**《宽带集群专网频率研究报告》**

**B-TrunC频率工作组**

**2014年10月8日**

**编制单位：**

**编制人：国家无线电监测中心，电信研究院，华为技术有限公司，中兴通讯股份有限公司，深圳市中兴高达技术有限公司，鼎桥公司，普天公司，信威公司等**

目录

[1. 研究背景和研究内容（电信研究院） 3](#_Toc404581123)

[2. 国际集群技术及相关频率情况 3](#_Toc404581124)

[2.1 国际组织 3](#_Toc404581125)

[2.2 典型国家 4](#_Toc404581126)

[3. 我国集群技术和相关频率情况（监测中心） 4](#_Toc404581127)

[4. 我国集群频率需求研究（鼎桥） 5](#_Toc404581128)

[5. 我国集群可用频率分析 5](#_Toc404581129)

[5.1 1.4G（电信研究院，监测中心） 5](#_Toc404581130)

[6. 我国集群频率规划建议（所有成员单位） 6](#_Toc404581131)

# 研究背景和研究内容（电信研究院）

全球无线专网技术历经模拟集群、数字集群，目前正向宽带集群演进。宽带数字集群相对于窄带集群系统而言，能够实现和提升移动宽带视频大容量信息的交换和管理，更好地服务于政务、公共安全、社会管理、应急通信等领域。国际电信联盟在WRC-12大会上专门确立了关于集群宽带化发展的WRC-15 1.3议题，要求ITU-R研究宽带集群的未来业务，应用和技术发展等问题。目前，我国基于TD-LTE的宽带数字集群技术已经成熟，也在北京、天津、南京和上海等多个城市进行政务网试验，工信部也颁布了相关行业标准。在这样的形势下，我国目前尚未对宽带集群发展的频率需求和用频进行系统地研究，因此即时开展对我国的专网发展用频进行研究已经迫在眉睫。

本研究报告对国际国内集群通信系统频率展开调查和研究，对我国未来宽带集群通信频率的需求进行预测，提出我国2020年的宽带集群通信频率需求，并依据通信频率需求提出我国宽带集群的候选频段，展开分析，论证宽带集群候选频段的可行性，给出宽带我国集群使用频率的初步建议。

# 国际集群技术及相关频率情况

## 国际组织

1. **ITU-R标准化情况**（电信研究院）

国际电联是主管信息通信技术事务的联合国机构，是最主要的国际标准制定机构。目前在国际电信联盟与集群频率相关的标准化内容主要是两方面内容，一个是WRC15 1.3议题；另一个是M.2015。

WRC-15 1.3议题是“根据第648[COM6/11]号决议（WRC-12），审议并修订有关宽带公共保护和救灾（PPDR）的第646号决议”。在648决议中，具体要求ITU-R进行以下3方面内容的研究：

* PPDR的业务和应用的技术需求
* 宽带PPDR的技术演进
* 发展中国家的需求

其中，第646号决议中给出了ITU三个区的频率规划建议。为了使先进的公共保护和赈灾解决方案得到区域内统一的频段/频率范围，鼓励主管部门在制定国内规划时考虑下列确定的频段/频率范围或其中的一部分：

– 在1区：380-470 MHz，1区的某些国家已经同意，将其中的380-385/390-395 MHz频率分段作为长期公共保护活动的优选核心统一频段；

– 2区[[1]](#footnote-1)5：746-806 MHz、806-869 MHz、4 940-4 990 MHz；

– 3区[[2]](#footnote-2)6：406.1-430 MHz、440-470 MHz、806-824/851-869 MHz、4 940-4 990 MHz和5 850-5 925 MHz；

ITU-R WP5A是负责该议题研究的工作组，目前该工作组已经按照议题要求开展了研究工作，并完成了CPM报告的制订工作。

ITU-R M.2015全称为“根据第646号决议（WRC-12，修订版）对UHF频段的公共保护和赈灾无线电通信系统做出的频率安排”。其最初的版本于2012年发布，此建议书为某些区域在第646号决议（WRC-12，修订版）确定的某些1 GHz以下频段做出公共保护和赈灾无线电通信的频率安排提供指导。目前，根据ITU-R第53号决议、ITU-R第55号决议和世界无线电通信大会第644号决议（WRC-07，修订版）、第646号决议（WRC-12，修订版）和第647号决议（WRC-07），此建议书在1区某些国家的380-470 MHz范围内、2区的746-806 MHz和806-869 MHz范围内以及3区某些国家的806-824/851-869 MHz范围内做出了频率安排。

