

TH121
1

机械图尺寸的合理标注

吴永健 董国耀 编著



国防工业出版社

ISBN 7-118-00067-1/TH3

科技新书目205-025 定价: 6.30元



机械图尺寸的合理标注

吴永健 董国耀 编著

国防工业出版社

内 容 简 介

一个好的设计，不但要考虑其合理构型，而更重要的是其实用性。实用性是由设计尺寸保证的。工程图上，尺寸标注是否合理，看是否能用最简单的工艺、最低的成本实现设计者的设计意图。

尺寸标注与许多因素有关，如工艺性、可测量性等。本书就是从实用出发，通过对一些常见图例进行详细分析比较，给出合理标注方案，使所设计的零部件达到设计要求，满足其实用性。本书重点介绍了合理标注尺寸的方法及典型结构和典型零件的尺寸标注。

本书适用于工艺人员、设计人员和机械制造专业的大专院校学生。

机械图尺寸的合理标注

吴永健 董国耀 编著
责任编辑 张仁杰

国防工业出版社出版 发行

(北京市车公庄西路老虎庙七号)

新华书店经售

北京市卫顺排版厂排版印装

787×1092 1/32 印张12³/₈ 272千字

1990年1月第一版 1990年1月第一次印刷 印数：0,001—9,080册

ISBN 7-118-00067-1/TH3 定价：6.30元

前 言

在机械工程设计图中，尺寸标注是一项十分重要的工作，而合理标注尺寸又是尺寸标注的关键。因此，广大设计人员都很重视尺寸的合理性，以保证图样的质量。

目前，这方面的专著尚无，尽管在一些书籍、手册和文献中都有涉及，但资料都不够完整系统。在遇到比较复杂的尺寸标注时，往往不知如何处理，对一些缺乏经验的设计技术人员来说尤其是这样。因此，我们编写了此书。

本书所要论述的主要问题，是零件尺寸与设计 and 工艺的关系；尺寸理论在生产实践的应用；尺寸合理标注的原理、原则和方法等等。与此同时，本书还从实际应用出发，对国内外一些常用的图例，结合生产实际作了较详细地分析比较。

读者看过本书，如能对尺寸的合理标注获得比较系统的了解，并有较清晰的概念和实际应用思路，其目的就算达到了。

由于我们经验不足，编写时间也很仓促，书中可能存有不妥和错误之处，希广大读者给予批评指正。

编 者

AB/c 50/05

目 录

第一章 概述	1
§ 1-1 尺寸标注的重要性	1
§ 1-2 合理标注尺寸的内容和要求	1
§ 1-3 正确处理尺寸标注中设计与工艺的关系	2
§ 1-4 尺寸注法的基本规定	4
第二章 合理标注尺寸的基本知识	15
§ 2-1 基准	15
§ 2-2 尺寸链计算	41
§ 2-3 尺寸分类	98
§ 2-4 尺寸数目的确定方法	103
第三章 合理标注尺寸的方法	136
§ 3-1 标注尺寸的三种方法	136
§ 3-2 标注尺寸的三种系统	139
§ 3-3 合理标注尺寸的基本原则	141
§ 3-4 标注零件尺寸的一般步骤	192
§ 3-5 尺寸公差的选择	218
第四章 典型结构的尺寸注法	237
§ 4-1 零件结构的尺寸注法	237
§ 4-2 部件装配结构的尺寸注法	281
第五章 典型零件的尺寸注法	288
§ 5-1 毛坯零件的尺寸注法	288
§ 5-2 轴、套类零件的尺寸注法	306
§ 5-3 组合刀具、成形刀具加工件的尺寸注法	313
§ 5-4 大量生产加工件的尺寸注法	315

VI

§ 5-5	冲压件的尺寸注法	323
§ 5-6	塑压件的尺寸注法	335
§ 5-7	棒、管料弯制件的尺寸注法	341
§ 5-8	控制极限尺寸的尺寸注法	346
§ 5-9	同坯加工件的尺寸注法	350
§ 5-10	坐标镗孔件的尺寸注法	352
§ 5-11	焊接件的尺寸注法	363
§ 5-12	铆接件的尺寸注法	368

