

ICS 91.140.99

CCS P30/39

辽宁省地方标准

DB21/T xxxx-2024

xxxx-2024

公共建筑能耗与环境监测系统技术规程

Technical Specification for Energy Consumption and Environment

Monitoring Systems of Public Buildings

(报批稿)

2024—xx—x 发布

2024—xx—xx 实施

辽宁省住房和城乡建设厅

联合发布

辽宁省市场监督管理局

辽宁省地方标准

公共建筑能耗与环境监测系统技术规程

Technical Specification for Energy Consumption and Environment

Monitoring Systems of Public Buildings

(报批稿)

DB21/T xxxx-2024

主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心(辽宁省建设工程质量安全监督总站)

大连理工大学

大连群智科技有限公司

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2024 年 XX 月 XX

2024 沈 阳

前 言

本规程为科学、规范地指导辽宁省公共建筑能耗和环境监测系统建设，保证能耗和环境监测系统工程质量，依据《民用建筑节能条例》、《辽宁省绿色建筑条例》及其他国家、省有关法律法规和标准规定，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和环境监测系统的实践经验，结合辽宁省机关办公建筑和大型公共建筑能耗和环境监测系统建设实际，对建筑能耗分类、分项，建筑环境分项，能耗和环境参数监测范围以及能耗和环境监测系统的工程设计、施工、调试、检测、验收、运行维护的全过程做出规定，确保系统采集的能耗和环境数据满足统一监管的要求。

本规程共分 9 章，内容包括：总则、术语、基本规定、监测信息分类与分项、系统设计、系统施工、系统调试与检测、系统验收、运行维护。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本规程由辽宁省住房与城乡建设厅负责管理，由辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）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辽宁省建设事业指导服务中心（地址：辽宁省沈阳市皇姑区嫩江街 38 号；邮编：110031）。

本规程主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）

大连理工大学

大连群智科技有限公司

本规程参编单位：沈阳建筑大学

大连海洋大学

辽宁省鑫源绿色发展集团有限公司

中能合纵物联科技有限公司

中国建筑东北设计研究院有限公司

沈阳佳德联益能源科技股份有限公司

绥中泰德尔自控设备有限公司

大连经济开发区先超科技有限公司
大连公共交通建设投资集团有限公司
大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司
大连市建筑科学研究设计院股份有限公司
大连市建筑工程质量检测中心有限公司
沈阳城市建设学院
锦州市大数据管理中心
铁岭市城市发展服务中心

本规程主要起草人：王 乐 马良栋 朱 凯 姜兰兰 柴光宇 马忠娇 邵妮娜
宋嘉林 张吉礼 刘 元 陈德龙 朱宝旭 周群光 刘 策
韩雪峰 刘冬梅 徐梅梅 于晓霞 苏娇健 李德倩 丛 阳
刘树伟 袁耀明 李 林 吕 行 刘 丹 朱翼虎 张 贺
王魁林 王 涛 韩昊书 吕 永 周 宏 周 莹 曲 艺
黄国庆 李 凯 钟 国 李晓东 彭 成 方世通 王岳华
主要审定人员： 吴成东 孙胜进 赵薇 赵立 于永彬 王立成 许金渤

目 录

1 总则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 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 建筑能耗数据分类、分项	6
4.4 建筑环境监测数据	9
4.5 建筑能耗和环境数据编码	10
5 系统设计	11
5.1 一般规定	11
5.2 数据采集系统设计	11
5.3 数据传输系统设计	17
5.4 能耗和环境数据中心设计	18
5.5 建筑能耗和环境监控室设计	19
5.6 监测系统应用软件的设计	20
6 系统施工	26
6.1 一般规定	26
6.2 施工准备	26
6.3 管线施工及设备安装	27
6.4 能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器的安装	28
6.5 能耗和环境数据中心施工	31
6.6 供电与接地	32
7 系统调试与检测	33
7.1 一般规定	33
7.2 系统调试	33
7.3 系统检测	35

8 系统验收	37
8.1 一般规定	37
8.2 分项工程验收	37
8.3 竣工验收	38
9 运行维护	40
附录 A 建筑基本信息	42
附录 B 数据编码规则	44
附录 C 各类能源折算标准煤的当量折算值	52
附录 D 各类能源折算等效电值	53
本规程用词说明	54
引用标准名录	55

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	2
3 Basic requirement	4
4 Sorts and items for monitoring information	5
4.1 General requirement	5
4.2 Basic information of buildinnngs	5
4.3 Sorts and items for building energy consumption data	6
4.4 Building environment monitoring data	9
4.5 Coding of building energy consumption and enviromental data	10
5 Design of building energy consumption monitoring system	11
5.1 General requirement	11
5.2 Design of data acquisition system	111
5.3 Design of data transmission system	17
5.4 Design of energy consumption and environmental data center	18
5.5 Design of building energy comsuption and environmental monitoring room	19
5.6 Application software design of monitoring system	20
6 Construction of monitoring system	26
6.1 General requirement	26
6.2 Construction preparation	26
6.3 Pipeline construction and equipment installation	27
6.4 Installation of energy consumption metering devices, environmental monitoring instruments and data acquisition unit	28
6.5 Construction of energy consumption and environmental data center	31
6.6 Power supply and grounding	32
7 System debugging and testing	333

7.1 General requirement	333
7.2 System debugging	333
7.3 System testing	35
8 System acceptance	37
8.1 General requirement	37
8.2 Subdivisional work checkance	37
8.3 Completion acceptance	38
9 System operation and maintenance	40
Appendix A Building basic information	422
Appendix B Data encoding rules	44
Appendix C Standard coal coefficient for energy resouces	52
Appendix D Equivalent electricity coefficient for energy resouces	53
Explanation of wording in this specification	54
List of quoted standards	55

1 总则

1.0.1 为贯彻落实国家节能减排方针政策，规范辽宁省公共建筑能耗和环境监测系统的设计、施工、调试、检测、验收和运维管理，推进公共建筑节能监管体系建设，提升建筑能效，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于辽宁省各类新建、改建、扩建的公共建筑能耗和环境监测系统的设计、施工、调试、检测、验收和运维管理。

1.0.3 公共建筑能耗和环境监测系统工程建设除执行本规程外，尚应符合国家、行业和辽宁省现行相关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1

公共建筑 public buildings

民用建筑中，供人们进行各种公共活动的建筑。

2.0.2

能耗和环境监测系统 monitoring system of energy consumption and environment

通过对公共建筑（群）安装能耗计量装置和环境测量仪表，采用远程传输等手段及时采集能耗数据和环境数据，实现建筑能耗及建筑室内外环境参数在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

2.0.3

分类能耗 energy consumption of different sorts

按照公共建筑消耗的各类能源种类划分进行采集和整理的能耗数据，如电、水、燃气、燃油、集中供热（冷）、可再生能源等。

2.0.4

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进行采集和整理的能耗数据，如电能可分为照明插座用电、供暖空调用电、动力用电和特殊用电等。

2.0.5

能耗计量装置 metering device of energy consumption

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

2.0.6

环境测量仪表 measuring instrument of building environment

用来度量建筑环境的温度、湿度、照度及空气质量等参数的设备。

2.0.7

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，包括数字电能表、多功能电能表、三相电力分析仪表、电流互感器等。

2.0.8

数字水表 digital water meter

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

2.0.9

数字燃气表 digital gas meter

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

2.0.10

数字热（冷）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（冷）量计量表具。

2.0.11

能耗和环境数据中心 energy consumption and environment data center

由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、环境控制设备以及各种安全装置组成的一整套设施，具有采集、存储建筑能耗和环境数据，并对能耗数据进行处理、分析、显示和发布等功能。

2.0.12

建筑能耗和环境监控室 building energy consumption and environmental monitoring room

用于建筑能耗和环境监测的业主端控制室。

2.0.13

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或信息进行采集、存储和处理，并与能耗和环境数据中心（或建筑能耗和环境监控室）交换数据，具有实时采集、自动存储、即时显示、即时反馈、自动处理、断点续传以及自动传输等功能的设备。

3 基本规定

3.0.1 建筑能耗和环境监测系统应由能耗和环境数据采集系统、能耗和环境数据传输系统及建筑能耗和环境数据中心的软硬件设备及系统组成。

3.0.2 建筑能耗和环境监测系统数据采集方式包括自动实时采集和人工采集。人工采集的数据包括建筑基本信息和其他不能通过自动实时方式采集的能耗数据。

3.0.3 建筑能耗和环境监测系统采集的数据除本地存储展示外，宜预留远程传输给上一级能耗和环境数据中心的数据接口。

3.0.4 新建公共建筑的能耗和环境监测系统应与配电等各类用能系统同步规划、同步设计、同步施工并同步验收。既有公共建筑的能耗和环境监测系统应以各用能系统现状、变配电相关技术资料 and 现场条件为基础进行建设，并应充分利用建筑本身已有的监测系统或设备。

3.0.5 建筑能耗和环境监测系统的能耗计量装置和环境测量仪表应为国家认可计量核定单位检定合格的产品。

3.0.6 建筑能耗和环境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 5 年。

3.0.7 建筑能耗和环境监测装置安装工程施工过程中必须严格执行国家和相关行业制定的有关安全的施工标准、规范、规程，确保人身和设备安全。

4 监测信息分类与分项

4.1 一般规定

4.1.1 建筑能耗和环境监测系统采集的数据信息应全面、准确反映建筑运营过程中各类能源消耗及建筑环境信息。采集的信息应便于对建筑能耗数据和环境数据的归类、统计和分析。

4.1.2 建筑能耗和环境监测系统采集的数据应包括建筑基本信息、建筑能耗数据和建筑环境数据。

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。

4.2.2 建筑基本信息应根据建筑规模、功能、用能特点划分为基本项和附加项，具体内容应符合本规程附录 A“建筑基本信息表”的规定。

4.2.3 基本项应包括：

1 建筑一般信息：建筑名称、建筑地址、竣工日期、建筑功能、建筑层数、总建筑面积、空调面积、供暖面积、建筑体形系数、窗墙面积比、建筑执行节能标准、建筑空调系统形式、建筑供暖系统形式、建筑供暖方式、建筑结构形式、所属市县、所属街道。

2 建筑围护结构信息：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。

3 建筑其他信息：经济指标（电价、水价、气价、热价、冷价等）、能耗监测工程验收日期、填表日期。

4.2.4 附加项为区分建筑用能特点的建筑基本情况数据，分别应包括：

1 办公建筑：办公人员人数；

2 商业建筑：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；

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、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 交通运输建筑：日均客流量；
- 8 综合建筑：综合建筑中区分不同功能区用能特点的基本数据；
- 9 其他建筑：其他建筑中区分建筑用能特点的建筑基本情况数据。

4.2.5 建筑基本信息发生变化时，应实时更新建筑能耗和环境监测系统的建筑基本信息。

4.3 建筑能耗数据分类与分项

4.3.1 根据建筑用能类别，建筑能耗数据的分类应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 建筑能耗分类

序号	名称		单位
1	电		kWh
2	水		t
3	燃气	天然气	m ³
		液化石油气	kg
		人工煤气	m ³
4	集中供热量		MJ
5	集中供冷量		MJ
6	煤		t
7	汽油		t
8	煤油		t
9	柴油		t
10	可再生 能源	太阳能光热	MJ
		太阳能光伏	kWh
		浅层地热能	MJ
		中深层地热能	MJ
		风能	kWh
		生物质能	t
		其他可再生能源	—
11	其他能源		—

4.3.2 能耗数据的分项应符合下列规定：

1 用电能耗应按用途不同分为 4 个分项，包括照明插座用电、供暖空调用电、动力用电和特殊用电，各分项可根据建筑能耗系统的实际情况细分为一级子项和二级子项，其设置应符合表 4.3.2-1 的规定。

