

ICS 73.020

J 77

备案号: 24434—2008



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5285—2008

代替 JB/T 5285—2001

真空净油机

Vacuum oil purifier



2008-06-04 发布

2008-11-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工艺流程与基本参数	2
4.1 净油机工艺流程	2
4.2 基本参数	2
4.3 型号表示方法	3
5 技术要求	4
5.1 基本要求	4
5.2 环境要求	4
5.3 性能要求	4
5.4 主要零件的材料要求	5
5.5 安全要求	5
5.6 外观要求	5
6 试验	5
6.1 测试仪器要求	5
6.2 试验条件	5
6.3 试验程序	5
6.4 试验方法	5
7 检验规则	6
7.1 基本要求	7
7.2 检验分类	7
7.3 检验项目	7
8 标志、包装、运输和贮存	7
8.1 标志	7
8.2 包装	8
8.3 运输	8
8.4 贮存	8
附录 A (规范性附录) 变压器油的含气量试验方法 (汞压差法)	9
附录 B (规范性附录) 变压器油的微量水分测定法 (库仑法)	11
图 1 净油机工艺流程示意图	2

前 言

本标准代替 JB/T 5285—2001 《真空净油机》。

本标准与 JB/T 5285—2001 相比,除对原标准做编辑性修改外,主要变化如下:

- 在工艺流程与基本参数中增加了真空净油机的工艺流程示意图(本标准的 4.1)。
- 在技术要求中对 A、B 系列净油机的击穿电压值指标作了较大的提高(本标准的 5.3.2)。
- 在技术要求中对 C 系列净油机增加了酸值指标(本标准的 5.3.3)。

本标准的附录 A 和附录 B 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国分离机械标准化技术委员会(SAC/TC 92)归口。

本标准起草单位:自贡高精过滤机制造有限公司。

本标准主要起草人:邱长春、王建宇、刘绍然、唐容。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- ZB J77 010—1990;
- JB/T 5285.1—1999;
- JB/T 5285.2—1991;
- JB/T 5285.3—1991;
- JB/T 5285—2001。

真空净油机

1 范围

本标准规定了真空净油机的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于真空净油机（以下简称净油机）。

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 191 包装贮运图示标志（GB/T 191—2000，eqv ISO 780: 1997）

GB/T 259 石油产品水溶性酸及碱测定法（GB/T 259—1988，neq ГOCT 6307: 1975）

GB/T 260 石油产品水分测定法

GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法（GB/T 507—2002，eqv IEC 60156: 1995）

GB/T 700 碳素结构钢（GB/T 700—2006，ISO 630: 1995，NEQ）

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 3639 冷拔或冷轧精密无缝钢管（GB/T 3639—2000，neq DIN 2391/1: 1994，DIN 2391/2: 1994）

GB 5226.1 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件（GB 5226.1—2002，IEC 60204-1: 2000，IDT）

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 7597—2007 电力用油（变压器油、汽轮机油）取样方法

GB/T 7600 运行中变压器油水分含量测定法（库仑法）

GB/T 7601 运行中变压器油水分测定法（气相色谱法）

GB/T 9439 灰铸铁件

GB/T 10894 分离机械 噪声测试方法（GB/T 10894—2004，ISO 3744: 1994，NEQ）

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装 通用技术条件

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管（GB/T 14976—2002，ASTM A269: 2000，NEQ）

