

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2013]169号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1 总则;2 术语;3 材料与设备;4 设计;5 施工;6 验收与维护。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由江西省城建建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送江西省城建建设集团有限公司(地址:江西省南昌市青山湖大道148号,邮编:330029)。

本标准主编单位:江西省城建建设集团有限公司
浙江大铭新材料股份有限公司

本标准参编单位:浙江大学建筑设计研究院有限公司
南昌沃嘉科技有限公司
浙江省建筑科学设计研究院有限公司
浙江省建筑设计研究院
江西远大科技有限公司

本标准主要起草人员:王建平 袁建波 高瑾 罗军
游劲秋 杨毅 姚国梁 桂翔
沈红峰 章凤斌 龚建平 林奕
任晓东 王宏宇 卢俊 周洪
丁烽 邹守宝 袁立强 彭静婷
范路英

本标准主要审查人员：胡必俊 曾 宇 李 忠 王安生
孙成群 黄大荣 王秀彩 张新潮
樊新堂 李 静

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	材料与设备	3
3.1	一般规定	3
3.2	自限温电热片	3
3.3	绝热材料	3
3.4	饰面材料	4
3.5	安全隔离变压器和温控器	4
4	设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	供暖热负荷计算	6
4.3	自限温电热片数量	7
4.4	自限温电热片地面供暖	8
4.5	自限温电热片墙面供暖	9
4.6	自限温电热片布置	9
4.7	自限温电热片供暖配电系统	10
4.8	监测与控制	11
5	施工	12
5.1	一般规定	12
5.2	绝热层铺设	12
5.3	自限温电热片安装	12
5.4	结合层和饰面层施工	13
5.5	安全隔离变压器和温控器安装	14
5.6	安全保护	14
6	验收与维护	15

6.1 一般规定	15
6.2 检验和调试	15
6.3 验收	16
6.4 维护	17
附录 A 自限温电热片安装测试记录	18
本标准用词说明	19
引用标准名录	20

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Materials and Equipments	3
3.1	General Requirements	3
3.2	Self-regulating Heating Element	3
3.3	Heat-insulation Materials	3
3.4	Facing Layer	4
3.5	Safety Isolating Transformer and Temperature Regulator	4
4	System Design	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Calculation of Heating Loads	6
4.3	Quantities of Self-regulation Heating Element	7
4.4	Floor Heating of Self-regulation Heating Element	8
4.5	Wall Surface Heating of Self-regulation Heating Element	9
4.6	Layout of Self-regulation Heating Element	9
4.7	Distribution System of Self-regulation Heating Element	10
4.8	Monitoring and Control	11
5	Construction	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Heat-insulating Layer Course	12
5.3	Installation of Self-regulating Heating Element	12
5.4	Construction of Combination Layer and Facing Layer	13
5.5	Installation of Safety Isolating Transformer and Temperature Regulator	14
5.6	Security Protection	14

6	Acceptance and Maintenance	15
6.1	General Requirements	15
6.2	Testing and Debugging	15
6.3	Acceptance	16
6.4	Maintenance	17
Appendix A	Installation and Test Record of Self-regulation Heating Element	18
	Explanation of Wording in This Standard	19
	List of Quoted Standards	20

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为规范低温辐射自限温电热片供暖系统的设计、施工及验收，做到安全适用、技术先进、经济合理，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的以低温辐射自限温电热片为加热元件的民用建筑供暖工程。

1.0.3 当采用低温辐射自限温电热片供暖系统时，其设计应纳入民用建筑工程设计中，并应统一设计、统一施工、统一验收、统一投入使用。

1.0.4 低温辐射自限温电热片供暖系统的设计、施工及验收，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 低温辐射自限温电热片 low-temperature radiant self-regulating heating element

