

性。近年来在各个领域中应用着。但是在某些部件方面,存在不耐各种环境下磨损的缺点,应对其表面进行必要的改性。该会社通过喷镀法,开发出表面改性技术。在演讲中,介绍了关于喷镀技术的概要、喷涂镀膜的特长、对碳纤维复合材料的喷镀方法以及适用例子。

本专题演讲人为トカロ(株)明石工厂技术部生产技术科永井 正也。

#### (8) 金属同碳纤维复合材料的粘接技术

演讲人于2006年发明了“NAT(纳米粘合技术)”,即金属合金之间的粘接技术。根据金属表面物性的涂覆条件,使用I液性热固化粘合剂。即使使用市售的环氧树脂粘合剂,也能赋予60~70 MPa惊奇的抗断裂强度。使用NAT确保金属同CFRP的粘接力,正在进行各种基础实用化的研究。

本专题演讲人为大成 プレス株式会社技术部技术开发分部部长安藤 直树。

### 空客A400M军用运输飞机成功完成首飞

据国外媒体报道,空客A400M军用运输飞机于2009年12月11日在西班牙多塞维利亚成功完成首飞,持续时间3.78 h。

首席试飞员Edward“Ed”强人队长,在实验试飞员Ignacio“Nacho”辅助下试飞。该机组人员证实,这架飞机MSNI采用4个欧洲国际TP400D涡轮螺旋桨发动机作为动力飞行。

强人队长说:“我们进行了一次很成功的首飞,起飞成绩令人印象深刻,我们探测许多飞行操作,在如此精心设计,且具有非常舒适表面的驾驶舱里飞行操作,是一种快乐地飞行。我们肯定做到了。我相信我们客户的飞行员也肯定能喜欢它。”

空中客车首席执行官Tom Ender说:“我们希望我们能尽快地确定有能力继续进行A400M的计划。今天的成功,这是空中客车公司、我们的合作伙伴、供应商以及空军等所盼望的。关于A400M军用运输飞机,首飞质量为127 t,携带15 t设备,包括2 t压载水,它的最大起飞质量达141 t。

按照计划,6名机组人员在低点操纵,广泛探测飞机的飞行状态,包括在很宽的调速范围内,测试降低和提高着起落架及在高空升降机设

备的性能。该飞机性能检查后降落在Seville,机组人员返回。

在2010年上半年,NSN2和NSN3姊妹飞机能加入NSN1飞机飞行。紧接着,NSN4飞机在2010年年底也加入试飞。第5架飞机将在2011年加入试验计划。这个机群将花费3 700 h试飞,约在2012年底,首先交付给法国空军。随后,额外展开军事飞行。该型号飞机将由民用及军方当局认证。

尽管到目前为止,有比利时、法国、德国、卢森堡、马来西亚、西班牙、土耳其和英国签署184架A400M军用运输飞机的订单,但是该飞机未来情况尚不确定。该飞机的计划曾几次推迟,承受相当大的成本超支,因为是在固定成本合同框架下研发的。空客客车公司及母体公司EADS承担不起额外的成本,需同客户们协商调整合同,协商预计2010年底完成。

### Hexcel公司碳纤维复合材料用在空客A400M军用运输飞机上

据Hexcel公司最近报道,空中客车公司所造A400M军用运输飞机,于2009年12月11日在多塞维利亚进行首次飞行。Hexcel公司所产复合材料广泛用在A400M军用运输飞机上。因为碳纤维复合材料具有优越的强度、韧性、减重等特性。

据称,A400M军用运输飞机首次使用碳纤维复合材料机翼、机翼蒙皮及纵梁,采用Hexcel公司所产的HexPly®碳纤维/环氧树脂预浸料所制造。其他A400M飞机的结构,有尾翼梁以及许多二次结构,包括整流罩也是Hexcel公司预浸料制造;Hexcel公司设计的HexWeb®蜂窝芯材构件,也用在几个夹层结构上;A400M飞机方向舵翼梁由空客公司提供。这个是2008年在法国南特开业的预浸料厂制造的。Hexcel公司的产品也用在A400M飞机的发动机部件,包括方向舵旋翼。

### Hexcel公司复合材料用在波音787上

位于美国康涅狄格州斯坦福的Hexcel公司所产的碳纤维复合材料用在波音787飞机上,飞机编号为787-8商业运输飞机,于2009年12月15日进行首飞,起飞地点在美国华盛顿州埃弗里特。

