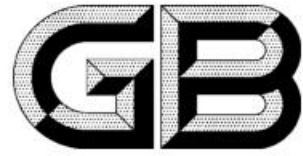


ICS 23.060.01  
CCS J 16



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13927—2022

代替 GB/T 13927—2008

## 工业阀门 压力试验

Industrial valves—Pressure testing

(ISO 5208:2015, Industrial valves—Pressure testing of metallic valves, MOD)

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 压力试验附加条件 .....	2
4.1 买方检查 .....	2
4.2 见证试验 .....	2
4.3 试验选择项目 .....	2
5 压力试验要求 .....	2
5.1 安全提示 .....	2
5.2 试验地点 .....	2
5.3 试验设备 .....	2
5.4 压力测量设备 .....	3
5.5 阀门壳体表面 .....	3
5.6 试验介质 .....	3
5.7 试验压力 .....	3
5.8 压力试验项目 .....	3
5.9 试验压力持续时间 .....	4
6 试验方法 .....	5
6.1 壳体试验 .....	5
6.2 上密封试验 .....	5
6.3 密封试验 .....	5
7 试验验收准则 .....	6
7.1 壳体试验 .....	6
7.2 上密封试验 .....	6
7.3 密封试验 .....	6
7.4 合格证明书 .....	7
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照 .....	8
附录 B (规范性) 等同公称尺寸 .....	10
表 1 压力试验项目要求 .....	4
表 2 试验压力的最短持续时间 .....	5
表 3 密封试验 .....	6
表 4 密封试验的最大允许泄漏率 .....	7
表 A.1 本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照 .....	8
表 B.1 等同公称尺寸的 DN 数 .....	10

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 13927—2008《工业阀门 压力试验》，与 GB/T 13927—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 在本文件名称与范围之间增加了“重要提示”要求；
- b) 增加了“上密封试验”“设计压差”和“可见泄漏”术语和定义，删除了“允许工作压差”和“试验介质温度”术语和定义（见第 3 章，2008 年版的第 2 章）；
- c) 增加了见证试验要求（见 4.2）；
- d) 增加了试验压力的波动要求（见 5.7.4）；
- e) 更改了试验项目要求，增加了高压气体试验项目和隔膜阀试验项目，更改了蝶阀的压力试验项目要求、分偏心蝶阀要求和中线蝶阀（见 5.8.3 表 1，2008 年版的 4.8.2 表 1）；
- f) 更改了主要类型阀门密封试验检查要求（见 6.3.2，2008 年版的 5.3.2）。

本文件修改采用 ISO 5208:2015《工业阀门 金属阀门压力试验》。

本文件与 ISO 5208:2015 相比，在结构上有较多调整，本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 5208:2015 的技术差异及其原因如下：

- a) 删除了“试验介质温度”“DN/NPS”和“PN/Class”术语和定义，增加了在文件中出现的“上密封试验”术语和定义（见 3.3）；
- b) 更改了压力测量设备要求（见 5.4），以满足我国在实际应用中的需要；
- c) 增加了试验压力的波动要求（见 5.7.4），以满足我国在实际应用中的需要；
- d) 增加了铸铁类阀门试验项目要求（见 5.8.2），以满足我国在实际应用中的需要；
- e) 表 1、表 3 中注的内容融入了表中和条款中（见 5.8、6.3.2）。

本文件与 ISO 5208:2015 相比做了下列编辑性改动：

——删除了表 3 中注 3 关于“螺塞垫片材料要求”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本文件起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、深圳市质量安全检验检测研究院、成都成高阀门有限公司、超达阀门集团股份有限公司、浙江石化阀门有限公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、浙江伯特利科技股份有限公司、远大阀门集团有限公司、江苏神通阀门股份有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、安徽铜都流体科技股份有限公司、凯瑞特阀业有限公司、保一集团有限公司、上海冠龙阀门节能设备股份有限公司、宁波杰克龙精工有限公司、慎江阀门有限公司、宁波埃美柯铜阀门有限公司、浙江省泵阀产品质量检验中心、浙江永园阀门有限公司、四川精控阀门制造有限公司、浙江力诺流体控制科技股份有限公司、江南阀门有限公司、株洲南方阀门股份有限公司、承德高中压阀门管件集团有限公司、陕西航天泵阀科技集团有限公司、宣达实业集团有限公司、西安泵阀总厂有限公司、四川飞球(集团)有限责任公司、浙江德卡控制阀仪表有限公司、浙江万得凯流体设备科技股份有限公司、宁波日安阀门有限公司、苏州安特威阀门有限公司、浙江瑞格铜业有限公司、北京建筑材料检验研究院有限公司、浙江华龙巨水科技股份有限公司、吉泰阀门集团有限公司、浙江挺宇流体设

