

团体标准

TB

T/SXXXX-2022

绿色建筑室内热湿环境与空气质量
监测系统技术标准

Standard for indoor thermal environment and air quality
monitoring of green buildings

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

陕西省建筑节能协会 发布

前言

根据《中华人民共和国标准化法》、《陕西省标准化条例》和《陕西省建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》有关规定，和陕西省建筑节能协会的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关的国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分 7 章和 4 个附录，主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.系统设计；5.监测设备；6.数据平台；7.监测方法；附录 A、B、C 和 D。

本标准由陕西省建筑节能协会归口管理，由西安建筑科技大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至西安建筑科技大学(地址:陕西西安市碑林区雁塔路 13 号，邮政编码 710055)，以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

目次

1 总则	1
2 术语	3
3 基本规定	4
3.1 基本要求	4
3.2 监测参数	5
4 系统设计	6
4.1 一般规定	6
4.2 监测点	6
4.3 数据传输	8
4.4 数据管理	10
5 监测设备	11
5.1 一般规定	11
5.2 设备稳定性	11
5.3 抗干扰能力	11
5.4 性能要求	11
5.5 监测设备电气安全	12
6 数据平台	14
6.1 一般规定	14
6.2 数据传输	14
6.3 平台功能与要求	14
6.4 运行与维护	15
6.5 展示与应用	15
7 监测方法	17
7.1 一般规定	17
7.2 采样频率及计算方法	17
7.3 数据质量控制	18
附录 A 标准化功能描述方法	20
附录 B 室内热湿环境监测参数计算方法	23

附录 C 室内空气质量监测参数计算方法	24
附录 D 地下车库一氧化碳 CO 计算方法	25
本标准用词说明	26
引用标准名录（引用主要相关的标准）	27

Contents

1	General.....	1
2	Terminology.....	3
3	Basic requirements.....	4
	3.1 Basic regulations.....	4
	3.2 Monitoring parameters.....	5
4	System design.....	6
	4.1 General provisions.....	6
	4.2 Monitoring points.....	6
	4.3 Data transmission.....	8
	4.4 Data management.....	10
5	Monitoring equipment.....	11
	5.1 General provisions.....	11
	5.2 Equipment stability.....	11
	5.3 Anti interference capability.....	11
	5.4 Performance requirements.....	11
	5.5 Electrical safety of monitoring equipment.....	12
6	Data platform.....	14
	6.1 General provisions.....	14
	6.2Data acquisition.....	14
	6.3Data platform features and requirements.....	14
	6.4 Operation and maintenance.....	15
	6.5 Data platform display and Application.....	15
7	Monitoring method.....	17
	7.1 General provisions.....	17
	7.2 Sampling frequency and calculation method.....	17
	7.3 Data quality control.....	18
	Appendix A Standardized function description method.....	20
	Appendix B Calculation method of indoor heat and humidity environment monitoring	

parameters.....	23
Appendix C Calculation method of indoor air quality monitoring parameters.....	24
Appendix D Calculation method of carbon monoxide CO in underground garage.....	25
Explanation of terms used in this standard.....	26
List of reference standards.....	27

1 总则

1.0.1 为提高民用建筑绿色性能，准确监测民用建筑的室内热湿环境与空气质量，保障人员舒适与健康，规范监测系统的设计、监测设备安装与数据平台建设，制定本标准。

【条文说明】为在陕西省提高民用建筑绿色性能，推行绿色建筑室内热湿环境与空气质量监测，特制定本标准。

《绿色建筑评价标准》，第 5.2.9 条规定，“1 采用自然通风或复合通风的建筑，建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例，达到 30%，得 2 分；2 采用人工冷热源的建筑，主要功能房间达到现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价 II 级的面积比例，达到 60%，得 5 分”。

《绿色建筑评价标准》，第 6.2.7 条规定，“设置 PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂ 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能”。

通过民用建筑室内热湿环境和空气质量的准确、科学监测，获得建筑内环境的反馈数据，指导通风、采暖等室内环境营造系统的运行维护与设计改善，为绿色建筑评定提供数据方面的依据，保障居住者的舒适与健康。

1.0.2 本标准适用于陕西省新建、扩建和改建的民用建筑室内热湿环境与空气质量监测。

1.0.3 在进行民用建筑室内热湿环境与空气质量监测时，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和陕西省现行有关标准的规定。

