

液压系统通用技术条件（一）

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

前言

本标准是依据 ISO 4413: 1998《液压传动 关于系统的一般规则》对 GB / T 3766 — 1983 的修订，在技术内容上与该项国际标准等效。

本标准删除了 ISO 4413 中的附录 C、附录 D 和附录 E，因为此三项附录对本标准的使用关系不大且增加了标准的篇幅。

依据 ISO 4413: 1998，本标准对 GB / T 3766—1983 在以下内容有所改变：在“要求”章节中增加“危险”和对“现场条件”的要求；在“能量转换元件”、“液压阀”、“液压油液和调节元件”以及“管路系统”等章节的要求更加细致、具体；增加“系统设计”、“诊断和监控”、“清理和涂漆”、“运输准备”、“试运行”和“标注说明”等章节以及“附录 A”和“附录 B”。此外，为便于本标准的使用，还增加“附录 C”，以提供本标准引用的国内标准与 ISO 4413: 1998 中相应引用标准的对照。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 都是提示的附录。

本标准自实施之日起，代替 GB / T 3766—1983。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人：刘新德、赵曼琳、吴志明。

本标准首次发布于 1983 年 6 月，此文本为第二版。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各个国家标准化团体(ISO 成员团体)的世界性联盟。通常，制定国际标准的工作通过 ISO 技术委员会进行。任何成员团体对某技术委员会为之设立的题目感兴趣，都有权在该技术委员会取得代表资格。与 ISO 有联系的官方或非官方国际组织同样可参与此项工作。对电工技术标准化方面的所有事务，ISO 与国际电工技术委员会(IEC)紧密合作。

技术委员会所采纳的国际标准草案被分发给成员团体进行表决，作为国际标准发布，至少需要有 75% 的成员团体投票赞同。

国际标准 ISO 4413 是由 ISO / TC 131 流体传动系统技术委员会的 SC 9 装置和系统分技术委员会制定。

此第二版做了技术修订，废止并代替第一版。

本国际标准的附录 A 至 D 仅供参考。

引 言

在液压传动系统中，功率是借助于密闭回路内的受压液体来传递和控制的。

液压传动系统的应用需要供方和需方之间有透彻的理解和准确的沟通。本标准的制定旨在帮助这种理解和沟通，并将由应用液压系统的经验中获取的许多良好做法形成文件。

采用本标准有助于：

- a)对液压系统和元件的要求的确认和规定；
- b)对各自的责任范围的认定；
- c)使系统及其元件的设计符合规定的要求；
- d)对液压系统安全性要求的理解。

本标准给出的一般规则不具有法律效力，除非这些条款被包括在需方与供方之间的契约中。与本标准中某些部分不一致的内容，也应由需方与供方在契约中书面商定。可适用的国家或地方的法规或法律应引起需方和(或)供方的注意。

包含动词“应”的一般规则是良好的工程做法的建议，普遍适用并极少例外。本文中使用动词“宜”的条款不是表示供选择，而是表示一种所希望的工程做法，它可能会由于某种过程、环境条件或设备规格的特殊性而不得不加以修正。

本文中用星号(*)标记的标题和内容部分，表示需要供方与需方协商来确定要求和(或)责任的分条款，这些分条款也被列在附录 A 中。

1 范围

本标准提供了用于工业制造过程的机械设备上液压系统的一般规则，以此作为对供方和需方的一种指导，来保证：

- a)安全性；
- b)系统的连续运行；
- c)维修容易和经济；
- d)系统的使用寿命长。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB / T 786. 1—1993 液压气动图形符号(neq ISO 1219—1: 1991)

GB / T 2514—1993 四油口板式液压方向控制阀 安装面(eqv ISO 4401: 1980)

GB / T 2877—1981 二通插装式液压阀安装连接尺寸

GB 4208 — 1993 外壳防护等级(1P 代码)(eqv IEC 529: 1989)

GB / T 5226. 1—1996 工业机械电气设备 第一部分：通用技术条件(eqv IEC 204—1: 1992)

GB / T 8098—1987 板式液压流量控制阀 安装面(eqv ISO 6263: 1987)

