

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

Y.2060

(06/2012)

Y系列：全球信息基础设施，
互联网的协议问题和下一代网络
下一代网络 – 框架和功能结构模型

物联网概述

ITU-T Y.2060 建议书

ITU-T

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络

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
编号、命名和寻址	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
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.3099

欲进一步了解详细信息，请查阅ITU-T建议书清单。

物联网概述

摘要

ITU-T Y.2060建议书概要阐述了物联网（IoT），明确了IoT的概念和范围，确定了IoT的基本特性和高层要求并描述了IoT的参考模型。参考附录中还提供了生态系统和业务模型。

历史沿革

版本	建议书	批准日期	研究组
1.0	ITU-T Y.2060	2012-06-15	13

关键字

设备、物联网、物理装置、参考模型、物、虚拟事物。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

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，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

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，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，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、有效性或适用性不表示意见。

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，因此特大力提倡他们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 2014

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	其它地方定义的术语	1
3.2	本建议书定义的术语	1
4	缩略语和首字母缩略词	2
5	排印惯例	2
6	IoT的介绍	2
6.1	IoT的概念	2
6.2	IoT的技术概述	3
7	IoT的基本特性和高层要求	5
7.1	基本特性	5
7.2	高层要求	5
8	IoT参考模型	6
8.1	应用层	7
8.2	业务支持和应用支持层	7
8.3	网络层	7
8.4	装置层	8
8.5	管理能力	8
8.6	安全能力	9
附录 I	IoT生态系统和业务模型	10
I.1	业务职能	10
I.2	业务模式	11
参考资料		14

物联网概述

1 范围

本建议书概要阐述了物联网（IoT），主要是强调此重要领域对未来标准化的重要性。

具体而言，本建议书涵盖了以下方面：

- IoT相关术语和定义
- IoT的概述和范围
- IoT的特性
- IoT的高层要求
- IoT参考模型

IoT生态系统及与业务模型相关的信息，请参见附录I。

2 参考文献

无。

3 定义

3.1 其它地方定义的术语

本建议书使用以下其它地方定义的术语：

3.1.1 下一代网络（NGN） [b-ITU-T Y.2001]：下一代网络（NGN）是能够利用多种宽带和具有服务质量（QoS）机制的、向用户提供电信业务的分组网络。该网络中提供的与业务相关的功能独立于底层与传输相关的技术。该网络允许用户不受限制地接入网络，可自由选择服务提供商或其业务。它支持一般移动性，允许向用户提供一致、普遍的服务。

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 设备：在物联网中，具有强制性通信能力和选择性传感、激励、数据捕获、数据存储和数据处理能力的设备。

3.2.2 物联网（IoT）：信息社会全球基础设施（通过物理和虚拟手段）将基于现有和正在出现的、信息互操作和通信技术的物质相互连接，以提供先进的服务。

注1 – 通过使用标识、数据捕获、处理和通信能力，IoT充分利用物体向各项应用提供服务，同时确保满足安全和隐私要求。

注2 – 从广义而言，IoT可被视为技术和社会影响方面的愿景。

3.2.3 物：在物联网中，“物”指物理世界（物理装置）或信息世界（虚拟事物）中的对象，可以被标识并整合入通信网。

4 缩略语和首字母缩略词

本建议书使用以下缩略语和首字母缩略词：

2G	第二代
3G	第三代
AAA	认证、授权和结算
CAN	控制器区域网
DSL	数字用户线
FCAPS	故障、配置、结算、性能、安全
ICT	信息通信技术
IoT	物联网
ITS	智能传送系统
LTE	长期演进
NGN	下一代网络
PSTN	公共交换电话网
TCP/IP	传输控制协议/互联网协议

