

**T/CECS** XXX- 2024

中国工程建设标准化协会标准

村镇建筑分时分区供暖系统设计标准

Design standard for temporal-spatial partitioned heating

system in rural buildings

（征求意见稿）

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

村镇建筑分时分区供暖系统设计标准

Design standard for temporal-spatial partitioned heating

system in rural buildings

**T/CECS \*\*\* -2024**

主编单位：西安建筑科技大学

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年××月××日

XXXX出版社

2024 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分10章和2个附录，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.分时分区供暖室内外设计参数；5.建筑空间与围护结构；6.供暖热负荷；7.供暖热源；8.供暖末端设备；9.输配系统；10.系统监控与信息管理等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，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，请反馈给西安建筑科技大学（地址：西安市碑林区雁塔路中段13号，邮政编码：710055）。

主编单位：西安建筑科技大学

参编单位：建科环能科技有限公司

清华大学

大连理工大学

西南交通大学

哈尔滨工业大学

天津大学

中国建筑西北设计研究院有限公司

浙江力聚热能装备股份有限公司

阿里斯顿热能产品（中国）有限公司

四联智能技术股份有限公司

中国市政工程西北设计研究院有限公司

中国建筑科学研究院天津分院

陕西省建筑科学研究院有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

西安建筑科技大学设计研究总院有限公司

宝鸡市智泽绿源热力有限责任公司

四川大学

天津城建大学

中原工学院

西安工程大学

主要起草人：王登甲 刘艳峰 李博佳 杨旭东 端木琳

袁艳平 宋聪 王莹莹 赵民 倪龙

聂亚洲 郑万冬 于军琪 高庆龙 刘楠楠

张二峰 张琪 张军 吴春玲 张华

黄沛增 杨宏朝 司鹏飞 王岩 王宗山

汪海涛 王国栋 王乐 石利军 张肖明

袁鹏丽 王丽娟 何文芳 曹晓玲 康维斌

陈耀文 周勇

主要审查人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc156467968)

[2 术语 2](#_Toc156467973)

[3 基本规定 3](#_Toc156467974)

[4 分时分区供暖室内外设计参数 4](#_Toc156467982)

[4.1 一般规定 4](#_Toc156467983)

[4.2 室内热环境设计参数 4](#_Toc156467986)

[4.3 供暖室外计算参数 6](#_Toc156467990)

[5 建筑空间与围护结构 8](#_Toc156467994)

[5.1 一般规定 8](#_Toc156467995)

[5.2 建筑空间布局 9](#_Toc156467996)

[5.3 围护结构热工设计 11](#_Toc156468007)

[5.4 被动式太阳能利用技术 14](#_Toc156468016)

[6 供暖热负荷 17](#_Toc156468027)

[6.1 一般规定 17](#_Toc156468028)

[6.2 热负荷类型及影响因素 17](#_Toc156468031)

[6.3 热负荷修正计算方法 18](#_Toc156468036)

[6.4 分时分区供暖建筑耗热量 22](#_Toc156468041)

[7 供暖热源 23](#_Toc156468043)

[7.1 一般规定 23](#_Toc156468044)

[7.2 热源基本要求 23](#_Toc156468047)

[7.3 热源选用原则 24](#_Toc156468054)

[7.4 热源设计 25](#_Toc156468060)

[7.5 蓄热系统设计 27](#_Toc156468067)

[7.6 热源系统控制要求 2](#_Toc156468072)9

[8 供暖末端设备 30](#_Toc156468080)

[8.1 一般规定 30](#_Toc156468081)

[8.2 供暖末端设计要点 31](#_Toc156468086)

[8.3 供暖末端选用原则 35](#_Toc156468093)

[8.4 供暖末端运行控制要求 36](#_Toc156468098)

[9 输配系统 38](#_Toc156468101)

[9.1 一般规定 38](#_Toc156468102)

[9.2 输配系统要求 38](#_Toc156468108)

[9.3 选用原则 3](#_Toc156468114)9

[9.4 输配系统设计 40](#_Toc156468117)

[10 系统监控与信息管理 42](#_Toc156468124)

[10.1 一般规定 42](#_Toc156468125)

[10.2 系统监测 43](#_Toc156468135)

[10.3 系统调控 4](#_Toc156468157)5

[10.4 系统信息管理 4](#_Toc156468168)7

[附录A 典型城市教学建筑供暖室外计算温度 48](#_Toc156468174)

[附录B 建筑围护结构热工优化计算方法 49](#_Toc156468175)

[用词说明 5](#_Toc156468176)2

[引用标准名录 5](#_Toc156468176)3

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc156467968)

[2 Terms 2](#_Toc156467973)

[3 Basic Requirements 3](#_Toc156467974)

[4 Indoor And Outdoor Design Parameters Of Temporal-Spatial Partitioned Heating 4](#_Toc156467982)

[4.1 General Requirements 4](#_Toc156467983)

[4.2 Indoor Thermal Environment Design Parameters 4](#_Toc156467986)

[4.3 Outdoor Heating Calculation Parameters 6](#_Toc156467990)

[5 Building Space and Envelope 8](#_Toc156467994)

[5.1 General Requirements 8](#_Toc156467995)

[5.2 Building Space Layout 9](#_Toc156467996)

[5.3 Building Envelope Thermal Design 11](#_Toc156468007)

[5.4 Passive Solar Energy Utilization Technology 14](#_Toc156468016)

[6 Space Heating Load 17](#_Toc156468027)

[6.1 General Requirements 17](#_Toc156468028)

[6.2 Heat Load Types and Influencing Factors 17](#_Toc156468031)

[6.3 Heat Load Correction Calculation Method 18](#_Toc156468036)

[6.4 Heat Consumption of Temporal-spatial Partitioned Heating building 22](#_Toc156468041)

[7 Heating Source 23](#_Toc156468043)

[7.1 General Requirements 23](#_Toc156468044)

[7.2 Basic Requirements of Heat Source 23](#_Toc156468047)

[7.3 Selection Principle of Heat Source 24](#_Toc156468054)

[7.4 Design of Heat Source 25](#_Toc156468060)

[7.5 Design of Heat Storage System 27](#_Toc156468067)

[7.6 Control Requirements of Heat Source System 2](#_Toc156468072)9

[8 Heating Terminal Equipment 30](#_Toc156468080)

[8.1 General Requirements 30](#_Toc156468081)

[8.2 Design Points of Heating Terminal 31](#_Toc156468086)

[8.3 Selection Principle of Heating Terminal 35](#_Toc156468093)

[8.4 Operation Control Requirements of Heating Terminal 36](#_Toc156468098)

[9 Transmission and Distribution System 38](#_Toc156468101)

[9.1 General Requirements 38](#_Toc156468102)

[9.2 Requirements of Transmission and Distribution System 38](#_Toc156468108)

[9.3 Selecting and Using Principles 3](#_Toc156468114)9

[9.4 Design of Transmission and Distribution System 40](#_Toc156468117)

[10 System Monitoring and Information Management 42](#_Toc156468124)

[10.1 General Requirements 42](#_Toc156468125)

[10.2 System Monitoring 43](#_Toc156468135)

[10.3 System Regulation 4](#_Toc156468157)5

[10.4 System Information Management 4](#_Toc156468168)7

[Appendix A Outdoor air Temperature for Heating Calculating in Typical Urban Teaching Buildings 48](#_Toc156468174)

[Appendix B Thermal Optimization Calculation Method of Building Envelope 49](#_Toc156468175)

[Explanation of Wording 5](#_Toc156468176)2

[List of Quoted Standards 5](#_Toc156468176)3

# **总则**

## 1.0.1 为贯彻国家“碳达峰、碳中和”和乡村振兴发展战略，改善村镇人居环境、加快村镇建设高质量发展，降低能源消耗，提高供暖能源利用效率，制定本标准。

## 1.0.2 本标准适用于村镇新建、改建和扩建居住建筑和公共建筑中应用分时分区供暖的工程设计、运行与调控。

## 1.0.3 村镇建筑分时分区供暖的系统设计、运行与调控，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# **术语**

**2.0.1 分时分区供暖 partial time and partial space heating**

依据建筑热需求在时间和空间上的差异，分时段、分空间对建筑进行精细化的供暖方式。

**2.0.2 非平衡保温 non-balanced thermal insulation**

根据不同朝向围护结构太阳辐射得热差异、昼夜透明围护结构得热差异，进行围护结构朝向差异化、昼夜差异化保温设计的方法。

**2.0.3 分时供暖负荷 intermittent heating load**

分时供暖时，在供暖室外计算温度条件下，保持建筑物使用时段内达到室内设计温度，需要由供暖设备供给的热量。

**2.0.4 分区供暖负荷 spatial partition heating load**

分区供暖时，在供暖室外计算温度条件下，保持建筑物某个房间或室内局部空间达到室内设计温度，需要由供暖设备供给的热量。

**2.0.5 预热负荷 preheating load**

对于间歇供暖房间，由于在非供暖时段存在自然降温，需在供暖初期对围护结构等蓄热体进行预热所消耗的热量。

**2.0.6 邻室传热负荷 adjacent heating load**

对于分区供暖建筑，由于供暖房间室温高于相邻非供暖房间，该房间通过隔墙或楼板向相邻房间传热所消耗的热量。

**2.0.7 分时分区供暖建筑耗热量** **heating loss for intermittent and spatial partition heating**

分时分区供暖模式下，在供暖期室外平均温度条件下，为保持供暖区域内设计温度，在单位时间内单位建筑面积消耗的、需由室内供暖设备供给的热量。

**2.0.8 热响应时间 thermal response time**

供暖系统末端设备动态调控时，室内温度达到目标值或目标范围时所用时间，单位为min或h。

# **基本规定**

## 3.0.1 村镇建筑供暖系统应根据不同地区气候条件、能源资源特征、建筑功能类型、生产生活方式、投资运行成本、施工安装条件等综合考虑进行设计。

## 3.0.2 对于建筑使用时段有明显规律的村镇建筑，宜进行分时段供暖设计；对于各功能房间供暖需求存在显著差异的村镇建筑，宜进行分空间供暖设计。

## 3.0.3 对于村镇建筑中间歇运行规律、分区使用特征不明晰的情况，可采用原有连续、全空间的供暖系统设计方法，可设置分时间、分空间的运行调节措施来满足实际需求。

## 3.0.4 村镇建筑可采用差异化围护结构保温设计，结合被动式太阳能利用技术，最大限度降低建筑热负荷。

## 3.0.5 村镇建筑供暖热源的选择应因地制宜、因能制宜、因时制宜、因需制宜，宜选用易获取的太阳能、生物质能、空气能等清洁能源。

## 3.0.6 村镇建筑供暖系统形式、输配动力、末端设备等应与分时分区供暖需求相匹配，与当地经济发展水平、工程技术条件相协调。

## 3.0.7 村镇建筑供暖系统运行调控应操作简单、管理方便，满足分时分区精细化供暖运行调节控制的需求。

# **分时分区供暖室内外设计参数**

## **一般规定**

### 4.1.1 村镇建筑供暖室内设计参数应综合考虑严寒与寒冷地域气候条件、使用人员长期适应特征、生产生活方式、特有的生活模式及经济条件水平等因素。

### 4.1.2 对于村委会、教学建筑等具有明确间歇使用规律的村镇公共建筑，以及村镇住宅建筑客厅、卧室、厨房及卫生间等具有明确功能差异的居住建筑空间，应分时间、分空间选择供暖室内设计温度。

【条文说明】

长期以来，我国民用建筑多采用全空间全时段无差别持续供暖模式。但长期调查显示：人员在村镇办公建筑及居住建筑各功能房间的轨迹和停留时间具有显著的规律性，且在不同时段对各功能房间的室内温度期望存在差异。依据人员实际活动轨迹、室内差异化热需求，确定供暖建筑室内设计参数，并运用分时分区热环境调节方法是降低村镇建筑能耗、提高能源利用效率的重要途径。

