

含有直径为  $0.003\ \mu\text{m}$  的碳化物颗粒。Ferrium M60S 拥有出色的抗腐蚀能力, 平均点蚀电势超过  $400\text{mV}$ , 温阻超过  $500^\circ\text{C}$ , 摆式 C 刻槽韧性大于  $20\text{J}$ 。

此外, Ferrium M60S 创造了一项记录, 达到不锈钢所能达到的最大划线数。

(杨英惠 摘译)

## ZrB<sub>2</sub> 瓦可耐受 $2000^\circ\text{C}$ 高温用于未来的宇宙飞船防护

密苏里大学报道, 硼化锆陶瓷材料正处于未来太空运载工具的研究前沿。这是一项由美国空军资助的超高温陶瓷瓦研究。目前的航天飞机是用碳化硅覆膜的碳基复合材料用作防热瓦, 但是这种材料只能耐受  $1600^\circ\text{C}$ 。但是对返回或太空运载工具的最新设计要求其前缘更陡, 因而将产生更高的温度。

正在研究的硼化锆材料可在高于  $2000^\circ\text{C}$  的温度下工作, 因而使这种新设计成为可能。硼化锆的熔点大约在  $3000^\circ\text{C}$  左右。

现有的钝鼻式航天飞机在返回大气层时, 飞机腹部要承受很高的温度。这种取向在飞机前方产生一个冲击波, 有利于降低表面温度。当前设计的后果之一是冲击波前沿的离子化气体干扰与重返部件的通信。只有排除冲击波才有可能排除重返过程中的通信干扰。

(杨英惠 摘译)

## 无接触超声技术可用于检测铁轨的缺陷

英国瓦尔维克大学开发出一种无接触超声技术, 用该技术可以发现并测量铁路道轨中的裂纹或缺陷。据说这种仪器可装于高速行驶的旅客列车或货车上, 因此可对全部铁路道轨进行检测, 而无需打乱运行图。

目前超声技术的工作速度为  $9\sim 13\text{m/s}$ 。已建造了几辆专用车厢用于携带设备, 它们占用时间及地方有限, 因而不会打乱正常的车辆运行图。新技术的优点是采用超声波, 这是一种低频率、宽带的表面波, 可以以高速度进行裂纹检测, 并将信号传给铁路道轨裂纹探测器。

该技术利用一对电磁声波换能器 (EMATS), 由它产生并探测轨道上的低频宽带表面波, 而无需与轨道接触。声波沿着轨道长度进行, 并进入几毫米的深度。换能器在一个单个表面波内产生很宽频率范围内的脉冲, 不同频率的脉冲深入到轨道不同深度, 从而测量出深度。

声波沿轨道的运行速度为  $3000\text{m/s}$ 。当声波穿入轨道时, 由于波长不同, 它以不同途径与裂纹相遇。因而不同频率声波以不同途径反射。这样裂纹的精确位置即可根据反射波信号的变化予以确定。

此外, 根据表面波频率在经过裂纹区时的变化还可测出裂纹的深度。

(杨英惠 摘译)

## 软件铸造设备可为铸造工厂降低成本

美国大湖工业工艺中心和爱迪生材料工艺中心开发出两个软件设备, 该设备可圆满完成用户提出的工程要求。

OPTICast 软件从 CAD 输入一个铸造件的三维模型, 并允许工程师设定变化范围及铸件质量水平。而后设备自动改变设计, 通过多种模拟, 直至最佳铸件图形出现为止。

FLOWCast 软件利用 CFD (计算流体动力学) 软件创建一个流体模型文件包, 该文件包可供小的铸造厂使用而无需增加技术人员。该文件包模拟溶化金属流入一个模型, 变化浇口的设计, 并可对如滞流或冷闭浇口之类的问题提出预警。

(杨英惠 摘译)

## 无毒三价铬覆膜用于保护铝零件

根据美国海军和 Metalast 国际有限公司的合同, 一种保护效果良好, 且宜于环保的含铬涂料将于今年面市。三价铬涂料有望取代工业界广泛使用的六价铬涂料。六价铬涂料已在世界范围内广泛使用达半个世纪之久, 但这种涂料被认为对人及环境均有毒害作用。

三价铬涂料是由海军航空兵司令部 (NAVAIR) 开发并取得专利的产品。三价铬涂料不仅毒性低, 而且容易涂刷, 但成本不比原来高。许多管理部门, 如军事管理当局已认定三价铬涂料符合环保要求, 并将其列入使用目录。曾对一些非铬酸盐产品进行试用, 但因其防腐性能不及铬酸盐涂料, 而且成本更高, 因而未获采用。直至三价铬涂料开发出来之前, 还未发现任何产品能满足工业标准。

(杨英惠 摘译)

## 原子尺度图像可对 SiN 特性进行预测

美国橡树岭国家试验室报道, 他们实现了一种成像技术, 其分辨率可达世界记录的 0.007nm, 可观察到氮化硅陶瓷中原子的优先占据位置。氮化硅的图像是在 ORNL300kWZ 衬度扫描透射电镜上取得的。由于采用了像差校正技术, 电子透镜缺陷带来的误差, 可由计算机予以修正。研究人员发现, 原子尺度上的图像与理论计算的预测大致是精确的。特定原子在晶体中的位置主要决定着材料的特性。

氮化硅坚硬、质轻, 但是性脆。如何增加韧性、减少脆性, 使其满足坚硬、耐热、质轻元件的要求, 是研究人员关心的课题。

增加韧性的一个途径是生长晶须状晶粒, 这有些类似于混凝土中的钢筋。研究人员已知向氮化硅中掺入氧化镧有助于生成晶须状晶粒, 但是掺杂剂量的稍微变化就会造成氮化硅特性的改变。预测并控制原子水平上的结构变化显然有助于开发拥有最佳特性的陶瓷材料。

(杨英惠 摘译)



## 日本开发 8 英寸 SiC 单晶制造技术

日本 Air Water 公司和大阪府立大学共同开发了 8 英寸大直径 SiC 单晶的制造技术, 这在世界尚属首次。该技术是用化学气相沉积法 (CVD) 在 SOI 基板上生长 SiC 晶体层。制造工艺如下: ①在 Si 基板中嵌入 SiO<sub>2</sub> 氧化层 (形成 SOI 基板); ②使表面 Si 层减至极薄;