UDC

**中华人民共和国行业标准**  

JGJ319-2013

P 备案号 J ×××× – 20××

**低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程**

Technical Specification for Heating Systems of Low Temperature Electric Radiant Heating Film

（局部修订条文征求意见稿）

20××-××-××发布 20××-××-××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，由哈尔滨工业大学 、黑龙江中惠地热股份有限公司会同有关单位对《低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程》JGJ 319-2013进行局部修订。

本次修订的主要内容是：1.增加了在高温、高湿及有特定防火要求场所下应用低温辐射电热膜辐射供暖的规定；2. 通过实验验证了电热膜地面辐射供暖有效散热量修正系数数据；3. 增加了运行和维护章节；4. 修正、补充了关于绝热材料的规定5. 补充了低温辐射电热膜地面辐射供暖配电安全的规定；6. 增加了低温辐射电热膜辐射供暖系统检验批验收记录。

本规范中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，由哈尔滨工业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，请寄送至哈尔滨工业大学（地址：哈尔滨市南岗区海河路202号，邮编：150090）。

本次局部修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主编单位：** | 哈尔滨工业大学 、黑龙江中惠地热股份有限公司 | | | | |
| **参编单位：** |  | | | | |
| **主要起草人：** |  | | | | |
| **主要审查人：** |  |  |  |  |  | |

**《低温辐射电热膜供暖系统应用技术规程》JGJ 319-2013**

**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《标准》条文 | 局部修订征求意见稿 |
| --- | --- |
| **1 总则** | **1 总则** |
| 1.0.1 为规范低温辐射电热膜供暖系统的设计、施工和验收，做到安全适用、保证工程质量，制定本规程。 | 1.0.1 为规范低温辐射电热膜供暖系统的设计、施工、验收及运行维护，保证工程质量，做到技术先进、安全舒适、经济合理，制定本标准。 |
| 1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的民用建筑中以电热膜为主要加热元件的供暖系统的设计、施工和验收。 | 1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的民用节能建筑的供暖工程中，以低温辐射电热膜为加热元件的供暖系统设计、施工、验收及运行维护；工业节能建筑采用低温辐射电热膜供暖系统时可参照本标准。 |
| 1.0.3 对符合相关标准中电热供暖规定的工程，电热膜供暖系统设计应纳入建筑工程设计，统一规划、统一设计、统一施工，与建筑工程同时投入使用。 | 1.0.3 低温辐射电热膜供暖系统设计应纳入建筑工程设计，统一设计、统一施工，与建筑工程同时投入使用。 |
| 1.0.4 低温辐射电热膜供暖系统的设计、施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。 | 1.0.4 低温辐射电热膜供暖系统的设计、施工、验收及运行维护除应执行本规程外，还应符合国家现行相关标准的规定。 |
| **2 术语和符号** | **2 术语和符号** |
| 2.0.1 低温辐射电热膜 low temperature electric radiant heating film  铺设在棚面、墙面或地面部位，工作时膜表面温度不超过60℃，并且大部分能量以辐射方式传递的电热膜，简称电热膜。 | 2.0.1 低温辐射电热膜 low temperature electric radiant heating film  铺设在地面、棚面或墙面，上限工作温度不超过60℃，并且大于55%的能量以辐射方式传递的电热膜，简称电热膜。 |
|  | 2.0.10 低温辐射电热膜供暖系统 heating system of electric radiant heating film for low temperature  采用低温辐射电热膜提供热量，并辅助温度调节、监控等装置的供暖系统。 |
