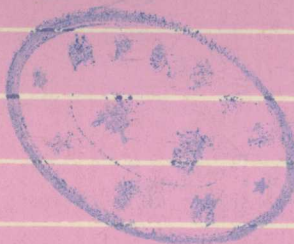


航空工业部留学人员

成果論文摘要

(内部资料 注意保存)



2

航空工业部教育司

06097808



目 录

1. 在 Co_2 激光谐振腔内部插入角度可变标准具的输出耦合.....北航 张忠麟 1
2. 一、用传递矩阵法进行具有不同边界条件的弹性桨叶挥舞振动计算
二、直升飞机设计和性能计算.....122 厂 杨义典 2~3
3. 一、锆—2.5 钬合金氢诱导延迟开裂裂纹尖端处扩展着的氢化物形貌的金相观察
二、锆—2.5 钬合金氢致裂纹各阶段的声发射研究
三、锆合金中的氢致延迟裂纹.....六二一研究所 袁新泉 4~6
4. 一、添加元素对 $\text{Al}-5.7\% \text{Ni}$ 共晶合金机械性能的影响金大工西
二、关于铁—硼合金机械性能和组织结构的研究.....六二一研究所 温元仲 7~8
5. 玻璃/环氧复合材料的疲劳裂纹扩展.....六二一研究所 张和善 9
6. 用反气相色谱法测定聚合物之间的相互作用参数.....六二一研究所 李永明 10~11
7. 一、燃料颗粒对流熄火统一准则
二、复合固体推进剂侵蚀燃烧的湍流边界层分析与实验研究
三、复合固体推进剂的侵蚀燃烧：机理、关系式和在设计药设计中的应用
四、双基推进剂在湍流剪切流动中侵蚀燃烧的气动热化学模型.....西工大 吴心平 12~14
8. 一、确定扩压通道内可允许的最大局部压力梯度的准则
二、轴对称湍流边界层接近分离时的特性.....南京航院 吴国钊 15~16
9. 一、空—空格斗导弹离轴发射的火控控制研究
二、过去历程迹线瞄准具的人机系统分析.....六一三研究所 孙隆和 17~18
10. 一、热线探头的修复，校正和应用
二、湍流边界层中脉动的壁面压力和脉动的纵向速度之间的相关测量.....六二七研究所 卞于中 19~20
11. 一、二维三次样条函数近似及其在解椭圆型问题中的应用半大工西
二、半网格化方法在平面Couette—Poiseuille流动中求解传热问题应用.....沈阳航院 邵光日 21~24

483812

1

12. 一、一般性叠层复合材料曲板的初始屈曲
- 二、一般性叠层复合材料曲板的超临界特性
- 三、剪力方向对承受轴压与剪切联合作用的叠层板屈曲的影响
- 四、各向异性叠层板在纯剪切或压剪联合作用下的超临界特性
- 五、叠层板在平面载荷作用下的弯曲特性
- 六、带有小初始几何缺陷的一般性叠层复合材料圆柱板的超临界特性.....洪都机械厂 张耀 25~30
13. 一、BAe, 146环境控制系统分析(第二、三、四章).....莫书俊 撰
- 二、飞机系统安全性评定.....洪都机械厂 冯家澍 31~32
14. 一、《红宝石》发动机转子的振动计算.....西工大 严鑫源 33~34
- 二、缩减的SAMCEF有限元分析系统.....西工大 严鑫源
15. 一、ASTM A470 NiCrMoV 涡轮转子钢在NaCl溶液中应力腐蚀开裂之研究.....西工大 金石 35~36
- 二、涡轮转子与转盘钢在蒸气杂质溶液中的电化学特性与应力腐蚀开裂敏感性.....西工大 金石
16. 一、平面弹性线的连续梁模型.....西工大 马泽恩 37~41
- 二、平面弹性线的纯弯曲模型.....西工大 马泽恩
- 三、利用连续梁模型的弹——塑性弯曲数值分析.....西工大 马泽恩
- 四、利用纯弯曲模型的弹——塑性弯曲数值分析.....西工大 马泽恩
17. 用成形凹模进行深拉深.....西工大 罗子健 42~43
18. 一、一种基于优化准则的结构最小重量设计方法.....西工大 李为吉 44~45
- 二、在减缩设计空间中的结构优化设计.....西工大 李为吉
- 三、受压壁板的优化设计.....西工大 李为吉
19. 弱干扰作用下混合层扩展速率之控制.....西工大 张毓铨 46
20. 一、金属材料的疲劳无裂纹寿命.....西工大 郑修麟 47~51
- 二、过载——延长疲劳寿命的有效方法.....西工大 郑修麟
- 三、局部应变范围与疲劳裂纹起始寿命.....西工大 郑修麟
- 四、金属材料切口强度的近似计算.....西工大 郑修麟
- 五、钢中的疲劳裂纹扩展.....西工大 郑修麟
- 六、钢的疲劳裂纹扩展寿命的估算.....西工大 郑修麟
- 七、计算疲劳裂纹扩展速率的计算机程序.....西工大 郑修麟
21. 涡流干扰对鱼类推进的作用.....西工大 苏耀西 52
22. 关于利用化学氧化剂和离子交换树脂的交换作用从经生物净化处理过的废水中除去生物难降解物质的研究.....西工大 毕亚澄 53~54
23. 一、多孔介质中的气体爆震.....西工大 毕亚澄
- 二、同轴夫琅和费激光全息术在喷雾分析中应用.....西工大 毕亚澄

