

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T 334-2014  
备案号 J1840-2014

---

建筑设备监控系统工程  
技术规范

Technical code for engineering of building  
automation system

2014-06-12 发布

2014-12-01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑设备监控系统工程  
技术规范

Technical code for engineering of building  
automation system

**JGJ/T 334 - 2014**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部  
施行日期：2 0 1 4 年 1 2 月 1 日

中国建筑工业出版社

2014 北 京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 443 号

---

## 住房和城乡建设部关于发布行业标准 《建筑设备监控系统工程技术规范》的公告

现批准《建筑设备监控系统工程技术规范》为行业标准，编号为 JGJ/T 334-2014，自 2014 年 12 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014 年 6 月 12 日

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本规范。

本规范的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.功能设计;5.系统配置;6.施工安装;7.调试和试运行;8.检测;9.验收;10.运行和维护。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,由同方股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送同方股份有限公司建筑设备监控系统工程技术规范编制组(地址:北京市海淀区王庄路1号清华同方科技广场A座23层,邮政编码100083)。

本规范主编单位:同方股份有限公司  
中国建筑业协会智能建筑分会

本规范参编单位:清华大学  
上海现代建筑设计(集团)有限公司  
福建省建筑设计研究院  
北京市建筑设计研究院  
中国建筑设计研究院  
中国建筑科学研究院建筑环境与节能  
研究院  
华南理工大学建筑设计研究院  
合肥工业大学建筑设计研究院  
北京机械工业自动化研究所  
上海大学

大连理工大学  
南京工业大学  
四川建筑职业技术学院  
深圳达实智能股份有限公司  
同方泰德国际科技（北京）有限公司  
北京康孚科技股份有限公司  
大连理工现代工程检测有限公司  
广州复旦奥特科技股份有限公司  
厦门柏事特信息科技有限公司  
上海延华智能科技股份有限公司  
深圳市赛为智能股份有限公司  
中国赛宝（山东）实验室  
铭基电子技术（北京）有限公司  
北京恒业世纪科技股份有限公司  
北京捷通机房设备工程有限公司  
佛山市艾科电子工程有限公司  
青岛海尔智能家电科技有限公司  
上海格瑞特科技实业有限公司

本规范主要起草人员：赵晓宇 徐珍喜 黄久松 李翠萍  
吴悦明 赵济安 陈汉民 耿望阳  
敖顺荣 姜文潭 张青虎 罗伟亮  
王福林 姜子炎 何红梅 李永振  
马名东 谢兵兵 杨从新 万力  
赵哲身 白幸园 赵添 王东伟  
金春林 封其华 张吉礼 龚延凤  
朱华伟 蔡伟周 胡晓元 陈京鹭  
刘燕生 吴中华

本规范主要审查人员：郭晓岩 江亿 谢卫 祝敬国  
程大章 张成泉 邵康文 董玉安  
朱明 叶建云

## 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	功能设计	4
4.1	一般规定	4
4.2	供暖通风与空气调节	6
4.3	给水排水	10
4.4	供配电	12
4.5	照明	13
4.6	电梯与自动扶梯	13
4.7	能耗监测	14
4.8	管理功能	15
5	系统配置	17
5.1	一般规定	17
5.2	传感器和执行器	18
5.3	控制器	21
5.4	人机界面和数据库	22
5.5	网络和接口	23
5.6	系统辅助设施	24
6	施工安装	26
7	调试和试运行	30
8	检测	32
8.1	一般规定	32
8.2	主控项目	33
8.3	一般项目	35

9 验收	36
10 运行和维护	38
附录 A 标准化功能描述方法	40
附录 B 施工安装部分记录	43
附录 C 系统调试记录样表	45
本规范用词说明	49
引用标准名录	50
附：条文说明	51

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Function Design .....	4
4.1	General Requirements .....	4
4.2	Heating, Ventilation and Air-conditioning System .....	6
4.3	Water Supply and Drainage Systems .....	10
4.4	Electric Power Supply Systems .....	12
4.5	Lighting System .....	13
4.6	Elevators and Escalators .....	13
4.7	Energy Consumption Monitoring .....	14
4.8	Management Function .....	15
5	System Configuration Design .....	17
5.1	General Requirements .....	17
5.2	Sensors and Actuators .....	18
5.3	Controllers .....	21
5.4	Human Machine Interface and Database .....	22
5.5	Network and Interface .....	23
5.6	Infrastructure .....	24
6	Installation .....	26
7	Commissioning and Trial Run .....	30
8	System Test .....	32
8.1	General Requirements .....	32
8.2	Dominant Items .....	33
8.3	General Items .....	35
8		

9 Acceptance .....	36
10 Operation and Maintenance .....	38
Appendix A Standardized Method of System Function .....	40
Appendix B Installation Records .....	43
Appendix C Test Methods of Field Devices .....	45
Explanation of Wording in This Code .....	49
List of Quoted Standards .....	50
Addition: Explanation of Provisions .....	51

# 1 总 则

- 1.0.1** 为保证建筑设备监控系统工程质量，做到技术先进、经济合理、安全适用、稳定可靠，有利于公众健康、设备安全和建筑节能，制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于新建、扩建和改建的民用建筑中建筑设备监控系统工程的设计、施工、调试、检测、验收与运行和维护。
- 1.0.3** 建筑设备监控系统应具有可靠性、可维护性、可扩展性和开放性。监控系统工程的建设，应以建筑物的功能类别、被监控设备的使用需求和工程建设规模为依据，与建设工程同步设计、施工和验收。
- 1.0.4** 建筑设备监控系统工程建设与运行维护除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 建筑设备监控系统 building automation system (BAS)

将建筑设备采用传感器、执行器、控制器、人机界面、数据库、通信网络、管线及辅助设施等连接起来，并配有软件进行监视和控制的综合系统。简称监控系统。

### 2.0.2 传感器 sensor

能感受规定的被测量并按一定规律转换成可用输出信号的器件或装置。

### 2.0.3 执行器 actuator

能接收控制信息并按一定规律产生某种运动的器件或装置。

### 2.0.4 控制器 controller

能按预定规律产生控制信息，用以改变被监控对象状况的器件或装置。

### 2.0.5 人机界面 human machine interface (HMI)

人和计算机之间传递和交换信息的媒介。

### 2.0.6 数据库 database

按一定的结构和组织方式存储起来的相关数据的集合。

### 2.0.7 接口 interface

不同设备之间传输信息的物理连接和数据交换。

## 3 基本规定

- 3.0.1 监控系统应能满足建筑物的功能、使用环境、运营管理和能效等级等要求，并应实现设备运行安全、可靠、节能和环保。
- 3.0.2 监控系统工程，应由功能设计、系统配置、施工安装、调试和试运行、检测、验收、运行和维护等阶段组成，各阶段应做好技术配合及交接。
- 3.0.3 被监控设备应具备监控系统要求的连接条件，各专业应做好技术配合。
- 3.0.4 监控系统功能设计应通过技术经济比较确定监控的范围和内容。
- 3.0.5 监控系统应由传感器、执行器、控制器、人机界面、数据库、通信网络和接口等组成。
- 3.0.6 监控系统配置应满足功能设计的要求，应优先选用节能、环保的产品。列入国家淘汰产品目录的产品不得在监控系统中使用。
- 3.0.7 针对项目编制的应用软件设计应与监控系统设计同步，应用程序的编程应与监控系统施工同步。
- 3.0.8 监控系统的施工安装应以功能设计和系统配置为依据，并应便于运行和维护。
- 3.0.9 监控系统施工安装后，应进行系统调试和试运行。
- 3.0.10 监控系统试运行后应进行检测，且检测结果应满足功能设计的要求。
- 3.0.11 监控系统工程的施工安装、调试和试运行、检测和验收应按现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606 和《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定执行。
- 3.0.12 监控系统验收交付运行后，应定期进行维护，并使监控系统在实际工况下的运行满足功能设计要求。

## 4 功能设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 监控系统的监控范围应根据项目建设目标确定，并宜包括供暖通风与空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯和自动扶梯等设备。当被监控设备自带控制单元时，可采用标准电气接口或数字通信接口的方式互联，并宜采用数字通信接口方式。

**4.1.2** 监控系统的监控功能应根据监控范围和运行管理要求确定，并符合下列规定：

- 1 应具备监测功能；
- 2 应具备安全保护功能；
- 3 宜具备远程控制功能，并应以实现监测和安全保护功能为前提；
- 4 宜具备自动启停功能，并应以实现远程控制功能为前提；
- 5 宜具备自动调节功能，并应以实现远程控制功能为前提。

**4.1.3** 监控系统的监测功能应符合下列规定：

- 1 应能监测设备在启停、运行及维修处理过程中的参数；
- 2 应能监测反映相关环境状况的参数；
- 3 宜能监测用于设备和装置主要性能计算和经济分析所需要的参数；
- 4 应能进行记录，且记录数据应包括参数和时间标签两部分；记录数据在数据库中的保存时间不应小于1年，并可导出到其他存储介质；
- 5 宜按本规范附录A的第A.0.1条规定进行功能描述。

**4.1.4** 监控系统的安全保护功能应符合下列规定：

- 1 应能根据监测参数执行保护动作，并应能根据需要发出报警；

2 应记录相关参数和动作信息，且记录数据应符合本规范第 4.1.3 条第 4 款的规定；

3 宜按照本规范附录 A 的第 A.0.2 条规定进行功能描述。

**4.1.5 监控系统的远程控制功能应符合下列规定：**

1 应能根据操作人员通过人机界面发出的指令改变被监控设备的状态；

2 被监控设备的电气控制箱（柜）应设置手动/自动转换开关，且监控系统应能监测手动/自动转换开关的状态，当执行远程控制功能时，转换开关应处于“自动”状态；

3 应设置手动/自动的模式转换，当执行远程控制功能时，监控系统应处于“手动”模式；

4 应记录通过人机界面输入的用户身份和指令信息，记录数据应符合本规范第 4.1.3 条第 4 款的规定；

5 宜按本规范附录 A 的第 A.0.3 条规定进行功能描述。

**4.1.6 监控系统的自动启停功能应符合下列规定：**

1 应能根据控制算法实现相关设备的顺序启停控制；

2 应能按时间表控制相关设备的启停；

3 应设置手动/自动的模式转换，且执行自动启停功能时，监控系统应处于“自动”模式；

4 宜按照本规范附录 A 的第 A.0.4 条规定进行功能描述。

**4.1.7 监控系统的自动调节功能应符合下列规定：**

1 在选定的运行工况下，应能根据控制算法实时调整被监控设备的状态，使被监控参数达到设定值要求；

2 应设置手动/自动的模式转换，且执行自动调节功能时，监控系统应处于“自动”模式；

3 应能设定和修改运行工况；

4 应能设定和修改监控参数的设定值；

5 宜按本规范附录 A 的第 A.0.4 条规定进行功能描述。

## 4.2 供暖通风与空气调节

4.2.1 监控系统对空调冷热源和水系统的监控功能应符合下列规定：

1 应能监测下列参数：

- 1) 冷水机组/热泵的蒸发器进、出口温度和压力；
- 2) 冷水机组/热泵的冷凝器进、出口温度和压力；
- 3) 常压锅炉的进、出口温度；
- 4) 热交换器一二次侧进、出口温度和压力；
- 5) 分、集水器的温度和压力（或压差）；
- 6) 水泵进、出口压力；
- 7) 水过滤器前后压差开关状态；
- 8) 冷水机组/热泵、水泵、锅炉、冷却塔风机等设备的启停和故障状态；
- 9) 冷水机组/热泵的蒸发器和冷凝器侧的水流开关状态；
- 10) 水箱的高、低液位开关状态。

2 应能实现下列安全保护功能：

- 1) 根据设备故障或断水流信号关闭冷水机组/热泵或锅炉；
- 2) 防止冷却水温低于冷水机组允许的下限温度；
- 3) 根据水泵和冷却塔风机的故障信号发出报警提示；
- 4) 根据膨胀水箱高、低液位的报警信号进行排水或补水；
- 5) 冰蓄冷系统换热器的防冻报警和自动保护。

3 应能实现下列远程控制功能：

- 1) 水泵和冷却塔风机等设备的启停；
- 2) 调整水阀的开度，并宜监测阀位的反馈；
- 3) 应通过设备自带控制单元实现冷水机组/热泵和锅炉的启停。

4 应能实现下列自动启停功能：

- 1) 按顺序启停冷水机组/热泵、锅炉及相关水泵、阀门、冷却塔风机等设备；

- 2) 按时间表启停冷水机组/热泵、水泵、阀门和冷却塔风机等设备。
  - 5 应能实现下列自动调节功能：
    - 1) 当空调水系统总供、回水管之间设置旁通调节阀时，自动调节旁通阀的开度，且保证冷水机组允许的最低冷水流量；
    - 2) 当冷却塔供、回水总管之间设置旁通调节阀时，自动调节旁通阀的开度，且保证冷水机组允许的最低冷却水温度；
    - 3) 设定和修改供冷/供热/过渡季工况；
    - 4) 设定和修改供水温度/压力的设定值。
  - 6 宜能实现下列自动调节功能：
    - 1) 自动调节水泵运行台数和转速；
    - 2) 自动调节冷却塔风机运行台数和转速；
    - 3) 自动调节冷水机组/热泵/锅炉的运行台数和供水温度；
    - 4) 按累计运行时间进行被监控设备的轮换。
- 4.2.2 监控系统对空调机组的监控功能应符合下列规定：
- 1 应能监测下列参数：
    - 1) 室内、室外空气的温度；
    - 2) 空调机组的送风温度；
    - 3) 空气冷却器/加热器出口的冷/热水温度；
    - 4) 空气过滤器进出口的压差开关状态；
    - 5) 风机、水阀、风阀等设备的启停状态和运行参数；
    - 6) 冬季有冻结可能性的地区，还应监测防冻开关状态。
  - 2 应能实现下列安全保护功能：
    - 1) 风机的故障报警；
    - 2) 空气过滤器压差超限时的堵塞报警；
    - 3) 冬季有冻结可能性的地区，还应具有防冻报警和自动保护的功能。
  - 3 应能实现下列远程控制功能：

- 1) 风机的启停;
  - 2) 调整水阀的开度，并宜监测阀位的反馈;
  - 3) 调整风阀的开度，并宜监测阀位的反馈。
- 4 应能实现下列自动启停功能：
    - 1) 风机停止时，新/送风阀和水阀连锁关闭;
    - 2) 按时间表启停风机。
  - 5 应能实现下列自动调节功能：
    - 1) 自动调节水阀的开度;
    - 2) 自动调节风阀的开度;
    - 3) 设定和修改供冷/供热/过渡季工况;
    - 4) 设定和修改服务区域空气温度的设定值。
- #### 4.2.3 监控系统对新风机组的监控功能应符合下列规定：
- 1 应能监测下列参数：
    - 1) 室外空气的温度;
    - 2) 机组的送风温度;
    - 3) 空气冷却器、空气加热器出口的冷、热水温度;
    - 4) 空气过滤器进出口的压差开关状态;
    - 5) 风机、水阀、风阀等设备的启停状态和运行参数;
    - 6) 冬季有冻结可能性的地区，还应监测防冻开关状态。
  - 2 应能实现下列安全保护功能：
    - 1) 风机的故障报警;
    - 2) 空气过滤器压差超限时的堵塞报警;
    - 3) 冬季有冻结可能性的地区，还应具有防冻报警和自动保护的功能。
  - 3 应能实现下列远程控制功能：
    - 1) 风机的启停;
    - 2) 调整水阀的开度，并宜监测阀位的反馈;
    - 3) 调整风阀的开关，并宜监测阀位的反馈。
  - 4 应能实现下列自动启停功能：
    - 1) 风机停止时，新风阀和水阀连锁关闭;

