

KERANQITI • ZHENGQI • FENCHEN

HUOZAIWEIXIANXING
CANSHUSHOUCE

可燃气体 • 蒸气 • 粉尘

火灾危险性参数手册

中华人民共和国公安部消防局 编

黑龙江科学技术出版社
HEILONGJIANGKEXUEJISHUCHUBANSHE

可燃气体·蒸气·粉尘 火灾危险性参数手册

中华人民共和国公安部消防局 编

黑龙江科学技术出版社

责 任 编 辑:李立群 刘建平

封 面 设 计:尚明万

可燃气体·蒸气·粉尘

火灾危险性参数手册

中华人民共和国公安部消防局 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

黑龙江新华印刷二厂印刷·黑龙江省新华书店发行

787×1092毫米 16开本 28.25印张 1插页 697千字

1990年3月第1版·1990年3月第1次印刷

印数 1—20,000册

ISBN7—5388—1055—2/TE·7 定价:17.00元

编审委员会名单

主任委员 朱林法

委 员 (按姓氏笔画为序)

甘家林 朱申杰 朱林法 李春镐

吴启鸿 徐天瑞 郭铁男 龚允怡

编写人员

杜满香 朱海林 赵培华

宋玉池 傅学成

序

在有关部门的关心支持下,经过编著人员三年的辛勤努力,《可燃气体·蒸气·粉尘火灾危险性参数手册》与读者见面了。手册广泛收集了国内外可燃气体、蒸气和粉尘危险性参数的大量试验技术资料和测定结果,并通过对部分数据的复测对比综合分析研究,汇集了2 000多种可燃物质的火灾危险性数据近4万条。与目前国内外发表的书刊相比,本手册所包涵的物质品种量和数据量都堪称前列,具有较高的可靠性和学术水平。

可燃气体、蒸气和粉尘的火灾危险性参数,是评价可燃物质火灾危险程度的主要依据。手册的出版,可以为生产、使用、贮存、运输、销售化学危险物品的企事业单位及其从业人员;从事设计、制造、安装化工生产设备装置的工程技术人员;以及消防监督管理人员提供方便,从中了解和掌握危险物品的火灾危险性,分析事故原因,进而制定出有效的预防措施,改进设备设施,完善消防安全管理。这对保障生产建设的顺利发展,将起到重要作用。我们期望手册的出版将会受到广大读者的欢迎,同时希望得到行家们的指正。

朱林法

一九九九年九月廿日

BE043108

前 言

《可燃气体·蒸气·粉尘火灾危险性参数手册》是一部安全学科的实用工具书。该手册中的数据，一部分是采用了我们研制的并大多被确定为国家标准的试验装置和相应试验方法测得的，测试的物质既包括常见可燃物，也包括我国特有的一些可燃物；另一部分数据，参照了美国、西德、日本、苏联、英国和国际海协联合国专家委员会等发表的 50 多种可燃物危险性参数资料，经过综合分析研究后编辑的。

吸取国际上一些工业发达国家编辑同类手册的经验，手册中所搜集的各类数据只有在测试装置和测试方法的类同性这个基本条件下，火灾危险性参数才有可比性。

本手册中汇集了一些工业发达国家、国际专业组织和中华人民共和国公安部天津消防科学研究所分别采用类同性的试验装置和试验方法所测得的各种火灾危险性基础数据近 4 万个；推荐数据近 1 万个；可燃气体、蒸气的中文学名近 1 700 个；对应的英文学名近 1 500 个；常用的中、英文俗名各 5 000 多个；可燃粉尘的中、英文名称各约 560 个；以及危险性分类、灭火方法、可燃物性质等三种表格，共 35 项内容。此外，本手册还对获得上述数据的试验装置的工作原理、试验方法以及影响这些数据的因素等编写了说明。

