

ICS XXXX

CCS XXXX

CGAS

团 体 标 准

T/ CGAS XXX—XXXX

高层建筑燃气管道技术规程

Technical specification for gas pipeline in tall building

(征求意见稿)

完成时间：2023 年 11 月 21 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国城市燃气协会 发布



## 目 次

前 言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	3
4 基本要求 .....	4
4.1 工作压力 .....	4
4.2 系统选择 .....	4
5 设计流量和管道水力计算 .....	5
6 管道设置 .....	6
6.1 管道材料 .....	6
6.2 管道的连接方式 .....	7
6.3 防腐 .....	7
6.4 用户分配管及立管 .....	8
6.5 水平干管 .....	8
6.6 支管 .....	9
6.7 支架设置 .....	9
6.8 补偿 .....	10
6.9 管道防雷 .....	10
7 用户工程 .....	10
7.1 居民用户 .....	10
7.2 商业用户 .....	11
8 工程施工验收 .....	13
8.1 一般规定 .....	13
8.2 施工安装 .....	13
8.3 试验验收 .....	16
8.4 置换通气 .....	16
附录 A （规范性） 居民采暖用气量计算方法 .....	17
A.1 居民分户采暖用气量的计算 .....	17



## 前 言

为了规范高层建筑城镇燃气管道设计及施工，提高管道天然气在高层建筑使用的安全性，起草组在总结现行有关标准和管道天然气在高层建筑使用经验的基础上，制定本标准。

本标准按照T/CGAS 1000-2021《中国城市燃气协会团体标准编写规则》的规定起草。

本标准主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、设计流量和管道水力计算、管道设置、用户工程、工程施工验收等。本标准的附录A为规范性附录。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国城市燃气协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：华润燃气（郑州）市政设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：XXXXX。

本标准使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料反馈给中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处或负责起草单位。负责起草单位：华润燃气（郑州）市政设计研究院有限公司（地址：河南省郑州市中原区汝河西路50号，邮政编码：450007，电子邮箱：zhengzhousj@crgas.com。）

本标准首次发布/或历次发布情况。

本标准制定版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，标准任何部分不得以任何形式和手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街27号投资广场B座6层

邮政编码：100032

电话：010-66020179

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn



# 高层建筑燃气管道技术规程

## 1 范围

本标准规定了民用高层建筑燃气管道的基本要求、设计流量、管道设置、用户工程、施工验收等技术要求。燃气特指满足《燃气工程项目规范》GB 55009燃气质量要求的天然气。

