

ICS 91.140.99

CCS P30/39

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T XXXX-2024

辽宁省清洁能源供热技术规程

Liaoning Province Clean Energy Heating Technical Regulations

(征求意见稿)

2024—XX—XX 发布

2024—XX—XX 实施

辽宁省住房和城乡建设厅

联合发布

辽宁省质量技术监督局

辽宁省地方标准

辽宁省清洁能源供热技术规程

Liaoning Province Clean Energy Heating Technical Regulations

DB21/T XXXX-XXXX

备案号：JXXXX-XXXX

主编单位：大连理工大学

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

实施日期：2024年XX月XX日

2024 沈 阳

前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅关于辽宁省工程建设地方标准编制/修订计划文件要求，由大连理工大学编制完成本规程。本规程编制过程中，编制组经广泛调查研究，参考国内外先进工作经验及其他相关标准，并广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 太阳能供暖；5 空气源热泵供暖；6 燃气供暖；7 甲醇无火焰供暖；8 电加热供暖；9 生物质供暖。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，由大连理工大学负责具体技术内容的解释。本规范发布实施后，任何单位或个人如有意见或建议，均可来电和来函等方式进行反馈。（归口管理部门：辽宁省住房和城乡建设厅；地址：沈阳市和平区太原北街2号；联系电话：024-XXXXXXXX。规程起草单位：大连理工大学；地址：大连市甘井子区凌水街道凌工路2号；联系邮箱 zhangbaogangtj@163.com）

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员名单：

本规程主编单位：大连理工大学

本规程参编单位：北京燕东兆阳新能源科技有限公司、卫达建设集团有限公司

本规程主要起草人：张宝刚、李志国、于飞、王伟涛、穆道文、汪勇娟、宋佳博、罗振宇、李佳玉、刘明旋

本规程主要审查人：

目 录

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
3.1 设计.....	3
3.2 施工安装.....	3
3.3 调试及验收.....	4
3.4 运行维护管理.....	4
3.5 效益评估.....	4
4 太阳能供暖.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 系统设计.....	6
4.3 施工安装.....	7
4.4 调试与验收.....	8
4.5 运行维护.....	8
5 空气源热泵供暖.....	9
5.1 一般规定.....	9
5.2 系统设计.....	9
5.3 施工安装.....	10
5.4 调试与验收.....	11
5.5 运行维护.....	12
6 燃气供暖.....	13
6.1 一般规定.....	13
6.2 系统设计.....	14
6.3 施工安装.....	16
6.4 调试与验收.....	18
6.5 运行维护.....	20
7 甲醇无火焰供暖.....	22
7.1 一般规定.....	22
7.2 系统设计.....	22
7.3 施工安装.....	23
7.4 调试与验收.....	25
7.5 运行维护.....	26
8 电加热供暖.....	28
8.1 一般规定.....	28
8.2 系统设计.....	28
8.3 施工安装.....	30
8.4 调试与验收.....	31

8.5 运行维护.....	32
9 生物质能供暖.....	33
9.1 一般规定.....	33
9.2 系统设计.....	33
9.3 施工安装.....	34
9.4 调试与验收.....	34
9.5 运行维护.....	35
附录 A 清洁供暖效益评估计算公式.....	36
附录 B 户用生物质燃料供热系统工程质量验收记录.....	39
附录 C 生物质炉具供暖热效率和大气污染排放指标及分级.....	40
本规程用词说明.....	41
引用标准名录.....	42

1 总则

1.0.1 为保障辽宁省清洁能源供暖科学应用，规范清洁能源供暖系统设计、施工安装、调试与验收和运行维护，促进清洁供暖技术的有效应用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于辽宁省建筑采用太阳能、空气源热泵、燃气、甲醇、电能、生物质供暖的系统设计、施工安装、调试与验收和运行维护。

1.0.3 本规程适用新建、扩建和改建建筑中的清洁能源供暖工程。

1.0.4 不同地区的建筑应根据当地气候、资源条件、经济水平及不同建筑供暖模式因地制宜选择适当的清洁能源供暖方式。

1.0.5 清洁能源供暖系统的设计、施工安装、调试与验收和运行维护，除应符合本规程外，尚应符合国家及辽宁省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 清洁供暖 clean energy heating

本规程中清洁供暖是指利用可再生能源、天然气、电能等清洁能源，实现低排放、低污染的供暖方式，不包含市政集中供热和热电联产。

2.0.2 太阳能供暖系统 solar heating system

将太阳能转换成热能，供给建筑物冬季供暖和其他用热的系统。

2.0.3 空气源热泵热水供暖系统 air source heat pump water heating system

由电力驱动蒸汽压缩制冷循环，以空气热能为热源制取热风进行供暖的装置。

2.0.4 燃气热水锅炉 gas-fired water-boiler

以可燃气体为燃料产生热水送入供热管网供给热用户的锅炉。

2.0.5 燃气供暖热水炉 gas-fired heating and hot water combi-boiler

以燃气作为能源的供暖热水两用型或单供暖型器具。

2.0.6 甲醇无火焰制热 Methanol flameless heating

在低温状态下，甲醇和空气按比例送入特殊反应装置室进行催化氧化反应，在管程放出大量的热，热量通过管壁直接被壳程冷流体快速吸收，将介质加热。

2.0.7 电热供暖 electric power heating

通过电热元件将电能直接转换为热能，并对建筑物进行供暖。

2.0.8 生物质能供暖 biomass fuel heating

是指利用生物质成型燃料、秸秆沼气、生物天然气等燃烧值高、清洁化的生物质燃料供暖。

3 基本规定

3.1 设计

3.1.1 供暖热负荷计算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》GB50736的有关规定。

3.1.2 建筑主要供暖房间室内设计温度应符合现行国家标准《居住建筑节能设计标准》GB/T 50824的有关规定。

3.1.3 供暖系统热源的供热参数应与末端供暖系统相适应。

3.1.4 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》GB50736、《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 和建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关规定。

3.2 施工安装

3.2.1 工程施工前应具备下列条件：

1. 设计施工图纸和有关技术文件齐全；
2. 进场原材料及配套设备应有质量合格证明文件、出厂合格证及检验报告；
3. 有完善的施工方案和施工组织设计，并已完成技术交底；
4. 对施工人员进行岗前培训；
5. 施工现场具有供水、供电条件，及储放材料的临时设施；
6. 设备基础已验收，设备的基础应平整。

3.2.2 管道及末端设备的施工安装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》GB50736的有关规定。

3.2.3 管道及设备绝热与防腐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》GB50736的有关规定。

3.2.4 电缆线路和电气设施的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的有关规定。

3.2.5 电气接地装置的施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施

工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

3.3 调试及验收

3.3.1 工程应由专业技术人员进行调试。

3.3.2 工程调试过程中应进行记录。

3.3.3 工程验收应由建设单位组织设计、施工、监理、用户等多方共同进行。

3.3.4 供暖热源设备进场后，应按现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的规定进行施工现场见证取样复验。复验结果应符合设计要求。其它系统设备和部件的检验，应符合国家及北京市物资进场检验标准要求。

3.3.4 工程验收时，验收资料应包括下列文件及记录：

- 1 施工图、竣工图、设计变更通知书；
- 2 主要设备、材料、成品、仪表的出厂合格证明及进场检（试）验报告；
- 3 隐蔽工程检查和验收记录；
- 4 设备和管道的安装和检验记录；
- 5 水系统冲洗和试压试验；
- 6 系统试运行与调试记录。

3.4 运行维护管理

3.4.1 工程交付使用前，施工单位和产品生产厂家应主动对建设单位、运行管理单位或用户进行工作原理交底和操作培训。

3.4.2 运行管理单位应制定供暖系统运行管理制度、日常运行的记录文件，规范供暖系统日常操作和维护管理。

3.4.3 宜建立采用数字化和信息化网络平台技术、保障系统长效运行的住宅清洁能源供暖监测系统。

3.5 效益评估

3.5.1 工程验收后，宜对供暖系统实际运行能耗进行短期检测和长期监测，并对系统效益进行评估。

3.5.2 系统短期检测和长期监测的方法应符合现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T50801 中短期和长期测试的规定。

4 太阳能供暖

4.1 一般规定

4.1.1 太阳能供热采暖系统类型的选择，应根据所在地区气候太阳能资源条件、建筑物类型、建筑物使用功能、业主要求、投资规模、安装条件等因素综合确定。

4.1.2 太阳能供暖严寒、寒冷地区优先利用被动式太阳能供暖，其它地区宜采用主被动结合的供暖系统。被动式太阳能供暖应符合现行行业标准《被动式太阳能建筑技术规范》JGJ/T267 的有关规定。

