

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R M.2149号报告
(09/2009)

**自然灾害和类似应急情况下
赈灾行动使用卫星移动
业务的实例**

M 系列
移动、无线电测定、业余
和相关卫星业务



前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策 (IPR)

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R系列报告

(也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理

说明：ITU-R该报告英文版是有关研究组按照ITU-R第1号决议所述程序批准的。

电子出版
2010年，日内瓦

© ITU 2010

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R M.2149 号报告

自然灾害和类似应急情况下赈灾行动
使用卫星移动业务的实例

(2009年)

目录

1	简介	2
1.1	轨道和卫星网络构架对覆盖的影响	2
2	赈灾通信中MSS系统的使用方式	3
2.1	MSS在赈灾行动中的直接应用	3
2.1.1	MSS系统进行视频图像传输的实例	3
2.2	地面与卫星网络部分的结合	5
2.2.1	应急地面业务回程的卫星部分	5
2.2.2	专用地面网应急回程使用的卫星部分	7
2.2.3	配有地面补充部分的MSS网络	7
3	可提供灾害通信的MSS系统示例	9
3.1	依星 (Iridium) (HIBLEO-2)	9
3.2	全球星 (Globalstar) (HIBLEO-4)	10
3.3	Inmarsat	11
3.4	Thuraya	13
3.5	SkyTerra	15
3.6	TerreStar	16
3.7	DBSD北美公司	18
3.8	ACeS	19

1 简介

本报告阐述了卫星移动业务（MSS）如何提供赈灾无线电通信。此外，本文还描述了可提供此类操作的现有和规划中的MSS系统。

鉴于灾害的位置和发生时间无法预测，MSS系统覆盖面积广的优势很有帮助，且MSS系统的操作通常不依赖于可能会在灾害中被破坏的本地电信基础设施。由于MSS系统的地表覆盖很大，因此可用于赈灾电信。此外，大多数移动地球站（MES）由电池供电，所以即使在本地电源不工作的状态下仍可工作一段时间，且有些MES还配有太阳能和/或风力充电器。

由于MSS系统可提供大范围覆盖，频谱协调应在区域和全球层面实施。各系统只能在ITU-R M.1854建议书中指出的、由主管部门授权的频率上工作。

1.1 轨道和卫星网络构架对覆盖的影响

与地面系统相比，所有低地轨道（LEO）和对地静止卫星轨道（GSO）MSS系统可在很大覆盖范围内提供服务。此外，有些LEO MSS系统还可提供全方位的地表覆盖，在某些条件得到满足的情况下，还包括极地覆盖。LEO系统的覆盖取决于轨道的倾角及系统的构架。卫星在低倾角运行的系统可能无法覆盖极地地区，而卫星在接近90°的、较高倾角工作的系统能够覆盖极地。

目前采用了两种不同的LEO系统构架。一种使用“弯管”结构，卫星作为用户终端与网关间的RF转发器。此种构架要求用户终端和网关站均可被卫星“看到”，从而允许用户终端接入该系统。

第二种结构是基于卫星间链路（ISL）构建的“空天网络”。这些卫星负责星上处理和路由操作。此系统提供全面的地球覆盖，并不要求在服务卫星的脚印中必须存在地面网关。

“空天网络”提供的广域覆盖不受“弯管”结构中所述接入条件的限制。事实上，在全球任何一处安装一个网关便足以为此系统提供接入，但目前可确保接入多个网关。

此外，“弯管”结构还用于GSO MSS。但是，使用GSO MSS便不再存在可视性限制，其原因是至少总有一个网关站可视。

目前有些运行中的GSO MSS系统也使用多高增益点波束设计，从而具备了数字波束成形的能力，可在需要时重新配置覆盖和系统资源分布（频谱和功率）。GSO MSS系统可在不使用ISL或多个网关的情况下提供广域覆盖。

2 赈灾通信中MSS系统的使用方式

将MSS系统用于赈灾通信的方式有两种。一种是直接操作MSS系统，在MSS终端和全球基础设施之间提供便携手持通信或可移动通信。另一种是通过提供卫星回程业务，在地面系统和全球基础设施之间建立接口。

2.1 MSS在赈灾行动中的直接应用

目前在用的MSS系统可提供话音和数据无线电通信以及互联网接入。此外，这些系统还有助于接入MSS系统之外的公共和专用网络。当前运行的部分LEO系统及GSO系统支持名为“短消息业务”（SMS）的应用，此项应用具备将简短的文本信息直接发送或广播至手持终端的能力。GSO系统还支持geo移动分组无线业务（GMPRS），即通过卫星将GPRS业务直接传送至手持终端，使此类手持终端能够访问互联网。

MSS系统还很适于在广域范围内传播信息，并在同一广域范围内从远程发射机收集信息。

信息传播可用于发布灾害预警或宣布救灾工作。灾害预警的有用信息可使用无人看守的远程发射机方便地进行采集。MSS系统可与传感器或本地环境数据收集系统共同使用，将此类数据发回救援中心，由该中心负责根据检索数据做出决定。

2.1.1 MSS系统进行视频图像传输的实例

可将GSO MSS用于赈灾通信的一个实例是，传输受灾地区的静态或动态图像，实时通知救援中心有关受灾者和/或受灾地区的情况，帮助该中心考虑应是否应采取救援行动。对救援行动而言，实时看到实际情况的图像十分有效。为了传输视频图像，可使用至少能以64 kbit/s以上速率传输数据的MSS系统。

