

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

亨斯迈产品用于水性环氧防腐涂料 (上海)



 **accelerate**

- 亨斯迈先进材料发展历程
- 亨斯迈产品线-基于不同化学结构
- 亨斯迈水性环氧系列产品
- 亨斯迈水性环氧固化剂在防腐方面的应用
- 水性新产品介绍

亨斯迈集团各事业部

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

有机化学品

无机化学品

聚氨酯

功能产品

先进材料

纺织染化

颜料

MDI

多元醇

PO/MTBE

热塑性聚氨酯

系统料

功能性特种化学品
功能性中间体

基础树脂
配方系统
特种精细化学品

服装及家庭染料
特种染料

钛白粉



Commitment in Technology Development in Asia

亨斯迈上海研发中心是全球三大研发中心之一



- **The creation of this new ATC shows Huntsman's long-term commitment to Asia**
充分显示了亨斯迈对亚太区的重视与长期的投入
- **It allows us to share hardware and bring synergy across the various businesses under one roof**
共享ATC的硬件，不同的业务部可一起就共同的项目攻关
- **It will help foster a stronger culture for team work and passion for developing innovative ideas**
培育不同业务部间的团队合作精神和创新的激情
- **It will ensure Huntsman's sustainable business growth by continuous R&D innovation**
不断进行技术创新，以实现业务的可持续性增长



- 亨斯迈先进材料发展历程
- 亨斯迈产品线-基于不同化学结构
- 亨斯迈水性环氧系列产品
- 亨斯迈水性环氧固化剂在防腐方面的应用
- 水性新产品介绍

亨斯迈先进材料精细化学产品线

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

苯并恶嗪

聚酰胺-酰亚胺

氰酸酯

双马来酰亚胺

固化剂

- ▶ 芳香胺
- ▶ 酸酐
- ▶ 促进剂
- ▶ 改性脂肪胺
- ▶ 改性脂环胺
- ▶ 聚酰胺
- ▶ 酚醛胺
- ▶ 特殊潜伏性固化剂

多官能团环氧树脂

- ▶ 基于苯酚/甲酚酚醛
- ▶ 基于二环戊二烯
- ▶ 基于二氨基二苯甲烷
- ▶ 基于氨基苯酚
- ▶ 基于三苯酚

双官能团环氧

- 双酚F/A型环氧
- 脂环环氧

反应性稀释剂

用于水性涂料的环氧产品

用于室温固化的环氧树脂							
油性环氧树脂							水性环氧树脂
芳香族环氧				EPN	脂环族环氧	反应型稀释剂	
双酚A型环氧		双酚F型环氧					
非改性	改性	非改性	改性				
GY 250	GY 253	GY 281	PY 302-2	EPN 1138	CY 184	DY-C	ECN 1400
GY 9708-3	GY 257	GY 282	PY 304	EPN 1179		DY-CNO	GY 23919
MY 790-1	GY 776	GY 285	GY 783	EPN 1183		DY-D	PY 33757
GY 2600	GY 298	PY 306		GY 289		DY-E	PZ 323
Quatrex® 1010	溶剂型			PY 307-1		DY-F	PZ 33757/67
Tactix® 123	GZ 290 X 90			溶剂型		DY-H	PZ 3901
GY 280				EPN 1180 X 80		DY-K	PZ 3907-1
溶剂型						DY-L	PZ 3903-2
GZ 7071 X 75						DY-P	PZ 3961-1
						DY-T	
					DY 3601		

