

新
化學生產中的腐蝕問題及其防護方法叢書



耐腐蝕材料 阿尔扎米特油灰与 冷硬性清漆

В.К.斯米尔諾夫 С.Х.卡茨聶里松 著

В.И.克魯齐宁 校閱

化学工业出版社

編者的話

金屬的腐蝕給國民經濟帶來了巨大的損失，據調查和概略統計的資料確定，在採用有效的防止腐蝕的保護方法以前，由於在有腐蝕性的液體和氣體的作用下發生化學破壞的結果，每年熔煉的金屬幾乎總要有三分之一都不可挽回地損失掉了。

在化學生產中，由於所用的試劑和加工的產品的強烈腐蝕性，金屬的使用期限最短。腐蝕尤其是縮短了在高溫下操作的器械和管道的使用期限；在這種情況下，常常由於任何次要器械器壁的腐蝕，致使全部管路或設備不得已而停工。

近年來，在腐蝕理論問題方面及化學穩定性材料的生產方面出版了許多重要的著作。然而，選擇適當的耐腐蝕材料和延長受腐蝕性介質作用的設備的使用期限的實用指南尚感不足。

為了填補這方面的缺陷，國家化學出版社在1955年即着手出版總名為“化學生產中的腐蝕及保護法”的小冊子。

出版物由三部分組成：第一部分的小冊子是講述各種的化學生產：硫酸、磷肥、氨及氨鹽、硝酸、鹽酸、染料及染料中間體、有機酸、合成橡膠及酒精、氯、燒鹼、次氯酸鈣及含氯的有機產品等生產中設備及工藝管道的腐蝕問題。在這些小冊子里探討了在各種生產中最常見的腐蝕種類，指出了預防腐蝕的措施及所採用的保護法，並對它們做了比較的評價。

第二部分小冊子敘述建築物與建築結構的腐蝕種類及防止各種腐蝕性介質的保護法。

在第三部分的小冊子里敘述了最常用的化學穩定性材料：不銹鋼及其他金屬和合金；耐酸硅酸鹽水泥和混凝土；法奧利特，乙烯塑料，在普通條件下硬化的混合物；聚異丁烯；橡膠和硬橡膠；石油瀝青及瀝青；含石棉的二乙烯基乙炔塑料；木材；非金屬導熱材料；油漆塗料；襯墊和填充材料；過濾材料的性質。

此外，某些小冊子還包含有各種保護法（陰極保護法、復合襯里等）的敘述。

2

这些小册子全部出版之后，将成为化学生产中工作人员的丰富而广泛的实际参考资料。希望知道在个别生产中的防止腐蚀的经验或各种材料的性质及其在技术上的应用的读者们，只要熟读相应的小册子就足够了。

編輯委员会請求讀者們把对本書的意見和建議寄来，以便在准备出版以后的小册子时，加以考虑。

意見請寄到：Москва, К-12 Новая Площадь, 10, Госхимиздат.

序

近年来，在化学工业部門里，采用了制造設備用的新的抗蝕材料，它可代替有色金属和貴金属，例如鉛和銀。应用非金属化学耐蝕材料制成的这种設備，其使用期限是很持久的。在某些生产中（特别是在氯有机产品的生产中）采用这种設備能够改进生产过程及产品质量，因为非金属材料与腐蝕性介质相互作用时不能形成金属盐（这些盐类会降低产品质量，而且，在某些生产过程中，还会起催化剂的作用，影响化学反应过程）。

在化学工业、食品工业和造纸工业中，所采用的非金属化学耐蝕材料主要是石鑄件、耐酸陶板和耐酸陶砖、硅酸盐搪瓷、浸漬石墨、ATM-1 抗蝕材料、层压胶布、法奧利特、硬聚氯乙烯、ПЦГ 商标的聚异丁烯片、含石棉的二乙烯基乙炔塑料、尚有若干种化学耐蝕橡胶、叶蜡石和各种化学耐蝕清漆。

当选择非金属抗蝕材料时，不仅要考虑到任何一种抗蝕材料和防护涂层所具备的基本要求——化学耐蝕能力，而且还要考虑到此种材料的导热性，用它制造設備的复杂程度和使用的耐久性。

以耐酸陶板衬砌于硅酸盐油灰上是防护化学設備不受腐蝕性介质腐蝕的最广泛和最可靠的方法。陶砖、陶板和各种尺寸的石鑄件以及粘合材料——在水玻璃（或輝綠岩油灰）中用石鑄件制成的油灰作飾面材料已被广泛地采用。

