

# 国内玻璃纤维发展现状及应用趋势研究

郭 芹, 刘明恩

(淄博卓意玻纤材料有限公司, 山东 淄博 256100)

**摘要:**“十四五”时期,作为中国战略性新兴产业领域的组成部分,玻璃纤维企业将以保持市场引领、坚持创新驱动、保持绿色发展为根本原则,主动加强全领域内的质量自律管理工作,进一步增强全领域的质量工作能力。在发展环保低碳经济的基础上,相关职能部门积极参与推动供给侧结构化改造,建立工业发展新格局,以体现高玻璃纤维工业在我国经济发展大格局中的特殊作用。玻璃纤维增强复材因其优异特性已应用在航空航天、交通、基础设施等方面,而其应用与发展也很关键。文章阐述了玻璃纤维产业发展情况,并对其发展趋势进行研究预测,希望与玻璃纤维领域同行共勉。

**关键词:** 玻璃纤维; 生产应用; 发展趋势

**中图分类号:** TB332

**文献标识码:** A

**DOI:** 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.23.039

当前,中国正在形成一个以大循环为主题、国内与国际双循环互动的创新开发格局。而玻璃纤维及塑料制品的生产公司,将致力于从挑战中发掘机会、在安稳处思虑危机,并科学规划公司的长远发展路线。

## 1 国内玻璃纤维产业的经济运行概述

2021年一季度,中国玻璃纤维及产品总出口为35.6万吨,同比减少10.31%;出口总额6.1亿元,同比增加12.22%。中国玻璃纤维公司及产品累计进口5.3万吨,同比增加45.04%;进口资金2.7亿元,同比增加20.52%。

截至2021年6月底,国内大陆区域玻璃纤维的总生产能力规模大约为623万吨,其中池窑线99个,总生产能力规模大约为555万吨。2021年1至6月,全行业共增加池窑生产能力36.4万吨,超过了2020年的全年增量。中国国内累计细纱池窑33条线,生产规模约为86.7万吨。另有正在建亟待冷修建设项目7个,计划增加生产能力19.1万吨。

## 2 玻璃纤维行业发展存在的问题

通过对玻璃纤维的整体行业分析,及对玻璃纤维增强复合材料现状评判,目前仍存在若干缺陷和不足之处。

(1) 玻璃光纤的生产仍面临着玻璃析晶困难、原丝线密度过高、生产成本较高等技术困难,同时在某些特定应用下无法达到高抗拉强度等特点。

(2) 使用热固性环氧树脂做基质后,生产的材料面临二次加工难、回收使用麻烦的情况。必须通过切削的方法实现二次加工,回收也不得不使用特殊的化工溶液和氢氧化物腐蚀,效益很不理想。尽管目前已经研制出了可降解性热固性树脂,但由于生产成本问题无法控制,离真正投入服务尚有很长的一段路要走。在未来,对于玻璃纤维的研发主要是为了减少制造成本、克服玻璃析晶、原丝线密度过大等技术难题<sup>[1]</sup>。从纳米级

别上,对玻璃纤维—环氧树脂界面融合特点的研究,将对纤维树脂基材料的结构性能改善有重要帮助。发展材料的降解处理、减少环境污染、提高环保也应成为研发方向。

(3) 从未来的市场走势研判,部分市场仍面临重大调整风险。第一,基建、新能源等建设类领域进入发展调整期。随着国内经济社会逐渐进入正轨,某些支持措施面临退出风险。第二,汽车、家电等消费型行业复苏面临风险。对比于2019年的累计历史数据,乘用车市场虽然产销同比下滑,但跌幅已逐步扩大。而截至目前,相应市场还未全面恢复。第三,外需市场,短期内难言乐观。中美步入全方位战略对抗时期,国际贸易局势错综复杂。

## 3 国内玻璃纤维发展优势及趋势

### 3.1 行业过剩供给:新增产能创历史新高

2021年新增的产能创下历史新高。根据协会年初数据,2021年全国玻璃纤维池窑拉毛计划将投入的产能总体规模达到120万吨。而这样巨大数量的新建产能集中投放,将对产业发展产生巨大影响。

