

10.16638/j.cnki.1671-7988.2017.04.015

CATIA 布线在某轻卡车型上的应用

汪振兴, 陶莹, 孙丰超

(安徽江淮汽车集团有限公司, 安徽 合肥 230601)

摘要: 在传统的线束设计中, 使用常规方法会产生很多问题。文章系统地介绍了三维立体 CATIA 布线软件在某高端轻卡的设计应用, 分析了应用软件解决三维布线设计问题的一般过程。文章提倡应用 CATIA 布线软件进行三维布线, 为线束的设计提供了一个很好的思路。CATIA 布线是现在国内汽车厂和设计公司普遍应用的一种布线方式, 其特点是方便、简单、快捷; 主要目的是得到线束在空间的走向和尺寸。在整车线束系统设计中应用 CATIA 布线使线束布置的更合理, 尺寸更准确, 缩短了开发周期。

关键词: CATIA 布线; 线束设计

中图分类号: U462.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7988 (2017)04-38-03

The application of CATIA wiring in a certain light truck models

Wang Zhenxing, Tao Ying, Sun Fengchao

(Anhui Jianghuai Automobile Co., Ltd., Anhui Hefei 230601)

Abstract: CATIA wiring domestic auto plants and is now widely used as a design company wiring, which is characterized by easy, simple, fast; main purpose is to get the wiring harness in the space direction and size. In the vehicle wiring harness wiring system design using CATIA to harness layout more reasonable, more accurate size and shorten the development cycle.

Keywords: CATIA wiring; Harness Design

CLC NO.: U462.1 **Document Code:** A **Article ID:** 1671-7988 (2017)04-38-03

引言

在传统的生产工艺中, 基本流程包括设计图纸的下达、准备工作、建立电子设备的三维结构模型、线束的规划、走线路径的测量、绘制扎线板图和原材料清单、制造第一个线束、更改错误、新线束的制造和测试以及最终文件产生等。由于线束的大小及规模有区别, 各个企业的管理及工艺也有所不同, 因此在具体的流程上可能有所差别。总的来说, 设计及制作工序比上述流程要简单, 一般情况下是直接在实物上进行线束的制作。从常规的工艺流程中可以看出, 使用常规工艺制作线束, 可能会带来以下问题:

- (1) 结构设计导致的走线空间问题;
- (2) 线束设计及制作过程的反复带来的时间与费用浪费;
- (3) 线束制作过程中人为因素导致产品质量的变化;
- (4) 更改过程复杂且易出错。

利用三维立体布线 CAD 软件进行线束设计可以解决以上问题。

1、三维布线 CAD 软件的应用趋势

在新车型的开发中使用三维布线是当前汽车设计的客观要求; 其次, 随着三维设计软件的引入和普及, 国内许多企业和研究所都实现了三维设计, 这为三维布线在客观上提供了条件; 而三维立体布线软件本身的发展也给三维布线提供了可能。

下面以某高端轻卡驾驶室线束的开发为例论述 CATIA 布线模块在电气系统设计中的应用。

作者简介: 汪振兴 (1986-), 男, 助理工程师。就职于安徽江淮汽车集团有限公司技术中心商用车研究院, 主要从事汽车线束方面的研究。

三维立体布线 CAD 软件也称作 Harness 软件,目前国外的品种较多,功能也日益完善。这些软件主要有以下特点。

1) 三维立体布线 CAD 软件将线束图的设计和绘制与现有的 3D 机械设计软件完美地融合到一起,使设计过程非常流畅。软件的 3D 设计环境和 2D 线束图生成环境是互相关联的,在任何一个环境中所作的改变,都会体现在另一个环境中,这减少了更改机械及电讯设计时出错的机会。

2) 三维立体布线 CAD 软件可以从电原理图和 ASCII 文本文件中获取电讯的接线信息,实现了与电讯数据的融合。

3) 三维立体布线 CAD 软件直接在 3D 机械模型中工作,节省了在常规线束制作工艺中测量及建立三维结构模型所需要的时间。

4) 三维立体布线 CAD 软件在线束图的设计过程中,可以综合所有针对线束设计的要求和规则。这些要求和规则包括电气方面、机械方面和制作工艺方面的,用来校验线束图的设计,使设计出的线束符合产品各方面的要求。