- 2) 按时间表启停风机。
  - 5 应能实现下列自动调节功能：
    - 1) 自动调节水阀的开度；
    - 2) 设定和修改供冷/供热/过渡季工况；
    - 3) 设定和修改送风温度的设定值。
  - 6 宜能根据服务区域空气品质情况，控制风机的启停和（或）转速。
- 4.2.4 监控系统对风机盘管的监控功能应符合下列规定：**
- 1 应能监测下列参数：
    - 1) 室内空气的温度和设定值；
    - 2) 供冷、供热工况转换开关的状态；
    - 3) 当采用干式风机盘管时，还应监测室内的露点温度或相对湿度。
  - 2 应能实现下列安全保护功能：
    - 1) 风机的故障报警；
    - 2) 当采用干式风机盘管时，还应具有结露报警和关闭相应水阀的保护功能。
  - 3 应能实现风机启停的远程控制。
  - 4 应能实现下列自动启停功能：
    - 1) 风机停止时，水阀连锁关闭；
    - 2) 按时间表启停风机。
  - 5 应能实现下列自动调节功能：
    - 1) 根据室温自动调节风机和水阀；
    - 2) 设定和修改供冷/供热工况；
    - 3) 设定和修改服务区域温度的设定值，且对于公共区域的设定值应具有上、下限值。
  - 6 宜能根据服务区域是否有人控制风机的启停。
- 4.2.5 监控系统对通风设备的监控功能应符合下列规定：**
- 1 应能监测下列参数：
    - 1) 通风机的启停和故障状态；

2) 空气过滤器进出口的压差开关状态。

2 应能实现下列安全保护功能：

1) 当有可燃、有毒等危险物泄漏时，应能发出报警，并宜在事故地点设有声、光等警示，且自动连锁开启事故通风机；

2) 风机的故障报警；

3) 空气过滤器压差超限时的堵塞报警。

3 应能实现风机启停的远程控制。

4 应能实现风机按时间表的自动启停。

5 宜能实现下列自动调节功能：

1) 在人员密度相对较大且变化较大的区域，根据 CO<sub>2</sub> 浓度或人数/人流，修改最小新风比或最小新风量的设定值；

2) 在地下停车库，根据车库内 CO 浓度或车辆数，调节通风机的运行台数和转速；

3) 对于变配电室等发热量和通风量较大的机房，根据发热设备使用情况或室内温度，调节风机的启停、运行台数和转速。

4.2.6 监控系统对供暖通风与空气调节的监控功能还应符合下列规定：

1 当采用电加热器时，应具有无风和超温报警及相应断电保护功能；

2 当房间采用辐射式供冷末端时，应监测室内露点温度或相对湿度，并应具有结露报警和连锁关闭相应水阀的保护功能；

3 当冬夏季需要改变送风方向和风量时，送风口执行器应根据供冷、供热工况进行调节。

### 4.3 给水排水

4.3.1 监控系统对给水设备的监控功能应符合下列规定：

1 应能监测下列内容：

- 1) 水泵的启停和故障状态；
  - 2) 供水管道的压力；
  - 3) 水箱（水塔）的高、低液位状态；
  - 4) 水过滤器进出口的压差开关状态。
- 2 应能实现下列安全保护功能：
    - 1) 水泵的故障报警功能；
    - 2) 水箱液位超高和超低的报警和连锁相关设备动作。
  - 3 应能实现水泵启停的远程控制。
  - 4 应能实现下列自动启停功能：
    - 1) 根据水泵故障报警，自动启动备用泵；
    - 2) 按时间表启停水泵；
    - 3) 当采用多路给水泵供水时，应能依据相对应的液位设定值控制各供水管的电动阀（或电磁阀）的开关，并应能实现各供水管之电动阀（或电磁阀）与给水泵间的连锁控制功能。
  - 5 宜实现下列自动调节功能：
    - 1) 设定和修改供水压力；
    - 2) 根据供水压力，自动调节水泵的台数和转速；
    - 3) 当设置备用水泵时，能根据要求自动轮换水泵工作。
- 4.3.2 监控系统对排水设备的监控功能应符合下列规定：**
- 1 应能监测下列参数：
    - 1) 水泵的启停和故障状态；
    - 2) 污水池（坑）的高、低和超高液位状态。
  - 2 应能实现下列安全保护功能：
    - 1) 水泵的故障报警功能；
    - 2) 污水池（坑）液位超高时发出报警，并连锁启动备用水泵。
  - 3 应能实现水泵启停的远程控制。
  - 4 应能实现下列自动启停功能：
    - 1) 根据水泵故障报警自动启动备用泵；

- 2) 根据高液位自动启动水泵，低液位自动停止水泵；
- 3) 按时间表启停水泵。

**4.3.3** 监控系统应能监测生活热水的温度，宜监控直饮水、雨水、中水等设备的启停。

## 4.4 供 配 电

**4.4.1** 监控系统对高压配电柜的监测功能应符合下列规定：

- 1 应能监测进线回路的电流、电压、频率、有功功率、无功功率、功率因数和耗电量；
- 2 应能监测馈线回路的电流、电压和耗电量；
- 3 应能监测进线断路器、馈线断路器、母联断路器的分、合闸状态；
- 4 应能监测进线断路器、馈线断路器和母联断路器的故障及跳闸报警状态。

**4.4.2** 监控系统对低压配电柜的监测功能应符合下列规定：

- 1 应能监测进线回路的电流、电压、频率，有功功率、无功功率、功率因数和耗电量，并宜能监测进线回路的谐波含量；
- 2 应能监测出线回路的电流、电压和耗电量；
- 3 应能监测进线开关、重要配出开关、母联开关的分、合闸状态；
- 4 应能监测进线开关、重要配出开关和母联开关的故障及跳闸报警状态。

**4.4.3** 监控系统对干式变压器的监测功能应符合下列规定：

- 1 应能监测干式变压器的运行状态和运行时间累计；
- 2 应能监测干式变压器超温报警和冷却风机故障报警状态。

**4.4.4** 监控系统对应急电源及装置的监测功能应符合下列规定：

- 1 应能监测柴油发电机组工作状态及故障报警和日用油箱油位；
- 2 应能监测不间断电源装置（UPS）及应急电源装置

(EPS) 进出开关的分、合闸状态和蓄电池组电压；

3 应能监测应急电源供电电流、电压及频率。

## 4.5 照 明

4.5.1 监控系统对照明的监测功能应符合下列规定：

1 应能监测室内公共照明不同楼层和区域的照明回路开关状态；

2 应能监测室外庭院照明、景观照明、立面照明等不同照明回路开关状态；

3 宜能监测室内外的区域照度。

4.5.2 监控系统对照明的远程控制功能应能实现主要回路的开关控制。

4.5.3 监控系统对照明的自动启停功能应能按照预先设定的时间表控制相应回路的开关。

4.5.4 监控系统对照明的自动调节功能宜包括下列内容：

1 设定场景模式；

2 修改服务区域的照度设定值；

3 启停各照明回路的开关或调节相应灯具的调光器。

## 4.6 电梯与自动扶梯

4.6.1 监控系统对电梯与自动扶梯的监测功能应符合下列规定：

1 应能监测电梯和自动扶梯的启停、上下行和故障状态；

2 宜能监测电梯的层门开门状态和楼层信息；

3 宜能监测自动扶梯有人/无人状态和无人时的运行状态。

4.6.2 监控系统应能监测电梯与自动扶梯的故障报警状态。

## 4.7 能耗监测

### 4.7.1 建筑设备能耗监测功能的设计应符合下列规定：

- 1 应监测电、自来水、蒸汽、热水、热/冷量、燃气、油或其他燃料等的消耗量；
- 2 宜对大型设备有关能源消耗和性能分析的参数进行监测；
- 3 用于计费结算的电、水、热/冷、蒸汽、燃气等表具，应符合国家现行有关标准的规定。

### 4.7.2 供暖通风与空气调节设备的能耗监测应符合下列规定：

- 1 应能监测冷热源机房的总燃料消耗量、耗电量、补水量、热/冷量、蒸汽量或热水量；
- 2 当采用地下水地源热泵时，应能监测地下水的抽水量和回灌量。

### 4.7.3 给水排水设备的能耗监测应符合下列规定：

- 1 应能监测生活热水消耗的热量和燃料量；
- 2 应能监测总给水量、生活热水量和中水量。

### 4.7.4 低压配电分支回路的能耗监测应符合下列规定：

- 1 应能监测下列低压配电分支回路的照明和电源插座耗电量：
  - 1) 建筑公共区的照明和应急照明；
  - 2) 建筑功能区的照明和电源插座；
  - 3) 室外景观照明。
- 2 应能检测下列低压配电分支回路用电设备的耗电量：
  - 1) 暖通空调设备；
  - 2) 给水排水设备；
  - 3) 电梯和自动扶梯。

### 4.7.5 建筑内的信息系统中心机房、洗衣房、厨房餐厅、游泳池、健身房等区域的用电应单独监测，其中大型设备的用电宜单独监测。

### 4.7.6 能耗监测信息应记录，且记录数据应符合本规范第

4.1.3 条第 4 款的规定，数据采集的时间间隔不应超过 1h。

## 4.8 管理功能

4.8.1 集中监控的人机界面应根据运行管理的需要和被监控设备的物理分布设置。

4.8.2 集中监控的人机界面和数据库应符合下列规定：

1 应能选择某一时刻或某一时间段的数值以单点、曲线或报表方式显示；

2 显示界面应为中文；

3 应设置手动/自动的模式转换，且能修改和显示当前模式；

4 应能选择某一区域或类别设备，显示监测信息、修改远程控制指令、设定运行时间表和运行工况；

5 宜能显示各被监控设备的性能规格、安装位置与连接关系，连续运行时间和维修记录；

6 宜具备自诊断、自动恢复和故障报警等功能；

7 宜能打印监测信息。

4.8.3 当多个操作源控制同一被监控设备时，应明确该设备的控制权限归属，并应符合下列规定：

1 同一时刻被监控设备应只接受唯一操作源的控制；

2 被监控设备应优先执行安全保护功能的指令；

3 应记录当前控制被监控设备的操作源，并应在人机界面上显示；

4 宜按本规范附录 A 的第 A.0.5 条规定进行功能描述。

4.8.4 监控系统应采取安全措施，并应符合下列规定：

1 用户的操作权限设计应符合管理要求；

2 当需通过互联网接入进行远程监控时，应设置网络安全措施；

3 应根据建筑功能和被监控设备重要性提出冗余设计要求。

4.8.5 监控系统与相关建筑智能化系统之间进行关联监控时，

应遵守火灾自动报警系统优先原则。

**4.8.6** 监控系统与智能化集成系统的关联应符合下列规定：

**1** 应能为智能化集成系统提供设备监测参数、远程控制操作人员信息和能耗累计数据；

**2** 可接受智能化集成系统发出的运行模式和操作指令进行设备控制，并应记录指令信息。

**4.8.7** 监控系统宜为其他智能化系统提供设备监测参数、操作信息和能耗累计数据等信息。

**4.8.8** 监控系统可为公共建筑能耗远程监测系统提供能耗累计数据。

## 5 系统配置

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 监控系统的配置应包括下列内容：

- 1 确定传感器、执行器和控制器的种类、型号、数量和分布；
- 2 确定控制算法的分布；
- 3 确定人机界面和数据库的性能参数、数量和分布；
- 4 确定系统的网络结构和网络设备的分布；
- 5 确定接口的种类、数量、方式和内容；
- 6 完成辅助设施设计；
- 7 完成系统配置文件。

#### 5.1.2 监控系统的配置除应实现本规范第4章的各项功能外，还应符合下列规定：

- 1 应统一配置传感器、执行器、控制器、人机界面、通信网络和接口；
- 2 应符合使用环境中的电磁兼容要求；
- 3 宜采用容易扩展、维护和升级的网络及设备。

#### 5.1.3 监控系统应根据本规范第4.8.4条规定的配置权限，管理设备和网络安全设备。

#### 5.1.4 监控系统配置文件应包括下列内容：

- 1 设计说明；
- 2 系统图；
- 3 监控原理图；
- 4 监控点表；
- 5 平面图；
- 6 安装大样图；

- 7 监控机房、竖井设备平面布置图；
- 8 控制器箱内设备布置和配线连接图；
- 9 控制算法配置表；
- 10 设备材料表；
- 11 接口文件。

## 5.2 传感器和执行器

### 5.2.1 传感器的配置应符合下列规定：

- 1 应确定传感器的种类、数量、测量范围、测量精度、灵敏度、采样方式和响应时间；
- 2 当多项功能选取由一个传感器完成时，该传感器应同时实现各项功能需求的最高要求；
- 3 当以安全保护和设备状态监测为目的时，宜选用开关量输出的传感器；
- 4 传感器应提供标准电气接口或数字通信接口，当提供数字通信接口时，其通信协议应与监控系统兼容；
- 5 经过传感、转换和传输过程后的测量精度应满足功能设计的要求；
- 6 应符合功能设计中的安装位置要求，并应满足产品的安装要求；
- 7 应根据传感器的安装环境选择保护套管和相应的防护等级；
- 8 宜预留检测用传感器的安装条件。

### 5.2.2 温度、湿度传感器应布置在能反映被测区域参数的部位，且附近不应有热源和湿源，并应符合下列规定：

- 1 风道和水道温度传感器应保证插入深度；
- 2 壁挂式空气温度传感器应布置在空气流通、能反映被测空间空气状态的部位，不应布置在阳光直射处和靠近风口处；
- 3 与风机盘管和变风量末端等设备配套使用的壁挂式空气温度传感器，应布置在能反映其对应设备服务区域温度的部位；

4 对于大空间场所，宜均匀布置多个空气温度、湿度传感器；

5 室外温度、湿度传感器应布置在能真实反映室外空气状态的位置，不应布置在阳光直射的部位和靠近新风口、排风口的部位，并宜采用气象测量用室外安装箱；

6 当不具备布置条件时，可采用非接触式传感器。

5.2.3 压力（压差）传感器的配置应符合下列规定：

1 测压点应选在直管段上流动稳定的地方，测量液体时，安装孔应设在管道下部；测量气体时，安装孔应设在管道上部；

2 在同一水系统上布置的压力（压差）传感器宜处在同一标高上；

3 水管压差传感器的两端接管应连接在水流速较稳定的管路上；

4 测量流体管网最不利点压力时，宜选择在管网主要分支处进行多点布置；

5 风道压力传感器，应布置在空气均匀混合的直风道内，不宜布置在空气处理设备内部。

5.2.4 气体传感器应布置在气体容易积聚、能反映被测区域气体浓度的位置。

5.2.5 流量传感器的配置应符合下列规定：

1 应耐受管道介质最大压力；

2 当无法采用接触式测量时，宜采用超声波流量计；

3 安装位置应满足产品所要求的安装条件；

4 宜选用具有较低水流阻力的产品。

5.2.6 插入风道内的风速传感器，应布置在空气均匀混合的直风道内；不宜布置在空气处理设备内部。

5.2.7 当液位传感器用于脏污液体以及在环境温度下易结晶、结冻的液体时，不宜采用浮子（球）式液位计。

5.2.8 能耗监测传感器的配置应符合下列规定：

1 用于经济结算的水、电、气和冷/热量表应通过计量

检定；

2 宜选用具有瞬时值和累计值输出的传感器。

**5.2.9 执行器的配置应符合下列规定：**

1 应确定执行器的种类、反馈类型、调节范围、调节精度和响应时间；

2 执行器应提供标准电气接口或数字通信接口；当提供数字通信接口时，其通信协议应与监控系统兼容；

3 经过转换、传输和动作过程后的调节精度应满足设计要求；

4 执行器的安装位置应符合设计要求，并应满足产品动作空间和检修空间的要求；

5 当采用电机驱动的执行器时，应具有限位保护。

**5.2.10 阀门执行器的配置应符合下列规定：**

1 当仅用于设备通断或水路切换时，应采用电动通断阀；

2 当需对阀门进行连续调节时，宜采用电动调节阀；

3 执行器的输出力（或力矩）应使阀门在最大关闭压差下可靠开启和闭合；

4 电动调节阀的选择，应根据工艺条件、流体特性、调节系统要求及调节阀管道连接形式等因素确定；

5 宜选用带有电源故障复位功能的阀门执行器，并应根据工艺要求确定断电时位置。

**5.2.11 风阀执行器的输出扭矩应使风阀在最大风压下可靠开启和关闭；当风阀面积过大时，可选多台执行器并联工作。**

**5.2.12 变频器的配置应符合下列规定：**

1 变频器的规格型号应按负载的负荷特性和电机的额定电流选择；

2 并联运行的风机或水泵应同时设置变频器，且频率应同步调节；

3 宜选择带有防电磁干扰措施的环保产品。

**5.2.13 电加热器宜采用通断量输出的方式进行控制，当调节精**

度要求较高时，可采用高频脉冲通断比的方式进行控制。当采用电加热器时，应具备高温和无风保护功能，并应在没有气流或温度过高时自动关闭电加热器电源。

### 5.3 控制器

**5.3.1** 控制器硬件的实现方案应根据本规范第4章的要求进行确定。

**5.3.2** 控制器硬件配置应符合下列规定：

- 1 应能可靠接收和发出信息；
- 2 应能运行安全保护、自动启停和自动调节功能的控制算法；
- 3 宜采用分布控制方式；
- 4 对功能需求较固定的被监控设备，宜选用专用控制器。