5 排印惯例

无。

6 IoT的介绍

6.1 IoT的概念

物联网（IoT）IoT可被视为技术和社会影响方面的长期愿景。

从技术标准化的角度来看，IoT可视为是全球信息社会的基础设施，以物质互连（物理和虚拟）的方式，在现有和新兴互操作信息通信技术（ICT）的基础上提供先进的业务。

通过识别、数据捕获、处理和通信能力，IoT可充分利用“物”为各种应用提供服务，同时确保安全和隐私方面的要求。

注 – IoT预计将大面积集成先进技术，例如先进的设备间通信技术、自动网络化技术、数据采掘与决策、安全与隐私保护、云计算，以及先进的感测和激励技术。

如图1所示，IoT在“随时”和“随地”通信的基础上，为信息通信技术（ICT）提供了“所有物间通信”功能。

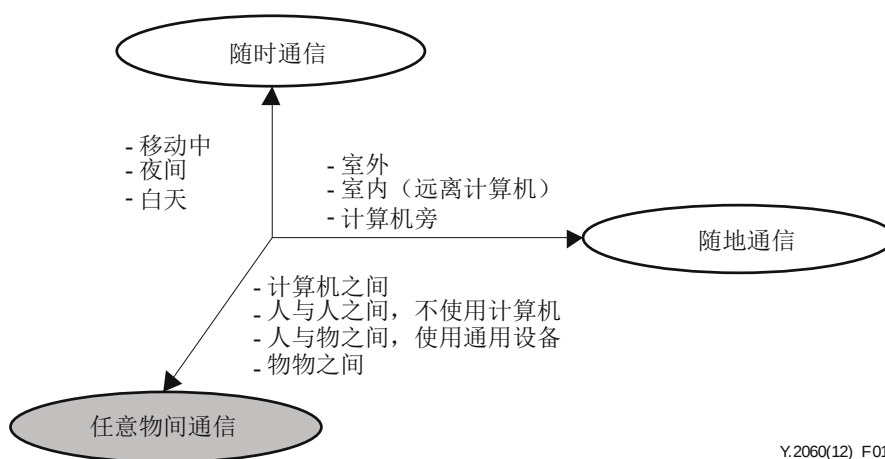


图1 – 物联网引入的新层面 [b-ITU报告]

