



§ 主要研究成果之一

针对瞬态分布热参量反演问题，提出了一种具有“时空解耦”特性的双重分散模糊推理方法。研究了板坯连铸结晶器热边界反演问题以及单气泡池沸腾热流反演问题。

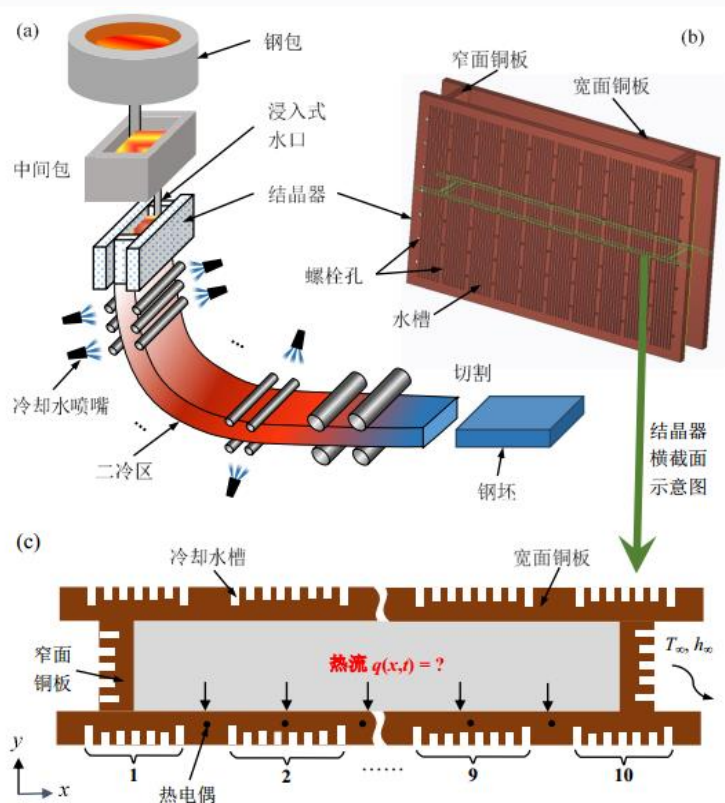


图1 板坯连铸结晶器热边界反演问题

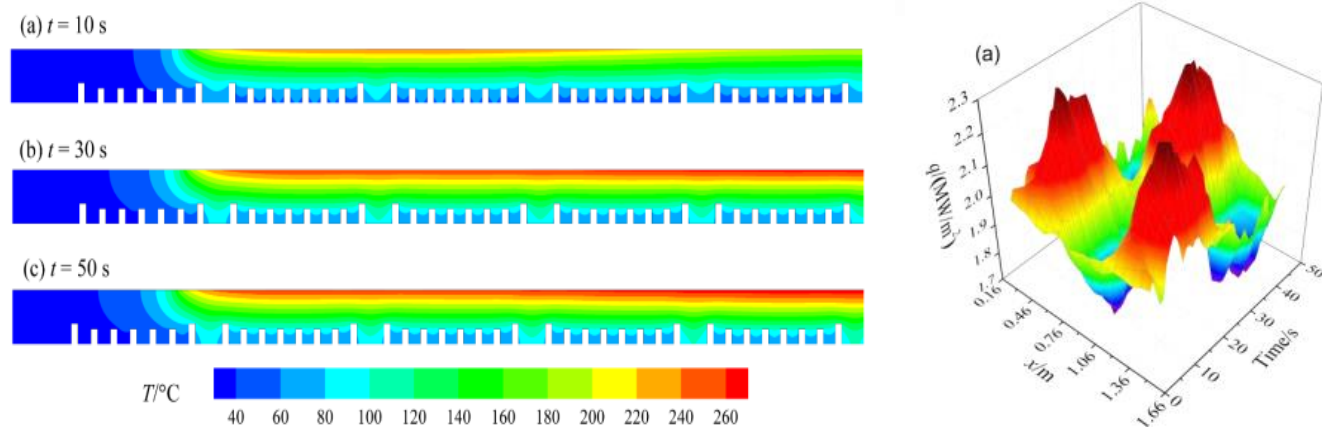


图2 板坯结晶器温度场云图及反演热流

相关成果：

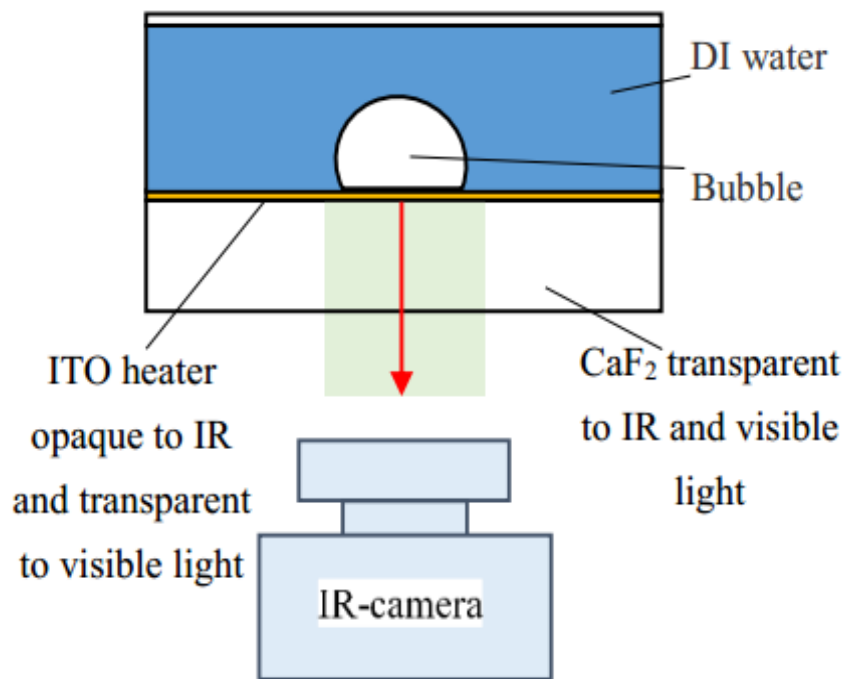
- [1] Guangjun Wang, Shibin Wan, Hong Chen, Kun Wang, Cai Lv, Fuzzy identification of the time- and space-dependent internal surface heat flux of slab continuous casting mold, J. Heat Transf.-T. ASME, 140(2018) 122301. (SCI 3区, IF: 1.602)
- [2] Hong Chen, Litao Su, Guangjun Wang, Shibin Wan, Lihui Zhang, Zhaoming Luo, Fuzzy estimation for