

项目公示信息

项目名称：红外热像精确测温技术及其应用研究

完成单位：西安工程大学

完成人：李云红 王延年 任劼 陈宁 苏雪平 廉继红

项目简介：本项目为基础研究项目，属于仪器科学与技术学科辐射测温领域。红外热像测温技术是当今迅速发展的高新技术之一，已广泛地应用于军事、准军事和民用等领域，并发挥着其它产品难以替代的重要作用。世界上，美国、英、法、德等发达国家非常重视红外热像测温技术的研究与应用，掌握热像测温技术的发展进程、应用领域和发展趋势，有利于启发科学、合理的发展思路，为红外热像仪的优化发展提供方向性的支持。本项目在陕西省科技厅、陕西省教育厅自然科学基金、中国纺织工业联合会等项目资助下，以红外热像测温原理为基础，以精确测量目标表面温度场分布为手段，以碳纤维材料、服装面料、红外医学图像为研究对象，首先建立红外热像测温物理模型及目标温度场和等效温度场的转换模型，其次提出红外热像仪外场精确测温方法，进行大气透过率的二次标定。最后利用红外热像精确测温技术进行了碳纤维材料的热物性、服装的舒适性以及医学图像处理等研究。红外热像测温的相关理论、方法和关键技术研究为目标表面温度的精确测量和热物性、服装舒适性以及医学领域的辅助诊断研究奠定了坚实的理论和技術基础。本项目

在红外热像温度建模及测量技术应用研究领域的主要工作如下：

(1) 建立了红外热像测温物理模型。根据热辐射理论和红外热像仪的测温原理，系统分析了各种因素对红外热像仪测温的影响，得到被测物体表面发射率，吸收率，大气透过率，环境温度和大气温度对测温误差影响的关系。

(2)建立了辐射测温方程及目标温度场和等效温度场的转换模型，提出红外热像仪外场精确测温方法，进行大气透过率的二次标定。

(3)建立了基于红外热像技术的碳纤维材料导热性能测试平台以及红外热像技术的服装舒适性研究测试平台，应用红外热成像技术对碳纤维材料、不同环境中服装在穿着状态下表面温度场的测试，为材料导热性能分析与评价以及服装舒适性评价提供了一种新的方法和途径。

(4) 针对红外医学图像的噪声特点，提出了基于修正维纳滤波的小波包变换图像去噪算法、脉冲耦合神经网络模型的小波自适应斑点噪声滤除算法、小波变换的医学图像增强方法。

该项目的研究成果均已发表在 SCI、EI 收录的国际、国内期刊上，课题组累计发表论文 60 余篇，其中 SCI 检索论文 10 篇，EI 检索论文 20 篇，并且研究成果得到了国内外同行专家的正面引用，被红外与毫米波学报，光谱与光谱分析

等引用，其中《红外热像仪测温技术发展综述》他引次数为 205，《红外热像仪精确测温技术》他引次数 165 次，《基于红外热像仪的温度测量技术及其应用研究》他引次数 114 次，《红外热像测温技术及其应用研究》他引次数为 75，《红外热像仪测温精度的理论分析》他引次数为 47，《红外热像仪外场测温的大气透过率二次标定》他引次数 20 次。

主要知识产权目录(15 篇代表作及专利、计算机软件著作权等):

主要论文专著目录（限 15 条）

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码（xx 年 xx 卷 xx 页）	发表时间	通讯作者	第一作者
1	红外热像仪精确测温技术	光学精密工程	李云红, 孙晓刚, 原桂彬	2007 年 15 卷 9 期 1336-1341 页	2007	李云红	李云红
2	红外热像仪测温技术发展综述	激光与红外	孙晓刚,李云红	2008 年 38 卷 2 期 101-104 页	2008	李云红	孙晓刚
3	红外热像系统性能测试研究	红外与激光工程	李云红,孙晓刚, 廉继红	2008 年 37 卷 S2 期 458-462 页	2008	李云红	李云红
4	基于红外热像仪的温度测量技术及其应用研究	哈尔滨工业大学	李云红	2010 年 03 月	2010	李云红	李云红
5	红外热像仪外场测温的大气透过率二次标定	光学精密工程	李云红, 张龙, 王延年	2010 年 18 卷 10 期 2143-2149 页	2010	李云红	李云红
6	改进神经网络的红外成像测温算法	红外与激光工程	李云红, 孙晓刚, 王延年,张龙	2010 年 39 卷 5 期 801-805 页	2010	李云红	李云红
7	基于脉冲耦合神经网络模型的小波自适应斑点噪声滤除算法	光学精密工程	李云红,伊欣	2012 年 20 卷 9 期 2060-2067 页	2012	伊欣	李云红
8	Cross-modality based celebrity face naming for news image collections	Multimedia tools and application	Su XP, Peng J, Feng X, et al.	2014 年 73 卷 3 期 1643-1661 页	2014	Su XP	Su XP

