

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

Y.2065

(03/2014)

Y系列：全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

下一代网络 – 框架和功能体系模型

电子卫生监测服务的服务和功能要求

ITU-T Y.2065建议书

ITU-T

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	
概要	Y.100–Y.199
业务、应用和中间件	Y.200–Y.299
网络方面	Y.300–Y.399
接口和协议	Y.400–Y.499
编号、寻址和命名	Y.500–Y.599
运营、管理和维护	Y.600–Y.699
安全	Y.700–Y.799
性能	Y.800–Y.899
互联网的协议问题	
概要	Y.1000–Y.1099
业务和应用	Y.1100–Y.1199
体系、接入、网络能力和资源管理	Y.1200–Y.1299
传输	Y.1300–Y.1399
互通	Y.1400–Y.1499
服务质量和网络性能	Y.1500–Y.1599
信令	Y.1600–Y.1699
运营、管理和维护	Y.1700–Y.1799
计费	Y.1800–Y.1899
NGN中的IPTV	Y.1900–Y.1999
下一代网络	
框架和功能体系模型	Y.2000–Y.2099
服务质量和性能	Y.2100–Y.2199
业务方面：业务能力和业务体系	Y.2200–Y.2249
业务方面：NGN中业务和网络的互操作性	Y.2250–Y.2299
NGN的增强	Y.2300–Y.2399
网络管理	Y.2400–Y.2499
网络控制体系和协议	Y.2500–Y.2599
基于分组的网络	Y.2600–Y.2699
安全	Y.2700–Y.2799
通用移动性	Y.2800–Y.2899
运营商级开放环境	Y.2900–Y.2999
未来网络	Y.3000–Y.3499
云计算	Y.3500–Y.3999

欲进一步了解详细信息，请查阅ITU-T建议书清单。

ITU-T Y.2065建议书

电子卫生监测服务的服务和功能要求

摘要

ITU-T Y.2065建议书提供了“电子卫生监测的服务和功能要求”。

其中介绍了三类电子卫生监测服务，包括其一般特点和具体特点。建议书介绍了支持电子卫生监测服务的服务要求，还根据确定的服务要求详细介绍了功能要求。

沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一识别码*
1.0	ITU-T Y.2065	2014-03-22	13	11.1002/1000/12072

关键词

功能要求、电子卫生监测服务、服务要求。

* 欲查阅建议书，请在网络浏览器地址域键入URL <http://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事通讯、信息与通信技术（ICTs）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电信联盟负责研究技术、操作和资费问题的常设机构，以世界范围内实现电信标准化为目标，发布上述相关研究项目建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定课题建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准由ITU-T、国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定。

注

本建议书为简明扼要起见，使用了“主管部门”一词，可以指代电信主管部门，也可指代经认可的运营机构。

是否遵守本建议书，以自愿为原则，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不发表意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此强烈建议通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

©国际电联 2019

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

页码

1	范围	1
2	参考文献	1
3	定义	1
3.1	其他地方定义的术语	1
3.2	本建议书定义的术语	2
4	缩略语和首字母缩写词	2
5	惯例	2
6	电子卫生监测服务分类	2
6.1	电子卫生监测医疗保健（EHMH）服务	4
6.2	电子卫生监测康复（EHMR）服务	4
6.3	电子卫生监测治疗（EHMT）服务	4
7	电子卫生监测服务的特点	4
7.1	一般特点	4
7.2	EHM服务的具体特点	5
8	支持电子卫生监测服务的服务要求	6
8.1	参与EHM的角色	6
8.2	EHM客户的服务要求	7
8.3	EHM设备提供商的服务要求	8
8.4	网络提供商的服务要求	9
8.5	平台提供商的服务要求	9
8.6	EHM应用程序提供商的服务要求	10
9	支持电子卫生监测服务的功能要求	10
9.1	EHM功能简介	10
9.2	应用层功能	11
9.3	SSAS层功能	12
9.4	网络层功能	14
9.5	设备层功能	14
9.6	管理功能	15
9.7	安全功能	17
附录 –	电子卫生监测服务场景	18
I.1	个人/家庭（室内及室外）	18
I.2	体检	19
I.3	灾害救援	21
I.4	医院前急救医疗服务	23
I.5	智能病房服务	25
I.6	慢性疾病护理	26

电子卫生监测服务的服务和功能要求

1 范围

本建议书描述了支持电子卫生监测服务的服务要求，并详细说明了相应功能要求。

本建议书范围涵盖：

- 电子卫生监测服务的分类；
- 电子卫生监测服务的特点描述；
- 支持电子卫生监测服务的服务要求；
- 支持电子卫生监测服务的功能要求。

电子卫生监测服务的相关服务场景见附录I。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。出版时所指明的版本有效。所有建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

[ITU-T Y.2060] ITU-T Y.2060建议书（2012）：物联网概述。

3 定义

3.1 其他地方定义的术语

本建议书使用以下其他地方定义的术语：

3.1.1 设备（device） [ITU-T Y.2060]：在物联网中，具有强制性通信能力和传感、激励、数据捕获、数据存储和数据处理等选择性能力的设备。

3.1.2 物联网（IoT）（Internet of things） [ITU-T Y.2060]：信息社会全球基础设施，（通过物理和虚拟手段）将基于现有和逐渐发展的、互操作的信息和通信技术的物相互连接，以提供高级服务。

注1 – 通过使用标识、数据捕获、处理和通信性能，IoT充分利用物向各类应用提供服务，同时保证满足安全和隐私要求。

注2 – 广义而言，IoT可被视为具有技术和社会意义的愿景。

3.2 本建议书定义的术语

本建议书定义了如下术语：

3.2.1 电子卫生监测（EHM）服务（e-health monitoring（EHM）service）：一种通过使用信息和通信技术观察和记录客户生理数据、环境数据和其他数据信息，监测客户健康状况的服务。

3.2.2 电子卫生监测医疗保健（EHMH）服务（e-health monitoring healthcare（EHMH）service）：EHM服务的一种，为“健康”状态客户提供健康监测服务。

3.2.3 电子卫生监测康复（EHMR）服务（e-health monitoring rehabilitation（EHMR）service）：EHM服务的一种，为“不完全健康”或“恢复”健康状态的客户提供健康监测服务。

3.2.4 电子卫生监测治疗（EHMT）服务（e-health monitoring treatment（EHMT）service）：EHM服务的一种，为“患病”客户提供健康监测服务。

3.2.5 EHM系统（EHM system）：构成电子卫生监测（EHM）服务技术链的硬件和软件组件集。

注 – EHM系统包括EHM设备、网关、网络、服务支持平台和EHM应用。

3.2.6 EHM设备（EHM device）：按照[ITU-T Y.2060]中的定义，足以提供电子卫生监测（EHM）服务的设备。

注 – 例证包括用于EHMH的EHM设备（即足以提供EHMH的EHM设备）、用于EHMT的EHM设备和用于EHMR的EHM设备。

3.2.7 EHM终端（EHM terminal）：直接连接到通信网络的电子卫生监测（EHM）设备。

3.2.8 EHM端点（EHM end point）：通过网关连接到通信网络的电子卫生监测（EHM）设备。

4 缩略语和首字母缩写词

本建议书采用下列缩略语和首字母缩写词：

CT	计算机断层扫描
ECG	心电图
EHM	电子卫生监测
EHMH	电子卫生监测医疗保健
EHMR	电子卫生监测康复
EHMT	电子卫生监测治疗
EMR	电子病历
EMSS	急诊医疗服务体系
GPRS	通用分组无线业务
GPS	全球定位系统
GSM	全球移动通信系统

ICT	信息和通信技术
IP	互联网协议
IoT	物联网
MRI	磁共振成像
PDA	个人数字助理
PEMS	院前急救医疗服务
QoS	服务质量
RFID	射频识别
SSAS	服务支持和应用程序支持
UMTS	通用移动通信系统
WAN	广域网
WSN	无线传感器网络

5 惯例

在本建议书中：

关键词“须”指必须严格遵守的要求，如果要宣称符合本文件，就不得违反。

关键词“建议”指建议但并非需要绝对遵守的要求，因此宣称符合本文件不需要说明已满足此要求。

关键词“可作为选项”和“可以”指允许可选的、但并非建议遵守的要求。这些术语并非旨在暗示供应商的实施必须提供该选项且该功能部件可作为选项由网络运营商/业务提供商激活，而是指销售商可作为选项提供该功能部件并仍根据规范宣称符合本文件。

6 电子卫生监测服务分类

本节介绍了电子卫生监测（EHM）服务的分类，主要目的是为了简化对支持EHM服务的服务网络要求和功能要求的分析。

在对EHM服务进行分类时考虑了两个因素：完整性和独立性。完整性是指所确定的EHM服务类别能够涵盖所有可能的EHM服务。独立性是指所确定的EHM服务类别之间不存在重叠，换句话说，每类服务都具有此类EHM服务的特征。

按照上述分类，人处于以下四种健康状态之一：健康、恢复、不完全健康和患病。每种状态都有特定的服务需求。这四种状态可对应到同时满足完整性和独立性两个因素的三类EHM服务，分别是：EHM医疗保健、EHM康复和EHM治疗。图6-1显示了这四种人的健康状态及其对应的EHM服务类别。