本文展示了两类静态和/或动态图像传输。一种使用综合业务数字网，另一种使用互联网。应当指出，ISDN被用于日本和某些欧洲国家。

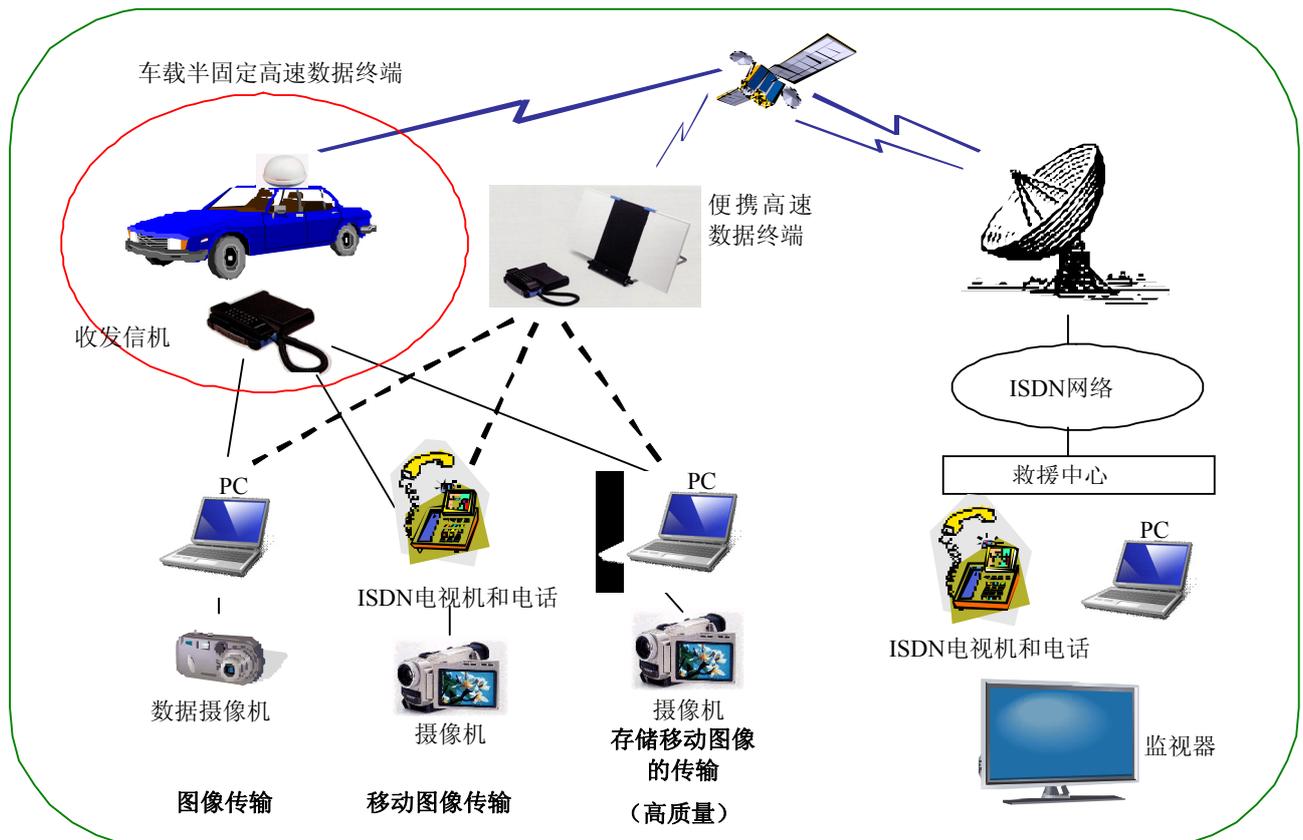
ISDN的使用

本文中，ISDN用于在救援中心和受灾地区之间以64 kbit/s的速率传输图像。图1给出了示例系统和网络结构的一般性概念。MSS地球站具有处理7号信令系统及ISDN协议的功能。MSS终端可在灾区作为便于运输和携带的便携式高速数据终端使用，或用作半车载半固定高速数据终端。MSS终端具有ISDN用户界面的端口，以及与个人计算机（PC）相连的串型数据端口。ISDN视频电话可与地面的用户ISDN交换机相连，并与手提数字摄像机端口连接。此视频处理功能可实现实时动态图像传输，且易于操作。发射静态或动态图像的另一种方式是利用配备相应应用软件的个人计算机，处理采集到的视频图像、对视频数据加以编码、将其存储于计算机硬盘，并在两台PC通过MSS系统建立链路后，将存储数据发送到相应用户的PC。

此类系统可以方便地紧急部署，采集到必要的受灾者和灾区灾害情况信息。

图 1

示例-使用MSS通过ISDN网传输静态和/或动态图像

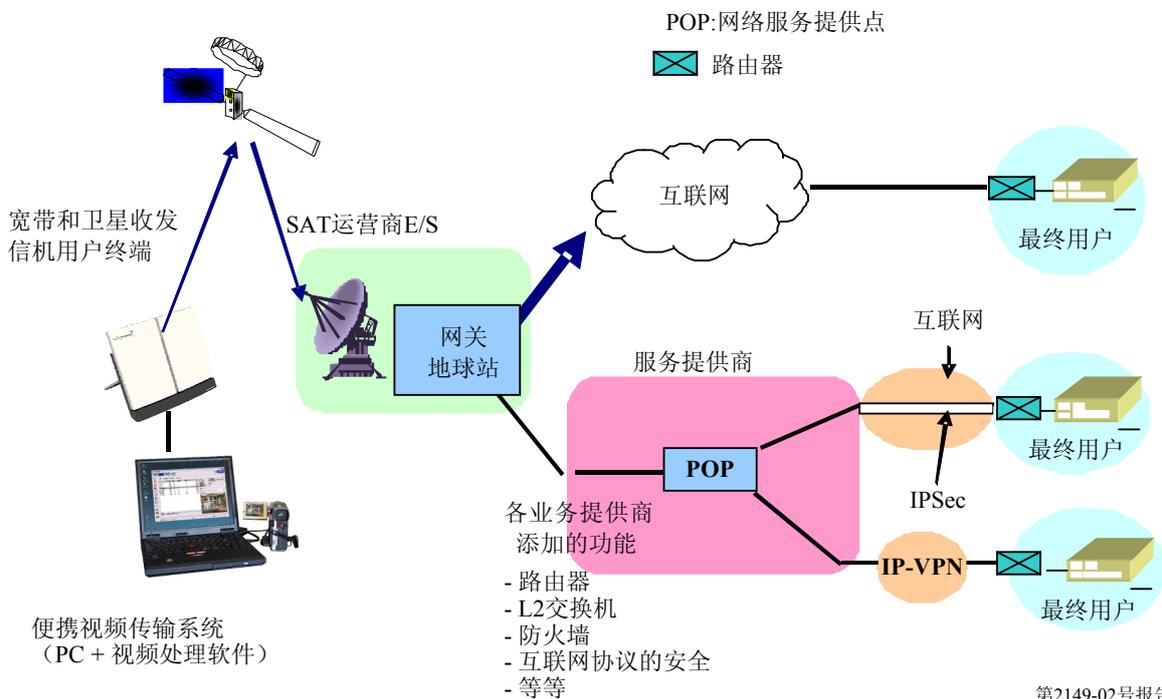


互联网的使用

本文中互联网被用于发射数据，包括使用TCP/IP在救援中心和灾区间以分组的方式传输视频信息。图2中给出了一个示例系统和网络结构的一般概念。MSS地球站具备处理TCP/IP的能力。MSS终端可在灾区作为便携分组数据传输终端使用，十分便于携带。MSS终端拥有与PC相连的数据端口。发射静态或动态图像的一种方式是使用装有某些图像处理应用程序的PC，处理采集到的视频图像、对视频数据加以编码、将其存储于计算机硬盘，并在两台PC通过MSS系统建立链路之后，将存储数据发送到相应用户的PC。

图 2

示例-使用MSS通过互联网传输静态和/或动态图像



2.2 地面与卫星网络部分的结合

2.2.1 应急地面业务回程的卫星部分

将MSS的组成部分用于赈灾无线电通信的实例之一是将应急地面替代系统的信息回传至全球网络。可以建立小型蜂窝电话系统或微微蜂窝系统，在特定地区提供应急地面无线电通信，替代无法工作或被破坏的地面设施。与外界的无线电通信通过与网关地球站相连的卫星链路提供。

图3描述的是作为微微蜂窝小区回程的与MSS相连的微微蜂窝小区系统。回程可由GSO或非GSO MSS系统提供。在本例中，与MSS连接的微微蜂窝小区包含多个纯话音卫星电话和一个话音/数据卫星电话。它可提供多个并行的话音链路或话音链路与一条9.6 kbit/s数据链路的组合。

多个纯语音卫星电话和一个语音/数据卫星电话被置于可搬移的大箱之内，便于在需要卫星通信的灾区或其它边远地区部署。

微微蜂窝小区系统包括：

- 微微蜂窝小区控制单元（集成的移动交换中心/归属位置寄存器/来访位置寄存器/基站控制器）
- 模块化基站（BTS）（发射和接收）单元
- 六个一组的MSS电话，通过卫星与地面电话网通信。其中一条信道可用于数据。

