

AUTODESK ALIAS 2026

工具完全手册

工业设计与 A 级曲面。按官方 Palette 整理：用途、路径、步骤、选项与注意。共 210 个工具条目。内容依据 Autodesk Alias 2026 Help 编写，为学习综述，不替代官方文档。

生成日期：2026 年 9 月

目录

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. 选择 Pick | 10. 定位器 Locators |
| 2. 变换 Transform | 11. 曲面分析 Evaluate |
| 3. 曲线创建 Curves | 12. 辅助构造 Construction |
| 4. 曲线编辑 Curve Edit | 13. 视图 View |
| 5. 曲面创建 Surfaces | 14. 可视化 Visualization |
| 6. 曲面编辑 Surface Edit | 15. 画布 / 绘画 Canvas / Paint |
| 7. 对象编辑 Object Edit | 16. 批注 Markup |
| 8. 细分建模 Subdivision | 17. 计算设计 Dynamo |
| 9. 网格 / 逆向 Mesh | 18. 菜单与系统 Menus |

Alias 是做什么的

工业设计与 A 级曲面，不是机械 CAD

定位

Autodesk Alias（前身 Alias StudioTools）是计算机辅助工业设计（CAID）软件，用来从 2D 草图做到 3D 形体，再做到可交付工程的 A 级（Class-A）曲面。它管的是产品“外表怎么好看、反光怎么走”，不管螺丝孔、装配约束、有限元。

全球汽车造型工作室几乎都用它做外表面；消费电子、家电、运动鞋、游艇、头盔同样常见。它和 CATIA、NX、Creo、SolidWorks 是上下游关系：Alias 出面，CAD 出结构和模具。

产品线（2026）

订阅按角色拆成几个独立产品，工具子集不同。本手册以 AutoStudio 全工具集为纲，并标注 Concept/Surface 没有的项目。

- Alias Concept：草图、概念 SubD、可视化。没有完整 A 级工具（如 Panel Gap、Corner Blend、Freeform Curve Blend）。
- Alias Surface：把概念面收成消费产品和汽车的 A 级面，含扫描逆向。
- Alias AutoStudio：从草图、CAS、逆向到 A 级的完整汽车流程；含汽车安全工具、VRED 分析、Refit、跨 X 翻转视图等。常捆绑 Maya、VRED Design。
- Learning Edition：功能上接近 AutoStudio 的免费学习版，限制用于学习。

它不替代什么

不替代 AutoCAD（工程图）、Inventor/SolidWorks（机械结构）、VRED（最终可视化评审的主力，但 2026 已深度互操作）、Maya（电影级动画，虽可做 SubD 但不是 A 级工作流）。

什么是 A 级曲面

给高光看的数学质量

直观定义

A 级面是在反射、高光、曲率层面都经得起近距离评审的外观面。车身侧面一条高光从车头扫到车尾，不能在接缝处折一下、跳一下、分叉一下。这不是“看起来光滑”，而是 G2（往往还对 G3 有要求）连续、参数干净、CV 排布有流向。

常见质量标准

- 连续性：外观接缝 G2，结构不可见面 G0/G1 即可。
- 结构：高次数、少跨距。单跨距 5 次贝塞尔是汽车主面的经典目标。
- 无多重节点、少有理权重，方便下游 CAD。
- CV 网流向与特征线一致，间距渐变，不交叉、不堆积。
- 曲率梳平滑；斑马线穿过接缝不折；最小半径满足喷涂与法规。
- 对扫描/油泥的偏差在项目公差内。

B 级 / CAS

概念阶段的 CAS（Computer Aided Styling）面允许更重、更多跨距、历史更复杂，目的是锁定形体。A 级是把 CAS “重做” 成可工程化的面，而不是把 CAS 硬磨光。

连续性 G0 / G1 / G2 / G3

每个建面工具都在问你同一件事

四个阶

- G0 位置连续：边重合，可以有棱。斑马线在接缝错开。
- G1 切向连续（相切）：法向连续，有棱被倒圆的感觉，但高光会折。曲率梳方向连、高度不必连。
- G2 曲率连续：曲率值连续，高光光滑流过。A 级外观默认目标。需要至少 5 次。
- G3 曲率变化率连续：更“奶油”的过渡，用于高可见的大圆角。需要 7 次，更重，下游更挑剔。

在工具里怎么选

Square、Rail、Fillet、Freeform Blend、Flange、Offset 都有 Continuity。对已有主面的共享边设 G2；自由边保持 G0。对称中缝用 Implied Tangent/Curvature，让镜像过去的虚拟面一起连续。

公差越小越准，面越重、越容易失败。生产常用项目规定的公差表，而不是把滑条拉到极限。

构造历史

Query Edit 而不是砸了重做

原则

打开 Create History 的工具会记住输入几何和参数。改半径、改源曲线，输出面更新。Query Edit 点结果即可回到当时的控制窗。History Visualizer 把依赖画成图，并能存 History Preset。

什么会打断历史

- 直接移动输出物体的 CV。
- Detach、部分 Rebuild、Delete 输入。
- 某些 Align/手动 COS 整理。

实践

主面网络用历史串起来：曲线 → Square/Rail → Fillet → Trim。定型并分析通过后再 Bake，把 CV 整理成交付结构。概念绑定（Transformer Rig）不要带进 A 级交付。

界面与操作习惯

Palette、Shelves、Marking Menu、Prompt Line

六大块

- Menu Bar: File 到 Help。
- Palette: 按功能分组的工具箱。Windows > Palette 可找回。可图标或列表，可停靠，Alt+右键飞出。
- Shelves: 自定义常用工具排。可多套架，2024 起可同时显示。
- Control Panel: 当前工具选项、层、诊断着色、Transform CV。
- Prompt Line: 状态与精确输入。很多数值可以直接打在这里。
- View windows: 顶/左/后/透视。F5–F8, F9 四窗，F10 最大化。

永远在某个工具里

Alias 不像某些 CAD 有“空闲指针”。建完圆柱还在 Cylinder 工具里，再点一下会再放一个。做完必须 Pick Nothing 或换成下一个工具。Shift+Ctrl 按住弹出 Marking Menu: 左键选、中键变换，是加速核心。

捕捉

- Alt: 网格交点。
- Ctrl: CV、编辑点、枢轴、定位器。
- Ctrl+Alt: 曲线、等参、面边、COS。
- 提示: 可只在水平或垂直方向捕捉（见官方 Help 的捕捉键说明）。

双击出选项

几乎每个工具 Shift+单击或双击打开 Control Window。不打开就用上次参数，这是“同样的工具结果完全不同”的原因。

SubD 与 NURBS 混合

概念要快，交付要干净

分工

SubD 适合体积、比例、特征走向，改起来像泥塑。NURBS 适合高光、连续性、工程导出。2020 年代 Alias 的方向就是 hybrid：SubD 找形 → Surface from Subdiv → Square/Fillet 重做可见面。

转换前检查

- 四边为主，极点藏在低可见区。
- 边循环顺着特征。
- 折痕是否应改成 Bevel。
- 2026 Check Model 先跑一遍。

选择 Pick

选择是 Alias 里几乎所有操作的入口。不同 Pick 工具决定你选到的是物体、CV、编辑点、面片还是模板。选错层级是新手最常见的卡点。

选择物体 Object

Pick > Object

快捷键 Ctrl + O

选择整条曲线、整张曲面、整个细分体、网格、组或实例。这是 Alias 里最常用的选择模式。选中后才能做变换、删除、编组、赋材质、进历史编辑。注意：它选的是“物体级”，不会单独选到 CV 或面。

位置：Pick 工具面板第一项。默认快捷键 Ctrl + O。Marking Menu（Shift+Ctrl + 左键）里通常也有。

步骤

1. 单击 Pick > Object（或 Ctrl + O）。
2. 在视窗中单击物体选中；Shift + 单击追加选择；Ctrl + 单击从选择集中减去。
3. 拖出选择框（Box）可框选多个物体；被框碰到的物体都会进入选择。
4. 中间键单击通常取消当前选择（具体以偏好设置为准）；或改用 Pick > Nothing。
5. 提示行（Prompt Line）会显示已选数量。控制面板顶部的 Pick List 列出名字。

选项

Pick Chooser：多个物体重叠时弹出列表，让你精确点选目标，避免点到背面或参考物体。

Ignore Templates：忽略模板层上的几何，避免误选参考线。

Select through：透视选择，线框模式下可点到被挡住的物体。

注意

- Alias 永远处于某个工具中。选完物体后不会自动退出，需要主动换工具。
- 组（Group）被选中时，变换作用于整个组。要选组内零件请用 Component。
- 图层关闭或 Reference 锁定的物体选不到。先检查 Object Lister。

选择组件 Component

Pick > Component

在组层级中选最底层零件（例如立方体的一张面），或在细分体中选单独的 limit surface。同时是强大的拾取过滤器：可只允许选曲线、曲面、网格、灯光等。默认 Marking Menu 里的“Pick Curve / Pick Surface”其实就是带了不同 Mask 的 Component。

位置：Pick 面板。双击图标打开选项，设置 Pick Mask。

步骤

1. 双击 Component 图标打开控制窗。
2. 用 All Off 清空，再勾选你要的类型（Curves / Surfaces / Meshes / Shells 等）。
3. 曲面还可细分为 Single Span（贝塞尔）、Multi Span、Trimmed。
4. 在视窗中点选。过滤器以外的物体会被忽略。
5. 选细分体内部的 limit 面时，也用此工具而不是 Object。

选项

All On / Off: 一键全开或全关 Mask，适合先清空再只开一种。

Curves: 含关键点曲线、混合曲线，不含面上线 COS。

Construction Objects: 点、矢量、构造平面、画布。

Surfaces: Single/Multi/Trimmed: 按曲面数学结构过滤，A 级检查时很有用。

Shells: Shell Stitch 生成的壳体，或 STEP 导入的壳。

Meshes / Lights / Sections / Others: 网格、灯、剖切、相机与实体纹理等。

注意

- 想只选曲线时，不要用 Object 再手动剔除，直接把 Mask 设成 Curves。
- COS（面上线）默认不在 Curves 里，要用专门的点类型或 Chain 的 COS 选项。

选择控制网 Hull

Pick > Hull

选择一整排 CV 所在的控制网（hull row/column）。移动一整列 CV 比逐个点更利于保持曲面流向，是 A 级调整的基本手法。

位置: Pick 面板。需先让物体显示 Hull（控制网）。

步骤

1. 先显示物体的 Hull（Control Panel 或 Display 设置）。
2. 选择 Hull 工具，单击某条控制网线，整排 CV 被选中。
3. 再用 Transform > Move 沿法向或轴向微调。

选项

U / V 方向: 可限制只选 U 向或 V 向控制网，避免点到交叉网。

注意

- 调整 hull 而不是单个 CV，曲面更不容易起皱。
- 度数越高，hull 越“远离”曲面，移动同样距离对形状影响更大。

选择控制点 CV

Pick > Point Types > CV

选择 NURBS 曲线或曲面的控制顶点（Control Vertices）。CV 不落在曲面上（端点除外），它们“拉”出形状。绝大多数精细造型都是在 CV 级别完成的。

位置：Pick 面板 Point Types 子面板。

步骤

1. 打开 CV 显示（物体被点中后通常会显示）。
2. 用 CV 工具单击单个点，或框选一排。
3. Shift 追加，Ctrl 减去。
4. 切到 Transform > Move / Rotate / Scale，或用 Control Panel 里的 Transform CV。
5. 按住 Ctrl 点捕捉到点；Ctrl+Alt 捕捉到曲线；Alt 捕捉到网格。

选项

Pick Chooser：重叠 CV 时弹出选择器。

Select unselected only：避免反复点到已选点。

注意

- Degree 3 曲线至少要 4 个 CV 才成形；Degree 5 至少 6 个。
- 内部 CV 不在曲面上，不要把 CV 当作品质检查点，请用 Locators。
- 对称层打开时，移动一侧 CV，镜像侧会同步。

选择编辑点 Edit Point

Pick > Point Types > Edit Point

快捷键 Ctrl + E

选择曲线或表面上的编辑点（节点，knots 对应的点）。编辑点落在几何上。Detach、Insert、重建跨距时常以编辑点为位置参考。

位置：Pick 面板。快捷键常为 Ctrl + E。

步骤

1. 显示 Edit Points（Display 设置或 Control Panel）。
2. 用该工具点选编辑点。
3. 可配合 Object Edit > Detach 在编辑点处断开。

选项

Curve / Surface：可限制只选曲线或表面上的编辑点。

注意

- 编辑点数量 = 跨距数 + 1（开曲线）。增加编辑点等于加跨距，几何更“重”。
- A 级面尽量少跨距、高次数（如 5 次 1 跨距贝塞尔），不要靠堆编辑点。

选择曲线点 Curve Point

Pick > Point Types > Curve Point

在曲线任意参数位置点选一个点（不一定是 CV 或编辑点）。用于指定延伸起点、投影位置、定位器附着点。

位置：Pick 面板 Point Types。

步骤

1. 选择工具后把光标移到曲线上，出现参数点预览。
2. 单击放置。可输入精确参数值。

选项

Parameter: 按 U 参数精确指定位置。

注意

- 曲线点是临时定位，不是新几何。需要永久点时用 Construction > Point。

选择曲面点 Surface Point

Pick > Point Types > Surface Point

在曲面上按 UV 点选位置。用于定位器、投影、对齐到面内、查询 UV。

位置：Pick 面板 Point Types。

步骤

1. 选择工具，在目标曲面上单击。
2. 可在提示行输入 U、V 参数。

选项

UV display: 显示当前点的 UV 值。

注意

- 修剪曲面只能点到未裁掉的区域。

选择模板 Template

Pick > Template

选择被设为 Template 的参考几何。模板可选、可捕捉，但默认不会被普通 Object 选中，也不会被误改。适合放扫描线、背景曲线、对标车。

位置：Pick 面板。

步骤

1. 把参考物体设为 Template（Object Lister 右键或 Display）。
2. 需要移动或删除模板时，用 Pick > Template 选中，再变换或取消模板状态。

