

福建省工程建设地方标准

工程建设地方标准编号： DBJ/T13-158-2012
住房和城乡建设部备案号： J12165-2012

福建省公共建筑 能耗监测系统技术规程

**Technical Regulation of Energy Consumed Monitoring Systems
for Public Buildings of Fujian**

2012—9—11 发布

2012—11—1 实施

~~福建省住房和城乡建设厅~~ 发布 

福建省工程建设地方标准

福建省公共建筑
能耗监测系统技术规程

**Technical Regulation of Energy Consumed Monitoring Systems
for Public Buildings of Fujian**

工程建设地方标准编号： DBJ/T13-158-2012
住房和城乡建设部备案号： J12165-2012

主编单位：福建省建筑设计研究院

福建建工集团总公司

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2012 年 11 月 1 日

**福建省住房和城乡建设厅关于批准发布
省工程建设地方标准《福建省公共建筑
能耗监测系统技术规程》的通知**

闽建科〔2012〕38号

各设区市建设局（建委），平潭综合实验区交通与建设局：

由福建省建筑设计研究院和福建建工集团总公司共同编制的《福建省公共建筑能耗监测系统技术规程》，经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号为DBJ/T13-158-2012，自2012年11月1日起执行。在执行过程中，有何问题和意见请函告省厅建筑节能与科技处。

该标准由省厅负责管理。

福建省住房和城乡建设厅

2012年9月11日

**关于同意福建省《福建省公共建筑
能耗监测系统技术规程》等两项地方标准备案的函**

建标标备[2012]141 号

福建省住房和城乡建设厅：

你厅《关于报送福建省工程建设地方标准〈建筑太阳能光伏系统应用技术规程〉备案的函》（闽建科函[2012]153 号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈福建省公共建筑能耗监测系统技术规程〉》备案的函》（闽建科函[2012]161 号）收悉。经研究，同意该两项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号：

《福建省公共建筑能耗监测系统技术规程》 J12165-2012

《建筑太阳能光伏系统应用技术规程》 J12166-2012

该两项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

中华人民共和国住房和城乡建设部标准定额司

二〇一二年九月二十五日

前 言

本规程是根据《关于印发福建省住房和城乡建设厅 2012 年科学技术项目计划的通知》（闽建科【2012】23 号）的要求，由福建省建筑设计研究院、福建建工集团总公司会同有关单位共同编制。

本规程共有 10 个章节 5 个附录，主要内容有：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.能耗监测信息分类及分项；5.建筑能耗监测系统；6.系统设计；7.施工与调试；8.系统检测；9.系统验收；10.系统运行维护；附录 A 建筑基本情况数据表；附录 B 能耗数据编码方法；附录 C 各类能源折算标准煤的理论折算值；附录 D 数据采集器性能指标和电磁兼容性要求；附录 E 数据采集器身份认证过程和数据加密。

本规程由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福建省建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，将有关意见和建议反馈给福建省住房和城乡建设厅建筑节能与科技处（地址：福州市北大路 242 号，邮编：350001）和福建省建筑设计研究院（地址：福州市通湖路 188 号，邮编：350001），以供今后修订时参考。

本规程主编单位：福建省建筑设计研究院

福建建工集团总公司

本规程参编单位：厦门立思科技有限公司

福州大学

上海安科瑞电气股份有限公司

珠海派诺科技股份有限公司

本规程主要起草人员：林卫东 肖剑仁 任 希 张 丰 汪晓春 黄文忠

王赛华 陈汉民 郭筱莹 程宏伟 许巧玲 梁章旋

陈政恩 饶红旗 王晓明 徐 斌

本规程主要审查人员：黄夏东 洪友白 方桂春 高维庭 陈 芬 张建全

何 影

目次

1 总则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 能耗监测信息分类及分项	5
4.1 一般规定	5
4.2 建筑基本信息	5
4.3 能耗数据分类、分项	6
4.4 能耗数据处理	7
5 建筑能耗监测系统	10
5.1 一般规定	10
5.2 能耗计量装置	10
5.3 数据传输	10
5.4 系统管理服务器	13
5.5 监测室及软件系统	14
5.6 数据中心平台及软件系统	15
6 系统设计	19
6.1 一般规定	19
6.2 计量装置选型与设置	20
6.3 传输系统的设计	23
6.4 机房工程	24
6.5 数据中转站管理建设	24
6.6 数据中心管理建设	26
7 施工与调试	28
7.1 一般规定	28
7.2 计量装置的安装	29
7.3 传输线缆敷设及设备安装	31
7.4 机房工程	32
7.5 系统调试	33

8 系统检测	35
8.1 一般规定	35
8.2 主控项目	35
8.3 一般项目	38
9 系统验收	39
9.1 一般规定	39
9.2 分项工程验收	39
9.3 竣工验收	39
10 系统运行维护	42
附录 A 建筑基本情况数据表	43
附录 B 能耗数据编码方法	45
附录 C 各类能源折算标准煤的理论折算值	50
附录 D 数据采集器性能指标和电磁兼容性要求	51
附录 E 数据采集器身份认证过程和数据加密	52
本规程用词说明	53
引用标准名录	54
条文说明	54

Catalog

1	General provisions	1
2	Terms.....	2
3	Basic requirement	4
4	Sorts and items for energy consumed monitoring information.....	5
4.1	General requirement	5
4.2	Basic information of buildings.....	5
4.3	Sorts and items of energy consumption data.....	6
4.4	Manipulation for energy consumption data.....	7
5	Energy consumed monitoring system of buildings	10
5.1	General requirement	10
5.2	Metering device of energy consumption.....	10
5.3	Tranfers of data	10
5.4	Sever of system management	13
5.5	Monitoring room and software system.....	14
5.6	Data center platform and software system.....	15
6	Design for system	19
6.1	General requirement	19
6.2	Lectotype and configulation for metering device	20
6.3	Design for tranfers system.....	23
6.4	Works of machine room.....	24
6.5	Management construction for data freight station	24
6.6	Management construction for data center.....	26
7	Construction and debugging.....	28
7.1	General requirement	28
7.2	Installation of metering device.....	29
7.3	Cable laying and device installation.....	31
7.4	Works of machine room.....	32
7.5	System debugging	33
8	System testing.....	35

8.1 General requirement	35
8.2 Major control items.....	35
8.3 Common control items.....	38
9 System check and accept	39
9.1 General requirement	39
9.2 Subdivisional work check and accept.....	39
9.3 Check and accept for final works	39
10 System running and mainncetena	42
Appendix A Building basic information sheets	43
Appendix B Code method for energy consumption data	45
Appendix C Theoretical reduced value of different kinds of energy source reduced standard coal	50
Appendix D Data collector performance index and electromagnetic compatibility requirement.....	51
Appendix E Identification and encryption tranfers process of data collector ..	52
Explanation of wording in this code.....	53
Normative standard.....	54
Provisions introduction.....	54

1 总则

1.0.1 为科学、规范地建设公共建筑能耗监测系统，实现分类、分项能耗数据的实时采集、准确传输、科学处理、有效储存，为能效公示和节能改造提供数据支持，指导公共建筑节能管理，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于各类新建、改建、扩建和既有公共建筑能耗监测系统的设计、施工、验收和运行管理。其它类型建筑能耗监测系统的建设与运行管理可参照本规程执行。

1.0.3 建筑能耗监测系统采集的数据应报送上一级能耗监管中心，为管理部门制订本行政区域公共建筑用能定额标准、建立能源管理机制提供可靠依据。

1.0.4 建筑能耗监测系统采集的数据应提供给业主单位或物业管理部门，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 公共建筑能耗监测系统的设计、施工、检测等单位应具有相应资质。

1.0.6 公共建筑能耗监测系统工程建设除执行本规程外，尚应符合国家和本省现行相关标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 机关办公建筑 the government agency office building

从事国家管理和行政国家权力的机关的办公建筑，包括国家各级党委、政府、人大、政协、法院、检察院等机关的办公建筑。

2.0.2 公共建筑 public building

公共建筑包含办公建筑、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）以及交通运输用房（如机场、车站建筑等）等。

2.0.3 大型公共建筑 large public building

单体建筑面积在 2 万平方米以上的公共建筑。

2.0.4 能耗监测系统 energy consumed monitoring system

通过在建筑物内安装分类和分项能耗计量装置，采用远程传输等手段及时采集能耗数据，实现建筑能耗的在线监测、数据处理及数据远程传输和动态分析功能的硬件和软件系统的统称。

2.0.5 分类能耗 energy consumption of different sorts

按照建筑消耗的主要能源种类划分进行采集和整理的能耗数据，如：电、燃气、燃油、集中供热、集中供冷、可再生能源、水耗等。

2.0.6 分项能耗 energy consumption of different items

按照建筑消耗的各类能源的主要用途划分进行采集和整理的能耗数据，如：空调用电、动力用电、照明用电及特殊用电等。

2.0.7 分项能耗日结数据 settle accounts of the data of energy consumption of different items

某一分项能耗在一天内的增量和当天采集间隔时间内的最大值、最小值、平均值。

2.0.8 年单位建筑面积耗能量 Year total energy consumption of unit

建筑消耗的各分类能耗年总量值与总建筑面积之比。通常按各分类能耗分别计算年单位建筑面积消耗量。

2.0.9 能耗计量装置 metering device of energy consumption

用来度量电、水、燃油、燃气、热（冷）量等建筑能耗的传感器（变送器）、二次仪表及辅助设备等的总称。

2.0.10 数据采集器 data collector

在一个区域内进行电能或其它能耗信息采集的装置或设备，用来采集计量装置的能耗数据，对能耗数据进行运算、存储、加密等处理，并将数据传输到本地或数据管理服务器。

2.0.11 数据中转站 data freight station

数据中转站从网络接收和缓存所监测建筑的能耗数据，并转发给数据中心。数据中转站不处理能耗数据，也不永久性存储数据。

2.0.12 建筑能耗监测室 monitoring room of energy consumption for building

简称监测室。设在被监测建筑物内，用于接收、处理本建筑物（建筑群或小区）内各能耗计量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，并分别发送至上级数据中心和相关管理部门的管理室。

2.0.13 数据中心 data center

从网络接收并存储其管理区域内的建筑能耗数据，同时接收来自区域内数据中转站转发的能耗数据，并对本区域内的能耗数据进行处理、分析、展示、发布，对其管理范围内的楼宇进行动态监测的管理中心，通常设立省级数据中心、市级数据中心。

3 基本规定

3.0.1 本省建筑能耗监测系统由设立在各建筑（建筑群）内的能耗监测系统或数据采集器、各城市数据中心、省级数据中心以及网络通信与信息安全设施组成。

3.0.2 公共建筑应建立建筑能耗监测系统，并宜设置建筑能耗监测室。

3.0.3 建筑能耗监测系统应自动保存实时监测到的建筑能耗原始数据，自动完成相应的数据统计和能耗分析，将建筑能耗原始数据和分析统计数据自动定时上传到上一级数据中心，或按要求传输任意时段的原始数据或统计数据，接受上级数据中心对能耗监测原始数据和基本统计数据的查询和调阅。

3.0.4 能耗数据采集方式包括人工采集方式和自动实时采集方式。通过人工采集方式采集的数据包括建筑基本情况信息和其它目前尚不能通过自动实时方式采集的能耗数据。

3.0.5 建筑能耗监测系统应具有长期连续稳定运行的能力，系统数据保存时间应不少于三年，数据采集器数据保存时间应不少于 30 天。为保障数据安全，应对能耗监测数据采取相应的冗余和备份措施。

3.0.6 现场能耗数据采集宜利用建筑设备管理系统、电力管理系统的已有功能。

3.0.7 城市数据中心应能自动接收并存储来自本辖区内各建筑物节能监测系统或数据采集器上报的数据，统计汇总、分析本辖区内建筑能耗各类监测数据，生成各类统计报表及分析报告，并将能耗信息定时自动上传到省级数据中心。

3.0.8 省级数据中心负责接收和存储各城市数据中心上传的能耗数据信息，对上传能耗数据进行汇总和统计分析，生成全省建筑能耗统计分析数据及相关报表，并定时完成信息上报和信息发布。

3.0.9 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、施工和验收。既有建筑新增能耗监测系统设计施工图应报送施工图审查机构审查。

