



机械制造工艺及设备
设计手册



机械制造工艺及设备设计手册编写组 编

机械工业出版社

前 言

本书是根据1986年原国家机械委、中等专业学校机械制造专业教材编审委员会通过的教学大纲，为“公差与技术测量”、“金属切削刀具”、“液压传动”、“金属切削机床”、“机械制造工艺”及“机床夹具设计”等课程的课程设计与毕业设计而编写的辅助教材。也适用于电大、职工大学机制专业设计参考。

本书共分六篇

第一篇：“公差与量规设计资料”，阐明常用测量器具的选用、光滑量规和位置量规的设计。

第二篇：“金属切削刀具设计资料”，阐明“焊接车刀”、“成形车刀”、“机用铰刀”、“成形铣刀”及“拉刀”的设计；

第三篇：“机床液压传动设计资料”，阐明液压传动系统的设计与计算；

第四篇：“金属切削机床设计资料”，阐明“通用机床及组合机床”的设计；

第五篇：“机械制造工艺设计资料”，阐明机械加工工艺规程（包括工时定额及经济分析等）的设计；

第六篇：“机床夹具设计资料”，以钻、镗夹具为主阐明机床专用夹具的设计。

各篇是在学生已学过相当课程的基础上，从设计要求出发，叙述设计内容、原则、顺序与方法；汇集有关设计资料并列举设计实例。

本书各篇的编者为：第一篇，武汉机械工业学校朱志恒；第二篇，北京汽车工业学校张兆怀，云南机械工业学校果成顺；第三篇，福建机电学校宋永祥、无锡机械学校徐永生、四川机械工业学校叶家农；第四篇，河北省机电学校胡尚哲、山东机械工业学校王德明；第五篇，黑龙江机器制造学校阎志；第六篇，咸阳机器制造学校林家兰、广西机械工业学校梁明初。本书编写组长胡尚哲、林家兰。本书的编写提纲及书稿均由各相应课程组集体讨论与审稿。

本书在编写过程中得到各兄弟学校及有关工厂的大力支持，在此表示感谢。

由于时间仓促，编者的水平有限，资料中的缺点与错误在所难免，恳请广大读者批评指正，不胜感激之至。

编写组 1989.8

目 录

第一篇 公差与量规设计资料

第一章 常用测量器具	1
§ 1-1 常用测量器具的公称规格及 主要参数	1
§ 1-2 使用常用测量器具时应注意的 事项	4
第二章 光滑极限量规设计	5
§ 2-1 光滑极限量规	5
§ 2-2 光滑极限量规的结构设计	6
§ 2-3 光滑极限量规设计举例	25
第三章 位置量规的设计	33
§ 3-1 位置量规及位置量规设计	33
§ 3-2 位置量规设计举例	39
§ 3-3 部分位置量规结构原理与计算 公式示例(摘自GB8069—87)	42
参考文献	52

第二篇 刀具设计资料

第四章 车刀设计	53
§ 4-1 车刀类型及切削部分几何参数	53
§ 4-2 焊接式普通车刀设计	58
§ 4-3 焊接式车刀设计举例	62
第五章 成形车刀设计	65
§ 5-1 径向进给正装成形车刀设计	65
§ 5-2 圆体成形车刀设计举例	75
§ 5-3 棱体成形车刀设计举例	79
第六章 机用铰刀设计	84
§ 6-1 高速钢机用铰刀设计	84
§ 6-2 硬质合金机用锥柄铰刀	91
§ 6-3 带前、后导柱的机用铰刀设计	92
§ 6-4 机用铰刀技术条件	94
§ 6-5 锥柄高速钢机用铰刀设计举例	95
第七章 铲齿成形铣刀设计	98
§ 7-1 加工直槽用铲齿成形铣刀设计	98
§ 7-2 加工直槽用铲齿成形铣刀	

设计举例	108
第八章 拉刀设计	113
§ 8-1 综合轮切式圆孔拉刀设计	113
§ 8-2 矩形花键拉刀设计	122
§ 8-3 拉刀主要技术条件	124
§ 8-4 拉刀设计举例	127
参考文献	137

第三篇 液压传动设计资料

第九章 概述	138
§ 9-1 液压传动设计的目的和内容	138
§ 9-2 液压传动设计的一般步骤	138
第十章 液压传动系统的设计与计算	139
§ 10-1 明确设计要求	139
§ 10-2 液压系统工况分析与参数的 初步确定	139
§ 10-3 液压传动系统图的拟订	140
§ 10-4 液压元件的计算和选择	141
§ 10-5 液压系统的验算	143
§ 10-6 绘制工作图和编制技术文件	145
§ 10-7 液压系统设计实例	145
第十一章 液压缸的设计与计算	163
§ 11-1 液压缸基本参数的确定	163
§ 11-2 液压缸的结构设计	167
§ 11-3 液压缸强度验算	172
§ 11-4 液压缸的缓冲与排气装置	175
§ 11-5 液压缸主要零件材料及 技术要求	178
§ 11-6 液压缸设计实例	179
第十二章 液压连接装置的结构设计	184
§ 12-1 阀板结构与设计	184
§ 12-2 集成块连接的液压系统设计	188
第十三章 辅助元件	205
§ 13-1 油管与管接头	205
§ 13-2 滤油器	206
§ 13-3 蓄能器	208

§ 13-4 其他辅件	210
第十四章 液压站设计	213
§ 14-1 概述	213
§ 14-2 油箱	214
§ 14-3 液压泵装置	222
§ 14-4 液压站总图	226
参考文献	227

第四篇 机床设计资料

第十五章 机床课程设计的目的与要求	228
§ 15-1 机床课程设计的目的	228
§ 15-2 机床课程设计的内容	228
§ 15-3 对机床课程设计的要求	231
第十六章 通用机床设计资料	232
§ 16-1 通用机床课程设计的步骤	232
§ 16-2 机床主传动的设计	233
§ 16-3 传动零件的初步计算	239
§ 16-4 绘制部件装配图	251
§ 16-5 验算主要传动件	262
第十七章 组合机床设计资料	271
§ 17-1 组合机床孔加工一般可达到的精度、表面粗糙度	271
§ 17-2 组合机床孔加工切削用量	271
§ 17-3 组合机床孔加工轴向力、切削转矩、切削功率、耐用度的计算公式	273
§ 17-4 组合机床动力滑台	275
§ 17-5 组合机床动力箱	291
§ 17-6 组合机床单轴头主运动传动装置	293
§ 17-7 组合机床多轴箱通用零件	294
§ 17-8 大型组合机床用接杆	314
§ 17-9 导向装置	316
参考文献	318