但是輝綠岩油灰具有一些多孔性；故在衬砌石鑄件材时，在某些情况下，需要采用不透水底层，这样，不仅使衬砌的操作过程复杂化，而且还要提高其成本。不仅如此，更主要的是降低衬砌設備操作的应变温度上限。

采用石鑄件板作衬里，其最主要的缺点是体沉和笨重。在根据工艺要求的情况下，需通过設備壁导热，用硅酸盐板或砖作衬里是完全不允許的，因为这种材料导热性低。

在最近一个时期，化学工业已着手采用新的飾面材料——比重較小的、导热性要比很易作机械加工的鉛大若干倍的浸漬石墨。浸漬石墨板主要地是用来防护化学換热器。在这种情况下，采用以有机化学成分为

主体的导热阿尔扎米特油灰-4 或阿尔扎米特油灰-5 作粘合材料。以硅酸盐材料或有机材料为主体的化学耐蚀油灰不是主要的结构材料；这些油灰可用作衬砌耐酸板与防护面粘附用的粘合材料、饰面材料之间连接用的粘合材料，同时，用作使连接缝具有不渗透性的粘合材料。

工. 油 灰

用石鑄件制造油灰簡述

由石鑄件与水玻璃混合而制成的油灰，在最近以来已广泛应用。下面简单地叙述一下这种油灰的性质。輝綠岩油灰系由两种成分組成的一粉末与粘舍材料。采用不同系数 ($\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ 之比) 的水玻璃作粘舍材料。实际上多采用系数为 2.5~3.0 的水玻璃。粉末是由熔融过的玄武岩、角閃岩、銘鉄矿的混合物(有时需补加20%的非熔融的玄武岩)研末制成的填料和以硬化油灰用的催速剂——含純 Na_2SiF_6 不得少于 93% 的氟硅酸鈉而組成的。

填料——石鑄件粉——是在石鑄件工厂里用熔融法制成的。将上述成分的配料在专用炉里进行熔化，然后将它放在有鋼球的球磨机里磨碎。这种粉是非常耐酸的填料，因为它的性能也和石鑄件本身一样。但是，根据由石鑄件制成的油灰从物理机械性能来講也有重大的缺点，例如硬化时它的多孔性强和收縮率大。

石鑄件制成的油灰之所以具有多孔性，是因为采用水玻璃作粘舍材料的緣故。該玻璃由于酸以及二氧化碳气的作用結果就会很快地被分解，而后形成硅酸 $\text{Si}(\text{OH})_4$ 的凝胶、氟化鈉和水。当油灰硬化时，硅酸凝胶凝結成填料，而从硬化的油灰里不可避免地要揮发出水，水經過油灰层变成蒸汽。当油灰与无机酸相互作用时，就形成了氟化氢。氟化氢与二氧化硅起反应，形成四氯化硅，它与水一样亦从油灰里揮发出来，因此，当衬砌时，必須抹多层的涂面，以便复盖油灰縫，或者采用不渗透底层。

、根据 K·A·波里亚科夫 (K·A·Поляков) 教授的数据，油灰的收縮可繼續 90 昼夜，并且达到 3.6%。

此外，硅酸盐油灰，也包括用石鑄件制成的油灰，按其性质來說在水、盐类水溶液、碱类、氢氟酸、氟硅酸和热浓磷酸中是沒有化学耐蝕能力的。因此，当有那些腐蝕性介质存在时，不能采用这种油灰。特别是当工艺过程中能够形成反应沉淀物，而又需多次地用热水从酸性介质中洗掉这种沉淀物时，这种工艺过程的设备选择就特別麻煩。

也应该考虑，有某些产品是在有变化的介质中制取的，也就是先在酸性介质中进行反应，然后又在碱性介质中进行反应，或者反之。在这种情况下，由于连接缝的破坏，而工艺设备的衬里也就很快遭到破坏。因此，为了防止衬里过早地受到破坏就必须采用新的、化学耐蚀能力最强的以有机材料为主体的油灰——阿尔扎米特-2或阿尔扎米特-5作粘合材料。

阿尔扎米特油灰的特性及其组成部分

阿尔扎米特油灰是一种粘合材料，它是由溶剂和油灰粉混合而制成的。阿尔扎米特油灰分为五个标号，其中1~3是非导热的，而4和5是导热的。阿尔扎米特油灰-1和阿尔扎米特油灰-4在酸性和中性介质中是耐蚀的，而阿尔扎米特油灰-2与阿尔扎米特油灰-5是耐酸和耐碱的，因此，可以采用它作为在有变化的介质（即由酸性介质变为碱性介质或反之）中操作的设备衬里。

