

基于 ANSYS APDL 的回油阀结构静力学分析

摘要：用 solidworks 对回油阀进行三维建模，利用 SolidWorks 与 Ansys 的接口实行无缝对接，应用 ANSYS APDL 对回油阀进行强度、刚度有限元分析，根据分析结果，对以后回油阀的改进提供了理论依据。

关键词：有限元分析；SolidWorks；ANSYS APDL；回油阀

中图分类号： 文献标志码： 文章编号

1 引言

回油阀是柴油机稳压中的重要部分，一般情况下，阀门关上后，柴油从入口流入，再从下方出口流出，油压上升时，阀门底部会受到超过弹簧张力的压力，从而阀门被顶起，此时，部分柴油从回油出口再回流到油箱中，此时管路中的压力会下降，直到阀门底部的压力等于弹簧张力时，阀门将关闭。

本文采用 SolidWorks 建立回油阀三维实体模型，如图 1 所示。运用 ANSYS APDL 对回油阀进行有限元静力分析，最终得到一系列云图。

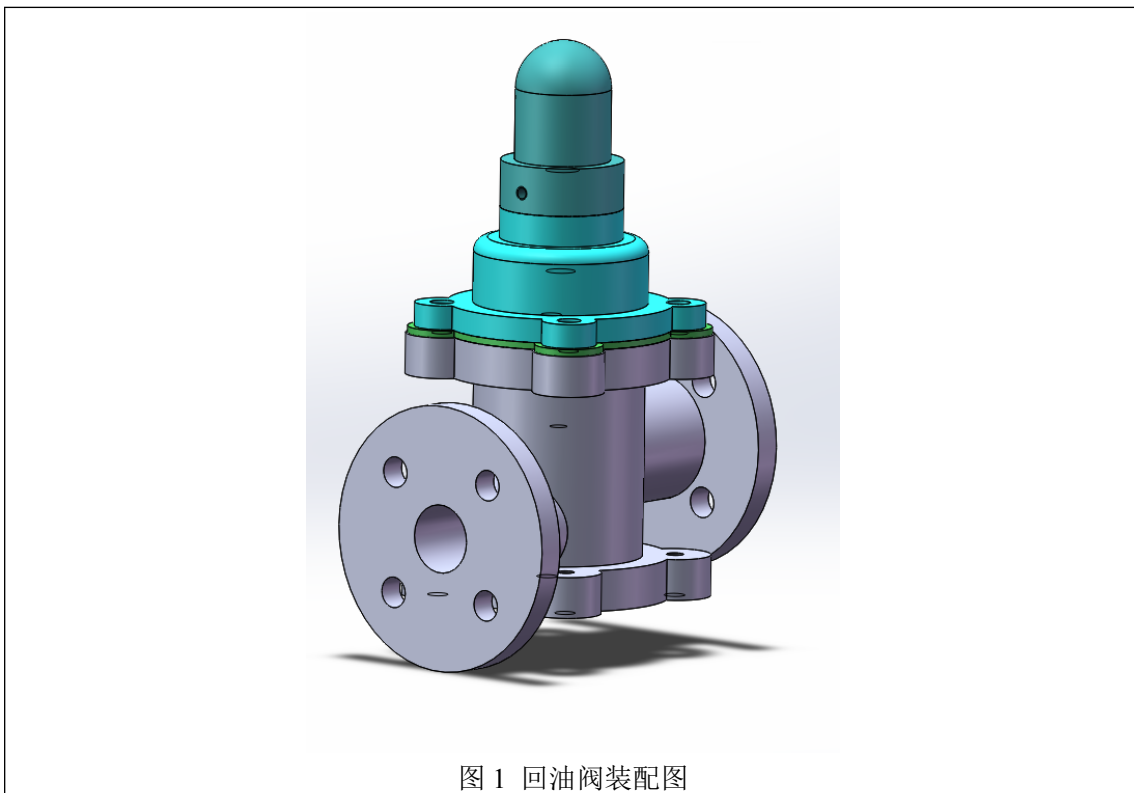


图 1 回油阀装配图

随着信息技术在各个领域的快速渗透,CAE 技术已经得到了大众的认可和应用,其中 ANSYS 是全世界运用最广泛的 CAE 软件,是世界范围内上升速度最快的 CAE 软件,它是由美国 ANSYS(Swanson Analysis System)公司研制的大型通用有限元分析 (FEA) 软件,它能够在结构、热、声、流体以及电磁场等方面进行研究,在铁路、航空、国防、汽车、电子、建筑、水利水电、船舶、生物医学等领域有大量的运用.它可以在大多数计算机和操作系统中运行,从个人计算机 (PC) 到工作站再到巨型计算机,而且它可以与各种 CAD 软件进行数据共享和交换.一系列的优点让 ANSYS 成为对包装机械进行有限元分析十分可靠的软件

2 回油阀分析流程

有限元分析一般包括以下流程：①利用 solidworks 对回油阀进行三维建模②将回油阀三维模型导入 ANSYS APDL 中并生成有限元模型③给回油阀施加约束和载荷④在 ANSYS APDL