4.1.3 太阳能集中供暖系统应做到全年综合利用，防止出现非供暖季系统过热等资源浪费现象。

4.1.4 太阳能供暖系统的集热装置宜与建筑整合设计，充分考虑施工安装、操作使用和运行管理维护等要求。

4.1.5 在防冻要求严格的建筑中，宜优先选用太阳能空气供暖系统作为供暖方案。

4.1.6 太阳能供热采暖系统应根据地区差异和具体使用条件采取防冻、防结露、防过热、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施保障系统安全运行。

4.1.7 太阳能供热采暖系统中的太阳能集热器的性能应符合现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T6424 和《真空管型太阳能集热器》GB/T17581 的规定，正常使用寿命不应少于 10 年。其余组成设备和部件的质量应符合国家相关产品标准的规定。

4.1.8 太阳能供热采暖系统设计完成后，应进行系统节能效果和环保效益预评估。

4.2 系统设计

4.2.1 太阳能供暖系统类型宜根据所在地区气候条件、建筑物类型、建筑物功能、用户要求、投资规模、安装条件等因素综合确定。

4.2.2 太阳能供暖系统同时负担供暖和供热水时，应采用两者中负荷较大的作为最后确定的系统负荷。

4.2.3 太阳能集热器总面积计算应按现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 的有关规定进行计算。

4.2.4 太阳能供暖系统配置辅助热源时应优先选用热泵、生物质、燃气、电等清洁能源，辅助热源应单独计量。

4.2.5 太阳能集热系统和其他能源辅助加热或换热设备各自承担的负荷量宜通过逐时动态模拟计算，按经济最优化确定。

4.2.6 太阳能热水供暖系统可根据供水温度等条件选用低温热水地板辐射、水—空气处理设备和散热器等末端供暖系统。

4.2.7 太阳能热水供暖系统应进行防冻设计，且非供暖季集热器应采取措施防止过热。

4.2.8 太阳能蓄热系统类型应使太阳能供暖系统的特点和建筑条件相匹配，并进行经济性分析后确定。

4.3 施工安装

4.3.1 施工安装应单独编制施工组织设计，并应包括与主体结构施工、设备安装、装饰装修等相关工种的协调配合方案和安全措施等内容。

4.3.2 安装的产品、配件、材料应有产品合格证，其性能应符合设计要求。太阳能集热器应有性能检测报告。

4.3.3 施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内的其他功能和承受荷载的能力，并采取有效措施加以避免或减轻，以确保建筑物的整体安全和稳定。

4.3.4 系统中传感器的接线应牢固可靠，接触应良好。传感器控制线应做防水处理。传感器安装应与被测部位良好接触并做标识，注明传感器的类型、编号及安装位置等信息，温度传感器四周应保温。

4.3.5 采用水箱蓄热时，贮热水箱的保温制作应符合现行国家标准《工业设备及管路绝热工程质量检验评定标准》GB50185 的有关规定；内箱应做接地处理，接地应符合现行国家标准《建筑电气安装工程施工质量验收规范》GB50303

4.3.6 采用蓄热水池蓄热时，水池应严密、洁净、无渗漏，内部部件应作抗腐蚀处理，防腐涂料应卫生、无毒，水池构造和材料能长期耐受所贮存热水的最高温度。

4.4 调试与验收

4.4.1 系统安装完毕，管道保温之前，应进行耐压试验，试验压力应符合设计要求。在试验过程中，应密切关注管道系统的压力变化、泄漏情况以及各连接部位的密封性能，一旦发现异常情况应立即停止试验并排查原因。

4.4.2 系统安装完毕后应对管道、水箱和末端装置进行冲扫后方可投入运行。

4.4.3 系统施工完成投入使用前，宜在设计工况下对系统进行联合调试，联合调试完成后应进行连续 3d 的试运行。

4.4.4 系统应在土建工程验收前完成隐蔽项目的现场验收，验收内容应符合现行国家标准《太阳能供热采暖工程技术标准》GB50495 的有关规定。

4.5 运行维护

4.5.1 集中太阳能供暖系统交付使用后，应根据太阳能供暖系统运行特点制定管理制度，并由专人负责运行管理。

4.5.2 安装在阳台、墙面等易坠落处的太阳能集热器应进行防护设施的检查与维护，避免因集热器损坏对人体造成伤害。

4.5.3 进入冬季前，应对系统防冻设施进行检查。

4.5.4 太阳能供暖系统的应检查防雷设施并进行接地电阻测试。

4.5.5 太阳能集热器应按年度进行全面检查，并及时清除集热器表面存在的污垢等杂质。

5 空气源热泵供暖

5.1 一般规定

5.1.1 空气源热泵机组的选择应与当地气候条件、建筑类型、用户使用、施工安装、运行维护等相匹配，并进行技术经济性分析。

5.1.2 空气源热泵系统宜作为集中供热的辅助热源，承担小区域内的供热（如单体建筑或小区供热），也可用于供热管网、燃气管网无法覆盖地区的分散供暖。

5.1.3 空气源热泵供暖系统可采用热水机组或热风机组、直接冷凝式机组。对需要连续供暖的建筑宜选用空气源热泵热水供暖。

5.2 系统设计

5.2.1 空气源热泵热水机组的性能应符合现行标准《空气源热泵供暖工程技术规程》T/CECS 564 的有关规定。

5.2.2 空气源热泵热水供暖系统的末端设计应符合下列规定：

1 供暖末端应根据使用模式、热舒适性等因素综合确定。对于间歇运行模式，优先选择直接膨胀式空调室内机、风机盘管、散热器、热水地面辐射；对于连续运行模式，优先选择热水地面辐射、散热器、风机盘管和直接膨胀式空调室内机。

2 空气源热泵供暖系统末端为热水地面辐射供暖时，设计应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的规定。

3 空气源热泵热水机组所配置的供暖末端的工作温度应与空气源热泵的供水温度相匹配，且不应超过空气源热泵在当地设计工况下能够达到的最高水温。

5.2.3 融霜控制与防冻措施

1 空气源热泵系统在连续制热运行中，融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%。

2 空气源热泵系统在严寒和寒冷地区使用时，应采取防冻措施，如主机分体式布置等。

5.2.4 空气源热泵室外机的设置，应符合下列规定：

1 室外机应统筹规划安装位置，确保运行的安全、舒适、节能和高效。

2 确保进风和排风通畅，避免进排风之间气流短路。

3 避免受污浊气流影响，避免对周围环境造成噪声污染，安装位置不宜靠近对声环境、振动要求较高的房间。

5.2.5 空气源热泵供暖系统中热泵机组的选择应根据室外温、湿度及结、除霜工况对制热性能进行修正。当室外设计温度低于空气源热泵机组平衡点温度时，应设置辅助热源，辅助热源的设置应符合下列规定：

1 鼓励空气源热泵系统与太阳能、工业余热、燃气锅炉等能源进行耦合应用，实现多能互补。

2 空气源热泵供暖系统宜选用电或燃气等清洁能源作为辅助能源。

3 当具备多种辅助能源时，在保证可靠性、经济性的前提下，应优先选用低品位能源。

4 辅助热源具备独立的温控功能。

5.2.6 应根据当地的气象资料选择合适的机组，在冬季设计工况状态下，热泵机组制热性能系数（COP）应符合现行行业标准《低环境温度空气源热泵热风机》JB/T13573 的有关规定。

5.3 施工安装

5.3.1 空气源热泵系统的施工安装应执行《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的相关要求，还应满足设备安装说明书等产品技术的各项要求。

5.3.2 热泵机组安装应符合国家现行标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274、《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 的有关规定。

5.3.3 系统的主机应安装在通风良好的地方，避免在狭小或有围挡的空间安装，以免影响热泵的吸热和制热效率。

5.3.4 系统主机基础应坐落在建筑立柱或承重梁上，基础应牢固且坚实，主机与基础之间应有减震装置。

5.3.5 系统的室外机组应有防积雪措施，并采取可靠措施对化霜水有组织排放。

5.3.6 供暖系统的水平管道的敷设应有一定的坡度，坡向应有利于排气和泄水。管道应有补偿管道热胀冷缩的措施。

5.3.7 空气源热泵机组安装时宜采用垫橡胶减振垫置于基础上，用螺栓固定，调整机组安装水平度。空气源热泵机组进、出水口安装不锈钢波纹管或橡胶软连接。

5.3.8 空气源热泵系统应当安装水流开关，当系统水流量不足时，主机将自动关机。

5.3.9 空气源热泵系统的水管主要有镀锌钢管和塑料水管，其支吊架距离各不相同，要根据实际情况进行选择。管道在保温时，要注意保温之间不留间隙，以免空气渗入进去，从而造成热量损失。

