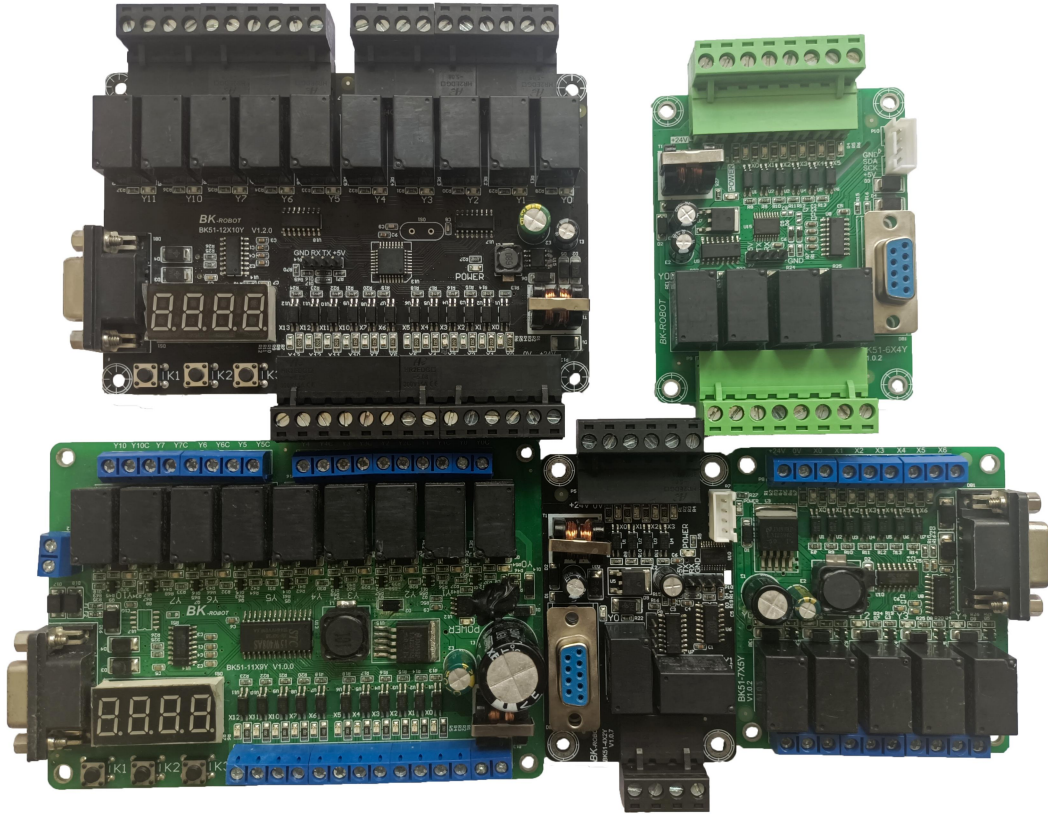




# BK51 系列控制板

## 硬件手册



### ===== 安全注意事项 =====

#### 使用前请务必阅读


进行控制板的安装、运转、保养及检修之前，请务必熟读本使用手册及其他相关书籍，并且正确使用。请熟练掌握设备的相关知识、安全信息及注意事项之后，再进行相关操作。在本硬件手册中，安全注意事项分为“危险”和“注意”两个等级。


	危险	错误操作时可能引起危险的情况，而造成死亡或受重伤。
	注意	错误操作时可能引起危险的情况，而造成人员中等程度的伤害、轻伤或者物品的损坏。




此外，“注意”中所记载的事项，也会因为情况的不同导致其他严重的后果，而这些状况全都记载在本手册中，请务必遵守。


应该妥善保管本手册，以便需要时取出阅读。并将本手册交给最终使用者。


设计时的注意事项	 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请在控制板的外部设置安全回路，以便在外部电源异常或控制板发生故障时，整个系统也能在安全状态下运转。</li> <li>• 任何错误的操作或误输出都可能造成事故的发生。</li> <li>• 必须在控制板的外部设计紧急停止、正反转互锁、上下限定位等防止机械损坏的保护回路。</li> <li>• 控制板的输入和输出信号应保证完全符合电压及电流等参数的规格，如果有可能存在意外性的信号异常，为了让机器设备能运行安全，请务必设计外部安全回路并增加安全机制。</li> <li>• 由于控制板的输出继电器、晶体管等故障时，会出现无法控制 ON/OFF 的状态。所以，对于与重大事故相关的输出信号，请务必设计外部安全回路及安全机构，使机器设备能在安全状态下运转。</li> <li>• 如果控制板（继电器输出）控制的是直流感性负载（如功率继电器、电磁阀、风机等），请务必增加突波吸收二极管以保证电源的稳定。</li> </ul>	


安装时的注意事项	 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请在本手册“1-6 一般规格”所记载的环境中使用本产品。</li> <li>• 请不要在下列场所使用本产品：               <ul style="list-style-type: none"> <li>(1)有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体或可燃性气体的场所。</li> <li>(2)暴露在高温、潮湿、低温、结露、风雨或有振动、冲击的场所。否则将会导致触电、火灾、误动作等事故或导致产品损坏。</li> </ul> </li> <li>• 在加工螺丝孔及配线时，千万不要让金属碎屑掉进控制板的板面上，以免造成短路的问题，进而引起产品损坏、误动作，甚至火灾等灾难。</li> <li>• 在工程完成后，请务必确认控制板周边的通风问题，以免导致散热不良，而造成火灾或致使产品损坏、误动作。</li> <li>• 请将连接线及各种扩充配备安装妥当，并固定牢靠，接触不良将会引起误动作。为避免散热不良，请勿在配电箱底部、顶部及垂直方向安装本产品。</li> <li>• 控制板的周围请保留 50mm 以上空间，并尽量避开高压线及大电力设备。</li> </ul>	

配线时的注意事项	 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 进行安装及配线等作业时，一定要先从外部切断所有电源，以避免引起触电或损坏产品。</li> <li>• 安装及配线作业结束后，进行送电运转前，必须先装上产品所附带的端子台保护盖板，避免触电。</li> </ul>	



配线时的注意事项	 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>进行电源配线时须特别注意，一定要将 DC24V 电源接到正确的电源输入端子。如果把 AC 电源或者 DC24V 接到直流输入或输出端子，将会烧坏控制板。</li> <li>请不要将控制板主机上输出端连接到其他设备的电源端，作为后端电源控制来用，否则有可能损坏控制板，如果需要这样做，可以使用中间继电器进行转接。</li> <li>请不要对控制板未实际用到的端子进行外部配线，否则有可能引起产品损坏。</li> <li>请将主机之接地端子依第 3 种接地方式进行接地。但请不要和大电力系统共同接地。（参阅 3-1 节）</li> </ul>	

运转及保养时的注意事项	 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>通电时，请不要触摸端子，避免引起触电或误动作。</li> <li>请在关闭电源之后再行清洁及端子旋紧的工作，在通电中进行有可能引起触电。</li> <li>请在熟读本手册及相关资料，充分确认安全后，再进行运转中的程序变更，否则，可能会损坏机器及造成事故。</li> </ul>	

运转及保养时的注意事项	 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>请在关闭电源之后再行选用配备的拆装工作。如果在通电中进行有可能损坏主机及选用配备。</li> <li>请在关闭电源之后再行连接线的拆装工作。如果在通电中进行连接线有可能引起故障和误动作。</li> <li>请不要自行拆装机壳及自己改装，否则会引起故障、误动作，甚至引发火灾。关于产品维修事宜请咨询经销商或直接与本公司联系。</li> </ul>	

## 前言-----

### 关于硬件手册

BK51 系列控制板所售的主机产品，均会附带本硬件手册。关于程式编写及指令说明，请参阅“BK51 系列控制板编程手册”。

手册名称	内容
BK51 系列控制板硬件手册（本书）	<ul style="list-style-type: none"> <li>BK51 系列可编程控制板介绍。</li> <li>BK51 系列控制板的使用环境、配线及安装注意事项。硬件手册（本书） 选用配备之安装、使用说明。</li> <li>运转、保养及异常维修说明。</li> </ul>
BK51 系列控制板编程手册	<ul style="list-style-type: none"> <li>BK51 控制板各种接口说明。</li> <li>编程方法及功能介绍。</li> <li>有关程式编写时的注意事项。</li> </ul>

