UDC

中华人民共和国行业标准 CJJ

**P CJJ 138-2010**

**备案号 J1010-2010**

**城镇地热供热工程技术规程**

**Technical specification for geothermal space heating engineering**

**（征求意见稿）**

2010－04－17 发布 2010－10－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

**修订说明**

本次局部修订是根据《住房和城乡建设部关于印发2020年工程建设规范标准编制及相关工作计划的通知》（建标函[2020]9号）的要求，由天津大学会同国内有关单位对《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138-2010进行修订而成。

本次修订的主要内容是：增加中深层地埋管换热供热系统的描述，包括系统形式、组成、常见结构等；修改地热尾水的排放要求；修改井泵扬程的计算公式；修改地热水间接供热和直接供热的适用情况；补充防腐和防垢的新技术；补充基岩型和砂岩热储回灌的条文，对回灌井的设置、储层的选取、过滤等作出规定。

本规范中边框表示删除的内容，下划线表示修改的内容；用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由天津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，请寄送至天津大学北洋园校区34楼（地址：天津市津南区雅观路135号，邮编：300350）。

本规程主编单位：天津大学

本规程参编单位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

**《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138-2010修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| 2 术 语 | 2 术 语 |
| **2.0.4** 稳定流温　temperature of steady flow长期稳态开采条件下的地热流体温度。 | **2.0.4** 稳定流温　temperature of steady flow热储 geothermal reservoir长期稳态开采条件下的地热流体温度。热储是地热热储的简称，指由地层和其中的载热流体(热水或蒸汽)构成的地下区域。 |
|  | **2.0.14A** 中深层地下换热系统　deep underground heat exchange system 中深层地下换热系统包括中深层地埋管换热系统以及中深层开式井下换热系统。 |
|  | **2.0.14B**　中深层地埋管换热系统　deep borehole heat exchange system循环流体介质通过地埋管换热器与中深层热储层进行热交换的换热系统。 |
|  | **2.0.14C**　中深层开式井下换热系统 deep open loop heat exchange system通过深井泵抽取地热井水经换热器冷却后返回原井的换热系统。 |
| **3 设计基本规定****3.1 一般规定** | **3 设计基本规定****3.1 一般规定** |
| **3.1.3**　地热供热设计应确定地热供热负荷、调峰负荷、供热工艺流程和地热井井泵选型。 | **3.1.3**　地热供热设计应确定地热供热负荷、调峰负荷、供热工艺流程、热泵选型和地热井井泵选型。当地热井出口温度较低或考虑梯级利用时，应采用热泵系统。 |
| **3.2 热负荷** | **3.2 热负荷** |
| **3.2.1**地热用户采暖通风与空气调节设计热负荷的确定应按国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019、《城市热力网设计规范》CJJ34、《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ26和《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定执行；既有建筑应按调查实际热负荷确定；生活热水设计热负荷应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定执行。 | **3.2.1**地热用户采供暖通风与空气调节设计热负荷的确定应按国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019、《城市热力网设计规范》CJJ34、《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736、《城镇供热管网设计标准》CJJ 34 、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26和《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定执行；既有建筑应按调查实际热负荷确定；生活热水设计热负荷应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定执行。 |
| **4 地热供热系统****4.1 直接供热系统** | **4 地热供热系统****4.1 直接供热系统** |
| **4.1.2**　地热直接供热系统应由热源、输配系统、末端装置组成（图4.1.2）。热源部分应包括地热开采井、回灌井等。图**4.1.2　地热直供系统工艺流程示意**1－开采井；2－回灌井；3－温控阀；4－循环泵；5－热用户 | **4.1.2**　地热直接供热系统应由热源、输配系统、末端装置组成（图4.1.2）。热源部分应包括地热开采井、回灌井等。**图4.1.2　地热直供系统工艺流程示意**1－开采井；2－回灌井；3－温控阀三通阀；4－循环泵；5－热用户 |
|  | **4.2A** 中深层地埋管换热供热系统 |
|  | **4.2A.1** 中深层地埋管换热供热系统由热源、输配系统、末端装置组成（图4.2A.1、4.2A.2）。热源部分包括中深层地埋管换热器、热泵机组等。**图4.2A.1-1 U型管式深埋管供热系统示意** 1－出水井；2－进水井；3—固井层；4—热泵机组；5—循环泵；6—热用户图4.2A.1-2　同轴套管式深埋管供热系统示意1－出水管（内管）；2－进水环空（内管与外管空间）；3—固井层；4—热泵机组；5—循环泵；6—热用户 |
|  | **4.2A.2**中深层开式井下换热供热系统由热源、输配系统、末端装置组成（图4.2B）。热源部分包括：地热井、套管、深井泵、过滤器、换热器或热泵机组。C:\Users\pc\AppData\Local\Temp\WeChat Files\0000b8b74d7092d7da2ce59bf177978.png图4.2A.2 开式井下换热供热系统示意1－回水管（外管）；2-内套管；3—深井泵；4—井壁；5—除砂器；6—换热器或热泵机组，7-循环泵；8-热用户**4.2A.3**中深层开式井下换热系统的井下裸孔或花管部分宜对应于地热热储。 |
| **5 地热井泵房****5.1 土 建** | **5 地热井泵房****5.1 土 建** |
| **5.1.2** 地热井泵房建筑应符合下列要求**1**　井泵房宜采用地上独立建筑；**2**　井泵房与周边建筑间距不应小于10m，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《声环境质量标准》GB 3096的规定。 | **5.1.2** 地热井泵房建筑应符合下列要求**1**　井泵房宜采用地上独立建筑；**2**　井泵房与周边建筑间距不应小于10m，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《声环境质量标准》GB 3096的规定。 |
| **5.1.3**　自流井严禁采用地下或半地下井泵房。 | **5.1.3**　自流井严禁采用地下或半地下井泵房。 |
| **5.2 井 泵** | **5.2 井 泵** |
| **5.2.1**　地热井井泵的选型应符合下列要求：**2**　井泵的选型应根据地热井的温度、流量、水质、动水位、静水位、井口出水压力等要求确定，并应符合下列要求：1. 井泵的扬程应按下式计算：