## **室内热环境设计参数**

### 4.2.1 村镇建筑供暖季分时分区供暖室内设计温度，按下列规定采用：

1 村镇住宅建筑供暖室内设计温度宜按表4.2.1-1采用。

**表4.2.1-1村镇住宅建筑供暖室内设计温度**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间功能 | 运行类别 | 室内设计温度(°C) |
| 客厅 | 运行时段 | 18~24 |
| 非运行时段 | ＞5 |
| 卧室 | 运行时段 | 18~24 |
| 非运行时段 | ＞5 |
| 卫生间（不含淋浴） | 16~18 |
| 有防冻需求的辅助用房 | 5 |

2 关于村镇住宅建筑卧室兼起居室空间，其供暖室内设计温度可根据使用功能按表4.2.1-1运行时段室内设计温度采用。

3 村镇办公建筑内各种房间的供暖室内设计温度宜按表4.2.1-2采用。

**表4.2.1-2 村镇办公建筑供暖房间供暖室内设计温度**

|  |  |
| --- | --- |
| 房间功能及运行类别 | 室内设计温度（℃） |
| 办公室 | 运行时段 | 18~20 |
| 非运行时段 | 5 |
| 会议室、接待室、多功能厅 | 运行时段 | 16~18 |
| 非运行时段 | 5 |
| 门厅、走道、开水间、公共食堂 | 运行时段 | 14~16 |
| 非运行时段 | 5 |
| 值班室 | 18~20 |
| 卫生间 | 14~16 |

注：办公建筑指代村委会等村镇行政机关建筑。

4 村镇教学建筑供暖室内设计温度宜按表4.2.1-3采用。

**表4.2.1-3 村镇教学建筑供暖室内设计温度**

|  |  |
| --- | --- |
| 房间功能 | 室内设计温度（℃） |
| 运行时段 | 教学及教学辅助用房 | 普通教室、科学教室、实验室、史地教室、美术教室、书法教室、音乐教室、语言教室、学生活动室、心理咨询室、任课教师办公室 | 18~20 |
| 舞蹈教室 | 22~24 |
| 体育馆、体质测试室 | 12~15 |
| 计算机教室、合班教室、德育展览室、仪器室 | 16~18 |
| 图书室 | 20~22 |
| 行政办公用房 | 办公室、会议室、值班室、安防监控室、传达室 | 18~20 |
| 网络控制室、总务仓库及维修工作间 | 16~18 |
| 卫生室（保健室） | 20~24 |
| 生活服务用房 | 食堂、卫生间、走道、楼梯间 | 16~18 |
| 浴室 | 20~25 |
| 学生宿舍 | 18~20 |
| 寒假非运行时段 | 5/自然室温 |

【条文说明】

根据2018年以来北方地区清洁取暖工作调研，农村建筑主要房间室内温度由原有的5℃～13℃提升至12℃～20℃。为满足农户日益增长的美好生活需要，提升农村居住建筑室内热舒适度，本标准运行时段供暖室内设计温度与现行国家标准《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736保持一致,冬季主要房间室内设计温度采用18℃～24℃。对于非运行时段，考虑房间防冻要求室内设计温度不应低于5℃。为保证村镇办公建筑及村镇教学建筑内人员工作效率，其运行时段供暖室内设计温度引自现行行业标准《办公建筑设计标准》JGJ/T67及现行国家标准《中小学校设计规范》GB50099，非运行时段考虑房间防冻要求室内设计温度不应低于5℃并设置防冻措施，或者将系统彻底关闭，并排除系统中的工质。

### 4.2.2 村镇卫生所、医院供暖室内设计温度应符合现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039的要求。

### 4.2.3 村镇幼儿园、托儿所供暖室内设计温度应符合现行国家标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39的要求。

## **供暖室外计算参数**

### 4.3.1 村镇建筑供暖室外计算温度应采用当地气象台站的长期实测数据，或采用其所在城市或区县的气象台站数据进行统计分析；当气象台站数据不全时，可采用气象条件相似和地理位置相近的气象台站数据。

### 4.3.2 村镇建筑冬季室外平均风速、风向及频率、大气压力及日照百分率等室外计算参数可选取当地气象台站数据、其所在城市、区县气象台站数据或地理位置和气象条件相似的邻近气象台站数据，按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736规定进行计算确定。

### 4.3.3 对于村镇教学建筑，在室外气象数据完整且有条件的情况下，供暖室外计算温度可在去除供暖统计期内寒假（非使用）时段的基础上，采用历年平均不保证5天的日平均温度。（典型城市供暖室外计算温度见附录A）

【条文说明】

现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中的采暖室外计算温度主要针对的是全年、全天连续运行的普通建筑采暖，取值通常由最冷时段、最冷月气象数据决定。但是，村镇教学建筑在每年最冷月多属于寒假，存在长期间歇的特征。此类间歇运行的建筑如沿用现行规范采暖室外计算温度取值，将导致热负荷计算、设备容量等结果偏大，在增大采暖能耗的同时还有可能导致房间过热等问题。因此，有必要对长期间歇性使用建筑的间断性室外气象数据进行统计分析，寻求更加适宜的采暖室外计算温度。

国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中供暖室外计算温度是将统计期内的历年日平均温度进行升序排列，按历年平均不保证5天时间的原则对数据进行筛选计算得到。对于村镇教学建筑等长期间歇运行建筑，在其室外气象数据完整且有条件的情况下，供暖室外计算温度可在供暖统计期内（1990年~2019年）去除寒假（非使用）时段的基础上，根据历年平均不保证5天的统计原则对日平均温度进行重新筛选计算，获得村镇教学建筑等长期间歇运行建筑的供暖室外计算温度。

# **建筑空间与围护结构**

## **一般规定**

5.1.1 分时分区供暖村镇建筑的节能设计应与地域气候相适应，气候分区应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A的规定。

【条文说明】

民用建筑热工设计区划与中国气候状况相契合，较好地区分了不同地区的热工设计要求。随着建筑节能工作的开展，5个热工分区的概念被广泛使用。本标准沿用热工设计区划，作为村镇建筑节能设计参考。

5.1.2 村镇建筑设计应并充分借鉴当地传统建筑节能设计经验和采用地域性建筑材料，且应与周边风、光、热环境和建筑风貌相协调。

【条文说明】

我国幅员辽阔，各地传统建筑风格迥异，且广泛蕴含着丰富的地域气候适宜性经验。村镇建筑应充分借鉴利用传统建筑经验和采用地域性建筑材料，从而提高建筑基础节能水平，以及减少对供暖、空调等室内环境主动调节设备的依赖。同时，还要充分考虑建筑周边的日照、采光、通风环境，且注意融入当地建筑风貌。

5.1.3 分时分区供暖村镇建筑应依据建筑类型、人员作息规律、室内热环境需求和建筑“南暖北冷”特征等因素，合理进行建筑空间布局。

【条文说明】

不同类型、不同空间的村镇建筑中人员使用时间和室温需求的规律及差异性大，非全时间、全空间使用的比例较高，因此，采用分时分区供暖时，在建筑设计阶段应根据空间使用规律和热环境需求，进行合理的空间布局，并利用被动式太阳能技术来满足供暖空间的部分热需求，从而削减建筑热负荷。此外，分时分区供暖村镇建筑的空间分类布局与围护结构保温设计具有特殊性，应与被动式太阳能利用综合考虑。

5.1.4 村镇建筑应根据房间朝向、分时分区供暖模式合理进行建筑保温设计。

【条文说明】

不同的保温形式有不同的热传递特性和热响应规律，对分时分区供暖的村镇建筑进行围护结构保温设计时，可以结合建筑特点和空间功能，灵活采用内保温、外保温、夹心保温等保温形式，并且可以根据房间朝向、热需求、分时分区供暖方式对保温厚度进行差异化设计。

## **建筑空间布局**

### 5.2.1 分时分区供暖村镇居住建筑的体形宜简单、规整，平立面不宜出现过多的局部凸出或凹进的部位。

【条文说明】

我国各气候区地域传统建筑风格迥异，严寒和寒冷地区简单、规整、无凹凸的建筑平立面有利于减少建筑热损失，从而降低建筑热负荷。

### 5.2.2 分时分区供暖的村镇公共建筑的体形设计可参考国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的相关规定。

【条文说明】

村镇公共建筑设计宜遵循现代建筑工业化的基本要求，可参考城市公共建筑节能设计方法，通过控制体形系数，减小建筑热负荷。

### 5.2.3 分时分区供暖的村镇建筑应根据建筑类型、房间使用规律和室内热环境需求差异，将空间划分为连续供暖房间、分时供暖房间和非供暖房间等。

【条文说明】

分时分区供暖的村镇建筑类型多样、功能丰富，房间使用频次和时间差异大，导致室内热环境需求差异较大，为充分发挥建筑分时分区节能的作用，应将建筑空间划分为连续供暖、分时供暖和非供暖等房间类型。

### 5.2.4 分时分区供暖的村镇居住建筑的空间分类应充分考虑人员作息规律和室温需求，分时分区供暖的村镇公共建筑的空间分类可参考国家现行标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350附录中的人员在室率，人员在室率数据可参照附录B。

【条文说明】

分时分区供暖的村镇居住建筑房间类型多、使用频次不统一，根据人员作息变化，调整各类型房间的供暖时间和供暖温度，可以大幅降低居住建筑供暖能耗。基于对西北地区村镇居住建筑人员在室率的多年研究经验，给出了附录B表B.0.1中的村镇居住建筑各类型房间的人员在室率数据，可供参考使用；如果村镇居住建筑所在地区已有实际人员在室率数据或现行规范参考，可采用实际人员在室率数据或现行规范中的数据。

分时分区供暖的村镇公共建筑，房间功能和使用频次与城镇公共建筑接近，在参照国家现行标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350的基础上，可参考附录B表B.0.1进行空间分类。

### 5.2.5 在满足功能需要的前提下，连续供暖房间宜集中或相邻布置；使用时段和室内温度需求相近的分时供暖房间宜集中或相邻布置。

【条文说明】

分时分区供暖的村镇建筑中，供暖时间特性及室内设计温度相近的房间之间的热需求大小及变化规律比较接近，房间之间因温度差异和时间特性引起的热损失较小，因此宜将这类房间集中布置，从而减少房间热损失。

### 5.2.6 人员停留时间较长的连续供暖房间、白天使用为主的分时供暖房间宜布局在南侧，人员停留时间较短的非供暖房间、夜间使用为主的分时供暖房间可布局在非南侧。

【条文说明】

建筑供暖期内一般室外气温较低，建筑南向接受太阳辐照较多，北向接受太阳辐照较少，因此南向建筑空间的室温一般高于其他朝向。因此，宜将严寒和寒冷地区村镇建筑中的办公室、卧室、教室、宿舍、病房等人员长期停留、对热舒适度要求较高的空间宜布置在南侧，走道、电梯、卫生间、库房、设备房等人员短期停留、对热舒适度要求较低的空间布置在非南侧。

### 5.2.7 在满足功能需要的前提下，村镇建筑的非供暖房间宜沿供暖房间周边分散布置，或位于供暖房间出入口处。

【条文说明】

当非供暖房间布置于供暖房间与室外环境之间时，有利于围护结构保温。当其布置于供暖房间入口处时，相当于门斗作用，有利于减小冷风渗透，从而降低供暖热负荷。

### 5.2.8 除本标准规定外，村镇居住建筑的空间布局还应满足国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824提出的其他要求。

【条文说明】

除本标准规定外，国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824中对生活空间及辅助空间的布局也提出了相关要求，村镇居住建筑空间布局应同时满足上述标准中的要求。

### 5.2.9 分时分区供暖村镇建筑中，非供暖房间可不设置供暖末端；连续供暖房间的供暖系统运行时间可参照国家现行标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350中建筑运行时间相关规定；分时供暖房间的供暖系统运行时间可按照实际使用需求确定。

【条文说明】

在根据供暖需求确定分时分区供暖村镇建筑的房间类型的基础上，可根据房间类型决定是否设置供暖系统并确定供暖系统运行时间。一般来说，连续供暖房间和分时供暖房间应设置供暖系统，连续供暖房间应参照相关标准要求来设置供暖系统运行时间，而不同分时供暖房间使用时间的差异大、个性化强，应充分考虑具体的使用需求。对于非采暖房间，则可不设置供暖末端。

