



设计自动化的实际应用

进一步自动化设计和工程流程，
为创新腾出宝贵时间



目录

3	为什么要进行设计自动化?
5	设计意图
7	专用工具
9	产品配置
12	工程图创建
14	标准合规性
17	批处理
19	扩展到远程服务
20	开始使用

为什么要进行设计自动化？

现代技术的快速发展将越来越多的新软件送到设计师和工程师手中，提高了他们解决问题的能力。

面对不断涌现的新工具，您需要考虑清楚“下一个最佳利器”对您的工作流而言是否不可或缺，或者您只是在投资另一款即将过时的技术。但是，有一些解决方案表现出非常显著的效率提升，因此实施它的好处毋庸置疑，设计自动化就是其中之一。

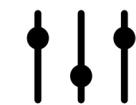
设计自动化是一种助您获取和重用工程知识及意图的方法。您可以通过自动化技术轻松利用基于规则的设计，而无需知道如何编码。

作为设计师或工程师，您是否发现自己将太多时间花费在重复性任务、标准特征建模或按照定制规格配置产品上？您是否希望腾出时间投入可以产生独特价值的项目，即通过创新创造更好的产品？

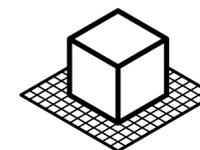
实现流程自动化后，您可以在短短数秒内完成项目，从而节省出宝贵时间，用于需要您的技能和工程知识的任务。

无论您公司的规模如何，也不论您制造的产品类型众多还是只有少数几种，每个环境中都可能存在可受益于自动化的可重复模式和工作流。

在这本电子书中，我们概述了一些可帮助您开始自动化的实用方法：



产品配置



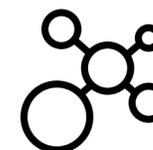
工程图
创建



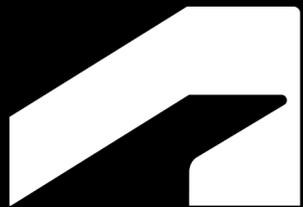
组织
标准



批处理



将数据连接到
PLM/ERP 系统



图片来源: Dynamic Attractions

“

关于自动化, 我们的宗旨是**不放过每一秒**, 如果能从系统中多挤出一点点时间, 我们会不遗余力。

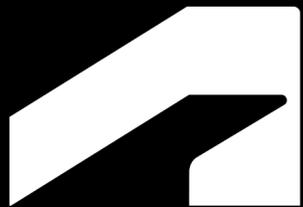
Ben Cornelius, Dynamic Attractions 高级首席 CAD 建模师

设计意图

自动化方法提供了多种选项,从基本参数到基于远程服务的自动化,而我们将从基础开始 - 确定设计意图。您的 CAD 软件包含一个基于规则的系统,可驱动模型中的参数和属性值。

作为工程师,您对设计意图应该不陌生,这种方法会定义对象之间的关系,并最终定义在尺寸修改时模型的行为方式。您可以集中精力捕捉和传达自己参数化设计的元素,从而简化工作流程和任务。这样您的设计意图就能集成到自动化工作流程中,并用于根据您过去完成的工作构建设计。

