

基于 solidworks2007 的多点采压成型压曲机的设计

张 静 寇子明

(太原理工大学,山西 太原 030024)

摘 要: 提出了一种采用机电液复合传动系统的多点采压成型压曲机,并运用 Solidworks2007 COSMOSWORKS 对机架进行有限元分析,得出应力和应变曲线,分析其强度和刚度是否满足要求;运用 Solidworks2007 COSMOS Motion 软件对压力组件进行动力学分析,得出压力曲线,为更好地设计多点采压成型压曲机打下坚实的基础。

关键词: 机械设备; Solidworks2007; 压曲机; 制曲

中图分类号:TQ925.7;TS261.3;TP27

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2009)01-0049-03

Design of Formation Bending Press of Multi-spots Based on Solidworks2007

ZHANG Jing and KOU Zi-ming

(Taiyuan Technical Institute, Taiyuan, Shanxi 030024, China)

Abstract: The formation bending press of multi-spots by use of fluid controlling system and the multi-electrical machinery transmission system was introduced in this paper. Solidworks2007 COSMOSWORKS was used to analyze the finite element of the rack and the stress and the strain curve were obtained to analyze whether its intensity and its rigidity could meet practical requirements. Besides, Solidworks2007 COSMOS Software was used for dynamic analysis of the pressure module, which could provide scientific evidence for the design of formation bending press of multi-spots.

Key words: mechanical equipment; Solidworks2007; bednding press; starter-making

多点采压成型压曲机用于制作酒厂酿酒的曲块,制曲的目的主要是利用各种酶类的生化性能,使它变成我国独特形式的糖化剂和发酵剂,曲块的松紧与软硬直接影响大曲的质量。由于现有的压曲设备生产率低、压制的曲块密实度不高、曲料浪费严重等缺点,因此,笔者提出了一种采用液压控制系统及多电机复合传动系统的多点采压成型压曲机,该机采用液压系统控制压锤运动及多电机控制系统,继承传统的 7 次压制成型,1 次脱模,压制的曲块密实度较好、生产效率较高,顺应了社会发展的趋势。

Solidworks2007 软件可以十分方便地绘制复杂的三维实体模型、完成产品装配和生成工程图。它能以立体的、有光的、有色的生动画面表达大脑内产品的设计结果,较之于传统的二维设计图更符合人的思维习惯与视觉习惯,有利于发挥人的创造性思维,有利于新产品、新方案的设计,帮助机械设计人员更快、更准确、更有效率地将创新思想转变为市场产品。为此,我们利用 solidworks2007 软件来完成多点采压成型压曲机的模型设计。

1 多点采压成型压曲机的模型设计

在多点采压成型压曲机的结构设计中,最困难、最繁琐的工作就是运动结构的设计与运动轨迹的校核。目前主要采用的轨迹图法或根据几何约束条件建立方程组来求解,但这种设计比较麻烦,且设计工作不直观,设计结果不尽人意。

1.1 零件的建模

利用三维设计软件 solidworks2007 则能较好地解决上述问题,利用拉伸、阵列、切除、扫描、镜像等特征,建立多点采压成型压曲机的三维参数化模型,包括压力组件、曲料输送组件、曲料输送台、主动轴、从动轴、辊子等 100 多个零件及装配体。因电机、减速器、联轴器等为选购件,在设计时没有建立这些零件的三维模型,仅建立多点采压成型压曲机主机上零件。模型在建模过程中,充分利用参数化尺寸、方程式、共享数值、配置、派生零件等参数化设计和设计重用技术,便于模拟装配时发现零件结构不合适时对其进行修改。

1.2 模拟装配

Solidworks2007 软件提供了自上而下和自下而上

收稿日期:2008-10-24

作者简介:张静(1983-),女,河北邯郸人。

两种设计方式,因已完成了多点采压成型压曲机主要零部件设计,所以采用自下而上方式,按照同轴、共轴等几何约束关系先将压力组件、曲料输送组件、曲料输送台、主动轴组件、从动轴组件等小部件装配起来,然后将子装配体装配成较大的部件,最后将较大的子装配体组装成多点采压成型压曲机的整机装配图。采用分级装配方法,既便于及时发现装配问题,又便于修改。

2 机架的有限元分析

压曲机在工作过程中,压锤和传动链是主要的传动和工作部件,而作为主要工作的部件机架起支撑的作用。利用 solidworks2007 内嵌集成的 COSMOSworks 有限元分析软件对机架进行有限元分析计算。首先将所建模型进行简化,忽略圆角、倒角、键槽等设计细节,通过标准数据接口,调入到 COSMOSworks 有限元分析模块,进行实体网格划分,添加机架底面的型材为“固定”约束,然后添加载荷,再次进行有限元分析计算,得到机架的应力分布情况、应变和变形状况,计算出危险点的应力和应变,为机架的结构设计提供指导,同时对设计是否合理进行准确快速的评估。并对压曲机主机机架的应力及压曲机主机机架的应变进行分析。

