

ICS 91.040.10

CCS P 33

DB 54

西藏自治区地方标准

DB 54/T 0417—2024

公共建筑能耗监测系统技术规范

地方标准信息服务平台

2024-09-15 发布

2024-10-15 实施

西藏自治区市场监督管理局
西藏自治区住房和城乡建设厅

联合发布

前言

为贯彻国家和西藏自治区关于建筑节能的政策、法规和标准，节约能源，根据《中华人民共和国节约能源法》、《公共机构节能条例》、《民用建筑节能条例》、《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传输等系列技术导则》相关法律法规和政策，结合西藏自治区地方政策、标准，如《西藏自治区绿色建筑管理办法》、《西藏自治区绿色建筑标识工作实施细则》、《西藏自治区绿色建筑创建行动实施方案》、《绿色建筑评价标准》和《民用建筑技术规程》等，规范编制组经大量、深入的调查研究，结合地方特色，认真总结西藏自治区公共建筑能耗监测系统建设的实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定了本自治区专用地方标准。

本规范共分 9 章 4 个附录，主要内容为：总则、术语、基本规定、能耗数据区分及编码、系统设计、系统施工与调试、系统验收、系统运行维护、数据质量评价；附录 A-附录 D。

本规范由西藏自治区住房和城乡建设厅负责归口管理，西藏自治区住房和城乡建设厅负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中，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西藏自治区住房和城乡建设厅（地址：西藏自治区拉萨市城关区当热西路 1 号，邮编：850000，联系电话：0891-6826422），以供今后修订时参考。

主编单位：北京华勤创新软件有限公司

参编单位：西藏自治区建筑勘察设计院

西藏自治区建设勘察与科技协会

中国建筑标准设计研究院有限公司

西藏宁算科技集团有限公司

中节能唯绿（北京）科技有限公司

北京联合大学

主要起草人：陆俊俊 王丙友 马超红 游清辉 王丽敏 傅治国 陶昌军

廖俊涛 李处林 张振兴 陈玖玖 马晓钧

主要审查人：刘启明 吴晓海 魏俊辉 孙亮 黄琼瑶 刘十军 古琴 向天葵

目 次

前言	1
1 总 则	4
2 术 语	5
3 基本规定	7
4 能耗数据区分及编码	8
4.1 一般规定	8
4.2 建筑基本信息	8
4.3 能耗数据分类、分项	8
4.4 能耗数据编码	12
5 建筑能耗监测系统设计	14
5.1 一般规定	14
5.2 系统架构	15
5.3 建筑能耗监测云平台及监控中心设计	15
5.4 能耗计量装置的选型与设置	16
5.5 能耗数据采集系统设计	20
5.6 能耗数据传输系统设计	23
5.7 能耗监测系统应用软件设计	24
6 系统施工与调试	28
6.1 一般规定	28
6.2 能耗计量装置安装	28
6.3 传输线缆敷设及设备安装	31
6.4 管线施工	32
6.5 供电与接地	32
6.6 机房工程	35
6.7 系统调试	35
7 系统验收	39
7.1 一般规定	39

7.2 新建建筑	40
7.3 既有建筑	41
8 系统运行维护	43
9 能耗监测系统数据质量评价方法	44
9.1 一般规定	44
9.2 评价计算方法	44
9.3 评价分级	46
附录 A 建筑基本情况数据表	47
附录 B 能耗数据及采集点识别编码方法	50
B.1 能耗数据编码方法	50
B.2 能耗数据采集点识别编码方法	55
附录 C 各类能源折算标准煤的理论折算值	57
附录 D 数据采集器身份认证过程和数据加密	58
引用标准名录	59
参考文献	59
条文说明	60

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家节能减排方针政策, 助力实现我国在联合国做出的“中国的二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值, 努力争取 2060 年前实现碳中和”的承诺, 同时全面实施《西藏自治区绿色建筑推广和管理办法》(自治区人民政府令第 176 号), 实现西藏自治区在绿色建筑、节能管理方面对能耗计量监测系统建设已提出的相应需求, 加强西藏自治区公共建筑节能运行管理, 规范建筑能耗监测系统的建设, 推动建筑节能, 提高建筑能效, 制定本规范。

1.0.2 本规范规定了西藏自治区公共建筑用能的分类、分项, 公共建筑能耗监测的范围以及分项计量系统的设计、施工与调试、验收、运行维护和数据质量评价的统一技术要求。用以规范西藏自治区公共建筑能耗监测系统建设及运行, 确保系统采集的能耗数据真实准确, 为能耗统计、能源审计、能效公示、制定能耗定额等工作提供科学可靠的依据。

1.0.3 本规范适用于西藏自治区所有新建、改扩建、既有公共建筑运行阶段的能耗监测系统, 以及市(地区)级、自治区级能耗监测系统的建设、运行维护和数据质量评价。绿色建筑能耗监测系统的设计、施工与调试、验收、运行维护和数据质量评价可参照本规范执行。

1.0.4 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, 与工程建设同步设计、建设、验收和投入使用。

1.0.5 本规范为推荐规范, 除本规范规定外, 尚应满足国家及行业其它相关规范、标准, 与有关法律法规、强制性标准以及相关推荐性国家标准、行业标准互为补充。

2 术 语

2.0.1 公共建筑 public building

供人们进行各种公共活动用的建筑。一般分为以下 8 类：办公建筑、商场建筑、宾馆饭店建筑、文化教育建筑、医疗卫生建筑、体育建筑、综合建筑及其他建筑。

2.0.2 绿色建筑 green building

在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

2.0.3 建筑能耗监测系统 energy consumption monitoring system for buildings

通过对公共建筑安装分类和分项能耗计量装置，采用远程传输等手段实时采集能耗数据，实现建筑能耗的在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

2.0.4 分类能耗 energy consumption of different sorts

按照公共建筑消耗的主要能源种类划分的能耗，包括电（水电、风电、光电或市政热电等）、水、燃气（天然气、液化石油气或人工煤气）、集中供热量、集中供冷量、煤、汽油、煤油、柴油、建筑直接使用的可再生能源及其他能源消耗等。

2.0.5 分项能耗 energy consumption of different items

按照公共建筑消耗的各类能源的主要用途划分，例如电能包括照明插座用电能耗、采暖空调用电能耗、动力用电能耗和特殊用电能耗等大项及子项。

2.0.6 能耗计量装置 metering device of energy consumption

用来度量分类分项能耗等建筑能耗的传感器（变送器）、二次仪表及辅助设备的统称。

2.0.7 数据采集器 data acquisition unit

通过信道对其管辖的各类能耗计量装置的信息进行采集、处理和存储，并与监测平台交换数据，具有实时采集、自动处理、自动存储以及自动传输等功能的设备。

2.0.8 能耗数据采集 data acquisition of energy consumption

能耗数据采集是指通过监测建筑中各种计量装置、数据采集器等采集能耗数据。

2.0.9 能耗数据传输 data transmission of energy consumption

能耗数据传输是指通过有线网络或无线网络，实现数据采集系统与能耗监测平台之间的数据传输功能。

2.0.10 自治区级建筑能耗监测平台 provincial monitoring platform of building energy consumption

自治区级建筑能耗监测平台，由云平台、监控中心计算机系统和与之配套的网络系统、存储系统、数据通信连接装置、环境控制设备以及各种安全装置组成，采集并存储全自治区监测建筑的能耗数据，并对自治区内的能耗数据进行处理、分析、展示和发布，并向部级监测平台上传数据。能耗数据上报给西藏自治区住房和城乡建设厅等相关建筑能耗数据管理单位。

2.0.11 市(地区)级建筑能耗监测平台 city level monitoring platform of building energy consumption

市(地区)级建筑能耗监测平台，由云平台、监控中心计算机系统和与之配套的网络系统、存储系统、数据通信连接装置、环境控制设备以及各种安全装置组成，采集并存储全市监测建筑的能耗数据，并对本市内的能耗数据进行处理、分析、展示和发布，并向自治区级能耗监测平台上传数据。

2.0.12 建筑物(群)能耗监测控制室 monitoring control room of energy consumption for building (buildings)

根据项目实际情况，可在业主端设置建筑能耗监测系统的控制室，监测控制室可独立设置，也可与建筑智能化系统设备总控室合用机房和供电设施。建筑能耗监测系统在此接收、处理本建筑物(群)内各能耗计量点传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，并进行汇总展示。

2.0.13 能耗监测系统应用软件 energy monitoring system application software

实现能耗数据采集、接收、数据处理、数据分析、数据展示、数据远传和数据溯源等功能的软件系统。

3 基本规定

3.0.1 公共建筑能耗监测系统应由能耗监测数据采集系统、能耗监测数据传输系统和能耗监测中心机房的软硬件设备及系统组成。

3.0.2 公共建筑能耗监测系统应按上级监测平台要求自动、定时发送能耗数据信息。

3.0.3 各地市宜建立市(地区)级建筑能耗监测平台,市(地区)级建筑能耗数据监测平台应上传建筑能耗数据至自治区级建筑能耗监测平台。

3.0.4 新建、改扩建公共建筑,包括建筑面积不低于5000m²的单体建筑或建筑群,应进行建筑能耗监测,在本地建立建筑能耗监测控制室,并将数据按照要求上传到市(地区)级建筑能耗监测平台。

3.0.5 既有公共建筑,包括建筑面积不低于5000m²的单体建筑或建筑群,宜进行建筑能耗监测,对于既有建筑能耗监测系统,应充分利用现有建筑设备监测系统、电力管理系统的既有功能,将建筑能耗监测控制室的数据上传到市(地区)级建筑能耗监测平台。

