

光滑极限量规 设计手册

机械工业出版社

光滑极限量规设计手册

《光滑极限量规》国家标准工作组 编



机械工业出版社

本手册介绍了光滑极限量规尺寸的计算方法和计算公式;按照国家标准GB 1801-79《公差与配合 尺寸至500mm 孔、轴公差带与配合》中所推荐的优先、常用和一般用途公差带,和国家标准GB 1957-81《光滑极限量规》,列出了公差等级6至16级用的量规尺寸偏差表;根据国际标准,参考国外有关标准,并结合国内使用实践,推荐了量规的结构型式与尺寸,列举了量规设计示例。

本手册适合于机械工业中从事量规设计、量规检验和工具管理的工程技术人员使用,也可供有关专业院校的师生参考。

光滑极限量规设计手册

《光滑极限量规》国家标准工作组 编

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $6^{7/8}$ ·插页2·字数 179千字

1985年3月北京第一版·1985年3月北京第一次印刷

印数 0,001—9,450·定价3.00元

*

统一书号:15033·5768

前 言

光滑极限量规具有结构简单、制造容易、使用方便，而且能有效地将零件尺寸控制在规定的尺寸范围内等特点，因此在目前大批大量生产和组织协作生产中仍被广泛地应用。

随着国家标准 GB 1800~1804-79《公差与配合》的颁布和国家标准 GB 1957-81《光滑极限量规》的制订，在光滑极限量规的制造、检验和使用过程中，对其尺寸必须进行大量、重复的计算。为了减少这种不必要的工作量，正确地进行量规设计，而编制了《光滑极限量规设计手册》。

本手册介绍了光滑极限量规尺寸的计算方法和计算公式；按照国家标准 GB 1801-79《公差与配合 尺寸至500mm 孔、轴公差带与配合》中所推荐的优先、常用和一般用途公差带，和国家标准 GB 1957-81《光滑极限量规》，列出了公差等级 6 至 16 级用的量规尺寸偏差表；根据国际标准，参考国外有关标准，并结合国内使用实践，推荐了量规的结构型式与尺寸；最后列举了量规设计示例。因此本手册适合于机械工业中从事量规设计、量规检验和工具管理的工程技术人员使用。

本手册由《光滑极限量规》国家标准工作组编写，邱德裕同志任主编，参加编写的人员有王文华、吴京祥、刘远模、童永华等同志。

本手册在编写过程中，得到了哈尔滨量具刃具厂、成都量具刃具厂等单位的支持，特此表示感谢。

由于编写者水平有限，在内容上难免有不足和错误，敬请广大读者予以指正。

目 次

前言

一 概述	1
1 本手册所用的主要名词	1
2 泰勒原则（极限尺寸判断原则）和量规型式	2
3 量规的名称、代号、用途和使用规则	3
二 光滑极限量规的公差和技术要求	4
1 量规公差带	4
2 量规制造公差 T 和位置要素 Z	4
3 量规的形状和位置公差	5
4 量规的技术要求	5
三 光滑极限量规尺寸偏差的计算	9
四 光滑极限量规的结构型式和尺寸	186
五 光滑极限量规设计示例	204
1 优先、常用和一般用途公差带用的量规设计	204
2 非优先、常用和一般用途公差带用的量规设计	206
3 非标准公差用的量规设计	210
4 校对量规尺寸偏差的计算	211

