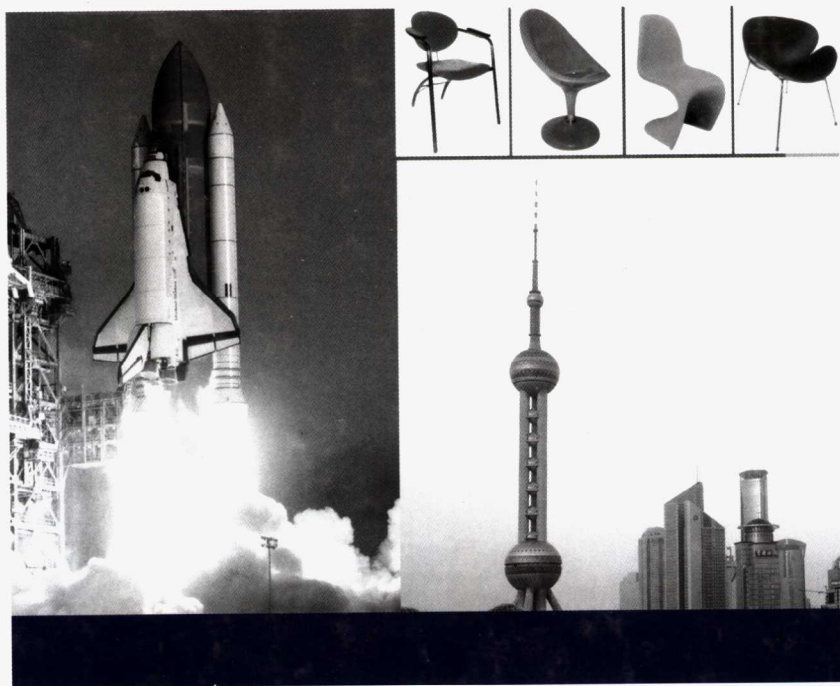


何宇声 编著

复合材料(玻璃钢) 与工业设计

(美学、艺术及工业设计理念的运用)



Chemical Industry Press

 **化学工业出版社**
材料科学与工程出版中心

复合材料(玻璃钢)与工业设计

(美学、艺术及工业设计理念的运用)

何宇声 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

复合材料(玻璃钢)与工业设计(美学、艺术及工业设计理念的运用)何宇声编著. —北京:化学工业出版社, 2004.9

ISBN 7-5025-6130-7

I. 复… II. 何… III. 复合材料-工业设计 IV. TB33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 094957 号

复合材料(玻璃钢)与工业设计

(美学、艺术及工业设计理念的运用)

何宇声 编著

责任编辑:王苏平

文字编辑:赵媛媛

责任校对:洪雅姝

封面设计:蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行

材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 38¼ 字数 956 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6130-7/TB·85

定 价:78.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

序 言

材料的复合化是材料发展的必然趋势之一。复合材料即按此规律发展起来的一种新材料。20 世纪中, 由于复合材料的可设计性强, 原材料的选择及加工工艺自由度大, 从而形成一系列比单质材料性能优越的复合材料品种, 应用在使用条件苛刻的航天、航空及其他尖端技术领域, 起了决定性的作用。当前复合材料正向量大面广的通用领域发展, 根据复合材料具有的特点与优势, 复合材料已经作为各种构件应用于建筑、交通、化工、电力、生活用品、办公机具、体育器材等各个方面。然而作为复合材料构件除了性能指标的要求外, 应该兼有结构美学上的要求, 使其结构件赏心悦目。但是必须指出, 美学上的考虑一定要和复合材料的结构设计和工艺条件紧密配合, 如何使复合材料科学技术与美学在学科内容上相互结合, 这就需要一本能把这两个学科交叉论述的书籍, 使各种构件在施工制造时, 为从事材料设计的人员提供有关美学的概念, 以便充分利用复合材料的特点去适应构件美化的要求; 另一方面可使侧重工业设计人员了解复合材料的特性及工艺条件使之配合施工条件, 以求复合材料的设计施工取得完美的结果。此外还可为从事复合材料制造企业的管理人员提供开发市场所必需的基础知识。

