

“新一代宽带无线移动通信网” 国家科技重大专项

2014 年度课题申报指南

二〇一三年四月

项目 1: LTE 及 LTE-Advanced 研发和产业化

项目说明:“十二五”期间,新一代宽带无线移动通信网重大专项(以下简称专项三)本项目将实现 LTE 产业化及规模应用,并开展 LTE-Advanced 关键技术、标准化及整体产业链的研发和产业化。

2014 年该项目重点加强 LTE 终端芯片、仪器仪表等薄弱环节,并注重以基站设备带动关键器件研发,继续强化产业测试验证平台作用。为此,2014 年课题分为四类:终端芯片及终端、基站设备及其关键器件、仪器仪表、测试验证平台。

1) 终端芯片及终端研发(课题 1-1、1-2、1-3):支持基带/射频/AP 一体化终端芯片、五模手机、CMOS 工艺的终端射频前端一体化芯片;

2) 基站设备及其关键器件研发(课题 1-4、1-5、1-6 和 1-12):采用基带专用芯片的小型化基站、基站有源阵列天线、基于 SiP 射频技术的基站射频单元、支持应急通信的基站设备研发。

3) 仪器仪表研发(课题 1-7 到 1-11,以及 1-13):重点满足多模多频、TD-LTE-Advanced 两方面的产业需求,设置了相应协议、无线资源管理、射频一致性仪表,综合测试仪表、协议一致性 TTCN 测试集,以及信号源及无线信号分析仪。

4) 测试验证平台(课题 1-14 到 1-16):设置 TD-LTE 国际化测试验证平台、TD-LTE 无线频率评估及测试系统开发、语音方案规模验证。

为推动 TD-LTE 产业链整体发展,加强该项目下各课题间的统筹

衔接，课题组织实施将在实施管理办公室与总体组的组织指导下，依托 TD-LTE 工作组开展：

1、入围的课题承担单位应加入 TD-LTE 工作组，在工作组的统筹协调下，积极参与 TD-LTE 研发与产业化工作；TD-LTE 工作组应向实施管理办公室与总体组及时报告 TD-LTE 设备研发进展情况。

2、标准研究与检测单位通过承担测试平台类课题，依据 TD-LTE 工作组制定的相关设备规范、测试方法，对设备研发类课题的任务执行情况进行阶段检查和成果交付后的第三方测试；运营商通过承担规模试验课题，并结合网络建设和招标采购情况，检验设备开发课题的产业化进展。为体现公正性，运营商、标准研究与检测单位不得以联合单位的身份参与设备研发类课题团队（不包括测试仪表、试验平台和应急系统课题），应依托 TD-LTE 工作组，通过发挥运营商的市场导向作用、标准研究单位的联调测试作用，组织协调好产业链各环节研发课题的衔接。

3、设备研发课题承担单位依据课题合同要求，并结合 TD-LTE 工作组的整体工作安排，开展课题研究工作。

4、申报书中应明确给出产业链相关环节的衔接方案。如芯片与终端；测试仪表与被测设备；天线、关键器件与基站整机等。

相关要求，将在合同签订时进一步落实。

课题 1-1：TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 多模多频智能终端单芯片研发

课题说明：TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 多模智能手机是 TD-LTE 成功商用的最重要的形态。由于现有 TD-LTE 终端用的芯片工艺水平低、集成度低，使用个数多，功耗和成本难以达到商用要求。因此低功耗

低成本单晶圆终端芯片是 TD-LTE 产业链最重要的环节，它涉及的技术多，难度大，需要加大投入，满足 TD-LTE 多模智能终端单芯片商用要求。

研究目标：解决 28nm 混合电路工艺的物理实现技术，开发面向商用的支持 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 的单晶圆芯片，实现基带、射频和应用处理器单芯片，满足 3GPP R9 相关规范，提供智能手机低成本低功耗解决方案。

考核指标：完成面向商用的支持 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 的多模终端单晶圆芯片，提供 1000 片商用多模单芯片给终端厂家，用于 TD-LTE 规模商用。所提供芯片应能够满足 3GPP R5、R6、R7、R8、R9 和国内标准要求。

主要技术指标如下：完成 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 的多模终端单晶圆芯片，鼓励实现 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM/LTE FDD/WCDMA 五模终端单晶圆芯片。

(1) 支持 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 多模；(2) TD-LTE 支持 Band 38/39/40/41，TD-SCDMA 支持 Band 34/39；GSM 支持 Band2/3/8；(3) 下行支持 2×2 MIMO、 4×2 MIMO、单/双流波束赋形解调；(4) 支持 64QAM、16QAM、QPSK 和 BPSK 调制方式；(5) 发射误差矢量幅度 (EVM) 小于 2.5%；(6) 具有多媒体应用处理器，支持 1080P 格式的显示，支持 Android 等开源智能操作系统；(7) 支持 WIFI、蓝牙、GPS、FM 等芯片接口；(8) 采用 28nm 及以下半导体工艺；(9) 终端单晶圆芯片的性能、稳定性、成本和功耗指标能达到市场商用要求；(10) 构建自主的移动终端安全芯片体系架构，开展相应关键技术的研发；(11) 申请发明专利 20 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 3: 2，其中地方财政资金不低于中央财政资金的 1/3。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 3 个团队。终端芯片企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家，鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-2：TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模多频智能终端研发

课题说明： TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 的智能手机对推动 TD-LTE 国际化有促进作用，但其涉及的技术多，难度大，互操作复杂，需要加大投入。

研究目标： 基于国产面向商用的 TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模单待基带芯片，研发支持面向商用多频段 TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模单待智能手机终端。

考核指标： TD-LTE/LTE FDD /TD-SCDMA/WCDMA/GSM 的多模多频智能手机，基于重大专项三支持的芯片成果，满足面向商用的要求，达到以下技术指标：

（1） 至少支持 TD-LTE/LTE FDD /TD-SCDMA（TD-HSPA）/WCDMA（HSPA+）/GSM（GPRS/EDGE）多种模式；

（2） 下行支持 2×2 MIMO、 4×2 MIMO 方式，支持 TM2、TM3、TM7、TM8 等天线接收方式；上行支持单天线发送；

（3） 支持 LTE 终端类型 Category 3 及以上，协议版本至少支持 3GPP R9 协议；支持 WCDMA 制式中的 HSPA+、TD-SCDMA 制式中的

TD-HSPA，协议版本至少支持 3GPP R9 协议；GSM/GPRS/EDGE 协议版本至少支持 3GPP R8 协议以及 R9 版本中 CSFB 相关的协议要求；

(4) 至少支持如下频段：TD-LTE: B38/39/40/41；LTE FDD: Band 1/3/7/17/4/20；TD-SCDMA: Band 34/39；WCDMA: Band 1/2/5；GSM/GPRS/EDGE: Band 2/3/5/8；

(5) 按照相关标准要求，实现 TD-LTE/LTE FDD 和 WCDMA/TD-SCDMA/GSM 之间的互操作；

(6) 可升级支持基于 IMS 的 Voice over LTE 和 SR-VCC；

(7) 终端应全面提供对 IPv6 的支持，具体要求包含：各模式支持 IPv4，IPv6，IPv4v6 PDN/PDP Type；应能实现 IPv6 头压缩功能；

(8) 功耗达到商用终端要求；

(9) 申请发明专利 10 项以上；

(10) 市场出货量 5 万部以上。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 3 个团队。企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-3：基于 CMOS 工艺的 TD-LTE 终端射频前端一体化芯片研发

课题说明：研制集成射频收发信机、功率放大器、天线频段收发开关的 TD-LTE 终端射频芯片，最大限度发挥 CMOS 工艺高集成度、低成本和高性能的优势，形成低成本 TD-LTE 射频单芯片终端解决方案。

研究目标：开发基于 CMOS 工艺实现的 TD-LTE 射频收发信机、功率放大器、天线频段收发开关，与 TD-SCDMA/GSM 多模多频段射频电路集成，实现 TD-LTE 终端射频一体化芯片。

考核指标：研制出符合 3GPP R9 及国内相关规范要求的 TD-LTE 终端射频芯片：（1）研制出基于 CMOS 工艺的终端射频收发信机、功率放大器、天线频段收发开关，形成高集成度的 TD-LTE 终端射频一体化芯片，并与基带芯片实现协同；（2）支持 1.4 至 20MHz 可变带宽；（3）下行支持 2×2 MIMO；（4）支持无线信道跨频段切换，方便组网频点选择；（5）支持 64QAM、16QAM、QPSK 和 BPSK 调制方式；（6）发射误差矢量幅度（EVM）小于 2.5%；（7）接收灵敏度达到 -97dBm；（8）与 TD-SCDMA/GSM 多模多频段射频电路集成；（9）至少支持如下频段：TD-LTE 支持 Band 38/39/40/41，TD-SCDMA 支持 Band 34/39，GSM 支持 Band 2/3/8；（10）功耗性能面向商用；（11）申请发明专利 5 项以上。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 3:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-4：TD-LTE/TD-SCDMA 基带专用芯片及小型化基站研发

课题说明：小型化基站是解决未来移动宽带容量，实现基站基带专用芯片，开发安全、功耗低、体积小、成本低的小型化基站设备十分迫切。

研究目标：研制 TD-LTE/TD-SCDMA（/GSM 可选）基带芯片化、安全、低能耗的小型化基站。

考核指标：开发 20 套 TD-LTE/TD-SCDMA 小型化基站样机，主要技术指标如下：

- （1）研制 TD-LTE/TD-SCDMA 小型化基站基带芯片；
- （2）支持 R9 协议，同时具备软件升级到 R10、R11 的能力；
- （3）体积小于 5L，功耗小于 100 瓦；
- （4）频点优先支持 2.6GHz；
- （5）研制支持 IPsec 等安全通道机制，研制低成本完善的设备安全及认证解决方案，保护运营商网络安全；
- （6）支持 2 天线，4 天线（AAS）；
- （7）开发可支持新一代无线通信高稳同步要求的多模时钟盒，时钟应可支持 GPS/北斗/IEEE1588V2 等上级时钟源；
- （8）申请发明专利 15 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 3 个团队。企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-5：面向商用的 LTE 基站有源阵列天线设备研发

