

上岗轻松学
SHANG GAO QING SONG XUE



👍 双色版

双图解

装配钳工快速入门

ZHUANGPEI QIANGONG KUAISU RUMEN

- ◆ 线条图、实物图完美结合
- ◆ 知识性、技巧性全面展现
- ◆ 跟着学、对照练轻松上手

蒋召杰 汤一帆 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

双图解装配钳工快速入门

主 编 蒋召杰 汤一帆

副主编 顾革生 罗 华

参 编 孙善德 周 锵 庄小虎 钟 坚 黄善政
莫文朝 黄北源



机械工业出版社

本书主要介绍了装配钳工基础知识以及必备的操作技能,以零基础为起点,注重对职业技能的培养,注重可操作性和实用性。本书以照片图、线条图、表格为主要的表现形式,图文并茂,操作过程直观明了,力求更好地满足初级技术工人快速上手的需求。本书主要内容包括:机械图样的识读,装配钳工常用量具、装配钳工基本操作技能、装配钳工常用设备及工具、装配工艺及方法、典型机构的装配、减速器的装配及检测实例。

全书突出了“双图解”和“快速入门”两大特点,既可作为零起点读者的自学用书,也可作为机械制造企业技术工人的学习读物,还可作为各职业技能鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

双图解装配钳工快速入门/蒋召杰,汤一帆主编. —北京:机械工业出版社,2013.7

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-42791-9

I. ①双… II. ①蒋…②汤… III. ①安装钳工-图解 IV. ①TG946-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第122169号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:郎峰 赵磊磊 责任编辑:郎峰 赵磊磊 林运鑫

版式设计:常天培

责任校对:张征 肖琳

封面设计:饶薇

责任印制:张楠

涿州市京南印刷厂印刷

2013年9月第1版第1次印刷

169mm×239mm·12印张·233千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-42791-9

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

PREFACE

机械制造业是制造业最重要的组成部分之一，它担负着向国民经济和各行各业提供机械设备的任务。我国现代化建设的发展速度在很大程度上取决于机械制造业的发展水平，从这个意义上说，机械制造业的发展水平是关系全局的。

装配钳工是机械制造业中应用较广泛、从业人员较多的技术工种，也是最重要的工种之一。因此，对装配钳工职业技能的培养尤为重要。

本书参照最新的《国家职业技能标准 装配钳工》对初级工的要求，介绍了装配钳工基础知识以及必备的操作技能。本书理论知识简单明了，重点突出操作技能与操作要点。操作技能步骤清晰、方法可靠，介绍时穿插了一些实际操作中常见的问题和注意事项。本书的两大特点是“双图解”和“快速入门”。

“双图解”，即通过大量的现场照片图、三维立体图将抽象深奥的知识具体化、形象化；通过线条图将复杂的结构和细节知识简单化、清晰化，两者进行对照，可以更好的阐释操作过程及相关内容，达到读图学习知识的目的，有利于读者的理解。

“快速入门”，即书中介绍的是装配钳工入门级知识，语言通俗易懂，贴近生产实际，便于读者快速掌握，在工作中快速上手。

本书不仅可作为零起点读者的自学用书，还可作为机械制造企业技术工人的学习读物，也可作为各职业技能鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