备股份有限公司、精工阀门集团有限公司、良工阀门集团有限公司、国工控股集团有限公司、无锡斯考尔自动控制设备有限公司、江苏圣泰阀门有限公司、浙江苏明阀门有限公司、浙江班尼戈流体控制有限公司、浙江埃茨阀门科技有限公司、渤海阀门集团有限公司、永隆阀门有限公司、般德阀门科技有限公司、成都川力智能流体设备股份有限公司、上海亚奥阀门有限公司、杭州春江阀门有限公司、广州市佳福斯阀门制造有限公司、芜湖市金贸流体科技股份有限公司、河南赛福特特种设备检测有限公司、浙江利水科技股份有限公司、浙江梵盛流体控制股份有限公司、浙江达柏林阀门有限公司、浙江奥德华科技股份有限公司、东宝阀门有限公司、浙江恒捷铜业股份有限公司、浙江加达流体控制有限公司、浙江皓基流体科技有限公司、浙江玉泉流体科技有限公司、金博阀门集团股份有限公司。

本文件主要起草人：王晓钧、吴怀昆、张建斌、孙琦、曾品其、王策、吴怀敏、王寅、吴寿敬、冯玉柱、陈林、陈双河、严杰、陈勇、张晓忠、刘丰年、严荣杰、叶际俊、郑雪珍、孙丰位、李焕瑀、顾立东、彭宇林、黄子龙、黄靖、王立军、林忠灿、王强、付延河、朱永平、黄建伟、查昭、邬海峰、黎玉飞、李振坤、王永超、郑正叶、黄彬彬、高开科、王学鹏、张鹏、余金立、黄彬、严涛、苏宗尧、刘卫理、蒋斌龙、陈利义、余金贤、夏许超、万建华、刘丽艳、柴璐、吴福全、孙雄、李文广、黄辉、郑霖、林海林、林勇、刘余、王高能、钟加海、林纪、王健红、毛通连。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1992年首次发布为 GB/T 13927—1992，2008年第一次修订。
- 本次为第二次修订。

# 工业阀门 压力试验

警告：本文件没有包括试验中所有的安全事宜，采用本文件的人员应熟知试验规程，有责任采取适当的安全和健康措施，符合国家的法律法规要求，特别是高压气体试验时。

## 1 范围

本文件规定了工业用阀门压力试验附加条件、压力试验要求、试验方法和试验验收准则。

本文件适用于金属阀门的压力试验。

注：本文件的使用由阀门产品标准指定。

其他材料的阀门可参照执行。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 壳体试验 shell test