Hexcel公司复合材料广泛用在该飞机上,且提供卓越的强度、韧性,而且减轻质量。

这种波音787飞机是第一个设计的商业运输飞机,其机身、尾翼等主要结构采用了先进复合材料设计。Hexcel公司的碳纤维预浸料结构增强织物、蜂窝芯及工程部件,在整个787飞机上,特别是用在平面二级结构、内饰、发动机及机舱上。Hexcel公司估计在波音787飞机上,每架收入为130万~160万美元,这取决于选择的发动机。

Hexcel公司为波音787的飞行感到非常自豪,因为它预示着商业运输飞机的一个新时代。

### 加拿大Isogrid复合材料公司 试验多头纤维铺层技术

位于加拿大魁北克蒙特利尔的Isogrid复合材料公司(简称ICCI)已宣布,在现场可试验生产多头纤维铺层系统,制造碳纤维复合材料Isogrid板。据说,原型纤维铺层头(FPH)的试验,是由加拿大政府拨款研发,通过建安大国家研究理事会(NRC)给予帮助。

该项目目标是实现经济生产Isogrid公司所设计的复合材料板,取消手工铺层。所试产的Isogrid板,比铝质量轻65%,坚固性高出35%~40%。这种Isogrid复合材料结构,也明显比同尺寸的蜂窝结构复合材料更坚固,而且受灾难性损伤与破坏更小。

这种工艺聚集多个FPH进行自动化覆层,预浸料进入Isogrid的模具沟槽。其中的关键是具有专利权的FPH系统,能够消除预浸料在三角形路口堆积,因而在模具沟槽交叉点创制出一种连续、光滑的纤维表面,加工完成的格子结构,然后在其一边和双边用碳纤维复合材料覆上蒙皮。这种Isogrid结构内部空腔,可填充隔音填料、绝缘泡沫塑料或防弹材料。所试验的原型系统在NRC的航空制造技术中心(AMTC),并且在未来的R&D计划中,还将试验一种专利权的e-beam(电子束)固化预浸料,能明显减少固化时间,缩短制造周期。

据ICCI复合材料公司产品小组负责人Bijan Deris博士说,多头的目标是减少大型板和大型品生产时间,能从几天减至几小时。目前试验,是

建立结构范围、制造部件的完整性和纤维铺层头的操作速度,将使ICCI公司成功实现单个FPH。这种多头设计的外形能加快大表面积Isogrid板的生产,板的尺寸可达到2.4×3 m。其工艺的关键是小型铺层头,允许三角形肋间距离紧密,为8.1 cm。除航空航天外,这种较经济的Isogrid结构,将同高强度质量比的碳纤维复合材料相结合的平板,特别适合于交通运输工具方面减重用途。例如地板、自承重墙板、火车车顶、巴士客车制造、汽车及航海上的需要。由于采用碳纤维材料具有结构完整性和提高耐腐蚀性。

### 碳-碳复合材料热传导性的应用

位于美国马萨诸塞州Chelmsford的一个Triton系统公司推出低温-碳,一种新型碳-碳(C-C)复合材料,其特点是在板端的热扩散方面,能增加热传导性。该材料由体积分数70%的石墨片组成,但不同于沥青基碳纤维复合材料,可提供大于500 W/(m·K)双尺寸的热传导率。此外,据报道,低温-碳复合材料能通过导电线路模制成连续复杂形状品(排列方向:x-y、x-z和y-z)。据说,该复合材料很坚固,能加工成适应的散热片和其他耗热设备的表面传热。

### 关于天然气汽车 及对碳纤维压力空气瓶的需求

美国南卡罗莱纳州爱肯的一位资深的工业顾问Malcolm Rosenow先生,最近论述了关于天然气汽车市场持续增长和到2020年对碳纤维的潜在需求也在增长的观点。据他报告,目前有1 100~1 250万辆天然气汽车(NGVS)在世界各地道路上行驶。到2020年,这个数字可能增加至5 300~8 200万辆。像在北美与欧洲地区,天然气储存在III型与IV型复合材料压力气瓶(Copvs)中;在世界其他地区(约93%)所用的压力气瓶,由玻璃纤维制造的称为I型,以及由钢材制造的称为II型。

复合材料压力气瓶之所以吸引人使用,有很多理由:质量轻、抗疲劳和储存气密性好。Rosenow说,当把气瓶按规定数量及类型放在天然气汽车上使用时,CNG压力气瓶的质量与成本