本书由蒋召杰、汤一帆任主编，顾革生、罗华为副主编，孙善德、周锵、庄小虎、钟坚、黄善政、莫文朝和黄北源参加编写，全书由黄达辉主审。

由于编者水平有限，不当和错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

前言

第1章 机械图样的识读	1	第3章 装配钳工基本操作	
1.1 零件图的识读	1	技能	39
1.1.1 零件图上常见		3.1 划线	39
符号	1	3.1.1 划线概述	39
1.1.2 识读零件图	14	3.1.2 常用划线工具名称	
1.2 装配图的识读	20	及用途	40
1.2.1 极限与配合在图样		3.1.3 划线基准的选择	42
上的标注	20	3.1.4 划线时的找正和	
1.2.2 识读车床尾座装		借料	42
配图	21	3.2 钻孔、扩孔和铰孔	43
第2章 装配钳工常用量具	24	3.2.1 钻孔的操作	43
2.1 万能量具	24	3.2.2 扩孔和铰孔的操作	45
2.1.1 游标卡尺	24	3.2.3 钻床附具	46
2.1.2 游标万能角度尺的		3.3 攻螺纹	47
特点及应用	26	3.3.1 攻螺纹常用的工具	47
2.1.3 千分尺	29	3.3.2 攻螺纹前底孔直径	
2.2 标准量具	32	与孔深的确定	48
2.2.1 量块	32	3.3.3 攻螺纹的操作要点	48
2.2.2 正弦规	34	3.3.4 攻螺纹的操作	49
2.3 专用量具	35	3.4 刮削	49
2.3.1 卡规	36	3.5 研磨	65
2.3.2 塞规	36	3.5.1 研磨的基本知识	65
2.3.3 塞尺	37	3.5.2 研磨的基本操作	68
		3.6 矫正与弯形	71
		3.6.1 矫正	71

3.6.2 弯形	78	6.1.3 螺纹联接的装配实例 (双头螺柱的 装配)	143
3.6.3 弯曲前毛坯长度的 计算	82	6.2 键联接	144
3.7 铆接、焊接和粘结	83	6.2.1 键联接的装配	144
3.7.1 铆接	83	6.2.2 键联接的装配实例 (平键联接的装配) ...	147
3.7.2 焊接	93	6.3 销联接	149
3.7.3 粘结	95	6.3.1 销联接装配要点	150
第4章 装配钳工常用设备及 工具	102	6.3.2 销联接的装配实例 (圆柱销、圆锥销 联接的装配)	152
4.1 装配钳工常用设备	102	6.4 过盈联接	155
4.1.1 钻床	102	6.5 管道联接	159
4.1.2 钻床附件	111	6.5.1 管道联接的技术 要求	160
4.2 装配钳工常用工具	113	6.5.2 管接头的装配	160
第5章 装配工艺及方法	124	6.6 滑动轴承的装配	163
5.1 装配工艺概述	124	6.7 滚动轴承的装配	167
5.1.1 装配的工艺过程和 装配技术要点	124	6.7.1 滚动轴承的构造	167
5.1.2 装配组织形式	128	6.7.2 常用滚动轴承的 装配	168
5.1.3 装配工艺规程	129		
5.1.4 装配单元系统图	129		
5.2 装配方法	131		
第6章 典型机构的装配	134	第7章 减速器的装配及检测 实例	176
6.1 螺纹联接	134	7.1 减速器的装配工艺 实例	176
6.1.1 螺纹联接的装配	134	7.2 减速器的检测实例	181
6.1.2 螺纹联接常见的装拆 工具	142	参考文献	186

第 1 章

Chapter

机械图样的识读

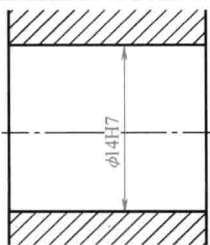
1.1 零件图的识读

1.1.1 零件图上常见符号

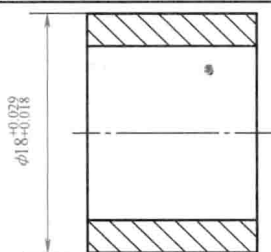
在制订加工工艺前首先应读懂图样。零件上常见的符号主要是指零件的几何精度方面的要求，如尺寸公差、表面粗糙度、形状与位置公差等，还有零件的材料、热处理及表面处理、技术要求等。

1. 尺寸公差在零件图上的标注

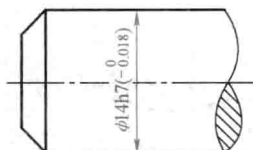
在零件图上标注线性尺寸公差的方法有三种：



在公称尺寸后面标注基本偏差代号和公差等级，如左图所示的孔尺寸 $\phi 14H7$ 。这种形式常用在成批生产的零件图上



在公称尺寸后面标注偏差值。上极限偏差、下极限偏差标注在公称尺寸右侧，如左图所示的套尺寸 $\phi 18^{+0.029}_{-0.018}$ 。当上、下极限偏差数值相同，而符号相反时，可简化标注，如 18 ± 0.02 。当上、下极限偏差中某一项为零时应标注“0”，如 $18^{+0.02}_0$ 。这种形式多用在单件或小批量生产的零件图上