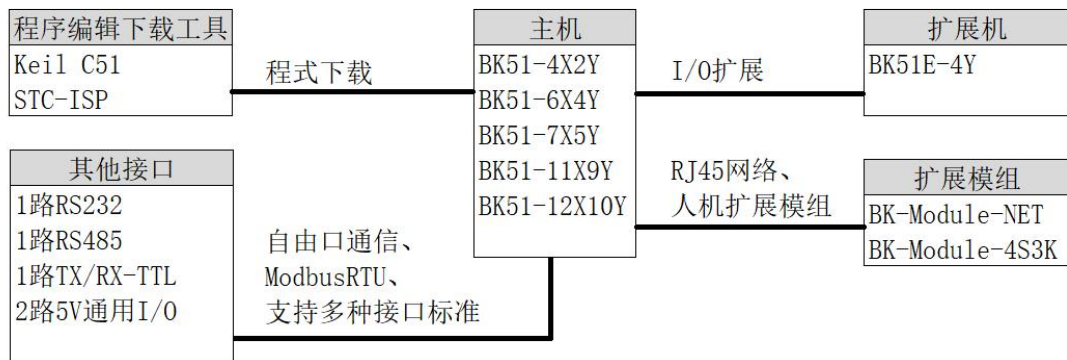


### 关于商标

**BK** 商标属于深圳市必控自动化科技有限公司所有。  
WINDOWS 为美国 Microsoft 公司的注册商标。  
文中有关其他产品或服务名称各属于其拥有者之财产。

## 1、产品介绍

### 1-1、系统构成





## 1-2、软件设置

### 1-2-1、工具软件

程序编辑工具软件是 Keil C51，如下图所示



程序下载工具软件是 STC-ISP，如下图所示





### 1-2-2、MCU 型号设置

BK51 控制板默认为 STC 系列的 MCU，如有特殊需求的请联系厂家，不同的型号对应的 MCU 列表如下：

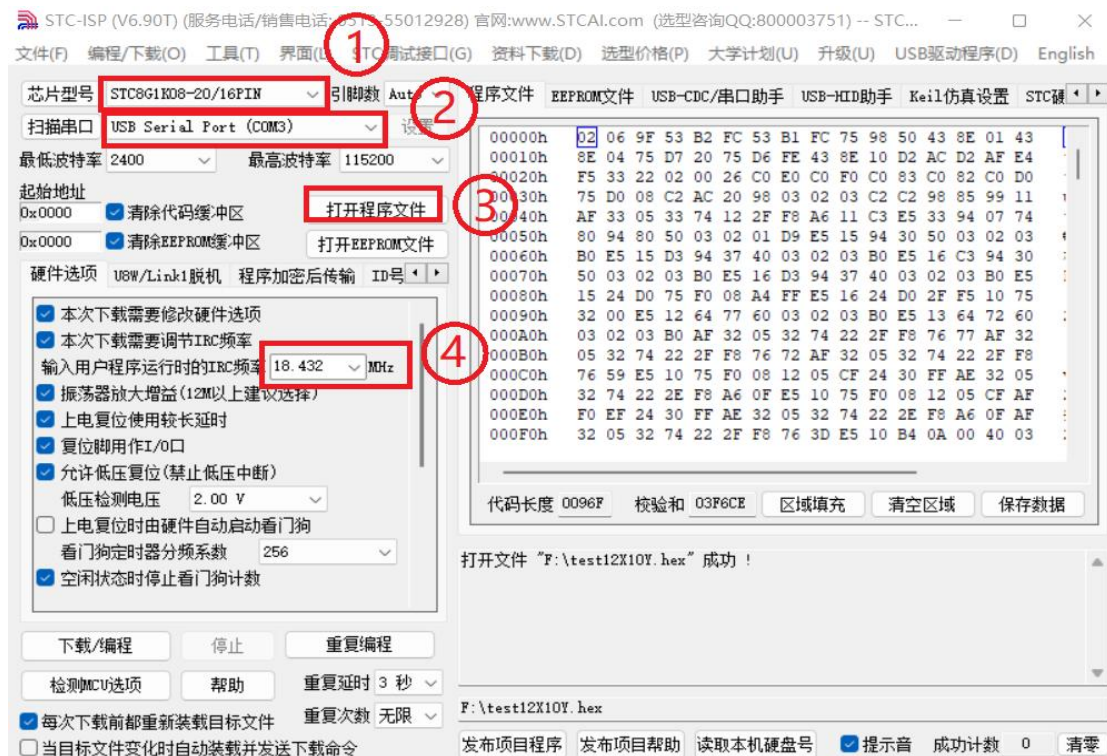
控制板型号	对应 MCU 型号（封装）
BK51-4X2Y	STC8G1K08（TSSOP20）
BK51-6X4Y	STC8G1K08（TSSOP20）
BK51-7X5Y	STC15W204S（SOP16）或 STC8G1K08（TSSOP20）
BK51-11X9Y	STC15W408AS（SOP28）或 STC8H1K16（LQFP32）
BK51-12X10Y	STC15W408AS（SOP28）或 STC8H1K16（LQFP32）

### 1-2-3、程序编程

程序设计请依照不同控制板所对应 MCU 来进行设计开发，不同的 MCU 对应有不同的片内资源，如有需要可向代理商或厂家索取 MCU 的规格书，另外控制板的输入输出与 MCU 的 IO 对应关系，也需要有基本了解，厂家也有基础的样例程序提供，用户可以联系厂家或代理商索取。程序设计是标准的 C 语言设计，具有通用性，如有需要用户也可参考谭浩强的《C 程序设计》（第三版），并配合样例程序进行学习。

