



新农村建设丛书
农村富余劳动力转移培训教材

车工实用技术

(上)

曲 昕 主编

吉林出版集团有限责任公司
吉林科学技术出版社

新农村建设丛书

农村富余劳动力转移培训教材

车工实用技术 (上)

曲 昕 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

吉林出版集团有限责任公司
吉林科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

车工实用技术. 上/曲昕主编.

—长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2008. 8

(新农村建设丛书. 农村富余劳动力转移培训教材)

ISBN 978-7-80762-566-7

I. 车... II. 曲... III. 车削—技术培训—教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 136003 号

车工实用技术 (上)

主编 曲 昕

出版发行 吉林出版集团有限责任公司 吉林科学技术出版社

印刷 长春市东文印刷厂

2008 年 10 月第 1 版

2008 年 10 月第 1 次印刷

开本 850×1168mm 1/32

印张 4 字数 97 千

ISBN 978-7-80762-566-7

定价 6.00 元

社址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

电话 0431-85661172

传真 0431-85618721

电子邮箱 xnc 408@163.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

《新农村建设丛书》编委会

主 任	韩长赋				
副 主 任	荀凤栖	陈晓光	王守臣		
委 员	车秀兰	冯晓波	冯 晨	冯 巍	
	申奉澈	孙文杰	朱克民	朱 彤	
	朴昌旭	闫 平	闫玉清	吴文昌	
	宋亚峰	张永田	张伟汉	李元才	
	李守田	李殿富	李耀民	杨福合	
	郅 正	周殿富	岳德荣	林 君	
	苑大光	姜凤国	胡宪武	赵吉光	
	闻国志	徐安凯	栾立明	秦贵信	
	贾 涛	高香兰	崔永刚	崔永泉	
	葛会清	韩文瑜	靳锋云	臧忠生	
责任编辑	司荣科	祖 航			
封面设计	创意广告				
总 策 划	刘 野	成与华			
策 划	齐 郁	司荣科	孙中立	李俊强	

农村富余劳动力转移培训教材编委会

主 任：滕少峰

副主任：孙海军 徐 伟

编 委：郎一民 刘欣欣 李玉青 段 准

刘敬慧 李兆松 曲 昕 苏 华

彭 敏 周立侠

车工实用技术（上）

主 编 曲 昕

编 者 姜 波 赵晓薇 王永利 范 丹

冯 鹏 李又李

出版说明

《新农村建设丛书》是一套针对“农家书屋”、“阳光工程”、“春风工程”专门编写的丛书，是吉林出版集团组织多家科研院所及千余位农业专家和涉农学科学者，倾力打造的精品工程。

本丛书共分五辑，每辑 100 册，每册介绍一个专题。第一辑为农村科技致富系列；第二辑为 12316 专家热线解答系列；第三辑为普通初中绿色证书教育暨初级职业技术教育教材系列；第四辑为农村富余劳动力向非农产业转移培训教材系列；第五辑为新农村建设综合系列。

丛书内容编写突出科学性、实用性和通俗性，开本、装帧、定价强调适合农村特点，做到让农民买得起，看得懂，用得上。希望本书能够成为一套社会主义新农村建设的指导用书，成为一套指导农民增产增收、脱贫致富、提高自身文化素质、更新观念的学习资料，成为农民的良好益友。

目 录

第一章 车工必备知识	1
第一节 国家标准《技术制图》的一些规定	1
第二节 零件加工的技术要求	6
第三节 识读轴套类零件图	29
第四节 常用金属材料	33
第五节 常用量具	39
第二章 车床	54
第一节 车床安全操作文明生产规程	54
第二节 CA6140 型卧式车床	55
第三节 车削运动和切削用量	59
第四节 车床的润滑和维护保养	64
第五节 车床的基本操纵	69
第六节 卡盘及其卡爪的装卸	76
第三章 车刀	81
第一节 车刀的种类、用途及常用车刀材料	81
第二节 车刀角度	85
第三节 车刀的刃磨	90
第四节 车刀的安装	95
第五节 切削液	97
第四章 车削工艺基础	100
第一节 轴、套类零件	100
第二节 机械加工工艺过程的组成	103