在公称尺寸后面既标注基本偏差代号和公差等级，又同时标注上、下极限偏差数值（极限偏差数值应加括号），如左图所示轴尺寸 $\phi 14h7(-0.018)_0$ 。这种形式常用在生产批量不定的零件图上

2. 表面粗糙度在零件图上的标注

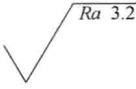
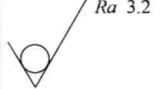
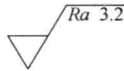
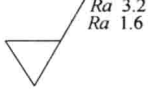
零件的表面粗糙度与零件的加工方法、加工所用刀具和工件材料等因素有关。表面粗糙度是评定零件表面质量的一项重要技术指标，它对于零件的配合、耐磨性、抗腐蚀性及密封性都有显著的影响，是零件图中不可缺少的技术要求。一般来说，凡是零件上有配合要求或有相对运动的表面，表面粗糙度值要小些。表面粗糙度值越小，表面质量要求就越高，其加工成本就越高。因此，在满足使用要求的前提下，应尽量选用较大的表面粗糙度值，以降低制造成本。

(1) 零件表面粗糙度值与加工方法的对应关系（见下表）

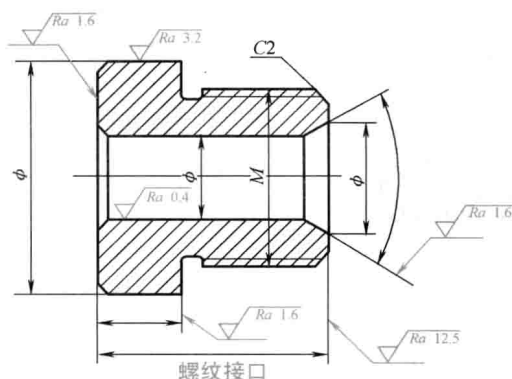
(单位：μm)

1. 车削外圆		精研	Ra0.08 ~ 0.32
粗车	Ra10 ~ 20	细研	Ra0.01 ~ 0.08
半精车	Ra5 ~ 10	6. 锉削	
精车	Ra2.5 ~ 5	7. 扩孔	Ra1.25 ~ 20
细车	Ra1.25 ~ 2.5	粗扩孔	Ra5 ~ 10
2. 圆柱铣刀铣削		精扩孔	Ra2.5 ~ 5
粗铣	Ra5 ~ 20	8. 铰削孔	
精铣	Ra1.25 ~ 5	粗铰孔	Ra6.3 ~ 12.5
细铣	Ra1.25 ~ 6.3	半精铰孔	Ra5 ~ 10
3. 刨平面		精铰孔	Ra1.25 ~ 5
粗刨	Ra10 ~ 20	细铰孔	Ra0.32 ~ 1.25
精刨	Ra2.5 ~ 10	9. 刮削平面 (25mm × 25mm 面积上的点数)	
细刨	Ra0.32 ~ 1.25	8 ~ 10	Ra2.5
4. 磨削平面		10 ~ 12	Ra1.25
半精磨	Ra1.25 ~ 10	13 ~ 16	Ra0.63
精磨	Ra0.32 ~ 1.25	17 ~ 20	Ra0.32
细磨	Ra0.32 ~ 1.6	21 ~ 25	Ra0.16
5. 研磨平面		10. 锯削	
粗研	Ra0.32 ~ 0.63	11. 铰孔	Ra2.5 ~ 5

