

注：此文档旨在说明数据库生成的 7 种材料卡片 k 文件的用途和用法

## 1. MaterialTemplateType12.k

(1) 用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 12 号材料卡片，主要描述一种针对实体单元的简易各向同性弹塑性模型，同时对于壳单元来说，如果应力状态超过屈服面，则使用一步式径向返回法来缩放柯西应力张量。这是 LS-DYNA 中唯一没有将平面应力作为默认迭代法的模型。

(2) 用法：由数据库中的材料数据生成 12 号卡片所需要的密度、切变模量、屈服强度、塑性硬化模量和体积模量等参数，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

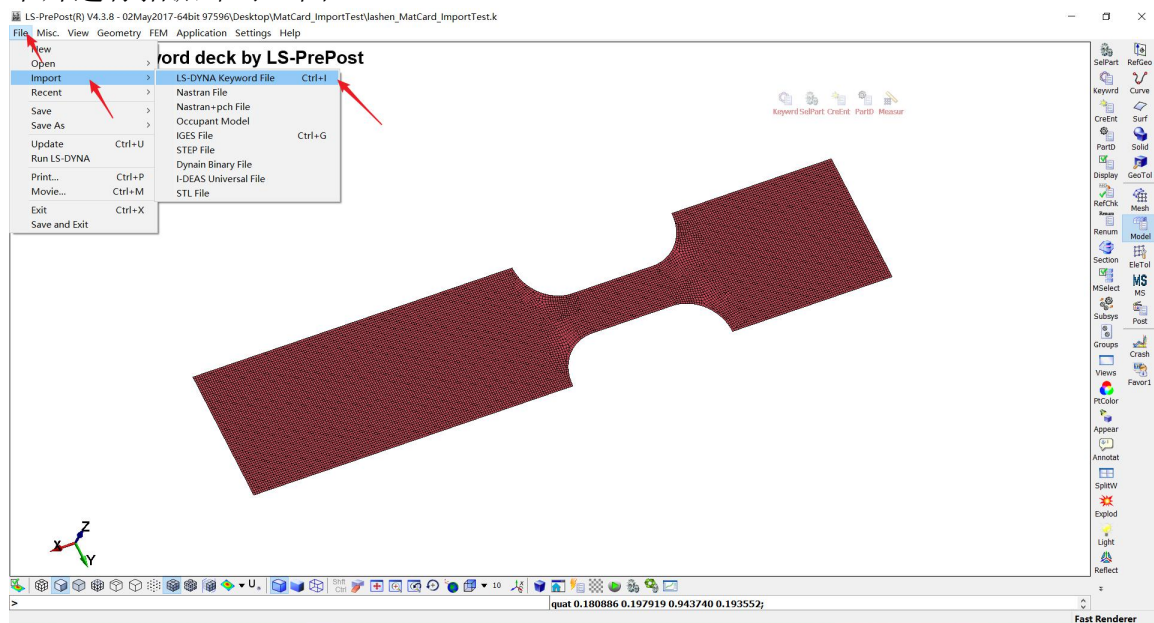


图 1 导入材料卡片

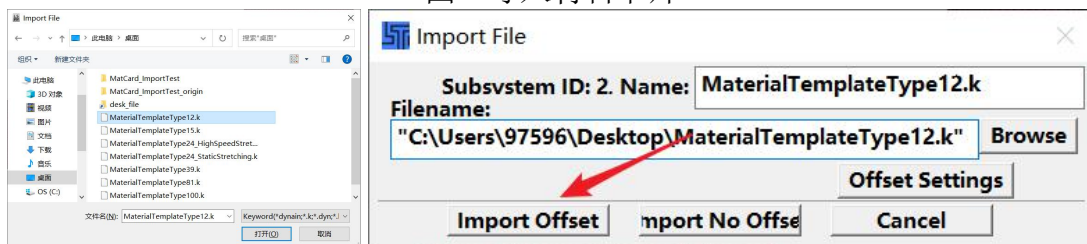


图 2 选择文件并导入

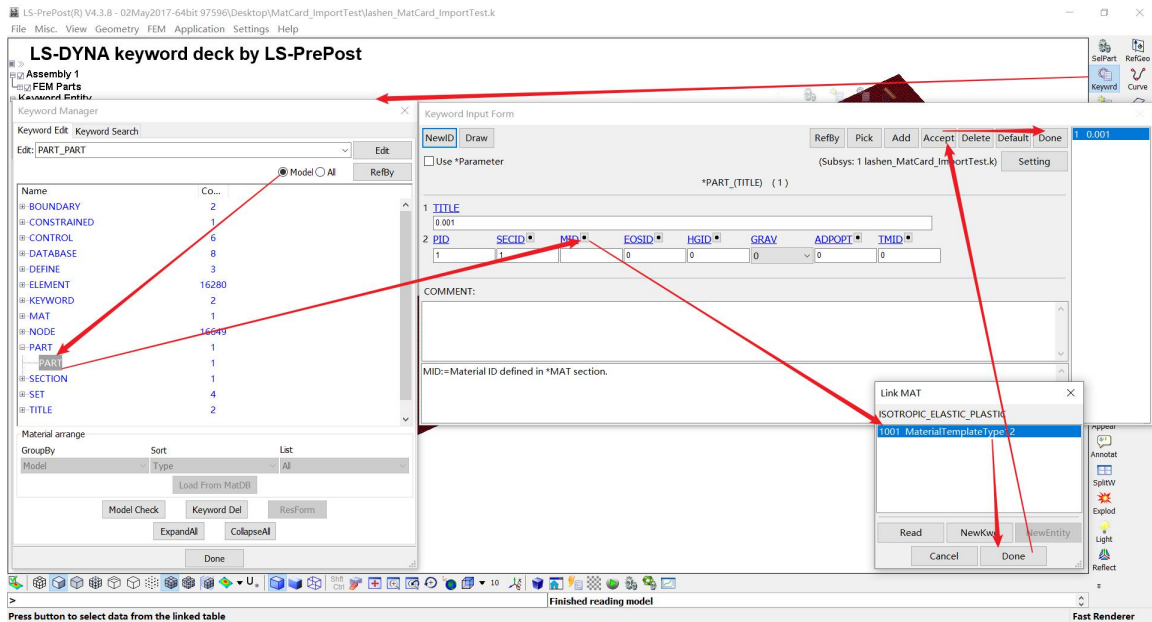


图 3 对零件指派导入的材料参数

## 2. MaterialTemplateType15.k

(1) 用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 15 号材料卡片，主要描述一种 Johnson / Cook 应变温度敏感的弹塑性模型，主要用于应变率在较大范围内变化以及由于塑性加热使绝热温度升高而导致材料软化的问题。

(2) 用法：由数据库中的材料数据生成 15 号卡片所需要的密度、切变模量、杨氏模量、泊松比等参数，同时需要用户手动输入材料熔点、室温、材料比热以及流动应力方程参数 A、B、n、c、m 等参数（流动应力方程： $\sigma_y = (A + B\dot{\epsilon}^p)(1 + c \ln \dot{\epsilon}^*) (1 - T^{*m})$ ），生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

## 3. MaterialTemplateType24\_StaticStretching.k

(1) 用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 24 号材料卡片，可以定义具有任意应力-应变曲线的弹塑性材料，此卡片主要用于静态的仿真模拟。

(2) 用法：由数据库中的材料数据生成 24 号卡片所需要的密度、杨氏模量、泊松比、静态拉伸的真实塑性应力-真实应变曲线数据，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→

“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

