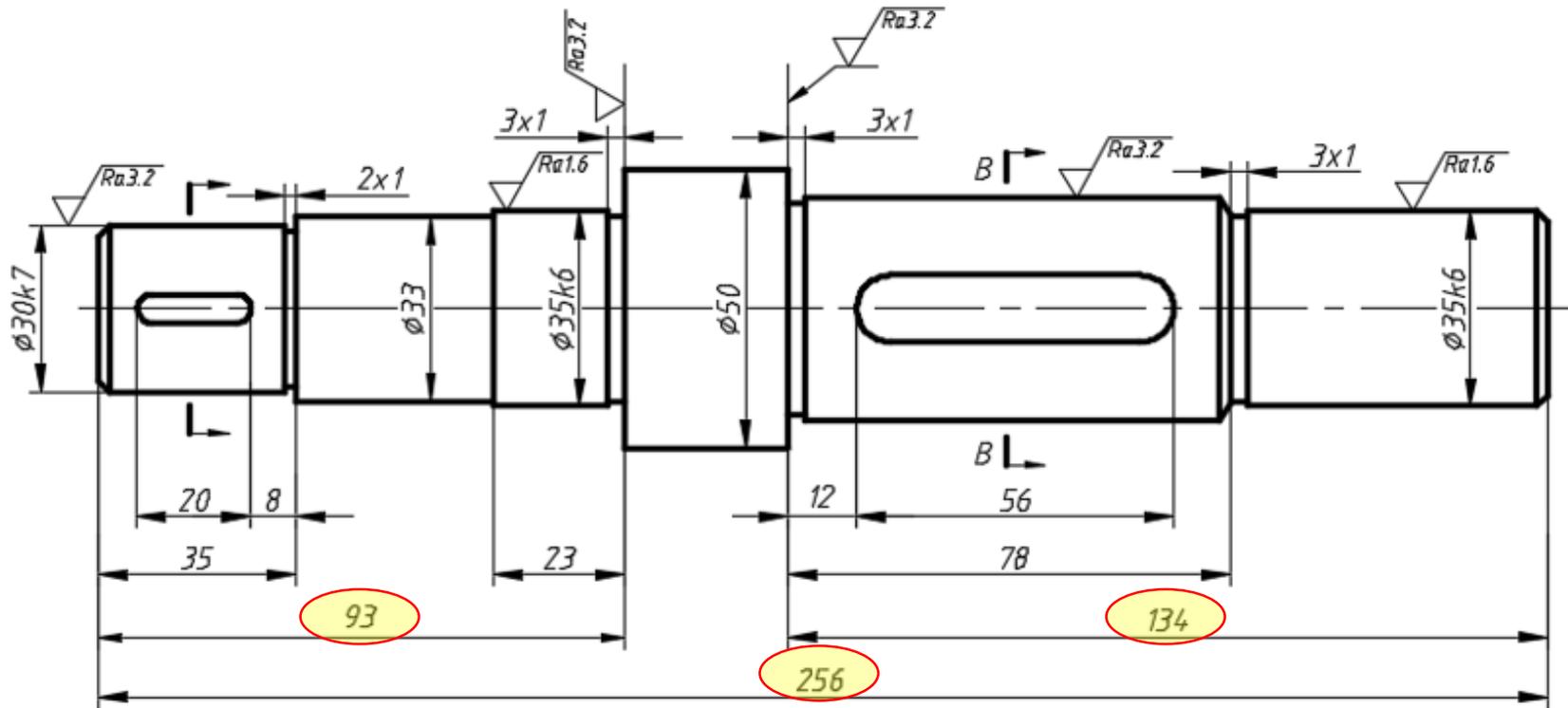
## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准



**设计基准**和**工艺基准**最好能重合，以便所标注的尺寸既能保证设计要求，又能便于加工和测量。当设计基准和测量基准不重合时，应以设计基准为主要基准，工艺基准为辅助基准，同一方向的不同基准之间，应有直接的尺寸联系，例如，用三个长度尺寸**93**、**134**和**256**，将轴的设计基准和工艺基准关联起来。



