前　言

本标准是等同采用国际标准ISO 4021:1992《液压传动　颗粒污染分析　从工作系统管路中提取液样》制订的。

通过使我国标准与国际标准等同,以尽快适应国际贸易、技术与经济飞跃发展的需要。

本标准附录A为提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

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:机械工业部北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:吴志明、宋学义、刘新德、赵曼琳。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是国家标准团体(ISO 成员团体)的世界性联盟。制订国际标准的工作通常通过 ISO 技术委员会来进行。对一个技术委员会为之成立的主题感兴趣的每个成员团体有权在该委员会取得代表资格。与 ISO 联络的政府或非政府国际组织也参与该工作。

由技术委员会采纳的国际标准草案在成员团体间散发进行投票表决。作为国际标准发布需要参加投票的成员团体中至少 75%同意。

国际标准 ISO 4021 是由 ISO/TC 131 流体传动系统技术委员会 SC8 产品试验和污染控制分技术委员会制订的。

本第二版废止并取代了已在技术上修订了的第一版(ISO 4021:1977)。

本国际标准的附录 A 仅是参考件。

中华人民共和国国家标准

液压颗粒污染分析　从工作系统管路中提取液样

GB/T 17489—1998
idt ISO 4021:1992

Hydraulic fluid power—Particulate contamination analysis—Extraction of fluid samples from lines of an operating system

1　范围

本标准规定从正在工作的液压传动系统中提取液样的程序。

最佳方法是从正在工作的液压系统的一个主管路中提取液样，即在该液样中的颗粒性污染物是在该取样点处流动的油液的代表。

备用的方法是从正在工作的液压系统的油箱中提取液样。此方法只能在没有配装合适的取样器时使用。

本标准适用于颗粒污染分析所取的液样。

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为本标准的条文。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 17446—1998　流体传动系统及元件　术语(idt ISO 5598:1985)

GB/T 17484—1998　液压油液取样容器　净化方法的鉴定和控制(idt ISO 3722:1976)

3　定义

本标准采用 GB/T 17446 中给出的诸定义和以下一些定义。

3.1　清洁取样瓶：已经被彻底净化并依据 GB/T 17484 验证过的取样瓶。

3.2　管路油液取样：从流束的紊流段中提取液样。

3.3　油箱油液取样：从正在工作的系统的油箱中提取液样。

3.4　取样器：可以从液压系统中提取一定数量的代表性油液的器件(见图 1 和图 2)。

3.5　紊流：流动中，处处的质点运动迅速地改变速度和方向的油液流动。当雷诺数(Re)大于 2300 时流动可能是紊流，而当 $Re \geqslant 4\ 000$ 时可以认为流动是紊流。见附录 A(提示的附录)。