|  | 2.0.11 特定应用场所 specific application project  应用温度要求高于40℃低于60℃、湿度不大于95%及有特定防火要求的环境下应用电热膜供暖系统的场所。 |
| **3 材料** | **3 材料** |
| **3.1 一般规定** | **3.1 一般规定** |
| 3.1.1 电热膜供暖系统中所需的除电热膜以外的其他材料和配件应在有效期内，具有合格证、检验报告等有效证件。 | 3.1.1 所有原材料均应按国家现行的相关标准检验合格，并应出具有效期内的证明文件或检测报告。 |
| 3.1.2 电热膜供暖系统的绝热材料应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624中燃烧等级不低于B2级的规定。 | 3.1.2 电热膜供暖系统中所用材料，应根据工作温度、工作寿命、工作荷载、应用环境防水、防火要求及施工性能，经综合比较后确定。电热膜供暖系统所用材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的相关要求。 |
| **3.2 电热膜** | **3.2 电热膜** |
| 3.2.1 电热膜供暖系统所用的电热膜应符合现行行业标准《低温辐射电热膜》JG/T286的有关规定。 | 3.2.1供暖系统电热膜性能指标应符合现行行业标准《低温辐射电热膜》JG/T 286的有关规定，特定应用场所应采用阻燃电热膜。 |
| 3.2.3 电热膜电磁辐射量应小于100。 | 3.2.3 电热膜电磁辐射公共曝露限值磁感应强度应小于100 ，电场强度限值应小于4000V/m。 |
| **3.3 绝热材料** | **3.3 绝热材料** |
| 3.3.1 绝热材料应采用导热系数小、不含有殖菌源、不散发异味及危害健康的挥发物。 | 3.3.1 绝热材料应导热系数小、难燃或不燃，具有足够的承载能力，且不应含有殖菌源、正常使用不得散发危害健康的挥发物或异味。 |
| 3.3.2 电热膜地面安装时，宜采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板材作为绝热材料，挤塑聚苯乙烯泡沫塑料主要性能指标应符合表3.3.2的规定；当采用硬聚氨酯泡沫塑料或硬质酚醛泡沫制品作为绝热材料时，性能指标应符合现行国家标准《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558和《绝热用硬质酚醛泡沫制品（PF）》GB/T 20974的有关规定。 | 3.3.2 电热膜供暖系统供暖地面的绝热层，宜采用模塑、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板材、硬聚氨酯泡沫塑料或硬质酚醛泡沫制品作为绝热材料，其主要性能指标应符合表3.3.2的规定，其他性能指标应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T10801.1、《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB T10801.2、《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》 GB/T 21558和《绝热用硬质酚醛泡沫制品（PF）》GB/T 20974的规定。 |
| 3.3.3 当电热膜棚面、墙面安装采用玻璃丝棉毡时，玻璃丝棉毡主要性能指标应符合表3.3.3的规定。 | 3.3.3 电热膜供暖系统在棚面、墙面安装时宜采用无贴面玻璃绵毡作为绝热材料，其主要性能指标应符合表3.3.3的规定。 |
|  | 3.3.3A STP真空保温板、硅酸铝棉板等作为绝热材料，其主要性能指标应符合表3.3.4的规定，其他性能指标应符合现行国家标准《真空绝热板》GB/T 37608、《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 4176、《绝热用硅酸铝棉及其制品》GB/T 16400的规定。 |
| 3.3.4 当采用其他绝热材料时，性能指标应按本规程第3.3.2、3.3.3条的规定，选用同等效果的绝热材料。 | 3.3.4 当采用其他绝热材料时，应按本标准第3.3.2、3.3.3、3.3.3A条的规定，选用具有同等性能指标的绝热材料。 |
| **3.4 龙骨材料及配件** | **3.4 龙骨材料及配件** |
