

石墨烯发热膜 安装作业指导书

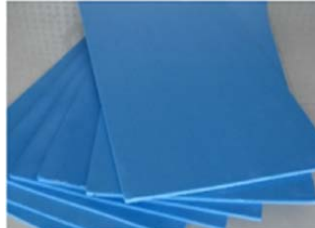
锦鹏石墨烯

一、准备

- 1、设计施工图纸及有关技术文件齐全。
- 2、施工方案、施工组织设计完成，并进行了技术交底。
- 3、相关电气预埋工作完成。
- 4、相关专业的隐蔽工程完成，并作完隐蔽检查工作。
- 5、所有施工人员施工前熟悉图纸，严格按图要求进行准备，施工前对施工人员进行技术及安全交底。

二、物资准备

- 1、石墨烯电采暖产品和温控器按照图纸统计正确，根据现场施工时间安排好到场日期。
- 2、保温板等辅材根据施工图纸计算出实际使用量，并根据现场施工时间安排好到场时间。
- 3、各种安全设备和应急设备、材料按照计划准备完毕，例如：灭火器、安全帽、夜间施工照明设备等。
- 4、施工工具按照计划准备完毕，并确保能正常使用。



三、现场准备

- 1、现场办公室布置完毕。
- 2、现场材料库准备完毕，并作好保管措施。
- 3、临时水电准备完毕。
- 4、现场办公人员和施工人员的食宿安排完毕。



四、准备



剥线钳、美工刀、尖嘴钳、万用表、Z型勾、无尘锯、吸尘器、电动手电钻、十字螺丝刀、铁锤、挫刀、角磨机、带型锯、插座板、电笔、测温枪、高压胶带、防水胶带、绝缘胶带、玻璃胶适量。

五、铺装工艺流程

根据设计图纸，及施工标准流程进行施工，如现场改动需通知设计师进行图纸变更并汇总，向项目经理报备。

1、标准地面

平整度：地面平整、光滑；要求2m范围离低落差 < 3mm；

干燥度：地面干燥、不能在湿度 > 85%的地方施工；

施工前，要对地面进行彻底的清扫，不得有砂砾、水泥块、金属物等可致电热膜破损的杂物。

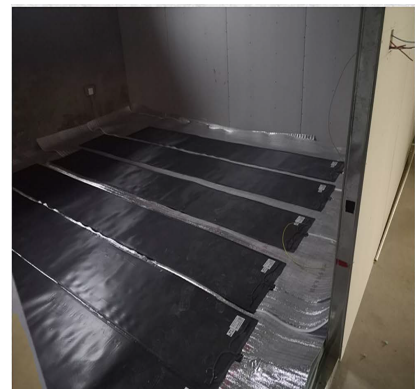
2、铺设防潮膜和挤塑板

- 1) 室内全部铺装防潮膜，上满铺挤塑板（保温层）；
- 2) 挤塑板应平整、平直并紧贴地面无缝拼接不能移动；四周靠墙位置固；
- 3) 定边界保温条，保证保温效果；
- 4) 挤塑板与墙间距 $\geq 200\text{mm}$ ，距其它管道 $\geq 300\text{mm}$ ；房间跨度超6米需断开挤塑板100mm，防止水泥找平层脱落；
- 5) 挤塑板之间用锡范胶带固定，做到横平竖直。



3、铺设指定反射膜

- 1) 标准反射膜：
- 2) 厚度 $> 3\text{mm}$ ，反射率 $\geq 90\%$ ，基材耐温 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ ，克重 $> 40\text{g}/\text{m}^2$ ；
- 3) 要求铺设平整，没有皱褶；
- 4) 反射膜接缝处用锡箔胶带固定，做到横平竖直。



4、铺设石墨烯发热膜

- 1) 电热地膜有字符标识的面为正面朝上；
- 2) 电热地膜应按施工图，要求均匀、平直铺设并固定在保温层上，不能卷曲褶皱；
- 3) 膜与膜间距 $30\text{mm}-60\text{mm}$ ，膜与墙及窗的间距 $\geq 200\text{mm}$ ，距其它管道 $\geq 300\text{mm}$ ，距其它的热源 $\geq 300\text{mm}$ ；
- 4) 安装限温保护探头，应将安装探头周边 100mm 范围的反射膜割掉，避免反射膜增温或实测温度虚高；探头距烯膜边缘不小于 150mm ，导线应穿管保护便于出现故障时更换探头；
- 5) 严禁将探头直接插入保温板内或放在膜组间；
- 6) 施工时PVC护套不得损坏，否则影响电热地膜的绝缘强度；
- 7) 铺装结束后，及时清理施工过程产生的杂物，避免伤害电热地膜。