本手册可供有关企、事业单位和消防监督部门以及从事防火防爆理论研究、教学、设计和监督管理部门的专业技术人员、管理人员、工作人员使用。

本手册在编写过程中，得到了有关部门的领导和专家的大力支持和帮助，在此一并致谢。

限于我们的水平，手册中贻误之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见。

编 著 者

目 录

一、使用本手册的注意事项.....	(1)
二、可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I).....	(6)
(一)对表(I)各项的说明.....	(6)
(二)可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I).....	(1 9)
(三)可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I)的中文检字表.....	(287)
(四)可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I)的中文索引表.....	(288)
(五)可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I)的英文索引表.....	(328)
三、可燃粉尘火灾危险性参数表(II).....	(367)
(一)有关粉尘的爆炸情况.....	(367)
(二)对表(II)各项的说明.....	(368)
(三)粉尘爆炸的引爆和发展因素.....	(373)
(四)可燃粉尘火灾危险性参数表(II).....	(375)
(五)可燃粉尘火灾危险性参数表(II)的英文索引表.....	(432)
四、天津消防科学研究所测试的化合物和混合物火灾危险性参数表(III).....	(440)
(一)说明.....	(440)
(二)天津消防科学研究所测试的化合物和混合物火灾危险性参数表(III).....	(441)

主要参考文献

一、使用本手册的注意事项

1. 本手册的使用范围

本手册适用于工业企业使用的单组份和多组份可燃气体、液体蒸气、易挥发性固体、液体混合物以及粉尘等的火灾危险性场所。

2. 各国及各组织的代号

由于篇幅有限,本手册采用代号表示各个国家和组织以及资料的具体名称。

A: 美国

G: 西德

M: 国际海协

S: 工业材料的危险性 第六版 N • Irving Sax 1984

(Dangerous Properties of Industrial Materials Sixth edition, N • Irving Sax 1984)

T: 天津消防科学研究所

C: 试剂手册(上海科学技术出版社 1984 年版)

F: 防火检查手册(上海科学技术出版社 1984 年版)

R: 本书推荐数据

3. 推荐火灾危险性参数的原则

由于火灾危险性参数受各种因素的影响,即使试验装置和试验方法基本相同,数据也会相差较大。为此,我们对所有资料的全部数据进行了多次逐条分析研究,列出下列基本的推荐原则。

(1) 推荐在误差范围内的危险数据 闪点误差, $\pm 3^{\circ}\text{C}$; 爆炸极限误差, $\pm 10\%$; 引燃温度误差, $\pm 5\%$; 最大爆炸压力误差, $\pm 4\%$ 。

如超过误差范围,用“*”号表示超差数据。

(2) 其他推荐情况 开杯闪点和闭杯数据一样时,取开杯数据;取爆炸下限极限值的国家,若没有爆炸上限值时,则取另一个国家的较高的爆炸上限值,如:

序号	842	爆炸极限(%)		序号	707	爆炸极限(%)	
名 称	呋喃	下限	上限	名 称	乙酰乙酸乙酯	下限	上限
		A : 2.3	A : 14.3			A : 1.4	A : 9.5
		G : 2.3	G : 14.3			G : 1.0	
		M : 1.3	M : 14.3				
推荐数据		1.3*	14.3	推荐数据		1.0*	9.5

某个国家的闪点数据范围内包括另几个国家的确定的闪点数值时,则取其确定数值中的最低值;如:

序号	名 称	闪 点 °C
201	丁基溴	A:18 G:13 M: -18~23
推 荐 数 据		13°

某个国家的闪点数值范围,低于其他国家的闪点数值,而又是开杯数值时,因为开、闭杯测试情况不同,不能比较误差大小,故不用“*”表示推荐范围数值;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
319	氯甲苯	A:(52) M:43~47
推 荐 数 据		43~47

开杯闪点低,而闭杯闪点高时,推荐开杯闪点数值;如:

序号	名 称	闪 点 °C
34	羟 醛	A:(66) G:83
推 荐 数 据		(66)

开杯闪点高,而闭杯闪点低时,推荐闭杯闪点数值;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
232	乳酸丁酯	A:(71) G:61
推 荐 数 据		61

闪点小于某一数值,而另一闪点范围值内又包括此值时,推荐这一小于某值的闪点数值;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
974	异辛烯	A:<-7 M: -18~23
推 荐 数 据		<-7°