## **围护结构热工设计**

### 5.3.1 对连续供暖房间面积占比较大的分时分区供暖村镇建筑，其外墙宜优先选用外保温形式；对分时供暖房间面积占比较大的分时分区供暖村镇建筑，其外墙可采用内保温、夹心保温等保温形式。

【条文说明】

对连续供暖房间面积占比较大的分时分区供暖村镇建筑，其外墙采用内保温、外保温或夹心保温构造形式均可，但采用外保温形式，有利于减少围护结构受室外湿度影响。对分时供暖房间面积占比较大的分时分区供暖村镇建筑，采用内保温或夹心保温构造形式，可使分时供暖房间快速升温。

### 5.3.2 村镇建筑中，供暖室内设计温度或供暖时间规律差别较大的相邻房间之间的内墙，应对内墙进行保温设计。

【条文说明】

供暖设计温度和供暖时间规律差别较大的相邻房间之间的热负荷数值和变化规律差异大，房间之间因温度差异和时间特性引起的热损失较大，因此对相邻房间之间的内墙宜采用重质围护结构或对内墙进行保温设计，以减少房间之间的热损失。

### 5.3.3 分时分区供暖村镇居住建筑的围护结构传热系数应满足国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》[GB/T 50824](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/19770/708441.shtml)的相关规定。

【条文说明】

国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》[GB/T 50824](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/19770/708441.shtml%22%20%5Ct%20%22http%3A//s.jianbiaoku.com/sou/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%86%9C%E6%9D%91%E5%B1%85%E4%BD%8F%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%8A%82%E8%83%BD%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%5B%E9%99%84%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E%5DGB/T%2050824-2013)中对村镇居住建筑围护结构传热系数给出了相关约束值，此处不再赘述。

### 5.3.4 分时分区供暖村镇公共建筑的围护结构传热系数可参照国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的相关规定。

【条文说明】

分时分区供暖村镇公共建筑具备执行更高要求标准的现实基础，因此其围护结构传热系数可参照国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的相关规定。

### 5.3.5 分时分区供暖村镇建筑中，连续供暖房间、分时供暖房间、非供暖房间之间的围护结构热工性能应满足防结露要求。围护结构体的内表面温度与室内空气温度的允许温差可参照附录B。

【条文说明】

连续供暖房间、分时供暖房间、非供暖房间之间温差较大，不同类型房间之间的围护结构表面易结露，因此应注意满足其防结露要求。本规范中将内表面温度与室内空气温度的温差作为设计指标，这样既明确了不同限值的设计目标；也可以与隔热设计的控制指标统一起来。同时，在考虑围护结构表面防结露的同时，还需兼顾考虑人体的基本热舒适要求，本规范同时给出了不同围护结构内表面与室内空气温度在满足基本热舒适条件下的允许温差。

### 5.3.6 严寒、寒冷地区的村镇建筑出入口宜设置门斗、双层门、保温门帘等保温措施。

【条文说明】

严寒和寒冷地区建筑出入口处门的开启会造成室外大量冷空气进入室内，导致建筑供暖能耗的增加，设置门斗、双层门、保温门帘等保温措施可以避免冷风直接进入室内，在节能的同时也可提高了建筑门厅或楼梯间的热舒适性。

### 5.3.7 对村镇居住建筑中的主要功能空间如卧室、起居室的外窗，宜设置保温窗帘，并兼顾防眩光设计；对村镇办公建筑、学校建筑中的主要功能空间如办公室、教室等，宜设置动态可调的防眩光设施。

【条文说明】

对村镇居住建筑中的主要功能空间的外窗，应主要考虑其冬季保温设计，以减少热损失，因此宜设置保温窗帘，同时由于这类空间的使用自由度大，光线要求相对较低，因此保温窗帘兼顾防眩光即可。对村镇办公建筑、学校建筑中的办公室、教室等主要功能空间，由于这类空间对光线要求高、人员自由度小，宜采用动态可调的遮阳、遮光设施。

### 5.3.8 在满足现行规范的建筑节能指标的基础上，太阳能富集区的村镇分时分区供暖建筑可适当增大南向窗户面积、减小北向窗户面积。

【条文说明】

在满足国家或地区现行规范的建筑节能指标的基础上，太阳能富集区的建筑可通过增大南向窗户面积获得更多的太阳辐射得热，减小北向窗户面积减少建筑热损失，从而减小建筑热负荷。

### 5.3.9 严寒地区的建筑地面、室内地坪以下的外墙垂直墙面、供暖地下室与土壤接触的外墙应设置保温层。

【条文说明】

严寒地区的建筑与地下土层发生的传热量较大，造成大量热损失，因此对于建筑地面、室内地坪以下的外墙垂直墙面、供暖地下室与土壤接触的外墙等与地下土层的接触部位应设置保温层。

## **被动式太阳能利用技术**

### 5.4.1 在村镇建筑中宜采用直接受益窗、附加阳光间、集热蓄热墙、对流环路技术等被动式太阳能利用技术提升冬季室内热环境；可单独采用一种技术，也可根据实际情况同时采用两种或多种组合形式。

【条文说明】

宜优先利用被动式太阳能利用技术来满足采暖空间的部分热需求，从而削减建筑热负荷。各种被动式太阳能利用技术的集热蓄热能力均有限，当采用一种技术难以满足采暖需求时，可采用多种技术组合，以提高被动太阳能利用率，改善房间热舒适度。

### 5.4.2 村镇建筑选择被动式太阳能利用技术应考虑房间的使用功能，昼间使用为主的房间宜优先选用直接受益窗、附加阳光间或对流环路式采暖技术；全天或夜间使用为主的房间宜优先选用附加阳光间或集热蓄热墙。

【条文说明】

各种被动式太阳能利用技术具有各自的特点和适用性，对于起居室等主要在白天使用的房间，为保证其热环境质量，宜选用直接受益窗。对于以全天及夜间使用为主的房间，宜选用具有较大蓄热能力的集热蓄热墙。附加阳光间昼间集热能力强，还有利于减少夜间热损失，适合各种使用时段的房间。

### 5.4.3 应在村镇建筑的直接受益窗内侧设置可调型动态保温措施，如保温窗帘；并在计算相关房间的热损失时，考虑保温窗帘形成的附加热阻对直接受益窗热工性能的影响；保温窗帘的附加热阻值可参考附录B。

【条文说明】

由于严寒、寒冷地区夜间气温较低，供暖房间热量易在夜间通过直接受益窗向室外大量散失，在夜间对直接受益窗设置保温窗帘等动态保温措施并将其关闭，可在一定程度上起到减少热量散失的作用。附录B给出了保温窗帘的材质及附加热阻参考数值。

### 5.4.4 村镇建筑设置附加阳光间时，应设置在建筑南向、南偏东或南偏西夹角不大于30°范围内的外围护结构上；附加阳光间内的地面或墙面可采用当地常见的卵石、碎石等蓄热能力较好的材料，并尽可能保证地面或墙面直接接受阳光照射。

【条文说明】

南向、南偏东或南偏西夹角不大于30°均属于附加阳光间应用效果较好的范围，在角度范围选择相对宽泛的条件下，可优先考虑南偏西方向。为提升附加阳光间的集热加热效果及延长其保温蓄热时间、提高附加阳光间的利用率，可将附加阳光间内的地面或墙面设置为蓄热地面或墙面，并就地取材、选择低成本的卵石、碎石等材料，但不应使蓄热地面或墙面被遮挡，导致其无法接受阳光直射，使得蓄热释热性能有所降低。

### 5.4.5 村镇建筑设置集热蓄热墙时，应将集热蓄热墙进、出风口的位置分别设置在墙体上部和下部；进出风口的中心距离不宜小于2m，下部出风口底部距地不宜小于0.2m。

【条文说明】

考虑到空气受热上升的特点，应在集热蓄热墙的上部设置进风口，下部设置回风口，集热蓄热墙与透光罩之间空腔内的空气受热后从进风口进入室内，室内空气从回风口排出，形成循环流动。结合集热蓄热墙的运行特点，进、出风口的距离宜按本条文设置。

### 5.4.6 村镇建筑可因地制宜地选择蓄热能力强、吸湿性低的重质材料作为蓄热墙体或楼板。

【条文说明】

重质材料蓄热能力强，当在村镇建筑设置蓄热墙体或楼板时，采用蓄热能力强、吸湿性低的重质材料有利于增加墙体或楼板的蓄热量、减少墙体或楼板的湿扩散，提高建筑依靠被动部件维持室内温度稳定的能力。

### 5.4.7 应考虑气候条件、太阳辐射引起的差异，对不同朝向的非透明围护结构进行非平衡保温设计，并量化保温层厚度。不同朝向非透光围护结构传热系数的相关性的计算方法可参考附录B。

【条文说明】

太阳辐射热作用较大的地区，太阳热作用随供暖建筑围护结构朝向不同而存在明显差异，为使不同朝向外墙及屋面传热失热热流密度相等，宜结合气候条件、太阳辐射资源，对不同朝向的非透明围护结构采用非平衡保温设计，并量化保温层厚度。附录B给出了不同朝向非透光围护结构传热系数的相关性的计算方法。

### 5.4.8 当非透明围护结构采用非平衡保温设计时，非透明围护结构的传热系数若未完全符合国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》[GB/T 50824](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/19770/708441.shtml%22%20%5Ct%20%22http%3A//s.jianbiaoku.com/sou/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%86%9C%E6%9D%91%E5%B1%85%E4%BD%8F%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%8A%82%E8%83%BD%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%5B%E9%99%84%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E%5DGB/T%2050824-2013)中的限值要求，则应进行热工权衡判断。

【条文说明】

当对非透明围护结构采用非平衡保温设计时，可能会出现传热系数不满足国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》[GB/T 50824](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/19770/708441.shtml%22%20%5Ct%20%22http%3A//s.jianbiaoku.com/sou/_blank%22%20%5Co%20%22%E5%86%9C%E6%9D%91%E5%B1%85%E4%BD%8F%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%8A%82%E8%83%BD%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%5B%E9%99%84%E6%9D%A1%E6%96%87%E8%AF%B4%E6%98%8E%5DGB/T%2050824-2013)相关限值要求的情况。当出现这种情况时，应进行权衡判断。通过采用增加非透明围护结构的保温层厚度、将非透光围护结构的主要材料层替换为导热系数更小的材质、提高透明围护结构的热工性能等措施，可以补偿非透明围护结构传热性能的不足。

### 5.4.9 当在村镇建筑中应用被动式太阳能利用技术时，宜通过计算被动式太阳能贡献率来量化其设计参数。被动式太阳能贡献率计算方法参考附录B。

【条文说明】

根据被动技术的太阳能贡献率来量化相应技术的设计参数，有利于村镇建筑获得更多的太阳辐射热量，降低施工设计的盲目性。

# **供暖热负荷**

## **一般规定**

### 6.1.1 计算村镇建筑分时分区供暖热负荷时，应综合考虑村镇建筑类型及规模、围护结构热工性能、供暖模式、供暖热源形式等因素。

【条文说明】

由于各地气候条件和村民生活习惯各不相同，村镇建筑类型及规模、建筑围护结构热工条件、供暖热源形式、供暖模式等存在较大差异。因此，要准确计算村镇建筑分时分区供暖热负荷，应综合考虑上述因素。

村镇建筑分时分区供暖热负荷可采用单位面积热负荷、供暖建筑耗热量等指标描述。单位面积热负荷用于确定供暖末端设备、常规热源设备容量规模，具体可参考本标准第8章相关内容；分时分区供暖建筑耗热量用于确定带有蓄热系统的太阳能、空气源等可再生能源热源设备容量规模，具体可参考本标准第7章相关内容。

### 6.1.2 村镇建筑分时分区供暖热负荷计算用室内设计参数和室外计算参数应分别按照本规范第4.2节和第4.3节确定。

## **热负荷类型及影响因素**

### 6.2.1 村镇建筑分时供暖热负荷按照运行阶段可分为间歇预热负荷和供暖运行热负荷。

【条文说明】

根据运行阶段不同，村镇建筑分时供暖热负荷可分为间歇预热负荷和供暖运行热负荷。其中供暖运行热负荷为供暖设计时段内系统需向室内供给的热量，根据间歇时长可分为三类：昼夜和周末等短期规律间歇运行热负荷、寒假等长期规律间歇运行热负荷、规律不明显的随机间歇运行热负荷；间歇预热负荷为当供暖系统再次开启时，需在供暖初期对围护结构等蓄热体进行预热所消耗的热量。

