

GUOJI AJI ANZHUBI AOZHUNSHENJI 12K404

国家建筑标准设计图集 12K404

(替代 03K404、03(05)K404)

地面辐射供暖系统施工安装

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集 12K404
(替代 03K404、03(05)K404)

地面辐射供暖系统施工安装

批准部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部
组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

住房城乡建设部关于批准《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》等11项国家建筑标准设计的通知

建质[2012]134号

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市建委（建交委、规划委）及有关部门，新疆生产建设兵团建设局，总后基建营房部工程局，国务院有关部门建设司：

经审查，批准由中国寰球工程公司等10个单位编制的《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》等11项标准设计为国家建筑标准设计，自2012年11月1日起实施。原《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、框架—剪力墙）》（06G901-1）、《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、框架—剪力墙、框支剪力墙结构）》（09G901-2）、《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（筏形基础、箱形基础、地下室结构、独立基础、条形基础、桩基承台）》（09G901-3）、《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土楼面与屋面板）》（09G901-4）、《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图（现浇混凝土板式楼梯）》（09G901-5）、《低温热水地板辐射供暖系统施工安装（含2005年局部修改版）》[03K404、03(05)K404]、《爆炸和火灾危险环境电气线路和电气设备安装》（94D401-3）标准设计同时废止。

附件：国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一二年九月十一日

“建质[2012]134号”文批准的11项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	12D401-3	3	12G901-2	5	12SG904-1	7	12K404	9	12R422	11	12SG535
2	12G901-1	4	12G901-3	6	12SS209	8	12SK407	10	12DX011		

《地面辐射供暖系统施工安装》编审名单

编制组负责人： 邓有源

编制组成员： 高 波 任兆成 张 青 张保红 刘国选 黄国仓 许 丽 蒋建达
陈立楠 柴 冈 杨宏伟 刘 辉 张竣业 陈益光 章伟乔 马 君
渠 谦 邢巧云 李宏民 赵 兵

审查组长： 周 敏

审查组成员： 满孝新 陈 音 张 杰 江良明 宋 波 李道本 张丽娟 徐宏庆

项目负责人： 邢巧云

项目技术负责人： 渠 谦

参编单位： 中国恩菲工程技术有限公司

国标图热线电话：010-68799100 发 行 电 话：010-68318822

查阅标准图集相关信息请登录国家建筑标准设计网站 <http://www.chinabuilding.com.cn>

地面辐射供暖系统施工安装

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质[2012]134号
主编单位 中国建筑标准设计研究院
中国建筑金属结构协会辐射供暖供冷委员会 统一编号 GJBT-1215
北京中标新亚机电工程有限公司
实行日期 二〇一二年十一月一日 图 集 号 12K404

主 编 单 位 负 责 人 孙 永 刘 浩 高 明 强
主 编 单 位 技 术 负 责 人 梁 谦 邢 巧 云 李 强
技 术 审 定 人 梁 谦 张 保 红 李 强
设 计 负 责 人 邢 巧 云 叶 有 强 赵 勇

目 录

目 录	1
总说明	4
热水地面辐射供暖系统图例	8
混凝土填充式热水地面辐射供暖系统	
混凝土填充式热水地面辐射供暖系统说明	9
混凝土填充式热水地面辐射供暖示例一	12
混凝土填充式热水地面辐射供暖示例二	13
混凝土填充式热水地面辐射供暖示例三	14
加热管布置方式	15
混凝土填充式热水供暖地面做法	16
卫生间混凝土填充式热水供暖做法	19

与其他管道交叉的地面做法	20
侧面绝热层、伸缩缝设置做法	21
加热管固定方式示意图	22
加热管与伸缩缝平行或垂直做法	23
地面装饰层(木地板)做法	24
加热管密集处隔热做法	25
分水器、集水器安装示意图	26
分集水器后面出管穿墙安装做法	27
直接供暖系统示意图	28
间接供暖系统示意图	29
两通阀混水系统示意图	30

目 录

图集号 12K404

审核	梁谦	梁谦	校对	邢巧云	邢巧云	设计	邓有源	叶有强	页	1
----	----	----	----	-----	-----	----	-----	-----	---	---

三通阀混水系统示意图	31
四通阀混水系统示意图	32
耦合罐混水系统示意图	33
混水系统示意图	34
总体(分户)温控示意图	35
分环路(分室)温控示意图	36
壁挂炉分环路(分室)温控示意图	37
气候补偿器温控示意图	38
温控器接线盒的安装方式	39
可视型流量调节分集水器	40
预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统	
预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统说明	41
预制沟槽保温板(地砖型)平面布置示例	43
预制沟槽保温板(木地板型)平面布置示例	44
预制沟槽保温板(木地板木龙骨型)平面布置示例	45
预制沟槽保温板加热管敷设平面示例	46
预制沟槽保温板供暖地面构造做法一	47

预制沟槽保温板供暖地面构造做法二	48
热水、加热电缆一体预制沟槽保温板地面做法	49
预制沟槽保温板(地板木龙骨型)供暖地面做法	50
预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统	
预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统说明	51
预制轻薄供暖板(带龙骨)铺设示例	53
预制轻薄供暖板(不带龙骨)铺设示例	55
预制轻薄供暖板(带龙骨)大样图	56
预制轻薄供暖板(不带龙骨)大样图	57
预制轻薄供暖板(带龙骨)固定方法示意图	58
预制轻薄供暖板落差高度做法	59
预制轻薄供暖板连接形式	60
预制轻薄供暖板连接示意	61
预制轻薄供暖板地面构造做法一	63
预制轻薄供暖板地面构造做法二	64
预制轻薄供暖板分、集水器安装大样图一	65
预制轻薄供暖板分、集水器安装大样图二	66

目 录						图集号	12K404
审核	渠谦	李海	校对	邢巧云	邢巧云	设计	邓有源
						页	2

加热电缆地面辐射供暖系统

加热电缆地面辐射供暖系统说明	67
图例	72
加热电缆结构示意图	73
加热电缆冷、热线接头示意图	74
单导加热电缆铺设平面示例	75
双导加热电缆铺设平面示例	76
加热电缆系统电气布线图	77
单、双导加热电缆安装示意图	78
外接接头单、双导加热电缆安装示意图	79
混凝土填充式加热电缆地暖地面构造图	80
预制沟槽保温板加热电缆地暖地面构造图	81
侧面绝热层与填充层伸缩缝做法	82

混凝土填充式加热电缆地暖地面做法	83
预制沟槽保温板加热电缆地暖地面做法	85
加热电缆地暖系统套管安装示意图	87
加热电缆地暖系统套管安装样图	88
单相电源配电系统图	89
单相电源配电箱安装示意图	90
温控器及接线盒安装图	91
加热电缆温控器接线图一	92
加热电缆温控器接线图二	93
宴会厅加热电缆功率设计及铺设平面示例	94
宴会厅电地暖三相五线制供电系统图	95
定时或钥匙卡控制加热电缆地暖供电图	96
加热电缆地暖智能化专线管理系统接线示意图	97

目 录

图集号

12K404

审核 渠谦 渠谦 校对 邢巧云 邢巧云 设计 邓有源 邓有源

页

3

总 说 明

1 编制依据

1.1 本图集是根据住房和城乡建设部建质函[2011]82号文“关于《2011年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

1.2 现行国家标准规范

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50736-2012
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB 50242-2002
《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
《建筑地面工程施工质量验收规范》	GB 50209-2010
《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB 50303
《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》	GB/T 10801.1-2002
《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料》	GB/T 10801.2-2002
《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统》	GB/T 18992-2003
《铝塑复合压力管》	GB/T 18997-2003
《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》	GB/T 28799-2012
《冷热水用聚丁烯管(PB)管道系统》	GB/T 19473-2004
《冷热水用聚丙烯管道系统》	GB/T 18742-2002
《无缝铜水管和铜气管》	GB/T 18033-2007
《热塑性塑料管材通用壁厚表》	GB/T 10798-2001
《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》	GB/T 18991-2003
《民用建筑电气设计规范》	JGJ 16-2008
《辐射供暖供冷技术规程》	JGJ 142-2012
《供热计量技术规范》	JGJ 173-2009
《冷热水用无规共聚聚丁烯管材及管件》	CJ/T 372-2011
《发泡水泥绝热层与水泥砂浆填充层地面辐射供暖工程技术规程》	CECS 262-2009

当依据的标准修订或有新标准发布实施时，应对本图集相关内容进行复核后选用。

2 适用范围

本图集适用于新建民用建筑中以低温热水为热媒或以加热电缆为加热元件的地面辐射供暖系统的设计与施工。改建和扩建的民用建筑可参照执行。

3 编制内容

本图集主要包含四部分内容：混凝土填充式热水地面辐射供暖系统的施工安装、预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统施工安装、预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统施工安装、加热电缆地面辐射供暖系统施工安装。

4 设计要求

4.1 一般规定

4.1.1 热水地面辐射供暖系统的供、回水温度应由计算确定，供水温度不应大于60℃，供回水温差不宜大于10℃且不宜小于5℃。民用建筑供水温度宜采用35℃~45℃。

4.1.2 采用加热电缆地面辐射供暖方式时，应符合以下规定：

(1) 当敷设间距等于50mm，且加热电缆连续供暖时，加热电缆的线功率不宜大于17~20W/m；当铺设间距大于50mm时，加热电缆线功率不宜大于20W/m。

(2) 当面层采用带龙骨的架空木地板时，应采取散热措施，加热电缆的线功率不应大于10W/m，并且功率密度不宜大于80W/m²。

4.1.3 地面辐射供暖时，地表面平均温度宜符合《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012的规定。

总 说 明

图集号

12K404

审核 高 波 高 波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

4

4.1.4 采用地面辐射供暖时，房间内的生活给水等其他水管，以及敷设在地面内的其他电气系统管线，不应与地面加热部件在同一构造层内敷设。

4.2 辐射地面构造及面层

4.2.1 辐射地面构造应根据设置位置和采用的类型，选择构造层的组成。

4.2.2 当地面荷载大于供暖地面的承载能力时，应会同土建设计人员采取加固措施。

4.2.3 地面辐射供暖宜采用热阻小于 $0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 的材料做装饰面层。

4.2.4 混凝土填充式供暖地面宜采用瓷砖或石材等热阻较小的面层，不适宜采用架空木地板面层；采用加热电缆地面供暖时，地面不适宜铺设地毯。

4.2.5 预制沟槽保温板、预制轻薄供暖板面层宜为直接铺设木地板的干法施工；不适合采用木地板的场合，可采用瓷砖或石材面层的湿法施工。

4.3 水系统设计

4.3.1 户内系统的热媒温度、压力或资用压差等参数与热源不匹配时，应根据需要采取设置换热器或混水装置等措施。采用集中供暖系统，当外网的热媒温度高于 60°C 时，宜在楼栋的供暖热力入口前设置换热器或混水装置。

4.3.2 壁挂炉辐射供暖系统宜采用四通阀和耦合罐等混水装置，并宜采用室内温控、循环水泵及壁挂炉联动的整体控制方式。

4.3.3 热水地面辐射供暖系统室温控制，宜根据辐射供暖方式确定，可采用分环路控制和总体控制两种方式。混凝土填充

式热水地面辐射供暖可采用总体控制，预制沟槽保温板热水地面辐射供暖、预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖可采用分环路控制。自动控制阀宜采用电热式控制阀，也可采用自力式温控阀和电动阀。

4.4 温控器设置

4.4.1 温控器的控制器设置高度宜距地面 1.4m ，或与照明开关在同一水平线上，温控盒预埋应用86系列底盒。

4.4.2 加热电缆温控器设置参照加热电缆辐射供暖系统说明。

5 材料选择

5.1 加热管与分、集水器

5.1.1 热水地暖加热管可用交联聚乙烯(PE-X)管、耐热聚乙烯(PE-RT)管、铝塑复合管、聚丁烯(PB)管、铜管等，具体由设计根据系统工作温度、系统工作压力、使用寿命和连接方式等因素选择符合国家现行相关标准的产品。

5.1.2 加热管壁厚应按系统实际工作条件按系列(S)确定，并符合《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012附录C的要求。

5.1.3 铜和不锈钢分水器、集水器应符合相关国家标准的规定。塑料分水器、集水器应根据厂家样本选用。

5.2 绝热层材料

5.2.1 模塑、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料和发泡水泥等绝热层，应根据其类型、导热系数、密度、规格、厚度及热阻值等技术参数，按国家现行相关标准选用。

5.2.2 发泡水泥绝热层水泥宜用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥等。

总 说 明

图集号

12K404

审核

高 波

高 波

校对

任兆成

任兆成

设计

邓有源

邓有源

页

5

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 地面应平整、干燥、无杂物、无积灰；铺设泡沫塑料类绝热层、预制沟槽保温板、预制轻薄供暖板及其填充板的地面平整度的允许偏差为5mm。

6.1.2 每个加热管分支环路埋设部分不应有连接件。

6.1.3 地温型温控器的传感器不应被家具、地毯等覆盖或遮挡，宜布置在人员经常停留的位置，且在加热部件之间。传感器探头用直径16mm、长度不小于300mm铜套管保护，距墙面应大于500mm。

6.1.4 施工结束后应绘制竣工图，并应准确标注加热部件敷设位置及地温传感器埋设地点。

6.2 地面绝热层的铺设

6.2.1 供暖现场混凝土填充式地面供暖的绝热层厚度的选择及施工质量要求详见泡沫塑料绝热层及发泡水泥绝热层做法。

6.2.2 预制沟槽保温板、预制轻薄供暖板地面供暖的绝热层总厚度及施工要求应满足模塑聚苯乙烯泡沫塑料绝热层及发泡水泥绝热层做法。

6.2.3 所有进场绝热层材料应按国家的相关标准检验合格，并应出具有效期内的证明文件或检测报告。

6.2.4 所有进场绝热层材料均应为难燃或不燃，并具有足够的承载能力，其材料主要技术指标应符合现行国家及行业标准。

6.3 分水器、集水器与加热管的安装

6.3.1 分水器、集水器水平安装时，宜将分水器安装在上，集水器安装在下，中心距宜为200mm，集水器中心距地面不

应小于300mm。

6.3.2 加热管应按照设计图纸标定的管间距和走向敷设。加热管安装间断或完毕时，敞口处应随时封堵。

6.3.3 加热管敷设时应防止管道扭曲；弯曲管道时，不得出现“死折”；塑料管弯曲半径不应小于管道外径的8倍，复合管弯曲半径不应小于管道外径的6倍，铜管的弯曲半径不应小于管道外径的5倍。加热管的最大弯曲半径不得大于管道外径的11倍。

6.3.4 每个环路加热管总长度与设计图纸误差不应大于8%。

6.3.5 加热管或预制轻薄供暖板的输配管穿墙时应设硬质套管。

6.3.6 加热盘管储运安装应避免接触油污、阳光直射；加热管敷设完成后应及时回填。

6.4 水压试验

6.4.1 加热管敷设完成，经检查符合设计要求后，应进行水压试验，并符合下列规定：

(1) 水压试验应在系统冲洗之后进行。系统冲洗应对分水器、集水器以外主供、回水管道进行冲洗，冲洗合格后再进行室内供暖系统的冲洗；

(2) 水压试验应以每组分水器、集水器为单位，逐回路进行；

(3) 冬季进行水压试验时，在有冻结可能的情况下，应采取可靠的防冻措施。

6.4.2 水压试验压力应为工作压力的1.5倍，且不应小于0.6MPa。在试验压力下，稳压1h，其压力降不应大于0.05MPa，且不渗不漏。

总 说 明

图集号

12K404

审核

高 波

高 波

校对

任兆成

任兆成

设计

邓有源

邓有源

页

6

6.5 卫生间施工

6.5.1 卫生间应做两层隔离层。

6.5.2 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做防水。加热管穿止水墙处应采取隔离措施。止水墙做法详见本图集第19页。

7 试运行、调试及竣工验收

7.1 质量验收

7.1.1 系统应按《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012进行检查和分阶段验收，并填写工程质量检验表。

7.1.2 温控及计量装置、分水器、集水器及其连接件等安装后应有成品保护措施。

7.1.3 伸缩缝位置和电缆出壁面位置的套管应有固定措施。

7.2 试运行与调试

7.2.1 系统未经调试，严禁运行使用。

7.2.2 初始供暖时，水温变化应平缓。供暖时供水温度应控制在高于室内空气温度10℃左右，且不应高于32℃，并应连续运行48h；以后每隔24h水温升高3℃，直至达到设计供水温度，并保持该温度运行不少于24h；在设计供水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。

7.2.3 系统调试完成后，宜对系统下列性能参数进行检测：

(1) 地表面温度满足《辐射供暖供冷技术规程》的要求；

(2) 室内空气温度满足设计要求，宜以房间中央离地0.75m高处的空气温度作为评价依据；

(3) 热水系统进出口温度及温差满足设计要求。

7.2.4 加热电缆试运行、调试及竣工验收参照加热电缆辐射供

暖系统说明。

8 系统运行与维护

8.1 系统首次运行注水前，应充分排气。每年首次运行时，需确保户外户内阀门开启到位，过滤器无堵塞，立管供回水放气通畅，加热管内无气塞。

8.2 加热管在非采暖或非供冷季应进行满水保护。在有冻结可能的地区，应排水、泄压。

8.3 每年采暖期使用前，应检查温控器及电路系统是否正常。

8.4 安装有辐射供暖系统的地表面上应有明显的标识，不得进行打洞、钉凿、撞击、高温作业等工作。

8.5 加热电缆系统运行与维护参照加热电缆辐射供暖系统说明。

9 参编单位（排名不分前后）

贵州伊思特新技术发展有限责任公司

安徽安泽电工有限公司

成都安莱特线缆制造有限公司

南京天脉远红地暖科技有限公司

清本元国际能源技术发展(北京)有限公司

曼瑞德自控系统(乐清)有限公司

倍适(北京)科技发展有限公司

浙江灵铭管道科技有限公司

上海白蝶管业科技股份有限公司

天津市伟星新型建材有限公司

河南瑞泽管业有限公司

宏岳塑胶集团有限公司

北京祥云紫金地板采暖工程有限公司

北京北方精达塑管有限公司

总 说 明

图集号

12K404

审核

高波

校对

任兆成


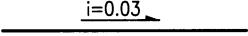
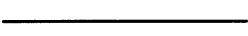
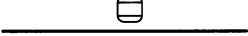
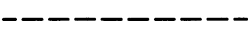

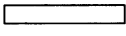

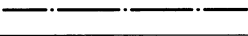




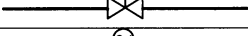
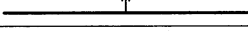

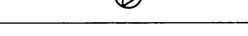

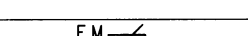
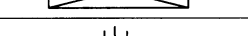

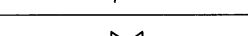

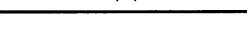
设计

邓有源

页

7

热水地面辐射供暖系统图例

图 例	名 称	图 例	名 称
	阀门		管道坡度
	加热盘管供水管		定压装置（膨胀罐）
	加热盘管回水管		自动排气阀
	分水器、集水器		Y型过滤器
	侧面绝热层		锁闭阀
	伸缩缝		差压旁通阀
	压力表		两通温控阀
	温度计		三通温控阀
	水泵		四通温控阀
	介质流向		燃气采暖热水炉（壁挂炉）
	热计量装置		活接头
	温控器		平衡阀

混凝土填充式热水地面辐射供暖系统说明

1 一般说明

- 1.1 混凝土填充式热水地面辐射供暖系统的加热管采用现场敷设。
- 1.2 除参照本部分说明外，应同时遵守本图集总说明有关内容。
- 1.3 本部分图集的平面布置示例中加热管间距和管长等参数不可直接引用，应由设计按要求确定。

2 施工要求与说明

2.1 反射膜的设置：反射膜设置应由设计确定，可与绝热层在工厂复合体加工，也可在施工现场铺设。铺设反射膜时的接缝应在10mm以上，并用透明胶将接缝贴牢，防止在施工中反射膜移位。

2.2 加热管的敷设

2.2.1 现场敷设的加热管应根据房间的热工特性和保证地表面温度均匀的原则，考虑管材允许的最小弯曲半径，分别采用回折型（旋转型）或平行型（直列型）等布管方式。热负荷明显不均匀的房间，宜采用将高温管段优先布置于房间热负荷较大的外窗或外墙侧的方式。

2.2.2 加热管距离外墙内表面不得小于100mm，与内墙距离宜为200~300mm，距卫生间墙体内表面宜为100mm~150mm。

2.2.3 加热管敷设间距的安装误差不应大于10mm。弯曲管道时，圆弧的顶部应加以限制，并用管卡进行固定。加热管应设固定装置。可采用下列方法之一固定：

(1) 用固定卡将加热管直接固定在发泡水泥绝热层或泡沫塑料类绝热层（包括设有复合面层的绝热板）上；

(2) 用塑料扎带（严禁使用钢丝扎带）将加热管固定在泡沫塑料类绝热层上的钢丝网格上；

(3) 直接将加热管卡在泡沫塑料类绝热层表面的专用管架或管卡上。

2.2.4 加热管弯头两端宜设固定卡；加热管固定点的间距，直管段固定点间距宜为500~700mm，弯曲管段固定点间距宜为200~300mm。

2.2.5 埋设于填充层内的加热盘管不应有接头。

2.3 侧面绝热层和填充层伸缩缝的设置

2.3.1 在铺设地面绝热层的同时或在填充层施工前，应由地暖施工单位在与地面垂直构件交接处设置不间断的侧面绝热层，侧面绝热层铺设应符合下列要求：

(1) 绝热材料宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料，且厚度不宜小于10mm；也可采用密度不小于20kg/m³的模塑聚苯乙烯泡沫塑料板，其厚度应为20mm，应采用搭接方式连接，搭接宽度不应小于20mm。

(2) 侧面绝热层应从辐射面绝热层的上边缘做到填充层的上边缘。交接部位应有可靠的固定措施，侧面绝热层与辐射面绝热层应连接严密。

2.3.2 安装单位应按施工图中标注的位置安装伸缩缝。施工图中无标注时，在安装加热管的同时或在填充层施工前，应由供暖系统安装单位按下列要求设置填充层伸缩缝：

(1) 当地面面积超过30m²或边长超过6m时，应按不大于6m间距设置伸缩缝，伸缩缝宽度不应小于8mm。伸缩缝宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料板，或预设木板条待填充层施工完毕后取出，缝槽内满填弹性膨胀膏或玻璃胶。

(2) 伸缩缝宜从绝热层的上边缘做到填充层的上边缘。

混凝土填充式热水地面辐射供暖系统说明

图集号

12K404

审核 高 波

高 波

校对 任兆成

任兆成

设计 邓有源

邓有源

页

9

(3) 伸缩缝应有效固定，泡沫塑料板也可在铺设辐射面绝热层时挤入绝热层中。

2.3.3 加热管的环路布置不宜穿越填充层内的伸缩缝。必须穿越时，伸缩缝处应设长度不小于200mm、直径比加热管大一号的柔性套管。

2.4 填充层材料

2.4.1 豆石混凝土填充层材料强度等级宜为C15，豆石粒径宜为5~12mm。

2.4.2 水泥砂浆填充层材料应符合下列要求：

- (1) 应选用中粗砂水泥，且含泥量不应大于5%；
- (2) 宜选用硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；
- (3) 水泥砂浆体积比不应小于1：3；
- (4) 强度等级不应低于M10。

2.5 混凝土填充层

2.5.1 热水地面辐射供暖系统混凝土填充层为现浇层，用于保护加热盘管，并起均热蓄热作用，同时增强地面强度。

2.5.2 加热盘管的豆石混凝土填充层厚度不宜小于50mm，加热盘管的水泥砂浆填充层厚度不宜小于40mm。

2.5.3 混凝土填充式辐射供暖地面，豆石混凝土填充层上部应根据面层的需要铺设找平层。没有防水要求的房间，水泥砂浆填充层可同时作为面层找平层。

2.6 发泡水泥绝热层及填充层施工

2.6.1 浇筑发泡水泥绝热层之前，应进行下列施工准备：

- (1) 对设备、输送泵及输送管道进行安全性检查；
- (2) 根据现场使用的水泥品种，进行发泡剂类型配方设计后，方可进行现场制浆；
- (3) 在房间墙上标出发泡水泥绝热层浇筑厚度的水平线。

2.6.2 发泡水泥绝热层现场浇筑工艺流程宜采用物理发泡工艺。发泡水泥绝热层施工应符合下列要求：

(1) 施工浇筑中应随时观察、检查浆料流动性、发泡稳定性，应控制浇筑厚度及地面平整度。发泡水泥绝热层自流平后，应采用刮板刮平。

(2) 发泡水泥绝热层内部的孔隙应均匀分布，不应有水泥与气泡明显分离层。

(3) 当施工环境风力大于5级时，应停止施工或采取挡风等安全措施。

(4) 发泡水泥绝热层在养护过程中不得振动，且不应上人作业；加热部件应在养护期满后敷设。

(5) 发泡水泥绝热层在浇筑过程中应同步见证取样。

2.6.3 填充层施工应具备以下条件：

- (1) 侧面绝热层和填充层伸缩缝已安装完毕；
- (2) 加热管安装完毕且水压试验合格、加热管处于保压状态；
- (3) 温控器的安装盒已经布置完毕；
- (4) 通过隐蔽工程验收。

2.6.4 混凝土填充层施工应由有资质的土建施工方承担，供暖系统安装单位应密切配合。

2.6.5 水泥砂浆填充层施工应采用生产发泡水泥绝热层的专用设备完成；表面抹平工作应在水泥砂浆初凝前完成，压光或拉毛工作应在水泥砂浆终凝前完成。

2.6.6 填充层施工中，加热盘管内的水压不应低于0.6MPa；填充层养护过程中，系统水压不应低于0.4MPa。

2.6.7 水泥砂浆填充层施工后，养护时间不少于7d，或抗压强度应达到5MPa后，方可上人行走；豆石混凝土填充层的养护周期不应

混凝土填充式热水地面辐射供暖系统说明

图集号

12K404

审核

高波

校对

任兆成

设计

邓有源

页

10

小于21d。

2.7 温控器选择及安装

2.7.1 热水系统电驱动式自动调节阀和户内混水泵等用电设备，应符合下列规定：

(1) 电源回路应设过载、短路及剩余电流保护器。

(2) 当采用AC220/380V交流供电方式时，不得将相关管线、接线端子等有电气线路连接的部分外露；用电设备外壳均应做接地保护。

(3) 当采用AC24V低电压方式供电时，应与AC220/380V方式供电的电器元件、管线相互隔离，做好两者的电气绝缘。

2.7.2 热水地面辐射供暖系统室温控制可采用分环路控制和总体控制两种方式。自动控制阀宜采用电热式控制阀，也可采用自力式温控阀和电动阀。

2.7.3 温控器设置及设计选型应符合以下要求：

(1) 室温型温控器应设置在空气流通能正确反映房间温度的位置上，且在施工图纸上应有标识。

(2) 在需要同时控制室温和限制地表面温度的场合应采用双温型温控器。

(3) 选用地温型温控器时，地温型温控器的传感器不应被家具、地毯等覆盖物遮挡。

(4) 温控器设置高度宜距地面1.4m，或与照明开关在同一高度上。

2.8 试压：混凝土填充式供暖装置户内系统试压应进行两次，分别为浇筑混凝土填充层之前和填充层养护期满后。

2.9 质量验收

2.9.1 混凝土填充式辐射供暖系统施工质量验收应对下列内容进行检查及验收：

(1) 原始工作面、防潮层、隔离层、绝热层、伸缩缝、填充层、面层、均热层等的施工质量。

(2) 加热管、分水器、集水器、阀门、附件、绝热材料、温控及计量设备等的质量及其安装质量。

(3) 发泡水泥绝热层施工完毕后，在填充层施工前，应按隐蔽工程要求，由施工承包方会同监理单位进行干体积密度、抗压强度、导热系数等分项中间验收。

(4) 管路冲洗。

(5) 隐蔽前、后水压试验。

2.9.2 原始工作面、绝热层、填充层、面层施工技术要求及允许偏差应符合现行技术规程的规定。

2.10 竣工验收：竣工验收时，应提供下列文件：

(1) 施工图、竣工图和设计变更文件；

(2) 主要设备和管材、配件等主要材料的出厂合格证及检验报告；

(3) 辐射供暖系统性能检测报告；

(4) 中间验收记录；

(5) 冲洗和试压记录；

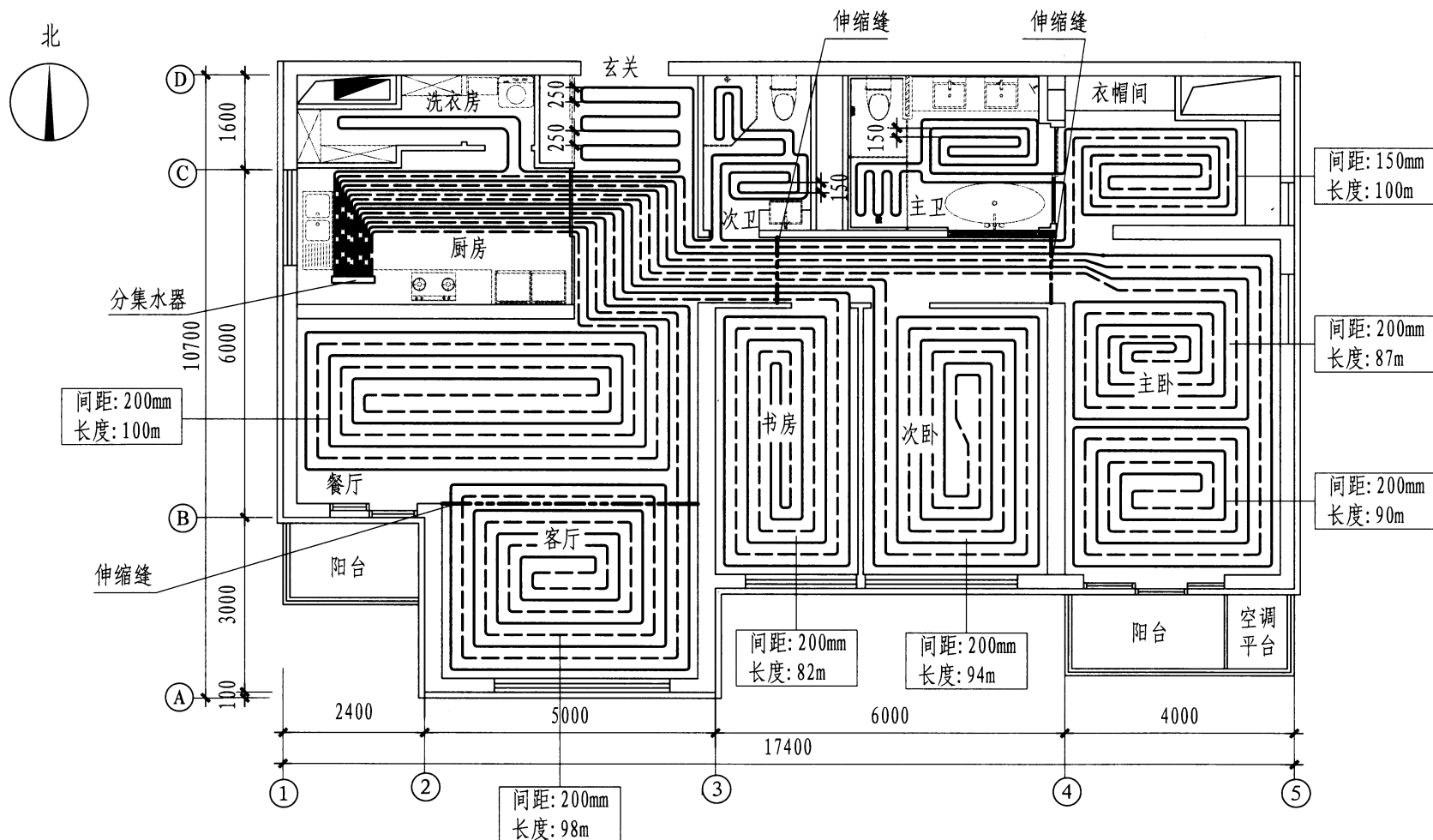
(6) 工程质量检验评定记录；

(7) 系统试运行和调试记录；

(8) 材料和产品的现场复验报告；

(9) 工程使用维护说明书。

混凝土填充式热水地面辐射供暖系统说明								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	11



说明: 1. 本示例的管间距与管长不能直接用于具体工程。

2. 卫生间做法详见本图集第19页。

3. 地面做法详见本图集第16~18页。

4. 侧面绝热层、伸缩缝设置做法详见本图集第21页。

混凝土填充式热水地面辐射供暖示例一

图集号

12K404

审核

高波

高波

校对

任兆成

任兆成

设计

邓有源

邓有源

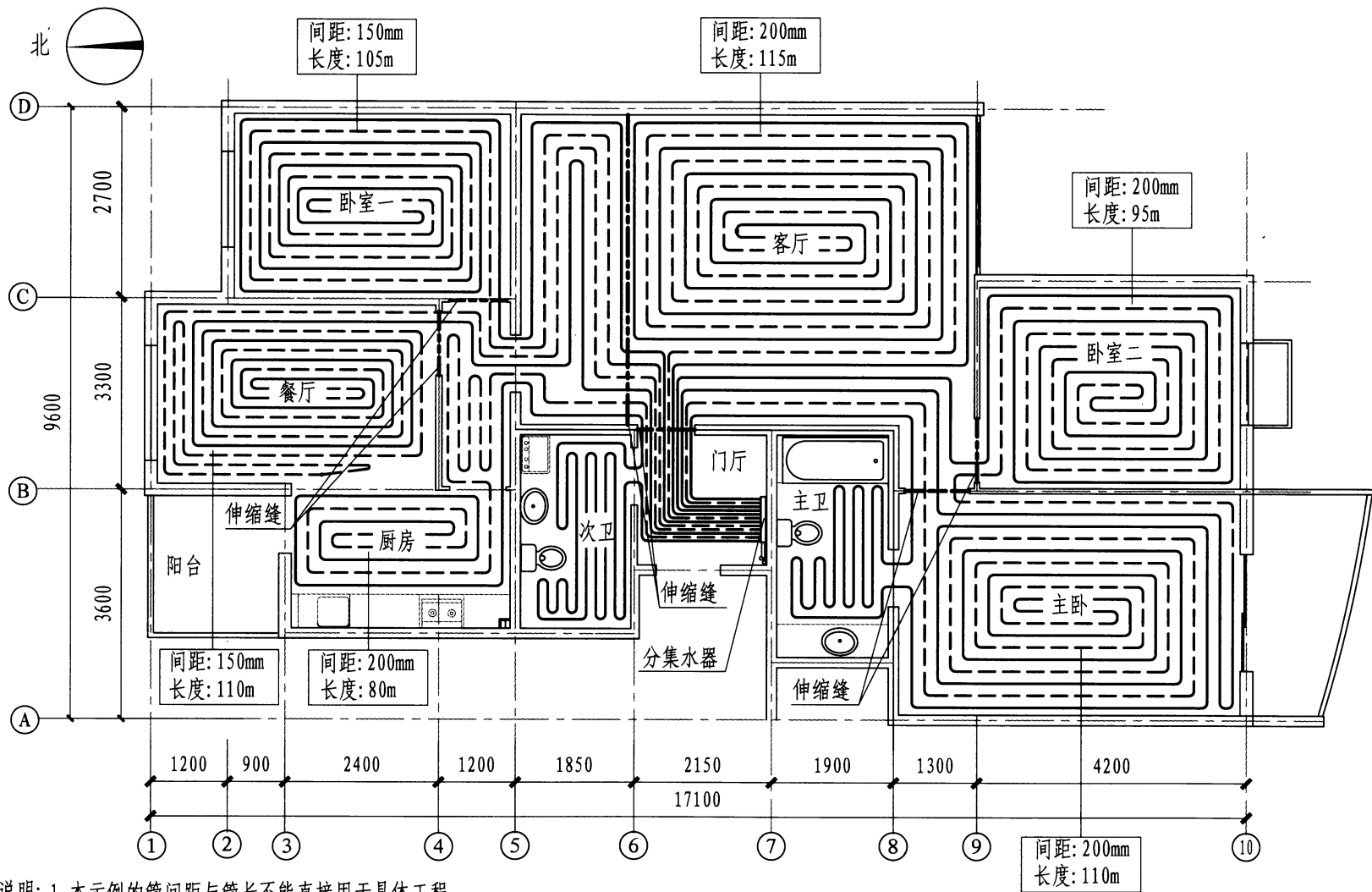
页

12

3. 侧面绝热层、伸缩缝设置做法详见本图集第21页。

12K404

13



- 说明: 1. 本示例的管间距与管长不能直接用于具体工程。
 2. 卫生间做法详见本图集第19页。
 3. 地面做法详见本图集第16~18页。
 4. 侧面绝热层、伸缩缝设置做法详见本图集第21页。

