**关于省一级无线电管理部门频率规划咨询报告**

窄带专网通信时期，政务、公安、武警、电力、交通等行业部门无线专网都有独立的频谱资源，并建设了独立行业专网，每个专网分配若干个几十K信道资源就能够满足其日常的通信需求。当专网进入宽带通信时期，随着数据通信量的增加、应用的多样化，尤其是引入了多媒体视频通信，宽带专网通信对频谱需求激增。

今年3月，工业和信息化部59号文《关于1447-1467兆赫兹(MHz)频段宽带数字集群专网系统频率使用事宜的通知》（以下简称“59号文”），正式规划1447-1467MHz频段用于宽带数字集群专网系统，以满足政务、公共安全、社会管理、应急通信等对宽带数字集群专网系统的需求。根据发文要求，我们对省级各个行业的实际业务需求和应用特点进行了深入调研分析，并提出了相应的频率使用规划和分配建议。

1. **市场前景**

行业需求呈现井喷式增长，而频率是稀缺的、有限的、不可再生的国家资源，在当前公网频率尚需要大量频率进行发展的情况下，频谱资源日趋紧张，如何提高频率利用率，实现资源的最佳配置，已经成为各级无线电频率主管部门面临的首要任务。我们针对各行业的业务需求进行了走访、调研，对宽带多媒体数字集群系统的行业需求、市场前景进行分析。详细分析如下：

1、行业需求现状

基于TD-LTE标准的宽带数字集群专网系统，具有高吞吐量、高可靠性和实时性数据传输以及专业的语音集群通信性能，可以用于多媒体调度指挥、大数据业务实时交互、协同作业等多种业务。国内产业界在基于TD-LTE的专网宽带集群技术方向上已形成共识，相关制造企业已开始研发或推出基于TD-LTE的专网宽带集群创新技术的方案和产品，并在政务网和重点行业开展商用。

随着信息化与工业化融合的不断深入，能源、交通运输、城市政务、公共安全、重点企业单位等均已经充分认识到信息化改造对促进传统工业生产方式变革、产业结构优化，提升生产效率和经济效益等方面的重要性。传统集群能满足语音和窄带数据的需求，但随着用户对视频，高速数据等业务的需求不断增加，结合政务服务、行业安全生产、经营管理、应急处置等需求，迫切需要一种能融合多种业务的新一代无线宽带集群系统。具体需求如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **需求行业** | **实际应用需求内容** |
| 长江航道 | 综合信息在线查询、执法信息化管理、单兵指挥调度等 |
| 海事 | 应急通信指挥、高清视频采集、移动办公等 |
| 高速公路 | 高清视频采集、执法信息化管理、实时安全监控等 |
| 电力 | 智能电网、移动运维、应急通信无线业务等 |
| 轨道交通 | 车辆运行调度管理、信息收集、实时安全监控等 |
| 城市公安、城管 | 执法信息化管理、移动办公、扁平化指挥等 |
| 城市交通管理 | 高清视频采集、综合信息在线查询、移动办公等 |
| 卫生急救 | 应急联动、院前急救业务、急救资源调度、综合信息查询等 |
| 城市政务 | 智慧城市、平安城市、政务管理、城市信息安全保障等 |
| 重大活动保障 | 各部门联动指挥、现场信息实时回传、扁平化指挥调度等 |
| 机场 | 高清视频采集、运行调度管理、信息收集等 |
| 新区/开发区、重点企业单位等 | 内部通信、信息化管理、生产数据、应急管理、实时采集等 |

**2、 实际市场应用案例**

2.1 南京无线宽带政务专网

南京无线宽带政务专网是南京市政府为全力推进“智慧南京”建设，提升南京市政府城市运行监测、公共安全管理及突发事件应急指挥等综合保障能力，满足2013年和2014年相继在南京举办的第二届亚洲青年运动会和第二届夏季青年奥林匹克运动会赛事调度、场馆监控、应急指挥等赛会保障需要而建设的项目。该项目于2013年初批复立项，同年6月获得工信部《关于同意南京市无线宽带政务专网试验网使用频率的批复》（工信部无函[2013]276号），项目在圆满完成亚青会和青奥会保障任务后，作为青奥会遗产，持续为为政府众多专业部门协同办公、融合通信、应急指挥等专网应用提供综合服务。