heat flux distribution at the slab continuous casting mold surface, Int. J. Therm. Sci., 83 (2014) 80-88. (SCI 2区, IF: 3.707)



重庆理工大学

Chongqing University of Technology

§主要研究成果之一（续）



相关成果：

[1]Guangjun Wang, **Shibin Wan**, Hong Chen, Cai Lv, Daqian Zhang, A double decentralized fuzzy inference method for estimating the time and space-dependent thermal boundary condition, Int. J. Heat Mass Tranf., 109 (2017) 302-311. (SCI 2区, IF: 3.458)

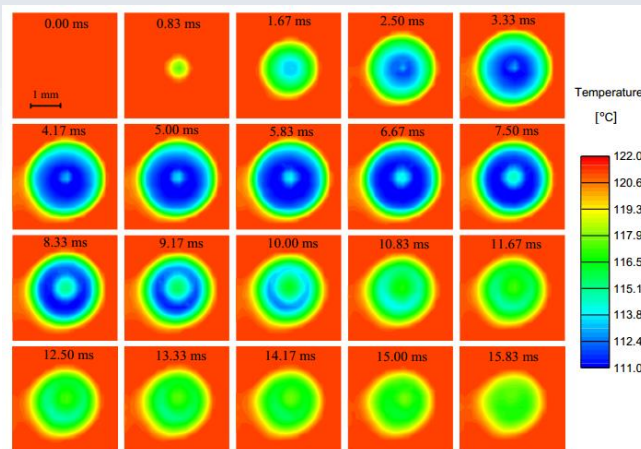


图4 热像仪测量温度

图3 单气泡
核态沸腾测
温实验装置

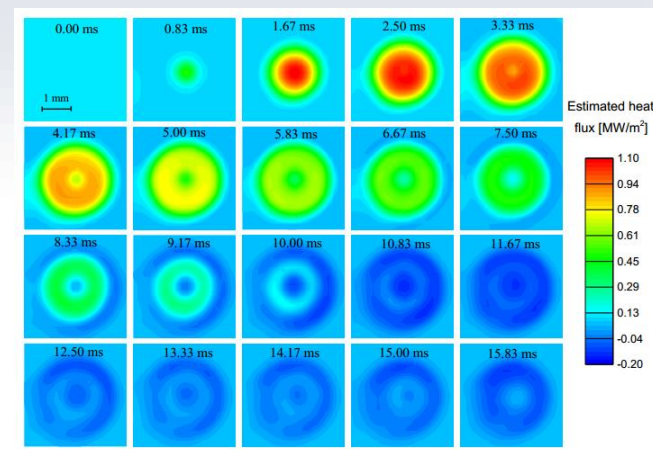
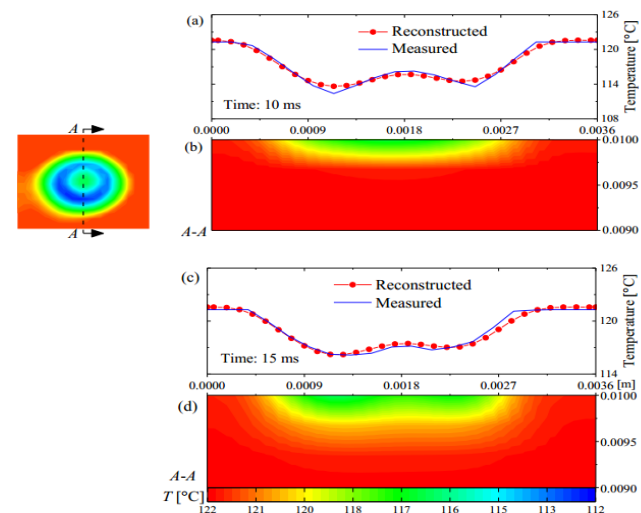