混凝土填充式热水地面辐射供暖示例三

图集号

12K404

审核高波

高波

校对任兆成

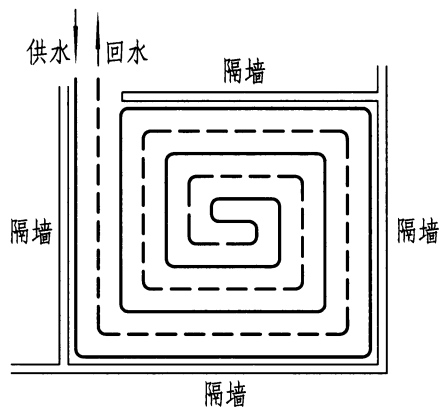
任兆成

设计邓有源

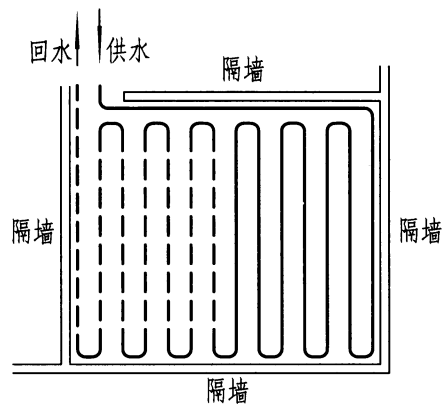
邓有源

页

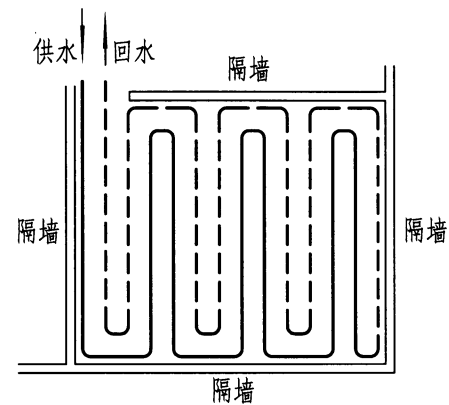
14



加热管回折型敷设布置



加热管直列型敷设布置

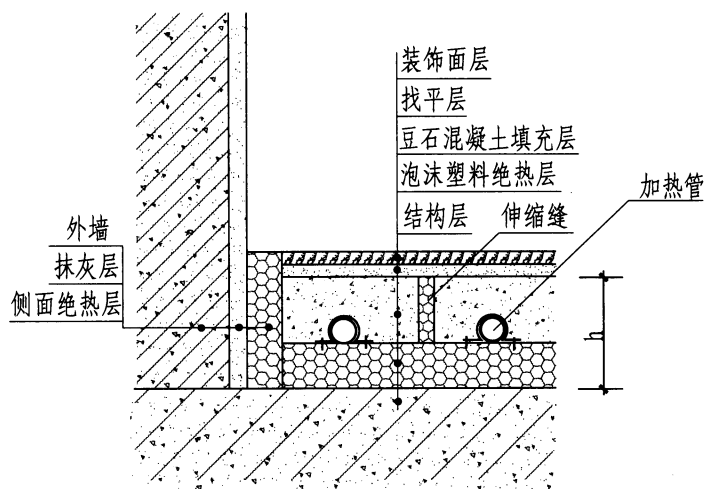


加热管双直列型敷设布置

说明: 1. 加热管中心距离外墙内表面不得小于100mm, 与内墙距离宜为200~300mm。

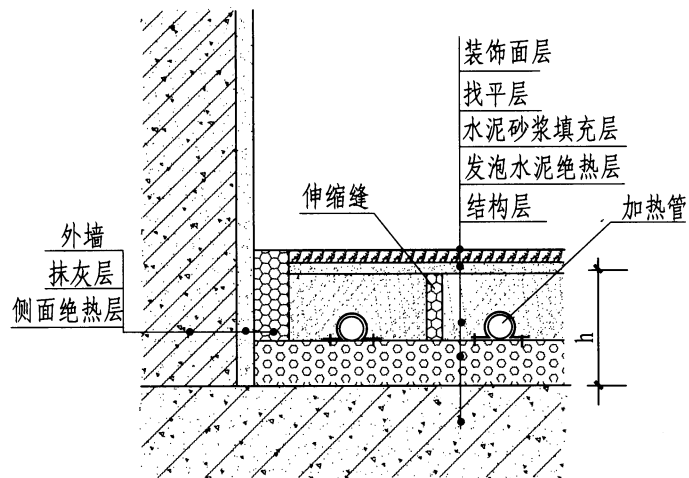
2. 加热管宜将高温管段优先布置于房间热负荷较大的外窗或外墙侧。

加热管布置方式								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	杨宏伟	杨宏伟	设计	邓有源	页	15



混凝土填充式热水供暖地面做法一

(标准层泡沫塑料绝热层)



混凝土填充式热水供暖地面做法二

(标准层发泡水泥绝热层)

聚苯乙烯泡沫塑料板材绝热层技术参数

保温板类别	导热系数 [W/(m·K)]	保温板密度 (kg/m³)	保温板抗压强度 (kPa)	h (mm)
模 塑	≤ 0.041	≥ 20.0	≥ 100	≥ 70
挤 塑	≤ 0.035	≥ 20.0	≥ 200	

发泡水泥绝热层技术参数

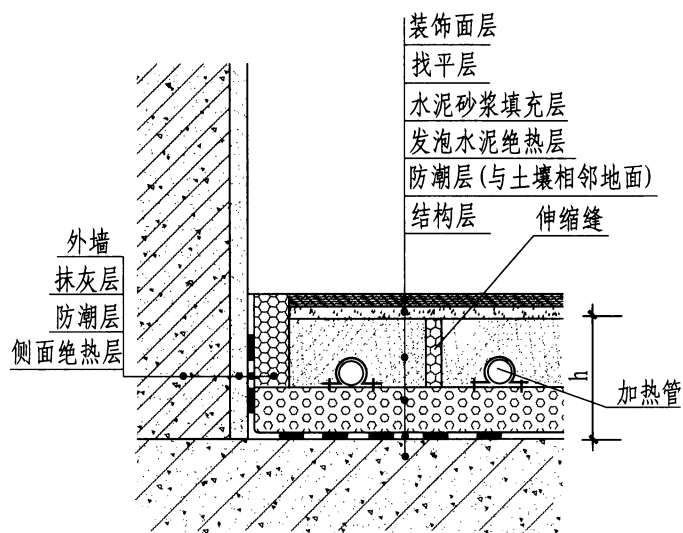
干体积密度 (kg/m³)	抗压强度		导热系数 [W/(m·K)]	h (mm)
	7d (MPa)	28d (MPa)		
350	≥ 0.4	≥ 0.5	< 0.07	75 ~ 85
400	≥ 0.5	≥ 0.6	< 0.08	
450	≥ 0.5	≥ 0.7	< 0.09	

说明: 1. 表中聚苯乙烯泡沫塑料板材及发泡水泥绝热层厚度为最小厚度, 实际工程中绝热层厚度还应满足《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012中热阻的要求; 当采用其他泡沫塑料类绝热层时, 可根据其导热系数, 按热阻相当的原则确定厚度。

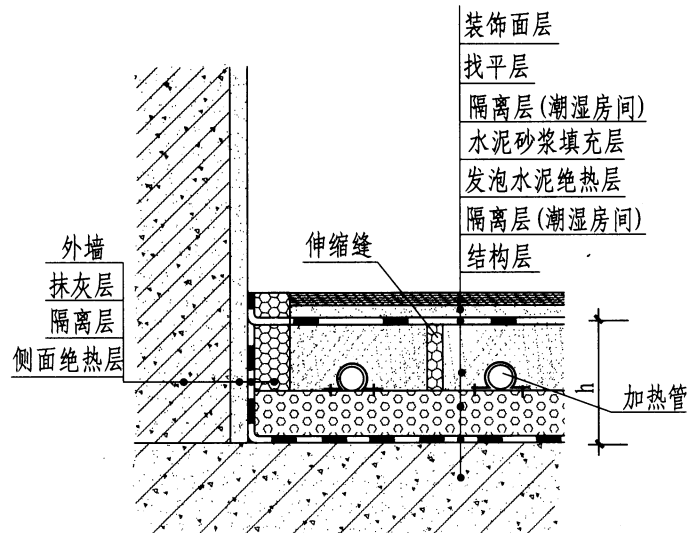
2. 豆石混凝土及水泥砂浆填充层(找平层)浇筑过程中, 加热管内水压不应低于 0.6MPa。

3. 加热管固定方式详见本图集第22页。

混凝土填充式热水供暖地面做法				图集号	12K404
审核	高 波	校对	任兆成	设计	邓有源
				页	16



混凝土填充式热水供暖地面做法五
(与土壤相邻地面发泡水泥绝热层)



混凝土填充式热水供暖地面做法六
(潮湿房间发泡水泥绝热层)

发泡水泥绝热层技术参数

干体积密度 (kg/m ³)	抗压强度		导热系数 [W/(m·K)]
	7d (MPa)	28d (MPa)	
350	≥ 0.4	≥ 0.5	< 0.07
400	≥ 0.5	≥ 0.6	< 0.08
450	≥ 0.5	≥ 0.7	< 0.09

发泡水泥绝热层及填充层厚度 (mm)

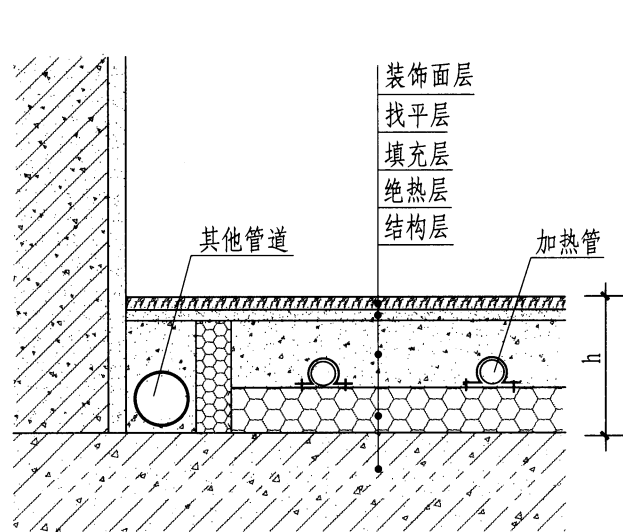
绝热层位置	干体积密度 (kg/m ³)			水泥砂浆 填充层厚度	h
	350	400	450		
楼层之间楼板上	35	40	45	40	75~85
与土壤不供暖房间相邻的地板上	40	45	50	40	80~90
与室外空气相邻的地板上	50	55	60	40	90~100

- 说明: 1. 表中绝热层厚度为最小厚度, 实际工程中绝热层厚度还应满足《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012中热阻的要求; 当采用其他泡沫塑料类绝热层时, 可根据其导热系数, 按热阻相当的原则确定厚度。
2. 构造图中为水泥砂浆填充, 如采用豆石混凝土填充层时, 其填充层厚度为50mm。
3. 与土壤接触的底层地面应设置防潮层, 详见混凝土填充式热水供暖地面做法五。
4. 潮湿房间的混凝土填充层上应设隔离层; 卫生间应做二次隔离层, 详见本图集第19页。

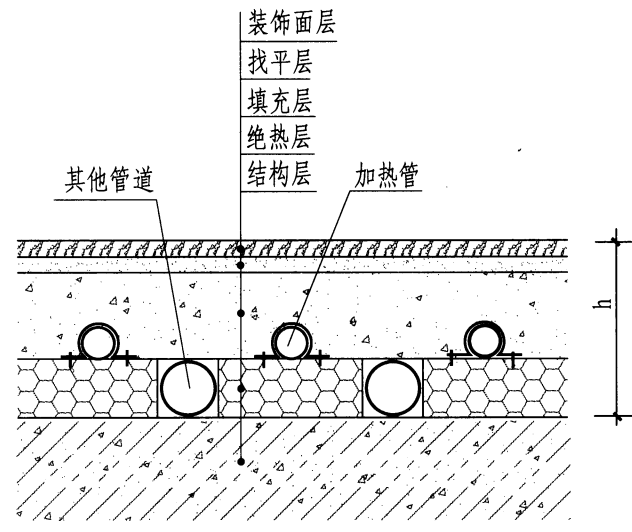
混凝土填充式热水供暖地面做法				图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成
设计	邓有源	邓有源	设计	邓有源	邓有源
页	18				

装饰面层	装饰面层
找平层	找平层
隔离层	隔离层
填充层	填充层
塑料套管	加热管
玻璃胶	泡沫塑料绝热层
加热管	隔离层
玻璃胶	结构层

卫生间混凝土填充式热水供暖做法										图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源	页	19	



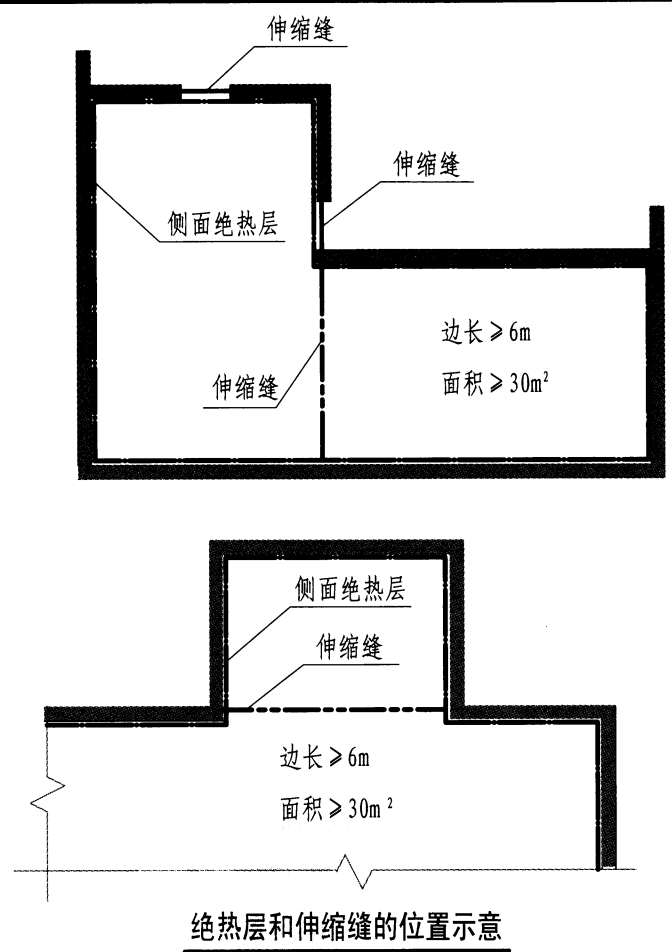
与其他管道交叉的地面做法一



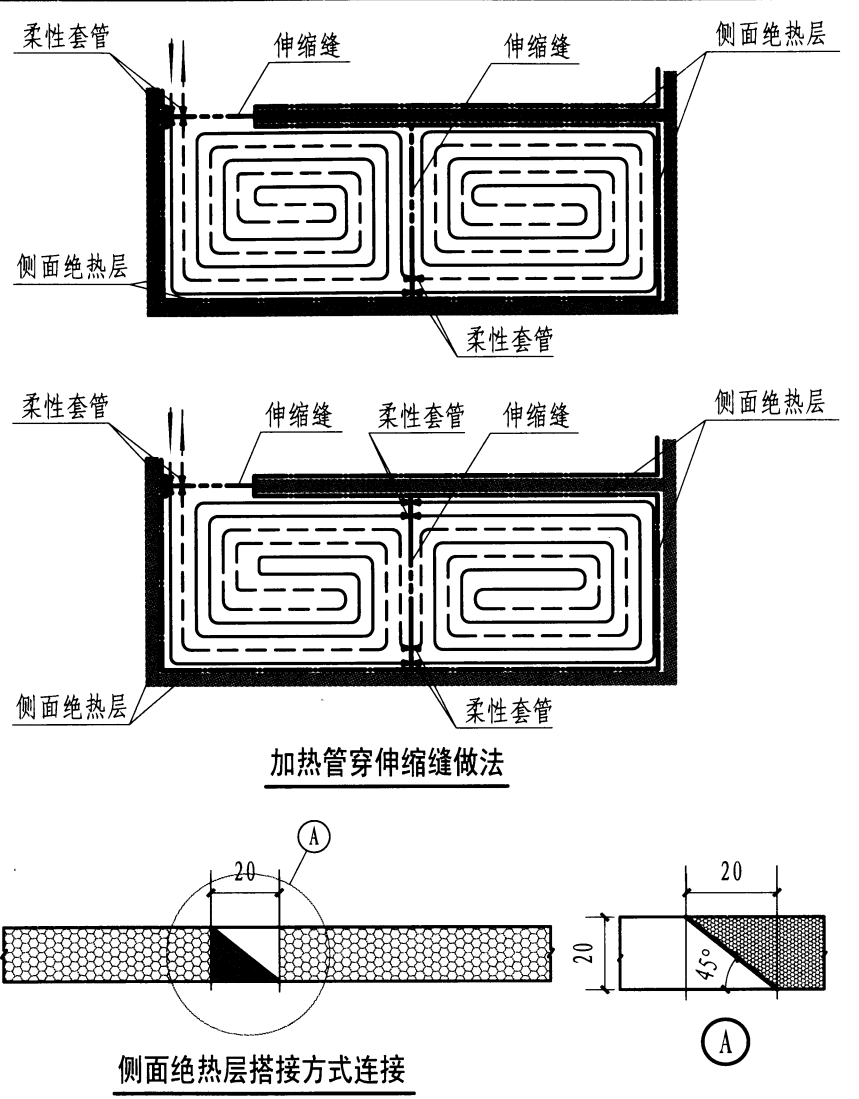
与其他管道交叉的地面做法二

- 说明: 1. 采用地面辐射供暖系统时,有时不可避免与冷热水及中水管道交叉,可按上图施工。
2. 布置在绝热层中的管道及其管件的最大高度不应超过绝热层厚度,管道与绝热层的间隙宜用绝热材料填实。
3. 图中h尺寸详见本图集第16~20页。

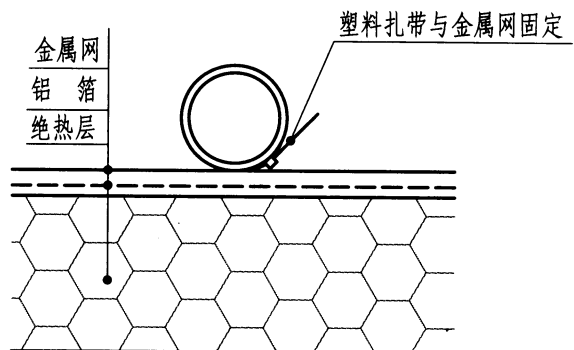
与其他管道交叉的地面做法								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源	20



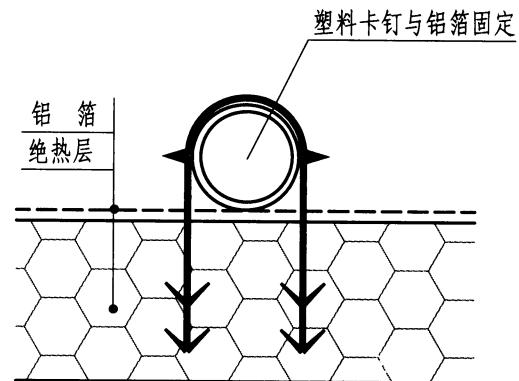
- 说明: 1. 与内外墙、柱等垂直构件交接处应设置不间断侧面绝热层;当房间边长超过6m或面积超过 30m^2 时, 以及房间门口处, 应按要求设置伸缩缝。
2. 侧面绝热层宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料,也可采用模塑聚乙烯泡沫塑料板。
3. 伸缩缝材料宜采用厚度为20mm模塑聚乙烯泡沫塑料板。
4. 侧面绝热层采用聚乙烯泡沫塑料板时宜采用搭接方式连接。



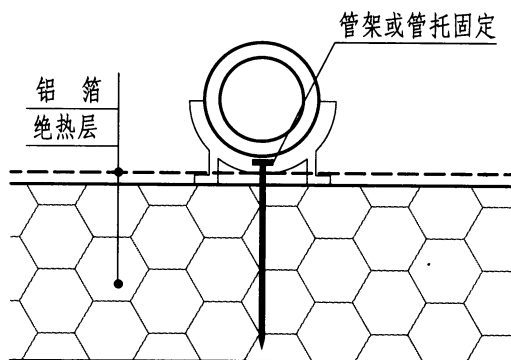
侧面绝热层、伸缩缝设置做法								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	21



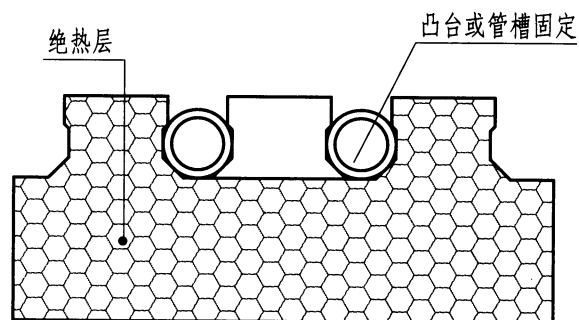
塑料扎带绑扎固定



塑料卡钉（管卡）固定



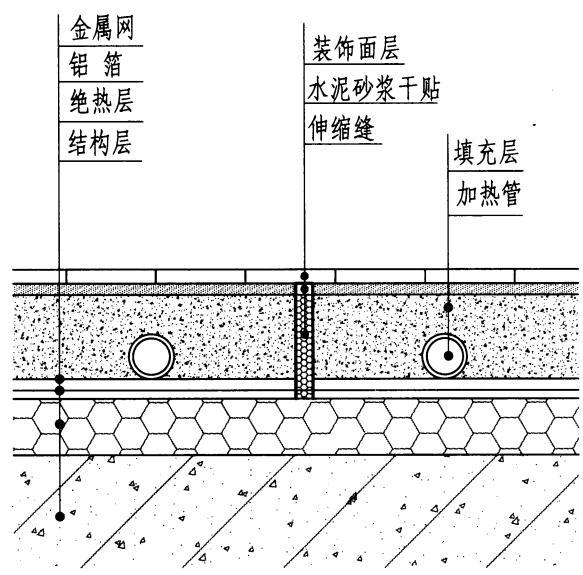
管架或管托固定



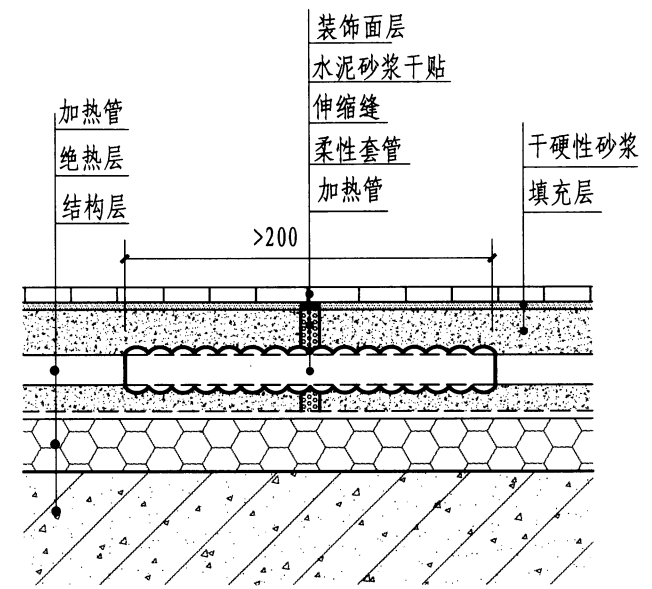
凸台或管槽固定

说明：加热盘管固定方法有以上4种，具体由设计确定。

加热管固定方式示意图								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	柴网	柴网	设计	邓有源	页	22



加热管与伸缩缝平行做法



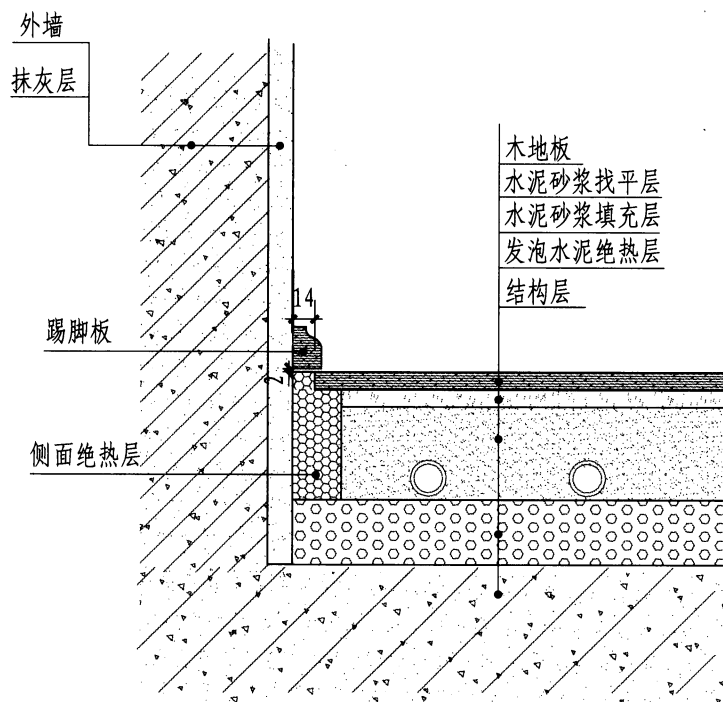
加热管与伸缩缝垂直(穿过)做法

说明: 1. 伸缩缝材料宜采用模塑聚乙烯泡沫塑料板,其密度不大于 20kg/m^3 ,厚度为 20mm 。

2. 加热管穿越伸缩缝处设柔性套管,柔性套管为塑料管或波纹管,其管径比加热管大1号。

3. 瓷砖、大理石、花岗岩装饰层施工时,在伸缩缝处宜采用干贴。

加热管与伸缩缝平行或垂直做法						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	马君	马君	设计	邓有源
						页	23



木地板地面装饰层施工做法

- 说明: 1. 本图为地面装饰层是木地板时的施工做法。当采用石材、面砖等其他装饰层时,参照其具体要求。
2. 与墙、柱等垂直构件交接处,地面装饰层为木地板时,应留不小于14mm伸缩缝;地面装饰层为石材、面砖时,伸缩缝厚度不小于10mm;踢脚板垂直与木地板之间应留2mm伸缩缝。
3. 地面装饰层为木地板时,填充层与找平层的含水率应小于10%后才能进行木地板铺设。

地面装饰层(木地板)做法

图集号

12K404

审核

高波

校对

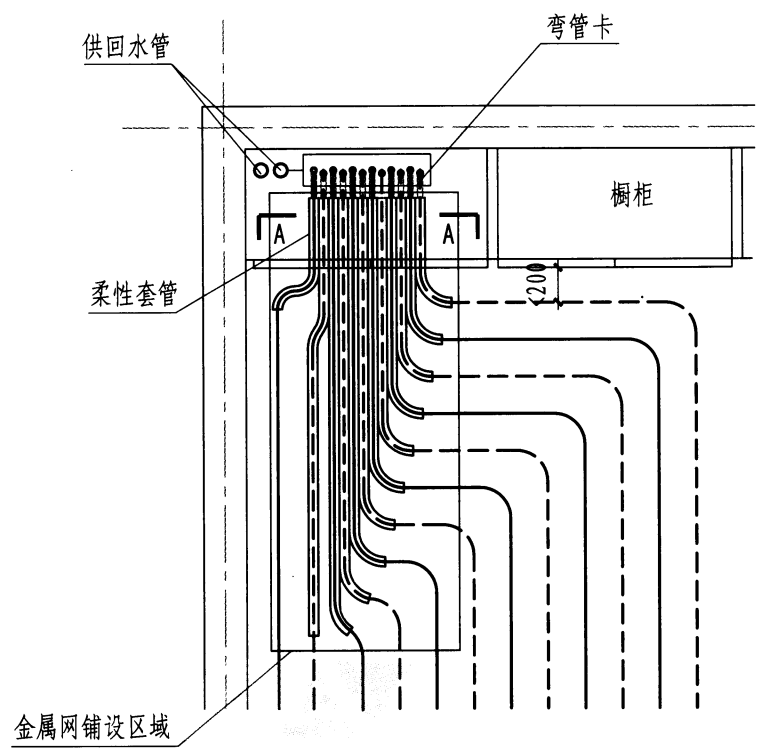
任兆成

设计

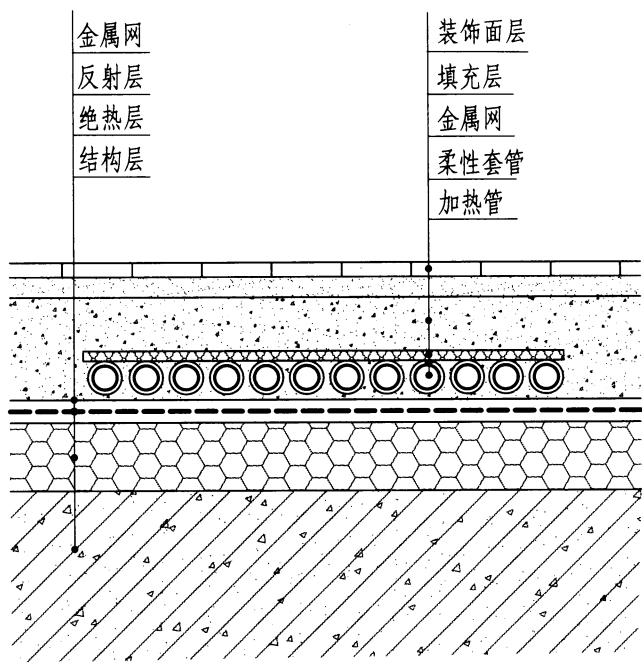
邓有源

页

24



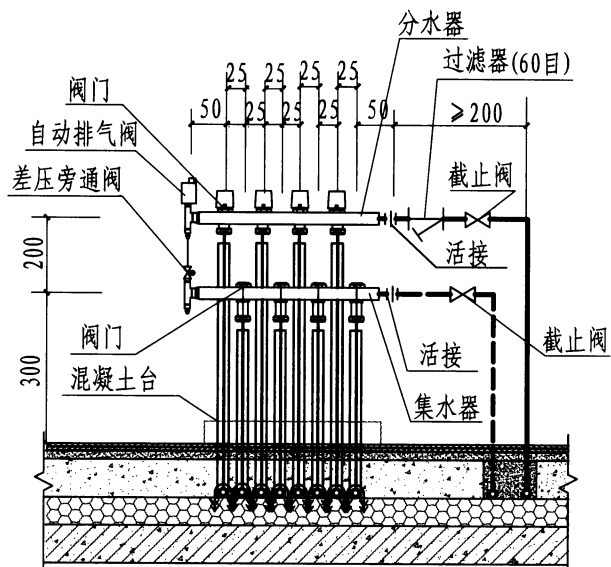
加热管安装密集处隔热做法



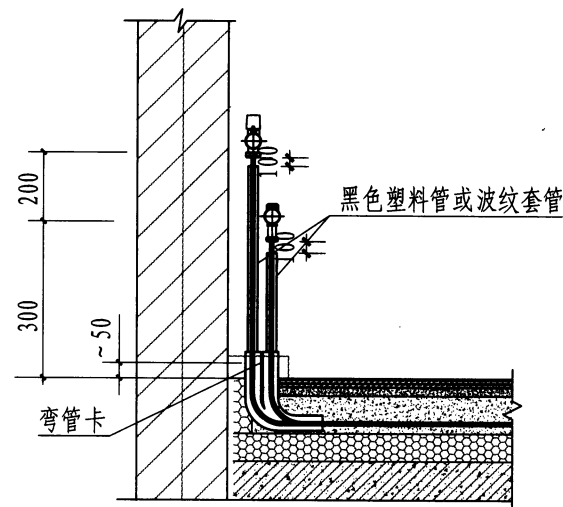
A-A剖面图

说明：加热管敷设比较密集的局部，当间距小于100mm时，应在加热管外部设置柔性套管；铺设石材或瓷砖装饰面层时，在柔性套管上部宜铺设一层直径不小于1.0mm、网格间距不大于100mm的金属网。

加热管密集处隔热做法								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	25



分集水器安装示意图



分集水器安装侧视图

- 说明:
1. 分水器、集水器直径断面流速不宜大于0.8m/s。
 2. 分水器、集水器安装应包括主管关断阀或调节阀、过滤器、泄水阀、排气阀,支路关断阀或调节阀,分室控制时应设平衡阀。
 3. 分水器、集水器固定可选用支架、托钩等固定方式,也可采用嵌墙或箱罩安装。
 4. 分水器、集水器加热管进出地面宜设弯管卡;加热管进出地面至连接分、集水器的明装管段,应加装塑料管或波纹套管。
 5. 分水器、集水器可暗装或明装,具体由设计确定。
 6. 混凝土台尺寸具体由设计确定。

分水器、集水器安装示意图

图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

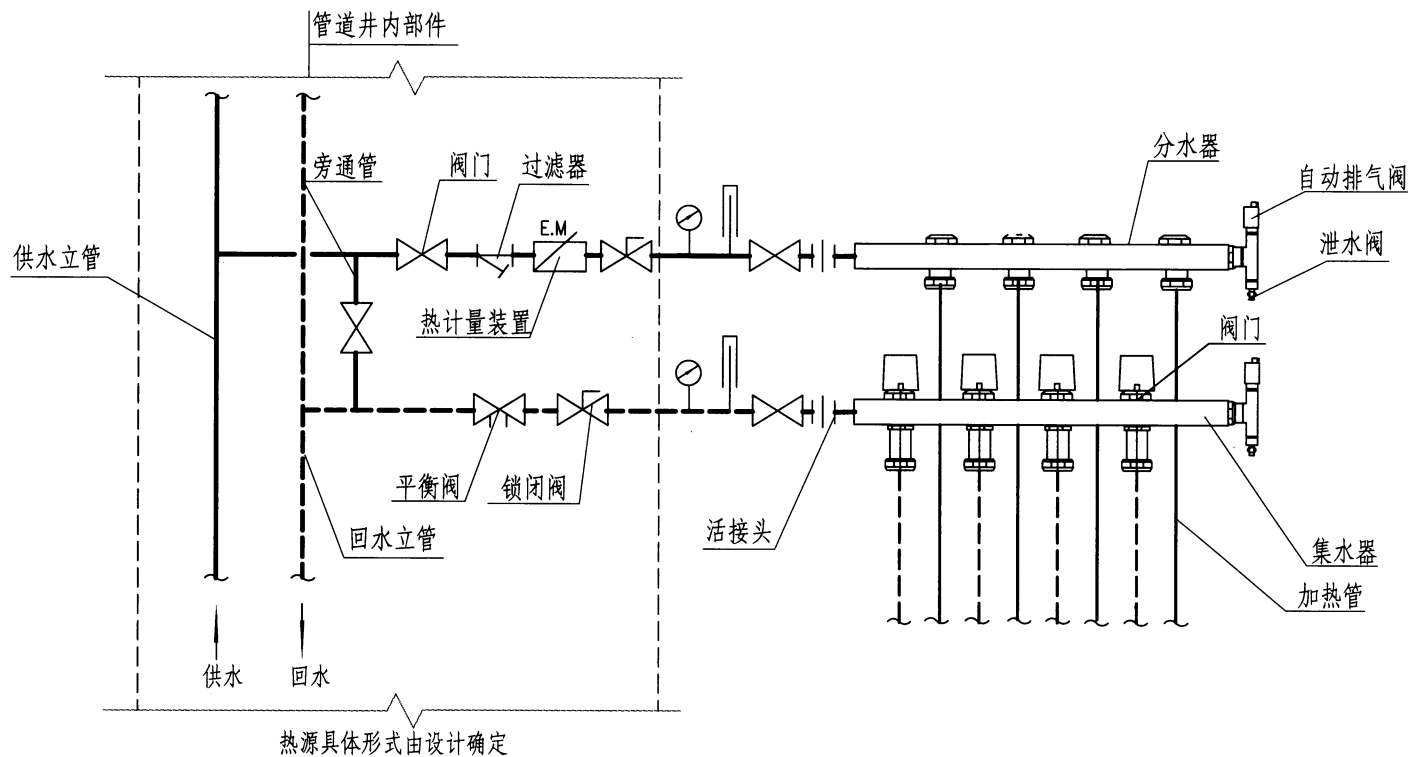
页

26

Technical drawing illustrating the installation of a lighting fixture through a wall, showing the internal wiring and conduit layout.