中进行有限元分析并得到各种云图。流程如下：

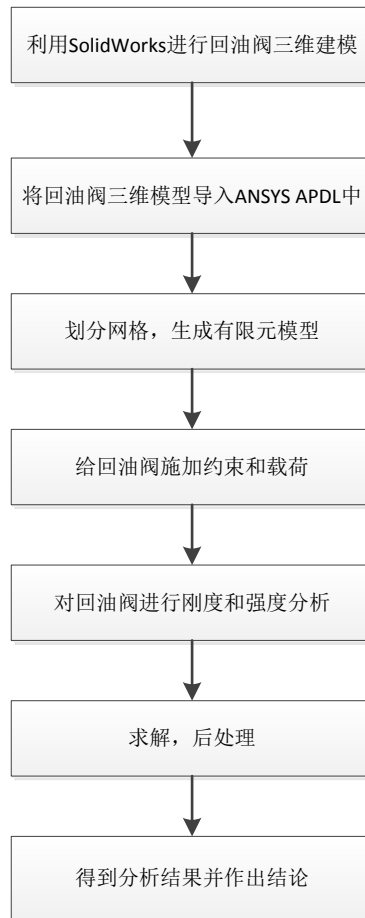


图 2 有限元分析流程

3.回油阀有限元模型建立

3.1 回油阀实体模型建立

考虑回油阀中阀体结构可以看作是对称结构，载荷也具有对称性，为减小计算量，提高计算机的计算效率和节省计算机资源，可沿对称面将模型切开，取其二分之一结构对其进行分析计算，如图 3。

