

火柴工业译文选

宋祖华 译

轻工业出版社

內 容 簡 介

这本译文选，共搜集了十二篇有关火柴制造方面的新技术、新材料、新品种的介绍。这些材料选自苏联、德意志民主共和国和日本的有关技术杂志。译者针对火柴工业部門如何提高产品质量、降低成本的问题选了这些短文。它们介绍了火柴的耐温、耐水、耐潮性的研究成果和制造经验；同时介绍了主要原材料的分析、代用品的性能以及多次燃火柴的制造等。

本书可供火柴工业部門的工程技术人员和研究人员的参考。

火 柴 工 业 译 文 选

宋 祖 华 译

*

轻工业出版社出版

(北京永安路18号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第118号

中国财政经济出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米1/32 • 1¹⁸/₃₂印张 • 32千字

1965年 8 月第 1 版

1965年 8 月北京第 1 次印刷

印数：1~1,000 定价：(科六)0.22元

统一書号：15042•1242

火柴工業譯文選

宋祖華 譯

輕工業出版社

1965年·北京

目 录

关于优质火柴的耐温和耐潮的研究

.....译自苏联“木材加工工业”1957年第2期 (3)

耐水耐潮性火柴制造法

.....摘译日本化学特许总览第81438号 (7)

耐水磷面和耐水火柴的试制

.....译自苏联“木材加工工业”1960年第11期 (8)

火柴工业上比面测定器的应用

.....译自苏联“木材加工工业”1955年第8期 (14)

氯酸钾化学组成对火柴质量的影响

.....译自苏联“木材加工工业”1957年第1期 (20)

火柴梗沾蜡油时石蜡耗用量的测定

.....译自苏联“木材加工工业”1958年第10期 (24)

合成树脂代替火柴用胶

.....摘译日本化学特许总览第190778号 (33)

关于火柴梗防灼液的处理

.....译自苏联“木材加工工业”1958年第1期 (35)

板纸火柴盒译自德意志民主共和国“书籍装订与加工纸”1964年第5期 (38)

多次燃火柴.....译自日本化学特许总览第210843号 (44)

多次燃火柴发火梗.....摘译日本化学特许总览第119121号 (46)

连续发火梗.....摘译日本化学特许总览第111750号 (49)

关于优质火柴的耐温和耐潮的研究

B · A · 拍斯洛夫

苏联火柴工业中央科学研究实验室，在探索火柴对高温和周围空气湿度的影响和稳定性的提高方法上，进行了一系列的工作。

1955年对火柴在长期人工高温下的变化进行了观察，结果表明，在这种条件下，火柴药头的质量和组成均有所变化。关于这些优质火柴和用皮胶专门在实验室制备的火柴，它们变化的资料，列表如下。火柴的指标包括火柴在初期和经过2个月后不同温度（20~70°C）和不同相对湿度（20~100%）的系统影响。

火柴种类	火柴的情况	火柴灵敏度 (以重量计算)				火光焰量 大小			不引梗 (%)	含量(%)	
		5	10	20	30 (克)	大于 3 厘米	1~3 厘米	小于 1 厘米		氯酸钾	重铬酸钾
厂产优质品	初期	35	40	95	(%) 100	78	22	0	0	52.70	1.50
	受作用以后	0	0	35	60	0	86	14	28	49.79	0.51
用皮胶的 实验室产品	初期	25	60	70	75	11	89	0	9	44.20	1.58
	受作用以后	10	30	45	60	0	82	18	63	43.22	1.23

从表可见，火柴燃烧性质恶化的基本原因是由于火柴在长期受到高温和空气湿度的作用后，使火柴药头组成中的氯酸钾和重铬酸钾的百分比含量起了变化。

火柴药头的燃烧是依靠这些物质（即氧化剂）加热时发出的氧来进行的。但空气中的氧气，即使在这种燃烧里参加反应，也只有很小程度的影响。

1954年所进行的试验表明，将火柴药头沾在玻璃棒上，放在惰性气体里依然能进行燃烧，可见空气中的氧气，对于火柴药头的完全燃烧，几乎没有影响。

火柴沾油方法的研究结果证实：用低熔点黄色石蜡沾在火柴梗上，在温度30°C或以上时，它会扩散而渗入到火柴头的药料中去，这就意味着药头里的氯酸钾百分比含量的降低了。

就是少量的石蜡或者它的易熔部分，被火柴头药料吸收以后，也会使火柴燃烧灵敏度减低。事实是因为火柴的燃烧剂（硫磺和有机胶）含量在药头中占14~18%，如加入石蜡1%，就等于燃烧剂增加6%，这样就要在相同的百分比上减少了氧化剂与燃烧剂的比例。