课题说明：突破小型化射频收发单元与宽带天线辐射单元设计的瓶颈，实现高集成度和高可靠性的 LTE 有源阵列天线，满足产品的低成本商用部署需求。此外，针对 TD-LTE 与 TD-SCDMA 共站共天线

的应用场合，需要研制 TD-LTE/TD-SCDMA 多频段可独立电调的天线。

研究目标：研究 LTE 有源阵列天线解决方案，提升 LTE 有源阵列天线的集成度和可靠性，完成支持多模多频段的面向商用 LTE 有源阵列天线设备开发。研究 TD-SCDMA/TD-LTE 共天馈应用的独立电调技术解决方案，实现 FA 频段和 D 频段的独立下倾角调整，实现 F 频段、A 频段和 D 频段的独立下倾角调整，并开发相应样机进行测试和验证。

考核指标：

(1)研发 10 套面向商用的 LTE 基站有源阵列天线设备，满足 3GPP TR37.840 规范要求，完成室外覆盖测试验证，并提交相关测试报告。
主要技术指标如下：

- 工作频段：1.8GHz-2.6GHz
- 最大信号带宽：100MHz
- 支持 4X4 MIMO (>4 个垂直单列)
- 输出功率：4x20W
- 有源天线增益：18.5dBi （垂直单列，多阵元合成，0 度方向）
- 天线垂直倾角调整范围：2° - 14°
- 天线第一上旁瓣抑制>17dB
- 天线垂直波束宽度 4.5° - 9°
- 天线水平（广播，及垂直单列）波束宽度 65° ± 5°
- 支持垂直波束分裂，可实现垂直小区分裂与合并以及虚拟垂直分区
- 天线尺寸（长 x 宽 x 厚）：与现有无源天线相当(参考尺寸 1400x320x300mm)

- 重量：<40Kg

(2) 研制 FA 频段和 D 频段的独立电调天线以及 F 频段、A 频段和 D 频段的独立电调天线,提供样机各 10 套,并完成相关的样机测试。主要技术指标如下:

- 满足已有 TD-LTE 智能天线阵列的天线指标要求,各频段间隔离度达到 30dB 以上;支持基于 AISG 接口的 RET 远端电调能力,便于从基站网管侧或 OMC-R 进行独立的倾角控制;

- 支持基于 AISG 接口的 RAE 信息管理模块技术,便于对天线进行远端信息管理及权值管理,并可根据不同下倾角提供最优广播权值的查询及使用功能;

- 独立电调天线的下倾角独立调整范围不低于: 2—12 度;

- 支持集束接头,以便于工程安装实施;

(3) 申请发明专利 10 项。

实施期限: 2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1: 1。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优,拟支持不超过 3 个团队。企业牵头承担。如联合申报,联合单位(不包括牵头单位)数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报,鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究,外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-6: 基于 SiP RF 技术的 TD-LTE/TD-LTE-Advanced/TD-SCDMA 基站射频单元的研发

课题说明: 当前的基站射频单元由于技术和工艺的限制,大部分只支持单制式、单频段或部分频段,导致网络演进和升级过程中的大量重复投资。本课题拟衔接专项二的 SiP RF (即射频前端一体化封

装)研发成果,结合高集成数字处理芯片和先进的 DPD 算法进行创新开发,实现全频段、超带宽和多制式的 TD-LTE/TD-LTE-A/TD-SCDMA 基站射频单元。

研究目标: 利用专项二的 SiP RF 封装技术,实现超宽带、全频段、多制式的 TD-LTE/TD-LTE-A/TD-SCDMA 移动基站射频设备,支持网络灵活部署和未来演进。

考核指标:

(1) 根据基站射频设备整机指标要求,经实验评估,向专项二提供需要进行 SiP 封装的关键器件定型型号和元器件清单,确定 SiP 封装模块的外部接口要求和电气特性,单模块应至少支持一路射频通道接收功能、一路射频通道发送功能和一路预失真放大器反馈通道功能,形成相关的 SiP RF 模块设计需求报告;承接专项二的 SiP 封装模块,经实测验证,向专项二提供持续改进建议,形成相关的 SiP RF 模块测试验证报告。

(2) 基于专项二的 SiP RF 模块,开发 10 套超宽带、全频段、多制式的基站射频设备原型样机,整机的主要技术指标如下:

- 覆盖 700MHz-2.7GHz 的全频段,支持 2.6GHz 以下 3GPP 的所有频段;
- 实现 75MHz 至 150MHz 的超宽带(即带宽至少达 75MHz,视器件和封装情况,可尝试更高带宽),支持无线网络演进;
- 支持 TD-LTE/TD-LTE-A/TD-SCDMA 制式,并可扩展支持 WCDMA/LTE FDD/LTE-Advanced 等多制式;
- 满足 3GPP 定义的相关射频指标要求;
- 最大同时支持 8 个载波;

- 支持多天线技术（2T4R，4T8R，8T8R），灵活选择不同的多天线方式；

- 支持与 TD-LTE/TD-LTE-A/TD-SCDMA 制式的基站数字基带单元相连。

（3）申请发明专利 6 项。

（4）提交评估和测试报告。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。企业牵头承担，要求与专项二相关课题衔接。如联合申报，联合单位数量不超过 2 家。

课题 1-7：TD-LTE-Advanced 多模多频终端协议一致性测试仪表开发

课题说明： TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-Advanced FDD/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模多频终端是终端发展的方向。能够对此多模多频终端进行协议一致性测试的系统是多模终端研发和认证的必备测试验证平台。

研究目标：研制基于 TTCN 的 TD-LTE-Advanced 多模多频终端协议一致性测试仪表，至少支持 TD-LTE-Advanced 协议、TD-LTE 协议、LTE-FDD-Advanced 协议、LTE FDD 协议、TD-SCDMA 协议、WCDMA 协议和 GSM 协议（共 7 种制式）的多小区环境模拟及终端的协议一致性测试，并能够进行产业化，满足多模商用终端的测试需求。

考核指标：

（1）提供两套 TD-LTE-Advanced 终端协议一致性测试仪表，仪表支持 TD-LTE-A/LTE-FDD-Advanced/TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 的多小区模拟；

(2) 仪表支持 36.101 规定的全部 LTE 频段和系统带宽配置，并至少支持如下频段：TD-SCDMA：Band 34/39；WCDMA：Band 1/2/5/8；GSM/GPRS/EDGE：Band 2/3/5/8。仪表支持带内和带外载波聚合、eICIC、MDT 等功能。仪表支持 3GPP E-UTRA TDD/FDD R10 及以上协议版本，支持 TD-SCDMA/WCDMA/GSM R9 及以上协议版本等；

(3) 仪表支持相关制式下小区重选、切换、重建立、重定向、随机接入、测量上报等空口信令流程，支持 TD-LTE/FDD LTE 和 WCDMA/TD-SCDMA/GSM 之间的互操作，支持数据业务在 TD-LTE 和 TD-SCDMA 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，在 TD-LTE 和 GSM 网络间的 RRC 重定向和重选，在 LTE FDD 和 WCDMA 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，在 TD-LTE 和 FDD LTE 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，以及话音业务由 TD-LTE 向 WCDMA、TD-SCDMA 和 GSM 的 CS Fallback，由 LTE FDD 向 WCDMA 的 CS Fallback 回落，支持 SRVCC 和 VoLTE；

(4) 测试规范支持协议标准：36.523-1 和 34.123-1 中所有 R8\R9\R10 协议测试用例，以 2015 年最新标准为准；2014 年底支持 LTE 相关系统内及系统间测试例，2015 年底前支持 TD-LTE-Advanced 系统内及系统间测试例，所有测试例的 80% 以上与两家不同终端芯片平台调试通过，并通过 GCF 或其他国际组织验证认可；

(5) 仪表支持 ZUC 算法；

(6) 支持 LTE 多模多频及 LTE-Advanced TTCN 测试集的开发工作；

(7) 申请发明专利 2 项以上。

实施期限：2014 年 1 月至 2016 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 2:1。本课题拟

采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。测试仪表企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-8：TD-LTE-Advanced 多模多频终端无线资源管理一致性测试仪表开发

课题说明：TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-Advanced FDD/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模多频终端是终端的发展方向。能够对此多模多频终端进行无线资源管理一致性进行测试的系统是多模终端研发及认证的必备测试验证平台。

研究目标：进行 TD-LTE-Advanced 多模多频终端无线资源管理（RRM）一致性测试仪表开发，支持 TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-FDD-Advanced/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 制式多小区环境模拟及相应的终端 RRM 一致性测试，确保终端与系统设备的互通，以及在多小区环境下的行为正确。

考核指标：

（1）提供两套 TD-LTE-Advanced 多模多频终端无线资源管理（RRM）一致性测试仪表，仪表支持 TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-FDD-Advanced/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多小区模拟功能；

（2）仪表支持 3GPP 36.101 协议规定的全部 LTE 频段和系统带宽配置，并至少支持如下频段：TD-SCDMA: Band 34/39; WCDMA: Band 1/2/5/8; GSM/GPRS/EDGE: Band 2/3/5/8。仪表支持带内和带外载波聚合、eICIC 等功能。仪表支持 3GPP E-UTRA TDD/FDD R10 及以上协议版本，支