| 3.4.1 电热膜棚面、墙面安装配套的龙骨应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981的有关规定，配件应符合国家现行有关标准的规定。 | 3.4.1电热膜供暖系统棚面、墙面安装配套的龙骨应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T11981的规定，配件应符合国家现行标准的规定。 |
| 3.4.2 在选用其他材料作为龙骨时，性能指标不应低于本规程第3.4.1条的要求。不得使用易燃、易腐蚀、易虫蛀等不良性能的材料。 | 3.4.2 选用其他材料龙骨时，性能指标应符合相关标准的规定，材料燃烧性能应符合《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的规定。 |
| **3.5 饰面材料** | **3.5 饰面材料** |
| 3.5.1 电热膜地面供暖的饰面材料宜采用地砖、实木复合地板或浸渍纸层压木质地板。 | 3.5.1 电热膜地面供暖系统应采用热阻小于0.05（*㎡*.K）/W 的饰面材料；棚面、墙面安装时应采用热阻小于0.114（*㎡*.K）/W的饰面材料。 |
| 3.5.2 棚面及墙面供暖的饰面材料宜采用石膏板或满足本规程热阻要求的其他材料。不得采用铝塑板、木塑板等长时间受热易变形的材料。 | 3.5.2 不得使用易腐蚀、易虫蛀的饰面材料，饰面材料燃烧性能应符合《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的规定。 |
|  | 3.5.2A 饰面材料环保性能应符合国家现行相关标准的规定。 |
| **3.6 温控器** | **3.6 温控器** |
| 3.6.1 温控器应符合国家现行标准《家用和类似用途自动控制器 第1部分通用要求》GB14536.1、《家用和类似用途自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求》GB14536.10和《温度指示控制仪检测规程》JJG874的有关规定。 | 3.6.1 温控器应符合国家现行标准《家用和类似用途自动控制器 第1部分通用要求》GB14536.1、《家用和类似用途自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求》GB14536.10和《温度指示控制仪检定规程》JJG874的规定。 |
|  | 3.6.3 特定应用场所温控器材料燃烧性能应符合《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的规定。 |
| **4 设计与构造** | **4 设计与构造** |
| **4.1 一般规定** | **4.1 一般规定** |
| 4.1.1 电热膜供暖的热负荷应由计算确定。 | 4.1.1 电热膜供暖系统的热负荷应对每个房间进行计算确定，辐射体表面平均温度应符合表4.1.1的规定。 |
| 4.1.3 电热膜供暖配电系统设计应符合国家现行标准《低压配电设计规范》GB50054、《住宅电气设计规范》JGJ242、《民用建筑电气设计规范》JGJ16的有关规定，系统电气参数应满足供电安全、系统节能、检测与控制等要求。 | 4.1.3 电热膜供暖配电系统设计应符合国家现行标准《低压配电设计规范》GB50054、《民用建筑电气设计标准》GB51348、《住宅电气设计规范》JGJ242的有关规定，系统电气参数应满足供电安全、系统节能、检测与控制等要求。 |
| 4.1.5 电热膜供暖工程应提供下列施工图设计文件：  1 设计说明；  2 电热膜平面布置图；  3 电热膜安装构造示意图；  4 配电系统图；  5 配电与监控平面图。 | 4.1.5 电热膜供暖工程应提供下列施工图设计文件：  1 设计说明；  2 电热膜平面布置图；  3 电热膜安装构造示意图；  4 配电系统图、集中控制系统图；  5 配电与监控平面图；  6 温控装置及相关管线布置图。 |
| 4.1.6 施工图设计说明中应包括下列内容：  1 室内外计算温度；  2 电热膜类型及技术参数、总热负荷、总用电功率；  3 绝热材料的类型、导热系数、表观密度、规格及厚度等；  4 短路保护、过负荷保护及电气安全防护措施等；  5 采用的温控措施、温控器形式及其控制系统的工作电压、工作电流等技术数据和条件。当采用集中控制系统时，说明控制要求和原理；  6 填充层、面层及伸缩缝的设置要求。 | 4.1.6 施工图设计说明应包括下列内容：  1 室内外计算温度；  2 电热膜供暖系统安装形式及技术参数、总热负荷、总用电功率；  3 绝热材料的类型、导热系数、抗压强度、规格及厚度等；  4 电热膜类型、功率、数量、工作电压、工作温度等技术数据和条件，及短路保护、过负荷保护、接地和等电位连接的技术要求等电气安全防护措施；  5 采用的温控措施、温控器形式及其控制系统的工作电压、工作电流等技术数据和条件。当采用集中控制系统时，说明控制要求和原理；  6 填充层、面层及伸缩缝的设置要求；  7 住宅分户热计量或电能计量方式。 |
