

ICS 33.040
M 30

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2437-2012

物联网总体框架与技术要求

General framework and technical requirements
of IoT (Internet of Things)

2012-12-28 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 物联网的特征和内涵	2
4.1 物联网内涵	2
4.2 物联网特征	2
5 物联网通用分层模型	2
6 物联网能力要求	2
6.1 物联网感知延伸层	2
6.2 物联网网络/业务层	3
6.3 物联网应用层	3
7 物联网总体框架及主要部件	3
7.1 物联网通用总体框架	3
7.2 物联网主要部件	4
8 物联网部件能力要求	5
8.1 物联网终端	5
8.2 物联网端节点	5
8.3 感知延伸网	5
8.4 物联网接入网关	5
8.5 核心网络（通信网、互联网和行业专网）	6
8.6 物联网应用支撑管理平台	7
9 物联网参考点	7
9.1 物联网主要参考点	7
9.2 物联网参考点要求	7
10 物联网共性能力要求	9
10.1 安全要求	9
10.2 网管和计费要求	9

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准的制定参考了3GPP TS 22.368(b01) 《机器类型通信业务需求》、3GPP TR 23.888(100) 《机器类型通信系统增强》、ETSI TS 102 690 《机器到机器通信功能架构》等标准。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国联合网络通信集团有限公司、中国移动通信集团公司、中国电信集团公司。

本标准主要起草人：续合元、李海花、贾雪琴、王红梅、王 艺。

广东省网络空间安全协会受控资料

物联网总体框架与技术要求

1 范围

本标准规定了物联网通用分层模型、物联网总体框架、主要部件及能力要求、参考点要求以及物联网共性能力要求。

本标准适用于整个物联网。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 2399-2012 M2M应用通信协议技术要求

YDB 062-2011 泛在网术语

YDB 101-2012 物联网安全需求

3GPP TR 23.888 机器类型通信系统增强（System improvements for Machine-Type Communications (MTC)）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

物联网 Internet of things (IoT)

通过部署具有一定感知、计算、执行和通信等能力的各种设备，获得物理世界的信息或对物理世界的物体进行控制，通过网络实现信息的传输、协同和处理，从而实现人与物通信、物与物通信的网络。

[YDB 062-2011]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

FTTX	Fiber To The X	光纤到 X
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
HSS	Home Subscriber Server	归属用户服务器
IP	Internet Protocol	
MTC	Machine Type Communications	机器类型通信
PCRF	Policy and Charging Rules Function	策略与计费规则功能
RFID	Radio-frequency identification	无线射频识别
xDSL	X Digital Subscribe Line	任意数字用户线路

4 物联网的特征和内涵

4.1 物联网内涵

物联网延伸现有信息通信网络的通信范畴、通信领域，通过在各种可能的物体中嵌入智能和通信能力，获取来自物理世界的信息，并基于对这些信息的分析和处理来增强和提升现有信息通信网络业务的智能性、交互性和自动化程度。

物联网具有多种网络形态，可以是单独构建的独立物理网络，也可以是构建在现有公众通信网和各种政企专网之上的逻辑网络。

4.2 物联网特征

物联网的主要特征包括：

- 物联网提供面向物的连接能力；
- 物联网提供自主的、可扩展的面向物的信息感知、传送、处理、控制能力；
- 物联网通过各种通信网络（通信网、互联网、行业网络）和信息处理，实现基于物的信息服务。

5 物联网通用分层模型

根据信息处理的3个关键环节，物联网在逻辑功能上可以划分为3层，即：感知延伸层、网络/业务层和应用层。

■ 感知延伸层

主要实现物理世界信息的采集、自动识别和智能控制。物理世界中的各种物本身不具备通信能力。传感器、执行器、智能装置、RFID读写器等智能节点采集物理世界的信息，并通过通信模块和网络层进行信息交互。