红色 – 与该应用相关

红色加粗 – 推荐用于该应用

用于水性涂料的环氧固化剂

用于室温固化的环氧固化剂								
油性固化剂							水性固化剂	
脂肪组胺		脂环族胺		酚醛胺	聚酰胺		改性胺	聚酰胺加成物
非改性	改性	非改性	改性		非改性	改性		
Aradur [®] 21	Aradur [®] 837	Aradur [®] 40	Aradur [®] 2961	Aradur [®] 3440	Aradur [®] 115	Aradur [®] 450	Aradur [®] 35	Aradur [®] 340
Aradur [®] 22	Aradur [®] 943	Aradur [®] 42	Aradur [®] 2963	Aradur [®] 3441	Aradur [®] 125	Aradur [®] 450S	Aradur [®] 36	Aradur [®] 435
	Aradur [®] 2958		Aradur [®] 2965	Aradur [®] 3442	Aradur [®] 140	Aradur [®] 955	Aradur [®] 38-1	
	Aradur [®] 2973		Aradur [®] 265-1	Aradur [®] 3460	Aradur [®] 145	Solvent-based	Aradur [®] 39	
	Aradur [®] 2992		Aradur [®] 847	Aradur [®] 14	Aradur [®] 250	Aradur [®] 422 XW 70	Aradur [®] 3805	
	Aradur [®] 3224		Aradur [®] 3719	溶剂型	Aradur [®] 350	Aradur [®] 423 XW 60	Aradur [®] 3984	
	Aradur [®] 3225			Aradur [®] 3467 XW 70	Aradur [®] 370	Aradur [®] 424 XW 50	Aradur [®] 3985	
	Aradur [®] 3226		Accelerator 2950		溶剂型	Aradur [®] 460 J 90	Aradur [®] 3986	
	Aradur [®] 3229		Accelerator 960-1		Aradur [®] 100 X 60		Aradur [®] 3987	
	Aradur [®] 3233				Aradur [®] 115 X 70		Aradur [®] 23919	
	Aradur [®] 3275							
	Aradur [®] 3484							
	溶剂型							
	Aradur [®] 3776							
	XW 55							
	Aradur [®] 30							
	XWM 55							

亨斯迈水性环氧乳液产品

■ 我们提供一系列树脂用于水性环氧涂料

- 非改性 / 改性液体环氧;
- 反应型稀释剂;
- 双酚 A/F 型液体环氧乳液;
- 双酚 A 固体环氧分散液;
- 水性酚醛环氧分散液.

■ 主要的乳液产品包括:

牌号	类型	固含量(%)	环氧当量 (按固含) (g/eq)	粘度@ 25°C (cP)	粒径 (µm)
PZ 33757/67	Bis-A / F	45	172 – 183	50 -400	< 15
PZ 3901	Type 1 solid	55	505 - 565	7,000 – 20,000	< 1
PZ 3961-1	Type 1 solid	53	450 – 510	500 - 1500	< 1
PZ 3907-1	Type 7 solid	55	1,760 – 2,200	8,000 – 20,000	< 2

亨斯迈固化剂用于水性环氧涂料

不同应用领域下的水性环氧固化剂

产品名称	地坪薄涂				地坪厚涂				金属防腐	
	一般底漆	面漆	透明密封底漆	DIY车库地坪	耐冷热冲击	自流平	ECC	填缝胶/胶粘剂	底漆	底面一体
Aradur® 36	●	●	●	○		○	●		○	○
Aradur® 38-1							●			
Aradur® 39	●	○	●	○						
Aradur® 435	○					●			○	○
Aradur® 3805	○	○	○	●						
Aradur® 3984	○	●	○						○	●
Aradur® 3985	○				○	●		○	○	
Aradur® 3986									●	○
Aradur® 3987	○								○	●

● 首要推荐

○ 次要推荐

- 亨斯迈先进材料发展历程
- 亨斯迈产品线-基于不同化学结构
- 亨斯迈水性环氧系列产品
- 亨斯迈水性环氧固化剂在防腐方面的应用
- 水性新产品介绍

■ 化学成分

- 水性改性胺加成物

■ 应用领域

- 首要应用为底面一体 (DTM)
- 推荐应用于耐化学品性要求较高的金属底漆以及面漆

外观	澄清液体
固含量	80%
活泼氢当量 (g/eq)	150
混配比例	100份Araldite® GY 9708-3加80份
粘度(mPas)	5000 -15000
操作时间(hr)	2 - 4