#### 4. MaterialTemplateType24\_HighSpeedStretching.k

（1）用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 24 号材料卡片，可以定义弹塑性材料在不同应变率下的应力-应变曲线，此卡片主要用于动态的仿真模拟。

（2）用法：由数据库中的材料数据生成 24 号卡片所需要的密度、杨氏模量、泊松比、不同应变速率下的真实塑性应力-真实应变曲线数据，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

#### 5. MaterialTemplateType39.k

（1）用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 39 号材料卡片，该模型用于模拟各向异性材料的板材成形过程，只能考虑横向各向异性，可以使用曲线定义成形极限图（FLD），并用于计算最大应变比。此塑性模型是完全迭代的，并且仅适用于壳单元。

（2）用法：由数据库中的材料数据生成 39 号卡片所需要的密度、杨氏模量、泊松比、静态拉伸的真实塑性应力-真实应变曲线数据、FLD 主应变-次应变曲线数据，同时需要用户手动输入各向异性硬化系数，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

#### 6. MaterialTemplateType81.k

（1）用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 81 号材料卡片，可以定义具有任意应力-应变曲线的粘弹塑性材料，可考虑损伤的影响，同时可定义基于塑性应变或最小时间步长的失效。

(2) 用法：由数据库中的材料数据生成 81 号卡片所需要的密度、杨氏模量、泊松比、断裂应变、静态拉伸的真实塑性应力-真实应变曲线数据，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给特定的零件，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。

## 7. MaterialTemplateType100.k

(1) 用途：此卡片是 LS-DYNA 中的 100 号材料卡片，是专有的焊点材料模型，材料模型适用于 9 号梁焊点单元和具有 6 号沙漏控制的 1 号实体焊点单元，失效模型也仅适用于梁单元和实体单元。

(2) 用法：由数据库中的材料数据生成 100 号卡片所需要的密度、杨氏模量、泊松比、屈服强度、塑性硬化模量、焊点失效时的等效塑性应变，生成 k 文件。随后在有限元前处理软件（LS-PrePost）中的没有焊点材料参数的模型中，点击“File”→“Import”→“LS-DYNA Keyword File”（图 1），选择材料 k 文件打开，点击“Import Offset”，即可导入材料数据（图 2）。导入过后需要将材料指派给焊点，所以打开 Part 卡片进行指派即可（图 3）。