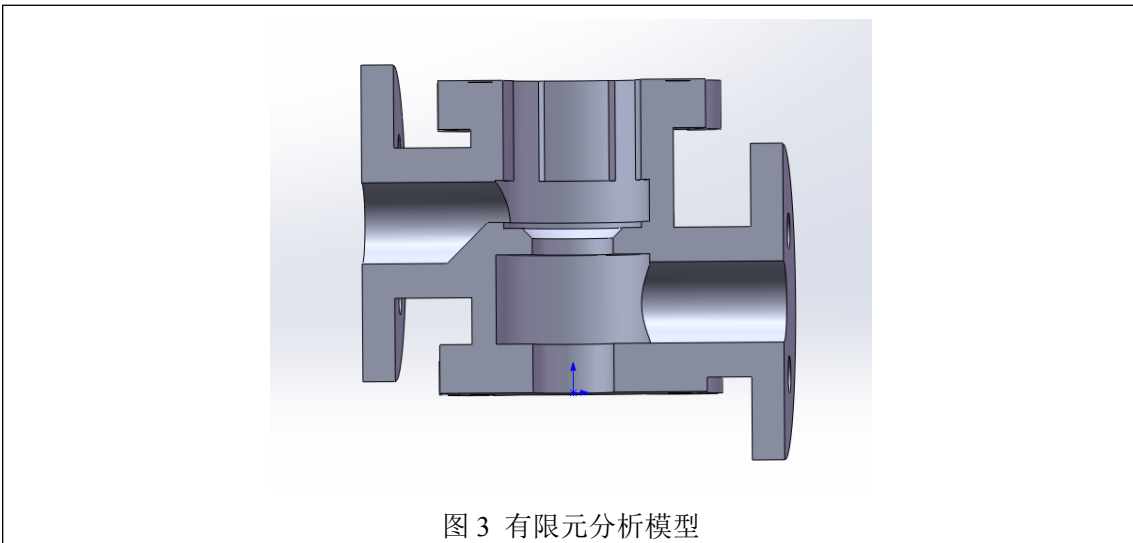


图 3 有限元分析模型

(1) 在 SolidWorks2016 中将模型保存为 X.T 格式文件

(2) 模型导入 打开 Mechanical APDL 17.0, File-Import-PARA 选择文件 如图

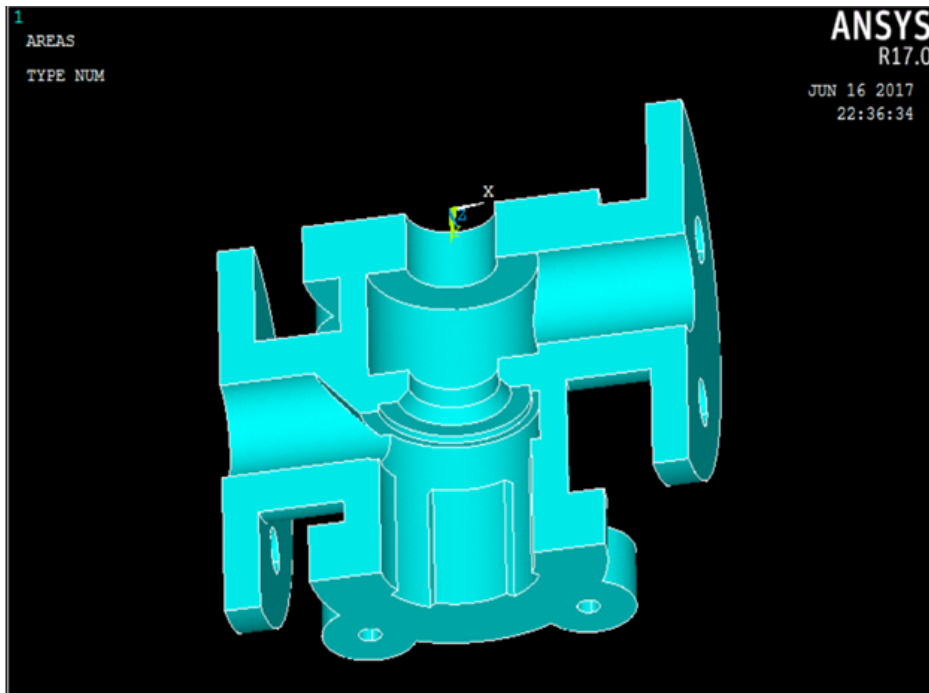


图 4 回油阀有限元模型

(3) Main Menu-Preferences-弹出 Preferences For Gui Filtering 对话框选择 structural -OK

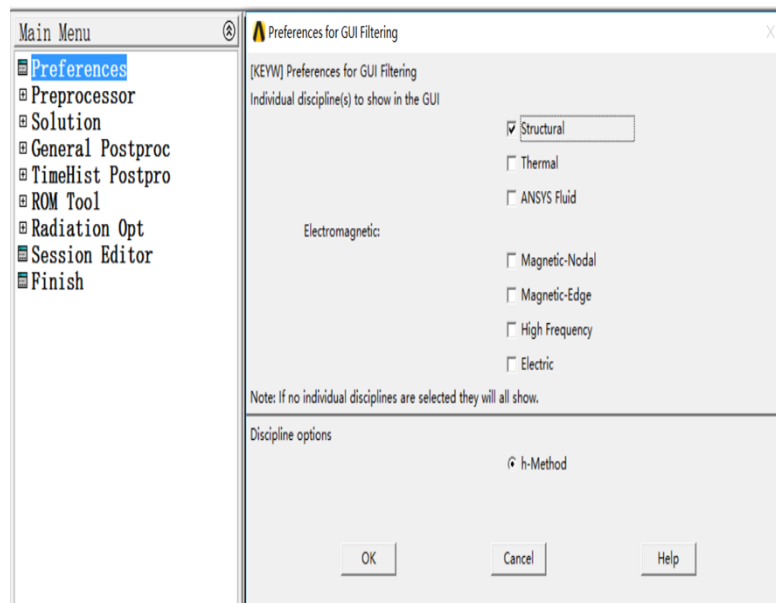


图 5 Preferences For GUI Filtering

3.2 创建有限元模型

Main Menu-Preprocessor- 弹出 element types 对话框 - 选择 Add/Edit/Delete- 选择 solid-brick8 Node185。

