

(12) 发明专利申请

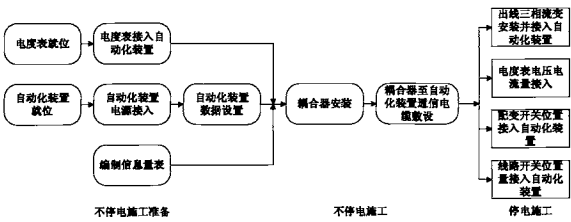
(10) 申请公布号 CN 101728777 A
(43) 申请公布日 2010. 06. 09

(21) 申请号 200910201775. 4
(22) 申请日 2009. 11. 09
(71) 申请人 上海市电力公司
地址 200122 上海市浦东新区源深路 1122 号
(72) 发明人 孙阳盛 沈光敏 洪俊 陈雪璠
(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211
代理人 丁纪铁
(51) Int. Cl.
H02B 3/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称
10kV 配电站配网自动化设备的安装方法

(57) 摘要
本发明公开了一种 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,依次包括三个步骤,其中,施工准备阶段中依次包括:站内自动化装置电缆敷设;将 P 型站自动化装置运送安置就位;将 P 型站自动化装置电源接入;以及对 P 型自动化装置数据设置并编制信息量表;不停电施工阶段中依次包括:在进线电缆屏蔽线处安装电流互感器和电感耦合器;敷设从耦合器到 P 型自动化装置的通信电缆;停电施工阶段中依次包括:在进线开关的开关位置接入 P 型自动化装置;安装电度表、通信电缆,并接线;配变开关位置接入 P 型站自动化装置;以及设备调试。本发明通过上述技术方案,采用了十分简单的步骤,在对配电站的正常工作造成最小影响的前提下,对配电站实现了配网自动化。



1. 一种 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,依次包括施工准备阶段、不停电施工阶段和停电施工阶段三个步骤,其中,

施工准备阶段中依次包括:站内自动化装置电缆敷设,该电缆由配变负荷测录仪设备安装处至 P 型站自动化装置;将 P 型站自动化装置运送安置就位;将 P 型站自动化装置电源接入;以及对 P 型自动化装置数据设置并编制信息量表;

不停电施工阶段中依次包括:在进线电缆屏蔽线处安装电流互感器和电感耦合器;敷设从耦合器到 P 型自动化装置的通信电缆;

停电施工阶段中依次包括:在进线开关的开关位置接入 P 型自动化装置;安装电度表、通信电缆,并接线;配变开关位置接入 P 型站自动化装置;以及设备调试。

2. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述 P 型站自动化装置安装在靠近电缆沟的墙面,以能合理安装下 P 型站自动化装置箱体而定。

3. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述电感耦合器安装在电缆沟的最上层。

4. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述电感耦合器采用膨胀螺丝直接固定在墙体上。

5. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,采用一个“几”字形支架,所述“几”字形支架中间凸起的部分从背面夹住电缆支架槽钢的一个直角边,所述电感耦合器从正面与所述“几”字形支架两侧的底边连接固定。

6. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述电流互感器安装于出线电缆处,采用电流互感器的安装尽量靠近电缆头,并选择地势较高的地方固定。

7. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述电流互感器采用卡接式电流互感器。

8. 根据权利要求 1 所述的 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,其特征在于,所述不停电施工阶段中还包括:

旁路接地:将电缆接地线做好旁路接地处理;

解开接地线:固定好电感耦合器后,解开电缆的原接地点;

连接电感接地线:连接电感耦合器“ $\perp$ ”标志桩头和电缆的原接地点,或者在附近找一个更可靠的接地点连接;

接入电缆接地线:将解开后的电缆接地线套上绝缘套管后,接入电感耦合器的“C”标志桩头;

拆除旁路接地线:首先拆电感耦合器“C”标志桩头上部的旁路接地线夹具,再拆除接地侧的夹具。

10kV 配电站配网自动化设备的安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种现有的配电站的自动化优化方法,尤其是一种 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法。

背景技术

[0002] 随着城市电网的发展和智能化电网的引入,10kV 配电站的配网自动化(DSCADA)正迅速普及。由于配电网的规划有所不同,这些类型的配电站的一次设备(包括管线类型)及继电保护的配置各不相同,因此在自动化的配置及应用方面也有所不同。本专利主要介绍 P 型站的配网自动化改造工艺、施工流程及其相应的规范。

[0003] 按照《上海电网 10kV 配电自动化技术原则》中配电站自动化模式及基本配置原则规定,P 型配电站须配置自动化装置、电度表、电感耦合器和电流互感器。

[0004] 目前配网自动化改造主要面临的问题如下:

[0005] 站内一次设备型号不一,增加了设备安装过程中复杂性和困难度;

[0006] P 型站地形多样,电缆走向不同,为装置安装位置选择带来困难;

[0007] P 型站工况复杂,施工步骤多、时间长,可能对供电可靠性产生影响;

[0008] 所安装的设备需要一套完整的调试验收流程及标准,保证系统的稳定运行。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是提供一种 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,能够利用现有的设备,通过简单可靠的步骤对现有的配电站实现配网自动化。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法的技术方案是,依次包括施工准备阶段、不停电施工阶段和停电施工阶段三个步骤,其中,

[0011] 施工准备阶段中依次包括:站内自动化装置电缆敷设,该电缆由配变负荷测录仪设备安装处至 P 型站自动化装置;将 P 型站自动化装置运送安置就位;将 P 型站自动化装置电源接入;以及对 P 型自动化装置数据设置并编制信息量表;

[0012] 不停电施工阶段中依次包括:在进线电缆屏蔽线处安装电流互感器和电感耦合器;敷设从耦合器到 P 型自动化装置的通信电缆;