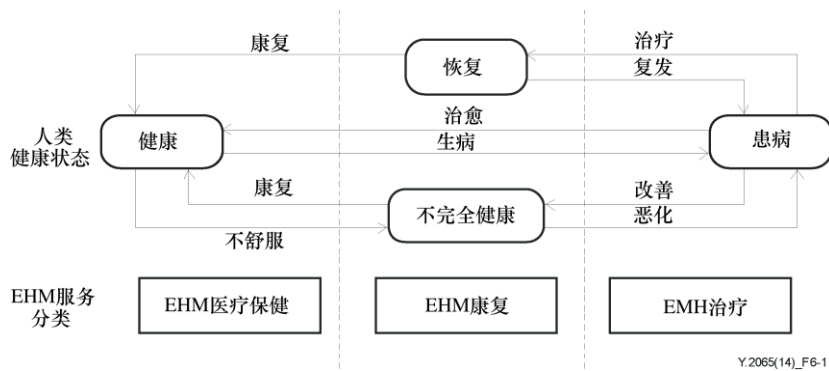


图6-1 – 人类健康状态和对应的EHM服务类别

注1 – 上述EHM服务类别各具特点，如目标客户的数量和类型，目标客户的移动性以及向客户提供服务反馈的时机。每个类别都有不同的服务要求。

注2 – EHM服务分类无法满足紧急医疗情况的要求。紧急医疗情况下，需满足远远超出电子卫生监测服务具体范围的大量请求。

6.1 电子卫生监测医疗保健（EHMH）服务

EHMH服务的目标人群是身体健康但密切关注自身健康状况的人群，或者那些有患病风险因此需要多加注意的人群。

注 – EHMH服务通常由社会和商业组织提供，为非现场护理人群提供日常医疗保健服务。

6.2 电子卫生监测康复（EHMR）服务

EHMR服务的目标人群包括患有慢性疾病（不完全健康状态）的人群以及需要现场护理（处于恢复过程）的人群。

注 – EHMR服务可由有资质的组织提供，如康复中心、体检机构、社区医疗站等。

6.3 电子卫生监测治疗（EHMT）服务

EHMT服务的目标人群包括住院（患病状态）和需要医疗服务的人群。

注 – EHMT服务可由有资质的专业组织提供，例如医院、医疗急救中心等。

7 电子卫生监测服务的特点

7.1 一般特点

7.1.1 利用物联网功能的一类服务

EHM服务利用物联网[ITU-T Y.2060]识别、数据捕获、数据处理和通信功能来监测客户的健康状况，同时保护隐私。

EHM服务会涉及物联网参考模型[ITU-T Y.2060]所有层的功能，即设备层、网络层、服务支持和应用支持层以及应用层，同时在利用物联网功能的其他服务类别方面，具有一些独特的服务要求和功能要求。

7.1.2 支持数据共享

根据法规、法律和其他要求，EHM服务产生的数据可跨EHM服务共享。

7.1.3 借助服务支持和应用支持层功能提升价值

服务支持和应用支持层[ITU-T Y.2060]是物联网基础设施的关键。服务支持和应用支持层功能可以从效率、可靠性和安全性方面提升数据共享和数据通信等EHM服务功能。

7.1.4 借助网络层功能提升价值

为了支持客户远程和本地访问EHM服务，网络起到数据传输通道的作用。

基于策略的通信、基于网络的定位和网络资源配置等网络层功能可以提升EHM服务的功能，如网络智能。

7.1.5 与卫生相关技术及ICT相结合

EHM服务同时借力健康监测相关的技术以及信息和通信技术（ICT），也就是说，EHM服务符合ICT技术规范的同时，还须符合卫生相关的规范。

7.1.6 多EHM设备服务一个用户

多EHM设备可以协同为一个用户提供服务。

很多EHM设备都是单一性能设备。例如，血压监测器测量血压，但不收集心电信息、血氧水平、姿态信息等其他身体健康信号。也就是说，多个EHM设备可以协同工作，为一个用户收集健康信息。

7.1.7 差异化访问需求的用户

由于EHM服务面对的是具有不同访问需求的用户，因此必须能够满足相应需求。

7.1.8 服务受监管

根据法律法规，特定实体对包括设备、应用和其他方面在内的EHM服务的方方面面做出了规定。不同类型的EHM服务可能需要遵循不同的监管政策。

7.2 EHM服务的具体特点

7.2.1 EHM医疗保健服务的特点

1) 服务和网络可扩展性

与EHMT和EHMR服务相比，EHMH相关的服务提供商和客户可能非常多，因为与这些服务相关的专业和行政约束较少。因此，服务和网络可扩展性就成了一个关键问题。

2) 服务覆盖范围广

EHMH用户可以从家庭、学校、办公室、火车、汽车等多位置获取服务。

3) 具有高可靠性要求和弱延迟限制的数据传输

EHMH服务需要高可靠性的数据传输，但是也允许高延迟。

- EHMH服务的数据无故障传输。
- EHMH服务的延迟限制弱于EHMT和EHMR服务。

4) 无保证的临床干预支持

EHMH服务不保证为客户提供临床干预支持。

7.2.2 EHM康复服务的特点

1) 可获取EHMT和EHMH服务产生的数据

EHMR服务可以获取EHMH和EHMT服务生成的数据并从中受益。

2) 服务覆盖范围有限

用户可以在有权限的位置使用EHMR服务。

注1 – 在有权限的服务建筑内，用户一般可以使用EHMR服务的全部功能。在其他位置，用户可以使用EHMR服务的部分功能。

3) 临床干预支持

EHMR服务为用户提供临床干预支持。

4) 具有高可靠性要求和中等延迟限制的数据传输

EHMR服务需要高可靠性的数据传输，并允许中等延迟。

- EHMR服务数据无故障传输。

- 与EHMH服务相比，EHMR服务具有更严格的延迟要求，但是与EHMT服务相比，其延迟要求较为宽松。

7.2.3 EHM治疗服务的特点

1) 集中管理

提供EHMT服务的组织通常都实行集中管理。

2) 医学成像

EHMT服务使用的CT、MRI、超声波设备等医学成像设备常会产生大数据流。

- 医院内部或医院之间、医院与急救车之间、灾害现场与医院或急救车之间都会生成大数据流。

3) 具有高可靠性和低延迟要求的数据传输

EHMT服务需要具有高可靠性和低延迟要求的数据传输。

- 与EHMH和EHMR服务相比，EHMT服务对延迟的要求最高。

8 支持电子卫生监测服务的服务要求

8.1 参与EHM的角色

参与EHM服务的角色包括EHM客户、EHM设备提供商、网络提供商、平台提供商和EHM应用程序提供商。

这些EHM角色可以对应到[ITU-T Y.2060]附录1中介绍的物联网业务角色，如图8-1所示。

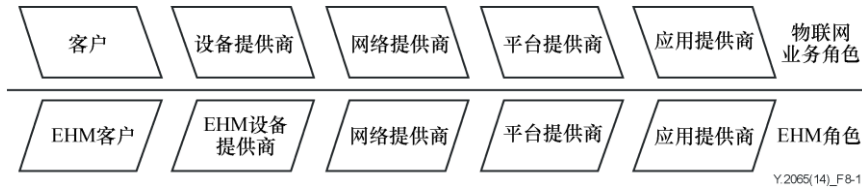


图8-1 – 参与EHM的角色与物联网业务角色之间的对应

EHM客户是EHM服务的最终用户。

注 – 就本建议书而言，健康个体、处于恢复中的人或不完全健康的人以及住院患者是三类EHM客户。

EHM设备提供商负责管理EHM设备。

网络提供商为EHM设备提供网络接入和连接，并为服务支持平台和EHM应用程序提供网络连接。

平台提供商提供通用服务功能和EHM专用服务功能。

EHM应用程序提供商提供EHM应用程序。

8.2 EHM客户的服务要求

以下EHM客户要求对于支持EHM服务至关重要。

8.2.1 健康个体的服务要求

EHMH服务的目标人群是身体健康、有意使用EHMH服务监测自身健康状况的人群。

- 1) 健康个体需要得到支持从而能够通过EHMH设备的EHMH应用便捷地获取EHMH服务；这种支持包括满足个体的无障碍获取需求。在可用性方面，EHM服务应当通俗易懂。
- 2) 健康个体无论身处何地，都需要EHMH服务访问支持。
注1 – 无论在当地城市工作，还是旅行或在其他城市或国家定居，健康个体都需要持续使用EHMH服务。
- 3) 健康个体需要信息共享支持。
注2 – 例如，可通过EHMH服务获取EHMR和EHMT服务生成的数据作为参考数据。
- 4) 无论使用多少台设备，健康个体都需要获得支持从而接收单一账单。
- 5) 健康个体需要位置追踪支持。
注3 – EHMH服务可以根据位置信息，按需发送求助信息。
- 6) 健康个体需要设备故障及时恢复支持。
- 7) 健康个体需要个人信息保护支持。

