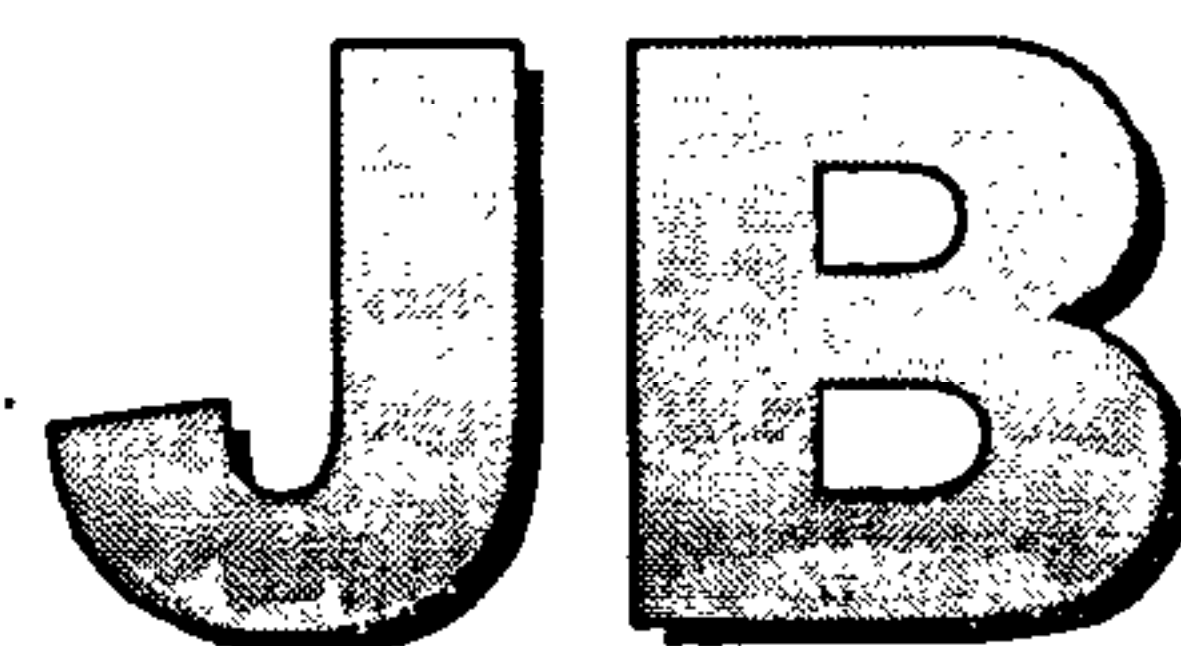


ICS 23.100.60
J 20
备案号: 19781—2007



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7858—2006

代替JB/T 7858—1995

液压元件清洁度评定方法 及液压元件清洁度指标

Method to determine cleanliness and acceptance criteria
for hydraulic components



2006-12-31 发布

2007-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 检测设备和器材 1

5 检测环境和条件 1

6 检测程序 2

7 清洁度检测数据处理及报告格式 2

8 清洁度指标 3

参考文献 6

表 1 液压元件清洁度检测报告 3

表 2 主要液压元件清洁度指标 3

前 言

本标准代替 JB/T 7858—1995《液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标》。

本标准与 JB/T 7858—1995 相比，主要变化如下：

- 增加第 2 章规范性引用文件；
- 4.4 中，天平精度“0.5mg”改为“0.1mg”；
- 5.4 中，“沸程 60℃~90℃”改为“沸程 90℃~120℃”；
- 6.11.1，对滤膜增加要求；
- 表 2 中的指标值均增加“≤”号；
- 表 2 中将齿轮泵与叶片泵的清洁度指标分别列出，并增加相应马达的指标；
- 表 2 中低速大扭矩马达的公称排量的单位改为“mL/r”，其对应的参数，也相应修改；
- 表 2 中对液压缸的指标增加计算公式；
- 补充表 2 中对柱塞缸、多级缸的清洁度指标值的规定。

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（SAC/TC 3）归口。

本标准起草单位：北京机械工业自动化研究所、北京化工大学、中国航空工业颗粒度计量测试站。

本标准主要起草人：刘新德、李方俊、张津津、赵曼琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 7858—1995。

引 言

在液压传动系统中,能量的传递与控制是通过封闭回路中的受压液体来实现的。液压系统包括各类元件、辅件、管路(油路块)、油箱、工作介质等,其中存在的污染物会引起系统性能下降和可靠性降低。要减少液压系统中的污染物必须从它的制造过程开始控制,而对液压元件的污染控制就是其中的一个重要环节。

