

LM-LC RS485 分布式门锁/开关控制器数据手册 (V1.00)

主要特性

- RS485 串联型, 可任意扩充节点
- 拨码开关可设定节点 RS485 地址
- 快速型命令设计, 响应迅速, 延迟小
- 5~12V 宽电压, 多种锁可适配
- 带反馈/不带反馈 多种锁可适配
- 每个节点带电源输入, 可中间节点进行供电弥补线损
- 3A 最大门锁驱动电流
- RS485 简单命令格式
- EMC/EMI 电磁抗扰设计
- 小尺寸设计, 可适用各种设备。
- 工业级工作温度: -20 摄氏度~+80 摄氏度

描述

该控制板为 RS485 通讯的电磁门锁/快递柜锁控制板, 控制板可以前后串联灵活扩充节点数目, 单个主机最大可扩充 254 个节点, 可以通过拨码开关设置节点地址。RS485 主机命令应用的群体命令, 每个节点执行指令采用了快速实时响应设计, 单节点 < 3 毫秒, 100 个节点约 300 毫秒, 即便是最大 254 节点一起刷新状态时间不超过 1 秒。

控制板可以适配 5~12V、带反馈/不带反馈的多种电磁锁。控制板有开锁指示灯, 可适用于快递柜、储物柜等应用场合。控制板最大可提供 3A 的门锁电磁铁驱动电流, 适用于大功率门锁或相应的电子设备控制。门锁设计有最大通电时间参数 和 开锁反馈断电机, 可以防止电磁被长时间通电烧毁。

每个控制板节点都可以单独输入电源, 在串联型节点中输入电源可以降低电线能量损失以及分

散供电降低电源要求。

控制板采用 EMC/EMI 电磁兼容性设计, 极大程度降低了因 RS485 串联网络而带来的电磁辐射能量。控制板工作温度为工业电子产品温度范围: -20 摄氏度~+80 摄氏度, 适用于野外极高温、极低温环境。

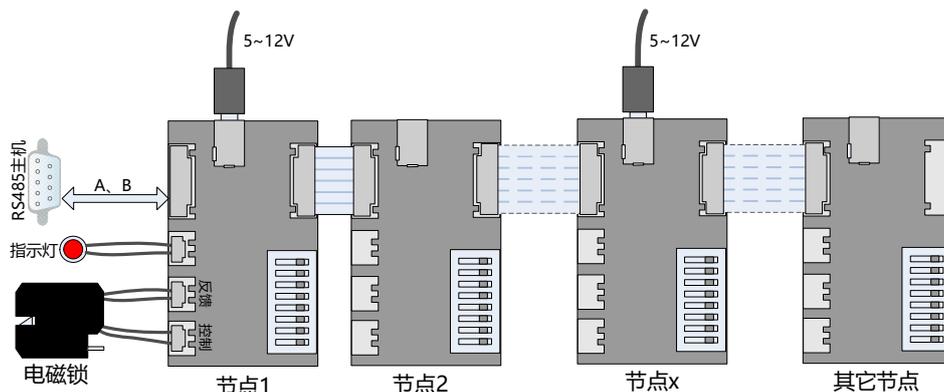
应用场合

- 快递柜、储物柜 等等
- 电磁门、电动卷帘门 等等
- 地铁门闸、景区门闸、超市门闸 等等
- 办公室门禁、工厂门禁 等等
- 远距离带反馈/不带反馈的开关控制
- 也适用于除了门锁以外的其它多节点分布式开关控制
- 分布式车载电子设备
- 分布式智能家居电子设备节点
- 分布式工厂/工程/工地电子设备节点控制

外观



应用示意图



目录

| | | |
|----|---------------|---|
| 一. | 硬件界面示意图 | 3 |
| 二. | 性能 | 4 |
| 三. | 软件开发 | 4 |
| | 1. 架构 | 4 |
| | 2. 通讯协议 | 5 |
| 四. | 机械尺寸 | 8 |