图5 模糊反演沸腾热流分布

图 6 加热壁
瞬态温度场
重构结果





§ 主要研究成果之二

针对移动性边界条件(包括移动热源和移动相变界面)传热过程反演问题, 提出运用多模型自适应理论及模型预测反演方法研究其反演问题的新思路。研究了**神经外科骨头磨削传热反问题**以及**烧蚀过程移动热边界反演问题**

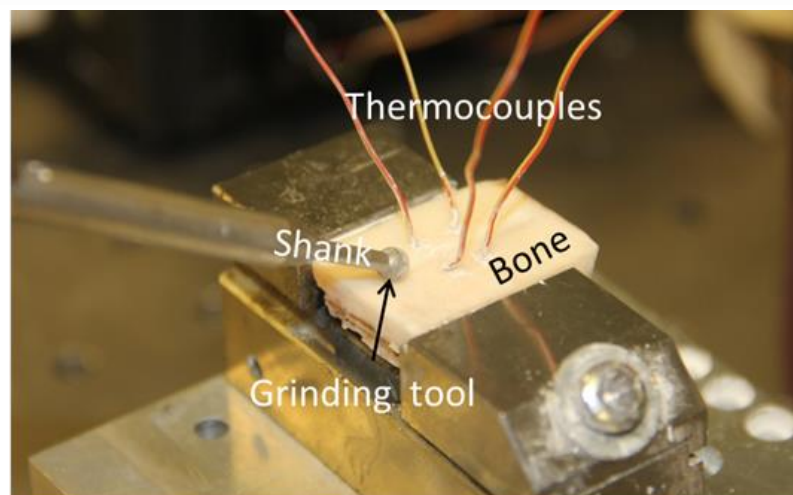


图7 骨头磨削实验装置

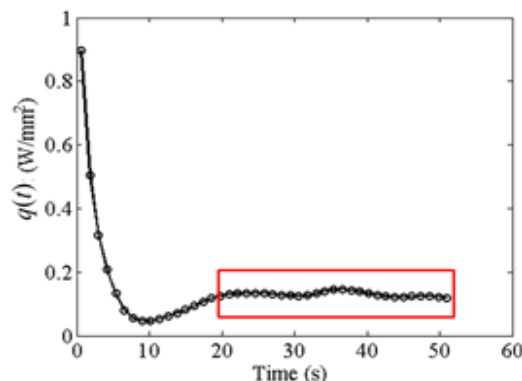


图8 反演的平均热流密度

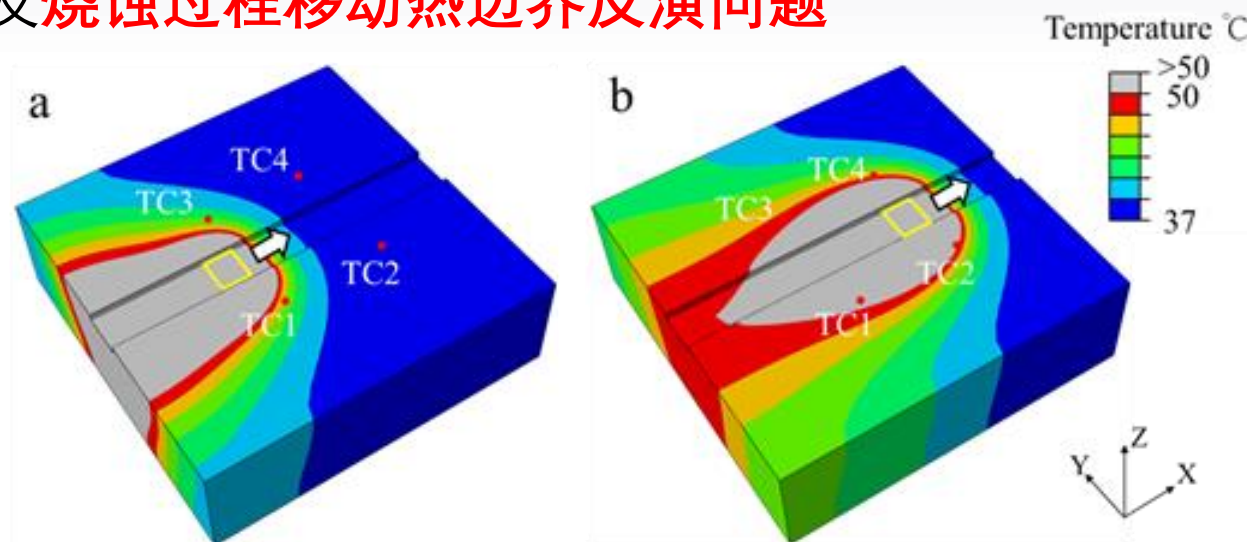


图9 骨头瞬态温度场重构结果

相关成果:

- [1] **Shibin Wan**, Guangjun Wang, Hong Chen, Cai Lv, Multi-model method for solving nonlinear transient inverse heat conduction problems, *Inverse Probl. Sci. Eng.*, 26(2018) 621-640. (SCI 4区, IF: 1.033)
- [2] Guangjun Wang, Cai Lv, Hong Chen, **Shibin Wan**, Daqian Zhang, A multiple model adaptive inverse method for nonlinear heat transfer system with temperature-dependent thermophysical properties, *Int. J. Heat Mass Tranf.* 118 (2018) 847-856.(SCI 2区)



重庆理工大学

Chongqing University of Technology

§主要研究成果之二 (续)

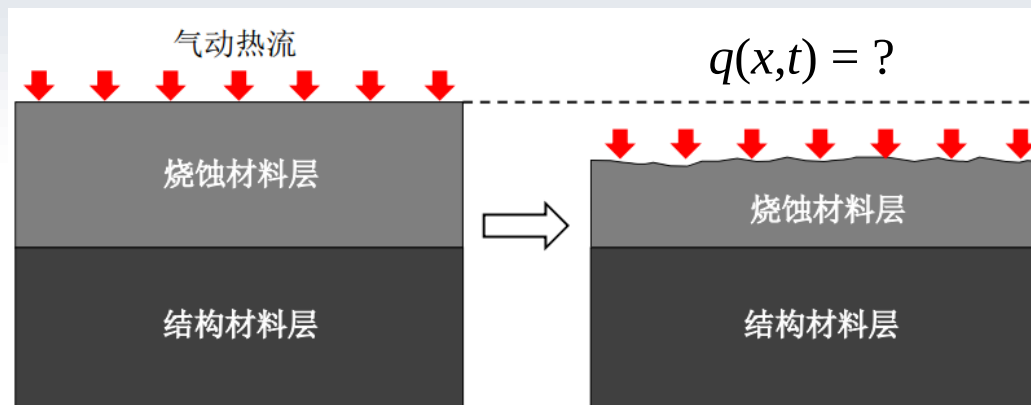


图10 烧蚀过程示意图

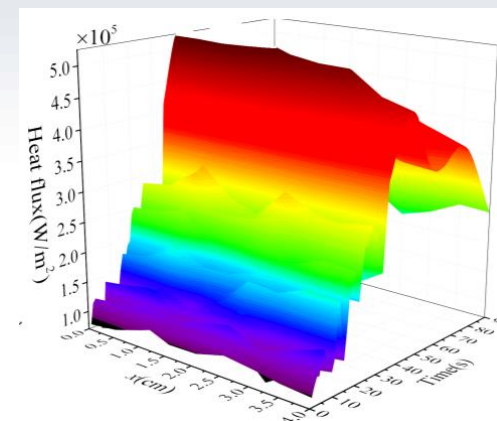


图11 反演的烧蚀热流

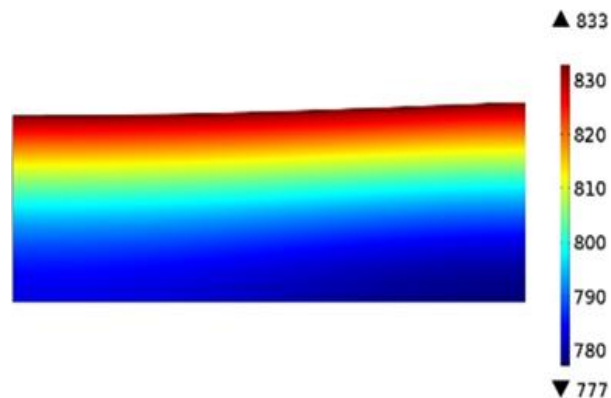
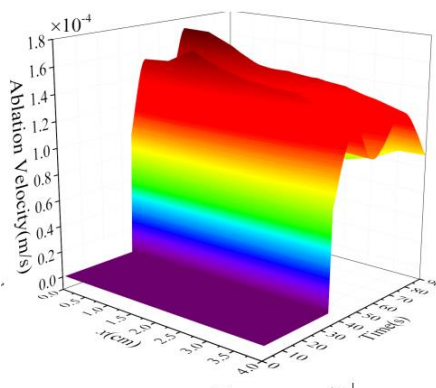


