

大型公共建筑能耗监测系统工程技术规范

上海市工程建设规范

# 大型公共建筑能耗监测系统 工程技术规范

Technical code of energy consumed  
monitoring systems for large-scale  
public buildings

DG/TJ08—2068—2009  
J11542—2010

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建筑建材业市场管理总站

2010 上海

上海市工程建设规范

大型公共建筑能耗监测系统  
工程技术规范

Technical code of energy consumed  
monitoring systems for large-scale  
public buildings

DG/TJ08—2068—2009

主编单位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司  
批准部门:上海市城乡建设和交通委员会  
施行日期:2010年3月1日

2010 上海

上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2009]1631号

上海市城乡建设和交通委员会  
关于批准《大型公共建筑能耗监测系统  
工程技术规范》为上海市工程建设  
规范的通知

各有关单位:

由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司主编的《大型公共建筑能耗监测系统工程技术规范》,经市建设交通委科技委技术审查和我委审核,现批准为上海市工程建设规范,统一编号为DG/TJ08—2068—2009,自2010年3月1日起实施。

本规范由上海市城乡建设和交通委员会负责管理、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司负责解释。

特此批复。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇〇九年十二月八日

## 前 言

本规程根据沪建交[2008]470号文件“上海市建设和交通委员会关于印发《2008年上海市工程建设规范和标准设计编制计划》的通知”的要求,由上海市建筑科学研究院会同有关单位,总结多年来关于建筑用能计量领域科研和工程实践经验,并在行业内专家支持和帮助下编制而成。

本规程按照住房和城乡建设部和上海市建设和交通委员会关于大型公共建筑节能监管工作的要求,从建筑用能的分类、分项、建筑能耗监测的范围以及建筑能耗监测系统建设工程从设计、施工、检测、验收和维护运行的全过程提出了统一要求,以利规范建筑能耗监测系统工程建设、保证工程质量、确保系统采集的能耗数据满足统一监管的要求。

本规程共分9章,主要内容为:总则、术语、基本规定、能耗数据区分及编码、系统工程设计、施工与调试、系统检测、系统验收和系统运行维护。

本规程由上海市城乡建设和交通委员会建筑业市场管理站负责管理,由上海市建筑科学研究院负责具体相关技术内容解释。

在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议寄送上海市建筑科学研究院(上海市宛平南路75号,邮政编码200032,电话021-64410047;传真021-64410047),供修订时参考。

本标准主编单位:上海市建筑科学研究院(集团)有限

公司

本标准主要起草人:何晓燕 徐 强 朱园园 谢 燕  
陈勤平 张迎花 沈 飏 郁晓婷  
陈众励 陈 宁 沈忠明 赵哲身  
潘延平 王君若 冯 闻 杨 丹  
夏浩军 王士军

本标准参加编写人:李德荣 朱伟峰 张蓓红 郑竺凌  
瞿 斌

本标准主要审查人员:邵民杰 程大章 周惠黎 钱克文  
夏 林 王元恺 诸建华 高小平

上海市建筑建材业市场管理总站

二〇〇九年十二月

## 目 次

1 总 则 .....	(1)	6.4 能耗监测中心(室) .....	(24)
2 术 语 .....	(2)	6.5 供电与接地 .....	(25)
3 基本规定 .....	(5)	6.6 施工安全 .....	(25)
4 能耗数据区分及编码 .....	(6)	6.7 系统调试 .....	(26)
4.1 一般规定 .....	(6)	7 系统检测 .....	(29)
4.2 建筑基本信息 .....	(6)	7.1 一般规定 .....	(29)
4.3 能耗数据分类、分项 .....	(7)	7.2 主控项目 .....	(30)
4.4 能耗数据编码 .....	(9)	7.3 一般项目 .....	(33)
5 系统工程设计 .....	(10)	8 系统验收 .....	(34)
5.1 一般规定 .....	(10)	8.1 一般规定 .....	(34)
5.2 能耗计量装置选型与配置 .....	(11)	8.2 工程验收 .....	(34)
5.3 传输系统的设计 .....	(14)	9 系统运行维护 .....	(37)
5.4 监测中心的设计 .....	(14)	附录 A 建筑基本情况数据表 .....	(38)
5.5 系统管理软件 .....	(15)	附录 B 能耗数据编码方法 .....	(40)
6 施工与调试 .....	(18)	附录 C 身份认证和数据加密传输过程 .....	(45)
6.1 一般规定 .....	(18)	本规范用词说明 .....	(47)
6.2 计量装置安装 .....	(19)	引用标准名录 .....	(48)
6.3 传输线缆敷设及设备安装 .....	(22)	条文说明 .....	(49)

## Catalog

1	General Provisions .....	(1)
2	Terms .....	(2)
3	Basic Requirement .....	(5)
4	Differentiation and Code for Energy Consumption Data .....	(6)
4.1	General Requirement .....	(6)
4.2	Basic Information of Buildings .....	(6)
4.3	Sorts and Items of Energy Consumption Data .....	(7)
4.4	Code for Energy Consumption Data .....	(9)
5	Design for System Works .....	(10)
5.1	General Requirement .....	(10)
5.2	Lectotype and Configuration for Metering Device of Energy Consumption .....	(11)
5.3	Design for Tranfers System .....	(14)
5.4	Design for Mornitoring Center .....	(14)
5.5	Software of System Management .....	(15)
6	Construction and Debugging .....	(18)
6.1	General Requirement .....	(18)
6.2	Installation of Metering Device .....	(19)
6.3	Cable Laying and Device Installation .....	(22)
6.4	Mornitoring Center of Energy Consumption .....	(24)
6.5	Power Supply and Earthing .....	(25)
6.6	Construction Safety .....	(25)
6.7	System Debugging .....	(26)
7	System Testing .....	(29)
7.1	General Requirement .....	(30)
7.2	Major Control Items .....	(33)
7.3	Common Control Items .....	(34)
8	System Check and Accept .....	(34)
8.1	General Requirement .....	(34)
8.2	System Check and Accept .....	(34)
9	System Running and Mainncetena .....	(37)
Appendix A	Building Basic Information Sheets .....	(38)
Appendix B	Code Method for Energy Consumption Data .....	(40)
Appendix C	Identification and Encryption Tranfers Process .....	(45)
	Explanation of Wording in this code .....	(47)
	Normative Standard .....	(48)
	Provisions Introduction .....	(49)

## 1 总 则

- 1.0.1** 为实现重点建筑动态能耗监测,加强建筑节能监管工作,规范本市大型公共建筑能耗监测系统建设,制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于新建大型公共建筑的设计、施工、检测、验收和维护。国家机关办公建筑和改、扩建大型公共建筑能耗监测系统的建设和维护可参照本规范执行。
- 1.0.3** 建筑能耗监测系统采集的数据应提交给上级能耗监管中心,为政府部门制订本市大型公共建筑用能基准、决策能源生产和计划调度提供可靠依据。
- 1.0.4** 建筑能耗监测系统采集的数据应提供给物业管理部门,为优化建筑设备运行、加强能耗管理提供可供分析的计量数据。
- 1.0.5** 建筑能耗监测系统工程建设除执行本规范外,尚应符合国家和本市现行相关标准、规范的规定。

## 2 术 语

- 2.0.1 公共建筑 public building**  
公共建筑包含办公建筑(包括写字楼、政府部门办公楼等),商业建筑(如商场、金融建筑等)、旅游建筑(如旅馆饭店、娱乐场所等),科教文卫建筑(包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等),通信建筑(如邮电、通讯、广播用房)以及交通运输建筑(如机场、车站建筑等)。
- 2.0.2 大型公共建筑 large public building**  
独栋建筑面积 20000m<sup>2</sup> 以上且采用中央空调的公共建筑。
- 2.0.3 分类能耗 energy consumption of different sorts**  
按照建筑用能类别采集和统计的能耗数据,如:电力、燃气、燃油、集中供热、集中供冷、水及其他用能类型。
- 2.0.4 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,如:空调、动力、照明及特殊用途等。
- 2.0.5 能耗监测系统 metering system of energy consumption**  
通过在建筑物、建筑群内安装分类和分项能耗计量装置,实时采集能耗数据,并具有在线监测与动态分析功能的软件和硬件系统的统称。系统一般由能耗数据采集子系统、传输子系统和处理子系统组成。
- 2.0.6 上级能耗监管中心 upper monitoring center of energy consumption**  
对辖区内大型公共建筑能耗进行管理、分析和处理的区域性能耗管理中心。上级能耗监管中心一般设在市、区级。

**2.0.7 建筑能耗监测中心(室) monitoring center of energy consumption for building**

建筑物(群)能耗监测系统的中央控制室。能耗监测系统在此接收、处理本建筑物(群)内各能耗监测点发来的能耗数据及计量、采集、传输装置状态信息,将处理后的能耗信息分类、分项存储,并分别发送至上级能耗监管中心和相关管理部门。

**2.0.8 能耗数据采集子系统 data collecting subsystem of energy consumption**

通过计量装置实时采集能耗,并将能耗数据以标准通信接口接入传输子系统。

**2.0.9 能耗数据传输子系统 data transmitting subsystem of energy consumption**

将前端采集子系统采集的能耗数据通过通信网络和相关设备传送至能耗监测中心。

**2.0.10 能耗数据处理子系统 data processing subsystem of energy consumption**

对采集的能耗数据进行汇总、统计、分析、显示、存储和发送,并对采集和传输系统运行状态进行实时监控。

**2.0.11 能耗计量装置 metering device of energy consumption**

用来度量电、燃气、燃油、冷(热)量、水、其他等能源消耗的传感器(变送器)、二次仪表及辅助设备的总称。

**2.0.12 电子式电能计量装置 electronic metering device of electric energy**

利用电子电路实现用电计量的装置,包括数字电度表、多功能电力仪表、三相电力分析仪表等。

**2.0.13 数字电度表 digital electric meter**

具有有功电度采集功能,并具有计量数据输出和标准通信接口的电能计量表具。

**2.0.14 多功能电力仪表 multifunctional power instrument**

具有电流、电压、电度采集功能,可扩展有功功率、无功功率、功率因数、负载特性等电力参数检测,并具有标准开放协议或符合《多功能电能表通信规约》(DL/T 645)规定通信接口的仪器。