注意

- 大量扫描数据建议放独立层并设为 Template，既可捕捉又不会干扰选择。

取消选择 Nothing

Pick > Nothing

快捷键 Ctrl + N

清空当前选择集，并保持在“空选择”状态。很多工具要求先 Nothing 再 Pick Object，否则会把上次选择当作输入。

位置：Pick 面板。快捷键 Ctrl + N。Marking Menu 最常用项之一。

步骤

- 单击 Nothing 或 Ctrl + N。
- 确认视窗中高亮消失、Pick List 为空。

注意

- 养成习惯：完成一步后先 Nothing，再选下一组输入。
- Shift+Ctrl 左键 Marking Menu 指向 Nothing，是最快的清空方式。

链式选择 Pick Chain

Pick > Chain

沿相接的边、曲线或面上线自动连成一条链。Fillet、Round、Trim、Stitch 时不必逐条点边。

位置：Pick 面板。2026.1 起 Pick Mask 支持 Surfaces / Curves / COS 任意组合。

步骤

- 双击打开选项，设置 Mask：曲面边、自由曲线、面上线（COS）。
- 单击链上的第一条边，相邻且满足容差的边会被串起来。
- 可在分叉处手动指定方向。

选项

Pick Mask：Surfaces / Curves / Curves-on-Surface 可任意组合（2026.1）。

Angle tolerance：拐角超过该角度则停止链式连接。

注意

- 间隙或未 G0 的边会断链。先用 Evaluate 或 Locators 查间隙。

框选 / 套索 Box / Lasso

Pick > Box / Lasso

用矩形或自由套索圈选一批 CV、物体或组件。密集控制点区域比逐点单击快得多。

位置：部分版本作为独立工具，或作为当前 Pick 工具的拖拽行为。

步骤

1. 选择对应 Pick 类型（如 CV）。
2. 按住拖出方框或套索。
3. 松开后落在范围内的目标被选中。

选项

Window / Crossing：完全包含才选，或碰到即选。

注意

- 正交视图框选 CV 更准确；透视下容易选到背面点，可旋转到侧视。

选择定位器 Locator

Pick > Locators

单独选中曲率梳、偏差针、标注等定位器，以便删除、隐藏或查询。

位置：Pick 面板或通过 Component Mask 的 Others/Locators。

步骤

1. 切换到 Locator 选择。
2. 单击定位器本体或引线。
3. Delete > Delete Active 删除。

注意

- Delete > Locators 可批量清掉场景中的分析定位器。

变换 Transform

移动、旋转、缩放以及枢轴、阵列、软变形。Alias 的变换区分世界坐标、局部坐标和枢轴，对 CV 级精修尤其关键。

万能变换器 Transform

Transform > Transform

在选中物体或组件上显示一个集移动、旋转、缩放、平面移动于一体的操纵器。可切换 Pivot（枢轴）与 Global（几何中心）模式，是细分建模和概念阶段最顺手的变换方式。

位置：Transform 面板。也可用 Shift+Ctrl + 中键 Marking Menu。

步骤

1. 先 Pick 物体或 CV/面。
2. 单击 Transform 工具，视窗出现三轴操纵器。
3. 拖轴平移，拖圆环旋转，拖方块缩放；平面方块可在平面内移动。
4. 空格或视窗按钮在 Adjust Manipulator（改操纵器位置/朝向）和 Transform（真正变换）之间切换。
5. 取消勾选 Move / Scale / Rotate / Planar Move 可简化操纵器。

选项

Mode: Pivot：操纵器放在物体枢轴，默认。

Mode: Global：放在选择集中心。点细分面时会贴到该面并改朝向。

Move / Scale / Rotate / Planar Move：从操纵器上移除不需要的功能。

注意

- 精修 A 级 CV 时，很多师傅仍更喜欢单独的 Move 工具 + 正交视图 + 捕捉。
- 旋转/缩放前务必确认枢轴位置，否则形状会“飞掉”。

移动 Move

Transform > Move

快捷键 Alt + M

沿世界轴或当前视图平面平移选择集。是 CV 级微调和摆放参考的主力。鼠标三键对应不同轴向（默认：左键自由/视图，中键、右键对应主轴，以偏好设置为准）。

位置：Transform 面板。默认快捷键 Alt + M。

步骤

1. 选中物体或 CV。
2. 选择 Move。提示行进入坐标输入状态。
3. 在视窗拖动，或在提示行输入 dx、dy、dz（可只输入一个分量）。

4. 按住 Alt 吸附网格；Ctrl 吸附点；Ctrl+Alt 吸附曲线/边/面上线。
5. 水平/垂直约束可用对应鼠标键或偏好里的轴锁定。

选项

Prompt line: 输入绝对或相对坐标，适合对标尺寸。

Snapping: Alt 网格、Ctrl 点、Ctrl+Alt 曲线。

注意

- 正交视图中移动 CV 最稳：侧视只动 Y/Z，不会引入不必要的 X 分量。
- 对称建模时只动一侧，镜像自动跟随。不要两侧都动。

旋转 Rotate

Transform > Rotate

绕枢轴旋转物体或 CV 选择集。旋转轴默认为世界轴，也可绕视图或局部轴。

位置：Transform 面板。

步骤

1. 先用 Set Pivot 把枢轴放到旋转中心（如车轮中心、对称平面上的点）。
2. 选择 Rotate，按鼠标键绕对应轴拖动，或在提示行输入角度。
3. 对 CV 旋转可用来“扭转”局部流向，但幅度要小。

选项

Angle: 精确角度，常用 5°/15° 或车身拔模角。

Pivot: 旋转中心。错误的枢轴是变形失控的第一原因。

注意

- 对单张曲面整体旋转没问题；对已有历史的子面旋转可能打断连续性，优先改输入曲线。

等比缩放 Scale

Transform > Scale

绕枢轴做各向同性缩放。保持长宽比，适合整体放大缩小产品或参考。

位置：Transform 面板。

步骤

1. 确认枢轴。
2. 选择 Scale，拖动或输入比例因子（1 为不变，0.5 为一半）。

选项

Uniform factor: 三个轴使用同一比例。

注意

- 导入的扫描件单位不对时，常用 Scale 把毫米/英寸对齐。先确认 Construction Options 的单位。
- 对 CV 等比缩放会改变切线长度，可能破坏 G1。

非等比缩放 Non-p Scale

Transform > Non-p Scale

沿 X/Y/Z 分别缩放。可把球体压扁、把截面变窄，或把整车宽度按对标调整。

位置：Transform 面板。

步骤

1. 选中目标。
2. Non-p Scale，用不同鼠标键锁轴，或提示行输入 sx sy sz。

选项

Per-axis factors: 三个比例独立。

注意

- 对已建好的 A 级面做非等比缩放会破坏曲率连续性，只适合概念体或参考。

局部移动 Local Move

Transform > Local > Local Move

沿物体自身局部坐标或 CV 的局部标架移动。对贴着曲面法向“顶出/压进”特别有用。

位置：Transform > Local 子面板。

步骤

1. 选 CV 或物体。
2. Local Move，沿局部 X/Y/Z 拖动。
3. 对曲面 CV，常沿法向（通常是局部一轴）微调高低。

选项

Local frame: 使用物体或组件的局部轴，而非世界轴。

注意

- 世界 Move 容易把点拉出平面；要保特征线在某一平面内，用局部或构造平面。

局部旋转 Local Rotate

Transform > Local > Local Rotate

绕局部轴旋转。对已倾斜的零件（后视镜、尾翼）比世界旋转直观。

位置：Transform > Local。

步骤

1. 确认局部枢轴。
2. Local Rotate，输入角度或拖动。

局部缩放 Local Scale

Transform > Local > Local Scale

沿局部轴缩放，适合斜放物体的厚度/长度调整。

位置：Transform > Local。

步骤

1. 选中后进入 Local Scale，按局部轴缩放。

设置枢轴 Set Pivot

Transform > Local > Set Pivot

把旋转/缩放中心放到指定位置。Alias 的枢轴默认在创建时的原点，几乎总是需要重设。

位置：Transform > Local。可分别设置旋转枢轴与缩放枢轴。

步骤

1. 选中物体。
2. Set Pivot，把操纵器拖到目标点，或捕捉到 CV/编辑点/网格。
3. 可只改 Rotation pivot、只改 Scaling pivot，或两者一起。
4. Reset Pivot 恢复到物体几何默认位置。

选项

Rotation / Scaling：两个枢轴可以分开，例如绕一端旋转、从中心缩放。

注意

- Array、Revolve、Rotate 的结果全看枢轴。先设枢轴再操作。

阵列 Array

Transform > Object Placement > Array

按平移、旋转或缩放增量复制出一排/一圈实例。格栅、螺栓孔、进气口重复特征常用。

位置：Transform 面板 Object Placement。支持历史预设。

步骤

1. 选中要阵列的物体。
2. 双击 Array，设份数、间距（线性）或角度（环形）。
3. 确认枢轴为环形阵列中心。
4. Go 生成。保留历史则可改份数。

选项

Number: 复制份数（含或不含原件，视选项）。

Translate / Rotate / Scale deltas: 每一步的增量。

Create History: 之后可改参数，阵列更新。

注意

- 路径不规则时用 Path Array；贴在曲面上用 Surface Array。

路径阵列 Path Array

Transform > Object Placement > Path Array

沿一条曲线均匀或按间距复制物体，并可选让物体跟随切线朝向。

位置：Transform > Object Placement。

步骤

1. 选物体，再选路径曲线。
2. 设数量或间距、是否 Align to path。
3. 生成后可用历史改密度。

选项

Align to path: 物体局部轴跟随路径切线。

Distance / Number: 按间距或按份数分布。

曲面阵列 Surface Array

Transform > Object Placement > Surface Array

在曲面上按 UV 网格复制物体，法向可贴合承载面。适合纽扣、散热孔、纹理钉。

位置：Transform > Object Placement。

步骤

1. 选物体与目标曲面。
2. 设 U、V 方向数量和边距。
3. 开启法向对齐。

选项

UV counts: 两个参数方向的重复次数。

注意

- 输入物体应尽量简单，阵列数量大时注意性能。

软修改 Soft Modification

Transform > Modify > Soft Modification

带衰减半径的变形：中心移动最多，向外影响逐渐为 0。适合概念阶段“推一把”形体，而不是逐 CV 修。

位置：Transform > Modify。

步骤

1. 选中物体。
2. 单击放置衰减中心，拖动半径。
3. 移动/旋转/缩放中心，观察衰减区内的 CV 跟随。

选项

Falloff: 线性、平滑等衰减曲线。

Radius: 影响范围。

注意

- 对已有 G2 continuity 的生产面要谨慎，软修改容易引入多余曲率波动。

软比例修改 Soft Proportional Modification

Transform > Modify > Soft Proportional Modification

2026 新工具。按比例衰减变形，2026.1 起支持 Undo、历史，以及 Volumetric Proportionality：可对多个物体同时变形而无需焊接，操纵器和选择行为也做了改进。

位置：Transform 面板。Alias 2026 引入，2026.1 增强。

步骤

1. 选择一个或多个物体。
2. 进入工具，设置衰减中心与体积/比例模式。
3. 拖动操纵器。多物体时用体积比例模式可保持彼此相对关系。
4. 需要可回退的设计探索时打开 History。

选项

Volumetric Proportionality: 2026.1：跨物体体积衰减，不必先 Merge/Weld。

History / Undo: 2026.1 起完整支持。

注意

- 概念推敲利器；定型后仍建议回到曲线/CV 做干净的 A 级重建。

晶格变形 Lattice

Transform > Modify > Lattice / Object Edit > Lattice Rig

用包围盒晶格的控制点带动内部几何整体变形。适合加大侧面张力、微调节体姿态。

位置：Transform Modify 或 Object Edit Dynamic Shape Modeling。

步骤

1. 选几何，创建 Lattice。
2. 设分段数。
3. 移动晶格 CV。内部曲面随历史更新。

选项

Divisions: 晶格分段。分段越多局部控制越细，也更容易弄乱。

注意

- 完成后可 Bake/Delete history 固化。交付工程面前检查是否引入多节点。

翻转 Flip

Transform > Flip

把几何沿指定轴镜像翻转。注意：仅翻转不会自动做对称实例；真正的左右对称请用图层 Symmetry。

位置：Transform 面板。AutoStudio 常用跨 X 镜像视图，翻转几何则用此工具。

步骤

1. 选物体。
2. 指定翻转轴（通常是 X，汽车 Y0 对称）。
3. 执行。检查法向是否翻转，必要时 Reverse。

选项

Axis: X/Y/Z 世界轴或构造平面。

注意

- 汽车流程几乎总是建半边 + Layer Symmetry，而不是复制翻转出死几何。

重置变换 Reset Transforms

Transform > Reset Transforms (插件 resetTransforms.plugin)

清除物体上已累积的平移/旋转/缩放，把变换矩阵归零，几何保持世界位置或回到局部原点（视选项）。

位置：加载插件后出现在 Transform 面板。

步骤

1. 加载 Plug-in Manager 中的 resetTransforms。
2. 选物体，执行 Reset。

注意

- 导出到 CAD 前重置变换可减少某些下游系统的实例矩阵问题。

曲线创建 Curves

用 CV 曲线、编辑点曲线、关键点曲线、混合曲线（Blend Curve）和文字创建造型线。A 级曲面的质量首先取决于曲线质量。

CV 曲线 New CV Curve

Curves > New Curves > New CV Curve

通过逐个放置控制点创建 NURBS 曲线。曲线在放够 Degree+1 个 CV 后才显示（默认 3 次需 4 个点）。这是 Alias 造型线的主力，特征线、轮口、腰线几乎都用它。

位置：Curves 面板。双击设次数与节点间距。

步骤

1. Shift+单击工具打开选项：Knot Spacing（Uniform / Chord / Centripetal）、Curve Degree（1/2/3/5/7）。
2. 在视窗单击放置 CV，或在提示行输入坐标。
3. 默认 3 次曲线第 4 个 CV 落下后才出现曲线。
4. 再点一次工具图标可开始下一条。
5. 需要参考时打开 Create Guidelines。

选项

Curve Degree：3 次最通用；A 级主面常用 5 次以获得 G2 能力；7 次用于 G3。

Knot Spacing：Uniform 参数均匀；Chord 按弦长，拐角处更稳定。

Show Pick Chooser：CV 吸附到重合曲线时弹出选择器。

Create Guidelines：绘制时生成辅助参考线。

注意

- CV 布局要流畅：间距渐变，不要忽密忽疏，否则曲率梳会抖。
- 先在正交视图（侧、顶、后）画投影，再用 Combine Curves 合成 3D，或直接在 3D 中画。
- 次数一旦定了，后续 Rebuild 才能改，创建时想清楚。

编辑点曲线 New Edit Point Curve

Curves > New Curves > New Edit Point Curve

通过在曲线上落编辑点（过点）来画线。编辑点一定在曲线上，适合“必须穿过这些点”的边界，例如已经有截面点的情况。

位置：Curves > New Curves。

步骤

1. 选择工具，逐点单击。每个点都是曲线将穿过的编辑点。
2. 次数与节点间距在选项里设。
3. 点的间距应尽量均匀，避免局部参数过密。

选项

Degree: 同样 3/5/7。

Knot Spacing: Chord 通常更适合过点曲线。

注意

- 过点曲线内部 CV 由系统算，不如 CV 曲线好控流向。定型后常用 Rebuild 或改 CV。
- 扫描截面拟合更推荐 Fit Curve，而不是手工 EP 曲线硬穿。

草绘曲线 New Sketch Curve

Curves > New Curves > New Sketch Curve

按住拖动，像铅笔一样画出曲线，系统自动拟合 CV。适合概念阶段很快勾出势，不适合直接当 A 级输入。

位置: Curves > New Curves。

步骤

1. 选择工具，在视窗按住拖曳。
2. 松开后生成拟合曲线。
3. 立即用 Rebuild / Fit / 手工整理 CV。

选项

Smoothing / tolerance: 拟合公差，越小越贴手绘，CV 也越多。

注意

- 板绘或笔输入更自然。完成后务必减点，否则 Skin/Rail 会极重。

圆 Circle

Curves > Primitives > Circle

创建 NURBS 圆（通常为有理曲线）。轮毂、旋钮、圆角放样截面的起点。

位置: Curves > Primitives。

步骤

1. 双击设半径、跨距、次数。
2. 单击放置中心，或输入坐标。
3. 用枢轴和 Rotate 改平面朝向。

选项

Radius: 半径，单位随 Construction Options。

Spans / Degree: 控制圆的分段。有理圆通常 1 跨距 4 点二次或特殊有理形式。

Rational: Construction Options 里的 Rational Flags 影响圆弧是否为有理 NURBS。

注意

- 很多 CAD 不喜欢有理权重。导出前可用 Rebuild 成非有理近似。

扫描体素曲线 Sweeps

Curves > Primitives > Sweeps

预置的扫描截面/路径组合，快速生成常见截面曲线，作为 Revolve/Extrude 的输入。

位置: Curves > Primitives。

步骤

1. 打开 Sweeps 选项选择类型。
2. 放置并调整尺寸。

选项

Type: 不同预置截面。

文字曲线 Text

Curves > Text

把系统字体转成曲线。用于徽标、型号字、按键标识。生成后不再是可编辑文本，改内容只能删了重建。

位置: Curves 面板。使用系统字体。2026 起也可用提示行输入文字。

步骤

1. Shift 单击打开选项，选字体。
2. 在视窗单击并键入，或在提示行输入。
3. 整串文字先是一个组；Edit > Ungroup 可拆成单字，再 Ungroup 可拆到子曲线。
4. 封闭字形成面：用 Surfaces > Set Planar，每个封闭环生成修剪平面。