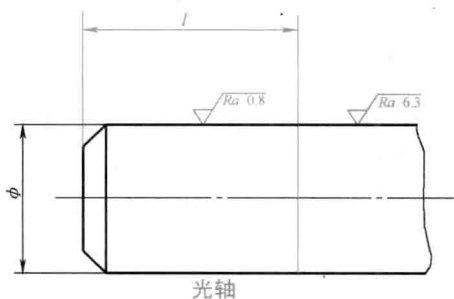
(2) 表面粗糙度符号的含义 表面粗糙度评定参数包括轮廓算术平均偏差 Ra 和轮廓最大高度 Rz 。表面粗糙度符号是在其符号中加注表面粗糙度上限参数或其他有关要求。表面粗糙度常见符号及含义如下:

Ra 值		Ra 值	
符 号	含 义	符 号	含 义
	用任何方法获得的表面, Ra 的最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$		用不去除材料获得的表面, Ra 的最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$
	用去除材料获得的表面, Ra 的最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$		用去除材料方法获得的表面, Ra 的最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$, 最小的允许值为 $1.6\mu\text{m}$

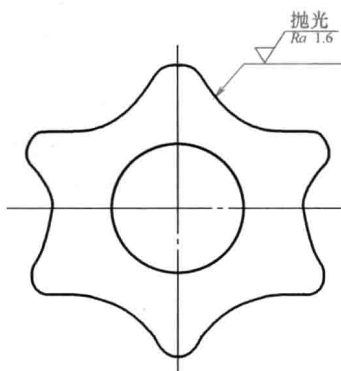
(3) 标注方法 (参照 GB/T 131—2006)



同一张零件图中,每个表面一般应标注一次表面粗糙度符号。表面粗糙度符号的尖端必须从材料外指向材料表面。表面粗糙度符号一般应标注在可见轮廓、尺寸线、尺寸界线或引出线上,如左图所示