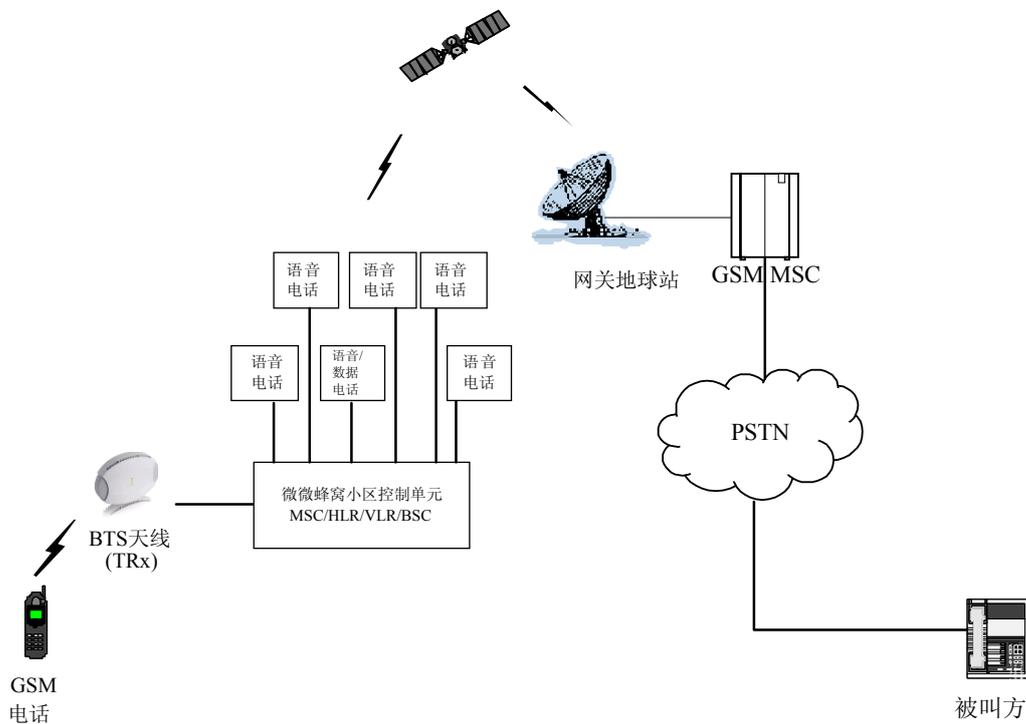
微微蜂窝小区控制单元：

- 控制BTS单元的工作
- 允许本地电话间的直接通信
- 提供本地蜂窝电话与其它电话网间的链路

微微蜂窝小区方案既可在微微蜂窝小区控制单元方面（可处理更多的BTS单元）升级也可以MSS方面升级（提供额外的双向中继）。在MSS网关地球站，安装了连接MSS链路和全球通（GSM）网络的专用控制单元。

图 3

通过MSS系统与公共交换电话网（PSTN）相连的微微蜂窝小区

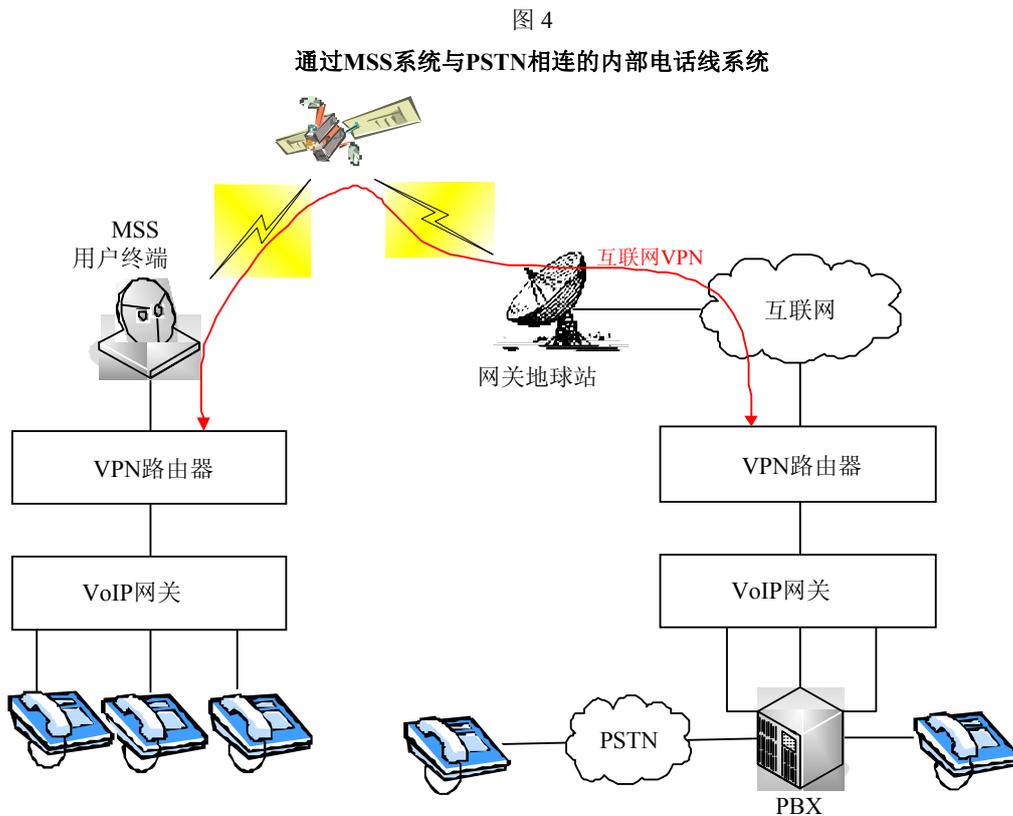


2.2.2 专用地面网应急回程使用的卫星部分

MSS卫星链路亦可用于专用网络的应急无线电通信，替代无法工作或被损坏的地面设施。与外界的无线电通信是通过网关地球站的卫星链路。互联网协议（IP）和虚拟专用网络（VPN）与MSS系统相结合的方式，在出现灾害时大有用武之地，可供人们使用。

图4描述的是作为固定电话网回程的MSS链路内部电话线系统。MSS链路内部电话线系统包括若干话音信道，在相关主管部门允许的情况下，仅通过卫星IP网利用语音IP（VoIP）配置工作。此系统提供了若干并行的话音链路。电话信道的容量取决于MSS链路的容量和话音编码的方法（其通信使用ITU-T G.729建议书即可，没必要使用ITU-T G.711建议书）。

图4展示了呼叫的处理过程。



第 2149-04号报告

2.2.3 配有地面补充部分的MSS网络

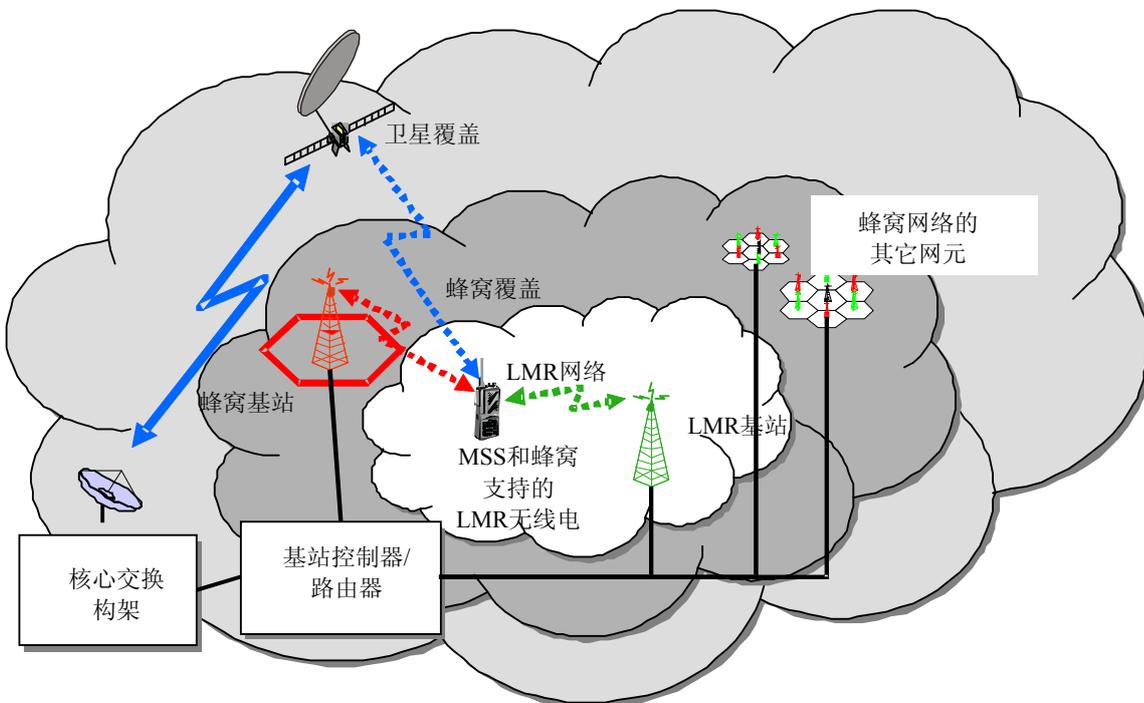
目前正在开发一批配有地面补充部分（CGC）的MSS网络，用于灾害和应急情况下改善无线电通信的状况。在此类网络中，地面和卫星部分由相同的卫星网络管理系统控制，地面部分使用的频段与工作卫星移动系统相关的MSS卫星频段相同。ITU-R依照206（WRC-07）建议书开展研究 – 考虑是否可以在国际移动通信卫星部分的某些频段，使用综合卫星移动业务和地面系统。