**5.3.3** 控制器硬件应保证其在支持最大监控点数规模下满足设计要求，并应符合下列规定：

- 1 处理器的性能应支持安装的软件，并应满足监控功能的实时性；
- 2 应能提供标准电气接口或数字通信接口；
- 3 中央处理器中的随机存取存储器应具备满足要求时长的断电保护功能；
- 4 应能独立运行控制算法；
- 5 应具备断电恢复后能自动恢复工作的功能；
- 6 宜具有可视的故障显示装置。

**5.3.4** 专用控制器除应符合本规范第5.3.3条的要求外，还应符合下列规定：

- 1 应能实现被监控对象的监控功能；
- 2 外壳的防护等级应满足安装环境的要求；
- 3 控制程序宜能修改。

**5.3.5** 通用控制器除应符合本规范第5.3.3条的要求外，还应符合下列规定：

- 1 应为用户提供自由编程功能；
- 2 应能提供时间日程表功能、报警管理功能和数据存储功能；
- 3 宜能提供通用输入端口和通用输出端口；
- 4 可扩展的输入/输出模块应采用模块化结构。

**5.3.6** 有标准电气信号接线端口的通用控制器应安装在控制器箱内，且控制器箱应符合下列规定：

- 1 控制器箱宜布置在靠近被监控设备的区域，也可按需求布置在现场指定区域；
- 2 控制器箱内环境应能保证控制器的可靠工作，布置在特殊环境的控制器箱应具备相应的防护等级；
- 3 控制器箱内空间应便于接线、安装设备操作；
- 4 控制器箱内应设置接线端子排；
- 5 控制器箱内的电源应满足控制器及执行器的供电要求；
- 6 控制器箱门上应设置控制器箱内配线连接图，并宜设置用于放置维护资料的措施。

**5.3.7** 被监控设备电气控制箱（柜）应按功能设计要求配置相应的手动/自动转换开关、监控接点和接线端子。

**5.3.8** 控制器箱可与被监控设备的电气控制箱（柜）合并设置，合用的电气控制箱（柜）还应符合相关的国家现行有关标准要求。

## 5.4 人机界面和数据库

**5.4.1** 人机界面的配置应符合下列规定：

- 1 应根据本规范第4章中对监控功能及管理功能的规定，统一配置人机界面的显示内容、个数和安装位置；
- 2 对监测位置和操作源位置相同的各项功能需求，宜采用同一个人机界面实现。

**5.4.2** 数据库配置应符合下列规定：

- 1 应根据本规范第4.2~4.7节的监测功能规定，配置数据

库的存储内容和存储容量；并应根据本规范第 4.8 节的管理功能规定，配置数据库的数量和安装位置；

2 数据库的总体配置应保证各项记录数据的保存时间，并应满足本规范第 4.8 节的规定；

3 当系统中有多多个数据库时，各个数据库的时钟应同步；

4 数据库应能根据管理要求，同步控制器和人机界面的时间；

5 应具有访问权限管理功能；

6 数据库软件应提供报表、趋势图、历史曲线等编辑软件；

7 宜具有热备份功能。

5.4.3 当具有集中监控管理要求时，集中监控的人机界面和数据库宜安装在监控计算机上。监控计算机应根据本规范第 4.8.2 条的要求选择处理性能相适应的工业型或办公用微机，并应符合下列规定：

1 硬件配置应能支持所选用的操作系统软件；

2 应带有通信设备和网络接口，接口带宽和速率应满足所有服务器和客户机信息交互所需要的响应速度；

3 硬盘容量应满足软件运行和数据库存储的要求；

4 显示器的大小和分辨率应满足功能要求的信息图像和文字量的要求，并应在距离显示器 1.5m 处能清晰显示。

## 5.5 网络和接口

5.5.1 网络和接口应根据传感器、执行器、控制器、人机界面和数据库的分布，以及功能需求中对各设备之间的数据信息关联关系进行设计，并应保证各项数据传输要求的安全、可靠、及时实现。

5.5.2 网络设计应符合下列规定：

1 整个系统网络宜采用同一种通信协议；当采用两种及以上通信协议时，应配置网关或通信协议转换设备；

2 网络结构、网络传输距离、网络能够连接设备的数量、

网段划分、电气连接方式，应满足所采用的通信技术的要求；

3 网络设备端口容量应满足网络结构要求。

**5.5.3** 当选用无线网络时，信号的发射与接收应满足使用要求。采用无线网络的终端设备的安装位置和供电方式，应确保信号发射与接收稳定可靠。

**5.5.4** 配置接口时应明确下列内容：

- 1 供电方式；
- 2 传输介质和连接方式；
- 3 通信协议说明；
- 4 通过接口传输的具体内容；
- 5 涉及接口工作双方的责任界面；
- 6 接口测试内容。

**5.5.5** 当传感器、执行器和控制器提供标准电气接口时，传感器和执行器宜采用信号线缆和一对一配线方式连接控制器的输入输出端口。

**5.5.6** 当传感器、执行器和控制器提供数字通信接口时，通信协议应符合本规范第 5.5.2 条第 1 款的规定。

**5.5.7** 当被监控设备自带控制单元时，宜采用数字通信接口方式与监控系统互联，且通信协议应符合本规范第 5.5.2 条第 1 款的规定，并不宜重复设置传感器和执行器。

**5.5.8** 监控系统与其他建筑智能化系统关联时，应配置与其他建筑智能化系统进行数据通信的接口。

## 5.6 系统辅助设施

**5.6.1** 监控系统的辅助设施设计内容应包括供电、线缆类型、敷设方式、防雷与接地。

**5.6.2** 监控系统的供电设计应符合下列规定：

1 数据库和集中监控的人机界面应配置不间断电源装置，其容量不应小于用电容量的 1.3 倍，其供电时间不宜少于 30min；

2 控制器和传感器宜配置不间断电源装置；采用无线通信的传感器和控制器的供电方式应满足使用要求；

3 执行器宜采用现场供电的方式；当执行器采用 220V 及以上交流电驱动时，应配置具有手动/自动转换开关的电气控制箱（柜），并应在电气控制箱（柜）内预留供控制器使用的辅助触点和端子排，控制点应为无源干接点；

4 控制器供电电源质量不应受到电磁谐波干扰；

5 控制器与现场被监控设备应由不同回路供电。

**5.6.3 监控系统的线缆类型与敷设方式应符合下列规定：**

1 应根据系统设备位置确定线缆路由；

2 信号线缆应根据控制信号传输距离、抗电磁干扰性能和冗余备用等因素进行选择，并应满足所采用的通信技术的要求；

3 信号线缆宜采用屏蔽线缆，且截面不应小于  $0.75\text{mm}^2$ ；

4 供电线缆的选择应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的规定，向传感器供电的电缆截面不宜小于  $0.75\text{mm}^2$ ；

5 金属导管或金属槽盒内，线缆的总截面积不宜超过其截面积的 40%。

**5.6.4 监控系统的防雷与接地设计除应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定外，还应符合下列规定：**

1 控制器箱金属外壳、金属导管、金属槽盒和线缆屏蔽层，均应可靠接地；

2 当信号线缆和供电线缆由室外引入室内时，应配置信号和电源的电涌保护器。

**5.6.5 安装计算机设备和数据库的机房环境应满足设备正常工作的要求。**

**5.6.6 具有集中管理功能的人机界面宜设置在智能化系统总控室。**

## 6 施 工 安 装

**6.0.1** 监控系统的施工安装应以经批准的工程技术文件为依据，工程技术文件应包括施工图、施工组织计划、设计变更通知单和工程变更洽商记录。

**6.0.2** 监控系统施工前应做好各项准备工作，并应符合下列规定：

1 施工前应对监控系统施工单位与相关各施工单位的工作范围和分工界面进行确认，并应明确各相关方的工作分工及配合内容；

2 应核对被监控设备，且应满足监控系统接入的条件、通信和控制的要求；

3 应对施工人员进行安全教育和技术交底工作，并应按照本规范附录 B 表 B.0.1 的规定填写施工交底记录。

**6.0.3** 监控系统的接线应符合下列规定：

1 接线前应根据线缆所连接的设备电气特性，检查线缆敷设及设备安装的正确性；

2 应按施工图及产品的要求进行端子连接，并应保证信号极性的正确性；

3 接线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠，端部均应标明编号，字迹应清晰牢固，宜采用与设备标识一致的派生编号对各接线端点进行标识；

4 控制器箱内线缆应分类绑扎成束，交流 220V 及以上的线路应有明显的标记和颜色区分。

**6.0.4** 监控系统的设备在安装前应进行检查，并应符合下列规定：

1 设备的型号、规格、主要尺寸、数量、性能参数等应符

合设计要求；

2 设备外形应完整，不得有变形、脱漆、破损、裂痕及撞击等缺陷；

3 设备柜内的配线不得有缺损、短线现象，配线标记应完善，内外接线应紧密，不得有松动现象和裸露导电部分；

4 设备内部印制电路板不得变形、受潮，接插件应接触可靠，焊点应光滑发亮、无腐蚀和外接线现象；

5 设备的接地应连接牢靠，且接触良好。

**6.0.5 传感器和执行器的安装应符合下列规定：**

1 管道外贴式温度和流量传感器安装前，应先将管道外壁打磨光滑，测温探头与管壁贴紧后再加保温层和外敷层；

2 在非室温管道上安装的设备，应做好防结露措施；

3 安装位置不应破坏建筑物外观及室内装饰布局的完整性；

4 四管制风机盘管的冷热水管电动阀共用线应为零线。

**6.0.6 电磁流量计的安装应符合下列规定：**

1 电磁流量计不应安装在有较强的交直流磁场或有剧烈振动的位置；

2 电磁流量计外壳、被测流体及管道连接法兰之间应做等电位联结，并应接地；

3 在垂直的管道上安装时，流体流向应自下而上；在水平的管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置。

**6.0.7 超声波流量计的安装应符合下列规定：**

1 应安装在直管段上，并宜安装在管道的中部；

2 被测管道内壁不应有影响测量精度的结垢层和涂层。

**6.0.8 电量传感器的安装应符合下列规定：**

1 电压互感器输入端不得短路；

2 电流互感器输入端不得开路。

**6.0.9 防冻开关的安装应符合下列规定：**

1 防冻开关的探测导线应安装在热交换盘管出风侧；

2 探测导线应缠绕在盘管上，并应接触良好；探测导线展开后，不得打结，表面不得有断裂或破损，折返点宜采用专用附件固定。

**6.0.10 温控器的安装应符合下列规定：**

1 温控器的安装位置与门、窗和出风口的距离宜大于 2m，不应安装在阳光直射的地方，不应安装在空气流动死区；

2 温控器应安装在对应空调设备温度调节区域范围内，不同区域的温控器不应安装在同一位置；

3 当温控器与其他开关并列安装时，高度差应小于 1mm；在同一室内非并列安装时，高度差应小于 5mm。

**6.0.11 变频器的安装应符合下列规定：**

1 安装前应检查安装环境、电源电压、输入和输出信号以及接线方式等，并应符合设计和产品的要求；

2 变频器宜安装在电气控制箱（柜）内，且电气控制箱（柜）宜与被监控电机就近安装；

3 变频器与周围阻挡物的距离不应小于 150mm；采用柜式安装的，应有通风散热措施；

4 控制回路接线应符合下列规定：

1) 控制回路与主回路应分开走线；

2) 控制回路应采用屏蔽线。

**6.0.12 控制器箱体安装前，应根据施工图预先完成箱体内部接线。**

**6.0.13 监控计算机的安装应符合下列规定：**

1 规格型号应符合设计要求；

2 应安装与监控系统运行相关的软件，且操作系统、防病毒软件应设置为自动更新方式；

3 软件安装后，监控计算机应能正常启动、运行和退出；

4 在网络安全检验后，监控计算机可在网络安全系统的保护下与互联网相联，并应对操作系统、防病毒软件升级及更新相应的补丁程序。

**6.0.14** 设备标识应符合下列规定：

- 1 应对包括控制器箱、执行器、传感器在内的所有设备进行标识；
- 2 设备标识应包括设备的名称和编号；
- 3 标识物材质及形式应符合建筑物的统一要求，标识物应清晰、牢固；
- 4 对于有交流 220V 及以上线缆接入的设备应另设标识。

**6.0.15** 设备安装记录的填写应符合本规范附录 B 中表 B.0.2 的规定。

**6.0.16** 监控系统施工安装完成后，应对完成的分项工程逐项进行自检，并应在自检全部合格后，再进行分项工程验收。

## 7 调试和试运行

### 7.0.1 监控系统调试前应具备下列条件：

- 1 施工安装完成，并自检合格；
- 2 自带控制单元的被监控设备能正常运行；
- 3 完成与被监控设备相连管道的清洁、吹扫、耐压和严密性检验等工作，管道上各分支管路的流量分配达到设计工况要求；
- 4 数字通信接口通过接口测试；
- 5 针对项目编制的应用软件编制完成。

### 7.0.2 监控系统调试前应根据设计文件编制调试大纲，调试大纲应包括下列内容：

- 1 项目概况；
- 2 调试质量目标；
- 3 调试范围和内容；
- 4 主要调试工具和仪器仪表说明；
- 5 调试进度计划；
- 6 人员组织计划；
- 7 关键项目的调试方案；
- 8 调试质量保证措施；
- 9 调试记录表格。

### 7.0.3 监控系统的调试工作应包括下列内容：

- 1 系统校线调试；
- 2 单体设备调试；
- 3 网络通信调试；
- 4 各被监控设备的监控功能调试；
- 5 管理功能调试。

**7.0.4** 监控系统调试应符合现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606 的规定。

**7.0.5** 调试工作应进行记录，控制器线缆测试记录和单点调试记录应符合现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606 的规定。网络通信调试记录、被监控设备监控功能调试记录、监控机房设备调试记录和与其他智能化系统关联功能调试记录的格式，应符合本规范附录 C 的规定。

**7.0.6** 监控系统调试结束后，应模拟全年运行中可能出现的各种工况，对被监控设备的监控功能和系统管理功能进行自检，并应全部符合本规范第 4 章的规定。在自检全部合格后，进行分项工程验收。

**7.0.7** 施工安装和系统调试等分项工程验收合格，且被监控设备试运转合格后，应进行系统试运行，且试运行宜与被监控设备联合进行。

**7.0.8** 监控系统试运行应连续进行 120h，并应在试运行期间对建筑设备监控系统的各项功能进行复核，且性能应达到设计要求。当出现系统故障或不合格项目时，应整改并重新计时，直至连续运行满 120h 为止。

**7.0.9** 监控系统试运行时应填写《试运行记录》，且记录应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定。试运行后应形成试运行报告。

**7.0.10** 监控系统试运行报告应包括系统概况、试运行条件、试运行工作流程、安全防护措施、试运行记录和结论，当出现系统故障或不合格项目时，还应列出整改措施。

## 8 检 测

### 8.1 一 般 规 定

- 8.1.1** 监控系统检测前应编制检测方案，并应包括下列内容：
- 1 工程名称和概况；
  - 2 检测依据；
  - 3 检测项目、抽样数量和检测结果的判定方法；
  - 4 检测仪器和人员配备；
  - 5 时间安排。
- 8.1.2** 监控系统检测时使用的仪器设备应符合下列规定：
- 1 应在计量检定或校准有效期内；
  - 2 测量范围应包含被检测参数的变化范围；
  - 3 精度应比设计参数的精度至少高一个等级；
  - 4 应满足工程现场环境的使用要求。
- 8.1.3** 监控系统检测应符合下列规定：
- 1 应检查系统功能与设计的符合性，并按监测、安全保护、远程控制、自动启停、自动调节和管理功能等类别分别检测；
  - 2 安全保护和管理功能的内容应全数检测，其他监控功能应根据被监控设备的种类和数量确定抽样检测的比例和数量；
  - 3 宜检查安装的设备、材料及其随带文件与设计的符合性；
  - 4 宜检查管线和现场设备的安装质量和安装位置；
  - 5 检测内容全部符合设计要求的应判定为检测项目合格。
- 8.1.4** 检测监测功能时，应在监测点的位置通过物理或模拟的方法改变被监测对象的状态，检查人机界面上监测点的数值更新