**2.0.15 三相电力分析仪表 three phase power analyzing instrument**

具有电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数等电能质量参数检测、分析功能,并具有标准开放协议或符合《多功能电能表通信规约》(DL/T 645)规定通信接口的仪器。

**2.0.16 数字水表 digital water meter**

具有当前累积水流量采集功能,并具有计量数据输出和标准通信接口的用水计量表具。

**2.0.17 数字燃气表 digital gas meter**

具有当前累积燃气流量采集功能,并具有计量数据输出和标准通信接口的燃气计量表具。

**2.0.18 数字燃油表 digital fuel meter**

具有当前累积燃油流量采集功能,并具有计量数据输出和标准通信接口的燃油计量表具。

**2.0.19 数字热量表 digital meter of heat(cool) quantity**

具有当前累积热(冷)量采集功能,并具有计量数据输出和标准通信接口的热量计量表具。

### 3 基本规定

3.0.1 本市新建大型公共建筑应建立建筑能耗监测系统,设置建筑能耗监测中心(室),对采集的能耗数据进行汇总和分析,为相关部门优化用能管理和严格能耗控制提供可靠数据和资料。

3.0.2 大型公共建筑建立的建筑能耗监测系统应按上级能耗监管中心要求自动、定时发送能耗数据信息。

3.0.3 建筑能耗监测系统应采用先进而成熟的技术、可靠而适用的设备。在条件许可时,应充分利用建筑设备管理系统、电力管理系统既有功能,实现数据共享。

3.0.4 建筑能耗监测系统应作为新建建筑设备设施系统的组成部分,列入建设计划,同步设计、建设和验收。

3.0.5 建筑能耗监测系统的建立不应影响用能系统既有功能,降低系统技术指标。

### 4 能耗数据区分及编码

#### 4.1 一般规定

4.1.1 建筑能耗监测系统采集的能耗信息应全面、准确,应能客观反映建筑运营过程中对于各类能源的依赖和耗费。采集的信息应便于对建筑能耗数据归类、统计和分析。

4.1.2 建筑能耗监测信息由建筑基本信息和能耗数据两部分组成。

#### 4.2 建筑基本信息

4.2.1 建筑基本信息应包括建筑物编码、建筑名称、建筑地址、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。建筑基本信息可以表格方式人工录入,具体见附录 A《建筑基本信息表》。

4.2.2 建筑物编码采用 18 位阿拉伯数字表示,由计算机处理系统自动生成,具体编码如下:

1 代码 1~12 位为该建筑所在街道区位数字代码(前六位表示建筑物所在的行政区)。

2 代码第 13 位表示建筑类型:居住建筑为 1;中小型公建为 2;大型公建为 3。

3 代码第 14 位表示建筑功能:分为科教文卫建筑、旅游建



筑、通信建筑、交通运输建筑、办公建筑、商业建筑、其他建筑共7类。

4 代码第15~18位为各类建筑流水号。

5 建筑物编码由上级能耗监管中心或建筑管理部门统一分配。

### 4.3 能耗数据分类、分项

4.3.1 建筑能耗数据按水、电、燃气、燃油、集中供热、集中供冷和其他(包括可再生能源等)分为8类,其中水、燃气、燃油及其他类能源可根据名称不同再进行一级子类区分,具体如表4.3.1所示。

表 4.3.1 建筑能耗数据分类

能耗分类	一级子类
水	饮用水
	生活用水
电	无
燃气	天然气
	人工煤气
	液化气
燃油	汽油
	煤油
	柴油
集中供热	无
集中供冷	无

续表 4.3.1

能耗分类	一级子类
可再生能源	太阳能系统
	地源热泵系统
	其他可再生能源系统
其它	其它

### 4.3.2 能耗数据分项

1 生活用水一级子类能耗宜分厨房餐厅和其他两个分项。

2 电类能耗宜按用途不同区分为4个分项。空调系统分项分为一、二级子项,其余分项分为一级子项,二级子项可根据需要灵活设置。具体见表4.3.2所示。

表 4.3.2 电耗数据分项

分项用途	分项名称	一级子项	二级子项	
常规电耗	照明、插座系统电耗	室内照明与插座	—	
		走廊和应急照明	—	
		室外景观照明	—	
	空调系统电耗	冷热站	冷水机组	
			冷冻水泵	
			冷却塔	
		冷却水泵		
		热水循环泵		
		电锅炉		

续表 4.3.2

分项用途	分项名称	一级子项	二级子项
常规电耗	空调系统电耗	空调末端	空调箱、新风机组
			风机盘管
	动力系统电耗	电梯	—
		水泵	—
特殊电耗	特殊电耗	电子信息机房	—
		洗衣房	—
		厨房餐厅	—
		游泳池	—
		健身房	—
		其它	—

3 燃气类能耗可分为厨房餐厅和其他两个分项。

#### 4.4 能耗数据编码

4.4.1 建筑能耗的分类、分项在能耗监测数据中应以编码方式确定,并随建筑物编码之后排列。编码的具体规定和排列方式见附录 B《能耗数据编码方法》。

## 5 系统工程设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 建筑能耗监测系统的设计应根据建筑物用途、用能类别和用能设备特点进行,应符合国家和本市相关法规和标准,满足上级能耗监管中心的要求。

5.1.2 系统采用的计量装置必须符合国家法规和现行相关标准的要求,并经产品认证。

5.1.3 系统应包括建筑物内各类能源消耗在线计量及能耗数据的采集、传输、处理等部分,大型建筑群的能耗监测系统宜采用分区、分站集散式管理。

5.1.4 受条件限制,无法自动计量的耗能,系统应允许人工录入耗能数据。

5.1.5 系统设计文件应包括:

1 本建筑物(群)用能类别和设计负荷,主要耗能设备设施类别及分布,分类分项供能系统图;

2 系统设计说明及技术指标;

3 各类能耗监测方式和数据采集方式;

4 能耗监测和数据采集点表及平面分布图;

5 能耗监测系统图;

6 计量装置技术指标及安装详图。利用建筑设备管理系统、电力管理系统采集能耗数据时,应提供上述系统有关能耗监测数据采集的原理图、采集点表及平面分布图,并说明数据共享的方式和接口;

- 7 建筑物内系统传输设备安装、布线和接线详图以及抗干扰、防雷保护、浪涌保护措施；
- 8 能耗信息管理系统软件架构说明；
- 9 向上级能耗监管中心和物业管理部门发送能耗数据的信息传输方式和传输协议；
- 10 系统设备清单。

## 5.2 能耗计量装置选型与配置

### 5.2.1 数字水表选型与配置应符合以下规定：

- 1 数字水表精度等级应不低于 2.5 级。
- 2 数字水表性能参数应符合《封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表与热水水表》(GB/T778)的规定；
- 3 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 RS-485 标准串行接口或 M-BUS 电气接口的水表。当采用其他接口的水表时，应符合相关标准和规定。
- 4 数字水表配置应符合以下原则：
  - 1)应在建筑物(或建筑群)市政给水管网引入总管配置数字水表；
  - 2)宜在饮用水、集中供热水、生活用水供水管配置数字水表；
  - 3)宜在厨房餐厅用水供水管配置数字水表；
  - 4)宜在建筑物内部按经济核算单元及不同用途的供水管配置数字水表；
  - 5)宜在冷却塔及水景补充水供水管配置数字水表。
- 5 在既有建筑改造工程中，应结合现场安装条件参照本节第 4 款规定的原则配置。

- 6 数字水表及其接口管径应不影响原系统供水流速。

### 5.2.2 电子式电能计量装置的选型与配置应符合以下规定：

- 1 电子式电能计量装置精度等级应不低于 1.0 级。
  - 2 电流互感器精度等级应不低于 0.5 级。
  - 3 电流互感器性能参数应符合《电流互感器》(GB 1208)规定的技术要求。
  - 4 电子式电能计量装置应具有计量数据输出功能。应优先选用具有 RS-485 标准串行接口或 M-BUS 电气接口的计量装置。当采用其他接口时，应符合相关标准的规定。
  - 5 电子式电能计量装置配置应符合以下原则：
    - 1)建筑物(群)供电变压器出线侧应配置计量装置，以获得建筑总用电量。该回路宜选用三相电力分析仪表，用以获取电压、电流、功率、电度等各项电能质量参数；
    - 2)空调、照明插座等低压配电主干线路和单台功率 200kW 以上的设备供电回路应配置计量装置，获取各分项总用电量和大功率设备用电量。
    - 3)动力和机房等低压配电主干线路应配置计量装置；
    - 4)末端有特殊需要的设备可单独配置计量装置；
    - 5)长期性租赁场所应配置计量装置。对此类电能计量宜采取防窃电措施。
  - 6 在既有建筑物改造中，应充分利用现有配电设施和低压配电监测系统，合理配置分项计量所需的计量装置、计量表箱。
- ### 5.2.3 数字燃气表的选型与配置应符合以下规定：
- 1 数字燃气表精度等级应不低于 2.0 级。
  - 2 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。

3 数字燃气表应具有累计流量功能和计量数据输出功能。应优先选用具有 RS-485 标准串行接口或 M-BUS 电气接口的表具。当采用其他接口表具时,应符合相关标准的规定。