本书作者长期以来从事复合材料(玻璃钢)的研究开发工作、行业管理工作及有关企业的经营管理工作, 形成坚实的专业基础并积累了丰富的经验, 同时在业余时间又爱好书画, 不断钻研创作, 现任中国书画艺术委员会会员, 中国书画研究院艺术委员会理事, 因此又兼备艺术的素养, 奠定了撰写本书最合适的条件, 以实现复合材料科学技术与美学交叉呈现的目的。本书第一部分首先介绍复合材料的发展过程、特点以及对科学进步和人类文明事业发展所产生的作用。使读者对复合材料有概括地了解。第二部分简述有关复合材料的基础知识, 其中包括复合材料的原材料、制造工艺、结构组成、基本性能等。由此转入复合材料的产品介绍, 特别是对复合材料开发市场问题作了详尽的阐述, 并对经营策略也作了分析。第三部分是介绍美学、艺术, 特别是技术美学的基本概念, 使读者具备一些艺术知识和建立审美观点和产生科学技术与艺术相结合的理念。此外对复合材料产品与技术美学如何结合起来加以运用进行了论述。在此基础上, 第四部分着重阐明复合材料的设计思想与思维方法, 强调美学与技术设计的重要性以及具体运作的方法。本书最后部分是介绍复合材料应用在建筑、美化环境、交通运输、航天航空、医疗器械、体育用品、生活日用品和娱乐器具等各种领域中的实例, 具体展示美学设计与材料设计相结合的重要性。

纵观全书, 其是一本跳出传统科技书籍结构的尝试性著作, 具有鲜明的特

点。愿此书能为从事复合材料研究、生产、经营的科技工作者与经营管理人员提供新的理念，以便推动复合材料事业向纵深方向发展。

吴人洁

2004. 3. 23

前 言

复合材料在材料科学和材料工业中的地位与作用是显而易见的，因为它具有任何单一材料所不可能兼有的综合性能，已成为当代科技发展与经济竞争的立足点。人们把这种新型材料视为人类进步与发展的原动力，并预言“21 世纪将是复合材料的时代”。

复合材料具有许多特点和优点，充分认识这些特点和优点，才是用好复合材料的关键。它的性能优异、易成型和易着色的特点，使之可以制成各种轻质高强、艳丽多彩、变化繁多的产品；它的性能可设计性使其本身可以满足各种使用要求，如能充分发挥它所有的美学因素和特有的艺术表现力，通过工业设计使复合材料结构的美感特征相互衬托、相得益彰，使产品达到形、色、质的完美统一，复合材料将会在各个应用领域中发挥出更加巨大的作用。

在知识经济成为主旋律和推动力的 21 世纪，科学技术飞速发展，人们的开拓、创新意识不断增强，呈现在人们面前的是一个丰富多彩、琳琅满目的世界。各种工业产品不仅结合时代特征和科技内容，塑造出自身的特定形状，而且在产品形态美感上也具有特殊的艺术创新。复合材料可用于生产各种产品，通过研究这种材料如何按照美的规律，按照它的结构特性以及工艺技术来表现复合材料在特定的环境中所给予的性格，或者说，从美学艺术的角度来研究它的特征及其运用。从而使得产品的外形能够较好地反映出产品的特性和质量水平。应该说，这应成为复合材料科技人员始终追求的目标。

本书从一个较新的角度来讨论复合材料的应用，编写的结构、体系也不同于以往任何一部复合材料或玻璃钢著作，它是文、理、工、商兼容的一本概念性和实用性的专业书籍。作者不是单纯地以就技术论技术的思维观念作为解决问题的出发点，而是从美学、艺术和工业设计多方面来阐述复合材料的应用，特别是对复合材料这样一个多元的、跨学科的新型材料，对它所应涉及到科学与艺术、技术与美学等领域中的问题，以及在自然科学和社会科学，工程技术和文化艺术交叉点上的问题，从理论上较详细地进行了论述。特别是在科技人员中强调树立“科学与艺术”整合的理念和创新精神；强调复合材料产品造型设计与时代性；分析了在当今市场经济竞争激烈的情况下，企业应如何面向市场，适应市场变化以及加强企业的文化建设等。

