

DOI:10.3969/j.issn.1001-4551.2019.12.011

基于 Pro/Web. Link 的冷等 静压机绕丝缸在线设计*

李 昂¹, 姚新改^{1,2*}, 梁 星¹, 董志国^{1,2}

(1. 太原理工大学 机械与运载工程学院, 山西 太原 030024; 2. 精密加工山西省重点实验室, 山西 太原 030024)

摘要:针对冷等静压机绕丝缸设计中建模效率低、设计过程重复繁琐,且设计信息无法共享的问题,提出了基于 Pro/Web. Link 的冷等静压机绕丝缸在线设计方法。详细阐述了参数化原理,以及基于 Pro/Web. Link 的在线设计流程;建立了冷等静压机绕丝缸参数化模型数据库,实现了对绕丝缸模型的参数驱动;设置了 Pro/Web. Link 运行环境,使用 HTML 语言完成了用户界面的开发,利用 Pro/Web. Link 函数将 web 网页与模型数据库连接,实现了在 Pro/E 内置浏览器可以直接获取并打开模型、更改参数和再生模型;通过实例运行,验证了该方法的正确性。研究表明:运用 Pro/Web. Link 二次开发工具可以实现冷等静压机绕丝缸的在线设计,减少了设计人员的工作量,缩短了设计周期。

关键词:冷等静压机;绕丝缸;Pro/Web. Link;在线设计;参数化设计

中图分类号:TH122;TP391.7

文献标识码:A

文章编号:1001-4551(2019)12-1290-05

Online design of cold isostatic-pressure machine winding cylinder based on Pro/Web. Link

LI Ang¹, YAO Xin-gai^{1,2}, LIANG Xing¹, DONG Zhi-guo^{1,2}

(1. College of Mechanical and Vehicle Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China;

2. Precision Machining Key Laboratory of Shanxi Province, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Aiming at the problem of low modeling efficiency, complicated design process and isolated design information in the design of cold isostatic press wire cylinder, the online design methods of cold isostatic press winding cylinder based on Pro/Web. Link were put forward. The principle of parameter as well as the online design procedure based on Pro/Web. Link were explained in details. The modelling database of parameter of cold isostatic press winding cylinder was established, and the parameter drive for the modelling of winding cylinder was realized. The running environment of Pro/Web. Link was set up, HTML language to complete the development of users interface was used, the function of Pro/Web. Link to connect web page with modelling database was utilized. The modelling could be realized to directly obtain and open, parameter could be changed and regenerated in the built-in browser of Pro/E, and the correction of the methods was to be verified through instance. The results show that applying the secondary development tool of Pro/Web. Link can realize the online design of cold isostatic press winding cylinder. It reduces the working amount of design staffs, and shortens the cycle of design.

Key words: cold isostatic press machine; winding cylinder; Pro/Web. Link; online design; parametric design

收稿日期:2019-04-22

基金项目:山西省自然科学基金资助项目(201701D121074)

作者简介:李昂(1995-),男,山西临汾人,硕士研究生,主要从事结构设计与特种加工方面的研究。E-mail:709987716@qq.com

通信联系人:姚新改,女,副教授,硕士生导师。E-mail:72679227787@qq.com

0 引言

目前,在 CAD/CAE 系统中应用在线设计的研究有很多;NYAMSUREN P^[1]建立了基于 Web 的 3D CAD 模型数据修订控制框架,支持远程用户之间交换工程设计信息;李瑾等^[2]结合 Pro/E 二次开发以及 web 技术,实现了液压支架的在线设计以及在线操作;钱小刚^[3]研究了基于 Silverlight 的 CAD 图形应用,实现了在 web 端对 CAD 图形进行放大、移动等各种操作;洪云飞^[4]以 ASP.NET、ADO.NET、VB.NET 语言为基础,实现了基于 web 的 CAE 技术,在 web 端就可以进行 CAD 图形预览,ANSYS 远程调用分析;高梓越等^[5]建立了基于 HTML5 的横编 CAD 系统,将数据处理与显示分离,实现了横编针织物的在线设计;杨志龙等^[6]将 web 技术与 ADAMS 二次开发相结合,建立了刮板输送机的参数化动力学分析系统,可以在 web 端调用 ADAMS。

