

# 重庆市公共建筑物联网监测技术导则

## ( 征求意见稿 )

重庆市住房和城乡建设委员会

二〇二一年一月

# 前 言

2016年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《国家信息化发展战略纲要》，要求将信息化贯穿我国现代化进程始终，加快释放信息化发展的巨大潜能，以信息化驱动现代化，加快建设网络强国。2019年4月，重庆市政府第45次常务会议审议通过《重庆市新型智慧城市建设方案(2019—2022年)》，提出“到2022年，实现智慧生活全民共享、城市治理全网覆盖、政务协同全渝通办、生态宜居全域美丽、产业提质全面融合、基础设施全城互联，成为全国大数据智能化应用示范城市”。

公共建筑是城市建设协调发展的重中之重，智慧建筑是建设智慧城市的核心组成部分。结合“两江四岸”治理提升范围，为进一步指导各区县（自治县）科学实施智慧建筑建设实施工作，合理判定建设成效，加强城市建筑的运维能力，经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关规范、标准，并在广泛征求意见的基础上，重庆市住房和城乡建设委员会组织编制了《重庆市公共建筑物联网技术导则（试行）》。本导则主要内容包括：1.总则；2.主要术语；3.基本规定；4.公共安全监测系统；5.消防监测系统；6.建筑环境监测系统；7.结构监测系统；8.数据管理与应用；9.平台及设备运行维护。

本导则由重庆市住房和城乡建设委员会组织编制和管理，由重庆市设计院有限公司负责解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈至重庆市设计院有限公司（地址：重庆市渝中区人和街31号，电话及传真：023-68591052、023-63856935，邮箱：464734301@qq.com）。

# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>4</b>
<b>2 术语</b> .....	<b>5</b>
<b>3 基本规定</b> .....	<b>6</b>
<b>4 公共安全监测系统</b> .....	<b>8</b>
4.1 一般规定 .....	8
4.2 监测点位及监测指标 .....	9
4.3 监测方式与设备 .....	10
4.4 监测设备安装 .....	11
4.5 监测技术其他要求 .....	11
<b>5 消防监测系统</b> .....	<b>13</b>
5.1 一般规定 .....	13
5.2 监测点位及监测指标 .....	14
5.3 监测方式与设备 .....	15
5.4 监测设备安装 .....	17
5.5 监测技术其他要求 .....	17
<b>6 建筑环境监测系统</b> .....	<b>19</b>
6.1 一般规定 .....	19
6.2 监测点位及监测指标 .....	20
6.3 监测方式与设备 .....	22
6.4 监测设备安装 .....	23
6.5 监测技术其他要求 .....	23
<b>7 结构监测系统</b> .....	<b>25</b>
7.1 一般规定 .....	25

7.2 监测点位及监测指标.....	26
7.3 监测方式与设备 .....	28
7.4 监测设备安装.....	29
7.5 监测技术其他要求 .....	30
<b>8 数据管理与应用 .....</b>	<b>32</b>
8.1 一般规定.....	32
8.2 数据管理.....	32
8.3 数据应用.....	33
<b>9 平台及设备运行维护 .....</b>	<b>34</b>
<b>附录  引用标准名录 .....</b>	<b>35</b>

# 1 总则

**1.0.1** 为加强城市公共建筑管理，提高城市公共建筑运营维护水平，及时发现建筑物存在的各类安全隐患，促进物联网在城市建设中的应用和发展，推动重庆市智慧城市建设，制定本导则。

**1.0.2** 本导则用于指导重庆市新建、扩建和改建工程中的公共建筑的物联网监测系统及设施建设维护。已建成并投入使用的公共建筑物物联网监测系统应根据本导则完善系统和设施的建设维护。

**1.0.3** 公共建筑物物联网监测系统既要积极发展和应用新技术，以满足系统现代化、信息化的要求，同时还要综合考虑技术的成熟度、可靠性、适用性和安全性，做到经济合理、安全可靠。

**1.0.4** 公共建筑物物联网监测系统做为智慧城市建设的底层物联网平台，应与重庆市 CIM 平台实现数据共享。

**1.0.5** 公共建筑物物联网建设除应符合本导则外，还应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 公共建筑 public building

供人们进行各种公共活动的建筑。一般包括办公建筑(包括写字楼、政府部门办公室等), 商业建筑(如商场、金融建筑等), 旅游建筑(如酒店、娱乐场所等), 科教文卫建筑(包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等), 通信建筑(如邮电、通讯、数据中心、广播用房)、交通运输类建筑(如机场、高铁站、火车站、地铁、汽车站、冷藏库等)以及其他(派出所、仓库、拘留所)等。

### 2.0.2 公共建筑物联网监测系统 public building intelligent perception system

是指将物理世界中公共建筑单体的信息信号通过摄像头、麦克风或者其他传感器的硬件设备, 借助语音识别、图像识别等前沿技术, 映射到数字世界, 再通过管理平台将这些数字信息进一步提升至可认知的层次, 比如记忆、理解、规划、决策等。

### 2.0.3 智慧建筑 smart building

将物联网、人工智能等信息技术在建筑物中进行应用, 集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体, 具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力, 形成以人、建筑、环境互为协调的整合体, 为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。