[0013] 停电施工阶段中依次包括:在进线开关的开关位置接入 P 型自动化装置;安装电度表、通信电缆,并接线;配变开关位置接入 P 型站自动化装置;以及设备调试。

[0014] 本发明通过上述技术方案,采用了十分简单的步骤,在对配电站的正常工作造成最小影响的前提下,对配电站实现了配网自动化。

附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细的说明:

[0016] 图 1 为不停电施工的示意图;

[0017] 图 2 为槽钢上的电感耦合器安装方式示意图;

- [0018] 图 3 为电感耦合器信号回路的结构示意图；
- [0019] 图 4 为电感耦合器二次侧接线的示意图；
- [0020] 图 5 为主载波机与多只电感耦合器的串行连接的示意图；
- [0021] 图 6 为主载波机与多只电感耦合器的并行连接的示意图；
- [0022] 图 7 为无从载波机中间配电站的搭桥连接的示意图；
- [0023] 图 8 为本发明一个实施例的 P 型站的电系关系图；
- [0024] 图 9 为本发明一个实施例中的站内装置布局示意图；
- [0025] 图 10 为本发明一个实施例的施工流程图；
- [0026] 图 11 为本发明一个实施例中线路仓内电感耦合器及电流互感器安装位置及接线的示意图。

具体实施方式

[0027] 本发明公开了一种 10KV 配电站配网自动化设备的安装方法,依次包括施工准备阶段、不停电施工阶段和停电施工阶段三个步骤,其中,

[0028] 施工准备阶段中依次包括:站内自动化装置电缆敷设,该电缆由配变负荷测录仪设备安装处至 P 型站自动化装置;将 P 型站自动化装置运送安置就位;将 P 型站自动化装置电源接入;以及对 P 型自动化装置数据设置并编制信息量表;

[0029] 不停电施工阶段中依次包括:在进线电缆屏蔽线处安装电流互感器和电感耦合器;敷设从耦合器到 P 型自动化装置的通信电缆;

[0030] 停电施工阶段中依次包括:在进线开关的开关位置接入 P 型自动化装置;安装电度表、通信电缆,并接线;配变开关位置接入 P 型站自动化装置;以及设备调试。

[0031] 所述 P 型站自动化装置箱体的安装可根据现场情况的不同而有异,可以安装在靠近电缆沟的墙面,以能合理安装下 P 型站自动化装置箱体而定。

[0032] 所述电感耦合器安装在电缆沟的最上层,有利于接线和防止电缆沟进水

[0033] 所述电流互感器安装于出线电缆处,由于采用开口式的电流互感器,可以根据现场实际情况进行安装,电流互感器的安装尽量靠近电缆头,并结合站内设备布局情况,选择地势较高的地方固定,避免被积水浸泡。

[0034] 所述电流互感器采用卡接式电流互感器,这种电流互感器安装方便,占用空间少,可适应 P 型站复杂工况。

[0035] 电度表的安装可以根据现场实际情况安装在低压开关柜的面板上或低压开关柜内。应尽量满足接线方便、更换方便的原则。支架,电流互感器电流引出线应采用套管进行必要的保护、隔离。

[0036] 电感耦合器安装在电缆头附近,一次侧的接线需要解开电缆原有的接地线,通过电感耦合器接地,在操作安全距离允许的情况下,电感耦合器的安装可带电进行。

[0037] 所述不停电施工阶段如图 1 所示,其中还包括:

[0038] 旁路接地:将电缆接地线做好旁路接地处理;

[0039] 解开接地线:固定好电感耦合器后,解开电缆的原接地点;

[0040] 连接电感接地线:连接电感耦合器“ $\perp$ ”标志桩头和电缆的原接地点,或者在附近找一个更可靠的接地点连接;

[0041] 接入电缆接地线：将解开后的电缆接地线套上绝缘套管后，接入电感耦合器的“C”标志桩头；

[0042] 拆除旁路接地线：首先拆电感耦合器“C”标志桩头上部的旁路接地线夹具，再拆除接地侧的夹具。

[0043] 电感耦合器的固定基本上有两种处理方式：槽钢安装方式和墙体膨胀螺丝固定方式。

[0044] 图 2 所示是常见的槽钢上的电感耦合器安装方式，采用一个“几”字形支架，所述“几”字形支架中间凸起的部分从背面夹住电缆支架槽钢的一个直角边，所述电感耦合器从正面与所述“几”字形支架两侧的底边连接固定。

[0045] 电力载波通道是建立在电缆屏蔽层或 B 相电力架空线与大地之间的信号回路中的，这条回路中存在着大量的干扰杂波，而且电缆被埋在地下潮湿的电缆沟中，随着外层绝缘皮会逐渐老化，绝缘性能降低，甚至出线破裂，导致电缆屏蔽层接触大地。电缆中间的接地点会严重影响载波的通信质量。

[0046] 因此，在安装电感耦合器时，首先要测试电缆的绝缘电阻，便于了解该条电缆会对载波信号造成的衰减程度，对载波实施方案进行修改或其它处理措施。

[0047] 测试方法是，将电缆两端的接地线悬空，在任意一端用摇表测试绝缘电阻，其中，低压电缆绝缘电阻应达到 $0.5\text{m}\Omega$ ，10 千伏电缆应达到每公里 $100\text{m}\Omega$ 。若绝缘电阻正常，将其中一端接地线良好接地，再进行测试，电阻值应趋近与“ 0Ω ”。

[0048] 如果测得该条电缆的中间段有接地的情况，只要接地点距电缆头 75 米以上，载波通信还是可以实现，但由于该接地点对信号造成的衰减比较大，在设计方案时需重点给予考虑。

[0049] 对于所述电感耦合器的一次侧接线，在电感耦合器固定后，首先从有接地标志的铜排端子引一根接地线至原来的接地点，解开电缆原有的接地点，接到电感耦合器的“C”标志铜排端子上。图 3 所示为其安装结构示意图。