设计意图可以是在更改一个尺寸时更新多个尺寸的公式,它也可以设置尺寸限制,使设计不会超过库存中的可用原材料尺寸。



“

我曾经不得不在设计中创建
2500 个用户参数，而后来我只
需写一小行代码就能生成这些参
数并填充它们，**这实在太棒了。**

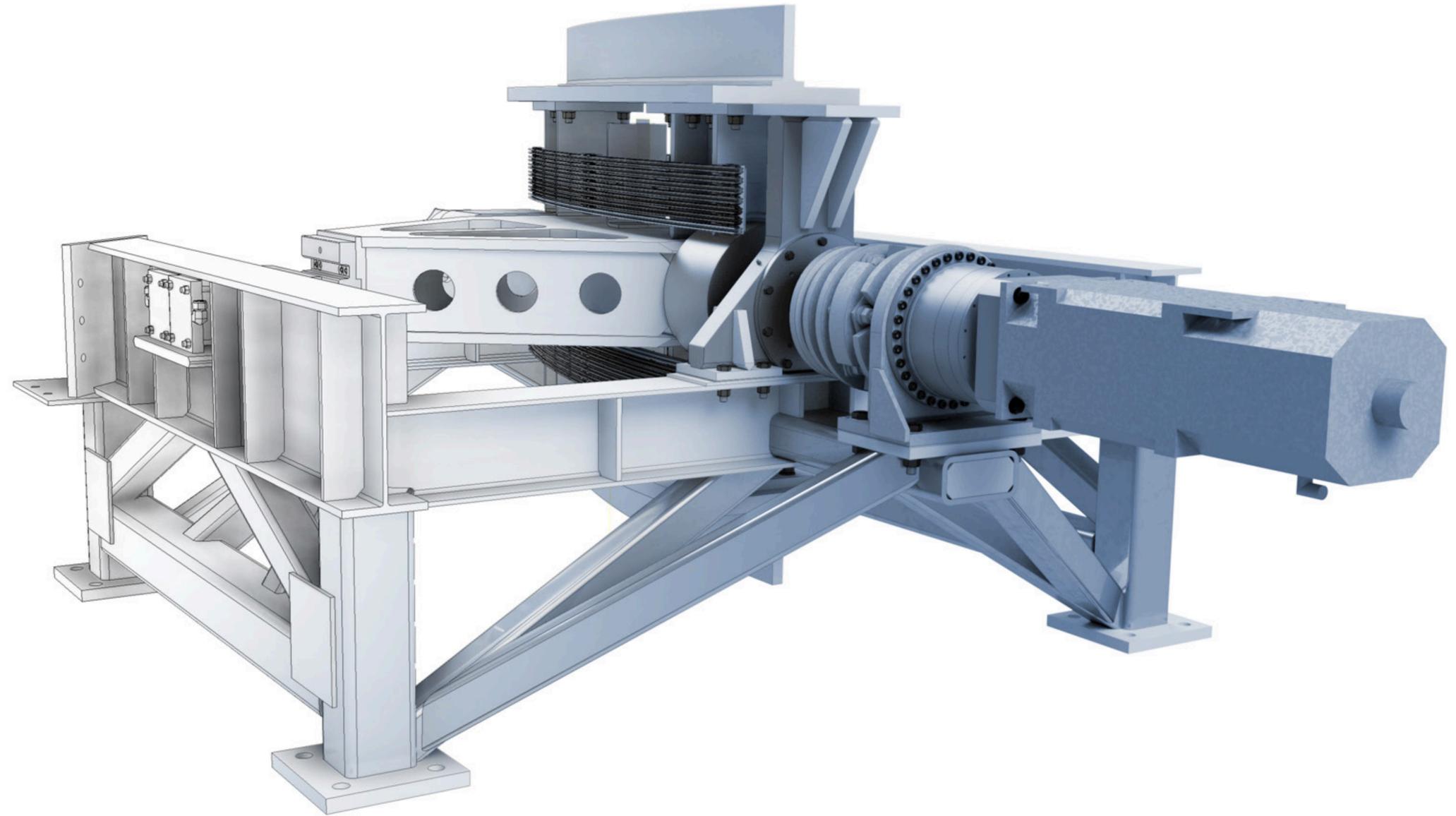
Jason Hunt, FS-Elliott 设计师

图片来源: FS Elliott

专用工具

作为一名工程师,有效地将想法转化为三维模型非常重要,这样才能尽快将产品信息传递给制造部门。钣金零件和焊接结构件通常包含标准特征,这使得建模任务虽难度不大但却非常繁冗,造成进度缓慢。提高效率的最直接方法之一是自动创建标准特征。

您的 CAD 软件附带了一系列专业化工具,可针对您所建模零件的类型提供特定的特征。



标准组件

您的软件中有一个组件库, 其中包含您机械手册中的零件的可配置模型。这个库里有螺钉、齿轮、链轮和其他常用零件等等。您可以在软件的现成表格中选择要加工的零件的类型、输入正在设计的组件的特定参数, 软件即会按照您的规格为您定制三维模型。

钣金设计

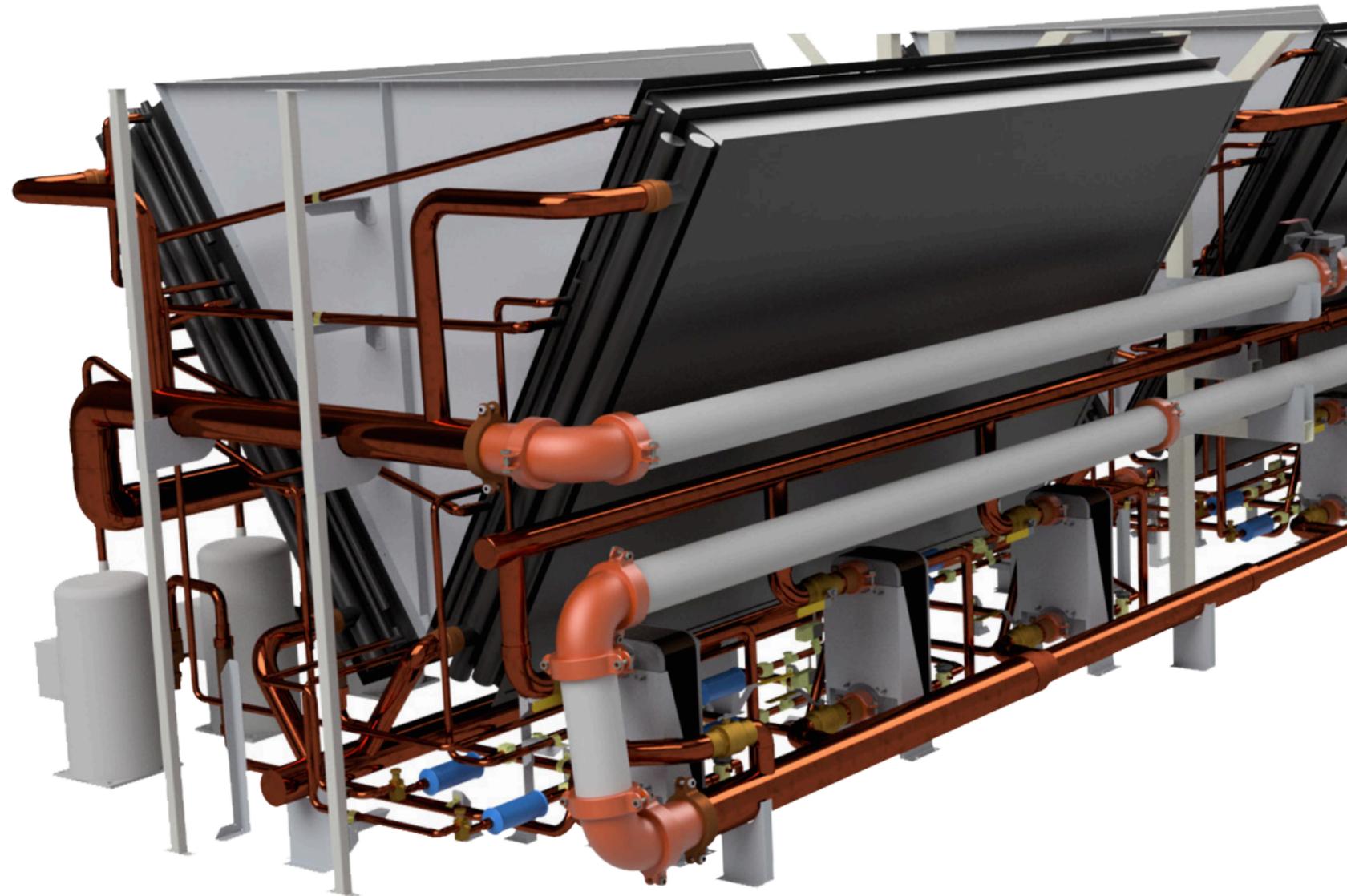
这些专用工具将遵循您定义的标准, 例如钣金厚度、折弯余量和拐角处理, 确保您的设计符合制造要求。