8.2.2 恢复中或不完全健康人群的服务要求

EHMR服务的目标人群包括处于恢复过程的人群和不完全健康人群。

- 1) 处于恢复过程的人群或不完全健康人群，需要得到支持从而能够通过EHM设备的EHMR应用便捷地获取EHMR服务；这种支持包括满足任何无障碍获取需求。处于恢复过程中或不完全健康人群需要EHMR连接支持。
- 2) 处于恢复过程的人群或不完全健康人群无论身处何地，都需要EHMR服务访问支持。
注1 – 无论在当地城市工作，还是旅行或在其他城市或国家定居，处于恢复过程的人群或不完全健康人群都需要持续使用EHMR服务，并希望在使用服务时获得一致的服务体验。
- 3) 处于恢复过程的人群或不完全健康的人需要信息共享支持。
注2 – 例如，可通过EHMR服务获取EHMR和EHMT服务生成的数据作为参考数据。
- 4) 无论使用多少台设备，处于恢复过程的人群或不完全健康人群都需要获得支持从而接收单一账单。
- 5) 处于恢复过程的人群或不完全健康人群需要位置追踪支持。
注3 – 处于恢复过程的人群或不完全健康人群可以基于位置信息，在紧急状况下接受急救。
- 6) 处于恢复过程的人群或不完全健康人群需要设备故障及时恢复支持。
- 7) 处于恢复过程的人群或不完全健康人群需要个人信息保护支持。

8.2.3 住院患者的服务要求

EHMT服务的目标人群是在医院、医疗急救中心等医疗机构和救护车等设施上接受治疗的住院患者。

- 1) 对于住院患者，通过EHM设备的EHMT应用获取EHMT服务应当便捷易用，其无障碍获取需求应当得到满足。
- 2) 住院患者需要获取可靠EHMT服务支持。
- 3) 住院患者需要信息共享支持。
注1 – 例如，可通过EHMT服务获取EHMT和EHMR服务生成的数据作为参考数据。
- 4) 住院患者同时使用多个EHM设备获取EHMT时，EHM设备间需要时间同步。
注2 – 使用多个EHM设备提供EHMT时，收集的参数应当同步，从而确保同时反馈不同生理参数值。
- 5) 住院患者需要位置追踪支持，以便在紧急情况下获得急救。
- 6) 住院患者需要设备故障及时恢复支持。
- 7) 住院患者需要个人信息保护支持。
- 8) 住院患者需要EHM设备无障碍获取支持。

8.3 EHM设备提供商的服务要求

以下EHM设备提供商的要求对于支持EHM服务至关重要。

- 1) 为了降低EHM设备成本，为服务支持平台、EHM应用和其他EHM设备之间的互操作性提供支持，EHM设备提供商需要尽可能支持具备重复使用通用功能的EHM设备。
- 2) EHM设备软件或固件更新时，EHM设备提供商需要获得通知EHM应用程序提供商和EHM客户的支持。

- 3) 根据技术标准要求，EHM设备提供商需要EHM设备的可靠性和安全性支持。
- 4) EHM设备提供商需要EHM设备功能开放接口支持，以便EHM应用、服务支持平台，网络和其他设备获取EHM设备的功能。
- 5) EHM设备提供商需要获得从设备、网络、服务支持平台和应用程序获取故障信息的支持，以判断事故根源是否来自设备。
- 6) EHM设备提供商需要从应用程序提供商、平台提供商和网络提供商获取与设备初始化和注册相关的信息支持。
- 7) EHM设备提供商需要EHM设备时间校准支持。

8.4 网络提供商的服务要求

8.4.1 网络提供商的基本要求

网络提供商的以下要求对于支持EHM服务至关重要。

- 1) 网络提供商需要区分在用EHM服务（即EHMH、EHMR和EHMT）方面的支持。例如，为了保证EHM服务的服务质量和EHM客户的体验质量。

8.4.2 网络提供商的基本而非EHM特定要求

网络提供商的以下要求对于支持EHM服务至关重要，但非EHM服务特定要求。

- 1) 网络提供商需要收到服务请求时需尽快提供EHM应用访问的支持。
- 2) 网络提供商需要得到获取客户的EHM服务相关信息方面的支持，以便为EHM客户分配或配置适当的网络资源，如IP地址、网络带宽、服务质量策略等。
- 3) 网络提供商需要EHM应用提供商和EHM客户灵活计费方面的支持。
- 4) 网络提供商需要从设备、网络、服务支持平台和应用程序获取故障信息的支持，以判断事故根源是否来自网络。
- 5) 网络提供商需要EHM客户设备上客户网络订购信息的远程更新支持。

8.5 平台提供商的服务要求

平台提供商的以下要求对于支持EHM服务至关重要。

- 1) 除了物联网公共服务功能外，平台提供商还需要为EHM服务提供EHM特定服务功能。
- 2) 平台提供商需要EHM服务信息共享支持。
- 3) 平台提供商需要EHM服务信息数据存储支持，以保证EHM服务信息未丢失或保持一致。
- 4) 平台提供商需要获得从设备、网络、服务支持平台和应用程序等方面收集故障信息的支持，以判断事故根源是否来自服务支持平台。
- 5) 平台提供商需要EHM设备、服务支持平台和应用服务器的时间同步支持。

8.6 EHM应用程序提供商的服务要求

8.6.1 EHM应用程序提供商的基本要求

EHM应用程序提供商的以下要求对于支持EHM服务至关重要。

- 1) EHM应用程序提供商需要EHM服务信息共享支持。
- 2) EHM应用程序提供商需要获得从设备、网络、服务支持平台和应用程序等方面收集故障信息的支持，以判断事故根源是否来自应用程序。
- 3) EHM应用程序提供商需要EHM客户个人信息保护支持。
- 4) EHM应用程序提供商需要EHM客户设备注册管理支持。
- 5) EHM应用程序提供商需要获得能够辨别EHM设备收集的EHM数据准确性的支持。
- 6) EHM应用程序提供商需要获得确保EHM设备提供给EHM应用的EHM数据时间同步的支持。

8.6.2 EHM应用程序提供商的基本而非EHM特定要求

EHM应用程序提供商的以下要求对于支持EHM服务至关重要，但非EHM服务特定要求。

- 1) EHM应用程序提供商需要EHM设备托管的软件/固件升级支持。
- 2) EHM应用程序提供商需要网络提供商和/或平台提供商的灵活计费支持。
- 3) EHM应用程序提供商需要与EHM应用程序位置无关的EHM服务访问支持，即无论EHM应用程序位于何处，EHM客户都可以连续使用EHM应用程序。
- 4) EHM应用程序提供商需要网络交换机制支持，以便更改应用程序可以订阅的网络提供商。
- 5) EHM应用程序提供商需要EHM客户位置信息获取支持。

9 支持电子卫生监测服务的功能要求

9.1 EHM功能简介

根据物联网参考模型[ITU-T Y.2060]，以下小节描述了EHM功能要求。

如图9-1所示，EHM参考模型展示了两类功能，EHM服务要求衍生的EHM基本物联网功能和EHM非必要物联网功能。这两类功能分布在物联网参考模型的各个层[ITU-T Y.2060]。

注1 – EHM参考模型有意地没有包含与EHM服务特定支持无关的物联网功能。因此，本节不包括支持EHM服务所必要的其他物联网通用功能。

注2 – 以下每个小节中描述的EHM必要物联网功能与EHM非必要物联网功能之间的区别，不在本建议书的范围之内。

在图9-1中，圆角矩形表示根据物联网参考模型确定的层（即应用层、服务支持和应用支持层、网络层、设备层）；矩形表示物联网参考模型各层提供的功能，以及安全和管理功能。

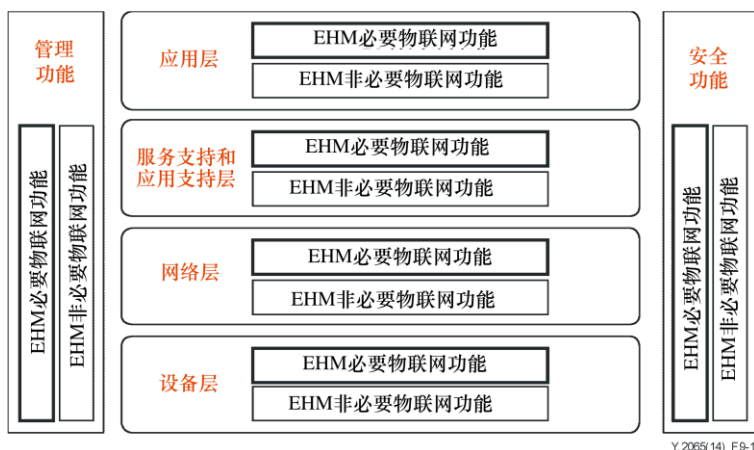


图9-1 – EHM参考模型

9.2 应用层功能

9.2.1 信息共享

信息共享是EHM的基本功能要求之一。根据服务要求8.6.1(1)、8.2.1(3)、8.2.2(3)、8.2.3(3)，应用层必须提供标准接口和基于策略的机制，以实现不同EHM服务之间EHM信息共享。基于策略的机制中提及的策略规则包括但不限于政府规则、隐私规则、应用程序提供商之间的商业协议等。

