

**摘要：**又是一年严冬到。每年都有一批新人走进地暖这个行业，每年都会有人一次次的问，地暖怎么设计，施工应该注意什么。本期针对初学者，讲讲地暖。

**关键字：**地暖 初学者 设计

**正文：**

地暖有诸多优点，例如：高效节能、舒适保健、热稳定性好、节省空间、环境卫生、系统寿命长。因此在各种类型的建筑中得到了广泛应用：住宅、别墅、宾馆、写字楼、医院、商场、幼儿园、实验室；游泳馆、足球场、体育馆、博物馆、纪念馆；机场、客运站、停车场、高速公路、植物园、温室。

地暖设计的最主要依据是《地面辐射供暖技术规程》JGJ 142-2004，同时还要服从国家标准，比如：《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003、《住宅设计规范》GB 50096-1999、《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005；同时服从地方规范，以河北为例《居住建筑节能设计标准》DB 13(J)63-2007，《公共建筑节能设计标准》DB 13(J)81-2009。亦应服从施工规范，最主要的就是《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002。

**地暖施工设计的步骤一般可分为：**

- (1)根据相应的计算原理计算建筑物的有效散热负荷，编制采暖负荷计算书。
- (2)计算建筑物的有效散热面积和房间热指标确定地暖盘管的间距。
- (3)确定分水器位置；地暖盘管绘制，标注盘管间距及其长度。
- (4)附属设备选择及其系统图的绘制，图纸名称及其目录说明。

我们做地暖设计的时候必须了解地暖系统设计主要参数和相应的技术措施。

首先要进行热负荷计算：

(1)全面辐射采暖的热负荷，应按有关规范进行，对计算出的热负荷乘以 0.9-0.95 修正系数或将室内计算温度取值降低 2℃均可。

(2)局部采暖的热负荷，计算有效散热量时，必须重视室内设备、家具及地面覆盖物对有效散热面积的影响，乘以附加系数。

采暖面积与房间总面积比值	0.55	0.40	0.25
附加系数	1.20	1.25	1.50

需要指出的是：

1.垂直相邻房间除顶层外，各层均应按照房间采暖热负荷扣除来自上层的热量，确定房间所需散热量。

2.不同地面材质、散热量不同，为保证室温要求，设计时应尽量按散热量比石材低的木地板考虑，用户即使选用石材类做地面，也不会影响采暖效果。

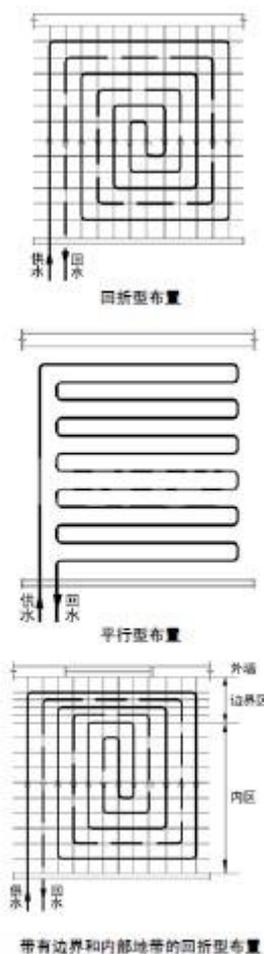
接下来我们要进行超温计算，判断地面平均温度是否符合要求：(1)人员经常停留的地面（比如卧室、客厅办公室），宜 24℃~26℃，温度上限值 28℃。(2)人员短期停留的地面（比如卫生间），宜 28℃~30℃，温度上限值 32℃。其次我们要清楚一些常识：民用建筑的供水温度不应超过 60℃，供回水温差宜小于或等于 10℃。

根据热负荷计算结果，查附录 A 确定房间地暖盘管的间距。或者由软件计算。如果需要，可以适当调整盘管间距，根据相对热负荷指标的大小调整盘管间距，以满足舒适性的要求。一般来说：在工程实际中，地暖盘管的间距一般大多都在 200~300mm 之间。进行负荷计算的意义不是来精确确定盘管间距，而是做为设计的参考。设计人员根据房间相对负荷选择相对的间距。同样的房间，北面的房间要比南边不盘的密些，把边的比中间的密些，顶层和首层要比中间层密些。

接下来便要采用软件进行绘制图纸。可以使用纯 CAD 或相应的辅助软件。常见的软件有浩辰暖通 7.3、天正暖通 8.5、ACS8 等，朋友们可以根据需要选用自己顺手的一种。关于软件的使用，本文暂不做讲解。