选项

Font list: 来自操作系统的字体。

Size: 字高。

注意

- 中文需系统安装对应字体。复杂汉字曲线极多，Planar/Bevel 会很重。
- 做立体字更常用 MS Draft 或 Extrude，而不是老 Bevel。

面上线 New Curve-on-surface

Curves > New Curve-on-surface

直接在曲面上画 COS (Curve-on-surface)。COS 是修剪、分缝、投影失败时的手动补线手段，也是 Trim 的输入。

位置：Curves 面板。

步骤

1. 选择工具，再点目标曲面。
2. 在面上单击放置点，生成贴面的参数曲线。
3. 用 Trim Surface 以该 COS 截面。

选项

Degree / spans: 面上线自身的次数与跨距。

注意

- 多数 COS 应由 Project / Intersect 生成，手工 COS 难以保证参数质量。
- COS 不是自由曲线，不能直接当 Rail 的轨道，除非 Duplicate Curve 提出来。

曲线/面上线偏移 Curve & COS Offset

Curves > Curve & COS Offset

把自由曲线或 COS 按距离偏置。做等距缝线、倒角前置线、分模线偏移。

位置：Curves 面板。支持历史。

步骤

1. 选源曲线或 COS。
2. 设距离、侧向、是否自适应。
3. 生成后可用历史改距离。

选项

Distance: 偏置距离。

Adaptive: 高曲率处加密，减少自交。

注意

- 曲率半径小于偏置距离会自交。先看曲率梳。

创建混合曲线 Blend Curve Create

Curves > Blend Curve Toolbox > Blend Curve Create

创建带约束的混合曲线：端点可锁 G0/G1/G2 到其他曲线或面边。它用较少的点做出光滑过渡，是概念线和快面阶段的利器。

位置：Blend Curve 工具箱。

步骤

1. 进入 Blend Curve Create。
2. 单击放置混合点；点到已有曲线/边上可立即建约束。
3. 用 Blend Curve Edit 调切线方向与曲率类型。
4. 需要时可 Add Points 加密。

选项

Constraint Continuity: G0 位置 / G1 切向 / G2 曲率。

Curve Degree: 混合曲线次数。

Knot Spacing: 参数化方式。

注意

- Blend Curve 依赖约束，移动目标边时它会更新（历史）。
- 交付前常 Bake 成普通 NURBS，以免下游不识别混合曲线。

编辑混合曲线 Blend Curve Edit

BlendCrv Tools > Blend Curve Edit

调整已有混合点的位置、切线方向、插值方向和连续性。

位置：Blend Curve 工具箱。

步骤

1. 选混合曲线。
2. 拖混合点；单击约束循环 G0/G1/G2。
3. 用 Direction Type、Curvature Type 细化。

选项

Constraint Direction Type: 切线如何对齐：自由、沿边、沿等参等。

Constraint Curvature Type: 曲率约束的计算方式。

Interpolation Direction: 内部控制点插值方向。

注意

- Make Master 可指定哪一点主导形状，避免约束打架。

混合曲线加点 Blend Curve Add Points

BlendCrv Tools > Blend Curve Add Points

在现有混合曲线上插入额外混合点，增加局部控制。

位置：Blend Curve 工具箱。

步骤

1. 选择曲线，在需要处单击加点。
2. 立刻用 Edit 拉新点。

注意

- 点越少越光顺。能不加就不要加。

解除混合约束 Blend Constraint Dissociate

BlendCrv Tools > Blend Constraint Dissociate

把混合点从目标几何上解开，变成自由点。目标被删除或要改拓扑时用。

位置：Blend Curve 工具箱。

步骤

1. 选择工具，点要解开的混合点。

关键点直线 Line

Keypoint Curve Tools > Lines > Line

两点直线。关键点曲线带尺寸和几何约束（平行、相切、同心），类似 2D CAD，适合精准的工程轮廓、对称线、分模线。

位置：Curves > Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 单击起点、终点（可捕捉网格/点）。
2. 用 Drag Keypoints 改长度和位置，约束保持。

选项

Snap: 配合网格与点捕捉画精确长度。

注意

- 关键点曲线与 NURBS CV 曲线是不同对象。转成普通 NURBS 后约束消失。

多段线 Polyline

Keypoint Curve Tools > Lines > Polyline

连续折线。画轮廓多边形，再用 Curve Fillet 倒圆。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 连续单击顶点，双击或按工具结束。

平行线 Parallel Line

Keypoint Curve Tools > Lines > Parallel Line

创建与已有直线平行的线，可指定距离。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 点参考直线。
2. 指定距离或点一下通过点。

选项

Distance：平行间距。

角度线 Line at Angle

Keypoint Curve Tools > Lines > Line at Angle

相对参考线成指定角度的直线。拔模、分模、特征夹角。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选参考线，输入角度，定长度。

选项

Angle：相对参考的夹角。

曲线切线 Line Tangent to Curve

Keypoint Curve Tools > Line Tangent & Perp > Line Tangent to Curve

作与曲线相切的直线。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选曲线，再指定切线通过点或第二切目标。

两曲线公切线 Line Tangent from/to Curve

Keypoint Curve Tools > Line Tangent from/to Curve

两条曲线之间的公切线。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 依次点两条曲线，选择外切/内切解。

注意

- 可能有多解，注意提示行切换。
-

垂线 Line Perpendicular

Keypoint Curve Tools > Line Perpendicular

作垂直于曲线或直线的线。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选参考，再点通过点。
-

圆弧 Circular Arc

Keypoint Curve Tools > Circular Arc

标准圆弧。2026 在 Rational Flags 打开 Curves & Surfaces 时会隐藏 Spans 滑条。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 指定圆心、半径、起止角，或按三点/两点模式（见子工具）。

选项

Spans：有理圆弧分段；有理标志开启时界面会简化。

三点圆弧 Arc (Three Point)

Keypoint Curve Tools > Arcs > Arc (Three Point)

过三点确定圆弧。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 依次点三个不共线的点。
-

两点圆弧 Arc (Two Point)

Keypoint Curve Tools > Arcs > Arc (Two Point)

两点加半径或圆心方式画弧。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 点起点、终点，输入半径或指定凸向。
-

相切圆弧 Arc Tangent to Curve

Keypoint Curve Tools > Arcs > Arc Tangent to Curve

与已有曲线相切的圆弧。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选相切目标，再定另一端或半径。
-

同心弧 Concentric Arc

Keypoint Curve Tools > Arcs > Concentric Arc

与已有圆弧同心的新弧。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选参考弧，输入新半径。
-

椭圆 Ellipse

Keypoint Curve Tools > Ellipse

创建椭圆。按钮、仪表、灯具轮廓常用。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 定中心、长轴、短轴。

选项

Major / Minor: 长轴短轴半径。

矩形 Rectangle

Keypoint Curve Tools > Rectangle

轴对齐或两点对角矩形。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 点两角，或中心+尺寸。

注意

- 圆角矩形 = 矩形 + Curve Fillet。
-

直线-圆弧连续 Line-arc

Keypoint Curve Tools > Line-arc

交替画直线和相切圆弧，快速画 2D 轮廓。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 按提示在直线与圆弧模式间切换，保持相切。
-

在关键点打断 Break Curve at Keypoint

Keypoint Curve Tools > Break & Join > Break Curve at Keypoint

在关键点处把曲线分成两段。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 点要打断的关键点。
-

连接关键点曲线 Join Curves

Keypoint Curve Tools > Break & Join > Join Curves

把端点重合的关键点曲线连成一条。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选相邻两段执行 Join。

注意

- 端点必须重合在容差内。

拖动关键点 Drag Keypoints

Keypoint Curve Tools > Drag Keypoints

直接拖关键点改尺寸，约束（平行、相切、同心）保持。

位置：Keypoint Curve Toolbox。

步骤

1. 选择工具，拖关键点。观察相依线段更新。

注意

- 这是关键点曲线相对 CV 曲线的最大优势。

曲线编辑 Curve Edit

重建、拟合、圆角、投影切线、平面化、修剪与合并。把草图线变成可建面的干净曲线。

拟合曲线 Fit Curve

Curve Edit > Fit Curve

把杂乱的断面线、扫描截面、差参数曲线拟合成干净、指定次数和跨距的高质量 NURBS。逆向工程和整理导入曲线的第一工具。

位置：Curve Edit 面板。可拟合 COS、修剪边、等参、自由曲线，也可直接拟合可视化截面（不必先提升为几何）。

步骤

1. Shift 选择 Fit Curve，控制窗打开。
2. 设 Degree、Spans，可选打开曲率梳预览。
3. 单击目标：COS、修剪边、等参、自由曲线或参考层上的断面。
4. 检查曲率梳，必要时加减跨距。
5. Modify target 可直接改原曲线（谨慎）。

选项

Degree：默认 3；更高次数拟合更好，但下游 CAD 可能不喜欢 >3。

Spans：跨距越多越贴，模型越重。尽量少跨距达到公差。

Curvature comb：生成时就显示曲率梳。

Curve Name：给新曲线命名。

注意

- 先在网格上做截面（Mesh section），再 Fit，是扫描件建 A 级的标准路径。
- 拟合后用 Rebuild Reduce Spans 再压一次权重。

重建曲线 Rebuild Curve

Curve Edit > Rebuild Curve

保持形状，改数学结构：删多余跨距、去多重节点、改均匀节点、匹配另一条曲线的参数。Combine、Intersect、Offset 之后几乎必做。

位置：Curve Edit 面板。也可用于某些曲面重建场景。

步骤

1. 双击打开。选 Rebuild Type。

2. Reduce Spans: 设公差, Auto Update 开, 点曲线看跨距下降。
3. Del Multi Knots: 清掉多重节点 (连续性断点的数学残留)。
4. Uniform Knots / Match Knots: 统一参数, 便于 Skin/Rail。
5. Curvature 类型会在高曲率处加点, 用于不够贴的曲线。

选项

Curvature: 按曲率插点, 更贴原形, 点变多。

Reduce Spans: 在公差内减跨距, 最常用。

Del Multi Knots: 删除多重节点。

Uniform Knots: 改为均匀参数。

Match Knots: 参数与次数对齐到另一条参考曲线。

Tolerance: 相对原曲线允许的偏差。

注意

- Skin 与 Square/Rail 的 Rebuild 算法不同, 不要混淆。
- 多重节点常来自 Attach。A 级面不要带着多重节点交付。

曲线圆角 Curve Fillet

Curve Edit > Create > Curve Fillet

在两条曲线、COS 或边之间创建倒角/圆角曲线。可做 G0 倒斜、G1 圆弧、G2/G3 曲率过渡, 并可选修剪原曲线。

位置: Curve Edit。2026.1 起支持历史。

步骤

1. 双击设 Construction Type (Radius / Chord) 和 Section Type (G0/G1/G2/G3)。
2. 依次点两条曲线, 注意选靠近交点的一端。
3. 调半径或弦长, 预览圆角。
4. 打开 Create History, 原线改动后面会更新 (2026.1)。

选项

Construction Type: Radius 控半径; Chord 控两端距离。

Section Type: G0 Chamfer / G1 Circular / G2 / G3。

Specify: Tangent Offset、Center Radius 或 Both。

Trim originals: 是否裁掉原曲线相交部分。

注意

- 两线必须能在容差内相交或延长后相交。先 Intersect 检查。

自由曲线混合 Freeform Curve Blend

Curve Edit > Freeform Curve Blend

在两条曲线端点之间做可控连续性的混合，比 Fillet 更自由，不强制圆弧。

位置：Curve Edit。部分产品（Concept 无）。支持历史预设。

步骤

1. 点第一条曲线近端点，再点第二条。
2. 设两端连续性 G0/G1/G2。
3. 用 Form Factor 调肩部饱满度。

选项

Continuity：两端可不同，例如一端 G2 一端 G1。

Form Factor：过渡“鼓”或“瘦”。

注意

- AutoStudio / Surface 具备；Concept 没有该工具。

合成三维曲线 Combine Curves

Curve Edit > Create > Combine Curves

用两条正交投影曲线（如侧视 + 顶视）合成一条 3D 曲线。传统“三视图造型”的核心：先画 2D 特征线再合成。

位置：Curve Edit。

步骤

1. 准备两条平面曲线，分别代表两个视图的投影。
2. 打开工具，默认 Automatic Direction 会猜投影轴。
3. 依次点两条曲线，生成 3D 结果。
4. 打开 Create History，改 2D 源线则 3D 更新。
5. 若自动轴向猜错（共面时），手动指定两个投影轴。

选项

Automatic Direction：自动判断投影轴，多数情况保持开启。

Create History：保留与两源曲线的关联。

注意

- 两条源线的参数分布应大致对应，否则 3D 会扭曲。先 Rebuild 对齐。
- 合成后立刻看三向曲率梳。

投影切线 Project Tangent

Curve Edit > Project Tangent

修改曲线或面边的端切，使其与一张面（或与另一条曲线交点）达到 G1 或 G2。Align 的曲线版，常用来把特征线“贴”到主面上。

位置：Curve Edit。

步骤

1. 选要改的曲线端。
2. 再选目标曲面或交线。
3. Xform Control 选 Tangent 或 Curvature。
4. 调 Scale（切线长）、Rotation（切向面内旋转）。
5. G2 时再调 Curvature 幅值。

选项

Scale：只改切线长度，不改方向。

Rotation：在切平面内旋转方向，0 为默认投影朝向。

Xform Control：Tangent = G1；Curvature = G2。

注意

- 同一条曲线两端可以分别 Align/Project Tangent，历史互不抢端点。

曲线平面化 Curve Planarize

Curve Edit > Curve Planarize

把曲线压到一个平面上（最佳拟合平面、轴平面或用户构造平面）。Set Planar、Revolve 截面、很多 Profile 都要求平面曲线。

位置：Curve Edit。

步骤

1. Shift 选工具打开选项。
2. Best：最小改动压到自身平均平面；Axis：压到 XY/YZ/XZ；User Defined：压到已有构造平面。
3. 点曲线，Go。用户平面模式还要再点参考平面。

选项

Best：最小二乘平面，形状改动最小。

Axis：强制到世界轴平面。

User Defined Plane：压到指定构造平面。

注意

- 平面化会改形状。先复制备份。三维特征线不要强行 Planarize。

曲线/面上线修剪 Curve & COS Trim

Curve Edit > Curve & COS Trim

交互修剪或切断曲线与 COS，并保留原曲线数据，理论交点以后还能改。可选 Geometry（与其他几何相交处切）或手动，并能 Project Curves 把投影当作剪刀。

