



中华人民共和国国家标准

GB/T 27847—2011

石油产品 闪点测定 阿贝尔- 宾斯基闭口杯法

Petroleum products—Determination of flash point—
Abel-Pensky closed tester

2011-12-30 发布

2012-08-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准与法国标准 NF M 07-036(1984)《石油产品 闪点测定阿贝尔-宾斯基闭口杯闪点测定器》(法文版)的技术性内容相同。

本标准进行了下列编辑性修改：

——删除了原文中的纪事部分；

——用“本标准”代替“本试验方法”；

——将原标准附录中的图插入到正文的相应位置，保留附录中关于温度计的表和图。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准起草单位：中国检验检疫科学研究院、中国化工经济技术发展中心、江苏煤化工程设计研究院有限公司、中化化工标准化研究所。

本标准主要起草人：王立峰、陈会明、王晓兵、杨挺、郭新宇。

石油产品 闪点测定 阿贝尔-宾斯基闭口杯法

1 范围

本标准规定了阿贝尔-宾斯基(Abel-Pensky)闭口杯测定石油产品以及其他液体闪点的方法。

本标准适用于闪点在 5℃~65℃范围内的石油产品以及其他液体闪点的测定。温度低于 5℃时,本方法可以适用,但所得结果的精密度必然明显低于 9.3 中规定的数值。

本标准不适用于多相物质和黏性溶液闪点的测定,如清漆、涂料或胶合剂等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3170 石油液体 手工采样(Petroleum liquids—Manual sampling)

ISO 3171 石油液体 自动管线采样(Petroleum liquids—Automatic pipeline sampling)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