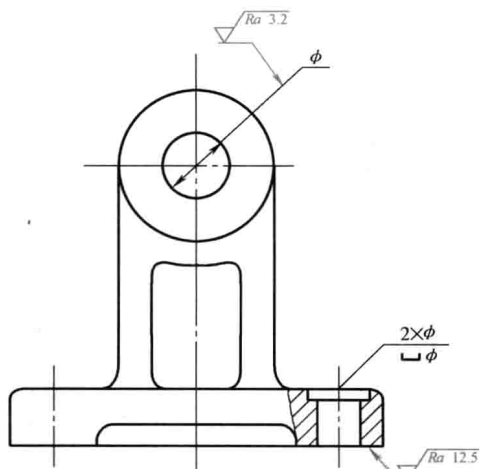


零件一个表面上的不同位置有不同的表面粗糙度要求时,可用细实线画出分界线位置,并标注尺寸,然后分别标出表面粗糙度符号,如左图所示



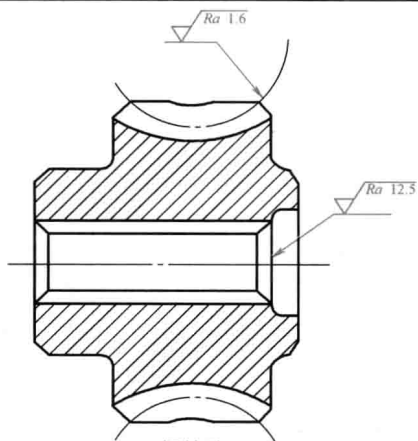
梅花扳手

零件上的连续表面只标注一次表面粗糙度符号,如左图所示



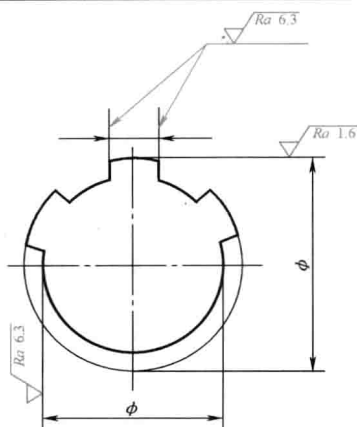
支架底面

零件上不连续的同一表面,用细实线连接后,只需标注一次表面粗糙度符号即可,如左图所示

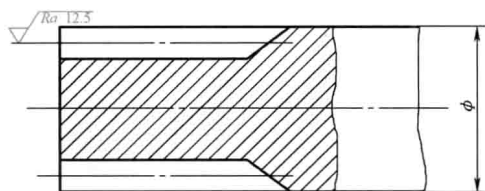


蜗轮孔

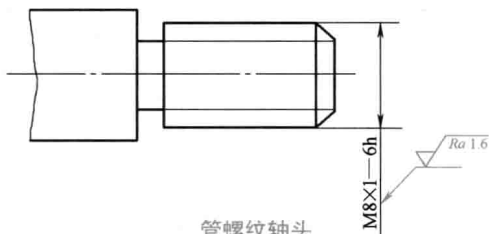
孔、槽、齿等重复要素的表面,只标注一次表面粗糙度符号。轮齿、渐开线花键、螺纹等的工作表面,没有画出原形的,表面粗糙度符号的标注方法分别如左图所示



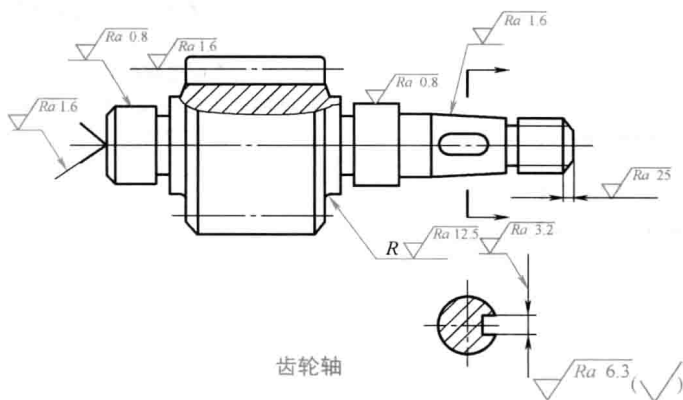
花键轴



齿轮轴头



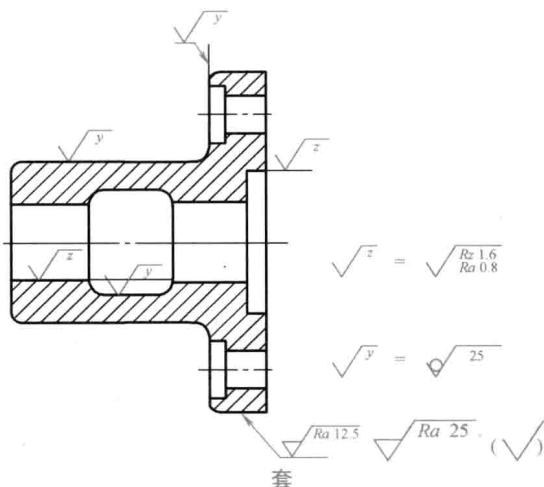
管螺纹轴头



齿轮轴

孔、槽、齿等重复要素的表面,只标注一次表面粗糙度符号。轮齿、渐开线花键、螺纹等的工作表面,没有画出原形的,表面粗糙度符号的标注方法分别如左图所示

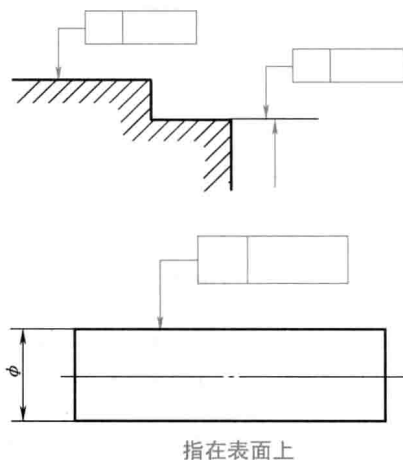
中心孔或键槽工作表面,倒角、圆角等表面粗糙度的要求,可简化标注。当零件的多数表面具有相同的表面粗糙度要求时,可在图样的标题栏附近统一标注,并在圆括号内给出无任何其他标注的基本图形符号(以表示图上已标注的内容),如左图所示