[0050] 电缆接地线与电感耦合器之间的接地线需穿绝缘套管并保证绝缘可靠，避免与接地装置接触，造成载波信号的严重衰减。接地线必须采用 25mm^2 的镀锌裸铜导线，两端用液压钳做好铜接头，螺丝拧紧后用力左右摇晃铜接头，无松动。并用万用表测量其对地电阻，阻值应趋近于“ 0Ω ”。应尽量在原接地点接地，在有涂层、锈斑或其他污染物的槽钢上接地时，应先将接触面挫干净，以保证良好接触。

[0051] 对于电感耦合器的二次侧接线，如图 4 所示，电感耦合器二次侧采用端子排结构，通信电缆的两芯分别接在“ 0Ω ”和“ 75Ω ”两个端子上，两根芯线无极性之分。电感耦合器端的通信电缆屏蔽层因不做接地处理，需用胶布包好。

[0052] 两个接线端子分别为电感耦合器二次绕组的两极，正常情况用万用表测量应为导通，故可以此判断通信电缆的连接是否正确，即用万用表测量航空插头的两极，若导通可认为接线正确。

[0053] 此外，电感耦合器上端的电力电缆屏蔽层应避免形成严重的直接接地点。在极特别情况下，必须保证接地电阻在 2Ω 以上，避免使载波信号产生严重衰减。

[0054] 在功能不同的通道线路中应用，电感耦合器的二次端子和载波机信号输出端之间还需要采取与通信电缆串联或并联等不同的连接方式。

[0055] 主载波机与多只电感耦合器的串行连接如图 5 所示,从通信电缆中抽出任意一根芯线,剪开后将两个线头分别接入电感耦合器的两个二次端子。需要注意的是,在抽芯线时,不得弄断电缆的屏蔽网。

[0056] 从载波机的中间配电站搭桥并行连接如图 6 所示,与串联接线不同,并行连接时需要抽出两根芯线,剥开一段外皮,然后折叠两股铜芯,接入电感耦合器的一个端子中,屏蔽网同样不得弄断。

[0057] 无从载波机中间配电站的搭桥连接如图 7 所示,在电缆分支箱,没有终端设备的小型配电站中往往会遇到这种结构的接线方式。

[0058] 耦合设备与 P 型站自动化装置的载波模块之间需要敷设一条 RVVP2×1.5 通信电缆,配电站内一般有现成的二次电缆走线槽或走线沟。P 型站自动化装置的载波模块一侧焊航空插头并接入载波模块射频插头;耦合器一侧则接入标有“0Ω”和“75Ω”的接线端子,并注意压紧螺丝。

[0059] 安装后要对系统进行验收调试,调试前的检查工作包括:

[0060] ●检查 220V 交流电源接线是否正确;

[0061] ●检查电压输入线,确保电压回路不短路,电压接线相序正确可靠;

[0062] ●检查电流接线,确保所有电流回路不开路,电流接线相序正确可靠;

[0063] ●检查 DI 输入接线是否正确牢靠;

[0064] ●故障指示器与耦合器的接线是否正确、牢靠;

[0065] ●检查载波模块频率安排是否与设计相符。

[0066] 设备调试过程包括出线流变通电调试、电度表调试和配变综合自动化装置调试。

[0067] 其中,出现流变通电调试的项目类型包括:电流互感器的伏安特性试验、耦合器通信试验和绝缘试验。所需资源包括:三相校验设备 1 台、单相校验设备 1 台、1000V 摇表 1 台、钳形电流表 1 台、380 伏电源线 1 副、万用表 1 个,工作人员 3-4 人。

[0068] 电度表调试的项目类型包括:电度表的通信试验、绝缘试验。所需资源包括:三相校验设备 1 台、1000V 摇表 1 台、万用表 1 个,工作人员 3-4 人。

[0069] 配变综合自动化装置调试的项目类型,主要是结合在对各线路、配变进行通电试验过程中读取相应的数据进行现场的比对,若有电动机构的还应读取遥信。所需资源包括:微机继电保护综合试验装置 1 台,万用表 1 台,1000V 摇表 1 台,试验人员 2-3 人。

[0070] 试验步骤包括:

[0071] 用微机继电保护综合试验装置在电流互感器二次侧通入电流,模拟一次设备运行;

[0072] RS232 串口连接笔记本电脑,打开调试程序,通过调试程序读取设备当前状态。;

[0073] 判断当前设备状态是否符合实际状态:主要是 DI,电压电流值是否符合当前状态,如果不符合则需查明原因。

[0074] 当主载波安装好后,检查主载波与本装置的通信状态。通过主载波读取本装置数据,若数据正常,则载波通信通道正常。

[0075] 现以一个 P 型站为例,对其 DSCADA 系统建设流程进行介绍。

[0076] 该 P 型站有进线 2 条,分别由两个 35 千伏变电站的 10 千伏出线供给。出线六条,分别供给三个开关站。其电系关系如图 8 所示。

[0077] 该站为载波方式通信，P 型站自动化装置一套，安装于 10 千伏配电室靠近电缆沟的一侧墙面上。站内 10 千伏母线相、零序电压遥测量通过卡接式流变采样送至自动化装置从载波上传。0.4 千伏开关柜内安装电子式多功能电度表。0.4 千伏出线的电压、电流及一段、二段配变的电能量信息也均通过电度表送从载波上传。