位置：Curve Edit。Alias 2026.1 新工具，带构造历史。

步骤

1. 进入工具，选 Trim Type: Geometry 或手动分段。
2. Geometry：再选剪刀（曲线、曲面、构造平面）；可开 Project Curves。
3. 点要保留或要丢掉的段（类似 Trim Surface 的 Keep/Discard）。
4. 历史打开时，改交点位置修剪会更新。

选项

Trim Type: Geometry：在与其他几何的交点处修剪。

Project Curves：用投影线当剪刀，类似 Trim Surface。

History：保留原曲线，交点可更新。

注意

- 2026.1 之前只能 Detach + 删段。新工具可回退，推荐替代老流程。

曲线求交 Intersect Curves

Curve Edit > Intersect / 插件 globalCrvIntersect

计算曲线与曲线、曲线与面的交点，生成点或切断位置。是 Trim、Fillet、Detach 的前置检查。

位置：Curve Edit；全局求交可通过插件。

步骤

1. 选两组曲线。
2. 执行求交，生成交点或 COS。
3. 用交点作为 Detach 位置。

选项

Tolerance：距离小于该值视为相交。

注意

- 空间异面曲线没有交点。需要视觉相交时先投影到同一平面。

复制曲线 Duplicate Curve

Curve Edit > Duplicate Curve (或 Surface Edit 中从边生成)

从曲面边、等参、COS、修剪边提取一条自由 NURBS 曲线。提取后才能当 Skin/Rail 的输入（很多曲面工具不直接吃 COS）。

位置：Curve Edit / Surface Edit。

步骤

1. 选边、等参或 COS。

2. Duplicate，生成自由曲线。

3. 必要时 Rebuild。

选项

Keep original：源 COS/边是否保留。

Group：多条提取线是否编组。

注意

- 等参提取是做“流向线”的常用手段。

光顺曲线 Smooth / Fair

Curve Edit > Smooth ; Object Edit > Smooth

通过调和 CV 间距、减小控制网内折角来提高光顺。曲率梳锯齿但形状大体对时，先 Smooth 再少量手修。

位置：Curve Edit 或 Object Edit。

步骤

1. 选曲线。
2. 设迭代次数与强度。
3. 看曲率梳，过度会“泄形”，立刻 Undo。

选项

Strength / Iterations：越大越平，特征也越容易被抹掉。

注意

- 特征线的“形”靠手，Smooth 只去抖。不要对已达 G2 的生产线盲目 Fair。

反转方向 Reverse Direction

Curve Edit > Reverse Direction

翻转曲线参数方向（U 起终点对调）。Skin、Rail、Square 对输入方向敏感：方向不一致会翻面或打结。

位置：Curve Edit。曲面有对应的 Reverse。

步骤

1. 选曲线，执行 Reverse。
2. 显示 CV 序号或曲线箭头确认方向。
3. 再去建面。

注意

- 建面失败或扭转，第一反应就是检查曲线方向和起点对齐。

偏移（编辑） Offset（曲线）

Object Edit > Offset 或 Curves > Curve & COS Offset

等距偏移。编辑阶段若已有历史，优先 Query Edit 改距离，而不是重新偏。

位置：见曲线创建面板的 Offset。

步骤

1. Query Edit 点已有偏移曲线，改 Distance。

曲面创建 Surfaces

Alias 的核心。Skin、Rail、Square、Fillet、Round、Flange、Draft、Revolve 等把曲线建成 NURBS 曲面，是 A 级造型的主战场。

球体 Sphere

Surfaces > Primitives > Sphere

NURBS 球体。做灯具、旋钮、概念体块，或当曲率参考。

位置：Surfaces 面板 Primitives。

步骤

1. 双击设半径与跨距。
2. 单击放置或输入中心坐标。

选项

Radius / Spans / Degree: 半径、U/V 跨距与次数。

注意

- 极点处是奇异点，不要在极点附近做 Fillet。
-

圆环 Torus

Surfaces > Primitives > Torus

圆环面。方向盘、密封圈、装饰环。

位置：Surfaces > Primitives。

步骤

1. 设大半径、小半径、跨距。
2. 放置。

选项

Major / Minor radius: 环心半径与管半径。

圆柱 Cylinder

Surfaces > Primitives > Cylinder

圆柱面（通常不含上下盖）。轴类、瓶身起步。

位置：Surfaces > Primitives。

步骤

1. 设半径、高度、跨距。
2. 放置。需要盖时用 Set Planar 或 Cap。

圆锥 Cone

Surfaces > Primitives > Cone

圆锥。注意锥顶奇异点。

位置：Surfaces > Primitives。

步骤

1. 设底半径与高度。

立方体 Cube

Surfaces > Primitives > Cube

六张面组成的立方体组。概念体块、布尔参考。

位置：Surfaces > Primitives。

步骤

1. 设长宽高，放置。
2. 用 Component 选单张面。

注意

- 它是组，不是一张三线性面。

平面 Plane

Surfaces > Primitives > Plane

矩形 NURBS 平面。投影屏幕、修剪底板、简单盖面。

位置：Surfaces > Primitives。

步骤

1. 设宽度长度与跨距。
2. 放置到构造平面上。

注意

- 要贴合任意封闭曲线请用 Set Planar，不要硬拉 Plane。

平面修剪面 Set Planar

Surfaces > Planar Surfaces > Set Planar

在一组共面封闭曲线内生成修剪平面。文字、标识、端盖、分型面、内饰平面件的基础。曲线必须共面且封闭。

位置：Surfaces > Planar Surfaces。

步骤

1. 确认曲线共面：不共面先 Curve Planarize。
2. 选中形成封闭区域的全部曲线（含内孔）。
3. Set Planar，生成一张带修剪的平面。
4. 内环自动成孔。

选项

Create History：改轮廓则平面更新。

注意

- 开口曲线会失败。文字每个封闭环单独一组。

倒角挤出（旧） Bevel（曲面）

Surfaces > Planar Surfaces > Bevel

沿曲线生成带倒角的挤出面组（侧壁+倒角+可选盖）。官方建议改用 MS Draft + Surface Fillet（G0 Chamfer）。该工具容易产生很重的参数化。

位置：Surfaces > Planar Surfaces。官方标明为 legacy，无历史。

步骤

1. 选平面曲线。
2. Go 出代理面。
3. 拖动调 Bevel Width / Depth / Extrusion Depth。
4. Sides: Single/Double; Corner: Arc/Line; 可选 Front/Back Cap。

选项

Sides：单侧或双侧倒角。

Corner Type：Arc 圆角 / Line 斜角。

Caps：前后盖要求曲线平面且封闭。

注意

- 新项目不要用 Bevel 做生产面。

旋转面 Revolve

Surfaces > Revolve

剖面绕轴旋转生成回转体。轮圈、杯子、瓶身用 Freeform 模式；汽车侧窗玻璃有专门的 Side Glass 选项。

位置：Surfaces 面板。支持历史。

步骤

1. 画好平面剖面，枢轴或轴矢量放在旋转轴上。
2. 选 Revolve，点剖面，再指定轴（世界轴、两点、曲线）。
3. 设起始/终止角度（360 为封闭）。
4. Side Glass：按汽车玻璃规范生成侧窗。

选项

Axis：X/Y/Z、两点或曲线切向。

Sweep angle：旋转角度。

Freeform / Side Glass：普通回转或汽车侧玻。

Periodic：360° 时做成周期曲面，无缝。

注意

- 剖面必须在轴的一侧，不要穿过轴。
- 轮辋常用多段剖面分别旋转再 Fillet。

蒙皮 Skin

Surfaces > Skin

两种用法：1) 两条曲线/边之间拉一张直纹面（1 次），可用 Crown 加鼓度变成 2/3 次；2) 按住 Shift 选两条以上曲线，做穿过所有截面的蒙皮。默认两次输入后就开始下一张，适合快速排面。

位置：Surfaces 面板。最常用建面工具之一。

步骤

1. 默认点第一组曲线/边，再点第二组，立即出面。
2. 要穿过多条截面：Shift 继续加选，再 Build。
3. Crown：Proportional 或 Absolute，把直纹“顶”出中凸。
4. Rebuild 默认开，用来去掉多余跨距和多重节点。
5. 多截面时 Topology：Open 或 Closed（首尾相接成周期面）。

选项

Rebuild：简化拓扑。注意 Skin/Profile 的 Rebuild 与 Square/Rail 不同。

Crown Mode：Proportional / Absolute 中凸。

Explicit Control：指定 U/V 次数与跨距。

Flow Control / Modify Range：用范围操纵器只用曲线的一段。

Surface Structure：单张或多张、是否成组。

注意

- 输入曲线方向要一致，起点要齐，否则扭转。
- 两条以上时它是“过截面”而不是四边面，流向由截面决定。
- 要 G1/G2 接到邻面，请用 Freeform Blend 或 Square，不要硬用 Skin。

轨道面（Birail） Rail Surface

Surfaces > Swept Surfaces > Rail Surface

沿 1 或 2 条轨道扫 1 条或多条生成线（截面）。生成线在轨道上的接触点像火车轮一样保持对应。比 Extrude 强大得多，是四边面建模和特征扫掠的核心。

位置：Surfaces > Swept Surfaces。图标随“生成线数量 × 轨道数量”变化。

步骤

1. 双击设定 Generation Curves 数量和 Rail Curves 数量（1×1、1×2、2×1、2×2、2+×2）。
2. 按提示依次点生成线，再点轨道。
3. 每条边可设连续性：G0/G1/G2/G3、Implied Tangent/Curvature、Tangent Angle。
4. Rebuild 控制输出跨距。Explicit Control 锁次数。
5. 失败时检查：轨道与生成线必须相交（或可投影相交）、方向一致。

选项

Generation / Rail counts：决定工具形态，选错数量会对不上提示。

Continuity per edge：对共享边维持 G1/G2。

Implied Tangent / Curvature：与“镜像出来的虚拟邻面”连续，用于对称中缝。

Rebuild：与 Square 同类的重建，用来控制参数。

Explicit Control：指定次数与跨距。

注意

- 1 轨 1 截面 ≈ 更聪明的扫掠；2 轨 1 截面是经典 Birail；2 轨多截面可把形状从一端变到另一端。
- 轨道应比截面“更长、更光顺”。差轨道 = 差面。

沿曲线挤出 Extrude

Surfaces > Swept Surfaces > Extrude

截面沿一条路径曲线扫出曲面。路径提供方向和形状。若只是沿向量拉出，请用 MS Draft。

位置：Surfaces > Swept Surfaces。

步骤

1. 先选截面曲线，再选路径。
2. 可选让截面保持平行或跟随切线。
3. 设缩放（路径终点截面变大变小）。

选项

Style: 平行 / 随切线旋转。

Scale: 沿路径缩放截面。

注意

- 路径曲率过大且截面未跟随，会自交。复杂情况改 Rail 或 Profile。

动画扫掠 Anim Sweep

Surfaces > Swept Surfaces > Anim Sweep

把物体沿时间/路径的运动轨迹扫成曲面或包络。用于运动包络、雨刮扫掠、门开闭包络等法规/间隙分析辅助。

位置: Surfaces > Swept Surfaces。

步骤

1. 准备好动画或路径。
2. 选物体，执行 Anim Sweep。
3. 得到包络面，用于检查干涉。

选项

Frames / samples: 采样密度，越密越准越重。

注意

- 这是分析向工具，结果面通常不作为 A 级交付。

轮廓扫掠 Profile

Surfaces > Swept Surfaces > Profile

把截面（曲线或曲面边）沿路径组合扫掠，可控朝向、缩放、连续性。比 Extrude 更像“造型扫掠”，适合饰条、密封条、轮眉。

位置: Surfaces > Swept Surfaces。支持历史。部分高级选项在 Concept 中受限。

步骤

1. 选一条或多条剖面，再选路径。
2. 调 Orientation（平行、弗雷涅、参考面）。
3. 需要与邻面连续时设 Continuity。
4. Modify Range 只用路径一段。

选项

Orientation: 截面沿路径的扭转方式。

Continuity: 与邻接面 G0–G3。

Rebuild / Explicit Control / Flow Control: 通用曲面参数。

注意

- 多截面 Profile 可从一种型材过渡到另一种。

四边面 Square

Surfaces > Boundary Surfaces > Square

由四条相交边界生成一张四边 NURBS。每条边可独立设 G0/G1/G2/G3 或 Implied Tangent。汽车车身主面、消费电子外壳的标准做法：把区域划成四边形网格再 Square。

位置：Surfaces > Boundary Surfaces。A 级主面第一工具。

步骤

1. 准备四条首尾相交的边界（曲线或边）。容差内必须相交。
2. 按环向依次点四条边（方向一致）。
3. 为每条边指定连续性：内部自由边 G0，接到已有主面的边 G1/G2。
4. Rebuild 把面收成单跨距高次数（如 5×5 贝塞尔）是 A 级常见目标。
5. 用斑马线、高光、曲率图立刻检查。

选项

Continuity per side: G0 Position / G1 Tangent / G2 Curvature / G3 / Implied。

Rebuild: 控制输出跨距与次数，追求轻而光顺。

Explicit Control: 锁死 U/V 次数与跨距。

Boundary options: 对不精确相交的边做投影或延伸。

注意

- 四边应尽量接近矩形参数，长宽比极端、内角很小都会烂面。
- N 边区域不要硬 Square，拆成多个四边或用 Multi Blend / N-sided 策略。
- 失败时 90% 是边不相交或方向反了。

多边混合 Multi Blend / Multi-Edge Blend

Surfaces > Boundary Surfaces > Multi Blend

在多条边（可多于 4）之间填充过渡面，处理三叉、五边等 Square 搞不定的区域。

位置：Surfaces > Boundary Surfaces。较新产品称 Multi-Edge Blend。

步骤

1. 按顺序点围成空洞的边。
2. 设各边连续性。
3. 检查内部是否起包，必要时拆成多个四边。

选项

Continuity: 每边 G0/G1/G2。

注意

- 能拆成四边就拆。多边填充内部质量通常不如 Square。

曲面圆角 Surface Fillet

Surfaces > Multi-Surface Fillet > Surface Fillet

在两组曲面之间做过渡圆角。Radius（滚球）或 Chord（弦长）；截面可以是 G0 倒斜、G1 圆弧、G2/G3 曲率。可沿长度变半径，可自动修剪原面。

位置：Surfaces 面板。A 级过渡面主力。

步骤

1. 双击设 Construction Type 与 Section Type。
2. 点第一组面（可多张），再点第二组。系统计算接触线。
3. 调半径/弦长。变半径：沿接触线插入半径点。
4. Trim Type: Automatic 自动裁原面；COS 只出接触线；Off 不裁。
5. Surface Type: Multiple 按原面分界出多张轻面，连续性更好。

选项

Radius / Chord: 滚球半径或两端接触线距离。

Section Type: G0 Chamfer / G1 Circular / G2 / G3；还有 Bias、Lead 等形态。

Variable Fillets: 沿长度不同半径。

Trim Type: Automatic / Curves-on-surface / Off。

Fillet Structure: 单张重面 vs 多张轻面。

Form Factor / Specify: G2/G3 时用切向偏移+中心半径定义肩部。

注意

- 输入面必须能形成清晰交线或可滚动球通道，间隙或交叉太狠会失败。
- G2 圆角至少 5 次，G3 至少 7 次。
- 先保证主面质量，再倒圆。垃圾主面 + 漂亮 Fillet = 仍然垃圾。