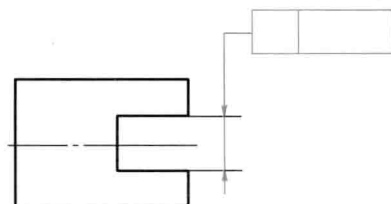
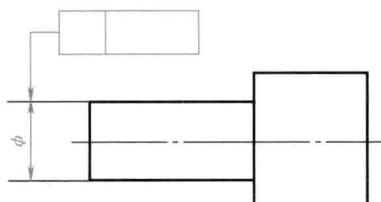
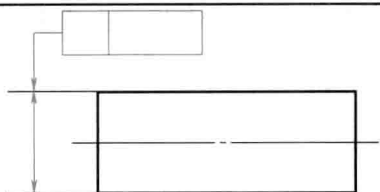
当图样上标注表面粗糙度符号的位置受到限制时,或者是为了简化标注方法,可采用简化的符号标注,但是需在图样的空白处说明符号含义,如左图所示

3. 几何公差在零件图上的标注

(1) 判断被测要素 用带箭头的指引线将公差框格与被测要素连接。

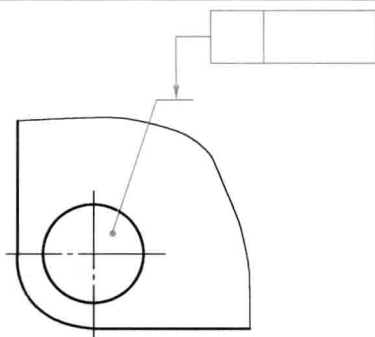


1) 被测要素为轮廓线或表面时,图样上的几何公差指引箭头要指向工件的表面或它的延长线上,指引线的箭头应与尺寸线的箭头明显地错开,如左图所示



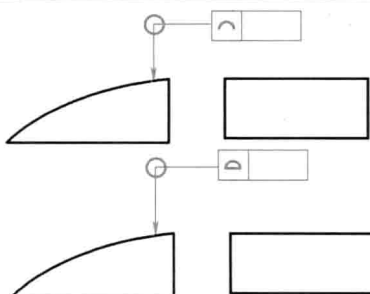
指在尺寸线上

2) 被测要素为轴线、中间平面或尺寸要素确定的点时,带箭头的指引线应与尺寸线的延长线重合,如左图所示



指在实际表面上

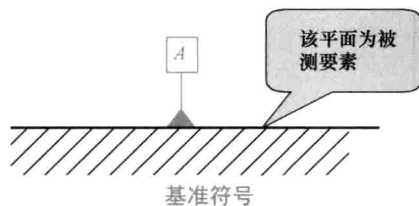
3) 当指向实际表面(表面形状的投影)时,箭头可指在带点的参考线上,该点在实际表面上,如左图所示



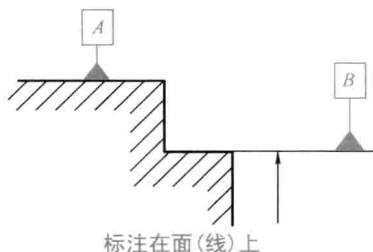
指在全面上

4) 若几何公差特种项目(如轮廓公差)适用于横截面内的整个外轮廓或整个外轮廓面时,采用全周符号,如左图所示

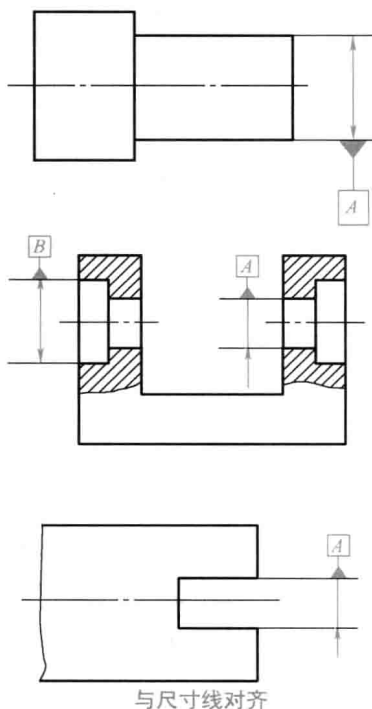
(2) 基准符号的标准 (参照 GB/T 1182—2008) 基准是指用来确定生产对象上几何要素间的几何关系所依据的那些点、线、面。