综合卫星移动和地面网络包含一个或多个多点波束MSS卫星和一个地面基站带内网络以及用户终端。图5所示为此类综合网络。用户终端应能够使用相同的MSS频段与卫星移动基站或地面基站通信。因此，尽管目前这代MSS系统提供的服务由于信号阻碍的原因在城区无法使用，但综合卫星移动和地面网络既可提供MSS系统的广域覆盖也可提供地面系统的城市覆盖。所有卫星和地面通信均由公共网络控制系统管理，以实现效率的最大化、管理频率的使用，确保频谱资源在需要时可用。

公共安全构架可用灵活的系统承载不同技术。此方法允许现有的陆地移动无线电（LMR）系统同时使用综合卫星和地面网资源。此方法提供了不同的无线电通信模式，当一种模式无法提供服务时，另一种模式可用。此类方法仍在测试的开始阶段，但很明显，该方法可同时提供传统的LMR系统及能在蜂窝与卫星系统间自动切换的卫星地面手机（取决于哪种系统可用）。

图 5

综合性MSS、蜂窝和LMR网



第2149-05号报告

为确保在应急情况下有充分的覆盖和容量，能够为小型和手持装置服务、提供按键通话能力、将容量集中于受灾地区以及提供高速无线电通信等各种高级功能的卫星十分有益。

一些国家认识到此类补充地面系统的益处，授权为提供这些类服务使用MSS的地面部分。

3 可提供灾害通信的MSS系统示例¹

本节提供了可提供灾害通信的MSS系统示例。

3.1 依星 (Iridium) (HIBLEO-2)

《ITU-R手册-卫星移动业务》对HIBLEO-2系统进行了全面描述。下文总结了系统的各项能力，阐述了系统因何适用于赈灾行动、自然灾害的早期预警和其它应急情况。

- 天空构架网络，将ISL与卫星星上处理及路由结合，使用单一网络实现全面的系统全球接入；
- 全面的全球性行动不依赖本地的区域性基础设施、网关或地面路由，因此可确保移动通信完全独立于地面基础设施，仅在亚利桑那州的Tempe设立了唯一的商用网关，与外界进行必要的联系；
- 低地轨道（LEO）卫星群由66颗卫星组成，采用圆形轨道，6个极面，每面有11颗有源卫星和一个反向卫星，高度为780公里，用以为包括极地和所有海洋在内的区域提供全面的全球覆盖（参见图6）。

图 6

HIBLEO-2卫星群（从赤道观测）



第2149-06号报告

- 为移动用户手持设备提供个人通信服务；
- 16 dB平均链路余量为移动中用户的手持设备提供双工话音个人通信服务，在严重阴影的情况下可用性超过80%，在中等阴影的情况下可用性超过95%（参见ITU-R M.1188建议书）；
- 具有更高链路余量的寻呼业务可提供室内业务，通过与运营商的合作扩展室内话音业务；

¹ 一些MSS运营商已与国际电联达成协议，在应急和灾害情况下为赈灾行动提供电信服务或提供便利。（参见：<http://www.itu.int/ITU-D/emergencytelecoms/partnerships.html>）。

- 短猝发串数据（SBD）业务是实时收发少量数据（例如，全球定位系统（GPS）的坐标、地震或大气传感器数据）的一种稳定而有效的方法，对灾后恢复和灾害预测十分关键。GPS引擎被直接集成入HIBLEO-2收发信机，其中收发信机通过编程在固定间隔发送位置确认数据；
- 短消息业务（SMS）；
- 通过数字话音确保通信安全；
- 合法监听（LI）；
- 地理位置的分辨率为20公里。

3.2 全球星（Globalstar）（HIBLEO-4）

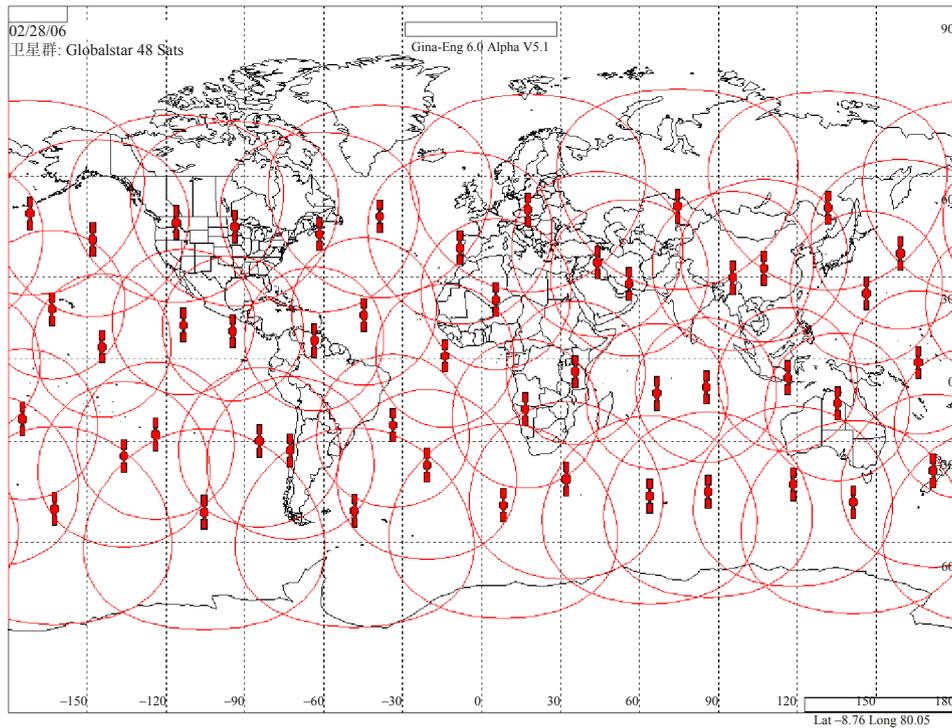
《ITU-R手册-卫星移动业务》第5.5节对HIBLEO-4 MSS系统进行了完整的描述。下文概要说明了其特性和可用业务。与其它MSS系统相同，HIBLEO-4是一种提供灾害预警和救灾通信的理想系统。

- HIBLEO-4系统采用48个航空器的LEO卫星群，为陆地提供完整覆盖，纬度 $\pm 70^\circ$ 间的某些海洋区域提供全面覆盖，为纬度 $\pm 70^\circ$ 之外的些海洋区域提供部分覆盖；
- 与其它移动设备及外界的联系是通过网关地球站网络，该网络必须在服务卫星的脚印之内；
- 全球星系统使用48个航空器，轨道高度为1 414公里，倾角 52° 。八条轨道上6颗均匀分布的卫星包含一个Walker 48/8/1配置，用于在纬度 $\pm 70^\circ$ 间提供覆盖；
- 连接使用卫星分集向移动终端用户提供96%的可用性；
- 为手持、车载和固定终端提供服务，满足边远和欠服务地区用户的需求；
- 可提供128 kbit/s双向数据通信速率；
- 单工传输可用于从边远地区（通常是无人区）向中心数据收集点发送位置、气象、地质及许多其它类型的数据；
- 10公里范围内可判定用户终端的位置。

