



工程现场基础知识

工程部

二〇一九年九月

业
注
心
长
考
考
考
考

前言

基础回顾

基础条件

准备工作

施工测试

组织框架、售后服务

前言

“同一个世界 同一片蓝天”

环保先行的今天，采暖发展诞生了新的定义，它的特性囊括了居室舒适度、居室温湿度、空气洁净度、采暖节能度，只有具备上述几点才能称之为健康采暖。

健康采暖与传统采暖相比较具有以下几点优势

- 1、低排放零污染
 - 2、节约资源，采用清洁能源
 - 3、温暖舒适，室温可控
 - 4、健康卫生，不产生灰尘
 - 5、高效、节能、环保
 - 6、安全可靠，超长使用寿命
 - 7、节约成本，符合国家补贴政策
 - 8、是世界公认的采暖最佳模式
-

一、市场前景

1、自然资源及环境因素

- (1)石油，煤炭是不可再生的，石油、煤炭等自然资源呈逐年减少趋势。
 - (2)传统燃煤、燃油锅炉环境污染严重，对生态平衡破坏性极大，对人类生存环境造成极大的破坏。
 - (3)居民自发的以小煤炉采暖等方式更是背离国家降低环境污染的目标。
 - (4)水利发电，太阳能发电，核电的发展，加上电地热的使用方便、免维护等特点，使电地热在不久的将来会成为家庭供暖行业的最终发展目标。
-

2、电采暖---最适宜的采暖方式

- (1)以电力为清洁能源、不会造成环境的污染、利于生态平衡和环保。
- (2)电力通过高压输送与煤、石油、天然气的运输相比较，节省了大量的运输成本。
- (3)分户供暖、按需供暖、分室调温，能够自主调控，满足个性化使用需求。

3、电采暖发展空间及利润

- ① 电采暖登陆我国十余年，这种电加热作为房屋取暖的形式，近几年在中国华北、东北、西北地区各省均有大面积使用，目前的利润空间可观。
 - ② 电采暖不管对社会，还是对开发商、用户和个人，都有一定的优势。与目前广泛应用的采暖方式相比，具有以下特点：
 - (1) 对于国家，可以充分利用电力资源，节能环保。
 - (2) 对于开发商，降低了初始投资，减免了维护费用。
 - (3) 对于用户，舒适、卫生等特性为用户带来了众多方便。
-

二、电采暖应用

- 1、建筑：民宅、学校、办公楼、医院等
 - 2、工业：库房、厂房等
 - 3、农业：花房、蔬菜大棚等
 - 4、家庭：电地热、电热炕等
 - 5、公共场所：汗蒸房、瑜伽房、休闲会所等
 - 6、基建：道路融雪、房屋融雪、管道伴热等
-

基础回顾



常见电线规格及电线功率负载

1、家用电线类别

BV：是一根铜丝的单芯线，比较硬，也叫硬线。

BVR：是好多股铜丝绞在一起的单芯线，也叫软线。

RV：也是软线，是更多股铜丝绞在一起的单芯线，家装一般用。

BVVB：是硬护套线，也就是二根或者三根BV线用护套套在一起。

RVV：是软护套线，也就是二根三根或者四根RV线用护套套在一起。

家装中使用的电线一般为单股铜芯线，选BV或者BVR，也可以选用多股铜芯线，比较方便电工穿线管。

2、家用电线规格

家庭电线规格的选用，应根据家用电器的总功率来计算，然后根据同规格电线的最大载流能力来选取合适的电线电缆。

常用导线横截面积：1、1.5、2.5、4、6、10、16

3、铜线的安全载流量

10平方线及10平方线以下，一平方线按照6A计算，可得：

2.5---15A 安全载流量？

4---24A 安全载流量？

6---36A 安全载流量？

10---60A 安全载流量？

16---80A 安全载流量？

4、功率计算电流

单相220V电压时，电流：

$$I = P / U / \cos\phi$$

三相380V电压时，电流：

$$I = P / 1.732 / U / \cos\phi$$

其中为P有功功率，U为电压，I为电流， $\cos\phi$ 为功率因数。

对于纯电阻电路来讲单相每千瓦4.54个电流。

试题：江苏苏州代理商刚刚承接一单业务，具体情况是客户新房128m²，三室一厅，待装修，所在小区楼层20层，保温结构良好，该客户处在12层中间套，层高3m，经代理商跟客户沟通，打算在客厅和餐厅铺装我司电地热膜，房间铺设地板智热板，客厅和餐厅套内面积40m²且连接在一起，主卧28m²，两个次卧各15m²。（单位投放功率：130W/平方米）