周期、延迟时间和显示精度等。

**8.1.5** 检测安全保护功能时，应修改触发安全保护动作的阈值，或在监测点的位置通过物理或模拟的方法改变被监测对象的状态使其达到触发安全保护动作的数值，检查相关连锁动作报警动作的正确性和延迟时间等。

**8.1.6** 检测远程控制功能时，应通过人机界面发出设备动作指令，检查相应现场设备动作的正确性和延迟时间。

**8.1.7** 检测自动启停功能时，应通过人机界面发出启停指令或修改时间表的设定，检查相关被监控设备的启停顺序或设定时间的启停动作。

**8.1.8** 检测自动调节功能时，应通过人机界面改变被监控参数的设定值或在监测点的位置通过物理或模拟的方法改变被监控参数的监测数值，检查调节对象的动作方向和被调参数的变化趋势。

**8.1.9** 数据记录与保存的检测应符合下列规定：

1 应根据功能设计要求的数据点数量、记录周期、保存时长，计算所需要的存储介质的容量，并检查实际存储介质的配置；

2 应检查将数据库的数据输出到外部存储介质的功能。

**8.1.10** 监控系统的检测结论与处理应符合下列规定：

1 检测结论应分为合格和不合格；

2 主控项目有一项及以上不合格的，系统检测结论应判定为不合格；一般项目有两项及以上不合格的，系统检测结论应判定为不合格；

3 系统检测不合格时，应限期对不合格项进行整改，并应重新检测；且重新检测时，抽检应加大抽样数量，直至检测合格。

## 8.2 主控项目

**8.2.1** 空调冷热源和水系统的监控功能内容应全数检测。

**8.2.2** 空调机组、新风机组和通风机应按每类设备数量的 20% 抽样检测，且不得少于 5 台；不足 5 台时应全数检测。

**8.2.3** 变风量空调末端和风机盘管应按 5% 抽样检测，且不得少于 10 台；不足 10 台时应全数检测。

**8.2.4** 给水排水设备应按 50% 抽样检测，且不得少于 5 组；不足 5 组时应全数检测。

**8.2.5** 供配电设备的监测功能检测数量应符合下列规定：

1 高低压开关运行状态、变压器温度、应急发电机组工作状态、储油罐油量、报警信号、柴油发电机、不间断电源和其他应急电源，应全数检测；

2 其他供配电参数应按 20% 抽样检测，且不得少于 20 点；不足 20 点时应全数检测。

**8.2.6** 照明应按被监控回路总数的 20% 抽样检测，且不得少于 10 个回路；总回路数少于 10 个的，应全数检测。

**8.2.7** 电梯与自动扶梯应全数检测。

**8.2.8** 能耗监测的检测应符合下列规定：

1 燃料消耗量、耗电量、补水量、热/冷量、蒸汽量、热量等总耗量的传感器，应全数检测；

2 燃料消耗量、耗电量、补水量、热/冷量、蒸汽量、热量的分支路传感器，应按 15% 抽样检测，且不得少于 10 只，不足 10 只时应全数检测。

**8.2.9** 管理功能的检测应符合下列规定：

1 应采用不同权限的用户登录，分别检查该用户具有权限的操作和不具有权限的操作；

2 当监控系统与互联网连接时，应检测安全保护技术措施；

3 当监控系统设计采用冗余配置时，应模拟主机故障，检查冗余设备的投切；

4 应检查数据的统计、报表生成和打印等功能。

**8.2.10** 当监控系统与智能化集成系统及其他智能化系统有关联时，应全数检测监控系统提供的接口。

### 8.3 一般项目

**8.3.1** 当监控系统设计具有自诊断、自动恢复和故障报警功能时，应分别切断和接通系统网络，检查相关动作。

**8.3.2** 当监控系统设计具有信息管理功能时，应检查各设备性能规格、安装位置与连接关系、运行时间和维修记录等相关信息的记录。

**8.3.3** 当监控系统设计有可扩展性时，应检查系统及设备的扩展能力。

**8.3.4** 当监控系统配置中采用通用控制器时，应检查其应用程序的在线修改功能，并应符合下列规定：

1 应按通用控制器的5%抽样检测，且不得少于10台；不足10台时应全数检测；

2 应在控制器通信连接不变的条件下，进行应用程序中设置参数的修改，检查程序的重新载入功能。

## 9 验 收

9.0.1 监控系统可独立进行子分部工程验收。

9.0.2 监控系统验收应具备下列条件：

- 1 按经批准的工程技术文件施工完毕；
- 2 完成调试及自检，并出具系统自检记录；
- 3 分项工程验收合格，并出具分项工程质量验收记录；
- 4 完成系统试运行，并出具系统试运行报告；
- 5 系统检测合格，并出具系统检测报告或系统检测记录；
- 6 完成技术培训，并出具培训记录。

9.0.3 监控系统工程验收的组织应符合下列规定：

- 1 建设单位应组织工程验收小组负责工程验收；
- 2 工程验收小组的人员应根据项目的性质、特点和管理要求确定，并应推荐组长和副组长；验收人员的总数应为单数，其中专业技术人员的数量不应低于验收人员总数的50%；

- 3 建设单位项目负责人，总监理工程师，施工单位项目负责人和技术、质量负责人，设计单位工程项目负责人等，均应参加工程验收；

- 4 验收小组应对工程实体和资料进行检查，并应作出正确、公正、客观的验收结论。

9.0.4 验收小组的工作应包括下列内容：

- 1 检查验收文件；
- 2 抽检和复核系统检测项目；
- 3 检查观感质量。

9.0.5 验收文件应包括下列内容：

- 1 竣工图纸；
- 2 设计变更和洽商；

- 3 设备材料进场检验记录及移交清单；
- 4 分项工程质量验收记录；
- 5 试运行记录；
- 6 系统检测报告或系统检测记录；
- 7 培训记录和培训资料。

**9.0.6** 监控系统验收工作应填写《分部（子分部）工程质量验收记录表》，且记录格式应执行现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定。

**9.0.7** 监控系统验收结论与处理应符合下列规定：

- 1 验收结论应分为合格和不合格；
- 2 验收文件齐全、复核检测项目合格且观感质量符合要求时，验收结论应为合格，否则应为不合格；
- 3 当验收结论为不合格时，施工单位应限期整改，直到重新验收合格；整改后仍无法满足设计要求的，不得通过验收。

## 10 运行和维护

**10.0.1** 监控系统的运行和维护应具备下列条件：

- 1 建立系统技术档案；
- 2 运行维护人员经过培训。

**10.0.2** 监控系统运行期间，应对操作人员的权限进行管理和记录。

**10.0.3** 监控系统运行记录应定期进行备份，且备份周期宜为半年到一年。

**10.0.4** 监控计算机不应安装与监控系统运行无关的应用软件。

**10.0.5** 当进行被监控动力设备的维护保养时，应将远程/就地转换开关置于“就地”状态，并应做好带电操作的防护工作及紧急处理措施。

**10.0.6** 传感器应定期进行维护保养，且维护保养周期宜为一个月至三个月。维护保养应包括下列内容：

- 1 在人机界面上查看故障报警标识和显示数值；
- 2 检查传感器的连接和工作状况；
- 3 清理敏感元件的杂物及污垢，必要时采取防腐措施；
- 4 检查无线式传感器的供电。

**10.0.7** 执行器应定期进行维护保养，且维护保养周期宜为三个月至六个月。维护保养应包括下列内容：

- 1 进行机械润滑及防腐处理；
- 2 在人机界面上查看故障报警标识；
- 3 检查执行器的接线和工作状况。

**10.0.8** 控制器应定期进行维护保养，且维护保养周期宜为三个月至六个月。维护保养应包括下列内容：

- 1 检查标识、接线和工作状况；

- 2 检查工作环境；
- 3 检查电池的电量；
- 4 清理控制器箱内的灰尘和杂物。

**10.0.9** 监控系统运行期间，宜每年对设备运行和能耗监测数据等记录进行分析，并提出自控程序的调整建议。

**10.0.10** 当被监控设备停止运行一个月及以上时，重新运行前，应全面检查被监控设备及其监控设备。

**10.0.11** 当传感器发生故障时，应将监控系统的手动/自动模式置于“手动”模式。维修或更换后，应恢复原有监控功能。

**10.0.12** 当执行器发生故障时，应发出维修提示。维修或更换后，应恢复原有监控功能。

**10.0.13** 当控制器发生故障时，应将相关被监控设备电气控制箱（柜）的手动/自控转换开关置于“手动”状态。维修或更换后，应恢复原有监控功能。

**10.0.14** 当监控计算机发生故障时，应及时修复并恢复原有监控功能。

## 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 被监控设备的控制权限描述

被监控设备	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 施工安装部分记录

**B.0.1** 监控系统施工前应对施工人员进行技术交底工作，并按表 B.0.1 填写施工技术交底记录。

**表 B.0.1 施工技术交底记录**

工程名称		单位工程	
分部分项		施工图名称	
合同编号		施工图编号	
任务单编号		施工班组	
交底内容	技术：		
	质量：		
	产品保护：		
	安全：		
出席人员 签字			
	班（组）长： （签字）	交底人： （签字）	
	年 月 日	年 月 日	



## 附录 C 系统调试记录样表

**C.0.1** 网络通信调试记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可，并可按表 C.0.1 的格式填写。

**表 C.0.1 网络通信调试记录**

项目名称		项目地址	
调试单位		项目经理	
调试人员		调试日期	
网络结构描述： _____ 其他说明： _____			
网络节点设备说明		调试记录	结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
调试人员： (签字)		技术或质量负责人： (签字)	项目经理： (签字)
年 月 日		年 月 日	年 月 日

**C.0.2** 各被监控设备的监控功能调试记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可，并可按表 C.0.2 的格式填写。

**表 C.0.2 被监控设备的监控功能调试记录**

项目名称		项目地址	
调试单位		项目经理	
调试人员		调试日期	
控制器编号：_____ 控制器安装位置：_____			
被监控设备：_____ 被监控设备位置：_____			
调试工具：_____			
其他说明：_____			
监控功能描述：			
调试方法及验证方案：			
调试结论：			
调试人员： （签字）	技术或质量负责人： （签字）	项目经理： （签字）	
年 月 日	年 月 日	年 月 日	

**C.0.3** 监控机房设备包含人机界面和数据库等的调试记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可，并可按表 C.0.3 的格式填写。

**表 C.0.3 监控机房设备调试记录**

项目名称		项目地址	
调试单位		项目经理	
调试人员		调试日期	
监控机房设备描述： _____ 监控机房位置： _____ 其他说明： _____			
管理功能分项		调试记录	结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
调试人员： （签字）  年 月 日		技术或质量负责人： （签字）  年 月 日	项目经理： （签字）  年 月 日

**C.0.4** 与其他智能化系统关联功能调试记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可，并可按表 C.0.4 的格式填写。

**表 C.0.4 与其他智能化系统关联功能调试记录**

项目名称		项目地址	
调试单位		项目经理	
调试人员		调试日期	
监控机房位置： _____ 其他说明： _____			
关联功能分项		调试记录	结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
调试人员： (签字)  年 月 日		技术或质量负责人： (签字)  年 月 日	项目经理： (签字)  年 月 日

## 本规范用词说明

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

- 1 《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339
- 2 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 3 《智能建筑工程施工规范》GB 50606
- 4 《民用建筑电气设计规范》JGJ 16

中华人民共和国行业标准

建筑设备监控系统工程  
技术规范

JGJ/T 334 - 2014

条文说明

## 制 订 说 明

《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334-2014，经住房和城乡建设部 2014 年 6 月 12 日以第 443 号公告批准、发布。

本规范编制过程中，编制组进行了有关建筑设备监控系统应用情况的调查研究，总结了我国建筑设备监控系统工程的实践经验，同时参考了国外先进技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《建筑设备监控系统工程技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

1	总则	54
3	基本规定	56
4	功能设计	59
4.1	一般规定	59
4.2	供暖通风与空气调节	61
4.6	电梯与自动扶梯	67
4.7	能耗监测	67
4.8	管理功能	68
5	系统配置	72
5.1	一般规定	72
5.2	传感器和执行器	74
5.3	控制器	77
5.4	人机界面和数据库	80
5.5	网络和接口	80
5.6	系统辅助设施	81
6	施工安装	83
7	调试和试运行	85
8	检测	88
8.1	一般规定	88
10	运行和维护	90
	附录 A 标准化功能描述方法	93

# 1 总 则

**1.0.1** 建筑设备监控系统（以下简称为监控系统）是智能建筑中一个重要的组成部分，以建筑设备和环境为对象进行测量、监视、控制和调节，对于保证室内工作条件、设备运行安全、合理利用资源、节省能耗和保护环境，都有着十分重要的作用。随着我国智能建筑数量的迅速增长，迫切需要监控系统工程的技术标准，作为指导工程建设的基本依据。

建筑的内涵在不断扩展，绿色、节能、环保和生态等是建筑发展的趋势。建筑设备为建筑物提供适宜的室内环境和工作条件的同时，需要在运行过程中持续消耗能源，合理选择监控系统，可以方便运行操作和提高管理效率，有利于建筑设备运行安全、稳定、节能和环保，对实现我国建筑节能目标和推动绿色建筑发展作用显著。

**1.0.2** 本规范适用于各种类型的民用建筑。根据《民用建筑设计通则》GB 50352 - 2005 的规定，民用建筑分为居住建筑和公共建筑两大类，其中公共建筑又可分为办公建筑、科研建筑、文化建筑、医疗建筑、商店建筑、服务建筑、体育建筑和其他公共建筑等。

**1.0.3** 由于建筑物的类别和使用功能、被监控设备的实际需求和建设投资规模等因素的不同，很难对监控系统工程的设计和和实施作出统一的规定。同时被监控设备分属于供暖通风与空气调节、建筑电气和给水排水等不同专业，为解决系统设计时与相关专业交叉配合的问题，特别强调应与单位建设工程中各专业进行同步设计和施工。

监控系统工程是一个涉及多学科、多门类的综合性应用技术系统工程，主要内容为电子系统工程和自动化仪表工程。由于现

代通信技术、信息技术、计算机网络技术和自动控制技术的发展很快，而建筑物的使用寿命很长，作为被监控对象的建筑设备使用寿命也较长，要求系统建成后需要有相对稳定的使用期限。因此，监控系统工程需兼顾可靠性、实时性、可维护性、可扩展性和开放性等相关因素，以便于改造和更新。

**1.0.4** 本规范为专业性的通用规范。根据国家主管部门有关编制和修订工程建设标准规范的统一规定，为了精简规范内容、凡引用的标准规范的内容，除必要的以外，本规范不再另设条文。

监控系统工程的建设除执行本规范外，还需执行相关的现行国家标准和行业标准，包括：安全、卫生、节能和环保等方面，供暖通风及空气调节、给水排水和建筑电气等专业，智能建筑、信息系统、建筑电气的工程设计、施工、检验和验收等阶段的有关标准，具体名称不一一列出。

## 3 基本规定

**3.0.1** 监控系统工程的建设目标就是满足建筑物的使用和设备的运行要求。随着我国节能减排工作的推进，对建筑能效等级也有了相关的要求，如绿色建筑和节能建筑的星级评定，这也是工程建设目标中需要考虑的部分。

**3.0.2** 一般情况下，建筑物全生命周期的工程建设活动由规划、勘察、设计、施工、验收、运行、维护和拆除等阶段组成。本规范根据建筑设备监控系统的特点提出几个关键环节，对工程阶段进行了细化。监控系统功能的实现，需要正确安装硬件设备和管线，同时还要进行软件编程，并需要必要的调试等工作。以往工程中有重硬件轻软件观念，导致实际功能有所缺失，因此本规范对调试和试运行工作单独进行规范，以便于设计目标的实现。

监控系统一般采用电子元器件，需要定期进行校核和维护保养，以保证预定软件功能的实现；而且系统投运后，还需要根据实际使用情况进行调节并优化运行。因此，本规范对运行和维护阶段单独提出技术要求，可确保监控系统运行稳定、实现预定目标，并使运行优化和节能成为可能。

**3.0.3** 由于被监控对象分属于暖通空调、给水排水和建筑电气等不同专业，监控系统设计需基于这些被监控设备自身的工艺条件和要求，同时被监控设备及其电气控制箱（柜）与监控系统连接的接口和接点等也需符合监控系统的要求，因此本条规定各专业都要保证被监控设备具备连接条件。

由于与相关专业的配合较多，在施工环节往往需要交叉作业，例如：传感器的安装需要被监控设备在管道和电控箱等部位预留条件，执行器的安装往往需要阀体等相关被监控设备安装完成，而房间温控器的安装需要室内装饰工程具备条件，因此需要