### 6.2.2 村镇建筑分区供暖热负荷可分为供暖房间基本热负荷和邻室传热负荷。

【条文说明】

村镇建筑分区供暖热负荷除计算房间或空间基本热负荷外，还包括计算房间与相邻房间存在温差时，两者通过隔墙或楼板的邻室传热量，即不同功能房间之间的传热负荷。

### 6.2.3 对于村镇住宅建筑分区供暖热负荷，除对卧室、客厅等主要功能房间单独计算外，有条件时可考虑床位等局部空间分区计算，以适应村镇建筑分区供暖系统设计。

### 6.2.4 对于村镇教学、办公等大空间建筑分区供暖热负荷，除对教室、办公室等主要功能房间单独计算外，有条件时可考虑工位等局部空间分区计算，以适应村镇建筑分区供暖系统设计。

### 6.2.5 考虑到供暖系统容量规模大小、经济性要求，对于采用长期间歇运行模式的村镇教学建筑，可适当增加预热时长，降低峰值负荷，减少设备容量。

【条文说明】

村镇建筑应按轻质、重质围护结构分类考虑并计算预热负荷，对于采用长期间歇供暖模式的村镇教学建筑，其预热负荷峰值随预热时长的增加而减小，因此适当增加预热时长，降低供暖建筑的峰值负荷，可减少供暖设备容量，降低初投资。如无对应预热负荷计算方法，可按不大于建筑总热负荷的50%取值。

## **热负荷修正计算方法**

### 6.3.1 村镇建筑供暖热负荷计算应遵循以下修正原则：

1 对于体形系数大于0.5的村镇建筑，冷风渗透耗热量应按照国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中第5.2节具体内容计算，取值宜放大5%~10%。

2 村镇居民具有进出外门频繁的生活习惯，外门冷风侵入耗热量应按照国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中第5.2节具体内容计算，取值宜放大5%~10%。

3 应根据村镇建筑所在地的太阳辐射条件，计算村镇建筑外墙、外窗等透明与非透明围护结构的朝向修正率，具体计算方法见附录B。村镇建筑围护结构朝向修正耗热量计算中北向朝向修正率推荐值为-2%~-4%，南向朝向修正率推荐值宜按表6.3.1-1 选取。

**表6.3.1-1 南向围护结构朝向修正率推荐值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳辐射等级 | 主要地区 | 朝向修正率推荐值 |
| 一类 | 宁夏北部，甘肃北部，新疆南部，青海西部，西藏西部 | -25%~-35% |
| 二类 | 河北西北部，山西北部，内蒙古南部，宁夏南部，甘肃中部，青海东部，西藏东南部，新疆南部 | -15% |
| 三类 | 山东，河南，河北东南部，山西南部，新疆北部，吉林，辽宁，云南，陕西北部，甘肃东南部，广东 | -10%~-20% |
| 四类 | 湖南，广西，江西，浙江湖北，福建北部，陕西南部，安徽南部 | -7%~-15% |

4 村镇住宅建筑室内人员、设备等内热源强度较小，供暖热负荷计算过程中可忽略此部分得热；办公建筑和教学建筑内热源强度较大，供暖热负荷计算过程中应考虑此部分得热；有条件时宜根据实际情况对内热源进行统计归纳。

【条文说明】

1 村镇建筑布局分散、体形系数大、外围护结构多且门窗气密性较差，由门窗缝隙进入室内的冷空气较多，因此村镇建筑的冷风渗透耗热量取值宜放大5%~10%。

2 村镇居民的生产生活方式与城镇居民存在较大差异，冬季村镇建筑外门开启的频繁程度较高，侵入建筑物中的冷空气导致耗热量增加。经实测分析计算，村镇建筑外门冷风侵入耗热量取值宜放大5%~10%。

3 朝向修正率，是基于太阳辐射的有利作用和南北向房间的温度平衡要求，而在耗热量计算中采取的修正系数。考虑到我国村镇建筑分布广泛，各地实际情况复杂、影响因素众多，南北向房间耗热量存在一定客观差异，以及北向房间由于接收不到太阳直射作用而使室内人员的实感温度低。基于村镇建筑供暖经济节能的原则，为充分利用日间太阳能资源，使南北向房间在供暖时段内均能维持大体均衡的温度，根据不同地区太阳能等级规定了附加（减）的范围值。该参数取值适应性强，并为广大设计人员提供了可供选择的余地，具有一定的灵活性，有利于本规范的贯彻执行。

4 村镇住宅建筑室内人员和设备等内热源强度低，属于频率高而量值小的散热量，这部分热量可作为安全量，在计算热负荷时不予考虑。村镇办公建筑和教学建筑内存在较大且较恒定的内热源散热量，在计算热负荷时应予以考虑。由于各地村镇建筑室内人员活动状态及轨迹、室内设备类别及使用时间等存在差异，条件允许时可根据实际情况对内热源相关参数进行统计，用于村镇建筑热负荷计算。

### 6.3.2 对于村镇建筑规律化短期和长期间歇运行热负荷，应按照本规范第4.3节规定方法，采用间歇供暖修正室外计算温度进行计算。

### 6.3.3 对于村镇建筑随机间歇运行热负荷，应按照第6.3.1条规定方法计算，采取间歇附加率对计算结果进行修正，可按下列数值选取：

1 对于村镇住宅建筑和办公建筑，间歇附加率可取20%；

2 对于村镇教学建筑，间歇附加率可取25%~30%；

3 对于不经常使用的村镇建筑，间歇附加率可取30%~35%。

【条文说明】

对于分时供暖的村镇建筑，在非供暖时段允许室内温度自然降低一些，此时应对围护结构耗热量进行间歇附加，村镇住宅建筑和办公建筑的间歇附加率可取20%；村镇教学建筑的间歇附加率可取25%~30%；对于不经常使用的村镇建筑，间歇附加率可取30%~35%。

### 6.3.4 村镇建筑分区供暖热负荷修正计算方法如下：

1 村镇建筑户内房间分区供暖热负荷$Q\_{j}$应采用供暖热负荷修正系数$ξ$对房间全面供暖热负荷$Q$进行修正得出，具体可按下列公式计算：

 $Q\_{j}=(1+ξ)Q$ (6.3.4)

供暖热负荷修正系数$ξ$宜按表6.3.2-1选用；

**表6.3.2-1 村镇建筑供暖热负荷修正系数推荐值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 外墙面数 | 与供暖房间相邻内墙面数 | 与非供暖房间相邻内墙面数 | 修正系数推荐值 |
| 0 | 2 | 2 | 5%~15% |
| 1 | 2 | 1 | 5%~20% |
| 1 | 1 | 2 | 5%~25% |
| 1 | 0 | 3 | 20%~25% |
| 2 | 1 | 1 | 10%~25% |
| 2 | 0 | 2 | 20%~40% |
| 2 | 2 | 0 | 10%~15% |

注：

1）表中系数为外墙与内墙围护结构保温程度相同工况下的推荐值；

2）对于多层村镇建筑，顶层房间的分区供暖热负荷修正系数宜取较大值，底层房间居中，中间层宜取较小值。

2 村镇建筑房间内局部空间的分区供暖热负荷可按局部供暖空间面积与房间总面积比值进行负荷修正计算。

【条文说明】

村镇建筑内供暖房间的分区供暖热负荷和全面供暖基本热负荷之间可通过供暖热负荷修正系数相关联，此方法计算简便，可用于村镇建筑分区供暖热负荷的工程计算；局部空间分区供暖热负荷可根据局部供暖空间面积与房间总面积比值进行热负荷修正计算。

## **分时分区供暖建筑耗热量**

### 6.4.1 村镇分时分区供暖建筑耗热量应按照现行标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26中第4.3节方法计算。除满足该标准规定的围护结构热工性能、计算内容、计算软件功能等相关要求外，应遵照以下内容：

1 村镇分时分区供暖建筑耗热量计算时，室内设计温度应按本规范第4.2节确定，室外计算温度应取冬季典型日逐时温度；

2 村镇分时分区供暖建筑耗热量计算时，供暖系统运行时间、照明及设备功率密度、人员在室率等计算参数应根据村镇建筑时间和空间分布规律等实际运行工况合理设置。

【条文说明】

由于室外气候在供暖季持续变化且存在日间周期性波动，直接影响建筑耗热量；同时，分时分区供暖村镇建筑间歇运行和局部调节也会直接影响建筑耗热量计算。因此，条件允许时宜采用动态方法计算供暖建筑耗热量。

1 为保证村镇供暖建筑耗热量计算结果的准确性，耗热量计算工具应提供包含主要计算信息的完整数据库，解决建筑耗热量计算中实际数据无法直接获得的问题，并在系统性能参数设置上尽量遵循准确统一的原则，提高不同人员计算结果的一致性。

2 推荐采用现行标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26中第4.3节方法，宜采用月动态计算方法。

### 6.4.2 分时分区供暖建筑耗热量指标应作为太阳能等可再生供暖热源设计、村镇建筑节能计算的依据。

# **供暖热源**

## **一般规定**

### 7.1.1 村镇建筑供暖热源选择应遵循“安全、高效、清洁、低碳、环保、经济、智能”的原则。具备多种能源应用条件的地区，应遵循多能互补、安全可靠、经济可行的原则，选择适宜当地经济和资源条件的技术。

【条文说明】

各地区资源条件、能源结构、经济社会发展程度存在较大差异，各村镇生活习惯也不尽相同，同时受环保、卫生、安全等多方面制约，村镇建筑供暖热源的选取应考虑能源分布情况和技术经济等多个因素。

### 7.1.2 村镇建筑供暖热源的选择应考虑增加太阳能、生物质、空气能等可再生能源在建筑中的应用比例，以满足节能降碳、减少环境污染的需求。

【条文说明】

村镇建筑能源消耗，既要节约，又要开源。充分利用太阳能、生物质能、空气能和地热能等可再生能源来替代煤等常规能源，从而节约村镇居住建筑供暖和生活用能的能耗，减轻环境污染。

## **热源基本要求**

### 7.2.1 热源的选取应与当地生活习俗和生产方式相协调。

### 7.2.2 热源应具备满足用户分时分区热需求的调控要求。

【条文说明】

村镇用户较为分散时，宜以户为单位合理设置供暖热源。热源应根据用户用能实际需求进行合理设计。

### 7.2.3 热源宜设置相应的能耗计量仪表。

### 7.2.4 热源设备应满足设计压力和温度下的安全性、可靠性等要求。

### 7.2.5 热源正常运行过程中产生的污染物和噪声应符合相关国家、地方标准规定。

### 7.2.6 在事故工况时，热源系统应具备应急能力，及时采取安全措施。

## **热源选用原则**

### 7.3.1 在技术经济合理的情况下，应优先考虑太阳能、地热能、空气能、生物质能等清洁能源满足村镇建筑供暖需求，并应遵循以下原则：

1 太阳能利用方式的选择，应根据所在地区气候条件、太阳能资源条件、建筑物类型、使用功能、用户要求以及经济承受能力、投资规模、安装条件等因素综合确定。

2 生物质能利用方式的选择，应根据所在地区生物质资源条件、环境保护要求、投资规模等因素综合确定。

3 地热能利用方式的选择，应根据当地气候条件、地热能资源、环境保护政策、系统能效以及农户对设备投资运行费用的承担能力等因素综合确定。

4 应根据适用条件和投资规模确定各类能源可提供的用能比例或保证率，以及系统费效比，并应根据负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。

### 7.3.2 当采用单一可再生能源难以满足供暖需求时，可采用多种能源互补的热源方式。

【条文说明】

各项能源技术均有其适用性，需要不同的资源条件和技术经济条件。因此，能源应做到因地制宜和综合利用，选择适宜当地经济和资源条件的技术措施。

太阳能利用首先应选择合适的利用方式。太阳能属于不稳定热源，受到阴天和雨、雪天气的影响，太阳能供暖系统初投资高、运行费用低，应考虑太阳能资源、投资规模及经济承受能力等因素综合决定。

生物质资源主要包括作物和畜禽粪便，不包括专为生产液体燃料而种植的能源作物。生物质资源条件决定了本地区可利用的生物质能种类，气候条件和经济水平制约了生物质能的利用方式。