阿尔扎米特油灰-3、阿尔扎米特油灰-4和阿尔扎米特油灰-5对于低浓度和中浓度的氢氟酸的化学耐蚀能力是很强的。

阿尔扎米特油灰在压力为3~5大气压时，实际上是不渗透液体的，在水的作用下也不受破坏，因为它具有高度的机械强度和很强的抗蚀性能。

阿尔扎米特油灰适用于各种生产中，例如：氯有机合成工业，基本化学工业、染料工业等等。

特号阿尔扎米特油灰适用于氢氟酸的生产。

阿尔扎米特油灰系由两种成分组成：粉末和溶剂。粉末与溶剂的成分系根据制造设备所用的介质而确定。

制取阿尔扎米特油灰所用的原料是下列材料：工业苯粉、甲醛水溶液、苛性钠、工业盐酸、石英粉、硅石（Кремнезем）硫酸钡、对位甲苯磺酰氯、三乙基磷酸酯或1, 3-二氯丙醇（ α , γ -二氯代甘油）、苯甲醇。

粉末的成分系由填料和油灰硬化的催速剂所组成。

阿尔扎米特油灰-1的组成部分

阿尔扎米特油灰-1可以自然硬化，并对许多腐蚀性介质具有不透水

性和耐蝕能力。

这种油灰主要用于防护在酸性介质中操作的设备。它亦可用于有变化的介质作用的情况下：酸-水。这种油灰的组成是根据它的性质来选择的。

粉末 粉末的成分系由填料和油灰硬化的催速剂所组成。可采用石英粉与硅石作填料。这两种填料的 SiO_2 含量高达99.3%。

如果阿尔扎米特油灰-1仅由一种石英粉制造时，那么，当油灰硬化时在其中就会形成气孔，这样它就具有渗透性了，但是在渗有硅石的类似的油灰中就看不出渗透性了。

硅石不仅能作阿尔扎米特油灰的填料，而且也可以作树脂组分析出水时的吸附剂。实际上，油灰的渗透性可直接根据其硅石的含量确定之。当油灰硬化时，即是当溶剂——酚甲醛树脂转化（由A阶段转化到C阶段）时，用活性硅石来吸收所形成的冷凝水。

石英粉主要是由二氧化硅和少量的金属氧化物的混合物所组成。它是很好的耐酸材料（氢氟酸和浓磷酸除外，因为石英粉对这些酸是不耐蚀的）。

石英粉是在洁净的石英砂球磨机内，用磨碎法制取的，或者是用鑄石英生产的废品制取。这种石英粉可作阿尔扎米特油灰-1和阿尔扎米特油灰-2的填料。

硅石是一种无品形的轻粉，它具有很高的吸附力，并对无机酸具有很强的耐蚀能力，但是氢氟酸和浓磷酸除外。

在馬弗炉内，当温度为 $400\sim 500^\circ$ 时烘焙硅胶，然后再在球磨机内磨碎即可制成活性硅石。制取硅石大约可采用下列成分的硅胶（以%計）：

SiO_2	93.30	Na_2SO_4	0.40
R_2O_3	0.16	CaO	0.42

上述成分符合TY 959-44 HKXII*的规定。

在阿尔扎米特-1的油灰粉中含有硅石成分。

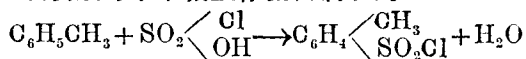
对油灰的最基本要求之一，就是在室温情况下能够硬化，因此，在油灰粉内需含有硬化催速剂。

* HKXII系苏联化学工业人民委员会之简称（譯者）。

显然，无机酸可以加速酚甲醛树脂由 A 阶段轉化到 C 阶段。但是，采用液体硬化催速剂对油灰的組成部分的运输工作会产生很多困难。因此，采用与填料混合得很均匀的固体物质较为适合；在这种情况下，催速剂无疑地应具有显著的酸性。从所試驗的許多硬化催速剂例如乙基硫酸、盐酸、別特洛夫康达克特 (Контакт Петрова)、正磷酸等来看，以对位甲苯磺酰氯的性质最好。用其他硬化催速剂制备的油灰瞬間即可凝結(例如用乙基硫酸)或經過 1~1.5 昼夜尚不能凝結(例如用正磷酸)或者与金属和某些衬砌材料的粘附力非常不佳(別特洛夫康达克特)等。