本标准适用的燃气管道系统范围为用气建筑室外出地管燃气总阀门到燃具或用气设备进口前的管道，见图1所示。

本标准适用于以下城镇燃气用户新建、扩建和改造的高层建筑燃气管道工程的设计、施工和验收：

- 1) 建筑高度大于27m且不大于150m的居民用户高层建筑燃气管道工程；
- 2) 建筑高度大于24m且不大于250m商业用户高层建筑燃气管道工程。

对于既有建筑改造项目(指不改变现有使用功能)，当条件不具备，执行本规程确有困难时，应不低于原建造时的标准。

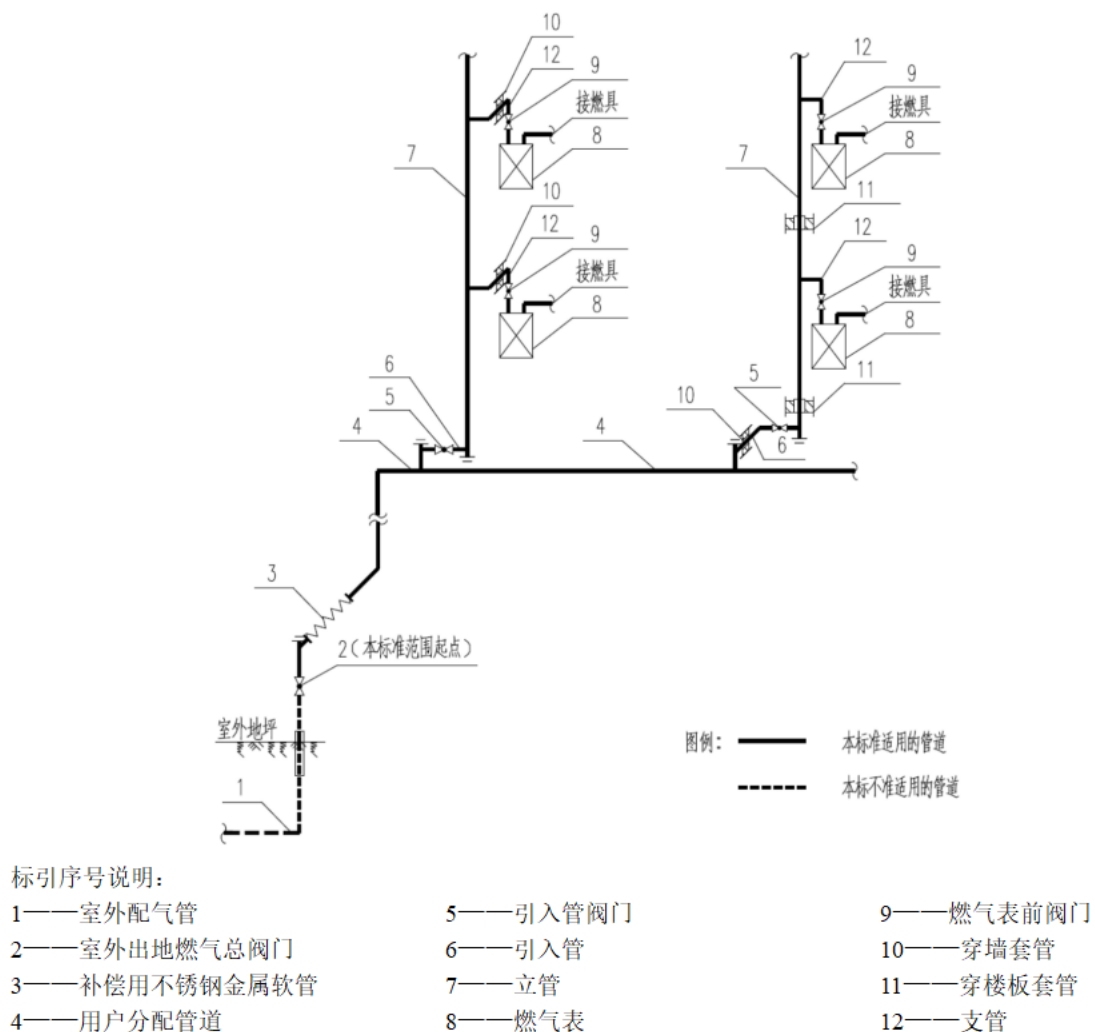


图1 适用的燃气管道系统范围

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 1811 燃气容积式热水器
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 5836.1 建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材
- GB 6932 家用燃气快速热水器
- GB /T 7306.2 55° 密封螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB/T 12605 无损检测 金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测方法
- GB /T 12771 流体输送用不锈钢焊接钢管
- GB /T 12459 钢制对焊管件 类型与参数
- GB /T 13401 钢制对焊管件 技术规范
- GB/T 14525 波纹金属软管通用技术条件
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB 16410 家用燃气灶具
- GB/T 18362 直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组
- GB/T 19228.1 不锈钢卡压式管件组件 第1部分：卡压式管件
- GB/T 19228.2 不锈钢卡压式管件组件 第2部分：连接用薄壁不锈钢管
- GB/T 19228.3 不锈钢卡压式管件组件 第3部分：O形橡胶密封圈
- GB/T 22069 燃气发动机驱动空调（热泵）机组
- GB 25034 燃气采暖热水炉
- GB/T 29038 薄壁不锈钢管道技术规范
- GB/T 33926 环压连接不锈钢管材管件
- GB 35848 商用燃气燃烧器具
- GB/T 37594 钢质管道抗紫外线三层熔结粉末外防腐技术规范
- GB/T 40248 人员密集场所消防安全管理
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028-2006（2020年版） 城镇燃气设计规范
- GB 50057 建筑防雷设计规范
- GB 50096 住宅设计规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
- GB 50352 民用建筑设计统一标准
- GB 50683 现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范
- GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范
- GB 50981 建筑机电工程抗震设计规范
- GB/T 51410 建筑防火封堵应用技术标准
- GB/T 51455 城镇燃气输配工程施工及验收标准
- GB 55002 建筑与市政工程抗震通用规范



GB 55009—2021 燃气工程项目规范  
 GB 55036 消防设施通用规范  
 GB 55037 建筑防火通用规范  
 CJ/T 28 中餐燃气炒菜灶  
 CJ/T 29 燃气沸水器  
 CJ/T 113 家用燃气取暖器  
 CJ/T 187 燃气蒸箱  
 CJ/T 197 燃气用具连接用不锈钢波纹软管  
 CJ/T 392 炊用燃气大锅灶  
 CJ/T 490 燃气用具连接用金属包覆软管  
 CJJ 12 家用燃气燃烧器具安装及验收规程  
 CJJ 94 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范  
 CJJ 51 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程  
 JB/T 7985 小型锅炉和常压热水锅炉技术条件  
 JGJ 276 建筑施工起重吊装工程安全技术规范  
 JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范  
 JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范  
 SH/T 3523 石油化工铬镍奥氏体钢，铁镍合金和镍合金管道焊接规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**居民用户 residential customers**

将城镇燃气用于住宅建筑内居民家庭炊事、热水、单户采暖等的用户。

#### 3.2

**商业与公共服务用户 business and public service customers**

将城镇燃气用于商业和公共服务的餐饮炊事、热水、烘干、采暖等的用户，简称商业用户。

#### 3.3

**用户分配管道 customers distribution pipeline**

从埋地管道引出室外地坪到用户引入管之间沿用气建筑外墙架空敷设的燃气管道。

#### 3.4

**立管 stand pipe**

沿建筑物垂直敷设，连接各用户燃气表前支管的管道。包括室外立管和室内立管，敷设在建筑外墙的立管称为室外立管，在建筑物室内敷设的称为室内立管。

#### 3.5

**商业综合体 commercial complex**

指集购物、住宿、餐饮、娱乐、展览、交通枢纽等两种或两种以上功能于一体的单体建筑和通过地下连片车库、地下连片商业空间、下沉式广场、连廊等方式连接的多栋商业建筑组合体。

#### 3.6

**管道暗设** piping concealment

室内管道埋设在用气建筑物的墙体、地面内，或设置在隐蔽空间内的敷设方式。包括管道暗封、管道暗埋和地面管沟敷设3种形式。

## 3.7

**管道暗封** piping concealed seal

将室内管道设置在用气建筑物的吊项、厨柜、管道井等密闭性空间内的敷设方式。

## 3.8

**管道暗埋** piping embedment

将室内管道埋设在用气建筑物的墙体、地面内的敷设方式。按照施工方式一般分为管道预埋、管道开槽暗埋、管道加厚层暗埋等方式。

## 3.9

**管道预埋** piping preliminarily embedment

与建筑的结构本体施工同步实施，将室内管道以砌筑或浇筑的方式直接埋设在用气建筑物结构本体的墙体、基础内的敷设方式。

**4 基本要求****4.1 工作压力**

4.1.1 燃气供应压力应根据用户设备燃烧器的额定压力及其允许的压力波动范围确定。

4.1.2 高层建筑室内燃气管道宜采用低压，当采用其他压力级制时最高工作压力应满足《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 第 5.3.1 条和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）第 10.2.1 条的要求。

