

ADINA 8.0 新功能简要介绍

ADINA 8.0 结构模块新功能

壳单元算法：ADINA8.0 包括新的 9 节点和 16 节点的壳单元，它们都是基于 MITC 算法。这些单元适用于线性分析、材料非线性分析、大位移/小应变分析和大位移/大应变分析。这些单元比 ADINA7.5 版的 9 节点和 16 节点壳单元更精确。由于 MITC9 单元比 MITC8 单元更精确，因此建议在原来使用 MITC8 单元的所有分析中应采用 MITC9 单元。除顶面/底面参考面、叠层、循环对称和复合材料失效等功能外，壳单元的所有其它功能都适用于 MITC9 单元和 MITC16 单元。更详细的内容参见 ADINA 理论和建模指南中 2.7 节。

拉延筋算法：ADINA 8.0 包括拉延筋模型。拉延筋用于薄板冲压成形加工过程中消除缺陷（如起皱或开裂等）或减少材料消耗。拉延筋作为接触算法的一部分来实现。详细内容见 ADINA 理论和建模指南中的 4.3 节。

用户自定义接触摩擦算法：ADINA8.0 有一个新的用户子程序 FUSER 用来计算 Coulomb 摩擦系数。子程序 FUSER 的输入数据包括接触力、法向方向、滑动方向、滑动速度和节点坐标。在 AUI 中定义的一系列整数和实数参数也可传递到子程序 FUSER 中，详情见 ADINA 理论和建模指南中的 4.3 节。

具有热效应的弹性各向同性材料：ADINA8.0 允许在弹性各向同性材料模型中引入与温度无关的热膨胀系数。这种材料是线性的，因而在没有其它非线性作用的情况下相应的分析也是线性的。

基于势的流体单元：与 ADINA7.5 相比，ADINA8.0 在基于势的流体单元上有大范围的修订和改进。具体方面如下：

亚音速流动：采用非线性公式可以模拟实际的流体，同时也包括 Bernoulli 作用。

质量流荷载：质量流可以作为一种集中质量流或者一种分布质量流直接赋给流场。

界面单元：ADINA8.0 根据流体的边界条件、具有专门用来模拟各种流体问题的界面单元：

流固耦合界面单元：这类界面单元用来连接邻近的结构和流体。和 ADINA7.5 一样结构应同流体协调，同时结构的位移假设很小。

自由表面单元：这类界面单元用来模拟自由面。压力可以预先给定，可以得到自由面的位移。和 ADINA7.5 一样，自由面位移假设很小。

ADINA-F 界面单元：这类界面单元用于连接邻近的 ADINA-F 网格和基于势的流体。和 ADINA7.5 一样，ADINA-F 网格不必与基于势的流体网格一致，同时 ADINA-F 网格的位移假定很小。

无限域界面单元：这类单元用来模拟无穷远处边界条件。无限域界面单元比 ADINA7.5 中的无限体单元更易使用，因为无限域界面单元只在流场区域的边界上定义。

入口-出口界面单元：这类单元用来模拟流域的入口或出口条件，如管道流。

流体-流体界面单元：这类单元用于相邻的不同材料基于势的流场间的连接，例如空气和水之间，与 ADINA7.5 一样，自由面的位移假定很小。

势一界面：上面描述的界面单元可以用于采用新的 AUI 势一界面命令的模型中，且可以减化模型的定义。

生成 Phi 模型：当生成 ADINA 数据文件时，AUI 可以自动地完成基于势的流体模型。其步骤为：生成适当类型的界面单元；对自由面的适当模型确定坐标系，约束和固定边界，特别是在自由面和固壁的交叉点上。生成 Phi ()模型可以减化模型定义。

上述基于势的单元描述详情见 ADINA 理论和建模指南中的 2.11 节。

Arruda-Boyce 材料：ADINA8.0 提供一种用于模拟类橡胶材料的 Arruda-Boyce 材料模型。详情见 ADINA 理论和建模指南中的 3.8.3 节。

泡沫材料 (hyper-foam)：ADINA8.0 提供一种泡沫材料模型，它用来模拟承受大应变的可压缩弹性材料，详情见 ADINA 理论和建模指南中的 3.8.4 节。

Mooney-Rivlin、Ogden、Arruda-Boyce 和 Hyper-foam 材料的粘弹性作用：ADINA8.0 提供超弹性材料的粘弹性作用。详情见 ADINA 理论和建模指南中的 3.8.6 节。

Blackburn 徐变律：ADINA8.0 中了除 ADINA7.5 中的徐变律外，还包括 Blackburn 徐变律，详情见 ADINA 理论和建模指南中的 3.6.3 节。