按规定的试验介质和试验压力，对阀门壳体进行的试验。

注：包括受到阀门本身的介质压力影响、连接阀门内部构件的启闭驱动机构。

### 3.2

#### 密封试验 closure test

按规定的试验介质和试验压力，对阀门启闭件密封副的密封性能进行的试验。

### 3.3

#### 上密封试验 back seal test

按规定的试验介质和试验压力，对阀门的上密封结构的密封性能进行的试验。

### 3.4

#### 试验压力 test pressure

试验时，阀门内腔承受的试验介质的表压力。

### 3.5

#### 试验介质 test fluid

试验时，充入阀腔内并施加一定压力的液体或气体。

### 3.6

#### 弹性密封副 resilient seats

由非金属弹性材料与非金属弹性材料、非金属弹性材料与金属材料组成的密封副。

注：弹性密封副材料包括聚合物、固体和半固体油脂密封结构（如油封旋塞阀）、陶瓷等。

3.7

**冷态工作压力 cold working pressure**

CWP

在-20℃~38℃的工作温度时,阀门壳体的最大允许工作压力。

注:阀门产品标准规定的最大工作压力-温度额定值。

3.8

**设计压差 design differential pressure**

当阀门处于关闭位置时,进出口两端介质的允许的最大压力差值。

注:某些结构阀门设计压差可能小于冷态工作压力。

3.9

**双截断与排放阀门 double block-and-bleed valve**

具有两个独立密封副的阀门,阀门处于关闭位置时,包容在两个密封副之间腔体内的介质,在腔体压力泄放时,两个密封副能同时截断密封。

3.10

**可见泄漏 visually detectable leakage**

阀门压力试验期间,由正常目视检验观察到通过压力边界和密封副的泄漏。

## 4 压力试验附加条件

### 4.1 买方检查

在订货合同中,有在制造厂内见证阀门的检验和试验的要求时,买方代表可进入制造厂内进行检验。阀门制造厂应根据所要求的试验项目,提前5个工作日或按合同约定时间通知买方代表。

### 4.2 见证试验

如果买方对库存阀门进行压力试验,可在不去除壳体表面油漆或涂层的情况下对库存阀门进行试验。

### 4.3 试验选择项目

当订货合同有要求时,可进行表1中“可选”项目的试验。

## 5 压力试验要求

### 5.1 安全提示

按本文件进行的压力试验,需要对试验用气体或液体介质的压力试验安全性进行评估。

### 5.2 试验地点

压力试验应在阀门制造厂内进行或在阀门制造厂人员见证下的试验场所进行。

### 5.3 试验设备

压力试验的设备不应有施加影响阀门试验结果的外力。如使用端部对夹紧试验装置时,阀门制造厂应能保证该试验装置不影响被试验阀门密封性能的试验结果。

#### 5.4 压力测量设备

用于试验压力的测量设备精度应不低于 1.6 级,并经校准合格且在有效校准核验期内。

#### 5.5 阀门壳体表面

5.5.1 在壳体压力试验前,不准许对阀门表面涂漆或使用其他可以防止渗漏的涂层,允许无密封作用的化学防腐处理和衬里阀门的衬里存在时进行压力试验。构成阀门内部结构的内衬材料或喷涂层,如内衬塑、热喷涂耐磨涂层、喷涂环氧树脂涂层。

5.5.2 买方要求进行再次压力试验时,对已涂过漆或使用过其他涂层的阀门,可以不去除内衬材料或喷涂层;壳体在防锈涂漆后,允许在不去除油漆时进行压力试验。

#### 5.6 试验介质

5.6.1 液体介质可用水(允许加入防锈剂)、煤油或黏度不高于水的非腐蚀性液体;奥氏体不锈钢材料的阀门进行试验时,所使用的水中氯离子含量应不超过 100 mg/L。

5.6.2 气体介质可用氮气、空气或其他惰性气体。

5.6.3 试验介质的温度应在 5 °C~40 °C。

#### 5.7 试验压力

##### 5.7.1 壳体试验压力

5.7.1.1 液体介质试验,试验压力至少是阀门壳体冷态工作压力的 1.5 倍( $1.5 \times CWP$ )。

5.7.1.2 气体介质试验,试验压力至少是阀门壳体冷态工作压力的 1.1 倍( $1.1 \times CWP$ )。

##### 5.7.2 上密封试验压力

试验压力至少是阀门冷态工作压力的 1.1 倍( $1.1 \times CWP$ )。

##### 5.7.3 密封试验压力

5.7.3.1 高压密封试验压力至少是阀门冷态工作压力的 1.1 倍( $1.1 \times CWP$ );如阀门铭牌有最大工作压力差或设计压差的标示,或阀门配带的操作机构不适宜阀门冷态工作压力的密封试验时,试验压力按阀门铭牌标示的最大工作压力差或设计压差的 1.1 倍。