$H=H\_{1}+\frac{H\_{2}×V^{2}}{2g+h}$ （5.2.1） | **5.2.1**　地热井井泵的选型应符合下列要求：**2**　井泵的选型应根据地热井的温度、流量、水质、动水位、静水位、井口出水压力等要求确定，并应符合下列要求：1. 井泵的扬程应按下式计算：

$H=H\_{1}+\frac{H\_{2}×V^{2}}{2g+h}$（5.2.1） |
| **6　地热供热站****6.3　供热站供配电** | **6　地热供热站****6.3　供热站供配电** |
| **6.3.1**　地热供热系统配电设备及配电线路的选择与安装应按现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054和《通用用电设备配电设计规范》GB 50055的规定执行。 | **6.3.1**　地热供热系统配电设备及配电线路的选择与安装应按现行国家标准《低压配电设计规范标准》GB 50054和《通用用电设备配电设计规范》GB 50055的规定执行。 |
| **7 地热供热管网与末端装置****7.1 地热供热管网** | **7 地热供热管网与末端装置****7.1 地热供热管网** |
| **7.1.1**地热供热管网的设计和施工应按现行行业标准《城市热力网设计规范》CJJ 34和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28的规定执行。 | **7.1.1**地热供热管网的设计和施工应按现行行业标准《城市热力网城镇供热管网设计规范标准》CJJ 34和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28的规定执行。 |
| **7.1.2**　地热供热管道宜采用直埋敷设，并应符合现行行业标准《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T 81的规定。 | **7.1.2**　地热供热管道宜采用直埋敷设，并应符合现行行业标准《城镇直埋供热管道工程直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81的规定。 |
| **7.1.3**地热水输送管道应根据地热流体的化学成分，按其腐蚀性、结垢等特点，选用安全可靠的管材，并应符合国家现行标准的规定。当采用非金属管材时，其性能应符合本规程附录A的要求。 | **7.1.3**地热水输送管道应根据地热流体的化学成分，按其腐蚀性、结垢等特点，选用安全可靠的管材，并应符合国家现行标准的规定。当采用非金属复合管材时，其性能应符合本规程附录A的要求。 |
| **7.2 末端装置** | **7.2 末端装置** |
| **7.2.1**　地热供热系统末端装置的设计应符合国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019、《地面辐射供暖技术规程》JGJ142的规定。 | **7.2.1**　地热供热系统末端装置的设计应符合国家现行标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019、《地面辐射供暖技术规程》JGJ142《民用建筑供暖通风与空气调节设计标准》GB 50736、《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142的规定。 |
| 表7.2.3　地热供热系统末端装置形式与供水温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 末端装置形式 | 供水温度范围(℃) | 宜采用的供水设计温度(℃) |
| 散热器 | 60～90 | ≥60 |
| 风机盘管 | 40～65 | ≤50 |
| 地板辐射 | 35～60 | ≤45 |

 | 表7.2.3　地热供热系统末端装置形式与供水温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 末端装置形式 | 供水温度范围(℃) | 宜采用的供水设计温度(℃) |
| 散热器 | 60～9055～75 | ≥≤65 |
| 风机盘管 | 40～6560 | ≤50 |
| 地板辐射 | 35～6045 | ≤4540 |