5.3.10 系统控制箱安装在易操作的地方，配电箱宜安装在户内，方便维护。所有电气设备和与电气设备相连的金属部件应做接地处理。配电箱至热泵主机之间的电源线，宜采用钢管保护。

5.4 调试与验收

5.4.1 空气源热泵系统的试运行和调试，应在施工完毕后且具备正常供暖和供电的条件下进行，应按现行行业标准《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T260 进行水压试验、冲洗试验、系统设备单机试运行和调试、系统联合试运行和调试等。

5.4.2 施工完毕后，应进行系统冲洗和水压试验，确保系统正常运行。

5.4.3 对水泵、阀门等辅助设备进行调试，确保其性能符合设计要求。

5.4.4 充水及防冻溶液应在系统冲洗和试压完毕后注入，防冻溶液浓度应满足防冻要求。

5.4.5 水系统的试运行和调试应在管道水压试验和冲洗试验、各设备单机试运行完成且合格之后进行。

5.4.6 风系统应在各设备单机试运行和风管严密性试验完成后进行风系统风量调试。

5.4.7 空气源热泵热水供暖系统联合试运行与调试检测应符合下列规定：

1 系统负荷应高于实际运行最大负荷的 60%，运行机组负荷应高于其额定负荷的 80%。

2 联合试运行和系统性能检测时间不少于 8 h。

5.4.8 空气源热泵热水供暖系统联合试运行和调试的检测结果应符合下列规定：

1 机组实际性能系数应满足相关技术规程要求。

2 室内空气温度应满足设计要求。

5.4.9 空气源热泵热水供暖工程验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

5.4.10 空气源热泵热水风机的试运行和调试应符合下列规定：

1 试运行应在当地采暖季进行，且在试运行期间应对技术支持系统的各项功能进行复核，性能应达到设计要求。如果出现故障或不合格项目时，应整改并重新计时，直至连续正常运行时长满足相关要求。

2 经试运行且满足要求的技术支持系统应进行验收，包括隐蔽工程验收、系统检测验收、资料验收和竣工验收。

5.5 运行维护

5.5.1 定期检查电源和电气系统的接线是否牢固，以及电气元件是否有异常动作；检查水系统的补水、水箱的安全阀、液位控制器和排气装置工作是否正常，以避免空气进入系统造成水循环量减少，从而影响机组的制热量和机组运行的可靠性。

5.5.2 检查水泵、水路阀门是否正常工作，水管路及水管接头是否渗漏。定期清洗或更换过滤器，保证系统内水质清洁，以免机组因过滤器脏堵而造成损坏。

5.5.3 在室外环境温度低于 5℃时，应做好防冻措施，对于仍存在冻结危险的，应进行排水、泄压，防止损坏管道和设备等重要部件。

5.5.4 空气源热泵热水供暖系统冬季不用时，应采用下列措施：

1 短期不用时，可设置热泵机组的防冻模式运行。

2 长期不用时，应将系统中的水放掉，并切断电源，套好防护罩。再次运行前，应对系统进行全面检查。

5.5.5 系统的检修与维护应由经过培训的人员进行，遇到故障时，应立即切断电源，并联系专业人员进行维修，不应自行拆机维修。

6 燃气供暖

6.1 一般规定

6.1.1 燃气供暖可采用燃气热水锅炉和燃气供暖热水炉供暖。

6.1.2 燃气热水锅炉宜应用于环保排放难以达到超低排放和集中供热管网覆盖不到的燃煤锅炉改造。

6.1.3 燃气供暖热水炉宜应用于热网覆盖不到的建筑分散供热，作为集中供热的有效补充；也适用于燃气管网已经覆盖或容易通达、天然气供应有保障的乡镇与新型社区。

6.1.4 设计用气量应根据当地供气原则和条件确定，包括下列各种气量：

- 1 居民生活用气量；
- 2 商业用气量；
- 3 工业企业生产用气量；
- 4 采暖通风和空调用气量；
- 5 燃气汽车用气量；
- 6 其他气量。

注：当电站采用城镇燃气发电或供热时，尚应包括电站用气量。

6.1.5 采暖通风和空调用气量指标，可按国家现行标准《城市热力网设计规范》CJJ34 或当地建筑物耗热量指标确定。

6.1.6 城镇燃气质量指标应符合下列要求：

1 城镇燃气（应按基准气分类）的发热量和组分的波动应符合城镇燃气互换的要求；

2 城镇燃气偏离基准气的波动范围宜按现行的国家标准《城市燃气分类》GB/T13611 的规定采用，并应适当留有余地。

6.1.7 采用不同种类的燃气除应符合第 6.1.6 条外，还应分别符合下列第 1~4 款的规定。

1 天然气的质量指标应符合下列规定：

- 1) 天然气发热量、总硫和硫化氢含量、水露点指标应符合现行国家标准

《天然气》GB17820 的一类气或二类气的规定；

2) 在天然气交接点的压力和温度条件下：天然气的烃露点应比最低环境温度低 5℃；天然气中不应有固态、液态或胶状物质。

2 液化石油气质量指标应符合现行国家标准《液化石油气》GB 11174 的规定；

3 人工煤气质量指标应符合现行国家标准《人工煤气》GB/T 13612 的规定；

4 液化石油气与空气的混合气做主气源时，液化石油气的体积分数应高于其爆炸上限的 2 倍，且混合气的露点温度应低于管道外壁温度 5℃。硫化氢含量不应大于 20 mg/m³。

6.1.8 城镇燃气应具有可以察觉的臭味，燃气中加臭剂的最小量应符合下列规定：

1 无毒燃气泄漏到空气中，达到爆炸下限的 20%时，应能察觉；

2 有毒燃气泄漏到空气中，达到对人体允许的有害浓度时，应能察觉；

对于以一氧化碳为有毒成分的燃气，空气中一氧化碳含量达到 0.02%（体积分数）时，应能察觉。

6.1.9 城镇燃气加臭剂应符合下列要求：

1 加臭剂和燃气混合在一起后应具有特殊的臭味；

2 加臭剂不应对人体、管道或与其接触的材料有害；

3 加臭剂的燃烧产物不应对人体呼吸有害，并不应腐蚀或伤害与此燃烧产物经常接触的材料；

4 加臭剂溶解于水的程度不应大于 2.5%（质量分数）；

5 加臭剂应有在空气中应能察觉的加臭剂含量指标。

6.1.10 城镇燃气输配系统一般由门站、燃气管网、储气设施、调压设施、管理设施、监控系统等组成。城镇燃气输配系统设计，应符合城镇燃气总体规划。在可行性研究的基础上，做到远、近期结合，以近期为主，并经技术经济比较后确定合理的方案。

6.2 系统设计

6.2.1 燃气供暖系统设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.2.2 燃气热水锅炉的容量应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。锅炉的台数和容量应按所有运行锅炉在额度热功率时，能满足锅炉房最大计算热负荷。

6.2.3 燃气热水锅炉房应设置防爆泄压设施、火灾报警装置、自动灭火系统和通风系统。平时通风换气次数不少于 6 次/时，事故通风换气次数不小于 12 次/时。

6.2.4 锅炉房内燃气管道不应穿过易燃或易爆品仓库、配电室、变电室、电缆沟、通风沟、风道、烟道和易使管道腐蚀的场所，燃气管道设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《工业金属管道设计规范》GB 50316、《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。

6.2.5 燃气热水锅炉系统应设置燃气紧急关断、放散。放散管的放散口应高于人员活动场所上人屋面 3 m 以上。

6.2.6 锅炉房的供电负荷级别和供电方式，应根据工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性的和环境特征等因素，按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定执行。

6.2.7 燃气供暖热水炉设计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 及《冷凝式燃气暖浴两用炉》CJ/T 395 的有关规定。

6.2.8 燃气供暖热水炉能效等级应符合现行国家标准《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 的有关规定。

6.2.9 燃气供暖热水炉宜优先选用密闭式，并采用强制给排气，所配烟管长度满足安装要求。半密闭强制排气式燃具应具有防倒烟装置。

6.2.10 燃气供暖热水炉应设置在在通风良好的走廊、阳台、厨房或其他非居住房间内，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。

6.2.11 设置燃气供暖热水炉的房间应设燃气泄漏报警装置和紧急自动切断阀。

6.2.12 燃气供暖热水炉应具有熄火保护装置和风压即时监测装置，并尽量装设点火程序控制装置。

6.2.13 燃气供暖热水炉应具备水压保护装置，应配置安全阀、内置闭式膨胀水箱和水压表，监控炉内水压变化。

6.2.14 燃气供暖热水炉在自来水入口和供暖回水口处应设置过滤装置。

6.2.15 燃气供暖热水炉的氮氧化物等排放应符合当地大气污染物排放标准的有关规定。

6.2.16 户内给水和热媒水系统的水质应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015的有关规定。

