

内部资料
注意保存

77.8
HHF
4



化工防腐蚀经验交流会议资料汇编

第四集

涂料塑料

十一卷

化工部化工防腐蚀技术情报中心站编

1968

毛主席最新指示

大学还是要办的，我这里主要说的是理工科大学还要办，但学制要缩短，教育要革命，要无产阶级政治挂帅，走上海机床厂从工人中培养技术人员的道路。要从有实践经验的工人农民中间选拔学生，到学校学几年以后，又回到生产实践中去。

我国有七亿人口，工人阶级是领导阶级。要充分发挥工人阶级在文化大革命中和一切工作中的领导作用。工人阶级也应当在斗争中不断提高自己的政治觉悟。

实现无产阶级教育革命，必须有工人阶级领导，必须有工人群众参加，配合解放军战士，同学校的学生、教员、工人中决心把无产阶级教育革命进行到底的积极分子实行革命的三结合。工人宣传队要在学校中长期留下去，参加学校中全部斗、批、改任务，并且永远领导学校。在农村，则应由工人阶级的最可靠的同盟者——贫下中农管理学校。

建立三结合的革命委员会，大批判，清理阶级队伍，整党，精简机构、改革不合理的规章制度、下放科室人员，工厂里的斗、批、改，大体经历这么几个阶段。

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

政治工作是一切经济工作的生命线。

我们必须逐步地建设一批规模大的现代化的企业以为骨干，没有这个骨干就不能使我国在几十年内变为现代化的工业强国。但是多数企业不应当这样做，应当更多地建立中小型企业，……。

中国将变为一个强大的社会主义工业国。中国应当这样。因为中国是一个具有九百六十万平方公里土地和六万万人口的国家，中国应当对于人类有较大的贡献。

目 录

- 冷固化环氧树脂涂料防腐实验及其应用.....化工部天津化工研究院 (1)
- 尿素造粒塔涂料及有关工作总结.....化工部天津化工研究院 (8)
- 无机富锌涂料工业试验小结.....上海炼油厂 (17)
- 环氧富锌涂料.....冶金工业部建筑研究院 (21)
- 《金属锈面》涂富锌漆初步试验.....石油工业部石油一厂 (32)
石油工业部石油五厂设备研究所
- 耐热改性沥青漆的试制.....石油工业部兰州炼油厂 (39)
- 促干剂对生漆的干燥速度、物理性能及化学稳定性的影响.....广州氮肥厂 (44)
- 聚氯乙烯塑料的施工及使用情况.....化学工业部南京化肥厂 (50)
- 塑料电除雾器施工总结.....化学工业部吉林染料厂 (63)
- 软聚氯乙烯塑料在冶金防腐工程中的应用.....冶金工业部建筑研究院 (67)
- 硬聚氯乙烯塑料盐酸罐车的设计与制造小结.....衢州化工厂机械分厂 (78)
- 玻璃钢喷射成型设备及工艺试验小结.....上海喷涂机械厂 (87)
第六机械工业部第十一研究所
- 玻璃纤维增强塑料喷射成型工艺总结.....常州建筑材料厂 (93)
- 玻璃钢在冶金生产防腐蚀技术中的应用.....冶金工业部建筑研究院 (99)
- 聚氨酯的特性及其应用.....广州市化工研究所 (122)
- 聚三氟氯乙烯的喷涂及应用.....北京化工厂 (139)
- FS-46 的应用小结.....上海炼油厂 (178)
- 糠醇树脂与酚醛改性糠醇树脂的耐化学腐蚀试验.....广州市化工研究所 (181)
广州化工厂

由于胺的作用使环氧树脂分子彼此交联起来，因而得以固化。胺的用量以环氧树脂所含环氧基的数量为依据。

对于冷固化环氧树脂涂料国内外多采用中等分子(分子量在 1000 左右)的产品，例如美国 Sheel 化学公司的 864[#], 1001[#]，我国相当于这类牌号的产品是上海树脂厂生产的 601[#]。低分子量的树脂除作为无溶剂涂料外，多用于粘合剂和浇铸成型用。高分子量的环氧树脂，由于其环氧基很少，以胺固化时交链度小，往往得不到高强度的漆膜。

二、601[#]冷固化环氧树脂涂料的耐化学腐蚀试验

关于环氧树脂耐蚀性能国内外均有报道，根据主席教导：“你要知道梨子的滋味，你就得变革梨子，亲口吃一吃。……”，为此，我们曾针对环氧 601[#] 涂料作了一些浸泡实验，结果列表如下：