- 三、模型燃烧室中紊流旋转流动的数值计算.....西 工 大 严传俊 55~57
24. 一、带裂纹梁的振动特性.....
二、一个与应变疲劳特性数据有关的疲劳裂纹扩展速率.....
的数学表达式.....西 工 大 刘元辅 58~59
25. 关于“直接侧力控制”的初步研究.....西 工 大 徐瑞娟 60~61
26. 非弹性结构的极限状态.....西 工 大 诸德培 62
27. 一、弹射座椅动态气动特性研究.....
二、弹射座椅气动特性研究.....六一〇研究所 李上徽 63~64
28. 薄板钨极氩弧焊和微束等离子焊的焊缝跟踪系统的研制.....六二五研究所 丁培璠 65~66
29. 一、一种用于带任意调节系统的任意燃气涡轮发动机的性能模拟的编程语言.....
二、带或不带调节系统的燃气涡轮发动机的稳态与过渡态性能计算的程序TURBOTRANS的用户指南...六〇六研究所 严成忠 67~68
30. 一、增广 *Lagrange* 和分介方法.....
二、大系统最优化的分解——协调方法、不可微情况.....
三、找非线性规划勒格朗日函数鞍点的梯度方法勒格朗日函数稳定问题.....
四、火车的最佳运行控制问题.....六一五研究所 朱道立 69~72
31. 计算机辅助设计组合机床.....沈 阳 航 院 李元奇 73~74
32. 一、在均匀横向气流中侧喷单个直射式喷咀下游液体燃油浓度分布的半经验分析.....
二、在均匀横向气流中侧喷单个直射式喷咀下游液体燃油浓度分布的进一步分析.....
三、在均匀横向气流中侧喷单个直射式喷咀下游液体燃油及燃油蒸汽浓度分布的半经验分析.....
四、在均匀横向气流中侧喷单个直射式喷咀下游火焰稳定器表面集油率的分析.....
五、在均匀横向气流中侧喷单个直射式喷咀下游竖直放置的火焰稳定器表面集油率的分析.....
六、碳氢燃油液滴的稳态蒸发特性.....
七、液滴加热段在燃油液滴蒸发中的作用.....
八、碳氢燃油液滴蒸发常数的有效值.....
九、滞止空气中燃油液雾的蒸发历史与液雾特性的相互关系.....
十、液雾蒸发速率的预计上的进一步研究.....
十一、燃油液雾蒸发中的对流效应.....
十二、加氧对最小点火能量的影响.....北 航 金如山 75~80

33. 一、直接考虑工作条件的涡轮盘温度场计算
二、利用不均匀温度场控制和调整涡轮盘中的热——机械应力场……………北航 郑棋选 81~82
34. 双基型药柱表面裂纹中火焰的传播和燃烧……………北航 李 稷 83~84
35. 一、基于福里哀变换方法的细胞结构和形状之图形分析
二、中文口语信息中四声之自动识别……………北航 汪震夏 85~86
36. 一、加钠火焰在共振波长附近的干涉方法
二、铝点燃和燃烧的激波管研究
三、用激光全息方法研究液雾及液滴破碎问题……………北航 刘子超 87~89
37. 一、在三维激波与湍流边界层干扰中的柱形和锥形上游影响区研究
二、在后掠压缩角激波湍流边界层干扰中上游影响柱形区的独立性原理的研究
三、Schmidt—Boelter型小型热流传感器的校测及其特性研究
四、流动形象化技术对带有分离的三元激波湍流边界层研究
五、三维激波湍流边界层干扰的一些流动形象化技术的研究与发展……………北航 刘学鉴 90~95
38. 气压/无线电/惯性高度系统的优化设计……………北航 王壬林 96~97
39. 一、利用算术运算单元 AM9511 增加微处理机的功能
二、99—16 微处理机浮点运算控制器
三、99—16 微处理机和它的软盘控制器……………北航 沈士团 98~99
40. 一、一个从 CCS 到 CSP 的翻译算法
二、一个从 Ada 通讯机构到 CCS 的翻译算法
三、并发式程序设计语言的语义及翻译理论
四、关于 Ada 语言的多重任务及程序例外处理系统的语义问题……………北航 李 未 100~102
41. 一、工业机器人同心夹持器
二、三自由度恒向移动连杆机构
三、连杆式圆柱形异直径工件同心夹持机构
四、移动式同心夹持机构……………北航 黄庆森 103~105
42. 地下探测雷达目标反射波形的理论计算……………北航 赵燕同 106
43. 数控机床轨迹调节器……………北航 郇 极 107~108
44. 一、带缺陷复合材料的 D 判据理论
二、缺口敏感碳纤维复合材料的断裂估算方法
三、角铺设复合材料层板的断裂韧性……………六二八研究所 沈 真 109~112
45. 用子结构法分析大应变非弹性材料的接触问题……………六二八研究所 何君毅 113

