

SYNCORE[®]

DFB热水辐射板采暖系统

Radiant Panel Heating System

北京信志恒暖通设备有限公司
Beijing Syncore HVAC Equipment Co.,Ltd.



信志恒热水辐射板的优点

1. 能耗低

比传统供热系统温度低2-3K同样感到舒适。

2. 运营成本低

辐射板没有运动部件，几乎免维护费用。

3. 寿命长

辐射板采用铝合金作为面板，表面喷塑处理，水道采用不锈钢管或铜管，热水水质满足《工业锅炉水质》GB 1576的要求，满水保养；使用寿命长达30年

4. 投资回收期短

辐射板采暖系统主要表现在初期投资在几年之内即可通过能源的节约和维护修理费用的减少而省回来。

5. 温度分布均匀

在辐射板下方不会感到温度峰值。

6. 空间增益

辐射板采暖系统安装在房顶，不占用地面和墙壁等，可以充分利用地面和墙壁。

7. 舒适健康

辐射板采暖无吹风，不会引起灰尘飞扬，室内空气清洁。

8. 没有烦人的噪音

辐射板采暖系统的运行十分安静。

9. 升温快速

墙壁和地板被加热后，可向室内二次散热。

10. 重量轻

辐射板重量仅为3.57kg/m；含水重量为4.27kg/m

11. 安装快捷

使用卡压连接方式连接，方便快捷，无论几块并联都是两个吊点，在需要扩充时，直接扩展和延长。



目录 Contents

概述 01

应用场合
工作原理
产品类型
经济性分析
温度分层

修正系数
辐射板的分布
长度方向的散热量变化
最小悬挂高度

产品说明 02

结构
造型
产品规格
连接方式

压力损失 07

辐射板压力损失
最小流量

设计提示 08

辐射板与通风
辐射板的控制和调节

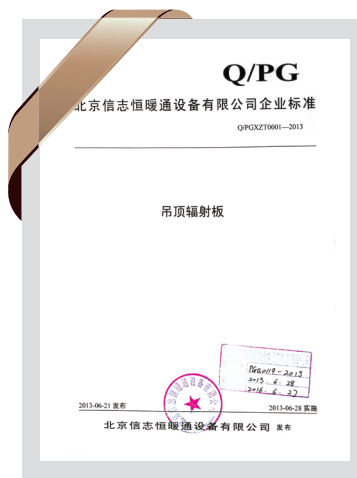
设计参数 04

技术数据
采暖计算

吊装方式 09

其他部件 10

应用实例 11



概述

应用场合

工厂、仓库、生产车间、体育馆、车库、商店、机库、维修车间等，3米~30米的高大空间尤为适用。

工作原理

DFB热水吊顶辐射板采暖系统类似于太阳，太阳照射到地球表面，地表温度升高，然后间接地加热了空气。辐射板制热能力的80%来自于这种热辐射。由于空气几乎不吸收辐射热，所以辐射热将直接加热被照射到的表面，如地面、物品和其下人员，升温后再向周围空气释放热量。被照射的地面，温度可以高出周围空气温度6~10K。辐射板本身也通过对流加热周围空气，这部分热量不足20%。