第三节	车削工件的基准和定位基准的选择	107
第四节	工艺路线的制订	116
第五节	切削用量的确定	119

目 录

第一章 绪论	第一节 机械工业在国民经济中的地位	1
第二节 机械工业的发展概况	2	
第三节 机械工业的组成	3	
第四节 机械工业的布局	4	
第五节 机械工业的现代化	5	
第二章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	6
第二节 机械零件的加工工艺	7	
第三节 机械零件的加工工艺	8	
第四节 机械零件的加工工艺	9	
第五节 机械零件的加工工艺	10	
第三章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	11
第二节 机械零件的加工工艺	12	
第三节 机械零件的加工工艺	13	
第四节 机械零件的加工工艺	14	
第五节 机械零件的加工工艺	15	
第四章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	16
第二节 机械零件的加工工艺	17	
第三节 机械零件的加工工艺	18	
第四节 机械零件的加工工艺	19	
第五节 机械零件的加工工艺	20	
第五章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	21
第二节 机械零件的加工工艺	22	
第三节 机械零件的加工工艺	23	
第四节 机械零件的加工工艺	24	
第五节 机械零件的加工工艺	25	
第六章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	26
第二节 机械零件的加工工艺	27	
第三节 机械零件的加工工艺	28	
第四节 机械零件的加工工艺	29	
第五节 机械零件的加工工艺	30	
第七章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	31
第二节 机械零件的加工工艺	32	
第三节 机械零件的加工工艺	33	
第四节 机械零件的加工工艺	34	
第五节 机械零件的加工工艺	35	
第八章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	36
第二节 机械零件的加工工艺	37	
第三节 机械零件的加工工艺	38	
第四节 机械零件的加工工艺	39	
第五节 机械零件的加工工艺	40	
第九章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	41
第二节 机械零件的加工工艺	42	
第三节 机械零件的加工工艺	43	
第四节 机械零件的加工工艺	44	
第五节 机械零件的加工工艺	45	
第十章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	46
第二节 机械零件的加工工艺	47	
第三节 机械零件的加工工艺	48	
第四节 机械零件的加工工艺	49	
第五节 机械零件的加工工艺	50	
第十一章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	51
第二节 机械零件的加工工艺	52	
第三节 机械零件的加工工艺	53	
第四节 机械零件的加工工艺	54	
第五节 机械零件的加工工艺	55	
第十二章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	56
第二节 机械零件的加工工艺	57	
第三节 机械零件的加工工艺	58	
第四节 机械零件的加工工艺	59	
第五节 机械零件的加工工艺	60	
第十三章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	61
第二节 机械零件的加工工艺	62	
第三节 机械零件的加工工艺	63	
第四节 机械零件的加工工艺	64	
第五节 机械零件的加工工艺	65	
第十四章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	66
第二节 机械零件的加工工艺	67	
第三节 机械零件的加工工艺	68	
第四节 机械零件的加工工艺	69	
第五节 机械零件的加工工艺	70	
第十五章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	71
第二节 机械零件的加工工艺	72	
第三节 机械零件的加工工艺	73	
第四节 机械零件的加工工艺	74	
第五节 机械零件的加工工艺	75	
第十六章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	76
第二节 机械零件的加工工艺	77	
第三节 机械零件的加工工艺	78	
第四节 机械零件的加工工艺	79	
第五节 机械零件的加工工艺	80	
第十七章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	81
第二节 机械零件的加工工艺	82	
第三节 机械零件的加工工艺	83	
第四节 机械零件的加工工艺	84	
第五节 机械零件的加工工艺	85	
第十八章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	86
第二节 机械零件的加工工艺	87	
第三节 机械零件的加工工艺	88	
第四节 机械零件的加工工艺	89	
第五节 机械零件的加工工艺	90	
第十九章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	91
第二节 机械零件的加工工艺	92	
第三节 机械零件的加工工艺	93	
第四节 机械零件的加工工艺	94	
第五节 机械零件的加工工艺	95	
第二十章 机械零件的加工工艺	第一节 机械零件的加工工艺	96
第二节 机械零件的加工工艺	97	
第三节 机械零件的加工工艺	98	
第四节 机械零件的加工工艺	99	
第五节 机械零件的加工工艺	100	

