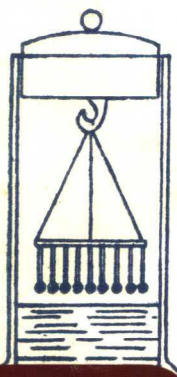


輕工業部輕工業局編



火柴檢驗方法的說明

輕工業出版社



火柴檢驗方法的說明

輕工業部輕工業局 編

輕工業出版社

1960年·北京

內 容 介 紹

自从1956年度制訂的火柴产品标准实行以来，对火柴質量的改进和提高起了一定的促进作用。但由于生产技术的不断提高，其中某些質量指标与目前实际生产情况已不相适应。因此，又于1959年第3季度进行了修訂，特于1960年付印出版。

火柴产品标准中附有火柴檢驗方法，为便于各厂从事檢驗工作的人員掌握这种方法，又另編写了这本檢驗方法說明，对檢驗项目的具体方法、原理以及操作方面的应注意事項，作了較詳尽的介紹。本書可供全国火柴厂工程技术人員、工人以及有关的商业部門参考。

火柴檢驗方法的說明

輕工业部輕工业局 編

*

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第090号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經銷

*

787×1092毫米1/32 • 1印張 • 20,000字

1960年1月第1版

1960年1月北京第1次印刷

印數：1—8,000 定價：(40) 0.16元

統一書号：15042-062

目 錄

火柴檢驗項目明細表	4
一、葯頭抗潮力測定方法	5
二、葯頭自燃點測定方法	14
三、火柴葯頭靈敏度測定方法	17
四、火柴葯頭拉力測定方法	19
五、葯頭長度和形狀檢驗方法	22
六、葯頭髮火情況檢驗方法	23
七、平持引梗的檢驗方法	23
八、廢枝的檢驗方法	24
九、磷面擦划效能檢驗方法	26
十、磷面脫磷、露底和流磷的檢驗方法	26
十一、磷面留邊的檢驗方法	27
十二、糊盒質量的檢驗方法	27
十三、盒子破裂的檢驗方法	27
十四、內外盒吻合的檢驗方法	27
十五、裝盒枝數的檢驗方法	28
十六、包裝的檢驗方法	28
十七、游標尺和螺旋測微器(千分卡)的使用方法	28

火柴檢驗項目明細表

产品标准部	项 目	检查数量	工 具	方 法
1	梗 长 度	10枝	游标卡尺	刮去药头后用卡尺测量
	横断面积	100枝	千 分 尺	量每枝的旋切两面，分别计算平均值
	梗 长 度	20盒	游标卡尺	用卡尺测量
	宽 度	20盒	游标卡尺	用卡尺测量包括盒纸在内
	高 度	20盒	游标卡尺	// //
	厚 度	20盒	千 分 尺	将盒纸撕去用千分尺测量
	吻 合	20盒	游标卡尺	量内盒高度不低于外盒内面高度 1毫米
	厚 度	20盒	千 分 尺	将盒纸撕去用千分尺测量
2	梗子外观	100枝		
3	药头形状	100枝		
4	抗 潮 力	3×40枝		
5	自 燃 点	8枝		
6	灵 敏 度	60枝		
7	拉 力	20枝		
8	发火情况	100枝		
9	柴 平持引梗	100枝		
10	廢 枝	20盒		
11	磷面擦划效能	2盒每盒1面		
12	火 脱 磷	20盒		
13	露底及流磷	20盒		
14	柴 磷面留边	20盒		
15	内外盒吻合	20盒		
16	盒 糊盒端正	20盒		
17	盒子破裂	20盒		
18	包 装盒枝数	20盒		
19	包 装	1件		

一、药头抗潮力测定方法

本方法系根据苏联米新尼和夏比洛两氏所研究的原理——即利用临界汽压方法来测定火柴的抗潮力——而加以改进的。火柴在不同湿度的空气中放置，至达到该湿度的饱和点后，火柴吸取一定分量的水分而使之擦火困难，空气中以湿度愈增加则火柴的发火愈困难，直到某一相对湿度时，火柴发火能力下降50%时（即火柴40枝中可着20枝），这一相对湿度即作为该火柴的抗潮力。

（所谓相对湿度是在一定温度下，一定体积的空气中水蒸汽的实际含量与饱和时的含量之比，通常用百分比表示。而绝对湿度则指一定温度下，一定体积的空气中所含水蒸汽的重量而言，通常用公斤/立方米来表示。）