北京航空学院物理教研室

作者: 张忠麟

职称: 讲师

留学类别: 进修

出国时间: 80.4—82.3

国外学习单位: 日本名古屋大学工学部应用物理

在CO₂激光谐振腔内部插入角度可变标准具的输出耦合

(摘要)

CO₂激光具有丰富的转动谱线,为了得到预定的波长的输出,往往是把激光器的一个谐振腔反射系统改为闪耀光栅,转动闪耀光栅,在不同角度下,就从闪耀光栅上得到不同波长的激光输出,然而,输出光束的位置和方向将随着光栅的转动而改变,这对实际使用带来了很大不便。

为了得到输出光束的位置和方向不变,本研究采用了在激光谐振腔内部插入标准具,此标准具安装在具有一定几何结构的转台上,让激光在标准具表面上输出,这样能获得方向和位置不变而强度可以改变的输出耦合。

实验所使用的标准具是材料为硒化锌的平行平面薄板,厚度分别为3.048毫米和1.0毫米。

实验测量了标准具的透过强度,实验结果与理论公式

$$\frac{I_t}{I_i} = \frac{(1-R)^2}{(1-R)^2 + 4R \sin^2(\delta/2)}$$

的计算相比较,符合得很好。

实验测量了在CO₂激光谐振腔内部插入标准具时的激光输出耦合,得到了能够进行波长选择的、方向和位置一直不变而强度可以变化的激光束。

国营 122 厂设计研究所

作者: 杨义典

职称: 工程师

留学类别: 进修

出国时间: 80.6—82.9

国外学习单位: 英国南安普顿大学航空宇航系

Department of Aeronautics and Astronautics, University of Southampton,
England

一、用传递矩阵法进行具有不同边界条件的 弹性桨叶挥舞振动计算

(摘要)

桨叶的弹性振动计算是设计新桨叶的必经步骤, 且是桨叶动应力计算的不可分割部分。传递矩阵法是使用电子计算机计算桨叶弹性振动的最有效方法之一。

简化直升飞机旋翼桨叶为一连续的非均匀梁, 把梁分为等长度或不等长度的 N 段, 在每一小段梁中认为刚度是相同的, 质量是均匀的, 且把某小段梁的质量集中于该段梁的某一点上, 视为集中质量。相毗邻的第 n 点和第 $(n-1)$ 点, $(n \leq N)$ 梁的位移 Y , 转角 ϕ , 弯矩 M 和剪力 V 与每段梁的长度、刚度和质量等有关系且可以用数学公式表示, 从而建立起点的传递矩阵。因为点 n 是任意的 (只要 $n \leq N$), 进而可以把梁的根端与其自由端建立起关系, 形成整个结构的传递矩阵关系式。梁的自由端和桨叶根部固接、铰接连接形式的边界条件是: 自由端: $M = 0, V = 0$; 固接连接的根端: $Y = 0, \phi = 0$; 铰接连接的根端: $Y = 0, M = 0$, 把以上边界条件应用于传递矩阵中去, 可以求出梁的各阶固有频率以及每一段梁处的各阶位移。

在考虑桨叶根部无挥舞铰的桨叶弹性振动时, 把根端的刚度用一弹簧 (弹簧常数为 K) 和一扭转弹簧 (扭簧常数为 K_t) 来代替, 此时桨叶根部的位移 Y 、转角 ϕ 都不为零, 而弯矩 $M = K_t \phi$, 剪力 $V = -KY$, 当已知 K 和 K_t 时, 导出其传递矩阵, 求出梁的各阶固有频率以及梁的每一段处的各阶位移。

文章分别对固定端——自由端梁、铰接端——自由端梁、无铰端——自由端梁桨叶在旋转状态和非旋转状态的传递矩阵进行了推导, 并对其固有频率、振型进行了计算, 给出了振频振型图和桨叶共振图。

关于传递矩阵法的计算精度, 对均匀连续梁用传递矩阵法和经典计算公式计算的结果进行了比较, 传递矩阵法给出了令人满意的计算结果。

本文的最后部分对均匀连续梁的长度、质量和刚度采用无因次形式,在无铰桨叶根部具有不同扭簧常数的情况下,计算了频率方程的特征根 $\beta_n l$,用以估算均匀连续、无铰桨叶的各阶固有频率。

