

科技云

科技连着你我他

本期观察:朱柏妍 袁 帅

近年来,3D打印风靡一时。这其中,材料是影响3D打印应用的关键,材料的成熟度和扩展方向直接决定着3D打印技术的发展。本期,科技云就为大家介绍3款新型3D打印材料。

纤维增强热塑性塑料



纤维增强热塑性塑料是一种新兴的工业材料。它通常是通过在热塑性塑料中添加碳纤维、玻璃纤维等短切纤维增强纤维制作而成。随着3D打印技术的快速发展,如聚碳酸酯、聚丙烯和尼龙等聚合物都可以添加纤维增强纤维增强纤维,并利用熔融拉丝制造技术,快速制作出强度高、质量轻且纤维分布均匀的零件。

新型耐热铝合金材料

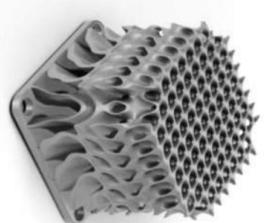


当前,市场对具有特殊性能的铝合金需求越来越旺盛,如耐高温、高强度、高韧性铝合金,在兵器、船舶、航空、航天、汽车等行业中具有广泛的需求。

2021年11月,德国某公司推出了一种新型铝合金材料,该合金专为增材制造而设计,可在高达200℃的高温下保持较高性能,是该公司强度最高的3D打印铝合金,超过了目前市场上的许多类似材料。

据悉,该材料发展前景良好。通过3D打印技术,可以在不影响强度的情况下减轻零件重量。

新型铜材料



近年来,随着一些领域对铜的应用需求飙升,适用于3D打印的铜材料成了亟需突破的方向。

2021年,瑞典某工业3D打印机制造商宣布推出一种新型纯铜粉末,适用于粘合剂喷射3D打印技术。该材料以优异的导热性而闻名,成为散热器、管道、发动机以及电子产品散热器等传热部件的用材选择。

据悉,该铜粉通过配套的3D打印机可制造多种铜组件。比如喇叭天线这样的部件,如果使用传统制造,通常成本较高,利用3D打印技术和粘合剂喷射则可以较低成本实现快速生产。

6月5日,神舟十四号载人飞船搭乘长征二号F遥十四运载火箭发射升空,与天和核心舱完成快速自主交会对接。中国空间站第三批航天员的太空之旅正式拉开帷幕。

航天器升空后,通过测控通信系统与地面保持联系。作为我国载人航天工程的七大系统之一,测控通信系统在载人航天任务的各个阶段都发挥着极其重要的作用。

其重要的作用。

统一S波段测控系统(USB)以其高可靠性、高精度、高实时、高数据率的特点,受到各航天大国的青睐。

自中国载人航天工程立项以来,历经30年的探索与实践,我国已建成了陆、海、天基全面覆盖的统一S波段测控网,其综合性能已达到国际先进水平。

陆海天基测控网——

联通天地“护航”中国空间站

吕炳宏 本报记者 安普忠 王凌硕



西安卫星测控中心喀什测控站。

吕 龙摄

热点追踪

USB 测控网,在人类登月工程中诞生

20世纪50年代末,苏联火箭专家科罗廖夫带领团队,将导弹改造成了一个直径58厘米、重83.6公斤的球体,然后为其装上4根鞭状天线和一些科学仪器。这是人类的第一颗人造卫星。

1957年10月4日,苏联将这颗名为“斯普特尼克一号”的人造卫星发射升空。从此,人类开启了太空探索的征程。这颗人造卫星内部装载有两台无线电发射机,每隔0.3秒就会向地球发出信号。通过接收这些信号,地面可以测算卫星的位置信息,并进行跟踪。

卫星每天会从莫斯科上空经过2次。对于那时候的苏联人民来说,在晴朗的秋夜仰望星空,如果看到群星之中有一颗星星在移动,那一定是“斯普特尼克一号”。

遗憾的是,人类第一颗人造卫星只在天空中运行了92天,便坠入大气层烧毁了。

1961年4月,苏联又在载人航天工程上先美国一步,宇航员加加林乘坐东方1号飞船从拜科努尔发射场启航,在最大高度为301公里的轨道上绕地球一周,历时1小时48分钟。