3.0.6 建筑能耗监测系统应具有长期、连续、稳定运行的能力,系统原始数据保存时间应不少于3年,统计和汇总的数据应长期保存,数据采集器数据保存时间应不少于30天。

3.0.7 建筑能耗监测系统应采用先进成熟的技术和可靠适用的设备,且能耗计量装置应为国家认可计量核定单位检定合格的产品。应充分利用建筑设备管理系统、电力管理系统的已有功能,实现数据共享。

3.0.8 建筑能耗监测系统的建立不应影响建筑用能系统的既有功能,不应降低系统的技术指标。

3.0.9 既有建筑在进行能耗监测系统建设时,应根据建筑设备系统的现状条件,核实相关技术资料,结合本文件进行。

3.0.10 新建建筑、改扩建建筑能耗监测系统工程的建设,应与建筑电气及智能化系统统一规划、同步设计、同步施工、同步验收。

4 能耗数据区分及编码

4.1 一般规定

4.1.1 系统采集的能耗数据应全面、准确、及时，能客观反映建筑运营过程中各类能源的消耗状况。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 建筑能耗监测信息应包括建筑基本信息和能耗数据两部分。

4.2 建筑基本信息

4.2.1 建筑基本信息应按单体建筑填报，根据建筑规模、功能、建筑用能特点划分为基本项和附加项。

4.2.2 基本项为建筑规模和建筑功能等基本情况的数据。

4.2.3 体现建筑用能特点情况的建筑基本情况数据，分别应包括下列内容：

- 1 办公建筑：办公人员人数、使用时间；
- 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）、全年平均入住率、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：综合建筑中区分不同功能区用能特点情况的基本数据；
- 8 其他建筑：其他建筑中区分建筑用能特点情况的建筑基本情况数据。

4.2.4 建筑基本信息可以表格方式人工录入，具体应符合本规范附录 A “建筑基本信息表”的规定。

4.3 能耗数据分类、分项

4.3.1 根据建筑用能类别, 建筑能耗的分类应符合表 4.3.1 的规定。其中, 可再生能源包括太阳能、地热能、空气能、生物质能、风能、水能和其他可再生能源。

表 4.3.1 建筑能耗分类

能耗分类	序号	
电	1	
水	2	
燃气(天然气或煤气)	3	
燃气(液化石油气)	4	
燃气(人工煤气)	5	
集中供热量	6	
集中供冷量	7	
其他能源	8	
煤	9	
汽油	10	
煤油	11	
柴油	12	
可再生能源	太阳能	13
	地热能	14
	空气能	15
	生物质能	16
	风能	17
	水力能	18
	其他可再生能源	19

4.3.2 能耗数据的分项应符合下列规定:

1 水资源应按不同使用性质及计费标准分项为饮用水和生活用水, 对于独立经营和用水量大的区域应分项计量, 一级子项区分为以下分项, 分项应符合表 4.3.2-1 的规定。

表 4.3.2-1 生资源用水分项

分项名称	一级子项
饮用水	—
生活用水	厨房餐厅用水
	盥洗用水
	洗衣房用水

	绿化用水
	水景用水
	空调用水
	游泳池用水
	中水
	其他用水

2 电量能耗宜按用途不同区分为 4 个分项和一级或二级子项, 包括照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊用电。电量能耗分项应符合表 4.3.2-2 的规定。

表 4.3.2-2 电量能耗分项

分项名称	一级子项	二级子项
照明与插座	室内照明插座用电	室内照明
		室内插座
	公共区域照明插座和应急照明用电	公共区域照明
		公共区域插座
		应急照明
	室外景观照明用电	室外景观照明
暖通空调用电	冷热站	冷机/风冷热泵
		冷却泵
		冷却塔
		锅炉
		采暖循环泵
		补水泵
		定压泵
		冷冻泵
		加压泵
	空调末端	空调箱机组
		新风机组
		风机盘管
		变风量末端
		分体式空调器 (多联机等)
动力用电	空调区域的通排风设备	
	电梯	—
	水泵	—
特殊用电	非空调区域的通排风设备	—
	信息中心	—
	洗衣房	—
	厨房餐厅	—
	游泳池	—

健身房	—
洁净室	—
其他	—

说明：充电能耗宜单独分项，不与建筑本体能耗混合计量；冷热站中，采暖循环泵对于采用热网供热的建筑，仅包括板换二次侧泵；对于采用锅炉供热的建筑，包括一、二次泵；冷冻泵包括一次冷冻泵、二次冷冻泵。

3 燃气分项能耗可分为冷热源用燃气、厨房餐厅用燃气、生活热水用燃气及其他用燃气一级子项分项。燃气能耗分项应符合表 4.3.2-3 的规定。

表 4.3.2-3 燃气能耗分项

分项名称	一级子项
燃气（天然气或煤气）	冷热源用燃气
	厨房餐厅用燃气
	生活热水用燃气
	其他用燃气
燃气（液化石油气）	冷热源用燃气
	厨房餐厅用燃气
	生活热水用燃气
	其他用燃气
燃气（人工煤气）	冷热源用燃气
	厨房餐厅用燃气
	生活热水用燃气
	其他用燃气

4 可再生能源太阳能、地热能、空气能、生物质能、风能、水能按用途分为以下分项，分项应符合表 4.3.2-4 的规定。

表 4.3.2-4 可再生能源分项

分类用途	分项名称	一级子项
太阳能	太阳能光热	太阳能热水系统
		太阳能供暖系统
		太阳能空调系统
		太阳能光热发电系统
		其他太阳能光热利用系统
	太阳能光伏	太阳能光伏发电系统
	其他太阳能技术	其他太阳能系统
地热能	浅层地热能	浅层地热能供暖系统
		浅层地热能制冷系统
		其他浅层地热能利用系统

	中深层地热能	中深层地热能供暖系统（水热型） 中深层地热能供暖系统（换热型） 中深层地热能制冷系统 其他中深层地热能利用系统
空气能	空气源热泵供暖系统	
	空气源热泵制冷系统	
	其他干空气能系统	
生物质能	生物质能供暖系统	
	生物质能发电系统	
	生物质能供热水系统	
风力发电	风力发电系统	
水力发电	水力发电系统	
其他可再生能源	其他可再生能源系统	

4.3.3 可再生能源系统监测内容宜符合以下要求：

- 1 太阳能热水系统宜监测集热量、辅助热源耗能量等参数；
- 2 太阳能供暖系统宜监测集热量、辅助热源耗能量等参数；
- 3 太阳能空调系统宜监测制冷量、系统耗电量、辅助热源耗能量等参数；
- 4 太阳能光伏系统宜监测发电量等参数；
- 5 地热能系统应充分利用藏南高温地热能、藏东低中温地热能、藏中中温地热能和藏西高中温地热能的特点，设计建设浅层地源热泵系统和中深层地源热泵系统。地源热泵系统宜监测系统耗电量、机组侧冷（热）量、用户侧冷（热）量、机组及输配系统分项耗电量；
- 6 空气能系统宜监测系统耗电量、机组侧冷（热）量、用户侧冷（热）量、机组及输配系统分项耗电量；
- 7 生物质能供暖系统宜监测系统耗电量、机组侧热量、用户侧热量、机组及输配系统分项耗电量；
- 8 生物质能发电系统、风力发电系统、水力发电系统宜监测发电量等参数。

4.4 能耗数据编码

4.4.1 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。

4.4.2 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、分类能耗指标编码、分类能耗指标一级子类编码，分项能耗指标编码、分项能耗指标一级子项编码、分项能耗指标二级子项编码。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。

4.4.3 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应符合本规范附录 B “能耗数据编码方法”的规定。

5 建筑能耗监测系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 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。

5.1.2 建筑能耗监测系统设计应符合《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的网络安全二级要求，不应处理涉及国家机密的相关信息。保护对象应具备的第二级安全保护能力，应能够防护免受来自外部小型组织的、拥有少量资源的威胁源发起的恶意攻击、一般的自然灾害，以及其他相当危害程度的威胁所造成的重要资源损害，能够发现重要的安全漏洞和处置安全事件，在自身遭到损害后，能够在一段时间内恢复部分功能。第二级安全要求详见 GB/T 22239 标准内容。

5.1.3 建筑能耗监测系统设计应包括云平台及监控中心设计、分类分项计量装置的选型与设置、能耗数据采集设计、能耗数据传输设计、系统应用软件设计。

5.1.4 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。建筑中的电、集中供热(冷)及直接使用的可再生能源等能耗应采用自动实时采集方式；燃气、水的能耗数据宜采用自动采集方式；燃煤、燃油等能耗数据可采用人工采集录入的方式。

5.1.5 建筑能耗监测系统设计文件应包括：设计说明、设计图纸及设备清单，设计文件的深度应符合以下规定：

- 1 系统设计说明及技术指标；
- 2 分类用能、分项计量方式和数据采集方式；
- 3 分类用能、分项计量数据传输方式和接口要求；
- 4 系统计量和数据采集点表；
- 5 计量装置平面分布图及系统图；
- 6 能耗监测系统软件架构说明；
- 7 系统设备清单。
- 8 利用建筑设备管理系统、电力系统采集能耗数据时，应提供数据共享的方

式和接口。

5.1.6 除满足本规范的要求外, 还应满足国家相关规范和标准。

5.2 系统架构

5.2.1 公共建筑能耗监测系统由自治区级监测平台、市(地区)级监测平台和业主端的建筑能耗监测控制室的能耗数据采集系统、能耗数据传输系统、能耗数据各分项计量装置和能耗数据管理软硬件等组成。

