

材料研究

纤维缠绕玻璃钢管道和贮罐所用 主辅原材料的性能要求

陈 博

(中国玻璃钢工业协会)

鉴于我国纤维缠绕玻璃钢管道和贮罐的生产厂家日益增多,合格的原材料是生产合格产品的基本保证,现将笔者在工作中采掘和在国外考察所悉,将生产纤维缠绕玻璃钢管道和贮罐所用主辅原材料的性能要求汇集如下,谨供有关生产厂家和科研、设计单位参考。其中一部份原材料,国内少数厂家已在生产中使用,取得了令人满意的技术经济效果。现在国内原材料的主要问题是生产合格的玻璃纤维的厂太少。

(一) 树 脂

主要采用不饱和聚酯树脂,分为邻苯型、间苯型、双酚A型、乙烯基酯四大类,其性能要求指标如下:

类别	邻苯	间苯	双酚A	乙烯基酯
固体含量%	65—70	50—55	50	50
单体类型	均	为	苯	乙烯
酸值mg KOH/g树脂	<30	<15	<15	<15
氢值mg KON/g树脂	<30	<25	<25	<25
粘度25℃时,厘泊	300	300	300	300
完全固化后的巴氏硬度	>40	>40	>35	>35
畸变温度℃	>90	>100	>100	>100
断裂延伸率%	>2	>2	>3	>3
弯曲弹性模量kg/cm ²	>35,000	>35,000	>25,000	>25,000
体积收缩率%	8	8	8	8
活性(反应性)	高	高	中	中

4010,系意大利 Varese 市 Atlas Eropol S.P.A所产;间苯型树脂牌号为 Neoxil 266 与 Neoxil 268,系意国Como 市 Savid S.P.A 所产(秦皇岛耀华玻璃钢厂已从意引进此配方);乙烯基酯型树脂牌号为 Derakane 411/45,系瑞士 Horgen 的 Dow Chemical Europe S.A所产。

聚酯树脂辅剂:

1. 催化剂: 在酞酸二甲酯中含50%的过氧化甲乙酮溶液。
2. 促进剂: 在苯乙烯中含有6%的环烷酸钴溶液; 或采用二甲基苯胺。
3. 阻聚剂: 在苯乙烯中含10%的三丁基邻苯二酚的溶液。
4. 触变剂: 硅胶微粒。
5. 在苯乙烯中的石蜡 (熔点40—50℃溶液)。
6. 聚乙烯醇水溶液。
7. 加洛巴蜡。

(二) 纤维增强材料

1. 玻璃纤维表面毡

采用C(化学)玻璃(相当于中碱玻璃)纤维表面毡, 规格为36—40g/m², 卷成幅宽50mm、100mm或200mm的卷, 分别用以缠小直径管或大直径管。纤维浸润剂是聚酯硅烷基的。干燥状态下表面毡的抗拉强度不低于0.1kg/cm²。

2. 合成纤维表面毡

合成纤维可为聚丙烯、聚乙烯、饱和聚酯(涤纶)素的纤维, 成毡时纤维短切长度为5—10mm, 表面毡规格为25—30g/m², 幅宽为100mm或200mm。因为合成纤维表面毡在欧洲比C玻璃纤维表面毡价廉(前者约0.3美元/m², 后者约0.5美元/m²)、且耐氟化物、操作条件较好, 故使用日多。

3. 短切玻璃纤维毡

采用E玻璃(无碱)纤维, 用聚酯型粘结剂粘接。规格为225g/m²与450g/m², 切裁幅宽100mm或200mm。对其性能要求:

单位面积重量允差	+10%
粘结剂含量允差	+5%
纤维长度	25—50mm
在苯乙烯中的溶解指数	5—10

4. 纱布

纱布用来缠在表面毡与短切纤维毡及树脂所形成的内衬层外面, 以驱除气泡, 使内衬层均匀, 形成不渗漏的富树脂层。

纱布采用涤纶丝或棉纱编织而成, 网眼尺寸1.5—2.5mm, 幅宽100mm或200mm, 每卷长度至少200m。其性能要求是:

- (1) 最大湿度1%(重量比),
- (2) 断裂拉伸强度2kgf/cm,

(3) 重量均匀变允差 $\pm 5\%$;