复合材料的应用领域广泛，因而我们不得不从多角度、多层次去了解、学习和掌握相关方面的知识。只有把技术的因素和艺术的因素有机地结合起来，才有利于复合材料的发展。因此，树立美学思想，增强艺术观念是我们的一种责任。搞技术的不仅仅是为了生产某种产品能用就行，搞艺术的不仅仅是为了

艺术而艺术，它必须“以人为本”，结合人的心理、生理和功能的需求，生产出合乎时代风范，具有审美价值的产品。因此，对于科学与艺术之间的问题，已经不再是非此即彼的关系，而是互融、互动、互补的关系。这种关系的模糊性填平了是非的鸿沟，不存在绝对、精确的概念。事实证明，科学的方法并没有最优化，而是相对比较而存在。科学与艺术的重新综合，社会科学与自然科学的合流，出现了横向、纵向交叉结合的主体，这种主体不仅强调知识的积累，更强调了新知识结构和新思想的建立。

许多人认为复合材料与美学艺术没有太多的联系，实际上复合材料涉及到科学与艺术，技术与美学领域中的许多问题，集中体现在工业设计或产品造型设计上。工业设计不仅强调将先进的科学技术和现代审美观念很好的结合起来，使产品达到“技术与艺术的统一，功能与形式的统一，微观与宏观的统一”。同时，工业设计还是一门帮助发现问题、解决问题的学科，尤其是关系到人为事物的问题。其设计思想不仅包含了一般的科学思维和方法，它还具有比别的学科更为复杂的内在规律，这是因为工业设计研究的对象不仅仅是物，还有人，是人与物的结合，是“以人为本”的理念行为。虽然，对于复合材料工业设计学科体系的建构我们还未有准备，它所产生的重大意义当前还不能完全预见。但是，工业设计的本质意义则贯穿于现代化的全过程之中，成为工业社会的产物。它接受所有现代观念的洗礼，并以它自身的观念形态和由此引导出的设计产品参与时代的变革，这无疑对复合材料工业的发展将具有指导意义和产生深远的影响。

我国真正现代化意义上的工业设计还不过 20 多年的历史，在 20 世纪 80 年代以后工业设计在中国才开始有了发展，首先是在一些大学如原无锡轻工业学院、原中央工艺美术学院、原北京工业学院、湖南大学等高校中设立了工业设计专业，几经沧桑、艰苦创业，才得以发展壮大，形成了今天一支专业队伍。但与国外发达国家相比，我们的差距很大，不敷重任。

我大学毕业第二年（1958 年）开始搞玻璃钢，深感创业之艰苦，回顾 46 年工作生涯，悲喜交集，沧海桑田。有幸喜沐改革开放恩泽，欣逢科技兴国盛世，玻璃钢复合材料得到快速发展。但是，深感问题多多，还需要从多方面调节，充实知识结构。

我对美学、艺术和工业设计知识了解甚少，但我有一个清醒的自我定位，就是不懂就学，结合自己的专业和兴趣爱好去学习，去思考。我业余爱好绘画、书法、篆刻、油画等，担任了中国书画艺术委员会会员，中国书画研究院艺术委员会理事，当代藏典书画艺术研究院特约书画家，也参加了一些全国书画活动，一些作品曾得过一、二等奖。这些经历对我来说是一种学习机会，是一种鼓励和鞭策，更主要的是促动我去思考一些问题，对我从事的专业工作帮助很大，可以说，我的这部拙作就是在学习与思考的基础上才得以成文的。书中有

些产品造型是根据我自己的思考和设想所设计的，同时书中有许多很好的成功的产品设计也启发了我，对我帮助很大，所以我把它们引用到我的书中作为例证，并从美学艺术的高度加以认识和审视，对这些产品设计的作者和引用一些生产单位的资料我表示衷心的感谢。同时我对为本书提供部分照片的冷兴武教授和对本书给予帮助的郭军同志表示谢忱。