## 零件的尺寸标注分析——尺寸基准

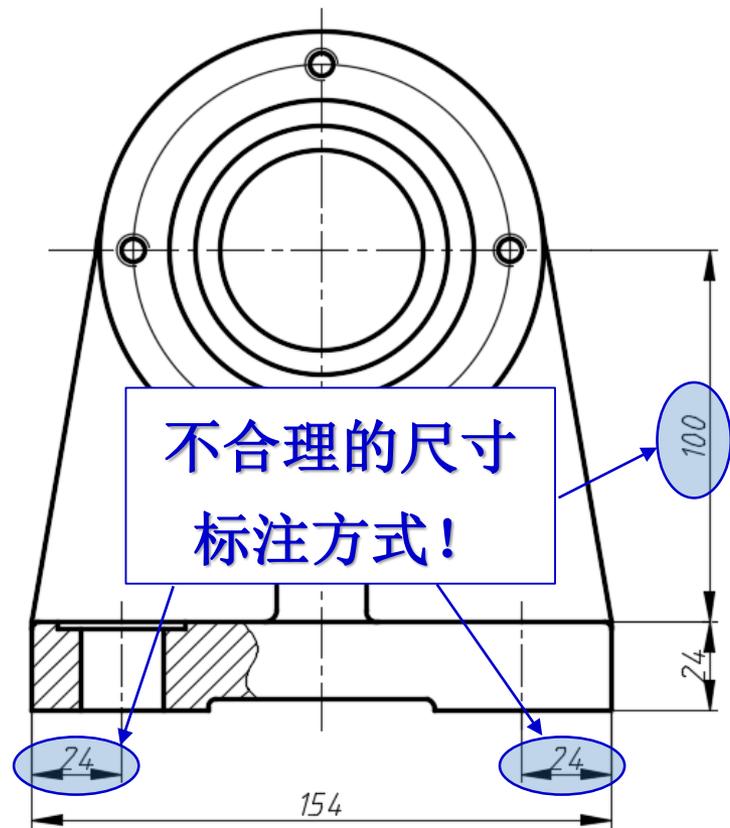
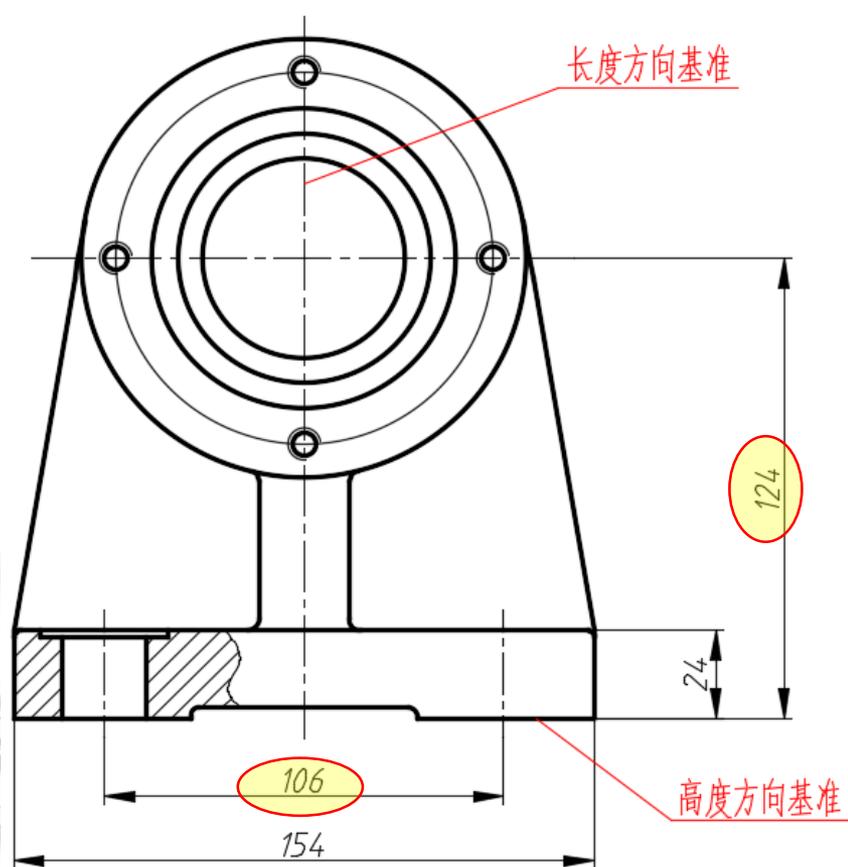


**设计基准**和**工艺基准**最好能重合，以便所标注的尺寸既能保证设计要求，又能便于加工和测量。当设计基准和测量基准不重合时，应以设计基准为主要基准，工艺基准为辅助基准，同一方向的不同基准之间，应有直接的尺寸联系，例如，用三个长度尺寸**93**、**134**和**256**，将轴的设计基准和工艺基准关联起来。



## 合理标注尺寸的一般准则——重要尺寸应直接标注

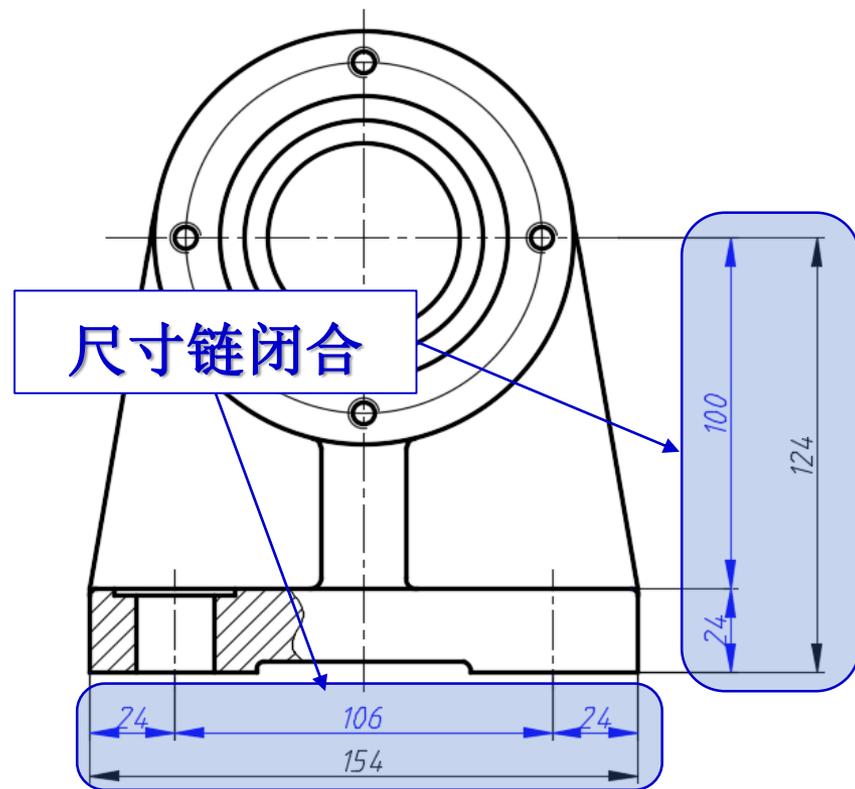
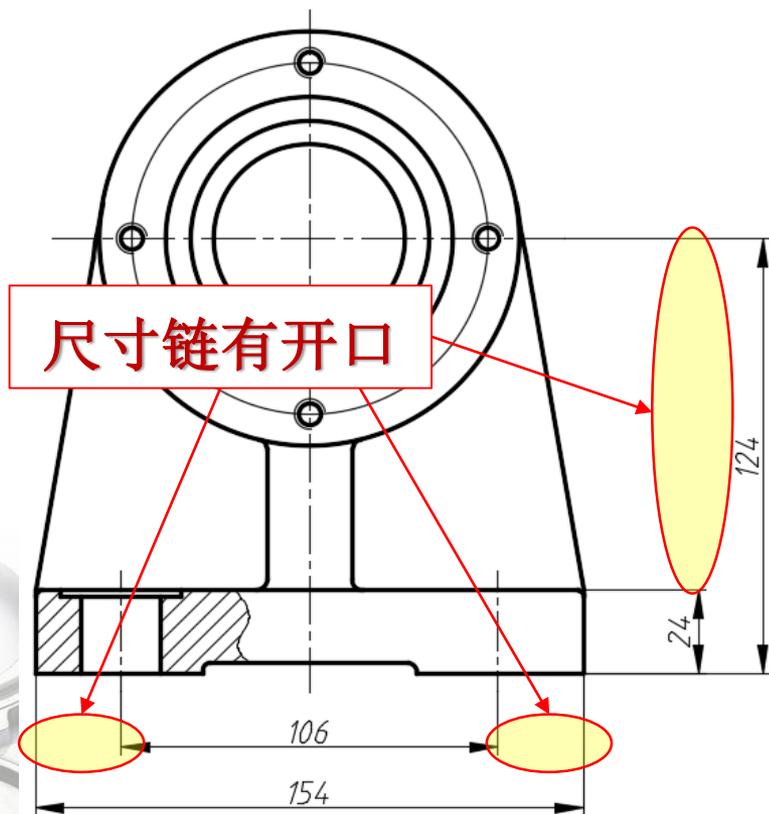
为保证设计要求，主要尺寸应在零件图上相应位置直接标注，如左图的**106**和**124**。而不应该由其他尺寸推算得到！