**4.2 系统选择**

4.2.1 燃气供应系统的选择应在考虑安全性、可靠性的基础上，进行经济技术比较确定。

4.2.2 高层建筑燃气管道的设计工作年限不应小于 30 年。

4.2.3 最高工作压力为中压的燃气管道宜敷设在建筑外部，当压力小于等于 0.2MPa 时，可敷设在专用管道井内，并应采取可靠的安全措施。

4.2.4 高层住宅建筑的燃气供应系统应符合下列规定：

- a) 宜采用下环上行单立管的供气方式。当下环上行确有困难时，也可采用上环下行的供气方式，上环下行时推荐从顶楼引入供气。
- b) 建筑高度小于或等于 100m 的住宅建筑，宜采用一次调压的供气方式。当采用一次调压时，在极端工况下应确保调压设备近端立管顶层用户不超压，远端立管用户不欠压。
- c) 建筑高度大于 100m 的住宅建筑，宜采用低压进户，在每户表前加装低低压调压器的二次调压供气方式。二次调压器出口压力的设置应考虑后端各管道附件的压力损失，宜有防止超压的设施。

- d) 无集中采暖地区，若住宅小区较多用户使用天然气壁挂炉采暖，供气系统方案应综合比选，可采用在每户表前加装低低压调压器的二次调压供气方式。
- e) 从用户分配管接出立管时，各立管宜设置阀门，阀门应设置在便于操作的位置。

**注 1:** 下环上行是指用户分配管道沿气建筑楼前埋地敷设或沿外墙架空敷设，分出若干立管，各立管沿靠近用气房间的建筑外墙、厨房或阳台向上引至各用户的供气方式；

**注 2:** 上环下行是指用户分配管道沿建筑外墙敷设至楼顶，分出若干立管，各立管沿靠近用气房间的建筑外墙、厨房或阳台向下引至各用户的供气方式。

#### 4.2.5 高层公共建筑的燃气供应系统应符合下列规定：

- a) 高层建筑既有居民用户又有商业用户时，供气系统宜分开设置；
- b) 锅炉等大型设备用户和餐饮用户的供气系统应分开设置；
- c) 采用同一系统供应楼层高度差异较大的用户时，应考虑附加压头的影响，必要时采用稳压措施；
- d) 在同一个防火分区采用多个系统供气时，供气系统界线应明确，不应交叉；
- e) 商业综合体用户宜采用室外主管道加多个分支管道的供气模式。当主管道室外布置受限时，宜设置在公共区域、专用管道井内或采取有效的安全防护措施，并设置独立的报警控制系统。除与主管道连接部分外，用户分支管道不宜在用户权属区域外敷设；
- f) 支管室内设置时，不宜在用户专有区域外敷设。

## 5 设计流量和管道水力计算

5.1 设计用气量根据当地供气原则、供气条件、用气设备等确定，包含居民生活用气量、采暖用气量和商业用气量。

5.2 居民用户用气量的计算应按下列要求确定：

- a) 有集中采暖地区，居民生活用气量计算参照《城镇燃气设计规范》GB 50028 执行；
- b) 无集中采暖地区，应根据当地生活习惯考虑部分采暖用气量。燃气计算流量包含生活炊事用气量、生活热水用气量及采暖用气量，居民生活炊事用气量、生活热水用气量计算参照《城镇燃气设计规范》GB 50028 执行；居民采暖热水炉供暖系统燃气计算流量参照附录 A。

5.3 商业用气量应按燃具和用气设备的额定流量及其同时使用情况确定。

5.4 室内低压燃气管道除摩擦阻力外，还应考虑局部阻力。摩擦阻力的计算参照《城镇燃气设计规范》GB 50028 执行，局部阻力可按式（1）、式（2）计算：

$$\Delta P_f = \Delta P_{f1} + \Delta P_{f2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta P_{f1} = 6.26 \times 10^7 \zeta \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta P_f$ ——燃气管道的局部阻力损失（Pa）；

$\Delta P_{\text{f}}$  ——以阻力系数形式给出参数的组成件局部阻力损失 (Pa);

$\Delta P_{\text{e}}$  ——以压力损失形式给出参数的组成件局部阻力损失 (Pa), 其数值按照产品所给定的压力损失值计算;

$\zeta$  ——局部阻力系数, 直流三通 0.1, 分流三通 1.5, 45° 弯头 1.0, 90° 弯头 2.2, 旋塞阀 4.0, 球阀 0.1, 电磁阀 7.0 (以上为单个组成件的系数, 阀门有产品数据时, 按产品数据计算);

$Q$  ——燃气管道的计算流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$d$  ——管道内径 (mm);

$\rho$  ——燃气的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$T$  ——燃气温度 (K);

$T_0$  ——275.15K。

5.5 高层建筑立管附加压力可按式 (3) 计算:

$$\Delta H = 9.8 \times (\rho_k - \rho_m) \times h \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\Delta H$  ——燃气的附加压力 (Pa);

$\rho_k$  ——空气的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$\rho_m$  ——燃气的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$h$  ——燃气管道终、起点的高程差 (m)。

## 6 管道设置

### 6.1 管道材料

6.1.1 高层燃气管道管材管件宜选用无缝钢管、焊接钢管、薄壁不锈钢焊接钢管和厚壁不锈钢无缝钢管, 或不低于以上管材管件相应技术要求的其他管材管件, 管材管件选用标准及工作压力见表 1。

表 1 高层建筑燃气管道管材管件

管材管件	管材标准	管件标准	工作压力 (MPa)
无缝钢管 <sup>b</sup>	GB/T 8163	GB/T 12459 <sup>a</sup> GB/T 13401 <sup>a</sup>	≤0.4
焊接钢管 <sup>b</sup>	GB/T 3091	GB/T 3287	≤0.01
		GB/T 12459 <sup>a</sup> GB/T 13401 <sup>a</sup>	≤0.4
薄壁不锈钢焊接钢管	GB/T 12771	GB/T 33926 GB/T 19228	≤0.01