室突形四第册突形一二六

泉德素 : 浩 斗

1.88—1.08 : 同和四出

新近 : 限类半留

二、直升飞机设计和性能计算

单区学农国

adolinu M lo yitizrooin U

(摘 要)

直升飞机设计性能计算

从设计任务出发,如何选取直升机和旋翼桨叶参数,并对直升飞机所需功率、燃油消耗、直升飞机操纵平衡以及直升飞机的性能等进行计算是本文的重点。所要设计的直升飞机能载25名乘客,在20000英尺的高空以每小时200海里飞行。所有计算结果都由电子计算机计算得出。

直升飞机的性能依赖于旋翼参数的选取。旋翼参数如旋翼直径、桨叶弦长、桨叶数、扭转和桨叶平面形状相互依存且取决于发动机功率和旋翼转速。本文着重讨论了选取旋翼直径、桨叶弦长和桨叶数的原则和标准,它们必需满足桨叶展弦比、桨叶载荷、桨盘载荷、桨尖 M 数以及旋翼扭矩等的要求,从而得到最佳设计,文中用曲线表现了他们之间的相互关系。

在直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

直升飞机操纵平衡一节中,进行了前飞状态纵向平衡计算,给出了直升飞机不同重心位置时的机身姿态角、总距、周期变距和挥舞运动系数,并对他们之间的关系进行了讨论。

六二一研究所第四研究室

作 者：袁新泉

留学类别：进修

出国时间：80.1—82.1

国外学习单位：加拿大马尼托巴大学

University of Manitoba

(要 献)

一、锆—2.5 铌合金氢诱导延迟开裂

裂纹尖部处扩展着的氢化物形貌的金相观察

(摘 要)

安太略省彼克林核反应堆的锆—2.5 铌合金压力管道的延迟开裂事故，促使很多学者对锆合金中裂纹扩展机理更广泛的研究。认为由于存在超过溶解度的氢引起的裂纹扩展是与时间有关的。根据实验结果和理论上的考虑，由 Dutton, Puls 和他们的合作者提出了氢致延迟裂纹的定量处理模型。

氢渗入合金后形成氢化锆，在体积上会有增大（14~16%），因而在能量上处于不稳定状态。在一定的应力和温度作用下，这样的氢化锆会分解释放氢，氢沿拉伸时产生的静水压力的梯度方向向高应力区，如裂纹顶部迁移。然后在那儿以氢化锆重新沉淀。当氢化锆扩展到一定的临界尺寸，因氢化锆很脆，裂纹通过它们而扩展。然后裂纹在塑性基体内停滞。过一段时间后，氢化锆又在裂纹尖部形成，扩展，待氢化锆长到临界尺寸，裂纹又扩展一步。所以，裂纹的发展是不连续的。

我们在反应堆压力管道上切割、制备紧凑拉伸试样，通过静加载试验，由金相及断口分析得到如下结果：

- (一) 氢化锆沉淀在裂纹顶部区域内平行于裂纹扩展平面的很窄的带内；
- (二) 裂纹前沿区域的氢化不是均匀的，而是断断续续的，即在同一裂纹前缘，氢化锆的长短不一样，氢化锆的宽窄也不一样，且氢化物为基体所隔开；
- (三) 以前认为氢化锆的扩展局限于塑性区内。我们的结果表明这种估计是错误的；
- (四) 氢化锆在裂纹前沿处与远离裂纹处取向的变化，证明了所作的氢致延迟断裂的机理。

二、锆—2.5 铌合金氢致裂纹各阶段的声发射研究

(摘 要)

最近几年,很多学者已对锆—2.5 铌合金中的氢致延迟裂纹作了大量的研究。但他们大多用的是在试验中出现了裂纹或已断开的充氢紧凑拉伸试样,测定其裂纹或断裂速度与氢含量、载荷、温度诸因素的关系。对裂纹扩展过程的动力学效应的研究,这种方法是无能为力的。

每当裂纹有微小的扩展,便会发出一定的能量,其中的一部分会转变为声能,由探测器接收、放大并作记录,便可对裂纹的发展进行研究。因为声发射技术对裂纹扩展即使是很微小的扩展也很敏感,因此本文已提出了一个比较全面的发射系统。这个系统能监控,测定氢致延迟裂纹的完整过程,为更好地理解断裂机理提供有说服力的手段。

通过工作,我们发现声发射累计数对加载时间的曲线可划分为三个阶段:孕育期(即无裂纹扩展期,大约 0.5~3 小时);高记数率区(大约 30 小时);稳定记数率区(加载大于 30 小时),见图一。

为什么出现这三个区域?它们与氢脆裂纹的扩展有何联系?