### 2.0.4 CIM 平台 city information modeling platform

汇聚政府存量数据、社会开放数据、物联网监测数据, 并对此进行综合利用, 提供城市数字孪生、智能运营等服务, 实现城市公共安全、公共管理、公共服务的智能化体系。

### 3 基本规定

**3.0.1** 公共建筑监测系统应科学设置监测内容，包括但不限于建筑内部环境、人员车辆活动、公共财产安全、消防安全及建筑结构稳定性等。

**3.0.2** 公共建筑监测系统应采取智能化监测为主、人工监测为辅的方式，对公共建筑的公共安全（人流、财产）、消防、环境、结构进行监测，并与智慧城市既有监测资料充分共享。

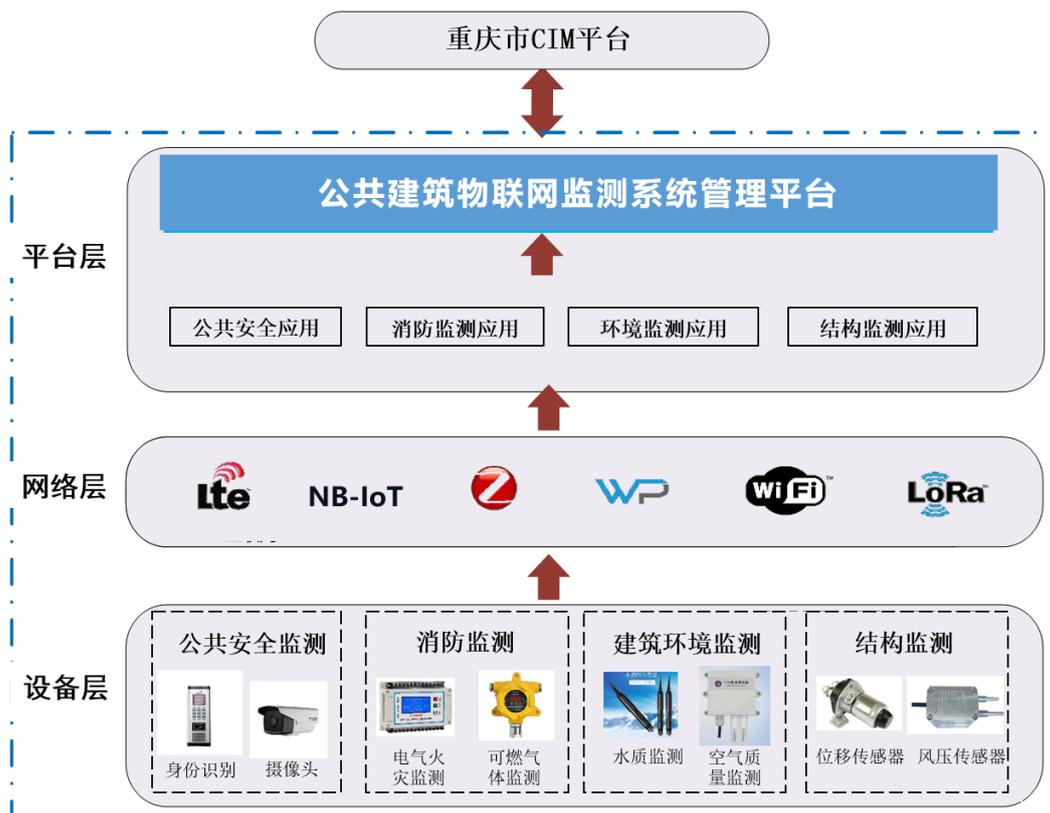
**3.0.3** 公共建筑监测系统应按建筑用途、结构形式、安全等级综合分析建筑特点，结合人流量、使用场景等选用配套设备和主要技术指标。

**3.0.4** 公共建筑监测应根据实际情况制定专项监测方案。监测方案应包含资料收集与分析、监测目标、监测内容、监测方法、监测设备、监测数据管理、信息平台建设、运营维护及投资估算等内容。监测内容应全面、完整，可视经济可行性，按轻重缓急，合理分期。

**3.0.5** 公共建筑物联网监测系统的交付、管理及应用应满足重庆市 CIM 相关数据标准。用于数据记录的数据库系统和软件系统宜采用云存储形式，以便实现系统的冗余和备份，保证系统数据的完整性和可靠性。

**3.0.6** 公共建筑监测数据、监测仪器校准数据和维护信息应纳入到智慧城市管理平台分析与管理。当监测发现公共安全、消防安全、环境安全（空气污染、气体泄漏等）、结构安全（沉降、坍塌等）等隐患时，监测信息应上传至重庆市 CIM 平台，并报告至相关部门。

**3.0.7** 公共建筑监测系统架构应包括设备层、网络层和平台层三个部分，如下图所示：



### 3.0.8 公共建筑物联网系统平台层建设应符合以下要求：

- 1 管理平台应具有实用性、可靠性、安全性、稳定性、开放性原则。
- 2 管理平台宜包括采集系统、信息管理系统、运维系统，并有严格的权限管理、身份认证和访问管控功能。
- 3 管理平台应具有监测点地理位置信息查寻和定位功能。
- 4 管理平台应满足《中华人民共和国网络安全法》、《网络安全等级保护条例》等网络安全规定。
- 5 管理平台应与重庆市 CIM 平台进行数据共享，且应提供验收版本的监测设备平面点位图，包含实际设备编号等信息。

## 4 公共安全监测系统

### 4.1 一般规定

4.1.1 运用现代科学物联网技术，构建公共安全监测物联网来感知公共建筑内部人流、车流以及公共财产等，及时排查公共安全隐患。

4.1.2 公共安全监测主要指建筑内部活动的监测，包括：人员活动、车辆活动、设施设备活动等。

4.1.3 公共安全监测系统应根据建筑物的使用功能、规模与性质、防护等级、管理要求等因素进行设计。

4.1.4 系统设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348及地方标准规范的有关规定，对有特殊要求的建筑还应满足相应的国家及地方的规范标准要求。