厚壁不锈钢无缝钢管	GB/T 14976	GB/T 12459 <sup>a</sup> GB/T 13401 <sup>a</sup>	≤0.4
<p><sup>a</sup> 焊接连接用管件应选用无缝管件，执行《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459、《钢制对焊管件 技术规范》GB/T 13401 中对无缝管件的相关规定。</p> <p><sup>b</sup> 成品防腐管材，其基管是无缝钢管或焊接钢管。本表格中，成品防腐管材不作为一种管材予以单列。</p>			

6.1.2 建筑高度大于 100m 的高层建筑，如立管无法设置在便于维护的位置，应选择厚壁不锈钢管或免维护防腐层的无缝管道；室外燃气立管口径不宜大于 DN100。

6.1.3 薄壁不锈钢管公称直径不应大于 DN100，宜小于或等于 DN50，仅用于引入管阀门后的低压燃气管道。

## 6.2 管道的连接方式

6.2.1 高层燃气管道推荐连接方式见表 2：

表 2 高层建筑燃气管道推荐连接方式

管材管件	连接方式
无缝钢管	焊接
焊接钢管	螺纹
	焊接
薄壁不锈钢焊接钢管	环压、双卡压
厚壁不锈钢无缝钢管	焊接

6.2.2 建筑高度大于 100m 的高层建筑除表后管外，燃气管道均应采用焊接连接。

6.2.3 焊接钢管采用螺纹连接时，公称直径宜小于或等于 DN80，宜选择宽边管件，螺纹形式应为锥/锥配合。

6.2.4 成品防腐管采用螺纹连接施工时，应使用不破坏防腐层的无损管钳。

6.2.5 不锈钢管连接方式应满足以下规定：

- a) 厚壁不锈钢管应采用氩弧焊连接，应选择成品管件；
- b) 薄壁不锈钢焊接钢管应采用环压或双卡压连接。

## 6.3 防腐

6.3.1 钢质燃气管道外表面防腐漆应具有漆膜性能稳定、金属表面附着力强、耐侯性好、耐弱酸碱腐蚀等性能，并结合当地环境污染情况、气候条件等管道运行环境情况选用，推荐选用成品防腐管，其



防腐等级应不低于国家现行标准《钢质管道抗紫外线三层熔结粉末外防腐技术规范》GB/T 37594 中对涂覆管的最高级别要求。

6.3.2 镀锌钢管的接口处和镀锌层损坏处补刷 2 道防锈底漆、2 道银粉漆。

6.3.3 成品防腐管道的接口处应喷涂专用补口液。

6.3.4 穿楼板、穿墙套管与墙体之间不能紧密贴合时，应采用密封性能良好的柔性防腐、防水材料填充，推荐采用建筑用中性密封胶。

6.3.5 套管内燃气管道采用热缩套防腐，穿楼板套管宜高出成型地面 50mm，热缩套伸出套管端头外不少于 50mm。套管与燃气管道间隙内采用建筑用中性密封胶填充，填料应高出套管，具体做法见图 2。

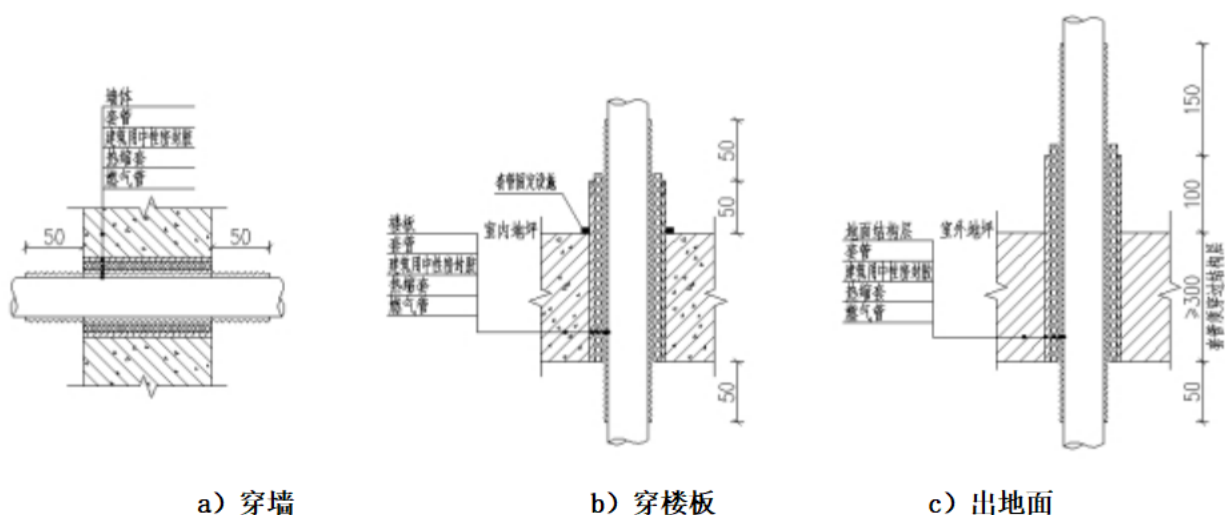


图 2 套管大样图

## 6.4 用户分配管及立管

6.4.1 高层建筑燃气管道应考虑温度变化、管道自重、不均匀沉降、风、地震等各种因素的影响。

6.4.2 引入管阀门应设置在便于操作的位置，应有阀门开关位置指示及警示标识。

6.4.3 建筑高度大于 100m 的高层建筑引入管应设置紧急自动切断阀，并与消防控制系统联动。

6.4.4 燃气管道穿过避难层时应设置在专用区域或专用管道井内，严禁穿避难区。

6.4.5 立管通过减震建筑隔震层时，应有应对形变的补偿措施。

6.4.6 建筑高度大于 100m 的高层建筑燃气立管最高用气点附近宜设置放散管，放散管出口位置应保证吹扫放散时的安全和卫生要求，并在便于操作的位置设置放散阀门及封堵。

