
液压系统通用技术条件（三）

GB / T 3766—2001

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001—12—17 批准 2002—06—01 实施

接液压系统通用技术条件（三）

9 管路系统

9.1 一般要求

9.1.1 液压油液流动

通过管路、管接头和油路块的液压油液流速不宜超过：

- a) 吸油管路：1.2 m / s；
- b) 压力管路：5 m / s；
- c) 回油管路：4m / s；

9.1.2 管接头的应用

在管路系统中，可分离的管接头数量应保持最少(例如：利用弯管代替弯头)。

9.1.3 布局设计

管路设计宜避免它被当作踏板或梯子使用。外部载荷不宜加在管路上。

管路不应用来支承元件，造成过度的载荷强加在管路上。这种过度载荷可能由元件质量、冲击、振动和冲击压力引起。

管路的任何连接，宜便于接近来拧紧而不致扰乱邻近管路或装置，尤其是在管路端接于一组管接头之处。

9.1.4 管路布置

管路的标记或布置方式，宜使它不会出现引起危险或故障的错误连接。

管路(硬管或软管)安装时，应使安装应力减到最小；其布置应能防止可预见的危险，并且不妨碍对元件调整、修理和更换或正在进行的工作。

9.1.5 硬管和软管的接头

推荐使用弹性密封件的硬管和软管接头。当适用时，所有金属管接头应符合 ISO 8434 的第 1、2、3 或 4 部分和 ISO 6162 或 ISO 6164。所有软管接头应符合 ISO 12151 的第 1、2、3、4 或 5 部分。

9.1.6 管接头的额定压力

管接头的额定压力应不低于其所在系统部位的最高工作压力。

9.2 硬管的要求*

硬管应符合 9.2.1 和 9.2.2 中给出的要求。

9.2.1 钢管

钢管应符合 ISO 10763 中规定的技术规格。

9.2.2 其他管子

使用除钢材以外的其他管材，应由需方与供方书面商定。

9.3 管路的支承

9.3.1 间隔

如果需要，管路应利用正确设计的支承件，在其端部和沿其长度相隔一定距离牢固地支承。表 1 给出了管路支承件之间最大距离的推荐值。

表 1 管路支承件之间的最大距离

| 管子外径 mm | 支承件之间的最大距离 m |
|-----------|--------------|
| ≤10 | 1 |
| >10 和 ≤25 | 1.5 |
| >25 和 ≤50 | 2 |
| >50 | 3 |

9. 3. 2 安装

支承件应不损害管件。

9. 4 杂质

管路，包括成形孔和钻削孔，应排除如氧化皮、毛刺、切屑等有害的杂质。这些杂质可能妨碍流动，或被冲刷出来引起包含密封件和填料的任何元件发生故障和(或)损坏。

9. 5 软管总成

9. 5. 1 要求

a)软管总成应用未经装配使用过的，并且满足在适当标准中给出的所有性能和标明要求的新软管构成；

b)应标明软管和软管总成的生产日期(例如：季度和年份)；

c)应提供由软管制造商推荐的最长储存时间；

d)应提供由系统供方推荐的使用寿命；

e)软管总成不能在超过制造商推荐的额定压力下使用；

f)软管总成不能受到超过制造商推荐的冲击或冲击压力。

9. 5. 2 安装

软管总成的安装应：

a)具有必要的最小长度，以避免在元件工作期间软管急剧地折曲和拉紧；软管的弯曲半径不宜小于推荐的最小值；

b)在安装和使用期间，尽量减小软管的扭曲度，例如，旋转管接头卡住的情况；

c)被布置或保护，使软管外皮的摩擦损伤减到最少；

d)加以支承，假如软管总成的重量可能引起过度变形时。

9. 5. 3 失效的保护措施

如果软管总成的失效构成击打的危险，该软管总成应被固定或遮挡。

如果软管总成的失效构成油液喷射或燃烧的危险，则应被遮护。

9. 6 快换接头

选择快换(快速拆解)接头应做到，当其被拆开时可自动地密封上游端和下游端的油液压力，以防止危险。

10 控制系统

10. 1 无指令的动作

控制系统的设计应能防止执行器无指令的动作和不正确的顺序。

10. 2 系统保护

10. 2. 1 意外的起动

系统的设计应能使其容易与能源可靠脱离，并且容易释放该系统中的有压油液，以防止意外的起动。对此，液压系统可以通过以下方式来实现：

——隔离阀机械锁定在关闭位置及卸除液压系统的压力；

——隔离电源(见 GB / T 5226. 1)。

10. 2. 2 控制或动力源失效

选择和应用电控、气控和(或)液控的液压元件应做到,当控制动力源失效时不会引起危险。

无论所用的控制能源或动力的类型如何(例如: 电的、液压的等), 下列作用或偶发事件(意外的或故意的)应不致产生危险;

