

益丰精益生产系列培训课程

专用检具设计简要

作成：胡长玉
日期：2011年6月

一、专用检具概述:

※专用检具定义

※专用检具与通用检具的区别

※专用检具的分类

二、光滑极限量规设计:

※光滑极限量规分类

※光滑极限量规公差带分布

※光滑极限量规尺寸设计与制作要求

一、专用检具概述：

专用检具的定义：

用来只检测产品的某一特性或某几种特性的非标检具，一般不能与其它检具进行互换，即为专用检具。



一、专用检具概述:

专用检具与通用检具区别:

区别类型	通用检具	专用检具
数值的判别方法	通常是计量型得数,能够直接或间接的得出数据	通常是计数型,只能判断是否合格,但和通用量具结合使用可以得出相对数据.
检测效率	因有些操作复杂,占用时间较长,效率较低.	操作简便,效率较高
适用场所	一般适用于检测室	一般适用于生产现场
环境要求	一般对环境的要求较高	对环境要求较低
精度要求	测量精度较高	测量精度较低
互换性	可统一制造,通用性较强,一种检具可测不同尺寸或不同产品,检具与检具之间可以互换	单一制造,只能检测产品的某一特性,检具与检具之间不能互换

一、专用检具概述：

通用量具的优点和缺点

优点：在于通用性强、适用范围广；

缺点：检验速度低、有检验死角、误差大，对使用者的技术要求较高。

专用量具、综合量具的优点与缺点

优点：测量速度快，准确，对人的要求低，可成倍提高工作效率，特别适于生产现场、来料检验、产品验收全检。

缺点：只能专用不能有来挪做它用。

一、专用检具概述：

专用检具的分类：

根据测量对象的不同，可分为以下几类：

- 1、通止规及卡规；
- 2、比较样板或比较样块；
- 3、端面距、深度专用检具；
- 4、位置度专用检具；
- 5、综合位置度专用检具；
- 6、其它形位公差专用检具（包括对度度、同轴度、垂直度、跳动等等）；

根据结构复杂程度，可分为以下几类：

- 1、便携式专用检具（比较小而轻的）；
- 2、重型专用检具（比较重且移动不方便的）；
- 3、带有报警、防错或自动检测的专用检具；

一、专用检具概述:

问题思考:



想一想-----

专用检具与专用检测设备的区别?