对位甲苯磺酰氯是一种很好的硬化催速剂，并且，它具有这样的优点：它可以很快地与填料混合，而且它可用特制包装桶运送至用戶。

对位甲苯磺酰氯是污灰色的、具有剧烈臭味的結晶形細粉。它是在生产糖精时，氯磺酸与甲苯相互作用而制取的：



这样就生成了邻位和对位甲苯磺酰氯的混合物。制得的混合物冷却到 12°C 时，对位甲苯磺酰氯形成結晶，并成了废渣，然后 将它运到废料场去。因此对位甲苯磺酰氯就成了废料。对位甲苯磺酰氯的凝固实际上是在温度为 64°C、水分含量为 9.72% 和不溶性的沉淀物为 0.54% 的条件下进行的

溶剂 溶剂是阿尔扎米特油灰成分中的次要組成部分。作油灰粘合材料用的酚甲醛树脂是制取溶剂的主要原始成分。制取該种树脂的原料是苯酚、甲醛、盐酸和苛性鈉。

苯酚可采用工业用的 (按 ГОСТ*236-41)。甲醛系采用工业甲醛液 (按 ГОСТ 1625-45)，每 100 毫升甲醛液，約含有 40 克甲醛，0.046 克甲酸。

将制得的 40% 的甲醛液用水稀释至比重为 1.083，此时就制得 30% 的甲醛液。

工业盐酸 (按 ГОСТ 1382-42) 用水稀释，以使氯化氢浓度达到 20%。

工业苛性鈉 (按 ГОСТ 2263-43) 是用固体烧碱水溶液 (当酚与甲醛

* ГОСТ 是完全苏标准的縮写，下同 (譯者)。

縮合時需用42%的溶液，當中和樹脂時需用2%的溶液)。

為了防止酚甲醛樹脂過早地起縮聚作用，並且要改善油灰在某種程度上的可塑性，因此，溶劑的成分內需含有苯甲醇（按TY MXII* № 1612-47）。

苯甲醇 $C_6H_5CH_2OH$ 是最簡單的脂系-芳系醇，它是在苯甲酰氯與粗純鹼相互作用而制得的。

阿爾扎米特油灰-2的組成部分

業已指出，為了化學設備不受酸性與鹼性腐蝕性介質的交互作用，可採用阿爾扎米特油灰-2進行防護。阿爾扎米特-2是一種自然硬化的油灰。它是由油灰粉末與溶劑組成的。

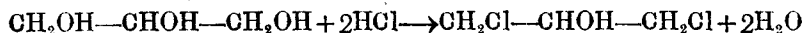
粉末 作填料用的粉末除石英粉之外，尚含有硫酸鋁，採用對位甲苯磺酰氯作硬化催化劑。

硫酸鋁是白色結晶性粉末，其比重為4.5。實際上它不溶於水和酸。溫度在 $18^{\circ}C$ 時，1升水中可溶解0.0023克硫酸鋁，而溫度在 $100^{\circ}C$ 時可溶解0.0039克。當溫度在 $1580^{\circ}C$ 時，硫酸鋁便熔化和揮發。

溶劑 阿爾扎米特油灰-2的溶劑是以酚甲醛樹脂为主体的原料制成的，在製備時，酚與甲醛之比與阿爾扎米特油灰-1有所不同。酚和甲醛縮合時需要33%的苛性鈉溶液。為了增加樹脂的耐鹼性能，需添加1,3-二氯丙醇。可以想象，當添加1,3-二氯丙醇時，酚甲醛樹脂的羥基要發生醚化作用。

α, γ -二氯代甘油（或1,3-二氯丙醇）系無色液體，沸點為 $174^{\circ}C$ ；易溶於水（16分水可溶11分1,3-二氯丙醇）；比重為1.345。

