

# CADWorx

高效智能的三维工厂设计系统





# 引言

## 浅谈三维工厂设计软件选型

二十世纪 80 年代，以海克斯康数字智能的 PDS 为代表的一些功能强大、实用性强的三维工厂设计软件开始出现，并迅速在大型或超大型项目中得到深入应用，标志着大型工程设计进入三维时代。近些年，由于计算机软、硬件技术的高速发展，以及业主和工程公司对项目质量保证、项目成本控制及项目周期管理的苛刻要求，使得三维智能工厂设计软件应用于中、小型工程项目成为一种必然趋势。

在做中、小型项目的工程公司中，设计软件应用分三种情形：

1. 使用传统的二维 CAD 设计；
2. 购买了三维工厂设计软件，但没有应用起来；
3. 已将三维工厂软件成功应用到实际项目中并产生持续的生产力。

如何选择一款适合自己的三维工厂设计软件，对于没有足够三维设计应用经验的工程公司是个挑战。在此结合行业专家和多个三维工厂设计软件成功用户的观点，提出以下针对中小型项目选择三维工厂设计软件的建议，供大家参考：

- **要考虑软件的最终“交付”成果。**可交付成果是否满足市场、行业或甲方的通用要求非常关键。可交付成果通常包括 P&ID 图、（三维设计自动生成的）三维校审模型、施工图、物料清单等。施工图纸包括在国际上通用的 ISO 图（即单线图）及国内施工单位使用较多的平立面图。几乎所有的三维工厂软件都可以出上述两种施工图，所以需要考察出图质量如何，是否符合行业标准，是否自动出图后还存在较大修改量。物料清单主要考察其数据完整性和数据接口的开放性，即物料清单能否满足通用要求，并且易于定制表格模版和数据接口。
- **要考虑项目模型信息的数字化交付。**目前越来越多的项目要求进行数字化交付，业主或总包院对项目的数字化信息都有严格的要求，所选产品能否满足数字化交付的要求也是所要考量的一部分。
- **要考虑集成性及数据可复用性。**
  - 1、中小项目模型是否可以与大的项目模型集成，使中小项目承包商参与大型和超大型项目；
  - 2、P&ID 设计是否能和后期的三维设计集成，达到设计数据复用、设计一致性检查；
  - 3、设备设计软件创建的模型是否能集成到工厂设计模型中；
  - 4、三维软件设计的管道系统是否和通用的管道应力分析软件有双向接口；
  - 5、三维工厂设计软件发布的数据是否可以被材料管理、施工管理甚至财务管理类软件复用；
  - 6、三维工厂模型文件格式是否具有通用性，数据、模型及图纸是否可以被其它软件使用，从而将工艺管道模型、钢结构模型、设备模型、水暖电通风模型及建筑模型等集成起来。
- **要考虑工厂设计流程的完整性。**一般项目设计阶段包括项目设置、初步设计（如 P&ID 设计）、详细设计（包括三维建模、模型校审、工程分析校核及项目变更再设计等）、交付等。软件是否有扩展方案涵盖上述整个流程，是否支持从初始阶段到交付阶段的无缝工作流，是否能带来效率的提高，以及这种工作流整合带来的效率提高是否满足用户的期望。
- **软件是否易学易用，**软件采购性价比、培训成本、使用维护成本等方面都要考虑。
- **要考虑软件厂商的实力及软件发展战略。**软件厂商实力涉及其在相应行业或市场的地位，是否在国、内外拥有大量的客户群体和成功应用；是否有完善、强大的研发体系；软件厂商对该软件产品是否重视，是否有持续的研发投入。现在很多工程公司承接国际项目，软件是否在国际上有成功应用，是否获得广泛认可，也是一些工程公司应该考虑的因素。
- **要考虑软件厂商服务支持体系，**是三维工厂设计软件的初学者应用软件形成生产力的保证；如果您的供应商不能讲清楚自己销售的软件，后果可想而知。用户应该在售前、售后培训、售后项目支持、售后应用支持、软件升级支持等各个阶段得到专业化的服务。服务可以通过项目现场服务、电话支持、在线通信、在线用户社区、现场授课等方式实现。

三维智能工厂设计是工程设计的必然趋势，其在石油天然气、化工、电力、海事等行业已得到了广泛的应用，现在正逐步向更多的流程工厂行业延伸。任何一款产品都有其自身特点，并非越贵越好，只有适合自己企业需求才是最重要的。软件使用单位应该结合自身实际情况，如承接项目的规模、员工学习应用能力及单位购买能力等，选择一款或多款适用于项目要求和单位发展策略的三维智能工厂解决方案。

# 目录



# CADWorx

## 高效智能的三维工厂设计系统

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| CADWorx Plant Professional 功能模块 .....               | 5  |
| CADWorx Plant Professional 软件特点 .....               | 7  |
| CADWorx P&ID Professional 详细功能 .....                | 10 |
| P&ID 信息发布、校审 .....                                  | 13 |
| CADworx Plant Professional 详细功能介绍 .....             | 14 |
| CADworx Design Review Professional<br>详细功能介绍 .....  | 22 |
| Paneldes Raceway<br>电缆桥架设计和电缆敷设软件 .....             | 23 |
| CADWorx CN 版 .....                                  | 25 |
| CADWorx Plant Training 软件培训及支持 .....                | 29 |
| CADworx Plant Professional 三维工厂<br>设计软件用户情况介绍 ..... | 30 |

## CADWorx Plant Professional 功能模块

CADWorx 是海克斯康数字智能产业单元针对中、小工程项目推出的包括二维设计、三维设计、三维逆向建模和三维可视化的软件系列。对整个工厂生命周期提供全方位的产品支持，产品主要功能如下图所示：



## CADWorx P&ID Professional 及 Publisher 简介

CADWorx P&ID Professional 是一款功能强大的、易于使用的、用于生成工艺仪表流程图 (P&ID) 的二维设计产品。作为一个基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台的软件, 它提供了完整的自动画图 and 编辑技术, 大大节省了时间, 同时确保图形的完整性和准确性。利用外挂数据库作为项目数据库, 将一个项目的所有图纸数据存入该数据库中, 可生成各种报告, 并保证图纸信息和数据库的一致完整性。设计好的 P&ID 图纸还可以通过 Publisher 模块对外发布, 形成浏览器可阅读和标注但不可编辑的文档, 用于部门内、跨部门之间或公司间的协同校审工作。

## CADWorx Plant Professional 简介

CADWorx Plant Professional 工厂设计软件是基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台的全面、智能的工程设计系统, 它涵盖了智能图纸与数据库连接、高度的自动化水平、易于使用的绘图工具等。它全面地囊括了管道、钢结构、设备、工艺仪表流程图和设计漫游, 以及自动生成单线图和材料表。

CADWorx Plant Professional 易学易用, 经过几天的培训和设置即可以开始设计。该软件与管道应力分析软件 CAESAR II、压力容器设计软件 PV Elite 具有双向接口, 各专业的工程师可以更加容易的共享数据, 从而实现图纸、模型及相关信息的同步。即使是大型模型, CADWorx Plant Professional 的快速处理和人性化用户界面也可以使多个用户实现高效的协同工作。

CADWorx Plant Professional 以它的易用性、灵活性、集成性和可扩展性, 彻底革新了三维工厂设计行业。CADWorx 作为产品家族中的重要成员, 海克斯康数字智能正逐步将 Intergraph Smart® 3D 中新的理念融入到 CADWorx Plant Professional 中, 依托海克斯康强大的软件开发能力和对工程行业深刻的理解, CADWorx 必将获得更大、更快速的发展。

## CADWorx Structure Professional 简介

CADWorx Structure Professional 是海克斯康于 2017 年将 CADWorx Steel 升级后得到的专业的结构设计软件, 升级后的软件通过其强大的功能可以在短时间内创建详细的结构模型, 包括但不限于常规的型钢结构模型、直梯、盘梯、护栏、斜撑等, 同时还可将设计好的结构模型导出到结构计算软件进行计算, 使设计满足规范的要求。计算后的结果同样可以导回 CADWorx Structure Professional 里面, 这样就保证了设计模型和计算模型的一致性, 进而方便后续的出图和材料统计工作。

## CADWorx Design Review Professional 简介

CADWorx Design Review Professional 是一款三维漫游评审软件, 它实现了全专业的三维可视化协同。该软件提供的可视化动画模型, 包含了三维模型中所有设备、钢结构和管道模型的信息。设计者可以快捷、直观地漫游检查三维工厂模型; 管理者和其他合作方可以对三维设计模型审阅校核、添加设计注释、红线标识; 设计方可以对整体模型进行旋转、渲染、筛选, 也可以将三维模型输出为 CWDR、VUE、3DPDF 等格式的文件。

# CADWorx Plant Professional 软件特点

CADWorx Plant Professional 是一款基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台、易学易用，拥有良好兼容性、国际性、开放性的三维辅助设计软件。可与管道应力分析软件 CAESAR II 和压力容器设计分析软件 PV Elite 实现无缝的双向接口。通过 CADWorx Plant Professional 与分析软件的接口，可以有效的避免重复工作，提高准确性，缩短项目周期。

## 1、功能齐全

CADWorx Plant Professional 包含管道元件库、管道等级，设备、结构、桥架、管道建模功能以及漫游功能，并且自动生成管道单线图、平立面图和管道材料统计表，同时还可以交付三维轻量化模型。对于工程公司来讲，该软件可以完全实现项目中的交付工作。

## 2、易学，易用，易维护

CADWorx 系列软件是基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台开发的产品，实现了与三个平台的完全兼容，对于普通用户，无需具备数据库知识，无需具备三维设计经验，经过短期培训即可掌握；对于系统管理员，只需具备简单的材料知识，维护工作量极小；标准 Windows 界面，只是在 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 上加了一栏菜单，工程师们可以很快的熟悉界面。完整的培训体系及培训资料，使得用户在经历几天的培训之后就可独立建立管道元件库、管道等级，创建设备、钢结构、管道模型，并且自动生成单线图、平立面图和管道材料统计表。

### 3、完全兼容 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 命令

CADWorx Plant Professional 软件是基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台开发的三维工厂设计软件，支持各平台最新的 4 个版本，实现了与各平台的研发进度一致。CADWorx Plant Professional 可以使用 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 中的对象捕捉、极轴追踪、复制、粘贴、镜像、旋转等所有命令，这就对创建三维模型提供了便利。在设备、钢结构、管道模型较多，相似性较大时，AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 的复制等命令可大大节约建模时间。

### 4、工程建模效率的提高

- CADWorx 基于 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 平台，用户布置管道可以像画直线一样随心所欲，并且可以使用各平台的任何操作
- 快速创建参数化的设备，并在以后的项目中重复利用。可使用命令修改已经建立完毕的管线，也可以通过拖拉修改管道的位置及尺寸等级
- 内置设计规则可以设定布管习惯及规则，避免设计中错误并且节省大量配管时间
- 软件内置的碰撞检查模块可以让工程师在设计阶段就将模型的碰撞完全避免，为后期项目实施提高效率
- 强大的组件功能，可将常用泵的出入口、调节阀门组定制成组件，在当前项目及以后项目中使用，节省建模时间

### 5、CADWorx 与分析软件的双向接口

CADWorx Plant Professional 中创建的管道模型可以直接导入 CAESAR II 软件中进行应力分析，在 CAESAR II 中变更后的模型可直接导回 CADWorx Plant Professional 替换原模型，然后自动生成包含管道端点坐标、长度、描述信息、支撑类型与位置等的单线图。

CADWorx Plant Professional 中创建的设备模型可以直接导入到压力容器分析设计软件 PV Elite 中进行分析计算，经过核算的设备模型可以直接导回 CADWorx Plant Professional 替换原设备模型。

CADWorx Plant Professional 中创建的结构模型，可以通过中间格式文件将创建的结构模型输出到结构计算分

析软件（如 GT STRUDL、STAAD.Pro、Tekla 等）进行计算，同时对结构计算后修改的结果还可以返回导入，更新原始结构模型。

与分析软件的双向的数据接口可节约大量的建模时间并提高建模准确度。

### 6、完备的国内外数据库

CADWorx Plant Professional 不但内置有完整的美标元件数据库，还有欧标、德标、中国（石化、国标、机械部、化工、电力等）的元件数据库。海克斯康针对国内用户及国内项目定制开发了国内常用元件库，CADWorx Plant Professional 用户只需要从元件库中提取相关标准即可应用于项目。同时对于非常用元件库，海克斯康可提供相应的定制，方便用户使用。当然，用户亦可以使用 CADWorx Plant Professional 自带的等级编辑器打开软件已有或者海克斯康定制的元件库进行编辑，甚至可以自己创建新的元件数据。等级编辑器通俗易懂，可以很方便的进行项目的实施。

### 7、图纸的国际化

CADWorx Plant Professional 与 PDS、PDMS、Smart 3D 使用同一个单线图生成器 Isogen。因此，不论是做国际项目还是做国内项目，生成的单线图在国际上是通用的。Isogen 的出图设置模块 I-Configure 拥有直观的编辑界面，上百个设置可以完全满足用户的出图需求。CADWorx Plant Professional 通过 Isogen 生成的单线图，内容完整、信息齐全，符合国际惯例和标准要求，无需手动修改。

### 8、符合国内外标准的二维工程图与自动标注模块

CADWorx 提供两种不同的出图模式供用户选择：

1. 依据《化工（HG 20519-2009）、石油（SY003-2012）、石化（SH/T 3052-2014）或电力（DL 5028-93）进行出图。软件完全自动生成管道布置平面图及设备布置图，且自动标注二维图纸，减少设计人员标注时间，采用人机互助的方式进行尺寸及元件信息标注，大大减少工时提高图纸质量。

2. 给用户投影方式出图。出图前期定制好相关图例符号的样式，使用压图命令可直接生成带标注的二维平面图。

## 9、提供免费模型漫游模块

CADWorx Plant Professional 提供免费的漫游产品 CADWorx Design Review Professional，用户可以通过模型漫游模块对设计进行校对和审核。使用漫游模块浏览整个项目既可以保证设计的安全性及准确性，也可以确保工厂检修和操作的方便实施。