对称圆角 Symmetric Fillet

Surfaces > Multi-Surface Fillet > Symmetric Fillet

在对称的两组面之间做左右形态一致的圆角，适合沿中缝或成对特征。

位置：Surfaces 面板。

步骤

1. 选择成对的面组。
2. 参数与 Surface Fillet 类似，但约束对称。

选项

同 Surface Fillet 的半径/截面/修剪：另加对称约束。

注意

- 中缝面更常用 Implied Tangent 的 Square/Rail，不一定要用对称圆角。

自由混合面 Freeform Blend

Surfaces > Multi-Surface Blend > Freeform Blend

在两组边之间做带连续性控制的混合面，不强制圆截面。比 Fillet 更像“补一堵墙”，比 Skin 多 G1/G2。两个空洞边之间的过渡首选。

位置：Surfaces 面板。

步骤

1. 点第一组边，再点第二组边。
2. 每侧设 G0/G1/G2/G3。
3. Form Factor 调肩部。Crown 可再加中凸。
4. 多边输入时用 Surface Structure 决定单张还是按边界拆。

选项

Continuity: 两侧独立。

Form Factor: 过渡饱满度。

Explicit Control / Flow Control / Structure: 通用参数。

注意

- 边的长度和参数对应不好会拧。可先 Insert 对齐等参。

轮廓混合 Profile Blend

Surfaces > Multi-Surface Blend > Profile Blend

用额外的剖面曲线控制两组边之间的混合形状。当你想“这里必须过这根腰线”时用它，而不是纯 Freeform。

位置：Surfaces 面板。2026.1 有增强。

步骤

1. 点两侧边，再点一张或多张剖面。
2. 设连续性。剖面应与两边相交或落在通道内。

选项

Profiles: 中间形状的约束截面。

注意

- 剖面质量直接决定面质量。先把剖面 Fit 干净。

圆角翻边 Fillet Flange

Surfaces > Rolled Edge > Fillet Flange

在面的边缘做“先圆角再翻边”的冲压件收边。车门、引擎盖、翼子板的包边/翻边典型工具。

位置：Surfaces > Rolled Edge。Concept 部分选项受限。

步骤

1. 选要收边的面边链。
2. 设圆角半径、翻边长度、拔模/角度。
3. Trim 原面。检查与内板的间隙。

选项

Radius: 滚边圆角半径。

Flange length / angle: 翻边长度与角度。

Trim Type: 是否裁原面。

注意

- 法规圆角和包边厚度要按主机厂标准。

管状翻边 Tube Flange

Surfaces > Rolled Edge > Tube Flange

以圆管截面沿边扫出翻边，适合更圆润的卷边。

位置：Surfaces > Rolled Edge。

步骤

1. 选边链，设管半径与翻边参数。

选项

Tube radius: 管截面半径。

管状偏移 Tubular Offset

Surfaces > Rolled Edge > Tubular Offset

沿边生成管状偏移体/面，用于密封条占位、装饰条管道。

位置：Surfaces > Rolled Edge。

步骤

1. 选边或曲线，设半径。

选项

Radius: 管子半径。

板件间隙 Panel Gap

Surfaces > Rolled Edge > Panel Gap

在两块板件之间生成符合间隙/面差规范的终止面和倒角。引擎盖与翼子板、门与侧围的分缝。

位置: Surfaces > Rolled Edge。Concept 无。汽车专用。

步骤

1. 选相邻两块外板的对应边。
2. 输入 Gap（间隙）、Flush（面差）。
3. 生成分缝几何，检查高光在缝两侧是否齐。

选项

Gap: 板缝宽度，如 4 mm。

Flush / mismatch: 面差。

Fillet / break edge: 缝边缘的倒角形式。

注意

- 主机厂有严格的间隙面差表，不要凭感觉。
-

快速倒圆 Round

Surfaces > Round

给已有模型的尖边批量倒圆，类似 CAD 的 Edge Fillet。适合“收尾”而不是主面造型。可沿链选边，设半径，处理三边角。

位置: Surfaces 面板。三个产品都有。

步骤

1. 点要倒圆的边，自动链式延伸。
2. 设半径，可不同边不同半径。
3. Build。检查角点是否用 Ball Corner 补。

选项

Radius per edge: 每条边半径。

Corner handling: 三面交角的处理方式。

注意

- 主面阶段用 Square/Fillet 精细做；Round 适合零件锐边一次性收拾。
- 拓扑乱时 Round 会失败，先缝合、先修好交线。

多面拔模/拉伸 Multi-Surface Draft

Surfaces > Multi-Surface Draft

沿方向（而非沿曲线）拉面，并可加拔模角和 Crown。模具件侧壁、屏幕边缘、从轮廓“长出”厚度。官方明确：沿方向挤出用它，沿曲线用 Extrude。

位置：Surfaces 面板。常简称 MS Draft。

步骤

1. 选曲线或边。
2. 指定方向（世界轴、矢量、面法向）。
3. 设距离、Draft Angle（拔模）。
4. Crown 可把直壁顶出弧度。
5. Surface Structure 处理多段输入。

选项

Direction: 拉伸向量。

Draft angle: 相对拉伸方向的倾斜，模具必需。

Crown: 中凸/中凹。

Distance: 拉伸长度。

注意

- 内饰件、壳体侧壁首选。老 Bevel 工具的现代替代之一。

球角 Ball Corner

Surfaces > Ball Corner

在三张面（或三条圆角）汇聚的角上放一个球状过渡，补 Round/Fillet 填不满的拐角。

位置：Surfaces 面板。Concept 无完整工具集。

步骤

1. 选汇聚的三张面或三条圆角边。
2. 设半径或自动匹配。
3. 修剪三侧。

选项

Radius: 球半径，常与邻接圆角匹配。

注意

- 邻接圆角半径差异过大时球角会难看，先统一半径再补角。

角部混合 Corner Blend

Surfaces > Corner Blend

比球角更自由的角部填充，可用 G2 把三向圆角光顺连起来。

位置：Surfaces 面板。Concept 无。

步骤

1. 选角部相关面/边。
2. 设连续性与 Explicit Control。

选项

Continuity: 与三侧 G1 或 G2。

缝线/接缝 Stitch and Seam

Surfaces > Stitch and Seam

在曲面上生成缝线、针脚、接缝特征，用于座椅、皮革、装饰缝的视觉与轻量几何。

位置：Surfaces 面板。

步骤

1. 选路径曲线或面边。
2. 设缝线截面、针距。
3. 生成并赋皮革材质检查。

选项

Pitch / profile: 针距与缝线截面。

注意

- 大量缝线用 Dynamo 阵列更高效。
-

从网格生成曲面 Surface from Mesh

Surfaces > Surface from Mesh

在扫描网格上拟合 NURBS 面片。自动或半自动把网格区域变成可编辑曲面，再人工重建成 A 级。

位置：Surfaces 面板。逆向。

步骤

1. 选网格区域或整块。
2. 设次数、跨距、公差。
3. 生成后立刻曲率分析，差的区域手工 Square 重做。

选项

Tolerance / degree: 贴合公差与面次数。

注意

- 自动面能过 CAS，过不了 A 级。把它当草稿。

从细分生成 NURBS Surface from Subdiv

Surfaces > Surface from Subdiv

把细分体转换成 NURBS 面，进入 A 级流程。转换质量取决于 SubD 拓扑（尽量四边、均匀）。

位置：Surfaces 面板。混合建模关键。

步骤

1. 整理 SubD：少三角、少极点、折痕合理。
2. 执行转换。
3. 检查接缝连续性，必要时 Rebuild + Align。

选项

Patch density: 每张 SubD 面转出的 NURBS 跨距。

注意

- 转换不是魔法。拓扑脏，NURBS 一定脏。

等距面 Surface Offset

Surfaces > Surface Offset

沿法向等距出一张新面。内板、厚度、法规内缩、密封面。

位置：Surfaces 面板。

步骤

1. 选面，输入距离（可负）。
2. 检查自交（高曲率半径 < 距离）。
3. 修剪与原面一致。

选项

Distance: 等距距离。

Continuity / Explicit Control: 输出结构。

注意

- 变厚度请用 Variable Surface Offset（2026）。

可变等距面 Variable Surface Offset

Surfaces > Variable Surface Offset

按曲面四角指定不同距离做非均匀偏移。可从未修剪面生成。适合厚度渐变的内板或垫块。

位置：Surfaces 面板。Alias 2026 新工具。

步骤

1. 选未修剪源面。
2. 在 Offset Surface 控制里为各角输入距离。
3. 生成并分析厚度。

选项

Per-corner distances: 每个角点的偏移量。

注意

- 2026 新功能，老版本没有。

合并曲面 Combine Surfaces

Surfaces > Combine Surfaces

把相邻且参数可对齐的曲面合成一张。减少面片数，便于整体 CV 调整。

位置：Surfaces 面板。

步骤

1. 选相邻面，要求共边且方向兼容。
2. Combine。检查是否引入多重节点。
3. 必要时 Rebuild。

注意

- 硬合并不同次数/不同跨距的面会得到很重的结果。

曲线网络 Curve Networks

Surfaces > Curve Networks > New Network

用相交曲线网定义一张可雕塑的面：网络线提供流向，Sculpt Curve 像控制筋一样改形。适合概念到 CAS 的大面，不是最终 A 级贝塞尔。

位置：Surfaces > Curve Networks 工具箱。

步骤

1. New Network，选构成网的 U/V 曲线。

2. Analyze Network 检查相交与连续性。
3. Add/Remove Curve 调整密度。
4. Add Sculpt Curve 做局部鼓包。
5. Pin Edge、Lock Intersection、Region of Influence 控制谁能动。

选项

Continuity: 网络边界连续性。

Sculpt curves: 附加塑形线。

Weights: Multi/Unit Weight 控制影响。

注意

- 网络面适合找形。定型后用 Square 按区域重做 A 级。

曲面编辑 Surface Edit

投影、相交、修剪、取消修剪、重建、缝合。把主面裁成零件边界，并把曲面组织成可导出的壳体。

投影 Project

Surface Edit > Create Curves-on-surface > Project

把曲线沿某一方向投到曲面或 SubD 上，生成 COS 或拟合自由曲线。修剪、分缝、把 2D 特征线贴到 3D 主面上，全靠它。

位置：Surface Edit 面板。也可投影到细分体。

步骤

1. 双击打开。Create: Curves-on-surface（默认）或 Curves（自由曲线）。
2. 选要投影的曲线，再选目标面。
3. 选投影方向：视向、矢量、面法向、沿某轴。
4. 若 Create = Curves，可 Curve fit 或 Match original。
5. Esc 可取消长时间计算。

选项

Create: COS / Curves: 面上线还是自由曲线。

Curve fit: 把投影结果拟合成自由曲线。

Direction: 投影方向。正交视图常用视向。

Continuity Check: G0/G1/G2 检查类型。

注意

- 投影方向选错会得到扭曲 COS。侧视特征线应沿 X 投到侧围上。
- COS 质量差时改用 Create Curves + Fit。

相交 Intersect

Surface Edit > Intersect

计算两张（组）曲面的交线，生成 COS。真实几何相交，不像 Project 依赖方向。分缝、修剪、对插都用交线。

位置：Surface Edit 面板。

步骤

1. 选第一组面，再选第二组。
2. 生成交线 COS。
3. 用 Trim 沿交线裁。

选项

Tolerance: 相交容差，过松会假交，过紧找不到。

注意

- 几乎相切但不相交的面求交不稳定，先 Offset 或延伸让它们明确穿过。

修剪曲面 Trim Surface

Surface Edit > Trim > Trim Surface

用 COS、截面或 3D 投影/相交结果裁掉曲面的一部分。NURBS 的“剪纸”：底层还是完整参数面，只是可见区域变了。

位置: Surface Edit。可用 COS 或 3D Trimming（投影/相交）直接裁。

步骤

1. 先有 COS（Project/Intersect/手画）。
2. 选 Trim Surface，点目标面。
3. 再点要保留或要丢掉的区域（Keep/Discard 模式）。
4. 3D Trimming：可当场 Project 或 Intersect 出剪刀再裁。
5. 曲线投不全时用 Extend / Auto 在容差内接上。

选项

3D Trimming: 当场投影或求交作为剪刀。

Method: Project / Intersect: 3D 模式下的剪刀来源，可来回切。

Create History: 仅 3D Trimming 时可用，源线动则修剪更新。

Extend / Auto: COS 差一点没到边时自动延长。

注意

- 修剪不删除底层 CV。面仍然按完整参数计算，过碎修剪会变慢。
- Untrim 可恢复。交付 CAD 前想清楚是“真拆面”还是“只修剪”。

取消修剪 Untrim

Surface Edit > Trim > Untrim

去掉修剪，恢复完整参数面。可选择保留 COS 以便重新修剪。

位置: Surface Edit > Trim。

步骤

1. 选修剪面。
2. Untrim。选择是否保留 COS。

选项

Keep COS：取消可见修剪但留下面上线。

注意

- 多次修剪叠加时 Untrim 通常回到最外层未裁状态。

重建曲面 Rebuild Surface

Surface Edit > Rebuild

在公差内改变次数、跨距、节点矢量。把重面收成 5 次单跨距贝塞尔是 A 级标准动作；也能去多重节点、均匀化参数。

位置：Surface Edit。

步骤

1. 选面，打开 Rebuild。
2. 设目标 U/V Degree 与 Spans。
3. 看偏差色图，超差就加跨距或分区重建。
4. Del Multi Knots 清 Attach 残留。