5.2.2 自治区级和市(地区)级监测平台应满足以下要求:

1 自治区级监测平台可将各种分类能耗汇总数据向部级监测平台上传, 对各市(地区)级监测平台上传的能耗数据进行分类汇总后, 形成本自治区级的分类能耗总数据, 并发布全自治区各市(地区)和监测建筑物的能耗数据统计报表以及各种能耗分类、能耗汇总表, 具备与其他部门的监测平台数据互访功能。

2 市(地区)级辖区内应设置市(地区)级监测平台, 采集汇总本市(地区)各建筑物的数据采集器直接上传的能耗监测数据和设有能耗监测系统控制室的建筑物(群)的系统上传的数据, 并应将各种分类能耗汇总数据向自治区级监测平台上传。

3 自治区直属机关公共建筑的能耗数据应上传至其属地的市(地区)级监测平台的公共建筑能耗监测系统, 再统一上传至自治区级监测平台。

5.2.3 公共建筑能耗监测系统由计量装置等现场仪表、传感器、控制器、总线网络、数据采集控制、数据传输网络、数据网关、数据服务器、专业节能软件组成。综合考虑扩展的需要, 系统架构可分为接入层、采集层、数据层、应用层、展示层共5个层次, 全面遵循统一标准规范体系和安全保障体系。

5.3 建筑能耗监测云平台及监控中心设计

5.3.1 云平台部署能耗监测系统软件, 完成数据采集包接收、数据采集网关命令下达、原始数据包解析服务、能耗数据计算、能耗数据汇总、上传数据发送、数据展示分析、系统管理、数据同步和数据溯源等功能。

5.3.2 监控中心包含工作站计算机系统和与之配套的网络系统、存储系统、数据通信连接装置、环境控制设备、展示大屏以及各种安全装置, 通过监控中心的工

工作站及大屏，可实时访问能耗监测系统。

5.3.3 数据采集频率可根据具体需要灵活设置，数据采集频率在 15 分钟/次到 1 小时/次之间。

5.3.4 市(地区)级建筑能耗监测云平台应与自治区级建筑能耗监测云平台进行连接。

5.3.5 自治区级和市(地区)级建筑能耗监测系统软件应按照住房和城乡建设部《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》进行开发。

5.3.7 监控中心应根据辖区内业务规模及业务需求，针对工作站和网络的硬件配置及布线、展示软件和机房要求进行设计。

5.3.8 云平台的配置应考虑域名及固定外网 IP、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、系统维护管理及防火墙、防病毒等功能。宽带和服务器的配置数量及功能划分可依据能耗监测平台所辖范围的业务性质、规模、数据流量等确定。

5.3.9 能耗监测平台的设计应符合现行国家标准《电子政务系统总体设计要求》GB/T21064 的有关规定。

5.3.10 能耗监测平台应使参与建筑能耗监测的建筑业主(或建筑的使用者)可以通过系统分配的账号登录系统，查看本建筑的实时能耗原始数据、分类分项能耗数据和同类型建筑的平均能耗数据等信息。系统应提供本建筑数据的导出功能。

5.3.11 建筑能耗监测信息经过计算整理后应发布到监测平台的互联网网站上。信息发布范围和深度由政务信息公开的相关规定确定。

5.3.12 应针对能耗监测系统需要的所有数据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限信息等进行录入和维护。

5.3.13 应实时监测能耗监测平台各系统运转状况，显示系统进行信息、异常信息和故障信息，并发出报警信息。

5.4 能耗计量装置的选型与设置

5.4.1 能耗计量装置的选型应符合下列规定：

本章节仅对建筑能耗计量常用的计量装置(计量器具)进行选型规定。

1 能耗计量装置应具有远传接口, 优先选用 RS-485 标准串行电气接口, 采用 MODBUS-RTU 标准开放协议, 当采用其他接口表具时, 应符合相关标准的规定。

2 电能表应具有数据远传功能; 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。额定二次电流标准值为: 1A 和 5A, 1A 为优选值。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、电度等各项电力参数和諧波分量、波峰系数、諧波畸变率等电能质量参数。电能表选型配置参考本规范条文说明 5.4.1。

3 冷热量表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, 应具有检测接口。根据工作流量和最小流量合理选择流量计口径, 流量准确度、温度准确度要符合标准要求。

4 数字水表应具有累计流量功能和计量数据输出功能。

5 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。数字气表应具有累计流量功能和计量数据输出功能。

6 流量计应具有累计流量功能和计量数据输出功能。

其它参数要求如下表所示:

表 5.4.1 常用建筑能耗计量装置技术要求表

计量装置	参数要求
电能表	精度等级不低于 1.0 级
	电流互感器精度等级不低于 0.5 级; 性能参数应符合《电流互感器》GB 1208 规定
	优先选用 RS-485 标准串行电气接口, 采用 MODBUS-RTU 标准开放协议
冷热量表	误差应不大于 5%, 准确度等级不低于 2.0 级
	性能参数应符合《热量表》(CJ128)等相关标准的规定
	优先选用 RS-485 标准串行电气接口, 采用 MODBUS-RTU 标准开放协议
	抗电磁干扰: 受到不大于 100kA/m 的磁场干扰时, 不应影响其计量特性
数字水表	精度等级应不低于 2.5 级
	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/T 778.1 的规定
	优先选用 RS-485 标准串行电气接口, 采用 MODBUS-RTU 标准开放协议
数字燃气表	精度等级应不低于 2.0 级

	民用燃气表性能参数应符合 T/CGAS 003-2017《民用智能燃气表通用技术要求》；非民用燃气表性能参数应符合 T/CGAS 007—2019《非民用智能燃气表通用技术要求》 优先选用 RS-485 标准串行电气接口，采用 MODBUS-RTU 标准开放协议
流量计	准确度等级不低于 2.0 级
	不同种类的流量计性能参数应满足国家现行的不同种类流量计检定规程规定
	优先选用 RS-485 标准串行电气接口，采用 MODBUS-RTU 标准开放协议

5.4.2 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。

表 5.4.2 可再生能源系统能量计量装置

序号	计量设备类型	性能参数要求
1	室外温度计量设备	测量范围: -40℃～+80℃ 测量准确度: $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ 测量分辨率: $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$
2	表面温度计量设备	测量范围: -20℃～100℃ 测量准确度: $\leq \pm 1.0^\circ\text{C}$ 测量分辨率: $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$
3	水温度计量设备	测量范围: 0℃～100℃ 测量准确度: $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ 测量分辨率: $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$
4	太阳总辐射计量设备	光谱范围: 280nm～3000nm 测量范围: 0W/m ² ～2000W/m ² 测量准确度: $\leq 5\%$ 测量分辨率: $\leq 1\text{W/m}^2$ 灵敏度: $\leq (7\sim 14) \mu\text{V}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2})$
5	流量计量设备	测量范围: 依据测量设备或者系统循环流量确定，不得小于测量设备或者系统循环流量的 1.5 倍。 测量准确度: $\leq 2\%$ 测量分辨率: 0.1m ³ /h

		工作环境:电源为单相交流 220V, 50Hz; 环境温度 0℃~50℃, 相对湿度:20%~80%。
--	--	--

补充说明: 光伏组件背板表面温度传感器要求同表面温度计量设备参数要求; 太阳总辐射传感器要求同太阳总辐射计量设备参数要求。

5.4.3 同一能耗监测系统中宜采用相同通信协议的计量装置, 减少同一网络中多种协议互相转换带来的复杂性和系统不稳定性。故障计量装置的更换, 应满足数据采集器的相关协议等要求, 不能影响数据采集器的正常运行。

5.4.4 新建、改扩建公共建筑能耗计量装置设置

1 电能表的设置

- 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三相多功能电能表。
- 3) 动力和机房等低压配电主干线路应安装三相多功能电能表。
- 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。

2 水表的设置

- 1) 应根据不同分项及计费标准分类分别配置水表;
- 2) 应在建筑物(群)市政给水管网引入总管处设置数字水表;
- 3) 应在建筑物内部按经济核算单元及不同用途供水管设置数字水表;
- 4) 应在给水、热水、中水以及直饮水等总供水管处设置数字水表;
- 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、水景等供水管上设置数字水表;
- 6) 在采用地下水水源热泵为热源时, 应在抽、回灌管道上设置数字水表;
- 7) 宜在加压分区供水的贮水池、中水贮水池等的补水管上设置数字水表;
- 8) 宜在高位水箱供水系统的水箱出水管上设置数字水表;

9) 宜在满足水量平衡测试及合理用水分析要求的管段上设置数字水表。

3 冷热量表的设置

- 1) 采用区域性热源和冷源时, 宜在每栋单体建筑的热(冷)源入口总管上设置。
- 2) 租赁使用场所宜单独安装数字冷热量表。
- 3) 冷热量表的设置应不影响原有热(冷)量传导量和传导速度。

4 数字燃气表的设置

- 1) 宜在建筑物(群)市政供气管网引入管处设置数字燃气表;
- 2) 宜在厨房餐厅用气供气管处设置数字燃气表;
- 3) 宜在锅炉供气管处设置数字燃气表;
- 4) 宜在燃气机组供气管处设置数字燃气表。

5.4.5 既有公共建筑能耗计量装置设置

1 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, 合理设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。

2 应结合现场安装条件新建、改扩建公共建筑水表设置规定的原则配置数字水表。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》GB 50015 的相关要求。