把声发射与金相观察、断口分析相结合,并巧妙地设计实验方案,我们发现有如下的结果:

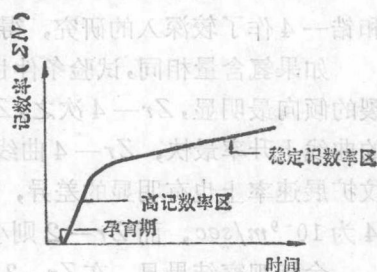


图 一

声发射记数率对加载时间曲线可分成三个阶段

(一) 孕育期是在加载以后远离裂纹尖端处的氢化锆的分解,氢原子向应力最高的裂纹尖端处迁移并开始在那儿重新形成氢化锆的时间间隔;

(二) 高记数率区是氢化锆开始在裂纹前沿重新沉淀到氢化锆扩展到临界长度之前的时间间隔。因这阶段氢化锆的长度还未达到临界尺寸,则裂纹扩展的必要条件是单位体积内氢化锆的密度要达到一定值。即这区域内氢化锆要分布在裂纹扩展面上下一一定的厚度范围之内;另外,实验结果表明,氢化锆的长度随加载时间而不断增长,在大约 30 小时后,氢化锆的长度趋于临界尺寸;

(三) 稳定记数率区,即区域内记数率比较平稳,反应在金相观察结果上,氢化锆的尺寸已大致到达临界值,与第二阶段相比,这阶段的重新取向的氢化锆分布在裂纹平面更窄的层内。

能量辐值的记录及离子探针试验结果证实了上面的结论。

三、锆合金中的氢致延迟裂纹

(摘 要)

反应堆中锆—2.5铌合金压力管道及管道转接件的开裂事件,引起了人们对锆—2.5铌合金性能的广泛重视。大量工作表明在这种材料中,当氢的含量超过了饱和溶解度,会形成很脆的氢化锆。正是这种氢化物致使该材料在一定应力和温度作用下发生裂纹并不断扩展,其断口的性质属延迟断口。

但是,在反应堆中,除了锆—2.5铌合金外,还广泛地采用锆—2和锆—4合金。这些材料是否也会造成氢脆裂纹? C.E.Coleman 和 J.F.R.Ambler 对锆—2做过一些工作,但还很不系统。

我们用声发射技术、金相及断口金相技术和 α 射线织构测定技术对锆—2.5铌,锆—2和锆—4作了较深入的研究,得到如下结果:

如果氢含量相同,试验条件也都一样,在同样冷轧30%的状态下,则 Zr—2.5Nb 氢致开裂的倾向最明显, Zr—4 次之, Zr—2 最不明显。表现在声发射记数率曲线上, Zr—2.5Nb 的曲线上升率最快, Zr—4 曲线处于中间,而 Zr—2 曲线上升率最低,见图一。反应在裂纹扩展速率上也有明显的差异,对 Zr—2.5Nb, 裂纹扩展速率为 $10^{-8}m/sec$ 数量级, Zr—4 为 $10^{-9}m/sec$, 而 Zr—2 则小于 $10^{-11}m/sec$ 。

金相观察结果是,在 Zr—2.5Nb 和 Zr—4 合金中,在裂纹前沿可发现氢化锆的重新取向,裂纹通过氢化锆而扩展;而 Zr—2 合金的裂纹前沿未发现有重新取向的氢化锆。Zr—2.5Nb 和 Zr—4 合金的断口呈脆性断裂特征,而 Zr—2 合金的断面则为韧性断口。

其次,如相同材料,则氢脆敏感性与加工的历史有关。Zr—2.5Nb 合金一般有 20~30% 织构量。经 30% 冷轧后,也即织构量达 80~90% 后,氢致延迟裂纹的速率明显加快,声发射记数率上升明显加快,见图二。Zr—4 合金也有这样的趋向;见图三。

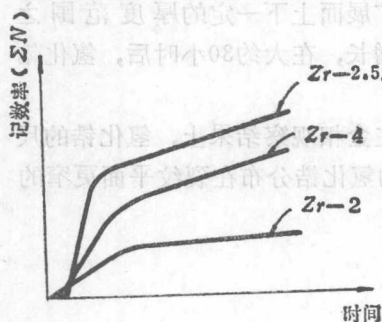


图 一

Zr—2.5Nb, Zr—4 和 Zr—2 不同的记数率上升曲线, Zr—2.5Nb 最高, Zr—4 次之, Zr—2 最低。

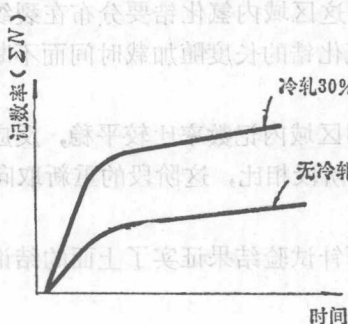


图 二

Zr—2.5Nb 记数率曲线上升随冷轧而增加。

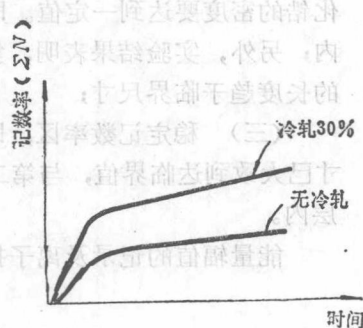


图 三

Zr—4 记数率曲线上升随冷轧而增加。

六 二 一 研 究 所

作 者: 温仲元

职 称: 工程师

留学类别: 进修

出国时间: 79.6—81.7

国外学习单位: 比利时天主教鲁汶大学应用科学系冶金物理实验室

*Laboratoire de Métallurgie Physique Faculté des Sciences Appliquées
Université Catholique de Louvain Belgique*

