



使用手册

微控机
MMC90XX
V1.0

MMC90XX

[知识产权保护声明]

使用UIROBOT产品前请注意以下三点：

- UIROBOT的产品均达到UIROBOT使用手册中所述的技术功能要求。
- UIROBOT愿与那些注重知识产权保护的客户合作。
- 任何试图破坏UIROBOT器件代码保护功能的行为均可视为违反了知识产权保护法案和条例。如果这种行为导致在未经UIROBOT授权的情况下，获取软件或其他受知识产权保护的成果，UIROBOT有权依据该法案提起诉讼制止这种行为。

[免责声明]

本使用手册中所述的器件使用信息及其他内容仅为您提供便利，它们可能在未来版本中被更新。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。UIROBOT对这些信息不作任何形式的声明或担保，包括但不限于使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。UIROBOT对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将UIROBOT器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障UIROBOT免于承担法律责任和赔偿。未经UIROBOT同意，不得以任何方式转让任何许可证。

[商标和外观设计声明]

UIROBOT 的名称和徽标组合为 UIROBOT Ltd. 在中国和其他国家或地区的注册商标。

UIROBOT的UIM24XXX系列步进电机（控制）控制器和UIM25XX系列转换控制器外观设计均已申请专利保护。

[联系方式]

上海优爱宝智能机器人科技股份有限公司

地址：上海浦东新区亮秀路 112 号 Y2 座 202-203 室

电话：021 – 61182435 (销售/市场); 61182432(总机)

传真：021 – 61182431

邮箱：info@uirobot.com

网址：www.uirobot.com

[MMC90 系列产品订购说明]