辐射板从上方不断进行热辐射，被辐射加热升温后的地面及地面物体接受辐射热后也向上散出热量，这种方式与地暖的效果很相似。

人们是否感觉舒适，取决于周围环境的热传递方式，辐射板的热辐射方式，舒适而均匀，没有风机，没有对流，没有扬尘，没有噪声。是一种对人体极为舒适的热传递方式。

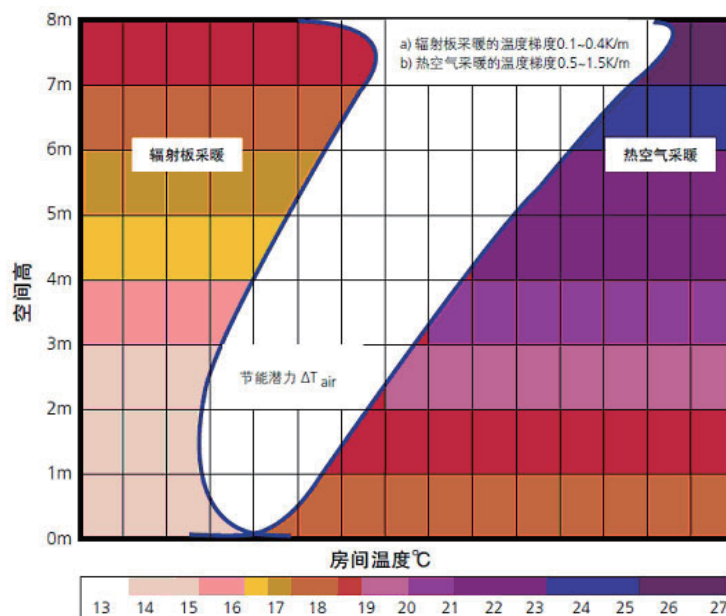
产品类型

DFB热水型辐射板根据需求定制，如选用多孔吸音板，选用不同颜色与整个室内色调相匹配，选用防落物的坡型上顶板等。选用产品类型320mm可以自由组合，560mm可单板吊装。

经济性分析

在高大空间采暖过程中，辐射板以热辐射形式供暖，房间整体热负荷较小，另辐射板采暖时，允许室内温度比热空气采暖时低3℃，其预加热时间短，围挡热损失也相应减少，由此节能约30%~40%。

温度分层



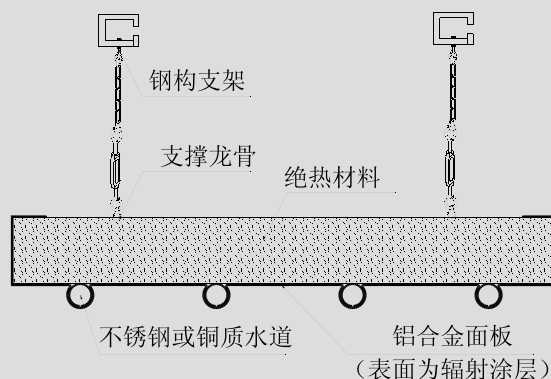


DFB热水辐射板采暖系统

产品说明

结构

DFB热水吊顶辐射板是由多根 $15 \times 0.8\text{mm}$ 的不锈钢管（也可用铜管）嵌入特制的铝合金面板中，然后和两端的汇管采用卡压连接方式组合在一起。嵌入后铝制辐射面板上面覆盖隔热层，在辐射板与辐射板之间以及辐射板与两端汇管之间使用不锈钢（或铜管）卡压接头，采用卡压连接方式组合在一起。并用镀锌钢板制作的支撑龙骨将铝制辐射面板连接成一体，便于悬挂安装。



选型

长度：通常选择长度是由最低流量、压力损失和流动噪声等因素决定。

辐射板重量：DFB-320的重量约为 3.57kg/m

辐射板DFB-320可在宽度方向进行并联延展；560B直接单板吊装；

颜色：标准颜色为白色RAL9010，也可根据装饰或整体需要选择颜色，颜色选择应注明

DFB热水型辐射板针对不同用户可提供以下产品

- ☐ 颜色标准为白色，可依据用户要求使用其他颜色；
- ☐ 辐射面板标准为光面，也可选择多孔吸音形式面板；
- ☐ 承压 0.6MPa ，特殊要求可以定制；
- ☐ 温度 95°C ；特殊要求可以提高至 120°C ；
- ☐ 模块长度在水阻承受范围内可选择任意整数长度；
- ☐ 如需要辐射板上部可做坡型盖板；
- ☐ 水道为不锈钢，如需要可使用铜质水道；
- ☐ 辐射板宽度 320mm 、 560mm 如提出要求可作出相应调整