4 数字燃气表宜配置于以下部位:

- 1) 建筑物(群)市政供气管网引入管;
- 2) 厨房餐厅用气供气管;
- 3) 燃气锅炉供气管;
- 4) 燃气机组供气管。

5 既有建筑改造时,应结合现场安装条件参照本节第 4 款规定配置数字燃气表。

5.2.4 数字热量表选型与配置应符合以下规定:

- 1 数字热量表误差应不大于 5%。
- 2 数字热量表性能参数应符合《热量表》(CJ 128)的规定。

3 数字热量表应具有检测接口或数据通信接口,应优先选用具有 RS-485 标准串行接口或 M-BUS 电气接口的表具。当采用其他接口表具时,应符合相关标准的规定。

4 数字热量表宜在如下部位配置:

- 1) 采用区域性热源和冷源时,宜在每栋单体建筑的热(冷)源入口总管上配置;
- 2) 租赁使用场所宜单独配置数字热量表。

5 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。

5.2.5 可再生能源系统应采用相应的能量计量装置实时计量,并将其数据纳入该建筑物(群)的能耗监测系统中管理。

5.2.6 同一能耗监测系统中宜采用相同通信协议的计量装置。

## 5.3 传输系统的设计

5.3.1 传输系统是指能耗计量装置至建筑能耗监测中心(室)管理服务器之间的信息传输通道,包括信息传输设备和传输线缆等。

5.3.2 系统传输方式应取决于前端计量装置数量、分布、传输距离、环境条件、信息容量及传输设备技术要求等因素确定,应采用有线为主、无线为辅的传输方式。根据传输设备技术性能要求采用总线制传输方式、以太网传输方式,或两者混合应用的方式。布线有困难的,可采用无线传输方式。

5.3.3 传输系统性能和技术指标应保证建筑能耗监测中心管理服务器与前端采集系统设备之间可靠通信。

5.3.4 线缆选型应符合以下规定:

1 能耗监测系统使用的铜质线缆与其他信息系统缆线合用线管、线槽敷设时,宜采用屏蔽型线缆。

2 电线电缆敷设采用金属管或金属密封线槽时,可选用普通型线缆。在开放式桥架(或吊挂环)敷设时,应选用阻燃型线缆。

3 室外敷设的缆线应采用防水型。

5.3.5 传输系统中配置的信息转换、放大等设备应设置在建筑物弱电井(间)内,宜以专用箱体防护。传输设备和计量装置应以不间断电源集中供电。

## 5.4 监测中心的设计

5.4.1 建筑能耗监测系统的监测中心(室)可单独设置,其机房应符合《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174-2008)的相关

要求;也可与智能化系统设备总控室合用机房和供电设施。

5.4.2 建筑能耗监测系统应配置专用管理服务器和能耗监测系统管理软件。

5.4.3 建筑能耗监测数据应在监测中心采取相应的冗余和备份措施。系统采集的能耗数据保存时间应不少于三年。

5.4.4 需要由建筑设备管理系统、电力管理系统获得能耗数据的,应配置相应的数据共享设备和接口。

5.4.5 应配置与上级能耗监管中心的通信接口。使用公共通信网络的,应配置防火墙和防病毒系统。

5.4.6 按照物业管理部门和相关管理部门要求,配置能耗数据传输和发送的通信设备和网络接口。

5.4.7 应根据实际需要,配置信息网络安全管理系统,确保通信网络正常运行和信息安全。

## 5.5 系统管理软件

5.5.1 能耗监测系统管理软件主要由数据采集、处理和发送模块组成。

5.5.2 能耗数据采集模块应具有下列功能:

1 提供各计量装置静态信息人工录入功能,能设置各计量装置与各分类、分项能耗的关系。

2 能灵活设置各计量装置通信协议、通信通道以及计量装置名称、配置位置等基本属性。

3 能在线检测系统内各计量装置和传输设备的通信状况,具有故障报警提示功能。

4 能灵活设置系统内各采集设备数据采集周期。每次采集时间间隔不大于 15min。

5.5.3 能耗数据处理模块应具有下列功能:

1 能将除水耗量外各分类能耗折算成标准煤量,并得出建筑总能耗。

2 能实时监测以自动方式采集的各分类、分项总能耗运行参数,并自动保存到相应数据库。

3 对需要人工采集的能耗数据提供人工录入功能。

4 能实现对以自动方式采集的各分类分项总能耗和单位面积能耗进行逐日、逐月、逐年汇总,并以坐标曲线、柱状图、报表等形式显示、查询和打印。人工方式采集的能耗以月为最小统计时段。

5 能对各分类分项能耗和单位面积能耗进行按月、按年同比或环比分析。

6 能预置、显示、查询、打印常用建筑能耗统计报表。

5.5.4 能耗数据发送模块应具有下列功能:

1 上传的数据应满足上级能耗监管中心的需求(建筑基本信息应向上级能耗监管中心申报,信息发生变化时应申请变更)。

2 向上级能耗监管中心发送能耗数据的频率可按需灵活设置。

3 能耗数据因故漏发或错发时,具有补发和纠错机制。

4 通过 NTP/SNTP 协议与上级能耗监管中心时间同步。

5 采用身份认证和数据加密方式与上级能耗监管中心通信和传输数据。具体见附录 C《身份认证和数据加密传输过程》。

6 向建筑物业管理部门或其他相关管理部门发送的数据可根据实际需要确定。

5.5.5 系统软件应具有的其他功能:

1 良好的开放性:具有符合用户应用需要的后续开发功能,

能在基本分析功能基础上,为用户提供个性化报表与分析模板。

2 报警管理功能:可负责报警及事件的传送、报警确认处理以及报警记录存档,报警信息可通过不同方式传送至用户。

3 提供用户权限管理、系统日志、系统错误信息、系统操作记录、系统词典解释以及系统参数设置等功能。

4 能自动对应用数据库进行备份,以防运行数据丢失或系统崩溃。

## 6 施工与调试

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应熟悉强弱电施工工艺,具备相关领域项目经验,并拥有相关专业的技术人员和管理人员。

6.1.2 施工前应做好如下技术准备:

1 组织相关人员接收、阅读系统设计图纸、资料,勘查施工现场,明了本系统施工范围和特点,明确施工过程中与被监测供能系统的关联。

2 落实系统设备安装、调试过程中需要的专用工具和检测仪器。

6.1.3 对系统中使用的计量装置应进行如下检查:

1 除检查产品外观和装箱清单、合格证书、技术说明书外,还应查看相关技术检测报告和证书。

2 计量装置进场前,核对计量装置相关参数,应符合系统设计的要求。

6.1.4 计量装置安装和调试应执行系统设计的要求,同时应符合被计量供能系统的技术规范。

6.1.5 计量装置应与其他建筑设备系统安装同步进行,并注意产品保护。

6.1.6 系统安装施工过程质量控制应做到:

1 各工序按相关施工技术标准进行质量管理和控制,在上道工序完成并检验合格后方可实施下道工序,并按规定登记和记录。

2 隐蔽工程检验合格签证后方可被覆。

3 系统调试阶段应逐点核对计量装置地址无误,逐项核对分类、分项能耗与现场计量装置读数,达到设计规定的精度和标准。

4 工程调试完成经建设单位同意后投入系统试运行。应保存系统试运行全部记录。

## 6.2 计量装置安装

6.2.1 计量装置安装应按设计文件要求进行,做好与建筑、电气及管道等专业的配合工作。

6.2.2 数字水表安装应符合下列规定:

1 水表安装应符合《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》(GB/T778)的相关规定。

2 水表安装应避免管道与表具之间产生附加压力,必要时设置支架或基座。

3 水表安装位置及方式应符合设计规定与产品安装要求,且便于拆卸更换。

4 水表安装后应不影响供水系统正常运行和供水流量,并杜绝渗漏。

6.2.3 电子式电能计量装置的安装应符合下列规定:

1 电流互感器安装

1)同一回路内应采用同一制造厂商生产的型号、准确度等级和二次容量均相同的电流互感器;

2)电流互感器进线端的极性符号应一致;

3)电流互感器二次回路应安装接线端子,低压进线处的电流互感器二次回路宜安装试验端子。出线端子应编制

序号。端子排应便于更换和接线,离地高度宜大于350mm。接线与端子应连接牢固,杜绝开路现象的发生;

4)电流互感器二次侧一端应可靠接地;

5)既有建筑改造项目中如利用已有互感器的,应在施工前对互感器出线进入计量装置的接线极性进行测试,如出现反接,应在系统施工时进行纠正。

2 电子式电能计量装置安装

1)安装前应通电检查,安装方式应符合现场使用条件;

2)电压、电流回路 A、B、C 各相导线宜分别采用黄、绿、红色单股绝缘铜质线,中性线(N 线)采用淡蓝色线,保护接地线(PE 线)为黄绿相间色线,并在导线上设置与图纸相符的端子编号。导线排列顺序应按正相序自左向右或自上向下排列;

3)就地计量电流的测量回路应采用截面不小于 2.5mm<sup>2</sup>的铜质线缆。电压测量回路应采用耐压不低于 500V 的铜芯绝缘导线,且芯线截面不应小于 1.5mm<sup>2</sup>;

4)经电流互感器接入的三相四线制电子式电能计量装置,其电压引入线应单独接入,不得与电流线共用。使用多功能电力仪表和三相电力分析仪表的,采集电压信号前端应加装 1A 熔断器;

5)二次回路的连接件均应采用铜质制品;

6)单独配置的计量表箱在室内挂墙安装时,安装高度宜为 0.8m~1.8m;

7)电子式计量装置应安装牢固、垂直,表中心线倾斜不大于 1°;