在物联网中，“物”指物理世界（物理装置）或信息世界（虚拟事物）中的对象，可以被标识并整合入通信网。物存在静态和动态信息。

物理装置存在于物理世界中，能够被感测、激励和连接。物理装置的实例包括：周边环境、工业机器人、端口和电器设备。

虚拟事物亦存在于信息世界，能够被存储、处理和访问。虚拟事物的实例包括：多媒体内容和应用软件。

6.2 IoT的技术概述

图2展示了IoT的技术概述。

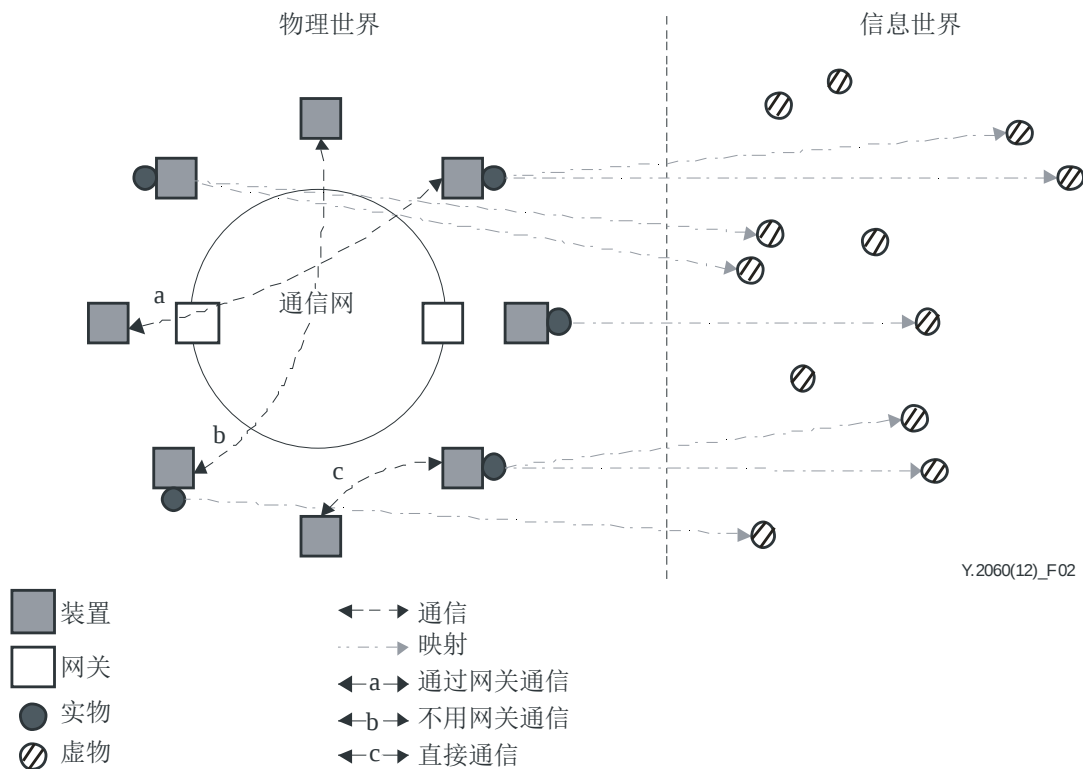


图2 – IoT的技术概述

一个物理装置可通过一个或多个虚拟事物（映射）在信息世界中表达，但虚拟事物的存在亦可不与物理装置相关。

装置是一种设备，其强制性的通信能力及可选能力包括感测、激励、数据捕获、数据存储和数据处理。装置负责收集各类信息，并将其提供给信息通信网络进一步处理。有些装置能够在信息通信网提供的信息基础上进行操作。

这些装置与其它装置间的通信：它们可通过设有网关的通信网（案例a）、无网关的通信网（案例b）或直接，即不使用通信网（案例c）交流。此外，案例a、b、c的结合使用亦可；例如这些装置可通过局域网与直接通信的其它装置沟通（即为装置间以及装置与网关间提供本地连接的网络，例如特设网络）（案例c），随后通过局域网网关通信网进行通信（案例a）。

注1 – 尽管图2仅显示了物理世界间的互动（装置间通信），但信息世界（虚拟事物间的交换）间亦存在互动，物理世界与信息世界间（物理装置与虚拟事物的交换）也有互动。

IoT应用包括种应用，例如“智能传送系统”、“智能电网”、“电子卫生”或“智能家庭”。这些应用可基于专用应用平台，但亦可在公共业务/应用平台的基础上提供一般支撑能力，如认证、装置管理、计费 and 结算。

通信网将装置捕获的数据传送给应用和其它装置，并将应用的指令传送给装置。通信网提供可靠高效的数据传输能力。IoT网基础设施可通过现有网络实现，例如传统的TCP/IP网和/或不断演进的网络，例如下一代网络（NGN）[b-ITU-T Y.2001]。

图3展示了不同类型的装置以及这些装置与物理装置间的关系。

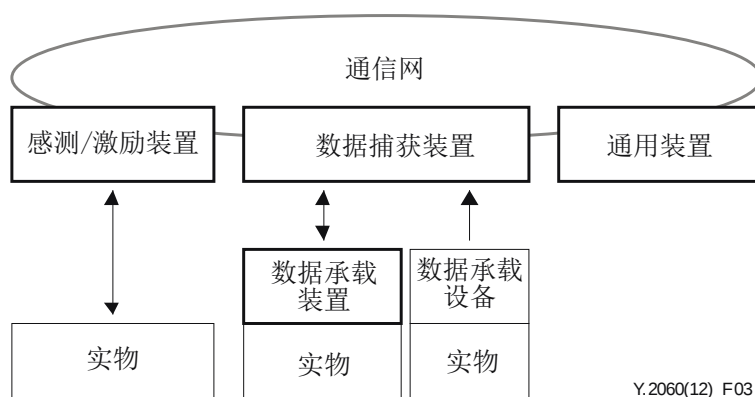


图3-不同类型的装置以及这些装置与物理装置间的关系

注2—“通用装置”亦称一种（套）物理装置。

IoT中对装置的最低要求是具备支持通信的能力。这些装置划分为：数据承载装置、数据捕获装置、感测和激励装置，以及下述通用装置：

- 数据承载装置：数据承载装置附着于物理装置，间接连接物理装置与通信网。
- 数据捕获装置：数据捕获装置是指阅读器/书写装置，这些设备具有与物理装置互动的能力。互动可间接通过数据承载装置实现，或直接通过附着于物理装置的数据承载组件实现。第一种情况下，数据捕获装置读取数据承载装置上的信息，并可选择将通信网给出的信息写于数据承载装置之上。

