



TPSY

低压线路末端电压补偿提升装置

使用维护说明书



一、概述

TPSY 系列低压线路末端电压补偿提升装置，主要针对我国农村 380V/220V 低压电网中部分线路供电半径过大、线经较小、负荷时间性波动较大等因素造成线路末端电压偏低的现象，通过在线路中途或末端对电压进行提升补偿，有效解决用户电压质量问题。

二、电压补偿原理

串联电压自动补偿装置有很多种实现方法，技术相对成熟的方案主要是通过串联变压器来进行电压补偿的。TPSY-D型单相线路低电压升压补偿装置是通过该原理实现的。如图1所示，变压器出口电压为 U_S ，负荷电流在线路上形成电压降，当线路过长时，在 L_2 处的电压就会低于额定电压允许的最小值，在 L_2 处安装一台串联升压装置，将电压提升 ΔU ，使负荷端的电压 U_L 提升为 $U + \Delta U$ ，达到额定电压值。

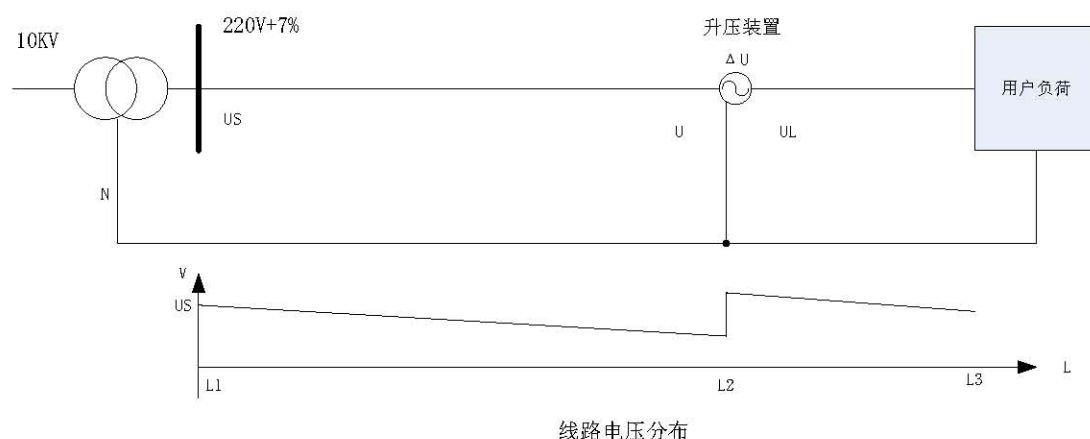


图1

其工作机理是：将升压装置串联在线路末端的负荷附近，当负荷电压合格时，升压装置处于短路状态；当负荷处电压低于下限值时，升压装置自动投入，将负荷处电压升高为 $U + \Delta U$ ，使负荷处电压保持合格电压值。

TPSY-D型单相线路低电压升压补偿装置主要由变压器、控制切换开关、控制器、直流稳压电源、电流互感器及箱体组成，一次原理电路如图2所示。

一次主电路由串联变压器 T 、控制开关 K_1 、 K_2 、 K_3 组成。变比 $K_1 = U_1/U_3 = 7\%$ ， $K_2 = U_2/U_3 = 15\%$ 。当线路电压在正常范围内是， K_1 、 K_2 为断开状态， K_3 为短路状态，变压器 T 处于退出工作状态。当线路电压 U 低于第一低限值时，装置的控制器控制 K_3 断开， K_1 闭合， U_L 电压为 $U \cdot (1 + 7\%)$ 。当线路电压低于第二低限值是，控制器控

制开关K1断开，然后控制K2闭合，此时UL的电压为 $U \cdot (1+15\%)$ ，继续满足电压合格的要求。当线路电压U恢复至合格值是，控制器控制开关K1、K2断开，K3闭合，负荷由线路直接供电。