9.2.2 计费相关信息提供

根据服务要求8.6.2(2)、8.2.1(4)、8.2.2(4)，建议应用层向SSAS层报告计费相关信息。计费相关信息包括但不限于应用程序类型（EHMH、EHMR和EHMT）、使用应用程序的次数、使用应用程序的时间等。

9.2.3 服务质量信息提供

根据服务要求8.4.2(2)、8.4.1(1)、8.2.3(2)，应用层必须配置EHM服务的服务质量信息并向其他层提供，以便其他层可以根据应用层提供的服务质量信息保证EHM业务的服务质量。

建议在服务质量信息中提供以下服务质量相关参数：

- 1) 要求响应时间
由于响应不同类型的EHM服务需要的时间不同，因此响应时间是评定EHM服务要求的一项重要标准。
- 2) 容许处置时间
处置时间是指从数据到达服务器的时刻到医生或应用程序提供者做出适当响应的时刻之间的间隔。一般而言，处置时间包括分析数据的时间、在存储区域存储数据的时间、推断出异常结果向医生发送警报的时间等。在评定EHM应用程序功能时，处置时间作为响应时间的一部分，是非常重要的一项指标。

3) 瞬时性水平

瞬时性水平表明了传输、处理和列队EHM应用程序相关数据时，EHM应用程序的优先级水平。

4) 最低传输速率

在一些EHM场景中（如急救车上或灾难救援中），需要将语音、视频或动态监测数据发送到远程服务器以实时诊断和治疗。为了保证实时数据传输，需要说明最低传输速率。

5) 最大传输时间

作为响应时间的一部分，最大传输时间的概念是为了限定传输时间。对于一些非实时EHM应用（即常规体检），尽管没有最低传输速率要求，但是有容许的最大传输时间的限制。

9.3 SSAS层功能

9.3.1 服务计费和收费

服务计费负责收集EHM服务使用的数据，并向用户收取服务使用费。服务计费和收费可以考虑不同的策略，例如，使用服务的次数、使用服务的时间或使用的服务数据量。根据服务要求8.6.2(2)、8.2.1(4)、8.2.2(4)，SSAS层支持的业务计费和收费功能具有以下要求：

- 1) 必须向EHM服务用户提供服务计费和收费功能。
- 2) 建议根据EHM服务的服务质量，进行服务计费和收费。
- 3) 建议支持不同网络提供商网络间漫游场景，进行服务计费和收费。
- 4) 建议根据访问EHM服务频率进行服务计费和收费。
- 5) 用户可以同时使用多个EHM设备，因此建议支持对每用户统一服务收费，而不是每终端一张账单。

9.3.2 报文转换

根据服务要求8.5(2)，SSAS层必须为EHM应用程序和EHM设备提供报文转换。通过由预定义语法和语义组成的报文，实现EHM应用程序之间的结构化信息共享。EHM应用程序和EHM设备之间传输的报文制式通常不太一致，EHM应用程序和EHM设备使用的可能是不同语法或语义的信息，彼此不兼容，因此，SSAS层必须为EHM应用程序和EHM设备提供报文转换。

9.3.3 数据存储

根据服务要求8.5(3)，SSAS层必须为EHM应用程序和EHM设备提供数据存储。

注 – 电子形式存储的EHM数据呈指数增长，加之大量数据同时存储，数据存储性能面临着巨大的压力。大的数据中心和支撑数据存储性能之间的关联性不断增加。

数据存储性能具有以下要求：

1) 标准格式

建议SSAS层存储标准格式的数据，以便不同EHM应用程序之间轻松实现信息交换。

2) 对象导向

建议SSAS层中的数据存储采用可以实现层分离和独立发送的对象导向访问技术，这样就可以以每个EHM客户和每个EHM设备的信息为对象建模并映射到存储区域。

3) 时间戳

健康状况可能随时间而变化，因此存储在SSAS层中的EHM应用程序数据必须标记采集时间。使用时间戳，EHM应用程序可以根据健康历史数据获取有用的信息。

9.3.4 时间同步

根据服务要求8.2.3(4)，SSAS层必须支持时间同步性能，包括：

1) 时间检索

SSAS层必须能够根据应用程序要求从权威时间服务器或通过其他方式检索到时间参数。

2) 时间公告

SSAS层必须能够根据EHM应用程序和设备的应用请求发布时间参数。建议SSAS层定期发布时间参数，以便对EHM设备和应用程序进行时间校准。

9.3.5 位置提供

根据服务要求8.2.1(5)、8.2.2(5)、8.2.3(5)、8.6.2(5)，SSAS层须按照法律法规的要求支持位置提供功能，为EHM应用程序提供EHM客户位置。

SSAS层支持的位置提供功能包括：

1) 位置信息收集

SSAS层必须根据收集策略（如事件触发收集或定期收集）从网络层或设备层收集位置信息。

2) 位置信息跟踪

建议SSAS层频繁收集EHM客户的位置信息，追踪EHM客户位置。

3) 位置信息报告

SSAS层须以标准格式报告应用层所需的位置信息。

9.4 网络层功能

9.4.1 基于策略的通信

根据服务要求8.4.1(1)，网络层必须为EHM应用程序和EHM设备提供基于策略的通信。策略是一组规则，变量包括但不限于时间、带宽、数据吞吐量、网络类型、流量优先级等。EHM应用程序和EHM设备可以通过基于策略的通信，获得所需的服务质量。

网络层提供的基于策略的通信功能必须根据其服务质量要求设置网络策略，支持EHM服务的服务质量。

9.4.2 基于网络的定位

根据服务要求8.2.1(5)、8.2.2(5)、8.2.3(5)，建议网络层提供从网络层获取的位置相关信息（如IP地址、接入点位置等），用于定位EHM设备。

建议支持发送事件触发的位置信息通知。例如，EHM客户一旦离开预先配置的网络区域，就会触发网络位置信息通知。

9.4.3 网络资源提供

根据业务要求8.4.2(1)、8.4.2(2)、8.2.1(1)、8.2.2(1)、8.2.3(1)，网络层必须为EHM应用程序和EHM设备提供网络资源功能，网络资源的示例包括但不限于EHM设备的网络地址、EHM应用程序的网络带宽等。

基于EHM应用程序和EHM设备的特定部署，EHM应用程序和EHM设备可以自动使用已有网络资源并自行配置为直接连接到网络。这样，EHM客户就可以直接使用EHM服务，而无需配置EHM设备。

9.5 设备层功能

9.5.1 设备识别

根据服务要求8.4.1(1)，设备层须支持设备配置文件，以便于识别EHM设备的预定用途，如支持EHMH和/或EHMR和/或EHMT服务。

注 – 不同于普通客户电子设备，EHM服务过程中，EHM设备直接和/或间接地从人体收集生理信号。EHM设备对安保性、安全性和可靠性有很高的要求。

9.5.2 网关

根据服务要求8.3(1)，设备层必须为EHM设备和EHM应用程序提供网关功能。网关可以服务多个EHM端点，并通过代表EHM端点执行命令的方式提供网关功能（例如，连接的EHM端点不能自行处理原始数据时，网关可以提供数据处理功能）。

9.5.3 数据感知和处理

根据服务要求8.6.1(5)，设备层必须支持获取EHM数据的数据感知和处理功能。

设备层需要支持的数据感知和处理功能包括：

1) 数据感知

可以通过数据传感获取原始的EHM数据，但是必须遵守相应的法规和法律。建议单个EHM设备支持多个EHM参数传感功能。

2) 数据处理

可以通过数据处理功能完成原始EHM数据的处理，如过滤、聚合、计算等，以获得期望的EHM数据。

注 – EHM设备可以根据固定时间间隔、基于应用请求等不同策略，利用上述功能获取所需的EHM数据。

9.5.4 数据收集时间提供

根据服务要求8.2.3(4)和8.3(7)，建议设备层支持数据收集时间提供功能，以便于对收集到的EHM数据做好收集时间标记。

建议通过EHM应用服务器精确了解EHM数据的收集时间。由于网络传输时间和处理时间会影响收集时间的精确度，因此需要在EHM设备或网关而不是EHM应用服务器中对EHM数据进行收集时间标记。

建议设备层支持的数据收集时间提供功能包括：

1) 时间校准

时间校准功能用于从SSAS层获取时间参数并校准EHM设备的内置时钟。

2) 时间提供

时间提供功能用于提供已校准的收集时间，并对收集到的EHM数据进行时间戳操作。

9.5.5 基于设备的定位

根据服务要求8.2.1(5)、8.2.2(5)、8.2.3(5)、8.6.2(5)，建议设备层支持定位功能，以获取EHM设备的位置。

EHM设备或网关可以利用不同的技术（如GPS、陀螺仪和运动状态传感器）实现定位功能。

根据应用要求，容许不同级别的定位精度。当位置信息从设备层发送到其他层时，建议标示位置精度。

9.5.6 设备冗余

根据业务要求8.2.3(8)，建议在设备层支持设备冗余功能，以保证EHMT服务的可靠性和无障碍获取。

9.6 管理功能

9.6.1 通用

根据服务要求8.3(5)、8.4.2(4)、8.5(4)、8.6.1(2)、8.2.1(6)、8.2.2(6)、8.2.3(6)、8.2.3(1)、8.6.2(1)、8.6.1(4)，EHM系统由应用层、SSAS层、网络层和设备层中的实体组成，必须支持以下管理功能：

