

全國化工防腐蝕會議經驗交流匯資料編

第四冊

# 防腐蝕塗料

全國化工防腐蝕會議秘書組 編

化學工業出版社

## 前 言

全国化工防腐蚀会议由化工部于11月16日至11月23日在沈阳召开，到会者除部直属各单位外，有各省市的化工厅(局)、化工厂、及各大专院校，研究单位等。

防腐工作在化工部門是很重要的，这一工作做得好，不仅可以延长设备的使用寿命，降低了消耗定额，保证了安全生产，而且更可以为国家节约大批钢铁，以便更多更快的建设新工厂，多快好省地建设社会主义。

因此化工部召集了各有关单位将几年来的防腐工作经验进行交流与推广。为了更广泛的开展这一工作，故将此次会议资料汇编成七册出版，其内容第一册为综合性的经验介绍，第二册为不透性石墨，第三册为塑料及橡胶，第四册为涂料，第五册为硅酸盐类，第六册为金属及其他，第七册为漆酚。其中前六册公开发行，第七册漆酚为内部发行。

此汇编中所收进的资料，有些是在生产中经过考验已有成效的；有些是在试验室得到良好结果，而未经生产考验或在生产中应用不久的，但为了促进这一工作的发展，我们都把它容纳进来。有一点必需在这里特别提出的是，各单位吸取采纳此中经验时，要注意结合当地的具体情况，或预先得到有成效的试验后，再应用到生产上去；避免生搬硬套而造成生产中的损失，这是值得我们注意的一个问题。

全国化工防腐蚀会议秘书组

1959年11月

# 目 录

## 前 言

- 作为防腐蚀材料的研究.....沈阳化工研究分院 (1)
- 使用情况的总结.....吉林化工设计研究分院 (44)
- 、 碱的呋喃树脂涂料及其施工经验.....北京化工研究院 (46)
- 乙烯漆使用情况介绍.....吉林化工设计研究分院 (51)
- 橡胶漆的试制.....沈阳化工研究分院 (53)
- 中、苏涂漆样品在广州、海南地区大气腐蚀试验结果...  
一机部广州电器科学研究所 (67)

# 生漆作为耐腐蝕材料的研究

沈阳化工研究分院

生漆是漆树分泌的液汁，为我国的特产，产地遍及于湖北、四川、广西、贵州、云南、安徽、江西、浙江、福建、台湾、陕西、甘肃、河北、河南等地；其中以湖北、湖南、四川、贵州、广西、云南、陕西等省出产最多。中印半島和日本也产生漆，但以我国的产量为最多，年产5000公吨以上。

生漆的应用在我国已有几千年的历史，主要用作抵抗大气土壤腐蝕的涂料。生漆的耐久性是世所闻名的，非一般油漆所及，所以虽然生漆比普通油漆的价格贵，而且干燥得很慢，但作为高级涂料的一种，它仍然占有重要和独特的地位。除一般用于房屋建筑、食用器皿、車輛、船舶等外，并用作飞机上高速轉动的推进浆、海底电纜、紡織机械等的涂料。我国出产的生漆现在有一大部分輸出到国外，可見工业先进国家对它是十分重视的。

过去我国和日本的科学工作者都曾对生漆进行过一些研究，但据我們所知，对于生漆涂层的化学稳定性还缺乏系統的研究，生漆涂料也还不曾应用到化学工业的设备上去。由于各化工厂迫切需要各种耐腐蝕性能优良的材料，我們根据苏联专家的建議于1956年曾进行了生漆作为耐腐蝕材料的研究。我們試驗了生漆涂层对各种腐蝕介質在不同溫度下的化学稳定性、物理机械性能和生漆涂料的施工方法。此外，鉴于生漆和鋼鉄具有高度的結合强度，并进行了生漆作为耐酸胶泥的試驗。