[0078] 所采用的设备包括：由上海久隆电力科技公司生产，上海欣能信息科技有限公司监制的，型号为 JLG-01 的 P 型站配变综合自动化装置一台；由中科大鲁能公司生产，型号为 BLC-400-TY1 的电感耦合器 10 台（10 千伏仓位每仓各一台）；10KV 流变采用由嘉定互感器厂生产的 LMKG-10 型电流互感器，同时采用嘉定互感器厂生产的 PZD-CT01 型电流互感器作为低压三相流变，数量 10 套（10 千伏仓位每仓各一套）；电度表采用 0.5 级三相四线电子式多功能电度表，数量 10 台（0.4 千伏仓位每仓各一套）。

[0079] 站内装置布局如图 9 所示。

[0080] 本实施例中施工流程如图 10 所示，施工分为不停电施工准备、不停电施工与停电施工三个阶段，每个阶段均可在一个工作日内完成。将停电与非停电工作分离，有利于提高施工效率、方便施工现场管理。在电网负荷较重的时间段，如冬、夏季用电高峰时期，可先进行不停电部分的工作（包括不停电施工准备和不停电施工），并在负荷较轻的时间，与一、二次设备停电检修配合进行停电部分的施工。这样可有效缓解用电紧张，提高供电可靠性。

[0081] 压变引入电压量、该仓流变引入电流量。线路仓内电感耦合器及电流互感器安装位置及接线如图 11 所示。

[0082] 信息量表编制时，包括以下内容：

[0083] 遥信量：

[0084] (1) 10kV 进、出线三相故障信号（不包括本站配变、分段）；

[0085] * (2) 10kV 进、出线位置信号；

[0086] * (3) 遥控投入 / 解除信号。

[0087] 遥测量：

[0088] (1) 10kV 进、出线三相电流（用于故障信息判据）；

[0089] (2) 配变低压侧三相电流；

[0090] (3) 配变低压侧三相电压；

[0091] (4) 配变低压侧功率因数。

[0092] 电能量：

[0093] 配变低压侧有功电能量。

[0094] 遥控量：

[0095] 10kV 进、出线。

[0096] 以上“*”仅针对纯电缆接线方式，并具有电动机构的 P 型站。

[0097] 在对设备调试之前进行相应的检查，调试前检查主要包括：观察和测量检查两个部分，基本步骤如下：

[0098] 1) 检查 220V 交流电源接线是否正确；

[0099] 2) 检查电压检测输入线，确保所有电压信号不短路，目测电压信号接线相序正确可靠；

[0100] 3) 检查电流检测接线，确保所有电流信号不开路。目测电流信号的入出接线、相序

正确可靠；

[0101] 4) 目测 DI 输入接线是否正确牢靠, 是否有标示牌；

[0102] 5) 故障指示器与耦合器连接是否正确、牢靠；

[0103] 6) 检查载波板频率安排是否与设计相符。

[0104] 调试过程主要分为 8 个步骤, 其顺序及工作内容如下：

[0105] 1) 出线流变通电调试：察看配置内容, 变比测试, 过流测试, 零流测试, 填写现场调试报告；

[0106] 2) 电子式多功能电度表通电调试：查看配置内容、变比测试, 电流测试, 电压测试, 填写现场调试报告；

[0107] 3) P 型自动化装置调试：核对信息表, 察看配置情况；

[0108] 4) 加电运行；

[0109] 5) 在 RS232 串口连接笔记本电脑；

[0110] 6) 打开调试程序, 读取设备当前状态；

[0111] 7) 判断当前设备状态是否符合实际状态, 主要是 DI, 电压电流值是否符合当前状态, 如果不符合当前状态, 则需查明原因；

[0112] 8) 当主载波安装好后, 检查主载波与故障指示器的通信状态, 可以采用主载波读取故障指示器数据或主从载波板通信直连的方式, 若数据正常, 则载波通信通道正常。