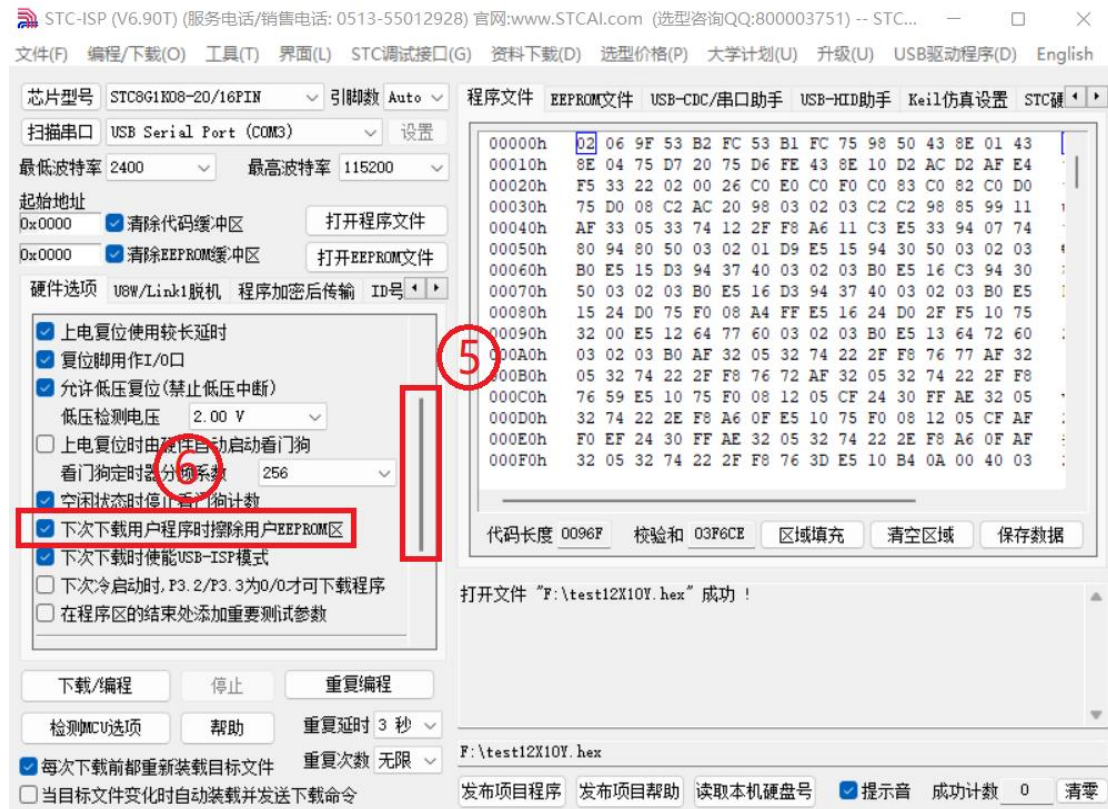
### 1-2-4、程序下载

打开 STC-ISP 下载工具，依次选择“芯片型号”、选择串口号、通过“打开程序文件”选择 hex 文件、设置程序运行频率，如下图所示，

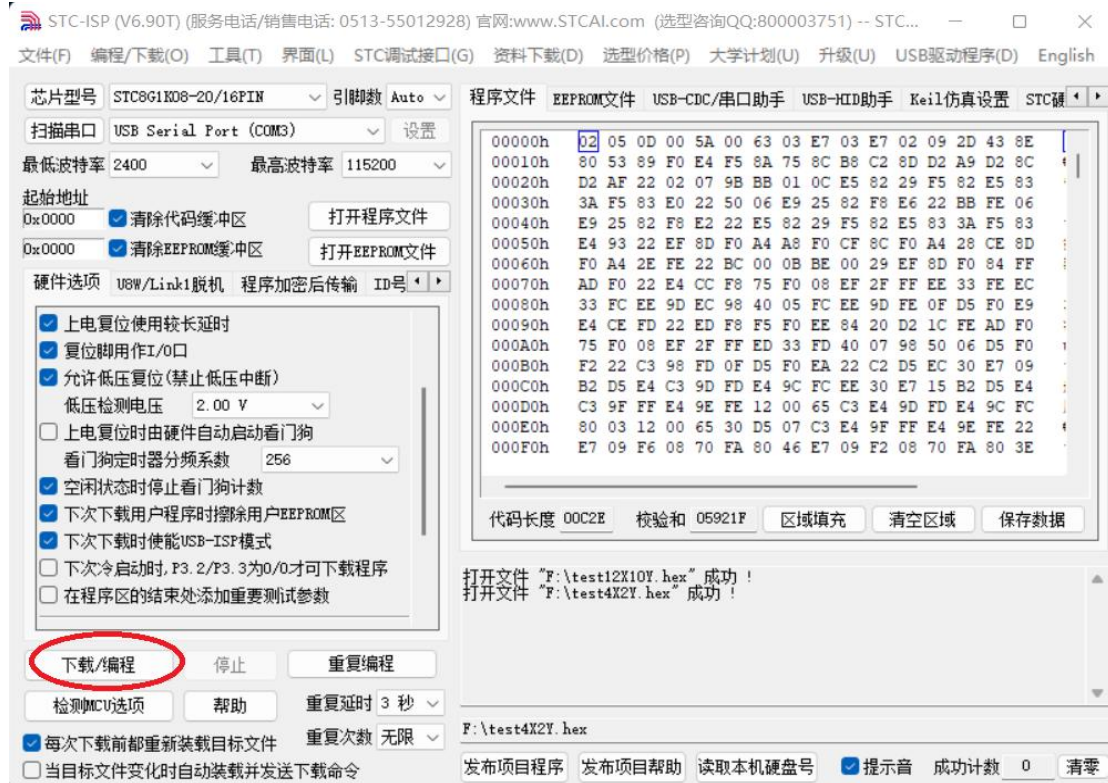




如果需要的话，往下移动滑动条，然后取消勾选“下次下载用户程序时擦除用户EEPROM区”选项，如下图所示，

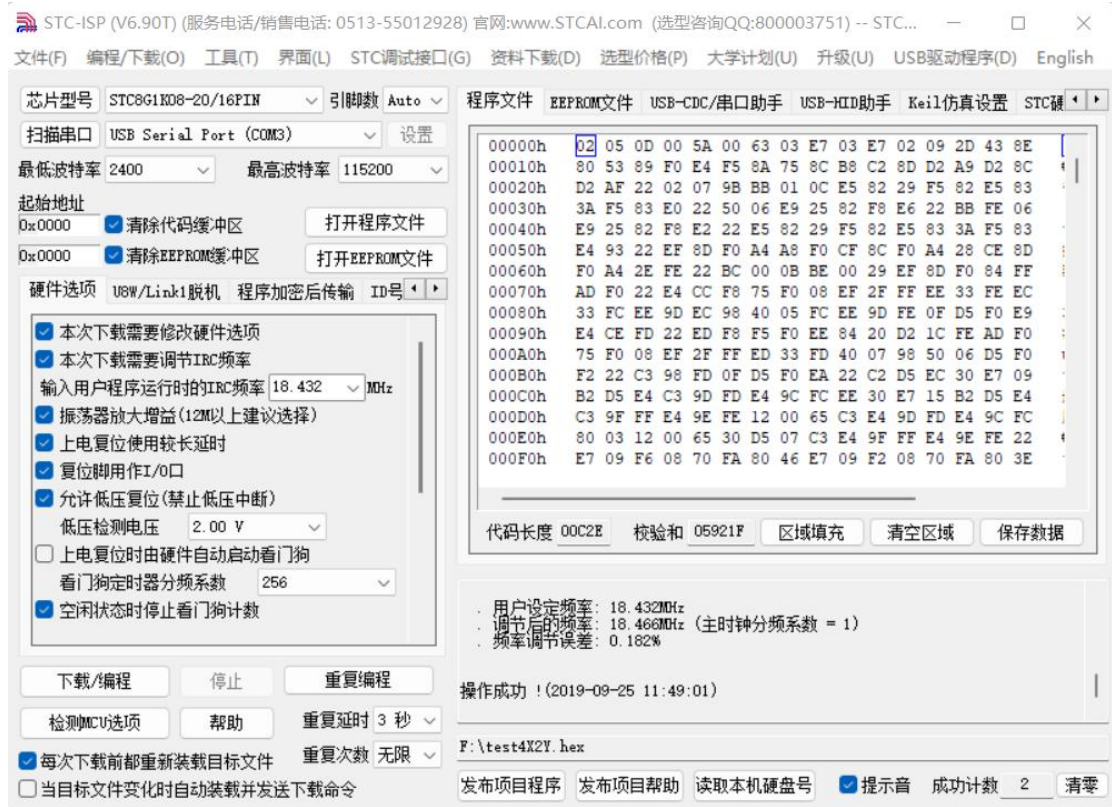


设置完成后，在控制板处于断电状态的时候，点击“下载/编程”按钮，如下图所示，