第一章 概 述

§ 1-1 尺寸标注的重要性

在设计图中，尺寸的标注不仅关系着图样本身的质量，同时也影响到产品的优劣。

零件图上的尺寸必须标注正确、合理。尺寸数目必须完整，而且尺寸安排要清晰。如何正确、完整、清晰地标注尺寸，《机械制图》中均已谈及。而尺寸标注的合理性，由于广泛涉及设计和工艺知识，难以掌握。因此，颇有专门论述的必要。

所谓尺寸的合理性，主要是指零件图上所标注的尺寸应能满足设计和工艺的要求。在实际生产中，由于尺寸标注不合理而造成零件报废，装配精度低，以致影响产品质量的事例是屡见不鲜的。因此，在产品图纸使用之前，广大设计、工艺人员都应对尺寸进行验算和校核。

§ 1-2 合理标注尺寸的内容和要求

要使尺寸标注合理，并不是轻而易举的事。它涉及的面很广。尺寸标注应保证零件的功能和零部件的工作精度。一般是根据机器或部件的性能、工作精度、使用要求和加工工艺，从装配图上分析零件所处的地位和作用，以及零件之间的相互关系，分清主次，按零件各个尺寸的不同要求，分别标注。也可采用类比方法标注尺寸，即参考同类先进产品的尺寸标注，尔后进行必要的验算。有些产品的尺寸则需要根

据有关专业理论进行计算，或经实验加以确定。最后还需要应用装配尺寸链分析计算，确定主要尺寸及其公差，选择零件的尺寸基准。对于非主要尺寸，在满足设计要求的前提下，则以加工简便为主，选择尺寸基准，结合加工工艺的特点，运用形体分析法标注尺寸。

综上所述，尺寸标注的合理性，主要涉及以下内容：

(1) 所标零件尺寸及其公差，既要确保零件的正确功能和所在部件的工作精度，又要考虑加工经济和检验方便；

(2) 主要尺寸及其公差，一般要直接注在图样上，不应通过其他尺寸推算；

(3) 主要尺寸的标注基准一般与设计基准重合；非主要尺寸因考虑加工和检验方便，其标注基准一般与工艺基准重合；

(4) 所注尺寸必须齐全，且无多余。零件图上不应注成封闭尺寸链，在任何一个方向上，任一结构要素也不得多于一个带偏差值的定位尺寸；

(5) 正确选择尺寸公差、形状公差、位置公差和粗糙度，并合理处理它们之间的关系；

(6) 应遵守已有的尺寸标准数列、标准结构要素和标准部件的尺寸要求。

§ 1-3 正确处理尺寸标注中 设计与工艺的关系

零件图上，每个尺寸都应体现一定的设计或工艺要求，这是尺寸标注合理性的一个重要标志。

设计要求体现于零件的装配状态；工艺要求体现于零件的加工过程。它们是两个不同性质的概念。设计要求是通过

装配尺寸链对尺寸进行约束的，工艺要求则是通过零件尺寸链对尺寸进行约束的。

零件图上所标注的尺寸，如果能同时满足设计要求和工艺要求，这是最理想的情况。所以在设计零件图时，无疑应当力求在零件尺寸链的每个组成环上，把这两项要求统一起来。

但是，对于某些尺寸的设计要求与工艺要求，有时不能统一，这时，就必须首先确保设计要求，而将工艺要求放到较次要地位。因为设计要求是保证机器性能和质量的前提，倘若设计要求得不到保证，则所标注的尺寸，无论工艺上如何合理，也毫无意义。

应当明确，对零件的设计要求，是由机器的整体结构和性能确定的，在标注尺寸时，只能正确反映，不能随意改变。而工艺要求，则是在既定的生产设备和工艺条件下，所拟定的某种加工方案的体现，它是相对的。当工艺要求与设计要求矛盾时，可以通过尺寸换算(改变工序尺寸)，或改善工艺装备，变更加工方法或加工路线等手段，来改变工艺本身的要求，以使在新的条件下与设计要求相统一。