4　提取油液的原则

4.1　从油液管路中取样

4.1.1　用一个具有以下特征的取样器，从存在着紊流状态的一段主油液管路中取样(见图 1 中的示例)：

a) 与该油液和该系统工作压力相容；

b) 允许用阀来控制取样流动的通/断；

c) 在开启位置，在 100 mL/min(最好是 500 mL/min)的最小流量下具有把压力值从系统压力减低

国家质量技术监督局 1998-09-02 批准　　1999-08-01 实施

到大气压力的能力；该减压装置将不改变污染等级或分布；

d) 带有一个内径从 1.2～5 mm 不等的取样管；

e) 带有一个取样点，该取样点位于紊流区内；如果不能保证这一点，则采用一个产生紊流的装置，例如一个紊流诱导器；

f) 与取样程序和使用的颗粒计数设备相容；

g) 给出可重复的和能复现的液样；

h) 使用方便且无泄漏；

i) 结构上，当未使用截止阀时，使颗粒性污染物可能沉积的区域被减至最小；该阀本身所产生的污染物最少；能靠冲洗来净化。

4.1.2 保证该取样点离开系统配管的边界层，并且使取样器的轴线大体上垂直于主流束，最好从上边进入系统配管。所取样液的出口点的配置，应使该流动被竖直向下引导。

4.1.3 把该截止阀或者快换接头的单向阀部分永久性地连接于取样油口。

4.1.4 为 4.1.3 中的部件提供防尘帽以便减少环境污染物的侵入。

4.1.5 使该液压回路运行不短于 30 min，以便使颗粒性污染物尽可能均匀地散布在整个系统中。

注

1 当已经针对一个特定的系统确立了一种使颗粒性污染物散布的程序时，应对所有类似的系统保持该程序。

2 如果希望一个液样代表正常的工况，则该液压回路不能长期运行在一个人为净化的环境之中。

4.1.6 取样时要保证该取样器处于全开位置并保证它将提供大约 500 mL/min(最小 100 mL/min)的流量。根据该系统压力和阀规格的不同，可能需要在截止阀的出口连接一段小内径的管子以便减小流量。不要使用带有小于 1.25 mm 内径的管子。

4.1.7 把取样器布置在易于接近并远离环境污染源的区域里。

注：从高压管路中取样可能是危险的，只能由有经验的人员来进行。

4.2 从油箱中取样

4.2.1 如果一个取样器无法直接配装于系统，则可以从该系统油箱中提取液样。不过，必须极其谨慎地避免在取样点处增加其他污染。用这种方法提取的液样对该系统污染的代表性要比用在线动态取样法提取的液样差一些。

4.2.2 从一个中心区提取液样，该区里油液在流动且离开由于角落或隔板所引起的静止区。

4.2.3 选择油箱中在液面以上的一个开孔，取样器可以通过该开孔伸进去。求出距离 h/2(如图 2 中所示)以便确定取样点在液面以下的深度。在该取样器上设置一个参考标志以指明在伸入点处的油箱液面。

4.2.4 仔细选择提取液样的方法并保证来自环境的污染物侵入最少。

4.2.5 一种经过证实的方法示于图 2。此方法包括一个带有特殊接头的瓶盖，用来利用一个真空源把液样吸进该取样瓶中。还需要一些与被取样油液相容的实验室级的挠性管。

4.2.6 两只清洁取样瓶：

瓶 A 用于在取样之前冲洗管子(可以反复使用)；

瓶 B 用来盛放液样。

4.2.7 一个过滤溶剂源。

4.2.8 使该液压回路运行以便使颗粒性污染物尽可能均匀地散布在整个油箱中。

注

1 当针对一个特定的系统已经确定了一种使颗粒性污染物散布的程序时，应对所有类似的系统保持该程序。

2 如果希望一个液样代表正常的工况，则该液压回路不能长期运行在一个人为净化的环境之中。

5 取样程序

5.1 用取样器从油液管路中取样

5.1.1 净化该取样器的外表面。过滤溶剂源将有助于此。

5.1.2 当使用一个包括快换接头的取样器时，在取下防尘帽之后，把分离部分连接于永久连接部分。

5.1.3 打开该取样器并用足够数量的油液(通常至少 500 mL 油液但不少于取样器总体积的 5 倍)通过截止阀来冲洗，收集在一个单独的容器中并倒掉。在冲洗之后不要关闭该截止阀。

