



# SHM-I型 智能型电动操作机构 使用说明书

---

HM 0.460.1301-02.05/2014



上海华明电力设备制造有限公司

## 目 录

1. 概述 .....	1
2. 功能介绍及使用条件 .....	2
3. 技术参数 .....	2
4. 结构介绍 .....	3
5. SHM-I SHM-II 外形安装尺寸图 .....	4
6. HMK7 外形图 .....	4
7. SHM 电动机构与 HMK7 控制器外部连线示意图 .....	5
8. 安装 .....	5
9. 操作 .....	6
10. 投入使用 .....	7
11. 维修及改造常见问题 .....	8
12. 附录：HMK7 控制器和 SHM 电动机构的接线图 .....	8

## 1. 概述

SHM 智能型电动操作机构，是我公司技术人员自行设计研制的具有自主知识产权的智能型、全通用的有载分接开关操作机构。其显著特点就是：用当今先进的信息技术、微电子元件、计算机技术替代传统的有触点、要靠机械动作来完成电器功能的电器元件。目前国内外有载分接开关电动操作机构，均为有触点、机械式的电器元件；采用接触器、继电器、凸轮开关、行程开关，加上凸轮连杆、杠杆、弹簧等组成一个极其复杂的传动控制系统，这些复杂的传动控制系统直接影响了机构本身的机械寿命及运行质量。而 SHM 型电动操作机构由于其电气信号的通断不需要用机械动作来实现，因此可以真正做到机电分离，实现机电分离后，使机构的机械寿命和运行质量大幅度提高。经试验验证，SHM 电动机构经过 200 万次机械运转后，各部件磨损情况良好状态，无任何故障。

SHM 可分为 SHM-I 与 SHM-II 两种型号。SHM-II 电动机构主要用于现场改造。



## 2. 功能介绍及使用条件

### 2.1 功能介绍

手动及电动操作；  
 远控及就地操作；  
 级进操作，也可设置超越连续操作；  
 就地位置指示及远方位置指示；  
 就地操作按钮；  
 操作次数记录；  
 可靠的过载保护；  
 标准的航空插头接线端口，使用方便；  
 配置 BCD 码位置信号输出接点；  
 配置过电流闭锁保护输入接点；  
 配置一一对应的信号输出接点，接到端子排。（超过 36 档建议以编码方式提供）

### 2.2 使用条件

- 1) 海拔高度不超过 2500 米
- 2) 使用环境温度  $-25 \sim 40^{\circ}\text{C}$
- 3) 垂直安装倾斜度不超过 5%
- 4) 使用场所无严重尘沙及爆炸性、腐蚀性气体。

## 3. 技术参数（非常规产品通过铭牌中扩展标识加以区别）

项 目		数 据
电 机	额定功率 (W)	750
	额定电压 (V)	交流 220 单相
	额定电流 (A)	5.21
	频率 (Hz)	50/60
	转速 (r/min)	1400
输出轴上转动力矩 (N·m)		45
每级分接变换传动轴转数		16.5(1,2)
每级分接变换手摇转数		33
每级分接变换电动操作时间 (S)		大约 4
最大工作位置数		35
绝缘等级 kV (50Hz, 1min)		2
重量 (kg)		73
防护等级		IP66
配用控制器	型号	HMK7
	额定电压 (V)	220
	频率 (Hz)	50/60

注意：1) 所列技术参数仅适用于标准设计，根据不同的需要可作更改，保留更改权利。

2) ( ) 内表示 SHM-II 型电动机构每级分接变换传动轴数为 1 圈和 2 圈

## 4. 结构介绍

SHM 型电动机构遵循标准化设计原则，采用模块式、计算机程序编码器、光电转换技术取代了原来的机械式带触点的电器元件。由于使用电气信号的通断，不需要用触点及机械控制来实现，因此 SHM 型电动机构把所有机械传动部分装在封闭的机构本体内，控制部分装在一个控制盒内，真正实现了机电分离。