[0113] 综上所述, 本发明采用了十分简单的步骤, 在对配电站的正常工作造成最小影响的前提下, 对配电站实现了配网自动化。

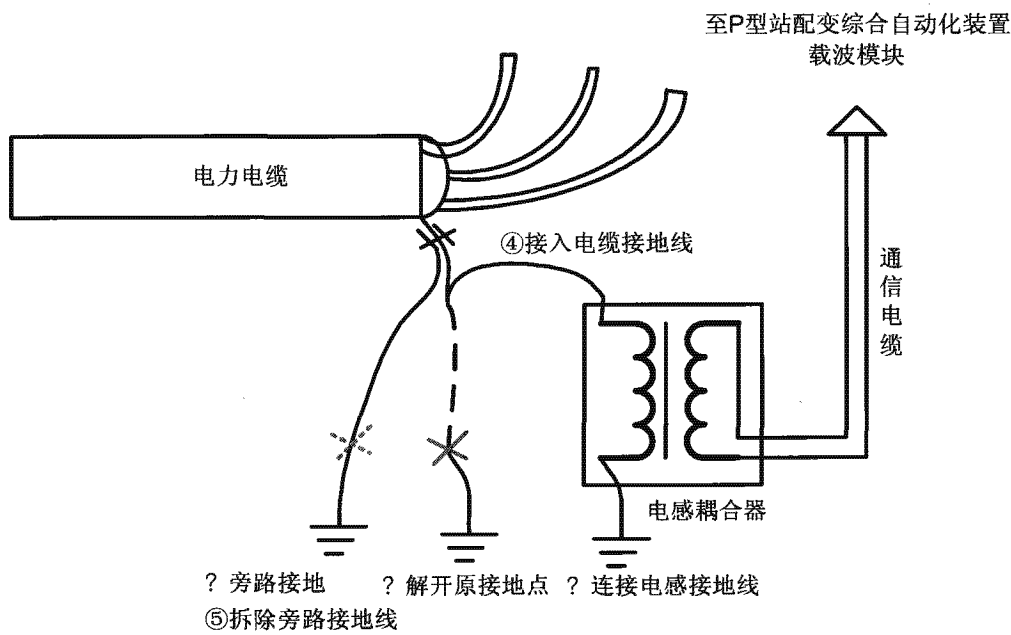


图 1

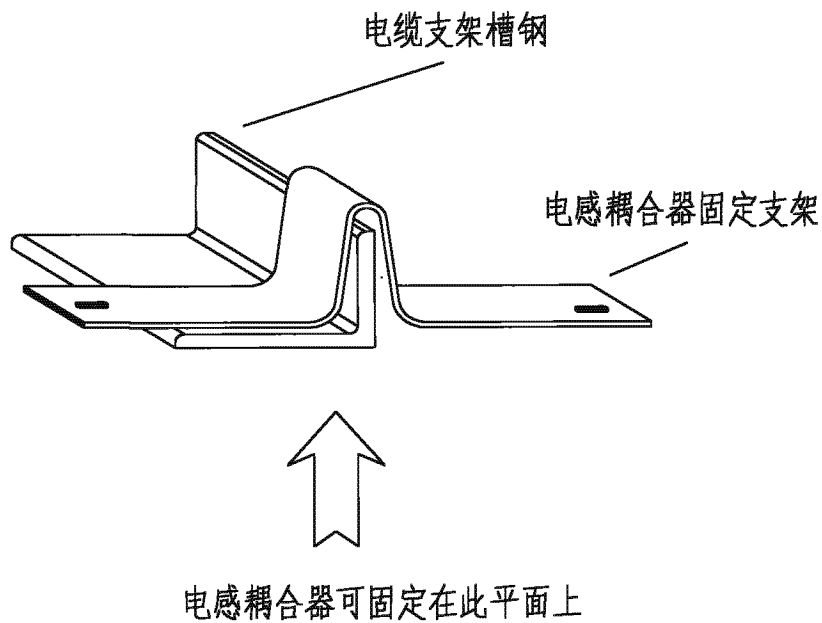


