

中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 43482—2023/ISO/TS 18409:2018

液压传动 软管和软管总成 收集流体样本分析清洁度的方法

Hydraulic fluid power—Hose and hose assemblies—Method of collecting a fluid
sample for analyzing the cleanliness of a hose or hose assembly

(ISO/TS 18409:2018, IDT)

2023-12-28 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 试验准备 3

5 污染物收集方法 3

 5.1 通则 3

 5.2 晃动法收集程序 4

 5.3 快速冲洗法收集程序 5

6 标注说明(引用本文件) 5

附录 A (资料性) 污染物收集方法的选择 6

附录 B (规范性) 受控容积和受控表面的确定 7

附录 C (规范性) 晃动法——关于灌注和旋转被试件以及收集试验液的指导 8

 C.1 灌注被试件 8

 C.2 晃动被试件 8

 C.3 试验液收集 9

附录 D (规范性) 快速冲洗法对采样系统的要求 10

 D.1 概述 10

 D.2 相关元件的要求 10

参考文献 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 ISO/TS 18409:2018《液压传动 软管和软管总成 收集流体样本分析清洁度的方法》，文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本文件起草单位：深圳市科斯腾液压设备有限公司、广州高铁计量检测股份有限公司、浙江松乔气动液压有限公司、江苏耀坤液压股份有限公司、厦门擎华智能传动有限公司、济南液压泵有限责任公司、宁波市产品质量检验研究院(宁波市纤维检验所)、北京机械工业自动化研究所有限公司。

本文件主要起草人：王学国、陈国光、楼仲宇、周锋、刘传锋、郑智剑、谢尚斌、曹巧会。

引 言

在液压流体动力系统中,动力是通过在密闭回路内的受压液体传递和控制的。在回路中,流体通过管路在元件间流动。管路包括软管和软管总成。

在液压系统中,流体具有润滑液压元件运动部件的功能。液压油中的固体颗粒会造成元件磨损,导致效率下降、部件寿命缩短及可靠性降低。因此,液压油的污染度对于系统的无故障运行和延长服役寿命非常重要。

元件在制造完毕后和投入使用前的清洁度需符合要求。安装前需收集软管或软管总成中的流体样本,分析清洁度。

液压传动 软管和软管总成 收集流体样本分析清洁度的方法

1 范围

本文件描述了一种收集流体样本的方法,用于分析特定内径和长度范围内液压软管或软管总成的清洁度。

本文件是 ISO 18413:2015 的具体应用,见附录 A 和附录 B。

本文件给出的两种方法仅适用于收集固体颗粒污染物,不适用于收集液体或油脂类污染物。

本文件不提供软管总成的生产过程的清洗方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3722 液压传动 流体取样容器 净化方法的鉴定和控制 (Hydraulic fluid power—Fluid sample containers—Qualifying and controlling cleaning methods)

注: 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)

ISO 4405 液压传动 油液污染 用重量分析方法测定颗粒污染 (Hydraulic fluid power—Fluid contamination—Determination of particulate contamination by the gravimetric method)

注: GB/T 27613—2011 液压传动 液体污染 采用称重法测定颗粒污染度 (ISO 4405:1991, MOD)

ISO 4406 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号 (Hydraulic fluid power—Fluids—Method for coding the level of contamination by solid particles)

注: GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号 (ISO 4406:1999, MOD)

ISO 4407 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法 (Hydraulic fluid power—Fluid contamination—Determination of particulate contamination by the counting method using an optical microscope)

注: GB/T 20082—2006 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法 (ISO 4407:2002, IDT)

ISO 4788 实验室玻璃仪器 量筒 (Laboratory glassware—Graduated measuring cylinders)

注: GB/T 12804—2011 实验室玻璃仪器 量筒 (ISO 4788:2005, NEQ)

ISO 5598 流体传动系统及元件 词汇 (Fluid power systems and components—Vocabulary)

注: GB/T 17446—2012 流体传动系统及元件 词汇 (ISO 5598:2008, IDT)

ISO 11500 液压传动 采用遮光原理的自动颗粒计数法测定液样颗粒污染度 (Hydraulic fluid power—Determination of the particulate contamination level of a liquid sample by automatic particle counting using the light-extinction principle)

注: GB/T 37163—2018 液压传动 采用遮光原理的自动颗粒计数法测定液样颗粒污染度 (ISO 11500:2008, MOD)

ISO 18413 液压传动 零件和元件的清洁度 与污染物的收集、分析和数据报告相关的检验文件和准则 (Hydraulic fluid power—Cleanliness of components—Inspection document and principles related to contaminant extraction and analysis, and data reporting)

