

ICS 35.110

L 79

备案号:

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11662—2016

建筑能耗监测传感器网络系统技术要求

Technical requirements on sensor networks for monitoring and control system
of building energy consumption

广东省网络空间安全协会受控资料

2016 - 10 - 22 发布

2017 - 01 - 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 术语和定义 | 2 |
| 4 符号 | 3 |
| 5 缩略语 | 4 |
| 6 通用要求 | 5 |
| 7 接口要求 | 8 |
| 8 建筑能耗监测传感器网络系统网关要求 | 9 |
| 9 建筑能耗监测系统传感器 | 10 |
| 10 建筑能耗监测传感器网络系统服务层要求 | 14 |
| 附录 A (规范性附录) 建筑能耗监测系统能耗指标 | 16 |
| 附录 B (规范性附录) 建筑能耗监测传感器网络系统的设计、安装与调试 | 19 |
| 附录 C (规范性附录) 标识代码实例 | 21 |
| 附录 D (资料性附录) 各类能源折算标准煤的理论折算值 | 29 |
| 参考文献 | 30 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草
本标准由中华人民共和国工业和信息化部电子信息司提出。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：上海市城市建设设计研究总院、大连理工大学、上海宝信软件股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、无锡物联网产业研究院、合肥工业大学、安徽建筑工业学院、上海城基中控有限公司、深圳赛西信息技术有限公司。

本标准主要起草人：陈洪、张吉礼、邢涛、肖宾杰、胡静宜、杨宏、李尚春、苏静茹、吴刚、王宗璋、马原野、韩江洪、魏振春、赵亮、贾根团、汪小龙、余晖、林峰。

广东省网络空间安全协会受控资料

建筑能耗监测传感器网络系统技术要求

1 范围

本标准规定了公共建筑内为节约能源所设置能耗监测系统传感器网络的技术要求。
本标准适用于建筑能耗监测传感器网络系统的设计、施工、验收。

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。

GB/T 15629.3 信息处理系统 局域网 第3部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范 (ISO/IEC 8802-3, IDT)

GB 15629.11—2003 信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第11部分:无线局域网媒体访问控制和物理层规范(ISO/IEC 8802-11:1999,MOD)

GB/T 16657.2 工业通信网络 现场总线规范 第2部分:物理层规范和服务定义(IEC 61158-2, IDT)

GB 17167—2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 19582(所有部分) 基于Modbus协议的工业自动化网络规范[IEC 61158 CPE15(所有部分)]

GB/T 29910.1~.6—2013 工业通信网络 现场总线规范 类型20: HART规范

GB/Z 20965—2007 控制网络HBES技术规范 住宅和楼宇控制系统 (EN 50090:2005, MOD)

GB/T 30269—2013 信息技术 传感器网络 第2部分:术语

GB/T 30269.301—2014 信息技术 传感器网络 第301部分 通信与信息交换 低速无线传感器网络网络层和应用支持子层规范

GB/T 30269.501—2014 信息技术 传感器网络 第501部分 标识:传感节点标识符编制规则

GB/T 30269.701—2014 信息技术 传感器网络 第701部分 传感器接口 通信接口

GB 1208—2006 电流互感器 (IEC 60044-1:2003, MOD)

GB/T 778(所有部分) 封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表[ISO 4064(所有部分)]

JGJ/T 154—2007 民用建筑能耗数据采集标准

CJ/T 188—2004 用户计量仪表数据传输条件

CJ 128—2007 热量表

DL/T 645—1997 多功能电表通信规约

JGJ/T 154—2007 民用建筑能耗数据采集标准

国家统计局国统字(2009)第91号文 统计用区划代码和城乡划分代码编制规则

ISO 16484—5 建筑物自动化和控制系统 第5部分:数据通信协议 (Building automation and control systems. Part 5:Data communication protocol)

IEEE 802.15.1 信息技术 系统间远程通信和信息交互 局域网和城域网 特定要求第15.1部分:无线媒体访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范(WPANs) [IEEE Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 15.1:Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY)]

Specifications for Wireless Personal Area Networks (WPANs)]

IEEE 802.15.4 局域网和城域网 第15.4部分：低速无线个域网（LR-WPANs） [IEEE Standard for Local and metropolitan area networks - Part 15.4: Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs)]

TIA/EIA-485-A 用于平衡多点系统的收发器电气特性（Electrical Characteristics of Generators and Receivers for use in balanced multipoint systems）

3 术语和定义

GB/T 30269.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

ZigBee

包括IEEE 802.15.4的PHY和MAC层，以及堆栈层、网络层、服务层和安全服务提供层的短距离、低速率、低功耗无线网络技术。

3.2

6TiSCH和WirelessHART

包括IEEE 802.15.4的PHY和MAC层，以及堆栈层、网络层、应用层和安全服务提供层的短距离、低速率、低功耗无线网状网络技术。可用于工业环境。

3.3

蓝牙 bluetooth

采用分散式网络结构以及快跳频和短包技术，支持点对点及点对多点通信，工作在2.4GHz ISM频段的短距离无线通信技术。

3.4

无线网状网 mesh

是一种基于多跳路由、对等网络技术的新型网络结构，具有移动宽带的特性，本身可以动态的不断扩展，自组网、自管理、自动修复、自我平衡。基于呈网状分布的众多无线接入点间的相互合作和协同，具有宽带高速和高频谱效率优势，具有动态自组织、自配置、自维护特点的无线网络。

3.5

星型网络结构 star-based network architecture

由中央节点和通过点到点通信链路连接到中央节点的通信处理负担很小的各个站点组成的一种网络结构。中央节点执行集中式通信控制策略的网络。

3.6

环型网络结构 ring network structure

由站点和连接站点的链路（单向或双向）组成一个闭合环，每个站点能够接收从一条链路传来的数据，并以同样的速率串行将该数据沿环传送到另一端链路上的网络。

3.7

树状网络结构 tree network structure

是由多个层次的星形结构纵向连接而成。拓扑结构中的每个节点都是计算机或转接设备。拓扑形状像一棵倒置的树，顶端是树根，树根以下带分支，每个分支还可再带子分支；树根接收各站点发送的数据，然后再广播发送到全网的一种网络结构。

3.8

总线型网络 bus network structure

所有站点都通过相应的硬件接口共享一条公用的传输信道，任何一个站发送的信号都沿着该公共传输媒体传播，而且能被所有其他站所接收，一次只能由一个设备传输信号的网络。

3.9

建筑能耗监测系统 monitoring system of building energy consumption

采用传感器网络等信息技术，通过对公共建筑内各分项能耗计量装置实时或定时采集建筑能耗数据，实现建筑能耗的在线监测和能耗统计、分析等功能的硬件系统和软件系统的统称。能耗指标见附录A。

3.10

分类能耗 energy consumption of different categories

按照建筑用能类别采集和统计的能耗数据。

注：本条的能耗分类有：电、水、燃气、燃油、集中供热、集中供冷、可再生能源及其他能源等。

3.11

分项能耗 energy consumption of different items

按照能源用途分类采集和统计的能耗数据。

注：用电能耗可分为空调系统、动力系统、照明系统及特殊电耗等。

3.12

建筑标识 building identification

用来标识建筑的唯一代码，用于建筑能耗数据采集来源的标识、能耗设备管理的定位等。

3.13

建筑能耗子系统标识 building energy consumption subsystem identification

以建筑标识为基础，结合建筑能耗的分类、分项属性唯一地确定建筑能耗子系统的代码。

3.14

建筑设备标识 building equipment identification

用来唯一标识分布于建筑能耗子系统中制冷机组、风机、电梯等建筑运行中的能耗设备，为能耗源头进行标识管理。

3.15

感知层网络节点标识 network node identification

对传感器、中继器、数据采集器、控制器、开关电源等感知层网络节点进行标识，唯一确定某一建筑内的感知层的某一网络节点。

3.16

建筑总能耗 total buildings energy consumption

建筑各分类能耗（除水耗量外）的总和。

3.17

建筑总面积 total building area

建筑外墙外围线的各层水平平面面积总和。

3.18

集中供热 central heating

从一个或多个热源通过热网向城市、镇或其中某些区域热用户提供热量的供热方式。

3.19

集中供冷 centralized cooling

使用集中冷源，通过供冷输配管道，为一个或几个区域的建筑提供冷量的供冷形式。

4 符号

FS：指精度和满量程的百分比，FS (FULL SCALE)即全刻度、满标、总标度、全尺寸

Hpa: 百帕, 1百帕=1毫巴=3/4毫米水银柱

L/s: 升/秒, 空气流量单位

Lux: 勒克司, 照度单位

M³/s: 立方米/秒, 液体流量单位

m.v: 平均偏差

nm: 纳米

pa: 帕斯卡, 压强单位

hPa: 压力单位, 百帕, 1百帕=1毫巴=3/4毫米水银柱

ppm: 毫克/升, 浓度单位,

RH: 相对湿度单位, 表示气体中(通常为空气中)所含水蒸气量(水蒸气压)与其空气相同情况下饱和水蒸气量(饱和水蒸气压)的百分比

5 缩略语

API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

BAS: 建筑自动化系统 (Building automation system)

BACnet: 楼宇自动控制网络协议 (Building Automation Control network protocol)

CDMA2000: 码分多址2000 (Code Division Multiple Access2000)