【条文说明】绿色建筑热湿环境与空气质量监测应符合的国家和陕西省现行标准如下：

《绿色建筑评价标准》GB 50378

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《环境空气质量标准》GB 3095

《室内空气质量标准》GB 18883

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251

《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》GBZ 2.1

《软件工程产品质量》GB/T 16260

《公共机构能耗监控系统通用技术要求》GBT 36674

《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJT 285

《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325

2 术语

2.0.1 室内热湿环境 indoor thermal environment

指人们生活、工作、学习及其他社交活动所处的相对封闭建筑空间中的空气温度、相对湿度、平均辐射温度（或黑球温度）及空气平均流速状况。

2.0.2 室内空气质量 indoor air quality

室内空气环境中与人体健康有关的物理、化学及生物等各项参数的综合数据，能够充分反应某特定空间的空气状况。

2.0.3 可吸入颗粒物（PM₁₀）inhalable particles

悬浮在空气中，粒径（空气动力学当量直径）小于等于 10 μm 的颗粒物。

2.0.4 细颗粒物（PM_{2.5}）fine particles

悬浮在空气中，粒径（空气动力学当量直径）小于等于 2.5 μm 的颗粒物。

2.0.5 监测系统 monitoring system

通过安装的室内环境监测设备，连续自动监测室内热湿环境、空气质量等指标并通过数据网关上传至接收终端的系统。

2.0.6 数据网关 data gateway

从监测系统外部采集数据并输入到系统内部的数据接口设备，被采集数据可以是已被转换为电信号的各种物理量，也可以是模拟量或数字量。

2.0.7 总挥发性有机化合物 total volatile organic compounds, TVOCs

利用 Tenax GC 或 Tenax TA 采样，非极性色谱柱（极性指数小于 10）进行分析，保留时间在正己烷和正十六烷之间的挥发性有机化合物。

2.0.8 时间加权平均容许浓度 permissible concentration-time weighted average, PC-TWA

以时间为权数规定的 24h 单日、168h 单周的平均容许接触浓度。

2.0.9 短时间接触容许浓度 permissible concentration-short term exposure limit, PC-STEL

在实际测得的 24h 单日、168h 单周平均接触浓度遵守 PC-TWA 的前提下，容许人员短时间（15 min）接触的加权平均浓度。

3 基本规定

3.0.1 绿色建筑室内热湿环境与空气质量监测系统应包含监测设备与数据平台。

3.0.2 绿色建筑室内热湿环境与空气质量监测应包括室内热湿环境监测、空气质量监测。

3.0.3 地下车库一氧化碳 CO（浓度）监测。

【条文说明】室内空气质量参数应包括二氧化碳 CO₂、细颗粒物 PM_{2.5}、可吸入颗粒物 PM₁₀，宜包括甲醛 HCHO、总挥发性有机物 TVOCs 等。室内热湿参数应包括空气干球温度、相对湿度，宜包括气流速度以及黑球温度等。

《绿色建筑评价标准》GB 50378 第 5.1.1 条要求评价阶段提供室内空气质量现场监测报告以及细颗粒物 PM_{2.5} 和可吸入颗粒物 PM₁₀ 浓度原始监测数据；第 5.1.6 条要求房间内温度、湿度、新风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的规定，第 5.2.9 条要求提供室内干球温度、相对湿度、气流速度以及辐射温度等测量值；第 5.1.9 条要求物业单位提供地下车库关于一氧化碳 CO 浓度的记录数据。其目的主要是使室内获得良好的空气质量，从而保证使用人员正常的活动。

3.1 基本要求

3.1.1 绿色建筑室内热湿环境与空气质量监测系统方案应根据建筑物的使用要求、环境质量、围护结构特征，结合国家有关安全、卫生、环保、节能等标准，通过经济技术比较确定。

【条文说明】民用建筑室内环境监测的方案需要考虑的因素很多，不同的环境差异，不同的功能属性要求对室内环境参数要求的情况也不尽相同，为此本条要求监测方案要综合项目使用需求，考虑各方面因素，从而确定室内环境监测方案，避免造成监测方案与要求不一致。

3.1.2 监测系统应考虑设计、施工、调试、运行的要求。

【条文说明】民用建筑室内热湿环境与空气质量监测中，当有特殊要求时，应在监测系统文件中加以说明。设有室内环境监测系统的建筑中，应设有监测系统所需的安装、操作和维修的空间或在建筑设计时预留安装维修的空间。

3.1.3 监测设备应在检定有效期内使用，其精度、测量范围、最小分度值及监测方法应满足本标准规定。

3.1.4 监测系统设计应保障监测系统的数据安全，并符合数据传输的保密规定。

【条文说明】监测系统应具有访问控制功能，数据应采用可靠存储方式，保证系统数据不因断电、单一硬盘故障等因素而丢失。应保存不少于1年时间历史数据，且不应设置历史数据手动删除功能。

数据传输和存储环节主要通过密码技术保障数据的机密性及完整性，在数据传输环节可通过HTTPS、VPN等技术建立不同安全域间的加密传输链路，也可直接对数据加密，以密文形式传输。