地源热泵系统是浅层地热能应用的主要方式，应遵循“取热不取水，不破坏地质层”的原则。对地热资源丰富的地区，可利用中深层无干扰地热能清洁供热技术。

### 7.3.3 当村镇周边存在各类工业余热、废热或热电联产资源时，应优先考虑其作为供暖热源的可行性条件。

【条文说明】

热源应优先采用废热或工厂余热，可变废为宝，节约资源和能耗。

### 7.3.4 对于光伏、水力、风力发电为主或电力供应充足的地区，可选用电驱动热泵供暖或电直热供暖方式，并应根据所在地区气候、建筑物类型，以及经济承受能力、投资规模、安装条件等因素综合确定。

【条文说明】

对于光伏、水力、风力发电为主或电力供应充足的地区，电驱动热泵或者电直接加热可作为供暖方式之一，其常见的电供暖热源形式有：热泵、电热锅炉、电热水器、电热空气加热器等。

### 7.3.5 对于燃气管网覆盖全面，且供应有保障的村镇建筑可采用燃气供暖。

## **热源设计**

### 7.4.1 当选择太阳能作为热源时，应符合下列规定：

1 太阳能集热系统设计应符合现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495的有关规定。

2 太阳能集热器性能应符合现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424、《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581和《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976的有关规定。

【条文说明】

现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495在设计部分对供热供暖系统的选型、负荷计算、集热系统设计、蓄热系统设计、热水系统设计以及其他能源辅助加热/换热设备涉及选型都做出了相应的规定，村镇建筑太阳能供暖系统设计应执行该标准。选用的系统形式和产品规格应统筹考虑用户使用要求、经济承受能力与投资规模、不同类型建筑的太阳能集热系统安装条件等影响因素。

3 利用太阳能光热系统供暖时，宜选择合理的辅助加热设备，结合技术经济分析，通过动态模拟计算分析，分别确定太阳能集热系统和辅助能源系统承担的供热量比例。

### 7.4.2 当选择光伏作为电供暖设备的驱动电源时，应合理设计光伏系统装机和储能系统容量。

### 7.4.3 当选择热泵作为热源设备时，应符合下列规定：

1 空气源热泵机组的设计与选型应符合下列规定：

1）空气源热泵热水机组制热量应根据室外计算温度和供水设计温度确定，并应采用融霜修正系数进行修正；空气源热泵热风机组制热量应根据室外计算温度和室内设计温度确定，并应采用融霜修正系数进行修正。

2）未设置辅助热源的系统，按设计工况修正后的空气源热泵机组有效制热量应能满足设计工况下供暖热负荷需求；

3）设置辅助热源的系统，按空气源热泵系统平衡点温度修正后的空气源热泵机组有效制热量，应能满足该温度下建筑设计供暖热负荷需求，且设计工况下空气源热泵机组有效制热量与辅助热源供热量之和应能满足建筑设计供暖热负荷需求。

2 当采用空气源热泵作为供暖热源时，宜采用变频设备，根据建筑热负荷、供暖末端形式等综合因素进行设计计算，并应进行技术经济分析。

3 采用地源热泵满足建筑供暖需求时，应符合国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366的相关规定。

### 7.4.4 以生物质固体成型燃料方式进行生物质能利用时，应根据燃料规格、燃烧方式及用途等选用节能高效生物质固体成型燃料炉，燃料炉应满足所在地的相关环保及选址要求。

【条文说明】

生物质固体成型燃料炉的种类众多，根据使用燃料规格的不同，可分为颗粒炉和棒状炉;根据燃烧方式的不同，可分为燃烧炉、半气化炉和气化炉;根据用途不同，可分为炊事炉、供暖炉和炊事供暖两用炉。在选取生物质固体成型燃料炉时，应综合考虑以上各因素，确保生物质固体成型燃料的高效利用。

### 7.4.5 当选择燃气作为热源时，燃气锅炉的容量应依据建筑物冬季热负荷进行选择，并考虑分时分区供暖的特点，具备负荷单独控制调节的能力，保证供暖的可靠性与稳定性。

### 7.4.6 当选择户式燃气供暖热水炉作为热源设备时，应符合下列规定：

1 户式燃气供暖热水炉应符合国家现行标准《燃气采暖热水炉》GB 25034、《燃气取暖器》CJ/T 113、《冷凝式燃气暖浴两用炉》CJ/T 395及《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665的规定；

2 户式燃气供暖热水炉应选用强制给排气式，并应设置在通风良好的厨房或非居住房间内，房间应直接与室外相通，严禁设置在卧室、起居室和浴室等生活房间；

3 户内给水系统的供水压力应保证户式燃气供暖热水炉的炉前压力大于设备的最低工作压力，并应满足热水供应系统最不利配水点所需的工作压力。

### 7.4.7 辅助加热设备应通过系统动态模拟计算确定系统的供热量，在技术条件不允许的情况下，也可按建筑供暖设计热负荷确定。

## **蓄热系统设计**

### 7.5.1 对于太阳能、热泵等清洁能源供暖系统，应根据系统形式、系统性能、系统投资、系统供暖负荷等进行经济分析，并符合以下条件之一时，选取适宜的蓄热系统：

1 执行分时电价、峰谷电价差较大的地区或有其他用电鼓励政策的情况；

2 热负荷峰值的发生时刻与电力峰值的发生时刻接近，且电网低谷时段的热负荷较小时；

3 建筑物的热负荷具备显著波动性和间歇性时或逐时热负荷的峰谷差悬殊，按照峰值负荷设计装机容量的设备常处于部分负荷下运行；

4 电能峰值供应量受到限制，以至于不采用蓄热系统能源供应不能满足建筑空气调节的正常使用要求时。

### 7.5.2 蓄热系统设计应综合考虑热源输出特征、热负荷变化特性和热媒参数的要求，并应符合下列规定：

1 液体工质短期蓄热系统容积设计应根据蓄热时间周期和蓄热量等参数计算确定，短期蓄热系统的蓄热量应满足建筑物1-5天的供暖需求。

2 太阳能供暖蓄热系统设计应根据建筑的集热负荷规律、蓄热周蓄热温差和蓄热损失因素进行设计。

3 蓄热式电加热供暖系统的设计，应根据建筑物供暖需求和峰谷电时段进行计算，主要包括以下内容：

1）确定典型日供暖热负荷变化曲线；

2）选取设备形式、运行模式和控制策略；

3）确定设备功率与容量；

4）分析全年运行能耗与经济性。

【条文说明】

目前在太阳能供热采暖系统中主要应用三种蓄热系统：液体工质集热器短期蓄热系统、液体工质集热器跨季节蓄热系统和空气集热器短期蓄热系统。太阳能集热系统形式、系统性能、系统投资、供热采暖负荷和太阳能保证率是影响蓄热系统选型的主要因素，在进行蓄热系统选型时，应通过对上述影响因素的综合技术经济分析，合理选取与地区具体条件最为适宜的系统，并确定系统规模。我国某些地区，如青藏高原等地区，其气候具有采暖期长、晴天多、太阳辐照资源富集的特点，采暖期间的太阳辐照通常高于年平均值，因此，采用短期蓄热即可满足要求。短期蓄热液态工质太阳能供热采暖系统对应每平方米太阳能集热器采光面积的贮热水箱、水池容积与当地的太阳能资源条件、太阳能集热器的性能特性有关。

### 7.5.3 蓄热系统应满足防爆、防触电、防烫伤、防火、承重等安全性要求。

## **热源系统控制要求**

### 7.6.1 热源系统宜根据村镇建筑分时分区供暖要求确定控制策略，并根据热源系统特性确定适宜的控制功能。

### 7.6.2 太阳能集热系统应设置自动控制，采用温差循环运行控制策略，并满足以下控制原则：

1 太阳能集热系统宜控制集热器出口温度、集热器出口与蓄热体温差，对进行集热器启停控制；

2 太阳能热源系统应采取防冻、防过热控制措施，并具备与辅助热源设备协同控制的能力。

### 7.6.3 热泵宜采用回水温度控制策略，并能根据分时分区供暖需求进行变频调节。

### 7.6.4 生物质、燃气锅炉根据分时分区供暖需求进行启停、温度控制策略。

### 7.6.5 户用生物质供暖热源设备、空气源热泵等分散型热源宜具备运行状态监测、远程调控以及单独分时供暖调节等功能属性。

### 7.6.6 辅助热源系统应根据热源、室内温度要求满足分时分区出力控制功能。

#

# **供暖末端设备**

## **一般规定**

### 8.1.1 分时分区供暖末端应具有灵活调节、精准控温、操作简便等特性。

### 8.1.2 供暖末端设备类型应与供暖热源相匹配，应能实现建筑分时分区供暖需求。

### 8.1.3 分时分区末端应具备可独立模块化使用的特性，不仅满足基础供暖需求，还可集成式使用以满足更高等级热需求。

【条文说明】

该条目强调了分时分区供暖末端在设计上应具备两种重要的特性：可独立模块化使用和可集成式使用。可独立模块化使用：该末端设备在独立运行时能够满足基础供暖需求。即使在整个供暖系统中的其他模块缺失或被维护时，该末端设备仍能够提供基本的供暖服务。可集成式使用：该末端设备可以与其他设备或系统集成，以满足更高级别的热需求。例如，当有额外的热量需求时，该末端设备可以与其他供热设备协同工作，以提供更强的供热效果。这种可集成性使得系统更具灵活性和可扩展性。通过同时考虑这两个特性，分时分区末端能够在不同的工作条件下更为灵活地满足用户的供热需求，既保障基础供热要求，又能够应对特殊情况或更高级别的热需求。这有助于提高供暖系统的效能，使其更加适应不同的使用场景和需求。

### 8.1.4 末端供暖系统设计应符合国家现行标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142和《风机盘管机组》GB/T 19232、《铸铁供暖散热器》GB/T 19913-2018、《钢铝供暖散热器》GB/T 31542-2015等有关规定。

## **供暖末端设计要点**

### 8.2.1 在正常气象条件下，分时分区供暖末端应保证室内温度、供热能力、能效及可靠性达到设计预期。

### 8.2.2 热水供暖散热器及电供暖散热器应符合下列规定：

1 热水供暖散热器系统的pH值和含氧量等应符合《采暖空调系统水质》GB/T 29044的有关规定。

2 热水供暖散热器宜按75℃/50℃供暖进行设计，且供水温度不宜大于85℃，供回水温差不宜小于20℃。

3 热水供暖散热器的工作压力、类型选择、布置要求及连接方式等应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。

4 分时分区热水供暖散热器，应设置散热器恒温控制阀或其他自动温度控制阀进行室温调节控制，恒温控制阀应满足现行行业标准《散热器恒温控制阀》JG/T195的相关要求。

5 电供暖散热器内部布线和元件应耐受工作时的最高温度，且具有阻燃性。

6 幼儿园、老年人照料设施和特殊功能要求的建筑内的散热器必须暗装或加防护装置。

7 电供暖散热器应具有对其内部温度控制功能和温度限制保护功能，当温度达到电供暖散热器设定值时，电供暖散热器应停止加热。

【条文说明】

本条规定了热水供暖散热器及电供暖散热器应符合的技术要求。

1 对热水供暖散热器水质的规定。水质直接影响设备的使用寿命，不达标的水质会对设备产生严重的腐蚀性，因此，选取符合标准的水质可以提高末端设备的使用寿命。电供暖散热器所用的电热元件应符合《金属管状电热元件》JB/T 2379、《日用管状电热元件》JB/T 4088、《低温辐射电热膜》JG/T 286、《建筑用碳纤维发热线》JG/T 538的规定，电供暖散热器结构设计应易于维修和更换电热元件；其他形式的电加热元件应符合相应产品标准的规定。电加热元件的引出导线，应采取不可拆卸的永久性连接形式。

2 现行国家标准《钢制采暖散热器》GB/T 29039、《铸铁采暖散热器》GB/T 19913，以及现行行业标准《钢制板型散热器》JG/T 2、《采暖散热器 灰铸铁柱型散热器》JG 3、《采暖散热器灰铸铁翼型散热器》JG 4、《采暖散热器 铝制柱翼型散热器》JG/T 143、《铜铝复合柱翼型散热器》JG/T 220等散热器产品标准中规定了不同种类散热器的工作压力，即便是同一种类的散热器也可能因加工材质、厚度不同，工作压力也不尽相同。此外不同系统所要求的散热器工作压力也不完全相同。