设计人员对所设计的零件，在保证设计要求的前提下，应力求使零件图上各尺寸同时满足工艺要求，即使零件加工工艺路线最短，加工方法及度量方法最简便，工艺装备最简单，加工误差最小等等。若不能兼顾时，则在尺寸标注上应尽可能为工艺人员提供工艺换算或采取工艺措施所必需的原始资料。

实际上，兼顾往往做不到。因工艺要求随工艺条件而异，对某种工艺条件是合理的尺寸标注，而对另一种工艺条件可能是不合理的。再者，工艺条件又是不断变化的。所

以，尺寸标注首要的是要保证设计要求，不要过分强调满足工艺要求。

§ 1-4 尺寸注法的基本规定

尺寸的组成要素，一般包括：尺寸线、尺寸界线、箭头或斜线、文字(数字、字母、汉字)、符号、引线等，见图1-1。下面介绍制图标准中的一些规定。

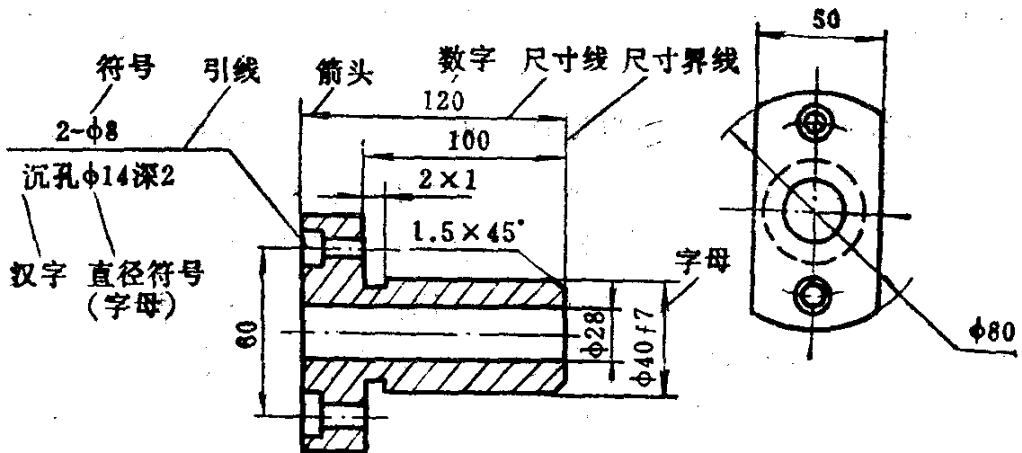
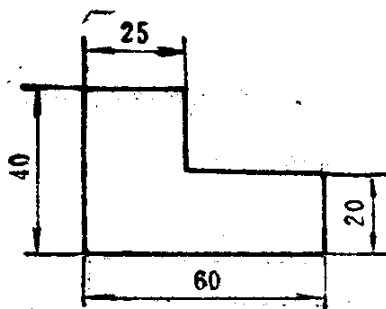


图 1-1

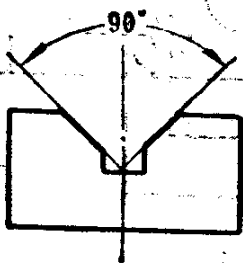
一、尺寸线

尺寸线一律用细实线绘制。线性尺寸的尺寸线用直线表示，且必须与所标注的线段平行(见图1-2a)；角度、圆弧尺寸的尺寸线用圆弧线表示，其圆心是该角的顶点(见图1-2b、图1-2c)。

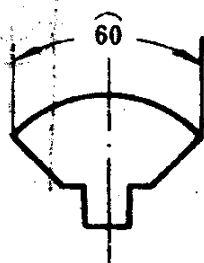
为了图面清晰，尺寸线必须单独画出，不能画在图形的中心线、对称线、轮廓线及其延长线上。见图1-3。