表 4.3.2-1 建筑用电能耗分项（单位为 kWh）

分项电耗	一级子项	二级子项
照明插座用电	房间照明和插座	包括计算机、打印机等办公设备和风机盘管、分体空调等没有单独供电回路的空调设备
	公共区域照明	走廊、大堂等公共区域的灯具照明和应急照明等
	室外照明	建筑室外灯具照明、室外景观用电等
供暖空调用电	冷热源系统	冷源系统主要包括冷水机组、冷却泵和冷却塔
		热源系统包括电锅炉、供暖循环泵（对于热网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）、补水泵和定压泵等
	空调水系统	包括一次冷冻泵和二次冷冻泵等
	空调风系统	包括空调机组、新风机组、变风量末端、热回收机组和有单独供电回路的风机盘管等
动力用电	分散式空调	包括分体式空调、变制冷剂流量多联式分体空调机组、电热膜设备等
	电梯	包括货梯、客梯、消防梯、扶梯及其附属设备，如专用空调等
	水泵	包括给水泵、生活热水泵、排污泵、中水泵等
特殊用电	通风机	包括地下室通风机、车库通风机，卫生间排风机等
	信息机房	包括通信、网络和计算机设备和机房空调设备等
	洗衣房	包括洗衣机、脱水机、烘干机和烫平等
	厨房餐厅	包括厨房专用设备（电炉、微波炉、冷柜、洗碗机、消毒柜、电蒸锅等）、厨房专用空调和厨房送、排风机等
	游泳池	包括通风和水处理等设备
	健身房	包括健身器械等
	洁净室	包括净化空调、工艺设备等
	充电桩	包括充电桩及其附属设备等
	储能	包括储能设备、专用空调设备等
	其他	包括开水器、电热水器、太阳能热水系统辅助电加热设备等建筑中所需的其他设备

2 建筑用水分为 3 个分项，包括市政自来水、市政中水、非市政供水，各分

项可根据建筑用水系统的实际情况细分为一级子项和二级子项，其设置应符合表 4.3.2-2 的规定。

表 4.3.2-2 建筑用水分项（单位为 t）

分项水耗	一级子项	二级子项
市政自来水	生活用水量	生活饮用水、生活热水、厨房餐厅用水、洗衣房用水、集中洗浴热水、太阳能热水补水、盥洗及冲厕用水、其他生活用水
	游泳池用水量	
	供暖空调系统用水量	冷冻水补水、蒸汽加湿用水量、冷却水补水、锅炉房补水、换热站补水
	景观水体用水量	洗车及道路用水、绿化用水
	消防系统用水	消防用水、消防补水
市政中水	生活用水量	冲厕用水
	供暖空调系统用水量	
	洗车及道路用水	洗车用水
		道路冲洗用水
	景观水体用水量	景观补水
		绿化用水
非市政供水	自制中水	/
	雨水	/
	自然水源	/
	其他水源	/

3 建筑燃气能耗的子项应符合表 4.3.2-3 的规定。

表 4.3.2-3 建筑燃气能耗子项

分类用途		单位	一级子项
燃气	天然气	m ³	厨房餐厅
			冷热源
			生活热水
			其他用途
	液化石油气	kg	厨房餐厅
			冷热源
			生活热水
			其他用途
	人工煤气	m ³	厨房餐厅

			冷热源
			生活热水
			其他用途

4 建筑可再生能源的能耗子项应符合表 4.3.2-4 的规定。

表 4.3.2-4 建筑可再生能源能耗子项

分类用途		单位	一级子项
可再生能源	太阳能光热	MJ	太阳能热水
			太阳能供热供暖
			太阳能供热制冷
			其他太阳能光热利用
	太阳能光伏	kWh	
	浅层地热能	MJ	浅层地热能供暖
			浅层地热能制冷
			其他浅层地热能利用
	中深层地热能	MJ	中深层地热能供暖
			中深层地热能制冷
			其他中深层地热能利用
	风能	kWh	
	生物质能	t	生物质供暖系统
			生物质餐厨利用
			生物质其他技术
	其他可再生能源		

4.4 建筑环境监测数据

4.4.1 公共建筑室内环境品质监测参数应符合下列规定：

1 应监测室内主要房间温度、湿度、二氧化碳浓度、PM2.5 浓度；人员密集场所应监测温度、湿度、二氧化碳浓度、PM2.5 浓度、PM10 浓度、甲醛浓度、TVOC 浓度；

2 应监测地下车库一氧化碳浓度；

3 宜监测主要房间室内照度。

4.4.2 公共建筑室外环境品质监测参数应包括室外温度、湿度、风速、二氧化碳浓度和 PM2.5 浓度。

4.5 建筑能耗和环境数据编码

4.5.1 建筑能耗的分类、分项以及建筑环境参数在能耗监测数据中应以编码方式统一定义。

4.5.2 数据编码规则应符合本规程附录 B 的规定。

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑能耗和环境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 建筑能耗和环境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 的网络数据安全二级要求，不应处理涉及国家机密的相关信息。

5.1.3 系统采用的各类能耗计量装置、环境测量仪表、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。

5.1.4 建筑能耗和环境监测系统设计文件应包括：

- 1 系统设计说明及技术指标；
- 2 各类能耗和环境参数计量方式和数据采集方式说明；
- 3 建筑物内系统传输设备安装、布线和接线详图以及抗干扰、防雷接地说明；
- 4 能耗和环境信息管理系统软件架构说明；
- 5 向上级数据中心和物业管理部门发送能耗和环境数据的信息传输方式和传输协议说明；
- 6 本建筑物（群）用能类别和负荷情况，主要耗能设备设施类别及分布，分类分项供能系统图；
- 7 能耗和环境监测数据采集点表及平面分布图，计量装置技术指标及安装详图；
- 8 系统设备清单：计量系统所需的表具、表箱、信号传输设备及主要安装所需材料；
- 9 能耗和环境数据中心设备布置平面图。

5.1.5 单体建筑或建筑群的能耗和环境监测系统一般可划分为监测层、传输层和管理层，主要包括能耗计量装置或设备、数据采集器、建筑能耗和环境监控室等。

5.1.6 省级能耗和环境监测系统由省级数据中心、市级数据中心和单体建筑能耗和环境监测系统共同构成。

5.2 数据采集系统设计

5.2.1 建筑能耗和环境数据采集系统的设计应包含以下内容：

1 确定需要进行能耗和环境数据采集的系统、设备和环境;

2 选择计量装置和建筑环境测量仪表, 确定安装位置;

3 选择数据采集器, 确定安装位置;

4 设计采集系统的布线, 包括能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器之间的布线、数据采集器与网络接口间的布线。当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。

5.2.2 建筑能耗和环境监测系统所采集各类数据应保证数据的可靠性、准确性和完整性。

5.2.3 能耗和环境数据采集系统的设计文件应满足工程设计深度要求, 并应至少包括下列内容:

1 建筑的基本信息、用能系统状况、用能类别和用量的描述;

2 能耗计量装置、环境测量仪表、数据采集器及布线平面布置图;

3 能耗计量装置系统图, 对于电能计量装置图中应含有出线开关额定容量、互感器变比、供电回路名称、计量装置位置及编号内容;

4 环境测量仪表系统图;

5 能耗计量装置和环境测量仪表与数据采集器的接线原理图和安装详图;

6 能耗计量装置和环境测量仪表与数据采集器的通信传输接线图;

7 数据采集系统的设备与材料表, 应包括系统所需的计量装置、表箱、数据采集器和所有安装所需的材料及线缆。

5.2.4 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准确度应不低于 1 级;

2 电子式电能计量装置安装位置应符合以下规定:

1) 建筑物供电变压器出线侧或低压供电用户的进户处应安装电子式电能计量装置, 以获得建筑总用电量。宜选用带谐波分析功能的三相电力仪表, 以获取电压、电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数、谐波状况等参数;

2) 照明插座、供暖空调、动力和特殊用电等低压配电线路应安装电子式电能计量装置, 宜选用多功能电能表以得到各分项总用电量及二次子项主要设备用电量;

3) 末端有特殊需要的设备应单独安装电子式电能计量装置;

4) 需要独立考核或收费的用电区域应单独安装电子式电能计量装置。

3 电流互感器准确度等级应不低于 0.5S 级;

4 电流互感器性能指标应符合《互感器第 2 部分：电流互感器的补充技术要求》GB20840.2 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符合《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448，以确保电能表的正常运行；

6 电子式电能计量装置应具有数据远传功能，应具有 RS-485 标准串行接口，采用 MODBUS 标准开放协议或符合《多功能电能表通信协议》DL/T645 中的有关规定；

7 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。

5.2.5 数字水表选型与配置应符合以下规定：

1 数字水表准确度等级应不低于 2 级；

2 数字水表性能参数应符合《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。当采用有线数据传输时应优先选用具有 M-BUS 电气接口或 RS-485 标准串行接口的水表，当采用无线数据传输时应优先选用具有 NB-IoT 或 GPRS/4G/5G 等通信方式的水表。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《建筑给水排水设计标准》GB50015 的相关要求；

5 数字水表配置安装位置应符合以下规定：

1) 应根据不同使用性质及计费标准分类分别配置数字水表；

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配置数字水表；

4) 宜在给水、热水、中水以及直饮水等总供水管处配置数字水表；

5) 宜在厨房餐厅、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数字水表；

6) 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数字水表；

7) 宜在高位水箱供水系统的水箱出水管上配置数字水表；

8) 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数字水表；

9) 宜在每栋单体建筑供水管上配置数字水表；

10) 数字水表及其接口管径应不影响原系统供水流速。

5.2.6 数字燃气表的选型与配置应符合以下规定：

- 1 数字燃气表准确度等级应不低于 1.5 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 数字燃气表性能参数应符合《膜式燃气表》GB/T6968 的规定；
- 4 数字燃气表应具有累计流量功能和计量数据输出功能。当采用有线数据传输时应优先选用具有 M-BUS 电气接口或 RS-485 标准串行接口的表具，当采用无线数据传输时应优先选用具有 NB-IoT 或 GPRS/4G/5G 等通信方式的表具。当采用其他接口表具时，应符合相关标准的规定；
- 5 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。

5.2.7 数字热（冷）量表的选型与设置应符合以下规定：

- 1 数字热（冷）量表准确度等级应不低于 3 级；
- 2 数字热（冷）量表性能参数应符合《热量表》CJ128 的规定；
- 3 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热（冷）量表；
- 4 根据工作流量和最小流量合理选择流量计口径；
- 5 数字热（冷）量表应具有检测接口或数据通讯接口，当采用有线数据传输时应优先选用具有 M-BUS 电气接口或 RS-485 标准串行接口的表具，当采用无线数据传输时应优先选用具有 NB-IoT、LoRa 或 GPRS/4G/5G 等通信方式的表具。当采用其他接口表具时，应符合相关标准的规定；
- 6 应考虑系统水质的影响，合理选择流量计类型；
- 7 数字热（冷）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热（冷）量表。

5.2.8 可再生能源系统监测内容应符合以下要求：

- 1 太阳能热水系统应监测集热量、辅助热源耗能量等参数；

- 2 太阳能供暖系统应监测集热量、辅助热源耗能量等参数;
- 3 太阳能空调系统应监测制冷量、系统耗电量、辅助热源耗能量等参数;
- 4 太阳能光伏系统应监测发电量等参数;
- 5 风力发电系统应监测累计发电量等参数;
- 6 生物质能系统应监测系统供热量及生物质能的消耗量等参数;
- 7 地热能系统应监测用户侧供热(冷)量、系统耗电量等参数。

5.2.9 建筑环境监测应符合以下规定:

建筑环境监测传感器应具有检测接口或数据通讯接口,当采用有线数据传输时应优先选用具有 RS-485 标准串行接口的传感器,当采用无线数据传输时应优先选用具有 NB-IoT、LoRa 或 GPRS/4G/5G 等通信方式的传感器设备。应根据工程情况确定传感器工作寿命。

1 温度、湿度传感器的设置应符合下列规定:

1) 温度传感器测量上下限范围宜为测点温度范围的 1.2 倍~1.5 倍,不确定度的允许偏差应为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;

2) 湿度传感器测量范围 5%~100%, 不确定度的允许偏差应为 $\pm 5\%$ 。

2 二氧化碳传感器宜采用非色散红外技术, 其设置应符合下列规定:

1) 最小分辨率应为 1ppm;

2) 测量范围应为 0ppm~5000ppm;

3) 预热时间不应大于 180s, 响应时间不应大于 60s, 恢复时间不应大于 60s。

3 PM2.5 传感器宜采用激光散射、扩散充电技术, 其设置应符合下列规定:

1) 最小分辨率应为 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$;

2) 测量范围应为 $1\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4 一氧化碳传感器的设置, 应符合下列规定:

1) 最小分辨率应优于 0.1ppm;

2) 测量范围应包括 0ppm ~50ppm;

3) 测量范围在 0ppm ~10ppm, 误差不应大于 $\pm 0.5\text{ppm}$; 测量范围在 10ppm ~50ppm, 误差不应大于满量程的 $\pm 3\%$;