3.2 监测参数

3.2.1 室内热湿环境监测参数应包括空气干球温度、相对湿度，宜包括室内空气流速、黑球温度等。

【条文说明】黑球温度：是表征房间平均辐射的指标，一般使用黑球温度计测量，由一个直径为150mm的空心球和温度计组成，铜球表面涂黑，温度计测点位于铜球中心位置。

3.2.2 室内空气质量监测参数应包括二氧化碳CO₂、可吸入颗粒物PM₁₀、细颗粒物PM_{2.5}，宜包括甲醛HCHO、总挥发性有机物TVOCs等。

3.2.3 地下停车库的空气质量监测参数应包括一氧化碳CO。

4 系统设计

4.1 一般规定

4.1.1 系统设计内容应包含：数据采集、数据传输及数据管理。

【条文说明】绿色建筑室内热湿环境的监测设备具备数据采集及传输的功能，数据平台对数据进行管理。

4.1.2 监测点的数量和位置应根据建筑的功能、空间、污染物类别和空调通风气流组织形式确定，应反映建筑室内热湿环境与空气质量的情况。

【条文说明】宜采用计算流体力学(CFD)计算结果来对测点位置和数量进行优化设计，监测点的布置不宜影响房间的正常使用的。

4.1.3 设计采集系统的布线，包括监测装置与数据采集器之间的布线及数据采集器与网络接口间的布线。

4.1.4 数据传输的通讯协议应采用标准开放协议。

4.1.5 监测系统应能存储至少连续一年的监测数据和运行日志，并设置分级操作管理权限，保证系统正常运行。监测系统应具有报警功能。

【条文说明】监测系统应具备报警功，当选择的监测参数超过阈值，或者上传数据出现故障时，监测系统应有报警和信息提示功能。

4.1.6 数据网关、监测点传感器（监测设备）应避免强电磁感应干扰。

4.2 监测点

4.2.1 室内热湿环境监测点设计应符合下列要求：

1 覆盖每栋建筑的主要功能房间，应选取具有代表性的房间进行监测：公共建筑监测的房间数量不少于主要功能房间总数的 2%，且每类功能房间不少于 3 间；住宅建筑和宿舍建筑监测的户数不少于总户数的 2%，且每个单体建筑不少于 3 户；

2 室内测点数量应按表 4.2.1 确定；

表 4.2.1 室内测点数量

建筑室内面积	测点数量
<50m ²	1

50~100m ²	2
>100m ²	≥3

- 3 应布置在空气流通且能反映被测空间空气状态的位置；
- 4 应避开太阳直射、通风口等区域，宜靠近人员活动区域；
- 5 宜安装在距地面相对高度 0.5~1.5m。

【条文说明】点位选取的原则，根据空间使用人群的特征选取。安装高度宜在人员呼吸区域，一般成人坐姿呼吸区在 1.0m~1.2m，站姿呼吸区在 1.2m~1.5m；儿童坐姿呼吸区在 0.5m~1.2m，站姿呼吸区在 0.7~1.5m。

4.2.2 室内空气质量数据采集系统点位设计应符合下列要求：

- 1 对于住宅建筑，应对主要户型的主要功能房间进行全年监测；住宅及宿舍每户均要设置；对于公共建筑，主要功能房间应进行全年监测，并包括各层监测；
- 2 应避开通风口等风速高的区域；
- 3 当设置多个监测点时，监测点的位置应能反应监测空间的污染物分布特征；
- 4 宜安装在距地面相对高度 0.5~1.5m。

【条文说明】当设置多个监测点时，在没有（无）源分析和 CFD 计算时，应平均分布在被测空间，在有源分析和 CFD 计算时，可按照计算结果进行优化设置。

4.2.3 地下车库一氧化碳 CO 浓度监测数据采集系统点位设计应符合下列要求：

- 1 地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳 CO 浓度监测装置，超过 30mg/m³ 时即报警并启动排风系统；
- 2 住宅建筑应在每个防烟分区至少设置 1 个一氧化碳传感器，公共建筑宜按每 300~500m² 设置 1 个一氧化碳传感器；
- 3 应安装在靠近人员活动区的上部，宜安装在距离屋顶或吊顶 0.3~0.6m 高度处；
- 4 应避开汽车尾气直喷，避免设于送排风机附近的位置。

【条文说明】《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019，第 5.1.9 条，地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012，第 6.3.8 条规定，车库内自然通风不能满足 CO 最高允许浓度应不大于 30mg/m³ 的标准时应设机械通风系统。

一氧化碳传感器应安装在靠近人员活动区的上部，距楼顶 0.3~0.6m 高的位置，不应设置在汽车尾气直接喷到的地方，同时尽量避免设于送排风机附近气流直吹的位置。

4.3 数据传输

4.3.1 监测系统应包括以下内容：

1 绿色建筑室内热湿环境监测装置应具备数据通信功能，并符合国家及行业相关标准的物理接口和通信协议；

2 系统与产品的开放性宜满足可互通信、可互操作、可互换用要求；

3 系统集成应由硬件和软件的可集成性确定，并应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB50314 的规定；