本书是以一种新的观点和新的思路写成的，纰缪之处难免，诚望业界同仁不吝赐教，批评指正。

何宇声

2004年4月

目 录

第一篇 导 论

第一章 我国玻璃钢工业的兴起和发展	2
第一节 玻璃钢名称的由来、发展及影响.....	2
第二节 玻璃钢工业发展的特点.....	5
第三节 玻璃钢工业发展中有待改进和解决的问题.....	6
参考文献.....	7
第二章 复合材料在材料科学技术中的作用和地位	8
第一节 材料——复合材料——人类进步与发展的里程碑.....	8
第二节 21 世纪是复合材料的时代	8
第三节 复合材料定义及其分类.....	9
第四节 复合材料的特点	11
第五节 复合材料的主要任务	12
第六节 复合材料的发展与展望	13
参考文献	15
第三章 复合材料的美学意识和艺术观念问题	16
第一节 复合材料既是工程材料又是艺术材料	16
第二节 复合材料与美学艺术及工业设计的关系	17
第三节 树立美学意识, 增强艺术观念	18
第四节 关于工业设计师与画家、工程师的职责关系	19
参考文献	22
第四章 复合材料工业的可持续发展	23
第一节 关于可持续发展的认识论	23
第二节 可持续发展的关键在于创新和人才	25
第三节 复合材料的污染问题及其解决途径	28
参考文献	30

第二篇 复合材料技术和企业经营理念与行为

第五章 复合材料技术	32
第一节 复合材料所用原材料的选取	32
第二节 复合材料成型工艺	53
第三节 复合材料结构与基本特性	81
第四节 复合材料夹层结构	85
第五节 复合材料连接技术	89
参考文献	92

第六章 开发复合材料产品, 打开市场销路	94
第一节 产品开发和市场销路, 是企业生存与发展的决定性因素	94
第二节 如何实现复合材料产品的产销市场	95
第三节 适应市场变化, 提高技术创新能力	97
第四节 企业创新是一个系统的理念工程	100
第五节 技术创新与商机、市场、信息及领导关系	101
第六节 加强竞争意识, 走向国际化	103
第七节 提高产品竞争能力的因素、方法和策略	105
第八节 把握机遇, 寻求商机	107
参考文献	109
第七章 复合材料企业经营理念与行为	110
第一节 企业经营理念要适应经济转型发展	110
第二节 市场是企业的生命	111
第三节 加强市场调研, 提高企业决策能力	112
第四节 确保产品质量, 倡导复合材料产品品牌效益	113
第五节 加强复合材料企业间的合作, 提高市场竞争力	115
第六节 加强复合材料企业文化建设	116
参考文献	119
第八章 加入 WTO 给复合材料工业带来的机遇和挑战	120
第一节 加入 WTO 后创业环境的变化给企业带来的挑战	120
第二节 知识经济是企业取胜的根本	121
第三节 增强知识产权保护意识, 提高企业竞争能力	124
参考文献	126

第三篇 树立美学、艺术和技术美学的思想观念

第九章 了解美学、艺术和树立美学思想与艺术观念的重要性	128
第一节 美学的产生及其相关内容	128
第二节 美学研究的对象及范围	130
第三节 从事复合材料技术和树立美与审美的思想观念	131
第四节 如何提高对美与艺术的欣赏能力	133
第五节 树立美学艺术观念是现代化发展的需要	137
第六节 美育在当代教育中的重要性和迫切性	139
参考文献	143
第十章 对艺术的认识与审美观念的体现	144
第一节 艺术与现实的关系	144
第二节 艺术与科学的异同	144
第三节 艺术与审美关系的体现	146
第四节 艺术与材料的关系	147
第五节 艺术分类	149
第六节 中国书画艺术在复合材料方面的应用初探	150

参考文献	155
第十一章 树立“科学与艺术”整合的理念	156
第一节 科学与艺术结合的本源关系	156
第二节 对“科学与艺术”结合的思考	157
第三节 科学家与艺术家相结合的范例	160
第四节 科学与艺术的结合——创新	163
第五节 提高知识结构水平,适应时代发展要求	168
参考文献	169
第十二章 技术美学与复合材料产品	170
第一节 技术美学的产生和兴起	170
第二节 从技术美到技术美学	172
第三节 技术美学的研究对象和内容	173
第四节 技术美学在复合材料产品应用中的重要性	175
第五节 复合材料产品的技术美	177
参考文献	178
第十三章 技术美学在复合材料技术中的运用	180
第一节 技术美学与复合材料设计的关系	180
第二节 技术美学在复合材料产品中的作用与要求	182
第三节 技术美学与劳动科学组织的关系	183
第四节 技术美学对改善劳动生产环境的重要作用	186
第五节 技术美学对手糊生产车间的作用和影响	188
参考文献	190