产品规格

DFB - □□□ - □ - □

- 不锈钢水道用B表示；铜水道用T表示
- 吊装时的拼组数量（宽度方向为1块、2块、3块时分别是1、2、3）
- 辐射板的单块宽度尺寸（用mm表示如320为 320mm ；560为 560mm ）
- DFB热水型辐射板

例如：DFB-320-2B 表示：不锈钢水道辐射板宽度为 320mm 的2块拼组成一个模块。

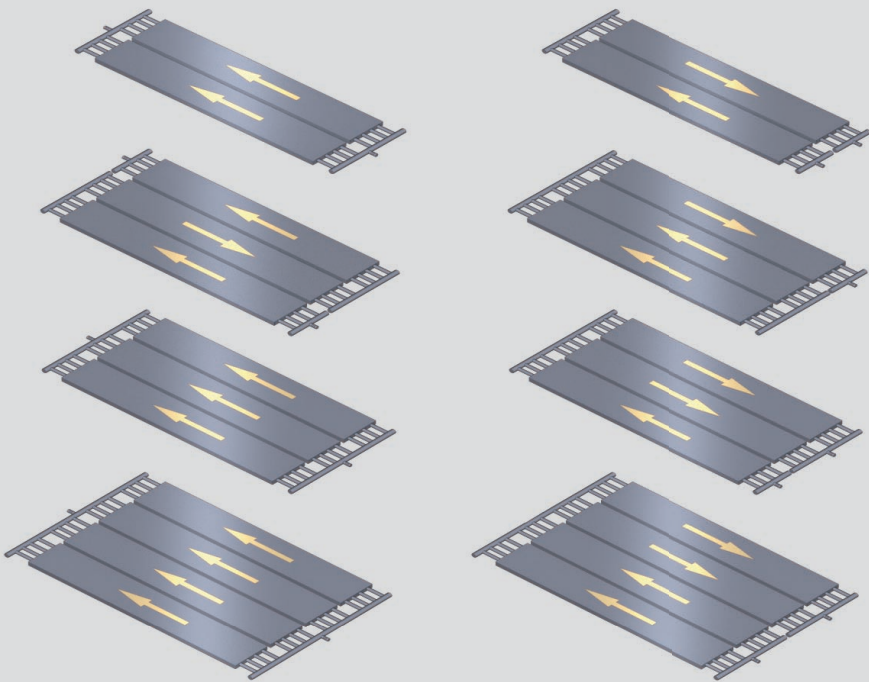
连接方式

截面图	型号	$\Delta T=55K$ 的散热量 (w/m)	单位长度重量 (kg/m)
	DFB-320B	220	3.57
	DFB-560B	352	5.7

管与管采用卡压式对接，连接牢固，现场施工速度快，不泄漏、寿命长。辐射板供回水管的连接方式可以分为同侧连接和异侧连接，在选用连接方式时，要考虑辐射板的布置方式和位置，热水流量、流速等。以下连接方式示意图仅供设计时参考。

异侧连接

同侧连接





DFB热水辐射板采暖系统

设计参数

辐射板散热量表、汇管散热量表

T=T _m -T _i (k)	辐射板散热量表 (w/m)		汇管散热量 (w/m)	
	320B	560B	320mm	560mm
20	69	107	23	43
22	77	119	26	49
24	85	132	28	53
26	93	145	32	59
28	101	159	35	65
30	110	172	38	72
32	118	186	41	78
34	127	200	44	83
36	135	214	47	90
38	144	228	50	96
40	153	242	54	103
42	161	256	58	110
44	170	271	61	115
46	179	285	64	122
48	188	300	67	129
50	197	315	71	136
52	206	330	75	144
54	215	345	78	150
55	220	352	80	153
56	224	360	82	157
58	233	375	85	164
60	243	391	89	172
62	252	406	92	178
64	261	422	97	186
66	271	437	100	194
68	280	453	104	201
70	289	469	107	209
72	299	485	111	216
74	308	501	116	224
76	318	517	119	232
78	327	533	123	240
80	337	549	127	247
82	347	565	130	255
84	356	582	134	263
86	366	598	139	271
88	376	614	143	278
90	386	631	147	287

