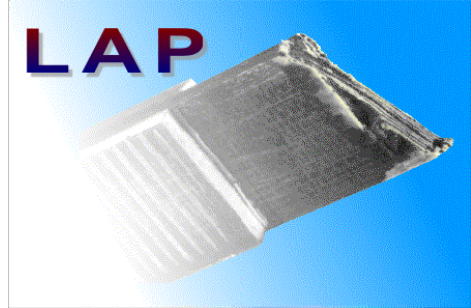


LAP (Laminate Analysis Program)

专业复合材料分析工具

软件背景

LAP (Laminate Analysis Program) 是一个专业进行复合材料层合板设计和分析的软件工具。经过多年在国际复合材料领域的实践和应用，LAP 已经成为此类软件中集用户友好性和强大功能性于一身的最佳工具，在世界范围内的设计者以及研究者中有着广泛应用。



该软件在特点上强调了软件的易用性，并选用了快速、高效和稳健的求解器。在数据操作和结果检视中的图形化界面，可以保证用户快速熟悉和深入理解复合材料层合板的行为特征。该程序强大的功能使其成为可满足复合材料专家们复杂需求的完美工具，同时也可以使新手们在极短的时间内完成简单的任务。该软件的特色是在航空、造船、赛车等工业领域的应用，同时也可应用于学术性和专业性的课堂教学中。

经过广泛的测试，和以前版本在实际中多年的应用经验，证明了 LAP 是一个可靠、准确的复合材料分析解决方案。

系统需求

个人电脑要求配备 Intel 奔腾或其他可兼容的处理器，Windows 95/98/NT/2000/XP 操作系统，64 Mb 内存，10 Mb 硬盘空间，推荐高分辨率显示器，以及安装需要的 CM-ROM。

关于LAP软件的详细信息，相似产品以及未来开发情况，可登陆www.anaglyph.co.uk网站进行查询。

最新版本 LAP 4.0 的特征

1. 模块化设计可满足使用灵活性和价值最大化的需求
2. Design 设计模块提供了层合板设计的独特方法
3. 缺口/无缺口压缩强度的 BFS 失效判据

4. 用户可自定义失效判据
5. 新增的导入/导出特性
6. 用户使用界面的众多改善

产品简介

LAP 可以做什么？

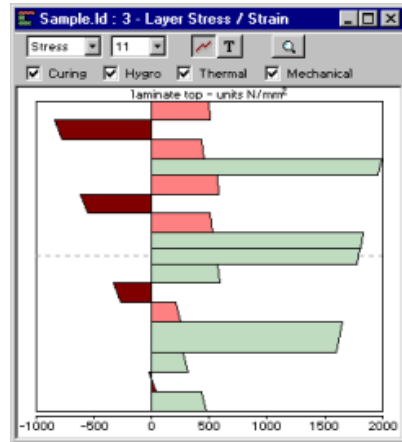
LAP 程序可以用来对任何承受面内载荷和力矩的复合材料层合板进行深入分析。由于平板层合板材料除厚度外没有尺寸的限制，所以对任意复合材料部件，在已知载荷或变形的情况下都可以进行分析。

通常，该软件应用于复合材料部件的初步设计，首先定制层合板各层的堆叠次序，然后用有限元等其他方法对部件进行分析，最后通过逐层检查层合板的行为特征，对设计进行优化。

Basic 模块

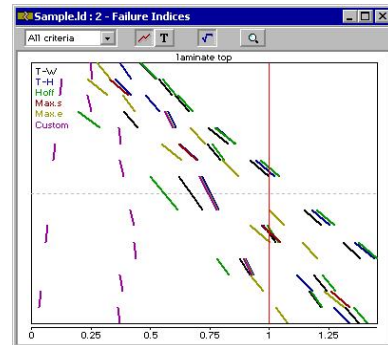
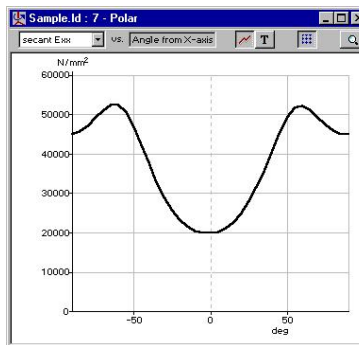
Basic 模块（基本模块）提供了线性分析功能：

- 支持固化、吸湿、热学及力学等载荷形式，且载荷的效果可以单独进行观察。
- 力学载荷可以通过随意施加顺序的载荷和/或形变分量进行定义。
- 名义纤维体积分数的制造误差效应可被独特地进行考虑。
- 结果包含有效刚度、有效湿热系数、求解矩阵和向量，各层应力/应变，偏移变形，极坐标绘图，以及用多种失效理论得出的失效指数等。



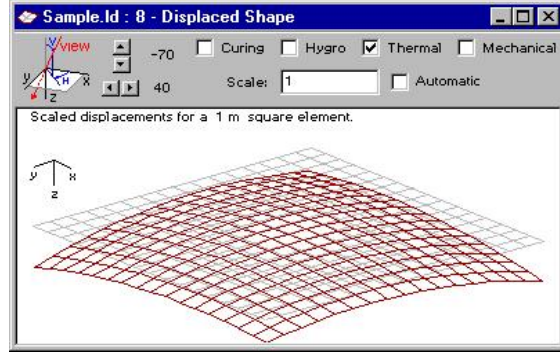
LAP 图形化的用户界面包含一个高度专业、水平先进和高技术含量的软件产品的所有特征：

