

应急指挥窄带无线通信网 总体技术规范

中华人民共和国应急管理部

科技和信息化司

2020年3月

目 次

1	术语、定义和缩略语.....	1
1.1	术语和定义.....	1
1.2	缩略语.....	2
2	系统技术特性.....	3
2.1	基本技术体制.....	3
2.2	系统基本业务.....	4
2.3	基本协议和信令.....	4
2.4	系统工作方式.....	4
2.5	呼叫建立时间.....	5
3	系统构成和功能要求.....	5
3.1	系统构成.....	5
3.2	功能要求.....	7
3.3	其他要求.....	12
4	频率资源.....	12
4.1	工作频段.....	12
4.2	频率编号.....	12
4.3	频率分组.....	13
5	地址与识别码.....	13
5.1	系统参数.....	13
5.2	用户编号及地址定义.....	15
5.3	内部有线编号.....	16
6	网络管理.....	16
6.1	网管概述.....	16
6.2	单交换中心网管.....	16
6.3	多交换中心网管.....	16
6.4	网管基本功能.....	16
6.5	网管架构.....	17
6.6	交换中心网管与上级网管接口.....	17
6.7	交换中心网管与基站控制器网管功能接口.....	18
6.8	部级网管与部频率资源管理系统接口.....	19
7	系统互联和组网要求.....	20
7.1	PDT 系统互联范围.....	20
7.2	PDT 系统之间的互联.....	20
7.3	PDT 与其他异型系统之间的互联.....	21
7.4	多交换中心的互联互通组网.....	21
7.5	与公安 PDT 集群网络的互联互通.....	22
7.6	同频同播网络传输.....	22
7.7	同频同播时钟源.....	22
7.8	同频同播色码设置.....	22
8	信道设备基本性能指标.....	22
8.1	信道设备概述.....	23

8.2 总体性能指标.....	23
8.3 基地台射频指标.....	23
8.4 手持台射频指标.....	24
8.5 车载台射频指标.....	25
9 安全加密.....	26
10 电气安全.....	26
11 电源适应性.....	27
12 机械结构安全.....	27
12.1 结构.....	27
12.2 表面温度.....	27
12.3 外壳防护要求.....	27
13 环境和电磁兼容要求.....	27
13.1 一般环境适应性.....	27
13.2 危险环境适应性.....	28
13.3 电磁兼容性要求.....	28
14 可靠性要求.....	28
14.1 信道设备可靠性.....	28
14.2 控制和链路设备的可靠性.....	28
15 运输和包装要求.....	28

应急指挥窄带无线通信网总体技术规范

1 术语、定义和缩略语

1.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

1.1.1

突发 burst

物理信道上一段有限数目连续比特流。

1.1.2

时隙 time slot

一个突发占用的基本时间单元。

1.1.3

发射 transmission

突发的传送过程，发射可以是连续的，也可以是非连续的。

1.1.4

下行 outbound

从基站到移动台方向的传输。

1.1.5

上行 inbound

从移动台到基站方向的传输。

1.1.6

物理信道 physical channel

可携带突发中比特信息的已调制射频载波。

1.1.7

逻辑信道 logical channel

逻辑端点之间的独立数据通道。

1.1.8

业务信道 traffic channel

用于传输语音或数据等业务的信道，与控制信道相对应。

1.1.9

信道号 channel number

无线射频信道标识号，可以根据该数值计算出规定的射频信道收发频率。

1.1.10

覆盖范围 coverage area

基站能提供有效服务的地理区域范围。

1.1.11

基站 base station

提供无线接入服务的固定端基础设施。

1.1.12

集群基站 trunking station

提供集群无线接入服务的固定端基础设施。

1.1.13

控制信道 trunking station control channel

TSCC

用于传输控制信令的信道。

1.1.14

PDT系统 PDT system

又称PDT网络（Network），包括PDT集群基站、后台的支撑网络及交换控制节点在内的基础设施。

1.1.15

网络互联 network interconnection

网络之间的互联互通。

1.1.16

移动交换局 mobile switching office

又称交换控制中心或核心网，是移动通信网络的核心，包含移动交换控制、媒体网关、网管、调度服务器、录音服务器、卫星定位服务器、鉴权和加密、与异构网互联及数据库服务器等网元。