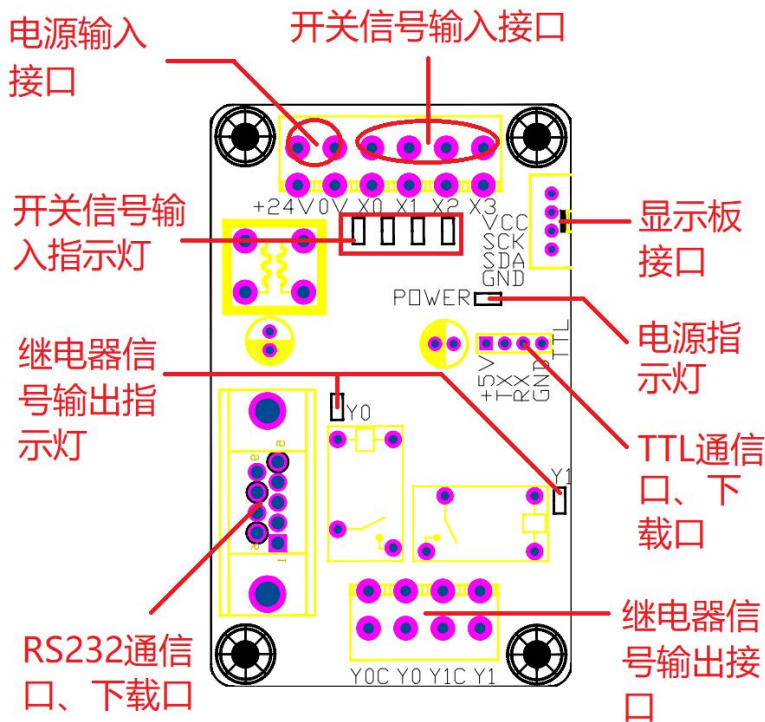


然后, 给控制板上电, 工具将检测控制板, 并自动开始下载程序。程序下载成功后, 自动开始执行, 如下图所示,



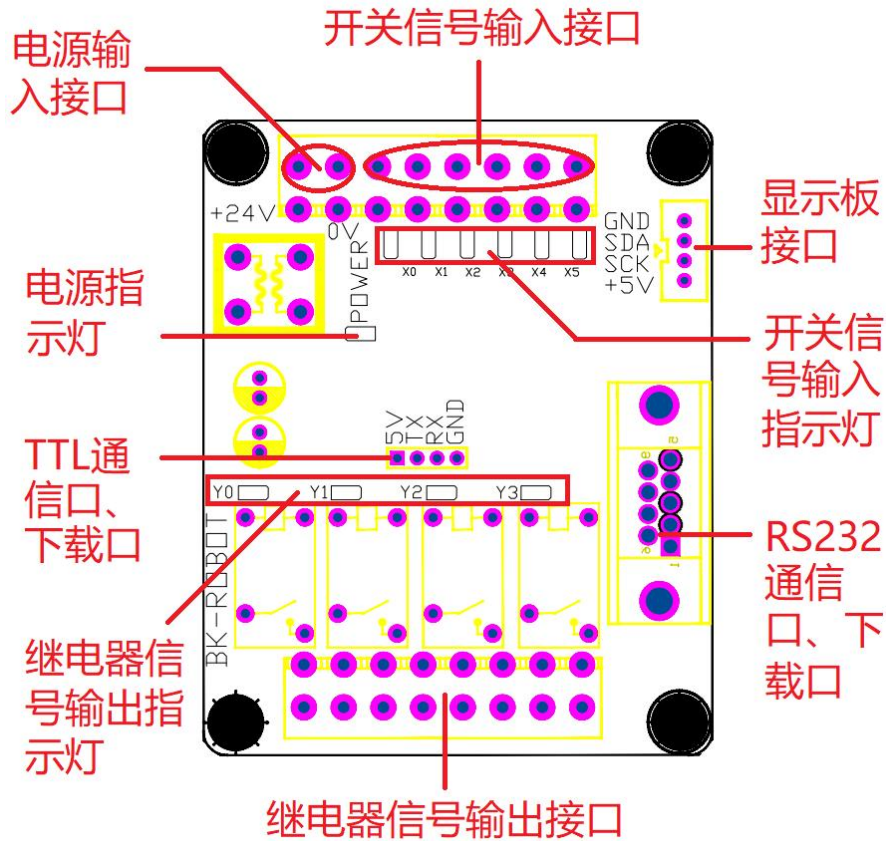
### 1-3、各部位名称

#### 1-3-1、BK51-4X2Y 接口示意图

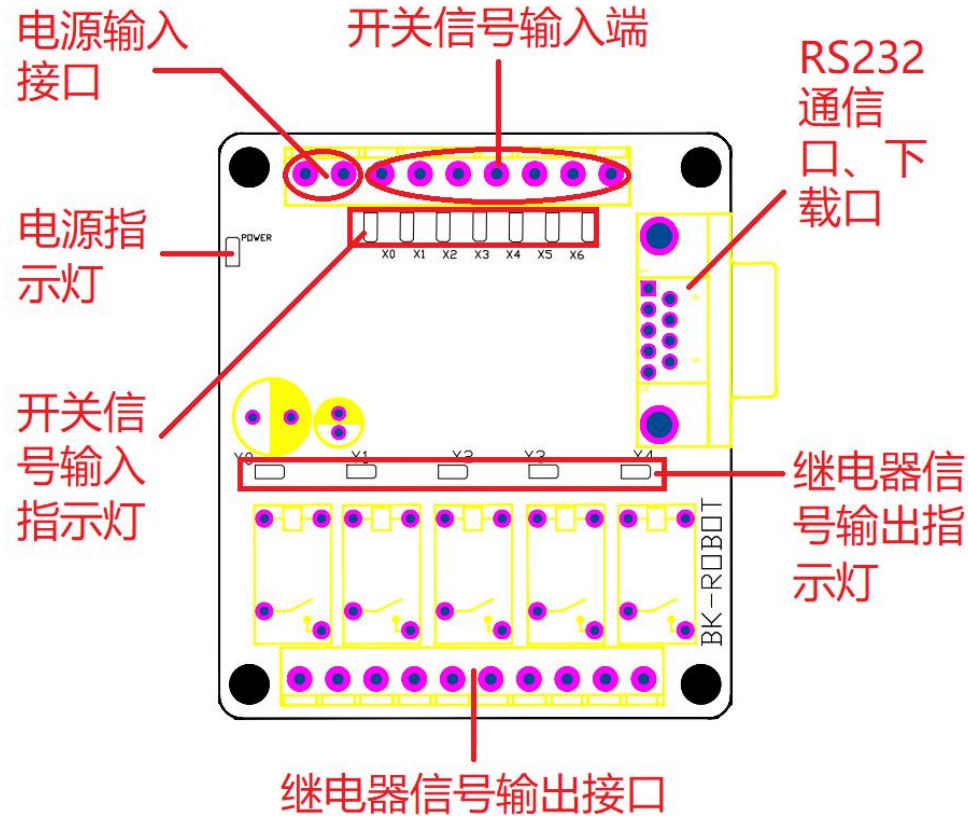




1-3-2、BK51-6X4Y 接口示意图

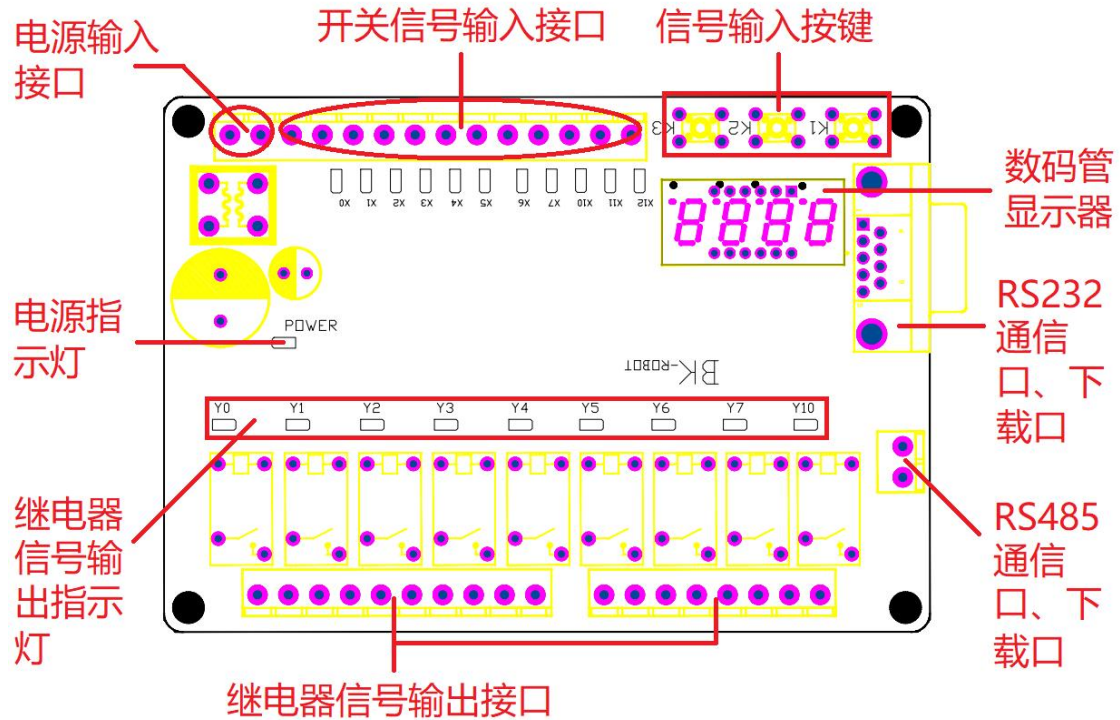


1-3-3、BK51-7X5Y 接口示意图

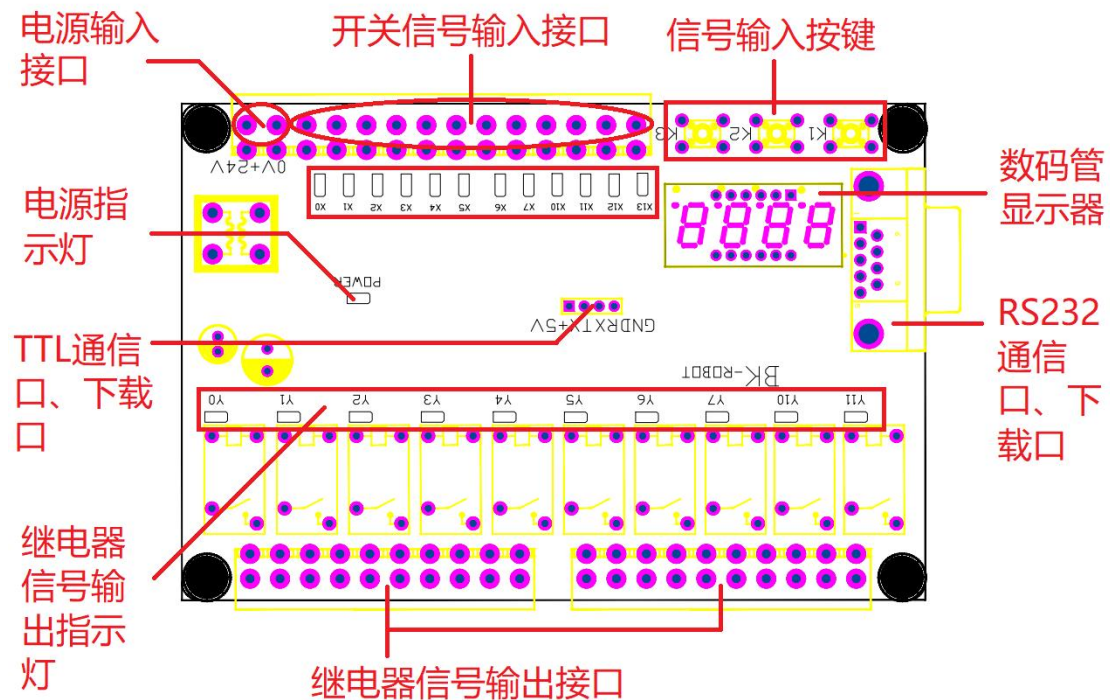