根据我們研究的結果，生漆具有优良的耐腐蝕性能，而其涂层的机械强度也相当高，用作处理各种强腐蝕介質的化工设备的保証涂料是适宜的。而且它还可以用作耐酸胶泥，使用在不适宜用硅酸盐胶泥的地方。

几年来各工厂使用生漆情况也証明了，生漆用于合成氨生产中

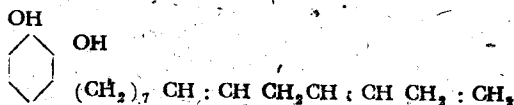
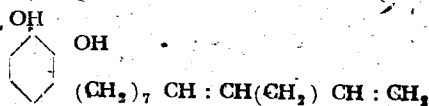
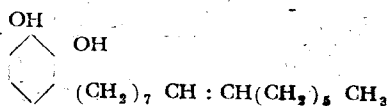
的水洗塔、漂粉塔的耙子、氯碱车间的排风机，以及盐酸和稀硫酸贮槽等等，都得到良好的效果。

## 一、生漆的化学成分和分析方法

生漆为灰黄色的液体，与空气接触后颜色变黑，它的主要成分为水分、漆酚、胶质及含氮化合物（或称酵素）四种。

生漆含水量随漆的采割时期和种类而不同。我国各地产漆平均含水量约为20~30%。水分多的质劣，水分少的质佳。

漆酚是一种含有两个OH基的液体，并有较长的不饱和烃键，键上双键的数目和位次现在还不明了。它的结构可分以下几种：



据日本化学家真岛的研究〔1〕，漆酚中除含有  $(\text{OH})_2 \text{C}_6\text{H}_3 \text{C}_{15}\text{H}_{27}$  以外，还含有较少的氢化漆酚〔3,4  $(\text{OH})_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{C}_{15}\text{H}_{31}$ 〕、漆酚二甲基醚〔3,4  $(\text{OCH}_3)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{C}_{15}\text{H}_{27}$ 〕、氢化漆酚二甲基醚〔3,4  $(\text{OCH}_3)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{C}_{15}\text{H}_{31}$ 〕等几种成分。

漆酚是黄色液体，比重为1左右（21°C），能溶于酒精、苯、丙酮及汽油等溶剂中，不溶于水。在空气中易氧化成黑色粘稠液。

我国所产生漆含漆酚约为40~70%。漆酚含量越高，漆的品质也越好。

胶质的含量随漆树的种类而异，大木漆含量较多，小木漆含量较少。我国产漆一般含胶为3.5~9%。漆胶为黄白透明状物质，含量多寡影响漆的粘度，但和漆的品质无关。

氮化合物的含量约在10%以下。漆的干燥，一般是在室温与潮湿空气中，借助漆酵素含氮化合物以促进漆酚的氧化。所以含氮化合

物是生漆在室溫干燥时所不可缺少的成分。

一般分析生漆成分的方法如下：

1. **水分** 称取5克生漆样品（精确度为0.005克），放在已称量的表面皿上，在沸騰水浴上加热至水分蒸发完毕，試样称至恒重为止。然后按下式計算水分含量百分率：

$$\text{水分}\% = \frac{\text{試样重前} - \text{試样重后}}{\text{試样重前}} \times 100$$

2. **无水酒精不溶物**（胶质和含氮化合物）多是称取4~5克生漆試样（精确度为0.005克），用20毫升无水酒精溶解、过滤。用20~30毫升无水酒精洗涤滤渣，将滤渣放在70~80°C烘箱內干燥至恒重。

