

机器周边防护用智能压力感应光纤地毯介绍

一，公司简介：

南京春亮照明科技有限公司(简称：CL), Nanjing CL illumination Science & Technology Co., Ltd

是一家专门从事各类光纤制品生产；新型照明及传感领域的研究开发；照明系统工程设计及施工的科技型公司；其产品已广泛应用于安防传感、工业探测、汽车照明、环境照明、装饰照明、文博照明等领域。拥有核心技术的专利成果。公司始终坚持以科技为基础、以市场需求为导向的企业发展策略，紧密跟踪照明领域最先进的科技成果。将先进的照明理念和先进的照明技术巧妙融合形成具有现代城市特色的照明效果。公司推行严格的全面质量管理，建立了完善的质量保证体系；公司具有良好的技术支持及完善的售后服务，保持着质量第一、服务第一、用户至上的销售理念，与众多用户建立了长期友好的合作关系。公司和上海复旦大学电光源研究所、南京大学、浙江大学、东南大学等大学院校和科研院所建立了良好的合作关系，致力于开发、研究，不断改进和提高产品的质量和性能。



公司注册资金：50万。

现有员工：15人，其中教授级高级工程师 1名，工程师 2名，技术员4名。

车间面积：550平方。

二：光纤地毯简介：

光纤地毯简介

Elastic optical fiber---弹性光纤，是光纤地毯的主要感应器件。他被以特种方式预埋于地毯内，整个地毯为一个整体，可以感受外部的压力，我们称其为智能材料结构又称机敏材料结构

(Smart/Intelligent Materials and Structures) 智能材料结构技术所涉及的技术内容比较多，主要包括传感技术、微电子学、驱动器控制、人工智能、材料科学和结构工程学等。由于弹性光纤传感器具有材料和传感性能两方面的优势，所以成为智能材料结构的首选传感器。

在材料方面，光纤敏感元件体积小和重量轻，不影响结构外形和体积，与基体材料的兼容性好，埋置后可以保证结构的完整性，重量轻，在一些重量要求极其严格的场合，有着广泛的应用前景。

由于光纤不导电、不发热、埋置后不会产生电磁干扰，不需要采取绝缘措施，光纤敏感元件对电磁干扰不敏感，具有很高的稳定度，可以应用于强电磁场干扰的恶劣环境。

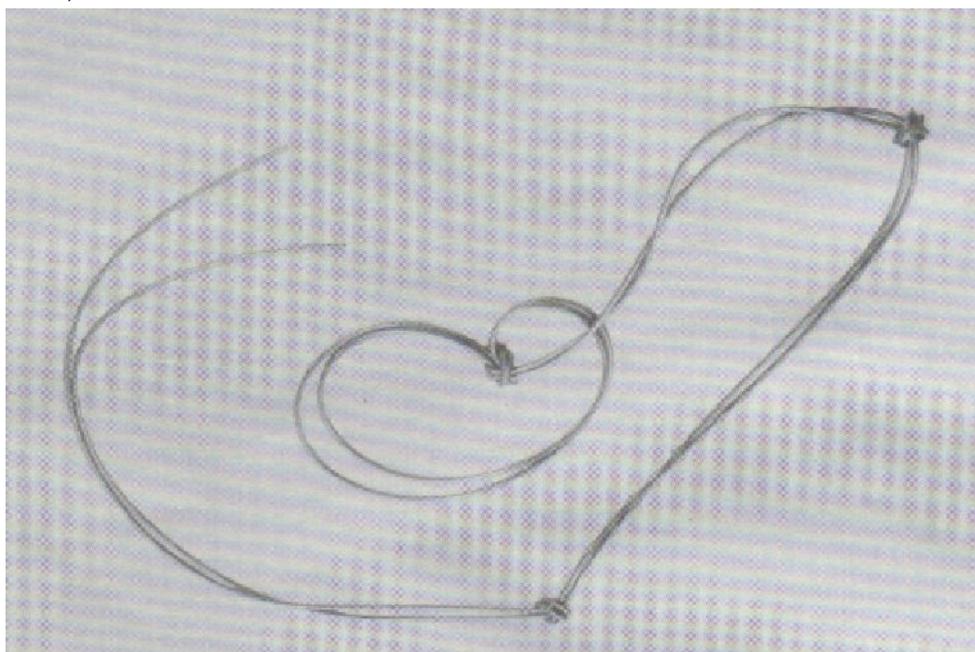
在传感性能上、光纤传感器具有测量精度高、测量范围广的特点、而且几何结构灵活、对形状复杂的结构尤为适宜。