按苏联出版“火柴制造”一书第10章第86节所载，“火柴的绝对抗潮力，可以由其临界蒸汽压的方法加以测定，这一方法是苏联科学院候补院士米新尼和夏比洛两氏所研究成功的。

如果将火柴放在湿空气中，例如在有水的密闭容器中，它将吸收一定数量的水汽。

在任何一种条件下，一定数目的自然干燥的火柴所吸收的水汽数量，称为火柴的含水量，火柴的发火能力是和其含水量有关系的。

火柴的含水量增加，火柴的发火能力就降低，当含水量达到某一点时，火柴的发火能力将开始有显著的下降，例如说降低5%，则这一最高含水量便称为这一火柴的临界含水量。这一数值是随每一种火柴的特性而不同，如将不同含水量的火柴试验其发火能力，便容易用图解法来求出其临界含水量。

如空气中的水汽压力逐渐提高，火柴的含水量也逐渐增加直至达到它的临界含水量(即火柴发火能力降低5%)，这一空气中的水汽压力即为该火柴的绝对抗潮力。”

苏联的检验方法是采用正常火柴的40枝，分别放在盛有不同浓度的硫酸溶液的密闭器中，在20°C经过24小时后将发火枝数和水汽压力的关系在坐标纸中画出曲线，用图解法求得临界水汽压力即为抗潮力。

前地方工业部和有些火柴厂曾根据这一方法做了一些试验，由于苏联抗潮试验方法中规定的临界含水量有5%火柴(即40枝中有2枝)不着时即视为开始不能发火，而实际试验时在一二分钟内，擦划40枝火柴，往往因擦划不慎，好的火柴也不能发火，这样对结果的影响非常大。例如有四种不同相对湿度的容器，每只相差1%，如果一次试验中有二枝火柴因擦划不慎而致不着，那末所影响的抗潮力就将达到1%。1%的差距对抗潮力来说，关系极大。

同时40枝火柴中可以发火的95%，就是38枝和40枝相差不超过两枝，过于接近，用图解来求抗潮湿度时，使正数以下的小数总是在0.1%和0.2%之间，不能得到0.3~0.9%的数值。

由于上述的理由，因此决定将原有临界湿度(5%)放宽为50%，也即在該湿度时有50%的火柴不发火，这样在试验时擦划上的误差对结果的影响可减少到最少限度。同时结果可准确到0.1~0.9%的全部。

临界湿度由原来的5%改为50%，看起来是把标准降低了。因而有人认为把抗潮力规定为“仍能发火的火柴应不低于50%”不够合理。实际上这一标准对质量的要求来说，已将相对湿度由过去的90%提高到96%，受潮时间由24小时改为72小时，这样抗潮力的标准是更为提高而不是降低。

一年的平均溫度大約在 20°C ，所以在科學上所用常數，也多採用 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 為標準溫度。因而質量標準各項測定時的控制溫度規定為 20°C ，幾年來的經驗也証實了這一檢驗方法。儘管還存在着一些沒有解決的問題如用手擦划火柴易受人為因素的影響等，但也無可否認在還沒有更科學的檢驗方法以前，這一方法還是比較正確而值得採用的。

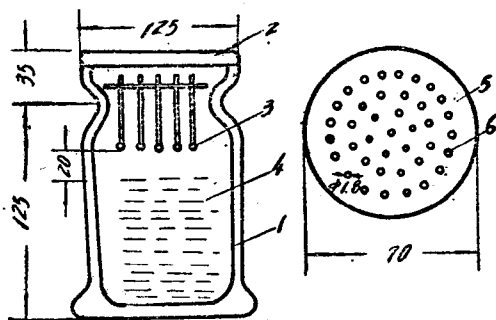


圖 1 抗潮力測定玻璃瓶示意圖

1—玻璃瓶；2—平玻璃蓋；3—火柴；4—硫酸溶液；5—插火柴銅片；6—插火柴小孔。

本試驗方法所需儀器有下列幾種：

1. 玻璃抗潮測定瓶（尺寸見圖2）3個。它的優點是：
 (1) 火柴容易放在水平位置，不會搖盪脫落；(2) 貯硫酸溶液的容積大，火柴頭子與液面可以保持適當距離。每瓶盛硫酸溶液500毫升；(3) 液面上的空間體積小；(4) 用平玻璃作蓋子密封得較好，以免有時發生蓋子不易打開的缺點。如沒有抗潮測定瓶，也可改用玻璃標本瓶（見圖3）每瓶盛硫酸溶液300毫升或形狀相似的玻璃瓶。