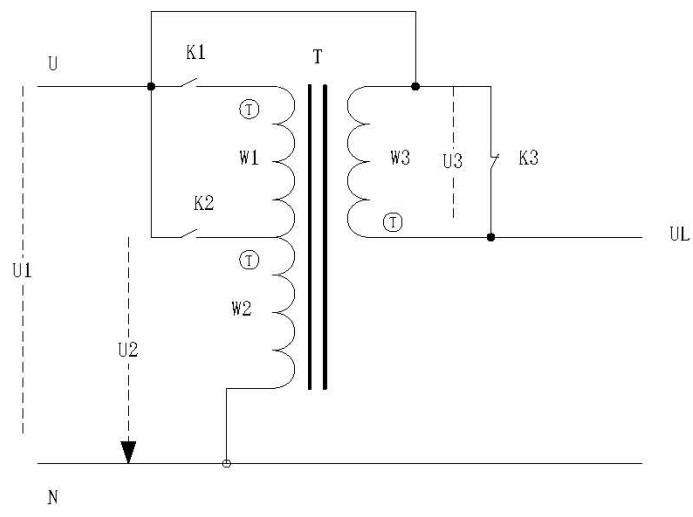
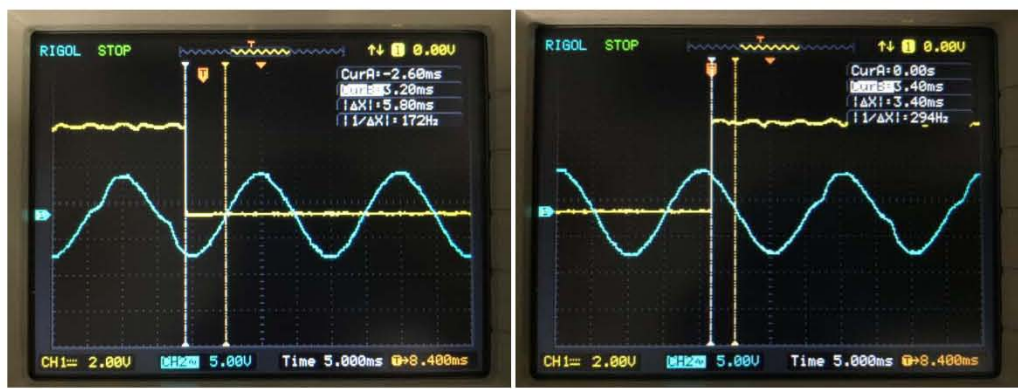


图 2

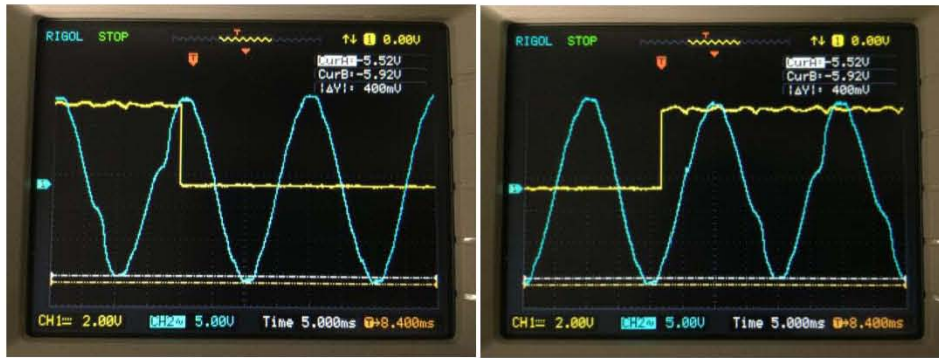
TPSY-D 型串联电压自动补偿装置采用先进的自动控制技术,可精准控制 K1、K2 开关在电压过零时刻闭合，在电流过零时刻断开，实现无弧小步距调整电压串联补偿，保证对用户负荷无扰动调压，同时设备寿命和可靠性及安全性大幅提高，在线路供电电压不够时能够自动将用户电压提高到额定电压。



分接头接入时绕组电流波形

分接头切除时绕组电流波形

图 3



补偿绕组投入时输出电压波形 补偿绕组退出时输出电压波形

图 4

从图 3 和图 4 可以看出，当补偿变压器投入和退出线路时，由于装置采用了同步开关技术，使得输出的电流和电压波形毫无突变之处，极其理想，用户端的电压波形没有缺陷，过渡非常自然，体现了装置的优异性能。

与稳压器相比，该装置只需要补偿负载电压偏离额定值的部分，大部分功率仍由系统直接提供，使得装置本身所需容量大大减小，损耗也相应降低，性价比较高。0.4kV 线路末端就地电压补偿增压是一种操作灵活方便、点对点直接增压模式，可以有效解决 0.4kV 低压线路末端电力用户电压偏低问题。0.4kV 电压补偿装置可以将输入电压范围在 160V 左右的电压升高到 200V 以上，从而有效解决了低压线路末端电力用户正常生产、生活用电需求，是对农村电压电网全部布局、全面改善供电电能质量水平的一种有效补充。