一. 硬件界面示意图

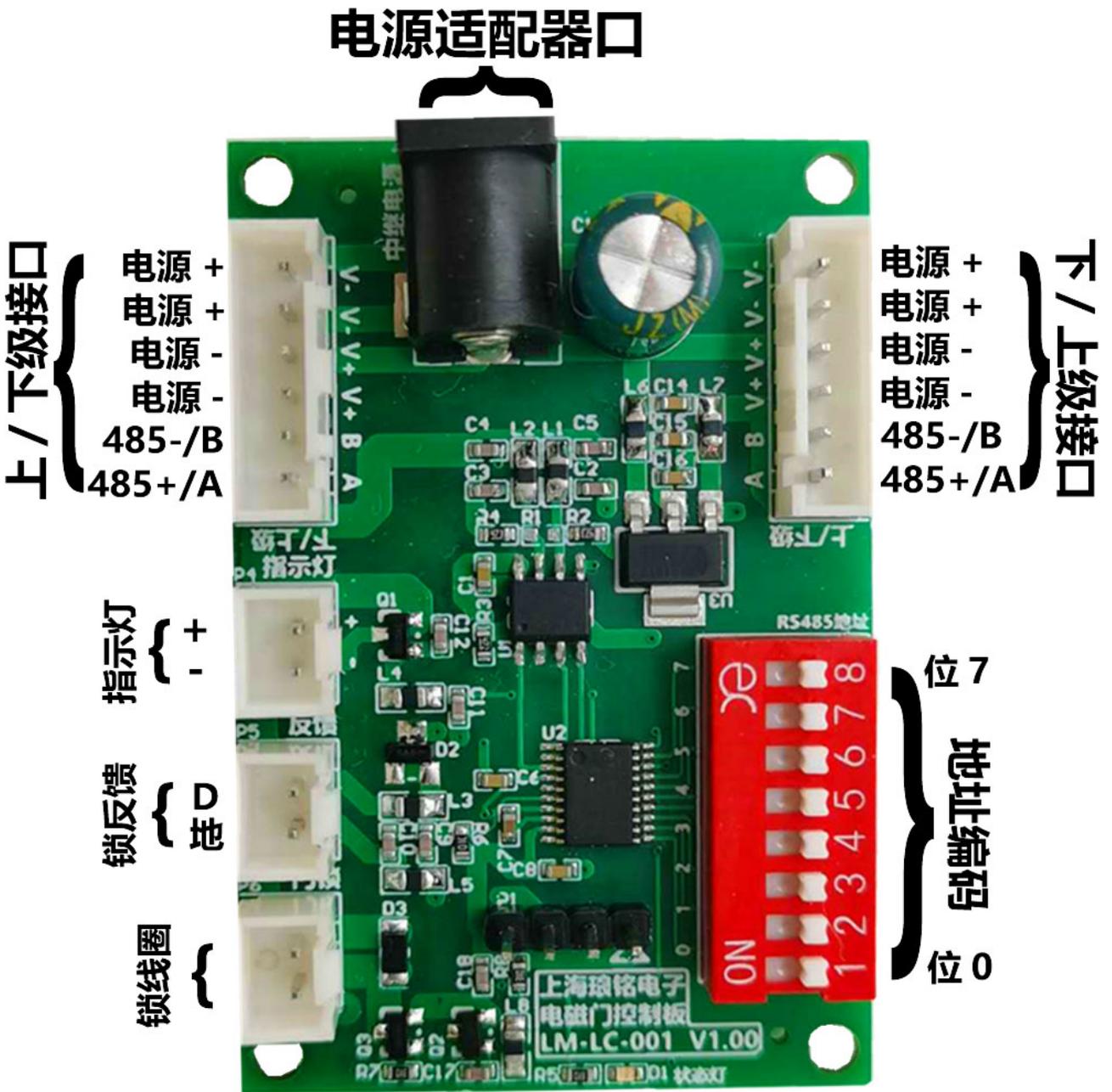


图 1 模块界面示意图

1. 电源适配器口

输入电压 5~16V, DC2.5 圆形电源接头, 中心为正, 外触点为负。具体电压数据需要根据接的电磁锁供电电压来确定。由于板子可以上下级联, 级联供电都是相同的, 所以需要考虑中间级电源数、单电源功率、电磁锁功率等因素。

不是每个节点都需要接电源适配器。

要非常注意, 在已经级联好的系统中, 如果正负极接反可能会烧掉所有的节点的电路板。

2. 上/下级接口、下/上级接口

XHB 2.54 6P 物理插座。

上下级节点串联接口，两个接口可以交换上下级。左边如果为上级，那么右边就为下级；左边如果下级，那么右边就为上级。上下级 6PIN 是互相并联接通的，6PIN 中的电源线是与电源适配器口接通的。