3 采用区域性热源和冷源时在每栋单体建筑的热(冷)源入口总管, 租赁使用场所以及独立经济核算单元的热(冷)源管网配置数字热量表。冷热量表的设置应不影响原有热(冷)量传导量和传导速度。

4 既有建筑改造时, 应结合现场安装条件参照新建、改扩建公共建筑燃气表的规定配置数字燃气表。

5.4.6 可再生能源系统计量装置, 应结合现场安装条件, 安装在太阳能热水系统、太阳能采暖制冷系统、太阳能光伏系统、地源热泵系统、空气源热泵系统等其他可再生能源系统中。新建配置要求和既有配置要求, 可参照《可再生能源建筑应用示范项目数据监测系统技术导则》中的规定。

5.5 能耗数据采集系统设计

5.5.1 能耗数据采集系统的设计应包括下列内容:

- 1 确定需要进行能耗数据采集的用能系统和设备。
- 2 选择能耗计量装置，并确定安装位置。
- 3 选择能耗数据采集器，并确定安装位置。
- 4 设计采集系统的布线，包括能耗计量装置与能耗数据采集器之间的布线、能耗数据采集器与网络接口间的布线。当能耗数据采集器与网络接口间的布线存在困难时，可采用无线网络传输方式。

5.5.2 数据采集器的性能应符合下列规定:

- 1 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或预处理数据自动、定时上传到监测平台和应用软件系统，或按要求传输任意时段的原始数据或预处理数据，接受监测平台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。
- 2 一台数据采集器应支持同时对不同用能种类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（冷）量表等。
- 3 应具备 4 路及以上 RS-485 串行接口，每个接口应具备至少连接 32 台能耗计量装置的功能。
- 4 应支持有线通信方式和无线通信方式，应具有支持与至少 2 个能耗监测平台同时建立连接并进行数据传输的功能。
- 5 应支持根据监测平台命令采集和主动定时采集两种数据采集模式，且定时采集周期可在 1min 及以上灵活设置。
- 6 应采用嵌入式系统，功率应小于 10W，不应使用基于 PC 机的系统。
- 7 应支持现场和远程配置、固件升级、调试和故障诊断功能；支持硬件看门狗守护，防止系统死机；支持仪器仪表通讯协议定制。
- 8 自带时钟芯片，可支持自动同步校时、远程手工校时，精度 1s/d。
- 9 支持自定义控制逻辑编写；

10 支持数据补调；

11 数据采集器的电磁兼容性指标应符合：

(1) GB/T 17626. 2 《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 《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；

(3) GB/T 17626. 4 《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 《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/T 9254 《信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容》合格；

(6) GB/T 17618 《信息技术设备抗扰度限值和测量方法》合格。

5.5.3 能耗数据采集器数据处理应符合下列要求：

1 应支持对采集的能耗数据具有加、减、乘法等算术运算功能。

2 应支持双通道指令模式，基于 IP 协议，以 TCP 方式传输，支持 DNS 解析，支持心跳包以保持长连接。

3 数据采集器应配置不小于 128MB 的专用存储空间，支持能耗数据本地 30 天的存储。

5.5.4 数据采集器的配置和维护应符合下列要求：

1 数据采集器应具有本地配置和管理功能。

2 数据采集器应支持接收来自多平台的数据查询、校时等命令。

3 数据采集器应支持对数据采集子系统故障的定位和诊断，并支持向多平台监控中心上报故障信息。

4 数据采集器应具备自动恢复功能，在无人值守情况下可以从故障中恢复正常工作状态。

5 应能支持总线型或星型等连接方式，以增加通用性和灵活度。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，并作相应 EMC 防护。

5.5.5 其它

- 1 数据采集器应符合国家和行业的相关电磁兼容性标准要求。
- 2 数据采集器的平均无故障时间 (MTBF) 应不小于 3 万小时。
- 3 数据采集器应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。
- 4 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服务器。

5.6 能耗数据传输系统设计

5.6.1 数据远传应符合下列规定:

- 1 计量装置和数据采集器之间的传输
 - (1) 计量装置和数据采集器之间的传输, 采集器是通信主机, 计量装置是通信从机, 从机在主机的请求命令下, 应答主机通信。
 - (2) 数据采集器应支持根据上位机命令向计量装置实时发送请求命令和主动定时向计量装置发送请求命令两种模式。
 - (3) 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协议。对于电能表, 参照行业标准 DL/T 645《多功能电表通信规约》执行。对于水表、燃气表和热(冷)量表, 参照行业标准 CJ/T 188《用户计量仪表数据传输技术条件》执行。
 - (4) 对于既有建筑中的无行业通信标准协议的计量装置, 需使用数据采集器定制协议。
- 2 数据采集器与监测控制室、监测平台之间的传输
 - (1) 数据采集器可与监测控制室进行数据传输, 也可直接与上级监测平台进行数据传输。
 - (2) 数据远传应使用基于 IP 协议的数据网络, 在传输层使用 TCP 协议。
 - (3) 数据远传时, 监测控制室或监测平台建立 TCP 监听, 数据采集器不启动 TCP 监听, 数据采集器发起对监测控制室或监测平台的连接, TCP 建立后保持常连接状态不主动断开, 数据采集器定时向监测控制室或监测平台发送心跳数

据包并监测连接的状态，一旦连接断开则重新建立连接。

3 市(地区)级能耗监测平台应定时将能耗仪表原始数据(XML 格式) 传输到自治区级监测平台，上传频率不宜大于 1 次/d。 XML 格式应符合相关规定。

4 未建监测平台的市(地区)，数据采集器应能将采集到的能耗数据定时传输到自治区级监测平台服务器，上传频率不宜大于 1 次/h。

5 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能利用存储的数据进行断点续传。

5.6.2 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，即包括信息传输设备和传输缆线等。

5.6.3 系统传输方式应采用有线为主、无线为辅的方式。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、光纤传输或混合应用方式。

5.6.4 传输系统性能和技术指标应保证建筑能耗监测控制室及监测平台的管理服务器与前端采集系统设备之间可靠通信。

5.7 能耗监测系统应用软件设计

5.7.1 能耗监测系统应用软件是由能耗数据采集、接收、数据处理、数据分析、数据计算、数据展示、数据远传组成的软件系统。应用软件开发应符合《软件工程产品质量》 GB/T 16260 的有关规定。

5.7.2 能耗监测系统应用软件应具备以下功能：

1 区域信息、监测点位展示；

2 不同类型能耗数据查询、展示分析、碳排放查询统计分析，能耗/碳排放数据排名；

3 可再生能源利用分析、碳排放查询；

4 用能超限报警、故障报警；

5 建筑信息管理、监测点位管理；

6 能耗查询、分析、诊断、节能管理；

7 数据备份；

8 故障报警等功能；

9 不具备能耗自动传输的用能类别应提供人工录入接口;

10 应提供对所采集的数据进行质量管理并提供各类报表。

5.7.3 能耗数据采集及接收应具有下列功能:

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信协议、通信通道以及计量装置名称、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 1 min 到 1h 之间灵活配置。

5 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。

5.7.4 能耗数据分析、处理应具有下列功能:

1 数据审核

上位机系统软件在接收到数据后,会进行数据的有效性、正确性审核;可以为每个监测点设置独立的审核制度、审核参数;可以进行模糊审核,也可以进行具体参数审核;对于审核失败的数据,分门别类的进行处理和记录。

2 数据分析平滑处理

系统支持定制数据分析处理策略,由系统管理员设置参数,以确定满足触发策略所需的条件下的数据处理方案。

3 异常数据处理设置阈值以剔除异常值

系统支持设置阈值的方式来自动剔除异常值。

5.7.5 能耗数据计算应具有下列功能:

1 根据前述原则建立的能耗分类分项拓扑结构,结合录入系统中的现场设备参数、安装位置、电路结构、耗能设备等信息,由后台能耗数据分析处理进程对采集到的数据进行拆分、分类分项、汇总、碳排放量等计算。

2 数据处理计算过程中, 将对采集的数据进行线性插值归一化处理、数据累计量变消耗量处理、仪表变比处理、单相表测量三相电路系数处理等, 最终得到各支路、各设备、各能耗分项在每 10 分钟、每小时、每天、周、月、季、年的数据情况。

3 需将除水耗量外各分类能耗折算成标准煤量和碳排放量, 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。

4 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。

5 对需要人工采集的能耗数据应提供人工录入功能。

6 应能对各分类、分项能耗 (标准煤量或千瓦时)、单位面积能耗和人均能耗 (标准煤量或千瓦时) 进行日、周、月、季、年同比或环比分析。

5.7.6 能耗数据展示应具有下列功能:

1 自治区级能耗监测数据展示内容应包括:

- (1) 本自治区、各市各类建筑的数量与建筑面积、建筑总数量与总建筑面积;
- (2) 本自治区、各市各类建筑的平均用能情况;
- (3) 本自治区、各市标杆建筑的能耗指标;
- (4) 本自治区、各市各类建筑的相关能耗指标的最大值、最小值、平均值;
- (5) 本自治区、各市各类建筑或总体建筑的能耗变化趋势;
- (6) 不同市同类建筑的相关能耗指标的比较。

2 市(地区)级能耗监测数据展示内容应包括:

- (1) 本市(地区)同类建筑的相关能耗指标的楼宇排序;
- (2) 本市(地区)同类建筑标杆建筑能耗指标;
- (3) 本市(地区)同类建筑相关能耗指标低于平均值的建筑;
- (4) 本市(地区)各类建筑的相关指标的最大值、最小值、平均值。