闪点 flash point

试样在规定条件下加热到其蒸气与空气的混合物接触火焰发生闪火时的最低温度。

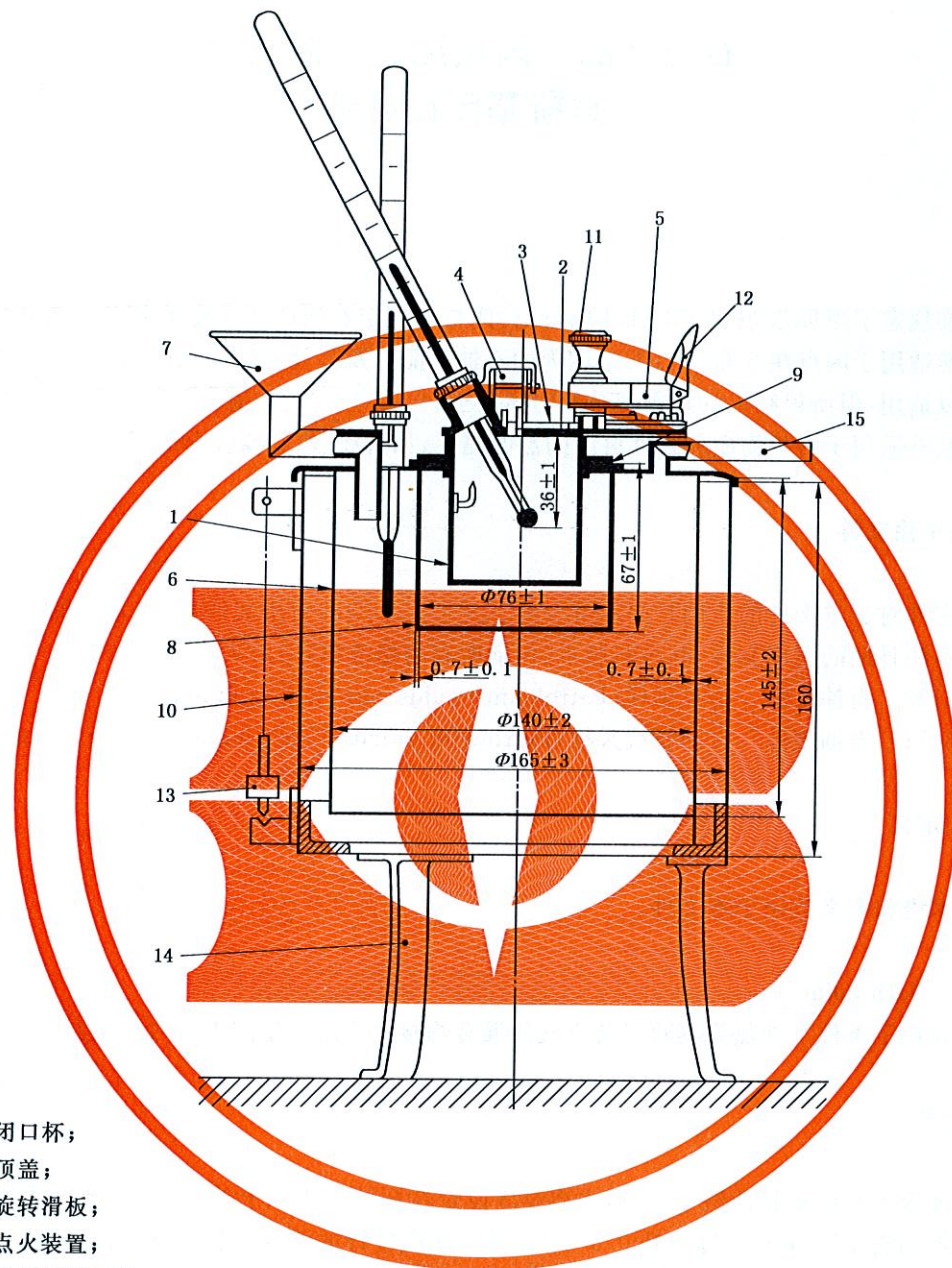
4 试验原理

闭口杯放入水浴或甘油浴中加热,水浴温度设定在预计闪点以上约 30℃。接近预计闪点时,温度上升速率控制在 1℃/min。每上升 0.5℃,记录一次温度计的读数,同时启动自动装置,打开油杯盖上的开口,引入点火源,观察是否闪火。重复该操作,直到容器开口处发生闪火。出现闪火时温度计的读数即为未校正的闪点。

5 试验仪器

5.1 一般装置

仪器装置由闭口杯、顶盖、旋转滑板、点火装置、滑板控制系统、水浴、漏斗、铜箱、环形法兰、外套、旋钮、摇杆、铅垂线、三角架、溢流管等部分组成,如图 1。闭口杯为铜质,内侧镀锡,也可选用导热性相同的不锈钢材料,悬挂在铜箱中,如图 2。仪器装置放在三脚架上,利用铅垂线控制垂直度。装置的加热方式不限。



- 1—闭口杯；
- 2—顶盖；
- 3—旋转滑板；
- 4—点火装置；
- 5—滑板控制系统；
- 6—水浴；
- 7—装水漏斗；
- 8—铜箱；
- 9—环形法兰；
- 10—充满空气的外套；
- 11—旋钮；
- 12—摇杆；
- 13—铅垂线；
- 14—三角架；
- 15—溢流管。

图 1 ABEL PENSKY 闭口杯闪点测定器结构图(非精确点火型)