闪点小于某一数值,同时包括了其他国家确定的数值时,推荐确定数值中的最低值;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
1108	甲酸甲酯	A: -19 G: < -20 M: -32
推 荐 数 据		- 32°

又如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
1109	2— 甲基咪喃	A: -30 G: < -20 M: -30
推 荐 数 据		- 30°

由于油类沸点范围不同,一般只给出闪点数值范围,我们推荐较低的闪点数值范围;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
1012	润滑油 (矿物性)	A: 149~232 G: 260~371
推 荐 数 据		149 ~ 232°

油漆类的闪点,取决于该物质的成分;成分不同,闪点差异很大,应视主要成分的火灾危险性来推荐;如:

序号	名 称	闪 点 (°C)
1246	油 漆	M: < -18 -18~23 23~61
推 荐 数 据		< -18, -18~23, 23~61

由于各种参考资料都未标明样品纯度,致使有些数值相差较大,在我们测试数值和某些国家的数值接近的情况下,我们推荐和自测相近而又较低的数值;如:

序号	名 称	引燃温度(℃)
40	烯丙基氯	A: 485 G: 390 T: 486
推 荐 数 据		485*

又如:

序号	名 称	闪 点 (℃)
258	丁 醛	A: -22 G: < -5 M: -7 T: -9.5 四川消防所 -7.5
推 荐 数 据		-9.5*

同系物中的数据,一般根据其规律性推荐数值;如:

序号	名称	闪点℃	引燃温度(℃)	序号	名称	闪点℃	引燃温度(℃)
1043	甲醇	A: 11 G: 11 M: 12	385 455	187	丁醇	A: 29 G: 35 M: 23~25	343 340
推荐数据		11	385	推荐数据		29	340
序号	名称	闪点℃	引燃温度(℃)	序号	名称	闪点℃	引燃温度(℃)
710	乙醇	A: 13 G: 12	363 425	61	戊醇	A: 33 G: 49 M: -18~23	300 300
推荐数据		12	363	推荐数据		33	300

序号	名称	闪点℃	引燃温度(℃)
1336	丙醇	A: 23 G: 15 T: 392	412 405 392
推荐数据		15	392

从以上表格中可以看出,推荐的数据基本上是合理的。

最大爆炸压力在超差的情况下,选压力较高值;引燃温度在超差情况下,选温度较低值;特殊情况下,分析研究后取值;如:

序号	名称	爆炸极限(%)	
		下限	上限
14	丙酮	A;2.15	13.0
		G;2.5	13.0
		M;2.0	12.8
推荐数据		2.15*	13.0

爆炸下限取 2.15, 是考虑到 2.15 与 2.0 相比, 误差在范围之内, 而 2.15 与 2.50 又相近, 故取中间值。又如, 环己胺的闪点和丁烧的爆炸极限值就是根据国际电工委员会 IEC—79—12 发表的资料取其中间值。乙酸正戊酯的闪点推荐值和苯的自燃点推荐值也属此种情况。

4. 实际测试

影响粉尘爆炸参数的因素很多, 故不能提出推荐数据。在使用中, 如不能确定具体的可燃气体、蒸气和粉尘的火灾危险性参数时, 可到公安部天津消防科学研究所或有关单位进行测试。

5. 对表 I、II、III 中阿拉伯数字的说明

表 I、II、III 中最上方出现的阿拉伯数字(1, 2, 3……16)在本手册的正文中用(1), (2), (3)……(16)表示。

二、可燃气体、蒸气火灾危险性参数表(I)

(一)对表(I)各项的说明

1. 序号

指各化学名称的编号,供编排和检索查阅时使用。

2. 名称

指危险物品的化学名称。主表的第一个中文名称按学名排列,相应的第一个英文名称按字母顺序排列。有的名称还有多种叫法,也分别用中文和英文列出。命名原则基本上是根据中国化学会推荐使用的《无机化学命名原则(1980)》和《有机化学命名原则(1980)》进行的。