重铬酸钾的含量同时减少的原因，是由于在高温和空气湿度的长期影响下，它部分或完全被还原，而形成了不溶性的氧化铬，从下面反应式可以看出：



火柴药头在长时期高温（30~40°C）的作用下，可溶性的重铬酸钾比原来药浆中的含量有所减少。

试验表明，在这些火柴药头中所存在的不溶性的氧化铬，就相当于被还原的重铬酸钾的数量。

重铬酸钾的还原，更正确地说，从六价状态变成三价，引起了药头成分中动物胶蛋白质的氧化，并使它鞣化而变成不溶性的状态。

同时，重铬酸钾在火柴药头里，一方面虽是氧化剂，但

由于它是完全水溶性的，因而能充分分布（这是氯酸钾所不能做到的），所以即使是小量存在，它也可成为燃烧的活化剂；另一方面重铬酸钾在日光的温度作用下，受到还原，使动物胶鞣化，赋予火柴药头以更大的耐潮性。

火柴头受到高温和空气湿度的作用，开始发亮时，这可视为药头即将结成胶壳的信号。

一般来说，在制造火柴的工艺过程中如果自动机上药头在干燥过程中温度超过规定的限度，这个现象就在进行。在高温的作用下，药头成分中用来粘合粉末状态药料的胶发生液化，药头的泡沫悬浮状结构受到破坏，胶液外移到药头表面，形成光亮的胶壳。

这种现象对火柴质量不利，因为药头表面的胶壳破坏了它的摩擦性能，并使火柴的发火灵敏度减弱。此外，药头胶壳要减少耐潮性能。

很显然，火柴药头在高温和空气湿度的影响下，药头结壳，使一部分动物胶不能鞣化，容易继续吸潮。在普通火柴药头的组成部分中，一般使用不易鞣化的骨胶和完全不能鞣化的亚硫酸盐碱液酒精，要吸收大量水分。

所有这些观察，使我们向各厂提出了一系列有关提高优质火柴耐温和耐潮稳定性能的建议。

欲制造耐温的火柴，应使用精炼过的石蜡，以代替普通黄色火柴石蜡（国家标准784-53）。

黄色石蜡在42°C时就熔化了，并且含有5%以上的石油油分。白色天然蜡，它在52°C时熔化，含油分在1%以下。合成蜡在58°C时熔化。因此使用白色石蜡，可使油分沁透到火柴药头组成部分里的情况减低到最低限度。

在优质火柴药头中应加入最高量的细粉状氯酸钾，使它

的过剩部分来弥补重铬酸钾在不利的保存条件下的损失，并保证火柴在受潮时，有足够的灵敏度。

优质火柴药头应用优级或特级高粘度皮胶来制造，尽量不用骨胶。

皮胶在重铬酸钾的作用下，能更好地鞣化，并增加耐潮性能。重铬酸钾要少量使用。

现在的优质耐潮火柴配方规定只用皮胶，不用骨胶，但实际上有些工厂使用若干数量的骨胶，这是不能允许的。

这些优质火柴药头中不宜再掺用黄蓍胶，因皮胶已有足够的泡沫性能。在减缩药浆的水分比例时，就可不用黄蓍胶，也能产生适当的泡沫，必要时可增加氧化锌用量，以促进泡沫的形成。

火柴应注意包装在防水纸和焊好的铁皮容器中，以防止在运输或保存中遭受空气湿度的影响。

在我们工厂里遵守规定的配方和工艺规程所生产的耐潮火柴具有很高的指标。

译自苏联“木材加工工业”1957年第2期

耐水、耐潮性火柴制造法

从来一般所用火柴，耐水力只有1~2分钟时间，耐潮力不过10~20小时。

本发明为了防止以上缺点，对耐水、耐潮火柴进行了研究。方法是将氯酸钾、硫磺等药料用下述涂料混合调和后，在梗枝上进行沾头。沾头后在药头上又涂上一层所含成分和上述涂料。不同的涂料，赋予药头以显著的耐水、耐潮性能。所用涂料以用含颜料少的如真漆、清漆、油漆，乳胶漆及乳白漆等作为粘合剂。再用其他不同种类的涂料作为药头外层。现介绍实施情况如下：