第五篇 机械制造工艺设计资料

第十八章 机械制造工艺设计基本知识	319
§ 18-1 机械制造工艺设计要求及工作顺序	319

§ 18-2 确定毛坯种类及形状	323
§ 18-3 工序或工步示意图	326
§ 18-4 机械加工各工种术语	335
第十九章 工时定额	342
§ 19-1 工时定额的组成及其计算	342
§ 19-2 钻床及磨床其他时间定额	343
第二十章 工艺过程的技术经济分析	351
§ 20-1 工艺成本的组成及其计算方法	351
§ 20-2 工艺方案的比较方法	354
§ 20-3 工艺过程经济分析实例	355
第二十一章 CA6140 刀架座机械加工工艺规程设计实例	363
§ 21-1 零件工作图分析	363
§ 21-2 工艺规程的设计	363
参考文献	384

第六篇 机床夹具设计资料

第二十二章 机床夹具设计的一般程序和方法	385
§ 22-1 机床夹具设计的一般程序	385
§ 22-2 钻床夹具设计实例	391
§ 22-3 铣床夹具设计实例	405
§ 22-4 镗床夹具设计实例	414
第二十三章 机床夹具常用材料与热处理	424
§ 23-1 常用热处理方法与代号	424
§ 23-2 机床夹具常用材料牌号、特性与热处理方法	424
§ 23-3 夹具元件材料与热处理的选择	426
第二十四章 夹具元件的粗糙度和配合公差带的选择	430
§ 24-1 夹具元件粗糙度选择举例	430
§ 24-2 夹具元件配合公差带选择举例	432
第二十五章 机床夹具的技术要求	438
§ 25-1 夹具技术要求的制定	438
§ 25-2 夹具技术要求的标注	439
§ 25-3 夹具技术要求的检测	443
第二十六章 部分资料简介与检索	446
§ 26-1 部分资料简介	446
§ 26-2 资料检索	458
参考文献	458

第一篇 公差与量规设计资料

第一章 常用测量器具

§ 1-1 常用测量器具的公称规格及主要参数

一、游标类量具 (表1-1)

表1-1 游标类量具及参数

类别	公称规格/mm	主要参数		备注	
		测量范围/mm	分度值/mm		
双面游标卡尺 〔游标卡尺、A型游标卡尺、Ⅲ型游标卡尺〕	200×0.05	0~200	0.05	用于测量工件的内径、外径及长度	
	200×0.02	0~200	0.02		
	300×0.05	0~300	0.05		
	300×0.02	0~300	0.02		
单面游标卡尺 〔游标卡尺、B型游标卡尺、Ⅳ型游标卡尺〕	500×0.1	0~500	0.1	用于测量工件的内径、外径及长度	
	500×0.05	0~500	0.05		
	500×0.02	0~500	0.02		
三用游标卡尺 〔带深度游标卡尺、I型游标卡尺〕	125×0.05	0~125	0.05	用于测量工件的内径、外径及长度	
	125×0.02	0~125	0.02		
	150×0.05	0~150	0.05		
	150×0.02	0~150	0.02		
两用游标卡尺 〔游标卡尺、Ⅱ型游标卡尺〕	200×0.05	0~200	0.05	用于测量工件的外径、内径及长度	
	200×0.02	0~200	0.02		
	300×0.05	0~300	0.05		
	300×0.02	0~300	0.02		
深度游标卡尺 〔深度卡尺〕	200×0.05	0~200	0.05	用于测量工件的沟槽、孔的深度和台阶高度及类似尺寸	
	200×0.02	0~200	0.02		
	300×0.05	0~300	0.05		
	300×0.02	0~300	0.02		
高度游标卡尺 〔高度划线卡尺、高度卡尺、划线卡尺〕	200×0.05	0~200	0.05	用于测量工件的高度和进行精密划线	
	200×0.02	0~200	0.02		
	300×0.05	0~300	0.05		
	300×0.02	0~300	0.02		
齿轮卡尺 〔齿厚游标卡尺、测齿卡尺〕	1~16	M1~16	0.02	用于测量尺高及齿厚	
	2~16	M2~16	0.02		
	5~36	M5~16	0.02		
万能角尺	公称规格	主要参数			备注
		测量范围	分度值	示值误差	
	刻线宽度差			全部测量范围内任意角度	
	320°×2'	0~320°	2'	0.02	
320°×2'	0~320°	5'	0.02	不大于±5'	

二、测量螺旋副类量具 (表1-2)

表1-2 测量螺旋副类量具及参数

类别	公称规格 /mm	主要参数 / mm				备注
		测量范围	分度值	示值误差	两测量面的平行度	
内径千分尺 〔内径百分尺、内径分厘卡〕	50~175	50~175	0.01	50~125 ±0.006		用于测量精密零件的内径、或沟槽的内侧面尺寸
	50~250	50~250	0.01			
	50~575	50~575	0.01			
	50~600	50~600	0.01	>125~200 ±0.009		
	75~175	75~175	0.01			
75~575	75~575	0.01				
公法线、千分尺	0~25	0~25	0.01	±0.005	0.005	用于测量圆柱齿轮的一般标准长度(如公法线长度)
	25~50	25~50	0.01	±0.005	0.005	
	50~75	50~75	0.01	±0.005	0.005	
	75~100	75~100	0.01	±0.005	0.005	
深度千分尺 〔深度百分尺、深度分厘卡〕	0~100	0~100	0.01	±0.005	0.002	用于测量工件的沟槽、孔的深度和台阶高度或类似尺寸
	0~150	0~150	0.01	±0.005	0.002	
螺纹千分尺 〔螺纹百分尺、螺纹分厘卡〕	0~25	0~25	0.01			用于测量6~8级精度的公制螺纹的中径尺寸
	25~50	25~50	0.01			
	50~75	50~75	0.01			
	75~100	75~100	0.01			
内测千分尺 〔内测百分尺〕	5~30	5~30	0.01			用于测量工件的小内径尺寸或沟槽的内侧面尺寸
	25~50	25~50	0.01			
三爪内径千分尺 〔三点内径千分尺〕	11~20	11~20	0.005			用于测量精度较高的内径尺寸 测量范围由11~14(包括14); >14~17(包括17); >17~20(包括20)三组组成1套