■ 特点

- 可以制成低VOC涂料；
- 与各类环氧均有良好的相容性（液体环氧及乳液、固体环氧分散液）
- 快速干燥以及可重涂性
- 良好的耐磨性、耐化性和耐溶剂性；
- 极好的高光及耐黄变性
- 快速硬度增长以及良好的物性

DTM / 面漆 起始配方, MF-380

■ 特性:

- 快速干燥
- 较长光泽适用期
- 良好的光泽稳定性以及保光性
- 极佳的附着力
- 较宽的重涂窗口期
- 低VOCt

MF380起始配方

Part A (Epoxy Resin)	Pounds	Gallons	Comments
Araldite® PZ 3901 Epoxy Resin	543.5	59.73	Waterborne Epoxy Resin (Huntsman Corp.)
Tioxide® TR 93	235.0	7.06	Titanium Dioxide (Huntsman Corp.)
Dee Fo® PI-40	4.0	0.52	Defoamer for aqueous systems (Munzing, NA)
Disperbyk® 190	12.5	1.42	Wetting & Dispersing (Byk-Chemie USA)
Deionized Water	86.0	10.32	
Texanol™	7.5	0.95	Ester alcohol (Eastman chemical USA)
Total (Part A)	888.5	80.00	
Part B (Hardener)			
Aradur® 3984 Epoxy Curing Agent	60.9	6.65	Waterborne Polyamine Hardener (Huntsman Corp.)
Texanol™	9.9	1.25	Ester alcohol (Eastman chemical USA)
Deionized Water	100.8	12.10	
Total (Part B)	171.6	20.00	
Formulation Total	1060.1	100.00	

DTM / Topcoat Starter Formula, MF-380

- Formulation Properties

Mix Ratio, vol (A : B)	4:1
Mixed Viscosity, 23°C, KU	89
PVC, %	16.3
Pigment : Binder Ratio, wt (solids)	0.7 : 1
Solids Content, wt. %	55.7
Solids Content, vol. %	43.4
VOC, g/L (minus water)	163.1
Sag Resistance, mil	4-6

MF380配方性能

- 配方性能 (Cure at 23C/50% Rel. Hum., 4-6 mil WFT, conventional spray applied)

Induction Period, min	0	1 hr	3 hr
Tack-free / Dry Through Time, (23C/50%RH), hr		1 / 3	
Specular Gloss, 20° / 60° , %	110 / 112	110 / 112	96 / 109
Artificial Weathering, Gloss, 60° % / Yellow Index			
- Initial		110 / 3.2	
- 1 day		106 / 5.6	
- 3 days		104 / 7.1	
- 7 days		96 / 8.7	
Direct Impact resistance, In-lb		22	
Pencil Hardness (1 / 7 / 14 days)		HB / HB / HB	
Adhesion to sandblasted steel, psi		900	
Recoat Window (inter-coat adhesion; self primed), psi			
- After 24 hr		900	
- After 3 days		1000	
- After 30 days		1000	

MF380配方性能

- 防腐性能 (喷砂钢板, 5 mil WFT, 14-day cure @ 23°C/50%RH)

测试时间	起泡评级	刻线扩展, mm	刻线评级	生锈评级
1000-hr	10	3.3	5	9
2000-hr	8F	6.2	4	6

- 高温高湿测试 (40°, 冷轧钢板, 5 mil WFT, 14-day cure @ 23°C/50%RH)

测试时间	湿膜厚	观测现象
1000-hr	5 mil	无起泡, 无附着破坏

MF380配方性能

- 耐化学品性(14 天固化at 23°C/50% Rel. Hum)

化学品	72 hr 暴露	1 周暴露
盐酸, 35%	失光, 4B	失光, 4B
乙醇, 50%	无污染, 2B	失光, 6B
甲苯	无污染, HB	无污染, 6B
去离子水	无污染, HB	无污染, B
咖啡*	无污染, HB	无污染, B
番茄酱*	无污染, HB	无污染, HB
芥末酱*	无污染, HB	轻微污染, HB
液压油	无污染, HB	轻微污染, B

