

ITU-R BT.1774 建议书\*

在公共预警、减灾和救援中卫星和地面广播设施的使用

(ITU-R 第118/6号研究课题)

(2006年)

**范围**

本建议书介绍了用于减灾和救援工作的卫星和地面广播系统。上述系统的详细说明见附件1。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 最近发生的地震等自然灾害及其后果，以及通信在公共预警、减灾和救援工作中可以发挥的作用；
- b) 各国主管部门都认识到收集整理公共预警、减灾和救援工作方面的信息的必要性；
- c) 当“有线”或“无线”电信设施在灾害中被严重或全部破坏的情况下，广播业务往往仍可以用于公共告警、减灾和救援工作；
- d) 广播频段大部分是在全球协调的，因而可以用来向大多数人群发布公共告警信息和通告；
- e) 通过广播频段将救援规划队的信息发布给受灾人群，从而有助于救援活动的协调，并可以提供灾区人员的生活状况信息；
- f) 地面广播设施中有若干系统可提供覆盖全球或区域的通信服务；
- g) 广播业务用户在人口稀少或杳无人烟的边远地区应使用便携式和固定终端设备接收紧急服务；
- h) 在广播业务中，越来越需要为紧急业务确定标准的国际路由规程；
- j) 许多国家的主管部门已经建立了紧急通信业务规程，包括安全应用的方法；
- k) 《无线电规则》给出了遇险、紧急、安全和其他通信的定义；

---

\* 电信标准化第9和16研究组和电信发展第2研究组注意本建议书。

- l) 个别广播机构对其播放的资料和网络拥有自己的安全控制措施；
- m) 广播业务中的许多台站在无外接电源的情况下可以运行一段时间（几个星期）；
- n) 一些声音和电视广播组织已经开发了通常被称为“电子新闻采集”的技术，在“新闻通告”节目中向公众播放受灾程度和开展的恢复工作，

#### 认识到

- a) 广播设施可以用来在短时间内向几十亿人广播；
- b) 在有些国家，与发布灾害预报的政府机构或国际组织连接的广播电台已建立了紧急预警系统（EWS）或紧急告警广播等系统；
- c) LF、MF和HF频段上的一个发射器以及卫星广播业务（BSS）空间站就可以覆盖很大的区域；
- d) 属于附录30A的卫星广播馈线链路可根据《无线电规则》规定转换为卫星固定业务（FSS）链路（如，可用于紧急区域内的VAST操作）；
- e) 在有些情况下，广播台站在所属国家拥有自己的地动仪，分析地动强度并通过广播资源向公众发布预防信息；
- f) ITU-R无线电通信第6研究组已对电子地面新闻采集所需的频率应用和用户要求进行研究，

#### 建议

- 1 有关主管部门应制定程序和手续，根据议定的技术信号协议向发射中心或网络发布中心发送有关公共预警、减灾和救援工作的信息；
- 2 应配备广播发射器和接收器，接收有关机构编制的材料；
- 3 发射和接收系统应能够强制配置适当的接收器（无论开机或待机状态）播放减灾和救援节目资料，无须听众或观众的干预；因而所有公民都可以在尽可能短的时间内了解可能发生的灾害；并应建立可靠的机制防止此项功能被滥用；
- 4 对于上述建议1至3项，应考虑附件1中介绍的广播业务中的公共预警系统；
- 5 在播放公共预警、减灾和救援信息时，广播发射机应在当地、全国和/或在国界内发布广播通知；
- 6 主管部门应尽可能就灾区电子新闻采集资源应用与声音和电视广播组织进行协调，及时协调地使用收集的信息，充分发挥其潜力，为减灾和救援工作提供帮助。

## 附件1

# 广播业务中的公共预警系统

## 1 引言

本附件概述了广播业务中的公共预警系统。

## 2 广播业务中公共预警系统概要

广播机构在灾害管理中两个职能。一是收集或接受与行政机构联网的救灾无线电通信网络发出的信息。紧急预警以及地震和海啸等信息最好使用与行政机构联网的专线。另一职能是向公众发布信息。在有些国家的有些城市中设有组播系统，向灾区无线电通信网络中的配有扬声器的室外接收器进行播放。但是在室内，特别是在暴风或大雨等恶劣天气中很难收听到声音广播。因此，通过广播发布灾害预警信息对于减灾是有益的。

## 3 模拟广播业务中的EWS

该系统使用的设备相对简单，并能保证稳定运行。在紧急情况下，预警控制模拟信号可以取代节目信号（无线电和电视声音），自动启动具有EWS功能的接收器，即使接收器处于休眠状态。

预警控制信号可以发出警报音，以提醒听众/观众注意即将播放的紧急广播节目。电视和无线电广播机构可以发射EWS控制信号。EWS信号包括区位代码和时间代码，以防止恶意虚假控制信号影响接收器。

## 4 数字广播中的EWS

在数字广播中，EWS控制信号是与广播电波进行复用后发射的。它可以自动启动处于休眠状态的配有EWS功能的接收器。EWS控制信号必须稳定可靠，以防止被滥用。预计，在手机等移动终端上将提供接收数字广播的功能。向移动终端发送紧急信息的效果是明显的。因此移动终端需要配备EWS功能，以接收数字广播。