南京无线宽带政务专网计划于2015年年底建成286 个项目，实现南京全市域覆盖。平均上行带宽20Mbps，下行带宽30Mbps，形成30000个专网用户的承载能力，建成可运营、可管理的政务专网共网应用体系。截至目前，已完成TD-LTE城域无线政务专网核心网部署，完成165个项目建设任务，实现了南京市主要城镇区域的网络覆盖。

基于1.4G TD-LTE无线宽带专用试验网作为“智慧南京”项目的重要组成部分，依托先进的技术体制，可提供数据、视频、音频等多媒体融合业务，对海量信息数据进行加工、存储、分析、转发和处置。在此基础上，通过加载适合各个政府部门，行业领域的业务工作流的上层应用，大幅度提升政府各部门领域的工作效率和智能化水平。目前已经应用的主要案例包含：

1） 南京公安局警卫与指挥车辆现场视频系统；

2） 南京市国安局机要通信指挥系统；

3） 南京市城管综合指挥调度系统；

4） 南京市城管局环卫处城市环卫监控系统；

5） 南京市卫生局129急救调度指挥系统；

6） 南京市交管局公交先行业务系统；

7） 南京市工商局移动执法系统；

8） 南京电视台现场直播系统；

9） 建邺区网格化管理指挥调度系统；

10） 鼓楼区中央门街道城管系统；

11） 公交总公司现场客流调查与调度系统。

在城市各部门和行业深入应用的基础上，无线专网已与南京市地铁一号线、长江隧道、禄口机场、高铁南京南站综治办和南京港口集团等机构建立了关于无线集群指挥和高速视频监控系统统筹规划及联合建设的协调机制，目前已完成长江纬三路隧道LTE无线信号覆盖，地铁一号线全程覆盖试验等前期测试项目，南京市基于1.4G专网统筹指挥的“一张网”正在逐步形成。

2.2 江苏省海事局长江江苏段无线专网

随着长江水上生产活动将日益频繁，发生水上重大交通事故、污染事故等突发事件的风险将越来越高，水上安全监管的压力降持续加大，水上交通安全形势将会更加严峻。对海事部门的安全监管能力和水平提出了更高的要求，而采用信息化的方式是加强水上交通秩序维护、安全监管和应急保障的重要手段和有效方式。为了提升海事监管的信息化能力，江苏省海事局计划建设一张能够覆盖长江江苏段的宽带无线专网，以加强海事安全监管力度，提升水上安全保障能力、进一步提高水上交通安全的综合应急指挥水平。

目前该项目已完成需求调研、可研分析和专家论证，项目建成后，将可以满足以下业务应用需求：

1） 应急通信需求

在海事无线专网建成后，依托其强大的无线数据带宽能力和融合的多媒体调度功能，可以为快速准确的处置突发事件带来极大的便利。当突发事件发生后，应急处理人员及时到达事件现场，通过车/船载终端或者单兵手持终端，第一时间将现场实际情况通过高清视频，语音交流等方式通知到应急指挥中心。指挥中心根据现场情况，使用调度呼叫进行远程指挥。

2） 移动办公需求

海事无线专网与现有海事局内部的业务办理平台互联互通，海事部门人员可以在现场进行政务处理，大大提升行政效率。

3） 视频会议需求

海事局目前已经有视频会议系统，但是由于海事人员长期深入一线工作，组织视频会议比较困难。在海事无线专网建成后，参会人员即使在指挥车/船上也可以召开和参加视频会议，可以以较低的成本召开现场会，组织更多的参会人员参会，充分满足现代社会快速化服务的要求。