4.1.5 公共安全的物联网监测设备应包括身份识别设备、空间感知设备、图像感知设备、卫生防疫等其他感知设备。

4.1.6 在文化、博物馆、观演、会展、体育场馆内应具备防爆安全监测。

4.1.7 有保密要求的特殊场所应具备屏蔽或防窃听窃视的监测。

4.1.8 特殊事件期间，所有公共建筑应具备相应的卫生防疫监测。新冠疫情期间，所有公共建筑应设置体温监测。

表 4.1 一般公共建筑公共安全监测系统配置表

公共建筑类型	公共安全监测系统		
	身份识别监测	空间感知监测	图像感知监测
办公建筑	⊙	○	●
商业建筑	⊙	○	●
旅游建筑	●	⊙	●
文化建筑	●	⊙	●
教育建筑	⊙	○	●
科研建筑	●	⊙	●
医疗建筑	●	⊙	●
体育建筑	⊙	○	●
通信建筑	●	⊙	●
交通建筑	●	⊙	●
其他建筑	⊙	○	●

注：●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置

## 4.2 监测点位及监测指标

### 4.2.1 身份识别监测点设置应符合以下规定：

1 有身份识别需求的公共建筑，应在建筑物出入口位置设置身份识别设备。

2 设备间、储藏室等具有保密要求的空间，应在出入口设置身份识别设备。

3 科研建筑、医疗建筑等重要公共建筑，应在各楼层、区域之间设置身份识别设备。

### 4.2.2 空间感知监测点设置应符合以下规定：

1 在公共建筑红线上设置空间感知设备，以便及时定位非法入侵、逃逸等行为。

2 针对古建筑、博物馆、实验室等有贵重财产的建筑空间应设置空间感知设备。

3 公共建筑车位应设置空间感知设备，并连接停车管理系统进行实时管理。

### 4.2.3 图像感知监测点设置应符合以下规定：

1 建筑物出入口应设置高清监控摄像机，并对建筑物环境进行监控覆盖。

2 在对外服务办事窗口、服务台等对外区域应在每个窗口设置 1 个图像感知设备。

3 古建筑、博物馆、实验室等有贵重财产的空间应设置图像感知设备进行监控覆盖。

4 停车场、车库、电梯等公共区域宜设置图像感知设备，并进行监控覆盖。

### 4.3 监测方式与设备

4.3.1 公共安全监测应采用智能化监测为主，人工监测为辅的方式。

#### 4.3.2 身份识别

1 人员身份识别设备包括具有人脸识别、指纹识别、虹膜识别、身份卡识别等功能的门禁系统或摄像头。车辆身份识别设备主要有具有车牌识别的摄像头。设备选用应符合国家信息数据安全相关规定。

2 身份识别设备宜参考以下执行：

- 1) 身份识别设备选择应根据感知范围、管理权限和运营要求等确定；
- 2) 设备的信息识别响应时间应小于 1 秒；
- 3) 门禁系统应具有人工主动开关方式；

#### 4.3.3 空间感知

1 人员空间感知设备包含电子围栏、红外对射、振动光缆、可见光视频周界防范等设施系统。发生侵入行为，产生报警信号，并显示报警位置。

2 实验室、博物馆等重要区域宜通过具有空间感知功能的身份卡、手机信令，覆盖全部空间的红外对射等设施设备进行人员实时定位。此类设施系统应具有实时轨迹记录、存档等功能。