 |
| **7.2.4**地热供热系绕的末端设备应设置室内温度调节装置，并应按户设置热计量或热量分摊装置。 | **7.2.4**地热供热系绕的末端设备应设置室内温度调节装置，并应按户设置热计量或热量分摊装置。 |
| **8 地热水供应** | **8 地热水供应** |
| **8.0.3**地热水宜就近利用，地热水输送时的温降不应大于0.6℃/km。 | **8.0.3**地热水宜就近利用，地热水输送时的温降不应大于0.60.4℃/km。 |
| **8.0.4**地热水供应宜采用直供系统。 | **8.0.4**地热水供应宜采用直供系统。地热水用于生活用水供应时宜采用间接供热系统，地热水用于温泉理疗时宜采用直接供热系统。地热水入户可采用直供系统，但应在生活饮用水和地热水水表前安装止回阀。 |
| **8.0.6**生活热水或其他热水供应系统的设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。 | **8.0.6**生活热水或其他热水供应系统的设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范标准》GB 50015的规定。 |
| **8.0.9**地热水供应系统的调节池、泵站及其附属设施应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013的规定。 | **8.0.9**地热水供应系统的调节池、泵站及其附属设施应符合现行国家标准《室外给水设计规范标准》GB 50013的规定。 |
| **9 地热系统防腐与防垢****9.1　一般规定** | **9 地热系统防腐与防垢****9.1　一般规定** |
| **9.1.2**地热流体的腐蚀性和结垢性应依据水质分析报告或进行试验确定。，并应符合下列要求： **1**　当地热流体中氯离子（Cl-）毫克当量百分数小于或等于25%时，宜按雷兹诺指数（*RI*）判定地热流体的结垢性，雷兹诺指数的计算方法和结垢性判定应符合本规程附录C的有关规定；**2** 当地热流体中氯离子（Cl-）毫克当量百分数大于25%时，宜按拉申指数（*LI*）判定地热流体的结垢性；拉申指数的计算方法和结垢性判定应符合本规程附录D的有关规定；**3** 地热流体的腐蚀性可按拉申指数判定，腐蚀性判定应符合本规程附录D的有关规定。 | **9.1.2**地热流体的腐蚀性和结垢性及水型种类应依据基于水质分析报告，经下列相应的指数计算或进行试验确定：**1**　根据水质全分析数据，当地热流体中氯离子（Cl-）摩尔浓度与其化合价的乘积占所有阴离子的相应值的毫克当量百分数小于或等于25%时，宜按雷兹诺指数（*RI*）判定地热流体的结垢性。，雷兹诺指数的计算方法和结垢性判定应符合本规程附录C的有关规定；2 当地热流体中氯离子（Cl-）摩尔浓度与其化合价的乘积占所有阴离子的相应值的毫克当量百分数大于25%时，宜按拉申指数（*LI*）判定地热流体的结垢性。；拉申指数的计算方法和结垢性判定应符合本规程附录D的有关规定；3地热流体的腐蚀性可按拉申指数判定，腐蚀性判定应符合本规程附录D的有关规定。 |
| **9.1.3**设备和管道的外防腐应按现行行业标准《化工设备、管道外防腐设计规定》HG/T 20679的有关规定执行。 | **9.1.3**设备和管道的外防腐应按现行行业标准《化工设备、管道外防腐设计规定范》HG/T 20679的有关规定执行。 |
| **9.2　防腐措施** | **9.2　防腐措施** |
| **9.2.2**　与有腐蚀性地热流体直接接触的管道或容器，宜采用非金属材料，并应符合下列要求：**1**　室外输送地热流体的管道，宜采用适合该流体温度和压力的玻璃钢材料；**2**　地热流体储存容器，宜采用内衬防腐材料的钢罐或采用玻璃钢材料；**3**　室内地热流体输送管道，可根据现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ142的要求选用。 | **9.2.2**　与有腐蚀性地热流体直接接触的管道或容器，宜采用非金属材料，并应符合下列要求：**1**　室外输送地热流体的管道，宜采用适合该流体温度和压力的玻璃钢材料；**2**　地热流体储存容器，宜采用内衬防腐材料的钢罐或采用玻璃钢及钢塑复合管材料；**3**　室内地热流体输送管道，可根据现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ142《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142的要求选用。 |
| **9.2.6**　当地热供热系统采用金属材料时，防腐设计应符合下列要求：**1**金属板之间的连接不宜采用叠接方式；**2**　除必须采用法兰连接的设备、阀门外，其他设备应采用焊接；**3**　设备停运时，应能将地热流体完全排净；**4**　应选择合理的介质流速；**5**　易损件应便于更换。 | **9.2.6**　当地热供热系统采用金属材料时，防腐设计应符合下列要求：**1**金属板之间的连接不宜采用叠接方式；**2**　除必须采用法兰连接的设备、阀门外，其他设备应采用焊接；**3**　设备停运时，应能将地热流体完全排净；**4**　应选择合理的介质流速；**5**　易损件应便于更换。 |
| **10 地热供热系统的监测与控制** | **10 地热供热系统的监测与控制** |
| **10.0.3**　地热供热系统除应按本规程第10.0.2条的规定设置现场监测仪表外，还宜采用集中监控系统。 | **10.0.3**　地热供热系统除应按本规程第10.0.2条的规定设置现场监测仪表外，还宜采用集中监控系统。监控系统应具备以下功能：**1** 应能完成热工参数监测、显示及储存；**2** 应具备地热流体侧瞬时及累计供热量分析功能；**3** 应根据室外温度等气象条件和供热调节曲线调节地热系统供热参数。 |
| **10.0.5**　地热井的水位监测可采用自动水位监测仪，也可采用人工的导线电阻测深方法。 | **10.0.5**　地热井的水位监测可采用自动水位监测仪，也可采用人工的导线电阻测深方法。 |
| **l0.0.6**井下自动水位监测仪测试探头应安装在井泵的吸入口5m以上。信号线的保护套应与泵管固定，信号线出井口处必须密封。 | **l0.0.6**井下自动水位监测仪测试探头应安装在井泵的吸入口5m以上。信号线的保护套应与泵管固定，信号线出井口处必须密封。 |
| **11 环境保护** | **11 环境保护** |
| **11.0.2**当地热尾水排入城市污水管道时，水质应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ 3082的有关规定。 | **11.0.2**当地热尾水排入城市污水管道时，水质应符合现行行业国家标准《污水排入城市镇下水道水质标准》GB/T 31962CJ 3082的有关规定。 |
| **l1.0.5**　地热供热尾水排放温度必须小于35℃。 | **l1.0.5**　地热供热尾水排放温度必须小于3520℃。 |
| **12 地热回灌****12.2 系统设计** | **12 地热回灌****12.2 系统设计** |
| **12.2.5**回灌水应进行过滤处理，并应符合下列要求：**1**　对基岩型热储层，回灌过滤精度应达到50μm；**2**　对孔隙型热储层，过滤精度应达到3μm～5μm。 | **12.2.5**回灌水应宜进行过滤处理，并应符合下列要求：**1**　对基岩型热储层，回灌过滤精度应达到50μm；**2**　对孔隙型热储层，应分级过滤，最终过滤精度应依据地热尾水固体物、悬浮物的颗粒直径和数量确定，过滤精度应达到3μm～5μm。当回灌流体中泥质含量较高时，宜在粗过滤装置前加装排污器。 |
| **14 施工与验收** | **14 施工与验收** |
| **14.0.1**地热供热工程施工应具备工程区域的工程勘察资料、项目可行性分析、设计文件、施工图纸和图纸会审记录等。 | **14.0.1**地热供热工程施工应具备工程区域的工程勘察资料、项目可行性分析、设计文件、施工图纸和图纸会审记录等。 |
| **14.0.2**承担地热供热工程施工、监理的单位应具有相应资质。 | **14.0.2**承担地热供热工程施工、监理的单位应具有相应资质。 |
| **14.0.3**施工单位应编制施工组织设计，且应具有相应资质。 | **14.0.3**施工单位应编制施工组织设计，且应具有相应资质。 |
| **附录A　非金属管材物理性能** | **附录A　非金属管材物理性能** |
| **A.0.1**　玻璃钢（FRP）的物理性能应符合表A.0.1的规定。**表A.0.1　玻璃钢（FRP）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 环氧树脂 | 乙烯基树脂 |
| 膨胀系数[mm/(m·K)] | 0.0227 | 0.0189 |
| 导热系数[W/(m·K)] | 0.35 | 0.19 |
| 密度（kg/cm3） | 1800 | 1850 |
| 使用温度（℃） | －30~120（最高150） | －30~120（最高150） |