4) 响应时间不应大于 90s。

5 照度传感器的设置, 应符合下列规定:

1) 量程: 使用照度计量程下限不大于 1lx, 上限在 5000lx 以上;

2) 指针式照度计示值误差不超过满量的 $\pm 8\%$;

3) 接收器的疲劳特性: 照度计示值为满量程的 2/3 以上, 照射 2min 后的示值, 与在此照度下再继续照射 10min 的示值相比相对变化不超过 $\pm 3\%$ 。

6 风速传感器的设置, 应符合下列规定:

- 1) 测量范围: 0m/s~60m/s;
- 2) 测量精度: 0.1m/s;
- 3) 分辨率: 0.01m/s;
- 4) 风向启动风速: ≤ 0.5 m/s。

7 甲醛传感器的设置, 应符合下列规定:

- 1) 最小分辨率应为 0.01 mg/m³;
- 2) 测量范围应为 0.01 mg/m³~0.5 mg/m³;
- 3) 预热时间不应大于 180 s, 响应时间不应大于 60 s, 恢复时间不应大于 60s。

8 TVOC 传感器的设置, 应符合下列规定:

- 1) 最小分辨率应为 0.01 mg/m³;
- 2) 测量范围应为 0.1 mg/m³ ~ 2.0mg/m³;
- 3) 预热时间不应大于 180s, 响应时间不应大于 60s, 恢复时间不应大于 60s。

5.2.10 数据采集器的性能应符合下列规定

1 应具备 RS-485 串行接口, 每个接口应具备至少连接 32 块能耗计量装置或环境监测传感器的功能。接口应具有完整的串口属性配置功能, 支持完整的通信协议配置功能, 并应符合国家现行标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582、《多功能电能表通信协议》DL/T645 和《户用计量仪表数据传输技术条件》CJ/T188 的有关规定;

2 应支持有线通信方式或无线通信方式, 且应至少配置一路以太网通信接口或无线通信接口。当采用有线数据传输时数据采集器接口应优先选用 M-BUS 电气接口或 RS-485 标准串行接口, 当采用无线数据传输时数据采集器应优先选用 NB-IoT、LoRa 或 GPRS/4G/5G 等通信方式;

3 应配置有可扩展容量的工业级存储介质, 存储容量应能保证断网情况下本地存储不少于 30 天的采集数据;

4 应采用低功耗嵌入式系统。

5.2.11 数据采集器的功能应符合下列规定:

1 应具有支持至少与 2 个能耗和环境数据中心同时建立连接并进行数据传输的功能;

2 应具有采集频率可调节的功能，采集模式应根据数据中心指令采集或定时采集，采集周期从 5 分钟到 1 小时可灵活配置，定时采集频率不宜大于 1 次/小时；

3 支持对计量装置能耗数据的解析，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；

4 应能支持接收来自数据中心的查询、校时等命令；

5 应支持对数据采集子系统故障的定位和诊断，并以故障包的形式上传至数据中心。

5.2.12 数据采集器的配置应符合下列规定：

1 能耗和环境数据采集系统的设备应布置在不影响数据稳定采集与传输的场所，并应留有检修空间；

2 能耗和环境数据采集系统的供电与接地应符合现行行业标准《民用建筑电气设计标准》GB51348 的有关规定；

3 应支持现场和远程配置、调试及故障诊断的功能；

4 应具有本地配置和管理功能，应具有支持软件升级功能；

5 应能在不掉电情况下更换计量装置；

6 应能支持总线型和星型连接方式，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，端口宜能自由扩充，支持热插拔，即插即用。

5.3 数据传输系统设计

5.3.1 传输系统应包括能耗计量装置及环境测量仪表至能耗和环境数据中心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。

5.3.2 系统传输方式应根据前端计量装置数量、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能耗和环境数据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 能耗计量装置和环境测量仪表与数据采集器之间的数据传输通信协议应符合国家现行标准，应符合《多功能电能表通信协议》DL/T645、《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582 的规定。

5.3.5 采用总线制传输方式的能耗计量装置或环境测量仪表传输系统性能和技术

指标应符合以下规定：

1 能耗计量装置或环境测量仪表的数据传输速率不应低于 1200bps；

2 能耗计量装置或环境测量仪表的误码率不宜高于 10^{-6} 。

5.3.6 数据采集器与能耗和环境数据中心之间的数据通信宜采用基于 TCP/IP、MQTT 等协议的数据网络。

5.3.7 采用无线传输方式的能耗计量装置或环境测量仪表传输系统性能和技术指标应符合《物联网总体技术智能传感器接口规范》GB/T 34068 的规定。

5.3.8 数据采集器与数据中心建立连接时，数据中心应采用消息摘要算法第 5 版（MD5）的算法对数据采集器进行身份认证。

5.3.9 数据采集器与数据中心之间、数据中心与数据中心之间的数据包传输应采用可扩展标记语言（XML）格式，并应采用高级数据加密标准（AES）进行加密。

5.3.10 数据采集器上传数据出现故障时，应有报警和信息记录，并在与数据中心重新建立连接后，应能进行历史数据的断点续传。

5.3.11 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，宜采用阻燃屏蔽型线缆。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，应采用阻燃低烟无卤型。室外缆线应采用防水型。

5.3.12 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。

5.4 能耗和环境数据中心设计

5.4.1 应根据辖区内的实际需求进行能耗和环境数据中心的设计，包括计算机和网络的硬件配置、软件设计、网络布线及机房设计。

5.4.2 能耗和环境数据中心硬件设备的配置应满足数据中心的功能要求和数据存储容量的需求。硬件设备配置应至少包括：服务器、交换机、防火墙、存储设备、备份设备、不间断电源设备和机柜。

5.4.3 应根据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。

5.4.4 省、市能耗和环境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。

5.4.5 能耗和环境数据中心软件的设计应包括：

- 1** 能耗和环境监测系统应用软件和基础软件，常用的基础软件包括操作系统、数据库软件、杀毒软件和备份软件；
- 2** 基础软件在设计时应考虑相互兼容性。

5.4.6 数据中心机房的网络布线系统设计应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB50311 的有关规定。机房内强、弱电系统应设置电涌保护装置，其选型应满足《建筑物防雷设计规范》GB50057 及《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的要求。

5.4.7 能耗和环境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。

5.4.8 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。

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

5.4.10 能耗和环境数据中心设计成果应包括下列内容：

- 1** 公共建筑能耗和环境监测系统基本情况描述；
- 2** 数据中心软、硬件部署图；
- 3** 数据中心计算机、网络等硬件配置清单；
- 4** 数据中心的基础软件配置清单；
- 5** 能耗和环境监测系统应用软件架构和功能说明；
- 6** 数据中心接收和上传数据的方式和协议。

5.5 建筑能耗和环境监控室设计

5.5.1 建筑能耗和环境数据监控室宜单独设置，其机房符合《智能建筑设计标准》GB50314、《数据中心设计规范》GB50174 及《民用建筑电气设计标准》GB51348 的相关要求；当为建筑群时，产权统一、符合管理要求可集中设置能耗监控室。建筑能耗和环境数据监控室可与智能化系统设备合用机房，也可采用云技术，使用云存储。

5.5.2 建筑能耗和环境数据监控室应配置与上级能耗和环境数据中心通信和发送

数据的网络设备和通信接口。根据实际需要，可配置信息网络安全管理系统。

5.6 监测系统应用软件设计

5.6.1 能耗和环境监测系统应用软件的开发设计应符合现行国家标准《软件工程产品质量》GB/T16260 的规定，设计文档应包括用户需求规格说明书、系统架构设计说明书和用户手册。

5.6.2 能耗和环境监测系统应用软件应符合《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T 285 中的要求。

5.6.3 能耗和环境监测系统应用软件应具有下列功能：

- 1 数据采集器命令下达、能耗和环境采集数据接收、数据处理、数据分析、数据展示和系统管理等功能；
- 2 支持 B/S 架构；
- 3 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；
- 4 具有报警管理功能，可以对能耗异常、环境污染、设备掉线等情况进行报警，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；
- 5 具有用户权限管理、系统日志、系统错误信息、系统操作记录等功能；
- 6 具备成熟的数据库备份机制。

5.6.4 能耗和环境监测系统应用软件在数据采集方面应符合下列规定：

- 1 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；
- 2 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能耗、环境分类、分项的关系；
- 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采集设备数据采集周期。

5.6.5 能耗和环境监测系统应用软件在数据发送方面应符合下列规定：

- 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、环境数据发送至上上级数据中心。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；

3 向上级数据中心发送能耗及环境数据的频率应可按需灵活设置，宜每天一次；

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。

5.6.6 能耗和环境监测系统应用软件的数据编码应保证数据可进行计算机或人工的识别与处理，保证数据得到有效的管理，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。数据的编码规则应符合下列规定：

1 能耗及环境数据编码应至少包括 7 类细则编码：行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、数据分类编码、数据分项编码、分项一级子项编码、分项二级子项编码；

2 数据采集点识别编码应至少包括 5 类细则编码：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；

3 能耗及环境数据与数据采集点识别的编码规则应符合本规程的规定。

5.6.7 能耗和环境监测系统应对采集到的原始能耗数据进行数据质量诊断并具备数据修复功能，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。

5.6.8 能耗和环境监测系统分类、分项能耗应按照下列规定计算：

1 应将原始能耗数据不规范的采集时间规范到统一的标准时刻，时间起止点应为整点时间；

2 应按照本规程 4.3 节规定的分类、分项方法，根据各计量装置的原始数据增量进行计算各分类和分项能耗增量，得出能耗逐时数据，并根据能耗的逐时数据计算出日结数据，包括当天的能耗增量和采集数据的最大值、最小值、平均值。环境参数只计算当日最大值、最小值及平均值；

3 应根据能耗的日结数据计算出逐月、逐年能耗数据及最大值、最小值与平均值。环境参数只计算逐月、逐年的最大值、最小值及平均值；

4 支路仅包含一个分类分项的设备时，支路能耗直接统计到该分类分项上；

5 混合支路包含多个分项的设备，支路能耗应按照实际情况进行拆分处理。

5.6.9 能耗和环境监测系统应按照下列规定计算出基本的能耗指标：

1 建筑总能耗折算标准煤量，按下式计算：

$$E_{sc,0} = \sum_{i=1}^n (E_{s,i} \cdot P_{sc,i}) \quad (5.6.9-1)$$

式中： $E_{sc,0}$ —— 建筑总能耗折算标准煤量（tce）；

$E_{s,i}$ —— 建筑消耗的第 i 类能源总量，单位与表 4.3.1 中的单位一致；

$P_{sc,i}$ —— 第 i 类能源折算成标准煤的折算系数，各类能源标准煤折算系数参见附录 C。

2 建筑总能耗折算等效电量，按下式计算：

$$E_{se,0} = \sum_{i=1}^n (E_{s,i} \cdot P_{se,i}) \quad (5.6.9-2)$$

式中： $E_{se,0}$ —— 建筑总能耗折算等效电量（kWh）；

$E_{s,i}$ —— 建筑消耗的第 i 类能源总量，单位与表 4.3.1 中的单位一致；

$P_{se,i}$ —— 第 i 类能源折算等效电的折算系数，各类能源折算等效电系数参见附录 D。

3 建筑总用电量，按下式计算：

$$E_e = \sum E_{e,i} \quad (5.6.9-3)$$

式中： E_e —— 建筑总用电量（kWh）；

$E_{e,i}$ —— 各分项建筑电耗（kWh），包括照明插座用电、供暖空调用电、动力用电和特殊用电。

4 建筑运行能耗碳排放总量，计算方法参照《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 相关要求执行，单位 tCO₂e；

5 单位面积能耗指标：

1) 单位建筑面积总能耗，按下式计算：

$$e_{sc} = E_{sc,0} / A \quad (5.6.9-4)$$

式中： e_{sc} —— 单位建筑面积总能耗（tce/m²）；

A —— 建筑总面积（m²）。

2) 单位建筑面积碳排放量，按下式计算：

$$e_{EC} = 1000 C_E / A \quad (5.6.9-5)$$

式中： e_{EC} —— 单位建筑面积碳排放量（kgCO₂e/m²）；

C_E —— 建筑运行能耗碳排放总量（tCO₂e）。

3) 单位建筑面积分类能耗，按下式计算：

$$e_{si} = E_{si} / A \quad (5.6.9-6)$$

式中： e_{si} —— 单位建筑面积分类能耗。

E_{si} —— 建筑个分类能耗总量，单位与表 4.3.1 中单位一致。

4) 单位建筑面积分项能耗,按下式计算:

$$e_{ci} = E_{ci} / A \quad (5.6.9-7)$$

式中: e_{ci} —— 单位建筑面积分项能耗;