### 4.1 机箱外部结构

#### a) 机箱

机箱由箱体和箱盖两部分组成，均由耐腐蚀的铝合金低压压铸成型。外表面均涂防护漆，整个箱体与箱盖之间都是全密封的，防护等级 IP66。

b) 机箱的底面有两个航空插座，作为进线通道。



### 4.2 内部结构

#### a) 传动部分

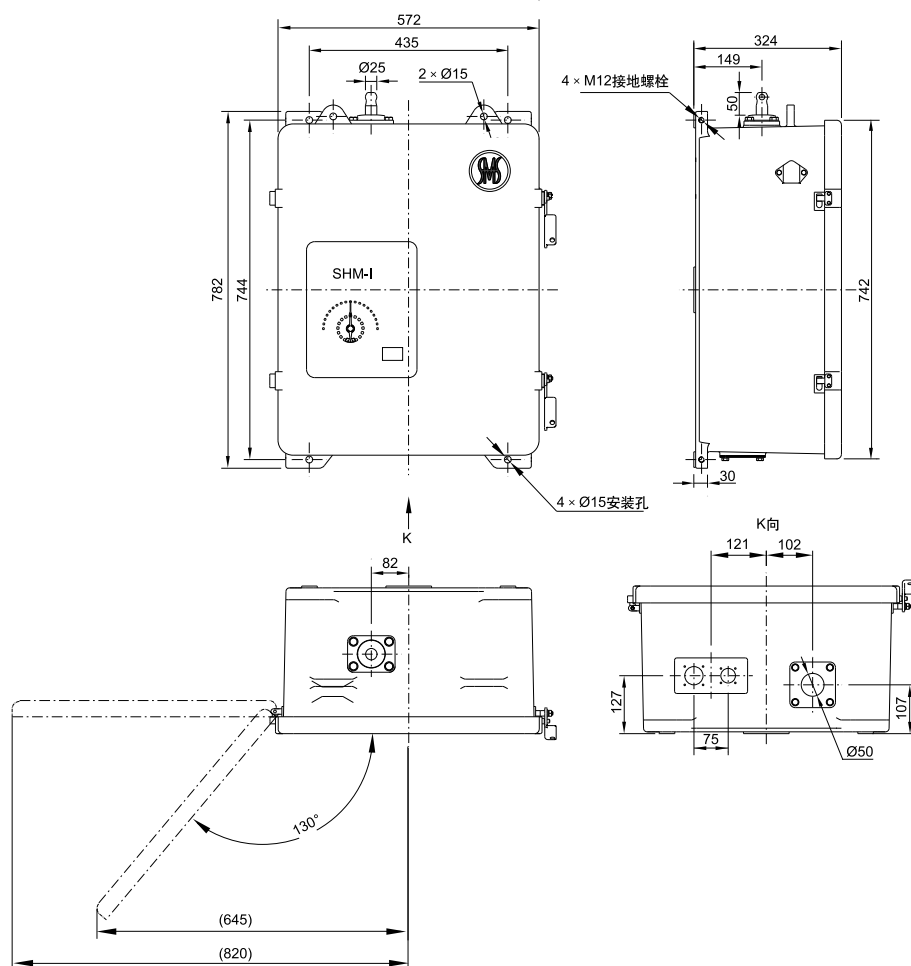
传动机构采用低噪音皮带轮传动系统，每一次分接变换，SHM-I 型输出轴转 16.5 圈，SHM-II 型输出轴转 1 圈或 2 圈。

**注意：皮带轮系统勿与润滑油接触！**

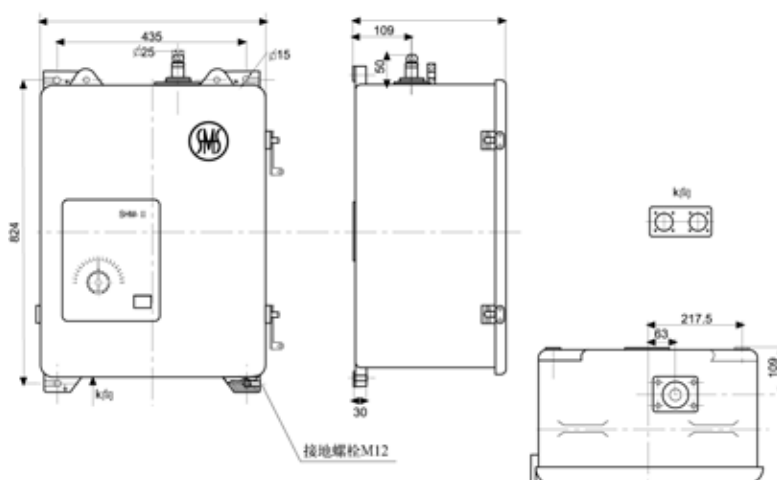
#### b) 档位指示部分

机构档位指示清晰地显示了电动机构和有载分接开关所处的工作位置；电磁式计数器真实地记录了电动机构电动操作次数。由于整个位置指示部分的机械传动及光电转换部分都是装在密封的盒子里，所以实现了免维护的目的。