第一章 车工必备知识

第一节 国家标准《技术制图》的一些规定

一、图线 (GB4457.4-84)

图线的型式及应用：图样的图形是由各种图线构成的。国家标准规定各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图样中的应用，见表 1-1 和图 1-1。

表 1-1 图线

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	应用举例
粗实线		$b-0.5\sim 2\text{ (mm)}$	可见轮廓线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		约 $b/3$	轴线、对称中心线、轨迹线、节圆及节线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合剖面轮廓线、螺纹牙底线和齿轮齿根线、引出线、分界线及范围线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双点划线		约 $b/3$	相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线、假想投影的轮廓线

二、比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例符号以“:”表示,比例有原值比例、放大比例、缩小比例,如 $1:1$ 、 $5:1$ 、 $1:2$ 等。比例一般标注在标题栏中。不论采用何种比例,图中所标尺寸数值必须是实物的实际大小,与图形的比例无关,如图1-1所示。

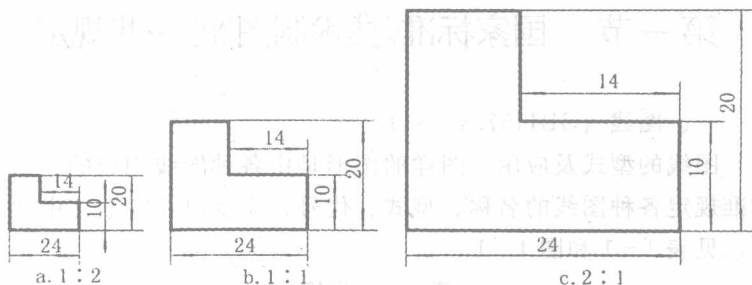


图 1-1 图形比例与尺寸数字

三、尺寸注法

尺寸是制造机件的直接依据,识图时必须遵守,否则会给生产带来损失。

1. 尺寸标注的基本规则 机件的真实大小应以图样所注尺寸数字为依据,与图形比例及绘图准确度无关。图样中(包括技术要求和其他说明)的线性尺寸以毫米为单位,不需注写计量单位的代号和名称。若采用其他单位,则必须注明。

2. 尺寸的组成 尺寸由尺寸数字、尺寸线、尺寸界限、箭头等组成,如图1-2所示。

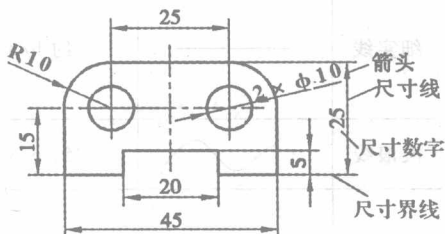


图 1-2 尺寸标注

3. 尺寸标注常用的符号和缩写词

尺寸标注常用的符号和缩写词,见表1-2。

表 1-2 尺寸标注常用的符号和缩写词

名称	直径	半径	球直径	球半径	厚度	正方形	45° 倒角	深度	沉孔 或锪平	埋头 孔	均布
符号和 缩写词	ϕ	R	S ϕ	SR	t	□	C	T	┐	V	EQS