1,3-二氯丙醇系用乾燥的氯化氫氣體在 $100\sim 110^{\circ}C$ 通過有冰醋酸催化劑存在的甘油中而制得的：



阿爾扎米特油灰-3的組成部分

阿爾扎米特油灰-3 用於防護受腐蝕介質——氫氟酸作用的化學設備。因此，油灰粉末的原料只可以用不含硅的化合物。

在實踐中證明，製備阿爾扎米特-3油灰粉末的最好填料是對位甲苯

• TY MXII 是蘇聯化學工業部頒標準的縮寫（譯者）。

磺酰氯与硫酸钡的混合物，因为硫酸钡可作油灰硬化催速剂用。

可用阿尔扎米特油灰-1和阿尔扎米特油灰-2所用的溶剂作为阿尔扎米特-3的溶剂。例如，制备阿尔扎米特油灰-3时采用阿尔扎米特油灰-1的溶剂，就制得了阿尔扎米特油灰-3(1)；若用阿尔扎米特油灰-2的溶剂，便得到阿尔扎米特油灰-3(2)。阿尔扎米特油灰-3(2)的化学耐蚀能力略高于阿尔扎米特油灰-3(1)。

阿尔扎米特油灰用溶剂与粉末的制造工艺

溶剂 根据介质对衬里设备腐蚀的特性，而采用不同的溶剂来制取以有机物为主体的油灰。

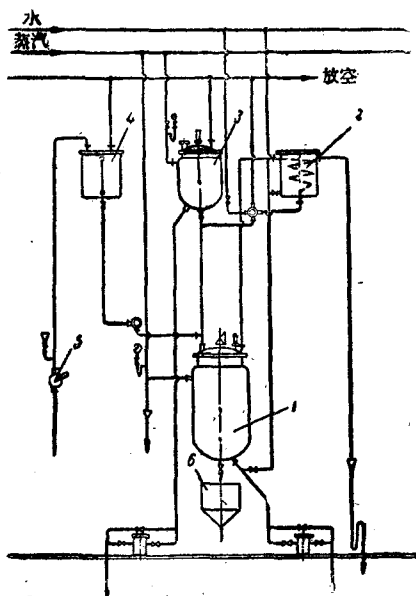


图1 制备阿尔扎米特油灰溶剂—酚甲醛树脂的工艺流程

1—反应器；2—回流冷凝器；3—苯酚的硫化器—计量槽；4—甲醛液计量槽；5—甲醛液输送泵；6—沉降槽。

溶剂的组成为酚甲醛树脂或酚甲醛树脂与苯甲醇的混合物（由溶剂的贮藏时间来决定）。当制备耐碱油灰时，须向酚甲醛树脂中添加二氯代甘油，而有时添加苯甲醇。

制备阿尔扎米特油灰-1可采用酚甲醛树脂（它是由1:1.16的酚与甲醛缩合而制得的）做为溶剂。制备阿尔扎米特油灰-2和阿尔扎米特-3同样也用酚甲醛树脂作为溶剂，但是，酚与甲醛是以另一比例进行综合的，当熬煮树脂制造此种溶剂时其酚与甲醛的组成比例如1:1.75。制备不同的酚甲醛树脂溶剂的工艺流程是相同的，因此，在任何情况下，可以采用一合同样的设备；制备阿尔扎米特油灰-1和阿尔扎米特油灰-2的溶剂所用的树脂仅仅是其配方有所不同。

树脂按下列配方制取：

	阿尔扎米特-1 (以分重計)	阿尔扎米特-2 (以分重計)
結晶苯酚.....	137.5	110
甲醛液(比重1.083).....	170	204
42%苛性鈉.....	35	—
33%苛性鈉溶液.....	—	35.2

制备酚甲醛树脂溶剂采用下列各种设备(图1): 酚与甲醛缩合的反应器1, 冷凝和回收反应产物的蒸汽用的回流冷凝器2 苯酚的熔化器-酚計量槽3, 甲醛液計量槽4, 甲醛液輸送泵5和沉降槽6。

反应器是用鋼制成的, 在下部有排出树脂和洗滌水的排出口并装有蒸汽夹套。

在设备内, 装有60-70轉/分钟的螺旋拌搅器。在反应器的盖上有四个管道接头: 其一是甲醛液和苯酚計量槽与设备連接用的, 第二个是連接回流冷凝器用的, 第三个是加碱和取样用的, 第四个是安装附有溫度計的套筒用的。

因为, 当酚甲醛树脂缩合时, 反应介质要由弱碱性变为弱酸性然后再变为中性, 为了避免腐蚀产物落在溶剂内, 則反应器的内面須用浸漬石墨板来防护, 然后再涂一层导热阿尔扎米特油灰-4。回流冷凝器系用ЭЛІТ鋼或浸漬石墨制造的。苯酚計量槽是鋼制的, 并設有熔化苯酚用的保温设备。为了避免苯酚結晶, 物料管路应当有蒸汽保温。