|  | 4.1.7 供暖系统和电热膜平面布置图的绘制应符合下列规定：  1 标注各房间供暖热负荷；  2 给出各房间电热膜的具体布置形式，标明敷设间距、电热膜规格（功率/片数）、电热膜供电系统接地体材质、规格、敷设方式和连接点。 |
| **4.2 供暖热负荷计算** | **4.2 供暖热负荷计算** |
| 4.2.1 电热膜供暖热负荷计算，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。 | 4.2.1 电热膜供暖热负荷计算，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的规定。 |
| 4.2.3 房间局部电热膜地面供暖热负荷，应按整个房间全部供暖计算所得的热负荷乘以局部电热膜地面供暖热负荷的计算系数确定；局部电热膜地面供暖热负荷的计算系数应符合表4.2.3的规定。 | 4.2.3 房间局部电热膜供暖热负荷，应按整个房间全部供暖计算所得的热负荷乘以局部电热膜供暖热负荷的计算系数确定；局部电热膜供暖热负荷的计算系数应符合表4.2.3的规定。 |
|  | 4.2.9 在夏热冬冷地区及温和地区安装使用电热膜供暖系统时，计算热负荷应按使用需求和方式进行附加。 |
|  | 4.2.10住宅供暖采用电热膜辐射供暖系统时，其热负荷应计算间歇供暖附加值和户间传热负荷，房间热负荷应按下式计算。  （4.2.10）  式中：——房间热负荷（W）；  ——房间基本热负荷，按本规范第4.2.1～4.2.9条计算（W）；  ——居住建筑间歇供暖修正系数，可按1.3取值；公共建筑间歇供暖修正系数，可按1.5取值；  ——房间单位面积平均户间传热量（W/m2），住宅户间传热负荷附加可参考表4.2.10取值；  ——房间使用面积（m2）。 |
|  | 4.2.11 确定全面供暖房间房间内供热量时，应按公式（4.2.11）校核地面或棚面、墙面的平均温度，且不应高于本规程第4.1.1规定的最高限值。 (4.2.11)  式中：——地面、棚面、墙面平均温度(℃)；  ——室内计算温度(℃)；  ——房间热负荷（W），其中住宅房间热负荷按公式（4.2.10）计算时，不考虑间歇供暖热负荷修正，即取；  ——房间地面、棚面、墙面面积（不包括底面积较大的固定设备和卫生器具所占据面积）（*m*2）。 |
|  | 4.2.12 当地面、棚面、墙面平均温度计算值高于限定值时，可采取下列措施：  1 改善建筑外围护结构热工性能；  2 增设其他供暖设备；  3 在满足舒适度的条件下，适当降低室内计算温度。 |
| **4.3 电热膜数量确定** | **4.3 电热膜数量确定** |
| 4.3.1 建筑物供暖房间所需要的电热膜数量，应按下式进行计算：  (4.3.1)  式中：----所需电热膜的数量，片；  *P*---计算房间热负荷值，*W*；  *Pm* --每片电热膜对供暖房间的有效功率，*W*；  ----附加运行系数，取0.2。 | 4.3.1 建筑物供暖房间所需要的电热膜数量，应按下式进行计算：  (4.3.1)  式中： N----所需电热膜的数量（片）；  *Q*----房间热负荷（W ）：  *Qm*--每片电热膜对供暖房间的有效功率（W ）；  *k* ----电压波动附加运行系数，取0.2； |
|  | 4.3.1A 电热膜地面供暖，还应附加通过地板向下传热的散热损失，比例为房间负荷（*Q*）的20%，但不统计在总热负荷内。 |
| 4.3.2 所需电热膜数量的计算结果出现小数时，应取整数部分再加一片确定其数量。 | 4.3.2 所需电热膜数量的计算结果出现小数时，应取整数部分再加一片。 |
| 4.3.3 顶层房间地面安装电热膜时需考虑通过楼板向下传热增加电热膜的片数。 |  |
| 4.3.4 确定房间内安装电热膜片数时，应校核地面或棚面、墙面的平均温度，且不应不高于本规程第4.4.4条或4.5.3条、4.6.3条的最高限值。 |  |
| **4.4 电热膜地面供暖** | **4.4 电热膜地面供暖** |
| 4.4.2 电热膜供暖的地面宜设置伸缩缝。伸缩缝不应小于8*mm*。 | 4.4.2 电热膜供暖的地面宜设置伸缩缝。伸缩缝宽度不应小于8*mm*。 |
| 4.4.4 安装电热膜的地面平均温度限值应符合表4.4.4的规定。 | 4.4.4 绝热层的绝热材料热阻最小限值应符合表4.4.4的规定。 |