8)在原配电柜(箱)中加装时,计量装置下端应设置标示回

路名称的编号。与原三相电子式计量装置水平间距应大于 80mm,单相电子式计量装置水平间距应大于 30mm,电子式计量装置与屏边的距离应大于 40mm。

#### 6.2.4 数字燃气表安装

- 1 安装前应进行检查,安装方式应符合现场使用条件。
- 2 燃气表安装应符合下列规定:
  - 1)燃气表铭牌上规定的燃气属性必须与当地供应的燃气相一致;
  - 2)燃气表应安装于干燥通风的地方,工作环境温度为 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ,并应远离火源;
  - 3)燃气表宜集中布置在单独房间内,当设有专用调压室时可与调压器同室布置。

#### 6.2.5 数字热量表安装

- 1 安装前应进行检查,安装方式应符合现场使用条件。
- 2 流量计安装应符合下列规定:
  - 1)流量计安装应避免管道与表具之间产生附加压力,必要时设置支架或基座;
  - 2)流量计安装位置及方式应符合设计规定与产品安装要求,且便于拆卸更换。流量计安装后应不影响热(冷)系统正常运行和流量。
- 3 温度传感器安装应符合下列规定:
  - 1)直接插入的温度传感器保护管和插入温度传感器的套管应采用导热率良好,且坚固、耐磨的材料;
  - 2)传感器设置位置应符合设计要求,应能反映被测介质的平均温度;
  - 3)温度传感器内的测温元件插入深度应超过管道的中性

线,使温度传感器的尖端对着水的流动方向或垂直于管道中;

- 4)温度传感器与管道的连接应保持密封,尽量减少传感器与周围物体和空间环境间的热交换;
- 5)传感器安装位置和方式应便于检查和维修。

### 6.3 传输线缆敷设及设备安装

6.3.1 建筑能耗监测系统传输线缆单独敷设时,应根据工程进度适时按设计要求预设线管、线槽,并符合下列规定:

- 1 线管宜采用钢管或阻燃聚氯乙烯硬质管,并应满足设计规定的管径利用率,按要求规范敷设。
- 2 线槽宜采用金属密封线槽,按设计要求敷设。
- 3 线槽安装位置左右偏差应不大于 50mm,水平偏差每米不大于 2mm,垂直线槽垂直度偏差应不大于 3mm。
- 4 金属线槽、金属管各段之间应保持良好的电气连接,满足接地要求。
- 5 缆线管内敷设前,管口应做防护;敷设后,管口应封堵。
- 6 室外管井应按设计要求制作,并应做好防压、防腐和防水淹措施。

6.3.2 系统使用的缆线应在进场时作如下检验:

- 1 检查所附标志、标签及标注的型号和规格,应与设计相符。
- 2 查验本批量电气性能检验报告,应符合设计要求。
- 3 检查外包装应完好,并抽样作观感、长度检查。外包装损坏严重、缆线观感异常、光缆护套有损伤的,应进行测试。铜质缆线现场测试包括环阻、绝缘、衰减、串音等电气性能测试,光缆应



作插入损耗指标测试。现场不具测试条件时,可抽样交具有认证的检测机构测试。测试应做记录。检查、测试合格后再使用。

**6.3.3** 查验传输系统使用的配线模块、信息插座、光纤连接器件等,部件应完整,电气和机械性能应符合质量标准,塑料材质应具有阻燃性能。

**6.3.4** 传输系统中使用的浪涌保护器以及信息转换器、中继器、放大器等中间传输设备,应具有完整的装箱清单、产品合格证书和技术说明文件,其规格、型号应符合设计要求。

**6.3.5** 线缆在保护管、保护线槽内敷设,应满足下列要求:

1 敷设的线缆应保持自然平直,不扭绞,不打圈,不接头,不受外力挤压。

2 敷设弯曲半径应符合《综合布线工程验收规范》(GB 50312)中的要求。

3 与电力线、配电箱、配电间应保持规定的距离。

4 线缆终接端应留有冗余,冗余长度应符合规范要求。

5 线缆两端应作标识。标识应清晰、准确,符合设计图纸的规定。与其他弱电系统共用线槽敷设的线缆,应具有明显特征区分,或间隔以标识标记,标识间隔宜不大于5米。

**6.3.6** 线缆应按设计规定接续,并接续牢固,保持良好接触。对绞电缆与连接件连接应按规定的连接方式对准线号、线位色标,在同一工程中 T568A 与 T568B 两种连接方式不得混合使用。

**6.3.7** 设备箱、柜安装应满足下列要求:

1 设备箱、柜安装部位应满足设计要求,并符合建筑环境的布局。箱、柜前应留有开门的空间距离,宜不小于800mm。

2 箱、柜安装应稳定、牢固,垂直偏差不应大于3mm。带箱设备直接墙面安装时,应装置背板。

3 机柜不宜直接安装在活动地板上,宜按照机柜的底平面尺寸制作底座,机柜安置在底座上,然后敷设活动地板。

**6.3.8** 无线传输网络天线的安装应满足设计要求,并根据现场强测试数据确定安装部位。干路放大器、功分器、耦合器等中间设备宜采用保护箱安装。

## 6.4 能耗监测中心(室)

**6.4.1** 单独设置的能耗监测中心机房应按照设计要求建立,并应执行《电子信息系统机房施工及验收规范》(GB 50462)的相关规定。

**6.4.2** 能耗监测系统专用服务器、数据备份设备、与传输系统连接的接口设备、数据输出设备、打印设备,以及用于数据发送的网络设备、网络安全设备、UPS电源等,进场时应根据设计要求查验无误,具有序列号的设备应登记其序列号。网络设备开箱后应通电检查,指示灯应正常显示,并正常启动。

**6.4.3** 机房设备安装应固定牢固、整齐,便于管理,盘面安装的设备应便于操作。设备连接线缆应符合设备使用要求,并正确连接。

**6.4.4** 机房设备应以标签标明,网络设备应标注网络地址,连接线缆应按照设计正确标签。

**6.4.5** 软件安装宜为后台服务方式,确保系统运行的完整性。

**6.4.6** 按照设计要求为系统专用服务器安装操作系统和数据库,并按照规定程序安装能耗管理系统软件。

## 6.5 供电与接地

6.5.1 系统前端能耗计量装置、传输系统的中间设备应按设计要求采取不间断供电方式。监测中心(室)机房设备应按设计规定的容量配置不间断供电设备。

6.5.2 前端能耗计量装置、传输系统设备外壳应通过保护机箱、机柜接地体就近接地。

6.5.3 传输系统中屏蔽电缆屏蔽层与连接件屏蔽罩应可靠接触,屏蔽层应保持端到端可靠连接,进入中心机房时应就近与机房等电位连接网连接,做到同一链路全程屏蔽、一端接地。

6.5.4 机房布线和设备安装应按设计要求接地,采取相应的防雷措施和浪涌保护措施,并符合《电子信息系统机房施工及验收规范》(GB 50462)的相关要求。

## 6.6 施工安全

6.6.1 施工组织应符合《施工现场安全质量保证体系》(DG/TJ08-1201)的规定。

6.6.2 既有建筑的能耗监测系统工程改造宜停电施工。

6.6.3 维护或更换计量装置时,可不停电施工,但必须在配电室当值人员监督下断开计量装置输入电压的熔断器,短接电流互感器二次侧的端子排,确保电流互感器二次侧处于短路状态,并核对计量装置输入线路无误后实施。

6.6.4 燃油、燃气计量装置应按设计要求安装,并符合有关行业施工要求。安装时应关闭前端供油、气阀门,放尽残留油、气后进行。计量装置与输油、气管道应连接紧密,严防泄漏。在确认无泄漏后再行恢复通油、通气。安装调试时,现场禁止明火。

## 6.7 系统调试

### 6.7.1 调试准备

1 应备齐和阅读如下文件:

- 1)系统全部设计文件及施工过程中对设计图纸、资料的修正和变更;
- 2)能耗计量装置及系统产品的使用说明和技术资料。

2 编拟系统调试大纲,包括调试程序、测试项目、测试方法、与被计量用能系统协调方案、相关技术标准和指标等。

3 备齐调试需要的专用工具和检测仪器、仪表。

4 现场查对计量装置、传输系统中间设备安装部位和数量,应与设计图纸、设计变更和安装记录无误,安装外观、工艺应符合规范。

5 在能耗监测管理系统中设定信息采集点、计量装置的编码地址,设定能耗分类、分项;向上级能耗监管中心申请并设定系统在数据发送通信网络中的地址和编码,并查对无误。

6 检查系统内所有有源设备供电电源和接地,应准确无误。

7 查看被监测用能系统,应具备计量数据采集条件。

### 6.7.2 计量装置单点调试

使用装有能耗监测管理系统的笔记本电脑,逐一连接能耗计量装置数据输出接口,按如下步骤查对信息采集数据与计量装置盘面数值:

1 设定初始值。对于具有计量数据积累的信息采集设备,应设定计量初始值与计量装置盘面数据一致。

2 按供能系统规范和操作规程开启耗能负载,检查信息采集数据和计量装置盘面数据,应正常显示,两者应一致。

3 调试完毕应复原能耗计量装置与传输系统的连接。

### 6.7.3 分类分项调试

1 按本规范第 4.2.3 条规定的分类方式,分别对各类能耗监测系统进行系统调试。其步骤及方法如下:

- 1)全部开启本监测系统信息传输和中央管理系统,显示被调试分类能耗相应的数据显示界面和数据列表;
- 2)按供能系统的规范和操作规程,开启同类用能负载,观察数据变化。管理服务器分类、分项能耗统计数据应随能耗过程显示增量和总量;
- 3)逐一核对能耗计量装置、数据采集点地址编码应正确无误,各计量装置能耗盘面值与管理服务器界面中各类、各项数据统计值两者应一致。

