

建设千亿玄武岩纤维新材料产业生态圈

撰稿：叶光斗 教授

所属：四川大学高分子科学和工程学院、化学纤维研究所

成都市新材料产业创新发展联盟高性能纤维及复合材料专业委员会主任委员

时间：2017年12月15日

一、 产业基础和产业政策

玄武岩纤维由火山岩浆冷却后形成的玄武岩为原料，经熔融纺丝获得连续玄武岩纤维，生产过程无三废排出，为绿色的高性能纤维。玄武岩纤维国外上世纪60年代开始研究，80年代实现产业化，应用主要在军工领域，生产国别主要是俄罗斯和乌克兰等国。国内四川省成都连续玄武岩纤维发展是比较早的地区，2003年哈尔滨工业大学在成都航天基地建成国内首台单体炉纺丝装置，纺丝用玄武岩取之于四川雅安，主要进行纺丝、纤维结构性能和应用研究，并创立了四川航天拓鑫玄武岩实业有限公司。该公司经10余年的发展，最早建成全球产能最大（3000吨/年）的玄武岩纤维生产线，逐步建立玄武岩纤维纺织品、复合材料、短切生产线等后加工体系。该公司“燃气-电结合拉丝技术”在国内一直保持领先优势。相关技术和装备已转让到国内6家企业，最近将更新的技术推广到达州和雅安等地，从生产型企业逐步向生产技术服务型企业转变。

成都地区对玄武岩纤维的发展集聚了大量的研究和应用单位，建立起了以四川航天拓鑫玄武岩有限公司为基础、有关大学、铁道研究建设单位、工程研究施工单位参加的产学研用相结合的研究、标准制定、工程设计、工程应用队伍，为成都大力发展玄武岩纤维新材料打

下了基础。

四川省和成都市在我国高性能纤维发展历史上具有重要地位，源于四川省和成都市是我国三线建设基地和重要的军工基地，飞机和航天产业需要高性能纤维及其复合材料产品。近年来大力发展新能源汽车、轨道交通产业、新型建筑材料，大量基础建设等，进一步促进了高性能纤维及其复合材料产业的发展。除了高性能纤维生产外，高性能纤维加工业—复合材料产业同样得到了发展，目前世界最先进的高性能纤维增强复合材料生产装备在国内总共有四套，其中三套在我省和我市，为生产复合材料具备了非常好的条件。

鉴于四川省和成都市高性能纤维发展的基础和产业的需要，科技部2010年授予成都市“高性能纤维及其复合材料产业化基地”，2015年国防科技局在中蓝晨光研究院（成都）建设“XXX多品种小批量有机特种纤维地基”，这些是对成都发展高性能纤维及其复合材料的充分肯定。

国家十分重视玄武岩纤维研究开发，视为国家关键战略材料来发展，在国家相关发展规划和指导意见中均提到。如：国家发展和改革委员会发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）》（3.3 高性能复合材料产业）、国家工信部编制的《纺织工业发展规划（2016~2020年）》、国家工信部和国家发改委联合发布的《化纤工业“十三五”发展指导意见》、国家工信部发布的《建材工业“十三五”规划》、国家工信部印发的《重点新材料首批次应用示范指导目录（2017年版）》等。

四川省经济和信息化委员会发布的《战略性新兴产业发展指导目录(2011年)》中把“玄武岩纤维”列为重点支持发展的高性能纤维。2017年,四川省工业和信息化委员会、四川省发展和改革委员会、四川省科学技术厅联合发布《四川省玄武岩纤维产业发展指南(2016-2020年)》,四川省政府专门成立了以主管工业的副省长为组长的四川省玄武岩产业发展推进领导小组,推进玄武岩纤维新材料产业快速发展。

玄武岩纤维具有强度高、模量高;耐热性能、耐辐射性、隔热各应等优异性能,用途十分广泛。主要用于工程、轨道交通、汽车轨道运载工具减重、坦克、装甲车、防爆车、炮弹箱、军事工事、途缠绕管、核能工程、道路声屏障、高温过滤材料等领域。

二、 发展思路和市场分析

1、指导思想

全面贯彻落实党的十九大精神,树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,坚持市场导向,需求引领,创新驱动,协调发展,创建研发生产联动体系,加强重点领域关键技术攻关,建立多方位联合发展机制,构建我市高性能纤维及其复合材料研发生产高地。

2、发展目标

根据成都市高性能纤维及其复合材料发展基础,以连续玄武岩纤维及其复合材料为突破口,其发展目标为:发展影响世界、国内瞩目的高性能纤维及其复合材料产业,培育千亿产值生态圈。