- 故障管理功能;
- 配置管理功能;
- 初始化和注册管理功能。

9.6.2 故障管理

根据服务要求8.3(5)、8.4.2(4)、8.5(4)、8.6.1(2)、8.2.1(6), 8.2.2(6)、8.2.3(6), EHM系统必须能够识别、隔离、纠正和记录EHM系统故障。

- 必须能够实现EHM服务中涉及各方服务日志报告。
- 必须能够实现故障管理数据收集和存储。

9.6.3 配置管理

根据服务要求8.2.3(1)和8.6.2(1), EHM系统必须为EHM应用程序和EHM设备提供配置管理功能。功能提供示例包括硬件和编程(配置)改变, 如添加新设备和程序、修改现有EHM系统以及移除过时的EHM系统和程序。

EHM系统的不同层必须支持不同配置功能要求。

1) 应用层和SSAS层需要支持以下功能:

- 连接配置管理;
- 软件和固件配置管理;
- EHM应用程序配置管理, 如生命周期管理;
- 服务配置管理, 如服务配置、服务配置文件设置等。

2) 设备层必须支持以下功能:

- 故障管理和连接管理;
- 软件和固件配置管理;
- 代理管理, 包括但不限于以下功能:
 - 充当管理客户端, 为EHM网关执行管理功能;
 - 充当EHM设备的管理代理:
 - 从应用层和SSAS层接受和处理针对一个或多个EHM设备的管理请求;
 - 接受和处理来自一个或多个EHM设备的管理请求和/或代表EHM设备进一步与应用层和SSAS层交互(如需进行故障检测和报告时);
 - 触发应用层和SSAS层, 与一个或多个设备协作, 启动执行设备管理任务(如固件/软件更新、故障诊断);
 - 为休眠设备安排远程管理任务。

9.6.4 初始化和注册管理

根据服务要求8.2.3(1)和8.6.1(4), EHM系统必须支持初始化和注册管理功能。EHM设备首次访问EHM系统时, 初始化和注册管理功能能够帮助EHM设备完成设备初始化设置, 并将设备和用户信息写入相关数据库。

初始化和注册管理功能需要不同层提供以下支持：

1) 应用层和SSAS层

应用层和SSAS层必须能够将设备或用户信息写入相关应用层或SSAS层数据库，并向EHM设备提供EHM设备初始化设置所需的配置信息。

2) 网络层

网络层必须能够为EHM设备提供访问网络的网络资源，例如网络地址分配。

3) 设备层

设备层必须支持初始化设置功能。EHM设备可以根据来自应用层或SSAS层提供的配置信息，自行或在EHM网关帮助下完成初始化设置。

9.7 安全功能

根据服务要求8.2.1(7)、8.2.2(7)、8.2.3(7)、8.3(3)、8.6.1(3)，EHM系统必须支持以下安全功能：

1) 认证和授权

EHM系统必须支持身份认证和授权机制。

2) 安全通信

根据服务要求8.2.1(2)和8.2.2(2)，EHM服务所携带的信息可跨管理域（如国家、运营商）传送。EHM系统支持不同域之间的安全通信。必须保护域间交换的信息免受随机错误、窥探或黑客攻击威胁。

3) 保密

EHM系统交换、存储或处理信息的过程中都必须加强数据机密性，保护数据安全。电子健康合作伙伴（如EHM设备提供商、EHM应用程序提供商、网络提供商和平台提供商）之间的所有数据交换不得导致不必要数据泄露（如向第三方泄露）。

4) 完整性

必须保证传输信息的完整性：发送方传输的数据不得被篡改。必须确定所传输的数据未被损坏、减少或改变。一旦传输数据完整性被破坏，接收人必须有能力识别。

5) 访问控制

应确保仅授权人员和EHM系统实体（如应用程序和设备）能够访问受保护数据。

6) 审计追踪

通过EHM服务访问或尝试访问医疗数据的行为必须完全透明、可追溯、可重复。

7) 数据存储安全性

建议支持数据存储安全策略，包括但不限于数据备份、反黑客数据保护、数据存储不间断电源、数据完整性验证和数据恢复。此外，必须支持数据访问控制以保护隐私。

附录I

电子卫生监测服务场景

(本附录非本建议书不可分割的组成部分。)

I.1 个人/家庭（室内及室外）

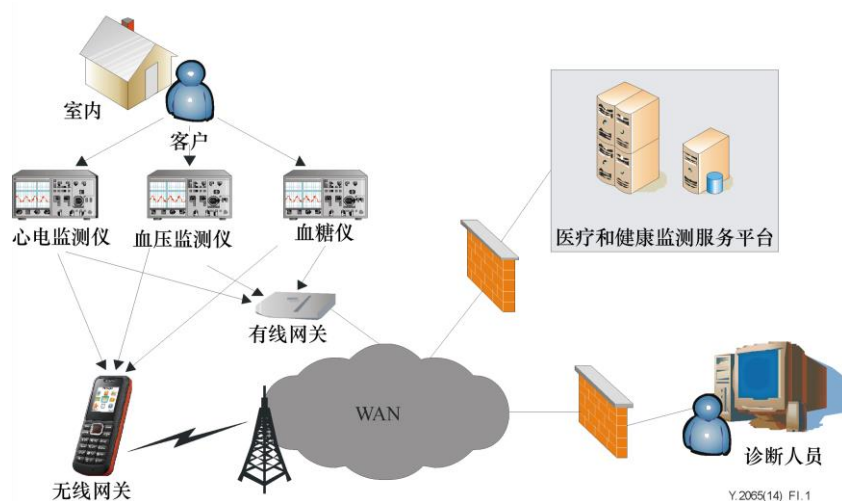
本附录中描述的EHM服务是EHMH服务的示例。

在个人/家庭场景中，EHM客户可以利用通信和诊断工具随时随地对自己的生理参数进行采样，并及时准确地将其发送给医疗保健机构。医疗保健机构的工作人员可以根据收到的该客户过去和当前的生理状况相关数据向EHM客户提供指导。

个人/家庭场景包括室内和室外场景。在室内场景中，采样的生理参数能够以有线和无线方式传输，而在室外场景中，采样的生理参数通常以无线方式传输。

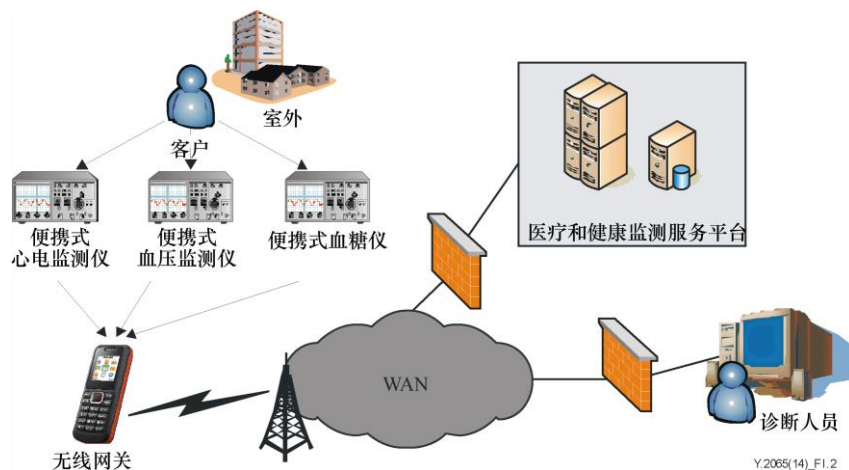
在个人/家庭场景中，电子卫生监测设备应具有基本的医疗监测能力，其他特点包括微型化、便携、易操作和短距离通信能力。

室内EHM服务场景的示例如图I.1所示：



图I.1 – 室内场景

室外服务场景的示例如图I.2所示：



图I.2 – 室外场景

客户可以利用便携式心电监测仪、便携式血压监测仪、便携式血糖仪和其他便携式设备检测其采样数据，然后他们可以预处理监测数据并通过有线或无线网关将数据转发到医疗和健康监测服务平台（由于有线网络连接在户外不太方便，客户必须使用无线网关，如智能手机）。

诊断人员可以通过服务平台实时访问监测数据，根据客户的基本信息和既往病史确定客户的生理状况，并提供健康指导。

I.2 体检

假定用户定期进行体检或疾病检查，或者过去曾经接受过检查。体检包括常规检查（如身高、体重、血压、视力、胸部X光检查等）和必要时进行的特殊疾病检查。用户选择通过有线或无线网关将监测数据发送到医疗保健机构中常用的电子卫生监测服务器，或将数据写入用户的电子卫生记录（包括用户的基本信息和过去的健康记录，这些均存储在系统中）。然后，医务人员根据当前和过去的数据分析和确定用户的健康状况，并向用户提供健康指导。