CDT: 循环远动规约 (Circulating telecontrol protocol)

CSMA/CD: 带碰撞检测的载波侦听多址访问 (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect)

DDL: 数据定义语言 (Data Definition Language)

DP: 分布式外围设备 (Decentralized Periphery)

FMS: 弹性制造系统 (Flexible Manufacture System)

GPRS: 通用分组无线服务 (General Packet Radio Service)

HART: 可寻址远程传感器高速通道协议 (Highway Addressable Remote Transducer)

IP等级: 防护等级 (Ingress Protection)

ISM: 工业、科学、医学用频段 (Industrial Scientific Medical)

MAC: 媒体访问控制层 (Media Access Control)

Modbus: Modicon现场总线 (Modicon field bus)

OPC: 用于过程控制的对象连接与嵌入技术 (OLE for Process Control)

PA: 过程自动化 (Process Automation)

PHY: 物理层 (PHYSical layer)

Profibus: 过程现场总线 (Process field bus)

P-SCADA: 电力监测和数据采集 (Power Supervisory Control And Data Acquisition)

RF: 射频 (Radio Frequence)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

TD-SCDMA: 时分同步码分多址 (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)

UDP: 用户数据包协议 (User Datagram Protocol)

WCDMA: 宽带码分多址 (Wideband Code Division Multiple Access)

WiFi: 无线高保真 (Wireless Fidelity)

XML: 可扩展置标语言 (eXtensible Markup Language)

6 通用要求

6.1 建筑能耗监测传感器网络系统的组成

建筑能耗监测传感器网络系统参考（体系）结构应由感知层、承载层、服务层三个逻辑区域组成。

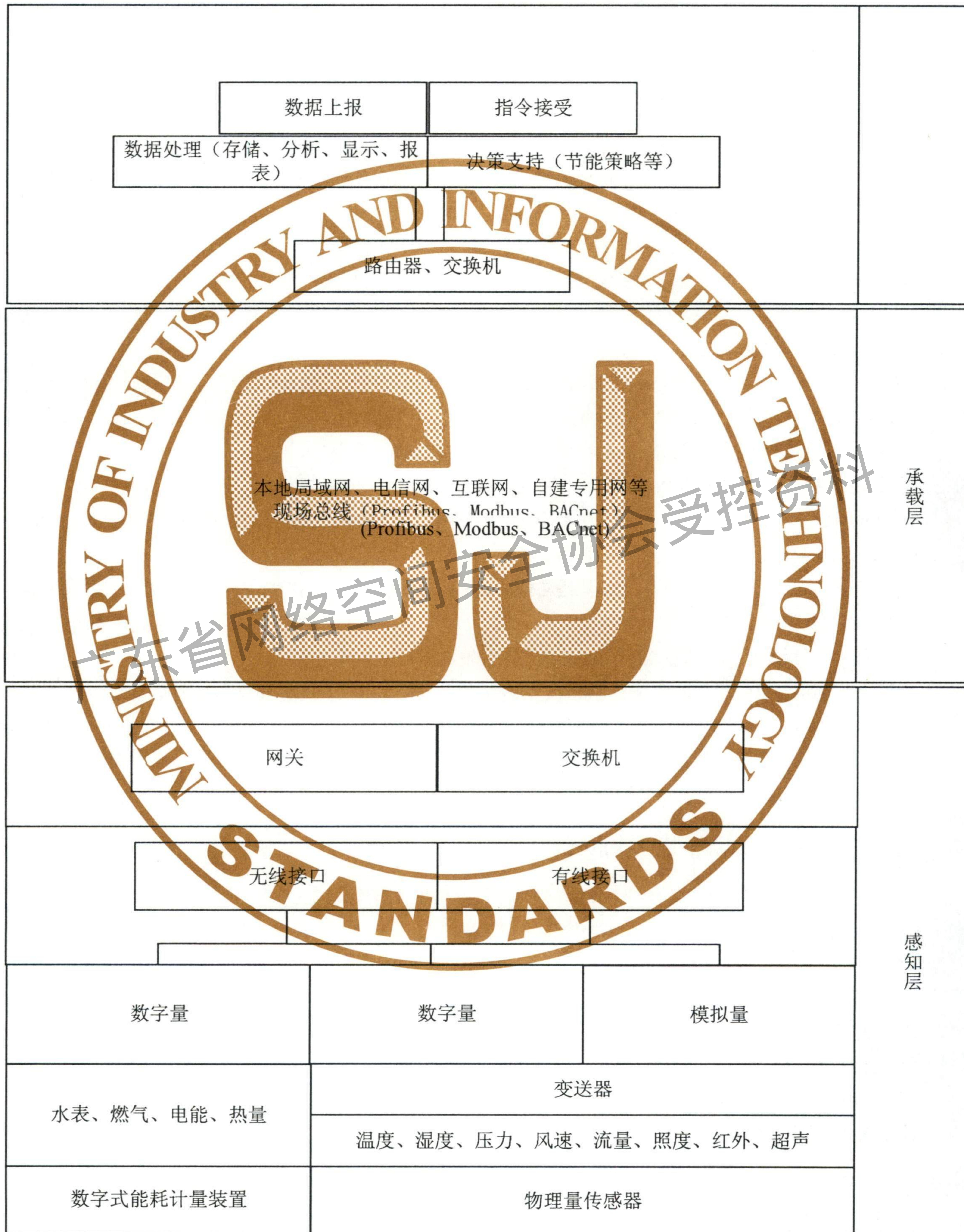


图 1 建筑能耗监测传感器网络系统架构

分布在建筑耗能设备群中的感知层负责各类耗能信息的采集、汇聚、处理和控制在感知层，应利用传感器网络节点获得相应的能耗监测数据。

建筑能耗监测传感器网络系统承载层应将传感器网络节点的耗能数据由感知层向服务层的连接端口传输，可包括建筑物内的自建专用网络、本地局域网、电信网、广电网、互联网等。

建筑能耗监测传感器网络系统服务层主要负责数据及信息管理、数据存储、分析展示、诊断处理、信息展示功能。

6.2 建筑能耗监测传感器网络系统的构建原则

建筑能耗监测传感器网络系统的架构应遵循以下原则：

- a) 建筑能耗监测传感器网络系统应建立独立的网络；宜采用树形网络拓扑结构，在可靠性要求高的场所，应设计为冗余树形结构或网状网络。
- b) 网络设计时，宜考虑共用建筑内设置的BAS、P-SCADA或其他能源设备监测系统所采集的数据，并尽量利用这些网络实现能耗数据的汇聚和传输。
- c) 建筑能耗监测传感器网络传感器的优化布置、设备选择应在已有建筑能耗系统评价的基础上遵循按需布设、简化、准确的原则实施配置。
- d) 感知层中各类介质传感器的检测精度应与被检测介质在建筑内所占的能耗比重相匹配。
- e) 建筑能耗监测传感器网络系统承载层宜按照耗能设备、感知层传感器节点的布置环境选择有线、无线或混合的传输方式将感知层数据向服务层传输。

注1：既有建筑内要实施能耗监测系统，首先应该对原有的能耗设备及运行状态做详细客观的评估，明确哪类设备或系统中可以有节能潜力，并找出相应的节能方法，切合实际的提出实现节能的能耗监测系统的框架系统组成设备配置等实施方案，包括经费估算和经济效益比较，达到节能的目的。

注2：为了确切的计测和比较能耗监测系统实施前后的能耗，检测仪表的精度是很重要的因素。建筑内能耗比重大的设备或系统，节能的需求和潜能较大，由此对该类系统的检测要求比较高，所以应选用检测精度高的仪表。

注3：传感器与传输网络之间的接口速率和规约由传输网络的带宽而定。

注4：传感器输出信号的传输采用无线方式，可免去敷设电缆/光缆，但无线传输存在建筑阻隔、发射功耗的问题；若采用有线方式存在管道敷设困难和投资较大的问题。所以在同一幢建筑内如果既有的线缆已经具备宜采用有线传输方式，其它情况下宜优先选用无线传输方式，当无线传输方式无法满足要求时应采用有线传输方式。建筑能耗监测传感器网络系统的设计、安装与调试见附录B。

6.3 建筑能耗监测传感器网络系统的标识体系

建筑能耗监测传感器网络系统应建立一套标识体系，实现信息的统一管理，包括对建筑、建筑内能耗设备、感知层网络节点等的标识。标识体系如下：

- a) 建筑物身份标识与编码见 C. 1. 1；
- b) 建筑物能耗分类标识与编码见 C. 1. 2
- c) 建筑物能耗子系统身份标识与编码见 C. 1. 3；
- d) 建筑物内与能耗监测系统相关设备的身份标识与编码见 C. 1. 4；
- e) 传感器网络节点身份标识应符合 GB/T 30269.501—2014 的规定。