在订购 MMC90 系列产品时请按以下格式提供产品号，以便我们准确及时地为您提供产品：

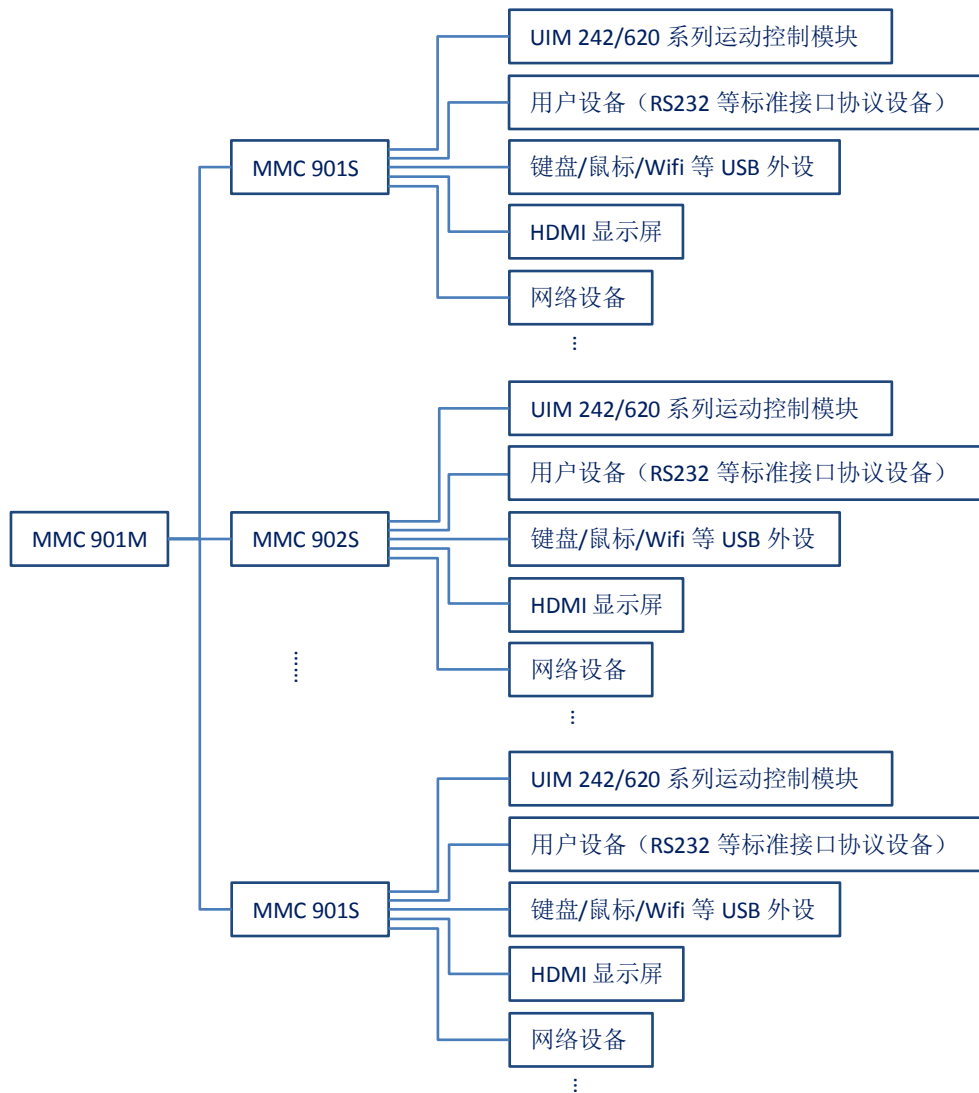
MMC90 系列产品牌号说明

说明 型号	CAN 通道 数量	主控制器	从控制器	CPU	主频	内存	固态硬盘
MMC901M	1	√		ARM Cortex-A9	1.2 GHz × 4 核	2GB DDR3 1333M	8GB eMMC
MMC901S	1		√	ARM Cortex-A9	1.2 GHz × 4 核	2GB DDR3 1333M	8GB eMMC
MMC902S	2		√	ARM Cortex-A9	1.2 GHz × 4 核	2GB DDR3 1333M	8GB eMMC

注：

1. 主控制器下接各从控制器，用于控制各从控制器，起到级联作用；
2. 从控制器的 CAN 总线通道可接优爱宝自主研发的运动控制模块，比如 UIM242 和 UIM620 系列，需要注意这两种系列的运动控制模块不可混接。

主从控制器的典型接线如下图所示。



【修订历史记录】

手册版本	修订日期	变更
V1.1	2017 年 05 月 05 日	增加产品选型说明
V1.0	2017 年 04 月 28 日	修改 ubuntu 版本及相关系统介绍
V0.1	2017 年 03 月 17 日	初始版本



请扫二维码，关注优爱宝微信平台

目 录

1.0	简介.....	7
1.1	简介.....	7
1.2	技术支持与服务.....	7
1.3	包装清单.....	8
2.0	MMC90XX微控机概述.....	9
2.1	i.MX6Q 处理器.....	9
2.2	Ubuntu14.04 LTS 系统介绍.....	10
2.3	MMC90XX微控机配置.....	11
	2.3.1 CPU- i.MX6Q 芯片特性	11
	2.3.2 MMC901S / MMC901M / MMC902S 硬件特性.....	11
	2.3.3 预装软件参数	12
2.4	MMC90XX微控机架构.....	13
2.5	MMC902微控机主要功能模块说明	13
3.0	接口说明.....	15
3.1	RS232接口	16
3.2	网络接口.....	16
3.3	USB2.0接口	16
3.4	CAN总线通道.....	16
3.5	HDMI接口.....	16
3.6	I/O接口	17
3.7	电源输入接口	18
3.8	指示灯	18

1.0 简介

1.1 简介

微型运动控制计算机，中文简称微控机，英文简称 MMC (Miniature Motion-control Computer)，是一种符合工业标准和要求的乐高模块，在工业自动化背景下应运而生。本文介绍的微控机型号有 MMC901S / MMC901M / MMC902S，MMC901S 为 CAN 单通道从机，MMC901M 为 CAN 单通道主机，MMC902S 为 CAN 双通道从机，统一命名为 MMC90XX。

微控机包含了 4 核 1.2GHz，3D 加速工控电脑，100 轴联动插补运动控制卡以及 PLC 的全部功能，并且全部集成在香烟盒大小的外壳内 (PC+运动控制卡+PLC)。搭载标准的 Linux，Windows 以及相应的开发环境及操作界面，使用上与普通电脑没有任何区别。