■ 网络/业务层

网络/业务层支撑感知层信息的传递、路由和控制，为物联网人与物、物与物通信提供支撑。结合物联网分类，网络层面具体包含的网络形态有：通信网、互联网、行业网等。

■ 应用层

应用层包含各种具体物联网应用，既有公众服务，也有行业服务，行业服务可以是面向公众的行业公众服务，也可以是满足行业内部特定应用需求的行业专用服务。

其中，公众服务是面向公众普遍需求提供的基础服务，如：智能家居、移动支付等。

行业专用服务通常是面向行业自身特有的需要，面向行业内部提供的服务，如：智能电网、智能交通、智能环境等；其中，部分行业服务也可以面向公众提供，如：智能交通，称为行业公众服务。

6 物联网能力要求

6.1 物联网感知延伸层

物联网感知延伸层作为物联网和物理世界交互的边界，该层中的各种信息通信节点具有信息处理和通信能力。

物联网感知延伸层中各种信息通信节点的信息处理能力强弱依赖于节点类型，如：信息采集、标识读取、信息存储、根据网络指示执行特定动作等。

物联网感知延伸层中各种信息通信节点所支持的通信手段可以有多种形式，如：有线、无线、移动通信等方式，通常基于近距离通信技术。

物联网感知延伸层中各种信息通信节点之间可以直接交互，也可以连接到物联网网络/业务层，和物联网网络设备、应用服务器、其他感知延伸层节点设备进行所需的交互。

6.2 物联网网络/业务层

物联网网络/业务层主要提供消息的路由寻址和传送功能，可以基于现有或未来的各种网络技术，并可以有各种消息传送方式，如：IP方式、短消息方式等。物联网可以是新构建的网络，或者是对现有网络进行功能扩展和能力增强。

物联网网络/业务层应能够获知物联网感知延伸层节点的通信状态。如果需要，物联网网络/业务层可以提供到物联网感知延伸层节点的管理功能。

对消息传送的安全性、可靠性、服务质量等有特殊要求的应用场景，物联网的网络核心应能够提供相应的机制满足要求。

如果需要，物联网网络/业务层可以向应用层提供必要和所需的能力支持，如：网络能力开放、终端能力适配等。

物联网应支持与其他物联网之间的互联互通。

由于不同物联网应用对移动性、通信模式、鉴权、处理模式、数据速率、安全性、可靠性、交互性等业务交互特征和需求也存在很大差异，因此，物联网架构应具有智能和弹性，应能够通过充分利用各种网络资源或通过能力增强，来满足不同物联网应用的服务需求，同时应能够实现网络资源和能力的共用。