## 附录 1

## 广播业务中的公共预警系统示例

## 1 引言

本附录概要介绍了一些国家/地区设立的广播业务的公共预警系统及其现状。

## 2 日本

本节介绍了日本的广播业务公共预警系统的现状。该系统被称作紧急预警系统（EWS）。

## 2.1 灾害管理系统

本节提供有关日本广播业务公众预警系统中的灾害管理系统的信息。

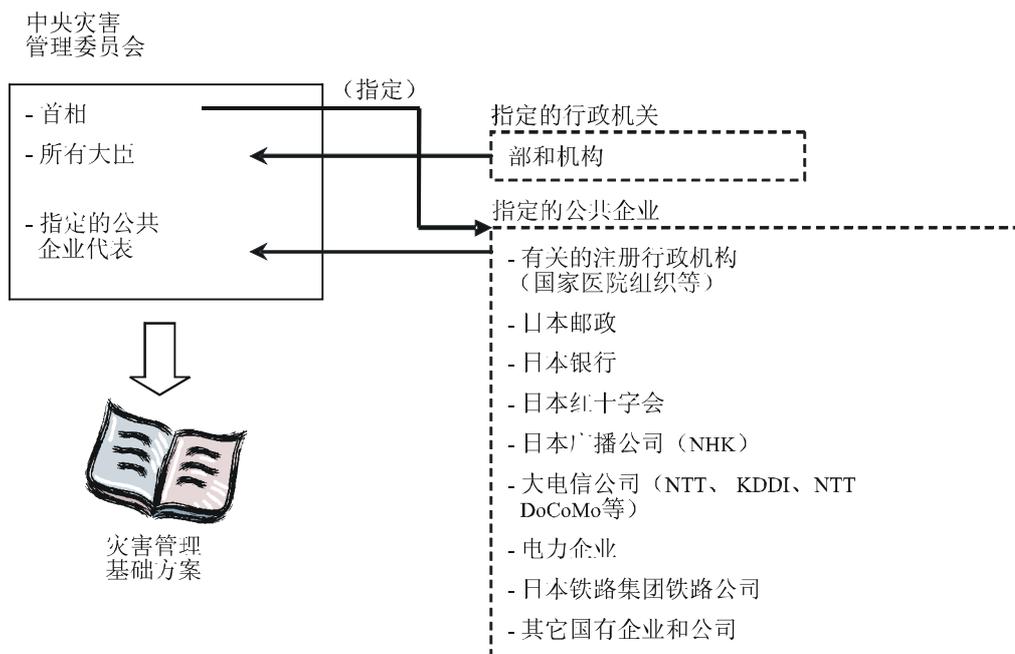
## 2.1.1 灾害管理计划

灾害对策基本法案中规定了灾害管理系统。首相指定日本广播公司（NHK）为公共广播公司，各县县长指定经营地面广播台的大多数商业广播企业作为本地公共公司。

国家级的中央灾害管理委员会由指定的公共广播公司的代表组成。该委会制定国家级的灾害管理基本计划并推动其执行（图1）：

图 1

## （国家级）灾害管理体制

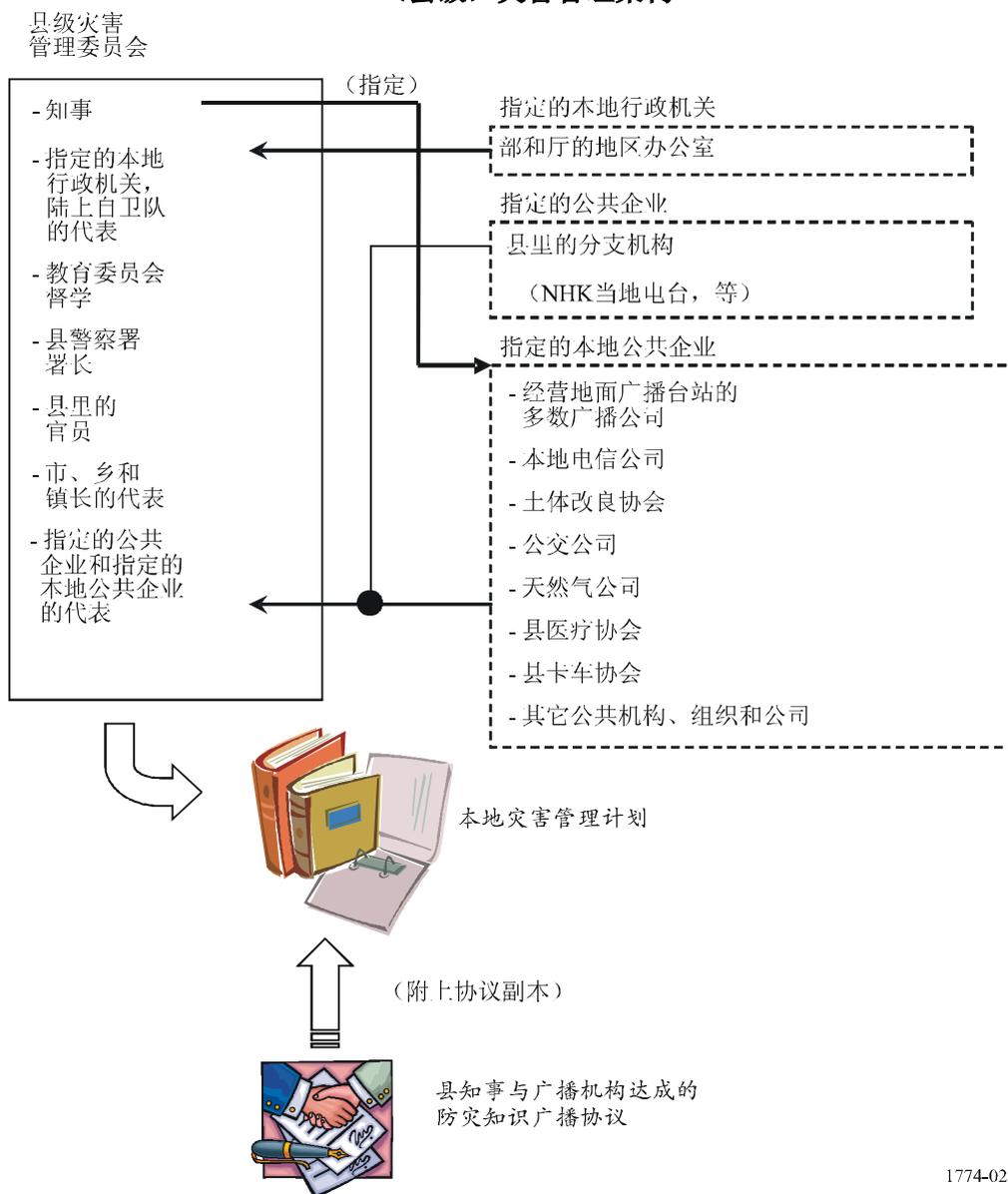


县一级灾害管理委员会由指定的公共广播公司和指定的当地公共广播公司的代表组成。该委员会制定本地灾害管理计划并推动其实施（图2）。

本地灾害管理计划由若干部分组成，如“地震灾害对策”、“暴风和洪灾对策”、“火山灾害对策”等。该规划还是灾害管理手册。因此，在该计划上还附有县长与广播机构就灾害对策广播达成的协议。该协议规定了县长或市长向广播公司提出广播申请的程序，该程序被列入计划。