3 监测建筑数据展示内容应包括:

- (1) 建筑的基本信息、能耗监测情况、能耗分类分项情况;
- (2) 各监测支路的逐时原始读数列表;
- (3) 各监测支路的逐时、逐日、逐月、逐年能耗值列表和图;
- (4) 各类相关能耗指标图、表;
- (5) 单个建筑相关能耗指标与同类参考建筑如标杆值、平均值等的比较列表和图。

5.7.7 能耗数据发送应符合下列要求:

1 市(地区)级监测平台应将建筑基本信息向自治区级监测平台通报。当建筑基本信息发生变化时应向自治区级监测平台通报变更。

2 应将逐时、逐日、逐周、逐月、逐季、逐年统计的各分类分项能耗数据发送至自治区级监测平台。

3 市(地区)级监测平台向自治区级监测平台发送能耗数据频率应可按需灵活设置。

4 日数据、周数据、月数据、季数据和年数据分别在当日、当周、当月、当季、当年结束后发送。因故漏发, 应在下一发送时段补发。

5 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, 进行数据打包。

6 自治区级监测平台向部级监测平台发送能耗数据应按照部级监测平台相关要求进行发送。

5.7.8 系统软件应具有下列管理功能:

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 应具有管理主机数据存储、报警信息存储及统计功能。历史数据保存时间应大于3年, 统计和汇总的数据应长期保存。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。

5.7.9 相关建设单位的操作系统和硬件宜根据相关国家信创政策要求选择具有自主知识产权的产品。

地方标准信息服务平台

6 系统施工与调试

6.1 一般规定

6.1.1 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。

6.1.2 施工单位应至少具有建筑电气、建筑智能化工程施工、机电安装或计算机信息系统集成资质中的一种资质，并配备了相关专业的技术人员和管理人员。

6.1.3 施工组织实施应符合国家和西藏自治区相关标准、规范、法规的规定。

6.2 能耗计量装置安装

6.2.1 一般规定

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。检查结果应符合系统设计要求。

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，测试结果应符合设计要求。

3 计量装置安装和调试应执行系统设计及相关行业要求，同时应符合被监测供能系统的技术规范。

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。

6.2.2 电能表安装要求

1 电能计量箱的配置要求

(1) 集中计量箱的材质因地制宜选用材料，计量箱应预留集中抄表终端、信号接线盒、天线等设备安装位置，金属计量箱应具有屏蔽电缆接地装置。

(2) 电能计量箱电能表应有室号标记牌，并与实际室号保持一致。电能计量箱中电能表对应的室号，面对电能表按从左至右、从下至上的顺序排列；表前保护装置、表后保护装置以及出线接线端子排对应的室号按从左至右的顺序排列。

(3) 电能计量箱内导线的相序排列：面向计量箱正面从上到下，从左到右，从里到外，分别为 A、B、C、零相排列。

(4) 集中计量箱不应装在易燃、易爆、受震、潮湿、高温、多尘、有腐蚀性气体、有磁力影响的场所。表位周围环境应干净、明亮，便于抄表和装拆维修。

(5) 在原配电柜（箱）中加装时，电能表下端应加有回路名称的标签，两只三相电能表相距的最小距离应大 80mm，单相电能表相距的最小距离应为 30mm，电能表与屏边最小距离应大于 40mm。

2 单独配置的表箱在室内安装时宜安装在 0.8m~1.8m 的高度（安全距离内可清楚观察电量参数）。

3 电能表安装必须垂直牢固，表中心线向各方向的倾斜不大于 1°。

4 互感器安装及互感器与接线端子连接时，必须切断电源。

5 已有电能表与数据采集通信线连接时，必须检测通信线缆接线侧无主回路电路，且仪表与主回路应断开。

6 利用已有互感器的，应在施工前对互感器接入计量装置的线路极性进行测试，如有反接，应予以纠正。

7 既有低压配电系统原计量装置可利用的，应优先使用；无法利用的，应加装电能表。

6.2.3 冷热量表安装要求

1 一般要求

(1) 冷热量表在安装前应进行检查和校验，以达到装置本身精确度等级的要求，并符合现场使用条件。校验方法和质量要求应符合国家仪表专业标准或仪表使用说明书的规定。

(2) 流量计在管道上的安装应避免对管道产生附加的安装压力。必要时，设置支架（座）。流量计安装应易于拆卸更换。

2 安装位置要求

(1) 流量计的安装位置及方式应符合设计与产品安装要求。

流量计安装应避免管道与表具之间产生附加应力，必须时设置支架或基座。

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/冷系统正常运行和正常流量。

(2) 温度传感器的安装应符合以下规定：

温度传感器与管路的连接,应采用密封螺纹连接,螺纹规格应符合国家的相关标准。

传感器布置的位置应能反映被测介质的平均温度,避免布置在死区。

传感器和介质应具备充分良好的换热条件,插在管道中应有足够的插入深度宜(1/2~2/3)D。安装时,传感器应迎着介质流动方向,至少与介质流向成90°角,切勿与被测介质形成顺流。

应减少传感器与周围物体(或环境)的热交换。

测温传感器的安装应便于仪表工作人员的检修。

(3) 冷热量表安装后应不影响系统的正常运行。

6.2.4 燃气表具安装要求

1 表具安装前应进行检查,安装方式应符合现场使用条件。

2 表具铭牌上规定的燃气属性必须与当地供应的燃气属性一致。

3 表具应安装在干燥通风的地方,工作环境温度为-10℃~+40℃,并应远离火源。

4 表具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 水表安装要求

1 避免管道与表具之间产生附加应力,必要时设置支架或基座。

2 安装位置及方式应符合设计规定与产品要求,且便与拆卸更换。

3 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。

4 安装在室外时,应设水表井并采取防冻措施,且应选用防水等级高于IP66的数字水表。

5 总水表前后应按规范设置直管段,表前直管段长度为10倍水表口径,表后直管长度为5倍管径;水表应保持水平,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。

6.2.6 可再生能源系统计量装置的安装应符合《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB 50093)的规定。

6.3 传输线缆敷设及设备安装

6.3.1 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 缆线穿设前, 管口应做防护; 穿设后, 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, 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。

4 查验传输系统使用的配线模块、信息插座、光纤连接器件等, 应部件完整, 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。

6.3.3 检查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。如包装破损或发现异常, 应模拟环境进行测试, 各项电气性能指标应符合产品说明书, 并满足设计要求。不具测试条件的, 可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。

6.3.4 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。

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。

6 线缆应按设计规定接续，应接续牢固，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。

6.3.5 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。底座宜采用钢结构支架。

6.4 管线施工

6.4.1 线管、线缆、桥架应满足相应的安装要求，线缆施工、标记等应满足相关的要求。传输过程中涉及的电气元器件等硬件应满足高原地区气候条件要求，确保系统安全。

6.4.2 深化管线图。室外管线图应标明室外弱电管线的敷设方式、埋设深度、线路坐标、架空线路高度、杆型、各种管线的规格型号，与其他管线平行和交叉的坐标、标高，与城市或园区管网的衔接位置。

6.5 供电与接地

6.5.1 一般规定

1 系统前端能耗和环境监测装置、传输系统的中间设备应按设计要求采取不间断供电方式。监控中心机房设备应按设计规定的容量配置不间断供电设备。

2 前端能耗和环境监测装置、传输系统设备外壳应通过保护机箱、机柜接地体就近接地。

3 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。做到同一链路全程屏蔽、一端接地。

4 控制室布线和设备安装应按设计要求接地且应满足设计电阻值, 采取相应的防雷接地措施。采用浪涌保护器时, 安装应牢固, 接线应可靠。

5 根据国家发展改革委令第 8 号《电能质量管理办法(暂行)》, 电能质量管理应符合以下国家标准。

- (1) 《电能质量 电力系统频率偏差》(GB/T 15945);
- (2) 《电能质量 供电电压偏差》(GB/T 12325);
- (3) 《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549);
- (4) 《电能质量 三相电压不平衡度》(GB/T 15543);
- (5) 《电能质量 电压波动和闪变》(GB/T 12326);
- (6) 《电能质量 电压暂降与短时中断》(GB/T 30137) ;
- (7) 其他电能质量相关国家标准。

6.5.2 供电系统的安装

1 弱电工程的供电设备应在安装前检查设备的外观和技术性能。

2 继电器、接触器和开关应动作灵活, 接触紧密、无锈蚀、损坏。

3 紧固件、接线端子应完好无损, 且无污物和锈蚀。

4 设备的附件齐全, 性能符合安装使用说明书的规定。

6.5.3 电源设备的安装

1 设备的安装应牢固、整齐、美观, 端子编号、用途标牌及其他标志, 应完整无缺, 书写正确清楚。

2 固定设备时, 应使设备受力均匀。

3 仪表箱内安装的供电设备其裸露带电体相互间或其他裸露导电体之间的距离应按以下表格修正。当无法满足时, 相互间必须可靠绝缘。

(1) 在海拔超过 1000m 的地区, 配电装置的电器和绝缘产品应符合 GB/T 20635 的有关规定。配电箱柜应符合 DL/T 5222《导体和电器选择设计技术规定》的要求。

