

燃气阀门运用及结构

燃气阀是一种新型的燃气管道工程的安全配套装置；用于[截断](#)、接通、调节管路中的气体，具有良好的控制特性和关闭密封性能；适用于城市煤气、液化石油气、[天然气](#)、氧气等多种燃气介质管路上。

用途与特点：

燃气阀门被广泛应用城市供气管网系统煤气、液化石油气、天然气、氧气等多种燃气介质管路上；驱动形式有手动、蜗轮传动、电动、气动、液动、电液联动等执行机构，可实现远距离控制和自动化操作。



主要技术参数：

| | | | |
|---------------|---------------------|--------|--------|
| 公称通经 | DN (in) | 2"-36" | 2"-36" |
| 公称压力 | PN(MPa) | 150LB | 300LB |
| 实验压力 Ps (MPa) | 强度试验 | 3.0 | 7.5 |
| | 密封试验 | 2.2 | 5.5 |
| 适用介质 | 天然气 石油液化气 煤气 无腐蚀性气体 | | |
| 适用温度 | -10℃~+50℃ | | |

燃气阀门应用：

阀门是燃气输配、存储系统安全运行和检修、改造、发展必不可少的重要设备。如果燃气阀门选型不当或质量不佳，就可能引发泄漏、停产等事故。事故一旦发生，轻则影响社会正常生活、生产，重则给国家、人民生命财产带来重大损失。因此，对燃气阀门的选用必须慎重。

1、燃气阀门应用现状

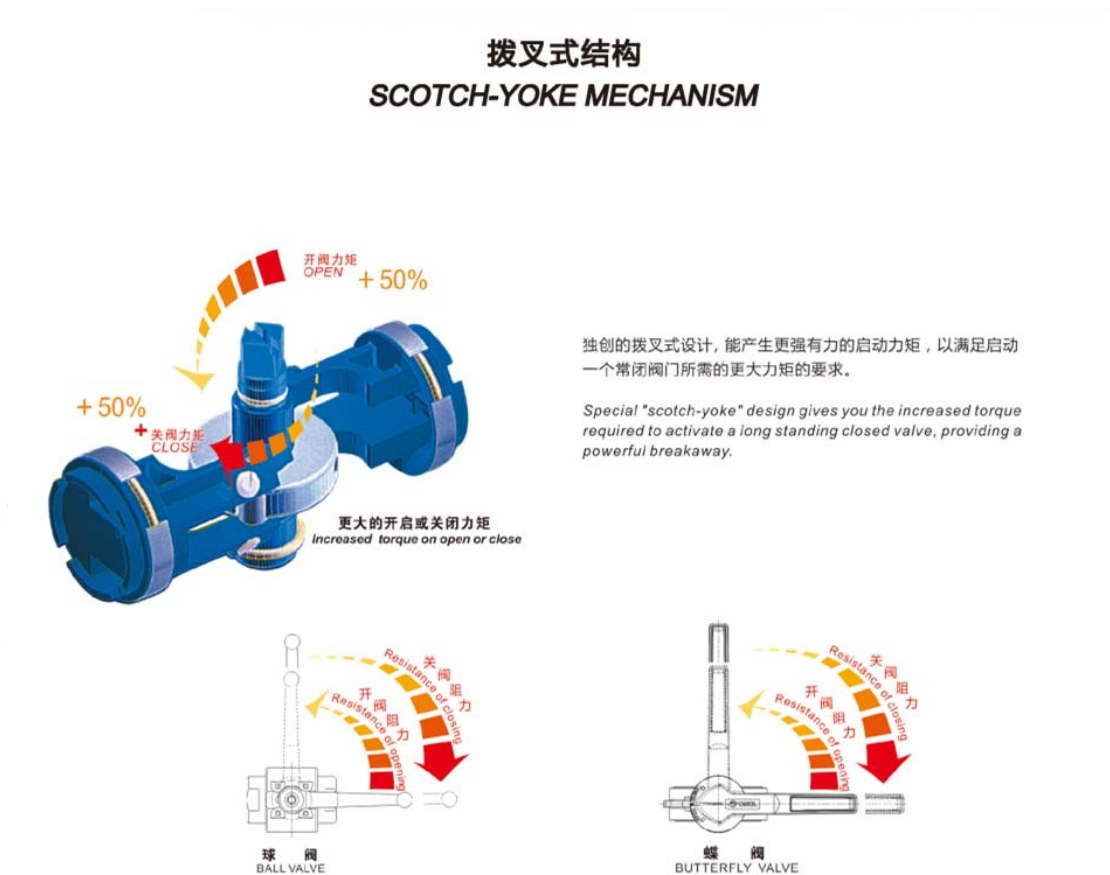
随着燃气事业的发展，燃气专用阀门的需求量越来越大，上海沃托阀门有限公司生产厂家不断地推出新产品，以适应市场竞争的需要。目前，我国埋地用燃气阀门从结构形式分主要有闸阀、球阀、蝶阀。传动方式主要有手动、蜗轮传动、电动、气动、气—液联动等。安装方式有需建闸井和直埋两种。据有关资料显示，在城镇煤制气输配系统中应用最广的是手动式闸阀。以天津市为例，河北、红桥、北辰三个区共有中压管道 120 多公里，阀门 300 多个，其中 80%以上是闸阀，其次为蝶阀、球阀。在实施气源转换工程之前，上述三个区燃气管道中运行的是人工煤气。人工煤气中含有较多的杂质，尤其是焦油、芳香烃和粉尘混合形成的“煤气胶”经常影响阀门密封甚至“咬死”阀杆。因此在阀门的选用上我们主要选择那些从结构特点能解决这一问题的阀门，从而保证阀门启闭灵活、无泄漏。经过多年的实践摸索和数据分析，我们发现闸阀（包括平行双闸板闸阀和弹性密封单闸板闸阀）比较适用。但随着天代煤工程的结束，燃气的性质发生了变化。天然气较煤制气洁净干燥，但