GJB 420A 飞机液压系统用油液固体污染度分级

JB/T 7217 分离机械 涂装通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

真空净油机 vacuum oil purifier

在一定真空度和油温条件下脱气、脱水，并用特定的过滤介质滤除机械杂质，从而使油液得到净化的设备。

3.2

极限真空度 limiting vacuum

净油机真空系统在无挥发态下,所能达到的最高稳定的真空表读数。

3.3

工作真空度 vacuum for operation

净油机在额定工况下所达到的真空表读数。

4 工艺流程与基本参数

4.1 净油机工艺流程

流程示意图见图1。

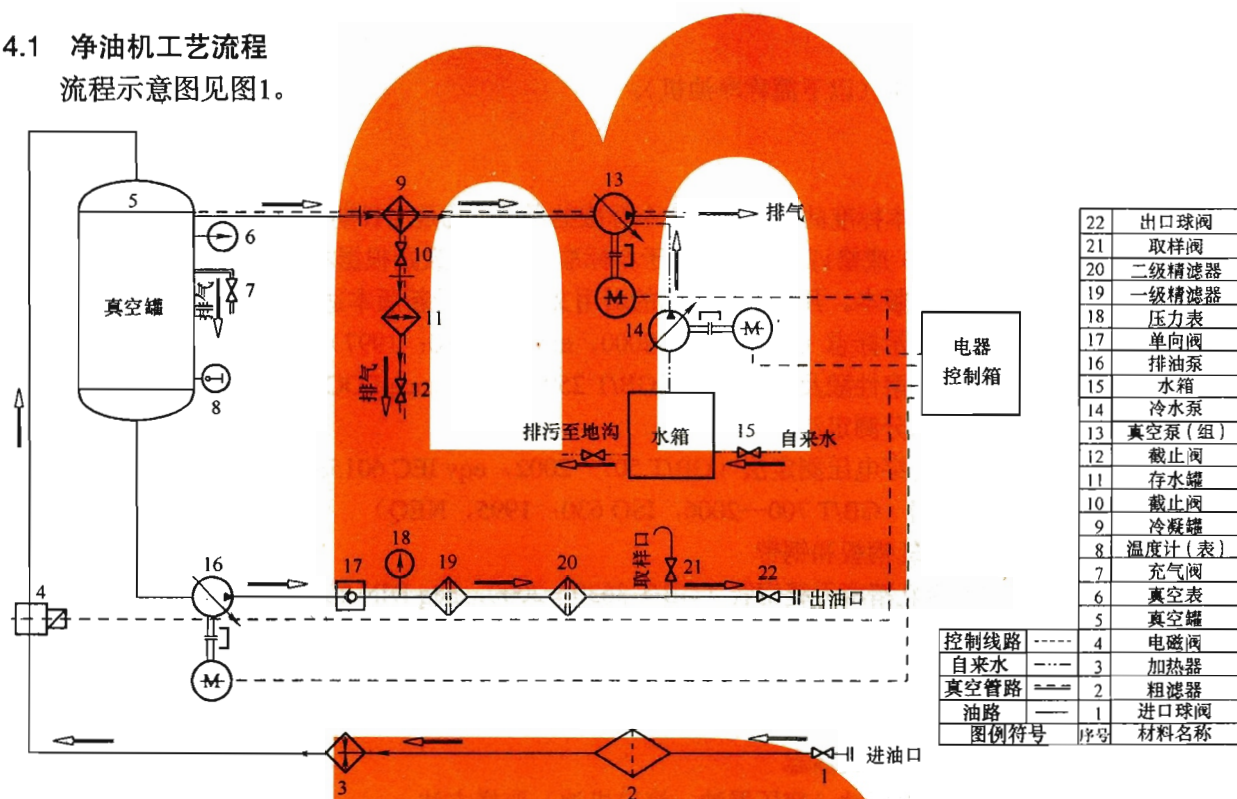


图1 净油机工艺流程示意图

4.2 基本参数

4.2.1 A系列净油机基本参数应符合表1的规定。

表 1

基本型号	公称流量 L/h	极限真空度 Pa	工作真空度 Pa	工作压力 MPa	工作油温 ℃
ZJA2	2000	≤7	≤133	≤0.5	30~60
ZJA4	4000				
ZJA6	6000				
ZJA8	8000				
ZJA12	12000				
ZJA18	18000				
ZJA20	20000				
ZJA24	24000				