4） 高清视频采集需求

长江航道过往船只繁多，需要建设较多的高清视频监控点来对航道情况进行监控。由于航道上易发生事故的地点往往河汊沙洲密布，难以布设有线线缆，造成高清视频采集信号的回传成为难题。在海事无线专网建成后，在部分网络覆盖质量好，专网容量有富裕的地方可以利用海事专网作为高清视频信号的回传通道，有利于高清视频采集点的建设，满足海事部门对过往船舶进行调度、疏导、管理等需求。

综合以上分析，基于1.4GHz的宽带数字集群专网系统有着迫切的业务需求和广阔的市场前景。

2.3 国电江苏省电力无线专网

现有电力无线通信系统由于历史原因，缺乏统一的科学规划与网络建设，现有网络包含光纤通信、230 MHz电台专网、GPRS公网(租用)、CDMA公网(租用)等，体制杂乱、性能落后，制约了电力无线通信网服务智能电网新型业务的能力。无线通信在智能电网建设中的重要性在电力系统的发、输、变、配、用的多个环节中都有体现。

目前该项目已完成需求分析、可研分析，项目建成后，将可以满足以下业务应用需求：

1. 用电信息采集及负荷控制需求

高级计量体系(AMI)由主要功能是授权给用户，使系统同负荷建立起联系，使用户能够支持电网的运行。电力无线专网可支持AMI实现专变用户、商业用户、居民用户的电量采集，同时完成电动汽车充电站、分布式电源接入等新发展起来的应用统一的通信接入模式，满足需求响应、负荷控制、远程开合等多种控制业务。

2） 配电自动化需求

高级配电运行(ADO, Advanced Distribution Operation)包括高级配电自动化、高级保护与控制、配电SCADA、分布式电源等。电力无线专网可支持ADO实现纵联网络保护通信需求，不需要考虑电力系统稳定性因素；实现高级配电自动化通信需求，满足配电网设备(FTU，DTU，TTU)监测信息、自愈控制信息、故障定位信息的传送；实现分布式电源、储能站通信与配电网调度端交互通信时延为秒级的业务需求。

3）输配电设备状态监测需求

电力高级资产管理(AAM, Advanced Asset Management)包括对电力系统所有一次和二次设备的运行状态的在线监测、检修和后方的管理信息系统。电力无线专网可支持AAM实现配用电设备状态检测、输电设备状态检测。

4）AAM宽带无线业务需求

AAM高级资产管理中除了电力设备自身的窄带状态监测数据，还包括巡检数据、视频监控、移动运维业务信息，即最终是由人来处理的视频、文字、图像、语音信息，这部分需求可以统称为AAM宽带无线业务需求。这部分业务特点与公安、交通用户的业务特点可能比较接近。

5）应急通信无线业务需求

当发生台风、地震、事故等导致电力供应中断或者电力通信中断的事件发生时，需要应急通信业务。应急通信终端带宽需求2Mbps，需要支持视频回传能力。

6）政治保电无线业务需求

政治保电是指为了确保重要会议、重大活动安全稳定用电而加强的电力无线通信能力需求。政治保电期间，所有电力无线设备优先级应上调。

**3、市场前景分析**

在充分保障政府行业专网用户需求的前提下，进一步提高频率利用率，可考虑向公共服务领域延伸，满足医疗、教育、文化、公交、园林等行业的组网需要。详细分析如下：

3.1 电子政务

指政府机构在其管理和服务职能中运用现代信息技术，实现政府组织结构和工作流程的重组优化，超越时间、空间和部门分隔的制约，建成一个精简、高效、廉洁、公平的政府运作模式。具体应用有现场办公、无线下载许可申请表格等。

无线专网是对政府办公场所的极大扩展，对于工商、税务、卫生防疫等常常需要在户外工作的单位，有很大的价值。工商和卫生部门的各种检查，检验可以在现场电子化办公。通过无线办公，提高现场办公的实时性和效率。当然这一切都要基于笔记本电脑、平板电脑和其他办公软件来实现。