含有砂粒质粉尘，压力也较煤制气高，在高压作用下砂粒粉尘将对阀门内腔形成较强的冲刷作用且天然气中含有腐蚀性极强硫化氢，因此如何在城镇地下管道上选用天然气阀门是摆在我们面前的新课题。

2、天然气阀门选型分析

2.1 埋地天然气阀门应满足的要求

天然气具有易燃易爆腐蚀性强等特点，所以安装在地下管网上的天然气阀门应满足以下要求：



2.1.1 材料耐腐蚀

管线输送的天然气在脱硫前含有大量的硫化氢（这是一种有毒且腐蚀性极强的气体，它和铁反应生成硫化铁，呈片状剥落，腐蚀机械设备）。即使经过脱硫等工艺处理的天然气，仍有残存的硫化氢。因此管线阀门选材要选抗硫的耐腐蚀材料。

2.1.2 结构合理

埋地燃气阀门应为全通径设计，降低流阻，便于通过管道清扫器或管道探测器，同时节约运行成本；尽可能降低结构高度以便节约安装成本；阀门顶部应装有全封闭的启闭指示器，便于操作者随时看清阀门所处状态，以避免误操作。

2.1.3 密封性好

天然气阀门的泄漏量要求十分严格，CJ3055-95《城镇燃气阀门的实验与检验》标准规定：软密封阀门在 1.1 倍公称额定使用压力下不允许有任何察觉的内泄漏、硬密封阀门在 1.1 倍公称额定使用压力下允许的内泄漏量小于 $0.3DN\text{mm}^3/\text{s}$ 。至于外泄漏是绝对不允许的。通常埋地和较重要的阀门都采用阀体全焊式结构。为了保证管线阀门的密封性能，要求密封副具有优良的耐腐蚀性、耐磨性、自润性及弹性。