不确定因素,如部分地方的能源双控政策、铈粉价格暴涨、原料供给通道是否顺畅等,都可能影响企业新建项目的投产进度。

### 3.2 产品内部结构的持续改善:以需求为引导,抓好供给侧结构化改造

(1) 以市场为导向,着力开展纤维玻璃产品研发,进一步研发和完善玻璃纤维产品体系,完善不同型号玻璃纤维产品的制造工艺,提升该系列产品的性能指标,实现玻璃纤维在强度、保温、耐热、耐候、抗氧化、阻燃等不同方面的差异化要求,助力玻璃纤维产品供给侧结构性变革。

(2) 积极发展高强度玻璃纤维、高模、超细玻璃纤维、低介电玻璃纤维、高温硅氧、异型玻璃纤维、复合型光纤、艺术

本体彩色玻璃光纤以及玄武岩纤维等各种新型和特殊玻璃纤维产品的黑池窑生产工艺和技术,以降低企业生产成本<sup>[2]</sup>。加强对各种优质热塑性玻璃纤维用浸润剂、各种新型和特殊玻璃纤维用浸润剂的研制开发能力,发掘玻璃纤维使用潜力,适应下游各种行业的需求。

### 3.3 产业结构的调整:进行产业链供应链融合,形成企业经济模式

(1) 积极进行玻璃纤维毡布产品的再开发项目,采取资源使用创新、工艺技术和设备技术创新、产品技术创新等措施,提高毡布成品产出质量和丰富毡布产品功能属性。在此基础上,一大批拥有独立知识产权、在细分领域拥有突出专业技术水平和产品优势的玻璃纤维产品深加工高端制造商和生产集群不断形成并涌现。

(2) 不同类型公司在需求侧管控与应用市场开拓领域逐步强化合作。公司之间构建科研协作的联合共同体,在重大科技项目与产品的研制、不同型号产品产能保供等领域进行研究合作,以共同扩大潜在市场规模。

### 3.4 转型绿色低碳发展

玻璃纤维产业是中国战略性新材料领域的主要部分,但随着下游生产各领域规模进一步扩大和市场需求进一步扩大,行业生产规模仍将长期保持一定增长态势。所以,需要先解决好产业发展与碳减排关系中的根本问题,并通过技术革新,以促进我国产业的供给侧结构性改革与绿色低碳发展。

(1) 全面提高整个行业产出效益,调整企业产能与产品结构,下降单一产业碳排放量能力。

(2) 继续进行节能减排与低碳科技研究和示范。

(3) 继续进行纤维玻璃配方开发,从而降低生产配合料中碳酸盐的应用数量。

(4) 继续实施能源结构优化,提高洁净燃料利用比重。

(5) 促进工业生产力向拥有清洁资源优势领域转化,建设零碳工厂。

(6) 继续实施绿色生产转型和环保产品认证管理,培养和提升环保生产意识,推动环保经济产业发展。

## 4 玻璃纤维增强材料发展趋势

### 4.1 玻璃纤维增强复合材料概述

复合材料指利用物理学方式或物理化学方式使两种或两种以上材料,按某种配比融合而成的特性更加优良的材料,不但可以保证各种组成材料的优异特性,而且还可以相互克服各种组成材料的缺陷,突出优势,从而形成某种新型材料<sup>[3]</sup>。因为复合材料所拥有的优良特性以及能赋予结构中某些独特的性能,历来都被视为研究与发展的重点。而玻璃纤维增强复合材料则有质轻、耐腐蚀性、电气绝缘性好、高强度高模量、热均匀性好和抗疲劳特性好的优势。使用在各种尺寸、各个层面上

的架构设计可以产生比原单质材料和普通的金属原料所不具有的优越性和创新特性,使得它被广泛应用在基础设施、交通、风能发电、航空航天、体育用品等领域,因此对玻璃纤维复合材料的的研究尤为重要。