3.2 公共安全

从国外发展来看，公共安全和应急救灾等城市关键性应用会同市政管理和市政办公系统，成为80%无线城市的首选关键应用。

通过城市的网络和无线摄像监控，为政府部门提供完整的平安城市解决方案。在城区的主要街道，路口部署无线网络节点，同时在需要布控的地方，如巷口，出入口等场所安装无线摄像头，摄像头采集的动态图像信息将实时通过无线网络传递给监控中心。无线监控点是一个非常典型的无线城市应用方案，在国内有很多成功的实施经验。

3.3 应急联动

现有的移动通信网都是以语音业务为优先，一旦发生重大事件，难以作为现场信息传送的渠道。通过无线宽带专网，可以提供视频、语音和数据业务。有如下优势：

带宽高，可以承载视频和语音；

以数据业务为主，可以提供有保障的视频传送；

架设灵活，可以临时组网；

3.4 移动警务

移动警务应用是无线宽带专网应用的一个领域。交警通过移动设备可以与警务系统进行实时的数据交互。移动设备集合条码扫描、数据输入和无线通讯于一体，可以将现场采集的数据实时发送给警务系统，同时第一时间从系统获得反馈。

移动警务带来的效益是大大提高现场工作能力和效率，很多案件的蛛丝马迹得以在现场第一时间发现。

3.5 远程教育和其他市民服务

让所有市民彼此之间通过无线网络练成一体，促进教育、休闲与商务、通讯等关联产业发展是无线专网的补充应用。

政府公共应用业务应作为公共基础事业对待，注重其社会效益，尤其公共安全、应急联动等，以提高城市信息化水平，改进公共服务水平为目的。

水、电、气等企业，商业模式可以是购买终端及服务，也可以是租赁终端及服务；

公交、轨交、出租车行业，可以考虑由运营公司向政府申请部分资金支持，以项目建设的方式进行，公司赚取项目建设的利润之外，按月收取网络维护费用；

公交、出租还可以考虑免费送终端，但是要播放移动电视广告，要开放无线AP让公众接入应用；

医疗建议采用购买终端，入网服务的方式，定价策略可以不同；

银行运钞车建议采用构建虚拟专网的方式，安全等级较高。

综合以上分析，基于1.4GHz的宽带数字集群专网系统有着迫切的业务需求和广阔的市场前景。

1. **频率需求**
2. **建网模式**

对各行业业务应用需求进行分析，映射到其对于宽带集群网络的覆盖要求，大体可分为条状、块状、点状三类。其中条状、块状网络覆盖要求的业务需求更趋向于普遍性，点状网络覆盖要求的业务需求更偏向于自定义性，详细分析如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **需求行业** | **带宽需求** | **覆盖需求** |
| 长江航道 | 上行业务为主，上行带宽需求较大 | 条状大面积跨城市连续覆盖 |
| 海事 | 上行业务为主，上、下行带宽需求较大  | 条状大面积跨城市连续覆盖 |
| 高速公路 | 上行业务为主，上行带宽需求较大 | 条状大面积跨城市连续覆盖 |
| 电力 | 上行业务为主，上行带宽需求较大，下行需求较低； | 块状依照城市划分连续覆盖 |
| 轨道交通 | 上行业务为主，上、下行带宽需求较大  | 条状大面积城市内连续覆盖 |
| 城市公安、城管 | 上行业务为主，上行带宽需求较大  | 块状依照城市划分大面积连续覆盖 |
| 城市交通管理 | 上行业务为主，上行带宽需求较大  | 块状依照城市划分大面积连续覆盖 |
| 卫生急救 | 上行业务为主，上、下行带宽需求较大 | 块状依照城市划分大面积连续覆盖 |
| 城市政务 | 上行业务为主，上、下行带宽需求较大 | 块状依照城市划分大面积连续覆盖 |
| 重大活动保障 | 上行业务为主，上、下行带宽需求较大 | 点状，依照具体保障范围 |
| 机场 | 上行业务为主，上行带宽需求较大 | 点状，与机场范围一致 |
| 新区/开发区、重点企业单位等 | 上下行需求自定义程度较高，存在等比、偏上行、偏下行等情况； | 点状，与相关单位实际地点范围一致 |