表 次

表 1	光滑极限量规的名称、代号、用途和使用规则	3
表 2	光滑极限量规制造公差 T 和位置要素 Z 的计算原则	5
表 3	光滑极限量规制造公差 T 值和位置要素 Z 值	6
表 4	光滑极限量规测量面的表面光洁度	8
表 5	光滑极限量规尺寸偏差计算公式	9
表 6	光滑极限量规尺寸偏差计算公式中的 T 和 $\left(Z + \frac{T}{2}\right)$ 、 $\left(Z - \frac{T}{2}\right)$ 值	11
表 7 ~ 表 23	IT 6 级孔用量规尺寸偏差	13 ~ 29
表 24 ~ 表 42	IT 7 级孔用量规尺寸偏差	30 ~ 48
表 43 ~ 表 62	IT 8 级孔用量规尺寸偏差	49 ~ 68
表 63 ~ 表 72	IT 9 级孔用量规尺寸偏差	69 ~ 78
表 73 ~ 表 79	IT 10 级孔用量规尺寸偏差	79 ~ 85
表 80 ~ 表 85	IT 11 级孔用量规尺寸偏差	86 ~ 91
表 86 ~ 表 90	IT 12 级孔用量规尺寸偏差	92 ~ 96
表 91 ~ 表 92	IT 13 级孔用量规尺寸偏差	97 ~ 98
表 93 ~ 表 110	IT 6 级轴用量规尺寸偏差	99 ~ 116
表 111 ~ 表 129	IT 7 级轴用量规尺寸偏差	117 ~ 135
表 130 ~ 表 148	IT 8 级轴用量规尺寸偏差	136 ~ 154
表 149 ~ 表 156	IT 9 级轴用量规尺寸偏差	155 ~ 162
表 157 ~ 表 163	IT 10 级轴用量规尺寸偏差	163 ~ 169
表 164 ~ 表 169	IT 11 级轴用量规尺寸偏差	170 ~ 175
表 170 ~ 表 174	IT 12 级轴用量规尺寸偏差	176 ~ 180
表 175 ~ 表 179	IT 13 级轴用量规尺寸偏差	181 ~ 185
表 180	光滑极限量规的结构型式	186

一 概 述

1 本手册所用的主要名词

(1) 基本尺寸 设计给定的尺寸。工件的基本尺寸就是光滑极限量规(本手册简称量规)的基本尺寸。

(2) 工艺尺寸 量规制造过程中所使用的另一种基准尺寸,一般系指量规的最大实体尺寸。

(3) 极限尺寸 允许尺寸变化的两个界限值,它以基本尺寸为基数来确定。两个界限值中,大的一个称为最大极限尺寸,小的一个称为最小极限尺寸。

(4) 尺寸偏差(简称偏差) 本手册中系指某一个尺寸减其基本尺寸或工艺尺寸所得的代数差。最大极限尺寸减其基本尺寸或工艺尺寸所得的代数差称为上偏差;最小极限尺寸减其基本尺寸或工艺尺寸所得的代数差称为下偏差。因此,同一尺寸、同一公差带代号和同一用途的量规就有两种不同的偏差。