4.2.2 B系列净油机基本参数应符合表2的规定。

表 2

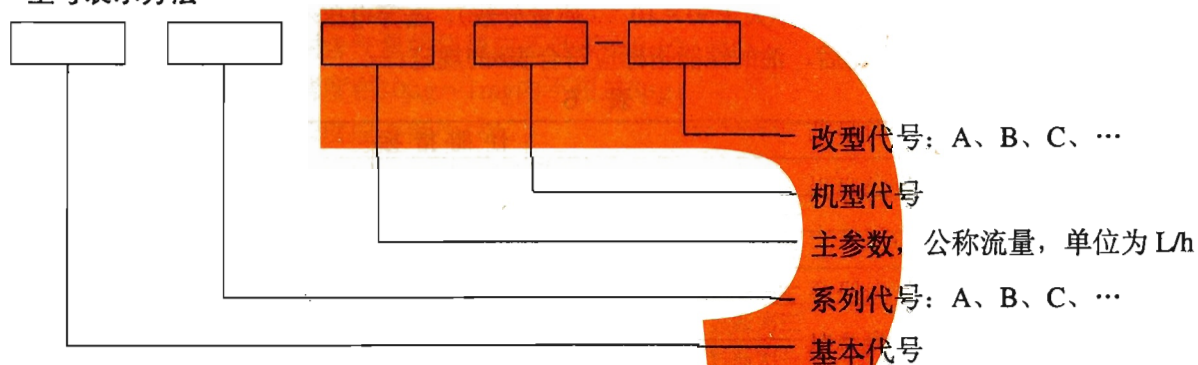
基本型号	公称流量 L/h	极限真空度 Pa	工作真空度 Pa	工作压力 MPa	工作油温 ℃
ZJB0.5	500	≤ 90	≤ 666	≤ 0.5	30~60
ZJB1	1000				
ZJB2	2000				
ZJB3	3000				
ZJB4	4000				
ZJB6	6000				
ZJB8	8000				
ZJB9	9000				
ZJB12	12000				

4.2.3 C系列净油机基本参数应符合表3的规定。

表 3

基本型号	公称流量 L/h	工作真空度 Pa	工作压力 MPa	工作油温 ℃
ZJC0.5	500	≤ 9500	≤ 0.35	30~70
ZJC1	1000			
ZJC2	2000			
ZJC3	3000			
ZJC4	4000			
ZJC6	6000			

4.3 型号表示方法



4.3.1 基本代号

以产品名称“真空净油机”的大写汉语拼音字母ZJ表示: Z代表“真空”, J代表“净油机”。

4.3.2 系列代号

系列代号按表4的规定。

表 4

系列代号	意义
A	用于净化500kV (包括500kV) 以上的变压器油的净油机系列
B	用于净化500kV以下的变压器油的净油机系列
C	用于净化润滑油、液压油、透平油以及其他油类的净油机系列

4.3.3 主参数

净油机的主参数为公称流量（单位为L/h），以1/1000的公称流量数值来表示。

4.3.4 机型代号

机型代号按表5的规定。

表 5

机 型	代 号
封闭型放置式	BF
封闭型移动式	BY
敞开型放置式	KF
敞开型移动式	KY

4.3.5 改型代号

按改进的顺序分别以A、B、C、…表示。

4.3.6 标记示例

- a) 净化500kV以上的变压器油，公称流量12000L/h，封闭型放置式：ZJA12BF净油机；
 b) 净化500kV以下的变压器油，公称流量6000L/h，敞开型移动式：ZJB6KY净油机；
 c) 净化润滑油，公称流量1000L/h，封闭型移动式，第一次改进型：ZJC1BY-A净油机。

5 技术要求

5.1 基本要求

净油机的设计、制造应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 环境要求

净油机在海拔2000m以下，环境温度5℃～40℃，相对湿度小于85%时应能正常工作。

5.3 性能要求

5.3.1 净油机的参数应符合本标准的规定。

5.3.2 含气量不大于10%、含水量不大于 50×10^{-6} （质量分数）、击穿电压不小于30kV的环烷基新变压器油，经ZJA、ZJB净油机净化后，油的性能指标应符合表6的规定。

表 6

项 目	性 能 指 标		
	ZJA		ZJB
含气量 体积分数	一次通过	$\leq 0.3\%$	—
	三次通过	$\leq 0.15\%$	$\leq 0.4\%$
含水量 质量分数	一次通过	$\leq 5 \times 10^{-6}$	—
	三次通过	$\leq 3 \times 10^{-6}$	$\leq 10 \times 10^{-6}$
击穿电压（球极） kV	一次通过	≥ 70	—
	三次通过	≥ 75	≥ 60