单位为毫米

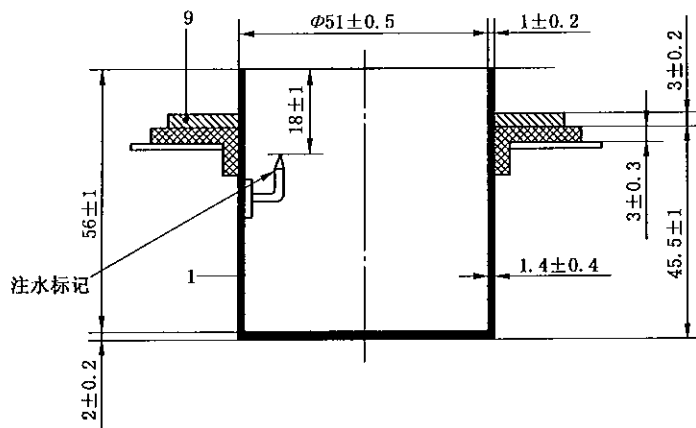


图 2 闭口杯

5.2 顶盖和旋转滑板

顶盖和旋转滑板上设两个开口,通过滑板的转动控制其开与关,如图 3 和图 4。滑板的转动由滑板控制系统控制,操作旋钮可抬起滑板。在 $2\text{ s} \pm 0.2\text{ s}$ 的时间内,点火装置能通过打开滑板、伸入和移除火焰喷嘴,再关闭滑板,完成一次点火试验。