3. 指示灯 接口

XHB 2.54 2P 物理插座。

可以外接指示灯，收到开锁命令时，指示灯会闪烁大概 5 秒钟。该接口的正级连接电源正，电路板控制着负极的导通与关断。LED 灯的电压需与电源相配。

如不需指示灯可以不接。

注意：该指示灯接口如果接外部 LED 灯，需选择带限流电阻的 LED 灯。

4. 锁反馈 接口

XHB 2.54 2P 物理插座。

带反馈功能的电磁锁可以将锁的微动开关或光敏传感器输出接到此接口。此接口接受 5V/3.3V 逻辑输入，或反馈开关输入。

无反馈开关可以不接。

5. 锁线圈 接口

XHB 2.54 2P 物理插座。

接电磁锁的电磁铁线圈，最大驱动电流 3A。

6. 地址编码器

XHB 2.54 2P 物理插座。

可以设定 RS485 通讯协议的节点地址，0~254，8 位二进制。

7. 状态灯

XHB 2.54 2P 物理插座。

当主机发送命令时，指示灯持续 3 秒常亮，3 秒之后灯变成闪烁状态。可以利用此灯观察所有节点的异常通讯状态。整个系统正常工作时，主机可以不停的给所有节点广播命令，广播周期可以选择小于 3 秒，指示灯会一直常亮，如果有哪个节点异常接收不到命令，指示灯会闪烁，这样可以排查节点串上的通讯故障。

二. 性能

1. 供电：5~16V
2. 可驱动电磁锁功率：最大 3A
3. 模块自身功率消耗：<10mW(10mA@5V)
4. 工作温度
-20 摄氏度~+80 摄氏度
5. 存储温度
-40 摄氏度~+100 摄氏度

三. 软件开发

1. 架构

系统架构如下图所示：

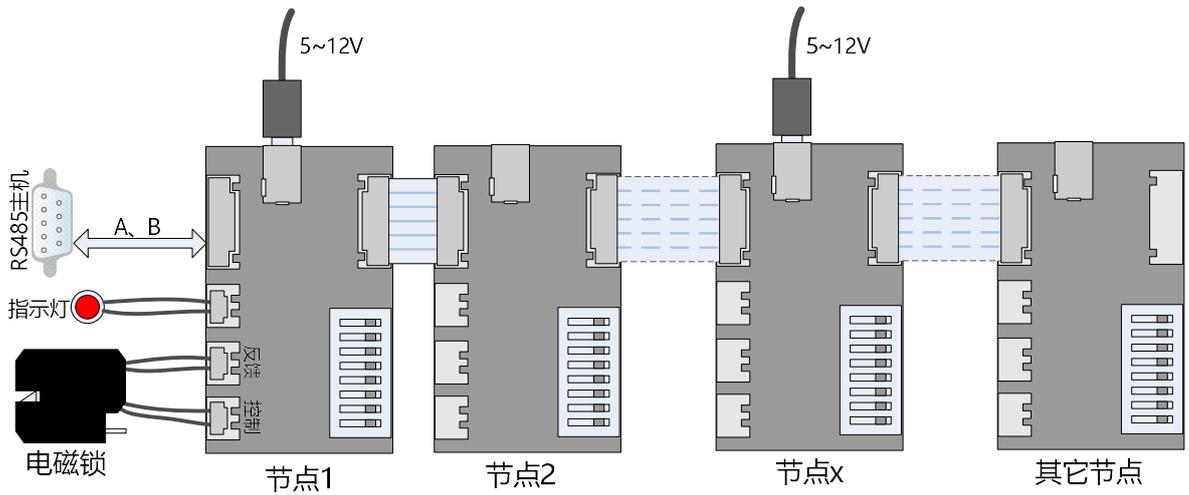


图 2 系统架构

节点前后级联构成 RS485 从机网络，主机可以为 PC、ARM 主机、DTU、PLC 等任何形式的 RS485 通讯设备。

RS485 通讯参数：115200,8 位数据,无奇偶校验,1 位停止位。最大可串联 255 个节点，地址 0~254。

2. 通讯协议

通讯方式采用响应式方式，主机发送命令，从机响应命令。

命令分单点命令和广播命令两种方式。

单点命令：主机向指定节点发送命令，该节点立即执行命令并做响应，时序如下图：



图 3 单点命令时序

单点命令情况下，主机根据命令的最大执行时间（需要考虑主机操作系统的非实时延时）来等待响应，超时则认为该节点不存在或异常。

广播命令：主机向地址 0xff（广播地址）发送命令，所有节点全部依序执行命令，并依序做出响应，时序如下图所示：



图 4 广播命令时序

响应时间：

- a. 各个节点会监听其它从机的响应，当监听到该地址的上一个节点响应完之后该地址立刻做出响应
- b. 同时各节点会根据单节点最大响应时间来计算时间窗口，假如侦测到上一节点的响应但是时间窗口已到，该节点也会做出响应