甲醛液的計量槽是鋼制的, 用浸漬石墨板来防护内面, 并涂一层阿尔扎米特油灰-1。

鋼制的圓錐形沉降槽是用来从洗滌水和冷凝水中分离树脂。沉降槽的内面应当涂А686电木漆或鑲浸漬石墨板。

制备酚甲醛树脂的工艺过程 做阿尔扎米特溶剂的酚甲醛树脂按下列条件制取。

往反应器里加足苛性鈉溶液, 当搅拌器操作时将預先在苯酚計量槽内熔化的苯酚再加注进去。将酚加完之后, 則往夹套里供应蒸汽, 使设备内的温度达到70~80°C; 然后, 温度再降低到35°C, 平均每两小时滴加一次甲醛液。甲醛液加完之后, 反应混合物的温度降低到27°C, 在該温度下将混合物保持4~5昼夜。如果不遵守保持的时间 and 所适应的温度, 会招致到已制成的树脂产量的降低。如果温度增高到30°C时, 可

將保溫時間縮短到三晝夜。

當反應器需要進行交叉作業時，在甲醛液加入之後，可將樹脂在另外一個設備中進行保溫。在保溫完了之後，將反應混合物再返回反應器中，並且需增添為量20%的鹽酸至剛果紅呈酸性反應。

當加入鹽酸時，應當考慮到，由於加熱反應而使反應混合物溫度升高；反應混合物的溫度不應高於 $38\sim 40^{\circ}$ 。當溫度在 $38\sim 40^{\circ}$ 時，反應混合物還須用攪拌器攪拌1小時45分，然後停止攪拌器並取樣，如果混合物已渾濁，在靜止幾分鐘之後，水由樹脂中開始顯著地析出，此時結束煮沸。如果水層不能分離，尚須將反應混合物保持在 $38\sim 40^{\circ}$ 直至不呈現樹脂化為止（即取樣不顯出渾濁，並使水由樹脂中析出）。

將所製取的反應混合物進行沉降，在該種情況下，上層集聚的是水，而下層是樹脂。經過沉降10~20分鐘之後，將水排至下水道，而將樹脂送到沉降槽里，並且以2%的苛性鈉溶劑進行中和到 $\text{pH } 7\sim 8$ 。

然後，將樹脂用水洗滌2~3次，再裝入玻璃瓶或鐵容器內，並進行稱量。

將製取的樹脂進行中和，而不分離反應混合物，但是當攪拌器操作時，往反應混合物內添加鹼，以便進行中和反應，然後將水析出。並將製取的樹脂用水洗滌幾次。

阿爾扎米特油灰-1的溶劑系由90分重酚甲醛樹脂和10分重苯甲醇所組成。如果溶劑在三個 month 之內可以用完，則不加苯甲醇也可以。在該情況下，可以採用酚和甲醛之比为1:1.16的樹脂做溶劑。當溶劑須保存在三個月以上，但不超過六個月時，可往所製取的90分重樹脂中添加10分重苯甲醇。並在室溫的條件下仔細地攪拌6~8小時。可以在製取樹脂的設備中進行攪拌。

阿爾扎米特油灰-2的溶劑系由75分重酚甲醛樹脂（酚與甲醛之比为1:1.75），20分重1,3-二氯丙醇和5分重苯甲醇混合而成。

如果阿爾扎米特油灰-2的溶劑在2~3個月內可以用掉時，則不一定要添加苯甲醇。

填料的混合可在設有攪拌器或利用製備樹脂的反應器內進行。在室溫的條件下攪拌6~8小時，然後，將溶劑注入玻璃瓶內。

當溫度不超過 20°C 時，溶劑可用1-100型的鐵桶貯藏和運輸；當溫

度超过上述时，溶剂的粘度很快地增高，这时它就不适用了。当温度更低时，溶剂则可以貯存更长时间。

油灰粉末 阿尔扎米特油灰粉末系用預先干燥和过篩的組分經過均匀地搅拌而制得的。搅拌操作对油灰的质量有頗大的影响，因为，填料顆粒之間的对位甲苯磺酰氯細粒的均匀分配会使油灰均匀地和逐漸地凝固。