合肥益丰精益生产管理顾问有限公司

二、光滑极限量规的设计：

光滑极限量规的设计



二、光滑极限量规的设计：

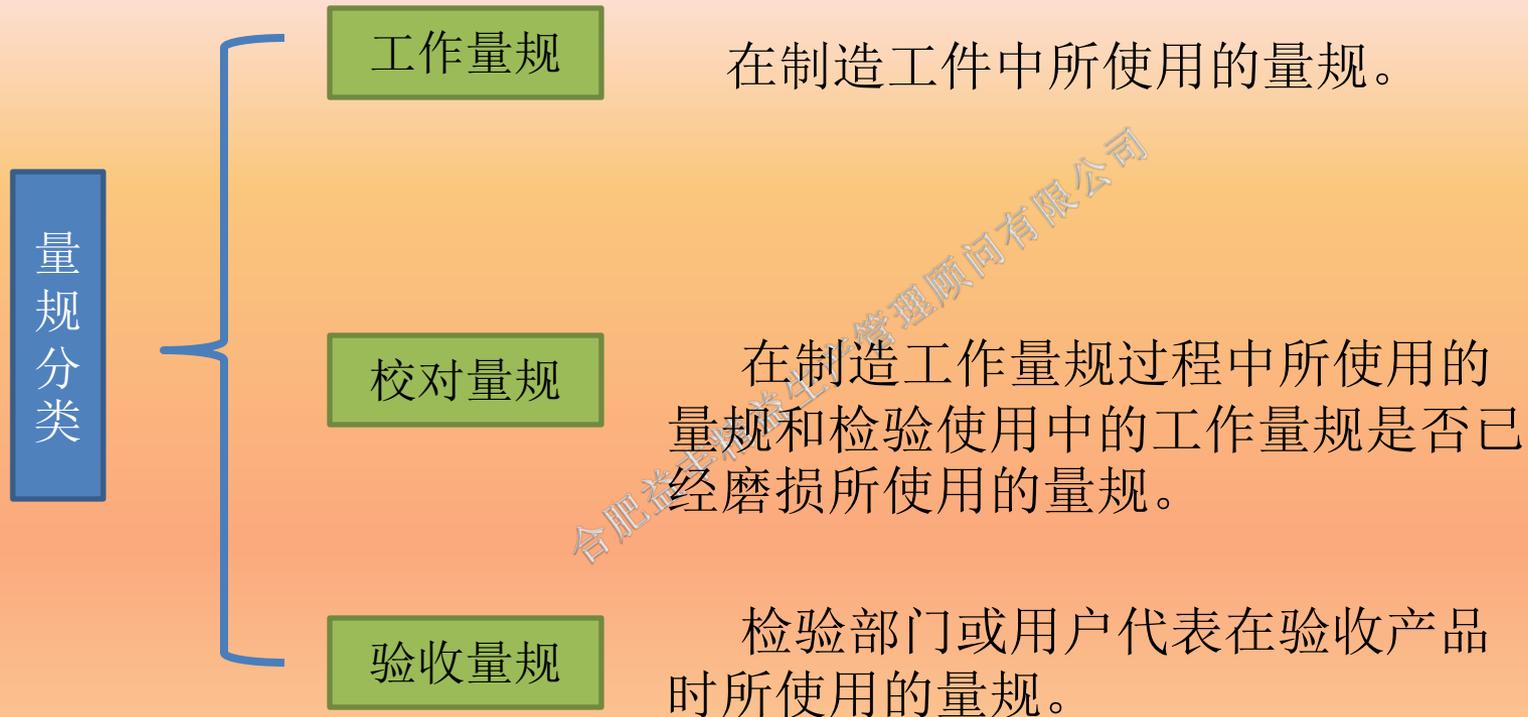
名词解释：

- 1、最大实体尺寸：孔或轴在具有允许材料量最多时为最大实体状态，在此状态下的实际尺寸为最大实体尺寸。
- 2、最小实体尺寸：孔或轴在具有允许材料量最少时为最小实体状态，在此状态下的实际尺寸为最小实体尺寸。
- 3、泰勒原则：合理的孔，其体外作用尺寸应大于或等于最小极限尺寸；对于轴，其体外作用尺寸应小于或等于最大极限尺寸。对于孔，任何位置上的局部实际尺寸应小于或等于最大极限尺寸；对于轴，任何位置上的局部实际尺寸应大于或等于最小极限尺寸。。

简单讲，泰勒原则就是有配合要求的孔、轴，其局部实际尺寸与形状误差都要控制在尺寸公差带以内。

二、光滑极限量规的设计：

量规的分类：



二、光滑极限量规的设计:

光滑极限量规的名称、代号、用途和使用规则:

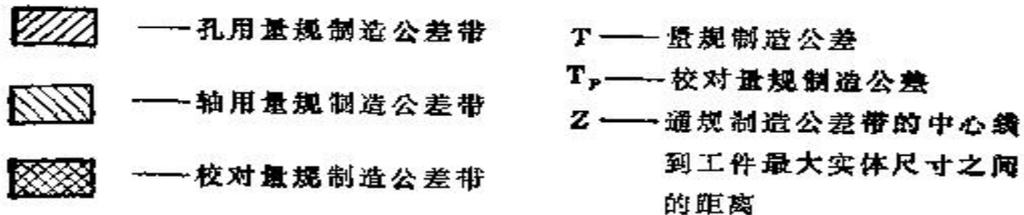
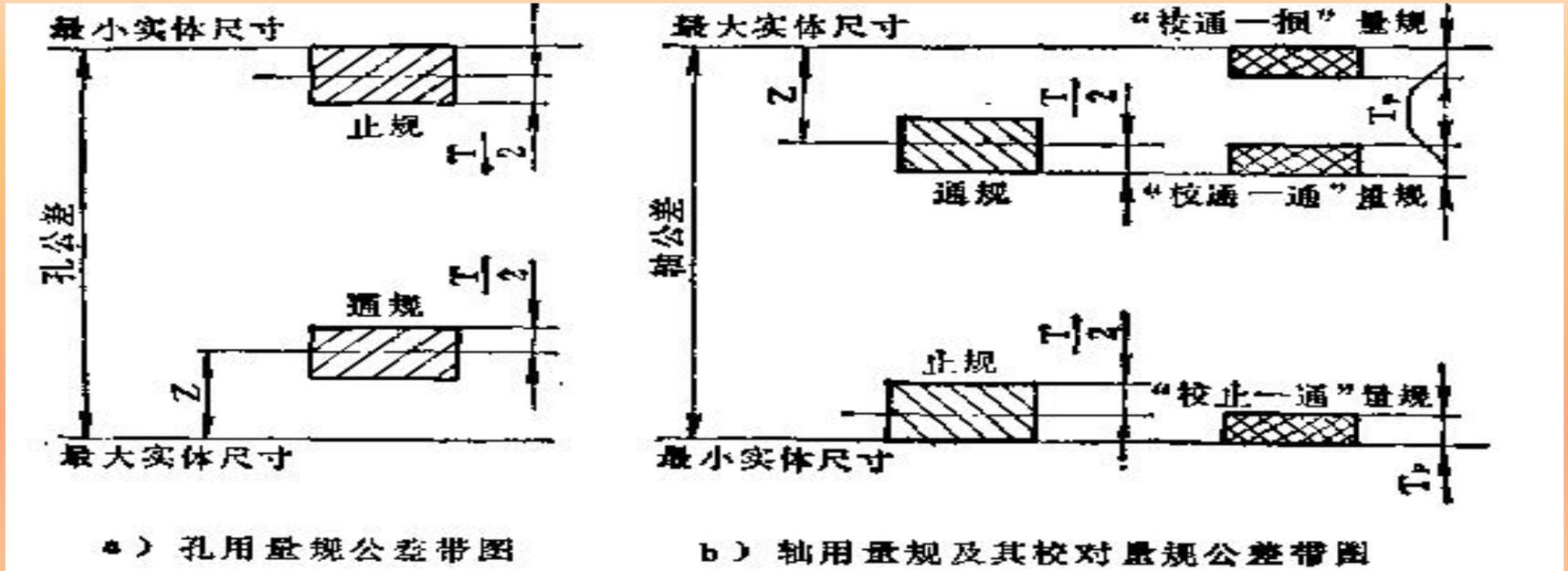
种类	名称	代号	用途	使用规则
工作量规	通端工作量规	T	控制工件的作用尺寸应不超过工件最大实体尺寸	应在工件的配合长度上顺利地通过
	止端工作量规	Z	控制工件的实际尺寸应不超过工件最小实体尺寸	在工件的任何位置不应通过
校对量规	“校通—通”量规	TT	控制通端工作量规的作用尺寸应在通端工作量规制造公差带内	应通过通端工作量规
	“校通—损”量规	TS	控制使用中通端工作量规的作用尺寸应不超过磨损极限	不应通过通端工作量规
	“校止—通”量规	ZT	控制止端工作量规的实际尺寸应在止端工作量规制造公差带内	应通过止端工作量规
验收量规①	通端验收量规	TY	控制工件的作用尺寸应不超过工件最大实体尺寸	应在工件的配合长度上顺利地通过

① 一般是从通端工作量规中选择磨损较多或接近其磨损极限的作为验收量规。

二、光滑极限量规的设计:

量规的公差带分布:

为使工件尺寸能符合其规定的要求,量规公差带不超过工件极限尺寸的原则。



二、光滑极限量规的设计:

量规通止端尺寸的计算:

塞规

通端计算公式: $T_{通} = EI + Z \pm T/2$

止端计算公式: $T_{止} = ES, ES - T$



卡规

通端计算公式: $T_{通} = es, es - T$

止端计算公式: $T_{止} = ei + Z \pm T/2$



T的取值一般为被测产品公差的1/5~1/10之间,也可根据塞规公差等级要求进行查表。



光滑极限量规公差计算(光滑)



二、光滑极限量规的设计:

IT6~IT16级工作量规制造公差和位置要素值:

工件基本尺寸 D/mm	IT6			IT7			IT8			IT9			IT10			IT11			IT12			IT13			IT14			IT15			IT16		
	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT6	T	Z
~3	6	1	1	10	1.2	1.6	14	1.6	2	25	2	3	40	2.4	4	60	3	6	100	4	9	140	6	14	250	9	20	400	14	30	600	20	40
>3~6	8	1.2	1.4	12	1.4	2	18	2	2.6	30	2.4	4	48	3	5	75	4	8	120	5	11	180	7	16	300	11	25	480	16	35	750	25	50
>6~10	9	1.4	1.6	15	1.8	2.4	22	2.4	3.2	36	2.8	5	58	3.6	6	90	5	9	150	6	13	220	8	20	360	13	30	580	20	40	900	30	60
>10~18	11	1.6	2	18	2	2.8	27	2.8	4	43	3.4	6	70	4	8	110	6	11	180	7	15	270	10	24	430	15	35	700	24	50	###	35	75
>18~30	13	2	2.4	21	2.4	3.4	33	3.4	5	52	4	7	84	5	9	130	7	13	210	8	18	330	12	28	520	18	40	840	28	60	###	40	90
>30~50	16	2.4	2.8	25	3	4	39	4	6	62	5	8	100	6	11	160	8	16	250	10	22	390	14	34	620	22	50	###	34	75	###	50	110
>50~80	19	2.8	3.4	30	3.6	4.6	46	4.6	7	74	6	9	120	7	13	190	9	19	300	12	26	460	16	40	740	26	60	###	40	90	###	60	130
>80~120	22	3.2	3.8	35	4.2	5.4	54	5.4	8	87	7	10	140	8	15	220	10	22	350	14	30	540	20	46	870	30	70	###	46	100	###	70	150
>120~180	25	3.8	4.4	40	4.8	6	63	6	9	100	8	12	160	9	18	250	12	25	400	16	35	630	22	52	###	35	80	###	52	120	###	80	180
>180~250	29	4.4	5	46	5.4	7	72	7	10	115	9	14	185	10	20	290	14	29	460	18	40	720	26	60	###	40	90	###	60	130	###	90	200
>250~315	32	4.8	5.6	52	6	8	81	8	11	130	10	16	210	12	22	320	16	32	520	20	45	810	28	66	###	45	100	###	66	150	###	100	220
>315~400	36	5.4	6.2	57	7	9	89	9	12	140	11	18	230	14	25	360	18	36	570	22	50	890	32	74	###	50	110	###	74	170	###	110	250
>400~500	40	6	7	63	8	10	97	10	14	155	12	20	250	16	28	400	20	40	630	24	55	970	36	80	###	55	120	###	80	190	###	120	280

二、光滑极限量规的设计:

量规的形状设计:

一般采用一端为通端，一端为止端方式，但对于通孔塞规，为了检测方便，也可把通、止端合在一起；

对于测量孔径较大的，可以采用点状可片状的测量塞规等非全形规；或者是在内部挖空等方式减轻其重量。



塞规形状示例

量规的材料选择:

对于塞规的材料选择，一般采用硬度较高的合金工具钢、碳素工具钢或渗碳钢，以及其它耐磨性较好的材料，如T10A、Tr12等。且测量部位要经过高频淬火等热处理方式，来提高表面的硬度，一般表面硬度要求为HRC55~HRC65之间。对于夹持或手柄等辅助部位可以采用硬质塑料或铝质材料也可。

对于片状塞规、卡规或成形样板等检具除参考上面材料选择外，也可采用耐磨的白钢等，对于要求不高的，也可采用45#钢等等。

二、光滑极限量规的设计:

量规的表面要求:

量规工作表面不允许有生锈、磕碰、划伤等明显的外观缺陷。

量规工作表面粗糙度一般不大于Ra0.4, 非工作表面粗糙度要求在Ra1.6~3.2之间。工作表面的粗糙度要以根据材料不同或被测公差等级的不同而有所不同。

公差等级相同时, 大尺寸比小尺寸、孔比轴、硬质合金比钢质材料、型面比平面的粗糙度要大。

校对量规的工作面表面粗糙度Ra要比被校对量规表面粗糙度小1/2左右。

量规刻字表面必须磨光, 且粗糙度不大于Ra3.2.

量规通用性技术要求:

表面硬度除按上面要求之外, 还要经过相应的防锈处理(如表面发黑等)。

去楞倒角, 非工作面不允许有明显的外观缺陷, 标刻字体要清晰。

中心孔一般采用B型中心孔。

.....

二、光滑极限量规的设计:

问题思考:

请你为深度为10mm，直径 ϕ 11.8
(0~-0.1) 的盲孔设计一个工作量
规。



AutoCAD 图形

合肥益丰精益生产管理顾问有限公司

比较样板的设计



三、比较样板的设计:

比较样板应用范围:

比较样板在检测中,主要应用在复杂的曲面、不规则形状、角度、同一平面内孔径大致位置等项目的检测。

比较样板应用优缺点:

缺点:不能得出产品实际尺寸,检测结果误差较大,人员误差因素也较明显。

优点:与检测仪器相比,样板的应用,大大降低检测成本,减少检测时间,操作者能够实现在线检测。

比较样板测量判断:

在应用比较样板测量中,主要通过目视、比对或光隙大小来判断产品实际尺寸与样板的差距。

三、比较样板的设计:

比较样板设计原则:

对于圆弧与曲线等不规则形状的比较样板,可以按照理论尺寸进行设计、制作,板板的形状误差应为被测项目公差的 $1/5 \sim 1/10$ 左右。

对于角度的比较样板,如果被测项目公差较大时,可以设计止、通规的样式,公差较小时,可以按角度的理论尺寸进行设计;