持 TD-SCDMA/WCDMA/GSM R9 及以上协议版本等，支持业内主要应用技术标准；

(3) 仪表支持相关制式下小区重选、切换、重建立、重定向性能、随机接入性能、传输时间精度、时间提前量精度、无线链路监控能力、测量上报过程、测量精度等终端 RRM 一致性测试，实现 TD-LTE/FDD LTE/WCDMA/TD-SCDMA/GSM 之间的互操作，支持数据业务在 TD-LTE 和 TD-SCDMA 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，在 TD-LTE 和 GSM 网络间的 RRC 重定向和重选，在 LTE FDD 和 WCDMA 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，在 TD-LTE 和 LTE FDD 网络间的 RRC 重定向、切换和重选，以及话音业务由 TD-LTE 向 WCDMA、TD-SCDMA 和 GSM 的 CS Fallback，由 LTE FDD 向 WCDMA 的 CS Fallback 回落，支持 SRVCC 和 VoLTE；

(4) 测试规范支持协议标准：36.521-3、34.121-1 和 34.122 中涉及 LTE 的所有 R8\R9\R10 RRM 测试用例，2015 年最新标准为准。2014 年底支持 LTE 相关系统内及系统间测试例，2015 年底支持 LTE-Advanced 相关系统内及系统间测试例，全部测试例的 80%以上与两家终端芯片调试通过，并通过 GCF 或其他国际组织验证认可；

(5) 支持 LTE 多模多频及 LTE-Advanced TTCN 测试集的开发工作；

(6) 申请发明专利 2 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2016 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 3:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。测试仪表企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单

位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-9：TD-LTE-Advanced 多模多频终端射频一致性测试仪表开发

课题说明：终端一致性测试仪表是终端全面测试关键仪表，技术难度大，需要尽早部署。TD-LTE-A/TD-LTE/LTE-FDD-A/LTE FDD/WCDMA/TD-SCDMA/GSM 的多模多频终端是终端发展方向。能够对此多频多模终端进行射频一致性测试的系统是多模终端研发及认证的必备测试验证平台。

研究目标：开发 TD-LTE-Advanced 多模多频终端射频一致性测试系统，提供射频测试和验证手段，支持 TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-FDD-Advanced/LTE FDD/WCDMA/TD-SCDMA/GSM 多模多频射频一致性测试。

考核指标：

（1）多模支持能力：提供两套 TD-LTE-A 多模多频终端射频一致性测试仪表，仪表支持 TD-LTE-Advanced/TD-LTE/LTE-FDD-Advanced/LTE FDD/WCDMA/TD-SCDMA/GSM 等系统功能，仪表支持带内和带外载波聚合、eICIC、UL MIMO、下行基于码本的 8 天线单/双流发送等功能；

（2）多频段支持能力：射频指标测试用例需支持多频段，仪表至少支持 36.101 规定的全部 LTE 频段和系统带宽配置，至少支持如下频段：TD-SCDMA: Band 34/39; WCDMA: Band 1/2/5/8; GSM/GPRS/EDGE: Band 2/3/5/8;

（3）测试用例覆盖能力：能够对多模多频终端进行射频发射机、接收机、收发信机进行全面的标准符合性测试，2014 年支持 TD-LTE/TD-SCDMA 测试用例不少于我国通信行业标准或 3GPP 标准射

频一致性部分的 80%，2015 年支持 TD-LTE-A 测试用例不少于我国通信行业标准或 3GPP 标准射频一致性部分的 85%，WCDMA/GSM 测试用例不少于 3GPP 标准射频一致性部分的 60%；

（4）模块化要求：测试系统应采用模块化设计，系统配置可灵活升级，最小配置下应可支持我国通信行业标准或 3GPP 标准射频一致性部分的 30%左右各制式测试用例，并可通过软硬件扩容升级到最大配置；

（5）射频接口箱开发：射频接口箱要具有良好的射频性能、要具有大动态范围和宽频率范围，支持测试链路的自动切换；

（6）多种射频测试仪表的系统间集成：需要集成系统模拟器、信号源、频谱仪、信道模拟器等多种仪表；

（7）系统软件研发：实现对系统内所有仪表的远程控制，开发射频测试系统的自动化测试软件，所有测试用例均可自动控制运行，测试数据可自动记录；

（8）测试系统验证要求：测试系统和测试用例应提交并通过 GCF 或其他国际组织验证认可。

实施期限：2014 年 1 月至 2016 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 3:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。测试仪表企业牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报，鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究，外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-10：LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 终端综合测试仪开发

课题说明：在终端研发、认证方面迫切需要多模仪表，而生产线上出于对测试成本的考虑，更需要同时支持 2G/3G/4G 多模的终端综合测试仪。我国已在终端综合测试仪研发上打下坚实基础，支持 TD-LTE 多模综测仪研发，将对巩固我国在终端测试领域地位，保障产业链完整及安全方面产生重大意义。

研究目标：开发出符合 3GPP 及行业标准要求的 TD-LTE-A 多模终端综合测试仪，支持 TD-LTE、LTE FDD、TD-SCDMA、WCDMA 和 GSM 制式，实现相关制式物理层、高层协议实体等关键技术，并支持相应终端射频指标分析与测量算法。

考核指标：

(1) 自主研发软硬件系统，优先支撑自主开发的射频模块，提供 2 套 LTE 多模多频终端综合测试仪表；

(2) 单表支持 TD-LTE、LTE FDD、TD-SCDMA、WCDMA、GSM (GPRS/EDGE) 制式，支持带内和带外载波聚合、eICIC、UL MIMO 等功能，仪表支持 3GPP E-UTRA TDD/FDD R9 版本，支持 TD-SCDMA/WCDMA/GSM R9 协议版本；

(3) 支持如下频段：TD-LTE：B38/39/40/41；LTE FDD：B1/3/4/7/17/13/20；TD-SCDMA：B34/39/40；WCDMA：B1/2/3/4/5/8/10；GSM/：B2/3/5/8；

(4) 单表支持下行 2×2 MIMO、 4×2 MIMO 方式，上行 2×2 MIMO 方式；

(5) 支持 TD-LTE 高达 110Mbit 的吞吐量测试；

(6) 单表支持相关制式下终端射频指标分析与测量，测试精度优于 0.5dB；

(7) 单表支持多模一站式测量,支持普通校准、快速校准,支持信令和非信令综测;

(8) 单表提供独立双通道,支持2种不同制式终端同时测试;单表支持模式之间的互操作;

(9) 申请发明专利2项。

实施期限: 2014年1月至2015年12月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为2:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优,拟支持不超过2个团队。测试仪表企业牵头承担。如联合申报,联合单位(不包括牵头单位)数量不超过2家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报,鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究,外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题1-11: LTE及LTE-Advanced信号源及无线信号分析仪开发

课题说明: 本课题以研究开发LTE及LTE-Advanced矢量信号源及信号分析仪为目标,同时开发出通用、稳定、高性能的矢量信号源与信号分析仪硬件和软件平台,并可以扩展支持各种通信制式信号测量,从根本上提高我国通信测量仪器产业的自主装备能力,具有良好的经济和社会效益。

研究目标: 研究开发LTE及LTE-Advanced矢量信号源及信号分析仪硬件和软件平台,用于通信元器件和收发信机的研发和生产测试。研制出高测量带宽、优异测量性能、矢量信号源与信号分析仪集成一体、并且支持LTE及LTE-Advanced(TDD、FDD)标准信号测量(3GPP R9,R10)的矢量信号源及信号分析仪。

考核指标:

(1) 单台仪表集成矢量信号源与信号分析仪功能;

(2) 矢量信号源具体指标:

频率范围	250kHz ~ 6GHz
频率步进	0.01Hz
输出功率范围	-140dBm ~ 15dBm
功率步进	0.01dB
输出功率准确度	± 0.5 dB
端口驻波	<1.3
最大反向功率	30dBm
谐波杂散	<-40dBc Pout 0dBm
非谐波杂散	<-60dBc Pout 0dBm
载波泄漏	<40dBc
镜像抑制	<40dBc
矢量信号带宽	160MHz
相位噪声	-110dBc/Hz @1GHz, 10kHz offset

(3) 信号分析仪具体指标:

频率范围	9kHz ~ 26.5GHz
老化率	$\pm 5 \times 10^{-9}$ /day
相位噪声	-105dBc/Hz @1GHz, 10kHz offset
显示平均噪声(DANL)	-153dBm/Hz @2GHz, Preamp OFF
三阶交调截至点 (TOI)	+15dBm f<6GHz
镜像抑制	-80dBc
最大输入功率	+30dBm
衰减器范围	70dB

幅度测量精度	$\pm 0.5\text{dB}$
输入驻波比 (VSWR)	<1.3
分辨率带宽 (RBW)	$1\text{Hz} \sim 100\text{MHz}$
剩余杂散	-90dBm
扫描时间	$1\text{ms} \sim 1000\text{s}$
信号分析带宽	100MHz

(4) 支持 LTE 及 LTE-Advanced (TDD、FDD) 标准信号测量 (3GPP R9, R10) 的矢量信号源及信号分析仪样机, 实现小批量生产, 至少在 2 家无线通信设备研发和生产测试中使用验证。

实施期限: 2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优, 拟支持不超过 2 个团队。测试仪表企业牵头承担。如联合申报, 联合单位 (不包括牵头单位) 数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报, 鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究, 外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-12: 基于 TD-LTE/TD-SCDMA 的应急通信系统研发

课题说明: 研究基于 TD-LTE/TD-SCDMA 技术在公众蜂窝网络应用以满足在复杂应急条件下各种应急指挥和政务通信要求。应急通信系统在各种复杂应急条件下能够快速部署到位, 具高可靠性和安全性, 且能实现与公网或专网的通信, 可提供语音、视频、数据等多种业务能力以满足应急指挥的需求。

研究目标: 基于 TD-LTE/TD-SCDMA 的应急通信系统关键技术, 开发一款具有小型化、便携式、低功耗等特点的单人背负式应急移动通信系统。

考核指标:

(1) TD-LTE/TD-SCDMA 应急通信系统需求分析和总体关键技术研究,提交 TD-LTE/TD-SCDMA 应急通信系统需求规范、设备规范和测试规范;

(2) 开发 5 套 TD-LTE/TD-SCDMA 基站设备和 10 套终端设备,主要技术指标如下:

- 满足 3GPP 系列规范和应急通信系统相关规范要求;
- 重量<20 公斤,满足便携式携带要求;
- 低功耗设计,实现基站在断电情况下持续工作时间达到 72 小时以上;
- 满足国家通用电气本质安全 GB3836 系列规范要求,实现在危险场景下的快速部署;
- 实现应急通信系统与外部网络的互联互通;
- 实现用户优先级控制和虚拟集群技术;

(3) 搭建 TD-LTE/TD-SCDMA 应急系统测试平台,进行系统测试和技术验证;

(4) 申请发明专利 5 项。

实施期限: 2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 2:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优,拟支持 2 个团队。企业牵头承担,申报单位具有较强的系统开发基础,能够提供长期稳定的产品升级维护的服务。如联合申报,联合单位(不包括牵头单位)数量不超过 2 家。鼓励牵头申报企业与产业链上下游企业联合申报,鼓励高校与科研单位以外协的方式参与课题研究,外协经费建议在企业自筹经费中落实。

课题 1-13：TD-LTE-Advanced 多模多频终端协议一致性 TTCN 测试集开发

课题说明：全面支持 TD-LTE-A/LTE-Advanced FDD/TD-LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模多频终端是终端发展方向，一套针对多模多频终端协议一致性测试开发的 TTCN 代码集是对多模多频终端进行系统地测试的先决条件。

研究目标：开发一套针对 TD-LTE-Advanced 多模多频终端协议一致性的 TTCN 测试代码集，支持 TD-LTE-Advanced 协议与 FDD-LTE-Advanced 协议、TD-LTE 协议、FDD-LTE 协议、TD-SCDMA 协议、WCDMA 协议和 GSM 协议（共 7 种制式）之间的多小区测试环境建立及终端的协议一致性测试流程测试，能够满足多模商用终端的测试需求。

考核指标：

（1）开发出一套基于 TTCN 的 TD-LTE-Advanced 终端协议一致性测试代码集，支持 TD-LTE-Advanced/LTE-FDD-Advanced/TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/ WCDMA/GSM 的多小区场景模拟；

（2）TTCN 测试代码集支持配置针对 GCF 认可的可用于的 TD-LTE-Advanced/LTE-FDD-Advanced/TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA /GSM 的全部商用频带进行测试；

（3）测试规范支持协议标准：定期对测试代码进行更新以支持 3GPP RAN5/GCF 认可的终端一致性测试最新标准版本；

（4）测试代码集中包含的测试例涵盖针对 TD-LTE-A 特性及 TD-LTE-A 与 TD-LTE-A 和 LTE-FDD-A/TD-LTE/LTE FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 之间的多模特性的全部测试例的 90%以上，

测试内容包括相关制式下小区重选、切换、重建、重定向、随机接入、测量上报等空口信令流程测试；

(5) 测试内容支持 ZUC 算法。

实施期限：2014 年 1 月至 2016 年 12 月。

经费预算：全部为中央财政投入。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议具有 TTCN 测试集开发经验的单位牵头申报，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

课题 1-14：面向 TD-LTE 国际化测试验证平台

课题说明：为提升我国制造企业推广 TD-LTE 产品和国际运营部署 TD-LTE 网络的效率，降低发展成本，分享和推广有关经验，解决语音方案，推动 TD-LTE 的国际部署和全球产业发展，对 TD-LTE 国际推广策略和产品路线进行研究，组建综合测试平台，促进面向国际的产品开发及研制。

研究目标：针对国际 TD-LTE 运营商在频段和系统配置、LTE/3G/2G/WiFi 多模网络和终端组合、语音解决方案、国际漫游等方面的特殊需求，开展 TD-LTE 国际推广策略、面向国际的频谱问题和产品路线研究，向 GTI 等国际组织输出，并为国际运营商提供 TD-LTE 部署方案咨询。在国内构建模拟国际多模多频网络环境的 TD-LTE 国际测试实验室，开展国际运营商和 GTI 委托的 TD-LTE 设备和终端的测试认证，对面向国际的网络和终端产品方案进行测试验证。

考核指标：

(1) 研究 TD-LTE 国际推广策略，主要技术路线与产品要求；

对TD-LTE国际产品路标进行研究，提出发展策略及技术路标建议；

（2）对TD-LTE语音方案进行研究，开展测试与验证，包括CSFB及VoLTE等技术路线；

（3）在国内构建境外运营商授权的多模多频网络环境的TD-LTE实验室，开展TD-LTE设备的测试验证和终端的测试验证，至少支持TD-LTE、LTE FDD、TD-SCDMA、WCDMA、GSM/GPRS等制式，至少支持如下频段：TD-LTE: B38/39/40/41；LTE FDD: Band 3/7；TD-SCDMA: Band 34/39；WCDMA: Band 1/8；GSM/GPRS/EDGE: Band 2/8；

（4）受境外运营商和GTI等国际组织委托，对5款以上面向国际市场的TD-LTE网络设备进行测试验证；

（5）受境外运营商和GTI等国际组织委托，对10款以上面向国际市场的TD-LTE终端（智能手机不少于5款）进行测试验证；

（6）申请发明专利不少于10项，向国际组织提交提案不少于10项。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为4:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持1个团队。建议具有组织TD-LTE技术试验经验的中立第三方单位牵头承担，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过5家。

课题 1-15：LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 频率评估研究及无线测试系统研发

课题说明：为了缓解LTE及LTE-Advanced的频率资源（特别是低频段频率资源）短缺问题，有效推动相关频率资源的规划和分配工

作，有必要开展无线电频率评估研究工作，研制相应的无线电频率评估测试系统，为 LTE 产业化发展提供资源保障。

研究目标：研究无线电频率资源利用情况评估体系总体框架和评估方法；研发支持 LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多模多频无线电台站综合测试仪表，能够采集台站的射频指标、使用情况、地理位置等信息；搭建支持多频段、多业务使用情况综合评估系统，有效支撑无线电频率和台站管理。

考核指标：

（1）研究无线电频率资源利用情况评估体系总体框架和评估方法，完成相应报告；

（2）研制 LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM 多频多模无线电台站综合测试仪表 2 套；

- 频率范围：30MHz-18GHz；
- 显示平均噪声电平：-155dBm
- 分辨率带宽：20Hz 至 50MHz；
- 功率测量准确度：+/-0.5dB；
- 测试功能至少涵盖发射频率、发射功率、载频容限、占用带宽、邻道功率、杂散发射；支持 ITU 测量；
- 支持 LAN 总线控制，开放仪表控制接口；
- 可自动判断测试结果，自动生成 DOC、EXCEL 格式测试报告
- 能够采集台站的射频指标、使用情况、地理位置等信息；
- 具备北斗（CNSS）定位功能；
- 具有较高的便携性，重量 ≤10Kg。

(3) 搭建集监测数据聚类分析、台站数据评估为一体的多频段、多业务使用情况综合评估系统,可实现频率占用信息分析及预测、台站覆盖分布展示等功能;

(4) 申请发明专利不少于 5 项,向相关标准化组织提交提案不少于 10 项。

实施期限: 2014 年 1 月至 2016 年 12 月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 4:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优,拟支持 1 个团队。建议无线电监测与评估机构牵头承担,鼓励产学研用联合。如联合申报,联合单位(不包括牵头单位)数量不超过 5 家。

课题 1-16: TD-LTE 语音方案规模验证

课题说明: LTE 存在 VoLTE、CSFB 及双待三种语音解决方案,其中 VoLTE 是目标解决方案。目前全球 FDD LTE 发展较快,三种语音方案均已商用,但 TD-LTE 语音方案整体缺乏规模验证。特别是 VoLTE,还没有 TD-LTE 运营商发布商用计划,TD-LTE VoLTE 目前没有端到端成熟的系统和产品,终端和芯片产业比较滞后。本课题将通过规模试验网全面验证 TD-LTE 三类语音方案,加速端到端产业成熟。

研究目标: 研究 TD-LTE VoLTE/eSRVCC 端到端技术解决方案和规范,研发 TD-LTE VoLTE/eSRVCC 芯片和终端,进行 TD-LTE VoLTE/eSRVCC 端到端系统试验验证。

考核指标:

(1) 研究 CSFB 网络部署实施方案,并基于规模试验网构建 CSFB 环境,完成 CSFB 语音方案的验证,包括验证 CSFB 在多种场景下的呼叫建立时延、返回时延、接通成功率、掉话率等性能。提交 1 份测

试报告；

（2）基于规模试验网完成双待机语音方案的验证，包括双待机在多种场景下的呼叫建立时延、接通率、掉话率等性能。提交 1 份测试报告；

（3）完成 TD-LTE VoLTE/eSRVCC 端到端整体技术方案研究，包括业务平台方案、网络实现方案、终端要求及相关关键技术研究，并提交研究报告 1 份；

（4）基于规模试验网搭建 TD-LTE VoLTE 端到端试验环境，完成 TD-LTE VoLTE 系统功能测试，多环境下无线网性能测试，包括容量、覆盖测试、eSRVCC 切换性能测试等，并进行高清语音和高清视频业务测试，提交报告 1 份；

（5）完成 TD-LTE VoLTE/eSRVCC 端到端设备规范建议，包括业务平台规范、网络设备规范、终端规范建议；

（6）申请发明专利 2 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议组织 TD-LTE 规模试验的运营商牵头承担，鼓励产学研联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