综上分析，大面积连续覆盖行业多为能源、交通运输、城市政务、公共安全等行业，有较多的视频监控、视频上传、图片上传等上行大数据传输业务需求，通常需要更高的上行带宽，以应用于城市管理与服务方面、日常应急及减灾救灾，可考虑通过共网模式发展，节约频谱资源，降低建网成本，提高频率效率；

而对于业务上下行需求自定义点状覆盖行业，可考虑通过专网模式发展，实现资源的最佳配置。

* 1. 共网模式分析

共网通过明确上下行配比，可充分满足用户对于上行带宽的要求，同时实现用户漫游、内部独立管理、灵活配置、控制运维成本等需求：

根据TD-LTE的帧结构的特点，系统可以根据业务类型灵活配置TD-LTE帧的上下行配比，如3UL:1DL，2UL:2DL，1UL:3DL等等。作为基于 TD-LTE 技术的宽带多媒体数字集群系统，可针对行业特点设置优先于上行业务的帧结构上下行配比。针对上行带宽较大的需求，统一将宽带集群专网设置为3UL:1DL，可大大增强上行传输能力，同时有利于后期跨城市、省份等的互联互通、漫游接入。下表为南京无线政务专网网络覆盖区域内实测单小区上下行峰值速率和平均速率，可满足大多数数据业务传输需要：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 峰值速率 | 平均速率 |
| 上行业务 | 29.8Mbps | 12.8Mbps |
| 下行业务 | 33.1Mbps | 15.2Mbps |

 共网通过多核心等方式，满足各行业应用的信息安全性的同时，可以实现各行业内部终端、业务管理的灵活性；通过VPN等的方式，在同一张网络中向不同的用户群体提供不同需求和不同优先级的服务。这种应用方式同专网专用的方式相比，具有网络资源和频率资源利用率高的优势；

由专业的运营团队运维网络，可以向用户提供更为专业的服务，降低网络运营维护成本，并有利于各个集团和部门之间协同通信，做到协同配合，共享数据资源；

* 1. 专网模式分析

部分新区、重点单位为点状小面积覆盖的业务需求，基本以满足生产管理需求为目的，实际业务需求根据生产任务、管理制度的不同，呈现明显的差异性，需要网络的可定制性。

此时，共网已难以满足。因此在促进共网方式发展时，也需要保留专网方式作为补充。

1. **频段选择**

目前可供 TD-LTE 网络选择的频段的专网频段有1447-1467MHz和1785-1805M两段频段：

1447-1467MHz：该频段无线电环境相对干净，具有良好的传播特性和覆盖特性，能够节省建站成本，提升用户体验，非常适合用于共网模式建设；

1785-1805MHz：考虑到 1785-1805M 频段与现网 GSM1800 相邻，实际使用该频段进行 TD-LTE 组网时，1785-1790M、1800-1805M 将留作保护带，只有中间 1790-1800M共10M可以使用。该频段是公共频段，已经发放给多个行业使用，可以给专网模式建设使用。

1. **分配带宽**

3.1 1.4GHz共网模式

由于基于TD-LTE的宽带专网系统频率至少10MHz带宽才能体现LTE技术的优越性，59号文要求1.4GHz专网设备信道带宽需满足10MHz或20MHz频宽。

TD-LTE分别在5M、10M、20M带宽下分别与LTE FDD和WCDMA HSPA+上下行峰值速率对比可见，TD-LTE在5M、10M组网时与LTE FDD和WCDMA HSPA+相比无竞争优势，而在20M组网时，相比WCDMA HSPA+有明显优势。具体对比表如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | TD-LTE | LTE FDD | WCDMA HSPA+ |
| 占用资源 | 子帧配比2:2，特殊时隙配比10:2:2 | 上下行各20M | 上下行各5M64QAMMIMO |
|  | 5M | 10M | 20M |  |  |
| 下行峰值速率64QAMMIMO | 21Mbit/s | 40Mbit/s | 82Mbit/s | 150Mbit/s | 42Mbit/s |
| 上行峰值速率（16QAM） | 5Mbit/s | 10Mbit/s | 20Mbit/s | 50Mbit/s | 12Mbit/s |