英文名称前有阿拉伯数字、希腊字母以及其它字母表示位次、结构或构型的,均不作排列次序;如:

prim—(伯)	cis—(顺)	γ (gamma)—(表示位次,类同于阿拉伯数字)
Sec—(仲)	trans—(反)	ω (omega)—(端位)
tert—(叔)	sym—(对称)	D—(右旋)
quaternary—(季)	unsym—(不对称)	L—(左旋)
n (normal)—(新)	α (alpha)—(表示位次,类同于阿拉伯数字)	N—(连在氮上的)
o (ortho)—(邻)	β (beta)—(表示位次,类同于阿拉伯数字)	
m (meta)—(间)		
p (para)—(对)		

3. 化学式

指用元素符号表明物质的分子组成。

4. 相对密度[d(水=1)]

在给定条件下某一物质的密度 ρ_1 与另一参考物质的密度 ρ_2 (水=1)之比:

$$d = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

5. 相对密度[d(空气=1)]

在给定条件下某一物质的密度 ρ_1 与另一参考物质的密度 ρ_2 (空气=1)之比:

$$d = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

某种蒸气的密度数值低于1,表明该气体轻于空气,能在相对稳定的大气中趋于上升;大于1时,表明该气体重于空气,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源点燃,如果该气体是易燃的,有可能又将火焰传播回来。表(I)中列出的气体相对密度值大部分是根据化学式计算出来的。

6. 熔点

晶体溶解时的温度叫熔点。晶体凝固时的温度叫凝固点。同一物质的凝固点和它的熔点相同。

7. 沸点

指在 101.3kPa (760mmHg) 大气压下,物质沸腾的温度。化合物一般不能得到一个较精

确的沸点数值,而混合物的沸点数值更是不恒定的。若不是在上述大气压下得到的数值,或在上述气压下,物质直接从固态变成气态(升华点),或在沸点前就进行分解,则予以说明。

8. 闪点

闪点是判断可燃性液体蒸气由于外界明火而发生闪燃的依据,是评价可燃液体危险程度的有代表性的参数之一;如果液体受热到闪点或闪点以上,一经火源的作用就引起闪燃,并且在一定条件下会发生火灾。

〔定义〕 可燃液体的闪点,是指在规定的条件下,试样被加热到它的蒸气与空气混合气体接触火焰时,能产生闪燃的最低温度。闭杯和开杯闪点定义相同。

〔试验装置〕 测定闪点低于 300°C 的石油化工产品的试验装置,包括试杯、试杯盖、点火器、搅拌器、电加热器和温度计等(图 1)。

测定闪点为 -40°C 至室温的石油及有关产品的试验装置是低闪点测定仪(由试杯、试杯盖和点火器组成),低闪点测定仪如图所示(图 2、图 3、图 4、图 5、图 6)。