5.3.3 含水量不大于 20000×10^{-6} （质量分数）、清洁度低于GJB 420A 12级的L-AN46全损耗系统用油经ZJC净油机净化后，油的性能指标应符合表7的规定。

表 7

项 目	性 能 指 标	备 注
含水量 质量分数	$\leq 200 \times 10^{-6}$	
清洁度	9级	
酸值 mgKOH/g	≤ 0.1	系统在线运行时

5.3.4 ZJA、ZJB净油机真空系统泄漏量规定如下:

- a) ZJA净油机不大于 $11\text{Pa} \cdot \text{L/s}$;
- b) ZJB净油机不大于 $150\text{Pa} \cdot \text{L/s}$ 。

5.3.5 净油机加热器、过滤器、冷凝器和真空罐等焊接容器应进行密封性试验,不得渗漏。

5.3.6 净油机负荷运转时噪声(声压级)不大于 $85\text{dB}(\text{A})$ 。

5.3.7 净油机取样阀应安装在能取到代表性油样的位置上。

5.4 主要零件的材料要求

5.4.1 净油机选用的材料,应符合有关标准的规定,并有检验合格证。

5.4.2 铸铁件应符合GB/T 9439的规定。

5.4.3 碳素钢应符合GB/T 700的规定。

5.4.4 不锈钢应符合GB/T 14976或GB/T 3280的规定。

5.4.5 油路管道、真空系统管道材料应采用无缝钢管,并符合GB/T 3639或GB/T 14976的规定。

5.5 安全要求

净油机的电气设备应符合GB 5226.1的规定。

5.6 外观要求

涂装表面质量应符合JB/T 7217的规定。

6 试验

6.1 测试仪器要求

6.1.1 所有测试用仪器、仪表和测量工具应经有关计量部门检定合格,并在规定的有效期内。所选仪器、仪表的量程应使测试值在该仪器、仪表满量程的 $1/3$ 以上。

6.1.2 检测工作压力的压力表精度应不低于1.5级。

6.1.3 检测流量用的流量计精度不低于1.5级。

6.1.4 检测工作真空度采用“皮拉尼真空计”或精度不低于0.5级的其他真空仪表。

6.1.5 检测油温的温度计精度应不低于1.5级。

6.1.6 用“汞压差法”检测含气量的仪器应不低于 $\pm 0.1\%$ (V)。

6.1.7 检测含水量的仪器精度在 $10\mu\text{g} \sim 1\text{mg}$ 内不超过 $3\mu\text{g}$ 。

6.1.8 检测清洁度的仪器精度应不低于1级。

6.1.9 击穿电压试验电压表精度应不低于1.5级。

6.1.10 检测相对湿度用的干湿球温度计精度应不低于2.5级。

6.2 试验条件

6.2.1 环境温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$,环境相对湿度为 $45\% \sim 85\%$ 。

6.2.2 ZJA、ZJB净油机试验用油为25号或45号环烷基新变压器油,净化处理前含气量不大于10%、含水量不大于 50×10^{-6} (质量分数)、击穿电压不小于 30kV ;C系列选用L-AN46全损耗系统用油,净化处理前含水量不大于 20000×10^{-6} (质量分数)、清洁度低于GJB 420A 12级。

