



沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司



# 新型玻璃钢材料与设备在钢铁 产业中的应用

沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司  
郑州轻工业大学

主讲人：韩琳博士

联系方式：[hanlin@zzuli.edu.cn](mailto:hanlin@zzuli.edu.cn)

2021年4月·广西防城港



## ◆主要研究方向:

高性能复合材料、阻燃材料等。

## ◆承担的科研项目:

- (1) 中国水电十一局郑州科研设计有限公司, 水工建筑物过流面耐老化抗冲磨、抗冲击材料的开发与应用技术研究, 2017/1-2019/12, 50万
- (2) 郑州轻大产业技术研究院众创空间一类孵化项目, 游艇专用阻燃玻璃钢树脂的中试生产及应用研究, 2020/12~2021/11, 8万
- (3) 河南省级产学研合作试点项目(河南恒鑫丰安防科技有限责任公司), 新型防爆炸玻璃专用灌注材料, 2014/09-2017/08, 50万
- (4) 国家自然科学基金面上项目, 21474092, 基于pH响应性PMMA-锂皂石复合微凝胶的水凝胶构筑及力学性能优化研究, 2014/1-2017/12, 82万
- (5) 中国水电十一局郑州科研设计有限公司, 新型注射型环氧植筋胶的开发与应用技术研究, 2014/09-2017/08, 8万
- (6) 郑州市科技厅攻关项目, 121PPTGG362, 煤矿封堵专用增强阻燃聚氨酯硬泡材料 2012/01-2013/12, 10万
- (7) **科技部科技特派员项目**, 2009GJD00023, 耐高温高强度透明高分子材料在防爆炸复合玻璃中的应用, 2009/7-2011/9, 40万





- (8) 国家自然科学基金青年基金，20804041，基于笼形聚倍半硅氧烷的星形聚合物分子刷，2009/1-2011/12，18万元
- (9) 国家自然科学基金面上项目，20771095，大单体型稀土配合物的设计合成及其聚合物构效研究，2008/1-2010/12，30万元
- (10) **国家863项目**，2006AA03Z550，环境保护用耐高温、耐腐蚀聚苯硫醚复合专用树脂制备及纤维成形关键技术，2006/1-2008/12，100万元

## ◆专利

- (1) 一种柔性聚氨酯型胺类固化剂及其制备方法， 2021.04.02，发明专利，授权号ZL 20181618537.9
- (2) 一种应用于聚氨酯材料的反应型阻燃剂及其制备方法，2018.7.24，发明专利，授权号 ZL 201610194501.7
- (3) 一种锂离子电池用三明治结构多层凝胶聚合物电解质及其制备方法，2020.02.07，发明专利，授权号 ZL 201710363276.X
- (4) 一种锂离子电池用核壳结构凝胶聚合物及其制备方法，2020.02.07，发明专利，授权号ZL 201710363260.9
- (5) 质素接枝功能性乙烯基大单体高效减水剂及其制备方法，2014. 4. 16，发明专利，授权号ZL 201110365417.4





# 沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司

## 公司简介

## Company profile



玻璃钢储酸罐



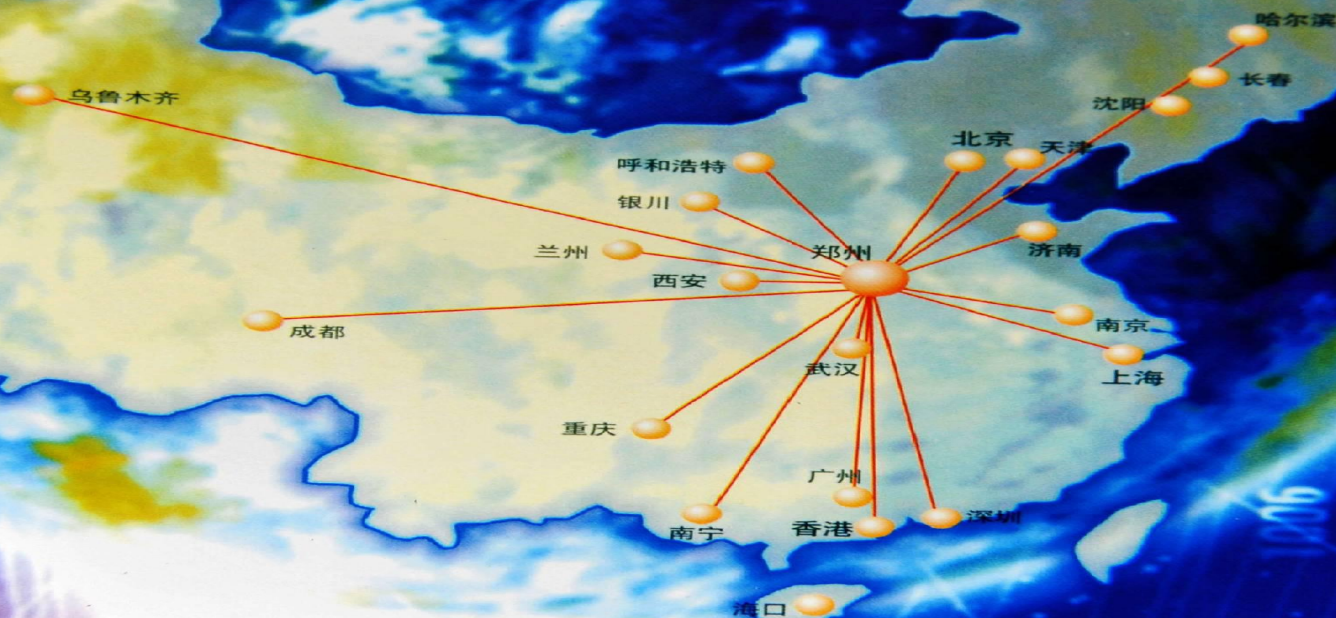
玻璃钢管道

沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司，建于1984年12月，主要从事玻璃钢系列产品的生产。各种型号玻璃钢冷却塔、托架、复合板、机制玻璃钢瓦、采光瓦、机子缠绕玻璃钢管道、耐高温玻璃钢烟囱、玻璃钢电缆桥架、玻璃钢酸雾净化塔、拉挤格栅、玻璃钢阻燃保温板、玻璃钢托架、淋水填料系列产品的生产安装服务。公司占地面积180000平方米，现有职工386余人，其中工程技术人员80人，拥有固定资产2580万元，流动资金4000万，年产值5500万元。公司下设塑料分厂、缠绕车间、拉挤车间、全自动玻璃钢瓦车间。机构设置营销部、技术部、质量部、财务部、供应部、生产部、质检部、安装服务部。

近年来，公司始终坚持“以科技为先导，以市场为导向，以质量求效益，以管理求发展，以销售服务求信誉”的办厂方针和“科技领先，敢创一流”的企业精神。在狠抓市场营销的基础上，狠抓企业内部管理，使公司形成了科研、生产相结合，产-供-销一条龙的专业化生产企业。已成为在全国享有盛誉的玻璃钢生产厂家。

沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司，真诚欢迎广大用户光临我公司考察指导工作。进行更广泛的合作，公司及各地办事处随时为你服务！

# 布局全国的营销网络 Marketing Network



新型以诚待人  
以信为企



# 公司获得多项国际质量管理体系认证

## NOA

### OCCUPATIONAL HEALTH MANAGEMENT SYSTEM

This is to Certify that the OCCUPATIONAL HEALTH & SA

#### Qinyang New Anticorrosive

Registered Address: Qinbei Industrial Park, Qinyang Industri  
Henan Province (Xigao, Xixiang Town) (r

Audit Address: Qinbei Industrial Park, Qinyang Industri  
Henan Province (Xigao, Xixiang

has been assessed by NOA Certification and f

**GB/T 45001-2020 idt ISO**

for the scope of

Manufacturing of glass fiber reinforced plastic of qualification

Certificate Number: NOA2103676  
Unified Social Credit Code: 91410882775119015D  
Initial Certification Date: 12 Apr. 2021

Surveillance Audit Pass Label:

Surveillance 1 Audit Pass Label

Surveillance 2 Audit Pass Label

Surveillance 3 Audit Pass Label



Certificate Issue Date: 12 Apr. 2021

Certificate I

This certificate is issued by NOA testing & certification, the cert  
the certificate shall be renewed by NOA prior to its expiry date  
visit [www.noagroup.org](http://www.noagroup.org). The certificate information is also availa

**NOA Certificat**

Add: Building 26, Lane 2777, East Jinliu Road, Free Trade 2

## NOA

### QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION

This is to Certify that the QUALITY MANAGEM

#### Qinyang New Anticorrosive

Registered Address: Qinbei Industrial Park, Qinyang Industri  
Henan Province (Xigao, Xixiang Town) (no

Audit Address: Qinbei Industrial Park, Qinyang Industrial  
Henan Province (Xigao, Xixiang T

has been assessed by NOA Certification and four

**GB/T 19001-2016 idt ISO9**

for the scope of

Manufacturing of glass fiber reinforced plastic pr  
of qualification

Certificate Number: NOA2103677  
Unified Social Credit Code: 91410882775119015D  
Initial Certification Date: 12 Apr. 2021

Surveillance Audit Pass Label:

Surveillance 1 Audit Pass Label

Surveillance 2 Audit Pass Label

Surveillance 3 Audit Pass Label



Certificate Issue Date: 12 Apr. 2021

Certificate I

This certificate is issued by NOA testing & certification, the certifica  
the certificate shall be renewed by NOA prior to its expiry date as  
visit [www.noagroup.org](http://www.noagroup.org). The certificate information is also availab

