

投稿類別:工程技術類

篇名:

低溫熱水地面採暖之探討

作者:

吳念恩。高雄市立中正高工。綜合高中二年四班

指導老師:

張簡宏裕老師

壹、 前言

現今的人們總是反映自己所居住的房屋，在夏天的時候不夠涼爽；在冬天的時候不夠溫暖，要如何使自己居住的房屋產生冬暖夏涼的效果，因此，有人發明低溫熱水地面採暖系統來改善室內溫度的問題，由下而上的低溫輻射熱將溫度傳至腳內，再傳至身體裡，帶來溫暖，所以地熱取暖也成為很多家庭裝修的新選擇。

貳、 正文

一、 低溫熱水採暖

低溫熱水地面採暖也稱水地暖，是指當熱水加熱到不高於 60 度輸送到埋在地面下的盤管系統內做一個循環流動，並且將加熱管加熱傳送到整個地面，使溫度均勻輻射散熱在室內空間，如圖 1 所示，利用熱輻射的規律由下而上進行的傳導，是一種透過地板完成採暖、具有熱性能穩定的取暖方式。一般的地表溫度大致設定在二十四度至二十六度，因為溫度熱力是由下往上進行傳導也符合了我國傳統中醫“溫足頂涼”的健身理論，促進足部的血液循環。

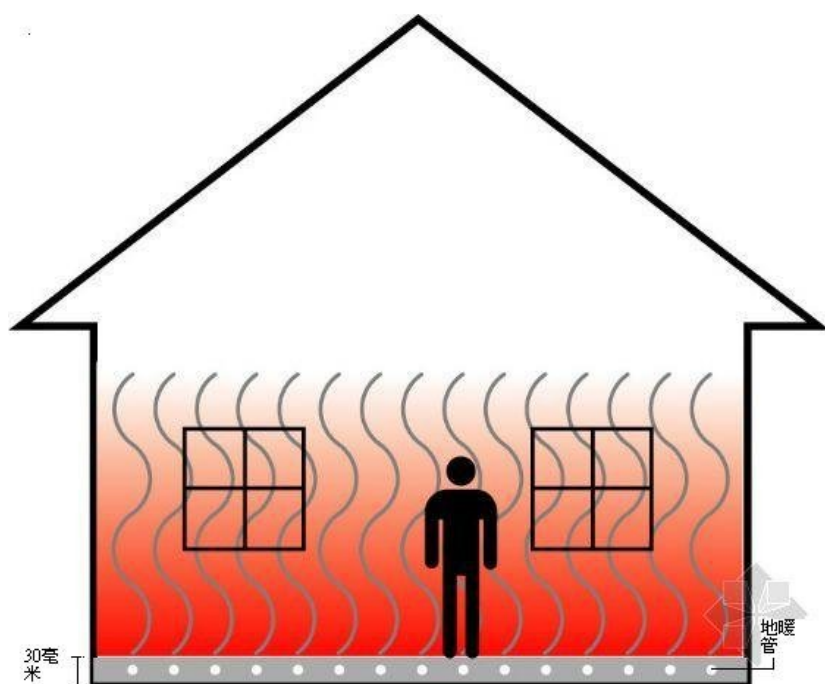


圖 1 低溫熱水採暖之溫度示意圖「註1」

二、水地暖主要結構

水地暖分為地上部分及地下部分，地暖管、分集水器、採暖地盤管、主管、回填層、保溫層、採暖壁掛爐、溫控器等。

(一) 地暖管

地暖管有穩定性還有能長期耐壓的性能且能彎曲，分成許多的種類，有 PERT 管、PE-Xa 管、PE-Xb 管、PE-Xc 管、PB 管等，劃分地暖管的質量，分成不同等級，每種地暖管材不同價格相對的也不一樣。PERT 管和 PPR 管則多為一般家庭選擇，如圖 2 所示。



圖 2 PERT 地暖管「註 2」

(二) 分集水器

地暖根據建築物設計的不同以及各空間的需求分配出許多不同的環路，也就是分集水器的功能，如圖 3 所示，在水系統中，連接著每個家熱管做為供水、回水的配水、集水裝置。在設計上也在每個環路上採用鎖閉閥和手工調節閥，當環路受到意外破壞時，也可以迅速關閉受損地方的鎖閉