建筑能耗监测传感器网络系统的标识方法和实例见附录 C。

6.4 建筑能耗监测传感器网络系统分层要求

6.4.1 建筑能耗监测传感器网络系统感知层接入要求

感知层的接入应选择通信可靠性高的网络，遵循以下原则：

- a) 在建筑能耗监测传感器网络系统中,以太网的接入交换机应选用工业级产品或其他具有较高可靠性及稳定性的产品;
- b) 感知层网络采用网关接入时,应采用工业级产品;
- c) 感知层网络在无法采用以太网结构时,应优先选用支持 Profibus 或 TIA/EIA-485-A 通信类的产品;
- d) 末端施工困难的场所或需采用无线通信的场所,应选用工业级无线通信路由设备或租用性能可靠的专用带宽无线公网,以确保系统通信可靠;
- e) 在采用无线网络接入时,宜优先选用 GB 15629.11—2003、ZigBee 和无线网格网络等通信技术;在进行远程通信时,宜采用通用移动通信技术。

6.4.2 建筑能耗监测传感器网络系统承载层要求

承载层应遵循以下原则:

- a) 信息传输缆线宜选用双绞线或光缆;选用的双绞线规格应不低于 6 类线;
- b) 网络汇聚层交换设备应采用有路由功能的 3 层网络结构交换机,交换机的上行交换速率应不低于 1 000 Mb/S;
- c) 核心交换层的引擎和电源模块,应采用冗余设计;
- d) 核心设备之间,应满足 1 000 M/S 以上的的信息传输和交换能力。

6.4.3 建筑能耗监测传感器网络系统服务层要求

服务层应遵循以下原则:

- a) 应配备双千兆网卡的企业级服务器、路由器或交换机、工作站以及相应的防火墙、磁盘阵列、UPS 电源等完整的局域网设备;
- b) 服务器应具有热备功能,热备软件可运行于 NT、Windows 2000、Linux 和 NCR Unix 平台。实现两台服务器各自运行不同应用且相互热备份,支持远程灾难实时复制备份恢复系统;
- c) 各软件子系统之间应彼此独立运行,便于系统维护,同时软件接口应具有一致性、扩展性和兼容性。

6.5 建筑能耗监测传感器网络系统信息传输方式选择

建筑能耗监测传感器网络系统传输方式推荐如下。

- a) 建筑物内感知层中各个传感器节点之间的信息传输方式:
 - 1) 首先选用有线点对点星形传输方式,采用网关、交换机或现场控制器汇聚信息;
 - 2) 线缆敷设困难时采用无线网关以星形方式汇聚各个传感器节点所采集的信息;
- b) 承载层的信息传输方式:
 - 1) 优先选用建筑物内或建筑物之间敷设线缆的方式传输信息;
 - 2) 不具备线缆敷设条件的宜采用建筑物内混合传输方式或建筑物之间的网状网络 (Mesh) 传输方式。

6.6 建筑能耗监测传感器网络系统与建筑内原有信息系统的兼容

建筑能耗监测传感器网络系统与建筑内原有信息系统的兼容方式宜:

- a) 建筑能耗监测传感器网络系统与建筑内的其它信息传输有相同的路径时,应统一进行设计、施工,有条件共缆敷设时宜采用增加电缆芯数或光纤芯数的方式进行配置;
- b) 在共缆敷设不利于维护的情况下,应分别采用单独的电缆或光缆敷设;
- c) 所监测的物理量,宜与建筑内的 BAS 所采集的数据兼容。

7 接口要求

7.1 建筑能耗监测系统的无线传感网网络接口要求

无线传感器网络的网络接口应按照国家不同网络形式遵循以下技术要求：

- a) 无线局域网应符合如下技术要求：支持 GB 15629.11—2003。
- b) ZigBee 通信网络应符合如下技术要求：
 - 1) 应符合 IEEE 802.15.4，采用自组织网通信方式；实现大量传感器之间的无线通信；
 - 2) 应以很低的功耗，以接力的方式通过无线电波将数据从一个传感器传到另一个传感器，实现高可靠的无线数据传输；
 - 3) 宜具备远程控制能力。
- c) 蓝牙通信网络应符合如下技术要求：
 - 1) IEEE 802.15.1，工作在 2.4 GHz，通信速率为 1 Mb/s，最大传输距离为 10 m；
 - 2) 以高速跳频（每秒钟切换 1 600 次）和时分多址（79 个带宽为 1 MHz 的信道）等方式，在近距离内实现传感器网络节点的网状链接，进行数据传输；
 - 3) 可穿透建筑内常用非金属物质以及在这些物质间扩散。
- d) GPRS 通信网络应符合如下技术要求：
 - 1) 数据通信以“分组”方式进行传送；
 - 2) 网络容量只在需要时分配，不需要时释放；
 - 3) 通信速率为 56 Kbps-115 Kbps。
- e) 无线 HART 通信网络应符合如下技术要求：
 - 1) 应符合 IEEE 802.15.4，工作在 2.4-2.483 GHz 频段，信道间隔 5 M；
 - 2) 通信速率为 250 Kbps；
 - 3) 直接支持网状网络，MAC 层支持信道跳频。
- f) 3G 通信网络应符合如下技术要求：
 - 1) 无线接口标准为 TD-SCDMA、WCDMA 或 CDMA2000；
 - 2) 支持 2 Mbps、384 Kbps 和 144 Kbps 的不同通信速率的数据传输。

7.2 建筑能耗监测系统的有线传感网物理接口要求

有线传感器网络的物理接口应按照国家不同的网络形式遵循以下的技术要求：

- a) 基于 GB/T 15629.3 的局域网应符合如下技术要求：
 - 1) 在不同的传输介质（光缆、双绞线等）下实现多种不同的传输速率；
 - 2) 支持星型、环型、总线型等网络拓扑结构；具有 48 位地址格式（MAC）；
 - 3) 采用冲突检测的载波多路侦听技术（CSMA/CD）；
 - 4) 采用双绞线作为传输介质时，应采用标准的 RJ-45 接口。采用光纤作为传输介质时，应采用 SC、ST、LC 等光纤接口。
- b) TIA/EIA-485-A 总线网络应符合如下技术要求：
 - 1) 最高传输速率为 10 Mbps；
 - 2) 接口采用平衡驱动器和差分接收器的组合，增强抗共模干扰能力；
 - 3) 传输速率与传输距离成反比，在 100 Kb/S 的传输速率下，达到最大通信距离 1 200 m；
 - 4) 通过中继器支持 32 个节点；在使用特制的 TIA/EIA-485-A 芯片时，达到 128/256 个节点，最大支持为 400 个节点；
 - 5) TIA/EIA-485-A 网络拓扑采用终端匹配的总线型结构。

c) Profibus 网络应符合如下技术要求:

- 1) 网络的最大站点数为 127, 地址 0 为编程器预留, 地址 1 为人机界面预留, 地址 127 代表广播帧, 其余自由定义。当站点容量不够时宜通过增加主站接口卡的方式进行扩展;
- 2) 网络宜采用 DP 和 FMS 的 TIA/EIA-485-A 传输; 用于 PA 的 GB/T 16657.2 本质安全传输; 用于光纤传输; 用于红外及无线传输;
- 3) 传输波特率为 9.6 Kbps-12 Mbps。采用屏蔽双绞线作为传输介质时, 采用屏蔽双绞线作为传输介质时, 应在网络两端的端点上加终端电阻, 以防止信号反射; 网段的传输距离与波特率之间的关系为: 小于 187.5Kbps @1000m; 500Kbps @400m; 1.5Mbps @200m; 3Mbps-12Mbps @100m;
- 4) 整个网络中可以扩展 9 个中继器。

7.3 数据接口要求

数据接口应遵循以下技术要求:

- a) 传感器与传感器结点之间的软件接口, 包括数据格式和交互协议应采用 DDL、XML、API 等标准数据通信接口;
- b) 为保证能耗监测设备数据传输的高效性, 建筑内的能耗监测设备应进行统一编码。

7.4 通信接口要求

建筑能耗监测传感器网络系统通信规约宜优先选择 TCP、UDP、CDT、OPC。

注: 通信规约是两个设备之间互相通信共同遵守的通信协议。

8 建筑能耗监测传感器网络系统网关要求

8.1 一般要求

建筑能耗监测传感器网络系统的网关应完成如下功能:

- a) 感知层通道。建筑能耗监测传感器网络系统的网关应完成感知层的传感器节点与服务层数据中心之间数据交换功能, 网关应对服务器下发的配置、控制等报文进行解析, 对感知层的数据信息进行处理、组包后转发给服务层。
- b) 承载层通道。负责维护建筑能耗监测传感器网络系统网络内部与外网之间的地址映射, 网关应记录建筑能耗监测传感器网络系统网络内部的节点地址以及外网服务器的 IP 地址。
- c) 服务层通道。负责维护建筑能耗监测传感器网络系统内网与外网之间的应用标识映射。具体要求如下:
 - 1) 网关应实现内网与外网之间的地址映射。
 - 2) 网关应实现内网和外网之间的应用标识映射。

注1: 如果节点和服务器之间已明确包含目标地址, 网关无需做地址映射, 只转发相应的数据包。

注2: 如果节点和服务器之间地址未明确包含目标地址, 网关需支持从目标标识到外网的目的地址; 或应用数据中隐含地址, 网关需要进行数据处理, 网关同时要找出目标地址和内容处理, 然后组成外网的报文, 添加上外网地址转发给外网。

8.2 网关技术要求

应用于建筑能耗监测传感器网络系统的网关应符合以下通用技术要求:

- a) 最大功耗小于 10 W;