类别	公称规格 /mm	主要参数 / mm						备注
		测量范围 /mm	分度值 /mm	示值误差 /mm		两测量面的平行度 /mm		
				0级	1级	0级	1级	
外径千分尺 〔外径百分尺、分厘卡〕	0~25	0~25	0.01	±0.002	±0.004	0.001	0.002	用于测量精密零件的外径、厚度或长度
	25~50	25~50	0.01	±0.002	±0.004	0.0012	0.0025	
	50~75	50~75	0.01	±0.002	±0.004	0.0015	0.003	
	75~100	75~100	0.01	±0.002	±0.004	0.0015	0.003	
	100~125	100~125	0.01	—	±0.005	—	0.004	
	125~150	125~150	0.01	—	±0.005	—	0.004	
	150~175	150~175	0.01	—	±0.006	—	0.006	
	175~200	175~200	0.01	—	±0.006	—	0.006	
	200~225	200~225	0.01	—	±0.007	—	0.007	
	200~250	200~250	0.01	—	±0.007	—	0.007	
	225~250	225~250	0.01	—	±0.007	—	0.007	
	250~275	250~275	0.01	—	±0.007	—	0.007	
	250~300	250~300	0.01	—	±0.007	—	0.007	

类别	公称规格/mm	主要参数 / mm						
		测量范围	分度值	表盘示值误差		杠杆机构 示值变化	两测量面的平行度/mm	
				±10格内	±10格外		用平晶检查时	用量块检查时 (紧固测微螺杆)
杠杆千分尺 〔杠杆百分尺〕	0~25×0.002	0~25	0.002	±0.001	±0.002	0.0005	0.001	0.0012
	0~25×0.001	0~25	0.001	±0.0005	±0.001	0.0003	0.0006	0.001
	25~50×0.002	25~50	0.002	±0.001	±0.002	0.0005	0.001	0.0012
	25~50×0.001	25~50	0.001	±0.0005	±0.001	0.0003	0.0006	0.001

备注 用于测量工件的高精度外径、厚度及长度、或对一般量具作校对用

三、机械式表类量仪 (表1-3)

表1-3 机械式表类量仪及参数

名 称	公称规格 mm	主 要 参 数						备 注			
		测量范围 /mm	分度值 /mm	示 值 误 差 / mm		回程误差/mm			示值变化/mm		
				任意1mm内	整个测量范围内	0级	1级		0级	1级	0级
千分表	0~1 0~2	0~1 0~2	0.001 0.005	0.003 0.005	0.004 0.009	0.006 0.006	0.002 0.003	0.0025 0.003	0.0003 0.002	0.0005 0.002	采用比较测量法或绝对测量法测量高精度零件的几何形状和相互位置的准确性及位移量
百分表	0~3 0~5 0~10	0~3 0~5 0~10	0.01 0.01 0.01	0.006 0.006 0.006	0.01 0.01 0.01	0.014 0.014 0.014	0.004 0.004 0.004	0.006 0.006 0.006	0.003 0.003 0.003	0.003 0.003 0.003	用于测量工件的几何形状和相互位置的准确性及位移量,并可用比较法测量工件的长度、宽度或高度
名 称	公称规格/mm	主 要 参 数 / mm						备 注			
杠杆百分表 〔杠杆表、摆差表、上 面式杠杆百分表〕	±0.4×0.01	测量范围	分度值	示 值 误 差	示 值 变 化				用于测量工件的几何形状误差和相互位置的准确性。由于测头可回转过180°,因此,特别适宜测量受空回限制的工作,如:内孔跳动量、键槽、导轨的不直度、相对位置的准确性等		
		0~0.8	0.01	在任意0.1mm范围内 0.006	在整个测量范围内 0.012						
杠杆千分表 〔杠杆表、摆差表上面 式杠杆千分表〕	±0.1×0.002	测量范围	分度值	示 值 误 差	示 值 变 化						
		0~0.2	0.002	在任意0.02mm范围内 0.002	在整个测量范围内 0.005						
名 称	公称规格/mm	主 要 参 数 / mm						备 注			
内径百分表 〔内径千分表、内径 量表〕	10~18 18~35 35~50 50~100 50~160	测量范围	分度值	活动测头工作行程	测孔深度	示值误差	示值变化			不带表时又称内径表架或内径千分表架,50~100mm内径百分表又称量缸表 采用比较法测量工件的内径及其几何形状的准确性和位移量	
		10~18 18~35 35~50 50~100 50~160	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	0.8 1 1.2 1.6	≤70 ≤80 ≤90 ≤100	0.012 0.015 0.015 0.020	0.003 0.003 0.003 0.003				
名 称	公称规格/mm	主 要 参 数 / mm						备 注			
杠杆齿轮比较仪 〔杠杆背轮千分比较仪、 千分比较仪、测微仪〕	φ28×0.001 φ8×0.001	测量范围	分度值	示 值 误 差	示 值 变 化	夹持部 直 径			用于高精度测量工件的几何形状误差和相互位置的准确性		
		不小于±0.1 不小于±0.05	0.001 0.001	±0.0005 ±0.0005	±0.001 ±0.001	0.0003 0.0003	0.0005 0.0005	φ28h7 φ8h7			

§ 1-2 使用常用测量器具时应注意的事项

一、使用游标卡尺类量具时

(1) 用双面游标卡尺、单面游标卡尺测量内孔时, 读数值加上两卡脚的宽度值才是测量值。

(2) 由于游标卡尺设计时不符合测量原则(阿贝原则), 故所以只适用中、低级精度的工件尺寸测量。

二、使用表类量具时

(1) 测头必须与被测工件表面垂直。

(2) 测量圆柱形工件时测杆轴线应通过圆柱形工件轴截面, 且与圆柱形工件直径方向一致。

(3) 操作时应轻缓提起测杆, 再把被测工件移到测头下面后, 缓缓放下测杆, 使测头与被测工件表面接触良好。

(4) 为了保证测头与被测表面有良好接触, 测杆一般应保持有0.3~1mm的压缩量。

(5) 在测量薄形工件的厚度尺寸时, 为了正确反映工件的真实厚度, 避免工件因弯曲而带来的测量误差, 必须在正反两个面上各测一次, 取其最小值。

(6) 测量圆柱内孔时及值用内径表类用标准环规作相对测量调零时, 测头应在径向平面内找最大值, 在轴向平面内找最小值。测量槽宽尺寸及用量规附件夹调零时, 测头应在径向平面和轴向平面内均找最小值。