按下式計算酒精不溶物的含量百分率：

$$\text{无水酒精不溶物}\% = \frac{\text{滤渣和滤紙重} - \text{滤紙重}}{\text{試样重}} \times 100$$

### 3. 漆酚

(1) **重量法**：将分析无水酒精不溶物的滤液在沸騰水浴上蒸发，試液称至恒重为止。按下式計算漆酚含量百分率：

$$\text{漆酚}\% = \frac{\text{滤液蒸发后重量}}{\text{試样重}} \times 100$$

(2) **容量法**：称取0.2~0.4克生漆試样（精确度为0.001克），溶解在150毫升的无水酒精內，加入酚酞指示剂，以 $\frac{1}{4}N$ 的Ba(OH)<sub>2</sub>标准液滴定至溶液略呈紅色为止。按下式計算漆酚含量百分率：

$$\text{漆酚}\% = \frac{N \times V \times \frac{1}{6.14}}{\text{試样重}} \times 100$$

式中：N—Ba [OH]<sub>2</sub>当量浓度；

V—滴定用去的Ba (OH)<sub>2</sub>溶液，毫升；

6.14—經驗系数，每克漆酚相当于6.14毫升NBa (OH)<sub>2</sub>溶液。

用容量法滴定时，因漆酚和Ba (OH)<sub>2</sub>作用生成蓝色沉淀，

終点比較不易观察。用重量法时由于酒精溶解物內除漆酚外可能还含有其他雜質，所以也不太准确。但是用两种方法互相校正，則可求得漆酚的近似值。

各省生漆成分分析

表1—1

产地	严州	貴州	徽州	四川 毛坝	陝西 木	陝西 毛坝
水分	26.8	31.0	20.0	35.4	35.0	28.7
酒精溶解物	55.6	63.8	65.7	52.3	54.8	55.2
酒精不 溶物	3.48	6.12	4.81	9.01	6.00	4.97
含氮物	13.4	4.01	7.33	2.73	1.07	9.37
漆酚(容量法)	53.5	54.7	61.3	51.4	51.5	52.4

表1—1中是資料〔2〕上記載的我国生漆的分析結果，可以供作使用和分析生漆时参考。

## 二、生漆的化学稳定性

### (一) 腐蝕試驗方法的選擇

漆膜的化学稳定性(耐腐蝕性)还没有标准的試驗方法，一般采用的方法有下列三种〔3〕

(1) 观察法 漆膜受腐蝕介質作用后，如果发生失去光泽、出現顆粒和气泡、結垢以及溶液变色等現象，即为不耐腐蝕的征象。这种方法仅适用于显著不耐腐蝕的漆膜。

(2) 电流測定法 将涂漆的金属棒或管浸入腐蝕介質中，如果涂在金属棒或管上的漆膜遭受破坏，金属暴露在介質中，用电流計試驗即有电流通过。經過72小时的浸入試驗，如果没有电流通过一般認為漆膜是耐腐蝕的。

(3) 电阻測定法(A. Ф. HYMAKOB法)将涂漆的金属試样作为未

知电阻，連接在威斯登电桥上，其余三个支路的电阻是已知的。將試样放入介質中，測定漆膜的电阻，由于介質的腐蝕，漆膜的电阻逐漸降低，在一定时期內測定漆膜的电阻，可以确定漆膜在介質中的破坏速度。漆膜的电阻大于250万欧姆时，即認為它是耐腐蝕的。

我們采用的試驗方法是以电流測定法为主，观察法为輔。試驗时，將涂有生漆10余层的鐵管或鐵棒浸入盛有腐蝕介質的广口瓶中。管的一端露出橡皮塞外，每隔一定时期与安培計連接，并在介質中插入另一石墨电报（图1—1）。如果安培計指示有电流通过，則說明漆膜已受破坏；在72小时內如果試件不导电，同时漆膜外觀也无显著变化，就認為生漆本質能抵抗所試驗的介質。

經過72小时后，除高溫試驗外，一般試件仍保留在介質中繼續观察它的外表变化。在繼續放置期中，如果外表发生显著变化，例如漆膜变脆、变軟、或成粉状脱落等，則即或試件在72小时內不导电，仍然認為漆膜是不耐腐蝕的。如果外表只有輕微变化，例如色略变而漆膜仍坚硬，則可認為它耐腐蝕。