4 应采取必要的防范措施，确保系统和信息的安全性；

5 应根据建筑的功能、重要性等确定采取冗余、容错等技术；

6 采集系统应避免电磁干扰，并应符合现行国家标准《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB 51204 的规定。

4.3.2 建筑室内多参数环境监测系统应具备与建筑设备一体化监控系统的通信接口，并应符合下列规定：

1 应选择先进、成熟和实用的技术和设备，并容易扩展、维护和升级；

2 应从硬件和软件两方面确定系统的可集成性和可兼容性；

3 应根据建筑的功能、重要性等确定采取冗余、容错技术；

4 系统应实现建筑机电设备和环境的采集、传输、处理和控制的功能，并可在远程进行访问和信息管理。

【条文说明】建筑设备一体化监控系统具有建筑设备监控、电力监控、照明控制、剩余电流监测、用能计量、建筑环境监测、能效管理的功能。

4.3.3 线路敷设应符合下列规定：

1 配线管网设计应与其他专业协调配合，应选择距离较短、安全和经济合理的路由。宜独立穿金属导管或在金属槽盒内敷设；

2 建筑室内正常环境下，线缆暗敷设时，可选用穿金属导管、可弯曲金属导管、燃烧性能 B1 级且中等机械应力的刚性塑料导管；明敷设时，可选用金属导管、可弯曲金属导管或金属槽盒保护；

3 线缆穿金属导管、可弯曲金属导管暗敷设时，应符合下列规定：

1) 导管在墙体、楼板内暗敷时，其保护层厚度不应小于 15mm；

2) 导管在地下室各层、首层底板、屋面板、出屋面的墙体和潮湿场所暗敷及直埋于素土时, 应采用管壁厚度不小于 2.0mm 的热镀锌钢导管, 或采用重型防水可弯曲金属导管;

3) 导管在屋内二层底板及以上各层钢筋混凝土楼板、墙体内暗敷设时, 可采用管壁厚度不小于 1.5mm 的热镀锌钢导管, 或采用不低于中型可弯曲金属导管;

4) 导管在墙体内暗敷设时, 其导管外径不宜大于墙体厚度的 1/3;

5) 导管暗敷设时, 不应穿越非弱电设备类的基础。

4 线缆穿金属导管、可弯曲金属导管或在金属槽盒内明敷设时, 应符合下列规定:

1) 导管在地下室或潮湿场所明敷设时, 应采用管壁厚度不小于 2.0mm 的热镀锌钢导管或采用防水型中型可弯曲金属导管;

2) 导管在建筑物闷顶中和在一层及以上楼板下顶棚内明敷设时, 应采用壁厚不小于 1.5mm 的热镀锌钢导管或轻型可弯曲金属导管;

3) 槽盒可在楼板下顶棚内或梁下水平吊装, 或采用托臂式支架安装;

4) 槽盒明敷设时, 在经过横梁、侧墙或其他障碍物处的间距宜不小于 100mm;

5) 槽盒不宜与热水管、蒸汽管、给水管和消防压力水管同侧敷设; 当在同侧敷设时, 应在强电管道最下方且采取保护措施。

5 外穿导管暗敷设线缆应采用防水型电缆或光缆;

6 系统电缆、电气导管、金属桥架(槽盒)在穿越每层楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火分隔时, 其孔隙应采用不低于建筑构件耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。

4.3.4 楼层配线箱、分接箱和过路箱宜固定明装在弱电间(电信间)、弱电竖井内墙上, 箱底距地高度宜为 1.0m~1.5m。墙体内嵌装的楼层配线箱、分接箱和过路箱应具有防潮、防尘要求且加装锁具, 箱体的防护等级不应低于 IP54。

4.3.5 楼层出线盒宜采用暗装方式, 盒体底边距地宜为 300mm, 并与附近暗装电源插座安装高度相同。楼层管线在吊顶内敷设时, 过路盒宜敷设在吊顶内且盒口朝下; 当楼层管线埋地敷设时, 过路盒安装于墙上, 底边距地宜为 300mm。

4.3.6 监测系统宜进行雷击风险评估并采取相应的防护措施。

4.3.7 需要保护的监测系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

4.4 数据管理

4.4.1 系统数据管理应满足计量和绿色建筑综合能效管理的要求：

1 系统设备宜包含电能的分配、变换、保护、控制、计量、安全和所控制设备的监测、计量、控制、保护功能以及人机控制操作、信息、状态的显示和网络通信功能；

2 系统应充分考虑施工和维护的可操作性。

4.4.2 建筑设备一体化监控系统宜用一套软件实现建筑设备监控、电力监控、照明控制、剩余电流监测、用能计量、建筑环境监测、能效管理等功能，并实现实时、历史数据互联互通和界面整合。