请问：

1、该客户客厅和餐厅铺装电地热膜总功率大致需要多少W？需要铺装的地膜实际面积多少m²？

2、客厅和餐厅电热地膜铺设时需要铺硅晶网吗？保护水泥砂浆层厚度应控制在多少mm？回填水泥砂浆层采用何种铺装方法？总厚度控制在多少？

3、客户主卧铺设地板智热板，需要几个温控器？每个温控器需要单独拉线的总配电箱吗？

4、该客户电采暖部分需要提供多大供电线路，空开需要多大？需要交代客户有哪些注意事项？

5、如该客户所处西北边套，西北角客厅朝北，客厅餐厅需增加多少功率？如果该客户是独栋别墅，客厅和餐厅在一层，层高4米，则铺装总功率大致需要增加多少W？

漏电保护器与空气开关的区别

空气开关，又名空气断路器，是断路器的一种。只要电路中电流超过额定电流就会自动断开的开关。空气开关是低压配电网络中非常重要的一种电器，它集控制和多种保护功能于一身。除能完成接触和分断电路外，尚能对电路中电气设备发生的**短路、严重过载及欠电压**等运行保护。



漏电保护器与空气开关的区别

漏电保护器，简称漏电开关，又叫漏电断路器，主要是用来在设备发生漏电故障时以及对有致命危险的人**身触电保护**，具有**过载和短路保护功能**，可用来保护线路过载和短路。但现在漏电保护器还不能正确判断泄露电流和漏电电流，从而导致跳闸。



配电箱

配电箱的用途：合理的分配电能，方便对电路的开合操作。有较高的安全防护等级，能直观的显示电路的导通状态。

配电系统应设置**总配电箱、分配电箱、开关箱**，并按照“总-分-开”顺序作分级设置，并形成“三级配电”模式。

照明配电箱结构上按安装方式分为封闭悬挂式（明装）和嵌入式（暗装）两种。主要结构分为箱壳、面板、安装支架、中性母线排、接地母线排等部件。

相线、中性线及保护接地线的颜色应符合要求。L1，L2，L3三相的相色分别为黄、绿、红色，中性线为蓝色，接地线为黄绿双色。



电表



高耗电电器	低耗电电器
电磁炉：2000W-2200W↓ 10A-11A ^①	5L 电压力锅：900W/4A ^①
暖风浴霸：开暖风 1200W-2000W↓ 约 5-10A ^①	电饭锅：645W/约 3A ^①
空调：二匹柜机制冷 1600W/约 7A↓ 制热电辅 2500W/约 11A ^①	果汁机、豆浆机：↓ 不到 750W/不到 4A ^①
380V 蒸烤炉：3500W-5000W↓ 约 9-13A ^①	加湿器、电视、灯具：↓ 一般不到 500W/不到 2A ^①
吹风机：1600W/约 7A ^①	节能冰箱：约 1A ^①
电热水壶：1500W/约 7A ^①	暖风器：600W/不到 3A ^①