3 根据现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定，管道明设时，非保温管道相当于散热器的一部分，其散热量直接进入房间，有提高室温的作用，故可补偿一部分耗热量，其值应通过明装管道外表面与室内空气的传热计算确定。

4 本条文规定电供暖散热器的安装，是为了保护儿童、老年人等特殊群体的安全健康，避免烫伤或碰伤。

5 本条文规定在特殊使用条件下的防护要求，是为了保证在该环境下设备的运行安全。

6 直热式电供暖散热器需要根据室内舒适情况调节供暖温度，5℃~30℃是室内温度主要的调节区间。

### 8.2.3 地板辐射供暖末端及毛细管网辐射供暖末端应符合下列规定：

1 地面辐射末端的塑料管的材质、管径、壁厚等。应根据工程设计使用年限、施工环境以及系统运行温度、压力等条件确定。

2 地面辐射末端系统的供水温度宜采用35℃~45℃且不应超过60℃，供回水温差不宜大于10℃，且不宜小于5℃。

3 地面辐射供暖中盘管的工作压力不宜大于0.8MPa。

4 地板辐射供暖末端系统的水压试验应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242的有关规定。

5 毛细管网辐射供暖供冷系统中所用的材料，应根据工作温度、工作压力、荷载、设计寿命、现场防水、防火等工程环境的要求，系统水质要求，施工技术条件和投资费用等因素，经综合比较后确定。

6 毛细管网的压力、纵向尺寸收缩率、耐冲压、管材与混配料熔体流动速率之差等物理力学性能要求应符合《毛细管网辐射供暖供冷施工技术规程》CECS 433中的有关规定。

### 8.2.4 床面/炕面供暖末端应符合下列规定：

1 床面/炕面供暖系统应确保在床面或炕面上提供符合人体舒适性的温度分布，宜低于人体的皮肤温度，避免出现局部过热或过冷的区域。

2 床面/炕面供暖系统应符合相应的安全标准，避免过热或漏电的情况。采用防水和防漏电设计，确保系统的稳定性和用户的安全。

3 床面/炕面供暖系统应配备温控设备，以便用户可以根据需要调节温度。

### 8.2.5 发热电缆及电热膜供暖末端应符合下列规定：

1 发热电缆地面敷设供暖末端系统的绝热层应采用导热系数不大于0.035W/(m·K)、难燃或不燃，相对形变为10 %时的压缩强度不小于200 kPa的材料，且不宜含有殖菌源，不宜散发异味及危害健康的挥发物。

2 发热电缆辐射供暖和低温电热膜辐射供暖的加热元件及其表面工作温度，应符合国家现行有关产品标准的安全要求。

3 采用发热电缆地面辐射供暖方式时，发热电缆的线功率不宜大于17 W/m，且布置时应考虑家具位置的影响，当面层采用带龙骨的架空木地板时，必须采用散热措施，且发热电缆的线功率不应大于10 W/m。

4 电热末端在间歇热源的应用中宜设置蓄热装置，日间电末端释放的热量可经由墙板、墙体等构件蓄存以满足夜间的供暖需求。

5 电供暖地板辐射末端必须采取接地及剩余电流保护措施。加热电缆冷、热线的接头应采用专用设备和工艺连接，不应现场简单连接；接头应可靠、密封，并保持接地的连续性。

6 电气线路的辐射方式应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的有关规定，导线穿管应满足现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的有关规定，其长度应满足现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的有关规定。

7 温控器的工作电流不应超过其额定工作电流，且地温传感器穿线管应选用硬质套管。

【条文说明】

本条规定了电供暖地面辐射末端应符合的技术要求。

1 普通发热电缆参见国家标准《额定电压300/500V生活设施加热和防结冰用加热电缆》GB/T 20841。

2 普通发热电缆的线功率基本是恒定的，热量不能散出来就会导致局部温度上升，成为安全隐患。根据相关的资料，规定发热电缆的线功率不宜超过17W/m，以控制发热电缆表面温度，保证其使用寿命，并有利于地面温度均匀且不超出最高温度限制。发热电缆的线功率的选择，与敷设距离、面层热阻等因素密切相关，敷设间距越大，面层热阻越小，允许的发热电缆功率也可适当加大；而当面层热阻采用低地毯等高热阻材料时，应选用更低线功率的发热电缆以保证安全。同时借鉴国内外大量的工程实践经验，在龙骨之间宜敷设有利于发热电缆散热的金属板，且发热电缆的线功率不应大于10W/m。

3 对于电供暖地板辐射末端接地及漏电要求引自《民用电气设计规范》JGJ 16。安装于地面及距离地面高度180cm以下的电供暖元件，存在误操作（如装修破坏、水浸等）导致的漏、触电事故的可能性，因此必须可靠接地并配置漏电保护装置。

4 加热电缆的冷线和热线接头为其薄弱环节，为满足至少50年的非连续正常使用寿命，加热电缆接头应做到安全可靠。为此，要求冷、热线的接头应由专门设备和工艺方法加工，不允许在现场简单连接，以保证其连接的安全性能、机械性能和使用寿命达到要求。连接方法除保证牢固可靠外，还应做好密封，避免接头处渗水漏电。此外，连接时还必须保持接地的可靠性，确保用电安全。

### 8.2.6 生物质燃料型热风炉应符合下列规定：

1 生物质燃料型热风炉的安装应按现行行业标准《民用水暖炉采暖系统安装及验收规范》NY/T 1703的有关规定执行。

2 使用生物质燃料型热风炉时，生物质燃料供应应稳定，成型燃料应符合现行行业标准《生物质固体成型燃料技术》NY/T 1878的有关规定。应单独设置存放生物质燃料的贮存场地，场地应保持干燥、通风、防火、防潮。

## **供暖末端选用原则**

### 8.3.1 供暖末端应结合房间耗热量、供暖需求特点及当地居民用能习惯等，选用热水型供暖末端、电供暖末端、燃烧型供暖末端等一种或多种供暖末端形式。

### 8.3.2 不同类型供暖末端应根据不同类型建筑分时分区特性进行选用：

1 连续运行或间歇运行时间较短的建筑，宜选择地板辐射供暖末端、散热器、电采暖等性能稳定的供暖末端。

2 有明确启停时间的或长时间间歇运行的建筑，宜选择布置形式灵活、热响应迅速的散热末端，如风机盘管、电供暖散热器、电热暖风机等类型的供暖末端。

【条文说明】

在本条规定中，对建筑的供暖方式进行了具体划分，考虑到不同空间的使用需求。对于间歇运行时间较短的区域，比如居住建筑中的卧室和学生宿舍，建议采用供暖末端形式，如地板辐射、散热器或电采暖，以满足全时段供暖的需求。对于居住建筑中的客厅、次卧等，由于存在昼夜使用差异，建议南北分环的异程式系统布置，并选择风机盘管等更灵活、响应更快的供暖末端形式。而对于长时间不常使用的区域，比如夜间基本不使用的村镇学校、办公楼，或者不经常使用的体育场馆和村委党群中心等建筑，则可考虑采用适合长时间使用的供暖方式。

### 8.3.3 村镇建筑同一供暖系统末端形式不应多于两种类型。

### 8.3.4 村镇建筑分时分区供暖末端设备容量设计依据：

1 对于分时供暖末端，应考虑第六章中负荷计算方法及预热特性，当人员在室率较高的时段，可选取较低的负荷修正系数。

2 对于分区供暖末端，应考虑不同房间的邻室传热，房间内不同空间分区，以及室内外温度季节、日变化以及建筑通风与隔热因素，适当放大或缩小负荷修正系数。

### 8.3.5 计算村镇建筑供暖系统设计热负荷时，房间与房间、房间内局部空间等分区供暖引起的户间/空间传热负荷不应计入系统总负荷中；而对于分时供暖总负荷应考虑预热负荷的影响。

## **供暖末端运行控制要求**

### 8.4.1 供暖末端宜具有根据实际生产生活动态耗热量调节控制的相关部件及功能。

【条文说明】

本条给出了末端自动控制系统应包含的内容。

1 设计自控系统时，应根据监控功能需求设置监控点，编制监测和控制点表。

2 供暖系统的自控系统设计应选用先进、成熟和实用的技术和设备，符合技术发展方向，并容易扩展、维护和升级。应根据系统的规模、功能要求及选用产品的特点确定自控系统网络结构。产品选型、位置以及安装要求应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16的有关规定。

3 供暖末端的水路电控调节阀宜选用模拟量两通调节阀，调节阀的口径应根据调节对象要求的流通能力，通过计算选择确定。风门电控执行器的转矩应根据设计工作压力和最大允许压差的要求确定。

4 控制点参数主要包括供水(或回水)温度设定值、室内温度设定值。

5 控制策略的选择要与特定的控制对象相匹配，应包括机组台数控制策略、设备连锁控制策略、室内温度控制策略等，宜采用先进控制技术制定节能优化控制策略，在保证系统运行安全稳定、室内热舒适性条件下，提高系统效率。

### 8.4.2 末端控制系统控制功能应包括以下内容：

1 供暖末端应具备根据不同建筑类型，以及建筑室内不同功能房间建筑热环境所相应的末端自动调控功能。

2 供暖末端可根据不同建筑室内人员实际使用时间进行定时启停控制。

3 供暖末端宜具备智能调控、显示温度等功能。

【条文说明】

本条规定了末自动控制系统的控制内容:

1 受时间、生活习惯等影响，室内的采暖需求会相应发生改变，为及时响应热负荷变化，提高室内舒适度降低能耗，末端控制系统应能够对温度设定值进行调整。

2 定时启停减少用户的调节频率同时有利于降低能耗。

# **输配系统**

## **一般规定**

### 9.1.1 村镇建筑分时分区供暖输配系统应根据供暖规模、建筑类型、热源条件和热负荷特征等因素综合设计，经技术经济比较确定。

【条文说明】

村镇建筑分时分区供暖输配系统主要分为集中式输配和单体式输配系统。村镇集中式供暖输配系统应依据分考虑热源位置、热负荷分布、水文地质条件、地上地下管道及构筑物等多种因素经过技术经济分析综合确定；村镇分散式供暖输配系统宜根据单体住户供暖热需求、建筑房间功能布局、建筑高度等因素综合确定。

### 9.1.2 村镇建筑分时分区供暖输配系统水力工况设计应满足采暖用户对系统流量、温度和压力的要求。

### 9.1.3 村镇建筑分时分区供暖输配系统管道、动力及附属设备应满足安全性、密封性、防腐性及噪声等级要求。

## **输配系统要求**

### 9.2.1 村镇建筑分时分区供暖输配系统循环动力与方式应根据建筑规模、供暖范围、系统形式等因素合理设计：

1 村镇单体式建筑供暖输配系统宜采用重力循环或带回水温度控制的机械循环方式；

2 村镇集中式建筑供暖输配系统可采用集中式热力站、集中式与楼栋前分布式动力相结合的输配方式。

【条文说明】

村镇单体式建筑内安装的散热器热水供暖系统常常采用重力循环方式，重力循环系统运行时除耗燃料外，不需其它的运行费用，节能、安全、运行可靠。因此，村镇建筑中设置的热水供暖系统应尽可能利用自然循环方式。

### 9.2.2 村镇建筑分时分区供暖输配系统管线宜根据建筑和房间功能布局等因素合理设计：

1 供暖输配系统管线宜根据供暖用户热负荷聚集区合理设计，并经技术经济条件比较后确定。

2 村镇供暖中，功能类型相同、热负荷特征相似的建筑或房间可考虑采用相似管路形式。

### 9.2.3 村镇建筑分时分区供暖输配系统设计应进行水力平衡计算，并应采取措施使各环路之间（不包括共用段）的压力损失不平衡率小于15%。

【条文说明】

关于室内热水供暖系统各并联环路之间的压力损失允许差额不大于15%的规定，是基于保证供暖系统的运行效果，并参考国内资料而规定的。一般可通过下列措施达到各并联环路之间的水力平衡：