铺设在地面或墙面部位，由电极、聚合物正温度系数热敏电阻材料（PPTC）和电绝缘片层压形成的薄片状发热元件，简称自限温电热片。

2.0.2 绝热层 heat-insulating layer

阻挡热量传递、减少无效热损耗的构造层。

2.0.3 结合层 combination layer

敷设在自限温电热片上结合地表饰面材料的构造层。

2.0.4 饰面层 facing layer

建筑地面、墙面的装饰面层。

2.0.5 防潮层 moisture proofing layer

防止建筑地基或楼层地面向下潮气透过地面、墙面的构造层。

2.0.6 防水层 isolation layer

防止建筑地面上液体进入自限温电热片的构造层。

2.0.7 伸缩缝 expansion joint

补偿混凝土结合层和饰面层等膨胀或收缩用的构造缝。

2.0.8 防护层 proofing layer

防止地面绝热层受潮及自限温电热片受损的保护层。

2.0.9 安全隔离变压器 safety isolating transformer

为安全特低电压电路提供电源的隔离变压器。

2.0.10 温控器 temperature regulator

用于感知温度并加以控制调节的自动装置。

3 材料与设备

3.1 一般规定

- 3.1.1** 自限温电热片供暖系统材料和配件质量应符合国家现行有关标准的规定。
- 3.1.2** 常规电压自限温电热片供暖系统采用的装修材料和绝热材料的燃烧性能等级应为 A 级。

3.2 自限温电热片

- 3.2.1** 自限温电热片在覆盖和无温度控制时，电热片表面最高温度应小于 60°C ，工频磁感应强度应小于 $100\mu\text{T}$ 。
- 3.2.2** 常规电压自限温电热片应符合现行国家标准《自限温电热片》GB/T 29470 的规定。安全电压自限温电热片宜符合现行国家标准《自限温电热片》GB/T 29470 的规定。

3.3 绝热材料

- 3.3.1** 绝热材料不宜含有殖菌源，不应散发异味或含危害健康的挥发物，其导热系数不应大于 $0.05\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。
- 3.3.2** 用于自限温电热片供暖系统地面安装的绝热保温板材宜采用岩棉板、硬质酚醛泡沫制品、G 型热固复合聚苯乙烯泡沫保温板，主要性能指标应符合国家现行标准《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835、《绝热用硬质酚醛泡沫制品 (PF)》GB/T 20974 和《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536 的规定，且燃烧性能等级应达到 A 级。
- 3.3.3** 用于自限温电热片供暖系统墙面安装的绝热保温材料宜采用岩棉板、硬质酚醛泡沫制品、G 型热固复合聚苯乙烯泡沫保温板和绝热用玻璃棉毡、绝热用玻璃棉板。当采用岩棉板、硬质

酚醛泡沫制品、G型热固复合聚苯乙烯泡沫保温板时，主要性能指标应符合本标准第3.3.2条的规定。当采用绝热用玻璃棉毡、绝热用玻璃棉板时，主要性能指标应符合现行国家标准《建筑绝热用玻璃棉制品》GB/T 17795的规定。

3.4 饰面材料

3.4.1 自限温电热片地面供暖的饰面材料宜采用陶瓷砖、大理石板、花岗岩板、水磨石、水泥地板、木质防火压力板，且燃烧性能等级应达到A级。

3.4.2 自限温电热片墙面供暖的饰面材料宜采用陶瓷砖、大理石板、花岗岩板、石膏板、涂料、金属饰面板、木质防火压力板，且燃烧性能等级应达到A级。

3.5 安全隔离变压器和温控器

3.5.1 安全隔离变压器应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第1部分：通用要求和试验》GB 19212.1和《电源电压为1100V及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第5部分：隔离变压器和内装隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验》GB 19212.5的规定。

3.5.2 温控器应符合国家现行标准《家用和类似用途电自动控制器 第1部分：通用要求》GB 14536.1、《家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求》GB 14536.10和《温度指示控制仪检定规程》JJG 874的规定。

3.5.3 安全隔离变压器和温控器应标志清晰、包装完整，表面应无划痕、磕碰伤、变形等缺陷，并应附有使用说明书及合格证明文件。

3.5.4 安全隔离变压器负载应大于1.2倍供暖系统负荷设计要求。

3.5.5 安全隔离变压器的电压范围宜控制在24V~36V之间。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 自限温电热片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》GB 50054、《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242 和《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的规定。