3.0.10 建筑能耗监测系统的建立不应影响各用能系统既有功能、降低系统技术指标。

4 能耗监测信息分类及分项

4.1 一般规定

4.1.1 系统采集的能耗数据应全面、准确，应能客观反映建筑运营过程中对于各类能源消耗的现状。采集的信息应便于对建筑能耗数据进行归类、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 建筑基本信息根据建筑规模、建筑功能、建筑用能特点划分基本项和附加项。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 基本项为建筑规模和建筑功能等基本情况的数据，各类公共建筑的基本项均包括建筑名称、建筑地址、建设年代、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、节能监测工程验收日期。

4.2.3 附加项为区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据，各类公共建筑的附加项分别包括：

- 1) 办公建筑：办公人员人数。
- 2) 商场建筑：商场日均客流量、运营时间。
- 3) 宾馆饭店建筑：宾馆星级（饭店档次）、宾馆入住率、宾馆床位数量。
- 4) 文化教育建筑：影剧院建筑和展览馆的参观人数、学校学生人数等。
- 5) 医疗卫生建筑：医院等级、医院类别（专科医院或综合医院）、就诊人数、床位数。
- 6) 体育建筑：体育馆建筑客流量或上座率。
- 7) 综合建筑：综合建筑中不同建筑功能区中区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据。
- 8) 其它建筑：其它建筑中区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据。

4.3 能耗数据分类、分项

4.3.1 根据建筑用能类别，分类能耗数据采集指标为 6 项，详表 4.3.1。

表 4.3.1 建筑能耗数据分类

序号	能耗分类		一级子类
1	水耗		市政生活饮用水
			市政生活杂用水
			市政温泉水
			自备水源
2	电		——
3	燃气		天然气
			人工煤气
			液化气
4	集中供热耗热		——
5	集中供冷耗冷		——
6	其它	燃油	汽油
			煤油
			柴油
		煤	——
		集中热水	
		可再生能源	太阳能系统
			地源热泵系统
			其它可再生能源系统
		其它	——

4.3.2 能耗数据分项

1 生活用水一级子类水耗应按不同使用性质及计费标准分类进行分项，对于独立经营和用水量大的区域（如公共浴室、厨房餐厅、洗衣房、游泳池和水上游乐池、冷却塔补水、绿化、水景用水等）应分项计量。

2 电量能耗宜按用途不同区分 4 个分项，包括照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊用电。其中，空调用电包括冷热站用电、空调末端用电，共 2 个子

项；其它各分项可根据建筑用能系统的实际情况灵活细分为一级子项和二级子项，或不再分子项。具体详表 4.3.2。

表 4.3.2 电量能耗分项

分项用途	分项名称	一级子项	二级子项
常规电耗	照明插座用电	室内照明	—
		设备插座	—
		走廊和应急照明	—
		室外景观照明	—
	空调用电	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
		空调末端	全空气机组
			新风机组
			风机盘管
			分体式空调器
			排风机（空调区域）
	动力用电	电梯	—
		水泵	—
		通风机	—
特殊电耗	特殊用电	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它两个分项。

4.3.3 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》。

4.4 能耗数据处理

4.4.1 分项能耗数据计算

1 各分项能耗增量应根据各计量装置的原始数据增量进行数学计算，同时计算得出分项能耗日结数据，进而计算出逐月、逐年分项能耗数据及其最大值、最小值与平均值。

2 建筑能耗监测系统及数据采集器应对采集到的原始能耗数据进行预处理

并具备数据修正功能。

4.4.2 建筑总能耗

建筑各分类能耗所折算标准煤量之和，即：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+集中供热耗热量折算标准煤量+集中供冷耗冷量折算标准煤量+建筑所消耗的其他能源应用量折算标准煤量。各类能源折算成标准煤的理论折算值参见附表 C。

4.4.3 建筑总用电量

建筑物的四个电量分项能耗之和，即：建筑总用电量=照明插座用电+空调用电+动力用电+特殊用电。

4.4.4 分类能耗量

各分类能耗计量表的直接计量值之和，即：分类能耗量=Σ各分类能耗计量表的直接计量值。

4.4.5 分项用电量

各分项用电计量表的直接计量值之和，即：分项用电量=Σ各分项用电计量表的直接计量值。

4.4.6 单位面积用电数据

1 单位建筑面积用电量为：

单位建筑面积用电量=总用电量/总建筑面积

2 单位空调面积用电量为：

单位空调面积用电量=建筑空调用电总量/总空调面积

3 单位建筑面积分类能耗量为：

分类能耗量直接计量值与总建筑面积之比，即：单位面积分类能耗量=分类能耗量直接计量值/总建筑面积

4 单位空调面积分类能耗量为：

分类能耗量直接计量值与总空调面积之比，即：单位空调面积分类能耗量=分类能耗量直接计量值/总空调面积

5 单位建筑面积分项用电量为：

分项用电量的直接计量值与总建筑面积之比，即：单位面积分项用电量=分项用电量直接计量值/总建筑面积

6 单位空调面积分项用电量为：

分项用电量的直接计量值与总空调面积之比，即：单位空调面积分项用电量=分项用电量直接计量值/总空调面积

4.4.7 无量纲指标

1 空调系统效率无量纲指标：

冷水机组能效比=冷水机组制备的冷量/冷水机组能耗

冷冻水输送系数=空调系统制备的总冷量/冷冻水泵（包括冷冻水系统的一次泵、二次泵、加压泵、二级泵等）能耗

空调末端能效比=空调系统制备的总冷量/空调末端能耗

冷却水输送系数=冷却水输送的热量/冷却水泵能耗

2 工作效率无量纲指标

工作时间能耗比=工作日工作时间段电量/工作日全天用电量

非工作时间段能耗比=非工作时间日全天用电量/工作日全天用电量

4.4.8 数据有效性验证

1 计量装置采集数据一般性验证方法：根据计量装置量程的最大值和最小值进行验证，凡小于最小值或者大于最大值的采集读数属于无效数据。

2 电表有功电能验证方法：除了需要进行一般性验证外还要进行二次验证，其方法是：两次连续数据增量和时间差计算出功率，判断功率不能大于本支路耗能设备的最大功率的 2 倍。

4.4.9 数据质量控制

能耗监测系统建成验收时和建成验收后每隔 12 个月应进行数据的大数审核，发现较大误差或错误应及时更正。大数审核内容主要包括：

1 人工方式

通过人工方式采集的建筑基本情况的数据必须完整，按照附录 A《建筑基本情况数据表》规定的格式和要求填写。

2 自动方式

通过自动方式采集的建筑分项能耗数据和分类能耗数据应真实反映建筑能耗动态变化的状态。各项数据应符合数据有效性的相关规定，并应符合相应精度的要求，其增减、高低变化应在合理范围之内并符合逻辑性。

5 建筑能耗监测系统

5.1 一般规定

5.1.1 建筑能耗监测系统一般由能耗计量装置、数据采集器、管理平台软件、网络通信设备构成，大型公共建筑（建筑群）应增加系统管理服务器。系统应具有数据采集、数据存储、数据处理以及系统管理、系统运行状态监测和故障诊断等功能。

5.1.2 建筑能耗监测系统应是能独立运行的小型监测网络，系统结构遵循分散采集，集中管理的原则，在功能上由监测层和管理层两个网络结构层组成。监测层为工业总线结构，负责能耗数据采集和现场设备的运行状态监控及故障诊断；管理层为以太网结构，负责数据存储、数据处理，数据传输以及本建筑物监测网络运行管理。

5.1.3 系统建设及设备选型应考虑建筑物规模、监测点数量、管理模式等因素，应与具体的功能要求相适应，以满足实际应用需求为原则。

5.2 能耗计量装置

5.2.1 能耗计量装置应具备数据通信功能，并使用符合行业标准的物理接口和通信协议。

5.2.2 普通电能表应具有监测和计量三相（单相）有功电能和有功功率或电流的功能。多功能表应至少具有监测和计量三相电流、电压、有功功率、功率因数、有功电能、最大需量、总谐波含量功能。

5.2.3 热量表及带电子装置的水表应具有断电数据保护功能，当电源停止供电时，所采用的表计应能保存所有数据，恢复供电后，能够恢复正常计量功能。

5.2.4 热量表及带电子装置的水表应抗电磁干扰，当受到磁体干扰时，不影响其计量特性。

5.3 数据传输

5.3.1 数据采集

1 数据采集器应支持根据数据中心命令采集和主动定时采集两种数据采集模式，且定时采集周期宜从 5 分钟到 1 小时灵活设置。

2 数据采集器应支持对不少于 32 个计量装置设备进行数据采集。

3 数据采集器应支持对各分类能耗、不同品牌的计量装置实时数据采集，包括电能表、水表、燃气表、热（冷）量表等。

5.3.2 数据处理

1 支持对计量装置能耗数据的解析，至少具有加、减、乘法等算术运算功能。支持同时向服务器发送解析和未解析的数据。

2 根据远传数据包格式，在数据包中添加能耗类型、时间、楼栋编码等附加信息，使用 XML 格式进行数据打包，并通过 TCP 协议进行数据远传。

5.3.3 数据存储

数据采集器应配置不小于 256MB 的专用存储空间，支持对能耗数据 30 天的存储。

5.3.4 数据远传

1 数据采集器应能将采集到的能耗数据定时传输到本地网络服务器或远端数据中心服务器，上传时间能在 1 分钟到 1 天之间任意设定。分项能耗数据宜每 30 分钟上传 1 次，不分项的能耗数据宜每 1 小时上传 1 次。

2 在远传前数据采集器应对数据包进行加密处理，应采用 AES 加密和 MD5 身份认证机制。

3 如因传输网络故障等原因未能将数据定时传输，则待传输网络恢复正常后数据采集器应利用存储的数据进行断点续传。

4 数据采集器应支持向多个数据中心（服务器）并发发送数据。

5.3.5 配置和维护

1 数据采集器应具有本地配置和管理功能，应具有支持软件升级功能。

2 数据采集器应能支持接收来自数据中心的查询、校时等命令。

3 数据采集器能根据应用需要配置 USB 接口、RS485 接口、RS232 接口、无线网络接口和以太网接口。

4 数据采集器应具有识别和传输计量装置运行状态的能力，支持对数据采集接口、通信接口以及与采集器连接的计量装置的故障定位和诊断，并及时将故障信息及时传输到子系统管理服务器。

5 数据采集器应以模块化功能配置支持不同的数据采集应用，支持本地数据

传输和远程数据传输。

6 数据采集器应能支持总线型和星型连接方式，以增加通用性和灵活性。在不同的连接方式下，数据采集器应有满足应用需要的通信端口，端口宜能自由扩充，支持热插拔，即插即用。

5.3.6 设备性能

1 数据采集器的性能指标和电磁兼容性指标应符合附录 D 的要求。

2 数据采集器的平均无故障时间（MTBF）应不小于 3 万小时。

3 数据采集器使用低功耗嵌入式系统，功率应小于 10W，不应使用基于 PC 机的系统。

5.3.7 严禁在数据采集器上设计后台程序，使数据采集器受到非法远程控制或私自远传数据包到其它无关的服务器。

5.3.8 数据采集器应能够与本地管理服务器（上位机）实现数据通信，传送节能监测数据和设备监控管理信息。

5.3.9 数据采集器可具有与上一级数据中心进行远程数据通信的能力，直接将节能监测数据和设备状态监控管理信息传送给上级数据中心。该功能可通过在数据采集器中配置以太网通信功能模块实现。

5.3.10 具有上位机功能的数据采集器定义为主数据采集器，其采集的信息来自仅具有数据采集器基本功能的从数据采集器，经数据处理后发送给本地服务器和上级数据中心远端服务器。主数据采集器应配置多种网络通信接口。

5.3.11 计量装置和数据采集器之间采用主—从结构的半双工通信方式。

5.3.12 计量装置和数据采集器之间应采用符合各相关行业标准的通信接口及通信协议。支持 Modbus 开放式协议，参照国家标准 GB/T19582《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》执行。

5.3.13 对于无行业通信标准的计量装置，可使用数据采集器支持的其它协议，但应减少同一网络中多种协议互相转换带来的难度和系统不稳定性。

5.3.14 数据采集器与子系统管理服务器之间采用 RS—232 接口或其他通信接口进行数据通信。当子系统有多个数据采集器时，可采用主—从结构方式，由一个数据采集器作为主采集器与其他采集器建立通信连接。

5.3.15 能耗监测系统未设管理服务器时，应由主数据采集器承担上位机的职能，

负责接收、存储能耗采集信息并完成统计分析。主数据采集器支持 TCP / IP 网络通信功能。

5.4 系统管理服务器

5.4.1 为实现建筑节能监测数据分散存储、集中管理，降低远程通信流量，保障数据存储和传输安全，规避网络风险，降低省、市两级数据中心集中管理工作量，提高网络运行效率，宜设立建筑监测系统管理服务器。