单位为毫米

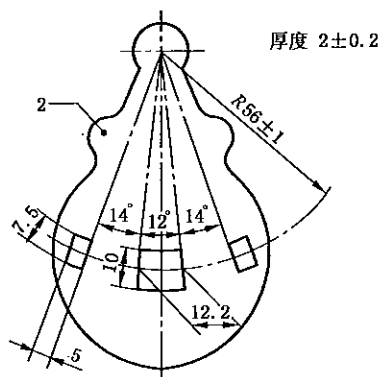


图 3 顶盖

单位为毫米

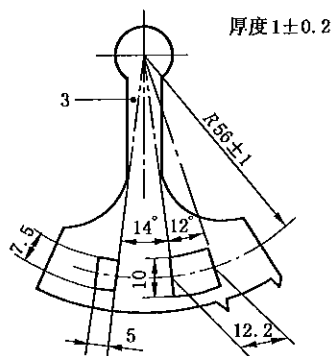


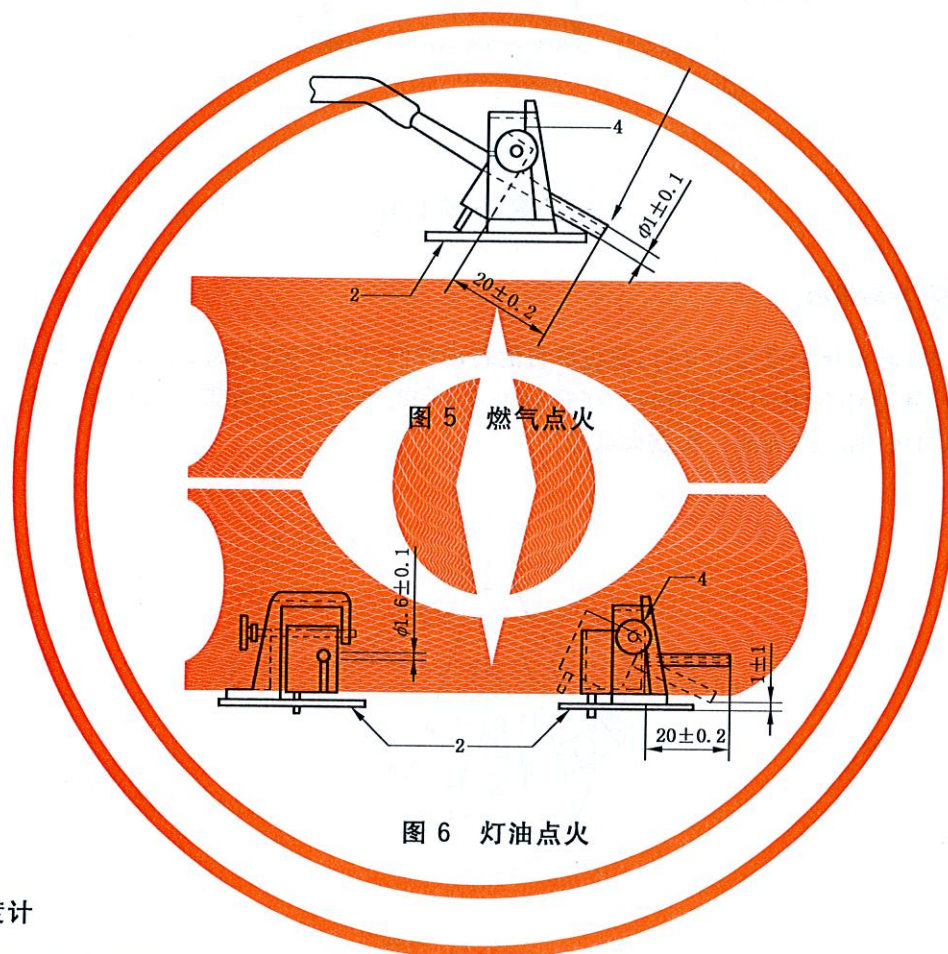
图 4 容器顶盖的转向滑板

5.3 点火装置

5.3.1 在转动滑板的过程中,应按照图 5 和图 6 的指示将可绕着水平轴转动的点火喷嘴放下,使火焰能够经由顶盖上的开口进入容器中。使用灯油点火喷嘴时,应在打开滑板的同时转动油箱,向灯芯供油。当火焰达到其最低点时,点火喷嘴内侧边缘的最低点与顶盖内表面之间的距离不得超过 2 mm。

5.3.2 调节点火喷嘴的火焰,使其形成直径为 $3.5\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 的球形。装置上配有一个燃气点火喷嘴,或在必要时配备一个与图 6 中的装置相对应的灯油点火喷嘴。

单位为毫米



单位为毫米

5.4 温度计

容器和水浴中使用的温度计见附录 A。

6 取样

6.1 闪点测定试验所使用的试样应未进行过其他测试。应按照 ISO 3170 或 ISO 3171 的规定取样。已进行过闪点测定试验的试样不得再用于新试验中。

6.2 取样后应立即密封容器。试验应使用不含悬浮水的试样。如试样含水分,应在密闭容器中保存直到水分析出。含水试样可通过添加氯化钙然后过滤的方法实现无加热脱水。含酒精的碳氢燃料,应在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下添加无水硫化钠细粉末脱水。对于闪点相对较低的液体燃料,应采取措施使试样在整个试样制备过程中处于低温状态,避免由于蒸发造成试样损失。

7 试验准备

7.1 装置的准备

试验场所温度应控制在 20℃ 左右,不通风。为了便于调节火焰和观察闪火,试验场所的光线不宜太强。将无闭口杯的闪点测量装置放在水平工作台上,利用铅垂线调整垂直度。

7.2 灯油点火装置的制备

将未压实的棉花塞入配有缠绕灯芯的喷嘴里,灯油逐滴注入棉花中,直到棉花和灯芯都达到完全饱和状态。

7.3 水浴的准备

通过漏斗向水浴中注水,直到水从溢流管中溢出。宜使用温水,调整水浴温度时只需稍微升高温度。水浴加热过程中,避免三脚架上的支撑环过热。试验过程中应保持水浴温度恒定不变。当温度超过 90℃ 时,应使用甘油浴。表 1 提供了与各个闪点值对应的水浴温度(表 1 仅提供了水浴温度的参考值,升温速率应按照 8.1 的规定)。

表 1 水浴温度与闪点之间的对应关系

单位为摄氏度

闪点 T_F	水浴温度 T_w
5~15	32~40
15~25	40~50
25~35	50~65
35~45	65~75
45~55	75~90
55~60	90~100(甘油)
60~65	100(甘油)

7.4 闭口杯和试样的准备

7.4.1 闭口杯的清洗和温度的调节

清洗闭口杯、顶盖和温度计 T_1 ,烘干后放入冷却器或冷藏室中冷却,直到达到注水温度。闪点低于 40℃ 时,冷却温度应比预计闪点低约 20℃。闪点高于 40℃ 时,注水时的温度应为 20℃ 左右。冷却后出现冷凝现象,应再次烘干。

7.4.2 温度调节和装样

试样调节至注水温度,装入闭口杯容器中,防止产生气泡。容器持续加样,直到试样刚好淹没水位标记。水位标记上方的容器壁被浸湿时,应倒空容器,清洗烘干后,再用新的试样装入闭口杯。装样后应立即盖上顶盖。水浴温度达到 7.3 规定的温度后,将装有试样的容器放入水浴中。

