

科技进步奖提名号：

项目名称	面向智慧城市与智能建筑的无线传感网络技术研究及应用
提名单位	张家口市科技局
项目简介	<p>本课题属于物联网在建筑工程领域应用研究。</p> <p>智能建筑、智慧城市建设控制系统涉及到的有线控制网络存在的问题有两方面：一是由于有线网络有大量的预埋管和管内穿线工作，需要安装人员在建设工地与土建人员进行长期配合，增加了建设成本，也延长了建设周期；二是在建成后，由于检修和维护很麻烦，将耗费大量的人力和物力。本课题针对有线控制网络存在的问题，将无线传感器网络技术和移动通信技术相结合，应用于智能建筑和智慧城市的控制网络系统。</p> <p>首先，课题研究和设计了WSN+GPRS/CDMA1x的两级双层控制网络系统，两级双网组网架构由Zigbee-WSN和GPRS/CDMA双网构成。下层为Zigbee-WSN二级子网，由传感节点、路由节点和网关节点构成，采用簇-树型网络拓扑结构，完成数据采集、路由、转发；上层为GPRS/CDMA主干网，实现数据远程传输。网关节点连接ZigBee无线传感网络与GPRS/CDMA网络，实现ZigBee协议和TCP/IP协议两种协议栈之间通信协议转换。网关节点还负责整个网络的组建及管理工作，可通过GPRS/CDMA网络与本地控制中心服务器相连，也可通过GPRS/CDMA网络直接与更上一层控制中心服务器相连，进行远程通信。</p> <p>其次，课题组就所研究设计的无线传感网络在智能建筑中自动抄表和消防控制系统中疏散照明及防火门控制系统中进行应用研究：研发了一种基于MSP430的无线脉冲远程传表，采用中断唤醒和电磁波唤醒技术，使通信设备实现了低功耗，同时将目的驱动多播路由算法应用于自动抄表系统，通过逐层分簇数据融合，降低了网络能耗，提高了四表数据的集抄效率；研发了一套集中管理分散控制的集中电源型疏散指示照明系统和设计一种基于被动红外线检测技术的防火卷帘门自动升降系统。</p> <p>还有，课题组成员在无线传感网络于智慧城市的道路照明控制系统应用方面进行研究：实现了道路照明灯具的</p>

	<p>遥测、遥控；提出一种应用于路灯照明的亮度自适应节能控制算法。该算法可实现最佳照度控制，达到节能目的。</p> <p>课题研究的无线传感网络在智慧城市及智能建筑领域应用达到预期目标，共完成基于无线传感网络技术的科研项目五项并均已结题，同时有两项鉴定或评价为国际先进水平，其他三项为国内领先水平，有一项获张家口市科技进步三等奖。项目组成员在这一研究领域内共发布论文20多篇。获得一项实用新型专利。课题成果运用到工程实际产生了较好的经济效益和社会效益。</p>
<p>主要完成单位及创新推广贡献</p>	<p>(一) 完成单位：河北建筑工程学院</p> <p>(二) 创新推广贡献</p> <p>河北建筑工程学院为本项目的主要完成单位，为本课题研究提供了所需的仪器设备、检测场地等必要设施及各类工作人员等，该项目主体均在本单位完成。除提供研究地点、人员、器材、各种材料外，为课题顺利完成及深入研究还提供了物质和技术支持，并协调项目技术在其他单位的推广应用，排除各种障碍，调节各部门之间的关系，使得项目的研究得以顺利进行，并能推广应用。</p>
<p>推广应用及经济社会效益情况</p>	<p>从2008年至2018年，课题组成员通过对无线网络技术在智能建筑及智慧城市的应用研究，取得较好的经济和社会效益：项目研究的关键技术得到推广应用，如京中博汇信科技有限公司等智能弱电产品研发企业在智能建筑产品的研发时应用该成果，开发出无线火灾自动报警系统、应急照明控制系统等产品，这些产品在工程实际项目中得到应用，产品销售势头较好，给该企业带来丰厚的经济效益。项目所研究的无线传感网络技术应用于智慧城市路灯控制管理系统，在实际工程中得到应用，不仅能够节约电能，同时还能降低日常运行维护费用，与传统路灯工程相比，平均节电率大于10%。</p> <p>无线传感网络作为智能控制系统的组网方案，具有建设和运营成本低、组网灵活方便、扩展性强、抗干扰能力强、准确性高等特点，具有广阔的市场前景。项目在目前现有建筑工程等升级改造应用中优势明显，同时可也可推广应用于智能建筑安全防范系统、电力配变监控、煤矿瓦斯监测等领域的无线监控和定位追踪，有广阔的应用前景和推广价值，对促进我国建筑智能化事业发展有较好的帮助。</p>