5.4.2 系统管理服务器作为上位机负责管理数据采集器，接收由数据采集器发来的节能监测数据和设备监控管理信息，并将能耗监测原始数据、统计分析数据以及系统的其它有关信息传输到上一级数据中心。

5.4.3 系统管理服务器接收和保存建筑物节能监测数据，按照分类、分项的原则对节能监测数据进行统计分析，生成并展示本建筑各分类、分项能耗、单位面积能耗、总能耗统计数据及相关图表等，以及相关要求的其它数据。

5.4.4 系统管理服务器应能监测并显示系统监测层的运行情况，接收和显示系统监测层发送的计量装置运行状态及故障定位信息；自动检测数据采集器及其通信接口工作状态及故障信息，具有故障定位、诊断和处理功能，并能向上一级数据中心发送故障报告及处理信息。

5.4.5 系统管理服务器负责维护能耗监测原始数据库、能耗统计分析数据库、系统运行数据库。各类数据应能自动生成、自动入库、自动传输。系统能按要求自动生成上报上级数据中心的各类数据文件。各类数据库信息均不能人为修改及生成。

5.4.6 保持系统运行时钟与上级数据中心时钟同步，按同步时钟自动传输生成的各类数据文件。当因各种原因导致数据传输产生中断时，应保存断点信息记录，待故障恢复后，能进行断点续传。

5.4.7 系统管理服务器应配置专用管理软件对设备运行实施集中监控与管理，对建筑节能监测数据进行集中处理与展示。

5.4.8 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。

5.4.9 应配置与上级数据中心通信和发送数据的网络设备和通信接口。使用公共通信网络时应配置防火墙和防病毒系统。

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

5.5 监测室及软件系统

5.5.1 监测室可独立设置,也可与建筑智能化系统设备总控室合用机房和供电设施。

5.5.2 能耗监测管理软件主要由数据采集、处理和发送模块组成。应用软件应符合《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》中对软件功能框架的描述和对软件功能的要求。

5.5.3 能耗数据采集模块应具有下列功能:

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

2 应能灵活配置各计量装置通讯协议、通讯通道以及计量装置各称、安装等基本属性。

3 应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 应能灵活设置系统内各采集设备数据采集周期。采集频率能在5分钟到1小时之间灵活配置。

5.5.4 能耗数据处理模块应具有下列功能:

1 宜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。如果是单一的用电能耗采集,建筑总能耗可以用千瓦时表示。

2 应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应提供人工录入功能。

4 应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统计时段。

5 应能对各分类分项能耗(标准煤量或千瓦时)和单位面积能耗(标准煤量或千瓦时)进行按月、按年同比或环比分析。

6 应能预置、显示、查询、打印常用建筑能耗统计报表。表格形式和基本

要求遵循《民用建筑能耗统计报表制度》规定。

5.5.5 能耗数据发送子系统应符合下列规定：

- 1 应将建筑基本信息向上级数据中心申报。当建筑基本信息发生变化时应向上级数据中心申请变更。
- 2 应将逐时、逐日、逐月和逐年统计的各分类分项能耗数据发送至上级数据中心。
- 3 向上级数据中心发送能耗数据频率应可按需灵活设置，宜每小时一次。
- 4 数据发送时间为当整点过后发送上一小时的小时数据。日数据、月数据和年数据分别在当日、当月、当年结束后发送。因故漏发，应在下一发送时段补发。
- 5 应通过 NTP / SNTP 协议与上级数据中心时间同步。
- 6 应采用身份认证和数据加密方式与上级数据中心通讯和传输数据。具体见附录 E 《身份认证和数据加密传输过程》。

5.5.6 系统软件应具有的管理功能：

- 1 应具有良好的开放性。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 应具有报警管理功能。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 应提供用户权限管理、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 管理主机数据存储、报警信息存储、统计功能。存储历史数据保存时间应大于三年。应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。

5.6 数据中心平台及软件系统

5.6.1 数据中心应根据其业务规模及业务需求配置相应数量的服务器。服务器的类型应考虑接收/发送（通信）、数据库、数据分析、信息发布(WEB)、文件存储 / 数据备份、系统维护管理等功能。服务器的配置数量及功能划分可依据数据中心的业务性质、规模、数据流量等确定。

5.6.2 省、市数据中心应配备具有硬件 RAID 控制器的直连存储扩展设备，或其他类型的存储设备。

5.6.3 数据中心应使用专线方式接入网络，并具有固定 IP 地址或者网络域名。数

据中心内网应采用千兆以太网结构，应配备满足实际需求的网络设备和专线接入设备，网络接入带宽应根据业务性质及网络通信流量确定并留有一定的裕量，确保网络正常运行和对外通信畅通。

5.6.4 数据中心应设立网络安全管理系统，宜选用防火墙、防入侵监测系统、漏洞扫描以及防病毒系统等，充分保障网络安全和数据安全。

5.6.5 系统网络链路应充分保证可靠性，网络链路、路由器、防火墙和核心交换相应采用冗余设计，避免单点故障。

5.6.6 为保证可靠连接和网络安全，省级数据中心和各城市数据中心、各城市之间连接应采用 VPN 链路。

5.6.7 省、市级数据中心的应用软件系统由省住房和城乡建设厅统一组织开发编制。

5.6.8 数据中心软件系统由包括处理来自数据采集器的原始监测数据的子系统模块等 10 个模块构成。当接收已经处理的统计分析数据时，应由数据接收子系统模块完成数据合法性校验和认证后，将数据保存到数据库中。

5.6.9 数据接收子系统

1 对上传的数据进行来路校验，接收从建筑节能监测子系统发送来的合法数据，能够处理大量的并发请求和针对接收的数据能够进行异步处理。能支持断点续传。

2 数据接收子系统应能处理人工方式录入的能耗数据，对人工方式录入的数据应进行数据的有效性检查。

5.6.10 数据处理子系统

1 在处理节能监测原始采集数据时，对接收的数据包进行校验和解析，规范化采集时间，根据配电支路安装仪表的情况构造用能模型，并根据用能模型对原始采集数据进行拆分计算得到分项能耗数据，将原始能耗数据和分项能耗数据保存到数据库中。

2 数据校验子模块：检查校验数据包的合法性，数据包格式的正确性，数据包信息的完整性，数据包目的地址正确性，数据采集时间合法性，数据中心是否存在与数据包指定建筑物匹配的信息等。对数值过大（或过小）、长期无数、缺数等“脏数”进行处理。

3 数据包解析子模块：解析接收到的 XML 格式的原始数据包为系统可以识别的数据格式，调用“数据持久化”模块对原始能耗数据进行保存。

4 归一化预处理子模块：将原始能耗数据不规范的采集时间规范到标准时刻，同时对不同的采集频率、不同的计量单位等进行归一化预处理，为拆分计算做准备。

5 拆分计算子模块：根据数据包携带的建筑物信息，调用该建筑物的能耗配置信息，对能耗数据进行拆分计算。

6 数据持久化子模块：永久性保存能耗数据到数据库，包括原始数据和归一化并拆分之后的分类分项能耗数据。

5.6.11 数据上报子系统

通过定时任务调度自动从数据中心数据库中提取能耗分类分项数据，合并整理打包后发送到上一级的数据中心。数据交换格式为压缩的 XML 数据包。数据上报子系统主要包括数据提取、数据打包、数据上传、接收反馈结果等功能。

5.6.12 数据接收子系统

接收下级数据中心发送的能耗数据，完成数据合法性校验和认证后将数据保存到数据库中，与数据上报子系统对应，数据接收子系统主要包括数据接收、数据解包、数据校验、数据处理和存储、发送反馈结果等功能。

5.6.13 消息管理子系统

系统消息一般包括系统公告、数据字典更新消息、数据按需上传消息等。上下级数据中心之间通过压缩的 XML 数据包进行消息数据交换。

消息管理子系统通过定时任务调度从上级数据中心接收系统消息包，解包后存入消息数据库。

5.6.14 数据分析展示子系统

对经过数据处理后的分类分项能耗数据进行分析汇总和整合，通过静态表格或者动态图表方式将能耗数据展示出来。

1 数据报表和数据图表：包括各类日常工作的数据报表，以及对应不同度量值不同展示维度的数据图表。

2 数据分析预处理

对于确定的时间序列，自动生成数据报表和数据图表。

5.6.15 建筑业主服务子系统

参与节能监测的建筑业主（或建筑的使用者）可以通过系统分配的账号登录系统，查看本建筑的实时原始能耗数据、分类分项能耗数据和同类型建筑的平均能耗数据等信息。该系统应提供本建筑数据的导出功能。

5.6.16 公众服务子系统

将建筑能耗监测信息经过整理后发布到数据中心的互联网网站上。信息发布范围和深度由政务信息公开的相关规定确定。

5.6.17 信息维护子系统

针对节能监测平台需要的所有数据字典和建筑物概况等基础信息、建筑用能支路及监测仪表安装等专业配置信息、时间同步信息和用产权信息等进行录入和维护。

5.6.18 系统监测子系统

实时监测数据中心各系统运转状况。显示系统进行信息，显示异常信息和故障信息并发出报警信息。

5.6.19 数据库结构

省级数据中心、城市中心的数据库结构参见《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》附录 1：“省市级数据中心数据库结构文档”。

5.6.20 数据传输

1 省、市级数据中心系统的数据传输包含数据上传和数据接收两部分。数据包括建筑基本信息、建筑能耗数据、系统消息等内容。数据上传、数据接收流程以及数据上传的 XML 接口要求应遵照《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》的规定执行。省级平台上报还应符合《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统数据上报规范》的规定。

2 省、市级数据中心所上传的数据为建筑逐时分类能耗数据和分项能耗数据。市级数据中心向省级数据中心上传数据的频率和省级数据中心向部级数据中心上传数据的频率均为每 24 小时 1 次。

5.6.21 系统安全需求

系统的安全需求包含访问控制安全、数据安全和网络安全。软件的访问控制功能、数据安全控制功能、网络安全控制功能应遵照《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》的规定执行。

6 系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 建筑能耗监测系统设计应结合建筑物功能特点、用能类别和用能设备运行过程，满足建筑能耗监管体系的要求。

6.1.2 系统采用的各类计量装置、数据采集器、能耗监测软件应符合国家法规和相关技术标准的要求，并检验合格或符合质量认证。

6.1.3 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。无法自动计量的耗能（如燃煤等），系统应允人工录入耗能数据。

6.1.4 既有建筑在新增监测系统设计之前应先进行现场调研，主要包含以下内容。

1 建筑物详细信息：建筑的类型、建设年代、建筑功能、建筑总面积、建筑楼栋数量、层数、建筑体形系数、建筑外围护热工参数、空调的使用面积、空调系统的构成及运行模式、供冷及供暖的时间等。

2 建筑配电支路的详细信息：根据电能分项对建筑的配电支路的详细信息进行调研，准确了解每个支路的下级去路及末端设备、末端设备所负责的区域、基本功能、设备的额定功率或实际运行功率以及运行策略等。

3 绘制建筑配电系统树形图：按照现场调研的结果绘制出建筑配电系统树形图，明确建筑的配电系统构成。

4 建筑冷热量表设置的详细信息：根据建筑物空调系统详细信息进行调研，了解冷热量表设置的位置、服务区域以及目前运行状况等。

5 建筑水表设置的详细信息：根据水耗分项对建筑供水情况的详细信息进行调研，了解水表设置的口径、位置及服务区域以及目前运行存在的问题等。

6 制定初步方案：根据现场调研结果，形成调研报告并附调研表格，综合考虑建筑物现场条件，确定分项计量初步方案。

6.1.5 能耗监测设计文件应包括：

1 本建筑物（群）用能类别和用电负荷情况，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 各类能耗计量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。在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系统图、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、防浪涌措施；

8 能耗信息管理系统软件架构说明；

9 向上级数据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说明；

10 系统设备清单；

11 能耗监测控制室设计图（装修、平面、供配电等）。

6.1.6 施工图设计文件中应对以下环节进行重点描述：

1 设计说明中应重点对计量系统设计的原则、范围、原计量系统状况、安装前后计量系统状况对比、计量表具和设备选用情况；

2 安装前后配电系统原理图对比；

3 配电设备和计量系统设备布置图；

4 低压配电系统计量表具安装位置一次线路示意图：图中应含有出线开关额定容量、互感器变化、供电回路名称、表计位置及编号等内容；

5 表箱内计量表具的安装布置、数据采集器传输接线图；

6 计量表具接线原理图、低压柜端子布置图；

7 电缆目录：包括供给表计的电压、电流回路线缆以及信号传输线缆；

8 设备材料表：系统所需的计量表具、表箱、CT、数据采集器及所有安装所需材料；

9 数据采集器连接图。

6.2 计量装置选型与设置

6.2.1 电能表的选型与设置应符合以下规定。

1 电能表精度等级应不低于 1.0 级。

2 电能表性能参数应符合《多功能电度表》(DL / T614)、《交流电测量设备》(GB/T17215) 的规定，或由具有计量鉴定资格的电力设备检测单位检测合格。