6.2.3 ZJA、ZJB净油机工作压力 $\leq 0.5\text{MPa}$;ZJC净油机工作压力 $\leq 0.35\text{MPa}$ 。

6.3 试验程序

6.3.1 取样器具为密封型(取样管或取样瓶等)。取样器具清洗干燥应符合GB/T 7597—2007中1.2.2的规定。

6.3.2 待净化油试样从油罐出口到净油机入口区间内取样,净化后的油样从净油机出口侧取样阀取样。

6.3.3 一次通过的净化油试样,应待机内循环油全部排除后取样。

6.4 试验方法

6.4.1 公称流量

在额定工况下, 净油机的流量用流量计检测。

6.4.2 极限真空度

ZJA、ZJB净油机的真空系统及管路系统密闭后, 启动真空系统, ZJA净油机运转1.5h, ZJB净油机运转1h, 用真空仪表检测极限真空度。

6.4.3 工作真空度

净油机的工作真空度用真空仪表检测。

6.4.4 工作压力

在额定工况下用压力表测定净油机排油泵出口和过滤器之间油的压力。

6.4.5 工作油温

额定工况下用温度计(表)检测净油机内油温。

6.4.6 含气量

ZJA、ZJB净油机净化油的含气量测定应符合附录A的规定。

6.4.7 含水量

ZJA、ZJB净油机净化油的含水量测定应符合 GB/T 7600 “库仑法”或 GB/T 7601 气相色谱法检测的规定, 库仑法详见附录 B; ZJC净油机的含水量测定应符合 GB/T 260 的规定。

6.4.8 清洁度

ZJC净油机净化油的清洁度检测应符合 GJB 420A 的规定。

6.4.9 击穿电压

ZJA、ZJB净油机净化油的击穿电压使用绝缘油耐压试验仪检测, 应符合 GB/T 507 的规定。

6.4.10 酸值

ZJC净油机净化油的酸值测定应符合 GB/T 259 的规定。

6.4.11 真空泄漏量

ZJA、ZJB净油机在极限真空状态下, 首先关闭真空阀门、停真空系统, 在停真空系统1h后读取真空仪表的读数, 并计算真空罐及管路的内腔容积, 代入式(1)计算真空泄漏量:

$$Q = \frac{P_2 - P_1}{T} V \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q ——真空泄漏量, 单位为 $\text{Pa} \cdot \text{L/s}$;

p_1 ——极限真空度, 单位为 Pa ;

p_2 ——经1h后的真空度, 单位为 Pa ;

V ——净油机内真空罐及管路的内腔容积, 单位为 L ;

T ——时间(按1h计), 单位为 s 。

6.4.12 噪声

净油机的噪声(声压级)测定应符合 GB/T 10894 的规定。

6.4.13 密封性试验

净油机加热器、过滤器、冷凝器和真空罐等焊接容器, 应在1.25倍的设计压力下进行密封性液压试验。在试验压力下保压30min后, 检查焊缝及结构无损伤、无异常变形和渗漏等现象。如有渗漏, 应返修后重新试验。返修次数不超过两次。

6.4.14 运行试验

净油机在额定负载下按操作程序启动、运转、停止, 连续重复三次后, 再启动并连续运转, 验证各运行部件及控制系统工作是否正常。ZJA净油机连续运转时间应不少于12h, ZJB净油机、ZJC净油机连续运转时间应不少于8h。

7 检验规则

7.1 基本要求

每台净油机须经制造厂质量检验部门检验合格后，并附有产品质量检验合格证方可出厂。

7.2 检验分类

净油机的产品检验分出厂检验和型式检验两类。批量产品应逐台进行出厂检验，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 停产两年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3 检验项目

净油机的各类检验应符合表8的规定。

表 8

检验 顺序	检 验 项 目	检 验 类 别					
		出 厂 检 验			型 式 检 验		
		A系列	B系列	C系列	A系列	B系列	C系列
1	公称流量	△	△	△	△	△	△
2	极限真空度	△	△	○	△	△	○
3	工作真空度	△	△	△	△	△	△
4	工作压力	△	△	△	△	△	△
5	工作油温	△	△	△	△	△	△
6	含气量	.....	.....	.....	△	△	.....
7	含水量	.....	.....	△	△	△	△
8	清洁度	.....	.....	.....	.....	.....	△
9	击穿电压（球极）	△	○	○	△	△	○
10	酸值	.....	.....	○	.....	.....	○
11	真空系统泄漏量	△	△	○	△	△	○
12	噪声（声压级）	△	△	△	△	△	△
13	液压试验	△	△	△	○	○	○
14	运转试验	△	△	△	△	△	△
15	外观检验	△	△	△	○	○	○