注：GB/T 20110—2006 液压传动 零件和元件的清洁度 与污染物的收集、分析和数据报告相关的检验文件和准则(ISO 18413:2002, IDT)

3 术语和定义

ISO 5598 和 ISO 18413 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。
ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语库可从以下网址获得：
——IEC 电子开放平台：<http://www.electropedia.org/>；
——ISO 在线浏览平台：<http://www.iso.org/obp>。

3.1

软管清洁度 hose cleanliness level
软管总成清洁度 hose assembly cleanliness level
SCL

表征液压软管或软管总成中固体颗粒物的污染程度。
注：清洁度可由一组 100 mL 液体样本中所关注颗粒尺寸范围的污染颗粒的数量组成，或由其他商定的清洁度代码组成。

3.2

污染物 contaminant
软管或软管总成中存在的游离或可分离的固体物质。

3.3

受控表面 controlled surface
A_c
具有清洁度要求的零件或元件的湿表面。
注：暴露于系统液体中的被试件的标称表面积，用 A_c 表示。

3.4

受控容积 controlled volume
V_c
具有清洁度要求的零件或元件的湿容积。
注：被试件充满液体时的公称容积，用 V_c 表示。

3.5

外表面 external surfaces
在正常工作时，不与液体接触的软管总成的表面。

3.6

公称内径 nominal inside diameter
d_{int}
软管内径的公称值。
注：在附录 B 中，公称内径作为具体尺寸用于计算。

3.7

被试件的公称长度 nominal length of the test item
L
被试软管或软管总成长度的公称值。
注：在附录 B 中，公称长度作为具体尺寸用于计算。

4 试验准备

- 4.1 取样容器,需进行清洁、鉴定和控制。ISO 3722 给出了可行的鉴定和控制方法。
- 4.2 量筒或量杯,应符合 ISO 4788 的要求,需进行清洁、鉴定和控制。ISO 3722 给出了可行的鉴定和控制方法。
- 4.3 堵帽或堵头,应满足被试件密封要求,并经适当清洗或冲洗,且不应对被试件造成额外污染。
- 4.4 试验液,具有以下特征:
- a) 试验液应与被试件使用的所有材料及系统最终使用的工作介质相容,同时宜与包括密封件和过滤器在内的试验装置相容;
 - b) 在试验温度下,黏度应不大于 $5\text{ mm}^2/\text{s}$;
 - c) 污染度应足够低,以降低其对被试件污染总量的影响。如果相关方未能对污染度评定规范协商一致,则以容积等于 V_c 的试验液中每一尺寸范围污染物的量小于 SCL 的 10%,认定为试验液的污染度足够低。当未对 SCL 做规定时,则任一尺寸范围内试验液的污染程度不应超过表 1 中给出的每 100 mL 体积内颗粒数的限值(限值为累计数,即要记录所有大于给定尺寸的颗粒数)。

表 1 特定尺寸颗粒累计数的限值

颗粒尺寸 $\mu\text{m}(c)$	>6	>14	>21	>38	>70
每 100 mL 试验液 中颗粒最大数量	9 730	1 730	306	53	8

警告:试验液可能是一种低闪点的溶剂(例如石油醚)。在这种情况下,要谨慎操作,防止可能爆炸的危险。宜采取适当的预防措施,避免吸入这些溶剂的挥发物。始终使用合适的防护设备并遵从相关的健康和安全规定。

4.5 试验液取样系统,采用快速冲洗法从被试件中分离污染物的简单低压液压系统。能够通过快速、短时的冲洗,并以规定的体积收集试验液,用于后续测量。

5 污染物收集方法

5.1 通则

5.1.1 污染物收集有多种方法,用于从被试件(一段软管或软管总成)的湿表面清除污染物,并将污染物悬浮在适当的试验液中,再收集试验液用于后续分析(分析结果宜用于评估被试件清洁度)。本文件推荐了两种污染物的收集方法。

- a) 晃动法:向被试件中注入适量的试验液,并封闭端口,晃动被试件使附着在其内表面上或留驻在其内部容腔中的污染物脱离并悬浮在试验液中。晃动结束后,立即排空并收集全部试验液进行分析。
- b) 快速冲洗法:用清洁的试验液加压形成的流束冲洗附着在被试件内表面上或留驻在其内部容腔中的污染物,收集从被试件流出的全部试验液进行分析。该方法不适用于受控容积(V_c)较大的被试件。