注意与土建及电气、通风空调、给水排水和建筑内装饰等分项工程的施工相互配合，通过对上下道工序的质量交接验收，共同保证工程质量，以避免质量隐患和不必要的经济损失。

**3.0.4** 监控系统的监控范围通常包括供暖通风与空气调节、给水排水、变配电、照明、电梯和自动扶梯等，监控功能通常包括监测、安全保护、远程控制、自动启停和自动调节等内容。功能设计就是首先要明确监控对象的范围，再选择适当的监控内容来满足建筑功能、室内环境和运行管理等的要求。根据对十余年来国内工程实施效果的调研，监控系统的开通使用率不到一半，其中运行正常且能发挥作用的又不到一半。究其原因，功能需求不明确是首要原因，对后续的系统配置、施工和检测等工作造成系列影响。因此，强调在监控系统设计之初将要实现的项目目标和功能需求明确提出。

**3.0.5** 通常，传感器、执行器和控制器安装于被监控设备现场的附近，人机界面用于与使用人员进行交互，数据库可实现数据存储和提供查询等操作管理，上述设备通过通信网络和接口连接，再配以电源等辅助设施就构成了建筑设备监控系统。人机界面和数据库（需要时还有打印机等外围设备）可以分散布置在通信网络上，也可以组合在计算机上集中安置于监控机房。随着计算机芯片的微型化，不仅控制器内安装有计算机芯片，内置计算机芯片的传感器和执行器的使用也越来越多。因此，监控系统组成部分在具体产品形态上会有所不同。

**3.0.6** 监控系统选择的产品的能效等级需符合国家相关规定，另外产品的环保性能还需包含无铅生产工艺等。

**3.0.7** 监控系统使用的软件分为商业软件和针对项目编制的应用软件两大类，后者需要针对具体项目的操作要求、被监控设备的自控逻辑和控制回路的硬件设备连接等情况进行编写。编写应用软件的最终目标是经调试后要达到预定目标并满足运行维护要求。本条强调应用软件的设计和编程工作需要与整个监控系统的设计施工过程同步。

**3.0.8** 施工安装的依据是功能设计和系统配置形成的设计文件，传感器、执行器和房间温控器等设备的具体安装位置根据现场实际情况可进行调整，要方便人员的观察和操作，便于后续的运行维护。

**3.0.9** 要达到监控系统预定的功能要求，需要硬件和软件两方面的质量保证。调试阶段的主要工作就是验证硬件安装和软件策略正确，在此基础上进行联合试运行，验证指定工况下的设备运行能够满足预定功能要求。

**3.0.10** 监控系统施工调试完成后，需进行全面的检测，检测的主要内容和合格依据就是功能设计的要求。

**3.0.11** 监控系统是智能建筑中的一个子分部工程，而智能建筑属于单位建筑工程的一个分部工程，因此施工过程的管理和工程验收的程序、组织等要求应执行现行国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606 和《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 等的规定。

**3.0.12** 由于传感器和执行器等需要定期校正，而且其性能参数对自控策略的执行和运行能耗有直接影响，因此强调运行和维护中应定期检查，以保证满足运行要求。随着使用时间（冬、夏和过渡季）和使用人员等情况的变化，必要时需对控制程序中的参数进行优化调整，对于节省运行能耗和延长设备使用寿命等有重要的作用。

## 4 功能设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 通常大型公共建筑类项目的建设中都设置监控系统，并且为了满足项目的管理要求，监控范围通常包括下列内容：

1 供暖通风与空气调节：含冷热源设备、输送设备（水泵和风机）、空气处理设备和通风设备等；

2 给水排水：含水泵、水箱（池）和热交换器等；

3 供配电：变配电设备、应急（备用）电源设备、直流电源设备和大容量不停电电源设备等；

4 照明：照明设备或供电线路；

5 电梯或自动扶梯等设备。

在现代建筑中，外围护结构上的电动窗帘、遮阳板和通气窗等设备的使用量越来越多。因为其开启或调节与暖通空调和照明等设备的运行相关，往往也纳入系统的监控范畴。该类设备可以根据使用需要确定是否纳入系统。

自带控制单元的设备纳入系统时，都需要提供标准电气接口或数字通信接口，接口的形式和内容应保证监控功能的实现。标准电气接口提供 4mA~20mA、0V~10V、无源干接点和脉冲等电气信号。数字通信接口采用开放通信协议传输相关数据信息，常用的有 RS485、RS232、RS422、RJ45TTL、TCP/IP、OPC、BACnet、CAN、KNX、ODBC、ModBus、LonTalk、ZigBee、WiFi 等。采用数字通信接口时，只需通过一个接口就能容易地获取被监控设备的多项运行参数和下发各种控制指令等，不需重复设置监测传感器，还可解决系统传感器难以安装在被监控设备内部的问题，而且数字传输可靠、抗干扰能力强，施工调试方便，推荐有条件时采用。有关接口配置的具体规定详见本规范第

5 章。

**4.1.2** 监控系统的主要功能，需要根据被监控设备种类和实际项目需求进行确定。

暖通空调设备的控制和调节需要根据管路上的温度和/或压力等参数进行，且被监控设备之间具有能量和/或流体的交换，通常需要进行统一的自动控制，监控内容通常包括第 1~5 款。

供配电设备一般自带专用控制单元，电梯和自动扶梯属于特种机械设备，也自带专用控制单元，监控系统的监控内容往往只有第 1 款和第 2 款。

给水排水设备中生活热水的热源往往与暖通空调中的热源统一考虑，照明控制也与空调设备的运行和优化节能相关，通常纳入系统进行远程控制，有条件时也可以实现自动，因此监控内容通常包括第 1~3 款，有条件时也包括第 4 款和第 5 款。

**4.1.3** 监测功能是指对环境参数和设备状态等物理量进行测量，并根据需要在人机界面上显示出来，其目的是随时向操作人员提供设备运行、室外环境和室内控制参数等的情况。这是一项基本功能，也是其他四项功能的基础。本条提出监测应遵守的基本原则，具体的监测点详见后面各节的要求。

功能设计是监控系统工程的首要关键环节，也是后续工程实施和检测验收的依据。由于对功能需求的描述比较复杂，说明性文字表述比较随意且易产生歧义，因此本规范附录 A 采用标准化描述方法对系统的各项功能定义进行了明确表达，便于各专业的交接，并可以作为检测和验收环节的评判依据。该表中的各项功能要求，在系统配置、施工、调试等各阶段的技术文件中可以进行深化和细化，逐步落实并付诸实现。

**4.1.4** 实现报警和安全保护是必备的基本功能。对于涉及设备本身故障和对设备运行可能造成安全隐患的项目，监控系统需发出警报并同时执行停止本设备及相关联设备的动作；根据使用需要，可以在现场或监控机房发出声、光等警示，在人机界面、操作人员手机和电子邮箱等处收到信息。对于运行参数超限等情

况，监控系统也需发出警报，但不一定要求进行设备启停等操作。

**4.1.5** 实际工程中一般在被监控设备附近的电气控制箱（柜）上设置“手动/自动”转换开关及就地手动控制装置。为保障检修人员安全，在“手动/自动”转换开关为“手动”状态时，设备的远程控制指令无效。因此，被监控设备的“手动/自动”转换开关状态和开/关状态都是监控系统的监测内容；特别是前者更是实现远程控制功能的重要条件和安全保障。

为保障设备运行管理的安全性和可追溯性，对于通过人机界面的人员身份信息（ID）和具体的操作指令，均需进行记录，并具有相关保存时长等要求。

**4.1.6** 对设备的自动启停功能，监控系统需能做到设备启停和工况转换时相关设备的顺序启停控制或执行器状态的调节、根据使用时间表进行设备的定时运行控制。相对于“自动调节”功能而言，配置硬件的 CPU 要求较低、软件编程简单，容易实现。

**4.1.7** 自动调节功能需要根据控制算法预先编制好软件程序，对硬件配置和软件编程均有较高的技术要求。设定工况和调节目标后，就可以根据预定的算法自动进行设备调节，无需人员干预，管理方便并可大大节约人力成本；如能采用优化的控制算法则有助于运行节能，这是建筑设备监控系统的核心功能。

## 4.2 供暖通风与空气调节

**4.2.1** 本条是对冷热源和水系统设备监控功能设计的规定。设计时需根据监控范围、监控内容、被监控设备配置情况和运行管理要求等加以确定。

1 给出了应能具备的监测内容，其中：第 1)、2) 项，如采用与冷水机组/热泵自带控制装置通信的方式，则可通过数字通信接口得到其监测数据；当无法采用与冷水机组/热泵通信的方式，则需要在系统单独设置监测点。第 3) 项，对于锅炉房的

热工监测与控制还需执行相关国家现行标准规范的规定。

2 给出了涉及设备故障和对设备运行可能造成安全隐患的项目。

3 给出了要求具备远程控制功能时应遵守的规定。第3)项关于冷水机组/热泵和锅炉的远程控制，一般情况下该类设备自带控制单元，其启停需要检测水流、压力和内部元件加减载等保护过程，因此要求远程控制应通过其自带控制单元实现。自带控制单元的标准配置中会提供远程启/停的干触点信号，也可以选择配置其开放数字通信接口，根据本规范第4.1.1条推荐有条件时采用后者，可以同时得到监测参数和故障报警信息等。

4 给出了要求具备自动启停功能时应遵守的规定。第1)项出于对冷/热源设备运行的安全保护，即冷水机组启动时冷却塔风机、电动水阀、冷却水泵、冷冻水泵要提前开机，而停机时则应按相反顺序进行。第2)项根据建筑功能和使用时间确定，如每天定时上下班的写字楼，要求冷热源设备也能自动定时开启和关闭，有利于设备的运行节能。

5 给出了要求具备自动调节功能时应遵守的规定。第1)、2)项的目标参数和调节范围与被监控设备类型和水系统形式有关，需要根据实际情况确定。第3)项工况修改后可自动进行设备和管路的切换。第4)项的设定和修改可发送给冷热源/水泵进行运行调节。

6 给出了工程项目中较常采用的优化控制功能，推荐有条件时选用，根据实际项目需求和设备配置情况确定。第1)、2)项关于水泵和冷却塔风机的运行台数和转速的自动控制原则是让设备运行尽可能处于高效区。第3)项需要注意的是冷水机组/热泵/锅炉的运行台数和供水温度自动调节功能只能通过数字通信接口方式实现。第4)项冷热源机房通常设置多台并联的设备，从维护角度要求各台被监控设备的累计运行时间相近。

**4.2.2** 本条给出了空调机组应该具备的监控功能，为最低要求。设计时应根据监控范围、监控内容和设备配置情况加以确定。以

工程中常见的应用于大空间的两管制、单盘管、无加湿、定速运行的单风机空调机组为例，其监测功能按附录 A 可描述为表 1。

表 1 空调机组的监测功能描述

信息点	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
送风温度	送风道	—	0.5℃	连续量	0℃~50℃	0.3℃	—	监控机房界面	30s	900s	1年
回风温度	回风道	—	0.5℃	连续量	0℃~50℃	0.3℃	—	监控机房界面	30s	900s	1年
新风温度	新风道	300s	—	连续量	-20℃~40℃	0.3℃	—	监控机房界面	30s	900s	1年
新风阀开度反馈	新风阀执行器	—	5%	连续量	0%~100%	3%	—	监控机房界面	10s	900s	1年
回风阀开度反馈	回风阀执行器	—	5%	连续量	0%~100%	3%	—	监控机房界面	10s	900s	1年
防冻开关	表冷器	—	报警/正常	通断量	—	—	0:正常 1:报警	监控机房界面	5s	每次变化	1年
过滤器压差开关	过滤器两端	—	报警/正常	通断量	—	—	0:正常 1:堵塞	监控机房界面	10s	每次变化	1年
风机状态反馈	风机电气控制箱(柜)	—	启停变化	通断量	—	—	0:关 1:开	监控机房界面	10s	每次变化	1年
风机就地/远程开关状态	风机电气控制箱(柜)	—	启停变化	通断量	—	—	0:就地 1:远程	监控机房界面	10s	每次变化	1年

本例空调机组没有设置加湿器，关于空气湿度如回风、新风、送风等湿度监测都没有列入，在普通舒适性空调中比较常见。若过渡季自控策略是根据焓值判断进行新风量的控制，则需要增加相应的新风湿度传感器。

某些特殊功能的建筑有特殊要求时，如羽毛球比赛场馆对室内风速有专门要求，相应地室内风速也应列入监测对象。

仍以上述空调机组为例，对于冬季有冻结可能性的地区，应设置盘管防冻保护，该安全保护功能可描述为表2。当表冷器处的温度低于触发阈值时，防冻开关状态会改变；监测到该报警状态就执行自动保护，即连锁关闭风机和新风阀并开大热水阀，同时在监控机房的界面发出报警信号。

表2 空调机组安全保护功能描述

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					
盘管防冻保护	气流下游的盘管表面处	—	0.5℃	≤2℃	停止风机	1	1s	1年
					关新风阀	2	1s	1年
					全开水阀	3	1s	1年
					监控机房界面报警	4	5s	1年

仍以上述的空调机组为例，远程控制功能可描述为表3。

表3 空调机组远程控制功能描述

被监控设备	操作位置	允许延时	记录时长
风机启停	现场控制界面	1s	1年
	监控机房界面	10s	1年
水阀开度	监控机房界面	10s	1年
新风阀开度	监控机房界面	10s	1年
回风阀开度	监控机房界面	10s	1年

注：根据基本原理，新风阀与回风阀的动作相反，阀位和为100%，即总风量不变。在人机界面上，设定其中新风阀开度/回风阀开度中的一项后，另一项根据公式就可计算得到。

仍以上述空调机组为例，环境温度的自控可以由送风温度设定值和水阀调节两个环节组成，这两个环节的自动调节功能由表4~表7描述，其中表4和表6分别是这两套自控算法的相关信息点定义。

**表4 送风温度设定值自动调节控制算法信息点**

信息点	物理位置	数 据			
		类型	取值范围	精度	状态说明
输入信息					
房间温度测量值	回风道	连续量	0℃~40℃	0.5℃	
房间温度设定值	—	连续量	0℃~40℃	0.5℃	
风机启停状态反馈	风机电气控制箱(柜)	连续量	{0, 1}	—	0: 停止 1: 开启
输出信息					
送风温度设定值	—	连续量	0℃~40℃	0.5℃	

**表5 送风温度设定值算法描述**

控制算法名称	空调机组送风温度设定值控制算法	
触发方式	每20min	
条件	动作	目标
在“风机启停反馈状态为开机”条件下	调节“送风温度设定值”↑	使得“房间温度测量值”↑→房间温度设定值
在“风机启停反馈状态为关机”条件下	维持“送风温度设定值”不变	—

**表6 空调机组水阀自动调节控制算法信息点**

信息点	物理位置	数 据			
		类型	取值范围	精度	状态说明
输 入 信 息					
送风温度测量值	送风道	连续量	0℃~40℃	0.5℃	

续表 6

信息点	物理位置	数 据			
		类型	取值范围	精度	状态说明
送风温度设定值	—	连续量	0℃~40℃	0.5℃	
供冷/供热模式	—	状态量	{0, 1, 2}	—	0: 供冷模式 1: 过渡季模式 2: 供热模式
风机启停状态反馈	风机电气控制箱(柜)	连续量	{0, 1}	—	0: 停止 1: 开启
输 出 信 息					
水阀开度	—	连续量	0%~100%	5%	

表 7 空调机组水阀自动调节控制算法描述

控制算法名称	空调机组水阀自动调节控制算法	
触发方式	每 5min	
条件	动作	目标
在“风机启停反馈状态为关机”或“供冷/供热模式为过渡季模式”条件下	令“水阀开度”=0%	—
在“风机启停反馈状态为开机”且“供冷/供热模式为制冷模式”条件下	调节“水阀开度”↑	使得“送风温度测量值” ↓→送风温度设定值
在“风机启停反馈状态为开机”且“供冷/供热模式为供热模式”条件下	调节“水阀开度”↑	使得“送风温度测量值” ↑→送风温度设定值

**4.2.3** 本条给出了新风机组应该具备的监控功能。新风机组与空调机组的监控功能类似，主要区别在于送风温度设定值需要根据与风机盘管或其他末端设备承担室内负荷的比例来确定。

**4.2.4** 本条给出的是纳入监控范围的网络型风机盘管应具备的

监控功能。通常情况下，房间内的风机盘管往往采用专用控制器就地控制方式。根据《公共建筑节能条例》，对用于公共区域的风机盘管，应进行室温设定值的限制，需要考虑采取技术措施达到该要求。