(5) 最大实体尺寸 孔或轴具有允许的材料量最多时为最大实体状态,在此状态下的尺寸称为最大实体尺寸,它是孔的最小极限尺寸和轴的最大极限尺寸的统称。

(6) 最小实体尺寸 孔或轴具有允许的材料量最少时为最小实体状态,在此状态下的尺寸称为最小实体尺寸,它是孔的最大极限尺寸和轴的最小极限尺寸的统称。

(7) 孔或轴的作用尺寸 在配合面的全长上,与实际孔内接的最大理想轴的尺寸称为孔的作用尺寸;与实际轴外接的最小理想孔的尺寸称为轴的作用尺寸。

(8) 通端量规(简称通规) 检验工件最大实体尺寸的量规。

(9) 止端量规(简称止规) 检验工件最小实体尺寸的量

规。

(10) 工作量规 在制造工件过程中所用的量规。

(11) 校对量规 在制造工作量规过程中所用的量规和检验使用中的工作量规是否已经磨损时所用的量规。

本手册中校对量规有“校通一通”、“校通一损”、“校止一通”量规。

(12) 验收量规 检验部门或用户代表在验收产品时所用的量规。

2 泰勒原则（极限尺寸判断原则）和量规型式

按泰勒原则判断极限尺寸的方法如下：

孔或轴的作用尺寸不允许超过最大实体尺寸。即对于孔，其作用尺寸应不小于最小极限尺寸；对于轴，则应不大于最大极限尺寸。

在任何位置上的实际尺寸不允许超过最小实体尺寸。即对于孔，其实际尺寸应不大于最大极限尺寸；对于轴，则应不小于最小极限尺寸。

从量规的结构特点来看是能够达到上述要求的。即：

通规的测量面应设计成与孔或轴形状相对应的完整表面，其尺寸等于工件最大实体尺寸，且长度等于配合长度（这一量规通常称为全形量规）。

止规的测量面应设计成点状的，两个点状测量面之间的尺寸等于工件的最小实体尺寸。

然而在实际应用中，由于量规在制造、使用和管理方面的原因，其型式往往不能符合泰勒原则。因此在使用这种量规时，为了遵循泰勒原则，应该通过工艺或测试来控制工件形状误差的影响。

上述量规型式以及尺寸要遵循泰勒原则，主要是适用于有配合要求以及尺寸需要遵循泰勒原则的工件，对于非配合的工件，其所用量规的型式就无需按此原则来考虑。

本手册根据国际标准和参考国外有关标准，并结合我国使用

实践,推荐了检验孔用和轴用的量规型式及其尺寸,以供设计量规时参考。

3 量规的名称、代号、用途和使用规则

各种量规的名称、代号、用途和使用规则列于表1。

表1 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不应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不应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	“校通一通”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
	“校通一损”量规	TS	控制使用中通端工作量规的作用尺寸不应超过磨损极限	不应通过通端工作量规
	“校止一通”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不应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

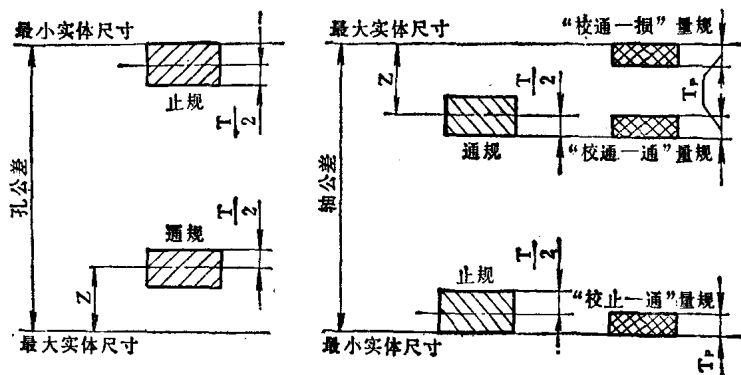
① 一般是从通端工作量规中选择磨损较多或接近其磨损极限的用作验收量规。

在GB 1957-81《光滑极限量规》中未规定工作量规和验收量规的界限。这是因为不同企业的实际生产方式和习惯不同,在制造和检验验收工件时量规的使用频率差别很大,所以工作量规和验收量规的界限也应有所区别。因此,各使用部门可根据在制造和检验验收工件时的量规使用频率和量规磨损情况,进行综合平衡后予以确定。

二 光滑极限量规的公差和技术要求

1 量规公差带

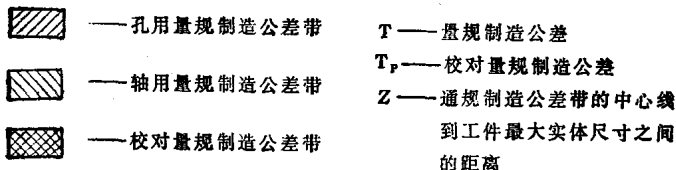
为了正确贯彻国家标准GB 1800~1804-79《公差与配合》，使工件尺寸能符合其规定的要求，量规公差带采用了不超越工件极限的分布原则。并且注意到国际标准和国外先进国家量规标准中公差带的特点，因此以位置要素来确定量规公差带。图1 a 和图1 b 分别为孔用量规及其校对量规公差带图。