注:在快速冲洗法中,可使用若干股小体积的试验液快速冲洗软管或软管总成,试验液不可循环使用。

上述两种方法均无需昂贵的设备或高度专业化的操作人员,但由于比较耗时,不建议作为软管总成生产用的清洗方法。

5.1.2 被试件所适用的具体方法,应取决于被试件的公称长度(L)和软管公称内径(d_{int}),见附录 A。

注:图 A.1 中试验方法的选择以 $V_c=100\text{ mL}$ 为分界线。

5.1.3 记录试验液的污染度,确保其不超过 4.4 规定的限值。

5.1.4 每个收集试验液(部分液体样本)的容器应单独贴标签。标签应至少包括:

- a) 被试件的唯一性标识,如软管长度或软管总成长度;
- b) 收集日期和时间(各种液体体积的收集顺序应清晰明了,便于读取);
- c) “GB/Z 43482-A”代表用晃动法收集液体样本,“GB/Z 43482-Q”代表用快速冲洗法收集液体样本。

5.1.5 污染物的收集应在室内进行,避开空气流通但没有过滤的区域(例如,工业车间的通风口),远离易产生粉尘的场所。操作人员不应穿戴有明显灰尘和脏污的衣物。环境温度应在 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,且试验液的温度应与环境温度一致。

5.2 晃动法收集程序

5.2.1 检查被试件的端口是否有堵帽或堵头。如无,则不应操作;如果软管总成直接来自生产线,则可在其端口安装堵帽或堵头,以体现完整的生产过程。

5.2.2 按照附录 B 计算被试件的受控容积(V_c)。

5.2.3 清洁被试件的外表面,并适当冲洗其两个带有堵帽或堵头的端部;过程中注意不要将污染物引入受控容积。取下其中一端的堵帽或堵头,确保另一端保持密封。

5.2.4 将被试件保持在灌注位置,按照附录 C 中 C.1 的方法,按表 2 计算得出的灌注量将试验液灌注到被试件中。灌注应在清洁的保护罩或等效方式进行,以减少环境空气中的灰尘落入被试件的量,应使用量筒测量试验液的体积。

表 2 试验液灌注量

V_c/mL	<400	$400\sim 2\,000$	$>2\,000$
灌注比例	75 %	50 %	25 %

5.2.5 密封被试件的另一端。

5.2.6 按以下步骤操作密封的被试件(见 C.2):

- a) 浸泡阶段:将被试件平放,保持平直,每隔 $(15\pm 5)\text{ s}$ 快速绕其轴线旋转 $180^{\circ}\pm 10^{\circ}$ (名义上半圈)三次;
- b) 晃动阶段:将密封的被试件向两个方向摆动 45° ,持续 10 个循环。在每个循环结束时,将软管沿轴线旋转 180° 。每个循环指:操作被试件,使试验液从一端流到另一端,然后再流到起始端。

5.2.7 保持被试件平直,转动使其一端略高,然后松动或取下被试件较高端的堵帽或堵头,与外部空气连通,再转动此端,使轴线与水平面夹角至少 60° ;之后取下被试件较低端的堵帽或堵头,在清洁的保护罩或等效方式下收集试验液,以减少环境空气中的灰尘落入到收集的试验液中的量(见 C.3)。试验液的收集应持续足够的时间,以完全排空被试件。取下堵帽或堵头时,宜采取措施,防止镀层的剥落和金属屑的产生。

5.2.8 收集结束后,用堵帽或堵头密封被试件,并妥善保存(以备可能的进一步核查),直至获得所收集试验液的分析结果。

5.2.9 按 ISO 4405、ISO 4406、ISO 4407 或 ISO 11500 分析收集的试验液。

5.3 快速冲洗法收集程序

5.3.1 检查被试件的端口是否有堵帽或堵头。如无,则不应操作;如果软管总成直接来自生产线,则可在其端口安装堵帽或堵头,以体现完整的生产过程。

5.3.2 按照附录 B 计算被试件的受控容积(V_c)。

5.3.3 该步骤需要试验液采样系统(见附录 D)。

5.3.4 将预先过滤的试验液加注到试验液采样系统的加压容器中(见 4.4)。试验液的体积应大于 250 mL,且至少是被试件受控容积(V_c)的 4 倍。

5.3.5 将采样系统加压容器加压至 (0.5 ± 0.05) MPa。

5.3.6 快速打开开关阀,使所有试验液流过被试件。保持被试件处于垂直位置至少 300 s,以完全排空试验液。

5.3.7 在清洁的保护罩或等效方式下,以符合 4.2 要求的量杯或量筒收集流出被试件的所有试验液,以减少环境中的灰尘落入到所收集的试验液中的量。

5.3.8 收集结束后,用堵帽或堵头密封被试件,并妥善保存(以备可能的进一步核查),直至获得所收集试验液的分析结果。

5.3.9 按 ISO 4405、ISO 4406、ISO 4407 或 ISO 11500 分析收集的试验液。

6 标注说明(引用本文件)