6.2.17 户内给水系统的供水压力应保证采暖热水炉的炉前压力大于设备的最低工作压力，并满足热水供应系统最不利配水点所需的工作压力。

6.2.18 燃气管道管材选用、防腐方式应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008、《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第1部分》GB 15558.1、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091的有关规定。

6.3 施工安装

6.3.1 燃气热水锅炉及主要设备安装应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231、《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。

6.3.2 燃气供暖热水炉安装除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及《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 燃气供暖热水炉安装应垂直、平稳且牢固。
- 2 燃气供暖热水炉与相邻灶具的水平净距不应小于30 cm。
- 3 燃气供暖热水炉应留有操作和维修空间，左右两侧应留出不小于50 mm的空间，下方应留出不小于200 mm空间，便于维修和养护。

6.3.3 燃气供暖热水炉排烟管道安装应符合下列规定：

- 1 排烟管长度应满足安装要求，伸出有效长度不小于100 mm。
- 2 燃具与排烟管连接时，搭接长度不应小于30 mm，用耐热铝箔胶带密封。
- 3 烟道坡向应与说明书相符，烟道穿墙孔应密封处理。

6.3.4 燃气供暖热水炉与供燃气管道的连接应采用硬质或软质金属管，螺纹应符合现行国家标准《55°密封管螺纹：圆柱内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T 7306.1、《55°密封管螺纹：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T 7306.2或《55°非密封管螺纹》GB/T 7307的有关规定；当采用焊接连接方式，应符合现行国家标准《现场设备工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236的规定。

6.3.5 燃气供暖热水炉电气安装应符合下列规定：

- 1 电源插座应设置在锅炉两侧，不允许设置在锅炉下方。

- 2 电源为220 V、50 Hz单相交流电。
- 3 电源应有良好的接地。
- 4 电源插头应采用阻燃材料，并具备相关认证。

6.3.6 室内燃气管道施工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 的有关规定。

6.3.7 燃气管道强度试验应在管道接口防腐、保温施工及设备安装前进行；严密性试验应在强度试验合格之后进行。

6.3.8 燃气管道进行强度试验前，管内应吹扫干净，吹扫介质宜采用空气或氮气，不得使用可燃气体。

6.3.9 单户住宅采暖和制冷系统采用燃气时，应符合下列要求：

- 1 应有熄火保护装置和排烟设施；
- 2 应设置在通风良好的走廊、阳台或其他非居住房间内；
- 3 设置在可燃或难燃烧的地板和墙壁上时，应采取有效的防火隔热措施。

6.3.10 钢质燃气管道和储罐必须进行外防腐。其防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的有关规定。

6.3.11 地下燃气管道防腐设计，必须考虑土壤电阻率。对高、中压输气干管宜沿燃气管道途经地段选点测定其土壤电阻率。应根据土壤的腐蚀性、管道的重要程度及所经地段的地质、环境条件确定其防腐等级。

6.3.12 地下燃气管道的外防腐涂层的种类，根据工程的具体情况，可选用石油沥青、聚乙烯防腐胶带、环氧煤沥青、聚乙烯防腐层、氯磺化聚乙烯、环氧粉末喷涂等。当选用上述涂层时，应符合国家现行有关标准的规定。

6.3.13 采用涂层保护埋地敷设的钢质燃气干管应同时采用阴极保护。

市区外埋地敷设的燃气干管，当采用阴极保护时，宜采用强制电流方式，并应符合国家现行标准《埋地钢质管道强制电流阴极保护设计规范》SY/T 0036 的有关规定。市区内埋地敷设的燃气干管，当采用阴极保护时，宜采用牺牲阳极法，并应符合国家现行标准《埋地钢质管道牺牲阳极阴极保护设计规范》SY/T 0019 的有关规定。

6.3.14 燃气用户应单独设置燃气表。

燃气表应根据燃气的工作压力、温度、流量和允许的压力降（阻力损失）等条件

选择。

6.3.15 燃气表保护装置的设置应符合下列要求：

- 1 当输送燃气过程中可能产生尘粒时，宜在燃气表前设置过滤器；
- 2 当使用加氧的富氧燃烧器或使用鼓风机向燃烧器供给气时，应在燃气表后设置止回阀或泄压装置。

6.3.16 居民生活用气设备严禁设置在卧室内。

6.3.17 住宅厨房内宜设置排气装置和燃气浓度检测报警器。

6.4 调试与验收

6.4.1 燃气供暖系统应当由具有调试能力的单位进行调试，确定合理的运行参数。

6.4.2 燃气供暖系统调试前应进行全面检查，并给整个系统上水，上水时应打开排气阀。上水后应保证连接处和阀门无泄漏。

6.4.3 燃气热水锅炉调试完后应带负荷连续试运行48 h。

6.4.4 燃气热水锅炉验收应符合现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273的有关规定。

6.4.5 燃气供暖热水炉的调试应按制造商说明书进行调试。调试期间室温控制器、各种阀门、防冻装置、过压保护装置、过热保护装置等都应工作正常。

6.4.6 燃气供暖热水炉调试完后应带负荷连续试运行24 h。

6.4.7 燃气供暖热水炉的验收应符合国家现行标准《燃气采暖热水炉》GB 25034、《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12和《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94的有关规定。

6.4.8 试验介质应采用干燥、洁净的空气或氮气，不应用可燃气体和氧气。

6.4.9 室内燃气管道试验前应具备下列条件：

- 1 已制定试验方案和安全措施；
- 2 试验范围内的管道安装工程除涂漆、隔热层和保温层外，已按设计文件全部完成，安装质量应经施工单位自检和监理（建设）单位检查确认符合本规范的规定。

6.4.10 试验用压力表应符合下列要求：

- 1 试验用压力计应在校验的有效期内，其量程应为被测最大压力的1.5~2倍。

弹簧压力表的精度等级不应低于 1.6 级：

2 U 形压力计的最小分度值不应大于 1 mm。

6.4.11 试验工作应由施工单位负责实施， 监理(建设) 等单位应参加。

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

6.4.13 暗埋敷设的燃气管道系统的强度试验和严密性试验应在未隐蔽前进行。

6.4.14 室内燃气管道强度试验的范围应符合下列规定：

1 明管敷设时，居民用户应为引入管阀门至燃气计量装置前阀门之间的管道系统；暗封敷设时，居民用户应为引入管阀门至燃具接入管阀门（含阀门）之间的管道（不包含计量装置）；

2 商业用户及工业企业用户应为引入管阀门至燃具接入管阀门（含阀门）之间的管道（含暗埋敷设或暗封敷设的燃气管道）（不包含计量装置）。

6.4.15 待进行强度试验的燃气管道系统与不参与试验的系统、设备、仪表等应隔断，并应有明显的标志或记录，强度试验前安全泄放装置应已拆下或隔断。

6.4.16 进行强度试验前，管内应吹扫干净，吹扫介质宜采用空气或氮气，不应使用可燃气体。

6.4.17 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍且不应低于 0.1 MPa。

6.4.18 强度试验应符合下列规定：

1 在低压燃气管道系统达到试验压力时，稳压 0.5 h 以上，应用检测液检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格；

2 在中压燃气管道系统达到试验压力时，稳压 0.5 h 以上，应用检测液检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格；或应稳压不少于 1 h，观察压力计量装置，无压力降为合格；

3 当中压以上燃气管道系统进行强度试验时，应在达到试验压力的 50%时停止不应少于 15 min，用检测液检查所有接头，无渗漏后方可继续缓慢升压至试验压力并稳压不应少于 1 h 后，压力计量装置无压力降为合格。

6.4.19 严密性试验范围应为引入管阀门至燃具前阀门之间的管道。通气前还应对燃具前阀门至燃具之间的管道进行检查。

6.4.20 室内燃气系统的严密性试验应在强度试验合格之后进行。

6.4.21 严密性试验应符合下列要求：

1 低压管道系统的试验压力应为设计压力且不应低于 5 kPa。在试验压力下，居民用户应稳压不少于 15 min，商业和工业企业用户应稳压不少于 30 min，并用检测液检查全部连接点，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。当室内系统中有输送用不锈钢波纹软管时，在试验压力下的稳压时间不宜小于 1 h，除对各密封点检查外，还应对外包覆层端面是否有渗漏现象进行检查：

2 中压及以上压力管道系统的试验压力应为设计压力且不应低于 0.1 MPa。在试验压力下稳压不应少于 2 h，用检测液检查全部连接点，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。