6.4.7 用户分配管严禁直接穿过建筑物变形缝，当跨越时应有应对形变的补偿措施。

## 6.5 水平干管

6.5.1 商业用户水平干管要求：

a) 不宜敷设在疏散走道内；

- b) 不应暗埋在地下土层或地面混凝土层内；
- c) 应沿外墙敷设穿墙引入，若设置在外墙装饰内时，外墙装饰应设置通风开口保证自然通风，燃气管道敷设处应采取防火分隔措施，且距离管道 0.5m 范围内装饰材料和建筑保温材料燃烧性能应为 A 级；
- d) 严禁穿越防火分区；
- e) 不应穿过抗震缝，不宜跨越建筑物的沉降缝。

## 6.6 支管

### 6.6.1 支管的设置应符合下列规定：

- a) 支管宜明设；
- b) 用户支管与立管宜采用成品三通连接；
- c) 支管与水平干管或立管连接时，应考虑主管热位移引起的形变。

### 6.6.2 居民用户支管与立管之间的连接应进行挠性设计，可采用增加横向水平管段等方式。

## 6.7 支架设置

6.7.1 燃气管道应设置支架，支架设置应充分考虑管道自重、自然灾害、风荷载、建筑沉降及管道温度变形应力等因素的影响，支架分为固定支架和滑动支架。

6.7.2 固定支架体系应能支承本单元（两个固定支架之间）管道重量的 3 倍，并满足支架和管道结合点各向受力。

6.7.3 管道沿外墙安装固定支架应与建筑的梁、柱、剪力墙等主体结构牢固连接；若管道在户内安装，可以在楼板边缘经验算满足承重要求的前提下，将固定支架固定在楼板上（只考虑重力方向承受 3 倍重量）。

6.7.4 二类高层室外立管，设置 2 处固定支架时，一处应设置在立管底部，另一处宜设置在离立管底部固定支架 30m~40m 位置；设置 1 处固定支架时，宜设置在立管中部。室内立管宜在底部设置承重支架。

6.7.5 一类高层室外立管宜在底部设置固定支架，离底部固定支架 30m~40m 依次设置固定支架。室内立管在底部设置固定支架时，另一处宜设置在离立管底部固定支架 50m~60m 位置，也可在立管中部设置 1 处固定支架。

6.7.6 对建筑高度大于 100m 的高层建筑立管，宜以相邻避难层进行分区，每个分区设置至少 2 处固定支架。

6.7.7 滑动支架设置的间距应符合现行标准《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的规定；导向支架设置应根据补偿方式设置。

6.7.8 管道支架及紧固件材质应与管道保持一致，宜选用不锈钢材料，当采用碳素钢材料时，支架防腐等级不得低于管道防腐等级。

6.7.9 从立管三通至用户支管应设支架，支架与三通之间应进行柔性设计来吸收立管变形。

## 6.8 补偿

6.8.1 燃气引入管应采取补偿措施，保证用户分配管道或水平架空管道变形的应力不传递到立管上；

6.8.2 考虑在工作温度下的极限变形，当自然补偿不能满足要求时，应设置管道位移补偿措施，位移补偿量可按式（4）计算：

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\Delta L$ ——管道的位移补偿量（m）；

$\alpha$ ——管道的线膨胀系数（碳素钢及热镀锌钢可取  $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，不锈钢可取  $17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）；

$L$ ——管道的长度（m）；

$\Delta T$ ——管道温度的变化量（ $^{\circ}\text{C}$ ），环境最高温度和最低温度之差。

6.8.3 在两个固定支架间应设置轴向补偿，补偿量要能满足固定支架间隔内的环境温度变化所产生的形变，并留有 20% 的裕量。

6.8.4 建筑高度大于 100m 的高层建筑立管宜利用避难层设置补偿装置。

6.8.5 轴向补偿装置应采用具备在安装期间能修正温度的产品。

6.8.6 补偿装置宜采用和管道系统相同的连接方式。当采用法兰时，宜采用突面带颈对焊法兰。

6.8.7 补偿装置的防腐等级应不低于管道防腐等级。

## 6.9 管道防雷

6.9.1 外立管宜设置在建筑阴角，应避免设置在建筑突出部位。

6.9.2 管道设置在防雷保护区范围以外时，管道的壁厚不得小于 4mm。

6.9.3 敷设在屋面的燃气金属管道，应设置在接闪器的保护范围之内，并远离屋檐等易受雷击的部位。燃气管道与避雷带应至少设置 2 处跨接，跨接点间距不应大于 30m。燃气管道与其它管道并行敷设时，应进行等电位跨接。

6.9.4 严禁利用燃气立管作为引下线。

6.9.5 户外立管每隔 30m 应与建筑接地体系有效连接，或将管道和建筑内的等电位连接桩头有效连接。当管道不能实现和建筑的等电位连接时，埋地管道出室外地坪位置应设置防雷接地，用户支管穿墙位置应加装绝缘管件。

## 7 用户工程

### 7.1 居民用户

7.1.1 用户厨房应有自然采光、自然通风的外窗和排油烟设施，用气厨房应满足《住宅设计规范》GB 50096 相关规定：

a) 厨房的直接自然通风开口面积不应小于该房间地板面积的 1/10，并不得小于  $0.6\text{m}^2$ ；



- b) 厨房宜设共用排气道，共用排气道应与灶具位置相邻，应采用能够防止各层回流的定型产品。竖向排气道屋顶风帽的安装高度不应低于相邻建筑砌筑体。

#### 7.1.2 下列场所不应使用燃气：

- a) 卧室、起居室、卫生间、浴室、供人员居住和休息的房间及建筑的避难场所内等；
- b) 厨房无直接自然通风（即暗厨房）；
- c) 安装燃气灶房间室内净高小于 2.20m；安装燃气热水器的房间净高小于 2.40m；
- d) 设置燃具的厨房、阳台或非居住房间与卧室、具有卧室功能的起居室(厅)之间无实体墙、门分隔；
- e) 其他不允许敷设燃气管道的空间。