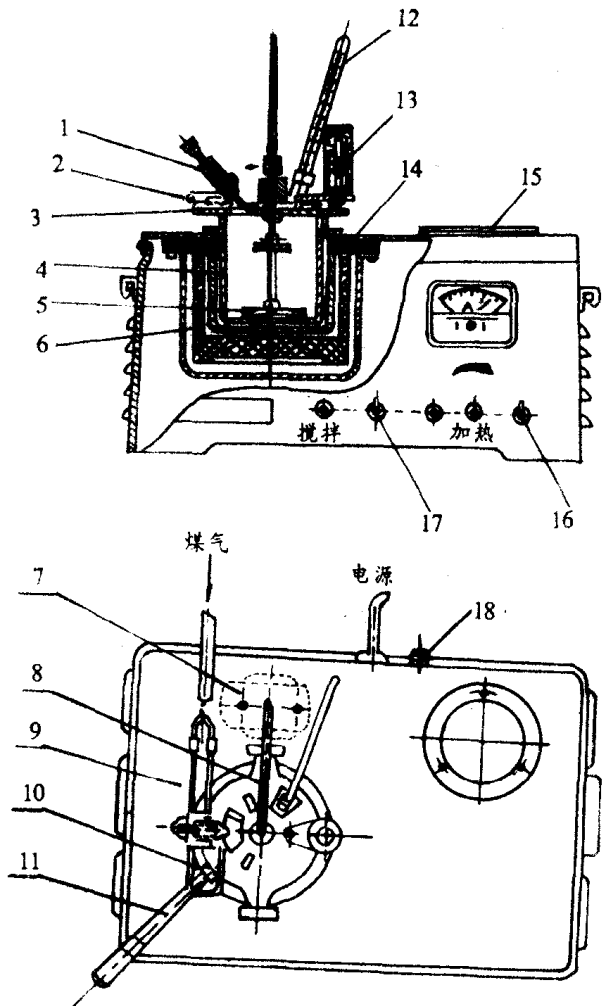


图 1 石油产品闭口闪点测定仪

- 1. 引火器 2. 滑板 3. 油杯盖 4. 油杯 5. 搅拌器
- 6. 电炉 7. 电动机 8. 传动软轴 9. 煤气导管 10. 点火管
- 11. 油杯手柄 12. 温度计 13. 旋手弹簧 14. 小面板
- 15. 油杯座 16. 加热器开关 17. 搅拌器开关 18. 熔断器

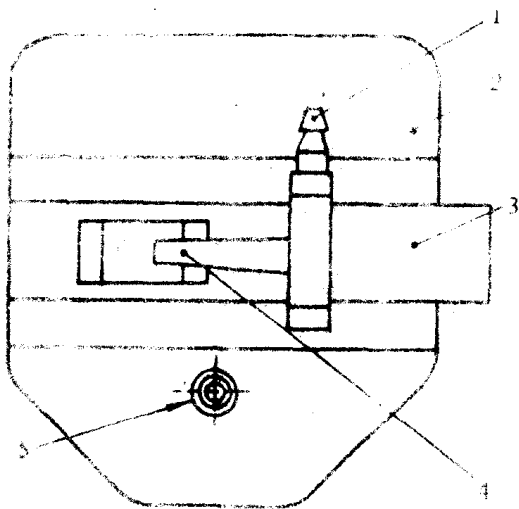


图2 试杯盖和点火器平面图

1. 点火燃料接口 2. 试杯盖 3. 滑板
4. 点火器 5. 加料孔

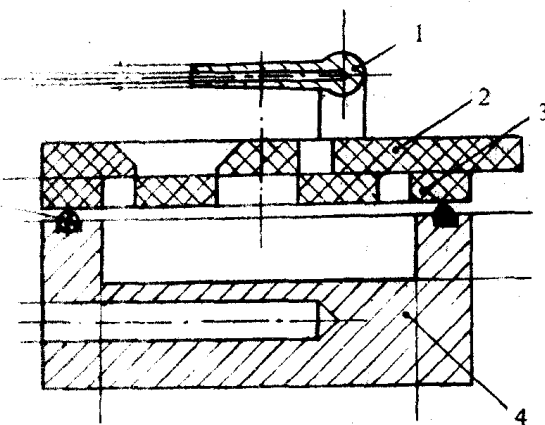
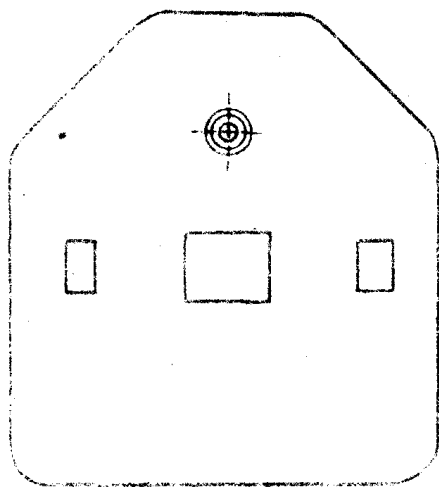


图3 经点火器剖切闪点测定器的剖面图

1. 点火器 2. 滑板 3. 试杯盖 4. 试杯
5. O型密封圈(在试杯盖合上时,起密封作用,
由耐150℃的材料制成)