- b) 数据采集模式应根据服务层数据中心指令采集或定时采集，且时间 s 可配置；
- c) 接口为以太网、TIA/EIA-485-A 或无线接口；
- d) 支持模块数量不小于 32 个；
- e) 通信规约宜采用 GB/T 19582（所有部分）、GB/Z 20965—2007、ISO 16484-5、CJ/T 188—2004 和 DL/T 645-1997 协议；
- f) 存储容量应不少于 1 个月的数据量。

应用于建筑能耗监测传感器网络系统的网关应符合以下功能技术要求：

- a) 数据采集技术要求：
支持多种类型的计量装置进行数据采集，包括电能表（含单相电能表、三相电能表、多功能电能表）、水表、燃气表、热量计量表、冷量计量表等；
符合相关行业标准的规定，如 DL/T 645—1997、CJ/T 188—2004 等；
单个采集通道应支持不少于 32 个计量装置的数据采集。
- b) 数据传输技术要求：
应支持向多个数据中心（服务器）发送数据；
应支持对能耗数据的加密处理；
应支持对数据采集子系统故障的定位和诊断，并以故障包的形式上传至数据中心；
应支持断点续传功能，如因传输网络故障等原因未能将能耗数据定时远传，则待传输网络恢复之后应利用存储的数据进行断点续传。

9 建筑能耗监测系统传感器

9.1 中央空调系统能耗监测传感器

9.1.1 建筑物中央空调系统运行监测适用的温度传感器

建筑物的中央空调系统运行监测应根据应用场合的不同采用相应的温度传感器，要求如下：

- a) 应根据中央空调系统不同应用场合采用与测量范围和测量精度相适应的温度传感器；分别用于室内或室外水管温度、风管温度的采集；
- b) 应在不同测量地点（室内、室外、风管、水管）选择适应高、低温及潮湿等恶劣环境的温度传感器；
- c) 测量单位： $^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的温度传感器。
温度传感器的安装应符合以下规定：
 - a) 浸没式温度传感器应具有防止结露损坏的防护措施并提供安装套管；
 - b) 用户侧或热交换器二次侧的供、回水温度检测时，应能进行电阻配对，使精度达到 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ；
 - c) 浸没式温度传感器应具有防止结露损坏的 IP 等级；
 - d) 插入式水道温度传感器应保证探头深度在水流的主流区范围内；
 - e) 风道内温度传感器应保证插入深度，不得在探头与风道外侧形成热桥；
 - f) 壁挂温度传感器应配置在空气流通，能反映被测空间空气状态的位置；
 - g) 大空间的温度测量宜采用多点测量得出平均值；
 - h) 空调末端设备（变风量末端和风机盘管）的墙装温度传感器安装区域应与对应控制的空调末端设备一致；
 - i) 室内、外温度传感器应安装在能真实反映室内、外温度的位置，不应安装在阳光直射的位置或新风口、排风口位。

9.1.2 建筑物中央空调系统运行监测适用的湿度传感器

建筑物中央空调系统的运行监测应根据应用场合的不同采用相应的湿度传感器，要求如下：

- a) 应在不同测量地点（室内、室外、风管中）选择适应高、低温及潮湿等恶劣环境的湿度传感器采集风管湿度和室、内外湿度。
- b) 湿度传感器应符合以下规定：
 - 1) 测量单位：RH；
 - 2) 测量范围：0%RH ~ 100%RH；
 - 3) 测量精度：±5%RH；
 - 4) 适用环境温度：-10℃ ~ 60℃。
- c) 湿度传感器应安装在空气流通，能反映被测环境或风管状态的位置，安装位置附近不应有热源、水滴。
- d) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的湿度传感器。

9.1.3 建筑物中央空调系统运行监测适用的水压传感器

建筑物中央空调系统的运行监测应采用水压传感器，技术要求如下：

- a) 应采用水压传感器采集建筑物空调水系统和采暖系统的水管压力；监测点为：冷冻/冷却水泵的进出口；冷水机组中水侧蒸发器和冷凝器进出口。
- b) 应用水压传感器采集建筑物采暖系统的水管压力，监测点为：热水泵的进、出口；换热器冷热流体进、出口。
- c) 水压传感器应符合以下规定：

测量单位：Pa；

量程：0 MPa ~ 2 MPa；

综合精度：0.5%FS；

介质温度：-30℃ ~ 85℃；

适用环境温度：常温（-20℃ ~ 85℃）。
- d) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的水压传感器。

9.1.4 建筑物中央空调系统运行监测适用的风压传感器

建筑物中央空调系统的运行监测应采用风压传感器，要求如下：

- a) 应用风压传感器采集中央空调系统的风管压力；
- b) 风压传感器应适用于高、低温及潮湿等恶劣环境；
- c) 风压传感器应符合以下规定：

测量单位：Pa；

测量量程：0 KPa ~ 1 KPa；

测量精度：1.0%FS；

适用环境温度：常温（-20℃ ~ 85℃）；
- d) 宜优先选用具有符合本标准要求的有线或无线数字接口的风压传感器。

9.1.5 建筑物中央空调系统运行监测适用的风速传感器

建筑物中央空调系统的运行监测应采用风速传感器，要求如下：

- a) 应采用风速传感器采集空调环境中的风速;
- b) 风速传感器应适用于高、低温及潮湿等恶劣环境;
- c) 风速传感器应符合以下规定:
 - 1) 测量单位: M/s;
 - 2) 测量范围: 0 M/s~10 M/s、0 M/s~15 M/s、0 M/s~20 M/s (可选择);
 - 3) 测量精度:
 - 0 M/s~10 M/s 时: $\pm(0.3 \text{ M/s}+3\% \text{ 测量值})$;
 - 0 M/s~10 M/s 时: $\pm(0.3 \text{ M/s}+3\% \text{ 测量值})$;
 - 0 M/s~15 M/s 时: $\pm(0.3 \text{ M/s}+4\% \text{ 测量值})$;
 - 0 M/s~20 M/s 时: $\pm(0.3 \text{ M/s}+5\% \text{ 测量值})$;
 - 4) 工作温度范围: $-10 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- d) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的风速传感器。

9.1.6 建筑物中央空调系统运行监测适用的液体流量传感器

应采用液体流量传感器采集冷冻水、冷却水、热水、凝结水的流量,液体流量传感器技术要求如下:

- a) 应用液体流量传感器采集冷冻水、冷却水、热水、凝结水的流量;
- b) 液体流量传感器应耐受管道介质最大压力;
- c) 液体流量传感器应有多种安装方式,可以方便的将探头固定在被测介质部位;
- d) 液体流量传感器应符合以下规定:
 - 测量单位: m^3/s ;
 - 测量范围: $0.1 \text{ m}^3/\text{s} \sim 6 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - 测量精度: $\pm 1\% \text{ 测量值}$;
- e) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的流量传感器。

9.1.7 建筑物空调环境监测适用的 CO₂ 传感器

建筑物空调环境监测应采用 CO₂ 传感器,要求如下:

- a) 应采用 CO₂ 传感器采集 CO₂ 浓度。
- b) CO₂ 传感器应符合以下规定:
 - 测量单位: ppm;
 - 测量范围: $0 \text{ ppm} \sim 2000 \text{ ppm}$;
 - 测量精度: $\pm(50 \text{ ppm}+2\% \text{ 测量值})$;
 - 工作环境: $0 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $0\% \text{ RH} \sim 90\% \text{ RH}$ 非凝露。
- c) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的 CO₂ 传感器。

9.2 建筑物内照明系统能耗监测传感器

9.2.1 建筑物内照明环境检测仪

建筑物内照明系统能耗监测应采用照度检测仪按照环境变化控制建筑物不同空间的照度,照度传感器的配置应符合以下规定:

- a) 应能探测建筑物内不同物理环境下的照度,以利于在照明控制策略下能充分利用自然光源,达到降低建筑物照明能耗的目的;
- b) 照度传感器应安装在能反映被控区域平均照度的位置;
- c) 大空间的照度测量宜采用多点测量并取平均值;

- d) 应根据不同应用功能场所的照明特点, 选用不同量程、防护等级的照度传感器;
- e) 照度传感器应符合以下规定:
测量单位: Lux;
照度测量范围: 0 Lux~2 000 Lux;
测量精度: $\pm 5\%$ 测量值;
工作环境: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- f) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的照度传感器。

9.2.2 建筑物内公共领域人工照明环境节能控制的传感器

建筑物内公共领域宜采用红外传感器或超声波传感器实现人工照明环境的节能控制, 配置要求应符合以下规定:

- a) 应能探测被控区域人员的存在, 并发送打开照明设施的信号;
- b) 应根据不同应用功能场所的特点, 选用不同探测距离、探测角度及防护等级的红外传感器;
- c) 红外传感器应具有良好的线性度、重复性和长期稳定性;
- d) 超声波传感器应具有良好的重复性, 无滞后;
- e) 宜优先选用具有符合本规程要求的有线或无线数字接口的红外、超声传感器。

注: 人工照明环境指白昼因时间、气候、地点不同造成的采光不足, 以满足工作、学习和生活的需求, 而采取的人为照明措施。

9.3 能耗计量装置

9.3.1 数字水表

数字水表选型应符合以下规定:

- a) 数字水表精度等级要求应符合 GB 17167—2006 中 4.3.8 的规定;
- b) 数字水表性能参数应符合 GB/T 778 (所有部分) 的规定;
- c) 数字水表应具有累计流量和计量数据输出功能。应优先选用具有 TIA/EIA-485-A 标准串行通信接口的水表。当采用其它接口的水表时, 应符合相关标准和规定;
- d) 数字水表及其接口管径应不影响原系统供水流速。

9.3.2 数字式电能计量装置

数字式电能计量装置选型应符合以下规定:

- a) 应具有计量数据输出功能, 宜优先选用具有 TIA/EIA-485-A 标准串行接口的计量装置。
- b) 建筑物(群)各台供电变压器出线侧配置的电子式电能计量装置宜选用三相电力分析仪表, 用以获取电压、电流、功率、用电量等各项电力参数和谐波分量、波峰系数、谐波畸变率等电能质量参数。
- c) 数字式电能计量装置精度等级应符合 GB 17167—2006 中 5.3.8 的要求。其中电流互感器检测精度等级规定应符合 GB 1208—2006 中 5.3 的要求。

9.3.3 数字燃气表

数字燃气表的选型应符合以下规定:

- a) 数字燃气表精度等级应符合 GB 17167—2006 中 4.3.8 的规定;
- b) 数字燃气表应根据使用燃气类别、安装条件、工作压力和用户要求等因素选择;

- c) 数字燃气表应具有累计流量功能和计量数据输出功能。宜优先选用具有 TIA/EIA-485-A 标准串行数据接口的表具。当采用其它接口表具时，应符合相关标准的规定。

9.3.4 数字热量表

数字热量表选型应符合以下规定：

- a) 数字热量表误差应符合 CJ 128—2007 的规定；
- b) 数字热量表性能参数应符合 CJ 128—2007 的规定；
- c) 数字热量表应具有检测接口或数据通信接口，宜优先选用具有 TIA/EIA-485-A 标准串行接口的表具，当采用其它接口表具时，应符合相关标准的规定；
- d) 数字热量表的配置应不影响原有热（冷）量传导量和传导速度。

10 建筑能耗监测传感器网络系统服务层要求

10.1 一般规定

建筑能耗监测传感器网络系统对服务层的一般要求如下：

- a) 建筑能耗监测系统应通过无线传感器网络采集能耗指标，并通过应用软件系统实现建筑能耗的监测，包括节能工作站和附属打印、显示设备；数据采集、数据存储、数据分析应用等功能的应用软件；节能知识存储和节能措施等模块；
- b) 建筑能耗监测系统应对建筑物以及部门的分类能耗总体概况的查看功能：提供直观展示的方式，显示某一阶段的分类能源消耗量或历史数据曲线，根据数据采样频率展示指定数据的实时趋势曲线，以便于用户制定后续的节能策略；
- c) 建筑能耗监测系统宜提供能耗配置功能：对建筑物内的部门、区域以及用能项进行配置，建立完整的层次组织关系，以便于后续的能耗采集、监测、分析及相应节能措施；
- d) 建筑能耗监测系统宜提供多种能耗采集模式，如自动采集：实时或定时实现数据的自动采集，并提供界面设置自动采集的频率方式，可提示数据遗漏；人工录入：以日或工作阶段为单位进行录入信息；数据批量导入导出：通过指定文件格式，快速批量导入能耗数据；
- e) 建筑能耗监测系统宜根据能耗数据进行能耗分析：提供对建筑物分类能源消耗的报表生成、统计分析功能，便于用户获取详细的能耗汇总数据，同时能够以图形的方式直观地统计分析特定时段分类能源消耗量，统计用电分析、单项、连续、历史对比、多项对比、能耗时段统计，并生成日报，周报，月报，季报，年报等定制数据；提供能耗总体统计；
- f) 建筑能耗监测系统宜根据能耗监测数据和分析结果，提供节能措施：对建筑物以及部门的能耗进行评估分析的功能，与建筑物以及部门的历史能耗数据和能耗关联因子数据进行对比分析，判断建筑物以及部门的能源消耗量是否处于合理状态，供决策者参考。

10.2 建筑能耗监测系统节能管控及指导

建筑能耗监测传感器网络系统对节能的管控和指导如下：

- a) 系统应通过统计分析结果，以及能效评审给出的结果，结合节能预案或节能知识存储（策略库），能够给出一定的节能指导建议。如果设备环境许可，还能够控制系统，完成节能措施的执行；
- b) 部门能耗指标评估：根据部门上月收益状况，分配下月能耗指标；
- c) 能耗超标预警：监测各部门能耗状况，比对能耗指标，超限预警；
- d) 分时计价：根据时段电价的不同，合理分配能耗设备的使用时间；
- e) 设备运行效益：系统监测能耗设备各分时电价时段使用率，计算节能效益，提出设备运行建议。

10.3 建筑能耗监测系统数据中心

建筑能耗监测系统应建立建筑能耗监测系统和建设能耗管理数据中心，对采集的能耗数据进行分类、分项，并完成能耗统计和分析，为能源管理提供数据资料。

10.4 建筑能耗监测系统数据库要求

建筑能耗监测系统对数据库的要求如下：

- a) 数据库应获取、汇聚和存储建筑能耗、设备能耗、传感器参数、传感器网络参数等基础元数据，对基础元数据进行清洗、重构和聚类。
- b) 数据库应对数据指标、数据编码、数据结构、数据存取、数据交换制定统一的数据标准和命名目录。
- c) 数据库应具有数据抽取、数据清洗、数据重构、数据交换、数据更新、数据库管理、数据库优化、数据扩展等功能，对数据存储加密、数据传输加密及冗余控制有完善的保障机制。
- d) 应采用标准结构化的关系型数据库，具备内外部应用功能扩展和跨平台的开发接口。宜构建基础数据库、数据仓库两层架构。

10.5 建筑能耗监测系统的基础数据库

由数据生产库、数据历史库、数据统计库和数据交换库构成。

- a) 数据生产库应符合外部数据应用、业务应用的调用和运行要求；
- b) 数据历史库应实现建筑、设备、传感器、传感器网络历史数据的存储；
- c) 数据统计库应实现建筑、设备、传感器、传感器网络数据的抽取、组织和扩展；
- d) 数据交换库应随建筑、设备、传感器、传感器网络数据的交换实现数据的过渡性存储。

10.6 建筑能耗监测系统的数据仓库

建筑能耗监测系统的数据仓库应对基础数据库的长期数据进行聚合、抽取、清理、转化，装载为面向主题、细粒度划分的数据集合，支持能耗统计、决策支持过程。

附 录 A
(规范性附录)
建筑能耗监测系统能耗指标

A.1 建筑能耗监测系统的概述

A.1.1 建筑能耗监测系统监测对象

建筑能耗监测系统主要的监测对象是大型公共建筑，根据建筑的使用功能和用能特点，宜分为以下9类大型公共建筑：

- a) 办公建筑；
- b) 商场建筑；
- c) 宾馆饭店建筑；
- d) 文化教育建筑；
- e) 医疗卫生建筑；
- f) 体育建筑；
- g) 交通建筑（综合交通枢纽建筑、机场航站楼、船舶客运站等）；
- h) 大型展览中心建筑（博物馆、展览馆等）；
- i) 其它公共建筑。

注：本标准涉及的能耗监测系统针对公共建筑进行能耗监测，居住型建筑（包括住宅、公寓、宿舍等）不在本标准的规定范围内。对于综合性的建筑，如商务写字楼，建筑的低层为商场，上部为办公楼等类型的建筑物，应根据其不同的用能特点，区分不同功能区的能耗数据，分别对不同功能区的能耗进行采集、统计和分析。

A.1.2 建筑基本信息

建筑基本信息是监测对象收集的与建筑物相关的基本信息，包括建筑名称、建筑地址、建设时间、建筑竣工日期、建筑层数、建筑功能、建筑总面积、空调面积、采暖面积、建筑空调系统形式、建筑采暖系统形式、建筑体型系数、建筑结构形式、建筑外墙材料形式、建筑外墙保温形式、建筑外窗类型、建筑玻璃类型、窗框材料类型、经济指标（电价、水价、气价、热价）、填表日期、能耗监测工程验收日期等。

A.2 建筑能耗数据分类

建筑能耗数据分类如表A.1所示。

表 A.1 建筑能耗数据分类

| 能耗分类 | 一级子类 |
|------|------|
| 电 | 无 |

表 A.1 (续)

| 能耗分类 | 一级子类 |
|-------|---------|
| 水 | 中水 |
| 燃气 | 天然气 |
| | 人工煤气 |
| | 液化气 |
| 燃油 | 汽油 |
| | 煤油 |
| | 柴油 |
| 集中供热量 | 无 |
| 集中供冷量 | 无 |
| 可再生能源 | 太阳能 |
| | 风能 |
| | 其他可再生能源 |
| 其他能源 | 无 |

A.3 建筑能耗统计指标

A.3.1 统计要求

建筑总能耗的统计应按如下要求执行：

- 建筑总能耗为建筑各分类能耗（除水耗量外）所折算的标准煤量之和；
- 各类能源折算成标准煤的理论折算值参见附录 D；
- 关于建筑能耗采集样本和统计方法，宜参考 JGJ/T 154—2007。