(4) 室温下在苯乙烯中浸泡 1 小时后的溶解度不大于 5% (重量比)。

5. 玻璃纤维无捻粗纱

意公司喷射、缠绕均用“E” (无碱) 纱。

(1) 喷射用: 支数 2400tex, 单丝直径 10 微米, 浸润剂含有机铬盐的铬合物。纱团初重 16kg, 内退绕;

(2) 缠绕用: 支数 2400tex 或 4800tex, 硅烷型浸润剂, 30~60 股纱合股而成, 纱团初重 16kg, 内退绕。

(三) 脱模剂

1、缠绕玻璃钢管或贮罐的圆柱部分时, 在绕增强材料 (已浸过树脂的) 之前, 在芯模上缠绕聚酯薄膜作为脱模剂, 而不采用通常的蜡或聚乙烯醇。这样既便于进行缠绕, 又易于使制品或半制成品脱模。聚酯薄膜规格: 薄膜厚度 21—23 微米, 幅宽 200mm, 每卷长度不少于 2,000m; 在 50℃ 温度下, 每 1cm 长度上的抗拉强度不低于 1kg; 在苯乙烯中浸泡 30 分钟后, 薄膜性质无任何变化。

薄膜公称厚度允差 $\pm 20\%$

薄膜幅宽允差 $\pm 5\%$

湿度 $> 1\%$

2、贮罐两端封头处, 采用脱模蜡。要求脱模蜡的溶剂挥发后, 蜡与苯乙烯接触 (至少 15 分钟) 而不溶解。

采用蜂蜡, 以三氯乙烷为溶剂。配比为:

(1) 喷射用: 稀一些, 浓度为 10—15%;

(2) 涂刷用: 稠一些, 浓度为 30—40%。

(四) 沙子

生产大直径地下管道时, 为降低成本、提高制品刚度, 缠绕时加沙子。

质量要求: $\text{SiO}_2 \geq 99.5\%$; 不含 Fe、Co、Mn (因这些元素能与聚酯树脂起反应); $\text{CaCO}_3 < 5\%$; 湿度 $< 0.5\%$; 沙子粒径 0.3~1.2mm (大体比例: 0.3mm 的沙子占 30%; 0.7~0.8mm 的占 30%; 其余占 40%)。

(五) 防阻聚添加剂

采用熔点低于 50℃ 的石蜡, 以 5—10% 的比例溶于苯乙烯中。在缠绕制品最外层 2mm 厚时始行加入, 以防止空气中的氧阻碍固化。

(六) 防静电添加剂

采用粒径20~30微米的石墨粉,按20~30%的重量比,加入树脂中,作为防静电添加剂,仅在需要防静电处用的玻璃钢管或罐上施加。

(七) 紫外线吸收剂

至少在制品最外层2mm厚时即加入紫外线吸收剂。意方采用的紫外线吸收剂的牌号为TINUVIN320 (Ciba—geigy),用量与我相仿,往树脂中加入量,为树脂的0.2% (重量比)。

(八) 填充剂

为提高玻璃钢制品的抗压、耐磨、阻燃等性能与施工时的触变性,常用粉状物料填充剂。要求填充剂不含结晶水、在树脂中呈惰性、无阻聚作用、耐腐蚀、对纤维无机械损伤。对某些填料还规定了活性表面值(m^2/g),以提高其与树脂的亲合力。常用填充剂:

活性二氧化硅、可溶性聚氯乙烯树脂可用以改善触变性能;

玻璃纤维粉(粒径为0.8mm)用以提高机械强度;

高岭土(要求活性表面值为 $200\text{m}^2/\text{g}$)分散性好,结合强度高;

Sb_2O_3 或 SbCl_3 用以提高阻燃性。

文摘

填料对环氧粘接剂稳定性的影响

近来,已经对加填料和无填料的环氧粘接剂系统进行挠曲剪切蠕变予测,以取得其尺寸稳定性的表征。通常,加填料型产生的影响和蠕变性能集中多是在65℃和79℃温度时测出的,测得的数据表明了所有变量的每一种影响。

译自《SAMPE QUARTERLY》