3 车辆空间感知设备包括出入闸口、车位地磁感应等设施设备。

#### 4.3.4 图像感知

1 图像感知设备包含了公共建筑内外的视频监控。

2 图像感知设备宜参考以下执行：

- 1) 视频监控应具有自动甄别能力，能主动识别违法违规行为和物品并及时上报。
- 2) 摄像机应根据监控场景选择设备形态，根据场景特性选择设备

特性。

3) 建筑物入口设置的高清监控摄像机, 摄像机像素不低于 200 万像素。

4) 在出入口、通道等重要位置的监控设备应具有良好的抗强光照性和夜视功能。

5) 在对外服务办事窗口、服务台等对外区域的监控设备应具有拾音监控功能, 提供音视频同步录制和回放功能。

#### **4.4 监测设备安装**

**4.4.1** 摄像机设在通道正前方, 水平方向偏转角度 $<15^{\circ}$ , 越小越好。

**4.4.2** 摄像机安装应具有一定俯视角度, 避免被遮挡, 垂直方向俯视角度 $\alpha = 10^{\circ} \pm 3^{\circ}$ 。

**4.4.3** 摄像机镜头安装位置应选择空旷、无遮挡位置安装。

**4.4.4** 应选择具有稳定、充足的光照环境, 在背光条件及光线不足条件下要求补光, 确保图像清晰可见。

**4.4.5** 安装设备前应对各项设备及附件的性能进行全面检查、测试和联试。

**4.4.6** 视频监测设备、电子围栏等安装应按设计技术要求、产品使用手册(或产品说明书)规定的步骤进行。

**4.4.7** 设备安装完成后应进行系统的调试。

**4.4.8** 设备的信号传输不具备线缆传输条件时, 应考虑无线信号传输方式。

#### **4.5 监测技术其他要求**

**4.5.1** 出入口控制系统等应具有与消防联动的功能。

**4.5.2** 室外设备的供电、信号等需要在室外进行汇集, 应用专用的防水箱进行端接。端接箱内部安装架的设计充分考虑设备的安装位置, 同时具有防雷、防雨、防尘、防高温、防盗等功能。

**4.5.3** 应符合《安全防范工程技术规范》GB 50348 对系统的环境、供电、

防雷等相关要求。

#### **4.5.4 公共安全监测设备应满足以下要求：**

1 视频监控系统的存储录像一般场景不低于 30 天，反恐重点场景按反恐法要求不低于 90 天；

2 视频监控系统所含主要硬件设备寿命基本要求为 3 年。

3 出入口控制系统所含主要硬件设备寿命基本要求为 3 年。

4 金属探测门（或成像式人体安全检查设备）、手持式金属探测器、痕量炸药检测仪、危险液体检查仪、X 光机主要硬件设备寿命基本要求为 5 年。

5 入侵防盗类探测器工作电压 9-16V(DC)，工作温度-10℃~+40℃，使用寿命基本要求 3 年。

## 5 消防监测系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 运用物联网技术构建消防智能网络，预警消防隐患及风险，保障社会安定和人民生命财产安全。

**5.1.2** 消防监测系统主要指建筑内防火防灾监测，包括：电气火灾、消防用水、可燃气体等。

**5.1.3** 消防监测系统应根据建筑物的使用功能、规模与性质、环境条件、消防分区及防火等级等因数进行设计。

**5.1.4** 新建消防监测系统应兼容已建的消防监测设备。已建消防监测系统应根据本导则完善系统建设，满足公共建筑物联网监测需求。

**5.1.5** 系统设计应符合现行国家标准《火灾自动报警设计规范》GB 50116、《城市消防远程监控系统技术规范》GB 50440 及地方标准的有关规定。

**5.1.6** 消防监测设备应包括电气火灾监测设备、消防用水监测设备、可燃气体监测设备、视频融合监控等。

**5.1.7** 在有天然气供应或使用的建筑，如商业、教育等建筑内应部署可燃气体探测监控设备、消防用水监测设备。

**5.1.8** 除特殊要求外，一般公共建筑应按表 5.1 的规定配置消防监测系统。

表 5.1 一般公共建筑消防监测系统配置表

公共建筑类型	消防监测系统				
	火灾报警联网系统	电气火灾监测	消防用水监测	可燃气体监测	视频融合监控
办公建筑	●	●	●	○	○
商业建筑	●	●	●	⊙	○
旅游建筑	●	●	●	⊙	○
文化建筑	●	●	●	●	⊙
教育建筑	●	●	●	⊙	○
科研建筑	●	●	●	●	⊙

医疗建筑	●	●	●	●	⊙
体育建筑	●	●	●	○	○
通信建筑	●	●	○	○	⊙
交通建筑	●	●	●	⊙	○
其他建筑	●	●	⊙	○	○

注：●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置

## 5.2 监测点位及监测指标

### 5.2.1 火灾报警联网系统

1 在公共建筑物的消防控制室应安装用户信息传输装置，用于传输防火分隔设施、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统、防排烟系统、消防电源、广播系统、消防电梯等消防设施的动作及反馈信号。

2 信息传输装置能够将设备火警、故障和运行信息等上传至公共建筑物物联网监测系统中。

### 5.2.2 电气火灾监控

1 在大功率用电场所的配电箱和配电室内配置电气火灾监测设备。

2 在电气火灾高风险区域，如通信建筑中的数据中心、公共建筑强电设施设备机房等配置电气火灾监测设备

### 5.2.3 消防用水监控

1 在公共建筑自动喷水灭火系统，室内消火栓和室外消火栓应分别部署压力传感器。

2 在消防水箱或贮水池应部署液位传感器，在控制柜内布设继电器。

### 5.2.4 可燃气体监测

出租屋、餐厅、酒店等使用可燃气的场所室内顶部应部署独立式可

燃气体探测监控设备。

### **5.2.5 视频融合监控**

1 在消防火灾高风险区域，例如古建筑、图书馆、配电室、档案室等场景宜部署可视化烟雾探测器、火点智能检测摄像机、热成像温度检测摄像机等视频融合监控设备，分析火情隐患并上报告警信息至中心管理平台。

2 宜采用具有障碍物识别功能的视频终端，对重要疏散通道、安全出口进行监控，分析其是否被占用、堵塞等信息。

3 对消防控制室宜采用具有离岗侦测功能的视频终端，监测人员是否在岗信息。

## **5.3 监测方式与设备**

**5.3.1** 消防监测系统应采用智能化监测为主，人工监测为辅的方式。

**5.3.2** 人工监测主要以消防巡查的方式，应在消防设施安置处设置巡查标志，例如 NFC 标签。配置个人便携式巡查设备按照制定的巡查计划和路线，电子化记录巡查情况。

### **5.3.3 火灾报警联网系统**

1 在新建公共建筑物或消防改造项目中应部署用户信息传输装置通过 RS232/RS485/CAN 等协议对接已建设的火灾报警控制器。

2 用户信息传输装置应对火灾报警控制器的信息进行集中的接收和记录。

3 系统平台对火灾报警信息进行集中的监督、管理、统计、分析及可视化展示。

### 5.3.4 电气火灾监控

1 电气监测设备宜采用测温式电气火灾监控探测器和组合式电气火灾探测器。

2 测温式电气火灾监控探测器适用于对线缆或配电箱单个点的温度检测。设备应根据线路功率、安装方式及环境特性等因素选择。

### 5.3.5 消防用水监控

1 在公共建筑消防给水系统中应部署消防用水监测设备。

2 应部署压力传感器、液位传感器，实现对消防管网水压、消防水池液位进行准确的监测。该系统如果发生异常如液位、水压过低时，应能够快速定位隐患，进行排查、整改。

3 压力传感器测量精度： $\pm 0.5\%FS$ ；液位传感器测量精度： $\pm 0.5\%FS$ 。  
过载压力：300%FS 爆破压力：600%FS。