介 质	浓 度	温 度	累 计 时 间	结 果
H ₂ SO ₄	98%	常 温	1 天	不 耐
H ₂ SO ₄	60%	常 温		不 耐
H ₂ SO ₄	40%	常 温	123 天	优
H ₂ SO ₄	20%	常 温		
H ₂ SO ₄	5%	常 温	123 天	优
H ₂ SO ₄	20%	煮 沸	1 天	
NaOH	70%	常 温		
NaOH	50%	常 温		
NaOH	40%	常 温	123 天	优
NaOH	5%	常 温	123 天	优
KOH	40%	常 温	123 天	优
KOH	5%	沸 腾	123 天	浓缩到 40% 时破坏
KOH	3~20%	沸 腾	20 天	优
NH ₄ OH	25~28%	常 温	60 天	优
NH ₄ NO ₃	20%	常 温	27 天	优
HCl	10%	常 温	108 天	优
H ₃ PO ₃	85%	常 温	72 天	优
NaCl	3%	常 温	123 天	优
K ₂ Cr ₂ O ₇ 、Na ₂ Cr ₂ O ₇	100 克/升	常 温	90 天	优
H ₂ O ₂	29%	常 温	27 天	优
Na-Hg 齐	Na 0.03%	常 温	90 天	优
NaHSO ₃ 、Na ₂ SO ₃			90 天	
Na ₂ S ₂ O ₄	53.4%	常 温		优
Na ₂ SO ₃	饱 和	常温-100℃	60 天	优
H ₃ BO ₃ 、NH ₃	6%、3%	50℃	30 天	优
H ₃ BO ₃	过饱和	50℃	123 天	优

三、601[#]冷固化环氧树脂涂料实际使用情况

我们根据小试验的结果，在初步摸索了这种涂料的性能之后，在工厂进行了较大面积的施工应用，结果如表所示。

地 址	设备名称	腐蚀介质及温度	设 备 情 况		使用 情况	注
			涂漆前情况	涂 料 情 况		
开原化工厂	清液罐	硼酸 6%, NH ₃ 3%, 常温-70℃		以砂纸打磨后涂底漆二层面漆二层, 自干。	已使用 4 个月无变化, 仍在用。	这种底漆和面漆的配方见表下*
本院钛白车间	密气排风机	SO ₃ 、SO ₂ (相当于 10% H ₂ SO ₄), 70℃。	在未涂漆前以不锈钢制造的排风机, 使用 2 个月, 叶片即被腐蚀掉。	涂底漆二层, 面漆二层, 60℃烘干。	已使用一个多月, 颜色稍浅, 锐角处碰破, 基本上无变化, 仍在用。	在面漆中有一定量铁红, 对耐酸不利。如改用纯钛白, 效果可能更好。
清河化工厂	Na ₂ SO ₃ 反应釜之搅拌桨	Na ₂ SO ₃ 过饱和溶液, 50~105℃。	过去使用木制搅拌, 不耐酸, 钢制搅拌易腐蚀。经常更换。	酸洗后涂底漆二层, 面漆二层 60℃烘干。	使用 1 个月无变化。	1# 面漆
清河化工厂	硼酸母液貯罐	pH 1-2, 80℃。	过去以衬铅防腐蚀。体积: 2500×1000×800 1000×1000×800	酸洗后涂底漆二层, 面漆三层, 清漆一层。		2# 面漆
清河化工厂	洗水貯罐	常温, 有少量硼酸及 Na ₂ SO ₃ 。	体积 2000×1000×1000	酸洗后涂底漆二层, 面漆三层, 清漆一层。		2# 面漆
清河化工厂	硼酸反应釜之搅拌桨	pH 1-2, 100℃。		同 上		1# 面漆
开原化工厂	过滤器	硼酸 6%, NH ₃ 3%, 1~2 表压, 最高 80℃。		同清液罐		同清液罐
本院硼矿车间	料液罐	硼酸 6%, NH ₃ 3%, 50℃。	容积 50 升	酸洗后涂底漆二层, 面漆二层, 常温干燥。	已使用 2 个月, 无变化。	
本院硼矿车间	凝液罐	常温浓氨水。			已使用 2 个月, 无变化。	

* 在开原化工厂使用的涂料配方如下:

	底 漆	面 漆
红丹	2	—
钛白	2	2
云母	1.5	1.5
滑石粉	1.5	1.5
硫酸钡	1	1
601# 树脂	10	15

加入适量的混合溶剂(2号), 以二乙烯三胺为固化剂

四、试验部分

(一) 环氧树脂的选择:

如前所述, 环氧树脂的品种很多, 但是并不是都可以用来作为涂料的, 通常采用中等分子量的环氧树脂作为冷固型涂料。我们选择了 634#, 601# 及 604# 三种环氧树脂进行了试验, 从机械性能方面加以比较, 试验结果如下:

编 号	配 方 (克)				漆膜厚度 (μ)	表干时间 (时)	实干时间 (时)	机 械 性 能					
	601 [#]	604 [#]	634 [#]	二乙烯 三胺				弹 性 (毫米)			冲 击 (公斤-厘米)		
								2天	7天	9天	2天	7天	9天
AE-1-1			10	0.88	~40	6	38	—	3	1	—	<20	<10
AE-1-3	10			0.42	~40	4	19	>15	1	1	<20	<20	50
AE-1-5		10		0.25	~40	4	33	10	1	1	<20	<20	<20

这三种树脂在加入固化剂之后, 适用期均可达 24 小时(春季)。

从试验结果可以看出 AE-1-3 的性能较为突出。以 604[#] 环氧树脂为基料的 AE-1-5, 由于 604[#] 的环氧基较少, 交链度较小, 因而漆膜较软, 强度很差, 通常 604[#] 环氧树脂多用来制造环氧酯类, 不大适宜作为冷固涂料。以 634[#] 环氧树脂为基料的 AE-1-1, 由于 634[#] 环氧树脂的环氧基很多, 交链密度很大, 漆膜硬度高, 强度大, 但性脆, 附着力不好, 需加入一定量的增韧剂方能改变其性能。环氧树脂的增韧剂较少, 并且影响它的防腐蚀性能, 所以 634[#] 环氧树脂也不适宜作为冷固化涂料。

我们确定以 601[#] 环氧树脂作为冷固涂料的基料。

(二) 溶剂的选择:

溶剂的作用主要是能把固体的环氧树脂很好地溶解, 便于制漆和施工。我们采用的溶剂有:

甲 苯	沸点 109~111°C
二 甲 苯	沸点 114~139°C
氯 苯	沸点 132°C
环 己 酮	沸点 156.6~156.8°C
丁 酮	沸点 78~81°C
丁 醇	沸点 100~118°C
醋酸乙酯	沸点 75~77°C

通常均不采用单一的溶剂, 而配成各种混合溶剂, 我们曾试用了下列四种:

编 号	配 方						
	甲 苯	醋酸乙酯	丁 酮	环 己 酮	氯 苯	二 甲 苯	丁 醇
1	—	—	30	—	—	70	—
2	—	—	—	—	70	15	15
3	40	40	20	—	—	—	—
4	40	40	15	5	—	—	—

试验证明这四种混合溶剂均对 601[#] 环氧树脂有良好的溶解能力。我们认为 1[#] 溶剂丁酮用量大, 不经济也不安全, 二甲苯沸点较高、用量多也不适于冷固化涂料, 并且二甲苯毒性也较大。2[#] 溶剂较经济, 施工也很方便, 但氯苯的刺激性极大, 在制漆和使用工人极为厌恶, 并且氯苯挥发性较差, 作为冷固化涂料的溶剂来说, 易于残存在漆膜中。3[#] 配方较好, 但在施工中发现漆膜起轻微桔皮(以后可以自动盖复), 所以我们用部分环己酮代替少量丁酮, 便得到了 4[#] 溶剂。使用结果表明这种溶剂既能很好地溶解树脂又便于施工, 并且无强烈的使

人厌恶的气味，也可以节约一部分丁酮。

所以我们认为混合溶剂以4号配方为好。在以后的工作中我们并逐步加以改进，比如醋酸乙酯的用量还可以减低些。

(三) 固化剂的选择:

环氧树脂的固化剂一般可分为胺类，有机酸、酸酐类及其他树脂(例如酚醛树脂)等三大类。有机酸及酸酐或酚醛树脂等均在加热时才能起到交联作用，不适于作为冷固化型涂料的固化剂。根据资料记载，作为冷固化环氧树脂的固化剂，特别是分子量在1000左右的环氧树脂，均采用胺类为固化剂。因而我们采用有机胺为固化剂。

我们把乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺以及己二胺四种固化剂进行比较，结果如下:

编 号	配 方					机 械 性 能			
	601#	乙二胺	二乙烯 三 胺	三乙烯 四 胺	己二胺	弹 性 (毫米)		冲 击 (公斤-厘米)	
						2 天	7 天	2 天	7 天
AE-1-3	10		0.42			1	1	20	50
AE-1-4	10				0.58	1	1	50	50
Э-1-4	10			0.49		—	1	—	50
ЖЭ-1-4	10								

从试验结果中可以看出二乙烯三胺、三乙烯四胺及己二胺所固化的漆膜都具有良好的机械性能。但是我们认为采用二乙烯三胺、三乙烯四胺等多乙烯多胺固化剂较好，因为己二胺是固态的，用起来不太方便，其次，根据过去试验环氧沥青漆防腐性能时，认为己二胺固化的涂层在防腐方面不如二乙烯三胺固化的好。乙二胺固化的漆膜性脆，故不采用。

(四) 颜料的选择:

由于颜料品种繁多，并且我们对于颜料方面的认识不足，所以在这方面没有做更多的工作，仅参考一般的书籍和经验选用数种颜料。

在底漆方面，我们考虑以防锈为主，采用的颜料主要是红丹。为了防止红丹迅速沉淀，加入了一定数量的滑石粉。我们曾经试用偏硼酸钡代替红丹，以便达到节约铅的目的，但是发现漆膜机械性能很差，故未予采用，有待今后进一步研究。

面漆是直接与腐蚀介质接触的，颜料对于腐蚀介质的稳定性十分重要。因而，我们认为在酸性介质中面漆里最好使用对酸比较稳定的钛白粉做颜料。在碱性介质中，不宜采用钛白粉，而采用铁红较好。

(五) 底漆与面漆的制造配方及指标:

底漆

1. 配方:

原料名称	规 格	用 量(份)	占 固 体 份 的 %	备 注
红 丹	工 业	100	60	注: 根据施工要求加入适量 根据环氧树脂及颜的种类进行计算
滑 石 粉	工 业	17		
601# 树脂	工业(上海树脂厂产)	78	40	
混合溶剂	工 业			
固 化 剂	C.P.			

2. 指标:

粘 度	30~40 秒(20°C测)
固 体 份	60~70%左右
干燥时间: 表干	10 小时内(20~30°C)
实干	24 小时内(20~30°C)
烘干	2 小时(60°C)
冲击强度	50 公斤-厘米
弹 性	1~3 毫米
附 着 力	5~6 级(描圈法)

面漆

1. 配方:

编 号	601#树脂(份)	钛白(晶红石) (份)	铁 红(份)	混 合 溶 剂	固 化 剂	色 调
1	75	—	25	按粘度要求而定	按计算量加入	血 红
2	75	15 (或 25)	10 (或 0)	按粘度要求而定	按计算量加入	暗紫色(或白色)

2. 指标:

粘 度	30~40 秒(20°C测)
固 体 份	60~70%左右
干燥时间	同底漆
冲击强度	50 公斤-厘米
弹 性	1 毫米
附 着 力	5~6 级(描圈法)

(六) 施工要求:

涂料的施工质量对于涂层的防腐蚀能力有极为重要的影响, 一种良好的防腐蚀涂料, 往往由于施工不好而不能达到其防腐作用的事例是屡见不鲜的。对于本报告所用的 601# 冷固化环氧涂料其施工的要求如下:

1. 整修被涂表面, 把焊渣清除, 边缘稜角等处钝, 成为圆滑的表面;

2. 除锈采用喷砂除锈法最好。对于无喷砂设备的小化工厂, 亦可以采用酸洗的方法。我们在清河化工厂的施工是采用 30~50% 的 H_2SO_4 除锈的, 使用过的 H_2SO_4 仍可以用来分解矿石, 生产硼酸。如果设备表面有油污, 需要在喷砂之后或酸洗之前进行除油(脱脂)处理。

3. 配漆: 本报告的涂料需在使用前进行配制。将报告计算所需要的涂料量(涂刷一层用漆量)取出 1/3, 加入全部的胺固化剂, 搅拌均匀, 放置 2~3 小时后, 加入剩余的 2/3 涂料, 搅拌均匀, 以溶剂稀释成为适当粘度, 即可进行涂刷或喷涂。

每次所配制的涂料, 都要在 24 小时内用完, 最好不超过 10 小时, 因为根据我们的经验, 超过 10 小时后, 漆膜干燥后, 表面上容易出现小泡。

4. 干燥: 在夏季或室温超过 20°C 时, 24 小时内可以干燥, 每天可涂一层。如果有条件, 亦可以于 60°C 烘干, 只需 2 小时即可, 一天可涂数层。