边界面：开发了一种通用的边界面功能，用于模拟单元边界的特殊条件。目前这种特性

主要用于模拟固体的表面张力特性。详情见 ADINA 理论和建模指南中的 5.12 节。

密封垫材料：ADINA8.0 中包括一种真正的密封垫材料和一种简单的密封材料，它们可以用来模拟密封垫的变形行为。当密封垫在厚度或密封方向上受压时，这两种材料都具有非线性弹塑性特征。简单的密封垫材料忽略了密封垫平面内的所有变形，而真正的密封垫材料假定密封垫平面内的变形是弹性变形。详情见 ADINA 理论和建模指南中的 3.13 节。

接触滑移：可以模拟接触面之间的附加切向滑移速度分量。接触滑移可以作为一种荷载施加到接触面上来处理。详情见理论和建模指南中的 5.11 节。

一致接触刚度：在 ADINA8.0 中解释了由法向接触向量方向的变化而产生的刚度矩阵变化。

初始接触穿透：经过一段给定的时间间隔后，ADINA 自动消除初始接触穿透。

输出 ULH 公式中变形梯度：在 ADINA8.0 中，缺省情况下采用 ULH 公式（无弹性材料）的单元/材料模型输出变形梯度部分。变形梯度用来确定变形的大小，如两种材料主轴间角度的变化。

螺栓模型：在 ADINA8.0 中螺栓模型得到了改进。Hermitian 梁单元和管单元可以用来模拟螺栓，可以规定螺栓单元中的力。ADINA 可以自动地调整初始螺栓力，以便螺栓力和其它初始应力/应变产生变形后，螺栓力仍是求解开始时给定的力。

用户自定义单元：壳单元如 MITC 壳单元可以在用户编制的子程序中进行定义。通过 AUI 自动计算可以确定每个壳节点 5 个或 6 个自由度，允许采用三角形单元和顶-底面节点单元。

用户自定义材料子程序：提供超弹性材料和热塑性材料的算例。参见程序源文件：
ovl30u_moon1.f, ovl30u_moon2.f, ovl30u_ogdn.f, ovl30u_p11.f, ovl40u_moon.f, ovl40u_ogdn.f, ovl40u_p11.f.

混凝土结构分析中的加强筋：埋置式杆单元被用来构造二维和三维混凝土单元。在 AUI 中可以指定加强筋。

ADINA-T 8.0 热分析新功能

焦耳-热分析：电势和节点电流可以输出到.por文件中，同时在 ADINA-PLOT 后处理中也可以处理这些量。

自动温控开关：通过指定节点定义的温度传感器控制某一热载荷的开关（载荷生死）。

移动辐射源：可进行移动辐射源的辐射参数计算和分析。

ADINA-TMC：在处理含有接触问题的热-机械耦合问题中，ADINA-TMC 需要更少的内存，同时产生的摩擦生热也可以说明上面提到的新的滑移接触荷载。

ADINA-F 8.0 流体模块新功能

新单元：在 ADINA 8.0 中提供二维四节点单元和三维八节点单元。这些新单元采用一种基于流体边界的插值函数，具备质量、动量和能量在局域和全局的更加好的守恒性。这些新单元可以与 ADINA-F 中已有的功能一起联合使用，其中包括流体/结构耦合分析（FSI）、多孔介质 PFSI、考虑热效应的 TFSI、湍流模型、质量和热输运等等，特别是各种边界条件都可用于新单元中。

多孔介质结构/流体耦合分析（PFSI）：流体/结构耦合分析（FSI）现在可以包括多孔介质区域，这些区域可以用流体模型和固体模型来建模。固体与多孔介质里的流体空隙压力耦合，同时也与沿着流体-固体界面的流体应力相耦合。耦合模型中孔隙率的变化遵从多孔介质的变形规律。一个典型的耦合问题有一个纯流场、一个纯固体场和一个流体/固体混合多孔介质场。

考虑热效应的流体/结构耦合分析（TFSI）：流体/结构耦合分析（FSI）现在可以包括一种附加耦合因子的热作用。这两个模型通常被完全耦合在一起。

增强湍流模型：湍流模型现在已得到增强，特别是在固壁边界条件的处理上已得到惊人

的改进。

焦耳热分析：ADINA-F 8.0 中可以进行焦耳热分析，它被用来求解由于电流的存在而在固体和流体空间导致的热问题。

气蚀和液体/蒸气相变分析：ADINA-F 8.0 中具有新的相变分析功能。第一选项（一般相变）是由流体中的温度分布确定状态的改变，其中包括潜热作用。第二选项（气蚀）是流体中的压力分布确定状态的改变，但不包括潜热作用。流体中任意状态的改变都可以被求解。这种功能在不可压缩流、微可压缩流和低速可压缩流中都可以使用，且在所有的 ADINA-F 单元中都可使用。