## 10、大型和超大型项目实现设计互通

CADWorx Plant Professional 创建的钢结构、设备、管道模型可直接导入 Smart 3D 软件。在 Smart 3D 中可直接使用 CADWorx Plant Professional 创建的设备、管道模型进行定位及出图。CADWorx Plant Professional 与 Smart 3D 的集成性可以使中小工程公司应用 CADWorx 参与到大型或超大型项目中。

## 11、BIM 方案的集成

BIM 模型是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，进行建筑模型的建立，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。CADWorx Plant Professional 与通用建筑结构设计软件、电气风暖设计软件有非常好的兼容性，可针对 BIM 项目中的设备、工艺管线、水管线等进行设计建模，进而生成施工图纸和材料报表。

## 12、CADWorx Plant Professional 与 ERP、PDM 系统集成

现阶段，随着项目的发展，越来越多的公司转型为 EPC 工程公司，同时加强了信息化管理。CADWorx Plant Professional 可以有效地与 ERP 系统、PDM 系统进行物料编码、层级码、物料表以及物料变更的有效集成。

## 13、CADWorx P&ID Professional 与 CADWorx Plant Professional 集成发布到 SmartPlant® Foundation

目前越来越多的数字化交付项目选择海克斯康的 SmartPlant Foundation 作为数字化交付平台，CADWorx 系列软件中不管是 P&ID 工艺流程图还是 Plant 三维模型都可以与 SmartPlant Foundation 进行模型及数据的集成，实现数字化的交付。

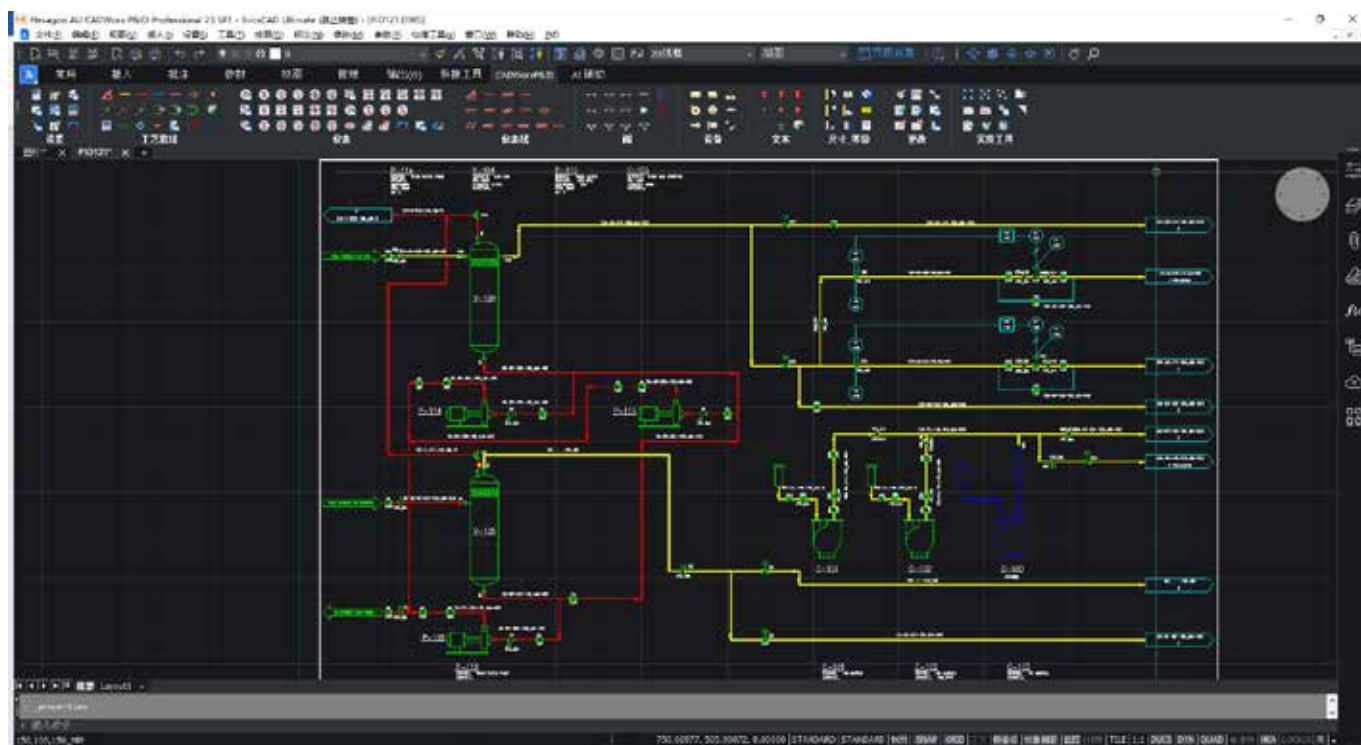


## CADWorx P&ID Professional 详细功能

CADWorx P&ID Professional 是一个功能强大、易于使用、用于生成工艺仪表流程图 (P&ID) 的二维工厂设计软件。以 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 为平台, 实现了与 CAD 的完美兼容, 并且提供了完整的自动画图、存储及编辑技术, 大量节省项目时间的同时确保图形的完整性和准确性。支持 Oracle、Access 及 SQL 数据库, 将项目中所有图纸数据存入其数据库中, 并可生成各种用户需要的清单报告, 甚至是设备规格书及仪表规格书。其主要功能如下:

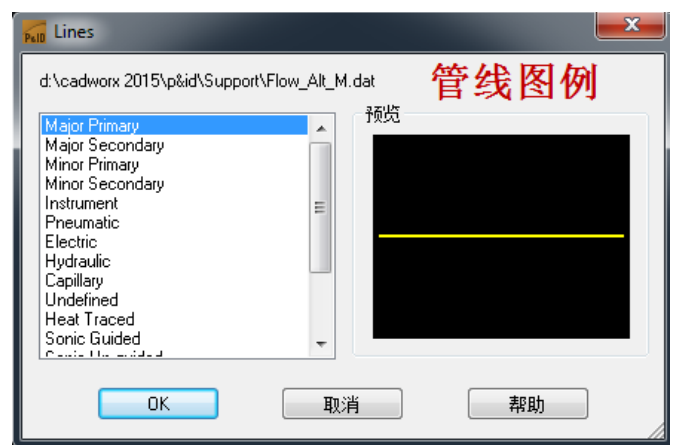
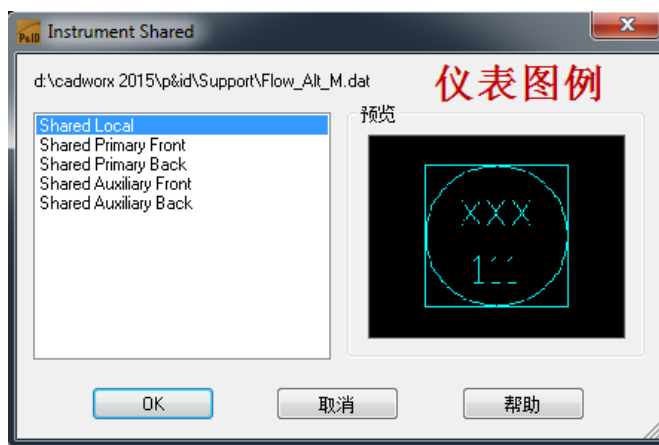
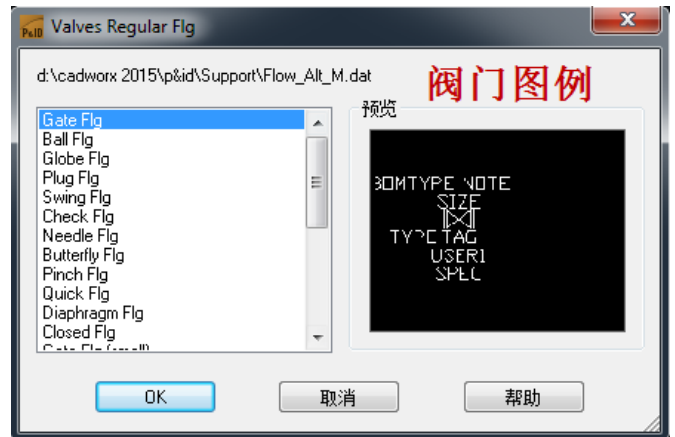
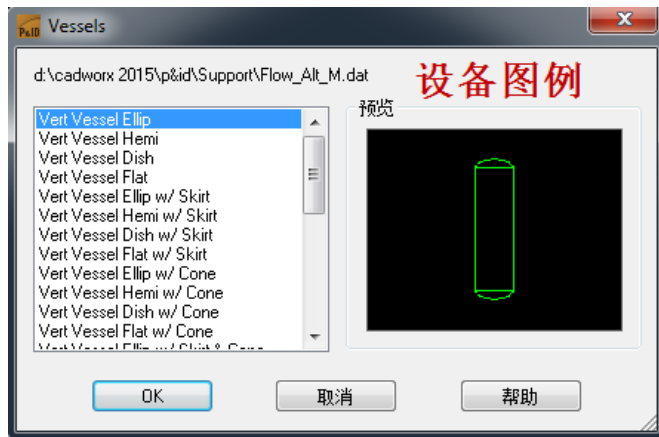
## 快速、详尽的 P&ID 图纸创建

CADWorx P&ID Professional 对 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 的完美兼容使其可以使用三个平台的各种命令快速绘制包含工艺属性的智能工艺流程图，图纸中相交管线会自动断开，阀门插入会切断管线并自动连接，完全满足当前客户的需求。



## 容量大、支持用户自定义的图例库

软件内置 ISO、EN、DIN 等国际标准图例符号库，这些图例符号可在软件中直接调用。同时用户可以按照创建 CAD 属性块的方式进行图例符号自定义。快速简单的用户自定义给项目的实施带来了便利。



## 等级驱动 P&ID 规范化设计

CADWorx P&ID Professional 依靠等级驱动，在软件中插入相关元件会首先与项目等级进行匹配，如果项目等级中不存在该元件则无法插入。这种等级驱动设计的方式，可避免 P&ID 设计中的一些错误。

## 智能便捷的图纸及数据修改

CADWorx P&ID Professional 将图纸和数据库进行了关联，可以在图纸或数据库其中任一界面修改数据，修改后的数据会实现图纸和数据库的双向修改。CADWorx P&ID Professional 中创建了很多提升效率的设计和修改规则，可以帮助设计人员快速的进行图纸设计和修改，从而提高效率。

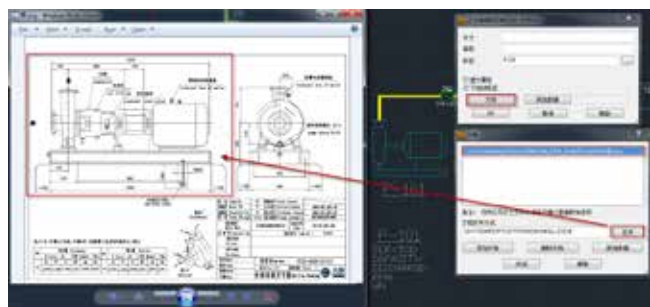
## 项目数据库双向链接

CADWorx P&ID Professional 允许用户创建后台数据库，且数据库的信息格式可由用户自己定义。项目数据库与项目图纸之间是双向链接的，图纸中的任意操作都会即时保存到数据库中，确保数据库与图纸始终保持同步。项目完成之后，依据数据库可生成项目涉及的管线、设备、阀门、仪表等清单，用于项目的材料预估。



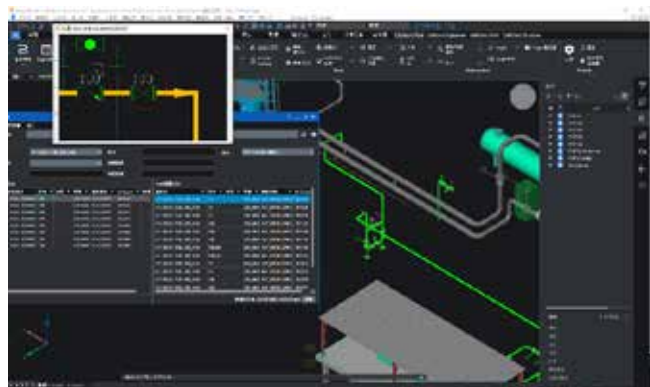
## 项目文件的关联

依据工艺流程创建的 P&ID 图纸，其中各种图例均可以与外部资料文档建立超链接，从而可以在图纸中打开相关的资料文档，方便项目资料的查找与管理。



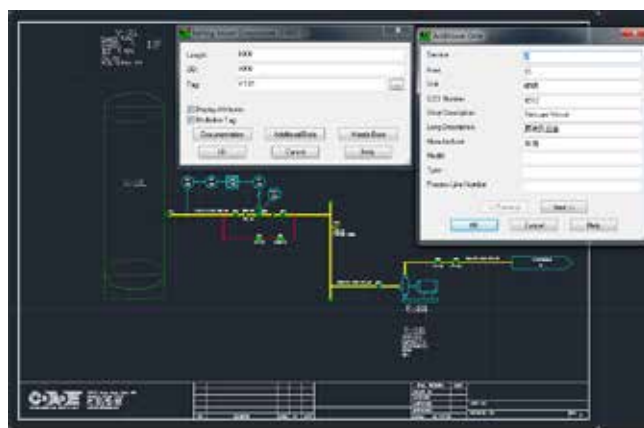
## P&ID 和 CADWorx Plant Professional 三维模型的同步

CADWorx Plant Professional 与 CADWorx P&ID Professional 使用相同的数据库，用户可以从 CADWorx Plant Professional 界面直接调出 CADWorx P&ID Professional 的图纸，同时软件会自动检测两者之间的数据。用户也可以点击 P&ID 中的管线元件，直接在三维工厂模型中建立对应的三维模型。CADWorx P&ID Professional 与 CADWorx Plant Professional 使用同一数据库可以保证工艺 P&ID 与三维模型的一致性。