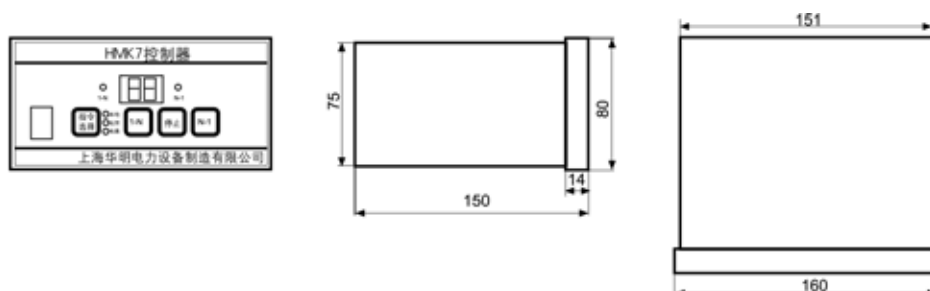
## 5. SHM-I 外形安装尺寸图



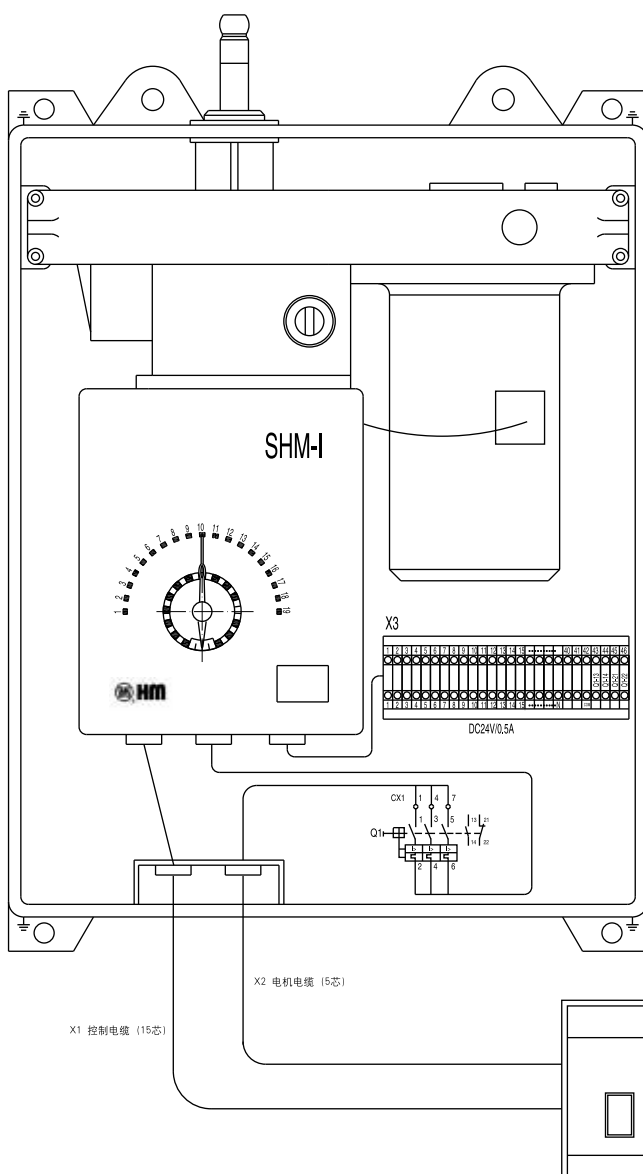
## 6. SHM-II 外形安装尺寸图



## 7. HMK7 控制器外形图



## 8. SHM 电动机构与 HMK7 控制器外部连线示意图



X3端子说明

X3 插座编号	说明	
X3-1	分接开关档位信号数字"1"	
X3-2	分接开关档位信号数字"2"	
X3-3	分接开关档位信号数字"3"	
X3-4	分接开关档位信号数字"4"	
X3-5	分接开关档位信号数字"5"	
X3-6	分接开关档位信号数字"6"	
X3-7	分接开关档位信号数字"7"	
...	...	
...	...	
...	...	
X3-34	分接开关档位信号数字"34"	
X3-35	分接开关档位信号数字"35"	
...	...	
X3-40、41	开关运行信号输出端接滤油机CX3-1、2端子	
X3-42	分接开关档位信号公共端	
X3-40、41	Q1-13、Q1-14	注Q1:断路器 (带辅助触点) 触点容量: DC220V/1A
X3-40、41	Q1-21、Q1-22	