2 分类、分项调试可根据工程进度和用能分类、分项实际分步、分次进行,也可集中一次性完成。但一次调试过程中监测系统连续运行应不少于 1h,即系统对每个计量装置能耗数据连续采集不少于 4 次。

3 在分类、分项调试过程中,应同时检查系统在线监测功能和报警功能,其性能应符合设计规定的要求和指标。

6.7.4 如调试中难以启用能耗负载,宜在数据采集输入端加装模拟负载。检查信息采集数据和计量装置盘面数据,应正常显示,两者应一致。

### 6.7.5 数据发送功能调试

1 系统数据发送调试应事先申报,经上级能耗监管中心和相关部门同意,按照上级能耗监管中心或相关部门的安排进行。

2 检查与上级能耗监管中心和物业管理部门通信网络,应

顺畅无误。

3 查核身份认证和数据加密传输,应准确、有效,符合设计要求。

4 查核系统自动发送能耗监测数据的内容、发送速度和精度,均应符合设计规定的功能和指标。

## 7 系统检测

### 7.1 一般规定

7.1.1 系统检测应在系统试运行期满后,试运行期限应不少于一个月。

7.1.2 系统检测应委托具有资质的第三方专业检测机构实施。

7.1.3 系统开通后检测,应向上级能耗监管中心报告并获同意。

7.1.4 系统检测范围包括对设备安装、施工质量检查,系统功能、性能测试以及系统安全性检查。

7.1.5 系统检测前,应完成在系统调试、系统试运行期间发现的所有不合格项的整改。

7.1.6 设计、施工单位应提交下列主要技术文件和资料:

- 1 系统设计全套文件(包括设计变更)。
- 2 设备材料清单及进场检验表单,设备使用说明书及技术文件。
- 3 隐蔽工程和有关施工过程的检查、验收记录。
- 4 系统调试、自检记录。
- 5 系统试运行报告。

7.1.7 对系统内水、燃气、燃油、供热(冷)量、太阳能发电计量装置和变压器出线侧电能计量装置现场检测应采用全检方式。其余电能计量装置宜采用随机抽样检测,抽样检测的抽样率应不低于该部分设备总量的 20%,且不少于 3 台。设备少于 3 台时,应全检。

7.1.8 系统检测分为主控项目和一般项目,检测结果符合以下

规定判合格;

1 主控项目的抽样检测应全数合格;

2 一般项目的抽样检测除有特殊要求外,计数合格率不应小于 80%。

7.1.9 检测中出现不合格项时,允许整改后进行复测。复测时抽样数量应加倍,复测仍不合格则判该项不合格。

7.1.10 检测单位应在检测后出具检测报告。

### 7.2 主控项目

#### 7.2.1 能耗数据采集系统的检测

1 现场检查计量装置安装质量,应符合本规范第 5.2 条要求。对安装方向和位置具有特定要求的计量装置,需检查其安装、接线及计量方法,应符合计量原理。

#### 2 采集误差检测

- 1)通过对比较检测数据现场采集精度。采用经过量值溯源高一级精度的检测仪表,比对现场计量装置采集数据,累计水流量采集示值误差不应不大于 $\pm 2.5\%$ (管径不大于 250mm)及 $\pm 1.5\%$ (管径大于 250mm);有功电度采集示值误差不应不大于 $\pm 1\%$ ;累计燃气流量采集示值误差不应不大于 $\pm 2\%$ ;
- 2)受现场条件限制,无法采用测量仪表进行检测的,可利用现场设备核对方式验证;
- 3)比对所有变压器高压侧计量电耗之和与低压侧计量电耗总量之和,其差值应在变压器合理损耗范围之内,比对时间 $\geq 1h$ ;
- 4)在正常用电时段,比对变压器低压侧计量的电耗数据与

其引出支路上所有电耗之和, 比对时间 $\geq 1h$ 。

### 7.2.2 传输系统检测

1 核对传输系统使用的设备、缆线进场记录和文件, 其规格、型号应符合设计要求。

2 现场检查传输系统所有设备, 其安装位置、安装方式、供电和接地, 应符合设计要求。查验设备接线标识, 应规范、正确, 符合设计图纸。设备分布合理, 安装牢固, 观感协调。

3 使用电缆测试仪、光功率计等测试仪器检测系统内各链路技术指标, 应符合设计要求。

4 无线传输网络应正常覆盖能耗信息采集点, 信号强度达到规定数值, 保证信息传输顺畅。

### 7.2.3 系统监测数据准确性检测

1 核查系统管理服务器显示的计量装置编码地址与现场计量装置编码地址应一致, 检查能耗分类、分项与计量装置的用途归类应一致。

2 核查系统管理服务器显示的能耗监测数值、数据库内存储数值与计量装置盘面值的一致性和实时性。

### 7.2.4 系统功能检测

应根据系统管理软件设计功能采用黑盒法进行功能性验证:

1 数据采集功能应符合本规范第 5.5.2 条规定或设计要求。

1) 人为中断监测中心(室)系统管理服务器与前端采集系统设备之间的通信链路, 检查链路恢复后系统是否自动恢复通信, 并在下一发送时段补发数据, 核查发送数据, 应准确、完整;

2) 人为将计量装置与前端采集系统设备之间的通信链路

断开, 检查是否报警。系统报警响应时间应不大于 20s。故障消除后, 系统应自动恢复正常采集。

2 数据处理功能应符合本规范第 5.5.3 条规定或设计要求。

3 数据发送功能应符合本规范第 5.5.4 条规定或设计要求。其中系统可维护功能应采用模拟检测方式: 人为中断向上级能耗监管中心及物业管理部门数据发送的通信网络, 检查网络恢复后系统是否自动恢复通信, 并在下一发送时段补发数据, 核查发送数据, 应准确、完整。

4 核查系统其他管理功能, 应符合本规范第 5.5.5 条规定或设计要求, 具体应包括以下内容:

1) 检测管理服务器数据存储、报警信息存储、统计情况, 存储历史数据保存时间应大于三年;

2) 检查系统管理服务器操作便捷性和直观性, 应具中文操作界面, 图形切换流程清楚易懂, 报警信息显示和处理直观、有效;

3) 检测数据库备份等系统的冗余和容错功能, 应符合设计要求;

4) 检测各类计量参数报警、通信报警和设备报警的存储、统计、查询与打印等功能, 均应符合设计要求。系统报警响应时间应不大于 20s。故障消除后, 系统应自动恢复正常采集;

5) 检查系统管理和操作权限, 应能保证系统操作的安全性, 并符合设计要求。

7.2.5 系统安全性检查。检查安全设备应规范联接; 检查安全策略应加载启用, 安全策略禁止的数据包应被过滤, 非禁止的数

据包应正常通过;检查系统日志应无错报信息。

### 7.3 一般项目

**7.3.1** 检查系统各类控制箱(柜)安装牢固、规范,应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303)的相关规定,并符合设计文件和产品技术文件的要求。

**7.3.2** 检查系统传输线缆的敷设,应规范、整齐,接续正确、牢固,并标识明晰,穿线管管口防护、封堵规范,符合综合布线系统工程验收规范》(GB 50312)的规定。

**7.3.3** 检查管理系统操作界面,应为标准图形交互界面,风格统一,层次简洁,含义清晰。对系统开放性做出评测,应符合设计要求。

**7.3.4** 能耗监测中心(室)机房供配电、布线、接地及使用环境应符合设计要求和《电子信息系统机房施工及验收规范》(GB 50462)的规定。

## 8 系统验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 设置能耗监测系统的项目,建设单位在组织工程项目竣工验收时应当纳入竣工验收内容。验收不合格不得投入使用。

**8.1.2** 能耗监测系统验收应根据其工程特点进行分项工程验收和竣工验收。

**8.1.3** 分项工程验收应由监理工程师(或建设单位相关负责人)组织施工单位项目负责人等进行验收。

**8.1.4** 能耗监测系统完工后,施工单位应自行组织有关人员进行检查评定,并向建设单位提交竣工验收申请报告。

**8.1.5** 建设单位收到工程竣工验收申请报告后,应由建设单位项目负责人组织设计、施工、监理等单位相关负责人联合进行竣工验收。

**8.1.6** 验收不合格项应发出整改通知。施工单位应按照通知规定的期限予以整改,整改后应组织复验,直至合格。

**8.1.7** 所有验收应做好记录,签署文件,立卷归档。

**8.1.8** 竣工验收未通过,不予进行工程质量竣工备案。

### 8.2 工程验收

**8.2.1** 工程验收应根据工程特点分步进行,包括设备检验、隐蔽工程验收、安装质量检查及竣工验收。对影响工程安全和系统性能的工序,必须在本工序验收合格后才能进入下一道工序的施工。验收应由建设方或建设方委托的监理单位主持实施。

**8.2.2** 设备进场时应进行设备检验。设备检验应核对产品技术文件和设计文件,检查计量装置和系统设备选择是否符合设计要求,设备、材料型号、规格和技术性能参数应符合国家相关规范要求,设备、材料数量应满足设计要求。

**8.2.3** 隐蔽工程被覆前,应进行隐蔽工程验收。

**8.2.4** 计量装置和系统设备安装完成后,应进行点验和安装质量检查。安装位置、安装方式及观感质量应符合设计要求。

**8.2.5** 系统调试开通后,应进行试运行,试运行周期不少于1个月。试运行结束后,应委托第三方检测机构进行系统检测,检测过程中发现的不合格项均应整改,直至合格。

**8.2.6** 竣工验收应符合下列规定:

- 1 系统检测结果应合格;
- 2 质量控制资料应完整。

**8.2.7** 竣工验收应对下列资料进行核查:

- 1 设计及变更文件;
- 2 工程竣工图纸、资料;
- 3 系统主要材料、设备、仪表的出厂合格证明或检验资料;
- 4 系统设备检验、隐蔽工程验收、安装质量检查记录;
- 5 系统操作和设备维护说明书;
- 6 系统调试记录;
- 7 系统试运行记录;
- 8 系统第三方检测报告。