6.4.22 低压燃气管道严密性试验应采用 U 型压力计。

6.4.23 施工单位在工程完工并自检合格后，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。

6.4.24 新建工程应对全部施工内容进行验收，扩建或改建工程可仅对扩建或改建部分进行验收。

6.4.25 工程竣工验收前应具有下列文件：

- 1 设计文件：
- 2 设备、管道组成件、主要材料的合格证、检定证书或质量证明书；
- 3 施工安装技术文件记录：
- 4 质量事故处理记录：
- 5 燃气工程质量验收记录：
- 6 其他相关记录。

6.5 运行维护

6.5.1 燃气供暖系统新投入使用前，应按现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88对主要设备、管道、阀门、机械及电气、自控系统等进行全面检查，确认正常后再投入使用。

6.5.2 燃气热水锅炉应验收合格后再投入运行。相关运行管理人员应持有有效资格

证书上岗。

6.5.3 燃气热水锅炉运行单位应建立锅炉运行管理制度、锅炉安全技术档案、事故应急预案。

6.5.4 燃气热水锅炉启动前准备、启动、运行调节与监控应符合现行行业标准《工业锅炉运行规程》JB/T 10354的有关规定。

6.5.5 燃气锅炉故障处理应符合下列规定：

1 锅炉运行中出现燃气泄漏、锅水汽化、锅水温度、压力超高失去控制、全部循环泵或全部补水泵停止、锅炉及管道损坏、及其他异常运行情况之一，且超过安全运行允许范围应立即停炉。

2 紧急停炉时应按急停按钮，切断燃气供应，当循环泵故障时，向锅炉紧急补水，同时打开排放阀。

3 锅炉房电源中断时应启用事故应急照明电源，将用电设备操作机构恢复到停止位置，将自动调节装置机构恢复到手动位置。

6.5.6 对于停止运行、报废的管道，管道所属企业应及时进行处置；暂时没有处置的应采取安全措施，继续对其进行管理，并应与运行中的室外管道及室内管道进行有效隔断。报废的室外及室内管道在具备条件时应予以拆除。

6.5.7 当城镇燃气设施运行、维护和抢修需要切断电源时，应在安全的地方进行操作。

6.5.8 燃气供应单位应定期对燃气设施进行安全评价，并应符合现行国家标准《燃气系统运行安全评价标准》GB/T 50811 的有关规定。

6.5.9 运行、维护制度应明确燃气管道运行、维护的周期，并应做好相关记录。运行、维护中发现问题应及时上报，并应采取有效的处理措施。

7 甲醇无火焰供暖

7.1 一般规定

7.1.1 甲醇无火焰制热一般采用无火甲醇锅炉供暖。

7.1.2 甲醇无火焰制热适用于不具备集中供热，以及尚未实行“煤改气”，“煤改电”的地区。

7.1.3 醇基液体燃料醇类物质含量应大于等于 70%，且小于等于 85%，其他性能应符合《醇基液体燃料》GB 16663 的规定

7.1.4 属于危险化学品的醇基液体燃料供货单位应有危险化学品相关行政许可，同时向使用单位提供危险化学品生产或经营许可文件。

7.1.5 属于危险化学品的醇基液体燃料运输车辆、驾驶员、押运员均应符合相应的资质要求，相关人员应了解醇基液体燃料危险特性和出现危险情况时的应急处置办法。

7.1.6 甲醇无火焰制热设备不同于燃煤、燃气、燃油等利用燃烧机烧出明火产热的方式，其没有燃烧机，不产生明火。

7.1.7 甲醇无火焰制热设备由特殊反应装置系统、甲醇联动供给系统、配风系统、电控系统四部分组成。

7.1.8 甲醇无火焰制热设备与甲醇储罐通过大数据手机 APP 远程管理，甲醇液位低于设定的 15%会自动报警，同时绑定的手机也会收到报警信号，报警后甲醇还可以使用 7—10 天。

7.2 系统设计

7.2.1 甲醇无火焰制热的设计应根据当地气候条件、建筑特性和热负荷需求进行详尽计算，确保系统的经济性、可靠性与安全性。应进行热负荷计算，以确定所需的锅炉功率，并根据建筑的绝热特性选择适当的供热方式。

7.2.2 甲醇无火焰制热锅炉的选择应基于其额定功率、热效率和排放标准，优先选用具有自动控制、故障自诊断和安全保护功能的锅炉，以提高操作的便捷性与安全性。

- 7.2.3** 储罐与供液系统的设计应充分考虑安全距离、防火分隔及泄漏处理设施，符合国家和地方的安全标准，确保对环境的保护和人员的安全。
- 7.2.4** 管道布局应优化，采用合理的管径和最短路径设计，以减少能量损失及提高传热效率。管道材料需符合耐腐蚀、耐高温及耐压的要求，并设置必要的支撑和固定装置，确保系统的稳定性。
- 7.2.5** 系统应配备高效的监控和报警系统，实时监测锅炉的运行状态、燃料库存、气体排放及安全参数，确保能够及时发现并处理异常情况，降低安全隐患。
- 7.2.6** 对于甲醇无火焰制热锅炉的排气系统，应设计合理的烟道，确保废气的有效排放，符合国家环保标准，并配置必要的烟气净化设施，如除尘器、脱硫装置等，以减少对环境的影响。
- 7.2.7** 系统应设置合理的热交换器，以提高热利用效率，并考虑设置缓冲水箱，平衡供热波动，确保室内温度的稳定。
- 7.2.8** 设计中应包含应急停机和自动切换机制，确保在出现故障时能够迅速切断燃料供应，保障设备和人员安全。
- 7.2.9** 甲醇无火焰制热设备中特殊反应装置系统包括一级低温催化氧化反应装置、二级催化氧化反应及换热并联装置、三级吸附净化及余热回收装置。
- 7.2.10** 甲醇无火焰制热设备中甲醇联动供给系统包括一级低温微雾控制装置、二级恒流控制装置、三级恒压控制装置。
- 7.2.11** 甲醇无火焰制热设备中配风系统包括空气净化控制装置、含氧量控制装置、风速配置控制装置。
- 7.2.12** 甲醇无火焰制热设备中电控系统主板硬件、控制软件、触摸屏软件、后台远程控制系统、手机 APP 智能管理系统、支付系统。
- 7.2.13** 甲醇无火焰制热设备根据需求将反应温度控制在 400—600 °C 之间。该技术是将甲醇和空气进行催化氧化反应产生热量，整个过程不产生火焰，排放物几乎为 0。

7.3 施工安装

- 7.3.1** 施工前认真审查熟悉设备技术资料及有关技术规范：(1)设备安装图纸(2)设备合格证书(3)设备安装使用说明书(4)设备辅机设备、循环水泵、压力表、

水温表的技术资料。

7.3.2 设备清点验收。设备本体的检查，检查设备与随机资料是否相符；进水管有无弯曲变形，法兰有无损伤。

7.3.3 施工严格遵守焊接操作规程和其它的标准及有关规定，并作好施工记录焊接记录以备案。

7.3.4 甲醇储罐基础应符合设计和规范的要求，并结合土建交工资料进行检查和验收，做好检查验收记录。

7.3.5 储存罐区应备有泄露着火应急处理设备，干粉灭火器，消防水柱，或者合适的收容材料。

7.3.6 甲醇无火焰制热设备需安装超温自动控制装置、超压自动控制装置、甲醇泄漏报警及自动停机保护装置。

7.3.7 甲醇无火焰制热设备中甲醇存储采用标准金属双层罐，特殊领域采用阻隔防爆罐。设备与储罐采用金属硬链接，并安装甲醇输送回路自动关闭装置，设备与储罐安装了防静电装置。

7.3.8 甲醇无火焰制热设备附属设备安装：

1 烟囱安装：检查烟囱法兰连接面平整，用螺栓连接，在连接面处垫以石棉绳密封保证烟道严密。

2 冷凝水安装：冷凝水按照直排废水进行安装，要求其加保温以防结冰，以缓坡形式接入地下排水沟。

3 水泵安装：水泵的安装水泵底座清理后放在基座上，用水平仪检查底座水平（用热铁调整），找正后紧固地脚螺栓，进行二次灌浆。然后安装泵头及电机。

（1）找正靠背轮方法：把平尺侧面放在电动机和水泵靠背轮外圆检查是否相平以调整泵轴与电动机轴中心线在一直线上。

（2）水泵分部试转关闭出水管阀门，向泵头内注水排除泵内空气，然后开动电动机，当达到正常转速后，打开出水管上的阀门正常送出水流。（要求运转平稳，温升、水头压力符合要求为合格）