3 电流互感器精度等级应不低于 0.5 级。

4 电流互感器性能参数应符合《电流互感器》(CB 1208)规定的技术要求。

5 根据实际配电支路情况选择合理变比的互感器, 以确保电能表的正常运行。

6 同一组的电流互感器应选用型号、额定电流变比、准确度等级、二次容量均相同的互感器。

7 电能表应具有数据远传功能, 应具有 RS-485 标准串行电气接口, 采用 MODBUS 标准开放协议或符合《多功能电表通信规约》DL/T645 中的有关规定。

8 电能表安装应符合以下原则:

1) 为建筑物(群)供电的变压器出线侧总开关应安装电能表, 并宜选用三相电力分析仪表。

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安装电能表。

3) 动力和机房等低压配电主干线路应安装电能表。

4) 末端有特殊需要的设备应单独安装电能表。

5) 租赁使用的场所应安装电能表。

9 在既有建筑改造中, 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。分项计量改造不应改动供电部门计量表的二次接线, 不应与计费电能表串接。

6.2.2 冷热量的选型与设置应符合以下规定。

1 冷热量表性能参数应符合《热量表》(CJ 128)的规定, 冷热量表应显示冷(热)量、流量、累积流量、供回水温度和累积工作温度。

2 应选用工作温度及工作压力满足供热、空调供冷系统温度及压力条件的冷热量表。

3 根据工作流量和最小流量合理选择流量计口径, 流量精确度、温度精确度要符合标准要求。

4 冷热量表应具有检测接口或数据通讯接口, 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。

5 应考虑系统水质的影响, 合理选择流量计类型。

6 应选用具有断电数据保护功能的冷热量表,当电源停止供电时,冷热量表应能保存所有数据,恢复供电后,能够恢复正常计量功能。

7 应选用抗电磁干扰的冷热量表,当受到磁体干扰时,不影响其计量特性。

6.2.3 冷热量表宜在以下部分安装

1 采用区域性热源和冷源时,宜在每栋单体建筑的热(冷)源入口总管上设置。

2 租赁使用场所宜单独安装数字冷热量表。

6.2.4 冷热量表的设置应不影响原有热(冷)量传导量和传导速度。

6.2.5 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 水表配置应符合以下原则:

- 1) 应根据不同使用性质及计费标准分类分别配置水表;
- 2) 应在建筑物(或建筑群)市政给水管网引入总管处配置水表;
- 3) 应在建筑物内部按经济核算单元及不同用途供水管配置水表;
- 4) 应在给水、热水、中水以及直饮水等总供水管处配置水表;
- 5) 应在厨房餐厅、洗衣房、游乐设施、公共浴池、绿化、机动车清洗、冷却塔、游泳池、水景等供水管上配置水表;
- 6) 当采用地下水水源热泵为热源时,应在抽、回灌管道上配置水表;
- 7) 宜在加压分区供水的贮水池、中水贮水池等的补水管上配置水表;
- 8) 宜在高位水箱供水系统的水箱出水管上配置水表;
- 9) 宜在满足水量平衡测试及合理用水分析要求的管段上配置水表。

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 水表及其接口管径应不影响原系统供水流量,同时,满足《建筑给水排水设计规范》GB50015 的相关要求。

6.2.6 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) 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。

6.2.7 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。

6.2.8 同一能耗监测系统中宜采用相同通信协议的计量装置。

6.3 传输系统的设计

6.3.1 传输系统应包括能耗计量装置至建筑能耗监控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缆线等。

6.3.2 系统传输方式应采用有线为主、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，或两者混合应用方式。

6.3.3 传输系统性能和技术指标应保证监控室管理服务器与前端采集系统设备之间可靠通信。

6.3.4 传输系统缆线宜单独敷设，也可与其他信息系统缆线合用线管（或线槽）布放。铜质线缆与其他信息系统缆线合用线管（或线槽）的，宜采用屏蔽型线缆。传输系统缆线宜以金属线管（或金属线槽）防护，凡未使用金属线管（或金属线槽）防护的，应采用低烟无卤型。室外缆线应采用防水型。

6.3.5 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宜以不间断电源集中供电。

6.4 机房工程

6.4.1 机房工程包括数据中心机房和建筑能耗监控室。省、市级数据中心机房标准不应低于《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174)中规定的C级标准,建筑能耗监控室应符合《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16)中关于电子信息设备机房的规定。

6.4.2 系统前端能耗计量装置、传输系统的中间设备应采取不间断供电方式。

6.4.3 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。

6.4.4 传输系统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可靠连接。

6.4.5 机房设备均应采取相应的接地和防雷、防电涌措施。

6.5 数据中转站管理建设

6.5.1 建设内容

1 应部署通信服务器或者GPRS服务器和数据采集服务器,同时具备数据库用于存储缓存数据。

2 采集和缓存所监测建筑的基础数据,按设定的时间间隔上传监测建筑的基础数据。

3 采用统一开发的能耗监测系统完成中转站的主要功能,包括数据采集包接收、数据采集网关命令下达、数据上报、数据同步等。

6.5.2 性能要求

1 数据采集频率根据具体需要灵活设置,数据采集频率宜在10分钟/次到3小时/次之间。

2 数据缓存量

数据中转站应能缓存不少于30天的能耗数据和同时存在约10个数据备份的缓存量,并取数据缓存量可靠系数1.5。

3 故障停机率

数据中转站每月平均故障时间应少于3小时。

4 数据转发间隔

数据中转站数据转发的时间间隔应小于 4 小时/次。

6.5.3 建设标准

1 服务器应满足功能和性能要求，易用、易维护。服务器构建应以松耦合为主。

2 操作系统应具备高可靠性、易学易用性、易管理性、易维护性、和易互联互通性。能够和硬件服务器完美结合，应充分支持国际或者国内主流关系型数据库系统。

3 数据中转站数据库应为国际或者国内主流关系型数据库，支持 ANSI/ISO SQL-92 标准。应具备数据分析和报表功能，如 OLAP、KPI，以及备份和调试。应具备点对点远距离数据自动上下传功能。

6.5.4 信息安全

数据中转站应建立信息安全技术框架，通过系统的技术防护措施和非技术防护措施(网络各成员必须承担的安全义务和责任)来实现信息安全。

1 基础设施安全

1) 数据中转站应具备性能较为完善的网络信息安全设施，并设专人进行日常管理监控与更新；

2) 所有服务器均应放置在具有防火墙保护的独立网段(中立区)；

3) 关键设备应有冗余后备系统；

4) 信息基础设施应安置在专用的机房，具有良好的电磁兼容工作环境，电源要有良好的接地，并具有防尘、防磁、防静电保护，抑制和防止电磁泄漏。

2 软件安全

1) 系统和应用软件要有访问控制功能：用户登录访问控制、权限控制、目录级安全控制、文件属性安全控制。

2) 系统软件(包括操作系统、数据库系统)和应用软件应定期进行完全备份，系统软件的配置修改和应用软件的改动都应及时备份，并做好相应的记录文档。

3) 及时了解系统软件和应用软件厂家公布的软件漏洞，并立即进行更新修正。

4) 应用软件的开发要有完整的技术文档，源代码要有详尽的注释。

3 数据安全

1) 所有汇集的楼宇建筑资料和能耗数据资料(包括原始资料和生成资料)应

按照有关管理规定分类存档。

2) 所有入库的数据资料应按照预定备份策略进行备份。

3) 对外共享或者对外提供的数据资料应严格按照“用户级别及权限”的规定来授权用户对资料的访问。

4) 应具备访问数据的用户识别系统。

4 非技术防护措施

数据中转站应建立相关的信息安全管理责任制度。

6.5.5 软硬件的性能要求

1 要求服务器硬件采用机架式服务器，主板支持 2 个处理器，至少安装 1 个 4 核 CPU、主频 1.8GHz 以上、4GB 内存和集成双端口千兆网卡。

2 服务器主要包括：命令接收/发送服务器、数据接收/发送服务器、数据库服务器、防火墙、防病毒、文件存储/数据备份服务器。

6.6 数据中心管理建设

6.6.1 建设内容

1 数据中心应部署数据库、各种数据处理、管理服务及相应服务器和通信服务器或者 GPRS 服务器。

2 数据中心应采用统一开发的能耗监测系统完成数据中心的主要功能，包括数据接收服务、数据采集包接收、数据采集网关命令下达、原始数据包解析服务、表计能耗数据计算、建筑能耗数据汇总、上报数据发送、采集数据展示程序、系统管理程序、数据同步。

6.6.2 性能要求

1 数据采集频率根据具体需要灵活设置，数据采集频率宜在 10 分钟/次到 3 小时/次之间。

2 数据存储量应满足规定要求。

3 数据中心每月平均故障时间应少于 20 小时。

6.6.3 建设标准

1 服务器应满足功能和性能要求，易用、易维护。服务器构建应以松耦合为主。

2 操作系统应具备高可靠性、易学易用性、易管理性、易维护性和易互联互

通性。能够和硬件服务器完美结合。应充分支持国际或者国内主流关系型数据库系统。

3 数据中心数据库应为国际或者国内主流关系型数据库，支持 ANSI/ISO SQL-92 标准。应具备数据分析和报表功能，如 OLAP、KPI，以及备份和调试。应具备点对点远距离数据自动上下传功能。

6.6.4 信息安全

数据中心的信息安全，参照数据中转站的标准。

6.6.5 软硬件的性能要求

1 要求服务器硬件采用机架式服务器，主板支持 2 个处理器，至少安装 1 个 4 核 CPU、主频 1.8GHz 以上、4GB 内存和集成双端口千兆网卡。

2 服务器主要包括：命令接收/发送服务器、数据接收/发送服务器、数据库服务器、数据处理服务器、信息展示服务器、防火墙、防病毒、文件存储/数据备份服务器。

7 施工与调试

7.1 一般规定

7.1.1 施工前应编制专项施工方案，做好如下技术准备：

1 组织相关人员接收、熟悉系统设计图纸、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。

7.1.2 系统中使用的计量装置应符合如下要求：

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，核对生产厂家，应与系统设计要求核对无误。

2 对于使用数量较多或有特殊要求的，宜将计量装置送交相关检测单位作计量精度的抽样测试，并核对测试结果与设计要求的符合性。

7.1.3 计量装置安装和调试应符合系统设计要求，同时应符合被监测供能系统的技术规范。

7.1.4 系统与其他建筑设备系统同步实施时，应与其他建筑设备系统安装同步进行。

7.1.5 系统安装施工过程质量控制应做到：

1 各工序应按相关施工技术标准进行质量管理和控制，应在上道工序完成并检验合格后方可实施下道工序，并形成相应记录。

2 隐蔽工程在隐蔽前必须经监理人员（技术支撑单位人员）验收及认可签证。

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，并应保存系统试运行全部记录。

7.1.6 施工组织实施应符合国家和我省相关标准、规范、法规的规定。

7.1.7 既有建筑的能耗监测系统工程改造宜停电施工，并应规范下列行为：

1 获取表具输入电压信号时应停电施工。从开关出线端引出电压，接入带有保险丝的端子排上。

2 获取表具输入电流信号时，若互感器二次出线侧有可供短路的端子排，

可在不停电状况下，通过端子排短接互感器二次侧后，获取输入电流。

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输入电压的保险丝，短接互感器二次侧的端子排，核对表具输入线路后实施。

7.2 计量装置的安装

7.2.1 计量装置安装应按设计文件要求进行，并应符合国家和本省相关标准、规范的规定和产品文件的要求。

7.2.2 电流互感器

1 采用电流互感器接入的低压三相四线电能表，其电压引入线应单独接自该支路开关下口的母线，禁止在母线和电缆连接螺栓处引出。

2 电压、电流回路 U、A、W 各相导线应分别采用黄、绿、红色单股绝缘铜质线，中性线应采用黑色单股绝缘铜质线，并在导线上设置与图纸相符的端子编号。导线排列顺序按正相序自左向右或自上向下排列。