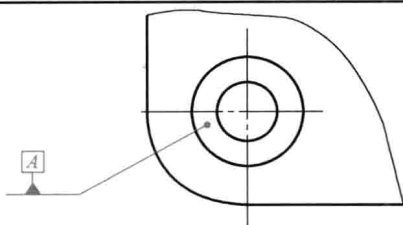
1) 相对于被测要素的基准符号如左图所示



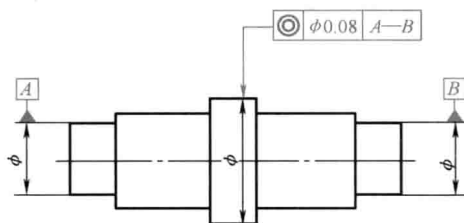
2) 基准要素为轮廓线或表面时, 基准符号标注在要素的轮廓线、表面或它们的延长线上, 基准符号中的细线与尺寸线明显错开, 如左图所示



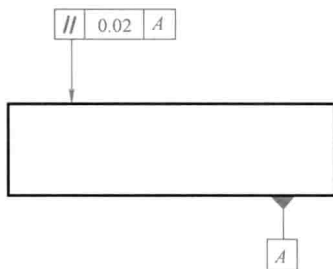
3) 当基准要素为轴线或中心线平面或尺寸要素确定点时, 则基准符号的细线与尺寸线对齐, 如左图所示



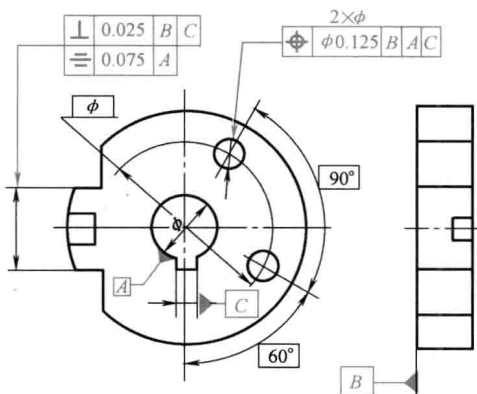
4) 基准符号还可标注在圆点指向实际表面的参考线上, 如左图所示



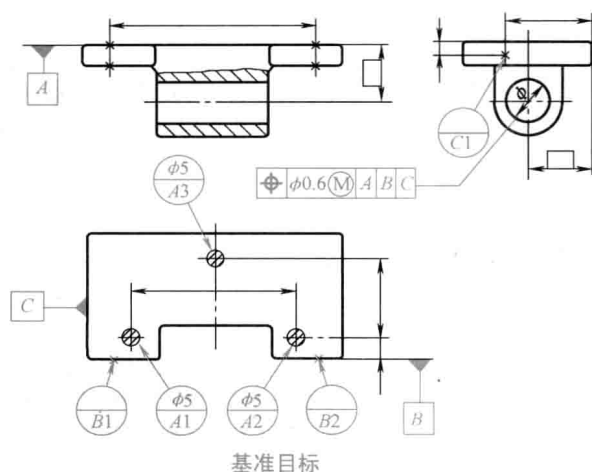
5)由两个要素组成的公共基准,在公差框格中标注为用横线隔开的两个大写字母,如左图所示