GB / T 8100—1987 板式联接液压压力控制阀(不包括溢流阀)、顺序阀、卸荷阀、节流阀和单向阀安装面(eqv ISO 5781: 1987)

GB / T 8101—1987 板式联接液压溢流阀 安装面(eqv ISO 6264: 1987)

GB / T 14039—1993 液压系统工作介质固体颗粒污染等级代号(eqv ISO 4406: 1987)

GB / T 17446—1998 流体传动系统及元件 术语(idt ISO 5598: 1985)

GB / T 17487 — 1998 四油口和五油口液压伺服阀 安装面(idt ISO 10372: 1992)

GB / T 17489—1998 液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样(idt ISO 4021: 1992)

-
- JB / T 5244—1991 液压阀用电磁铁
- JB / T 5963—1991 二通、三通、四通螺纹式插装阀阀孔尺寸
- ISO 1219—2: 1995 流体传动系统和元件 图形符号和回路图 第 2 部分: 回路图
- ISO 4400: 1994 流体传动系统和元件 带接地点的三脚电插头 特性和要求
- ISO 6149—1: 1993 流体传动和一般用途的管接头 带 ISO 261 螺纹及 O 形密封圈的油口和螺纹端头 第 1 部分: 在镗孔沟槽中装有 O 形密封圈的油口
- ISO 6162: 1994 液压传动 用在 2.5 MPa 至 40MPa(25 bar 至 400 bar)压力下的四螺钉对开法兰 型式 I 米制系列和型式 II 英制系列
- ISO 6164: 1994 液压传动 用在 25 MPa 至 40MPa(250bar 至 400bar)压力下的四螺钉整体方法兰
- ISO 6952: 1994 流体传动系统和元件 带接地点的两脚电插头 特性和要求
- ISO 7790: 1997 液压传动 02、03 和 05 规格的四油口叠加阀和四油口方向控制阀 夹紧尺寸
- ISO 8434—1: 1994 流体传动和一般用途的金属管接头 第 1 部分: 24°压缩式管接头
- ISO 8434—2: 1994 流体传动和一般用途的金属管接头 第 2 部分: 37°扩口式管接头
- ISO 8434—3: 1995 流体传动和一般用途的金属管接头 第 3 部分: O 形圈端面密封管接头
- ISO 8434—4: 1995 流体传动和一般用途的金属管接头 第 4 部分: 带有 O 形圈密封的焊接接头体的 24°锥面管接头
- ISO 10763: 1994 液压传动 平管口、无缝的和焊接的精密钢管 尺寸和标称工作压力
- ISO / TR 11688—1: 1995 声学 对低噪声机器和装置设计的推荐做法 第 1 部分: 方案
- ISO 12151—1: 1999 液压传动和一般用途的管接头 软管接头 第 1 部分: 带 ISO 8434—30 形圈端面密封端头的软管接头
- ISO 12151—2: —¹⁾ 液压传动和一般用途的管接头 软管接头 第 2 部分: 带 ISO 8434—1 或 ISO 8434—4 24°锥面 O 形圈密封端头的软管接头
- ISO 12151—3: 1999 液压传动和一般用途的管接头 软管接头 第 3 部分: 带 ISO 6162 法兰端头 的软管接头
- ISO 12151—4: —¹⁾ 液压传动和一般用途的管接头 软管接头 第 4 部分: 带 ISO 6149—2 或 ISO 6149—3 螺纹端头的软管接头
- ISO 12151—5: —¹⁾ 液压传动和一般用途的管接头 软管接头 第 5 部分: 带 ISO 8434—2 37°扩口式端头的软管接头
- 注: 1) 将发布。