三、 装置内部结构

装置主要由以下元件构成：

1. 进出线端子排
2. 运行指示灯及旁路指示灯
- 3 串联补偿变压器
4. 控制器
5. 直流稳压电源
6. 永磁旁路真空接触器
7. 一次绕组控制接触器
8. 分接头切换同步控制盒
9. 永磁分接头切换开关

- 10. 电流互感器
- 11. 避雷器
- 12. 冷却风扇
- 13. 微型断路器
- 14. 熔断器排
- 15. GPRS 无线通信模块及电源（选装）

为减小装置体积, 装置内部元件采用前后双面布置结构, 其内外部结构如图 5、图 6 和图 7 所示。



图 5 装置外观

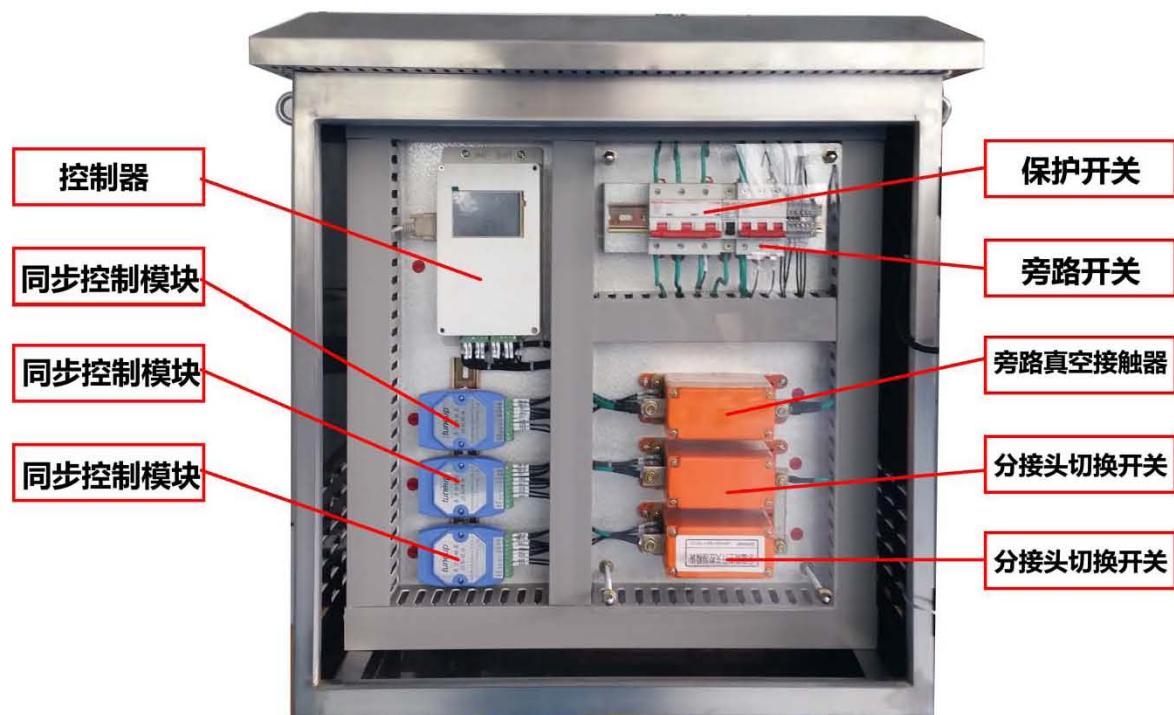


图6 装置前门内元件布置

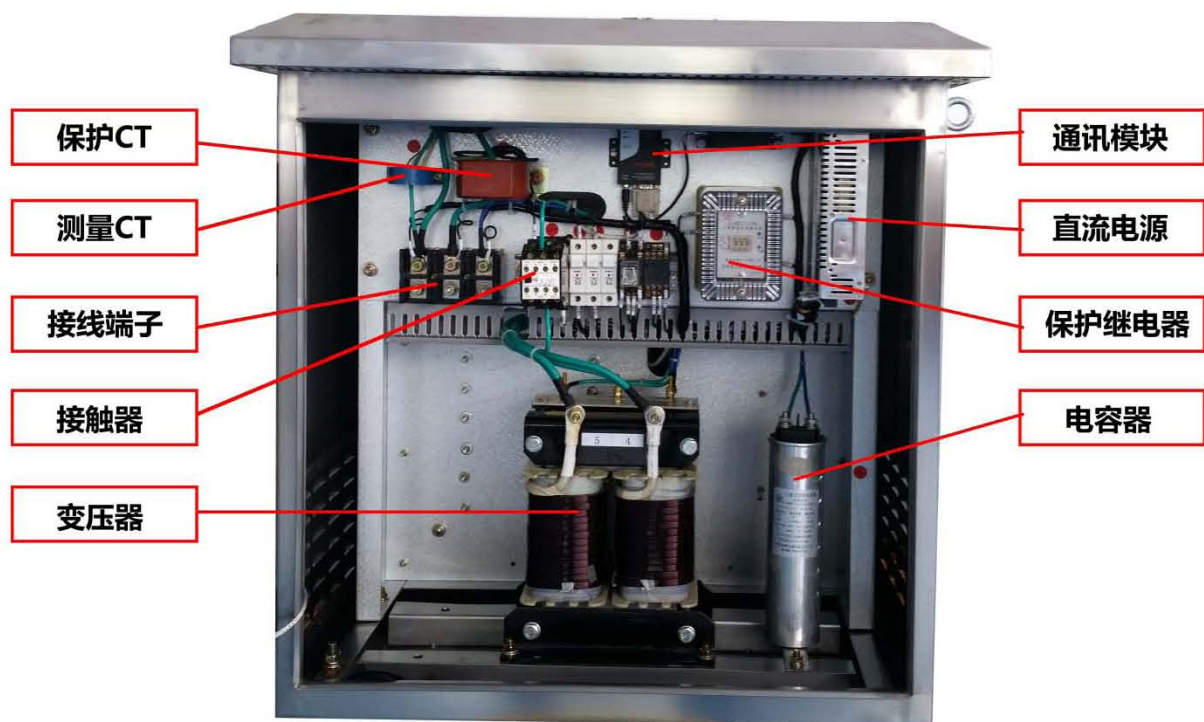
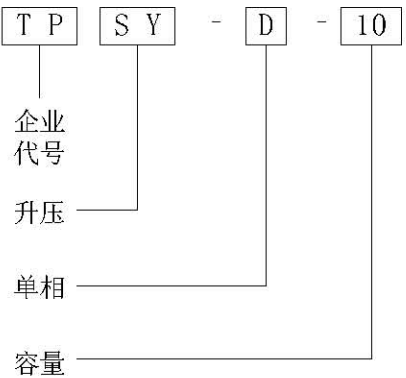


图7 装置后门内元件布置

四、型号规格及技术参数

1. 型号说明



2. 技术参数

型 号	TPSY-D-10	TPSY-D-20
额定工作电压	单相 220V	单相 220V
有效调压范围	160V-204V	160V-204V
额 定 容 量	10KVA	20KVA
电压补偿步距	2	2
电压补偿率	1 档:14%;2 档:25%	1 档:14%;2 档:25%
防护等级	IP45	IP45
空载损耗	<5W	<5W
满载损耗	<10W	<10W
使用温度	-40~+65	-40~+65
外形尺寸	500*550*600	500*550*600
重 量	40KG	45KG