物联网应具有扩展性，适应物联终端数量和业务种类的增加。

6.3 物联网应用层

典型的物联网应用包括：监控报警类、数据收集类、信息推送类、视频监控类、远程控制执行器类。从服务范围来看，物联网应用包括：公众服务、行业公众服务、行业专用服务。

7 物联网总体框架及主要部件

7.1 物联网通用总体框架

物联网通用总体架构如图1所示。

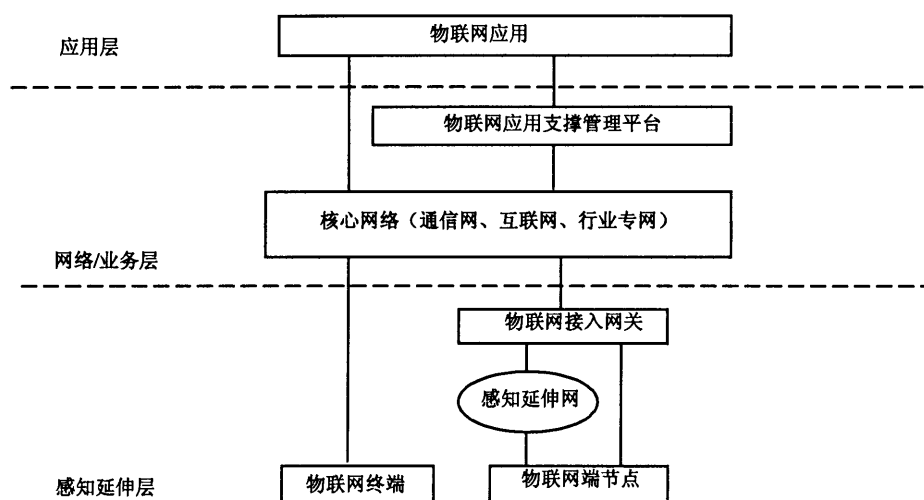


图1 物联网总体框架

物联网感知延伸层中各种信息通信节点之间可以直接交互，也可以连接到物联网网络/业务层，和物联网网络设备、应用服务器、其他感知延伸层节点设备进行所需的交互。

6.2 物联网网络/业务层

物联网网络/业务层主要提供消息的路由寻址和传送功能，可以基于现有或未来的各种网络技术，并可以有各种消息传送方式，如：IP方式、短消息方式等。物联网可以是新构建的网络，或者是对现有网络进行功能扩展和能力增强。

物联网网络/业务层应能够获知物联网感知延伸层节点的通信状态。如果需要，物联网网络/业务层可以提供到物联网感知延伸层节点的管理功能。

对消息传送的安全性、可靠性、服务质量等有特殊要求的应用场景，物联网的网络核心应能够提供相应的机制满足要求。

如果需要，物联网网络/业务层可以向应用层提供必要和所需的能力支持，如：网络能力开放、终端能力适配等。

物联网应支持与其他物联网之间的互联互通。

由于不同物联网应用对移动性、通信模式、鉴权、处理模式、数据速率、安全性、可靠性、交互性等业务交互特征和需求也存在很大差异，因此，物联网架构应具有智能和弹性，应能够通过充分利用各种网络资源或通过能力增强，来满足不同物联网应用的服务需求，同时应能够实现网络资源和能力的共用。

物联网应具有扩展性，适应物联终端数量和业务种类的增加。

6.3 物联网应用层

典型的物联网应用包括：监控报警类、数据收集类、信息推送类、视频监控类、远程控制执行器类。从服务范围来看，物联网应用包括：公众服务、行业公众服务、行业专用服务。

7 物联网总体框架及主要部件

7.1 物联网通用总体框架

物联网通用总体架构如图1所示。

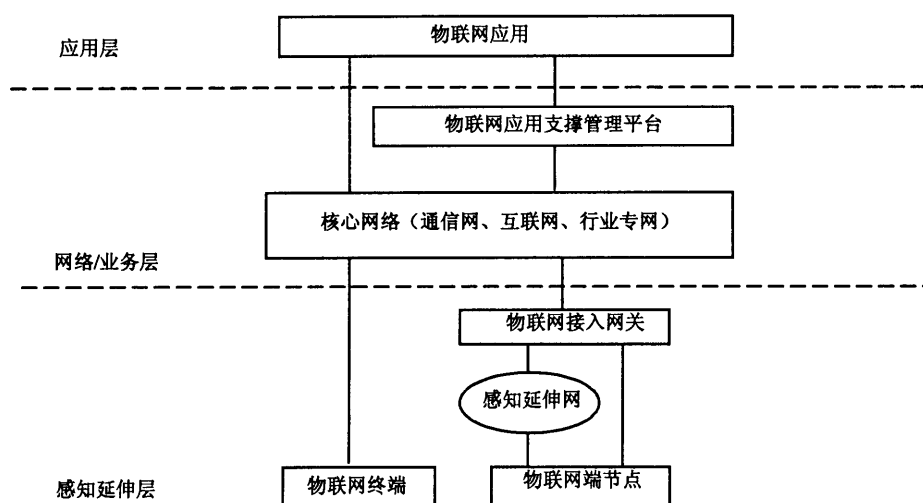


图1 物联网总体框架

物联网主要部件有：

- 感知延伸层部件：物联网终端、物联网端节点、感知延伸网、物联网接入网关。
- 网络层部件：通信网/互联网/行业专网、物联网应用支撑管理平台。
- 应用层：各种具体应用。