### 5.3.6 可燃气体监测

1 可燃气体监测设备主要通过获取环境中甲烷(天然气的主要成分)的浓度数据实现消防监管。监测设备报警浓度误差 $\pm 3\%LEL$ 。报警阈值：7%LEL。测量范围为0~100%LEL。

2 根据监测场景中距离气源或灶具的空间高度和传输距离选择相应的设备形态。

### 5.3.7 视频融合监控

1 视频融合监控设备主要包括火电智能监测摄像机、热成像温度检测摄像机等多功能融合设备。

2 火点监测摄像机的测温精度应满足 $\pm 8^{\circ}C$ 或者读数的 $\pm 8\%$ (取最大

值), 红外照射距离至少满足 10 米。

3 热成像摄像机的测温精度应满足 $\pm 8^{\circ}\text{C}$ 或者读数的 $\pm 8\%$  (取最大值), 测温范围应满足 $-20^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ , 红外照射距离不少于 30 米。

## **5.4 监测设备安装**

**5.4.1** 消防监测设备应避免安装在阳光直射地点、通风不良的地点, 或如加热器或暖气等热源附近 (忽视此项可能会导致火灾危险)。

**5.4.2** 火灾报警联网系统的用户信息传输装置应安装在火灾自动报警主机旁, 且应保证有足够的操作和检修间距。禁止在高温、低温或者高湿度的环境下使用设备。

**5.4.3** 消防用水监控设备应安装在远离磁场干扰的地点, 且应保持设备周边通风流畅。

**5.4.4** 烟雾探测设备安装位置应根据天花板形态确定, 尖顶式天花板应在距离尖顶 50cm 处侧壁安装, 平顶式天花板应在距离墙面 50cm 处安装。

**5.4.5** 可燃气体监测建议采用吸顶式安装, 安装位置在气源上方的天花板处, 距离气源 2m。

**5.4.6** 视频融合监控设备安装位置 (如天花板) 间隔大于 10 米, 应安装多个探测器。设备安装时, 设备边缘应距任何一面墙壁至少 500 mm, 距离灯具 1.5 米以外的地方。

**5.4.7** 设备安装完成后应进行调试和校准。

## **5.5 监测技术其他要求**

**5.5.1** 消防监测设备应符合《安全防范工程技术规范》GB 50348 对系统的环境、供电、防雷等相关要求。

**5.5.2** 系统应采用网络传输架构, 包括不限于 2G/4G、NB-IoT/LoRa、有

线网络等，便于系统的扩展性和数据传输。

#### **5.5.4 消防监测设备使用寿命应满足以下要求：**

- 1 电气火灾监控设备使用寿命基本要求为 3 年。
- 2 消防用水监控设备相关的压力、液位传感器使用寿命基本要求为 3 年。
- 3 烟雾探测监控设备使用寿命基本要求为 1 年。
- 4 可燃气体监测设备使用寿命基本要求为 3 年。
- 5 视频融合监控相关的火点检测摄像机、热成像摄像机使用寿命基本要求为 3 年。

## 6 建筑环境监测系统

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 运用物联网技术测定环境各监测指标的数值，观察、分析其变化和对环境及人员生产活动影响。

**6.1.2** 公共建筑环境监测主要指建筑室内环境及建筑周边环境监测，包括：热湿环境、水环境、声环境、光环境、电磁环境、空气品质等。

**6.1.3** 建筑环境监测系统应根据建筑物的规模与性质、室外环境、使用需求及绿建要求等因数进行设计。

**6.1.4** 新建建筑环境监测系统应兼容已建的环境监测设备。已建建筑环境监测系统应根据本导则完善系统建设，满足公共建筑物联网监测需求。

**6.1.5** 系统设计应符合《室内空气质量标准》GB/T18883-2002、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2020、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012、《声环境质量标准》GB3096-2008、《建筑采光设计标准》GB50033-2013、《水环境监测规范》SL219-2013、《电磁环境控制限值》GB8702-2014 和地方政府相关要求，并结合长期数据积累提出与建筑环境舒适性、安全性、适用性相应的限值要求和预警值。

**6.1.6** 建筑环境监测设备应包括热湿环境监测设备、水环境监测设备、声环境监测设备、光环境监测设备、电磁环境监测设备、空气品质监测设备等。

**6.1.7** 建筑环境监测数据应保证数据的真实性和完整性；人工监测可作为智能化监测的补充，且数据应由具有计量认证资格的检测机构审定。

**6.1.8** 科研建筑、医疗建筑等应设置微生物浓度、电磁场强度、污染物排放浓度等监测。

**6.1.9** 采用集中空调且人员生产活动频繁的场所，应对新风量进行监测，检测值应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012 的有关规定。

**6.1.10** 旅游、文化建筑应对游客安全、地质遗迹损毁事件、地质灾害、火灾，以及可能对历史遗迹造成威胁的气象和环境变化的监测。

**6.1.11** 除特殊要求外，一般公共建筑应按表 6.1 的规定配置建筑环境监测系统。

表 6.1 一般公共建筑建筑环境监测系统配置表

公共建筑类型	建筑环境监测系统					
	热湿环境监测	水环境监测	声环境监测	光环境监测	电磁环境监测	空气品质监测
办公建筑	⊙	○	⊙	⊙	○	●
商业建筑	⊙	○	○	⊙	○	●
旅游建筑	●	○	●	⊙	○	●
文化建筑	⊙	○	●	●	○	●
教育建筑	⊙	○	●	●	○	●
科研建筑	⊙	●	●	⊙	●	●
医疗建筑	⊙	●	●	⊙	●	●
体育建筑	⊙	○	○	○	○	⊙
通信建筑	●	○	○	○	●	○
交通建筑	⊙	○	○	⊙	⊙	●
其他建筑	○	○	○	○	○	○