图12 重构的烧蚀速率和烧蚀边界

相关成果:

[1] Guangjun Wang, Yanhao Li, Hong Chen, **Shibin Wan**, Cai Lv, Fuzzy Adaptive Predictive Inverse for Nonlinear Transient Heat Transfer Process, J. Heat Tranf.-T. ASME, 139 (2017) 102002. (SCI 3 区, IF: 1.602)



§ 主要研究成果之三

针对CNG复合材料气瓶内胆与复合材料层间缺陷及复合材料内部缺陷的检测问题，提出基于红外热成像技术的CNG气瓶内部缺陷模糊反演检测方法。

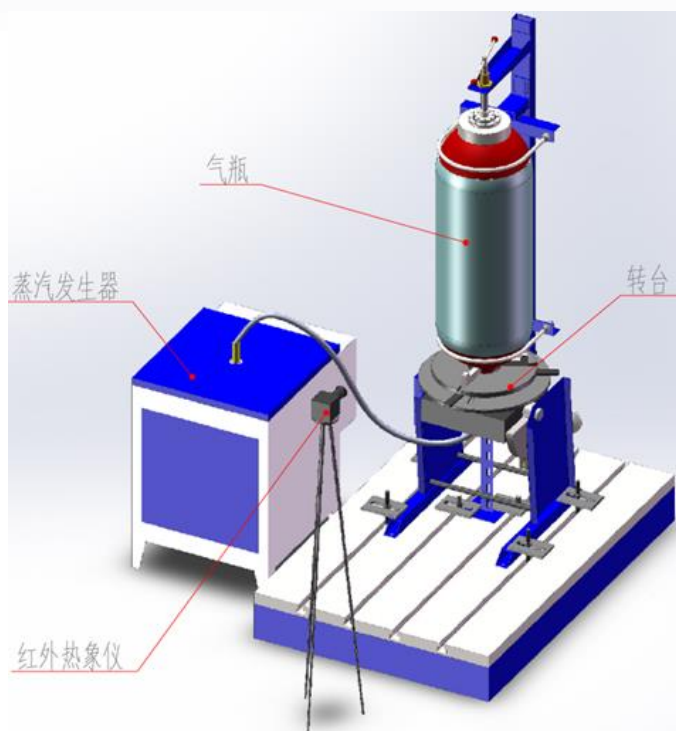


图13 CNG-2型气瓶缺陷的红外检测实验系统

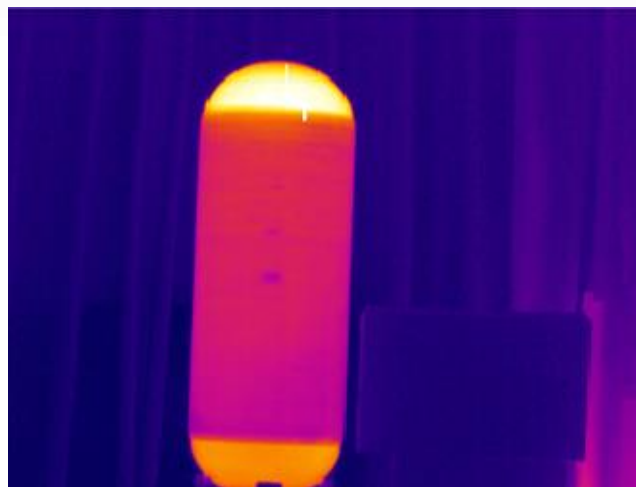


图14 CNG气瓶红外热成像

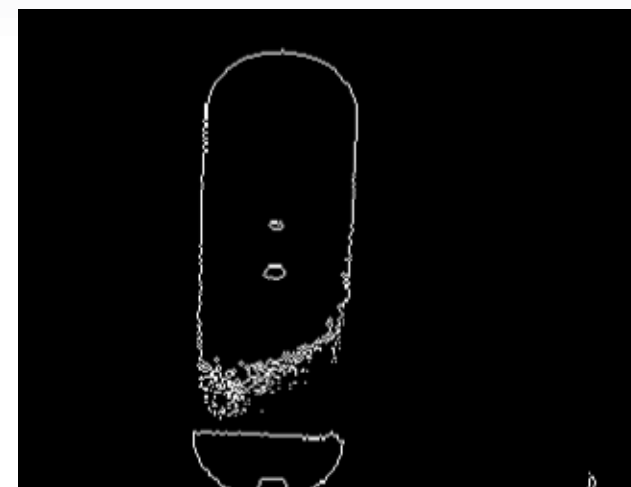


图15 检测的缺陷

相关成果：

[1] Kun Wang, Guangjun Wang, Hong Chen, **Shibin Wan**, Cai Lv. Quantitative identification of three-dimensional subsurface defect based on the fuzzy inference of thermal process. INT J HEAT MASS TRAN 2019, 133: 903-911.