#### 7.1.3 居民用户应选用带熄火保护装置的低压燃具，灶具质量应符合现行国家标准的规定。

7.1.4 住宅内各类用气燃具的烟气必须排至共用排气道或室外；单独设置的排气口通过外墙直接排向室外时，应在室外排气口设置避风、防雨和防止污染墙面的构件，并应避免产生排气风鸣现象。

7.1.5 半密闭强排式热水器排烟口距卧室的门窗孔洞不应小于 1.2m；排烟口在新风系统的进风口的上部，且水平距离小于 3m 时，距新风进风口的垂直距离不得小于 0.9m。

7.1.6 燃气设备需放在设备平台上时，应确保后期维护检修安全、便捷。

7.1.7 厨房与起居室、卫生间、卧室等其他功能房间共用阳台时，其他功能房间应设门窗与阳台隔开。

7.1.8 建筑高度大于 100m（包括设备层、避难层等）的住宅建筑，燃气安全附件的设置应符合下列规定：

- a) 燃气引入管处应设置紧急自动切断装置，紧急自动切断装置应具备手动切断和远程切断功能；
- b) 户内用气厨房应设置燃气泄漏报警系统且保证燃气报警控制系统持续稳定有效，报警器系统由家用可燃气体探测器、紧急切断阀组成；
- c) 报警装置宜采用具备物联网远传的功能，报警后用户移动端可收到提示；燃气泄漏报警探测器应具有声光报警功能，其报警信号通过有线方式或无线方式传输至消防控制室的燃气泄漏报警控制主机或监控平台，实现集中控制；
- d) 燃气引入管上紧急自动切断阀可采用有线方式或无线方式连接至消防控制室的燃气报警系统联动控制器或监控平台，当建筑物发生火灾时或有两个及以上燃气泄漏报警信号时，可实现远程关闭；
- e) 燃气泄漏报警系统、紧急自动切断装置应采用专用电源供电，专用电源应设置 UPS，UPS 供电时间不少于 3 小时；

## 7.2 商业用户

7.2.1 商业用户使用燃气的房间应靠外墙或顶层集中布置，应便于通风和防爆泄压，燃具和用气设备应安装在通风良好的专用房间内。下列场所不应使用燃气：

- a) 空调机房、通风机房、计算机机房和变配电室等设备房间；
- b) 易燃或易爆品的仓库、有强烈腐蚀性介质等场所；

- c) 兼做卧室的警卫室、值班室、人防工程等处；
- d) 不满足用气条件或通风不良的单身公寓（含挑高层公寓）、车库等非燃气使用区域；
- e) 地下二层及以下的用气场所，厨房未单独隔断的明档，无对外通风和泄压的暗厨房；
- f) 大型商业综合体内设置在地下且建筑面积大于 150m<sup>2</sup> 或座位数大于 75 座的餐饮场所；
- g) 歌舞娱乐放映游艺场所。

7.2.2 商业用户同一用气场所严禁同时采用两种气源。

7.2.3 商业用户燃具应带熄火保护装置，用气设备应带安全保护及自动控制功能，并应符合现行国家标准的规定。

7.2.4 商业用气应符合下列要求：

- a) 所有用气场所及可能散发可燃气体的场所均应设置燃气浓度检测报警器；
- b) 宜设烟气一氧化碳浓度检测报警器；
- c) 燃具和用气设备之间及用气设备与对面墙之间的净距应满足操作和检修的要求；
- d) 燃具和用气设备与可燃或难燃的墙壁、地板和家具之间应采取有效的防火隔热措施。

7.2.5 用气场所须满足燃气管道的安全引入条件。在地下室、半地下室、密闭房间，须具备放散管安全引出条件。

7.2.6 紧急自动切断阀的设置应符合以下规定：

- a) 宜设在室外，如无法避免需设置在室内时，应设置在入户管道起点处，且紧急自动切断阀前应尽量减少焊口，并对焊口进行 100%射线检测；
- b) 紧急自动切断阀前应设手动切断阀；设置在室外的紧急自动切断阀宜设置防护罩；
- c) 公共区域的燃气浓度检测报警器与总切断阀联动，总切断阀应具备远程切断功能；单独用户的报警泄漏探测器与分切断阀联动；所有报警信号应传至消控中心；
- d) 紧急自动切断阀设置高度应便于操作与维护。

7.2.7 燃气浓度检测报警器的设置应符合下列要求：

- a) 应设计燃气泄漏报警控制总系统，该系统应设置在建筑消防控制室内；
- b) 具备消控中心的，燃气报警系统应接入建筑的消防控制中心，统一管理，进行集中监视和控制，并在火灾等紧急情况时可远程控制关闭总阀门；
- c) 各独立用户宜设置燃气泄漏声光报警装置；
- d) 敷设有燃气管道的竖井中，每隔一层至少设置一个燃气泄漏报警探测器；
- e) 高层建筑燃气泄漏报警系统宜纳入建筑的电气设计统一考虑。

7.2.8 公共建筑给排气应符合下列规定：

- a) 废气直排型燃具上方应配置排烟罩及机械换气系统，换气系统排气量应按燃具每千瓦热负荷不小于 40m<sup>3</sup> 计算；
- b) 烟道式燃具的排气系统应独立设计，当选择共用排气道时，应设置防倒烟装置；
- c) 烟道式燃具的排气系统排气量按燃具的 1.5 倍理论烟气量计算；
- d) 有燃气设施的房间应设置与可燃气体泄漏探测器联锁的防爆型事故排风机。

## 8 工程施工验收

### 8.1 一般规定

8.1.1 引入管、用户分配管、管道支架的施工验收应符合现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455 和《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的规定。

8.1.2 吊装作业应符合现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的规定。吊装过程应设置专人统一指挥，应根据管径大小进行分段吊装，严禁超长、超重吊装。

8.1.3 高空作业应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。高空作业人员必须持证上岗，并经过三级安全教育培训并考核合格。劳保用品应具备产品合格证和法定检测机构出具的检测报告，并在有效使用期内，外观无明显损伤。