5) 三维立体布线 CAD 软件在线束设计完成后,能够从 3D 设计数据中自动生成所有生产所需的信息,如原材料清单、导线列表和扎线板图等,从而消除了人工制作产生的影响。

6) 三维立体布线 CAD 软件在线束设计完成后,所有的设计信息都存储在 3D 模型中,并且可以随时调用,可维护批产的一致性。

7) 三维立体布线 CAD 软件实现了设计中所见即所得。

随着三维机械设计软件的发展, Harness 软件也真正进入了三维时代。下面我们将结合 CATIA 布线设计软件,认识三维 Harness 软件的基本特点以及在线束图的设计和制作中的应用。

2、某高端轻卡驾驶室线束的三维布线

在整个驾驶室线束的布线工作前要准备好线束附属物,即驾驶室管梁及其电器件等相关部件。

布线模块的主要实施过程如下:

- 1) 设定零件属性为电器属性;
- 2) 制作常用零部件的库文件;
- 3) 放置电气零件;
- 4) 确定布线路径;
- 5) 增加线束保护。

2.1 准备工作

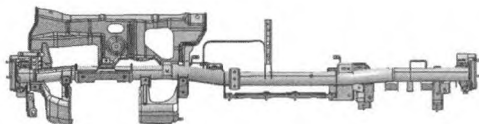


图1 某轻卡驾驶室管梁

组装的实体模型,即驾驶室管梁组装图,应包括设计线扎图所必需的部分,并可适当去除无用部分以简化模型。在线束建模之前要准备好线束的依附数模,如图1所示。

2.2 电气零件设计

2.2.1 定义连接器

把选定的连接器放入到如图2所示的 Electrical Part Design 环境中选中零件并定义连接器的电气属性,为建立电气库做准备。

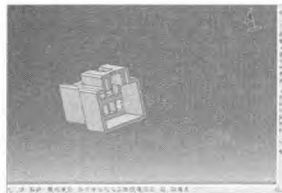


图2 Electrical Part Design 环境

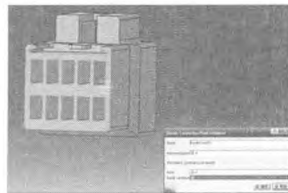


图3 连接点

例如插插件 DJ70155-6.3-21,在零部件号中输入连接器的型号及其针脚数,给连接器增加电气属性。加载电气属性后就可以给零件增加电气连接点,电气连接点的选取在连接器的出线端中心虚拟点。做出虚拟点之后定义连接点,给护套增加线束段的连接点,如图3所示。

此轻卡电气系统统计共需 116 个连接器,其中驾驶室线束的连接器有 55 个。

2.2.2 定义支撑物

本轻卡驾驶室线束的固定方式选定国内成熟车型使用的某扎带,此类型扎带适用于孔径 9mm,料厚 0.8mm 至 1.5mm。

进入 Electrical Part Design 环境,定义支撑物。扎带的电气属性设置主要考虑到线束的直径与走向,根据不同的线束直径提前对扎带进行参数化设置,然后对扎到的捆扎线束的相对两平面的中心点进行设置。

除扎带外,线束的过孔需要橡胶套的保护,同样需要对橡胶套进行电气属性的设置。

2.2.3 定义外附保护物

本轻卡驾驶室线束的保护物的类型主要有波纹管、胶带、绒布和 PVC 胶管四种。例如在波纹管的属性设置中可以定义 Inner Diameter(内径)、Inner Section(内部截面)、Thickness(厚度)、Bend Radius(弯曲半径)、Linear Mass(管的密度)、Linear Type(线的类型)。设定后数模会显示类似实物的视觉效果。

2.3 创建电气零件库

在基础结构中的“库编辑器”的模块环境,可以添加线束设计中需要的常用电气件,本车电气库主要包含各种连接器、扎带、卡扣等。

2.4 放置电气零件

2.4.1 建立产品

新建“Product”文档,进入线束装配模块 Electrical Harness Assembly 中,导入驾驶室管梁数模。

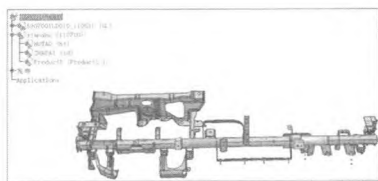


图4 线束装配环境

在结构树中新建一个“Product”文档,命名为“XIANSHU”,同样在“XIANSHU”下新建3个产品分别为“HUTAO”、“ZHADAI”、“Product”,如图4所示。