技术数据

最大工作温度95℃（特殊要求可120℃）
最大工作压力0.6MPa
绝热材料厚度40mm

型号	320B	560B
幅宽 (mm)	320	560
水道间距 (mm)	80	112
水道外径 (mm)	15	15
水道数量 (mm)	4	5
吊装点距离 (mm)	256	300
满水重量 (kg)	4.27	6.58
注水量 (kg)	0.70	0.88
散热量 (w/m) $\Delta T=55k$	220	352

采暖计算

温差：根据温差 ΔT 可以从表中查出散热量。平均温差 $\Delta T=T_m-T_i$ ， T_m 为平均温度， T_i 为室内设计温度。

例如：进水温度 $T_1=90^\circ\text{C}$ ，出水温度 $T_2=70^\circ\text{C}$ ，室内设计温度 $T_i=15^\circ\text{C}$ ；

平均温度为 $T_m=(T_1+T_2)\div 2=(90+70)\div 2=80$ ，则 $\Delta T=T_m-T_i=80-15=65$

选型：DFB-320B或是DFB-560B要看现场情况而定。

举例：温度为 $90^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$ ，室内温度要求是 15°C ；热负荷为92kw。

房间长35米 $\Delta T=(90+70)\div 2-15=65k$ ；

查表可知DFB-320型号当 $\Delta T=65k$ 散热量为266w/m（采用差值法得到65k的散热量）；

使用DFB-320则 $92kw\div 266w=345.8$ 米；考虑按房间长度方向布置，同侧供回水，系统采用同程。

房间35米长，辐射板长度选30米，则 $345.8\div 30=11.52$ 取12

即12条30米的DFB-320。选择DFB-320B型3条一组，分为4组。

$Q=266\times 12\times 30=95760w\geq 92kw$ ，使用3块并联的DFB-320-3B模块4组，

DFB-320-1B的延米数量为30米 $\times 3\times 4=360$ 米。

质量流量为： $M=Q\times 860\div (T_1-T_2)=95.760\times 860\div (90-70)=4117kg/h$

使用4组三块并联模块时，每管的流量为 $4117\div 4=1029kg/h$ ；

查表得 $T_m=70^\circ\text{C}$ 时，最小流量为460kg/h， $1029kg/h>460kg/h$ ，系统处于紊流状态。

修正系数

倾斜安装：辐射板倾斜安装将增加对流换热，其采暖能力有所提高。

表的散热量与 F_s 相乘得到修正后的散热量

角度	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
修正系数 F_s	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10

室内温度的修正：当室内温度与标准温度 20°C 超过2k的差异时，表的散热量须修正，具体为：

室内温度 T_i	24℃	22℃	20℃	18℃	16℃	14℃	12℃	10℃
修正系数 F_a	1.03	1.01	1.00	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94



DFB热水辐射板采暖系统

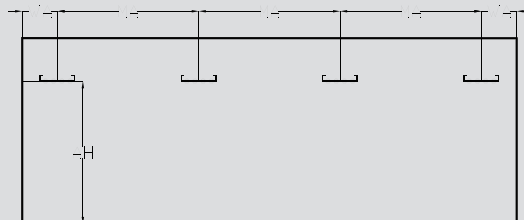
辐射板的分布

板间距:

为了使辐射热较均匀的分布到地面工作区, 应保证辐射板之间的距离 MA 不大于辐射板的悬挂高度 AH 。如悬挂高度 $AH=10m$, 那么板间距 $MA \leq 10m$ 。