2. 圓銅片3片每片直徑82毫米，厚0.5~1毫米，片上鉗有1.8毫米直徑的小孔40個，應分布均勻，各插火之用。

3. 定溫設備:有條件的廠最好採用恒溫地下室(詳細設備見北京火柴廠恒溫地下室經驗介紹),其優點在於冬夏季室內

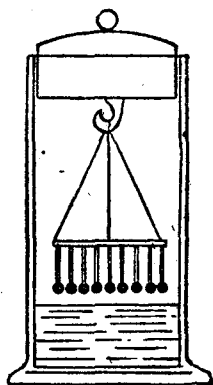


圖2 抗潮力測定玻璃
標本瓶示意圖

溫度能始終保持在 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$,且火柴能在室內擦划,不受室外大氣濕度影響,如條件有困難可採用恒溫箱,溫度應能控制在 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 不變,但有缺點,夏季氣候超過 23°C 以上時,溫度即不易控制,雖可用冰加以調節仍有一定困難。

定溫設備的容積除同時可放抗潮測定瓶三個外,尚有足夠地位以備擦划火柴之用。

測定方法

1. 抗潮瓶中的相對濕度係用不同濃度的硫酸來加以控制。雖然還有其他方法,但終不如硫酸來得有利,它的優點有下列幾點:(1)溶液均勻;(2)它的蒸汽壓已很準確地測定過,而蒸汽壓又是和相對濕度有一定的關係,這樣就使我們有可靠的數據;(3)其濃度可由其比重來求得,而比重又很易測定;(4)在極大濕度範圍內,它的相對蒸汽壓變化極微;(5)和周圍空氣能比較快的達到溫度平衡;(6)它自己是幾乎沒有蒸汽壓的;(7)容易獲得純度高的硫酸。因此在檢驗前應先配好不同濃度的硫酸3種注入於每一抗潮瓶中約500毫升(如用標本瓶則為300毫升)。硫酸溶液的配合方法如表1。

3個抗潮測定瓶的硫酸濃度應是這樣配制的:當容器密閉時上部空氣中的相對濕度,每瓶相差1%,一般情況可配成95%,96%和97%三種,如發覺火柴抗潮力低於95%時,則相應配合94%或更低的數字,同樣如發覺火柴抗潮力高於97%時,

表 1

硫酸濃度 % (按重量計算)	比 重 20°C	100 毫升清水(15°C)中加入濃 硫酸(比重1.84) 之毫升數	合成溶液毫升數 15°C	飽和蒸汽的 相對濕度 %
30.2	1.2201	254	1189	75
27.0	1.1942	209	1160	80
23.1	1.1634	170	1131	85
18.4	1.1273	130	1096	90
17.3	1.1191	120	1088	91
16.0	1.1094	110	1079	92
14.7	1.0998	100	1072	95
13.3	1.0896	90	1064	94
11.8	1.0789	76	1054	95
10.1	1.0668	63	1044	96
8.2	1.0536	50	1035	97
6.1	1.0391	36	1025	98
3.5	1.0217	21	1014	99
2.3	1.0133	13	1009	99.4

則應配成更高的相對濕度。

2. 在每一銅片的小孔中插入試样火柴各一枝，每一銅片插滿40枝后，將銅片擱置在抗潮測定瓶的頸部，药头向下（如用标本瓶將銅片懸挂在瓶蓋下面的玻璃鉤上），使火柴头和硫酸溶液的液面相距20毫升，並將瓶移放在定溫設備內。

3. 根据上海火柴塑料公司試驗室1957年系統研究的結果，相對濕度96%抗潮力的測定，必須經過72小时后瓶中火柴头的水汽压力方能与瓶中的水汽压力完全达到平衡。也即火柴头的水份揮发速度和火柴头的吸收水份速度达到相等状态，此后火柴头中的含水量不再变化，因此移放入定溫設備內的處理時間必需要72小时。