5. 通常涂 4~5 层, 底漆 2 层, 面漆 2~3 层。如果腐蚀介质对颜料作用较大, 可在最后

一层上涂清漆一层。

6. 如果烘干, 则干后可立即投入使用, 如果系自干, 则要求在干燥后 3~5 天再投入使用, 如果是冬季则时间可再延长。因为从前面的机械性能上可以看出, 漆膜在 5~7 天之后方能达到最高的机械强度。

五、结果与讨论

1. 测定了 601# 冷固化环氧树脂涂料的机械性能和防腐蚀的性能, 并在一些无机盐工厂或车间进行了防腐试验和应用试验。试验结果表明该涂料具有良好的防腐性能。对于一般的具有酸碱盐腐蚀情况的设备在温度不太高的情况下, 可以使用这种涂料进行防腐, 在制造生产设备时, 可以考虑节约铅板和不锈钢。

2. 冷固化环氧树脂涂料, 并不是一个新品种, 本报告的主要目的在于获得它在防腐蚀方面的第一性材料, 试图在一些生产设备上, 特别是针对无机盐生产厂的受酸碱盐腐蚀的设备上推广应用。所以仅在树脂、溶剂、颜料、固化剂等品种方面, 做了初步考查, 还有待在今后的应用过程中进一步改进。

附 录

胺 固 化 剂 用 量 计 算 表 (克/100 克树脂)

	乙 二 胺	二 乙 烯 三 胺	三 乙 烯 四 胺	四 乙 烯 五 胺	己 二 胺
610i#	6.525	8.96	10.58	11.75	12.62
634#	6.37	8.75	10.34	11.48	12.33
601#	3	4.12	4.87	5.39	5.8
604#	1.8	2.47	2.92	3.24	3.48
607#	0.825	1.132	1.337	1.483	1.595

毛主席语录

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

人们的社会存在，决定人们的思想。而代表先进阶级的正确思想，一旦被群众掌握，就会变成改造社会、改造世界的物质力量。

《人的正确思想是从那里来的？》

尿素造粒塔涂料及有关工作总结

化工部天津化工研究院

一、前 言

本总结是在1965年10月至1967年12月二年多来对尿素造粒塔涂料反复研究实验和生产应用的基础上编写的，其中将提到一些原始数据和提出一些主观认识，这些数据还有待于补充和积累，认识也有待于进一步深入和提高。总结的具体内容包括该涂料的配制、基本性能、生产试用数据和改进意见等，供有关设计、生产人员参考。

涂料的命名只是由于首先为尿素造粒塔而试制，首先在该塔中试用之故，其实，其应用范围已不局限于尿素造粒塔，它可以多方面加以推广了。从树脂的类型来看，它是一种环氧树脂改性的聚胺基甲酸酯涂料。

该涂料的制造工艺易于掌握，所用原料国内均能供应，其中蓖麻油占原料量的一半，故价格并不昂贵，按1966年制造成本计，清漆6.5~7元/公斤，色漆4~5元/公斤，腻子2~2.5元/公斤。

涂料能在大气中自行固化，对环境条件能广泛适应，在温度5~40℃(5℃以下未经试验)相对湿度40~100%范围内均能很好固化，对各种金属、混凝土和木材、有良好的附着力。涂层无论在机械强度、耐化学药品(一般非氧化性矿物酸、碱、盐类)及耐水和脂肪族有机溶剂性能、耐户外大气曝晒均较良好，故认为有推广应用的前途。

二、尿素造粒塔涂料的配方、涂层的配套及其费用估算

(一) 涂料配方(重量计):

	清 漆	混凝土用底漆	金属用底漆	面 漆	腻子
蓖麻油二异氰酸甲苯预聚物溶液(80%)	795	438	285	400	219
环氧 634 溶液(80%)	79.5	—	—	—	22
甲基二乙醇胺(100%)	6.4	3.5	2.3	3.2	1.75
混凝土底漆浆(80%)	—	429	—	—	—
金属底漆浆(80%)	—	—	590	—	—
面漆浆(80%)	—	—	—	478	—
腻子粉干	—	—	—	—	598
脱水二甲苯	119.1	129.5	122.7	118.8	159.25
总重	1000	1000	1000	1000	1000
固体份(%)	~70	~70	~70	~70	~80
颜料/漆料	—	4/5	5/3	5/5	3/1

(二) 涂层配套:

为适应基体表面情况和涂装方便, 提出如下五种配套结构:

1. 不平整的混凝土表面可采用由清漆-腻子-底漆-中层漆(底漆和面漆按 1:1 比例混合)-面漆组成的五层结构。
2. 平整而较粗糙的混凝土表面(仍要求有一定粗糙度以利涂料渗透)可采用由底漆-过渡层(底漆和面漆按 3:1 比例混合)-中层漆(底漆和面漆按 1:1 比例混合)-面漆组成的四层结构。
3. 平整而较密实的混凝土表面可采用由清漆-底漆-中层漆-面漆组成的四道结构。
4. 在使用条件较严酷的平整混凝土表面上可采用由清漆-底漆-过渡漆-中层漆-面漆组成的加强结构。
5. 在金属表面上可采用由一道底漆和三道面漆或二道底漆和二道面漆组成(金属用底漆与混凝土用底漆不同, 但面漆相同)。

(三) 费用估算:

每平方米表面耗漆量一般第一道约 120 克, 以后每道约 100 克, 按四层结构计算净耗漆约 420 克, 加以 20% 的损耗计, 约为 500 克, 按加强的五层结构计净耗漆 520 克, 计入损耗约为 600 克, 由此估算, 每平方米消耗材料费用 4 元左右。

三、尿素造粒塔涂料的配制

(一) 清漆:

根据所需漆量, 按配方计算出各组分的用量, 先称环氧溶液和二甲苯, 搅匀后称入预聚物溶液, 再搅匀后称入甲基二乙醇胺, 搅匀后静置, 待搅动时产生的气泡逸出即可使用。配方中二甲苯用量可按操作人员的习惯调整, 以使配成的涂料具有合适的粘度。

(二) 底漆或面漆:

按用量先称色浆和二甲苯, 搅匀后称入预聚物溶液, 再搅匀后称入甲基二乙醇胺, 搅匀即可使用。

(三) 腻子:

由清漆和粉料调成, 即先配成清漆再调入粉料。

四、尿素造粒塔涂料的性能试验

(一) 实验室试验:

项 目	测 定 方 法	涂层道数	基体材料	测 定 结 果
1. 干性: 表干时间 实干时间	室温, 不粘棉花球。	1	铁 板	> 2 小时
	室温, 棉花在漆膜上经 200 克/厘米 ² 压力 1 分钟后。	1	铁 板	>24 小时 不粘
2. 涂料施工期	冬天	—	—	> 2 天
	夏天	—	—	> 6 小时
3. 物理机械性能: 弹性 冲击 附着力 硬度 耐磨性	按 HGB2009-59	1	铁 板	1
	按 HGB2010-59	1	铁 板	50
	按化暂 2023-57	1	铁 板	合 格
	按化暂 20092-57	1	铁 板	>0.8
	0# 粗砂布, 压力 0.08 公斤/厘米 ² 下开始磨穿次数。	4	玻璃板	>1000
4. 耐热老化性能 冷热交替老化	在 80℃ 烘箱中 96 小时后测定弹性冲击。	1	铁 板	保持原指标
	在 150℃ 烘箱中 15 分钟, 取出投入冷水, 擦干再返入烘箱, 如此 20 次测弹性冲击。	1	铁 板	保持原指标
5. 尿素造粒塔工作条件下的试验: (1) 热-腐蚀试验	将涂料样板放在外壁保温于 90~100℃ 内壁保温于 140~150℃ 的熔融尿素 (使分解以产生腐蚀性气体) 密闭容器内, 500 小时后观察。	4	铁板混凝土板	不 变
	将涂料涂在试验筒体内部, 筒内有保温于 140~150℃ 的熔融尿素, 空间温度保持于 60~70℃, 筒外浇淋冷水, 每天运转 16 小时, 停止 8 小时, 一月后观察。	4	混凝土圆筒	不 变
6. 介质浸泡试验: (1) 蒸馏水 (2) 饱和食盐水 (3) 汽油、水 (4) 10% 硫酸 (5) 50% 硫酸 (6) 10% 氢氧化钠 (7) 饱和氢氧化钠溶液 (8) 10% NH ₄ OH	室温浸泡定期观察	4	铁 棒	20 个月无变化
	同 上	4	铁 棒	20 个月无变化
	同 上	4	铁 棒	20 个月无变化
	同 上	4	铁 棒	20 个月无变化
	同 上	4	铁 棒	4 月后漆膜显著泛黄, 硬度下降。
	同 上	4	铁 棒	3 星期开始起小泡
	同 上	4	铁 棒	一年后无变化, 一年半后表层呈溶解状, 擦去表层下面仍完好。
	同 上	4	铁 棒	一个月后开始起泡