(a)

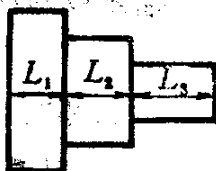


(b)

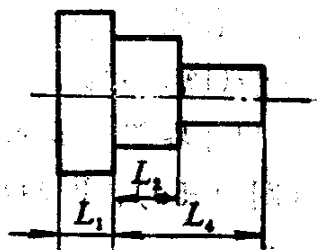


(c)

图 1-2



(a)



(b)

图 1-3

(a)错误; (b)正确。

同一方向的尺寸线应互相平行，并尽可能使间隔一致。间隔一般为10mm左右或为尺寸数字的两倍(图1-4)。

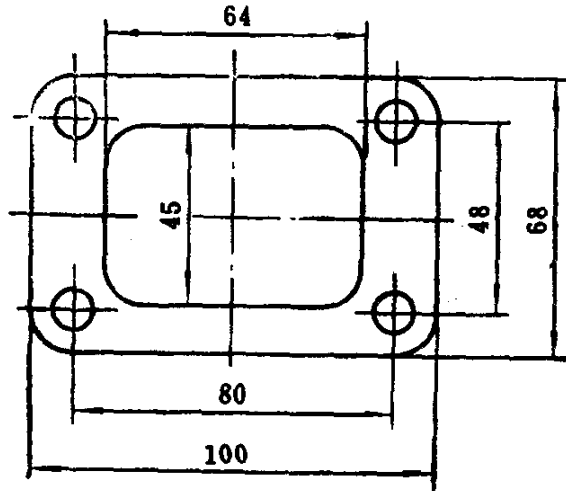


图 1-4

二、尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸线(图1-4)。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直相交，必要时也可倾斜相交(图 1-5a)，但两尺寸界线必须平行。图1-5b是错误的。

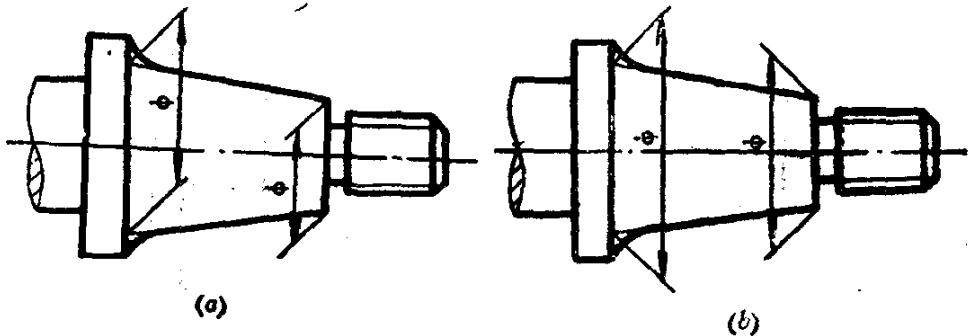


图 1-5

(a)正确；(b)错误。

光滑过渡处或某些拐角处的尺寸，必须用细实线将轮廓线延长，从其交点引出尺寸界线，如图1-6。

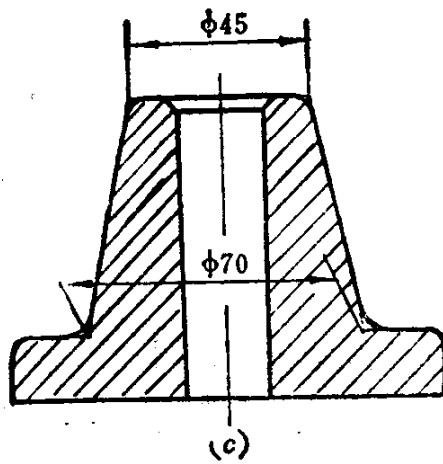
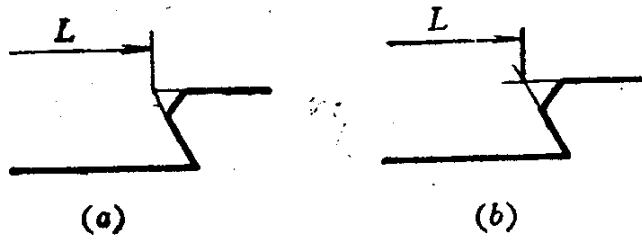


