

NASGRO®

www.nasgro.swri.org



Fracture Mechanics & Fatigue Crack Growth Analysis Software

破裂机理和疲劳裂纹生长分析软件

Integrated modules with user-friendly graphical interfaces:

- Calculate fatigue crack growth life, critical crack size, or stress intensity
- Store, retrieve, and curve-fit fatigue crack growth and fracture toughness
- 2-D boundary element program to calculate SIFs and stresses



结合用户友好交互界面的整合模式：

- 计算疲劳裂纹生长的寿命、比例、临界裂纹尺寸或应力敏感性因素
- 储存、再次获取、曲线拟合疲劳裂纹生长和断裂韧性的数据
- 计算 SIFs 和应力的二维边界元程序

Award Winning. NASGRO received the 2003 NASA Software of the Year Award and a 2003 R&D 100 Award as one of the 100 most technologically significant new products of the year.

获奖情况： NASGRO 软件获得了 2003 年 NASA 软件奖，2003 年美国“研发 100 大奖”，被选为 2003 年度最具重大意义的百项技术之一

History. NASGRO has been under continuous development for over 20 years. The software is now developed jointly by SwRI® and NASA under a Space Act Agreement, with additional support from the FAA, the European Space Agency, and the NASGRO Consortium. NASGRO has over 1700 users in 40 countries.

历程： NASGRO 软件的研发历史已经超过了 20 年，在一项太空技术合作协议框架下，这套软件由美国西南研究院和美国航天局共同开发，并得到了 FAA、欧洲航天局及 NASGRO 协会的支持，当前，NASGRO 软件在 40 个国家拥有超过 1700 个用户。

Improvements. NASGRO 5 is significantly improved over earlier versions, including many new K solutions, increased speed, new GUIs, residual strength diagrams, spectrum editing, additional spectrum formats, temperature effects, cyclic shakedown models, a revised material database, an improved threshold equation, cycle counting algorithms, an elastic-plastic analysis module, a crack initiation module, and multiple run capability. The current production version is NASGRO 5.0.

改进： NASGRO 5 是其第五个版本，与之前的版本相比有了很大的改进，包括完全新颖的 GUIs、更多的 K 值、可编辑的频谱、残余强度诊断、附加的光谱模式、温度的影响、周期振动的模型、一个修正的材料数据库、一个改进的极限公式、可循环计数的运算法则、一个弹塑性体分析模数、一个裂缝原始模数以及多重运算能力等方面的改进，组成了 NASGRO 5.0 软件。

Future. NASGRO 5.1 is now under development. Plans for future versions include additional new K solutions, residual stress effects, additional crack growth equations, time-dependent crack growth, GUI enhancements, probabilistic methods, and more.

规划： NASGRO 5.1 是当前正在研发的版本，规划中的这个版本包括了新增的 K 值、残余应力影响、新增的裂纹生长公式、裂纹随时间的生长、GUI 性能增强、概率方法等更多的技术。

Availability. A perpetual license for an individual copy of NASGRO 5.0 is available from SwRI. The software runs on all Windows platforms. User support is available through the NASGRO web site, and short courses are available. Organizations with several users should consider a site license or participation in the NASGRO Consortium.

效能： NASGRO 5.0 独立的拷贝许可证，需要向美国西南研究院付费得到，当前的版本可在任何视窗下进行操作，通过 NASGRO 网站，用户可以获得有效的技术支持，来自用户的组织可以考虑在线申请许可或者选择参加 NASGRO 协会。

NASGRO Consortium. Consortium participants receive many benefits, including automatic upgrades and direct influence over future NASGRO capabilities. Current participants are:

NASGRO 协会：参加 NASGRO 软件协会能得到很多的益处，包括自动升级和获得 NASGRO 更新的性能，当前的参加者如下：

- Airbus
- Boeing
- Bombardier Aerospace
- Embraer
- Hamilton Sundstrand
- Honeywell
- Israel Aerospace Industries
- Lockheed Martin
- Mitsubishi Heavy Industries
- Northrop Grumman
- Siemens Power Generation
- Sikorsky
- Volvo Aero

Information. For more information, a free demo version, or a NASGRO license, go to www.nasgro.swri.org.

信息：了解更多的信息、试用免费版软件、获得 NASGRO 软件许可号，请登录 NASGRO 网站 www.nasgro.swri.org.

更多的信息请您联络美国西南研究院北京代表处李金武，北京朝阳区东三环北路 8 号亮马河大厦 1 座 1303 室，电子邮箱：jinwu.li@swri.org 手机：13911774667, 电话：010-65906391-805, 传真：010-65906392



SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE®

裂纹生长模数

60 different K solutions

- Uniform tension/bend/pressure
- Univariant/bivariant weight function
- User-defined
- NASBEM-based

60 种不同的 K 值

- 均匀应变/弯曲/压力
- 单变/双变加权函数
- 用户定义
- NASBEM-based

Multiple crack growth equations

- NASGRO, Walker
- Tabular input data
- Temperature effects

多重裂纹生长公式

- NASGRO, Walker
- 制表输出数据
- 温度作用

Multiple load interaction models

- Non-interaction
- Generalized Willenborg
- Chang-Willenborg
- Constant closure
- Strip-yield crack closure