4.1.2 自限温电热片供暖区域的房间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》GB 50736 的规定。

4.1.3 自限温电热片供暖系统饰面层表面平均温度宜符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 自限温电热片供暖系统饰面层表面平均温度 (°C)

区域特征	宜采用的平均温度范围	平均温度的上限值
人员经常停留区	25~27	29
人员短期停留区	28~30	32
无人停留区	35~40	42
距地面小于 2m 的墙面	33~37	39
距地面小于 3.5m 且不小于 2m 的墙面	42~48	50

4.1.4 自限温电热片供暖工程施工图设计文件应包括下列内容：

- 1 设计、施工说明；
- 2 自限温电热片平面布置图；
- 3 自限温电热片安装构造示意图；
- 4 配电系统图；
- 5 配电与监控平面图；
- 6 电气防火及接地防护说明。

4.1.5 施工图设计文件中，设计、施工说明应包括下列内容：

- 1 室内计算温度、室外计算温度；
- 2 供暖区域的设计计算总热负荷及单位面积热负荷；
- 3 自限温电热片选型及技术参数、总用电功率；
- 4 绝热材料的类型、导热系数、密度、规格及厚度等；
- 5 安全隔离变压器的选择及安装要求；
- 6 短路保护、过负荷保护、接地故障保护及电击防护措施等；
- 7 温控器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，应说明控制要求和原理。

4.1.6 自限温电热片的布置宜避开室内固定设施。

4.2 供暖热负荷计算

4.2.1 全面自限温电热片供暖热负荷计算时，室内计算温度取值应对流供暖系统的室内计算温度低 2℃。

4.2.2 局部自限温电热片地面供暖热负荷计算时，应按整个房间全面供暖计算的热负荷乘以局部自限温电热片地面供暖热负荷的计算系数确定。局部自限温电热片地面供暖热负荷的计算系数应按表 4.2.2 选取。

表 4.2.2 局部自限温电热片地面供暖热负荷的计算系数

供暖区域面积与 房间总面积比值	≥ 0.75	0.55	0.40	0.25	≤ 0.20
附加系数	1.00	0.72	0.54	0.38	0.30

4.2.3 进深大于 6m 的房间，宜以距外墙 6m 为界分区，分别计算供暖热负荷，并应分区布置自限温电热片。

4.2.4 安装自限温电热片的建筑地面和内墙面可不单独计算其传热损失。

4.2.5 除楼梯间外，当采用自限温电热片地面供暖的房间高度大于 4m 时，应在基本耗热量和朝向、风力、外门附加耗热量之和的基础上，计算高度附加率。每高出 1m 应附加 1%，且最大

附加率不应大于 8%。

4.2.6 自限温电热片供暖系统热负荷应附加计算间歇供暖和户间所需的传热负荷。当公共建筑采用自限温电热片时，热负荷可根据供暖系统的运行情况参照住宅热负荷执行；当住宅供暖采用自限温电热片时，热负荷应按下式计算：

$$Q = \alpha Q_j + q_h M \quad (4.2.6)$$

式中：Q——考虑附加后房间热负荷（W）；

Q_j ——房间热负荷（W）；

α ——考虑间歇供暖的修正系数，取 1.3；

q_h ——房间单位面积平均户间传热量（W/m²），取 $q_h = 7\text{W/m}^2$ ；

M——房间使用面积（m²）。

4.2.7 当在外墙内表面安装自限温电热片时，应单独计算安装自限温电热片墙面的传热量。

4.3 自限温电热片数量

4.3.1 供暖房间所需要的自限温电热片数量应按下式计算：

$$N = (1+k)Q/P_m \quad (4.3.1)$$

式中：N——自限温电热片数量（m）；

Q——计算房间热负荷值（W）；

P_m ——每米自限温电热片向上传热量的有效电功率（W/m）；

k——附加运行系数，取 0.2~0.3。

4.3.2 自限温电热片向上传递热量应校核地面、墙面的平均温度，且不应高于本标准第 4.1.3 条规定的限值，并根据校核值对自限温电热片的布置进行调整。地表面平均温度应按下式计算：

