

论水暖工的自我修养

发布日期：2019-01-05

作者：菲哥

微信公众平台：意大利Caleffi

在西方文化中，水暖工常是被开玩笑的对象：要么是大腹便便，邋里邋遢，要么是四处漏水找不着北，要么是社区主妇们争抢的香饽饽。不管水暖工怎么被取笑，不可否认的一点是国外水暖工的收入不菲，其社会地位也不低。

在国内，水暖工收入尽管逐年略有上升，但是在多数人眼里仍被视同为民工，很难得到社会尤其多数未婚女性的认可。想要改变这个局面，水暖工只能从专业层面做起，提高自己作为水暖工的自我修养。为什么这样说呢？因为在国外，水暖工都经过技术学校多年的专业理论和实践培训，然后由师傅带领在现场施工几年后才能获得水暖工的上岗资格。

螺纹标准

这是一个很多从业者至今都困惑的问题，经常有人问什么是 G 螺纹（请问是小杜公众号看多了吗？），什么是管螺纹，什么是美标螺纹，锥形螺纹是否能与直形螺纹匹配？

在谈到标准前，我们先来认识最基础的两个名词：**外螺纹和内螺纹**。

螺纹连接是管道 / 阀门结合和密封的途径；相对于焊接，它具有可多次拆卸的绝对优势，利于整个系统的连接、维修和维护。

外螺纹，英文称为 'Male Thread'，体现了西方人的直白和开放，很容易让人理解；国内也有翻译为 '公螺纹' 或 '阳螺纹'，鉴于我们东方人含蓄的美德，更多时候我们称之为 '外螺纹'，即指螺纹在外面。比如我们常见的螺丝钉，就是一种典型的外螺纹。

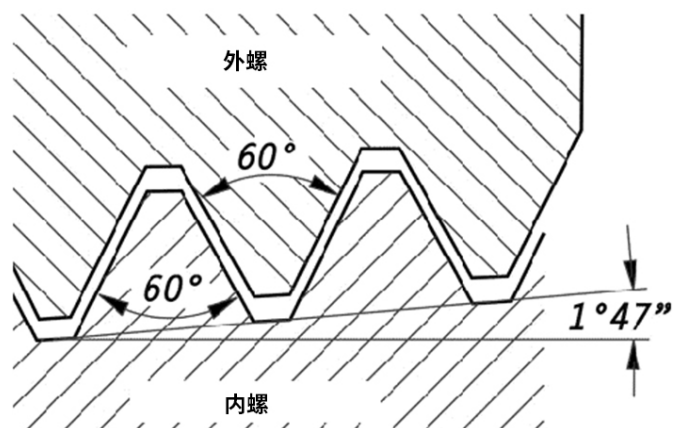
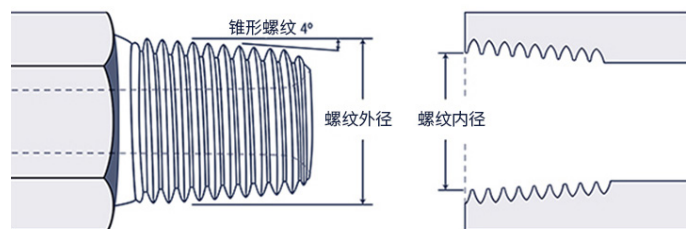


内螺纹，英文 'Female Thread'，顾名思义，就是螺纹在里面。显而易见，外螺纹必须拧到内螺纹里面才能起到连接 (Coupling) 的作用，这也解释了为什么英文单词 'Screw' (螺钉) 这个单词会产生那么多歧义了。