一、添加元素对Al—5.7%Ni共晶合金机械性能的影响

(摘 要)

在先前的工作中, 作者们创造了一种研制金属基复合材料的新方法, 即将快速冷凝的具有细晶粒结构的共晶体铸锭, 经过静液挤压强塑性变形, 使强化相定向排列并被破碎成小颗粒, 如果这种硬颗粒质点与柔性基体之间有良好的结合, 材料将具有优良的机械性能。应用这一方法, 作者们研制了由 Al_3Ni 颗粒强化的 $Al-Al_3Ni$ 共晶合金复合材料。在本研究中, 作者们接着研究了旋锻变形代替静液挤压和铁、锰、硼少量添加元素对 $Al-Al_3Ni$ 共晶合金性能的影响。

在第一组试验中, 采用静液挤压法加工了如下成分的合金: $Al-5.7\%Ni$ 、 $Al-5.7\%Ni-0.1\sim 1.4\%Fe$ 、 $Al-5.7\%Ni-0.2\sim 0.5\%Mn$ 、 $Al-5.7\%Ni-0.2\sim 1.0\%B$ 。合金用快速冷凝法在铜锭模中浇铸成直径为23毫米的铸锭。然后将铸锭装在铜包套中, 在 ASE A200 吨静液挤压机上挤压成11毫米直径的棒材, 截面减缩率为73%。

第二组试验采用旋锻法加工了和第一组的成分基本相同的五种合金, 合金铸锭的原始直径为14毫米, 经过6道500℃热旋锻后, 直径减缩到6.7毫米, 再经过两道冷旋锻锻成5.4毫米直径的细棒, 总的截面减缩率为85%。

将形变后的挤压棒材和旋锻细棒加工成拉伸试棒, 在 Instron 拉伸机上测出室温和高温(260℃)下的拉伸性能(σ_b 、 $\sigma_{0.2}$ 、 δ 、 ϕ)。结果表明, 在静液挤压的 $Al-Al_3Ni$ 共晶体中添加0.2%Fe或0.2%Mn, 室温抗拉强度分别从30公斤/毫米²提高到35和37公斤/毫米², 但对经过热、冷旋锻的材料影响不大。此外, 静液挤压试棒的室温抗拉强度比相同合金的旋锻试棒高出60~90%, 但260℃下的抗拉强度一般要低20~40%。

经透射电镜观察证实, 经73%变形量的静液挤压后, Al_3Ni 纤维被破碎成直径约1000 Å 的弥散细质点, 为合金提供了有效的强化作用, 同时, 铝基体在强烈的冷塑性变形过程中被加工硬化也提高了材料的室温抗拉强度。而经过85%变形量的旋锻的材料, 由于变形主要在热状态下进行, 基体有良好的塑性, 纤维得以延变形方向纵向排列而不被严重破碎, 基体的

加工硬化作用也不如静液挤压的大。所以和静液挤压试样相比, 旋锻试样的室温抗拉强度较低而高温抗拉强度较高。

本文合作者: 寺尾宣三、A. Berghezan

本文发表在 C.K. Acad Sc Paris, t. 295 (4 octobre 1982)

二、关于铁—硼合金机械性能和组织结构的研究

(摘 要)