图 1-3

尺寸界线的引出长度一般越过箭头2~3mm，如图1-7。

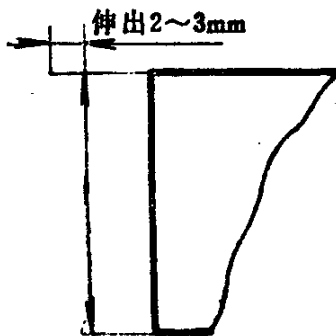


图 1-7

三、箭头和斜线

尺寸线终端可用箭头或斜线两种形式。

箭头指向被标的轮廓线或尺寸界线，并与其相接。箭头的形状和大小如图1-8a。

斜线用细实线绘制，其方向和画法如图1-8b。尺寸线与尺寸界线垂直时才能用斜线形式。

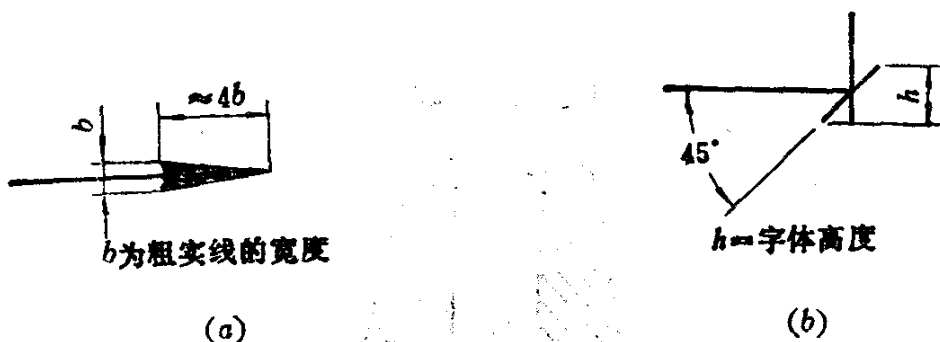


图 1-8

尺寸线与尺寸界线垂直时，同一张图样中只能采用一种终端形式。当采用箭头时，在地位不够的情况下，可以用圆点(图1-12b)或斜线(图1-12c)代替箭头。

当尺寸线端部不是尺寸界线，或尺寸线不与尺寸界线相接时，不画箭头，见图1-9。

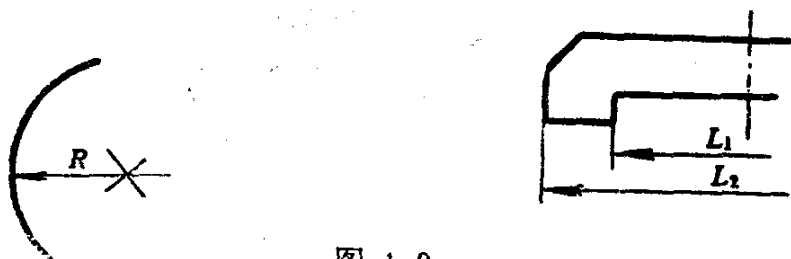


图 1-9

四、数字

数字大小应按标准字号选用。在0号以内的图纸中一般

尺寸数字可选用 3 ~ 5 号字体。

尺寸数字可放在尺寸线的上方(图1-2a)，也可放在尺寸线的中断处(图1-2c)，但不可跨写在尺寸线之下，也不能与尺寸线相交，见图1-10。



图 1-10

尺寸数字一般写在尺寸线的适中位置，不要无规则地放置，更不要注写在不醒目的位置。注写尺寸数字时要注意其方向，当尺寸线为水平位置时，尺寸数字规定由左向右写，字头朝上；当尺寸线为垂直位置时，尺寸数字规定由下向上写，字头朝左；当尺寸线为倾斜位置时，尺寸数字应按便于读数的方向注写。自垂直方向左旋 30° 的交角区内尽量不注尺寸。如图1-11。