图7所示为典型的覆盖情况。

图7

典型的全球星瞬时地面跟踪图



第2149-07号报告

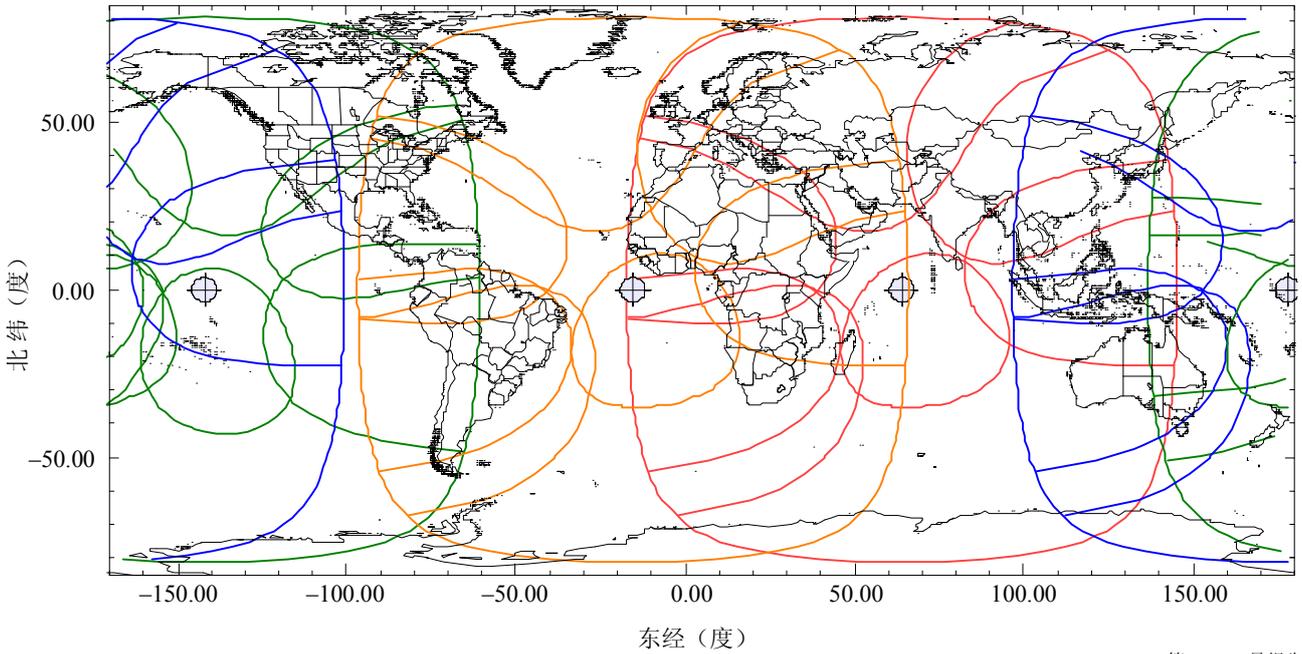
3.3 Inmarsat

《ITU-R手册-卫星移动业务》对Inmarsat MSS系统做出了描述。下文概要说明了其特性和可用业务。

Inmarsat卫星群自2009年起共有11颗对地静止卫星，并将继续发射卫星来发展和改进现有业务。Inmarsat卫星在其全球、区域及窄点波束上提供服务。波束的覆盖范围如图8和图9所示。

图 8

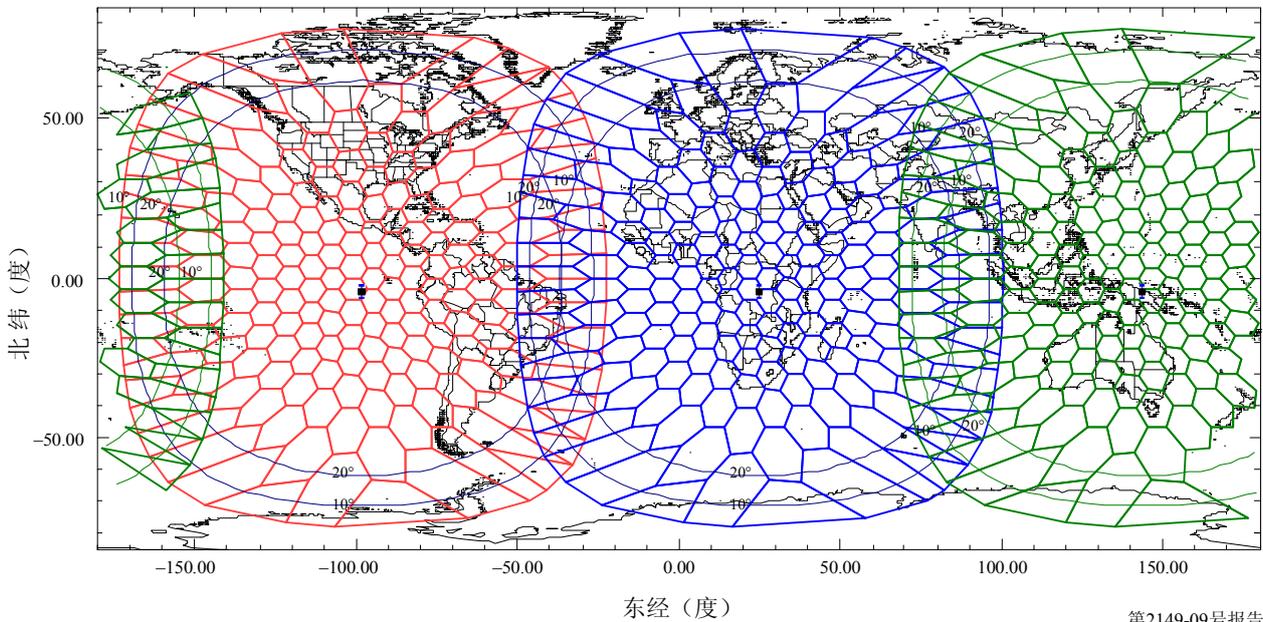
Inmarsat全球 波束和区域波束覆盖



第2149-08号报告

图 9

Inmarsat窄点波束覆盖



第2149-09号报告

Inmarsat系统目前同时提供电路交换和分组交换通信，其用户范围包括手持移动终端、个人终端、半固定车载终端，在地面、海洋和航空环境中提供连接。

数字交换业务提供话音、电传、传真、数据（最高为64 kbit/s）及综合业务数字网（ISDN）业务，而分组交换业务提供短猝发串数据业务和最高492 kbit/s的数据连接。

地面部分包括一系列陆地地球站（LES），提供与地面通信网的连接。全球和区域点波束业务包括：话音、传真、电传、低速数据。数据和ISDN通过LES网络与地面网相连。

目前Inmarsat是国际海事组织（IMO）批准的唯一一家可为全球海上遇险和安全系统（GMDSS）提供MSS话音和数据通信的提供商。GMDSS业务由Inmarsat B、Inmarsat C和Inmarsat Fleet 77提供。Inmarsat或GMDSS提供的业务包括用于灾害、应急情况与安全告警，以及提供导航和气象预警等海事安全信息的话音、电传和数据。

在应急和自然灾害的情况下，Inmarsat业务可以在早期报警和灾后工作中提供帮助。Inmarsat终端可以方便的部署，建立早期预警网络。与监控和数据获取（scada）应用相似，监测传感器观测到的数据被传送到中央指挥中心。