三维布管设计

这些专用工具包含将管线应用于螺纹管、焊接管、弯管和软管所需的所有硬件。您只需画出管线路径并指定包含的材料和组件。

焊接结构件设计

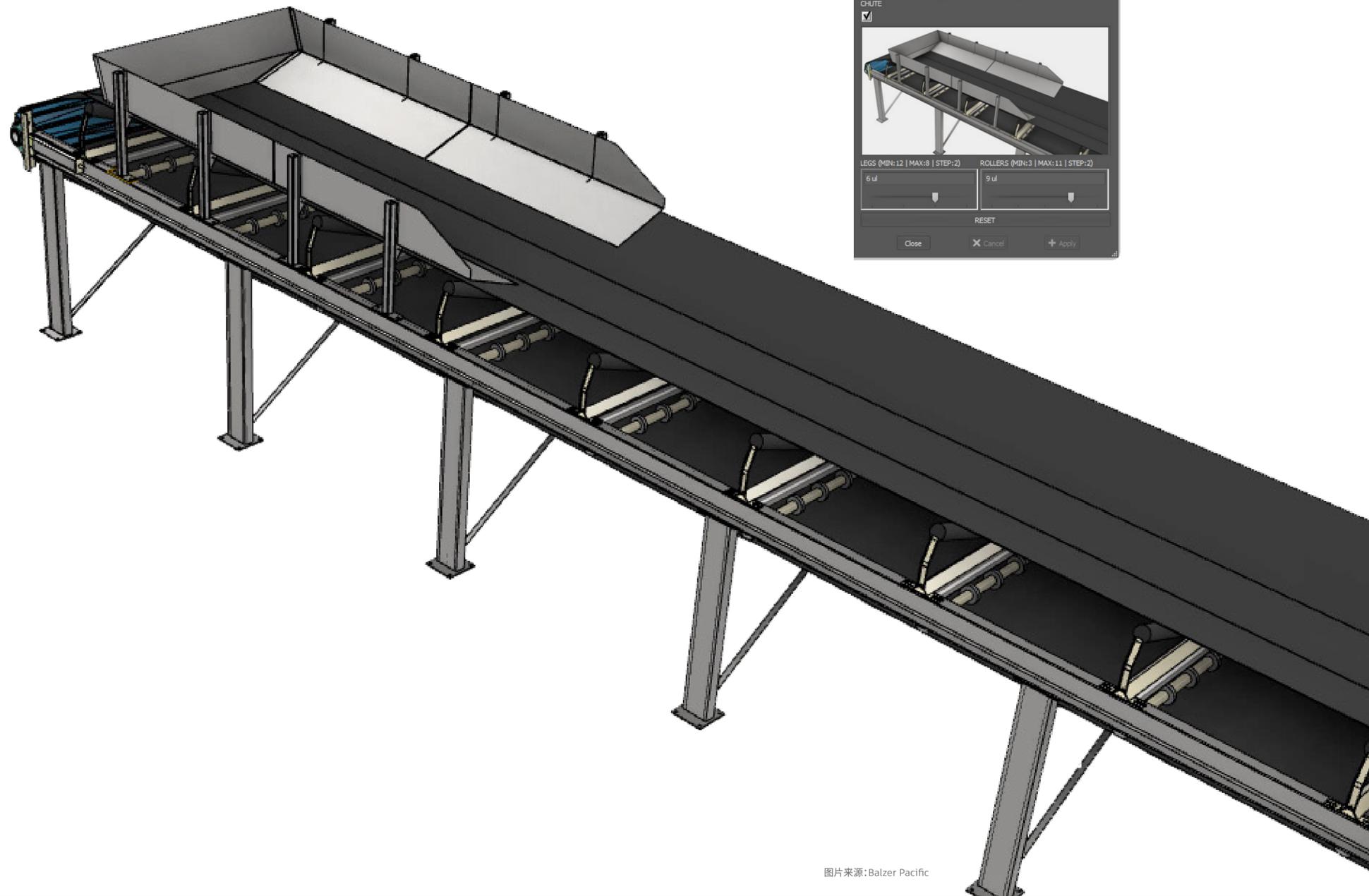
使用专用工具设计焊接结构件时, 您只需要构建线框并选择横截面。然后让软件构建三维模型, 模拟您的设计以确保结构完整性, 并生成制造用切割清单。



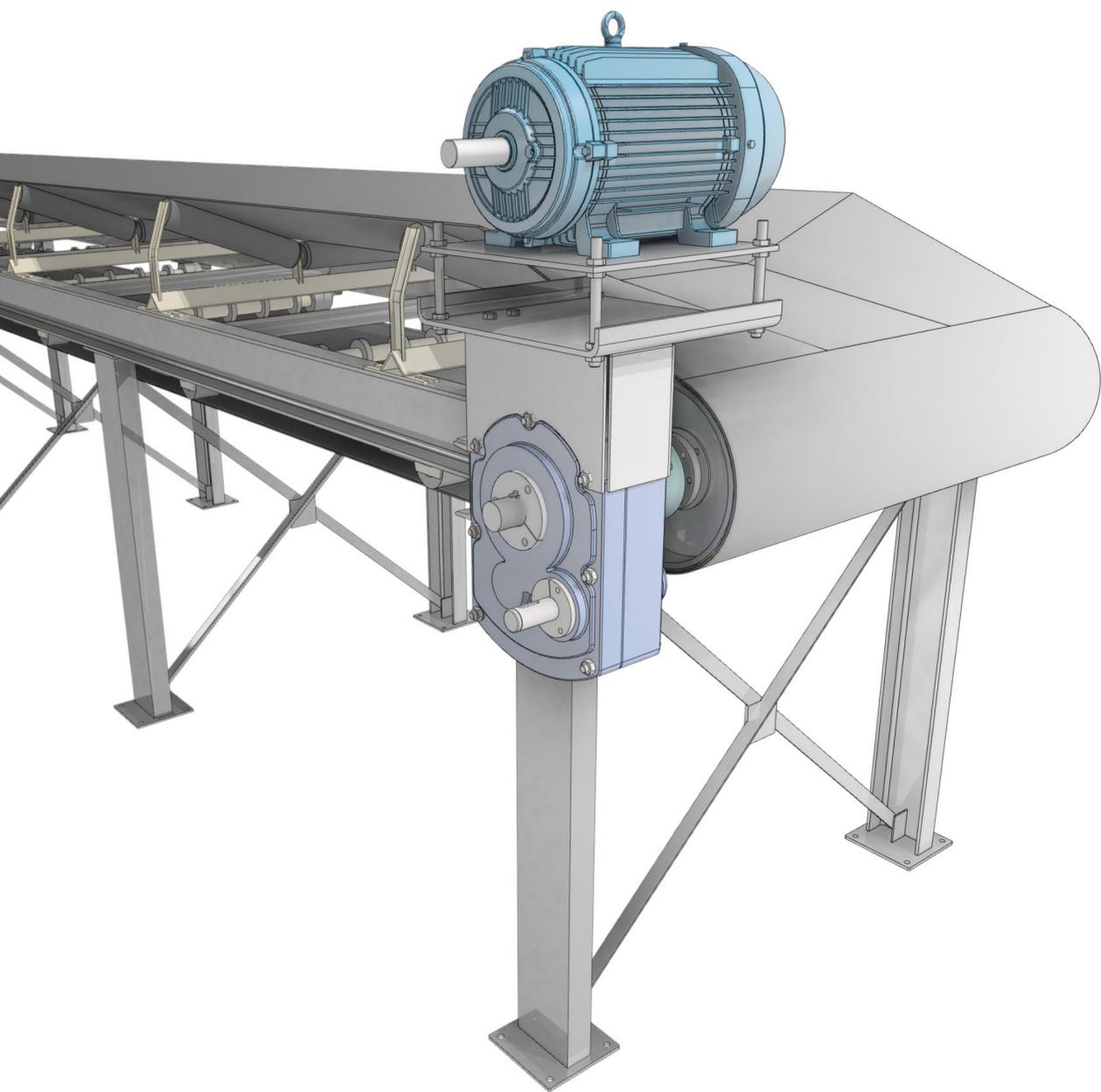
产品配置

现代客户需求的复杂性不断增加。客户看到产品后会想到“我想要它，但应有不同的尺寸或功能”。作为一名工程师，您必须快速响应客户请求，同时又不影响自己将时间投入有价值的工作。