注：一、一对应信号触点容量0.5A/24V DC

## 9. 安装

### 9.1 将电动机构安装在变压器箱体上

a) 电动机构是借助四个圆柱头螺栓安装在变压器箱体上，安装电动机构的支架必须平整，否则电动机构将产生扭曲变形，使箱盖不能盖上，甚至影响使用。安装孔位于机构箱的上下端。注意电动机构要垂直安装并方便操作，输出轴与伞齿轮的轴在一条垂直线上。如果变压器产生非常严重的机械震动，建议使用减震装置。

b) 正确联接 HMK7 控制器与电动机构本体，请用户不要自行改变电缆线的长度或非专业人员焊接电缆头，否则可能会影响电动机构正常工作。

### 9.2 驱动轴齿轮盒的安装（右图）

垂直连接方钢管如超过 2m，应加装中间支撑件并在订货时提出。

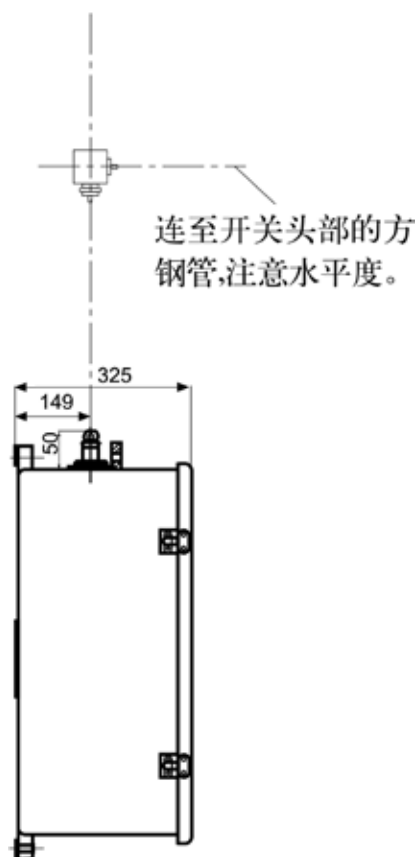
### 9.3 在电动机构停止运转之前，分接开关切换必须完成。

分接开关切换动作完成至电动机构动作结束（在小盘指示中心标志前的 1.5……2 格）可通过整定选择开关或切换开关动作（有载分接变换）的时刻来保证。这个中心区域标志的作用是用来调整的基准位置。

一次分接变换操作小指针应转一圈，分为 33 格，一格对应于手柄转一圈。从分接开关动作开始到动作结束，小盘上中心区域标志的格数所对应基准刻线在两个方向应相等，微小的不对称是允许的。

### 联接校验按下述方法达到

- a) 只能手动操作调节。
- b) 每次调节时，注意电动机构和分接开关位置指示数应相同。
- c) 分接开关和电动机构整定位置。
- d) 联接分接开关和电动机构。
- e) 朝一个方向旋转手柄，直到开关切换动作完成。
- f) 在相反方向，重复这个过程。
- g) 如果在两个方向，记录的格数有差别，应按这个差数的一半，再调节电动机构与分开关的联接。