5、T形线缆连接

- 1) T形电缆与每条烯膜间电缆的连接;
- 2) 检查电缆中密封圈是否完好, 连接位置正确, 旋紧到根部;
- 3) 用电工胶布将螺帽处缠绕包裹紧密, 不得有缝隙;
- 4) T形电缆间到温控器只能出现一个接头, 中间不得剪断。



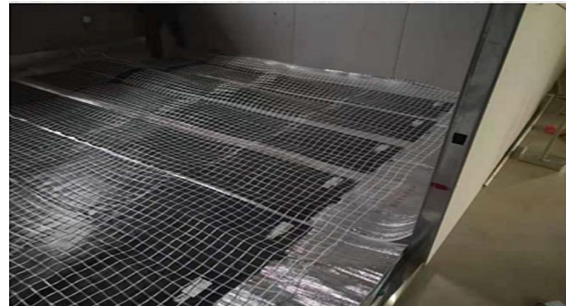
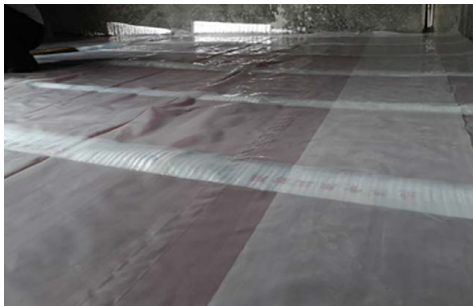
6、一次通电测试

- 1) 直流电阻:
用万用表电阻档测试每组电热膜的电阻阻值, 根据测量出的阻值, 计算功率, 并记录; 计算功率偏差在 $\pm 10\%$ 内为合格。
- 2) 工作电流:
交流电220V, 用钳形电流表测试回路电流, 根据实际测出的电流, 计算出功率并记录。计算功率偏差在 $\pm 10\%$ 内为合格。
- 3) 测试完毕, 必须断电, 温控器交由业主保管。



7、铺设保护膜及硅晶网

- 1) 电热膜上面覆盖一层保护膜
- 2) 硅晶网卷材满铺在烯膜上，做到平整无翘起；
- 3) 烯膜上不能固定U型卡，其他硬物也不得直接接触烯膜，防止损坏烯膜。



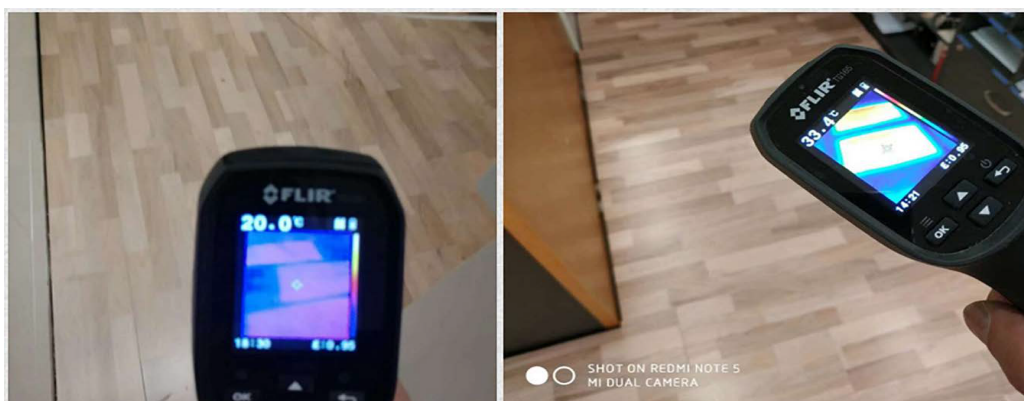
8、半干灰层（地砖）或者水泥砂浆找平层（木地板）

- 1) 铺设混凝土层，厚度应控制在20-40mm；为了防止外力破坏电热膜，要求采用无石料的纯水泥砂浆或用粒径小于10mm的细石混凝土；
- 2) 施工时，应避免垂物直接碾压电热膜，在有烯膜的通道上应铺设厚度不低于15mm模板，并确认无铁钉等锋利物。施工人员应尽量避免直接踩踏烯膜区；
- 3) 找平层施工时，业主应派专人全程监护，确保电热膜系统不受损伤；
- 4) 水泥砂浆层（木地板）找平上强度3天，固化需要15天，方可进行下个环节施工。