5.7.3.2 气体低压试验介质,试验压力为 0.6 MPa $\pm$ 0.1 MPa;当阀门的公称压力小于 PN6 时,试验压力按阀门在冷态工作压力的 1.1 倍( $1.1 \times CWP$ )。

##### 5.7.4 试验压力的波动

应在试验持续时间内保持试验压力的稳定;试验压力应不低于试验的要求值,最大压力波动应在 5% 范围内。

#### 5.8 压力试验项目

5.8.1 压力试验项目按表 1 的要求,制造厂应有试验操作的程序和方法文件。

5.8.2 铸铁类阀门不宜进行气体壳体试验、气体高压密封试验。

5.8.3 表 1 中的某些试验项目是“可选”的,但阀门应能通过这些试验。当订货合同有要求时,制造厂应按表 1 的规定对“可选”项目的阀门进行相应试验。

表 1 压力试验项目要求

试验项目	阀门范围	闸阀	截止阀	旋塞阀	止回阀	浮动球阀 隔膜阀	偏心蝶阀 固定球阀	中线 蝶阀
液体壳体试验	所有	应选	应选	应选	应选	应选	应选	应选
气体壳体试验	所有	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选
上密封试验	具有上密封结构的阀门	应选	应选	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
气体低压 密封试验	≤DN100 ≤PN250(Class1500)	应选	可选	应选	可选	应选	应选	可选
	>DN100 ≤PN100(Class600)			可选				
	≤DN100 >PN250(Class1500)	可选	可选	可选	可选	应选	可选	—
	>DN100 >PN100(Class600)							
液体高压 密封试验	≤DN100 ≤PN250(Class1500)	可选	应选	可选	应选	可选	可选	应选
	>DN100 ≤PN100(Class600)							
	≤DN100 >PN250(Class1500)	应选	应选	应选	应选	可选	应选	—
	>DN100 >PN100(Class600)							
气体高压 密封试验	所有	可选	可选	可选	可选	可选	可选	可选

5.8.4 除波纹管阀杆密封结构的阀门外,所有具有上密封结构的阀门都应进行上密封试验。

5.8.5 油封式旋塞阀,应进行高压密封试验,低压密封试验为“可选”,试验时允许保留密封油脂;双截断与排放阀门,应进行高压密封试验,低压密封试验为可选。

5.8.6 某些弹性密封结构的阀门经高压密封试验后,可能会降低其在低压工况的密封性能,但此类结构应能通过该项试验以证明阀门结构的符合。

## 5.9 试验压力持续时间

5.9.1 对于各项试验,阀门内试验介质压力升至规定值后试验压力的最短持续时间按表 2 的规定。

表 2 试验压力的最短持续时间

单位为秒

阀门公称尺寸	壳体试验	上密封试验	密封试验	
			止回阀	其他类型阀
DN≤50	15	15	60	15
50<DN≤150	60	60	60	60
150<DN<350	120	60	120	120
DN≥350	300	60	120	120

5.9.2 试验持续时间除符合表 2 的规定外,还应满足具体的检漏方法对试验压力持续时间的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 壳体试验

6.1.1 封闭阀门的进出各端口,阀门部分开启,向阀门壳体内充入液体试验介质,排净阀门体腔内的空气,应使壳体的内腔充满液体试验介质。逐渐加压到 5.7.1 规定的试验压力;按表 2 的要求保持试验压力,然后检查阀门壳体各处的情况(包括阀体与阀盖连接法兰、填料箱等各连接处)。

6.1.2 壳体试验时,对可调阀杆密封结构的阀门,试验期间阀杆密封应能保持阀门的试验压力;对于不可调阀杆密封(如“O”形密封圈、固定的单圈等),试验期间不准许有可见的泄漏。

6.1.3 如订货合同有气体介质壳体试验的要求时,应先进行液体介质的壳体试验,在液体介质的试验合格后,才可再进行气体介质的壳体试验,并应采取相应的安全保护措施;试验过程中,试验压力应缓慢升高。

