

SolidWorks 软件在机械加工工艺中的应用

李慧鹏 张建强 桑晓宏

(长治清华机械厂, 长治 046000)



摘要: 用实例介绍了SolidWorks软件的“三维草图”、“焊件切割清单”、“钣金”等模块、相应功能以及它们在机械加工工艺中的广泛运用;研究了SolidWorks软件在机械设计中的实用性和先进性。详细介绍了该软件的使用方法和具体特点,对推广SolidWorks在机械设计中的应用具有重要的指导作用。

关键词: SolidWorks; 三维草图; 焊件切割清单; 钣金

Application of SolidWorks Software in Mechanical Process

Li Huipeng Zhang Jianqiang Sang Xiaohong

(Changzhi Qinghua Machinery Factory, Changzhi 046000)

Abstract: The paper illustrates “Three-D sketch”, “weldment cut list”, “sheet metal”, and other modules of the SolidWorks software, as well as their corresponding functions in the machining process. It investigates practicality, advancement, use, and specific features of SolidWorks, which benefit its application in mechanical process.

Key words: SolidWorks; three-dimensional sketch; weldment cut list; sheet metal

1 引言

SolidWorks 软件是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统, 由于该软件技术创新符合 CAD 技术的发展潮流和趋势, SOLIDWORKS 公司于两年间成为 CAD/CAM 产业中获利最高的公司, 其优异的性能、易用性和创新性, 极大提高了机械工程师的工作效率, 在同类软件中已经确定了一定的市场定位, 成为三维机械软件的标准, 在全球拥有近 30 万用户。

2 SolidWorks 软件特点

2.1 “全新动感”的用户界面

SolidWorks 软件提供了一整套完整的动态界面, 从而减少了设计步骤和多余的对话框, 避免了界面的零乱, 通过全新的设计导航栏可以高效地管理整个设计过程和步骤, 导航栏中包含所有设计数据和参数,

便于操作及修改。

2.2 工程图

SolidWorks 提供了生成完整的、符合生产规模的详细工程图的工具。工程图信息与零件模型、装配体模型、装配体等信息相关联。当用户修改图样信息时, 三维模型、各个视图、装配体都会自动更新。用户还可以从三维模型中自动产生工程图, 包括视图、尺寸和标注。

2.3 零件建模

SolidWorks 软件提供了无以伦比的、基于特征的实体建模功能, 通过拉伸、旋转、薄壁特征、高级抽壳、特征阵列以及打孔等操作来实现各种产品的设计。通过对特征和草图的动态修改, 用拖拽的方式即可实现实时的设计修改。

2.4 曲面建模

通过带控制的扫描、放样、填充以及拖动可控制的可相切操作产生复杂的曲面, 并直观地对曲面进行修剪、延伸、倒角和缝合等操作。

2.5 钣金设计

SolidWorks 软件提供了实用的、全相关的钣金设计能力,可以直接使用各种类型的法兰、薄片等特征。在 SolidWorks 软件中,正交切除、角处理以及边线切口等钣金操作变得非常容易。

2.6 装配设计

在 SolidWorks 软件中生成新零件时,可以直接参考其他零件,并保持这种参考关系,在装配的环境里,可以方便地设计和修改零部件。对超过一万个零件的大型装配体, SolidWorks 的优势将明显得到体现。在 SolidWorks 中可以动态地查看装配体的所有运动,并且可以对运动的零部件进行动态的干涉检查和间隙检查。

2.7 开发的系统

SolidWorks 的 API 接口为用户提供了自由的、开放的、功能完整的开发工具。

2.8 帮助文件

SolidWorks 软件配有一套强大的、基于 HTML 的、全中文的帮助文件系统,包括超级文本链接、动画示教以及设计向导和术语表等。

2.9 数据装换

SolidWorks 软件提供了当今市场上几乎所有 CAD 软件的输入/输出格式转换器,这些文件格式包括:IGES、Unigraphics、CGR、STEP、PAR、HCG 等格式。

3 SolidWorks 软件在机械加工工艺中的运用

3.1 3D 草图在机械加工工艺中的运用

图 1 为某工程产品样图,该件为 $\delta 6$ 钢板围焊而成,如单纯用焊缝连接,则势必造成焊接工作量大,焊接变形较难控制,不易保证尺寸。如采用折板结构,则必须准确计算出每个折边单元的角度、拼接角度。

常规计算方法如下:

$$\angle \gamma = \arccos \frac{BD^2 + DE^2 - BE^2}{2BD \times DE}$$

$$DH = BD \times \cos \beta \quad BH = BD \times \sin \beta$$

$$\angle \beta = \arccos \frac{DE^2 + DF^2 - EF^2}{2DE \times DF}$$

$$GH = DH \times \tan \beta \quad DG = DH / \cos \beta$$

$$\angle \alpha = \arccos \frac{DB^2 + DF^2 - BF^2}{2DB \times DF}$$

$$BG = \sqrt{BD^2 + DG^2 - 2 \times BD \times DG \times \cos \alpha}$$

$$\angle \theta = \arccos \frac{GH^2 + HB^2 - BG^2}{2GH \times HB}$$

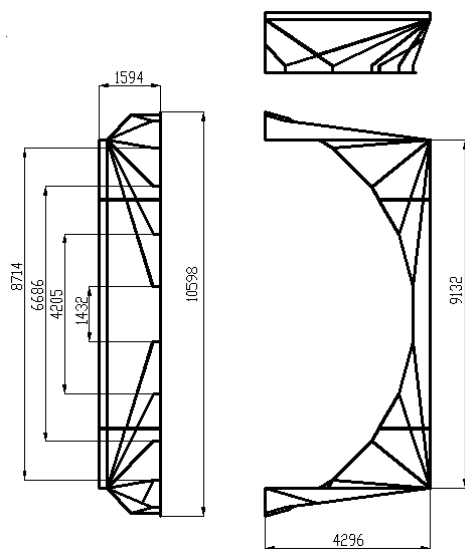


图 1 某工程产品样图

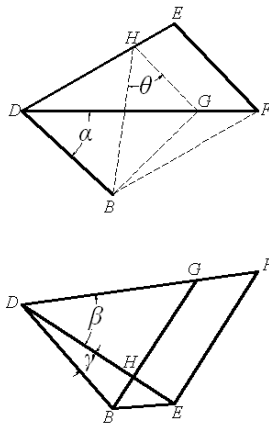


图 2 常规计算图

按图 2 计算出各角度及边长后进行下料、拼焊成型。计算工作量较大,容易出错。

在 SolidWorks 软件中用三维草图、曲线、曲面等建模,然后按工艺要求进行各面的组合。SolidWorks 软件分离出零件图、展开图,方法便捷、高效,既满足了设计要求,又保证了工艺要求,见图 3。

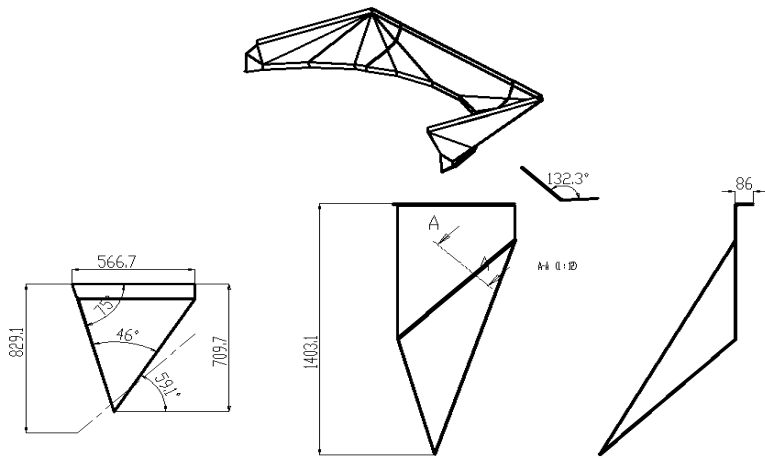


图 3 零件图、展开图

3.2 焊件功能在工艺中的运用

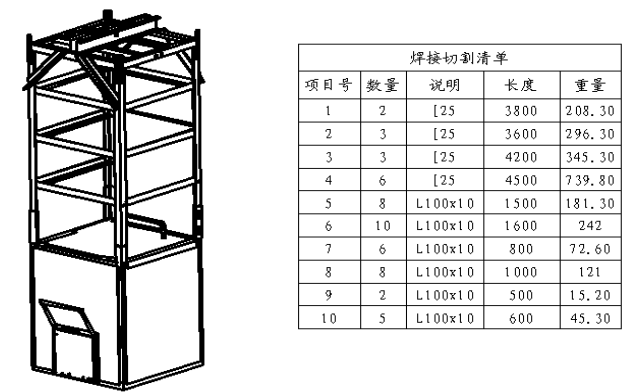


图 4 焊件切割清单

焊件功能能最大限度地提高生产效率并加强创新性，它可以有效地缩短设计时间，快速地将构想付诸实施。在设计师实施设计的同时，可以自动生成工艺切割清单，快速、准确地为生产组织提供材料清单，为工厂的生产准备节约了大量的时间，见图 4。

3.3 钣金功能在工艺中的运用

在机械工艺下料过程中，特别是一些钣金件，为保证尺寸的准确性，常需借助 SolidWorks 软件的钣金模块，建模后生成标准的展开图，见图 5。

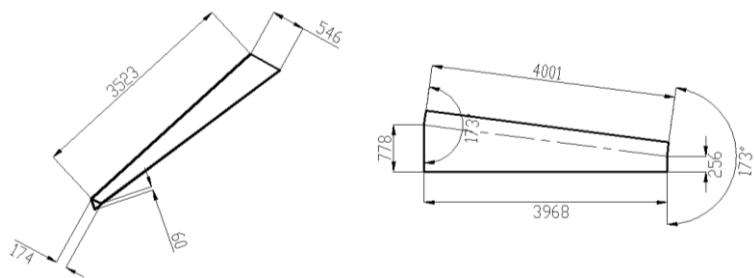


图 5 钣金零件图

4 结束语

回顾SolidWorks 软件在机械加工工艺的运用过程，深深感受到其功能强大、使用方便和功能齐全，为机械工程师提供了几乎完整的设计解决方案，使我们在实际工艺工作中受益非浅。随着SolidWorks软件的不完善与发展，它的优势必然被更多的机械设计者所发现，成为更多机械设计者首选的机械设计软件，成为未来机械设计软件的主流产品。

参考文献

- 1 付永忠. 中文版SolidWorks 2007完全自学手册. 北京: 科学出版社, 2007
- 2 姜开宇, 张朝晖, 赵丹阳. Solidworks 2005 精彩实例教程. 北京: 北京大学出版社, 2006
- 3 徐海军, 张武军. SolidWorks2008中文版三维建模实例精解. 北京: 机械工业出版社, 2008

