

· 管道与管件 ·

# 压力管道基本知识

袁人

(上海市特种设备管理协会, 上海 200333)

**摘要:** 介绍了压力管道的分类, 当前国内压力管道概况, 压力管道行政许可法律依据, 压力管道设计、压力管道安装、压力管道元件制造的行政许可要求和典型压力管道元件。

**关键词:** 压力管道; 行政许可; 典型管道元件

中图分类号: TQ 055.8<sup>+</sup>1

文献标识码: A

文章编号: 1009-3281(2009)05-0034-07

## Fundamental Knowledge of Pressure Piping

YUAN Ren

(Shanghai Special Equipment Administration Association, Shanghai 200333, China)

**Abstract:** In this article, the classification of piping, current situation of pressure piping industry in China and the law basis of administrative permit used in pressure piping was introduced. At the same times, the administrative permit requirements for pressure piping design, installation and fabrication as well as typical pressure piping fittings were described.

**Keywords:** pressure piping; administrative permit; typical pressure piping fittings

### 1 压力管道定义

从广义上理解, 压力管道是指所有承受内压或外压的管道, 无论其管内介质如何。压力管道是管道中的一部分, 管道是用以输送、分配、混合、分离、排放、计量、控制和制止流体流动的, 由管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门、其他组成件或受压部件和支承件组成的装配总成。

从我国颁发《压力管道安全管理与监察规定》<sup>[1]</sup>以后, “压力管道”便成为受监察管道的专用名词。在《压力管道安全管理与监察规定》第二条中将压力管道定义为: “在生产、生活中使用的可能引起燃爆或中毒等危险性较大的特种设备”。

2003年6月1日实施的《特种设备安全监察条例》<sup>[2]</sup>中, 将压力管道进一步明确为“利用一定的压力, 用于输送气体或者液体的管状设备, 其范围规定为最高工作压力不小于0.1 MPa(表压)的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度不低于标准沸点的液体介质, 且公称直径大于25 mm的管道”。这就是说, 现在所说的“压力管道”, 不但是指其管内承受不小于0.1 MPa压力, 而且其内部输送的介质是“气体、液化气体和蒸汽”或“可能引起燃爆、中毒或腐蚀的液体”物质,

管道的公称直径需大于25 mm。

### 2 压力管道类别、级别的划分<sup>[3]</sup>

#### 2.1 长输(油气)管道

长输(油气)管道是指产地、储存库、使用单位之间的用于输送商品介质的管道(GA类), 级别划分如下。

(1) 符合下列条件之一的长输管道为GA1级:

①输送有毒、可燃、易爆气体介质, 最高工作压力大于4.0 MPa的长输(油气)管道;

②输送有毒、可燃、易爆液体介质, 最高工作压力大于或者等于6.4 MPa, 并且输送距离(指产地、储存地、用户间的用于输送商品介质管道的长度)大于或者等于200 km的长输(油气)管道。

(2) GA2级。GA1级以外的长输(油气)管道为GA2级。

#### 2.2 公用管道

公用管道是指城市或乡镇范围内的用于公用事业或民用的燃气管道和热力管道(GB类), 级别划

收稿日期: 2009-04-03; 修回日期: 2009-06-05

作者简介: 袁人(1950—), 男, 上海人, 高级工程师。主要从事压力管道设计、制造、安装, 压力容器设计, 气瓶充装等承压类特种设备行政许可鉴定评审工作。

分如下:

- (1) GB1 城镇燃气管道。
- (2) GB2 城镇热力管道。

### 2.3 工业管道

工业管道是指企业、事业单位所属的用于输送工艺介质的工艺管道、公用工程管道及其他辅助管道(GC类),级别划分如下。

- (1) 符合下列条件之一的工业管道为GC1级:

①输送GB 5044—85《职业接触毒物危害程度分级》中规定的毒性程度为极度危害介质、高度危害气体介质和工作温度高于标准沸点的高度危害液体介质的管道;

②输送GB 50160—2009《石油化工企业设计防火规范》及GB 50016—2006《建筑设计防火规范》中规定的火灾危险性为甲、乙类可燃气体或甲类可燃液体(包括液化烃),并且设计压力大于或者等于4.0 MPa的管道;