| 4.4.5 绝热层的绝热材料宜采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板，挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板最小厚度限值应符合表4.4.5的规定；当采用其他绝热材料时，可根据热阻相当的原则确定厚度。 |  |
| 4.4.7 采用电热膜供暖的卫生间、洗衣间、浴室、和游泳馆等潮湿房间应提高防护等级，地面应设置隔离层。 | 4.4.7 用水房间宜采用壁挂式防护等级不小于IP24的电供暖设备，当卫生间、洗衣间、浴室和游泳馆等用水房间采用电热膜地面供暖时，地面填充层应设置防水隔离层及等电位网。 |
| 4.4.8 填充层材料宜采用C15豆石混凝土,豆石粒径宜为5mm～12mm，厚度不应小于30mm。 | 4.4.8 填充层材料宜采用C15混凝土，石料粒径宜为5*mm*～12*mm*，厚度不应小于30*mm*。 |
|  | 4.4.9 若功能区供暖地面荷载较大时，应会同土建设计人员进行核算，采取加固措施。 |
| **4.5 电热膜棚面供暖** | **4.5 电热膜棚面供暖** |
| 4.5.3 安装电热膜的棚面表面平均温度值不应高于36℃。 |  |
| 4.5.6 饰面层总热阻不应大于0.114，总厚度不应大于15*mm*。同一房间应采用相同厚度、相同热阻的饰面层。表面涂层不宜使用油基漆。 | 4.5.6 饰面层总热阻不应大于0.114，总厚度不应大于15*mm*。同一房间应采用相同厚度、相同热阻的饰面层。饰面层表面涂层不宜使用油基漆。 |
| **4.6 电热膜墙面供暖** | **4.6 电热膜墙面供暖** |
| 4.6.1 当电热膜在墙面安装时，可采用有龙骨和无龙骨两种结构形式，并应符合下列规定：  1 有龙骨结构形式应为龙骨、绝热层、电热膜、饰面层；  2 无龙骨结构形式应为绝热层、电热膜、饰面层。 | 4.6.1 当电热膜在墙面安装时，可采用有龙骨和无龙骨两种结构形式，并应符合下列规定：  1 有龙骨结构形式：龙骨、绝热层、电热膜、饰面层；  2 无龙骨结构形式：绝热层、电热膜、饰面层。 |
| 4.6.3 安装电热膜的墙面平均温度值不应高于35℃。 |  |
|  | 4.6.5 饰面层材料与墙面、棚面宜设置宽度不小于8*mm*的伸缩缝。 |
| **4.7 电热膜布置** | **4.7 电热膜布置** |
| 4.7.1 电热膜不宜布置在被家具等覆盖的区域。 |  |
| 4.7.5 电热膜地面辐射供暖系统应设置均匀分布的过热保护装置，且电热膜功率密度不宜大于200 *W/m2*。 | 4.7.5 电热膜地面辐射供暖系统应设置过热保护装置，且电热膜功率密度不宜大于200 *W*/*m*2。 |
| 4.7.6 房间热负荷确定之后，应绘制电热膜平面布置图。 |  |
| **4.8 电热膜供暖配电系统** | **4.8 电热膜供暖配电系统** |
| 4.8.1 系统用电负荷等级应根据供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响的程度，结合建筑物性质、规模及当地气候条件等因素合理确定。用电负荷计算应结合建筑物性质、电能政策、气候条件和用户数量等因素，方案设计阶段采用单位指标法，初步设计及施工图设计阶段采用需要系数法。 | 4.8.1 电热膜供暖系统负荷等级应根据供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响的程度，结合建筑物性质、规模及当地气候条件等因素合理确定。负荷计算方案设计阶段可采用单位指标法，初步设计及施工图设计阶段宜采用需要系数法。 |
| 4.8.2 当电热膜配电系统用电负荷超过12kW时，宜采用220V/380V三相供电。 | 4.8.2 当电热膜用电负荷超过12kW时，宜采用 AC 220V/380V三相供电。每个单相终端配电回路的电热膜用电负荷不宜大于3kW，单相负荷接入配电系统时，宜使三相负荷平衡。 |
| 4.8.3 配电系统设计应结合建筑物性质、用电负荷大小、电能计量要求等因素，并应符合下列规定：  1 住宅建筑中，电热膜配电回路宜引自套内分户配电箱，每个分支回路应单独设置；当电热膜供暖有单独计量要求时，其配电系统应与照明、插座用电系统分开设置；  2 公共建筑中，电热膜配电系统宜单独设置，单独计量；  3 对既有建筑采用电热膜供暖，当原有配电系统不能满足设计要求时，应对配电系统进行改造，并应满足当地供电部门的管理规定。 | 4.8.3 配电系统设计应考虑建筑物性质、用电负荷大小、电能计量要求等因素，并应符合下列规定：  1 住宅建筑中，电热膜负荷较小时，电热膜配电回路宜引自套内分户配电箱，每个分支回路应单独设置；当电热膜供暖有单独计量要求或电热膜负荷较大且具备电源条件时，宜设置独立配电箱，与照明、插座用电系统分开计量；  2 公共建筑中，电热膜配电系统宜单独设置，单独计量；  3 对既有建筑采用电热膜供暖，当原有配电系统不能满足设计要求时，应对配电系统进行改造，并应满足当地供电部门的管理规定。 |