**NOA Certificatio**

Add: Building 26, Lane 2777, East Jinliu Road, Free Trade Zone

## NOA

### 职业健康安全管理体系

兹证明

#### 沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司

注册地址: 河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北  
(无门牌号)

审核地址: 河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北

其职业健康安全管理体系已通过 NOA Certification

**GB/T 45001-2020 idt ISO450**

认证范围

资质范围外玻璃纤维增强塑料

认证证书编号: NOA2103676  
统一社会信用代码: 91410882775119015D  
首次注册日期: 2021年04月12日

监督审核通过标签:

第一次监督审核通过

第二次监督审核通过

第三次监督审核通过



证书签发日期: 2021.04.12

注册

本证书由新亚检测认证颁发, 获证组织由于证书有效日期届满前未接受本认证证书, 认证机构将自动暂停本证书, 证书信息亦可至国家认证认可监督管理委员会网站 ([www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn)) 上查询。

**NOA Certificati**

地址: 中国(上海)自由贸易试验区锦杨路2777弄26号

## NOA

### 质量管理体系认证证书

兹证明

#### 沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司

注册地址: 河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北产业园区(西向镇西高)  
(无门牌号)

审核地址: 河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北产业园区(西向镇西高)

其质量管理体系已通过 NOA Certification 的评审, 符合

**GB/T 19001-2016 idt ISO9001:2015 标准**

认证范围

资质范围外玻璃纤维增强塑料制品制造

认证证书编号: NOA2103677  
统一社会信用代码: 91410882775119015D  
首次注册日期: 2021年04月12日

监督审核通过标签:

第一次监督审核通过

第二次监督审核通过

第三次监督审核通过



证书签发日期: 2021.04.12

注册截止日期: 2024.04.12

本证书由新亚检测认证颁发, 获证组织由于证书有效日期届满前未接受本认证证书, 认证机构将自动暂停本证书, 证书信息亦可至国家认证认可监督管理委员会网站 ([www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn)) 上查询。

**NOA Certification Service**

地址: 中国(上海)自由贸易试验区锦杨路2777弄26号 邮编地址: noa@noagroup.org

认证经理

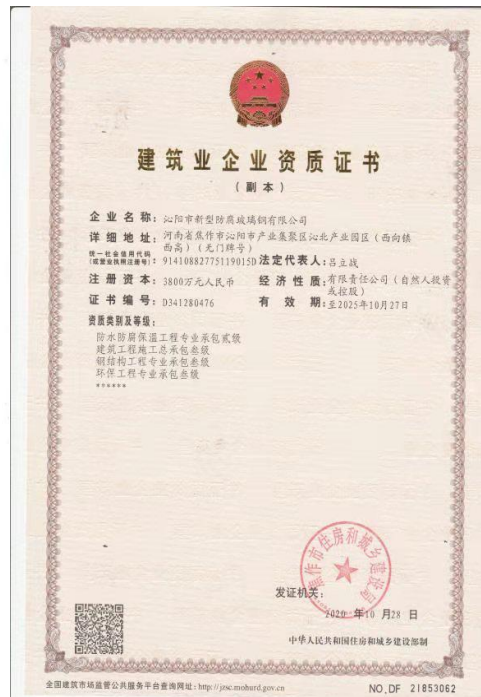


微信扫描上方二维码, 验证证书有效性。

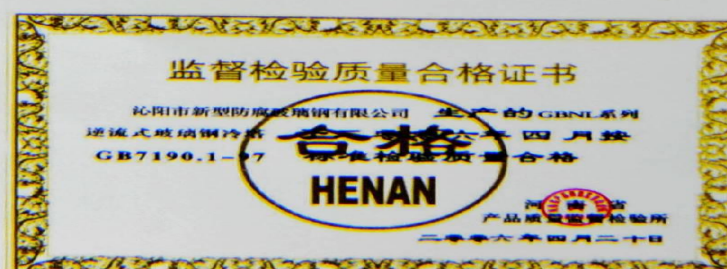
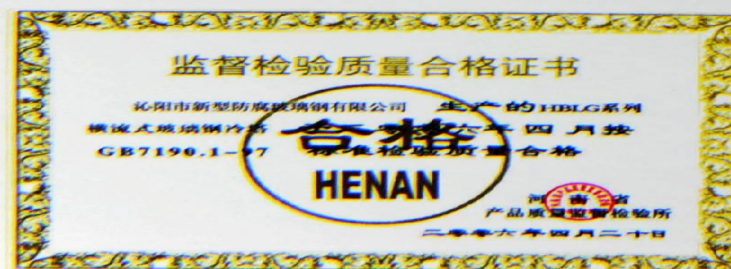
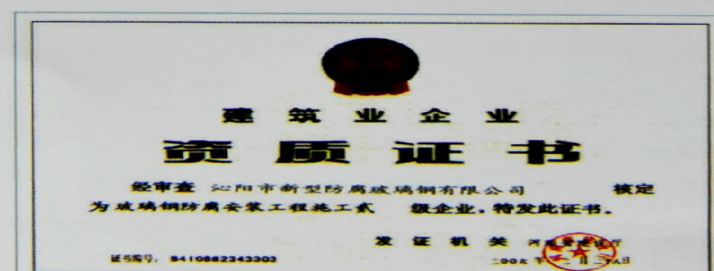
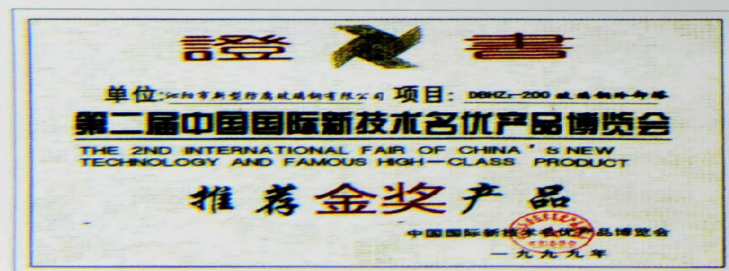
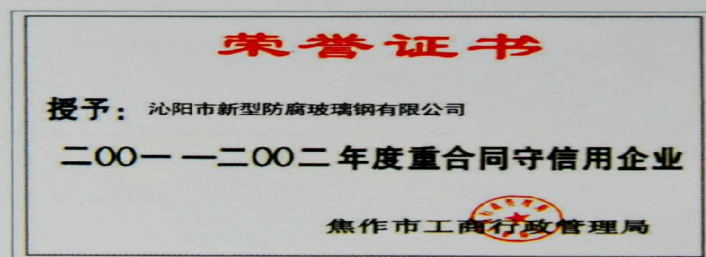
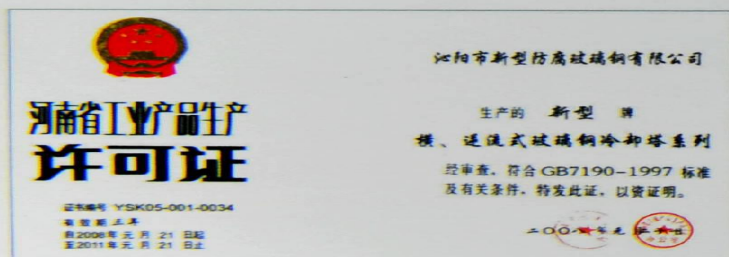


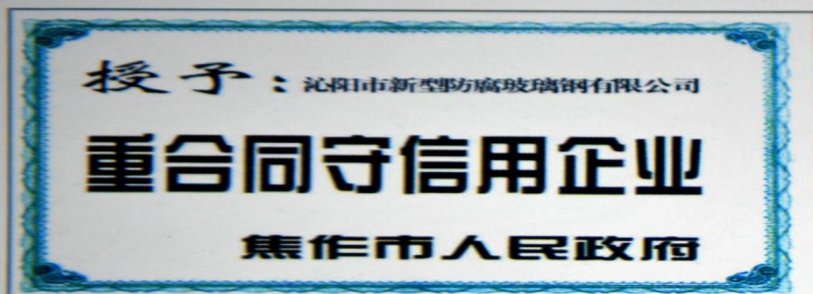
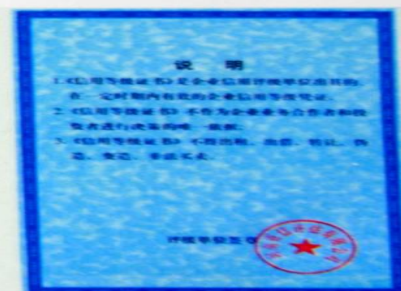
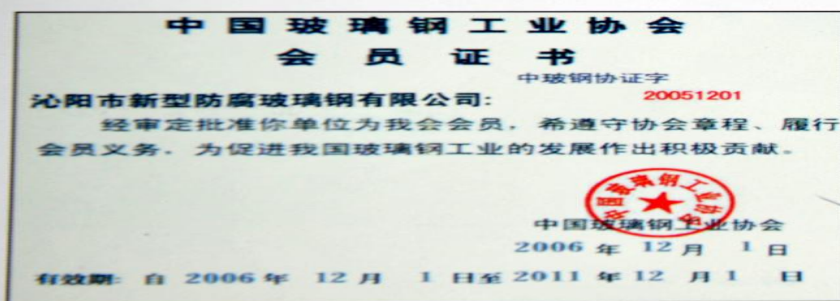
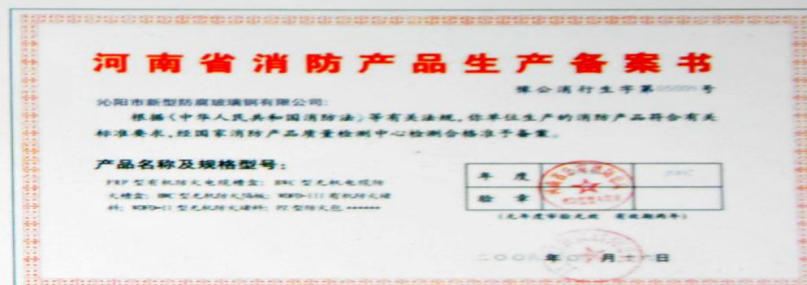