选项

Degree / Spans：目标数学结构。

Tolerance：相对原面允许偏差。

Keep corners：尽量保住四角位置。

注意

- 重建会打断部分历史。定型后再 Rebuild。

插入等参 Insert（等参/COS）

Object Edit > Insert（曲面时插入等参）

在曲面指定 UV 插入等参线（增加跨距）或 COS。为了对齐邻面的节点、或在 Fillet 前对齐流向。

位置：Object Edit > Insert。

步骤

1. 选面，Insert。
2. 单击位置或输入参数。
3. 插入后 CV 增加，可更局部地改形。

选项

U / V：插入方向。

注意

- 能不加跨距就不要加。A 级偏好高次数少跨距。

缝合 / 壳体缝合 Stitch / Shell Stitch

Surface Edit > Stitch / Shell Stitch

把相邻面在容差内缝成 Shell，供实体化、STEP 导出、厚度、工程下游。它不改变造型，只建立拓扑连接。

位置：Surface Edit。Shell 可被 Component 过滤选中。

步骤

1. 选一组应成为封闭或半封闭壳体的面。
2. 设缝合容差（如 0.01 mm）。
3. 检查缝合报告：开口边、超差缝。

选项

Tolerance: 边对边最大允许间隙。

注意

- 缝合失败 = 间隙或重叠。用 Locators 测偏差，用 Align 修边，不要盲目加大容差。
- STEP 导出实体通常要求可缝合壳体。

匹配曲面 Match

Surface Edit > Match

让一张面的边匹配另一张面的边或内部，达到指定连续性。有时比 Align 2008 更偏“面到面”。

位置：Surface Edit。与 Align 系列互补。

步骤

1. 选要改的边，再选目标边/面。
2. 设 G0/G1/G2。
3. 检查对侧边是否被带坏。

选项

Continuity: 目标连续阶。

注意

- 匹配会移动 CV。对侧已对齐的边要锁住（Align 的 lock 或 Explicit）。

提取边线 Duplicate Edge / COS

Surface Edit > Duplicate Curve

从面边、修剪边、等参提取自由曲线，作为下一张面的输入。

位置：Surface Edit / Curve Edit。

步骤

1. 选边或等参。
2. Duplicate。
3. Rebuild 后再 Skin/Square。

整理面上线 Attach COS / Project COS cleanup

Surface Edit > Curve-on-surface 工具组

合并、延伸、断开 COS，让修剪环闭合。Trim 失败时 80% 是 COS 没闭合或有缺口。

位置：Surface Edit COS 相关工具。

步骤

1. 显示 COS。
2. 检查缺口，Extend 或重新 Project。
3. 确认形成封闭环再 Trim。

注意

- 不要手工东拼西凑一堆 COS，宁可重新投影一次干净的。

反转曲面 Reverse Surface

Surface Edit > Reverse

反转 U/V 或法向。法向影响偏移方向、着色正面、圆角滚动方向。

位置：Surface Edit。

步骤

1. 选面。
2. Reverse U、V 或 Normal。
3. 硬件着色下看正面是否朝外。

选项

U / V / Normal：分别反转参数或法向。

注意

- 整车法向应统一朝外，否则 Fillet 会往里滚。

延伸曲面 Extend（曲面）

Object Edit > Extend

把面沿边向外延，便于相交、修剪。A 级常把面做成“理论面”再互相裁。

位置：Object Edit, 对曲面边操作。

步骤

1. 选边, Extend。
2. 设长度, Linear 或 Curvature 延伸。
3. 延伸后 Intersect + Trim。

选项

Linear：沿切向直线延伸。

Curvature / Natural：按原曲率延, 更自然也更容易翻折。

注意

- 理论面要足够大, 修剪才稳定。但不要无限制延伸导致自交。

对象编辑 Object Edit

对齐、延伸、插入、附加/分离、对称建模、Object Editor、Transformer Rig。在不拆掉历史的前提下改形。

连接 Attach

Object Edit > Attach > Attach

把两条曲线在端点焊成一条，或把两张面沿边连成一张，或把一张面的对边连成周期面。方便整体调 CV，但常引入多重节点。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选两条端点/边接近的曲线或面。
2. Attach。
3. 立刻 Rebuild 去多重节点。

选项

Keep originals: 是否保留输入。

注意

- A 级交付前必须处理多重节点，否则曲率梳在接头处断裂。
-

断开 Detach

Object Edit > Attach > Detach

在指定点或等参处把曲线/曲面分成两段。分区建模、只重建一半、切出补丁。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选物体。
2. 在编辑点、曲线点或等参上单击断开位置。
3. 得到两个独立物体。

选项

At edit points only: 限制只能在已有节点处断开。

注意

- Detach 后两边历史通常断开。需要可更新的“假断开”请用 Trim。

插入节点 Insert

Object Edit > Insert

给曲线加编辑点，或给曲面加等参/COS。增加局部控制，代价是变重。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选曲线或面。
2. 单击插入位置或输入参数。

选项

Insert COS vs isoparm: 面上可插 COS 或真正增加跨距的等参。

注意

- 先问自己能不能靠挪现有 CV 解决问题。

延伸 Extend

Object Edit > Extend

把曲线或曲面沿端点/边向外长出新几何，便于相交。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选端点或边。
2. 拖长度或输入数值。
3. 选线性或曲率延伸。

选项

Type: Linear / Curvature / Circular 等。

Merge: 延伸段是否合并回原物体。

注意

- 曲线延伸后参数会变，建面之前 Rebuild。

对称建模 Symmetric Modeling

Object Edit > Symmetric Modeling

让选中几何关于对称面真正对称：改一侧的 CV/编辑点/混合点，另一侧自动跟。适合已经不在对称层上、但需要局部对称的零件。

位置：Object Edit。2026.1 有更新。与图层 Symmetry 互补。

步骤

1. 选几何。
2. 指定对称平面（默认 X=0）。
3. 只编辑一侧。

选项

Plane: 对称平面。

注意

- 整车外表面优先用 Layer Symmetry（实例显示），不要复制出死的另一半。
- 2026.1 对对称建模行为有修复，遇到旧文件异常可看发行说明。

对齐 Align

Object Edit > Align > Align

把曲线端或面边对齐到另一条曲线、面边，或对齐到面内部，并维持 G0/G1/G2。连接补丁与主面的常规武器。

位置: Object Edit。

步骤

1. 选要移动的边/端（被对齐者）。
2. 选目标边/面。
3. 循环或在选项里设连续性。
4. 看边颜色：是否达到请求的连续阶。

选项

Continuity: Free / Position / Tangent / Curvature。

Affect opposite: 是否允许对边跟着变形。

注意

- 老 Align 在复杂拓扑上有时不如 Align 2008 稳定，两者都要会。

对齐 2008 Align 2008

Object Edit > Align > Align 2008

2008 重写版对齐：可对齐端点、边、内部等参，控制更细，历史更干净。生产上优先用它而不是老 Align。

位置: Object Edit。支持历史预设。

步骤

1. 选被对齐边，再选目标。
2. 设连续阶、影响的 CV 排数。
3. 锁定不该动的边。

选项

Interior isoparms: 可把内部等参当对齐目标。

CV influence: 从边起影响几排 CV。

注意

- 对齐后立刻斑马线检查，G1 断会有折，G2 断会有“铁丝”。

对称面对齐 Symmetry Plane Align

Object Edit > Align > Symmetry Plane Align

把物体边对齐到对称平面，保证中缝 G0，并可请求切向（垂直于对称面）以实现跨镜像 G1。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选中缝边。
2. 执行对齐到对称面。
3. 需要跨中缝 G2 时配合 Implied Curvature 建面。

选项

Continuity across plane: 位置或切向。

注意

- 中缝 CV 应落在对称面上，切线垂直于对称面。

偏移物体 Offset

Object Edit > Offset

生成等距副本。与 Surfaces > Surface Offset 类似，但作为通用物体工具出现。

位置：Object Edit。曲线和曲面都能偏。

步骤

1. 选物体，输入距离与侧向。

选项

Distance: 偏移距离。

注意

- 曲面偏移优先用 Surface Offset / Variable Offset，选项更全。

变形绑定 Transformer Rig

Object Edit > Dynamic Shape Modeling > Transformer Rig

先搭绑定，真正的改形发生在绑定之外：移动修改器的 CV，模型按历史更新。适合设计评审时快速拉长轴距、改舱包，而不毁原面。

位置：Object Edit。Concept 无。用 CV 做“修改器”，历史驱动模型。

步骤

1. 选要控制的几何，创建 Transformer Rig。
2. 生成修改器晶格/曲线。
3. 只动修改器 CV，原模型跟随。
4. 满意后可 Bake。

选项

Modifier topology：修改器的密度决定控制粒度。

注意

- 交付 A 级前要拆绑定并检查连续性，Rig 不是生产面。

晶格绑定 Lattice Rig

Object Edit > Dynamic Shape Modeling > Lattice Rig

包围盒晶格绑定，带历史。比一次性 Lattice 更适合反复推敲比例。

位置：Object Edit DSM。

步骤

1. 选几何创建晶格。
2. 设分段。
3. 动晶格点。

选项

Divisions XYZ：晶格分辨率。

扭转绑定 Twist Rig

Object Edit > Dynamic Shape Modeling > Twist Rig

绕一根轴曲线扭转一组曲面。车身腰线扭转、手柄拧转。

位置：Object Edit DSM。

步骤

1. 选几何与轴曲线。
2. 设扭转角度沿轴向的分布。

选项

Angle: 总扭转角。

弯曲绑定 Bend Rig

Object Edit > Dynamic Shape Modeling > Bend Rig

让几何顺应一条（或一串）曲线弯曲。把直的挤出件弯到车身上。

位置: Object Edit DSM。

步骤

1. 选几何。
2. 指定目标曲线。
3. 几何 bent 到曲线。

选项

Curve sequence: 可沿连续多段曲线。

贴合绑定 Conform Rig

Object Edit > Dynamic Shape Modeling > Conform Rig

把近似平坦的特征（徽标、装饰件、字）贴到曲面上，类似 badging。输出跟随承载面的曲率。

位置: Object Edit DSM。

步骤

1. 选要贴合的特征几何。
2. 选目标曲面。
3. 调整投影方向与保持厚度选项。

选项

Keep thickness: 贴合时是否维持原厚度。

注意

- 徽标规范通常要求投影方向和最小半径，贴完查曲率。
-

对象编辑器 Object Editor

Object Edit > Object Editor

在曲线/曲面上放置控制手柄，拖位置、切线方向和幅值来改形，并可在边上请求 G0/G1/G2。不必深入 CV 网就能做“雕塑式”修改，同时可写历史。

位置: Object Edit。直接在物体上拖手柄改形。

步骤

1. 选工具，点曲线或曲面。
2. Shift+单击加点，Shift+单击已有点删除。
3. 单击边循环 Free / Position / Tangent / Curvature，颜色表示是否达到。
4. 拖手柄；切线缩放柄不能捕捉。
5. U+/U-、V+/V-（面）或 Influence（线）改变影响的 CV 排数。

选项

Initial boundary constraints: Free / Position / Position and tangent，锁端点。

Create History: 保存以便 Query Edit。

注意

- 适合概念雕塑。A 级定型后仍要回到干净 CV 布局。

闭合/打开 Close

Object Edit > Close

开曲线/开曲面 ↔ 周期闭合。圆环、完整轮口、周期扫掠需要闭合。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选物体，Close 切换。
2. 检查接头处是否多重节点。

注意

- 闭合不等于 G2。接头连续还得靠 CV 对称或 Align。

编辑注释 Edit Comment

Object Edit > Edit Comment

给物体写文本注释（名称以外的说明），方便交接。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选物体，打开注释，输入说明。

面片显示精度 Patch Precision

Object Edit > Patch Precision

增加或减少拾取曲面上绘制的等参描述线数量。只影响显示，不改几何。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选面，调高精度看流向，调低精度提速。

选项

U / V iso count：显示用等参数。

注意

- 不要把显示等参当成真实跨距。真跨距看 Information Window。

查询编辑 Query Edit

Object Edit > Query Edit

点带历史的物体，重新打开创建它的工具控制窗，改半径、连续阶、范围等，几何更新。这是 Alias 非破坏建模的正确打开方式。

位置：Object Edit。历史工作流的中枢。History Visualizer 里双击节点等于 Query Edit。

步骤

1. 选 Query Edit。
2. 点目标（圆角、Skin、投影 COS 等）。
3. 控制窗弹出，改参数，Auto Update 或 Update。
4. 若历史已断（提示无 history），只能重建。

注意

- 挪 CV 往往打断历史。要保留参数，就不要直接抓输出面的 CV。
- History Visualizer 可暂停、恢复、给节点存预设。

光顺物体 Smooth

Object Edit > Smooth

调和 CV 间距并减小控制网折角，同时适用于曲线和曲面。

位置：Object Edit。

步骤

1. 选物体。
2. 设强度，应用。看曲率图，过度则 Undo。

选项

Strength：过大泄形。

注意

- 与 Fair 同类，属于“去噪”不是“找形”。

特征修改器 Feature Modifier

Object Edit > Feature Modifier

非破坏地在主面上添加可编辑特征（凸包、凹陷、加强筋类），用修改器而不是直接剪面。

位置：详细设计工具。Concept 无。

步骤

1. 选承载面与特征输入。
2. 生成修改器，调高度与衰减。
3. 评审后 Bake 或保留历史。

清理模型 Cleanup Model

Object Edit > Cleanup Model (cleanupModel.plugin)

按目标 CAD 系统的条件清理几何（公差、微小边、无效修剪等），减少导出失败。

位置：插件加载后出现在 Object Edit。

步骤

1. 加载插件。
2. 选模型，运行 Cleanup，看报告。

选项

Target CAD conditions: 按下游系统容差清理。

注意

- 清理前存档。它可能删掉你还想留的微结构。

细分建模 Subdivision

概念阶段的快速形体工具。从 primitive 或曲线生成 SubD，再用挤出、桥接、倒角、折痕推进主题，并可转成 NURBS。

细分立方体 Subdiv Box

Subdivision > Primitives > Box

最常用的 SubD 起点。从盒子挤出、插边、倒角，快速长出产品体量。

位置：Subdivision 面板。默认 XYZ 各 1 跨距。

步骤

1. 设 Spans X/Y/Z。
2. 单击放置。
3. 进入细分工作区，开始挤出。

选项

Spans X/Y/Z：初始分段。太多反而难找形。

注意

- 先整体比例，再加线。不要一开始就 $8 \times 8 \times 8$ 。

细分圆柱 Subdiv Cylinder

Subdivision > Primitives > Cylinder

瓶、方向盘毂、圆柱产品起步。

位置：Subdivision。默认径向 8 段、Z 向 1 段。

步骤

1. 设 Spans Radial 与 Spans Z。
2. 放置。

选项

Radial / Z spans：圆周段数建议偶数，方便对称。

细分平面 Subdiv Plane

Subdivision > Primitives > Plane

薄壳、内饰板、从平面长出的覆盖件。

位置：Subdivision。默认 X/Y 各 2 段。

步骤

1. 设 Spans X/Y，放置，挤出厚度。

细分圆环 Subdiv Torus

Subdivision > Primitives > Torus

方向盘、环状把手。

位置：Subdivision。可设管半径与环半径。

步骤

1. Spans Minor/Major, Minor/Major Radius。
2. 放置。

选项

Minor / Major Radius: 管半径；环心到管心距离。

由曲线生成细分 Subdiv from Curves

Subdivision > Create from Curves (挤出/扫掠/旋转)

用已有曲线挤出、扫掠或旋转出 SubD，把 2D 主题线直接变成体。

位置：Subdivision 面板创建组。

步骤

1. 选封闭或开放轮廓。
2. 选 Extrude / Sweep / Revolve 模式。
3. 调分段后生成。

选项

Mode: 挤出、扫掠、旋转。

注意

- 曲线应尽量干净，杂点会变成极差的边循环。

重拓扑 Retopo

Subdivision > Retopo

在参考网格、扫描件或草图上直接画 SubD 面，描出干净拓扑。从 CAS/油泥扫描进入可编辑 SubD 的正道。

位置：Subdivision 工作区。

步骤

1. 加载参考网格，开透明度。
2. 在视图中点出四边面。
3. 缝合成完整控制笼。
4. 再细分工具推进。

选项

Snap to reference：顶点吸附到参考网格。

注意

- 四边循环要跟着特征线走，不要为了填洞乱打三角。

细分挤出 Extrude

Subdivision > Extrude

沿法向挤出面或边，长出新体积。SubD 建模的主要增面手段。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选面或边。
2. Extrude，拖距离。
3. 可沿局部轴或自定义方向。

选项

Divisions：挤出段数。

注意

- 连续小挤出会导致边循环过密，适当合并。

插入边循环 Insert

Subdivision > Insert

在现有面环上插入边循环，增加局部分辨率而不改变整体拓扑类型。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选边，Insert，拖到目标参数位置。
2. 为倒角或折痕预留循环。

选项

Offset parameter：插入位置 0-1。

注意

- 加循环是为了形，不是为了密。均匀的中等密度最好转 NURBS。

桥接 Bridge

Subdivision > Bridge

在两组边或面之间长出连接面，打孔、把手、后视镜连接。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选两组边数相同的边界。
2. Bridge，设分段。