Labels and Dimensions:

- 暗装箱 (Dark Box)
- 黑色塑料管或波纹套管 (Black plastic pipe or corrugated sleeve)
- 弯管卡 (Bend clamp)
- 柔性套管 (Flexible sleeve)
- 内墙开洞 (Internal wall opening)
- 钢(硬塑料)套管 (Steel (hard plastic) sleeve)
- Dimensions: <150 , 150, 200, 300, 200



说明: 1. 分水器、集水器上下位置, 热计量装置设置在供水管或回水管, 均为示意, 具体由设计确定。

2. 安装在供水支管上的阀门、过滤器、压力表及温度计可选用四位一体式产品, 也可选用单体产品, 由设计根据工程情况确定。

3. 在分水器的总进水管与集水器总出水管之间宜设置清洗供暖系统时使用的旁通管, 旁通管上应设置阀门。

4. 供回水温度、温差及压差应满足供暖系统要求。

直接供暖系统示意图

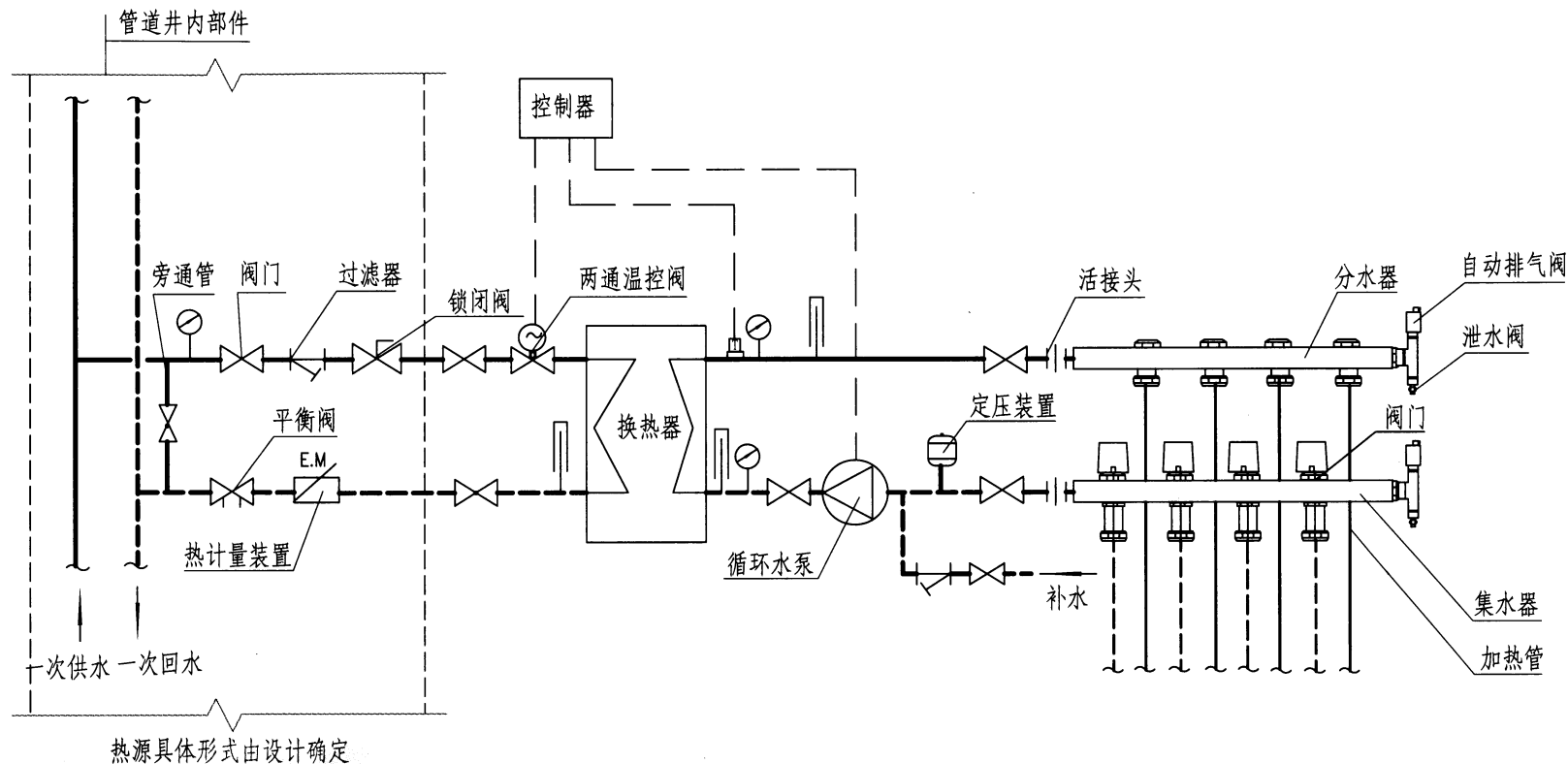
图 集 号

12K404

审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源
----	----	----	----	-----	-----	----	-----	-----

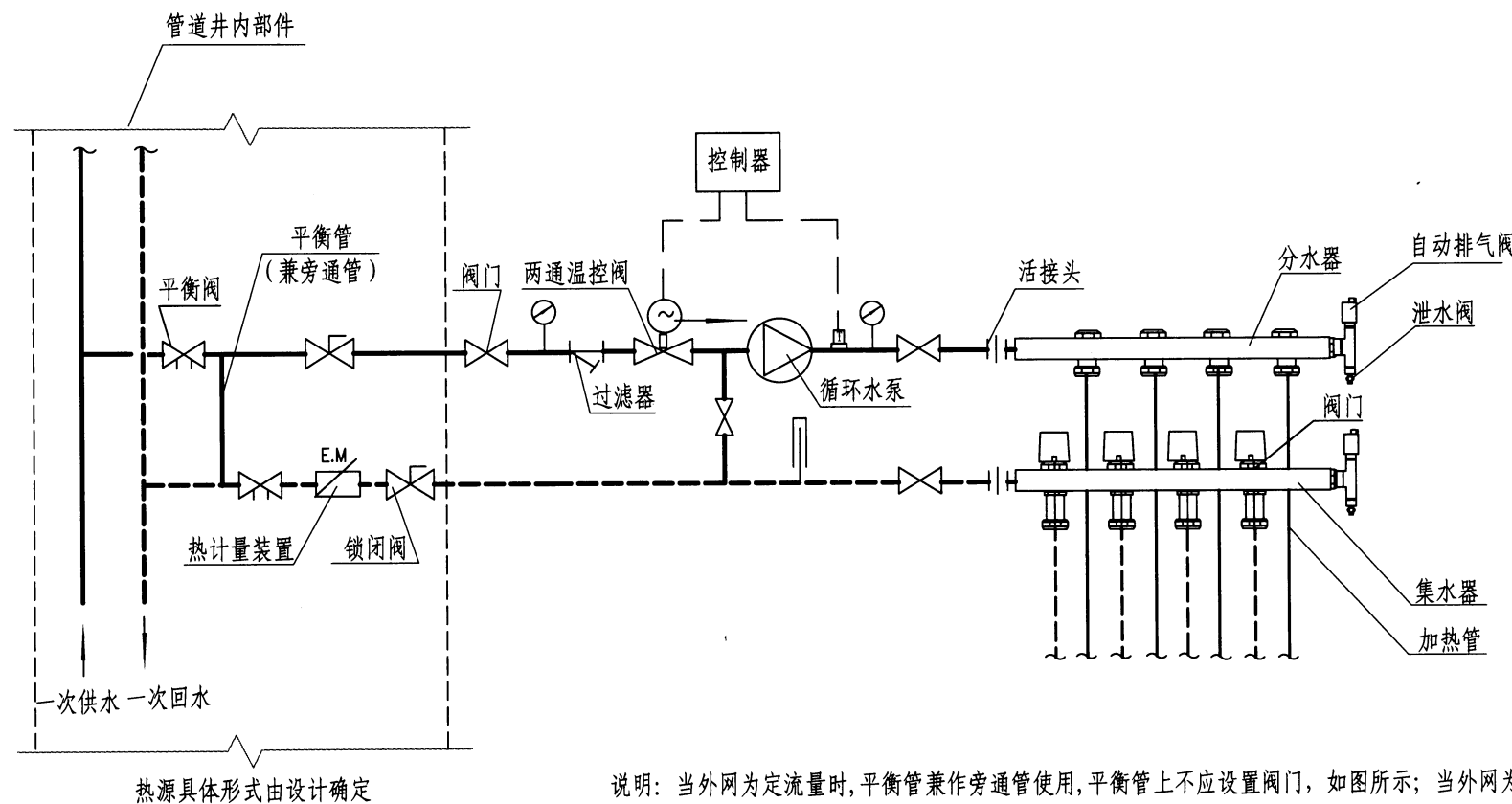
页

28



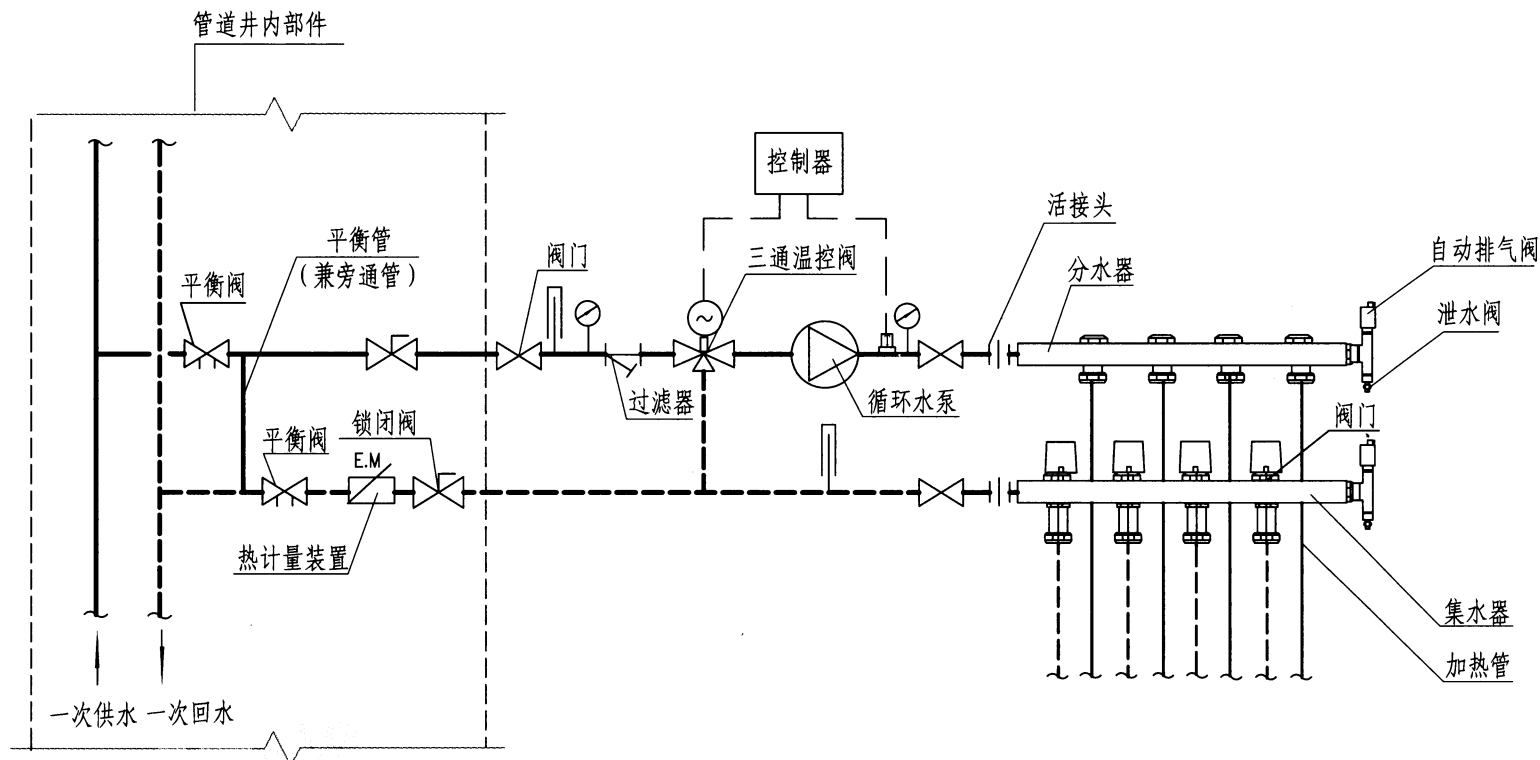
- 说明: 1. 分水器、集水器上下位置, 热计量装置设置在供水管或回水管, 均为示意, 具体由设计确定。
2. 安装在供水支管上的阀门、过滤器、压力表及温度计可选用四位一体式产品, 也可选用单体产品, 由设计根据工程情况确定。
3. 在一次侧供、回水管之间宜设置清洗供暖系统时使用的旁通管, 旁通管上应设置阀门。

间接供暖系统示意图								图集号	12K404
审核	高 波	高 波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	29



说明：当外网为定流量时，平衡管兼作旁通管使用，平衡管上不应设置阀门，如图所示；当外网为变流量时，旁通管应设置阀门。旁通管的管径不应小于连接分水器和集水器的进出口总管管径。

两通阀混水系统示意图				图集号	12K404
审核	高波	校对	任兆成	设计	邓有源
				页	30



热源具体形式由设计确定

说明：当外网为定流量时，平衡管兼作旁通管使用，平衡管上不应设置阀门，如图所示；当外网为变流量时旁通管应设置阀门。旁通管的管径不应小于连接分水器和集水器的进出口总管管径。

三通阀混水系统示意图

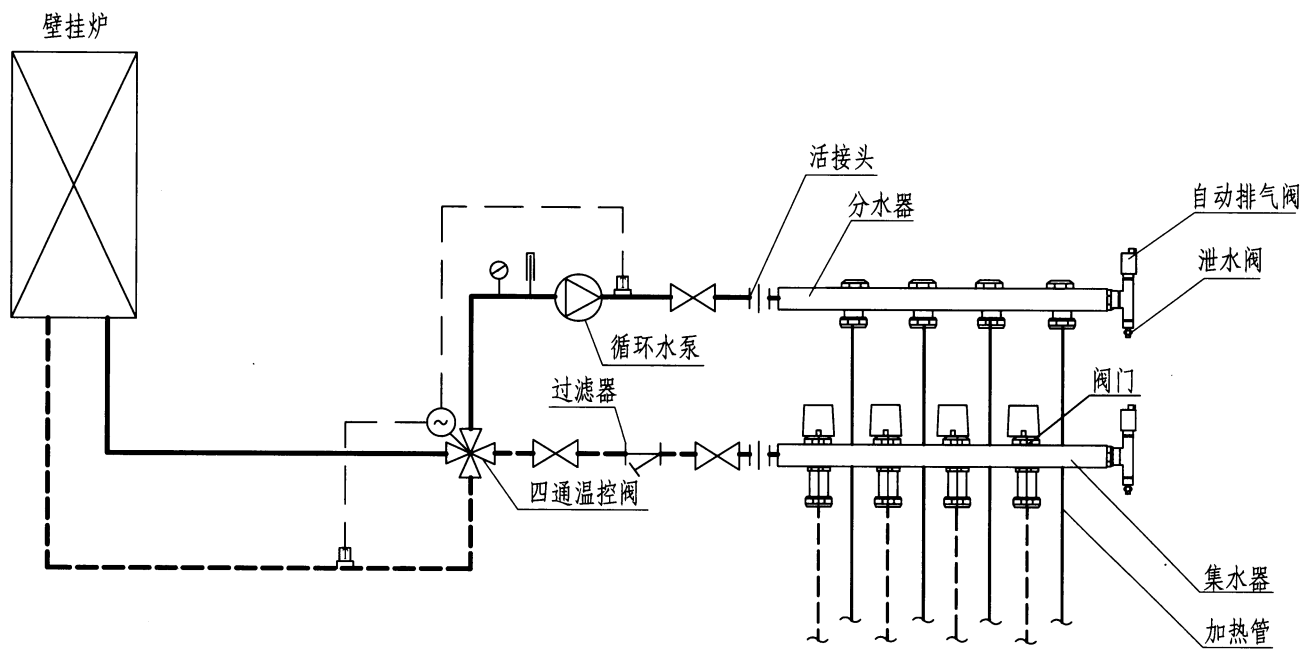
图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

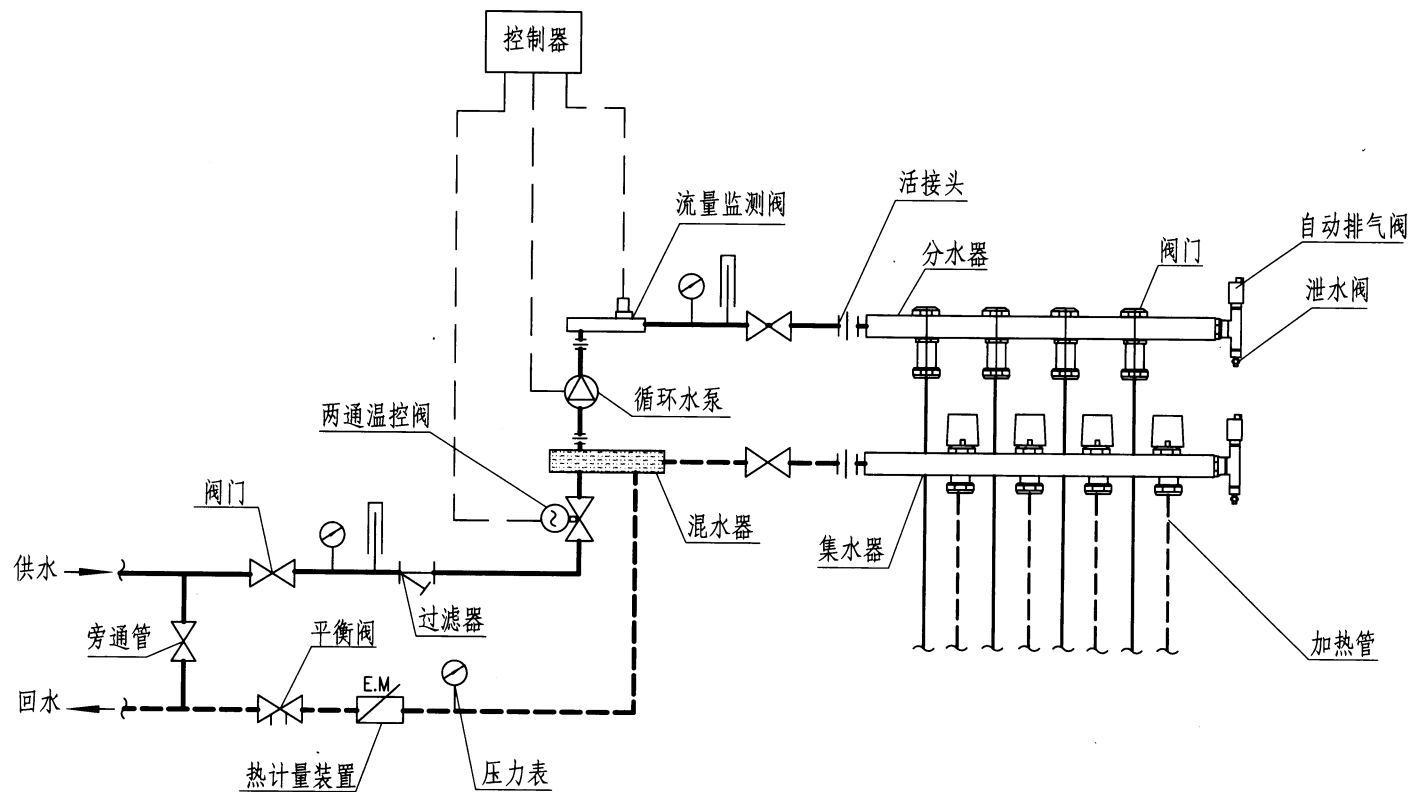
页

31



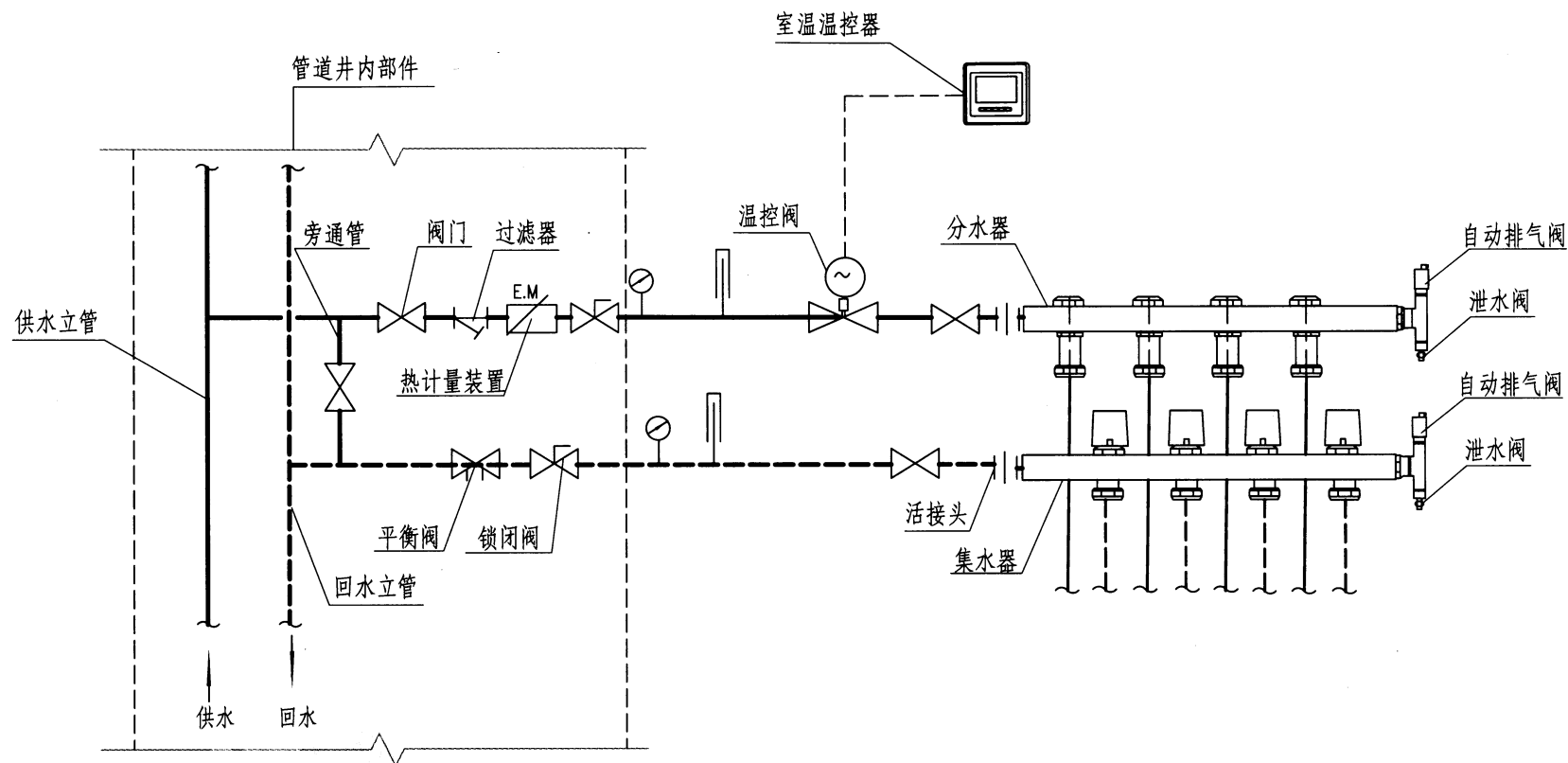
- 说明：
1. 四通阀按比例积分控制混水。
 2. 四通阀混水系统可用于壁挂炉地暖系统，也可用于集中供暖高温水接入的地暖系统。
 3. 混水泵与内置泵联动端口配有压力式水泵亏水保护、压力与温度一体检测。
 4. 壁挂炉自带系统补水定压装置，补水需加过滤装置。

四通阀混水系统示意图								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	陈立楠	作图	设计	邓有源	页	32



说明：混水器内应有折流板等技术措施。

混水系统示意图						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源
						页	34



热源具体形式由设计确定

- 说明: 1. 总体(分户)控制在分水器或集水器总管上设置一个自动调节阀,控制整个用户或区域的室内温度。
2. 室温温控器宜设在被控温的典型房间或代表性区域内。
3. 热水地面辐射供暖系统自动调节阀宜采用电动阀或自力式温度控制阀(不可采用内置温包型自力式恒温控制阀),也可采用电热式控制阀。

总体(分户)温控示意图

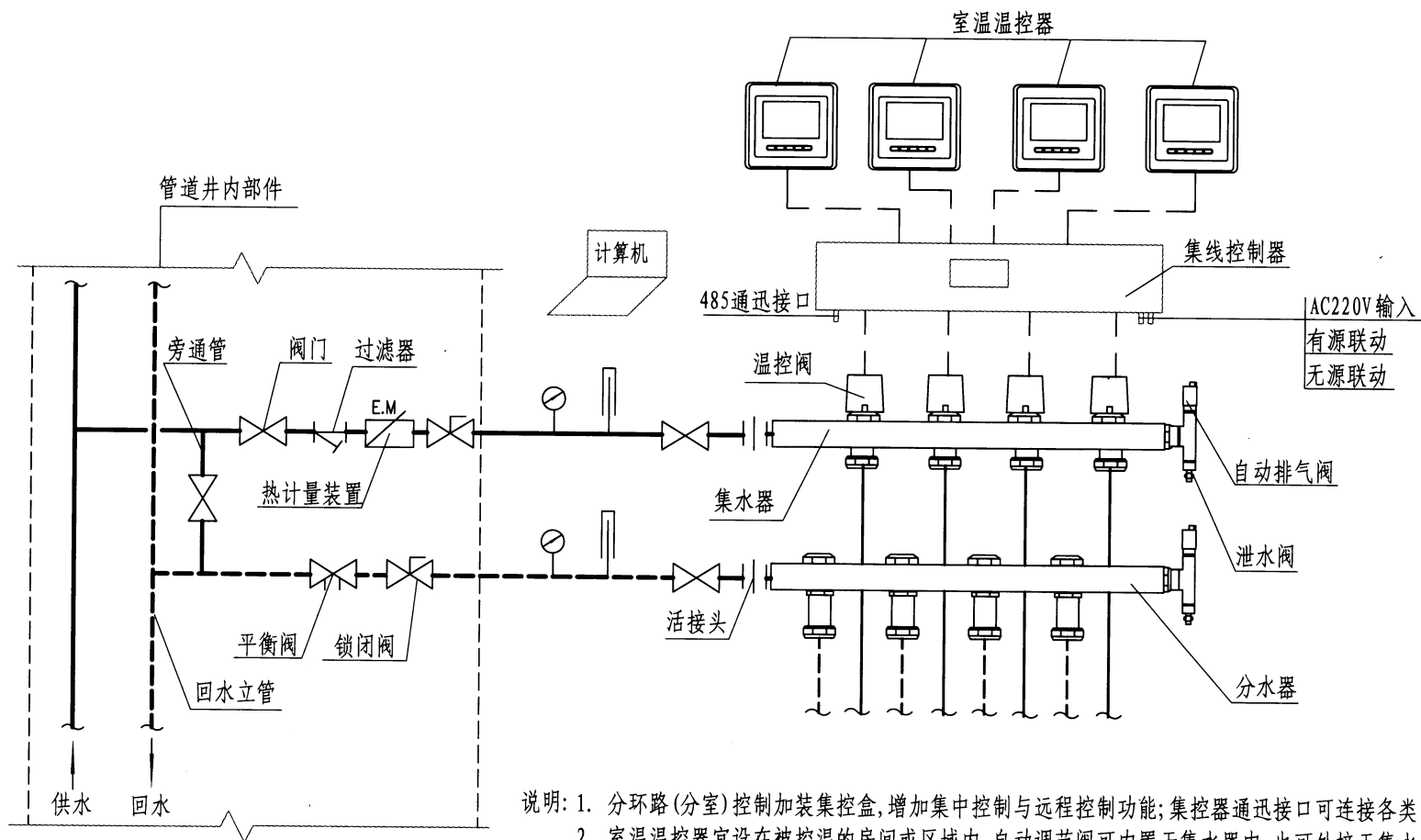
图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

35



- 说明:
1. 分环路(分室)控制加装集控盒,增加集中控制与远程控制功能;集控器通讯接口可连接各类网络系统。
 2. 室温温控器宜设在被控温的房间或区域内,自动调节阀可内置于集水器中,也可外接于集水器各环路上。
 3. 热水地面辐射供暖分环路控制主要以电动控制方式为主,调节阀宜采用电热式或自力式温度控制阀,也可采用电动阀。
 4. 温控器的控制器设置高度宜距地面1.4m。
 5. 可采用无线控制。

分环路(分室)温控示意图

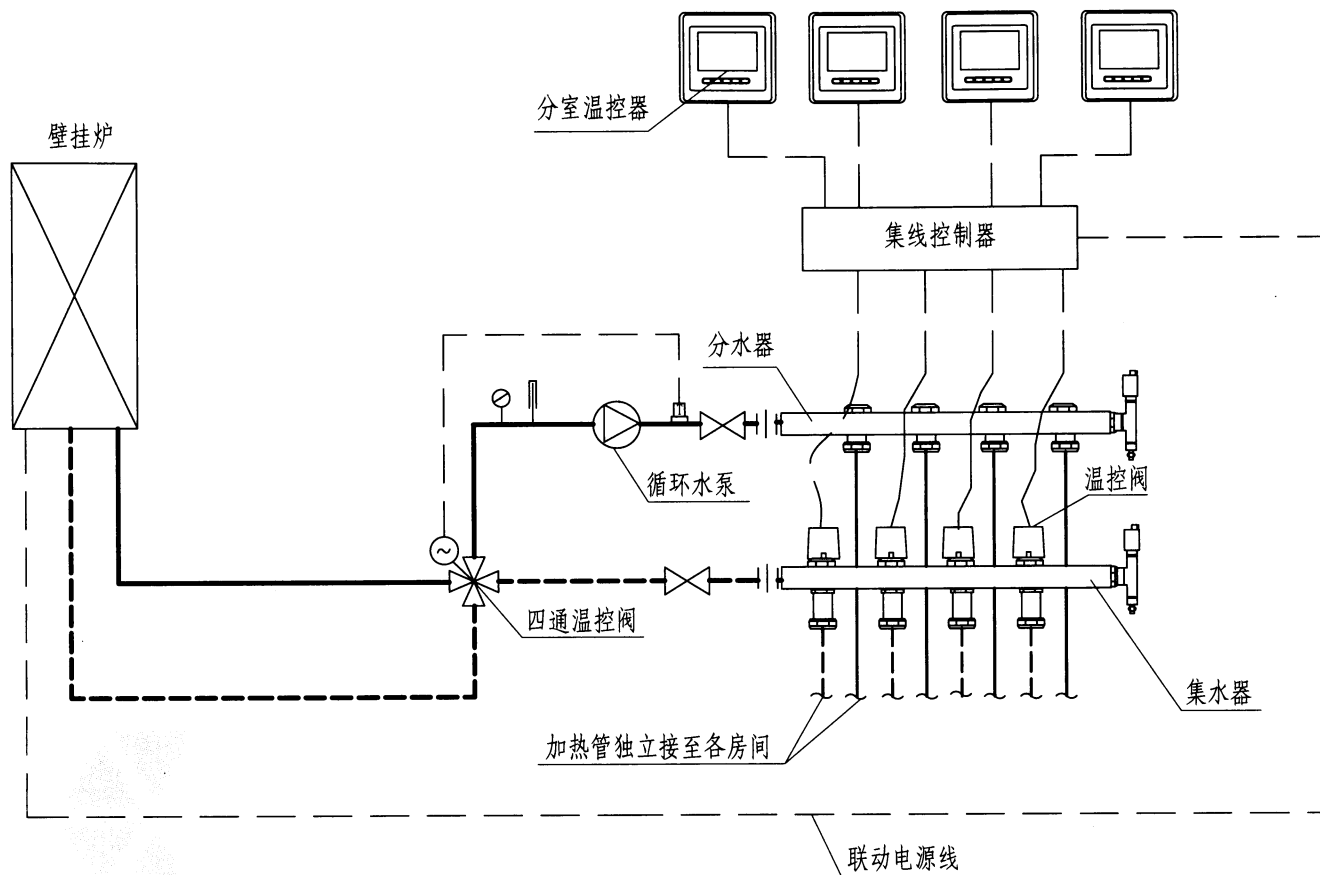
图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

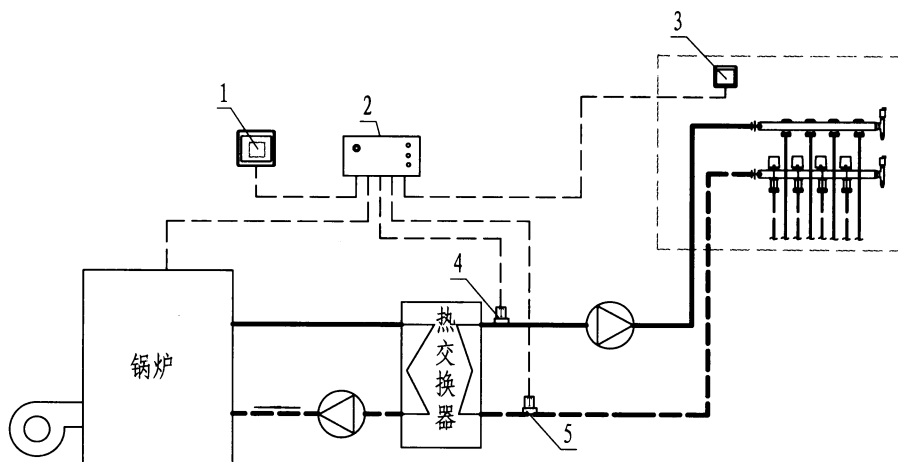
页

36

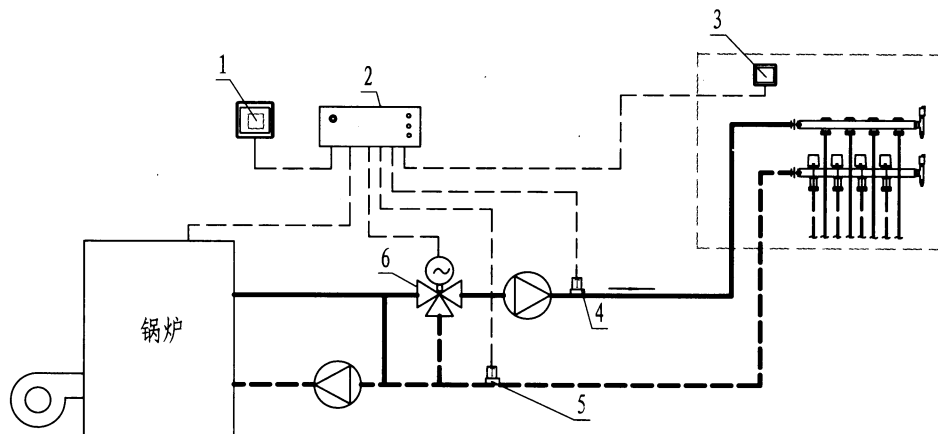


- 说明: 1. 壁挂炉分环路(分室)控制应在分水器或集水器处,与燃气设备联锁,实现室内温控、超温保护、系统节能为一体的整体控制系统。
2. 集线控制器设置高度宜距地面1.4m。

壁挂炉分环路(分室)温控示意图					图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计
邓有源					页	37



带气候补偿的换热器系统温控图



带气候补偿的三通混水系统温控图

主要设备表

1	室外温度传感器	4	供水温度传感器
2	气候补偿器	5	回水温度传感器
3	室内温控器	6	热电三通阀

说明: 1. 气候补偿器的工作原理是根据室外温度的动态变化和其内部设定的不同条件下的工作曲线, 与实测的供水温度、室内温度等进行比较, 求出恰当的供暖供水温度, 自动调节一次系统流量或热源出力 (如控制燃气壁挂炉燃烧器), 来控制二次系统的供水温度, 满足用户用热负荷要求, 保持室内温度稳定、舒适。

2. 本图为示意图, 分集水器、配管及配件 (虚线框内) 为简图。

气候补偿器温控示意图

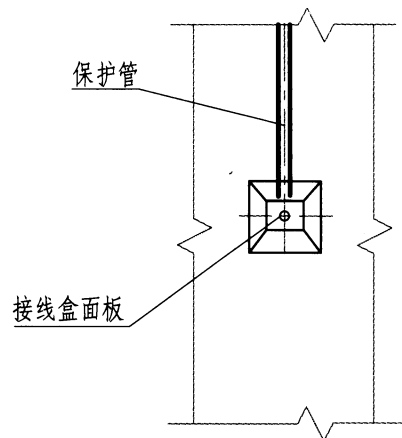
图集号

12K404

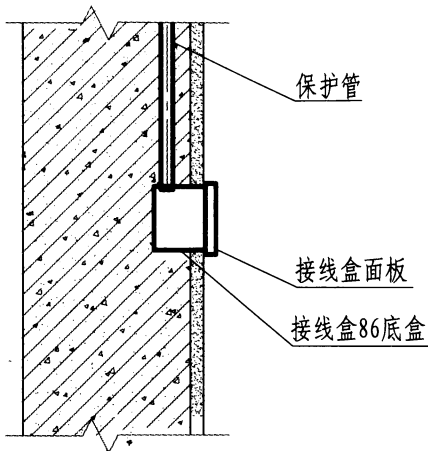
审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

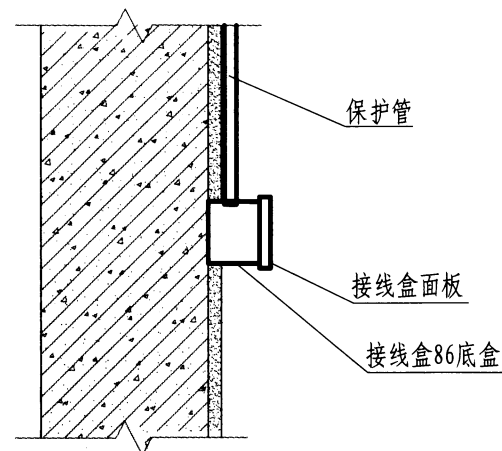
38



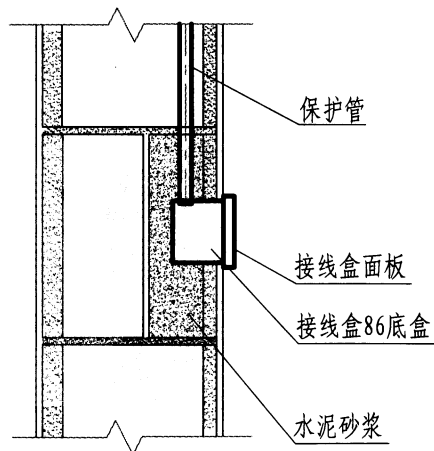
温控器接线盒安装



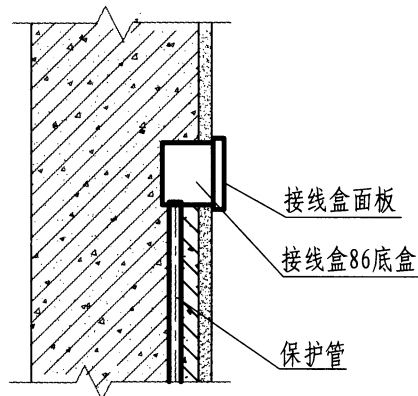
温控器接线盒在混凝土墙暗装（一）



温控器接线盒在混凝土墙明装



温控器接线盒在空心砖墙上暗装



温控器接线盒在混凝土墙暗装（二）

- 说明: 1. 温控器安装在施工预埋的接线底盒上, 安装高度宜距地面1.4m或与室内其他开关面板一致。
2. 分室温控器安装于每个房间, 用户可设定温度。

温控器接线盒的安装方式

图集号

12K404

审核

高波

高波

校对

任兆成

任兆成

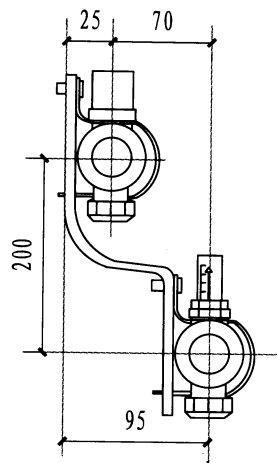
设计

邓有源

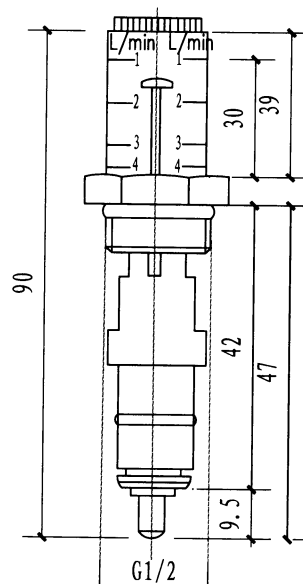
邓有源

页

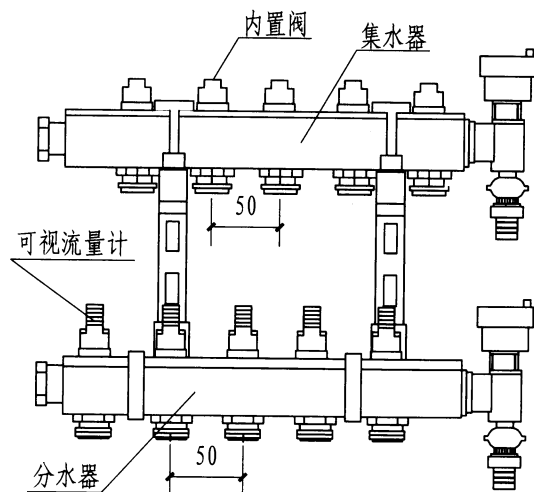
39



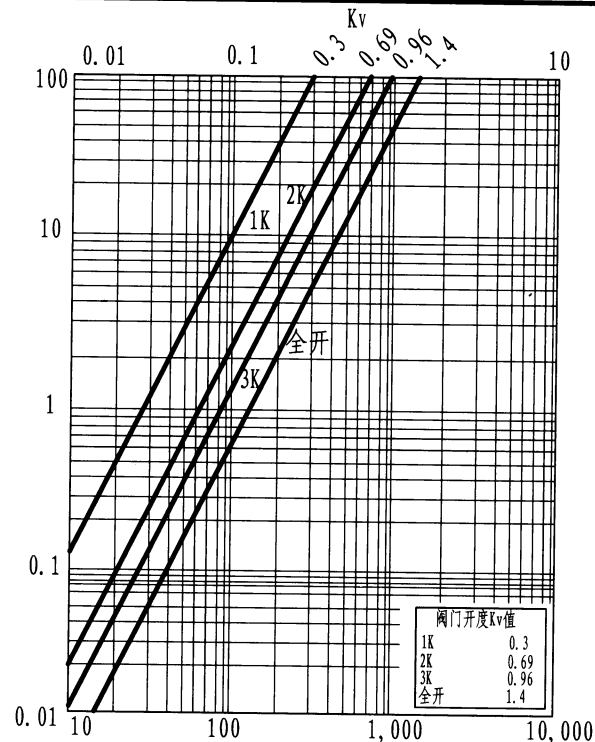
左视图



流量计立面图



可视型流量调节分集水器正面图



流量-压降曲线

- 说明:
1. 可视型流量调节分集水器最高工作温度为65℃,最高工作压力为0.8MPa,可接2~8个分支环路。
 2. 转动分水器手动旋钮,可用于开闭各分支环路的热系统,并可对各分支环路做初步的流量调节。
 3. 转动集水器上的流量计手轮,可对各分支环路流量进行精确调节,同时调节各分支环路水力平衡。
 4. 可视型流量调节分集水器可选电热阀双位执行器配合室温控制器,实现全自动分室温控。
 5. 本页根据特定产品编制,仅供参考。