同时考虑到对于LTE技术来说，频谱越宽，频带利用率越高，具体对比表如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **系统** | **带宽** | **调制方式** | **最大吞吐（双向）** | **实际吞吐kbps** | **频谱效率bit/hz/s** |
| TD-LTE | 1.4M | QAM16 | 3.072Mbps | 1440(MCS15) | 1.03 |
| QAM64 | 4.608Mbps | 2280(MCS26) | 1.63 |
| 20M | QPSK | 28.16Mbps | 14000(MCS9) | 0.7 |
| QAM16 | 56.32Mbps | 27200(MCS15) | 1.36 |
| QAM64 | 84.48Mbps | 60300(MCS26) | 3.0153.76(MIMO) |

同时考虑全省在1.4G频段共网发展的需求，建议在1.4GHz频段统一按照20MHz频宽规划。

3.2 1.8GHz专网模式

对于零星的行业需求，可在1.8GHz频段进行规划，但最小规划单元建议不小于5MHz。

**三、产品现状调研**

随着国内外主流行业机构对于集群通信从窄带走向宽带的发展趋势形成共识，近年来，国内外产业界均在积极推动宽带集群通信产业的发展。2014年5月，由工信部电信研究院联合行业用户单位、制造企业、科研机构、高等院校、社团组织等共同发起成立宽带集群产业联盟，旨在推动宽带集群标准（B-TrunC）和业务应用的探索；国内主流设备厂商华为、中兴、大唐、普天和信威等设备商也相继推出了相关的行业宽带集群产品。

**1. B-TrunC标准进展**

B-TrunC标准自2012年Q4立项起，截至目前已完成Release1的工作，现正进行Release2的制订工作。



Rel-1系列标准由总体（需求和架构）、各个接口技术要求和测试规范、各个网元（终端，系统，调度台）的设备技术要求和测试规范组成。其中总体和接口技术要求已经写入了ITU（国际电联）的PPDR（公共保护和救灾）标准。

Rel-1的关键技术特征包括支持多种业务（组呼，单呼，视频组呼，视频上拉下拉，推送，短数据等）、支持单核心网、支持故障单站等。开放了空中接口（物理层，MAC，RLC，RRC，PDCP）、终端到集群核心网接口（NAS）以及集群核心网到调度台接口。

Rel-1的测试认证工作目前正在展开。测试集分为A（基本集）和B（增强集），测试计划分为单系统测试和IOT测试两步。目前鼎桥和信威完成了测试集A的单系统认证，中兴、普天计划7月份开始测试；宽带集群产业联盟计划年底前完成IOT测试。

B-TrunC目前已经进入Rel-2阶段。计划2015年4月-7月完成需求制订，2015年7月-12月完成架构和端到端流程，2015年11月-2016年12月完成协议的制订。

Rel-2考虑的关键技术主要包括安全（空口下行共享信道加密、故障弱化下的安全，业务鉴权等）、 集群核心网之间接口、S1接口、终端直通的研究（跟踪3GPP ProSe中终端直通场景下的技术，提出后续标准化建议）

目前主要讨论需求和架构。对于客户需求已经基本澄清，包括：核心网间接口，S1接口，安全，无线调度台，终端功能增强，行业特殊业务等。 对于多核心网架构、安全架构已经有了初步共识。