4. 火柴放置在定溫箱中經過72小时后，將每一測定瓶中的40枝火柴在新的干燥的統一磷面上逐一擦划，在15分鐘擦完，

在不同溫度下配合硫酸时，可依照表 2 所示：

表 2

代表相对湿度 %	硫酸濃度 %	硫酸溶液比重				
		10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
75	30.2	1.2272	1.2236	1.2201	1.2166	1.2131
80	27.0	1.2010	1.1976	1.1942	1.1909	1.1875
85	23.1	1.1696	1.1665	1.1634	1.1602	1.1671
90	18.4	1.1329	1.1301	1.1273	1.1245	1.1217
91	17.3	1.1244	1.1218	1.1191	1.1163	1.1135
92	16.0	1.1145	1.1120	1.1094	1.1067	1.1040
93	14.7	1.1046	1.1023	1.0998	1.0972	1.0947
94	13.3	1.0942	1.0920	1.0896	1.0872	1.0847
95	11.8	1.0831	1.0811	1.0789	1.0766	1.0742
96	10.1	1.0707	1.0688	1.0668	1.0647	1.0624
97	8.2	1.0570	1.0553	1.0536	1.0516	1.0495
98	6.1	1.0421	1.0407	1.0391	1.0374	1.0354
99	3.5	1.0211	1.0231	1.0217	1.0202	1.0184
99.4	2.3	1.0158	1.0149	1.0138	1.0124	1.0107

所以要限定擦划時間，是为了尽量减少周圍空气对于药头水份的影响。因为40枝火柴如擦划太慢，后擦一部分火柴的水份就要挥发得較多。本来不应发火的也易于发火。使測定不够正确。

統一磷面的配方如下：赤磷(純度99%以上)45%，三硫化銻(純度90%以上)45%和皮胶(普通干胶 5°E)10%，磷浆細度应在200目以上。

5. 記錄能发火的火柴用下列公式来計算試样火柴的抗潮力：

$$\text{抗潮力 \%} = A + \frac{B-20}{B-C}$$

式中：A—能发火枝数，恰能超过20枝的一只試瓶中的相对湿度；
B—能发火枝数，恰能超过20枝的一只試瓶中的发火火柴枝数；
C—能发火枝数，恰少于20枝的一只試瓶中的发火火柴枝数。

例如：假設3个試瓶的相对湿度和能发火的枝数是：

95%38枝，96%26枝，97%5枝，根据标准：“直到某一相对湿度中火柴的发火枝数下降50%时，这一相对湿度即視作該火柴的抗潮力”。从上述測定結果这次火柴的抗潮力一定是超过95%和96%，不足97%，按公式計算如下：

$$96 + \frac{26 - 20}{26 - 5} = 96 + \frac{6}{21} = 96.29$$

由此得出这一火柴的抗潮力是相对湿度96.29%。

公式中 $\frac{B-20}{B-C}$ 一項的来由是因为40枝火柴規定半数(20枝)能发火即为合格。但經驗証明一般測定中火柴发火枝数不一定恰好是20枝，有的超过，有的不足。因此采用算术內插法以求得正数以下的小数，也就是用超过20枝的数与超过和不及的差数的比，来求得火柴抗潮力超过A瓶中相对湿度的百分比，这样使抗潮力表現得更正确。例如有两种火柴，在測定时甲种火柴在三个抗潮瓶中相对湿度95%的能发火枝数是40枝，96%、25枝，97%、10枝；乙种是95%、40枝，96%、30枝，97%、10枝，抗潮力按公式計算甲种是 $96 + \frac{25-20}{25-10} = 96.33$ ；乙种为 $96 + \frac{30-20}{30-10} = 96.5$ 。說明这两种火柴虽然均合乎标准，但同时也表明后一种火柴的抗潮力比前一种較高。

此外通过 $\frac{B-20}{B-C}$ 也表示出火柴在C瓶相对湿度中抗潮力的高低，例如有丙丁两种火柴，丙种95%、40枝，96%、25枝，97%、10枝，丁种95%、40枝，96%、25枝，97%、15枝，按公式計算丙种是 $96 + \frac{25-20}{25-10} = 96.33$ ；丁种是 $96 + \frac{25-20}{25-15} = 96.5$ 。說明在96%时两者抗潮力虽然相同，但在97%时則后者就比前者为高，总的抗潮力还是以后者为好。