4.4.3 建筑设备一体化监控系统应具备与火灾自动报警系统（FAS）及安全技防范系统（SAS）的通信接口。

5 监测设备

5.1 一般规定

5.1.1 监测设备的工作环境应满足以下要求：

- 1 温度：-20~60℃；
- 2 相对湿度：0~100%；
- 3 大气压力：80~106kPa。

5.1.2 监测设备应具有数据采集功能，应设置通信接口，宜具有数据记录、存储、输出等功能。

【条文说明】监测设备是由传感器等采集装置、信号转换调理装置，以及通讯装置等构成的设备系统或由其集成的一体化设备。采集装置应具备通信接口，监测设备宜具有数据记录、存储、输出等功能。

5.2 设备稳定性

5.2.1 重复性误差应满足以下要求：

监测设备在低（20%）、中（50%）、高（80%）满量程的示值六次读数与平均值的重复性绝对误差不应大于 5%。当误差超过±5%时应进行校准。

5.2.2 数据传输稳定性应满足以下要求：

数据储存时长应大于 8760h，出现稳定性问题的时长每月不应超过总监测时长的 10%。

5.3 抗干扰能力

5.3.1 监测设备对外接线端子与接地端子（或外壳）之间的绝缘电阻应不小于 50MΩ。

5.3.2 监测设备对外接线端子与接地端子（或外壳）之间，应能承受频率为 50HZ，电压有效值为 500V 的绝缘强度试验，而无飞弧或击穿现象。

5.3.3 对监测设备应进行共模干扰测试。

5.4 性能要求

5.4.1 传感器性能应符合下列规定：

1 传感器测量范围和精度应与计量标准匹配，并应高于工艺要求的控制和测量精度；

2 当传感器不满足指定的精度时，应重新调整或更换。

5.4.2 传感器性能应符合表 5.4.2 要求：

表 5.4.2 传感器性能要求

类别	参数	单位	量程	示值误差
室内热湿环境	温度	°C	-20~80	±0.5
	相对湿度	%	0~100	±5
	空气流速	m/s	0~5	±0.2
	黑球温度	°C	-20~80	±0.5
室内空气质量	可吸入颗粒物 PM ₁₀	µg/m ³	0~500	±10@0~100 ±10%@≥100
	细颗粒物 PM _{2.5}	µg/m ³	0~1000	±10@0~100 ±10%@≥100
	二氧化碳 CO ₂	ppm	400~9999	±40
	甲醛 HCHO	ppm	0~2	±0.001
	总挥发性有机物 TVOCs	ppm	0.005~9.999	±0.003
地下车库	一氧化碳 CO	mg/m ³	0~500	±0.1

5.5 监测设备电气安全

5.5.1 仪器的电气安全应满足《实验室仪器及设备安全规范仪用电源》GB/T 32705 的有关要求。

5.5.2 在常温、常湿条件下，用 500V 的绝缘电阻计测量监测仪器带电部分和非带电部分之间的绝缘电阻。

5.5.3 电气强度应按《家用和类似用途电器的安全第 1 部分：通用要求》GB4706.1 中规定的方法进行试验。

5.5.4 泄露电流应按《家用和类似用途电器的安全第 1 部分：通用要求》GB4706.1 中规定的方法进行试验。

5.5.5 接地电阻应按《家用和类似用途电器的安全第 1 部分：通用要求》GB4706.1 中规定的方法进行试验。

6 数据平台

6.1 一般规定

6.1.1 数据平台宜将数据上传至云端存储，避免物理存储可能出现的数据丢失状况。

6.1.2 数据平台的基础数据应包括：热湿环境和室内空气质量，宜包括地下车库一氧化碳 CO。

6.1.3 监测系统应能实现数据分类上传和单项指标数据实时上传，且上传时间间隔不大于 10 分钟。

6.1.4 监测设备和数据网关的设置不应破坏数据平台的合理性，不应影响数据平台的可靠性。

6.1.5 通信接口应具有数据远程交互功能，具有符合行业标准的物理接口。

6.1.6 数据平台的通讯协议应采用标准开放协议。

6.2 数据传输

6.2.1 监测设备与数据平台之间的通信，可采用有线或无线传输方式。

6.2.2 监测设备与数据平台对接应以固定格式的编码传输数据，编码的具体规定和排列方式详见条文说明。

【条文说明】数据的编码规则应符合下列规定：

1 数据编码应包括 6 类细则编码，包括行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、采集仪编码、设备类型编码和采集点编码。