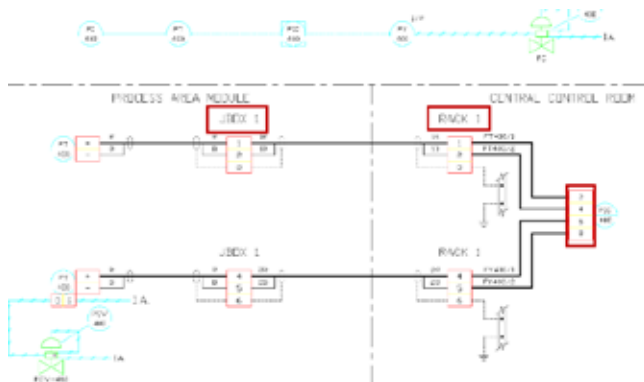
## 已有图纸智能转化

用户早期使用 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 绘制的无属性的 P&ID，可使用 CADWorx P&ID Professional 将图纸转化为含有属性的智能的 P&ID。



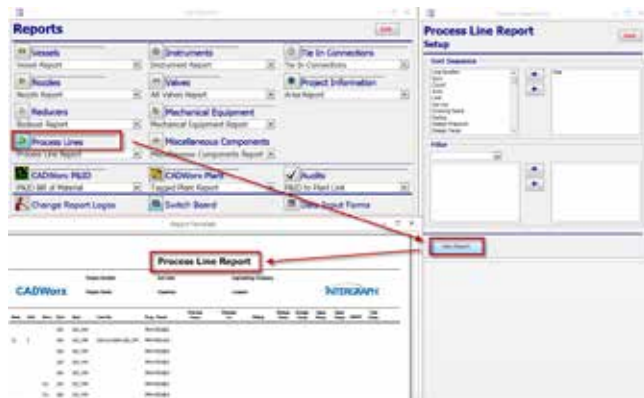
## 生成仪表回路图

CADWorx P&ID Professional 能够使用用户自定义模板，自动生成仪表回路图，使仪表回路图与 P&ID 图纸中的仪表回路自动关联。



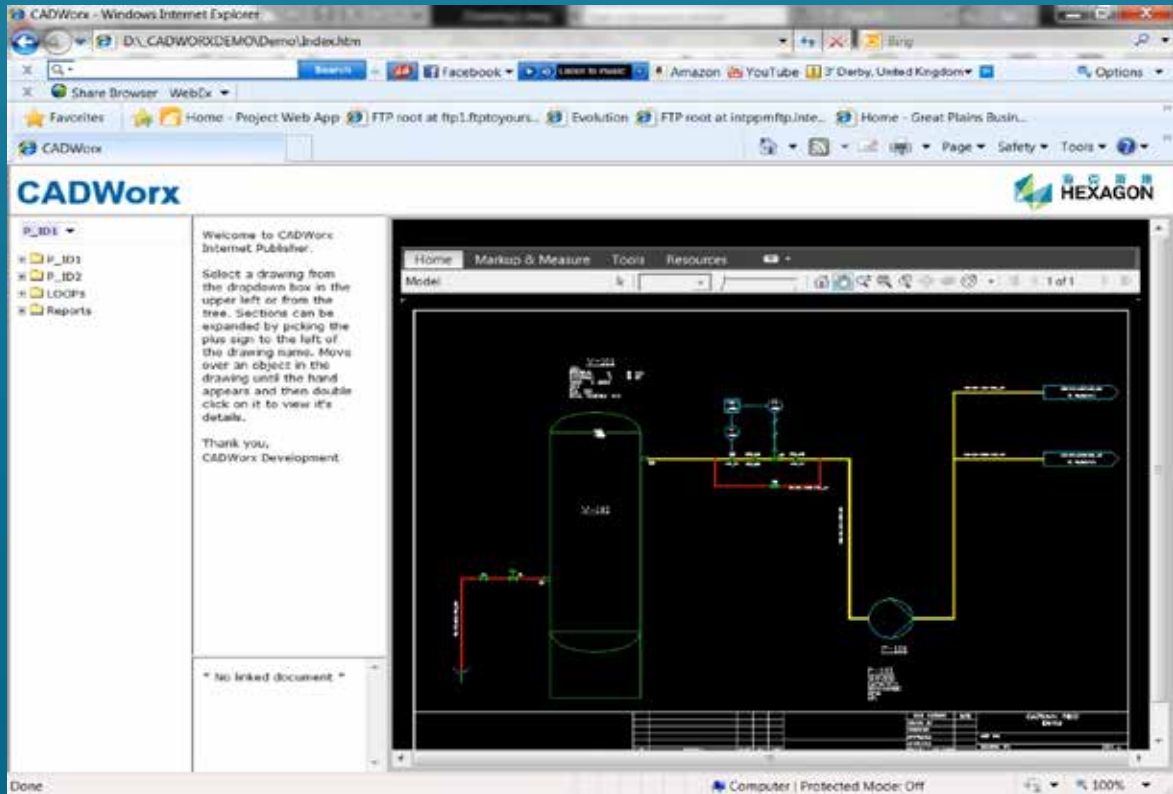
## 生成数据清单

依据后台数据库，用户可以方便、快捷的自定义管线、设备、阀门等清单模板，甚至后续可以与企业的 ERP 系统进行集成，方便项目管理。



# P&ID 信息发布、校审

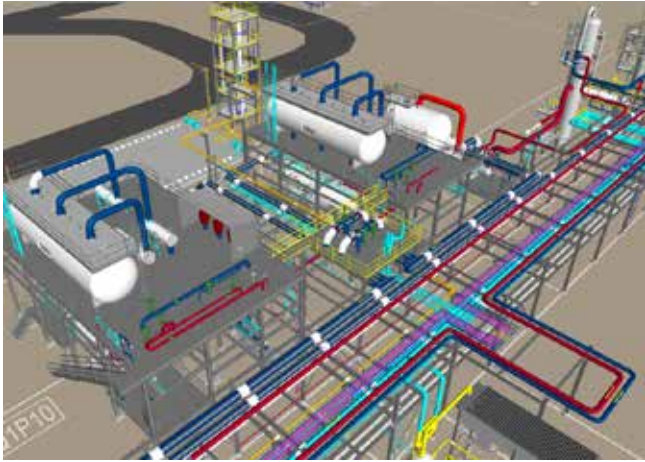
CADWorx Internet Publisher 支持便捷的 P&ID 发布，以便于在 Windows® Internet Explorer® 下查看。已发布的项目可以加载到广域网或者局域网内，使用浏览器可以访问已发布项目的各组件的数据库信息，及与之相连的任何文件。



# CADworx Plant Professional 详细功能介绍

## 智能三维管道模块

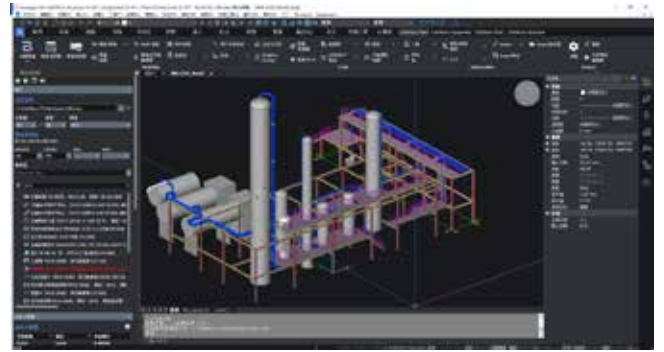
CADWorx Plant Professional 是一款全新理念的三维管道辅助设计软件，依靠软件包含的多种国内外等级，用户可以进行多种类型的管道设计和布置，如：对焊管线、承插管线、螺纹管线、法兰管线、FRP/PVC 线、卫生级食品和医药类管线等。CADWorx Plant Professional 提供快捷智能的配管功能，其管道建模包含三种方式：



1. 像以往绘制二维图纸一样，按照搭积木的方式，绘制三维模型。
2. 首先绘制整条管道走向的中心线，然后使用软件的自动布管命令，完成管线的自动敷设（软件会自动添加弯头元件）。
3. 采用新的三维建模理念，直接绘制三维管道模型，在需要的位置添加相应的管道元件，如：阀门、三通、大小头、仪表等。

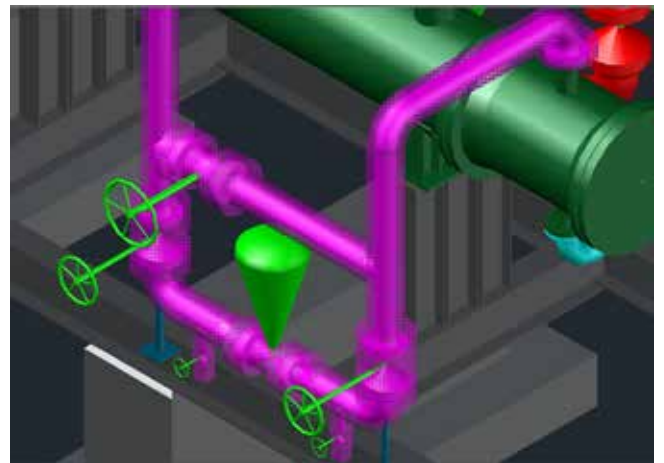
建模时，允许任意拖拽管道、三通、阀门、法兰等元件，用以修改位置。只需要一个命令即可修改管道模型的管径和等级，且管道模型会自动更新，并在适当位置自动添加或修改大小头、三通等元件。通过管线号，用户可以对管道进行筛选，进而进行拷贝、删除、复制、旋转等操作。

针对模型中用到的坡度管、特殊连接管线等，软件提供专业的功能，更方便自由的创建各种管道模型，并生成图纸。



## 保温模块

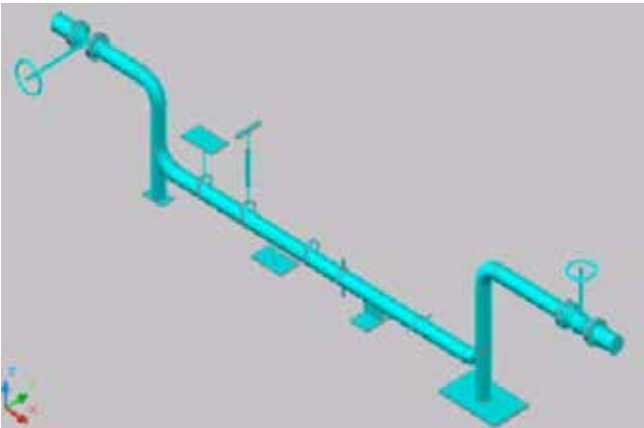
CADWorx Plant Professional 内置有丰富的保温模块，用户可以定制项目中的保温信息，如：保温材料、保温厚度、保温类型等，此模板可保存到软件中，在后续的项目中重复应用。对于需要保温的管线可以通过选择管线号或者选择管线上某个元件的方式设置。保温后的管线，可以统计保温材料数量（体积、重量），保温厚度可以参与管道碰撞检查。



保温管线

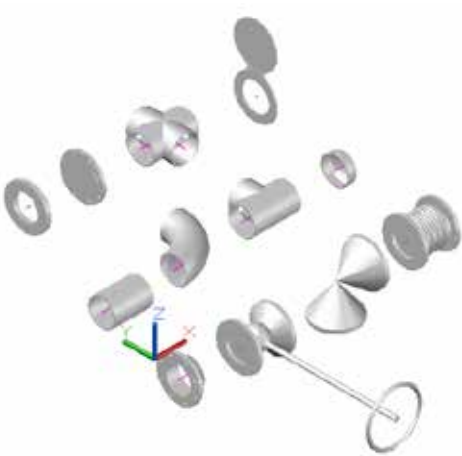
支吊架模块

管道模块内置支吊架模块,支吊架模块也使用等级驱动,用户可以在等级编辑器中创建项目中用到的支吊架。模型中可插入各种支吊架三维模型,这些支吊架可以进行出图并统计材料。当与 CAESAR II 进行数据集集成时,可直接转化为不同的约束形式输出到 CAESAR II 模型中。



国内外管道等级和管道元件库

CADWorx Plant Professional 软件中内置大量公制、英制等级,通过等级可以驱动已经参数化的元件。国际数据库包括了 ASME 标准、德国 DIN 标准、日本和南非等的标准数据库;国内数据库包括化工、石化、国标、电力、机械、石油、水处理等几百个标准数据库。部分常用管道、管件标准如下:



|            |                     |             |                 |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|
| GB 3087    | 低中压锅炉用无缝钢管          | GB/T 9119   | 钢制法兰            |
| GB 5310    | 高压锅炉用无缝钢管           | JB/T 82.1   | 凸面对焊钢制法兰        |
| HG 20537.3 | 化工装置用奥氏体不锈钢焊接钢管技术要求 | HG/T 20628  | 钢管制法兰聚四氟乙烯包覆垫片  |
| GB 6479    | 高压化肥设备用无缝钢管         | GB/T 9116.1 | 平焊钢制法兰          |
| GB 9948    | 石油裂化用无缝钢管           | HG/T 20630  | 钢管制法兰金属包覆垫片     |
| GB/T 12771 | 流体输送用不锈钢焊接钢管        | GB/T 9117.1 | 承插钢制法兰          |
| GB/T 13793 | 直缝电焊钢管              | HG/T 20631  | 钢管制法兰聚缠绕式垫片     |
| GB/T 14976 | 流体输送用不锈钢无缝管         | GB/T 9114   | 螺纹钢制法兰          |
| GB/T 17395 | 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差   | HG/T 20612  | 钢管制法兰聚覆盖层齿形组合垫片 |
| GB/T 8163  | 无缝钢管                | GB/T 9115.1 | 钢制法兰            |

|                  |                            |            |                 |
|------------------|----------------------------|------------|-----------------|
| GB/T 9711        | 石油天然气工业管线输送用钢管             | HG/T 20633 | 钢管制法兰聚金属环垫片     |
| GB/T 14980       | 低压流体输送用大直径钢管               | GB/T9126.2 | 石棉橡胶垫片          |
| GB/T 3091        | 低压流体输送用焊接钢管                | HG/T 20634 | 钢管制法兰紧固件        |
| GB/T 3092        | 低压流体输送用镀锌焊接钢管              | GB/T12387  | 垫片标准            |
| GB/T 13793       | 直缝电焊钢管                     | JB/T 81    | 钢制法兰            |
| GB 1527          | 铜及铜合金拉制管                   | SH 3406    | 钢制法兰            |
| GB 1528          | 铜及铜合金挤制管                   | JB/T87     | 石棉橡胶垫片          |
| SH 3405          | 石油化工钢管尺寸                   | SH3401     | 石棉橡胶垫片          |
| HG 20537.4       | 化工装置用奥氏体不锈钢大口径焊接钢管         | HG/T 20607 | 钢管制法兰聚四氟乙烯包覆垫片  |
| HG/T 21562       | 衬聚四氟乙烯钢管和管件                | SH3402     | 聚四氟乙烯包覆垫片       |
| HG 20538         | 衬塑 (PP、PE、PVC) 钢管和管件       | JB/T 86.1  | 钢制法兰盖           |
| HG 20539         | 增强聚丙烯 (FRPP) 管和管件          | HG/T 20592 | 钢制管法兰           |
| HG 20553         | 化工配管用无缝及焊接钢管尺寸选用系列         | JB/T 79.1  | 铸钢管法兰           |
| HG/T 21561       | 丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 (ABS) 管和管件 | HG/T 20606 | 钢管制法兰非金属平垫片     |
| HG/T 21633       | 玻璃钢管和管件                    | HG 20538   | 系列              |
| HGJ 10-88        | 锻钢承插焊管件                    | HG/T 20609 | 钢管制法兰金属包覆垫片     |
| HGJ 514          | 碳钢、低合金钢无缝对焊管件              | HG/T 20610 | 钢管制法兰缠绕式垫片      |
| SY 5036          | 承压流体输送，用螺旋缝埋弧焊钢管           | HG/T 20611 | 钢管制法兰聚覆盖层齿形组合垫片 |
| SY 5297          | 石油天然气输送管道用直缝电阻焊钢管          | HG/T 20612 | 钢管制法兰聚金属环垫片     |
| SY/T 5037        | 普通流体输送管道用埋弧焊钢管             | HG/T 20613 | 钢管制法兰紧固件        |
| SY/T 5038        | 普通流体输送管道用直缝高频焊钢管           | HG/T 20615 | 钢管制法兰           |
| H4-67            | 高压管道用无缝钢管                  | HG/T 20623 | 大直径钢管制法兰        |
| GD87、<br>GD 2000 | 火力发电厂典型汽水管道设计手册            | HG/T 20627 | 钢管制法兰非金属平垫片     |