8 试验步骤

8.1 加热试样

容器装入温度计 T_1 , 温度调至 T_E , 水箱中的水浴温度为 T_W , 容器中液体的温度将如图 7 和表 2 所示逐渐上升。接近闪点时, 升温速率保持 $0.5\text{ }^\circ\text{C}/30\text{ s}$ 左右。

容器中温度接近 8.2 确定的起始温度 T_A 时, 点燃点火喷嘴, 并将火焰调节成球形。根据箭头指示的方向将旋钮转到止动位置上即可启动滑板控制系统。

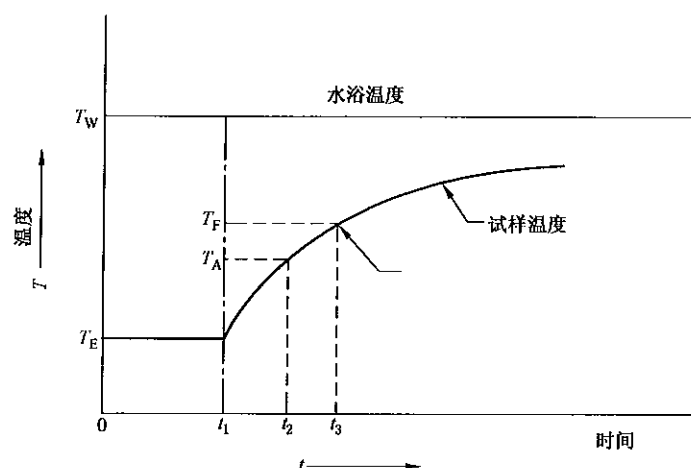


图 7 温度变化示意图

表 2 各阶段温度表

试验阶段	时间 t	温度 T	
		水箱中水浴温度	试样温度
开始试验	$t=0$	$T_W = \text{常数}$	
将闭口杯放入装置中	$t=t_1$	$T_W = \text{常数}$	$T_E = \text{注水时的温度}$
开始正式试验	$t=t_2$	$T_W = \text{常数}$	$T_A = \text{试验开始时的起始温度, 比 } T_F \text{ 低 } 6\text{ }^\circ\text{C} \sim 8\text{ }^\circ\text{C}$
闪火	$t=t_3$	$T_W = \text{常数}$	$T_F = \text{未校正的闪点}$

8.2 初步试验

在开始正式试验之前, 应进行一次或多次初步试验, 确定预计闪点, 由试样的预计闪点确定试验的起始温度 T_A 。该起始温度比预计闪点低 $6\text{ }^\circ\text{C} \sim 8\text{ }^\circ\text{C}$ 。

8.3 正式试验

8.3.1 准备

试验开始前, 记录当时的大气压。

8.3.2 第一次试验

当试样达到起始温度 T_A 后,立即打开容器顶盖上的开口,引入点火源,观察是否闪火。如果未闪火,则温度计 T_1 每升高 $0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 点火一次,直到发生闪火。

接近闪点时,点火会产生一个光环。但是,只有出现一个相当大的蓝色火焰并蔓延到整个液面时,才能认为该试样已经闪火。出现闪火现象时温度计 T_1 的温度即试样的未校正闪点 T_F 。

8.3.3 重复试验

使用新试样重复上述步骤,测得第二个闪点值。重复试验前,应重复第一次试验中的清洗、烘干、冷却和制备等操作,同时应清洗温度计 T_1 。前两个测量结果经校正差值大于 $1.0\text{ }^\circ\text{C}$ 时,则应再测定两个闪点值。认真清洗并检验整个试验仪器,观察顶盖和温度计 T_1 的位置以及点火时点火喷嘴的位移。对仪器进行检查后,所得新测量结果的差值仍大于 $1.0\text{ }^\circ\text{C}$,应中止试验,并在试验报告中注明燃烧的不规则性源自试验液体的属性。