3 定义

本标准采用 GB / T 17446 中给出的定义和下列定义。

3. 1 执行器 actuator

把液压能转换成机械能的元件(例如: 液压缸、液压马达)。

3. 2 试运行 commissioning

需方正式验收系统的程序。

3. 3 元件 component

液压传动系统的一个功能部分, 由一个或多个零件组成的独立单元(例如: 液压缸、液压马达、液压阀、液压过滤器, 但管路除外)。

3. 4 控制机构 control mechanism

给元件提供输入信号的装置(例如: 手柄、电磁铁)。

3. 5 应急控制 emergency control

把系统带人安全状态的控制功能。

3. 6 功能标牌 function plate

包含描述手动操作装置的性能(例如: 开 / 关、进 / 退、左 / 右、升 / 降)或系统执行的功能状态(例如: 夹紧、提升和前进)的信息的标识牌。

3. 7 操作装置 operating device

给控制机构提供输入信号的装置(例如: 凸轮、电开关)。

3. 8 管路 piping

管接头、软管接头和连接件与硬管或软管的任何组合, 这种组合使得液压油液能在元件之间流动。

3. 9 需方 purchaser

规定对机器、装置、系统或元件的要求, 并评定产品是否满足这些要求的一方。

3. 10 供方 supplier

承包提供满足需方要求的产品的一方。

3. 11 系统 system

由相互连接的元件组成的传递和控制液压能量的装置。

4 要求

4. 1 概述

在 4. 1. 1 至 4. 5 中给出的要求, 适用于本标准范围内的所有系统。

4. 1. 1 说明书

液压系统应按照系统供方的说明书和建议来安装和使用。

4. 1. 2 语言*

需方和供方应商定用于机器标志和适用文件的语言。供方应负责保证译文与原文具有同样的含义。

4. 2 危险*

当需方和供方商定时, 应对附录 B 中所列危险进行评价。该评价可以包括液压传动系统对机器的其他部分、系统或环境的影响。列入附录 B 中的标准可用于该评价。

只要可行, 就应通过设计消除所确认的那些危险。若做不到这一点, 则设计应包含针对这些危险的防范措施。

4. 3 安全性要求

4. 3. 1 设计方面的考虑

设计液压系统时, 应考虑所有可能发生的失效(包括控制电源的失效)。

在所有情况下元件应该这样选择、应用、安装和调整, 即: 在发生失效时, 应首先考虑人员的安全性。

应考虑防止对系统和环境的危害。

4. 3. 2 元件的选择

为保证使用的安全性, 应对系统中的所有元件进行选择或指定。选择或指定元件应确保, 当系统投入预定的使用时, 这些元件应在其额定的极限内可靠地运行。尤其应注意它们的失效或误动作可能引起危险的那些元件的可靠性。

4. 3. 3 意外压力

应从设计上, 防止系统所有部分的压力超过系统或系统任一部分的最高工作压力和任何具体元件的额定压力, 否则应采取其他防护措施。

防止过高压力的可取的保护方法，是设置一个或多个溢流阀来限制系统所有部分的压力。也可以采用其他能满足使用要求的方法，如：采用压力补偿式变量泵。

系统的设计、制造和调试，应使冲击压力和增压压力减至最低。冲击压力和增压压力不应引起危险。

压力丧失或临界压降时，不应使人员面临危险。

4. 3. 4 机械运动

无论是预期的或意外的机械运动(包括如：加速、减速或提升和夹持物体产生的运动)，都不应造成对人员有危险的状态。

4. 3. 5 噪声

有关低噪声机器和系统的设计见 ISO / TR 11688—1。

4. 3. 6 泄漏

泄漏(内泄漏或外泄漏)不应引起危险。

4. 3. 7 温度

4. 3. 7. 1 工作温度

系统或任何元件的整个工作温度范围，不应超出规定的安全使用范围。

4. 3. 7. 2 表面温度

液压系统设计应通过布置或安装防护装置来保护人员免受超过触摸极限的表面温度的伤害。

4. 4 系统要求

需方和供方应确定有关系统运行和功能的技术规格，其中包括：

- a)工作压力范围；
- b)工作温度范围；
- c)所用液压油、液的类型；
- d)循环速率；
- e)负载循环特性；
- f)元件的使用寿命；
- g)动作顺序；
- h)润滑；
- i)起吊要求；
- j)应急和安全性的要求；
- k)涂漆或保护涂层的细节。

