

工厂数字化

基于 EPLAN Pro Panel 的盘柜设计及生产解决方案

本文针对成套厂在电气控制柜的布局设计及生产制造环节常见问题，给出基于 EPLAN Pro Panel 的解决方案，并着重介绍了如何利用 EPLAN Pro Panel 的自由安装板进行 3D 布局布线设计，从而提高成套厂电气控制柜的布局设计质量和生产效率，缩短产品交付周期。

文 | Eplan 公司 张福辉 宋腾 文礼强

在电气领域，成套厂是电气成套关键设备厂，也叫盘柜厂或者盘厂。其业务模式一般是根据甲方提供的图纸进行元器件采购、盘柜布局设计以及生产制造。

成套厂的盘柜布局设计目前主要有以下四种方式：

现场布局设计：设计人员根据经验确认箱柜尺寸大小。生产时，工人参考原理图图纸和 BOM 清单，现场进行导轨线槽和零部件的布局设计。这对工人的经验及技能要求高，且产品质量和标准受工人经验及技能水平影响较大，无法得到有效保障。

2D CAD 布局设计：设计人员提前使用 CAD 进行 2D 盘柜设计，设计部门输出 2D 安装板开孔图和 2D 安装布局图指导生产。生产工人根据以上图纸，手动进行安装板的生产，或将安装板尺寸、开孔尺寸及相对位置转化成开孔尺寸及坐标，录入数字化机床，自动进行安装板切割和开孔作业，并进行零部件的布局以及布线接线操作，手动统计导线制备数据。但是，2D 安装布局图中零部件与实物并非 1:1 尺寸，在生产时需要参照实物，进行布局设计的验证，容易造成返工，或无法指导生产。



图 1 自动导线制备

3D 机械设计软件布局设计：运用 3D 机械设计软件，设计盘柜的数字化样机，进行盘柜布局设计，输出 2D 安装板开孔图和 2D 安装布局图指导生产，生产方式与 CAD 的方式相似。该方式对机械设计与电气设计的协同要求较高，因此经常导致两者的数据无法保证一致性，存在大量的数据需要手动转化或统计，效率低且准确性差。

3D 电气设计软件布局设计：运用 3D 电气软件进行盘柜的 3D 数字化样机设计，在布局设计时可根据安装工艺要求、散热间隙要求进行仿真布局设计，并自动生成安装板开孔数据。根据电气连接关系，在 3D 电气软件中进行自动布线，

并可以根据槽满率，进行布线优化，自动统计导线加工信息并传递，实现导线制备自动化。此方式对设计数据的标准化管理要求较高，对盘柜箱体需要进行详细准确的定义，当进行设计更改时，需要重新定义，影响设计效率。

EPLAN Pro Panel 解决方案

EPLAN Pro Panel 是基于 EPLAN 平台上的的一款用于机箱机柜与器件安装布置的 3D 仿真软件。利用 Pro Panel，可以快速放置机箱机柜，并在其空间内定义安装面，放置母线系统、电缆线槽、安装导轨及元器件。基于评估原理图逻辑，自动进行安装布线，提供便于安装

的接线表和路径。同时，输出标准的生产数据与生产机器进行数据接口。根据生产商提供的元器件信息，生成便于生产的NC。支持导入、导出标准的3D文件，实现快速地与3D软件的沟通。

基于自由安装板的解决方案：运用EPLAN Pro Panel进行电柜设计，如果前期原理图设计采用EPLAN Electric P8设计，连接逻辑和选型信息可以传递到EPLAN Pro Panel进行利用。

但是许多盘柜厂只是电柜的生产制造，前端设计交付的图纸通常采用第三方的电气设计软件进行，致使数据无法顺畅进入到3D设计。EPLAN Pro Panel生产准备模块可以实现原理图设计与3D设计不在同一个EPLAN平台的可能性。通过第三方设计的工程可以导出或手工制作连接关系列表和设备清单，成批地导入EPLAN Pro Panel中，进而进行元件摆放、布局和布线等，进入电柜生产制造流程。

导入设备清单：准备设备列表。接着，在EPLAN Pro Panel中插入自由安装板，放置必要的线槽和导轨，为后续的布局做必要的准备。将部件放置在安装板上，导入连接清单。

布线设计：打开安装板，此时部件已经摆放完成，并布置导线。

布线优化和槽满：EPLAN布线的原则是依据线槽和布线路径自动布线，可以改变路径进行手动优化，根据导线电位的定义使其通过不同的线槽。通过槽

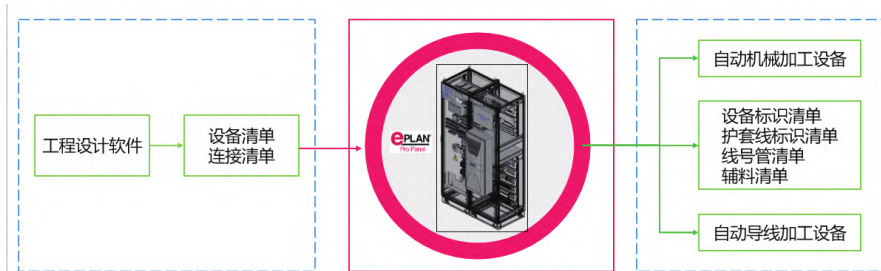


图3 电柜设计生产流程

满率的设置，定义线槽填充率的警告值和槽满率的上限。

报表生成：通过EPLAN的报表生成功能，自动生成连接列表，即接线表，此时接线表已经带有长度了。同样，可以根据工程项目的需要，生成其他类型的报表。

在EPLAN页类型为“模型视图”页中，插入模型视图，可以快速把3D模型投影成为2D视图，快速生成二位安装板。为整个项目定义生成NC钻孔数据的样式模板，只要点击下按钮“一键式”即可生成安装板的2D钻孔视图。在实际工程中，通过对连接列表和设备列表的自定义可以轻松制作符合企业特色的线号管和铭牌数据。

生产优化

电控柜的设计，实现基于EPLAN Platform的数字化样机设计后，为生产的自动化、智能化，提供了大量的数据支撑。同时，数字化样机提前验证了安装板空间、槽满率及接线工艺等问题，因此生产过程中的变更、设计沟通将会

大大减少，从而节省了大量的时间和成本。设备标签以及端子排号、端子号等信息，可以输出到打印设备，减少人工操作。

数字化样机设计完成后，可以自动生成安装板或门板开孔图，该信息可以导出DXF文档或直接与自动化加工机器集成，实现安装板或门板开孔的自动化，取代手工开孔，大幅提高生产效率和生产质量。此外，导线的制备也可以实现自动化。导线加工信息可以传递给导线自动化加工设备，最大化地缩短了导线制备时间的同时，准确导线长度信息，将极大地减少浪费。加工完的导线可以按顺序排放，便于后续设备接线。

基于EPLAN Platform的数字化样机设计，也让设备接线工作，可以变得智能化和轻量化。数字化样机的布线结果，可以直接发布到EPLAN Smart Wiring智能布线终端上，接线工人根据显示屏上的接线顺序，逐一接线即可。接线工人无需翻阅电气原理图纸，即可完成接线工作，并且产品的布线结果，始终保持一致，降低生产工人素质要求的同时，还能大大提升产品的质量和设备接线的效率。

基于EPLAN Pro Panel的自由安装板解决方案，可以解决在没有原理图数据的情况下，利用项目的设备列表和连接列表，作为3D设计的初始数据源，实现盘柜的数字化样机设计，为生产设



图2 EPLAN Smart Wiring