* Uncovered

DTM / Topcoat Starter Formula, MF-380

- Formulating Tips and Suggestions:
 - Corrosion resistance and hardness can be further enhanced by introducing fillers (i.e., barium sulfate, Wollastonite or talc) and raising PVC to about 25%
 - The formulation contains an excess of epoxy resin to improve corrosion resistance

Aradur® 3986 水性固化剂-特点及基本参数

典型参数:

外观	轻微混浊胶体
固含量	40%
活泼氢当量 (g/eq)	415
混配比例	100份Araldite® GY 6010加222份
粘度(mPas)	15000 -35000
操作时间(hr)	3 - 4

■ 应用推荐

金属基材底涂
金属直接防护层

■ 特点（防腐）

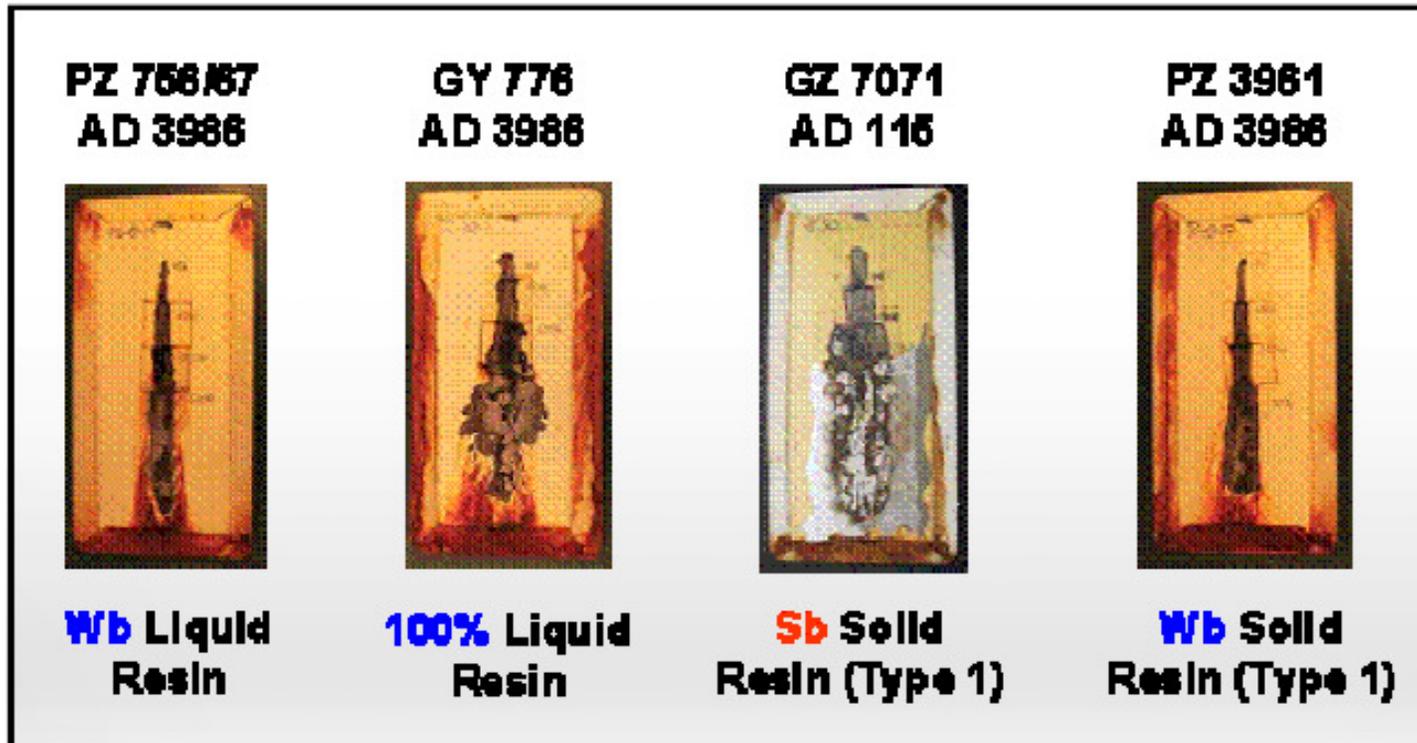
不含VOC;