$$t_{pj} = t_n + 9.82 \times \left(\frac{q}{100} \right)^{0.969} \quad (4.3.2)$$

式中： t_{pj} ——地表面平均温度（℃）；

t_n ——室内空气温度（℃）；

q ——单位辐射面积向上的供热量 (W/m^2)。

4.4 自限温电热片地面供暖

4.4.1 自限温电热片供暖地面构造自下而上应依次为楼板或与土壤相邻地面、防潮层、防水层、绝热层、自限温电热片、接地层、防护层、结合层和饰面层。

4.4.2 自限温电热片供暖系统的绝热层设置应符合下列规定：

- 1 与土壤相邻的地面应设置绝热层。
- 2 安装自限温电热片地面与四周墙面接触部位应设置绝热层。
- 3 当直接与室外空气相邻的楼板或与不供暖房间相邻的地板作为供暖辐射地面时，应设置绝热层。

4 当工程允许地面按双向散热设计时，楼层间的楼板上部可不设绝热层。

4.4.3 自限温电热片供暖系统地面绝热层热阻不应小于表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 自限温电热片供暖系统地面绝热层热阻

绝热层位置	绝热层热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
楼层之间楼板上的绝热层	0.448
与土壤或不供暖房间相邻的地板上的绝热层	0.732
与室外空气相邻的地板（外墙）上的绝热层	0.967

4.4.4 自限温电热片供暖系统的防潮层、防水层设置应符合下列规定：

1 与土壤相邻的地面的绝热层下部应设置防潮层，防潮层应达到 1 级防水要求。

2 对潮湿房间，在饰面层与自限温电热片之间应设置 1 级防水，且防水材料应符合现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的规定。

4.4.5 结合层材料宜采用水泥砂浆，且厚度不应小于 30mm。

4.4.6 饰面层材料的热阻宜小于 $0.05\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

4.4.7 设有结合层的自限温电热片供暖地面伸缩缝的设置应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

4.4.8 潮湿房间的自限温电热片电压应符合本标准第 3.5.5 条的规定。

4.5 自限温电热片墙面供暖

4.5.1 当自限温电热片供暖在墙面安装时，结构形式应为绝热层（填平龙骨）、自限温电热片、饰面基层、饰面层。

4.5.2 墙面安装的自限温电热片距地面高度不宜超过 3.5m。

4.5.3 二次装修时应采取保护措施，自限温电热片供暖系统不应受到损坏。

4.6 自限温电热片布置

4.6.1 地面的固定设备、橱柜、卫生洁具等下方不应布置自限温电热片。当卫生间地面自限温电热片布置困难时，可将自限温电热片布置在无遮挡的侧墙面。

4.6.2 自限温电热片不应相互搭接。

4.6.3 自限温电热片与其他设施的最小距离应符合表 4.6.3 的规定。

表 4.6.3 自限温电热片与其他设施的最小距离

距配电箱墙上分线盒 (mm)	距燃气设备或其他热源 (mm)	距隐蔽装置表面 (mm)	距通风、燃气管道 (mm)
200	200	50	200

4.6.4 当房间热负荷、自限温电热片数量和供暖构造确定后，应绘制自限温电热片施工布置图。

4.6.5 常规电压自限温电热片功率密度不宜大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ ，安全电压自限温电热片功率密度不宜大于 $120\text{W}/\text{m}^2$ 。

4.7 自限温电热片供暖配电系统

4.7.1 自限温电热片供暖配电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确定。负荷等级不宜低于二级，对温度有特殊要求的房间负荷等级不应低于一级。

4.7.2 自限温电热片供暖配电系统用电负荷计算应根据建筑物性质、电能政策、气候条件和用户数量等因素确定。方案设计阶段应采用单位指标法，初步设计及施工图设计阶段应采用需要系数法。