 | **A.0.1**　玻璃钢（FRP）的物理性能应符合表A.0.1的规定。钢塑复合管应符合现行国家标准《高密度聚乙烯外护管聚氨酯发泡预制直埋保温钢塑复合管》GB/T 37263的规定。**表A.0.1　玻璃钢（FRP）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 环氧树脂 | 乙烯基树脂 |
| 膨胀系数[mm/(m·K)] | 0.0227 | 0.0189 |
| 导热系数[W/(m·K)] | 0.35 | 0.19 |
| 密度（kg/cm3） | 1800 | 1850 |
| 使用温度（℃） | －30~120（最高150） | －30~120（最高150） |

 |
| **A.0.2**　氯化聚氯乙烯（CPVC）的物理性能应符合表A.0.2-1的规定，适用温度和压力应符合表A.0.2-2的规定。**表A.0.2-1　氯化聚氯乙烯(CPVC)的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 热变形温度 (℃) | 105 | 弯曲强度(MPa) | 106 |
| 密度（kg/cm3） | 1550 | 线膨胀系数[mm/(m·K)] | 0.034 |
| 拉伸强度(MPa) | 55 | 最高使用温度(℃) | 105 |

**表A.0.2-2　氯化聚氯乙烯(CPVC)的适用温度、压力**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度(℃） | 23 | 27 | 32 | 38 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 71 | 77 | 82 | 88 | 95 | 100 |
| 压力（MPa） | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.35 | 1.35 | 1.2 | 1.05 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.6 | 055 | 0.45 | 0 |

 | **A.0.2**　氯化聚氯乙烯（CPVC）的物理性能应符合表A.0.2-1的规定，适用温度和压力应符合表A.0.2-2的规定。**表A.0.2-1　氯化聚氯乙烯(CPVC)的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 热变形温度 (℃) | 105 | 弯曲强度(MPa) | 106 |
| 密度（kg/cm3） | 1550 | 线膨胀系数[mm/(m·K)] | 0.034 |
| 拉伸强度(MPa) | 55 | 最高使用温度(℃) | 105 |