2.1.4 操作方便

地下管线阀门绝大多数为人工启闭，因此要求阀门的启闭扭矩小，全程转圈数不能太多，便于事故发生后能够尽快切断气源。

2.1.5 维护简单

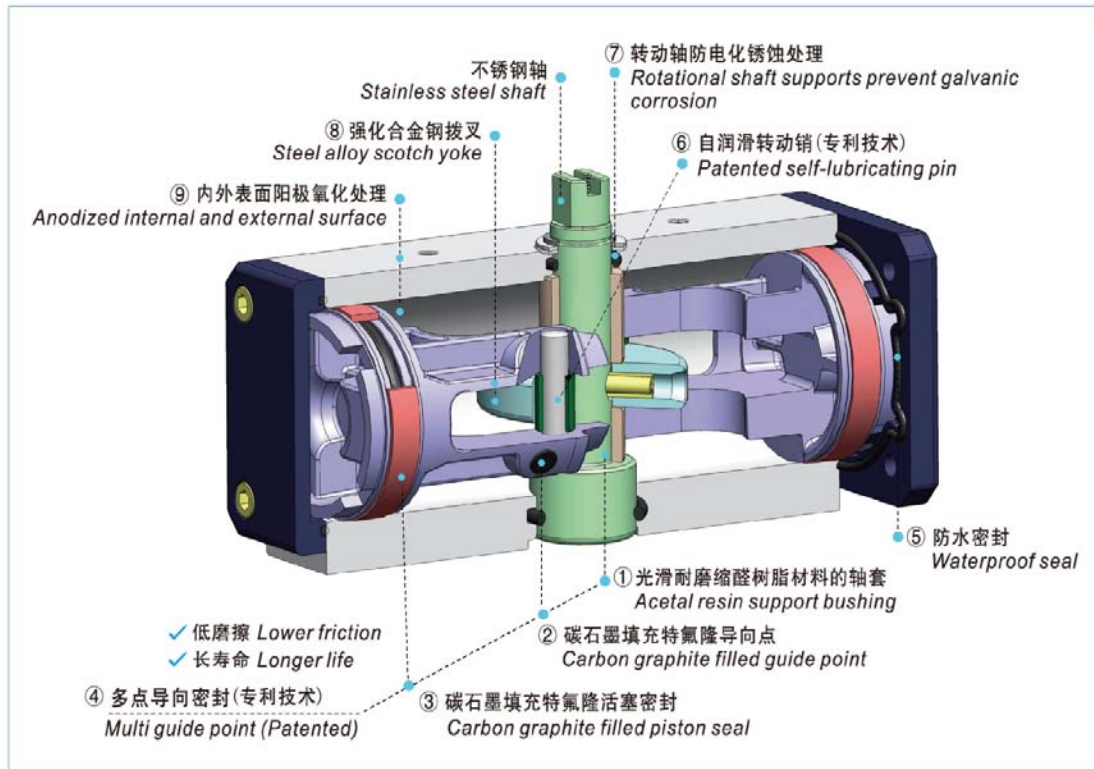
沃托阀门的零部件设计应考虑采用少维护、免维护结构，尽可能减少检修保养的工作量，减少因阀门检修保养而封闭道路，影响交通的情况发生。

2.2 几种常用阀门的对比分析

目前我国天然气行业使用的燃气阀门从结构形式上分主要有三个大类，即闸阀、球阀、蝶阀等。下面从三个方面对这几种阀门进行分析比较：

2.2.1 工作原理及结构特点的比较

闸阀是通过闸板的上下移动，来启闭阀门，以实现管线上某一部位系统需要“全开、全关”控制，且满足介质通过只产生微小的压力降要求。闸阀通常适用于不需要经常启闭，而且保持闸板全开或全闭的工况。不适用于作为调节或节流使用。闸阀一般为全通径设计，流通阻力小，可通过清扫球和管道探测器。闸阀结构高度较高（一般为管径的 3—5 倍），适合管道埋深较深的情况。



| 选择 OMAL 的十大理由 MAIN REASONS TO USE OMAL ACTUATOR | |
|---|---|
| ① 光滑耐磨缩醛树脂材料的轴套 | ① Smooth and wearable bushing made of ACETAL RESIN |
| ② 碳石墨填充特氟隆活塞导向点 | ② Patented carbon-graphite filled PTFE guide point |
| ③ 碳石墨填充特氟隆活塞密封 | ③ Patented low-friction PTFE seals on piston, pin lubrication; FOR LIFE |
| ④ 多点导向密封 | ④ Multi guide point (Patented) |
| ⑤ 防水密封 | ⑤ Waterproof seal |
| ⑥ 自润滑转动销 | ⑥ Patented self-lubricating pin |
| ⑦ 转动轴防电化腐蚀处理 | ⑦ Rotational shaft supports prevent the galvanic corrosion |
| ⑧ 拨叉式特殊结构,能产生更有力矩的启动,以满足启动一个常闭阀门时所需的更大力矩 | ⑧ Special scotch-yoke design gives you the increased torque required to activate a long standing closed valve, providing a powerful breakaway |
| ⑨ 内外表面阳极氧化处理,所有元件抗腐蚀处理 | ⑨ Anodized internal and external surface, all internal components are duly threatened against environmental corrosion |
| ⑩ 无金属与金属直接接触;免维护;高品质 | ⑩ No metal-to-metal contact; maintenance free; safe service; high-quality standard |