E_{ci} —— 建筑各分项能耗,单位与表 4.3.2-1、4.3.2-2、4.3.2-3、4.3.2-4 中的单位一致。

5.6.10 能耗和环境监测系统应用软件可根据实际情况及要求计算出下列附加的能耗指标:

1 单位空调面积空调电耗,按下式计算:

$$e_{e,c} = E_{e,c} / A_c \quad (5.6.10-1)$$

式中: $e_{e,c}$ —— 单位空调面积空调电耗 (kWh/m²);

$E_{e,c}$ —— 空调系统总能耗 (kWh);

A_c —— 建筑空调面积 (m²)

2 单位供暖面积供暖系统电耗,按下式计算:

$$e_{e,h} = E_{e,h} / A_h \quad (5.6.10-2)$$

式中: $e_{e,h}$ —— 单位供暖面积供暖电耗 (kWh/m²);

$E_{e,h}$ —— 供暖系统总能耗 (kWh);

A_h —— 建筑供暖面积 (m²)

3 公共区域单位面积照明电耗,按下式计算:

$$e_{e,l} = E_{e,l} / A_l \quad (5.6.10-3)$$

式中: $e_{e,l}$ —— 公共区域单位面积照明电耗 (kWh/m²);

$E_{e,l}$ —— 公共区域照明电耗 (kWh);

A_l —— 公共区域面积 (m²)

4 特殊功能区单位面积电耗,按下式计算:

$$e_{e,s} = E_{e,s} / A_s \quad (5.6.10-4)$$

式中: $e_{e,s}$ —— 特殊功能区单位面积能耗 (kWh/m²);

$E_{e,s}$ —— 特殊功能分项能耗 (kWh);

A_s —— 特殊功能区面积 (m²)

5 单位体积总能耗,按下式计算:

$$e_v = E_{sc,0} / V \quad (5.6.10-5)$$

式中: e_v —— 单位体积总能耗 (kgce/m³);

V —— 建筑体积 (m³)

6 建筑人均能耗,按下式计算:

$$e_p = E_{sc,0} / P \quad (5.6.10-6)$$

式中： e_v —— 建筑人均能耗（kgce/人）；

P —— 建筑人数（人），办公建筑为固定办公人数，商场/交通建筑为年客流量，学校建筑为学校注册学生人数。

5.6.11 空调系统无量纲能效指标的计算应符合以下规定：

1 冷热源主机能效比，按下式计算：

$$\varepsilon_u = Q_u / E_u \quad (5.6.11-1)$$

式中： ε_u —— 冷热源主机能效比；

Q_u —— 空调系统制备的冷（热）量（kW），由热量表直接计量得到或由对应的供水温度、流量等参数计算得到。

E_u —— 冷热源主机能耗（kW）。

2 冷冻水输送系数，按下式计算：

$$\varepsilon_l = Q_l / E_l \quad (5.6.11-2)$$

式中： ε_l —— 冷冻水输送系数；

Q_u —— 空调系统制备的总冷量（kW）；

E_u —— 冷冻水泵能耗（kW）。

3 热水循环泵输送系数，按下式计算：

$$\varepsilon_h = Q_h / E_h \quad (5.6.11-3)$$

式中： ε_h —— 热水循环泵输送系数；

Q_h —— 空调系统制备的总热量（kW）；

E_h —— 热水循环泵能耗（kW）。

4 冷却水输送系数

$$\varepsilon_c = Q_c / E_c \quad (5.6.11-4)$$

式中： ε_c —— 冷却水输送系数；

Q_c —— 冷却水输送的热量（kW）；

E_h —— 冷却水泵能耗（kW）。

5 冷却塔性能系数，按下式计算：

$$\varepsilon_t = Q_c / E_t \quad (5.6.11-5)$$

式中： ε_t —— 冷却塔性能系数；

E_t —— 冷却塔风机能耗（kW）。

6 空调系统能效比，按下式计算：

$$\varepsilon_s = Q_u / E_s \quad (5.6.11-6)$$

式中： ε_u —— 空调系统能效比；

E_s —— 空调系统总能耗（kW）。

5.6.12 建筑能耗和环境监测系统应用软件数据展示宜包括下列内容：

1 省级数据展示内容宜包括：

- 1) 本省、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) 本省、各市各类建筑的平均用能情况；
- 3) 本省、各市标杆建筑的能耗指标；
- 4) 本省、各市各类建筑的相关能耗指标的最大值、最小值、平均值；
- 5) 本省、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 市级数据展示内容宜包括：

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

3 监测建筑数据展示宜包括：

- 1) 建筑的基本信息，能耗监测情况，能耗分类分项情况，环境参数监测情况，空气质量评价情况；
- 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、能效指标图、表；
- 5) 各项环境参数、空气质量情况趋势图、表；
- 6) 单个建筑相关能耗、能效指标、空气质量情况与同类参考建筑（如标杆值、平均值等）的比较（列表和图）。

5.6.13 建筑能耗和环境监测系统应用软件应能显示、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《民用建筑能源资源消耗统计报表制度》规定。

6 系统施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应具有建筑电气或建筑智能化工程施工、机电安装、计算机信息系统集成资质等相关资质和项目经验，并拥有相关专业的技术人员和管理人员。

6.1.2 系统采用的能耗计量装置、环境测量仪表及数据通信网关的性能指标应符合系统设计的要求。

6.1.3 能耗计量装置和环境测量仪表安装执行系统设计的要求，同时应符合被监测供能系统的技术规范。

6.1.4 系统安装施工过程质量控制应做到：

1 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，经施工单位自检符合规定后，才能进行下道工序施工。各专业工种之间的相关专业应进行交接检验，并应记录；

2 应做好隐蔽工程质量检测验收和过程检查记录。隐蔽工程隐蔽前应由施工单位通知建设（监理）单位进行验收，并形成验收文件，验收合格后方可继续施工。

6.1.5 既有建筑的能耗和环境监测系统改造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。

6.1.6 施工单位应为实施能耗和环境监测系统安装及维护等人员专门购买人身和财产安全保险，并加强施工过程中的质量安全管理，施工人员必须持证上岗。

6.2 施工准备

6.2.1 施工场地应具备能耗计量装置和环境测量仪表的安装条件。

6.2.2 施工前应做好技术准备工作并应符合下列规定：

1 系统施工图应经建设单位、设计单位、施工单位会审会签，施工应按审批会签后的施工图等设计文件实施；

2 系统施工所使用的主要原材料及设备在进场时应对其进行验收，验收应经监理工程师认可，并形成相应的质量记录；

3 应对施工人员进行安全培训，施工人员对能耗计量装置和环境测量仪表等的安装应符合施工安全的相关规定。

6.3 管线施工及设备安装

6.3.1 桥架和管线的施工和敷设应符合现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB50606 的有关规定。

6.3.2 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，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 桥架和线槽穿过防火墙体或楼板时，敷设后应采取防火封堵措施。

6.3.3 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。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。检查、测试合格后再使用。

6.3.4 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，塑料材质应满足防火要求。

6.3.5 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。

6.3.6 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、配电间应符合设计要求；
- 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。

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 机柜应通过底座安装于地面，不应直接安装活动地板上。

6.3.8 无线传输网络天线安装应满足设计要求，并根据现场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 能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器的安装

6.4.1 能耗计量装置和环境测量仪表安装应按设计文件要求进行，并应符合国家和辽宁省相关标准、规范的规定。

6.4.2 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) 同一回路内的电流互感器应采用型号、额定电流变比、准确度等级和二次容量均相同的互感器，且宜使用同一制造厂商的产品。电流互感器安装前应检查二次线圈是否完好，二次线圈不得开路；

2) 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，无母线时应增加导流母线，母线规格应满足开关额定电流要求，禁止在母线和电缆连接螺栓处引出；

3) 电压 U、V、W 各相导线应分别采用黄、绿、红色单股或多股绝缘铜质线，中性线应采用浅蓝色单股或多股绝缘铜质线，电流回路应采用黑色单股或多股绝缘铜质线，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；

4) 电流互感器进线端的极性符号应一致；

5) 电流互感器二次回路应有试验端子及安装接线端子，出线端子应编制序号。端子排应便于更换和接线，端子排中交流电流回路和电压回路的端子间应有空端子隔离，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；

6) 电流互感器二次侧一端应可靠接地；

7) 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 ；

8) 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 电能表安装

1) 安装前应通电检查和校验。电能表准确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。每一个端子接线最多不能超过二根，二次线与母线相接时应在母线相接处钻 $\Phi 5\text{mm}$ 孔，用 M4 螺栓、螺母、平垫、弹垫紧固；

4) 单独配置的计量表箱在室内挂墙安装时，安装高度宜为 $800\text{mm} \sim 1800\text{mm}$ ；

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 。

6.4.3 数字水表安装应符合下列规定：

1 水表安装应符合《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、观察方便、不受曝晒、冻结、水淹和污染的地方。表前与阀门应有不小于 5 倍水表接口直径的直线管段，表后应有不小于 3 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为 $10 \sim 30\text{mm}$ ；水表进水口中心标高偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；

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 应避免水表承受由管道和管件造成的过渡应力。必要时，应将水表安装在底座或托架上，并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；

6 水表的上游宜安装旋塞或截止阀，并指明操作方向，以便于拆卸更换；

7 水表内应始终充满水。

6.4.4 数字燃气表安装应符合下列规定：

1 安装前应进行检查，计量表具的准确度等级应满足设计要求，安装方式应符合现场使用条件；

2 燃气表应根据使用燃气类别及其特性、安装条件、工作压力和用户要求等因素选择；

3 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 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，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。

4 燃气表安装应向本地燃气供应公司提出申请，由专业施工队完成，改造工程应满足《燃气工程项目规范》GB55009的相关要求。

6.4.5 热（冷）量表安装应符合下列规定：

1 安装前应进行检查和校验。计量表具的准确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，并便于观察、操作和调试，免受机械损伤，无腐蚀和振动，且便于拆卸更换。

3 温度传感器（热（冷）量表配套传感器）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。

6.4.6 建筑环境测量仪表安装应符合下列规定：

1 壁挂式、吸顶式、接触式等各类空气温度、湿度传感器应安装在空气流通

且应能反映被测房间空气状态的位置。安装在风道内的温度、湿度传感器宜位于风道截面中心位置，不应在探测头与风道外侧形成热桥；

2 二氧化碳、一氧化碳、颗粒物传感器的安装应符合下列规定：传感器应安装在空气流通测点距离地面高度 1000mm~15000mm；测点应避开通风口、通风道等风速高的区域；

3 室内照度计的安装应符合下列规定：在无特殊要求的公共场所中，测定面的高度为地面以上 800~900mm。监测点一般取 5 个点（每边中点和室中心各 1 个点）。影剧院、商场等大面积场所可用等距离布点法，一般以每 100m²布 10 个监测点为宜。

6.4.7 建筑室内环境测量仪表空间采样位置应符合下列规定：

1 对于有公共区域和租户区域划分的公共建筑，宜在两类区域内都应布置采样点，尤其在经常有人员活动的典型功能区应布置采样点；

2 在多层建筑中，应在建筑首层、中间层和顶层设置采样点；

3 采样点位置应处于回风区。

6.4.8 建筑室内环境测量仪表空间采样密度应符合下列规定：

1 建筑面积小于 2 万 m² 的公共建筑，不小于每 4000m² 布置一个采样点；

2 建筑面积在 2 万 m² 到 10 万 m² 区间的公共建筑，不小于每 6000m² 布置一个采样点；

3 建筑面积大于 10 万 m² 的公共建筑，不小于每 8000m² 布置一个采样点；

4 对于需要单独设置采样点的房间，采样点宜符合下列规定：

1) 小于 50m² 的房间设不少于 1 个点；

2) 50 ~200 m² 设不少于 2 个点；

3) 大于 200m² 设不少于 3 个点。

6.4.9 建筑室外环境品质参数只需要一个采样点，该采样点应远离风口、过道、避免阳光直射和雨淋。

6.4.10 数据采集器应安装在安全、便于管理与维护的位置。能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器之间的有线连接长度不宜大于 100m。

