

中华人民共和国船舶行业标准

船用液压管道 连接及安装技术要求

CB/T 3702—1995
分类号:U57

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用液压系统管道的连接及安装要求以及试验与验收规则。

本标准适用于以矿物基液压油为工作介质的船用液压管道(以下简称管道)。采用其它液压液作工作介质的管道亦可参照使用。

2 技术要求

2.1 管道应能适应下列船用环境条件:

- a. 环境温度为 $-25\sim+55^{\circ}\text{C}$;
- b. 空气相对湿度为95%且有凝露;
- c. 有盐雾、油雾及霉菌。

2.2 配管

2.2.1 选用的管子的通径与压力等级应符合设计要求。

2.2.2 管子内外侧应无可见的缺损,如割口、裂痕和腐蚀引起的麻点与斑坑。

2.2.3 管子表面应无明显变色与变形。

2.3 管道加工

2.3.1 切割管材时应符合下列要求:

- a. 管道的管材用机械方法切割。切割表面应平整,不得有裂纹、重皮。管端的划屑、毛刺必须清除干净;
- b. 用割管刀切割时,应将管口内壁被割管刀挤起的部分除去;
- c. 切口平面与管子轴线垂直度公差不得大于管子外径的1%。

2.3.2 弯管应符合下列要求:

- a. 管道的弯曲采用冷弯;
- b. 弯管的最小弯曲半径一般不小于外径的3倍;
- c. 管子的弯曲应圆顺,不允许出现折痕。弯曲管子出现压扁处的椭圆断面的短长径比不小于0.75。

2.3.3 管螺纹加工应符合下列要求:

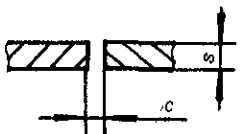
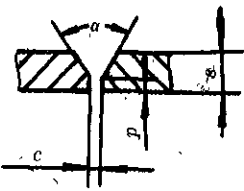
- a. 螺纹加工后表面应无裂纹、凹陷、毛刺等缺陷。有轻微机械损伤或断面不完整的螺纹全长累计不应大于三分之一圈,螺纹牙高减少不应大于其高度的五分之一;
- b. 螺纹加工完毕,应将切屑清理干净,并有防止锈蚀和机械损伤的措施。

2.4 管道的焊接

2.4.1 对于工作压力不小于6.3 MPa的管道,对口焊接缝质量应不低于2级焊缝的要求,对于工作压力小于6.3 MPa的管道,对口焊接缝质量应不低于3级焊缝的要求。

2.4.2 坡口应尽量采用机械方法加工,焊接管口的坡口型式、尺寸及组对间隙按表1。

表 1 焊接管口的坡口型式和尺寸

坡口名称	坡口型式	坡口尺寸,mm			
I 型坡口		s	$\geq 1.5 \sim 2$	$> 2 \sim 3$	
		c	$0^{+0.5}_0$	$0^{+1.0}_0$	
V 型坡口		s	$\geq 3 \sim 9$	> 9	
		α	$70^\circ \pm 5^\circ$	$60^\circ \pm 5^\circ$	
		c	1 ± 1	2^{+1}_2	
		p	1 ± 1	2^{+1}_2	

2.4.3 焊接管件的对口应内壁平齐;1、2 级焊缝的对口,内壁错边量应不超过管壁厚度的十分之一,且不大于 1 mm,3 级焊缝的对口,内壁错边量应不超过管壁厚度的五分之一,且不大于 2 mm。

2.4.4 管道焊接人员应具有相应施焊范围的资格证书。

2.4.5 焊接材料应具有制造厂的合格说明书。

2.4.6 施焊前应对坡口及附近宽 20 mm 范围内的内外壁进行清理,除净其上的油、水、漆、锈等污染物。

2.4.7 管道点固焊时,点固焊的工艺措施及焊接材料应与正式焊接一致,点固焊后应检查焊肉,不得有裂纹等缺陷。

2.4.8 焊后应将焊缝上的熔渣及溅渣清理干净。

2.4.9 同一焊缝的返修次数:碳素钢管道不得超过 3 次;合金钢管道不得超过 2 次。

2.5 管道安装

2.5.1 管道安装应在与之连接的设备及元件安装后,有关工程施工完毕并检查合格后进行。

2.5.2 管道的敷设应便于装拆、检修,且不妨碍工作人员行走和机电设备的运行、维护和检修。

2.5.3 管道的安装位置偏差应不大于 ± 10 mm,同一平面上平行管道外壁的间距尽量一致。

2.5.4 排管应紧凑而不妨碍工具使用。

2.5.5 同排管道的法兰或可拆接头应相间错位 100 mm 以上。

2.5.6 穿壁管道的接头位置应距壁面 150 mm 以上。

2.5.7 管道支架安装应符合下列要求:

- 现场制作的支架,其下料切割和螺栓孔的加工尽量采用机械方法;
- 管道直管支架间距应符合表 2 的规定,弯曲部分应在弯曲点附近增设支架;
- 不锈钢管道与支架之间应垫衬不含氯离子的塑料或橡胶垫片;

d. 管道为利于减震采用机械方法夹固在支架上,不得与支架直接焊接,在管道与管夹中间应垫有橡胶或软塑料垫片。

表 2 直管支架间距

管道外径	≤ 10	$> 10 \sim 25$	$> 25 \sim 50$	$> 50 \sim 80$	> 80
支架间距	500~1 000	1 000~1 500	1 500~2 000	2 000~3 000	3 000~5 000

2.5.8 管道与设备的连接不应让设备承受附加压力,连接时不得让污染物进入设备及元件内部。

2.5.9 管道密封件必须按规定的材质和规格使用。

2.5.10 软管安装应符合下列要求:

- a. 外径大于 30 mm 的软管,其弯曲半径应不小于外径的 9 倍;外径小于及等于 30 mm 的软管,其弯曲半径应不小于外径的 6 倍。
- b. 与管接头的连接处应有一段直线过渡部分,其长度应不小于管子外径的 4 倍。
- c. 软管安装定位后不得有扭转变形现象。
- d. 软管两端作相对运动时应使弯曲部分始终为一平面。软管两端固定在不同平面上使用时,应在适当部位将软管固定,使其分成各自同一平面上运动的两部分。
- e. 当长度过长或承受急剧振动时,可用管夹固牢,但在高压下使用的软管不应用管夹。避免在软管弯曲部分固定,确需固定时,其弯曲半径应在软管加压的位置测定,并加适当余量。
- f. 软管长度除满足弯曲半径和移动行程外,尚应留 4%左右的余量。
- g. 软管相互间或同它物不得摩擦;离热源近时,必须有隔热与防火措施。

- 2.5.11 管道安装间断期间,敞开的管口处应封闭。
- 2.5.12 需灌油的液压泵和液压马达的泄漏油管的安装位置应稍高于液压泵和液压马达本体,并应直接接回油箱。
- 2.5.13 同步回路中,液压缸的管道应对称敷设。
- 2.5.14 吸入管道通径不小于泵的推荐数值。
- 2.5.15 回油管应伸到油箱的液面以下,以防止飞溅引起气泡。

2.6 管道酸洗

- 2.6.1 液压管道配制完成后应进行酸洗除锈。
- 2.6.2 酸洗时,管道内不得装有密封件,螺纹和密封面等机械加工表面应有防护措施,以免酸蚀破坏。
- 2.6.3 涂有油漆的管子,酸洗前可用脱漆剂及机械方法等将油漆除净。
- 2.6.4 管道的酸洗可采用槽式或循环工艺方法进行,酸洗液的配制可按表 3。

表 3

溶 液	槽 式 酸 洗					循 环 酸 洗				
	成 分	浓度,%	温度,℃	时间,min	pH 值	成 分	浓度,%	温度,℃	时间,min	pH 值
脱 脂 液	氢氧化钠	8~10	60~80	240 左右	—	四氯化碳	—	常温	30 左右	—
	碳酸氢钠	1.5~2.5								
	磷酸钠	3~4								
	硅酸钠	1~2								
酸 洗 液	盐 酸 乌洛托品	12~15 1~2	常温	240~360	—	盐 酸 乌洛托品	10~15 1	常温	120~240	—
中 和 液	氨 水	1~2	常温	2~4	10~11	氨 水	1	常温	15~30	10~12
钝 化 液	亚硝酸钠 氨 水	8~12 1~2	常温	10~15	8~10	亚硝酸钠 氨 水	10~15 1~3	常温	25~30	10~15

- 2.6.5 管道酸洗用的水必须洁净;不锈钢管道酸洗用水的氯离子含量不得大于 25×10^{-6} ,酸洗后若用压缩空气喷油保护,则所用压缩空气必须干燥、清洁。
- 2.6.6 管道酸洗时间应根据管道的锈蚀程度、酸液浓度和温度决定。不应造成过量酸洗而损坏管道。
- 2.6.7 管道酸洗复位后,应立即进行循环冲洗,否则应每周通油循环 2~3 次。
- 2.6.8 槽式酸洗应符合下列规定:

- a. 酸洗时,按以下工序进行:脱脂→水冲洗→酸洗→水冲洗→中和→钝化→水冲洗→干燥→喷涂

按 3.2~3.4 条的规定,管道焊接处及连接口处不得有渗漏,管道及管件无永久性变形。

4.3 清洁度检验

系统投油循环后取样检查工作液的固体颗粒污染度,对于一般液压传动系统应不高于 20/17 级;对液压伺服系统,应不高于 15/12 级;对比例控制系统应不高于 17/14 级。

附加说明:

本标准由全国船用机械标准化技术委员会液压气动分技术委员会提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院七〇四研究所归口。

本标准由七〇四研究所负责起草。

本标准主要起草人吴保成。