

球 阀

概 述

球阀是由旋塞演变而来的，它的启闭件作为一个球体，利用球体绕阀杆的轴线旋转 90° 实现开启和关闭的目的。球阀在管道上主要用于切断、分配和改变介质流动方向，设计成 V 形开口的球阀还具有良好的流量调节功能。

球阀不仅结构简单、密封性能好，而且在一定的公称通经范围内体积较小、重量轻、材料耗用少、安装尺寸小，并且驱动力矩小，操作简便、易实现快速启闭，是近十几年来发展最快的阀门品种之一。特别是在美、日、德、法、意、西、英等工业发达国家，球阀的使用非常广泛，使用品种和数量仍在继续扩大，并向高温、高压、大口径、高密封性、长寿命、优良的调节性能以及一阀多功能方向发展，其可靠性及其他性能指标均达到较高水平，并已部分取代闸阀、截止阀、节流阀。随着球阀的技术进步，在可以预见的短时期内，特别是在石油天然气管线上、炼油裂解装置上以及核工业上将有更广泛的应用。此外，在其他工业中的大中型口径、中低压力领域，球阀也将会成为主导的阀门类型之一。

球阀的优点：

- 1、具有最低的流阻（实际上为零）。
- 2、因在工作时不会卡住（在无润滑剂时），故能可靠地应用与腐蚀性介质和低沸点液体中。
- 3、在较大压力和温度范围内，能实现完全密封。
- 4、可实现快速启闭，某些结构的启闭时间仅为 0.05~0.1s，以保证能用于试验台的自动化系统中。快速启闭阀门时，操作无冲击。
- 5、球型关闭件能在位置上自动定位。
- 6、工作介质在双面上密封可靠。
- 7、在全开和全闭时，球体和阀座的密封面与介质隔离，因此高速通过阀门的介质不会引起密封面的侵蚀。
- 8、结构紧凑、重量轻，可以认为它时用于低温介质系统的最合理的阀门结构。
- 9、阀体对称，尤其时焊接阀体结构，能很好地承受来自管道的应力。
- 10、关闭件能承受关闭时的高压差。
- 11、全焊接阀体的球阀，可以直埋于地下，使阀门内件不受侵蚀，最高使用寿命可达 30 年，是石油、天然气管线最理想的阀门。

由于球阀有上述优点，所以适用范围很广，球阀可适用于：

- 1、公称通经从 8mm 到 1200mm。
- 2、公称压力从真空到 42MPa。
- 3、工作温度从 -204℃~815℃。

球阀最主要的阀座密封圈材料就是聚四氟乙烯（PTFE），它对几乎所有的化学物质都是惰性的，且具有摩擦系数小、性能稳定、不易老化、温度适用范围广和密封性能优良的综合特点。但聚四氟乙烯的物理特性，包括较高的膨胀系数，对冷流的敏感性和不良的热传导性，要求阀座密封的设计必须围绕这些特性进行。阀座密封的塑性材料也包括填充聚四氟乙烯、尼龙和其他许多材料。但是，当密封材料变硬时，密封的可靠性就要受到破坏，特别是在低压差的情况下。此外，像丁青橡胶这样的合成橡胶也可用作阀座密封材料，但它所适用的介质和使用的温度范围药受到限制。另外，如果介质不润滑，使用合成橡胶容易卡住球体。

为了满足高温、高压、强冲蚀、长寿命等工业应用的使用要求，近十几年来，金属密封球阀得到了很大的发展。尤其在工业发达的国家，如美国、意大利、德国、戏班也、荷兰等，对球阀的结构不断改进，出现全焊接阀体直埋式球阀、升降式球阀、使球阀在长输管线、炼油装置等工业领域的应用越来越广泛，出现了大口径（3050mm）、