正是由于光纤传感器所具有的独特优点，使其在智能材料结构中得到广泛的应用。

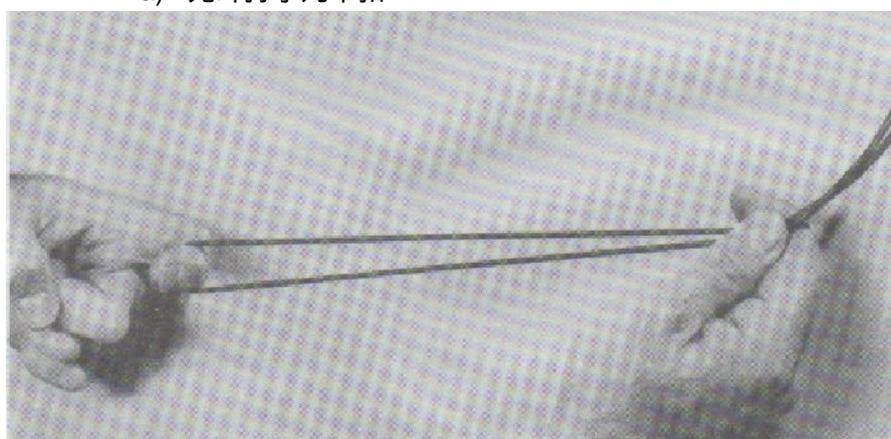
(一)，弹性光纤的特性：

2.1 弹性

弹性光纤具有突出的弹性和抗冲击性。如图1a)表示的一根弹性光纤可以打几个扣，而不会断裂。图1b)中表示弹性光纤可以承受很大的拉伸力，可以把弹性光纤拉长、产生很大的形变。



a) 光纤打了几个扣



b) 光纤产生很大的形变

图 1 弹性光纤的典型应用特性

a) 光纤打了几个扣 b) 光纤产生很大的形变

2.2 衰减

由于弹性光纤的化学结构特性，光在光纤中传播时其光谱特性如图2所示。

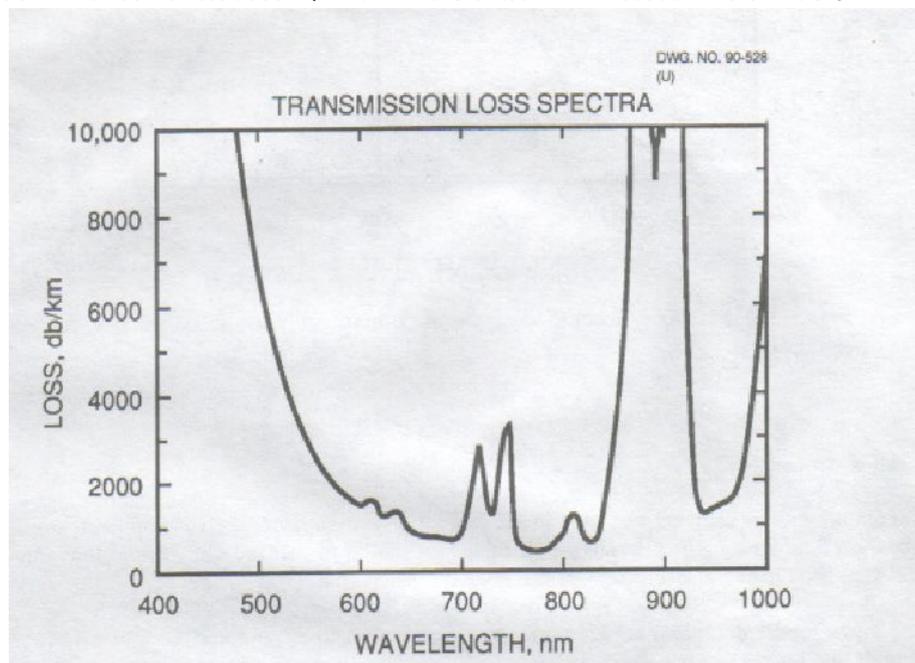


图 2 弹性光纤传光时其光谱衰减特性即光发射衰减谱

从弹性光纤的光谱特性中明显的看出，不在用于长距离和短距离通讯用的玻璃光纤和塑料光纤光谱之间。无论如何，在大多数灵敏应用区域，其弹性光纤发生形变时损耗是很小的（只有几个分贝）。