选择 solid185 单元，因为 solid185 单元主要适用于构造三维固体结构，而且 solid185 单元具有蠕变、应力钢化、超弹性等一系列优点。

添加单元类型：选择 Element Type 中的 Add/Edit/Delete 来添加单元类型。

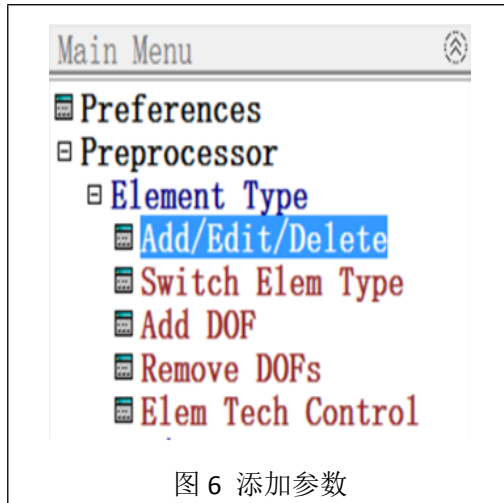


图 6 添加参数

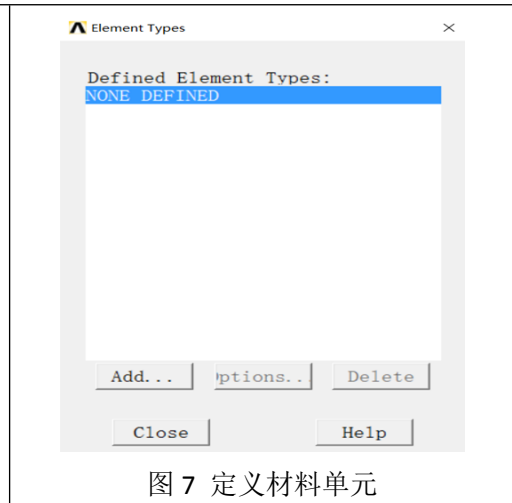


图 7 定义材料单元

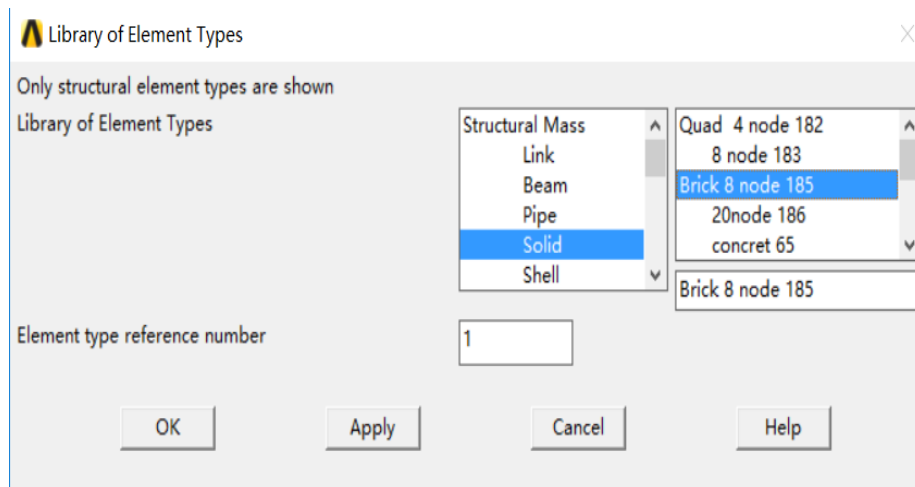


图 8 定义材料单元

Main Menu-Preprocessor-Material Props-Material Models-Structural-Elastic-Isotropic-弹出对话框-设置弹性模量和泊松比 EX= 200 PRXY=0.25。

表 1 参数选择

材料	弹性模量	泊松比
Q345	200GPa	0.25

定义材料为各向同性,因为回油阀内壁在收到冲击时,单位面积上的受力和形变比是一定的。

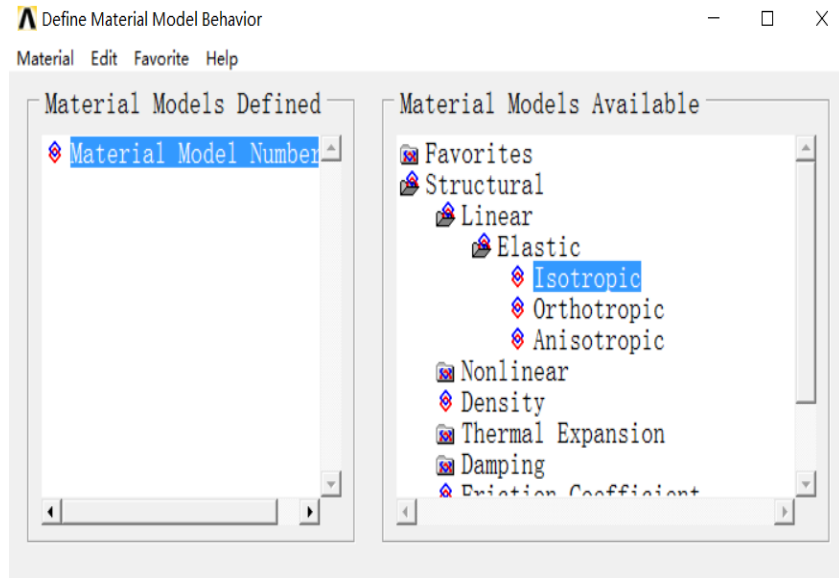


图 9 定义材料属性

划分网格

对回油阀采用自由网格划分，网格选择四面体结构。如下所示，因为侧壁为主要受力区域易产生应力集中，故网格需要加密，如图 11 所示。

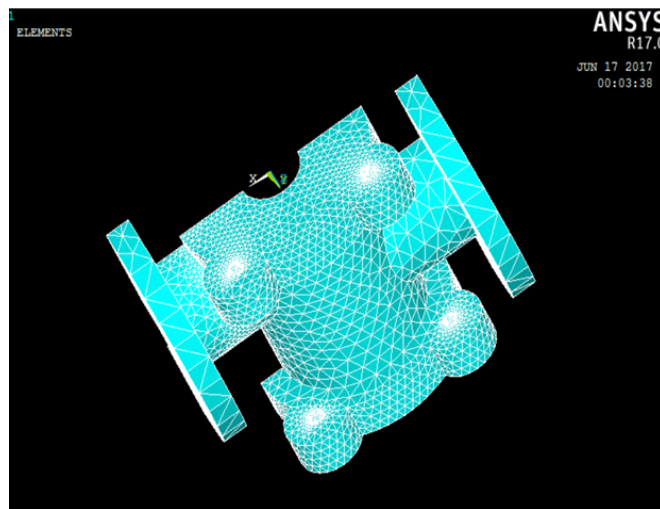


图 10 网格化模型

3.3 确立边界条件

给回油阀施加约束 Main Menu-Solution-Apply-Structural-Displacement-On Lines

对回油阀施加约束，回油阀在实际工作中底座处于固定状态，其他部位并无固定约束，载荷主要在内壁，在底座处施加的约束为全约束。直接在回油阀底座外围轮廓线施加约束，保证回油阀固定。如图 11，12 所示。