选项

Spans：桥的分段。

注意

- 边数不一致会失败或出三角，先拆边对齐。

细分倒角 Bevel (SubD)

Subdivision > Bevel

在选中边两侧插入偏移边，可加 Crown 做出圆角感，而不显著增加控制笼复杂度。Relative 按百分比，Absolute 按距离。

位置：Subdivision。与 NURBS Bevel 完全不同。

步骤

1. Shift 选工具。
2. 选边或边循环，Build。
3. Offset mode: Relative + Parameter，或 Distance。
4. Divisions 1–8；Crown 做出圆润。
5. 中键拖 Parameter/Distance，另键拖 Divisions 与 Crown；也可提示行输入。

选项

Offset mode：Relative（百分比）或绝对距离。

Divisions：1 保留原边在中间；更多段更圆。

Crown：用新面做中凸圆角。

注意

- 要折就用 Crease；要圆且转 NURBS 质量更好，用 Bevel 加循环。

折痕 Crease

Subdivision > Crease

给边加权折痕，使极限面变锐，而不插边。可从 Maya/Fusion 导入的折痕也能用 Modify Crease 再编辑。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选边，Crease。
2. 默认 Sharpness $1 \approx G0$ 尖棱。
3. 0 去掉折痕， >1 更夸张。

选项

Sharpness: 0 无折痕，1 标准，2 加倍锐度。

注意

- 折痕转 NURBS 时会变成很尖的特征，提前想好是否要用 Bevel 代替。

修改折痕 Modify Crease

Subdivision > Modify Crease

编辑折痕过渡长度（3–6 边）、锐度和 Bias（最高点偏向哪一侧），做折痕淡出。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选已折的边。
2. 调 Transition Length、Sharpness、Bias。

选项

Transition Length: 折痕淡出占用的边数。

Bias: 峰点偏离边中心。

切断 Cut

Subdivision > Cut

沿边切开拓扑，分离区域。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选边循环，Cut。
2. 两部分可独立挤出或 Extract。

焊接 Weld

Subdivision > Weld

把重合或接近的顶点焊在一起，缝合切割或桥接后的缝。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选要焊的顶点/边。
2. 设容差，Weld。

选项

Threshold：焊接距离。

注意

- 误焊会塌特征，先隐藏对称再检查。

提取 Extract

Subdivision > Extract

把选中面提取为新的 SubD 物体，用于拆件（镜子、门、盖）。

位置：Subdivision。Keep Originals 可保留原体。

步骤

1. 选面，Extract。
2. 勾选 Keep Originals 则原体保留。

选项

Keep Originals：复制提取而非剪下。

对齐 / 平面化 / 平滑 Align / Planarize / Smooth

Subdivision > Align, Planarize, Smooth

给特征线纪律：Align 贴齐参考，Planarize 把一圈点压平，Smooth 松弛网格。转 NURBS 前的清洁步骤。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选点/边。
2. Planarize 到最佳平面或轴。
3. Smooth 少量迭代。
4. Align 到曲线或面。

注意

- 过度 Smooth 会缩体积、泄特征。

细分对称 Subdiv Symmetry

Subdivision > Symmetry

在控制笼上维持拓扑对称。与图层对称不同，它作用于 SubD 顶点。

位置：Subdivision 工作区。

步骤

1. 打开对称，指定平面。
2. 只画一半，另一半实例更新。

选项

Plane: 通常 X=0。

注意

- 中缝顶点必须锁在对称面上。

细分转 NURBS/网格 Subdiv to NURBS / Mesh

Subdivision > Convert ; Surfaces > Surface from Subdiv

把 SubD 送进 NURBS 或多边形流程。AutoStudio 还包含 Refit Surfaces、Subdiv to Mesh。

位置：Subdivision 与 Surfaces 面板。

步骤

1. Check Model 先查拓扑。
2. Convert。
3. 在 NURBS 里 Rebuild/Align 达到连续。

选项

Tessellation / patch count: 转换密度。

注意

- AutoStudio 有 Refit；Concept 的 SubD 工具较全但高精度 NURBS 工具较少。

细分模型检查 Check Model

Subdivision > Check Model

检查 SubD 的非流形、极点、破面、翻转法向等问题，转换前把雷排掉。

位置：Subdivision。Alias 2026 新工具。

步骤

1. 运行 Check Model。
2. 按报告逐条定位修复。
3. 再转 NURBS。

注意

- 2026 新增，建议纳入转换检查清单。

加厚 Thicken

Subdivision > Thicken

给薄壳 SubD 加厚度，生成内外表面。

位置：Subdivision。

步骤

1. 选开放壳。
2. 输入厚度与方向。

选项

Thickness：壁厚。

注意

- 高曲率处厚度可能自交，先查最小半径。

网格 / 逆向 Mesh

处理扫描网格、STL、多边形。减面、平滑、拟合曲面、从网格生成 NURBS，是逆向工程和 CAS 到 A 级的桥梁。

导入网格 Import Mesh / STL / OBJ

File > Import ; Mesh 面板

把油泥扫描、3D 扫描、快速成型网格带进 Alias，作为逆向或对标。

位置：File 导入 STL/OBJ/扫描件，进入 Mesh 流程。

步骤

1. File > Import 选择网格。
2. 确认单位（mm/inch）。
3. 放到参考层并 Template。

选项

Unit scaling：导入缩放，错单位会整车差 25.4 倍。

注意

- 巨大网格先 Reduce 再截面。
-

减面 Reduce

Mesh > Reduce

降低多边形数，保持外形。让截面、显示、拟合更流畅。

位置：Mesh 面板。

步骤

1. 选网格。
2. 设目标百分比或面数。
3. 对比特征是否被抹平。

选项

Target %：保留比例。特征区域可先隔离少减。

注意

- 最终拟合用较密网格，操作时用减面副本。

平滑网格 Smooth Mesh

Mesh > Smooth

去扫描噪声。迭代过多会缩体积。

位置：Mesh 面板。

步骤

1. 选网格，少量迭代。
2. 对比扫描件截面。

选项

Iterations: 建议 1-3 次观察。

网格截面 Mesh Section

Mesh > Section / Evaluate 截面

用平面切网格得到断面折线，再 Fit Curve 成 NURBS。逆向主路径。

位置：Mesh 或 Evaluate。

步骤

1. 设截面平面（构造平面阵列）。
2. 生成断面。
3. Fit Curve。
4. 用断面 Skin/Square。

选项

Plane array: 等间距截面族。

注意

- Fit Curve 可直接吃可视化截面，不必先转成曲线物体。

NURBS 转网格 NURBS to Mesh

Mesh > NURBS to Mesh

把曲面镶嵌成多边形，用于 3D 打印、评估、给不认 NURBS 的下游。

位置：Mesh 面板。

步骤

1. 选面，设公差/弦高。
2. 生成。检查尖角是否被切掉。

选项

Chord height / angle: 镶嵌精度。

修补网格 Repair / Hole Fill

Mesh > Repair

补洞、去非流形、翻转法向，让扫描件可截面、可打印。

位置：Mesh 面板。

步骤

1. 运行诊断。
2. Fill holes。
3. 统一法向。

注意

- 大洞不要自动填，用 Retopo 更干净。
-

重拟合曲面 Refit Surfaces

Surfaces / Mesh > Refit Surfaces

在保持面结构的同时把 NURBS 重新贴合扫描，减少手工 CV 拉扯。

位置：AutoStudio。把已有面重新贴到网格或参考。

步骤

1. 选要重贴的面和参考网格。
2. 设公差。
3. 检查连续性是否被拉断。

选项

Deviation tolerance: 允许偏离网格的最大值。

注意

- 仅 AutoStudio 完整提供。

定位器 Locators

曲率梳、偏差、半径、距离、标注。它们不改几何，只把质量可视化，是评审和自检的眼睛。

曲线曲率梳 Curve Curvature

Locators > Curve Curvature

在曲线、COS、等参、修剪边上显示曲率梳或半径梳。梳齿长度表示曲率（或半径），是判断光顺的第一视觉。

位置：Locators 面板。

步骤

1. 选工具，点曲线。
2. Plot Value: Curvature（默认）或 Radius; Unit Normal 只看法向。
3. Shift 单击显示该点半径标注，再 Shift 点标注可删。
4. Surface Relative: 面上的曲线梳沿面法向。
5. Modify Range 限制梳的起止。

选项

Plot Value: Curvature / Radius / Unit Normal。

Surface Relative: 梳沿面法向，仅对面上的线有效。

Scale: 梳齿显示放大系数。

Font: 标注字体与字号。

注意

- 好曲线：梳齿平滑渐变，无突然反向、无锯齿。
 - 半径模式看最小半径是否满足喷涂/法规/模具。
-

曲面曲率梳 Surface Curvature

Locators > Surface Curvature

沿等参显示曲面曲率梳，检查面内光顺和跨边 G2（梳齿在接缝处是否连续）。

位置：Locators。

步骤

1. 点面。
2. 选 U 或 V 向梳。
3. 跨接缝对比两侧梳是否相接且等高。

选项

U / V / **both**: 梳的方向。

注意

- G1 连续: 梳方向连续; G2: 梳高度也连续。

偏差定位器 Deviation

Locators > Deviation

测量曲线到曲线、曲线到面、面到网格的偏差, 并显示针状图。A 级对扫描/对标的量化手段。

位置: Locators。

步骤

1. 选源与目标。
2. 生成偏差针。
3. 看最大/平均偏差。超差处回炉。

选项

Max deviation display: 高亮最大偏差位置。

注意

- 主机厂通常给偏差表: 主面 0.5 mm、匹配面更严。

最小半径 Min Radius / Radius Locator

Locators > Radius

标出局部曲率半径。查倒角是否过尖、法规凸圆角、模具最小半径。

位置: Locators。

步骤

1. 点曲线或面。
2. 读最小半径位置。

距离与尺寸 Distance / Dimension

Locators > Distance / Dimension

点到点、点到面距离, 以及标注。量间隙、轮距、离地间隙的快速工具。

位置: Locators。

步骤

1. 点两个对象。

2. 生成尺寸线。可改字体。

选项

Linear units: 随 Construction Options 单位。

角度定位器 Angle Locator

Locators > Angle

测量两线、两边、线与面的夹角。拔模角、分模角、特征夹角。

位置: Locators。

步骤

1. 选两个方向对象，读角度。
-

信息窗口 Mass Properties / Information

Windows > Information Window

快捷键 Ctrl + 5

显示物体次数、跨距、CV 数、封闭与否、面积、层。建模时随时打开核对结构。

位置: Windows 菜单。快捷键常 Ctrl + 5。

步骤

1. 选物体，打开 Information。
2. 确认 Degree、Spans、Periodic、Rational。

注意

- 交付检查：尽量非有理、少跨距、无多重节点。

曲面分析 Evaluate

斑马线、高光、曲率色图、草稿角、间隙检查。判断 G0/G1/G2、反光质量和 A 级是否达标。

斑马线 / 高光 Zebra / Iso Highlight

Evaluate > Surface Evaluation > Zebra / Highlights

在面上显示条纹高光（斑马线）或环境反射。G0：条纹错位；G1：条纹相接但折；G2：条纹光滑穿过接缝。这是 A 级评审的语言。

位置：Evaluate 面板或 Control Panel 诊断着色。

步骤

1. 给模型硬件着色。
2. 开 Zebra 或 Highlight 诊断着色。
3. 旋转视点看接缝。条纹必须能“流过”而不是折断。
4. 同时用水平、垂直两种条纹方向。

选项

Stripe frequency：条纹密度，细条纹更挑毛病。

Direction：条纹方向。

注意

- Clay 着色看体积；Zebra 看连续；Curvature 色图看内在品质。三件套都要看。

等照度线 Isophotes

Evaluate > Isophotes

显示等亮度线，揭示面的流向和连续。与斑马线同类，算法略有不同。

位置：Evaluate。官方称为看 surface flow 的等照度。

步骤

1. 开 Isophotes 诊断。
2. 沿特征线方向观察是否平行、是否穿越接缝。

曲率着色 Curvature Shader

Evaluate > Curvature

用颜色映射高斯曲率、平均曲率、最小半径等。突然的色带 = 曲率跳跃 = 未达 G2 或 CV 分布差。

位置：Evaluate / Control Panel Diagnostic Shaders。

步骤

1. 选曲率类型。
2. 调色标范围，避免全绿或全红看不出。
3. 接缝两侧颜色应连续过渡。

选项

Gaussian / Mean / Radius：不同曲率标量。

Scale：色标范围要对着你的产品尺度。

拔模检查 Draft Check

Evaluate > Draft

相对开模方向给面着色，显示正拔模、负拔模、欠拔模。注塑件、压铸件必需。

位置：Evaluate。

步骤

1. 指定拔模方向（通常开模轴）。
2. 设要求角度（如 1.5°）。
3. 红色区域改面或加拔模。

选项

Pull direction / angle：开模方向与最小拔模角。

间隙检查 Gap Checker

Evaluate > Gap Checker

检查相邻面边间隙、重叠，辅助缝合和板缝。比目测可靠。

位置：Evaluate。较新版本（2025+）增强。

步骤

1. 选两组边或壳体。
2. 设容差。
3. 报告列出超差点。

选项

Tolerance：允许间隙。

注意

- 2025 起与 Bridge Fillet 等一起改进了建模收尾。

光线与反射 Light Ray / Reflection

Evaluate > Light tools

模拟环境反射与光线扫过车身的效果，评审“一刀高光”是否贯穿。

位置：Evaluate / Visualization。

步骤

1. 设置线性光源或 HDR 环境。
2. 缓慢旋转或播放光线动画。
3. 看高光是否在接缝处跳跃。

注意

- 最终观感以 VRED 为准，但 Alias 内诊断应先过关。
-

油泥着色 Clay Shader

Control Panel > Diagnostic Shaders > Clay

哑光油泥外观，看体积和光影过渡，不被材质干扰。概念评审常用。

位置：诊断着色。

步骤

1. 赋 Clay。
 2. 打一盏主光。
 3. 看体量，不看连续（连续用斑马）。
-

多色诊断 Multi-color Shader

Control Panel > Diagnostic Shaders > Multi-color

按面或按层上不同颜色，看面片划分、漏面、法向。

位置：诊断着色。

步骤

1. 开启 Multi-color。
 2. 每个面不同色，找漏建和重叠。
-

VRED NURBS 分析 VRED NURBS Analysis

Evaluate / VRED 联动

更高质量的反射与连续分析，接近评审现场。2026 强化 Alias↔VRED 实时引用。

位置：AutoStudio。在 Alias 中调用 VRED 级 NURBS 分析。

步骤

1. 建立 VRED 连接。
2. 发送当前 NURBS。
3. 在 VRED 分析视图看高光。

注意

- 仅 AutoStudio 完整。

辅助构造 Construction

构造平面、网格、点、矢量、参考几何。决定你在哪个平面上画线、投影和捕捉。

构造平面 Construction Plane

Construction > Plane

创建工作平面。之后的画线、投影、网格捕捉都可基于它。斜面特征（A 柱、风挡）必须先有构造平面。

位置：Construction 面板。

步骤

1. 用三点、一条曲线+点、或与视窗平行的方式创建。
2. Set Construction Plane 把它设为当前工作面。
3. 画线会落在该平面上。
4. 用完恢复世界平面，避免后续操作“粘”在斜面上。