(2) 设备选型时应根据海拔修正设备空气间隙, 以保证设备具有足够的耐击穿能力。

表 6.5.3-3 裸导体载流量在不同海拔高度及环境温度下的综合校正系数

导体最 高允许 温度℃	适用范围	海拔高 度 m	实际环境温度℃						
			+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
+70	屋内矩形、槽形、管形导体和不计日 照的屋外软导线		1.05	1	0.94	0.88	0.81	0.74	0.67
+80	计及日照时屋外软 导线	1000 及 以下	1.05	1	0.94	0.89	0.83	0.76	0.69
		2000	1.01	0.96	0.91	0.85	0.79		
		3000	0.97	0.92	0.87	0.81	0.75		
		4000	0.93	0.89	0.84	0.77	0.71		
	计及日照时屋外管 形导体	1000 及 以下	1.05	1	0.94	0.87	0.8	0.72	0.63
		2000	1	0.94	0.88	0.81	0.74		
		3000	0.95	0.9	0.84	0.76	0.69		
		4000	0.91	0.86	0.8	0.72	0.65		

4 供电箱安装在混凝土墙上、柱或基础上时, 宜采有膨胀螺栓固定, 并应符合下列规定: 箱体中心距地面的高度宜为 1.3~1.5m; 成排安装的供电箱, 应排列整齐。

5 UPS 设备安装完毕, 应检查其自动切换装置的可靠性, 切换时间及切换电压值应符合设计规定。

6 稳压器在使用前应检查其稳压特性, 电压波动值应符合安装使用说明书的规定。

7 整流器在使用前应检查其输出电压, 电压值应符合安装前使用说明书的规定。

8 供电设备的带电部分与金属壳间的绝缘电阻, 500V 兆欧表测量时, 应不小于 $5M\Omega$ 。当安装使用说明书中有特殊规定时, 应符合规定。

9 供电系统送电前, 系统内所有电源设备的开关均应处于“关”的位置, 并应检查熔断器容量。

6.5.4 弱电系统的接地

弱电系统的接地，按用途分有保护性接地和功能性接地。保护性接地分为：防电击接地、防雷接地、防静电接地和防电蚀接地；功能性接地分为：工作接地、逻辑接地、屏蔽接地和信号接地。不同的接地有不同的要求，应按设计决定的接地施工。

6.6 机房工程

6.6.1 省、市(地区)级能耗监测平台中心机房标准不应低于《电子信息机房设计规范》GB 50174 中规定的C 级标准，建筑能耗监控室应符合国家标准《民用建筑电气设计标准》GB51348 中关于电子信息设备机房的规定。

6.6.2 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。

6.6.3 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。

6.6.4 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示。

6.6.5 软件安装宜为后台服务方式，确保系统运行的完整性。

6.6.6 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效管理系统软件。

6.7 系统调试

6.7.1 系统调试应在设备安装外观验收合格，以及通讯端口地址编号后进行，调试前应做下列调试准备：

1 调试前应详细阅读系统全部设计文件及施工过程中对设计图纸、资料的修改和变更及能效计量装置及系统产品的使用说明和技术资料。

2 编制系统调试大纲，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 准备调试需要的专用工具和检测仪器、仪表。

4 现场检查计量装置、传输系统中间设备和平台软硬件的安装部位和数量，应与设计图纸、设计变更和安装记录无误，安装外观、工艺符合规范。

5 检查被监测用能系统，应具备计量数据采集、传输和存储处理条件。

6 检查系统内所有有源设备供电电源和接地，应准确无误。

6.7.2 能源监测系统调试内容应包括数据采集系统调试、数据传输网络调试、监测平台软硬件调试和计量方案合理性调试。

1 数据采集系统调试

(1) 检查计量仪表现场显示数据是否正常。

(2) 检查仪表通讯功能是否正常，笔记本电脑用串口直接连接仪表通讯端口，用串口调试软件发送读数据指令，将返回数据解析后与表计显示数据核对。

2 数据传输网络调试

(1) 检查通讯线路是否正常连通。

(2) 在采集设备上对各仪表逐一发读数指令，测试通讯情况。

(3) 调试采集设备到数据服务器的数据传输，确保采集设备正常访问数据库服务器，并将数据写入数据库。

(4) 检查采集数据的准确性，统计各仪表在一定时段内的能耗数据，判断采集数据的合理性。

(5) 数据采集器接收和数据打包后发送正常。

3 平台软硬件调试

(1) 全部开启监测系统数据传输和中央管理系统软件，显示被调试能耗相对应的数据显示界面和数据列表。

(2) 逐一核对数据分类及格式符合要求。

(3) 逐一核对计量装置与管理服务器界面中数据统计值两者应一致。

(4) 核对分类、分项能耗统计和分析数据是否准确。

(5) 查看系统和应用软件访问控制功能：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。

(6) 检查系统软件（包括操作系统、数据库系统）和应用软件定期备份功能，系统软件的配置修改和应用软件的改动都要及时备份，并做好相应的记录文档。

(7) 检查应用软件开发的技术文档是否完整。

(8) 检查平台软件功能是否满足设计要求。

4 计量方案合理性调试

(1) 采集系统运行后，统计各仪表运行数据，校验：

(2) 仪表之间的父子关系（主从关系），校验一级表、二级表、三级表等能耗平衡率；

(3) 计量方案的合理性；

(4) 检验计量方案有无缺项漏项；

(5) 对于中央空调等系统，还应：

a 校验仪表的数据稳定性，以确保数据可靠性；

b 计算水泵、冷机效率，校验数据的合理性。

6.7.3 分类分项调试应符合下列规定：

1 按能耗分类方法，应分别根据下列步骤对各类能耗计量系统进行系统调试

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标准，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 h，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。

6.7.4 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。

6.7.5 数据发送功能的调试应符合下列要求：

1 系统数据发送调试应事先申报，经上级监测平台和相关管理部门同意，按照上级监测平台或相关管理部门的安排进行。

2 检查与上级监测平台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。

7 系统验收

7.1 一般规定

7.1.1 系统验收应在将系统调试、系统试运行期间发现的所有不合格项整改完成后提交验收申请。

7.1.2 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。
- 6 数据质量评价报告。

7.1.3 系统各类控制箱（柜）安装牢固、规范，应符合《建筑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。

7.1.4 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》GB 50312 的规定。

7.1.5 能耗监测系统的中心机房供配电、布线、接地及使用环境应符合设计要求和《电子信息机房施工及验收规范》GB 50462 的规定。

7.1.6 建设内容应符合本规范第5章设计要求。

7.1.7 设置能耗监测系统的新建、改建、扩建、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、监理单位或技术支撑单位和上级监测平台进行，验收不合格不得投入使用。

7.1.8 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。

7.1.9 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。

7.1.10 所有验收应做好记录，签署文件，立卷归档。

7.1.11 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。

7.2 新建建筑

7.2.1 对要求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将该系统纳入竣工验收内容，验收不合格不得通过建筑能效测评，不得投入使用。

7.2.2 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。

7.2.3 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。

7.2.4 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验评定，并向建设单位提交竣工验收申请报告。

7.2.5 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。

7.2.6 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。

7.2.7 所有验收应做好记录，签署文件，立卷归档。

7.2.8 竣工验收未通过的，不予进行工程质量竣工备案。

7.2.9 分项工程验收应符合下列规定：

1 分项工程验收应根据工程特点分期进行。

2 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。分项工程验收包括以下部分：设备进场，应进行系统设备验收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和本规范第 5.4 条的规定，其型号、规格和技术性能参数是否符合国家相关标准、规范要求；其数量应满足设计要求。

3 计量装置和系统设备安装完成后，应进行安装质量验收。

4 在隐蔽工程隐蔽前，应进行施工质量验收。

7.2.10 竣工验收应符合下列规定：

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第三方

检测合格后进行。

2 竣工验收应提交下列资料:

- 1) 设计及设计变更文件, 竣工图纸文件及相关资料;
- 2) 系统主要材料、设备、仪表的出厂合格证明或检验资料;
- 3) 工程施工资料、隐蔽工程验收记录;
- 4) 系统操作和设备维护说明书;
- 5) 系统调试和试运行记录;

3 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。

4 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。

7.3 既有建筑

7.3.1 验收阶段划分能耗动态监测系统验收根据工程进度分为楼宇分项计量工程验收、云平台和监控中心验收, 能耗监测系统总验收三部分。

7.3.2 自治区建设行政部门是能耗动态监测自治区级能耗监测系统的验收责任主体, 市建设行政主管部门是市(地区)级能耗监测系统的验收责任主体。

7.3.3 楼宇分项计量工程验收应符合下列规定:

1 应符合下列验收条件

- 1) 完成楼宇分项计量装置安装。
- 2) 计量装置在真实条件下运行 1 周以上。对于有明显用能周期变化的计量装置, 可独立验收。
- 3) 设计、施工资料齐全。

2 楼宇分项计量工程验收由市建设主管部门、设计单位、业主、监理单位、

施工单位联合进行。

3 楼宇分项计量工程验收以《分项能耗数据采集技术导则》《楼宇计量装置技术导则》《分项能耗数据传输技术导则》相关技术要求为标准,着重验收计量装置安装的合理性、数据传输的稳定性和楼宇能耗数据采集与分项计算的准确性。

7.3.4 能耗监测系统初步验收应符合下列规定:

1 应符合以下验收条件

- 1) 完成至少 5 个楼宇分项计量工程验收;
- 2) 完成监测平台机房建设,服务器和存储设备安装和软件部署;
- 3) 完成能耗监测系统软件的第三方检测;
- 4) 能够正常接收楼宇能耗计量装置上传的数据并进行分项计算;
- 5) 能够按时、按质向上一级监测平台上传数据;
- 6) 设计、施工、检测资料齐全。