当选择遵守本文件时,在检测报告、产品样本和销售文件中使用如下说明:“软管或软管总成清洁度分析用流体样本的收集符合 GB/Z 43482《液压传动 软管和软管总成 收集流体样本分析清洁度的方法》。”

附录 A
(资料性)
污染物收集方法的选择

按软管公称内径(d_{int})和被试件的公称长度(L)选择污染物的收集方法见图 A.1。

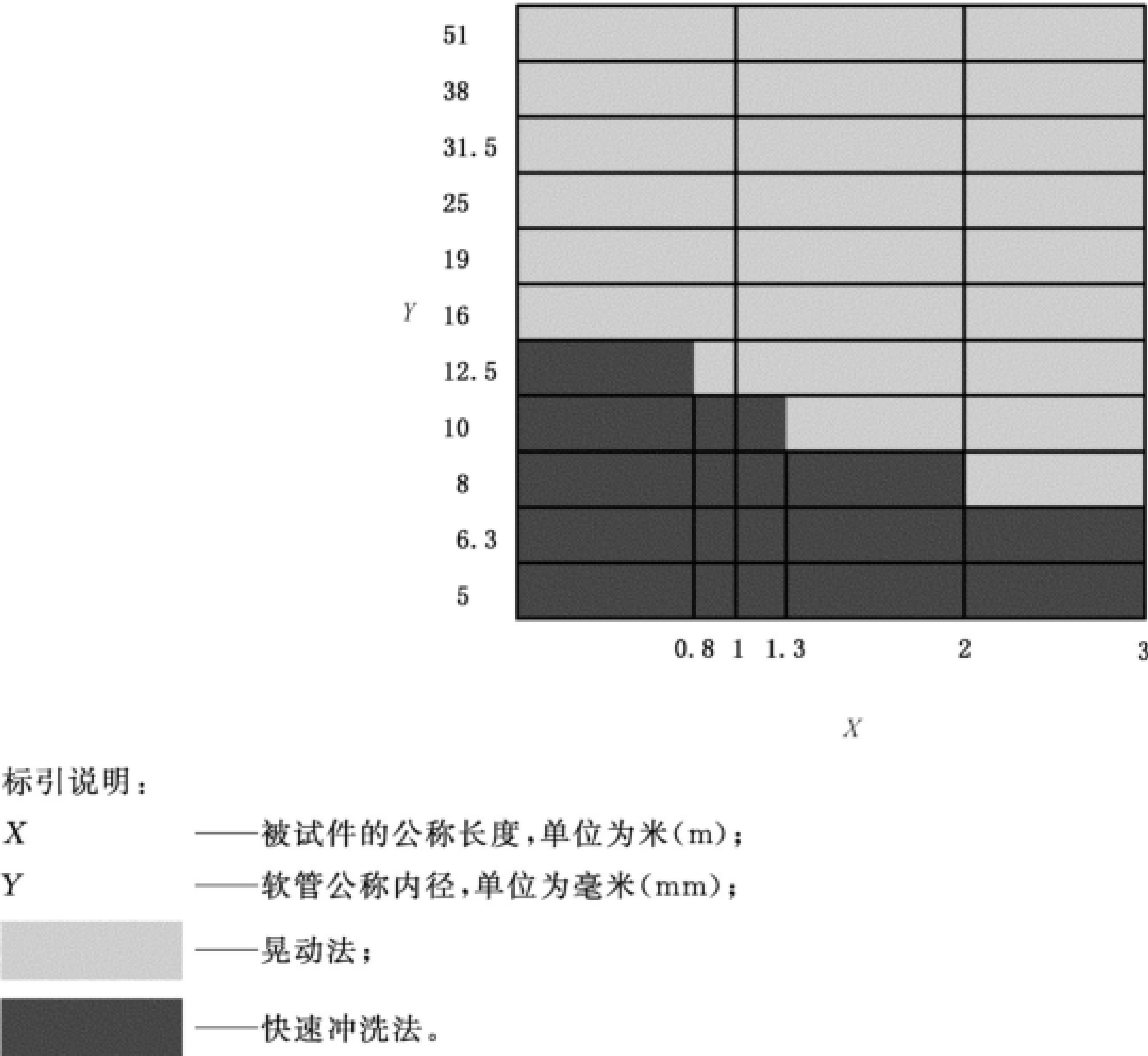


图 A.1 按软管公称内径(d_{int})和被试件的公称长度(L)选择污染物的收集方法