1-3-4、BK51-11X9Y 接口示意图



1-3-5、BK51-12X10Y 接口示意图



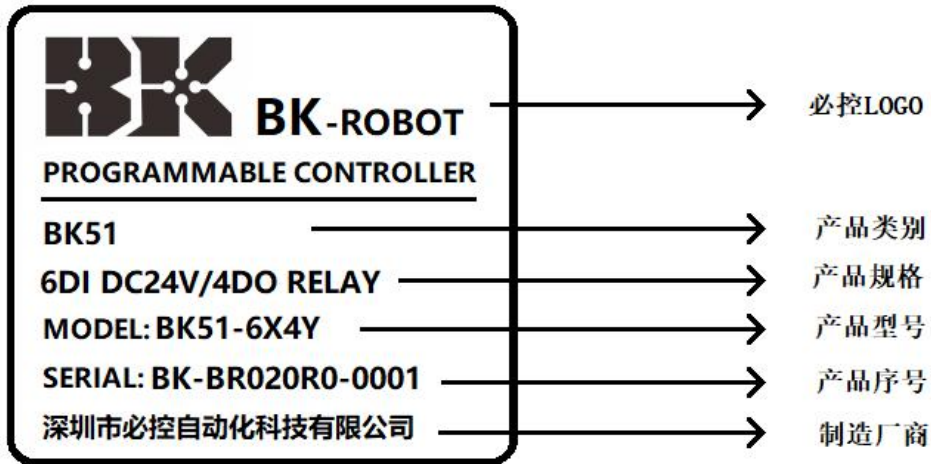
- 本系列产品亦提供连接器接线方式，可有效节省配线工时。
- 本系列产品具备电源防反接功能。
- 程序下载器插槽的电气规格为 5V 的 TTL 接口或 RS-232 接口。



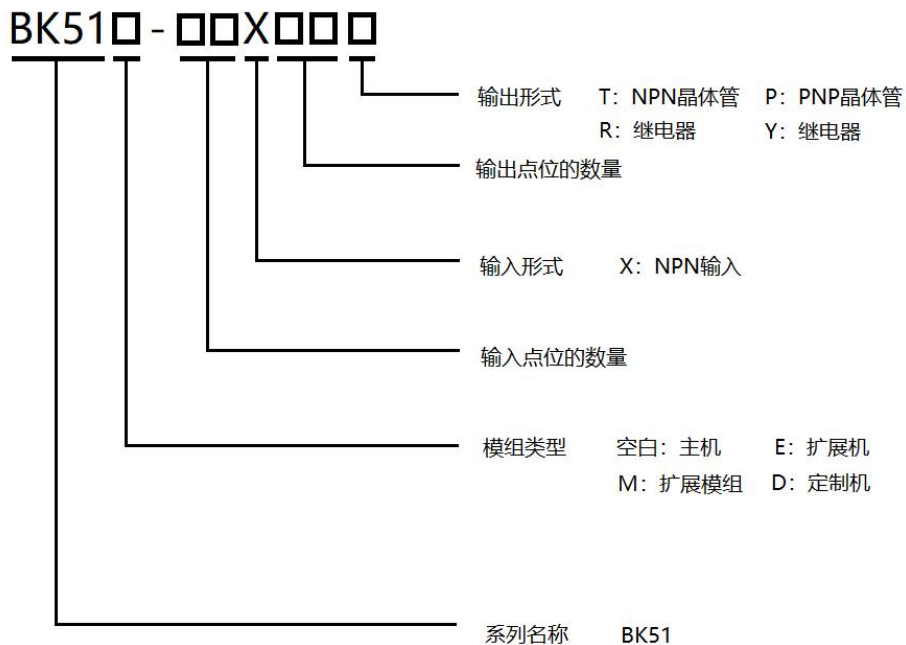
- 程序下载器辅助插槽，也可用于连接人机界面及图控系统。
- 系统允许使用 USB 转 485 通信线连接 RS485 接口进行程序下载或通信，以及连接 HMI 通信。