注3 – 数据捕获装置与数据承载装置或数据承载组件间的互动技术包括，无线电频率、红外、光和电驱动。

- 感测和激励装置：感测和激励装置可检测或衡量与周边环境有关的信息，并将其转化为数字电子信号。它亦可将信息网络的数字电子信号转化为操作。一般而言，局域网的感测和激励装置使用有线或无线通信技术相互通信，并使用网关与通信网连接。
- 通用装置：通用装置有内置处理和通信能力，可使用有线或无线方式与通信网络通信。通用装置包括不同IoT应用域的设备 and 应用装置，例如工业设备、家用电子设备和智能电话。

7 IoT的基本特性和高层要求

7.1 基本特性

IoT基本特性如下：

- 互连互通：在IoT方面，一切事务都可与全球信息通信基础设施互连。
- 与物相关的服务：IoT可在物的限制范围内提供与物相关的服务，例如隐私保护、物理装置间的句法一致性以及与之相关的虚拟事物。为在物的限制范围内提供与物相关的服务，物理世界和信息世界的技术都会变化。
- 差异性：IoT的装置具有差异性，是基于不同的硬件平台和网络。他们通过不同网络与其它装置或业务平台互动。
- 动态变化：装置的状态会动态变化，例如睡眠和唤醒，连接和/或断开以及包括位置与速度在内的装置背景状态。此外，装置的数量也会发生动态变化。
- 规模大：需要管理且需要相互通信的装置数量至少要远大于当前与互联网连接的装置的数量。装置引发的通信与人类发出的通信相比，向装置触发通信转移是大势所趋。更关键的是生成数据的管理以及针对应用对其做出的解释。这与数据的句法和有效数据处理相关。

7.2 高层要求

下述内容阐述了与IoT相关的高层要求：

- 基于识别的连接：IoT必须支持物的连接，且连接的建立是基于物的识别。此外，这还包括不同物可能的异化识别应以统一的方法处理。
- 互操作性：需要确保差异和分布系统间的互操作性，用以提供和使用不同的信息和服务。

- 自动网络化：自动网络化（包括自我管理、自我配置、自愈、自优化和自我保护技术和/或机制）需在 IoT 的网络控制功能中得到支持，从而适应不同的应用域，不同的通信环境和大量不同类型的装置。
- 自动业务配置：这些业务需能根据运营商配置的或订户定制的规则，以捕获、通信处和自动处理物数据的方式提供。自动业务可能取决于自动数据融合与数据采掘技术。
- 基于位置的能力：基于位置的能力应在IoT中得到支持。与通信和业务相关的一些事务将取决于物和/或用户的位置信息。必须要自动感测和跟踪位置信息。基于位置的通信和业务可能受到法律法规的限制，应遵守安全性要求。
- 安全性：在IoT中，所有‘物’均相互连接，因此会产生巨大安全隐患，例如对数据和业务保密性、真实性和完整性的威胁。安全性的一个重要示例为，必须将与IoT内装置和用户网络相关的不同安全政策和技术集成起来。
- 隐私保护：IoT需支持隐私保护。许多物都有自己的所有者和用户。感测到的物数据可能包含有关所有者和用户的专用信息。在数据传输、集总、存储、采掘和处理过程中，IoT需要支持隐私保护。隐私保护不应为数据源认证设置障碍。
- 高质量和高度安全的人体相关业务：IoT需支持高质量和高度安全的人体相关业务。不同国家在这些业务方面有不同的法律法规。
注 – 人体相关业务是指存在或不存在人为干预的情况下，捕获、交流和处理与人体静态功能和动态行为相关的业务。
- 即插即用：IoT 需支持即插即用功能，以支持即时生成、构成或获取基于句法的配置，将互连物与应用无缝集成，通过操作对应用要求做出响应。
- 可控性：IoT 需支持可控性，从而能够确保正常的网络操作。IoT应用通常无需人为参与便可自动工作，但整个操作流程应由相关方管理。