3 电流互感器进线端的极性符号应一致。

4 电流互感器二次回路应安装接线端子，变压器低压出线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。连线与端子应连接可靠，杜绝开路现象的发生。

5 电流互感器二次侧一端应可靠接地。

6 电流测量回路应采用截面不小于 2.5mm^2 的铜质线缆。电压测量回路应用耐压不低于 500V 的铜芯绝缘导线，且芯线截面不应小于 1.5mm^2 。

7 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。

7.2.3 电能表

1 安装前应通电检查和校验。电能表精度等级应满足设计要求，安装方式应符合现场使用条件。

2 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 保险丝。

3 二次回路的连接件均应采用铜质制品。

4 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。

5 电能表应垂直安装，表中心线倾斜不大于 1° ，应安装牢固。

6 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标签。与原三相电能表间距应大于 80mm，单相电能表间距应大于 30mm，电能表与屏边的距离应大于 40mm。

7.2.4 冷热量表

1 安装前应进行检查和校验。计量表具的精度等级满足设计要求，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) 流量计安装应避免对管道产生附加压力，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，同时应保证系统正常运行不受影响。

3 温度传感器安装应符合下列规定：

1) 温度传感器与管路的连接，应采用标准螺纹密封螺栓。

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) 传感器和传热（冷）介质间应具备充分良好的换热条件。在管道中插装的传感器应具有足够插入深度。适宜的插入深度为管道内径的 $1/2 \sim 2/3$ 。传感器宜迎着介质流动方向安装，传感器朝向与介质流向的夹角不应小于 90° 。

4) 应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。

7.2.5 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) 水表应安装在便于检修、不受曝晒、水淹和污染的地方。安装旋翼式水表，表前与阀门应有不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为 10~30mm；水表进水口中心标高按设计要求，允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

3) 水表应防止由安装场所周围产生冲击或震动引起损坏的危险。

4) 水表不应承受管道和管件引起的过渡压力。必要时，应设置支架或基座，以及在水表前加设柔性接头。此外，水表的上、下游应适当的固紧。

5) 表壳上的箭头方向必须与水流方向一致。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。

7.2.6 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。

7.3 传输线缆敷设及设备安装

7.3.1 单独布放传输线缆的，应根据工程进度适时按设计要求预设布放缆线的线管、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，按设计规定的路由敷设。

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。

5 缆线敷设前，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。

7.3.2 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。检查、测试合格后再使用。

7.3.3 查验传输系统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，应包装完好，并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。

7.3.4 线缆在保护管、保护线槽内布放，应满足下列要求：

1 布放自然平直，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规范要求。

3 与电力线、配电箱、配电间应保持规定的足够距离。

4 线缆终接端应留有冗余，冗余长度应符合规范要求。

5 缆线两端应作标识，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缆线，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。

7.3.5 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。在同一工程中两种连接方式不得混合使用。

7.3.6 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 机柜应通过底座安装于地面，不应直接安装活动地板上。

7.3.7 无线传输网络天线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。

7.4 机房工程

7.4.1 机房工程应按照设计要求施工，并符合《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174) 和《民用建筑电气设计规范》(JGJ16) 中相关的规定。

7.4.2 系统服务器、数据备份设备、用于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。

7.4.3 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。设备连接缆线应符合设备使用要求，并正确连接。

7.4.4 机房设备应以标签标明，网络设备应标注网络地址，连接缆线应按照设计正确标签。

7.4.5 软件安装宜为后台服务方式，确保系统运行的完整性。

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

7.5 系统调试

7.5.1 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，确定与设计图纸、设计变更和安装记录无误，安装外观、工艺应符合规范。

5 设定信息采集点、计量装置的编码地址，设定能耗分类、分项，申请设定能耗监测系统在数据发送通信网络中地址和编码，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 查看被计量用能系统，应具备计量数据采集条件。

7.5.2 计量装置单点调试

使用装有能耗监测管理系统的电脑，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能耗负载，检查信息采集数据和计量装置盘面数据，应正常显示，两者误差符合设计规定。

3 调试完毕复原能耗计量装置与传输系统的连接。

7.5.3 分类分项调试

1 按能耗分类方法，分别对各类能耗计量系统进行系统调试。其步骤及方法如下：

- 1) 全部开启监测系统信息传输和监测管理系统，显示被调试分类能耗的数

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。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各类、各项数据统计值，其误差不超过设计规定。

2 分类、分项调试可根据工程实际和用能分类、分项实际，分步、分次进行，也可集中一次性完成。但一次调试过程中计量系统连续运行应不少于 1 小时，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，其性能应符合设计要求。

7.5.4 对于在调试中难以启用的能耗负载，宜在数据采集输入端加装模拟负载或计量器具，实现整个节能监测系统自始端数据采集至末端信息处理全过程运行。核对模拟计量器具发送数据与管理服务器统计数据，其误差应符合设计指标。

7.5.5 数据发送功能调试

1 系统数据发送调试应事先申报，经上级数据中心和相关管理部门同意，按照上级数据中心或相关管理部门的安排进行。

2 检查与上级数据中心和物业管理部门通信网络，应顺畅无误。

3 检查身份认证和数据加密传输，应准确、有效，符合设计要求。

4 核查系统自动发送能耗计量数据的内容、发送速度和精度，均应符合设计要求。

8 系统检测

8.1 一般规定

- 8.1.1 系统检测应在系统试运行期满后,进行,试运行期限应不少于一个月。
- 8.1.2 系统开通后检测,应向上一级能耗监管中心报告并获同意。
- 8.1.3 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。
- 8.1.4 系统检测前,应完成系统调试、系统试运行期间发现的所有不合格项的整改。
- 8.1.5 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。
- 8.1.6 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。
- 8.1.7 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%。
- 8.1.8 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。
- 8.1.9 检测单位应在检测后出具检测报告。

8.2 主控项目

8.2.1 能耗数据采集系统的检测

- 1 现场检查计量装置安装质量,应符合本规程第 7.2 节要求。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) 通过对比法检测数据现场采集精度。采用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大于 $\pm 1\%$ ；累计燃气流量采集示值误差不应大于 $\pm 2\%$ ；

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，比对时间不少于 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之路上所有电耗之和，比对时间不少于 1h。

8.2.2 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。

8.2.3 系统监测数据准确性检测

1 检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 检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。

8.2.4 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程第 5.5.3 条规定或设计要求。

1) 人为中断监测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程第 5.5.4 条规定或设计要求。

3 数据发送功能应符合本规程第 5.5.5 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，人为中断向上一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 检查系统其他管理功能，应符合本规程第 5.5.6 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。

8.2.5 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。

8.3 一般项目

8.3.1 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》（GB50303）的相关规定，并符合设计文件和产品技术文件的要求。

8.3.2 检查系统传输线缆的敷设，应规范、整齐，接线正确、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》（GB50312）的规定。

8.3.3 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。

8.3.4 能耗监测数据中心机房供配电、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》（GB50462）的规定。

9 系统验收

9.1 一般规定

9.1.1 设置能耗监测系统的新建、改建、扩建或既有建筑节能改造项目应组织专项验收，验收由建设单位负责组织设计单位、施工单位、监理单位（技术支撑单位）和上级数据中心管理单位进行，验收不合格不得投入使用。

9.1.2 能耗监测系统验收应根据其工程特点进行系统分项验收和竣工验收。

9.1.3 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。

9.1.4 所有验收应做好记录，签署文件，立卷归档。

9.1.5 验收结果应报建设行政主管部门或其委托的建筑节能管理机构备案。

9.2 分项工程验收

9.2.1 分项工程验收由施工单位提出申请，由建设单位负责组织进行。

9.2.2 分项工程验收应根据工程进度分阶段进行。对影响工程安全和系统性能的工序，应在本工序验收合格后才能进入下一道工序的施工。

9.2.3 分项工程验收包括以下部分：

1 查验设备进场验收记录，确定进场的计量装置和系统设备选择以及数量是否符合设计要求，其型号、规格和技术性能参数是否符合国家相关规范要求；

2 查验施工和调试记录，核对系统设计文件，确定计量装置和系统设备安装质量是否符合设计要求；

3 查验隐蔽工程记录，确定隐蔽工程施工质量符合国家相关规范要求。

9.3 竣工验收

9.3.1 工程移交用户前，应进行竣工验收。竣工验收应在分项工程验收和系统整体检测结束并试运行正常后进行。

9.3.2 竣工验收应提交下列资料：

1 系统竣工图纸及相关技术文件；

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 系统操作和设备维护说明书;
- 6 系统试运行记录;
- 7 系统检测合格报告。

9.3.3 重点验收项目

1 能耗计量装置安装

现场检查计量装置安装质量,应符合本规程第 7.2 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 计量装置精度检测

利用现场设备核对计量装置采集数据的精确度,电能耗采集误差不大于 1%。

3 传输系统性能

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

4 数据采集准确性检测

核查系统管理服务器显示的计量装置编码地址与计量装置的一致性,检查能耗分类、分项归类与计量装置的一致性。核查系统管理服务器显示的能耗采集数值、数据库内存储数值与计量装置盘面值的一致性和实时性。检查各类故障报警信息的实时性和准确性。

5 系统功能测试情况

查看系统检测合格报告,确认系统检测结果符合相关规定或设计要求。

6 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。

9.3.4 一般验收项目:

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》(GB50303)的相关规定,并符合设计文件和产品技术文件的要求;

2 检查系统传输线缆的敷设规范、整齐,接续正确、牢固,并标识明晰,穿线管管口防护、封堵规范,符合本规程第 7.3 节的规定;

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。

4 机房电源、接地规范，设备安装及使用环境符合设计规定。

9.3.5 数据中心验收还应包括以下内容：

1 硬件和环境验收

数据中心网络传输需要满足数据传输规程规定的网络性能要求；

数据中心的硬件环境需要满足本规程规定的信息安全要求，同时相应的服务器硬件、交换机和数据存储设备需要满足本规程规定的性能要求，服务器需要具备规程要求的各个角色；

2 商业软件验收

主要包括操作系统软件、数据库软件、防火墙软件、防病毒软件等。规程规定的商业软件应该具备，同时，针对数据库软件，必须达到规程规定的功能和性能要求；

3 能耗监测系统软件的部署和验收

保证能耗监测系统软件的正确部署和安装，针对软件的初始化环境进行检测。

4 数据中心相应的管理制度验收

数据中心必须具备相应的责任管理制度，比如信息安全管理责任制度、能耗监测系统维护和监管制度、网络和设备管理制度。

9.3.6 工程竣工图纸、资料等，经建设单位签收盖章后，存档备查。

9.3.7 工程移交应符合下列规定：

1 应完成对运行人员技术培训。

2 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。

3 工程设计、施工单位签署并履行售后技术服务承诺。

10 系统运行维护

10.0.1 施工单位应按合同规定及售后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。

10.0.2 系统使用管理单位应通过系统运行的实践及上级数据中心的要求不断健全系统运行管理，包括通讯运行管理、服务器运行管理、软件运行管理、防病毒软件运行管理、故障实时处理与上报等等。

10.0.3 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 24 小时，并确保能耗累计数据不丢失。

10.0.4 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。

10.0.5 建筑能耗监测系统应定期校验，校验方法按本规程 8.2.1 中第 2 条的规定进行。

10.0.6 数据中心的日常维护包括日常设备维护、日常数据维护、系统安全维护、新的数据处理和分析、新的运用开发等等。

附录 A 建筑基本情况数据表

建筑地址：_____省（自治区、直辖市）_____地（区、市）_____

建筑代码：

填表日期：_____年_____月_____日

能耗监测工程验收日期：_____年_____月_____日

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
项目	建筑名称	建设年代	建筑层数（层）	建筑功能	建筑总面积（m²）	空调面积（m²）	采暖面积（m²）	建筑空调系统形式	建筑采暖形式	建筑体型系数	建筑结构形式	建筑外墙形式	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				附加项 1	附加项 2	附加项 3
																	电价	水价	气价	热价			

说明：1、本表由建筑所在地各级建设行政主管部门组织填报；

2、建筑地址：前两位为系统自动生成，地（区、市）以下手工填写

3、建筑代码：应填写 10 位编码，第 1-6 位数编码为建筑所在地的行政区划代码，第 7 位数编码为建筑类别编码，第 8-10 位数编码为建筑识别编码，具体编码方法参见 9.2 节；