油灰組分可以在球磨机、轉筒混合机或其他混合干物品用的器械內进行混合。在混合之后，油灰粉末需再过一次400孔/平方厘米的篩子。

做阿尔扎米特油灰用的粉末須貯存在耐酸包装桶內。

应当利用內有衬垫的（衬垫是用聚氯乙烯、或其他的軟塑料胶合的袋子）木制圓桶做包装桶。衬垫袋应当对湿氯气和盐酸具有頗大的化学耐蝕能力。

油灰粉末不能在鉄包装桶內貯存，因为在潮湿的大气中对位甲苯磺酰氯分解并生成盐酸气，这样未被防护的金属就不可避免地要受到破坏。为了避免对位甲苯磺酰氯过早的分解，故須将油灰粉末貯存于干燥和凉爽的地方。

阿尔扎米特油灰粉末的組成如表1所示。

油灰粉末的組成(%)

油 灰	粉 末 的 成 分			
	石 英 粉	硅 石	硫 酸 鋁	对位甲苯磺酰氯
阿尔扎米特-1	70	20	—	10
阿尔扎米特-2	20	—	70	10
阿尔扎米特-3	—	—	90	10

表2所列是制备阿尔扎米特油灰粉末所采用的填料的篩析結果。

填料的篩析結果(%)

表 2

填 料	900孔/平方厘米篩上剩余部分	4900孔/平方厘米篩上剩余部分	10000孔/平方厘米篩上剩余部分	通过10000孔/平方厘米篩的篩下部分	損 失
硅石	1.0	20.7	53.1	25.0	0.2
石英粉	1.5	27.0	61.2	9.6	0.7

制备阿尔扎米特油灰的工艺过程

由粉末和溶剂制备阿尔扎米特油灰的生产过程是非常简单的，它可以在抗蚀的车间或工厂内进行。

因为，阿尔扎米特油灰凝結得非常迅速，所以仅能在衬砌操作过程中或在使用之前将它制备好。

将溶剂加入到油灰粉末内，即制成阿尔扎米特油灰浆。在使用溶剂之前，須将溶剂縮合时所形成的水分用分液漏斗或用滤紙仔細地分开。

将定量的油灰粉末倒在磁臼内，用磁刮鏟或研杵进行搅拌，再逐渐添加溶剂直至形成糊状混合物为止。根据溶剂的粘度和油灰的标号，每公斤粉末用 0.28 公斤—0.5 公斤的溶剂。把溶剂加入之后，仔細地搅拌油灰混合物，油灰在搅拌之后必須是均匀的。

当油灰粉末与溶剂混合时，其所取的量以使油灰够用 1~1.5 小时之久（在操作温度不高于 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 的情况下）就可以了。假若油灰在此時間之内不能用完，即将不适用了。这是由于当树脂在对位甲苯磺酰氯的作用下，开始由 A 阶段变为 C 阶段时，油灰强烈地凝固。不应该降低添入硬化油灰中的溶剂之粘度，否则会降低油灰的机械强度和化学耐蚀能力。

阿尔扎米特油灰的性质

阿尔扎米特油灰的特性是迅速地凝固和自动硬化。在室温的情况下，阿尔扎米特油灰于 6 小时之内即可凝固，并在一昼夜之内即能硬化。当温度在 70°C 时，于几分钟之内它即可硬化。而温度在 10°C 时，需經三昼夜才能硬化。

阿尔扎米特油灰可以在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行操作。

按油灰的物理机械性能，它可做为衬砌设备用的粘材料。鉴定这类油灰的最主要指标是：极限抗张强度、极限抗压强度、与不同材料的粘附性，渗透性和收缩性。

极限抗张强度的测定 用阿尔扎米特油灰可塑成“8”字型试样。将涂有微量凡士林的特制模子（图 2）先填以预先制好的油灰，再在静态中放置一昼夜；然后将模子折开，取出试样。制成的油灰试样在室温条件

，尚須保持7昼夜。然后在 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之溫度下進行熱處理6小時。用米哈埃利斯儀器(Прибор Михаэлиса)將試樣斷裂之後，計算其極限抗張強度，當負荷(公斤)增加到10公斤時，在這種情況下，極限抗張強度為公斤/平方厘米。

極限抗壓強度的測定 用油灰製備的圓柱，其直徑等於其高，并用阿木斯列爾壓鍛機(Пресс Амслера)或其他計算抗壓機械強度的儀器進行試驗。試驗試樣的壓碎面積約為5平方厘米。塗有凡士林的特製可拆卸的模子應先填以製備好了的油灰，並要震動若干次，以使油灰內不產生氣泡，經過一晝夜後將模子折開，取出試樣。就象製備試驗抗張強度的試樣一樣地進行干燥和熱處理。