## 9.4 联接举例

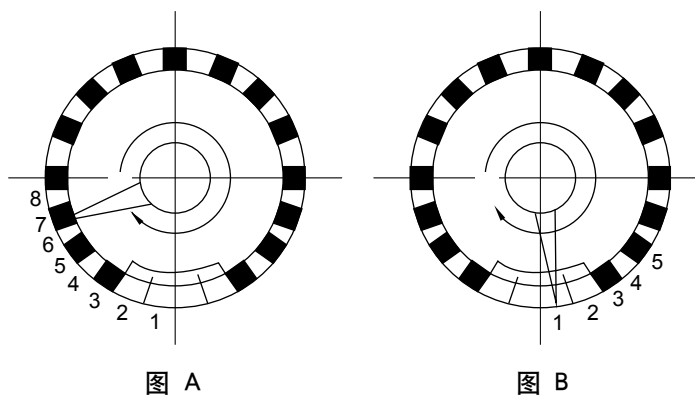


图 A

图 B

a) 分接开关在第 10 工作位置，转动手柄向 11 位置转动，直到切换开关动作，记录小盘位置标记。

结果：差 7 格

b) 分接开关在第 11 工作位置，转动手柄向位置 10 转动，直到切换开关动作，记录小盘位置标记。

结果：差 1.5 格

校正值： $(1/2) \times (7 - 1.5) = 2.75$  选择修正量  $\approx 3$  格

### 校正方法：

a) 松开垂直传动轴；

b) 手柄向 11 位置方向转动 3 格位置；

c) 再连接垂直传动轴；

d) 转动手柄向 10 位置方向转记录小盘位置标记；

结果：差 4.5 格。

e) 11 位置方向检查

结果：差 4 格。

## 10. 操作

### 10.1 电动操作

1) 在 HMK7 控制器上选择正确指令，或在 SHM-I 电动机构上选择正确指令。

2) 电操档用于直接按电动机构上按钮进行升、降、停操作。

3) 远控档用于远方的按钮进行升、降、停操作。

4) 就地档用于通过控制器对电动机构进行升、降、停操作。

5) 选择正确的指令，按 N → 1 或 1 → N 按钮，电动机构就会自动完成一个分接（小盘指示分 33 格），并在规定区域范围内停下。

### 10.2 手动操作

将手摇把插在轴上，在摇把啮合之前，手动保护开关 S8 动作，断开电机电源，手摇 33 圈，电动机构完成一次动作。

## 11、投入使用



### 注意

变压器高压试验时，请拆除电动机构的外部接线，以免损坏电动机构里的元器件

### 11.1 操作试验

在向电机回路、控制和辅助回路提供电源之前，先检查电压、电流和整个的输出是否与需要的值相吻合，检查分接开关指示位置是否与电动机构和控制器相符。

### 11.2 间断齿轮的操作试验（终端位置的机械限位）

分接开关在其分接范围内可以一直调至任何位置，到达终端位置后，在手柄转动了大约 3 ~ 5 圈再进一步转动时机械限位动作，然后反方向转动手柄，使机械限位装置释放复位，如手柄转动圈数不是 3 ~ 5 圈或机械限位不能释放复位时，调节机械限位螺钉使机械限位复位后再调整到 3 ~ 5 圈。电动机构回到最后一级位置，在另一个终端位置进行试验时，按照上述一样的过程。