8.1.4 临时用电应符合现行国家及行业标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。电工必须经过按国家现行标准考核合格后，持证上岗。

8.1.5 消防安全应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。高空施焊前应先清理下方的易燃物品，防止引起火灾，焊接过程中注意避免安全绳、安全带接触高温焊口。

8.1.6 受限空间作业应符合现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958 的规定。受限空间作业前应取得《作业许可》，并严格遵循“先通风、再检测、后作业”的原则，做好防护措施。当发生缺氧危险时，必须立即停止作业，作业人员迅速离开作业现场，应立即对出现缺氧症状的作业人员给予急救和医疗处理。

### 8.2 施工安装

8.2.1 无缝钢管、焊接钢管及不锈钢管焊接施工，应符合下列规定：

- a) 无缝钢管、焊接钢管及不锈钢管焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 和《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683 的规定；
- b) 不锈钢管氩弧焊连接应进行内外部氩气保护，并符合《石油化工铬镍不锈钢、铁镍合金、镍基合金及不锈钢复合钢焊接规范》SH/T 3523 的规定；
- c) 热镀锌钢管焊接前必须将坡口及内外侧表面 30mm 范围内的镀锌层清理干净，对焊时两端管子的直焊缝应错开，焊接后焊口处应刷 2 道防锈底漆、2 道银粉漆面漆。

8.2.2 焊接钢管螺纹连接施工，应符合下列规定：

- a) 螺纹连接接头宜采用聚四氟乙烯胶带做密封材料，严禁使用麻丝做密封材料。管道连接时不应将密封材料挤入管道内，拧紧后应将外露的密封材料清理干净。螺纹连接质量应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的规定；
- b) 当使用涂覆管螺纹连接时，应满足如下规定：
  - 涂覆管道的安装应使用专用施工工具；
  - 管件拧紧后，将惰性填料注入宽边管件与涂覆管之间的空隙并填满，并均匀涂抹至宽边管件管口，惰性填料固化后不得转动；

- 施工完成后，目视检查涂覆管道涂层，表面应均匀、光滑、无破损。螺纹应被宽边管件及惰性填料覆盖，惰性填料无流挂现象。

8.2.3 不锈钢管环压、卡压连接施工，应符合下列规定：

- 环压连接应符合《环压连接不锈钢管材管件》GB/T 33926 的要求；
- 卡压连接应符合《不锈钢卡压式管件组件 第1部分：卡压式管件》GB/T 19228.1 中 S 型（双卡压）或《燃气输送用不锈钢管及双卡压式管件》CJ/T 466 的要求。

8.2.4 管道采用机械连接时，连接设备及工具应定期检查，连接过程中应采取措施避免管道夹具对管道壁或防腐层的损伤。

8.2.5 低低压调压器的安装应符合下列要求：

- 应安装在通风良好、便于检修的场所，应避开潮湿环境；
- 宜水平或竖直安装，采用竖直安装时，调压器进口宜有过滤措施；
- 严禁调压模块向下倒置安装。

8.2.6 立管温度补偿器应按照设计规定在自由状态的基础上进行预拉伸或预压缩，可按照式（5）、式（6）计算：

$$\Delta S_1 = \Delta L \frac{T_{\min} - T}{T_{\max} - T_{\min}} \dots\dots\dots (5)$$

$$\Delta S_2 = \Delta L \frac{(T_{\max} + T_{\min}) / 2 - T}{T_{\max} - T_{\min}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\Delta S_1$ ——波纹补偿器预拉伸或预压缩量（mm），正值为预拉伸量，负值为预压缩量；

$\Delta S_2$ ——方形补偿器预拉伸或预压缩量（mm），正值为预拉伸量，负值为预压缩量；

$\Delta L$ ——管道的热伸缩量（mm）；

$T_{\max}$ ——管道热伸缩计算最高温度（℃）；

$T_{\min}$ ——管道热伸缩计算最低温度（℃）；

$T$ ——管道安装闭口温度（℃）；

8.2.7 自然补偿的安装应符合下列要求：

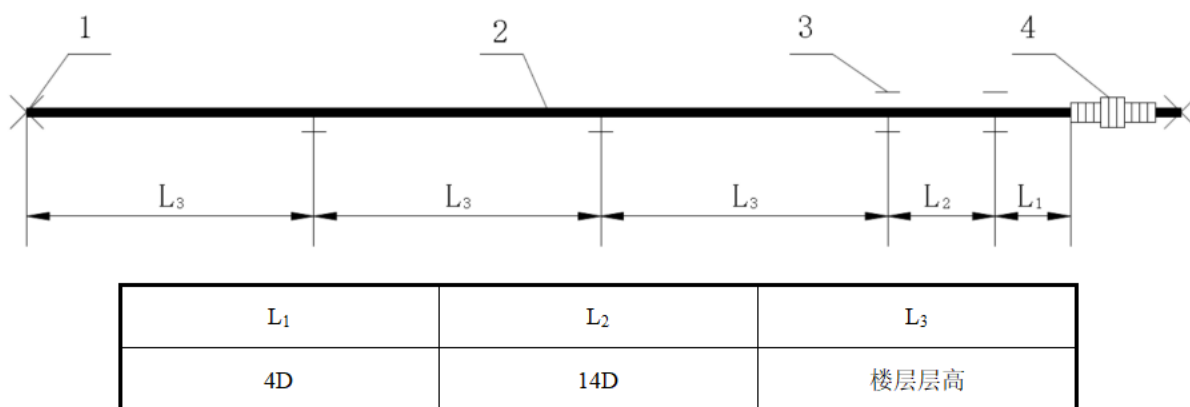
- 短臂上不应设置支架，当由于跨度不够确须设置支架时，应设置滑动支架，滑动支架的横向位移量应满足短臂补偿要求；
- 并排敷设的管道，当采用自然补偿措施时，管道间距应能满足短臂的位移量；
- 自然补偿的拐弯位置，宜采用无缝钢管煨弯，曲率半径不应小于 5D；当条件受限，可采用长半径钢制对焊无缝管件进行焊接组装，焊接方式及检验同管道系统，但应重点抽查该部位焊缝。