## 合理标注尺寸的一般准则——避免出现闭合尺寸链

零件图上一组相关的尺寸构成零件的尺寸链，标注尺寸时，应避免形成闭合尺寸链！





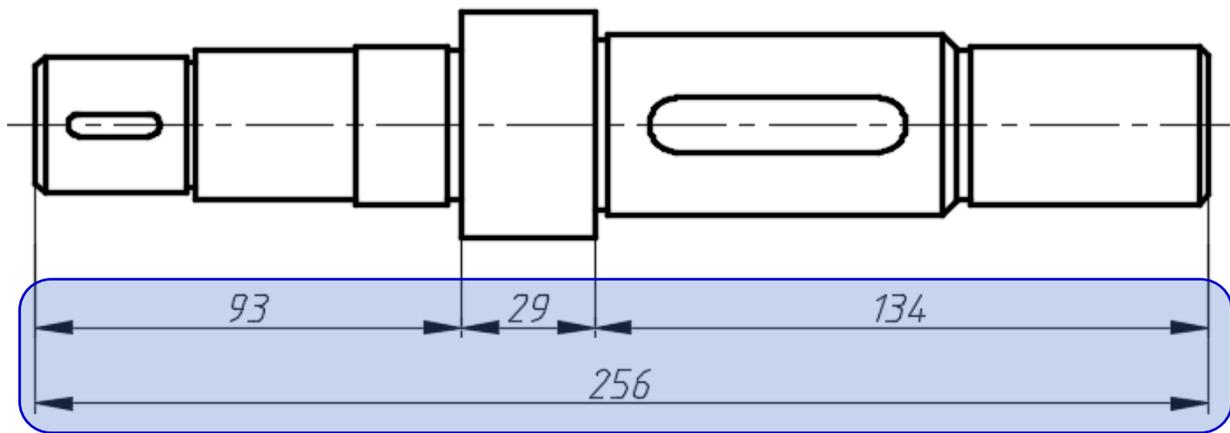
## 合理标注尺寸的一般准则——避免出现闭合尺寸链

下图所示的轴，长度方向的四个尺寸256—93—29—134，也形成了闭合的尺寸链，为不合理的尺寸注法！

单纯从数值计算来看，轴长度方向的四个尺寸满足计算式：

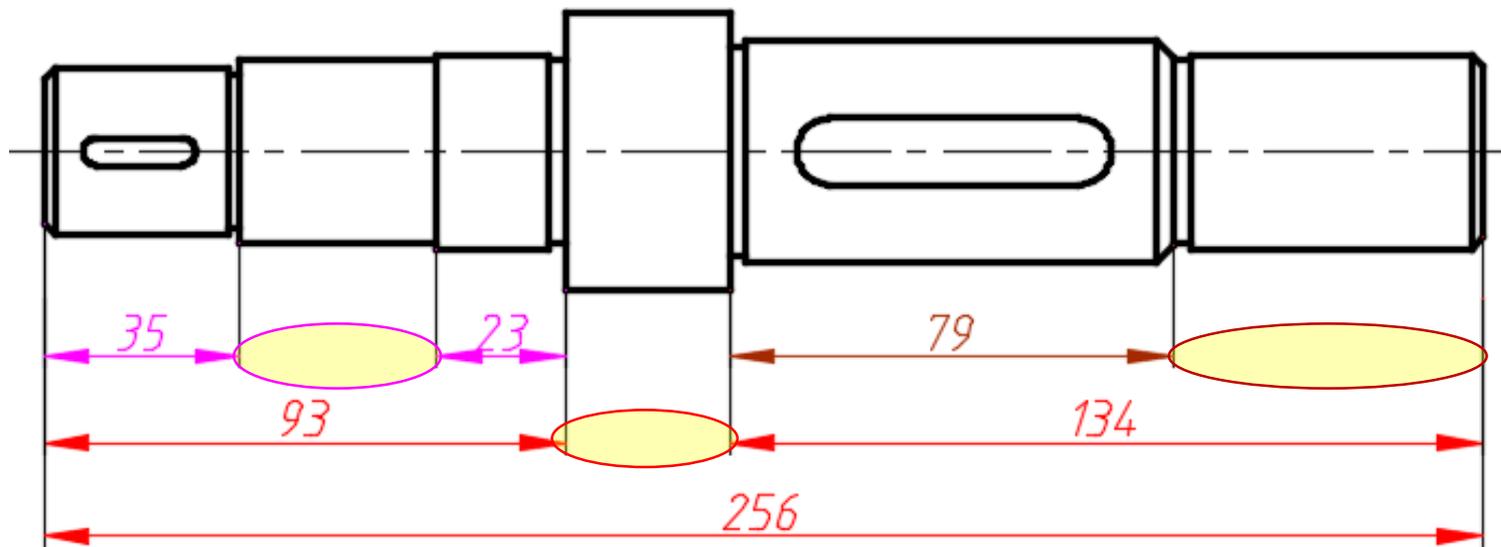
$256=93+29+134$ 。然而零件在加工的过程中总会有误差，标注闭合的

尺寸链，就必须降低加工误差，提高每一段轴的加工精度，从而导致生产成本提高，甚至造成废品！





## 合理标注尺寸的一般准则——避免出现闭合尺寸链



上图所示的轴在长度方向有三个尺寸链，每一个尺寸链均不闭合。