2 数据采集点识别编码应包括 5 类细则编码，包括行政区划代码编码、建筑类别编码、建筑识别编码、环境数据采集器识别编码和数据采集点识别编码。

6.2.3 监测设备与数据平台传输过程应采用身份认证及数据加密。

6.3 平台功能与要求

6.3.1 数据平台的开发应符合现行国家标准《软件工程产品质量》GB/T 16260 的有关规定。

6.3.2 室内环境监测系统数据平台应具有下列功能：

1 控制指令下达、数据采集接收、数据处理、数据分析、数据展示、系统配

置和维护；

2 支持 B/S 架构；

3 数据的直观反映和对比展示等。

【条文说明】如系统具备自动控制功能，则平台应具备控制指令下达功能。

6.3.3 数据平台应保证数据可进行计算机识别与处理，并应保证数据得到有效的管理，实现数据组织、存储及交换的一致性。

6.3.4 数据平台应包括操作系统、数据库软件、系统应用软件和备份软件，并应考虑相互兼容性。

【条文说明】通过基础软件、应用软件、基础硬件建设，实现数据管理集中控制，软件设计应考虑相互兼容性。（GB/T 36674-2018 公共机构能耗监控系统通用技术要求 4.5.1 条，JGJ/T 285-2014 公共建筑能耗远程监测系统技术规程）

6.4 运行与维护

6.4.1 数据平台的运行应建立电子技术档案和信息台账。信息台账应包括设置信息、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。

6.4.2 应对数据平台进行定期维护。

【条文说明】数据平台的定期维护应符合下列规定：

1 应定期对操作系统、数据库软件、数据中间件、前端脚本语言和备份软件进行升级维护；

2 数据平台应每 24 h 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备份存档，并应在线保存近 2 年的数据。

6.4.3 数据平台系统因故障而造成系统停止或非正常运行时应及时修复，且时间不应超过 5 个工作日，并确保历史数据不丢失。

6.5 展示与应用

6.5.1 数据平台应能实时客观反映当前环境质量，环境对人类生活质量的影响以及空气质量状况的变化趋势，区域环境空气质量总体水平，判定是否满足环境空气质量标准的要求。监测数据可在线参与统计计算并生成环境质量报告。

6.5.2 数据平台应具备以下应用：

1 检验建筑是否满足建筑相关标准；

- 2 提供绿色建筑室内热湿环境与空气质量数据；
- 3 每季度生成报告。

7 监测方法

7.1 一般规定

7.1.1 温度、相对湿度传感器、一氧化碳监测报警器每连续运行 1 年，可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5}、二氧化碳 CO₂、甲醛 HCHO、总挥发性有机物 TVOCs 传感器每连续运行半年后宜进行性能现场校验。当传感器性能不符合设计要求时应及时更换。传感器校验或更换记录文档应存档。

7.1.2 应建立热湿环境与空气质量监测相关管理制度，对监测系统工作状态和数据准确性做定期检查和维护。

7.1.3 室内热湿环境与空气质量监测应以房间为基本监测单元，地下车库 CO 监测应以点位为基本监测单元。

7.2 采样频率及计算方法

7.2.1 室内多参数环境监测的各指标的采样频率宜符合 7.2.1 的要求。

表 7.2.1 多参数环境监测指标采样频率(频率需与厂商统一)

序号	参数类别	参数	频率 (次/h)
1	室内热湿环境	温度	≥6
2		相对湿度	≥6
3		空气流速	3600
4		黑球温度	6
5	室内空气质量	可吸入颗粒物 PM ₁₀	60
6		细颗粒物 PM _{2.5}	60
7		二氧化碳 CO ₂	60
8		甲醛 HCHO	60
9		总挥发性有机物 TVOC	60
10	地下车库空气质量	一氧化碳 CO	≥12