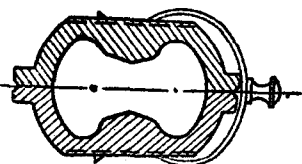


圖2 試驗油灰抗張強度用的試樣模子

粘附力的測定 無論是製造設備用的金屬或者是飾面材料，其所用粘合材料——油灰的粘附力具有重大的意義，因為襯砌的質量好壞和化學設備的使用期限長短均與粘附力有關。

油灰與襯砌板和设备材料粘附的愈堅固，則襯砌層亦就愈結實。相反地，如果油灰與襯砌板或设备材料的粘附力很差時，則由於腐蝕性液體的衝擊和震動或受自重的作用，會使襯砌層過早地與防護面脫離。粘附力用一種油灰襯砌化學設備時，能否採用的某種飾面材料，要看貼附力如何而定。

如果採用某種材料襯砌來設備，但尚不知材料與油灰的粘附力如何，則必須在襯砌操作之前測確定油灰與襯砌設備的材料之粘附力這與飾面材料也有關係。

油灰的粘附性亦可用米哈埃利斯儀器進行測定。用經過試驗的油灰製成標準“8”字型的試樣，並往橫面的中心——鐵模子的“軸頭”處裝經過試驗的材料，並製成特製板，其尺寸為 22.5×25 毫米，厚度為2~3毫米(圖3)經試驗過的材料所制的薄板應預先用噴砂器清洗。當檢查油灰與鋼的粘附性時，鋼試樣應塗摻有石墨的間苯二酚-酚-甲醛樹脂。油灰與飾面板的粘附性是根據襯墊的厚度等於板的厚度而確定的。製成的試樣要保溫8晝夜。有一些試樣於溫度為 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 時進行6小時的輔助熱

处理；当所試驗的材料的耐热性低于 80°C 时，測定粘附力可以不預先进行热处理。

油灰渗透性之測定 設備衬里使用期限的长短（当直接受到腐蝕性介质作用时），不仅根据防护层的化学耐蝕能力，而且还要根据飾面材料和粘合材料的渗透性来决定。

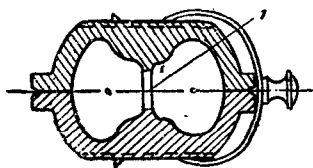


图 3 以油灰与衬垫制成的測定粘附力用的試样(試样在模子內)

实际上耐酸板在大多数情况下是不渗透的，而粘合材料即油灰具有或多或少的渗透性。油灰的渗透性愈小，其质量亦就愈高，在使用以該种油灰衬砌的化学設備时，腐蝕性液体对設備金属腐蝕的可能性

亦就愈小；設備的使用期限也就愈长。

如果不很細仔地进行衬砌操作，将会造成缺陷，使腐蝕性介质通过涂縫而侵入到設備金属內。为了避免这种情况的发生，設備的衬里需涂复二层，对特別重要的設備需涂复三层，并且，砌时須将头层的縫隙用第二层的板复盖起来。

可用水压机来測定油灰的渗透性。將經試驗过的油灰制成的試样固定在橡皮垫上的两个法兰盘之間，直径 $100\sim 120$ 毫米，厚度 $8\sim 10$ 毫米。在試驗之前，油灰試驗应在室温下保温 8 昼夜。然后在 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 下进行 $6\sim 8$ 小时的热处理。当做試驗用的油灰試样备好时，將法兰盘的其中一个套管与水压机的法兰盘相連接，所形成的压力为 $2\sim 5$ 大气压，而第二个法兰盘需打开。測定油灰渗透性的試驗情形如图 4 所示。

已制备情况良好的阿尔扎米特油灰的耐压力必須不低于 3 气压。若所試驗的油灰試样的背面呈现湿气，即証明有孔隙存在；根据試样折断面顏色的变化，可測定水侵入到油灰試样的深度。

油灰百分收縮率之測定 使用以各种油灰涂复的耐酸板所衬砌的化学設備时，有时存在这种情况：腐蝕性介质很快地侵入到設備金属內，因此，它就过早地受到破坏。在研究这种設備和检查涂縫时，往往要化費很多時間才能发现油灰內有些裂縫。这些裂縫是由于当油灰凝固时，发生很大的收縮，或由于衬砌表面不均匀的热效应的結果而形成的。所形成的小裂縫即小沟道，使腐蝕性介质沿小沟道通过衬砌层侵入到設備金属