



上纬新材料科技股份有限公司
 SWANCOR ADVANCED MATERIALS CO., LTD.
 上海市松江区松胜路618号
 电话: +86 21 5774 6183
 传真: +86 21 5774 6177
 shanghai@swancor.com.cn

上纬（天津）风电材料有限公司
 SWANCOR (TIANJIN) WINE BLADE MATERIALS CO., LTD.
 天津经济技术开发区汉沽现代产业区彩云街6号
 电话: +86 22 5991 6567
 传真: +86 22 5991 6568
 tianjin@swancor.com.cn

上纬兴业股份有限公司
 SWANCOR HIGHPOLYMER CO., LTD.
 台湾南投市南岗工业区工业南六路9号
 电话: +886 49 225 5420
 传真: +886 49 225 1534
 nantou@swancor.com.tw

上纬（江苏）新材料有限公司
 SWANCOR (JIANGSU) NEW MATERIALS CO., LTD.
 江苏省盐城市阜宁县高新产业园纬二路27号
 电话: +86 515 8788 6518
 传真: +86 515 8788 6518

上纬（马）有限公司
 SWANCOR Ind(M) SDN. BHD.
 PLO 212, Rumbia 5, Kawasan Perindustrian Tanjung Langsat,
 81700 Pasir Gudang, Johor, Malaysia.
 电话: +607-255 6605
 传真: +607-255 7562

www.swancor.com.cn



股票代码：688585



上纬乙烯基酯树脂 在有色冶炼行业的应用

上纬新材料科技股份有限公司
 SWANCOR ADVANCED MATERIALS CO., LTD.

一. 公司简介

上纬新材料科技股份有限公司（股票代码688585）成立于2000年，现有上海、天津、江苏、台湾南投、马来西亚等地建有工厂。其中总部设在上海，主营业务为环保高性能耐腐蚀材料、风电叶片用材料、新型复合材料的研发、生产和销售，主要产品包括乙烯基酯树脂、特种不饱和聚酯树脂、风电叶片用灌注树脂、手糊树脂、胶粘剂、风电叶片大梁用预浸料树脂、风电叶片大梁用拉挤树脂、环境友好型树脂、轨道交通通用安全材料等多个应用系列，是国内领先的环保新材料供应商。

公司下游主要应用领域分别为环保耐腐蚀和新能源两大板块。其中环保耐腐蚀板块主要包括电力、石化、电子电气、半导体、建筑工程等行业的污染防治工程；新能源板块包括风力发电叶片用材料、新能源汽车轻量化材料等方面。

公司的经营管理先后通过ISO9001、ISO14001及ISO45001等专业认证；SWANCOR系列产品先后通过英国Lloyd's、DNV-GL等权威机构认证，质量与技术深受国内外客户肯定，与世界一流公司的质量并驾齐驱。

二. 湿法冶金，防腐行业聚焦地带

有色冶金包括火法冶金、湿法冶金等，其中湿法冶金是目前采用最广泛的一种生产工艺。湿法冶金是在一定的温度压力下将某种溶剂与金属矿石接触，把矿石中的有用金属溶解出来，再从溶液中提取有用金属的技术。从湿法冶金所包含的工序中可以看出，其生产环境十分苛刻，具备酸、碱、盐和其他腐蚀介质的复杂腐蚀体系。湿法冶金过程中使用的主要设备包括反应槽、储槽、固液分离设备（沉降槽）、电解槽、输送管道等大部分采用金属材料制备，尤其是黑色金属材料（钢铁）。这些设备在运行过程中，不同程度地会受到各类酸、碱、盐、金属、大气、水等介质的作用而产生腐蚀。

如何克服该行业严苛的运行环境，给生产设备全方位保护，维持生产安全运行是所有致力于防腐工程企业单位的共同目标，上纬公司一直专注其中。近几年，玻璃钢材质以其优异的性价比广泛运用于有色冶金防腐蚀工业中，尤其是后来居上的环氧乙烯基酯树脂，提供了良好的耐化学介质特性和力学性能。SWANCOR 树脂凭借良好的品质和优质的服务，被广大业主和防腐施工单位所认可，在有色冶炼行业得到广泛运用。