4.7.3 配电系统宜采用电压等级为 220V 的单相交流供电方式。当总功率大于 12kW 时，宜使用 380V 的交流电源供电。

4.7.4 安全电压自限温电热片供暖系统应设置安全隔离变压器。

4.7.5 配电系统设计应将建筑物性质、用电负荷、电能计量要求等因素计入影响，并应符合下列规定：

1 住宅建筑，自限温电热片供暖配电回路应与照明、插座配电回路分开设置。

2 公共建筑，自限温电热片供暖配电系统宜单独设置，单独计量。

3 采用自限温电热片供暖的既有建筑，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，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.7.6 自限温电热片配电线路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护。

4.7.7 自限温电热片配电线路应采用剩余电流动作保护器，剩余动作电流值不应大于 30mA。

4.7.8 每个单相终端配电回路的自限温电热片供暖用电负荷不宜大于 3kW。当单相负荷接入 220V/380V 三相系统时，宜保证三相负荷平衡。

4.7.9 地面安装的自限温电热片供暖系统应做等电位联结。

4.8 监测与控制

4.8.1 自限温电热片供暖系统温度控制方式可采用就地控制或远程集中控制。

4.8.2 每个单独房间或独立区域可设温控器。当自限温电热片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控制方式。

4.8.3 温控器宜设置在距地面 1.3m~1.5m 高的内墙上，周围应无热源与遮挡物，应避免风直吹和阳光直射，并应保持通风干燥。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

5 施 工

5.1 一 般 规 定

5.1.1 自限温电热片供暖系统施工前应编制施工专项方案，并应对施工人员进行技术交底。

5.1.2 自限温电热片供暖系统施工前准备应符合下列规定：

1 建筑物内地面基层、抹灰工程和暗铺设的其他管线工程应已完成，且应通过验收。

2 配电箱应已安装到位，电热片各分支回路管线工程应已完成，且应通过验收。

3 作业面应已清洁干净，厨房、卫生间应已完成闭水试验，且应通过验收。

5.1.3 自限温电热片供暖系统施工不宜与其他工种交叉作业。

5.1.4 自限温电热片供暖系统施工结束后应绘制竣工图。

5.2 绝热层铺设

5.2.1 当铺设绝热层时，基面应平整、干燥、无杂物。绝热材料的铺设应贯通整个铺装层。地面与外墙内表面接触部位应做绝热处理。

5.2.2 绝热层与基层之间、构造层之间的铺设应平整稳固，缝隙应严密。

5.3 自限温电热片安装

5.3.1 自限温电热片安装时应根据施工图进行自限温电热片裁剪，并应对已裁剪好的自限温电热片进行分类编号。

5.3.2 自限温电热片安装应按施工图铺设，并应符合下列规定：

1 地面安装时应将自限温电热片平铺于绝热材料上。

2 墙面安装时应将电热片固定于绝热板或基面上。

5.3.3 自限温电热片与电缆（线）的连接应采用专用导线连接卡。安装时应采用专用压接工具，连接卡压接应对齐、牢固。当出现错位、松动时，应更换连接卡，并应与自限温电热片的电极连接可靠，导电应良好。

5.3.4 自限温电热片两个电极应采用不同颜色导线区分，相邻自限温电热片的两条靠近的电极宜使用同极。连接卡应采用耐温胶带做绝缘和保护。

5.3.5 自限温电热片剪切端应粘贴耐温绝缘胶带。

5.3.6 自限温电热片两极的连接导线不应绞接交叉，导线在隐蔽位置不应有中间接头。

5.3.7 自限温电热片与电缆（线）连接后，应对整组自限温电热片进行检测。自限温电热片功率应符合设计要求，绝缘应符合现行国家标准《自限温电热片》GB/T 29470的规定，且应无短路、断路现象。自限温电热片安装测试记录应按本标准附录 A 的格式填写。