試驗时，每个广口瓶內插入两个相同的試件，以便核对試驗結果。試驗之前，試件放在饱和盐水內检查是否通电，倘有通电現象，說明漆膜沒有涂好，不能用来試驗。每項試驗的試件数目不应少于两个。

上述测电流或电阻的方法，不适用于加有导电性填料（如石墨）的漆膜。

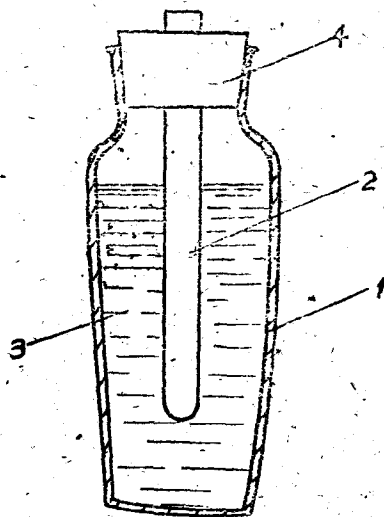


图 1 腐蝕試驗裝置

1. 玻璃瓶； 2. 涂生漆的金屬棒； 3. 腐蝕介質；  
4. 橡皮塞；



## (二) 試件的制备

(1) 生漆的来源和成分 生漆的品种很多，成分也不一致，含漆酚高的品質較好。試驗前应先对原料进行分析，以确定成份对于化学稳定性的影响。

我們采用的生漆有两种：一种是購自天津土产公司的散裝貨，产地不詳；另一种是原装的貴州婺川漆。因为后者購到很迟，所以腐蝕試驗最先都采用天津漆，其后又用貴州漆进行了比較試驗。

这两种漆的分析結果見表1—2。貴州漆含漆酚量高，合于一般标准。天津漆含漆酚量特別低，品質較劣。

根据我們試驗的結果，两者的化学稳定性基本上相似，但在浓度和溫度的界限上有一些区别。貴州漆含漆酚較高，所以化学稳定性較强，因为一般生漆含漆酚均可达50%以上，所以生漆的稳定性都采用以貴州漆的試驗結果为标准。后面我們列出自天津購来的漆产地不明和貴州漆化学稳定性的比較表（見表1—13）。

天津漆和貴州漆成分分析 (%)

表1—2

生 漆 来 源	水 分	漆 酚	无水酒精不溶物 (胶質及含氮化合物)
天 津 漆	7~10	30~35	50~52
貴 州 漆	21.2	61.1	17.4

(2) 涂漆方法 将生漆涂在鉄管或鉄棒上，干燥后作为試件。鉄管或鉄棒的外径約 10 毫米，长为 120~150 毫米，一端密封成半球形，避免有稜角，鉄的表面用砂紙仔細除锈，用毛刷涂漆。涂漆时，先将鉄管或鉄棒在100°C溫度下加热数分鐘，然后涂漆（自然干燥除外）。每次均以趁热涂漆，趁热涂漆薄而均匀，厚时則易生綫紋。涂上一层以后，必須等它干燥才能涂第二层。

由于生漆容易氧化而变成黑色，表面生成一层漆皮，涂漆时，应先将漆皮拨开，蘸下面的漆，用完再将漆皮盖上，以防止下部的漆也氧化变黑。

(3) **干燥方法** 采用自然干燥和高温烘烤两种方法。

高温烘烤是在电热恒温箱内进行。自然干燥是将试件放在玻璃干燥器内，器的下部盛水，以保持器内饱和湿度。

检查漆膜是否干燥的方法，是将棉花放在漆膜表面上，再将棉花吹走，如果漆膜上没有棉花痕迹留存，即证明漆膜已经干燥。在饱和湿度下自然干燥时，经一昼夜基本上可以干燥。在试验中，我们为了保证彻底干燥，每隔三天加涂一层。