言归正传，现在来看看全球通行的各种螺纹标准。

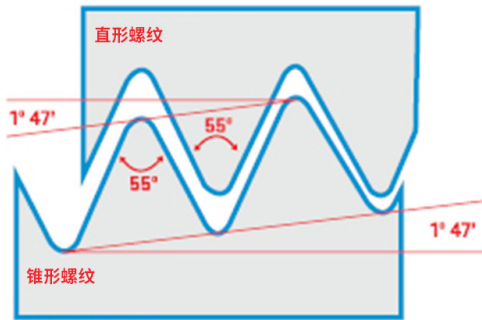
NPT 螺纹→特立独行的美国标准

就跟美国在度量单位上的另类一样，NPT (National Pipe Thread)，美国国家管道螺纹标准，是仅在美国和加拿大使用的压力密封螺纹。从图示上可以看出，其螺纹直径由大到小，呈锥形，因此也称为 '锥形螺纹'，其密封通过外螺纹拧进内螺纹时金属间的挤压力量来实现，原则上这类螺纹不需要使用麻丝或生料带密封，通常只需两扣深度的密封胶即可，所以它也被称为 "密封锥螺纹"。NPT 的牙型角为 60° 。



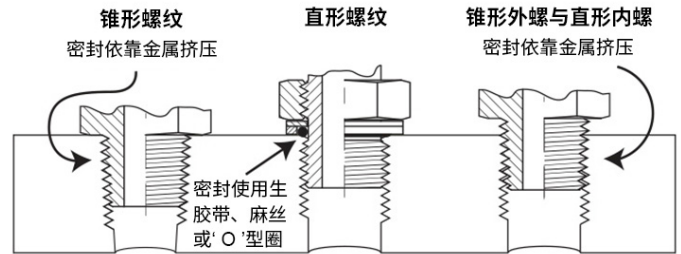
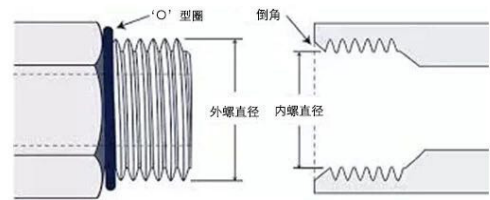
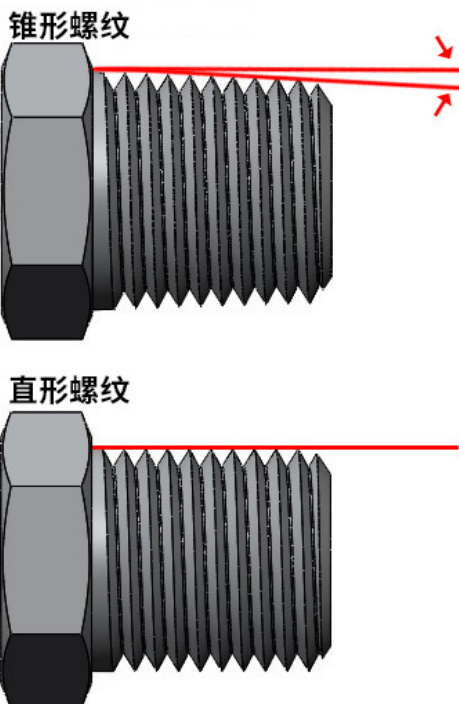
BSPT 螺纹→英国锥形螺纹

BSPT (British Standard Pipe Thread), 英国标准管道螺纹, 它与美标 NPT 螺纹相似, 但两者最大的区别是牙型角, 如图所示, 美标锥形螺纹的牙型角为 60° , 而英标为 55° ; 尽管 NPT 和 BSPT 可相互连接, 但他们不能起到良好的密封作用。这种螺纹在日本和中国比较常见。在我国对应的螺纹标准号有 GBT 7306.1-2000 和 GBT 7306.2-2000, 与国际标准化组织的 ISO7-1 相符, 属于 55° 密封管(锥)螺纹: 即外螺纹为锥形, 内螺纹可采用圆柱形或锥形。