项目 2：移动互联网及业务应用研发

项目说明：“十二五”期间，本项目将进一步针对终端、网络、云和安全等关键技术体系、框架、标准化及整体产业链展开研发，并推动产业化进程。

2014 年课题针对 Web、网络虚拟化等趋势，重点在终端、网络两

个方面展开部署：

1) 在终端方面，支持 Web 的智能终端开发、相应技术标准及测评体系研发；

2) 在网络方面，开展网络虚拟化技术的移动网络总体方案研究。

课题 2-1：支持 Web 技术的移动智能终端开发

课题说明：以 HTML5 为代表的 Web 技术尚处于发展初期，存在执行效率较低、终端设备能力调用受限、能耗较大等诸多问题，需要开发支持 Web 技术的移动智能终端，通过与操作系统深度整合的 Web 应用运行环境支持 HTML5 等技术标准，并形成软硬件一体的优化方案，促进移动互联网 Web 应用生态系统的良性发展。

研究目标：开发支持 Web 技术的移动智能终端，通过开发与操作系统深度整合的 Web 应用运行环境支持 HTML5 等技术标准，形成软硬件整体解决方案，且终端采用的操作系统可进行跨终端的适配移植。

考核指标：

(1) 开发支持 Web 技术的移动智能终端，通过与操作系统深度整合的 Web 应用运行环境支持 HTML5 等技术标准，具有软硬件整体解决方案，对终端设备能力调用、硬件加速、功耗等进行优化；

(2) 终端采用的操作系统可进行跨终端适配移植，实现 Web 应用运行环境内核的自主可控，在 HTML5 标准支持度、功能、性能、用户体验等方面达到国际先进水平；

(3) 终端出货量不低于 20 万台；

(4) 发明专利申请、软件著作权登记等知识产权不少于 10 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费比例：中央财政投入与其他来源经费比例为 1：2。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 2 个团队。企业牵头承担，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位数量不超过 3 家。

课题 2-2：支持 Web 技术的移动智能终端标准与兼容性评测体系研发

课题说明：以 HTML5 为代表的 Web 技术系列标准仍处在发展完善阶段，且其标准组织（W3C 与 WHATWG）发生分裂，导致现有移动智能终端对 HTML5 系列标准的支持程度参差不齐，产品兼容性较差，具体体现在对 HTML5 系列标准支持不一、关键能力自定义扩展、安全机制良莠不齐等方面，需要在兼容国际标准的基础上构建移动智能终端 HTML5 系列标准的基本支持集与评测体系，并推动相关标准的国际化。

研究目标：研究支持 Web 技术的移动智能终端标准体系，形成移动智能终端 HTML5 系列标准的基本支持集，推动相关标准的制定与国际化，开发支持 Web 技术的移动智能终端评测工具与测试用例集，开展相关评测。

考核指标：

（1）形成支持 Web 技术的移动智能终端标准体系研究报告，系统梳理 HTML5、CSS3、DOM、Java Script 等 Web 技术系列标准进展，提出我国标准制定建议；

（2）形成移动智能终端 HTML5 系列标准的基本支持集，制定 Web 应用运行环境、Web 应用等标准，并推动相关标准国际化，提交国际标准文稿 10 篇；

（3）开发支持 Web 技术的移动智能终端评测工具与测试用例集，针对移动智能终端的标准符合性、性能、安全、用户体验及 Web 应用等进行评测；

（4）开展相关测评工作，提交测评报告 10 份以上；

（5）申请发明专利不少于 2 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费比例：中央财政投入与其他来源经费比例为 4:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 家。建议标准和检测机构牵头承担，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

课题 2-3：基于网络虚拟化技术的移动网络总体方案研究

课题说明：以软件定义网络 SDN 等为代表的网络虚拟化技术引发互联网网络技术的革命。网络虚拟化技术目前还处于发展初期，标准尚未完全确立，体系结构尚不完善，特别是面向移动网络的网络虚拟化研究欠缺，创新空间很大。

研究目标：研究移动网络对虚拟化技术的需求，移动网络中虚拟化接入网络的演进目标、关键技术和实现架构，基于 SDN 在移动网络中核心网、承载网、数据中心、数据转发等设备的关键技术，构建技术平台，进行半实物仿真。

考核指标：

（1）完成移动网络虚拟化技术、产业发展报告各一份，研究网络虚拟化的技术、产业发展趋势，对移动设备及网络演进等发展分析；

（2）完成基于 SDN 的新型移动分组融合网络的体系结构设计方案，融合支持 2G/3G 分组网、EPC 和 WLAN 等网络；

（3）提出基于 SDN 在数据中心网络、承载网、核心网、接入网中的解决方案，完成设计报告；

（4）提出开放式、标准化移动互联网通用转发硬件平台设计方

案，可扩展的融合网络控制平面设计方案，基于 Openflow 等技术搭建网络功能实现的半实物验证平台；

（5）开发基于 SDN 的控制平面业务逻辑控制程序，实现多种移动网络网元设备功能，进行仿真实验；

（6）在 ITU、IETF、ONF、Openstack、ETSI 等国际组织提交标准草案不少于 10 篇，提交国内行业标准立项申请不少于 2 项；

（7）申请发明专利不少于 10 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 4：1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议在该领域具有研究基础的单位牵头承担，组织产学研协同开展研究。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

项目 3：无线新技术

项目说明：根据专项三“十二五”规划的要求，本项目在 2014 年将继续探索无线新技术的发展趋势，研究 IMT-Advanced 后续增强技术，关注标准化过程和产业化过程中遇到的关键技术问题，在 3GPP R13 版本标准化中形成标准建议，在关键共性技术领域形成突破。本项目围绕上述目标，在三个方面设置课题：IMT-Advanced 增强技术（课题 3-1）、LTE 产业应用关键技术（课题 3-2、3-3、3-4）和共性平台与支撑技术（课题 3-6、3-7）。

课题 3-1：同频同时全双工组网技术研发

课题说明：现有的 FDD 和 TDD 技术都通过浪费一半的无线资源来避免上下行干扰，同频同时的全双工技术现已成为 4G 后续演进技术中挖掘无线频谱资源的一个重要方向。在 2009 年的相关课题中，突破了干扰抵消等关键技术，验证了单站同频同时全双工技术原理。本课题将重点研究多小区大动态范围下的全双工干扰信号消除技术、资源分配技术、组网技术、与 MIMO 的结合技术以及硬件实现，验证在多小区环境下全双工通信的技术实现与系统容量。

研究目标：突破同频同时全双工系统中大动态范围干扰抵消技术和多小区组网技术，完成外场技术试验与验证，为后续标准演进提供技术积累。研究适合全双工系统的无线传输技术和组网方案，基于同频同时全双工系统构建连续覆盖的小蜂窝网架构。具体研究内容包括：

（1）研究同频同时全双工系统总体技术方案，给出适用工作场景和系统容量增益，分析同频同时全双工技术对 IMT-Advanced 标准的影响；

（2）研究天线干扰消除、射频干扰消除和基带干扰消除等多层次联合干扰消除的体系架构，以及结合 MIMO 的干扰消除技术；

（3）设计并实现具有组网能力的演示验证系统。

考核指标：

（1）完成同频同时全双工系统组网关键技术研究报告，包括干扰消除方案、工作场景分析及系统容量增益研究；

(2) 完成同频同时全双工标准化策略和建议报告;

(3) 完成系统设计报告, 完成演示验证系统 1 套, 并在外场典型环境开展技术验证; 每个基站不少于 2 发 2 收天线, 支持 20MHz 带宽; 射频与基带综合干扰消除大于 80dB;

(4) 提交标准化文稿 10 篇, 申请发明专利 5 项。

实施期限: 2014年1月至2015年12月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 2:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优, 拟支持不超过 2 个团队。鼓励产学研联合申请, 申报团队中应有企业承担或参与, 通过企业推动创新成果纳入国际标准, 并提出国际标准推进的方案。如联合申报, 联合单位(不包括牵头单位)数量不超过 3 家。

课题 3-2: 面向 C-RAN 的低功耗通用处理器平台研发

课题说明: 当前 C-RAN 基站池采用通用处理器平台进行设计, 虽然具有良好的开放性、可扩展性和易于研发维护的优点, 但是功耗相对较高。本课题将引入低功耗处理器架构和物理层硬件加速单元, 实现更高密度的载波处理能力。

研究目标: 突破基于通用处理器架构下的低功耗 C-RAN 基站池关键技术, 攻克动态载波迁移的关键技术, 提升单位功耗的载波处理能力, 实现从 100 个载波的处理能力, 并可平滑扩展到 5000 个以上载波。主要研究内容包括:

(1) 引入低功耗通用处理器架构, 研制支持虚拟化的硬件加速器功能单元;

(2) 研究实时虚拟化技术, 实现载波处理过程中的动态迁移;

(3) 研究在线资源扩容技术, 支持现网中各种网络规模建设的

需求。

考核指标:

(1) 完成低功耗基站池软硬件架构设计与总体方案设计, 形成开放接口标准;

(2) 完成支持虚拟化技术的 PCIe 物理层加速器, 鼓励采用自主研发芯片实现原型机, 单位功耗的载波处理能力接近传统设备;

(3) 实现实时虚拟化技术的动态载波迁移和扩展, 支持 100 载个波的计算能力, 并可以平滑扩展到 5000 个载波;

(4) 申请发明专利 5 项。

实施期限: 2014年1月至2015年12月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 2: 1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优, 拟支持不超过 2 个团队。鼓励产学研联合申请, 申报团队中应有企业承担或参与, 通过企业推动创新成果标准化, 并提出后续实现产业化的路线。如联合申报, 联合单位 (不包括牵头单位) 数量不超过 3 家。