8 IoT参考模型

图4展示了IoT参考模型。模型由四层及其与之相关的管理和安全能力构成。

四层具体如下：

- 应用层
- 业务支持和应用支持层
- 网络层
- 装置层

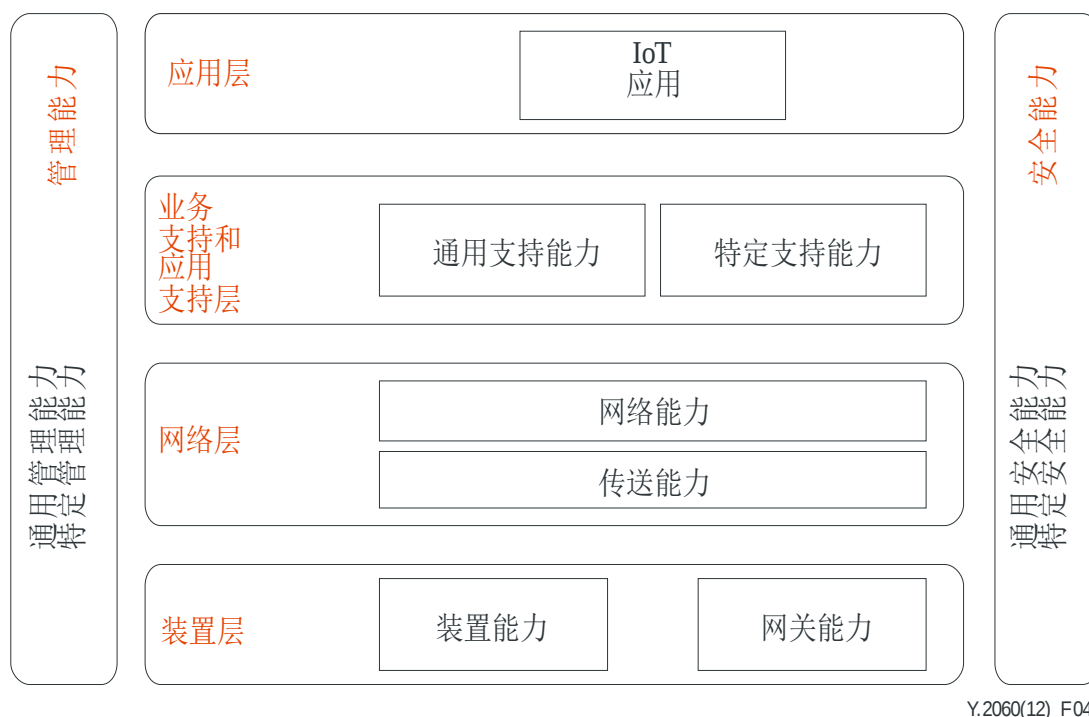


图4 – IoT参考模型

8.1 应用层

应用层包含IoT应用。

8.2 业务支持和应用支持层

业务支持和应用支持层包含以下两个能力群：

- **通用支持能力：**通用支持能力是指公共能力，可供不同IoT应用使用，例如数据处理和数据储存。这些能力或可由具体的支持能力触发，例如培育特定的支持能力。
- **特定的支持能力：**特定的支持能力属于特殊能力，专门针对不同应用的要求。事实上，他们可能包含各类详细的能力分组，目的就是为不同的IoT应用提供不同的支持功能。

8.3 网络层

本层包含以下两类能力：

- **网络能力：**提供网络连接的相关控制功能，例如接入和输送资源控制功能、移动管理或认证、授权和结算（AAA）。
- **传送能力：**侧重为传送IoT业务和具体应用的数据信息，以及传送与IoT相关的控制和管理信息提供连接。