在体检场景中，电子卫生监测设备应具有基本的医疗监测功能，以及传输监测数据和从电子卫生应用服务器接收数据的通信能力。

体检场景的示例如图I.3所示。

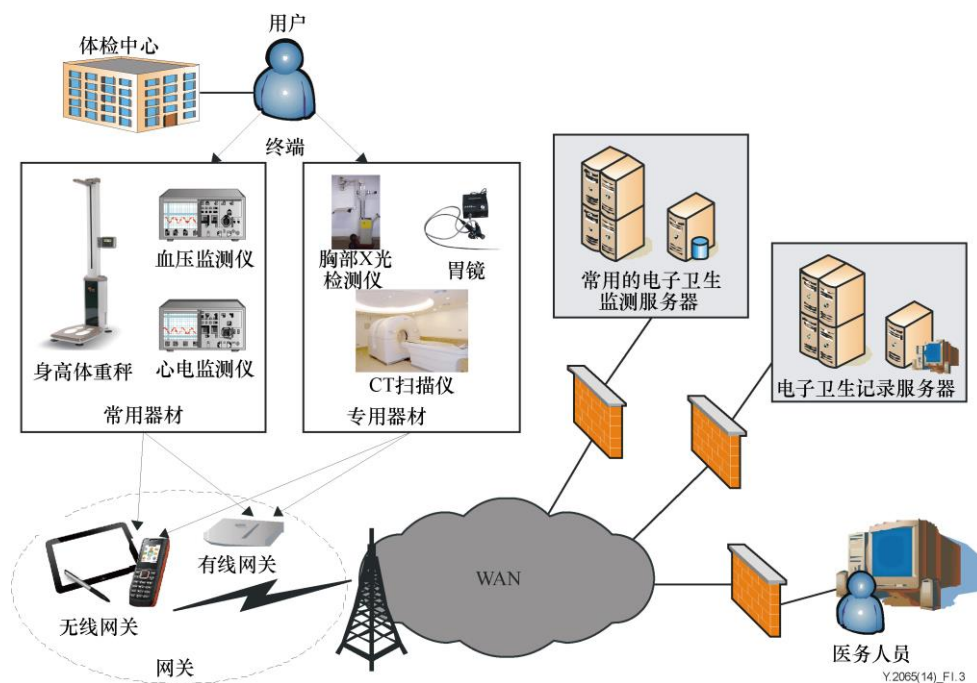


图1.3 – 体检场景

体检服务的特征包括但不限于以下方面：

- 现有资源：
 - 内部嵌有传感器的各种先进医疗设备，如身高体重秤、心电监测仪、血压监测仪等。
 - 先进的通信和信息处理技术，包括物联网技术、无线传感器网络、情境感知等。
 - 电子卫生监测服务平台和电子卫生记录应用程序。
- 所需功能：
 - 设备：体检服务中用于生理参数采集的设备应具有高精度和稳定性，以确保能够进行可靠的测量。
 - 网关：必须在以下地方提供网关：a) 在体检中心的特殊区域（网关采集不同的数据并进行传输）；b) 服务扩展可能涉及到的家庭环境（这里不对这种情况进行详述）。网关应将各个设备接收的信息转换为数据（和相关格式），并将它们通过WAN进行传输。网关需要具有强大的信令处理能力和较大数量的从属终端。
 - 网络：可以采用专用网络以确保网关与电子卫生监测服务器和电子卫生记录服务器之间的安全可靠连接。对于服务扩展可能涉及到的家庭环境，则使用公共网络。但是，在这种情况下，应特别注意数据和网络安全。
- 安全要求：
 - 认证和授权：电子卫生监测服务器和电子卫生记录服务器为网关和设备提供认证和授权。每个终端的认证和授权可以由其所隶属的网关完成，或者由电子卫生监测服务器和电子卫生记录服务器完成。

- 数据存储：设备应能够将采集的数据存储一段时间（如24小时、7天等）。网关应该至少能够存储从属终端的路由和拓扑相关信息以及生理参数。当网关完成终端的认证时，网关也应该能够存储从属终端的认证和授权信息。
- 电气安全：设备应能具有抗电磁干扰能力，并满足电磁干扰的限制要求。辐射水平应符合某些标准。

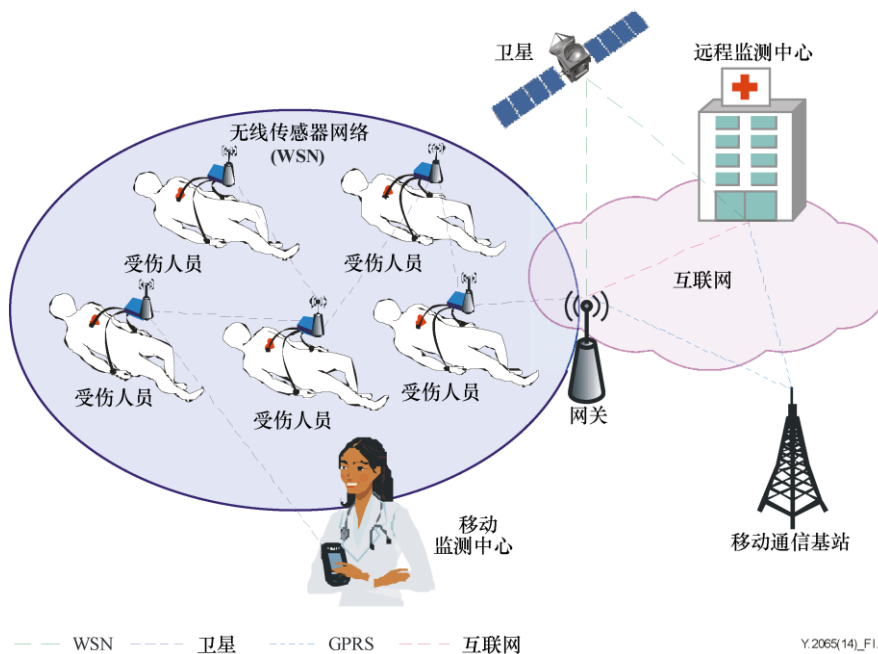
I.3 灾害救援

在灾害救援场景中，医务人员不论身处灾区内外，均可利用先进的通信和诊断工具随时随地、及时准确地获取受伤人员的采样生理参数。医务人员然后可以根据采样的生理参数确定受伤人员的生理状况，并为他们提供急救指导。利用无线传感器网络可以获取并记录受伤人员的位置信息，医务人员因此可以轻松找到受伤人员。

灾害救援场景包括灾区内和灾区外的场景。对于灾区内场景，采样的生理参数以无线方式传输；而对于灾区外的场景，采样的生理参数可以通过有线或无线方式传输。

在灾害救援场景中，电子卫生监测设备应具备基本的医疗监测功能，以及短距离和远程通信的能力，以便获取数据并将数据传输到无线网关和远程监测中心。

灾害救援场景的示例如图I.4所示。



图I.4 – 灾害救援场景

灾害救援场景中的电子卫生监测服务网络可以分为两部分：无线传感器网络和远程网络。

如果灾区内有复杂的地理环境，搭建无线网络比搭建有线网络更容易、更灵活。因此，通常在灾区内搭建基于无线传感器网络等无线技术的网络。

灾区之外则搭建远程网络：通过它，采样的生理参数可以通过有线和无线方式传输，例如通过互联网、GPRS或卫星。

在无线传感器网络中，每个受伤人员都携带无线终端。终端包括两部分：便携式多参数传感器和无线收发器。受伤人员的生理参数（如心电图、血压、心率和体温），均可通过便携式多参数传感器及时准确地被测量，无需医务人员进入现场。然后，所有受伤人员的生理参数通过无线收发器和无线网络传输到移动监测中心和无线网关。同时，无线传感器网络将获取并记录这些受伤人员的位置信息，以便医务人员轻松找到他们。

移动监测中心可以是灾区内医务人员携带的平板电脑或个人数字助理（PDA）。采集自受伤人员的生理参数显示在计算机/PDA上，以便医务人员在灾区内开展工作能及时监测他们。

无线网关是无线传感器网络的网关。它有三个主要功能：配置无线传感器网络、从无线传感器网络采集所有受伤人员的生理参数、以及通过远程网络与远程监测中心通信（例如，将生理参数传输到远程监测中心并将指令从远程监测中心传输到无线传感器网络）。

远程监测中心可以是具有丰富医疗资源的医院。医生可以根据收到的生理参数实时监测重伤人员的病情，并可以综合确定他们的病情。医生然后通过远程网络和无线传感器网络向灾区内医务人员发送急救指导，以便重伤人员得到及时准确的诊断，以及适当的急救措施。

灾害救援服务的特性包括但不限于以下方面：

– 灾害救援服务的提供者

在灾区内，医务人员包括医生和护士：护士照顾轻伤人员，而护士和医生都要照顾重伤人员。在开始实施灾害救援任务之前，护士和医生都需要接受基本的医疗培训。

在灾区外，一些医务人员在远程监测中心开展工作。他们监测重伤人员，并且需要具备较高的专业医疗经验来完成灾害救援任务。

– 灾害救援服务的用户

可以通过其中嵌有射频识别（RFID）模块的腕带来识别受伤人员，每个受伤人员均佩戴这种腕带。腕带是治疗期间识别受伤人员的唯一方法。受伤人员的生理参数与他们的身份证号码绑定，所有这些信息都发送给医务人员，包括灾区内外的全部医务人员。