课题 3-3: BBU-RRU 接口数据压缩方案研究

课题说明: 在未来组网以及 C-RAN 技术中, BBU-RRU 间接口 (CPRI) 数据传输技术是未来系统组网的重要技术手段, LTE 及以后技术引入了 20MHz 以上的带宽和 MIMO 等技术, 使得单站址上的数字化射频数字流高达 50Gbps 以上, 占用光纤资源巨大。本课题将重新定义 CPRI 接口以适应未来组网的需要, 并通过无损或少损的数据压缩技术, 压缩数据率 5-10 倍。

研究目标: 面向 C-RAN 网络架构中集中基带处理到多个射频远端

单元环形连接的传输解决方案和分布式基站中 BBU 和 RRU 间目前高速数据的传输速率的限制提供解决方案，解决宽带模拟信号光传输的关键问题，并提供原型验证系统。

研究内容包括：

- (1) 研究 BBU、RRU 相关处理功能的再次划分，使得 CPRI 接口数据速率随业务量变化，支持物理层集中化处理时协作功能的实现；
- (2) 研究基于重定义 BBU-RRU 功能后的数据压缩方法；
- (3) 研究基于以太网的新 CPRI 接口的同步和频偏校准等关键技术；
- (4) 研究 CPRI 接口数据通过 PTN 和城域以太网等交换设备的传输方案。

考核指标：

- (1) 制定基于以太网的新 CPRI 接口标准，支持数据压缩传输，并提供相关评估与验证报告；
- (2) 完成基于 TD-LTE 标准的原型机验证系统，包括 3 个 RRU，每个 RRU 支持 8 个天线射频单元，每个射频单元支持 40MHz 带宽；每个 RRU 配有不少于 2 个 10Gbps 以太网端口，3 个 RRU 可通过 10Gbps 以太网端口进行级联后与远端 BBU 连接，传输距离不小于 20km；验证主设备系统的性能不低于采用原 CPRI 接口设备；
- (3) 申请发明专利 10 项。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 2:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 2 个团队。鼓励产学研联合申请，申报团队中应有企业承担或参与，通过企业推动创新成果标准化，并提出后续实现产业化的路线。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 3-4：高性能射频功率放大管研发

课题说明：我国目前进行的第三代移动通信和 LTE 网络建设需要大量的基站设备，而基站设备中的射频功率放大管全部依赖于进口，这在很大程度上限制了基站产品成本的进一步降低及性能和设计灵活度的提高。本课题将支持射频功率放大管的研发，并与专项支持过的高效率、线性宽带功放研究成果结合，提升基站产品的竞争力，摆脱对进口的依赖。

研究目标：突破射频功率放大管的关键技术，利用其他专项支持过的国产工艺技术，自主研发满足 2G/3G/4G 移动通信射频功率放大管，并通过验证。

考核指标：

(1) 提供满足 2G/3G/4G 各频段移动通信应用射频功率放大管各 10 片，要求：

- 功率：1dB 压缩点大于 250W；
- 漏极效率：大于 50%（1dB 压缩点测试）；
- 增益：大于 14dB；
- 信号带宽：对于 LTE 频段，处理信号带宽大于 100MHz。

(2) 基于国内工艺的设计、测试、封装；

(3) 在专项支持的高效率、线性宽带功放课题中进行宽带预失真

验证，各项相关指标满足 2G/3G/4G 移动通信应用标准的要求；

(4) 实现自动化的测试平台，用于本课题所涉及技术指标测试与验证和产业化应用；

(5) 申请发明专利 5 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 2:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 2 个团队。鼓励产学研联合申请，申报团队中应有企业承担或参与，通过企业推动创新成果实现产业化应用。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 3-5：大规模复杂网络动态仿真验证平台

课题说明：未来网络构成及其复杂，包括多制式共存（2G、3G、LTE、WiFi）、多覆盖模式共存（宏蜂窝、微蜂窝、微微蜂窝、中继、协作、基站拉远、C-RAN 等），网络架构变化频繁，网络规模巨大，网络性能预测与评估非常困难，准确仿真网络性能需要庞大的计算资源和复杂的资源配置；大规模复杂网络的规划、评估和优化成为未来无线网络发展的巨大挑战。本课题通过构建可扩展的仿真平台，支持未来网络的演进，较为准确的评估网络的性能。

研究目标：研究新型的系统级仿真技术，支持大规模复杂网络下的信道环境和多种不同无线通信技术，以改善仿真时间、增加仿真效率和提高准确度为目标，研究各种仿真技术，包括利用云端分布式仿真、利用图形处理器和硬件信道模拟器等技术。开发高效的系统级仿真平台，以支撑先进技术的研究、系统设备的研发。研究内容包括：

- (1) 研究利用云端分布式仿真, 以多台仿真机组成仿真网络;
- (2) 研究利用高端图形处理器进行并行仿真;
- (3) 利用硬件信道模拟器产生实时信道, 设计仿真机与信道模拟器的接口;
- (4) 研究支持立体覆盖场景下密集小小区布网的仿真方法;
- (5) 研究支持大规模多天线的仿真方法;
- (6) 研究不同的网络拓扑方式的仿真方法;
- (7) 研究同时支持高层协议的系统仿真;
- (8) 研究与链路级仿真的接口, 增强仿真准确度。

考核指标:

- (1) 建立云端分布式仿真网络;
- (2) 建立开放的仿真通用函数库;
- (3) 开发密集小小区的仿真平台, 支持多层次、多模式小区的密集布署;
- (4) 面向实际无线网络, 提供不少于 2 个实际场景的仿真与测试对比, 完成分析研究报告;
- (5) 申请发明专利 5 项。

实施期限: 2014年1月至2015年12月。

经费预算: 中央财政投入与其他来源经费比例为 2: 1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式: 公开择优, 拟支持不超过 2 个团队。鼓励产学研联合申请。如联合申报, 联合单位 (不包括牵头单位) 数量不超过 3 家。

课题 3-6：无线创新技术试验测试平台

课题说明：本课题将针对那些进入 3GPP R12 及其后续标准的无线创新技术提供公共试验、验证和测试平台，进一步建立具有我国地域环境特征的多场景真实信道模型库，实现室外测试室内化，开发多小区多用户系统级软硬件联合的真实信道场景仿真系统，支撑国内无线新技术的研究和创新。

研究目标：研发和构建一个开放共享的、可灵活配置的、面向新技术研发、标准化和新技术应用的、支持多小区多用户的系统级软硬件联合仿真、试验和测试平台。

（1）面向 3GPP R12 标准及其后续演进的无线新技术，构建支持多小区多用户的系统级软硬件联合仿真平台，提供开放共享的技术接口，支持物理层链路模块和 MAC 层模块的灵活配置和替换，实现复杂迭代算法的硬件加速验证功能；

（2）实现多天线无线传输信道的硬件仿真和仪器集成平台，支持 MIMO 8x8 单向和 4x4 双向传输，支持 100Mbps 的传输带宽，支持基于互联网的远程仪器互联及操控；

（3）构建 3 小区多场景移动试验外场环境，支持无线创新和后续演进新技术在该外场环境下的测试试验。

考核指标：

（1）支持移动外场实测数据的信道模拟器导入和校准，建立至少 10 种典型城市和郊区通信场景的实测信道模型；

（2）建立 19 小区和不少于 50 用户的系统级软硬件联合仿真试

验平台，并提供开放共享的技术接口；

（3）开发支持复杂迭代算法的硬件加速卡 10 套；

（4）实现多天线无线传输信道的硬件仿真和仪器集成平台，支持 MIMO 8x8 单向和 4x4 双向传输，支持 100MHz 传输带宽，支持基于互联网的远程仪器互联及操控；

（5）申请发明专利 10 项。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议具有技术试验测试平台建设基础的单位牵头承担，鼓励产学研联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

课题 3-7：面向 WRC15 无线移动频谱研究与验证

课题说明：国际电联确定在 WRC-15 大会将为地面移动宽带应用增加新的频率划分，以促进地面移动宽带应用的发展。需要开展频谱预测，对频谱管制规划的方式和频谱有效利用的方法进行研究进行多业务的兼容性研究，同时开展新频段传播特性和组网特性研究。

研究目标：面向 WRC15 针对无线通信系统未来发展，开展业务预测、频谱需求研究、兼容性研究和测试，开展候选频段研究和试验。

考核指标：

（1）完成宽带无线通信业务发展预测报告，并提交候选频段分析及兼容性分析报告；

（2）向 ITU、APT 提交标准化文稿 10 篇以上；

（3）开展多频段测试和试验，对包括 IMT 和 WiFi 在内的宽带移

动业务与广播、卫星、气象、定位等业务之间的兼容性进行评估；

(4) 建立多频段频率占用监测和分析数据库，用于频谱有效利用技术研究及多业务间兼容性定位和分析；

(5) 开发支持在 300MHz-20GHz 频段上对无线通信系统进行性能评估的室内软硬件评估平台，提供每个候选频段相关技术仿真结果及评估分析报告；

(6) 构建试验环境，完成对 6GHz、10GHz、20GHz 频段的特性和适用性评估和试验。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：全部为中央财政投入。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议 WRC15 相关议题国内研究组负责单位牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

项目 4：宽带无线接入与短距离互联研发和产业化

项目说明：本项目“十二五”期间的目标是：重点发展专网宽带多媒体集群无线系统与行业典型应用，同时发展新一代无线局域网和广域覆盖的低成本宽带无线接入系统。针对行业应用的多样化需求，在宽带无线接入系统中积极开展提高频谱效率、功率效率、动态频谱与环境感知、网络融合和大规模自组织的创新技术研究与应用。面向复杂环境应急、超高速移动等特殊应用，突破关键技术，进行应用验证。利用超宽带无线通信技术，开发系列化基于超宽带芯片技术的短距离高速无线通信设备和产品。研究 60GHz 短距离无线通信技术。