1.1.17

鉴权 authentication

确认设备实体身份合法性的过程。

1.1.18

故障弱化 fall back

系统在发生故障时，根据故障类型，逐级降低并牺牲部分高级功能，保留基本通信业务。

1.1.19

同频同播 simulcast

集群工作方式的一种。这是一种同频组网方式，在一次呼叫中各参与的基站使用相同的工作频率，同时发生的另一个呼叫各参与的基站使用相同的工作频率，但2个呼叫使用的频率不相同。系统选择一个上行信号最好的基站作为中心站；其他基站作为同播站，转发中心站的信号。

1.1.20

同频同播区域 simulcast area

属于一个同播基站控制器的同播基站的组合的服务区域。

1.1.21

窄带自组网 narrowband self-organizing network

一种多跳、无中心、自组织的无线网络，没有固定的基础设施，每个节点都是移动的，并且都能以任意方式动态地保持与其它节点的联系。

1.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BS: 基站 (Base Station)

DMO: 直通模式 (Direct Mode)

FGN: 移动台用户号码的组呼队号 (Fleet Group Number)

FIN: 移动台用户号码的单呼队号 (Fleet Individual Number)

GN: 移动台用户号码的组呼用户号 (Group Number)

ID: 识别码 (Identity)

IN: 移动台用户号码的单呼用户号 (Individual Number)

MS: 移动台 (Mobile Station)

MSO: 移动交换局 (Mobile Switching Office)

NAI: 全网地域识别号 (Network Area Identity)

NP: 移动台用户号码的区号 (Number Prefix)

PDT: 专用数字集群 (Professional Digital Trunking)。在本文件中, 指应急指挥窄带无线通信网。

pSIP: PDT会话初始化协议 (PDT Session Initiation Protocol)

PTT: 压下讲话, 简称按讲 (Push To Talk)

RMO: 移动台之间通过基站转发的中转通信模式 (Repeater Mode)

SGL: 短组呼号码 (Short Group Identity)

SSI: 短单呼号码 (Short Subscriber Identity)

TMO: 集群模式 (Trunking Mode)

TS: 集群基站 (Trunking Station)

2 系统技术特性

2.1 基本技术体制

2.1.1 技术体制

2.1.1.1 概述

应急指挥窄带无线通信网最大程度兼容警用数字集群 (PDT) 通信系统系列标准。固定基站采用集群同频同播技术体制, 实现同频组网, 有效提升频点利用率; 移动基站采用异频组网; 固定基站网络与移动基站网络之间不同频。应急指挥窄带无线通信网兼容部省互联、省省互联, 应急通信车与地市应急同频同播固网互联等。

2.1.1.2 信道划分

采用频率和时间分割的方法划分信道。频率分割是在给定的370MHz~390MHz频段内按12.5kHz信道间隔和10MHz收发间隔划分载波信道。其他频段按照国家无线电管理部门的有关规定执行。时间分割时采用时分复用/时分多址(TDMA)技术划分时隙信道。规定每载波时隙为两个, 即物理信道为两个, 再根据需要设置业务和控制逻辑信道。

2.1.1.3 区域覆盖

对于无线服务区的覆盖采用下列技术:

——大区制覆盖;

——不同的同频同播区域之间以四色原理进行频率复用;

——异频组网为准同步发射;

