

复合材料自动铺放设备现状与发展趋势研究报告

中国科学技术信息研究所
科技报告服务与产业情报研究中心

2017 年 12 月 26 日

目 录

摘 要

1 复合材料自动铺放技术概况.....	错误！未定义书签。
1.1 碳纤维复合材料的基本概念.....	11
1.1.1 聚丙烯腈（PAN）基碳纤维产业链.....	11
1.1.2 碳纤维复合材料产业链上的产品.....	14
1.2 全球自动铺放技术及相关设备发展现状.....	16
1.3 中国自动铺带 ATL 技术研究进展.....	20
1.4 中国自动铺丝 AFP 技术研究进展.....	23
2. 市场现状.....	26
2.1 碳纤维复合材料行业的市场现状与未来趋势.....	29
2.1.1 国际行业发展历程、现状及境外主要企业.....	30
2.1.2 国内行业发展历程、现状及主要企业.....	30
2.1.3 国际市场供给与需求分析.....	33
2.1.4 国内行业发展历程、现状及主要企业.....	35
2.2 碳纤维复合材料在航空航天领域的应用.....	38
2.2.1 航空领域的应用.....	38
2.2.2 航天领域的应用.....	44
3. 自动铺带机 ATL 专利分析.....	46
3.1 专利申请总体态势分析.....	46
3.2 国家竞争态势分析.....	48
3.2.1 美国.....	48
3.2.2 中国.....	50
3.2.3 日本.....	51
3.2.4 英国.....	52
3.2.5 德国.....	54
4 自动铺丝机 AFP 专利分析.....	55
4.1 专利申请总体态势分析.....	55
4.2 国家竞争态势分析.....	57

4.2.1 美国.....	57
3.2.2 中国.....	59
3.2.3 加拿大.....	60
3.2.4 德国.....	61
3.2.5 英国.....	63
5 自动铺放技术发展趋势.....	64
6 结论与建议.....	65
参考文献.....	错误！未定义书签。

插图清单

图 1-1 飞机复合材料用量.....	1
图 1-2 自动铺放在大飞机中的应用.....	1
图 1-3 自动铺带与自动铺丝技术原理.....	2
图 1-4 层压板结构.....	2
图 1-5 聚丙烯腈（PAN）基碳纤维行业产业链示意图.....	6
图 1-6 碳纤维及其聚丙烯腈（PAN）原丝实物图.....	7
图 1-7 碳纤维机织物实物图.....	7
图 1-8 碳纤维经编织物实物图.....	7
图 1-9 碳纤维预浸料实物图.....	8
图 1-10 复合材料夹层结构示意图.....	8
图 1-11 热压罐实物图.....	9
图 1-12 碳纤维复合材料产业链的成本构成.....	10
图 1-13 中航工业北京航空制造工程研究所自主研制的大型自动铺带机.....	11
图 1-14 VIPER 自动铺丝机.....	12
图 1-15 上海航天设备制造总厂自动铺丝机原型机.....	12
图 1-16 北研中心引进的自动铺丝机.....	12
图 1-17 中国第一台自动铺带原理样机及应用.....	13
图 1-18 翼面铺带试验.....	14
图 1-19 发射筒铺带试验.....	14
图 1-20 大型筒段自动铺带机.....	15
图 1-21 型客机平尾自动铺带试验.....	15
图 1-22 大型龙门铺带机系统.....	15
图 1-23 中国第一台自动铺丝原理样机.....	16
图 1-24 型客机平尾自动铺带试验.....	16
图 1-25 S 进气道铺丝轨迹规划与成形仿真.....	17
图 1-26 汉理工大学 4 丝束自动铺丝原理样机.....	17
图 1-27 哈尔滨工业大学 4 丝束自动铺丝原理样机.....	17
图 1-28 8 丝束自动铺丝机.....	18

图 1-29 浸纱分切-卷绕机.....	18
图 1-30 翼梁、翼身融合体、S 进气道和尾锥壁板自动铺丝.....	18
图 2-1 全球碳纤维近 3 年销售量领域分布图.....	21
图 2-2 大中华区碳纤维近 3 年销售量领域分布图.....	21
图 2-3 全球碳纤维近 3 年销售额航空领域分布图.....	22
图 2-4 国际碳纤维行业发展历史.....	22
图 2-5 国内外重要碳纤维复合材料生产与应用企业.....	23
图 2-6 中国碳纤维发展历程示意图.....	24
图 2-7 我国主要碳纤维及其复合材料生产企业的产能规模.....	25
图 2-8 2006 年-2016 年全球碳纤维产能.....	26
图 2-9 全球碳纤维产能区域分布.....	27
图 2-10 2007-2016 年全球碳纤维需求量.....	27
图 2-11 全球碳纤维需求区域分布.....	28
图 2-12 2015 年全球碳纤维需求行业分布.....	28
图 2-13 2006-2016 年中国碳纤维产能.....	29
图 2-14 2007-2016 年中国碳纤维需求量.....	30
图 2-15 2015 年中国碳纤维需求领域结构.....	30
图 2-16 采用了 T300 型碳纤维复合材料材料制作尾翼舵面的猎鹰 L-15.....	32
图 2-17 ARJ21-700 支线客机复合材料应用情况示意图.....	33
图 2-18 C919 窄体干线客机机体部件供应商示意图.....	33
图 2-19 B787 的大型整体成型碳纤维复合材料框段.....	35
图 2-10 B787 机体结构材料分布示意图.....	35
图 2-21 WS-10A 发动机及其凸肩.....	36
图 3-1 1998 年至 2017 年全球自动铺带技术专利申请数量.....	40
图 3-2 全球主要机构自动铺带技术专利申请数量（截止到 2017 年）.....	40
图 3-3 不同国家自动铺带技术专利申请数量（截止到 2017 年）.....	41
图 3-4 1998 年至 2017 年机构在美国申请的自动铺带技术专利数量.....	42
图 3-5 机构在美国申请的自动铺带技术专利数量（截止到 2017 年）.....	42
图 3-6 1998 年至 2017 年机构在中国申请的自动铺带技术专利数量.....	43