# 资质证书



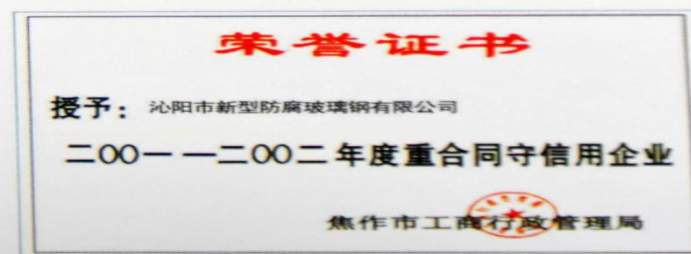
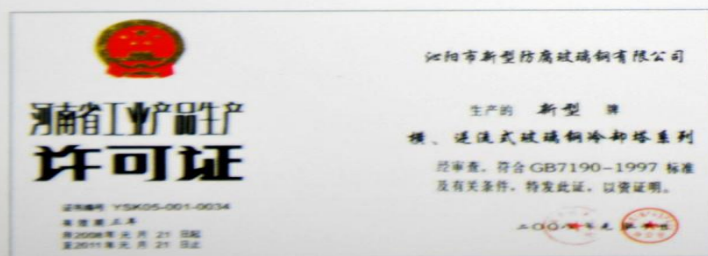
# 资质证书





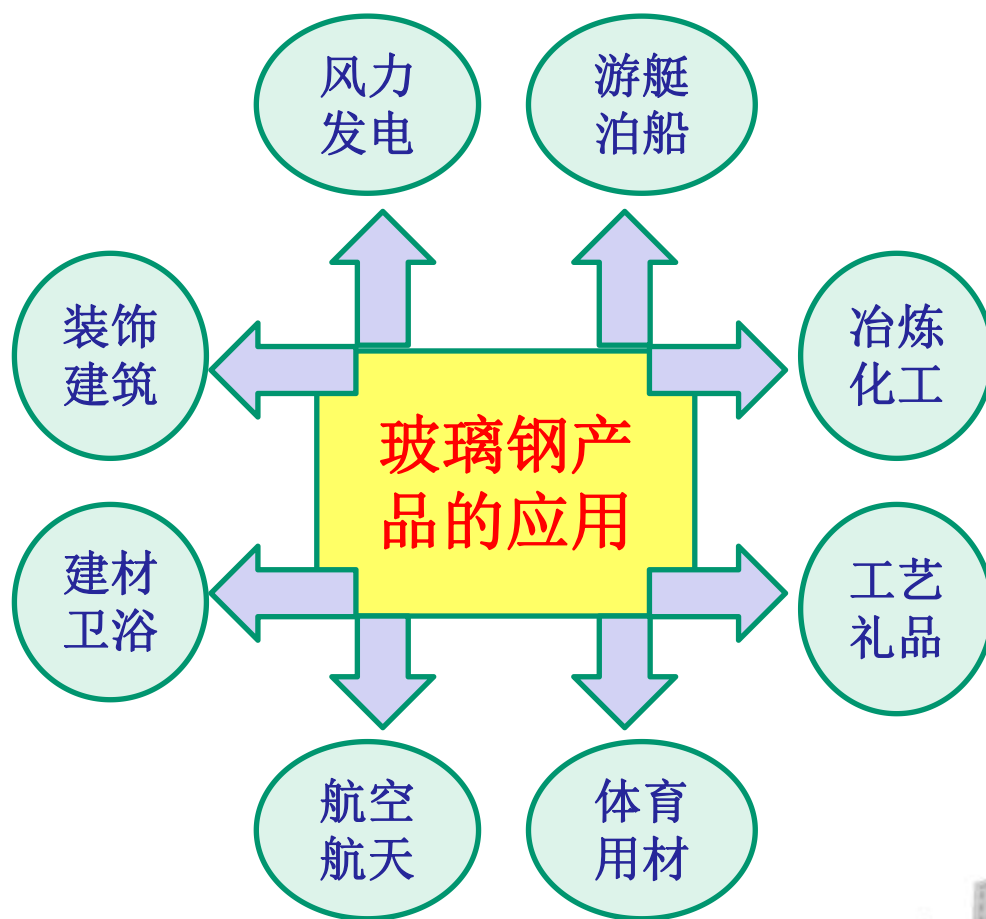


# 资质证书





# 玻璃钢产品的应用





# 一、玻璃钢的概况

## 1. 玻璃钢的发展历史

fiber-reinforced plastic缩写为FRP，学名纤维强化塑料。

- ◆1940年，不饱和聚酯树脂玻璃钢诞生（美国）。
- ◆1942年第一艘玻璃钢渔船问世；二战其间，美国制造了飞机雷达罩、副油箱。
- ◆1946年发明了以纤维缠绕法生产压力容器的方法。
- ◆1949年预混料DMC（BMC）模压玻璃钢面试。
- ◆1950年真空袋与压力袋成型工艺研究成功；手糊环氧玻璃钢直升机旋翼面市。
- ◆20世纪50年代末，苏联成功将玻璃钢用于炮弹引信体等军品及化工器材。
- ◆1961年德国率先开发片状模塑料（SMC）及其模压技术。
- ◆1963年玻璃钢波形瓦开始机械化生产，美、法、日先后有高生产率的边疆生产线投生。
- ◆1972年美国研究成功干法生产的热塑性片状模塑料。
- ◆20世纪80年代，意大利工业化纤维缠绕玻璃钢管生产线技术。





## 2. 主要原料

**2.1 树脂：**玻璃钢所使用的树脂主要分为热塑性树脂和热固性树脂两大类。

- ◆热塑性树脂的特点是具有受热软化、冷却硬化的性能，而且不起化学反应，无论加热和冷却重复进行多少次，均能保持这种性能。凡具有热塑性树脂其分子结构都属线型。常见的热塑性树脂有聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚氯乙烯（PVC）、聚碳酸酯（PC）、聚酯（PET、PBT）、聚酰胺（PA）、聚甲醛（POM）、聚苯乙烯（PS）等等。
- ◆热固性树脂特点是在加热、加压下或在固化剂、紫外光作用下，进行化学反应交联固化后形成了不溶不熔的材料。常见的热固性树脂有：不饱和聚酯（UP）、乙烯基树脂（VE）、环氧树脂（EP）、聚氨酯树脂（PU）、酚醛树脂（PF）、呋喃树脂等。
- ◆环氧树脂主要用于耐腐蚀、高强的领域，像航空航天领域一般就是用的这类树脂。
- ◆不饱和聚酯树脂和乙烯基树脂，这类树脂在常温下即可成型，操作比较方便。同时性价比较高，被广泛应用。





**2.2 胶衣：**胶衣是在树脂中加入颜料和触变剂等分散而成的。主要作用是对玻璃钢制品表面的装饰和对结构层的保护。

- ◆触变性指物体（如树脂、涂料）受到剪切时，稠度变小，停止剪切时，稠度又增加。或受到剪切时，稠度变大，停止剪切时，稠度又变小的性质。即一触即变的性质。
- ◆胶衣本质上也是一种特殊的树脂，其主要作用是对玻璃钢制品的表面装饰和对结构层的保护。
- ◆按树脂基体不同分不饱和聚酯类、乙烯基类、环氧类胶衣。

**2.3 固化剂：**固化剂能使树脂（胶衣）发聚合或交联作用而转变成硬化材料。固化剂又名硬化剂、熟化剂或变定剂。

- ◆固化剂一定要与树脂的种类匹配。如：EP-有机胺，UP-过氧化物等。

**2.4 促进剂：**与固化剂并用时，可以提高反应速率的一种用量较少的物质。促进剂必须要与对应的固化剂配套使用。

PU：白料-黑料，UP：白料（过氧化环己酮）-红料（环烷酸钴）等





**2.5 玻璃纤维（GF）：**是一种无机非金属材料，由矿石（主要成分为二氧化硅）或玻璃球，经高温熔融，拉制成直径为几微米到二十几个微米的单丝，再络成原丝。原丝又可加工成各种玻璃纤维制品，包括常见的短切毡、方格布、轴向布、复合毡等。

◆玻纤可分为无碱、中碱、高碱等品种。

**2.6 阻燃剂（填料）：**阻燃剂是通过若干机理发挥其阻燃作用的，如吸热作用、抑制链反应、不燃气体的窒息作用等。多数阻燃剂是通过两种以上机理共同作用达到阻燃目的。

◆添加型和反应型。添加型阻燃剂主要是通过通过在树脂中添加阻燃剂发挥阻燃剂的作用。反应型阻燃剂则是通过化学反应在高分子材料中引入阻燃基团，从而提高材料的抗燃性。在阻燃剂类型中，添加型阻燃剂占主导地位，使用范围比较广。