9	Wavelet packet denoising algorithm based on correctional wiener filtering correctional wiener filtering	Journal of Information and Computational Science	Yunhong Li, Xin Yi, Jian Xu, Yuxuan Li.	2013 年 10 卷 9 期 2711-2718 页	2013	Yunhong Li	Yunhong Li
10	Schema Design of communication module in Highway Monitoring System: A Case Study learning and hybrid recurrent convolutional neural network	International Journal of Online Engineering	Chen N, Song X P, Liu Y	2014 年 10 卷 1 期 10-13 页	2014	Chen N	Chen N
11	双波段比色精确测温技术	红外与激光工程	李云红,马蓉,张恒,曹浏,霍可,赵	2015 年 44 卷 1 期 27-35 页	2015	马蓉	李云红
12	Labeling faces with names based on the name semantic network pedestrian detection in intelligent visual surveillance	Multimedia tools and application	Su XP, Peng J, Feng X, et al	2016 年 75 卷 11 期 6445-6462 页	2016	Su XP	Su XP
13	Multi-view and multi-plane data fusion for effective pedestrian detection in intelligent visual surveillance	Multidimensional Systems and Signal Processing	Ren J, Xu M, Smith J S, et al	2016 年 27 卷 4 期 1007-1029 页	2016	Ren J	Ren J
14	Sub-pixel motion estimation using phase correlation: comparisons and evaluations.	International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics	Ren J, Ren J, Zhao H, Cheng S	2016 年 9 卷 4 期 394-405 页	2016	Ren J	Ren J
15	新闻图像中重要人物的自动标志	新闻图像中重要人物的自动标志	苏雪平, 彭进业, 冯晓毅, 吴俊	2013 年 25 卷 12 期 1842-1847 页	2013	苏雪平	苏雪平

主要知识产权证明目录（限 10 条）

知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	证书编 号	权利人	发明人	专利有效 状态
发明专利	基于绘画指纹的艺术风格检索系统及检索方法	中国	ZL201210524002.9	2016.01.20	1890795	西安工程大学	陈宁	授权
实用新型	一种基于 2.5G 无线通信网的低压线路通信装置	中国	ZL201820136300.6	2018.09.14	7846103	西安工程大学	李云红	授权
实用新型	具有 PROFIBUS 总线和以太网的智能型伺服控制器	中国	ZL201621084042.9	2017.04.19	6086864	西安工程大学	王延年	授权
实用新型	现场总线协议转换装置	中国	ZL201520577195.6	2015.12.23	4881161	西安工程大学	王延年	授权
实用新型	“一种微电脑液压伺服控制器”	中国	ZL201220305270.X	2013.01.30	2680772	西安工程大学	王延年	授权
实用新型	“基于双核处理器的电液伺服控制器”	中国	ZL201420155731.9	2014.08.06	3723427	西安工程大学	王延年	授权
实用新型	一种基于 RFID 技术的校园安全监管系统	中国	ZL201720099847.9	2017.09.15	6474855	西安工程大学	陈宁 岳青青	授权
实用新型	一种风挡雨刷同步控制系统	中国	ZL201520232087.5	2015.09.30	4649542	西安工程大学	李云红	授权
发明专利	一种医学病理诊断的方法	中国	ZL20161025154.X			西安工程大学	李云红	受理
发明专利	一种基于图像旋转和分块奇异值分解的图像去噪方法	中国	ZL201710273566.5			西安工程大学	李云红	受理