

玻璃钢真空灌注工艺 真空灌注型乙烯基树脂

产品名称	玻璃钢真空灌注工艺 真空灌注型乙烯基树脂
公司名称	达森（天津）材料科技有限公司
价格	面议
规格参数	品牌:达森 型号:6901V
公司地址	天津市滨海新区轻纺经济区纺五路36号
联系电话	022-84364178/84364176 18002165079

产品详情

复合材料不饱和树脂真空灌注工艺流程及应用领域：

真空灌注制品：在真空环境下树脂浸润玻纤，与传统制造工艺相比，制品中的气泡极少。体系中不留有多余的树脂，玻纤含量很高，可达到70%，甚至更低。所得制品重量更轻，强度更高。批与批之间也非常稳定。

b更少树脂损耗：用真空工艺，树脂的用量可以精确预算，对于手糊或喷射工艺来说，会因操作人员的多变性而难于控制。VIP可以使得树脂的损耗达到最少，更重要的是，这样可以节约成本。

c树脂分布均匀：对于一个制品来说，不同部分的真空产生的压力是一致的，因此树脂对玻纤的浸润速度和含量趋于一致。这个对于重量要求稳定的FRP制件来是很关键的。

d过程挥发更少：生产过程中没有刷子或辊子之类，不会造成树脂的泼洒或滴落现象发现，更不会有大量的气味出现。所以它能提供一个干净、安全和友好的工作环境,保护操作者的身心健康。

e使用单面模具：仅用一面模具就可以得到两面光滑平整的制品，可以较好的控制产品的厚度。节约模具制造成本和时间。正因为用真空工艺所做产品有如些的优点，最早应用于航天航空等特种领域，后来慢慢应用于高要求的民用产品。

真空导入工艺的应用领域

- 1) 船艇工业--船体，甲板，方向舵，雷达屏蔽罩
- 2) 风电能源-，机仓罩
- 3) 体育休闲--头盔，帆板
- 4) 汽车工业--各类车顶，挡风板，车厢

5) 建筑领域--建筑物顶部部件, 建筑模板

6) 农业和园艺 --粮仓圆盖, 农机保护盖

4.1.1 树脂

当准备开始真空灌注的试验时, 首先要选用合适的树脂, 是环氧树脂还是不饱和聚酯树脂。真空灌注工艺的树脂, 不能用普通的树脂来代替, 它对粘度, 凝胶时间, 放热峰, 浸润性等有特殊的要求, 具体可咨询树脂供应商。

4.1.2 固化体系

如果是环氧树脂, 要使用其相对应的专用固化剂; 不饱和树脂常用的固化剂是过氧化甲乙酮。不同的厂家其质量是不一样的, 选用时对其评价, 不能因为用量少的材料而影响到整个制品的质量。

4.1.3 增强材料

增强材料一般常用的是玻璃纤维和碳纤维。比如连续毡, 复合缝边毡, 单布等, 具体要根据力学设计。选用时最好做一下实验, 渗透性如何, 因为纤维在制造过程中选用的浸润剂, 粘接剂的不同对树脂的浸润会不一样, 导致最终制品的力学性能会有很大的差异。

4.1.4 夹心材料

一般常用的是木板, Balsa木, PVC泡沫, PUR泡沫, 强蕊毡等。依据制品的需要选用合适的夹心材料。

4.1.5 设备、辅材

真空泵, 接口, 压力表, 导流管, 脱模布, 导流布, 真空袋等等。

真空导入工艺用所的材料不是随随便便拿来就能用, 每种材料都要经过实验加以确认, 以此判断是不是适用。

4.2 真空灌注 工艺流程

然后要了解材料如何使用和如何安排。为了解说方便, 我们以如所例示意图为例子。

第一步: 准备模具

和其它积层工艺一样, 对真空灌注来说高质量的模具也是必须的。表面要有较高的硬度和较高的光泽, 并且模具边缘至少保留15厘米, 便于密封条和管路的铺设。对模具进行清理干净, 然后打脱模蜡或抹脱模水。

第二步: 施工胶衣面

可以根据制品的要求, 可以用产品胶衣和打磨胶衣, 选用类型有邻苯, 间苯和乙烯基。用手刷和喷射的方法施工胶衣。(有些制品表面不做胶衣面就直接铺设满层表面毡)

第三步: 增强材料铺设

选用增强材料-玻璃纤维，碳纤维，夹心材料...这要依据制品强度要求来定。选择增强材料对积层工艺来说是很重要的一步，但对于真空灌注要多考虑几点。虽然所有织物都可以用，但不同的材料和织法会影响树脂流速。

第四步：真空袋材料铺设

先铺上脱模布，接着是导流布，最后是真空袋。在合上真空袋之前，要仔细考虑树脂和抽真空管路的走向，否则有的地方树脂会无法浸润到。铺设时要非常小心，以免一些尖锐物刺破真空袋。