4、填表日期：年度、月、日空白处均应填写 2 位数字编码；

5、能耗监测工程验收日期：年度、月、日空白处均应填写 2 位数字编码；

6、建设年代：应填写 4 位数字编码；

7、建筑功能：应填写 1 位大写英文字母代码 A~H，“A”表示办公建筑，“B”表示商场建筑，“C”表示宾馆饭店建筑，“D”表示文化教育建筑，“E”

表示医疗卫生建筑，“F”表示体育建筑，“G”表示综合建筑，“H”表示其它建筑；

- 8、建筑空调系统形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~D，“A”表示集中式全空气系统，“B”表示风机盘管+新风系统，“C”表示分体式空调或 VRV 的局部式机组系统，“D”表示其它（请注明）：_____；
- 9、建筑采暖形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~D，“A”表示散热器采暖，“B”表示地板辐射采暖，“C”表示电辐射采暖，“D”表示其它（请注明）：_____；
- 10、建筑结构形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~F，“A”表示砖混结构，“B”表示混凝土剪力墙，“C”表示钢结构，“D”表示木结构，“E”表示玻璃幕墙，“F”表示其它（请注明）：_____；
- 11、建筑外墙形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~F，“A”表示实心粘土砖，“B”表示空心粘土砖(多孔)，“C”表示灰砂砖，“D”表示加气混凝土砌块，“E”表示混凝土小型空心砌块(多孔)，“F”表示其它（请注明）：_____；
- 12、建筑外墙保温形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~D，“A”表示内保温，“B”表示外保温，“C”表示夹芯保温，“D”表示其它（请注明）：_____；
- 13、建筑外窗类型：应填写 1 位大写英文字母代码 A~G，“A”表示单玻单层窗，“B”表示单玻双层窗，“C”表示单玻单层窗+单玻双层窗，“D”表示中空双层玻璃窗，“E”表示中空三层玻璃窗，“F”表示中空充惰性气体，“G”表示其它（请注明）：_____；
- 14、建筑玻璃类型：应填写 1 位大写英文字母代码 A~D，“A”表示普通玻璃，“B”表示镀膜玻璃，“C”表示 Low-e 玻璃，“D”表示其它（请注明）：_____；
- 15、窗框材料类型：应填写 1 位大写英文字母代码 A~D，“A”表示钢窗，“B”表示铝合金，“C”表示木窗，“D”表示断热窗框，“E”表示其它（请注明）：_____；
- 16、附加项 1-3 栏：应分项填写区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据。
- A 办公建筑：“附加项 1”表示办公人员人数；
 - B 商场建筑：“附加项 1”表示商场日均客流量，“附加项 2”表示运营时间；
 - C 宾馆饭店建筑：“附加项 1”表示宾馆星级（饭店档次），“附加项 2”表示宾馆入住率，“附加项 3”表示宾馆床位数量；
 - D 文化教育建筑：“附加项 1”表示影剧院建筑和展览馆建筑的参观人数、学校学生人数；
 - E 医疗卫生建筑：“附加项 1”表示医院等级，“附加项 2”表示就诊人数，“附加项 3”表示床位数；
 - F 体育建筑：“附加项 1”表示体育馆建筑客流量或上座率；
 - G 综合建筑：各“附加项”中应分项填写不同建筑功能区中区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据；
 - H 其它建筑：各“附加项”中应分项填写其它建筑中区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据。

附录 B 能耗数据编码方法

B.1 范围

为保证能耗数据可进行计算机或人工识别和处理,保证数据得到有效的管理和支持高效率的查询服务,实现数据组织、存储及交换的一致性,制定本编码规则。

B.2 能耗数据编码方法

能耗数据编码规则为细则层次代码结构,主要按 7 类细则进行编码,包括:行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、分类能耗指编码、分项能耗编码、分项能耗一级子项编码、分项能耗二级子项编码。编码后能耗数据由 15 位符号组成。若某一项目无须使用某编码时,则用相应位数的“0”代替。

B.2.1 行政区划代码编码

第 1~6 位数编码为建筑所在地的行政区划代码,按照《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T2260)执行,编码分到市、县(市)。原则上设区市不再分市辖区进行编码。我省市行政区划代码见下表:

代码	名称
350100	福州市
350200	厦门市
350300	莆田市
350400	三明市
350500	泉州市
350600	漳州市
350700	南平市
350800	龙岩市
350900	宁德市

B.2.2 建筑类别编码

第 7 位数编码为建筑类别编码,用 1 位大写英文字母表示,如 A, B, C, …,

F。按下列编码编排:

建筑类别	编码
办公建筑	A
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
综合建筑	G
其它建筑	H

B.2.3 建筑识别编码

第 8~10 位数编码为建筑识别编码,用 3 位阿拉伯数字表示,如 001, 002, ..., 999。根据建筑基本情况数据采集指标,建筑识别编码应由建筑所在地的县市建设行政主管部门统一规定。建筑识别编码结合行政区划代码编码后,应保证各县市内任一建筑识别编码的唯一性。

B.2.4 分类能耗编码

第 11、12 位数编码为分类能耗编码,用 2 位阿拉伯数字表示,如 01,02,...。可参照下列编码编排:

能耗分类	编码
电	01
水	02
燃气(天然气或煤气)	03
集中供热量	04
集中供冷量	05
其它能源	06
煤	07
液化石油气	08
人工煤气	09
汽油	10
煤油	11
柴油	12
可再生能源	13

B.2.5 分项能耗编码

第 13 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

B.2.6 分项能耗一级子项编码

第 14 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	照明与插座	1
		走廊与应急	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
		非空调区域、非消防通风机	3
特殊用电	D	信息中心	1
		洗衣房	2
		厨房餐厅	3
		游泳池	4
		健身房	5
		其它	6

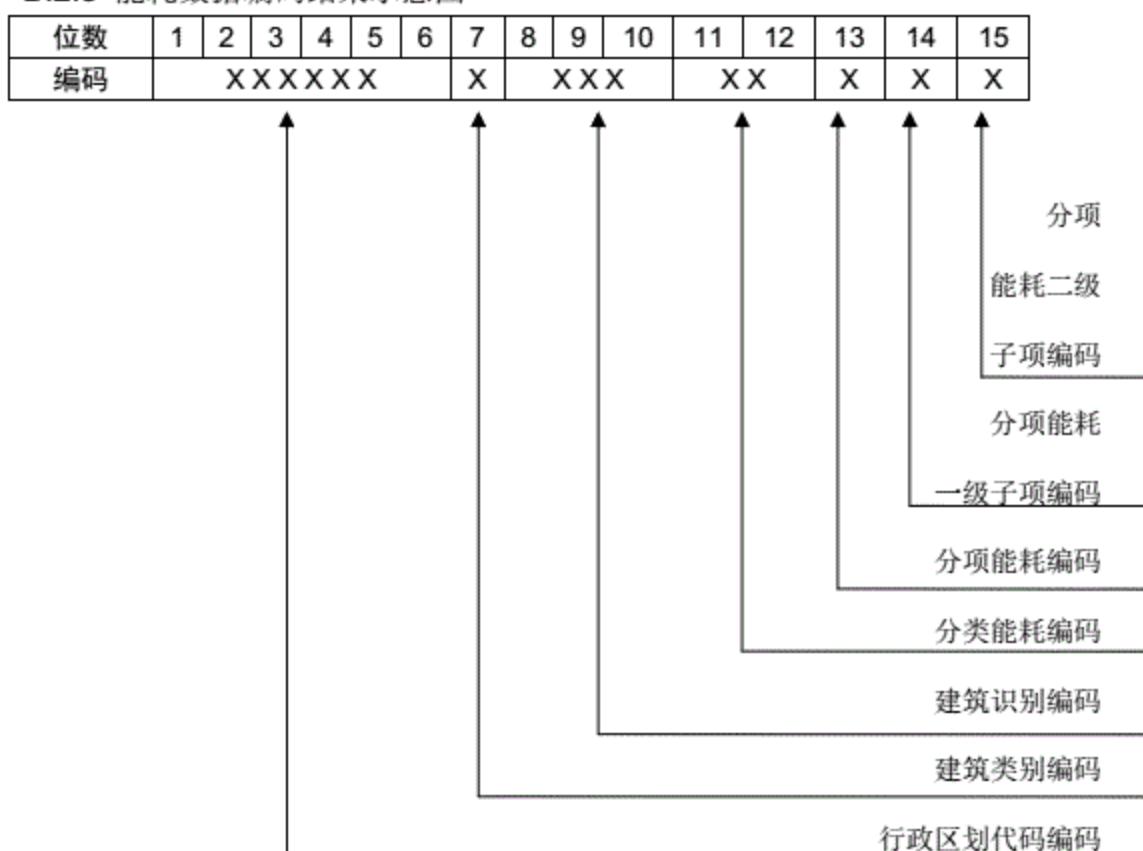
B.2.7 分项能耗二级子项编码

第 15 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，…。可参照下列编码编排：

二级子项	二级子项编码
冷冻泵	A
冷却泵	B

冷水机组	C
冷却塔	D
热水循环泵	E
电锅炉	F

B.2.8 能耗数据编码结果示意图



B.3 能耗数据采集点识别编码方法

能耗数据采集点识别编码规则为细则层次代码结构，主要按 5 类细则进行编码，包括：行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、数据采集器识别编码和数据采集点识别编码。能耗数据采集点识别编码由 16 位符号组成。若某一项目无须使用某编码时，则用相应位数的“0”代替。

B.3.1 行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码

行政区划代码编码（第 1~6 位）、建筑类别编码（第 7 位）、建筑识别编码（第 8~10 位）按照 B.2.1、B.2.2、B.2.3 规定方法编码。

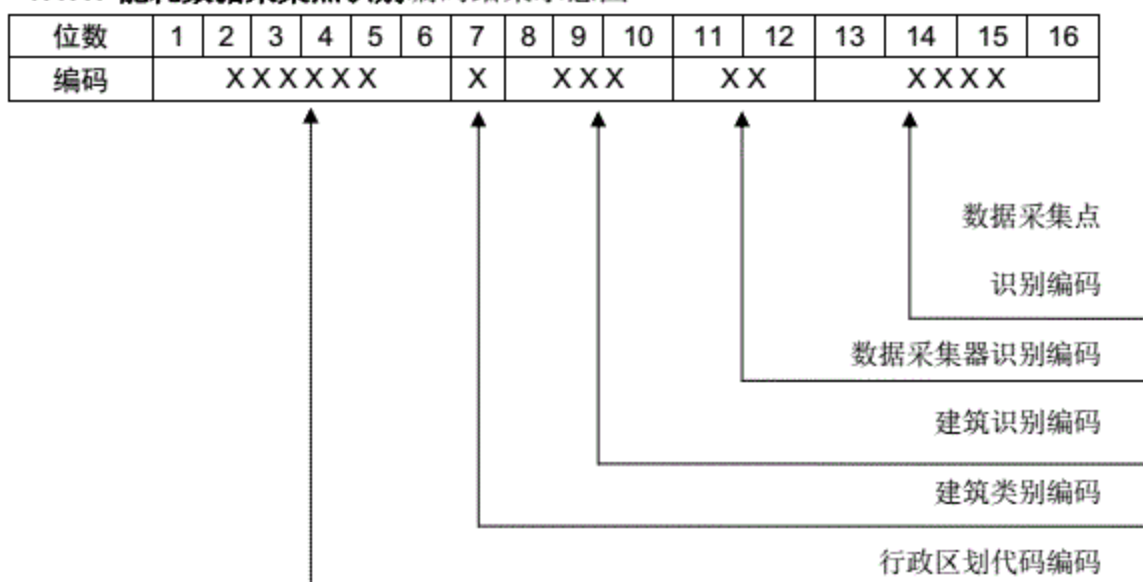
B.3.2 数据采集器识别编码

第 11、12 位数编码为数据采集器识别编码，用 2 位阿拉伯数字表示，如 01，02，03，…，99。根据单一建筑内的数据采集器布置数量，顺序编号。数据采集器识别编码应由建筑所在地的县市建设行政主管部门统一规定。

B.3.3 数据采集点识别编码

第 13~16 位数编码为数据采集点识别编码，用 4 位阿拉伯数字表示，如 0001，0002，0003，…，9999，根据单一建筑内数据采集点的数量顺序编号。

1.1.1. 能耗数据采集点识别编码结果示意图



附录 C 各类能源折算标准煤的理论折算值

1. 我国规定每公斤标准煤的含热量为 7000 千卡 (29306 千焦), 以此可把不同类型的能源按各自不同的热值换算成标准煤, 能源折标准煤系数可按照下式换算。单位重量的各类能源折算成标准煤的理论折算值如表 C.1 所示。