第二章 光滑极限量规设计

§ 2-1 光滑极限量规

新的公差制包括“公差与配合”(GB1800—79~GB1804—79)和“测量与检验”(GB1957—81、GB3177—82)两大部分。后者是前者的技术保证，其中 GB1957—81“光滑极限量规”(以下简称量规)是适用于检验基本尺寸至500mm，公差等级 IT6~IT16，有配合性质要求，单一要素遵守包容原则时的孔轴所用的量规。量规有通规和止规，成对使用。量规按用途可分为工作量规、验收量规及校对量规。

采用量规检验时，因对量规本身的制造公差带的宽窄(大小)和位置的确定而改变了工件实际验收公差带的大小和位置，以致影响误收和误废率。为了尽可能的让合格零件通过，尽量减少误废件 GB1957—81规定量规公差带不得超越工件公差带。量规公差带见图 2-1。量规制造公差 T 值和通规尺寸公差带中心到工件最大实体尺寸距离 Z 值见表 2-1。

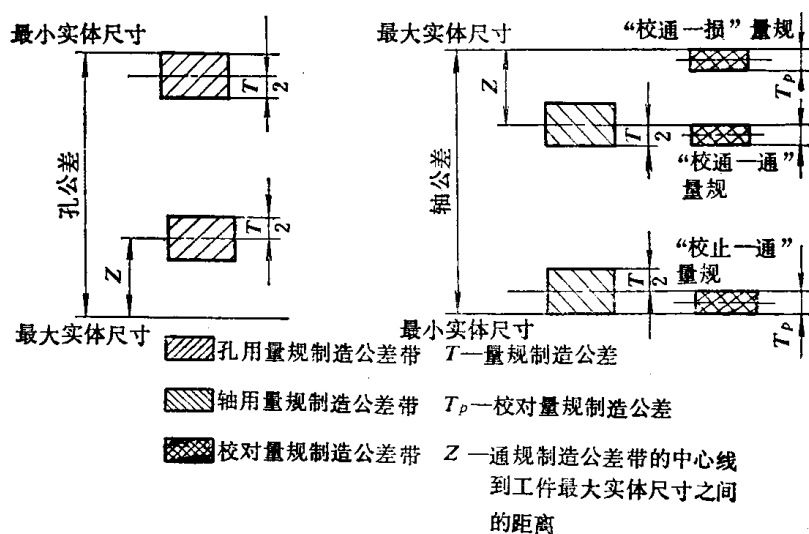


图2-1 光滑极限量规公差带图

表2-1 量规制造公差

(μm)

工件基本尺寸 D mm	IT6			IT7			IT8			IT9			IT10			IT11		
	IT6	T	Z	IT7	T	Z	IT8	T	Z	IT9	T	Z	IT10	T	Z	IT11	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
>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
>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
>10~18	11	1.6	2	18	2	2.8	27	2.8	4	43	3.4	6	70	4	8	110	6	11
>18~30	13	2	2.4	21	2.4	3.4	33	3.4	5	52	4	7	84	5	9	130	7	13
>30~50	16	2.4	2.8	25	3	4	39	4	6	62	5	8	100	6	11	160	8	16
>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
>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
>120~180	25	3.8	4.4	40	4.8	6	63	6	9	100	8	12	160	9	18	250	12	25
>180~250	29	4.4	5	46	5.4	7	72	7	10	115	9	14	185	10	20	290	14	29
>250~315	32	4.8	5.6	52	6	8	81	8	11	130	10	16	210	12	22	320	16	32
>315~400	36	5.4	6.2	57	7	9	89	9	12	140	11	18	230	14	25	360	18	36
>400~500	40	6	7	63	8	10	97	10	14	155	12	20	250	16	28	400	20	40

(续)

工件基本尺寸 D mm	IT12			IT13			IT14			IT15			IT16		
	IT12	T	Z	IT13	T	Z	IT14	T	Z	IT15	T	Z	IT16	T	Z
>3	100	4	9	140	6	14	250	9	20	400	14	30	600	20	40
>3~6	120	5	11	180	7	16	300	11	25	480	16	35	750	25	50
>6~10	150	6	13	220	8	20	360	13	30	580	20	40	900	30	60
>10~18	180	7	15	270	10	24	430	15	35	700	24	50	1100	35	75
>18~30	210	8	18	330	12	28	520	18	40	840	28	60	1300	40	90
>30~50	250	10	22	390	14	34	620	22	50	1000	34	75	1600	50	110
>50~80	300	12	26	460	16	40	740	26	60	1200	40	90	1900	60	130
>80~120	350	14	30	540	20	46	870	30	70	1400	46	100	2200	70	150
>120~180	400	16	35	630	22	52	1000	35	80	1600	52	120	2500	80	180
>180~250	460	18	40	720	26	60	1150	40	90	1850	60	130	2900	90	200
>250~315	520	20	45	810	28	66	1300	45	100	2100	66	150	3200	100	220
>315~400	570	22	50	890	32	74	1400	50	110	2300	74	170	3600	110	250
>400~500	630	24	55	970	36	80	1550	55	120	2500	80	190	4000	120	280

§ 2-2 光滑极限量规的结构设计

一、量规的型式及其选择

(一) 量规的测量面及其选择

泰勒原则（极限尺寸判断原则）是量规设计的依据。符合泰勒原则的通规（用作控制孔、轴的作用尺寸），测量面应该是与孔、轴形状相同的完整表面，测量面长度为配合面的全长（即全型全长）；止规（系用作检验孔、轴的实际尺寸），测量止规面应是点状的（即不全型的）。

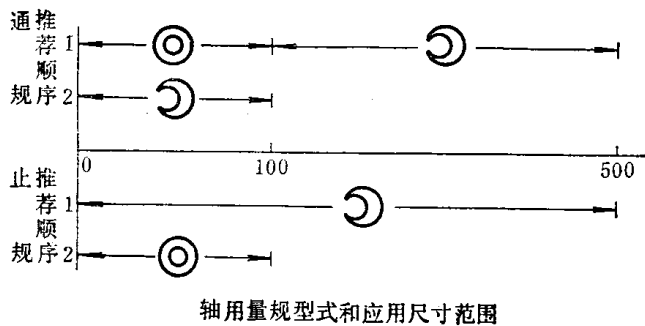
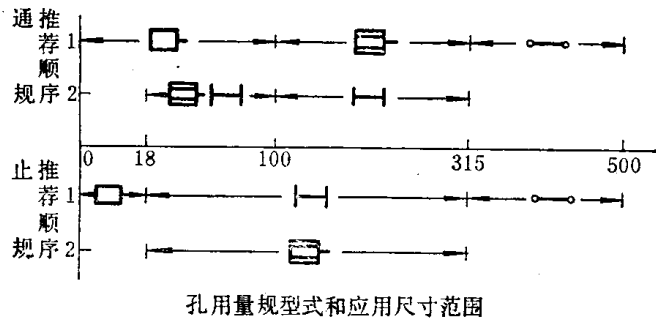
生产中当采用偏离泰勒原则的量规检验时，（例如，检验大尺寸、长细比较大的孔、轴尺寸和用圆柱面形状的止规检验孔、轴实际尺寸）会增大误废、误收率。故应从工艺、工装机床、检验等方面采取防范措施，尽量减少影响，以保证完工零件的配合性质。