8.4 装置层

装置层的能力在逻辑上可分为两类：

— 装置能力：

装置能力包括但不限于：

与通信网络的直接互动：装置能够收集并直接上传（即不使用网关能力）至通信网，并直接接收来自通信网的信息（例如，命令）。

与通信网的间接互动：装置能够收集并间接上传（即通过网关能力）至通信网。在另一侧，装置能够间接接收来自通信网的信息（例如，命令）。

特别网络：有些情况下装置或能建立特别网络，这些网络需要更高的可扩展性和快速部署。

睡眠和叫醒：装置能力可能支持“睡眠”和“叫醒”机制，以节约能源。

注 – 在单一装置中同时支持与通信网络直接互动和间接互动，并非强制性要求。

— 网关能力：

网关能力包括但不限于：

多重接口支持：在装置层，网关能力支持通过不同类有线或无线技术连接的装置，例如控制器局域网（CAN）总线、ZigBee、Bluetooth或Wi-Fi。在网络层，网关能力可通过各种技术传递，例如公共交换电话网（PSTN）、第二代或第三代（2G或3G）网络、长期演进网（LTE）、以太网或数字用户线路（DSL）。

协议转换：有两种情况需要网关能力。一种情况是当装置层通信使用不同装置层协议，如ZigBee技术协议和Bluetooth技术协议时；另一情况是当通信涉及使用不同协议的装置层和网络层时，例如装置层的ZigBee技术协议和网络层的3G技术协议。

8.5 管理能力

与传统通信网络类似，IoT管理能力涵盖了传统故障、配置、性能和安全（FCAPS）类别，即故障管理、配置管理、结算管理、性能管理和安全管理。

IOT管理能力可分为通用管理能力和特定管理能力。

IOT中的基础通用管理能力包括：

- 装置管理，例如远程装置激活与去活、诊断、硬件和/或软件更新、装置工作状态管理；
- 区域网拓扑管理；
- 流量和拥塞管理，例如网络溢出条件检测和时间关键型和/或生命关键型数据流的资源保留。

具体管理能力与特定应用要求密切对应，例如智能电网电力传输线的监测要求。

8.6 安全能力

目前有两种安全能力：通用安全能力和专项安全能力。通用安全能力独立于应用，其中包括：

- 应用层：授权、认证、应用数据保密性和完整性保护、隐私保护、安全审计和防病毒；
- 网络层：授权、认证、使用数据和信息数据保密性，以及信令完整性保护；
- 装置层：授权、认证、装置完整性验证、接入控制、数据保密性和完整性保护。