可视型流量调节分集水器

图集号

12K404

审核 高波

校对 章伟乔

设计 邓有源

页

40

预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统说明

1 一般说明

1.1 预制沟槽保温板，以聚苯乙烯类泡沫塑料或其他保温材料在工厂预制成带有固定间距和尺寸沟槽的保温板块，用于现场拼装。

1.2 预制沟槽保温板热水地面辐射供暖是将加热管敷设在带预制沟槽的泡沫塑料保温板的沟槽中，加热管与保温板沟槽尺寸吻合且上皮持平，上铺均热层，可不设填充层即可直接铺设面层的地面辐射供暖形式，属薄型地暖。

1.3 除参照本部分说明外，应同时遵守图集总说明有关内容。

1.4 本部分图集的平面布置示例中面积和加热管长度等参数不可直接引用，应由设计按要求确定。

2 预制沟槽板形式与选用

2.1 预制沟槽板形式

2.1.1 预制沟槽保温板总厚度一般不超过35mm，应满足《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012表4.2.3的要求，材料的主要技术指标应符合现行有关标准的规定。

2.1.2 预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统是先铺设预制沟槽保温板，再敷设加热管。可不设豆石混凝土或水泥砂浆回填，而直接铺设木地板面层。施工配合简便，适合于住宅或供暖改造工程。

2.1.3 预制沟槽保温板分为不带金属均热层（地砖型）和带金属均热层（木地板型）两种。前者适用于地砖、石材为面层的热热水地面供暖系统，后者适用于以木地板为装饰层的热

水地面供暖系统。木地板型的又可分为无木龙骨和有木龙骨两种类型。金属均热层的材料规格应由设计人员根据现行规范确定。

2.1.4 地面辐射供暖工程用预制沟槽保温板，根据表面沟槽结构形式分为回折槽型、直列槽型及双直列槽型。

2.1.5 工程中有用PE塑料等制作成一定尺寸规格、一定形状凸起形成凹槽用以固定盘管的薄型地暖模块板，有的带有拼接锁扣，有的还可配金属导热板，施工时板下铺带铝箔的保温层构成空气绝热层，现场拼装，方便运输，损耗低；也有用树脂、橡胶、泡沫混凝土、轻质粉煤灰、珍珠岩等材料合成的复合型板块。实际工程中应根据设计要求选用符合相关标准的产品。

2.2 选用：现场铺设预制沟槽保温板应根据产品规格尺寸、物理性能、辐射面有效供热量及其反向传热量的测试数据，由设计确定选用。

3 设计施工要求

3.1 设计要求

3.1.1 采用预制沟槽保温板时，如下层为供暖房间，可不另外设置绝热层。其他部位绝热层设置应符合下列要求：

(1) 底层土壤上部的绝热层宜采用发泡水泥。

(2) 直接与室外空气接触的楼板以及不与供暖房间相邻的地板，绝热层宜设在楼板下，绝热材料宜采用泡沫塑料绝热板。

预制沟槽保温板热水地面辐射供暖系统说明

图集号

12K404

审核

高波

高波

校对

任兆成

任兆成

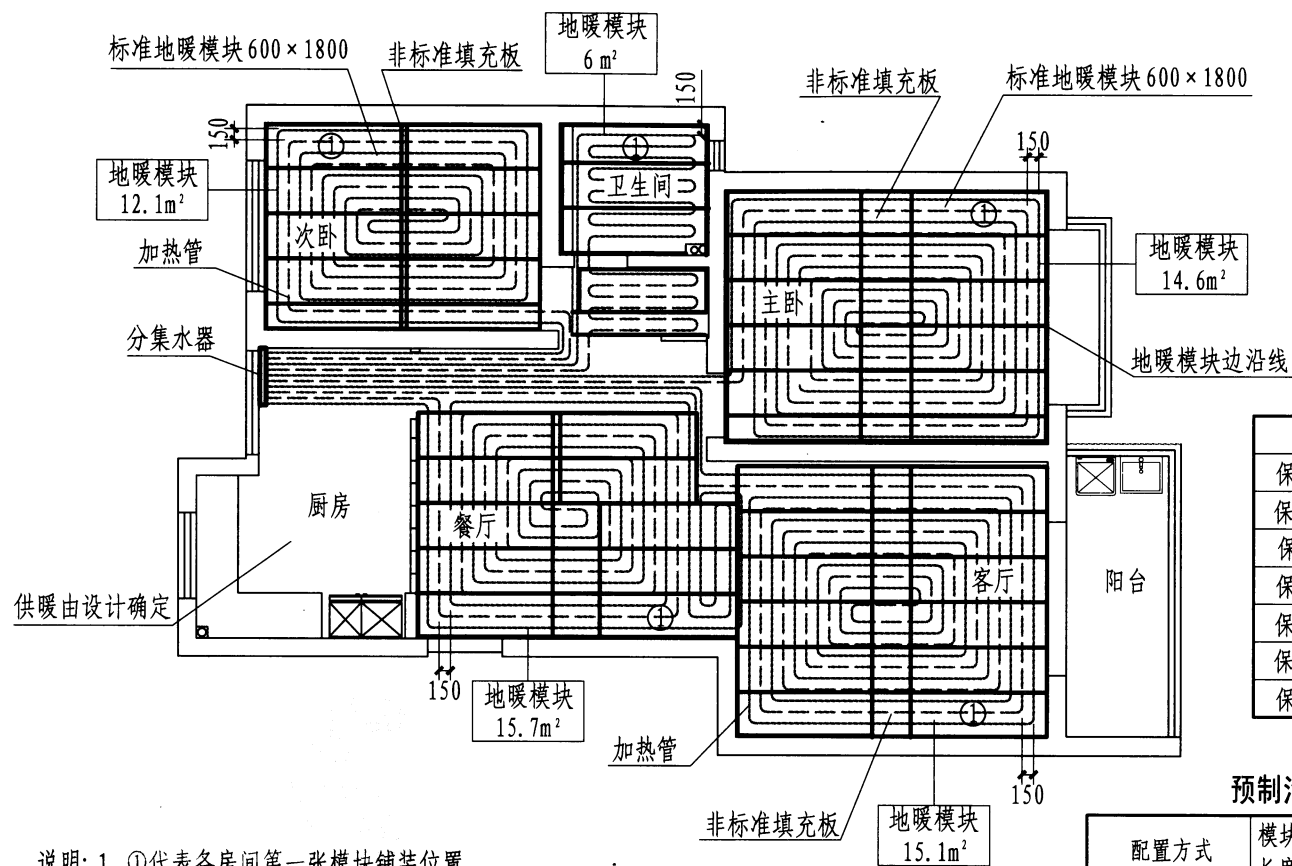
设计

邓有源

邓有源

页

41



- 说明: 1. ①代表各房间第一张模块铺装位置。
2. 本示例地暖管间距与管长不能直接用于其他工程,各环路应进行水力平衡计算。
3. 本示例为地砖型(地砖或石材装饰面层)地暖系统。
4. 厨房供暖形式由设计确定。
5. 本页是根据南京天脉远红地暖科技有限公司提供的技术资料编制。

预制沟槽保温板物理性能指标

项目	单位	指标
保温板表面抗压强度	kPa	250
保温板基材表观密度	kg/m³	≥35
保温板铝板厚度	mm	0.25
保温板管槽直径	mm	16
保温板管槽间距	mm	150
保温板重量	kg/m³	2.0
保温板面积	m²/块	1.08

预制沟槽保温板厚度选型参数

配置方式	模块宽度及长度 (mm)	模块厚度 (mm)	表面饰材厚度 (mm)	总厚度 (mm)
地砖型地暖	600×1800	20	40	60

预制沟槽保温板(地砖型)平面布置示例

图集号

12K404

审核高波

高波

校对

黄国仓

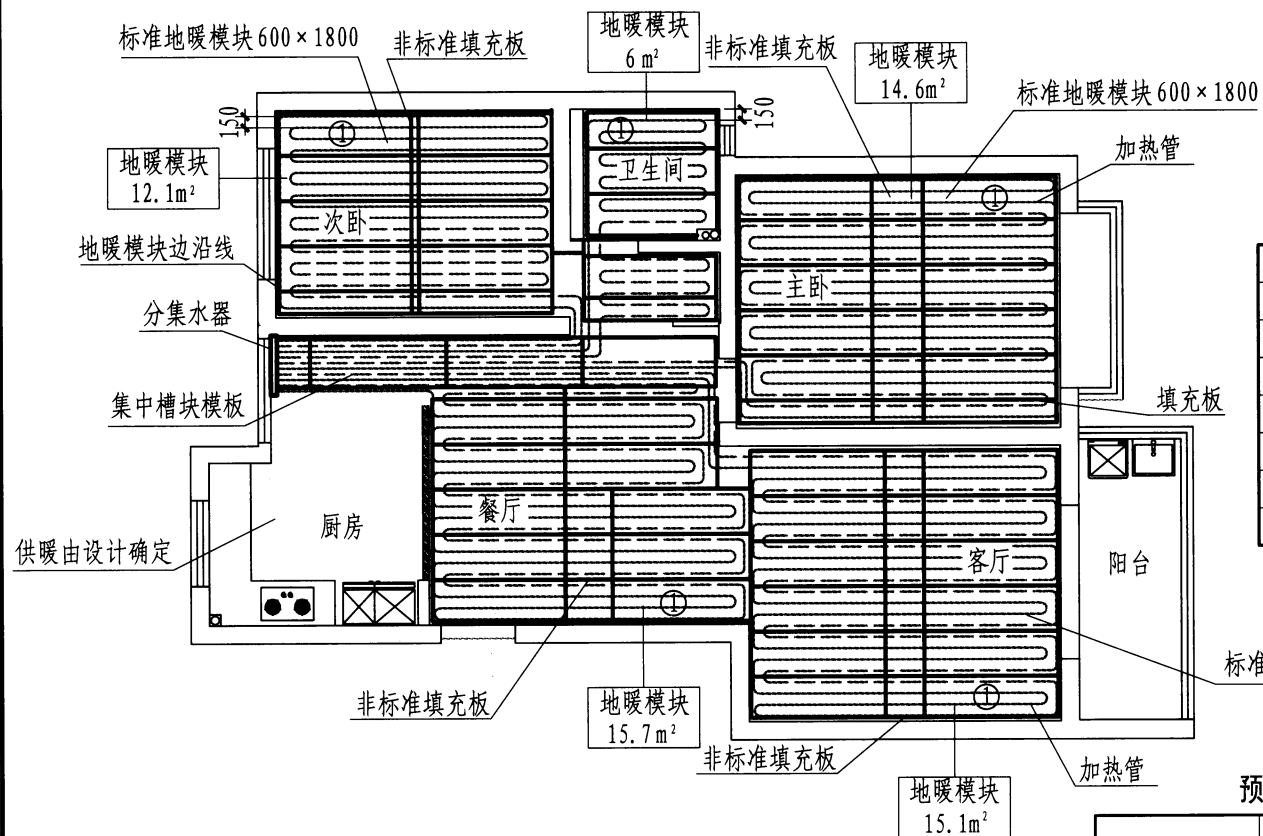
设计

邓有源

邓有源

页

43



预制沟槽保温板物理性能指标

项目	单位	指标
保温板表面抗压强度	kPa	250
保温板基材表观密度	kg/m ³	≥35
保温板铝板厚度	mm	0.25
保温板管槽直径	mm	16
保温板管槽间距	mm	150
保温板重量	kg/m ³	2.0
保温板面积	m ² /块	1.08

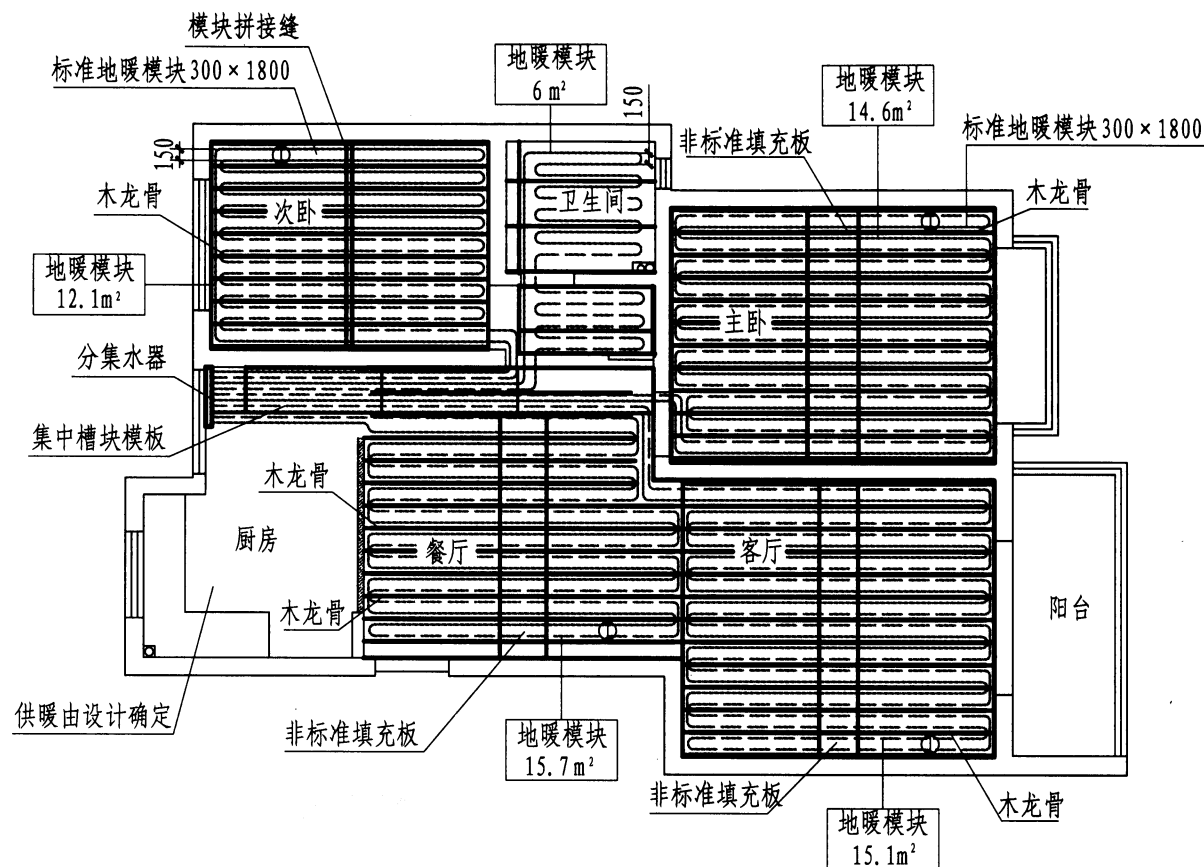
预制沟槽保温板厚度选型参数

配置方式	模块宽度及长度 (mm)	模块厚度 (mm)	表面饰材厚度 (mm)	总厚度 (mm)
木地板型地暖	600×1800	35	15	50

说明: 1. ①代表各房间第一张模块铺装位置。

2. 本示例地暖模块的管间距与管长不能直接用于其他工程,各环路应进行水利平衡计算。
3. 本示例为木地板装饰面层地暖系统,卫生间为地砖面层。
4. 厨房供暖形式由设计确定。
5. 金属均热层的厚度应由设计人员根据现行规范确定。
6. 本页是根据南京天脉远红地暖科技有限公司提供的技术资料编制。

预制沟槽保温板(木地板型)平面布置示例				图集号	12K404
审核高波	高波	校对黄国仓	设计邓有源	页	44



预制沟槽保温板物理性能指标

项目	单位	指标
保温板表面抗压强度	kPa	250
保温板基材表观密度	kg/m³	≥35
保温板铝板厚度	mm	0.25
保温板管槽直径	mm	16
保温板管槽间距	mm	150
保温板重量	kg/m³	2.0
保温板面积	m²/块	0.54

预制沟槽保温板厚度选型参数

配置方式	模块宽度及长度 (mm)	模块厚度 (mm)	表面饰材厚度 (mm)	总厚度 (mm)
木地板型(带木龙骨)	300×1800	35	15	50

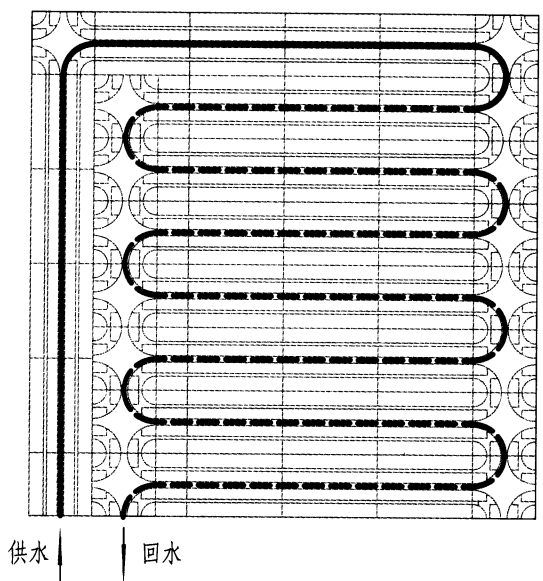
- 说明: 1. ①代表各房间第一张模块铺装位置。
2. 本示例地暖模块的管间距与管长不能直接用于其他工程,各环路应进行水利平衡计算。
3. 本示例为地板型(木地板装饰面层带木龙骨)地暖模块系统,卫生间为地砖面层。
4. 厨房供暖形式由设计确定。
5. 金属均热层的厚度应由设计人员根据现行规范确定。
6. 本页是根据南京天脉远红地暖科技有限公司提供的技术资料编制。

预制沟槽保温板(木地板木龙骨型)平面布置示例

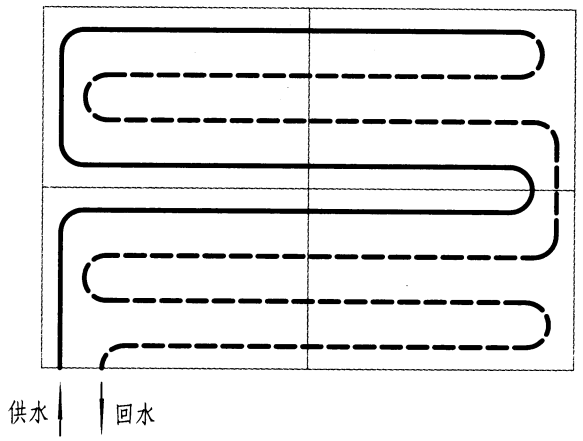
审核 高波 校对 黄国仓 设计 邓有源

图集号 12K404

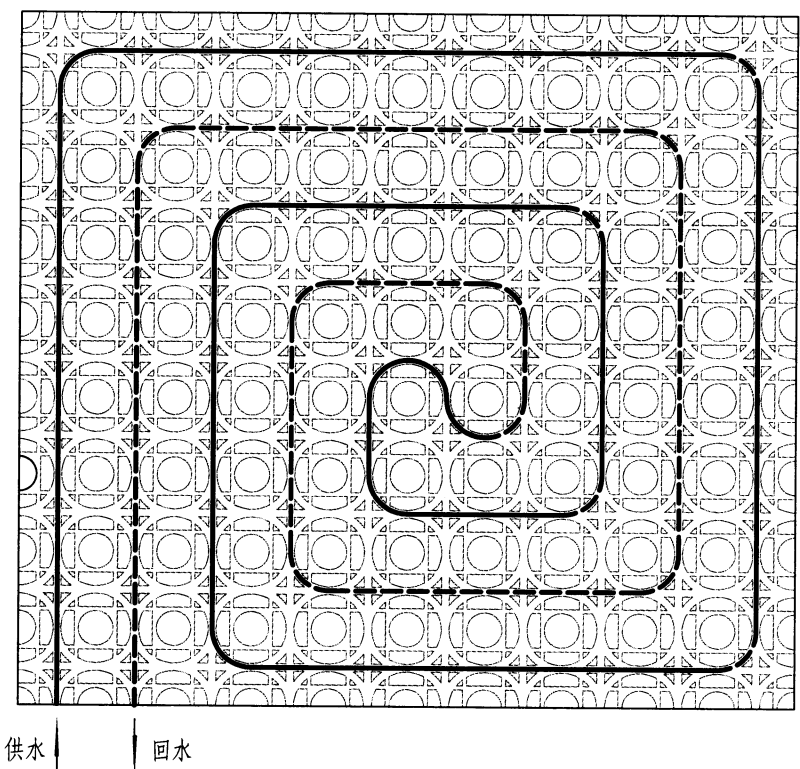
页 45



加热管直列型敷设平面布置图



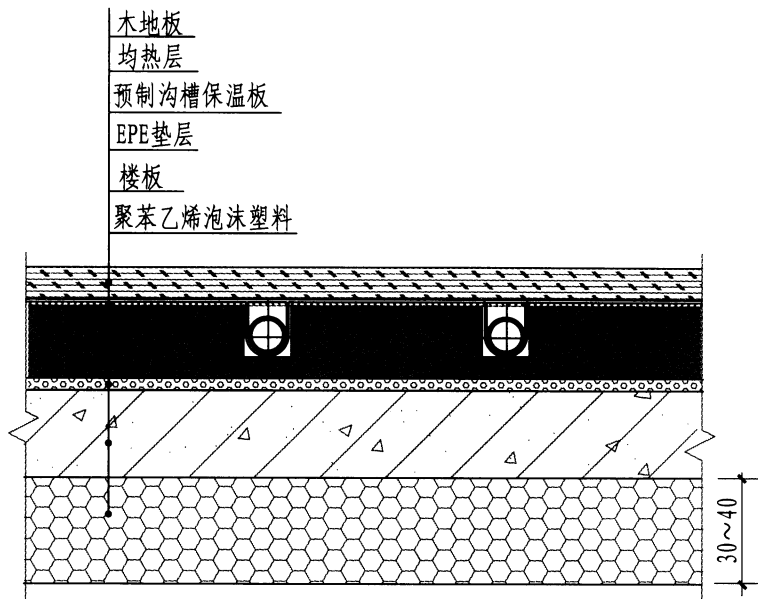
加热管双直列型敷设平面布置图



加热管回折型敷设平面布置图

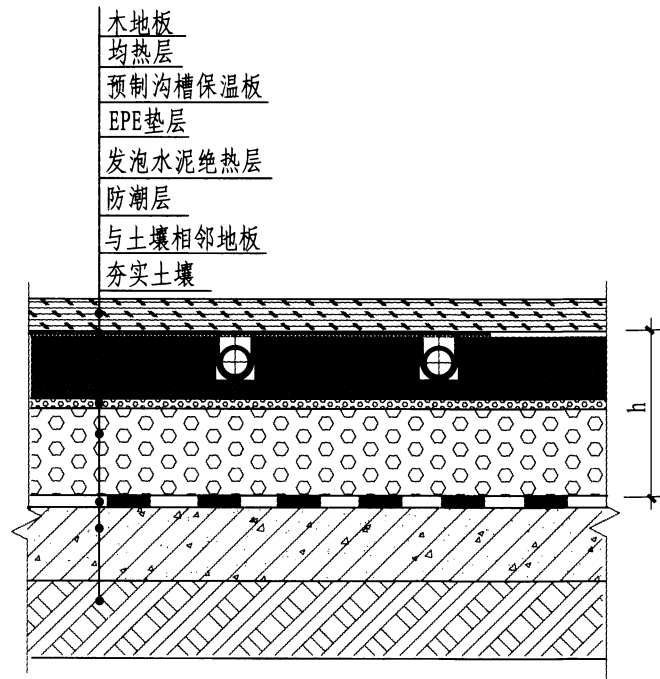
说明: 1. 不同的管道敷设方式适用于不同的模块形式。
2. 本页是根据南京天脉远红地暖科技有限公司提供的技术资料编制。

预制沟槽保温板加热管敷设平面示例								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源	页 46



预制沟槽保温板供暖地面构造图(一)

(与室外空气或不供暖房间相邻)



预制沟槽保温板供暖地面构造图(二)

(与土壤相邻采用发泡水泥绝热层)

预制沟槽保温板供暖地面的绝热层厚度及总厚度

绝热层位置	绝热层材料		h (mm)
	干体积密度 (kg/m³)	厚度(mm)	
与土壤接触的底层地板上	发泡水泥	350	35
		400	40
		450	45
与室外空气相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		40
与不供暖相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		30

说明: 1. 底层土壤上部的绝热层宜采用发泡水泥。

2. 直接与室外空气接触的楼板以及不与供暖房间相邻的地板, 绝热层宜设在楼板下, 材料宜采用泡沫塑料板。如采用其他绝热材料时, 由设计根据热阻相当的原则确定其厚度。

3. 与土壤接触的底层应设防潮层; 潮湿房间地面层下应设置隔离层。

预制沟槽保温板供暖地面构造做法一

图集号

12K404

审核

高波

高波

校对

任兆成

任兆成

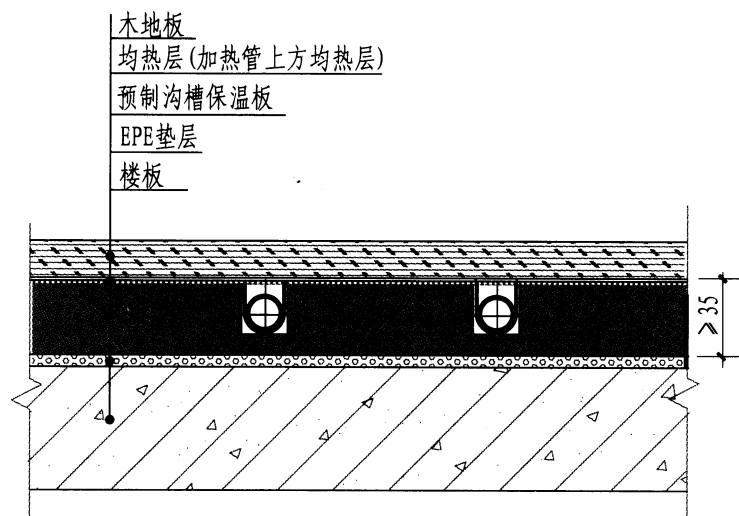
设计

邓有源

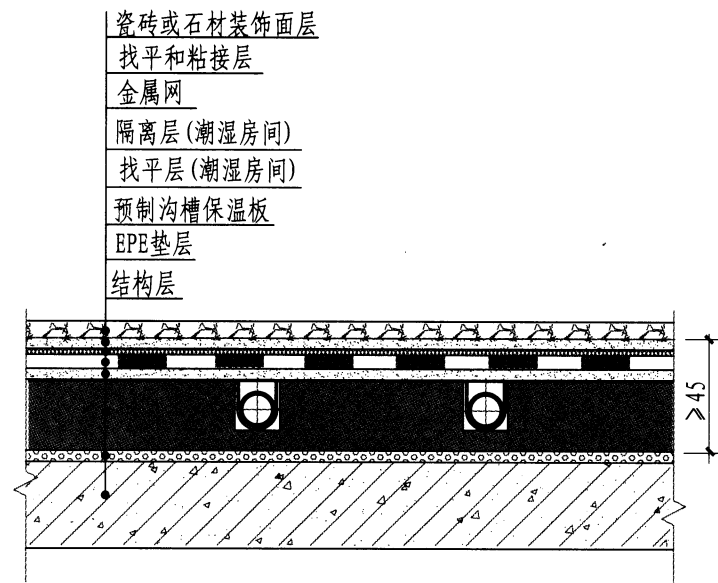
邓有源

页

47



预制沟槽保温板供暖地面构造图(三)
(与供暖房间相邻、木地板装饰层)



预制沟槽保温板供暖地面构造图(四)
(与供暖房间相邻、地砖或石材装饰层)

预制沟槽保温板总厚度及物理学性能

加热管外径 (mm)	保温板总厚度 (mm)	模塑导热系数 [W/(m·K)]	保温板密度 (kg/m ³)	保温板抗压强度 (kPa)
12	20	0.030~0.039	≥30~35	≥150~250
16	25			
20	30			

- 说明: 1. 预制沟槽保温板及其均热层的沟槽尺寸应与敷设的加热管外径吻合, 均热层材料的导热系数不应小于 $237\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 保温板总厚度最小值和均热层最小厚度应符合《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012表4.2.3要求。
2. 铺设石材或瓷砖的预制沟槽保温板热水供暖地面做法, 沟槽保温板上应铺设厚度不小于30mm的水泥砂浆找平层和粘接层。
3. 潮湿房间设置隔离层的地面做法, 参照卫生间混凝土填充式热水地暖做法。

预制沟槽保温板供暖地面构造做法二

图集号

12K404

审核 高波

校对 任兆成

设计 邓有源

页

48

木地板

均热层(加热管、发热电缆上均热层)

预制沟槽保温板

EPE垫层

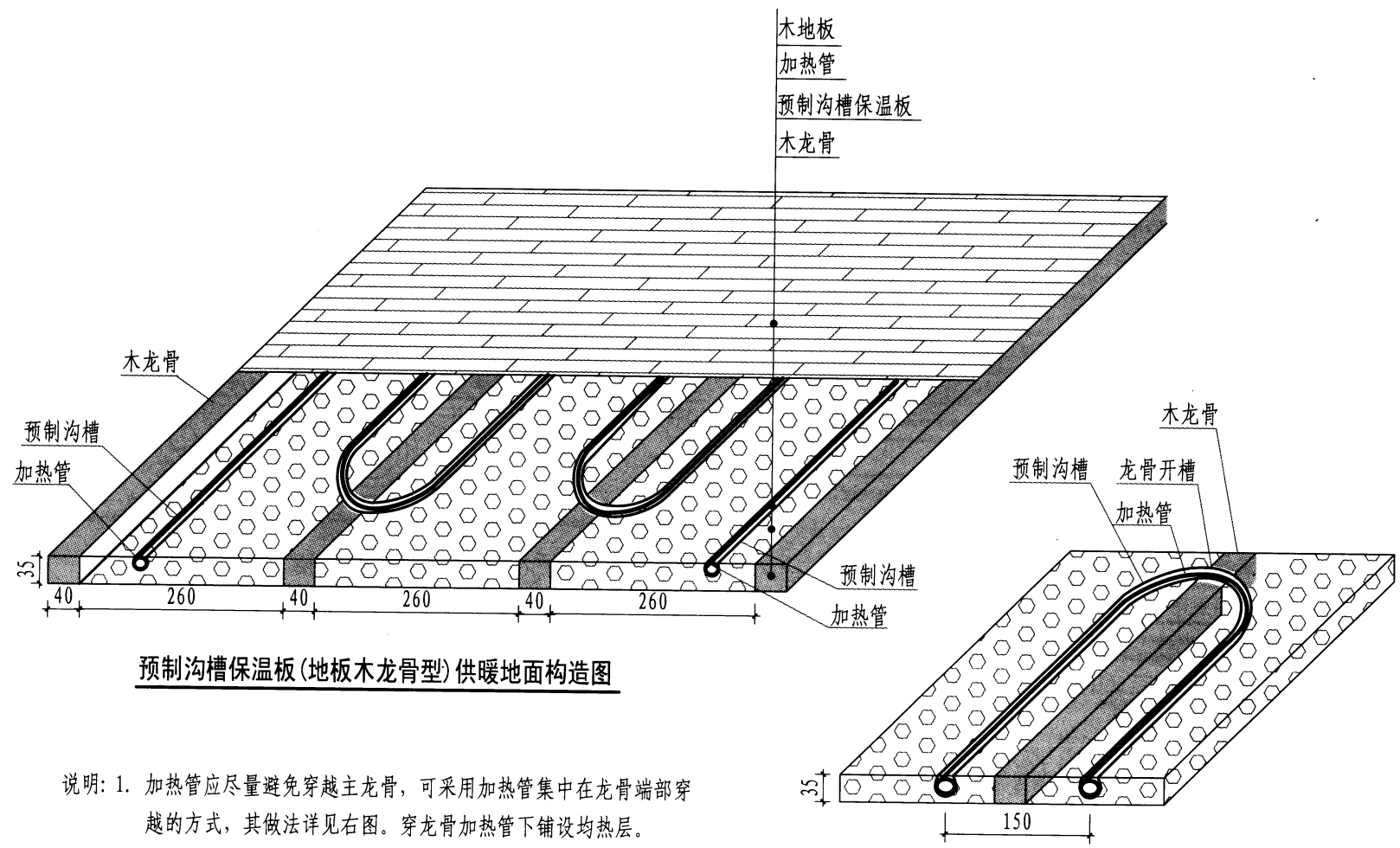
楼板

加热管

发热电缆

≥ 20

热水、加热电缆一体预制沟槽保温板地面做法						图集号	12K404		
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	49



- 说明: 1. 加热管应尽量避免穿越主龙骨, 可采用加热管集中在龙骨端部穿越的方式, 其做法详见右图。穿龙骨加热管下铺设均热层。
2. 预制沟槽保温板与木地板之间垂直交叉铺设。
3. 均热层的设置应符合规范要求。

预制沟槽保温板(地板木龙骨型)供暖地面做法						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源
						页	50

预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统说明

1. 一般说明

- 1.1 预制轻薄供暖板，是由保温基板、塑料加热管、铝箔、二次分集水器（预制轻薄供暖板的产品标准中又称之为支路分、集水器）等组成，并在工厂制作的一体化的一种地面供暖部件，简称供暖板。供暖板成品厚度13~15mm，保温基板内镶嵌加热管，支撑木龙骨由设计确定。
- 1.2 除参照本部分说明外，应同时遵守本图集总说明有关内容。
- 1.3 本图集平面布置示例的供暖板选型不可以直接引用，应按设计要求选定。

2 设计、连接与施工要求

2.1 设计要求

- 2.1.1 供水温度宜采用35℃~45℃，供回水温差不宜大于10℃且不宜小于5℃。
- 2.1.1 采用预制轻薄供暖板地面辐射供暖时，应根据辐射供暖系统压力选择相应承压能力的产品。辐射供暖板的承压能力应根据产品样本确定。
- 2.1.2 预制轻薄供暖板应符合产品标准的要求，其输配管宜采用与供暖板内加热管相同的管材，输配管应符合加热管的要求。
- 2.1.3 供暖板的铺设面积，应根据地面供热量、室内计算温度、平均水温、地面传热热阻等确定。
- 2.1.4 采用预制轻薄供暖板时，绝热层设置应符合下列要求：
- (1) 底层土壤上部的绝热层宜采用发泡水泥。
 - (2) 直接与室外空气接触的楼板以及不与供暖房间相邻的地板，绝热层宜设在楼板下，绝热材料宜采用泡沫塑料绝热板。
 - (3) 绝热层厚度应符合《辐射供暖供冷技术规程》的规定。
- 2.1.5 预制轻薄供暖板地面辐射供暖系统管径小易堵塞，应设置脱气除污器。

- 2.1.6 预制轻薄供暖板地暖系统环路设计时，应使每个主要房间为一个独立回路，便于分室或分区域温控。

- 2.1.7 每张预制轻薄供暖板有相应的标准流量，其值介于0.5~1.5L/min。据此计算出各模板的损失压头值。

- 2.1.8 预制轻薄供暖板的铺设率应保证不少于60%~70%。

2.2 连接部分及其要求

- 2.2.1 输配管及加热管管材宜选择耐热聚乙烯（PE-RT II）管、交联聚乙烯（PE-Xb）管。

- 2.2.2 通过并联器可将多张供暖板并联形成同一回路。

- 2.2.3 地面辐射供暖工程用预制轻薄供暖板有内置二次分、集水器，用于供暖板与并联器或一次分、集水器的连接。铺装时与供暖板一起暗装于装饰面层下。

- 2.2.4 所有塑料管与铜管件接口均为插接式连接，均应用金属管箍卡紧。

2.3 施工要求

- 2.3.1 采用预制轻薄供暖板时，房间内未铺设供暖板的部位和敷设输配管的部位应铺设填充板。填充板需现场开槽时，应采用开槽器。

- 2.3.2 预制轻薄供暖板及填充板应按下列要求铺设：

- (1) 带木龙骨的供暖板可以用水泥钉钉在地面上进行局部固定，也可平铺在基层地面上。填充板应在现场加龙骨，龙骨间距应不大于300mm，填充板的铺设方法与供暖板相同。