4. 5 现场条件*

4. 5. 1 技术条件

需方应在询价书中，指定对于适当选择和应用系统所需要的所有资料。

所需的资料例如：

- a)设备的环境温度范围；
- b)设备的环境湿度范围；
- c)可用的公共设施，例如：电、水、废物处理；
- d)电网的细节，例如：电压及其容限；频率、可用的功率(如果受限制)；
- e)对电气装置的保护；
- f)大气压力；
- g)污染；
- h)振动源；

- i)可能发生起火或爆炸危险的严重性;
- j)可得到的维修标准;
- k)安全裕度,例如:流量、压力和体积;
- l)维修、使用和通道所需的空間,以及为保证元件和系统在使用中的稳定性和牢固性的布置及安装;
- m)可得到的冷却和加热介质及容量;
- n)防护要求;
- o)法律和环境的限制因素;
- p)其他安全性要求。

4. 5. 2 图样

供方应提供由需方与供方商定的图样,这些图样指明:

- a)平面布置,其中包括位置和安装尺寸;
- b)基础要求,其中包括地面载荷;
- c)供水要求;
- d)供电要求;
- e)管路布置(经商定,可以使用照片表示)。

5 系统设计

5. 1 回路图

供方应提供符合 ISO 1219—2 的回路图。该回路图反映系统设计,标识元件并满足条款 4 的要求。

下列资料应包括在回路图中或随回路图提供:

- a)所有装置的名称、目录编号、系列号或设计编号及制造商或供应商名称的标识;
- b)硬管的口径、壁厚和技术条件及软管总成的通径和技术条件;
- c)各个液压缸的内径、活塞杆直径、行程长度,以及估算的预期工作所需的最大推力和速度;
- d)各个液压马达预期工作所需的排量、最大输出转矩、转速和旋转方向;
- e)各个泵的流量和从驱动轴端观看的旋转方向;
- f)各个泵的原动机的功率、转速和型号;
- g)压力设定值;
- h)滤网、过滤器和替换滤芯的型号;
- i)将系统灌注至最高液位所需的液压油液体积;
- j)推荐的液压油液类型和黏度;
- k)当规定时,表示进行的操作(包括与电控、机械控制及执行器有关的功能)的时间顺序图;诸如:循环的时间范围和数据或文字,或两者;
- l)包含在油路块内的任何子回路的清晰指示;为此可以采用边界线或边框线,边界线内应仅包括安装在油路块上或油路块内的元件的符号;
- m)各执行器沿各个方向的功能的清晰指示;
- n)蓄能器的充气压力和标称容积;
- o)在回路中,压力测试点、液压油液取样点和放气点的口径、型式和位置;
- p)所有元件或油路块的油口的标识(与在元件或油路块上标明的一致);
- q)冷却介质的预期流量及最高和最低压力,以及冷却介质源的最高温度;
- r)所有电信号变换器的标识,与在电路图上标明的一致。

5. 2 标识

5. 2. 1 元件

供方应提供下列详细资料, 如可能, 应在所有元件上以永久的和明显的形式表示出来:

- a) 制造商或供应商的名称和简要地址;
- b) 制造商或供应商的产品标识;
- c) 额定压力;
- d) 符合 GB / T 786. 1 的图形符号, 包括全部油口的正确标记。

在可用空间不足可能导致文字太小而看不清楚的场合, 可将资料提供在补充材料上, 如: 说明 / 维修活页、目录活页或辅助标签上。

5. 2. 2 系统内的元件

应给每个元件一个唯一的元件号和(或)字母, 此元件号应用在所有原理图、清单和图样中标识该元件, 并应被清晰地和永久地标注在设备上紧邻该元件的地方, 而不在该元件上。