铁路和政务网在Rel-2提出了各自的行业功能需求，如铁路提出的基于位置的呼叫接续、功能号码、区域组呼、单呼补充业务；政务提出的无线调度台、管理调度台、UE集群业务功能增强、优先级、彩信、定位和用户跟踪等。

值得一提的是，2015年，国内宽带集群行业标准出现了向B-TrunC汇集的趋势：

|  |  |
| --- | --- |
| **行业** | **标准活动** |
| 政务 | 南京宽慧担任B-TrunC业务组组长。北京政务网中心积极参与B-TrunC标准的需求制订。 |
| 轨道交通（LTE-M） | 牵头制订LTE-M规范，规范LTE系统的性能指标以及多厂家之间的互联互通。希望制订LTE承载轨道交通多业务（CBTC/PIS/CCTV/集群调度）的标准，考虑语音遵从B-TrunC标准。 |
| 铁路（LTE-R） | 参与CCSA TC5 WG8频率组会议，推450M频谱，同时加入B-TrunC联盟。积极参与B-TrunC标准的需求制订 |
| 电力 | 2014年10月B-TrunC第二次理事会，南瑞加入B-TrunC联盟。积极筹备宽带集群（B-TrunC）电力行业研究与应用实验室。 |
| 应急通信联盟 | 2015年2月成立应急通信联盟，集群标准考虑采用B-TrunC。 |

**2. 产品基本业务**

宽带数字集群通信系统语音群组建立时延小于300ms、话音时延小于300ms、话权申请/抢占小于200ms，支持350km/h高速状态的移动通信，一张网络在支持专业语音集群的同时也支持高速率大带宽的上下行数据业务，与此配套终端可以实现语音集群、数据和视频联动的多媒体指挥调度业务。

**视频业务：**支持如下典型视频业务功能：

* 实时视频监控
* 移动终端实时视频回传
* CPE终端实时视频回传
* 实时视频调度
* 视频、语音等多业务并发
* 点对点视频通话
* 视频语音存储等

**宽带数据接入能力：**TD-LTE宽带多媒体数字集群通信系统作为新一代宽带无线移动通讯技术，具备同时传输大容量的下行和上行数据的能力。在20M Hz频带组网条件下，每站单小区的下行峰值速率可达到90Mbps，上行峰值速率可达到40Mbps。TD-LTE宽带多媒体数字集群通信系统同时具备支持高速运动场景，能在350Km/h以上时速进行数据下载和上传的能力。

**专业的语音集群调度：**集群语音呼叫是点到多点的群组语音业务，在语音通信过程中采用半双工模式。系统提供的主要典型集群调度功能如下：

* 组呼
* 紧急呼叫
* 迟后进入
* 优先呼叫
* 强插强拆
* 遥开遥毙
* 群组建立时延小于300ms；
* 话权申请/话权抢占小于150ms

宽带多媒体数字集群通信系统，相对于VoIP集群解决方案，采用2G/3G的语音编码技术，避免VoIP时延和QoS不能保证的缺点，集群性能明显优于VoIP方案。

**短信/彩信：**TD-LTE宽带多媒体集群通信系统提供丰富的短信/彩信功能，主要功能包括：

* 支持终端用户通过终端ID进行点对点短信/彩信通信
* 支持终端用户输入所在群组ID向群组成员发送短信/彩信
* 支持非终端用户（如调度台）或其它应用通过终端ID或群组ID向终端用户或群组发送短信/彩信
* 支持终端用户通过特定ID发送短信/彩信到非终端用户或其它应用
* 彩信支持图片、文字、声音
* 短信/彩信发送方支持呈现短信/彩信发送是否被成功接受的状态
* 短信/彩信发送方支持呈现接收方是否已阅读的状态
* 服务器对于已接收、已发送的所有短信/彩信支持保存和导出
* 支持离线短信/彩信功能，对于未及时开机或脱网的手持终端，服务器可保存发往该手持终端的消息，该手持终端开机后可接收到这些消息。
* 客户端对于已接收、已发送的所有短信/彩信支持保存
* 支持预置短信/彩信功能，预置短信/彩信是在终端和调度台上预存的文本信息，用户可编辑
* 倒地告警和紧急短信
* 通过丰富的短信/彩信功能，可以将一些关键信息编辑成短信或彩信，快速分发到指定用户，保证关键信息传递的准确性和快速性。
* 网络在支持上述丰富宽带数据业务的基础上，可实现录音功能、录像功能，支持最小500路语音和200路D1视频（1080P相当于4路D1视频）的并发录制。