图 2

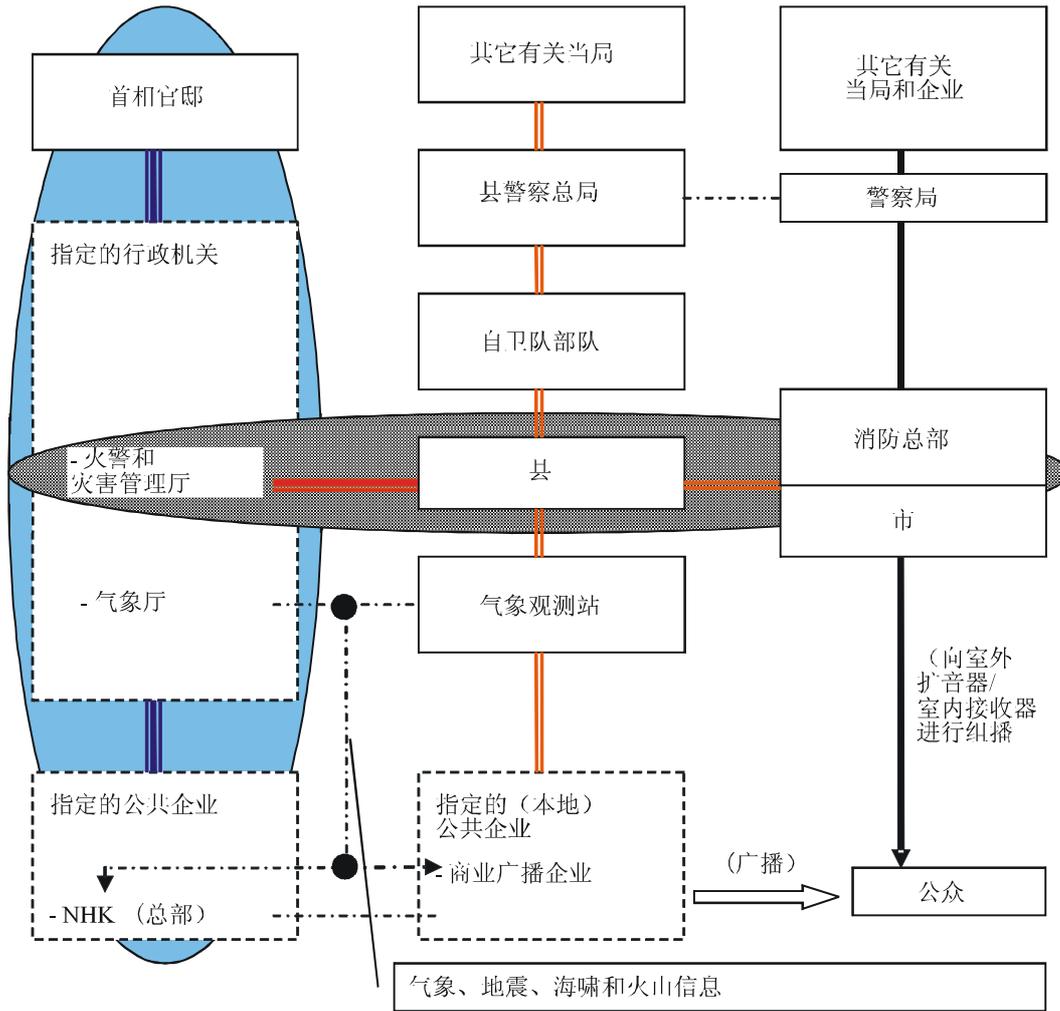
(县级) 灾害管理架构



### 2.1.2 用于灾害管理的电信网

在发生紧急情况时，公共交换电话网的流量骤然增多，很难与目的地接通。有线电信线路会受到某些灾害的影响。因此，建立灾害管理的专用无线电通信网十分重要。图3介绍了日本用于防灾的无线电通信网络和有关电信网的情况。在日本，防灾无线电通信网络分为国家、县和市三级。

图3  
灾害管理无线电通信和有关网络



广播机构在网络中有两个职能。一是收集信息。为此，应使用与行政机构相连的防灾无线电通信网络。此外，发布紧急警报以及地震和海啸信息还应使用气象厅的专用线路。

另一职能是向公众提供信息。许多城市在其灾害管理无线电通信网络上建立了组播系统，向配备扬声器的室外接收器进行发射。但是在暴风或大雨等恶劣天气下在室内很难听到声音广播。有些城市还向居民租赁室内接收器，但是价格十分昂贵。因此，通过广播播放灾害警告和信息对于减灾十分有益。

### 2.1.3 灾害管理演练

为了检验核实各机构的灾害管理系统能够在灾害发生时正常运行，需进行灾害管理演练。9月1日为灾害管理日（始于关东大地震发生时的1923年），政府和相关灾害管理机构相互配合，在日本全国举行大范围多方位的灾害管理演练。另外，每年还在各地区根据以往发生的灾害举行演练。

广播机构除在本机构内开展培训外，还参加全国和地区灾害管理演练中的各项培训活动。

## 2.2 地震和海啸预警广播

### 2.2.1 收集信息

#### 2.2.1.1 日本气象厅地震和海啸快速报告

日本是一个由位于若干活跃的地震带上的群岛组成的国家，过去曾发生过多地地震，造成多人死亡。1993年在北海道西南发生的地震引起了大规模海啸，仅五分钟就到达了奥尻岛，造成202人死亡，28人失踪，财产遭到严重破坏。在此次事件发生之后，气象厅开始研究建立一个体制，在发生地震时，迅速发出海啸预警。