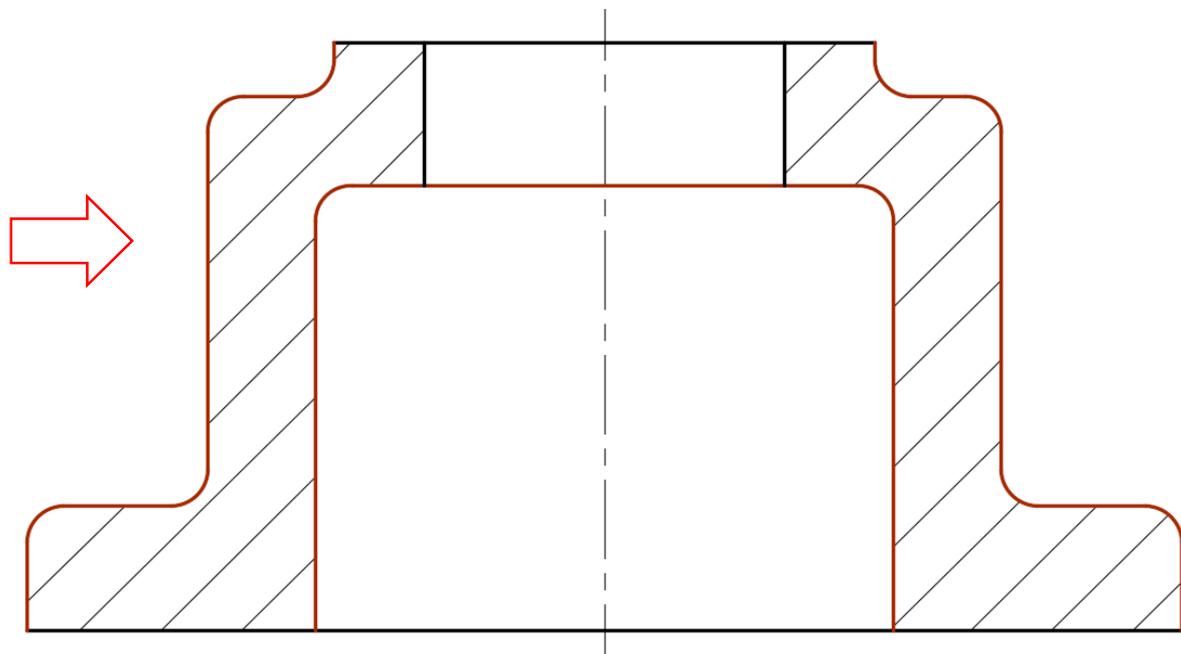


## 合理标注尺寸的一般准则——毛坯面与加工面的尺寸联系

同一方向上应只有一个毛坯面与加工面有直接的尺寸联系。

毛坯面通常指铸造、锻造成型后不再加工的表面。零件图中相邻毛坯面相交处画有圆角。

图中红色图线所表示的表面为毛坯面

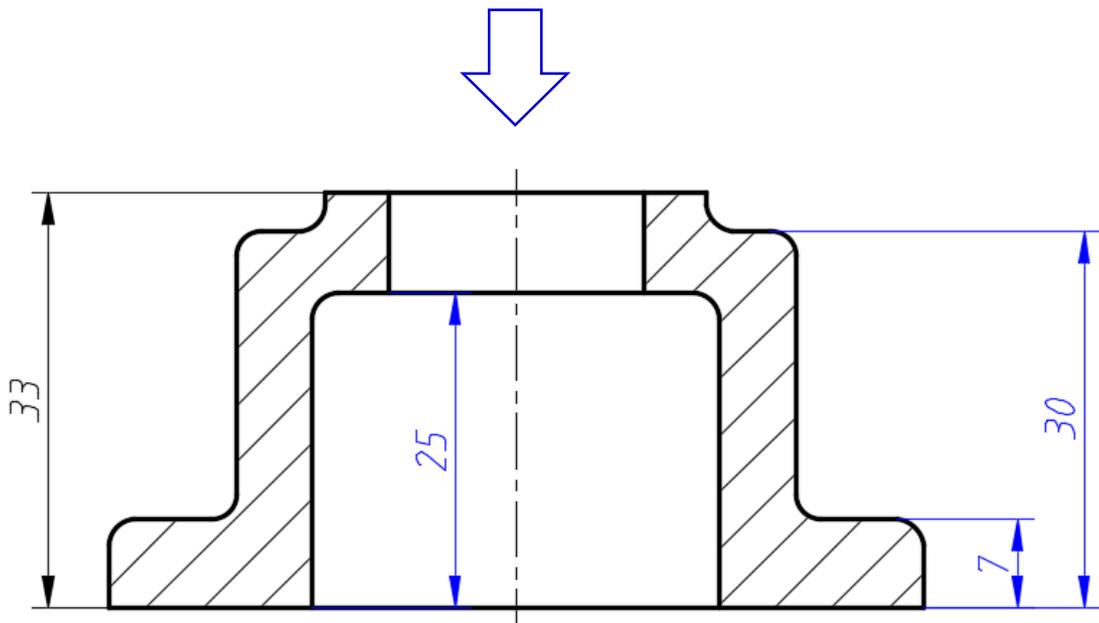




## 合理标注尺寸的一般准则——毛坯面与加工面的尺寸联系

零件外形的三个毛坯面都以底面（加工面）为基准标注尺寸，不合理！

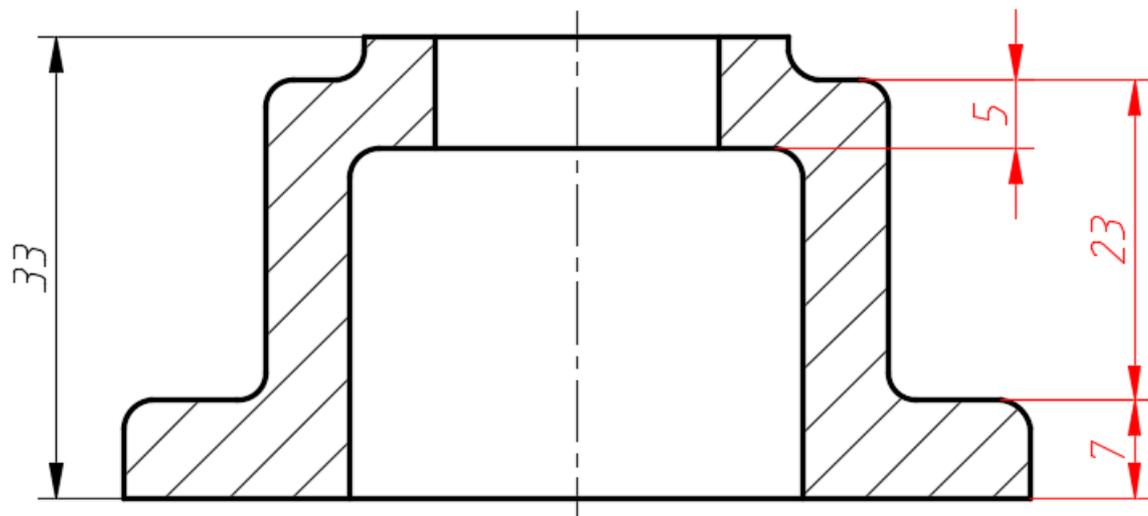
因为毛坯面比较粗糙，尺寸误差较大，各毛坯面之间相对关系精确度不高，如果每个毛坯面都与底面有直接的尺寸联系，在加工底面时，要同时保证每个尺寸都达到标注的要求，这会给加工带来很大的困难，甚至不可能做到。