## 主要阀门标准如下：

阀门产品样本(上下册)第3版(合肥通用机械研究所编)  
JB 阀门

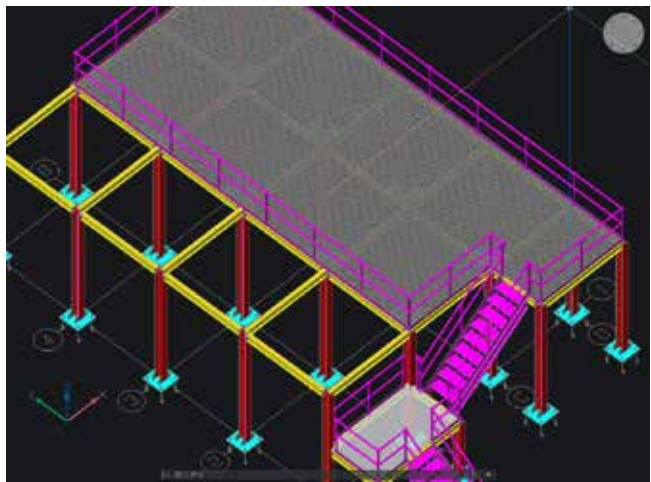
## 钢结构（梯子、平台、护栏等）

CADWorx Structure Professional 软件包含国标、美标、德标、欧标、澳大利亚等国家的钢结构数据库（工字钢、角钢、方钢、T 型钢、槽钢等）。用户可在软件已有模板基础上，自定义结构框架、管架及其插入位置，方便快捷地生成三维钢结构模型。软件同时提供标准的直梯、盘梯、斜梯、平台踏步、护栏、平台、混凝土等绘制模板，用户可以在此基础上创建自己的型号以便后期直接建模。

除了常规的结构模型搭建之外，CADWorx Structure Professional 还提供了结构的细节连接功能，包含柱梁间的角钢连接、柱柱间的腹板连接以及详细的地脚螺栓等建模功能。

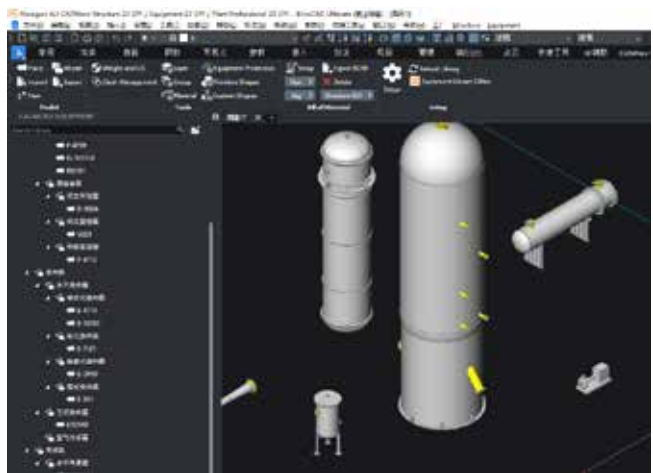
CADWorx Structure Professional 除了可以对钢结构进行材料统计，还允许用户对结构梁、柱进行切割处理确保统计的准确性。

CADWorx Structure Professional 建立的钢结构模型，可以通过 CIS/2 文件导出成标准的 STP 文件，并将此文件导入到钢结构详图设计软件；也可以将结构模型输出到 STAAD、GT STRUDL 等结构应力分析软件中，进行结构分析。

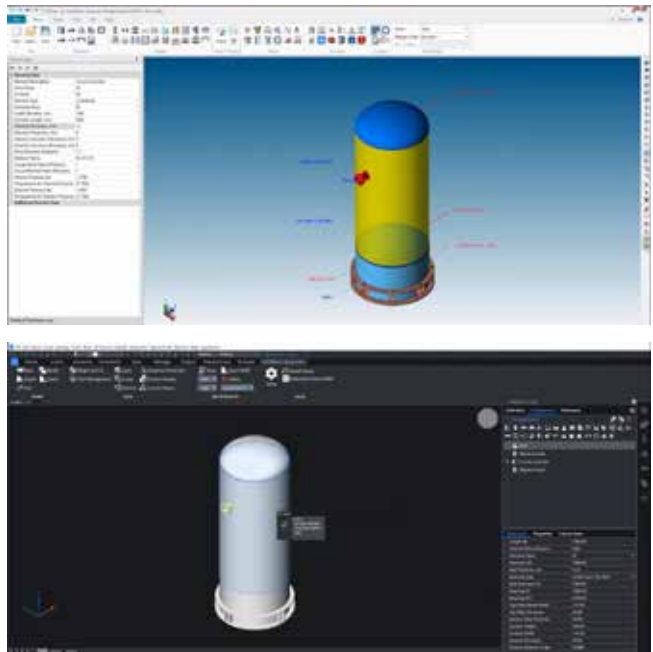


## 智能设备模块

CADWorx Structure Professional 内置参数化设备模块，此模块提供多种常用的基本体元，用户依靠搭积木的方式快速搭建项目所需的参数化的立式、卧式、机泵等设备。后续其它项目，可通过修改已有设备中相应体元参数，进行重复使用。海克斯康在 2012 年就建立了 PN0.6~PN160 之间的所有管嘴数据，结合软件提供完善的管嘴定位调整工具，满足管嘴的不同定位要求。



CADWorx Equipment Professional 与 PV Elite 压力容器设计软件有双向接口，用户使用 PV Elite 建立、分析的设备模型可以导入 CADWorx 中直接使用，减少重复工作，缩短项目周期。



## 通风管道、电缆桥架

软件提供各种参数化的通风管线、电缆桥架元件，用户可以通过简单的元件的连接，方便的创建 HVAC 通风管道、电缆桥架。创建后的 HVAC 通风管道、电缆桥架可以在整个模型中进行碰撞检测及材料统计等。

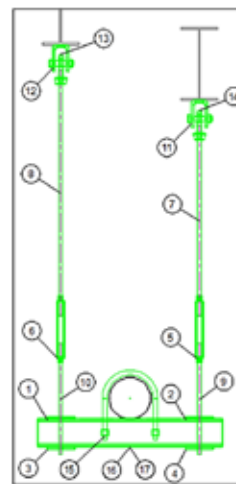
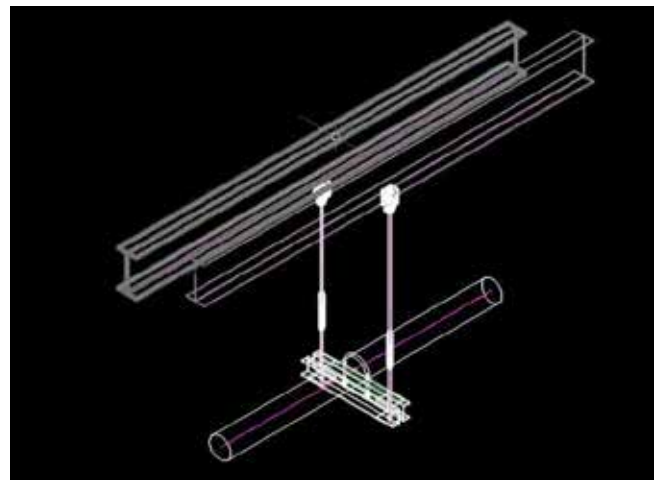
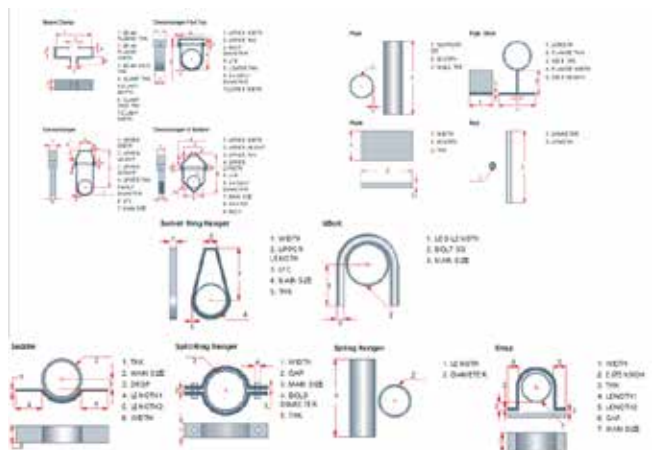


## 国标、化工、电力三维支吊架模块

CADWorx Plant Professional 自 2016 年起重写了支吊架模块，软件目前提供各种形式的参数化支吊架零件，用户可以根据标准规范数据创建部件，然后进行组装，从而创建完成自己的支吊架库。对于特殊的支吊架样式，软件提供自定义和自组装支吊架功能，可以将任意形式的支吊架做成库，从而更方便的在项目中应用。

CADWorx Plant Professional 目前的支吊架以物理支吊架形式进行建模，最后生成材料表和安装图：

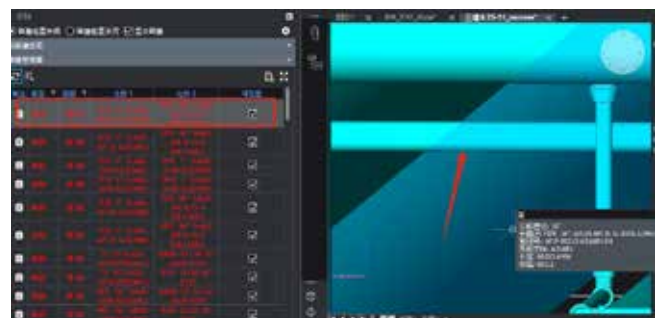
1. 建模时自动捕捉管道信息包含尺寸、高度和管线号等，从而自动生成支吊架模型
2. 自动检测支吊架的生根点，从而自动计算所需的拉杆或者支撑高度
3. 所生成的支吊架，可以自动统计材料，具体详细程度可以和前期做库的工作结合



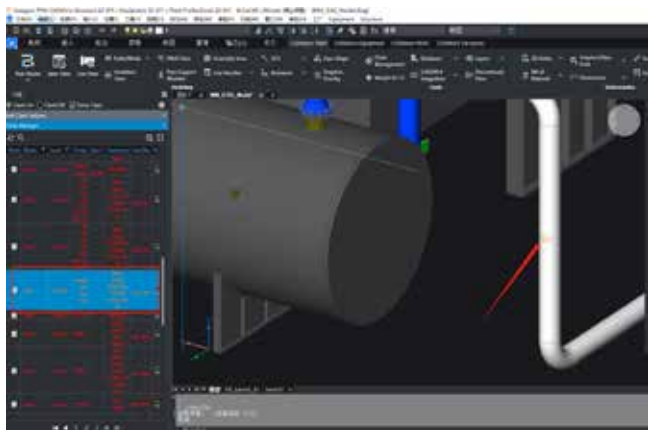
| BILL OF MATERIAL |     |        |                        |           |
|------------------|-----|--------|------------------------|-----------|
| MARK             | QTY | SIZE   | DESCRIPTION            | LENGTH    |
| 1                | 1   | 3/8"   | Steel Washer Plate     | 6"        |
| 2                | 1   | 3/8"   | Steel Washer Plate     | 6"        |
| 3                | 1   | 3/8"   | Steel Washer Plate     | 6"        |
| 4                | 1   | 3/8"   | Steel Washer Plate     | 6"        |
| 5                | 1   | 3/8"   | Turnbuckle             | 6"        |
| 6                | 1   | 3/8"   | Turnbuckle             | 6"        |
| 7                | 1   | 3/8"   | Vendor_RL_THD_Rod      | 1'-8 1/2" |
| 8                | 1   | 3/8"   | Vendor_RL_THD_Rod      | 2'-2 1/2" |
| 9                | 1   | 3/8"   | Vendor_Rod             | 1'-8"     |
| 10               | 1   | 3/8"   | Vendor_Rod             | 1'-8"     |
| 11               | 1   | 3/8"   | Welded Beam Attachment | 6"        |
| 12               | 1   | 3/8"   | Welded Beam Attachment | 6"        |
| 13               | 1   | 3/8"   | Weldless Eye Nut       | 6"        |
| 14               | 1   | 3/8"   | Weldless Eye Nut       | 6"        |
| 15               | 1   | 4"     | UBW8                   | 6"        |
| 16               | 1   | C3X4.1 | C3X4.1                 | 1'-8"     |
| 17               | 1   | C3X4.1 | C3X4.1                 | 1'-8"     |