注：以上数据仅供参考，具体电流量视品牌而定。^①

电器总电流量、电线载流量和空开（漏电保护器）三者之间的电流关系应满足：

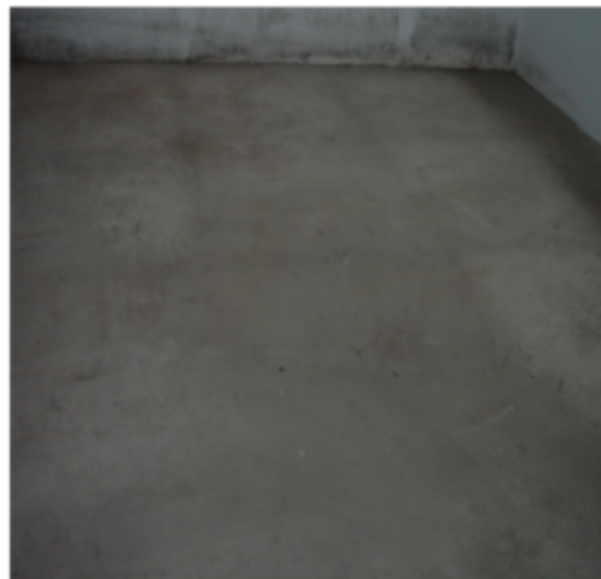
电器总电流量≤空开（或漏电保护器）≤电线载流量

A large, stylized orange cloud shape with a smaller, similar shape at the bottom left, serving as a background for the text.

基础条件

施工条件

- 1、各种材料的材质及规格、品种型号必须符合设计及相应规范要求，必须相关证件齐全；
- 2、建筑物内部施工均已结束，地面基层表面平整度已达要求。
- 3、有防水层或防潮层要求的地面基层已施工完毕。
- 4、铺设区域内其它专业的隐蔽工程已全部完成，现场符合封闭独立施工条件，本单项工程不宜与其它单项工程交叉施工；
- 5、施工场地具备施工用水、电等条件，能满足施工需要；
- 6、建筑物内已按设计要求及《建筑电气工程施工质量验收规范》完成相应的电地暖系统配电箱、温控器预埋暗盒、墙面预埋接线盒及系统配线，并验收合格；
- 7、现场有专用的材料存放场地，还应保证施工环境温度不低于5℃。



配电条件



1. 石墨烯电热膜系统配电与生活配电并联架构，电采暖总空开**严禁**带漏电保护开关，支路空气开关配备**双进双出漏电保护开关**（30mA）。
2. 每个温控器配置一个双进双出漏电保护开关，荷载大于配装功率，采用国标铜质BV-2*2.5mm²。
3. 建议：如能实现采暖配电系统独立配电箱最好。

国家技术规范及行业规定：

- 1.根据GB/T14048.1-2012（现行）和GB13955-2005剩余电流动作保护装置安全和运行（强改推），参照电力行业标准DL/T499《农村低压电力技术规范》等有关国家标准和电力行业标准，应遵循“**一闸一开一漏**”。
- 2.根据《住宅建筑电气设计规范》（JGJ 242-2011）规定：
 - ①住址建筑单相用电设备由三相电源配电时，应考虑**三相负荷平衡**；
 - ②住宅建筑每个单元或楼层宜设置一个带**隔离功能的开关电器**；
 - ③每栋住宅建筑的照明、电力、消防及其他防灾用电负荷，应**分别配电**；
- 3.根据标准图集《低温辐射电热膜供暖系统设计及安装》参考图集16CK410 第七页电热膜供暖配电系统图
 - ①进户开关使用**过流保护双极断路器**；
 - ②每个电热膜配电回路应配置额定剩余动作电流为**30mA**的**漏电保护断路器**，确保电热膜的配电系统安全。

地面要求



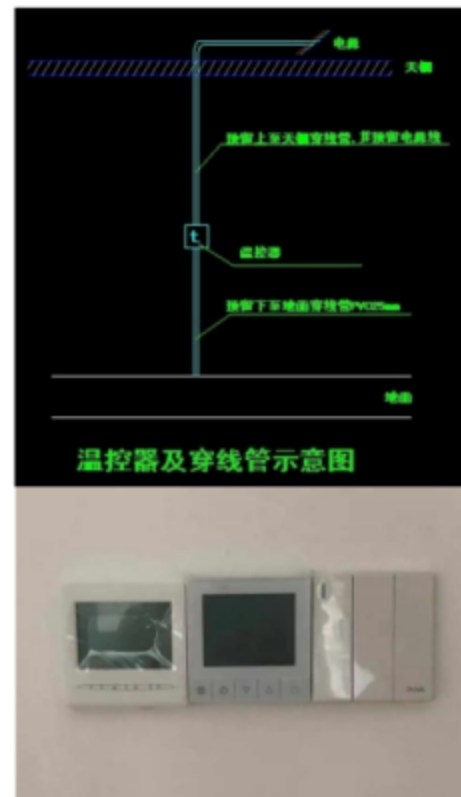
- 1、建筑物内部施工均已结束，地面基层表面平整度已达要求，用1m靠尺和楔尺检查，高低差 $\leq 3\text{mm}$ ；
- 2、有防水层或防潮层要求的地面基层已施工完毕；
- 3、铺设区域内其他专业的隐蔽工程已全部完成，现场符合封闭独立施工条件，本单项工程不宜与其他单项工程交叉施工。