四、锥度

指零件表面的锥形程度，其大小为圆锥体的底圆直径与圆锥高度之比。如果是圆锥台，则为上下两底圆直径之差与锥台高之比。

标注锥度时，把比例前项化为 1，并以“1:n”形式标注在锥面轮廓线的引出线上。锥度符号方向应与零件上锥度方向一致，如图 1-3 所示。

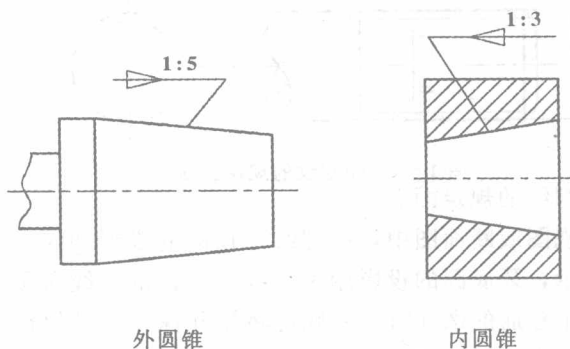


图 1-3 锥度的标注形式

五、螺纹的规定画法

螺纹是在圆柱或圆锥表面上沿螺旋线形成的具有相同剖面（三角形、梯形、锯齿形等）的连续凸起和沟槽。螺纹分外螺纹和内螺纹两种，成对使用。在圆柱或圆锥外表面上所形成的螺纹称外螺纹；在圆柱或圆锥内表面上加工的螺纹称内螺纹。

螺纹大径（ d 、 D ）、小径（ d_1 、 D_1 ）和中径（ d_2 、 D_2 ）是螺纹的三个直径参数。其中外螺纹大径 d 和内螺纹小径 D_1 亦称径。国家标准规定，普通螺纹的公称直径用螺纹大径的基本尺寸

表示。

1. 螺纹的规定画法

由于螺纹的形状很复杂，所以无需将螺纹按真实投影画出，可采用规定画法以简化作图过程。

(1) 外螺纹的规定画法 (图 1-4)

①外螺纹牙顶圆的投影用粗实线表示，牙底圆的投影用细实线表示（牙底圆的投影通常按牙顶圆投影的 0.85 倍绘制），螺杆的倒角或倒圆部分也应画出。

②在垂直于螺纹轴线的投影面的视图中，表示牙底圆的细实线只画约 3/4 圈，此时螺杆或螺孔上的倒角投影省略不画。

③螺纹终止线用粗实线表示。

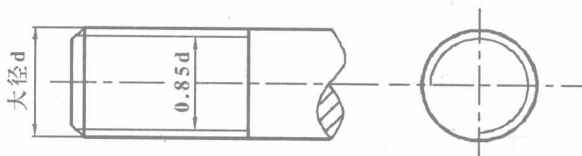


图 1-4 外螺纹的规定画法

(2) 内螺纹的规定画法

①在剖视图或断面图中，内螺纹牙顶圆的投影和螺纹终止线用粗实线表示，牙底圆的投影用细实线表示，剖面线必须画到粗实线。绘制不穿通的螺孔时，一般应将钻孔深度与螺纹部分的深度分别画出，底部的锥顶角应按 120° 画出 (图 1-5a)。

②不可见螺纹的所有图线用虚线绘制 (图 1-5b)。

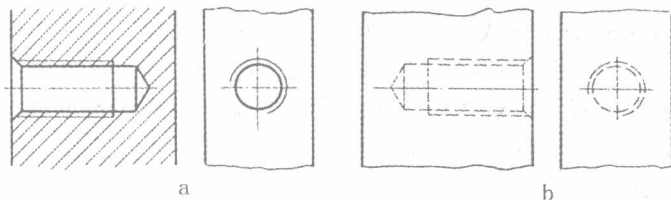


图 1-5 内螺纹的规定画法

a. 剖开的内螺纹 b. 不可见的内螺纹

2. 普通螺纹的标记和标注

(1) 普通螺纹的标记 规定格式如下:

↓ ↓ ↓

螺纹代号 公差带代号 旋合长度代号

例如：螺纹标记 M16×1LH—5g6g—S

含义：公称直径（即大径）为 16mm，螺距为 1mm，左旋、中径公差带为 5g，顶径公差带为 6g，短旋合长度的细牙普通外螺纹。

例如：螺纹标记 M16—6H

含义：公称直径（即大径）为 16mm，右旋，中径公差带和顶径公差带均为 6H，中等旋合长度的粗牙普通内螺纹。

（2）螺纹的标注 如图 1—7 所示，在图形上必须用国家标准规定的螺纹标记在大径尺寸线上或其引出线上加以标注。

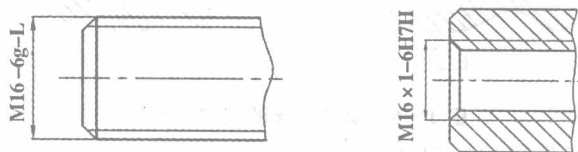


图 1—7 螺纹标注

第二节 零件加工的技术要求

零件在切削加工过程中，由于工艺系统的几何误差、受力变形和热变形等原因，常会使零件产生加工误差，这些误差的大小直接影响零件的使用性能和寿命，必须加以控制。为此，我国已经制定了相应的国家标准，在生产中必须严格执行和遵守。

在零件图上除了表达该零件形状的图形和表示其大小的尺寸外，还必须标注和说明制造零件时应达到的一些技术要求。这些技术要求包括尺寸精度、形状和位置精度、表面粗糙度、材料的热处理要求以及其他要求等。

一、尺寸精度

尺寸精度是指零件加工后的实际尺寸与理想尺寸相符合的程度。尺寸精度是用尺寸公差来保证的。尺寸公差是切削加工中零件实际尺寸允许的变动量。在基本尺寸相同的情况下，尺寸公差越小，则尺寸精度越高，加工越困难。

1. 尺寸术语

(1) 基本尺寸 (D 、 d) 设计给定的尺寸。大写字母代表孔的代号, 小写字母代表轴的代号。基本尺寸是计算偏差和极限尺寸的起始尺寸。它只表示尺寸的基本大小, 并不是在实际加工中要求得到的尺寸。如图 1-8 所示轴的直径 $\phi 30\text{mm}$ 和长度 70mm 就是该轴直径的基本尺寸和长度的基本尺寸。

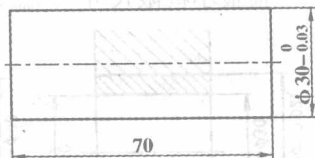


图 1-8 基本尺寸

(2) 实际尺寸 零件加工后通过测量所得到的尺寸。实际尺寸不是零件的真实尺寸。因为在测量的过程中, 不可避免地存在各种误差。同时由于形状误差的影响, 零件同一表面上不同部位的实际尺寸也不相等, 如图 1-9 所示。

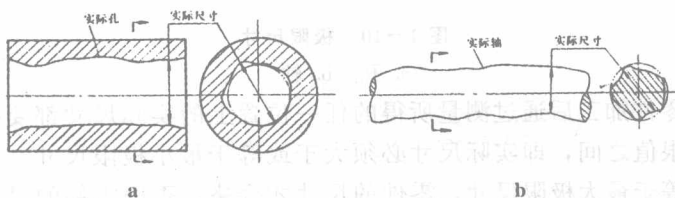


图 1-9 实际尺寸

a. 孔的实际尺寸 b. 轴的实际尺寸

(3) 极限尺寸 允许零件实际尺寸变化的两个界限值。其中较大的一个称为最大极限尺寸 ($D_{\max}$ 、 $d_{\max}$); 较小的一个称为最小极限尺寸 ($D_{\min}$ 、 $d_{\min}$)。极限尺寸是根据零件的使用要求确定的。在机械加工中, 一方面由于各种误差的存在, 如机床的误差、刀具的误差、量具的误差等, 要把所有同规格的零件都加工成同一尺寸是不可能的。另一方面从使用的角度讲, 也没有这个必要。极限尺寸可能大于、小于或等于基本尺寸, 如图 1-10 所示。

图中:

孔基本尺寸 (D) = $\phi 30\text{mm}$,

孔最大极限尺寸 ($D_{\max}$) = $\phi 30.021\text{mm}$;

孔最小极限尺寸 ($D_{\min}$) = $\phi 30\text{mm}$,

轴基本尺寸 (d) = $\phi 30\text{mm}$;