太空竞赛第一、第二回合的接连落败,让美国把最后的“翻盘”希望寄托在了载人登月上。

水星号和双子星号载人航天任务中,美国使用的地面测控网采用了不同的波段和频率,使得飞船上设置了许多发射机和接收机,大大增加了飞船设备的重量、功耗和操作复杂性。

为了改变这种情况,美国国家航空航天局(NASA)采用了喷气推进实验室(JPL)提出的使用S波段(2000—4000兆赫)微波统一测控技术的方案。他们意在通过这种技术,打造一个将航天器的跟踪测控、遥测、遥控和天地通信等功能合为一体的无线电测控系统。

这种“统一测控系统”将各种信息分别调制在不同频率的副载波上,并打包成一个载波后发出。接收端再对载波进行解调,然后用不同频率的滤波器对各副载波进行分解、分发,转化为语音、图像、遥测等原始信息,使其兼具测控、遥测、遥控、数据传输等功能。同时,该系统采用的伪随机码测距技术,可以完成距离38万公里外月球轨道的测距问题。

1966年,用于“阿波罗”登月的统一S波段测控系统(USB)正式投入使用,航天测控也由此从单一功能分散体制改进为综合多功能体制。美国在北纬40°至南纬40°的带状区域内设置了近20个USB站,共保障了数十次“阿波

罗”飞行任务。后来,该测控网也参与到了其他近地卫星与地球同步轨道卫星的测控任务中。

1979年,在日内瓦召开的世界无线电管会议正式决定以S波段作为空间业务波段,并逐步取代各国普遍使用的VHF超短波段。从此以后,法国、欧空局等一些国家和组织决定按此建造USB测控网。

20世纪80年代中期,随着新技术、新工艺、新器件不断涌现,以法国为代表的各航天大国实现了USB测控网小型化、数字化、自动化,可采用相同频率和相同传输标准与其他国家进行兼容与联网。其软件算法和管理方式,比起昔日专为“阿波罗”任务建设的USB测控网有了长足的进步。

中国 USB 测控网——“战”成名

1992年,中国载人航天工程正式启动,测控通信系统的论证、设计和研制工作随即展开。通过数十年发展,我国成功建成了具有中国特色的、达到国际先进水平的统一S波段航天测控网。

为了确保神舟飞船在关键飞行段落都有测控通信支持,西安卫星测控中心在黄海附近组建了青岛测控站,在喀什、渭南、厦门等测控站加装USB测控设备,

并在着陆场等地部署了活动测控站。

如今,由东风、北京、西安三大中心,相关地面测控站,和远望号测量船组成的陆海天基USB测控网已初具规模。测控网在频段和体制上与国际兼容,集测轨、遥测、遥控、语音、电视等功能于一体,综合了测控和天地通信,既可支持我国载人飞船、所有中低轨道卫星的测控,也可支持S频段同步轨道卫星的测控任务。

2003年10月15日9时整,在万众瞩目之下,神舟五号载人飞船在酒泉卫星发射中心发射升空。

“青岛,火箭分离!”9时许,神舟五号飞船与长征二号F运载火箭在青岛站测控弧段内完成火箭分离。1分钟后,远望1号船向飞船发出太阳能帆板展开指令,载着我国首位航天员杨利伟的神舟五号飞船顺利进入预定轨道。随着测控站、船相继进入测控,杨利伟在太空中展示国旗的瞬间通过测控网传遍千家万户。与此同时,来自各参试站、船清晰洪亮的一声“正常”,让地面为之牵挂的所有人格外安心。

经过14圈的飞行,10月16日5时35分,北京航天飞行控制中心向飞船发送返回指令,远望3号测量船及沿途海外测控站点对飞船先后发送轨返分离、返回制动指令。飞船成功返回祖国上空。

通过测算遥测数据,北京航天飞行控制中心与西安卫星测控中心相继计算出了返回舱的预报落点。6时23分,

返回舱在内蒙古四子王旗着陆场成功着陆,仅13分钟后,搜救人员成功找到返回舱,我国首次载人航天飞行任务取得圆满成功。

牧箭揽舟,牵神舟飞船遨游太空。伴随着杨利伟代表中国首次飞天的壮举,我国USB测控网一“战”成名。

联通天地创造更多中国航天奇迹

2008年9月27日,航天员翟志刚身着“飞天”舱外航天服,从神舟七号飞船轨道舱缓缓探出身体。在全球亿万观众注视下,翟志刚接过刘伯明递来的五星红旗。茫茫太空中,国旗那一抹红格外耀眼。