Pro/E 是 PTC 开发的一款三维造型软件。为实现对 Pro/E 的一些客户化开发,PTC 提供了 Pro/Web. Link 二次开发工具包,Pro/Web. Link 可以让用户直接在浏览器对 Pro/E 进行操作。有研究者对这种二次开发方式作了研究:刘兴升^[7]对开发流程、开发环境和 Pro/Web. Link 函数等进行了研究,但其函数运行在 Navigator 浏览器,而 PTC 最新的 Pro/Web. Link 函数已经不适用在该浏览器。所以,有必要对 Pro/Web. Link 函数在主流浏览器上运行进行研究。

绕丝缸是冷等静压机设备中最重要的部件,由于绕丝缸结构复杂,需要较长的设计周期^[8]。

针对上述问题,本文以 Pro/E 软件为基础,利用 Pro/Web. Link 二次开发工具包,建立适用于 IE 浏览器的绕丝缸在线设计平台。

1 基于 Pro/Web. Link 的在线设计流程

1.1 参数化设计原理

参数化设计就是对于形状已经定型的模型,通过一组参数来约束该几何图形的一组结构尺寸序列。模型的控制尺寸与参数有显式对应,当改变参数值时,驱动模型更新生成新的几何图形,并保留原图形约束条件和几何拓扑关系。因此,参数化设计方法可以使系列化规格化产品的设计变得简单、高效^[9-10]。

1.2 在线设计流程

Pro/Web. Link 是通过 JavaScript 语言连接,并操

作 Pro/E 数据的二次开发函数库,是 Pro/E 二次开发的一种。

基于 Pro/Web. Link 的在线设计流程如图 1 所示。

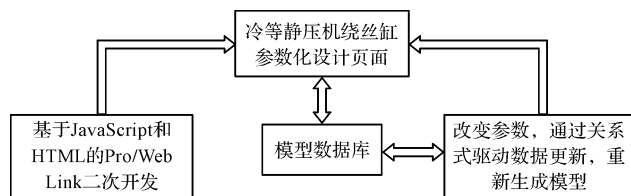


图 1 基于 Pro/Web. Link 的在线设计流程

(1)使用 Pro/E 完成三维模型的创建,将主要尺寸作为模型的驱动参数,在“关系”中将各尺寸约束,使得模型几何尺寸完全由相关参数确定;

(2)使用 HTML 语言设计页面;

(3)通过 JavaScript 语言,利用 Pro/Web. Link 函数库中提供的函数,将 web 网页与模型数据库连接。将设计资源上传至服务器,设计人员只需要在 web 网页操作,就可以对参数值进行修改更新,进而再生模型。

2 基于 Pro/E 的绕丝缸参数化建模

本研究在 Pro/E 中创建冷等静压机绕丝缸的 3 个主要参数,如图 2 所示。



图 2 新建参数

图 2 中,3 个参数分别是缸体内径、缸体有效高度和额定工作压力;设置相应初始参数值分别为:600 mm, 615 mm, 300 MPa。

在 Pro/E 的“关系”中建立尺寸间的关系,如图 3 所示。

本研究编写各尺寸之间的驱动关系式,使得在装配体的生成过程中,全部尺寸都由上述 3 个参数驱动,保证各零件完全约束。

绕丝缸外半径 r_0 和芯筒外半径 r_j ^[11] 为:

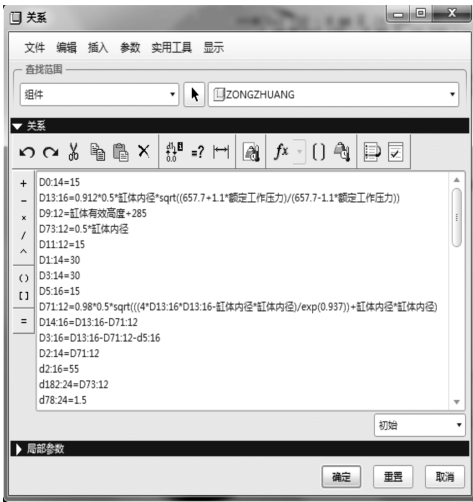


图3 尺寸与参数之间的关系

$$r_0 = r_i \sqrt{\frac{[\sigma_v] + \eta P_i}{[\sigma_v] - \eta P_i}} \tag{1}$$

$$r_j = \sqrt{\frac{r_0^2 - r_i^2}{e^{[\sigma_v]/\sigma_0}} + r_i^2} \tag{2}$$

其中： $\sigma_0 = [\sigma'] - P_i \frac{2r_i^2}{r_0^2 - r_i^2}$ 。

式中： P_i —工作压力； r_i —芯筒内半径； $[\sigma_v]$ —芯筒许用应力； η —绕丝缸体预紧系数； $[\sigma']$ —钢丝许用应力。

3 在线设计关键技术

本研究使用 HTML 语言来设计页面,通过 JavaScript 语言连接数据库,将三维模型及 HTML 文件等相关资源上传至服务器。

3.1 设置 Pro/Web. Link 运行环境

为了使 weblink 网页与 Pro/E 进行连接,本研究需要在 Pro/E 和浏览器中分别设置相关选项:Pro/E 中设置 config 选项【web_enable_JavaScript】为【on】;IE 浏览器中【工具】→【Internet 选项】→【自定义级别】,设置【对未标记为可安全执行脚本的 ActiveX 控件初始化并执行】为【启用】,【活动脚本】为【启用】。

3.2 绕丝缸在线设计用户页面建立

绕丝缸在线设计操作页面如图 4 所示。

该页面主要使用 HTML 语言,HTML 运行在浏览器上,由浏览器来解析^[12]。为实现在该页面可以操纵模型,本研究向 button 元素分配“onclick”事件,即点击按钮响应相应的 JavaScript 函数。比如点击“打开模型”调用“ModelOpen()”函数,在当前 Pro/E 环境中打开指定的模型。在更改参数区输入新的参数值,点击

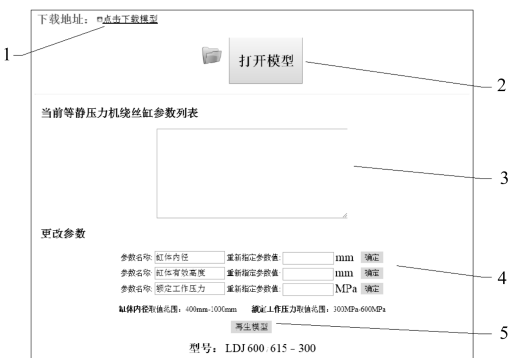


图4 绕丝缸在线设计页面

1—模型下载地址;2—打开模型按钮;3—当前绕丝缸参数列表;4—更改参数区;5—再生模型按钮

“确定”调用“ParameterSetvalue()”函数,此时模型参数已经改变,可以点击【工具】→【参数】查看。点击“再生模型”调用“RegenerateModel()”函数,模型再生。

3.3 实现 web 网页与模型数据库交互

实现部分功能所需要的 JavaScript 代码如下:

(1) 获取当前模型的参数值时需要判断其参数类型,

根据不同的参数类型获取相应的值。

//获取不同参数类型对应的参数值

varpv = param. Value;//获取参数值

varpvType = pfcCreate (" pfcParamValueType");//

获取参数类型

switch (.....)

{

casepvType. PARAM_INTEGER: return pv. IntVal-

ue;

casepvType. PARAM_DOUBLE: return pv. Double-

Value;

.....

casepvType. PARAM_STRING: return pv. StringVal-

ue;

default: return null;

//获取不同参数类型对应的值

(2) 获取当前模型所有参数及参数值,并输出到指定区域。

//遍历参数以及对应的参数值

.....