1995年3月，该机构建立了如下系统：

- 在地震发生两分钟后，发布地震强度信息（以某一区域的强度为中心绘制二维平面图，全国被划分为150个区（目前为180个））。
- 在地震发生三分钟后，发布海啸警告。
- 在地震发生五分钟后，发布个别地震强度（全国约在3700个地点安装了地震监测仪，其中包括一些由市一级行政机构管理的地震监测仪）。

气象厅增加了该系统地震监测仪的数量，以提高地震强度测量的准确度并改进海啸预警。首先，紧急地震强度报告提供了有关地震的初步信息，该机构据此迅速决定是否发布海啸预告。其次，发布个别地震强度报告。

新系统主要是为了提高海啸预警的处理速度。另外，海啸多发区被分为66个区，该机构可以更准确地发布海啸预警。除遍布全国的国内地震观测网以外，当太平洋海底发生地震时，

该机构还可以使用位于夏威夷的地震研究所（IRIS）和太平洋海啸预警中心（PTWC）发布的海啸预警信息。

### 2.2.1.2 广播机构所属的地震监测网络

在地震发生后两分钟内，气象厅的地震数据就可到达日本广播公司。除了气象厅负责的地震监测网以外，日本广播公司在全国72个地点设有地震监测仪，在地震发生后20秒至1分钟内就可收集到地震资料。有了这些资料，日本广播公司在收到气象厅发送的地震信息后可立即进行广播。如果地震强度超过了危险级别，日本广播公司可在气象厅之前播放地震信息。商业广播机构也可以向日本广播公司一样测得地震强度资料并进行紧急广播。

### 2.2.1.3 机器人摄像机

日本广播公司在全国各地安装有440台机器人摄像机。设置在海岸线的摄像机可以首先向公众发布最危险的海啸警告。尽管图像质量很低，但是，这440台机器人摄像机录制的图像被储存在机器人摄像机监测系统中12个小时。该系统可自动选择受影响最大的地区的机器人摄像头，以显示地震发生时的景象。有了这些自动生成的地震/海啸信息图像、机器人摄像头和监测系统，日本广播公司在地震发生后可以抢先提供准确的地震和海啸信息。

商业广播机构与NHK一样也设有机器人摄像机并在地震突发报告中使用了摄制的画像。

## 2.2.2 信息发布

### 2.2.2.1 地震和海啸预警广播系统

气象厅从1995年至1999年对地震和海啸预警系统进行升级改造，之后日本广播公司也改进了其海啸预警广播系统。气象厅发布的地震和海啸数据首先通过数据线路发送给日本广播公司。日本广播公司用计算机自动生成各种视觉信息，包括“粘贴地震/海啸图像”、“地震图”、“海啸图”以及“海啸预计到达时间”。广播脚本显示系统根据日本气象厅提供的数据自动编写播音员广播的脚本。日本广播公司根据气象厅提供的地震数据立刻开始播放地震/海啸的最新信息（图4）。

与日本广播公司一样，商业广播机构也可以建立即刻广播最新消息的系统。

### 2.2.2.2 紧急控制台

1992年，为进一步提高地震和其他突发新闻节目的播放速度，日本广播公司新闻中心设立了一个“紧急控制台”（图5）。该控制台可以更方便快捷的修改节目安排，以播放紧急新闻。

在播放海啸警报时，日本广播公司还播放紧急警告，提醒公众可能发生的危险。从收到气象厅发出的海啸警报时刻起，日本广播公司可利用控制台进行准备，通过其13个媒体渠道（地面电视、无线电广播、卫星广播）进行紧急广播。只要在控制台上按下一个按钮，紧急新闻节目就会自动播放。