- 同频组网的同频同播区域内所有基站同步发射；
- 分时共享发射；
- 直通模式(DMO)/中转模式(RMO)/集群模式(TMO)。

2.1.2 射频调制方式

射频调制方法采用四电平频移键控(4FSK)。

2.1.3 调制速率

调制发送4800符号/s，每个符号由两个比特信息组成。

2.1.4 语音编码

语音编码速率应大于等于2kbps，语音编码加上信道编码后的速率应为3.6kbps。语音编解码格式为NVOC。

2.1.5 同频同播指标

2.1.5.1 频率误差

基站绝对频率误差应符合表 11的要求。

一个同播基站控制器下的同播基站间的相对频率误差应不超过0.03ppm。

2.1.5.2 矢量误差幅度 EVM

系统矢量误差幅度应 $<10\%$ 。

2.2 系统基本业务

2.2.1 用户终端业务

用户终端业务是为用户终端之间提供完整通信能力的业务。

系统应提供下列用户终端业务：

- 语音和数据业务；
- 电话互联业务。

2.2.2 承载业务

承载业务是在用户终端与网络接口之间提供信号传输能力的电信业务。

系统应提供下列承载业务：

- 语音和电路数据传输业务；
- 短数据传输业务；
- 分组数据传输业务。

2.3 基本协议和信令

空中接口基本协议和信令应符合GB/T 34991-2017和GB/T 34992-2017的规定。

2.4 系统工作方式

2.4.1 集群工作方式

移动台在集群控制设备管理下的信道共享工作方式。

2.4.2 直通工作方式

移动台之间直接互通的工作方式。

直通工作方式支持2个时隙同时工作，承载不同的通话组。

2.4.3 中转工作方式

移动台通过中转台进行通信的工作方式。

中转工作方式支持2个时隙同时工作，承载不同的通话组。

2.4.4 移动台自组网工作方式

移动台通过自组网节点进行通信的工作方式。

2.4.5 故障弱化工作方式

基站和交换节点之间的链路或交换节点发生故障时，基站仍能以集群方式继续工作，支持本基站基本呼叫业务(单呼、组呼等)。

同播基站控制器与交换中心断链时，同播基站控制器下的同播区应能单独工作。当链路恢复后，同播基站控制器应能自动恢复正常工作。

2.5 呼叫建立时间

同一交换局内组呼建立时间应小于或等于300ms。

3 系统构成和功能要求

3.1 系统构成

3.1.1 系统架构

PDT集群同频同播系统由交换中心、同播基站控制器和同播基站组成，总体架构如图 1。

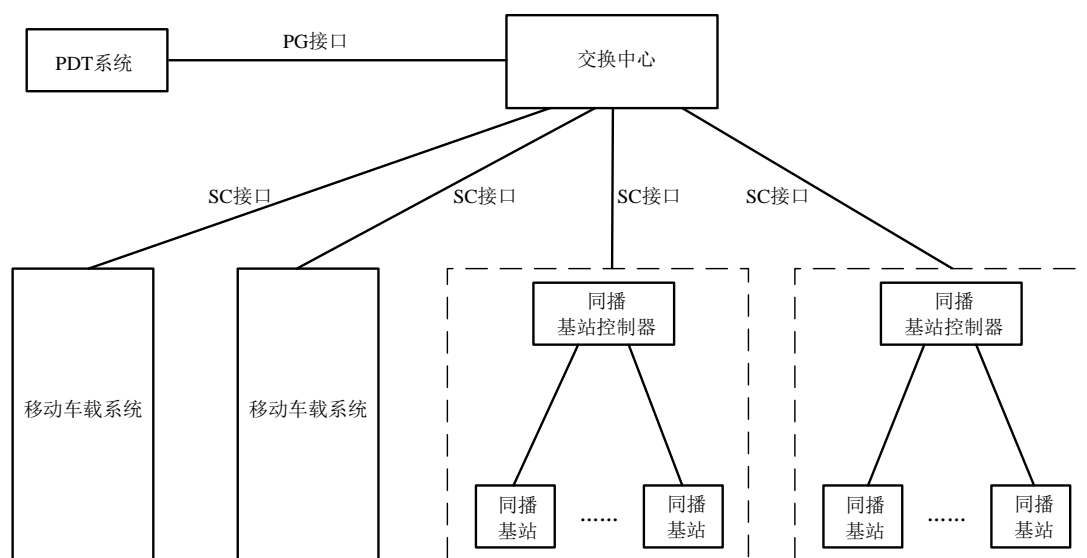


图 1 PDT 集群同播体系架构

交换中心与同播基站控制器之间通过SC接口连接。
交换中心与移动车载PDT系统之间通过SC接口连接。
交换中心应能通过PG接口与其他PDT系统互联互通。
SC接口使用pSIP协议，符合GA/T 1364-2017对互联互通接口的要求。