温控器的定位及端口、穿管预埋

定位原则：便于操作；无覆盖物或遮挡物；无冷、热空气干扰，环境温度稳定；能代表房间大部分区域温度的内墙面上。严禁设在窗边、冷墙体、热源附近。

温控盒选用86*86盒，预埋高度离地面1.2-1.4M，或与房间照明开关盒平行。



供暖系统的电源设置及配线

电采暖系统电源应专线专用，不与其他供电线路混用，应设置独立的电源配线盒或配电箱。电源可通过地面或屋顶用PVC穿线管或SC镀锌钢管分配至各个房间，电采暖系统电源可采用单相电，也可采用三相电，依据设计方案与施工单位进行沟通，确定各个房间的电源线敷设方式。

①单相电施工方法：

- A、发热材料配置低于温控器荷载，同时在温控器接线盒与地面之间预埋穿线管。
- B、发热材料配置高于温控器荷载时，应设置第二个温控器。
- C、根据各房间的功率配置，选用安全载流量的进户线进行敷设，确保电源线能在长时间工作时不发热或遇到电流波动时，电源线不被损坏。要求是一火、一零、一地三线制，电源线颜色要有明确分别，并做好标记以免错接。

②三相电施工方法：

对于安装功率较大的工程，有条件使用三相四线制或三相五线制的用户，建议电源使用三相四线制或三相五线制配线，配线要求做到相间基本平衡，各房间配线型号应符合其负载的安全载流量，各回路电源线、信号线的颜色搭配应与总电源保持一致，避免发生错接。温控器接线盒、电源接线盒及电源线到位是电采暖施工前必须完成的一项工作，前期工作完成不到位，直接影响后面电采暖铺设施工。因此需同相关的施工单位做好沟通，明确施工方案。

跟进

随时掌握施工进度，解决好施工过程中需要沟通和协调的相关事宜，发现问题随时处理。依据施工方案做好施工用设备、工具、原材料的准备工作。进场前，再次对施工现场进行查勘，确保各项施工条件已具备。



混凝土结构层要求



混凝土结构层为细石混凝土填充层和水泥砂浆找平层，细石混凝土填充层强度等级 $\geq$ C20，石子粒径不应大于10mm，厚度不宜小于35mm；水泥砂浆体积比不小于1:3；当地面荷载大于 $20\text{kg}/\text{m}^2$ 时，应会同结构设计人员采取加固措施。

- 1、混凝土结构层施工：混凝土填充层要浇注均匀，浇注过程中不能震捣、不能拍打，只能压抹、搓平。（混凝土的表面可以视地面装饰层材料做成平整麻面），按找平线或标高点找平，用两米长的直尺检查，高低差不得超过3mm；养护后再做找平层。
- 2、混凝土结构层在房屋四周应做膨胀缝，长度大于6m的房间在地面中间也应做膨胀缝。

A large, stylized orange cloud shape with a smaller orange circle at the bottom left, serving as a background for the text.

准备工作

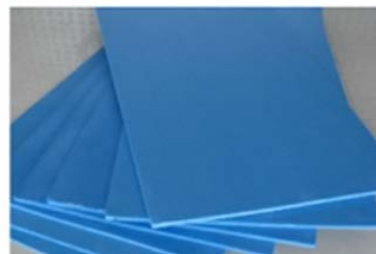
技术准备

- 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。



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。



机具准备

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，锉刀，角磨机，带型锯，插座板，电笔，测温枪各一。防水胶带，绝缘胶带，玻璃胶适量。



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。



A large, stylized orange cloud shape with a smaller, similar shape at the bottom left, serving as a background for the title text.