长度超过 3 m 或公称内径大于 51 mm 的软管或软管总成污染物的收集不宜采用本文件给出的收集方法(推荐的其他收集方法见 ISO 18413)。

附 录 B
(规范性)
受控容积和受控表面的确定

- B.1 应使用公式(B.1)计算被试件的受控容积(V_C):

$$V_C = \pi d_{int}^2 L / 4$$

.....(B.1)
- B.2 应使用公式(B.2)计算被试件的受控表面(A_C):

$$A_C = \pi d_{int} L$$

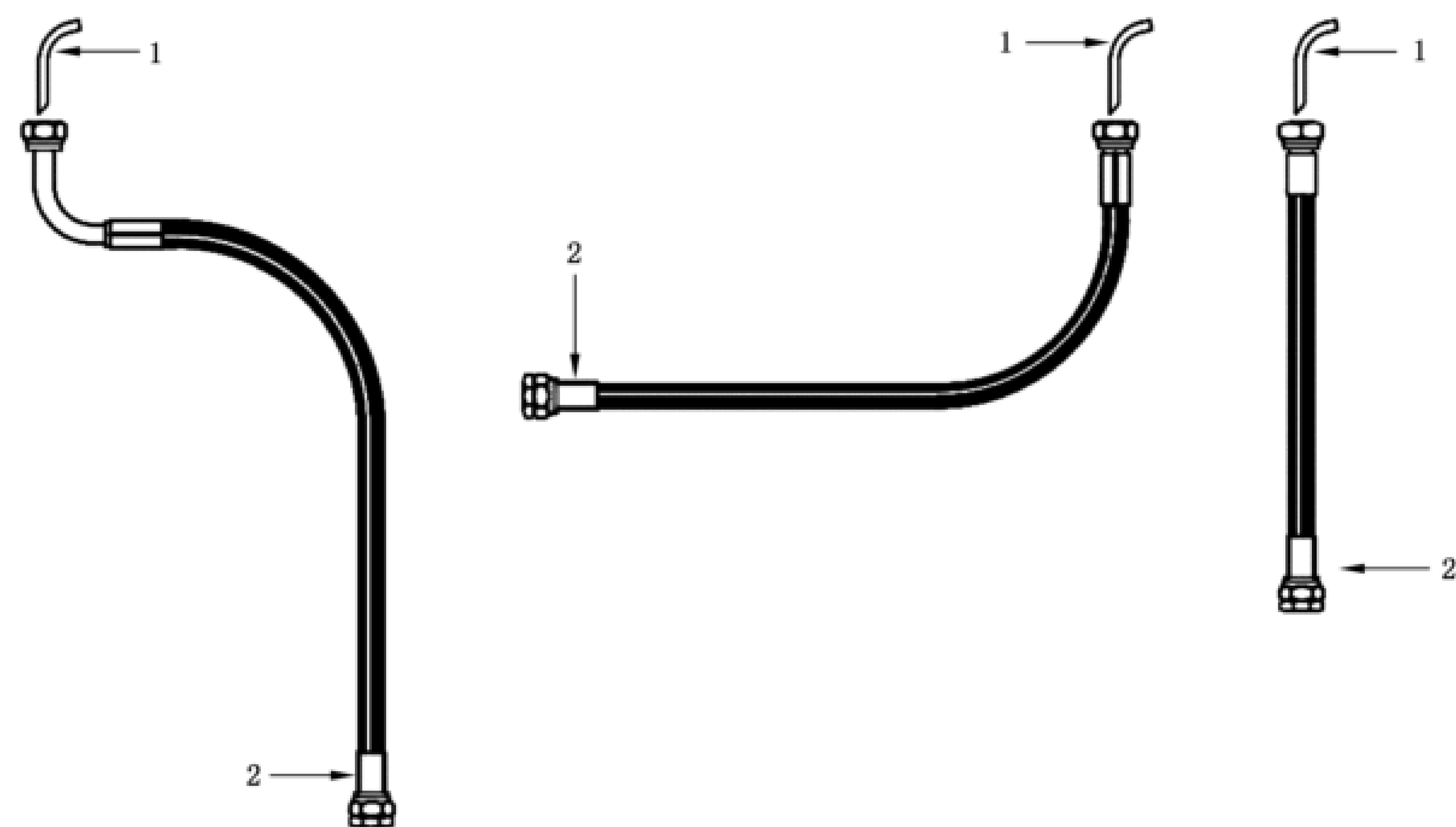
.....(B.2)