### 1-4、机型编码

- 铭牌说明（铭牌贴于控制板背面或外包装）



- 主机机型编码





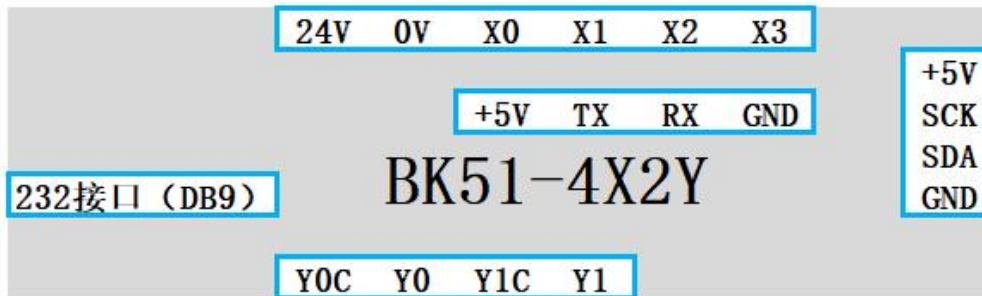
## 1-6、一般规格

型号		BK51-4X2Y	BK51-6X4Y	BK51-7X5Y	BK51-11X9Y	BK51-12X10Y
结构与 环境	尺寸(mm)	79.4*49.3 *22	81*65*22	77.5*68*22	126*87.88* 30	126*84*22
	重量(g)	25	50	45	85	100
	储存环境温度	-20~70℃				
	储存环境湿度	10~90% RH (无冷凝)				
	工作环境温度	-20~70℃				
	工作环境湿度	10~90% RH (无冷凝)				
	防震度	10~25Hz (XYZ 方向 1G/30 分钟)				
电源	功耗(W)	2.6	3.2	3.5	6.2	6.5
	供电电压	DC24V				
输入 参数	开关量输入	4 路 1KHz	6 路 1KHz	7 路 1KHz	11 路 1KHz	12 路 1KHz
	隔离方式	光电隔离				
	输入接线	支持 SINK (漏型), NPN 输入, 12mA				
	输入信号电压	DC 24V				
输出 参数	继电器输出	2	4	5	9	10
	最大感性负载	12VA				
	最大电阻负载	2A				
	隔离方式	机械隔离				
	输出电压	DC30V 或 AC250V				
模拟 量	输入	0				
	输出	0				
接口	RS232	1				
	5V TTL	1		0		1
	RS485	0			1	0
	网口	无				
	扩展机接口	1		0		
其他	动态数据 掉电保持	无			有	无
	耐压测试	1000V AC, 1 分钟				
软件	编程软件	Keil C51				
	下载软件	STC-ISP 下载工具				

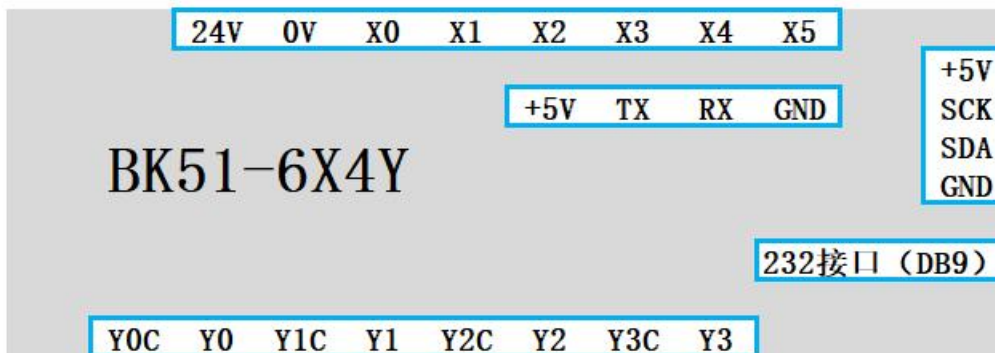


## 1-7、端子排列

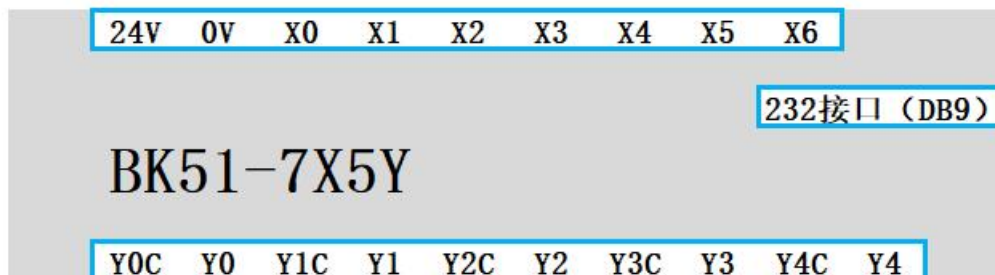
### 1-7-1、BK51-4X2Y



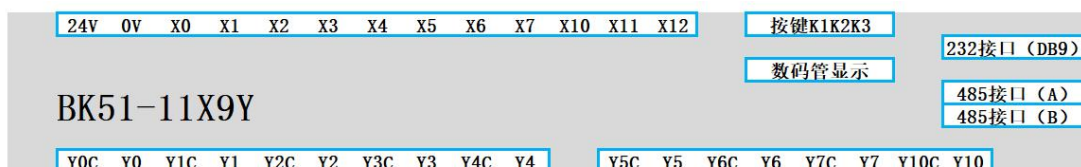
### 1-7-2、BK51-6X4Y



### 1-7-3、BK51-7X5Y

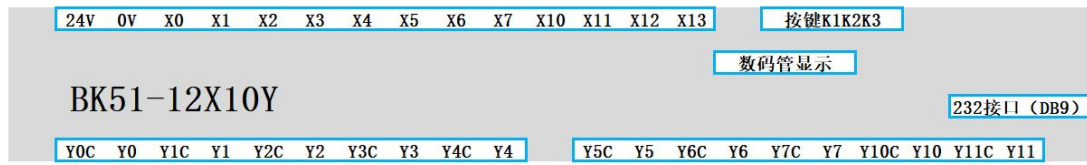


### 1-7-4、BK51-11X9Y



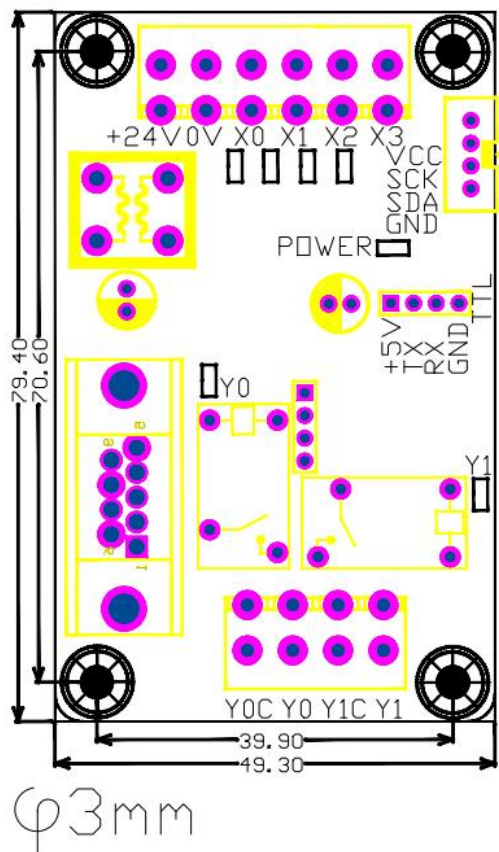


### 1-7-5、BK51-12X10Y



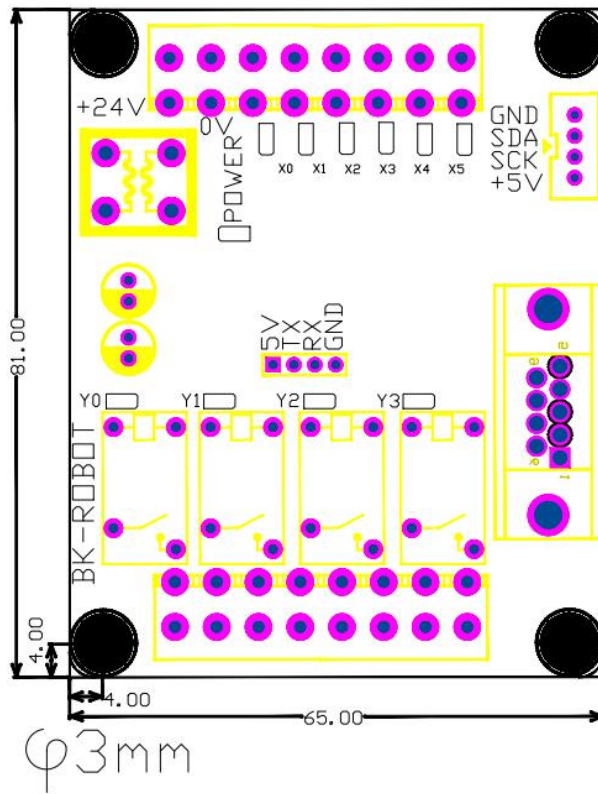
### 1-8、外形尺寸

1-8-1、BK51-4X2Y 尺寸图 (79.4\*49.3\*22mm)