2014 年，本项目在宽带无线接入方面安排了总体类课题：“基于

TD-LTE 的宽带移动专用通信网络总体方案研究”，针对专网宽带多媒体集群系统的两个课题：“专网宽带多媒体集群系统应用验证”、“专网宽带多媒体集群系统预商用终端与基带芯片开发”；针对新一代无线局域网的课题：“超高速无线局域网组网技术与验证”；针对宽带无线接入特殊应用的课题：“基于离散窄带频谱的宽带无线接入技术研发”。在短距离通信方面安排了课题 “60GHz/45GHz 毫米波无线通信系统标准化与测试验证平台研究”。

课题 4-1：专网宽带多媒体集群系统应用验证

课题说明： 在“十一五”期间，重大专项组织宽带无线专网领域的优势企业、研究所和高校成立了宽带无线多媒体集群(BWT)总体组，总体组提出了面向专网应用的宽带多媒体集群总体架构，打造了一个全新的专网 BWT 系统。该系统采用统一的系统架构，支持多种已经标准化的无线接入模式，满足用户以指挥调度为主的多种业务应用需求。总体组已制定了 BWT 系统的 Release 1 技术标准和测试规范，开展了技术验证，Release 1 技术标准已在 2013 年 4 月向一批骨干企业开放，形成了一批 BWT 核心企业。

专网宽带多媒体集群的市场需求已经出现，应用验证的时机已经成熟，开展面向公共安全等重点应用领域的应用验证，促进专网宽带集群系统在行业应用中不断完善和快速发展很有必要。

研究目标： 基于重大专项专网集群相关课题完成的 BWT 系统技术标准和测试验证，将专网宽带多媒体集群技术与行业应用紧密结合，促进专网宽带集群系统在行业中不断完善和快速发展，形成包括系

统、终端、应用、运维在内的宽带无线多媒体集群完整产业链。

具体内容包括：

在公共安全、政务管理、大型企业等典型行业应用领域开展 BWT 系统应用验证。

在公共安全应用验证中，实现语音、数据、视频一体化指挥调度、突发事件应急处置等应用；满足指挥调度可视化、视频监控智能化、执法办公移动化等要求。

在政务管理应用验证中，满足政府职能部门的共网运行，实现语音、数据、视频的多媒体集群调度，满足各职能部门在移动执法、协同办公、应急通信、视频监控、物联数据接入等方面的应用。

在大型企业应用验证中，提供包括协同调度、数据采集、设备自动控制、安全监控、应急处置在内的一体化解决方案。

考核指标：

（1）满足 BWT 系统 Release1 标准，实现语音和视频业务整合应用；

（2）组呼建立时间<500ms；话权申请时间<200ms；

（3）实现可视组呼、多视角现场视频及感兴趣区域（ROI）相关业务应用；

（4）实现基于 GIS 的可视化指挥调度应用；

（5）支持行业要求的安全加密能力；

（6）建立针对典型行业的宽带多媒体集群系统应用验证基地并形成产业能力，在一个交换控制系统内，提供不少于 20 套基站、200

个终端的典型行业规模应用验证；

(7) 针对典型行业提出完整的宽带多媒体集群通信系统应用解决方案，提出较完整的行业宽带无线专网建设建议提案。

(8) 申请发明专利不少于 5 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2。本课题拟采用事前立项事后补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 3 个团队。三个行业应用验证独立申请。BWT 核心企业牵头，产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 4-2：专网宽带多媒体集群系统预商用终端与基带芯片开发

课题说明：多媒体集群产业与应用的发展中，终端与基带芯片是其重要的组成部分。宽带无线多媒体集群(BWT)系统规模化应用急需针对“一个系统，多种接入模式”的技术特征，充分利用宽带移动通信已奠定的宽带高速基带芯片技术基础，开发满足典型行业应用特点和要求的终端基带芯片，打造集群预商用终端。

研究目标：研制基于宽带多媒体集群标准的、满足典型行业应用特点和要求的终端基带芯片的工程样片；依托该芯片构建典型行业终端解决方案，开发满足典型行业应用的宽带多媒体集群系统预商用终端；为宽带多媒体集群系统的最终产业化和国际化打下基础。

具体内容包括：

研究宽带多媒体集群系统终端基带芯片的设计技术，开发一种或

多种接入模式、符合 Release1 标准的终端基带芯片；设计满足典型行业需求的终端平台，开发一种或多种接入模式、符合 Release1 标准的宽带多媒体集群系统预商用终端。

考核指标:

(1) 宽带多媒体集群系统终端基带芯片开发:

- 内置硬件支持宽带多媒体集群系统 Release1 标准协议；
- 支持一种或多种接入模式（需支持基于 TD-LTE 的超高速模式）；
- 支持 64QAM, 16QAM, QPSK, FSK 调制方式；
- 支持非对称时隙配置；
- 半导体工艺线宽：65nm 及以下；
- 功耗指标和稳定性应满足典型行业商用的要求；
- 提供 500 片宽带多媒体集群系统终端基带工程样片，用于室内外的试验测试。

(2) 宽带多媒体集群系统预商用多模终端的开发:

- 满足宽带多媒体集群系统标准要求；
- 终端支持超高速接入模式、可选支持多模式终端；
- 至少覆盖下列无线通信频段中的一个：340-370MHz、400-430MHz 、 1447-1467MHz 、 1785-1805MHz 、 2400-2600MHz；
- 至少支持下列带宽中的一个：12.5KHz、1 MHz 、 5 MHz 、 10 MHz 、 20 MHz ；

- 功耗指标和稳定性应满足典型行业预商用的要求；
- 提供不少于 100 部终端。

(3) 申请发明专利不少于 5 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持不超过 3 个团队。企业牵头承担，BWT 核心企业与芯片企业联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 4-3：超高速无线局域网组网技术与验证

课题说明：超高速无线局域网技术是下一代通信信息系统的关键环节。2010 年新一代超高速无线局域网关键技术研究课题提出了超高速无线局域网技术标准，该标准 2012 年 2 月颁布实施（高频谱利用率高数据吞吐的无线局域网技术要求 第 2 部分：增强型超高速无线局域网媒体接入控制层（MAC）和物理层（PHY）（YD/T 2394.2-2012））。课题目标是采用已颁布的超高速无线局域网技术标准，面向数字城市、行业与专网应用的场景需求，解决大规模组网中的关键技术问题，并建设验证网络，促进新技术、新标准的产业化推广。

研究目标：采用已颁布的超高速无线局域网技术标准（YD/T 2394.2-2012），解决新一代超高速无线局域网的大规模组网中的关键技术问题。解决大规模组网场景下的干扰管理问题，降低干扰对系统

容量的影响；实现终端跨接入点的切换机制，保证业务连续性；实现大规模用户管理的功能架构，支持鉴权和认证功能，建立安全可靠、可运营、可管理的网络，推动新一代超高速无线局域网的产业化推广。

具体内容包括：

（1）规模组网的干扰管理技术。研究基于环境感知的干扰抑制技术，高级功率控制技术，完善动态信道选择与切换机制；

（2）跨接入点切换机制，支持业务连续性要求。针对超高速无线局域网的网络架构特点，设计并实现简单易用、成本低的跨接入点切换机制。

（3）大规模用户管理的功能架构。针对超高速无线局域网的网络特性，设计并实现便于集中部署维护的大规模用户管理功能架构，完成用户鉴权、认证等功能，实现规模部署场景下的管理运营，并建立应用验证网络。

（4）与采用其他国际标准组网性能的评估和比较。

考核指标：物理层峰值传输速率大于 1.2Gbps，单站用户容量大于 128；采用系统干扰管理技术，规模组网时小区容量不低于单小区容量的 75%，并对干扰进行评估；组网支持切换，跨接入点切换过程中，业务中断时延<200ms；支持业务 QoS，建立大规模用户管理服务器，支持鉴权与认证功能，网络可管理可运营；采用新颁布的超高速无线局域网技术标准，建立不少于 100 个集中接入点（“小区”）、并发用户数>2000 的应用验证网络。给出优于采用其他国际标准组网性能的组网方案。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。企业牵头，鼓励产学研联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 4-4：基于离散窄带频谱的宽带无线接入技术研发

课题说明：1GHz 以下频段具有很好的无线覆盖能力，因此被称为“黄金频率”。目前这些频段中很多还在使用窄带通信系统，但已经无法满足用户日益增长的业务需求，需要研发新的系统能利用这些离散窄带频点资源提供宽带传输能力。同时，由于在用窄带通信系统仍工作在这些离散频点之间，因此，研究同频带内的系统共存技术，保证在没有改变频率规划的情况下与在用系统的共存，也是目前急需解决的难点问题。

研究目标：研究针对离散频段频谱资源的宽带无线接入关键技术，利用离散频点资源，提供宽带传输能力；研究在用同频段窄带通信系统的识别与规避技术，实现与在用同频段窄带系统的共存；研发相应的系统设备及终端的样机，结合行业专网通信需求，建设试验网络，开展技术验证，并提交系统共存标准建议。

考核指标：

- (1) 峰值频谱利用率大于 2bps/Hz;
- (2) 系统能按照申请获得的离散频点资源灵活配置可用频点，并

支持最小 2 个频点、最大不少于 100 个频点的配置，以满足小数据量业务和宽带业务的不同需求；

(3) 完成支持离散频谱的设备样机以及终端样机开发，支持 821-825/866-870MHz、806-821/851-866MHz、351-389MHz、223-235MHz 这四个频段；

(4) 建设具有至少 10 个站点的验证网络，支持视频监控等业务演示，并至少在一个频段上开展与在用窄带系统的共存验证；

(5) 申请发明专利 10 项以上，提交系统共存的相关标准建议。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。企业牵头，无线电研究机构参加，鼓励产学研用相结合。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 3 家。