重慶理工大學

Chongqing University of Technology

§ 主要研究成果之三（续）

石灰石-石膏湿法脱硫工艺流程设备脱硫塔的腐蚀程度检测，主体由玻璃鳞片 and 钢材组成，采用模糊推理边界反演结合拓扑优化方法辨识脱硫塔腐蚀程度。



图16 脱硫塔腐蚀泄露

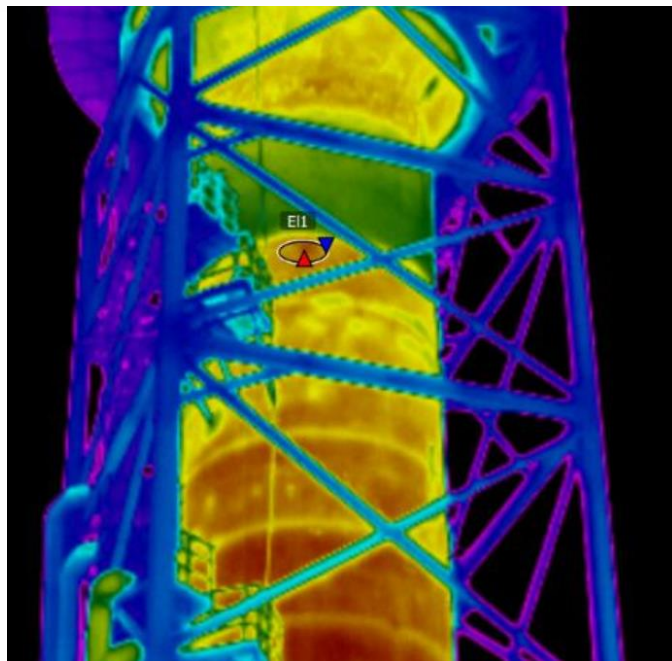


图17 红外热像图



图18 可见光图



§ 主要研究成果之三 (续)