五、参数设定及使用

该产品装置分两个步距对低电压进行提升补偿。

1. 当输入电压低于额定电压的 7%（即电压低于 204 伏）时，装置延时 20 秒后投入第一级电压补偿；

2. 当输入电压低于额定电压的 15%（即电压低于 198 伏）时，装置延时 20 秒后投入第二级电压补偿。

3. 当输入电压回升到 207 伏时，装置退出补偿。

4. 过流保护设定

上限值设定：50A（TPSY-D-10）

100A（TPSY-D-20）

当负载电流达到设定值时，若装置工作在补偿状态下，则装置自动退出补偿，

此时旁路真空接触器闭合，线路直接给负荷供电。

5. 电流保护回程值设定

当负载电流下降到小于上限电流值 10A 后并保持，装置延时 10 分钟后从新投入运行。

6. 参数设定界面

装置控制器的显示器为液晶触屏，用手指触压触屏便可实现参数设置。

装置上电后便进入图 5 的准备界面，延时 30 秒后，装置进入自动工作状态。任何时候按动触屏设置键，均可进入设置界面。

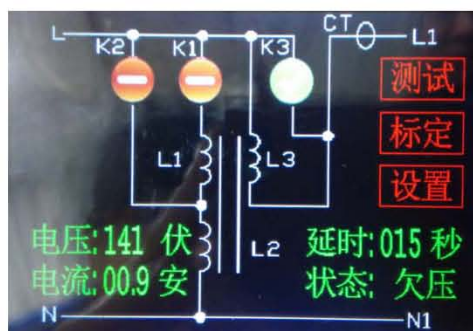


图 8 上电后旁路状态画面



图 9 参数设定介面

若要需重新修改设定参数，在控制器上电后运行的任何时候，按下主画面中 **设置**，控制器进入如图 6 画面，要求输入密码，此时输入密码“1234”，按下确认键，即进入系统参数设置界面，如图 8 所示。在这个界面可以对动作的上、下限电压值及动作的延时时间可以进行设定，电压数值单位为“伏”，时间单位为“秒”。

[各参数意义]：

U1—输入电压上限值。当输入电压高于该值后，控制器控制装置进入旁路状态，负荷由线路直接供电；装置默认值为 204V。当输入电压在 204V 和 189V 之间，装置控制分接头开关 K1 闭合，装置处于升压状态，此时输出电压为输入电压的 1.14 倍。

U2—输入电压下限值。装置默认值为 150V，输入电压小于该值时，由于输入电压过低则装置退出升压状态，进入旁路状态。

U3—该参数为装置变压器第一第二分接头切换的电压值，设定范围为 205V～210V，默认值为 189V。当输入电压小于 189V 时，装置控制分接头开关 K2 闭合，K1 分开，装置处于升压状态，此时输出电压为输入电压的 1.25 倍。

超限延时—该参数为当输入电压达到上限 U1 后，装置经过一定时间的延时进入旁路状态的延时时间设定值。默认值为 0 秒。

投切延时—该参数为当输入电压下降到需投入变压器分接头开关切换数值时，且连续在延时时间内保持该值，称为装置动作前的延时时间。装置默认值为 20 秒，设置范围为 1~999 秒。



图 10 输入密码界面



图 11 参数设置界面



图 12 上限电压设定界面



图 13 下限电压设定界面



图 14 二段调压设定界面



图 15 电压动作超限设定界面



图 16 分接头切换动作延时界面



图 17 参数保存成功界面

建议：以上参数在设备出厂前均已设置完毕，没有特殊要求用户不要随意修改！

六、 安装选点

安装串联电压自动补偿装置，如图 4 所示。要点如下：

1. 装置选点要考虑装置额定容量须大于安装点后段的负荷容量，否则装置的保护电路会自动将装置处于旁路状态不投入工作。
2. 安装点位置的电压在 175-198 之间升压效果最好。
3. 为减少安装点至末端用户的压降，尽量缩短安装点到负荷用户之间的距离，即安装点应尽量靠近用户。
4. 装置是串联在电网的火线上，安装时须在安装点将火线断开，为方便接线，安装点最好选择原线路有跳线的地方。

选点如图 2 所示。

图中显示将线路分为三部分，a-b 段距离短，压降小，电压正常；从 b 点到 c 点线路逐渐延长，电压相应下降，c 点电压相对较低，越往 d 点方向走，电压越低，因此应在 c-d 段范围根据负荷情况选择最合适安装地点。

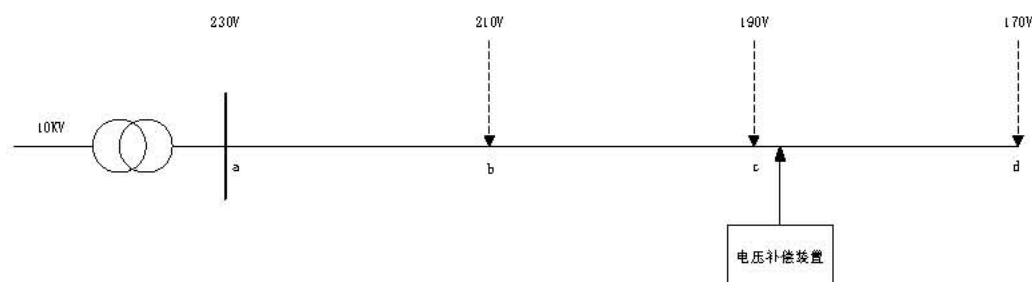


图 18

七、 安装说明

安装前须做的准备：

1. 产品出厂前都是经过严格检验检测的。但是经过运输到达安装现场经长途运输的颠簸震动，箱内的接线连接处可能会出现松动，安装前必须仔细检查，并用工具对所有螺丝连接之处进行紧固。
2. 装置可在墙上或杆上安装。