6.5 能耗和环境数据中心施工

6.5.1 能耗和环境数据中心机房的施工应符合现行《电子信息系统机房施工及验收规范》GB50462 的规定。

6.5.2 能耗和环境数据中心的施工应包括部署和配置计算机、网络硬件、基础软件和应用软件，设置运行环境和参数。

6.5.3 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。

6.5.4 能耗和环境数据中心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。

6.5.5 能耗和环境数据中心设备应以标签标明，网络设备应标注网络地址，连接缆线应按照设计正确标签。

6.5.6 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。

6.6 供电与接地

6.6.1 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。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宜采取不间断供电方式。

6.6.2 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。

6.6.3 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。

6.6.4 中央控制室布线和设备安装应按设计要求接地，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。

7 系统调试与检测

7.1 一般规定

7.1.1 公共建筑能耗和环境监测系统的调试应由施工单位负责，监理单位监督，设计单位与建设单位参与，共同配合完成。

7.1.2 公共建筑能耗和环境监测系统调试宜按下列步骤进行：调试准备、系统接线调试、网络通信调试、单体设备调试、系统联动调试及能耗和数据中心调试。

7.1.3 系统调试的主要工作应进行记录，调试记录应包括下列内容：

- 1 调试时间、对象和人员；
- 2 调试内容和调试方案；
- 3 调试的输入和输出数据及分析；
- 4 调试结论。

7.1.4 系统检查范围包括对设备安装、施工质量检查，系统功能、性能以及安全性检测，其中应对系统功能和设备性能进行重点检查。

7.1.5 建筑能耗和环境监测系统的检测应依据下列内容：

- 1 工程合同文件；
- 2 工程设计文件；
- 3 设备及产品的技术文件；
- 4 国家现行相关标准。

7.1.6 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。

7.1.7 系统检测应委托第三方专业检测机构实施，检测单位应在检测后出具检测报告。

7.1.8 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。

7.1.9 系统的检测结果应分为合格（符合）和不合格（不符合）两个等级。系统检测不合格项应整改直至合格，重新检测时抽样数量应加倍，再不合格时应全部检测。

7.2 系统调试

7.2.1 系统调试前的准备应包括下列内容：

- 1 编制调试方案，内容包括：项目概况、调试范围和内容、进度计划、人员

组织、调试方案、调试质量保障措施和调试记录；

2 对安装完毕的监测系统设备的外观和安装状况进行检查，确认设备外观良好，安装质量、安装位置符合设计要求；

3 确认设备的工作环境（温度、相对湿度等）符合设计和产品说明书要求；

4 规划和设置系统网络上节点设备名称、通信地址和参数，并做记录。

7.2.2 能耗计量装置、环境测量仪表、数据采集器的调试应包含下列内容：

1 测试能耗计量装置与环境测量仪表的直读数据与通信数据的一致性；

2 在数据采集器中配置能耗计量装置和环境测量仪表的监测点参数，设置通信端口、波特率和校验位等信息，测试监测点值与相关的计量装置的直读数据的一致性；

3 测试能耗计量装置和环境测量仪表与数据采集器之间的通信，并应包括下列内容：

1) 根据现行行业标准《多功能电能表通信协议》DL/T645，通过数据采集器按通信地址测试能耗计量装置通信是否正常；

2) 根据现行国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T19582，通过数据采集器按计量装置的地址测试通信是否正常；

3) 根据现行行业标准《户用计量仪表数据传输技术条件》CJ/T188、《热量表》CJ128，通过数据采集器按计量装置的地址测试通信是否正常。

7.2.3 数据采集器与能耗和环境数据中心的调试应包含下列内容：

1 根据现场分配的 IP 地址、网关及 DNS，用计算机测试所分配 IP 地址与互联网的网络通信连接、网络带宽和网络延时等，确保网络通畅、稳定；

2 设置数据采集器的现场 IP 地址、网关及 DNS 和数据中心的 IP 地址、端口，测试数据采集器与数据中心服务器的数据传输是否正常。

7.2.4 能耗和环境数据中心网络和硬件的调试应包含下列内容：

1 对局域网内计算机及路由器的 IP 地址进行规划，包括 IP 地址分段，子网掩码、网关和 DNS 的设定；

2 设定能耗和环境数据中心的通信服务器、处理服务器、展示服务器和数据库服务器的固定 IP 地址；

3 确认服务器、网络性能是否符合设计要求。

7.2.5 能耗和环境监测系统应用软件的调试应包括下列内容：

1 登陆网站并查看能耗和环境监测系统应用软件的显示功能是否正常；

2 确认能耗和环境监测系统应用软件的数据采集、处理及发布功能是否正常，验证数据处理的正确性；

3 确认能耗和环境监测系统应用软件各项性能是否满足设计要求。

7.2.6 系统联调应符合下列规定：

1 能耗和环境监测系统的计量装置、数据采集器、服务器、交换机、存储设备等设备之间的网络连接应正确无误，并应符合设计和产品说明书要求；

2 网络上各节点通信接口的通信协议、数据传输格式、传输频率、校验方式、地址设置应符合设计和产品说明书要求并正确无误；

3 应对通信过程中发送和接收数据的准确性、及时性、可靠性进行验证，并应符合设计要求。

7.3 系统检测

7.3.1 能耗计量装置、环境测量仪表的检测应符合下列规定：

1 能耗计量装置、环境测量仪表的安装与标识应与设计相符；

2 能耗计量装置、环境测量仪表的接线应连接正确，RS-485 通信屏蔽线应接地，接线端子标识清楚；

3 应逐点核对能耗计量装置和环境测量仪表的地址、传输协议，确认无误；

4 应对计量装置和环境测量仪表进行检测：电能计量装置按每栋建筑抽 20%，且数量不得少于 20 点，数量少于 20 点时应全部检测，多参数电能表应全部检测；热（冷）表、水表等其他计量装置和环境测量仪表应全部检测，被检参数合格率 100%为检测合格。

7.3.2 能耗和环境数据采集系统的检测应符合下列要求：

1 应检验数据采集器采集的数据、能耗计量装置和环境测试仪表读数的准确性、真实性和稳定性；

2 应检查系统服务器显示的能耗监测数值、数据库内存储数据与计量装置盘面值的一致性和实时性；

3 数据传输、采集数据发送频率应符合设计要求；

4 数据采集器的上传数据应正常、稳定，通过数据质量诊断并应符合设计要求；

5 检验数据采集器的接收和数据打包后的发送正常并符合设计要求；

6 检验数据的分类、格式和编码符合设计要求。

7.3.3 能耗和环境数据中心的检测应具备下列条件：

1 至少有 5 栋建筑完成分项计量工程，能稳定上传数据；

2 完成数据中心机房建设，完成服务器、网络 and 存储系统的安装，网络传输应满足规定的网络性能要求，硬件环境应满足规定的信息安全要求，同时相应的服务器、交换机和数据存储系统应满足规定的性能要求；

3 完成基础软件与能耗和环境监测系统应用软件的部署，能耗和环境监测系统应用软件应通过第三方检测，并满足软件设计的功能需求；

4 能够正常接收上传的能耗和环境数据并进行相关计算；

5 能够按设定的时间和数据质量要求向上一级数据中心上传数据。

7.3.4 能耗和环境数据中心的检测应包括机房检查、硬件检查、软件检查、能耗和环境数据检测和运行维护制度检查，并应符合下列规定：

1 对机房检查时，应按照现行国家标准《电子信息系统机房施工及验收规范》GB 50462 的规定，检验各项设备、管道、装修、布线以及软硬件等的安装和施工情况；

2 对硬件检查时，应根据硬件配置清单，逐项检验硬件的型号、配置、数量、售后服务等情况；

3 对软件检查时，应检验基础软件的配置、性能等软件运行情况；检验能耗和环境监测系统应用软件的功能情况，应能够对能耗和环境数据进行处理、分析、展示和发布，并反馈能耗异常情况；

4 对能耗和环境数据检测时，应检验数据中心采集能耗数据的准确性、真实性和稳定性；

5 对运行维护制度检查时，应检验数据中心运行维护制度是否健全。

7.3.5 系统安全性检测。采用检查、测试方式，对物理安全、网络安全、主机安全、应用安全、备份和恢复进行安全基线检测，具体可参照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T22239；对系统安全漏洞进行测试；根据实际需要，模拟攻击场景，对系统进行渗透性测试。

7.3.6 系统可靠性检测。系统应运行稳定，没有出现系统失效或数据丢失；能够对掉电、异常退出、网络异常中断等情况进行处理，从而防止软件或数据遭到破坏；能对软件故障进行控制，从而避免关键性的或严重的失效。

8 系统验收

8.1 一般规定

8.1.1 能耗和环境监测系统施工完成后应组织专项验收，验收由建设单位负责组织设计单位、施工单位、监理单位和上级数据中心管理单位进行，验收不合格不得投入使用。

8.1.2 能耗和环境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。

8.1.3 公共建筑能耗和环境监测系统的竣工验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB50339的有关规定，并按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411、《公共建筑节能改造技术规范》JGJ176、《综合布线系统工程验收规范》GB/T50312、《电子信息系统机房施工及验收规范》GB50462、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242的条文规定进行。

8.1.4 验收结论应分为合格和不合格，验收合格的系统应全部符合要求，否则应为不合格。验收发现不合格项时，建设单位应责成责任单位限期整改，直到重新验收合格，否则不得通过验收。

8.2 分项工程验收

8.2.1 分项工程验收应在施工完成后和施工单位自检合格后，由施工单位提出申请，由建设单位负责组织相关参建方进行。

8.2.2 分项工程验收可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。

8.2.3 分项工程验收包括以下内容：

1 查验设备进场验收记录，确定进场的能耗计量装置、环境测量仪表、数据采集器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，确定能耗计量装置、环境测量仪表、数据采集器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；

4 软件测评，确定系统所使用的软件各项功能、输入和输出格式和含义应容易被识别和理解，具有用户手册或操作手册，提供了相关功能的使用说明，对关

键操作、不可恢复的操作或可能引起的灾难性后果的操作具有明确的提示，并通过专业机构的软件测评；

5 远程通信测试，确定子系统对上级数据中心的数据通信功能和技术指标符合国家和本规范的技术要求，并由上级数据中心确认；

6 安全检查。确定安全设备部署、设备安全策略配置符合安全设计要求，确定连接管理、组网管理、配置管理、设备选择与升级管理、数据管理和应急管理是否符合国家相关规范要求。

8.3 竣工验收

8.3.1 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。竣工验收由建设单位负责组织设计单位、施工单位、监理单位和上级数据中心进行，竣工验收未通过的，不予进行工程质量竣工备案。

8.3.2 竣工验收应提交下列资料：

- 1 工程合同技术文件；
- 2 竣工图纸；
- 3 系统设备产品说明书；
- 4 系统技术、操作和维护手册；
- 5 设备及系统检测记录；
- 6 其他文件。

8.3.3 数据采集和传输系统验收应包括以下内容：

1 检查设备能耗计量装置、环境测量仪表、数据采集器等设备安装要求应符合本规程第 6.4 条的规定。

2 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；

3 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 查看各类系统检测合格报告，确认系统检测结果符合相关规定或设计要求。

8.3.3 数据中心验收应包括以下内容：

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 基础软件验收：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。基础软件应满足应用软件设计要求；

3 能耗和环境监测系统软件的部署和验收：保证能耗和环境监测系统软件的正确部署和安装；

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、能耗和环境监测系统维护和监管制度、网络和设备管理制度。

8.3.4 工程竣工图纸、资料经建设单位签收盖章后，存档备查。

8.3.5 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。

9 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、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、防病毒软件运行管理、故障实时处理与上报、发挥能耗计量数据在本建筑物（或建筑群）节能工作中的功效等等。

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，并拥有与能耗和环境监测系统相关专业的技术人员。

9.0.4 公共建筑能耗和环境监测系统的运行和维护应包括以下内容：

1 建立技术档案和信息台账。信息台账应包括系统技术规格、设置信息、运行维护的工作日志、事故及处理情况记录、检修记录和密码设置等内容；

2 对计量装置和采集设备应定期进行检查、维护和管理，并应按国家相关规定对计量装置进行标定；

3 对传输线路应定期进行检查，保证传输数据的准确性和完整性；

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 24 小时，并确保能耗累计数据不丢失。当系统无法正常运行超过 24 小时或用能累计数据大量丢失时，使用单位应及时备案并书面告知本市建筑能耗监管信息系统；