3、建设产业生态圈

玄武岩新材料产业生态圈构建，纵向从高性能低成本、经济规模化连续玄武岩纤维产业化关键技术与装备、纤维制品与复合材料制备关键技术与装备的控制、应用市场的不断拓展。横向从技术的不断创新、标准的制定、设计规范制定和实施给予保障。

《四川省玄武岩纤维产业发展指南(2016-2020年)》提出一体三翼布局，到2030年全省玄武岩纤维产量达到100万吨，玄武岩纤维及其复合材料总产值达到1000亿元以上。成都是四川发展玄武岩纤维的主力军，具备完成该产值的所有基础和条件。

从事玄武岩纤维研究的技术队伍在成都，成都有四川大学、西南交通大学、成都理工大学均进行玄武岩纤维、原料、应用方面研究积累了大量研究成果；中铁二院是轨道交通研究设计单位、中铁科学研究院是轨道交通材料、标准、设计规范研究制定单位，四川省建筑设计研究院是纤维在工程领域应用研究设计单位中国核工业动力研究院是我国核能工程研究设计单位；四川航天拓鑫玄武岩公司是纤维制造公司；成都轨谷新材料公司专注于轨道交通领域新材料的研究开发；成都鲁成复合材料公司、明宇公司是复合材料生产单位；普什集团机电公司是装备制造公司；中铁23局、中铁8局、成轨集团、新筑公司、中唐空铁、核能工程等单位是玄武岩纤维及其复合材料应用单位，形成了一个完整的产业生态圈。

4、市场分析

“十九大”党中央提出交通强国，目前国家把交通作为发展重点，高铁投入8000万元/年，城市轨道交通为12000万元/年，高速公路

15000 万元/年。玄武岩纤维市场分析如表 1 和表 2。

表 1. 玄武岩纤维市场分析（基础建设部分）

类别	项目	子项目	原方案 需求量	对应配套玄武岩 纤维主需求量	玄武岩 纤维产值	
一 高 速 铁 路	路基	桩基等基础钢筋	250 万吨	$250/4 = 70$ 万吨 (玄武岩钢筋)	160 亿	
		土工布	1500 万 m ²	1500 万 m ² (玄武岩纤维布)	15 亿	
	桥梁	桥梁、桥墩砼 (桥梁占比 60%)	2.5 亿 m ³ (砼用量)	$2.5 \text{ 亿 m}^3 * 2\text{kg} / \text{m}^3$ $= 50$ 万吨 (短纤维)	75 亿	
		桥梁钢筋	750 万吨	$750/4 = 200$ 万吨 (玄武岩筋)	400 亿	
	隧道	隧道砼 (1000km)	3000 万 m ³	$3000 \text{ 万 m}^3 * 2\text{kg} / \text{m}^3$ $= 10$ 万吨	15 亿	
		钢筋用量	600 万吨	$600 \text{ 万吨} / 4 = 150$ 万吨 (玄武岩筋)	300 亿	
		防水卷材			35 亿	
	四电	接触网杆、砼等 (2500km*40=10 万根)	10 万根*10 m ³ =100 万 m ³	$100 \text{ 万 m}^3 * 2\text{kg} / \text{m}^3$ $= 2000$ 吨	0.3 亿	
	二 城	路基	各种复合桩基砼 (路基占比 10%)	8000 万 m ³ (砼用量)	$8000 \text{ 万 m}^3 * 2\text{kg} / \text{m}^3$ $= 16$ 万吨 (短纤维)	20 亿
			桩基等基础钢筋	60 万吨	$60/4 = 15$ 万吨	30 亿

市 轨 道 交 通		土工布	1000 万 m ²	1000 万 m ² (玄武岩纤维布)	10 亿
	桥梁	桥梁、桥墩砗 (桥梁占比 15%)	9000 万 m ³ (砗用量)	9000 万 m ³ * 2kg / m ³ = 18 万吨 (短纤维)	25 亿
		桥梁钢筋	90 万吨	90 万吨 / 4 = 25 万吨	50 亿
		桥梁护栏等			5 亿
	隧道 (地 铁)	隧道 (2500km)	8000 万 m ³	8000 万 m ³ * 2kg / m ³ = 20 万吨	30 亿
		钢筋用量	1600 万吨	1600 万吨 / 4 = 400 万 吨	800 亿
		防水卷材			70 亿
	轨道	轨道板、轨枕等	900 万 m ³	900 万 m ³ * 2kg / m ³ = 2 万吨 (短纤维)	5 亿
		绝缘钢筋	80 万吨	80 万吨 / 4 = 20 万吨	40 亿

三 高 速 公 路	路基	1 各种复合桩基砗 (路基占比 60%)	3 亿 m ³ (砗用量)	3 亿 m ³ * 2kg / m ³ = 60 万吨 (短纤维)	90 亿
		2 路基钢筋	800 万吨	800 万吨 / 4 = 200 万吨 (玄武岩筋)	400 亿
		土工布	5000 万 m ²	5000 万 m ² (玄武岩纤维布)	50 亿