微控机可配合优爱宝公司的智能运动控制执行模块，智能传感器模块，以及智能输入输出模块和人机交互模块使用，构建完整的运动控制系统网络。所有运动控制，传感技术以及机器视觉等相关技术和软件，都已打包封装在操作系统内。用户无需运动控制的相关知识和经验，只需具备普通的编程能力，使用 C，C++，Java，VB，Delphi 等常用编程语言即可完成复杂的运动控制设备的设计与开发，不再需要掌握运动控制技术的专业电子工程师进行操作。

如使用优爱宝提供的图形编程工具，高中学历的技术人员也可完成高端设备的设计开发与改造，通电即可使用优爱宝提供的演示软件进行调试，无需担心实时同步，稳定可靠，以及维护升级等一系列问题。因此，微控机成为“工业乐高积木”。

1.2 技术支持与服务

1、有关该产品的最新信息，请访问优爱宝公司的官方网站：

<http://www.uirobot.com>

2、以下微控机预装软件资料可从优爱宝官网下载，或者联系上海优爱宝智能机器人科技股份有限公司索取：

- 《UIM62HSDK 使用手册》（运动控制开发包）；
- 《StepEvaX 软件使用手册》（运动控制演示包）；
- 若微控机需用到优爱宝公司自主开发的智能运动控制执行模块，智能传感器模块，以及智能输入输出模块和人机交互模块等智能模块化组件，也可向优爱宝公司索取相关的使用说明书。

3、用户若需技术支持，请与当地分销商、销售代表或优爱宝公司联系。进行技术咨询前，用户须将下面各项产品信息收集完整：

- 产品名称及序列号 – 外围附加设备的描述
- 用户软件的描述（操作系统、版本、应用软件等）
- 产品所出现问题的完整描述
- 每条错误信息的完整内容

1.3 包装清单

安装系统之前，用户需确认包装中含有本设备以及下面所列各项，并确认设备完好。若有任何不符，请立即与经销商联系。

- 微控机整机
- MMC90XX 用户手册只读光盘（PDF 格式）

2.0 MMC90XX微控机概述

优爱宝 MMC90XX 微控机搭载 i.MX6Q 芯片，具有高性能低功耗的特点。微控机提供 Ubuntu 14.04 LTS 系统，并对其进行了完全汉化，以适应国内客户的需求，可以像普通电脑那样在软件中心下载各种软件，而且还可以进行开发，编译 linux 内核与 uboot 源码，并可进行多线程编译。

优爱宝 MMC90XX 微控机支持 Linux c 开发方法和 Linux Qt 编程，具体开发和编程方法可参考《嵌入式 Linux 开发教程 (上册)》第 10 章 Linux C 编程环境和第 14 章 嵌入式 GUI 编程。

MMC90XX 微控机采用开机自动登录的方式，也可以通过修改支持密码登录。

2.1 i.MX6Q 处理器

i.MX6Q 是飞思卡尔推出的一款适用于消费电子、工业以及汽车车载娱乐系统等众多领域的新一代应用处理器。基于 ARM Cortex™-A9 架构，40nm 工艺制程，最高运行频率可达 1.2GHz，具有 ARMv7™、Neon、VFPV3 和 Trustzone 支持。处理器内部为 64/32 位总线结构，32/32KB 一级缓存，1M 二级缓存，可以实现 12000DMIPS（每秒运算 12 亿条指令集）的高性能运算能力，并自带 3D 图形加速引擎，88M 的图像多边形生成率，像素填充率为 1.066G 像素/秒，2D 图形加速，最大支持 4096x4096 pixels 分辨率，视频编码支持 MPEG-4/H.263/H.264 达到 1080p@30fps，解码 MPEG2/VC1/Xvid 等视频达到 1080p@30fps，支持高清 HDMI TV 输出。

i.MX6Q 芯片性能高功耗低，适用于做手持电子设备、通讯设备以及医疗应用设备，涵盖上网本、学习机、监控视频设备和各种人机界面，可应用于高清游戏、无线 GPS 导航、移动视频播放、智能控制、仪器仪表、导航设备、PDA 设备、远程监控、游戏开发等。