注：建筑总能耗为建筑各分类能耗（除水耗量外）所折算的标准煤量之和，即，建筑总能耗=总用电量折算的标准煤量+总燃气量(天然气量或煤气量)折算的标准煤量+总燃油量(天然气量或煤气量)折算的标准煤量+集中供热耗热量折算的标准煤量+集中供冷耗冷量折算的标准煤量+建筑所消耗的其他能源应用量折算的标准煤量。

A.3.2 分类能耗计算

建筑内各分类能耗量的计算应按如下要求执行：

- 建筑总用电量应为各变压器总表直接计量值的总和；
- 分类能耗量应为各分类能耗计量表直接计量值的总和；
- 分项用电量应为各分项用电计量表直接计量值的总和；
- 单位建筑面积用电量应为总用电量与总建筑面积之比；
- 单位空调面积用电量应为总用电量与总空调面积之比；
- 单位面积分类能耗量应为分类能耗量直接计量值与总建筑面积之比；

- g) 单位空调面积用电量应为空调系统总用电量与总空调面积之比；
- h) 单位面积分项用电量应为分项用电量直接计量值与总建筑面积之比；
- i) 单位空调面积分项用电量应为分项用电量直接计量值与总空调面积之比。

A.3.3 建筑能耗监测系统统计量

建筑能耗监测系统应统计完成并提供建筑总能耗、总用电量及各分类、分项能耗量的月、季、年统计量。



附录 B (规范性附录)

建筑能耗监测传感器网络系统的设计、安装与调试

B.1 系统设计

B.1.1 基本要求

建筑能耗监测传感器网络系统的设计应根据建筑用途、建筑用能类别和建筑设备特点进行。

B.1.2 系统工程设计文件

系统工程设计文件应包括：

- b) 建筑基本信息表；
- c) 建筑电路原始数据表；
- d) 建筑能耗监测施工表；
- e) 建筑能耗监测数据库表；
- f) 建筑能耗监测工程信息采集表；
- g) 建筑电量监测末端系统设备布置平面图；
- h) 建筑配电系统回路拓扑结构图；
- i) 建筑低压配电系统安装一次接线示意图；
- j) 建筑空调与采暖系统水系统原理图。

B.1.3 系统工程计量仪表要求

系统工程采用的计量仪表装置应符合我国现行相关标准要求，并经产品认证。

注：计量仪表装置的国家现行相关标准包括GB 17167—2006、GB/T 778、GB 1208—2006、CJ 128—2007、DL/T 645—1997、CJ/T 188—2004等。

B.2 系统安装与调试

B.2.1 系统安装要求

系统安装应遵循的要求如下：

- a) 检查、校验系统工程文件，明确施工现场、施工范围，明确系统设备之间的关联；
- b) 准备系统安装过程中所需的仪器仪表、专业工具、调试软件等；
- c) 检查计量仪表装置产品外观、装箱清单、合格证书、以及相关检测报告和证书；
- d) 计量电能表、水表、燃气表、热表等装置安装应严格按照设计文件进行，并做好与建筑、电气和管道等专业的配合工作；
- e) 计量仪表装置应通过机箱、机柜就近接地。

B.2.2 系统调试要求

系统调试应遵循的要求如下：

- a) 校验施工过程中的设计图纸、信息的修正和变更；

- b) 检查现场计量仪表供电电源和接地，应准确无误；
 - c) 使用模块编码扫描软件对现场的仪表进行逐一扫描，并查对采集数据与仪表显示数值是否一致；
 - d) 对安装无线采集模块的建筑，应选择合适的位置，使两个模块之间的距离最近，并调整收发模块的天线位置，确保通信无障碍；
- 落实建筑提供的IP地址等网络信息，接入数据采集器进行能耗数据采集传输调试。



附录 C
(规范性附录)
标识代码实例

C.1 建筑能耗监测传感器网络系统的标识与代码

C.1.1 建筑物标识代码规则

建筑标识单元应以单独一幢建筑为单元进行划分。

建筑标识代码应为唯一的建筑单元标识，为能耗信息采集和管理提供身份代码。

建筑标识代码应按照国统字（2009）91号文执行，由七级16位编码组成，具体编码示意如图C.1所示。规则如下：

代码第1~2位表示省级代码，用2位阿拉伯数字表示；

代码第3~4位表示地级代码，用2位阿拉伯数字表示；

代码第5~6位表示县级代码，用2位阿拉伯数字表示；

代码第7~9位表示街道办事处代码，用2位阿拉伯数字表示；

代码第10~12位表示社区居委会代码，用3位阿拉伯数字表示；

代码第13位表示建筑类别代码，用1位大写英文字母表示；

代码第14~16位表示建筑序列代码，用3位阿拉伯数字表示。

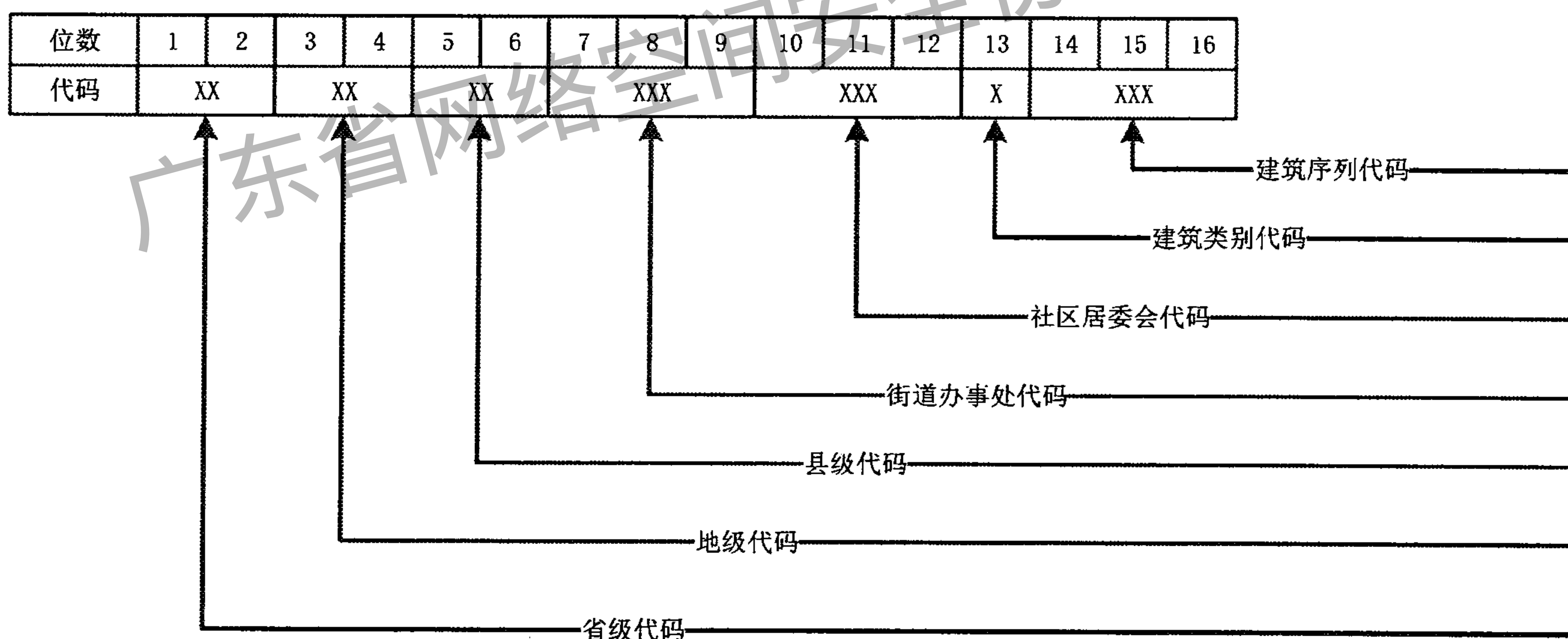


图 C.1 建筑标识代码结构图

图C.1中代码第13位为建筑类别编码，应用1位大写英文字母表示，如A、B、C等，具体如表C.1所示。

表C.1 建筑类别代码

| 建筑类别 | 代码 |
|------|----|
| 办公建筑 | A |

表 C.1 (续)

| | |
|----------|---|
| 商场建筑 | B |
| 宾馆饭店建筑 | C |
| 文化教育建筑 | D |
| 医疗卫生建筑 | E |
| 体育建筑 | F |
| 交通建筑 | G |
| 大型展览中心建筑 | H |
| 其他建筑 | J |

建筑标识代码的实例见C.2。

C.1.2 建筑能耗数据分类、分项编码

C.1.2.1.1 建筑能耗数据分类

建筑能耗数据应按照本条分为8类，分类能耗代码采用2位阿拉伯数字表示，如表C.2所示。

表 C.2 分类能耗代码

| 能耗分类 | 一级子类 | 代码 |
|-------|-------|----|
| 电 | 无 | 01 |
| | 上水 | 02 |
| 水 | 下水 | 03 |
| | 中水 | 04 |
| | 天然气 | 05 |
| 燃气 | 人工煤气 | 06 |
| | 液化气 | 07 |
| | 汽油 | 08 |
| 燃油 | 煤油 | 09 |
| | 柴油 | 10 |
| | 集中供热量 | 无 |
| 集中供冷量 | 无 | 12 |

表 C.2 (续)

| | | |
|-------|---------|----|
| 可再生能源 | 太阳能 | 13 |
| | 风能 | 14 |
| | 其他可再生能源 | 15 |
| 其他能源 | 无 | 16 |