3GPP（中兴，普天）；

CEPT, 北美CITEL，APT，中东AMSG（鼎桥，中兴）**。**

## 典型国家

欧美，亚洲日本等（鼎桥，中兴）。

# 我国集群技术和相关频率情况（监测中心）

## 3.1 窄带集群技术

窄带集群技术在我国经历了从模拟到数字的转换过程。20世纪90年代，我国主要以模拟集群应用为主，其中MPT1327应用相对广泛，该系统由英国邮电部于1985 年正式公布，是专用陆地集群移动通信信令标准。随着国民经济的发展，模拟集群网络由于频谱利用率低，功能单一，不易加密，数据传输能力差等缺点，已经逐渐无法满足各行业部门的要求。在2001年国家信产部发布518号文件，提出模拟集群网原则上在2005年底之前停止运行，清退频率用于建设面向社会服务的集群共网平台。模拟集群系统目前只有少数地方仍在使用。

当前，在我国市场上推出的数字集群通信系统有主要有4个：

* 2000年由原信息产业部发布的 《数字集群移动通信系统体制》（SJ/T 11228-2000） 所推荐的行业标准TETRA和iDEN。
* 2004年由信息产业部科技司发布的基于《通信标准技术参考性文件》提出的基于GSM和CDMA技术的GoTa和GT800两种数字集群通信系统。

**1. TETRA**

由欧洲电信标准协会（ETSI）推荐的TETRA（原来是Trans European Trunked Radio，全欧集群无线电，现在已改称为Terrestrial Trunked Radio 陆上集群无线电）标准。它采用TDMA复用方式，每个信道分为4个时隙，信道带宽25kHz，采用π/4DQPSK数字调制技术。工作频段原定为400 MHz频段（380～400MHz和410～430MHz）。800 MHz频段的TETRA系统是按照我国确定的数字集群通信频段要求，于2001年开始进入我国市场的。2003年12月350 MHz频段的TETRA系统也开始在我国进行组网试验。继800 MHz频段的TETRA系统在2000年年底被列入我国数字集群通信的标准后，350MHz频段的TETRA系统标准也于2004年6月由我国公安部正式颁布。TETRA系统是一个空中接口信令开放的系统，其空中接口协议包括TETRA V＋D（语音加数据）、TETRA PDO（分组数据优化）和TETRA DMO（直通模式）三个子集。

TETRA的主要功能有：

* 集群通信调度能力。包括组呼、调度呼叫、动态重组、紧急呼叫、优先级呼叫等；
* 数据传输能力。电路交换数据的传输速率可达19.2kbit/s（低保护方式），最大可达28.8kbit/s（无保护方式）。
* 快速呼叫建立能力。一般约 300ms，不会超过500ms。
* 终端支持直通模式（DMO），系统支持单基站运行。

**2. iDEN**

美国MOTOROLA公司生产的iDEN（integrated Digital Enhanced Network），意为综合数字增强型网络，其前身叫做MIRS（MOTOROLA Intagrated Radio System），工作在800 MHz频段。和TETRA一样采用TDMA复用方式，并加入了16-QAM、VSELP等较为先进的技术，能在25kHz的信道容纳6个话音信道。iDEN最初设计作为公共集群公网使用，因此iDEN是集指挥调度、双工互连、分组数据和短消息于一体的工作方式，它将数字调度通信和数字蜂窝通信综合在一套系统内。iDEN 由Motorola 公司独家生产制造，系统接口、空中接口协议都没有公开，系统设备和终端全部由Motorola 公司独家供应，属于“全封闭”的系统。