代表性论文专著目录

课题组成员共发表了相关 EI、中文核心等论文 20 余篇，这里使用 6 篇

1. 智能建筑内消防报警系统设计，消防科学与技术（核心期刊），2018. 10
2. 基于 ZigBee 技术的消防设备电源监控系统研究，电源技术（核心期刊），2014. 05
3. 基于 ZigBee 和 LabVIEW 的智能路灯控制系统，电源技术（核心期刊），2017. 08
4. 基于 Zigbee-WSN 和 GPRS/CDMA1x 的 LED 道路照明远程监控系统，电气应用（核心期刊），2011. 7
5. 基于 ZigBee-WSN 和 GPRS/CDMA1x 的智能远程无线自动抄表系统，低压电器（核心期刊），2011. 07
6. The Control System of Test Bench for Thermal Insulating Properties of Building Doors and Windows Based on Fuzzy-PID Control
ICMEE2013, 《Applied Mechanics and Materials》, Vols.385-386, 2013.8

主要知识产权证明目录

实用新型专利名称：一种节能型智能路灯控制装置（ZL 201720362374.7）

发明人：曲宇宁，于江利，葛宁

专利权人：河北建筑工程学院

主要完成人情况表（排名、姓名、技术职称、工作单位、对本项目技术创造性贡献、曾获奖励情况）

排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位	贡献	曾获奖情况
1	于江利	副教授	河北建筑工程学院	河北建筑工程学院	负责项目技术方案的设计，课题的组织协调及实验等工作，对课题在智能消防控制系统研究有突出贡献	曾获河北省建设行业科技进步二等奖 获张家口市科技进步三等奖
2	曲宇宁	讲师	河北建筑工程学院	河北建筑工程学院	负责无线传感网络在智能路灯应用研究方面有突出贡献	
3	龚志广	副教授	河北建筑工程学院	河北建筑工程学院	负责课题在智能家居无线抄表、智能路灯方面研究有突出贡献	曾获河北省建设行业科技进步二等奖
4	桂垣	教授	河北建筑工程学院	河北建筑工程学院	课题项目的组织协调工作对课题的推广应用有突出贡献	
5	杨晓晴	教授	河北建筑工程学院	河北建筑工程学院	负责无线传感网络在消防监控应用研究有突出贡献	

完成人合作关系说明

本课题是第一完成人于江利与曲宇宁、龚志广、桂垣、杨晓晴合作完成的，完成人合作关系说明如下：

课题第一完成人与其他完成人为同事关系，从2010年开始课题组成员就团结合作，就无线传感网络技术在智能建筑和智慧城市的应用进行深入研究，到2018年为止，围绕着“智慧城市与智能建筑的无线传感网络技术研究及应用”这一方向，课题组成员共完成各级可研项目5项，均通过鉴定或评价，发表论文20余篇，其中核心论文7篇，课题组成员相互合同，又分工明确。

课题第一完成人、第四、五完成人主要侧重课题在智能建筑消防控制系统的研究，完成了“智能建筑消防控制系统中疏散照明及防火门控制系统研究”项目，鉴定为国际先进水平，并获得2016年张家口市科技进步三等奖；

课题组第二完成人主要侧重无线传感网在智慧城市的研究和应用，与第一完成人合作完成了“基于无线传感网的道路智能照明控制系统研究”和“面向智慧城市建设的道路智能照明管理系统研究”项目，其中“基于无线传感网的道路智能照明控制系统研究”评价为国际先进水平，二人合作完成论文多篇，其中共同合作完成中文核心论文2篇，共同合作完成专利一项；

课题第三完成人主要侧重无线传感网在智能建筑自动抄表方面的研究，与第一完成人共同合作完成了“基于无线传感器网络的无线自动抄表系统研究”项目，鉴定为国内领先水平。二人合作完成论文多篇，其中共同合作完成中文核心论文2篇，英文EI论文一篇。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，若由此产生异议、争议，本人愿意承担相应责任，同意该项目按相关规定接受处理。特此声明。

第一完成人签名： 于江利

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	备注
1	共同论文	于江利/1 曲宇宁/2 龚志广/3	2010.3-2018.12	智能建筑内消防报警系统设计	中文核心
2	共同论文	曲宇宁/1 于江利/2	2010.3-2018.12	ZigBee 和 LabVIEW 的智能路灯控制系统	中文核心
3	共同论文	龚志广/1 于江利/4	2010.3-2018.12	The Control System of Test Bench for Thermal Insulating Properties of Building Doors and Windows Based on Fuzzy-PID Control	《Applied Mechanics and Materials》, Vols.3 85-386
4	共同项目	于江利/1 杨晓晴/2 桂垣 /3	2010.3-2018.12	智能建筑消防控制系统中疏散照明及防火门控制系统研究	鉴定为国际先进水平, 获 2016 年张家口市科技进步三等奖
5	共同项目	曲宇宁/1 于江利/2	2010.3-2018.12	基于无线传感网的道路智能照明控制系统研究	鉴定为国际先进水平
6	共同项目	龚志广 /1 于江利/11	2010.3-2018.12	基于无线传感器网路的无线自动抄表系统研究	鉴定为国内领先水平
7	合作专利	曲宇宁/1 于江利/2	2010.3-2018.12	一种节能型智能路灯控制装置	实用新型专利 (ZL 201720362374.7)