由于可降解热固性树脂和新型玻璃纤维的研发,玻璃纤维补强材料的安全性还具有巨大改善空间,在交通、基建、航空航天等方面仍具有巨大的潜力。

### 4.2 玻璃纤维增强复合材料的应用及发展潜力

#### (1) 基础设施领域的发展潜力

国民经济建设所必需的重大基础建设,如大桥、隧道、高速铁路、海港、高速公路等重大基础设施,随着多功能、抗腐蚀和高承载力的需要,在世界范围内都存在着结构性问题。近年来,由于玻璃纤维等增强热塑性材料在城市基础设施的构筑、更新、补强与维修过程中起到了越来越关键的作用,因此人们正不断地积极进行探索,并获得了长足的进展。它在钢铁、水泥以及其他行业中的成功运用,将为城市建筑、功能集成、成本管理、使用寿命与维护方式等领域带来革命性的改变。

#### (2) 交通运输领域的发展潜力

目前,部分国家出台了新的规章制度,对车辆的环境稳定性、安全耐久性提出了更高要求,增强性能在车辆中的应用将是首选解决方案。玻璃纤维强化材料在车辆中的广泛应用,能够显著减轻车辆的载荷,进而减少材料消耗、减少环境污染,以实现节能减排的目的。近年来,由于中国城市交通容量的不断扩大,城市立体化疏解问题已变成亟需破解的问题。目前,由于玻璃纤维等强化材料在高速火车、高铁以及城市轨道交通系统中的运用范围已日益扩大,带来了新的发展机遇。

#### (3) 风力发电领域的发展潜力

风电作为一项可持续再生能源技术,其主要优势在于可再生、质量好、储量大、分布范围广,因此风能发电已成为一项最重要的发电形式。风机叶片作为风能发动机中最关键的构件,需要具备柔韧性大、抗氧化性、产品质量轻、使用寿命长的特性,而由于玻璃纤维增强材料也可以达到上述特性要求,因此目前在世界范围内已被普遍用来制作风机叶片。在电气基础设施方面,玻璃纤维增强材料一般用作复合电杆、复合绝缘子等。目前,世界各地的市场设施早已陈旧老化,但由于人数的增长、都市范围的扩大、全球工业化进程的加速,对能源的要求不断提高,全世界都将能源建设摆在重要地位,玻璃纤维增强复合材料在能源设施上的应用有着极大的潜能。

#### (4) 航空航天领域的发展潜力

波音 777 客机中有 10% 的机身材质都采用了复合材质,但只能使用在机舱地板、尾翼等非承力部位。而如今,最新的波音 787 机身并非传统的金属板材,其中将近一半采用了复合材质,包括蒙皮、舱盖、机身边条翼、发动机机盖和其他的主要承力部位等。确定航空器技术能否进步的另一项关键指标,是材料在该航空器上使用的数量。由于玻璃纤维增强复合材料同

样具备透波、阻燃性等功能，所以其在宇航方面的发展仍具有巨大发展潜力。

#### (5) 体育用品方面开发潜力

近年来，随着对身体健康的日益关注，人们在体育锻炼中耗费了越来越多的时间。优秀的体育器材不但可以提高体育锻炼的兴趣，而且可以有效保障人们的安全。对于专业选手，性能优异的比赛器材不但可以增加分数，关键时刻还可以保障生命。目前，玻璃纤维强化复合材料因为可以显著降低结构质量的特性已被应用在单板滑雪、高尔夫球运动竿、网球拍、自行车等体育器材中，而且使用的领域正不断扩大。

### 5 玻璃纤维行业发展目标

由全国机械纤维工业联合会负责编制的《玻璃纤维行业“十四五”发展规划》(以下简称《规划》)于2021年9月印发。《规划》指出，“十四五”时期，玻璃纤维产业将以技术创新为驱动，以市场为导向，着力推进玻璃纤维产业供给侧结构性改革；严格控制企业生产能力过快上升，积极进行玻璃纤维及产品的技术研制、技术开发和市场开拓；主动开展产业技术提升和设备革新，努力促进全产业向自动化、环保化、差异化、高端化转变，实现优质增长。