varparams = model. ListParams ();//获取参数序列对象

varobj = document. getElementById (".....");

obj. value = "";

for (vari = 0; i < params. Count; i + +)

```
{
.....

obj. value + = param. Name + ":" + getParam-
Value(param) + "\n";
} //遍历模型参数值,并输出
(3)更改模型参数值。
//更改指定参数的值
.....

varparam = model.GetParam("缸体内径");//获
取参数

varFloatvalue = parseFloat( document. set_value. val-
ue. value );

varpv = param. value;
pv. DoubleValue = Floatvalue;
param. value = pv;//更改参数值并重新赋给参数
model. Regenerate( null );//再生参数
(4)输入参数值时需要对其进行判断,若不在取
值范围内弹出警告,若在取值范围内则正常运行。
//判断参数值是否超出范围
if ( thisobj. value < 400 )
{
alert("输入值超出范围,请输入 400 - 1000 之间
的数值")
}
else if ( thisobj. value > 1000 )
{
alert("输入值超出范围,请输入 400 - 1000 之间
的数值")
}
else
{
ParameterSetvalue(".....");
} //参数在范围内,则调用更改参数函数
```

4 实例运行结果及分析

本文先设置 Pro/Web. Link 运行环境,然后将绕丝缸在线设计页面的 url,在 Pro/E 内置浏览器中打开,将模型下载至本地,打开“zongzhuang. asm”,并列出当前的参数值。

原始模型及参数值如图 5 所示。

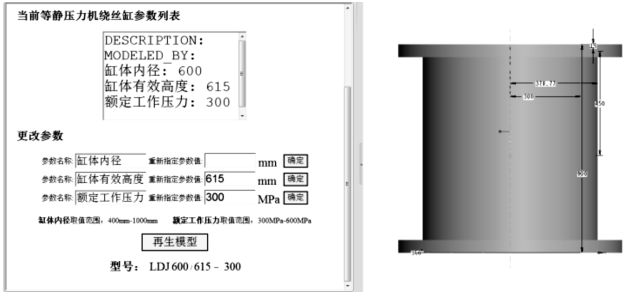


图 5 原始模型及参数值

在更改“参数区域”中,用户可以根据设计要求对参数进行修改。以当前参数为基础,将缸体有效高度改为 750 mm,额定工作压力改为 320 MPa,参数更改完毕后即可得到“再生模型”。

运行结果如图 6 所示。

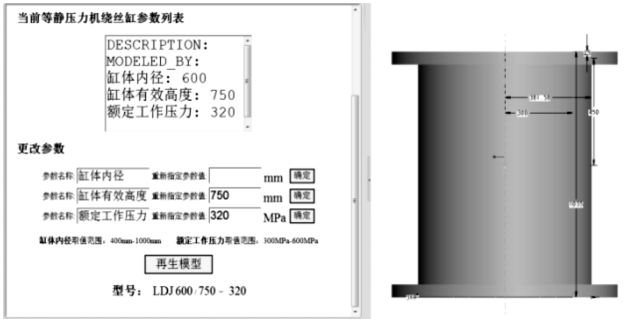


图 6 更改后的模型及参数值

图 6 中,缸体有效高度已变为 750 mm,额定工作压力变为 320 MPa,达到了在线设计的目的。

5 结束语

本文将 Pro/Web. Link 二次开发工具应用到冷等静压机绕丝缸的参数化设计中,实现了在 web 网页中对模型进行更改参数和再生等操作,在 Pro/E 内置浏览器中,用户根据需要更改参数,就可以快速生成模型。

基于 Pro/Web. Link 的在线设计,能够大大节省设计时间。下一阶段,本文将建立冷等静压机其他零部件的参数化数据库,使得冷等静压机设计更加系统化。

(下转第 1308 页)

本文引用格式:

李 昂,姚新改,梁 星,等. 基于 Pro/Web. Link 的冷等静压机绕丝缸在线设计[J]. 机电工程,2019,36(12):1290-1293,1308.
LI Ang, YAO Xin-gai, LIANG Xing, et al. Online design of cold isostatic-pressure machine winding cylinder based on Pro/Web. Link[J]. Journal of Mechanical & Electrical Engineering, 2019,36(12):1290-1293,1308.
《机电工程》杂志: <http://www.meem.com.cn>