5 强化培训规程，针对不同人员制定不同的培训计划，分管理人员，工作人员，操作员等。使用单位应配备必要的专职或兼职管理技术人员，管理和操作人员应经过系统培训后才能上岗；使用单位应建立、健全管理和操作人员的培训、考核档案。用软件去规范后期的运营管理，用报表、报告、指标管理的方式，管理工作人员的工作内容，让能源管理平台能在后期的工作中起到重要的作用；

6 对于影响系统安全、稳定运行的缺陷，及时有效采取打补丁、版本升级等方式予以消除。制定系统运行计划、事件响应计划、事件应急预案，建立应急响应服务保障团队。及时应对突发事件，并向用户提供故障事件解决报告。制定系统健康检查计划、方案，定期实施，提交相应的系统健康检查报告、巡检报告。根据健康检查报告进行分析，持续优化系统。

9.0.5 数据中心硬件维护应包括下列内容：

- 1** 定期检查硬件设备的供电；
- 2** 定期检查网络是否正常；
- 3** 定期检查设备是否正常运行；
- 4** 定期检查备用设备是否正常运行。

9.0.6 能耗和环境数据中心软件维护应包括下列内容：

- 1** 对基础软件、能耗和环境监测系统应用软件进行升级维护；
- 2** 能耗和环境数据中心每 24 小时对数据进行增量备份，每周进行完全备份，定期使用离线存储介质进行全部历史数据备份存档，并在线保存不少于 5 年的能耗数据；
- 3** 对公共建筑能耗和环境监测系统的采集数据应每年至少进行 2 次的数据校核，发现错误或负载配电线路变更时应采取必要的更正措施。

附录 A 建筑基本信息

建筑区域：_____地（区、市）_____县（市、区）_____街道（城关镇）

能耗监测工程验收日期：_____年_____月_____日； 填表日期：_____年_____月_____日

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
项目	建筑名称	建筑详细地址	竣工时间	建筑功能	建筑层数(层)	建筑总面积(m ²)	空调面积(m ²)	供暖面积(m ²)	建筑体形系数	窗墙面积比	建筑空调系统形式	建筑供暖系统形式	建筑供暖方式	建筑结构形式
序号	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
项目	建筑外墙保温形式	建筑外墙形式	建筑外窗类型	建筑玻璃类型	窗框材料类型	建筑外墙保温形式 经济指标					建筑执行节能标准	附加项 1	附加项 2	附加项 3
						电价	水价	气价	热价	冷价				

说明： 1、建筑名称：经地名主管部门核准使用的建筑物名称。

2、建筑详细地址：以地名主管部门颁布的标准地名，以及公安机关负责设置的楼牌、门牌为依据填写。

3、竣工时间：应填写 4 位数字编码。民用建筑完成竣工验收的时间，可依据工程相关竣工验收文件资料进行填写。

4、建筑功能：是指公共建筑的使用功能。应填写其中一项“国家机关办公建筑、非国家机关的办公建筑、商业建筑、宾馆饭店建筑、医疗卫生建筑、文化教育建筑、体育建筑、综合建筑、其他建筑”。

5、建筑层数：是指建筑的自然层数。按室内地坪±0 以上计算，采光窗在室外地坪以上的半地下室，其室内层高在 2.20m 以上（不含 2.20m）的计算为自然层数，错层的建筑按局部最高层数计算。报表内应填报实际的建筑层数。

6、建筑体形系数：是指建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。

7、窗墙面积比：是指某一朝向的外窗(包括透明幕墙)总面积，与同朝向墙面总面积(包括窗面积在内)之比。

8、建筑空调系统形式：应填写其中一项“集中式全空气系统、风机盘管+新风系统、分体式空调或多联机的局部式机组系统，其他（请

注明) ”。

- 9、建筑供暖系统形式：应填写其中一项“散热器供暖、地板辐射供暖、电辐射供暖、其他（请注明）”。
- 10、建筑供暖方式：应填写其中一项“区域或小区集中热网供暖、热泵独立供暖、燃气锅炉独立供暖、电锅炉独立供暖、其他（请注明）”。
- 11、建筑结构形式：应填写其中一项“砖混结构、混凝土结构、钢结构、木结构、其他（请注明）”。
- 12、建筑外墙形式：应填写其中一项“实心粘土砖、空心粘土砖、灰砂砖、加气混凝土砌块、混凝土小型空心砌块、其他（请注明）”。
- 13、建筑外墙保温形式：应填写其中一项“内保温、外保温、夹芯保温、其他（请注明）”。
- 14、建筑外窗类型：应填写其中一项“单玻单层窗、单玻双层窗、单玻单层窗+单玻双层窗、中空双层玻璃窗、中空三层玻璃窗、中空充惰性气体、其他（请注明）”。
- 15、建筑玻璃类型：应填写其中一项“普通玻璃、镀膜玻璃、Low-e 玻璃、其他（请注明）”。
- 16、窗框材料类型：应填写其中一项“钢窗、铝合金、塑钢、木窗、铝木复合、其他（请注明）”。
- 17、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。
 - (1) 非国家机关的办公建筑、国家机关办公建筑：“附加项 1”表示办公人员人数；
 - (2) 商业建筑：“附加项 1”表示日均客流量，“附加项 2”表示运营时间；
 - (3) 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；
 - (4) 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；
 - (5) 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；
 - (6) 体育建筑：“附加项 1”表示体育馆建筑客流量或上座率；
 - (7) 交通运输建筑：“附加项 1”表示日均客流量；
 - (8) 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；
 - (9) 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 数据编码规则

B.1 数据编码范围和方法

B.1.1 分项数据编码（图 B.1.1）应由 16 位符号组成；当某一项目无须使用某编码时，应采用相应位数的“0”代替；并应符合下列规定：

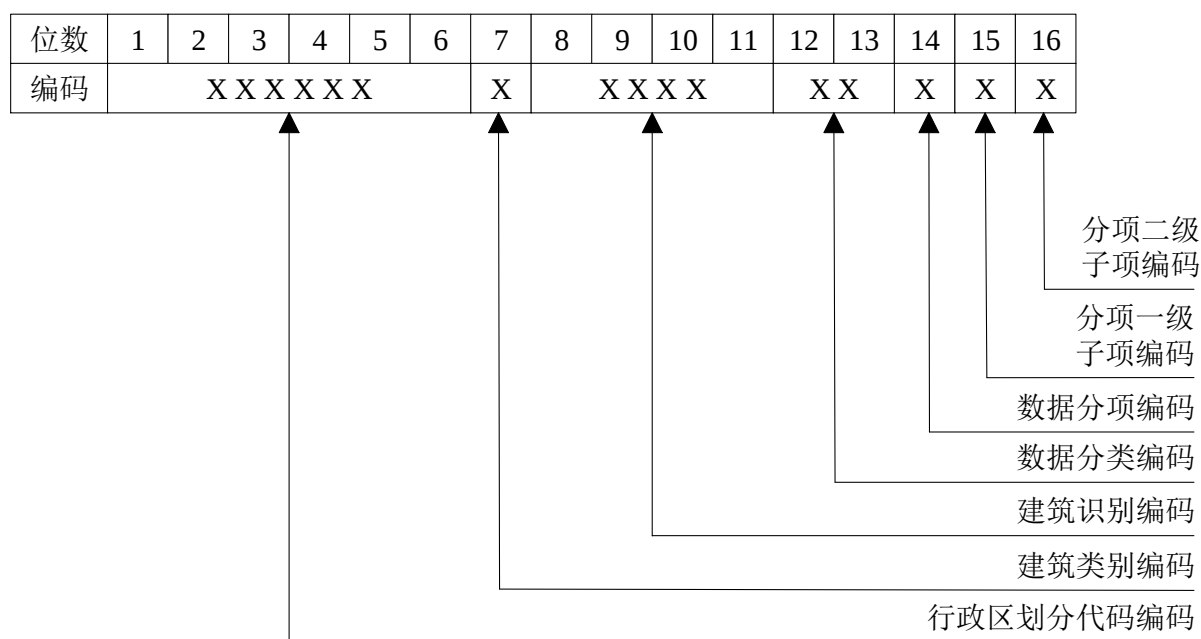


图 B.1.1 分项数据编码示意图

1 行政区划代码编码应为第 1~6 位数编码，建筑所在地的行政区划代码应满足现行国家标准《中华人民共和国行政区划代码》GB/T2260 的规定，编码分到区、县（市）。辽宁省行政区划代码见表 B.1.1-1。

表 B.1.1-1 辽宁省建筑类别编码

代码	名称
210100	沈阳市
210200	大连市
210300	鞍山市
210400	抚顺市
210500	本溪市
210600	丹东市
210700	锦州市

代码	名称
210800	营口市
210900	阜新市
211000	辽阳市
211100	盘锦市
211200	铁岭市
211300	朝阳市
211400	葫芦岛市

2 建筑类别编码应为第 7 位数编码，采用 1 位大写英文字母表示；建筑类别编码应符合表 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
商业建筑	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	J

3 建筑识别编码应为第 8~11 位数编码，应采用 4 位阿拉伯数字表示；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，应保证各县市内所监测建筑识别编码的唯一性。

4 数据分类编码应为第 12、13 位数编码，应采用 2 位阿拉伯数字表示；数据分类编码应符合表 B.1.1-3 的规定。

表 B.1.1-3 数据分类编码

数据分类		编码
电		01
水		02
燃气	天然气	03

数据分类		编码
	液化石油气	04
	人工煤气	05
集中供热量		06
集中供冷量		07
煤		08
汽油		09
煤油		10
柴油		11
可再生能源	太阳能光热	12
	太阳能光伏	13
	浅层地热能	14
	中深层地热能	15
	风能	16
	生物质能	17
	其他可再生能源	18
其他能源		19
环境信息		20

5 数据分项编码应为第 14 位数编码，应采用 1 位大写英文字母表示；数据分项一级子项编码应为第 15 位数编码，应采用 1 位阿拉伯数字表示；数据分项二级子项编码应为第 16 位数编码，应采用 1 位大写英文字母表示；数据分项编码、子项编码应符合表 B.1.1-4 的规定。

表 B.1.1-4 数据分项编码、子项编码

数据分类	数据分类编码	数据分项	数据分项编码	一级子项	一级子项编码	二级子项	二级子项编码
电	01	照明插座用电	A	房间照明与插座	1	照明用电	A
						插座用电	B
						无单独供电风机盘管用电	C
						无单独供电分体空调用电	D
				公共区域	2		
				室外景观	3		

数据分类	数据分类编码	数据分项	数据分项编码	一级子项	一级子项编码	二级子项	二级子项编码
		空调用电	B	冷热源系统	1	冷水机组	A
						电锅炉	B
						供暖循环泵	C
						冷却泵	D
						冷却塔	E
						补水泵	F
						定压泵	G
						加压泵	H
				空调水系统	2	冷冻泵	A
						加压泵	B
				空调风系统	3	空调机组	A
						新风机组	B
						变风量末端	C
						热回收机组	D
						独立计量风机盘管	E
				分散式空调	4	分体空调	A
						小型多联机空调系统用电	B
						电热膜用电	C
		动力用电	C	电梯	1	客梯	A
						货梯	B
						扶梯	C
						专用空调	D
				水泵	2	给水泵	A
						生活热水泵	B
						排污泵	C
						中水泵	D
				通风机	3	地下室通风机	A
						车库通风机	B
						卫生间排风机	C
		特殊用电	D	信息中心	1	数据中心设备用电	A
						数据中心专用空调用电	B
				洗衣房	2		
				厨房餐厅	3	厨房设备用电	A
						厨房专用空调用电	B
						厨房专用通风机	C