## 实时碰撞检查

CADWorx Plant Professional 可进行实时碰撞检查，在配管过程中，无论是设备与管道还是管道与管道，亦或是管道与结构等，只要碰撞就会自动弹出警告，在碰撞检测对话框中可单击碰撞提示来定位碰撞点，以便修改模型，减少后期的设计变更工作。

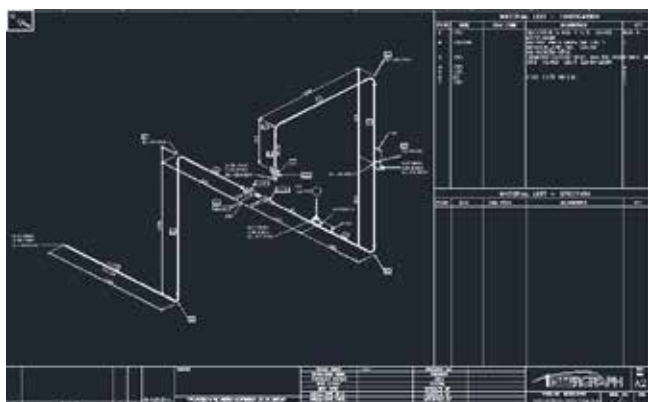


在 2019 以后的版本中，软件还增加了虚拟碰撞检测功能，对于设备的检修空间、阀门的操作空间以及逃生通道等都可以参与碰撞检测，以便更好地在设计阶段解决模型中的碰撞问题，提升设计的质量。



## 生成国际标准单线图

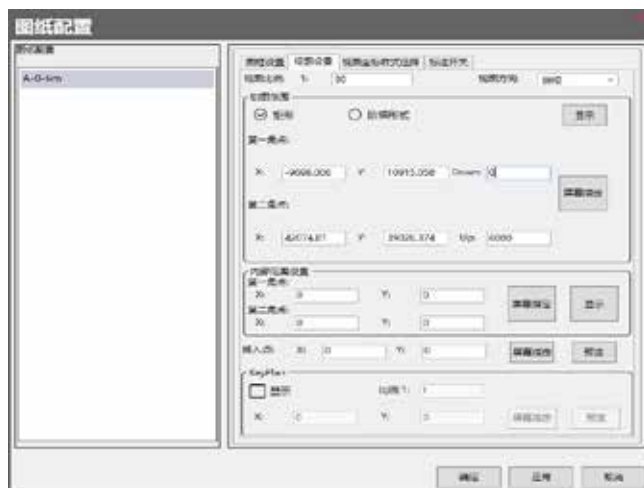
CADWorx Plant Professional 与 Smart 3D 使用相同的国际先进公司 Alias 的 Isogen 出图引擎。因此，不论是做国际项目还是做国内项目，生成的单线图在国际上是通用的。Isogen 的出图设置模块 I-Configure 拥有直观的编辑界面，上百个设置可以完全满足用户的出图需求。CADWorx Plant Professional 通过 Isogen 生成的单线图，内容完整、信息齐全、符合国际惯例和标准要求，无需手动修改。



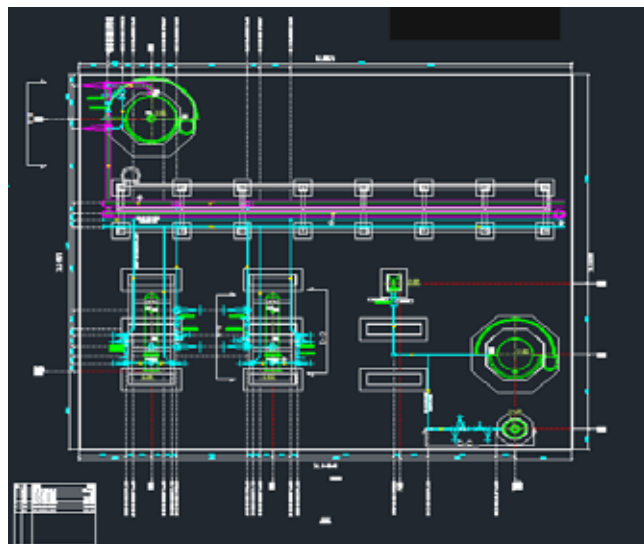
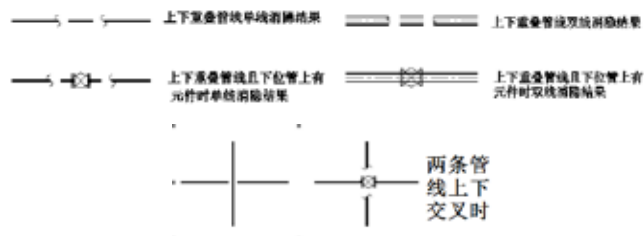
## HG 20519-2009 标准及通用平立面图生成

基于中国用户的需求，CADWorx Plant Professional 提供两种平立面图的出图模块，分别为 CDAK（中国本地出图工具）和 Orthogen。

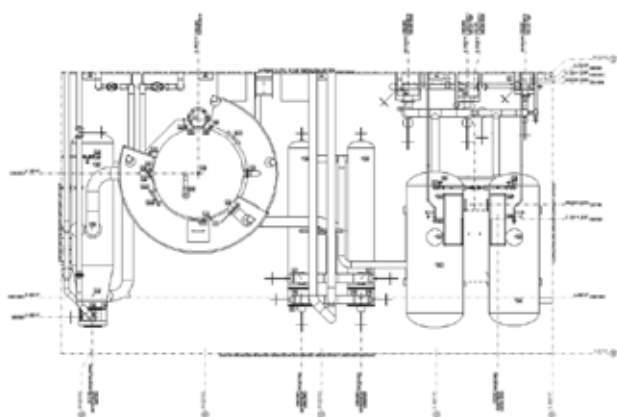
1. 在国内，CADWorx Plant Professional 生成的平立面图依据化工（HG 20519-2009）、石油（SY003-2012）、石化（SH/T 3052-2014）和电力（DL 5028-93）标准进行了研发。模型建立完毕后，只需在模型空间选择需要出图的矩形区域，定义矩形的起止标高即可，软件会根据用户的设定，自动生成符合国内需求的平立面图。图纸中模型的尺寸、管号、标高、设备位号等标注亦可全部自动生成。



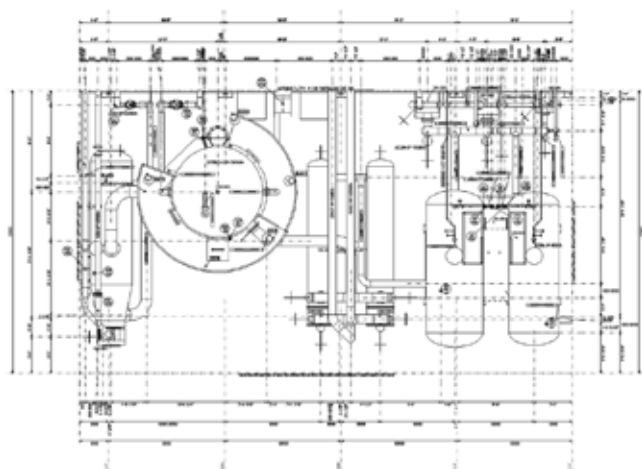
出图设定



2.Orthogen 是美国 3DS 公司专门为 CADWorx Plant Professional 提供的二维平面图出图模块，主要使用投影压制的方式生成二维平面图，且对生成的图纸进行全自动的设备位号、管线号、尺寸间隙等自动标注。



设备及管口标注



平面图标注

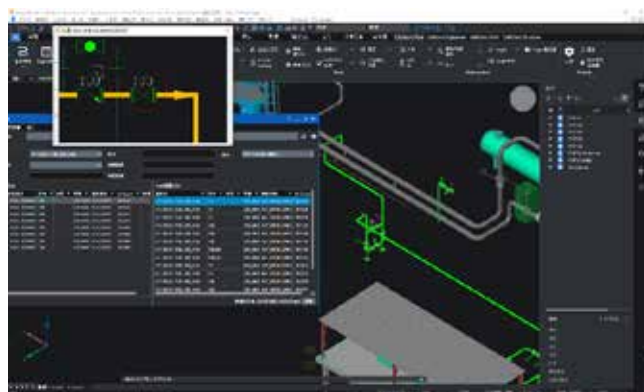
## 实时数据库连接

CADWorx Plant Professional 允许用户通过当前数据生成标准的或自定义的材料清单。CADWorx Plant Professional 支持数据库链接，可以实时地进行数据及重要信息的备份。

CADWorx Plant Professional 的外接数据库具有强大的灵活性和多功能性。在与外接数据库连接时，可选择在项目开始时建立数据库，或项目进行到一定深度后，再建立数据库并与 CADWorx Plant Professional 连接。拥有后台数据库的支持，管道和钢结构三维模型可在因电脑断电等原因造成模型损坏的情况下，从数据库中得到恢复。

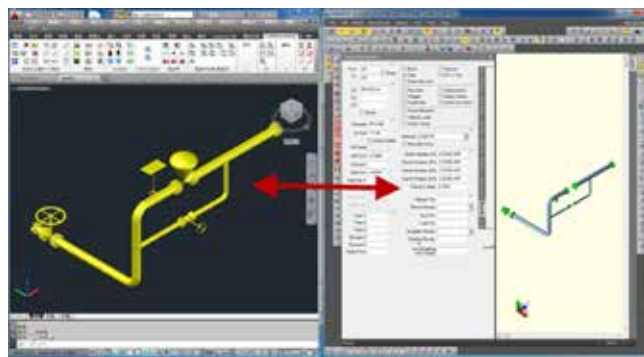
## 模型与 CADWorx P&ID Professional 工艺流程同步检查

CADWorx Plant Professional 与 CADWorx P&ID Professional 使用相同的后台数据库，建立模型时可以调出 P&ID 界面进行 P&ID 与 Plant 的检查，发现三维与 P&ID 不一致的地方，从而进行修改，保证数据的一致性，避免错误。



## 管道应力、压力容器分析软件数据接口

CADWorx Plant Professional 与管道应力分析软件 CAESAR II 有双向接口，可实现与 CAESAR II 模型之间的双向导入导出。配管工程师创建的三维模型可以直接导入 CAESAR II，在 CAESAR II 中自动建立应力分析模型，包含管道走向、尺寸、温度、压力、各点的约束形式等，同时为了计算和修改方便，CAESAR II 还可以把 CADWorx Plant Professional 的周边模型参考进来。



应力分析对管道走向、支架做出的调整和修改可自动返回到 CADWorx Plant Professional 中，从而确保设计模型和分析模型的一致，确保设计工作的准确，并且可以节约大量的建模时间。

## CADWorx Plant Professional 模型与 Smart 3D 集成

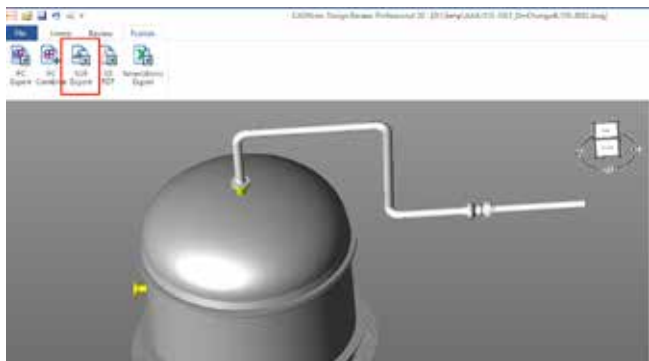
作为海克斯康数字智能针对不同项目规模推出的两款三维产品，CADWorx Plant Professional 与 Smart 3D 之间有着密不可分的关系，CADWorx Plant Professional 中创建的钢结构、设备、管道、支吊架等模型，可通过映射导入 Smart 3D 中。基于 CADWorx Plant Professional 中创建的设备的管口，在 Smart 3D 中可直接连接管道；导入的 CADWorx Plant Professional 模型可以在 Smart 3D 中进行碰撞检测及生成图纸。



若与大型设计院合作，CADWorx Plant Professional 可以分包其中部分模型从而彰显出其独特优势。大型设计院若使用 Smart 3D 软件，CADWorx Plant Professional 模型与 Smart 3D 集成后，就可以统一检查校核整厂设计，统一生成平面图及材料表，以确保整体设计安全有效。

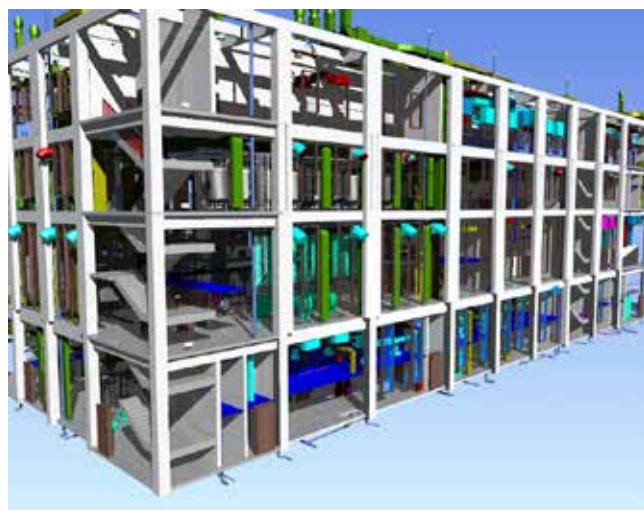
## CADWorx Plant Professional 模型发布到 SmartPlant Foundation

通过 CADWorx Design Review 打开 CADWorx Plant Professional 模型，可以将模型输出成 VUE 的格式文件，同时会将模型所带的属性输出到 mdb2 文件。通过 Intergraph Smart Interop Publisher 将发布的 VUE 文件进一步输出成 SmartPlant Foundation 可读取的文件，同时可在 SmartPlant Foundation 中创建模型及热点连接。



## CADWorx Plant Professional 与建筑、暖通等软件的集成

CADWorx Plant Professional 以 CAD 为平台，具有良好的数据接口及集成性。BIM 中其他建筑结构软件（Revit、天正等）及电气软件（MagiCAD、博超等）亦可以依据 CAD 进行项目设计，几款软件基于同一个平台，可以很好的进行项目中的设计集成，从而进行 BIM 的设计。