③输送流体介质并且设计压力大于或者等于10.0 MPa,或者设计压力大于或者等于4.0 MPa,并且设计温度大于或者等于400℃的管道。

(2) GC2级。除GC3级管道外,介质毒性危害程度、火灾危险性(可燃性)、设计压力和设计温度低于GC1级的管道。

(3) GC3级。输送无毒、非可燃流体介质,设计压力小于或者等于1.0 MPa,并且设计温度高于-20℃,但是不高于185℃的管道。

### 2.4 动力管道

动力管道是指火力发电厂用于输送蒸汽、汽水两相介质的管道(GD类),级别划分如下:

(1) GD1级。设计压力大于等于6.3 MPa,或者设计温度大于等于400℃的管道。

(2) GD2级。设计压力小于6.3 MPa,且设计温度小于400℃的管道。

## 3 我国压力管道概况

工业压力管道主要分布在石油、化工、化肥、冶金、能源、储运、印染、食品/饮料等工业领域,是这些产业生存发展必备的基础性设施。石油、化工行业是我国国民经济的支柱产业之一,在国民经济发展中起着举足轻重的作用,向社会提供燃气、汽油、煤油、润滑油、化工原料、合成树脂、合成橡胶、合成纤维、化肥等三千多种产品,而压力管道是石油化工工业的“命脉”。

长输压力管道和公用压力管道主要用于燃油、燃气、蒸汽和工业用危险介质的输送。在一些发达

国家,管道输送的油气数量已经超过了油气输送总量的2/3。据2005年我国特种设备安全监察统计年报结果,我国长输管道和公用管道数量已经达到 $17.98 \times 10^4$  km,涉及到城市发展、能源供应、石油化工的基础设施和人民生活的基础条件等,是国家能源供应和城市的重要生命线。

我国压力管道总量约 $82.5 \times 10^4$  km,其中工业压力管道 $22 \times 10^4$  km,长输压力管道 $4.5 \times 10^4$  km,公用压力管道 $21 \times 10^4$  km,集输管道 $35 \times 10^4$  km。集输管道一般指油气集输管道,油气集输是指把分散的油井所生产的石油、伴生天然气和其他产品集中起来,经过必要的处理、初加工,合格的油和天然气分别外输到炼油厂和天然气用户的工艺全过程,主要包括油气分离、油气计量、原油脱水、天然气净化、原油稳定、轻烃回收等工艺,集输管道即是指这个工艺全过程的管道。

由于我国压力管道安全管理基础薄弱,建造质量差,事故隐患多,安全监察工作尚未完全覆盖等原因,压力管道重特大事故时有发生,安全形势依然严峻。“十五”期间,全国共发生压力管道事故72起,死亡101人。在《压力管道安全管理与监察规定》颁布之前,1995年4月14日劳动部发布“关于压力管道重大事故的通报”劳部发[1995]173号,通报了1994年3月至1995年3月发生的8起压力管道重大事故,造成56人死亡,150人受伤,经济损失 $2304 \times 10^4$ 元。

1997年后对压力管道事故进行统计情况见表1。

表1 压力管道事故统计

| 事故年份          | 年事故数量 | 死亡人数 | 受伤人数 | 经济损失/<br>$\times 10^4$ 元 |
|---------------|-------|------|------|--------------------------|
| 1994.3~1995.3 | 8     | 56   | 150  | 2304                     |
| 1997          | 9     | 21   | 54   |                          |
| 1998          | 21    | 26   | 149  | 207.97                   |
| 1999          | 9     | 17   | 60   | 603.99                   |
| 2000          | 18    | 42   | 64   | 3161.3                   |
| 2001          | 10    | 21   | 46   | 75.6                     |
| 2002          | 18    | 33   | 33   | 159.1                    |
| 2003          | 15    | 15   | 28   | 411.5                    |
| 2004          | 16    | 23   | 63   | 207.6                    |
| 2005          | 13    | 9    | 23   | 366                      |