与此同时,部署在地面和海上的测控站、船正在开展一场跨越万里的接力赛。由10多个地面测控站、5艘远望号测量船组成的一条规模空前的陆海天基测控带,全程保障地面与飞船40多分钟的连续测控通信,翟志刚“漫步太空”的英姿才得以毫无间断地展现在全世界面前。

然而,动用如此庞大规模的陆海天基测控资源对单一目标进行测控,已无法满足中国载人航天未来的需求。飞船与空间站交会对接、航天员在空间站长期驻留……这对测控系统提出了更高

物理学领域里著名的“两朵乌云”

于 童 胡勇华 王威澄

刻进历史的经典创新

19世纪,以经典力学、经典电磁场理论和经典统计力学为支柱的经典物理学体系达到顶峰。那时候,科学家普遍认为,在牛顿力学基础上形成的经典力学体系是万能的,是物质世界最终的真理。此时,“两朵乌云”飘来,酿成了一场足以颠覆当时物理学理论体系框架的大风暴。这“两朵乌云”,就是两个“失败实验”——以太漂移实验和黑体辐射实验。

以太,是被当时科学界普遍认为是光、电、磁在真空中传播的媒介。科学

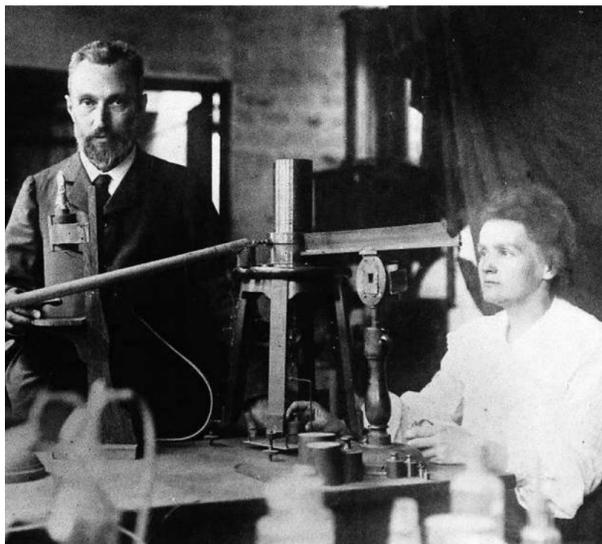
家们认为:当地球绕着太阳运动时,就会遇到“以太风”以同样的速度迎面吹来,同时,它也必然会对光的传播产生影响。为了探究“以太风”是否存在,1887年,物理学家迈克尔逊和莫雷合作,在克利夫兰进行了一次以太漂移实验。实验表明,地球跟设想的以太之间没有相对运动,也就是说找不到以太。这从一个侧面证明了光速的恒定性,为狭义相对论的诞生奠定了基础。

所谓黑体,是一种可以全部吸收外来的辐射而无反射和透射的,吸收率为100%的理想物体。19世纪末,卢梅尔等人通过黑体辐射实验发现,黑体辐射的能量不是连续的,它按波长的分布仅与黑体的温度有关。从经典物理学的角度看,这个实验的结果是

不可思议的。为了解释黑体辐射实验的结果,英国物理学家瑞利提出一个关于热辐射的公式(即瑞利-金斯公式),并推导出了一个和实验数据相差十万八千里的根本不可能的结果。它的失败表明了经典物理学理论在黑体辐射问题上的失败。

事实上,除了这两个著名的“失败实验”之外,还有其他几朵“小乌云”。比如光电效应问题、原子的线状光谱问题等。

后来,随着X射线、放射性以及电子的发现,经典物理学的主导地位已岌岌可危。困境就是突破的前夜,此时的物理学上空已是乌云密布,危机四伏。一场空前的物理学大革命紧接着就爆发了,新一代科学精英逐渐走向前台,向旧权威发起了猛烈挑战。



居里夫妇在实验室。

图片来自网络