第四篇 复合材料设计理念与思维方法

第十四章 设计的基本概念及对相关问题的思考	193
第一节 设计是推动人类文明进步与发展的行为	193
第二节 产品造型与功能、属性的关系	195
第三节 对造型设计的认识和理解	197
第四节 造型设计与美学	199
第五节 设计与美术的区别	201
第六节 设计文化与设计艺术	202
第七节 美学是工业设计的基础	205
第八节 设计构思与思维方法	206
第九节 创造性思维在设计中的价值	210
参考文献	213
第十五章 工业设计与复合材料工业发展	214
第一节 世界工业设计的发生、发展和未来	214
第二节 工业设计是技术与艺术结合的系统工程	218
第三节 我国工业设计状况	219
第四节 工业设计的特征与基本要素	222

第五节	工业设计与技术美学的关系	223
第六节	工业设计的基本条件及基本原则	224
第七节	工业设计组成要素	226
第八节	工业设计中的技术、材料、结构、设备与造型	230
第九节	工业设计中的“实用、经济、美观”原则	232
第十节	工业设计的社会地位和作用	235
第十一节	良好的产品效果来自工业设计	237
第十二节	工业设计的时代性	238
第十三节	培养工业设计人才,促进复合材料工业发展	240
参考文献		243
第十六章	工业设计在复合材料企业中的作用及其重要性	244
第一节	转变观念,提高对工业设计的认识	244
第二节	工业设计是推动复合材料企业发展的有效途径	246
第三节	工业设计在复合材料企业中的作用和地位	248
第四节	重视工业设计,提高复合材料企业发展水平	249
第五节	工业设计与复合材料产品开发	252
第六节	工业设计与材料、工艺技术的关系	253
第七节	工业设计是提高产品附加值的有效保证	255
第八节	工业设计与复合材料企业形象	257
第九节	工业设计在复合材料行业中所面临的问题	259
参考文献		260
第十七章	复合材料造型设计的普遍意义	261
第一节	复合材料形态的生成与理解	261
第二节	复合材料的设计思想	266
第三节	复合材料形态与受力特征	268
第四节	复合材料产品形态与功能、材料、成型构造方面的关系	275
第五节	复合材料产品造型与创造技法	277
第六节	复合材料制品形态与仿生设计	279
第七节	复合材料产品的功能	282
第八节	复合材料造型色彩设计	283
参考文献		284
第十八章	复合材料产品造型设计与时代性	285
第一节	复合材料作为造型材料应具有的特性	285
第二节	复合材料与造型的关系	287
第三节	复合材料造型设计中的形式美学法则	288
第四节	复合材料产品造型设计	292
第五节	复合材料产品造型设计特征	295
第六节	复合材料造型设计的时代性	296
第七节	复合材料产品造型设计的任务	300
第八节	复合材料产品设计创意与定位	302

参考文献	304
------	-----

第五篇 工业设计在复合材料（玻璃钢）产品中的应用

第十九章 工业设计在建筑领域中复合材料的应用	307
第一节 房屋建筑	308
第二节 球形建筑和雷达天线罩	327
第三节 古建筑	329
第四节 各种亭体建筑	332
第五节 小型车棚（自行车、摩托车）	340
第六节 采光建筑	342
第七节 园林建筑与造景	347
第八节 室内设计装饰	354
第九节 卫生洁具	366
第十节 厨房与器具	375
第十一节 冷却塔	381
第十二节 水箱	386
第十三节 门窗	389
第十四节 特种玻璃钢建筑（卧仓式旅馆、蒙古包）	396
第十五节 建筑物的修复与加固	402
第十六节 上海东方明珠电视塔建筑	407
参考文献	410
第二十章 工业设计在用于环境艺术的复合材料中的应用	411
第一节 环境艺术的一般概念	411
第二节 玻璃钢环境艺术设计的基本原则	412
第三节 玻璃钢建筑与视觉效果	413
第四节 玻璃钢室外景观效应	414
第五节 玻璃钢山石景观造型艺术	416
第六节 玻璃钢景观与整体环境	419
第七节 环境艺术与城市	421
参考文献	424
第二十一章 工业设计在高速列车中复合材料的应用	425
第一节 高速列车的发展	425
第二节 复合材料在高速列车上的应用	427
第三节 从高速列车外形设计所引发的思考	434
第四节 高速磁悬浮列车	435
第五节 城市轨道交通	437
第六节 快速列车用绝缘子	437
第七节 地铁列车	438
参考文献	439
第二十二章 工业设计在用于汽车工业的复合材料中的应用	440