## 合理标注尺寸的一般准则——毛坯面与加工面的尺寸联系

下图所示的标注，只有一个毛坯面是以底面（加工面）为基准标注尺寸（**厚度尺寸7**），其它毛坯面只与毛坯面有尺寸联系。这是合理的尺寸标注方式。

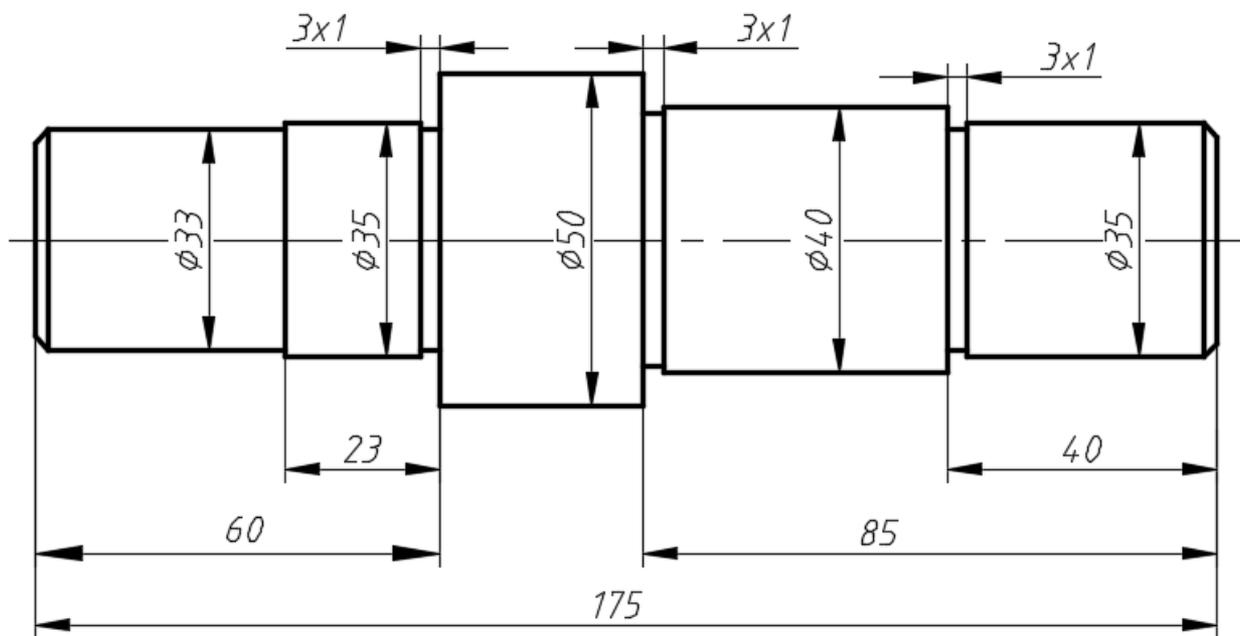




## 合理标注尺寸的一般准则——方便测量和加工

尺寸标注要做到方便加工和测量，就需要了解零件的加工顺序，并根据加工顺序标注尺寸。

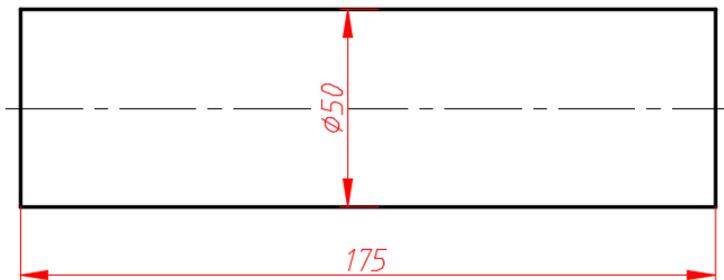
下面以图示的轴为例，介绍在车床上加工轴类零件的过程。



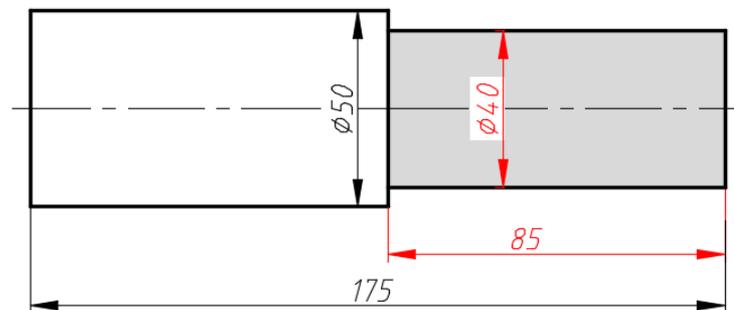


## 合理标注尺寸的一般准则——轴的加工过程

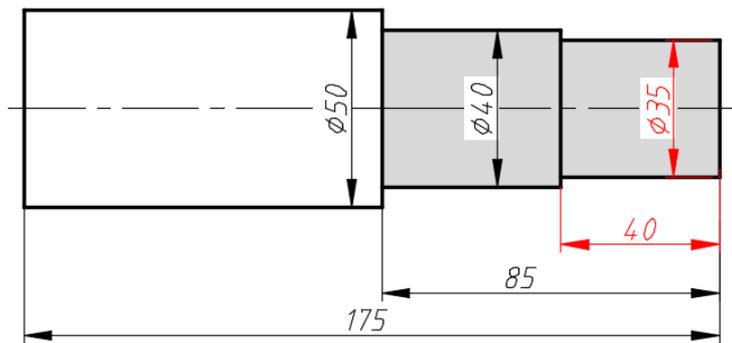