## 4 压力管道行政许可法律依据

我国于1996年4月颁布了《压力管道安全管理与监察规定》(劳部发[1996]140号)并于1996年7月1日开始实施,该规定属于政府行政规章。2002年6月29日颁布《安全生产法》,2003年3月11日国务院颁布《特种设备安全监察条例》(中华人民共

和国务院令 373 号 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》(国务院令 第 549 号<sup>[4]</sup>)和 2004 年 6 月 29 日颁布《国务院对确需保留的行政审批项目设定行政许可的决定》(中华人民共和国国务院令 412 号)<sup>[5]</sup>,对压力管道生产(设计、制造、安装、改造、维修)、使用、检验检测及其监督检查作了规定。

《特种设备安全监察条例》第十四条:锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造单位,以及压力管道用管子、管件、阀门、法兰、补偿器、安全保护装置等(以下简称压力管道元件)的制造单位和场(厂)内专用机动车辆的制造、改造单位,应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可,方可从事相应的活动。

国务院决定对确需保留的行政审批项目设定行政许可(中华人民共和国国务院令 412 号)的目录(序号 249):项目名称为压力管道的设计、安装、使用、检验单位和人员资格认定;实施机关为质检总局县级以上地方人民政府质量技术监督部门。

根据上述 2 个国务院令,国家质检总局特设局制定的压力管道设计、制造、安装、检验、使用的安全技术规范有:

- (1) TSG D0001—2009《压力管道安全技术监察规程——工业管道》。
- (2) 压力管道安全技术监察规程——公用管道。
- (3) 压力管道安全技术监察规程——长输管道。
- (4) 油田油气集输管道安全技术监察规程。
- (5) 天然气管道安全技术要求。
- (6) 压力管道完整性管理技术规则。
- (7) 埋地钢质管道防腐安全技术要求。
- (8) TSG R1001—2008《压力容器压力管道设计许可规则》。
- (9) TSG D2001—2006《压力管道元件制造许可规则》。
- (10) 压力管道安装单位资格认可实施细则(2009 年 8 月 1 日作废),TSG D3001—2009《压力管道安装许可规则》(2009 年 8 月 1 日起实施)。
- (11) TSG D2002—2006《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》。
- (12) 压力容器压力管道带压堵漏安全技术要求。
- (13) 压力管道使用登记管理规则。

(14) TSG D6001—2006《压力管道安全管理人员和操作人员考核大纲》。

(15) TSG R6001—2006《压力容器压力管道带压密封作业人员考核大纲》。

(16) TSG ZF002—2005《安全阀维修人员考核大纲》。

(17) TSG D7002—2006《压力管道元件型式试验规则》。

(18) TSG D7001—2005《压力管道元件制造监督检验规则》(埋弧焊钢管与聚乙烯管)。

(19) 压力管道安装安全质量监督检验规则。

(20) 在用工业管道定期检验规程。

(21) 制冷装置压力管道定期检验细则。

(22) 公用压力管道定期检验规则。

(23) 长输压力管道定期检验规则。

(24) 压力管道缺陷评定导则。

(25) 压力管道风险评估导则。

(26) 长输压力管道压力试验方法。

(27) 埋地钢质压力管道腐蚀检测方法。

(28) 埋地钢质压力管道内检测方法检验检测人员。

(29) TSG ZF001—2006《安全阀安全技术监察规程》。

(30) 爆破片安全技术监察规程。

(31) 压力管道膨胀节安全技术监察规程。

上述 31 个安全技术规范有些已经颁布实施,有些即将颁布,有些还在制定报批中。

我们必须按照上述有关法规、规章和安全技术规范的规定,严格实施压力管道的各项行政许可。

## 5 压力管道行政许可分类

依据现行法规规定,压力管道元件制造单位和压力管道设计、安装、检验检测单位必须取得行政许可,方可从事相应活动。按照国家质检总局有关特种设备行政许可工作的规定,压力管道设计、安装许可由国家质检总局或者省级质量技术监督部门分级实施,压力管道元件制造许可和压力管道检验检测单位核准由国家质检总局负责实施。许可证书有效期均为 4 年。自 2006 年 9 月 1 日起,凡未取得压力管道相应许可的单位,不得从事压力管道设计、制造、安装工作,严格禁止边取证、边生产。