数据分类	数据分类编码	数据分项	数据分项编码	一级子项	一级子项编码	二级子项	二级子项编码
水	02	市政自来水	A	游泳池	4	游泳池设备用电	A
						游泳池专用空调用电	B
				健身房	5	健身器械	A
						健身房专用空调	B
				洁净室	6	工艺设备	A
						净化空调	B
				其他	7	电开水器用电	A
						电热水器用电	B
						太阳能热水系统辅助电加热设备用电	C
						充电桩用电	D
						其他	E
				生活用水量	1	生活饮用水	A
						生活热水	B
						厨房餐厅用水	C
						洗衣房用水	D
						集中洗浴热水	E
						太阳能热水补水	F
						盥洗及冲厕用水	G
						其他生活用水	H
				游泳池用水量	2		
				供暖空调系统用水量	3	冷冻水补水	A
						冷却水补水	B
						锅炉房补水	C
						换热站补水	D
				景观水体用水量	4	洗车及道路用水	A
						绿化用水	B
				消防系统用水	5	消防用水	A
						消防补水	B
水	02	市政中水	B	生活用水量	1	冲厕用水	A
				供暖空调系统用水量	2		
				洗车及道路用水	3	洗车用水	A
						道路冲洗用水	B
				景观水体用水量	4	景观补水	A
						绿化用水	B

数据分类	数据分类编码		数据分项	数据分项编码	一级子项	一级子项编码	二级子项	二级子项编码
			非市政供水	C	自制中水	1		
					雨水	2		
					自然水源	3		
					其他水源	4		
燃气	天然气	03			厨房餐厅	1		
					冷热源	2		
					生活热水	3		
					其他	4		
	液化石油气	04			厨房餐厅	1		
					冷热源	2		
					生活热水	3		
					其他	4		
	人工煤气	05			厨房餐厅	1		
					冷热源	2		
					生活热水	3		
					其他	4		
集中供热量	06		制冷机房总供冷量		楼栋供热量		分层（户）供热量	
集中供冷量	07		市政供热管网供热量/自建锅炉房供热量		楼栋供冷量		分层（户）供冷量	
可再生能源	太阳能光热	12	太阳能热水	A				
			太阳能供热供暖	B				
			太阳能供热制冷	C				
			其他太阳能光热利用	D				
	太阳能光伏	13	太阳能光伏					
	浅层地热能	14	浅层地热能供暖	A				
浅层地热能制冷			B					

数据分类	数据分类编码		数据分项	数据分项编码	一级子项	一级子项编码	二级子项	二级子项编码
			其他浅层地热能利用	C				
	中深层地热能	15	中深层地热能供暖	A				
			中深层地热能制冷	B				
			其他中深层地热能利用	C				
	风能	16	风能					
	生物质能	17	生物质供暖系统	A				
			生物质餐厨利用	B				
			生物质其他技术	C				
	其他可再生能源	18	其他可再生能源					
其他能源	19	其他能源			外供热水量	1		
					其他能源	2		
环境信息	20	室内环境	A		温度	1		
					湿度	2		
					二氧化碳	3		
					PM2.5	4		
					PM10	5		
					甲醛	6		
					TVOC	7		
					照度	8		
					一氧化碳	9		
					其他	10		
		室外环境	B		温度	1		
					湿度	2		
					二氧化碳	3		
					PM2.5	4		
					风速	5		
					其他	6		

B.2 数据采集点编码范围和方法

B.2.1 能耗与环境数据采集点编码规则应保证能耗数据进行计算机或人工识别和处理，应使数据支持高效率的管理和查询服务，应实现数据组织、存储及交换的一致性。

B.2.2 能耗与环境数据采集点编码（图 B.2.2）应采用细则层次代码结构，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；能耗与环境数据采集点识别编码应由 17 位符号组成；当某一项目无须使用某编码时，应采用相应位数的“0”代替；并应符合下列规定：

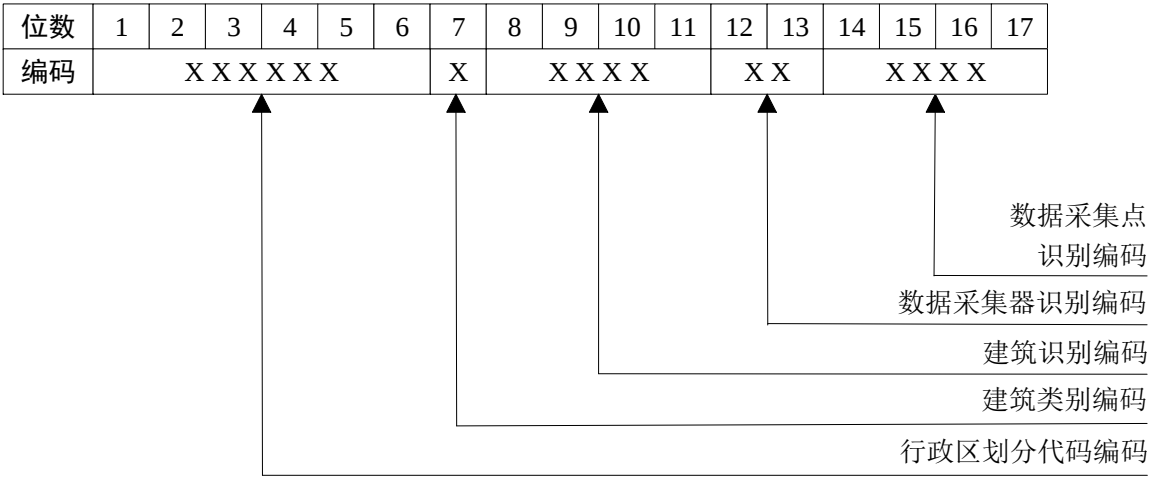


图 B.2.2 数据采集点编码示意图

- 1 行政区划代码编码应为第 1~6 位，建筑类别编码应为第 7 位，建筑识别编码应为第 8~11 位，编码方法应符合本规程第 B.1.1 条的规定。
- 2 数据采集器识别编码为第 12、13 位，采用 2 位阿拉伯数字表示；应根据单一建筑内的数据采集器布置数量，按顺序编号。
- 3 数据采集点识别编码应为第 14~17 位数编码，并采用 4 位阿拉伯数字表示；应根据单一建筑内数据采集点的数量，按顺序编号。

附录 C 各类能源折算标准煤的当量折算值

C.0.1 各类能源折算标准煤的当量折算值应采用表 C.0.1 的折算系数, 其他类型能源折算标准煤的当量折算值系数应符合《综合能耗计算通则》GB/T2589 规定。

表 C.0.1 各类能源折算成标准煤的当量折算值

序号	能源类型	标准煤量/各类能源量
1	电	0.1229kgce / kWh
2	天然气	1.1000kgce / m ³ ~1.3300kgce / m ³
3	液化石油气	1.7572kgce / kg
4	人工煤气	0.3571~1.2143kgce/m ³
5	集中供热/热量	0.03412kgce/MJ
6	原煤	0.7143kgce / kg
7	汽油	1.4714kgce / kg
8	煤油	1.4714kgce / kg
9	柴油	1.4571kgce / kg

C.0.2 其他类型能源折算成标准煤的当量折算值应按下式计算:

$$p = H_{value} / 7000 \quad (C.0.2)$$

式中: p —某种能源折标准煤的当量折算值;

H_{value} —某种能源实际热值。

附录 D 各类能源折算等效电值

表 D 各类能源折算等效电值

序号	能源种类	等效电折电系数	
1	电 (kWh)	1	kWh/kWh
2	热水 (95°C/70°C)	0.06435	kWh /MJ
3	热水 (50°C/40°C)	0.03927	kWh /MJ
4	饱和蒸汽 (0.4Mpa)	0.08667	kWh /MJ
5	饱和蒸汽 (0.3Mpa)	0.08306	kWh /MJ
6	冷冻水 (7°C/12°C)	0.02015	kWh /MJ
7	天然气 (m ³)	7.131	kWh /m ³
8	液化石油气 (kg)	6.977	kWh /kg
9	人工煤气 (m ³)	3.578	kWh /m ³
10	原煤 (kg)	2.928	kWh/kg
11	原油 (kg)	7.659	kWh /kg
12	汽油 (kg)	7.889	kWh /kg
13	柴油 (kg)	7.812	kWh /kg

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 《互感器第 2 部分：电流互感器的补充技术要求》 GB 20840.2
- 2 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 3 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 4 《数据中心设计规范》 GB 50174
- 5 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 6 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 7 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311
- 8 《智能建筑设计标准》 GB 50314
- 9 《智能建筑工程质量验收规范》 GB 50339
- 10 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 11 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 12 《电子信息系统机房施工及验收规范》 GB 50462
- 13 《智能建筑工程施工规范》 GB 50606
- 14 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 15 《燃气工程项目规范》 GB 55009
- 16 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 17 《饮用冷水水表与热水水表》 GB/T 778
- 18 《综合能耗计算通则》 GB/T 2589
- 19 《膜式燃气表》 GB/T 6968
- 20 《软件工程产品质量》 GB/T 16260
- 21 《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》 GB/T 19582
- 22 《电子政务系统总体设计要求》 GB/T 21064
- 23 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 24 《物联网总体技术智能传感器接口规范》 GB/T 34068
- 25 《综合布线系统工程验收规范》 GB/T 50312
- 26 《公共建筑节能改造技术规范》 JGJ 176
- 27 《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》 JGJ/T 285
- 28 《热量表》 CJ 128
- 29 《户用计量仪表数据传输技术条件》 CJ/T 188
- 30 《电能计量装置技术管理规程》 DL/T 448

31 《多功能电能表通信协议》DL/T 645

辽宁省地方标准

公共建筑能耗与环境监测系统技术规程

Technical Specification for Energy Consumption and Environment

Monitoring Systems of Public Buildings

（报批稿）

DB21/T xxxx-2024

条 文 说 明

目 录

1 总则	59
2 术 语	59
3 基本规定	59
4 监测信息分类及分项	60
4.2 建筑基本信息	60
4.3 建筑能耗数据分类与分项	61
4.5 建筑能耗和环境数据编码	61
5 系统设计	61
5.2 数据采集系统设计	61
5.3 数据传输系统设计	62
5.4 能耗和环境数据中心设计	63
5.6 监测系统应用软件设计	63
6 系统施工	63
6.1 一般规定	63
6.2 施工准备	63
6.4 能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器的安装	64
7 系统调试与检测	64
7.1 一般规定	64
7.2 系统调试	64
7.3 系统检测	64
8 系统验收	64
8.1 一般规定	64
8.2 分项工程验收	65
8.3 竣工验收	65
9 运行维护	65

1 总则

1.0.1 2007 年国家住房和城乡建设部和财政部发布《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》（建科[2007]245 号），要求开展建筑节能监管体系建设工作。通过逐步建立国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台，对重点建筑能耗进行实时监测，采用能耗定额和超定额加价等制度，促使公共建筑提高节能运行管理水平，为高能耗建筑的进一步节能改造准备条件。早期大型公共建筑多采用中央空调系统，室内舒适性以及能耗特性与中小型公共建筑差异较为明显。但随着经济的发展，人们对室内舒适度和环境质量要求的提升，越来越多中小型公共建筑的用能系统、能耗特性与大型公共建筑的差距缩小，能耗水平甚至超过大型公共建筑。另一方面，随着人们对管理节能认识的加深，建筑面积小于 2 万 m² 的中小型公共建筑也实施了能耗远程监测，其技术措施无异于大型公建能耗远程监测。因此，本规程涵盖对象包括所有公共建筑，同时在能耗监测的基础上，增加建筑环境参数的监测。

1.0.2 既有公共建筑是我国建筑节能的重要组成部分，实施能耗和环境监测系统建设是此类建筑节能的主要措施。新建建筑建成后也属于节能监管范围。新建建筑可考虑与能耗和环境监测系统同步设计、同步施工。因此本规程不仅适用于既有建筑，也适用于新建建筑。

2 术 语

2.0.1 公共建筑是指供人们进行各种公共活动用的建筑。通常包含办公建筑（包括写字楼、政府部门办公楼等）、商业建筑（如百货商场、建材商场、超市、金融建筑等）、宾馆饭店建筑（如大型酒店、饭店、宾馆等）、文化教育建筑（如学校、文化场馆等）、医疗卫生建筑（如医院、大型卫生类建筑）、体育建筑（如体育场、运动场等）、交通建筑（如火车站、汽车站、地铁站、机场等）、综合建筑（如商场、金融、百货类结合的建筑）、其他建筑（指上述 8 种建筑类型外的公共建筑）。

3 基本规定

3.0.1 公共建筑能耗和环境监测系统的组成包括三部分，即能耗和环境数据采集系统、能耗和环境数据传输系统及数据中心。能耗和环境数据采集系统，由能耗计量装置、环境测量仪表和数据采集器组成，实现对公共建筑分类、分项能耗数据