图 4  
地震和海啸警报广播系统

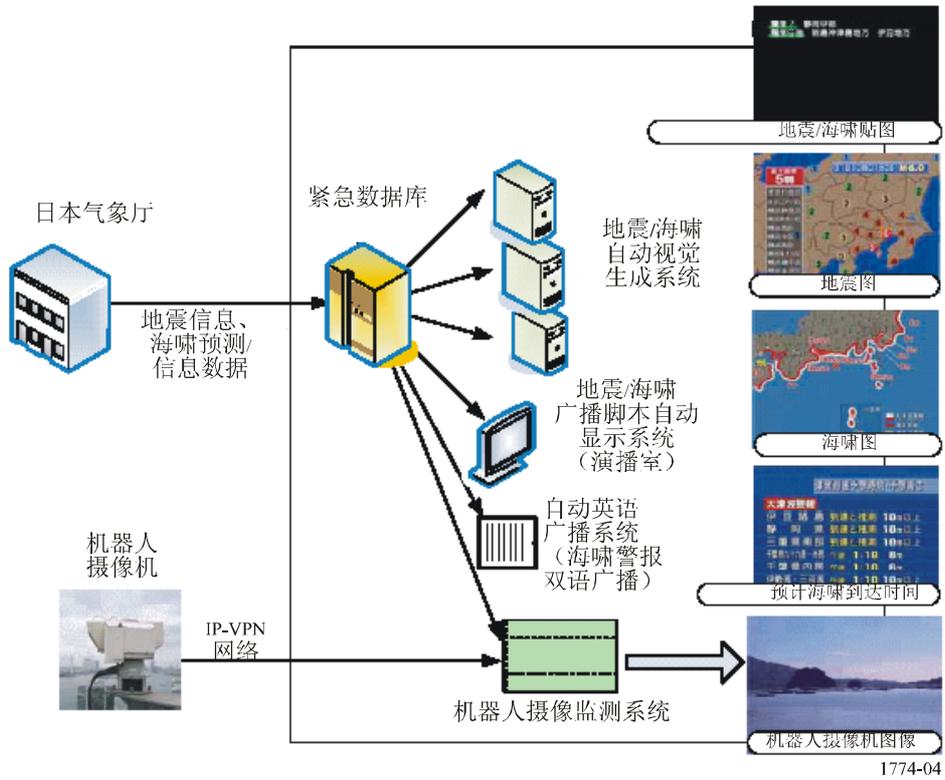


图 5  
紧急控制台

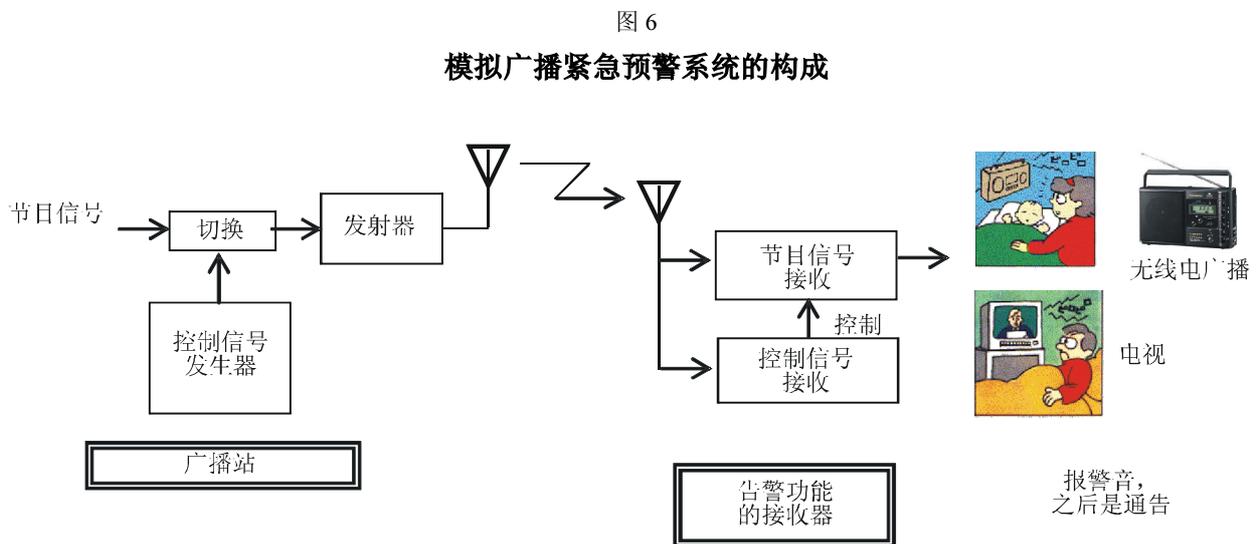


## 2.3 模拟广播中的EWS

### 2.3.1 概述

日本广播公司科学技术研究所20世纪80年代开发的紧急预警系统及时有效地向公众广播海啸警报等紧急通知。它是通过传统广播系统自动启动警报接收器运行的。自1985年以来该系统一直在为日本提供服务。

图6表示一般紧急预警系统的构成。在紧急情况发生时，控制信号取代节目信号（广播和电视声音广播），自动启动关闭状态中的报警接收器。控制信号由靠近1kHz的两个频率组成，设置高于正常节目信号。控制信号还可以用来发出警报警音。系统使用的设备相对简单，以确保运行稳定。



1774-06

警报接收器发出一种特殊的警告音，即，一个经解调后的控制信号，以提醒群众/观众注意紧急广播。日本广播公司的控制信号可以通过卫星电视、地面电视、MF无线电和FM无线电进行播放。控制信号包括区位代码和时间代码，以防止恶意虚假控制信号屏蔽接收器。

日本已生产出了多种类型的商用警报接收器。日本广播公司和其他商业广播机构在每月的第一天定期发射紧急预警广播测试控制信号。

### 2.3.2 紧急预警系统的运行

广播机构只能在下列情况下使用紧急预警系统：

		启动信号	区位代码
(1)	气象厅发布大规模地震预警通报。	I类	全国
(2)	县知事申请广播疏散令。	I类	县或大区
(3)	气象厅发布海啸警报。	II类	全国、县或大区

I类启动服务区内的所有紧急预警系统接收器。II类仅启动相关的紧急预警系统接收器。

在第（1）和第（2）种情况下，广播机构将发射I类启动信号。在第（3）种情况下，由于内陆用户无须疏散，广播机构将发送II类启动信号。

在发出紧急预警消息后，广播机构将发送接收信号以关闭紧急预警系统接收器。

### 2.3.3 EWS信号的规范和配置

EWS信号的调制采用的是频移键控方法（FSK），空间频率为640Hz，标记频率为1024Hz。在任何情况下，可允许频率偏差为正负百万分之十。EWS信号的传输速度为每秒64比特，偏差为百万分之十。信号失真率低于5%。I类启动信号和II类启动信号的配置见图7，结束信号的配置见图8。