主机等待:

- a. 主机如果收到最后一个节点地址的数据, 则结束等待
- b. 主机根据实际施工所接的子节点最大地址计算出所有节点最大响应超时时间, 假如每个节点最大超时 2ms, 实际所接的节点的最大地址为 0x3, 那么最大等待时间为 $2*(3+1)=8ms$, 同样也要考虑主机操作系统的非实时延迟。

注意: 最大超时是根据节点的最大地址来计算的, 而不是根据节点数目, 因为地址可能不连续, 例如: 0x00,0x01,[空],0x03。系统无法知道 空 地址是否真实有设备, 所以系统仍然会按真实存在设备的情况下等待。

连续的地址设定可以降低不必要的等待。

主机命令格式:

Header(1B)+Addr(1B)+Cmd(1B)+Param(3B)+Checksum(1B)

Header: 命令头 0xa5

Addr: 命令目标节点地址, 0~254 位单点命令, 255(0xff)为广播命令

Cmd: 命令码

Param: 命令参数, 3Bytes

Checksum: 校验和, 从 Header 到 Param[2]的累加和。

响应的格式:

Header(1B)+Addr(1B)+AckCmd(1B)+Data(1B)+Checksum(1B)

Header: 反馈头 0x5a

Addr: 该响应节点的地址

AckCmd: 响应所对应的命令

Data: 响应包含的数据, 1Byte

Checksum: 校验和, 从 Header 到 Data 的累加和。

2.1 单点获取状态

命令码: 0x00

目标地址: 0~254

命令包举例: 0xa5, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xa6

从机会将锁的开关状态(锁反馈端状态)发给主机。

响应包中的 data: 0x00 表示锁反馈端为地电平, 0x01 为高电平。

说明: 高电平还是低电平代表着锁是开还是闭的状态需要根据锁的反馈输出极性来判断, 可以参考锁的资料或测试实验得知。

从机节点收到命令之后, 最大响应时间为 2ms

2.2 群体获取状态 (广播)

命令码: 0x00

目标地址: 0xff

命令包举例: 0xa5, 0xff, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xa4

所有从机会将锁的开关状态(锁反馈端状态)发给主机。

响应包中的 data: 含义同单点获取状态。

响应时间: 单个节点最大 2ms, 最大等待时间参考以上章节。

2.3 单点开锁

电磁锁开锁逻辑 (开锁机制):

- a. 给线圈通电, 同时检测反馈端, 检测到锁已开则停止给线圈通电。
- b. 实际需要考虑反馈坏死或门被卡主的情况, 线圈长时间通电可能会损坏, 所以需要考虑一个最大通电时间。

- c. 由于电磁锁开锁电流很大,群体开锁时,尽量控制同时通电的节点数,即便是群体开锁,系统也是分时开,但是并不一定是完全的分时,可能会存在重叠。群体开锁时,引入一最小开锁时间参数(前后节点的时间间隔),增大可以这个参数可以减少同一时间通电节点的数目,但是整个开锁过程会变长。

命令码: 0x01

目标地址: 0~254

参数 param[0]:最大开锁时间,单位 10ms,例如 param[0]=50 时,最大开锁时间为 500ms,一般可取值 50(500ms),根据实际情况在这个基础上修改。

参数 param[1]:最小开锁时间(间隔),单位 ms,例如 param[0]=20,最小时间为 20ms,一般可以取值 20(20ms),根据实际情况在这个基础上修改。

参数 param[2]:电磁锁反馈触点极性,0 表示低电平代表锁闭,1 表示高电平代表锁闭。该参数很重要!控制着线圈自动断电判断条件。

命令包举例: 0xa5, 0x01, 0x01, 0x32, 0x14, 0x00, 0xed

从机收到命令之后 将执行开锁动作,同时(不等待开锁完毕)发回响应给主机。

响应包中的 data: 无意义

从机节点收到命令之后,最大响应时间为 2ms

2.4 群体开锁(广播)

命令码: 0x01

目标地址: 0xff

参数 param[0]:最大开锁时间,单位 10ms,例如 param[0]=50 时,最大开锁时间为 500ms,一般可取值 50(500ms),根据实际情况在这个基础上修改。

参数 param[1]:最小开锁时间(间隔),单位 ms,例如 param[0]=20,最小时间为 20ms,一般可以取值 20(20ms),根据实际情况在这个基础上修改。