离墙距离:

为了确保四周温度不至于太低, 辐射板离墙的距离 WA 应保证悬挂高度 $AH \leq 4m, WA \leq AH/2$, 通常选择 $WA=1 \sim 1.5m$
悬挂高度 $AH > 4m, WA \leq AH/4$, 如悬挂高度: $AH=10m$,
 $WA(\max) = AH/4 = 10/4 = 2.5m$



辐射板布置:

辐射板应根据热负荷的分布而布置, 让房间温度达到设计值。

长度方向的散热量变化

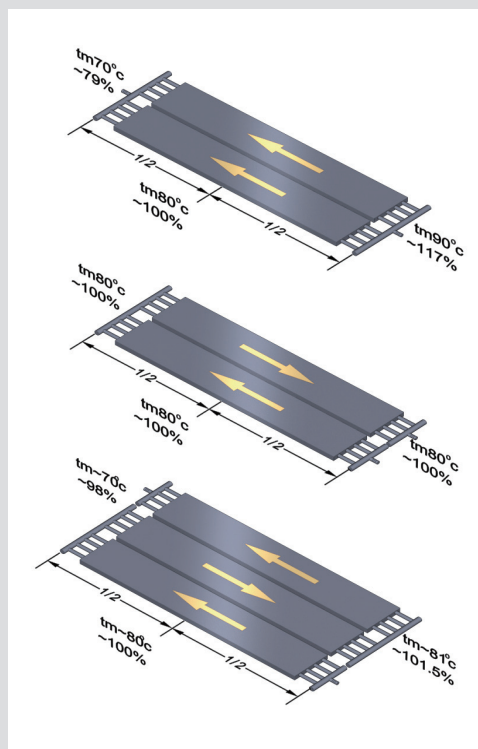
辐射板长度方向的散热量变化与连接方式和水道的水流方向有关。

连接方式A, 异侧连接, 所有的水道并联。这种连接方式的进水侧散热量高于出水侧, 在布置时应将进水端靠近外墙一侧, 外墙侧的所需热负荷较高, 应提供较高的散热量。

连接方式B, 同侧连接, 沿长度方向的散热量基本均匀。辐射板与外墙平行布置时, 应尽量采用这种连接方式, 让散热量较高的进水侧靠近外墙。

最小悬挂高度

提高辐射板的采暖温度可以减少投资, 但会影响舒适度。因此在一定悬挂高度时, 供水温度不应高于某一上限温度, 或者是在给定的供水温度下, 辐射板不宜低于某一高度悬挂。在操作间、办公室等低高度悬挂时, 应采取低温送水, ΔT 不大于 $40K$ 。