2.3 数值孔径

对商用的弹性光纤对入射光的接收锥体和大多数塑料光纤相类似并比通用的玻璃光纤的数值孔径较大。如图3所示。

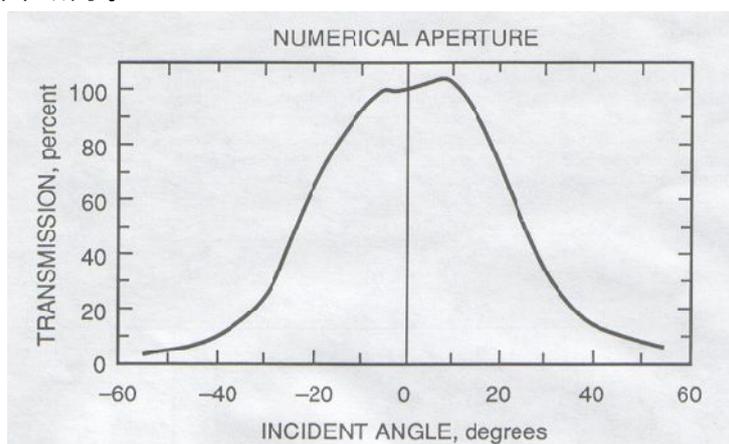


图 3 商用弹性光纤接受锥体和发射光强百分比

从弹性光纤的接收光的接受锥体发射百分比和接受锥体的函数关系明显的分析出其数值孔径值。

2.4 弯曲弧度

对于弹性光纤弯曲变细时所要求的弯曲弧度是决定於输入的发射光的强度(和所有普通的传统光纤一样)。因此，对弯曲弧度的要求模式取决于发射光强和输出端面的接收系统。光纤的弯曲弧度近似3厘米，光纤弯曲弧度损耗取决于光发射要求。

2.5 温度特性

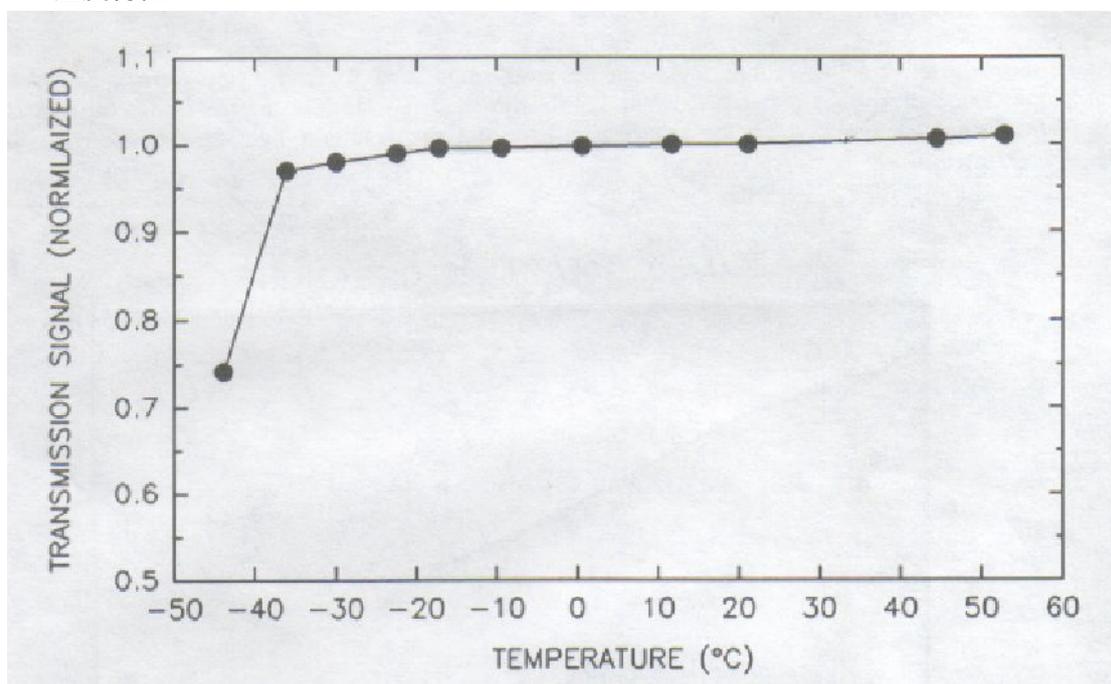


图4 弹性光纤的传输和温度的特性曲线

温度特性曲线说明光纤传输过程中受温度的影响关系。图4的实验是利用2.5米的光纤，一端接收LED光源发出的光而另一端利用探测器探测其光纤的输出光强，将此2.5米弹性光纤放在可控制其温度变化的容器中，便得到了温度和输出光强的函数关系。这一特性将应用于湿度/水气的测量中，本文3.2湿度/水气测量中将详细介绍。