◆有机阻燃剂和无机阻燃剂。有机阻燃剂与树脂相容性好、用量少，如TCEP、DMMP等；无机阻燃剂与树脂相容性差、用量大、效果好、价格便宜，需要进行表面处理，常用阻燃剂有氢氧化铝、氢氧化镁等。





### 3. 玻璃钢的特性

#### 3.1 轻质高强

- ◆相对密度在1.5-2.0之间，只有碳钢的1/4-1/5，可是拉伸强度却接近，甚至超过碳素钢，而比强度可以与高级合金钢相比。在航空、火箭、宇宙飞行器、高压容器以及在其他需要减轻自重的制品应用中，都具有卓越成效。某些环氧FRP的拉伸、弯曲和压缩强度均能达到400Mpa以上，碳纤维玻璃钢强度更高。

#### 3.2 耐腐蚀性能好

- ◆FRP是良好的耐腐材料，对大气、水和一般浓度的酸、碱、盐以及多种油类和溶剂都有较好的抵抗能力。已用到化工防腐的各个方面，正在取代碳钢、不锈钢、木材、有色金属等。

#### 3.3 电绝缘性能好

- ◆是优良的绝缘材料体。高频下仍能保护良好介电性。微波透过性良好，已广泛用于雷达天线罩。

#### 3.4 隔热性好

- ◆ FRP热导率低，室温下为1.25-1.67kJ/(m·h·K)，只有金属的1/100-1/1000，是优良的绝热材料。在瞬时超高温情况下，是理想的热防护和耐烧蚀材料，能保护宇宙飞行器在2000℃以上承受高速气流的冲刷。





### 3.5 可设计性好

- ◆可以根据需要，灵活地设计出各种结构产品，来满足使用要求，可以使产品有很好的整体性；可以充分选择材料来满足产品的性能，如：可以设计出耐腐的、耐瞬时高温的、产品某方向上有特别高强度的、介电性好的等产品。

### 3.6 工艺性优良

- ◆可以根据产品的形状、技术要求、用途及数量来灵活地选择成型工艺；工艺简单，可以一次成型，经济效果突出，尤其对形状复杂、不易成型的数量少的产品，更突出它的工艺优越性。

## 4. 玻璃钢的市场应用

- ◆玻璃钢材料因其独特的性能优势，已在航空航天、冶炼化工、装饰建筑、风力发电、工艺礼品、建材卫浴、游艇泊船、体育用材等十多个行业中广泛应用并深受赞誉。
- ◆玻璃钢制品不同于传统材料制品，在性能、用途、寿命属性上大大优于传统制品。
- ◆其易造型、可定制、色彩随意调配的特点，深受商家和销售者的青睐，占有越来越大的市场比分，前景广阔！



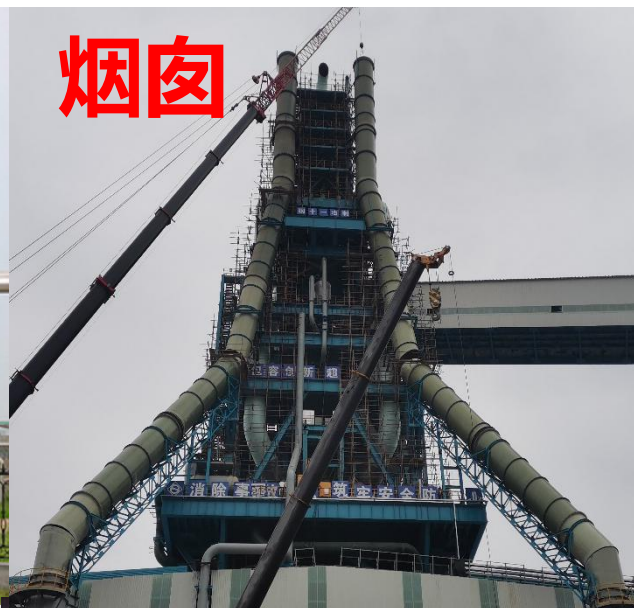


# 公司的主要玻璃钢产品

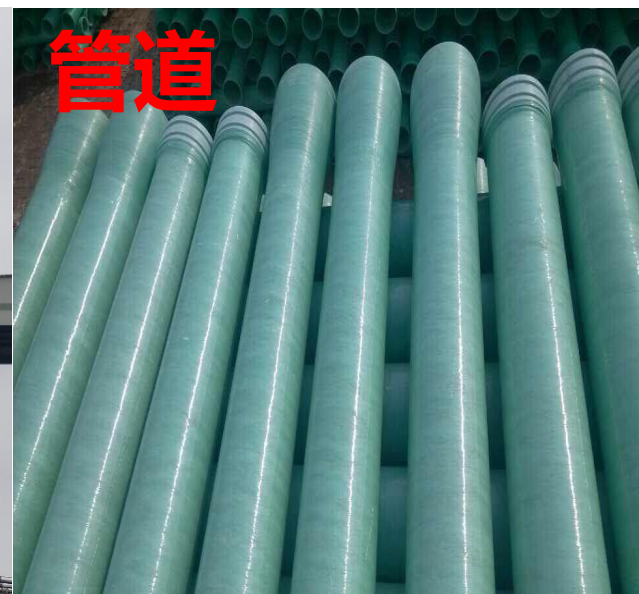
冷却塔



烟囱



管道



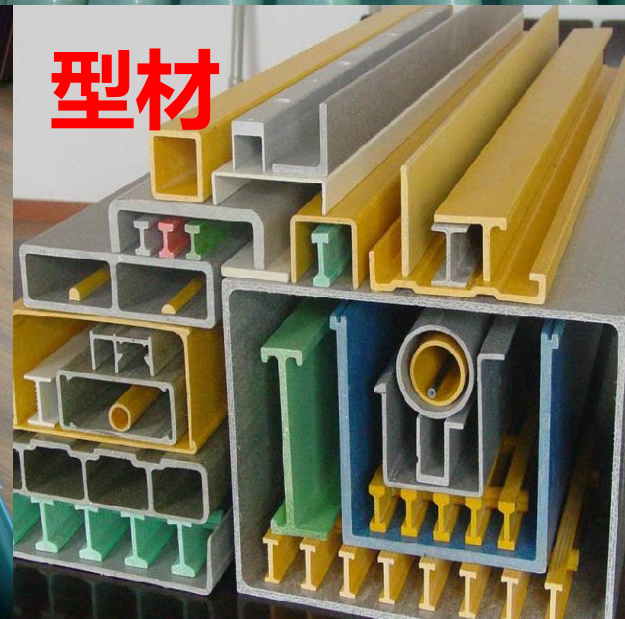
保温板



平板（瓦）



型材





## 二、玻璃钢管道及烟囱

- ◆玻璃钢管道的基本结构
- ◆玻璃钢管道的基本特性
- ◆缠绕玻璃钢管道工艺
- ◆玻璃钢管道检测试验
- ◆玻璃钢管道及烟囱的工程应用

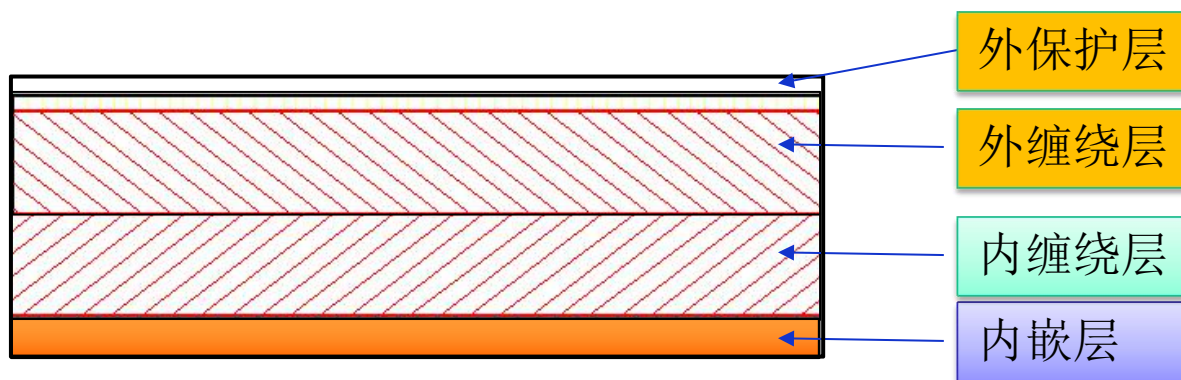


泰山钢铁渣处理烟囱



## 1. 玻璃钢管道的基本结构

玻璃钢管道是一类新型的复合管道。该产品主要采用计算机控制往复交叉缠绕和离心浇铸两种方法成型，具有系列优良的特性，在美欧等发达国家是应用相当广泛的工业管材之一，并制定了完善的管道产品标准和工程设计、安装规范。



往复交叉式缠绕管道管壁结构说明

管壁结构从内到外：内衬层、内部缠绕层、树脂砂浆层、外部缠绕层、外部保护层。内嵌层起防腐、防渗作用，缠绕层担负起管道的强度和刚度作用，外保护层起抗老化、防腐蚀、抗日晒的作用，是复合材料可设计性的最优体现。