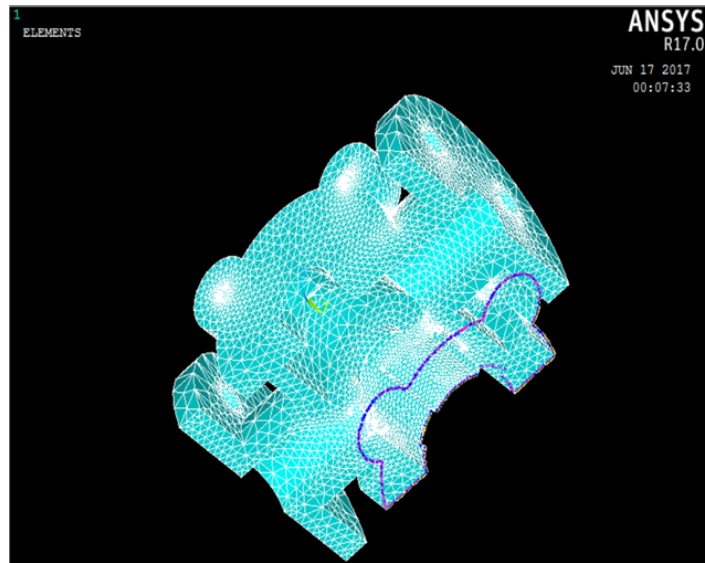


图 11 对底座轮廓施加约束

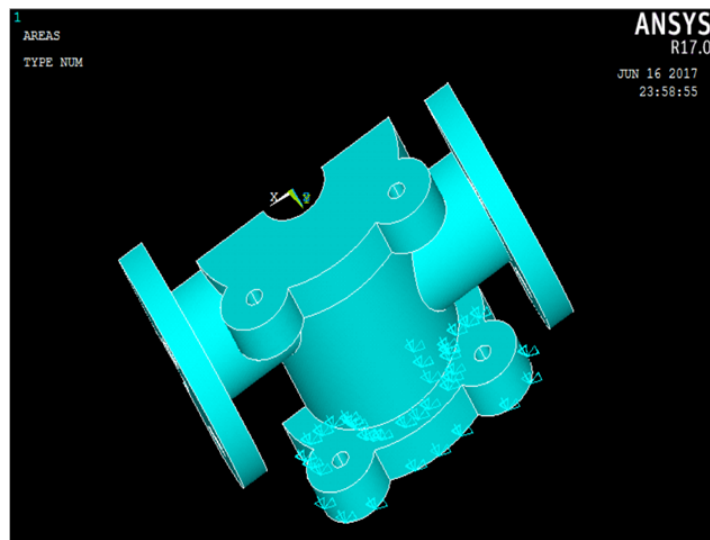


图 12 施加约束后的模型

给内壁施加载荷 Main Menu-Solution-Apply-Structural-Pressure-On Areas。如图 13,14 所

示

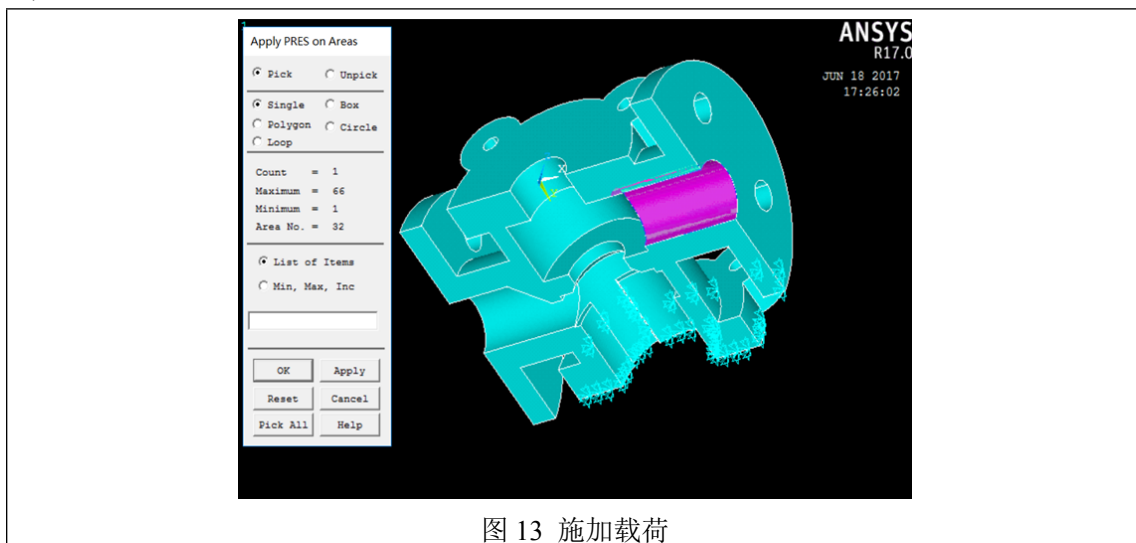


图 13 施加载荷

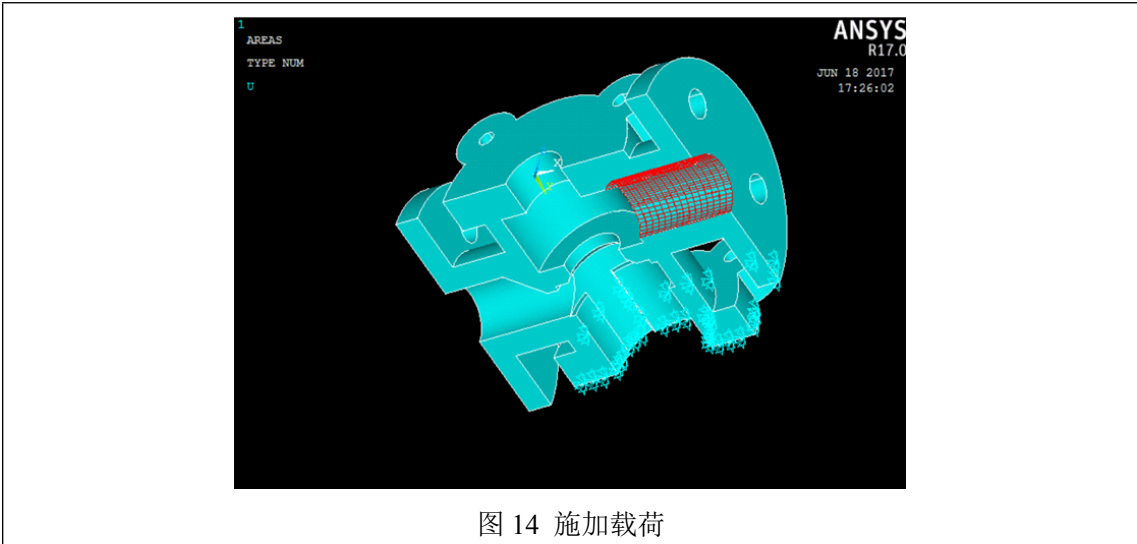


图 14 施加载荷

4 后处理与结果分析

General postproc → plot result → contour plot-Nodal Solu

位移云图和应力云图如图 15、16 所示。