表C.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	1229 千克/万千瓦时
2	燃气 (天然气)	12143 千克/万立方米
3	燃气 (焦炉煤气)	5714~6143 千克/万立方米
4	燃气 (其它煤气)	3570 千克/万立方米
5	集中供热量	1229 千克/百万千焦
6	煤	0.7143 千克/千克
7	液化石油气	1.7143 千克/千克
8	汽油	1.4714 千克/千克
9	煤油	1.4714 千克/千克
10	柴油	1.4571 千克/千克
11	新水	0.0857 千克/吨
12	软水	0.4857 千克/吨

其它类型能源折算成标准煤的理论折算值按下式计算:

能源折标准煤 = 某种能源实际热值 (千卡/千克) / 7000 (千卡/千克)

2. 对应于火力发电煤耗的标准煤折算值, 按目前每万千瓦时电量等于 3600 千克标准煤计。

附录 D 数据采集器性能指标和电磁兼容性要求

1. 性能指标要求

附表 D.1 数据采集器性能指标要求

参数	指标要求
采集接口	至少具有 RS-485 接口
采集通信速率	最大速率不小于 9600bps
采集通信协议	支持 DL/T645-1997、CJ/T188-2004、GB/T19582-2008，每个接口独立可配置
支持计量设备数量	不少于 32 台
采集周期	根据数据中心命令或主动定时采集，定时周期从 10 分钟到 1 小时可配置
数据处理方式	解析协议，加、减、乘运算，添加附加信息
存储容量	不少于 256MB
远传接口	至少 1 个有线或无线接口
远传周期	根据采集周期实时远传
支持数据服务器数量	至少 2 个
配置/维护接口	具有本地配置/维护接口
网络功能	接收命令、上报故障、数据加密、断点续传、DNS 解析
功率	小于 10W

2. 电磁兼容性要求：

(1) GB/T 17626.2-1998《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》

3 级或以上；

(2) GB/T 17626.3-1998《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度实验》2 级或以上；

度实验》2 级或以上；

(3) GB/T 17626.4-1998《电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗

扰度试验》3 级或以上；

(4) GB/T 17626.5-1998《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度

试验》3 级或以上；

(5) GB 9254-1998《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》合格；

(6) GB/T 17618-1998《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》合格。

附录 E 数据采集器身份认证过程和数据加密

1. 身份认证过程

数据中心使用 MD5 算法进行数据采集器身份认证，密钥长度为 128bit，具体过程如下：

- (1) TCP 连接建立成功后，数据采集器向数据中心发送身份认证请求；
- (2) 数据中心向数据采集器发送一个随机序列；
- (3) 数据采集器将接收到的随机序列和本地存储的认证密钥组合成一连接串，计算连接串的 MD5 值并发送给数据中心；
- (4) 数据中心将接收到的 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。

认证密钥存储在数据中心和数据采集器的本地文件系统中，数据中心可以通过网络对数据采集器的认证密钥进行更新。

2. 数据加密

使用 AES 加密算法对 XML 数据包进行加密，密钥长度为 128bit。加密密钥存储在数据中心和数据采集器的本地文件系统中，数据中心可以通过网络对数据采集器的加密密钥进行更新。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

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，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

(4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《封闭满管道水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》 GB/T 778
- 2 《交流电测量设备》 GB/T 17215
- 3 《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》 GB/T 19582
- 4 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 5 《电子信息系统机房设计规范》 GB 50174
- 6 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 7 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 8 《综合布线系统工程验收规范》 GB 50312
- 9 《建筑工程监理规范》 GB 50319
- 10 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 11 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 12 《电子信息系统机房施工及验收规范》 GB 50462
- 13 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 14 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16
- 15 《公共建筑节能改造技术规范》 JGJ 176
- 16 《电流互感器》 CB 1208
- 17 《热量表》 CJ 128
- 18 《多功能电度表》 DL/T 614
- 19 《多功能电能表通信规约》 DL/T 645
- 20 《民用建筑能耗统计报表制度》
- 21 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》
- 22 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统数据上报规范》

福建省工程建设地方标准

福建省公共建筑
能耗监测系统技术规程

Technical Regulation of Energy Consumed Monitoring Systems
For Public Buildings of Fujian

工程建设地方标准编号： DBJ/T13-158-2012
住房和城乡建设部备案号： J12165-2012

条文说明

制 订 说 明

《福建省公共建筑能耗监测系统技术规程》DBJ/T 13—158—2012 经福建省住房和城乡建设厅 2012 年 9 月 11 日以闽建科[2012]38 号文批准发布，并经住房和城乡建设部 2012 年 9 月 25 日以建标标备[2012]141 号文批准备案。

本规程是根据 2008 年福建省科技重大专项《建筑节能关键技术研究和应用示范》要求，为科学、规范地指导福建省公共建筑能耗监测系统建设，保证能耗监测工程质量，依据《民用建筑节能条例》、《建设部、财政部关于加强国家机关办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》及国家、省有关法律法规和标准规定，在省住房和城乡建设厅指导下，按《福建省住房和城乡建设厅关于印发福建省住房和城乡建设厅 2012 年科学技术项目计划的通知》（闽建科【2012】23 号）文件计划，编制了本规程。

本规程按照国家建筑节能监管体系建设工作的要求，经广泛深入的调查研究，参考全国不同地区能耗监测系统的实践经验，结合本省公共建筑能耗监测系统建设实际，对建筑能耗的分类、分项、能耗监测范围以及能耗监测系统的工程设计、施工、调试、检测、验收、运行维护的全过程作出了规定，确保系统采集的能耗数据满足统一监管的要求。

为了便于广大建筑工程设计、施工、监理等人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《福建省公共建筑能耗监测系统技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程条文说明，对条文规定的目的、依据、以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则	57
2 术 语	57
3 基本规定	58
4 能耗监测信息分类及分项	59
4.3 能耗数据分类、分项	59
4.4 能耗数据处理	60
5 建筑能耗监测系统	61
5.2 能耗计量装置	61
5.3 数据传输	61
5.5 监测室及软件系统	61
5.6 数据中心平台及软件系统	62
6 系统设计	64
6.2 计量装置选型与设置	64
6.3 传输系统的设计	64
6.5 数据中转站管理建设	65
6.6 数据中心管理建设	66
7 施工与调试	67
7.1 一般规定	67
7.2 计量装置的安装	67
7.3 传输线缆敷设及设备安装	67
7.4 机房工程	67
9 系统验收	68
9.3 竣工验收	68

1 总则

1.0.1 随着我国经济的发展，公共建筑能耗的问题日益突出。做好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。

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。通过对机关办公建筑和大型公共建筑安装分项计量装置，实现分类、分项能耗数据的实时采集、准确传输、科学处理、有效储存，为能耗监测、能耗统计、能源审计、能效公示提供数据支持，以更好的手段推进我省建筑节能的工作。

1.0.3~1.0.4 建筑能耗监测系统采集的数据不仅要报送上一级能耗监管中心，让行政管理部门分析管辖区域内各公共建筑用能情况，也要直接提供给本建筑物（建筑群）的业主单位或物业管理部门，便于及时了解用能变化动态，及时优化建筑设备运行、加强能耗管理。

1.0.5 参与公共建筑能耗监测系统的设计、施工、检测等单位应具有对应的设计、施工或检测资质。

2 术语

2.0.1 引自财政部关于印发《国家机关办公建筑和大型公共建筑节能专项资金管理暂行办法》的通知（财教【2007】558号）文件条款内容。

2.0.2 建筑分类引自《公共建筑节能设计标准》GB 50189 条文说明第 1.0.2 条定义。

2.0.3 大型公共建筑概念摘自《民用建筑节能条例》。

2.0.4~2.0.7 引自《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》术语或条文内容。

3 基本规定

3.0.1~3.0.2 新建、改建和扩建机关办公建筑和其它公共建筑应建立建筑能耗监测系统，并设置建筑能耗监测控制室。建筑群建筑能耗监测系统应设置管理服务器，单体建筑可以不设置管理服务器；未设置管理服务器的系统至少应设置一台数据采集器。

既有机关办公建筑和建筑（建筑群）面积在 1 万平方米以上的其它公共建筑宜新增建立建筑能耗监测系统，做法参照本规程执行。

3.0.3 未设置管理服务器的由数据采集器完成建筑能耗原始数据的采集、预处理及存储，并将建筑能耗原始数据和分析统计数据自动定时上传到上一级数据中心，或按要求传输任意时段的原始数据或统计数据，接受上级数据中心对能耗监测原始数据和基本统计数据的查询和调阅，可具备一定的本地管理功能。

4 能耗监测信息分类及分项

4.3 能耗数据分类、分项

4.3.1 水耗的采集内容主要有市政用水量数据的采集,至少包括所有市政引入的贸易水表,在特殊地区,还有市政温泉水和市政杂用水等。设有自备水源的建筑,还应对自备水源进行水耗数据的采集,以便统计总用水量。设有非传统水源利用的建筑,宜对非传统水源的用水量进行采集,以便统计非传统水源利用率。

4.3.2 用水设备安装水表等计量设备,做到用水到户,用水有责,是节水节能的重要措施之一,可以调动用户节水的积极性。同时,安装分项计量设备,有助于用户及时了解各区域的实际用水情况,及时发现用水异常,达到监控的目的,同时,也为以后的节能改造提供依据。

分类能耗中,电量分为4个分项,包括照明插座用电、空调用电、动力用电和特用电。电量的4个分项是必分项,各分项可根据建筑用能系统的实际情况灵活细分为一级子项和二级子项,作为选分项。其它分类能耗不再分项。建筑总电耗就是建筑物所有用电设备在低压侧消耗的总电量。

照明插座用电是指建筑物主要功能区域的照明、插座等室内设备用电的总称。照明插座用电包括普通室内照明、办公设备插座用电、走廊和应急照明用电、室外景观照明用电、共4个子项。

照明和插座是指建筑物主要功能区域的照明灯具和从插座取电的室内设备,如计算相等办公设备;如果建筑空调系统末端用电也同插座或照明共用一个供电支路,则需要单独计量,如无条件单独计量则需要进行数据拆分,得出相关数据后再归类为空调系统用电。空调系统末端用电包括全空气相组、新风机组、空调区域的排风机组、风机盘管和分体式空调器等。空调末端用电对分析空调系统运行效率和运行管理策略评价具有十分重要的意义,所以应单独计量或进行拆分处理。

走廊和应急照明是指建筑物的公共区域照明灯具,如走廊等的公共照明设备。

室外景观指建筑物外立面用于装饰用的灯个及用于室外园林景观照明的灯具。

如果建筑物照明和插座为混合用电,且存在用电规律、待机善和耗电比例的

不同，则需要按建筑标准能耗模型进行数据拆分和归类，以提高不同建筑间数据的横向可比性。

空调用电是为建筑物提供空调、采暖服务的设备用电的统称。空调用电包括冷热站用电、空调末端用电，共 2 个子项。冷热站是空调系统中制备、输配冷量的设备总称。常见的系统主要包括冷水机组、冷冻泵（一次冷冻泵、二次冷冻泵、冷冻水加压泵等）、冷却泵冷却塔风机等和冬季有采暖循环泵（采暖系统中输配热量的水泵；对于采用外部热源、通过板换供热的建筑，仅包括板换二次泵；对于采用自备锅炉的，包括一、二次泵）。

空调末端是指所有空调系统末端，包括全空气机组、新风机组、空调区域的排风机组、风机盘管和分体式空调器等。

动力用电是集中提供各种力服务（包括电梯、非空调区域通风、生活热水、自来水加压、排污等）的设备（不包括空调采暖系统设备）用电的统称。动力用电包括电梯用电、水泵用电、通风机用电，共 3 个子项。

电梯上指建筑物中所有电梯（包括货梯、客梯、消防梯、扶梯等）及其附属的机房专用空调等设备。

水泵是指除空调采暖系统和消防系统以外的所有水泵，包括自来水加压泵、生活热水泵、排污泵、中水泵等。

通风机是指除空调采暖系统和消防系统和消防系统以外的所有风机，如车库通风机，厕所排风机等。

特殊区域用电是指不属于建筑物常规功能的用电设备的直耗电量，特殊用电的特点是能耗密度高、占总电耗比重大的用电区域及设备。特殊用电包括信息中心、洗衣房、厨房餐厅、游泳池、健身房、基本不耗能设备以及非本建筑用电或其它特殊用电。

4.4 能耗数据处理

4.4.1 建筑能耗监测系统及数据采集器应对采集到的原始能耗数据进行预处理并具备数据修正功能，满足计量表计刻度跳转、归零、倒转等异常情况的要求，保证计量数据的准确性。