5.1.4 取下预先净化的取样瓶的盖子，把该取样瓶放在油液外流流束之下，并把瓶子灌注到大约其总体积的 75%。不要让取样器与取样瓶相接触。

5.1.5 当已经收集到足够的体积时，取走取样瓶，立即盖上瓶盖并关闭截止阀。

5.1.6 可以采用不需要取下瓶盖的专利性取样容器。如果采用这种，则必须允许取样器与取样瓶进口管相接触。要特别留意避免由于此动作对该液样的外来污染。

5.1.7 在使用一个包括快换接头的取样器的场合，取下该取样器的分离部分并通过用适当的溶剂冲洗，来去除任何残留的油膜。

5.1.8 把防尘帽装回截止阀的永久性安装部分。

5.2 从油箱中取样

5.2.1 选择油箱的一个适当的区域，液样将从该区域提取(见 4.2)。在伸进油箱之前，净化该伸入点周围的区域。

5.2.2 采用如图 2 中所示的一种配置，利用一个真空源经过取样管路向瓶 A 吸入大约 200 mL 预先过滤的溶剂。

5.2.3 从取样设备的专用盖上取下瓶 A 并倒掉该溶剂。把瓶 A 重新连接于该专用盖并把取样管插进该油箱的选定区域。

5.2.4 通过取样管吸入大约 500 mL 的油液(但不少于该取样器总体积的 5 倍)。

5.2.5 从预先净化的取样瓶 B 上取下盖子，并把该瓶连接于取样设备的专用盖上。利用其真空源吸出足够的体积，把该取样瓶灌注到大约其总体积的 75%。

5.2.6 从专用盖上取下取样瓶 B 并立即用其原来的盖封好。把取样瓶 A 重新连接于该专用盖上并从油箱中拔出取样管。

5.2.7 给油箱装好封盖。

6 贴标签

取样瓶应设有一个酌情带有以下资料的标签：

a) 液样参考号；

b) 取样日期和时间；

c) 系统编号；

d) 油液牌号、油温及流速(如果知道的话)；

e) 取样部位和所用压力；

f) 运行时间。

7 标注说明(引用本标准)

决定遵守本标准时，在试验报告、样本和销售文件中采用以下说明：

“提取液样的方法符合 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)。”

尺寸单位 mm

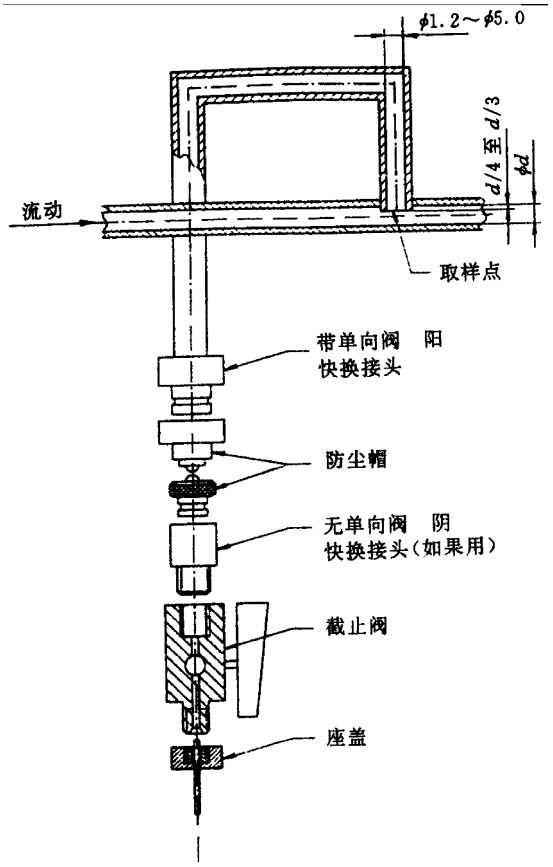

图 1 现场型取样器的典型示例

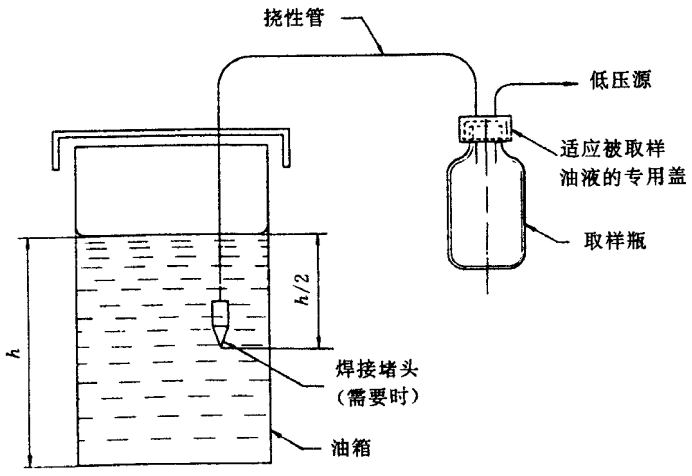

图 2 油箱取样器的典型示例

附 录 A
（提示的附录）
雷诺数 *Re* 的计算

$$Re=\frac{\rho DV\times10^3}{\mu}=\frac{DV\times10^3}{\nu}$$

式中：D——管子直径，mm；

V——油液流速：m/s；

ρ——油液密度，kg/m^3；

μ——动力粘度，mPa·s；

ν——运动粘度，mm^2/s。