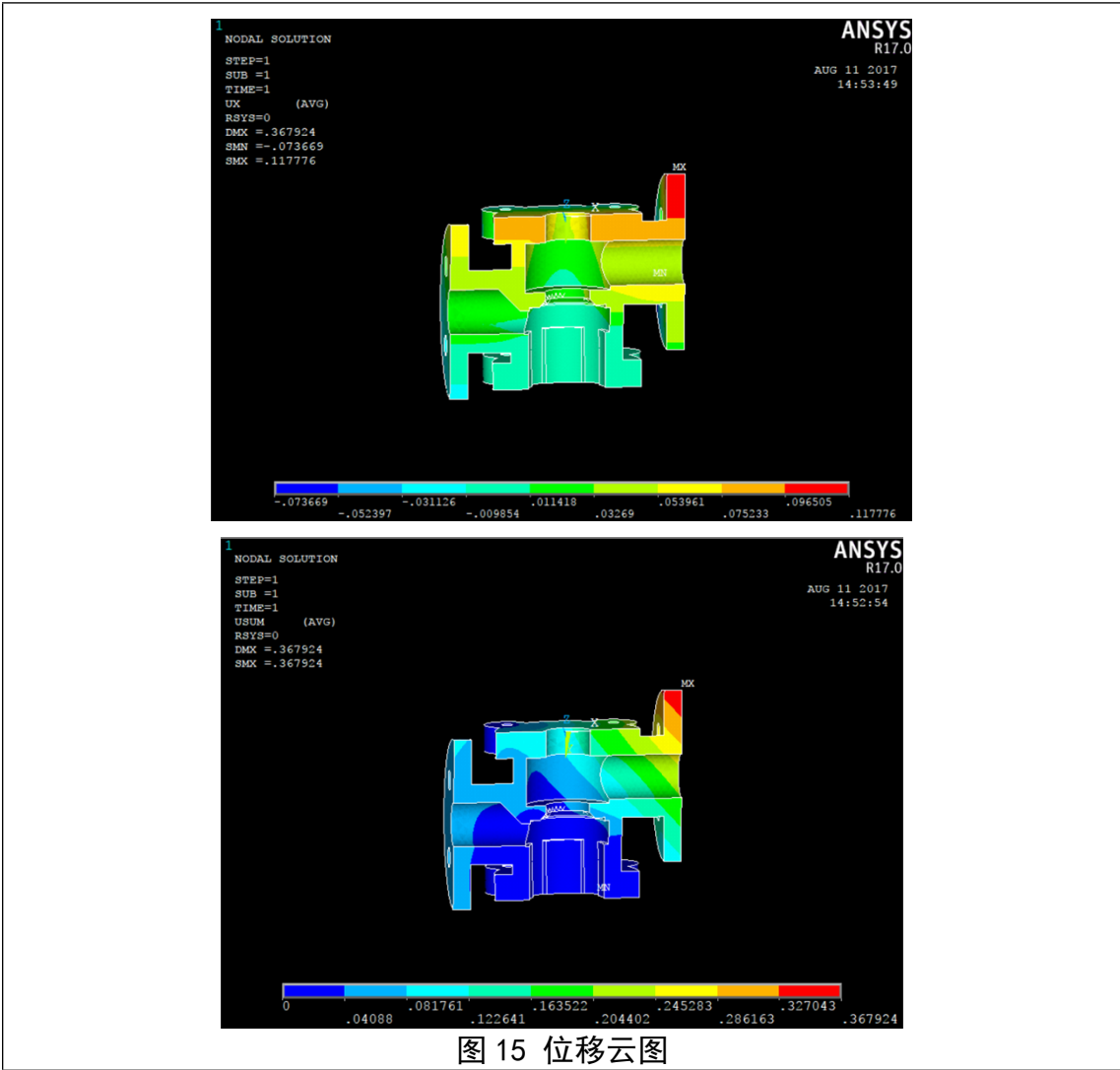
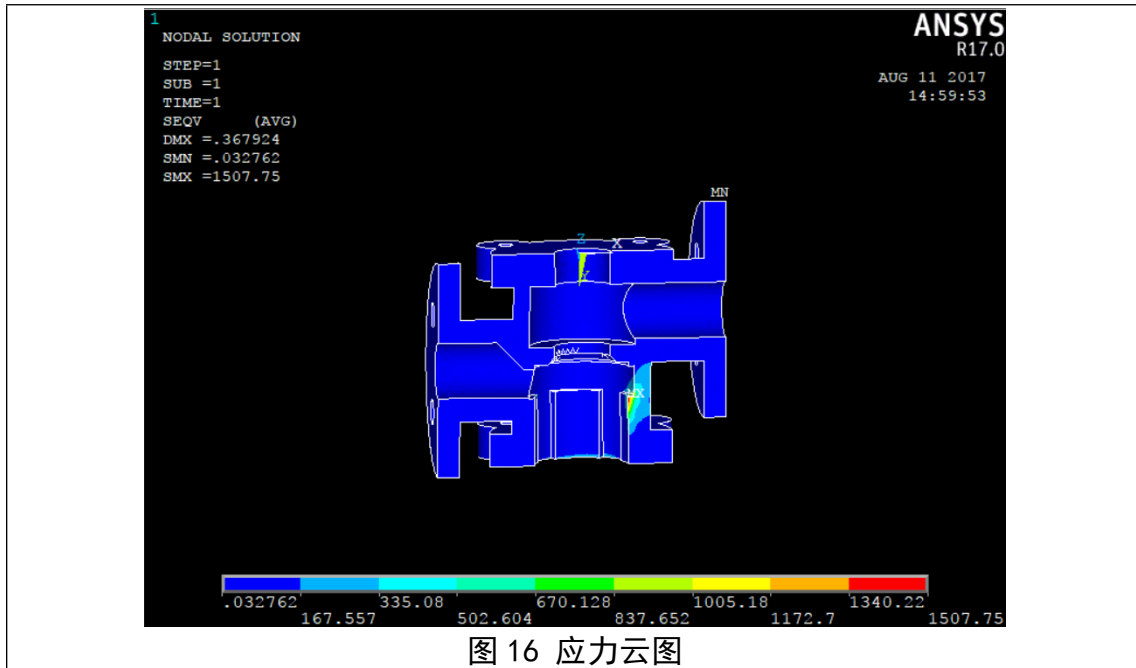


图 15 位移云图



从位移云图可以看出 0.36mm，说明部件的变形在运行的范围内。内壁最大等效应力为 1507.75MPa，大于材料屈服 345MPa，不满足强度和刚度要求。由应力云图可看出右底座上方容易出现应力集中，故在制造过程中需要加强此处强度，保证回油阀整体质量。

参考文献

- [1]李琦. 装载机动臂有限元分析与结构改进[D]. 燕山大学, 2016.
- [2]潘洁, 尹士华. 液压装载机动臂的有限元分析[J]. 价值工程, 2015, (33): 128-130.
- [3]冯朝辉, 应保胜, 张华, 魏静. 液压装载机动臂有限元分析与寿命预测[J]. 机械设计与制造, 2015, (10): 225-228+232.
- [4]陈艳, 史青录, 钟飞. 300t大型液压装载机动臂和斗杆有限元分析[J]. 工程机械, 2015, (01): 19-26+179+7.
- [5]汪建华, 胡晓莉, 张华, 向琴. 液压装载机动臂有限元分析方法研究[J]. 机械设计与制造, 2013, (12): 170-173.
- [6]夏连明, 刘波, 陶文秀. 基于 SolidWorks 与 ANSYS 的装载机动臂有限元分析[J]. 矿山机械, 2012, (04): 32-35.
- [7]冯显松, 杨为, 魏攀科, 段成财. 液压装载机动臂有限元分析研究[J]. 机械制造, 2011, (07): 35-37.
- [8]黄美美, 赵婷婷, 邹化强. 液压装载机动臂有限元分析[J]. 现代制造技术与装备, 2011, (01): 19-20.
- [9]李丹, 周志鸿, 刘瑞华. 基于 ANSYS 液压装载机动臂的有限元分析[J]. 建筑机械, 2008, (17): 74-78.