3.1.2 网元组成

3.1.2.1 交换中心

交换中心的功能应符合GA/T 1364-2017的要求。

交换中心还应支持如下功能：

1) 支持通过同播基站控制器和各地市连接。多个地市同播区之间可以通过交换中心互联互通；

2) 支持直接配置多个同频同播区域；

3) 和上级交换中心，以及其他交换中心对接；

4) 同播系统用户管理。包括用户和群组的增删改查功能，用户的数据管理；

5) 同播系统用户鉴权、加密中心；

6) 支持同播系统用户的调度功能；

7) 支持同播系统用户通话的录音存储功能；

8) 支持与应急指挥 PDT 系统互联互通，支持与公安 PDT 系统互联互通；

9) 支持与移动车载系统互联互通。

交换中心与同播基站控制器之间为SC接口，应符合GA/T 1364-2017的要求。

3.1.2.2 同播基站控制器

同播基站控制器通过SC接口连接到交换中心，实现所有集群业务的流程交互；通过内部接口和各同播基站连接，完成基站业务信令和语音帧的判选及同步发送功能。

同播基站控制器与交换中心断链时，进入故障弱化模式，提供故障弱化模式下所有业务功能，仍然保持基本集群和同频同播功能。

3.1.2.3 同播基站

同一同播基站控制器下的各同播基站控制信道应使用相同的频率和时隙，同一业务使用相同的频率和时隙。

同播基站通过同播基站控制器进行互联互通，所有空口信令都由同播基站通过内部接口发送给同播基站控制器进行处理；同时，处理同播基站控制器发送的各类业务，并保证各同播基站空口发送帧的时间对齐。

同播基站与同播基站控制器断链时，应自动关闭功放，避免对周边同播基站造成干扰。当链路恢复后，同播基站应能自动恢复正常工作。

3.1.3 用户终端设备

3.1.3.1 移动台

通过空中接口和网络基础设施相连的普通用户终端设备，包括车载台、手持台等。

3.1.3.2 有线台

通过有线方式和网络基础设施相连的普通用户终端设备。

3.1.3.3 调度台

具有调度功能的用户终端设备，包括下列设备：

- a) 有线调度台，通过有线方式和网络基础设备相连的调度台；
- b) 无线调度台，通过空中接口和网络基础设备相连的调度台。

3.1.4 移动台自组网

窄带移动台自组网应支持如下功能：

- 1) 支持链型、星型、树型、网型以及混合型等多种拓扑结构使用场景；
 - 2) 设备应具备网络自组织能力，建立当前设备和临近设备的无线续接，最后完成整个无线链路系统的信息传输；
 - 3) 具备网络自适应、网络抗毁性的能力，有节点故障、人为破坏、新增节点、掉电节点等导致的网络拓扑变更时，应自动更新路由，以适配新的网络拓扑关系；
 - 4) 语音、短信等业务的转发能力。
- 自组网设备与手台接口采用标准PDT DMO直通模式；自组网至少保证3跳4节点。

3.2 功能要求

3.2.1 功能定义

3.2.1.1 登记

登记是移动台向集群系统发起入网请求及确认的过程，登记时可要求进行鉴权。

3.2.1.2 去登记

去登记是移动台向集群系统发出退出系统的通知过程。

3.2.1.3 鉴权

验证通信参与方的身份合法性的过程。

3.2.1.4 漫游

在由多个基站联网的系统中，移动台在归属基站以外的基站进行登记和继续使用系统提供的业务的功能。

3.2.1.5 语音单呼

语音单呼是移动台与其它用户终端之间建立的一种点对点的双向语音呼叫，呼叫的参与方只有主叫和被叫两方。移动台之间的语音单呼分为FOACSU和OACSU两种。

3.2.1.6 语音组呼

语音组呼是由一个移动台或者调度台发起的，多个移动台参与的点对多点的语音呼叫。

3.2.1.7 组呼迟入

某个组呼建立后至结束之前，控制信道周期广播该组呼的建立信息，以保证刚开机或刚从其他基站漫游到该基站或刚从其他通话组释放出来的移动台能参与这个尚未结束的组呼。

3.2.1.8 组呼并入

一个组呼建立后至结束之前，某移动台呼叫这个已经建立的通话组，系统将该移动台作为被叫并入到已经建立的组呼。

3.2.1.9 广播呼叫

广播呼叫是一种特殊的语音组呼，呼叫建立后在业务信道上只有主叫具备发射权限，被叫用户只有接收权限，可以有效防止被叫用户干扰主叫的发射过程。

3.2.1.10 紧急呼叫

紧急呼叫是用户在紧急情况下发起的一种特殊呼叫，具有最高优先级，当无信道资源时，系统会释放其他低级别呼叫的信道资源来给紧急呼叫使用。

3.2.1.11 优先呼叫

优先呼叫是指系统繁忙时优先获取资源的呼叫，获取资源的方式可以是抢占低优先级呼叫的信道，也可以是在排队队列中插队。

3.2.1.12 报警

报警是在紧急情况下用户通过操作移动台设备上的特殊按钮，在系统控制信道上向预先设置的目的（移动台或者调度台）发送预定义的状态消息，通知其他移动台或者调度台，该用户正处于紧急危险的状态。