具体安全能力与特定应用要求密切对应，例如移动支付、安全要求。

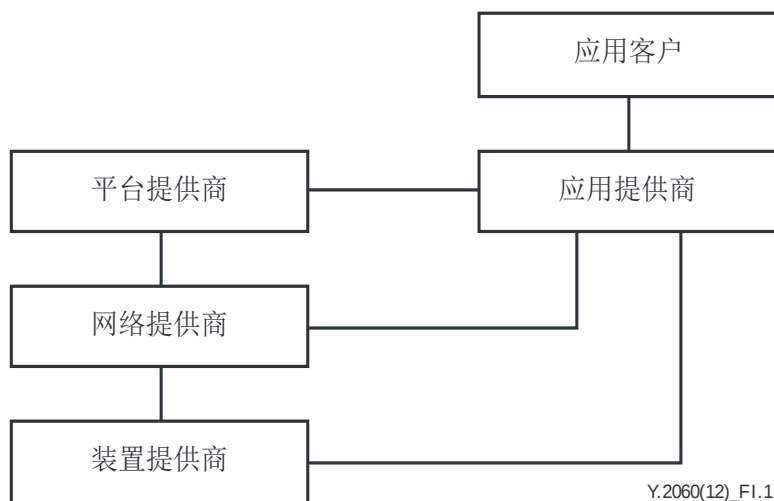
附录 I

IoT生态系统和业务模型

（本附录并非此建议书不可分割的组成部分）

I.1 业务职能

IoT生态系统由多个业务参与方构成。各业务参与方至少要发挥一项业务职能，但可发挥更多职能。已确定的IoT业务职能如图I.1所示。



图I.1 – IoT 生态系统

注 – IoT生态系统中确定的业务职能并表述IoT业务部署内全部可能的相关职能及其相互关系。

I.1.1 装置提供商

装置提供商负责根据业务逻辑向网络提供商和应用提供商提供原数据和/或内容。

I.1.2 网络提供商

网络提供商在IoT生态系统内扮演核心职能。特别是网络提供商可发挥以下主要功能：

- 其它提供商提供的接入和资源集成；
- IoT能力基础设施的支持与控制；
- 提供IoT能力，包括网络能力和向其它提供商展示的资源。

I.1.3 平台提供商

平台提供商提供集成能力和开放接口。不同平台能为应用提供商提供不同的能力。平台能力包括典型的集成能力以及数据存储、数据处理和装置管理。可以支持不同类型的IoT应用。