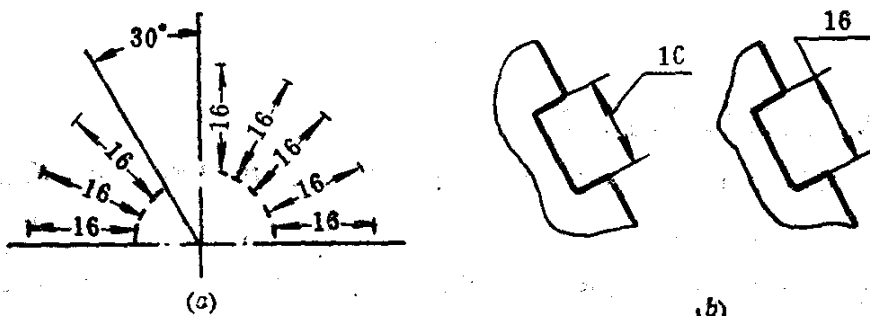


图 1-11

尺寸数字后的单位，一般规定为“mm”或“(°)、(′)、(″)”。单位为毫米的不注出单位；单位不为毫米时，应注出单位。

五、狭小尺寸的标注

填写不下的数字可移到尺寸线的延长线上注写(图1-12a); 链式标注的小尺寸, 尺寸数字宜错开或引出标注(图1-12b); 如果影响图面清晰, 也可将部分尺寸移至放大图中标注(图1-12c)。

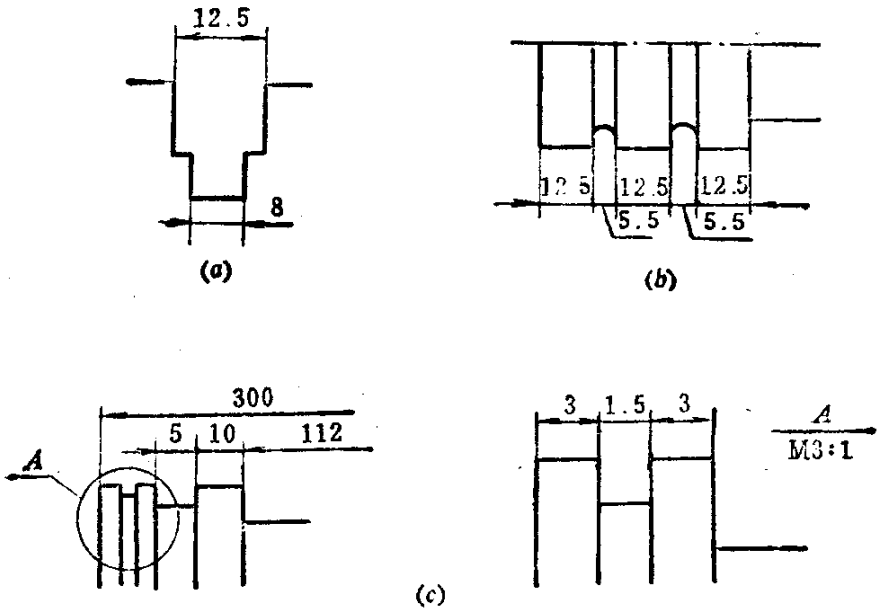


图 1-12

六、角度尺寸的注法

角度尺寸的尺寸界线应沿径向引出, 尺寸线以交角的顶点为圆心作出(图1-13a)。如果图中没有交角顶点, 这时可求出理论顶点(可不画出), 再画尺寸线圆弧(图1-13b)。随意定顶点画尺寸线圆弧是不对的(图1-13c)。

标注角度尺寸的数字时, 无论哪个方向的角度, 其数值一律写成水平位置, 一般放在尺寸线的中断处, 必要时也可写在尺寸线内外两侧或引出标注(图1-14)。