高压（70MPa）、宽温度范围（-196~815℃）的球阀，从而使球阀的技术达到一个全新的水平。

由于计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制造（CAM）以及柔性制造系统（FMS）在阀门行业的应用，使球阀的设计和制造达到一个全新的水平。不但全面革新了阀门的设计计算方式，减轻了专业技术人员繁重的重复性常规设计工作，使技术人员有更多的精力用于改进、提高产品性能和新产品开发，缩短新产品的研究开发周期、全面提高劳动生产率，而且在升降杆式金属密封球阀的研制开发过程中，由于CAD/CAM的应用，出现了由计算机辅助设计、由计算机辅助数控机床加工制造的阀杆螺旋扁，使金属密封球阀在启闭过程中无任何擦伤和磨损，从而使球阀的密封性和使用寿命大大提高。球阀在完全开启时，流阻很小，几乎等于零，因此等径球阀广泛应用于石油天然气管线中，因为容易清扫管线。由于球阀的球体在启闭过程中带有擦拭性，故大多数球阀可用于带悬浮固体颗粒的介质中，依据密封圈的材料也可用于粉状和颗粒状的介质。

适用的场合

由于球阀通常用橡胶、尼龙和聚四氟乙烯作为阀座密封圈材料，因此它的使用温度受到阀座密封圈材料的限制。球阀的截止作用是靠金属球体在介质的作用下，于塑料阀座之间相互压紧来完成的（浮动球阀）。阀座密封圈在一定的接触压力作用下，局部地区发生弹塑变形。这一变形可以补偿球体的制造精度和表面粗糙度，保证球阀的密封性能。

又由于球阀的阀座密封圈通常采用塑料制成，故在选择球阀的结构和性能上，要考虑球阀的耐火和防火，特别是在石油、化工、冶金等部门，在易燃、易爆介质的设备和管路系统中使用球阀，更应注意耐火和防火。

通常，在双位调节、密封性能严格、泥浆、磨损、缩口通道、启闭动作迅速（1/4 转启闭）、高压截止（压差大）、低噪声、有气穴和汽化现象、向大气少量渗漏，操作力矩小、流体阻力小的管路系统中，推荐使用球阀。

球阀也适用于轻型结构、低压截止（压差小）、腐蚀性介质的管路系统中。

在低温（深冷）装置和管路系统中也可选用球阀。

在冶金行业的氧气管路系统中，需使用经过严格脱脂处理的球阀。

在输油管线和输气管线中的主管线需埋设在地下时，需使用全通径焊接式球阀。

在要求具有调节性能时，需选用带 V 形开口的专用结构的球阀。

在石油、石油化工、化工、电力、城市建设中，工作温度在 200℃ 以上的管路系统可选用金属对金属密封的球阀。

选用原则

- 1、石油、天然气的输送主管线、需要清扫管线的，又需埋设在地下的，选用全通径、全焊接结构的球阀；埋设在地上的，选择全通径焊接连接或法兰连接的球阀；支管，选用法兰连接、焊接连接，全通径或缩径的球阀。
- 2、成品油的输送管线和贮存设备，选用法兰连接的球阀。
- 3、城市煤气和天然气的管路上，选用法兰连接和内螺纹连接的浮动球阀。
- 4、冶金系统中的氧气管路系统中，宜选用经过严格脱脂处理，法兰连接的固定球阀。
- 5、低温介质的管路系统和装置上，宜选用加上阀盖的低温球阀。
- 6、炼油装置的催化裂化装置的管路系统上，可选用升降杆式球阀。
- 7、化工系统的酸碱等腐蚀性介质的装置和管路系统中，宜选用奥氏体不锈钢制造的、聚四氟乙烯为阀座密封圈的全不锈钢球阀。
- 8、冶金系统、电力系统、石化装置、城市供热系统中的高温介质的管路系统或装置上，可选用金属对金属密封球阀。
- 9、需要进行流量调节时，可选用蜗轮蜗杆传动的、气动或电动的带 V 形开口的调节球阀。