- (2) 不带龙骨的供暖板和填充板可以采用工程胶点粘在地面上，最后与面层施工时一起固定。

- (3) 填充板内的输配管安装后，填充板上应采用带胶铝箔覆盖输配管。

预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统说明

图集号

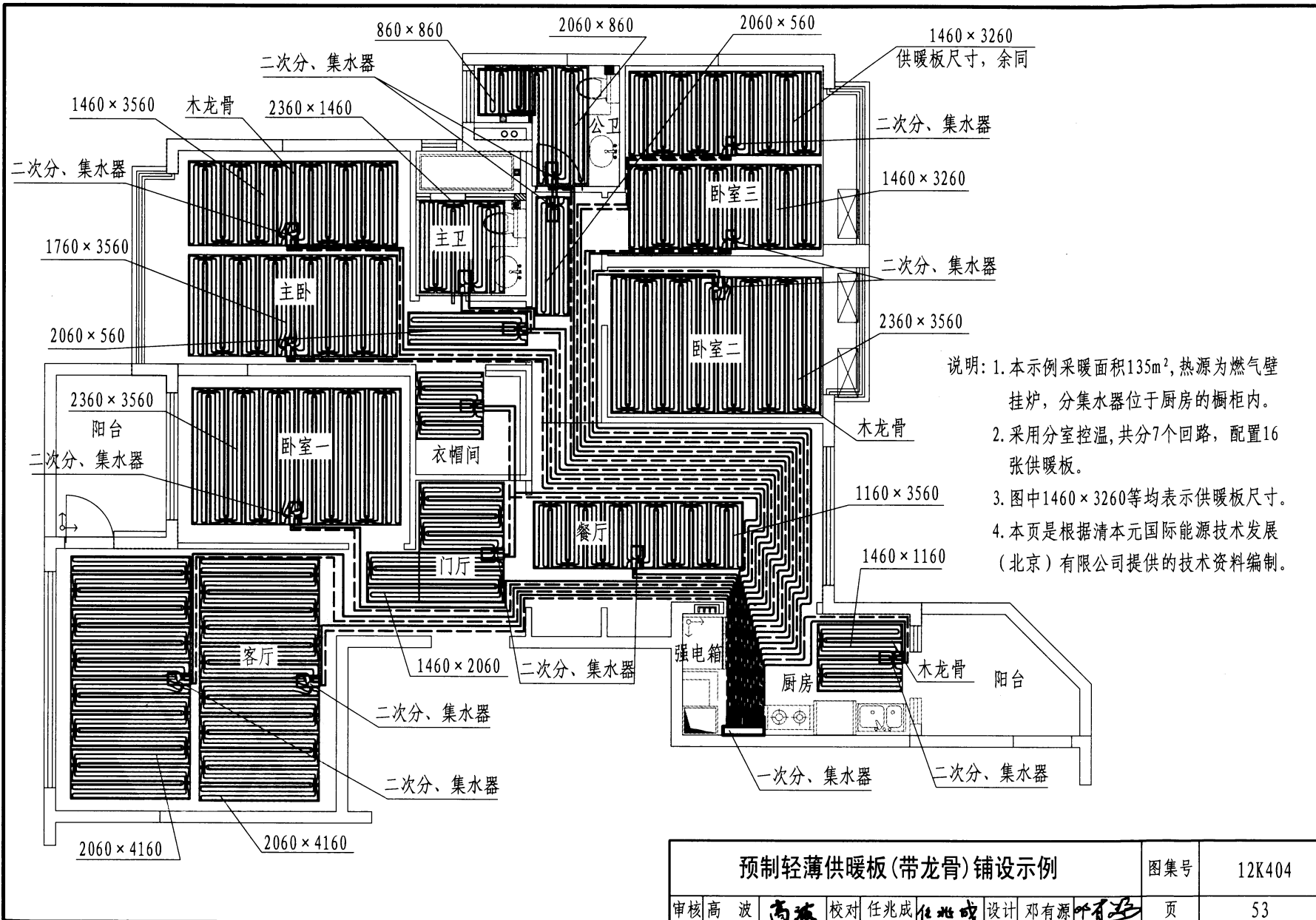
12K404

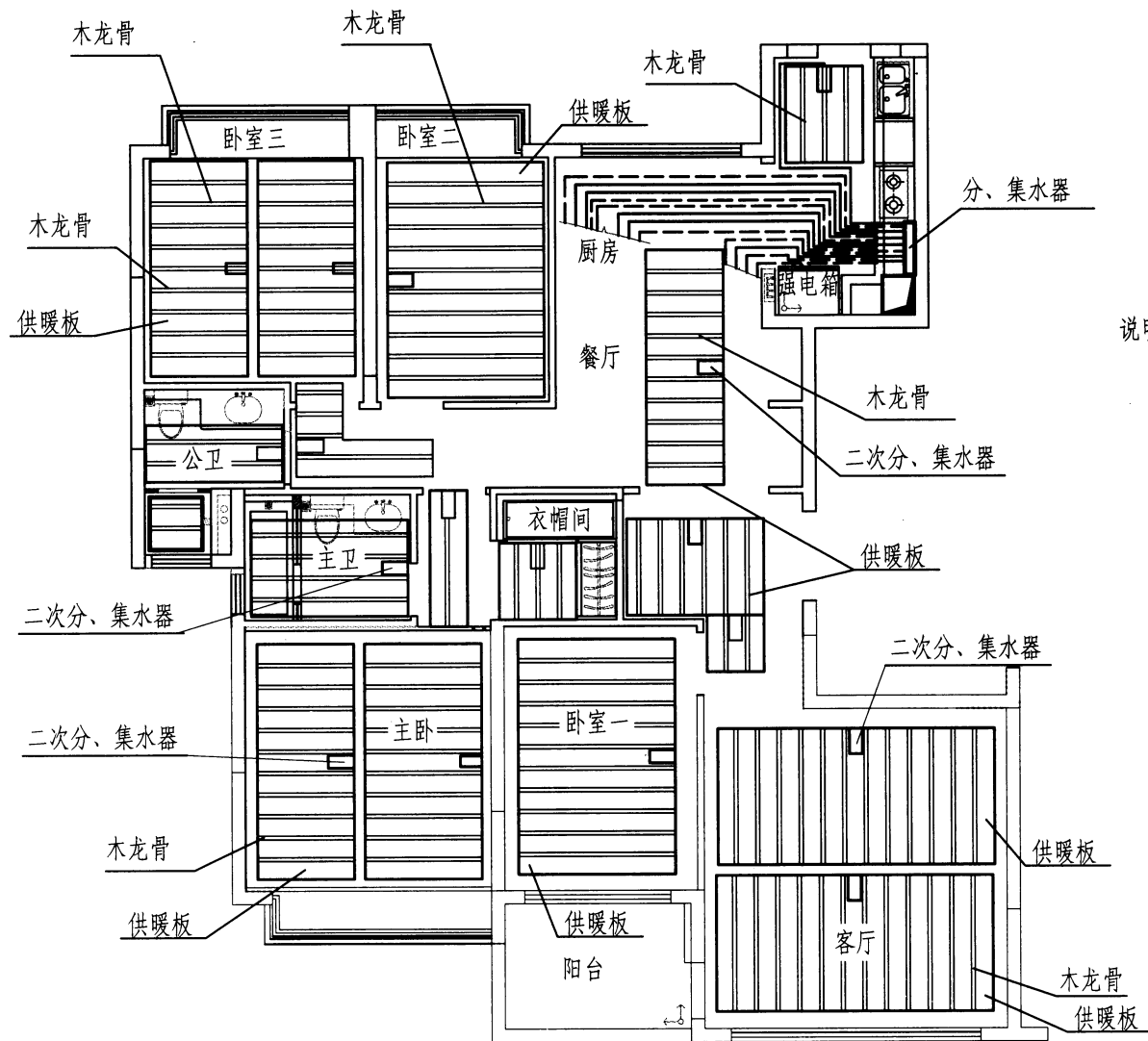
审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

51

预制轻薄供暖板热水地面辐射供暖系统说明										图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源	页	52	





- 说明: 1. 铺装木地板房间沿墙平行于供暖板放置龙骨。
2. 供暖板开口处与相邻供暖板的距离通常为80mm的整数倍。如果间距大于160mm时, 供暖板间应每300mm增加一根龙骨, 龙骨应与供暖板龙骨平行。
3. 铺装地砖、大理石地面的区域不需设置沿墙龙骨。
4. 本示例预制轻薄供暖板管参数不能直接用于其他工程。
5. 局部可做异形模板。
6. 本页是根据清本元国际能源技术发展(北京)有限公司提供的技术资料编制。

预制轻薄供暖板(带龙骨)铺设示例

图集号

12K404

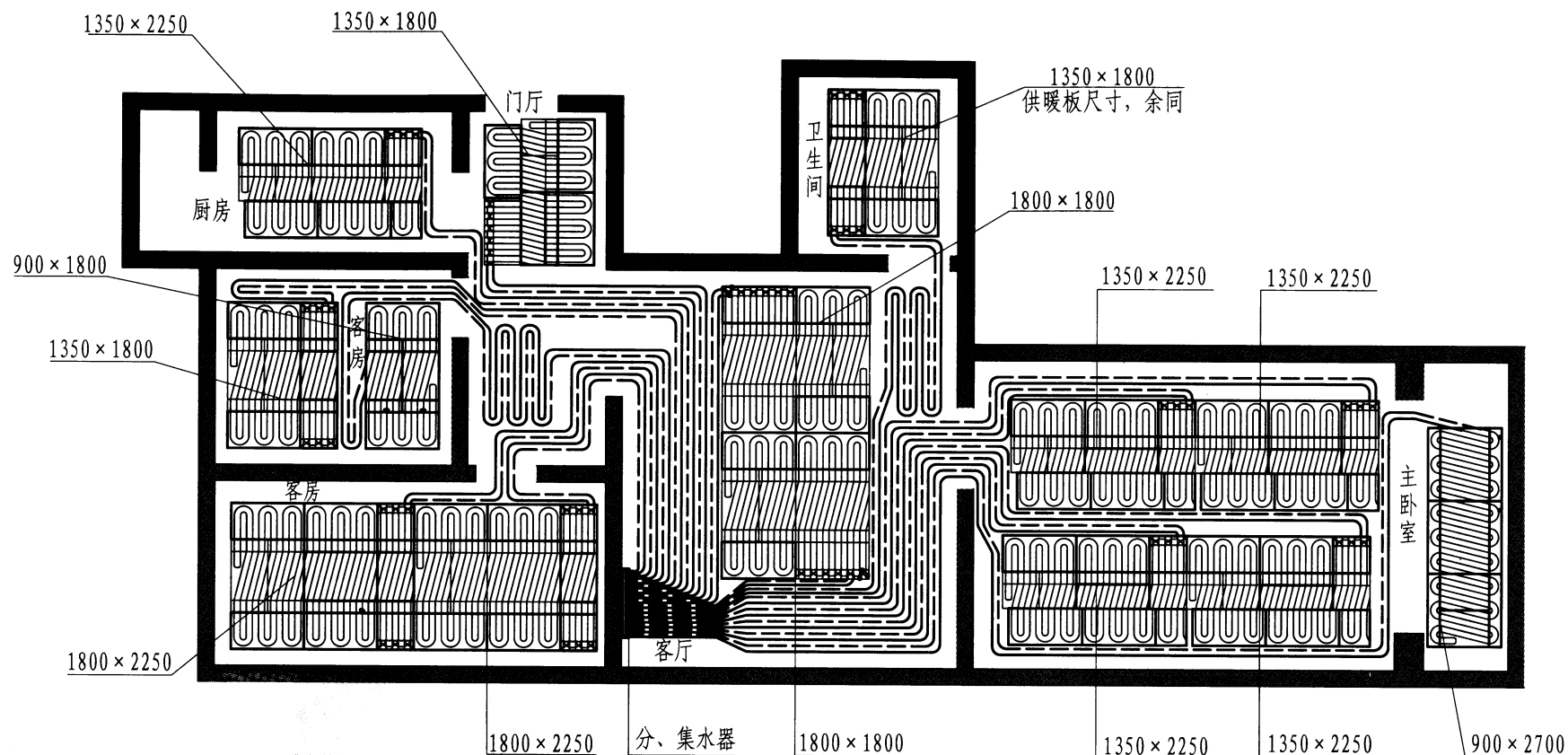
审核 高 波

校对 任兆成

设计 邓有源

页

54



说明: 1. 本示例采暖面积82m², 热源为市政供暖, 分集水器位于客厅原有散热器位置。

2. 采用分室控温, 共分14个回路, 配置7组两口适配器, 一组7路分集水器。

3. 图中1350×1800 等均表示供暖板尺寸。

4. 本页是根据倍适(北京)科技发展有限公司提供的技术资料进行编制。

预制轻薄供暖板(不带龙骨)铺设示例

图集号

12K404

审核 高 波

高 波

校对 蒋建达

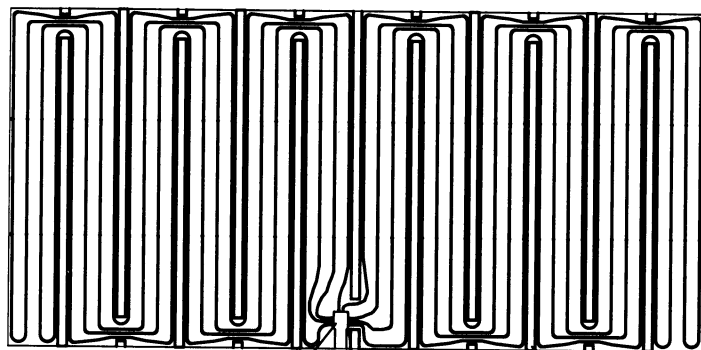
蒋建达

设计 邓有源

邓有源

页

55

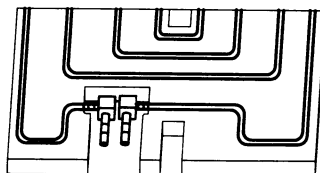
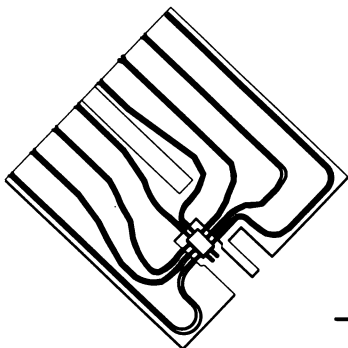
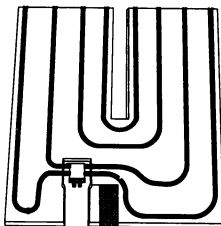
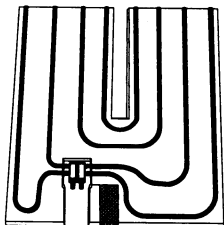


二次分、集水器

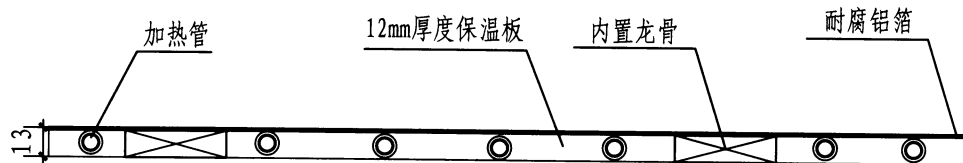
接口部位

龙骨

供暖板平面图



供暖板二次分、集水器接口大样图



供暖板剖面示意图

预制轻薄供暖板物理性能指标

检验项目	单位	标准要求
表观密度	kg/m ³	≥ 50.0
基板压缩强度	kPa	≥ 200
短期承载	kPa	≥ 800
导热系数	W/(m·K)	≤ 0.039
燃烧分级	达到B2级	

- 说明: 1. 预制轻薄供暖板内加热管选择应符合现行国家、行业标准及等效采用的国际标准, 供暖板加热盘管外径7mm、内径5mm。
2. 供暖板加热管间距固定为75mm, 每隔300mm设置一根龙骨, 龙骨宽度45mm。
3. 供暖板总厚度13mm。
4. 本页是根据清本元国际能源技术发展(北京)有限公司提供的技术资料编制。

预制轻薄供暖板(带龙骨)大样图

图集号

12K404

审核高波

高波

校对许丽

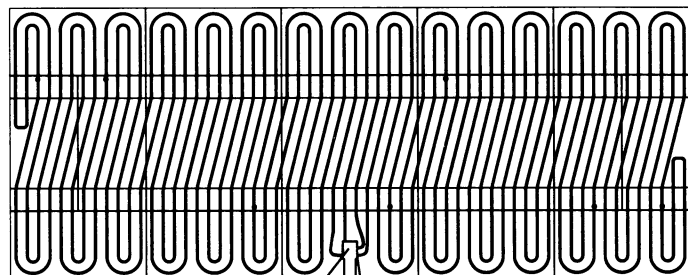
许丽

设计邓有源

邓有源

页

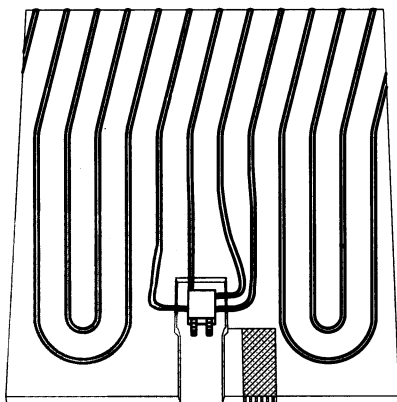
56



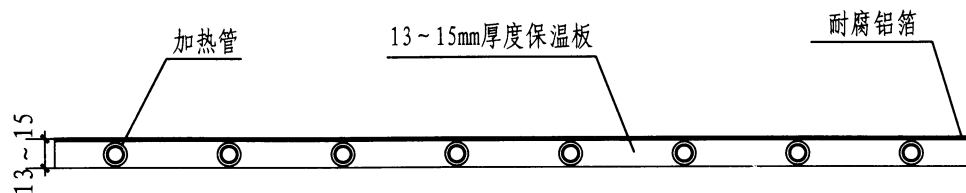
二次分、集水器

接口部位

供暖板平面图



供暖板二次分、集水器接口大样图



供暖板剖面示意图

预制轻薄地暖供暖板物理性能指标

检验项目	单位	标准要求
表观密度	kg/m ³	≥70.0
5%压缩强度	kPa	≥450
导热系数	W/(m·K)	≤0.047
线膨胀系数	1/℃	7×10 ⁻⁵
吸水率	g/cm ²	0.004
燃烧分级	达到B2级	

- 说明: 1. 预制轻薄供暖板内加热管选择应符合现行国家、行业标准及等效采用的国际标准, 供暖板加热盘管外径8mm, 内径5.8mm。
2. 供暖板加热管间距固定为75mm。
3. 供暖板总厚度13~15mm。
4. 本页是根据倍适(北京)科技发展有限公司提供的技术资料编制。

预制轻薄供暖板(不带龙骨)大样图

图集号

12K404

审核 高波

高波

校对 蒋建达

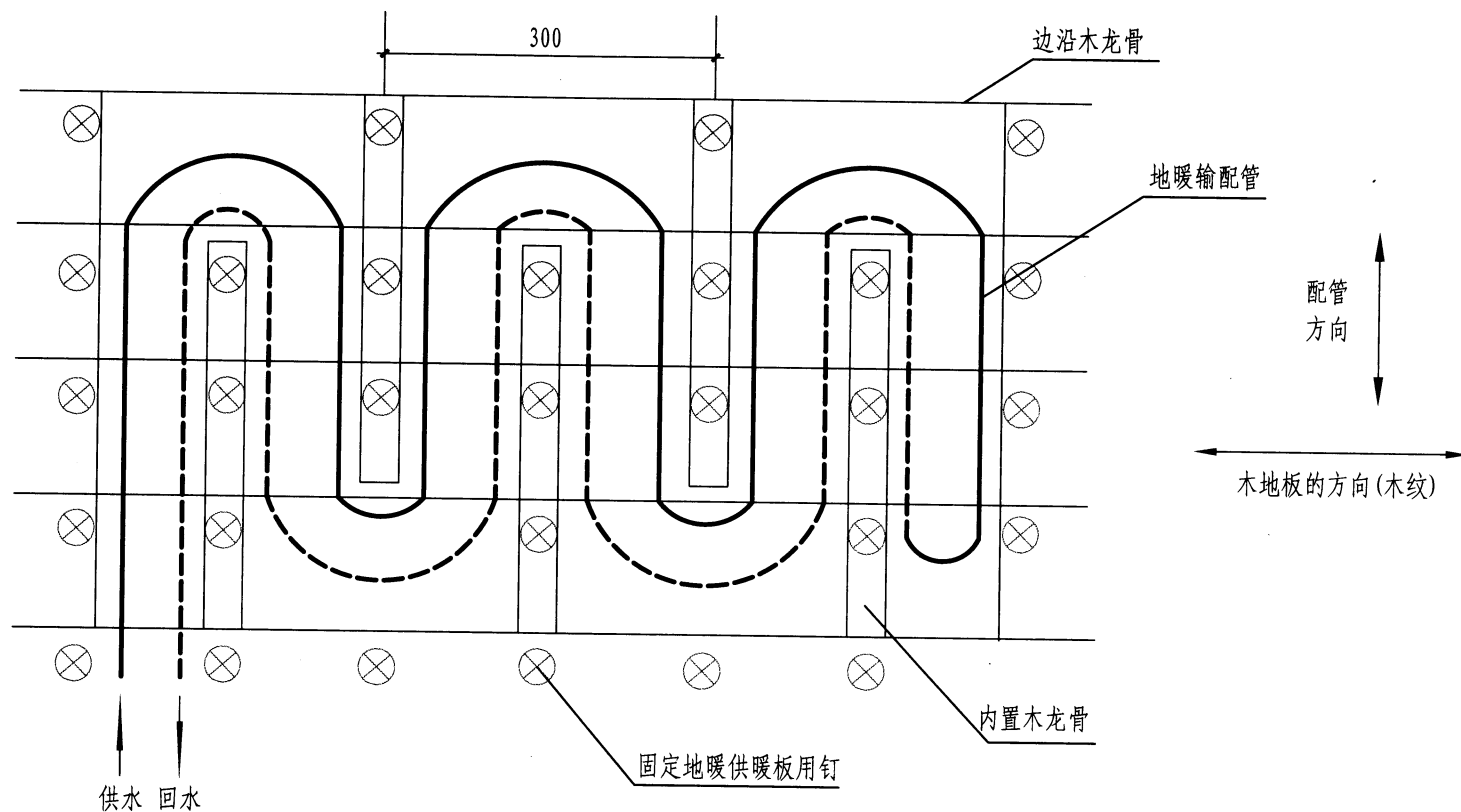
蒋建达

设计 邓有源

邓有源

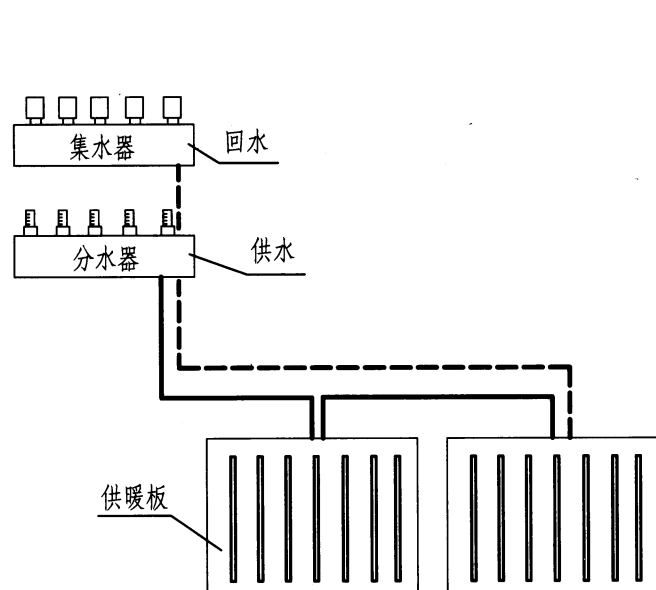
页

57

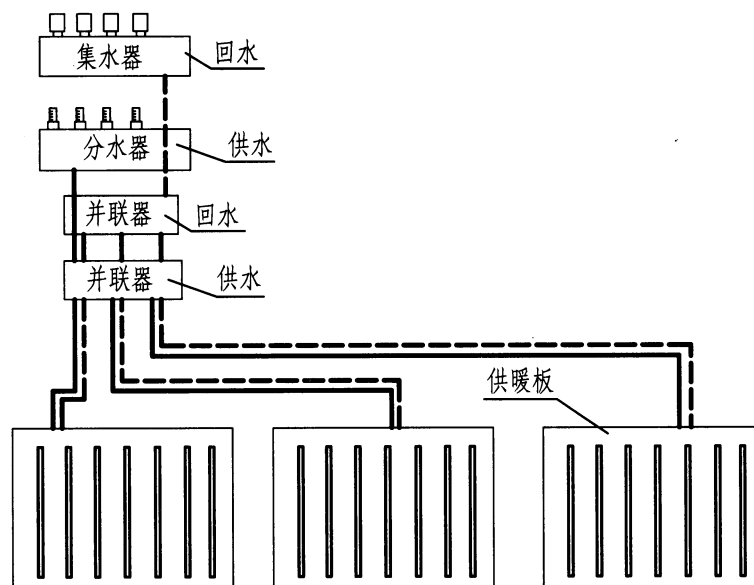


- 说明: 1. 每间隔300mm钉钉固定。
2. 木地板应与龙骨垂直, 设计时应注意确认木地板铺设的方向。
3. 固定用钉长度应大于30mm。
4. 供暖板内置龙骨、边沿放置龙骨均为木龙骨。

预制轻薄供暖板(带龙骨)固定方法示意图						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源
						页	58



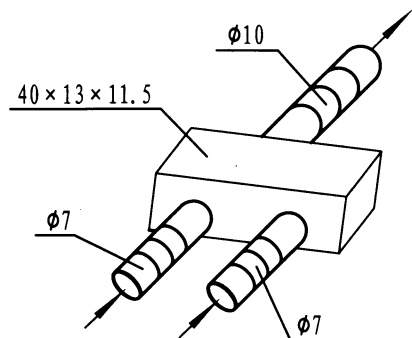
串联连接



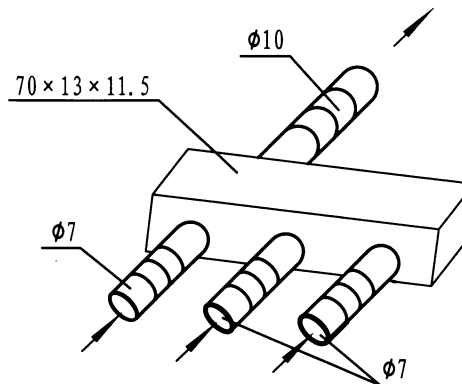
并联连接

- 说明: 1. 分集水器尽量选择采暖区域居中的位置, 并放置于各种柜体内, 如储物柜、衣柜、橱柜等。注意留出足够的安装空间以便于检修。
2. 通常将流量为0.5L/min的供暖板进行串联。

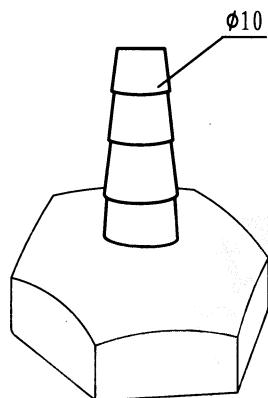
预制轻薄供暖板连接形式								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	60



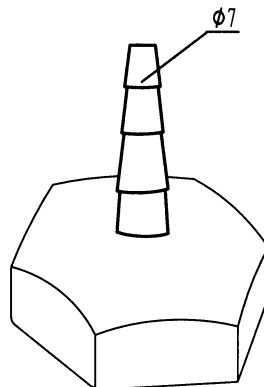
供暖板并联器 (2并1)



供暖板并联器 (3并1)



10A格林头



7A格林头

- 说明:
1. 供暖板并联器用于多张供暖板的并联。其安装位置见本图集第66页。
 2. 并联器 $\phi 7$ 分支中心间距均为26mm。
 3. 格林头用于输配管连接至分水器、集水器，DN15丝扣连接。
 4. 本页是根据清本元国际能源技术发展(北京)有限公司提供的技术资料编制。

预制轻薄供暖板连接示意

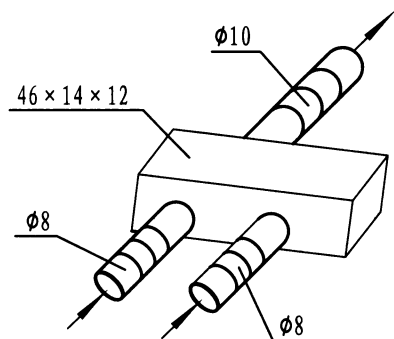
图集号

12K404

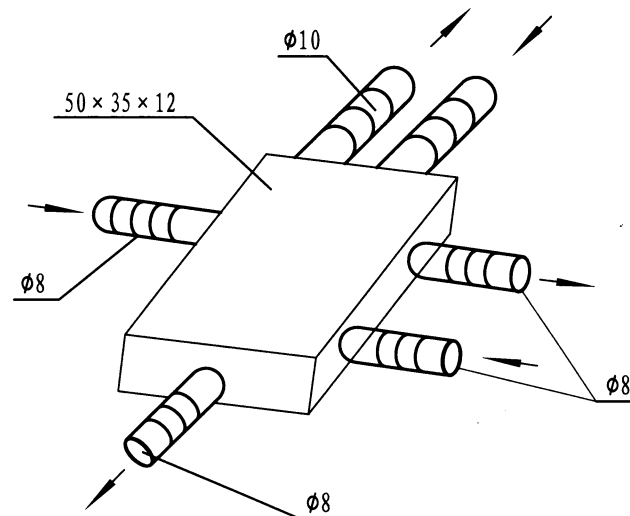
审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

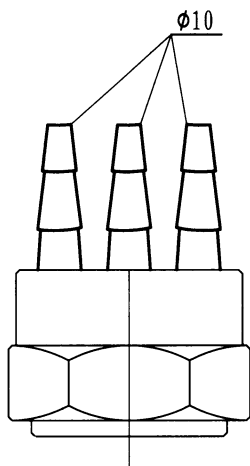
61



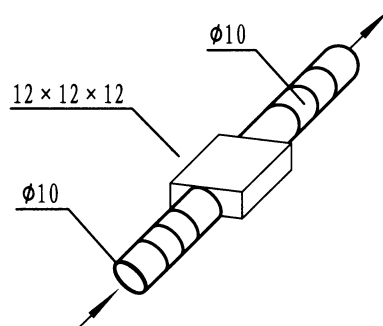
供暖板并联器(2并1)



供暖板并联器(4并2)



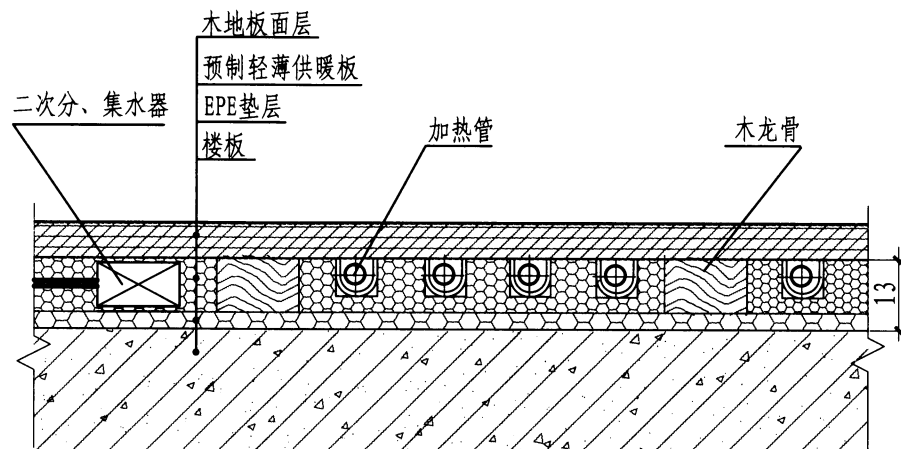
三口适配器



直接ZK-10

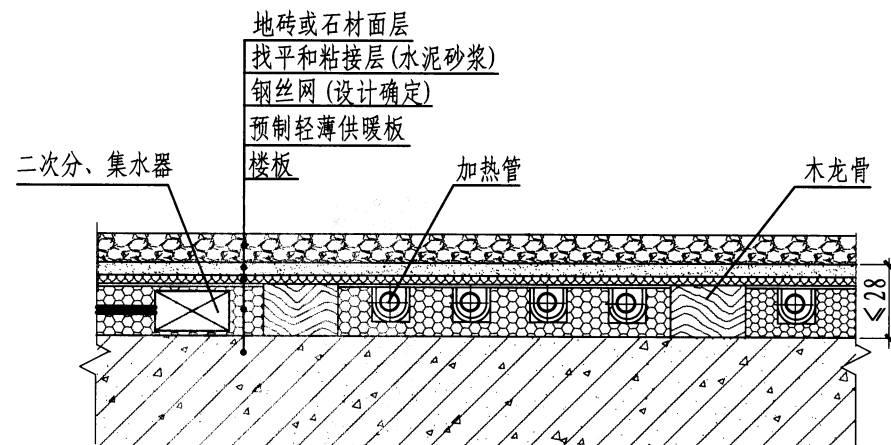
- 说明: 1. 并联器用于多张供暖板并联。
2. 适配器用于供暖管连接至分、集水器, DN25丝扣连接。
3. ZK-10用于加热管及输配管漏点的局部维修。
4. 本页是根据倍适(北京)科技发展有限公司提供的技术资料编制。

预制轻薄供暖板连接示意								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	62



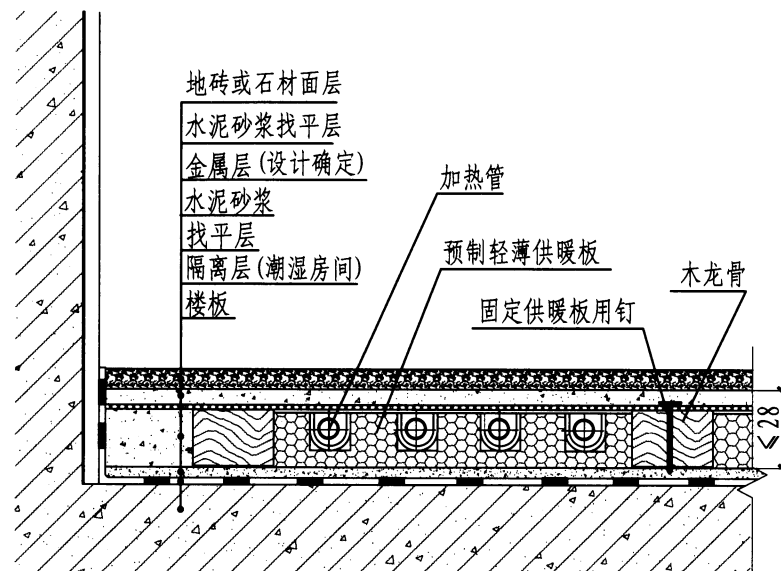
预制轻薄供暖板地面构造做法(一)

(与供暖房间相邻、木地板面层)



预制轻薄供暖板地面构造做法(二)

(与供暖房间相邻、地砖或石材装饰层)



预制轻薄供暖板地面构造做法(三)

(与供暖房间相邻、潮湿房间)

- 说明: 1. 铺设石材或瓷砖时, 预制轻薄供暖板上应铺设厚度不小于15mm的水泥砂浆找平层和粘接层, 与石材或瓷砖粘接。
2. 与土壤接触的底层应设防潮层, 潮湿房间地面层下应设置隔离层。

预制轻薄供暖板地面构造做法一

图集号

12K404

审核 高波

高波

校对 任兆成

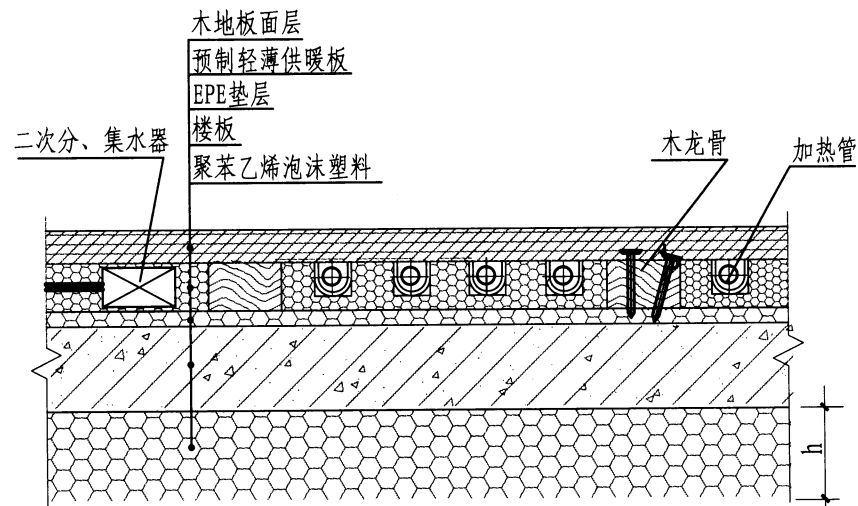
任兆成

设计 邓有源

邓有源

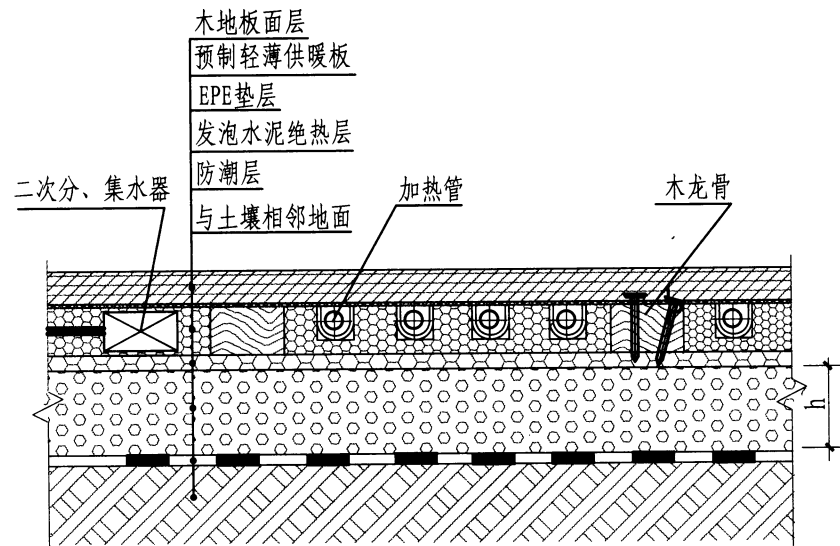
页

63



预制轻薄供暖板地面构造做法(四)

(与室外空气或不供暖房间相邻、木地板面层)



预制轻薄供暖板地面构造做法(五)

(与土壤相邻、发泡水泥绝热层、木地板面层)

预制轻薄供暖板供暖地面绝热层厚度

绝热层位置	绝热层材料		厚度 h (mm)
		干体积密度 (kg/m ³)	
与土壤接触的底层地板上	发泡水泥	350	35
		400	40
		450	45
与室外空气相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		40
与不供暖房间相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		30

说明: 1. 底层土壤上部的绝热层宜采用发泡水泥。

2. 直接与室外空气接触的楼板以及不与供暖房间相邻的地板，绝热层宜设在楼板下，绝热层材料宜采用泡沫塑料板。

3. 与土壤接触的底层应设防潮层。

预制轻薄供暖板地面构造做法二

图集号

12K404

审核 高 波

高 波

校对 任兆成

任兆成

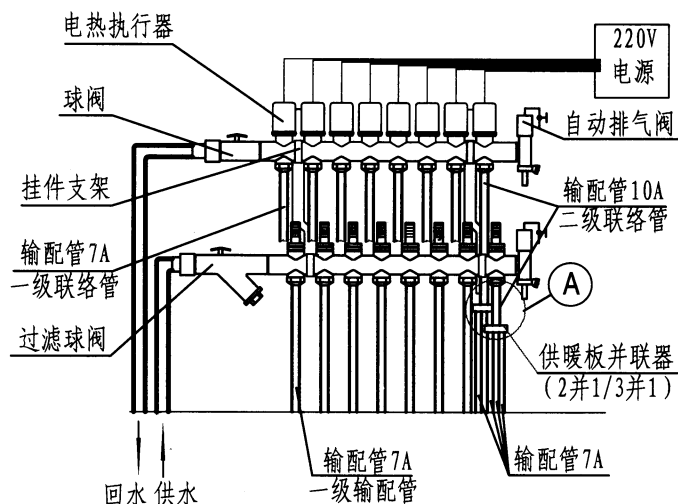
设计 邓有源

邓有源

所有

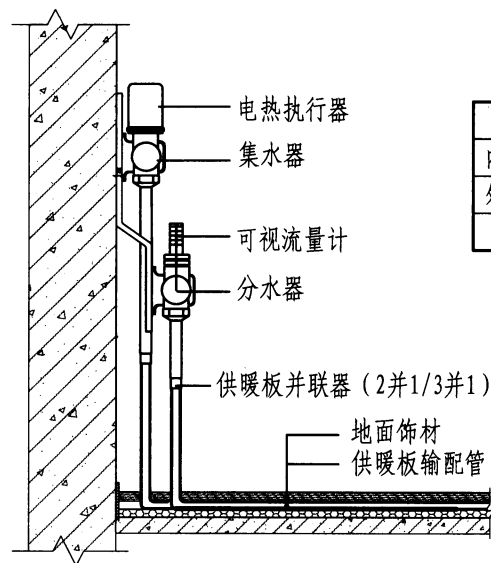
页

64



加热管与分、集水器安装正视图

(不带箱体)