2.2 Ubuntu14.04 LTS 系统介绍

Ubuntu（乌班图）是基于 Debian GNU/Linux，支持 x86、amd64（即 x64）、arm 和 ppc 架构，由全球化的专业开发团队（Canonical Ltd）打造的开源 GNU/Linux 操作系统，其首个版本于 2004 年 10 月 20 日发布。Debian 依赖庞大的社区，而不依赖任何商业性组织和个人。Ubuntu 使用 Debian 大量资源，同时其开发人员作为贡献者也参与 Debian 社区开发。

Ubuntu 的开发者与 Debian 和 GNOME 开源社区合作密切，其各个正式版本的桌面环境均采用 GNOME 的最新版本，通常会紧随 GNOME 项目的进展而及时更新（同时，也提供基于 KDE、XFCE 等桌面环境的派生版本）。GNOME 是一套运行在操作系统上，提供图形桌面环境的计算机软件。Ubuntu 的每个新版本均会包含当时最新的 GNOME 桌面环境，通常在 GNOME 发布新版本后一个月内发布。

Ubuntu 建基于 Debian 的不稳定分支：不论其软件格式(deb)还是软件管理与安装系统（Debian Apt）。Ubuntu 的开发者会把对软件的修改实时反馈给 Debian 社区，而不是在发布新版时才宣布这些修改。事实上，很多 Ubuntu 的开发者同时也是 Debian 主要软件的维护者。不过，Debian 与 Ubuntu 的软件并不一定完全兼容，也就是说，将 Debian 的包安装在 Ubuntu 上可能会出现兼容性问题，反之亦然。Ubuntu 与 Debian 使用相同的 deb 软件包格式，可以安装绝大多数为 Debian 编译的软件包，虽然不能保证完全兼容，但大多数情况是通用的。

Ubuntu 所有系统相关的任务均需使用 Sudo 指令是它的一大特色，这种方式比传统的以系统管理员账号进行管理工作的方式更为安全，此为 Linux、Unix 系统的基本思维之一。Windows 在较新的版本内也引入了类似的 UAC 机制，但用户数量不多。它与其它基于 Debian 的 Linux 发布版，如 MEPIS、Xandros、Linspire、Progeny 和 Libranet 等相比，Ubuntu 更接近 Debian 的开发理念，它主要使用自由、开源的软件，而其它发布版往往会附带很多闭源的软件。

2.3 MMC90XX微控机配置

2.3.1 CPU- i.MX6Q 芯片特性

- 基于 ARM Cortex-A9 架构，最高运行频率可达 1.2GHz；
- 处理器内部为 64/32 位总线结构，32/32KB 一级缓存，1M 二级缓存（共享于所有 CPU 核心，总共四核）；
- 96K 超大启动 ROM；
- 内部特有的 16K 加密 RAM；
- 多大 128 个 GPIO 口；
- 可实现 12000DMIPS(每秒运算 12 亿条指令集)的高性能运算能力；
- 自带 3D 图形加速引擎，2D 图形加速，最大支持 4096x4096 pixels 分辨率；
- 独立的视频处理器单元 VPU；
- 独立的多媒体处理器引擎 IPU；
- 视频编码支持 MPEG-4/H.263/H.264 达到 1080p@30fps；
- 解码 MPEG2/VC1/Xvid 视频达到 1080p@30fps，支持高清 HDMI TV 输出。