**3、 产品安全性管理**

TD-LTE宽带多媒体数字集群系统采用自研开发的国产宽带数字集群芯片，能够提供端到端的安全解决方案。

1）无线鉴权

TD-LTE宽带多媒体数字集群系统提供双向无线鉴权，鉴权功能可以防止未经授权的用户使用网络，保证业务运营的收益。用户也可以使用鉴权供能防止接入到未知网络，避免可能的安全隐患。

2）端到端数据加密

TD-LTE宽带多媒体数字集群系统虽然继承了LTE标准空口加密特性，但对于一些特殊的行业应用，例如军队、政府机关，需要移动通讯有更高的安全性。系统支持语音集群端到端加密、点呼端到端加密、短信彩信端到端加密。

**4、依托多核心网的业务隔离管理**

宽带数字集群系统可通过多核心网组网，将不同行业的业务进行隔离管理，不同核心网之间独立运行，接入网系统部分或全部共享，实现eRAN资源，包括载频资源和eNB硬件资源的共载频共享。

通过多核心网组网模式，不同行业专网之间可借助已有运营网络架构，节省投资成本，与外界网络实现物理上的隔离，保障专网的安全性和私密性。同时也可以通过该项技术提供行业内部各部门独立使用自己的业务，与其他部门业务隔离。

**5. 与窄带集群系统互联互通**

宽带数字集群系统具有与既有窄带集群通信系统互联互通的能力。据调研，南京宽慧已在南京市实现了LTE宽带数字集群系统与Tetra窄带集群系统的互联互通。可满足宽带集群终端和TETRA终端联合编组，完成集群群组呼叫、抢权和释放等功能，并能将GIS业务、视频类业务对接。

**四、频率规划和政策建议**

综上所述，建议省一级无线电管理部门对宽带数字集群专网系统的频率规划如下：

1. 大面积连续覆盖行业通常需要更高的上行带宽，通过共网模式发展，有效提高频率利用率；上下行需求自定义点状覆盖行业，通过专网模式发展，实现资源的最佳配置；
2. 采用统一的标准建网，共网模式下的宽带集群专网设置为3UL:1DL，同时1.4GHz设备应符合或承诺后期可平滑升级至宽带集群（B-TrunC）标准，推进实现跨城市、省份等的互联互通、漫游接入；
3. 在共网模式下，为满足不同行业省级核心组网需求，要求设备需具备多核心组网能力，以满足省内不同地市、不同行业间互联互通的需要；
4. 1.4GHz频段适合于共网模式进行建设，综合考虑技术、应用等场景，统一按照20MHz频宽规划；1.8GHz频段适合于专网模式建设，可满足小范围内的特殊行业的建网需要；
5. 1.4GHz频率整体规划采用“条块结合、补点覆盖”模式。发挥各地市应用积极性，在满足可互联互通的前提下自行建设；省级行业应用，如高速公路的公安、高速管理、交通等应用，长江航道的公安、航运、海事等应用通过骨干建设奠定行业应用架构；针对部分行业在偏远地区的补盲覆盖需求，如电力对于输变电线路的维护需求等，由行业单位自行进行补点覆盖。最终实现全省专网连续覆盖；
6. 为降低网络运营维护成本，促进各部门之间协同通信，共享数据资源，同时为用户提供更为专业的服务，建议专网由专业的运营团队来进行运营维护，但需制定相应的专网运营行业规范，建立运营单位准入机制，以最大化频率使用效率。