轴最大极限尺寸 ($d_{\max}$) = $\phi 30\text{mm}$;

轴最小极限尺寸 ($d_{\min}$) = $\phi 29.979\text{mm}$ 。

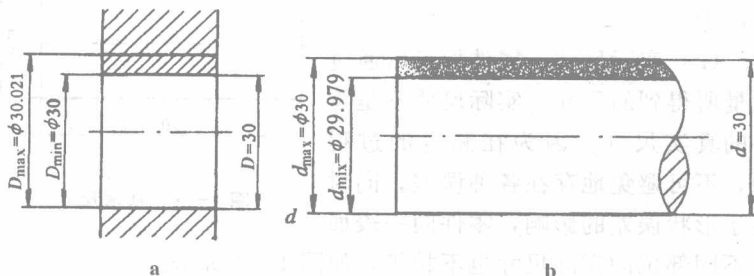


图 1-10 极限尺寸

a. 孔 b. 轴

零件加工后通过测量所得的任一位置上的实际尺寸都要在两个界限值之间，即实际尺寸必须大于或等于最小极限尺寸，且小于或等于最大极限尺寸，零件的尺寸才合格；否则零件的尺寸不合格。

2. 公差与偏差

(1) 尺寸偏差 简称偏差，是指某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差。某一尺寸是指极限尺寸或实际尺寸，所以尺寸偏差包含极限偏差（上偏差和下偏差的统称）和实际偏差。

① 上偏差 (ES、es) 最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

② 下偏差 (EI、ei) 最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

③ 实际偏差 实际尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

上偏差、下偏差用公式表示为：

$$\text{孔: } ES = D_{\max} - D$$

$$\text{轴: } es = d_{\max} - d$$

$$EI = D_{\min} - D$$

$$ei = d_{\min} - d$$

如图 1-11 所示:

$$\text{孔: 上偏差 } ES = D_{\max} - D = (30.028 - 30) \text{ mm} = +0.028 \text{ mm}$$

$$\text{下偏差 } EI = D_{\min} - D = (30.007 - 30) \text{ mm} = 0.007 \text{ mm}$$

$$\text{轴: 上偏差 } es = d_{\max} - d = (29.993 - 30) \text{ mm} = -0.007 \text{ mm}$$

$$\text{下偏差 } ei = d_{\min} - d = (29.980 - 30) \text{ mm} = -0.020 \text{ mm}$$

因为极限尺寸和实际尺寸可能大于、小于或等于基本尺寸, 所以偏差可以为正值、负值或零。计算时偏差数值前必须带有正、负号。零件加工后的实际偏差在上偏差和下偏差之间, 零件尺寸为合格, 否则零件尺寸不合格。

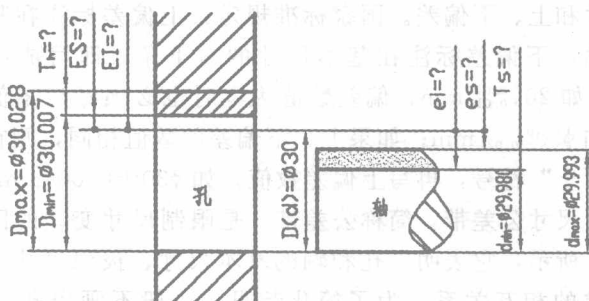


图 1-11 极限偏差与公差

(2) 尺寸公差 (T_h 、 T_s) 简称公差, 是允许实际尺寸的变动力。公差表示一批零件的尺寸允许变动的范围, 这个范围大小的数量值就是公差值 (此数值是绝对值)。其表达式为:

$$\text{公差} = \text{最大极限尺寸} - \text{最小极限尺寸}$$

$$\text{或: 公差} = \text{上偏差} - \text{下偏差}$$

写成公式:

$$\text{孔: } T_h = D_{\max} - D_{\min} = ES - EI$$

$$\text{轴: } T_s = d_{\max} - d_{\min} = es - ei$$