| 4.8.4 电热膜分支配电线路应设短路保护和过负荷保护，并应设置间接接触防护。终端配电箱应设置过压保护。 | 4.8.4 电热膜分支配电线路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护。 终端配电箱应设置过压保护。 |
| 4.8.5 电热膜配电线路应采用剩余电流动作保护器自动切断故障电源，剩余动作电流值不应超过30mA。 | 4.8.5 电热膜分支配电回路应采用自动切断电源的电击防护措施，且应采用非延时型额定剩余动作电流值不应大于30mA的剩余电流动作保护器作为附加保护。 |
| 4.8.6 每个单相终端配电回路的电热膜用电负荷不宜大于3kW。当单相负荷接入220V/380V三相系统时，宜使三相负荷平衡。 |  |
| 4.8.7 地面安装的电热膜供暖系统应做局部等电位联结。 | 4.8.7电热膜供暖系统应做局部等电位联结，室内相关的金属构件应可靠连接。 |
|  | 4.8.8 电热膜配电系统的接地形式应与所在场所低压配电系统一致。 |
|  | 4.8.9 电热膜应用于汗蒸房等特殊场所时，应单独设置配电回路和配电箱。配电箱不应设置在上述场所内部，配电线缆选择及线路敷设应符合场所的环境条件，并符合相关标准的规定。 |
| **4.9 监测与控制** | **4.9 监测与控制** |
| 4.9.1 电热膜供暖系统的温度控制可采用就地控制方式和远程集中控制方式。 | 4.9.1 电热膜供暖系统宜采用就地控制、远程集中控制或两种相结合控制形式。 |
| 4.9.2 每个房间或独立区域应设温控器。当同一房间或区域电热膜用电负荷超过单台温控器额定负荷时，可设置多台温控器，也可采用接触器组合的控制方式。 | 4.9.2 每个房间或独立区域应设温控器。当同一房间或区域电热膜用电负荷超过单台温控器额定负荷时，可设置多台温控器。 |
| 4.9.3 接触器等器件应与电气回路有关参数相匹配，其辅助触点的数量、接点容量均应满足控制要求。 |  |
| 4.9.4 温控器宜具有室温控制与地温控制两种控制功能，并宜具有传感器故障检测与报警功能。 | 4.9.4 温控器应具有监测环境室温和电热膜表面温度变化的功能，并宜具有传感器故障检测与报警功能。 |
| 4.9.5 温控器应设置在能代表室内温度的位置，温控器周围应无散热体与遮挡物，并不受阳光直射。温控器安装高度应与照明开关安装高度一致，并应操作方便。 | 4.9.5 温控器应设置在能代表室内温度的位置，温控器周围应无散热体与遮挡物，并不受阳光直射和风直吹。温控器安装高度应与照明开关安装高度一致，并应操作方便。 |
| **5 施 工** | **5 施 工** |
| **5.1 一般规定** | **5.1 一般规定** |
| 5.1.2 电热膜供暖系统施工应具备下列条件：  1 电热膜供暖系统所使用的电热膜、电线、电缆、绝热材料等主要材料二次复检合格；  2 建筑物内抹灰工程和暗铺设的其他管线工程已完成；  3 配电箱已就位，电热膜各分支回路管线工程已完成；  4 地面安装电热膜时，地面质量符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209的有关规定；  5 作业面已清理干净，无其他专业交叉施工。 | 5.1.2 电热膜供暖系统施工应具备下列条件：  1 电热膜供暖系统所使用的电热膜、电线、电缆、绝热材料等主要材料二次复检合格；  2 建筑物内抹灰工程和暗铺设的其他管线工程已完成；  3 配电箱已就位，电热膜各分支回路管线工程已完成；  4 地面安装电热膜时，地面质量符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209的规定；  5 作业面已清理干净，无其他专业交叉施工。 |
| **5.2 配电与监测系统施工** | **5.2 配电与监测系统施工** |
| 5.2.1 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》GB50303的有关规定。 | 5.2.1 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》GB50303的规定。 |