工艺管线

# CADworx Design Review Professional

## 详细功能介绍

CADworx Design Review Professional 是一款用于三维漫游和校审的软件，目前已经包含于 CADWorx Plant Professional 中。CADworx Design Review Professional 可以轻量化浏览 CADWorx Plant Professional 创建的三维模型，同时可以导入一些流行的三维实体模型，然后在此基础上显示模型的数据、信息，当然必不可少的测量、剖切、注释等都在该产品的功能列表之内。校审过程中，还可以进行相关的漫游、意见评审及动画录制的工作，方便将漫游的路径制作成视频发给第三方进行评估。

当然，最主要的一点还是软件的发布功能，针对 CADWorx Plant Professional 创建的 DWG 格式的三维模型，CADworx Design Review Professional 可以将其发布成以下几种格式：

- 3DPDF：可用 PDF 打开，无需其它产品，无数据，方便校审
- VUE：用于与 Smart 3D、SmartPlant Foundation 集成，模型附带数据，方便数字化交付
- IFC：BIM 标准格式，可用于与一些建筑软件对接及 BIM 交付工作

### 3D Model Review

**CADWorx Design Review Professional**





模型浏览



第三方格式支持



高级模型树



平面 & 空间剖切



测量



校审 & 注释



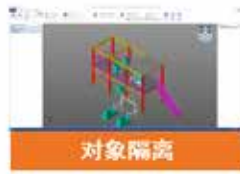
漫游 & 动画



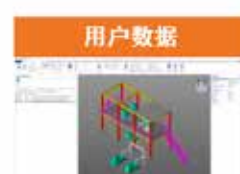
发布



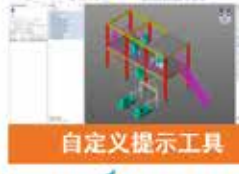
模型浏览



对象隔离



用户数据



自定义提示工具

119



# Paneldes Raceway

## 电缆桥架设计和电缆敷设软件

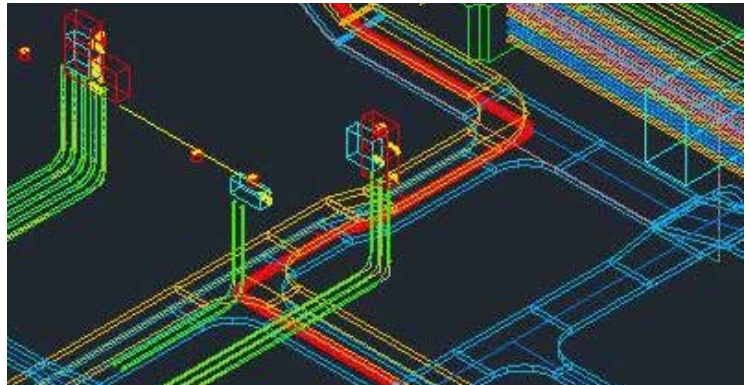
CADWorx Raceway 是 CADWorx 电气和仪表设计套件（EIDS）中创建 3D 桥架和电缆敷设的系统，可进行电缆敷设、电缆填充、电缆长度计算，还可进行碰撞分析以及生成材料报告。

### 3D 桥架模型

CADWorx Raceway 可以通过强大的电缆托盘、电缆梯架、电缆导管、电缆沟、电缆穿孔、电缆管束、控制盘、机柜、仪表等快速生成 3D 桥架模型。利用参数化形状高效、准确的生成三维标识以进行定位和计算。

### 自动电缆敷设

CADWorx Raceway 的自动布线功能允许设计人员在创建的桥架内快速布置电缆。软件内置一系列的规则，通过规则和库来控制电缆规格，定义最大弯曲度和长度，从而进行电缆敷设，这样可以使设计人员更专注于设计。



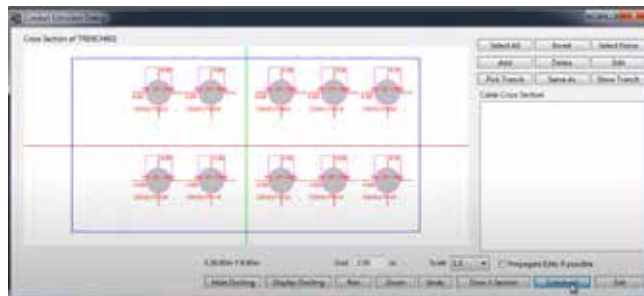
- 软件可用于电缆敷设路径优化，计算电缆长度和填充
- 填充可选择符合 N.E.C. 或其它规范
- 可手动指定整条路径或设置电缆必须通过的“路径点”
- 通过手动锁定路径避免自动敷设电缆
- 允许用户定义电缆电力隔离和混合级别
- 基于电缆敷设问题的处理和管理创建项目里程碑。设计 / 敷设和安装可以用“ROUTED / ISSUED / PULLED”系统实现，以加快项目周期。这个系统基于“部分电缆 / 敷设 / 填充时间表”提供里程碑，这些安排不会随着安装进度而发生冲突
- 电缆桥架和电缆导管可基于“紧贴”系统通过智能优化和统计电缆桥架交叉点，实现电缆线性敷设和快速敷设
- 自动生成 3D 的电缆敷设图，标签自动显示，并实现智能填充
- 桥架网络连续性检查，将会高亮显示存在潜在问题的位置

## 电缆槽、电缆桥架、电缆梯设计



- 参数化的机柜、设备、端子排、仪表、管道、配件、附件、螺丝排 / 切口等元件可自动进行 3D 捕捉
- 进行 3D 和 2D 的用户块定义可提高视觉精度
- 可通过元件的数据库自动创建模型，插入设备、仪表
- “电缆管束编辑”可以创建和编辑在混凝土地沟中布置的电缆导管
- 自动增加默认的元件名称，可自动从初级的单线图和框图中选择组件，还可从最终的电路图中选择组件，然后定义命名规则
- 可通过目录数据库进行数据库驱动的组件的选择和块选择
- 自动生成材料表和汇总材料表
- 组件位置交叉检查
- 元件名称复制交叉校核
- 一次操作即可用数据库驱动的群编辑对多个元件的位号、特性、选型进行编辑
- “查询”功能可提供填充和导线和电缆桥架相关的其它详细信息

## 项目数据管理



使用 CADWorx 电气和仪表设计套件提供的数据库工具 Ebase 操作和整理电路图数据。设计师和工程师都可以使用该工具对项目进行管理。

## CAD 软件集成

- 兼容和集成 AutoCAD 2013-2024
- 兼容和集成 BricsCAD 2021-2023
- 兼容和集成 GstarCAD Professional 2018-2024
- 添加了电气 CAD 工具条、菜单和命令，并显示在 CAD 软件的用户界面上
- 添加电气 CAD Ribbon 工具条到 AutoCAD 用户界面上（2010 及以后版本）

## CADWorx CN 版

为适应全球性事件对传统工业市场带来的显著变化，海克斯康数字智能以更加多元化的产品组合以及更加积极进取的心态，来满足中国用户日益提升的高端技术水平和日趋迫切的定制化服务需求。现全面推出 CADWorx CN 版，更多商务 / 技术资讯，可联系海克斯康数字智能业务代表或相关技术负责人，或通过 400 890 9066 热线了解更多信息。

CADWorx CN 版不仅保持了 CADWorx 的功能特点、竞争优势和项目表现力，还为客户降本增效提供了进一步的保障。

### 版本对比

| 项目     | CADWorx  | CADWorx CN 版          |
|--------|----------|-----------------------|
| 源代码    | ——       | 源代码全面引入中国             |
| 软件注册   | 境外       | 在华注册                  |
| 许可生成   | 境外       | 在华生成许可                |
| 维护升级   | 根据全球部署计划 | 在华维护升级                |
| 产品迭代   | 根据全球部署计划 | 基于中国用户使用需求及反馈         |
| 产品打包形式 | 基于全球统一规划 | 基于中国用户使用习惯和使用需求进行产品打包 |
| 自研产品融合 | 未包含      | 融入了本地化研发产品服务包         |

## CADWorx CN 版的独有优势

1. 本地化产品：实现本地化后的 CADWorx CN 可实现中国用户需求的快速响应；稳定而实力雄厚的商务和创研团队支持解决方案的深度定制。

2. 更符合中国用户使用需求：CADWorx CN 是为工程公司和中小院定制开发的三维工厂设计系统，不仅符合当下用户使用习惯，还充分符合中国用户使用需求，是一款智能化、集成化的软件系统。

3. 降本增效：对比同类型的三维软件系统，CADWorx CN 基于 CAD 平台的操作理念及应用方法，可以确保应用人员快速上手，减少培训成本，并提升使用效率，且高效保证数据的及时性、有效性、完整性和一致性。

4. 稳定且强劲的本地化开发能力：CADWorx CN 在公司整体发展框架下，对产品研发和系统集成性有着统一的规划和部署，并对中国用户的需求积极响应，通过稳定的创研团队为客户提供定制化的研发服务，满足项目需求及发展需求。

## 本地化研发产品服务包

基于庞大的客户应用群体和海量项目经验，海克斯康数字智能整合了行业和客户的需求，并在自身产品框架基础上，研发了本地化服务产品包，从而进一步满足中国用户的实际需求。

## CADWorx 出图与标注自动化工具包

CADWorx 出图与标注自动化工具包通过预先内置图例块、图纸配置等操作生成符合化工（HG/T20519-2009）、石油（SY/T0003-2012）、石化（SH/T3052-2014）、电力（DL 5028-93）以及 ASME 标准的管道布置图，并自动生成标注及管道流向。

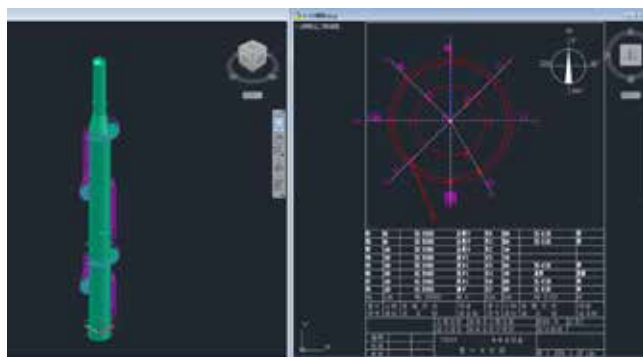
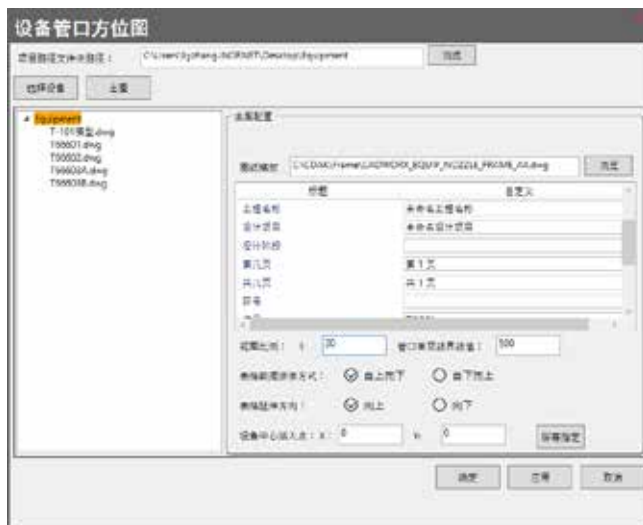
CADWorx 出图与标注自动化工具包目前已全面升级到 4.0 版本。支持 CADWorx 2019-2023 版本，且支持的 CAD 版本为：

- AutoCAD 2021-2025
- BricsCAD 2021-2024
- 鲲鹏 CAD 2021-2024

CADWorx 出图与标注自动化工具包不断迭代更新，最新的 4.0 版带来了更多惊喜和便利，对比上一版本，更新如下：

## 1. 设备管口方位图生成

依据客户需求，新版本可以直接生成设备管口方位图。在软件中只需要选择相应的设备及出图模板，即可自动生成设备管口方位图。软件中还可以设置管口表生成及排序方式，方便用户自定义。



## 2. 结构标注

新版本实现针对 CADWorx Structure 的标注功能，可以将结构模型进行投影压制并进行属性、高度等标注。

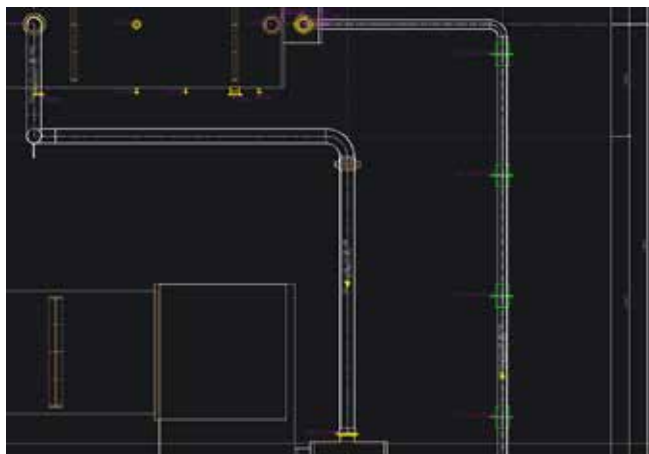
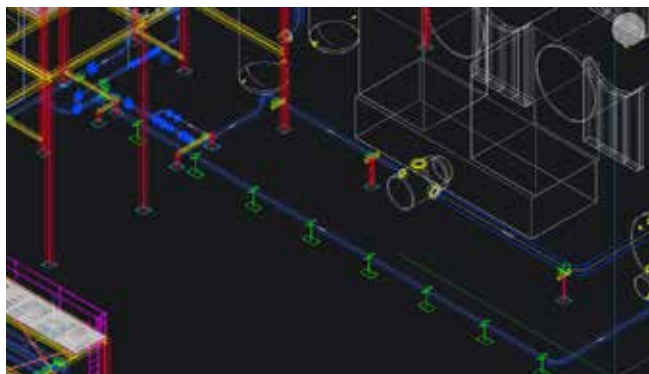
## 3. 独特的复制功能