4.4.7 建筑能耗分析比较时，主要对建筑的各种量纲指标进行对比，但是建筑内的很多设备运行的无量纲指标同样体现设备运行效率，并能通过这些指标挖掘建筑的节能潜力。

5 建筑能耗监测系统

5.2 能耗计量装置

5.2.2 能耗监测系统设置的分项计量装置不涉及任何收费和结算的功能，因此电能表中很多涉及收费的参数不予考虑。要求具有最大需量计量的功能是为了了解建筑物一个月內平均功率最大值，便于今后的能耗分析。

5.3 数据传输

5.3.2 加、减、乘法等算术运算功能为：

- 1 加法运算，即从多个支路汇总某项能耗数据；
- 2 减法运算，即从总能耗中除去不相关支路数据得到某项能耗数据；
- 3 乘法运算，即通过典型支路，利用乘法法则计算某项能耗数据。）

5.3.11 从机在主机的请求命令下应答，数据采集器的通信主机，计量装置是通信从机。

5.3.14 采用主—从结构方式，由一个数据采集器作为主采集器与其他采集器建立通信连接，接收其发出的能耗采集数据并统一发送到子系统管理服务器，其他采集器则作为从采集器使用。

5.3.15 主数据采集器支持 TCP / IP 网络通信功能，通过以太网接口与上一级数据中心传送数据。

5.5 监测室及软件系统

5.5.3 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。

对仪表通讯协议和通讯通道进行灵活配置，便于后期增加计量仪表。

5.6 数据中心平台及软件系统

5.6.2 省、市数据中心应配备具有硬件 RAID 控制器的直连存储扩展设备或其他类型的存储设备，是为了保障数据存储和数据安全。

5.6.7 为保证建筑能耗数据统计分析的统一性、有效性，省、市级数据中心的应用软件系统应由省住房和城乡建设厅统一组织开发编制。

5.6.9 针对接收的数据能够进行异步处理，一方面针对原始数据包进行存储，另一方面将接收到的数据转到数据处理子系统进行处理。

对人工方式录入的数据应进行数据的有效性检查，避免人为录入错误。

5.6.10 当用能支路间接计量时，则需理清用能支路和分项能耗的关系，采用加法、减法、拆分、百分比预估等方式，结合建筑物能耗分项计量设计方案，得到合理的分项能耗数据。

5.6.13 各级数据中心之间除了建筑能耗数据交换之外，还有系统消息交换的需求。与能耗数据交换方式类似，上下级数据中心之间也通过压缩的 XML 数据包进行消息数据交换。系统消息包解包后存入消息数据库，主要供业务人员和系统管理员查阅办理。

5.6.14 将能耗数据展示出来，目的为节能运行、节能改造、信息服务和制定政策提供信息服务。数据报表和数据图表包括各类日常工作的数据报表，以及对应不同度量值不同展示维度的数据图表。

1 数据报表是反映各监测建筑、各行政区域、不同类型建筑的监测状况和分类分耗状况的统计表格和分析说明文字，可分为日报表、周报表、月报表、年报表等，格式相对固定。

2 数据图表是反映各项采集数据和统计数据的数值、趋势和分布情况的直观图形和对应表格，可分为数据透视表、饼图、柱状图、线图、仪表盘或动画等，格式灵活，可交互操作。数据图表的度量值一般包括：能耗（或者总能耗）、单位建筑面积能耗、单位空调面积能耗和其他度量值（比如单位人均能耗、单位产值能耗等）；

3 展示维度一般包括：能耗分类、能耗分项、时间轴（可以细分为逐日、逐周、逐月、逐年、任选时间段等）、城市（行政区域）、建筑物类型等。

数据分析预处理主要是考虑到数据量比较大的时候，即时数据分析展示比较困

难，应对数据进行预处理。

5.6.16 将建筑能耗监测信息经过整理后发布到数据中心的互联网网站上，以便社会公众了解和监督。另在有条件时，建议增设外部数据访问接口模块，在保证安全性的前提下，为政府机关或研究机构的其它应用提供数据访问接口。

5.6.17 信息维护子系统包括基础信息维护、专业配置信息维护、时间信息维护和用户权限管理维护等。

1 基础信息维护：建筑物基本信息、行政区域、建筑物类型、分类分项能耗数据字典及其他数据字典等基础信息维护。

2 专业配置信息维护：建筑物的监测支路配置信息维护。建筑物的分项计量方案（一般由分项计量工程的设计和施工单位提供）中必须清晰地包含其配置信息，包括建筑物能耗采集器信息、计量仪表信息及其参数、产品信息，采集器和计量仪表的对应关系，建筑物用能支路拓扑关系及各个回路计量仪表安装信息，建筑物分类分项能耗与用能支路之间的关系等。

3 时间信息维护：各级数据中心保持本系统时间与标准时间的一致性，包括数据中心服务器时间、各建筑监测仪表和数据采集器的时间。

4 用户权限管理维护：包括用户组维护、用户维护、授权管理、权限验证等。由于整个系统架构采用了分布式数据库，授权系统的数据也应是分布式的，同时要求分级授权功能。

5.6.20 建筑逐时分类能耗数据和分项能耗数据是对各监测建筑原始能耗数据按照 1 小时的时间间隔进行汇总和处理后的数据，将按不同频率接收的数据统一处理为逐时数据后逐级上传。

6 系统设计

6.2 计量装置选型与设置

6.2.1 为了防止发生互感器倍率差错，同一组的电流互感器应选用型号、额定电流变比、准确度等级、二次容量均相同的互感器。

电能表规定应具有 RS-485 标准串行电气接口，采用 MODBUS 标准开放协议或符合《多功能电表通信规约》DL/T645 中的有关规定。考虑这两种协议是因为目前电能表大多数采用 MODBUS 协议和《多功能电表通信规约》。之所以没有采用其他开放协议是为了减少同一网络中各种协议互相转换带来的难度和系统不稳定性。

为建筑物（群）供电的变压器出线侧总开关宜安装三相电力分析仪表，以获取电压、电流、频率、无功功率、功率因数、谐波状况、电能质量等参数。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建议安装三相电力分析仪表，以获取较全面的电能质量参数。

既有低压配电系统可利用的，应优先考虑使用原系统，或做简单改造；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，主要应考虑其经济性和日后维护的便利性。

6.2.5 水表的配置位置，至少应能满足贸易及计费的使用要求。在此基础上，增加水表设置点，特别是在大用水区域设置，能有效进行用水监控，发现用水异常，达到节水的目的。

6.3 传输系统的设计

6.3.2 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，应采用有线为主、无线为辅的传输方式。布线有困难的，可采用无线传输方式。

6.3.3 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。

6.5 数据中转站管理建设

6.5.2 数据中转站数据采集量的计算：

设 1 个城市纳入审计范围的建筑有 x 栋，每幢建筑有 Y 个数据采集点，每 10 分钟采集 1 次(1 小时采集 6 次)，每个点采集 1 次的的数据量约为 200 个字节(Byte)，那么 1 个数据中转站 1 天的最大能耗数据量约为 $(X*Y*6*24*200)$ 字节。

数据中转站数据缓存量的计算：

数据中转站应能缓存不少于 30 天的能耗数据和同时存在约 10 个数据备份的缓存量，并取数据缓存量可靠系数 1.5。数据缓存量应不低于 $(X*Y*6*24*200*30*1.5*10)$ 字节。

数据中转站故障停机率：

数据中转站承担着数据采集和转发的重要功能，数据中转站的平均故障率应尽可能低。设 1 个月按 30 天计算，数据中转站每月平均故障时间应少于 20 小时，即数据中转站故障停机率小于 $2.8\%(20/30*24)$ 。

数据中转站将尽可能实时或按可设置的时间间隔将能耗数据转发至数据中心。该时间间隔可根据实际需求灵活设置。在数据中心正常工作情况下，数据中转站数据转发的时间间隔小于 4 小时/次。

6.5.3 服务器应为市场和国内外面向服务、互联互通架构体系的主流产品。服务器应在满足功能和性能要求的前提下，价格适中、易用、易维护、维护费用低。如果已有服务器系统满足要求，则建议使用原系统。

操作系统应为国内外主流操作系统。具备高可靠性、易学易用性、易管理性、易维护性、和易互联互通性。能够和硬件服务器完美结合，充分发挥服务器的处理能力。应该充分支持国际或者国内主流关系型数据库系统。如果已有操作系统满足要求，则建议使用原系统。

如果已有的数据库系统满足要求，则建议使用原系统。

6.5.4 数据中转站必须遵循国家已经颁布的标准规范或条例，建立信息安全技术

框架,通过系统的技术防护措施和非技术防护措施(网络各成员必须承担的安全义务和责任)来实现信息安全。

数据中转站应具备性能较为完善的网络信息安全设施,包括:网络防火墙、入侵检测、病毒防范、用户识别等信息安全软硬件系统,并设专人进行日常管理监控与更新;

所有服务器均应放置在具有防火墙保护的独立网段(中立区),以确保服务器安全;

对外共享或者对外提供的数据资料要依据国家有关法律法规,严格按照“用户级别及权限”的规定来授权用户对资料的访问,防止越权访问。

6.6 数据中心管理建设

6.6.2 数据中心数据存储量的计算:

设1个数据中心涵盖的建筑为 x 栋,每幢建筑有 Y 个数据采集点,每10分钟采集1次(1小时采集6次),每个点采集1次的数据量约为200个字节(Byte),那么1个数据中心1天的最大能耗数据量约为 $(X*Y*6*24*200)$ 字节。1个数据中心1年的数据量约为 $(X*Y*6*24*200*365)$ 字节。1个数据中心的能耗数据需在线存储20年,则总数据存储量约为 $(X*Y*6*24*200*365*20)$ 字节。

数据中心承担着数据采集、汇总、和数据上报的重要功能,数据中心的平均故障率应尽可能低。设1个月按30天计算,数据中心每月平均故障时间应少于20小时,即数据中心故障停机率小于 $2.8\%(20/30*24)$ 。

6.6.3 服务器应为市场和国内外面向服务、互联互通架构体系的主流产品。服务器应在满足功能和性能要求的前提下,价格适中、易用、易维护、维护费用低。如果已有服务器系统满足要求,则建议使用原系统。

操作系统应为国内外主流操作系统。具备高可靠性、易学易用性、易管理性、易维护性和易互联互通性。能够和硬件服务器完美结合,充分发挥服务器的处理能力。如果已有操作系统满足要求,则建议使用原系统。

数据中心如果已有的数据库系统满足要求,则建议使用原系统。

7 施工与调试

7.1 一般规定

7.1.7 为安全施工，需要停止供电前，应事先协商，提前预告，并做好相关准备工作。

7.2 计量装置的安装

7.2.2 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）是为了保障安全及便于对表具日后维护。安装试验端子是为了便于负荷校表及带电换表。

7.2.5 水表安装位置的确定，是为保护水表不受损坏。对于旋翼式水表，为保证水表测量精度，规定了表前及表后的直线管段距离。

7.3 传输线缆敷设及设备安装

7.3.2 铜质线缆现场测试包括环阻、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。

7.3.3 如包装破损或发现异常，应模拟环境进行测试，各项电气性能指标测试应做记录。检查、测试合格后再使用。

7.4 机房工程

7.4.3～7.4.4 机房设备安装应同时遵守《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 第 5.2 节有关要求和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 第 6 章等相关要求。

9 系统验收

9.3 竣工验收

9.3.1 验收应按照《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB50411)、《公共建筑节能改造技术规范》(JGJ 176)、《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303)、《建筑工程监理规范》GB 50319、《智能建筑工程质量验收规范》(GB 50339)、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242) 等的条文规定进行。

9.3.3 现场核对法说明:

电耗比对步骤:

1) 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 ≥ 1 小时。根据变压器损耗的合理范围, 可以判断变压器低压侧电能表采集的耗电数据是否准确。

2) 应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。应在正常用电时段进行。比对时间 ≥ 1 小时。变压器低压侧计量的电耗数据应大于该变压器母线下引出的所有支路上计量的电耗之和。若支路上未全部安装电能计量装置, 则可采用间隔 10 分钟读取支路上各电能计量装置计量数据, 并测量该支路功率因数的办法, 累计 1 小时内各支路耗电量总和, 并与变压器低压侧电能计量装置计量数据比较。

3) 宜比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 ≥ 1 小时。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 $T_i=0$ 。

4) 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。比对时间应达到耗电 1 度以上, 两者误差应在 0.5% 内。