(1) 下料：车削两端面至轴长度175，车削外圆直径至 $\phi 50$ 。



(2) 车削外圆直径至 $\phi 40$ ，长度为85。



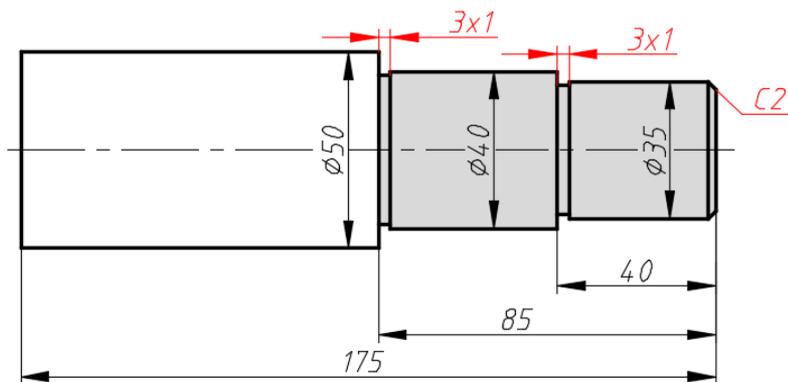
(3) 车削外圆直径至 $\phi 35$ ，长度为40。



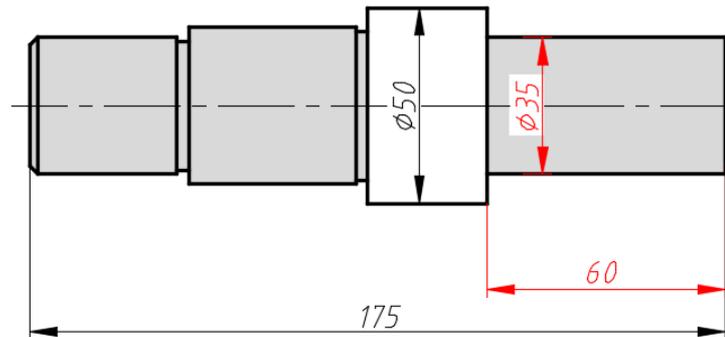


# 合理标注尺寸的一般准则——轴的加工过程

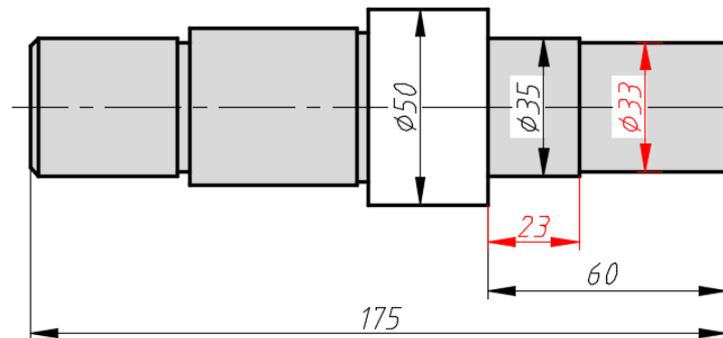
(4) 切槽、倒角。



(5) 调头，车削外圆直径至 $\phi 35$ ，长度为60。



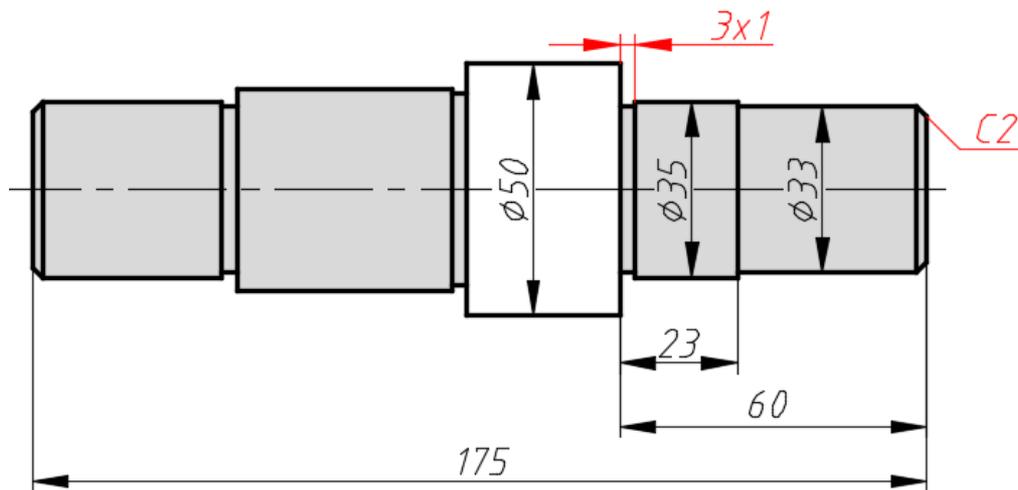
(6) 车削外圆直径至 $\phi 33$ ，长度保证 $\phi 35$ 为23。