注：△表示应进行检验，○表示按需要进行检验，.....表示不进行检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

设备应在明显位置固定铭牌，其尺寸和技术要求应符合GB/T 13306的规定，内容包括：

- a) 产品名称、型号。
- b) 主要技术参数：
 - 1) 公称流量，单位为L/h；
 - 2) 工作真空度，单位为Pa；
 - 3) 工作油温，单位为℃；
 - 4) 工作压力，单位为MPa；
 - 5) 总功率，单位为kW；

- 6) 外形尺寸, 单位为mm;
- 7) 整机质量, 单位为kg。
- c) 制造日期及出厂编号。
- d) 制造厂名称。

8.2 包装

8.2.1 净油机包装应符合GB/T 13384的规定。

8.2.2 包装箱包装标志应符合GB/T 191的规定。

8.2.3 净油机包装箱外的收发货标志应符合GB/T 6388的规定。

8.2.4 净油机应在包装箱内固定牢靠, 装运过程中不允许倒置, 防止碰伤或机械损伤。随机备件和专用工具应在包装箱内固定位置, 不应移动, 以免在搬运过程中丢失或损坏。

8.2.5 净油机出厂必须有下列文件, 并且随机提供备品、备件和专用工具:

- a) 装箱单;
- b) 产品质量合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 随机备、附件清单。

8.3 运输

净油机运输时不得倾倒和倒置。

8.4 贮存

净油机应贮存在相对湿度不大于70%、温度不高于40℃、通风、干燥且有遮蔽的场所, 存放处不允许有腐蚀性气体存在。

附录 A
(规范性附录)
变压器油的含气量试验方法 (汞压差法)

A.1 原理

U形汞柱一端为脱气室，另一端通大气系统中。汞柱高低的变化使脱气室内产生真空度的变化，油中的气体在真空状态下自由释放，用规定的油样容积和释放出的气体容积，计算油中含气量的百分率。