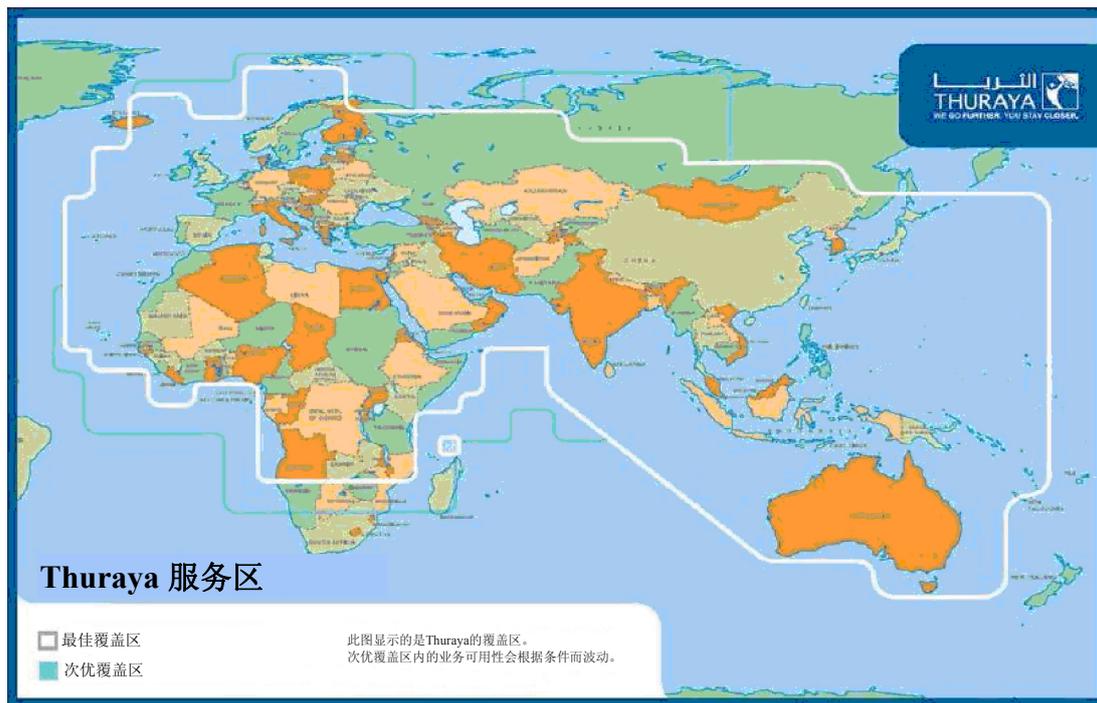
为开展应急和自然灾害后期工作的地区提供方便的连接。特别是当本地基础设施被破坏时，此类系统可容易的取而代之。

3.4 Thuraya

《ITU-R手册-卫星移动业务》对Thuraya的MSS系统做出了描述。Thuraya通过卫星（GMPCS）系统提供全球移动个人通信。Thuraya卫星网络是基于多高增益点波束技术，可配置任何尺寸和形状的波束，在卫星脚印中的任何部分成形。Thuraya的系统构架要求整个系统的全部操作只使用一个网关。Thuraya卫星可支持单跳呼叫。此系统采用星上处理并具备在覆盖区需要时分配系统资源（功率和频谱）的能力。Thuraya卫星手机是世界上首款提供GMPRS的手机，可提供连续的互联网连接。此业务由Thuraya开发并率先推出。

- Thuraya系统目前是基于两颗对地静止卫星，为横跨欧洲、非洲（非洲南部的几个国家除外）、亚洲和太平洋部分地区约140个国家提供地理覆盖。在2008年初，Thuraya还通过发射Thuraya-3卫星将东亚太地区纳入覆盖范围（参见图10）；
- Thuraya系统使用不同终端提供不同业务，其中包括话音、SMS、传真、低速率数据（9.6 kbit/s）、GMPRS（最高60 kbit/s）、高速数据（最高444 kbit/s）和基于位置的服务（基于GPS）。手持终端内的Thuraya内置GPS接收机允许将位置信息以SMS的形式发送，为救援行动和灾害管理提供便利。在其手机中，Thuraya将GPS距离和方向显示作为一项基本功能；

图 10
Thuraya覆盖区



第2149-10号报告

- Thuraya的产品范围包括手持终端、便携数据终端、半固定终端、付费电话、海事和车载终端，所有设备均提供太阳能充电器：
 - Thuraya的两种手持终端类型（专用卫星终端）和（卫星及GSM终端）的尺寸与蜂窝手机类似。由于其重量轻、体积小，可在应急和赈灾行动中方便地使用。除语音、SMS和传真之外，Thuraya手持终端支持GMPRS（最高速率为60 kbit/s）；
 - Thuraya的高速数据终端支持最高444 kbit/s的速率，由于其重量轻、体积小，在应急和赈灾行动中是一种可满足数据通信和数据流要求的有效工具。Thuraya高速数据终端支持的应用之一为数据流，即在有要求的情况下提供视频流等高带宽应用，在有服务质量保证的条件下最高可达384 kbit/s。Thuraya的高速数据为上下行链路提供流带宽的灵活性，在应急和赈灾活动中这一数据流的能力可用于远程医疗；
 - Thuraya的网络化通信是一种世界首创的强大集成通信方案，融入了Thuraya卫星手机、GSM和UHF/微波/WiFi无线电技术，在灾难期间是一种极为有用的应用；
 - Thuraya与全球大约275家GSM网络/运营商签署了商业运营漫游协议，使Thuraya的用户可在伙伴GSM网络中漫游。Thuraya漫游业务使GSM用户可通过Thuraya手机使用最新的移动卫星技术；且
 - Thuraya国家代码（+88216）在180多个国家/网络中使用。

- Thuraya与涉及救援行动的不同国际组织和非政府组织（NGO）签署了合作伙伴协议，在应急和灾害情况下为赈灾行动提供电信服务及便利。
- Thuraya亦有能力在某一国家内建立特定区域，将源自此类区域的话务连接至该国的专用应急中心。
- Thuraya系统的一个模块可供第三方开发人员和制造商开发专用设备，这些设备的各项能力在应急和赈灾情况下特别有用，例如：
 - 提供全面的安全能力，可通过地图、卫星图像和航拍的方式查看全球在用的任何一部Thuraya手机。地图和图像也可通过Google地图、Windows虚拟地球和图片化显示查看。此功能在提供某一单元“当前位置”报告的同时，还可提供其上周的位置信息。此外，还有一种实时跟踪功能，可持续更新同一组多个用户的位置；
 - 新增的定位能力与上述能力的结合可实现一些其它对赈灾有益的功能。报警分两个级别：基本位置报告和需要立即提供帮助的SOS请求，可将SOS消息自动中转至多个由用户定义的电子邮件地址及移动电话。此外，用户的文本消息也可发送至中心，用于帮助识别所需的援助。在出现恶劣天气、恐怖或其它威胁的情况下，及时发出事件报告，此外还提供针对世界各国的旅游建议和风险评估；
 - 具备援助能力，在紧急情况下提供全面的全球24*7语音援助或为预警简报提供帮助。此项能力是个性化SOS业务的一项基本能力。在出现紧急情况或面对威胁时，用户可以呼叫安全顾问，利用警察、消防、救护、海岸警卫队、使馆等相应的外部服务，提出建议、提供帮助、协调做出有效响应，或将信息转给朋友、家人及雇主。无论何时，安全专员均可从屏幕上的应急SOS报告中了解用户的位置。