图 2

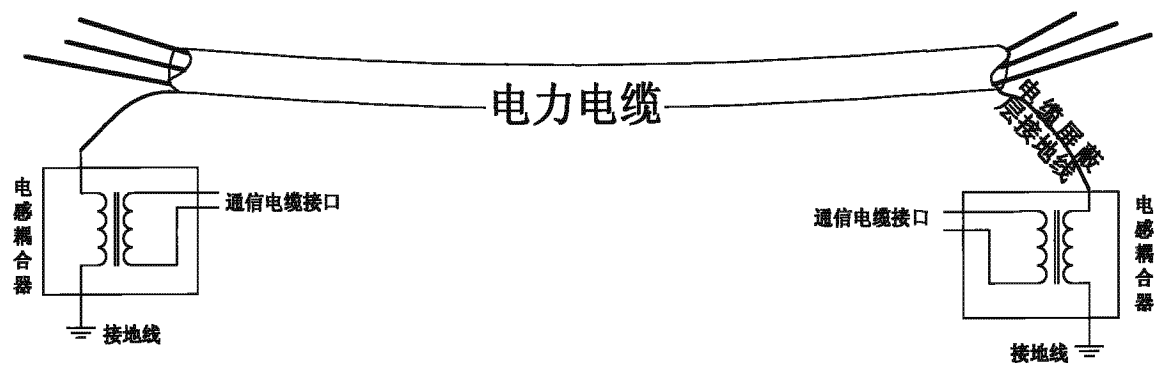


图 3

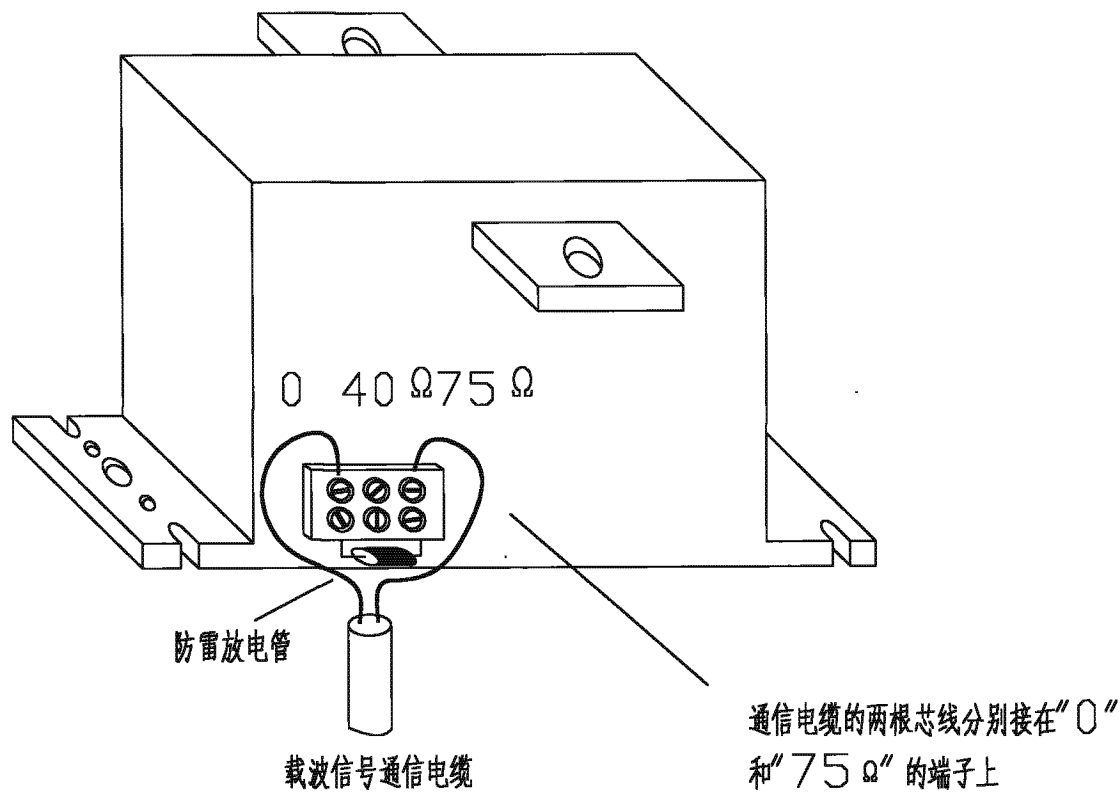


图 4

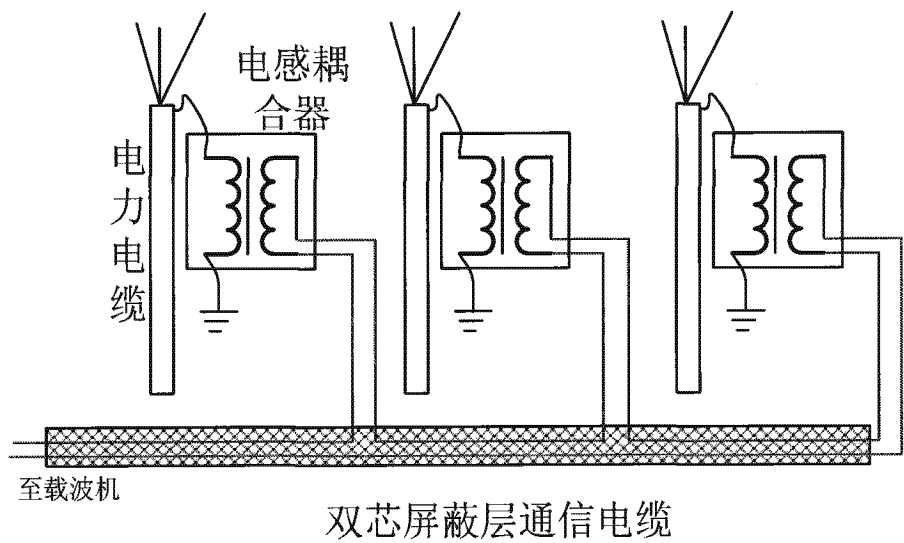