(二) 量规的形式和应用尺寸范围推荐

(三) 量规的形状和位置公差

GB1957—81 中规定量

规的形状和位置误差应在量规制造公差带内，为制造公差的50%。当量规制造公差小于或等于0.002mm时，量规形状和位置公差规定为0.001mm。校对量规其形状和位置公差，仅作



说明：

- — 全形塞规
- ⊙ — 环规
- ┆┆ — 片形塞规
- ▭ — 不全形塞规
- ⊕ — 卡规
- — 球端杆规

图2-2 量规型式和应用尺寸范围

表2-2 量规应用最大直径尺寸

工件公差等级	量规最大尺寸 / mm	
	孔用量规	轴用量规
IT6	≤18	≤10
IT7	≤50	≤30
IT8	≤120	≤50
IT9	≤180	≤80
IT10	≤250	≤180
IT11~IT16	≤500	≤315

限制在制造公差带以内的规定。

(四) 量规测量面的表面粗糙度

表2-3 量规测量面的表面粗糙度

工作量规	工件基本尺寸 / mm					
	~120		>120~315		>315~500	
	表面粗糙度					
	等级 (不低于)	Ra/μm (不大于)	等级 (不低于)	Ra/μm (不大于)	等级 (不低于)	Ra/μm (不大于)
IT6孔用量规	▽12	0.04	▽11	0.08	▽10	0.16
IT6至IT9级轴用量规	▽11	0.08	▽10	0.16	▽9	0.32
IT7至IT9级孔用量规						
IT10至IT12级孔、轴用量规	▽10	0.16	▽9	0.32	▽8	0.63
IT13至IT16级孔、轴用量规	▽9	0.32	▽8	0.63	▽8	0.63

注：校对量规测量面的表面粗糙度比被校对的轴用工作量规测量面的表面粗糙度高一级。

(五) 技术要求

(1) 量规的测量面不应有锈迹、毛刺、黑斑、划痕等明显影响外观和使用质量的缺陷。其它表面不应有锈蚀和裂纹及明显影响外观和使用的缺陷。

(2) 塞规的测头与手柄的联接应牢固可靠，在使用过程中不应松动。

(3) 量规可用合金钢、碳素工具钢、渗碳钢及其它耐磨材料制造。

(4) 钢制量规测量面的硬度为 HRC58~65。

(5) 量规应作稳定性处理。

(6) 在量规测头端面上和其它非工作面上应标明被检验零件的基本尺寸、公差代号和量规代号 T (通规的用途代号)、Z (止规的用途代号)，单头双极限量规可不作代号标记。

二、标准量规的结构型式和尺寸

GB6322—86“光滑极限量规型式和尺寸”对用于检验孔和轴(按 GB1800~1804—1979“公差与配合”)用的量规的结构和通用尺寸作了规定。按 GB6322—86制作的量规常称标准量规。

(一) 量规的型式及适用的基本尺寸范围(表2-4)

表2-4 光滑极限量规的型式、适用的基本尺寸范围

光滑极限量规的型式		适用的基本尺寸范围
孔用极限量规	针式塞规 (测头与手柄) 锥柄圆柱塞规 (测头) 三牙锁紧式圆柱塞规 (测头) 三牙锁紧式非全形塞规 (测头) 非全形塞规 球端杆规	由1~6mm 由1~50mm >40~120mm >80~180mm >180~260mm >120~500mm
轴用极限量规	圆柱环规 双头组合卡规 单头双极限组合卡规 双头卡规 单头双极限卡规	由1~100mm 由1~3mm 由1~3mm >3~10mm 由1~260mm

