

附件 3:

合肥研究院研究生因公出国（境）事后公示表

姓 名	刘健	部 门	核安全所三室		
学 号	BA20168214	在读学位	博士	出访国家	美国（线上）
计划出访任务	参与 icone 国际会议				
计划日程	8 月 8 日~8 月 12 日				
计划往返路线	线上视频参会				
邀请单位介绍	第 29 届国际核能会议 (ICONE) 是中国核学会 (CNS)、美国机械工程师学会 (ASME) 和日本机械工程师学会 (JSME) 联合举办的, 是关于核反应堆技术的首要全球会议。ICONE 是为核专业人士准备的。这个会议对于任何想要在技术上跟上潮流并掌握行业趋势和发展的人来说都是非常关键的。在工业论坛和研讨会上, 国际主题专家就当前对全球核共同体很重要的话题发表他们的观点和专业知识。本次会议邀请了来自全球工业界、政府和学术界的专业人士, 介绍和讨论当今核工业面临的挑战的前沿技术问题和解决方案。通过 ICONE 学生项目, 会议还促进未来核专业人员的发				
费用来源	院长火花基金经费				
预算经费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
					会议注册费 1900RMB
实际费用来源及支付金额	☒ 课题组 1900 元 ☐ 学校 ☐ 国外资助单位 ☐ 其他资助单位				
实际开始日期	2022 年 8 月 8 日		实际结束日期	2022 年 8 月 12 日	

始日期					
实际往返路线	线上视频参会				
实际经费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
					会议注册费 1900RMB
实际出访单位名称及主要日程安排： 实际出访单位名称： 中国核学会，美国机械工程师学会、日本机械工程师学会 主要日程安排： 8月8日~8月12日参与线上视频会议并进行汇报					
出访总结 出访主要学习、工作、生活内容、取得成果等（体裁不限，1500字以上，可另附页） 因新冠疫情原因，原本计划于8月8日~8月12日为期5天的在中国深圳举办的 ICONE 会议转到线上线下并行。出于安全的考虑，本人参与了线上的会议并于8月10日上午做了一篇题为 NUMERICAL MODEL DEVELOPMENT FOR THE TRANSIENT HEAT AND MASS TRANSFER PERFORMANCE OF A WATER-COPPER WICKED HEAT PIPE 的视频报告并在报告结束后与与会人员进行了 Q&A 环节。在本次报告中，我展示了自己针对吸液芯的水-铜结构的热管建立的三维模型，其中包含管壁、吸液芯和蒸汽腔三部分。热管作为一种高效的传热器件，其通过相变进行热量的传递。热管在蒸发段吸收热量，通过热传导在管壁进行扩散，随后热量进入吸液芯并使吸液芯内的液态工质汽化，汽化的工质在蒸汽腔的蒸发段内聚集，随着压力的升高，气体流动到冷凝段并在冷凝段释放热量液化。在毛细力的作用下，冷凝段的液态工质回流到蒸发段并在蒸发段继续被加热汽化，从而形成一个完整的流动闭环。在冷凝段释放的热量传递到管壁后最终通过导热、对流或者辐射散热的形式释放到热阱中。在整个模型中，在管壁处采用了固体热传导模型、在吸液芯处采用了多孔介质流动模型和多孔介质等温模型、在蒸汽腔内采用了可压缩气体的层流模型进行仿真模拟。采用的软件为 ANSYS/FLUENT 并进行 UDF 来简化吸液芯和蒸汽腔气液交界面的相变过程。本模型相比于传统的热管模型，具有三维瞬态特色，可以展示出热管在启动过程中的蒸汽流速、温度以及壁面温度的变化情况。同时针对自身模型的优势，在汇报中，我又展示了非均匀加热情况下的热管启动瞬态特性以及由于蒸发段的不均匀加热导致蒸汽腔内流动的不对称性，受到蒸汽流动本身的发展特性，这种不对称性对于蒸发段影响较为明显，对于冷凝段影响较小。这种影响同时受到了绝热段长度的影响，绝热段越长，蒸汽流动到冷凝段越均匀，冷凝段壁面温差越小。 通过这次出访学习，我与来自清华大学、上海交通大学等国内知名高校以及来自美国西屋电力公司、ASME 等全球其他地区和研究单位的研究学者进行了深入的交流。包括了 Yu Liu 通过系统代码针对多孔介质乏燃料储存台架建立了 BDB-NS 流体力学模型；Ramlala P.Sina 研究了高速可压缩激波和冲击波传递的非稳态流体流动方程；Xiangyu Yan 研究了液态金属在螺旋直管蒸汽发生器中的一维稳态特征；Yao Liu 研究了通过单组交界面输运方程的欧拉欧拉模型模拟两相流的流动特性，并研究了不同尺寸条件下					

的气体表面速度、流体表面速度、气体体积分数以及雷诺数变化情况。Milorad B.Dzodzo 展示了液态金属在竖直管内混合对流换热的 CFD 模拟。结果在普朗特数等于 5 时接近于实验结果。通过本次会议，我对多相流和多孔介质的流动有了更深层的了解。这对未来我开展更精细化仿真模型提供了可参考的路径。

此外，通过这次会议，我对自己的表达能力有了更多的自信，这次会议也锻炼了自己英语表达和交流的能力，同时也意识到了学术研究中交流的重要性。重要的是，在此次交流中，我也新认识了很多和自己志同道合的朋友，在今后的科研道路上也有了新的可以合作的伙伴。最后，非常感谢李老师、余老师在此次学术交流中的对我的指导和帮助，感谢核能技术安全研究所和合肥物质科学研究院对我参会的支持。

公示情况：

签字：

日期：