与各种环氧树脂兼容，具有快速成膜能力以及突出的粘接性、防腐特性;

对于表面处理不严的基材也可以提供良好的防护能力。

良好的抗UV和黄变性能

与不同环氧配方后的防腐性能



- 冷轧钢（表面打磨）基材
- 干膜厚50um
- 500小时盐雾试验（ASTM B-117）

Aradur® 3986 工程实测

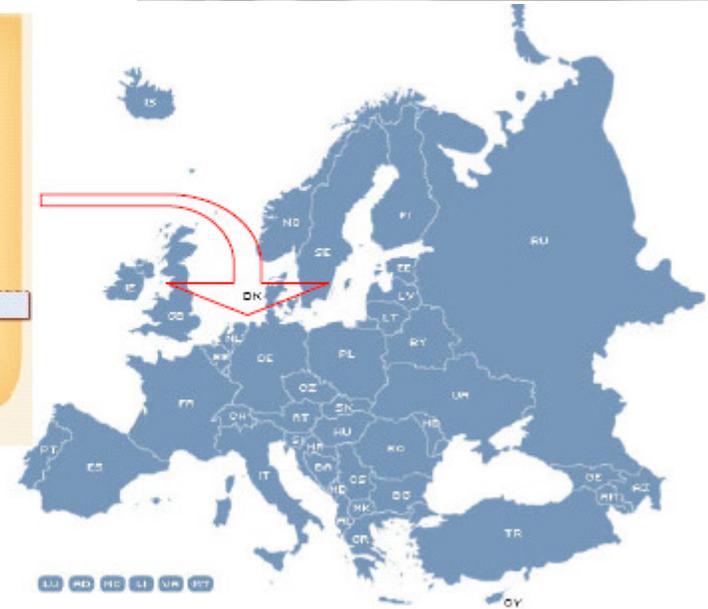
Where the panels are exposed 实验样板放置在什么地方？



Not a typical salt-spray test 不仅是典型的盐雾实验



Helgoland? “海够蓝岛”在什么地方？



Test panel description 实验样板描述

Panel 样板编号 Reference	Description 样板描述	Primer 底涂厚度 Coats/Thickness	Topcoat 面涂
HS1	Commercially available system to "Blatt 87" 满足Blatt 87标准的市售涂料系统	3 X 80μ	WB PU 50μ White 白色
HS2	Modified Liquid EP resin GY 776 + Aradur 3986 改性液体环氧GY 776+水性固化剂 Aradur 3986	3 X 80μ	WB PU 50μ Grey 灰色
HS3	Modified Liquid EP resin GY 776 + Aradur 3986 + Active pigment 改性液体环氧 GY776+水性固化剂 Aradur 3986+活性颜料	3 X 80μ	WB PU 50μ Grey 灰色
HS4	Liquid EP resin Dispersion PZ 756/67+Aradur 3986+ Active pigment 液体环氧乳液PZ 756/67+Aradur 3986+活 性颜料	3 X 80μ	WB PU 50μ Grey 灰色
HS5	Solid EP resin dispersion PZ 3961+ Aradur 3986 + Active pigment 固体环氧乳液PZ 3961+Aradur 3986+活 性颜料	3 X 80μ	WB PU 50μ Grey 灰色

All applied by airless spray at FPL Stuttgart (Research Institute for Pigments and Coatings)
所有样板采用无气喷涂, 样板基材为FPL (颜料与涂料研究所)