**3. Gota**

GoTa是中兴通讯独立推出的面向未来技术演进的“新一代”数字集群通信系统，其核心技术已在国内外申请专利。GoTa数字集群通信系统，可以提供多种共网集群和专业调度统一的业务模式，系统指挥调度功能强大，同时还兼有很强的双工电话互联、高速数据业务和短消息等其它一些业务功能。GoTa系统是基于CDMA多址方式的调度通信和蜂窝移动通信的组合系统，采用16QAM和QPSK的调制方式，和QCELP语音编码技术。频分双工，上下行各1.25MHz带宽，间隔45MHz。

**4. GT800**

GT800系统是由华为公司研制开发的基于GSM技术的数字集群系统。GT800基于GPRS和GSMR技术开发的系统，其第二阶段将与TD-SCDMA技术结合。华为公司研发GT800系统是面向国内数字集群市场需求，参考现有数字集群系统的业务特性，尤其是在快速呼叫、群组业务、优先级控制、安全保密、故障弱化方面进行了大量工作，可提供国内专业移动需求的完整集群调度业务。同时，为满足用户对高速数据业务的需求，GT800通过GPRS技术，实现更高速率的数据传输功能。GT800的第二阶段通过引入TD-SCDMA，进一步提供最高速率为2Mb／s的数据业务。

GT800可以提供广泛的业务，包括基本通话、短信、集群调度、优先级抢占、快速接续以及基于位置的路由等。同时还提供基于GPRS的数据业务。适合集群通信的共网运营，也适合民航、铁道、水利、市政、交通、建筑、抢险救灾、矿区等专业部门自建专网。

## 3.2 宽带集群技术

随着无线高速数据业务的飞速发展，集群通信系统对宽带多媒体业务的需求也日益显著，行业人员在应用集群通信系统进行指挥调度的过程中，不仅要求“听得到”，还要求“看得见”，促使集群通信系统向数据宽带化、业务多样化、终端多模化、系统IP化的发展方向迈进，其具体表现形式主要体现在高速数据和视频的传输，以及构建于此基础之上的各种应用，包括多媒体集群调度、协同作业、移动视频监控、城市应急联动等方面。宽带数字集群通信系统可以定义为基于宽带无线通信技术，以多媒体集群业务形式，提供指挥调度功能的专用无线通信系统。主要特点包括：

* 业务特点

宽带集群通信系统围绕“语音”、“数据”、“视频”这三个基本服务拓展宽带业务类型，包括：组呼/可视组呼、单呼/可视单呼、紧急呼叫等语音类业务；移动信息服务、高速数据查询、网络浏览、移动办公、定位服务等数据类业务；视频会议、移动视频监控等视频类业务。

* 功能特点

具有群呼、直呼等快速指挥调度能力；集语音、数据、图像和视频的多业务传输能力；具有网络互联和脱网通信能力，以支持直通或终端构建 Mesh 网络等。

* 性能特点

网络可靠性高，具有强故障弱化和抗毁能力；支持大热点地区、热点时段的大话务量能力；呼叫建立时间短，单系统呼叫建立时间小于 500ms；网络安全性高，支持端到端加密；覆盖范围广，建网费用低。其中，呼叫建立时间、网络可靠性和安全性是最重要的三个技术指标。

目前，宽带集群系统在全球尚无统一的商业模式我国从2012年11月开始基于TD-LTE的B-TrunC宽带集群系统系列标准制定，已完成总体技术要求和空中接口标准（一阶段）。此外，从2011年起，我国已经开展了1.4GHz TD-LTE宽带数字集群专网试验，在城市运行监控、生产安全管理、应急指挥、公共安全监督及城市物联网等领域取得了显著的成效。

# 我国集群频率需求研究（鼎桥）

跟需求组密切相关。联络函（电信研究院）。

# 我国集群可用频率分析

本报告重点研究三个候选频段，1.4GHz频段，1785-1805MHz频段和700MHz频段。

## 5.1 2GHz以下频段的梳理

目前，我国专网系统涉及的频段主要有以下四个：150&400MHz频段、350MHz频段、800MHz频段和1.4GHz频段。

在150MHz&400MHz频段，我国在2009年，发布《关于150MHz和400MHz频段专用对讲机频率规划和使用管理有关事宜的通知》（工信部无〔2009〕666号）文件，对137-167MHz、403-423.5MHz专用对讲机频率进行了重新规划。将大部分频率指配权下放到地方无线电管理部门，根据自身需求进行频率指配；同时预留部分频率作为国家专用，以保证各地和国家重大活动、应急情况下的频率使用需求。