6.1.4 气体介质的壳体试验时,排净体腔内的液体,封闭阀门的进出各端口,阀门部分开启,向阀门壳体内充入气体试验介质,逐渐加压到 5.7.1 规定的试验压力,按表 2 的要求保持试验压力,将阀门壳体全部浸入水中,壳体的上表面距离水面不超过 50 mm 进行观察,观察水中有无连续气泡逸出;也可以采用在壳体外表面喷涂检漏液体的方法进行观察。

### 6.2 上密封试验

6.2.1 对具有上密封结构的阀门,封闭阀门的进出各端口,向阀门壳体内充入液体的试验介质,排净阀门体腔内的空气,用阀门的操作机构开启阀门到全开位置,松开填料压盖的螺栓。

6.2.2 逐渐加压到 5.7.2 规定的试验压力,按表 2 的要求保持试验压力,观察阀杆填料处的泄漏情况。

### 6.3 密封试验

#### 6.3.1 一般要求

6.3.1.1 试验期间,除油封结构旋塞阀外,其他结构阀门的密封面应是清洁的。

6.3.1.2 具有两个密封副、在阀体和阀盖有中腔结构的阀门(如闸阀、球阀、旋塞阀等),试验时,应将该中腔内充满试验压力的介质。

6.3.1.3 除止回阀外,对规定了介质流向标记的阀门,应按规定的流向标记方向施加试验压力。

6.3.1.4 试验压力按 5.7.3 的规定。

### 6.3.2 密封试验检查

主要类型阀门的试验方法和检查按表 3 的规定。

表 3 密封试验

阀门种类	试验方法
闸阀、球阀、旋塞阀	<p>封闭阀门两端,阀门的启闭件处于部分开启状态,给阀门内腔充满试验介质,逐渐加压到规定的试验压力,关闭阀门的启闭件;按表 2 的规定保持试验压力,释放另一端的压力,检测泄漏量。</p> <p>重复上述步骤和动作,将阀门换另一端施加压力进行试验,检测泄漏量</p>
截止阀、偏心蝶阀	<p>按阀门介质流向标记封闭进口端,关闭阀门的启闭件,在进口端充满试验介质,逐渐加压到规定的试验压力,按表 2 的规定保持试验压力,检测出口端的泄漏量</p>
隔膜阀、中线蝶阀	<p>封闭一端,关闭阀门的启闭件,在封闭端充满试验介质,逐渐加压到规定的试验压力,按表 2 的规定保持试验压力,检测另一端的泄漏量。</p> <p>重复上述步骤和动作,将阀门换另一端施加压力进行试验,检测泄漏量</p>
止回阀	<p>按止回阀工作位置放置,使阀瓣处于关闭状态,封闭止回阀介质流向标记的出口端,在封闭端充满试验介质,逐渐加压到规定的试验压力,按表 2 的规定保持试验压力,检测流向标记进口端的泄漏量</p>
双截断与排放阀门	<p>关闭状态,将一侧阀孔充满试验流体,逐渐加压到规定的试验压力,按表 2 的规定保持试验压力,通过两阀座间的泄压孔检测泄漏量;</p> <p>对阀门的另一侧采取同样试验;</p> <p>并应按照产品设计标准规定的其他密封及泄压性能的试验</p>

## 7 试验验收准则

### 7.1 壳体试验

7.1.1 壳体试验时,不应有结构损伤,壳体间连接处不准许有可见泄漏(如阀体与阀盖连接法兰处等);采用液体介质试验,壳体表面不应有可见的液滴或表面潮湿;采用气体介质试验应无气泡。

7.1.2 液体介质壳体试验时,填料在冷态工作压力的 1.1 倍及以下应无可见泄漏;超过 1.1 倍冷态工作压力出现的泄漏,填料泄漏不应作为拒收条件。

### 7.2 上密封试验

在试验持续时间内,不准许有可见泄漏。

### 7.3 密封试验

7.3.1 在试验压力持续时间内,试验介质通过密封副的最大允许泄漏率按表 4 的规定;其他公称尺寸阀门计算泄漏率值按附录 B 的规定。

7.3.2 阀门允许泄漏率等级应满足相关阀门产品标准规定或订货合同要求;若产品标准或订货合同中无规定时,弹性密封副阀门按表 4 的 A 级要求,金属密封副阀门按表 4 的 D 级要求。

