

首页 | 所况简介 | 机构设置 | 科研成果 | 科研队伍 | 国际交流 | 所地合作 | 党群工作 | 创新文化 | 图书馆 | 研究生博士后 | 信息公开

新闻动态

您当前所在位置：首页>新闻动态>科研进展

图片新闻

综合新闻

学术活动

科研进展

媒体报道

邮箱登录

用户名: @

密 码:

科研机构

国家能源风电叶片研发（实验）中心

导叶可调的三轴式燃气轮机实时仿真模型研究进展

发稿时间：2019-02-28 作者：王涛 来源：轻型动力实验室 【字号： 小 中 大 】

硬件在回路仿真实验是研究燃气涡轮发动机控制系统的重要手段，由物理的控制系统控制通过发动机实时仿真模型代替的真实燃机，可以有效验证控制系统的可靠性，避免危险工况的产生，大大缩短控制系统研发周期。硬件在回路仿真实验对模型同时有精度和实时性方面的要求。研究发现部件级仿真模型难以满足实时性要求，而神经网络法又需要过于庞大的样本规模。动力涡轮导叶可调的三轴式燃气轮机结构复杂，高、低压轴转速匹配关系随发动机加减速及导叶角度变化，传统的“准动态平面”也已不适用于该型燃气轮机。

在不考虑大气环境的情况下该型发动机状态由高压轴转速、低压轴转速、动力涡轮转速、燃油流量、动力涡轮导叶角度共计5个变量决定。为保证合适的样本点密度和模型精度，需要较大的样本数据规模，必须找到合适的方法减少神经网络维度，从而减少样本点。

能源动力研究中心
轻型动力实验室
循环流化床实验室
分布式供能与可再生能源实验室
储能研发中心
传热传质研究中心
先进燃气轮机实验室
无人飞行器实验室（筹）
新技术实验室（筹）

研究发现，动力涡轮转速对燃气发生器影响很小，但对动力涡轮效率的影响不可忽略。因此，研究团队提出了RBF神经网络和部件法的混合模型（HMRC）。通过RBF神经网络对燃气发生器建模，部件法对动力涡轮单独建模，将原来的5维问题简化为4维问题，大大减小了神经网络所需的样本规模。图1为HMRC的结构原理图

为了验证模型的实时性，研究团队开展了硬件在回路仿真实验，图2展示了实验台的原理图。硬件在回路仿真实验台主要包括燃油流量控制系统和导叶角度控制系统两部分。计算机中的仿真模型向控制器实时传递发动机的状态参数，控制器向电磁阀和电磁换向阀发送控制信号，分别控制燃油流量和导叶角度（作动筒模拟导叶调节执行机构，作动筒位移量代表导叶角度），流量计和位移传感器向计算机中的发动机模型反馈燃油流量和导叶角度信号，从而实现模型的实时仿真。图3为燃气轮机硬件在回路仿真实验台。