### 11.3 在工作地点投入运行

按 9.1 节进行操作试验后，变压器可投入运行。

## 12. 维护及改造常见问题

在使用过程中遇到其他问题，请及时与华明公司联系；由于用户擅自拆装、更改机构造成的损坏，我公司不承担责任。

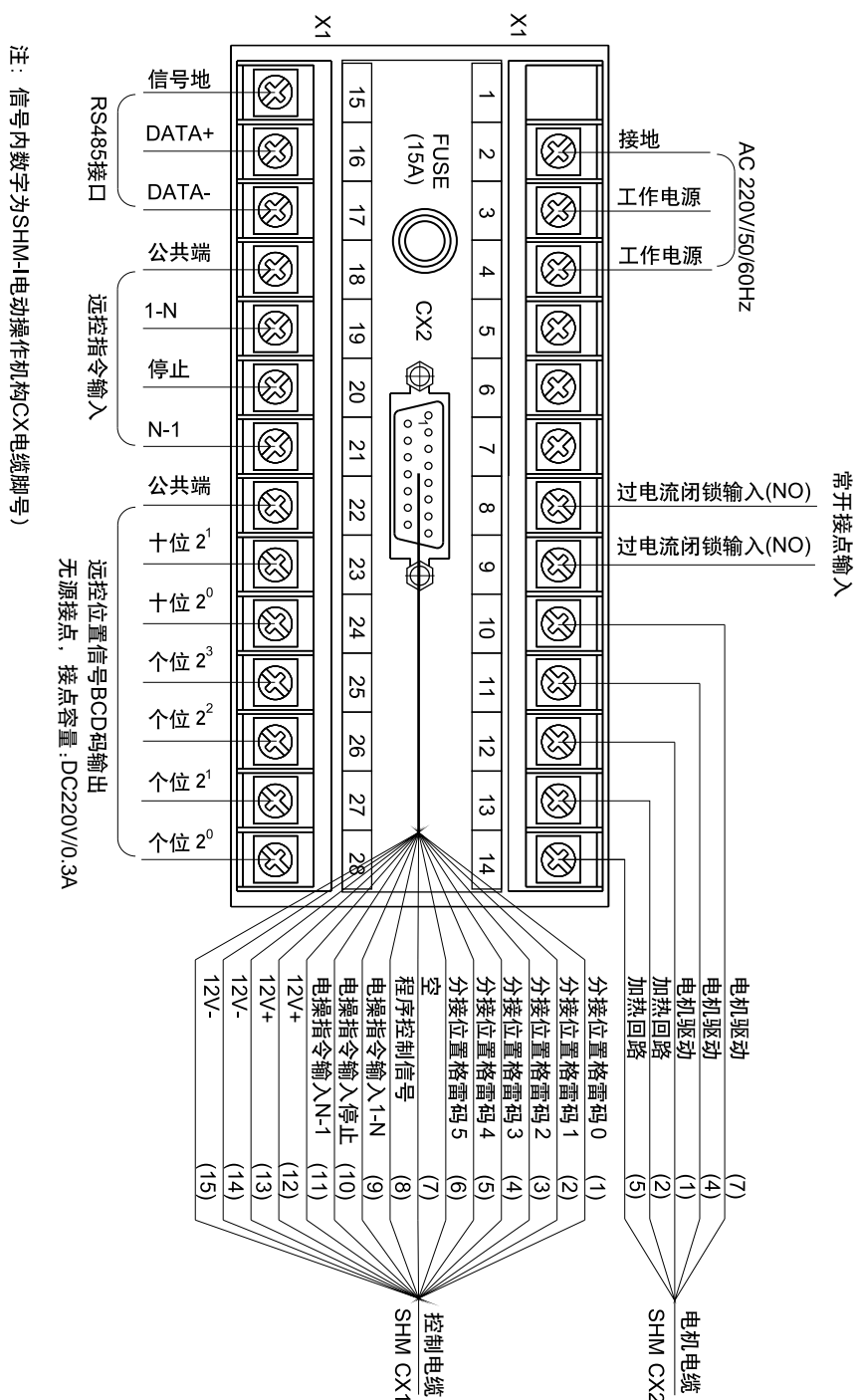
序号	故障现象	检查项目
1	HMK7 控制器无显示	(1)220V 电源是否接入 (2) 保险丝是否完好
2	档位显示不正确	HMK7 至机构 15 芯信号电缆是否连接好
3	HMK7 不接受指令	指令选择是否正确
4	HMK7 有动作指示但电机不正常运转	电机电缆连接是否正确，工作电源是否正常 (220V/50Hz)
5	运转到红线不停	HMK7 至机构信号电缆是否连接好（是否为连动位置）
6	操作一次变档操作超过 6 秒	电动机构皮带松紧是否合适
7	计数器不工作	手动操作计数器检查电源是否正常，在无电源状态下计数器不工作
8	电动机构不动作	检查接插件是否插好
9	档位数字闪烁	接地线是否可靠接地；工作电压是否正常 (AC220V/50Hz)

旧电动机构改 SHM 电动机构配件及相关注意事项见下表

序号	旧电动机构型号	选用新机构	过渡安装板图号	数量	其他注意事项
1	MA7/CMA7/DCJ10	SHM-I	3HM8.150.1308	1	方齿轮盒配 1:1
2	MA9/CMA9/DCJ30	SHM-II	HM8.150.1330	2	
3	MA9/CMA9/DCJ30	SHM-I	3HM8.150.1308	1	方齿轮盒配 2:1 扁齿轮盒配 1:33

注意：改造时不建议选用序号 3 方案

附录： HMK7 控制器和 SHM 电动操作机构的接线图



## 上海华明电力设备制造有限公司

地址: 上海市 普陀区 同普路 977 号      邮编: 200333  
电话: +86 21 5270 8966(总机)  
传真: +86 21 5270 3385  
网址: [www.huaming.com](http://www.huaming.com)      邮箱: [Public@huaming.com](mailto:Public@huaming.com)