表 4 密封试验的最大允许泄漏率

试验介质	泄漏率单位	A级	AA级	B级	C级	CC级	D级	E级	EE级	F级	G级
液体	mm <sup>3</sup> /s	在试验压力持续时间内,无可见泄漏	0.006×DN	0.01×DN	0.03×DN	0.08×DN	0.1×DN	0.3×DN	0.39×DN	1×DN	2×DN
	滴/min		0.006×DN	0.01×DN	0.03×DN	0.08×DN	0.1×DN	0.29×DN	0.37×DN	0.96×DN	1.92×DN
气体	mm <sup>3</sup> /s		0.18×DN	0.3×DN	3×DN	22.3×DN	30×DN	300×DN	470×DN	3 000×DN	6 000×DN
	气泡/s		0.003×DN	0.004 6×DN	0.045 8×DN	0.340 7×DN	0.458 4×DN	4.583 7×DN	7.129 3×DN	45.837×DN	91.673×DN
注: 泄漏率是指 1 个大气压力状态。											

7.3.3 对于分离结构组合形式阀座或阀芯的连接(如阀座螺纹或组焊焊到阀体、阀芯密封件组装到阀芯上的),密封试验时,还应检查密封连接处的泄漏情况,连接处不允许有可见泄漏。

7.3.4 在试验压力加压到冷态工作压力的 1.1 倍之前,阀杆填料不允许有可见泄漏。

7.3.5 液体高压密封试验后,弹性密封副结构阀门密封面出现的塑性变形现象不应作为结构损坏看待。

#### 7.4 合格证明书

阀门制造厂应向买方提供一份证明阀门产品符合本文件的合格证明书。

## 附录 A

(资料性)

## 本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照

表 A.1 给出了本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照

本文件结构编号	ISO 5208:2015 结构编号
1	1
2	—
3	2
3.1	2.1
3.2	2.2
3.3	—
3.4	2.3
3.5	2.4
—	2.5
3.6	2.6
—	2.7
—	2.8
3.7	2.9
3.8	2.10
3.9	2.11
3.10	2.12
4.1	3.1
4.2	3.2
4.3	3.3
5.1	4.1
5.2	4.2
5.3	4.3
5.4	4.4
5.5	4.5
5.6	4.6、4.10.1、4.11.2、4.12.2
—	4.7
5.7.1	4.10.3
5.7.2	4.11.4
5.7.3	4.12.4

表 A.1 本文件与 ISO 5208:2015 结构编号对照 (续)

本文件结构编号	ISO 5208:2015 结构编号
—	4.11.1
5.7.4	—
5.8.1	4.8.1
5.8.2	—
5.8.3	4.8.2、4.8.5、4.9
表 1	表 1
5.8.4、5.8.5	4.8.3
5.8.6	—
5.9.1	4.10.4、4.11.5、4.12.5
表 2	表 2
5.9.2	—
6.1	4.10.2
6.2	4.11.3
6.3.1	4.12.1
6.3.2	4.12.3、4.12.6
表 3	表 3
7.1	4.10.5
7.2	4.11.6
7.3	4.8.4、4.12.7
表 4	表 4
7.4	4.13
附录 A	—
附录 B	附录 A

**附 录 B**  
(规范性)  
等同公称尺寸

其他公称尺寸阀门计算泄漏率值用等同公称尺寸的 DN 数按表 B.1 的规定。

**表 B.1 等同公称尺寸的 DN 数**

单位为毫米

DN	NPS	铜管用缩径端	塑料管用缩径端
8	1/4	8	—
10	3/8	10,12	10,12
15	1/2	14,14.7,15,16,18	14.7,15,16,18
20	3/4	21,22	20,21,22
25	1	25,27,4,28	25,27,4,28
32	1 1/4	34,35,38	32,34
40	1 1/2	40,40.5,42	40,40.5
50	2	53.6,54	50,53.6
65	2 1/2	64,66.7,70	63
80	3	76.1,80,88.9	75,90
100	4	108	110