**8.2.8** 工程竣工图纸、资料一式六份,经建设单位签收盖章后,存档备查。

**8.2.9** 工程移交应符合下列规定:

- 1 竣工验收应合格。

2 应完成对运行人员技术培训。

3 建设单位或使用单位落实专人操作、维护,建立系统操作、管理、保养制度。

4 工程设计、施工单位签署并履行售后技术服务承诺。

## 9 系统运行维护

9.0.1 施工单位应按合同规定及售后技术服务承诺履行保质期内系统维护保养,并提供维护保养所需要的备品备件。

9.0.2 系统使用管理单位应通过系统运行的实践及上级能耗监管中心的要求不断健全并落实系统运行管理制度。

9.0.3 系统保质期满,使用管理单位应及时落实系统维护保养单位,并签署系统维护保养合同。维护保养单位应具有建筑智能化工程专业承包资格,并拥有与能耗监测系统相关专业的技术人员。

9.0.4 系统故障应及时修复。因故障而造成系统停止或非正常运行的时间应不超过 24h,并确保能耗累计数据不丢失。

9.0.5 系统应定期校验,校验方法按本规范 7.2.1 中第 2 条的规定进行。

### 附录 A 建筑基本情况数据表

建筑名称:		建筑地址:		竣工日期:	
建筑面积: (m <sup>2</sup> )		建筑层数:		采暖面积:	
建筑功能: <input type="checkbox"/> 科教文卫建筑 <input type="checkbox"/> 旅游建筑 <input type="checkbox"/> 通信建筑 <input type="checkbox"/> 交通运输建筑 <input type="checkbox"/> 办公建筑 <input type="checkbox"/> 商业建筑 <input type="checkbox"/> 综合建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑					
建筑空调系统形式: <input type="checkbox"/> 集中式全空气系统 <input type="checkbox"/> 风机盘管+新风系统 <input type="checkbox"/> 分体式空调或 VRV 局部式机组系统 <input type="checkbox"/> 其它(请注明):					
建筑采暖系统形式: <input type="checkbox"/> 散热器采暖 <input type="checkbox"/> 地板辐射采暖 <input type="checkbox"/> 电辐射采暖 <input type="checkbox"/> 其它(请注明):					
可再生能源系统形式: <input type="checkbox"/> 太阳能热水系统 <input type="checkbox"/> 太阳能供热采暖系统 <input type="checkbox"/> 太阳能供热制冷系统 <input type="checkbox"/> 太阳能光伏系统 <input type="checkbox"/> 地源热泵系统 <input type="checkbox"/> 其它(请注明):					
建筑结构形式 <input type="checkbox"/> 砖混结构 <input type="checkbox"/> 混凝土剪力墙 <input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 木结构 <input type="checkbox"/> 玻璃幕墙 <input type="checkbox"/> 其他(请注明):		建筑墙体		材料	
				保温	
		<input type="checkbox"/> 实心粘土砖 <input type="checkbox"/> 空心粘土砖 <input type="checkbox"/> 灰砂砖 <input type="checkbox"/> 加气砼砌块 <input type="checkbox"/> 砼小型空心砌块 <input type="checkbox"/> 其他(请注明):		<input type="checkbox"/> 无保温 <input type="checkbox"/> 内保温 <input type="checkbox"/> 外保温 <input type="checkbox"/> 夹心保温 <input type="checkbox"/> 其他(请注明):	



续附录 A

建筑外窗类型	<input type="checkbox"/> 幕墙 <input type="checkbox"/> 局部幕墙 <input type="checkbox"/> 普通门窗	窗框材料类型	<input type="checkbox"/> 铝合金 <input type="checkbox"/> 塑料 <input type="checkbox"/> 木窗 <input type="checkbox"/> 断桥窗框 <input type="checkbox"/> 铝木复合 <input type="checkbox"/> 其他(请注明):	建筑玻璃类型	<input type="checkbox"/> 单玻 <input type="checkbox"/> 中空 <input type="checkbox"/> 镀膜玻璃(贴膜) <input type="checkbox"/> 其他(请注明):
填表日期: _____年____月____日					
能耗监测工程验收日期: _____年____月____日					

## 附录 B 能耗数据编码方法

能耗数据编码由 23 位符号组成,其中前 18 位为建筑代码。若某一能耗项目无需使用某编码时,则用相应的位数“0”代替。下面详细说明后 5 位代码。

### B.0.1 分类能耗编码

第 19 位数编码为分类能耗编码,用 1 位阿拉伯数字表示,如 1,2,...。可参照下列编码编排:

能耗分类	编 码
电	1
水	2
燃气	3
燃油	4
集中供热	5
集中供冷	6
可再生能源	7
其它能源	8

### B.0.2 分类能耗一级子类编码

第 20 位数编码为分类一级子类能耗编码,用 1 位阿拉伯数字表示,如 1,2,……。若无子类,则可用“0”来代替。参照下列编码编排:

能耗分类	一级子类	编 码
水	饮用水	1
	生活用水	2
燃气	天然气	1
	人工煤气	2
	液化气	3
燃油	汽油	1
	煤油	2
	柴油	3
可再生能源	太阳能技术	1
	地源热泵技术	2
	其他可再生能源技术	3
其他	集中供热水	1
	其他	2

### B.0.3 分项能耗编码

第 21 位数编码为分项能耗编码,用 1 位大写英文字母表示,如 A,B,C,……。可参照下列编码编排:

分项能耗	编 码
照明插座用电	A
空调用电	B
动力用电	C
特殊用电	D
厨房餐厅用水	E
其他用水	F
厨房餐厅用气	G
其他用气	H

### B.0.4 分项能耗一级子项编码

第 22 位数编码为分项能耗一级子项编码,用 1 位阿拉伯数字表示,如 1,2,3,……。可参照下列编码编排:

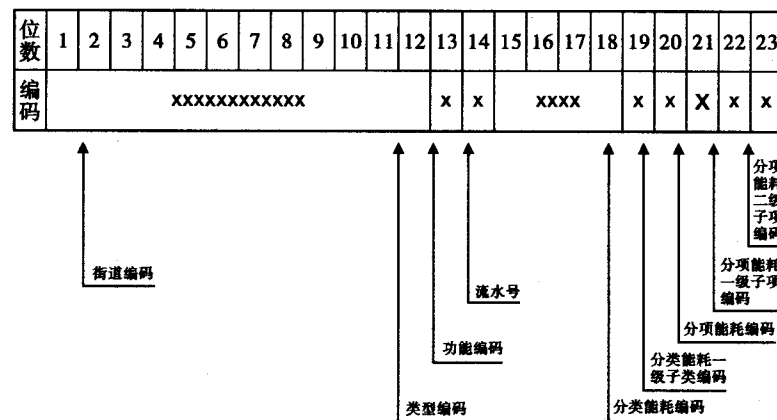
分项能耗	分项能耗编码	一级子项	一级子项编码
照明插座用电	A	室内照明与插座	1
		走廊与应急照明	2
		室外景观照明	3
空调用电	B	冷热站	1
		空调末端	2
动力用电	C	电梯	1
		水泵	2
特殊用电	D	电子信息机房	1
		洗衣房	2
		厨房餐厅	3
		游泳池	4
		健身房	5
		其它	6

### B.0.5 分项能耗二级子项编码

第 23 位数编码为分项能耗二级子项编码,用 1 位大写英文字母表示,如 A,B,C,...。可参照下列电二级子项编码编排:

二级子项	二级子项编码
冷冻水泵	A
冷却水泵	B
冷水机组	C
冷却塔	D
热水循环泵	E
电锅炉	F

### B.0.6 编码示例:



## 附录 C 身份认证和数据加密传输过程

**C.0.1** TCP 连接建立成功后,建筑能耗监测系统将本地存储的认证密钥计算后 MD5 值和自身 ECC 算法公钥发送给上级能耗监管中心,请求身份认证。

**C.0.2** 上级能耗监管中心将收到的 MD5 值和本地计算结果相比较,如果一致则认证成功,否则认证失败。

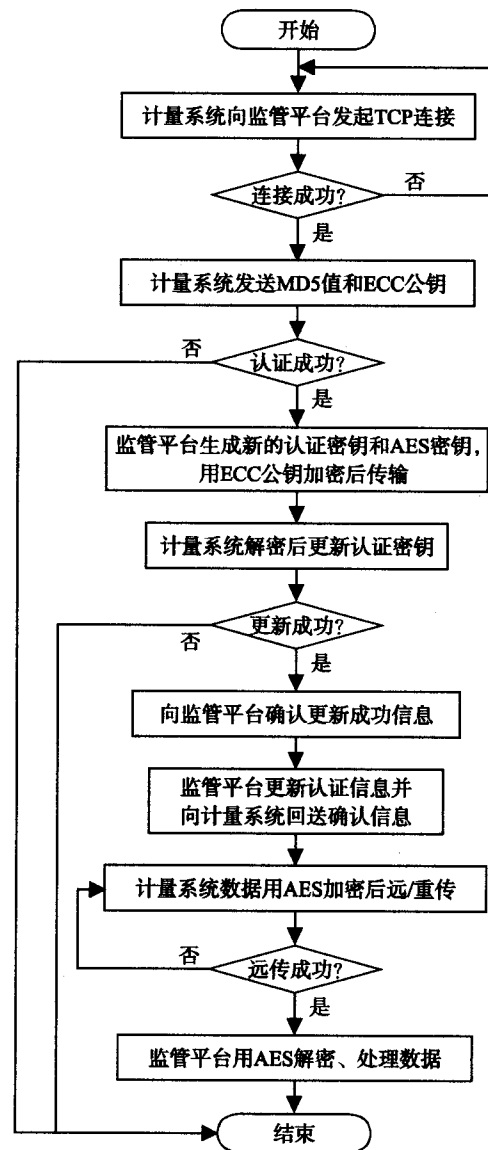
**C.0.3** 认证成功后,生成新的身份认证密钥和加密能耗监测数据 AES 算法密钥,使用能耗监测系统 ECC 算法公钥加密后传输到能耗监测系统。