分、集水器安装侧视图

(不带箱体)

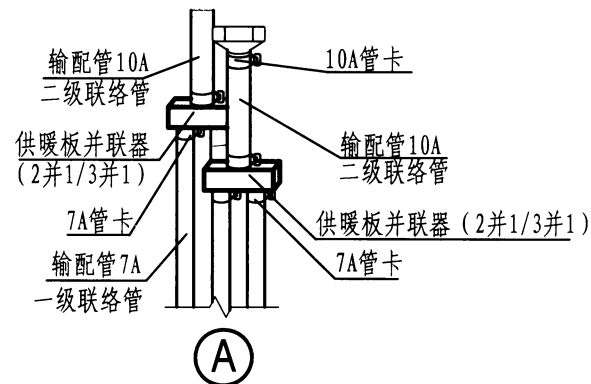
二次分、集水器接加热管尺寸

规格	5A	7A	10A
内径 (mm)	4.8~5	7	10
外径 (mm)	7~7.2	10	13
用途	供暖板内	1次输配管	2次输配管

预制轻薄供暖板安装尺寸选型

路数	安装尺寸 (高×厚×宽)
3L- 4L	700×160×450
5L- 7L	700×160×600
8L- 9L	700×160×700
10L-12L	700×160×850

- 说明: 1. 图中输配管是连接分、集水器与并联器之间的连接管。输配管规格分为7A、10A。输配管与一次分、集水器管口连接需用专用管件格林头, 规格有7A、10A两种, 分别与7A、10A输配管配套使用。
2. 独立回路由一张供暖板组成时, 该回路由7A输配管通过7A格林头连接到分、集水器。由两张或三张供暖板组成回路时, 由7A输配管将供暖板接至并联器, 形成两张或三张供暖板并联。由10A输配管将并联器通过10A格林头连接到分、集水器。
3. 分、集水器每一支路可连接1~3张供暖板。当回路由三张以上供暖板组成时, 可将分、集水器的多个支路的电热执行器进行并联, 形成同一回路。
4. 相同流量的供暖板可做串、并联。
5. 加热管及输配管漏点的局部维修采用快速接头, 规格有5A、7A两种。
6. 本页根据清本元国际能源技术发展(北京)有限公司提供的技术资料编制。



预制轻薄供暖板分、集水器安装大样图二

图集号

12K404

审核 高波

校对 许丽

设计 邓有源

页

66

加热电缆地面辐射供暖系统说明

1 一般说明

1.1 加热电缆地面辐射供暖（以下简称电地暖），是以加热电缆为加热元件的辐射供暖工程，包括混凝土填充式（蓄热式）和预制沟槽式（快速式）两种。其原始地面的处理、面层设计与构造，包括相关的施工节点做法，本图集均有说明，供设计师选用。实际工程中，设计人员可根据现场具体情况确定采用混凝土填充式电地暖或预制沟槽保温板电地暖。

1.2 除参照本部分说明外，还应同时遵守本图集总说明有关内容。

1.3 本部分图集的平面布置示例中加热电缆功率、间距和长度等参数仅作参考，不可直接引用，其数据应由设计按实际要求确定。

2 主要内容

2.1 混凝土填充式电地暖铺设平面示例、地面做法、系统户内电气设计布线图。

2.2 预制沟槽保温板地暖地面做法。其铺设平面图及电气设计布线图参照混凝土填充式。

3 加热电缆产品要求与系统设计

3.1 产品要求

3.1.1 加热电缆产品必须有金属屏蔽层和金属接地线。

3.1.2 加热电缆的辐射量不应大于 $100\mu T$ 。

3.1.3 加热电缆外径不宜小于5mm。

3.1.4 加热电缆由热线、冷线和冷、热线接头组成一体，其接头应可靠、密封、安全。

3.1.5 加热电缆的型号和商标应有清晰标志，冷、热线接头位置应有明显标志。

3.1.6 加热电缆应经国家质量监督检验部门检验合格。产品的电气安全性能、机械性能应符合《额定电压300/500V生活设施加热

和防结冰用加热电缆》GB/T 20841-2007/IEC60800: 1992等相关的规定。

3.2 加热电缆设计功率需依据建筑物的类型、外围护结构热工性能及当地自然气候状况等条件，遵守相关规范并由专业人员计算供暖设计热负荷，再据此选配加热电缆，长度和布线间距应经计算确定。

3.3 加热电缆线功率符合以下规定：

3.3.1 当铺设间距等于50mm，且加热电缆连续供热时，加热电缆的线功率不宜大于17W/m；当铺设间距大于50mm时，加热电缆线功率不宜大于20W/m。

3.3.2 当面层采用带龙骨的架空木地板时，必须采取散热措施，且加热电缆的线功率不应大于10W/m，功率密度不宜大于80W/m²。

3.3.3 加热电缆布置时应考虑家具遮挡对供暖效果的影响，尽可能避开无腿家具。

3.4 加热电缆热线间距不宜小于100mm；距离外墙内表面不得小于100mm，与内墙面距离宜为200～300mm。

3.5 加热电缆宜采用平行型（直列型）的布置方式。

3.6 单导、双导加热电缆结构示意图见本图集第74、75页。

3.6.1 单导加热电缆施工时有一端线头要绕回接线盒，故设计施工间距和选择线型号时要仔细计算，使施工时的热缆长度和设计长度尽量相一致。

3.6.2 双导加热电缆由于相线、中性线都在一根加热电缆内，末端设有封头，施工时线头无需绕回控制盒，但要特别注意末端封头不能漏电，以免留下安全隐患。

3.6.3 单导加热电缆需选用有金属屏蔽层及带有接地线的产品。

3.6.4 带有金属屏蔽层及接地线的单导加热电缆与带有接地线的双导加热电缆的接地线在施工中都要与进户的接地线可靠连接。

加热电缆地面辐射供暖系统说明

图集号

12K404

审核

高波

高波

校对

张青

设计

邓有源

邓有源

页

67

3.7 每个房间宜独立设置加热电缆回路。当房间所需供热功率和加热电缆总长度超过产品规格中单根加热电缆的最大总功率或总长度时，应将电缆分设成两个或多个独立回路。每个回路加热电缆的最大总功率，不应超过所选温控器的最大额定工作功率和产品电流限制。

3.8 温控器的设计选型及安装要求：

3.8.1 加热电缆电地暖的温控器有四种类型：室温型、地温型、室温地温双温型和网络型。

3.8.2 每个独立电地暖回路对应的房间或区域应设置温控器。当一个房间由多根加热电缆组成电地暖系统时，该房间所有的加热电缆应采用一个温控器控制。

3.8.3 温控器的工作电流不得超过其额定电流，当所控制回路的工作电流大于温控器的额定工作电流时，可采用温控器与接触器等其他控制设备结合的形式实现多回路同时控制功能。

3.8.4 室温型温控器应设在空气流通且能正确反映房间温度的位置上，即设在通风良好且不被风直吹处，同时不应被家具遮挡，温控器的四周不应有热源体。

3.8.5 当需要同时控制室温和限制地表面温度时应采用双温型温控器。在大型集中供暖的电地暖工程中，宜选用带有网络控制功能的双温型温控器。

3.8.6 当电地暖辐射供暖系统仅负担部分供暖负荷或作为值班供暖时，可采用地温型温控器。

3.8.7 在大空间的房间，温控器布置应在所对应回路的附近；当不能布置在所对应的回路附近时，应选用地温型温控器。

3.8.8 地温型温控器的传感器不应被家具、地毯等覆盖或遮挡，宜布置在人员经常停留的位置，且在加热部件之间。

3.8.9 浴室、带沐浴设备的卫生间、游泳池等潮湿区域，温控器的防护等级和设置位置应符合电气设计标准的相关要求。当不能

满足要求时，应采用地温型温控器。

3.8.10 地温传感器穿线管应选用硬质套管。

3.8.11 温控器的控制器设置高度为1.4m，或与照明开关在同一高度上。预埋温控器盒应用86系列底盒。

3.8.12 如房间用一根加热电缆，可用86盒或面板开关盒作接线盒预埋，预埋高度底边距地面300mm；或直接进温控器，与房间相应高度的线盒平行。如一间多缆时，应根据加热电缆数量，选取相应的4位或8位开关盒作接线盒。

3.9 电地暖系统配电线路的设计，合理布置温控器、接线盒等位置，应尽量减少连接部分的管线。同时应符合下列规定：

3.9.1 导体应采用铜材质；其截面应按敷设方式、环境条件确定。导体载流量不应小于预期负荷的最大计算电流和按保护条件所确定的电流。

3.9.2 固定敷设的导线最小芯线截面不应小于2.5mm²。

3.9.3 电气线路的布线方式应满足相应电气规范中相关规定，与加热电缆系统的设备或元件连接的部分宜采用穿柔性金属导管敷设，其长度应满足验收规范要求。

4 配电设计及施工

4.1 电地暖系统的电气设计应符合《低压配电设计规范》GB 50054-2011、《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008、《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242-2011等的相关规定。

4.2 电度表的设置应符合当地供电部门规定，同时要满足节能管理的要求。

4.3 电地暖系统应做等电位联结，且等电位联结线应与配电系统的PE线相连。

4.4 电地暖电源线应为专用回路，从配电箱直接敷设到接线盒内。电源线应包括L、N、PE线单相三线制，或L1、L2、L3、N、PE三相五线制。在接线盒与温控器之间应设五芯信号线。电源

加热电缆地面辐射供暖系统说明							图集号	12K404
审核	高 波	高 波	校对	张 青	设计	邓有源	页	68

线、信号线敷设必须穿硬质管保护。电源线载流量设计应满足地暖负荷的要求。温控器、接线盒及电源线敷设到位是电地暖施工前必须完成的一项隐蔽工作。

4.5 加热电缆电地暖供电方式。

4.5.1 一般居住建筑内用220V单相三线制供电，即相线L、中性线N、保护线PE。相线L、中性线N之间的电压是交流220V，用来连接加热电缆。PE线是用来连接加热电缆的接地线，作用是屏蔽加热电缆的电场、磁场干扰，并保证漏电保护器准确动作。

4.5.2 在公共建筑中，电源进线采用三相五线制，即L1、L2、L3、N、PE。L1、L2、L3之间的电压称为线电压，正常的电压值在380~400V之间。L1与N、L2与N、L3与N称之为相电压，正常的电压值在220~240V之间。加热电缆都是接在相电压上，承受的是220~240V的电压值。

4.5.3 三相五线制中的PE线是用来连接加热电缆的接地线，功能同第4.5.1条所述。

4.5.4 在具体施工中，加热电缆严禁接在线电压上，即L1与L2、L2与L3、L3与L1之间的两根火线380V上。

4.5.5 采用三相五线制供电，在设计负荷时应做到三相负荷平衡。

4.6 针对电地暖使用特点，作如下规定：

4.6.1 加热电缆电地暖在居住建筑或办公建筑的配电回路中，严禁接入其他用电设备。

4.6.2 保护线不准接进任何开关，只能接在供本区域电地暖配电箱内的接地线汇流端子排上，从相应的端子接至PE线再至对应的房间，并与加热电缆的接地线相连接。

4.6.3 电源控制箱中，中性线汇流端子排、保护线汇流端子排分别处在配电箱的左边和右边或上部和下部，两者应严格分开设置，严禁互相短接，确保剩余电流保护器准确动作。

4.6.4 L1、L2、L3、N、PE三相五线制配电箱不建议在总进线开

关上使用剩余电流即带漏电保护功能的断路器，建议将剩余电流保护器安装在每个分支回路上。

4.6.5 电源线在穿管预埋时，中间严禁有接头，必须一根线到底。多芯电源线在进入温控器或接触器接线端子时，必须在线头处镀锡处理。

4.6.6 加热电缆电地暖在使用中有以下三种保护方式，应严格执行：

(1) 配电箱总断路器必须选用反时限过电流空气断路器，它具有很好的过流和短路保护功能，是加热电缆电地暖系统的后备保护。

(2) 电地暖的每一个配电回路均应设有过电流、短路保护和剩余电流保护功能的断路器。该断路器是加热电缆电地面辐射供暖的主保护。

(3) 采用TN-S接地系统是第三道安全保护。

4.6.7 根据房间电地暖设计功率计算电源线的载流量，在选用电源线的安全过载电流时，要满足规范要求。

4.6.8 电源线的敷设走向只能在房间墙体四周走线，电线应穿管暗埋。当地面穿线从房间中间穿管时，应把电源线穿管埋于开槽的地面以下。

4.6.9 电源线应用不同颜色区别开，L1、L2、L3分别用红色、绿色、黄色，N线用蓝色，PE线用黑色（或花色），并在设计图上标明。

5 加热电缆系统安装

5.1 加热电缆供暖系统和温控系统的电气施工应符合《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254-1996和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的规定。

5.2 基本要求

5.2.1 加热电缆应按照施工图纸标定的电缆间距和走向敷设。加热电缆应保持平直，电缆间距的安装误差不应大于10mm。敷设前应对照施工图纸核定型号，并应检查外观质量。

5.2.2 加热电缆出厂后严禁剪裁和拼接，有外伤或破损的加热电缆严禁使用。

加热电缆地面辐射供暖系统说明						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	张青	设计	邓有源	69

5.2.3 加热电缆安装前后应测量加热电缆的标称电阻和绝缘电阻，并做自检记录。

5.2.4 加热电缆施工前，应确认电缆冷线预留管、温控器接线盒、地温传感器预留管、供暖配电箱等预留、预埋工作已完毕。

5.2.5 加热电缆的弯曲半径不应小于生产企业规定的限值，且不得小于6倍电缆直径。

5.2.6 加热电缆的热线部分严禁进入冷线预留管。

5.2.7 加热电缆的冷、热线接头均应设在填充层或预制沟槽保温板内。

5.3 伸缩缝设置

5.3.1 当地面面积超过30m²或边长超过6m时，应按不大于6m设置填充层伸缩缝，宽度不应小于8mm；伸缩缝宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料板，或预设木板条待填充层施工完毕后取出，缝槽内满填弹性膨胀膏；伸缩缝宜从绝热层的上边缘做到填充层的上边缘，应有效固定。

5.3.2 石材、瓷砖在与内外墙、柱等垂直构件交接处，应留10mm宽伸缩缝；木地板铺设时，应留不小于14mm的伸缩缝；伸缩缝应从填充层的上边缘做到高出面层上表面10~20mm；面层敷设完毕后，应裁去伸缩缝多余部分；伸缩缝填充材料宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料板。

5.3.3 面积较大的面层应由建筑专业计算伸缩量，设置必要的面层伸缩缝。

5.4 混凝土及水泥砂浆填充式电地暖的施工

5.4.1 绝热层可用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板及挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板，也可用发泡水泥。

5.4.2 采用填充式电地暖，加热电缆下应铺设金属网，并应符合下列要求：

(1) 金属网应铺设在填充层中间，填充层在铺设金属网和加热

电缆的前后分层施工，金属网网眼不应大于100mm×100mm，金属直径不应小于1.0mm。

(2) 应每隔300mm采用尼龙扎带等将加热电缆固定在金属网上。

5.4.3 铺设加热电缆应从外圈找出线头，并且应回旋放线，严禁从内圈抽取线头铺设。

5.4.4 加热电缆的冷、热接头均应埋在距离接线盒300~500mm范围内，且接头前后150mm范围内不得弯曲，不得将加热部分安装上墙或穿入管内。安装完毕应做标称电阻和绝缘电阻的测试。

5.4.5 加热电缆冷、热线接头均应在工厂加工，不应在现场简单连接。

5.4.6 加热电缆施工过程中，严禁踩踏加热电缆。加热电缆铺设完毕，应设立隔离带，禁止非作业人员进入，以免发生钢丝网变形，使加热电缆互相搭接、重叠留下隐患。在铺水泥填充层时，应对加热电缆成品保护，防止受损、重叠、搭接，确保成品完好。在作业面完成后，严禁在装饰面层上穿凿、钻孔或进行射钉作业。

5.4.7 填充式电地暖适用于石材、瓷砖、地热专用实木地板、复合地板、地热专用强化地板以及竹地板等装饰材料面层。

5.4.8 填充层和面层构造应符合下列规定：

(1) 豆石混凝土和水泥砂浆填充层，其材料应满足有关技术要求。豆石混凝土填充层厚度不宜小于40mm，水泥砂浆填充层厚度不宜小于35mm。

(2) 加热电缆不应与绝热层直接接触，应敷设于填充层中间。

(3) 豆石混凝土填充层上部应根据面层的需要铺设找平层。

(4) 没有防水要求的房间，水泥砂浆填充层可同时作为面层找平层。

5.4.9 填充层施工应采取下列措施：

(1) 填充层施工前应测量加热电缆的标称电阻值和绝缘电阻，并做自检记录。

加热电缆地面辐射供暖系统说明

图集号

12K404

审核

高波

校对

张青

设计

邓有源

页

70

(2)在做填充层前，绝热层采用模塑聚苯乙烯泡沫塑料及挤塑聚苯乙烯泡沫塑料时，为了保证加热电缆不陷入绝热层，需要将固定在钢丝网上的加热电缆抬起，使填充层材料漏到钢丝网之下，加热电缆与绝热层不直接接触。

5.5 预制沟槽电地暖施工

5.5.1 加热电缆应敷设在带有均热层沟槽的保温板凹槽中。

5.5.2 应根据下列要求设置均热层：

(1)应采用铺设均热层的保温板，加热电缆不应与绝热层直接接触。

(2)直接铺设木地板面层时，应采用铺设均热层的保温板，且在保温板和加热电缆之上宜再铺设一层均热层。

5.5.3 预制沟槽式电地暖在房间内铺设完毕，其四周必须用同材质的填充板填充，允许在填充板上开槽铺设冷引线。

5.5.4 加热电缆预制沟槽电地暖的保温板，厚度一般不超过35mm，主要技术指标及质量应符合现行有关标准的要求。

5.5.5 加热电缆的冷、热线接头应暗装在填充层或预制沟槽保温板内，接头处150mm之内不应弯曲。

5.5.6 施工中的安全生产及成品保护应满足以下条件：

(1)施工过程中及施工完毕，严禁人员踩踏加热电缆、绝热层、均热层。预制沟槽电地暖施工完成后，不准人员进入。应在地面铺上纸板或木板保护，地板安装人员才能进屋施工。在地板铺设完成后，严禁在装饰面层上穿凿、钻孔或进行射钉作业。

(2)施工完成后，用万用表再次测试每根加热电缆的标称阻值，确保与设计图一致；并用兆欧表测试每根加热电缆的绝缘电阻，以此验证施工中未伤及加热电缆。

(3)地面装饰层铺设完毕后，需进行通电测试。通电20~30min后用红外测温仪测量地面温度。

5.5.7 预制沟槽保温板电地暖装饰面层的形式应满足以下条件：

(1)通常情况下装饰面层用地热实木地板、复合木地板、地热专用强化地板、竹地板等。木地板可直接铺设在预制沟槽保温板上，可发性聚乙烯（EPE）垫层应铺设在保温板下，不得铺设在加热电缆上。

(2)也可用石材、瓷砖类装饰面层。铺设石材或瓷砖时，预制沟槽保温板及其加热部件上，应铺设厚度不小于30mm的水泥砂浆找平层和粘接层；找平层应加金属网，网格间距不应大于100mm，金属直径不应小于1.0mm。

6 调试与验收

6.1 首先做安全检查，确保电源附近无潮湿环境，以免造成漏电误判断。

6.2 在温控器安装完毕后，先检查再通电调试、验收。

6.3 检查钳形电流表，检查红外线测温仪是否工作正常，检测温控器控制精度及灵敏度。

6.4 加热电缆地暖系统的调试及通电，应在混凝土填充层养护期满后（不得少于21d）进行。

6.5 检测加热电缆电阻及绝缘值、温控器完好。将温控器调至高于环境温度3℃，逐间通电测试，全部通电后用钳形表检测每条加热电缆的电流（电流值应符合设计值）。检查完毕后，所有房间地暖通电6~8h（初次），再用红外线测温仪检测房间温度，当环境温度为13℃~15℃时，房间温度会升温到16℃~18℃，地面温度应在24℃~26℃为宜。

6.6 加热电缆地暖系统电气施工安装应同时符合《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254-1996、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303等国家相关标准规范的规定。

加热电缆地面辐射供暖系统说明						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	张青	设计	邓有源	页 71

图 例

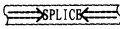

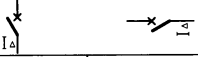

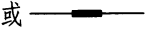







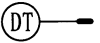


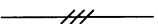

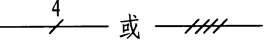

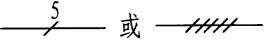
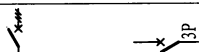


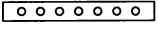
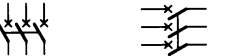
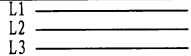

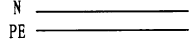
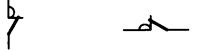

图 例	名 称	图 例	名 称
 或 	加热电缆隐式接头		剩余电流（即漏电）动作断路器
 或 	加热电缆外接接头		PE接地
	双导加热电缆末端封头		控制和指示设备
	室温温控器		接线端子
	地温温控器		T型连接
	室温、地温双温双控温控器		导线2根
	电度表（电能表）		导线3根
	单级断路器		导线4根
	二极断路器（单线表示）		导线5根
	三极断路器（单线表示）		支路编号
	二极断路器（双线表示）		汇流排（铜质，用于N、PE）
	三极断路器（三线表示）		表示L1、L2、L3三相交流电
	微型交流接触器（非动作位置、触头断开）		表示N和PE
	微型交流接触器（非动作位置、触头闭合）		电源配电箱

图 例

图集号

12K404

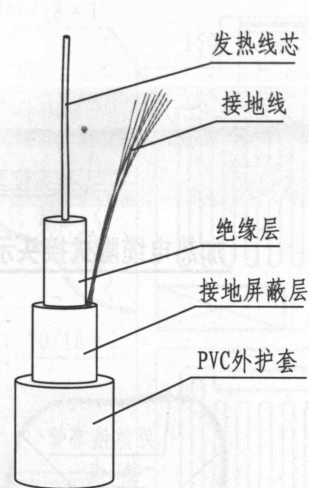
审核 张 青

校对 刘国选

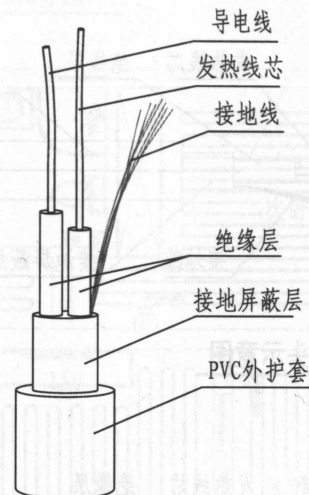
设计 刘 辉

页

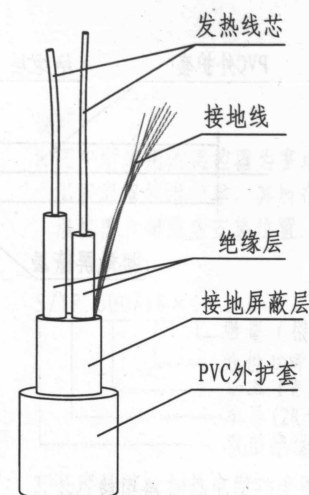
72



单导加热电缆



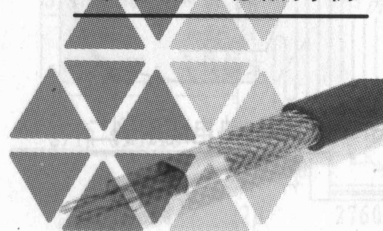
单热线双导加热电缆



双热线双导加热电缆



单导加热电缆结构示例



双热线双导加热电缆结构示例

- 说明:
1. 目前国内市场上地暖用加热电缆有进口和国产化产品。加热电缆应进行绝缘层高压测试，冷热线接头及接头浸水高压测试等检测并合格。按照加热电缆的结构可以分为单导加热电缆、单热线双导加热电缆和双热线双导加热电缆，双热线双导加热电缆的单根热线功率为加热电缆功率的一半。
 2. 接地屏蔽层可为编织成网的金属丝，可以是铝箔加丝网两层屏蔽，也可以是沿加热电缆纵向包裹或缠绕围合的金属带；接地线一般采用镀锡铜丝。
 3. 发热线芯应采用性能稳定、抗氧化性能好、电阻率高、电阻温度系数为正值的合金材料，如铜镍合金，有单股或多股绞合合金丝。
 4. 绝缘层有聚氯乙烯、交联聚乙烯、特氟龙、硅橡胶等材料，有单绝缘层和双绝缘层的产品，也有绝缘层外加聚酯薄膜保护带层的产品。
 5. 加热电缆截面有圆形和扁形。

加热电缆结构示意图

图集号

12K404

审核 刘国选

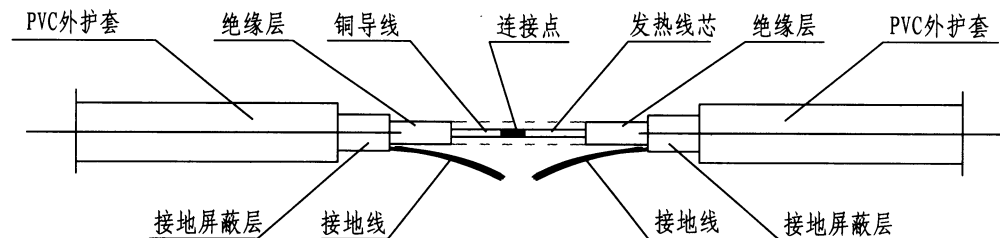
校对 陈益光

设计 张保红

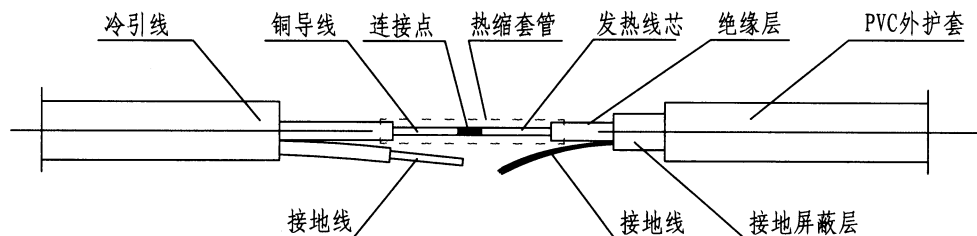
张保红

页

73



加热电缆隐式接头示意图

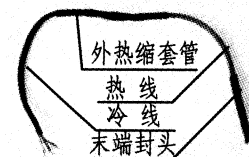


加热电缆外接接头示意图

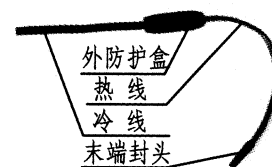
- 说明：1. 加热电缆冷、热线接头应采用专用设备和工艺连接，有两种基本形式：外接接头和隐式接头。外接接头采用压接等特殊工艺，将冷、热线连接在一起，接头部位金属线外具有绝缘层和外护套，电缆接头外护套有热缩套管或PVC防护外盒等形式；隐式接头采用焊接工艺，将冷、热线焊接在一起，接头部位绝缘层外连贯，电缆外观有明显冷、热线接头位置标志。
2. 接头必须在工厂完成，不应在现场简单连接，应可靠、密封，并保持接地的连续性。
3. 双导加热电缆与单导加热电缆的接头连接方式相同。
4. 双导加热电缆的末端封头，由内部两发热线芯或发热线芯与导线连通，形成回路。外部绝缘和外护套结构与接头工艺相同。



加热电缆隐式接头示例



双导加热电缆示例一



双导加热电缆示例二

加热电缆冷、热线接头示意图

图集号

12K404

审核 刘国选

刘国选

校对 张竣业

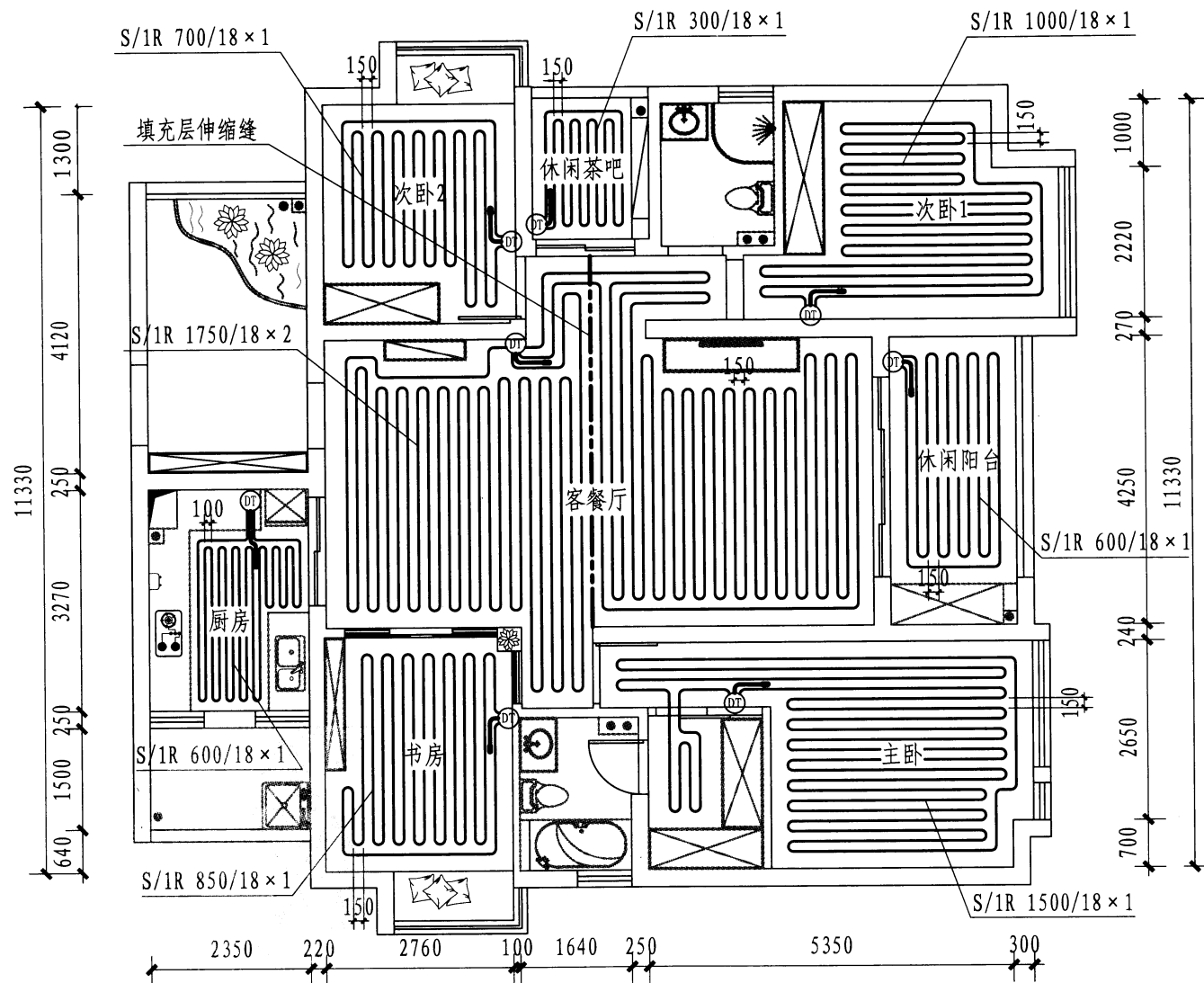
张竣业

设计 张保红

张保红

页

74



说明:

1. 图中所采用的温控器为室温、地温双温双控温控器，其所在点为温控器及接线盒安装位置。

2. 符号说明:

S/1R 600/18×1
 — 数量 (根)
 — 线性功率 (W/m)
 — 功率 (W)
 — 单导 (2R为双导)
 — 双层绝缘

3. 长度计算: 加热电缆功率除以18 (加热电缆线性功率18W/m), 再加5m (加热电缆冷线部分), 即为加热电缆长度, 如S/1R 1750/18长度为:

$1750/18+5 \approx 102.2\text{m}$.

4. 卫生间根据实际需要确定采暖方式, 如采用加热电缆应单设回路, 并设室温、地温双控温控器。

5. 本页是根据贵州伊思特新技术发展有限责任公司提供的资料编制。

单导加热电缆铺设平面示例

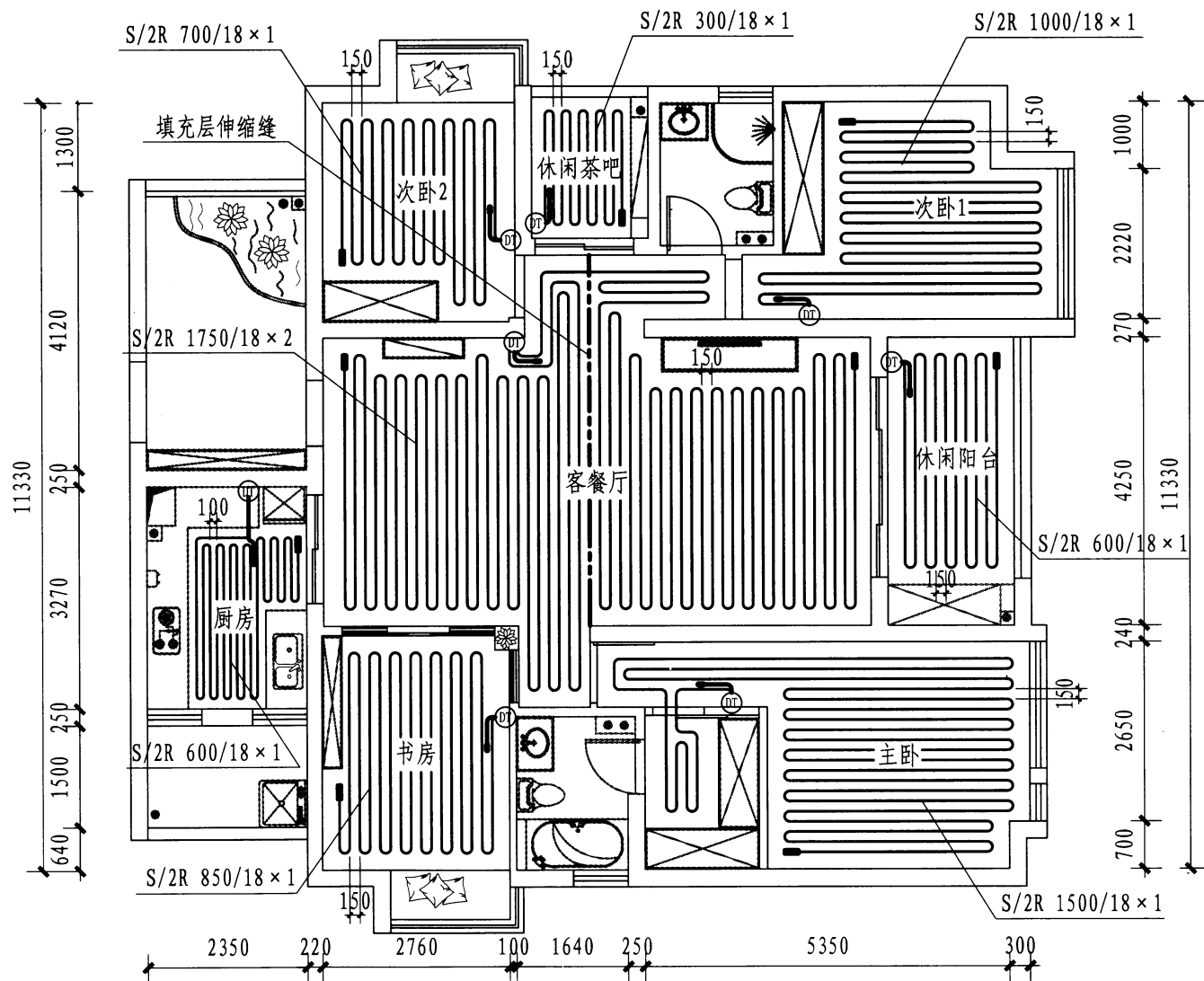
图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

75

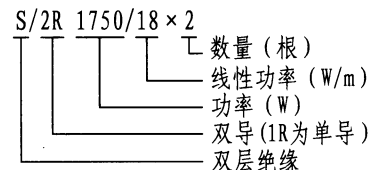


说明:

1. 双导加热电缆的铺设与单导一样，在施工上区别仅是双导没有回绕到接线盒的线头，它内置L、N线，所以施工较为方便。

2. 双导加热电缆也必须接地，它的控制方式与单导完全一样。

3. 符号说明:



4. 长度计算: 加热电缆功率除以18 (加热电缆线性功率18W/m), 再加5m (加热电缆冷线部分), 即为加热电缆长度, 如S/2R 1750/18 长度为:
 $1750/18 + 5 \approx 102.2\text{m}$ 。