4 供油系统安装：先安装储存罐内置甲醇泵再安装外置过滤系统，所有管路连接采用甲醇专用快速接头尼龙管连接。

5 配电柜安装：配电柜按出厂设计安装并调试合格，各辅机线路安装时要根据电动机功率配线，要求不超负荷，不发热，不绕线。（本设备主电缆总功率不小于 3 kW，电辅加热 2 kW，正常工作耗电 0.6 kW，纯铜电线配备不小于 2.5 平方米）

7.3.9 甲醇无火焰制热设备受压元件焊接工艺要求与施工质量要求：

- 1 焊接工作必须由持有压力容器焊工考试合格证的焊工操作。
- 2 焊接外形尺寸符合设计图纸和工艺文件的规定，焊缝高度不低于母材，与母材圆滑过渡。
- 3 焊缝及热影响区无裂纹、气孔、弧坑和夹渣。
- 4 管孔焊缝咬边深度不超过 0.5 mm，总长度（两侧之和）不超过管周长的 1/4，且不大于 40 mm.
- 5 施工严格遵守焊接操作规程和其它的标准及有关规定，并作好施工记录焊接记录以备案。

7.4 调试与验收

7.4.1 甲醇无火焰制热系统安装完成后应对单项设备及设备工作状况、功率、水系统等进行调试。

7.4.2 甲醇无火焰制热锅炉的调试，应在取得相应操作证书的调试人员的监护、指导下完成，调试内容和试验方法应符合现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收标准》GB 50273 的有关规定。

7.4.3 对安装竣工资料进行验收，包括但不限于：所有安装项目施工检查验收记录，表卡、签章；水压试验记录；安装质量证实书。

7.4.4 甲醇无火焰制热系统的调试过程中，应对控制系统的灵敏度、报警装置的准确性以及安全联锁装置进行全面检测，确保系统的安全性和可靠性。

7.4.5 调试完成后，应进行不少于 72 小时的连续运行测试，确保甲醇供暖系统在各种运行工况下均能正常稳定工作，并记录运行参数以供验收参考。

7.4.6 验收时应对供暖系统的实际运行效果进行评估，包括供热效率、能耗水平及环境排放指标，确保其符合设计要求和相关国家标准。

7.4.7 甲醇无火焰制热系统的所有管道、阀门和设备的保温效果及密封性应在调

试过程中逐一检查，确保无热量损失或泄漏现象。

7.4.8 系统调试结束后，应由调试人员出具详细的调试报告，包括系统设备运行状况、故障记录及整改措施，作为竣工验收的重要依据。

7.4.9 甲醇无火焰制热设备本体水压试验在进行前应做到：

- 1 设备本体气水系统安装完毕，内部清理干净。
- 2 各阀门法兰连接可靠，密封良好。
- 3 装设校验合格的压力表，量程为试验压力的 1.5~2 倍。
- 4 开启安全阀以在注水时放出空气，从设备本体进水管注水至水满。

7.4.10 甲醇无火焰制热设备本体水压试验试验程序与合格标准：

1 进水温度 10~30 °C 为宜，当室温低于 5 °C 时应有防冻措施，注满水后可初步查看无渗漏后缓慢升压，当升压至 0.05~0.06 MPa 时检查一次，必要时对各法兰螺栓进行对称均匀紧固。

2 继续缓慢升压至试验压力，保压 20 分钟后缓降至试验压力下进行全面检查。

- 3 水压试验压力标准 0.2 MPa
- 4 受压元件的焊缝上无任何渗漏现象。
- 5 阀门和法兰密封面及手孔密封良好，无渗漏现象。
- 6 在试验压力下保压期内压降不大于 0.02 MPa。

7.4.11 甲醇无火焰制热设备试运行：

- 1 检查给水源的可靠性，尽量使用软水。
- 2 检查疏水、排污系统畅通。
- 3 设备内注软水至正常水位，辅机设备运转正常。
- 4 合上总电源开关，预热设备，从弱档开始工作。
- 5 功率要逐步增强，避免剧烈加热，本体内保持常压，水位正常。
- 6 反应情况趋于稳定后，可逐渐切换到中档，强档
- 7 试运行中应进行安全阀的调整定压工作。

7.5 运行维护

7.5.1 甲醇无火焰制热系统运行维护及安全规定除应符合本规程外，尚应符合国

家现行有关标准规定。

7.5.2 甲醇燃料应向持有《危险化学品生产许可证》或《危险化学品经营许可证》的单位购买，并向销售单位提供合法经营资质和详细联系信息。

7.5.3 燃料加注应采用快速干式加注方式，操作人员应持证作业，穿着防静电的工作服和不带铁钉的工作鞋，不携带火种和手机。

7.5.4 加注作业时运输车辆应熄火，雷雨天气应停止作业。

7.5.5 甲醇无火焰制热系统运行期间，应定期检查供暖系统的各项设备，尤其是锅炉、燃烧器和水泵的运行状态，确保其工作稳定，发现故障及时处理。

7.5.6 甲醇储存区域应设有专门的通风设施，并保持良好通风，定期检查储存罐及管道的密封性，防止甲醇泄漏，必要时应进行气体检测。

7.5.7 运行维护过程中，应定期清理锅炉、换热器等设备的积碳和水垢，确保其热效率和安全性能不受影响。

7.5.8 系统操作人员应定期接受甲醇供暖系统运行、维护、安全知识培训，确保具备相应的操作技能和安全意识。

7.5.9 甲醇无火焰制热系统的安全联锁装置、紧急切断装置和报警系统应定期测试，确保在紧急情况下能快速响应，避免事故发生。

8 电加热供暖

8.1 一般规定

8.1.1 电热供暖宜用于电力供应充足，且供暖负荷相对较小的建筑。

8.1.2 除符合下列条件之一外，不得采用电加热供暖：

- 1 供电政策支持；
- 2 无集中供暖和燃气源，且煤或油等燃料的使用受到环保或消防严格限制的建筑；
- 3 以供冷为主，供暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑；
- 4 采用蓄热式电散热器、发热电缆在夜间低谷电进行蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的建筑；
- 5 由可再生能源发电设备供电，且其发电量能够满足自身电加热量需求的建筑。

8.1.3 电锅炉供暖应配套蓄热装置，可用于电力供大于求，弃风、弃光问题严重，电网调峰需求较大且峰谷电价差异较大的地区。

8.1.4 根据不同的使用条件，电供暖系统应设置不同类型的温控装置。

8.1.5 电热供暖的使用条件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。

8.1.6 电供暖散热器的形式、电气安全性能和热工性能应满足使用要求及有关规定。

8.2 系统设计

8.2.1 系统形式的选择，应在综合分析建筑规模与性质、热负荷特性、电力资源条件、能源价格与政策等方面因素的基础上，结合各种技术特点确定。

8.2.2 为电热供暖提供电力的电源或变电站设计电力容量，应能满足供暖用电负荷需求

8.2.3 蓄热式系统的设计，应根据建筑物供暖需求、用热特点和峰谷电时段进行计算，主要包括下列内容：

- 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。

8.2.4 全负荷蓄热式系统的设计应符合下列规定：

1 电加热功率在蓄热时段应能保证完成全部蓄热量存储要求基础上，兼顾供热负荷需求。

2 蓄热设备的热存储量应满足建筑用热量需求，放热功率应满足建筑负荷曲线要求。

8.2.5 电热供暖设备应符合下列规定：

1 蓄热型电加热装置应符合现行行业标准《供冷供热用蓄能设备技术条件》JG/T 299 的有关规定。

2 电加热锅炉产品性能应符合现行行业标准《电加热锅炉技术条件》JB/T 8393 的有关规定，运行性能应符合现行国家标准《电加热锅炉系统经济运行》GB/T 19065 的有关规定。

3 电采暖散热器应符合现行行业标准《电采暖散热器》JG/T 236 的有关规定。

4 低温辐射电热膜应符合现行行业标准《低温辐射电热膜》JG/T 286 的有关规定，其应用应符合现行行业标准《低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程》JGJ 319 的有关规定。

8.2.6 电加热锅炉供暖系统效率不应低于 90%，当选用相变蓄热设备时，蓄热设备在寿命期内，其效率应无显著降低。

8.2.7 电热供暖的设备及管道保温应良好保温，保温设计应符合现行国家标准《设备及管道保温设计导则》GB/T 8175 的有关规定。

8.2.8 电气线路周围应采取不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

8.2.9 电热供暖系统所选用的设备和材料等，应物理化学性能稳定，安全可靠，运行过程中不产生对人体有害的物质。

8.2.8 布置在同一热力站的电加热锅炉宜采用同一技术形式、同一储热方式。

8.2.11 系统的设计及设备布置应能满足操作要求和电热元件更换要求。

8.2.12 电加热锅炉机房宜布置在热负荷中心，并充分利用建筑场地既有建筑物进行布置，机房的设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。