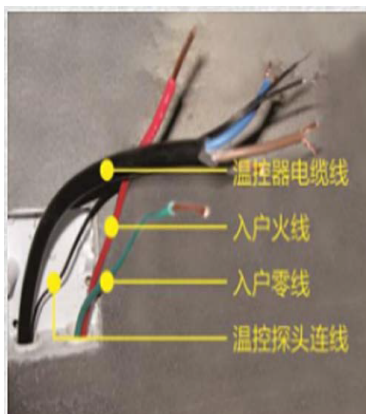
9、二次通电测试

- 1) 在混凝土层固化后，对电热膜系统立即进行二次检查，主要目的是确保水泥砂浆找平层施工后电热膜系统的正常工作。
- 2) 二次测试的项目：直流电阻、绝缘电阻、工作电流、泄漏电流及温度变化。



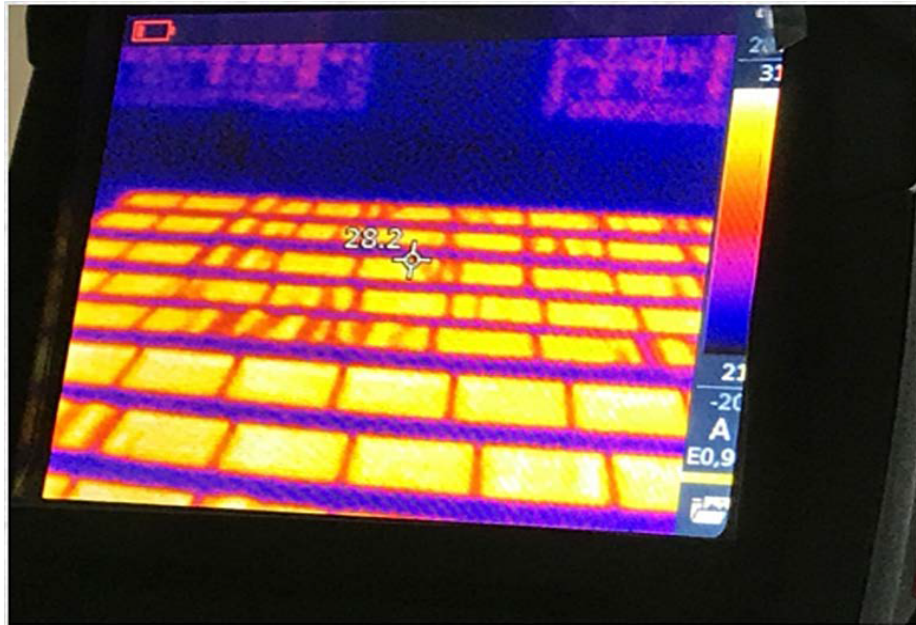
10、安装温控器

- 1) 温控器在室内墙面装修完毕后安装，否则应加以保护，以防装修时杂物、水份及粉尘进入损坏温控器；
- 2) 温控器安装前应认真阅读“使用说明书”，并按其要求接线，在接线中须注意用力均匀，保证压接牢固并且线芯不可外露；
- 3) 推入温控器动作要轻，切忌强力推压，推入暗盒前再次检查其后的接线端子处线头间有无接搭、分叉及毛刺；
- 4) 温控器安装应横平竖直，宜与相邻的照明开关面板同高。



11、地面装饰（铺地板 / 地砖）

- 1) 水泥砂浆层强度达到70%以上时，方可进行地面材料铺装作业；
- 2) 铺砖时不能直接在水泥找平层切割，不能在地面打孔或钉；
- 3) 不能用尖锐或重物碾压找平层，以免损伤下面烯膜。



12、系统调试

观察线路工作情况，如无异常，调整温控器使系统进入加热状态，通电运行30分钟，用热成像仪测试地面温度，观察温度变化，测试回路工作电流，在正常范围内发热均匀，电热膜系统安装结束。

六、工程要求

进行绝缘电阻测试，要求单回路绝缘电阻 $\geq 20\text{m}\Omega$ ；系统回路绝缘电阻 $\geq 2\text{m}\Omega$ 。

施工完毕后，要清理干净工作面，将垃圾运至楼下垃圾站。

进行临时通电测试，发热产品必须用红外热成像仪测试，保证发热材料质量及发热效果；如有问题，需检查整体的线路及发热材料，并及时排除。

加热材料安装施工完毕，在加热区域设置明显标志，防止其他工种破坏。

对于容易丢失的部件，在工程后期竣工前安装。

控制线路安装完成后，所有预埋区域做好隐蔽工程，以免抹灰等工序损坏。

测试完毕后，安装智能配电系统，进行调试、运行加热设备，进行二次测试，保证质量。

七、通暖调试

- 1、调试工作由施工单位在业主配合下进行，具体时间遵循业主安排。
- 2、进行热调试之前，应先调试每个区域智能温控器系统。
- 3、初次调试升温，用红外热成像仪测试发热材料。前期加热时间比较长，属于正常现象，与业主讲解明白；后期运行后，在温度保持良好下，运行时间减少，并稳定。