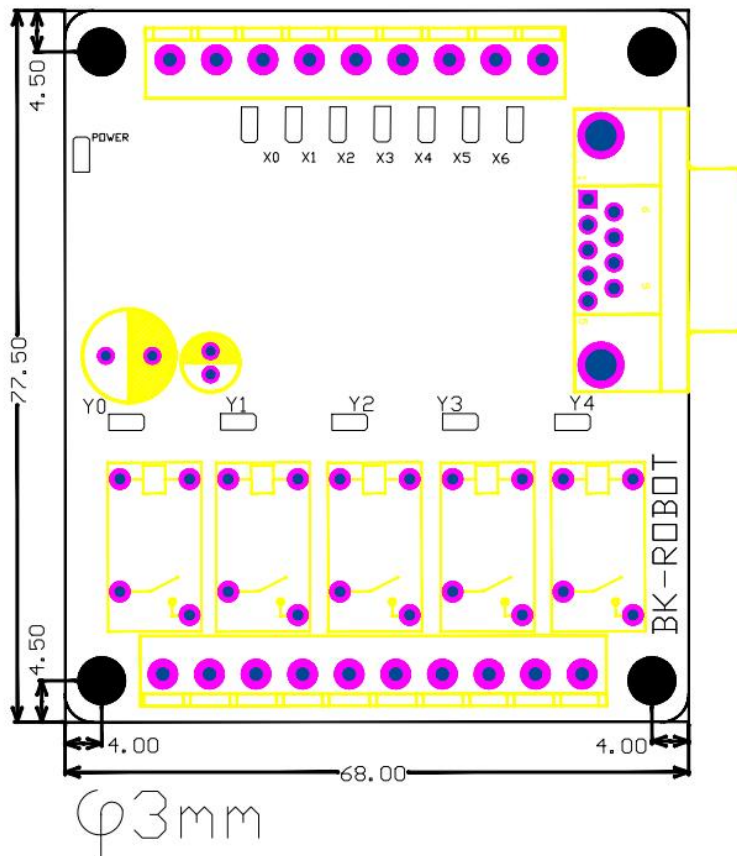




1-8-2、BK51-6X4Y 尺寸图 (81\*65\*22mm)



1-8-3、BK51-7X5Y 尺寸图 (77.5\*68\*22mm,不含 DB9 伸出部分)



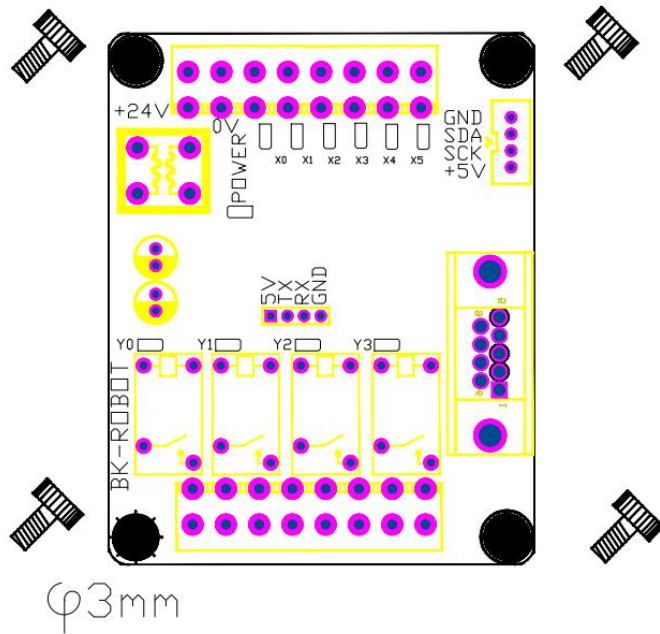




## 2、安装工程

### 2-1、安装方法（以 BK51-6X4Y 为例）

螺钉直接安装方式，产品固定孔径是 3.5mm，请使用 3mm 的螺栓来固定



### 2-2、配线注意事项

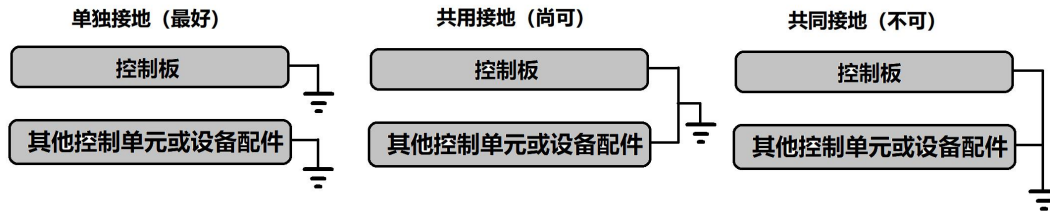
- 控制板的输入信号线及输出信号线，不能在同一条电缆上通过。
- 不能将输入信号线、输出信号线与其他动力线捆绑在一起。
- 一般为了安全起见，配线长度应尽量控制在 20 米以内。
- 配线时请使用管型端子（这里推荐使用 VE0508，线耳直径 1.3mm，长度 8mm），端子规格如右图所示。
- 端子上螺丝的适当扭力为 5~8kg-cm。为了避免误动作，请务必将螺栓锁紧。