- 打开或关闭能源;
- 能源下降;
- 切断或重新建立能源;

当恢复控制动力源时(意外地或故意地), 不应发生危险情况。

10. 2. 3 外部载荷

应提供一种措施, 以防止在外部高载荷作用于执行器之处产生不能接受的压力。

10. 2. 4 油液损失

当系统关机时, 如果泄油会引起危险, 应提供防止系统液压油液流回油箱的措施。当液压油液溢出会构成起火危险时, 系统宜设计成假如管路或其他元件破裂时能自动关机。

10. 3 元件

10. 3. 1 可调整的控制机构

可调整的控制机构应保持其设定值在指定的范围内, 直到重新设定。

10. 3. 2 稳定性

选择压力和流量控制阀时, 应保证工作压力、工作温度和负载的变化不会引起失灵或危险。

10. 3. 3 防止违章调节

在未经授权改变压力或流量可能引起危险或失灵之处, 压力和流量控制装置或其外壳应安装安全防护装置, 以防止未经授权的变动。

如果改变或调整可能引起危险或失灵, 应提供锁定可调节元件的设定值或锁住其外壳的措施。

10. 3. 4 操纵手柄

手柄的运动方向不应混淆。例如: 上推手柄不应降下被控装置。

10. 3. 5 越权手动控制

为便于设定, 应为每个执行器设置安全手动控制。

10. 3. 6 双手控制

控制不应使操作者暴露于机器运动引起的危险之中, 并应遵守相应的国家标准。

10. 3. 7 弹簧偏置或带定位的阀

在控制系统失效时, 要求保持其位置或采取规定的安全位置的任何执行器, 应靠一个具有弹簧偏置或带定位到安全位置的阀来控制。

10. 4 带伺服阀和比例阀的控制系统

10. 4. 1 越权控制系统

在执行器被伺服阀或比例阀控制, 并且控制系统的失灵可以导致执行器引起危险的场合, 应提供保持或恢复这些执行器的控制手段。

10. 4. 2 过滤器

如果由污染引起的阀失灵会产生危险, 那么宜在供油路内接近伺服阀或比例阀之处, 安装无旁通的并带有明显易见的滤芯状态指示器的全流量过滤器。该滤芯的压溃强度应超过该系统最高工作压力。通过无旁通过滤器的液流阻塞不应产生危险。

10. 4. 3 系统清洁度

在安装伺服阀和(或)比例阀之前, 该系统和液压油液宜被净化, 达到制造商规定范围内的

稳定的污染等级。

10. 4. 4 附加装置

如果无指令的动作可能引起危险，那么靠伺服阀或比例阀控制速度(转速)的执行器应具有保持或移动到安全位置的手段。

10. 5 其他设计考虑

10. 5. 1 系统参量的监控

在系统工作参量的变化可能构成危险处，应提供该系统工作参量的清晰指示。

10. 5. 2 测试点

推荐在整个系统上采用适当数量的测试点，不拘尺寸和复杂性。

为检测压力，设置在液压系统中的测试点应：

- a)易于接近；
- b)永久地固定；
- c)具有永久连接的安全盖，使污染物的侵入减到最少；
- d)设计成能保证该测试点在最高工作压力下安全和快速地接合。

10. 5. 3 系统相互作用

在一个系统内或系统一部分的工况，不对别的系统或部分产生有害的影响，尤其当需要精确控制时。

10. 5. 4 复合装置控制

在系统有一个以上相互联系的自动和(或)手动控制装置，并且其中任何一个的失效会造成危险的场合，应提供保护联锁装置或其他安全手段。在适用的场合，这些联锁装置宜中断所有工作，只要这种中断本身不会引起危险或损害。

10. 5. 5 顺序控制

10. 5. 5. 1 按位置定序

在任何适用之处，应使用按位置检测定序，并且当压力控制或时间控制定序本身失灵会引起危险时，应始终使用位置检测定序。

10. 5. 5. 2 位置检测装置的布置

如果在运动顺序或循环时间已被规定之后，位置检测装置的布置发生变化，该装置应返回到他们最初的位置或应重新调整成其他的运动顺序或循环定时。

10. 6 控制的布置

10. 6. 1 保护

控制应以提供适当保护的方式来设计或设置，以防：

- a)失灵和可预测的损坏；
- b)高温；
- c)腐蚀性环境。

10. 6. 2 可接近性

控制装置应易于接近以便调整和维修，它们应位于工作地板以上最低 0.6 m 或最高 1.8m 处，除非尺寸、功能或配管方式要求另选位置。

10. 6. 3 手动控制

手动控制的布置和安装应：

- a)将控制设置在操作人员正常工作位置能及的范围内；
- b)不要求操作者越过正在旋转或运动的机构操作控制装置；
- c)不妨碍操作者所需的工作运动。

10. 7 应急控制

液压系统设计应使紧急停止或紧急返回控制的操作不会导致危险。

当危险(例如起火危险)存在时, 应设置液压系统紧急停止控制。至少一个紧急停止按钮应被布置成遥控的。

10. 7. 1 应急控制的特征

当紧急停止和紧急返回控制被应用于液压系统时, 它们应:

- a) 易被识别;
- b) 设置在每个工作人员的操作位置和在所有工作状态下都易于接近; 为满足这些要求, 可能需要附加的控制;
- c) 直接操作;
- d) 是独立的, 并且不受其他控制或节流的调节影响;
- e) 对于所有应急功能不需要一个以上手动控制的操作。

10. 7. 2 系统重新启动

在紧急停止或紧急返回之后重新启动系统不应引起危险或损坏。

11 诊断和监控*

为了使预计的维修和检修故障容易, 宜采取诊断测试和状态监控的措施。设置在系统中的诊断产品及其规格应由需方与供方商定。

11. 1 压力测量

永久安装的压力表, 应利用压力限制器或表隔离开关来保护。

压力表量程的上限宜超过最高工作压力至少 25%。

压力阻尼装置不宜与压力传感器组成一体。

11. 2 油液取样

考虑到检查液压油液清洁度等级状态, 应提供符合 GB / T 17489 的提取具有代表性油样的手段。如果在高压管路中设置取样阀, 应安放提示高压喷射危险的警告标签, 并应遮护取样阀。

11. 3 温度检测

温度检测装置应安装在油箱内。

12 清理和涂漆

在装置的外部清理和涂漆时, 敏感材料应被保护以避免不相容的液体。

在涂漆时, 所有铭牌、数据标记和不宜涂漆的区域(例如: 活塞杆、指示灯等)应覆盖住, 涂漆后应除去覆盖物。

13 运输准备

13. 1 管路的标识

每当为了运输, 系统必须拆卸时, 管路和管接头应做出清晰的标识。该标识应与任何相应图样上的资料一致。

13. 2 包装

在运输期间, 所有装置都应以能防止其损坏、变形、污染和腐蚀及保护其标识的方式包装。

13. 3 孔口的密封

仅应使用那种直到它们被除去才能重新装配的密封盖。在运输期间, 在液压系统或元件上暴露的孔口应予密封, 并且外螺纹应予保护。应在重新装配时, 再除去该保护。

13. 4 搬运设施*

运输尺寸和质量应与需方厂房可用的搬运设施(铁轨连接、起吊滑轮、通道、地面承载)一致。如果需要, 液压系统应按需方与供方的商定拆成部件搬运。

14 试运行

14. 1 检验试验

为确定与可适用的要求的一致性, 应进行下列试验:

- a) 检验该系统和所有安全装置的正确操作的试验;
- b) 压力试验, 即在所有预定应用的条件下, 在可能持续的最高压力下, 试验系统的各部分。

14. 2 噪声*

安装的液压系统应符合供方与需方在签订合同时商定的噪声等级。

14. 3 液压油液泄漏

除不足以形成油滴的微量的渗湿之外, 不应允许有能测到的意外泄漏。

14. 4 应提供的最终资料*

在不迟于系统交付的时间或需方与供方商定的其他时间, 系统供方向需方提供下列最终资料:

- a) 符合 ISO 1219—2(见 5. 1)的最终回路图;
- b) 零件清单;
- c) 总布置图样;
- d) 管路和管接头的布置图;
- e) 时间和(或)顺序及功能的说明;
- f) 适用的夹具或调整工具的图样;
- g) 平面布置图;
- h) 安装图(见 4. 5. 2)和说明;
- i) 必要的其他图样;
- j) 维修和操作的数据和手册(见 5. 6 和 5. 7);
- k) 性能试验结果;
- l) 液压油液调节要求。

应提供打算使用的液压油液的材料安全数据资料及对该液压油液的处置和废弃的建议资料。其中包括, 对全体人员在处理液压油液时, 万一发生火灾有中毒或窒息危险时的保健要求。

当最后验收时, 所有项目应与该系统相符。

14. 5 更改

每当供方做出给需方带来影响的更改时, 都应记录这些更改并通知需方。

14. 6 检验

应通过对照系统的技术规格检验它们的同一性来验证系统及其元件。另外, 应检验该系统上元件的连接, 以验证其与回路图的一致性。

15 标注说明(引用本标准时)

当决定遵守本标准时, 在需方与供方之间的合同中和最终资料袋内, 以及适当时在目录、销售文件和报价单中应采用下列说明:

“该液压系统符合 GB / T 3766—2001《液压系统通用技术条件》, 其中包括需方与供方之间的补充协议。”