对于检测孔径位置的比较样板,可以按孔径图纸标注尺寸进行设计,样板各孔位置要求为被测孔位置公差的 $1/10$ 左右,样板孔径要求至少为被测孔径最小实体尺寸或减去产品孔径位置度的要求。

无论哪种比较板,厚度不应太厚,且不会导致样板变形。且手持应比较方便。

比较样板材料选用:

一般采用硬度较高的耐磨材料(如合金工具钢、白钢等)也可采用硬质塑胶薄板等不易变形且易制作的材料。

三、比较样板的设计：

有时比较样板不一定重新设计制作，也可从产品中挑选尺寸接近图纸要求的产品作为比较样品或样板。

比较样板的表面要求：

比较样板工作表面不允许有生锈、磕碰、划伤等明显的外观缺陷。

工作表面粗糙度一般不大于Ra0.4，非工作表面粗糙度要求在Ra1.6~3.2之间。

量规刻字表面必须磨光，且粗糙度不大于Ra3.2.标识刻线要清晰、明显。

样板通用性技术要求：

表面硬度除按上面要求之外，还要经过相应的防锈处理（如表面发黑等）。

去楞倒角，非工作面不允许有明显的外观缺陷，标刻字体要清晰。

.....

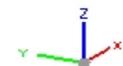
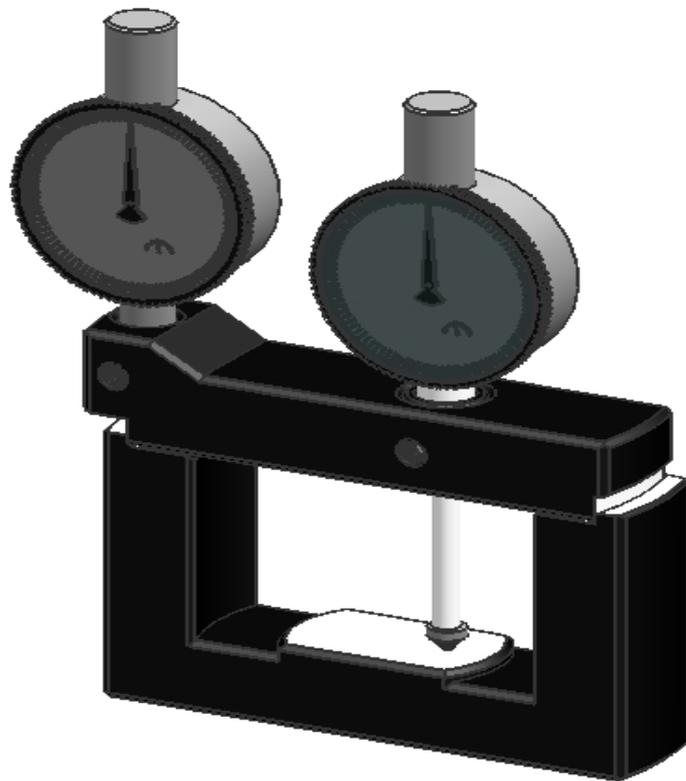
三、比较样板的设计：

比较样板设计示例：

合肥益丰精益生产管理顾问有限公司

四、端面距专用检具的设计：

端面距专用检具的设计



四、端面距专用检具的设计：

端面距专用检具应用范围：

端面距专用检具主要适用于面与面距离、台阶、孔径深度、槽深等尺寸的测量。

端面距专用检具应用优缺点：

缺点：只能测量某一或某几个尺寸，几乎与其它检具不能互换。

优点：检测比较便捷，能够实现在线测量或检测防错，与传感器相结合，能够实现在线数据传输。

端面距专用检具的测量判断：

计量型专用检具：能够通过指示表或数显装置直接得出测量数据。

计数量专用检具：只有通过目视的方式进行判断合格与否。

四、端面距专用检具的设计：

端面距专用检具设计原则：

计量型的专用检具：一般与指示表（百分表或千分表）相结合，检具分为两块，一块是测量体，一块是指示表校对块。校对尺寸按被测尺寸的理论尺寸设计，公差为被测尺寸公差的1/10左右。

计数型的专用检具一般采用通止规或卡规的设计方式。对于孔深的测量，采用通规加标刻线的方式，对于面与面的检具，采用卡规的方式。

端面距专用检具的材料选用：

一般采用45#钢及硬质合金材料，热处理或表面淬火，外表面并进行防锈处理，。

四、端面距专用检具的设计：

端面距专用检具设计示例：

合肥益丰精益生产管理顾问有限公司

谢谢大家参与