I.1.4 应用提供商

应用提供商使用网络提供商、装置提供商和平台提供商的能力和资源，以便为应用客户提供各种IoT应用。

I.1.5 应用客户

应用客户是应用提供商所提供IoT应用的用户。

注 – 应用客户可代表多个应用用户。

I.2 业务模式

IoT生态系统参与方在实际部署中可能存在多种关系。

各种关系的动机是基于可能的业务模式。本附录仅从电信业务和网络运营商的角度来审视部分IoT业务模式。从此角度来看，下文阐述了五种业务模式。

I.2.1 模式1

模式1中，如图I.2所示，参与方A负责运营相关装置、网络 and 平台并直接为应用客户服务。

总体而言，电信运营商和部分垂直集成的业务（例如智能电网和智能传送系统（ITS）业务）在模式1中为参与方A。



图I.2 – 模式1

I.2.2 模式2

模式2中，如图I.3所示，参与方A负责运营相关装置、网络 and 平台且参与方B在运营各种应用的同时为应用客户服务。

总体而言，模式2中电信运营商作为参与方A，其它业务提供商作为参与方B。

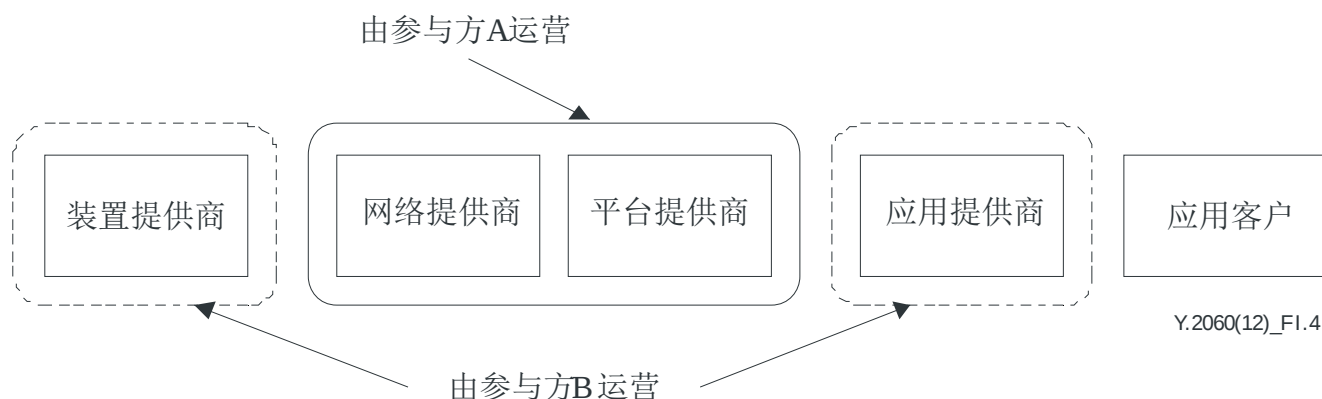


图I.3 – 模式2

I.2.3 模式3

在模式3中，如图I.4所示，参与方A负责操作网络 and 平台，参与方B在操作装置 and 应用的同时为应用客户服务。

总体而言，电信运营商作为参与方A，其它业务提供商作为参与方B。



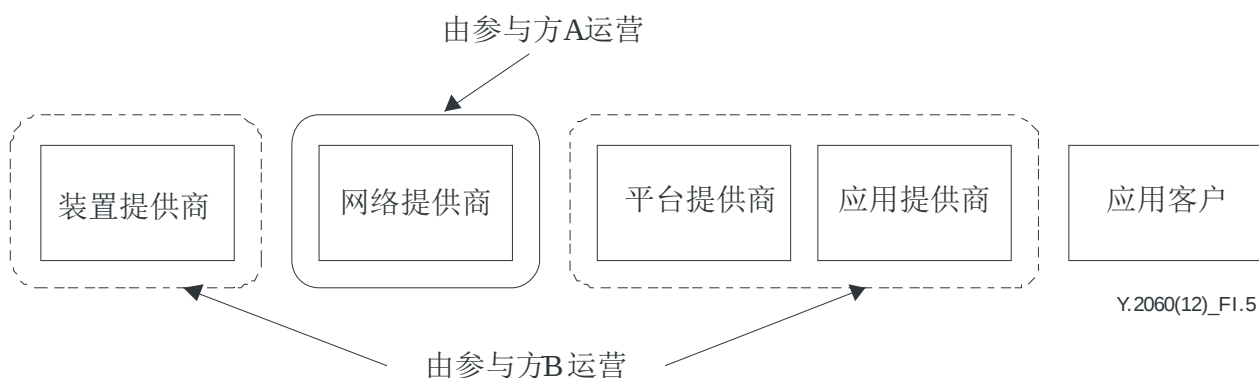
图I.4 – 模式3

I.2.4 模式4

在模式4中，如图I. 5所示，参与方A仅操作网络，参与方B在操作装置和平台的同时为应用客户提供各种应用。

总体而言，电信运营商作为参与方A，其它业务提供商和垂直集成的业务在模式4中作为参与方B。

注 – 此模式的变形中不包括平台提供商和相关的平台功能（参与方B仅提供应用）。



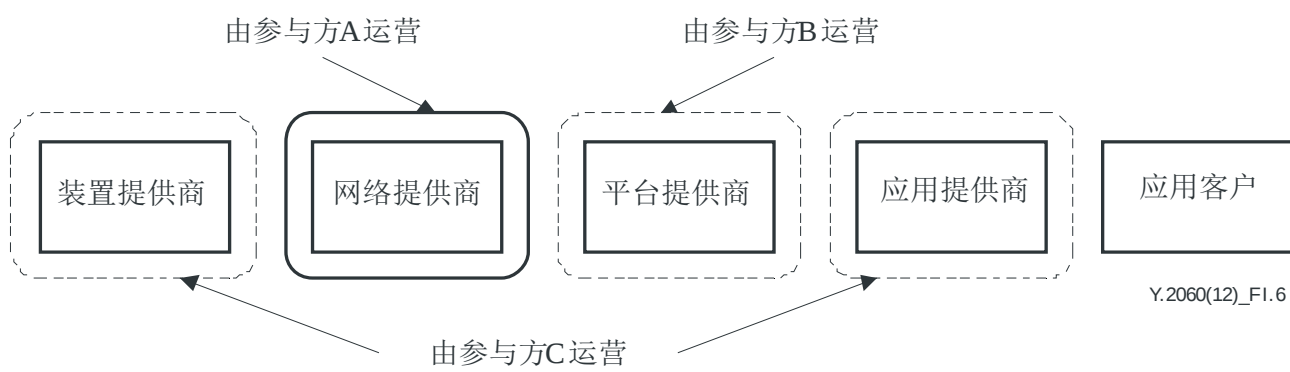
图I.5 – 模式4

I.2.5 模式5

在模式5中，如图I. 6所示，参与方A仅负责操作网络，参与方B操作平台，参与方C操作装置并为应用客户提供各种应用。

总体而言，电信运营商作为参与方A，其它业务提供商作为参与方B，垂直集成的业务在模式5中作为参与方C。

注 – 此模式的变形中不包括平台提供商和相关的平台功能（参与方B仅提供应用）。



图I.6 – 模式5

参考资料

[b-ITU Report] ITU Internet Reports (2005) , *The Internet of Things*.

[b-ITU-T Y.2001] Recommendation ITU-T Y.2001 (2004) , *General overview of NGN*.

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	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
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	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
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、互联网的协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题