风机盘管保证室内温度可以采用风机启停/档位/转速和水阀开关/开度等不同的控制方式。采用水阀控制时整个水系统为变水量系统，仅采用风机启停控制时对提高房间的舒适度和实现节能是不完善的，因此从节能、水系统稳定性和舒适度等方面出发，推荐采用风机和水阀共同控制。

**4.2.5** 本条给出了通风设备应该具备的监控功能。有可燃、有毒等危险物泄漏的事故通风控制需遵守现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的相关规定。

**4.2.6** 暖通空调部分其他监控功能设计的规定。设计时应根据监控范围、监控内容和设备配置情况加以确定。

## 4.6 电梯与自动扶梯

**4.6.1** 对电梯与自动扶梯的监测功能，一般通过其自带控制单元实现。

3 随着建筑节能工作的深入和绿色建筑中要求自动扶梯宜具备无人时停运或慢速运行的功能，因此本条推荐在有条件时监测自动扶梯有人/无人状态和无人时对应的运行状态，以便于这一节能功能的实现和监督。

## 4.7 能耗监测

**4.7.1** 能耗监测功能包括下列内容：

1 能耗是对建筑设备运行经济性的重要考核目标，同时也是反映被监控设备本身性能的一项重要指标，是运行状况监测和故障诊断分析的一项基础数据。具体项目的一次能源形式不同，因此能耗监测涉及种类较多。

2 大型设备的能耗较大，而且与其运行性能密切相关，有

条件时监测每台设备的能耗可用于对设备运行效率、性能和经济性的分析。

**3** 系统的设计目标是为设备性能监测和节能控制，涉及计费结算的表具设置应遵守计量法的规定，执行相关的标准规范。

**4.7.2** 冷热源机房是建筑能耗中能耗较大的部位，根据国家计量法和相关管理规定，应设置能耗的检测计量。

冷热源设备的能耗较大，而空调通风设备的功率较小但运行时间长，选取的监测参数与设备配置相关，也与性能评估和专家诊断的要求相关，本条没有作统一规定。香港地区相关规定可供参考，对于单台用电功率不小于 100kW 的冷热源设备，应监测其消耗的电或油/气/热量和提供的冷、热量；对于单台用电功率不小于 30kW 的冷冻和冷却水循环泵，应监测其耗电量和水流量。

**4.7.3** 给水排水设备主要是监测能耗和水耗，其中生活热水设备的性能指标还包括提供热量和消耗能源，参见本规范条文说明第 4.7.2 条中的冷（热）源设备。

**4.7.4** 低压配电支路能耗监测的内容。本条主要是对多台同类功能的设备进行统一的能耗监测，需要结合低压配电设计进行考虑。

**4.7.5** 特殊区域能耗监测的设计要求。该区域通常配置专用的设备，因此要求单独进行区域能耗的监测，有条件时单独对大型设备的能耗进行监测。

**4.7.6** 能耗监测数据均应记录，用于对设备性能和建筑能耗的分析。但能耗监测数据的采集时间间隔可以较长，一般情况下每小时记录一次即可满足要求。

## **4.8 管理功能**

**4.8.1** 一般情况下，当建筑物业管理部门有专职人员进行运行操作时，需要设置集中监控的人机界面，以便于了解室内外环境参数和设备系统的整体运行状况，并可操作修改其启停状态及参

数设定值等。该人机界面的设置位置需要考虑管理方便和尽量靠近大型被监控设备。根据建筑功能、运行管理和设备机房设置等不同要求，可设置有中央管理工作站、操作分站等监控机房。随着网络技术的应用，可能由专业运行维护人员进行远程操作管理，则可不在于建筑物内设置集中监控人机界面。

#### 4.8.2 对集中监控人机界面和数据库的要求：

1~4 监控系统应实现的基本功能。要根据管理要求，综合进行本规范第 4.2~4.7 节中各类信息的显示。

5 为方便设备管理，在有条件时推荐进行相关信息的存储和显示。

6 由于管理功能是通过计算机系统内的软件实现的，而软件在运行中受到干扰会使程序失控，造成系统安全的隐患，隐蔽推荐有条件时采用自动恢复技术使程序正常执行。干扰引起程序失控的主要原因是由于干扰改变了 CPU 中程序计数器的值，或者改变指令转移条件。程序自动恢复技术主要解决的问题是首先及时发现失控，然后将程序恢复正常运行，实现方法可采用安全软件和硬件的自动恢复技术。

4.8.3 关于操作源和控制权限管理的要求，仍以本规范第 4.2.2 条的空调机组为例，风机的控制权限管理按本规范表 A.0.5 的格式进行描述，见表 8。

表 8 空调机组风机的控制权限管理

被监控 设备	操作源					控制权限修改	
	界面 1	界面 2	算法 1	算法 2	算法 3	位置	逻辑
风机	监控机 房界面	空调机 房界面	防冻 保护	时间表 启停	室温 控制	监控机 房界面	执行顺序： 1. 算法 1； 2. 界面 1/界面 2，两者 之间后到优先； 3. 开机执行算法 3 优先 于算法 2； 4. 关机执行算法 2 优先 于算法 3

#### 4.8.4 关于监控系统安全措施的配置原则：

1 用户的操作权限是指系统具有集中统一的用户注册管理功能，并根据注册用户的权限，开放不同的功能。权限级别至少包括管理级、操作级和浏览级等。

2 监控系统可以统一通过防火墙和防病毒系统与外界连接，以保证整个监控系统的数据安全及可靠工作，不是监控系统内的每个设备都需具备此项功能。

3 冗余设计包括采用双机备份及切换、数据库备份、备用电源及切换、通信链路的冗余及切换、故障自诊断和事故情况下的安全保障措施。

4.8.5 监控系统与相关建筑智能化系统之间关联监控的设计要求。例如可根据安全技术防范系统中人员进出和区域内人数统计的信息，联动控制相应区域的照明和空调设备，无需单独设置人员占位传感器，降低造价，且有利于建筑的运行节能。

被监控设备应优先执行火灾自动报警系统发出的关联指令，是保障人员和公共安全的基本要求。与火灾自动报警系统的关联监控，工程中的做法有两种：第一种是监控系统与火灾自动报警系统设置接口，当接收到火灾信号时，监控系统运行火灾模式，进行相关通风机、防排烟风机和电动防火阀等设备的启停控制、消防电梯和非消防电梯的回降控制、火灾应急照明和疏散指示等的控制，在地铁环控工程和国外的智能建筑工程中采用。第二种是目前国内民用建筑工程中采用的，监控系统与火灾自动报警系统各自独立，火灾时非消防用设备均切断电源，由火灾自动报警系统进行相关设备的控制，需要被监控设备在电气控制回路和供电的设计上要具有切换功能。

4.8.6 智能化集成系统是各建筑智能化子系统的集成平台，监控系统应为其提供监测的各种信息，并可接受其操作指令。

4.8.7 监控系统监测的数据较多，可以根据需要提供给相关智能化系统。根据《公共建筑节能管理条例》，公共区域的温度和能耗等信息可能需要进行对外展示，如提供给信息导引及发布系

统。而各设备的运行时间表、性能参数、运行时间和能耗累计等数据，可提供给建筑能效监管系统和物业运营及管理系统等，为其设备管理和经济核算提供依据。

**4.8.8** 随着我国建筑节能的深入开展，住房和城乡建设部正在推进城市级、省级和中央级的建筑能耗远程监测平台的建设工作，在既有的大型公共建筑和政府办公建筑中，开展分项计量系统的建设。而监控系统的设备能耗监测，监测对象更加明确，可以为其分项能耗的统计提供基础。对于新建建筑，按照本规范第4.7节的规定进行设计，不仅可以实现被监控设备性能核算的功能，也可以减少能耗监测传感器的重复设置，实现能耗监测平台的基础数据采集。但监控系统的使用对象是建筑物（群）的使用单位，而公共建筑能耗远程监测系统的使用对象则是住房和城乡建设部等行政管理单位，监控系统可为其提供基础数据，而平台的统计分析功能仍有其特殊需求，应遵守国家相关现行标准。

## 5 系统配置

### 5.1 一般规定

#### 5.1.2 监控系统配置的基本要求。

2 选用产品时，应注意其性能和运行稳定性要符合使用环境的电磁兼容要求，现行国家标准《电磁兼容 通用标准》GB/T 17799 有相关规定。产品的电磁兼容性包括抗扰度和发射两方面，使用环境分为居住、商业和轻工业环境以及工业环境两类，相关标准有：《电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验》GB/T 17799.1，《电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验》GB/T 17799.2，《电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射》GB/T 17799.3，《电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射》GB/T 17799.4。

5.1.4 本条列出了系统配置文件的全部内容。在实际工程中，往往是由不同的单位在不同的设计阶段按不同设计深度规定分别提供相应的文件。

1 包括工程概况、工程范围、设计依据、遵循的标准、系统功能及配置概况、防雷及接地保护、系统施工要求、设备材料安装要求、与相关专业的技术接口要求及专业配合条件、施工需注意的主要事项等内容。

2 包括系统总体构成图、控制器的区域分布位置、控制器与监控对象之间的关系、被监控设备的编号及数量、系统主要设备型号及数量、设备编号及编号规则、设备供电方式、自带控制单元的接口和设备的连接方式、线缆的规格等；还包括配电系统图，含监控机房、现场控制器箱和现场设备等的配电设计内容；防雷接地系统图，含系统防雷设备的设置位置及安装要求、系统接地的设计内容。

3 包括被监控设备的类型、监控点的设置、监控点的类型以及控制器的配置要求等。

4 包括监控对象、监控对象所处位置、监控数量、监控内容、控制器编号和控制器箱编号等。

5 包括该层平面上建筑设备监控系统相关设备的安装位置、设备编号及连接方式；线槽和管路的规格数量、走向、敷设方式；线缆的回路编号、规格数量、敷设方式和走向，各种编号的规则说明。室外管线的平面图还包括埋设深度、与其他管线平行和交叉的坐标、标高等。

6 详细的设备安装布置图，标注传感器、执行器等安装位置尺寸和安装要求等。

7 监控机房、竖井内的控制器箱（柜）、机柜和操作台等设备的布置，标注箱、柜的编号及尺寸，布置的空间尺寸。

8 控制器箱（柜）内设备布置图，包括控制箱编号及尺寸规格、箱体内设备布置大样图、设备型号及编号、线缆走向等；箱内各元器件型号、规格、整定值；对有控制要求的回路应提供控制原理图或控制要求。配线连接（或二次接线）图，包括控制箱的名称和编号、进出线回路编号、线缆型号或规格、接线端子编号、接线排端子与箱内控制器端口的连接对应、供电等级等（对于单相负荷应标明相别）。一般情况下，非标箱由成套厂家出，定型产品由生产厂家出。

9 包括控制算法名称和装载控制算法的控制器硬件及编号等。

10 包括主要设备材料的名称、型号或规格、数量及品牌。

11 接口是工程中出现问题较多的环节，需要特别关注。涉及接口的双方单位互相配合形成文件来明确接口的相关技术及测试内容，确保接口的实施质量。内容包括供电及接地方式、连接方式和传输介质、通信协议说明、通过接口传输的具体内容、涉及接口工作双方的责任界面和接口测试内容等。

## 5.2 传感器和执行器

### 5.2.1 传感器配置的基本原则：

1 应根据各项功能中对测量内容的要求确定传感器种类；所选取传感器的测量范围不能小于各项功能需要中要求的“测量范围”或“取值范围”，传感器的取值范围应包括相应安全保护功能中的“触发阈值”；所选取的传感器精度应不低于各项功能中“测量精度”、“记录精度”和“累计精度”；应综合考虑各项功能对“允许延时”的要求，确定传感器的灵敏度。影响延迟时间的因素包括传感器测量需要时间，以及网络传输及控制系统的响应时间。应选取测量时间足够短的传感器，以保证参数测量可以在功能要求的允许延期内完成。

2 以采样周期为例，本规范第 4.2.2 条文说明中空调机组的送风温度，监测功能要求显示允许延时为 30s、记录周期为 900s、自动控制功能要求采样和计算周期为 10s 时，选用一个温度传感器应以 10s 为周期进行采样，并保存于数据库中，供各功能模块调用。

3 开关量检测简单可靠且造价较低，在满足使用要求的情况下推荐优先采用。

4 标准电气接口指 4mA ~ 20mA、0mA ~ 20mA、0V ~ 10V、无源干接点、脉冲等电气接口信号。通信协议兼容，指从物理层到应用层的全部协议，操作系统和传感器、执行器之间都可以互相理解信息。不特别要求一定是某种协议，只要求监控系统和传感器、执行器能够互相兼容。实现兼容的方式：1) 传感器、执行器和控制系统是同一个提供商，其私有协议兼容。2) 传感器、执行器和控制器都采用某种开放协议互联，但需要注意的是从物理层到应用层都相同。3) 双方协议不兼容，采用第三方网关，实现通信协议转换。

5 本规范第 4 章功能设计中的精度要求是对测量参数的总体要求。对于提供标准电气接口的传感器，应综合三个环节的精度

度：敏感元件的传感与变送、标准电气信号的传输和模拟输入/数字输出通道的转换。标准电气信号的传输精度与信号类型、传输线缆的规格和长度等因素有关；模拟输入/数字输出通道的转换精度与模拟处理和数字转换的技术性能有关。对于提供数字通信接口的传感器，应综合两个环节的精度：敏感元件的传感和输入/输出的转换。因为此类传感器以通信方式传递数据，所以无需考虑电气信号传输衰减的影响。

### 5.2.2 温度、湿度传感器的安装位置细化了相关要求。

1 插入式风道和水道温度传感器的探头长度有不同规格，应根据管道尺寸合理选择。一般情况下，选择水道温度探头长度接近管道半径，风道温度探头长度接近插入方向的风道尺寸一半。

6 为非接触式温度传感器的要求，因该类传感器的测量精度较低，所以只在安装位置受限或改造工程等情况采用。例如，公共场所入口处测量人体温度可采用红外传感器；对正在运行使用中的设备管道采用管外贴敷式传感器，可避免管道打孔，需要注意做好保温。

### 5.2.3 关于压力（压差）传感器的安装位置需要注意：

5 空气处理设备内部局部阻力部件较多，不同功能段分别处于正压或负压段，压力变化剧烈不易稳定，不宜设置压力传感器。

5.2.4 在监控系统中，比较常见的气体传感器有测量服务区域空气质量的  $\text{CO}_2$  传感器、测量车库空气质量的  $\text{CO}$  传感器、测量锅炉房燃烧是否充分的  $\text{O}_2$  传感器、测量  $\text{NH}_3$  制冷机是否有泄漏的  $\text{NH}_3$  传感器、测量手术室麻醉气体的  $\text{N}_2\text{O}$  传感器等。这些气体中， $\text{CO}$  和  $\text{NH}_3$  的密度低于空气，容易积聚在房间上部；其他气体的密度高于空气，容易积聚在房间下部。因此设计时应考虑在合适高度预留出安装位置。

### 5.2.5 流量传感器的安装位置要求：

3 一般情况下，不同流量计对安装位置前后的直管段有不

同的要求，考虑到有弯管流量计可以安装在弯头部分，提醒注意安装条件。

4 推荐选用低阻产品，有利于水泵节能。

5.2.8 第2款：监控系统配置的传感器，对于自动调节有重要参考作用，推荐在有条件情况下选用有瞬时值输出的传感器，如冷量或流量的数据，可用于制冷机组或水泵等设备的台数控制。而对于公共建筑能耗远程监测系统，要求采集能耗的累计值，有利于减少计算误差和应对网络传输故障。

5.2.9 执行器配置的基本要求。

1 在配置执行器时，应根据安全保护、远程控制、自动启停和自动调节功能中“动作”确定执行器的种类。应根据监测和自控功能中的对参数测量、监控、记录的要求，确定执行器是否需要反馈信号，以及执行器反馈信号的种类。应根据安全保护和自控功能中对设备动作方式的描述，以及自控功能中被监控参数的控制精度要求，确定执行器的调节精度。应综合考虑各项功能对“允许延时”的要求，确定执行器的动作时间。影响延迟时间的因素包括执行器动作时间，以及网络传输及监控系统的响应时间。应选取动作时间足够快的执行器，以保证设备动作可以在功能要求的允许延期内完成。