三. 选对防腐树脂，做到有的放矢

针对有色冶炼过程中常见的腐蚀介质，我们做如下推荐：

具体耐腐蚀介质浓度及温度请参考上纬公司《环氧乙烯基酯树脂耐化性简表》

浸出剂	浸出矿石类型	树脂牌号
H ₂ SO ₄	Cu、Ni、Co、Zn、P 氧化物	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 977-S
HCl	黄铜矿	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900
HF	铌、钽矿	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 977-S
NH ₃	Cu、Ni、Co 的硫化物	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S
Na ₂ CO ₃	白钨矿、铀矿	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900
Na ₂ S	Sb ₂ S ₃ 、HgS 等	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900, 977-S
NaOH	铝土矿	SWANCOR 901
NaCl	PbSO ₄ 、PbCl ₂	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900, 977-S
NaCN	Au、Ag	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900, 977-S
高铁盐： Fe ₂ (SO ₄) ₃ 、FeCl ₃	硫化铜矿、黄铜矿、氧化铀矿	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S, 900, 977-S
细菌浸出	铜、钴、锰矿	SWANCOR 901, CHEMPULSE 907, 907-S
水	直接溶于水的硫酸铜等	SWANCOR 901

表1. 湿法冶金常用浸出剂及上纬可选树脂牌号

在有色金属湿法冶炼行业中，根据矿质的不同电解液成分有所区别，但主要是硫酸溶液腐蚀，其具体工况及树脂推荐如下：

电解槽类型	应用条件	树脂牌号
镍电解槽	使用温度 70℃，含 Ni ²⁺ 70g/L，Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ 180g/L	SWANCOR 901
铜电解槽	使用温度 60℃，含 Cu ²⁺ 40~55g/L，H ₂ SO ₄ 180~220g/L	SWANCOR 901
锌电解槽	使用温度 35~45℃，含 Zn ²⁺ 45~65g/L，Cl ⁻ + H ₂ SO ₄ 150~200g/L	SWANCOR 901
锰电解槽	使用温度 35~45℃，含 Ni ²⁺ 70g/L，Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ 180g/L	SWANCOR 901

表2. 电解槽类型及应用条件

四. 上纬各牌号树脂特性及基本性能

树脂类型	系列分类	树脂牌号	树脂特性
双酚 A 型环氧 乙烯基酯树脂	SWANCOR 901 系列	SWANCOR 901	标准型乙烯基酯树脂，具有良好的耐腐蚀性及机械性能，适用与酸、碱、盐等一般防腐蚀用途
		SWANCOR CHEMPULSE 901	新一代乙烯基酯树脂，具有高反应性、低色度及更长保存期，适用于酸、碱、盐等一般防腐蚀用途
阻燃型环氧 乙烯基酯树脂	SWANCOR 905 系列	SWANCOR 905-2	溴化、反应型阻燃乙烯基酯树脂，拥有优异的耐化性及机械特性，适用于制作玻璃钢烟囱、废气排放管等有阻燃要求的防腐设备及部件
		SWANCOR 905-N	溴化、反应型阻燃乙烯基酯树脂，兼具耐高温特性，拥有优异的耐化性及机械特性
酚醛型环氧 乙烯基酯树脂	SWANCOR 907 系列	SWANCOR CHEMPULSE 907	耐高温、耐溶剂，适用于耐高温或耐溶剂要求场合
		SWANCOR 907-S	耐高温、耐溶剂，适用于耐高温或耐溶剂要求场合
		SWANCOR 900	具有更高耐温性能，适用于耐高温或耐溶剂要求场合
		SWANCOR 977-S	耐极端高温及强溶剂，适用于耐高温或耐溶剂要求场合