在液压元件污染控制过程中,需要针对不同的控制要求选择适当的污染物(清洁度)分析方法和评价指标。GB/T 20110—2006 提供了对液压元件污染物(清洁度)进行分析、评价的基本方法和准则,包括:

- 称重法;
- 颗粒尺寸法;
- 化学成分法;
- 颗粒尺寸分布法。

本标准仅对其中“称重法”的具体操作程序做出详细叙述,同时推荐相应的元件清洁度指标。

液压元件清洁度评定方法 及液压元件清洁度指标

1 范围

本标准规定了以液压元件内部残留污染物质量评定液压元件清洁度的方法,以及按液压元件内部污染物允许残留量(质量)确定的清洁度指标。

本标准适用于以矿物油为工作介质的各类液压元件和辅件。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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

GB 50073—2001 洁净厂房设计规范

3 术语和定义

GB/T 17446 中确立的以及下列的术语和定义适用于本标准。

3.1

内腔湿容积 **internal wetted volume**

元件与油液接触的内腔容积。

4 检测设备和器材

4.1 滤膜过滤装置一套。

4.2 混合纤维素酯微孔滤膜若干,滤膜直径 $\phi 60\text{mm}$,孔径 $\phi 0.45\mu\text{m}$ 、 $\phi 0.8\mu\text{m}$ 。

4.3 真空泵一台。

4.4 精度为 0.1mg 的天平一台。

4.5 温度保持 80°C 的非风冷式干燥箱一台。

4.6 其他用品(抽滤瓶、平嘴镊子、量杯、培养皿、小盒、手动油枪、注射器、白绸布、取样瓶等)。

5 检测环境和条件

5.1 检测工作室的洁净度应达到 GB/T 50073—2001 规定的 100000 级,操作者应穿着专用工作服。

5.2 被测元件应是完成全部加工、试验工序的元件。

5.3 洁净容器应为经过预清洗的取样瓶及其他需用容器,其清洁度不得超出被检测元件所要求的清洁度的 5%。

5.4 洁净清洗液应为经过预过滤的石油醚(沸程 $90^\circ\text{C}\sim 120^\circ\text{C}$)或 120 号工业汽油等溶剂,其清洁度不应超出被检测元件所要求的清洁度的 10%。

注:推荐用孔径 $0.45\mu\text{m}$ 的微孔滤膜过滤。

6 检测程序

- 6.1 测量并记录被测元件的磁性，需要时退磁到 12Gs（高斯， $1\text{Gs}=10^{-4}\text{T}$ ）以下。
- 6.2 清洗被测元件的外表面。
- 6.3 确定被测元件的内腔湿容积。
- 6.4 将被测元件解体（工艺螺堵及过盈配合的部件不拆卸）。
- 6.5 取下各结合面的密封件（液压缸活塞密封件除外），用白绸布擦净密封面上不与工作介质接触的部分。
- 6.6 将元件解体后的所有内腔零件放入洁净容器内。
- 6.7 用洁净清洗液喷洗与工作介质接触的零件。对与工作介质部分接触的零件，只清洗其接触工作介质的部分。不与工作介质接触的零件（如泵的法兰盘、阀的手柄、缸的耳环等）不清洗。洁净清洗液用量为被测元件内腔湿容积的 2 倍~5 倍。
- 6.8 将 6.7 的清洗液收集至符合清洁度要求的容器中，并标注容器编号（如 1 号样）。
- 6.9 重复两次 6.6~6.8 的步骤，容器编号依次为 2 号样和 3 号样。
- 6.10 按下述单滤膜或双滤膜质量分析程序，对 1 号样、2 号样、3 号样进行质量分析。