图 5

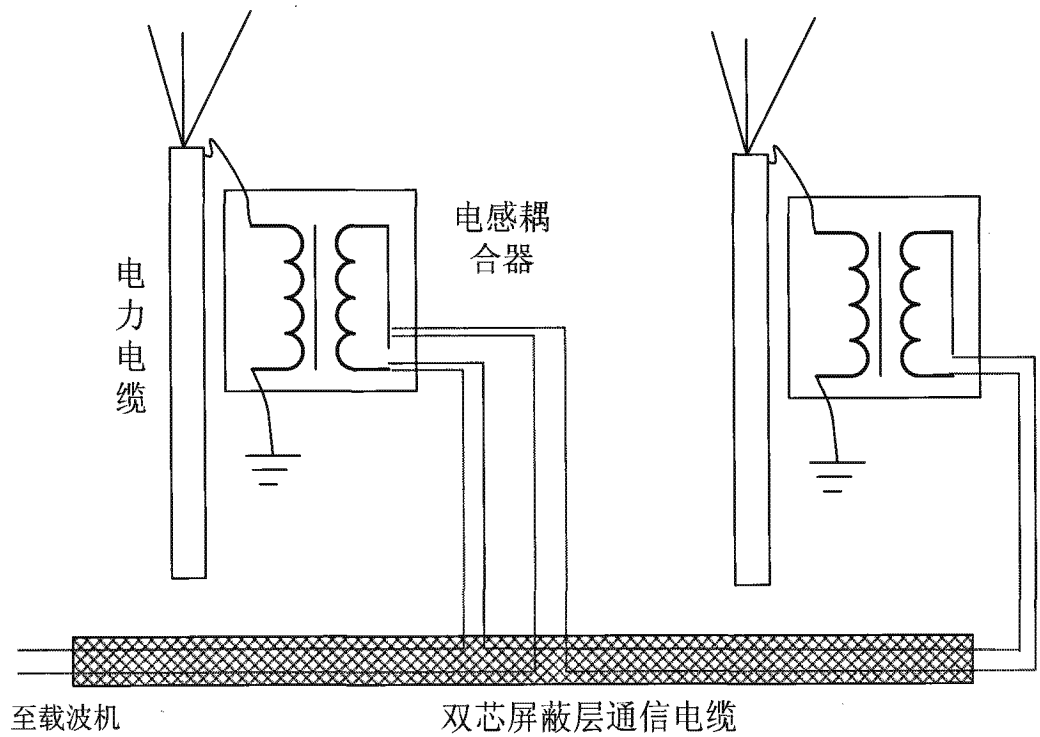


图 6

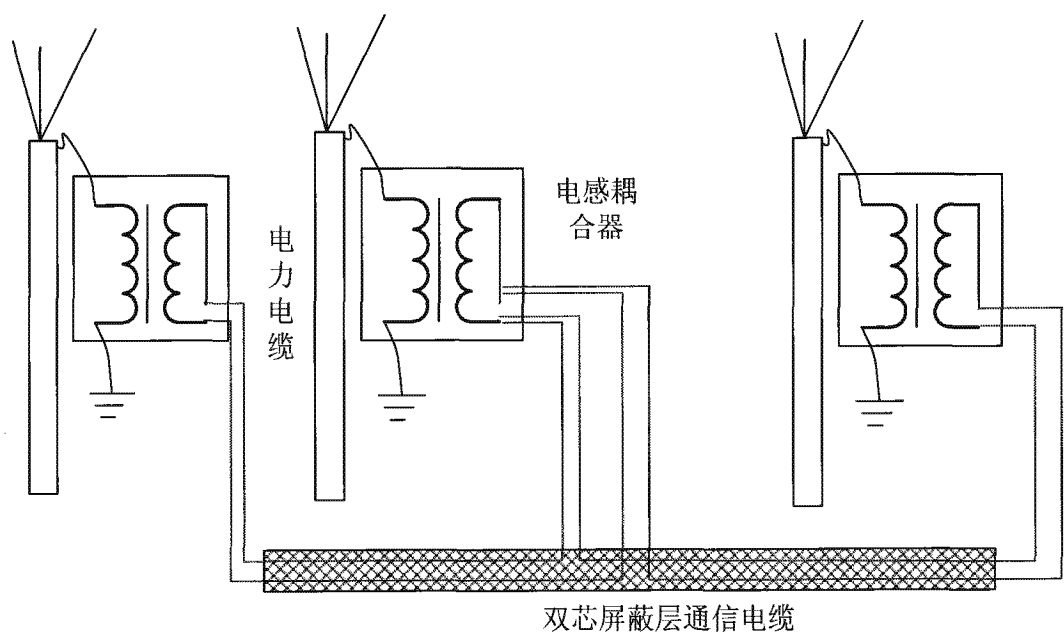


图 7

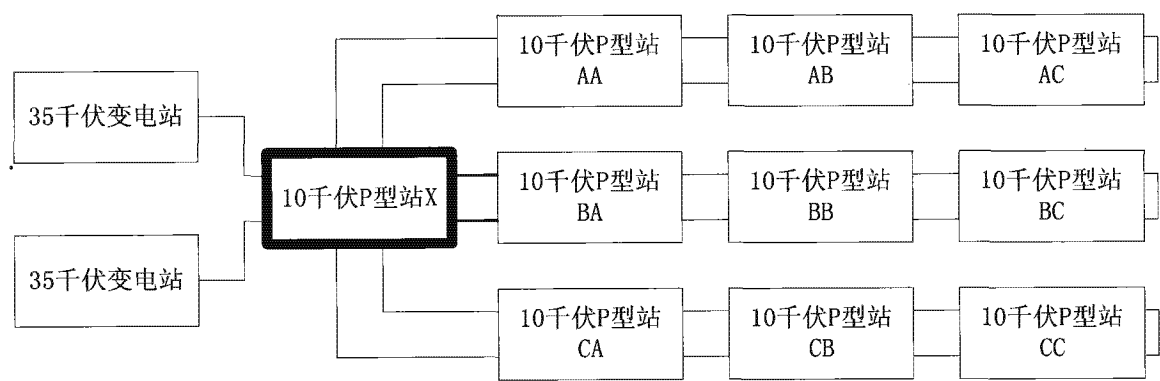