(二) 现场挂板试验:

(1) 户外自然曝晒试验:

混凝土样板放在实验室西窗外，自然曝晒 20 个月后，除有失光、粉化现象外，仍完整无损。

(2) 生产现场暴露试验:

于 1966 年 2 月份在北京化工实验厂尿素造粒塔内二，三，五，六，七，八楼六个高度挂了八种样板，其差别如下:

代 号	基 体	催 化 剂	面 漆
1	混 凝 土	甲基二乙醇胺	上述造粒塔灰面漆
2	混 凝 土	甲基二乙醇胺	铝粉漆
3	混 凝 土	萘酸钴	上述造粒塔灰面漆
4	混 凝 土	萘酸钴	铝粉漆
I	铁	甲基二乙醇胺	上述造粒塔灰面漆
II	铁	甲基二乙醇胺	铝粉漆
III	铁	萘酸钴	上述造粒塔灰面漆
IV	铁	萘酸钴	铝粉漆

上述样板的配套结构均为五层结构，金属板正反面及混凝土板正面为：清漆-底漆-过渡漆-中层漆-面漆；混凝土板反面由于存在孔洞故为清漆-腻子-底漆-中层漆-面漆的结构。

此后为了与泸州天然气化工厂在尿素造粒塔内所用英国进口涂料“Acalor”相对比，在同年 3 月份送去总结中所提出的尿素造粒塔涂料和 Acalor 涂料的二种混凝土样板，分别挂在二，七，八楼三个高度。为使二种样板条件对等，样板的配套结构正反面相同，均为三层，我们的为底漆、中层、面漆各一道，Acalor 为二道底漆一道面漆。

所有样板除八楼混凝土样板挂上不久就先后被打碎、打落外，直至 1967 年 9 月才发现补送的二种样板的正面均有鼓泡现象。第一批样板至今未发现有变化。而在打碎的样板上，实验厂同志观察到 Acalor 的裂纹更多。由挂片结果可见样板是能够经受生产条件考验的，并以五层结构为合理。从补送样板正面的破坏情况也说明混凝土表面情况和因地制宜地采用配套结构对使用效果的重大影响，故要求表面平整而不过于抹光。

五、实用效果

(一) 在石家庄化肥厂尿素造粒塔内壁作了全塔涂装(包括混凝土塔体和金属漏斗)，总面积约近 2000 平方米，于 1966 年 8 月涂成。涂层配套根据各部位基体和表面情况的不同，采用 3 种结构，即:

1. 塔体部分及里风道外圈为清漆-腻子-底漆-中层漆-面漆。
2. 外风道的里外圈为底漆-局部腻子填补-过渡漆-中层漆-面漆。
3. 里风道里圈及漏斗(钢板)为底漆-过渡漆-中层漆-面漆。

每平方米耗漆量在 0.4~0.5 公斤之间。只是由于该塔只试过几次車，至今未能投产，不能获得有效的生产考验数据。

(二) 在石家庄化肥厂铜胶液处理工段和砷碱液处理工段的金属设备外壁用作维护漆，前者经历半年，后者历经 10 月仍完好无变化。

(三) 在天津红旗制药厂用作汽油贮罐内壁的维护漆，该罐经常贮存 120# 溶剂汽油，并

保持于 40℃，已经历 3 月仍完好无变化。

(四) 将造粒塔涂料中的环氧用量增加 50%，以方便色浆的研磨，并用于压缩型农药喷雾器内壁防腐涂料，经在邯郸农业药械厂进行的 223、666、敌百虫、乐果、石硫合剂等农药加热(40℃)加浓(为常用浓度的 10 倍)条件下的常压和加压浸泡试验和在上海农业药械厂进行的上述加浓药液的加热加压振荡试验鉴定，性能完全满足指标要求。由此应邯郸农业药械厂的要求曾于 1967 年 5 月提供 1600 公斤涂料供 3000 台喷雾器涂装试用。该涂层为二道结构，配方除环氧增加外，其余同造粒塔混凝土表面用底漆，并根据生产条件采用第一道 80℃20 分，第二道 150℃45 分钟的固化条件。