过渡族金属常与碳、氮和硼形成具有高强度和高硬度的合金。我们对铁—硼合金的研究, 意在发展一种由坚硬的硼化物纤维或粒子增强铁基体的新型复合材料。

首先用快速冷凝法在铜锭模中浇铸了直径为13毫米, 硼含量为0.6~3.8% (重量) 的铁—硼合金铸锭。对铸锭截面的光学显微镜观察表明, 符合共晶成分的 $Fe-3.8\%B$ 合金的铸态组织具有纤维状的共晶体特征。在圆形的横截面上, 纤维相按径向分布。经电子衍射分析证实, 共晶体的基体是 $\alpha-Fe$, 纤维相是硼化铁 Fe_2B 。用显微硬度计测定了 Fe_2B 相的威氏显微硬高达 1500 公斤/毫米, 而铁素体的硬度值只有 115 公斤/毫米² 左右, 还测得 $Fe-Fe_2B$ 共晶体的平均硬度大约是 520 公斤/毫米²。按照复合材料的混合定则: $H_{Fe-B} = H_{Fe}\bar{V}_{Fe} + H_B\bar{V}_B$ 算出 Fe_2B 纤维相的体积比大约是 30% (体积), 和金相法测量的结果大体相符。在 INSTRON 拉伸试验机上测定了含硼量分别为 0.6、1.2 和 2.0% 的 $Fe-B$ 合金铸锭试样的纵向拉伸性能, 抗拉强度分别只有 10、20 和 16 公斤/毫米², 延伸率还不足 0.5%。用扫描电镜观察试样断口, 发现裂纹沿共晶区扩展。但对同样的合金经过 5 道 900~950℃ 的热旋锻, 将 13 毫米直径的铸锭锻至 6 毫米直径的细棒, 再经过一道冷旋锻, 将直径减缩到 5.4 毫米后, 材料的组织和性能发生了显著的变化。旋锻后, 横向排列的 Fe_2B 纤维趋向纵向排列, 并被不同程度地破碎成短纤维或细小颗粒。用透射电镜观察测量出 Fe_2B 粒子的直径大约为 1 微米, 在 Fe 基体上, 特别在晶界上可见高密度的位错。将旋锻后的细棒加工成拉伸试棒, 测得相同合金的室温抗拉强度分别提高到 65、83 和 75 公斤/毫米², 延伸率增加到 5、2.2 和 0.6%; 300℃ 下的抗拉强度分别保持在 53、70 和 73 公斤/毫米², 延伸率增加到 20% 左右。

这一研究表明, 含有高硬度的纤维状 Fe_2B 相的 Fe 基共晶合金, 在铸态下, 横向分布的纤维对材料的纵向性能不但没有贡献, 脆性的 Fe_2B 相反成为脆性断裂的起源; 但经过适当的热变形, 使纤维转变成纵向排列的短纤维和微粒以后, 材料的强度和塑性都有了明显的提高。

本文合作者: 寺尾宣三

本文发表在 C.R. Acad. Sc. Paris, t. 294 (4 Janvier 1982)。

六二一研究所八室

作者: 张和善

职称: 工程师

留学类别: 进修

出国时间: 80.1—81.12

国外学习单位: 加拿大不列颠哥伦比亚大学冶金工程系

*Department of Metallurgical Engineering The University of British Columbia
Vancouver, B.C. Canada*

玻璃/环氧复合材料的疲劳裂纹扩展

(摘要)

交叉铺设的非编织玻璃纤维/环氧和玻璃布/环氧复合材料的紧凑拉伸试样受拉伸——拉伸疲劳载荷, 疲劳裂纹增长速度用可移动显微镜测定。裂纹和断裂表面形貌用光学显微镜观察。一些试样在烧去树脂后, 研究了内层裂纹形状。

发现裂纹增长速度很象一些金属和塑料, 受所加应力强度因子控制。根据 *PARIS* 图 (对数 $\Delta a/\Delta N$ ——对数 ΔK), 非编织玻璃纤维/环氧和玻璃布/环氧的斜率分别为 6.8 和 10。

还发现疲劳断裂表面的外观与快速断裂表面很不一样。疲劳断裂表面粗糙, 有较多的纤维脱胶和拔出。可以借此分析是否疲劳应力引起另件或试样破坏。

文章合作者: 约翰·纳迪乌教授

爱德·特地苏尼安教授

* 加拿大不列颠哥伦比亚大学冶金工程系教授

$$\left[(N - N_0) \phi_1 \phi_2 \right] \frac{da}{dN} = \left(\frac{\phi_1 \phi_2}{\phi_1 \phi_2} \right)^m$$

六 二 一 研 究 所

作 者: 李永明

职 称: 助理工程师

留学类别: 进修

出国时间: 80.1—82.1

国外学习单位: 加拿大蒙特利尔工学院

用反气相色谱法测定聚合物之间的相互作用参数

(摘 要)

随着高分子材料的广泛应用,人们越来越对聚合物混合物发生兴趣。因为在现有高分子材料的基础上配制聚合物混合物,如果其性能完全满足使用要求,这比起合成一种新型材料来要简便得多。但是理论和实践都证明,大多数聚合物是不相溶的。这种相分离现象导致于聚合物混合物机械性能的下降。

现在已有多种手段研究高分子混合物的多相结构。近十年来发展起来的反气相色谱技术(分子探针),已经从理论上把实验测得的保留体积与一些热力学参数建立了联系。其中聚合物之间的相互作用参数就是判断聚合物相溶性的一种有力武器。

在测量聚合物之间相互作用参数时,以往都是用单个溶剂探针进行的。也就是先根据下列公式测定某溶剂分别与二种聚合物及其混合物的相互作用参数,

$$\chi_{12} = \ln \left(\frac{273.2 R v_2}{P_1^0 V_1} \right) - \left(1 - \frac{V_1}{(M_2)_n v_2} \right) - \frac{P_1^0}{RT} (B_{11} - V_1)$$