使用基于规则的设计自动化进行不仅是快速配置产品的关键之一，还被视作领先企业的最佳实践。您的 CAD 软件附带有多种不同专用工具，它们提供了特定于您正在建模的零件类型的特征。



图片来源: Balzer Pacific



图片来源: Balzer Pacific

使用方式

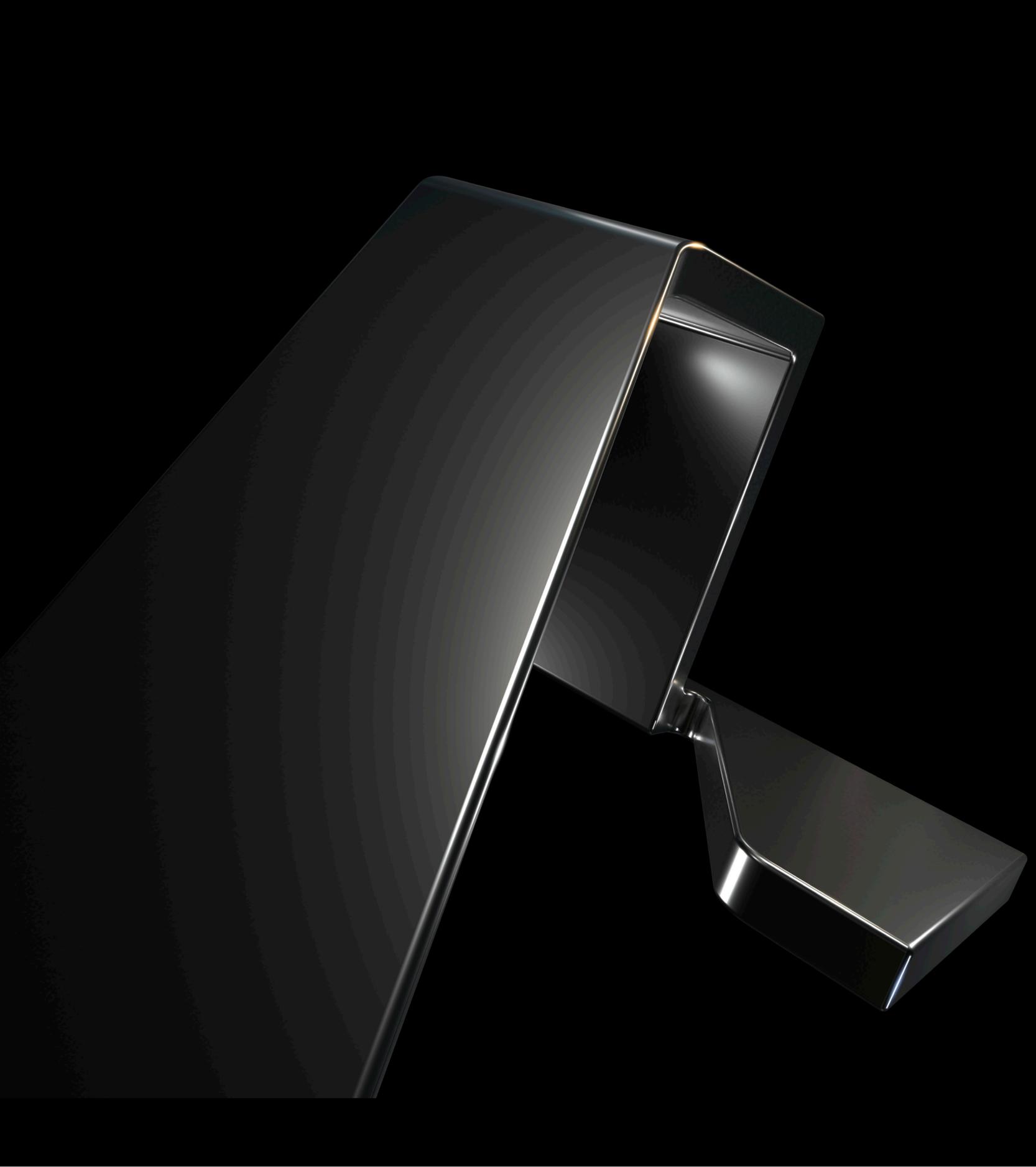
想想您上次重新配置标准模型的情况。您花费了多少时间来更改设计和发送到车间的所有制造用工程图?有了自动化,您可以在 CAD 软件中设置驱动定制产品配置器的规则,消除重复性任务带来的重复工作。

首先,使用您在创建设计的三维模型时捕获的参数来构建驱动配置器的逻辑。这些工作实际上是超越模型中的尺寸、约束和公式来描述设计,即添加工程规则,使设计规格自动更改。一些三维 CAD 系统(包括 Inventor)包含代码片段库,可以更轻松地定义这些规则。

将设计意图嵌入设计的三维 CAD 模型中后,您可以通过添加表单更好地表达自己的设计意图。表单是可以添加到设计中的对话框,以帮助传达哪些参数可以编辑以及结果应该是什么。这将知识嵌入设计中,使不熟悉设计的用户更轻松地知道他们可以进行哪些更改,而不会无意中创建超出设计范围或无法制造的设计。