室内多参数环境监测的各指标的计算方法应符合下列要求：

7.2.2 各监测房间的室内热湿环境监测指标的计算方法应符合附录 B 的规定

7.2.3 各监测房间的室内空气质量监测指标的计算方法应符合附录 C 的规定

7.2.4 地下车库一氧化碳 CO 各监测点的监测指标计算方法应符合附录 D 的规定

7.3 数据质量控制

7.3.1 质量控制内容

室内环境监测数据质量控制内容包括格式检查、缺测检查、主要变化范围检查、内部一致性检查、时间一致性检查、空间一致性检查、质量控制综合分析以及数据质量标识。

7.3.2 质量控制方法

1 格式检查

应对监测数据的结构以及每条数据记录的长度进行检查。

2 缺测检查

检查某个监测数据是否为缺测数据，若为缺测数据，则不再进行其他检查。

3 值域检查

检查某个监测数据是否超过其值域范围，超出的视为可疑资料，应做进一步检查，以判断资料正确与否。值域范围见表 7.3.2-1。

表 7.3.2-1 相关参数值域范围

参数名称	值域范围
空气温度	-80~80℃
相对湿度	0~100%
空气流速	0~150m/s

4 内部一致性检查

监测数据应通过如下检查，未通过某一项检查时，相应数据为可疑资料，其中至少有一个数据为错误资料。

1) 日最低空气温度 \leq 定时空气温度 \leq 日最高空气温度；

2) 日最小相对湿度 \leq 定时相对湿度 \leq 日最大相对湿度；

3) 日最小微风风速 \leq 定时微风风速 \leq 日最大微风风速；

4) 日最小可吸入颗粒物 PM₁₀ 浓度值 \leq 定时吸入颗粒物 PM₁₀ 浓度值 \leq 日最大吸入颗粒物 PM₁₀ 浓度值；

5) 日最小细颗粒物 $PM_{2.5}$ 浓度值 \leq 定时细颗粒物 $PM_{2.5}$ 浓度值 \leq 日最大细颗粒物 $PM_{2.5}$ 浓度值;

6) 日最小二氧化碳 CO_2 浓度值 \leq 定时二氧化碳 CO_2 浓度值 \leq 日最大二氧化碳 CO_2 浓度值;

7) 日最小一氧化碳 CO 浓度值 \leq 定时一氧化碳 CO 浓度值 \leq 日最大一氧化碳 CO 浓度值。

5 空间一致性检查

利用被监测点周围环境相似的一个或多个邻近监测点数据计算被监测点气温值, 对被监测点观测值和计算值进行比较。比较结果超出给定的阈值, 即认为被监测点数据为可疑资料。

6 质量控制综合分析

对上述检查后的可疑资料进行综合分析, 辨别其正确与否; 对被检查为错误的资料进行原因分析, 便于错误资料的纠正及之后数据质量的提高。

7 质量控制标识

质量控制后的数据应进行质量标识。表示资料质量的标识有: 正确、可疑、错误、订正数据、修改数据、缺测、未作质量控制。资料质量标识用质量控制码表示。质量控制码及其含义见表 7.3.2-2。

表 7.3.2-2 质量控制码及其含义

质量控制码	含义
0	正确
1	可疑
2	错误
3	订正数据
4	修改数据
5	预留
6	预留
7	预留
8	缺测
9	未作质量控制

附录 A 标准化功能描述方法

A.0.1 监测功能的描述应符合下列规定：

1 应包括每个监测点的物理位置、采样方式、数据类型、取值范围、取值精度、显示位置、允许延时和记录要求等内容；

2 监测点应包括环境参数、设备启停状态反馈、设备调节状态反馈、手动自动转换开关状态和能耗量等；

3 监测功能描述格式宜按表 A.0.1 执行。

表 A.0.1 监测功能描述

监测点	安装位置	采样方式		数据				显示方式		记录方式	
		周期性	数变就发	类型	取值范围	测量精度	状态说明	显示位置	允许延时	记录周期	记录时长

A.0.2 安全保护功能的描述应符合下列规定：

1 应包括有报警及安全保护需求的监测点的物理位置、采样方式、动作阈值、相应动作、动作顺序、允许延时和记录要求等内容；

2 安全保护功能描述格式宜按表 A.0.2 执行。

表 A.0.2 安全保护功能描述

安全保护内容	采样			触发阈值	动作	动作顺序	允许延时	记录时长
	采样点安装位置	采样方式						
		周期性	数变就发					

A.0.3 远程控制功能的描述应符合下列规定：

1 应包括通过人机界面启停被监控设备时的操作位置、允许延时和记录时长等内容；

2 远程控制功能描述格式宜按表 A.0.3 执行。

表 A.0.3 远程控制功能描述

被监控设备	操作位置	允许延时	记录时长

A.0.4 自动控制功能应包含自动启停和自动调节，且功能描述应符合下列规定：

1 应包括自动控制用信息点描述和自动控制算法描述；

2 自动控制用信息点描述应包括各信息点的物理位置、数据类型、取值范围、精度和状态说明等内容，信息点应包括自动控制算法所需的输入、输出和中间变量等内容；

3 自动控制算法描述应包括自动控制算法的名称、触发方式、条件、动作和目标等内容；

4 自动控制功能描述格式宜按表 A.0.4-1 和表 A.0.4-2 执行。

表 A.0.4-1 自动控制用信息点描述

信息点	安装位置	数据			
		类型	取值范围	精度	状态说明
输入信息					
输出信息					
算法中间变量					

表 A.0.4-2 自动控制算法描述

控制算法名称		
触发方式		
条件	动作	目标

A.0.5 被监控设备控制权限的描述应包括操作源和控制权限修改规则，并宜按表 A.0.5 执行。

表 A.0.5 被监测设备的控制权限描述

被监测设备	操作源				控制权限修改	
	界面 1	界面 2	算法 1	算法 2	位置	逻辑

附录 B 室内热湿环境监测参数计算方法

室内热湿环境参数包括室内空气温度、相对湿度、空气流速和黑球温度，在应用时应对各参数监测值进行处理计算，具体方法如下：

$$\bar{X}_{rm} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{rm,i}}{n} \quad (\text{B-1})$$