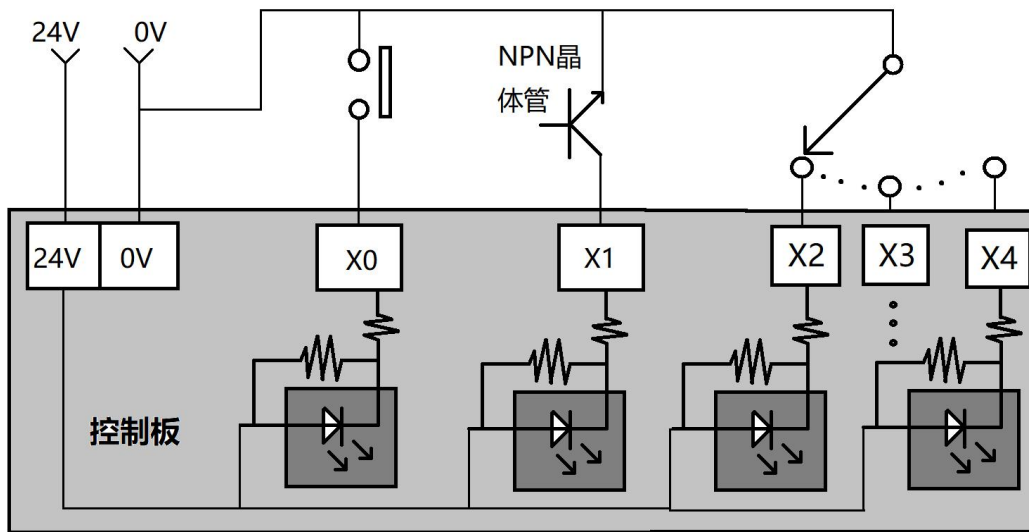


### 3、外部配线

#### 3-1、接地接线

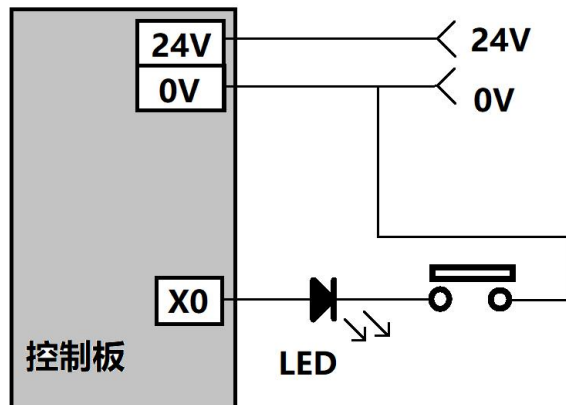


#### 3-2、输入接线



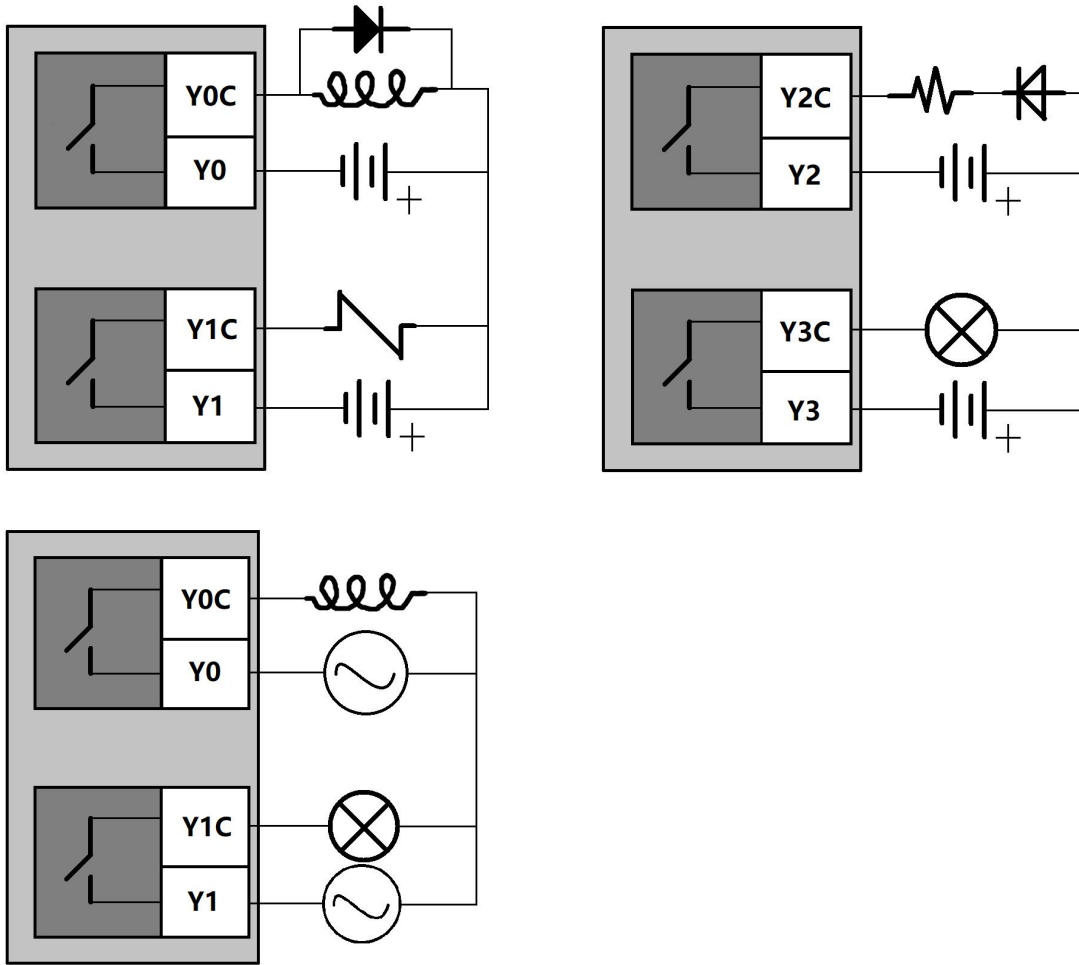
#### 3-3、输入配线注意事项

- 本产品之输入点电流为 10mA/DC24V。所以，输入装置请选用适合此微小电流的小型开关。如果使用大电流开关，则可能会产生接触不良的现象。
- 如右图所示，需要在输入回路中串联二极管时，请将压降保持在约 2V 以下。所以，使用带有串联 LED 的磁簧开关时，串联使用不能超过两个。





### 3-4、输出接线



图中可以看到 Y0 接入了感性负载（如继电器、电磁阀或直流风机）和突波吸收二极管，Y1 接入了电阻（一般是 2K 欧姆）和发光二极管，Y2 接入了 24V 直流灯泡，Y3 接入了电气互锁或固态继电器，以上示意图中的电源是 DC24V 电源，如果负载需要交流电源的话，可直接按照示意图的揭发接入接口（交流电源的话 Y0 方式中的突波吸收二极管则无需接入）。保险期间，建议在实际的应用电路中加入保险丝。

### 3-5、输出配线注意事项

如前图中所示的 Y0 负载，当使用直流感性负载时，请在负载两端并联突波吸收二极管。否则触点寿命将会明显减少。选择突波吸收二极管时，必须注意其反向电压（VR）必须是负载电压的 5~10 倍以上而顺向电流（IF）应大于负载电流。



## 4、试运转、保养及异常检修

### 4-1、试运转

- 在电源断电状态下进行预备检查。

电源端子接线错误、直流输入配线与电源配线短路，或输出配线间短路等，均会严重损坏控制板。所以，在电源接通前请先检查电源及输入输出配线是否正确。

- 在电源接通状态下，且控制板运行之前进行程序检查。

利用编辑工具上的程序检查功能，检查程序回路及语法是否正确。

### 4-2、透过 LED 指示灯判定异常现象

当控制板运转有问题时，请先检查电源电压、控制板端子螺丝是否松动、连接线是否松脱、或输入输出元件是否有异常。之后，再检查控制板上的 LED 指示灯。这些指示灯可以协助分辨问题发生来自于控制板本身或外部元件。

- PWR 电源指示灯

送上电源，主机面板上的电源指示 PWR 亮起。如里不亮时，请先检查电源回路配线，并确认控制板的电源端子上有无正确的电源电压。如果一切正常，则应考虑送修。

- INPUT X 输入状态指示灯

如果给输入端一个有效信号，那么对应的输入指示灯应该亮起来，控制板应当给出响应的状态，否则可以检查是否因以下原因而起的：


- (1)如果输入指示灯状态没有达到预期，请先确认外部输入开关状态是否正确。
- (2)如果输入开关的额定电流太大或油污侵入等原因，容易产生开关接触不良。
- (3)当输入开关含有并联 LED 回路时，则可能造成开关虽然 OFF。而控制板的输入信号却为 ON 的情形。
- (4)如果使用光电开关，可能因为污垢沾粘，引起灵敏度改变，导致控制板没有完全进入 ON 的状态。
- (5)输入开关 ON/OFF 的时间如果比控制板的扫描时间短，则控制板可能无法正确判读输入状态。
- (6)如果负责供给控制板输入回路的 DC24V 电源，有超额使用或电源短路的现象时，控制板的输入回路无法正常工作。
- (7)若加到输入回路的电压超过额定值，将会损坏输入回路。

- OUTPUT Y 输出状态指示灯

- (1)如果负载未能依输出指示灯状态动作时，请先确认外部负载功能是否正常。
- (2)由于过载使用、负载短路或电容性负载的突波电流等，都可能造成控制板输出接点熔解或短路。
- (3)控制板输出接点动作次数太频繁，也可能造成继电器接点接触不良。
- (4)当有效信号控制继电器动作时，对应的输出指示灯会亮起，同时伴有清脆的滴答声发出。如果只亮灯而没有发出声音，说明继电器已经损坏，应考虑送修。



### 4-3、维护保养

报废时的注意事项	 注意
产品报废时，请作为工业废弃物进行处理。	

- 本产品不含寿命较短的消耗品，所以通常不需更换零件。
- 如果输出继电器的动作频繁，或使用在驱动大容量负载时，则需定时检查其状况。
- 输出继电器控制小信号（20mA 及以下）的动作次数累计不能大于 5000000 次。
- 输出继电器控制非小信号（20mA 以上，5A 以下）的动作次数累计不能大于 100000 次。
- 平时应注意定期检查下列事项：
  - (1) 是否有其它发热体或直射阳光，导致控制板机内温度异常升高。
  - (2) 是否有粉尘或导电性尘埃侵入机体内部。
  - (3) 是否有连接线松脱或接线端子松动等其它异常现象。

手册编号	BK51202009001H
版本号	V1.0
制作年月	2020 年 11 月