(4) **加入填料的方法** 生漆中加入填料，可以增强机械性能，减少漆的用量，也可能对耐腐蚀性能有所改进。因此，我们在生漆中加入各种填料进行比较，使用的填料有石墨粉、磁粉、银珠（流化汞）及其他颜料。另外采用在生漆层中间夹入布层，布是用生漆与面粉的混合物（油漆手工业制造上等漆器的粘剂）粘剂。生漆与石墨粉或磁粉的比例为1:0.5，混合均匀后涂到铁管或铁棒上，进行干燥。粘布时将生漆与面粉（1.05）混合后抹在布上，紧裹于铁管或铁棒的表面，此时漆糊从布缝挤出，说明布已紧贴，即可进行干燥，干燥后用砂纸擦光，再在上面涂生漆。

加入填料的生漆与纯生漆轮流涂敷在铁管或铁棒上（先涂三层生漆，加上两层填料漆，再加两层生漆和两层填料漆，最后加两层生漆，共计十一层）。夹布时，先涂两层生漆，加上一层布，再加两层生漆，擦光后涂三层生漆（共八层）。

### (三) 試驗結果

(1) 150°C烘烤的純生漆膜在各种介质中的腐蚀试验结果。

生漆在150°C烘烤时，得到棕黑色、光亮而坚硬的漆膜。在盐酸、硫酸、磷酸、硝酸、氢氧化钠等各种介质中的腐蚀试验结果见表1-3、1-4、1-5、1-6、1-7。

生漆浸入盐酸中的腐蚀试验结果，颜色和光泽不起变化，对任何浓度和温度的盐酸都能抵抗。

生漆在硫酸中的腐蚀试验结果，颜色不变，随着浓度和温度的升高，渐失光泽，并出现小气泡。对70%以下的硫酸，在100°C以

下是耐腐蝕的；在濃硫酸中 (>85%) 經過20天后即通電，表面并生有小泡，說明不耐腐蝕。

生漆在鹽酸中的腐蝕試驗結果

表1-3

濃度 (%)	溫度 (°C)	腐蝕試驗結果 (72小時)		繼續試驗結果		耐腐蝕能力	備注
		通電情況	外觀	時間	外觀		
10	室溫	不通	不變	四個月	不變	耐	—
20	室溫	不通	不變	四個月	不變	耐	—
20	沸點	不通	不變	—	—	耐	—
30	室溫	不通	不變	四個月	不變	耐	—
30	80	不通	不變	153小時	不變	耐	—
29	100	不通	不變	—	—	耐	—
30	沸點	不通	不變	—	—	耐	加入磁粉填料

生漆在硫酸中的腐蝕試驗結果

表1-4

濃度 (%)	溫度 (°C)	腐蝕試驗結果 (72小時)		繼續試驗結果		耐蝕能力
		通電情況	外觀	時間	外觀	
30	室溫	不通	不變	三個月	不變	耐
65	100	不通	不變	150小時	不變	耐
65	沸點	通電	破裂	—	—	不耐
70	室溫	不通	不變	三個月	不變	耐
70	100	不通	不變	—	—	耐
80	室溫	不通	不變	一個月	不變	耐
85	室溫	不通	不變	20天	通電表面有小粒出現	不耐

生漆在磷酸中的腐蝕試驗結果

表1-5

濃度 (%)	溫度 (°C)	腐蝕試驗結果 (72小時)		繼續試驗結果		耐蝕能力	備註
		通電情況	外觀	時間	外觀		
20	室溫	不通	不變	七個月	不變	耐	磷酸為工業 磷酸，含微量 雜
20	80	不通	不變	240小時	不變	耐	
41	室溫	不通	不變	七個月	不變	耐	
41	80	不通	不變	240小時	不變	耐	
41	沸一點	不通	不變	240小時	不變	耐	
69	室溫	不通	不變	七個月	表面稍變 棕色	耐	
69	80	不通	不變	240小時	不變	耐	