参数 param[2]:电磁锁反馈触点极性,0 表示低电平代表锁闭,1 表示高电平代表锁闭。该参数很重要!控制着线圈自动断电判断条件。

命令包举例: 0xa5, 0xff, 0x01, 0x32, 0x14, 0x00, 0xeb

主机发送完这个命令包之后,从机将依次执行开锁命令,并发回响应给主机。

响应包中的 data: 无意义

主机等待时间:单个节点的响应时间由命令 param[1](最小开锁时间)决定,整个节点链的时间为最小开锁时间*(最大地址+1),同样需要考虑主机非实时操作系统的延时。

四. 机械尺寸

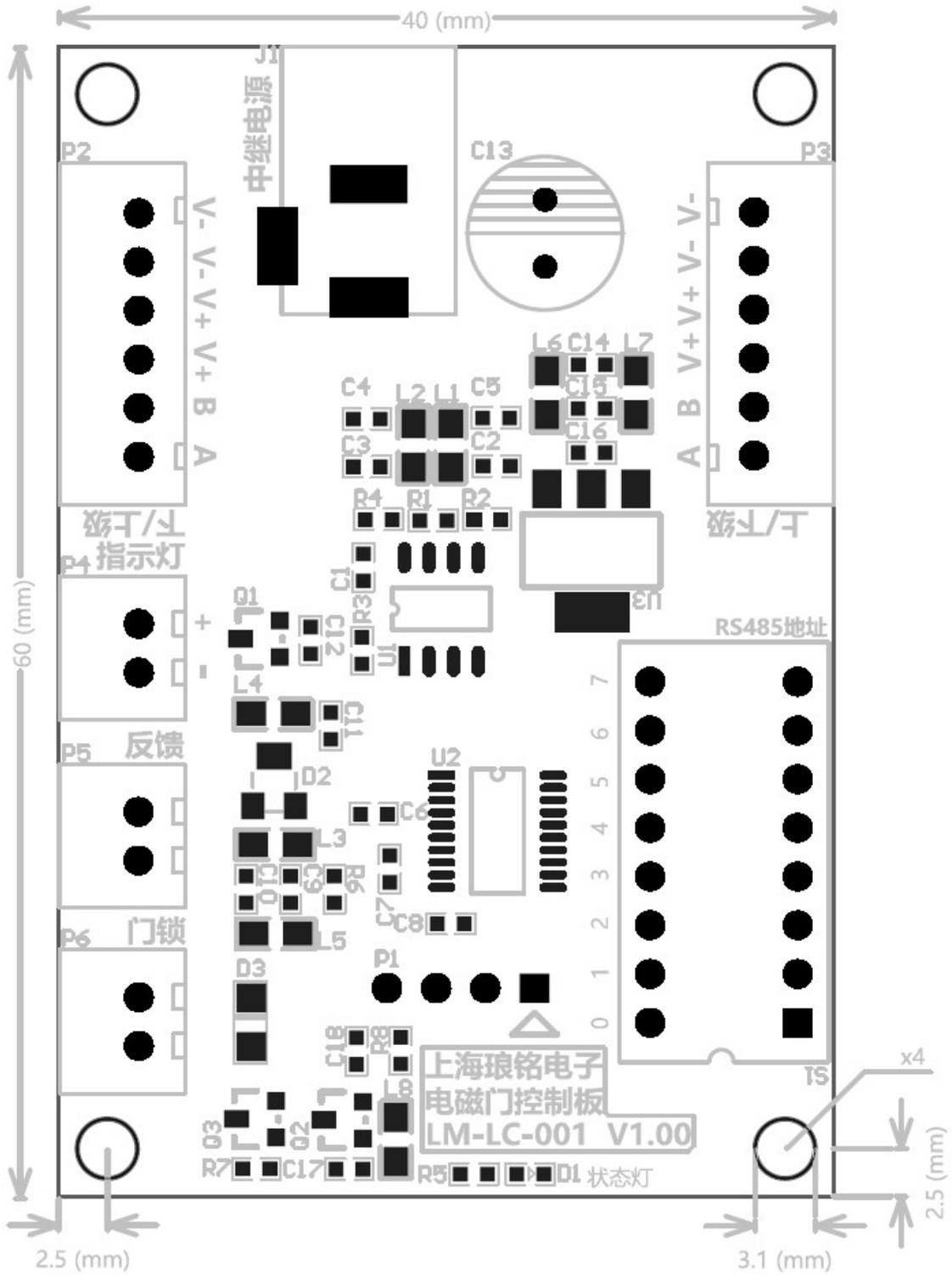


图 5 正面尺寸图（俯视图）