注：单滤膜和双滤膜质量分析法是二种可供选择的质量分析法。当确信能够充分冲洗滤膜时，可选择单滤膜分析法。

6.11 单滤膜质量分析程序：

- 6.11.1 取适量备用滤膜（ $0.8\mu\text{m}$ ）置于培养皿中，半开盖放入干燥箱，在 80°C （或滤膜规定的使用温度）恒温下保持 30min。取出后合盖冷却 30 min。此过程应保持滤膜平整，无变形。
- 6.11.2 从培养皿中取出一张经烘干的滤膜，称出其初始质量 G_A 。
- 6.11.3 将滤膜固定在过滤装置上，充分搅拌待测样品后倒入过滤装置，再用 50mL 洁净清洗液冲洗样品容器并倒入过滤装置。盖上漏斗盖进行抽滤，待抽滤到约剩余 2mL 余液时，取下漏斗盖用洁净清洗液冲洗漏斗侧壁，再盖上漏斗盖并继续抽滤，直至抽干滤膜上的清洗液。
- 6.11.4 用注射器吸取洁净清洗液，顺漏斗壁注射清洗，直至滤膜上无清洗液为止。
- 6.11.5 停止抽滤。小心取下滤膜放入培养皿中。将培养皿半开盖放进干燥箱内，在 80°C （或滤膜规定使用温度）恒温下保持 30min。取出后合盖冷却 30min，称出质量 G_B 。
- 6.11.6 被测样品的污染物质量 $G_n=G_B-G_A$ 。

6.12 双滤膜质量分析程序：

- 6.12.1 取适量备用滤膜（ $0.8\mu\text{m}$ ）置于培养皿中，半开盖放入干燥箱，在 80°C （或滤膜规定使用温度）恒温下保持 30min，取出后合盖冷却 30min。此过程应保持滤膜平整，无变形。
- 6.12.2 从培养皿中取出两张经烘干的滤膜 E 和 T，称出其初始质量 E_A 及 T_A 。
- 6.12.3 将滤膜固定在过滤装置上，滤膜 E 在上，T 在下。充分搅拌待测样品后，倒入过滤装置，再用 50mL 洁净清洗液冲洗样品容器并倒入过滤装置。盖上漏斗盖进行抽滤，待抽滤到约剩余 2mL 余液时，取下漏斗盖并用洁净清洗液冲洗漏斗侧壁，盖上漏斗盖继续抽滤，直到抽干滤膜上的清洗液。
- 6.12.4 取下漏斗盖，用注射器吸取洁净清洗液，顺漏斗壁注射清洗，直至滤膜上无清洗液为止。
- 6.12.5 停止抽滤。小心取下滤膜放入培养皿中。将培养皿半开盖放进干燥箱内，在 80°C （或滤膜规定使用温度）恒温下保持 30min。取出后，合盖冷却 30min，称出其质量 E_B 及 T_B 。
- 6.12.6 被测样品的污染物质量 $G_n=(E_B-E_A)+(T_B-T_A)$ 。
- 6.12.7 若 (T_B-T_A) 的值大于 0.5mg，表示滤膜冲洗不充分，应该重复 6.12.1~6.12.7 的步骤。

7 清洁度检测数据处理及报告格式

- 7.1 分别记录 1 号样、2 号样、3 号样污染物质量 G_1 、 G_2 、 G_3 ，并计算三个样品的总质量 $G=G_1+G_2+G_3$ 。若 $G_3\leq 0.1G$ ，则认为检测结果有效。否则，重复 6.6~6.8，依次取得 4 号样、5 号样... n 号样，直至第 n 个样品的污染物质量 $G_n\leq 0.1G$ 时为止， n 个样品的总质量 $G=G_1+G_2+G_3+G_4+G_5+\cdots G_n$ 。

7.2 记录检测结果,被测元件残留污染物总质量 G 为全部样品污染物质量之和,即 $G=G_1+G_2+G_3+\cdots G_n$ 。
7.3 填写液压元件清洁度检测报告,其格式见表 1 规定。

表 1 液压元件清洁度检测报告

送检单位		被检产品	
检测部门		检测人员	
检测时间	年 月 日		
滤膜孔径		清洁度指标	
检测结果			
磁感应强度		残留污染物总质量	
备注			

8 清洁度指标

液压元件的清洁度指标应按相应产品标准的规定。产品标准中未作规定的主要液压元件和辅件的清洁度指标应按表 2 的规定。

表 2 主要液压元件清洁度指标

产品名称	产品规格		清洁度指标值 mg		备注
齿轮泵及马达	公称排量 mL/r		铝壳体	铸铁壳体	
		$V \leq 10$	≤ 30	≤ 60	
		$10 < V \leq 50$	≤ 40	≤ 70	
		$50 < V \leq 100$	≤ 60	≤ 100	
		$100 < V \leq 200$	≤ 70	≤ 120	
		$V > 200$	≤ 100	≤ 180	
叶片泵及马达	公称排量 mL/r	$V \leq 10$	≤ 25		
		$10 < V \leq 25$	≤ 30		
		$25 < V \leq 63$	≤ 40		
		$63 < V \leq 160$	≤ 50		
		$160 < V \leq 400$	≤ 65		
轴向柱塞泵及马达	公称排量 mL/r		定量	变量	
		$V \leq 10$	≤ 25	≤ 30	
		$10 < V \leq 25$	≤ 40	≤ 48	
		$25 < V \leq 63$	≤ 75	≤ 90	
		$63 < V \leq 160$	≤ 100	≤ 120	
		$160 < V \leq 250$	≤ 130	≤ 155	
低速大扭矩马达	公称排量 mL/r	$V \leq 1600$	≤ 120		
		$1600 < V \leq 8000$	≤ 240		
		$8000 < V \leq 16000$	≤ 390		
		$16000 < V \leq 25000$	≤ 525		
压力控制类阀	公称通径 mm	≤ 10	≤ 15		包括溢流阀、减压阀、顺序阀
		16	≤ 19		
		20	≤ 22		
		25	≤ 29		
		≥ 32	≤ 35		