	桥梁	桥梁、桥墩钢筋 (占比 20%)	1200 万吨	1200 万 / 4 = 300 万吨 (玄武岩筋)	600 亿
		桥梁桥墩砼	3.5 亿 m ³	3.5 亿 m ³ * 2kg / m ³ = 70 万吨	90 亿
		桥面系统			30 亿
	隧道	隧道砼 (1200km) (占比 20%)	4000 万 m ³	4000 万 m ³ * 2kg / m ³ = 1500 万吨 (短纤维)	20 亿
		隧道钢筋	800 万吨	800 万吨 / 4 = 200 万吨 (玄武钢筋)	400 亿
		防水卷材等			50 亿
四 水 力 水 电	大坝基础砼		10*500 万 m ³ = 5000 万 m ³	5000 万 m ³ * 2kg / m ³ = 10 万吨 (短纤维)	10 亿
	大坝砼		10*1 亿 m ³	10 亿 m ³ * 2kg / m ³ = 20 万吨	20 亿
	大坝钢筋		2000 万吨	2000 万吨 / 4 = 500 万吨	1000 亿

表 2. 玄武岩纤维市场分析（轨道运载工具部分）

类别	项目类	子项目	原方案	新方案 (玄武岩系材)	玄武岩 复材产	
五 交 通 车 辆 领 域	轮轨 车辆	1 外蒙皮及骨架	铝合金	有轨电车 1800 万每列 / 3 = 600 万 / 列 * 5000 列	300 亿	
		2 内饰（有轨电 车、多背电池）	5 条 * 30 个城 市 * (30 列 / 条) = 5000 列			
	磁浮 列车	1 外蒙皮及骨架	铝合金	2 条 * 30 个城 市 * (40 列 / 条) = 3000 列	1500 万 / 2 = 800 万 * 3000 列 = 250 亿	250 亿
		2 内饰				
	空轨 列车	1 外蒙皮及骨架	铝合金	2 条 * 40 个城 市 * (20 列 / 条) = 2000 列	1200 万 / 2 = 600 万 * 2000 列 = 120 亿	120 亿
		2 内饰				
	跨座式 单轨 列车	1 外蒙皮及骨架	铝合金	2 条 * 35 个城 市 * (25 列 / 条) = 2000 列	1500 万 / 2 = 700 万 * 2000 列 = 150 亿	150 亿
		2 内饰				
	智能轨 道车辆	1 外蒙皮及骨架	铝合金	2 条 * 30 个城 市 * (20 列 /	1400 / 2 = 700 万 * 1500 列	100 亿
		2 内饰				

			条) = 1500 列		
公路小	1 外蒙皮及骨架	铝合金	3 万 * 1000 万辆	3000 亿	
汽车	2 内饰	1000 万辆	= 3000 亿		

中国高铁已经走出国门，本市已有企业联合体与新加坡、柬埔寨、泰国等国家达成意向协议，对外修建高铁、磁悬浮、空铁等轨道交通，需要大量玄武岩纤维及其复合材料出口。我们只完成其中很小一部分，即可实现千亿产值。

玄武岩纤维及其复合材料产业生态圈建成后，不但实现成都轨道之都，而且是轨道制造之都。同时获得多项国际领先科研成果，国际领先水平的世界第四代高铁轨道板，世界首创玄武岩纤维复合材料磁悬浮车成都制造，走向世界！

三、 实施方案与保证措施

(一) 实施方案

1. 组建玄武岩纤维技术创新团队，完成高性能低成本玄武岩纤维生产技术和经济规模产业化。
2. 组建复合材料关键技术与装备创新团队，研究开发轨道交通领域、核能工程领域复合材料生产技术和装备，定制化生产该领域所需各类材料。
3. 组建纤维及其复合材料结构性能研究团队，完成材料结构性能研究，制定产品地方或国家标准和设计规范，为产品工程设计和应用打基础。

（二） 主要措施

1. 加强统一领导，建立成都高性能纤维及其复合材料生态圈建设领导小组，协调各方工作。
2. 建设高性能纤维及其复合材料生态圈园区，完善园区配套服务体系和功能。
3. 设立高性能纤维及其复合材料生态圈建设专项资金，对技术创新和装备创新给予支持。
4. 创建多层次的开放式金融服务平台，形成有利于高技术产业链集群发展的金融环境。该平台依托专业的投资银行机构和融资担保机构，为园区企业提供直接融资和间接融资服务。
5. 加强生产要素保证，给以建设用地保障，供给水、电、气用量保障
6. 给予税收减免和贷款减贴息政策。