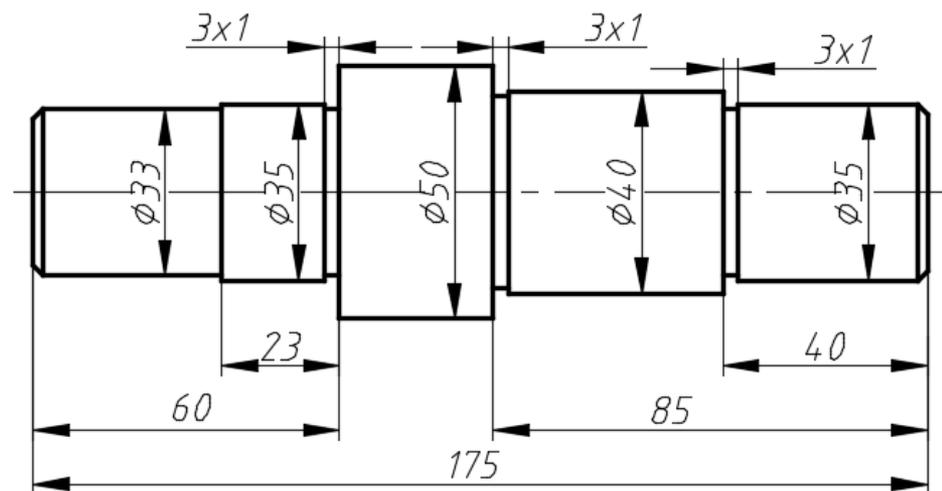


## 合理标注尺寸的一般准则——轴的加工过程

(7) 切槽、倒角。



(8) 切削加工完成，  
后续做热处理及后期  
精加工。

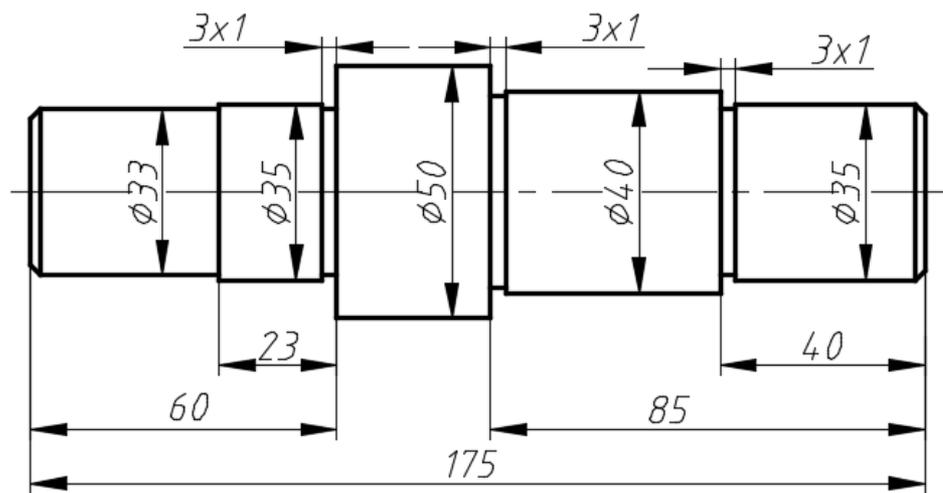




## 合理标注尺寸的一般准则——轴的尺寸标注小结

从轴的加工过程可以看出，轴的左、右两端面是保证轴长度的重要表面，是测量长度尺寸的基准面，因此是工艺基准。

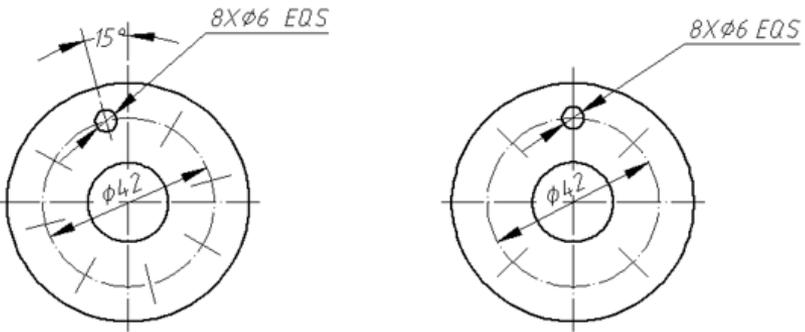
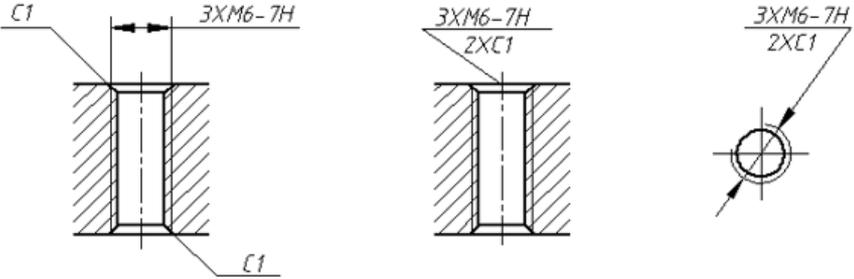
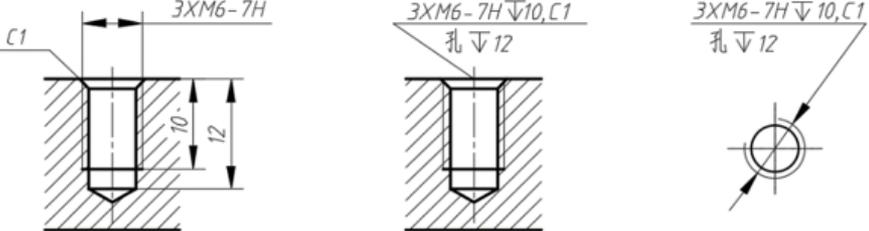
轴左、右两段长度尺寸标注方式略有不同，左段以轴肩为基准标注长度23，右段以右端面为基准标注长度40。至于哪一段轴长度应直接注出，应遵循“**重要尺寸应直接注出**”的原则，根据轴上零件的安装定位要求来决定。