2006 年统计,全国共有管道鉴定评审机构 60 多个,型式试验机构 11 个,批准了 3 979 个压力管道设计、制造、安装单位。

### 5.1 压力管道设计

现在压力管道设计许可依据的法规是 2008 年

4月30日实施的TSG R1001—2008《压力容器压力管道设计许可规则》。设计许可按照分级管理的原则,分别由国家质检总局和省级质量技术监督部门负责审批。

压力管道GA类、GC1、GD1级设计单位由国家质检总局负责受理和审批;GB类、GC2、GC3、GD2级设计单位由省级质量技术监督部门负责受理和审批。设计单位同时含有国家质检总局和省级质量技术监督部门负责受理和审批项目时,由国家质检总局负责受理和审批。

从事压力管道设计审核和审定的人员(统称审批人员),经压力管道设计鉴定评审机构考核合格,由国家质检总局公布,取得相应审批范围的压力管道设计审批人员资格证书,审批人员的资格有效期为4年。

取得GA1级压力管道设计许可的设计单位和审批人员,即具备GA2级中相应品种压力管道的设计资格和设计审批资格;取得GC1级压力管道设计许可的设计单位和审批人员,即具备GC2、GC3级中相应品种压力管道的设计资格和设计审批资格。取得GD1级压力管道设计许可的设计单位和审批人员,即具备GD2级中相应品种压力管道的设计资格和设计审批资格。

取得设计许可的设计单位应当对从事设计、审核的人员进行经常性的技术培训。

设计单位必须具备的基本条件有以下八条:

(1) 有企业法人营业执照或者分公司性质的营业执照,或者事业单位法人证书。

(2) 有中华人民共和国组织机构代码证。

(3) 有与设计范围相适应的设计、审批人员。

(4) 有健全的质量保证体系和程序性文件(管理制度)及其设计技术规定。

(5) 有与设计范围相适应的法规、安全技术规范、标准(至少有一套正式版本的安全技术规范、标准)。

(6) 有专门的设计工作机构、场所。

(7) 有必要的设计装备和设计手段,具备利用计算机进行设计、计算、绘图的能力,利用计算机辅助设计和计算机出图率达到100%,具备在互联网上传递图样和文字所需的软件和硬件。

(8) 有一定设计经验和独立承担设计的能力。

压力管道设计单位的人员应当满足下列基本条件:

(1) GA1、GC1、GD1级压力管道设计单位,各级专职设计人员必须有相应的设计业绩,总人数不

少于10人,其中审批人员不少于3人。

(2) 申请GB类、GA2、GC2、GC3、GD2级压力管道设计许可的单位,专职设计人员必须有相应的设计业绩,总人数不少于7人,其中审批人员不少于2人。

(3) 审批人员数额一般不超过总设计人数的30%。

(4) 有经过专业培训的压力管道选材设计和应力分析审批人员。

压力管道设计许可程序,包括申请、受理、试设计、鉴定评审、审批和发证。

## 5.2 压力管道安装

安装资格实行分级管理,《压力管道安装许可证》分级颁发,全国有效。GA类、GC1、GD1级安装资格由国家质量技术监督局受理申请、组织评审和颁发《压力管道安装许可证》;GB类、GC2、GC3、GD2级安装资格由安装单位所在地的省级质量技术监督行政部门受理申请、组织评审和颁发《压力管道安装许可证》。

目前压力管道安装许可依据的法规还是2000年颁布的《压力管道安装单位资格认可实施细则》<sup>[6]</sup>,其安装单位的质量保证体系则参照TSG Z0004—2007《特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系基本要求》<sup>[7]</sup>。

从2009年8月1日起压力管道安装许可依据的法规将由刚刚颁布的TSG D3001—2009《压力管道安装许可规则》代替<sup>[8]</sup>,现在正处于新旧法规过渡期。