9 计算

9.1 温度计的校正

按照温度计的标定证书对未校正的闪点值进行校正,得到闪点的观测值 T_0 。

9.2 大气压的校正

利用式(1)~式(3)可得到 101.3 kPa 下的闪点观测值 T_n :

$$T_n = T_0 - \frac{P_1 - 101.3}{4} \quad \text{..... (1)}$$

或

$$T_n = T_0 - \frac{P_2 - 1013}{40} \quad \text{..... (2)}$$

或

$$T_n = T_0 - \frac{P_3 - 760}{30} \quad \text{..... (3)}$$

式中:

T_n —— 101.3 kPa 下校正后的闪点,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);

T_0 ——闪点观测值,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);

P_1 ——大气压,单位为千帕(kPa);

P_2 ——大气压,单位为毫巴(mbar)¹⁾;

P_3 ——大气压,单位为毫米汞柱(mmHg)²⁾。

计算两次校正了的闪点平均值,精确至 $0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

9.3 精密度

9.3.1 重复性

正确操作情况下,在 $5\text{ }^\circ\text{C}$ ~ $65\text{ }^\circ\text{C}$ 的温度范围内,由同一操作人员,在同一实验室内,使用同一仪器,

1) $1\text{ mbar}=0.1\text{ kPa}$ 。

2) $1\text{ mmHg}=0.133\ 322\ 368\ 421\ 05\text{ kPa}$ 。

对同一试样,20次连续试验中,置信度95%时,测试结果的最大差值大于1℃的次数不得大于1次。

9.3.2 再现性

正确操作情况下,在5℃~65℃的温度范围内,由不同操作人员,在不同实验室内,对同一试样,20次连续试验中,置信度95%时,测试结果的最大差值大于1.5℃的次数不得大于1次。

注:闪点低于+5℃时,试验结果离散性较大。例如闪点低于-20℃时,上述最大差值应乘以2。

10 试验报告

试验报告至少应包含以下信息:

- 试验产品的类型和标识;
- 国家标准的编号;
- 试验结果;
- 点火装置类型;
- 所有不规则的燃烧现象;
- 试验日期。

附 录 A
(规范性附录)

阿贝尔-宾斯基闭口杯闪点测定仪的密闭容器和水箱中所用玻璃水银温度计的基本规范

表 A.1 温度计规格参数表

名 称	单 位	密闭容器的温 度计 T_1	水箱的温度计 T_2
类型		带保护分度	带保护分度
额定分度	℃	0~70	35~100
刻度	℃	0.5	1
浸没, 刻度	mm	57±1	75±1
总长度	mm	280	285
拉杆直径	mm	9.5±0.5	9.5±0.5
容器的形状	—	球形	圆柱形
容器的长度	mm	—	20±1
容器的直径	mm	9.5±0.5	6.5±0.5
刻度部分的长度	mm	140±10	130±10
容器底部与刻度部分的间距	℃	0	35
	mm	75±5	90±5
容器底部与分度板边缘的间距	mm	30±5	45±5
保护壳与刻度部分的间距	℃	70	100
	mm	50(近似值)	50(近似值)
容器底部与拉杆上凸起部分中心的间距	mm	62±1	80±1
拉杆凸起部分的直径	mm	12 ₋₁ ⁰	12 ₋₁ ⁰
拉杆凸起部分的长度	mm	2±0.5	2±0.5
每条长线	℃	1	5
每个数字标注	℃	10	10
露出杆的温度	℃	25	25
最大分度误差	℃	±0.25	±0.5
注 1: DIN 12 785-BE 0.5/0/70 标准中规定的温度计适用于密闭容器。			
注 2: DIN 12 785-BE 1/35/100 标准中规定的温度计适用于水箱。			