初级设计师甚至销售工程师都可以根据客户的要求配置设计,因为他们知道自己不会犯任何错误,这样就不会占用工程时间,从而将时间用于价值更大的当前项目。

此外,Inventor 中的 iLogic 技术可更改模型本身的设计。例如,在零件变得过长时,您的软件可以自动将材料从铝改为钢,提高强度以满足客户的负载要求。



“

我们的在线**产品配置器**有助于节省工程时间，特别是通过减少客户、销售和工程团队之间的来回设计迭代次数。

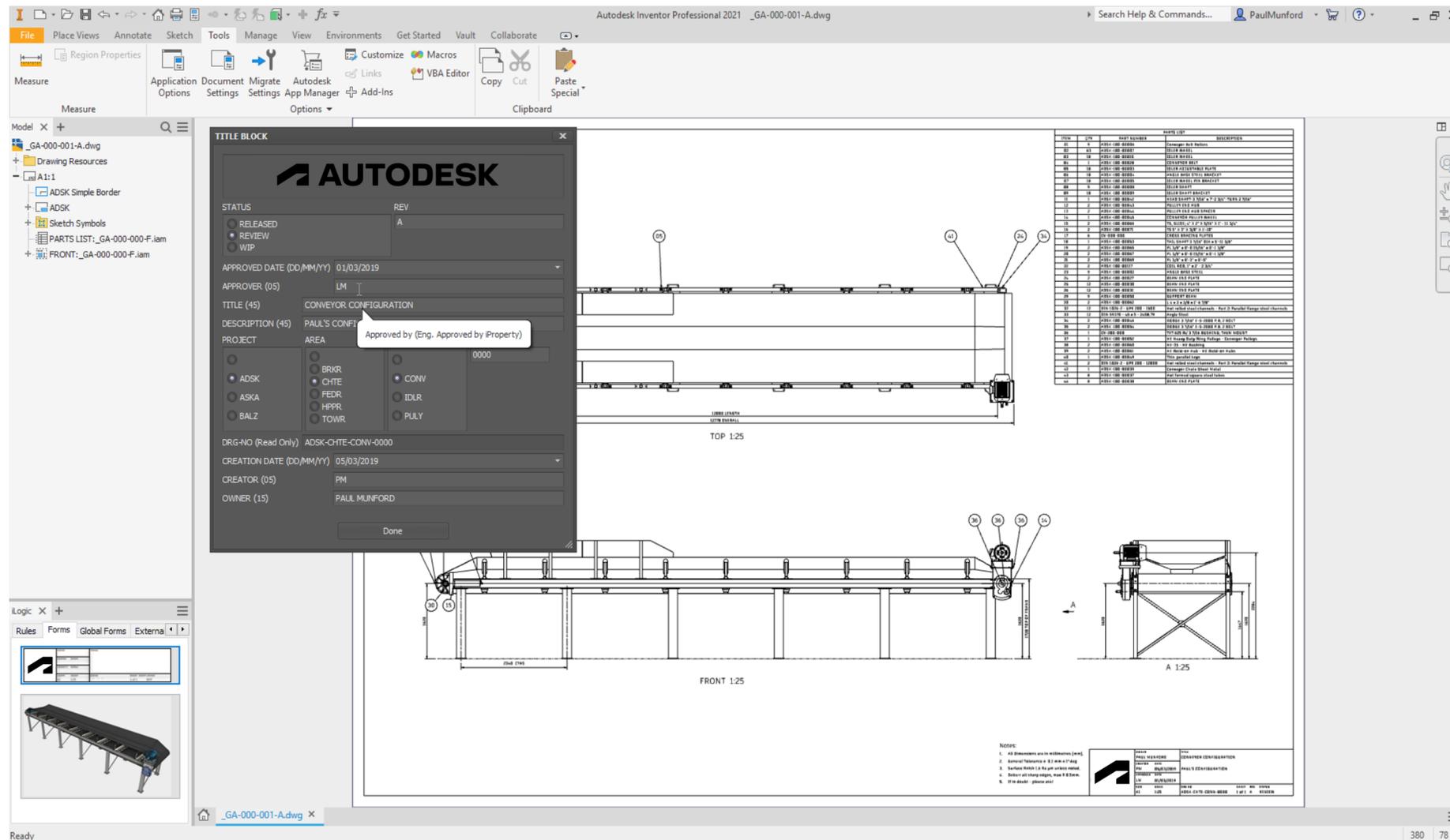
Rich Cro, Con-form Group 运营经理

工程图创建

创建和维护用于报价、预制或制造的二维设计文档对于工程资源而言是沉重的负担。如果创建这些文档的流程具有更高的可预测性、可重复性和一致性,情况会怎样?借助自动化方法,您可以简化工程图的创建,同时最大限度减少创建工程图所需的培训。假设您是一家输送系统制造商,有许多用于制造不同尺寸或供不同客户使用的模板。根据业务情况,您拥有的模板数量可能很快就让您不堪重负,尤其是对于那些难以确定应为不同用例选择哪个模板的新工程师。

通过在 CAD 软件中使用自动化,您可以创建一个让工程师填写的简单表单,它将自动为工程师正在处理的特定模型或组件生成工程图。此类表单可能包含以下问题:测量值应该以公制还是英制显示?客户是谁?工程图是用于预制的东西还是用于组装组件?

通过使用标准工程图模板自动创建工程图,您可以节省时间并提高一致性。



创建和维护用于报价、预制或制造的二维设计文档对于工程资源而言是沉重的负担。如果创建这些文档的流程具有更高的可预测性、可重复性和一致性,情况会怎样?借助自动化方法,您可以简化工程图的创建,同时最大限度减少创建工程图所需的培训。

假设您是一家输送系统制造商,有许多用于制造不同尺寸或供不同客户使用的模板。根据业务情况,您拥有的模板数量可能很快就让您不堪重负,尤其是对于那些难以确定应为不同用例选择哪个模板的新工程师。

通过在 CAD 软件中使用自动化,您可以创建一个让工程师填写的简单表单,它将自动为工程师正在处理的特定模型或组件生成工程图。此类表单可能包含以下问题:测量值应该以公制还是英制显示?客户是谁?工程图是用于预制的东西还是用于组装组件?

通过使用标准工程图模板自动创建工程图,您可以节省时间并提高一致性。

使用类似的逻辑,您还可以:

- ✓ 自动创建完整的工程图集
- ✓ 定义和生成工程图视图
- ✓ 添加尺寸
- ✓ 生成或更新 BOM 表信息和引出序号
- ✓ 修改或添加标题栏参数
- ✓ 更新旧工程图以符合新 CAD 标准
- ✓ 检查 CAD 标准合规性
- ✓ 批量发布/导出