第一节	汽车轻量化问题	440
第二节	汽车造型设计的历史演变及其时代性	442
第三节	汽车造型设计中的美学法则及其运用	446
第四节	玻璃钢用于汽车工业的前景	449
第五节	玻璃钢制造大中型客车的优越性	450
第六节	汽车轻量化复合材料大有可为	453
	参考文献	457
第二十三章	工业设计在摩托车、赛车、自行车、滑板车用复合材料中的应用	459
第一节	摩托车	459
第二节	赛车	464
第三节	自行车	465
第四节	滑板车——21 世纪自行车	470
	参考文献	471
第二十四章	工业设计在船舶工业中复合材料的应用	472
第一节	游艇	473
第二节	渔船	482
第三节	高速船艇及气垫船	483
第四节	帆船	484
第五节	潜艇	485
第六节	客船	486
	参考文献	487
第二十五章	工业设计在航空、航天工业用复合材料中的应用	488
第一节	飞机	489
第二节	军用飞机	496
第三节	直升机	504
第四节	太阳能飞机——长翅膀的人造卫星	507
第五节	机场设施建设	508
第六节	在航天工业上的应用	511
	参考文献	514
第二十六章	工业设计在医疗器械中复合材料的应用	516
第一节	假肢关节	516
第二节	医疗器械与装置	517
	参考文献	519
第二十七章	工业设计在体育用品及娱乐器材中复合材料的应用	520
第一节	几种比较典型的碳纤维复合材料体育用品	520
第二节	水上运动器械	522
第三节	体育场馆	525
第四节	水上乐园设备	528
第五节	玻璃钢娱乐器材	529
第六节	玻璃钢杂技道具	530

参考文献	531
第二十八章 工业设计在游乐器具(游艺机)中复合材料的应用	532
第一节 游艺机的发展	532
第二节 儿童游乐器具	532
第三节 滑梯及水上滑梯	534
第四节 仿生玩具	537
第五节 机械、电动游艺机	538
参考文献	539
第二十九章 工业设计在家具中复合材料的应用	540
第一节 玻璃钢家具的发展	540
第二节 家具与美学、艺术及工业设计	542
第三节 玻璃钢家具设计的基本原则	543
第四节 玻璃钢家具造型艺术——对美的追求	544
第五节 玻璃钢家具的可设计性与创新	546
参考文献	555
第三十章 工业设计在灯具中复合材料的应用	556
第一节 我国灯具的发展	556
第二节 对室内照明灯具设计的一些考虑	557
第三节 玻璃钢灯具设计	558
第四节 玻璃钢灯具的造型艺术及其应用	560
参考文献	568
第三十一章 雕塑艺术中复合材料(玻璃钢)的应用	569
第一节 雕塑艺术概述	570
第二节 玻璃钢雕塑艺术的特点及功能	571
第三节 玻璃钢在圆雕、浮雕艺术中的应用	578
第四节 玻璃钢雕塑艺术与成型工艺	580
第五节 玻璃钢在城市雕塑中的作用和影响	581
第六节 在城市建筑环境中的玻璃钢雕塑艺术	585
第七节 玻璃钢雕塑的作用和社会影响	586
第八节 玻璃钢群雕艺术	587
第九节 玻璃钢雕塑在仿真、文物中的应用	589
第十节 玻璃钢用于寺庙佛像雕塑和修缮	590
第十一节 玻璃钢用于仿制传统的石雕、木雕艺术	591
第十二节 2003年国庆节天安门广场玻璃钢雕塑景观	592
参考文献	595
后记	596