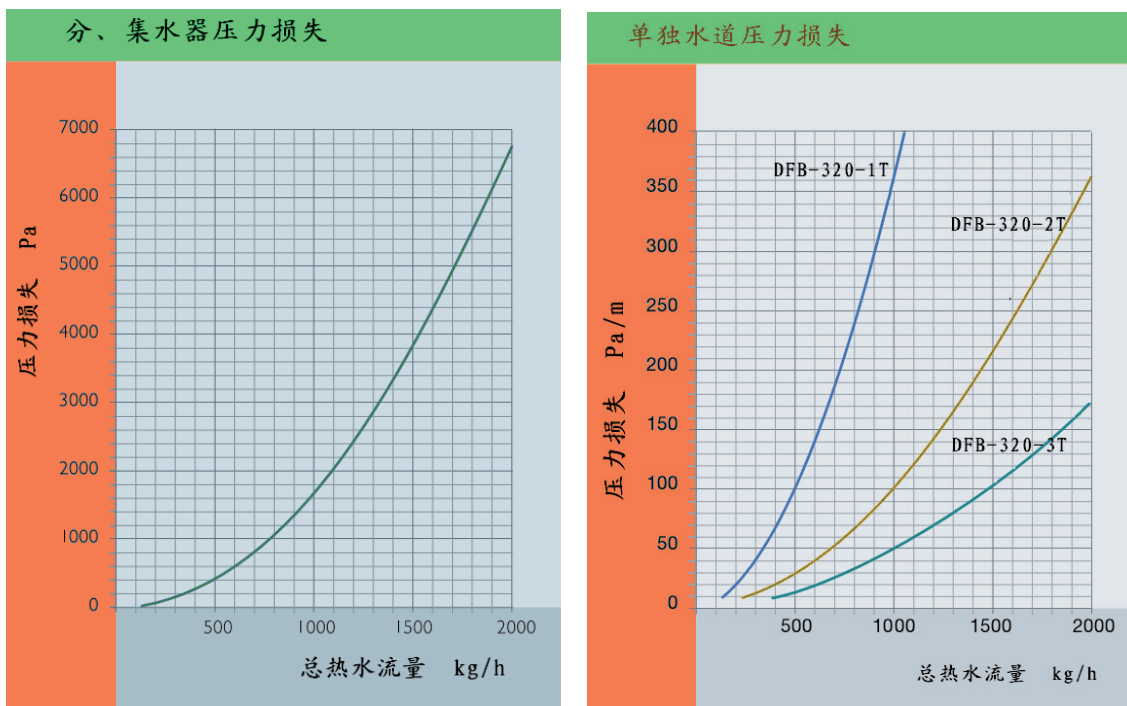


压力损失

辐射板的压力损失是辐射板水道中的沿程压力损失和汇管局部压力损失的总和。同时考虑使用流量调节阀的附加压力损失。

辐射板压力损失

连接方式对阻力损失的影响



最小流量

为了避免管内流速过低出现层流，应通过使用带导流板的汇管或串联模块来提高流速。

管内最低流速可以参考下图，如果达不到单独水道的最小热水流量，而且又不可能将多块辐射板串联安装，依据GB50019-2003《采暖通风与空气调节设计规范条文说明》4.4.16 散热量应乘以1.18的安全系数。



DFB热水辐射板采暖系统

设计提示

辐射板与通风

通风设备与辐射板组合使用时，不再负责对室内的采暖，因此通风量也大大减少了。

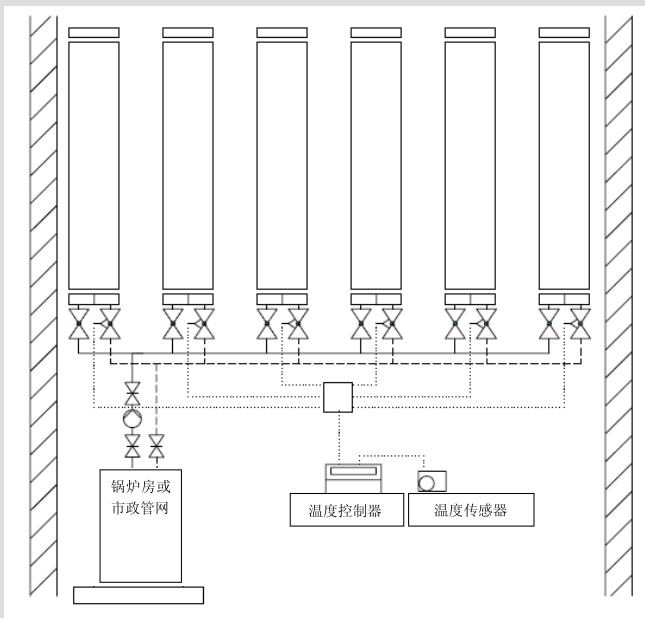
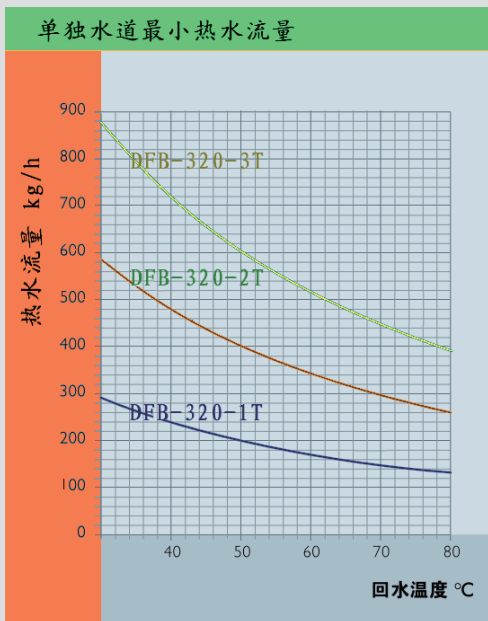
辐射板的控制和调节