安装在墙上时需在墙上打四个膨胀螺栓。

随机附有两个专用抱箍，考虑到一般装置安装在杆的上部，抱箍的适用安装直径为 180-220cm 之间。



图 19

安装步骤

- 安装点处须先停电；
- 把装置固定在安装位置上。

在墙上安装需先用冲击钻在墙上开孔，用膨胀螺栓将装置固定好（建议采用 10 或 12mm 的膨胀螺栓）。

在线杆上安装时，先将三角架用抱箍固定在电杆的适当高度，再用滑轮将装置拉吊至三角架的安装位置，然后用配备好的螺丝将装置内部四角用螺栓紧固在架子上。

- 在有跳线处安装，可现将跳线剪开并处理好断点。在无跳线处安装需先做好断点并固定好，安装示意图如图 20 所示。
- 将断点处电源端用电缆与装置“进线”端子连接，将断点处负荷端与装置“出线”端子连接，用导线将零线与装置“零线”端子连接；

注意：与装置连接处电缆头须使用线鼻子进行可靠连接！

连接 TPSY-D-10 型装置的电缆截面应与原线经相同导线（或不小于 16mm^2 铜线）；

连接 TPSY-D-20 型装置的电缆截面应与原线经相同导线（或不小于 25mm^2 铜线）；

连接零线的电缆截面应不小于 10mm^2 铜线；

- 安装完毕后须认真检查一遍各个引落线与箱内各端子连接是否对应正确，各个连接点接线是否牢固。最后用防火泥将进线孔缝隙堵好，以防止昆虫异物等进入。

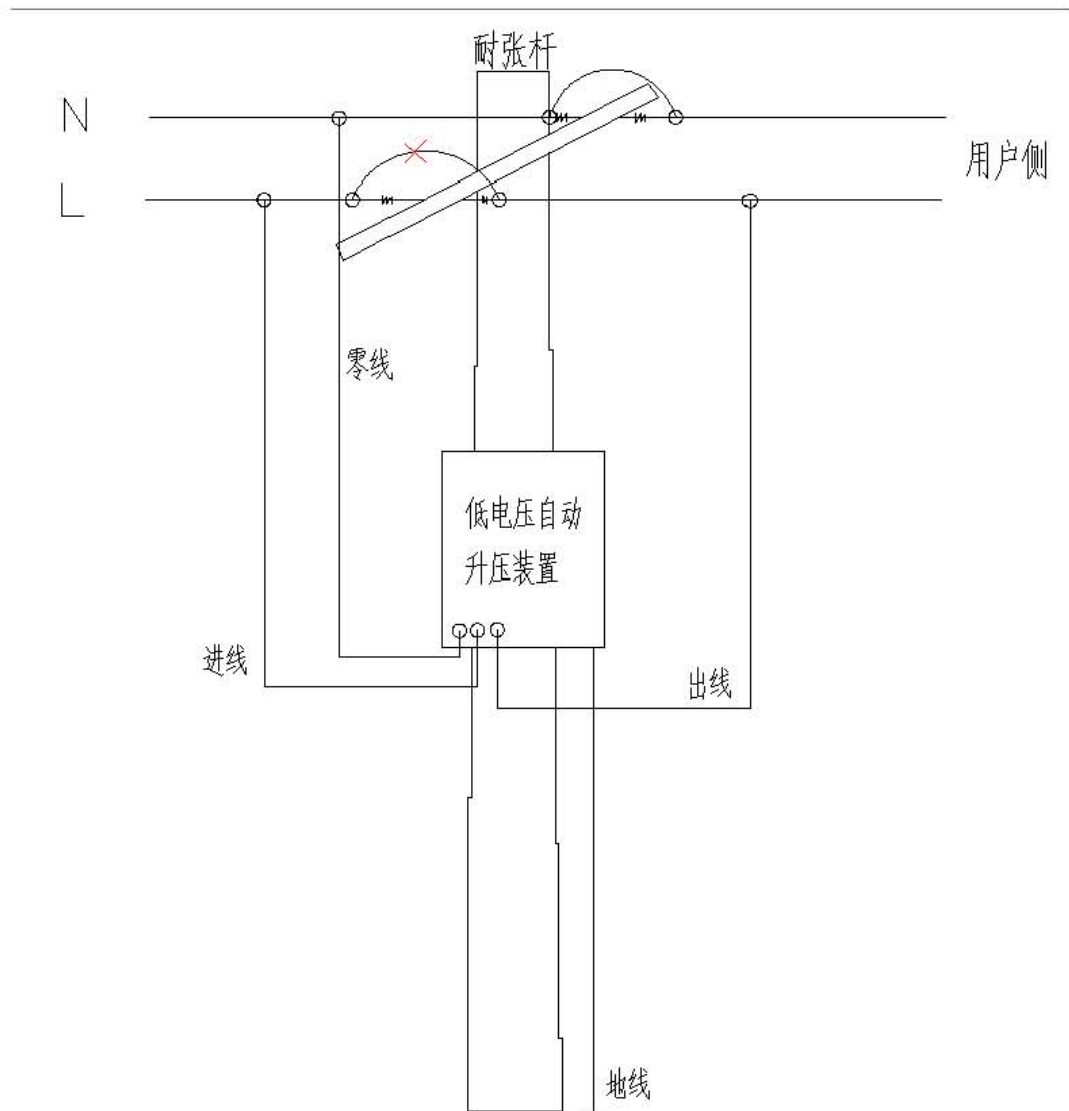


图 20

3. 施工要求

- 尽量保持水平安装，尤其是墙上安装；
- 安装点与地面之间必须保持足够的安装距离，装置最底端与地面高度须保持 2 米以上；
- 所有导线与箱内端子连接的一端必须压接线鼻子；
- 所有引落线和地线必须用扎带固定在电杆或墙上，最好敷设线管以保护引线；
- 接地线须用截面 16mm^2 或以上的铜线，与地极相连。接地直流电阻小于 10Ω 。
- 如果采用的连接导线是铝导线，与箱内端子的连接必须使用配套的铜铝

过渡线鼻子。

4. 安装所需材料和工具

材料：

- 引落导线；
- 接地极和接地线；
- 线鼻子；
- 扎带；
- 线管（如需要）；