三年后测试结果

Helgoland 3 year results “海够蓝岛” 实验3年后结果：

Exposed to Splash Zone 放置入海水飞溅区的样板：

Proben HS 1 bis 5
Spritzwasserzone

Beurteilung am 7. und 8. Juni 2010

HS1

HS2

HS3

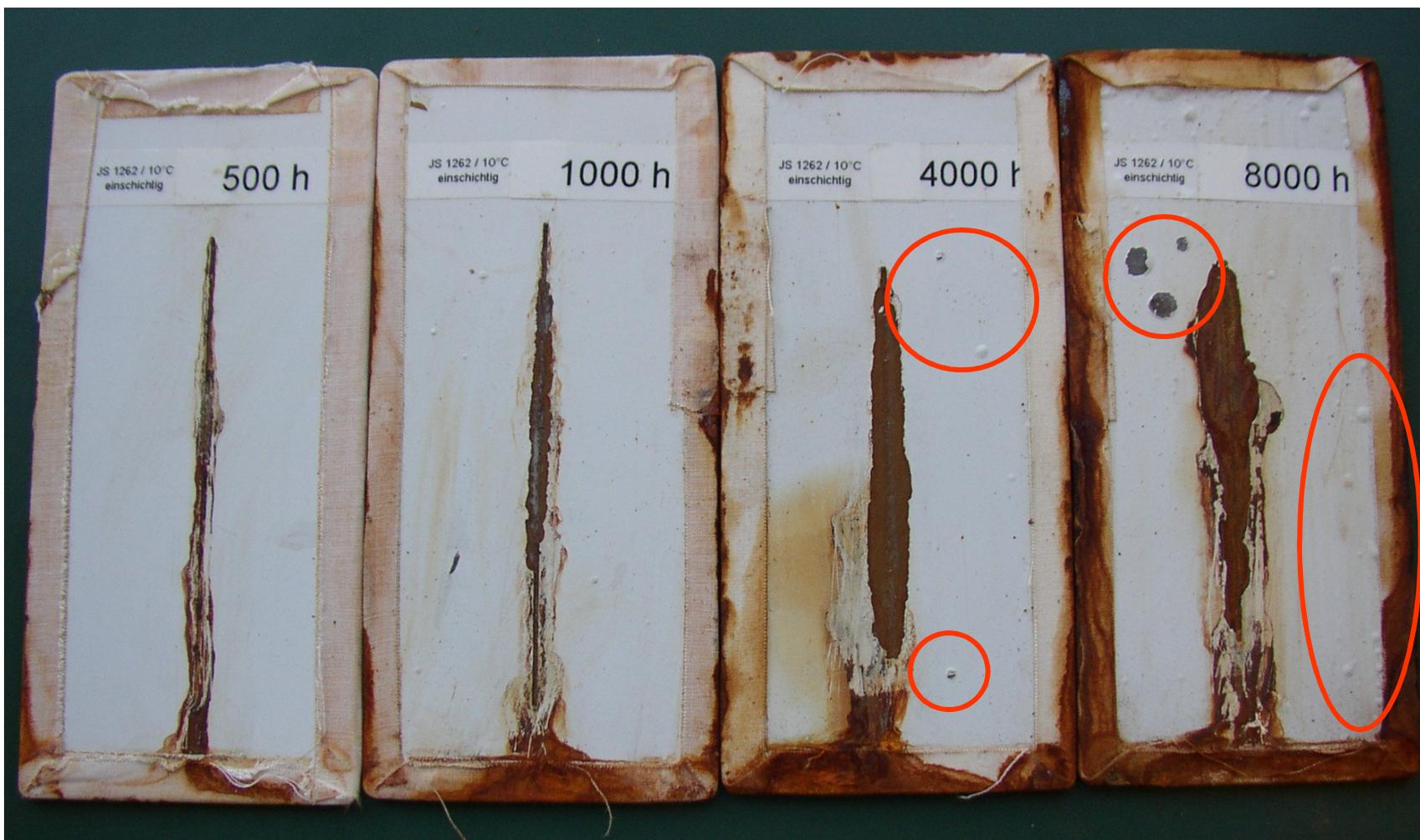
HS4

HS5



Aradur® 3986 低温固化性能

10° C / 80% RH; 1 Layer@75um DFT



8000hr 盐雾测试 23° C / 50% RH 单涂层

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation



■ 化学成分

- 水性改性胺加成物

■ 应用领域

- 推荐应用于耐化学品性要求较高的金属底漆或面漆
- 以及地坪涂料

■ 特点

- 不含VOC;
- 快速反应、固化
- 良好的耐化性，尤其是耐水性;