8.2.13 电热供暖系统应具备温度调节功能，能够分级调温，并具有高温断电保护措施。

8.2.14 系统的供配电设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 和《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

8.2.15 系统的电气设计应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 和《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 的有关规定。

8.2.16 系统用电设备应采取接地和剩余电流保护措施，接地装置应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。

8.3 施工安装

8.3.1 设备和产品在搬运和安装时，应采取防振、防潮、防腐蚀、防变形和表面受损等保护措施，临时储存应满足设备存储要求，当产品有特殊要求时，还应符合产品技术文件的要求。

8.3.2 系统安装应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，并应采取防雨、防水、防潮、防火等安全措施。

8.3.3 电加热锅炉供暖系统设备的安装应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

8.3.4 电气装置安装应符合下列规定：

1 低压布线系统施工应符合现行国家标准《低压电气装置》GB/T 16895.6 的有关规定。

2 低压电器施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 的有关规定。

3 接地和剩余电流保护措施应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB 13955 和《低压电气装置第 5-54 部分：电气设备的选择和安装接地配置和保护导体》GB/T 16895.3 的有关规定。

4 盘、柜及二次回路接线施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

5 配电施工应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

8.3.5 辐射供暖的施工应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 和《低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程》JGJ 319 的有关规定。

8.3.6 系统的施工应严格按照施工工序进行，施工过程中应做好隐蔽工程施工记录。

8.4 调试与验收

8.4.1 接入电网项目，在工程建设完成后，还应进行电网接入验收。

8.4.2 系统的建筑电气工程验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

8.4.3 系统的电缆验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的有关规定。

8.4.4 接地装置验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

8.4.5 盘、柜及二次回路接线验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

8.4.6 低压电器施工验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254 的有关规定。

8.4.7 在具备供暖条件后，应进行系统调试和试运行，调试和试运行应具备以下条件：

- 1 供电线路建设完成，并经电网公司验收合格。
- 2 管道试压合格并清洗完毕后。
- 3 供热管网和热用户系统应已具备试运行条件。
- 4 具有特殊要求的项目，应取得当地监管部门许可。

8.4.8 试运行应符合下列规定：

- 1 应有完善可靠的通信系统和安全保障措施。

2 在额定输入功率和额定供暖功率条件下持续试运行 72h。

3 试运行期间应及时记录设备、部件等的工作状态，监测供水温度、供暖室内温度及发热体表面温度等与系统和设备性能相关的核心参数数据。

4 试运行完成后应对运行资料、记录等进行整理，并应存档。

8.4.9 竣工验收应在试运行合格后进行。竣工验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

8.5 运行维护

8.5.1 在供暖期使用前，运行维护人员应检查设备本体、阀门、管路、部件、电力线路、控制系统等。

8.5.2 电加热锅炉的运行和维护管理应符合现行国家标准《电加热锅炉系统经济运行》GB/T 19065 的有关规定。

8.5.3 运行维护应满足生产企业对设备和产品的使用要求规定。

8.5.4 使用单位应根据用热需要、系统特点及电力供应状况等因素，通过技术经济分析，制定合理的系统运行模式，并制订相应的操作规程。

9 生物质能供暖

9.1 一般规定

- 9.1.1 生物质能供暖可采用生物质锅炉和家用生物质燃料采暖炉供暖。
- 9.1.2 生物质能供暖宜应用于生物质资源丰富，生物质燃料收储运便利的地区。
- 9.1.3 供暖所用生物质燃料主要包括生物质成型燃料、沼气、生物天然气等清洁能源。气体生物燃料供暖可按本规程第 6 章燃气锅炉供暖要求执行。

9.2 系统设计

- 9.2.1 生物质能供暖系统设计应按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定执行。
- 9.2.2 生物质锅炉房设计应符合国家现行标准《锅炉房设计规范》GB 50041、《建筑设计防火规范》GB 50016、《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001 的有关规定，满足安全、节能等方面有关规定。
- 9.2.3 生物质锅炉房设计应采取通风、除尘、水处理、噪声防治等措施，减轻废气、废水、废渣和噪声对环境的影响，排出的有害物和噪声应符合《锅炉大气污染物排放标准》GB13271、《污水综合排放标准》GB 8978、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的规定。
- 9.2.4 生物质锅炉的选择，应根据生物质燃料的物性、热负荷大小、布置的特点等因素确定。额定工况下锅炉的热效率不应低于 80%。
- 9.2.5 生物质燃料运输系统和燃料贮存点与灰渣场的布置应符合节约输送能耗和减少飞灰环境影响的特点。
- 9.2.6 生物质锅炉房的排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定。锅炉检测、控制仪表的配置应符合现行行业标准《工业锅炉技术条件》NB/T 47034 中的有关规定，并预留布置热工和环保监测与检测的测点。
- 9.2.7 对大气污染物排放进行监测的工况、采样方法、频次应按现行国家标准《锅炉烟尘测试方法》GB5468、《固定污染源排气中颗粒物》GB/T 16157 的有关规定执行。

9.2.8 户用生物质燃料采暖炉的基本结构、制造质量、性能指标、安全使用要求应符合现行行业标准《生物质炊事采暖炉具通用技术条件》NB/T 34007 的有关规定。

9.2.9 户用生物质成型燃料采暖炉的热性能和环保性应符合现行行业标准《民用生物质固体成型燃料采暖炉具试验方法》NB/T34005 的有关规定。

9.3 施工安装

9.3.1 生物质供暖系统施工安装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》GB 50242 的有关规定。

9.3.2 生物质锅炉安装应由具有相应级别锅炉安装许可证的单位完成。并按现行国家标准《锅壳锅炉第 7 部分：安装》GB/T 16508.7、《水管锅炉第 8 部分：安装与运行》GB/T 16507.8、《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 及锅炉安装说明书的要求进行安装。

9.3.3 生物质锅炉安装时应配置有效的除尘、收尘等环保设施。

9.3.4 户用生物质燃料采暖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 1704 的有关规定执行。

9.4 调试与验收

9.4.1 生物质供暖系统安装完成后应对单项设备及烟风、水系统进行调试。

9.4.2 生物质锅炉的调试，应在取得相应操作证书的调试人员的监护、指导下完成，调试内容和试验方法应符合现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收标准》GB 50273 的有关规定。

9.4.3 生物质锅炉宜按国家现行标准《工业锅炉热工性能试验规程》GB/T 10180、《工业锅炉能效测试与评价规则》TSG G0003、《工业锅炉系统能效评价导则》NB/T 47035 的有关规定对锅炉进行热工性能和能效测试。

9.4.4 生物质锅炉验收，除应符合现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收标准》GB 50273 的有关规定外，尚应进行下列环境监测验收：

1 锅炉排放的废水应符合国家标准《污水综合排放标准》GB 8978—1996 中三级标准限值要求。

2 锅炉废气无组织排放中颗粒物浓度应符合国家标准《大气污染物综合排放

标准》GB16297 二级标准要求；废气有组织排放中粉尘、二氧化硫、氮氧化物的平均排放浓度应符合国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 中二类区 II 时段排放限值要求。

3. 噪声应满足或高于国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 中的 3 类标准要求。

4. 生物质燃料固体灰分排渣应符合国家现行标准《大气污染物综合排放标准》GB16297。草木灰等飞灰和底渣应结合农林业特点循环应用。

9.5 运行维护

9.5.1 生物质能供暖系统运行维护及安全规定除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准规定。

9.5.2 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条件》NY/T 1878 的有关规定。应设置单独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。

9.5.3 操作人员应密切关注受热面的积灰和结焦腐蚀等情况，随时进行清灰，控制燃烧温度防止结焦或腐蚀。

9.5.4 操作人员应注意生物质锅炉的加料和稳定运行，防止炉膛缺料、堵料熄火造成冻管事故。

附录 A 清洁供暖效益评估计算公式

A.1.1 能源消费端燃煤替代量的评价按下列规定进行：

1 能源消耗端燃煤替代量 Q_t 按下式计算：

$$Q_t = \frac{Q_H}{\eta_t q} \quad (\text{A.1.1})$$

式中：

Q_t ——能源消耗端燃煤替代量 (kgce)；

q ——标准煤热值 (MJ/kgce)，本标准取 $q=29.307$ MJ/kgce；

Q_H ——供暖耗热量 Q_H 根据测试期间系统的实测耗能量和室外气象参数，采用度日法计算供暖季累计热负荷 (MJ)；

η_t ——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件规定时，根据项目适用的常规能源，其效率应按下表确定。