2 能耗监测系统初步验收由市建设主管部门、集成单位、开发单位、监理单位联合进行。

3 能耗监测系统初步验收以能耗监测系统相关技术导则要求为标准,着重验收监测平台和系统软件在数据接收、转换、存储、上传、访问服务等方面的能力。

7.3.5 能耗监测系统正式验收应符合下列规定:

1 应符合下列验收条件

- 1) 完成全部楼宇分项计量工程验收;
- 2) 完成能耗监测系统初步验收;
- 3) 设计、施工、检测、初步验收等文档资料齐全。

2 能耗监测系统总验收采用专家评估(鉴定或评审)验收方式。

3 能耗监测系统总验收的目的在于检验系统总体目标是否完全达成,着重验收系统功能设置的正确性、完整性,能耗监测管理办法和保障措施,系统数据上报的及时性、完整性和稳定性。

8 系统运行维护

8.0.1 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。

8.0.2 系统使用管理单位应重点监督建筑能耗监测系统的总体目标是否完全达成，着重监督平台功能设置的正确性、完整性，着重监督平台数据上报的及时性、完整性和稳定性，着重监督平台是否具有完备的后续节能服务管理办法。

8.0.3 系统使用管理单位应建立建筑能耗监测系统的操作、数据存储等管理规程，建立数据信息公开、公示的管理制度和程序，建立节能监管平台运行实行动态信息通报机制，建立应急预案，编制使用手册。

8.0.4 建筑能耗监测系统的日常运行应配置相应的技术人员或管理人员，并定期实施专业培训。

8.0.5 系统使用管理单位应通过系统运行的实践及上级监测平台的要求不断健全系统运行管理，包括通信运行管理、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。

8.0.6 系统应对数据进行备份，避免数据丢失。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。

8.0.7 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工程专业承包资质，并拥有与能耗监测系统相关专业的技术人员。

8.0.8 监测平台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。

9 能耗监测系统数据质量评价方法

9.1 一般规定

9.1.1 数据质量评价报告，其内容数据采集、统计分析、存储与传输、远程通信、数据上传均应符合本标准各项规定；数据的完整性、正确性、准确性和在线指数应得到确认。

9.1.2 系统竣工验收时, 数据质量评价报告, 宜包含建筑物概况、数据分析、综合评价部分。

9.1.3 系统建成验收时和建成验收后, 均应进行数据的大数审核, 每年不应少于2次, 发现较大误差或错误应采取及时必要的更正措施。

9.2 评价计算方法

9.2.1 综合指数

9.2.1.1 权重

各项评价指数权重见表 1

表 1 评价指数权重

序号	指数		权重	
	代码	名称	代码	权重值
1	Pw	数据完整指数	Qw	0.3
2	Pr	数据正确指数	Qr	0.2
3	Pa	数据准确指数	Qa	0.4
4	Po	数据在线指数	Qo	0.1

9.2.1.2 计算方法

系统数据以日为统计最小周期,计算评价对象的数据质量综合指数。计算方法见公式(1)

式中：

E——评价对象的数据质量综合指数;

P_w ——评价对象的数据完整指数：

Q_w ——评价对象的数据完整指数权重；

P_r ——评价对象的数据正确指数；

Q_r——评价对象的数据正确指数权重；

P_a ——评价对象的数据准确指数；

Q_a——评价对象的数据准确指数权重；

P_o ——评价对象的数据在线指数；

Q_o——评价对象的数据在线指数权重。

9.2.2 分指数

9.2.2.1 数据完整指数

数据上传完整指数的计算方法见公式 (2)。

式中：

P_w ——评价对象的数据完整指数；

D_a——评价对象每日实际上传数据量；

D_t——评价对象每日理论应当上传数据量；

n——数据质量评价所选时间跨度, 单位天。

9.2.2.2 数据正确指数

数据上传正确指数的计算方法见公式 (3)。

式中：

P_r ——评价对象的数据正确指数；

D_r——评价对象每日上传的逻辑正确数据；

D_a——评价对象每日实际上传数据量；

n——数据质量评价所选时间跨度, 单位天。

9.2.2.3 数据准确指数

数据上传准确指数的计算方法见公式（4）。

$$P_a = \frac{\sum_{i=1}^n [1 - \left| \frac{\sum_{g=1}^k D_{II}(g) - \sum_{i=1}^m D_I(i)}{\sum_{i=1}^m D_I(i)} \right|]}{n} \times 100 \quad (4)$$

式中：

P_a ——评价对象的数据准确指数；

$D_I(j)$ ——评价对象每日上传的一级计量能耗数据；

$D_{II}(g)$ ——评价对象每日上传的二级计量能耗数据；

n ——数据质量评价所选时间跨度，单位天。

9.2.2.4 数据在线指数

数据在线指数的计算方法见公式（5）。

$$P_o = \frac{n_o}{n} \times 100 \quad (5)$$

式中：

P_o ——评价对象的数据在线指数；

n_o ——评价对象的数据质量评价时间跨度内，数据在线上传天数；

n ——评价对象的数据质量评价时间跨度，单位天。

9.3 评价分级

根据数据质量评价综合指数，将能耗监测数据质量分为5个等级，即优、良、一般、较差和差，见表2。

表2 能耗监测数据质量评价表

级别	综合指数	描述
优	$E \geq 90$	能耗监测数据质量优秀，数据上传工作落实到位
良	$75 \leq E < 90$	能耗监测数据质量良好，数据上传工作基本落实到位
一般	$60 \leq E < 75$	能耗监测数据质量一般，数据上传工作有待提升，需进一步完善

较差	$50 \leq E < 60$	能耗监测数据质量较差，数据上传工作存在明显问题，需大力改进
差	$E < 50$	能耗监测数据质量差，数据上传工作问题突出，需进行整改

地方标准信息服务平台

附录 A 建筑基本情况数据表

		建筑地址 : 西藏自治区 _____ 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	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
项目	建筑名称	建设年代	建筑层数	建筑总面积 m ²	建筑功能	空调面积 m ²	采暖面积 m ²	建筑采暖系统形式	建筑空调系统形式	建筑采暖形式	建筑冷热源形式	建筑热源形式	建筑体型系数	建筑结构形式	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;
- 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”表示其他建筑;
- 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”表示其他 (请注明) : _____;

9 建筑采暖形式：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”表示其他（请注明）：_____；

10 建筑冷源形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~F，“A”表示天然冷源，“B”表示电动压缩式冷源，“C”表示溴化锂吸收式冷源，“D”表示热泵式冷源，“E”表示超导磁制冷，“F”表示其他（请注明）：_____；

11 建筑热源形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~I，“A”表示热电厂集中供热，“B”表示区域锅炉房集中供热，“C”工业与城市余热集中供热，“D”表示核能集中供热，“E”表示地热集中供热，“F”表示燃气炉、燃油炉、电锅炉独立供热，“G”表示热泵独立供热，“H”表示太阳能独立供热，“I”表示其他（请注明）：_____；

12 建筑结构形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~H，“A”表示砖混结构，“B”表示混凝土框架结构，“C”表示混凝土剪力墙，“D”表示装配式钢筋混凝土结构，“E”表示钢结构，“F”表示木结构，“D”表示玻璃幕墙，“H”表示其他（请注明）：_____；

13 建筑外墙材料形式：应填写 1 位大写英文字母代码 A~J，“A”表示混凝土小型空心砌块（多孔），“B”表示预制砂浆，“C”表示预拌混凝土，“D”表示高强钢材，“E”表示新型墙体（建筑垃圾和粉煤灰以及尾矿等固体废物作为原料生产的新型墙体建筑材料），“F”表示实心黏土砖，“G”表示空心黏土砖（多孔），“H”表示灰砂砖，“I”表示加气混凝土砌块，“J”表示其他（请注明）：_____；

15 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”表示其他（请注明）：_____；

16 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”表示其他（请注明）：_____；

17 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”表示其他（请注明）：_____；

18 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”表示其他（请注明）：_____；

19 经济指标中电价，应填写 1 位大写英文字母代码 A~C，“A”表示按当地建筑物用电分类填写电度用电价格：_____，“B”表示峰谷电价，则建筑物在该用电分类下的分时电度用电价格按峰谷电价填写，尖峰时段_____、高峰时段_____、平时时

段_____、低谷时段_____；“C”表示每月动态变化电价，需在系统中及时更新。

20 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、“附加项 2”表示使用时间；

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 其他建筑：各“附加项”中应分项填写其他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 能耗数据及采集点识别编码方法

B.1 能耗数据编码方法

B.1.1 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/T 2260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。西藏自治区行政区划代码应符合表B.1.1-1的规定：

表 B.1.1-1 西藏自治区行政区划代码

代码	名称
540000	西藏自治区
540100	拉萨市
540200	日喀则市
540500	山南市
540300	昌都市
540600	那曲市
540400	林芝市
542500	阿里地区

B.1.2 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。编码编排应符合表B.1.1-2的规定。

表 B.1.1-2 建筑类别编码

建筑类别	编码
办公建筑	A
商场建筑	B
宾馆饭店建筑	C
学校建筑	D
医疗卫生建筑	E
体育建筑	F
交通建筑	G
综合建筑	H
其他建筑	I

B.1.3 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.1.4 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, …。编码编排应符合表B.1.1-3的规定:

表B.1.1-3 能耗分类编码

能耗分类	编码
电	01
水	02
燃气(天然气或煤气)	03
燃气(液化石油气)	04
燃气(人工煤气)	05
集中供热量	06
集中供冷量	07
其他能源	08
煤	09
汽油	10
煤油	11
柴油	12
可再生能源	太阳能
	地热能
	空气能
	生物质能
	风能
	水力能
	其他可再生能源
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19