激活受伤人员相关的有用信息：医务人员把受伤人员的姓名、年龄、性别、家庭关系等信息记录到构成移动监测中心的设备中。利用这些信息，医务人员就可以激活受伤人员相关的有用信息（如药物史、家族病史）。采集自受伤人员的生理参数也显示在移动监测中心的计算机上，以便医务人员在灾区内开展工作能及时监测受伤人员。

– 服务的独有特性

无线终端：无线终端是便携式多参数医疗设备。采集医疗参数（如心电图、血压、心率和温度）的传感器被集成到无线终端中，以减少所需设备的数量并降低无线传感器网络的复杂程度。同时，使用无线终端后医务人员不再需要手动采集受伤人员的生理参数。

灾区内网络：考虑到灾区内复杂的地理环境，应在灾区内搭建无线传感器网络。在无线传感器网络中，每个受伤人员都携带无线终端。受伤人员的生理参数由无线终端采集，并通过无线传感器网络传输到移动监测中心，然后传输到远程监测中心。

受伤人员的位置：在灾区内，受伤人员处于不同的位置。在一些灾害（如地震或洪水）中，全球移动通信系统/通用移动通信系统（GSM/UMTS）网络不可用。此时，可以通过无线传感器网络定位受伤人员，以便医务人员能够找到受伤人员。另一方面，如果GSM/UMTS网络和受伤人员的手机可用，受伤人员可以使用手机报告其位置。

数据存储：终端应该能够存储受伤人员的生理参数。网关应该能够存储无线传感器网络中终端的位置、路由和拓扑结构，以及存储数据（如果需要）。远程监测中心应存储采集的数据（如果需要），用于后续治疗。

– 服务的共同特征

网关：网关实现三种功能：配置无线传感器网络、从无线终端采集生理参数、通过远程网络与远程监测中心通信。网关需要具有强大的信令处理能力以确保无线传感器网络和远程网络的可靠性。

灾区外的网络：在灾区外搭建远程网络，利用它可以通过互联网、GPRS和卫星等有线和无线方式传输数据，确保远程监测中心能够接收数据。

– 安全要求

电气安全：无线终端应具有抗电磁干扰能力，并满足电磁干扰的限制要求。辐射水平应符合相关标准。

I.4 医院前急救医疗服务

I.4.1 医院前急救医疗服务概述

医院前急救医疗服务（PEMS）通常在医院外提供，可将其视为一种向事故中受伤或者因疾病而受到生命威胁、需要在从受伤或发病位置运往医院途中接受治疗的患者提供的急救医疗服务。它可以有效节约时间并且大大减少转运患者的成本。PEMS系统是急救医疗服务系统（EMSS）的重要组成部分，是成功救援的前提，在现代生活中发挥着重要作用。

PEMS操作步骤的摘要（如图I.5所示）如下：

第1步：患者方面向PEMS平台的接待人员发起紧急呼叫。

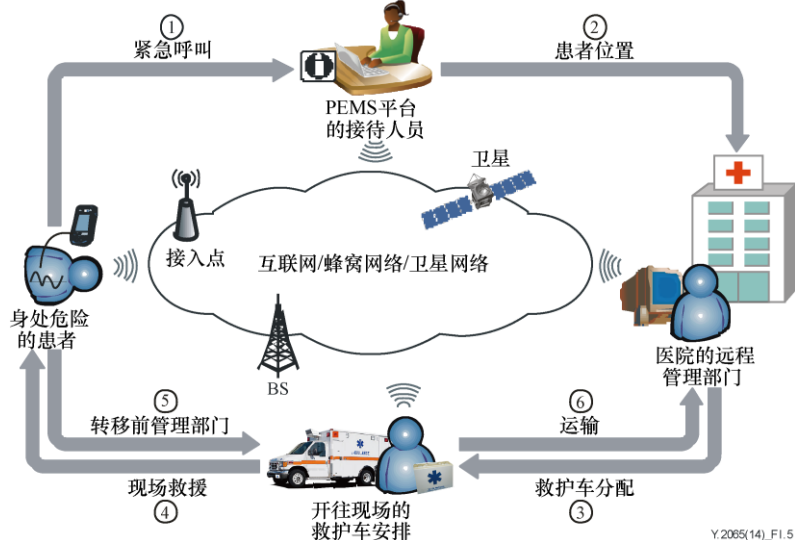
第2步：把由GPS导航系统计算的患者位置信息发送到医院远程管理部门，远程管理部门负责患者的初步评估、分诊决定和转移前的安排。

第3步：根据患者呼叫中提供的信息初步评估紧急程度。根据评估结果，进行患者鉴别分类决策，然后由医院远程管理部门分配救护车。

第4步：进行现场救援，但不能提供初始治疗的监督和咨询，即现场没有医生。

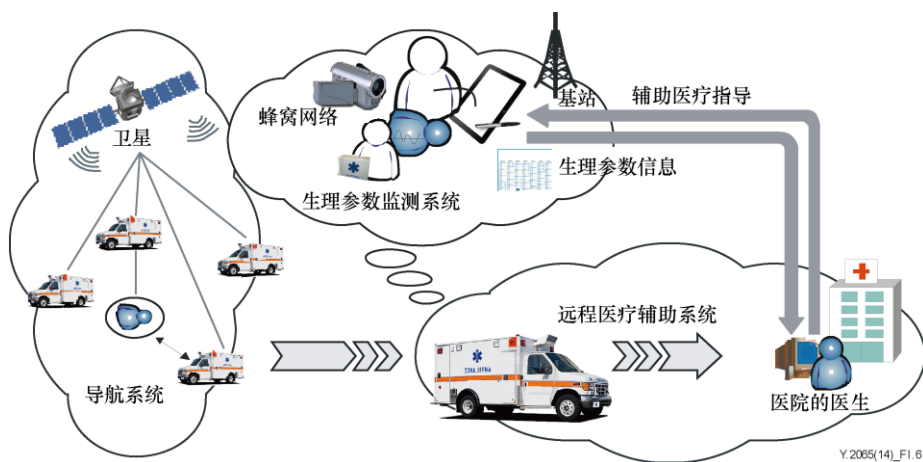
第5步：在救护车和医院之间完成病史、体检结果和可用测试数据交换。基于这些信息，转移前管理部门安排将患者带到哪个医院以及医院应该为患者准备哪些医疗资源（如医生和手术器械）。

第6步：用救护车将患者送往医院。



图I.5 – 医院前急救医疗服务操作流程

从功能角度来看，PEMS系统可以分成三个主要部分：导航系统、生理参数监测系统和远程医疗辅助系统（如图I.6所示）。



图I.6 – PEMS系统的主要组成部分

- 1) 救护车上安装的导航系统带有定位系统（如GPS）和无线通信网络功能（如GPRS）。通过GPS卫星定位系统，急救医疗服务中心可定位病人和可用救护车的位置，并且快速地指派距离最近的救护车。同时，导航系统可以向救护团队提示去医院最快的路线。
- 2) 生理参数监测系统包括医疗终端和移动网络，它向急救医疗服务医生实时提供远处患者的生理参数（如心电图、心率、血氧饱和度、血压和呼吸频率等）。尽管行进中的救护车环境不稳定，仍需要通过移动网络保证生理参数能够传送到医院，以便医院的医生可以获得高质量的生理参数。另外，在生理参数通过移动网络传输到医院时，救护车上的医疗终端必须具有抗快速衰减能力。
- 3) 利用远程医疗辅助系统，救护车上需要特殊医疗护理的患者能够与医院或另一个较远的医疗机构的专家进行面对面的咨询。也就是说，它使急救医生能够将使用医疗辅助设备获取的医疗数据（包括声音、图像和视频）发送给医院的医生，以完成对患者的诊断。

I.4.2 医院前急救医疗服务的特殊要求

医院前急救医疗不同于医院治疗。除了与时间赛跑外，救护车还在高速移动。因此，应认真考虑PEMS的以下特殊要求：

1) 精确度

患者的实时医疗数据（如心电图、心率、血氧饱和度、血压、呼吸频率等）是急救医疗的基础，这需要精确采集数据。生理参数监测系统应具有实时数据处理能力，包括实时动态信号滤波、医学特征波形的快速检测和识别、自学习和自适应算法。

2) 移动性

因为急救医疗中使用的救护车高速移动，且医院前急救医疗服务中心通过特殊的快速衰减信道与其通信，所以移动网络需要确保传输的高可靠性。为了实现可靠的传输，应采用移动网络交换和路由技术。