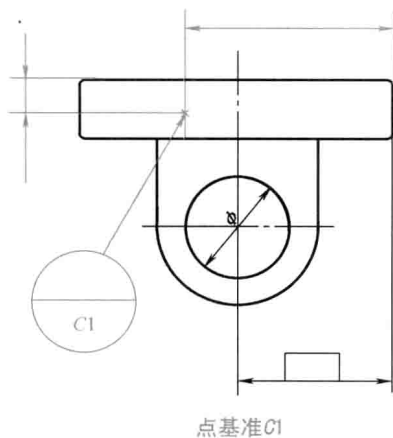
6) 任选基准的标注方法(互为基准)如左图所示



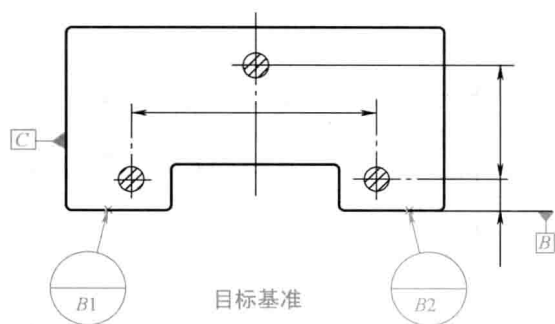
7) 由两个或三个要素组成的基本体系,在公差框格中标注的代表基准的大写字母,是按基准的优先次序从左至右分别注写在各个框格中,如左图所示



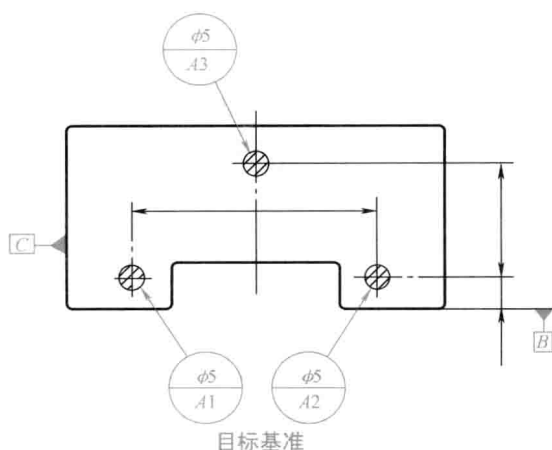
8) 当需要在基准要素上指定一些点、线、局部表面等体现各基准平面时,需要标注基准目标,如左图所示



9) 基准目标为点时,在点的位置处画“×”表示,并标注其定位尺寸和基准目标代号,如左图中点基准C1的标注



10) 当基准目标为线时,采用细实线表示,且在棱边上画“×”,也要标注基准线的位置尺寸,如左图中的基准B是由B1、B2两条平行直线所确定的



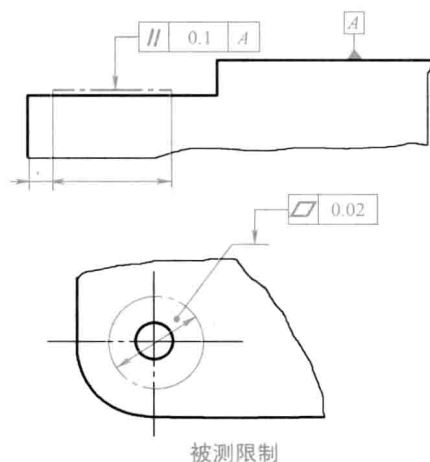
11) 当基准目标为局部表面时, 采用细双点画线画出该局部表面的图形, 且在中间画出与水平成 45° 的细实线, 同样要标注定位尺寸, 再标注基准目标代号, 如左图中的基准目标代号 $A1$ 、 $A2$ 、 $A3$, 大圆圈内上半部标注的 $\phi 5\text{mm}$ 为基准目标的直径尺寸, 该基准 A 是由这三个局部表面所确定的平面

(3) 局部限制的判别

	0.1
	0.05/200

局部限制

1) 同一要素的公差值在全部被测要素内的任一部分有进一步的限制时, 该限制部分的尺寸应放在公差值的后面, 如左图所示局部限制的标注, 上面表示全长范围内的直线度为 0.1mm , 下面表示在全长范围内任意 200mm 长度的直线度公差值为 0.05mm



2) 当被测要素是该要素的局部时, 则用粗点画线表示其范围, 并标注尺寸, 如左图所示为被测要素有局部限制 (被测限制)