**表A.0.2-2　氯化聚氯乙烯(CPVC)的适用温度、压力**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度(℃） | 23 | 27 | 32 | 38 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 71 | 77 | 82 | 88 | 95 | 100 |
| 压力（MPa） | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.35 | 1.35 | 1.2 | 1.05 | 0.9 | 0.9 | 0.75 | 0.75 | 0.6 | 055 | 0.45 | 0 |

 |
| **A.0.3**　耐热聚丙烯（PP-R）的物理性能应符合表A.0.3的规定。**表A.0.3　耐热聚丙烯(PP－R)的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 密度（kg/cm3） | 901 | 常温爆破压力(MPa) | 5.8 |
| 拉伸强度(MPa) | 40.7 | 线膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.0978 |
| 弯曲强度(MPa) | 27.6 | 适用温度（℃） | 95 |

 | **A.0.3**　耐热聚丙烯（PP-R）的物理性能应符合表A.0.3的规定。**表A.0.3　耐热聚丙烯(PP－R)的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 密度（kg/cm3） | 901 | 常温爆破压力(MPa) | 5.8 |
| 拉伸强度(MPa) | 40.7 | 线膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.0978 |
| 弯曲强度(MPa) | 27.6 | 适用温度（℃） | 95 |

 |
| **A.0.4**　聚丁烯（PB）的物理性能应符合表A.0.4-1的规定，适用温度、压力应符合表A.0.4-2的规定。**表A.0.4-1　聚丁烯（PB）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 相对密度（kg/cm3） | 925 |
| 膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.1278 |
| 导热率［W/(m·K)］ | 0.216 |

**表A.0.4-2　聚丁烯（PB）的适用温度、压力**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度(℃） | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 压力（MPa） | 1.66 | 1.57 | 1.46 | 1.36 | 1.21 | 1.07 | 0.86 | 0.59 |

 | **A.0.4**　聚丁烯（PB）的物理性能应符合表A.0.4-1的规定，适用温度、压力应符合表A.0.4-2的规定。**表A.0.4-1　聚丁烯（PB）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 相对密度（kg/cm3） | 925 |
| 膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.1278 |
| 导热率［W/(m·K)］ | 0.216 |

**表A.0.4-2　聚丁烯（PB）的适用温度、压力**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度(℃） | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 压力（MPa） | 1.66 | 1.57 | 1.46 | 1.36 | 1.21 | 1.07 | 0.86 | 0.59 |

 |
| **A.0.5**　交联聚乙烯（PEX）的物理性能应符合表A.0.5的规定。**表A.0.5　交联聚乙烯（PEX）的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 密度（kg/cm3） | 910~960 | 常温下使用温度（℃） | －70~110 |
| 拉伸强度(MPa) | 40 | 0.7MPa压力下使用温度（℃） | 82 |
| 弯曲弹性模量(MPa) | 600 | 导热系数［W/(m·K)］ | 0.41 |
| 熔点(℃） | 140 | 热膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.2 |

 | **A.0.5**　交联聚乙烯（PEX）的物理性能应符合表A.0.5的规定。**表A.0.5　交联聚乙烯（PEX）的物理性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 | 物理参数 | 物理性能 |
| 密度（kg/cm3） | 910~960 | 常温下使用温度（℃） | －70~110 |
| 拉伸强度(MPa) | 40 | 0.7MPa压力下使用温度（℃） | 82 |
| 弯曲弹性模量(MPa) | 600 | 导热系数［W/(m·K)］ | 0.41 |
| 熔点(℃） | 140 | 热膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.2 |

 |
| **A.0.6**　铝塑复合管（PEX-Al）的物理性能应符合表A.0.6的规定。**表A.0.6　铝塑复合管（PEX-Al）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 导热系数［W/(m·K)］ | 0.45 |
| 热膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.025 |
| 弯曲半径 | ≥5D |
| 工作温度（℃） | －40~95 |
| 压力（MPa） | 普通型 | 1.0 |
| 加强型 | 1.6 |

 | **A.0.6**　铝塑复合管（PEX-Al）的物理性能应符合表A.0.6的规定。**表A.0.6　铝塑复合管（PEX-Al）的物理性能**

|  |  |
| --- | --- |
| 物理参数 | 物理性能 |
| 导热系数［W/(m·K)］ | 0.45 |
| 热膨胀系数［mm/(m·K)］ | 0.025 |
| 弯曲半径 | ≥5D |
| 工作温度（℃） | －40~95 |
| 压力（MPa） | 普通型 | 1.0 |
| 加强型 | 1.6 |