然后再计算出聚合物之间的相互作用参数。研究过程中要测定许多参数,计算工作很繁琐。

本研究则发展了这种测量技术。由于探针是成对地采用的,因而避开了所有与聚合物性能无关的参数的测量工作;只需简单的测量和计算,就能直接获得聚合物之间的相互作用参数。文章通过数学推导,得到的最后数学方程是:

$$\ln \left(\frac{\Omega_2^{\phi_2} \cdot \Omega_3^{\phi_3}}{\Omega_{23}} \right) = \frac{\chi_{23}}{V_2} \left[\phi_2 \phi_3 (V_1 - V_4) \right]$$

式中下标 1 和 4 代表选定的二种溶剂,下标 2 和 3 代表两种相混的聚合物。 Ω 为实验测得的这二种溶剂的保留时间比, ϕ 为聚合物在混合物中的重量分数, V 是克分子体积。 χ_{23} 则为这二种聚合物的相互作用参数。该参数越小或为负值,就表明它们的混溶性越好。若采用若

干对探针,并将 $\ln \left(\frac{\Omega_2^{\phi_2} \cdot \Omega_3^{\phi_3}}{\Omega_{23}} \right)$ 对 $\phi_2 \phi_3 (V_1 - V_4)$ 作图,则直线斜率为 $\frac{\chi_{23}}{V_2}$ 。

本研究用不同配比的聚氯乙烯、丁腈胶和聚丁二烯的二元混合物对上述公式进行了验证。实验证明,只有探针对中的二种溶剂均为非活性时,实验点基本上落在一条通过原点的直线上。当探针对中有一个溶剂与聚合物发生特殊作用时,直线偏离原点,位移的程度和方向与它们间作用的性质和程度有关。

作者: 周 恩

作者: 吴小平

1.58—1.08: 同出刊

地址: 美国爱荷华

中大五洲亚美法美国家, 中大非西国美, 留单区学代国

Northwestern University, Pennsylvania State University

一、线性热膨胀系数与溶剂的关系

(要 献)

用热膨胀法测定了聚丁二烯、丁腈橡胶和聚氯乙烯在二种溶剂中的热膨胀系数。实验证明,只有当二种溶剂均为非活性时,实验点基本上落在一条通过原点的直线上。当探针对中有一个溶剂与聚合物发生特殊作用时,直线偏离原点,位移的程度和方向与它们间作用的性质和程度有关。

关键词: 热膨胀; 溶剂; 聚合物

会学热空空热国美平1891年书, (平5831) 第11, (文英) “热火已致热” 为美史文本

。如查三斯会联特特101第

二、聚合物的热膨胀系数与溶剂的关系

交刊金实已析分层界世

(要 献)

用热膨胀法测定了聚丁二烯、丁腈橡胶和聚氯乙烯在二种溶剂中的热膨胀系数。实验证明,只有当二种溶剂均为非活性时,实验点基本上落在一条通过原点的直线上。当探针对中有一个溶剂与聚合物发生特殊作用时,直线偏离原点,位移的程度和方向与它们间作用的性质和程度有关。

西北工业大学802教研室

作者：吴心平

职 称：副教授

留学类别：进修

出国时间：80.1—82.1

国外学习单位：美国西北大学，美国宾夕法尼亚州立大学

Northwestern University Pennsylvania State University

一、燃料颗粒对流熄火统一准则

(摘 要)

用大活化能渐近法推导了燃烧着的燃料颗粒在浮力产生的滞止点边界层流动情况下的熄火准则。由根据火焰薄层假设建立的控制方程组用拟线性化方法求数值解确定了熄火因子随各种参数变化的数值，所以该准则可以直接用来进行定量计算。强迫对流滞止点边界层情况和无对流的球对称情况的现有熄火准则也按同样的处理方法把它们转化成了统一的形式，这三种情况的准则提供了燃料颗粒在受到不同性质和强度的对流情况下熄火敏感性的界限。以此为基础，用统一的观点对不同燃烧系统中构成燃料颗粒熄火条件的各种参数之间的函数关系进行了研究。结果表明：燃料颗粒的直径愈小，熄火敏感性愈大，而熄火临界直径则与压力有关，在强迫对流和无外部对流的情况下临界直径与压力成反比；在自然对流情况下临界直径与压力的平方成反比。准则所指示的趋向与现有的实验数据是一致的。

本文合作者：罗忠敬，费尔南德斯——佩洛。

本文发表在“燃烧与火焰”（英文），44卷（1982年），并在1981年美国航空宇航学会第16届热物理会议上宣读。

二、复合固体推进剂侵蚀燃烧的湍流 边界层分析与实验研究

(摘 要)

提出平板和轴对称湍流反应边界层模型对复合固体推进剂的侵蚀燃烧进行理论分析。模型的控制方程组用帕坦卡（*Patankar*）—斯波尔丁（*Spalding*）数值方法求解。理论预示的