表 A.1.1 以传统能源为热源时的运行效率 η_t

常规能源类型	热水系统	供暖系统	热力制冷空调系统
电	0.31 ^注	/	/
煤	/	0.70	0.70
天然气	0.84	0.80	0.80

注：综合考虑火电系统的煤的发电效率和电热水器的加热效率。

A.1.2 能源消费端直接环境效益的评价按下列规定进行：

1 供暖系统的直接二氧化碳减排量按下式计算：

$$Q_{co_2} = Q_t \times V_{co_2} \quad (\text{A.1.2-1})$$

式中：

Q_{co_2} ——二氧化碳直接减排量 (kg/年)；

V_{co_2} ——标准煤的二氧化碳排放因子，取 $V_{co_2} = 2.47$ 。

2 供暖系统的直接二氧化硫减排量按下式计算：

$$Q_{so_2} = Q_t \times V_{so_2} \quad (\text{A.1.2-2})$$

式中：

Q_{so_2} —— 二氧化硫直接减排量 (kg/年)；

V_{so_2} —— 标准煤的二氧化硫排放因子，取 $V_{so_2} = 0.02$ 。

3 供暖系统的直接粉尘减排量按下式计算：

$$Q_{fc} = Q_t \times V_{fc} \quad (\text{A.1.2-3})$$

式中：

Q_{fc} —— 粉尘直接减排量 (kg/年)；

V_{fc} —— 标准煤的粉尘排放因子，取 $V_{fc} = 0.01$ 。

4 供暖系统的直接氮氧化物减排量按下式计算：

$$Q_{NO_x} = Q_t \times V_{NO_x} \quad (\text{A.1.2-4})$$

式中：

Q_{NO_x} —— 氮氧化物直接减排量 (kg/年)；

V_{NO_x} —— 标准煤的氮氧化物排放因子，取 $V_{NO_x} = 0.00145$

A.1.3 经济效益的评价按下列规定进行：

1 供暖系统增量成本静态投资回收年限 N 应按下式计算：

$$N = C / C_s \quad (\text{A.1.3-2})$$

式中：

N —— 系统的静态投资回收年限 (年)；

C —— 系统的增量成本 (元)，增量成本依据项目单位提供的项目决算书进行核算，项目决算书中应对系统的增量成本有明确的计算和说明

C_s —— 系统的年节约费用 (元/年)。

2 电供暖系统的供热年节约费用 C_s 按下式计算：

$$C_s = P - \frac{B}{N} - M \quad (\text{A.1.3-1})$$

式中：

C_s —— 电供暖系统的供热年节约费用 (元/年)；

P——当地采用集中供暖费用（元/年）；

B——电供暖系统初投资（元）；

N——系统服务年限，参考设计文件（年）；

M——每年运行维护增加费用（元），由建设单位委托运行维护部门测算得出。

3 空气源热泵系统和燃气供暖系统的年节约费用 C_s 按下式计算：

$$C_s = P \times \frac{Q_s \times q}{3.6} - M \quad (\text{B.1.3-1})$$

式中：

C_s ——系统的年节约费用（元/年）；

Q_s ——常规能源替代量（kgce）；

q ——标准煤热值（MJ/kgce），本规程取 $q=29.307$ MJ/kgce；

P ——常规能源的价格（元/kWh）；

M ——每年运行维护增加费用（元），由建设单位委托运行维护部门测算得出。

附录 B 户用生物质燃料供热系统工程质量验收记录

户用生物质燃料供热系统工程质量验收记录

工程名称		项目负责人	
安装方电话		安装方地址	
炉具型号		制造厂家	
工程地点		竣工日期	
用户姓名		用户地址	
用户电话		用户邮编	
序号	检验内容		检验结果（合格/不合格）
1	炉具严禁安装在卧室内		
2	炉具与排气管、调节水箱应保持通畅，严禁安装任何阀门和自动排气阀		
3	室外管道及部件应保温		
4	炉具、调节水箱应安装在室内		
5	主干管道最高处应安装排气阀，并保持排气畅通		
6	供热系统最低处应安装泄水管		
7	系统试压后各连接处应不渗、不漏		
8	进行试运行和调试，运行正常		
检验 结论	用户签字： 年 月 日	检验 结论	项目 负责人签字 年 月 日

附录 C 生物质炉具供暖热效率和大气污染排放指标及分级

生物质供暖热效率和大气污染排放指标及分级

分级	供暖热效率 %	颗粒物 mg/m ³	一氧化碳 %	氮氧化物 mg/m ³	二氧化硫 (mg/m ³)		烟气黑度 级
					煤	生物质	
1 级	>75	<30	<0.10	<150	<100	<20	≤1
2 级	65~75	30~50	0.10~0.20	150~250	100~200	20~30	
3 级	<65	>50	>0.20	>250	>200	>30	>1

注：大气污染物浓度指标指炉具在高功率和低功率两个工况条件下的基准含氧量平均排放浓度值，按照 NB/T34005-2020 的规定进行测试和计算

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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用词，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. 《居住建筑节能设计标准》 GB/T50824
2. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736
3. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
4. 《辐射供暖供冷技术规程》 JGJ142
5. 《建筑给水排水设计标准》 GB50015
6. 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB50411-2019
7. 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T50801
8. 《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》 GB50242
9. 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》 GB50275
10. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50234
11. 《建筑电气安装工程施工质量验收规范》 GB50303
12. 《被动式太阳能建筑技术规范》 JGJ/T267
13. 《太阳能供热采暖工程技术标准》 GB50495
14. 《平板型太阳能集热器》 GB/T6424-2021
15. 《真空管型太阳能集热器》 GB/T17581
16. 《太阳能空气集热器技术条件》 GB/T26976
17. 《工业设备及管路绝热工程质量检验评定标准》 GB50185
18. 《空气源热泵供暖工程技术规程》 T/CECS564
19. 《低环境温度空气源热泵热风机》 JB/T13573
20. 《通风与空调工程施工规范》 GB 50738
21. 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》 GB 50274
22. 《多联机空调系统工程技术规程》 JGJ 174
23. 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》 JGJ/T260
24. 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
25. 《城市热力网设计规范》 CJJ34

26. 《城市燃气分类》 GB/T13611
27. 《天然气》 GB17820
28. 《液化石油气》 GB 11174
29. 《人工煤气》 GB/T 13612
30. 《城镇燃气设计规范》 GB50028
31. 《建筑设计防火规范》 GB50016
32. 《工业金属管道设计规范》 GB 50316
33. 《工业企业煤气安全规程》 GB 6222
34. 《供配电系统设计规范》 GB 50052
35. 《燃气采暖热水炉》 GB25034
36. 《燃气取暖器》 CJ/T113
37. 《冷凝式燃气暖浴两用炉》 CJ/T395
38. 《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》
GB20665
39. 《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163
40. 《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第 1 部分》 GB 15558.12015
41. 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
42. 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
43. 《锅炉安装工程施工及验收规范》 GB 50273
44. 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》 CJJ 94
45. 《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》 CJJ 12
49. 《现场设备工业管道焊接工程施工及验收规范》 GB 50236
50. 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》 CJJ 95
51. 《埋地钢质管道强制电流阴极保护设计规范》 SY/T 0036
52. 《埋地钢质管道牺牲阳极阴极保护设计规范》 SY/T 0019
53. 《城镇供热系统运行维护技术规程》 CJJ 88
54. 《工业锅炉运行规程》 JB/T 10354
55. 《醇基液体燃料》 GB 16663

56. 《供冷供热用蓄能设备技术条件》 JG/T299
57. 《电加热锅炉技术条件》 JB/T10393
58. 《电加热锅炉系统经济运行》 GB/T19065
59. 《电采暖散热器》 JG/T 236
60. 《低温辐射电热膜》 JG/T286
61. 《低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程》 JGJ319
62. 《设备及管道保温设计导则》 GB/T 8175
63. 《锅炉房设计规范》 GB50041
64. 《低压配电设计规范》 GB 50054
65. 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16
66. 《住宅建筑电气设计规范》 JGJ 242
67. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065
68. 《锅炉安全技术监察规程》 TSGG0001
69. 《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271
70. 《污水综合排放标准》 GB8978
71. 《锅炉烟尘测试方法》 GB5468
72. 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》 GB/T16157
73. 《生物质炊事采暖炉具通用技术条件》 NB/T34007
74. 《民用生物质固体成型燃料采暖炉具试验方法》 NB/T34005
75. 《水管锅炉第 8 部分： 安装与运行》 GB/T16507.8
76. 《民用水暖炉采暖系统安装及验收规范》 NY/T1703
77. 《大气污染物综合排放标准》 GB16297
78. 《生物质固体成型燃料技术条件》 NY/T1878
79. 《燃气采暖热水炉应用技术规程》 T/CECS21