工具：

- 剪线钳；
- 压线钳；
- 锤子；
- 六角套筒（14~17）；
- 墙上安装：冲击钻和膨胀螺栓；
- 杆上安装：滑轮组、绳和登杆脚扣；

八、 初次投运操作

装置在出厂前所有参数都已设置好，无特殊要求情况不必重新调整。在装置安装完成后，只要确保接线无误后便可通电使用。

首次通电后，红色工作指示灯亮，装置同时进入旁路状态，指针式电压表指示的是装置输出端的电压。延时 15 秒后，装置自动进入工作状态，控制器开始检测输入电压和负载电流值，并判断是否进行电压补偿，全部动作都是自动执行。

九、 维护与保养

- 装置在设计制造时主电路采用真空接触器，分接头控制采用永磁继电器，采用同步控制技术控制分接头无弧切换，属于高可靠性设计，但也需定期检查装置各电器部件是否正常，建议每年检查 1 至 2 次，对进入箱内的灰土、昆虫等异物进行安全清理。
- 为防止夏季装置内温度升高，装置的内部装有强制通风的风扇，当箱内温度高于 45 时，风扇会自动启动工作。检查时应注意风扇是否正常，

若风扇不正常需更换风扇，以确保装置能稳定工作。

- 如果发现装置在电压补偿范围内并保持 3 分钟以上而没有动作时，则可能是控制器故障，此时拉开工作电源开关，将旁路开关合上，旁路指示灯亮，装置的真空接触器会自动跳到旁路状态，装置退出工作，负荷由线路经旁路开关直接供电。
- 如装置内选装了无线短信模块，使用方法：通过手机向装置的短信卡号发送“读”字（卡号贴在装置的短信模块上），装置可以通过短信的方式将运行状态发到手机上。
- 如果选装了数据模块，则可在网站上浏览设备的运行数据。

本手册内的文字资料及图片版权均为我公司所有，翻版、盗版必究。

吉林特纳普节能技术有限公司

Jilin Tuneup Energy-saving Technology Co., Ltd.

地址：吉林省吉林市高新区深圳街创业园E座一层

电话：0432-64632199 13943284678

传真：0432-64632188

Http：www.jltuneup.com

E-mail：jltuneup@163.com



吉林特纳普节能技术有限公司