3 本规范第4章中的调节精度要求是对自动调节动作的总体要求。对于提供标准电气接口的执行器，应综合三个环节的精度：数字输入/模拟输出通道的转换、标准电气信号的传输和执行元件的动作。数字输入/模拟输出通道的转换精度与模拟处理和数字转换的技术性能有关；标准电气信号的传输精度与信号类型、传输线缆的规格和长度等因素有关。对于提供数字通信接口的传感器，应综合两个环节的精度：输入/输出的转换和执行元件的动作。

5 为了保护执行器的电机，通过机械限位和电气限位等装置防止损坏。

5.2.10 阀门执行器配置的基本原则。

1 关于通断阀的应用条件。在关断状态下，通断阀比调节阀的泄漏量小，更有利于设备运行安全和节能。

2 关于调节阀的选择。对于连续调节的要求，通常采用AO控制方式的调节阀来实现；根据实际情况，也可以采用双DO控制方式的调节阀或者无触点电子开关通过高频脉冲信号控制启停时间比的方式实现。

3 为避免阀门关闭不严或打不开，应按管道工艺设计要求确定阀门的最大允许压差，选择阀门执行器的输出力（矩）时也要保证在该压差下能够正常工作。

4 选用调节阀需要确定其流量特性和口径。调节阀的工作流量特性应能够补偿被监控对象放大系统的变化，使整个控制回路的总开环放大系统不变。但是，在系统中由于管路及配件阻力的存在，阀权度（调节阀全开时压力损失与调节阀所在管路的总压力损失之比）不同，会导致阀门的工作流量特性与理想流量特性不同，即向快开流量特性方向畸变，可调比范围减小。调节阀的口径应根据被监控对象要求的流通能力计算，需要知道设计流量和压差等参数，口径选择过大或过小都会导致满足不了调节质量。

5 有条件时选择带有电源故障复位功能的阀门执行器，可以在失电情况发生时将阀位维持原状态或复位为开或闭，需要根据阀门所处管道的工艺要求来确定。

## 5.3 控制器

5.3.1 对控制器硬件实现方案的总体规定。控制器硬件是指可以执行控制算法的设备，可以是任何嵌入了计算机芯片的电子设备，如直接数字控制器（DDC）、可编程控制器（PLC）、具有计算和通信功能的控制器、智能传感器、智能执行器和计算机等。硬件实现方案需要确定其种类、数量和分布。

5.3.2 控制器的核心功能是实现控制算法，包括安全保护和自控功能等的综合要求。控制器的硬件配置，需要确定安全保护和

自动控制功能等所有控制算法分别在哪个硬件设备上实现。在本规范第4章功能设计中一项功能描述用一段控制算法实现。配置时可以在同一个硬件设备上实现全部控制算法，也可以将控制算法拆分成功能互不重复的多段算法，分别装载在若干个硬件设备上。但是，同一段控制算法应只能装载在一个硬件设备上。当自动控制算法装载在多个硬件设备上时，自动控制功能由多个设备协作完成，这些硬件设备之间需要能相互通信。

配置控制器硬件时，应遵循分布控制原则。某个被监控设备的监控功能应尽可能通过安装在该被监控设备附近的控制器实现。不宜将多项功能上不相关的控制算法集中安装在同一个控制器硬件上，以避免通信网络故障等影响被监控设备的运行。

本规范将控制器分为两类：即输入/输出通道与被监控设备的传感器/执行器绑定、内置控制算法的专用控制器和输入/输出通道可配置、可自由编程的通用控制器。对功能需求比较固定的被监控设备，推荐选用专用控制器，可大大减少现场调试的工作量。

**5.3.4** 目前常用的专用控制器有变风量箱控制器和风机盘管控制器等，因内置专用控制算法，可简化工程实施中配置和编程的大量工作。通常直接安装在被监控环境中，外壳需要满足相应的防护等级。为适应装修改造和节能运行的要求，推荐采用程序可修改的控制器。

**5.3.5** 对通用控制器的要求。

**1** 编程功能中包括能提供比例、比例+积分、比例+积分+微分、开/关、时间、顺序、算术、逻辑比较、计数器等基本软件功能；由基本软件功能组合成的高级控制算法。

**5.3.6** 通用控制器通常有外露的标准电气信号接线端口，如直接安装会存在安全隐患且易受环境干扰，应安装在控制器箱内。控制器箱位置的电磁环境应满足箱内设备及控制器间通信正常工作的要求，宜远离变频器、电机等易产生电磁干扰的设备。

**4** 控制器箱内的配线按照信号点类型、信号线缆、供电线

缆进行分类。端子排的作用是将箱体内、外的设备线路相连接，起到信号传输的作用，使得接线美观、牢靠，施工和维护方便。

**6** 控制箱内配线连接图应标明控制器箱内设备布置、型号及编号，接线端子编号，接线排端子与箱内控制器端口的连接对应。

**5.3.7** 被监控设备包括冷热源主机、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、新风机组、空调机组、送风机、排风机、阀门、电梯、自动扶梯和供配电/照明回路等。启停控制的接点一般为 220VAC 或 24VAC 继电器信号，优先考虑 24V 继电器信号，有利于做到强弱界面分离，避免电击隐患。

以被监控设备为组合式空调机组的风机为例，监控内容包括运行状态、故障状态、风机手动/自动转换开关状态和启停控制。对被监控风机电气控制箱（柜）的配置要求为：1）风机运行状态反馈信号由交流接触器的无源辅助触点引出（无源常开接点）；2）风机故障状态反馈信号由热保护继电器的无源辅助触点引出（无源常开接点），当热保护继电器吸合时风机应自动停止；3）远程/就地状态由转换开关引出（无源常开接点）；4）系统提供一对无源常开接点信号引入风机的二次控制回路，当风机的手动/自动转换开关处于自动状态时，自动控制风机的启停。

**5.3.8** 通常电气控制箱（柜）内设有低压配电、隔离、保护、二次回路和控制等装置，而控制器箱内安装监控系统的控制器和必要的辅助装置。因为控制器箱安装地点要求与被监控设备和其电气控制箱（柜）接近，并有低压供电等要求，因此包含前述两方面内容的“强弱电一体化”电气控制箱（柜）在工程中的使用有所增加。当合并设置时，应符合相关现行国家标准如《低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》GB/T 14048.1 等的要求。需要注意的是，电气控制箱（柜）内环境还需满足控制器正常工作的相关电磁兼容要求，详见本规范第 5.1.2 条第 3 款的相关规定。

## 5.4 人机界面和数据库

**5.4.1** “显示位置”或“操作源”指向同一位置的各项监控功能，宜通过同一个人机界面来实现。应根据监测功能中的测量范围、精度、数据采用方式等，确定显示界面上数据的变化方法、精度和更新模式。应根据远程控制功能中的“操作位置”和“允许延时”设计系统操作界面上的手动控制界面。

**5.4.2** 应根据记录功能的各个项目设计数据库的内容。数据库的存储能力应能保证每项存储数据连续记录时长都不低于记录功能中“保存时长”要求。

关于数据库存储容量的大小可采用下式计算：

所需存储空间=数据容量+索引容量

数据容量=单条数据的尺寸×保存频率×保存小时数×测点数

索引容量=单条索引的尺寸×保存频率×保存小时数

×测点数/0.4

式中的0.4是考虑B+树索引的利用效率为40%。

一条数据记录可能包括数据点名（整型，4字节）、时间秒数（整型，4字节）、时间毫秒数（短整型，2字节）、数值（双精度数，8字节），总共18字节。如果实际工程中有1000个测点，要求每5min保存一条数据记录、保存时长为1年，则保存数据需要的存储空间为：

$18 \times 12 \times 8760 \times 1000 + 18 \times 12 \times 8760 \times 1000 / 0.4 = 6.62\text{G}$  字节。

## 5.5 网络和接口

**5.5.1** 本规范中网络的作用是解决监控系统中分布在不同地点的传感器、执行器、控制器、人机界面和数据库的连接问题从而实现资源共享的目的。目前主要应用的网络有现场总线、工业网络、用户电话交换系统、信息网络系统、移动通信信号室内覆盖系统等。

**5.5.3** 选用无线通信网络的考虑因素。因为无需传输线缆，安

装灵活方便，在工程中的应用日渐广泛，本条文规定配置时的特殊考虑因素。为保证数据的可靠传输，应考虑发射功率、传输范围、安装位置和使用环境状况等因素。

#### **5.5.4 配置接口内容。**

**2** 传输介质包括线缆型号及线缆端接方式。连接方式包括以太网连接，串行通信连接，二次无源接点和转换设备连接等。

**3** 通信协议说明应包含对数据格式、同步方式、传送速度、传送步骤、检纠错方式、身份验证方式、控制字符定义和功能等内容的说明，并应包含样例。例如：串口通信协议应包含对连接方式、波特率、数据位、校验位、停止位等参数的说明；以太网通信协议应包含对传输层协议、工作方式、端口号等参数的说明。

**4** 尤其注意与自带控制单元的设备之间的接口内容必须要在该设备能提供的信号内容范围内来确定。

**5** 涉及接口工作方的责任界面：包括提供接口的位置、设备的提供、线缆端接、提交文档、调试、测试、维护等工作的界面划分。

**6** 作为接口测试的文件。内容包括：测试链路搭建、测试用仪器仪表、测试方法、测试结果评判等。

**5.5.7** 自带控制单元的被监控设备主要指供配电、照明、电梯与自动扶梯、冷水机组和中水处理等设备。自带的控制单元含传感装置、执行装置和控制装置，要求设备供应商提供标准接口和通信协议说明并开放通信协议，提供的信息应包含相关监控功能所需要的全部信息。

## **5.6 系统辅助设施**

**5.6.2** 第2款，关于选用无线通信的传感器和控制器时对电源的考虑因素。因为无需传输线缆，安装灵活方便，在工程中的应用日渐广泛，本条文规定配置时的特殊考虑因素。为保证数据的可靠传输，应考虑发射功率、传输范围、安装位置、使用环境状

况等因素。根据传感器的功耗和使用条件选择合适的供电方式，为保证无线传感器安装灵活的优势，通常可选电池、太阳能和压电元件等供电。

**5.6.3** 信号线缆一般采用 RVS、RVSP、RVV、RVVP 和 KVV 等线缆。

**5.6.5** 网络设备和数据库设备保证正常工作时对环境有温度、湿度和含尘量的要求，该机房的技术要求见表 9。

**表 9 建筑设备监控机房的技术要求**

序号	项 目	要 求
1	室内净高（梁下或风管下）（m）	$\geq 2.5$
2	楼、地面等效均布活荷载（ $\text{kN/m}^2$ ）	$\geq 4.5$
3	地面材料	防静电地面
4	顶棚、墙面	浅色无光涂料，表面不起灰
5	门及宽度（m）	外开双扇防火门 1.2~1.5
6	窗	良好防尘
7	温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	18~28
8	相对湿度（%）	40~70
9	照度（lx）	500
10	应急照明	设置

## 6 施 工 安 装

**6.0.1** 施工安装依据的技术文件，其中施工图应符合第 5.1.4 条系统配置文件的规定。

**6.0.2** 根据国家标准《智能建筑工程施工规范》GB 50606 - 2010 第 3 章的规定，施工前的准备工作包括：技术准备，材料设备准备，机具、仪器与人力准备，施工环境等。本条根据工程中容易出现问题的环节，提出了需要注意的几个事项：

1 建筑设备监控系统施工方与其他机电各方施工单位的工作范围、工作内容，以及工作界面的划分、协调和配合要求应由发包人确认并授权。

2 需核对被监控机电设备接入条件，包含设备专业控制原理要求是否满足，管道、阀门和阀门驱动器之间是否匹配且满足控制要求，电气专业控制箱和配电箱是否满足监控要求，电梯是否具备监测条件。自成控制单元的设备的数字通信接口和通信协议是否满足监控要求。

**6.0.3** 关于接线的规定。

3 为规范控制器箱的引入和引出以及规范箱内的接线，特作规定。以往工程中，控制器箱内接线较随意，而端子上的线并接太多，又无端子号，很不规范。建筑设备监控系统控制器的接点类型是有区分的，如 DI、AI、DO、AO，还有通信线、24V 电源线、220V 电源线等，对这些线路分类是有必要的，可防止不同类型线路接错而损坏控制器和模块。推荐采用与设备标识相一致的派生编号对各接线端点进行标识，以便于调试及维护过程中进行识别。

**6.0.5** 对传感器和执行器的安装作一般性规定。不同类别的传感器和执行器还需遵守后续条文中的相应规定。

**6.0.16** 根据现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定，监控系统施工安装包括的分项工程有：梯架、托盘、槽盒和导管安装，线缆敷设，传感器安装，执行器安装，控制器、箱安装，中央管理工作站和操作分站设备安装，软件安装。

## 7 调试和试运行

**7.0.1** 监控系统施工安装后的系统调试，是进行软件程序下载、参数初设和适当调整，直至符合设计规定要求的过程。同时，系统调试也是对工程施工质量进行全面检查的过程。根据国家相关施工管理的规定，系统调试，应以施工企业为主，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；监理和建设单位共同参与，既可起到工程的监督和协调作用，有助于工程的管理和质量的验收，又能提高对监控系统的全面了解，利于将来运行的管理。系统调试是一项技术性很强的工作，应配有相应的专业技术人员和测试仪器，否则是不可能很好完成此项工作及达到预期效果的。对于部分施工企业，本身不具备系统调试的能力，则可以委托给具有相应调试能力的单位。

**3** 被监控设备投入正常运行前，应对被监控设备的内、外部环境进行清洁卫生工作，且被监控设备的运行状态和性能参数应能达到设计要求，例如冷冻站的供水温度、压力和流量等参数应达到设计要求。与被监控设备相连的管道系统一般包括风、水、气、汽等，由主管道、分支管道以及安装在管道系统上的附件（节流阀和手动调节阀等）组成。管道系统投入使用前，应通过手动调节保证各分支管路的流量（如空调系统的风量）分配达到设计工况要求，并提供检测报告。

**5** 针对项目编制的应用软件包括实现本规范第4章规定的监控功能、控制算法和管理功能软件。

**7.0.2** 调试工作的质量会直接影响到系统功能的实现，因此规定系统调试前应编制调试大纲，做好相关的技术准备。系统调试前，调试负责人应组织参与调试的工程师熟悉本项目的设计方

案、设计图纸、产品说明书和被监控设备工艺流程等技术资料，经现场调研踏勘后，编制调试大纲。调试大纲的编制依据是本规范第4章功能描述文件和第5章的系统配置文件。编制调试大纲，可以指导调试人员按规定的程序、正确方法与进度实施调试，同时，也有利于监理人员对调试过程的监督。

**2** 调试质量目标是指监控功能达到设计要求，包括主要或关键参数如控制精度和响应时间等指标。

**4** 调试用工具和仪器仪表的性能参数应满足设计要求，其校准期限应在有效期内。

**6** 人员组织计划应明确调试负责人和调试成员的工作分工。

**7** 关键项目一般指下列几类调试内容：1) 调试过程中涉及人员和设备安全的调试项目，如人员的高空作业和制冷机组的远程控制启停等；2) 控制程序复杂、对将来系统使用效果起重要作用的调试项目；3) 采用新技术、新材料、新工艺的调试项目。调试方案应包括模拟干扰量（或负荷）变化的方法、主要测试手段和测试器具、数据整理与分析方法等内容。

**7.0.3** 调试工作的主要内容，实际工作中的调试步骤也是按此执行的。

**1** 监控系统的线缆一般包括通信线缆、控制线缆和供电线缆，校线调试应对全部线缆的接线进行测试。

**2** 单体设备包括监控机房设备（人机界面和数据库等）、控制器、各类传感器和各类执行器（电动阀和变频器等）。

**3** 网络通信包括监控机房之间、监控计算机与网络设备和控制器之间、监控系统与被监控设备自带控制单元之间、监控系统与其他智能化系统之间的通信。

**4** 根据项目的具体情况，被监控设备一般包括供暖通风及空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯和自动扶梯等。其监控功能应根据本规范第4章的设计要求逐项调试，包括监测、安全保护、远程控制、自动启停和自动调节等。需要注意模拟全年运行可能出现的各种工况。