从-45至+55之间，进行多次重复试验发现输出光强变化很小。在此温度范围内没有测量相对湿度，由于在此温度段允许有一些湿度变化，也就是在此温度范围内湿度对其传光特性影响不大，传光输特性与光传输时间的关系很小，其绝对值 $T/t = 2 / \text{min}$

(此处T表示温度，t表示时间)。温度在-38至+45之间，经过循环周期为5天时间的实验，其温度增长率4%， T/t 值很小。因此证明温度的变化与光信号的传输时间无关。值得特别注意的是温度在-38至-45之间发射信号衰减的非常快，从-38至-45之间其温度增长率为 $(T/t = 10 / \text{min})$ 这一段的变化很快要特别值得注意。在标准应用范围内温度对光传输信号的衰减是很小的，也就是很缓慢的，从特性曲线上看到从-38至+54之间温度对信号传输影响很小。温度设在21，假定温度减少10，其传输的光强仅衰减1%。从-38

至 54 范围内随着温度的增加，传输信号也增加，但其增长率均在1% 之内。而在-38 至-45 之间传输信号衰减74%、此段时间为1小时。

传输信号衰减很小的范围内，正是弹性光纤使用的温度范围。

2.6 湿度特性

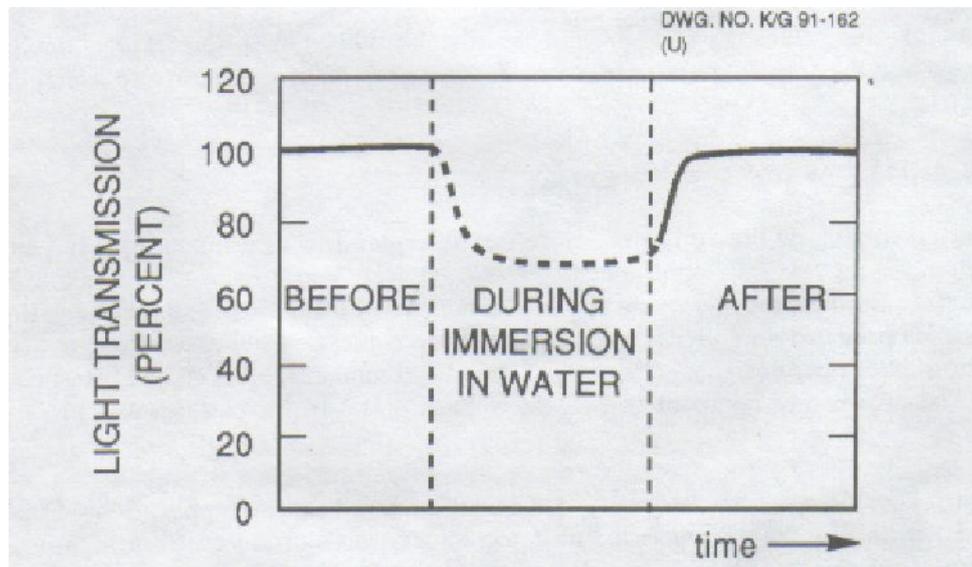


图5 弹性光纤的光传输特性、在浸入水中之前、浸入水中之中、浸入水中之后

当把弹性光纤沉入水中时，由于水中有很高的潮气，羟基分子就会通过弹性光纤的外表面被光纤吸收，潮湿的分子很快涌入光纤变细的部位，近似红外光通过光纤传播出去了，因此当光纤浸在水中时其光信号衰减了。图5所示为弹性光纤的传输损耗特性。实验是将20厘米长的光纤，浸入水中几个小时进行的。在浸入水中几个小时后，光纤传输特性迅速降低，而把弹性光纤从水中提出后，其传光特性又恢复到原来值。图5表明了光纤浸在水中之前、之后、之间的光传播特性。