a) 孔用量规公差带图

b) 轴用量规及其校对量规公差带图

图1 光滑极限量规公差带图



2 量规制造公差T和位置要素Z

量规制造公差T和位置要素Z的确定原则，主要是从有利于工件的制造出发。为了给工件制造留有较大的生产公差，量规制

造公差 T 和位置要素 Z 占工件公差的比例应尽量小。根据检测原则, 测量误差一般占工件公差的 $1/3$ 至 $1/5$, 因此考虑到我国目前量规制造工艺的水平, 对 IT6 级用的量规公差带占工件公差的比例, 原则上规定为 40%。对于同一公差等级, 尽管尺寸分段不同, 这个比例大致相同, 以体现公差等级的概念。随着工件公差等级的增大 (精度变粗), 这个比例逐渐减小。表 2 中以 IT6 级用的量规制造公差 T_0 和位置要素值 Z_0 为基数, 按一定的公比给出了 IT7 至 IT16 级用的量规制造公差 T 和位置要素 Z 。按表 2 计算的 IT6 至 IT16 级用的量规制造公差 T 和位置要素 Z 列于表 3。

表 2 光滑极限量规制造公差 T 和位置要素 Z 的计算原则

	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
T	公比 1.25						公比 1.5				
	$T_0 = 15\%IT_6$	$1.25T_0$	$1.6T_0$	$2T_0$	$2.5T_0$	$3.15T_0$	$4T_0$	$6T_0$	$9T_0$	$13.5T_0$	$20T_0$
Z	公比 1.4						公比 1.5				
	$Z_0 = 17.5\%IT_6$	$1.4Z_0$	$2Z_0$	$2.8Z_0$	$4Z_0$	$5.6Z_0$	$8Z_0$	$12Z_0$	$18Z_0$	$27Z_0$	$40Z_0$

对于校对量规的制造公差, 应为被校对轴用量规制造公差的 50%。

3 量规的形状和位置公差

量规的形状和位置误差应在量规制造公差带内。量规的形状和位置公差为量规制造公差的 50%。当量规制造公差小于或等于 0.002mm 时, 由于目前制造和测试条件的限制, 量规的形状和位置公差规定为 0.001mm。

对于校对量规, 因其制造公差已经很小, 所以形状公差不再另外规定, 仅限制在其制造公差带之内。

4 量规的技术要求

(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影响使用质量的缺陷。其它表面不应有锈蚀和裂纹。

(2) 塞规的测头与手柄的联结应牢固可靠, 在使用过程中

表3 光滑极限量规制造公差 T 值和位置要素 Z 值

(0.001mm)

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
6	8	1.2	1.4		12	1.4	2	18	2	2.6	30	2.4	4	48	3	5	75	4	8
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
18	11	1.6	2		18	2	2.8	27	2.8	4	43	3.4	6	70	4	8	110	6	11
30	13	2	2.4		21	2.4	3.4	33	3.4	5	52	4	7	84	5	9	130	7	13
50	16	2.4	2.8		25	3	4	39	4	6	62	5	8	100	6	11	160	8	16
80	19	2.8	3.4		30	3.6	4.6	46	4.6	7	74	6	9	120	7	13	190	9	19
120	22	3.2	3.8		35	4.2	5.4	54	5.4	8	87	7	10	140	8	15	220	10	22
180	25	3.8	4.4		40	4.8	6	63	6	9	100	8	12	160	9	18	250	12	25
250	29	4.4	5		46	5.4	7	72	7	10	115	9	14	185	10	20	290	14	29
315	32	4.8	5.6		52	6	8	81	8	11	130	10	16	210	12	22	320	16	32
400	36	5.4	6.2		57	7	9	89	9	12	140	11	18	230	14	25	360	18	36
500	40	6	7		63	8	10	97	10	14	155	12	20	250	16	28	400	20	40

(续)

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

不应松动。

(3) 量规可用合金工具钢、碳素工具钢、渗碳钢或其它耐磨材料制造。

(4) 钢制量规测量面的硬度应为 HRC 58~65。

(5) 量规测量面的表面光洁度应符合表 4 (按 GB 1031-68 《表面光洁度》) 的规定。校对量规测量面的表面光洁度应比被校对轴用量规测量面的表面光洁度高一级。