表 2 (续)

产品名称	产品规格		清洁度指标值 mg	备注
节流阀	公称通径 mm	≤10	≤10	
		16	≤12	
		20	≤14	
		25	≤19	
		≥32	≤27	
调速阀	公称通径 mm	≤10	≤22	
		16	≤26	
		20	≤30	
		25	≤35	
		≥32	≤45	
电磁、电液换向阀	公称通径 mm	6	≤12	
		10	≤25	
		16	≤29	
		20	≤33	
		25	≤39	
		≥32	≤50	
分片式多路阀	公称通径 mm	10	≤25+14×N	N为片数
		15	≤30+16×N	
		20	≤33+22×N	
		25	≤50+31×N	
		32	≤67+47×N	
二通插装阀	公称通径 mm	16	≤0.68	表中为插装件的指标值。控制盖板的指标值应按相应通径增加20%；先导阀的指标值按相应阀类指标值。
		25	≤1.72	
		32	≤3.6	
		40	≤6.96	
		50	≤11.64	
		63	≤26.3	
双作用液压缸	缸筒内径 mm	φ40~φ63	行程为1m时, ≤35	实际指标值按下式计算: $G \leq 0.5(1+x)G_0$ 式中: G——实际指标值, 单位为mg; x——缸实际行程, 单位为m; G ₀ ——表中给定的指标值, 单位为mg。 多级套筒式单作用缸套筒外径为最终一级柱塞直径和各级套筒外径之和的平均值。
		φ80~φ110	行程为1m时, ≤60	
		φ125~φ160	行程为1m时, ≤90	
		φ180~φ250	行程为1m时, ≤135	
		φ320~φ500	行程为1m时, ≤260	
活塞式、柱塞式 单作用缸	缸径、柱塞直径 mm	<φ40	行程为1m时, ≤30	
		φ40~φ63	行程为1m时, ≤35	
		φ80~φ110	行程为1m时, ≤60	
		φ125~φ160	行程为1m时, ≤90	
		φ180~φ250	行程为1m时, ≤135	
多级套筒式 单作用缸	套筒外径 mm	φ50~φ70	行程为1m时, ≤40	
		φ80~φ100	行程为1m时, ≤70	
		φ110~φ140	行程为1m时, ≤110	
		φ160~φ200	行程为1m时, ≤150	

表 2 (续)

产品名称	产品规格		清洁度指标值 mg	备注
囊式蓄能器	公称容积 L	1.6	≤6	
		2.5	≤14	
		4	≤17	
		6.3	≤27	
		10	≤34	
		16	≤49	
		25	≤70	
		40	≤93	
		63	≤120	
		100	≤168	
		160	≤228	
		200	≤281	
		250	≤362	
过滤器	公称流量 L/min	10	≤7	
		25	≤11	
		63	≤17	
		100	≤23	
		160	≤29	
		250	≤42	
		400	≤57	
		630	≤78	
软管总成	内径 mm	5	≤1.57×L	L为软管长度，单位为m。
		6.3	≤1.98×L	
		8	≤2.52×L	
		10	≤3.15×L	
		12.5	≤3.93×L	
		16	≤5.03×L	
		19	≤5.98×L	
		22	≤6.92×L	
		25	≤7.86×L	
		31.5	≤9.91×L	
		38	≤11.95×L	
		51	≤16.04×L	
注：表中未包括的元件和辅件，其清洁度指标可根据产品结构型式和规格参照同类型产品的指标。如单向阀，可参照三通插装阀的指标。				

参 考 文 献

- [1] GB/T 20110—2006/ISO 18413: 2002 液压传动 零件和元件的清洁度 与污染物收集、分析和数据报告相关的检验文件和准则
 - [2] ISO 4405: 1991 液压传动—油液—用称重法测定颗粒污染物
-