在350MHz频段，原信息产业部2004年发布《关于350-390MHz频段数字集群通信设备技术指标的通知》（信无函[2004]54号），规定351-358/361-368 MHz和372-379/382-389 MHz共计2×14MHz频率资源用于专用窄带集群调度系统，信道带宽25kHz。

在800MHz频段，我国最早将806-821/851-866MHz共2×15MHz的频率资源规划用于模拟集群通信系统（MPT1327），在2003年启动了集群模数转换调整，并在2007年发布了数字集群通信频率台（站）管理规定。其中低段2×10MHz由国家无线电管理部门负责分配，高段2×5MHz由各省无线电管理机构负责分配，明确了四种数字技术体制(TETRA、iDEN、GoTa、GT800)的使用要求。800MHz频段集群主要分配给政府、机场、石油、轨道交通等专用部门。同时，国内也参考参考TETRA（体制A）和iDEN（体制B）制定了行业标准《数字集群移动通信系统体制》（SJ/T 11228-2000），对800MHz集群进行了技术规范。

我国无线专网技术历经模拟集群、数字集群，正向宽带集群演进。在1.4GHz频段，为适应政务、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，将1447-1467MMHz频段规划用于宽带数字集群专网试验，并从2011年以来在北京、上海、天津、南京、广东等开展了基于TD-LTE技术的政务物联数据专网试验。

## 5.2. 1.4G频段（电信研究院，监测中心）

1）1.4GHz频率划分情况

在国内，1427-1525MHz频段以主要业务全部划分给固定、移动业务，其中，在部分频段还有空间操作（地对空）业务、广播、卫星广播等主要业务，以及无线电定位、卫星移动等次要业务，具体如表5-1所示：

表5-1 1427-1525MHz频段划分情况

|  |  |
| --- | --- |
| **频段（MHz）** | **划分情况** |
| 1427-1429 | 空间操作（地对空）  固定  移动（航空移动除外）  [无线电定位] |
| 1429-1452 | 固定  移动  [无线电定位] |
| 1452-1467 | 固定  移动  广播  卫星广播  [无线电定位] |
| 1467-1492 | 固定  移动  卫星广播  [广播]  [无线电定位] |
| 1492-1518 | 固定  移动  [无线电定位] |
| 1518-1525 | 固定  移动  [卫星移动（空对地）]  [无线电定位] |

目前，在此频段，除极少量的点对多点微波在用外，在2004年，原信息产业部批准中国卫通通信集团公司使用世广国际有限公司（以下简称“世广公司”）的亚洲之星东北波束，建立国内数字声音广播传输系统，批复使用的频率为1471.814-1476.814MHz。该频段的使用现状为1447-1467MHz频段用于宽带集群系统提供了可能性，另外，其良好电波传播特性更有利于宽带集群的建网部署。

2）1.4GHz政务专网情况

从2011年起，工业和信息化部陆续在北京、上海、天津、南京四个城市和广东省批准1447-1467MHz频段的宽带数字集群专网试验，验证了宽带数据集群专网采用LTE作为网络传输基础，能获得较好的数据速率。试验网投入使用以来，在城市运行监控、生产安全管理、应急指挥、公共安全监督及城市物联网等领域成功为终端用户提供了高质量的多媒体数字集群通信应用服务，实现和提升移动宽带视频大容量信息的交换和管理，取得了显著的成效。

3）系统兼容性考虑

从现有使用和规划情况来看，1447-1467MHz频段宽带集群专网系统主要需考虑1430-1446MHz频段民用无人机系统和1467-1492MHz频段卫星广播系统邻频的共存。在使用时需要通过规定相关的射频技术指标以及采取相关措施保证系统间兼容共存。

1785-1805MHz （信威牵头，鼎桥，普天，中兴）

700M（中兴）

# 我国集群频率规划建议（所有成员单位）

1. 5 委内瑞拉已经确定将380-400 MHz 用于公共保护和救灾应用。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 6 3区的一些国家也已经将380-400 MHz 和746-806 MHz确定用于公共保护和救灾应用。 [↑](#footnote-ref-2)