B.1.5 分类能耗指标编码

第13位数编码为分项能耗指标编码,用1位大写英文字母表示,如A,B,C, …;第14位数编码为分项能耗指标一级子项编码,用1位阿拉伯数字表示,如1,2,3, …;第15

位数编码为分项能耗指标二级子项编码,用1位大写英文字母表示,编码编排应符合表B.1.1-4的规定。

表 B. 1. 1-4 分项能耗编码

能耗分类	编码	分项名称	编码	一级子项	编码	二级子项	编码	
电	01	照明与插座	A	室内照明插座用电	1	室内照明	A	
				室内插座		室内插座	B	
			B	公共区域照明插座和应急照明用电	2	公共区域照明	A	
				公共区域插座		公共区域插座	B	
				应急照明	3	应急照明	C	
		暖通空调用电	B	室外景观照明用电	3	室外景观照明	A	
				冷热站	1	冷机/风冷热泵	A	
						冷却泵	B	
						冷却塔	C	
						电锅炉	D	
						采暖循环泵	E	
						补水泵	F	
						定压泵	G	
						冷冻泵	H	
			C	加压泵	2	加压泵	I	
		空调末端		空调箱机组		空调箱机组	A	
				新风机组		新风机组	B	
				风机盘管		风机盘管	C	
				变风量末端		变风量末端	D	
				分体式空调器(多联机等)		分体式空调器(多联机等)	E	
		D		空调区域的通排风设备		空调区域的通排风设备	F	
		C	电梯	1	——	——		
			水泵	2	——	——		
			非空调区域的通排风设备	3	——	——		
		D	信息中心	1	——	——		
			洗衣房	2	——	——		
			厨房餐厅	3	——	——		
			游泳池	4	——	——		
			健身房	5	——	——		
			洁净室	6	——	——		

				其他	7	—	
水	02	饮用水	A	—			
				厨房餐厅用水	1		
				盥洗用水	2		
				洗衣房用水	3		
				绿化用水	4		
				水景用水	5		
				空调用水	6		
				游泳池用水	7		
				中水	8		
			B	其他用水	9		
燃气(天然气或煤气)	03	燃气(天然气或煤气)	A	冷热源用燃气	1		
				厨房餐厅用燃气	2		
				生活热水用燃气	3		
				其他用燃气	4		
燃气(液化石油气)	04	燃气(液化石油气)	A	冷热源用燃气	1		
				厨房餐厅用燃气	2		
				生活热水用燃气	3		
				其他用燃气	4		
燃气(人工煤气)	05	燃气(人工煤气)	A	冷热源用燃气	1		
				厨房餐厅用燃气	2		
				生活热水用燃气	3		
				其他用燃气	4		
集中供热量	06	—					
集中供冷量	07	—					
其他能源	08	—					
煤	09	—					
汽油	10	—					
煤油	11	—					
柴油	12	—					
可再生能源	13	太阳能光热	A	太阳能热水系统	1		
				太阳能供暖系统	2		
				太阳能空调系统	3		
				太阳能光热发电系统	4		
				其他太阳能光热利用系统	5		
		太阳能光伏	B	太阳能光伏发电系统	1		
				其他太阳能技术	C	其他太阳能系统	1

地热能	14	浅层地热能	A	浅层地热能供暖系统	1		
			B	浅层地热能制冷系统	2		
			C	其他浅层地热能利用系统	3		
		中深层地热泵能	A	中深层地热能供暖系统(水热型)	1		
			B	中深层地热能供暖系统(换热型)	2		
			C	中深层地热能制冷系统	3		
			D	其他中深层地热能利用系统	4		
空气能	15	空气源热泵供暖系统	A				
		空气源热泵制冷系统	B				
		其他干空气能系统	C				
生物质能	16	生物质能供暖系统	A				
		生物质能发电系统	B				
		生物质能供热水系统	C				
风能	17	风力发电系统	A				
水力能	18	水力发电系统	A				
其他可再生能源	19	其他可再生能源系统	A				

B.1.6 能耗数据编码结果示意图见图 B. 1. 1。

图 B. 1. 1 能耗数据编码结果示意图

B.2 能耗数据采集点识别编码方法

B.2.1 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。能耗数据采集点识别编码结果示意图见图 B. 2. 1。

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条第1~3款规定的方法编码。

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。

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。

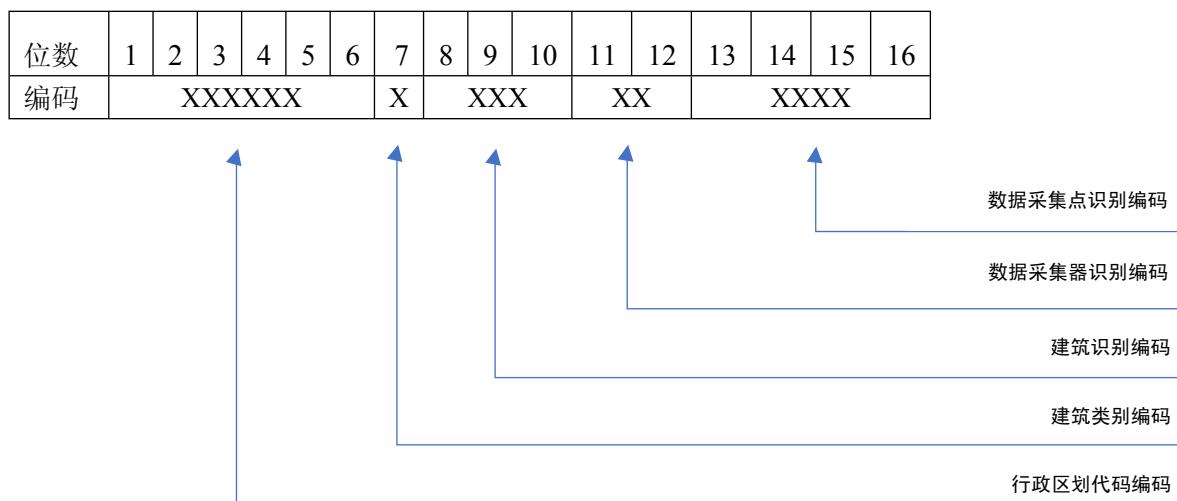


图 B. 2. 1 能耗数据采集点识别编码结果示意图

附录 C 各类能源折算标准煤的理论折算值

C.0.1 我国规定每千克标准煤的含热量为 29306 千焦 (7000 千卡), 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应按表 C. 0. 1 的规定确定。

表 C. 0. 1 主要种类能源折算成标准煤的理论折算值

能源类型	标准煤量/各类能源量
电 (当量值)	1229 千克/万千瓦时
电 (等价值)	按上年发电厂发电标准煤耗计算
燃气(天然气)	12143 千克/万立方米
燃气(焦炉煤气)	5714~6143 千克/万立方米
燃气(其他煤气)	3570 千克/万立方米
集中供热量	1229 千克/百万千焦
煤	0.7143 千克/千克
液化石油气	1.7143 千克/千克
汽油	1.4714 千克/千克
煤油	1.4714 千克/千克
柴油	1.4571 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: 能源折标准煤=某种能源实际热值 (千卡/千克) /7000 (千卡/千克) (C. 0. 1)

附录 D 数据采集器身份认证过程和数据加密

D.0.1 身份认证过程

1 监测平台使用 MD5 算法进行数据采集器身份认证，密钥长度为 128 bit，具体过程如下：

- 1) TCP 连接建立成功后，数据采集器向监测平台发送身份认证请求；
- 2) 监测平台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 值并发送给监测平台；
- 4) 监测平台将接收到的 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。

2 认证密钥存储在监测平台和数据采集器的本地文件系统中，监测平台可以通过网络对数据采集器的认证密钥进行更新。

D.0.2 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 128 bit。加密密钥存储在监测平台和数据采集器的本地文件系统中，监测平台可以通过网络对数据采集器的加密密钥进行更新。

引用标准名录

- 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T 50063-2007
《电子信息机房设计规范》 GB 50174
《电子信息机房施工及验收规范》 GB 50462
《电子政务系统总体设计要求》 GB/T 21064
《多功能电表通信规约》 DL/T 645-1997
《封闭满管道水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》 GB/T 778.1
《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》 GB/T 19582-2008
《计算机场地安全要求》 GB 9361
《建筑工程施工质量验收规范》 GB 50303
《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
《绿色建筑评价标准》 DB 54/T 0276-2023
《民用建筑电气设计标准》 GB 51348-2019
《民用建筑节能技术标准》 DB54/T 0275-2023
《软件工程产品质量》 GB/T 16260
《用能单位能耗在线监测数据质量评价》 DB53/T 1116-2022
《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 GB 17167
《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB 50093
《综合布线系统工程验收规范》 GB 50312

参考文献

- 《电能质量管理办法（暂行）》国家发展改革委令第 8 号
《分项能耗数据采集技术导则》
《分项能耗数据传输技术导则》
《公共机构节能条例》
《公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》
《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传输等系列技术导则》
《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设技术导则》
《可再生能源建筑应用示范项目数据监测系统技术导则》
《楼宇计量装置技术导则》
《民用建筑节能条例》
《民用建筑能耗统计报表制度》
《西藏自治区绿色建筑标识工作实施细则》
《西藏自治区绿色建筑创建行动实施方案》
《西藏自治区绿色建筑推广和管理办法》

地方标准信息服务平台