- 利用 undo/redo 方便数据输入。
- 数据导入和导出的接



口。

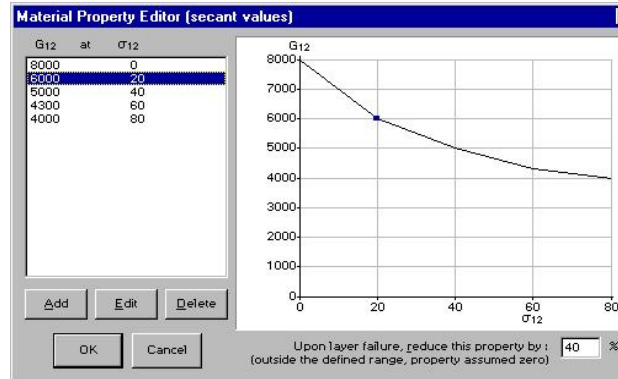
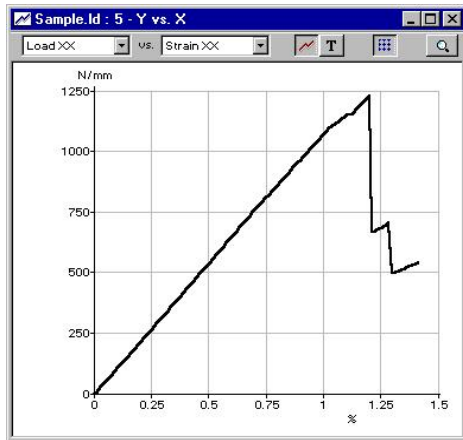
- 对文本和图形可进行专业水准的打印输出。
- 交互式的帮助和打印文档，包含所有理论背景知识。
- 可以定制工作任务的单位



Non-Linear 模块

在 Non-Linear 非线性模块中，层合板的力学刚度性能可以作为局部应力或应变的分段函数进行定义，还可以对层失效的刚度折减系数进行设置。

深入理解复合材料部件在高应力状态下的响应情况，提高了设计工作的信赖度。



Design 模块

可供用户选择的 Design 设计模块，为 LAP 引入了一种功能：设计出一种最优化的对称层合板，来满足一组包含各自刚度和强度常数的力学载荷。用户在设计过程中可控制包含材

STEP 9 - Stacking Sequences, Final

200 symmetric laminates that satisfy all loads are shown below:

#	Material	Top	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Mid	18	Total Thickness	Weight kg/mm ²	Cost \$/mm ²
1	(Hybrid)	-73°	17°	90°	0°	17°	-73°	0°	17°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
2	(Hybrid)	90°	0°	90°	-73°	90°	17°	0°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
3	(Hybrid)	-73°	0°	17°	90°	17°	0°	90°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.8e-006	7.5e-006	
4	(Hybrid)	17°	0°	90°	-73°	17°	90°	-73°	17°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.9e-006	7.25e-006	
5	(Hybrid)	17°	0°	-73°	17°	0°	90°	17°	0°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.8e-006	7.5e-006	
6	(Hybrid)	90°	-73°	0°	-73°	17°	90°	17°	90°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
7	(Hybrid)	90°	17°	0°	90°	-73°	0°	-73°	17°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.6e-006	8e-006	
8	(Hybrid)	90°	-73°	0°	17°	-73°	0°	90°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.9e-006	7.25e-006	
9	(Hybrid)	-73°	90°	0°	-73°	17°	-73°	0°	90°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.8e-006	7.5e-006	
10	(Hybrid)	0°	17°	90°	17°	90°	-73°	17°	0°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
11	(Hybrid)	0°	90°	17°	90°	0°	90°	0°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
12	(Hybrid)	0°	90°	17°	90°	17°	0°	17°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
13	(Hybrid)	90°	17°	-73°	0°	-73°	0°	17°	0°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.9e-006	7.25e-006	
14	(Hybrid)	90°	0°	17°	90°	0°	-73°	90°	17°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
15	(Hybrid)	17°	0°	-73°	90°	0°	-73°	0°	90°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.9e-006	7.25e-006	
16	(Hybrid)	0°	17°	-73°	90°	17°	90°	-73°	0°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.7e-006	7.75e-006	
17	(Hybrid)	90°	0°	90°	17°	-73°	0°	17°	-73°	13°	-39°	13°	51°	13°	-77°	13°	63°	13°	51°		4.5	7.9e-006	7.25e-006	

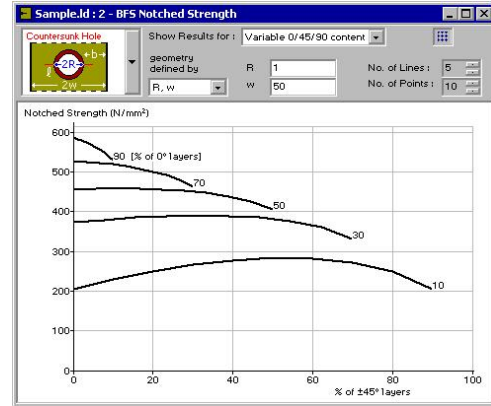
The following symmetric sandwich laminate (using a soft core) also satisfies all loads:

料和纤维角度等选项，LAP 对备选的铺放顺序进行全面检查，最后给出满足条件的有限集合，供进一步的筛选和优化。该方法的独特价值在于这种概念和应用。

Additional Failure Criteria 模块

Additional Failure Criteria 附加失效判据模块，可以应用 BFS (Budiansky-Fleck-Soutis) 失效判据来计算无缺口及有缺口层合板的纵向压缩强度。

通过用户提供的函数，用户可以结合线性或非线性强度分析结果定义个性化的失效判据，如软件内建的失效判据具有相同效果。



经过多年发展，LAP 已经成为业界最受认可、功能强大的复合材料设计分析工具，有超过 20 个国家的客户在使用该软件，并且成为空中客车公司(Airbus UK)的复合材料设计标准工具。

详细咨询: www.caeda.com.cn, caeda@vip.sina.com