多个负载交互作用模型

- 非交互作用
- Generalized Willenborg
- Chang-Willenborg
- 常数闭合
- 带状屈服裂纹闭合

Multiple load history input formats

多个负荷历史输出格式

Range-pair and rainflow cycle counting

程对计数及雨流计数

Multiple analysis options

- Calculate K , life, da/dN
- Critical initial or final crack size

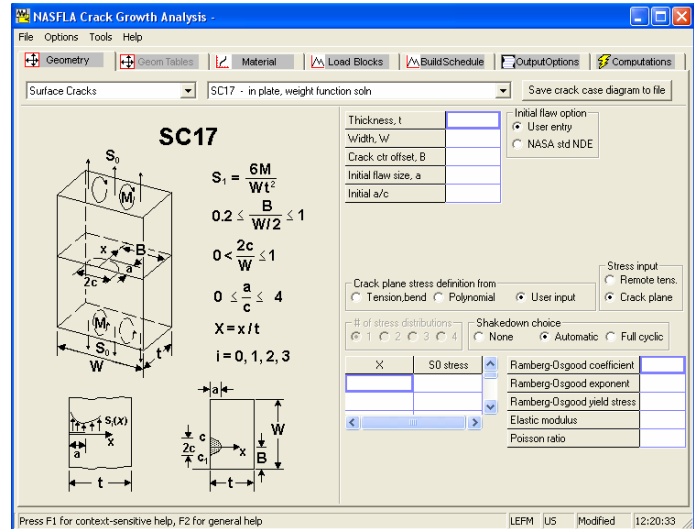
多样的分析选择

计算 K 值、寿命、 da/dN

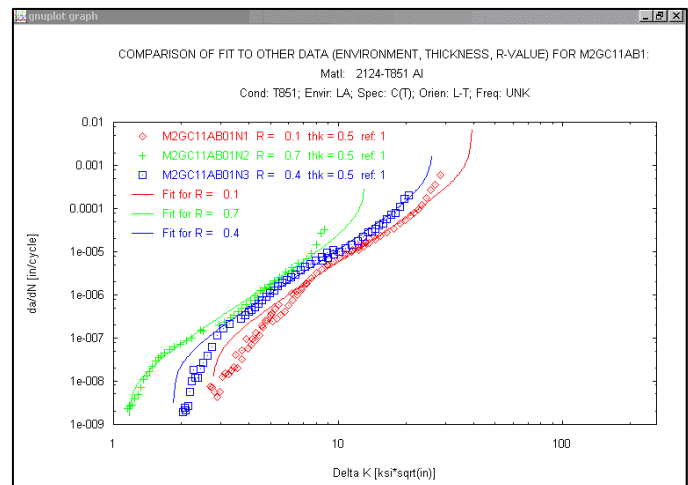
原始的临界尺寸和最终的裂纹尺寸

Cyclic shakedown for local plasticity

局部塑性的循环安定



GUI for Surface Crack Weight Function Solution
用于表面裂纹加权函数解决方案的 GUI



NASGRO Equation Curve Fit to da/dN Data
NASGRO 软件对 da/dN 数据的曲线拟合

Elastic-plastic crack growth analysis

弹塑性体的裂纹生长分析

Sustained-load crack growth analysis for glass

用于玻璃的支撑载荷裂纹生长分析

User-friendly graphical interface

用户友好动态界面

Interactive and batch modes

交互作用模型及批次模型

MATERIAL PROPERTY MODULE

Store, retrieve, and curve fit data

Fatigue crack growth, fracture toughness

Both English and SI units

Existing database contains extensive data

Almost 500 metallic materials

3000 sets of FCG data

6000 fracture toughness points

Search, plot, and fit data to equation

NASGRO, Walker, cubic spline

Users can add their own data to the database

User-friendly graphical interface

材料特性模数

储存、再次获取及数据曲线拟合

疲劳裂纹生长、裂纹韧性

英语和 SI 代码

现有数据含有扩展数据

近 500 种金属材料

3000 套裂纹生长数据

6000 个裂纹韧性点

数据研究、绘图及公式拟合

NASGRO, Walker, 三次样条法

用户可以建立自己的数据库

用户友好交互界面

BOUNDARY ELEMENT MODULE

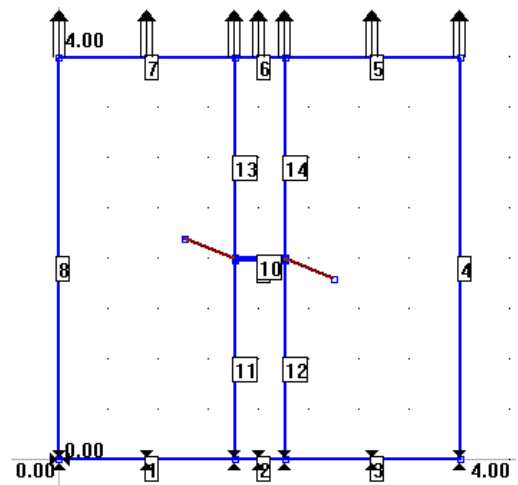
Calculate K for any 2-D geometry, loading

including curved cracks, mixed mode loading

Generate tables of K for use in NASFLA

Calculate stress fields in uncracked 2D body

State-of-the-art BEM computational engine



BEM Analysis for Inclined Cracks and Stiffened Panel

User-friendly data input interface
CAD mouse tools for model building

边界元模数

计算二维几何及负载的 K 值

包含曲线裂纹、混合模式的负载

生成用于 NASFLA 中的数据表

计算二维非裂纹体的应力区域

一流的 BEM 计算功能

用户友好数据输入界面

用于建立模型的 CAD 鼠标工具