表 4 光滑极限量规测量面的表面光洁度

工 作 量 规	基 本 尺 寸 D (mm)					
	至120		大于120至315		大于315至500	
	表 面 光 洁 度					
	等 级 不低于	R_a (μm) 不大于	等 级 不低于	R_a (μm) 不大于	等 级 不低于	R_a (μm) 不大于
IT6级孔用量规	$\nabla 12$	0.04	$\nabla 11$	0.08	$\nabla 10$	0.16
IT7至IT9级孔用量规 IT6至IT9级轴用量规	$\nabla 11$	0.08	$\nabla 10$	0.16	$\nabla 9$	0.32
IT10至 IT12 级孔用、轴 用量规	$\nabla 10$	0.16	$\nabla 9$	0.32	$\nabla 8$	0.63
IT13至 IT16 级孔用、轴 用量规	$\nabla 9$	0.32	$\nabla 8$	0.63	$\nabla 8$	0.63

(6) 量规应经过稳定性处理。

(7) 在塞规测头的端面和其它量规的非工作面上, 应标志如下项目;

- (a) 制造厂商标 Θ ;
- (b) 被检验工件的基本尺寸和公差带代号;
- (c) 量规的代号 (对于单头双极限的量规可不标志);
- (d) 出厂年号。

对于小于14mm的塞规测头, 由于端面面积较小而上述内容全部刻上有困难时, 可将其刻在手柄上。对单独供应的小于14mm的塞规测头, 应挂有上述标志内容的标签, 以便于管理。

⑤ 量规由使用部门自行制造时 (非商品性), 根据具体情况可以省略。

三 光滑极限量规尺寸偏差的计算

光滑极限量规尺寸偏差的计算公式列于表 5。

表 5 光滑极限量规尺寸偏差计算公式

量规名称		相对于基本尺寸的量规尺寸偏差计算公式	相对于工艺尺寸的量规尺寸偏差计算公式	
孔用量规	通规	上偏差 $T_s = EI + \left(Z + \frac{T}{2} \right)$	孔用通规工艺尺寸 $D'_i = D + EI + \left(Z + \frac{T}{2} \right)$	上偏差 $T'_i = 0$
		下偏差 $T_i = EI + \left(Z - \frac{T}{2} \right)$		下偏差 $T'_i = -T$
		磨损偏差 $T_u = EI$		磨损偏差 $T'_u = -\left(Z + \frac{T}{2} \right)$
	止规	上偏差 $Z_s = ES$	孔用止规工艺尺寸 $D'_z = D + ES$	上偏差 $Z'_s = 0$
		下偏差 $Z_i = ES - T$		下偏差 $Z'_i = -T$
	基本尺寸			
轴用量规	通规	上偏差 $T_{s1} = es - \left(Z - \frac{T}{2} \right)$	轴用通规工艺尺寸 $D'_{T1} = D + es - \left(Z + \frac{T}{2} \right)$	上偏差 $T'_{s1} = +T$
		下偏差 $T_{i1} = es - \left(Z + \frac{T}{2} \right)$		下偏差 $T'_{i1} = 0$
		磨损偏差 $T_u = es$		磨损偏差 $T'_{u1} = +\left(Z + \frac{T}{2} \right)$
	止规	上偏差 $Z_{s1} = ei + T$	轴用止规工艺尺寸 $D'_{Z1} = D + ei$	上偏差 $Z'_{s1} = +T$
		下偏差 $Z_{i1} = ei$		下偏差 $Z'_{i1} = 0$
	尺寸			

(续)