叠加组件的顺序应清晰地标明在紧邻叠加块的地方, 而不在该叠加块上。

5. 2. 3 油口

应对所有油口、动力输出点、测试点和放气点及泄油口(例如: 油箱放油), 做出清晰的和明显的标识。该标识应与回路图上的资料一致。

当元件带有由供应商提供的标准油口标识时, 这些标识应以与回路图一致的标识进行增补(见 5. 2. 1 和 5. 2. 2)。

5. 2. 4 阀的控制机构

5. 2. 4. 1 电的控制机构

电的控制机构(电磁铁和它们配带的插头或电缆)应采用同样的标识标明在电路图和液压回路图中。

5. 2. 4. 2 非电的控制机构

非电的控制机构及其功能应采用与回路图相同的标识清晰地和永久地标明。

5. 2. 5 内部装置

布置在油路块、安装板、底座或管接头中的插装阀和其他功能元件(阻尼器、通道、梭阀、单向阀等), 应在邻近它们的插入孔处加上标识。当插入孔位于一个或几个元件下面时, 如可能应在该元件附近设置标识, 并标明“内装”。

5. 2. 6 功能标牌

每个控制台都应设置一块功能标牌, 并且要位于易读到的位置。功能标牌上的信息应恰当和易懂, 并应提供所控制的系统功能的明确标识。

5. 3 安装、使用和维护

应按照供方的说明书和建议, 选择、应用、安装和使用元件和管路。

宜选择按照认可的国际标准或国家标准制造的元件。

5. 3. 1 元件更换

为了便于维修, 应提供相应措施或采取适当的方式安装元件。当为维修而把元件从系统拆下时:

- a) 不应导致过多的液压油液损失;
- b) 不宜要求油箱放油;
- c) 不宜过多地拆卸相邻的零件。

5. 3. 2 维修要求

设计和构成系统时, 应将元件布置在易于接近并能安全地调整和检修的位置。

液压元件, 包括管路, 应易于接近并安装成便于调整或维修。应特别注意需要定期维修的

系统和元件的布置。

5. 3. 3 起吊设施

质量大于 15kg 的所有元件或部件应有起吊设施。

5. 3. 4 元件安装

元件的安装宜便于从安全的工作位置(例如：地面或工作平台)接近而没有危险。

通常，元件下边缘的安装高度宜在工作平台之上至少 0.6 m，而其上边缘不，宜高于工作平台之上 1.8 m。

5. 4 标准件的使用

系统供方宜使用市场上能买到的零件(键、轴承、填料、密封件、管接头、垫圈、插头、紧固件等)和符合现行国家标准规定并带有统一编号的元件连接安装尺寸(轴和花键规格、油口口径、底座、安装面或腔孔等)。

5. 5 密封件和密封装置

5. 5. 1 材料

密封件和密封装置的材料应与所用的液压油液、邻近的材料及其工作条件和环境条件相容。

5. 5. 2 更换

零、部件设计应便于密封件和密封装置的检修和更换。

5. 6 维修和操作资料

系统供方应提供必要的维修和操作资料，该资料清楚地：

- a)说明起动和停机的程序；
- b)给出所有需要的减压规程，并且标出系统中靠通常的排放装置不能减压的那些部分；
- c)说明调整程序；
- d)指出外部润滑点、所需的润滑剂类型和观察、加注的时间间隔；
- e)标明需要安排维护的液位指示器、注油点、放油点、过滤器、测试点、滤网、磁性体等的位置；
- f)规定容许的液压油液最差污染等级；
- g)给出液压油液保养的规程；
- h)提供对液压油液和润滑剂安全使用和处理的建议；
- i)规定充分冷却需要的冷却介质的流量、最高温度和容许压力范围；
- j)说明特殊组件的维修程序；
- k)进一步给出市场上能买到的或是按国家标准统一编号制造的液压元件内零件的标识；该标识应是元件制造商的零件号或是由采用的国家标准所规定的编号；

- 1)列出推荐的备件。

5. 7 操作和维修手册

系统供方应提供描述系统操作和维修的手册，其中包括在 5. 6 中描述的要求以及关于元件和管路的说明和(或)维修资料。

5. 8 油口

所有油口连接宜符合：

- ISO 6149—1(适用于螺纹油口和螺纹端头)，或
- ISO 6162 或 ISO 6164(适用于四螺钉法兰油口连接)。

5. 9 系统温度

5. 9. 1 发热

液压系统设计应使不必要的发热减至最低。

5. 9. 2 工作温度

应规定系统的工作温度范围。液压油液的温度不应超过它能可靠地使用的范围，并且应在系统中所有元件所规定的工作温度范围内。