閥，不必將整個採暖系統全部關閉。分集水器主要由分水主管和集水主管所組成，配件有分水器、集水器、過濾器、活節頭、內結頭、閥門、放氣閥、鎖閉閥及熱能表等。

- 1、分水器：主要將由主管進來的水分各分配到各個支管做循環。
- 2、集水器：將各個支管循環回來到分集水器的水集中到水主管內。

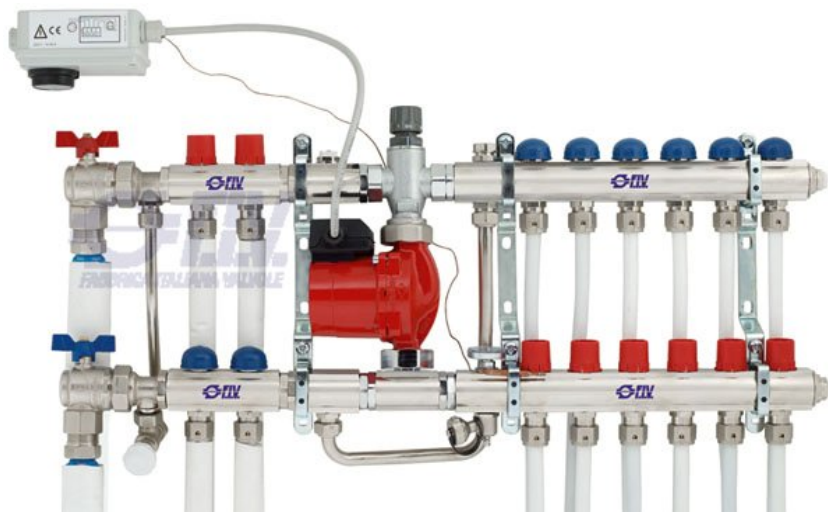


圖 3 分集水器組裝之型態-「註 3」

(三) 回填層

根據《地面輻射供暖技術》中 3.2.6 條規定中：回填層的材料較適合使用 C15 混凝土，砂石粒徑為五到十二毫米。加熱管的填充層厚度不可以小於三十毫米。以上兩個規程是對水地暖施工回填層厚度的規定，這兩種規定對水地暖加熱盤管的功用有以下兩種作用：

- 1、厚度三十毫米的填充層可用來保護加熱管，讓填充層承受地面上的荷載以及對加熱盤管等發熱元件的壓力。
- 2、厚度三十毫米的填充層也達到了蓄熱及放熱的效能，使蓄熱能量均勻的傳到地板上面，室內空間的表

面溫度也平均的漸漸上升。回填層必須具有一定的厚度，才能達到以上兩種目的。但是，回填層的厚度相對的也會影響到市內的淨高、結構的載重以及建築出投資費用，所以回填層的厚度也不能太厚。

施工填充層的厚度應該和蓄熱的時間是有關連的，蓄熱層越厚，熱量向上傳熱的路程就越長，達到室內設計溫度的要求所用的時間就會越長，就是升溫越慢；填充層厚度越大，則回填層體積越大，蓄熱層的蓄熱量就越大，那麼地面溫度熱惰性越強，保溫延滯的時間就越長，熱穩定性就越好。因此填充層在水地暖工程中占了很大的重要性。

圖 4 水地暖施工工程的混凝土回填層^{註 4}

(四) 保溫層

水地暖的散熱量有兩個部分，一個是向上的散熱量，另一個是向下的散熱量，向上的散熱量就是由輻射熱傳入室內的有效能量，向下的熱則是損失的熱。所以水地暖鎖傳導的熱必須加以保溫，不能讓熱量浪費損失掉，所以我們必須要做的是保溫。保溫層必須設置防潮層，如果保溫層受潮，保溫層上的多孔結構會填充了水分，傳熱係數越大，到熱能力越強，損失的熱擇更多，所以在保溫層施工上，必須在保溫

層上下做兩層防水，如圖 5 所示。



圖 5 水地暖之保溫層施工。^{註 5}

(五) 采暖壁掛爐

壁掛爐是燃氣壁掛爐的簡稱，是一種以燃氣為主要能源，提供溫暖舒適的居家供暖及生活用水的家用設備，它可以接駁散熱片、地暖和風機盤管等多種散熱系統。燃氣壁掛爐是燃氣鍋爐家庭小型化的形式，燃氣鍋爐主要用於大型集中供熱，而壁掛爐則更多的用於分戶式家庭採暖領域，如圖 6 所示。



圖 6 採暖壁掛爐^{註6}

參、結論

水暖優點：沒有蓄熱所產生的無限昇溫風險，可以使用低成本的能源，沒有漏電的風險，社區統一，規劃使用降低了設置與使用成本。地面下整體鋪設低溫地熱管材並沒有接口也沒有滲漏，經國家標準實驗，原材料的使用壽命可達 50 年以上，比暖氣片的使用壽命還要長。

水暖缺點：必須定期維護，管路漏水將造成壁癌及鍋爐爆炸風險，溫控不準確，管路前後端溫差大，多佔用地面高度至少三公分以上，個人住居設置沒有辦法使用低成本能源，升溫慢，無法彈性空間使用而浪費能源予無人空間，加熱地板，木地板相對來說較容易變形。

肆、引註資料

註「1」部落格。2013.3，

http://blog.sina.com.cn/s/blog_88a134710100xoez.html

註「2」網路商家商城。2013.3，

http://tgmall.jia.com/changzhou/index.php?c=goods%2Fview_products&m=view&shop_id=35780&gid=1022737&channel_id

註「3」義大利斐夫北京分公司網。2013.3，

<http://www.fiv-china.com/NewsView.asp?ID=154&SortID=10>

註「5」青島盛迪冷暖設備工程有限公司網。2013.3，
[http://www.qdshengdi.com/product.asp?class=9&classname=%B5%CD%CE%
C2%C8%C8%CB%AE%B5%D8%C5%AF%CF%B5%CD%B3](http://www.qdshengdi.com/product.asp?class=9&classname=%B5%CD%CE%C2%C8%C8%CB%AE%B5%D8%C5%AF%CF%B5%CD%B3)
註「6」韓奧網。2013.3，
http://www.hiraocn.com/product_detail_id_7.html
智能家居網。2013.3，
<http://www.hz-rising.com/schoolshow.php?x=6&cid=37&id=258>
徐中學(2010)。低溫熱水地板輻射采暖技術的設計應用，
<http://big.hi138.com/gongxue/gongchengjianzhu/201002/215134.asp>
百度百科。2013.3，<http://baike.baidu.com/view/21654.htm>
王敏(2011)。工業工程。中國：機械工業出版社。