 |
| **附录D　拉申指数的计算方法和结垢性、腐蚀性判定** | **附录D　拉申指数的计算方法和结垢性、腐蚀性判定** |
| **D.0.1** $ALK$—— 总碱度，即重碳酸根$HCO\_{3}^{-}$浓度，以等当量的$ CaCO\_{3}$（mg/L）表示。上述[CI]、$\left[SO\_{4}\right]$、*ALK*也可采用相应的该离子的毫克当量数确定。 | **D.0.1** $ALK$—— 总碱度，即重碳酸氢根$HCO\_{3}^{-}$浓度，以等当量的$ CaCO\_{3}$（mg/L）表示。 上述[CI]、$\left[SO\_{4}\right]$、*ALK*也可采用相应的该离子的毫克当量数(摩尔浓度与其化合价的乘积)确定。 |
| **F.0.3**　根据回灌井堵塞性质和原因，可采用连续反冲法、化学处理法和灭菌法等处理方法，并应符合下列要求：**6**　对孔隙型井回灌系统除必须装过滤器外，还必须装精度为3μm～5μm的精过滤器。 | **F.0.3**　根据回灌井堵塞性质和原因，可采用连续反冲法、化学处理法和灭菌法等处理方法，并应符合下列要求：**6**　对孔隙型井回灌系统除必须装过滤器外，还必须装精度为3μm～5μm的精过滤器。；**6A** 当孔隙型回灌井水位不能稳定或连续上升时，可采用回扬方式疏通，回扬量和降深应大于成井时的出水量和水位降深；**6B** 应定期对回灌井进行检修或维护。可采用气举法洗井，气举时空压机压差（工作压力）大于2倍注水压差，排水流速接近于2倍注水流速时堵塞物易被洗开。 |
| **引用标准名录** | **引用标准名录** |
| 1 《室外给水设计规范》GB 500132 《建筑给水排水设计规范》GB 500153 《建筑设计防火规范》GB 500164 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB 500195 《低压配电设计规范》GB 500546 《通用用电设备配电设计规范》GB 500557 《建筑物防雷设计规范》GB 500578 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 500939 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 5012610 《公共建筑节能设计标准》GB 5018911 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB5024212 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 5024313 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 5027414 《地源热泵系统工程技术规范》GB 5036615 《声环境质量标准》GB 309616 《农田灌溉水质标准》GB 508417 《污水综合排放标准》GB 897818 《地热资源地质勘查规范》GB 1161519 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》20 《地面辐射供暖技术规程》JGJ 14221 《城镇供暖管网工程施工及验收规范》CJJ 2822 《城市热力网设计规范》CJJ 3423 《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T 8124 《污水排入城市下水道水质标准》 CJ308225 《化工设备、管道外防腐设计规定》HG/T 20679 | 1 《室外给水设计规范标准》GB 500132 《建筑给水排水设计规范标准》GB 500153 《建筑设计防火规范》GB 500164 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 507365 《低压配电设计规范标准》GB 500546 《通用用电设备配电设计规范》GB 500557 《建筑物防雷设计规范》GB 500578 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 500939 《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 5012610 《公共建筑节能设计标准》GB 5018911 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB5024212 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 5024313 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 5027414 《地源热泵系统工程技术规范》GB 5036615 《声环境质量标准》GB 309616 《农田灌溉水质标准》GB 508417 《污水综合排放标准》GB 897818 《地热资源地质勘查规范》GB 1161519 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》[JGJ 26](http://www.zjsis.com/DataCenter/Standard/StdDetail.aspx?ca=cbMK%2BdIQA4g=)20 《地面辐射供暖技术规程》《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 14221 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 2822 《城市热力网设计规范》《城镇供热管网设计标准》CJJ 3423 《城镇直埋供热管道工程技术规程》《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 8124 《污水排入城市下水道水质标准》 CJ3082《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 3196225 《化工设备、管道外防腐设计规定范》HG/T 2067926 《高密度聚乙烯外护管聚氨酯发泡预制直埋保温钢塑复合管》GB/T 3726327 《水(地)源热泵机组》GB/T19409 |

中华人民共和国国家标准

**《城镇地热供热工程技术规程》**

**CJJ 138—2010**

**条文说明**

**制订说明**

《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138—2010经住房和城乡建设部2010年4月17日以第553号公告批准、发布。

在规程编制过程中，编制组对我国地热供热工程的实践经验进行了总结，对地热井可持续开采年限、地热利用率、地热尾水排放温度、地热水防垢与回灌的要求等作出了规定。

 为便于广大设计、施工、科研、院校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城镇地热供热工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**2 术 语**

**2.0.1**地热资源的概念与地热能有所不同。地热能是指地球内部蕴藏的热能；地热资源则是指在可以预见的未来时间内能够为人类经济开发和利用的地球内部的热能，包括作为主要载热体的地热流体及围岩中的热能。目前国家标准规定温度在25℃以上的地热流体为地热资源。地热资源按其温度可分为高温（*t*≥150℃）、中温（90℃≤*t*＜150℃）和低温（*t*＜90℃）三类。

**2.0.4**地热井刚启动开采时，井口水温较低，这是因为井管及四周井壁尚处于从冷态到热态的升温过程，温度场还在不断变化启动一段时间后，温度场趋于稳定，井口水温也升高到一定程度不再变化。这时的温度称为“稳定流温”。地热供热工程设计所依据的地热水温就是指稳定流温。