(二) 机器防护安全压力感应光纤毯的外观图：



光纤压力感应地毯已获得国家专利，专利号为：201320040523.X

三，公司自主知识产权：

1，弹性高亮度散光光纤



2，光纤压力感应地毯



四，地毯的应用：

4.1 地毯应用领域：

智能压力感应地毯器件。被广泛的应用于各类需要控制场合。如：家居智能安防系统、博物馆安防系统、楼宇内办公场合监视控制系统、工厂企业设备操作防护控制系统。医疗床等诸多领域。我公司压力感应地毯目前用于以下领域：

- 1，大庆石油钻井平台部分区域。用于人机防护。
- 2，河北高档小区电梯刷卡系统。
- 3，医疗器械床用于感应人体，CT及核磁共振系统配套。（河南）
- 4，上海及广东多地机器设备周边防护系统
- 5，运动器械（跳远犯规检测系统感应）（北京）
- 6，文物保护（安防系统）（三门峡虢国博物馆）
- 7，智能家居系统配套应用。（广东）
- 8，军事管制区域的门禁系统。（南京）



其特点在于：只要有人踩踏或卧压该地毯，不管在地毯的任何位置。地毯将发出信号，触动与之配套的监控或控制系统工作。由于采用了弹性光纤感应技术。避免了电磁干扰，潮湿、高温等影响。同时其外形和普通地毯一样，可以随意移动。不会对已装修好的的环境产生因后续安装带来的破坏影响。南京春亮照明科技有限公司，新近研发出的工业环境用压力传感应光纤地毯具有更高的灵敏度，更好的踩压