5.3.8 当安装自限温电热片时，应将自限温电热片及其连接电缆（线）与绝热层进行固定。

5.3.9 当地面安装自限温电热片有结合层时，连接电缆（线）及部件应被结合层完全覆盖。

5.3.10 当潮湿地面安装自限温电热片时，宜在自限温电热片上铺设防水层。

5.3.11 安全电压自限温电热片铺设可不采取绝缘措施。安全电压自限温电热片在潮湿区域和需铺设结合层区域进行铺设时，应在散热面铺设一层绝缘膜。

5.3.12 接地装置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 的规定。

5.4 结合层和饰面层施工

5.4.1 结合层和饰面层施工质量验收应符合现行国家标准《建

筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

5.4.2 结合层施工应在自限温电热片施工、检验、初步测试完成且通过隐蔽工程验收后进行。

5.4.3 结合层施工时应安排专人看护。不应带锐刺机具入场，不应使用机械振捣设备。

5.4.4 当饰面层采用地砖、石材时，填充结合层和饰面层施工可结合进行。

5.4.5 无结合层的墙、地面饰面层应紧贴自限温电热片。

5.4.6 地面与墙面、柱等垂直构件交接处，应留 10mm 宽伸缩缝；当地面面积大于 30m^2 或边长大于 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。

5.4.7 伸缩缝宜采用弹性膨胀膏填充。

5.5 安全隔离变压器和温控器安装

5.5.1 安全隔离变压器和温控器应安装在干燥、通风的环境，各端口连接应正确，接线应牢固。

5.5.2 安全隔离变压器和温控器安装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 的规定。

5.6 安全保护

5.6.1 自限温电热片不得与高温及有腐蚀性的化学物质接触。自限温电热片运输、搬运时应采取保护措施。

5.6.2 铺设自限温电热片时，作业区域不得有焊接及其他明火作业。

5.6.3 结合层和饰面层的混凝土或砂浆强度达到 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ 前，不应踩踏，不应加以重载、放置高温物体或高温加热设备。

5.6.4 结合层和饰面层的混凝土或砂浆的养护期不应少于 14d，在养护期内不得通电调试和使用自限温电热片取暖。

5.6.5 自限温电热片供暖系统投入使用后，铺设区域内不得进行穿凿、钻孔、打钉等可能损坏自限温电热片及预埋管线的操作。

6 验收与维护

6.1 一般规定

- 6.1.1 自限温电热片供暖系统工程安装完成后应进行检验、调试及验收，并应做好记录、会签文件和立卷的归档。
- 6.1.2 自限温电热片供暖系统工程检验批的验收可按系统、楼层确定。
- 6.1.3 自限温电热片供暖系统运行调试应编制调试方案，并应在调试后使用。

6.2 检验和调试

- 6.2.1 当自限温电热片供暖系统的材料、设备进场时，应经检查验收合格后使用。
- 6.2.2 自限温电热片供暖系统各部分检验结果应符合国家现行相关标准的规定，检验内容应符合下列规定：
 - 1 绝热层铺设时地面应平整、清洁。
 - 2 自限温电热片安装时自限温电热片数量、总功率、间距及与四周的间距、连接电缆（线）线径、各空气开关容量应符合设计要求，导线连接应牢固，各空气开关宜保持三相平衡。
 - 3 自限温电热片安装后通电电流、直流电阻、绝缘电阻应符合本标准第 6.2.3 条规定，各部位发热温度应均匀，发热温度应符合设计要求。
- 6.2.3 自限温电热片隐蔽工程施工前和施工后，应按下列规定进行检验：
 - 1 当采用 500V 兆欧表检测自限温电热片及连接电缆（线）的对地绝缘电阻时，阻值不应小于 $1M\Omega$ ；潮湿环境时，阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。

2 当采用 2.5 级万用表检测自限温电热片直流电阻时，阻值应符合现行国家标准《自限温电热片》GB/T 29470 的规定和设计文件的要求，且不应出现开路、短路和电流值异常情况。