2.3.2 MMC901S / MMC901M / MMC902S 硬件特性

CPU
ARM Cortex-A9
主频
1.2 GHz × 4 核
内存
2GB DDR3 1333M
固态硬盘
8GB eMMC

微控机各接口如下：

电源接口：24~48VDC 电源输入；

USB 接口：工业级 USB_HUB 芯片，支持 1 路 USB ， 1 路 USB OTG，带过流保护电路；

以太网接口：工业级千兆网卡芯片，数据传输更快更可靠；

HDMI 接口：1 路 HDMI V1.4，支持 1080P 全高清；

MMC90XX

串口：2 路串口，2 路 RS232 电平接口 COM1、COM2；

CAN 总线接口：MMC901S / MMC901M 1 路 CAN 总线接口， MMC902S 2 路 CAN 总线接口；

数字 I/O 接口：16 进（0-24V） / 16 出（8x 推挽端口+/-100mA@24V，8x 开漏 OC 端口 1A@24V）；

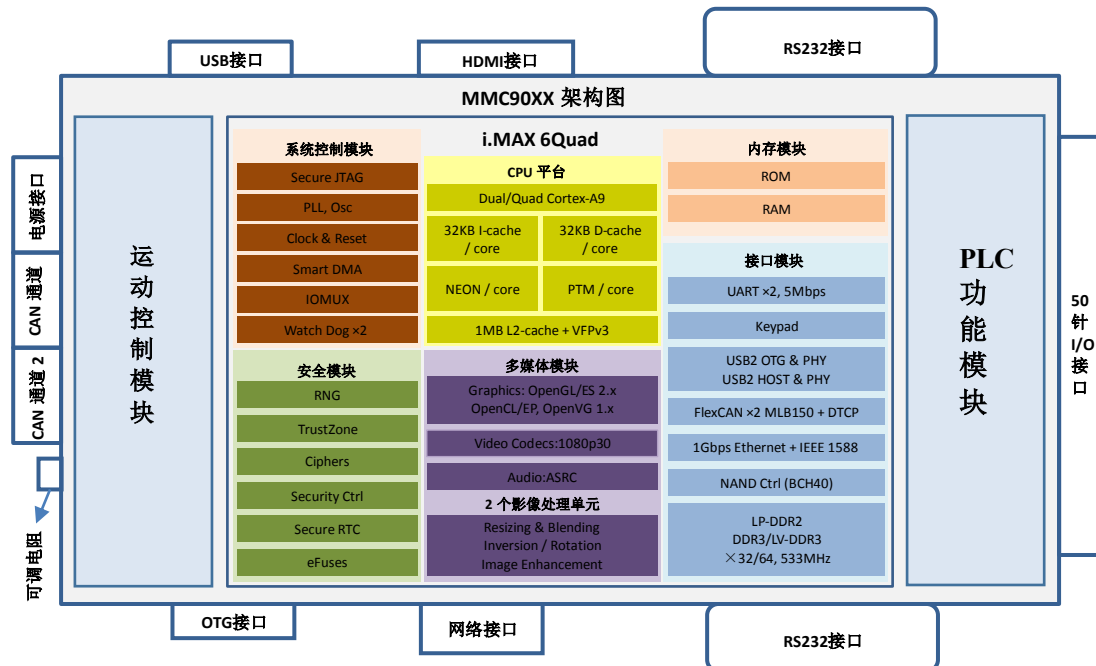
RTC 备用电池(带可充电功能)；

系统运行指示灯：1600 万全彩色呼吸灯 。

2.3.3 预装软件参数

Linux 内核
3.14
操作系统
Ubuntu14.04 LTS（默认用户名：uirobot 密码：123456）
C/C++编译器
gcc - 4.8.3,
软件库
glibc - 2.13
Qt 系统
Qt - 5.2.1, Qt Creator 3.0.1
远程登录
支持 ssh、tftp、telnet（默认用户名：uirobot 密码：123456）
运动控制开发包 SDK
支持 UIROBOT 所有智能模块
运动控制演示包
支持 UIROBOT 所有智能模块，连线即用
控制系统开发小程序
支持 UIROBOT 所有智能模块，实现特定功能