7.2 物联网主要部件

7.2.1 物联网终端

物联网终端是可以直接与物联网网络/业务层相关功能实体进行交互的终端，典型的代表有移动终端、RFID读写器等。

7.2.2 物联网端节点

物联网端节点通过物联网接入网关连接至物联网网络/业务层。物联网端节点通常在功能、处理能力、通信能力、供电上具有一定的局限性，典型代表是无线传感器节点。

7.2.3 感知延伸网

感知延伸网位于物联网端节点与物联网接入网关之间，主要是在现有网络基础上实现通信的进一步延伸，使通信的覆盖区域和服务领域得到扩展。为了实现对各种物联网端节点的接入，特别是工作在特定环境或场景下的物联网端节点的接入，如：环保、工业控制领域，感知延伸网通常会利用各种近距离技术、自组网技术等，通过多跳转发等方式，来实现信息的传递。典型的感知延伸网有车载子网、家庭子网、区域自组网。

7.2.4 物联网接入网关

物联网接入网关中继物联网端节点到物联网网络/业务层之间的连接。某些物联网感知延伸层节点可能只具有近距离通信功能，为了连接到广域网，此时需要通过感知延伸网和物联网接入网关实现到广域网的接入；另外一种典型需求是利用物联网接入网关来实现网络连接的汇聚和信息的汇聚，简化网络连接和相应的管理等。

根据应用场景，物联网接入网关有多种类型，如：车载网关、企业网关、家庭网关等。

感知延伸网可能通过多个物联网接入网关接入到物联网网络/业务层。

7.2.5 核心网络（通信网、互联网和行业专网）

物联网核心网络至少要提供网络连接能力，用于支撑物联网信息的双向传递和控制。在此基础上，依赖于物联网的网络类型，还可能提供网络控制功能、业务控制功能、互联互通功能、移动性管理等功能。并且可能进一步划分成多个层面，如：网络接入和传送、网络核心控制等。

物联网核心网络可以具有多种网络形态，可以是现有公众网络，如：移动网、固定网、互联网，也可以是各种政府和企业等专用网络。

7.2.6 物联网应用支撑管理平台

物联网应用支撑管理平台向物联网应用提供一些共性的能力和支撑，并提供开放的接口，使应用可以接入和使用网络资源及能力。通过向具体物联网应用屏蔽底层具体网络实现，可以简化和降低上层物联网应用开发和部署的复杂度。

8 物联网部件能力要求

8.1 物联网终端

物联网终端能力要求如下：

- 能够直接和物联网网络/业务层相关功能实体进行交互，根据需要执行注册、认证、鉴权、信息交互等。
- 支持物联网网络/业务层相关功能实体对物联网终端的参数配置、软件升级、固件升级等操作。
- 当物联网终端设备具有多个网络连接时，物联网终端应能够提供网络连接选择功能。
- 应提供安全机制，保护终端中用户敏感信息，保证与物联网网络/业务层相关功能实体之间的通信安全。
- 如果需要，物联网终端可以向物联网应用支撑管理平台上报所具有的业务能力。

8.2 物联网端节点

物联网端节点通过物联网接入网关连接至物联网网络/业务层。物联网端节点通过感知延伸网与物联网接入网关连接。物联网端节点负责采集并上传数据，以及接收并执行命令。

物联网端节点功能要求如下：

- 通过感知延伸网和物联网接入网关连接到物联网网络/业务层。
- 物联网端节点可以从物联网接入网关获取所需的连接配置信息。物联网接入网关通常做为物联网节点的代理，向物联网网络/业务层进行注册、认证鉴权和信息交互等；
- 物联网网络控制信息和物联网应用可以截止在物联网接入网关，部分可透过物联网接入网关截止在物联网端节点上。