A.2 仪器

仪器由盛汞的基准瓶、胶管、脱气瓶，三通阀和二通阀组成。见图A.1，表A.1。

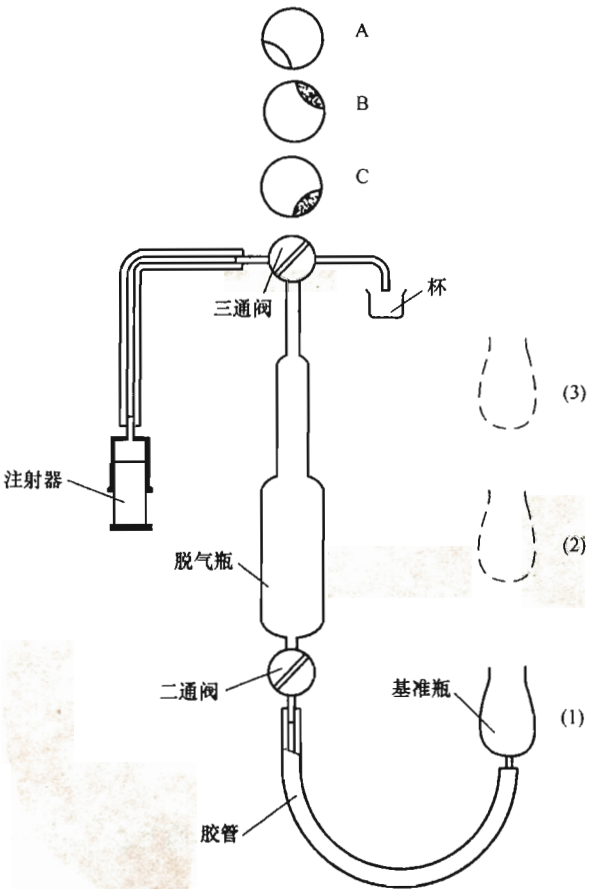


图 A.1

表 A.1

装汞量 g	脱气瓶 mL		胶管长度 m	规定取样量 mL
	容积	读值刻度		
4000	200	0.1	1.3	100

A.3 操作方法

A.3.1 如图A.1所示，脱气瓶和盛满油样的注射器连接，把基准瓶置于位置（1），三通阀旋到位置A，推压注射器把120mL~200mL油样压入脱气瓶内。

A.3.2 把基准瓶举上至位置（2），三通阀旋到位置C，留下100mL油样，剩余油排到接油杯里，同时立即把三通阀旋至位置B。

A.3.3 把基准瓶放下至位置（1），使脱气瓶内真空减压，二通阀关闭；基准瓶固定于架子上，取下脱气瓶，两手握住两个阀门处，上下振动100次，使油中的气体脱出。

A.3.4 脱气瓶固定于架子并取下基准瓶举上位置（2），汞柱上水平面与脱气瓶内油、汞界面水平对齐。

A.3.5 脱气瓶上部计量管内形成油、气分界面。上面为气体量，从计量管刻度读数。

A.3.6 测定完后，三通阀旋到位置C，基准瓶举上至位置（3），油和气体排出。

A.4 含气量百分率

含气量百分率按式（A.1）计算：

$$V = \frac{G}{S} \times 100\% \quad \text{..... (A.1)}$$

式中：

V ——含气量百分率，%；

G ——含气量，单位为mL；

S ——油样量，单位为mL。

附录 B

(规范性附录)

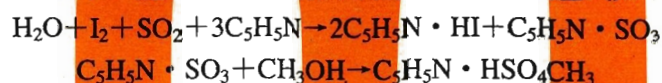
变压器油的微量水分测定法(库仑法)

B.1 适用范围

本方法适用于测定变压器油的微量水分。

B.2 原理

库仑法是电量法和卡尔·费休滴定法相结合的一种方法。其原理系基于有水分时,碘被二氧化硫还原,在吡啶和甲醇存在的情况下,生成碘氢酸吡啶和醇酸氢吡啶。反应式如下:



在电解过程中电极反应如下:

阳极: $2\text{I}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{I}_2$

阴极: $\text{I}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{I}^-$

$2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 \uparrow$

产生的碘与试样中的水分反应生产碘氢酸,直至全部水反应完毕为止。通过一对铂电极所组成的检查单将反应终点指示出来。在整个过程中碘的浓度不改变,但二氧化硫则有所消耗,其消耗量与水的摩尔数相等。

依据法拉第电解定律,电解1mol碘需要电量 $2 \times 96493\text{C}$,即电解1mol水需要电量96493mC。试样中水分按式(B.1)计算:

$$\frac{W \times 10^{-6}}{18} = \frac{Q \times 10^{-3}}{2 \times 96493} \quad \text{..... (B.1)}$$

式中:

W ——试样中的水分含量,即 $W = \frac{Q}{10.75}$,单位为 μg ;

Q ——电解电量,单位为mC;

18——水的分子量。

B.3 仪器

微水测定仪由反应罐、搅拌器、电子自动控制显示各部分组成。

滴定方式: 电量滴定;

电解控制: 自动控制电解量;

终点检出: 分极电位检出;

灵敏度: $0.1\mu\text{gH}_2\text{O}$;

精度: $10\mu\text{g} \sim 1\text{mg}$ 内为 $3\mu\text{g}$;

终点控制: 自动数显及打印;

控制方式: 自动控制;

演算方式: 按程序控制。

B.4 试剂

阳极液：吡啶系；

阴极液：吡啶系；

检查液：已知水分含量标样或蒸馏水。

B.5 操作方法

将200mL的注射器针头伸入流出油的取样管内，多次推拉注射柱塞，冲洗后取200mL油样，排出多余油样和气泡，注射器内留100mL油样，将油样立即注入调整好的仪器内，待油样全部反应完毕时自动显示数据和打印。



中 华 人 民 共 和 国

机械行业标准

真空净油机

JB/T 5285—2008

*

机械工业出版社出版发行

北京市百万庄大街22号

邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1印张·30千字

2008年11月第1版第1次印刷

定价: 14.00元

*

书号: 15111·9222

网址: <http://www.cmpbook.com>

编辑部电话: (010) 88379778

直销中心电话: (010) 88379693

封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究