氯酸钾	50克
玻璃粉	12克
硫磺	15克
二氧化锰	13克
硅藻土	3克
蒸煮漆	35克

(蒸煮漆由硝化棉17%，蓖麻子油3%，玳玛树脂2%，乙酸乙酯28%，苯30%，甲苯20%所组成)。

将以上药料调和均匀后，沾成药头。干燥后再浸入乙烯系树脂溶液中，干燥后一共可沾成火柴5000枝。

上述蒸煮漆也可用乳胶漆(鱼油10%，清漆40%，胶1%，油酸铵0.5%，水48.5%)20克代替。乙烯系树脂溶液可用上述蒸煮漆代替。

摘译日本化学特许总览第81438号

耐水磷面和耐水火柴的試制

Л. И. 弗陀利雪夫

目前苏联火柴工业所生产的火柴是不能耐水的，因为在制造时使用动物胶，这种胶在水中是膨胀的，并且形成胶质状溶液，所以盒子的磷面对于水的作用特别敏感。在本篇报道中，将叙述我们在苏联中央火柴科学研究实验室所设计出来的一种能够获得优质耐水磷面的方法，并将叙述抗水火柴的試制经验和结果。

作为耐水磷面的粘合剂，使用水溶性热反应酚醛树脂（醇溶性树脂），这种酚醛树脂，是通过我们所设计的条件来制备的。

我们已经寻到了苯酚和甲醛的适当克分子比例、催化剂的适当用量，并且设计出树脂制备的适当操作。

苯酚和甲醛的克分子比例是1:1.3，碱性物的总用量是苯酚的7%，树脂按照下列方法制备。

在反应器内，按照上述比例加入苯酚和甲醛，在20~25°C的温度下，一面搅拌，一面加入40%氢氧化钠溶液，按照苯酚的2%来换算为100%，混合物在30分钟内加热到80°C，同时保持这种温度10分钟，然后再加入2%碱溶液，在20分钟内温度上升为90°C。在90°C时，继续加热直至树脂达到粘度20~23秒（根据B3-4法）。一般说来，这样需要40~60分钟。所有凝合过程可在1.5~2小时完成。

这种制备出来的树脂含水量，用“顿氏和司得克氏法”

测定为50%；粘度（根据B3-4法）为20~23秒；在140°C时硬化速度为1分20秒；在水内溶解度为900~1000%。

磷面包括下列成分（以重量计算）：

赤磷.....	32
三硫化砷.....	28
玻璃粉.....	16
树脂（按干基计算）	不少于10
水（包括树脂水分在内）	不少于30
（加入15分重量的树脂能得到最好结果）	

上述磷面的组成比工业所用的更为简单。

磷面的制备工艺是：树脂溶解在按配方所必需数量的水中，在树脂的水溶液中在不断搅拌下加入赤磷、三硫化砷、玻璃粉等粉末，并最后将混合物在湿磨式球磨机内或磷浆研磨机内磨细。

上述磷面的制备工艺比现在的更为简单，可以省去这样的工艺过程，比如亚硫酸盐碱液酒精浓缩物（或动物胶）的溶解，高岭土水悬浮液的制备，糊精的捣碎，从浓缩物溶液（或胶溶液）、糊精和高岭土水悬液配成胶液。这样一次研磨可代替两次研磨。

这样制备出来的酚醛树脂磷面，具有高度的稳定性和使用寿命。

以酚醛树脂为基础的磷面，可以用刷子或滚刷更好地涂在任何表面上，根据稠度和表面性质，可以得到厚度在0.025~0.06毫米的磷浆层。

还设计了磷面烘干的适当操作，这种磷面可刷在盒子、木片或铁片上，在任何场合下，它们都要求温度为140°C，时间为15~20分钟。

用上述方法所制备的和根据适当刷磷工艺所烘干的磷面，经过下列指标的试验：火柴磷面擦划次数，浸水后经过10昼夜和五个月的灵敏度。磷面还在铁片和木片上经过试验。

在水里受潮的磷面的质量检验，是从其表面水分除去以后，立即进行的。

检验表明，原始的磷面具有很高的质量，铁片或木片上的磷面层厚度为0.03毫米，面积为8.5厘米²，能够保持800~1000次的擦划，并具有比普通标准磷面高8.5~9倍的灵敏度。在水里浸泡10昼夜以后，火柴擦划数字减少不很显著，而灵敏度实际上没有变更。经过五个月在水里浸泡以后，磷面擦划数字虽然减了一倍，但还是比普通磷面为多，在任何场合下，没有一次发现磷面层从表面脱落，不论在浸水前或浸水以后。