仿真实验结果表明，HMRC满足硬件在回路仿真实验的实时性要求，为今后燃气轮机控制系统的研发和验证做了铺垫。

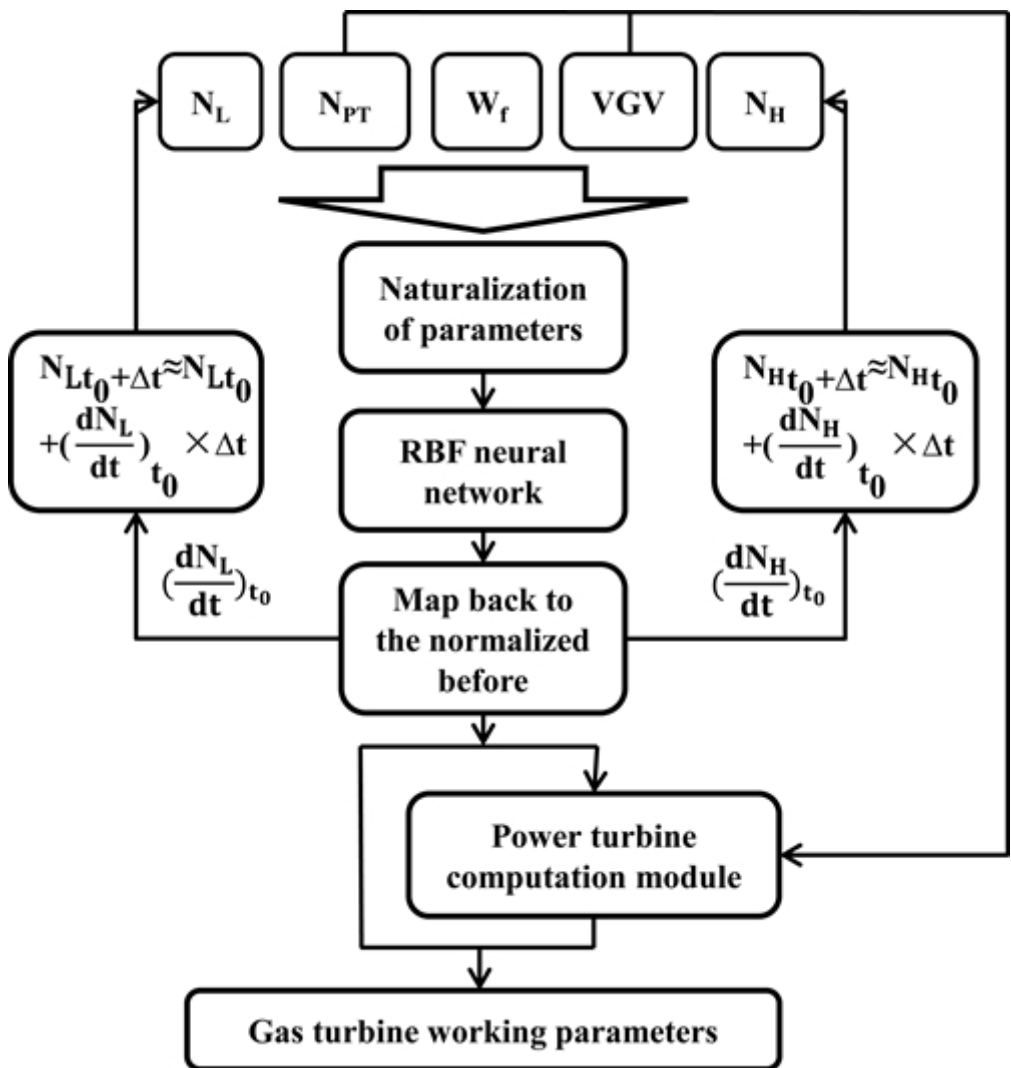


图1 HMRC仿真模型结构原理图

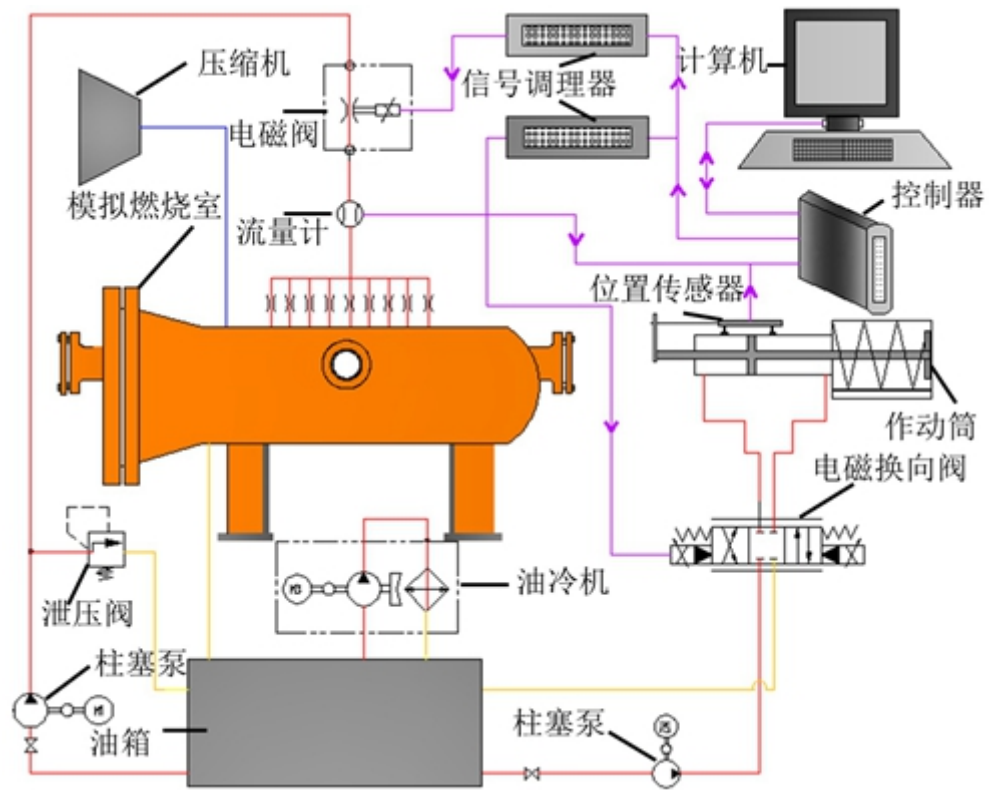


图2 硬件在回路仿真试验台原理图



图3 硬件在回路控制系统仿真试验台

评论

相关文章