(二) 量规及其手柄型式和尺寸

(1) 针式塞规的型式和尺寸, 见图2-3~图2-5和表2-5~表2-7。

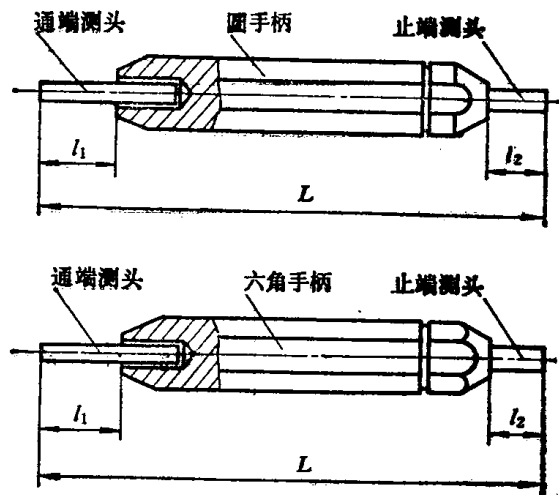


图2-3 针式塞规

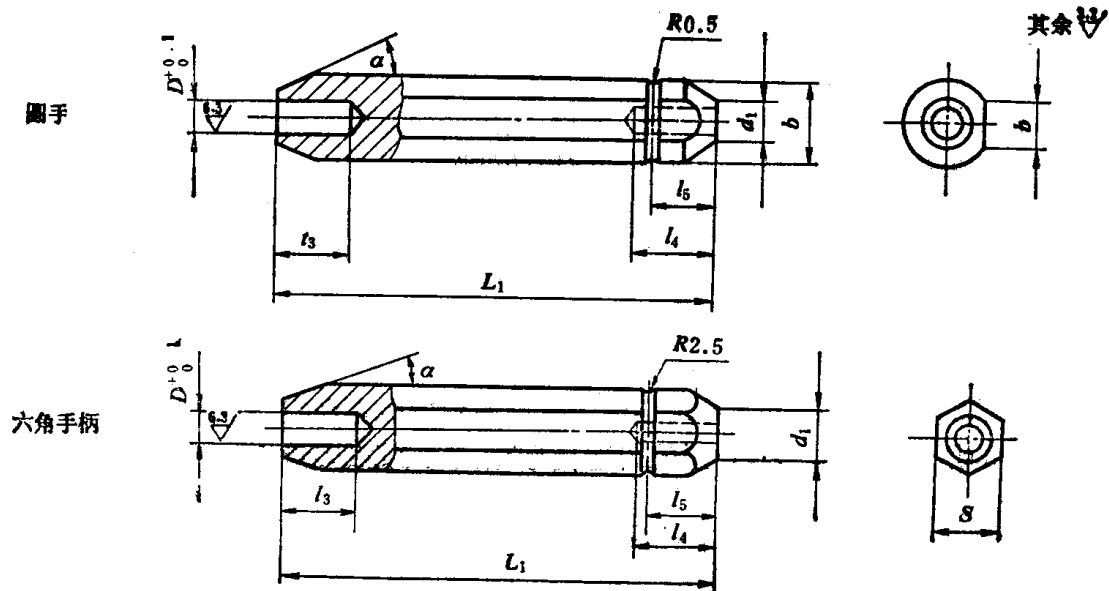


图2-4 针式塞规用手柄

表2-5 针式塞规尺寸

基本尺寸 D/mm	L/mm	l_1/mm	l_2/mm
由1~3	65	12	8
>3~6	80	15	10

表2-6 针式塞规用手柄尺寸

基本尺寸 D/mm	L_1/mm	l_3/mm	l_4/mm	l_5/mm	d/mm	d_1/mm	b/mm	S/mm	α
由1~3	45	8	8	10	6	4	3	6	20°
>3~6	55	10	10	10	10	7.5	5	10	15°

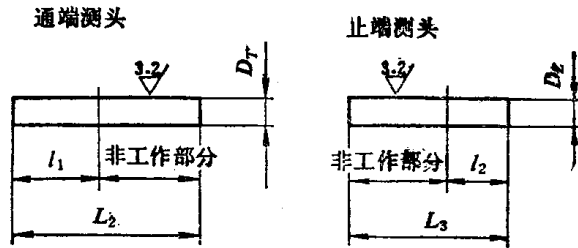


图2-5 针式塞规测头

表2-7 针式塞规测头尺寸

基本尺寸 D/mm	L_2/mm	L_3/mm	l_1/mm	l_2/mm
由1~3	20	16	12	8
>3~6	25	20	15	10

(2) 锥柄圆柱塞规的型式和尺寸, 见图2-6~图2-9和表2-8~表2-10。

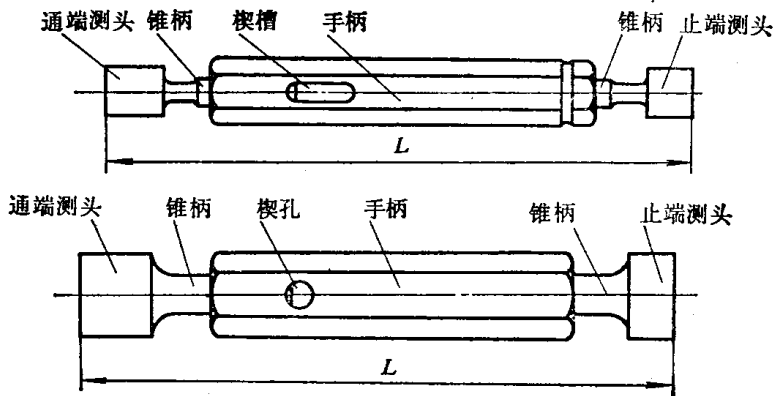


图2-6 锥柄圆柱塞规
(D 由1~50mm)

表2-8 锥柄圆柱塞规尺寸 (D 由1~50mm)

基本尺寸 D/mm	L/mm	基本尺寸 D/mm	L/mm	基本尺寸 D/mm	L/mm
由1~3	62	大于10~14	99	大于24~30	136
大于3~6	74	大于14~18	114	大于30~40	155
大于6~10	87	大于18~24	132	大于40~50	169

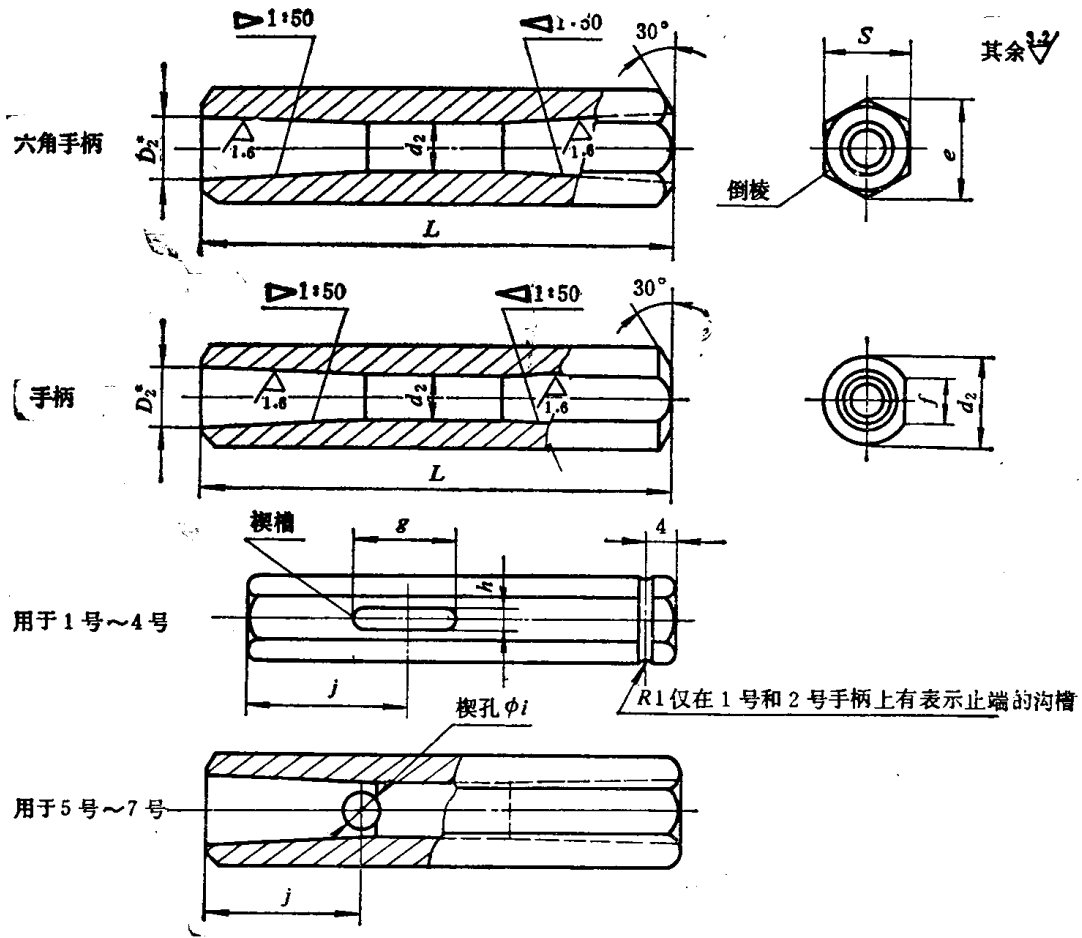


图2-7 锥柄圆柱塞规测头用手柄

表2-9 锥柄圆柱塞规测头用手柄尺寸

(mm)

