2019年陕西省科技进步奖提名项目公示

**一、项目名称**

无线宽接入系统与终端关键技术研究及产业化

**二、提名者及提名意见**

**提名者：陕西省通信学会**

**提名意见：**《无线宽接入系统与终端关键技术研究及产业化》属于移动通信技术，针对LTE增强及5G演进过程中实际组网中的覆盖问题，研究不同环境网络覆盖特性及无线覆盖增强技术，涉及无线接入系统与终端关键技术，研发出无线接入系统设备（基站），终端设备，包括智能手机、移动互联网关、数据卡等产品，取得标准创新和产品创新。

项目获得授权发明专利32件、其中、国外授权12件，制定标准6项，软件著作权30件。

该项目选题准确，技术创新突出，兼顾前沿性和实用性，对无线宽带技术应用具有重要推动作用，在国内外有广泛应用，社会效益显著，符合陕西省科学技术进步奖二等奖提名条件。

提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。

**三、项目简介**

本项目属于电子信息学科领域。

《无线宽接入系统与终端关键技术研究及产业化》属于移动通信技术，针对LTE增强及5G演进过程中实际组网中的覆盖问题，研究不同环境网络覆盖特性及无线覆盖增强技术，涉及无线接入系统与终端关键技术，研发出无线接入系统设备（基站），终端设备，包括智能手机、移动互联网关、数据卡等产品，取得标准创新和产品创新。经过7年多的研究取得如下主要创新点：

1. 提出MIMO（多输入多输出）天线间干扰抑制、天线小型化、传输增强、滤波及编码等关键技术。创新成果写入3GPP标准，获国家发明专利优秀奖；

（2）提出一种CoMP（多点协调）和频率复用结合的技术方案，降低了网络干扰。结合低时频开销的导频发送机制，降低协作小区之间干扰，提升信道测量精度。

（3）提出一种多载波时域传输信号噪声分量分析方法，设计载波注入集合和消减信号，以低复杂度最大限度地降低信号的非线性失真，提升无线宽带接入中传输的可靠性。

（4）一种支持多天线工作模式的终端接入网络的方法及系统，创新方案用于研发的终端产品，包括智能手机、数据卡及移动数字网关中。

该项目获得授权专利32件、国外授权25件，制订国际国内标准6项，申请软件著作权30件。获国家发明专利优秀奖1项，项目获得西安市科技进步奖1项。该项目产品通过了CNAS、GCF、CE、ROHS等国内外权威测试认证，实现全球100多个国家和地区规模化商用，近三年销售数量达3000万台，形成产值30亿元以上，项目实施期间中公司引进博士及硕士90名。

项目成果经重大专项评审专家验收通过。项目成果推广应用，促进了我国通信行业的技术进步，且经济社会效益十分显著。

**四、客观评价**

项目组针对无线宽带接入覆盖增强组网与接入终端的理论与关键共性技术难题，进行了7年技术研究，解决了系列关键技术，研发出具有自主知识产权的无线宽带系统和终端产品，相关关键技术被纳入6项国家及行业标准，获得中国发明专利授权32件，国际发明专利授权25件，软件著作权30件。

项目成果在国内外通信运营商及其它行业客户得到广泛应用，推动我国无线通信技术进步，推进通信产业的核心技术国产化和产业结构优化升级具有重大作用。

**1、纳入技术标准**

项目运行期间，完成单位主持或参编国家和行业标准6项，完善无线通信标准体系，促进了成果在通信和行业客户的推广应用。

3GPP TS36.211 系列的物理层标准

3GPP TS36.212系列的物理层标准

3GPP TS36.213系列的物理层标准

3GPP TS36.331系列的无线资源控制层标准

YD/T 1484.6-2013 《无线终端空间射频辐射功率和接收机性能测量方法 第6 部分：LTE 无线终端》

**2、成果鉴定与验收评价**

2015年11月24日，专家组经讨论与评审，认为

（一）项目组提交的技术资料齐全，内容完整，符合鉴定要求。

（二）项目组通过对无线宽带网络覆盖现状调研分析，开展无线宽带网络和终端技术研究，解决系列关键技术，改善网络覆盖，提高了终端接入成功率，保持客户满意度。

**3、国内外权威机构技术检测与认证报告**

本项目研发出上百款产品，通过国内外权威测试认证，如CE，泰尔实验室、ROHS等。

**4、获得的科技奖励情况**

（1）2013年ZL200810095251.7 MU-MIMO专利 获国家知识产权局专利优秀奖；

（2）项目成果《4G移动互联网多媒体及安全终端》获得2015年度西安市科学技术一等奖；

（3）2016，《移动互联宽带接入系统频谱关键技术研究与应用》获中国无线电协会科技进步一等奖。

**5、获得的知识产权与学术评价**

项目成果获得美国、欧盟发明专利25项，中国发明专利32项，软件著作权30项。在国内外重要核心期刊发表学术论文11篇。

**五、应用情况**

基于创新成果和解决方案，项目研发出LTE系统设备，智能手机、移动互联网关等终端设备系列产品，已实现大规模的产业化和推广应用，出口美国、英国、德国、俄罗斯、日本、澳大利亚等100多个国家和地区，形成国际化市场竞争力。