六、存在问题

尿素造粒塔涂料通过 1966~1967 年在制造厂和用户的生产和使用实践，反映有如下优点：

- (一) 制造工艺比较简单；
- (二) 制造过程质量指标能够控制稳定；
- (三) 涂饰性能好；
- (四) 干燥快；
- (五) 附着力及机械强度高；
- (六) 对不同基体(非金属及金属)均能适用；
- (七) 耐腐蚀范围较广；
- (八) 单层漆膜较厚；
- (九) 价格一般。

存在问题是：

- (一) 造漆过程中色浆的研磨，由于色浆中颜料过多，导致研磨时不易磨细；
- (二) 施工过程中配漆麻烦；导致劳动力消耗较大，一方面由于涂料是三组份的，需临用前调配；另一方面是由于色浆中颜料过多配制时不易调匀。
- (三) 涂料的施工期有限制。

七、改进工作

按照毛主席“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”的教导，我们认为应该结合生产积极地总结经验，分析问题，并反复实践努力使工作有所前进，以达到能更好地为生产服务的目的，于是设想了以下改进途径并进行实验，以期能在保持原来特性的基础上克服所存在的缺点。要克服上面所提出的三个缺点，可以从二方面着手进行，一是改进色浆配方，也就是提高色浆中树脂含量；二是减少涂料的组份成二组份或一组份。通过前一改进，磨漆及调漆的困难可望解决，通过后一改进可减少配漆的麻烦，特别如能改成单组份则整个施工中配漆和施工期的限制问题全都解决了。但在本总结中将只述及前一项改进工作，因为它比较简单且与原造粒塔涂料近似，而对于单组份涂料工作将根据以后实验和应用情况另行报导。前项工作的改进应不影响原涂料的特性也不破坏原配方调整好

的平衡，因而选用了合成脂肪酸酯化环氧树脂的方法，选用的脂肪酸其来源广、价格低、碳链饱和和化学惰性较大。

(一) 实验情况:

(1) 合成脂肪酸级份的选择:

从副产品的充分利用角度考虑，首先从目前应用尚少的低碳(5~9 碳)和高碳(20~25 碳)酸开始进行选用试探。结果如下:

以低碳和高碳酸环氧双酯代替原涂料中环氧组份后的清漆涂层主要性能比较

涂料组份中的差别	低碳酸环氧双酯	高碳酸环氧双酯	环氧(对照)
表面干燥时间	1.5 小时	1.5 小时	3 小时
胶化时间	7 小时	6 小时	8 小时仍未胶化
单层漆膜的耐化学性:			
50% H ₂ SO ₄	半月后开始出现小泡	一月后基本不变	半月后开始出现小泡
50% C ₂ H ₅ OH	半月后开始出现小泡	一月后基本不变	半月后开始出现小泡
蒸馏水	半月后开始出现小泡	一月后基本不变	一月基本不变

注: 试验在 15℃ 下进行。

由上结果认为:

- ① 用环氧酯代替环氧后漆膜性能不会下降(如低碳酸酯)，甚至颇有提高(如高碳酸酯)。
- ② 用环氧酯代替环氧涂层干性大为提高，但涂料的胶化期(由涂料配好至开始出现液胶状的时间)相应缩短。
- ③ 根据所得结果认为从涂层性能看用环氧酯代环氧的设想是可行的，特别以采用高碳酸环氧酯为理想，但胶化期太短，施工会不方便，应继续改进。

(2) 环氧双酯和单酯的比较:

按以上结果高碳酸酯性能好，但必须克服胶化期短的缺点，为此，从环氧团在反应系统中的活性比酯化后形成的羟基为小考虑，试探采用单酯的可能性，其结果如下:

以高碳酸环氧双酯、单酯代替原涂料中环氧组份后清漆涂层的主要性能比较

涂料组份中的差别	高碳酸双酯	高碳酸单酯	环氧(对照)
涂料施工粘度下的固体份	65%	70%	70%
表面干燥时间	1.5 小时	2 小时	3 小时
胶化时间	6 小时	7 小时	8 小时尚未胶化
单层漆膜的耐化学性:			
50% H ₂ SO ₄	一月基本不变	半月后开始有小泡	半月后开始有小泡
50% C ₂ H ₅ OH	一月基本不变	一月基本不变	半月后开始有小泡
蒸馏水	一月基本不变	一月基本不变	一月基本不变

注: 试验在 ~15℃ 下进行。

由上结果认为:

- ① 高碳酸双酯与单酯比较，单酯的优点是粘度较低(70%可涂刷)，胶化期较长，缺点是耐酸性较差，双酯则相反(如粘度较高，65%才能涂刷)。