除了上述的树脂外，也可以使用现在工业上所生产的、在水中微溶性的酚醛树脂（CП-1，CП-2，C-1等）作为粘合剂，但是为了获得具有正常稠度的磷浆，需要增加相当于干树脂的8~10%的氢氧化钠或乙醇，因此使用这些树脂不如上述树脂来得适宜。

上述制备抗水磷面的方法，在采用时有一定的范围，特别适宜于制造小批特殊目的的火柴，但不能使用这种方法来大批生产一般的火柴，因为工艺上还不能在这样严格的条件下进行盒子的干燥。

为了降低磷面干燥温度和时间，在树脂中可加入硬化促进剂——苯磺酸。

这种磷面最好的组成如下（以重量计算）：

赤磷.....32

三硫化磷.....	28
玻璃粉.....	16
树脂(换算为干基).....	10~15
苯磺酸(在干树脂100份的基础上).....	20~34
水(包括树脂溶液的水份在内).....	25~40

干燥工艺条件可以变动, 温度从80°C到110°C, 时间从5分钟到20分钟。

上述磷面制备方法, 可以适用于任何一种火柴。这种磷面的质量指标几乎和不用催化剂的磷面相同; 磷面具有高度坚固性和灵敏性, 不会泡胀, 因此当它在水中经过长时期浸泡不会失去它的擦燃性能。

如上所述, 火柴在水中浸泡或放置在强有力的潮湿空气中, 要发生泡胀现象是由于水溶性的动物胶所促成。在水中, 胶直接进行溶解, 而在潮湿空气中则是通过毛细管的凝缩来进行的。

很显然, 为了防止火柴受潮可能有两种方法:

使用在干燥后能变成非水溶性状态的胶或者使用不透水性的清漆涂膜。

曾经试验过各种清漆涂膜3~5层。然后来鉴定下列七种清漆的质量: BXЛ-4000(暂行技术条件2647-51), 依地托尔清漆(一种酚醛清漆)И216, ДМЗ(技术条件МХП 1722-49), 硝化纖維胶“ARO”20%的乙醇和乙酸丁酯的混合溶液(重量比1:2), 清漆BK-20, BK-1和虫胶漆。几乎这些清漆, 都按照工业所生产的原来状态使用。

试验证明: 清漆BXЛ-4000对防止水分渗入火柴梗最有效, 这种清漆和酚醛清漆И216一起曾经被我们在后列方法所制备的燃烧的火柴上试验过。它的制备方法是將火柴梗的

不短于四分之三的长度浸在清漆里，漆膜在室温下干燥。在涂有清漆的梗枝上沾上发火成分（大药头），干燥后再沾上小药头，最后将上述两种药头和梗枝再涂上清漆。

这种所制备的火柴，根据技术条件进行分析，同时将它们放在20°C温度的水里和99.6%相对湿度空气中来测定它的抗水性和抗潮性，试验结果如下表。

指 标	涂有清漆 BXII-4000 的火柴	涂有清漆 И216 的火柴	涂有用普通方 法制备的虫胶 漆的火柴
抗潮性能—能保证火柴100%燃烧性能、和保证药头不会泡胀所经过的时间，以昼夜为标准	不少于7~9昼夜	3昼夜	1.5昼夜
抗水性能—能保持火柴100%燃烧性能的时间，以小时计算	2.5~3小时	0	5~10分
受潮前的燃烧速度 毫米/秒	2.5	0	2.3
受潮后的燃烧速度 毫米/秒	2	0	0
受潮前发火的火光和燃烧特征	光亮微红色，保持燃烧火焰长度7~10毫米	0	光亮红色，保持燃烧火焰长度3~5毫米
受潮后发火的火光和燃烧特征	光亮红色，保持燃烧火焰长度3.5毫米	0	0

从表中可见，用BXII-4000清漆代替虫胶漆可得到高度抗水性的火柴。

在进行试验中求得用水溶性的酚醛树脂，代替动物胶的抗水性火柴。酚醛树脂的制备方法和上述一样。试验在燃烧的火柴上进行。引燃用的小头使用粘度20~23秒（B3-4）的树脂，火柴头的正体使用接近粘度90秒的树脂。第二种树脂是用第一种树脂在90°C温度下，经过0.5~1小时加热来制