**C.0.4** 能耗监测系统使用 ECC 私钥算法解密身份认证密钥和 AES 算法密钥。更新本地身份认证密钥,并向上级能耗监管中心发送身份认证密钥更新成功信息。

**C.0.5** 上级能耗监管中心更新本地身份认证密钥信息,完成后向能耗监测系统确认。

**C.0.6** 能耗监测系统使用 AES 算法加密能耗监测数据后传输。

**C.0.7** 上级能耗监管中心使用 AES 算法解密能耗监测数据。



## 本规范用词说明

1 为了在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均可以这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件允许时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的:采用“可”。

2 规范中指明应按其它有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1.《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)
- 2.《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167—2006)
- 3.《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093—2002)
- 4.《冷水表》(GB/T778—1996)
- 5.《电流互感器国标》(GB 1208—1997)
- 6.《电气装置安装工程盘柜及二次回路结线施工及验收规范》(GB 50171—92)
- 7.《城镇燃气设计规范》(GB 50028—2006)
- 8.《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174—2008)
- 9.《综合布线工程验收规范》(GB 50312)
- 10.《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311)
- 11.《电子信息系统机房施工及验收规范》(GB 50462)
- 12.《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303)
- 13.《多功能电度表》(DL/T614)
- 14.《热量表》(CJ 128—2007)
- 15.《电能计量装置安装接线规则》(DL/T825—2002)
- 16.《无线寻呼网设备安装工程验收规范》(YD/T5099)
- 17.《施工现场安全质量保证体系》(DG/TJ08—1201)

上海市工程建设规范

大型公共建筑能耗监测系统  
工程技术规范

DG/TJ08-2068-2009

条文说明

2010 上海

## 目 次

1 总 则 .....	(51)
2 术 语 .....	(52)
4 能耗数据区分及编码 .....	(53)
4.2 建筑基本信息 .....	(53)
4.3 能耗数据分类、分项 .....	(55)
5 系统工程设计 .....	(57)
5.1 一般规定 .....	(57)
5.2 能耗计量装置选型与配置 .....	(57)
5.3 传输系统的设计 .....	(59)
5.5 系统管理软件 .....	(59)
6 施工与调试 .....	(61)
6.2 计量装置安装 .....	(61)
6.3 传输线缆敷设及设备安装 .....	(62)
6.5 供电与接地 .....	(62)
6.6 施工安全 .....	(62)
7 系统检测 .....	(63)
7.2 主控项目 .....	(63)
9 系统运行维护 .....	(65)

## Catalog

1	General Provision .....	(51)
2	Terms .....	(52)
4	Differentiation and Code for Energy Consumption Data .....	(53)
4.2	Basic Information of Buildings .....	(53)
4.3	Sorts and Items of Energy Consumption Data ...	(55)
5	Design for System Works .....	(57)
5.1	General Requirement .....	(57)
5.2	Lectotype and Configuration for Metering Device of Energy Consumption .....	(57)
5.3	Design for Trainers System .....	(59)
5.5	Software of System Management .....	(59)
6	Construction and Debugging .....	(61)
6.2	Installation of Metering Device .....	(61)
6.3	Cable Laying and Device Installation .....	(62)
6.5	Power Supply and Earthing .....	(62)
6.6	Construction Safety .....	(62)
7	System Testing .....	(63)
7.2	Major Control Items .....	(63)
9	System Running and Maintenance .....	(65)



## 1 总 则

**1.0.1** 随着我国经济的发展,国家机关办公建筑和大型公共建筑高耗能的问题日益突出。做好国家机关办公建筑和大型公共建筑的节能管理工作,对实现建筑节能规划目标具有重要意义。

实现建筑节能的前提是掌握建筑用能状况,发现用能问题。《公共机构节能条例》(中华人民共和国国务院令第 531 号)指出,公共机构应当实行能源消费计量制度,区分用能种类,用能系统实行能源消费分户、分类、分项计量,并对能源消耗状况进行实时监测,及时发现、纠正用能浪费现象。

住房和城乡建设部确定了“建立全国联网的国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台,逐步实现全国重点城市重点建筑动态能耗监测”的工作目标。通过对高耗能重点建筑安装分项计量装置,采用远程传输等手段及时采集分析能耗数据,实现对重点城市、重点建筑能耗的实时动态监测;对能耗统计、能源审计等基本信息实现全国联网,进行汇总分析。

上海,作为特大型城市,是该项工作的试点城市之一。上海市建设和交通委员会已经把国家机关办公建筑和大型公共建筑节能监管体系建设作为推进建筑节能深入开展的重要环节。

本规范是根据国家住房和城乡建设部和上海市住房和城乡建设委员会关于建筑节能监管工作的要求,对能耗监测系统从设计、施工、检测、验收和维护运行的全过程提出统一要求,确保工程质量和系统数据满足统一监管的要求。

## 2 术 语

**2.0.1** 本条关于公共建筑概念引用了《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)中的概念。

**2.0.2** 大型公共建筑的概念引用了《关于加强大型公共建筑工程建设管理的若干意见》(建质[2007]1号)文件中的定义。

**2.0.15** 本条中的电能质量参数主要指谐波含量、失真度、K 因数等。三相电力分析仪表一般用于 400V 低压配电总柜。通过对电能质量参数的分析,可采取有效措施,改善用电质量,延长设备寿命,减少对电网污染。

## 4 能耗数据区分及编码

### 4.2 建筑基本信息

4.2.2 建筑物编码中,街道区位数字代码参照《民政统计代码编制规则》(民发[2002]170号)民政统计代码规定。民政统计代码共有12位数字,分为三段:第一段为6位数字,表示县及县以上的行政区划;第二段为3位数字,表示街道、镇和乡;第三段为3位数字,表示居民委员会和村民委员会。按照民政部有关全国行政区划和县以下行政区划代码规定取得属于该建筑12位街道代码。

《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)将建筑类型分为六类,本规范在此基础上增加其他建筑类,如综合建筑类则归于其他建筑类。

考虑到本规范与其他建筑功能分类衔接,将7大类建筑又分为若干小类,编码规则以小类划分,以方便对照,具体如下表所示:

建筑功能	一级子类	编 码
科教文卫建筑	文化	A
	教育	B
	科研	C
	医疗	D
	卫生	E
	体育建筑	F
	其他	1

续表

建筑功能	一级子类	编 码
旅游建筑	旅馆	G
	餐饮	H
	娱乐场所	I
	其他	2
通信建筑	邮电	J
	通讯	K
	广播用房	L
	其他	3
交通运输用房	机场	M
	车站建筑	N
	其他	4
办公建筑	写字楼	O
	政府部门办公楼	P
	其他	5
商业建筑	商场	Q
	金融建筑	R
	其他	6
综合建筑	包含以上分类的两类或两类以上	7
其他建筑	以上分类均不包含在内	8

### 4.3 能耗数据分类、分项

4.3.1 建筑能耗数据分类引用了《上海市建设和交通委员会关于进一步加强本市民用建筑设备专业节能设计技术管理的通知》(沪建交〔2008〕828号)中的分类方式,并参照现行统计报表有关能耗分类的实际作了相应归纳。

#### 4.3.2

1 生活用水一级子类中的厨房餐厅分项是指主要用于食堂烧饭、洗菜、洗碗等用水;其他分项指主要用于洗手间、空调管道等用水。

2 电能消耗分为常规电耗和特殊电耗。常规电耗是指所有公共建筑物内通常具有的照明、空调、动力等用途的电耗,特殊电耗是指非所有建筑物普遍具有的设备用电消耗。

室内照明和插座是指建筑物主要功能区域的照明灯具以及从插座取电的室内设备,如计算机等办公设备等;

空调电耗是指为建筑物提供空调、采暖的设备用电的统称。

冷热站是指空调系统中制备、输配冷量的设备总称。常见系统主要包括冷水机组、冷冻水泵(一次冷冻水泵、二次冷冻水泵、冷冻水加压泵等)、冷却水泵、冷却塔、风机等和热水循环泵。上述设备用电均计入冷热站电耗。

动力系统电耗是指集中提供各种动力服务的设备(不包括空调采暖系统设备)消耗电能的统称。

电梯电耗是指建筑物中所有电梯(包括货梯、客梯、消防梯、扶梯等)及其附属电梯机房专用空调等设备的耗电。

水泵电耗是指除空调采暖系统以外的所有水泵的耗电,包括自来水加压泵、生活热水泵、排污泵、中水泵等设备的耗电。

此外,依据电气设计的要求,用于空调系统的通排风机耗电应属于空调末端子项。只在火灾等特殊情况才使用的排烟(风)机用电,归为动力分项,因耗电有限,一般可不进行分项计量。

特殊电耗是指能耗密度高、占总电耗比重大的用电区域及设备。特殊用电中应涵盖耗电较大的专用设备,如剧场的舞台灯光和音响,体育场馆的大屏、音响,医疗建筑的医疗设备用电等,此类特殊电耗中的高能耗宜实现二级子项计量。