### 地暖设计的技术措施：

- 1、填充层厚度不宜小于 50mm。地面当面积超过 30m<sup>2</sup> 或长度超过 6m 时，填充层宜设置间距小于或等于 6m，宽度大于 5mm 的伸缩缝。面积较大时，间距可适当增大，但不宜超过 10m。伸缩缝宽度不应小于 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。加热管穿过伸缩缝时，宜设长度不大于 100mm 的柔性套管。
- 2、采暖系统工作压力不宜大于 0.8MPa。如超过应分区。
- 3、加热管内水的流速不应小于 0.25m/s，不超过 0.5m/s，同一集配装置的每个环路加热管长度应尽量接近，每个环路不宜超过 120m（70~80 米最佳），阻力不宜超过 30kPa。
- 4、合理划分环路区域，尽量做到分室控制，管线一般应由门口进入。



5、对独立式燃气炉热源的系统，应控制管长 $\leq 90\text{m}$ 以减少阻力，并特别注意阻力平衡和管内流速问题。

6、无论采用何种热源，地板采暖与供回水系统的温度、水量和所用压差等参数都应匹配。

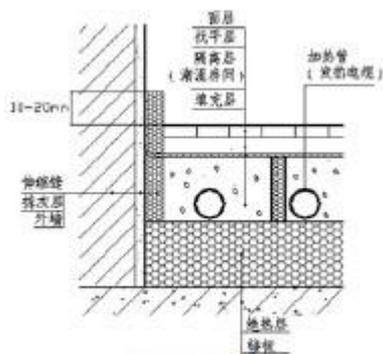
7、不同地面标高应分别设置分集水器。

8、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。

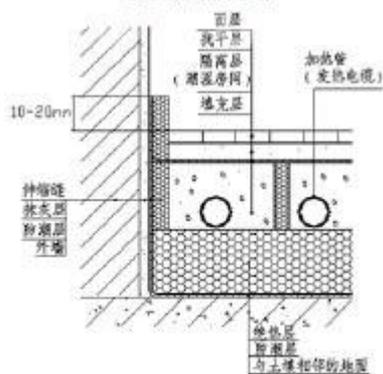
加热管或发热电缆穿止水墙处应采取隔离措施。

地暖施工的主控项目：

加热盘管每个环路为一根管，中间绝对不允许有接头，加热盘管以卡钉固定于绝热层上，每个弯曲部位设两个固定管卡间距在  $0.2\sim 0.3\text{m}$  之间，直管段每隔  $0.5\sim 0.7\text{m}$  设一个固定管卡，加热盘管弯曲半径不应小于管道外径的 6 倍。



楼房地面构造示意图



与土壤相邻的地面构造示意图

室内地板采暖施工应在建筑封顶后或室内装修与地面施工同时进行，施工过程中不允许重压已铺设好的管道；安装间断或完毕的敞口处，应随时封堵，做好成品保护，严禁踩踏；系统正式通水前，先对采暖主干道及户内加热管的每一通路逐一进行冲洗，至出水清净为止；主干道打压后再与室内集配装置接通，以防脏物进入。应带压回填。

室内地暖管道系统试压：浇注水泥砂浆填充层之前和水泥砂浆填充层养护期后，应分别进行两次系统水压实验。

1.水压试验应在系统冲洗之后进行。冲洗应在分水器、集水器以外主供、回水管道冲洗合格后，再进行室内供暖系统的冲洗。

2.水压试验应进行两次，分别为浇捣混凝土填充层之前和填充层养护期满后；水压试验应以每组分水器、集水器为单位，逐回路进行。

3.试验压力应为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6MPa。

4.在试验压力下，稳压 1 小时，其压力降不应大于 0.05MPa。

5.水压试验宜采用手动泵缓慢升压，升压过程中应随时观察与检查不得有渗漏；不宜以气压试验代替水压试验。

6.在有冻结可能的情况下试压时，应采取防冻措施，试压完成后必须及时将管内的水吹净、吹干。

7、阀门的强度试验压力应为工作压力的 1.5 倍；严密性试验压力应为工作压力的 1.1 倍，公称直径不大于 50mm 的阀门强度和严密性试验持续时间为 15 秒，其间压力应保持不变，且壳体、填料及密封面应无渗漏。

8、初始加热时，热水升温应平缓，供水温度应控制在比当时环境温度高 10℃左右，且不应高于 32℃。并应连续运行 48 小时；以后每隔 24 小时水温升高 3℃，直至达到设计供水温度。在此温度下应对每组分水器、集水器连接的加热管逐路进行调节，直至达到设计要求。

本专题红塔地暖和朋友们共同温习了地暖设计的基本知识。温故而知新，红塔地暖也有收获，谢谢各位朋友。

参阅资料：

《实用供热空调设计手册》（最新版上、下册）

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003

《地板采暖应用技术规范》（DBJ-T 01-49-2000）

《地面辐射供暖技术规程》（JGJ142-2004）

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