控制要求

辐射板安装在高大空间时，如需分区控制，应配有一套包含温度传感器、温度设定、电动控制3通阀和露点探测器的控制组件。也可以给每个房间或控制区配备值班控制程序。

每个分区分配有2个电动三通阀，根据分区温度调节热水和冷水比例以达到合适的出水温度。系统中还须备一随环境温度变化的温度设定器。分区控制器共用一个室外温度传感器。温度设定器的设定值参考DIN1946第二部分，每个分区的设定值可以在设定温度分配器上调整。

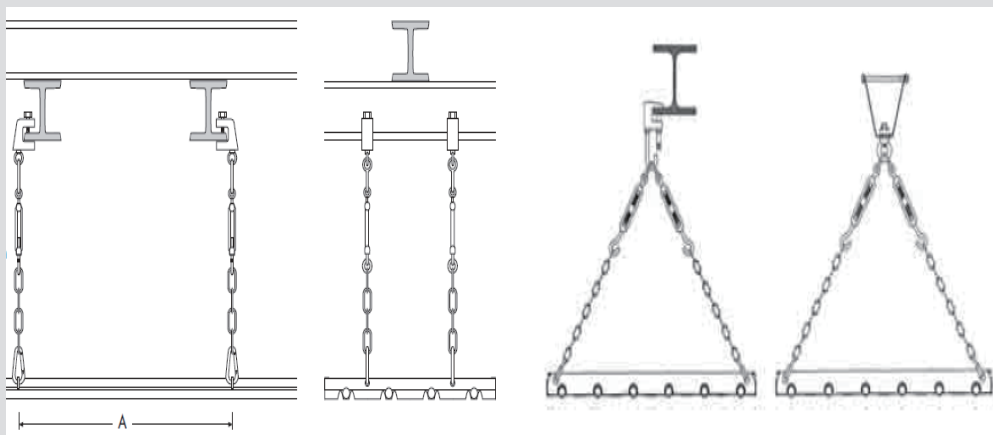
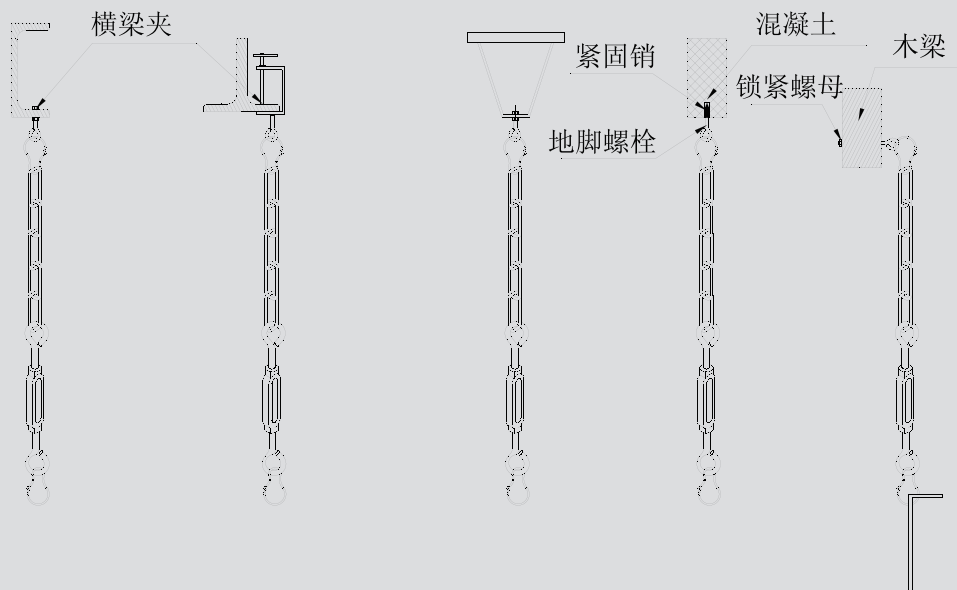
这一控制系统可以与楼宇自动控制系统结合在一起，同时可以提供相应的信号用于控制进水。