**2.0.5**井水温度超过25℃，不论的井的深浅都称为地热井。

**2.0.6**多数地热流体都有不同程度的腐蚀、结垢特性，因而采用地热直接供热系统受到很大的制约。供暖面积较大的地热供热工程很少采用地热直接供热系统。

**2.0.7**井下换热器供热系统也是地热间接供热系统的一种。由于这种系统需要有浅层中高温地热资源。应用范围有限，因此本规程没有将这种供热系统列入。

**2.0.15**一般深度大于200m、地层温度高于20℃的热储称为中深层地热。

**3 设计基本规定**

**3.1 一般规定**

**3.1.1**地热供热工程设计，必须应对工程场地及周边状况等资料进行搜集和调查，一般包括：

**1**现状及规划供热范围内的热负荷类型和供热参数；

**2**现状及规划供热范围的总平面图及地形图；

**3**调峰热源的位置、供热参数；

**4**地热井泵房、地热供热站的位置和水文地质资料；

**5**供水、供电、排水、道路交通等建设条件；

**6**管线综合图；

 **7**与工程设计相关的其他资料。

**3.2 热负荷**

**3.2.2**用地热以外的输助能源承担调峰热负荷，选热泵作为一级调峰装置，燃煤、燃气锅炉等作为二级调峰装置是一种节能的调峰方法。

**4 地热供热系统**

**4.1 直接供热系统**

**4.1.1**地热直供系统管路简单，可减少工程初投资和运行维修费用。并且由于系统无换热设备，避免了因换热温差造成的不可逆能量损失。但是由于地热流体多数有腐蚀性和结垢性，地热直供系统将会造成设备腐蚀或结垢而缩短使用寿命，因而地热供热工程一般都不采用直供系统。

**4.2　间接供热系统**

**4.2.3**　热用户可采用高温段和低温段串联方式，以加大室外管网供回水温差，减少热网工程投资和运行电耗。高温段和低温段配置是热用户串联供热的基础，低温段配置是提高地热直接供热能力的条件。

**4.2A** 中深层换热供热系统

**4.2A.1** 中深层地埋管换热供热系统的热源是地下闭式埋管换热器，闭式埋管中循环流体作为中间介质将岩土的热带上来进入地上供热系统。在运行工况下，埋管出水温度若低于供热设计温度，需要热泵机组提升温度。

**4.2A.2** 中深层开式套管换热供热系统是通过换热器或热泵将热能传递给二次循环供热介质，因此是一种地热间接供热系统。

**4.2A.3** 存在渗水性较好的地热含水层宜采用开式套管换热系统。

**4.3　调峰系统**

**4.3.2**　选热泵作为一级调峰装置，降低地热尾水温度，提高地热利用率；二级调峰装置应依据能源价格和环保要求确定。当采用热泵降低地热流体排放温度时，其系统设计应参照现行国家标准《地源热泵工程技术规范》GB 50366的规定，水源热泵机组的性能应符合现行国家标准《水(地)源热泵机组》GB/T 19409的规定。

**4.3.3**设计调峰负荷与地热利用率、地热水资源费、调峰热源燃料费、城镇供热价格等多种因素有关，由经济评价确定。

单纯地热供热系统，采暖期地热利用率低。增加调峰热源可以降低地热采暖设计负荷，扩大地热供热面积。由于调峰负荷的介入，地热采暖期利用率提高，使地热供热成本有下降的趋势。但是增加调峰热源，要加上系统投资和燃料费用，又使供热成本有上升的趋势。一旦选定调峰负荷和调峰负荷燃料类型，就能确定地热调峰系统的投资、累积地热负荷、累积调峰负荷和供热戍本。改变调峰负荷容量和调峰负荷燃料类型，可以组成多种方案。依据方案的经济评价可确定调峰热源类型和调峰负荷占总负荷的百分比。

**5　地热井泵房**

**5.1　土 建**

**5.1.3**　有的自流井，水温和水压都很高，一旦阀门失灵泄露，热水就会喷射而出。如果井泵房采用地下或半地下建筑，热水就无法排出，对人身安全是一大隐患，因此必须严禁。

**5.4　地热流体除砂**

**5.4.1**　地热流体除砂的标淮有不同规定，用途不同要求也不一。对孔隙型热储，成井含砂量控制不能过严，这是地热成井工艺所决定，要求过高，会造成成井交井极大的困难。除砂器是换热设备的初过滤装置，有砂时防止砂砾堵塞换热设备通道，无砂时可起到预防作用，是防止地热井生命后期出砂现象出现时的保护措施。此外，它还与回灌过滤装置配套作用，形成一个去除颗粒物的系统。

**7 地热供热管网与末端装置**

**7.2 末端装置**

**7.2.4**室内温度调节装置是行为节能的手段，可满足不同用户的室内温度要求。分户热计量是“供热体制改革”的要求。

**8 地热水供应**

**8.0.3**　虽然国内已有多个地热水长距离输送的工程实例，但长距离输送必然带来较多的热量损失，因此从节能的角度，不鼓励地热水进行长距离输送。明确地热水输送的温降要求，为输送管道的设计、施工及验收提供依据。从国内的工程实例来看，0.60.4℃/km的温降要求是合理可行的。