測定时注意事項

1. 硫酸溶液的配制可用惠氏比重天平（惠氏比重天平用法見附錄），測定時溶液濕度必須正確掌握，經過幾次使用後應予以校正，以免發生誤差。

2. 配合硫酸溶液時，應把硫酸逐漸注入清水中並不斷以玻棒攪拌，不可將水加入硫酸中，因發生熱量時局部發熱過甚，使溶液沸騰濺出損害人身及衣物。

3. 測定瓶必須密封不得漏氣，否則就不能使瓶中空氣達到應有的相對濕度。

4. 測定前應先把瓶內硫酸溶液的溫度調整到 20°C ，然後裝入火柴。

5. 圓片上火柴頭和硫酸溶液液面的距離要按規定保持一致。

6. 擦划火柴時，藥頭髮火，只著一半者，作為不發火論。

7. 為了避免擦划火柴時個人因素的影響應指定專人擦划。

8. 根據經驗硫酸溶液濃度變化不大，不必每次測定，可定時加以校正。

9. 定溫設備的溫度必須儘量保持穩定，在 $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、72小時內避免發生波動，因測定抗潮力所用相對濕度非常高，如96%和97%與飽和點（即露點）極為接近，只要溫度稍稍降低，容器中的水汽就會達到露點。要在容器的頂上壁上或火柴頭上凝結出來，水汽變成水珠，火柴頭也要軟化，結果擦划時就不能得到正確的抗潮力。

10. 測定的火柴，應選擇大小均勻合乎標準的。

附錄：惠氏比重天平的用法

惠氏比重天平是一種特別設計用以測定液體比重的儀器，其結構如附圖所示。現簡述其用法如下：

1. 砝碼的用法

惠氏天平的砝碼（也稱騎碼）共有大小不同的四組，每組有同樣的砝碼兩個，最大一組砝碼的重量等於比重浮表③排出的水在4°C下的重量。其他砝碼的重量各為最大砝碼重量的 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{1000}$ 。每一組砝碼代表比重的數目由大到小各為0.1, 0.01, 0.001, 0.0001。

由於砝碼重量係根據比重浮表的體積來確定的，因此它們只適用於這一浮表，如果比重浮表更換則砝碼須在4°C重新校準。

比重的測定結果係根據砝碼在天平上的位置來確定。將各砝碼所代表的比重數乘以它在橫梁①上的位置，相加起來，即得比重數值。例如：大號砝碼放在橫梁①的盡頭處（相當於刻度10），另一個大號砝碼放在橫梁①的刻度2處，二號砝碼也放在刻度2處，三號砝碼放在刻度4處，小號砝碼放在刻度9處，則其比重數值為 $0.1 \times 10 + 0.1 \times 2 + 0.01 \times 2 + 0.001 \times 4 + 0.0001 \times 9 = 1.2249$ 。

2. 天平的校準

甲. 在空氣中校準天平

校準前將天平擦淨，放在較平的桌面上，把可動支柱③升高至適宜的位置，用固定螺釘④將支柱固定，放橫梁①於夾叉②中，挂上下燥的比重浮表（或校正比重天平專用的15克重砝碼），調整調整螺釘⑤使衡重體⑥上的針尖對準指標⑩。

乙. 在蒸餾水中校準天平

將已在空氣中調整好的比重天平的浮表放入已知溫度的蒸餾水中，在橫梁①上挂上砝碼，使衡重體⑥針尖與指標⑩相對準，讀出水的比重，這一比重應與在該溫度水的標準比重相符。如不相符，可調整衡重體⑥使其相符。然後將比重浮表取出用酒精或乙醚洗滌，快速使干，準備測定液體比重。

3. 比重的測定

在測定液體比重前應將天平校準（一般快速測定，只在空氣中校準即可），而後將干燥的比重浮表放入已調整至規定溫度的將被測定比重的液體中，挂上砝碼，使衡重體⑥上的指針對準指標⑩，根據砝碼的數值，即可讀出液體的比重。