3 当采用电流表检测电热片负载电流时，电流值应符合现行国家标准《自限温电热片》GB/T 29470 的规定和设计文件的要求。

6.2.4 自限温电热片供暖系统的运行调试应在具备正常供电供暖条件下进行。

6.2.5 自限温电热片供暖系统的调试与试运行应在施工完毕且混凝土结合层养护期满及饰面层允许受热后进行。

6.2.6 自限温电热片供暖系统的调试应按使用说明书的要求进行。

6.3 验 收

6.3.1 自限温电热片供暖系统工程施工质量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 的规定。

6.3.2 结合层或饰面层施工前，应按隐蔽工程验收的规定进行中间验收，并应有相应记录和图像资料。

6.3.3 自限温电热片供暖系统中间验收应符合下列规定：

1 绝热层厚度、材料物理性能及铺设应符合设计要求。

2 自限温电热片安装功率、规格等应符合设计要求，安装应可靠固定，发热区不应相互搭接。

3 自限温电热片供暖系统的每组接线单元应无短路和断路现象。

4 连接电缆（线）的绝缘应无破损，隐蔽部分应无断接口，连接电极的端口和电缆（线）应固定在自限温电热片的同一结构层，并应采取绝缘和保护措施。电缆（线）敷入其他结构层时，应采取穿管保护。

6.3.4 自限温电热片供暖系统竣工验收应符合下列规定：

1 其他电气系统管线不得横穿发热区。

- 2 潮湿环境防水层材料的物理性能及施工应符合设计要求。
 - 3 安装功率、绝缘电阻等应符合设计要求。
 - 4 安全隔离变压器性能及安装位置应符合设计要求。
 - 5 安全防护应符合设计要求。
- 6.3.5** 竣工验收现场测试时，应以房间中央距地面 1.5m 处黑球温度计指示的温度作为评价和检测自限温电热片供暖系统供暖效果的依据。
- 6.3.6** 自限温电热片供暖工程竣工验收时，竣工技术档案应包括下列内容：
- 1 施工图、竣工图、图纸会审记录、设计变更和洽商，施工组织设计或施工方案；
 - 2 主要材料、设备的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复检报告；
 - 3 隐蔽工程验收记录、中间验收记录和相关图像资料；
 - 4 分项工程质量验收记录；
 - 5 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

6.4 维 护

- 6.4.1** 自限温电热片供暖系统安装过程中应对自限温电热片、隔离变压器、温控器、连接电缆（线）进行保护。
- 6.4.2** 限温电热片供暖系统的使用维护应符合下列规定：
- 1 自限温电热片供暖系统初始加热前，混凝土结合层的养护期不应少于 14d。
 - 2 自限温电热片供暖系统配件表面不应遮盖，宜干燥通风，且宜采取遮阳措施。
 - 3 当自限温电热片供暖系统在使用过程出现异常时，应立即停止使用，并应由专业人员测试并排除故障。

附录 A 自限温电热片安装测试记录

表 A 自限温电热片安装测试记录

编号：

测试时间：

年 月 日

工程名称		施工单位		环境温度	
测 试 项 目					
房间 编号	回路 编号	阶 段	回路间直流电阻 (Ω)	常规电压电热片回路端 对地间绝缘电阻 ($M\Omega$)	
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
		电热片覆盖前			
		电热片覆盖后			
建设单位		监理单位		测试员	
		施工单位 技术负责人		质检员	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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，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 《低压配电设计规范》GB 50054
- 2 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 3 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209
- 4 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 5 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 6 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 7 《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835
- 8 《家用和类似用途电自动控制器 第1部分：通用要求》GB 14536.1
- 9 《家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求》GB 14536.10
- 10 《建筑绝热用玻璃棉制品》GB/T 17795
- 11 《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第1部分：通用要求和试验》GB 19212.1
- 12 《电源电压为1100V及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第5部分：隔离变压器和内装隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验》GB 19212.5
- 13 《绝热用硬质酚醛泡沫制品（PF）》GB/T 20974
- 14 《自限温电热片》GB/T 29470
- 15 《民用建筑电气设计规范》JGJ 16
- 16 《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242
- 17 《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298
- 18 《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536
- 19 《温度指示控制仪检定规程》JJG 874