标准合规性

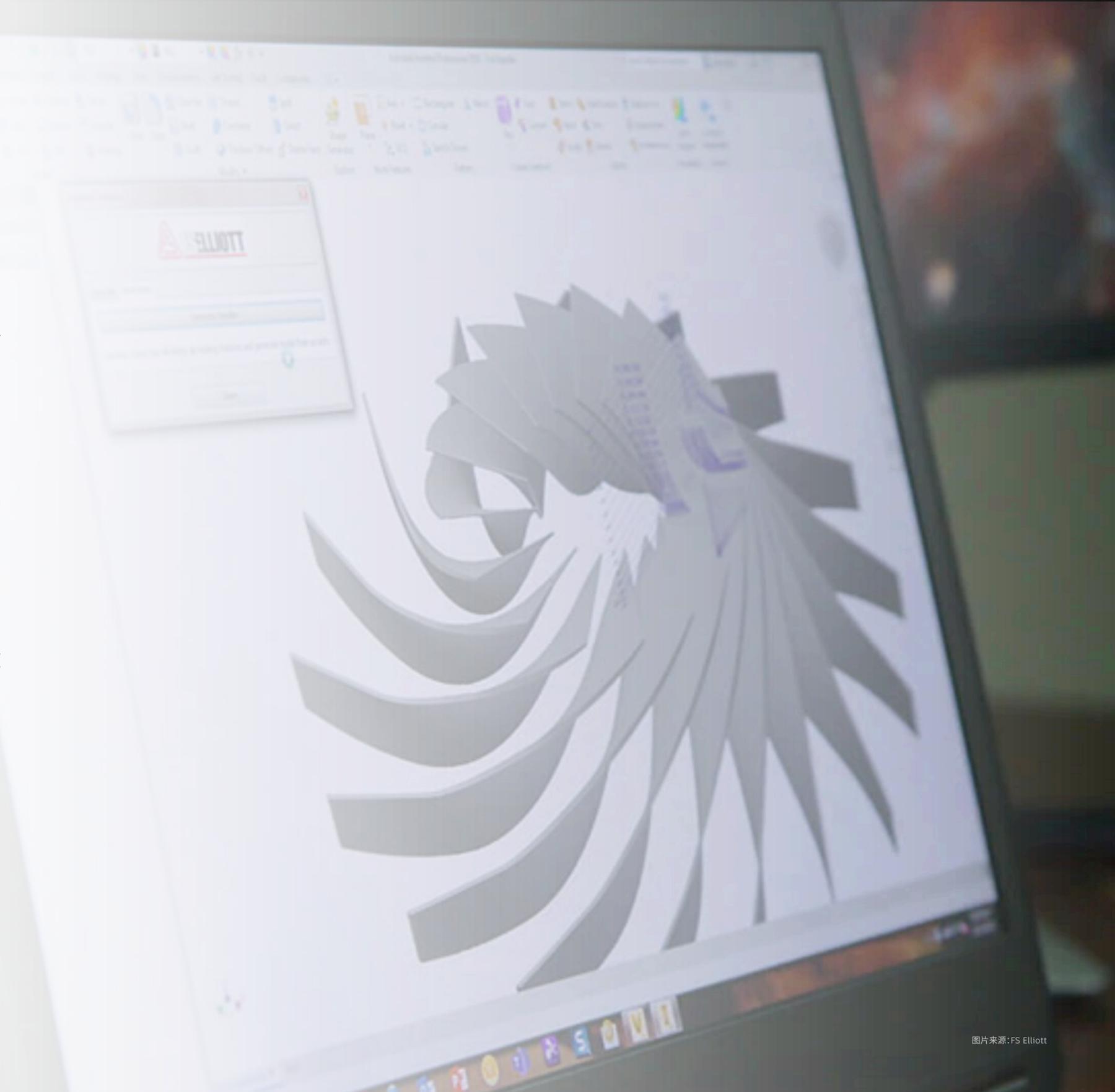
检查工作是否符合公司标准,这需要具备专业知识,而且会占用工程师的大量时间。通过自动执行标准检查流程,可确保团队中的每个人都遵循最佳实践和统一的操作步骤。首次试产成功不仅可以节省时间、资金和材料,还可以提高产品的整体质量。

CAD 建模检查

CAD 建模检查通常很难进行。使用自动化,您可以以扫描方式检查草图定义是否完整或者建模实践是否一致等内容。您还可以检查冲突或干涉。如果模型中的组件重叠或冲突,那么它们在实际中也会发生冲突,这意味着需要在最后时刻进行调整,这需要付出高昂的代价。冲突检测也可以用作协作工具 - 在这种情况下,将您的模型与其他公司的模型进行冲突检查,以确保这两种设计在制造后能够结合在一起。

数据检查

数据检查是标准合规性流程中极其繁琐的任务,那么为什么不让自动化代劳呢?您已经在设计阶段确立了工程意图,这意味着您已经准备好运行脚本,通过该脚本即可知道 CAD 模型中的所有属性是否填写得当,或者是否选择了重要信息(如组件材料)。



图片来源:FS Elliott

设计的可制造性或可装配性检查

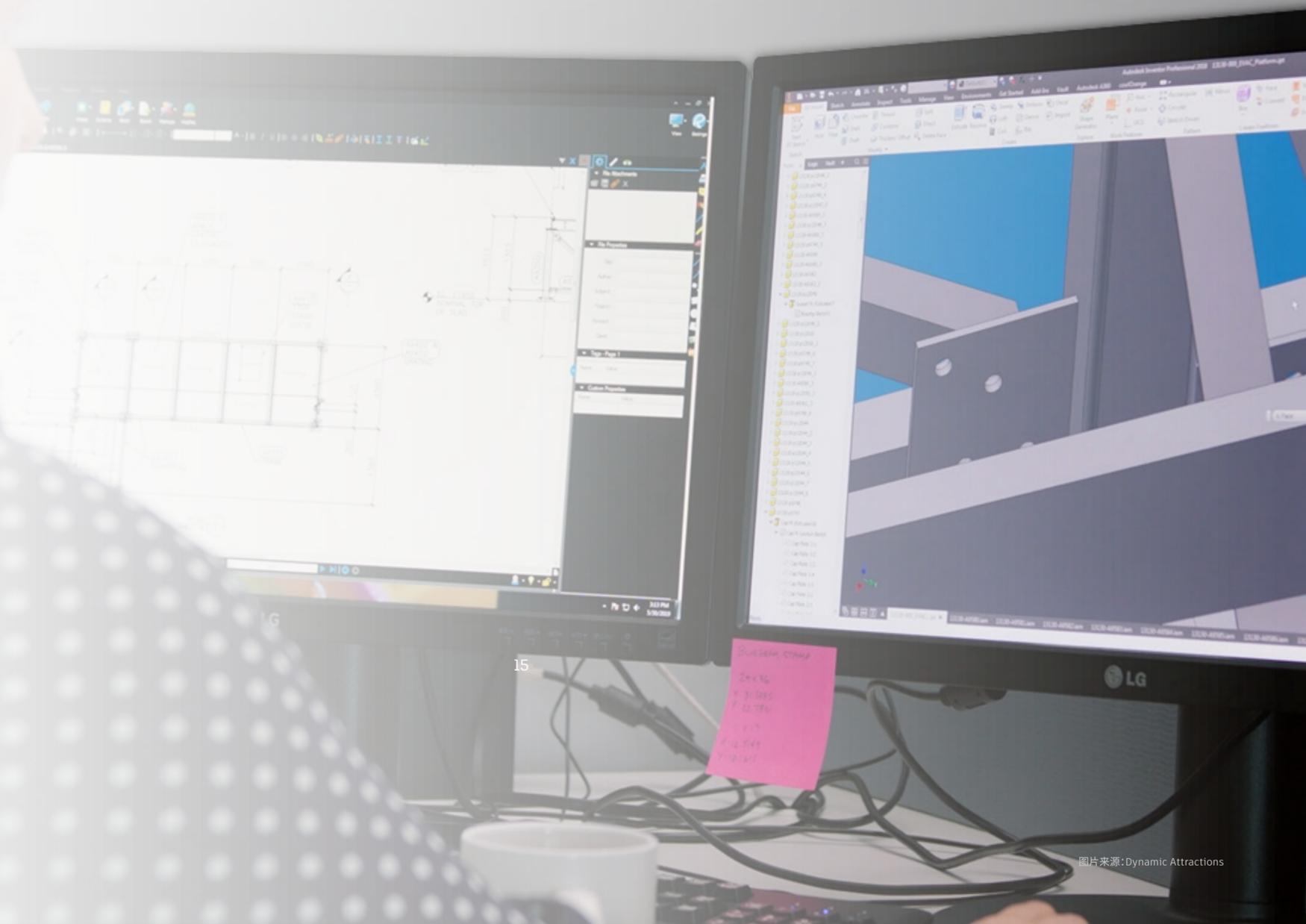
与创建设计相比,检查和审核设计通常需要更多时间。这个过程通常会涉及许多人,而且每个人对最佳设计的看法必须一致。