1 环路布置应均匀对称，环路半径不宜过大，负担的立管数不宜过多；

2 应首先通过调整管径，使并联环路之间压力损失相对差额达到最小；

3 当调整管径不能满足要求时，应采取增大末端设备的阻力特性，或在立管或支环路上设置静态或动态水力平衡装置等措施。

### 9.2.4 村镇建筑分时供暖输配系统应满足非供暖时段的循环防冻要求。

### 9.2.5 对于有供暖输配管道通过的非供暖房间，房间内的供暖管道应设置保温和防冻措施。

## **选用原则**

### 9.3.1 村镇单体式建筑分区供暖输配系统供暖宜采用水平双管式、水平双管式、水平单管式、垂直单管式和放射式等系统形式。

【条文说明】

对于村镇单体式建筑，采用水平式单管系统，热水流过管路和末端设备的阻力较大，系统循环不利。采用水平双管系统时，距离热源近的环路长度短，阻力损失小，有利于循环；二层以上系统的循环作用压力大远大于一层的系统作用压力，垂直单管式系统各立管环路的作用压力大于垂直双管系统中一层末端设备环路的作用压力，小于二层末端设备环路的作用压力，有效提高了一层系统作用压力偏小的缺点，也缓解了二层作用压力过大的缺点。

### 9.3.2 村镇建筑的南向房间、北向房间供暖宜设置南北分环双系统控制。

【条文说明】

建筑南向房间由于太阳能得热，其室内温度普遍高于北向房间。为缓解南暖北冷的现象，解决统一供暖南向易过热的问题，南向和北向分别单独设置供暖环路系统。

### 9.3.3 村镇建筑分区供暖时，系统各分区的管线环路应实现单独控制调节，在有条件的情况下末端设备也应具备单独调节功能。

## **输配系统设计**

### 9.4.1 村镇建筑分时分区重力循环热水供暖系统的管路布置，应符合下列规定：

1 管路布置时弯头、阀门等部件宜少；

2 室内供暖管道的支管、立管和分集水器管道的直径应在满足国家标准的条件下，根据房间的分时分区供暖需求合理调整直径大小；

3 供水、回水干管敷设时，供暖炉应有0.5%～1.0%的坡度；

4 供水干管宜高出末端设备中心1.0m～1.5m，回水干管宜沿地面敷设，当回水干管过门时，应设置过门地沟。

### 9.4.2 村镇建筑分时分区供暖输配系统应根据供暖最大流量作为设计流量。

### 9.4.3 村镇建筑供暖输配系统循环泵的设置应符合下列规定：

1 村镇建筑供暖系统循环泵宜采用变频调速泵，并根据分时分区用户采暖需求调节系统供热量。

2 集中式供暖输配系统循环泵宜一用一备设置，单体式供暖输配系统可不考虑备用泵。

【条文说明】

村镇集中式供暖输配系统中备用的循环泵可按照实际情况合理放置（例如系统旁空闲处、库房等区域），以用于紧急使用。

### 9.4.4 以下情况应分别按不同参数设置室外管网：

1 由建筑分区供暖引起的室内热负荷差异较大时；

2 由建筑分区供暖引起的输配管道阻力差异较大时；

3 由建筑分时供暖引起的系统输配管道的使用时间不一致时。

### 9.4.5 村镇建筑供暖输配系统可采用混水、串联等方式实现建筑分区供暖需求。

### 9.4.6 村镇建筑分时分区供暖输配系统阀门与附件的选择和布置应符合下列规定：

1 系统的每个管路分支上设置阀门，末端设备的进、出水支管上应安装关断阀门，关断阀门宜选用阻力较小的闸板阀或球阀；

2 系统宜根据建筑的分时分区用户供暖需求在管道分支上增加阀门，同时应满足水力平衡要求；

3 机械循环供暖输配系统可采用温控阀门实现建筑分时分区供暖需求。

# **系统监控与信息管理**

## **一般规定**

### 10.1.1 村镇建筑分时分区供暖监控与信息管理系统应实现数据采集与监测、系统运行调控、信息管理等功能。

### 10.1.2 村镇建筑分时分区供暖系统监控与信息管理系统应在确保成本效益的基础上，通过自动化计算机平台简化管理。对于村委会、教学建筑、卫生所、医院等各类公共建筑应采用集中自动控制，个别住宅根据成本和需求可选择手动控制。

【条文说明】

办公、教学、卫生所等村镇公共建筑，具备系统集中运行管理维护条件的，建议对系统热源和输配环节进行集中自动式的运行调节控制,提升村镇建筑供暖系统设计与调控的精准度和高效性。对于村镇住宅建筑，运行管理与调控应首先满足低成本、免维护或少维护的要求，大多数场景下并不具备实现自动运行管理管控的条件，因此采用操作流程简便、控制有效的手动调控方式极为必要。

### 10.1.3 村镇分时分区供暖系统数据采集与监测应根据建筑功能、供暖类型和设备运行，通过传感器和控制器等监测设备，监测供暖系统的运行参数、设备状态和供热网络，满足各建筑供暖管理需求。

【条文说明】

根据建筑物的不同功能，考虑不同的供暖需求和监测指标，如居住建筑、学校、卫生院等建筑的供暖需求和监测指标均有所不同。根据供暖系统的类型，考虑不同的监测方法和监测设备，如集中供暖、分户供暖等供暖系统的监测方法和监测设备也有所不同；同时也需根据设备的运行时间，考虑不同的监测频率和监测时段，如运行时间较长的设备需要更加频繁的监测和维护。

### 10.1.4 村镇分时分区供暖系统运行调控应考虑气象条件、用热需求及经济成本，确保系统高效、安全、低成本运行。

【条文说明】

村镇建筑分时分区供暖系统运行与调控应考虑当地室外气温等气象条件、建筑室内人员活动规律、建筑热负荷特征以及为运行费用差异特征，在保证室内热环境营造质量的前提下，实现供暖系统低成本运行。

### 10.1.5 村镇建筑中存在分时供暖需求的区域，其供暖系统中水泵、末端设备应具备调节灵活、稳定、可靠的特点，应针对不同末端设备形式制定适宜的预热策略。

【条文说明】

分时分区管控要求系统中水泵等动力设备、各类自控阀门和供暖末端应具备较高调节灵活性和安全可靠性，针对不同设备调节响应能力制定针对性的系统预热启动方案。

## **系统监测**

### 10.2.1 村镇分时分区供暖系统所需通信设备应具备数据自动采集和存储功能，便于后续挖掘数据特征、进行系统调控等工作

【条文说明】

具备自动采集功能的设备可以通过传感器、监测仪表等技术手段，实现对供暖系统的各项参数的自动采集和实时监测；数据采集完成后，需要高速的数据传输机制将数据传输到存储系统，以供大数据分析及应用；对数据进行预处理，以实现数据的高效存储和挖掘。为分析存储的数据及其数据交互，存储系统应提供功能接口、快速查询和其他编程模型。

### 10.2.2 村镇分时分区供暖系统的监测应覆盖典型区域的温度、供热量、系统调节响应、气象条件、耗能及运行参数。监测内容需根据供热源类型调整，并可根据需求和设备能力，设置不同的参数测试时间间隔以评估能效。鉴于供暖设备可能存在使用不充分的时段，分析时应优选正常运行期的数据，以保证评估结果的准确性。

**表10.2.2-1村镇分时分区供暖系统的监测参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 热源类型 | 参数类别 | 监测参数 |
| 太阳能热源 | 流量参数 | 进入太阳能供热系统的水或采暖循环的回水流量储水箱向用户供热水或采暖循环供水的流量用户管路循环的回水流量 |
| 温度参数 | 进入太阳能供热系统的水或采暖循环的回水温度储水箱向用户供热水或采暖循环供水的温度用户管路循环的回水温度太阳能集热器周围的环境温度（可选） |
| 设备运行状态 | 水泵、电磁阀（或电动阀）、电加热器和自限温伴热带等状态 |
| 耗电量监测 | 太阳能供热系统的耗电量（包含电辅助热源及热泵的耗电量） |
| 空气源热泵热源 | 温度参数 | 室内外空气温度系统供、回水温度单台热泵的进口温度和出口温度 |
| 耗电参数 | 机组电功率与耗电量 |
| 设备运行状态 | 热泵机组、循环水泵、辅助热源等设备的运行状态、故障状态和手自动状态参数 |
| 地源热泵热源 | 流量参数 | 地源侧的供回水流量末端侧的供回水流量 |
| 温度参数 | 地下温度室外环境温度地源侧的供回水温度末端侧的供回水温度 |
| 耗电量监测 | 地源侧水泵的耗电量末端侧水泵的耗电量地源热泵机组的总体耗电量 |

### 10.2.3 监测房间的选取应符合下列规定：

1 监测房间应根据供暖系统的分区选取，每个分区至少选取1个测试房间；监测房间数量应根据分时分区供暖系统形式进行选取，建筑朝向、气流组织方式不同的区域应分别选取测试房间，每种形式及区域应至少选取1个测试房间；3层及以下建筑每层至少选1个，超过3层的至少在首层、中间、顶层各选1个。

2 连续监测时，选择活动区域的代表性位置，同时应避免测点数量过多、靠近供暖末端或窗户，测点布置位置应不影响室内活动。

### 10.2.4 热响应监测应记录初始状态和调控过程，包括温度、门窗状态、人员活动及供暖调节历史。热响应时间为达到目标温度所需时长，曲线反映温度变化。数据处理依据JGJ/T 347标准。

### 10.2.5 分时分区供暖系统的耗电量监测需保证不影响正常电量计量，优先于各分支回路安装监测设备。若条件受限，可在总供电回路进行安装，以准确跟踪和优化能耗。

### 10.2.6 当分时分区供暖系统能源输入仅为电能时，宜对各独立子系统的热源系统、输配系统以及末端系统的耗电量数据进行汇总统计，得到监测阶段内系统总的耗电量及热源系统、输配系统以及末端系统的分项耗电量。

【条文说明】

在分时分区供暖系统中，热源系统、输配系统和末端系统都会对系统的能效水平产生影响。当能源输入仅为电能时，系统的能耗主要体现在各独立子系统的耗电量上。因此，在进行能效监测时，需要对各独立子系统的耗电量数据进行汇总统计。

## **系统调控**

### 10.3.1 在村镇建筑分时分区供暖系统运行调节中，应针对不同末端设备类型，制定适宜的预热方案来满足用热需求。不同预热运行调控方案如下：

**表10.3.1-1村镇分时分区供暖系统预热运行调控方案**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 供暖系统类型 | 末端设备类型 | 预热时间设置 |
| 热水供暖末端 | 水供暖地面辐射、床面/炕面供暖 | 2小时以上 |
| 水供暖散热器 | 1小时以上 |
| 水供暖毛细管网辐射供暖 | 0.5小时以上 |
| 水热型热风供暖 | 可不设置预热时间 |
| 电供暖末端 | —— | 可不设置预热时间 |
| 燃烧型供暖末端 | 生物质燃料型热风炉 | 0.5小时以上 |
| 热源末端一体式设备 | 热泵冷剂辐射供暖 | 2小时以上 |
| 热泵热风供暖 | 可不设置预热时间 |

【条文说明】

采用不同供暖末端设备时，室内环境营造具备不同的延迟特性，应针对不同末端特点，设置不同的预热启动时长，以保证在建筑用热时段室内温度达到设置值。

### 10.3.2 在条件允许的情况下，当村镇建筑分时分区供暖系统预热运行中出现实际运行工况与设计水温调节曲线不符时，应依据建筑动态热负荷，对水温调节曲线进行修正，根据系统运行动态特性辨识指导系统运行。

【条文说明】

当系统实际运行工况与设计工况出现较大偏差时，建议对现有控制设定进行水温调节曲线修正，以保证系统处于高效运行状态。

### 10.3.3 在持续低温和雨雪冰冻等极端天气下，为保证村镇建筑供暖效果，可由分时分区供暖运行模式转变为全时全区供暖运行模式。

【条文说明】

在面临持续低温和雨雪冰冻等极端天气时，系统控制调节应以保障建筑整体供暖效果为首要原则，采用全空间全时段供暖运行模式。

### 10.3.4 对于村镇村委会、中小学教学建筑等公共建筑及村镇住宅建筑群等区域供暖系统，宜在热源处设置适宜自动控制装置，并应在各分支管路装设适宜的自动流量调节阀或自力式压差调节阀，实时调整供热量以满足用热需求以及供暖季、供暖日内的分时调节控制。设备的调节控制宜与数据信息管理平台结合，并通过计算机实现控制功能集成，应具备以下主要功能：