课题 4-5：基于 TD-LTE 的宽带移动专用通信网络总体方案研究

课题说明：WRC12 大会决议开展面向公共安全等应用的宽带移动专用通信网络研究工作，推动建立国际标准。国际上在实施信息宽带化战略中，开始规划发展基于 LTE 技术、具有规模化覆盖的宽带移动专用通信网络。为了加强面向政务管理、公共安全、大型行业等应用的宽带移动专用通信网络研究，需开展基于 TD-LTE 的宽带移动专用通信网络需求与应用、频率规划、功能和业务、技术体制与技术方案、应用与运营模式、网络建设路线与产业化推进等总体方案研究。为推

动技术体制与标准的建立，推动未来宽带移动专用通信网络的建设，产业与应用的形成奠定基础。

研究目标：紧密结合国际面向公共安全等应用的宽带移动专用通信网络研究工作，面向政务管理、公共安全、大型行业等专网应用需求，研究基于 TD-LTE 的宽带移动专用通信网络的现状与发展、宽带应用需求和频率需求、功能和业务、总体技术架构、技术体制与技术方案、组网方案、专网与公众融合发展的技术路线、标准化发展路线、行业运营模式与方案、网络建设路线、产业链与产业化推进措施等总体方案。

考核指标：

（1）完成移动专用通信网络的现状分析和未来宽带应用需求与频率需求分析，提出总体发展战略与频率规划建议；

（2）提出基于 TD-LTE 的宽带移动专用通信网络总体技术架构、功能和业务、技术体制与技术方案、组网方案，对方案进行评估和仿真；

（3）完成无线窄带专网、宽带集群专网与公众移动通信网络融合需求分析，提出融合发展的技术路线与方案，对方案进行评估和仿真；

（4）提出基于 TD-LTE 的宽带移动专用通信网络行业、国家与国际标准化发展路线，对相关标准建议进行评估，推动建立国家标准和国际标准；

（5）完成宽带移动专用通信网络业务应用模式、行业运营模式、

网络建设路线、产业链与产业化推进措施研究，提出产业化发展建议。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：全部为中央财政投入。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议宽带无线多媒体集群 (BWT) 总体组牵头单位组织申报，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

课题 4-6：60GHz/45GHz 毫米波无线通信系统标准化与测试验证平台研究

课题说明：60GHz/45GHz 无线通信技术具有高速无线传输速率，业界正在积极投入该领域的研究工作。开展 60GHz/45GHz 标准与测试验证研究将对今后的标准化、产品测试和研发打下良好基础。

研究目标：依据国家无委相关规定，开展 60GHz 无线通信系统关键技术的研究，提出创新的技术方案，形成国家标准建议。制定相应的测试规范，搭建测试验证平台，验证 60GHz 无线通信系统标准的技术参数的可行性与科学性，验证 60GHz 无线通信系统产品与标准的符合性。针对 802.11aj 开展 45GHz 标准研究，积极推动 802.11aj 及未来 45GHz 技术的国家/行业标准化进程。

具体内容包括：

开展 60GHz 无线通信系统波束搜索、波束码本设计、波束成形、调制和编码方式等关键技术的研究，在信道划分方式、调制和编码方

式、波束控制、定位、安全机制等方面提出创新的技术方案，提出国家标准建议。制定相应的测试规范，搭建测试验证平台，开发相应的基准设备及相关固件，开发相应的测试用例。研究 45GHz 毫米波 WPAN 无线接入应用场景，功能需求，链路性能等，确定 802.11aj 标准构架标准化范围。

考核指标：

（1）制定 60GHz 毫米波无线通信系统技术规范，提出我国 60GHz 毫米波无线通信的标准建议；制定 60GHz 毫米波的相关测试规范：主要包括 60GHz 产品的功能、性能、互操作性以及设备的空中接口物理层等的技术要求与测试方法；

（2）建立 60GHz 毫米波测试验证平台，完成相应的测试用例；

（3）完成 45GHz 毫米波 WPAN 无线接入应用场景，功能需求，链路性能等研究，确定 802.11aj 标准构架范围，提交国际标准文稿 5 篇，推动制订支持我国 45GHz 技术的国际标准；

（4）申请发明专利 5 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 4:1。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议标准和检测机构牵头承担，鼓励产学研用联合申请。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

项目 5：物联网及泛在网

项目说明：“十二五”期间，“物联网与泛在网络”项目重点开展物联网核心关键技术研究，包括协同融合的智能感知技术；高效、安全、可靠的传输技术；灵活组网的感知网络技术；多源、异构设备接入、服务的协同与融合技术；以及网络协同信息处理技术等，逐步建立完善的物联网和泛在网的网络与信息融合技术体系。选择涉及国计民生、具规模化应用前景的重点领域开展应用验证，研究支撑物联网信息服务可持续运营的集成技术和信息服务模式，建立物联网应用的行业规范和技术标准，促进物联网关键设备研发及产业化，信息化服务的规模应用。加强物联网和泛在网关键技术体系在国内外的标准化工作，在部分领域成为国际标准的主导力量。

2014 年“物联网与泛在网络”课题安排了一个研发类课题：“面向南水北调工程安全的传感器网络技术研发”。

课题 5-1：面向南水北调工程安全的传感器网络技术研发

课题说明：南水北调中线干线工程是缓解京、津、冀、豫等北部地区水资源短缺紧张状况，优化我国水资源配置的一项战略性基础设施工程。工程安全、供水安全、人身安全，是南水北调中线工程要确保的“三个安全”。

解决“三个安全”所面临的众多问题和挑战，必须依靠先进的复杂传感器网络技术和宽带通信技术。其主要特征和技术挑战是：**监控环境复杂**，如何应对和适应复杂多变的监控环境是需要解决的技术难题。**传感器类型复杂**，如何保障多种类型传感器有效协同工作是需要解决的技术难题。**数据融合复杂**，如何及时、准确、高效率地融合和

处理结构化和非结构化的海量感知数据是需要解决的技术难题。**网络架构复杂**，如何设计和规划一个兼容性强、扩展性好的异构通信网络协作传输架构，能够高性价比、因地制宜地利用不同制式的有线/无线、公用/专用通信网络，保障信息的高效实时传输是需要解决的技术难题。**运营平台复杂**，如何利用网络化平台实现运营环境综合监控和统一指挥调度是需要解决的技术难题。

研究目标：面向南水北调“三个安全”的重大需求，研发一系列复杂传感器网络关键技术，包括：大规模、多类型、多功能传感器的协同工作技术，海量感知数据的高效融合和智能处理技术，异构通信网络的协作传输架构，多功能、多层次和大覆盖范围的实时运营环境监控和管理指挥平台，建立异常情况模式数据库和预警机制，并在石家庄至北京段选择典型场景验证新研发的复杂传感器网络关键技术、异构通信网络体系架构和网络化运营管理平台。

考核指标：

（1）研发复杂地质气候、水文水利水质、违规入侵等多种类、多功能传感器的海量信息感知、融合压缩和智能处理技术，传感器类型和感知数据格式不少于 20 种；

（2）研发构建威胁“三个安全”的异常情况模式数据库，提出一套实用化的预警机制和应急方案，包含不少于 30 种异常情况；

（3）研发异构通信网络的协作传输架构，支持灵活接入公用宽带移动通信网络、专用 WiFi 网络和专用 10G 光纤网络等多种通信网络；

（4）采用 Web of Things (WoT) 技术设计和实现大规模、广覆盖、多功能、多类型传感器和工程设备的网络化统一运营管理平台，具有灵活性、兼容性、互操作性和扩展性，包含不少于 5 千个传感器

和工程设备；

(5) 在石家庄至北京段选择至少 10 个典型场景，验证复杂传感器网络关键技术和异构通信网络体系架构和网络化运营管理平台。

(6) 申请发明专利不少于 5 项。

实施期限：2014 年 1 月至 2015 年 12 月。

经费预算：中央财政投入与其他来源经费比例为 1:2。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议南水北调工程建设单位牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。

项目 6：军民融合与专项管理

项目说明：项目 6 包括军民融合与专项管理两个部分，其中专项管理部分主要包括专项管理相关的战略、知识产权方面的研究。2014 年拟滚动支持知识产权发展战略、评估与管理。军民融合部分另行说明。

课题 6-1：专项三知识产权发展战略、评估与管理（滚动）

课题说明：为我国相关技术领域研发和产业化提供更严密的知识产权战略设计、布局和保护，激励和引导研发单位的创新，科学评估专项科技成果，加强切实提高创新效率和质量；加强专项成果的共享转移机制设计，促进专项技术成果的产业化。

研究目标：通过持续跟踪和研究国内外 LTE-Advanced 系统、智能终端、无线接入、短距离通信和无线传感等领域的知识产权状况，评估知识产权国际发展形势，为我国相关技术领域研发和产业化提供更严密的知识产权战略设计、布局和保护，激励和引导研发单位的创

新，科学评估专项科技成果，加强切实提高创新效率和质量；加强专项成果的共享转移机制设计，促进专项技术成果的产业化。

考核指标：完成无线通信产业关键领域知识产权发展战略研究报告，完成专项三研发成果专利审查、管理信息平台 and 专利信息服务平台，完成相关专利评审指标体系及质量跟踪监测体系研究，完成专项三研发成果专利质量评估报告；完成 LTE-Advanced 系统（包括 3GPP R11、R12 版本）、智能终端、无线接入、短距离和无线传感等领域的关键技术与共性技术专利数据库及动态跟踪分析报告。

实施期限：2014年1月至2015年12月。

经费预算：全部为中央财政投入。本课题拟采用前补助的中央财政支持方式。

申报方式：公开择优，拟支持 1 个团队。建议具有专项三知识产权研究与相关平台建设基础的单位牵头承担。如联合申报，联合单位（不包括牵头单位）数量不超过 5 家。