为了给工程审查留出更多时间,需要采用自动化检查流程来节省大量时间,检查的项目包括:

- 所有组件都可以使用标准尺寸的原材料制造吗?
- 是否存在可能导致数控加工出现问题的任何倒扣面、深腔或其他特征?

工程图检查

工程图检查需要审阅者具有敏锐的眼光,而且具备丰富的 CAD 标准知识。在大型公司中,这通常是一份单打独斗的工作。利用自动化功能,您可以确保符合 CAD 标准且完整填充标题栏字段。



图片来源:Dynamic Attractions



检查设计合规性

您可以在为配置产品创建的表单中明确各种约束和范围,使表单的用户不会配置您公司没有或者不能制造的东西。通过将设计意图准确完整地构建到此表单中,您可以帮助自己的团队充满信心地完成设计工作,因为他们在设计时将不能使用无法采购或者超出您公司制造能力的尺寸和材料。

例如,在配置具有各种尺寸和选项的输送机时,如果配置设计的人员增加了传送带的长度,那么额外的支撑(如节点板或梁)将自动添加到模型中。您可以使用自动化将部件快速配置为任何可用选项,同时限制可以更改或修改哪些参数。

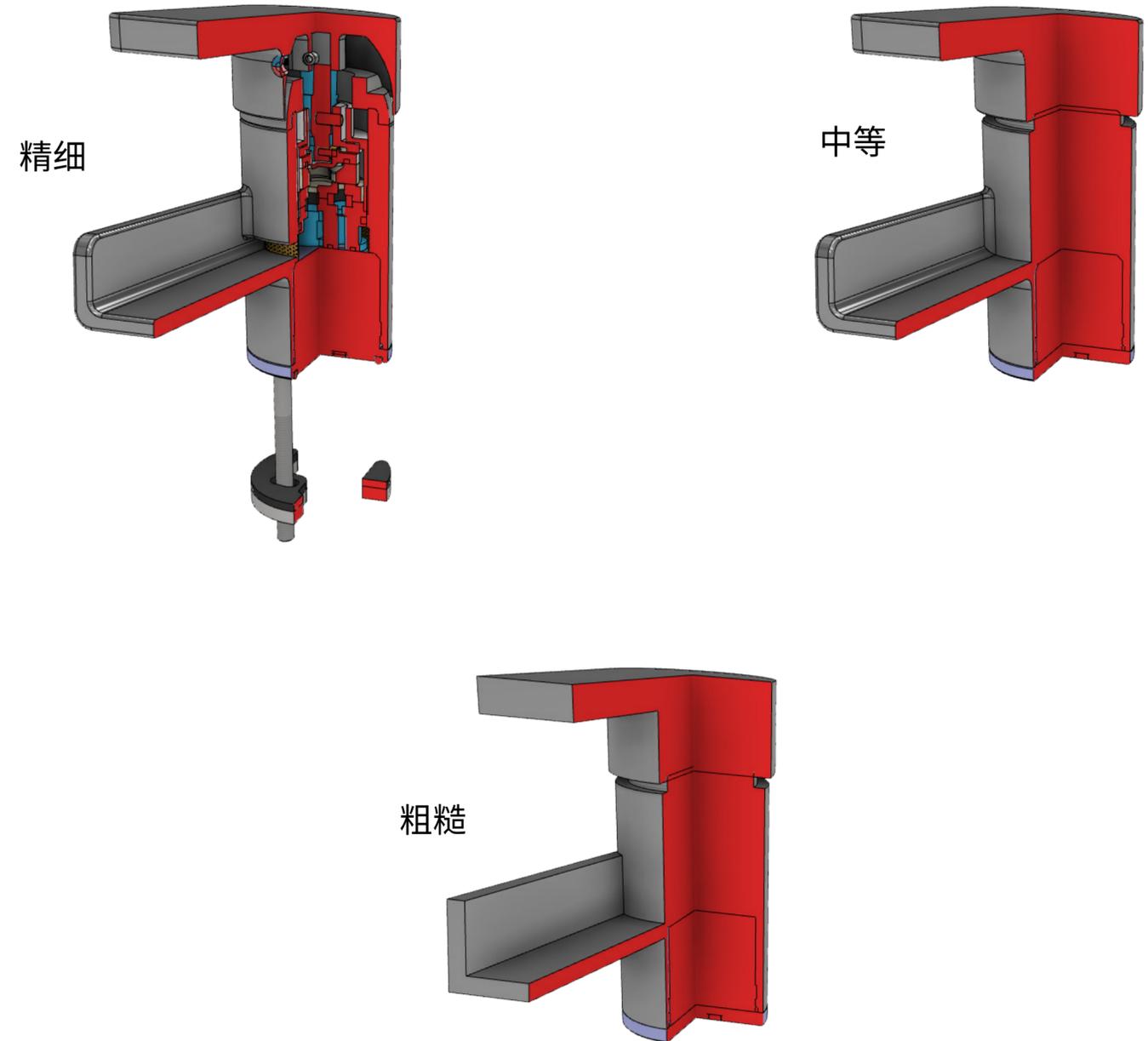
让我们看看第二个示例,即设计用钣金制造的零部件。钣金的弯曲半径取决于您在车间使用的设备类型,因此您可以使用自动化来检查自己是否在试图使用超出设备能力的材料制造某些东西。