注意事项：

- 1、初次供暖（运行调试）必须在混凝土填充层的养护周期结束，填充层完全自然干燥后进行；
- 2、初次供暖（运行调试）时，系统设定的温度比较低，让加热系统预热，然后平缓提升温度。第一次设定的温度应控制在比环境温度高 5°C 。然后每隔一定的时间，将温度提升一个阶段。

八、验收

交验工作程序

- 1、工程完工前，由项目经理部组织验收。项目经理部根据预验收中查出的问题组织整改，由项目经理部报质检部门进行二级认可，以保证交工验收顺利进行。二级认可后，项目经理部向业主发送完工报告。验收合格后，业主、监理、质检部门等在交工验收说明书上签字确认。
- 2、对业主在交工验收中指出的缺陷，组织人员及时纠正，以业主满意为准。
- 3、将竣工资料交付业主。
- 4、进行保修服务。



石墨烯智能电采暖质量监理及交付单

顾客地址：_____ 检测人：_____ 监测人电话：_____

序号	检测类别	监测项目	监测项目	完善措施
用户第一次确认签收：(石墨烯地暖货物物料) ☐ 物料齐全无遗漏 ☐ 包装无损伤 用户签字：_____ 年 ____ 月 ____ 日				
1	保温层铺设	铺装地面情况	☐ 清洁 ☐ 平整度 ☐ 干燥	
		防潮纸	☐ 满铺 ☐ 平整 ☐ 胶带粘贴	
		保温层	☐ 规格 ☐ 满铺 ☐ 平整 ☐ 胶带粘贴	
2	膜/板铺设	膜/板放置	☐ 按图铺设 ☐ 平整铺设 ☐ 固定铺设 ☐ 正反面确认 ☐ 膜内无积气 ☐ 间距合格 ☐ 与墙壁距离合格	
3	电缆铺设	电缆敷设	☐ 电缆规格达标 ☐ 横平竖直，松紧适度 ☐ 电缆不超出保温层 ☐ 接头、多头、接头绝缘防水处理 ☐ 电缆无挤压损伤	
		电缆连接	☐ 电缆接头密封完好无缺 ☐ 插到限位 ☐ 拧紧螺母 ☐ 插头用电工胶带缠绕包裹严密	
		电缆交叉	☐ 交叉长度 ☐ 交叉吻合压实 ☐ 绝缘防水处理 ☐ L、N 线对应不反接 ☐ L、N 线径向不在一条线上	
4	第一次通电测试	直流电阻	☐ 导通 ☐ 阻值合格	
		绝缘电阻	☐ 不导通 ☐ 阻值合格	
		电流	☐ 实测电流与计算电流相符	
		温度	☐ 温度稳定均匀 ☐ 无局部冷热点	
用户第二次确认交付（工程第一阶段）： ☐ 满意 ☐ 一般 ☐ 不满意 用户签字：_____ 年 ____ 月 ____ 日				
5	水泥砂浆层	水泥沙子	☐ 水泥合格 ☐ 沙子合格	
		混凝土层	☐ 半干铺法 ☐ 混凝土层厚度合格	
		防水	☐ 膜上水泥层做防水	
6	第二次通电测试	直流电阻	☐ 导通 ☐ 直流阻值合格	
		绝缘电阻	☐ 不导通 ☐ 绝缘阻值合格	
		电流	☐ 实测电流与计算电流相符	
		温度	☐ 温度稳定均匀 ☐ 无局部冷热点	
7	温控器安装	安装接线	☐ 墙面装饰完成 ☐ 未完成装饰已保护 ☐ 接线牢固 ☐ 线芯不外露 ☐ L、N 线对应不反接 ☐ 与相邻开关横平	
		调试	☐ 显示正常 ☐ 运行温度控制功能正常 ☐ 使用指导	
		验收资料交接	☐ 产品说明书 ☐ 顾客使用须知	
用户竣工确认签收： ☐ 满意 ☐ 一般 ☐ 不满意 用户签字：_____ 年 ____ 月 ____ 日				
注意： 1、电热系统绝缘电阻应 $\geq 2M\Omega$ ；电热系统由泥工、地板工、电工一起配合完成； 2、一个温控器对应一个漏电保护器，电热系统线路做到独立； 3、电热系统送电顺序为：保持所有分支负荷断开时，先合总闸(户内总开关)——再合分闸。				



锦鹏科技集团



内蒙古锦鹏石墨烯科技有限公司

服务热线：400-902-9899