## 2. 玻璃钢管道的基本特性

### 2.1 质量轻、比强度高、抗疲劳性能好

玻璃钢的比重在 $1.6-2.0\text{g/cm}^3$ 之间，即只有普通钢材的 $1/4-1/6$ ，比铝还要轻约 $1/3$ ，因为玻璃钢中的连续纤维有较高的拉伸强度及弹性模量，其机械强度可以达到或超过普通碳钢的水平，比强度为钢材的4倍。

玻璃钢材料的抗疲劳性能好，金属材料的疲劳破坏是由里向外突然发展的，往往事先无征兆；而纤维复合材料中纤维与基体的界面能阻止裂纹扩展，其疲劳破坏总是从材料的薄弱环节开始，玻璃钢管道可按照环向与轴向受力的不同，通过改变结构纤维铺层，使管道具有不同的环向强度与轴向强度，从而与受力状态相匹配。





## 玻璃纤维的主要机械性能和玻璃钢管道的机械物理性能

### (1) 玻璃纤维的机械物理性能

极限拉伸强度	1400 MPa
弹性模量	70 Gpa

### (2) 玻璃钢和钢管的性能指标对比

性能	单位	玻 璃 钢	钢 管
比重	g/cm <sup>3</sup>	1.6-2.0	7.8
比强度	/ ( N.m/kg )	0.53	0.13
轴向抗拉强度	MPa	110~130	335-475
环向抗拉强度	MPa	330~370	335-475
环向弯曲模量	GPa	20~25	195

选自：《纤维缠绕玻璃钢管道安装设计与施工》

（中国硅酸盐学会玻璃钢学会《玻璃钢/复合材料》杂志社 1999.10 北京）





## 2.2 水力特性优越

### ◆ 玻璃钢管同钢管水力特性比较

材质	糙率	摩阻系数	流量指数	管径指数	绝对粗糙度 ( mm )
玻璃钢管	0.009	0.009	1.77	4.77	0.05
钢 管	0.012	0.0179	1.9	5.1	2.3
水泥管	0.014	0.0232	2.0	5.33	3.15

注：a. 玻璃钢管糙率，是经中国水利水电科学研究水力研究所测试7组，选用的平均数(摘自《玻璃钢 / 复合材料》1998年第四期)。

b. 玻璃钢管绝对糙率摘自意大利Sarplas《玻璃钢产品设计标准》

玻璃钢管不但摩阻系数小，输送能力大，而且能显著的减少沿程液体压力损失，提高液体输送能力(玻璃钢管的绝对粗糙度是取50年后的值，钢管是取运行后期的值)。玻璃钢管是光滑管，在输送功率和流量相同的情况下，选用玻璃钢管，其管道直径可比选用钢管缩小1-2个管径等级。

◆ 实例计算：当钢管设计管径为DN2400mm时，玻璃钢管设计为DN2200mm已经足够，可大大节约管材的投资成本。





### 2.3 防腐性能好

玻璃钢管在强的非氧化性酸和相当广泛的PH值范围内的介质中都有良好的适应性，过去用不锈钢也解决不了的一些腐蚀性介质，如盐酸、氯气、二氧化碳、稀硫酸、次氯酸钠和二氧化硫，现在可很好的解决腐蚀问题。玻璃钢管对大气、水和一般浓度的酸、碱、盐等介质有良好的化学稳定性，因而有效地抵抗酸、碱盐等介质的腐蚀和未经处理的生活污水和工业污水、腐蚀性土壤和化工废水及众多化学液体的浸蚀。

由于以上玻璃钢耐腐蚀的优越特性，因此在一般情况下，能够长期保持管道的安全运行。大大增加了管材的使用寿命，从而降低了管材的后期维护和更换的材料成本。

玻璃钢管道耐腐蚀性能表（一）

化 学 品 介 质		使用温度
品 名	化学式	
盐酸	30% HCl	≤80℃
硫酸	40% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤50℃
硝酸	10% HNO <sub>3</sub>	≤70℃
磷酸	80% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	≤100℃
醋酸	10% CH <sub>3</sub> COOH	≤85℃
脂肪酸	0-100% C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	≤100℃
硫酸铝	40% Al <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	≤100℃
乙二醇	100% CH <sub>2</sub> (OH) · CH <sub>2</sub> (OH)	≤100℃



玻璃钢管道耐腐蚀性能表（二）

化 学 品 介 质		适用温度
品 名	化学式	
氢氧化钠	5%NaOH	≤82℃
次氯酸钠	15%NaOCl <sub>2</sub>	≤65℃
双氧水	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	≤70℃
氨水	20%NH <sub>3</sub>	≤70℃
煤油	(KEROSENE)	≤70℃
汽油	(GASOLINE)	≤82℃
柴油	(DLESEL)	≤82℃
氯气（气体）	Cl <sub>2</sub>	≤100℃
硫化氢（气体）	H <sub>2</sub> S	≤82℃

玻璃钢管道耐腐蚀性能表（三）

化 学 品 介 质		适用温度
品 名	化学式	
氯化铁	FeCl <sub>3</sub> · 4H <sub>2</sub> O	≤100℃
食盐	NaCl	≤82℃
酱油	(SOY SAUCE)	≤100℃
高分子凝结剂	(COACERVATION AGENT)	≤100℃
多元氯化铝	(PAC)	≤100℃
纯水	H <sub>2</sub> O	≤100℃
草酸	饱和HO <sub>2</sub> CCO <sub>2</sub> H	≤95℃
聚醋酸乙烯乳液	(PAE EMULSION)	≤50℃

注：资料来源于《复合材料成型技术》（化学工业出版社-1999年），《纤维缠绕玻璃钢管道安装设计与施工》（中国硅酸盐学会玻璃钢学会《玻璃钢/复合材料》杂志社1999.10北京）



## 2.4 抗老化性能及耐热性能优越

玻璃钢是一种优良的绝缘材料，其导热系数一般为 $1.254-1.672\text{KJ}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$ 只有金属的 $1/100-1/1000$ ，在有温差时所产生的热应力比金属低的多，可用做良好的隔热材料和瞬时耐高温材料。玻璃钢管可在 $-40^\circ\text{C}$ 到 $120^\circ\text{C}$ 温度范围内长期使用，采用特殊配方的耐高温树脂还可在 $200^\circ\text{C}$ 以上温度正常工作，长期用于露天使用的管道，其外表面添加有紫外光稳定剂，来消除紫外线对管道的辐射，由此来解决管道的老化问题。

## 2.5 工程寿命长、安全可靠

在正常情况下，钢管、水泥管、球墨铸铁管使用年限一般为15—30年，而**玻璃钢可使用50年以上**，已经将50年使用寿命写进国内外标准。

注：玻璃钢使用寿命50年依据出自《纤维缠绕玻璃钢管道安装设计与施工》（中国硅酸盐学会玻璃钢学会《玻璃钢/复合材料》 杂志社1999.10北京）





## 2.6 安装维修方便

玻璃钢管道由于其重量轻、强度高、可塑性很强，运输、安装方便，玻璃钢管是一种柔性管，可以防止地基不均匀沉降对管材的损坏。还容易安装各种分支管，不受各种条件限制，**用户经过培训很容易掌握玻璃钢管的安装技术**，经很多国内外重点工程应用，用户反映都很好，因此技术上是完全可行的。

## 2.7 节能效果明显

相同管径不同管材的损失(能耗)比较（管内径设计值均为 $D=2200\text{mm}$ ）

材质	糙率	摩阻系数	绝对粗糙度 (mm)	泵容 (KW)	耗电量 (万度)
玻璃钢管	0.009	0.009	0.05	3667	3213
钢管	0.012	0.0179	2.3	7413	6494
水泥管	0.014	0.0232	3.15	8389	7349

钢管与水泥管管内壁粗糙，不但水头损失大，而且长期流水内壁很易产生青苔和藻类物质而缩小管径减少流量，还会因腐蚀造成水的二次污染，设计上还要考虑富裕量，而玻璃钢则不然。经测算，各种管材从泵容、年耗电量等方面比较，几乎要节约一半以上，从而大大节约了能耗成本。





## 2.8 可设计性好

玻璃钢是一种可以改变其原材料种类、数量比例和排列方式，以适应各种不同工况条件要求下的复合材料，一般可通过以下各种途径改善其性能，以至能满足各种不同要求。

- (1) 改变树脂的种类并提高与介质相接触表面层的树脂含量，以提高耐腐蚀性；
- (2) 选用不同的纤维的种类和控制玻璃钢中纤维的含量，已适应不同耐腐蚀性和强度的要求
- (3) 改变纤维的排列，以适应环向、轴向等不同方向的强度设计要求

## 2.9 优良的环保性

钢管由于其内表面要腐蚀、结垢，这样会影响输送的水质。

玻璃钢管（FRP）由于其光滑的内表面以及特有的耐腐蚀性能，在输水过程中不会污染水质。玻璃钢管道的内衬层是富树脂层，起防腐防渗作用，树脂为食品级，符合国家卫生要求，对水质不会造成损害，增强层的玻璃纤维和石英砂主要成分为 $\text{SiO}_2$ ，也不会对人体产生不利影响，而且玻璃钢管使用寿命长，不腐蚀，不渗漏，不会产生对地下水源和土壤的二次污染，因而具有良好的环保性。