舒适感。已被广泛应用于上海，广东，山东等众多工矿企业的安全防护系统。



4.2. 性能特点：

节能环保，高科技弹性光纤技术，使用功率为0.5W。

可直接输出电平或开关量信号。易集成、外围电路极其简单。

面接触式传感

抗电磁干扰

响应时间快

不怕水，不怕湿。极高的安全性。

4.3 . 典型应用：

博物馆：重点文物展示的防盗系统

生产现场：面接触式脚踏开关。

楼宇内办公场合：监视控制系统开关

家居：智能系统，安防系统。

4.4 . 技术参数：

感应压力 $P = 20\sim 500$ KG

动作压力感应值可调。输出值 0V $P < 20$ KG 时? 0 - 低电平

输出值 24V 20 KG $< P < 500$ KG 时 1 - 高电平

工作电源 $V_{cc} - 24$

工作温度 $T_{opr} - -20\ 25\ +75$

存储温度 $T_{stg} - -40\ 25\ +100$

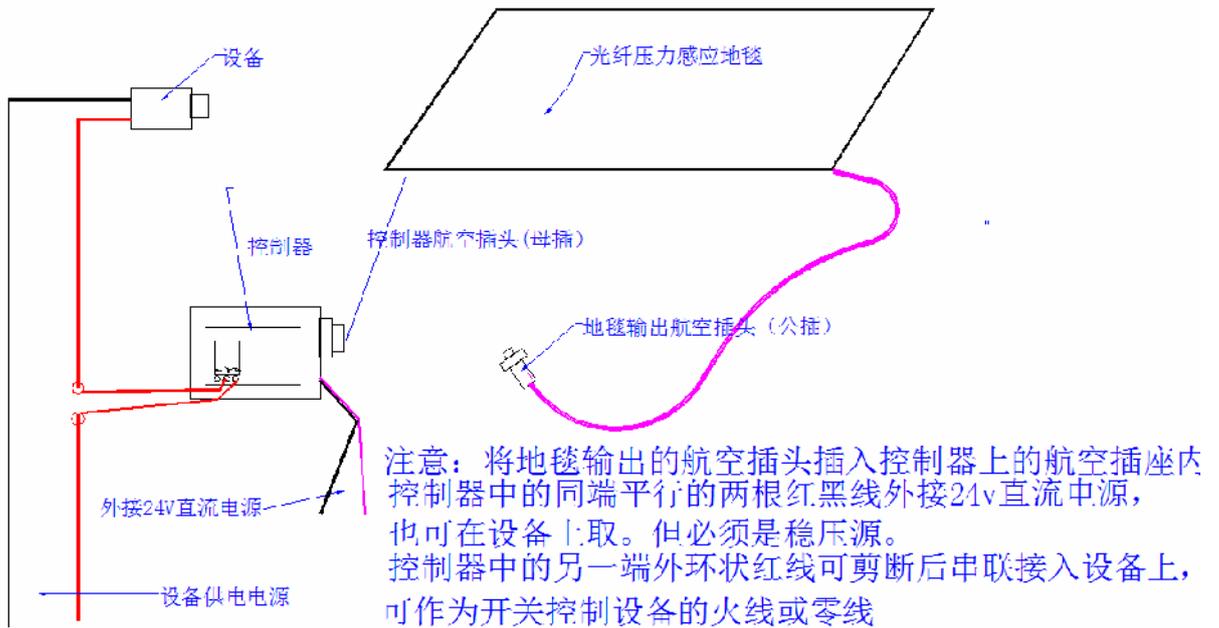
响应时间 $T - 0.5$ ms

反复踩踏次数： $N > 80$ 万次

具体感应压力可根据现场实际情况作相应调整。

五，安装示意说明：

压力地毯感应系统示意图



5.1 系统说明：

地毯被安置于需要感应的位置，地毯中有4根引线引出，其中2根为电源线，另外2根为信号线。通过航空4眼插头接入控制器。与其平行的为给控制器供电的24V电源线。控制器另一端为输出的开关信号线。

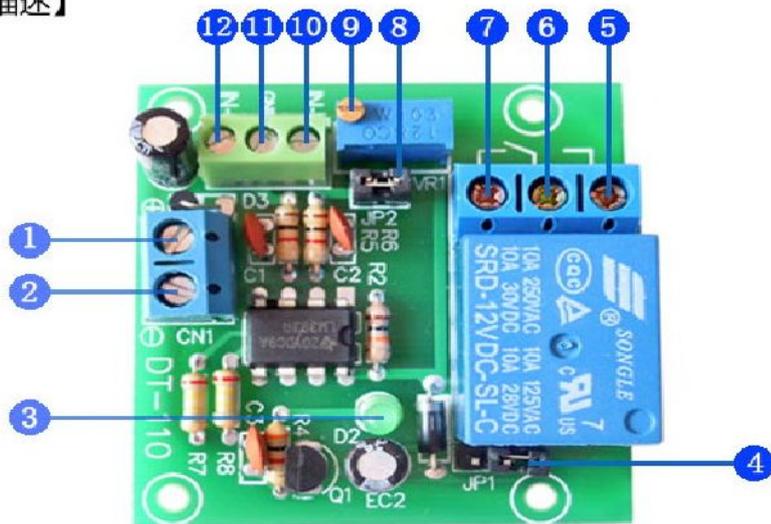


整个地毯感应系统的总功耗 $<0.5W$ 。由外接24V直流电源提供电力。当有人或重物作用于地毯表面，使地毯内的弹性光纤发生变形。控制器就会发出开关量信号给监控系统或报警器。

5.2 控制器的调节：

控制器说明：

【引脚描述】



感应压力灵敏度调节，可通过9脚进行调节。顺时针为灵敏度降低，逆时针为灵敏度提高。

1.电源输入正极

2.电源输入负极

3.控制指示灯，当继电器吸合(6-5导通)的时候灯亮，继电器断开(7-6导通)的时候灯灭

4.跳帽短接JP1，继电器的公共角和电源输入的电压一致(1和6接通)

跳帽断开JP1，继电器的公共角不带电（默认设置）

5.继电器的常开脚

6.继电器的公共脚

7.继电器的常闭脚

8.功能二跳线设置，当要用功能二的时候需要断开跳线

9.可调电阻，调整基准电压，基准电压值可以通过10号脚位测试得知

10.比较器的反相输入端(-)

11.负极

12.比较器的正相输入端(+)