2.4 MMC90XX微控机架构



2.5 MMC902微控机主要功能模块说明

序号	模块名称	描述
1	UART x2, 5Mbps	一种异步收发传输器，是硬件的一部分。 每个 UART 模块支持以下串行数据发送/接收协议和配置： • 7 或 8 位数据字，1 或 2 个停止位，可编程奇偶校验（偶数，奇数或无） • 可编程波特率高达 5 MHz • Tx 上的 32 字节 FIFO 和 Rx 上的 32 半字节 FIFO 支持自动波特率 • IrDA 1.0 支持（高达 115200 bps 的 SIR） • 可作为 8 引脚全 UART，DCE 或 DTE 工作
2	USB2 OTG & PHY USB2 HOST & PHY	两个 USB2.0 接口，USB OTG & PHY 是 USB OTG 控制器的接口；USB & PHY2 是用于 USB Host1 控制器的接口。可理解为： • 一个集成 USB2.0 接口的高速 OTG 模块 • 一个集成 USB2.0 接口的高速主机模块 使芯片能够以 1.5 Mb/s 的 USB 低速（LS）速率，12 Mb/s 的全速（FS）速率或 480 Mb/s 的高速（HS）速率连接到 USB 主机。
3	FlexCAN x2 MLB150 + DTCP	柔性控制器局域网。 FlexCAN 模块是一个全面实施的 CAN 协议规范，版本为 2.0B，支持标准和扩展的消息帧。具有实时处理，在电磁干扰环境中可靠操作，成本效益，带宽好等特点，高速长距离抗干扰等优点。

MMC90XX

4	1 Gbps Ethernet +IEEE 1588	以太网控制器。 以太网媒体访问控制器（MAC）被设计为支持 1000Mbps 以太网/ IEEE 802.3 网络。需要外部收发器接口和收发器功能来完成到该介质的接口。处理器还包括针对 IEEE 1588 标准的硬件辅助。 注意：由于内部总线吞吐量限制，1 Gbps ENET 的理论最大性能限制为 470 Mbps（Tx 和 Rx 总数）。在优化环境中的实际测量性能高达 400 Mbps。
5	NAND Ctrl (BCH40)	内存直接访问控制器，支持 8GB eMMC。
6	LP-DDR2, DDR3/LV-DDR3 ×32/64, 533MHz	DDR 控制器，具有以下特性： •支持 16/32/64 位 DDR3-1066（LV）或 LPDDR2-1066 •支持双 x32 LPDDR2 和 x64 DDR3 / LPDDR2 配置（包括 2x32 交错模式） •支持高达 4 GB DDR 内存空间

3.0 接口说明

优爱宝 MMC90XX 微控机设有 2 组 RS232 接口，1 个网络接口，1 个 USB2.0 接口，1 个 OTG 接口，CAN 总线通道（MMC901S / MMC901M 配有 1 组，MMC902S 配有 2 组 CAN 总线通道），1 个 HDMI 接口，1 组 50 针 I/O 接口以及 1 个直流电源输入接口，并且带有一个信号指示灯。具体接口如下图所示。



图 3-1 MMC90XX 接口图 1



图 3-2 MMC90XX 接口图 2

3.1 RS232接口

MMC90XX 微控机设有的 2 组 RS232 接口，以 9 个引脚（DB-9）型态出现。RS232 接口用于微控机串行接口外设连接，可根据用户需求连接外部设备。

3.2 网络接口

MMC90XX 微控机通过网络接口与以太网连接，采用网线连接，该网络接口类型为 RJ45。使用时注意，连接网线需采用 RJ45 连接器。

3.3 USB2.0接口

在 MMC90XX 微控机上设置工业级 USB_HUB 芯片，支持 1 路 USB，1 路 USB OTG，带过流保护电路。

USB2.0 接口使微控机具有传输速度快，支持热插拔以及连接多个设备等特点。

通过 USB2.0 接口，微控机可外接数码相机、扫描仪、图像设备、打印机、键盘、鼠标等设备。

3.4 CAN总线通道

MMC90XX 微控机设有 CAN 总线通道，用于连接智能驱控模块，采用双绞线作为通信介质。MMC901S / MMC901M 为 1 路 CAN 总线接口，MMC902S 为 2 路 CAN 总线接口。

在 CAN 总线接口旁边设有一个白色开关，控制 CAN 总线连接电路终端电阻的有无。此为常开开关，终端电阻存在。当电路连接不需要终端电路时，拨动该开关，取消终端电阻。