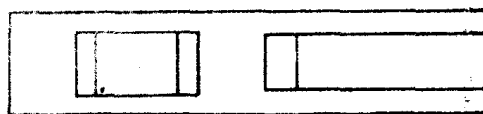


图5 滑板

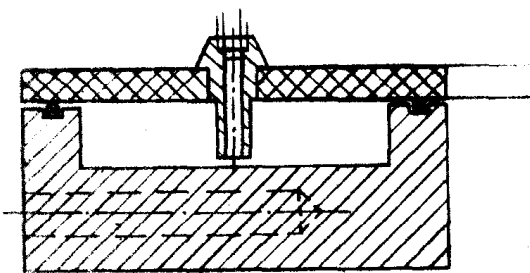


图6 经加料孔剖切闪点测定器的剖面图

1. 温度计 2. 温度计尖轴 3. 立柱 4. 内坩埚 5. 外坩埚
6. 电炉部分 7. 电炉托 8. 电器装置 9. 引火器部分

测定开杯闪点和燃点高于 79℃ 及难于用闭杯测试的石油化工产品的试验的装置包括内、外坩埚、气体导管、电炉、电气等部件(图 7)。

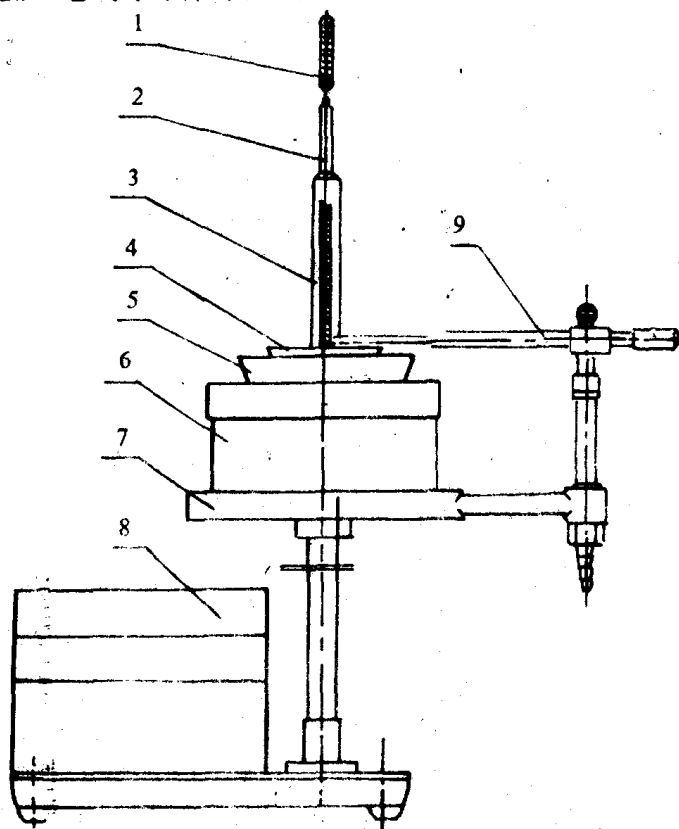


图 7 开杯闪点测定仪

〔试验方法概述〕 闪点低于 300℃ 的石油化工产品的试验方法,可按照石油产品闪点测定法(闭口杯法)GB261—77 的规定加热试杯,控制升温速度,当试样温度到达预期闪点前 10℃ 时,进行点火试验。对于闪点低于 50℃ 的试样每经 1℃ 进行一次点火试验;闪点高于 50℃ 的试样,每经 2℃ 进行一次点火试验;直到试样液面上方最初出现一闪即灭的蓝色火焰时,温度计的读数,即为该试样的闭杯闪点数值。

闪点为 -40℃ 至室温的石油及有关产品的试验方法,按国家标准(GB7634—87)进行测定。用规定的冷却手段冷却试杯,当温度比预计闪点低约 3℃ 时,注入试样量 2ml,然后调节试杯温度,使之在预计闪点温度下保持平衡 60 秒后,进行点火试验,并观察试样闪燃情况。用其它温度重复试验,直至找到发生闪燃与不闪燃的温度差不大于 1℃ 的温度,记下这个闪燃的最低温度作为试验时的大气压下的闪点。然后再换算到标准大气压(101.3KPa)下的闪点。试验结果之间的绝对值不应超过 3℃。

