

高功率陶瓷更耐高温 或用于超导装置

陶诗秀

高功率陶瓷材料是无机非金属材料,是由某些元素的氧化物、碳化物、氮化物、卤素化合物、硼化物等物质组成的材料,是现代新技术、新产业、传统工业技术改造、现代国防和生物医学所不可缺少的物质基础。近年来,由于高功率陶瓷高性能的特性,逐渐引起了人们的注意。

性能超群却尚有缺陷

高功率陶瓷具备其他材料所不具备的许多特殊性能,比如极高的耐高温性、耐磨性,良好的绝热性、抗腐蚀性和抗氧化性。

近年来,高功率陶瓷在同其他材料的激烈竞争中脱颖而出,原因在于,如果没有这种材料,一些技术设计如燃气轮机转子便根本无法实现。加上高功率陶瓷的主要原材料如碳、砂和空气都非常容易获取,并且有利于环境保护,这让它在各个领域都有广泛的应用。

然而,高功率陶瓷迄今还有一些美中不足影响着其广泛用途的发挥。比如易脆断,也就是对机械冲击和骤热骤冷极度敏感。还有一个缺点

是,高功率陶瓷在大量制造时的加工技术达不到要求,从而导致废品率高、经济效益低。如果生产的陶瓷部件越大、几何形状越复杂,这种缺点就越显得突出。

利用自身特性攻克脆断难题

为了更好地理解高功率陶瓷,并能更简便地制造、处理和加工这种陶瓷,研究人员对陶瓷的构成和微结构进行了深入的研究,并取得了显著成果。这为研制具有全新强度特性和广泛用途的高功率陶瓷材料打下了基础。

陶瓷材料只要稍微一变形,便会发生脆断。研究人员表示,陶瓷在受到负荷时,吸收作用力的功能极其微小,这时,由于陶瓷的结构不能吸收并减小能量,就会形成裂纹,并迅速扩大,导致脆断。

之后,材料专家们有意识地利用陶瓷这种特性,来纠正陶瓷这种“先天性缺陷”。在对陶瓷断裂进行调查后,研究人员表示,陶瓷材料中的裂纹走向并不均匀,尤其在非均质区域,裂纹的走向往往变化很大。也就是说,只要裂纹消耗了能量,断裂就可以受

到控制。

于是研究人员利用陶瓷的易碎性制造出了尽量多的相互之间不联系的细微裂纹。这些裂纹极其细小,甚至只有千分之几毫米长,所以并不会相互联合造成主裂纹。这样,当陶瓷再次受到负荷时,能量就会在这些细微的裂纹中分散开,直到被消耗殆尽,断裂也就停止了。

未来将拥有广泛应用前景

目前,高功率陶瓷正处于崛起和发展的阶段,科学、技术和经济等领域也开始越来越多地利用和借重于高功率陶瓷。

像在机器制造,如发动机制造和涡轮机制造方面一样,高功率陶瓷由于具备奇特的性能,在微电子和电工技术中也已占领了大片地盘。高功率陶瓷作为切削工具的材料,或者作为生物植入组织,如人造髋关节,已经被证明十分有效。未来,高功率陶瓷的新用途主要将体现在高温领域,比如在仪器制造方面,用作热交换器,滑动密封件、轴承、喷嘴或坩埚;也可用于超导装置。



跨京沪铁路双T构转体桥顺利完成双转体施工(无人机拍摄)。

8月9日9时25分,由中铁四局集团承建的京台高速泰安至枣庄段改扩建项目跨京沪铁路双T

构转体桥,经过60分钟逆时针旋转后,在空中实现精准对接,较计划工期提前1个月完成了双转体施工,为加快实现全线双向八车道通车奠定了坚实基础。 新华社记者 范长国 摄

人造卫星监测空气质量 证实空气污染影响农业产值

美国农作物产量近年来持续增长,其中一个关键因素却与耕种技术完全无关。斯坦福大学科学家近日的一项研究显示,1999到2019年期间,美国空气质量改善是玉米和黄豆增产的主要原因之一。该研究已于今年7月刊登于《环境研究》期刊。