吊装方式

自由悬挂

吊顶辐射板的安装方式是吊挂。通过辐射板卡夹和吊链将辐射板固定在房顶钢梁或两侧钢梁上。悬挂高度可以通过链条长度调节。



独立安装点图示

共用一个安装点图示

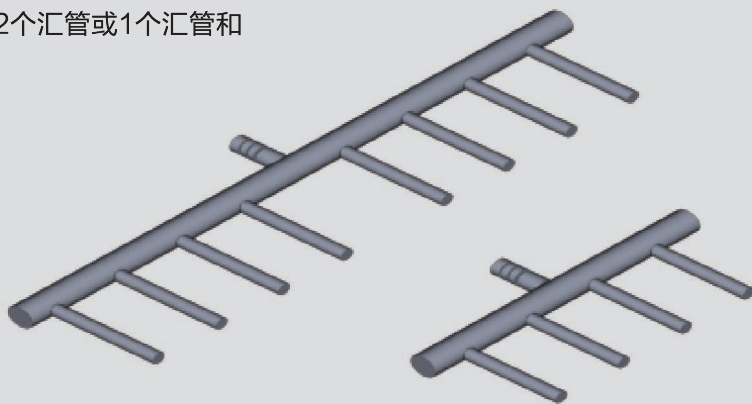


DFB热水辐射板采暖系统

其他部件

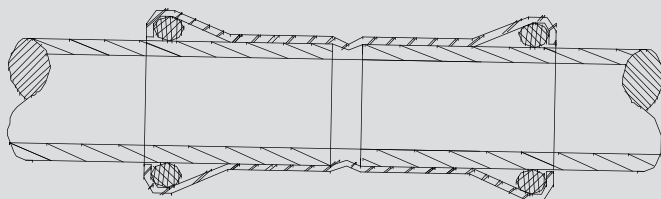
汇管

由40mm的主管和多根支管组成，用于连接辐射板和水管。根据连接方式的不同，辐射板可以由2个汇管或1个汇管和一个导流器连接。

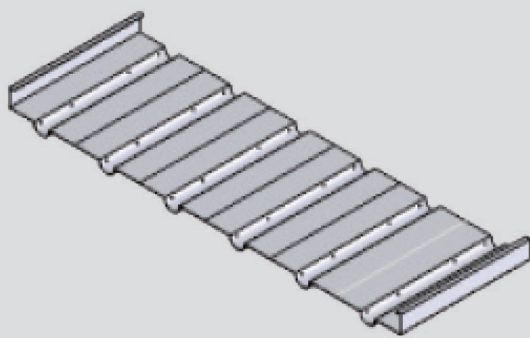


连接件

使用卡压连接



卡压接头



盖 板

应用实例



北京信志恒暖通设备有限公司

地址：北京市朝阳区大屯里308号507

电话：010-51329219

手机：13381136659

邮箱：syncore@163.com

网站：www.syncore.com.cn