注：●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置

## 6.2 监测点位及监测指标

### 6.2.1 建筑环境监测点设置应符合下列规定：

1 监测点位的位置、空间尺度应根据公共建筑类型、地理环境、设计要求、使用功能及监测目的确定。

2 重点或特殊需求区域应增加监测点位布置或增加设置视频监控。

### 6.2.2 热湿环境监测

1 监测点位数量应根据监测室内面积大小和现场情况而确定、以期能正确反映各监测环境的水平，原则上当房间使用面积小于 50 m<sup>2</sup>时，设 1~3 个监测点；房间使用面积 50~100 m<sup>2</sup>时，设 3~5 个监测点；房间使用面积 100 m<sup>2</sup>以上，至少设 5 个监测点，且在对角线上或梅花式均匀分布。

2 监测点位应避开通风道和通风口，离墙的距离应大于 0.5m，距楼地面高度 0.8~1.5m。

### **6.2.3 水环境监测**

1 在蓄水池、污水池等位置应配置水环境监测设备。

2 监测点位（断面）应避开死水区、回水区、排污口，选择水流平稳的位置。

### **6.2.4 声环境监测**

声环境监测点位应距墙面和其他反射面至少 1m，距窗约 1.5m，距地面 1.2~1.5m。

### **6.2.5 光环境监测**

监测点位应设置在距离地面 80~100cm 处和主要生产作业台面上，测点应至少设置 4 个。

### **6.2.6 电磁环境监测**

监测点位应设置在辐射源附近的固定哨位、值班位置及人员活动的场所，且距地面 0.5m、1.0m、1.7m 三个部位。

### **6.2.7 空气品质监测**

1 监测点位当房间使用面积小于 50 m<sup>2</sup>时，设 1~3 个监测点；房间使用面积 50~100 m<sup>2</sup>时，设 3~5 个监测点；房间使用面积 100 m<sup>2</sup>以上，至少设 5 个监测点，且在对角线上或梅花式均匀分布。

2 监测点位应避开通风道和通风口，离墙距离应大于 0.5m，距楼地面高度 0.8~1.5m。

## 6.3 监测方式与设备

### 6.3.1 建筑环境监测方式应符合下列规定：

1 采用人工监测方式时，建筑环境物理（或能量）因子热，声，光，电磁辐射，振动及放射性等强度，能量和状态分析测试宜采用物理监测方法。

2 采用人工监测方式时，建筑环境污染物分析测试宜采用化学监测（包括物理化学方法）方法。

3 采用人工监测方式时，建筑环境微生物受害症状，生长发育，形态变化分析测试宜采用生物监测方法。

### 6.3.2 热湿环境监测

热湿环境监测内容主要包括温度、相对湿度、空气流速等，可选设备包括温湿度传感器、风速风压传感器等。

### 6.3.3 水环境监测

水环境监测内容主要包括建筑物使用水的水位、水量、水质监测，以及实验室等特殊公共建筑排放水的污染物、浓度等监测。

水环境监测设备包括液位传感器、流量计、水质监测传感器等。

### 6.3.4 声环境监测

声环境监测内容主要为室内环境噪声值。监测设备主要有声波传感器、环境噪声自动监测仪等。

### 6.3.5 光环境监测

光环境监测内容主要为采光系数和室内天然光照度等。监测设备包括光电传感器、照度传感器、环境光传感器等。

### 6.3.6 电磁环境监测

电磁环境监测内容主要为公众暴露的电场、磁场、电磁场的场值强度等。监测设备包括电磁环境监测传感器。

### **6.3.7 空气质量监测**

室内空气质量监测内容包括影响环境舒适度（如新风量、二氧化碳等），影响人员安全（如一氧化碳、可入肺颗粒物），以及其他气体（如甲醛、苯）等。监测设备包括空气质量监测仪、可吸入颗粒物监测仪等。

## **6.4 监测设备安装**

**6.4.1** 监测设备安装应满足相关园林、环境设计，合理设置相关检修通道，不得影响场地绿化及建筑外立面设计。

**6.4.2** 室内安装物联网设备时，施工布线应满足《综合布线系统工程设计规范》GB50311 及相关标准的施工要求。

**6.4.3** 环境监测设备安装位置应根据空间特性、监测类型等选取最佳监测点位，应能直接反映建筑内部各项环境参数，以便超越正常值时及时做出反应。

**6.4.4** 设备安装完成后应进行调试并测定静态初始值。

**6.4.5** 仪器设备的信号传输不具备线缆传输条件时，考虑无线信号传输方式。

## **6.5 监测技术其他要求**

**6.5.1** 智能化监测设备安装后、使用前应进行校准，使用过程中应进行定期校准，确保监测数据的可靠。

**6.5.2** 监测点周围环境状况相对稳定，安全和防火措施有保障。

**6.5.3** 监测点附近无强大的电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，通信线路容易安装和检修。

**6.5.4** 在建筑物上安装监测设备时，监测设备的采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离应大于 1 米。

**6.5.5 建筑环境监测设备使用寿命应满足以下要求：**

1 热湿、光声、电磁环境监测所需的温度、湿度、空气流速、照度、噪声、电磁强度等传感器使用寿命基本要求为 3 年。

2 室内空气品质监测所需的二氧化碳、甲醛等传感器使用寿命基本要求为 5 年。

## 7 结构监测系统

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 运用物联网技术测定建筑的各项结构监测数据，观察、分析环境、人员生产活动等对结构的影响，排查结构隐患，保障建筑结构安全。