空气污染除了会危害人体健康,对植物也具有伤害。空气中的有毒气体如二氧化硫、臭氧及氮氧化物等可经由植物叶表张开的气孔进入叶片内部,进而降低光合作用效率并伤害叶片组织,导致叶片变黄、变白而枯萎。有些污染物质(如重金属)会自然沉降或经由雨水侵入土壤,此时植物根部吸收养分的能力会遭受干扰而阻碍植株生长。

斯坦福大学食品与环境安全研究中心主任大卫·罗贝尔表示,虽然已经有不少研究指出恶劣的空气质量对农业产出具有负面影响,但科学家依旧很难评估

空气污染对不同区域农作物的影响。

在这次研究中,研究人员的调查区域多达9个州,这些范围内生产的玉米和黄豆约占美国总产量三分之二。他们搜集了各地区空气质量监测站及卫星遥测所提供的关于臭氧、悬浮微粒、二氧化氮和二氧化硫含量的数据,以及各地区作物产量资料,比分析之结果显示,上述四种空气污染物皆会降低玉米及黄豆产量。由于燃煤火力发电厂的排放物是空气污染的主要来源之一,研究团队也发现距离发电厂越远的农场,其作物产量越会上升。

团队初步估计,20年来,美国空气质量改善为黄豆、玉米每年产值增加了约50亿美元,影响十分巨大。而地球各地正发生的暴雨、酷暑、旱灾及暴雪等极端气候现象,则肇因于人类数十年来过度排放温室气体所导致的全球暖化及气候异常。(本报综合)

最新地震传感设备 监测长度可达40公里

近日,中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心陈旻、赵东锋团队与地球和空间科学学院王宝善、姚华建团队合作,成功研制出具有自主知识产权的分布式光纤声波/振动传感(DAS)系统,该设备可使用现有通信光缆进行地震监测、地质灾害预测、地下结构成像等。

DAS设备自2021年6月部署在合肥紫蓬山进行连续观测以来,已成功监测到安徽定远2.3级地震、安徽宣城2.7级地震、菲律宾6.6级地震、台湾宜兰县5.8级地震等一些区域和全球地震。

DAS技术利用相干激光在光纤介质中的弹光效应来感知和传输外界的振动和声波信号,具有分布式、集成度高、远距离传输、抗干扰性强、分辨率达米级等优点,为地震监测和地下结构成像提供了一种全新技术途径。该设备监测频率范围为10毫赫兹至20千赫兹,定位精度为3.5米,监测长度达40公里。(本报综合)

天津港打造 人工智能“零碳码头”

王君妍

近日,在“2021绿色与安全港口大会”上,天津港集团发布“零碳码头”品牌,将天津港C段智能化集装箱码头打造成为人工智能“零碳码头”。

目前,中国交通运输领域碳排放总量已占全国碳排放总量的10%。天津港集团副总裁杨杰敏介绍,港口作为交通运输行业重要组成部分,既是能源消耗和碳排放的重要来源,也是推动绿色发展、实现碳中和的关键领域。天津港集团为实现码头的零碳排放,将同步建设与码头能耗相匹配的绿色能源供给系统,以“风、光、储一体化”系统为平台,实现全码头绿色能源供应。

“与此同时,天津港构建一体化储能系统,实现绿色能源系统稳定输出,能源供给零碳排放。码头装卸设备、水平运输设备、生产辅助设备 etc 全部采用电力驱动,能源消耗百分百来源于‘风、光、储一体化’系统。”杨杰敏说,“对于码头各类能源消耗,将采用能源监测技术进行实时统计分析,确保实现零碳排放。”

据介绍,天津港C段智能化集装箱码头是天津港集团新建的2.0版自动化集装箱码头,预计今年年底竣工投产。

●李冬梅 遗失 保险执业证,证号:0200025000080020170405221,声明作废。
●曾娟 遗失 保险执业证,证号:0200025000080020180501066,声明作废。
●冯金华 遗失 保险执业证,证号:00000550011500002021000347,声明作废。
●谭庆梅 遗失 保险执业证,证号:00001550000000002019049977,声明作废。
●陈兰 遗失 保险执业证,证号:02000650010280020160800208,声明作废。
●徐友 遗失 保险执业证,证号:02000650011880020180701336,声明作废。
●个体工商户陈梅 遗失 营业执照副本,统一社会信用代码:92500230MA5UR6AP5F,声明作废。