生漆浸在磷酸（濃度為20~60%）中的腐蝕試驗結果，在室溫和高溫下都不通電，外觀也不變化。

生漆在硝酸中的腐蝕試驗結果

表1-6

濃度 (%)	溫度 (°C)	腐蝕試驗結果 (72小時)		繼續試驗結果		耐蝕能力	
		通電情況	外觀	時間	外觀	能	力
9	45	不通	不變	—	—	耐	蝕
10	室溫	不通	不變	90天	顏色略變為棕色仍堅硬	尚	耐
10	60	不通	變灰褐色 仍堅硬	153小時	—	尚	耐
15	60	不通	略變黃	90天	略變黃色，不通電	尚	耐
20	室溫	不通	不變	—	顏色略變為棕黃色，仍堅硬	尚	耐
20	45	不通	變棕色 仍堅硬	—	—	尚	耐
20	60	通	變黃色 粉末	60天	—	不	耐
30	室溫	不通	不變	84天	變灰色，仍堅硬	尚	耐
30	室溫	不通	不變	28天	變黃色，仍堅硬	尚	耐
40	室溫	不通	不變	24天	變灰黃色粉末	不	耐
50	室溫	不通	顏色略變	—	變黃色，破裂	不	耐

生漆在硝酸中容易变色，随着浓度和温度的升高，由黑色转向棕色而至黄色，光亮的漆膜变为暗淡，甚至变成粉末，这说明生漆对硝酸的抵抗力较差。对15%以下的硝酸，在60°C以下尚能耐腐蚀；对30%的硝酸，在室温下，72小时内尚没有变化，继续试验则颜色渐变，不过经过三个月，漆膜尚坚硬，可以认为尚耐腐蚀。对40%以上的硝酸，虽在72小时内尚未通电，但继续试验20余天，则变成粉末，这说明不耐腐蚀。

在漆在其他介质中腐蚀试验结果

表1-7

介 质 (水溶液)	浓度 (%)	温度 (°C)	腐蚀试验结果			耐蚀 能力	附 注
			时 间	通电 情况	外 观		
NaOH	1	室温	70天	不通	变绿	尚耐	加入Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 作填料
NaOH	1	室温	20天	通电	破裂	不耐	不加填料
NaOH	10	室温	3天	通电	起泡	不耐	
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10	室温	90天	不通	不变	耐	
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10	100	72小时	不通	不变	耐	
N <sub>2</sub> Cl	饱和	室温	150天	不通	不变	耐	系在25°C时饱和
CaSO <sub>4</sub>	15	室温	38天	不通	不变	耐	
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	15	室温	38天	不通	不变	耐	
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	15	室温	38天	不通	不变	耐	
漂 粉	饱和	室温	30天	不通	不变	耐	
NiSO <sub>4</sub>	饱和	室温	90天	不通	不变	耐	
NH <sub>4</sub> Cl	饱和	室温	90天	不通	不变	耐	
NH <sub>4</sub> Cl	饱和	80	72小时	不通	不变	耐	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	50	室温	90天	不通	不变	耐	
CaCl <sub>2</sub>	饱和	室温	90天	不通	不变	耐	
明 矾	饱和	室温	90天	不通	不变	耐	
Na <sub>2</sub> S	5	室温	72小时	通电	不变	不耐	
H <sub>2</sub> S+H <sub>2</sub> O	混合气	80	20天	—	表面很坚固但有小 粒点出现 略变绿	尚耐	放在染料厂硫化锅 锅顶的烟道上。
NH <sub>4</sub> OH	10	室温	100天	不通	不变	耐	加入C <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 为填料