**7.1.2** 结构监测系统主要包括应变监测、结构形变监测、地震及地震响应监测、风及风致响应监测等。

**7.1.3** 结构监测系统应根据建筑物的规模与性质、结构形式、周边市政及地质条件、外部环境、人员生产活动等因数进行设计。

**7.1.4** 新建结构监测系统应兼容已建的结构监测设备。已建结构监测系统应根据本导则完善系统建设，满足公共建筑物联网监测需求。

**7.1.5** 结构安全监测应满足《建筑与桥梁结构监测技术规范》（GB 50982-2014）、《建筑变形测量规范》（JGJ8-2016）、《民用建筑可靠度鉴定标准》（GB50292-2015）的要求。监测设备防护等级应按照《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 执行。

**7.1.6** 结构监测设备应包括应变监测设备、结构形变监测设备、地震及地震响应监测设备、风及风致响应监测设备等。

**7.1.7** 结构监测系统与建筑功能、设计标准、结构形式、地质环境等直接相关，其参数设置和设备标准应完全覆盖相应建筑的使用年限并适度超前，满足使用年限内的技术升级需要。

**7.1.8** 设防烈度超过 7 度，高度超过 180m 的大型公共建筑，应进行地震响应监测。对风敏感结构应进行风及风致响应监测。

**7.1.9** 除特殊要求外，一般公共建筑应按表 7.1 的规定配置结构监测系统。

表 7.1 一般公共建筑结构监测系统配置表

公共建筑类型	结构监测系统			
	应变监测	结构形变监测	地震及地震响应监测	风机风致响应监测
办公建筑	⊙	●	⊙	○
商业建筑	⊙	●	⊙	⊙
旅游建筑	⊙	●	⊙	⊙
文化建筑	⊙	●	⊙	○
教育建筑	●	●	●	○
科研建筑	⊙	●	●	○
医疗建筑	●	●	●	○
体育建筑	●	●	○	○
通信建筑	⊙	●	○	○
交通建筑	●	●	●	○
其他建筑	○	⊙	⊙	○

注：●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置

## 7.2 监测点位及监测指标

### 7.2.1 结构应变监测点设置应符合下列规定：

- 1 测点的位置、数量应根据结构类型、设计要求及结构分析结果确定。
- 2 测点宜布置在监测参数值的最大位置。
- 3 对称性结构可减少测点布置数。
- 4 转换层、伸臂桁架巨型柱、巨型斜撑等结构重要部位应增加测点布置。

### 7.2.2 结构形变监测：

1 结构形变监测包括基础沉降监测、水平位移监测、垂直位移监测、倾斜及挠度监测等。

#### 2 基础沉降监测点设置应符合下列规定：

- 1) 砖混结构中采用砖墙承重时，应沿墙的长度每隔 8~10 m 设置 1

个监测点；

2) 框架结构中，每个桩基应设置 1 个监测点；

3 水平位移监测点设置应符合下列规定：

1) 监测点应布置在地基、基础、场地及上部结构的敏感位置上，能反映其变形特征的点位，亦称变形点。

2) 基坑监测点应以设置方便、不易损坏、能真实反映基坑围护结构桩顶水平位移为原则，布置在基坑圈梁、围护桩的顶部等较为固定的地方。

3) 监测点应沿基坑长边每 20m 布置 1 个，在主体基坑短边中点布设 1 个。

4) 如基坑工程中有挡土墙，应在挡土墙与冠梁或围护墙相交处设置监测点。

### **7.2.3 地震动及地震响应监测：**

1 监测点应根据设防烈度、抗震设防类别、结构类型、周边地形地质条件等综合考虑进行布置。

2 监测点应选择最能反映地震动及上部结构地震响应的位置。

### **7.2.4 风及风致响应监测：**

1 风压监测点应根据风洞试验数据和结构分析结果确定；未进行风洞试验的结构，应根据风荷载分布特征和结构分析结果确定。

2 风致响应监测点应布置在应力或应变较大、刚度突变能反映结构风致影响特征的位置。

3 对位移有限制要求的部位应增设监测点。

**7.2.5** 监测指标应根据结构性能,并结合长期数据积累提出与结构安全型、适用性和耐久性相应的限值要求和不同的预警值,预警值应满足国家现行相关结构设计标准的要求。

## **7.3 监测方式与设备**

### **7.3.1 应变监测:**

1 应变监测应采用智能化监测。

2 智能化监测设备宜参考以下执行:

1) 应变监测设备宜采用电阻应变计、振弦式应变计、光纤类应变计等。

2) 应变监测设备应根据结构类型、工程要求、安装方式及环境特性等因素选择。

3) 应变监测设备采集模块应具有频率调整、通讯诊断、接受信息信息平台召测指令等功能;

### **7.3.2 结构形变监测:**

1 结构形变监测应采用智能化监测为主,人工监测为辅的方式。

2 结构形变监测相关技术要求应按现行国家标准《工程测量规范》GB50016-2016 执行。

2 裂缝监测宜采用人工监测为主,智能化监测为辅的方式,并按以下执行:

1) 已发生开裂结构,宜监测裂缝的宽度变化;未发生开裂结构,宜根据结构应变监测分析结构开裂情况;