**5** 管理功能调试包括三方面内容：1) 用户操作权限管理功能；2) 与其他智能化系统通信和集成；3) 与智能化集成系统的通信和集成。

**7.0.5** 本条规定系统调试工作应形成书面记录，记录内容及其格式可见相关国家标准和本规范附录 C。调试记录和根据调试记录整理的调试报告是日后进行验收、保养、维护的重要文档资料。

**7.0.7** 关于监控系统与被监控设备的联合试运行，由于监控系统的功能实现与被监控设备相关，推荐有条件时联合进行试运行。但当试运行季节与设计条件相差较大时，冷（热）源设备无法开启，因此不作严格限制。

## 8 检 测

### 8.1 一 般 规 定

#### 8.1.1 系统检测方案的内容。

2 检测的依据包括业主委托合同、工程设计文件、产品技术文件和相关标准规范等。

3 检测项目包括涉及不同被监控设备的各项监控功能和系统管理功能；抽样数量和判定方法有所不同。

#### 8.1.3 系统检测的要求。

1 系统检测的核心就是核查各项监测功能和管理功能符合设计要求。关于传感器、执行器和控制器等设备的检测，这里没做规定，因为考虑到设备厂商的出厂合格证和随带文件等可以证明；而设备运输过程中是否损坏，在施工过程的设备进场阶段已有检查，所以系统检测时不规定对设备本身性能的检测。

2 安全保护功能涉及设备和人员安全，管理功能中的用户及其操作权限的分配涉及系统的运行安全，所以需要全数检测。其他功能检测时，根据被监控设备的配置情况确定抽检的比例和数量，详见本规范第 8.2 节的规定。

3、4 根据与检测单位的委托合同确定具体工作内容，不作规定。

5 检测项目的合格判据，就是满足本规范第 4 章和第 5 章的设计要求。

8.1.4 物理的方法是指改变传感器所在环境的物理参数值来检查系统性能的方法，例如将传感器置于标准恒温箱中，检查传感器的测量值和人机界面显示值等与恒温箱的实际温度偏差，确认传感器的测量误差和显示更新速度等是否满足设计要求。模拟的方法是指不改变传感器所在环境的物理参数，而是通过标准电压

或电流信号源来模拟传感器的模拟信号输出，或者通过发送通信帧来模拟数字传感器的输出，来检查系统性能的方法。由于物理的方法能够检测包括传感器性能在内的系统整体性能，所以应是优先采用的方法，只有当条件不允许采用物理方法时，才可以采用模拟的方法。

**8.1.6** 远程控制功能的检测可以一人在人机界面处发出指令，另外一人在相应的被监控设备现场处检查其是否按照指令动作及动作结果是否满足要求。对于有设备状态反馈的监控系统，还要通过检查人机界面上的设备状态反馈来确认远程控制功能是否满足要求。需要注意调整被监控设备的手动/自动转换开关状态。

**8.1.8** 自动调节功能不仅是监控系统正常运行、实现舒适室内环境的保障，更是实现节能功效的基础，所以自动调节功能的检测非常重要，这也是以往检测中常被忽略的内容。检查内容应包括室内温湿度等环境参数控制逻辑的控制效果。考虑到检测阶段建筑并未投入使用，空调负荷未达到设计值、空调冷热源可能也并未投入使用，因此在检测阶段对于控制逻辑的控制精度、稳定时间和超调量等控制性能不要求检测，而只要求检查调节设备如水阀和风机等的调节动作方向是否满足自动控制功能设计要求即可。

**8.1.9** 运行数据是评价系统性能，进行节能诊断的基础，所以本规范第4章规定运行数据必须记录并保存一定时间。对系统记录功能的检查内容，包括数据库里数据项是否全面、多长时间保存一条数据记录、数据记录的分辨率是否满足要求、存储介质的空间是否足够保存设计要求的保存时长等。计算方法参见本规范第5.4.2条的条文说明。

## 10 运行和维护

### 10.0.1 运行和维护应该具备的条件。

1 工程验收时移交的技术资料包括竣工图纸、监控系统设备产品说明书、监控系统点表、调试方案、调试记录、监控系统技术操作和维护手册等。为保证监控系统的正常使用，还需要根据实际情况建立健全相应的规章制度，包括岗位责任制、突发事件应急处理预案、运行值班制度、巡回检查制度、维修保养制度、事故报告制度等各项规章制度，还应有主要设备操作规程、常规运行调节总体方案、机房管理制度等，并应定期检查规章制度的执行情况且不断完善。

2 根据本规范第 9.0.2 条的规定，工程验收时要求施工单位对运行维护人员应进行培训。此后，运行维护单位可自行组织对其操作人员的培训。

10.0.3 监控系统运行记录是对设备运行和维护情况的有效检验，也是对设备保养和节能优化控制的基础资料，应定期备份以便于进行统计分析和问题处理。根据本规范第 4 章设计要求，记录应至少保存 1 年并可导出到其他介质，推荐有条件时每半年就进行一次运行记录的导出和存放。

10.0.4 监控计算机在调试时已经把所需的相关应用软件安装好，且经过试运行和检测，最后通过验收才投入使用。如使用后再安装其他应用软件，有可能与现有软件应用程序发生冲突，或者因新安装应用软件占用资源导致监控性能变差，甚至安装时感染病毒造成系统故障。因此，不允许在已投入使用的监控计算机上安装其他软件。

10.0.6 关于传感器维护保养周期的确定，主要考虑两方面因素：一是测量仪表需要定期校验，在检定合格期内的测量精度才

有保障，通常检测用仪表的检定周期为三到六个月；二是根据实际工程效果的调研，传感器实际无故障运行时间与设备种类和现场情况等相关，通常不到出厂值的一半。做好定期维护保养，有利于提高实际的无故障运行时间并保证监控效果。

1 在人机界面上查看，显示数值在正常范围内且没有故障报警信息，可初步判断传感器工作正常。

2 在现场检查是否仍符合验收合格的要求，如安装稳固，接线良好，工作电源电压正常稳定等。

3 敏感元件如受污，会直接影响测量结果，与测量的介质和现场状况相关，需要定期清洁并采取必要的防腐措施。

4 无线式传感器的供电方式见本规范第 5.6.2 条的条文说明，电池供电需要定期检查并更换。

#### 10.0.7 执行器的维护保养内容。

2 根据设计要求，可根据控制指令与执行状态反馈的偏差进行执行器的故障报警，在人机界面上会有显示。

3 包括执行器部件结合牢固、能完全打开和关闭、执行动作快速正确、调节过程稳定、反馈信号正确等。

10.0.9 运行记录是建筑能耗统计和建筑节能工作的基础。每年对监控系统进行一次客观分析，并对自控程序包含参数设置等进行调整，是运营管理水平的体现，推荐执行。因为该工作技术要求较高，需要专门的节能服务或运行维护单位参与。

10.0.10 被监控设备诸如冷冻机组、锅炉、冷却塔和空调机组等可能每年都会停止使用几个月，被监控设备本身和与其相关的传感器、执行器和控制器等监控设备均需要全面检查，符合验收合格标准才可使用。

10.0.11 传感器发生故障会由于输入数据的错误导致自控算法计算结果的错误，因此要求监控系统的手动/自动模式置于“手动”模式，由运行维护人员通过人机界面给出动作指令远程控制被监控设备的运行，此时相关被监控设备电气控制箱（柜）的手动/自动转换开关仍可保持“自动”状态。

**10.0.13** 控制器发生故障会导致自控算法失效，因此要求被监控设备电气控制箱（柜）的手动/自动转换开关置于“手动”状态，由运行维护人员在现场通过电气控制箱（柜）上的启/停开关来控制被监控设备的运行。

## 附录 A 标准化功能描述方法

**A.0.1** 表 A.0.1 中各栏应填写的内容说明：

“安装位置”说明被监测信息点在建筑中或在机电系统中的安装位置。

“采样方式”分为：（1）周期性采样方式，指每隔固定的时间更新一次信息点状态的方式。采用周期性采样方式时，填写采样间隔时间，格式为“数值+单位”，如“30s”，“10min”；（2）数变就发方式，指被监测物理每变化一次或每当变化量超过某个阈值时就更新一次信息点状态的方式。采用数变就发采样方式时，如数据类型是连续量，填写阈值的具体数值和单位，如数据类型为状态量或通断量，注明“每次变化”等。

“数据类型”包括：（1）通断量：信息点只有两个状态，可以用 0/1，True/False 等表示。（2）状态量：信息点只有若干个离散的状态，用相应多个离散的数据表示，如风机档位、水泵台数等。（3）连续量：信息点是连续变化的物理量。

数据的“取值范围”和“状态说明”：如数据类型是连续量，可以用文字或区间描述参数的取值范围；如数据类型是状态量或通断量，用集合描述表示信息点的可能取值，并在状态说明中说明各个取值对应的状态。

“数据测量精度”：规定被监测信息点的测量精度，如果信息点是连续量，用被测物理量的绝对值或相对值描述。如果信息点是其他数据类型，本栏为空白。

“显示方式”包括：（1）“显示位置”说明被监测的信息点需要在哪些人机界面上显示，同一个信息点可以有多个显示位置；（2）“允许延时”说明从请求数据时刻到数据在相应界面上显示更新的时刻之间，允许的最大时间延迟量。格式为“数值+单

位”，如“1s”，“1min”等。允许延时与显示位置一一对应。不同显示位置可以有不同的允许延时。

“记录方式”说明被监测数据同时被记录存储的要求，包括：(1)“记录周期”说明被监测的信息点每间隔多长时间就需要被记录一次，格式为“数值+单位”，如“10min”，“1h”等；(2)“记录时长”说明系统需要保存的被监测数据的最短历史记录长度，格式为“数值+单位”，如“1年”，“6月”等。

**A.0.2** 表 A.0.2 中各栏应填写的内容说明：

“安全保护内容”说明安全保护逻辑的名称。

“采样”说明触发安全保护逻辑的被监测点的位置和采样方式，见第 A.0.1 条的说明。

“触发阈值”规定触发警报或安全保护动作的被监测信息点的数值或范围。

“动作”规定触发安全保护后的连锁动作。同一个信息点可以触发一个或多个动作。动作可以是在人机界面上显示报警信息，向管理员报警；可以通过驱动警笛、广播等设备向建筑用户发出报警信息；可以对机电设备发出指令，改变机电系统的运行状态或者阻止机电设备动作；也可以调用某些预定策略。(1)如果是在人机界面上显示报警信息，要注明显示界面。(2)如果是对机电设备发出指令，或驱动警笛等报警设备，动作可以通过文字描述或者对信息点赋值描述。(3)如果是调用某种预定策略，注明被调用算法。

“动作顺序”用从“1”开始的自然数表示，数字越小，动作越先执行。对应于不同报警的动作分别排序。

“允许延时”规定从被监测信息点数值超过触发阈值时刻到动作开始执行时刻之间的最大允许时间延迟量。格式为“数值+单位”，如“1s”、“1min”等。允许延时与动作一一对应，不同动作可以有不同的允许延时。

“记录时长”见本规范第 A.0.1 条的说明。

**A.0.3** 表 A.0.3 中各栏应填写的内容说明：

“操作位置”说明通过哪个人机界面进行远程控制操作，如监控机房或设备人机界面等；“允许延时”和“记录时长”见本规范第 A.0.2 条的说明。

**A.0.4** 表 A.0.4-2 中各栏应填写的内容说明：

“触发方式”分为：（1）定时触发，指每隔相等的时间段就执行一次本算法。描述格式为：每“ $\times\times$ s/min/h”；例如：每“10min”，每“30s”等。（2）事件触发，指当某种事件发生时才执行本算法一次。描述格式为：当“……”时；例如：当“上午 7:00”时，当“盘管防冻报警发生”时，当“夏季工况”时等。

“条件”说明其后对应的动作在什么情况下执行。描述格式为：在“ $\times\times\times$ ”条件下。“ $\times\times\times$ ”可以用若干变量的逻辑运算、等式或不等式表示；在没有任何子项的情况下，用在“任何”条件下来表示。例如：在“冷凝器进口水温不低于下限且在冷冻水流量不低于下限”条件下。同一个算法中可以有一条或多条逻辑，但每条逻辑必然对应一个条件。同一个条件可以对应一个或多个动作；但每个动作只能与唯一的条件对应。

“动作”的标准化格式有 6 种：（1）调节  $\text{xxx} \uparrow$ （或  $\downarrow$ ），其中“xxx”为被调节的参数，可以是被监控机电设备的状态，也可以是环境或系统状态参数的设定值，如“水泵转速”，“房间温度设定值”等；“ $\uparrow$ （或  $\downarrow$ ）”，表示被调节参数的变化方向，“ $\uparrow$ ”表示增加，“ $\downarrow$ ”表示减少。在描述中只需要表示“增加”或“减少”其中的一个方向。（2）根据 yyy 调节  $\text{xxx} \uparrow$ ：其中“yyy”可以是逻辑图、流程图、函数、模糊控制表等，也可以是环境或运行参数的变化，确定被监控参数 xxx 如何设定。（3）根据 yyy 计算  $\text{zzz} \uparrow$ ：其中“yyy”与（2）中相同，“zzz”为某些辅助控制策略中的中间变量。（4）令参数  $\text{xxx} \leftarrow \text{aaa}$ ：即将参数 aaa 的数值直接赋值给参数 xxx。（5）维持参数 xxx 不变：保持参数 xxx 设定值与上一个时刻的设定值相同。（6）参数 xxx 不调节：对参数 xxx 不进行调节，即对参数 xxx 的设定

值可以是任何数值。

“目标”为对动作的补充说明，对于动作中的（1）和（2），应填写相应动作的目标，其他动作本栏可空白。描述格式为：使得 {“参数  $\uparrow$   $\rightarrow$  设定值”}；其中：“参数”表示调节动作影响的目标参数；“设定值”表示希望通过调节使目标参数达到的目标值；“ $\uparrow$ ”表示“目标”所对应的“动作”中，调节参数按照其后箭头所示的改变方向动作后，目标参数的变化方向；“ $\rightarrow$ ”表示调节目标是令参数达到设定值。此外，可以用“ $>$ ”、“ $\geq$ ”、“ $<$ ”、“ $\leq$ ”分别表示调节目标是令参数“大于”、“大于等于”、“小于”、“小于等于”设定值。

每一个调节动作可以对应一个或多个目标。当同一个调节动作对应多个目标时，多个目标都写在一个“{ }”里，表示它们都对应同一个动作。调节动作通常并不能使各个目标参数都同时达到目标设定值，所以在有多个目标时，在“{ }”右下角位置的“( )”内注明各项目的逻辑关系。逻辑关系可以有以下几种：（1）至少有一个满足。（2）同时满足。（3）按照优先级顺序满足目标。当各目标之间是这种逻辑关系时，“{ }”中的顺序按照实现优先级由“高”到“低”排列。（4）其他逻辑关系。对于其他比较复杂的逻辑关系，可以通过较多文字或逻辑流程图等详细描述。

影响方向：在“动作”和“目标”的描述中都提到了影响方向：分别用箭头描述调节参数的变化方向及目标参数的变化方向，从而说明调节参数对目标参数改变方向的影响。调节参数和目标参数之间的影响关系可以有以下几种情况：

（1）调节参数与目标参数变化方向一致：

描述格式可以是“调节 xxx  $\uparrow$ ，使得 {参数 A  $\uparrow$   $\rightarrow$  设定值 A}”；

或“调节 xxx  $\downarrow$ ，使得 {参数 A  $\downarrow$   $\rightarrow$  设定值 A}”。

（2）调节参数与目标参数变化方向相反：

描述格式可以是“调节 xxx  $\uparrow$ ，使得 {参数 A  $\downarrow$   $\rightarrow$  设定值

A}”；

或“调节 xxx↓，使得 {参数 A ↑→设定值 A}”。

(3) 调节参数对目标参数没有影响或影响不定：

描述格式为“调节 xxx↓，使得 {参数 A — — ↑ 设定值 A}”。

(4) 调节参数为通断量或状态量，不必通过箭头表示变化方向。

**A.0.5** 表 A.0.5 中各栏应填写的内容说明：

“操作源”指能对被监控设备发出指令的地方，可以是不同的人机界面或算法等。一个被监控设备可以有多个操作源。

“控制权限修改”包括两部分：(1) 可以在某一位置直接设定和修改不同操作源的控制权限，例如可以有多个个人界面对不同操作源的控制权限进行修改；(2) 可以采用某种逻辑自动进行控制权限的选择，例如安全保护算法优先级最高，远程控制的动作指令和手动/自动模式转换等根据用户修改指令后到优先等。

一台被监控设备只能执行唯一的指令，只有具有当前控制权限的操作源发出的指令才能被执行。