3.2.1.13 环境侦听

环境侦听是调度台向移动台发起的一种特殊呼叫，用于监听移动台周边的环境声音。被叫移动台在系统指定的业务信道上自动打开发射机和MIC，将环境声音发送给调度台。在整个环境侦听过程中（侦听建立、侦听发射、侦听结束），移动台的显示、扬声器、提示音、指示灯等人机界面状态应与空闲待机时完全相同。环境侦听过程中，如果移动台用户进行呼出操作（包括发短消息等），环境侦听都应自动结束，并返回控制信道。调度台可以随时结束一个由其建立的环境侦听呼叫。

3.2.1.14 监听

监听是指授权用户终端获取指定的移动台、通话组或者信道上的语音的过程。

3.2.1.15 插话

插话是指调度台在监听或参与语音通话的过程中，强制中断正在进行的讲话，夺取话权进行讲话。

3.2.1.16 强拆

强拆是指系统强制中断正在进行的呼叫并释放所占的相应资源的过程。

3.2.1.17 越区切换

越区切换是指移动台在语音通话的过程中切换基站而不间断正在进行的业务的过程。

3.2.1.18 通话限时

通话限时是系统控制用户进行语音呼叫时允许的最大持续时间的功能，包括单次按讲限时和单次呼叫总时长限时。

3.2.1.19 讲话方身份识别

讲话方身份识别是指在语音呼叫的过程中,语音接听方利用随路信令或者嵌入信令识别当前讲话方身份的功能。

3.2.1.20 PTT 授权

PTT授权是为了避免语音碰撞而规定的讲话权申请、分配控制过程,只有获得讲话权的移动台才能发射语音。

3.2.1.21 遥毙

遥毙是系统利用空口信令禁用移动台的过程,被遥毙的移动台将失去所有操作功能,只有利用授权的编程设备才能将被遥毙的移动台激活。

3.2.1.22 遥晕

遥晕是利用空口信令禁用移动台的过程,授权的网管终端或调度台可将目标移动台遥晕。被遥晕的移动台不能发起或者接收任何网络的服务(包括各类呼叫、短消息等业务),但应保留登记、去登记、鉴权、复活和数据上拉服务(如卫星定位信息上拉服务等),用来帮助寻找丢失移动台。被遥晕的移动台可以通过空口复活。

3.2.1.23 复活

复活是利用空口信令解禁被遥晕移动台的过程,授权网管终端或调度台可以进行复活操作,使移动台恢复到正常工作状态。

3.2.1.24 动态重组

动态重组是授权网管终端或调度台利用空口信令向目标移动台临时增加通话组(动态组)的过程,移动台新增加的动态组在收到删除该动态组的信令前一直有效。授权的网管终端或调度台也可以利用空口信令将目标移动台中的动态组删除。

3.2.1.25 呼叫限制

呼叫限制是系统对移动台的呼叫权限的控制,通过设置,限制其呼叫功能。移动台只能进行权限范围内的呼叫,超过权限范围的呼叫将被系统拒绝。

3.2.1.26 状态消息

状态消息是指移动台之间或者移动台与调度台之间,利用控制信道传递7比特消息编码的过程。状态消息可以是点到点的单呼,也可以是点对多点的组呼。

3.2.1.27 短消息

短消息是移动台之间或移动台与调度台之间,利用控制信道传递有限长度消息的过程。短消息可以是点到点的单呼,也可以是点对多点的组呼。PDT系统中,单条短消息的长度为23个汉字。

3.2.1.28 卫星定位信息传输

卫星定位信息传输是指移动台利用空口信令传送该移动台卫星定位信息的过程。

同播基站和车载基站应使用上拉的方式获取终端的定位数据,具体方法应符合GB/T 34992-2017的要求。

同播基站控制器与交换中心之间的定位数据传输应符合GA/T 1364-2017的要求。

3.2.1.29 网络管理

网络管理是为了保证系统的正常运行而进行的一些参数配置、运行状态监控、用户档案管理等操作。网络管理至少应具备用户管理、配置管理、故障管理、性能管理和安全管理等功能集。