提出了温度可观测空间代表性温度测点的两级递阶优化遴选方案，拟提出基于聚类技术的空间先验信息融入的聚类反演方案。

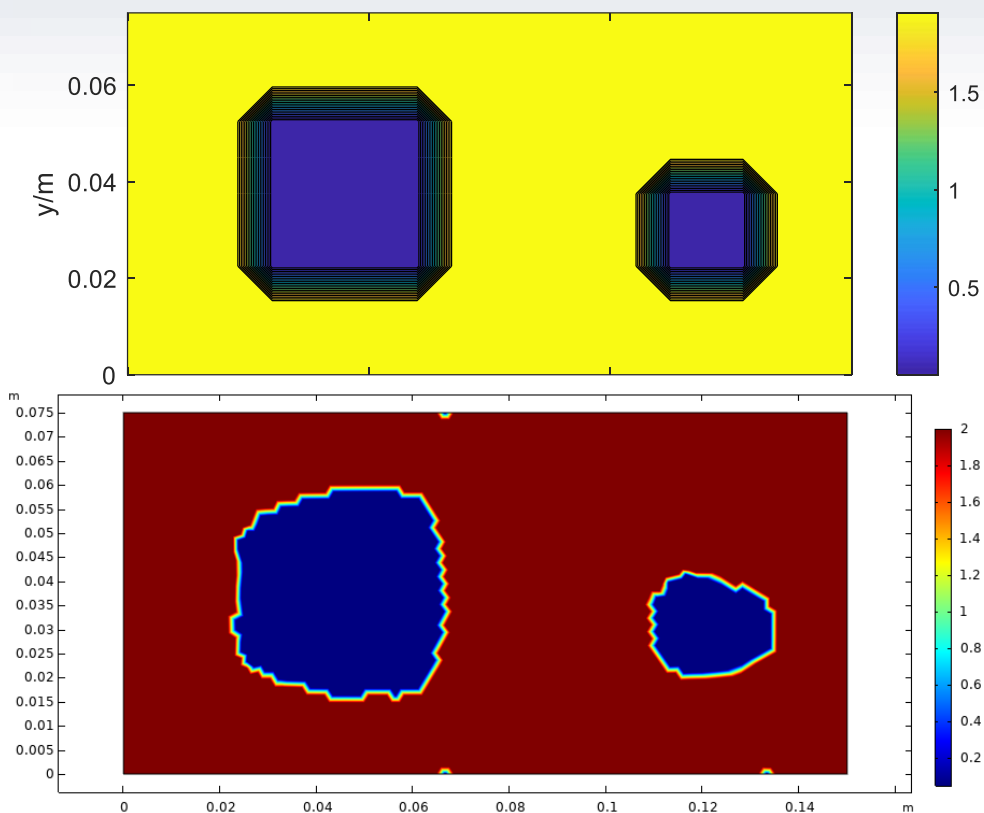


图19 材料导热系数为砖，缺陷为空气

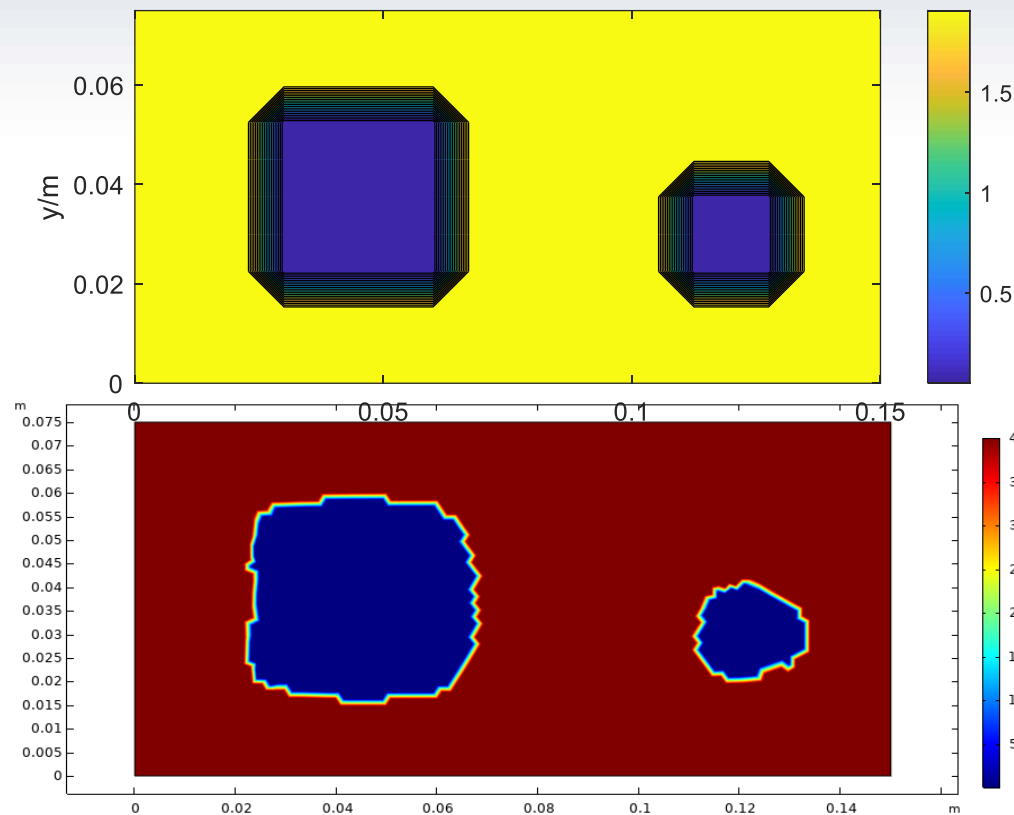


图20 材料导热系数为钢材，缺陷为空气

相关成果：

[1] Wan Shibin, Xu Peng, Wang Kun, Li Shan. Estimation of distributed thermal boundary based on fuzzy clustering of temperature observable points. INT J HEAT MASS TRAN 2020, 147: 118920.