施工测试

现场施工

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，并汇总项目经理报备。

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。

附：各加热产品施工工艺与规范另附，在此不做详细说明。

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摄氏度。然后每隔一定的时间，将温度提升一个阶段。
-

验收

- 1、交验工作程序
 - 2、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处的问题组织整改后，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。
 - 3、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。
 - 4、将竣工资料交付业主。
 - 5、进行保修服务。
-

成品保护

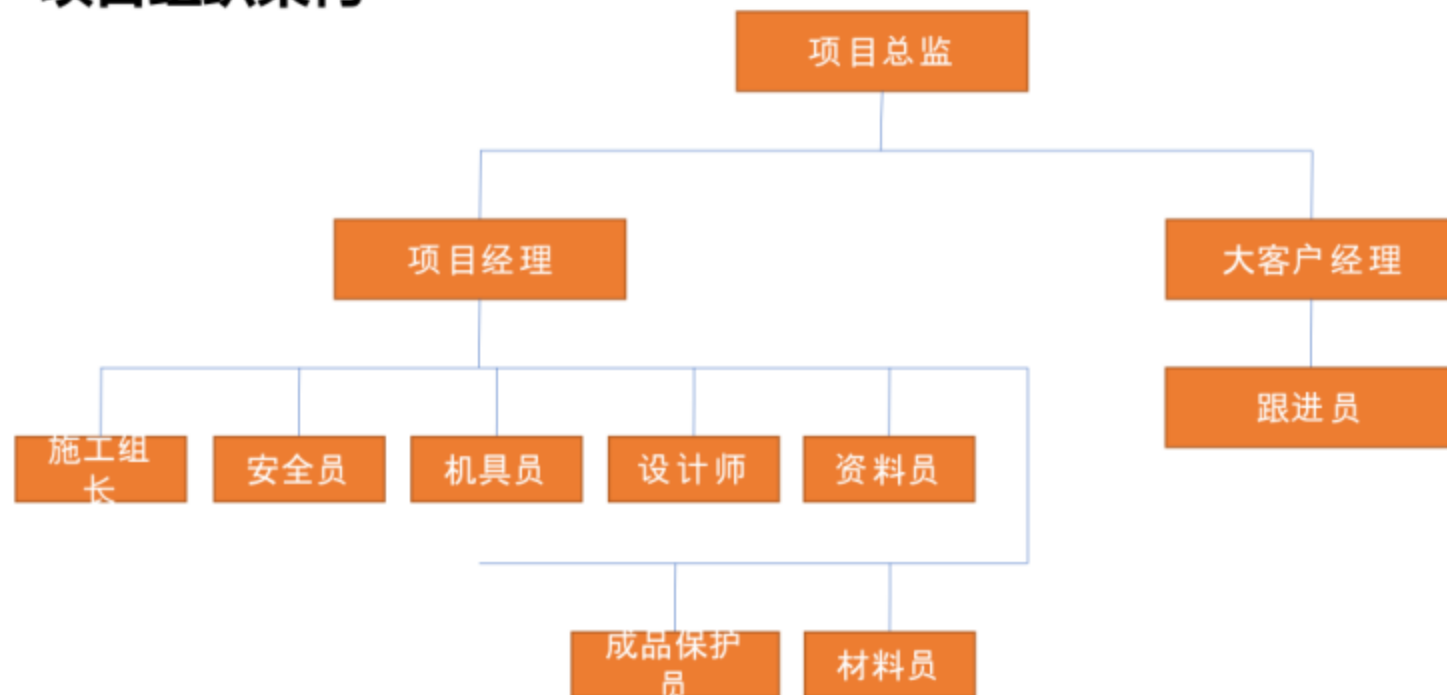
在施工时采取如下措施进行保护：

- 1、电采暖施工时不允许其他工种交叉施工，避免施工时损坏加热材料
 - 2、电采暖发热材料加热调试，我司专人配合检查发热材料，以免损坏
 - 3、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
 - 4、对于容易丢失的部件，在工程后期竣工前安装
 - 5、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
 - 6、在电采暖工程验收完毕前，我司将有专人负责成品保护工作。
-