3.5 SkyTerra

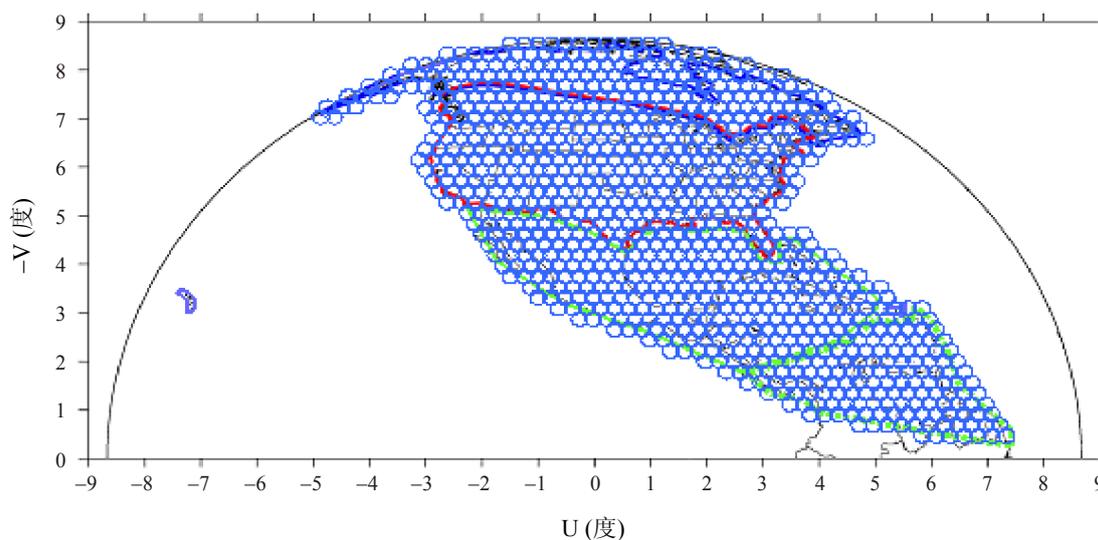
《ITU-R手册 – 卫星移动业务》第5.3段，对加拿大MSAT-1系统做出了描述。SkyTerra目前同时运营MSAT-1系统和几乎与其相同的美国MSAT-2系统。两套系统使用对地静止卫星提供话音、拨号数据、传真、调度无线电以及分组数据业务等移动通信业务。其服务范围包括加拿大、美国（包括阿拉斯加和夏威夷）、波多黎各和加勒比地区。移动终端的类型包括用于备份通信链路的固定终端，用于备份通信和无其它通信方式可用地区的通信，可根据需求在任何位置迅速部署的手提箱式便携终端。这些设备已于北美地区发生飓风及其它灾害后部署。

一种替代系统采用了两颗先进的对地静止MSS卫星，一颗来自加拿大（位于107.3° W）另一颗来自美国（位于101° W）。覆盖区与MSAT卫星类似，但e.i.r.p.和G/T要大许多，覆盖的业务区约有300个点波束。请参见图11。这些卫星配有22米L频段反射器天线，支持使用蜂窝电话尺寸的移动终端和结构紧凑的便携终端或固定终端，提供经济可靠的话音和高速数据

业务。此外，卫星是综合MSS系统的一部分。该系统由卫星部分和地面部分构成，地面部分是卫星部分的补充，是MSS系统不可分割的组成部分。在此系统中，地面部分由卫星网络管理系统控制，使用与相关卫星移动系统MSS频段相同的频段。此系统的益处在于可通过地面蜂窝部分为城区提供室内覆盖，利用卫星部分为农村和荒野地区提供无处不在的覆盖，最终还可在地面业务无法工作的地区提供高容量的应急和赈灾服务。

图 11

SkyTerra的覆盖



101 W

第2149-11号报告

3.6 TerreStar

TerreStar计算使用集成的辅助地面设备运营MSS通信网。TerreStar-1对地静止MSS卫星于2009年7月发射，定位于111° W。第二颗对地静止MSS卫星，TerreStar-2的建造工作已经开始。

TerreStar的初步覆盖范围包括加拿大、美国大陆、夏威夷和美属维京群岛。规划将美国大陆和加拿大南部主要人口聚居区纳入主要服务区，包括加拿大北部和阿拉斯加在内的其它区域列入次级服务区（图12）。

TerreStar拟用的地面部分将包括2.0/2.2 GHz频段移动用户终端和辅助地面部分基站，分别位于加拿大和美国的14/11 GHz网关，分布在北美的一批2.0/2.2 GHz频段校准地球站。

TerreStar-1配有18米直径的2.0/2.2 GHz频段天线，可与地基波束成形一起提供高频谱效率的业务，其地面覆盖由上百个可动态配置的点波束组成。拟用卫星和网络的灵活性，有利于开发一系列规格的终端。网络特性和具体的最终用户要求，是开发这些终端的动因和模板。

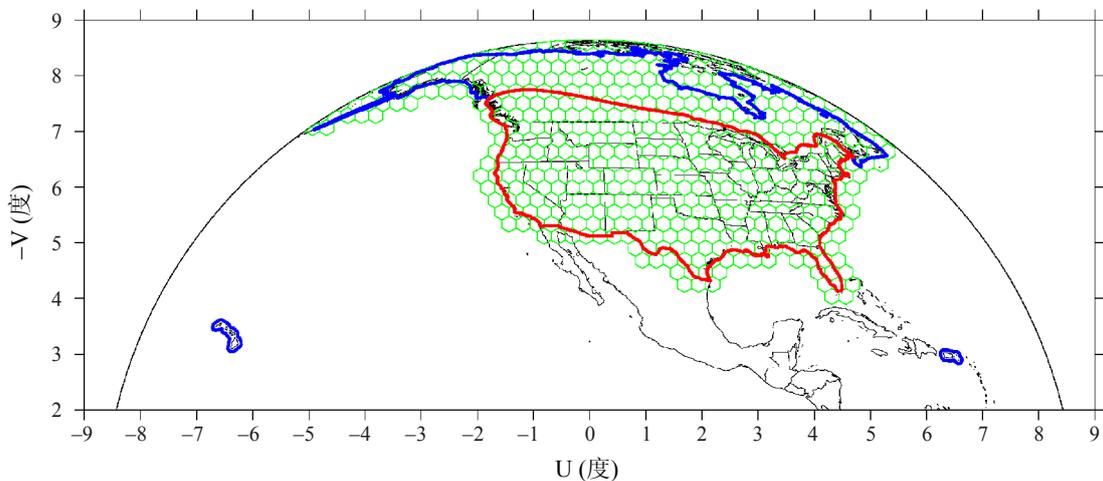
TerreStar正在开发一种开放的网络芯片集构架，支持将2.0/2.2 GHz频段并入多种移动装置，包括通用移动电话系统（UMTS）手机/个人数字助理，以及公共安全陆地移动无线网络和专用政府网手机。目前，正在为支持话音、数据和互联网接入开发手机，实现卫星和地面设施的无缝集成，在危机时刻确保持续地交互通信。为保障有效地满足手持无线电系统的要求，终端设计以尽量灵活为宗旨。TerreStar通过其MSS及辅助地面设备（ATC）系统和唯一的芯片集（预计将在MSS-ATC网与地面GSM和UMTS间切换），让消费者能够使用原本位置不同或不兼容的系统。

TerreStar网络基础设施的设计期间，需要考虑全面性、互动性和存活性等关键因素。当消防、应急医疗服务、警察和政府机构应急响应部门必须通力合作，使用完全不同的跨部门网络时，此网络必须为首先做出响应的各方提供稳定的通信和情况通报。设计的网络将支持：

- 创建专设工作组，使用网络化管理控制个人或小组的接入；第三方网络的网关集成；合作应用和呼叫功能的配置，包括为用户、管理者和应用管理员创建端口；
- 各类终端类型涵盖了小型手持装置、结实耐用的手持电话、车载手机和笔记本电脑；
- 话音、数据和网络应用，包括流视频、组播按键通话和实时文件协作；
- 基于容量、任务和安全考虑的业务优先级。