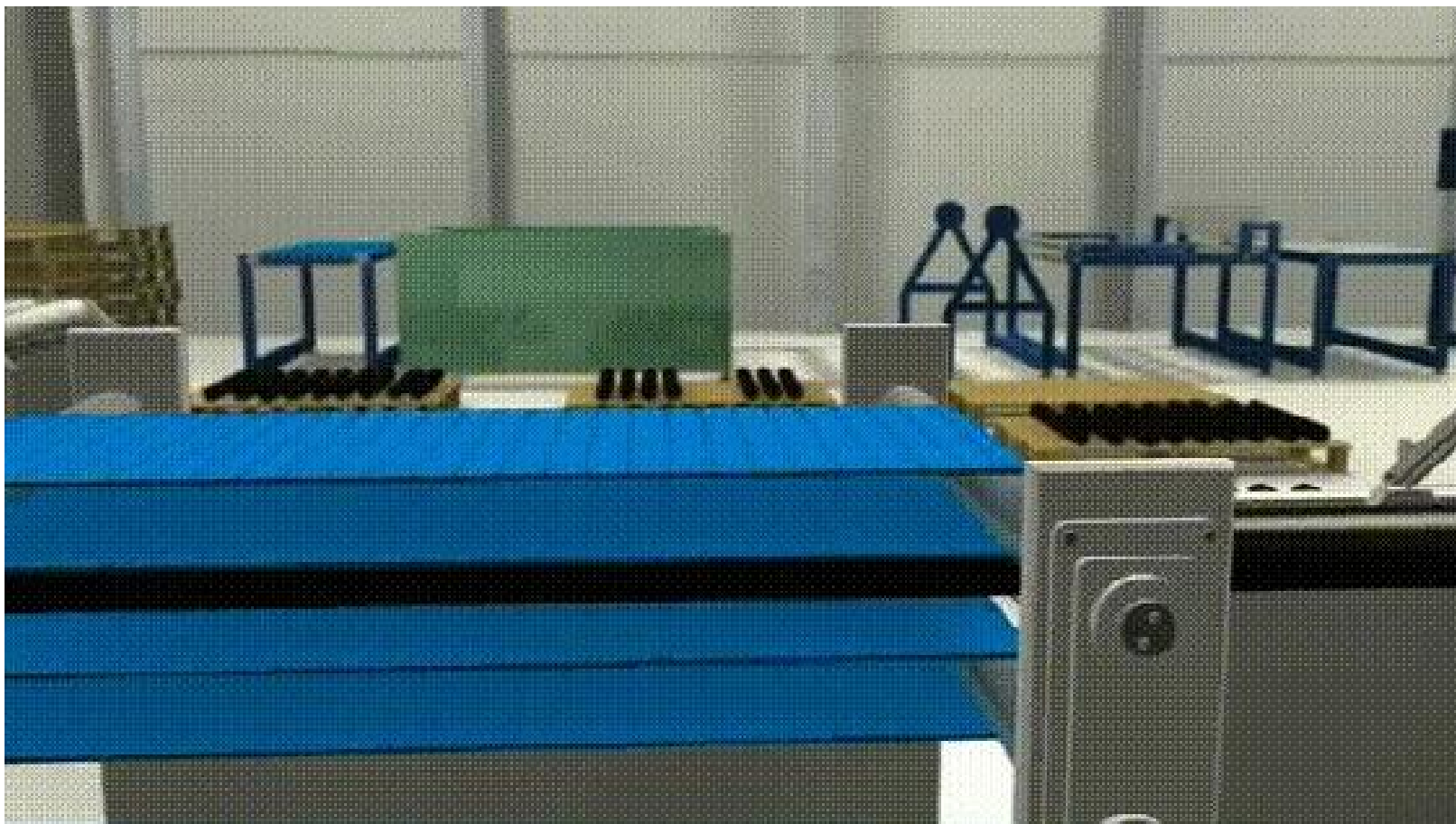
### 3. 缠绕玻璃钢管道工艺

管道制作工艺流程图





## 缠绕玻璃钢管道生产过程





## 缠绕玻璃钢管道生产现场



管道缠绕





## 缠绕玻璃钢管道生产现场



户外大型管道现场缠绕施工





管道脱模





管道刚度试验





管道水压试验





# 工程应用—管道（部分业绩）

- ◆多氟多污水处理厂
- ◆首钢污水处理厂
- ◆柳钢烧结厂（酸管）
- ◆柳钢炼铁厂





# 工程应用—烟囱



## 乌鲁木齐化工总厂





# 工程应用—烟囱

在柳钢、泰钢数十处高炉中实际应用，产品质量得到广泛认可！





# 工程应用—烟囱

## 柳钢6号高炉



柳  
钢  
1  
号  
高  
炉





# 玻璃钢烟囱 安装施工现场





## 公司玻璃钢烟囱产品线部分业绩

序号	名称	安装时间
1	柳钢1号高炉A炉	2012年6月
2	柳钢6号高炉	2015年11月
3	泰山钢铁2号高炉	2017年11月
4	柳钢3号	2018年3月
5	柳钢4号高炉	2018年6月
6	柳钢1号高炉B炉	2018年9月
7	柳钢2号高炉	2019年3月
8	柳钢中金不锈钢高炉	2020年9月





## 三、玻璃钢冷却塔

- ◆玻璃钢冷却塔的发展概况
- ◆玻璃钢冷却塔的性能
- ◆玻璃钢冷却塔的制造技术





# 1. 玻璃钢冷却塔发展概况

- ◆我国属缺水国家，循环使用水资源是有效的节水措施。以往的冷却塔是采用木、钢和钢筋混凝土结构建造。但是木材易腐蚀、资源少，浪费大，早在20世纪60年代被淘汰；钢筋结构冷却塔的围护钢板容易生锈、至今尚未找到好的防护办法，使用2~3年就会因腐蚀而破坏；钢筋混凝土的耐久性显然好些，但其存在建造周期长、模板耗量大、占地面积大、施工困难、投资高等缺点，目前只局限在热电、石化、化肥等大型工程中使用。
- ◆玻璃钢具有耐腐蚀、强度高、质量轻、易成型及性能可以根据使用条件进行设计等优点，制作冷却塔的塔体小、占地面积少、耗电低、造型美观、冷效高、使用寿命长及安装方便和造价低。很好的解决了冷却塔技术中的一系列难题，实现了工厂化生产，现场快速安装，大大地缩短了冷却塔的建造周期。

比较项目	塔类及容量		
	玻璃钢冷却塔	钢筋混凝土冷却塔	木结构冷却塔
	500m³/h	500m³/h	750m³/h
外形尺寸	最大直径×高度 1740mm×6842mm	长度×宽度×高度 8400mm×8400×14950mm	内径×高度×外径 12136mm×24900mm×18900mm
进出口温差/℃	5-10	10	5
塔体质量	总质量6t	总质量100t	消耗优质木材
材料消耗	玻璃钢消耗0.7t	消耗水泥70.8t、钢18.84t	200cm³
使用寿命/a	>15	20	3-5
施工安装	费用低，占地少，施工周期短	需要大量模板，钢支架，施工周期长，费用高。	占地面积大，施工费用高。



- ◆目前我国循环水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以内的机械通风塔，几乎全部被玻璃钢冷却塔代替；循环水量在 $2000\sim 4000\text{m}^3/\text{h}$ 的大型钢筋混凝土冷却塔也已开始被玻璃钢冷却塔所取代，并取得了非常明显的效果。

比较项目	塔类及容量	
	玻璃钢塔	钢筋混凝土塔
相同水处理能力时单塔投资比例	0.48-0.63	1
节约电能/%	39.5-44.3	0
建造周期/月	1	12

- ◆我国内地生产玻璃钢冷却塔始于1973年，第一台冷却塔的技术是从日本引进的。上海医药工业设计院等单位在消化吸收国外玻璃钢冷却塔技术的基础上，研制生产出我国第一代玻璃钢冷却塔，并于次年投放市场，引起了人们的极大重视，此后很多研究设计单位相继开展了玻璃钢冷却塔的研究和设计。





## 2. 玻璃钢冷却塔的性能

表 2-3 中小型玻璃钢冷却塔标准设计工况

标准设计	B 型	D 型	C 型	G 型	标准设计	B 型	D 型	C 型	G 型
进水温度/℃		37		43	湿球温度/℃		28.0		28
出水温度/℃		32		33	干球温度/℃		31.5		31.5
设计温度/℃		5		10	大气压力/Pa		$9.94 \times 10^4$		$9.94 \times 10^4$

注：表中符号含义是 B—标准型；D—低噪声型；C—超低噪声型；G—工业型。

冷却塔的性能主要有热力性能、噪声、耗电比、飘水率和填料性能等。

- ◆ 热力性能：根据国家标准GB7190.1—1997，中小型玻璃钢冷却塔的标准设计工况如上表。

热力性能要求是按水温降对比法求出实测冷却能力与设计冷却能力的百分比不得小于90%。

- ◆ 耗电比：冷却塔的耗电比是指实测风机电动机输入功率与实测冷却水量之比。大型冷却塔的实测电耗比不大于 $0.055\text{kw}/(\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$ ；中小型冷却塔电耗比不大于 $0.04\text{kw}/(\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$ ；中小型工业型塔的耗电比不大于 $0.06\text{kw}/(\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$ 。
- ◆ 飘水率：为单位时间内从冷却塔风筒飘出的水量(kg/h)与进入冷却塔水量(kg/h)之比。中小型冷却塔国家标准未作规定。对大型冷却塔则规定用薄膜式填料时，不超过名义冷却流量的0.01%；用点滴式填料时，不超过0.015%。