典型应用：

（1）项目成果运营商进行产业化应用，终端超过3000万部。

（2）中兴通讯股份有限公司无线接入系统在中国联通，中国电信进行商用。

**六、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）  具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明  专利 | 基于MU-MIMO方式的下行预编码信息指示方法 | 中国 | ZL200810087700.3 | 2013年03月27日 | 1162267 | 中兴通讯股份有限公司 | 支周，于辉 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种小区切换中的多天线模式选择的方法 | 中国 | CN 200710149398.5 | 2012-01-11 | 896269 | 中兴通讯股份有限公司 | 支周，朱长青 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种上行解调参考信号的资源配置方法及系统 | 中国 | CN 2011103 45904.4 | 2018-04-06 | 2872628 | 中兴通讯股份有限公司 | 王瑜新,戴博,孙云锋 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种下行控制信息的处理装置及方法 | 中国 | CN 201210370527.4 | 2018-08-17 | 3038128 | 中兴通讯股份有限公司 | 李永、陈艺戬等 | 有效 |
| 发明  专利 | LTE系统中降低多载波信号非线性失真的方法 | 中国 | ZL201510408723.X | 2018-03-06 | 2836250 | 长安大学 | 赵祥模，马峻岩，史昕等 | 有效 |
| 发明  专利 | 多天线系统中物理上行控制信道的数据加扰方法与装置 | 中国 | 200910176388.X | 2013-08-07 | 1247109 | 中兴通讯股份有限公司 | 王瑜新，郝鹏 | 有效 |
| 发明  专利 | 用于协作多点传输系统的测量参考信号发送方法及系统 | 中国 | 201010617303.X | 2016-03-30 | 2002139 | 中兴通讯股份有限公司 | 王瑜新,郝鹏,陈艺戬 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种数字预失真方法及系统 | 中国 | 201210111137.5 | 2018-07-24 | 3009792 | 中兴通讯股份有限公司 | 韦兆碧 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种信令发送方法、接收方法及信令发送/接收系统 | 中国 | ZL201310452519.9 | 2018-11-30 | 3165787 | 中兴通讯股份有限公司 | 王瑜新、李儒岳、孙云锋、陈艺戬 | 有效 |
| 软件  著作权 | 中兴T403终端软件V1.0 | 中国 |  | 2017-01-06 | 1811648 | 西安中兴新软件股份有限公司 | 于宏全，王凤伟 | 有效 |

**七、主要完成人及完成单位情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 性别 | 职称/职务 | 完成人所在单位 | 主要贡献 |
| 1 | 支周 | 男 | 高级工程师 | 西安中兴新软件有限责任公司 | 项目总体设计，提出标准，创新点1，2实质贡献。 |
| 2 | 王瑜新 | 男 | 高级工程师 | 中兴通讯股份有限公司 | 创新点1，2实质贡献。 |
| 3 | 史昕 | 男 | 讲师 | 长安大学 | 创新点3实质贡献。 |
| 4 | 李永 | 男 | 高级工程师 | 中兴通讯股份有限公司 | 创新点3实质贡献。 |
| 5 | 韦兆碧 | 男 | 高级工程师 | 西安中兴新软件有限责任公司 | 创新点2实质贡献。 |
| 6 | 马峻岩 | 男 | 副教授 | 长安大学 | 创新点3实质贡献。 |
| 7 | 于宏全 | 男 | 高级工程师 | 西安中兴新软件有限责任公司 | 创新点4实质贡献。 |
| 8 | 梁琛 | 女 | 讲师 | 西安邮电大学 | 创新点4实质贡献。 |
| 9 | 王凤伟 | 女 | 工程师 | 西安中兴新软件有限责任公司 | 创新点4实质贡献。 |

**八、完成人合作关系说明**

1. 2014年西安邮电大学承担中兴通讯股份有限公司产学研课题，基于智能终端可穿戴移动情景感知技术的研究，联合申请陕西省重点研发计划项目多项，联合申报获批陕西省、西安市重点实验室。
2. 与长安大学进行多个产学研项目合作，联合申请获批陕西省重点研发计划项目，联合申请获批陕西省发改委工程中心建设。
3. 西安中兴新软件有限责任公司为中兴通讯股份有限公司全资控股公司，承担中兴通讯股份有限公司的无线基站与终端项目产品研发任务。