5. 卫生间根据实际需要确定采暖方式, 如采用加热电缆应单设回路, 并设室温、地温双控温控器。

6. 本页是根据贵州伊思特新技术发展有限责任公司提供的资料编制。

双导加热电缆铺设平面示例

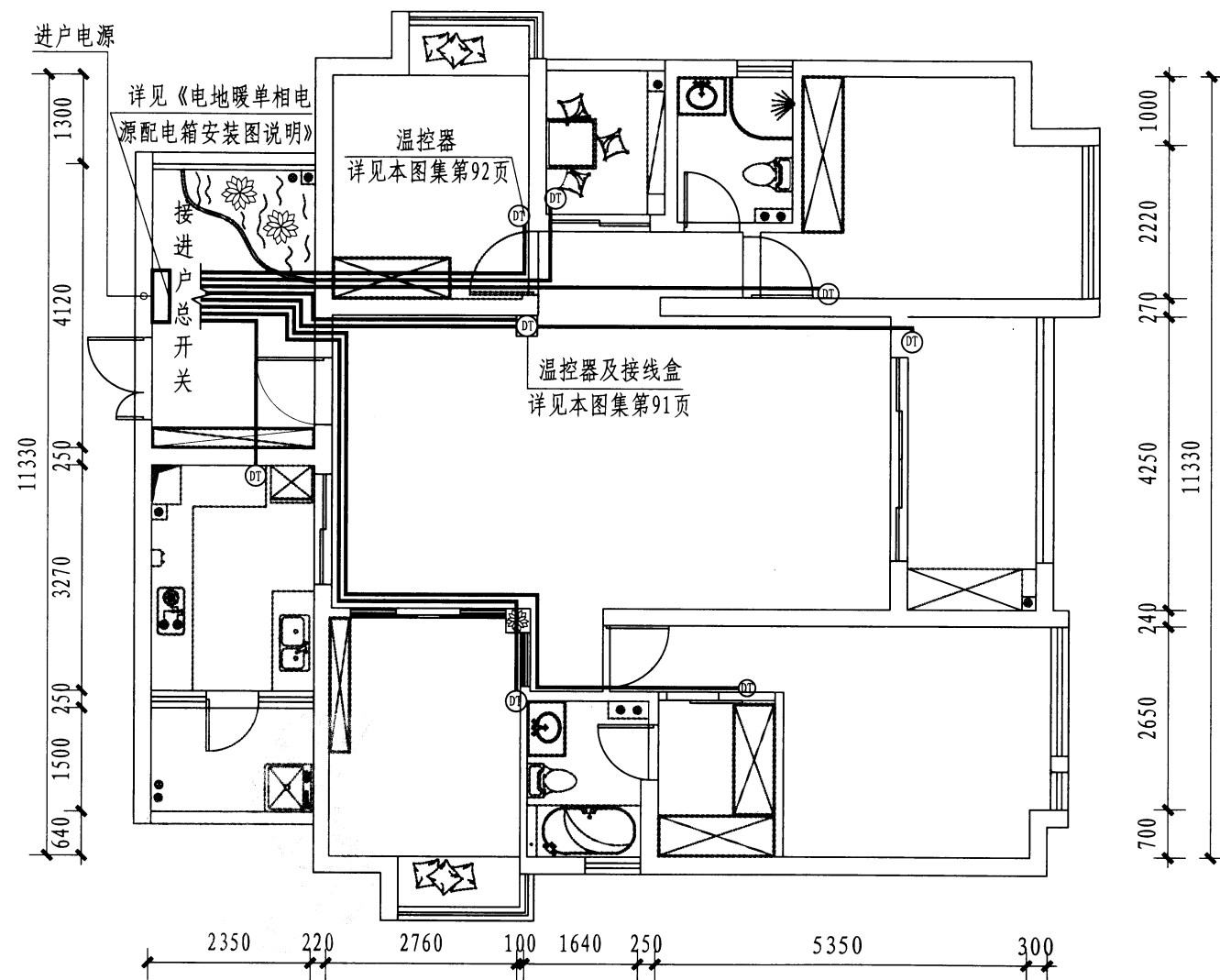
图集号

12K404

审核 高波 高波 校对 任兆成 任兆成 设计 邓有源 邓有源

页

76



说明:

1. 图中电源线均采用 $2.5 \sim 4\text{mm}^2$ 的多股铜芯线 (BVR), 由电源箱处引出, 引至接线盒或温控器底盒处, 每个回路独立设置微型大功率接触器。
2. 电源线铺设时必须穿硬质 (塑料管) 或JDG管 (镀锌管) 并预埋。
3. 穿管预埋的电源线包括L、N、PE线。
4. 预埋的硬质套管或JDG管 (镀锌管) 必须横平竖直, 即地面的管要与墙面相平行, 地面可不开槽, 电源线管靠墙面走。从电源箱来的L、N、PE线要穿管并在墙面垂直开槽预埋。
5. 接线盒的位置应在温控器正下方 1.1m 处, 具体接线方式详见本图集第91页。

加热电缆系统电气布线图

图集号

12K404

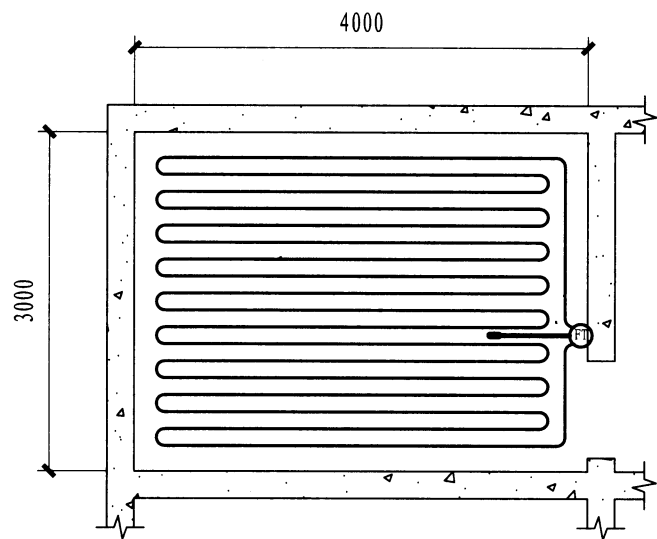
审核 张 青

校对 刘国选

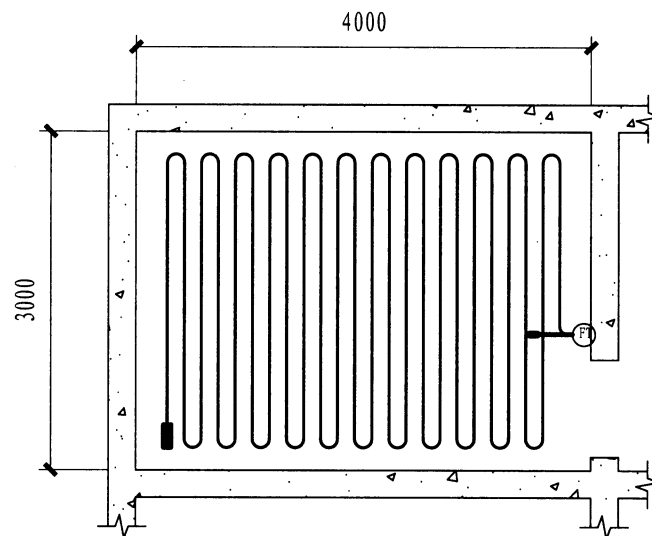
设计 刘 辉

页

77



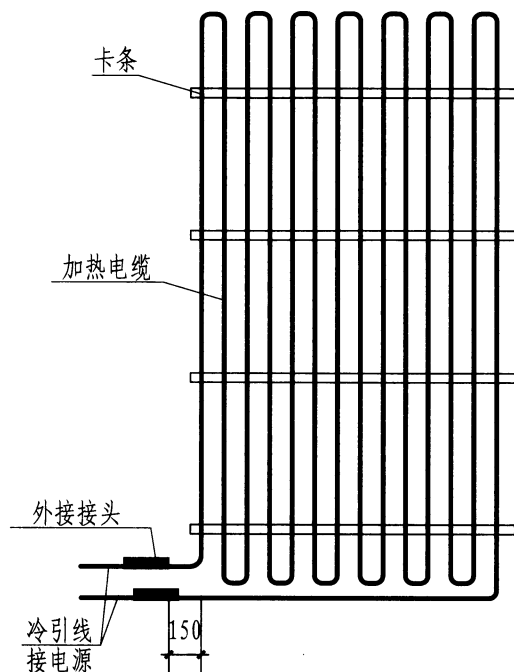
单导加热电缆平行型布置图



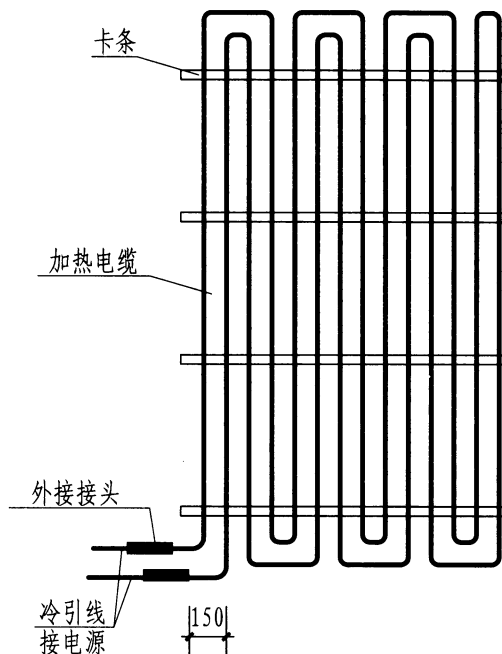
双导加热电缆平行型布置图

- 说明: 1. 冷热接头处有明显的标志, 此标志处150mm内不应弯曲。
2. 冷热接头不能在墙内安装, 也不能穿进硬质套管, 而应在填充层或预制沟槽保温板内暗埋。

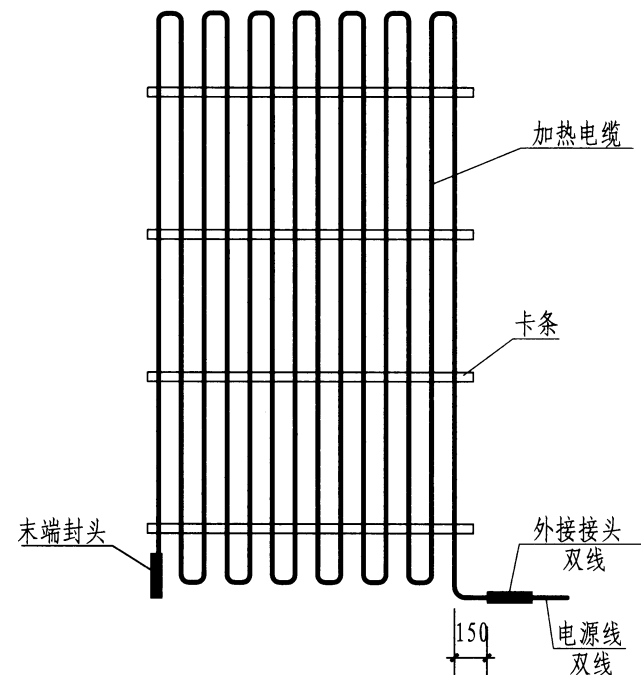
单、双导加热电缆安装示意图								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	邓有源	页 78



外接接头单导加热电缆平行型布置图



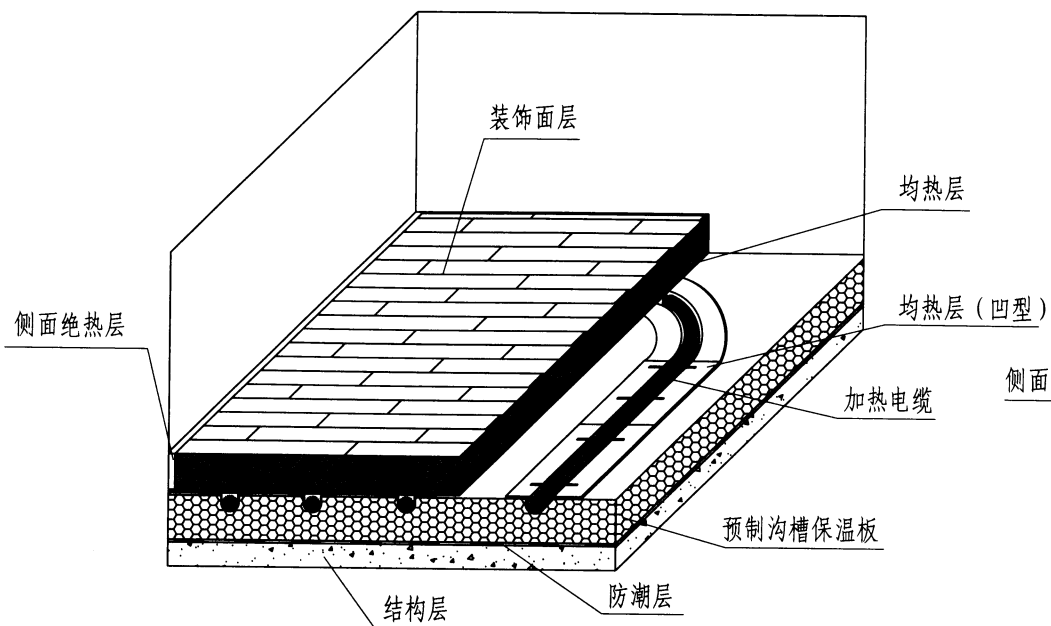
外接接头单导加热电缆双平行布置图



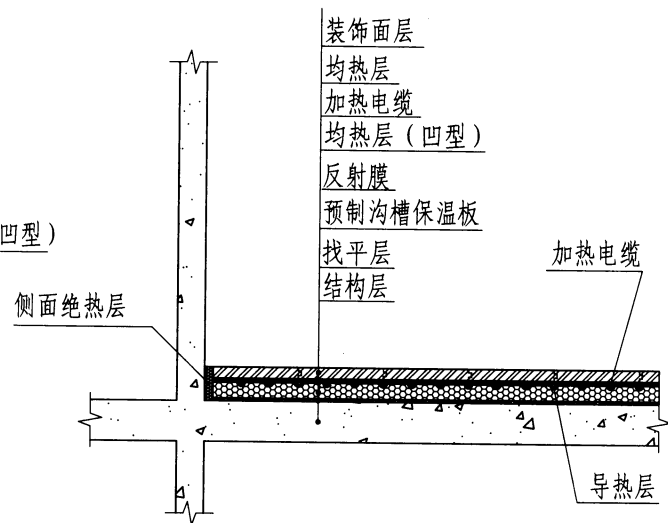
外接接头双导加热电缆平行型布置图

说明: 1. 加热电缆的敷设间距应符合设计要求。
2. 加热电缆的弯曲半径应符合现行规范要求, 在冷热线接头处150mm内不应弯曲。
3. 应防止加热电缆冷热线接头的机械损伤。

外接接头单、双导加热电缆安装示意图								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	79



预制沟槽保温板地面构造图（立面图）



预制沟槽保温板地面构造图（剖面图）

预制沟槽保温板加热电缆地暖地面绝热层厚度

绝热层位置	绝热材料		厚度 (mm)
		干体积密度 (kg/m ³)	
与土壤接触的底层地板上	发泡水泥	350	35
		400	40
		450	45
与室外空气相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		40
与不供暖房间相邻的地板下	模塑聚苯乙烯泡沫塑料		30

- 说明: 1. 采用预制沟槽保温板时, 与供暖房间相邻的楼板, 可以不设绝热层。
2. 其他部位按左表设绝热层。

预制沟槽保温板加热电缆地暖地面构造图

图集号

12K404

审核 高 波

高 波

校对 任兆成

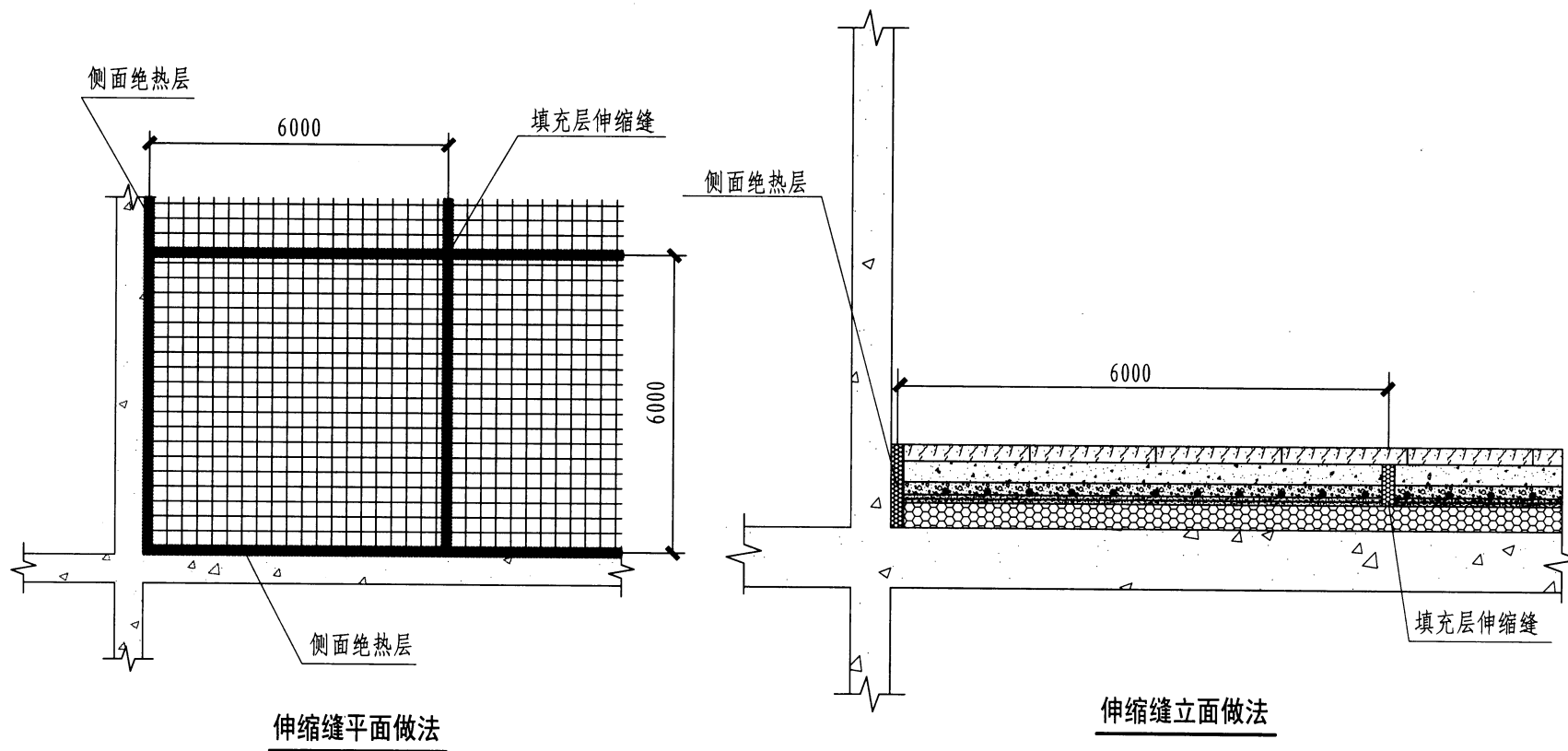
任兆成

设计 邓有源

邓有源

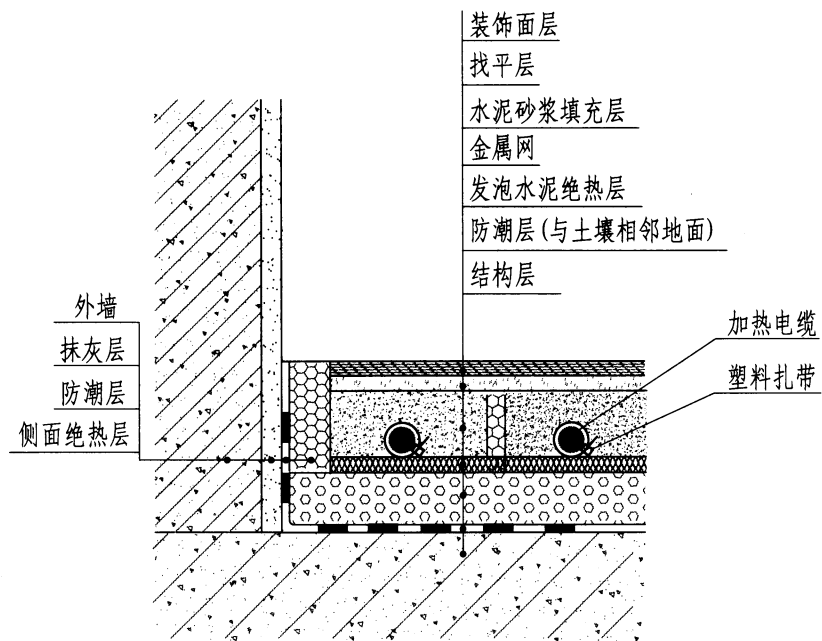
页

81



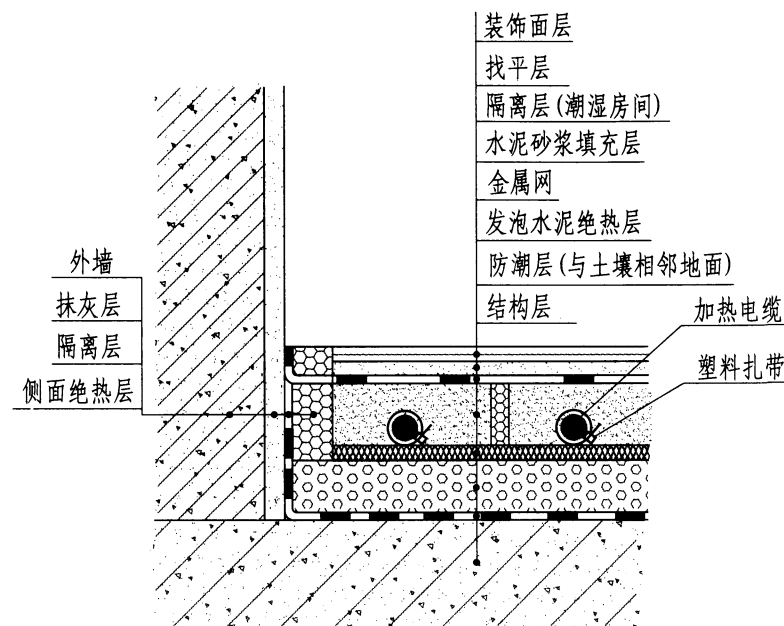
- 说明: 1. 加热电缆伸缩缝可参照混凝土填充式热水地暖伸缩缝的做法。
2. 加热电缆可直接穿过填充层伸缩缝, 或在伸缩缝处设100~150mm长的薄壁金属套管, 套管可用0.1~0.2mm厚的铝板卷制。

侧面绝热层与填充层伸缩缝做法							图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	陈益光	设计	邓有源	页	82



混凝土填充式加热电缆地暖地面构造图(一)

发泡水泥绝热层(与土壤相邻地面)



混凝土填充式加热电缆地暖地面构造图(二)

发泡水泥绝热层(潮湿房间)

发泡水泥绝热层厚度及水泥砂浆填充层厚度 (mm)

绝热层位置	干体积密度 (kg/m ³)			水泥砂浆填充层厚度
	350	400	450	
楼层之间楼板上	35	40	45	35
与土壤及不供暖房间相邻的地板上	40	45	50	35
与室外空气相邻的地板上	50	55	60	35

说明: 1. 表中发泡水泥绝热层厚度为最小厚度。

2. 水泥砂浆填充层为现浇层, 现浇和养护见本图集施工说明。

混凝土填充式加热电缆地暖地面做法

图集号

12K404

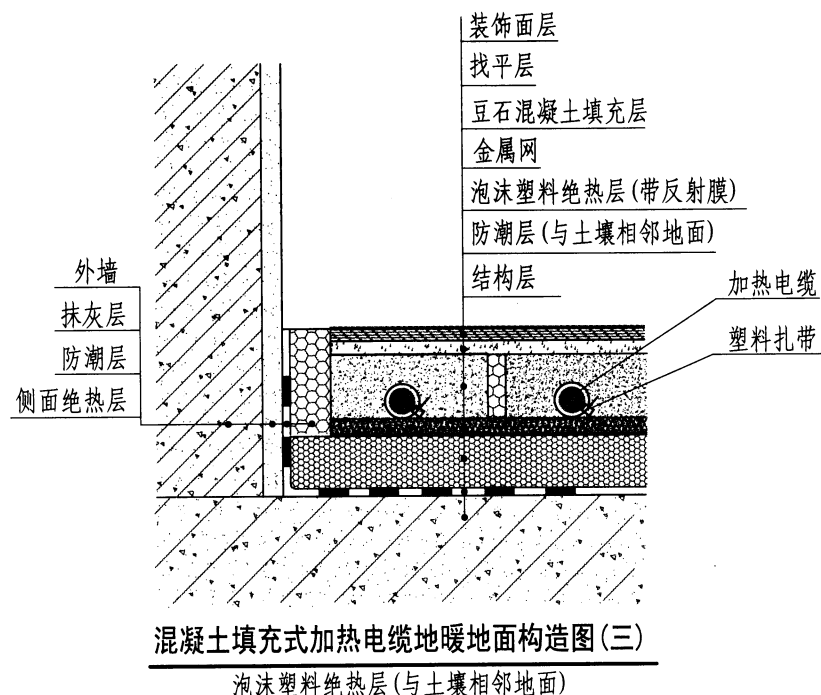
审核 高 波

校对 任兆成

设计 邓有源

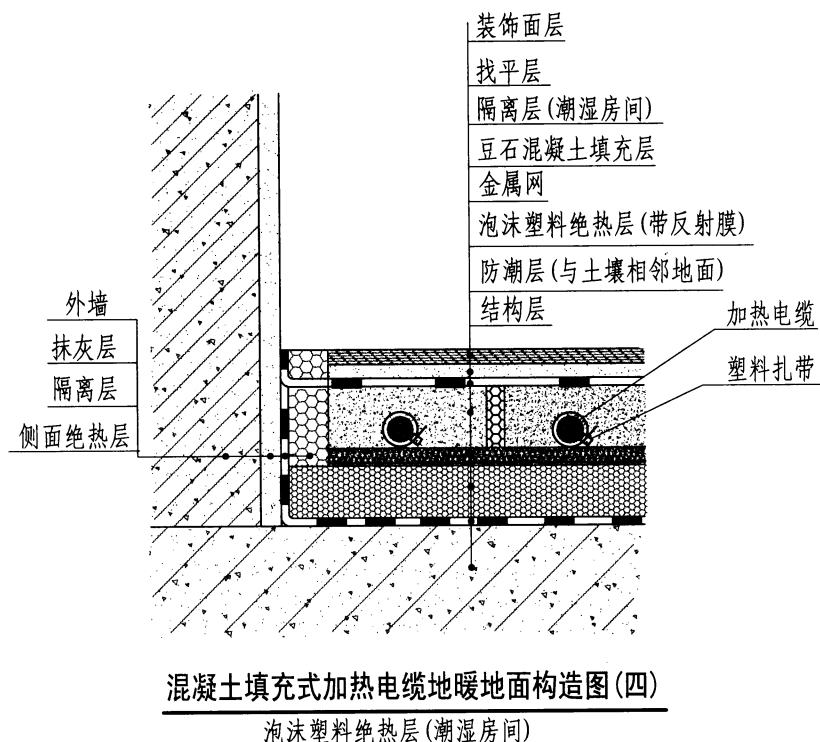
页

83



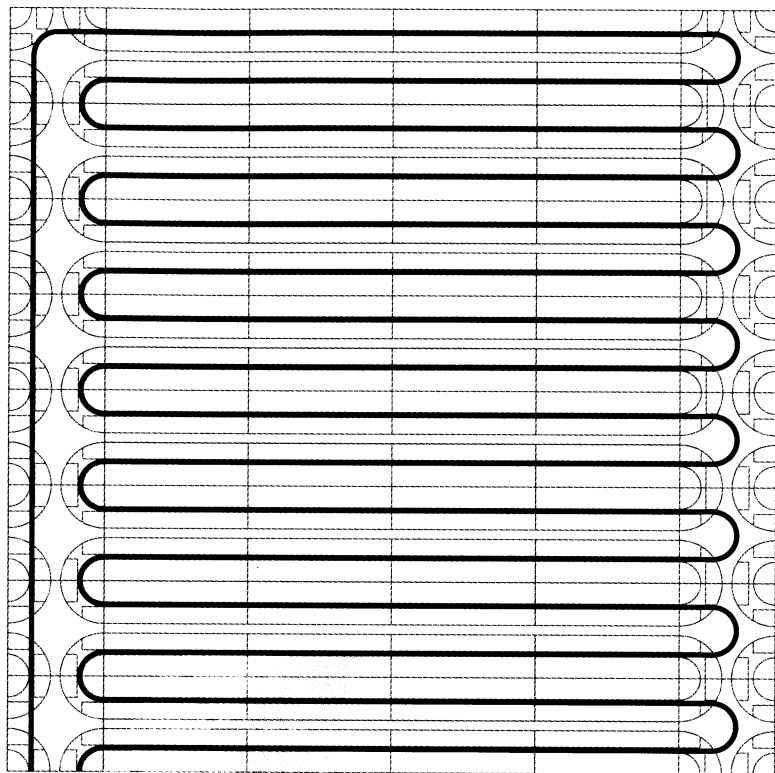
混凝土填充式地暖地面泡沫塑料绝热层热阻及填充层厚度

绝热层位置	绝热层热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	豆石混凝土填充层厚度 (mm)
楼层之间楼板上	0.488	40
与土壤不供暖房间相邻的地板上	0.732	40
与室外空气相邻的地板上	0.976	40

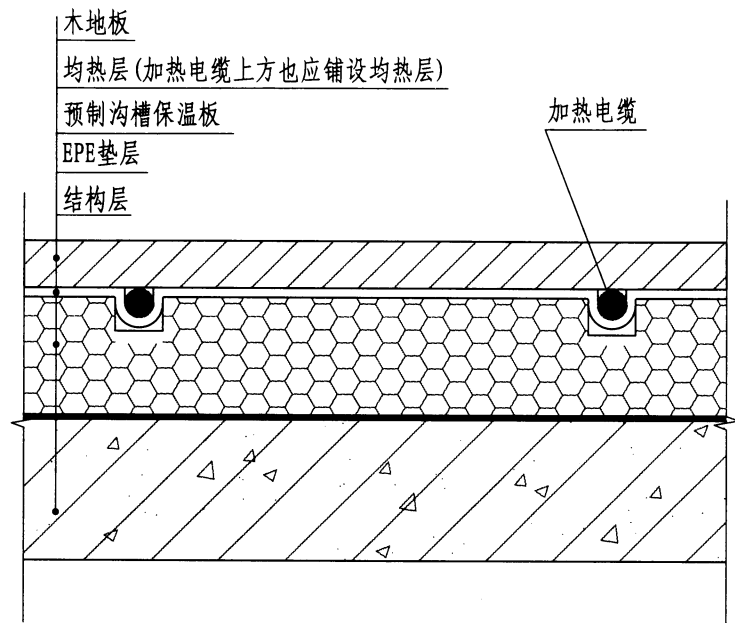


- 说明: 1. 表中绝热层热阻及填充层厚度均为最小值, 采用其他材料绝热层时, 应根据热阻相当的原则计算确定。
2. 豆石混凝土填充层为现浇层, 浇捣和养护见本图集施工说明。
3. 采用模塑聚苯乙烯泡沫塑料及挤塑聚苯乙烯泡沫塑料绝热层时, 为了防止加热电缆陷入绝热层, 需要将固定有加热电缆的金属网抬起, 使填充层材料漏到金属网之下, 避免加热电缆与绝热层直接接触。

混凝土填充式加热电缆地暖地面做法					图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计
邓有源					页	84



预制沟槽保温板加热电缆地暖平面铺设图
(不带木龙骨)

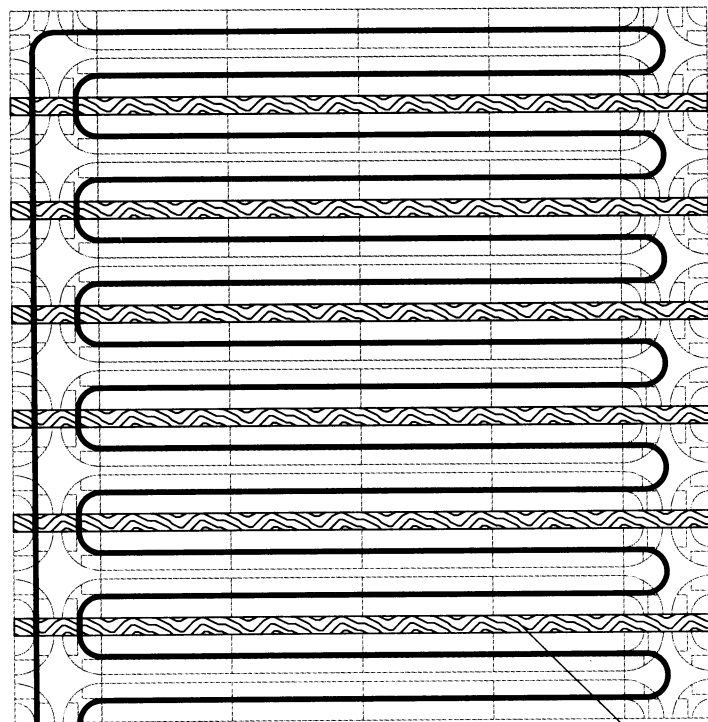


预制沟槽保温板加热电缆地暖地面构造
(不带木龙骨)

说明:

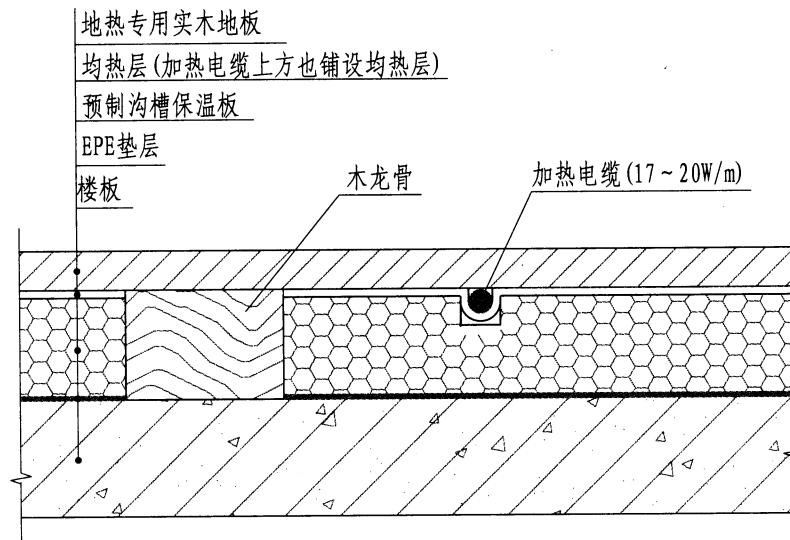
1. 预制沟槽保温板及其均热层的沟槽尺寸应与敷设的加热电缆外径吻合，保温板总厚度不应小于15mm，均热层材料的导热系数不应小于 $237W/(m \cdot K)$ ，其最小厚度应符合《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012表4.2.3的要求。
2. 当铺设地砖、石材等面层时，均热层应采用喷涂有机聚合物的、具有耐砂浆性的防腐材料；沟槽保温板上应铺设厚度不小于30mm的水泥砂浆找平层和粘接层。
3. 潮湿房间的预制沟槽保温板加热电缆供暖地面的面层下，应设置隔离层。

预制沟槽保温板加热电缆地暖地面做法							图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	85



木龙骨

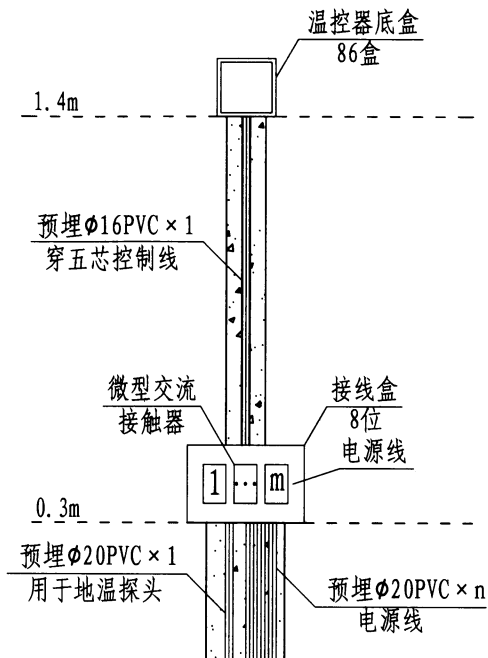
加热电缆预制沟槽保温板平面铺设图
(带木龙骨)



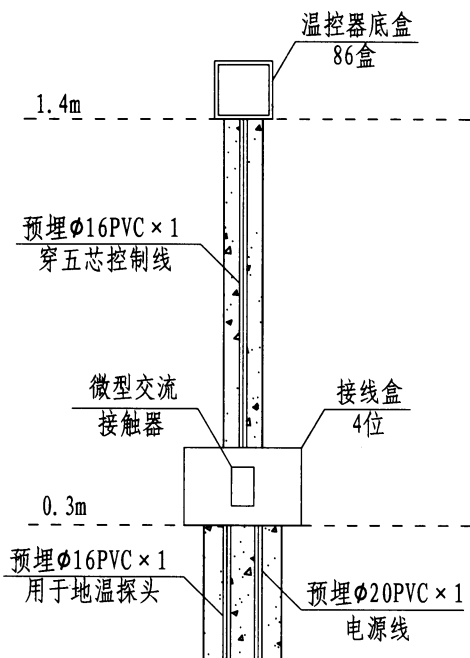
预制沟槽保温板加热电缆地暖地面构造
(带木龙骨)

说明：加热电缆穿越木龙骨的下方应铺设均热层。

预制沟槽保温板加热电缆地暖地面做法								图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	任兆成	任兆成	设计	邓有源	页	86



多条加热电缆的套管安装（总功率 > 3000W）



单条加热电缆的套管安装（总功率 < 3000W）

说明:

1. 图示为一个加热电缆供暖区域采用微型交流接触器的套管安装示意图。当使用多条加热电缆，其总功率大于3000W时，微型交流接触器数量按每超过3000W增加1个考虑。
2. 当加热电缆总功率： $3000W < P \leq 5000W$ ，电源线采用 $3 \times 4.0mm^2$ 的BVR铜芯线； $5000W < P \leq 9000W$ ，电源线采用 $3 \times 6.0mm^2$ 的BVR铜芯线； $P > 9000W$ ，采用三相五线制配电。
3. 当加热电缆功率超过3000W时，用接线盒来增加交流接触器和接线安装空间，从而扩充温控器内置承载容量。
4. 温控器底盒和接线盒的预埋暗装位置结合装修和电气布置情况现场定位。温控器86底盒底部安装高度为1.4m（或与其他开关底部平齐）；接线盒的底部一般安装高度300mm。通常温控器86底盒安装尺寸为 $75 \times 75 \times 60$ （mm）（暗装），面板尺寸为 $86 \times 86 \times 13$ （mm），其8位（电源）接线盒暗装底盒尺寸 实测为 $235 \times 185 \times 75$ （mm），面板尺寸实测为 $255 \times 210 \times 20$ （mm），其4位（电源）接线盒暗装底盒尺寸实测为 $125 \times 145 \times 75$ （mm），面板尺寸实测为 $140 \times 160 \times 20$ （mm）。
5. 温控器和接线盒可分离，但均限于所控制的供暖区域内。