續

介 質 (水溶液)	濃度 (%)	溫度 (°C)	腐蝕試驗結果			耐蝕 能力	附 注
			時 間	通電 情況	外 觀		
NO <sub>3</sub> OH	28	室溫	22天	不通	不變	耐	加入Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 為填料
HF	44	室溫	15天	通電	膜變脆 起泡	不耐	
苯	—	室溫	40天	不通	不變	尚耐	
苯	—	45	4小時	—	破裂	不耐	
酒精	—	室溫	40天	不通	不變	尚耐	
酒精	—	45	4小時	—	破裂	不耐	
苯胺	—	室溫	20天	不通	不變	尚耐	
甲酸	80	室溫	25天	不通	不變	耐	
乙酸	15	室溫	40天	不通	不變	耐	
乙酸	15	80	72小時	不通	不變	耐	
乙酸	50	80	72小時	通電	不變	不耐	
乙酸	80	室溫	40天	不通	不變	耐	
檸檬酸	20	80	72小時	不通	不變	耐	
矽氟酸	9	80	72小時	不通	不變	耐	
水	—	沸點	72小時	不通	不變	耐	加入磁粉填料
濕 氫	濃	室溫	80天	不通	稍變 仍堅硬	尚耐	
濃硝酸氣	—	室溫	—	—	破裂	不耐	

根據腐蝕試驗結果，生漆不耐強鹼，對弱鹼性的鹽溶液（如碳酸鈉）則是耐腐蝕的。生漆加入氧化鉻後在室溫時可以抵抗稀鹼和氨水。對於酸性鹽和中性鹽都能耐蝕，對一些有機溶劑和有機酸也有相當的抵抗為。

## (2) 經過不同的干燥溫度所得漆膜的腐蝕試驗結果的比較

我們採用了四種不同方法進行干燥，所需干燥時間及得到的漆膜外觀，見表1—8。不同溫度干燥的漆膜，在鹽酸、硝酸和硫酸中的腐蝕試驗結果的比較，見表1—9。

由1—9表可以看出，不同干燥方法的漆膜對於鹽酸硫酸等的耐

不同温度干燥所需时间及漆膜外观比较

表1-8

干燥方法代号	干燥条件	每层干燥时间	漆层数	外观
自	15~20°C饱和湿度	3天	15	棕黑色有光泽, 稍软
烤-80	80~90°C	8~12小时	13	同上
烤-100	100~110°C	4小时	15	棕黑色, 有光泽, 坚硬
烤-150	140~150°C	20~30分钟	15	同上

注: 干燥方法代号中, “自”表示自然干燥, “烤-80”表示在80°C时干燥, 余皆类推。

腐蚀能力几乎完全相同, 只有对于100°C的浓盐酸高温烘烤的漆膜比自然干燥的漆膜为佳。

不同温度干燥的漆膜腐蚀试验比较

表1-9

干燥方法代号	介质	浓度 (%)	温度 (°C)	试验时间 (小时)	通电情况	外观	耐能	蚀力
自	HCl	31	45	72	不通	不变	耐	蚀
烤-80	HCl	31	45	72	不通	不变	耐	蚀
烤-100	HCl	31	45	72	不通	不变	耐	蚀
烤-150	HCl	31	45	72	不通	不变	耐	蚀
自	HCl	31	100	72		破裂	不	耐
烤-150	HCl	30	100	72	不通	不变	耐	蚀
自	HNO <sub>3</sub>	15	45	72	不通	变黄色, 稍软	尚	耐
烤-80	HNO <sub>3</sub>	15	45	72	不通	不变	耐	蚀
烤-100	HNO <sub>3</sub>	15	45	72	不通	不变	耐	蚀
烤-150	HNO <sub>3</sub>	15	45	72	不通	不变	耐	蚀
自	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	80	72	不通	不变	耐	蚀
烤-80	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	80	72	不通	不变	耐	蚀
烤-150	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	80	72	不通	不变	耐	蚀
自	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	100	72	不通	不变	耐	蚀
烤-150	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	100	72	不通	不变	耐	蚀

### (3) 加入填料的試驗結果

加入石墨粉、磁粉填料，得到黑色有光澤的堅硬漆膜，腐蝕試驗結果的比較，見表1—10。

由表1—10可以看出，加入上述填料的漆膜和純生漆膜的耐蝕能力，對於鹽酸，硝酸和硫酸完全相同；但是加入填料後，一方面可以增加漆膜的機械性能，另一方面可以減少生漆的用量，所以仍然是有意義的。