图 7

I类和II类启动信号的构成

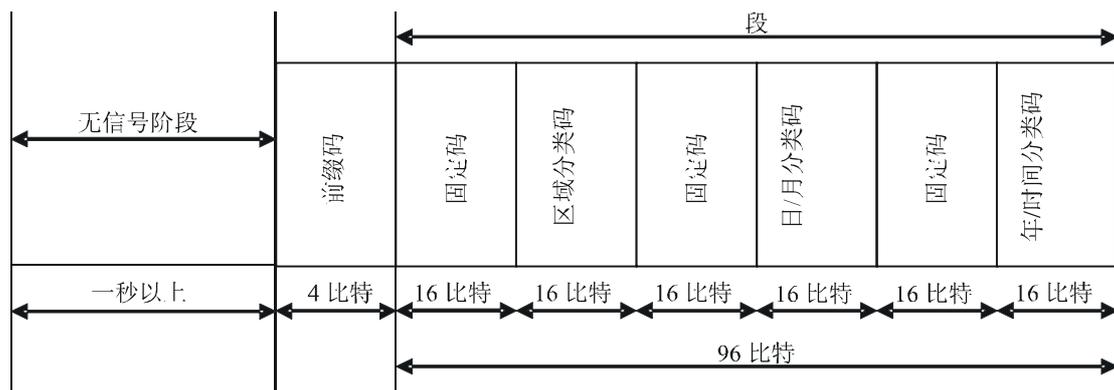
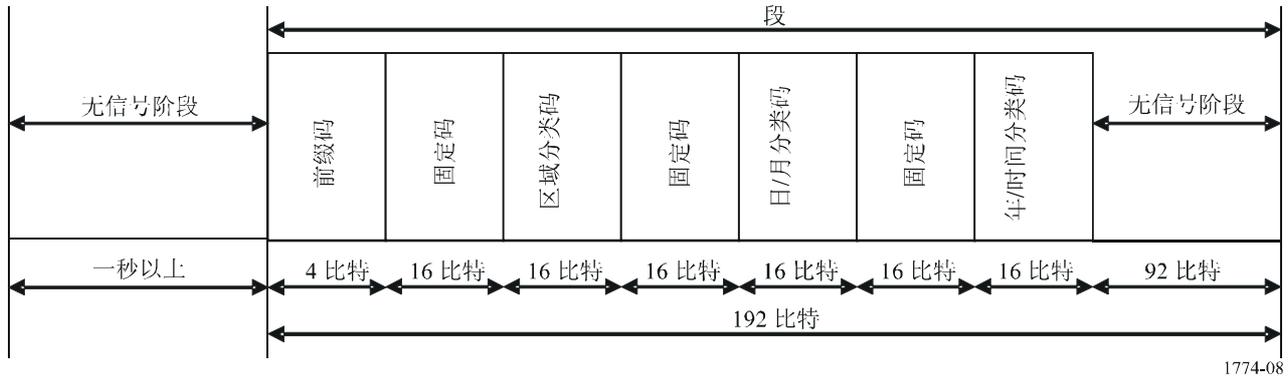


图 8

## 结束信号的构成



1774-08

图7和图8注释:

- 1 固定代码: 由EWS信号内在的16位码构成。用以从声音信号中提取EWS信号。另外, 还用以区别I类和II类启动信号。
- 2 区域分类代码: 区域分类代码用于操作限制区内的接收器。该代码的目的是避免由于非正常传播而启动不相干的接收器。
- 3 年/月/日/时间分类代码: 年/月/日/时间分类代码用于发射实时信息, 以防止在EWS信号发出后, 已记录和传发的非法无线电波操作接收器。

## 2.4 数字紧急预警系统 (数字EWS)

本节详细介绍了利用数字广播的数字紧急预警系统 (数字EWS)。

在数字广播中, 与模拟广播一样, EWS信号是通过与广播电波调制后发射的。目前许多电视接收器都可以接收EWS信号。如果使用模拟电视接收器, 电视接收器即使在关闭状态也可以探测到EWS信号从而自动开机, 观众则可以获得紧急信息。然而, 目前数字电视接收器只有在开机情况下才能接收到这一信号。

根本原因是, EWS信号的接收操作是由厂家产品规范所确定的。

### 2.4.1 数字EWS的技术规范

紧急信息描述码 (Descriptor) 只能用于ITU-R BS.1114建议书 (F系统) 建议的ISDB-TSB, ITU-R BT.1306建议书 (系统C) 建议的ISDB-T, ITU-R BO.1130建议书 (系统E) 建议的使用2.6GHz频率的卫星广播业务 (声音) 系统, 和ITU-R BO.1408建议书建议的ISDB-S。EWS的紧急信息描述码放在节目映射表 (PMT) 的描述码1段, 并定期放入传输流中 (TS)。紧急信息描述码的详细情况见图9。