2) 需监测裂缝两侧两点位移变化时,应采用智能化监测方式,选择

合适的传感器；

3) 裂缝监测设备包括振弦式测缝计、应变式测缝计、光纤式测缝计，选用设备时应注意其量程应大于裂缝预警宽度。

### **7.3.3 地震动及地震响应监测：**

1 地震动及地震响应监测主要参数应为地震动及地震响应加速度或力及位移。

2 地震动及地震响应监测设备在非地震期应具有休眠模式，在监测到地震数据时应及时恢复工作模式。

### **7.3.4 风及风致响应监测：**

1 风压监测设备宜选用微压量程、具有可测正负压的传感器。

2 风及风致响应监测参数应包括风速、风向和风致振动响应。

3 风致响应监测设备宜选用不同物理量（应变、位移等）的多种传感器。

## **7.4 监测设备安装**

**7.4.1** 设备安装时应按照各自规定执行，并利于后期运营维护；设备安装后应进行检查、调试、校准。

**7.4.2** 安装设备前应对各项设备及附件的性能进行全面检查、测试。

**7.4.3** 应变、位移、地震动及地震响应等监测设备安装应避免对结构产生影响；风及风致响应监测设备安装应避免对建筑外立面产生影响。

**7.4.4** 应变监测设备安装位置各方向偏离监测截面位置不应大于 30mm；安装角度偏差不应大于 2°。

**7.4.5** 安装应牢固，宜采用焊接或栓接方式安装。

**7.4.6** 设备安装稳定后应进行调试并测定静态初始值。

**7.4.7** 设备应具有防盗及报警的保护措施。

**7.4.8** 仪器设备的信号传输不具备线缆传输条件时，考虑无线信号传输方式。

## **7.5 监测技术其他要求**

**7.5.1** 智能化监测设备安装后、使用前应进行校准，使用过程中应进行定期校准，确保监测数据的可靠。

### **7.5.2 供电及防雷**

1 应力传感器、位移传感器、地震动传感器等智能监测终端的供电方式宜选用有线供电或锂电池；风压计等外露设备可选用太阳能蓄电池。

2 仪器设备应采用合适的防雷措施，保证系统可靠运行，应符合国家标准《安全防范工程技术规范》GB50348 的相关规定。

### **7.5.3 通讯方式**

1 应力传感器、位移传感器、风压计等通讯方式宜采用无线通讯方式。

2 地震动传感器及震动响应监测设备宜采用光纤有线通讯。

### **7.5.4 结构监测设备使用寿命应满足以下要求：**

1 应变及裂缝监测设备相关的应变、位移传感器使用寿命基本要求为 3 年。

2 地震动及地震响应监测设备相关的加速度、位移等传感器使用寿命基本要求为 5 年。

3 风及风致响应所需的风速、风压等传感器使用寿命基本要求为 3

年。

## 8 数据管理与应用

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 公共建筑物联网监测原始数据做好保存、归档，不能任意修改，应按统一格式及时录入系统，同时采用数字化和原纸质文档进行归档保存。

**8.1.2** 应持续分析智能化监测数据的合理性和有效性，针对故障进行现场排除。

**8.1.3** 加强公共建筑基础信息数据的保密性。

**8.1.4** 加强数据有效性的判定，对于采集数据应将数据与相近时刻历史数据进行比对，排除异常值，降低外界因素对数据的干扰，确保数据的有效性和可靠性。

**8.1.5** 每季度每个监测点的数据完整率不低于 90%。

**8.1.6** 公共建筑物联网监测数据应统一传输到公共建筑物联网监测系统管理平台管理，并实现数据备份功能。

### 8.2 数据管理

**8.2.1** 采集的公共建筑监测数据应保证其完整性。

**8.2.2** 每日采集的有效数据总数应不小于采集数据总数的 90%。

**8.2.3** 每日采集的异常数据，如非正常零值、超出正常范围等数据应及时进行核实并分析其出现的原因。

**8.2.4** 数据传输应遵循安全、可靠、高效和低功耗的原则。

**8.2.5** 数据传输应具有断点续传的保障功能。

**8.2.6** 数据存储系统应符合下列规定：

- 1 应具有保存 3 年公共建筑物监测数据和 3 个月视频的存储容量。

2 应具有监测数据查询、展示、备份和加密的功能。

3 应根据使用权限提供信息共享接口。

### **8.3 数据应用**

**8.3.1** 对公共建筑的应变、应力、位移、变形、振动等进行数据监测，当杆体轴力、沉降、倾斜在出现异常情况时及时发出声光报警。

**8.3.2** 实时掌握公共建筑的结构物进行自动化监测，实时掌握结构物的运营状态。

**8.3.3** 将实时监测数据完整存储在公共建筑物联网监测系统的数据库中，实现与重庆市 CIM 平台的数据共享。

**8.3.4** 对超过物联网监测指标阈值的数据进行在线报警和人工上报。

**8.3.5** 公共建筑物联网监测系统的数据应用应符合重庆市 CIM 应用的相关标准。

## 9 平台及设备运行维护

**9.0.1** 公共建筑物联网监测系统管理平台应根据使用需求、实际使用情况进行定期软件和硬件维护。维护频率不应低于 1 年 1 次。

**9.0.2** 公共建筑物联网监测系统管理平台每次系统维护，应对监测数据进行备份并删除，对管理系统进行调校。

**9.0.3** 监测设备应根据设备的技术要求，配备专业人员进行维护，维护内容包括定期校准、定期巡检等。

**9.0.4** 对于使用电池的监测设备，应根据设备电池的工作状态确定电池更换周期。

**9.0.5** 建立设备运维系统，对设备运行智能化监测，保证设备运行维护的数据真实性、及时性。

## 附录 引用标准名录

GB 50348	安全防范工程技术规范
GB 50348	火灾自动报警设计规范
GB 50440	城市消防远程监控系统技术规范
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 50982	建筑与桥梁结构监测技术规范
JGJ8	建筑变形测量规范
GB50292	民用建筑可靠度鉴定标准
GB50016	工程测量规范
GB50311	综合布线系统工程设计规范
GB50325	室内环境检测标准
GB 3095	环境空气质量标准
GB/T 4208	外壳防护等级（IP 代码）