C.1.2.1.2 电耗数据分项代码

电耗数据应按照本条分为4个分项，每个分项再细分为一级子项。分项能耗代码采用1位大写英文字母表示，分项能耗一级子项代码采用1位阿拉伯数字表示，如表C.3所示。若无子项，用“0”表示。

表 C.3 能耗分项编码

| 分项能耗 | 分项能耗代码 | 一级子项 | 一级子项代码 |
|----------|--------|---------|--------|
| 照明插座系统电耗 | A | 照明与插座 | 1 |
| | | 公共区域照明 | 2 |
| | | 室外景观照明 | 3 |
| 空调系统电耗 | B | 冷热站 | 1 |
| | | 空调末端 | 2 |
| 动力系统电耗 | C | 电梯和自动扶梯 | 1 |
| | | 水泵 | 2 |
| | | 通风机 | 3 |
| 特殊电耗 | D | 信息中心 | 1 |
| | | 洗衣房 | 2 |
| | | 厨房餐厅 | 3 |
| | | 游泳池 | 4 |
| | | 健身房 | 5 |
| | | 其他 | 6 |

C.1.3 建筑能耗子系统标识

C.1.3.1.1 建筑能耗子系统标识一般规定

建筑能耗子系统标识代码应按照建筑能耗数据的分类、分项属性进行划分，同一建筑标识单元内的某类能耗子系统标识代码应具有唯一性。建筑能耗子系统主要包括建筑所必需的电梯动力、照明、空调、消防、通风、高低压配电等用能信息，具体可细分为：

- a) 照明、插座系统电耗；
- b) 空调系统电耗；
- c) 动力系统电耗；
- d) 特殊电耗（如洗衣房、电子机房等用电）。

C.1.3.1.2 建筑能耗子系统标识代码

建筑能耗子系统标识代码由四级20位组成，编码示意如图A.2所示：

- a) 第1~16位表示建筑标识代码；
- b) 第17~18位表示能耗分类代码；
- c) 第19位表示能耗分项代码；
- d) 第20位表示能耗分项一级子代码。

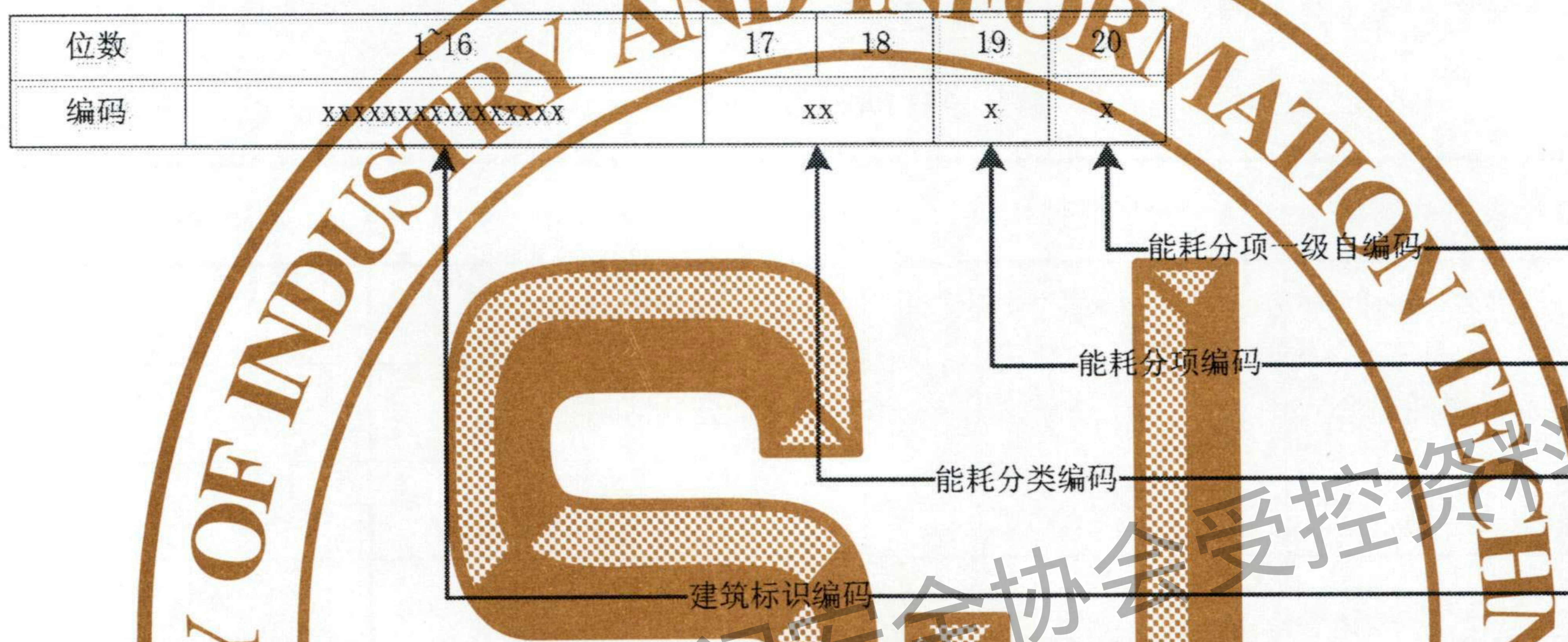


图 C.2 建筑能耗子系统标识代码结构图

建筑能耗子系统标识代码的实例见C.2。

C.1.4 建筑设备标识

建筑设备标识代码应由三级24位代码组成，代码示意如图C.3所示：

- a) 第1~16位表示建筑标识代码；
- b) 第17~20位表示能耗子系统标识代码；
- c) 第21~24位表示设备序列代码，设备序列代码范围为“0001~9999”。

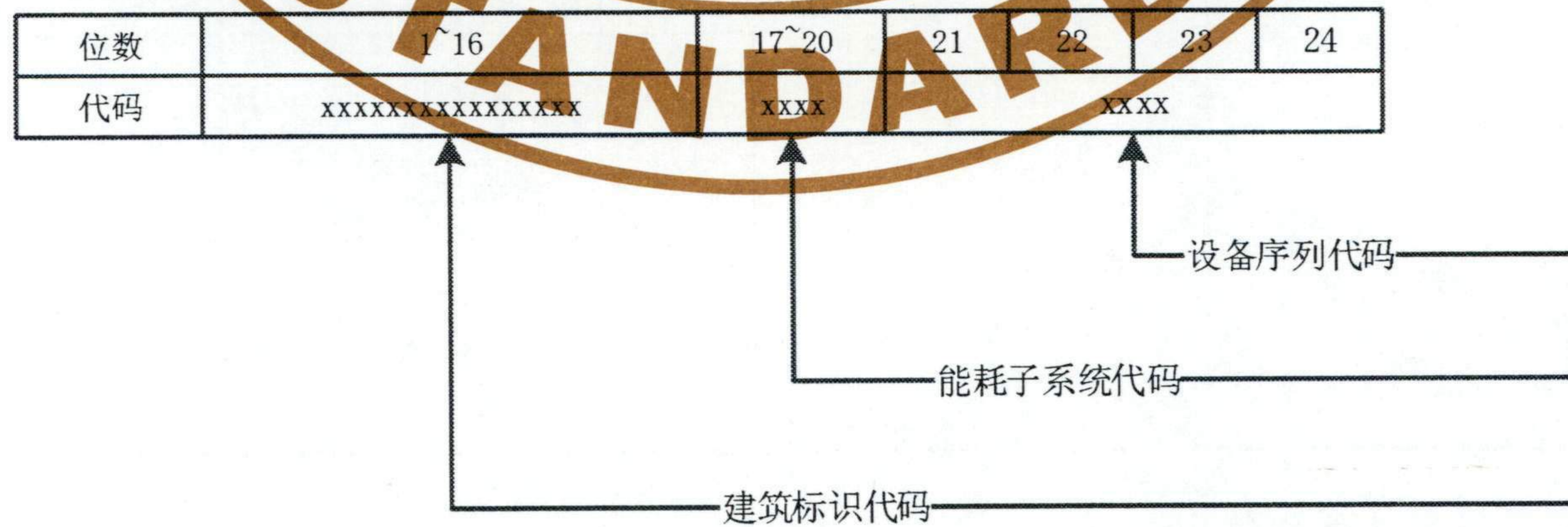


图 C.3 建筑设备标识代码结构图

建筑设备标识代码的实例见C.3。

C.1.5 感知层网络节点标识

C.1.5.1.1 感知层网络节点标识代码

各种传感器、中继器、数据采集器、控制器、电源等感知层网络节点的标识应具有唯一性。感知层网络节点应由四级25位代码组成，代码示意如图C.4感知层网络节点标识代码结构图所示。其中：

- 第1~16位表示建筑标识代码；
- 第17~20位表示能耗子系统标识代码；
- 第21~22位表示网络节点类型代码；
- 第23~25位表示网络节点序列编码，网络节点的序列代码范围为“001~999”。