成的。

最好的火柴配方如下（以重量计算）：

氯酸钾.....	37
高岭土.....	9
玻璃粉.....	32
草酸铵.....	2
酚醛树脂.....	24

火柴最适宜的烘干条件是：火柴药头保持在室温条件下不少于8小时，然后在20~30秒内将温度提高到70~100℃，在100℃时火柴保持20分钟，最后，在40~80分钟内，将温度提高到140℃。

用这种方法干燥后的药头（火柴正体），再沾上小头，将火柴第二次在140℃温度下干燥20~40秒。

这样所得的火柴，燃烧时有光亮的红色火焰和正常速度。放在水中经过4~5小时，虽然余烬的炽热程度有所减少，但并不失去发火和燃烧的能力，经过1~1.5小时在水中浸泡，余烬的炽热程度实际上没有变化。

以上进行的试验表明，用酚醛热反应树脂可以制造出在水中不会泡胀的，并且在比较长时间内不会失去燃烧能力的火柴。

译自苏联“木材加工工业”1960年第11期

火柴工业上比面测定器的应用

Г·Л· 拍斯貝洛夫

决定火柴使用价值的药头燃烧性质，同样取决于药头的组成和结构，但是后者本身又和生产过程中药头所形成的药浆的结构有关系。火柴头的药浆是多分散性泡沫悬浮系统，由氯酸钾、硫磺、玻璃等粉末所组成，稳定的悬浮在粘的胶质水溶液中，对泡沫的形成具有一定的能力。因而火柴头的结构，直接取决于药头组成中所含药料的细度。

实践和许多研究证明，火柴药头的机械强度，发火灵敏性，燃烧质量和药料的耗用定额都有赖于药料的细度。对火柴盒侧面上所涂刷的磷浆组成中的药料，也同样是这样的。

因此，对火柴厂的化学工作者来说，非常重要的一项是能够容易并快速地测定药料的细度。火柴工业和其他很多工业部门一样，为了测定药料的细度，采取过筛的办法，但是它费时较长，很不方便。

结果，工厂的药料室往往不控制药料的细度，也不通过细度来校正它的配料量，而细度对氯酸钾有特别意义。它的结果或者是装盒机上火柴容易发生燃烧，或者生产出燃烧灵敏度低的火柴。因此，显然有必要在工厂的药料室中置备能够经常控制药料细度的仪器。

细度一般以粉末颗粒的大小来表示。这还不能完全说明药料是否适合于火柴药浆的制备。我们将会求得药料更完全的特性，如果不仅对颗粒的大小，而且对它的结构也加以测

定，因为后者会影响到每一单位重量所含有颗粒总表面的大小。

火柴头和磷面组分中所含的药料颗粒彼此之间的接触程度是取决于总表面的，因此火柴头和磷面的结构，也取决于它。

遗憾的是：药料颗粒结构对药头质量的影响，还没有研究过。可能这是由于用高细度自然石英砂代替玻璃粉的研究，还没有获得成功。石英砂颗粒具有比玻璃粉颗粒更圆的形状，因此就是和玻璃粉有同样细度的石英砂，仍然比玻璃粉的每一单位重量颗粒的总表面为小。

药料粉碎方法对颗粒结构的影响，也没有研究。玻璃在粉碎前的加热，可能对颗粒的结构会发生影响，这可由使用加热过的玻璃粉的火柴头能有更好的发火来解释。

不管怎样，这是不可否认的，化学药品粉碎的质量和药粉对药浆制备是否适合，在很大程度上，用每一单位颗粒总表面的大小，即所谓“比面”来表示，比用药料颗粒的大小来表示，更能说明问题。

由于测定火柴生产所用的药粉颗粒的绝对大小，并不能表现出它的适用程度的完全特性，因此必须用比面*的测定来代替细度的测定，既能说明细度，又能说明粉碎的质量。

在已被采用并得到广泛推行的比面测定的方法中，有一种是以测定粉末层对空气被吸引透过这一粉末层时的阻力为依据的方法。

另一种不同方法，是采用空气在大气压力下被吸引通过已知厚度和横断面积的粉末层。已知粉末层对通过的空气阻

* 每一单位重量粉末颗粒的总表面叫作比面，并一般以厘米²/克来表示。