$$\bar{X}_{rm,i} = \frac{\sum_{j=1}^p X_{i,j}}{p} \quad (\text{B-2})$$

式中：

\bar{X}_{rm} ——持续监测时间内受检区域热湿环境各参数平均值，（空气温度、黑球温度：℃，相对湿度：%，空气流速：m/s）；

$\bar{X}_{rm,i}$ ——持续监测时间内受检区域热湿环境各参数第 i 个时刻平均值，（空气温度、黑球温度：℃，相对湿度：%，空气流速：m/s）；

n ——持续监测时间内受检区域逐时热湿环境各参数的个数；

$\bar{X}_{i,j}$ ——持续监测时间内受检区域热湿环境各参数第 j 个测点的第 i 个时刻值，（空气温度、黑球温度：℃，相对湿度：%，空气流速：m/s）；

p ——持续监测时间内受检区域热湿环境各参数布置的测点个数。

附录 C 室内空气质量监测参数计算方法

由于室内空气质量对人体健康的影响具有时间累计效应,同时在线监测仪器的测量数据可能会受到随机环境因素干扰,因此通常需要计算一段时间内的平均值浓度,根据《绿色建筑评价标准》,通常需要获得颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})的年平均浓度,二氧化碳CO₂的每天日平均浓度,甲醛HCHO的1h平均浓度以及TVOC的8h平均浓度。室内空气质量参数的仪器读数间隔要求等见第6章,用于计算某时段平均浓度的有效监测数据数量不应小于该时间段内应监测数据数据数量的80%。

监测单元某时间段内的组分I的平均浓度通过以下公式计算:

$$\bar{C}_{I,J} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{I,J}^i}{n} \quad (\text{C-1})$$

$$\bar{C}_I = \frac{\bar{C}_{I,J}}{p} \quad (\text{C-2})$$

式中:

$\bar{C}_{I,J}$ ——监测单元内组分I(包括PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂、甲醛、TVOCs)第j个监测点在某时段内的平均浓度;

$C_{I,J}^i$ ——监测单元内组分I第j个监测点第i个有效监测时间的监测浓度;

\bar{C}_I ——监测单元组分I在某时段内的平均浓度;

n ——监测单元组分I的第j个监测点在某时段内的有效监测数据个数;

p ——监测单元组分I的监测点个数。

附录 D 地下车库一氧化碳 CO 计算方法

地下车库一氧化碳 CO 浓度值监测应计算以下两种平均值：

1 时间加权平均容许浓度（PC-TWA），按下列公式计算：

【条文说明】PC-TWA 反映地下车库一氧化碳浓度和地下车库内人员的个体接触水平。

将一日内各时段一氧化碳浓度与持续接触时间的乘积之和除以 24，得到一日内接触一氧化碳的时间加权平均容许浓度。

$$C_{TWA} = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{24} \quad (D-1)$$

式中：

C_{TWA} ——24h 时间加权平均容许浓度， mg/m^3 ；

C_n —— T_n 时间段地下车库空气中一氧化碳浓度， mg/m^3 ；

T_n —— C_n 浓度下人员接触一氧化碳的时间，h。

2 短时间接触容许浓度（PC-STEL）

【条文说明】PC-STEL 限制地下车库内人员在短时间内（15min）接触过高浓度的一氧化碳，避免由于短时间内接触过高浓度一氧化碳所引起的急性身体损伤。该指标可视为对 PC-TWA 的补充，即地下车库一氧化碳浓度指标应同时满足 PC-TWA 和 PC-STEL 的限值要求，且一氧化碳浓度值在 PC-TWA 至 PC-STEL 之间的接触时长不超过 15min，单日该种水平一氧化碳浓度的接触次数不超过 4 次，相继接触的间隔时间不应短于 60min。

本标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

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（引用主要相关的标准）

- 1、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343）
- 2、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093）
- 3、《建筑电气工程电磁兼容技术规范》（GB 51204）
- 4、《民用建筑电气设计标准》（GB 51348）
- 5、《智能建筑工程质量验收规范》（GB 503393）
- 6、《智能建筑工程施工规范》（GB 5060）
- 7、《家用和类似用途电器的安全》（GB4706.1）
- 8、《实验室仪器及设备安全规范仪用电源》（GB/T 32705）
- 9、《软件工程产品质量》（GB/T 16260）
- 10、《公共建筑室内空气质量控制设计标准》（JGJ/T 461）
- 11、《建筑设备监控系统工程技术规范》（JGJ/T 334）