外观	澄清液体
固含量	80%
活泼氢当量 (g/eq)	140
混配比例	100份Araldite® GY 9708-3加80份
粘度(mPas)	15000 - 30000
操作时间(hr)	~ 1hr

Aradur® 3987性能



Aradur 3987

- 亨斯迈先进材料发展历程
- 亨斯迈产品线-基于不同化学结构
- 亨斯迈水性环氧系列产品
- 亨斯迈水性环氧固化剂在防腐方面的应用
- 水性新产品介绍

■ 锌粉相容性

- 只有特殊结构的胺类可以保护锌粉，使之稳定
- 水性底漆的锌粉稳定性尤其重要

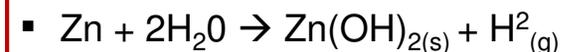
■ 适用期

- 传统溶剂型聚酰胺/固体环氧体系可以达到 7-8小时适用期；
- 水性体系能否达到类似的使用期

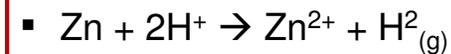
■ 防腐性能

- 水性体系能否超越期望？

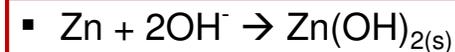
中性



酸性



碱性



水性环氧固化剂新技术

Aradur® 3951

■ 化学属性

- Aradur 3951 – 水性改性胺溶液（丙二醇乙醚）

■ 应用

- 防腐涂料 – 低VOC水性防腐涂料

■ 产品特点

- 与锌粉相容；
- 可制成低VOC涂料(<150g/L, 扣水后)
- 突出的防腐特性 (不添加活性填料, 可通过2000hr盐雾测试)；
- 长达7小时适用期（附着力和耐盐雾无明显下降）；

Aradur® 3951 富锌底漆典型配方

- 混配比例
 - 体积比: 1.15:1.00
 - 质量比: 0.29:1.00
- 固含量
 - 85.9% 质量固含
- VOCs
 - 148.7g/L
- 适用期 (粘度)
 - > 7 小时
- 锌粉
 - 无气体释放
 - 干膜锌粉含量80%

A 组分(环氧树脂)	磅	加仑
1型固环氧树脂乳液	452.11	50.23
抗闪锈剂	28.26	3.25
合计(A组分)	480.36	53.48
B 组分(固化剂)		
Aradur® 3951	113.03	12.80
锌粉	1469.34	24.69
流变助剂	7.06	0.52
触变剂	5.65	0.26
消泡剂	2.83	0.34
助溶剂1	45.21	6.11
助溶剂2	14.13	1.76
合计(B组分)	1657.25	46.52
配方合计	2137.61	100.00