3.5 HDMI接口

HDMI 接口即高清晰度多媒体接口，是一种数字化视频/音频接口技术，是适合影像传输的专用型数字化接口，其可同时传送音频和影像信号。

微控机通过该 HDMI 接口与显示屏相连。该端口连接符合 HDMI 1.4 标准的显示器。

3.6 I/O接口

MMC90XX 微控机通过 I/O 接口与用户系统相连。微控机设有 50 针 I/O 接口，16 路输入和 16 路输出，输入端和输出端的供电电源均为直流 24V。在工控环境中，I/O 接口的输入端接收现场信号，输出端发出控制指令驱动受控元件。I/O 接口能实现 PLC 的功能，所以其接线方式参考 PLC 的输入输出电路接线方式，如图 3-3、3-4 所示。

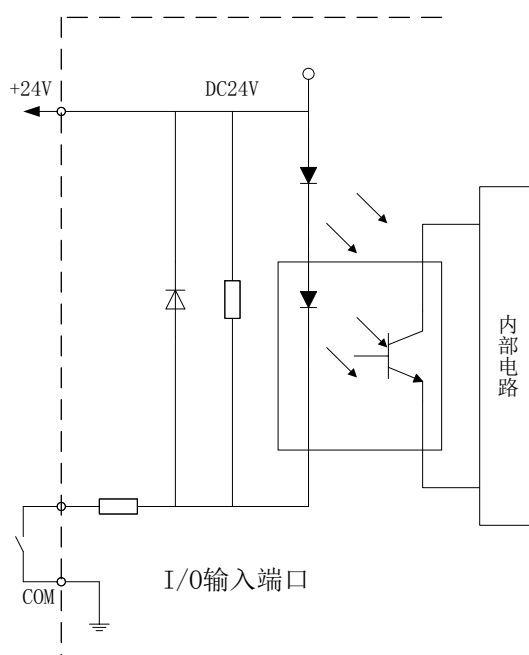


图 3-3 I/O 接口输入端口电路

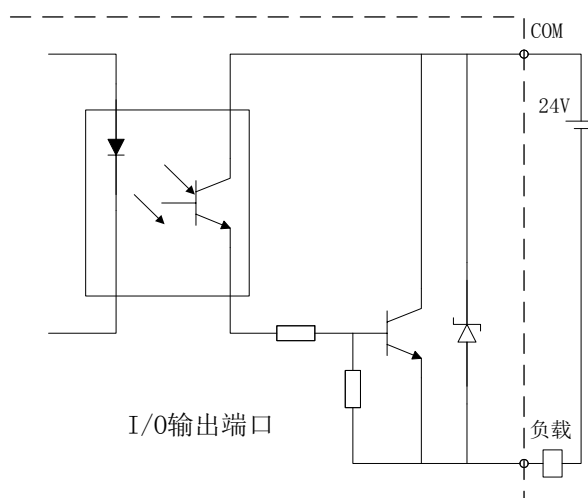


图 3-4 I/O 接口输出端口电路

I/O 接口输入端采用数字量输入，输入电路为漏型输入，与传感器 NPN 集电极开路输出相连，接线方式参考 PLC 漏型输入电路，电流从输入端流入，公共端流出。

I/O 接口输出端采用晶体管输出，接直流负载，响应时间快。输出电路有 OC 输出（NPN 型集电极开路输出）和推挽输出两种形式，分别占 8 路输出端口。OC 输出形式的公共端只能接外接电源的负极，端口驱动能力为 1A/24V。推挽输出的结构就是将 OC 输出的上拉电阻换成一个三极管开关，推挽输出可以输出高、低电平，连接数字器件，端口驱动能力为+/-100mA/24V。晶体管输出若有后接继电器时要特别注意继电器线圈极性。驱动感性负载时也要在负载两端反向并联二极管（二极管的阴极接电源的正极），以防止过电压，保护输出电路。

3.7 电源输入接口

MMC90XX 微控机上还设有一个电源输入接口，用户通过该接口给微控机供电。

电源接口输入电压为直流 24V。

3.8 指示灯

如图 3-2 所示，MMC90XX 微控机正面设有一个指示灯，此为呼吸灯，用于指示微控机运行状态。微控机上电后，指示灯呈蓝色灯光，并且蓝光明暗交替显示，指示微控机运行正常。当出现故障时，该指示灯变为红色，提醒故障出现。故障排除后，指示灯再次回复为蓝色灯光。