BSPP 螺纹→英国标准非密封管螺纹

BSPP (British Standard Parallel Pipe) 英国标准平行螺纹, 亦称为直形螺纹, 或 G 螺纹 (来源于 GAS, 最初运用于燃气管道), 国内也通常称之为管螺纹, 这是全球最为广泛的螺纹形式, 在英国、欧洲、亚洲、澳大利亚、新西兰、南非等大多数国家和地区使用。为什么称它为‘非密封管螺纹’呢? 因为 BSPP 螺纹其直径一致, 无大小变化, 牙型角为 55° , 外螺能顺利地拧到内螺里面, 金属之间无挤压支撑密封, 需要借助其它密封材料实现密封。这也是我国水暖行业最常见的螺纹形式, 国标为 GB/T7307-2001, 对应国际标准 ISO 228-1。



螺纹标准字母含义:

G, 内外直形螺纹 (ISO 228)

R, 锥形外螺 (ISO 7)

Rp, 直形内螺 (ISO 7/1)

Rc, 锥形内螺 (ISO 7)

Rs, 直形外螺

如何分辨管螺纹和锥螺纹?

对于肉眼很难辨别直径变化的螺纹, 可简单地将外螺拧入内螺中, 如果较轻松地将螺纹拧到底部那肯定是管螺纹; 如果越拧越紧则有可能是一方或双方为锥螺纹, 准确的方式是使用游标卡尺测量, 这样也可以排除螺纹加工精度不够造成的不匹配问题。

正螺纹与反螺纹

正螺纹是最常用到的螺纹, 也就是顺时针拧紧, 逆时针拧松的螺纹。反螺纹通常会用 LH (Left Hand) 标示, 它并不是为左撇子设计的螺纹。这种螺纹多用于两个串联的螺纹密封, 如散热器堵头变径和散热器排气阀, 如果都使用正螺沿逆时针方向拧松时, 没有扳手固定的情况下容易造成堵头一起被卸下来, 因此需要采用逆时针紧, 顺时针松的反螺纹方式。正反螺纹很好辨别: 如果顺时针拧进去就是正螺, 逆时针拧进去则是反螺。

管螺纹密封方式

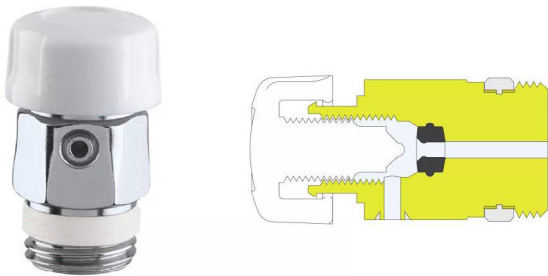
目前最常用的是在外螺纹上缠绕麻丝或生料带然后拧入内螺。很多安装工人在使用麻丝密封时加入了铅油增强密封效果, 尽管密封性能更强, 但是由于铅油含铅, 对安装人员或环境都可能造成危害, 在卫生冷热水系统中绝对禁止使用。在缠绕生料带完毕后可抹上一层密封胶再拧入内螺中, 使用了密封胶以后, 再次拆卸时较费力, 有时需要对密封部分加温才能拧松。麻丝、生料带或密封胶的使用方式已经很成熟在此就不再赘述。

‘O’ 型圈密封



这种方式不用在外螺上缠绕密封材料或使用密封胶，减少了密封化学材料可能导致的污染和危害，同时也大大降低了安装时间和成本。外螺底部的‘O’型圈在拧紧时与内螺纹特制的倒角挤压形成密封。这种方式需要由厂家对内外螺提前加工，在现场无法实现。而且这种方式多运用于口径较小的管道或阀门（2"以下）。

‘PTFE’ 密封



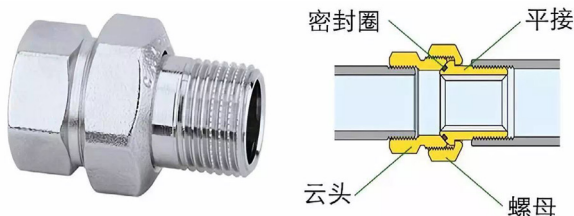
这种密封方式常见于口径较小的阀门，在阀门的外螺上自带‘PTFE’密封材料，拧紧外螺纹时自然挤压形成类似于生料带的密封。