为了节省能量消耗，物联网端节点可以进入睡眠状态。对于可能处于睡眠状态的物联网端节点，应能够接收物联网应用支撑管理平台的激活指令，进入工作状态。

8.3 感知延伸网

感知延伸网具有多种类型，不同感知延伸网的能力也不同。

本标准主要给出一些针对感知延伸网的通用功能要求：

- 感知延伸网应具有内部地址管理、寻址和路由转发机制。
- 感知延伸网应提供数据传送的可靠性。
- 感知延伸网可以基于IP技术，也可以基于非IP技术。

8.4 物联网接入网关

面向物联网端节点和感知延伸网，物联网接入网关应提供以下功能：

- 由于感知延伸网和物联网端节点的多样性，物联网接入网关应该能够保证物联网端节点能以多种方式灵活地接入物联网网络/业务层，物联网接入网关应支持基于IP技术的物联网端节点/感知延伸网囊和非基于IP技术的物联网端节点/感知延伸网的接入。
- 向物联网端节点提供认证鉴权等功能。如果需要，物联网接入网关应能够向物联网端节点提供网络参数配置信息，如私网IP地址等。
- 面向物联网端节点提供标识到通信地址的解析功能。
- 物联网接入网关可以维护物联网端节点的可达性状态、唤醒时间和唤醒间隔等，并可以向物联网应用支撑管理平台上报该相关信息。

- 能够获取、保存和维护物联网端节点的能力信息，当物联网端节点能力更新时，可以确定是否需要向物联网应用支撑管理平台上报。

- 物联网接入网关可以根据网络和应用的需求，建立到物联网端节点的连接，并进行相应的信息交互。

- 可以根据需要，提供信息和数据汇聚功能，以便去掉信息冗余，降低网络资源消耗。

- 当同一物联网接入网关下的不同物联网端节点需要进行信息交互时，物联网接入网关可以提供信息中继转发功能。

面向物联网网络/业务层，物联网接入网关应提供以下功能：

- 物联网接入网关可以作为物联网端节点的代理，向物联网网络/业务层相关功能实体进行注册、认证等。

- 物联网接入网关支持物联网网络/业务层相关功能实体对物联网端节点参数配置、软件升级、固件升级等操作。同时物联网接入网关能够优化相关操作来降低网络流量。

- 如果需要，物联网接入网关可以汇聚物联网端节点的能力并向物联网应用支撑管理平台进行上报。

- 物联网接入网关可以截止来自物联网网络/业务层的消息，并向物联网端节点重新发起会话，也可以根据需求和物联网端节点的能力选择透传消息，特别是应用层消息；反向亦然。

- 物联网接入网关可以仅提供连接功能，也可以提供业务能力。物联网应用可以终结在物联网接入网关上，此时物联网接入网关内嵌执行应用程序所需的功能，作为和物联网网络/业务层、物联网应用交互的末梢节点；物联网应用也可以通过物联网接入网关截止在物联网端节点上，此时物联网接入网关对物联网应用可以透明，或执行某些特殊的处理。

- 可以在物联网接入网关上进行群组设置，包括群组的创建、删除和更新等。

- 物联网接入网关应支持群组标识，并且能够根据群组标识确定包含在该群组中的物联网端节点，并执行相应的通信交互。

- 当物联网接入网关可以连接到多个网络时，物联网接入网关应提供网络选择功能；当物联网接入网关可以通过多个端口接入到同一网络时，物联网接入网关应提供通信地址选择功能。网络选择或通信地址选择应和具体应用能力需求相结合，并且在某个网络或地址不可达时可以选择其他通路。

- 物联网接入网关应提供相应的安全机制，来保证物联网接入网关和物联网网络/业务层相关功能实体之间信息交互的安全；如果需要，可以提供物联网端节点和物联网接入网关之间的通信安全。

由于网络异构性，物联网接入网关应支持延伸网和网络之间的协议适配和转换、地址映射、数据转发等功能。

8.5 核心网络（通信网、互联网和行业专网）

核心网络可支持多种接入方式，如2G/3G移动接入、xDSL/FTTX有线接入、宽带无线接入等。

在提供网络连接之前，核心网络需要对物联网终端、物联网接入网关执行认证、鉴权等，以便保证合法物联网终端或物联网接入网关才能够接入到核心网络。同时向物联网终端或物联网接入网关提供必要的连接配置信息，如IP地址等。