图 9

TS, PMT以及紧急信息描述码的结构

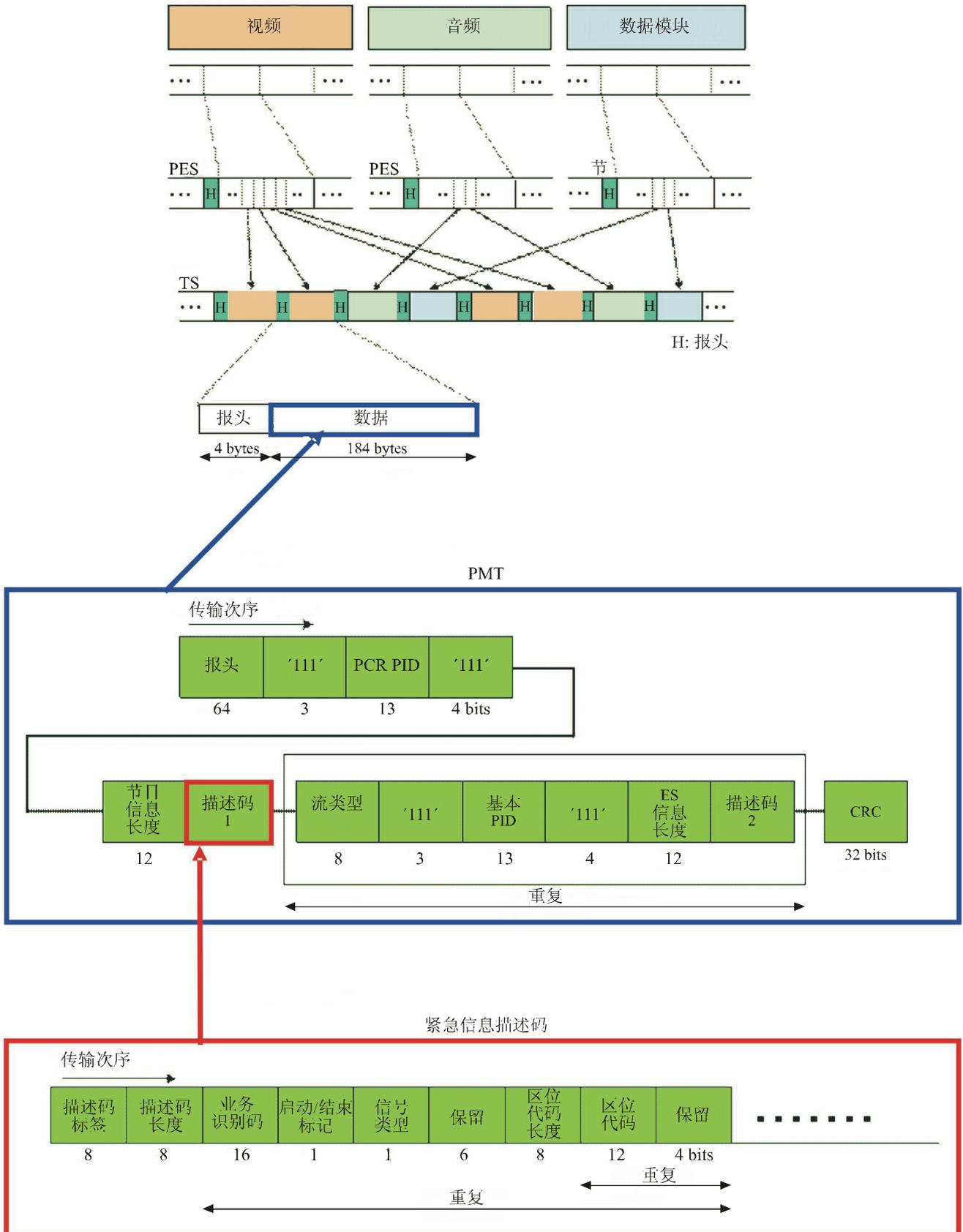


图9注释:

- 1 ES (基本流): 已编码的视频和音频信号。
- 2 PES (打包基本流): 是在每个重要单位中的打包的基本流。
- 3 TS (传输流): TS除以PES, 大小为188字节, 包括报头的32个字节。
- 4 PID (包识别码): 表示发射的数据包。
- 5 CRC (循环冗余校验): CRC是用于得出校验和值的一种类型的散列函数, 是一大块数据中的数量很小的比特, 如网络流量数据包, 或一组计算机文档, 目的是为探测传输或存储中的误码。
- 6 描述码标签: 描述码标签值为0xFC, 表示紧急信息描述码。
- 7 描述码长度: 描述码长度应为次字段后书写数据字符数量的一个字段。
- 8 业务识别码: 业务识别码应用来识别广播节目编号。
- 9 启动/结束标记: 当紧急信息信号发射开始(或正在进行中), 或发射结束时, 启动/结束标记的值分别需为“0”和“1”。
- 10 信号类型: 对I类和II类起始信号, 信号类型值分别应为“0”和“1”。
- 11 区位代码长度: 区位代码长度应为此字段后写有数据字符数量的一个字段。
- 12 区位代码: 区位代码应为发射区位代码的一个字段。

#### 2.4.2 移动和便携终端的接收

日本将在2006年早期开通使用13个分段中的一个用于移动和便携式终端接收的数字地面电视广播。移动和便携式终端接收的数字EWS与5.1段介绍的内容相同, 该接收器正处在研发阶段。

用移动终端, 如, 移动电话或PDA接收数字信号时, 在防灾发射段预计会出现以下情况:

- 即使在灾害发生时, 仍可建立无阻塞发射路径;
- 在紧急和灾害发生时, 通过启动控制可实现稳定信息传输;
- 按照地区和对象可建立通信路径。

#### 2.4.3 EWS信号自动启动手持接收器

数字地面广播拥有与模拟广播类似的紧急报警机制。广播与通信不同之处在于, 它可同时向大量手持接收器发送信息。能够启动手持接收器接收紧急信息有助于减少灾害造成的损失。若要发挥作用, 手持接收器应总是处于待机状态, 随时准备接受EWS信号, 但是如果耗电量过高, 则很难长时间出于待机状态。