附录 C
(规范性)

晃动法——关于灌注和旋转被试件以及收集试验液的指导

C.1 灌注被试件

根据被试件的长度和软管接头的结构,图 C.1 给出了几种被试件灌注的方法。



标引序号说明：
1——灌注喷嘴(内径略小于被试件的内径)；
2——封堵的软管接头端。

图 C.1 被试件灌注的方法

C.2 晃动被试件

图 C.2 给出了如何摆动和旋转被试件的示例。示例中所有角度的允差均为±10°。

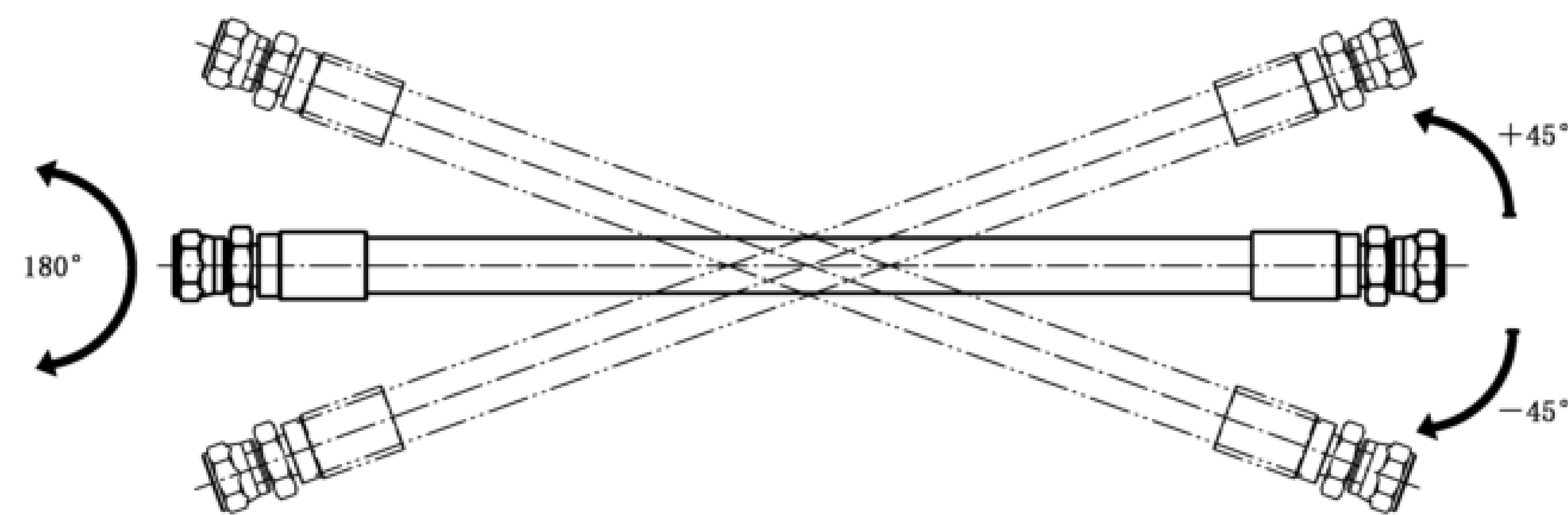
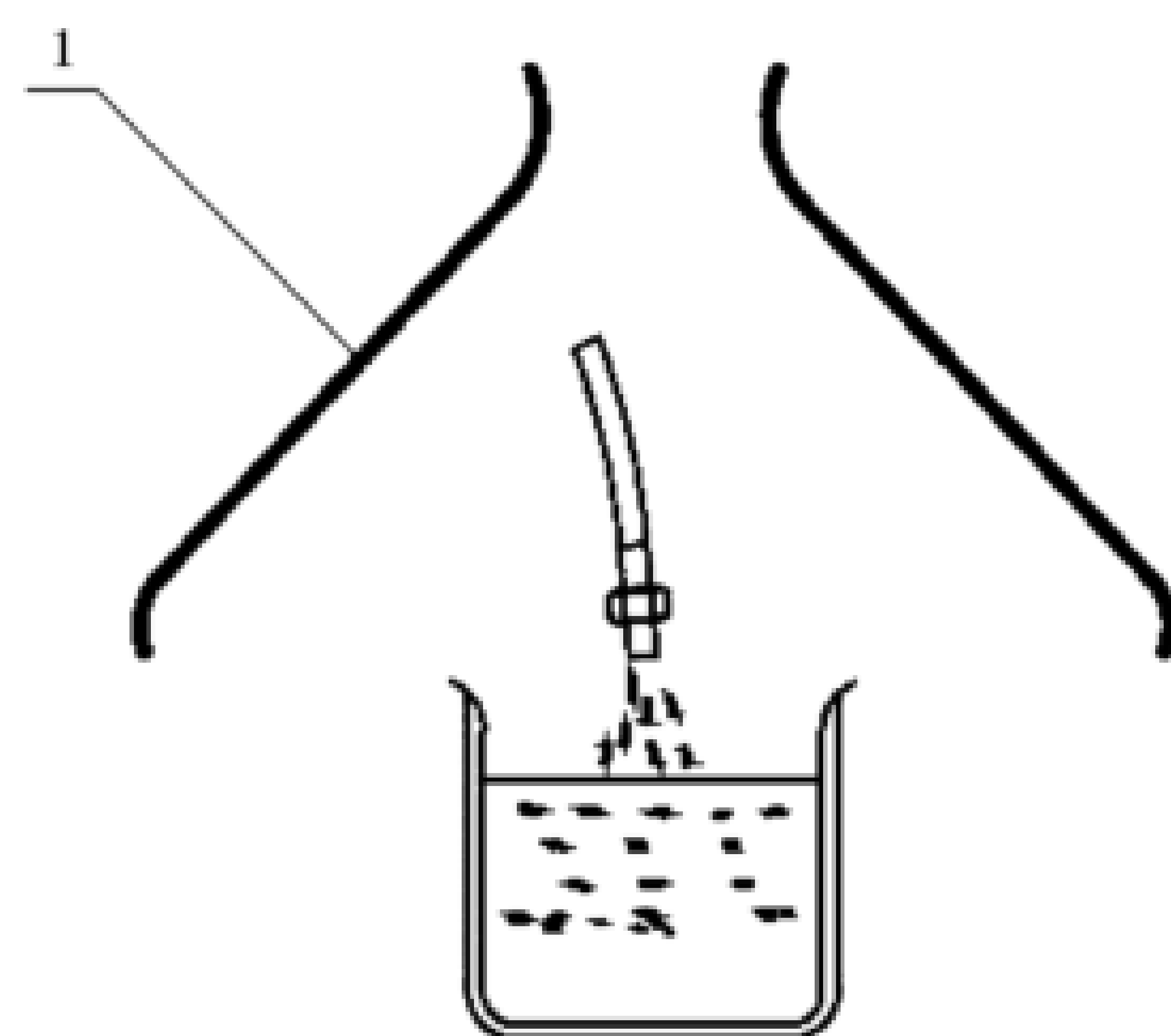