3.2.1.30 端到端安全

见GA/T 1059—2013。

3.2.1.31 PDT 系统之间的互联

PDT系统之间的互联是利用规定的互联协议完成PDT交换控制中心之间的信息交互，实现系统间漫游及呼叫控制等功能。

3.2.1.32 有线电话呼叫

有线电话呼叫是移动台利用空口及系统网关设备与PABX、PSTN等有线电话之间进行的呼叫。

3.2.1.33 功率控制

系统利用空口信令调整移动台的发射功率，达到保障通信效果和降低移动台功耗目的。

3.2.1.34 包容呼叫

包容呼叫是移动台在已经建立呼叫的业务信道上发起的，将其他目标移动台拉入当前业务信道通话的呼叫。

3.2.1.35 呼叫转移

呼叫转移是指把来电转移到预先设定的其他号码上的业务。呼叫转移可由自身或第三方设置和取消，转移的条件分为无条件转移和有条件转移。

3.2.1.36 繁忙排队

繁忙排队是当系统业务信道资源全忙时，系统将新发起的呼叫排入呼叫等待队列，待系统有空闲资源时对等待队列中的呼叫进行处理的过程。

3.2.1.37 分组数据

分组数据是利用系统的业务信道，遵循分组数据传输协议实现多用户共享业务信道，进行数据传输的业务过程。

3.2.1.38 空口安全

见GA/T 1059—2013。

3.2.1.39 限定基站呼叫

限定基站呼叫是指系统可以利用参数配置限定呼叫参与基站的范围，配置范围外的基站不参与该呼叫。

3.2.2 PDT 设备主要功能要求

PDT设备主要功能要求见表 1。

表 1 PDT 设备主要功能要求

编号	功能	网络基础设备	移动台	调度台
1	登记	●	●	—
2	去登记	●	●	—
3	鉴权	●	●	—
4	漫游	●	●	—
5	语音单呼	●	●	●
6	语音组呼	●	●	●
7	组呼迟入	●	●	—
8	组呼并入	●	●	—
9	广播呼叫	●	●	●
10	紧急呼叫	●	●	●
11	优先呼叫	○	○	—
12	报警	●	●	—
13	环境侦听	●	●	●
14	监听	●	—	●
15	插话	●	—	●
16	强拆	●	—	●
17	越区切换	●	●	—
18	通话限时	●	●	—
19	讲话方身份识别	●	●	●
20	PTT 授权	●	●	—
21	遥毙	●	●	●
22	遥晕	●	●	●
23	复活	●	●	●
24	动态重组	●	●	●
25	呼叫限制	●	●	—
26	状态消息	●	●	●
27	短消息	●	●	●
28	卫星定位信息传输	●	●	●
29	网络管理	●	—	—
30	端到端安全	○	○	○
31	PDT 系统之间的互联	●	—	—
32	有线电话呼叫	○	○	○
33	功率控制	○	○	—
34	包容呼叫	○	○	○

编号	功能	网络基础设施	移动台	调度台
35	呼叫转移	○	○	○
36	繁忙排队	○	○	○
37	分组数据	○	○	○
38	空口安全	○	○	—
39	限定基站呼叫	●	—	—

注：●表示必选功能；○表示可选功能；—表示不作要求或不适用。

3.3 其他要求

3.3.1 操作界面要求

有图文显示能力的设备（如系统管理终端、调度台和移动台）应提供中文交互界面。

3.3.2 对移动台的其他要求

移动台应满足以下要求：

- 支持 TMO、DMO、RMO 工作模式；
- 支持唯一身份码和多个组号；
- 支持快速选择通话组；
- 振铃音量可调；
- 话音音量可调；
- 振铃和/或振动提示；
- 场强指示；
- 电量指示及低电量告警提示；
- 集群模式工作时间不小于 8h（标配电池、额定高功率、额定音频输出功率，以接收:发射:守候时间为 1:1:8 的占用循环工作）。

4 频率资源

4.1 工作频段

应急指挥窄带无线通信网使用370~390兆频段中的39对不连续频率，具体范围为：上行372.0875MHz~375.8125MHz(含)，下行382.0875MHz~385.8125MHz(含)。

4.2 频率编号

4.2.1 频率编号规则

起始频率为372.0125MHz/382.0125MHz，起始频率号为1，频率间隔12.5kHz。

4.2.2 频率编号

频率编号规定见表 2。

表 2 频率编号表

频率编号	频率 MHz	频率编号	频率 MHz

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/546112105043010113>