为解决这一问题, 现已开始研究接收数字地面广播EWS信号的低能耗待机电路。

图 10  
移动和便携式接收数字EWS信号的原理

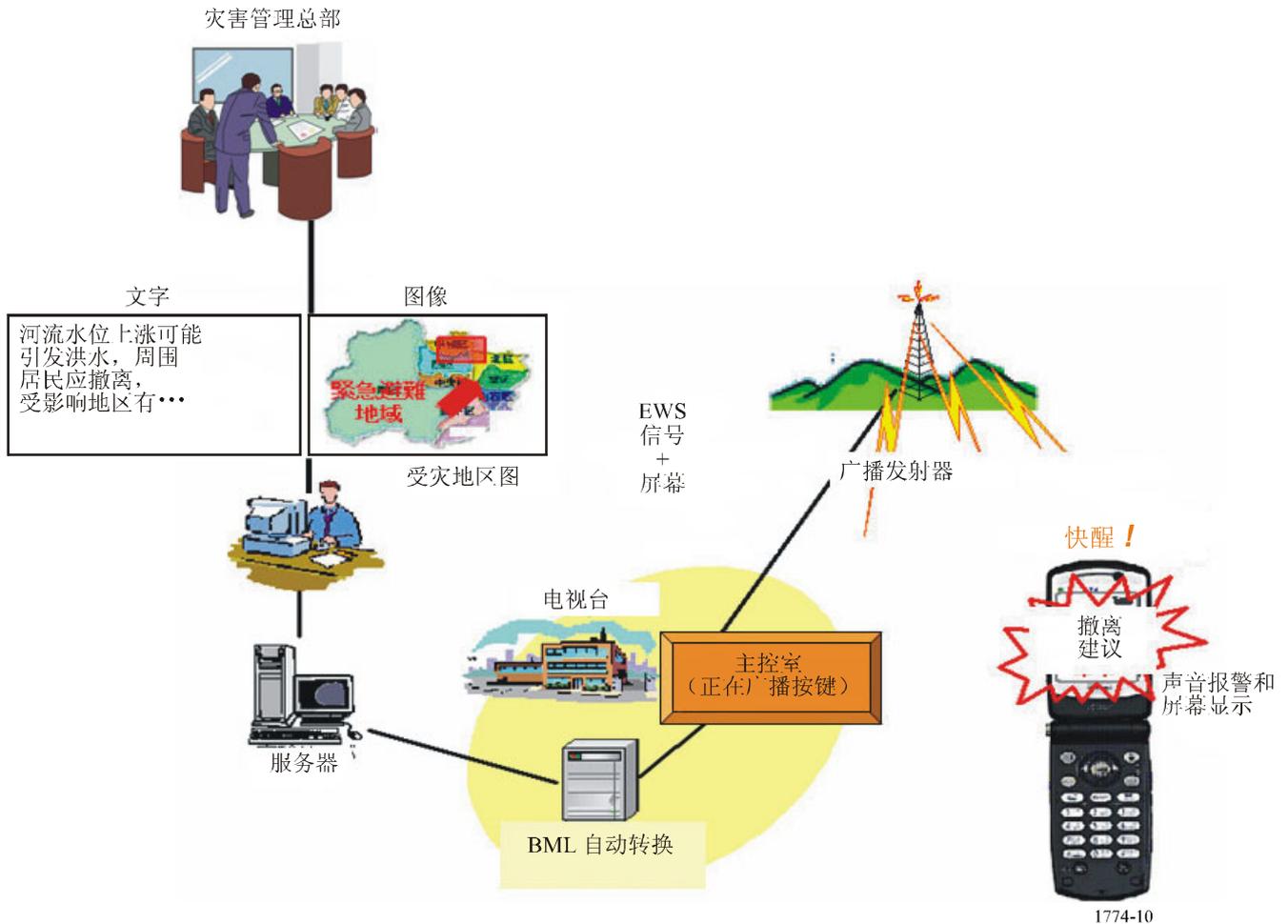


图11介绍了如何使用数字地面广播的EWS信号启动手持接收器。

一个EWS信号是由发射的26字节和由ITU-R BT.1306建议书C系统中204字节构成了调制配制控制信号 (TMCC) 表示的。在模式3 (载波数: 5617) 情况下, 13个分段的TMCC载波总数为52个,平均每个分段4个载波。TMCC信号是通过差分二相相移键控 (DBPSK) 进行调制的, 发射间隔约为0.2秒。

为实现远距离启动, 每个接收器需不断监控一个或多个TMCC信号中的EWS信号。另外, 进行不间断监控不会大量缩短手持接收器的开机时间。为减少功耗, 需采用专门的待机算法:

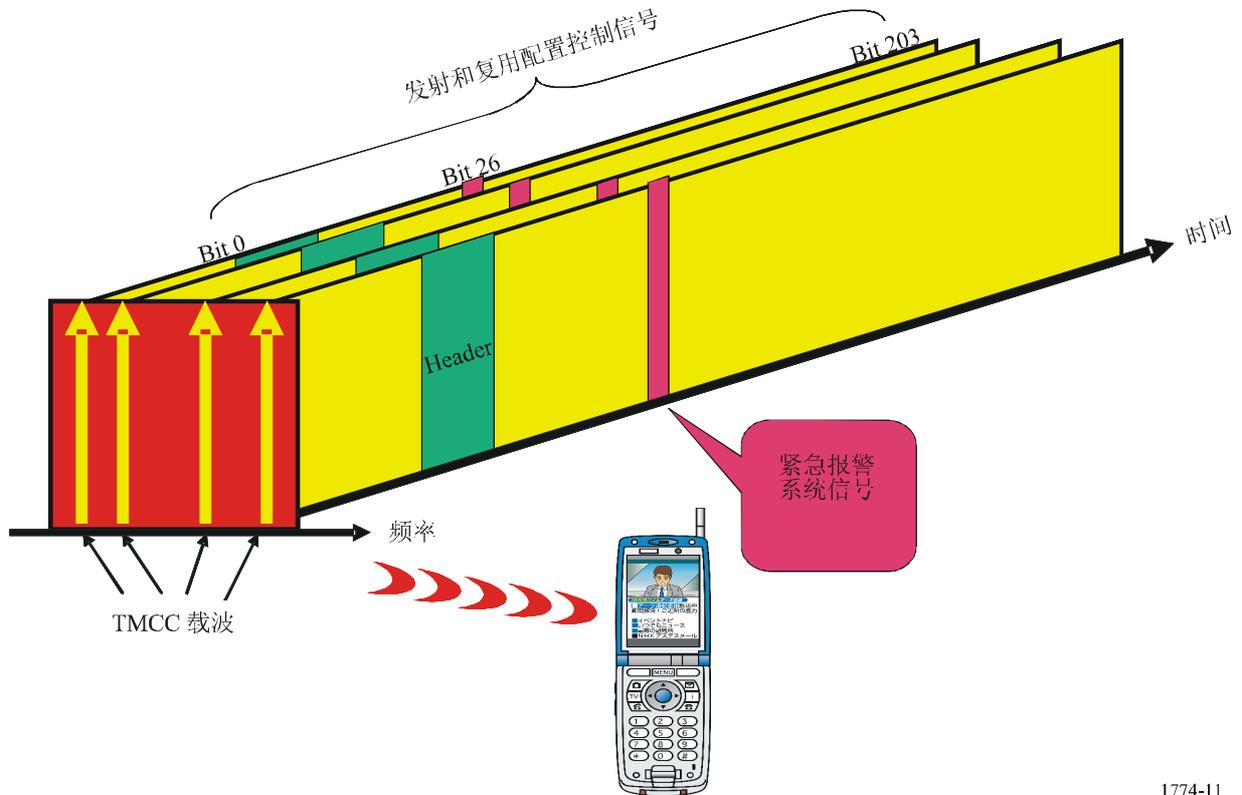
- 只提取TMCC载波
- 通过限制时隙只监控EWS信号。

使用非常低的能耗保持EWS待机功能已得到了验证。

使用TMCC中的EWS信号进行远距离启动的技术也可以适用于ITU-R BT.1306建议书C系统的固定接收器。

图 11

## 利用数字地面广播的EWS信号启动手持接收器



1774-11

## 2.5 参考文献

紧急预警系统的有关信息请参阅下列资料：

ARIB标准，紧急预警系统（EWS）BTA R-001接收器：

(<http://www.arib.or.jp/english/>)。

ARIB标准，数字广播的ARIB STD-B32 视频编码，音频编码和调制规范：

(<http://www.arib.or.jp/english/>)

ARIB技术报告,数字地面电视广播ARIB TR-B14操作规程：

(<http://www.arib.or.jp/english/>)。