第五步：抽真空

铺完这些材料后，夹紧各进树脂管，对整个体系抽真空，尽量把体系中空气抽空，并检查气密性，这一步很关键，如有漏点存在，当树脂导入时，空气会进体入体系，气泡会在漏点向其它地方渗入，甚至于有可能整个制品报废。

第六步：配树脂

抽真空达到一定要求后，准备树脂。按树脂不同凝胶时间配入相应的固化剂，切记不能忘加固化剂，否则很难弥补。

第七步：导入树脂

把进树脂管路插入配好的树脂桶中，根据进料顺序依次打开夹子，注意树脂桶的量，及时补充。

第八步：脱模

树脂凝胶固化到一定程度后，揭去真空袋材料。从模具上取出制品并进行后处理。

5 结语

当然任何一个工艺不可能是十全十美的，目前来说真空灌注所需的一次性耗材很大一部分需要进口，提高材料成本，但这部分可以减少树脂用量上得到平衡。另外对操作人员的技能要求更高。每一过程都仔细按步骤做好才能进入下一步的操作，否则会造成不能逆转的损失。所以这种工艺目前用在附加值高的FPR部件和制品中，如体育用品配件，游艇，风力发电叶片等。但人们对更高性能材料的大量需要，真空导入工艺正被越来越多的人认识和采用。

BLSY 6901-V为一专为真空注成型法（Vacuum Infusion）开发之低黏度型乙烯酯树脂（Vinyl ester），除拥有极佳的机械性质与加工特性，且在大部份酸、碱、盐环境下能展现优异的耐蚀性外，更将黏度调低，使树脂对复合材料的含浸性及流动性增加，同时更获得DNV以及Lloyd's认证可用于船舶制造；其胶化时间更可由10-125分钟自行调整，以配合客户的操作性。

外观	棕黄透明液体
固形份	51.5 ± 2%
粘度*2	250 ± 100cps
比重	1.04 ± 0.02
胶化时间*3	15 ~ 25分钟
保存期限	9 个月(25oC)

*1 测试温度：25oC

*2 LVT#3-60rpm

*3 MEKP: 1.2%, 6%辛酸钴: 0.4%, 100%DMA: 0.05%, 温度: 25oC

典型铸板 性能 (3.2mm纯树脂铸板) *4

抗张强度(MPa)	80 ~ 93	(ASTM D 638)
抗张模数(MPa)	3100 ~ 3700	(ASTM D 638)
伸长率(%)	4.5~5.5	(ASTM D 638)
抗折强度(MPa)	114 ~ 138	(ASTM D 790)

抗折模數(MPa)	3100 ~ 3500	(ASTM D 790)
热变形温度(oC)	100	(ASTM D 648)
体积收缩率(%)	8.0	(ASTM D 2566)
硬度(Barcol)	30~38	(Barcol ASTM D 2583)
耐冲击强度(Kg-cm/cm2)	5.0~8.0	Charpy test , (ASTM D 256)

o

*4

后硬化条件：试片于室温成型后24小时，以105 C后硬化处理2个小时。

硬化系统

温度	化学成份	55~65 分钟	85~95 分钟	115~125 分钟
CHP 硬化系统*5				
20oC/68oF	CHP	---	---	2.00%
	CoOct	---	---	0.60%
	SW1511	---	---	---
	CHP	1.50%	1.50%	1.50%

25oC/77 oF	CoOct	0.40%	0.40%	0.30%
	SW1511	0.06%	---	0.03%
30oC/86 oF	CHP	1.50%	1.50%	1.50%
	CoOct	0.30%	0.30%	0.30%
	SW1511	0~0.05%	0.50%	0.70%

*5

浓度: CHP: 80%, CoOct: 6%, DMA: 100%, SW1511为SWANCOR胶化延迟剂

温度	化学成份	10~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟
MEKP 硬化系统*6				
20oC/68oF	MEKP	1.80%	1.50%	1.020%
	CoOct	0.40%	0.40%	0.40%
	DMA	0.10%	0.50%	0.05%
25oC/77 oF	MEKP	1.50%	1.20%	1.20%
	CoOct	0.40%	0.40%	0.30%
	DMA	0.08%	0.03%	0.02%
30oC/86 oF	MEKP	1.20%	1.00%	1.00%
	CoOct	0.40%	0.30%	0.30%
	DMA	0.05%	0.03%	---

*6

浓度: CoOct: 6%, DMA: 100%

包装，贮存，及操作

1. BLSY 6901-V以 55 加仑铁桶装，每桶重 200kg，及以 5 加仑方桶装，每桶重 20kg。
2. 请贮存于阴凉处，并避免阳光直射。
3. 易燃液体，远离火源。

其它说明

1. 以上标准规格适于缠绕加工及拉挤成型，其它如含促进剂型BLSY 6901-VP...各种规格均可依客户要求大量供应。
2. BLSY 6901-V为一反应性树脂，储放时应置于阴凉处，若储放太久，可打开瓶盖打入空气以延长其储存时间。
3. BLSY 6901-V 之胶化特性受天候、温度、硬化剂含量、促进剂含量及添加物之影响，改变操作配方前，宜以小量试其胶化时间，以利加工。