8.2.8 方形补偿器的安装应符合下列要求：



- a) 方形补偿器宜采用无缝钢管煨弯而成，曲率半径不应小于  $5D$ ；当条件受限，可采用长半径钢制对焊无缝管件进行焊接组装，焊接方式及检验同管道系统，应重点抽查该部位焊缝；
- b) 4 个弯的角度都必须是  $90^\circ$ ，并要求处于一个平面内，平面扭曲偏差不得大于  $3\text{mm/m}$ ，且不大于  $10\text{mm}$ ；外伸臂的长度偏差不大于  $\pm 10\text{mm}$ ，且两臂长度必须一致；水平臂长度偏差应小于  $\pm 20\text{mm}$ ；
- c) 预拉伸或预压缩偏差不得大于  $\pm 2\text{mm}$ ；
- d) 补偿器预拉伸或预压缩应在两个固定支架之间的管道安装完毕并与固定支架连接牢固以后进行，预拉伸或预压缩的焊口位置离补偿器的起弯点应大于  $2\text{m}$ ，并应将补偿器两臂同时进行拉伸或压缩；
- e) 方形补偿器的外伸臂处不应设置支架；
- f) 方形补偿器的自由臂（导向支架至补偿器外伸臂的距离），一般为  $40D$  的长度。
- 8.2.9 波纹补偿器的安装应符合下列要求：

- a) 在任意直管段上两固定支架之间只能安装一套波纹补偿器。需要进行预拉伸或预压缩的补偿器，预变形所用的辅助构件应在管路安装完毕后方可拆除；
- b) 立管上的波纹补偿器应靠上侧固定支架安装；
- c) 严禁用波纹补偿器变形的方法来调整管道的安装超差；
- d) 波纹补偿器一端应布置在靠近固定支架处，另一端应设置导向支架，第一个导向支架的间距为  $4D$ ，第二个间距为  $14D$ ，其余导向支架间距  $L$  不大于楼层层高，具体见图 3；



标引序号说明：

- 1——固定支架；  
 2——直管段；  
 3——导向支架；  
 4——波纹补偿器。

图 3 支架安装示意图

- e) 安装过程中，不允许焊渣飞溅到波壳表面，不允许波壳受到其它机械损伤；
- f) 管道系统安装完毕后，应尽快拆除波纹补偿器上用作安装运输的黄色辅助定位构件及紧固件，并按设计要求将限位装置调到规定位置，使管系在环境条件下有充分的补偿能力。

8.2.10 补偿器所有活动元件不得被外部构件卡死或限制其活动范围，应保证各活动部位的正常动作。

### 8.3 试验验收

8.3.1 室外出地管燃气总阀门到引入管阀门之间用户分配管的试验应符合国家现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455 的有关规定；从引入管阀门起至燃具之间的管道的试验应符合国家现行标准《城镇燃气室内工程施工及质量验收规范》CJJ94 的有关规定。

8.3.2 管道安装完成后，应依次进行清扫、强度试验和严密性试验，未完成清扫和压力试验的管道不得与既有的燃气管道连接。

8.3.3 试验介质应为空气或氮气，严禁使用可燃气体和氧气进行试验。

8.3.4 试验时发现的缺陷，应在试验压力降至大气压后进行处理，处理合格后应重新进行试验。

8.3.5 对于验收合格后超过半年未投入运行且未进行保压的管道，钢制管道应重新进行吹扫和严密性试验。

8.3.6 施工单位在工程完工自检合格的基础上，监理单位应组织进行预验收，预验收合格后，施工单位应向建设单位提交竣工报告并申请进行竣工验收，建设单位应组织有关部门进行竣工验收；竣工资料的收集、整理工作应与工程建设过程同步进行，工程完工后及时做好整理和移交工作。

### 8.4 置换通气

8.4.1 管道气体置换应符合现行国家标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 的规定。

8.4.2 管道气体置换宜将用户分配管、引入管作为独立的置换单元进行气体置换，并单独设置放散系统。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**居民采暖用气量计算方法**

**A.1 居民分户采暖用气量的计算**

A.1.1 无集中采暖地区，居民采暖热水炉供暖系统燃气计算流量可按式 (A.1)计算：

$$Q_{h2} = \sum [3.6 \times K \times N \times q_h \times A_c / (1000 \times \eta \times Q_l)] \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中： $Q_{h2}$ ——居民用户采暖热水炉供暖系统的燃气计算流量 ( $m^3/h$ )；

$K$  ——同时工作系数；

$N$  ——采暖热水炉数目；

$q_h$  ——供暖热指标 ( $W/m^2$ )；

$A_c$  ——单户建筑面积 ( $m^2$ )；

$\eta$  ——采暖热水炉采暖热效率；

$Q_l$  ——基准状态燃气低热值 ( $MJ/m^3$ )。

注：N=1时选双眼灶和采暖热水炉热水系统燃气耗气量作为管道燃气耗气量。

A.1.2 供暖热指标应根据建筑围护结构、供暖温差等因素综合选取，当无以上资料时，可按照如下值选取：

a) 无节能措施  $58 W/m^2 \sim 64 W/m^2$ ；

b) 有节能措施  $40 W/m^2 \sim 45 W/m^2$ ；

A.1.3 同时，应根据实际情况，在上述热负荷的基础上考虑间歇采暖附加和户间传热损耗，无相关资料时，可按照如下要求选取：

a) 间歇采暖系数

——仅白天使用的建筑物，间歇附加率可取 20%；

——对不经常使用的建筑物，间歇附加率可取 30%；

b) 户间传热系数按表A.1选取：

**表 A.1 户间传热系数表**

设计采暖率	20%	60%	100%
户间传热系数	50%	40%	0%