垫圈密封

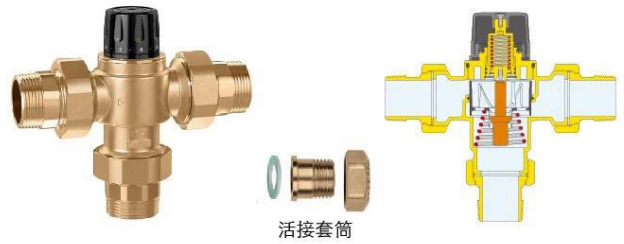
在外螺底部有纸制或橡胶密封垫圈，这需要内螺纹的入口处有等同于垫圈面积的平台，利用垫圈完整地挤压密封。

活接 (UNION)

前面所介绍的内外螺密封都属于“死接”，对于过长的管道，或与锅炉、水泵、水表、阀门等连接时都必须使用方便拆卸的活接。离开了活接，整个系统的建成、维修维护、更换元件都无法完成。活接，英文名‘UNION’，音译过来也称为由壬，主要由活接螺母 (Nut)、平接 (Tailpiece)、垫圈 (Gasket)、云头 (End) 这几部分组成，这种活接又称为独立式三件套活接（忽略了垫圈），主要运用于管道与管道之间的连接。

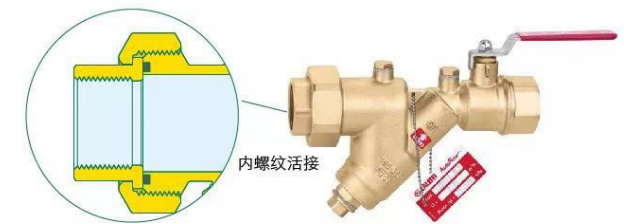
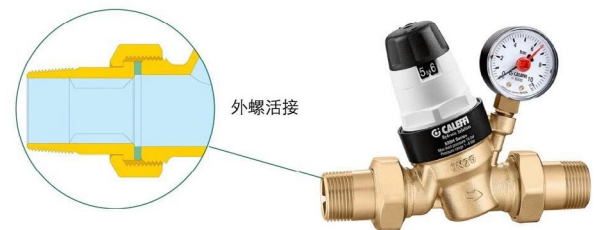


阀门与管道连接时尤其需要使用活接，否则无法完成：



图中的阀门为三通式阀门，三个接口，如果不使用活接螺母，几乎无法安装、调试和维修。阀门的阀体上已加工了外螺云头，因此只用活接螺母，平接与垫圈即可。

有时，厂家为了降低成本，只提供了带外螺云头的阀门主体，省去了活接部分。这种方式的风险较大：安装人员可能配套劣质活接，或材质不符的，比如铜阀门主体配套铸铁活接；也有安装人员直接使用云头部分的外螺纹作为密封，这是致命的，因为云头的螺纹很浅，只是为了与活接螺母起到紧固的作用，密封是依赖垫圈或‘O’型圈完成。



活接需要重视其密封方式，活接采用平面或球面密封：平面（或端面）使用纸垫圈或橡胶密封圈，球面使用‘O’型密封圈（小口径也有采用金属硬密封的）。活接螺母直接拧到云头外螺上拧紧即可密封，千万不能在云头的外螺上使用密封材料，否则螺母无法拧紧！

另外一个非常重要的细节是，活接的平接部分必须与硬管相连，绝对不能在平接上使用软管！其主要原因，平接的外螺纹是密封螺纹，其顶部没有足够的平台面积用于垫圈密封；平接与软管的螺母连接时会随着软管一起转动，导致密封不严漏水。



上图的连接就是个典型的错误。在使用软管连接阀门时，必须拿掉阀门自带的活接部分，将软管的活接螺母直接拧到阀门的云头外螺上，使用垫圈密封。

随着水暖行业技术和产品的日渐成熟，安装的技巧和质量愈发引人关注，没有专业的安装，产品在系统中的运用性能会大打折扣。这也给我们的水暖工带来了更多机会，希望这些螺纹密封常识能多少提高我们水暖工的自我修养。