1 应依据用热需求实现按日、按季分时段供水温度的调节功能；

2 宜提供村镇建筑空间使用情况实时远程监控功能；

3 应与自控系统结合实现供暖系统的热源集中调节，同时可根据用热需求实现末端设备与输配环路的局部调节；

4 宜根据不同供暖区域用热规律以及热源设备工作效率调节设备开启台数或设备功率。

【条文说明】

公共建筑及建筑群有实现更高程度的自动控制的便利条件，因此宜根据实际供暖需求，进行供热量实时调节。同时对于分时分区供暖系统，建筑空间实时使用空间监测与热源集中调节的结合，可实现精准按需供暖。同时，采用分时分区供暖的系统，水力平衡调节不应照搬传统供暖系统模式，宜采用自动流量调节阀或自力式压差调节阀等自动调节装置，对不同供暖时段、不同供暖区域下的多种供暖工况所对应的输配环路进行自动水力平衡及流量按需分配。

### 10.3.5 对于村镇住宅单体建筑供暖系统，户内系统入口应设置室温控制装置，宜实现分室控温，室温控制装置的通讯宜采用有线方式；不具备自动调节装置时，应在各供暖分支管路设置手动调节阀，实现供暖分时控制。

【条文说明】

室温控制是实现分室控温的关键，因此不同用热区域应设置完善的室温控制装置，经济成本允许时应尽量采用电动控制阀和有线传输方式保证控制的高效和稳定。在没有自动调节装置时宜在各分支管路装设手动调节阀，依据运行调控方案手动调节，实现供暖分时控制。

### 10.3.6 分时分区供暖系统以水为工质时，应确保输配环路具备冬季防冻控制措施。

【条文说明】

分时分区供暖系统中以水为工质的输配环路应具有完备的冬季防冻控制措施，应设置极端低温情况下的水泵间歌循环或集热器排空等防冻控制措施。

## **系统信息管理**

### 10.4.1 村镇建筑分时分区供暖系统信息管理包括基础设备检修与调试、软件系统运行维护管理等功能，应针对系统特点及建筑功能制定详细的信息管理制度和方案。

### 10.4.2 村镇建筑分时分区供暖监控与信息管理软件维护管理应符合下列规定：

1 应定期对服务器、供热系统平台软件进行检查、维护和升级，并形成完整的维护及升级记录；

2 应定期对网络进行检查和维护，查看网络传输是否畅通、安全，是否存在病毒及安全漏洞；

3 应定期对数据进行存储和备份，保证数据的完整性、可靠性、可溯源性和安全性。

# **附录A 典型城市教学建筑供暖室外计算温度**

* + 1. 不同地区村镇教学建筑供暖室外计算温度，可按表A.0.1选用。

A.0.1 不同地区村镇教学建筑供暖室外计算温度对比表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主要城市名称 | 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中室外计算温度（℃） | 本标准室外计算温度（℃） |
| 北京 | -7.6 | -5.8 |
| 石家庄 | -6.2 | -4.4 |
| 郑州 | -3.8 | -2.1 |
| 太原 | -10.1 | -8.0 |
| 西安 | -3.4 | -3.2 |
| 天津 | -7.0 | -6.1 |
| 拉萨 | -5.2 | -3.5 |
| 银川 | -13.1 | -9.8 |
| 济南 | -5.3 | -3.6 |
| 兰州 | -9.0 | -6.3 |
| 哈尔滨 | -24.2 | -21.5 |
| 沈阳 | -16.9 | -16.0 |
| 西宁 | -11.4 | -10.1 |
| 乌鲁木齐 | -19.7 | -16.2 |
| 长春 | -21.1 | -18.1 |
| 呼和浩特 | -17.0 | -13.7 |

# **附录B 建筑围护结构热工优化计算方法**

B.0.1 村镇居住建筑和村镇公共建筑的人员在室率可符合表B.0.1-1、B.0.2-2的规定：

**表B.0.1-1 村镇居住建筑空间分类**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 连续供暖房间 | 分时供暖房间 | 非供暖房间 |
| 房间类型 | 人员在室率 | 房间类型 | 人员在室率 | 房间类型 | 人员在室率 |
| 住宅建筑 | 卧室 | 35.0% | 起居室 | 20.0% | 储物间 | 0.0% |
| 客室 | 20.0% | 楼梯间 | 0.0% |
| 餐厅 | 20.0% | 车库 | 0.0% |
| 厨房 | 4.0% | 门厅 | 0.0% |
| 卫生间 | 17.0% | 旱厕 | 0.0% |

**表B.0.1-2 村镇公共建筑空间分类**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 连续供暖房间 | 分时供暖房间 | 非供暖房间 |
| 房间类型 | 人员在室率 | 房间类型 | 人员室率 | 房间类型 | 人员在室率 |
| 办公建筑 | 办公室 | 32.7% | 会议室 | 16.7% | 设备用房 | 0.0% |
| 库房、管道井 | 0.0% |
| 密集办公室 | 32.7% | 休息室 | 16.7% | 车库 | 25.0% |
| 大堂门厅 | 33.3% |
| 学校建筑 | 教室 | 26.8% | 阅览室 | 26.8% | 设备用房 | 0.0% |
| 电脑机房 | 50.4% | 库房、管道井 | 0.0% |
| 办公室 | 32.7% | 会议室 | 36.5% | 车库 | 32.7% |
| 休息室 | 36.5% | 大堂门厅 | 54.6% |
| 商场建筑 | 商店 | 32.6% | 餐厅 | 17.7% | 设备用房 | 0.0% |
| 酒吧、茶座 | 36.6% | 会议室 | 36.5% | 库房、管道井 | 0.0% |
| 办公室 | 32.7% | 休息室 | 36.5% | 车库 | 32.7% |
| 大堂门厅 | 54.6% |  |  | 厨房 | 27.9% |
| 酒店建筑 | 酒店客房 | 41.7% | 多功能厅 | 16.7% | 设备用房 | 0.0% |
| 商店、超市 | 16.7% |
| 餐厅 | 16.7% | 库房、管道井 | 0.0% |
| 游泳池 | 26.3% |
| 大堂门厅 | 54.6% | 健身房 | 26.3% | 车库 | 32.7% |
| 办公室 | 32.7% |
| 会议室 | 36.5% | 厨房 | 27.9% |
| 休息室 | 36.5% |
| 医院建筑 | 病房 | 100.0% | 候诊室 | 47.9% | 药品储存库 | 0.0% |
| 婴儿室 | 100.0% | 门诊室 | 47.9% | 档案库房 | 0.0% |
| 设备用房 | 0.0% |
| 手术室 | 52.9% | 库房、管道井 | 0.0% |
| 车库 | 32.7% |

B.0.2 围护结构内表面与室内空气温度的允许温差可参考下表：

**表B.0.2 围护结构内表面与室内空气温度的允许温差**

|  |  |
| --- | --- |
| 围护结构部位 | 允许温差△tw |
| 防结露 | 基本热舒适 |
| 墙体 | ≤ti-td | ≤ 3 |
| 楼、屋面 | ≤ti-td | ≤ 4 |
| 地面 | ≤ti-td | ≤ 2 |
| 地下室 | ≤ti-td | ≤ 4 |

td——空气露点温度，℃；

B.0.3 保温窗帘材质及附加热阻的推荐值可参考下表：

表B.0.3 保温窗帘材质及附加热阻

|  |  |
| --- | --- |
| 窗帘类型 | 附加热阻(m2·℃/W) |
| 棉布帘 | 0.21~0.25 |
| 亚麻帘 | 0.17~0.20 |
| 纱帘 | 0.16~0.19 |
| 棉布+纱帘 | 0.41~0.44 |
| 亚麻+纱帘 | 0.36~0.39 |

B.0.4 采用非平衡保温设计时，建筑不同朝向非透光围护结构传热系数的相关性按下列公式计算：

*K\**s*=xK\**n*=yK\**e·w（B.0.4-1）

$x=\frac{(t\_{i}-\overline{t\_{se·n}})}{(t\_{i}-\overline{t\_{se·s}})}$（B.0.4-2）

$y=\frac{(t\_{i}-\overline{t\_{se·e·w}})}{(t\_{i}-\overline{t\_{se·s}})}$（B.0.4-3）

$\overline{t\_{se·e·w}}=\frac{\overline{t\_{se·e}}+\overline{t\_{se·w}}}{2}$（B.0.4-4）

式中：

*K\**s ——南向外墙的非平衡传热系数，W/(K·m2)；

*K\**n ——北向外墙的非平衡传热系数，W/(K·m2)；

*K\**e·w ——东向和西向外墙的平均非平衡传热系数，W/(K·m2)；

*x,y* ——大于1的系数，按式B.0.4-2、B.0.4-3计算；

*T*i ——冬季室内计算温度，℃；

$\overline{t\_{se·s}}$ ——南向外墙的采暖期平均室外综合温度值，℃；

$\overline{t\_{se·n}}$ ——北向外墙的采暖期平均室外综合温度值，℃；

$\overline{t\_{se·e}}$ ——东向外墙的采暖期平均室外综合温度值，℃；

$\overline{t\_{se·w}}$ ——西向外墙的采暖期平均室外综合温度值，℃；

$\overline{t\_{se·e·w}}$ ——东向、西向外墙采暖期平均室外综合温度值的平均值，℃。

B.0.5 被动式太阳能利用技术的太阳能贡献率计算公式如下：

 （B.0.5-1）

式中：

*Q*u ——采暖期单位建筑面积净太阳辐射得热量，MJ/m2；

*q* ——参照建筑的采暖期单位建筑耗热量，MJ/m2；

其中，采暖期单位建筑面积净太阳辐射得热量*Q*u的计算公式如下：

 （B.0.5-2）

*η*i ——第i个集热部件热效率，%；

*I*i ——采暖期内投射在第i个集热部件所在面上的总日射辐照量，MJ/m2；

*C*i ——第i个集热部件集热面积占总建筑面积的百分比，%。

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

1. 《低压配电设计规范》GB 50054
2. 《中小学校设计规范》GB50099
3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176
4. 《电力工程电缆设计标准》GB 50217
5. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
6. 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
7. 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
8. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
9. 《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824
10. 《综合医院建筑设计规范》GB 51039
11. 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350
12. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
13. 《平板型太阳能集热器》GB/T 6424
14. 《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581
15. 《风机盘管机组》GB/T 19232
16. 《铸铁采暖散热器》GB/T 19913
17. 《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665
18. 《额定电压300/500V生活设施加热和防结冰用加热电缆》GB/T 20841
19. 《燃气采暖热水炉》GB 25034
20. 《太阳能空气集热器技术条件》GB/T 26976
21. 《钢制采暖散热器》GB/T 29039
22. 《采暖空调系统水质》GB/T 29044
23. 《钢铝供暖散热器》GB/T 31542
24. 《燃气取暖器》CJ/T 113
25. 《冷凝式燃气暖浴两用炉》CJ/T 395
26. 《金属管状电热元件》JB/T 2379
27. 《日用管状电热元件》JB/T 4088
28. 《钢制板型散热器》JG/T 2
29. 《采暖散热器灰铸铁翼型散热器》JG 4
30. 《采暖散热器铝制柱翼型散热器》JG/T 143
31. 《散热器恒温控制阀》JG/T195
32. 《铜铝复合柱翼型散热器》JG/T 220
33. 《低温辐射电热膜》JG/T 286
34. 《建筑用碳纤维发热线》JG/T 538
35. 《采暖散热器灰铸铁柱型散热器》JG 3047
36. 《民用电气设计规范》JGJ 16
37. 《办公建筑设计标准》JGJ/T 67
38. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
39. 《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39
40. 《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142
41. 《生物质固体成型燃料技术》NY/T 187
42. 《民用水暖炉采暖系统安装及验收规范》NY/T 1703
43. 《毛细管网辐射供暖供冷施工技术规程》CECS 433