2.4.2 调用电气零件

进入库浏览器,将所需连接器、扎带等加载到设计环境中,然后调整位置符合整车设计要求。

2.4.3 连接电气元件

进入线束装配模块 Electrical Harness Assembly 中定义结构树中的 4003910LD010 为“几何组合”后自动进入布线模块 Electrical Harness Installation。

根据线束的实际走向与线束直径定义分枝中定义 Name (名字), Diameter (分枝的直径), Section (截面积), Bend Radius (曲率范围), Build Mode (下垂方式), Slack (松弛度)的大小一般选在 0—2 之间。

依据电气元件的分布位置与线束固定位置,依次点击需要连接的电气元件,软件会按照预设置自动绘制线束,如图5所示。

绘制完成后可根据实际需要进行局部调整。

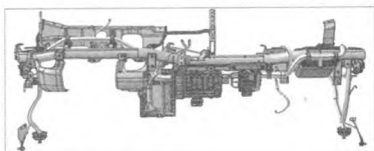


图5 驾驶室线束数模

2.5 增加保护物

在线束装配模块 Electrical Harness Assembly 中进入 Instantiate Protective Covering 增加防护物如:波纹管,胶带等。完成线束保护选择后的线束数模效果如图6所示。

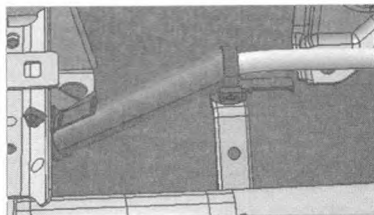


图6 线束保护局部视图

2.6 生成设计文件

2.6.1 建立导线列表和清单

这一步骤完全由软件自动完成,在布线的同时,导线的实际长度等信息和附加特性被存储在 Harness 软件的数据库

中,报表可以按设定的格式输出,并且随着布线的更改,报表中的数据均可自动更新。生成的图表包括多个与制作线扎相关的选项,一般包括导线的连接点及导线的长度等,选项可以根据实际需要进行修改。

2.6.2 从 3D 模型中建立扎线板图

在实际制造时,扎线板图用于平铺导线,组装实际的线扎。从 3D 的线扎装配模型中, Harness 软件自动将 3D 模型展开成一个 2D 的扎线板图,用户可以对展开图加以修改,如移动导线和线束以及加入字符和线扎名称等,以保证图纸符合生产要求。

3、三维立体布线实践的关键技术

因为整机的三维布线是综合性工程,所以应用三维立体布线软件,需要用到以下关键技术:

- 1) 整车电气原理;
- 2) 完整的电气库;
- 3) 机械三维设计技术;
- 4) 与电子模块设计部门的数据转换;
- 5) 三维立体布线 CAD 软件的二次开发;
- 6) 相关的技术配合。

4、结束语

与传统方法相比,使用 CATIA 布线模块进行设计,在人工费用、工作效率、资源合理配制、线束设计合理性及线束质量等方面都有着质的飞跃。同时,费用更低,改变了传统线束制作的滞后性。

在某高端轻卡驾驶室线束的设计过程中应用 CATIA 布线模块进行三维建模,可以做到提前发现驾驶室结构设计导致的布线空间问题及其线束与周边件的干涉带来的故障隐患问题。CATIA 布线模块绘制的线束数模可以与 CHS 等专业线束设计软件结合生成线束报表,并且随着线束数模的修改,报表中的数据均可自动更新。EMC 问题检查中可以利用线束数模模拟检查,及时发现走线不合理带来的电磁兼容性问题。线束设计数据存储在计算机中,由中心数据库统一管理,还可以为各个设计部门提供更加准确并可重复利用的一致性数据信息。

因此,我们应积极研究和应用 Harness 软件技术以促进汽车事业的发展。

参考文献

- [1] CATIA 帮助文档.
- [2] 应用 PRO/ENGINEER 软件进行三维布线,束峰涛,倪靖伟.
- [3] 杨伯源.材料力学.北京:机械工业出版社,2002.01.
- [4] 代洪.宝来轿车电动车窗故障分析排除一例.汽车维修.2010(03): 36-37.