

行业标准《地面辐射供暖技术规程》

JGJ142-2004

J365-2004

中国建筑科学研究院

2004年11月26日

任务来源与背景

地面辐射供暖技术的发展与问题
——需要制定行业标准

建设部标准定额司立项
建设部建工标准技术归口

20家单位参与编制工作
征求意见130余份，回函39份
历时15个月，219条文（14条强条），4.6万字

地面辐射供暖技术规程

1. 启动会 2003年1月13日 北京 建研院
2. 讨论稿 2003年4月
3. 征求意见稿 2003年8月
4. 工作会 2003年9月18-19日 山东 烟台
5. 工作会(电部分) 2003年10月29日 北京 机械大厦
6. 工作会 2003年10月31日 北京 建研院
7. 送审稿 2003年11月
8. 工作会(电部分) 2004年3月28日 北京 建研院
9. 审查会 2004年4月20日 北京 建研院

规程主要内容和特点

1. 范围：低温热水和发热电缆，新建工业和民用建筑；
2. 内容：设计、材料、施工及调试、检验与验收；
3. 特点：
 - 1) 水电结合
 - 2) 地面散热量计算方法
 - 3) 管材选择
 - 4) 加热管水力计算方法
 - 5) 比较各地规程更加具体，要求更高，从设计到验收整体理地更顺

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

介绍要点

- 设计
- 材料
- 施工
- 检验、调试与验收

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1、设计

- 地面散热量计算方法
- 加热管水力计算方法
- 加热管的选择方法
- 特点

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.1 地面散热量计算方法

➤ 采用欧洲标准

(Floor heating-Systems and components BS EN1264)

➤

采用 **2000 ASHRAE Systems and Equipment Handbook(SI)**

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.1.1 欧洲算法

➤ 假设条件:

(1) $q=8.92(\theta_{pj}-\theta_i)^{1.1}$

(2) 当地面无覆盖层时，通过地板向下传热的损失假定为10%。

➤ 经验公式:

$$q=B\Pi(a_i^{mi})\Delta\theta_H$$

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.1.2 ASHRAE手册算法

- 原理清晰、方法完善
- 通用性好：
 - ❖ 适用任何形式的平板辐射供暖（供冷）系统（包括加热电缆）；
 - ❖ 可根据绝热层实际导热系数及厚度计算向下传热损失。
- 计算结果更符合实际

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.2 加热管水力计算方法

引用俄罗斯1999年版的设计与施工规范《采用交联铝塑复合管供暖系统的设计与安装》

主要特点：

- 专门针对交联铝塑复合管供暖制定，更符合实际。
(《给排水手册》硬聚氯乙烯)
- 专门的摩擦阻力系数计算公式，引入流动相似系数，适用整个湍流区，且不必试算求解。
- 管道内径计算公式考虑了管径与壁厚的制造公差
- 给出了局部阻力系数

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.3 加热管的选择方法

- **简明**
针对地面供暖（条件分级、管径）
- **全面**
 - ❖ 全塑管
 - ❖ 铝塑复合管（搭接焊、对接焊）
 - ❖ 铜管

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

- **提高了安全性**
- ❖ 参照DIN4726:
- ❖ 管径 $\geq 15\text{mm}$ ，壁厚不应小于 2.0mm ;
- ❖ 管径 $\leq 15\text{mm}$ ，壁厚不应小于 1.8mm ;
- ❖ 需进行热熔焊接的管材，壁厚不得小于 1.9mm 。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

1.4 设计特点

- 对设计文件内容、深度作了具体规定。
- 重点强调了与热源系统匹配及热源供热温度的控制调节。

“低温热水地面辐射供暖系统，应在热源处设置供热温度调节控制装置。”

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

- 地面构造作法强调保温及防水
- ❖ “与土壤相邻的地面，必须设绝热层，绝热层下部必须设置防潮层。直接与室外空气相邻的楼板，也必须设绝热层。”
- ❖ 对于潮湿房间如卫生间、洗衣间、浴室和游泳馆等，在填充层上部应设置隔离层。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

- **设计计算方法更合理**
 - ❖ 采用根据ASHRAE手册算法 回归得到的公式校核地面温度。
 - ❖ 同时给出了2种管材地面散热量及向下传热损失，便于设计选用。
(铝塑复合管及PE-RT管参附录B.1
PP-R管参附录B.1)
- **水力计算表按水温60℃ 列表，更符合地暖实际。**

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

- **分集水器及附件设计强调运行管理的可靠性及可操作性。**
- ❖ 分支环路设关断阀门。
- ❖ 顺水流方向应安装阀门、过滤器、热计量装置(有热计量要求的系统)和阀门。在集水器之后的回水连接管上, 应安装泄水管并加装关断阀(试验阀)和平衡阀或其它可关断调节阀。
- ❖ 在分水器的总进水管与集水器的总出水管之间, 宜设置旁通管
- ❖ 分、集水器上应设置手动或自动排气阀。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

➤ 强调分户热计量与室温控制

“新建住宅低温热水地面辐射供暖系统，应设置分户热计量和温度控制装置。”

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

2 材料

2.1 主要内容

- 加热管
- 分、集水器及连接件
- 绝热材料

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

2.2 材料特点

- **安全可靠**
 - ❖ 必须符合相关国家标准
 - ❖ 检验合格并具有有效证明文件
- **全面客观**
 - ❖ 适合地暖的管材均可采用（塑料管、铜管）
 - ❖ 同等效果绝热材料（聚苯乙烯、发泡水泥）