由于物联网具有有别于现有支持人与人通信的通信网的业务特征，现有网络需要进行优化和功能增强，其中对现有移动网的增强和优化技术及方案见3GPP TR 23.888。

核心网络可以提供多种信息传送通路，如：通过短消息、数据通道、语音通道来传送物联网信息。可以根据物联网应用特点选择不同的信息传送通路。

核心网络支持和物联网应用支撑管理平台以及物联网应用之间交互，可以向物联网应用支撑管理平台和物联网应用提供物联网感知延伸层相关节点状态、物联网网络状态，支持物联网应用/物联网应用支撑管理平台和物联网感知延伸层相关节点的交互。

8.6 物联网应用支撑管理平台

物联网应用支撑管理平台部件的能力可以分成两大部分。

1) 业务支撑平台：向不同的物理网应用提供终端、网络和业务的能力和资源，减少或优化物联网应用的开发和部署，屏蔽核心网络的复杂性和具体实现，包括运营管理能力和数据通道能力，其中运营管理能力如终端管理、应用接入管理等，数据通道能力包括具体数据传送通道的选择、适配等。

2) 数据平台：提供对物联网采信息的统一采集、处理、存储等能力，物联网数据平台应支持对大信息量的存储和处理。

另外从物联应用支撑平台应用范围来看，物联网应用支撑管理平台可以划分成两类。

1) 物联网共性应用支撑平台：为各种物联网应用提供共性能力，物联网共性应用支撑平台所提供的能力具有通用性和一般性，典型如：数据存储能力、设备管理能力、数据转发能力等。

2) 物联网专用应用支撑平台：支持某些特定的物联网应用，其应用范围通常局限在物联网某个应用领域，如智能电网中的电能传送控制、智能交通中的远程交通信号控制等。

9 物联网参考点

9.1 物联网主要参考点

物联网涉及的主要参考点如图2所示。

注：本标准中的参考点是从物联网主要部件之间网络层之上信息交互出发来定义。

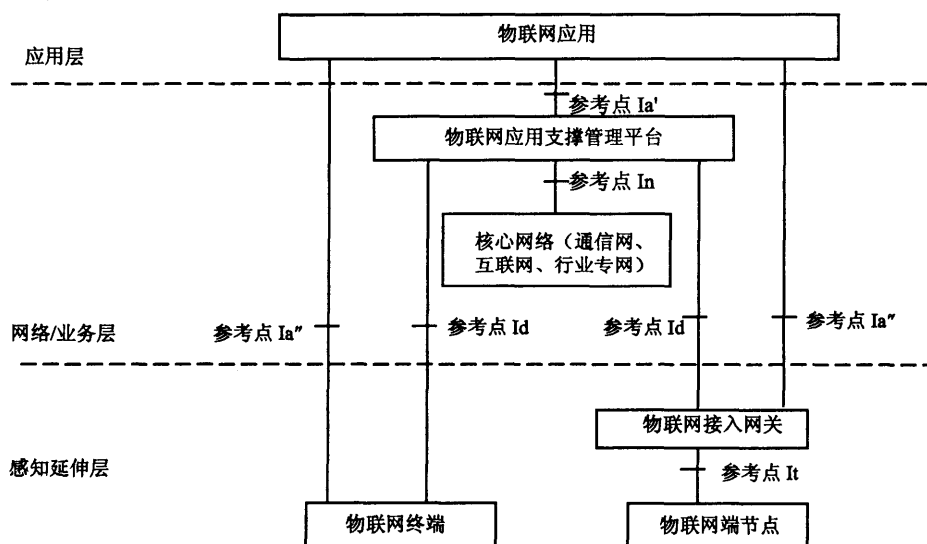


图2 物联网主要参考点

9.2 物联网参考点要求

9.2.1 参考点 Ia'

参考点Ia'是物联网应用和物联网应用支撑管理平台之间的参考点。

物联网应用和由电信运营商部署运营的物联网应用支撑管理平台之间的参考点Ia"应支持:

- 物联网应用的注册和安全接入。

- 物联网应用可以通过该参考点从物联网感知延伸层节点读取信息,或者向物联网感知延伸层节点写入信息。

- 物联网应用可以通过该参考点请求物联网感知延伸层节点或物联网感知延伸层节点组成的群组执行某个特定的任务,如去活某个传感器。

- 物联网应用可以通过该参考点定制感知延伸层节点的状态,并能够通过该参考点获取相关状态的通知消息,例如某个物联网终端的从网络中断开连接。

- 通过该参考点请求创建、删除或修改群组。

- 通过该参考点请求会话建立。

该参考点应用层协议的具体要求见YD/T 2399-2012《M2M应用通信协议技术要求》。

9.2.2 参考点 Ia

参考点Ia"是物联网应用和物联网终端、物联网接入网关之间的参考点。

该参考点的能力和采用的协议取决于具体的物联网应用。

9.2.3 参考点 Id

参考点Id是物联网终端、物联网接入网关和物联网应用支撑管理平台之间的参考点。

物联网终端、物联网接入网关和电信运营商部署运营的物联网应用支撑管理平台之间的参考点Id应支持:

- 物联网终端和物联网接入网关的注册和安全接入。

- 物联网应用支撑管理平台可以通过该参考点从物联网感知延伸层节点读取信息,或者向物联网感知延伸层节点写入信息。

- 物联网应用支撑管理平台可以通过该参考点请求物联网感知延伸层节点或物联网感知延伸层节点组成的群组执行某个特定的任务,如去活某个传感器。

- 物联网应用支撑管理平台可以通过该参考点定制物联网感知延伸层节点的状态,并能够通过该参考点获取相关状态的通知消息,例如某个物联网终端的从网络中断开连接。

- 通过该参考点请求创建、删除或修改群组。

- 通过该参考点请求会话建立。

该参考点应用层协议的具体要求见YD/T 2399-2012《M2M应用通信协议技术要求》。

9.2.4 参考点 It

参考点It是物联网接入网关和物联网端节点之间的参考点。由于物联网端节点可以是各种类型,所以对参考点只有一些可选要求,并且依赖于物联网端节点所支持的通信协议。

该参考点可支持:

- 物联网端节点到物联网接入网关,或到物联网网络/业务层和物联网应用安全接入。

- 物联网接入网关,或物联网网络/业务层相关功能实体、物联应用可以通过该参考点从物联网端节点读取信息,或者向物联网端节点写入信息。

- 物联网接入网关,或物联网网络/业务层相关功能实体、物联网应用可以通过该参考点请求物联网端节点执行某个特定的任务。

■ 可以支持物联网接入网关，或物联网网络/业务层相关功能实体、物联网应用对特定事件的定制，可以支持事件通知功能。

该参考点可选支持Id参考点应用层协议，此时可以降低对物联网接入网关协议转换的需求，并可以实现物联网端节点和物联网网络/业务层相关功能实体、物联网应用实体之间直接的信息交互。

9.2.5 参考点 In

参考点In是物联网应用支撑管理平台与核心网络之间的参考点。

对应到通信网，由电信运营商部署运营的物联网应用支撑管理平台需要和通信网核心网相关功能实体进行交互，来从核心网获取信息或使用核心网的能力。物联网应用支撑管理平台部署形式比较灵活，运营商可以根据物联网业务发展和自身网络情况部署选择需要和物联网应用支撑管理平台交互的通信网核心网网元。

10 物联网共性能力要求

10.1 安全要求

由于物联网终端和物联网端节点可能处于无人值守的环境中，且终端节点数量巨大、物联网端节点组群化、低移动性等特点对运营商的网络提出了更高的要求。物联网尽可能的复用现有网络，因此物联网的安全强度应当不低于现有网络安全强度。在此基础上，为满足物联网业务需求，物联网的安全系统应具有以下安全要求。具体见YDB 101-2012。

10.2 网管和计费要求

- 应满足不同业务的不同计费要求，支持差异化计费方式和按策略计费。
- 应支持管理流量补偿机制，管理流量应不计入用户资费。

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
物联网总体框架与技术要求
YD/T 2437-2012

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座
邮政编码：100061
宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷

*

开本：880×1230 1/16 2013年3月第1版
印张：1 2013年3月北京第1次印刷
字数：23千字

15115·67
定价：20元