球阀是靠旋转球体来使阀门启闭（开、闭只须旋转 90°）。球阀开关轻便，体积小，可以做成很大口径，密封可靠，密封面与球面常在闭合状态，不易被介质冲刷，在各行业得到广泛的应用。其结构简单、维修方便，全通径设计，流通阻力小，可通过清扫球和管道探测器。

蝶阀是根据管子挡板的原理设计的，其流动控制元件是一个有倾角的盘，圆盘固定在心轴上，并以旋转心轴来控制启闭，阀座固定于阀体壁上。其阀体为薄饼型，适用于调节介质流量。蝶阀结构体积小，重量轻，易操作，但流通阻力大且不能通过清扫球和管道探测器。

从以上结构特点及工作原理来分析，闸阀和球阀比较适合应用于天然气管道。

2.2.2 经济性比较

我们以安装一个额定压力为 4 公斤，公称直径为 DN200 的阀门所需的费用进行经济性比较得出，使用球阀造价最高，约为闸阀及蝶阀费用的三倍。闸阀虽然价格比蝶阀高出很多（约为蝶阀的 4 倍），但是由于此种闸阀可直埋，所以节约了大量的安装费用，从而使闸阀与蝶阀的整体费用相近。而从多年的使用结果来看闸阀的性能及使用寿命远远优于蝶阀。所以从这一环节看，闸阀应为首选阀门。

2.2.3 安全性比较

随着技术水平的不断提高，各种闸阀的安全性也不断得到提高。平行双闸板闸阀内部装有阀杆保护套，使阀杆不受介质的侵蚀；壳体采用特殊设计的“鼠笼框架式加强筋”，减轻了阀门总体重量，增强了壳体强度和刚度；弹性密封闸阀采用弹性硬密封，阀门全开或全关时，密封副完全把介质同阀门内腔隔离开来使闸阀具有耐火、耐高温、耐腐蚀的特点。闸阀带有全封闭的启闭指示器，使操作者清楚了解阀门所处状态。

球阀也具有耐火性，耐高温的特性。

火灾高温烧毁密封座上的聚四氟乙烯材料后，金属密封座及各个密封部位均能形成金属对金属的密封结构，阻止燃气介质扩散，防止灾情继续扩大；另外它还具有防静电结构，使球阀在启闭过程中形成的静电导入地下，避免静电积聚点燃介质，确保设备安全；球阀有限位加锁机构，可防止操作员误操作或非法操作。

蝶阀的密封副隔离宽度太窄，容易造成阀瓣关闭过程中过头或不到位，影响密封；另外，由于密封副中-部分是橡胶或聚四氟乙烯，在气体冲刷中易损坏或脱落，且遇火遇高温易损坏，使用年限短。

从以上的分析结果我们可以看出，无论从哪个角度来说蝶阀都不太适用于埋地燃气管道。但因空间条件限制时，只能选用蝶阀。选蝶阀时应选用多偏心优质蝶阀，密封材料选用聚四氟乙烯或硬密封，调试时必须准确调整到关闭位置。

闸阀-球阀从结构特性和安全性来说都比较适用于埋地天然气管道。但它们也都有各自的缺点。球阀从设计到制造都需要较高的技术水平，因此其造价较高。闸阀启闭时需要旋转很多圈，启闭用时较长。所以我们在选用阀门时应综合各方面的因素，在保证安全可靠的情况下，尽量地节约成本，从这个角度出发，我们应根据燃气特性和管线的使用压力合理选用阀门，既能满足管线的安全运行又能达到减少造价，物尽其用的目的。