第一篇 导 论

玻璃钢是一种复合材料。由于它的优异特性，加深了人们对它的认识和重视。正因为它的应用领域如此广泛和深入，要求我们不得不从多角度、多层面、多元化方面去了解它，掌握相关方面的知识，把技术因素和艺术因素有机地结合起来，更好地参与市场经济竞争。把复合材料的研究与生产，开拓与创新，上升到一种新的高度来认识，使复合材料制造传统与创新相结合，应成为复合材料科学技术与美学艺术相结合的一种理念行为。面向 21 世纪，更好地推动复合材料工业朝着可持续方向发展。

第一章 我国玻璃钢工业的兴起和发展

玻璃钢是一种复合材料。对于复合材料的发展没有进行确切的考证，但是人类社会的发展和材料有着密切的关系。中国是世界上制造和应用复合材料最古老的国家之一，勤劳智慧的华夏先民，为了生存和发展，几千年以前就用草秆增强泥坯作墙体材料、用麻丝和泥塑造佛像、用麻刀涂料保护梁柱结构、用纸筋石灰涂饰墙面，甚至用大漆加蚕丝与木、竹复合制成弓、箭、兵器等，这些都是由来已久的复合材料应用的实例，以至今天有些仍然在应用着。随着人类历史的进步和科学技术的发展，人们不断地革新和创造，建立了许多不同功能的复合材料，这些都是人类在使用材料上的进步和发展。

复合材料的范围很广，其发展和应用的前景是不可估量的。复合材料作为一门学科，作为一种新型材料，直到 20 世纪 40 年代初才开始真正进入发展的历史时期，并在不同的历史阶段，由于它的功能和优异特性，被广泛地应用于各个工业领域，发挥了良好的社会效益和经济效益，为我国国防建设和国民经济建设发展作出了重要贡献。

第一节 玻璃钢名称的由来、发展及影响

玻璃钢（Fiberglass Reinforced Plastics 简称 FRP）即玻璃纤维增强塑料，它之所以被称作“玻璃钢”，有它一定的历史背景。我国玻璃钢起始于 1958 年初，在那个年代，工业发展一切“以钢为纲”。由于玻璃钢质量轻、强度高，某些性能又优于钢材，进而可以代替钢材，因此便将“玻璃纤维增强塑料”这一学术用语改为通俗易懂，富于形象的称呼叫做“玻璃钢”，这一名称并一直沿用至今。显然这是由于社会历史、政治和经济条件等方面的原因，而导致人们对玻璃钢的认识、接受和普及程度的差异。实际上，这也是人类社会形态、文化模式乃至经济资源拥有状态的差别和多元化的必然反映。然而，在 20 世纪，尤其是从 50 年代末至 21 世纪初的 40 余年的实践经验中，玻璃钢基本概念及其内涵，在总体上已经有了较为广泛而丰富的认识和累积。尽管来自不同部门、不同行业 and 不同领域背景，但毕竟多少可以为我们对此概念的梳理与相对的界定，提供可资参照的历史情景及相对观点的积淀。

玻璃钢大规模的设施及其基本概念的形成，首先是来自于我国建材工业部门。随着我国国防军工和国民经济建设发展的需要，玻璃钢因此逐步形成和发展壮大了起来，同时玻璃钢是在我国一穷二白、无任何外援条件下，依靠“独立自主、自力更生”建设方针指引下创建起来的；也是在自上而下，从中央到地方，从领导到群众，依靠上下一致、艰苦奋斗、团结协作、无私奉献的基础上从无到有、从小到大地发展起来的。中国的玻璃钢可谓是土生土长的“国粹”。它的面世，近半个世纪以来，为中国的国防建设和国民经济的发展作出了重要贡献，并将继续发挥着它的积极作用。

进入 21 世纪高科技信息化时代，它的存在与发展，仍被世人所瞩目，被国际公认为“21 世纪是复合材料的时代”，这将成为不可低估和不可否定的事实。我国早期航空、航天事业的发展以至载人宇宙飞船的成功，也是玻璃钢材料持续发展的结果。

严格来说，中国玻璃钢工业的发展，其先天条件是不足的，一方面由于起步较晚，缺乏一定的工业基础；另一方面初期发展没有外援技术和合作，与欧美、日等先进发达国家相