《规划》还明确了，“十四五”期内，从生产控制层面，对玻璃纤维企业要严格控制纱线产品的实际生产能力过快增加速度，企业年玻璃纤维纱线实际产量同比增幅控制在不超过当年GDP增长的3%。为了防止由于生产规模过快扩大而导致的市场供求失调和恶性竞争，必须着重搞好产业供给侧结构性改革，进一步优化行业产能和产品结构，增加有效供给，并积极开辟玻璃纤维的新领域、新市场。

在结构调整领域，一是继续推动玻璃纤维企业生产结构调整。要充分运用低碳排放、环保、标准化监管、质量安全、质检、能效、技术标准等行业政策措施，并通过环境监督、产品质量监管、能源审计、质量安全和淘汰落后督察等专门的执行措施，对企业低端落后产能开展继续施压，以确保企业中低端落后生产无序增长的态势得以有效遏制。

二是助推玻璃纤维产品优化。激励和指导中小企业以需求为导向，以技术创新为动力，走差异化、专业化、规模化的发展路线。积极培养一大批拥有自主知识产权、在细分行业拥有突出专业技术水平和一定品牌影响力的玻璃纤维制品加工专业厂商和制造集群企业。

三是不断推动玻璃纤维行业的内部结构优化。主动融入国际“双循环”的经济发展模式，着重抓好内需市场的开发和产品供给，将本行业产品外贸出口比重减少在20%以内。同时稳步推行国际化发展策略，着重进行在产品品质、应用研发等

领域的国际化对标，并适当增加国外生产比重，以进一步提升全球竞争力和世界话语权<sup>[4]</sup>。

在技术创新领域，要提高玻璃纤维产品自动化、智能化水平，并积极实施清洁技术改造，以提高产品和资金的效率。到“十四五”期末，全国各种产品的出品率、结合成品率等关键运行参数平均值将实现稳定增长。

“十四五”时期，要稳步开发玻纤产品的加工业，采取改善原料性能、更新现有工艺和设备、革新后处理技术流程、加强品质控制等措施，进一步增强玻璃纤维制品特性和产品质量标准，完善玻璃纤维产品结构特点，从而提高玻璃纤维产品增值能力，拓展玻璃纤维应用范围，扩大玻璃纤维产品主营业务的范围。

“十四五”时期，要积极做好低碳环保工作，研究和引进各种碳减排的关键技术和装置。

### 6 结语

综上所述，根据《玻璃纤维行业“十四五”发展规划》，要明确玻纤行业新产品开发重点产品，在市场开辟重点领域和技术创新热点领域，主动进行玻璃纤维制品革新和工艺提升、主动进行玻璃纤维产品应用研发和市场推广、积极抓好行业技术协作与集成创新、主动做好绿色低碳产业转型等重点工作，以技术创新为驱动，以市场为导向，着力推进产品供给侧结构性改革，主动进行玻纤及产品的技术研制、技术开发和市场开拓，主动向现代性、环保化、高档化、国际性的路径转变，实现优质增长。

#### 参考文献：

- [1] 田宏飞, 李蓓智, 龚菊贤, 等. 玻璃纤维增强复合材料铣削工艺实验研究[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2019, (04): 129-132.
- [2] 顾俊. 纤维增强塑料在建筑桥梁结构裂缝修复中的应用[J]. 塑料工业, 2018, 46(12): 6-10.
- [3] 季阳. 玻璃钢/复合材料在建筑内装饰的应用框架思路构建[J]. 智库时代, 2018, (47): 138, 141.
- [4] 薛忠民, 王占东, 尹证. 中国工业复合材料发展回顾与展望[J]. 复合材料科学与工程, 2021, (06): 119-128.

作者简介：郭芹（1982-），女，山东淄博人，大学本科，助理工程师，主要从事玻璃纤维硅酸盐化验分析研究；刘明恩（1974-），男，山东淄博人，助理工程师，主要从事玻璃纤维硅酸盐化验分析研究。