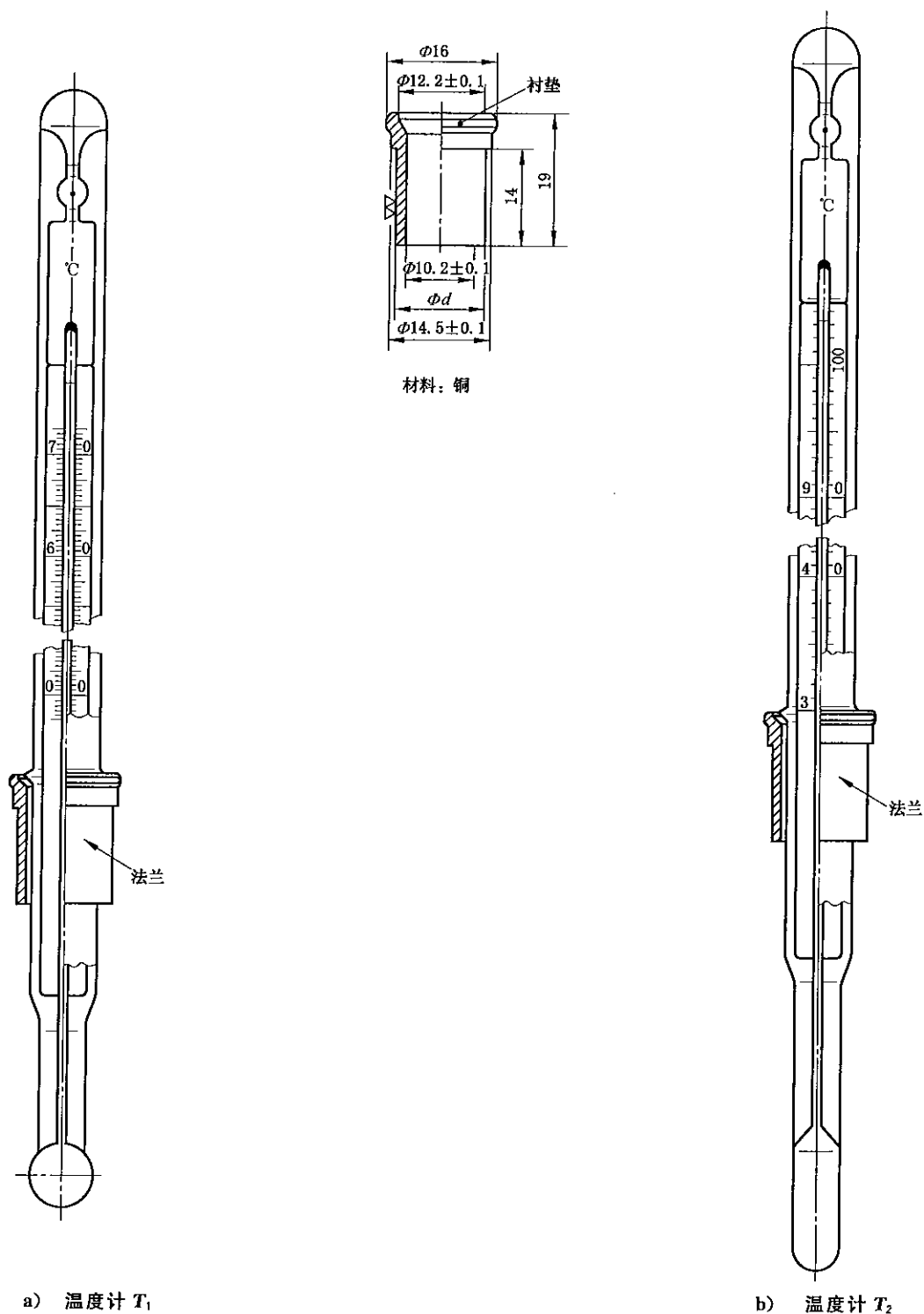


图 A.1 密闭容器和水箱中所用温度计的形状

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
石 油 产 品 闪 点 测 定 阿 贝 尔-
宾 斯 基 闭 口 杯 法
GB/T 27847—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字
2012年4月第一版 2012年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44811 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 27847-2011