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

3 施工

3.1 主要内容

- 绝热层敷设
- 加热管安装
- 填充层施工
- 面层施工
- 卫生间施工

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

3.2 施工特点

➤ 安全性

“地面辐射供暖工程施工过程中，严禁人员踩踏加热管和发热电缆。”

“埋设于填充层内的加热管不应有接头。”

“严禁在铺设区内穿凿，钻孔和进行射钉作业。”

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

“混凝土填充层的养护周期不应少于21天。养护期间及期满后，对地面应妥加保护，严禁在地面上运行重载、高温烘烤、直接放置高温物体和高温加热设备。”

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

➤ 强调伸缩缝的设置

- ❖ 在与内外墙、柱及过门等交接处应留不间断的伸缩缝，伸缩缝填充材料应采用搭接方式连接，搭接宽度不小于10mm；伸缩缝填充材料与墙、柱应有可靠的固定方式，与地面绝热层连接应紧密，伸缩缝宽度不宜小于10mm。伸缩缝填充材料宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

- ❖ 当地面面积超过 30m^2 或边长超过 6m 时，应按不大于 6m 间距设置伸缩缝，伸缩缝宽度不小于 8mm 。伸缩缝宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料或内满填弹性膨胀膏。
- ❖ 与内外墙、柱及过门等交接处伸缩缝应高出装饰层上表面 $1-2\text{cm}$ ，装饰层敷设完毕后，将多于部分裁去。填充层中间伸缩缝应从绝热层的下边缘作到填充层的上边缘。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

❖ 面层（石材、面砖）在与内外墙、柱等交接处，应留8mm宽伸缩缝（最后以踢脚遮挡）；木地板铺设时，应留 $\geq 14\text{mm}$ 伸缩缝；伸缩缝填充材料宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

➤ 强调卫生间防水

- ❖ 卫生间应做两层隔离层；
- ❖ 卫生间过门处应设置止水墙，在止水墙内侧应配合土建专业作防水，以防止卫生间积水渗入绝热层，并沿绝热层渗入其它区域。加热管或发热电缆穿止水墙处应采取防水措施。

地面辐射供暖技术规程

热水部分主要技术问题及特点

4 检验、调试与验收

➤ 强调检验调试的重要性

“地面辐射供暖系统未经调试，严禁运行使用。”

➤ 更加具体

- ❖ 施工方案及材料、设备检查
- ❖ 施工安装质量
- ❖ 水压试验
- ❖ 调试与试运行
- ❖ 竣工验收
- ❖ 主要环节提供工程质量检定表

电热部分主要技术问题及特点

术 语

➤ 发热电缆（Heating cable）

以供暖为目的、通电后能够发热的电缆，由冷线、热线和冷热线接头组成，其中热线由发热导线、绝缘层、接地屏蔽层和外护套等部分组成。

➤ 发热导线（heating conductor）

发热电缆中将电能转换为热能的金属线。

➤ 接地屏蔽层（Screen）

包裹在发热导线外并与发热导线绝缘的金属层。其材质可以是编织成网或螺旋缠绕的金属丝，也可以是螺旋缠绕或沿发热电缆纵向围合的金属丝或金属带。

➤ 温控器（Thermostat）

能够感应温度，并加以控制调节的自动控制装置，按照控制方法的不同主要分为室温型、地温型和双温型温控器。

电热部分主要技术问题及特点 设计

- ✓ 加热管的填充层厚度不宜小于**50mm**，发热电缆的填充层厚度不宜小于**35mm**。
- ✓ 地面散热量应考虑家俱及其它地面覆盖物的影响。
- ✓ 地面的固定设备和卫生洁具下，不应布置加热管或发热电缆。
- ✓ 温控器的工作电流不得超出其额定电流。
- ✓ 发热电缆的布置应考虑地面家具的影响，在固定家具下不应布置发热电缆，室内宜选用有腿的家具。

电热部分主要技术问题及特点

材 料

- ✓ 发热电缆的发热导体宜使用纯金属或金属合金材料。
- ✓ 发热电缆的热线部分的结构在径向上从里到外应由以下材料组成: 发热导线、绝缘层、接地屏蔽层和外护套等, 其外径不宜小于**6mm**。
- ✓ 发热电缆的轴向上分别为发热用的热线和连接用的冷热, 其冷热导线的接头应安全可靠, 发热电缆整体应能够可靠接地, 并满足最少**50**年的非连续正常使用的寿命。
- ✓ 发热电缆应有清晰标志, 包括商标和电缆型号, 冷热线接头位置要有明显标志。
- ✓ 没有接地措施的发热电缆严禁使用。

电热部分主要技术问题及特点

施 工

- 发热电缆在加热或预热时电缆间严禁搭接。
- 地面辐射供暖工程施工过程中，严禁人员踩踏加热管和发热电缆。
- 施工全部结束后，应绘制竣工图，准确标注发热电缆敷设位置与地温传感器埋设地点。
- 发热电缆安装前、后应测量发热电缆的标称电阻和绝缘电阻并记录。
- 发热电缆的热线部分严禁进入冷线预留管。发热电缆的冷热线接头应在填充层之下，不得设在地面之上。