作者简介：胡一凡（1994—），男，湖北武汉人，硕士研究生，研究方向：ANSYS 分析

怎样提高电脑系统运行速度

Windows XP 的启动速度比 Windows 2000 要快 30%左右，但相对于 Windows 98 仍然要慢了不少，不过，我们可以通过优化设置，来大大提高 Windows XP 的启动速度。加快系统启动速度主要有以下方法：尽量减少系统在启动时加载的程序与服务；对磁盘及 CPU 等硬件进行优化设置；修改默认设置，减少启动等待时间等。这些方法大部分既可减少系统启动的时间，又可以节省系统资源，加快电脑运行速度。

1.加快系统启动速度

Windows XP 的启动速度比 Windows 2000 要快 30%左右，但相对于 Windows 98 仍然要慢了不少，不过，我们可以通过优化设置，来大大提高 Windows XP 的启动速度。加快系统启动速度主要有以下方法：尽量减少系统在启动时加载的程序与服务；对磁盘及 CPU 等硬件进行优化设置；修改默认设置，减少启动等待时间等。这些方法大部分既可减少系统启动的时间，又可以节省系统资源，加快电脑运行速度。

(1)Msconfig

Windows XP 的启动速度在系统安装初期还比较快，但随着安装的软件不断增多，系统的启动速度会越来越慢，这是由于许多软件把自己加在了启动程序中，这样开机即需运行，大大降低了启动速度，而且也占用了大量的系统资源。对于这样一些程序，我们可以通过系统配置实用程序 Msconfig 将它们从启动组中排除出去。

选择“开始”菜单中的“运行”命令，在“运行”对话框中键入“Msconfig”，回车后会弹出“系统配置实用程序”对话框，选择其中的“启动”选项卡(如图 1)，该选项卡中列出了系统启动时加载的项目及来源，仔细查看每个项目是否需要自动加载，否则清除项目前的复选框，加载的项目越少，启动的速度就越快。设置完成后需要重新启动方能生效。

(2)Bootvis

Bootvis 是微软提供的一个启动优化工具，可提高 Windows XP 的启动速度。

用 BootVis 提升 Windows XP 的启动速度必须按照正确的顺序进行操作，否则将不会起到提速的效果。其正确的操作方法如下：

启动 Bootvis，从其主窗口(如图 2)中选择“工具”菜单下的“选项”命令，在“符号路径”处键入 Bootvis 的安装路径，如“C:\Program Files\Bootvis”，单击“保存”退出。

从“跟踪”菜单中选择“下次引导”命令，会弹出“重复跟踪”对话框，单击“确定”按钮，BootVis 将引导 Windows XP 重新启动，默认的重新启动时间是 10 秒。

系统重新启动后，**BootVis** 自动开始运行并记录启动进程，生成启动进程的相关 **BIN** 文件，并把这个记录文件自动命名为 **TRACE_BOOT_1_1**。程序记录完启动进程文件后，会重新启动 **BootVis** 主界面，在“文件”菜单中选择刚刚生成的启动进程文件“**TRACE_BOOT_1_1**”。

窗口中即会出现“**CPU>使用**”、“**磁盘 I/O**”、“**磁盘使用**”、“**驱动程序延迟**”等几项具体图例供我们分析，不过最好还是让 **BootVis** 程序来自动进行分析：从“跟踪”菜单中选择“系统优化”命令，程序会再次重新启动计算机，并分析启动进程文件，从而使计算机启动得更快。

(3)禁用多余的服务

Windows XP 在启动时会有众多程序或服务被调入到系统的内存中，它们往往用来控制 **Windows** 系统的硬件设备、内存、文件管理或者其他重要的系统功能。但这些服务有很多对我们用途不大甚至根本没有用，它们的存在会占用内存和系统资源，所以应该将它们禁用，这样最多可以节省 **70MB** 的内存空间，系统速度自然也会有很大的提高。

选择“开始”菜单中的“运行”命令，在“运行”对话框键入“**services.msc**”后回车，即可打开“服务”窗口。窗口的服务列表中列出了系统提供的所有服务的名称、状态及启动类型。要修改某个服务，可从列表双击它，会弹出它的属性对话框(如图 3)，你可从“常规”选项卡对服务进行修改，通过单击“启动”、“停止”、“暂停”、“恢复”四个按钮来修改服务的状态，并可从“启动类型”下拉列表中修改启动类型，启动类型有“自动”、“手动”、“已禁用”三种。如果要禁止某个服务在启动自动加载，可将其启动类型改为“已禁用”。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/366035132043010110>