## 5.3 压力管道元件制造

国家质检总局统一管理境内、境外压力管道元件制造许可工作,并且颁发特种设备制造许可证。国家质检总局负责境外压力管道元件、压力管道制管专用钢板、聚乙烯混配料制造许可申请的受理,并且委托省级质量技术监督部门负责本辖区内其他压力管道元件的制造许可受理。国家质检总局负责部分压力管道元件制造许可的审批,并且委托省级质量技术监督部门负责本辖区内其他部分压力管道元件的制造许可审批。

目前压力管道元件制造许可依据的法规是2007年1月1日实施的TSG D2001—2006《压力管道元件制造许可规则》<sup>[9]</sup>(安全阀的制造许可依据的法规是TSG ZF001—2006《安全阀安全技术监察规程》<sup>[10]</sup>)。《压力管道元件制造许可规则》对压力管道元件的原有组别划分有较大的变化,原5个组变为26个项目,分别是:无缝钢管;焊接钢管;不锈钢管、有色金属管(铝、铜、钛、铅、镍、锆等有色金属

管及其合金管); 铸铁管; 钢制无缝管件(包括工厂预制弯管、有缝管坯制管件); 钢制有缝管件(钢板制对焊管件); 有色金属及有色金属合金制管件; 锻制管件(限机械加工); 铸造管件; 阀门; 锻制法兰及管接头(限机械加工); 金属波纹膨胀节; 其他形式补偿器(不含聚四氟乙烯波纹管膨胀节); 金属软管; 弹簧支吊架; 密封件(金属垫片、非金属垫片、金属非金属复合垫片、密封填料); 紧固件(合金钢制M14以上螺柱、螺母); 元件组合装置; 防腐蚀压力管道用管子、管件、阀门、法兰(涂敷防腐层、内衬防腐材料、内搪玻璃等); 低温绝热管、直埋夹套管; 聚乙烯及聚乙烯复合管材、管件; 其他非金属及非金属复合压力管道元件(管材、管件、阀门、波纹管膨胀节); 阀门铸件; 锻制法兰、锻制管件、阀体锻件的锻坯; 压力管道制管专用钢板(钢级L360及以上压力管道制管专用钢板); 聚乙烯管材及复合管材、管件原料(聚乙烯混配料)。以上26个项目产品如需用于压力管道工程, 则制造单位都要取得压力管道元件制造许可证, 在产品上打上“TS”标志。

## 6 典型压力管道元件简介<sup>[11]</sup>

### 6.1 无缝钢管

无缝钢管是用实心管坯经穿孔后轧制的, 按生产方法不同可分为热轧管、冷轧管、冷拔管、挤压管等。热轧无缝管一般在自动轧管机组上生产。实心管坯经检查并清除表面缺陷, 截成所需长度, 在管坯穿孔端端面上定心, 然后送往加热炉加热, 在穿孔机上穿孔。在穿孔的同时不断旋转和前进, 在轧辊和顶头的作用下, 管坯内部逐渐形成空腔, 称毛管。再送至自动轧管机上继续轧制。最后经均整机均整壁厚, 经定径机定径, 达到规格要求。若欲获得尺寸更小和质量更好的无缝管, 必须采用冷轧、冷拔或者两者联合的方法。冷轧通常在二辊式轧机上进行, 钢管在变断面圆孔槽和不动的锥形顶头所组成的环形孔型中轧制。冷拔通常在0.5~100 T的单链式或双链式冷拔机上进行。挤压法即将加热好的管坯放在密闭的挤压圆筒内, 穿孔棒与挤压杆一起运动, 使挤压件从较小的模孔中挤出。此法可生产直径较小的钢管。

无缝钢管按外形分类有圆形管、异形管之分。异形管除方形管和矩形管外, 还有椭圆管、半圆管、三角形管、六角形管、凸字形管、梅花形管等。无缝钢管按材质的不同, 分为普通碳素结构管、低合金结构管、优质碳素结构管、合金结构管、不锈钢管等。规格为热轧管外径32~630 mm, 壁厚2.5~75 mm。

冷轧(冷拔)管外径5~200 mm, 壁厚2.5~12 mm。

无缝钢管根据用途不同分三类供应:

- (1) 按化学成分和机械性能供应。
- (2) 按机械性能供应。
- (3) 按水压试验供应。

按以上(1)、(2)类供应的钢管, 如用于承受液体压力, 也要进行水压试验。

### 6.2 焊接钢管

焊接钢管也叫焊管, 是用钢板或钢带经过弯曲成形, 然后经焊接制成。按焊缝形式分为直缝焊管和螺旋焊管。按用途又分为一般焊管、镀锌焊管、吹氧焊管、电线套管、公制焊管、托辊管、深井泵管、汽车用管、变压器管、电焊薄壁管、电焊异型管和螺旋焊管。

一般焊管用来输送低压流体。用Q195A、Q215A、Q235A钢制造, 也可采用易于焊接的其他软钢制造。钢管要进行水压、弯曲、压扁等试验, 对表面质量有一定要求, 通常交货长度为4~10 m, 常要求定尺(或倍尺)交货。焊管的规格用公称口径表示(毫米或英寸)公称口径与实际不同, 焊管按规定壁厚有普通钢管和加厚钢管两种, 钢管按管端形式又分带螺纹和不带螺纹两种, 随着焊接钢管技术提高和加工简便, 现在焊接管能代替部分无缝管, 焊接钢管已能生产219 mm以上。

### 6.3 管件

管件是指连接2根或2根以上管道用的零件, 也称管道配件。主要有接头类、弯头类、三通类、四通类、异径管类、法兰类、弯管类、管帽类等。管件与管道的连接方式有焊接、丝扣、卡箍等。

### 6.4 法兰

法兰(又叫法兰盘或突缘), 使管子与管子相互连接的零件, 连接于管端。法兰上有孔眼, 可穿螺栓, 使两法兰紧连。法兰间用衬垫密封。法兰管件指带有法兰(突缘或接盘)的管件, 它可由浇铸而成, 也可由螺纹连接或焊接构成。法兰联接由一对法兰、一个垫片及若干个螺栓螺母组成。垫片放在两法兰密封面之间, 拧紧螺母后, 垫片表面上的比压达到一定数值后产生变形, 并填满密封面上凹凸不平处, 使联接严密不漏。法兰联接是一种可拆联接, 按所联接的部件可分为容器法兰及管法兰; 按结构形式分, 有整体法兰、活套法兰和螺纹法兰。常见的整体法兰有平焊法兰及对焊法兰。平焊法兰的刚性较差, 适用于压力 $p \leq 4$  MPa的场合; 对焊法兰又称高颈法兰, 刚性较大, 适用于压力温度较高的场合。

法兰密封面的形式有三种: 平面型密封面, 适用

于压力不高、介质无毒的场合;凹凸密封面,适用于压力稍高的场合;榫槽密封面,适用于易燃、易爆、有毒介质及压力较高的场合。

垫片是一种能产生塑性变形,并具有一定强度的材料制成的圆环。大多数垫片是从非金属板裁下来的,或由专业工厂按规定尺寸制作,其材料为石棉橡胶板、石棉板、聚乙烯板等;也有用薄金属板(白铁皮、不锈钢)将石棉等非金属包裹起来制成的金属包垫片;还有一种用薄钢带与石棉带一起绕制而成的缠绕式垫片。普通橡胶垫片适用于温度低于120℃的场合;石棉橡胶垫片适用于对水蒸气温度低于450℃,对油类温度低于350℃,压力低于5MPa的场合。对于一般的腐蚀性介质,最常用的是耐酸石棉板。在高压设备及管道中,采用铜、铝、10号钢、不锈钢制成的透镜型或其他形状的金属垫片。高压垫片与密封面的接触宽度非常窄(线接触),密封面与垫片的加工光洁度较高。

## 6.5 阀门

阀门是在流体系统中,用来控制流体的方向、压力、流量的装置。阀门是使配管和设备内的介质(液体、气体、粉末)流动或停止,并能控制其流量的装置。阀门的分类如下。

### 6.5.1 按作用和用途分类

(1) 截断阀。截断阀又称闭路阀,其作用是接通或截断管路中的介质。截断阀类包括闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀、蝶阀和隔膜等。