| 5.2.2 配电线路应穿管敷设。地面安装电热膜时，线路应沿墙边敷设，管线不得穿越电热膜安装区。 | 5.2.2 地面安装电热膜时配电线路应穿管暗敷设，棚面、墙面安装时膜组间连线应穿管明敷，管线不得穿越布膜区。 |
| 5.2.3 地面安装电热膜时，用于电热膜局部等电位联结的金属网应与配电系统的保护零线可靠连接。 | 5.2.3 地面安装电热膜的局部等电位联结金属网、棚面（墙面）安装电热膜的金属构件应与配电系统的保护接地导体（PE）可靠连接。 |
| 5.2.4 在过热保护探头施工时，应采取过热保护探头故障时更换探头的措施。 | 5.2.4 在过热保护探头施工时，应采取过热保护探头故障时更换检测元件的措施。 |
| 5.2.5 应按设计示意的位置安装温控器，其与照明开关应留有一定间距，温控器应端正并紧贴墙面。 | 5.2.5 应按设计图纸的位置安装温控器，当与照明开关并列宜留有20*mm*间距时，温控器应端正并紧贴墙面且与门框边缘距离宜为15 *mm*～20*mm*。 |
| 5.2.6 用于安装固定的金属龙骨应与配电系统的保护零线可靠连接。 | 5.2.6 用于安装固定的金属龙骨应与配电系统的保护接地导体（PE）可靠连接。 |
| **5.4 电热膜铺设** | **5.4 电热膜铺设** |
| 5.4.2 电热膜应按施工图铺设，并应符合下列规定：  1 地面安装电热膜时，应符合下列规定：  1) 应采用热熔胶、塑料钉、胶带等将电热膜固定于绝热层上，其位置应符合施工图要求；  2） 应保证连接线及部件被填充层完全覆盖；无填充层时，应保证连接缆（线）及部件完全嵌入绝热层，且开槽应与连接缆（线）及部件尺寸相适宜；  3) 应在电热膜上铺设防护层。  2 棚面或墙面安装电热膜时，应符合下列规定：  1) 当采用有龙骨安装电热膜时，应采用拉铆钉或自攻螺钉沿膜两边将电热膜固定在纵向龙骨的底面槽内，钉距300mm；  2) 当墙面采用无龙骨安装电热膜时，宜采取粘贴形式将电热膜固定于绝热层上。 | 5.4.2 电热膜应按施工图铺设。 |
|  | 5.4.2A 地面安装电热膜时，应符合下列规定：1 采用塑料钉、胶带等将电热膜固定于绝热层上，其位置符合施工图要求；2 保证连接线及部件被填充层完全覆盖；无填充层时，保证连接缆（线）及部件完全嵌入绝热层，且开槽与连接缆（线）及部件尺寸相适宜；3 在电热膜上铺设防护层。 |
|  | 5.4.2 B 棚面或墙面安装电热膜时，应符合下列规定：  1 当采用有龙骨安装电热膜时，采用拉铆钉或自攻螺钉沿膜两边将电热膜固定在纵向龙骨的底面槽内，钉距300mm；  2 当墙面采用无龙骨安装电热膜时，宜采取粘贴形式将电热膜固定于绝热层上。 |
| 5.4.4 电热膜与电缆（线）连接后，应进行检测，电热膜功率应符合设计要求，应无短路、断路现象，并应按本规程附录A的规定做记录。 | 5.4.4 电热膜与电缆（线）连接后，应进行检测，电热膜功率应符合设计要求，应无短路、断路现象，并应按附录B的规定做记录，膜组对地绝缘应大于100MΩ。  C:\Users\lenovo\AppData\Local\Temp\1632618150(1).png |
| **5.5 填充层和饰面层施工** | **5.5 填充层和饰面层施工** |
| 5.5.1 地面安装电热膜时应符合下列规定：  1 地面安装电热膜检测合格后，应按设计要求的材料及厚度做填充层；  2 地面安装电热膜饰面层采用地砖时，宜将填充层和饰面层施工结合进行，伸缩缝处宜采用干贴；  3 地面与墙、柱等垂直构件交接处，应留10mm宽伸缩缝；当地面面积超过30m2或边长超过6m时，应按不大于6m间距设置伸缩缝，伸缩缝宽度不应小于8mm；  4 伸缩缝宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料或弹性膨胀膏；  5 用于电热膜局部等电位联结的金属网，应位于填充层中间位置，网片间应采取焊接的形式。 | 5.5.1 地面安装电热膜时应符合下列规定：  1 地面安装电热膜检测合格后，按设计要求的材料及厚度做填充层；  2 地面安装电热膜饰面层采用地砖时，伸缩缝施工饰面层与填充层宜相互结合进行；  3 地面与墙、柱等垂直构件交接处，留10mm宽伸缩缝；当地面面积超过30m2或边长超过6m时，按不大于6m间距设置伸缩缝，伸缩缝宽度不应小于8mm；  4 伸缩缝宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料或弹性膨胀膏；  5 用于电热膜局部等电位联结的金属网，应位于填充层中间位置，网片间采取焊接、压接等形式。 |