CADWorx 独有的复制功能，可将复制后的模型自动更改管线号，然后通过模型编辑工具完成对模型的复制以及管线号的修改，这在一些装置区域可以大幅提升配管的效率。



#### 4. 管道自动流向

新的出图工具中增加了管道流向的功能，用户可以加载该工具，然后在绘制模型的时候会自动按照绘制管道的方向添加默认流向，该流向可以反向、被管道元件继承以及设置显示与否。同时在生成单线图和管道布置图时，图纸中也会带着流向符号。



#### 5. 模型编辑小工具

新的出图工具中加入了便捷的模型编辑工具，方便工程师快速修改和编辑模型，以达到高效编辑模型和修改模型的功能。



在软件的支持下，一张 A0 平面图的标注仅需要 3~5 分钟，可以使工程师将更多的时间用于创造性的设计，成倍的提高工作效率。



CADWorx 智能报表模板库

HG20519-2009 为提高化工装置工程设计质量、统一化工装置管道材料控制的施工图设计，特制定了各项材料表的生成细节。为了满足国内用户针对 CADWorx 生成的材料表的样式需求，海克斯康数字智能研发了 CADWorx 报表生成程序。通过该程序，可将 CADWorx 的三维模型一键生成管道综合材料表和管道保温表，大大满足用户的需求，提升效率。

| 综合材料表<br>MATERIAL TAKE-OFF |                       |                                |                |                 |                      | 文件号               | 第 页<br>SHEET OF |         |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|---------|
| 建设单位<br>EMPLOYER           | 项目名称<br>PROJECT       |                                | 设计分块<br>ITEM   | 专业<br>SPECIALTY | 设计阶段<br>DESIGN PHASE | 施工图               |                 |         |
| 序号<br>NO.                  | 名称和规格<br>NAME & SPEC. | 标准号或图号<br>STD. NO. OR DWG. NO. | 材料<br>MATERIAL | 单位<br>UNIT      | 数量<br>QTY.           | 重量<br>WEIGHT (kg) | 单 UNIT          | 总 TOTAL |
| 一                          | 管子                    |                                |                |                 |                      |                   |                 |         |
| 1                          | 无缝钢管                  |                                |                |                 |                      |                   |                 |         |
|                            | Φ18 X 4.0 DN15        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 4.5                  |                   |                 |         |
|                            | Φ25 X 4.0 DN20        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 199                  |                   |                 |         |
|                            | Φ32 X 3.5 DN25        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 6                    |                   |                 |         |
|                            | Φ32 X 4.5 DN25        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 305                  |                   |                 |         |
|                            | Φ45 X 5.0 DN40        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 655                  |                   |                 |         |
|                            | Φ57 X 4.0 DN50        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 342                  |                   |                 |         |
|                            | Φ76 X 4.5 DN65        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 5                    |                   |                 |         |
|                            | Φ76 X 5.0 DN65        | GB/T8163-2018                  | 20#            | m               | 72                   |                   |                 |         |
|                            | Φ89 X 5.5 DN80        | GB/T8163-2018                  |                |                 |                      |                   |                 |         |
|                            | Φ108 X 6.0 DN100      | GB/T8163-2018                  |                |                 |                      |                   |                 |         |
| 总材料明细表                     |                       |                                | 案卷号            |                 | 图号                   |                   | 版次              | A       |
| 第1页<br>共19页                |                       |                                |                |                 |                      |                   |                 |         |
| 序号                         | 名称                    | 技术规格                           |                | 材料              | 数量                   | 单位                | 单重              | 总重      |
| 一                          | 管道                    |                                |                |                 |                      |                   |                 |         |
| 1                          | 直缝电焊不锈钢管              | Φ325×8.0                       |                | S30408          | 58.9                 |                   | 74.94           | 4414    |
| 2                          | 直缝电焊不锈钢管              | Φ377×8.0                       |                | S30408          | 8.2                  |                   | 94.57           | 775.5   |
| 3                          | 钢衬塑管                  | Φ32×3.0 L=46                   |                | 20/PP           | 2                    |                   | 2.77            | 5.6     |
| 4                          | 钢衬塑管                  | Φ32×3.0 L=96                   |                | 20/PP           | 1                    |                   | 2.87            | 2.9     |
| 5                          | 钢衬塑管                  | Φ32×3.0 L=100                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 2.77            | 2.8     |
| 6                          | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=87                   |                | 20/PP           | 1                    |                   | 5.07            | 5.1     |
| 7                          | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=144                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 11.78           | 11.8    |
| 8                          | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=205                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 22.14           | 22.2    |
| 9                          | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=237                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 22.14           | 22.2    |
| 10                         | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=249                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 22.14           | 22.2    |
| 11                         | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=737                  |                | 20/PP           | 1                    |                   | 7.05            | 7.1     |
| 12                         | 钢衬塑管                  | Φ45×3.0 L=1187                 |                | 20/PP           | 1                    |                   | 5.31            | 5.4     |

更多国产化产品将陆续上线

海克斯康数字智能持续以全球化视角和国产化战略赋能中国用户发展及转型，系列国产化产品将陆续上线，敬请关注与期待。如您有任何产品更新迭代的需求或建议，也请与海克斯康数字智能联系，我们将安排专业的商务及技术团队与您对接。

# CADWorx Plant Training 软件培训及支持

## 培训方式

- 海克斯康数字智能到客户现场提供 CADWorx 软件培训
- 客户到海克斯康参加 CADWorx 软件培训班
- 海克斯康使用远程等网络手段进行视频培训

## 培训内容

- 标准培训：
  - 讲师讲解：创建 P&ID 流程图、创建精确的设备、钢结构、管道模型；自动生成符合客户现场要求的单线图和平立面图；单线图的设置方法等。
  - 培训手册：快速创建 P&ID 流程图、创建设备、钢结构模型；创建管道模型；自动生成平立面图；设置生成符合自己设计院风格的单线图等。
- 用户定制高级培训
  - 项目帮扶；
  - 具体功能的深度应用；
  - 标准培训中未涉及到的功能模块等。

## 培训效果

- 标准培训：掌握创建精确的设备、钢结构、管道模型，自动生成符合客户现场要求的单线图和平面立面图；掌握单线图的设置方法等。
- 用户定制高级培训：以客户实际项目的深度应用为依托根据用户需求完成培训内容。

## 软件维护支持

海克斯康还可在售后提供以下基本技术服务：软件产品培训和版本升级服务；软件产品常规运行维护服务；软件产品电话、电子邮件、传真、信函等咨询服务。在软件维护期内，我们提供以下离线服务：

- 不限时通过电话（限上班时间）或网站提供支持；
- 软件升级；
- 必要的现场服务；
- 每周 7 天、每天 24 小时提供在线自助工具，即解决方案知识库；
- 每周 7 天、每天 24 小时接受网上提问、提供更新和获得服务请求进展情况；
- 我们设有 Hotline 服务专线 8008101812，提供电话免费支持。

## 以海克斯康总部为核心的网络服务系统

服务系统的主要优点是：

- 1) 每周 7 天、每天 24 小时接受用户的登录访问；
  - 服务请求是用户自己的原文（中文、英文均可）
  - 通过 Email 自动通知相关产品工程师或指定的人员
- 2) 可以直接在用户的服务要求中添加附件和更新的资料（变化自动通知）；
- 3) 随时可以查看、修改服务要求（服务要求系统一直开放）；
- 4) 查看服务要求的解决方法；
- 5) 对于服务要求的情况，用户可以填写用户调查表（有专门的管理机构负责处理每张调查表）；
- 6) 在打开服务要求之前，用户可以先在系统已有的知识库中查找解决方法；
- 7) 下载补丁程序，查看最新消息；
- 8) 下载由海克斯康或其他公司提供的，旨在提高软件使用效率的工具和程序；
- 9) 下载软件使用手册。

# CADworx Plant Professional 三维工厂设计软件

## 用户情况介绍

CADworx Plant Professional 三维工厂设计软件在国内设计行业具有众多客户，并得到广大客户的充分肯定。下面列举部分行业用户案例。

### 中国石油工程建设有限公司（CPECC）在苏丹的项目

在苏丹的杰布里 CPF 扩建工程中，CADworx Plant Professional 协助建立了精确的三维工厂模型，并自动生成平立面图、单线图，实现管件的车间预制，大大缩短了现场施工工期，从而保证在恶劣的环境下提前半个月完成了工程，并赢得 3/7 区业主 PDOC 的赞誉。

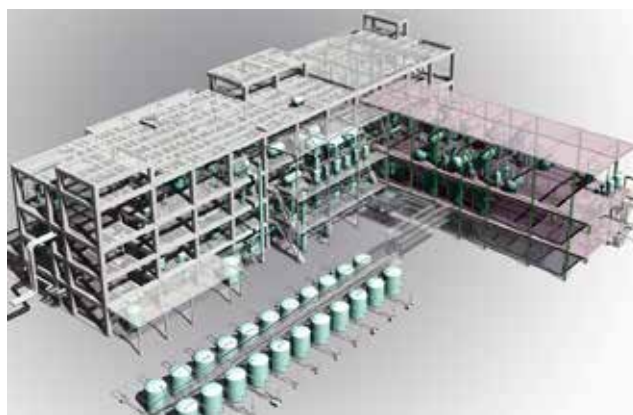


### 中核第四研究设计工程有限公司项目

中核第四研究设计工程有限公司（以下简称“核四院”）于 1958 年成立于北京，现驻地河北省省会石家庄市。其前身为冶金部铀矿冶设计院，是新中国组建的第一个也是迄今全国最大的铀矿冶设计单位，是中核集团大型骨干研究设计单位之一，是集设计、监理、咨询和工程总承包等为一体的综合性工程公司。公司下设 10 个职能部门、7 个生产部门、2 个全资子公司，其中医药化工研究设计所是公司针对医药化工市场成立的一个市场化运行的生产部门。

核四院为了实现工艺管道、设备专业与其它专业的协同设计，采用以 AutoCAD & BricsCAD & 鲲鹏 CAD 为平台的 CADworx Plant Professional 进行项目设计，很好的实现了不同专业间的模型合并、修改、交付的问题，大大提升了设计效率。

该项目负责人康佳对 CADworx Plant Professional 给予了高度的评价，同时也为核四院的协同设计摸清了方法。

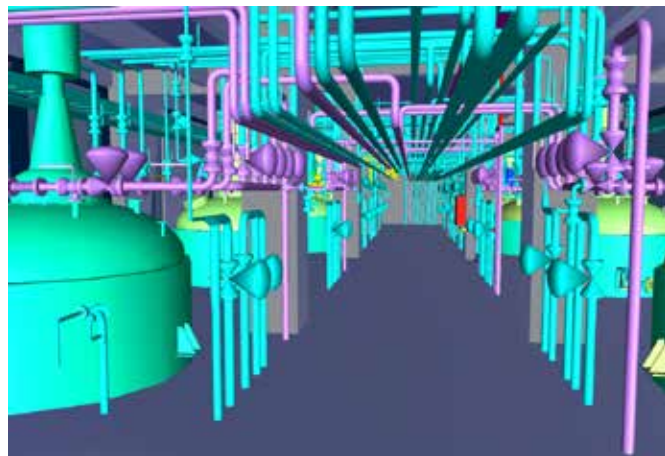


项目部分模型

## 浙江天正齐鲁天河惠世（乐岭）项目

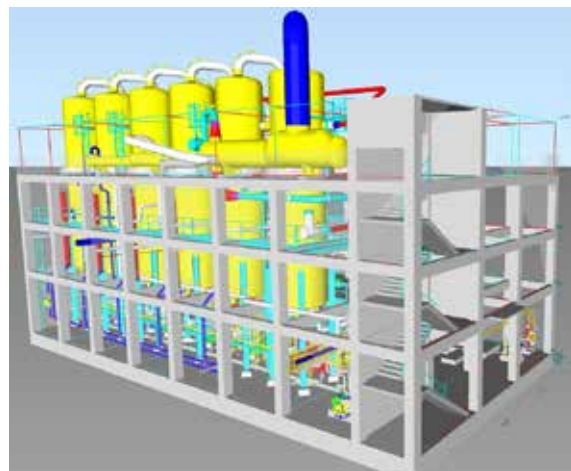
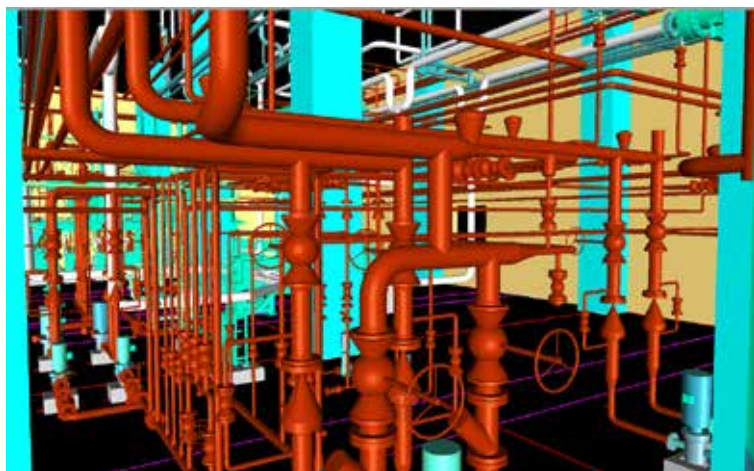
齐鲁天河惠世（乐岭）药业有限公司是齐鲁天河惠世药业有限公司的全资子公司。齐鲁天河惠世药业有限公司成立于2006年，现已发展成为一家集原料药及其制剂生产、科研、药品研发外包等业务于一体的国家高新技术企业。公司先后荣获中国医药企业、医药国际先驱企业、国家高新技术企业、化工医药行业综合实力百强企业、全国十佳外向型企业品牌等荣誉称号。

该项目为齐鲁天河惠世乐岭医药产业园一期项目，占地面积334亩，建筑面积7.8万平方米，项目总投资9.5亿元。该项目由40多个独立项目组成，包括6个生产车间和室外管道。采用CADworx Plant Professional进行三维管道设计。该项目中包含静态设备1357台，移动设备503台，管道7051台，设计周期为一年左右。