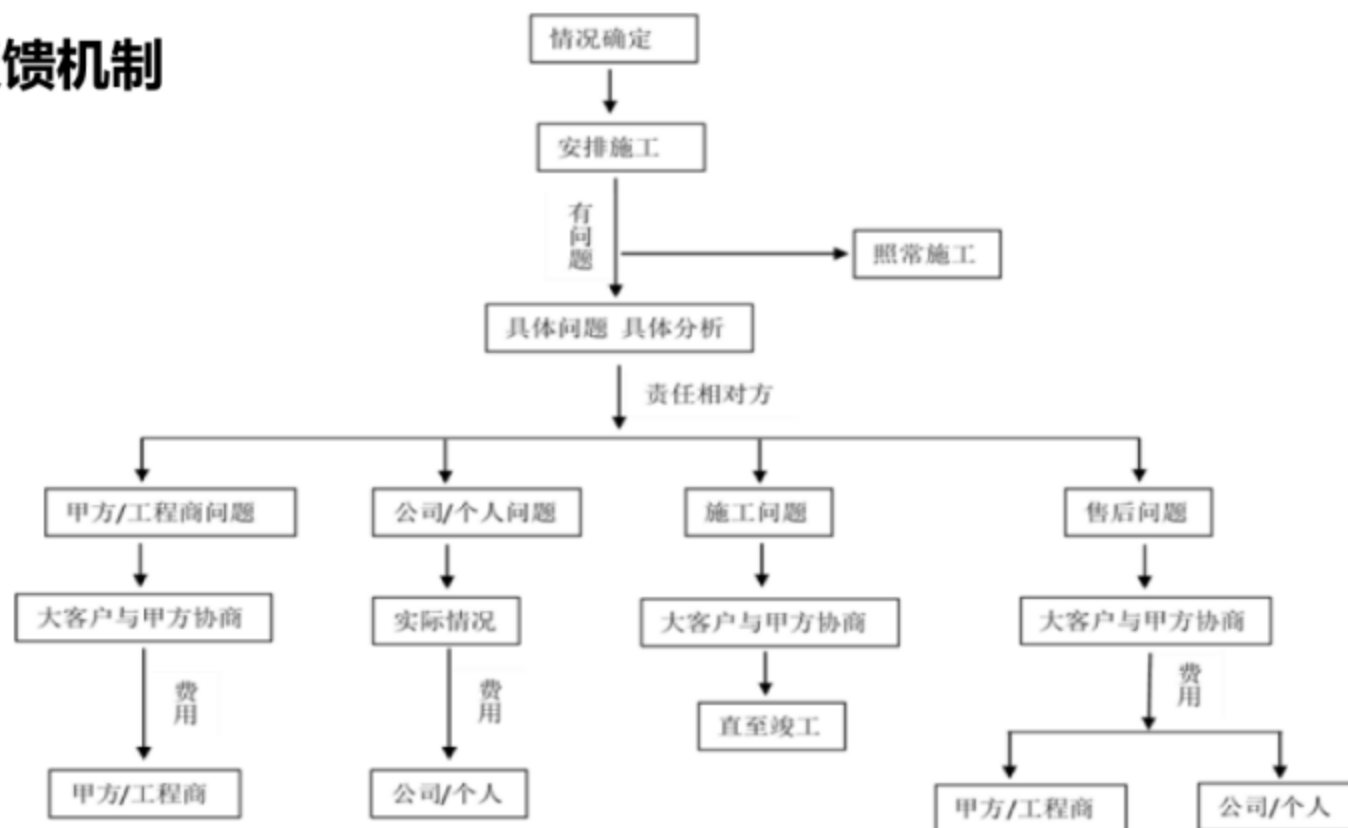
A large, stylized orange cloud shape with a thin black outline, containing the text. Below the cloud are three small orange circles of decreasing size, arranged vertically.

组织框架 售后服务

项目组织架构



反馈机制



售后技术服务流程

客户报修（故障描述）→服务中心进行登记→中心进行报备反馈→工程部派出人员→维保排除故障→填写维保单并客户确认→进行电话回访。

故障处理能力

- 1、质保期内产品故障服务响应时限为0.5小时电话响应，2小时内实质性响应。
- 2、提供7×24热线技术支持服务，5×8小时现场服务。





感谢观看！

二〇一九年九月