基于Aradur® 3951的富锌底漆防腐性能

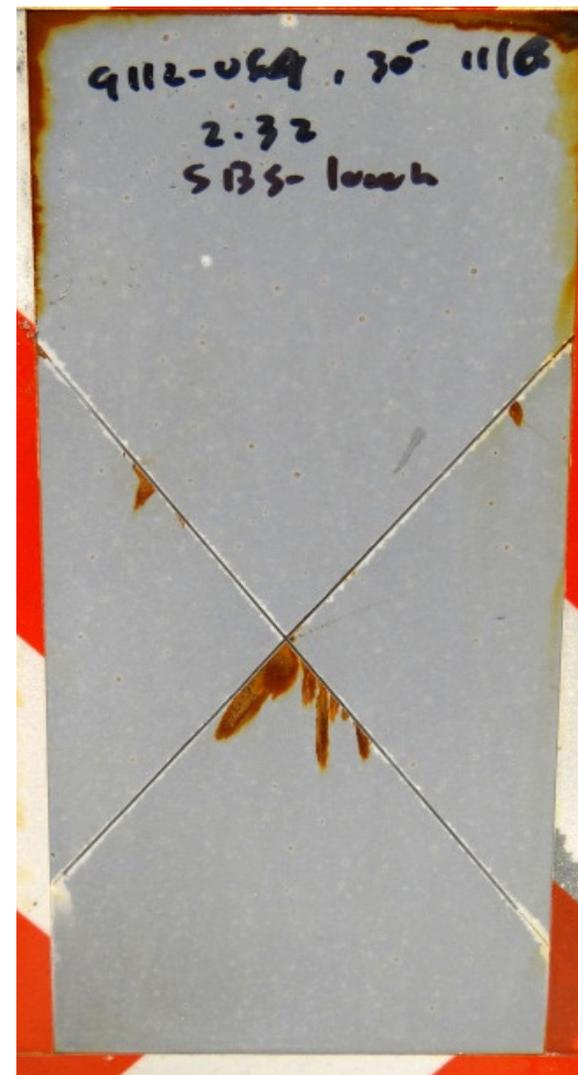
t = 0 hours

熟化期 (hr)	交叉划格附着力	拉拔附着力 (psi)
0.5	5B	1243
4.0	5B	1070
7.0	5B	1244

t = 1000 hours

熟化期 (hr)	刻线评级	气泡评级	生锈评级	拉拔附着力 (psi)
0.5	10	10	10	704
4.0	10	10	10	646
7.0	10	10	10	584

- 卓越防腐特性
- 突出的附着力



Aradur® 3951无锌底漆配方

- 混配比例
 - 质量比0.84:1.00
 - 体积比1.30:1.00
- 固含量
 - 68.3% 固含量
- VOCs
 - 148.8g/L
- 操作时间 (粘度)
 - > 7 小时
- PVC
 - 27.6%

A组分(环氧树脂)	磅	加仑
1型固体环氧乳液	508.46	56.50
合计(A组分)	508.46	56.50
B 组分(固化剂)		
Aradur 3951	127.11	14.40
分散剂	24.86	2.84
消泡剂1	2.82	0.34
消泡剂2	2.82	0.42
助溶剂1	28.25	3.82
抗闪锈剂	20.34	2.30
非离子型增稠剂1	6.78	0.79
非离子型增稠剂2	11.30	1.31
去离子水	39.55	4.75
霞石粉	36.72	1.69
钛白粉	72.31	2.17
硫酸钡	72.31	1.98
硅灰石	72.31	2.99
滑石粉	36.72	1.58
硅微粉	48.59	2.14
合计(B组分)	602.80	43.50
配方合计	1111.26	100.00

无锌防腐底漆 ASTM B-117 盐雾试验结果 – 1000hr

t = 0 hours

熟化期 (hr)	交叉划格附着力	拉拔附着力 (psi)
0.5	5B	1253
4.0	5B	1166
7.0	5B	1305

t = 1000 hours

熟化期 (hr)	刻线评级	气泡评级	生锈评级	拉拔附着力 (psi)
0.5	10	10	10	1220
4.0	10	10	10	1000
7.0	10	10	10	1120

- 卓越防腐特性
 - 不含任何活性填料及助剂
- 突出的附着力
 - 不含任何附着力促进剂



无锌防腐底漆 ASTM B-117 盐雾试验结果 – 2000hr

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

t = 0 hours

熟化期 (hr)	交叉划格附着力	拉拔附着力 (psi)
0.5	5B	1253
4.0	5B	1166
7.0	5B	1305

t = 2000 hours

熟化期 (hr)	刻线评级	气泡评级	生锈评级	拉拔附着力 (psi)
0.5	9.8	10	10	750
4.0	9.8	10	10	920
7.0	9.8	10	10	935

- 卓越防腐特性
 - 不含任何活性填料及助剂
- 突出的附着力
 - 不含任何附着力促进剂



无锌+富锌两涂层体系

t = 1000 hours

熟化期 (hr)	刻线评级	气泡评级	生锈评级
0.5	10	10	10
4.0	10	10	10
7.0	10	10	10

- 卓越防腐特性
- 整个适用期内，防腐性能良好



问题?



Huntsman, Enriching lives through innovation!