3 燃气类能耗中,厨房餐厅子项主要指厨房烧饭等用气,其他子项主要指空调、锅炉等用气。

## 5 系统工程设计

### 5.1 一般规定

5.1.2 国家法规和现行相关标准有《多功能电度表》(DL/T614)、《热量表》(CJ 128—2007)、《冷水表》(GB/T778—1996)等。

5.1.3 本条规定系依据《上海市建设和交通委员会关于进一步加强本市民用建筑设备专业节能设计技术管理的通知》(沪建交〔2008〕828号)相关要求。

5.1.5 本条提出的设计文件的深度应达到《建筑工程设计文件编制深度规定》(建质〔2008〕216号)的要求。

### 5.2 能耗计量装置选型与配置

#### 5.2.1

1 本条规定数字水表选型精度要求系参考《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167—2006)中 4.3.8 款关于用能单位的能源计量器具准确度等级的要求。

4 “不同用途供水管”是指室外草坪浇灌,道路、场地及汽车库地面冲洗等。

5 如既有建筑或建筑群引入总管已安装用于行业部门计量的计量装置,则应另外加装数字水表。在既有建筑物内,一般应更换原水表为数字水表,如遇特殊情况可加装数字水表,如食堂水表等。

#### 5.2.2

1 本条规定电子式电能计量装置精度等级标准参考了用能

单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167—2006)中 4.3.8 款关于用能单位能源计量器具准确度等级的要求。

2 电流互感器精度等级规定系参考《电流互感器国标》(GB 1208—1997)中第 5.3 款的要求。

6 本条中的租赁场所指租赁办公、租赁宿舍、租赁商场、租赁餐饮、租赁商业等。采取有效的防窃电措施,既有经济问题,还附带有节能效应。

7 在既有建筑改造中,既有低压配电系统可利用的,应优先考虑使用原系统,或作简单改造;无法利用的,应进行更换设备并重新安装。可集中安装,也可分散安装。

采用仪表箱(柜)集中安装方式,以便于维护,但电缆用量较大。集中安装时,仪表箱(柜)与原配电柜(箱)宜同处一室,且应尽量靠近安装。

采用分散安装时,可在原配电柜(箱)前仓面板嵌入式安装。回路清晰,电缆成本较低,有利于现场数据的核对,但日后维护会带来停电需求,尤其是抽屉式的开关柜;也可在原配电柜(箱)前(或后)出线仓门板嵌入式安装。则回路清晰,电缆成本较低,虽无日后维护停电需求,但出线仓冗余空间不大,应考虑配电柜日后线路更改等维护工作与电能表具安装部位之间的协调问题。

#### 5.2.3

1 数字燃气表精度等级的规定系参考《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167—2006)中 4.3.8 款中的要求。

#### 5.2.4

1 数字热量表精度规定系引用《热量表》(CJ 128)中 5.5 款中的要求。

### 5.3 传输系统的设计

5.3.3 传输系统前端采集设备和末端管理设备通信方式和协议不一致的应配置信息转换器(或信息变换器)。缆线传输距离超过规定值时,可配置转换装置采用光纤传输或按设备技术指标要求配置中继器。采用有线传输方式时,传输系统的信道回波损耗、插入损耗、近端串扰、直流环阻、传播时延、非平衡衰减等技术指标除应满足设计要求外,还应符合《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311)的要求。采用无线传输方式时,其信号强度、衰减、信噪比、干扰和抗干扰等技术指标应满足设计要求外,还应符合《无线寻呼网设备安装工程验收规范》(YD/T5099)的要求。

### 5.5 系统管理软件

#### 5.5.2

1 仪表静态信息包括仪表编号、仪表型号、类型、精度、安装位置、使用范围、使用电流互感器的互感倍率、启用日期和最新标定时间等。

2 本条规定灵活设置各计量装置通信协议的要求,目的是便于后期增加计量仪表,扩展能耗监测系统容量。

#### 5.5.3

1 水耗量外的建筑总能耗=总用电量折算标准煤量+总燃气量(天然气量或煤气量)折算标准煤量+建筑所消耗的其它能源应用量折算标准煤量-可再生能源产生量折算标准煤量。可再生能源按照能源形态作相应折算。

主要能源折算成标准煤的理论折算值见下表:

能源种类	折合标煤系数
电	0.404 kgce/kWh
天然气	1.33 kgce/m <sup>3</sup>
轻质柴油	1.46 kgce/kg
人工煤气	0.571 kgce/m <sup>3</sup>
燃料油	1.4286 kgce/kg

5 单位面积建筑总能耗标准煤量为建筑各分类能耗(除用水量外)所折算标准煤量之和与总建筑面积之比。

5.5.4 与上级能耗监管中心的数据传输过程和通信协议应满足以下要求:

- 1)数据发送应使用基于 IP 协议的数据网络,在传输层使用 TCP 协议;
- 2)数据发送时上级能耗监管中心作为服务端,建立 TCP 监听,本地能耗监测系统作为客户端,发起对上级能耗监管中心的连接,数据发送完成后主动断开连接;
- 3)连接建立后,上级能耗监管中心对能耗监测系统进行身份认证。身份验证完成后,上级能耗监管中心向能耗监测系统传送经过加密的算法密钥。具体认证过程见附录 B:《身份认证和数据加密传输过程》。

## 6 施工与调试

### 6.2 计量装置安装

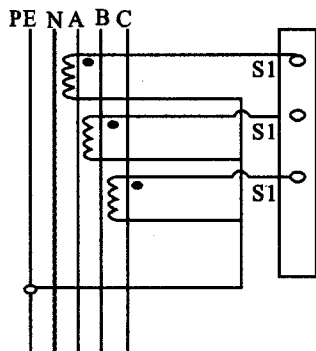
6.2.2 既有建筑改造中建筑能耗监测系统中,总水表前后应按规范设置一定长度直管段,表前为十倍水表口径长度,表后为五倍管径的长度;水表安装应保持水平,不得歪装、斜装或反向安装;与供水部门计量表之间应保持一定距离;厨房餐厅宜将原有水表更换成数字水表。

#### 6.2.3

1 电流互感器同名端必须一致:如果 P1 端有电流流入或流出,则 S1 端有电流流出或流入,P2 和 S2 的情况也一样。保证该组电流互感器一次及二次回路电流的正方向。

电流互感器二次回路接线要求安装接线端子(具有短接功能)是为了便于计量装置日后维护。变压器低压出线回路安装试验端子,更便于负荷校表及带电换表。

电流互感器二次侧一端接地如下图:



2 本条关于测量回路铜质线缆线径的规定引用了《电气装置安装工程盘柜及二次回路结线施工及验收规范》(GB 50171-92)中第 4.0.2 条的要求。

计量装置在原配电柜内的安装尺寸要求参见《电能计量装置安装接线规则》(DL/T825-2002)中的规定。

#### 6.2.5

3 温度传感器安装规定参照《热量表》(CJ 128)中附录 C(温度传感器的结构与安装)中的要求。

### 6.3 传输线缆敷设及设备安装

6.3.5 本条关于线缆敷设弯曲半径的具体要求参见《综合布线工程验收规范》(GB 50312)中 5.1.1 第 6 款的规定。与电力线、配电箱、配电间应保持距离的具体要求参见《综合布线工程验收规范》(GB 50312)中表 5.1.1-1、表 5.1.1-2、表 5.1.1-3。

6.3.8 无线传输网络设备安装应执行《无线寻呼网设备安装工程安装验收规范》(YD/T5099)有关要求。

### 6.5 供电与接地

6.5.3 本条规定是保证通信链路线缆屏蔽层良好导通,并防止屏蔽层与地形成回路而产生干扰。

### 6.6 施工安全

6.6.4 为安全施工,需要停止供电,停止供油、供气前,应事先协商,提前预告,并做好相关准备工作。

## 7 系统检测

### 7.2 主控项目

#### 7.2.1

2

2)现场设备核对方式验证的方法说明如下:

现场实测的累积水流量及累积燃气流量,可将系统采集数据与现场计量装置的盘面读数进行比对,两者数据应一致。

对安装电能计量装置的各支路所带设备实测耗电量与各设备铭牌额定功率之和,实测耗电量应 $\leq$ 各设备铭牌额定功率之和。比对时间应 $\geq 1\text{h}$ 。进行校验时,支路负载率应在50%以上。对安装电能计量装置的各支路,读数获得某一小时的电量 $Q$ ,再调研该支路所带的第 $i$ 个设备是否处于运行状态,校核如下公式是否满足:

$$Q \leq \sum_i W_i \cdot T_i$$

其中  $W_i$ ——第 $i$ 个设备铭牌额定功率;若该设备处于运行状态时 $T_i=1$ ,否则 $T_i=0$ 。

对于脉冲输出的数字电表,可比对安装电表的表面电量与脉冲计数后换算的电量。比对电量应达到耗电1度以上,两者误差不应大于 $\pm 0.5\%$ 。

3)根据变压器损耗的合理范围(5%~15%),可以判断变压器低压侧电子式电能计量装置采集的耗电数据是否准确。

4)变压器低压侧计量的电耗数据应略大于该变压器母线下引出的所有支路上计量的电耗之和。

#### 7.2.2

3 系统链路测试应包括永久链路和信道,测试方法和技术指标参照《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312)实施。

4 因无线覆盖涉及多种制式,各种制式具体指标要求参见《中国电信室内无线综合分布系统技术要求》和应用产品的技术说明文件。

## 9 系统运行维护

**9.0.2** 运行管理制度包括:健全机构和提高操作人员业务能力、系统运行定期查检和维护、能耗数据校核(含不能自动采集能耗的人工录入)、数据处理和发送、防病毒及系统安全以及发挥能耗监测数据在本建筑物(或建筑群)节能工作中的功效等。