§ 主要研究成果之四

风电机组整机健康状态评估及其关键部件（风电机组传动链轴承、变流器 IGBT 模块、电动变桨系统、齿轮箱润滑系统、偏航系统）剩余寿命预测

图21 风电机组状态评估图

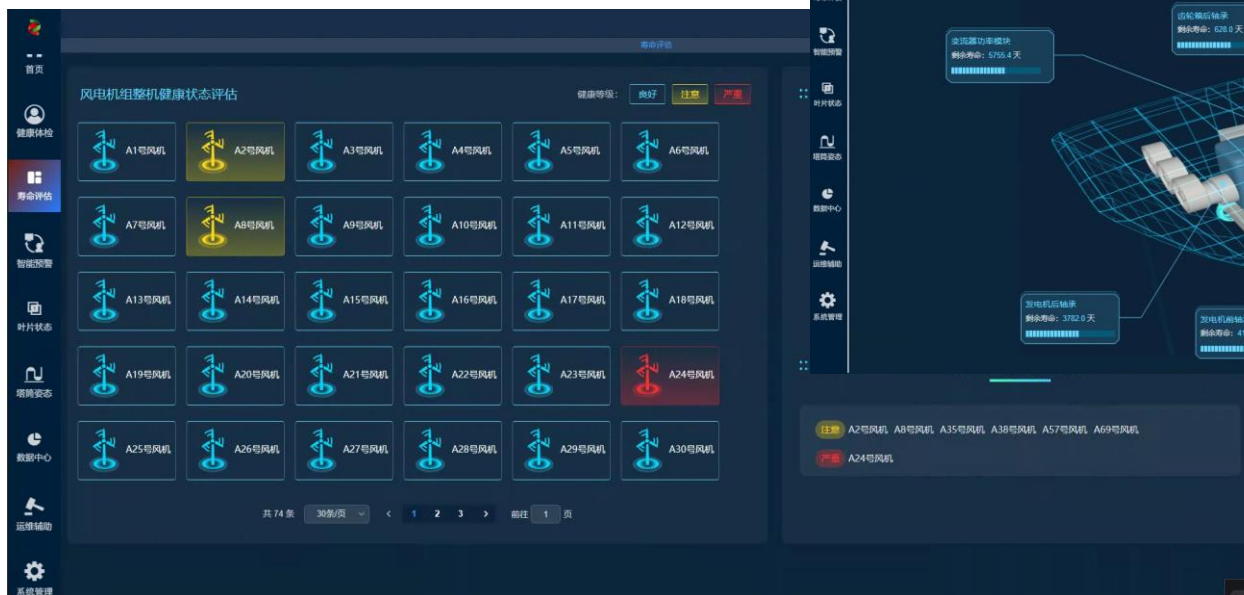


图 22 关键部件寿命预测

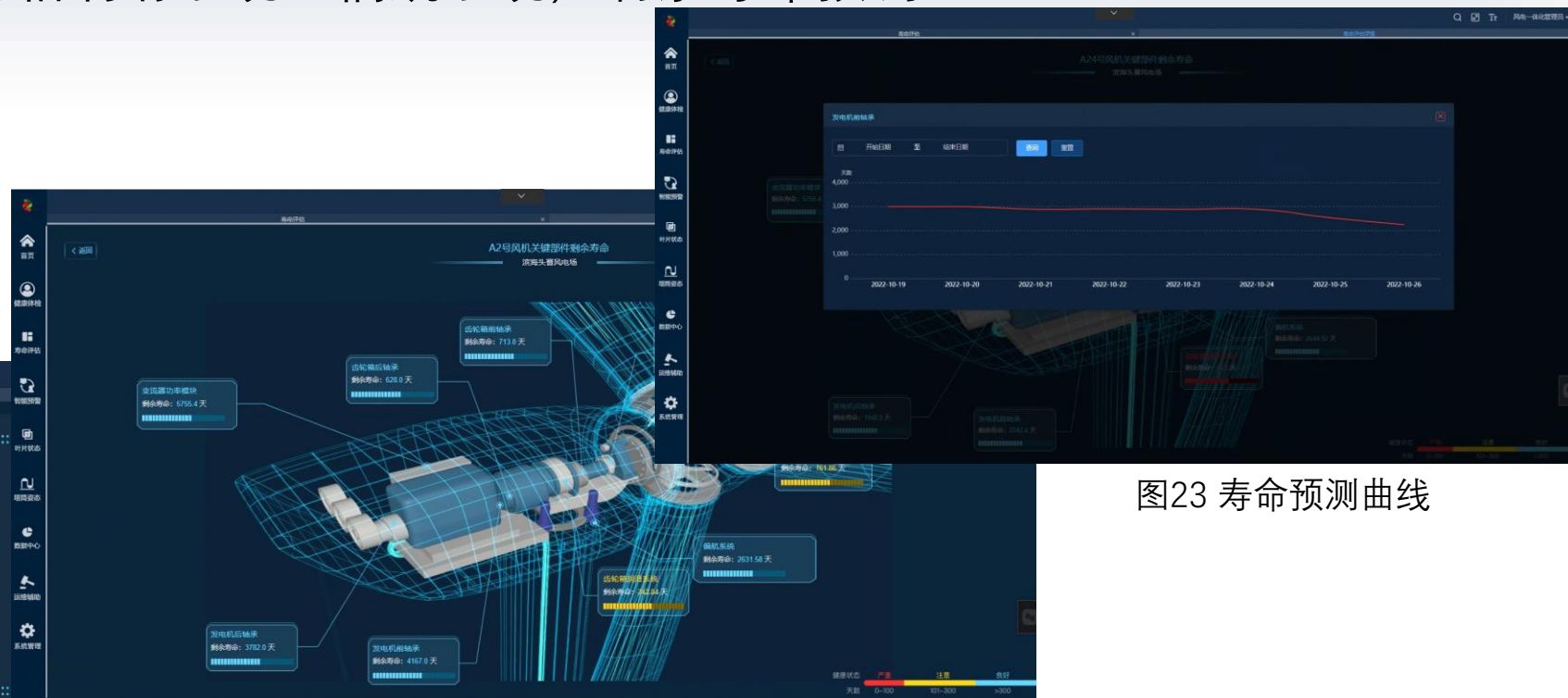


图23 寿命预测曲线