地毯的

5.3地毯调试步骤说明：

1) 将地毯铺设于需要安装的位置。上面不要卧人。

2) 所有接线正确连接完成。

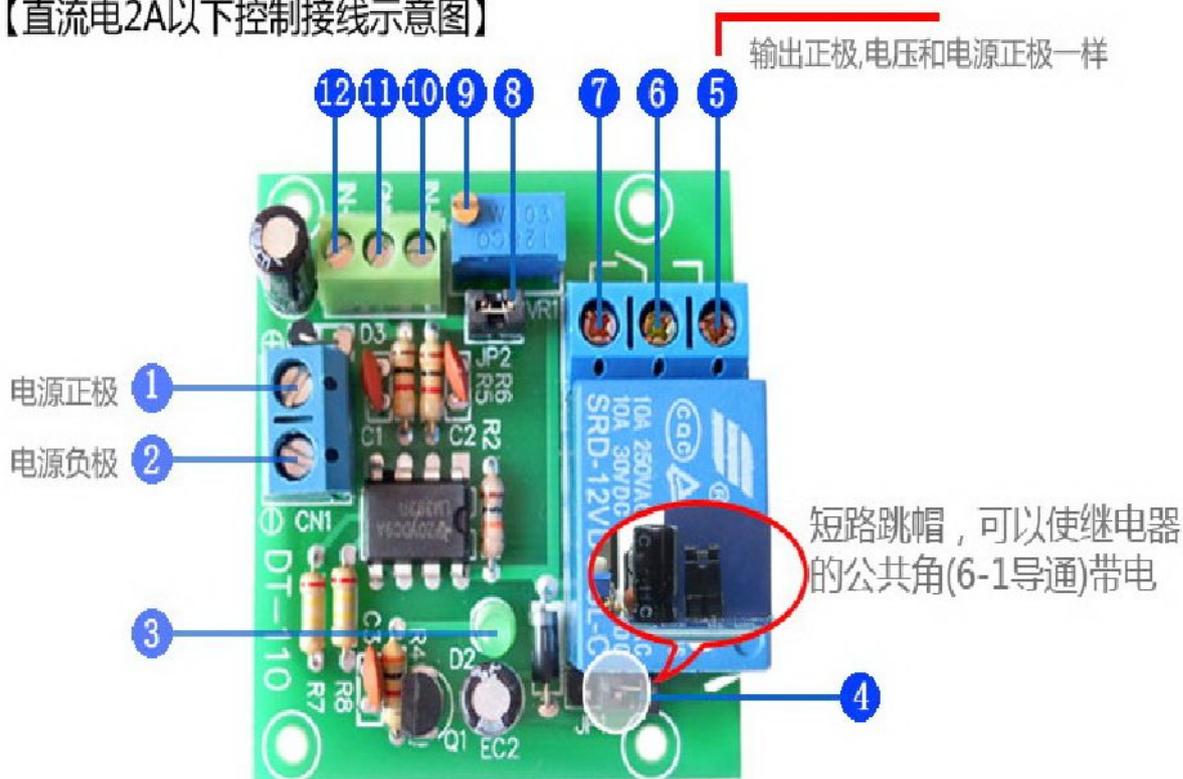
3) 通电，用所提供的调试小螺丝批。对控制器线路板上的9脚进行逆时针方向缓慢旋转。直至发现控制器内线路板上小绿色信号灯亮起。此时。为地毯空载时反应的极值。这时，再对9脚进行顺时针方向的缓慢旋转。旋转角度一般为45~120度左右（相当于设定地毯动作压力大小的

设定)。此时原来亮起小绿色信号灯会熄灭。此时人卧上地毯，会看到小绿色信号灯会再度亮起。离开地毯会看到绿色信号灯熄灭，同时可听到继电器的动作声。这时，地毯调试完成。

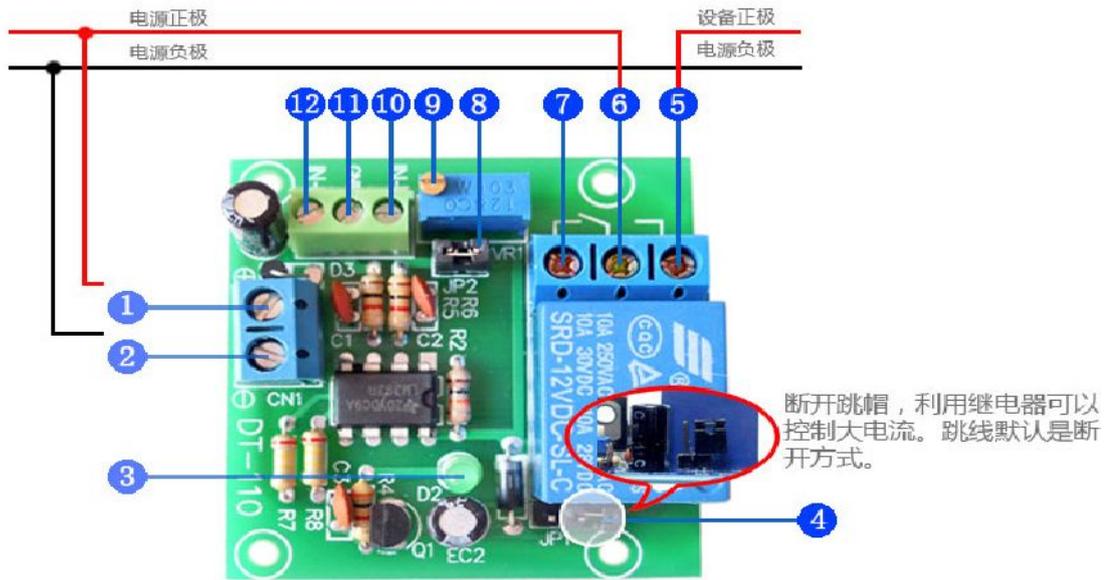
4) 如厂家在发货前明示已调试好。请将所有接线正确连接完成后。在地毯上卧人检查控制器内小绿色信号灯是否亮起？人离开是否小绿色信号灯会熄灭。如正常，说明厂家调试满足现场要求。如不正常，请按地毯调试步骤说明的1) --3) 进行重新调试。