图 12

TerreStar覆盖



111.0 W, 0.25° 间距

第2149-12号报告

在本地、区域或国家应急状态下，TerreStar网络预计可在单一点波束内，最多动态地将整个卫星下行链路功率的15%或卫星功率的25%，分配给点波束簇。在高使用强度或地面网络故障的情况下，带宽实时和动态划分将得到TerreStar另一项能力的补充，即为确保高优先级用户或首先响应用户的连接，预先划分优先级。

3.7 DBSD北美公司

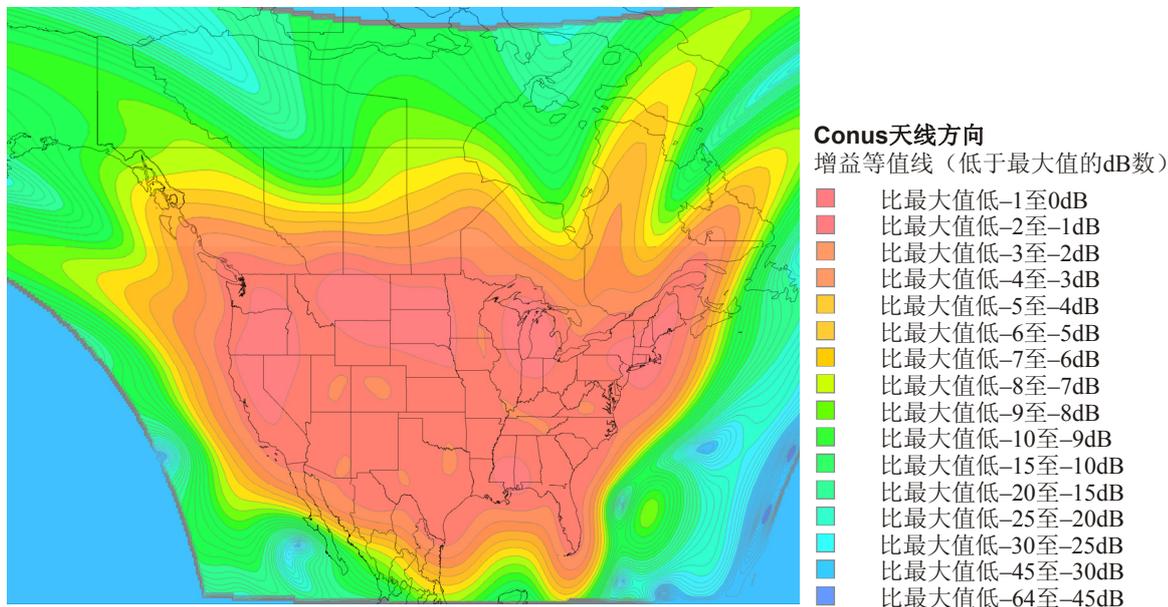
DBSD北美公司（DBSD）计划在美国境内使用ATC运营卫星移动业务。ICO G1卫星于2008年4月14日发射，使用西经92.85°的轨道，覆盖美国全境、波多黎各和美属维京群岛。此外，ICO G1有能力覆盖美国以外的北美地区；但是，目前并未授权DBSD在美国以外地区提供服务。

在ICO-G1与美国内华达州拉斯维加斯北的唯一网关之间，ICO G1系统在上行馈电链路使用29.25-30 GHz频段，在下行馈电链路使用19.7-20.2 GHz频段。

DBSD卫星将S频段12米的多部件相控阵天线用于接收和发射功能。与地基波束成形（GBBF）子系统一起，S频段相控阵天线为DBSD提供了灵活地在服务区内生成几乎不定量波束配置的能力。例如，该天线可在北美形成一条波束，或多达250条左右的点波束。在整个服务区内，接收和发射方向的参考配置为135条点波束。使用此配置，图13所示为该天线在美国大陆（“CONUS”）、阿拉斯加、夏威夷以及美国属地范围内可能的覆盖范围。

图 13

ICO G1脚印和等值线



DBSD系统的设计支持为美国城市和乡村用户提供全面的大众市场服务，包括话音、视频、互联网和远程信息处理（车辆跟踪），通过对现有地面网络的补充服务，满足国家和公众安全不断增长的需求。此系统的设计旨在：

- 支持各类大众市场无线业务的全套解决方案，包括传统的话音、文本消息、电子邮件和其它窄带数据应用；
- 支持各类宽带应用，包括来自卫星的组播数据和/或视频，以及取决于地面部分部署水平的双向宽带；
- 提供综合地面卫星业务，支持在美国实现全面覆盖，具备为北美其它国家提供覆盖的潜力；
- 使用与当前蜂窝电话和其它便携设备（例如笔记本或PDA）类似的手机；
- 支持大量多样化的无线电协议，例如码分多址（CDMA）、长期演进（LTE）、全球微波无线互联接入（WiMax）、GSM、陆地移动无线电（GMR）、数字视频广播-手持机的卫星业务（DVB-SH）或正交频分多址（OFDM），可实现大量各类服务与设备的融合；并
- 利用与个人通信业务（PCS）和高级无线业务（AWS）频谱靠近，以灵活的网络构架促进与本地地面业务运营商的融合。

DBSD和其它领先的美国MSS运营商与高通公司签署了协作开发协议，共同研制开放式的芯片集构架，将2.0/2.2 GHz频段的频率加入多种商用无线设备，例如移动电话、智能电话、公共安全无线电和消费电子设备。

DBSD卫星覆盖与补充地面网共同为密集的城区提供覆盖和业务容量，为涉及国土安全和赈灾的关键任务提供独一无二的功能。卫星能力将在由于人为或自然灾害等原因造成地面网络不可用时提供覆盖，而GBBF系统可提供灵活性，在优先级用户和首先做出响应的用户出现紧急情况时，为重点地区实时动态划分带宽。

3.8 ACeS

ACeS系统自2000年便开始投入运营，覆盖东南亚地区。ACeS系统是GMPCS家族中的一员，在1 525-1 544/1 545-1 559 MHz（空对地）频段和1 626.5-1 645.5/ 1 646.5-1 660.5 MHz（地对空）频段工作。

此系统具有双模（GSM/卫星）功能，允许用户在全球任何GSM网络漫游。ACeS系统使用位于123 E的Garuda-1对地静止卫星，其12米的天线可提供140条卫星波束，覆盖国际电联3区的一些亚太国家。如图14，ACeS GARUDA-1卫星业务覆盖所示。此系统提供话音、数据和跟踪业务。

图14

ACeS Garuda-1卫星业务覆盖



第2149-14号报告

各项服务

话音业务

- 移动话音业务由手持终端提供，用户具有全方位的移动性。该系统使用为移动应用开发的双模（GSM/卫星）移动终端。此终端可提供高达2 400 bit/s的移动话音、数据和传真能力。此外，在使用GSM网络的同时还提供完整的移动对接附件包、免提工具包及扬声器。另外，它还可采用吊架形式在室内为半固定应用服务。
- 固定话音业务由与电话线相连的小型、结构紧凑的便携终端提供。开发此固定话音业务主要是为了弥合电信鸿沟，为农村地区电话提供固定无线应用（FWA）。

数据业务

数据业务支持最高230 kbit/s的额定数据速率。此项业务置于结构紧凑、便于携带的终端之内。此外，此业务主要用于新闻采集应用。

跟踪业务

跟踪服务的本质为SCADA，根据客户的要求提供位置报告和定制的信息。另外，它还可用于电话的话音应用。此项业务被用于船舶、卡车、火车或其它运动物体的车队管理。

ACeS网络覆盖的国家

- 印度、斯里兰卡、孟加拉国、巴基斯坦、阿富汗的一部分、尼泊尔、不丹、缅甸。
- 泰国、柬埔寨、老挝、越南、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、菲律宾、文莱达鲁萨兰国、东帝汶、巴布亚新几内亚。
- 中华人民共和国、日本、韩国、朝鲜。