加入硫化汞後得到朱紅色的堅硬漆膜，在鹽酸、硫酸、硝酸和廢酸中的腐蝕試驗結果，見表1—11。

由表1—11可以看出，加入硫化汞後，在鹽酸中變咖啡色並發生裂縫；在硫酸中變黑色並有氣泡，這都說明不耐腐蝕。在硝酸中，單純生漆變色很快，加入硫化汞後朱紅色相當耐久；在廢酸中純生漆18天已成粉末，加硫化汞後37天才變成粉末；這說明加入硫化汞能夠適當提高對硝酸和廢酸的抵抗力。

由於硫化汞的加入能夠適當改進生漆塗層的化學穩定性，因此我們進行了更多的填料試驗，結果見表1—12。

生漆與加入填料的生漆的腐蝕試驗比較

表1—10

試編	件號	介質	濃度 %	溫度 °C	試驗時間	通電 情況	外 觀	耐蝕 能力	附 注
—150		HCl	30	100	72小時	不通	不 變	耐蝕	—
填—墨		HCl	30	100	72小時	通電	不 變	耐蝕	石墨本身通電，但漆膜很好。
填—磁		HCl	30	100	72小時	不通	不 變	耐蝕	—
—150		HNO <sub>3</sub>	9	60	72小時	不通	變黃色， 尚堅硬	尚耐	—
填—墨		HNO <sub>3</sub>	9	60	72小時	不通	變黃色， 尚堅硬	尚耐	—
填—磁		HNO <sub>3</sub>	9	60	72小時	不通	變黃色， 尚堅硬	尚耐	—
—150		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	65	100	72小時	不通	不 變	耐蝕	—
填—墨		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	65	100	72小時	通電	不 變	耐蝕	同 上
填—磁		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	65	100	72小時	不通	不 變	耐蝕	—

注：“填—磁”表示用磁粉作填料；“填—墨”，表示用石墨作填料；“填—布”，表示有布層。以上這些加入填料的漆膜都是在150°C干燥的。



生漆与加入硫化汞后的腐蝕試驗比較

試件編号	介質	濃度(%)	腐蝕試驗結果(72小时)		繼續試驗結果	耐能	力
			溫度(°C)	通電情況			
拷-150 填-HgS-0.5	HCl	30	60	不通	不變	耐	耐
	HCl	30	60	通電	變咖啡色; 破裂	不	耐
拷-150 填-HgS-1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	100	不通	不變	不	耐
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70	100	通電	變黑色; 有小氣泡	不	耐
拷-150 填-HgS-0.5	HNO <sub>3</sub>	20	45	不通	變棕色; 仍堅硬	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	20	45	通電	無顯著變化	不	耐
拷-150 填-HgS-1	HNO <sub>3</sub>	40	室溫	不通	不變	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	40	室溫	通電	變	不	耐
拷-150 填-HgS-1.5	HNO <sub>3</sub>	40	室溫	不通	不變	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	40	室溫	通電	變	不	耐
拷-150	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	70.4	室溫	不通	不變	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	4.96	室溫	不通	不變	不	耐
	H <sub>2</sub> O	24.64	室溫	不通	不變	不	耐
拷-150	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	65.82	室溫	不通	不變	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	7.731	室溫	不通	不變	不	耐
	H <sub>2</sub> O	26.44	室溫	不通	不變	不	耐
填-HgS-1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	69.53	室溫	不通	不變	不	耐
	HNO <sub>3</sub>	69.62	室溫	不通	不變	不	耐
	H <sub>2</sub> O	22.84	室溫	不通	不變	不	耐

注: “填-HgS-0.5”表示生漆与硫化汞的比例为1 0.5; “填-HgS-1”表示1 1; “填-HgS-1.5”表示1 1.5g