表3. 上纬环氧乙烯基酯树脂特性

牌号		SWANCOR 901	SWANCOR CHEMPULSE 901	SWANCOR 905-2	SWANCOR 905-N	SWANCOR CHEMPULSE 907	SWANCOR 907-S	SWANCOR 900	SWANCOR 977-S	检测标准
固含量 (%)		55 ± 1	55±1	58 ± 1.5	60.5±1.5	67 ± 1	67 ± 1	64.5 ± 1	--	GB/T 793
粘度 (cps, at 25℃ ,#3-60rpm)		450±100	350±100	380±100	350±100	335±65	335±65	350±100	750±150	GB/T 793
力学性能	拉伸强度 (MPa)	78-90	76-90	76-90	68-90	76-90	76-90	65-85	62-80	GB/T 2567
	拉伸模量 (GPa)	2.9-3.4	2.9-3.4	3.4-3.7	3.2-3.8	3.4-3.7	3.4-3.7	3.5-3.7	3.6-3.9	GB/T 2567
	断裂延伸率 (%)	5-6	5-6	4.5-5.5	3.2-5.8	2.5-4.0	2.5-4.0	2.2-2.8	1.5-2.5	GB/T 2567
	弯曲强度 (MPa)	115-140	115-140	111-132	132-156	124-145	124-145	110-135	90-125	GB/T 2567
	弯曲模量 (GPa)	3.1-3.5	3.1-3.5	3.5-3.8	3.2-3.8	3.7-4.1	3.7-4.1	3.8-4.1	3.8-4.3	GB/T 2567
	热变形温度 (℃)	100-102	100-102	102-108	127-136	147-153	147-153	160-180	205-210	GB/T 1634
阻燃性	氧指数 (%)	--	--	25	25	--	--	--	--	GB/T 8924
保质期 (月)		9	9	6	6		6	6	6	GB/T 2406

表4. 上纬各牌号树脂性能

五. 湿法冶炼设备及选材

主要设备	设备类型	设备应用说明	设备结构特点及常用防腐蚀手段
浸取槽设备	机械搅拌槽	湿法冶金中使用最广泛的是机械搅拌槽	钢 + 玻璃钢内衬全玻璃钢
	气体搅拌槽		
	液体射流搅拌槽		
固液分离槽	澄清槽	在工业应用中常用的设备 还有真空回转过滤机	钢 + 半硬胶玻璃钢内衬
	浓缩槽		
	脱泥槽		
	分级箱		
	水力旋流器		
	沉降式离心机		
萃取槽	混合澄清槽、萃取塔、离心萃取器	在广泛的工业应用中，固定床是最常用的离子交换设备	钢 + 玻璃钢混凝土 + 玻璃钢
电化学反应器	箱式电解槽、板框式电解槽、特殊结构电解槽	金属电解提取和精炼中一般采取箱式电解槽，矿浆电解浸出中采用搅拌电解槽，金属回收多采用流化床和固定床的三维电解反应器	混凝土 + 玻璃钢整体树脂混凝土
沉淀设备	工艺沉淀器 工业结晶器	常用的有强制循环结晶器和导流结晶筒	钢 + 聚三氟氯乙烯
附属设备	输送设备及管道	一般为缠绕而成玻璃钢	全玻璃钢 聚氯乙烯 + 玻璃钢
	储槽	一般缠绕而成玻璃钢	全玻璃钢管 + 玻璃钢
	地面	玻璃钢防腐	混凝土 + 玻璃钢
	计量槽		钢 + 聚三氟氯乙烯钢 + 半硬胶
	矿浆高位槽		钢 + 聚三氟氯乙烯钢 + 玻璃钢

表5.湿法冶炼设备及选材

六. 施工注意事项

在使用FRP设备时应注意：玻璃纤维增强塑料中树脂含量低会引发如下两种腐蚀事故，一是因树脂含量极低而引起直接渗漏；二是刚投入使用时不漏，设备生产一段时间后逐渐渗漏。实践证明，一般树脂含量低的FRP设备，在有色湿法冶金工艺中，一旦渗入介质，都无法维修而报废。

有色湿法冶金设备防腐蚀采用FRP结构时，树脂含量的要求最为严格。其施工技术经过多年发展已趋成熟，铺层设计由五个基本层组成：抗渗透层、过渡层、强度层、外部防老化层、抗渗透层，具体说明详见下表。