图 8

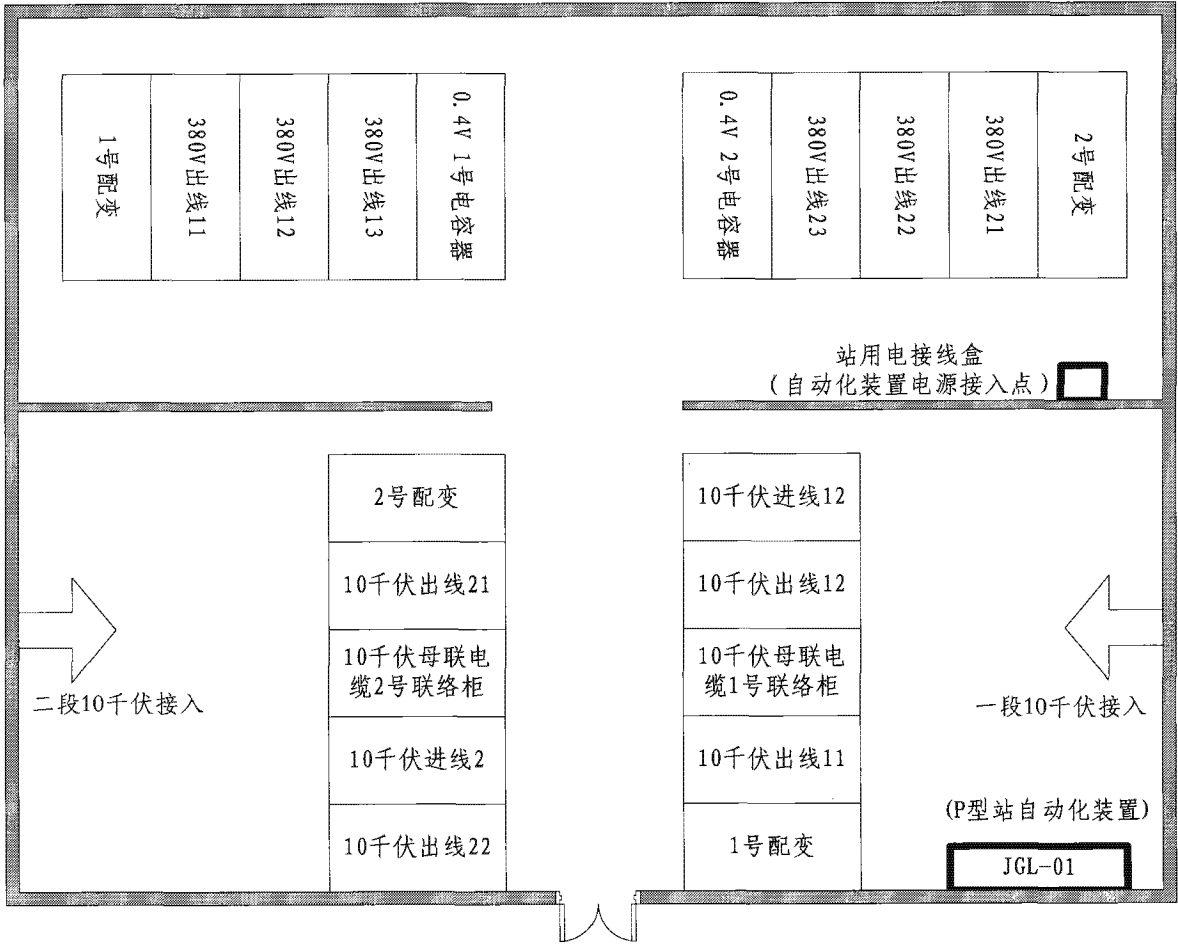


图 9

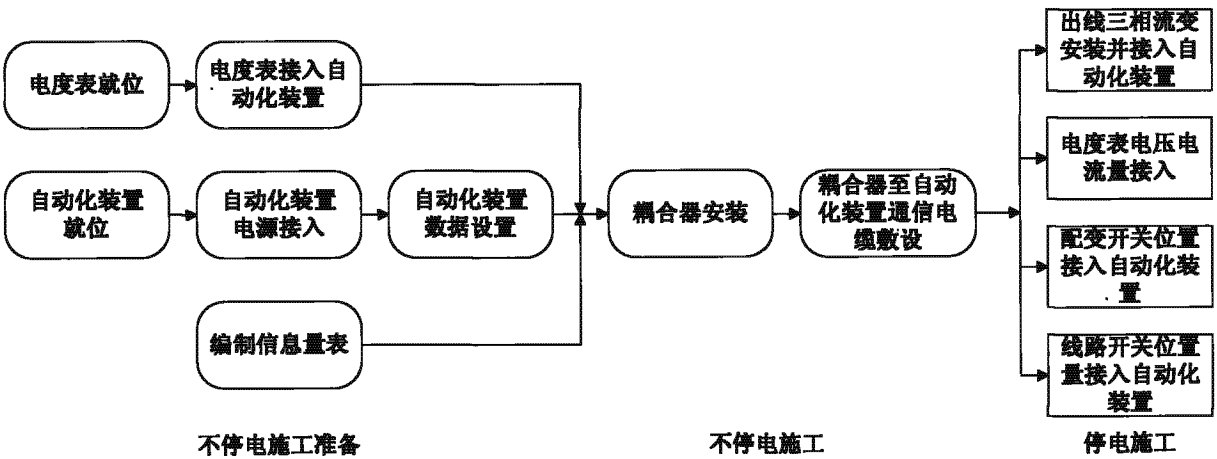


图 10

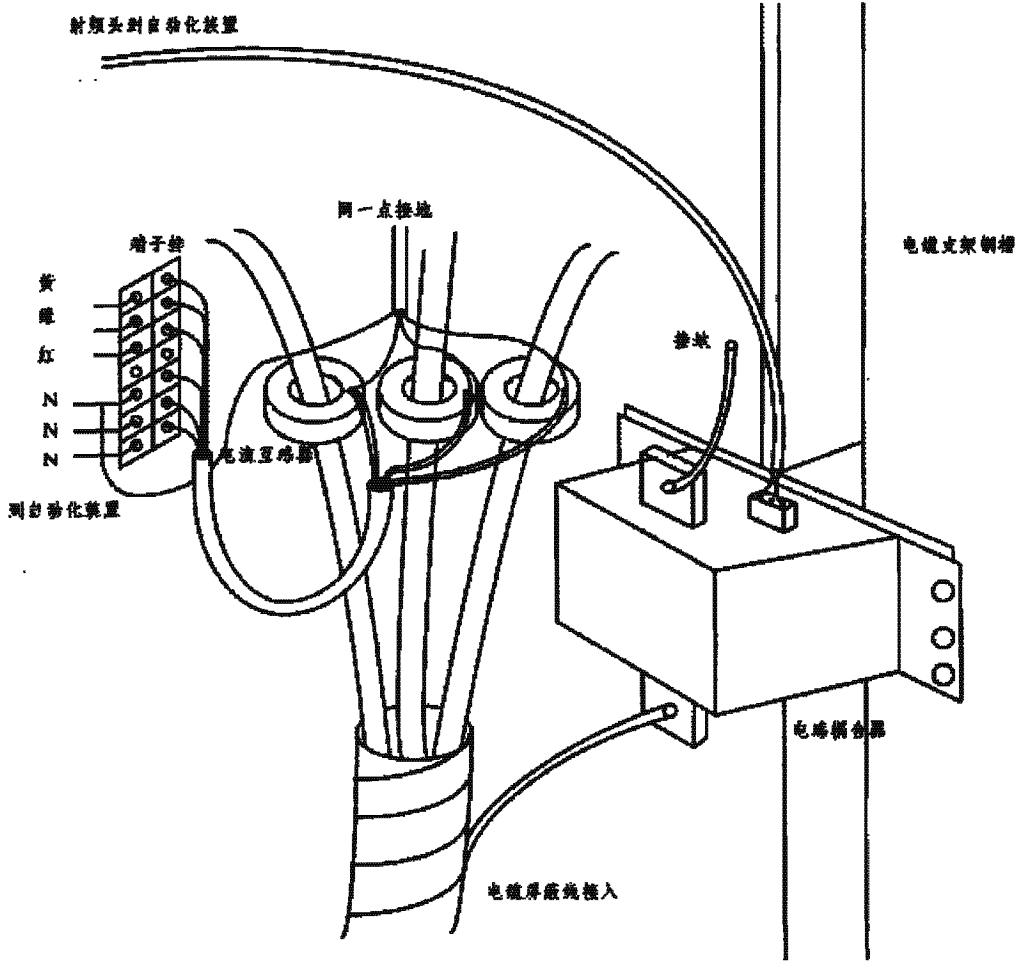


图 11