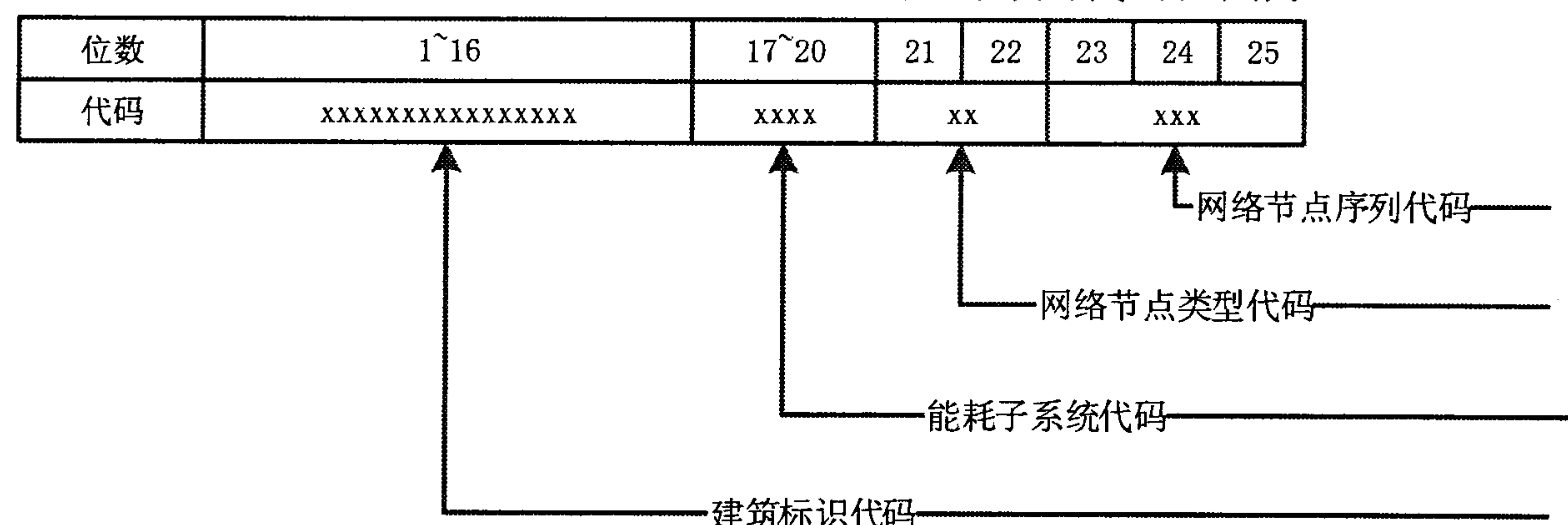


图 C.4 感知层网络节点标识代码结构图

C.1.5.1.2 感知层网络节点类型代码

感知层网络节点类型代码应采用2位阿拉伯数字表示，见表C.4。

表 C.4 感知层网络节点类型代码

| 类型代码 | 网络节点类型 | 类型代码 | 网络节点类型 |
|------|-------------|------|----------|
| 01 | 数据采集器 | 02 | 温度传感器 |
| 03 | 湿度传感器 | 04 | 温湿度传感器 |
| 05 | 压力传感器 | 06 | 压差传感器 |
| 07 | 单相多功能电能表 | 08 | 三相多功能电能表 |
| 09 | 带谐波三相多功能电能表 | 10 | 监测型三相电能表 |
| 11 | 水量表 | 12 | 热量表 |
| 13 | 冷量表 | 14 | 电源 |
| 15 | 中继器 | 16 | 控制器 |
| 17 | 其他 | | |

感知层网络节点类型代码的实例见C.4。

C.1.5.1.3 感知层网络节点设置

某个具体的能耗子系统的中继器、数据采集器等网络节点和监测室内环境的网络节点，宜将网络节点标识的第17~20位编码设置为“0000”；对监测室外环境的网络节点，宜将网络节点标识的第17~20位编码设置为“1111”。

C.1.6 编码标识的分配机构

建筑能耗监测系统实施方宜根据以上的建筑能耗监测传感器网络系统标识代码规则，自行编制相应

的建筑能耗监测传感器网络系统标识代码。

C.2 建筑标识实例

建筑标识代码实例：210211016201A001，代表辽宁省大连市甘井子区凌水街道新新社区居委会某办公建筑。代码分配表说明如表C.5所示。

表 C.5 建筑标识实例代码分配表

| 序号 | 描述分段与组合示例 | 代码 |
|----|-----------|-----|
| 1 | 辽宁省 | 21 |
| 2 | 大连市 | 02 |
| 3 | 甘井子区 | 11 |
| 4 | 凌水街道 | 016 |
| 5 | 新新社区居委会 | 201 |
| 6 | 办公建筑 | A |
| 7 | 某栋建筑 | 001 |

C.3 建筑能耗子系统标识实例

建筑能耗子系统标识实例：210211016201A00101B1，代表辽宁省大连市甘井子区凌水街道新新社区居委会某栋办公建筑的空调用电系统中的冷热站能耗子系统。代码分配表说明如表C.6所示。

表 C.6 建筑能耗子系统标识实例代码分配表

| 序号 | 描述分段与组合示例 | 代码 |
|----|-----------|-----|
| 1 | 辽宁省 | 21 |
| 2 | 大连市 | 02 |
| 3 | 甘井子区 | 11 |
| 4 | 凌水街道 | 016 |
| 5 | 新新社区居委会 | 201 |
| 6 | 办公建筑 | A |
| 7 | 某栋建筑 | 001 |

表 C.6 (续)

| | | |
|----|----------|----|
| 8 | 用电系统分类 | 01 |
| 9 | 空调系统分项 | B |
| 10 | 冷热站一级子分项 | 1 |

C.4 建筑设备标识实例

建筑设备标识代码实例：210211016201000101B10001，代表辽宁省大连市甘井子区凌水街道新新社区居委会某栋办公建筑的空调用电系统中的冷热站子系统的“0001”号耗能设备。代码分配表说明如表C.7所示。

表 C.7 建筑设备标识实例代码分配表

| 序号 | 描述分段与组合示例 | 代码 |
|----|-----------|------|
| 1 | 辽宁省 | 21 |
| 2 | 大连市 | 02 |
| 3 | 甘井子区 | 11 |
| 4 | 凌水街道 | 016 |
| 5 | 新新社区居委会 | 201 |
| 6 | 办公建筑 | A |
| 7 | 某栋建筑 | 001 |
| 8 | 用电系统分类 | 01 |
| 9 | 空调系统分项 | B |
| 10 | 冷热站一级子分项 | 1 |
| 11 | 设备编号 | 0001 |

C.5 感知层网络节点身份标识实例

感知层网络节点身份编码实例：210211016201000101B102001，代表辽宁省大连市甘井子区凌水街道新新社区居委会某栋办公建筑的空调用电系统中的冷热站子系统中编号为“001”温度传感器节点。代码分配表说明如表C.8所示。

表 C.8 感知层网络节点身份标识实例代码分配表

| 序号 | 描述分段与组合示例 | 代码 |
|----|-----------|-----|
| 1 | 辽宁省 | 21 |
| 2 | 大连市 | 02 |
| 3 | 甘井子区 | 11 |
| 4 | 凌水街道 | 016 |
| 5 | 新新社区居委会 | 201 |
| 6 | 办公建筑 | A |
| 7 | 某栋建筑 | 001 |
| 8 | 用电系统分类 | 01 |
| 9 | 空调系统分项 | B |
| 10 | 冷热站一级子分项 | 1 |
| 11 | 温度传感器 | 02 |
| 12 | 传感器编号 | 001 |



附 录 D
(资料性附录)

各类能源折算标准煤的理论折算值

根据建科[2008]114号的相关规定，可把不同类型的能源按各自不同的热值换算成标准煤。单位重量的各类能源折算成标准煤的理论折算值如表D.1所示。

表 D.1 主要种类能源折算成标准煤的理论折算值

| 序号 | 能源类型 | 标准煤量/各类能源量 |
|----|----------|---------------------|
| 1 | 电 | 1 229 千克/万千瓦时 |
| 2 | 燃气(天然气) | 12 143 千克/万立方米 |
| 3 | 燃气(焦炉煤气) | 5 714~6 143 千克/万立方米 |
| 4 | 燃气(其它煤气) | 3 570 千克/万立方米 |
| 5 | 集中供热量 | 1 229 千克/百万千焦 |
| 6 | 煤 | 0.714 3 千克/千克 |
| 7 | 液化石油气 | 1.714 3 千克/千克 |
| 8 | 汽油 | 1.471 4 千克/千克 |
| 9 | 煤油 | 1.471 4 千克/千克 |
| 10 | 柴油 | 1.457 1 千克/千克 |

其他类型能源折算成标准煤的理论折算值按下式计算：

能源折算为标准煤 = 某种能源实际热值(千卡/千克) / 7 000 (千卡/千克)

参 考 文 献

- [1] 建科[2008]114号 关于印发国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设相关技术导则的通知



广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
电子行业标准
建筑能耗监测传感器网络系统技术要求
SJ/T 11662—2016

*

中国电子技术标准化研究院 编制
中国电子技术标准化研究院 发行

电话：(010) 64102612 传真：(010) 64102617
地址：北京市安定门东大街1号
邮编：100007
网址：www.cesi.cn

*

开本：880×1230 1/16 印张：2 $\frac{1}{4}$ 字数：54千字

2017年1月第一版 2017年1月第一次印刷
印数：200册 定价：90.00元

版权专有 不得翻印
举报电话：(010) 64102613