及建筑环境数据的采集功能；能耗和环境数据传输系统，采用有线网络（如 Internet）或无线网络（如 GPRS、4G、5G、NB-IoT、LoRa），实现能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器及数据中心之间的数据传输功能；建筑能耗和环境数据中心，由数据通信服务器、数据处理服务器、数据展示服务器、数据库服务器、能耗和环境监测系统应用软件和中心机房组成，实现能耗和环境数据的采集、存储、处理、分析、展示和发布等功能。

3.0.2 公共建筑能耗数据采集方式分自动采集和人工采集两种方式。其中，电、水、燃气、集中供热（冷）及可再生能源等建筑能耗参数可通过能耗计量装置自动采集实时数据；温度、湿度、二氧化碳和 PM2.5 等建筑环境参数可通过建筑环境测量仪表自动采集实时数据。其他无法采用自动采集方式的能耗数据采用人工采集。

3.0.3 能耗和环境监测系统采集的数据宜远程传输给省、市级建筑能耗和环境监测数据中心，让行政主管部门掌握与分析管辖区域内公共建筑用能情况和建筑环境状况、制定节能政策、加强能耗管理。为此，预留远程传输给上一级能耗和环境数据中心的数据接口。

3.0.4 新建建筑在配电系统的规划、设计阶段应考虑能耗监测和环境系统的建设并满足本规程的有关要求，与配电系统同步施工、验收，这可降低能耗和环境监测系统的建设难度，减少重复性工作。对既有建筑而言，由于其配电系统的复杂性，在使用过程中难免会发生变动，因此在设计前应详细调研既有建筑的现状，同时可适当结合业主提出的一些便于实际运行管理的要求进行系统设计。当既有建筑已有监测系统或设备时，充分利用已有资源，以减少重复建设。

3.0.5 建立公共建筑能耗和环境监测系统旨在为开展建筑节能运行管理及政府监管提供基础数据，因此要保证监测数据的准确性和可靠性。对于新采购的计量装置，需具有出厂检验的质量合格证。对于原有的计量装置，需到具备检定资质的单位进行计量检定，合格后方可使用。

4 监测信息分类及分项

4.2 建筑基本信息

4.2.2 公共建筑能耗和环境监测系统采集的建筑信息内容包括：建筑基本信息和建筑附加信息。根据建筑不同类型和用能情况，计算建筑的各种能耗指标，并进行对比分析，挖掘建筑节能潜力。建筑基本信息是分析指标的基础，能耗和环境监测系统应用软件需要对基础指标进行统计、分析、比较及评价能耗使用情况，

因此建筑基本信息是必选项。由于建筑类型、功能及能耗分析程度的不同，建筑附加信息可进行有选择性和针对性的采集。

4.3 建筑能耗数据分类与分项

4.3.1 公共建筑能耗和环境远程监测目的在于掌握公共建筑各类能源消耗量、用电系统的分项能耗和公共建筑环境情况，为进一步开展建筑的节能降耗工作准备条件和提供基础数据依据。因此对公共建筑各种能源电、燃气（天然气、液化石油气和人工煤气）、集中供热量、集中供冷量、煤、汽油、煤油、柴油、可再生能源（太阳能光热、太阳能光伏、浅层地热能、中深层地热能、风能、生物质能、其他可再生能源）、其他能源和环境信息进行分类。

4.3.2 分类能耗数据采集指标中，电量应分为 4 项分项能耗数据采集指标，包括照明插座用电、供暖空调用电、动力用电和特殊用电。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。照明插座用电包括房间照明和插座用电、公共区域照明用电、室外景观照明用电。供暖空调用电是为建筑物提供空调、供暖服务的设备用电的统称。供暖空调用电包括冷热源系统、空调水系统、空调风系统和分散式空调用电等。动力用电是集中提供各种动力服务（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（不包括空调供暖系统设备）用电的统称。动力用电包括电梯用电、水泵用电、通风机用电。特殊区域用电是指不属于建筑物常规功能的用电设备的耗电量，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、健身房或其他特殊用电。

4.5 建筑能耗和环境数据编码

4.5.2 为了统一数据便于交流和计算，规定能耗和环境监测系统应用程序的编码规则，包括能耗数据和建筑环境数据编码和数据采集点编码规则。编码规则应符合本规程附录 B 的规定。

5 系统设计

5.2 数据采集系统设计

5.2.10 数据采集器是能耗和环境数据采集系统的重要装置，负责采集能耗计量装置和环境测量仪表的数据并向数据中心发送。作为数据终端设备，数据采集器应符合计量仪表等关于通信方面的规定。

5.2.11 一般每小时采集 1 次的能耗数据能基本满足对建筑的用能分析和运行管理的要求，因此建议采集频率不宜大于 1 次/小时。

5.2.12 由于公共建筑能耗和环境远程监测采用 Internet 技术，采集器向数据中心发送数据包过程需要无干扰环境，为避免其他信号影响监测系统数据传输的稳定性和正确性，能耗和环境数据采集系统的仪器设备应布置在不影响数据稳定采集与传输的场所。为保证后期对系统的运行维护和检修，需留有一定的检修空间。

5.3 数据传输系统设计

5.3.6 能耗和环境数据中心为服务器端，建立 TCP 监听，接收来自数据采集器的连接。数据采集器为客户端，不启动 TCP 监听。数据采集器启动后向设定好的数据中心发起 TCP 连接，TCP 连接建立后保持连接状态不主动断开，数据采集器定时向数据中心发送心跳包并检测 TCP 连接的状态，一旦连接断开则重新建立连接。通信协议需要基于数据的高安全性和完整性进行选型和设计，利用协议的特性实现数据传输的高效和安全。推荐采用基于 TCP 扩展的 MQTT 传输协议，并通过证书校验、数据加密等技术手段保障数据安全；对于必须使用 UDP 协议的场景中，优先采用可靠性较高通信协议，如 COAP 协议；同时需要在通信设计中增加数据补发、数据校验、数据分包等技术方案来提高可靠性。

TCP/IP 协议是 Internet 中使用最广泛的协议之一，它提供了面向连接的、可靠的数据通信服务，对于数据采集器与数据中心之间的数据通信，采用 TCP/IP 协议能够提供稳定的、高效的、可靠的数据传输。

MQTT 协议则是一种轻量级、开放式、发布/订阅的消息传递协议，MQTT 协议具有节约带宽和低延迟的特点，一般适合物联网设备等低功耗设备之间的数据传输。对于大规模的、对数据实时性要求比较高的数据采集器与数据中心之间的数据通信，采用 MQTT 协议能够满足其高效、实时、可靠的数据传输需求。

5.3.8 消息摘要算法第 5 版（即 Message-Digest Algorithm version.5）为计算机安全领域广泛使用的一种散列函数，用以提供消息的完整性保护。

5.3.9 XML（Extensible Markup Language）即可扩展标记语言，它与 HTML 一样，都是 SGML(Standard Generalized Markup Language，标准通用标记语言)。XML 是 Internet 环境中跨平台的，依赖于内容的技术，是当前处理结构化文档信息的有力工具。

AES：密码学中的高级加密标准（Advanced Encryption Standard，AES），又称 Rijndael 加密法，是美国联邦政府采用的一种区块加密标准，用来替代原先的

DES，已经被多方分析且为全世界所使用。

5.3.10 本条规定了数据采集器的报警和信息记录功能，以及历史数据的断点续传功能，从而避免数据的重复上传或数据丢失。

5.4 能耗和环境数据中心设计

5.4.1 本条规定了能耗和环境数据中心设计的基本内容。

5.4.2 本条规定了能耗和环境数据中心为满足功能要求一般需要具备的硬件设备。

5.6 监测系统应用软件设计

5.6.8 对于包含多个分项设备的混合支路，可根据实际情况采用如下方法对支路能耗进行拆分处理：首先根据混合支路中各个设备的负载率和开关时间，对各个设备能耗进行估计；然后根据各个设备能耗的估计值将支路能耗合理拆分到各个设备；最后将设备能耗统计到分类分项上。

5.6.9 此条规定了能耗和环境监测系统指标计算应包含的基本内容。

为便于统一比较，对采用多种不同能源种类的建筑计算其总能耗时可统一折算成标准煤或等效电。各类能源折算标准煤和等效电系数分别应符合本规程附录 C 和附录 D 的规定。

5.6.13 《民用建筑能源资源消耗统计报表制度》是为全面掌握我国能源资源消耗的实际状况，加强能源领域的宏观管理和科学决策，促进建筑节能的发展，依据《中华人民共和国统计法》、《中华人民共和国统计法实施条例》、《中华人民共和国节约能源法》、《民用建筑节能条例》，以及住房和城乡建设部有关规章制度及相关技术标准规范的有关规定形成的制度。

6 系统施工

6.1 一般规定

6.1.4 本系统工程中的线缆或桥架、被安装于封闭部位或埋设于结构内或直接埋地时，均属于隐蔽工程。隐蔽工程在封闭前，必须对该部分工程的施工质量进行验收，且必须得到现场监理人员认可的合格签证，否则不得进行封闭作业。

6.2 施工准备

6.2.2 在能耗计量装置和环境测量仪表的安装过程中为保证安全应尽量停电施工，但有时由于建筑的使用无法停电，需要带电施工时则需符合安全施工的规定。

6.4 能耗计量装置、环境测量仪表与数据采集器的安装

6.4.10 目前采用 RS-485 总线的数据采集器的有线传输距离可以达到更远,但是考虑到每栋建筑宜采用独立的数据采集器,以及传输距离过长信号的干扰问题,根据相关实践经验,本条给出了传输距离的建议值。

7 系统调试与检测

7.1 一般规定

7.1.1 公共建筑能耗和环境监测系统工程完工后的调试,是将施工完毕的工程系统进行正确的调整,直至符合设计规定要求。本条文规定系统的调试应以施工单位为主,监理单位监督,设计单位和建设单位参与配合。设计单位的参与,除应提供工程设计的参数外,还应对调试过程中出现的问题提出明确的修改意见。

7.1.3 本条规定系统调试工作应形成书面记录。调试记录是日后进行验收、保养、维护的重要文档资料。

7.1.4 公共建筑能耗和环境监测系统检查以系统的功能和设备的性能为主,设备的选择和安装质量对系统的功能和性能起重要作用,必须严格检查。

7.2 系统调试

7.2.1 调试方案是调试阶段纲领性文件,对启动调试工作过程起指导作用,其编制依据主要包括以下文件: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;能耗计量装置、环境测试仪表及系统产品的使用说明和技术资料。

7.3 系统检测

7.3.1 对安装方向和位置具有特定要求的能耗计量装置,其安装、接线及计量方法应符合 GB 20840.2、CJ/T 188 的规定。

7.3.2 公共建筑能耗和环境监测系统的数据性、真实性和稳定性反映了系统的建设质量,能耗和环境数据采集系统性能的检测尤为重要,需逐项检测相关内容。

8 系统验收

8.1 一般规定

8.1.4 系统验收分分为分项工程验收和竣工验收,系统分项工程验收包括设备进场验收记录查验、施工和调试记录查验、隐蔽工程记录查验、软件测评、数据质量

评价、远程通信测试及安全检查，上述检查均满足要求为合格，否则为不合格；竣工验收包括检查竣工验收资料是齐全、数据采集和传输系统验收以及数据中心验收，材料完整，系统施工质量、功能均达到要求为合格，否则为不合格。

8.2 分项工程验收

8.2.3 公共建筑能耗和环境监测系统在施工过程中，存在隐蔽工程，在隐蔽工程隐蔽前，应进行施工质量验收。

8.3 竣工验收

8.3.2 竣工图纸应包括设计说明、系统图、平面布置图和设备清单等。系统及设备测试记录包括设备测试记录、系统功能检查及测试记录、系统联动功能测试记录。其他文件是指工程实施和质量控制资料等。

8.3.4 数据中心采用专业机构验收方式。着重验收数据中心的数据接收、存储、上传、访问服务等能力。各城市选择具有信息工程检测资质的专业单位进行检测验收，验收机构对验收质量负责。

9 运行维护

9.0.6 由于建筑末端用电设备的配电线路有时会发生变动，一般建筑业主很难能够及时发出通知，因此应对采集数据进行大数审核，判断是否有逻辑性、趋势性的变化，及时核对发现错误和变更，及时采取相应的措施。建筑的主要耗能系统空调系统和供暖系统是按季节来运行的，因此一年至少要进行 2 次数据校核。