图 C.2 被试件操作示例

C.3 试验液收集

图 C.3 说明了如何将试验液收集到取样容器中。



标引序号说明：

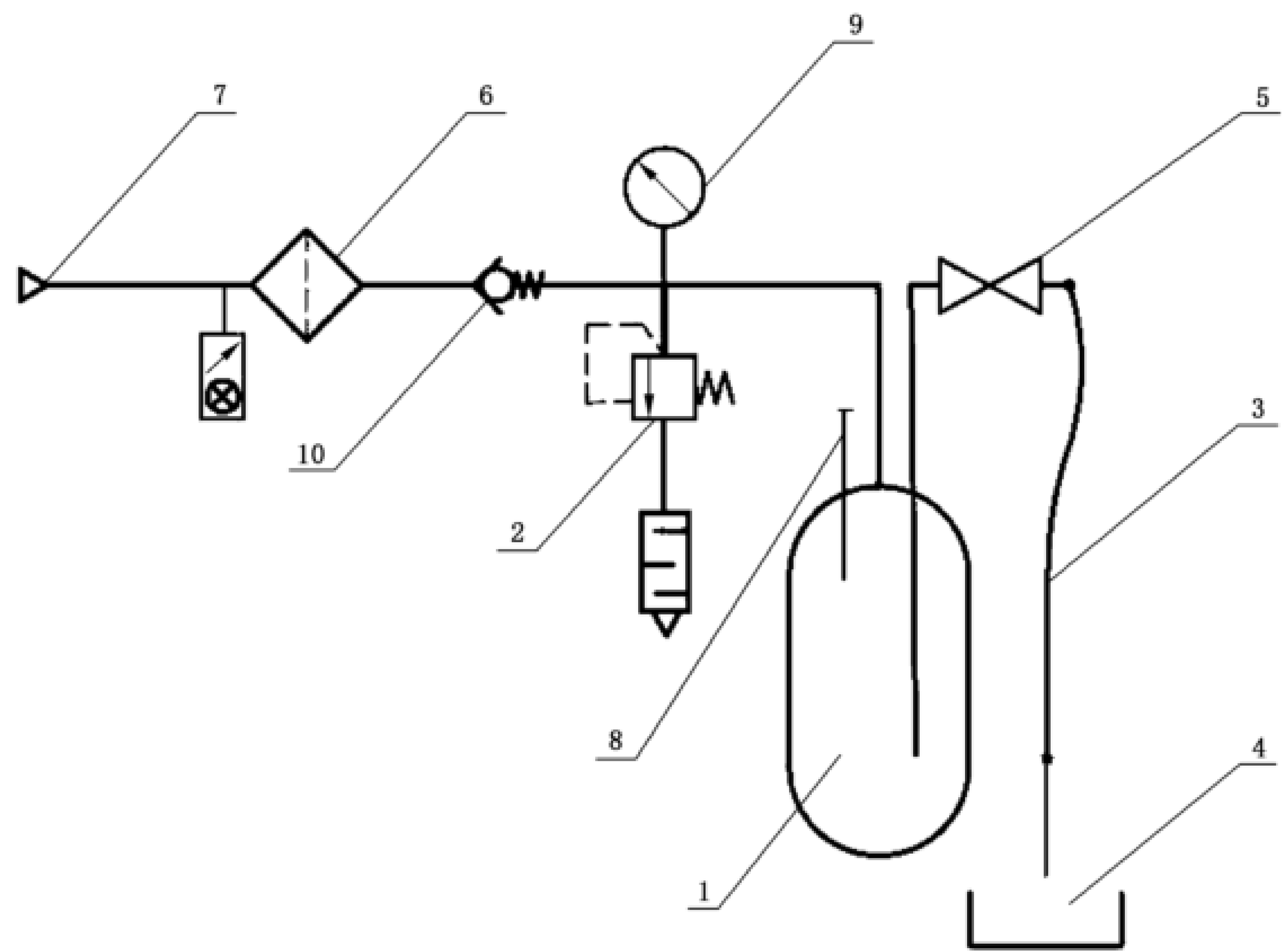
1——清洁保护罩。

图 C.3 试验液收集示意图

附录 D
(规范性)
快速冲洗法对采样系统的要求

D.1 概述

图 D.1 给出了快速冲洗法所用采样系统的回路图。



- 标引序号说明：
- 1 —— 加压容器；
 - 2 —— 安全阀($p > 0.6$ MPa)；
 - 3 —— 被试件(软管或软管总成)；
 - 4 —— 取样容器；
 - 5 —— 开关阀；
 - 6 —— 压缩空气过滤器；
 - 7 —— 气源；
 - 8 —— 加压容器试验液加注点；
 - 9 —— 压力表；
 - 10 —— 单向阀。

图 D.1 采样系统的回路图

D.2 相关元件的要求

D.2.1 加压容器

应按 ISO 3722 清洗容器。优选不锈钢容器，以抵抗各种试验液的化学腐蚀。最小有效容量应为 1 L。

D.2.2 开关阀

优选球阀,其自清洁功能可最大限度地减少污染物的聚集。

D.2.3 压缩空气过滤器

压缩空气过滤器应防止压缩空气携带的固体颗粒污染试验液。

参 考 文 献

[1] ISO 4021 Hydraulic fluid power—Particulate contamination analysis—Extraction of fluid samples from lines of an operating system

[2] ISO 4113 Road vehicles—Calibration fluids for diesel injection equipment

[3] ISO 4413:2010 Hydraulic fluid power—General rules and safety requirements for systems and their components

[4] ISO 8330 Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary

[5] ISO/TR 10686 Hydraulic fluid power—Method to relate the cleanliness of a hydraulic system to the cleanliness of the components and hydraulic fluid that make up the system

[6] ISO 11171 Hydraulic fluid power—Calibration of automatic particle counters for liquids

[7] ISO 16431 Hydraulic fluid power—System clean-up procedures and verification of cleanliness of assembled systems

[8] ISO/TS 17165-2 Hydraulic fluid power—Hose assemblies—Part 2; Practices for hydraulic hose assemblies

www.bzxz.net

免费标准下载网