加热电缆地暖系统套管安装示意图

图集号

12K404

审核 高 波

高 波

校对 刘国选

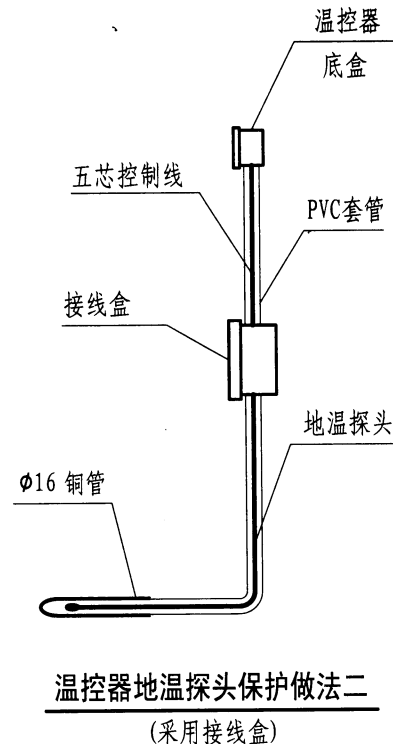
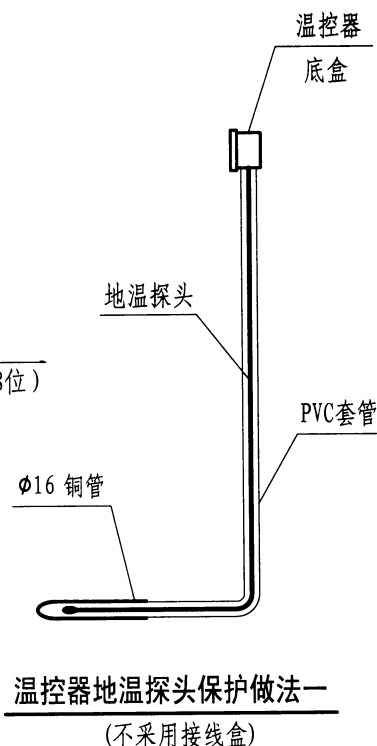
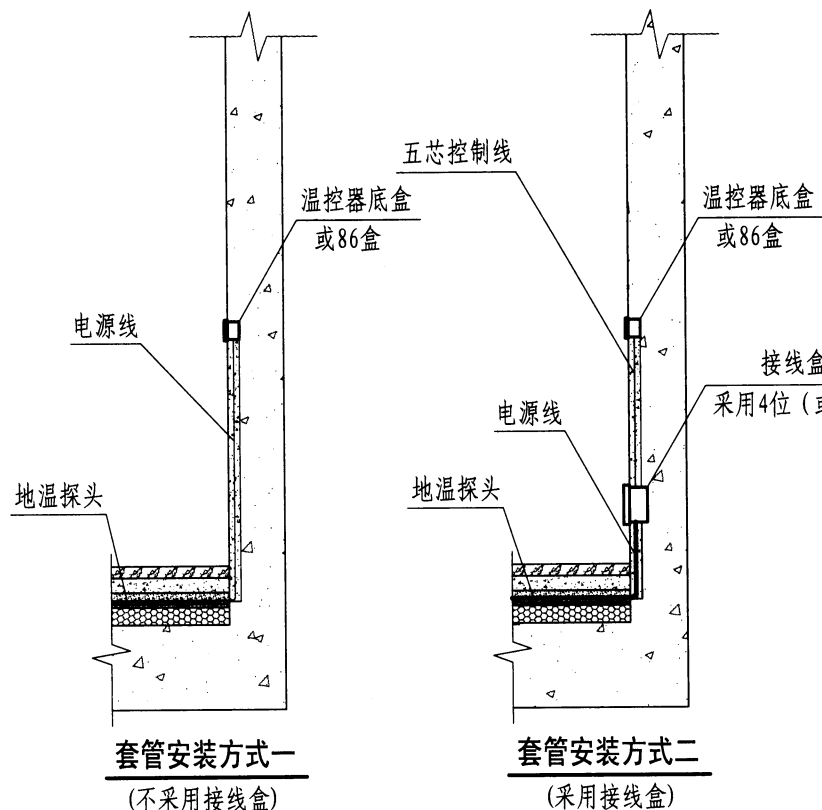
刘国选

设计 邓有源

邓有源

页

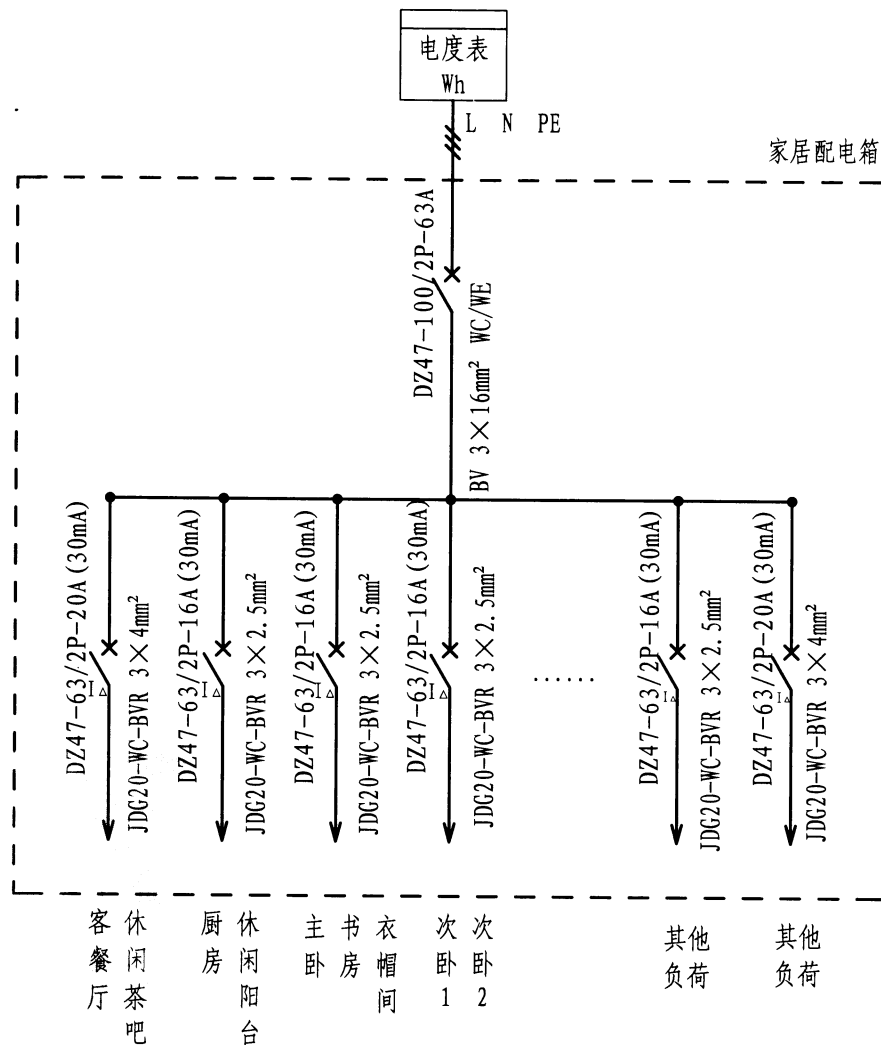
87



- 说明: 1. 电地暖系统不采用接线盒连接方式时,电源线、加热电缆均进温控器。加热电缆直接进温控器时功率不应大于3000W。
2. 电地暖系统采用接线盒连接方式时,电源线(包含接地线)进入接线盒内,加热电缆、温控器与接线控制盒之间用五芯线相连。
3. 温控器安装在施工预埋的接线底盒上,安装高度宜为1.4m或与室内其他开关面板一致。

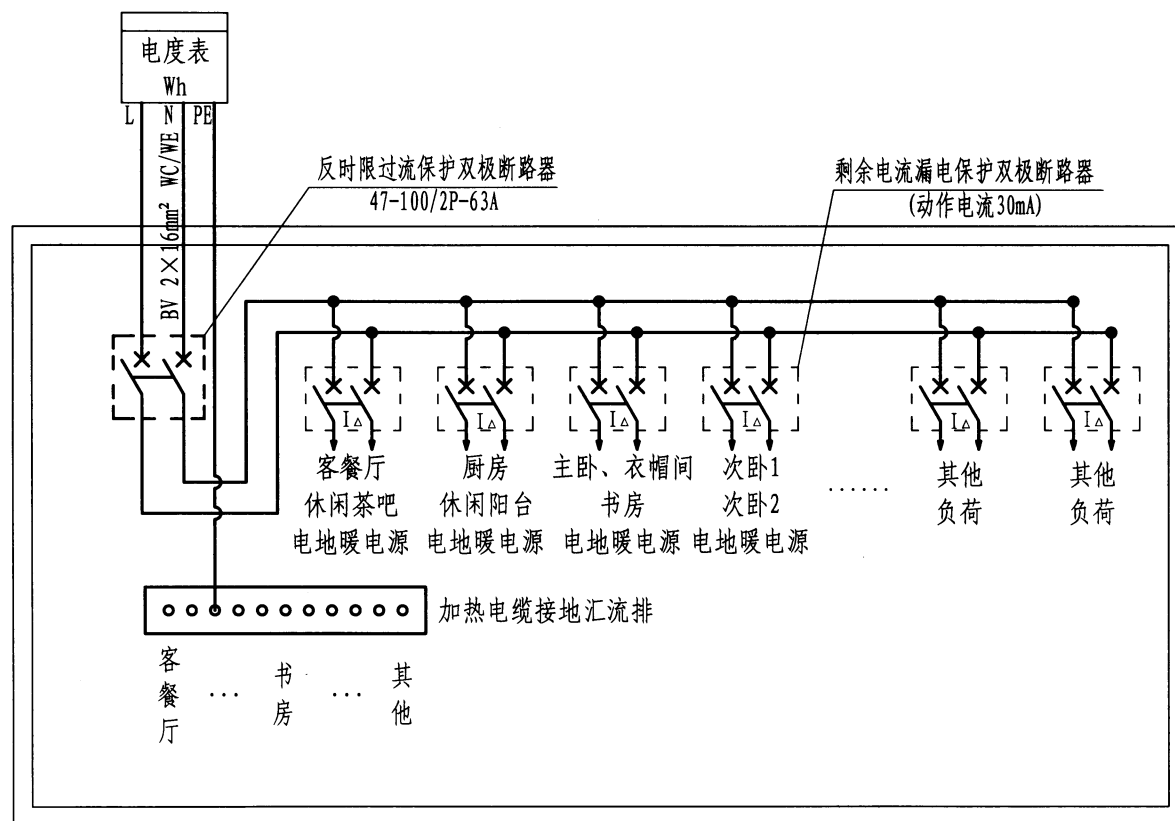
4. 地温探头套管采用铜管,地下埋设长度在1000~2000mm之间,视探温点而定。地温探头损坏时可在铜管中方便更换,铜管四周可以是混凝土填充层,也可以是沟槽式快速电地暖的金属导热层。
5. 地温探头距墙应大于1000mm。

加热电缆地暖系统套管安装样图						图集号	12K404
审核	高波	高波	校对	张竣业	张竣业	设计	邓有源
						页	88



- 说明: 1. 进户开关使用的是反时限过电流保护双极空气断路器。
2. 各分支开关使用的是剩余电流即漏电保护功能的双极空气断路器。
3. 图中电地暖共4路, 在配电箱中占据了前半部位置, 5~N路为其他家用配电, 占用后半部位置。

单相电源配电系统图						图集号	12K404
审核	张青	校对	刘国选	设计	刘辉	页	89



- 说明: 1. 在电地暖电源箱内, 电地暖总开关一般选用反时限过电流保护的双极断路器。双极断路器的遮断容量一般选32A (6kW负载时) 或63A (12kW负载时)。
2. 每间屋内的电地暖应装带漏电保护功能的双极断路器, 它是电地暖的主保护电器。一旦电地暖有故障, 漏电流超过30mA时, 漏电保护断路器会在理论零秒切断电流, 确保电地暖系统的绝对安全。漏保的遮断能力视负载情况, 可选10A、16A、20A、32A几种档次的。

单相电源配电箱安装示意图

图集号

12K404

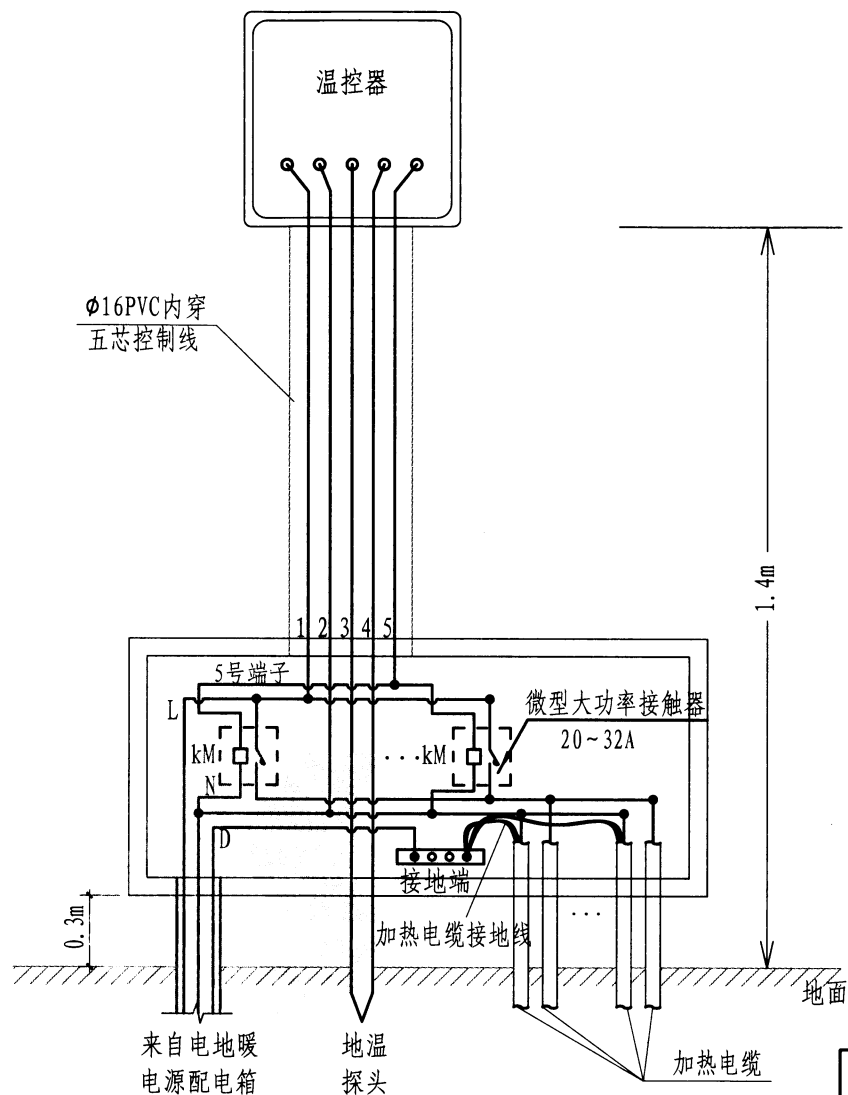
审核 张青

校对 刘国选

设计 刘辉

页

90



- 说明：1. 端子1、2是接温控器的电源端，电源取自接线盒内。端子3、4是地温探头的接线端，地温探头要求穿铜管后预埋，铜管在墙面的长度是350mm，在地面的长度是1000~2000mm左右，总长可控制在1500~2500mm之间。铜管埋地端一定要密封，防止施工中水汽侵入探头，导致探头失效。铜管在弯曲时（从地面进入墙面控制盒）弯头要平缓、光滑，便于更换地温探头。端子5是信号线控制微型交流接触器线圈的电源端。加热电缆的工作状态，受温控器控制。当室温或地温达到设定值，温控器使接线盒内的微型交流接触器停止工作，反之使微型交流接触器工作，加热电缆通电。
2. 接线盒离地面0.3m，它的主要功能是将加热电缆与电源通过微型交流接触器连接在一起，继电器的线圈受温控器的温度控制。温控器离地面1.4m，或与灯开关齐平，它的主要功能是感受室内温度并发出信号，控制微型交流接触器的闭合。带有地温探头的温控器，还负责监测加热电缆在地面发热时的工作温度，比如地温探头设定为26℃，当加热电缆表面温度达到了26℃或以上时，地温探头发出信号，通过温控器切断加热电缆电源，加热电缆停止工作，这是加热电缆的后备保护手段之一，同时也利于节能。
3. 用接线盒的温控器只需接入一根五芯控制线即可。

温控器及接线盒安装图

图集号

12K404

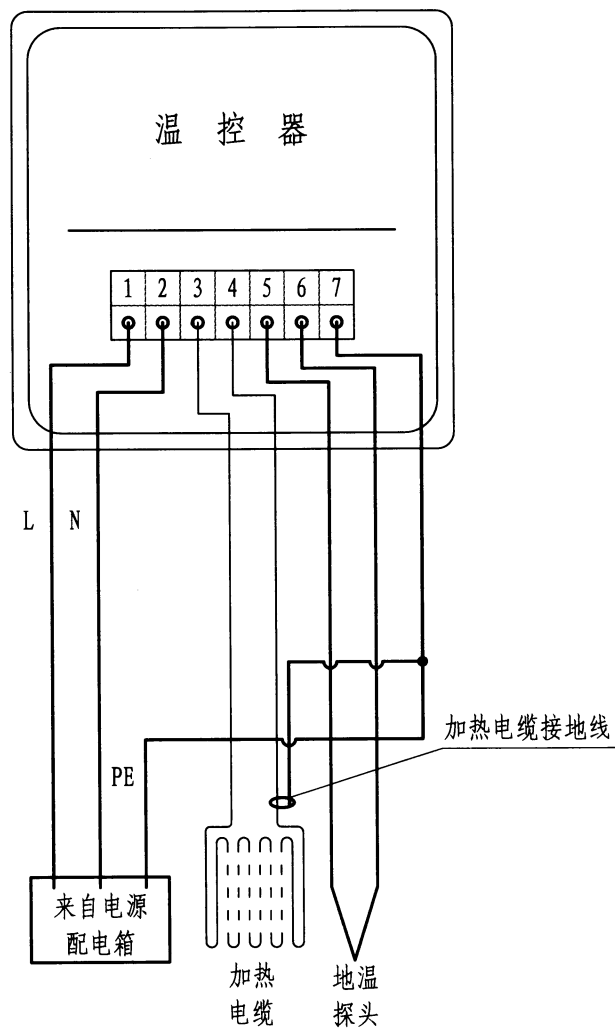
审核 张青

校对 刘国选

设计 刘辉

页

91



- 说明: 1. 当加热电缆功率小于或等于3000W, 并为一根电缆时, 加热电缆可直接接入温控器。安装情况如图所示。
2. 温控器型号不同, 接线端子不同, 其原理一样。
3. 温控器内的微型交流接触器遮断电流不小于16A。
4. 加热电缆直接进温控器共计7个端子: 电源相线L端1、中性线N端2; 加热电缆的中性线端3、相线端4; 地温探头端5、6; 保护线PE端7。

加热电缆温控器接线图一

图集号

12K404

审核 陈立楠

设计 刘辉

校对 刘国选

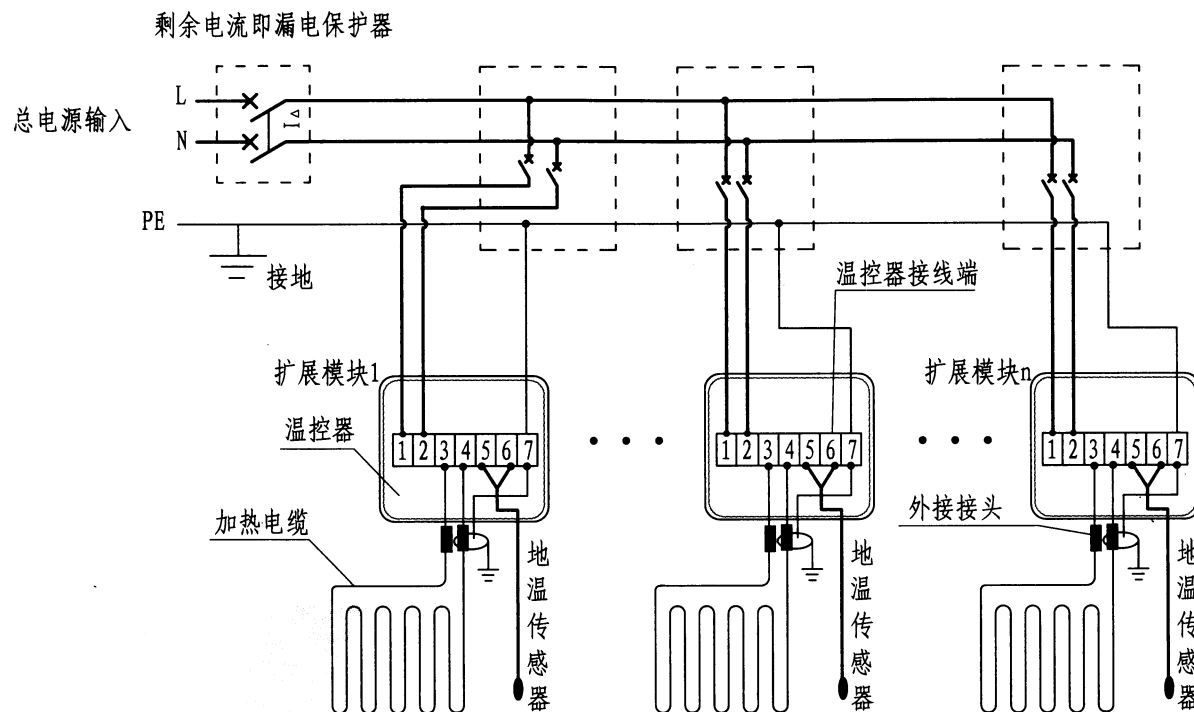
设计 刘辉

设计 刘辉

设计 刘辉

页

92



- 说明: 1. 该方案从剩余电流漏电保护器出来的电源线为 6mm^2 ，最大电地暖负荷约 7.2 kW 。从 6mm^2 主电源线分出 2.5mm^2 支电源线，采用在86盒内分接。分支电源线绞接在主线上，用镀锡焊接牢固，并用绝缘胶布做绝缘处理，接地线同法施工。图纸虚线框即86盒接线示意处，86盒离地面 0.3m ，或与其他线盒平齐。
2. 每个电地暖温控器只能进一根加热电缆，功率不能超过 3 kW 。温控器内微型交流接触器遮断电流不小于 16 A 。
3. 温控器的电源线从 6mm^2 的主电源上取，进温控器的电源线用多芯铜线，截面积为 2.5mm^2 。
4. 接地线随电源线进温控器，并与加热电缆的接地端相连接。主接地线 2.5mm^2 ，分接地线 1.5mm^2 ，均为多芯铜线。

加热电缆温控器接线图二

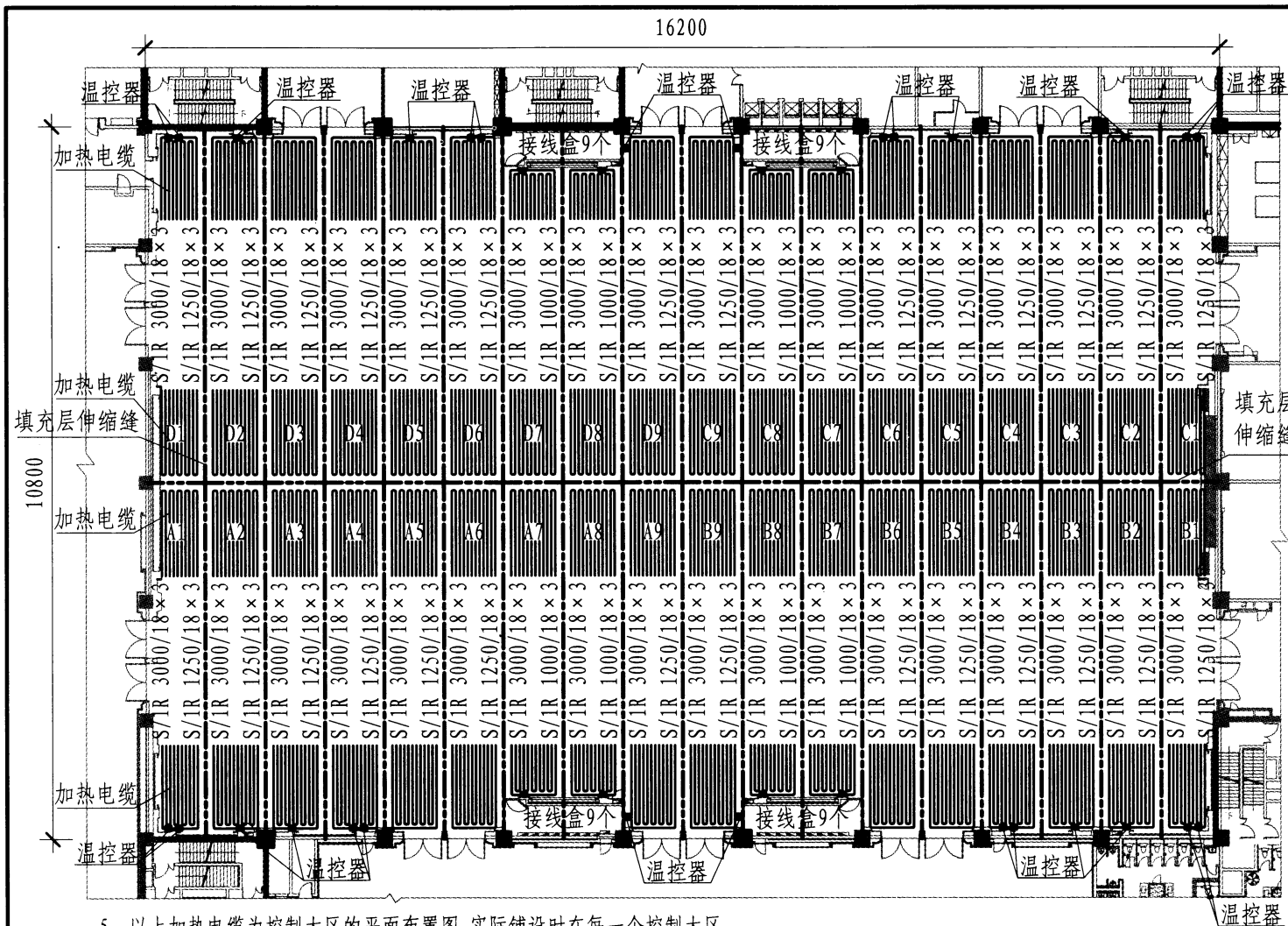
图集号

12K404

审核 张青 校对 刘国选 设计 刘辉

页

93

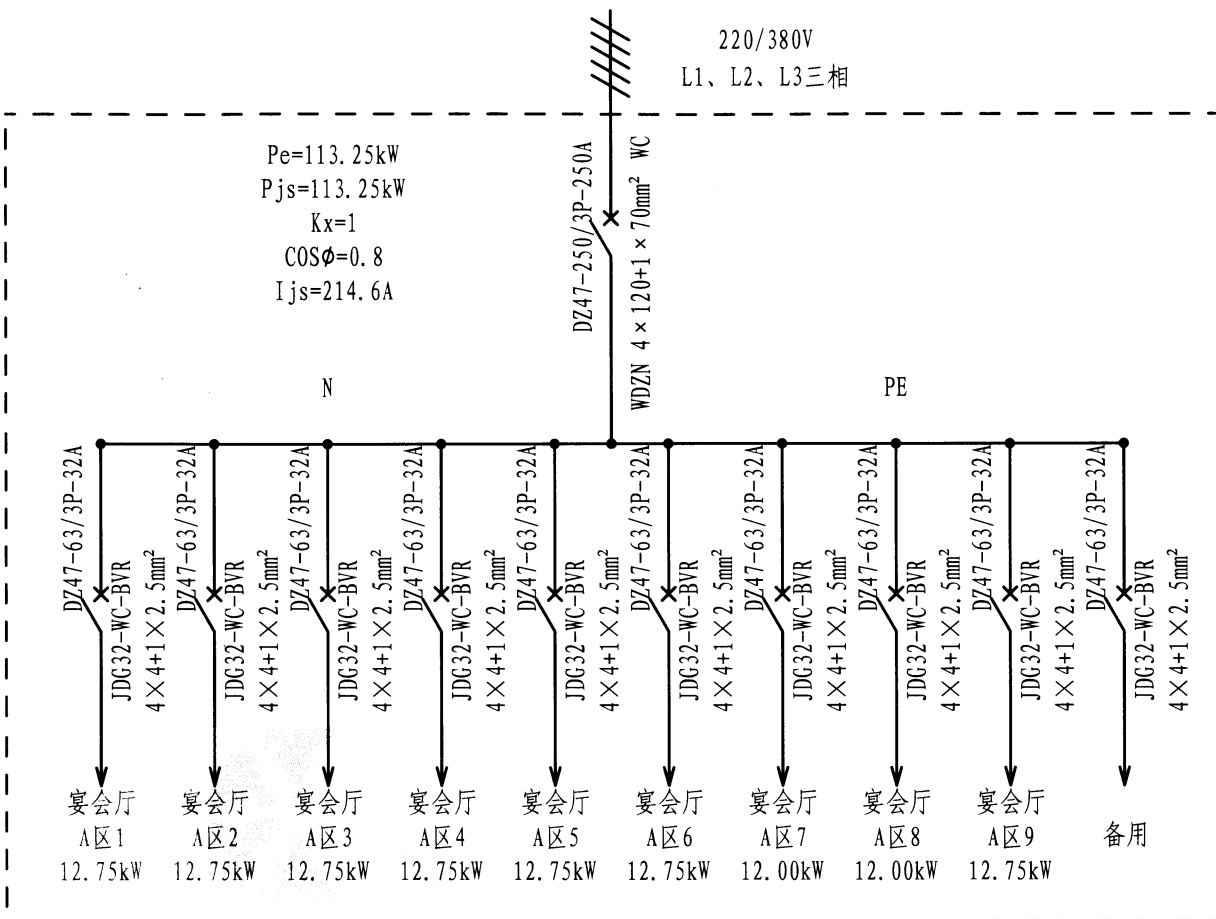


说明:

1. 本示例是4374m²宴会大厅的电地暖工程设计图，总功率453kW，平均分为A、B、C、D四个区域控制。宴会厅电地暖用电与夏季空调负荷错峰使用，所以共用一台变压器。
2. 本宴会厅共装有36组室温地温型双温双控网络温控器，温控器下面装有接线盒，一个温控器及接线盒控制一组约121.5m²的电地暖启停，其控制均由计算机的电地暖智能温控管理系统完成，其示意图参见本图集第95页。
3. 此宴会大厅层高16m，长81m，宽54m，中央空调很难达到理想的采暖效果，使用电地暖效果明显。
4. 本工程使用的是S/1R单导加热带，符号说明见本图集第75页说明2。

5. 以上加热带为控制大区的平面布置图，实际铺设时在每一个控制大区下对加热电缆的长度和铺设间距进行计算，以实现小区域的划分，最后再铺设加热带。一个小区域就是一个组，采用一个网络温控器控制，每个组都采用三相五线制供电。
6. 本页是根据贵州伊思特新技术发展有限责任公司提供的资料进行编制。

宴会厅加热带功率设计及铺设平面示例				图集号	12K404
审核	张青	校对	刘国选	设计	刘辉
				页	94



说明:

1. 左图为电地暖三相五线制供电系统图，控制本图集第95页的A区供电，其B、C、D区与A区相同。
2. 由于总用电量共计453kW，故用电划分A、B、C、D四个区域，每个区域由配电室变压器侧引来一路0.23/0.4kV低压电源。配电柜每路装有电流互感器、电流表、电压表，用于监视电地暖的工作状态。
3. 从三相再转为单相供电可参考本图集第89页单相电源配电系统图。
4. 施工安装可参考本图集第90页单相电源配电箱安装示意图。
5. 本页是根据贵州伊思特新技术发展有限责任公司提供的资料编制。

宴会厅电地暖三相五线制供电系统图

图集号

12K404

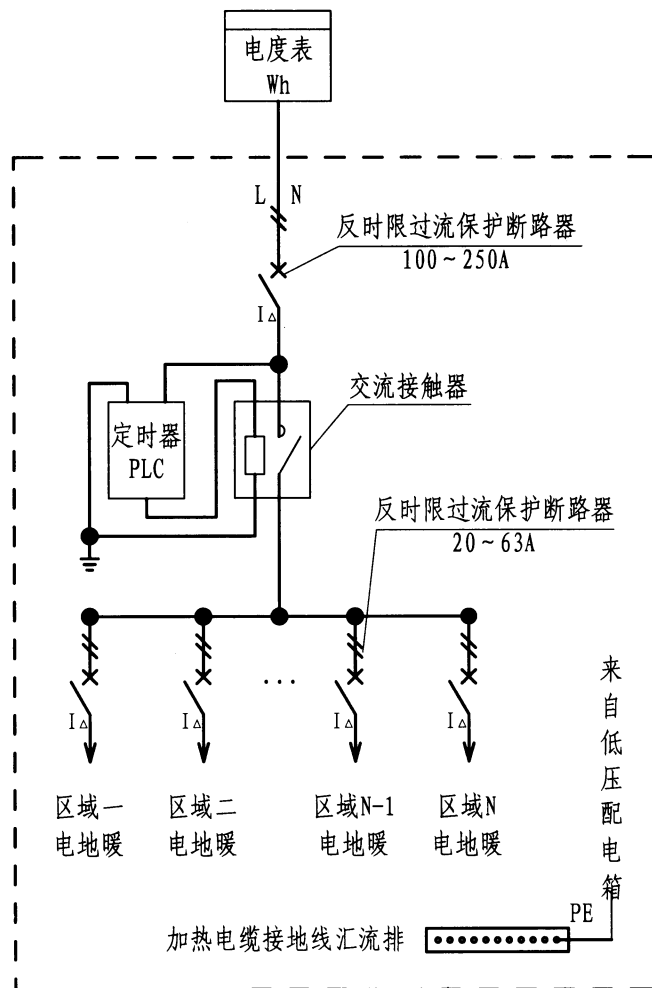
审核 张青

校对 刘国选

设计 刘辉

页

95



- 说明: 1. 此图适用于办公楼、学校、商场等电地暖集中控制。
2. 家庭的定时控制由可编程温控器实现。
3. 将PLC定时器换成钥匙集控箱中的常开触头即可实现钥匙卡控制。

定时或钥匙卡控制加热电缆地暖供电图

图集号

12K404

审核 张 青

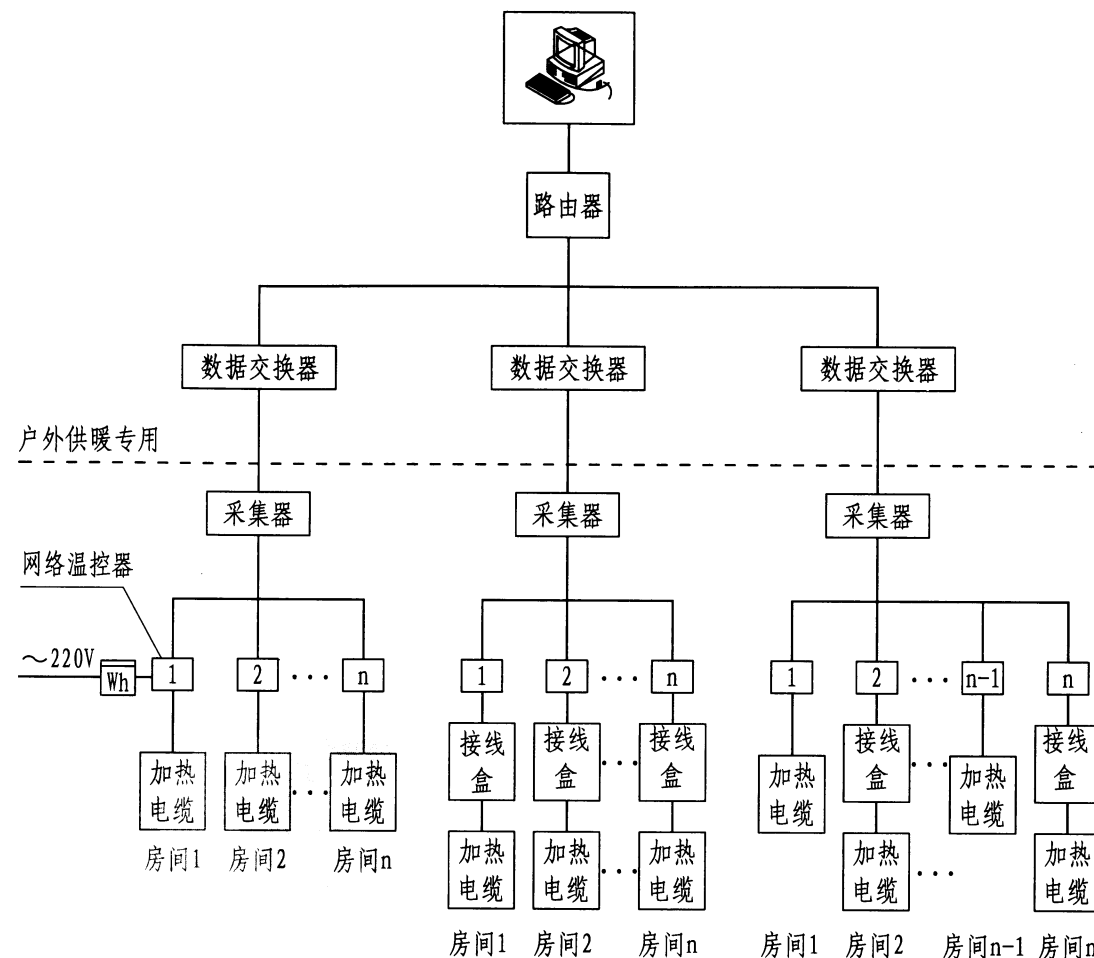
设计 刘 辉

校对 刘国选

设计 刘 辉

页

96



- 说明: 1. 网络温控器安装于每个区域的指定位置, 根据计算机的设定温度, 控制加热电缆电源的开与关, 以实现控制房间温度的目的。
2. 网络温控器既可以在房间内就地操作, 也可以通过计算机远程集中监控。
3. 通过监控计算机, 可以远程操作房间温控器的开启或关闭, 同时可以监控房间的温度变化, 进行实时调控, 从而实现远程监控, 达到舒适、节能和物业智能化管理的目的。
4. 网络温控器的优势:
- (1) 在计算机上预设置某天需要的地面、房间的地温和室温、工作时间、停止时间, 计算机按设置好的程序自动运行, 废除了可编程温控器单个操作设置参数的繁琐, 计算机管理更方便、可靠, 自动程度更高。
- (2) 网络温控器会实时检查每一个温控器的工作状态, 若人为调高了温度, 它会强制刷新, 将温度调至节能温度, 比如17℃。当某个温控器有问题, 它会及时警报, 便于维护。

加热电缆地暖智能化专线管理系统接线示意图

图集号

12K404

审核高波

高波

校对刘国选

刘国选

设计刘辉

刘辉

页

97