基本层	性能要求	选择材料	上纬推荐
耐蚀层	表面富树脂层，直接接触介质，耐腐蚀树脂含量 90%	根据接触化学介质和温度，一般采用具有高耐腐蚀的乙烯基酯树脂	耐腐蚀的标准乙烯基酯树脂 SWANCOR 901 系列 耐高温型 SWANCOR 907 系列 阻燃型 SWANCOR 905 系列
过渡层	短切毡积层树脂，树脂含量 70%	与耐蚀层的树脂相同，要具有耐腐蚀性	耐腐蚀的标准乙烯基酯树脂 SWANCOR 901 系列 耐高温型 SWANCOR 907 系列 阻燃型 SWANCOR 905 系列
强度层	方格布与树脂复合，树脂含量 50-60%	强度层不直接接触腐蚀介质，但要求耐一定温度	经济型的耐蚀树脂
外部防老化层	用表面毡和耐大气老化的树脂封闭设备外表面，树脂含量 80% 以上	树脂要求具有一定的耐候性	耐蚀树脂

表6. 有色湿法冶金设备防腐蚀FRP结构铺层设计

七. 我们在有色冶炼行业的部分案例

1. 锌冶炼树脂混凝土电解槽

介质	锌电解电解液
使用树脂	SWANCOR 901
制作方法	树脂混凝土浇筑
使用单位	江西铜业九江湖口10万吨电解锌，西部矿业内蒙10万吨电解锌 云南驰宏锌锗会泽10万吨锌电解，呼伦贝尔驰宏矿业10万吨锌电解



2. 铜冶炼树脂混凝土电解槽

介质	铜电解电解液
使用树脂	SWANCOR 901
制作方法	树脂混凝土浇筑
使用单位	金川集团防城港40吨铜冶炼，河南中原黄金冶炼厂10万吨铜电解 中铝东南铜业40万吨铜冶炼，灵宝金城冶炼厂10万吨铜冶炼



3. 萃取槽内衬

使用场所	湿法炼铜电积车间萃取槽FRP防腐内衬
使用材料	SWANCOR CP95-P SWANCOR CHEMPULSE 901-P
制作方法	树脂混凝土浇筑



4. FRP设备

设备类型	铜精炼厂电解液循环槽、上清液贮槽、种板循环槽、生产高位槽、室外平衡槽等，介质为铜电解液
使用树脂	SWANCOR CHEMPULSE 901
使用厂商	金川集团有限公司精炼厂



设备类型	镍钴萃取工厂FRP储罐
使用树脂	内衬层使用SWANCOR 905-2，结构层使用间苯型不饱和树脂
使用厂商	阿根廷、纽芬兰、加拿大等地的溶剂萃取制造镍钴的示范工厂

设备类型	铜冶炼烟气吸收液储罐(冶炼烟气综合治理烟气吸收解析)
使用树脂	SWANCOR CHEMPULSE 901
使用厂商	金川集团有限公司精炼厂



5. 尾气处理系统

使用场所	黄金冶炼厂尾气处理系统：安全高位槽、直径4米、高6米的一级逆喷塔、直径4米、高8米的二级逆喷塔，介质：硫化氢、二氧化硫尾气，最高浓度18%，温度80-120℃。
使用树脂	SWANCOR CHEMPULSE 901 / SWANCOR 907 SWANCOR 977-S
使用厂商	美国孟菲斯市有色矿厂



6. 尾气排放烟囱

使用场所	硫酸回收尾气排放烟囱，直径5米，高160米，主要腐蚀性气体为二氧化硫。正常运行温度小于90度，冲击温度小于105度。
使用树脂	SWANCOR 905-2
使用厂商	河南中原黄金冶炼厂有限公司



7. 重载重防腐砂浆地坪

使用场所	承载重型机械，承受重物撞击及强酸性介质的长期腐蚀的锰电解车间地面及沟槽。
使用树脂	SWANCOR 901
使用厂商	贵州武陵锰业有限公司