4. 注意事項

（1）測定中液體的溫度和均勻性對比重結果影響很大，所以測定比重前應將液體攪拌均勻並調整至應有的溫度。

（2）試樣液體內不應有氣泡。

（3）比重浮表應全部浸入液體內，並應在筒的正中，不要和筒壁

接觸。

(4) 每次測定完畢後應將比重天平擦淨，比重浮表洗淨并使干燥放入盒中，在干燥处存放。

(5) 砝碼須用鑷子箝取，用完后立即放入盒中指定位置，試樣液体絕對不得濺在砝碼上。

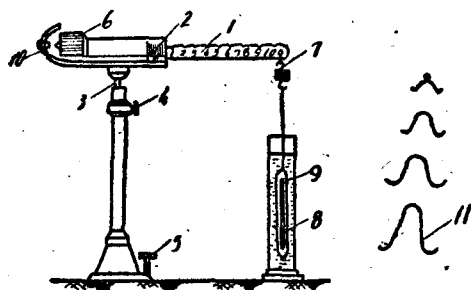


图3 惠氏比重天平示意图

1—梁；2—夾叉；3—可升降支柱；4—固定螺絲；5—調整水平螺絲；6—衡重體；7—掛鉤；8—浮表；9—量筒；10—指標；11—砝碼。

二、葯頭自燃点測定方法

火柴在溫度不斷上升的空氣中，達到火柴自燃的溫度即視為其自燃點，溫度上升的速度對火柴自燃點有很大的關係，上升愈快自燃點愈低，因此火柴自燃點的測定必須掌握溫度的上升速度才能得到一致的結果。根據規定，溫度上升的速度從 100°C 開始，每分鐘應為 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

自燃點的測定採用自燃點測定器，其構造如下：(圖3、圖9)儀器本身是用銅制的，直徑80毫米，高30毫米，中心有九個空室，每室直徑10毫米，高25毫米，其直徑3毫米，中間室可備插溫度計，周圍八個小室各插火柴一枝，火柴位置呈水平方向。

檢驗方法

先將儀器加熱到 160°C 左右，停止熱源，使其漸漸冷卻，等

溫度降到 100°C 時，迅速在每一小孔中插入火柴一枝，再重新加熱，上升速度必須掌握在每分鐘 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，待火柴達到自燃點時，發生自燃，燃燒時氣體膨脹產生壓力，火柴立即向外彈出，此時讀取八枝的溫度數，計算其平均溫度即為該火柴的自燃點。

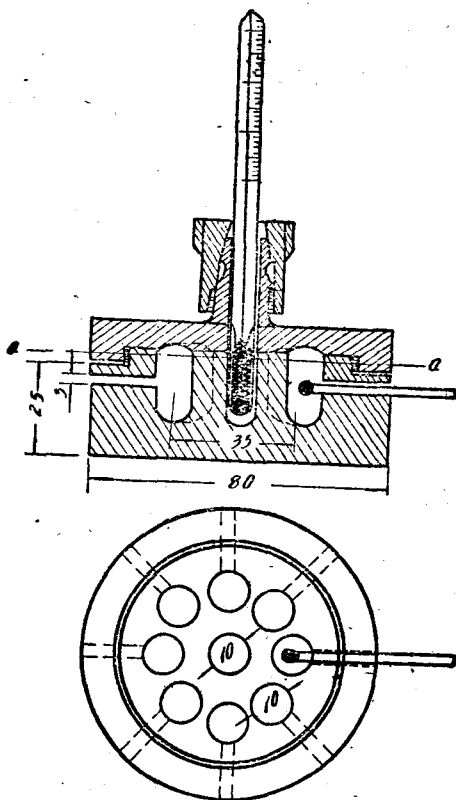


圖 4 自燃點測定器構造尺寸圖

注意事項

1. 上升溫度必須按規定速度正確掌握，否則忽高忽低就

易于发生误差。

2. 加热工具須用酒精噴灯或电汽加热爐，普通酒精灯因热量不足，倘不能达到每分 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 上升速度，即不能适用。但使用酒精噴灯，溫度上升速度应經常校正。倘使用电热方法，即一經校正以后不必經常測定。但电压不稳定的地区，应注意电压的稳定，或使用調整变压器来調节电压的正常，以便溫度上升速度保持正常不变。

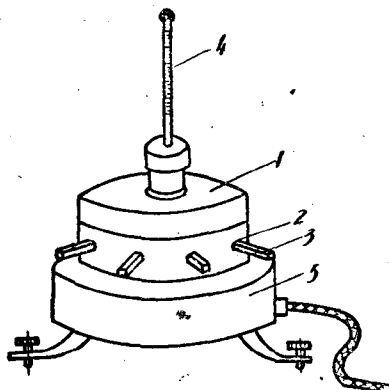


图5 自燃点測定器示意图

1—測定器；2—插火柴小孔；3—火柴；4—溫度計；5—电爐。

3. 使用几次后，插火柴的小孔容易被灰炆堵塞，因此每試几次后应随时用粗鉄絲清除。

4. 火柴自燃时向外彈出，为了安全起見，應該注意在測定器周圍裝置防护网，以免发生事故。

5. 自燃点一般在 180°C 以上，因此所用溫度計应采用 250°C 以上的，否則水銀柱上升过高，容易将水銀球脹破。

6. 試样必須挑选合乎标准的火柴。

7. 溫度計和火柴应在同一平面上，不要接触器壁。