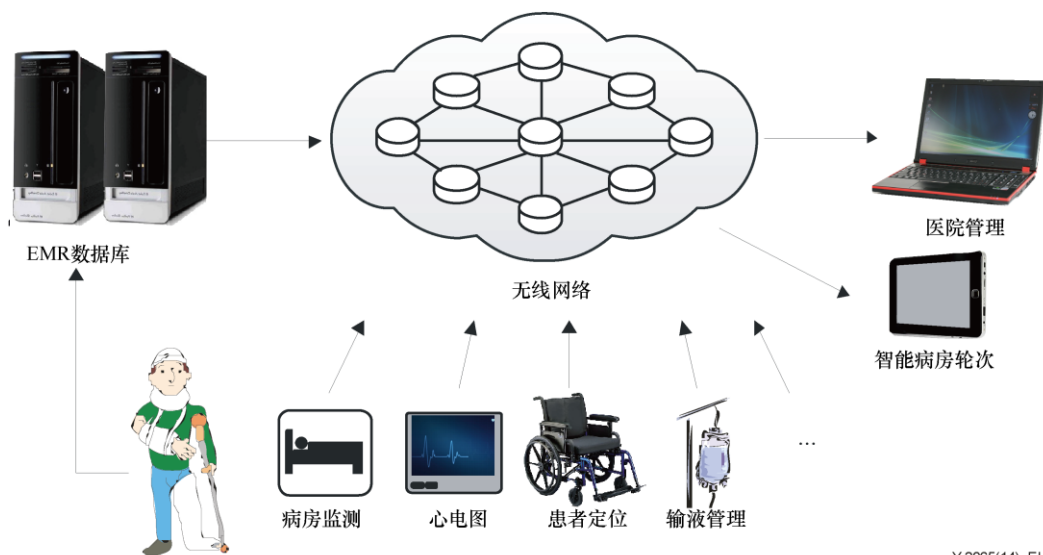
3) 高服务质量

在重要的医疗环境中，PEMS必须具有高精度。否则，可能对患者造成致命后果。为此，生理参数必须以高可靠和可预测的方式传输到最终位置。应当确保PEMS系统有严格的实时服务质量限制，如果不加以考虑会导致灾难。例如，远程医疗辅助控制系统中的无限延迟和抖动可能导致任务失败。最后，网络资源的充足可用性对于取得正确的分析结果非常重要，因为产生的流量对于患者的健康和生命至关重要。

I.5 智能病房服务

I.5.1 智能病房服务概述

医院内的智能病房服务为患者提供有效的医疗服务，最大限度地减少护理工作量且方便医生的诊断。患者、医生、护士和医疗资产联结在一起，如图I.7所示。这让病房变得智能。只要携带几件可穿戴设备，患者就可以在病房周围自由活动。可穿戴设备可以检测患者的生理参数和位置。生理参数将被直接上传到电子病历（EMR）系统。医生可以随时随地访问患者信息。护士与患者之间的联结形成了一个更安全有效的护理环境。



Y.2065(14)_FI.7

图I.7 – 智能病房网络

通过智能病房服务可以改善护理轮次的效果。可以向任何地方的患者显示诊断结果和电子病历记录。跟踪患者对临床风险管理过程至关重要，特别是对于需要重症监护的医院病房。当某个患者的病情突然恶化时，智能病房服务可以识别和定位该患者。在没有可用的医疗资产时，患者护理流程经常延迟，但智能病房服务提供医疗资产管理来缩短资产搜索相关的延时。缩短搜索时间后，护士就有更多时间来护理患者。

智能病房服务可以分为生理参数监测、室内患者追踪和医疗资产管理三大部分：

- 1) 移动生理参数监测涉及移动时生理参数的采集，以及后续的数据分析；
- 2) 室内患者追踪用于定位建筑物内的患者；
- 3) 医疗资产管理系统可以定位所需的医疗资产。

I.5.2 智能病房服务的要求

1) 时效性强

在医疗保健环境中，信息的延迟或丢失后果严重。因此，必须保证可靠的传输。必须立即采取行动来对收到的数据做出响应。例如，如果患者摔倒，应立即向医院工作人员报告患者的位置。

2) 简单

对于可能不是无线网络领域专家的用户来说，服务操作应便捷。

3) 低功率辐射

无线网络在靠近人体的地方使用。因此，无线网络的辐射不应造成健康风险。

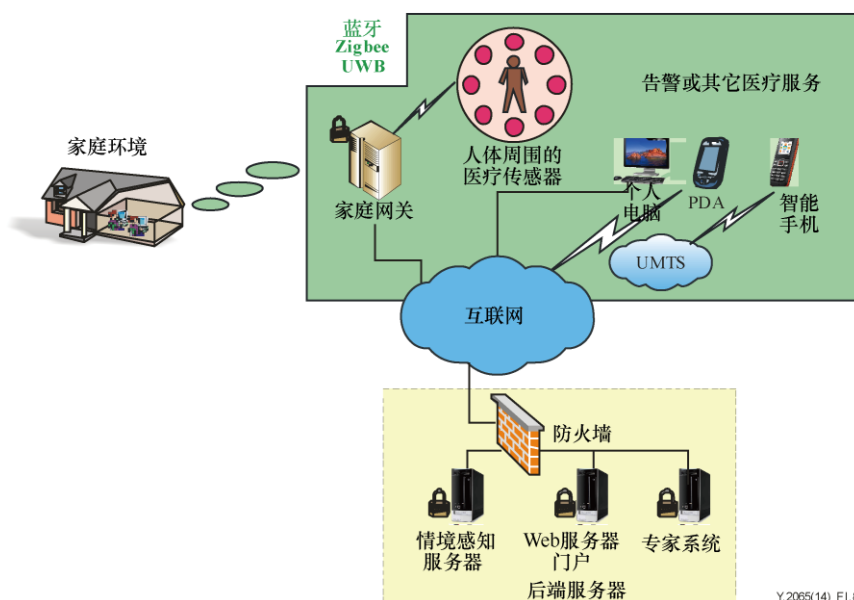
4) 低功耗

可穿戴设备的功率预算有限，需要低功耗通信解决方案。无线网络应支持低功耗机制。

I.6 慢性疾病护理

在电子卫生应用的慢性病护理场景中，有电子卫生的体域网概念。体域网是指通过佩戴在人体周围的传感器，由计算机、手机、PDA或其他网关设备采集生理参数（如血压、血氧、脉搏率、心电图、体温、血糖等）。传感器可以获取生理参数并通过无线方式将它们传输到数据中心。数据中心接收数据、分析数据，然后向患者发送结果。基于此，患者可以实现实时检测，医生可以为每位患者提供健康指导。

慢性疾病护理服务的核心是提供和分享患者信息，包括医院不同部门之间、医院之间、甚至医院与社区、健康保险和政府部门之间的信息分享。这要求设备集成传感器功能、计算功能和网络连接功能。设备的传感器功能实时采集患者的生理参数。设备的计算功能预处理采集的生理参数。设备的网络连接功能将预处理的生理参数发送到数据中心。医务人员从数据中心获得患者经过处理的生理参数和其他相关信息，然后根据这些信息做出适当的决定，最终将其发给患者。图I.8列出了慢性疾病护理服务的一般架构。



图I.8 – 慢性疾病护理服务场景

图I.8中列出了家庭环境中使用的各种无线接入技术和网络。如果需要采集患者的监测参数，则佩戴生理参数传感器（如血压传感器、心率传感器等）或其他传感器（如运动检测传感器）。采集的数据通过短距离无线技术（蓝牙、Zigbee、UWB等）传输到网关（网关可以嵌入到家庭用ADSL盒、个人电脑、手机、PDA等中）。患者的日常数据通过网关发送到医院，以实现实时监测和专家指导。家庭环境中使用的许多医疗服务需要由后端服务器支持。慢性疾病（如糖尿病、心脏病等）护理通常可以通过使用监测应用来完成。

慢性疾病护理服务的特征包括但不限于以下方面：

- 慢性疾病护理服务的提供者：
 - 医生处理异常结果。如果根据这些数据得出的诊断结果提示患者可能有患病风险，则向相关医生通知该结果。然后由医生采取有效措施。
 - 数据中心是整个系统的核心。它处理所有数据，包括用户信息、医生信息、设备信息和生理参数。它必须满足大容量存储和高速处理要求。处理数据所用的算法是决定整个系统有效性的另一个关键因素。
 - 设备可以出租或出售给用户。它们可以自动测量用户的生理参数，并可以通过有线/无线通信将数据发送到数据中心。
- 慢性疾病护理服务的用户：
 - 在慢性疾病护理服务中，老年人是主要用户。随着许多国家的预期寿命越来越长，需要慢性疾病护理服务的用户数量将会增加。
 - 越来越多的人会出现健康问题，统一归类为“不完全健康”。这类人可能成为慢性疾病护理服务的用户。
 - 用户希望无需每天去医院就能自动监测他们的健康状况。因此，应及时发现用户的一些健康风险隐患。

– 设备要求

患者对监测设备的需求可能不同。例如，一些患者仅需要监测少量参数，而其他患者仅需要监测特定时间段。应考虑设备配置的灵活性以满足不同用户的需求。

– 网络要求

除带宽和传输速度外，还应考虑用户移动性要求。无线移动网络的异构覆盖可确保随时随地访问各种应用。

– 系统可用性要求

慢性疾病护理服务必须始终可用。用户可能需要在一天中的任何时间测量其生理参数。

– 系统精确度要求

必须满足精确度要求。只有精确的数据才能保证用户获得适当的服务。不准确的数据或不准确的诊断结果可能会导致错误或严重事故。

ITU-T系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备规范
P系列	终端和主观及客观评估方法
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题