## 3. 玻璃钢冷却塔的制造技术

### 3.1 材料选择

冷却塔壳体一般采用聚酯玻璃钢制造。由于长期处在与水接触的环境中，又暴露在大自然环境，故选择材料时，要考虑到耐水性和耐自然老化性。

- ◆增强材料选择：制造冷却塔壳体用的纤维增强材料，一般选用粗直径中碱玻璃纤维纱织的方格布，厚度从0.2~0.8mm。玻纤表面需经过偶联处理。严禁使用土坭坭生产的高碱玻璃纤维布。为提高外观质量，表面采用树脂含量高的玻璃纤维表面毡。
- ◆基体材料选择：由于复合材料壳体的材料玻璃钢要求具有耐水和减缓老化等功能，故基体材料选用常州235厂生产的TM-189树脂，并要求加入UV<sub>9</sub>紫外线吸收剂。如果表面采用胶衣层时，仅在胶衣树脂中加UV<sub>9</sub>紫外线吸收剂。胶衣树脂一般选用TM-33或天津合成材料厂生产的SGL-22胶衣树脂。





## 3.2 制造技术

◆复合材料冷却塔壳体造型复杂，不宜于批量流水线生产，在国内常采用手糊工艺成型；也有采用手糊和喷射相结合的生产工艺。

◆手糊成型冷却塔壳体构件，应注意以下几个问题：

(1) 外观质量，冷却塔对玻璃钢壳体外观要求较高。要求表面光滑、色泽均匀、无裂纹。

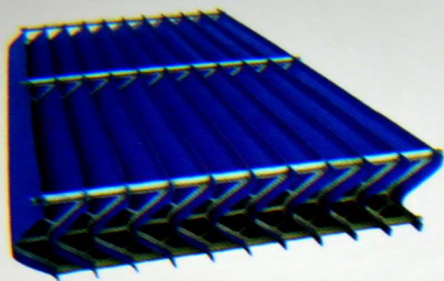
(2) 模具要求，因为冷却塔壳体外表面质量要求高，故壳体制造时常采用玻璃钢阴模成型。玻璃钢模具表面要求达到镜面光洁度，必须保证尺寸精度，其误差应在设计公差允许范围以内。

(3) 壳体构件脱模时，必须保证充分固化。当室温在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，固化时间为 $8\sim 24\text{h}$ 。控制配方，可使 $8\text{h}$ 后脱模。糊制好的壳体构件，在 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ 条件下加热 $1\sim 2\text{h}$ ，即可脱模，这样可提高模具周转率。

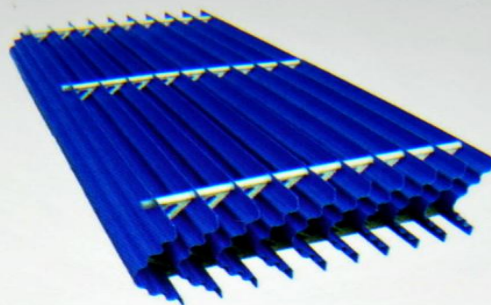
(4) 壳体翻边是壳体构件的连接法兰，必须相互平行，为此在设计模具时，不仅要保证尺寸精确，而且要预先估计到变形的可能性。

(5) 阻燃，**对于有防火要求的冷却塔，必须采用阻燃树脂。**





BO-160 收水器



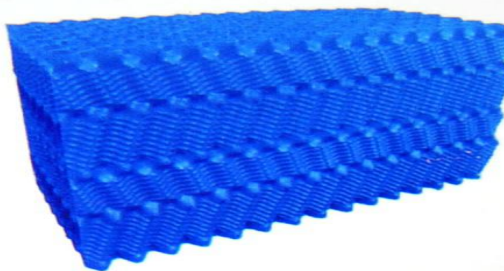
多波-160 收水器



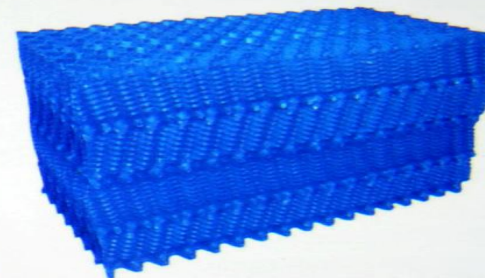
TG-10



T25



XP-1



正弦错位波

公司收水器产品在结构上进行了改进，明显降低了漂水率



S波



复合波



正弦波





## 四、玻璃纤维增强聚酯板 ( 阻燃型FRP平板瓦 )

- ◆玻纤增强聚酯板概况
- ◆玻纤增强聚酯板制造技术
- ◆玻纤增强聚酯板应用

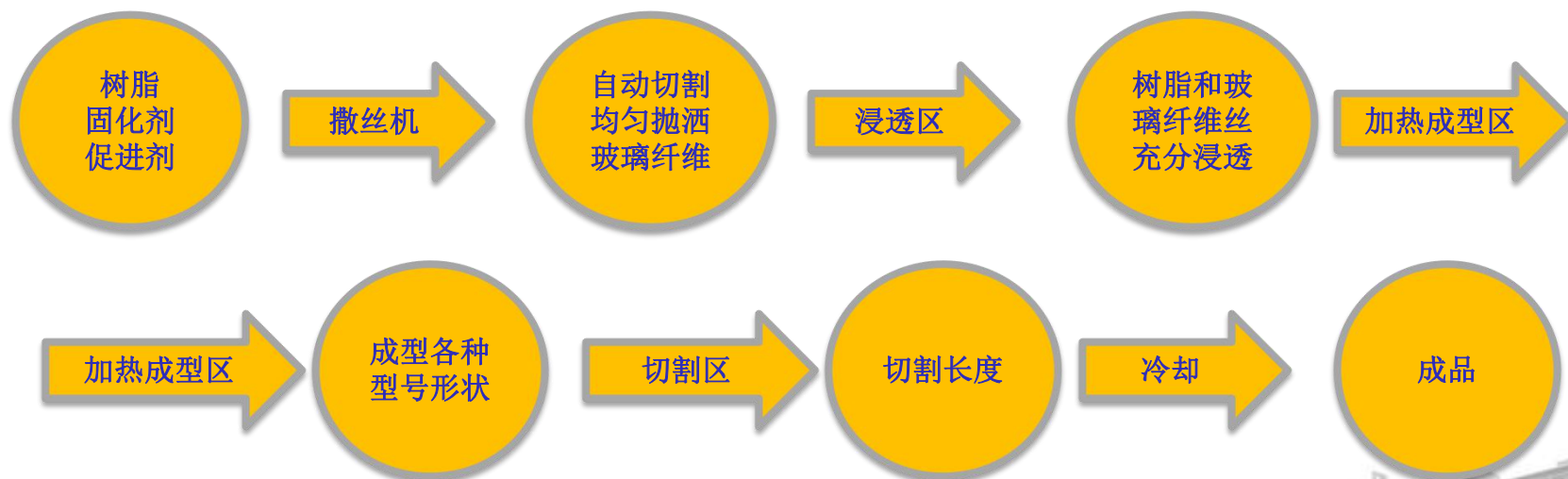




## 1. 玻璃纤维增强聚酯板种类

- ◆根据形状分：玻璃纤维增强聚酯平板、各种型号的玻璃纤维增强聚酯FRP瓦
- ◆根据阻燃性能分：普通型，二级阻燃（氧指数 $\geq 26$ ），一级阻燃（氧指数 $\geq 32$ ）
- ◆普通玻璃纤维增强聚酯板不具备阻燃性；二级阻燃为不容易点燃，燃烧后离开火源自熄；一级阻燃为不燃，即不会产生明火。