测定开杯闪点和燃点高于 79℃ 及难于用闭杯测试的石油化工产品试验方法,按石油产品闪点和燃点测定法(开口杯法)国家标准(GB267—77)的规定加热坩埚,控制升温速度,试样温度达到预期闪点前 10℃ 时,点燃试样,试样温度每升高 2℃ 重复一次点火试验,直至试样液面上方最初出现一闪即灭的蓝色火焰时,温度计的读数即为开杯闪点数值。测得试样的开杯闪点后,继续按规定的升温速度加热,测定开杯燃点。

〔大气压力对闪点的修正〕 闭杯闪点按国家标准(GB261—77)规定执行。开杯闪点按国家标准(GB267—77)规定执行。

〔精确度〕 闭杯闪点精确度为平行测定的两个结果与其算术平均值的差数,不应超过下列数值:

闭杯闪点(℃)	允许差数(℃)
≤50	±1
>50	±2

开杯闪点精确度为平行测定的两个结果,闪点差数不应超过下列数值:

开杯闪点(℃)	允许差数(℃)
≤150	4
>150	6

取平行测定两个结果的算术平均值作为试样的燃点。两次燃点的差数不应超过 6℃。

〔影响因素〕 大气压增加闪点下降。通常压力每变化 4 000Pa (30mmHg) 闪点变化 1℃,应按国标规定进行修正。

(1) 气温的影响:测定室温以下的闪点,应使用冷阱。冷阱设计额定低温为 -50℃ 左右,一般用冷却水温度只能达到 -30℃ 左右,这时额定低温相对提高。降温时间长,会给闪点测定带来误差。

(2) 升温速度的影响:如果液体的蒸发速度比温度上升的速度快,就会使闪点数值偏高。

(3) 试样均匀程度的影响:在闪点测试过程中,自始至终要搅拌,否则试样浓度不均,影响测定的数值。对于闪点低于凝固点的试样(在闪燃之前已经凝固,如环己烷、苯、二氧六环等)则无法搅拌,这类试样形成饱和蒸气浓度的时间比液体要长。

点火火焰与液面的距离大时,点火困难,闪点偏高。

试样容器小的与大的相比,前者用试样量少且温度平衡,所需时间短。

(4) 试样的纯度:两种完全溶解的可燃液体混合物的闪点,常常在这两液体的闪点之间。能溶于水的可燃液体的闪点,随含水量的增高闪点偏高。如无水乙醇的闪点为 14℃,而 90% 的乙醇水溶液,其闪点为 21℃;70% 的乙醇水溶液和 50% 的乙醇水溶液则闪点分别为 24℃ 和 27℃。

一般在常温条件下,普遍使用闭杯闪点仪,按国家标准(GB261—77)的规定进行测定;而对某些高闪点的试样,则采用开杯闪点仪,按国家标准(GB3536—83)的规定进行测定;对低闪点试样则采用国家标准(GB7634—87)的规定进行测定。

对大多数液体,用闭杯测定的闪点值较用开杯测定的闪点值约低 10~20%。

本手册凡用开杯测出的数据都用括号括起来,以示和闭杯测得的数据区别。

9. 引燃温度(自燃点)(℃)

引燃温度是指在常温常压下,加热一个容器内的可燃气体与空气的混合气,开始着火时的反应容器器壁的最低温度。它可以作为评定可燃气体和可燃液体在发热物体内部发生燃烧的尺度。按照安全技术观点,对材料依据国家标准(GB3836—83)的规定进行分组。该标准等效国际电工委员会(IEC—79—48—9697)标准(详见危险性分类)。在确定直接危险区内设备的防护措施时,主要根据物质的引燃温度进行分类,这不仅适用可燃液体,而且对于可燃气体也适用。如果可燃物的引燃温度高于可燃物的最大加工温度则被认为是比较危险的,就必须对设