选项

Three point / view / object：创建方式。

注意

- 当前构造平面会影响 Move 的自由平面，迷向时先检查这里。
-

网格 Grid

Construction > Grid ; WindowDisplay

世界或构造平面网格，配合 Alt 捕捉。设定间距等于你的设计模数（如 5 mm）。

位置：Construction / 窗口显示。

步骤

1. 设 Spacing。
2. 显示网格。
3. 移动时按 Alt 吸附交点。

选项

Spacing / subdivisions：主网格与细分。

点与矢量 Point / Vector

Construction > Point / Vector

参考点、方向矢量。给旋转轴、投影方向、阵列中心当锚。

位置：Construction。

步骤

1. 点选位置创建点。
2. 两点或边创建矢量。
3. 工具需要轴时点该矢量。

构造选项 Construction Options

Preferences > Construction Options

单位（mm）、公差、Rational Flags、曲线默认次数。文件一开头就要设对，否则整车尺度错。

位置：Preferences。

步骤

1. 新项目第一件事：Linear units = mm（汽车）。
2. 公差与下游 CAD 对齐。
3. Rational Flags 按导出要求。

选项

Linear units: mm/inch。

Tolerances: 拟合、缝合、连续的默认公差。

Rational Flags: 是否允许有理 NURBS；影响圆弧工具 UI。

注意

- 中途改单位不会自动缩放已有几何，务必一开始设对。

视图 View

Look At、用户窗口、相机、剖切、书签。把模型放到正确的观察角度是精确建模的一半。

看向物体 Look At

View > Look At

快捷键 Alt + L

把当前视窗框到选中物体。丢失模型时的救命键。

位置：View 面板。默认 Alt + L。

步骤

1. 选物体，Look At。
 2. 无选择时通常框到全部。
-

旋转 / 平移 / 缩放视图 Tumble / Track / Dolly

快捷键与 View 面板

导航。精确建模时主要在正交视图（F5 顶、F6 左、F7 后、F8 透视）。

位置：默认 Alt + 左键旋转、中键平移、右键缩放（Maya 风格可在偏好里改）。

步骤

1. 正交视图改 CV。
2. 透视只用来看形体和斑马线。
3. 滚轮缩放以光标为中心。

注意

- F9 四视窗，F10 最大化当前。
-

视图书签 Bookmarks / User Windows

View > Bookmarks ; Layouts > User Windows

存评审相机。设计评审不要每次重新找角度。

位置：View / Layouts。F9 用户四窗。

步骤

1. 摆好相机，存 Bookmark。
2. 评审时一键回到该角度。

剖切显示 Section / Clip

View > Section ; Evaluate 截面

用平面切开显示内部，看壁厚、结构、对插。

位置：View / Evaluate。

步骤

1. 定义剖切平面。
2. 开 clipping。
3. 可同时生成截面曲线。

跨 X 翻转视图 Flip view across X

View > Flip across X

不复制几何，只把相机/显示翻到对称另一侧看效果。

位置：AutoStudio。汽车专用。

步骤

1. 开启翻转视图，检查对称美感。

注意

- Concept 无此功能。

可视化 Visualization

着色器、灯光、环境、硬件着色、VRED 联动。用于设计评审，而不是最终影视渲染。

着色器列表 Shader Lister

Visualization > Shader Lister

创建、指定、管理着色器与环境。工作区切到 Visualization 时编辑器会停靠好。

位置：Visualization 菜单。2024 起 Multi-lister 拆成 Shader Lister。

步骤

1. Preferences > Workflows > Visualize (Ctrl+4) 或 Visualization 工作区。
2. 新建着色器，调颜色、粗糙度、金属度。
3. 拖到模型上指定。
4. 环境球/HDR 在 Environment 里。

选项

Assign：拖放或菜单指定到着色物体。

注意

- Alias 内软件渲染已弃用。看图靠硬件着色或 VRED。
-

灯光列表 Light Lister / Light Editor

Visualization > Light Lister

创建灯光、开关灯光和阴影。双击改名，打开 Light Editor 调参数。

位置：Visualization。2024 新界面。

步骤

1. Create Light。
2. 列表中开关灯与阴影。
3. 双击进入编辑。

选项

Shadows on/off：每盏灯独立。

VRED 渲染与实时引用 VRED Rendering / Live Reference

Visualization > VRED

在 Alias 里看 VRED 级效果，或把当前模型实时推到 VRED 做设计评审，避免来回导出。

位置：2026 引入 VRED Live Referencing 与 VRED Rendering in Alias。

步骤

1. 配置 VRED 连接。
2. Live Reference 保持同步。
3. 在 VRED 里做材质与分析。

注意

- 全产品线都有 VRED Rendering in Alias；Live 工作流以 AutoStudio 最完整。

画布 / 绘画 Canvas / Paint

把草图、效果图贴进三维空间，直接在模型上画线或做 2D 概念。连接 Sketch 与 3D。

导入画布 Import Canvas

File > Import > Canvas

把效果图、三视图当平面放进场景，可变换对齐到车身。画布是场景中的参考图，不是 Shader 贴图。

位置：File 或 Canvas 流程。

步骤

1. Import Canvas，选图。
2. 图朝向当前相机。
3. Move/Scale 对齐轮心、轴距。
4. 降低透明度开始描线。

注意

- 侧、顶、后各一张画布，分别放到对应正交视图。
-

绘画工具 Paint tools

Paint / Paint Edit 面板

在画布或屏幕上直接画概念。Alias 曾以 StudioPaint 闻名，现仍可用于 2D/2.5D 概念。

位置：Paint 工作流 Ctrl+2。

步骤

1. 切 Paint 工作流。
2. 选笔刷在当前画布上画。
3. 可把关键笔触转成曲线。

选项

Brush size / opacity：笔刷参数。

注意

- 重度 2D 概念许多人改用 Photoshop/Sketchbook，再 Canvas 导入。

批注 Markup

在相机视图上画铅笔、钢笔、喷笔批注，方便设计评审时圈出改动。

批注笔刷 Markup Pencil / Pen / Brush

Markup 面板：Pencil, Pen, Brush, Air Brush, Erasers

在当前相机视图上叠加草图批注，方便评审圈改。旋转视窗会退出当前 Markup；缩放平移仍留在该张批注里。

位置：Markup 工具面板。

步骤

1. 选 Pencil/Pen/Brush/Air Brush。
2. 在视图上画。
3. Soft/Hard Eraser 擦除。
4. 旋转视图结束该张 Markup。

选项

Brush options：粗细、不透明度、硬度。

注意

- 批注附着于相机方向，不是 3D 曲线。

计算设计 Dynamo

用节点图做参数化、阵列、自动建面。Dynamo Player 让没有编程背景的设计师也能跑现成脚本。

Dynamo 播放器 Dynamo Player

Help / Utilities > Dynamo Player ; Dynamo Toolbox

不打开节点编辑器，直接跑官方或工作室脚本：阵列、参数打孔、自动建面、命名规范。计算设计入口。

位置：Dynamo Toolbox 图标启动已安装脚本。

步骤

1. 打开 Dynamo Toolbox。
2. 点脚本图标，Player 列出输入参数。
3. 改参数，Run，场景更新。

选项

Player inputs：脚本作者暴露的滑条和选择框。

注意

- 三个商业产品都包含 Dynamo。先跑官方 sample 再学编图。
-

Dynamo 编辑器 Dynamo Editor

Dynamo 节点图

用节点做参数化：读取 Alias 几何、运算、再写回曲线/面。重复性设计（格栅、灯具阵列）一次编写多次用。

位置：从 Player 打开 Edit 或独立启动 Dynamo。

步骤

1. 定义输入（选面、数值）。
2. 节点处理。
3. 输出到 Alias。
4. 存成 .dyn 给 Player 用。

注意

- 保持脚本幂等，避免每次 Run 复制出一堆垃圾层。

菜单与系统 Menus

File、Edit、Layers、Windows、Preferences、Help。工程文件、图层对称、快捷键、工作流切换都在这里。

文件菜单 File menu

File > New / Open / Save / Import / Export

快捷键 Alt + S

管理 .wire 工程，导入导出 IGES/STEP/NX/CATIA、网格、画布、参考。Alias 原生是 .wire。

位置：菜单栏。Save As 默认 Alt+S；Import File Alt+R；Exit Alt+E。

步骤

1. 汽车项目：New 后立刻设单位 mm。
2. 大装配用 File > Import 为 Reference，而不是全进一个 wire。
3. 导出 STEP 前 Cleanup + Stitch。
4. Save As 用版本号，不要只靠 Ctrl+S 覆盖。

注意

- Reference Manager 让外板、内板、灯具分文件更新。
-

编辑菜单 Edit menu

Edit > Undo / Redo / Group / Ungroup / Cut Copy Paste

快捷键 Ctrl + Z

撤销、重做、编组、剪贴。Reinvoke Last 重复上一个工具，连续建同类物体极快。

位置：Undo Ctrl+Z；Redo Ctrl+Y；Reinvoke Last Alt+I；Group Ctrl+G；Ungroup Ctrl+U。

步骤

1. 改形失误立刻 Undo。
2. 相关面 Group，整体变换。
3. Alt+I 再放一个同样的 primitive。

注意

- Undo 层数有限。重大步骤前 Save。
-

图层与对象列表 Layers / Object Lister

Layers 菜单；Windows > Object Lister

组织几何、开关显示、设 Template、最关键的是 Layer Symmetry：半车建模，另一半实例对称。文件夹分层（外板/内板/灯/玻璃）。

位置：图层条与 Object Lister。

步骤

1. 新建层，命名规范（010_Body、020_Glass）。
2. 把物体拖进层。
3. 在对称层上打开 Symmetry，指定平面。
4. 不要复制翻转出实体另一半，除非交付必须。

选项

Symmetry：层级实例对称。

注意

- 参考扫描单独一层并 Template。

显示控制 ObjectDisplay / WindowDisplay

`ObjectDisplay ; WindowDisplay ; Display Toggles`

开关 CV、Hull、Edit Points、COS、网格、灯。窗口级与物体级显示分开。

位置：菜单。F12 常为 Model 显示切换。

步骤

1. 修 CV 时开 Hull。
2. 评审时关 CV 开着色。
3. COS 修剪时只显示面上线。

窗口菜单 Windows menu

`Windows > Palette / Shelves / Control Panel / History Visualizer`

打开工具箱、架、控制面板、历史可视化、信息窗、Shader Lister。

位置：Windows。Palette 丢了就来这里找回。

步骤

1. 找不到 Palette：Windows > Palette。
2. History Visualizer 查断历史。

注意

- 2024 起 Palette 可图标/列表视图，可停靠，Alt+右键飞出工具。

偏好设置 Preferences

Preferences > General / Hotkeys / Workflows / User Preferences

工作流切换、长短菜单、快捷键、用户配置档案。把工具选项、架、标记菜单存成 Profile，换机可恢复。

位置：Preferences。Ctrl+1 Default, Ctrl+2 Paint, Ctrl+3 Modeling, Ctrl+4 Visualize。

步骤

1. Hotkeys/Menu Editor 里给常用工具加键，眼标控制短菜单是否显示该工具。
2. Save Profile 存布局。
3. Short Menus 找不到工具时，切回 Long Menus。

注意

- 工具设置会写入 Profile。不想把临时半径存成默认，先 Utilities > Tool Resets。

帮助与工具定位 Help / Tool Locator

Help > Alias Help ; Help > Tool Locator

打开官方帮助（默认为在线 2026 Help）。Tool Locator 按名称或正则搜工具并直接启动，是记不住图标时的正确做法。

位置：Help 菜单。

步骤

1. Tool Locator 输入英文工具名（如 fillet）。
2. 点结果启动。
3. 离线帮助可下载并在偏好里改路径。

注意

- 本手册是学习用综述，选项细节以官方 Help 为准。

历史可视化 History Visualizer

Windows > History Visualizer

把构造历史画成节点图：输入几何 → 工具 → 输出。可暂停更新、Query Edit 节点、存 History Preset 复用圆角等参数。

位置：Windows 菜单。

步骤

1. 打开 Visualizer，选物体查看上游。
2. 双击工具节点 = Query Edit。
3. Pause 可暂时不更新，大批改输入时防卡。

4. 给 Fillet/Skin/Rail 等存预设，应用到同类节点。

注意

- 预设只能用在同类工具节点上（Fillet 预设不能丢给 Skin）。

插件管理 Plug-in Manager

Utilities / Preferences > Plug-in Manager

加载官方插件：Cleanup Model、Global Curve Intersect、Reset Transforms、Blind Data、View Move 等，它们会把额外工具挂到已有面板。

位置：Utilities。

步骤

1. 打开 Plug-in Manager。
2. 勾选需要的 .plugin。
3. 到对应面板使用新图标。

汽车外表面：从主题线到 A 级

主机厂外造型的典型路径。半车 + 对称层，四边面网络，先主面后圆角。

1. 1. 项目设置

单位 mm，容差对齐 CAD，建层（Body / Glass / Lamps / Reference）。导入油泥扫描或对标车到 Template 层。打开车身对称层。

2. 2. 主题线

在侧、顶、后视图特征线（肩线、轮眉、分缝）。用 CV 曲线或 Blend Curve。两视图表用 Combine Curves 合成 3D。曲率梳检查。

3. 3. 主面分块

把车身划成四边区域。每块 Square 或 Rail，邻边 G2。中缝 Implied Tangent。斑马线过关再下一块，不要整车倒圆后再补主面。

4. 4. 过渡与翻边

Surface Fillet / Freeform Blend 做面与面过渡。轮口、包边用 Round、Fillet Flange。板缝用 Panel Gap。角用 Ball Corner / Corner Blend。

5. 5. 修剪与理论面

主面做成大于可见区域的理论面，Project/Intersect 出分缝 COS，Trim。玻璃、灯用同样方法对插。

6. 6. 分析与交付

斑马、曲率图、偏差、最小半径、间隙。Rebuild 成轻结构。Stitch 壳体，导出 STEP，VRED 评审。

消费电子外壳

鼠标、耳机、音箱：SubD 找形，NURBS 收面，拔模给模具。

1. 找体积

SubD Box/Cylinder 挤出桥接，对称建模。效果图画布对齐。

2. 转面或重做

简单件 Surface from Subdiv；外观件提取特征线后 Square。分型线单独画。

3. 倒角与拔模

外观 G2 圆角用 Fillet；结构侧 MS Draft 加拔模。Draft Check。

4. 导出

缝合，给机械同事做卡扣和骨位。

扫描件逆向

油泥或竞品扫描 → 截面 → 拟合曲线 → 重建面。

1. 整理网格

导入，对单位，减面副本作操作，密网格作偏差参考。

2. 截面族

构造平面阵列切出断面，Fit Curve。特征线沿扫描描。

3. 建面与贴合

Square/Skin 过断面。Deviation 对照扫描。AutoStudio 可用 Refit 或 Surface from Mesh 当草稿。

每天都该有的纪律

比记住 200 个工具更重要。

1. 选择与退出

做完一步 Pick Nothing。输入选错是第一大废面原因。

2. 先分析再堆面

每张主面建完立刻斑马+曲率梳，不要攒到最后。

3. 用历史改参数

改半径用 Query Edit，不要拆了重建，除非历史已烂。

4. 少跨距高次数

能 5 次 1 跨距就不要 3 次 20 跨距。Rebuild 是日常。

本手册为学习与速查用途，根据 Autodesk Alias 2026 官方帮助公开信息整理。Autodesk、Alias 为 Autodesk 公司商标。工具选项以软件内 Help 为准。