5) 调试正常后，可通过控制盒上预留的穿线孔进行和设备的连接5, 6, 7 脚分别为继电器的常开，常闭接线柱。可进行开关量的控制。具体连接方式如下。

【直流电2A以下控制接线示意图】

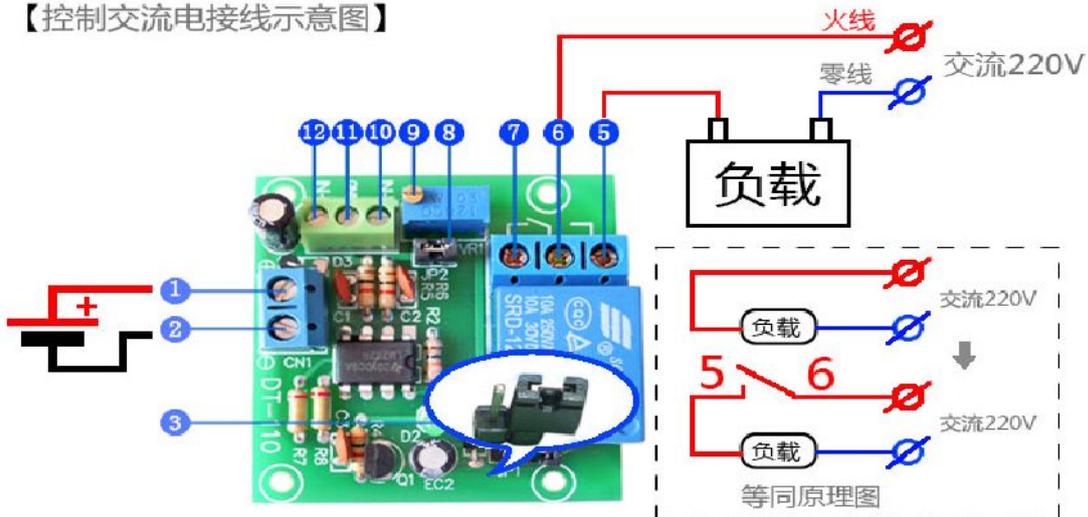


【直流电10A以下控制接线示意图】



大电流(最大10)接线示意图

【控制交流电接线示意图】



5.4 多块地毯串并接形成一体控制：

由于地毯每块的最大制作面积为：1.69M². 对于许多场合而言，地毯是需要拼接的。而多块地毯的拼接

由一个控制器来完成控制。这种情况下，就需要对地毯的输出线进行合理的连接。

多块地毯拼接时所有的输入电源必须并联接入。输出信号线则按下列方式连接：

1，设地毯需拼接的块数为N。

2，当N=2时，采用2块串联接入主控制器。

3，当 N=3时，采用3块串联接入主控制器。

4，当 N=4时，采用2并+2并串联后接入主控制器。

5，当 N=5 时，采用2并+2并+1串联后接入主控制器。

6，当 N=6时，采用2并+2并+2并串联后接入主控制器。

原则上不建议N>6块，仍使用一台控制器。

多台控制器在线路中，可以串联，形成开关链。实现任意数量地毯拼接控制。

六，地毯实物照片：



南京春亮照明科技有限公司

网址：<http://gxzm.yilianapp.com>

地址：南京江宁麒麟门高井村8号

联系人：陈强 13057610573

Tel: 18905172035

Fax: 025-52004035

EMAIL: CHEN-AAA@163.COM