由应力、应变有限元分析可知,型材组成的机架具有较大的弯曲刚度及强度裕量,足够支撑整机的重量及压曲力的冲压,因此机架的结构符合设计的要求。

3 压曲力的分析

3.1 压曲力概述

压曲力是压力组件在冲压过程中施加于曲料上的力,其目的是将松散的曲料压制成饱满坚实、四角整齐、表面光滑的长方体曲块,从而满足后续酿酒工艺的使用。多点采压压曲机的压曲力是曲块成型的关键因素,其作用力的大小直接影响曲块压制的质量,以至影响后续酿酒的工艺。

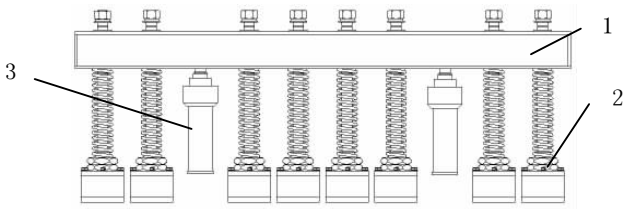
3.2 压曲力的产生

压曲力主要指压力组件垂直向下运动过程中的力,其主要由液压油缸向下拉压力横梁所产生的力,压曲力的产生过程是逐步变化的往复循环过程。因此,对压曲力的分析应先对压力组件进行分析。

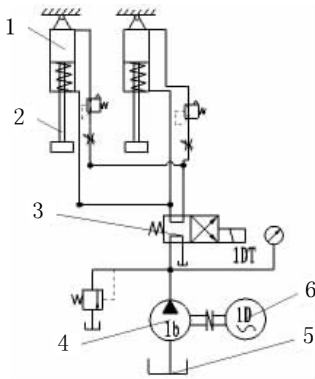
3.3 压力组件工作原理

压力组件是多点采压压曲成型压曲装备中非常重要的一部分,实现对曲块的压制成型。压力组件通过龙门架固定在机架上,压力重锤上套有弹簧。压力组件的工作过程为:两位四通电磁换向阀得电,液压油缸进液腔进液,活塞杆在液压油的压力下上升,压力横梁在直线滑轨上垂直向上运动、压力重锤上升;进液完毕后,两

位四通电磁换向阀失电,液压油回油箱,压力重锤往下运动,实现对曲料的压制成型。往复循环以上过程进行连续压曲。压力组件继承了多次采压成型和连续踩曲的工艺,模拟了传统踩曲工艺,应用液压控制的压力系统,通过同步控制实现 8 个工位的同步动作。前 7 个工位为对曲料的 7 次连续逐步增压的压实过程,第 8 个工位为成型曲块的脱模过程,从而实现了连续踩曲的工艺,提高了曲块的生产效率。其结构示意图见图 1,图 2 为压力组件的液压控制原理图。



1—压力横梁,2—压力重锤,3—液压油缸
图 1 压力组件结构示意图



1—液压油缸,2—压力重锤,3—两位四通电磁换向阀,
4—液压泵,5—电动机,6—电动机
图 2 压力组件的液压控制原理图

3.4 压力组件的建模及仿真

采用 solidworks 2007 进行建模,运用其装配功能将压力组件的零部件进行组装。采用 solidworks2007 COSMOS Motion 对压力组件进行运动仿真,过程如下:

- ①给压力组件施加相应的约束、力及运动。
- ②检验模型。通过模型自检工具检验不恰当的连接和约束、没有约束的构件、无质量的构件、模型的自由度。
- ③模型调试,单击工具箱的仿真按钮,在时间一栏中输入要仿真的时间,在 Step 栏中输入仿真步数,单击按钮进行仿真。仿真结束后,单击按钮观看仿真动画。
- ④仿真分析,绘制仿真结果曲线。本文主要研究压曲力,压曲力的仿真曲线见图 3。该曲线为 8 个压锤压力的平均值,每个锤头的压力又各不相同,有待于进一

步研究。

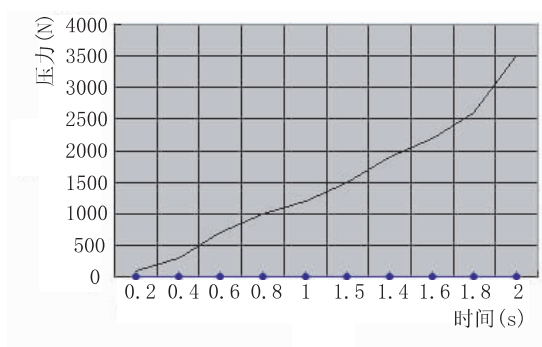


图3 压力组件的压曲力曲线

4 结束语

利用 solidworks2007 软件进行多点采压成型压曲机的设计,可以形象生动地表达产品的设计结果,既帮

助设计人员更快、更准确地进行新产品设计,同时提高了设计的可视性。

参考文献:

- [1] 付捷,王瑛.我国酒厂制曲压块机的现状与发展方向[J]. 包装与食品机械,2005,(3):29-30.
- [2] 付捷,王瑛,罗钢.一种新型酒厂制曲压块机[J]. 包装与食品机械,2006,(4):46-47.
- [3] 黄阳,杨行超,肖启敏.基于 SolidWorks 的机构运动仿真及其动画制作技术研究[J].煤矿机械,2004,(11):67-68.
- [4] 乔春蓉.基于 SolidWorks 的液压挖掘机伸缩臂设计与有限元分析[J].内蒙古科技与经济,2008,(3):77-78.
- [5] 韩宏选.压片机的冲压压力力学模式分析及选用要点[J].机电信息,2005,(8):28-29.
- [6] 李淑慧,赵亦希,刘林虎,林忠钦.压边圈应力传递规律及其对冲压成形的影响[J].上海交通大学学报,2006,(10):22-23.

~~~~~  
(上接第48页)

- [9] 史媛英,余俊红,董建军.纯生啤酒中蛋白酶A测定方法的优化[J].啤酒科技,2005,(9):20-23.
- [10] GB/T4928-2001,啤酒泡沫特性测定方法[S].
- [11] Li, M., Phylip, L. H., Lees, W. E., et al. The aspartic proteinase from *Saccharomyces cerevisiae* folds its own inhibitor into a helix [J]. Nature Structural Biology, 2000, 7 (2):113-117.
- [12] Phylip, L. H., Lees, W. E., Brolasey, B. G., et al. The potency and specificity of the interaction between the IA3 inhibitor and its target aspartic proteinase from *Saccharomyces cerevisiae* [J]. The Journal of Biological Chemistry. 2001, 276 (3):2023-2030.
- [13] Terry, B. Green., Omjoy, G., Hagen, B. D., et al. IA3, an aspartic proteinase inhibitor from *Saccharomyces cerevisiae*, is intrinsically unstructured in solution [J]. Biochemistry, 2004, 43, 4071-4081.
- [14] Fusekl, M., Mare, M., Voburka, Z., et al. Inhibition of aspartic proteinases by propeptides of human procathepsin D and chicken pepsinogen [J]. Federation of European Biochemical Societies, 1991, 287(1,2):160-162.
- [15] Takeyori, S., Yoshiko, M., and Helmut, H. Purification and characterization of macromolecular inhibitors of proteinase A from yeast [J]. Eur. J. Biochem. 1974, 47, 325-332.
- [16] Thomas, D., Martin, J. V., John, K., Peter, C., et al. The selectivity of action of the aspartic proteinase inhibitor IA3 from yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) [J]. Biochem. J. 1985, 231(3):777-779.
- [17] Lenney, J. F. Three yeast proteins that specifically inhibit yeast proteases A, B, and C [J]. Journal of Bacteriology, 1975, 122(3):1265-1273.
- [18] Helmut Holzer. Chemistry and biology of macromolecular inhibitors from yeast acting on proteinases A and B, and carboxypeptidase Y [J]. Advances in Enzyme Regulation, 1975, 13, 125-134.

## 全国白酒标准化技术委员会浓香型白酒分技术委员会正式成立

本刊讯 2008年12月26日,全国白酒标准化技术委员会浓香型白酒分技术委员会成立大会暨第一届一次委员会在五粮液集团召开。来自国家标准化管理委员会、中国轻工业联合会、中国酿酒工业协会、四川技术监督局、宜宾市政府等领导及五粮液集团、剑南春集团的领导出席会议。

此次全国白酒标准化技术委员会第一届浓香型白酒分技术委员会的成立,是国标委制订的“标准以企业为主导,面向国际竞争”宗旨的结果,反映了国家标准委对浓香型白酒产业的重视,是浓香型白酒行业发展面临的契机。

当前,国家高度重视食品质量安全,人民群众对食品质量和安全的要求越来越高,国际贸易中的技术壁垒也对食品安全质量提出了更高的要求。浓香型白酒行业面临新的发展机遇和挑战,经济全球化加剧了国际间的产业竞争,技术标准作为产业竞争的重要手段,是未来社会经济发展的战略制高点。

正如四川省技术监督局局长雷动楚发表讲话时说到“掌握了标准,就拥有了世界”。全国白酒标准化技术委员会浓香型白酒分技术委员会的成立,构建了高层次的统筹指导、合作协调的平台,标志着我国白酒技术标准化的加快进行,将对我国白酒行业的发展具有深远的意义。

全国白酒标准化技术委员会第一届浓香型白酒分技术委员会由25名委员组成,五粮液集团董事长王国春任主任委员,五粮液股份公司总经理陈林任秘书长,秘书处承担单位为四川省宜宾五粮液集团公司,主要负责浓香型白酒领域的国家标准制度修订工作。浓香型白酒分技术委员会将围绕食品质量安全、产品质量、技术安全、环境友好、公益规范、健康绿色等目标系统开展浓香型白酒标准研究制订,使产品质量和生产过程更加满足国家政策和消费者的要求,规范产业行为,促进白酒行业健康快速发展,同时,通过这个平台,提高浓香型白酒标准化水平,加快我国白酒标准国际化进程,促进中国白酒走向国际市场。(小小)