**8.0.4**通常情况下，地热水含有多种对人体有益的微量元素，它是优良的医疗矿产资源和稀缺的热水资源，作沐浴用，既节能又健体。，但是考虑到环境保护，地热水仅作为医疗保健集中使用，不建议入户使用。考虑到开发效益、资源的稀缺性和节能应用，地热水应作为具有共享特性的医疗保健资源集中使用，因此建议优先考虑用于休闲康养等商业经营。同时，地热水入户模式在部分城市运营多年，既有提升住宅品质、推动房地产发展的积极因素，也有后期供应设施腐蚀老化、增加维护成本的不利因素，但总体上地热水入户有一定的市场需求，且未发生安全问题，可以适当发展。由于住宅用户室内装修不当，地热水与生活饮用水窜流的现象时有发生，因此要求加装止回阀。

**8.0.8**　对于区域性地热水供应系统来说，需要多个泵站和调节池，按需求片区分散式布设泵站和调节池，可以缩短供水点和用水点之间的距离，减少热量损失。为保证用水点温度，泵站应保持60℃以上的出水温度。

**9 地热系统防腐与防垢**

**9.2　防腐措施**

**9.2.1**防腐工程措施可以采用本条提出的56种方法中的1种或同时采用几种，其中第1、3款同时采用效果较好。

**9.2.6**金属材料的腐蚀从原理上可分为化学腐蚀和电化学腐蚀 两大类；按腐蚀破坏形式可分为全面腐蚀和局部腐蚀两种。防腐措施也要根据腐蚀类型不同有所区别。地热流体中，金属可能遭受下列几种重要的局部腐蚀：1）孔蚀；2）缝隙腐蚀；3）应力腐蚀破坏；4）晶间腐蚀；5）电偶腐蚀；6）脱成分腐蚀；7）氢脆；8）磨蚀。

合理的介质流速与管径、介质流量、输送流动阻力与电耗等有关。流速高，同样的流量管径就小、投资少，但流阻增加，选用的水泵功率就要加大，电耗增加。工业上，一般将介质流速控制在（1.0〜1.5）m/s范围内比较合理，但为减少流阻和电耗，降低运行成本，也有将介质流速选在（0.8〜1.0）m/s范围内。

**10 地热供热系统的监测与控制**

**10.0.5**为减少投资，有些地热井只采用人工的导线电阻测深方法。此时，井口装置必须留有可开启和关闭的水位测孔。

**10.0.6**自动水位监测仪需要实时将数据传递上来。测试探头必须安放在井内动水位以下。探头安放位置不宜距潜水电泵太近，否则潜水电泵的强电磁场会干扰测试探头的正常工作。安装在水泵进水口5m以上的要求是根据实践经验提岀的。此外，声波测水位仪表也在诸多项目中试用，具备不与地热水直接接触避免腐蚀等优点，建议推广使用；以及氮气测液位仪也是值得推荐的一种测液位的仪器，可实现就地或便携采集传输功能。

**11 环境保护**

**11.0.5**现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978和《农田灌溉水质标准》GB5O84均规定，排水温度不得大于35℃。本规程规定地热供暖尾水排放温度必须小于35℃是国家标准要求，是强制性的，不然会造成严重的热污染。但从节约地热资源考虑，尾水排放温度越低越有利于提高地热利用率，提高地热资源的经济效益，根据现阶段的工程经验，排水温度不得大于25℃。

**12 地热回灌**

**12.2 系统设计**

**12.2.5**为减轻或避免回灌堵塞情况的发生，对砂岩热储和回灌能力较差的岩溶热储的回灌必须保证水质过滤精度。过滤精度的确定应通过回灌水粒度分析确定。

**12.4.1**回灌过程中应定期对开采量、回灌量、井口压力及水质进行监测，随时掌握系统运行情况。开采量、回灌量、井口压力每2h监测1次，水质每年监测1次。

1**2.5.2**为保证回灌水管的使用寿命，若回灌水有严重腐蚀性，应在采暖季结束停灌后，回灌结束应提出回灌管进行防腐保养，可釆用在管表面涂防锈漆等办法。

**12.5.3**对于需要封闭回灌的情况，系统停灌后要及时密封，并向井管内充氮，为的是以防止金属管道因氧化腐蚀而产生锈蚀物，一旦重新运行，这些锈蚀物将会堵塞回灌通道。

**14 施工与验收**

**14.0.3**《地热供热工程施工组织设计》应由施工单位根据工程实际进行编制，它是工程施工全过程的反映，是监理工程师对工程质量的监理依据。一般应包括下列内容：工程概况、工程管理机构、工程质量、工期、安全、后勤保障体系及其他具体的施工方法和工艺。编制成册后报请工程监理单位审核批准。