手柄号	D_2^*	d_2	d_3	f	L	S	$e \approx$	j	i	$h \times g$
1	2.5	2.2	5	3	40	5	5.8	11		2 × 6
2	4	3.7	7	4	48	7	8	14		2.4 × 8
3	5.5	5.1	9	5	56	9	10	17		3 × 9
4	7	6.5	11	6	63	11	12.5	23		3 × 12
5	9	8.5	13.5	7	70	14	16	23	6	
6	12	11.5	17.5	8	80	17	19.5	26	9	
7	16	15.3	25	9	90	22	25	28	11	

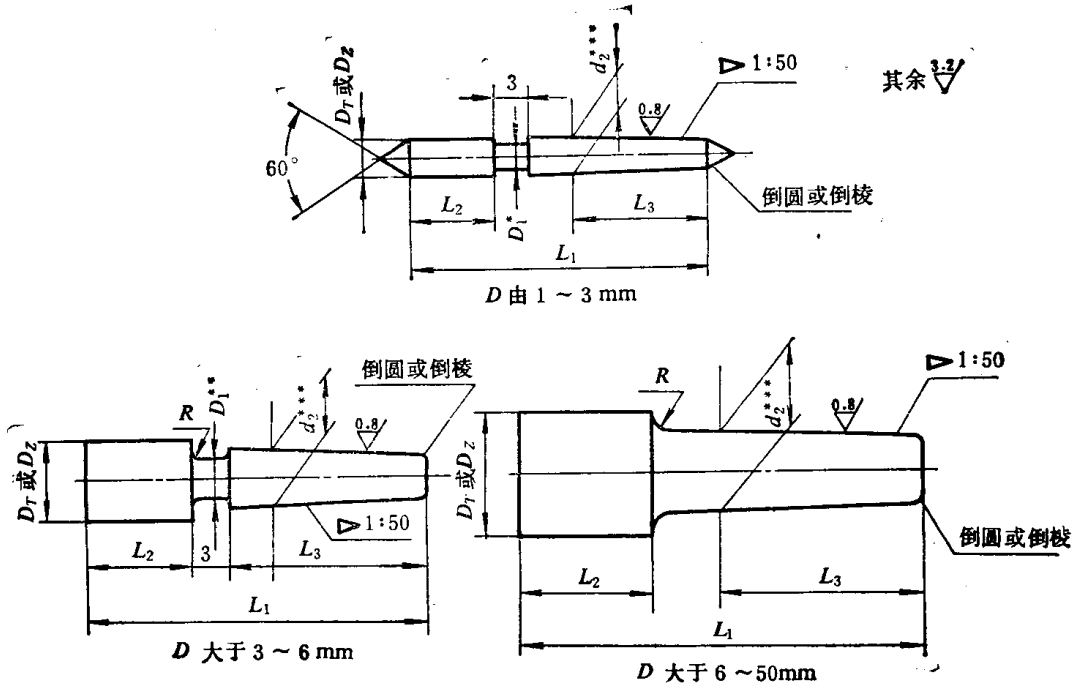


图2-8 锥柄圆柱塞规测头
(D由1~50mm)

表2-10 锥柄圆柱塞规测头尺寸 (D由1~50mm)

(mm)

基本尺寸 D	$L_1 + {}^{+0.3}_0$		$L_2 - {}^{+0.3}_0$		$L_3 + {}^{+1}_0$	R	d_2^{***}	手柄号
	通端测头	止端测头	通端测头	止端测头				
由 1~3	22	20	6.5	4.5	10	—	2.5	1
大于 3~6	26	24	8	6	12	1	4	2
大于 6~10	32	29	10	7	15	1.6	5.5	3
大于10~14	40	36	12	8	20	2	7	4
大于14~18	46	42	14	10	22	2.5	9	5
大于18~24	52	48	16	12	24	2.5	12	6
大于24~30	54	50	18	14	24	2.5	12	6
大于30~40	60	55	20	15	25	4	16	7
大于40~50	68	61	25	18	25	4	16	7

(3) 三牙锁紧式圆柱塞规, 见图2-9~图2-12和表2-11~表2-14。

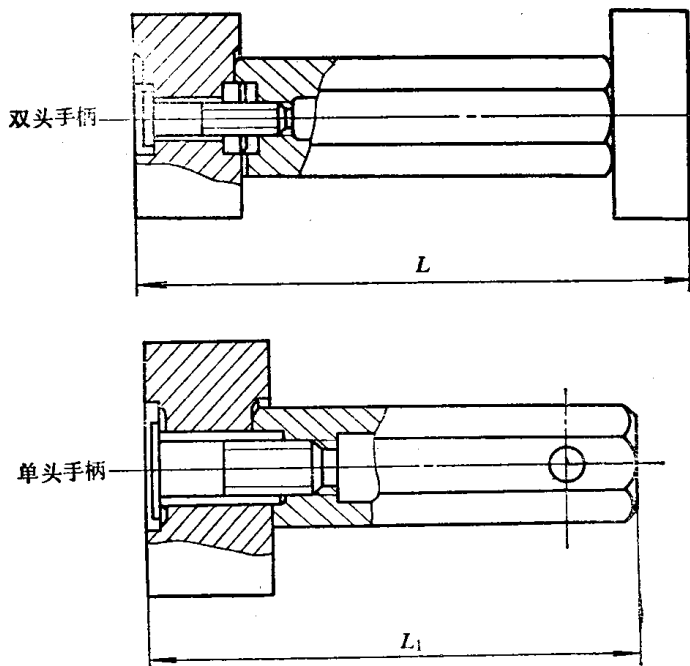


图2-9 三牙锁紧式圆柱塞规型式
(D大于40mm~120mm)