(2) 止回阀。止回阀又称单向阀或逆止阀,其作用是防止管路中的介质倒流。水泵吸水管的底阀也属于止回阀类。

(3) 安全阀。安全阀类的作用是防止管路或装置中的介质压力超过规定数值,从而达到安全保护的目的。

(4) 调节阀。调节阀类包括调节阀、节流阀和减压阀,其作用是调节介质的压力、流量等参数。

(5) 分流阀。分流阀类包括各种分配阀和疏水阀等,其作用是分配、分离或混合管路中的介质。

(6) 排气阀。排气阀是管道系统中必不可少的辅助元件,广泛应用于锅炉、空调、石油天然气、给排水管道中。往往安装在制高点或弯头等处,排除管道中多余气体,提高管路使用效率及降低能耗。

### 6.5.2 按公称压力分类

(1) 真空阀是指工作压力低于标准大气压的阀门。

(2) 低压阀是指公称压力  $PN \leq 1.6$  MPa 的阀门。

(3) 中压阀是指公称压力  $PN$  为 2.5, 4.0, 6.4 MPa 的阀门。

(4) 高压阀是指公称压力  $PN$  为 10 ~ 80 MPa 的阀门。

(5) 超高压阀是指公称压力  $PN \geq 100$  MPa 的阀门。

### 6.5.3 按工作温度分类

(1) 超低温阀,用于介质工作温度  $t < -100$  °C 的阀门。

(2) 低温阀,用于介质工作温度  $-100$  °C  $\leq t < -40$  °C 的阀门。

(3) 常温阀,用于介质工作温度  $-40$  °C  $\leq t < 120$  °C 的阀门。

(4) 中温阀,用于介质工作温度  $120$  °C  $\leq t \leq 450$  °C 的阀门。

(5) 高温阀,用于介质工作温度  $t > 450$  °C 的阀门。

### 6.5.4 按驱动方式分类

(1) 自动阀是指不需要外力驱动,而是依靠介质自身的能量来使阀门动作的阀门。如安全阀、减压阀、疏水阀、止回阀、自动调节阀等。

(2) 动力驱动阀。动力驱动阀可以利用各种动力源进行驱动。

① 电动阀,借助电力驱动的阀门;

② 气动阀,借助压缩空气驱动的阀门;

③ 液动阀,借助油等液体压力驱动的阀门。

此外还有以上几种驱动方式的组合,如气-电动阀等。

(3) 手动阀。手动阀借助手轮、手柄、杠杆、链轮,由人力来操纵阀门动作。当阀门启闭力矩较大时,可在手轮和阀杆之间设置齿轮或蜗轮减速器。必要时,也可以利用万向接头及传动轴进行远距离操作。

### 6.5.5 按公称通径分类

(1) 小通径阀门是指公称通径  $DN \leq 40$  mm 的阀门。

(2) 中通径阀门是指公称通径  $DN$  为 50 ~ 300 mm 的阀门。

(3) 大通径阀门是指公称阀门  $DN$  为 350 ~ 1 200 mm 的阀门。

(4) 特大通径阀门是指公称通径  $DN \geq 1 400$  mm 的阀门。

### 6.5.6 按结构特征分类

根据关闭件相对于阀座移动的方向可分:

(1) 截门形,关闭件沿着阀座中心移动。

(2) 闸门形,关闭件沿着垂直阀座中心移动。

(3) 旋塞和球形,关闭件是柱塞或球,围绕本身的中心线旋转。

(4) 旋启形,关闭件围绕阀座外的轴旋转。

(5) 碟形,关闭件的圆盘围绕阀座内的轴旋转。

(6) 滑阀形,关闭件在垂直于通道的方向滑动。

#### 6.5.7 按连接方法分类

(1) 螺纹连接阀门,阀体带有内螺纹或外螺纹,与管道螺纹连接。

(2) 法兰连接阀门,阀体带有法兰,与管道法兰连接。

(3) 焊接连接阀门,阀体带有焊接坡口,与管道焊接连接。

(4) 卡箍连接阀门,阀体带有夹口,与管道夹箍连接。

(5) 卡套连接阀门,与管道采用卡套连接。

(6) 对夹连接阀门,用螺栓直接将阀门及两头管道穿夹在一起的连接形式。

#### 6.5.8 按阀体材料分类

(1) 金属材料阀门。其阀体等零件由金属材料制成,如铸铁阀、碳钢阀、合金钢阀、铜合金阀、铝合金阀、铅合金阀、钛合金阀、蒙乃尔合金阀等。

(2) 非金属材料阀门。其阀体等零件由非金属材料制成,如塑料阀、陶阀、搪阀、玻璃钢阀等。

(3) 金属阀体衬里阀门。阀体外形为金属,内部凡与介质接触的主要表面均为衬里,如衬胶阀、衬塑料阀、衬陶阀等。

## 7 结束语

《特种设备安全监察条例》是第一部关于我国特种设备安全监督管理的专门法规。这部条例规定了特种设备设计、制造、安装、改造、维修、使用、检验检测全过程安全监察的基本制度。5年多来,这部条例对于加强特种设备的安全管理,防止和减少事故发生,保障人民群众生命、财产安全发挥了重要作用。

但是,随着我国经济社会的发展,锅炉、电梯、客运索道、大型游乐设施等特种设备数量急速增长,其节能管理和安全管理问题日益突出。经2007年10月28日第十届全国人大常委会第三十次会议修订、2008年4月1日起施行的《中华人民共和国节约能源法》第十六条规定:“对高耗能的特种设备,按照国务院的规定实行节能审查和监管”。同时,实践中特种设备事故的预防和调查处理与一般的生产安全事故差异较大,具有很强的专业性,需要对特种设

备事故的调查处理主管部门和事故分类标准等作出专门规定。2007年6月1日起施行的《生产安全事故报告和调查处理条例》第四十五条规定:“特别重大事故以下等级事故的报告和调查处理,有关法律、行政法规或者国务院另有规定的,依照其规定。”

根据特种设备管理的实际情况和这两部法律、行政法规,2009年1月24日国务院总理温家宝签署了第549号国务院令《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》,对《特种设备安全监察条例》进行了修改:明确特种设备事故调查处理的相关制度,落实并加强特种设备节能减排的措施和相关制度。修改后的条例自2009年5月1日起施行。

新的条例主要作了下述五方面的修改:

(1) 根据节能减排的要求,增加高耗能特种设备节能管理的规定。

(2) 适应特种设备事故调查的实际需要,增加特种设备事故分级和调查的相关制度。

(3) 按照行政许可便民高效的原则,将国务院特种设备安全监督管理部门行使的部分行政许可权下放给省、自治区、直辖市特种设备安全监督管理部门。

(4) 将场(厂)内专用机动车辆、移动式压力容器充装、特种设备无损检测的安全监察明确纳入条例调整范围,鼓励实行特种设备责任保险。

(5) 进一步完善法律责任,加大对违法行为的处罚力度。

新条例对压力管道行政许可方面的叙述基本没变,只是相关的条文顺序作了相应的调整。

## 参考文献

- [1] 劳部发[1996]140号,压力管道安全管理与监察规定[S].
- [2] 中华人民共和国第373号国务院令,特种设备安全监察条例[S].
- [3] TSG R1001—2008,压力容器压力管道设计许可规则[S].
- [4] 中华人民共和国第549号国务院令,国务院关于修改《特种设备安全监察条例》的决定[S].
- [5] 中华人民共和国第412号国务院令,国务院对确需保留的行政审批项目设定行政许可的决定[S].
- [6] 质技监局锅发[2000]99号,压力管道安装单位资格认可实施细则[S].
- [7] TSG Z0004—2007,特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系基本要求[S].
- [8] TSG D3001—2009,压力管道安装许可规则[S].
- [9] TSG D2001—2006,压力管道元件制造许可规则[S].
- [10] TSG ZF001—2006,安全阀安全技术监察规程[S].
- [11] 上海市特种设备作业人员培训教材. 压力管道安全操作技术基础[M]. 2007.