

## 一、发热电缆地面辐射供暖系统施工程序（2）

在上期的论坛里我们对发热电缆地面辐射供暖系统采用混凝土填充层的做法进行了比较详细的介绍，但是在实际应用中有些用户比较喜欢采用传统的实木地板，在这种情况下我们的地面做法就要改变，以满足客户的要求。

传统的木龙骨实木地板采用发热电缆地面辐射供暖系统需要木龙骨厂家和发热电缆厂家密切合作才能完成，需要先进行木龙骨施工然后再进行发热电缆和探头的预埋，然后再进行实木地板的铺装。可以说交叉施工比较多，也给产品保护带来了困难，以下是施工的一般步骤：

- 1.发热电缆施工单位和木地板施工单位互相进行技术交底，互相对对方的技术数据和施工工艺进行熟悉了解，对影响彼此的施工问题提出来并进行修正，需要特别注意的是木龙骨的高度不能太低，铺设完成后宜距发热电缆上表面 20mm。

- 2.发热电缆施工单位和木地板施工单位根据现场实际情况制定完善的施工配合措施，并制定有效的成品保护措施，避免在施工中由于配合不当或者顺序错误对成品造成损坏。在木地板施工中尤其要注意射钉枪的使用，避免在发热电缆铺设区域或者临近区域进行射钉作业，以免破坏发热电缆。

- 3.双方对施工区域的毛地面进行验收，确保墙角、地面的平整，以免影响木龙骨和边角保温的施工。

- 4.木地板施工单位根据设计进行木龙骨的施工，并按照设计图纸要求预留穿线槽。

- 5.发热电缆施工单位在木龙骨施工并验收合格后进行保温层施工，按照木龙骨间的尺寸进行保温板和固定网的填充铺设，完成后再进行发热电缆铺设，并按照技术要求对发热电缆进行技术检测，确保铺设电缆的完好。

- 6.根据设计要求对温控器探头管进行预埋，安装探头后检测。

7.发热电缆施工单位和地板施工单位再次对发热电缆和探头进行检测，并填写记录表。然后由地板施工单位按照地板施工要求进行地板铺设，对于实木地板的下层铺垫材料宜采用打孔方法加强其传热效果。

以上所述即为实木地板发热电缆地面辐射供暖系统施工的一般程序，在实际施工中宜根据各自的实际情况进行调整，并对施工中有可能造成成品损坏的施工方法进行及时纠正。

需要特别提醒的是，用在地面辐射供暖系统上的地板和木龙骨宜选用含水量尽量低的木材，避免由于含水量大的材料经过使用后造成木材变形影响地板效果。

在上期和本期的论坛里我们对发热电缆地面辐射供暖系统的施工顺序进行了简单的描述，虽然描述的字数不是很多，但是施工确实是非常重要的一个过程。施工程序的错误不仅会造成工期的延误，而且可能造成返工甚至危及到成品安全；施工中的疏忽可能给以后的使用带来麻烦甚至造成巨大的经济损失，在以后的施工中我们要认真作好每项工作，争取将施工中的隐患和损失降低到最低程度。

## 二、条文解释

### 6.5.1.地面辐射供暖系统未经调试，严禁运行使用。

为了避免对系统造成损坏，在未经调试和试运行之前，应严禁随意启动，因为未经调试运行的系统不能确保安全运行，可能对人身或者财产造成损坏，应引起特别注意。

### 6.5.2 地面辐射供暖系统的运行调试，应在具备正常供暖和供电的条件下进行。

### 6.5.3 地面辐射供暖系统的调试工作应由施工单位在建设单位配合下进行。

6.5.4 地面辐射供暖系统的调试与试运行，应在施工完毕且混凝土填充层养护期满后，正式采暖运行前进行。

以上三条都是对调试的说明，可见调试工作的重要性。调试与试运行的目的，是使系统的热力工况达到设计要求。为此，具备正常供暖和供电条件是进行调试的必要条件。在暂时不具备正常供暖和

供电条件时,调试工作原则上应推迟进行。若因特殊情况确实需要在供暖和供电不完全的条件下调试,应和设计、施工及厂家进行沟通后,在相关单位允许的情况下,在专业人员和单位的指导下进行调试。

需要注意的是严禁利用发热电缆进行混凝土施工完后的干燥硬化加热,须在混凝土养护期满后开启。

6.5.6 发热电缆地面辐射供暖系统初始通电加热时,应控制室温平缓上升,直至达到设计要求。

发热电缆的功率控制,基本上都是开关调节控制方式,即只要是在通电状态下,电缆的发热功率就是恒定的,实现全功率加热,电缆实际发热功率的调节是靠通电断电的时间周期比例关系来实现的。因此,在实际应用中,电缆表面的温度无法加以具体的控制;而且,比较热水形式的地面辐射供暖系统形式,发热电缆加热时的应力变化和对填充层的影响较小。因此,本条对升温速度不作具体规定,在初始通电加热时应保持室温尽量平缓地升高。

在实际调试过程中宜分阶段设置温度进行调试,使室内温度缓慢上升。

6.5.7 发热电缆温控器的调试应按照不同型号温控器安装调试说明书的要求进行。

温控器的种类多种多样,在调试的过程中应该注意的事项也不尽相同,在调试时应先仔细阅读所安装温控器的注意事项,避免造成不必要的损失。

6.5.8 地面辐射供暖系统的供暖效果,应以房间中央离地 1.5 米处黑球温度计指示的温度,作为评价和考核的依据。

黑球温度包括了周围的气温、热幅射等综合因素,其温度的高低,在医学上间接地表示了人体对周围环境所感受幅射热的状况。黑球温度也叫实感温度、等感温度,它体现的是:在辐射热环境中,人或物体受辐射和对流热交换综合作用时,以温度表示出来的实际感觉。

辐射供暖时,由于有辐射散传热和对流传热同时作用,所以既不能单纯的以辐射强度来衡量,也不能简单的以室内空气的干球温度作为考核的依据,为此本条规定必须用能同时反映辐射和对流综合作用的黑球温度作为评价和考核供热效果的依据。

### 三、问题解答

1.我准备在 6 月进行房屋装修,我听别人介绍了发热电缆地板采暖,不知道这种电缆是什么样的,能使用多久?

发热电缆是以供暖为目的、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。以下是挪威耐克森发热电缆的结构照片:

径向上从内到外分别是:发热导线(冷线)、绝缘层、地线、屏蔽层、外护套。



轴向上两头为不发热的冷线,中间为发热线,冷线和热线之间采用特种工艺进行连接。



从以上的介绍您可以看出,发热电缆是专用的电缆,其结构可以保证使用 50 年以上,只要您选用了合格的经过实践检验的品牌发热电缆,使用寿命和安全性都没有问题,您可以放心使用。

2.我是做热水地板采暖的,我的一个朋友想让我给他做发热电缆采暖,他的房子保温不是很好,我应该给他铺多少瓦每平方米?

首先需要说明的是发热电缆地面辐射供暖系统的铺设功率不是想出来或是根据经验说出来的数值,而是经过计算出来的,每个建筑的铺装功率都是不同的,必须进行计算后选型。

根据您的说法,他的房子保温不是很好,我建议您先让他作好保温再进行发热电缆铺装,否则运行费用可能会过高,也可能出现铺装功率不够、房间不热的现场。

如果您的朋友不能改善房间的保温效果，笔者建议您提前告知业主由此可能引起的后果或者放弃该项目，以免引起不必要的麻烦。

[www.bjht.com.cn](http://www.bjht.com.cn)