批处理

有时您需要对许多模型或工程图做同样的处理,而手动完成所有必要的工作非常耗时。在此情况下,您可以使用自动化来批量处理更新内容。

模型简化

作为制造业的设计师或工程师,您最有价值的产品就是您的知识产权。您经常需要与外部机构共享自己的模型,但这并不意味着您需要将所有专有信息都公开给与您有业务往来的每个机构。您可以利用 CAD 工具中的自动批处理功能编写一条规则,它规定在将模型发送给外部各方前从中删除哪些选定属性。例如,假设您正在为将由汽车公司制造的汽车创建零件。您需要设计和交付该零件,但您可能不想发送其中包含的每个螺母和螺栓的专有信息。在此情况下,您可以使用批处理来创建该模型的简化表示。



如果您需要创建支持建筑信息模型 (BIM) 的模型并分享给建筑师、工程师或客户,此方法同样适用。通过自动执行简化流程、自动输入数据和导出相关文件,可以节省时间。

模型整理

除了从模型中抽取信息之外,有时您还需要整理或调整来自不同 CAD 系统的模型和工程图。在此情况下,您可以创建一个批处理过程,根据您的标准批量更新这些模型和工程图。

例如,如果您收到一个工程图文件夹,但它们都缺少标题栏信息,就可以运行一个进程来打开所有工程图并添加您需要的信息。或者您在设计机器时,您的公司希望将颜色标准化,以表明组件是外购的还是内部制造的。您可以使用批处理对所有传入文件进行更新,使它们在您的模型中全部变为指定颜色。此外,如果团队中的某个人不小心覆盖了部件中的颜色,您也可以执行相同的操作。

您可以将此用例视为您自己的查找和替换功能,找出设计中的问题并用相应解决方案替换。

利用批处理的其他方式有:



批量打印

自动打印设计的或者选定文件夹中的所有工程图。



批处理导入和导出

编写一个自动化脚本,打开他人发送给您的所有中性格式文件并将它们另存为零件。



整理数据集

为了使所有数据集缩略图看起来一致,可使用自动化功能打开每个组件并用相同的显示设置重新保存。



转换文档

使用自动化功能将文件从 DWG™ 转换为 PDF 格式。

扩展到远程服务

花时间定义简化工作流程的自动化功能后,您就可以考虑如何将自动化扩展到远程服务来支持企业的各项举措,从而进一步提高效率。

运行脚本

借助自动化 API,您可以远程运行自己的配置,同时继续在本地机器上高效工作。您可以通过这种方式执行高度重复的作业或者需要大规模处理能力的大型作业。

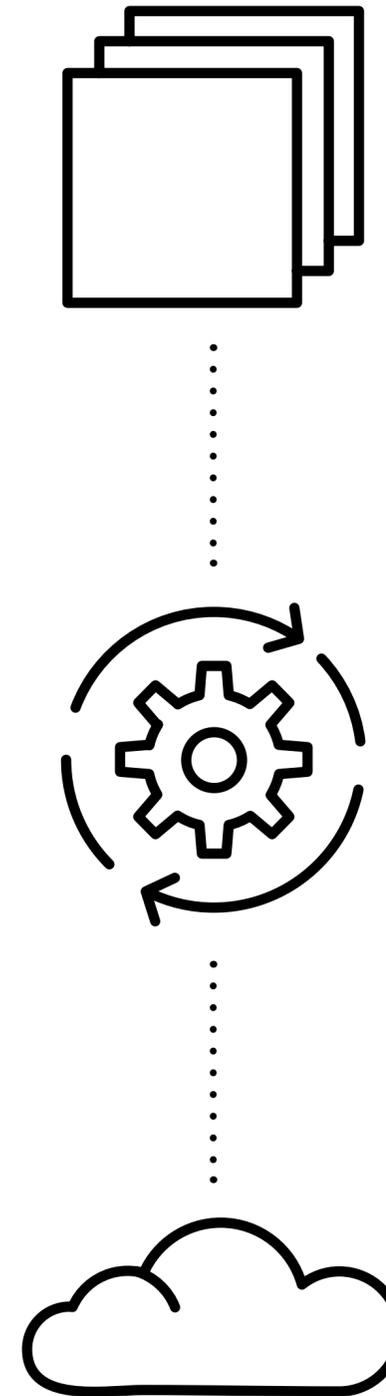
跨 IT 和 OT 系统利用数据

您可以利用自动化 API 与各种业务系统交换产品数据,如生产中使用的 ERP、MRP、MES、PLM 和 CRM。通过将远程数据链接到其他系统,您可以在自动化工作流程中利用第三方数据格式。

赋能销售团队

自动化可以简化产品订购流程,方便您的销售团队和客户。通过将您的产品配置器扩展到远程服务,您的销售团队可以:

- 更快地响应客户查询并以更低的成本快速生成更多报价或提案
- 确保为销售配置器提供完整准确的报价
- 提供配置设计的技术工程图或三维 CAD 模型

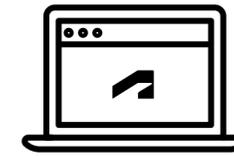


开始使用

关于设计自动化的起点,没有一个“普遍适用”的答案。自动化是一种可扩展且可定制的方法,这意味着您可以随着自己组织的成熟而逐渐扩大应用范围。但是,随着客户需求的变化和产品日益复杂,自动化方法对于您在行业中保持竞争力越来越重要。

一旦实施自动化,无论规模大小,均会产生积极影响。即使在最小型项目中所做的工作也可以稍后重新加以利用,您永远不会丢失在项目中所做的工作。无论是制造空气压缩机、设计定制楼梯,还是为建筑行业开发产品,都不必过于在意从何处开始。抓住机会的关键在于快速开始行动。

要了解有关如何开始使用适合您的设计自动化选项的更多信息,请:



访问解决方案中心



了解更多



Autodesk、Autodesk 标识、Inventor 和 DWG 是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务、产品规格以及建议零售价的权利,恕不另行通知,同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。

© 2022 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved)。