# 零件上常见结构的尺寸标注方法

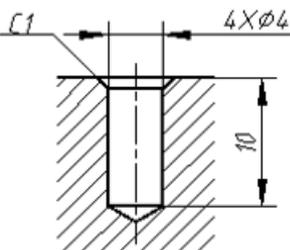
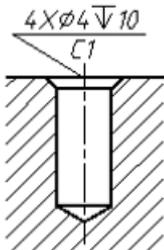
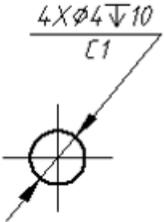
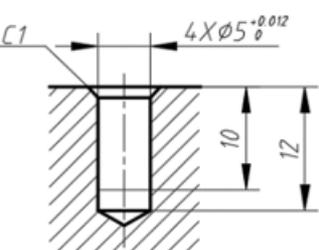
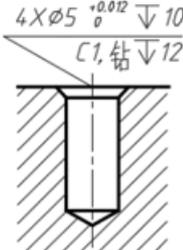
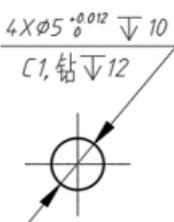
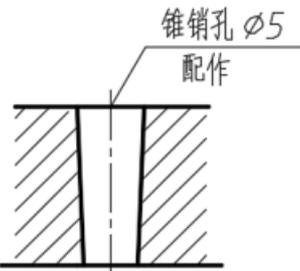
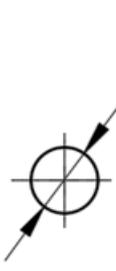
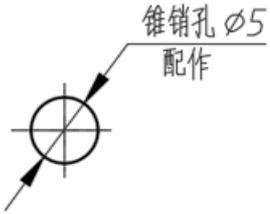
均匀分布的小孔以及螺纹孔结构的尺寸标注方法如下：

零件结构	标注方法	说明
成组要素(孔)的注法		8个 $\phi 6$ 的孔;EQS表示均匀分布。左图需要标注角度定位尺寸。右图因孔的位置显而易见,不需标注角度定位尺寸。
螺 孔 通 孔		3个M6的螺纹孔,两端倒角均为C1
螺 孔 不 通 孔		3个M6的螺纹孔,两端倒角均为C1,螺纹深度10,钻孔深度12。



## 零件上常见结构的尺寸标注方法

光孔结构的尺寸标注方法如下：

零件结构		标注方法			说明
光 孔	一般孔				4个 $\phi 4$ 的光孔，孔深10，倒角C1。
	精加工孔				4个 $\phi 5$ 的光孔，孔深为12。钻孔后需精加工至 $\phi 5_{0}^{+0.012}$ ，深度为10。
	锥销孔				$\phi 5$ 为圆锥销小头直径。配作指相邻零件装配后一起加工。



## 零件上常见结构的尺寸标注方法

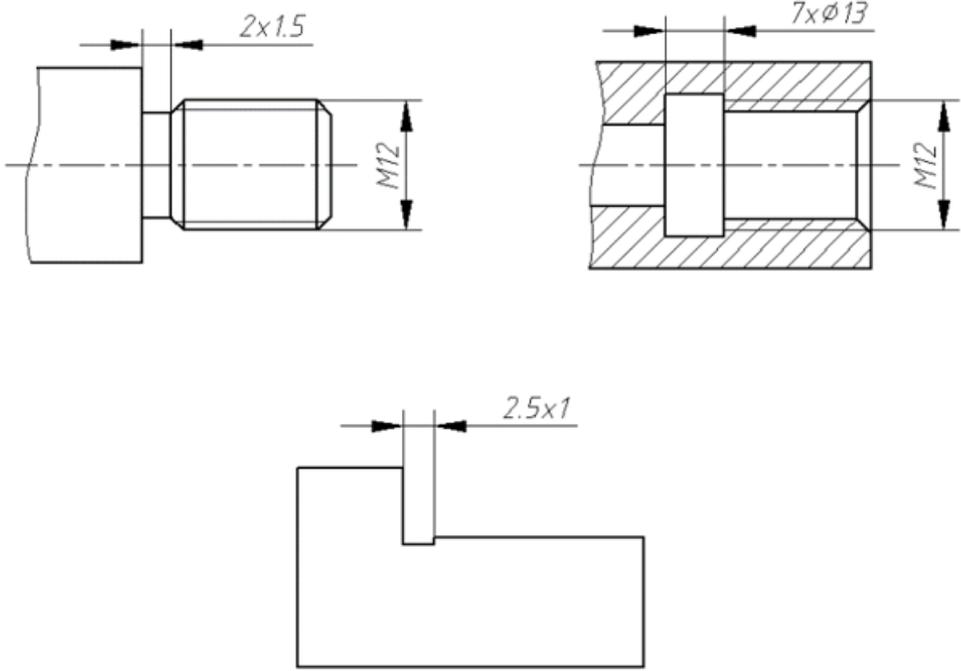
沉孔结构的尺寸标注方法如下：

零件结构		标注方法		说明	
沉孔	锥形沉孔				6个 $\phi 5$ 的孔，锥形部分大口直径 $\phi 10$ ，锥顶角 $90^\circ$ 。
	柱形沉孔				8个 $\phi 5$ 的孔，柱形沉孔直径 $\phi 12$ ，深3。
	铤平孔				4个 $\phi 9$ 的孔，铤平直径为20。铤平深度一般不需标注，铤平到不出现毛面为止。



## 零件上常见结构的尺寸标注方法

退刀槽、越程槽结构的尺寸标注方法如下：

零件结构	标注方法	说明
退刀槽 及 砂轮越 程槽	 <p>The image contains three technical drawings illustrating dimensioning methods for chamfered ends, grooves, and chamfered grooves. The first drawing shows a chamfered end with a dimension of <math>2 \times 1.5</math> and a diameter of <math>M12</math>. The second drawing shows a groove with a dimension of <math>7 \times \phi 13</math> and a diameter of <math>M12</math>. The third drawing shows a chamfered groove with a dimension of <math>2.5 \times 1</math>.</p>	<p>退刀槽和砂轮越程槽的尺寸可以“槽宽×深度”或“槽宽×直径”形式标注，以便于选择切槽刀具。越程槽的型式较多样，尺寸大小及标注方法应查有关手册。</p>