表2-11 三牙锁紧式圆柱塞规尺寸 (D大于40~120mm)

(mm)

基本尺寸 D	双头手柄	单头手柄	
		通端塞规	止端塞规
大于 40~50	L	L ₁	
大于 50~65	164	148	141
大于 65~80	169	153	
大于 80~90	—	173	165
大于 90~95			
大于 95~100			
大于 100~110			
大于 110~120			

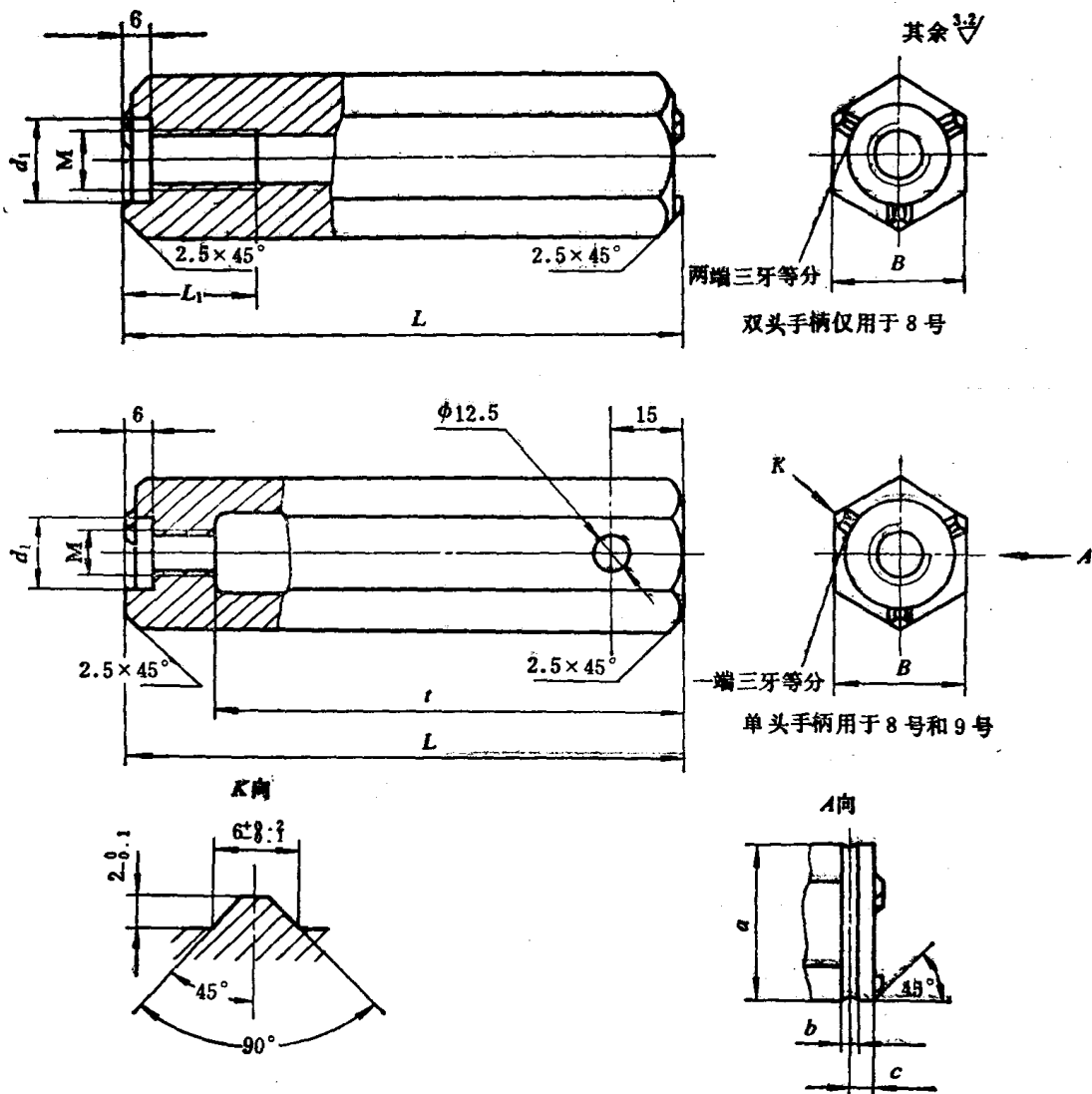


图2-10 三牙锁紧式圆柱塞规用手柄型式

表2-12 三牙锁紧式手柄尺寸

(mm)

手柄号	L	L ₁	t	d ₁	B	a	b	c	M
8	125	31	105	21	29	28	3	8	M12×1.25
9	150	36	120	24	32	31	3	16	M22×1.5

表2-13 三牙锁紧式手柄用的螺钉尺寸

(mm)

M	L _{最小}	b _{最小}	k	t	D	S*	e ≈	R ₁	R ₂
M12×1.25	10	25	4	5	18	6	7	0.6	1
M22×1.5	45	30	7	8	33	10	11.7	0.8	2

表2-14 三牙锁紧式圆柱塞规 (测头) 尺寸

(mm)

基本尺寸 D	通端测头		止端测头		d ₄	紧固螺钉	手柄号
	L	t	L	t			
大于 40~50	25	8	18	5	—	M12×1.25	8
大于 50~65	30						
大于 65~80	35	10	25	8	48	M22×1.5	9
大于 80~90					55		
大于 90~95					60		
大于 95~100					65		
大于 100~110					75		
大于 110~120					85		

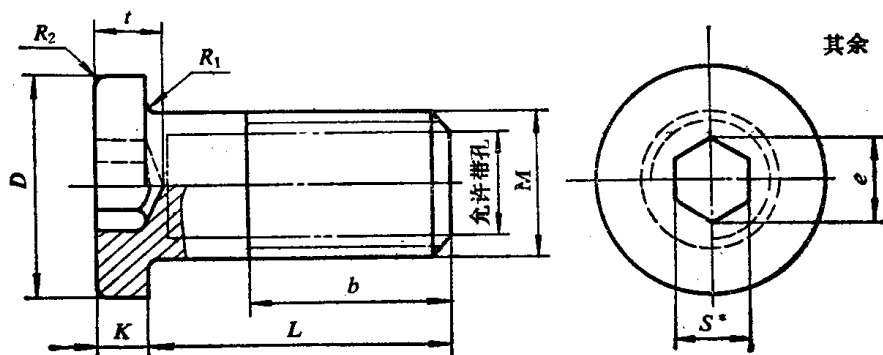


图2-11 三牙锁紧式手柄用螺钉