量规名称		相对于基本尺寸的量规尺寸偏差计算公式	相对于工艺尺寸的量规尺寸偏差计算公式	
校对量规	“校通”量规	上偏差 $TT_s = es - Z$	“校通—通”量规 工艺尺寸 $D_{ir} = D + es - Z$	上偏差 $TT'_s = 0$
		下偏差 $TT_i = es - \left(Z + \frac{T}{2}\right)$		下偏差 $TT'_i = -\frac{T}{2}$
	“校通—损”量规	上偏差 $TS_s = es$	“校通—损”量规 工艺尺寸 $D_{is} = D + es$	上偏差 $TS'_s = 0$
		下偏差 $TS_i = es - \frac{T}{2}$		下偏差 $TS'_i = -\frac{T}{2}$
	“校止—通”量规	上偏差 $ZT_s = ei + \frac{T}{2}$	“校止—通”量规 工艺尺寸 $D_{ir} = D + ei + \frac{T}{2}$	上偏差 $ZT'_s = 0$
		下偏差 $ZT_i = ei$		下偏差 $ZT'_i = -\frac{T}{2}$

表 5 中:

ES、EI 和 es、ei 分别为工件孔的上、下偏差和工件轴的上、下偏差。对优先、常用和一般用途的公差带,可由 GB 1801-79《公差与配合 尺寸至 500mm 孔、轴公差带与配合》查得;对非优先、常用和一般用途的公差带,可根据 GB 1800-79《公差与配合 总论 标准公差与基本偏差》算得。

T 和 $\left(Z + \frac{T}{2}\right)$ 、 $\left(Z - \frac{T}{2}\right)$ 的数值 (基本尺寸至 500mm、公差等级 6 至 16 级) 可由表 6 查得。

Z 值由表 3 查得。

为了减少量规设计中的计算工作量,根据 GB 1801-79 规定的优先、常用和一般用途公差带所用的量规,本手册按基本尺寸和工艺尺寸,以表 7~表 92 和表 93~表 179 分别列出了孔用量规和轴用量规的尺寸偏差,供设计量规时查用。

表 6 光滑极限尺寸偏差计算公式中的 T 和 $(Z + \frac{T}{2})$ 、 $(Z - \frac{T}{2})$ 值
(0.001mm)

基本尺寸 D (mm)	IT6			IT7			IT8			IT9			IT10			IT11		
	IT6 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$	IT7 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$	IT8 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$	IT9 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$	IT10 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$	IT11 T	$Z + \frac{T}{2}$	$Z - \frac{T}{2}$
3	5	1	1.5	10	1.2	2.2	1	1.6	2.8	1.2	2	4	40	2.4	5.2	60	3	7.5
3	6	8	1.2	12	1.4	2.7	1.3	2	3.6	1.6	30	2.4	48	3	6.5	75	4	10
6	10	9	1.4	15	1.8	3.3	1.5	2.4	4.4	2	36	2.8	58	3.6	7.8	90	5	11.5
10	18	11	1.6	18	2	3.8	1.8	2.8	5.4	2.6	48	3.4	70	4	10	110	6	14
18	30	13	3.4	21	2.4	4.6	2.2	3.4	6.7	3.3	52	4	84	5	11.5	130	7	16.5
30	50	16	2.4	25	3	5.5	2.5	3.9	8	4	62	5	100	6	14	160	8	20
50	80	19	2.8	30	3.6	6.4	2.8	4.6	9.3	4.7	74	6	120	7	16.5	190	9	23.5
80	120	22	3.2	35	4.2	7.5	3.3	5.4	10.7	5.3	87	7	140	8	19	220	10	27
120	180	25	3.8	40	4.8	8.4	3.6	6	12	6	100	8	160	9	22.5	250	12	31
180	250	29	4.4	46	5.4	9.7	4.3	7	13.5	6.5	115	9	185	10	25	290	14	36
250	315	32	4.8	52	6	11	5	8	15	7	130	10	210	12	28	320	16	40
315	400	36	5.4	57	7	12.5	5.5	9	16.5	7.5	140	11	230	14	32	360	18	45
400	500	40	6	63	8	14	6	10	19	9	155	12	250	16	36	400	20	50