| 5.5.2 棚面或墙面安装电热膜时应符合下列规定：  1 当墙面采用无龙骨安装电热膜时，应采用砂浆加网格布处理后，再进行饰面层施工；  2 面层固定螺钉应准确定位。 | 5.5.2 棚面或墙面安装电热膜时应符合下列规定：  1 当墙面采用无龙骨安装电热膜时，采用砂浆加网格布处理后，再进行饰面层施工；  2 面层固定螺钉准确定位。 |
|  | 5.5.3 填充层和饰面层施工后，应进行检测，电热膜功率应符合设计要求，应无短路、断路现象，并应按表5.5.4的规定做记录，膜组对地绝缘应大于100MΩ。 |
| **6 检验、调试及验收** | **6 检验、调试及验收** |
| **6.3 验 收** | **6.3 验 收** |
| 6.3.2 电热膜供暖系统中间验收，应符合下列规定：  1 供暖地面施工前，地面的平整度、清洁情况应符合施工要求；  2 绝热层的厚度和材料的物理性能及铺设应符合设计要求；  3 伸缩缝设置应按要求敷设完毕；  4 电热膜的安装功率、规格等应符合设计要求；  5电热膜应可靠固定，发热区应无相互搭接，每组电热膜应无短路和断路现象，电阻及绝缘电阻测试应符合要求；  6 连接电缆（线）绝缘应完好无破损。 | 6.3.2 电热膜供暖系统中间验收，应符合下列规定：  1 供暖地面施工前，地面的平整度、清洁情况符合施工要求；  2 绝热层的厚度和材料的物理性能及铺设符合设计要求；  3 伸缩缝设置按要求敷设完毕；  4 电热膜的安装功率、规格等符合设计要求；  5电热膜可靠固定，发热区无相互搭接，每组电热膜无短路和断路现象，电阻及绝缘电阻测试符合要求；  6 连接电缆（线）绝缘完好无破损。 |
| 6.3.4 电热膜供暖系统竣工验收应包括下列项目：  1 安装功率、绝缘电阻等应符合设计要求；  2 温控器安装位置应符合设计要求；  3 面层平整度应达到设计要求，表面无明显裂纹；  4 安全防护应符合设计要求。 | 6.3.4 电热膜供暖系统竣工验收应包括下列项目：  1 安装功率、绝缘电阻等应符合设计要求；  2 温控器安装位置符合设计要求；  3 面层平整度达到设计要求，表面无明显裂纹；  4 安全防护应符合设计要求。 |
| 6.3.5 棚面、地面、墙面应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 的有关规定进行施工质量验收。 | 6.3.5 棚面、地面、墙面应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 的规定进行施工质量验收。 |
| 6.3.6 电热膜供暖工程竣工验收时，应提交下列文件，并应纳入竣工技术档案:  1 施工图、竣工图和设计变更文件；  2 主要材料、设备及配件的出厂合格证和检验合格证；  3 隐蔽工程检查验收记录；  4 电热膜等材料的工地复试、检验合格证明；  5 工程施工安装质量验收表；  6 调试运行记录。 | 6.3.6 电热膜供暖工程竣工验收时，应提交下列文件，并应纳入竣工技术档案:  1 施工图、竣工图和设计变更文件；  2 主要材料、设备及配件的出厂合格证和检验合格证；  3 隐蔽工程检查验收记录；  4 电热膜等材料的工地复试、检验合格证明；  5 电热膜供暖系统安装检验批质量验收记录；  6 调试运行记录，填写数据应按表6.3.6执行。 |
|  | **7 运行与维护** |
|  | **7.1 一般规定** |
|  | 7.1.1 电热膜辐射供暖系统区域的表面宜有明显的标识，不得在电热地膜铺设区域内进行可能破坏电热膜的操作。 |
|  | 7.1.2 不得在电热膜敷设区域内重新分割房间，不得用墙体或其他永久性的装置覆盖发热区。 |
|  | 7.1.3 移动温控器位置应在专业人员指导下进行。 |
|  | 7.2 运行 |
|  | 7.2.1 电热膜辐射供暖系统每年供暖期使用前，温控器及配电系统应正常，电热膜不应受到意外损坏，发热区不应有物体覆盖。 |
|  | 7.2.2 系统运行期间应定期检查温控器功能。当在高温、高湿环境使用时，还应定期对电气线路进行检查。 |
|  | 7.2.3 在非供暖期内，应切断电热膜供暖系统的电源，并将温度设定为温控器上的最低温度。 |
|  | 7.3 维护 |
|  | 7.3.1 当有局部破损需要维修时，还应检查所有相关电热膜组及组件。 |
|  | 7.3.2 温控开关维护及检修应在专业人员及建设单位的配合下进行。温控开关软件故障检修应在专业人员指导下进行。 |
|  | **附录A** 电热膜供暖系统安装节点构造图 |
| **附录A 电热膜安装测试记录**  **表A 电热膜安装测试记录** | **附录B电热膜安装测试记录**  **表B 电热膜安装测试记录**  **C:\Users\lenovo\AppData\Local\Temp\1633507134(1).png** |