## 2. 玻璃纤维增强聚酯板制造技术

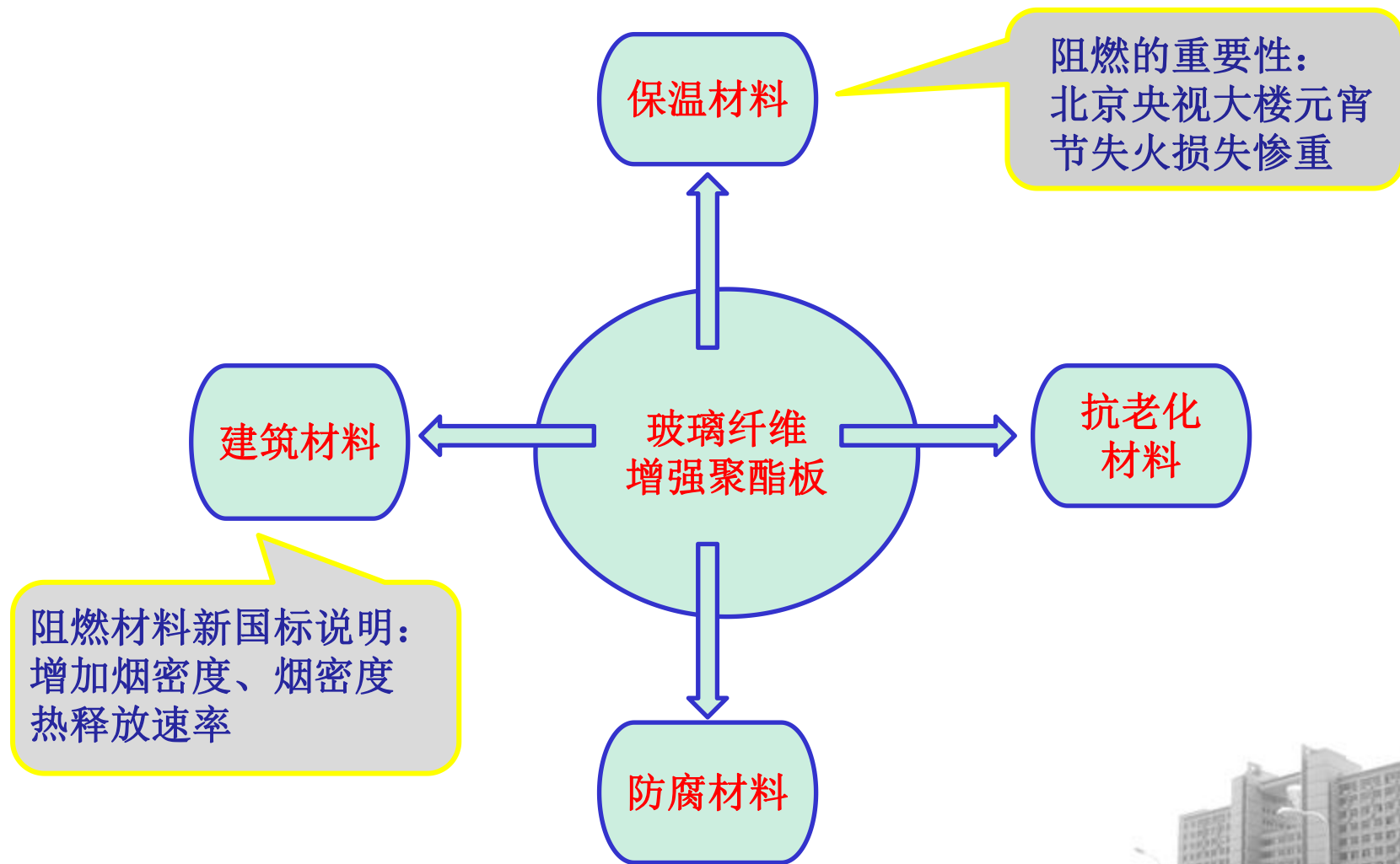


公司玻璃纤维增强聚酯板全自动生产线工艺图





### 3. 玻璃纤维增强聚酯板材料的应用





## 公司玻璃纤维增强聚酯板生产线



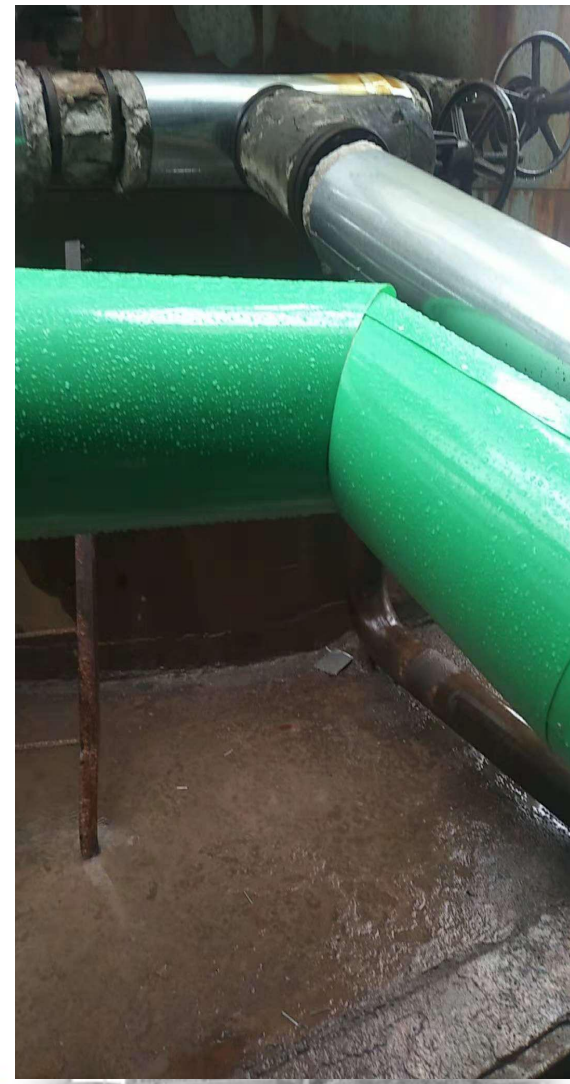
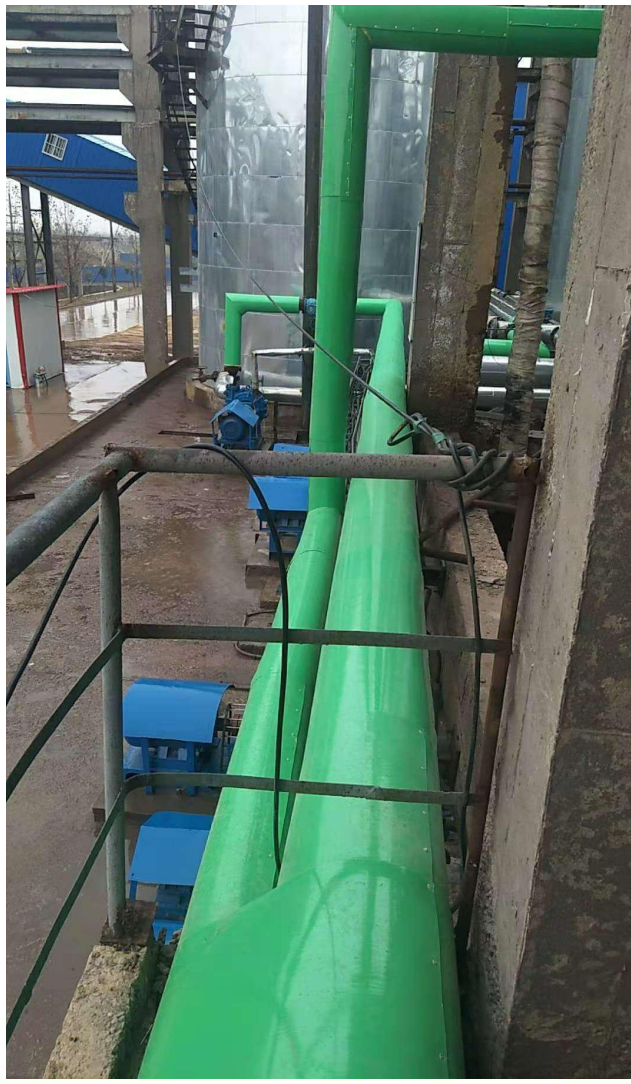


## 保温玻璃钢板连续生产线





## 多氟多—玻璃纤维增强聚酯板保温板





## 原色玻璃钢保温板



# 玻璃钢围栏、梯子、设备平台系列

玻璃钢围栏产品采用玻璃纤维及其制品作为增强耐腐蚀材料，以热固性树脂为耐腐蚀粘接基体，通过拉挤工艺成型并组合而成，玻璃钢围栏广泛用于各行业中的海水区域，湿热易锈高空露天区域，多酸碱易腐蚀区域，尤其适用于火电厂的冷却塔与化水车间内外，化工厂及污水处理厂。

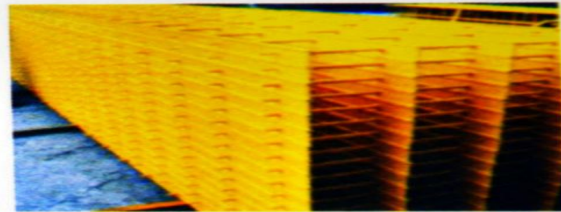
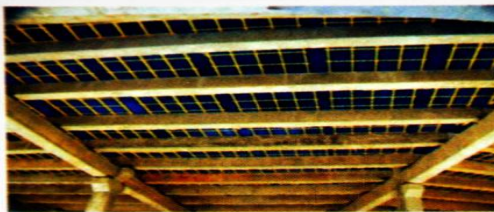
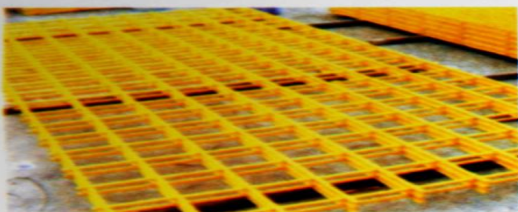


玻璃钢围栏



玻璃钢设备平台

## 玻璃钢托架



### ◆ 玻璃钢凉水塔填料托架规格与技术参数

#### 38I托架

产品规格(此规格适用于1.25m跨度以下)

标准件规格

长×宽×高(mm)

2500×1080×38I(两跨)

间距

250×312.5

注：未注明的产品规格可根据用户要求或冷却塔托架平面布置图制作

#### 58I托架

产品规格(此规格适用于1.25-1.5m跨度以下)

标准件规格

长×宽×高(mm)

3000×1080×58I(两跨)

间距

250×300

注：同38I托架

#### 70I托架

产品规格(此规格适用于1.5-2m跨度以下)

标准件规格

长×宽×高(mm)

4000×1080×70I(两跨)

间距

250×300

注：同38I托架



# 沁阳市新型防腐玻璃钢有限公司

- ◆地址：河南焦作市干河桥南
- ◆联系人：吕鹏（总经理）
- ◆电话：0391-5692718
- ◆手机：13657720577、13803912991
- ◆邮箱：75203693@qq.com





请各位领导专家及  
同仁批评指正！