## 山东省纺织设计院溶剂法纤维素纤维项目

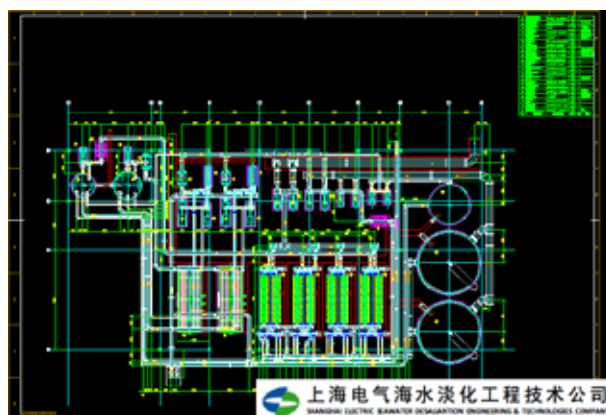
溶剂法纤维素纤维项目采用国外引进技术和装备，被国家发改委、科技部、财政部列为重大专项支撑项目，同时也是我国化纤工业“十二五”期间重点产业化的项目。该项目总投资约10亿人民币，设备340余个，管线3000余条，主体厂房总高41米。山东省纺织设计院使用CADworx Plant Professional做工艺管道设计、天正软件进行项目中的土建设计。山东省纺织设计院蔡院长表示：“我们全院的共同努力下，仅用时两个月就完成了项目的三维设计，并且依据三维项目生成了高质高量的施工图纸及材料表，这在以往的二维设计中是不敢想象的。”



项目一角

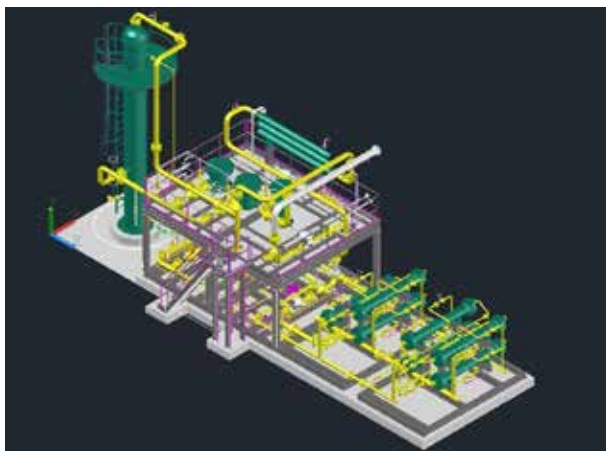
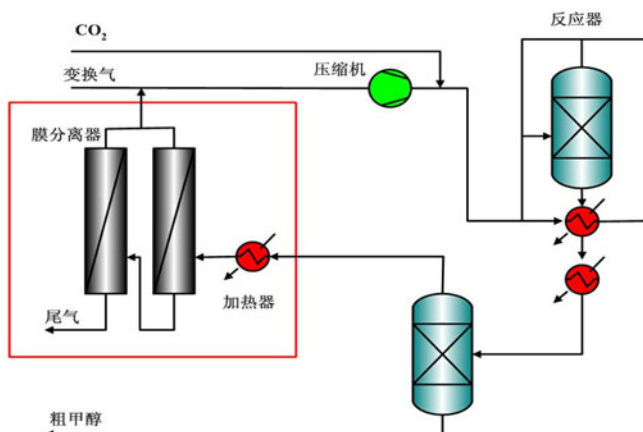
## 上海电气海水淡化工程技术公司越南永新项目

上海电气海水淡化工程技术公司使用 CADworx Plant Professional 进行越南永新二期项目的实施，经过团队合作完成了永新项目数据库的建立及三维模型的创建。建模的同时利用软件的碰撞检测及连续性检查功能避免了管道之间、管道与设备、建筑结构之间发生的碰撞，保证了管道连接连续无误，提高了设计的准确性。



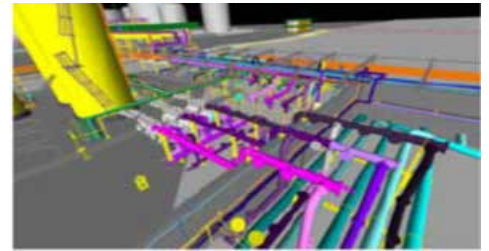
## 大连欧科膜技术工程有限公司氢气回收项目

大连欧科公司拥有膜法有机蒸汽回收、氢气回收、油气回收、油田回注水和大规模水处理用的超滤膜组件等核心产品和核心竞争力。该甲醇放空气中氢气回收项目由合成气制备甲醇时，为使氢气、二氧化碳等有效组分保持较高的分压，以利于提高甲醇的转化率，也要不定期地向外排放一部分循环气，来降低其中的惰气含量。放空气中，氢气等有效组分含量高达 70~80%，向大气排放，将造成大量氢气的流失。使用 CADworx Plant Professional 实施此项目达到了材料统计精确、现场安装准确、元件尺寸规格与规范一致化程度高等要求，完全满足了客户的需求。



## Bilfinger Berger Serves (BBS) 控股有限公司港口项目

BBS 与澳大利亚 Vopak Terminals 一同承接了 Botany 港最终扩建项目的第三阶段建设。悉尼港 Botany 扩建项目是澳大利亚近 30 年来最大的港口项目之一。竣工后，价值 6.9 千万美金的扩建项目将双倍扩展现场的存储能力，并将年吞吐量从 21 亿升提升至 39.5 亿升。



BBS 为各种燃料产品的五个额外燃料储罐提供 Botany Terminal B3A 扩建项目的设计、供应和安装。这五个储罐均高 24 米，容量为 78,300 立方米。

就 Botany 项目的复杂程度和工作量来说，需要提高项目协作性。CADWorx Equipment Professional、CADWorx Steel Professional 和 CADWorx Plant Professional 工具为 BBS 提供了具有协作性的工厂模块。这些软件模块对 BBS 的内部审查来说非常有用，可以涵盖不同专业的使用者。CADWorx 帮助 BBS 降低了管道工程和设计成本，而且保证了细节上的准确性。“不像其他软件，CADWorx 帮助我们在一个绘图文件或几个子文件中搭建了项目所有管线的模型，减少不确定因素。对上述项目来说，管道单线图比预计时间提前两个月完成出图，而该项目得以顺利提前竣工，” Fernandes 说道。

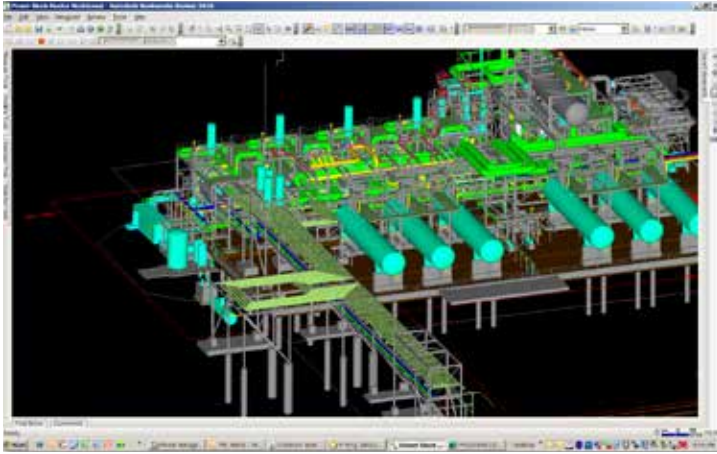
## 栗田工业有限公司利用 CADWorx Plant Professional 整合产品开发商业化

栗田工业有限公司自 1949 年建立以来，已开发了非常先进的技术，用于水质分析与水处理、土壤及地下水整治、水处理设施的运行和维护，以及家用小型水处理设备的制造及销售。CADWorx 系列软件作为设计工具击败了 PDMS 成功获取栗田工业有限公司的青睞，这为海克斯康赢得了包含 70 个 CADWorx P&ID Professional 许可和 4 个 CADWorx Plant Professional 许可的订单。所有栗田的工程师被要求参加 CADWorx 软件的培训。



## Lauren Engineers & Constructors 电厂项目

Lauren 完成了在佛罗里达州的 75 兆瓦的太阳能及余热发电项目，该工厂使用混合设计。这种工厂是由太阳能场收集到的热量并产生蒸汽，然后将蒸汽注入联合循环装置，以补充纯粹由四个热回收蒸汽发生器（余热锅炉）燃烧天然气所产生的水蒸汽不足的混合设计。CADWorx 系列软件被应用于此项目中，该项目包括超过 43 公里的管道，包含 120 平面图和剖面图以及 470 张详细的 ISO 图。有 150 张钢结构图纸和 30 张 P&ID 图纸，总投资 4 亿美元。



## 英特尔在微芯片厂项目中使用 CADWorx 产品

位于爱尔兰莱克斯利普的英特尔爱尔兰园区（英特尔在美国境外的最大生产厂），购买了 51 套 CADWorx Plant Professional 三维工厂设计软件授权及维护。水星工程是英特尔的主要工程承包商之一，他们使用 CADWorx 帮助英特尔构建下一代更快、更强大的微芯片工厂。英特尔打算使用 CADWorx 软件来交付无尘室技术所需的复杂的小口径管道工程，包含高度复杂的用户自定义组件。总体精度对于数以千计的装配所需的单线图是至关重要的，由于空间的限制，管道的装配工作都在场外完成，而且必须一次装配成功，否则现场的补救工作对于承包商将是一笔昂贵的开销。CADWorx 也被用于生成暖通（暖气、通风和空气调节）建造图。



CADWorx 之所以可以成为水星工程的首选解决方案的一个关键要素就是其方案中包含了全球领先的全自动化管道单线图制作解决方案 Alias Isogen，配合 CADWorx 解决方案便可以进行现场焊接。而且 CADWorx 并没有像其它软件一样出现单线图重复、空间不一致和逻辑错误的问题。CADWorx 的数据库链接也很重要，因为水星工程打算导入 / 导出数据并与现有的采购管理工具链接起来。

## Gas Liquids Engineering Ltd. (GLE) 液化天然气项目

GLE 公司使用 CADWorx 应用于 Meeker 的天然气加工场项目，该项目为日生产 750MMscf 和 35000 万桶液化天然气的加工厂的第二阶段，整个厂房由 575 个模型组成，总计生成 2300 多张单线图。该项目包含 243 个设备及 22 个流程车间，总计耗时 54000 工时。使用 CADWorx 为该项目按时按质完成提供了保障。



海克斯康，数字化信息技术解决方案的革新者，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”推动制造业的智能与创新，构建新基建智慧城市生态体系。海克斯康专注于高科技细分市场，并致力于成为各细分市场的佼佼者。海克斯康以“构建智能制造生态系统，赋能行业数字化转型”为核心，打造了完整的智能制造生态系统，实现覆盖设计、生产以及检测的全生命周期闭环管理，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。海克斯康智慧城市打破传统的信息孤岛，实现了跨部门的互联互通，通过完善的智慧城市运营平台架构，构建互联互通的智慧城市网络基石，驱动城市管理业务和技术创新，创造更美好、更智能的生活。

与大多数软件企业不同，海克斯康拥有行业先进的传感设备，以打破常规的方式获取、存储、分析和发布信息，其地理空间传感器可通过现实捕获技术将我们的世界以更加数字化的方式进行呈现，而工业传感器则通过捕获生产中的质量数据为制造和工程领域提供强大支持。基于先进的信息技术，海克斯康的解决方案为用户及合作伙伴带来了前所未有的改变及优化。

海克斯康拥有行业先进技术，在过去20年里，战略性收并购来自全球的近300家技术公司，不断强化自身的技术优势，以打破常规的方式塑造了一个强大的智能信息生态系统，构建了一个互联互通的世界，助力未来工作和生活的高效智能及可持续化发展。在中国，海克斯康集团拥有徕卡测量系统（北京）有限公司、徕卡测量系统（上海）有限公司、徕卡测量系统有限公司（香港）、海克斯康测绘与地理信息系统（青岛）有限公司、海克斯康测量系统（武汉）有限公司、台湾海克斯康测量仪器股份有限公司、中纬测量系统（武汉）有限公司、鹰图（中国）有限公司（香港）、鹰图软件技术（青岛）有限公司（北京/上海分公司）、海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司、海克斯康贸易（青岛）有限公司、海克斯康软件技术（青岛）有限公司、海克斯康高科产业发展（青岛）有限公司、思瑞测量技术（深圳）有限公司、七海测量技术（深圳）有限公司、诺世创（北京）技术服务有限公司、诺迈士科技（杭州）有限公司、迪培软件科技（上海）有限公司、武汉中观自动化科技有限公司、爱科腾瑞科技(北京)有限公司、唯迹（北京）科技有限公司等各类经营实体；AICON、AMENDATE、AUTONOMOUSSTUFF、BROWN & SHARPE、CE JOHANSSON、CIMCORE、COGNITENS、CADS ADDITIVE、ESPRIT、DEA、EMMA、eTALON、ETQ、FTI、GEOMAX（中纬）、GEOPRAEVENT、Hexagon's Agriculture division、Hexagon's Asset Lifecycle Intelligence division、Hexagon's Autonomy & Positioning division、Hexagon's Geosystems division、Hexagon's Manufacturing Intelligence division、Hexagon's Mining division、Hexagon's Safety, Infrastructure & Geospatial division、HxGN APM、HxGN EAM、INTERGRAPH、Immersal、IDS GeoRadar、J5、LUCIAD、LEICA GEOSYSTEMS、LEITZ、LEICA、MELOWN TECHNOLOGIES、M&H、MTWZ、MSC、NEXTSENSE、NOVATEL、OPTIV、OxBlue、PREXI-SO、PAS Global、Q-DAS、ROMER、ROMAX、SHEFFIELD、SEREIN（思瑞）、SEVEN OCEAN（七海）、TACTICAWARE、VERO、VOLUME GRAPHICS、WILCOX等国内外知名品牌。来自海克斯康的产品及服务覆盖智能制造及智慧城市两大领域，借助全球化的资源优势为企业和用户提供先进的集成解决方案。

[www.hexagon.com.cn](http://www.hexagon.com.cn)

#### 海克斯康制造智能

地址：青岛市华贯路885号

邮编：266114

电话：400 6580 400

传真：+86 532 80895030

#### 海克斯康测量

地址：青岛市华贯路885号

邮编：266114

电话：+86 10 85691818

传真：+86 10 85251836

#### 海克斯康数字智能

地址：北京市朝阳区天泽路16号院

润世中心2号楼B座12层

邮编：100026

电话：400 890 9066

传真：+86 10 57601699



关注海克斯康微信公众号  
了解更多精彩内容