

江苏科技大学
本科毕业设计（论文）

学 院 江苏科技大学
专 业 机械电子工程
学生姓名 ***
班级学号 05*****
指导教师 李磊

二零零九年六月

江苏科技大学本科毕业论文

江苏科技大学本科毕业论文

基于单片机的声控小车控制

The control of Voice-activated car based on Single Chip

摘 要

随着电子工业的发展，具有语音控制功能的小车越来越受到人们的青睐，在人们的日常消费生活中起着不可忽视的作用。目前，声控技术已在很多领域得到使用。比如声控手机、声控洗衣机、电视机、电脑等设备。

本文对声控小车概况做了阐述。在硬件设计方面，本论文以凌阳公司的 SPCE061A 单片机为控制核心，以语音小车控制电路板为辅，设计小车的动作。在软件方面，利用 C 语言进行编程，进行语音的“训练”和“识别”。设计出具有如下功能的语音声控小车：能够根据录制的语音命令来控制小车的启动、停止、返回、拐弯。

论文首先对系统的方案进行论证，然后对各单元的软件、硬件工作原理进行了阐述，并介绍了系统的主要组成部分情况。

关键词： SPCE061A，语音识别，全桥驱动，小车

Abstract

With the development of the electronics industry, the voice-control car become more and more popular to people. And it plays an important role in people's daily life. At present, the voice-activated technology has been used in many fields. For example, voice-activated phone. Only if you called out the names you want and it automatically called the telephone. There are also voice-activated washing machines, televisions, computers and other equipments.

This article gives a detail to the voice-activated car. In hardware design, the paper use Sunplus SPCE061A as the control of core. On the software, we use C language programming for voice "training" and "recognition". It has the following features: According to recorded the voice command to control the car to start, stop, return, and turn.

First of all , papers confirm the system of program, and then describe the unit's software, hardware as well as introduce the main components of the situation.

Key words: SPCE061A, Speech Recognition, Full-bridge driver, Trolley

目 录

第一章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 国内外研究状况	1
1.3 存在的不足或有待解决的问题	2
1.4 课题的目的任务和要求	2
第二章 设计方案论证	3
2.1 系统总体方案	3
2.2 系统硬件方案	4
2.3 系统控制方案	5
2.4 小结	5
第三章 系统硬件设计	6
3.1 SPCE061A 特性简介	6
3.2 精简开发板——61 板	7
3.3 车体介绍	8
3.3.1 小车的行走原理	9
3.4 控制板原理图	11
3.4.1 全桥驱动原理	12
3.4.2 动力电机驱动电路	15
3.4.3 方向电机控制电路	15
3.5 小结	17
第四章 系统软件设计	18
4.1 系统的总体程序流程	18
4.1.1 语音识别的原理简介	19

4.1.2	训练子程序.....	20
4.1.3	语音识别子程序.....	22
4.1.4	动作子程序.....	22
4.1.5	中断子程序.....	24
4.2	程序中需要说明的几个问题.....	25
4.3	小结.....	26
	结 语.....	27
	致 谢.....	28
	参考文献.....	29
	附 录.....	31

第一章 绪论

1.1 引言

所谓声控技术其实也就是利用语音识别技术来达到控制或者操作的一种技术，而语音识别技术这近五年来已经有很大的进步，最新的语音识别技术可以辨识 90% 以上的人类说出的字。声控技术虽然是一项比较先进的技术，但不可否认的是，声控技术在无限传输时的合成的质量不是很好，它尚需进一步提高，因为无线环境中的背景噪音太大了，当然还有其他方面的因素影响声控功能的发挥。

然而随着微电子技术、计算机技术、及传感器技术的迅速发展，现今声控技术应用广泛，这种崭露头角的声控技术，给严重伤残人的生活带来了极大的方便。伤残病人用声音就可以打开门窗、窗帘、电视机、电灯等。在其他领域里，声控技术也大有用武之地。比如飞机在飞行或空战中，一旦飞行员负了伤，他可以用声音来驾驶飞机。声音识别器将飞行员的讲话声音与贮存的声音相比较，只要声音一致，飞机就能自动地完成各种动作，从而化险为夷。那么能不能做到“君子动口不动手”呢？本文介绍用凌阳单片机 61A 设计并制作的一套基于语音识别技术的声控小车。

1.2 国内外研究状况

随着微电子技术、计算机技术、及传感器技术的迅速发展，现今声控技术已经应用到社会中的各个角落，为人们提供着各种便利。

1、声控玩具车：进一步提高系统的滤噪性能，和识别的准确率，并利用已有的软件开发出独具特色的语音芯片，并将其集成在遥控上即可做出声控玩具车。

2、能识别主人的看门狗：在本系统的基础上扩充对说话者的识别功能，并将软件硬件化，集成在芯片上。将芯片置于防盗门上，使之可以完成主人叫门即开门的功能。

3、真实汽车上的声控系统：在驾驶的过程中，不便于用手来完成的其它操作可以用声控系统来实现。这于我们的系统是极其相似的。但是实际的汽车中可能存在这大量的噪声，所以，滤噪便成为最为关键的技术。

1.3 存在的不足或有待解决的问题

声控技术虽然是一项比较先进的技术，但不可否认的是，声控技术在无限传输时的合成的质量不是很好，它尚需进一步提高，因为无线环境中的背景噪音太大了，当然还有其他方面的因素影响声控功能的发挥，具体来说表现在以下几个方面：

1、时效型。从发出指令到执行指令，有一段延迟时间，虽已降低到尽可能的小，但还是很明显。可行的方法就是改用高效的 DSP 芯片，这在经费上和时间上都是不允许的。

2、对环境的适应。如果环境噪声很大，或偶尔出现较大的噪声，则会出现误识。这个不足之处还没有很有效的解决方案。

3、多人识别。各人的发音不尽相同，因此该系统还限于单人识别。若要做多人识别，则识别的时效性会降低，即有很大的延迟。另外，多人识别，也没有较为有效、成熟的算法供参考。

1.4 课题的目的任务和要求

声控小车其技术要求是通过相关语音对小车进行操作控制。使用了“前、后、左、右、停”五个字作为小车行驶的指令。本毕业设计有助于培养我们的独立动手能力、思考能力。具体的项目制作过程分为两部分：软件部分和硬件部分。其目的让我们熟悉 61 板的设计与制作，并掌握其原理；学会运用 C 语言进行编程且运用 protel 软件进行电子图的设计。

第二章 设计方案论证

2.1 系统总体方案

方案一：

采用 MCS-51 系列单片机实现，由于有语音识别和语音播放功能，所以需要扩展语音识别模块和语音播放模块，这样必然造成端口的资源紧张，所以还必须加入接口扩展芯片。该实现方案结构如图 2-1 所示。

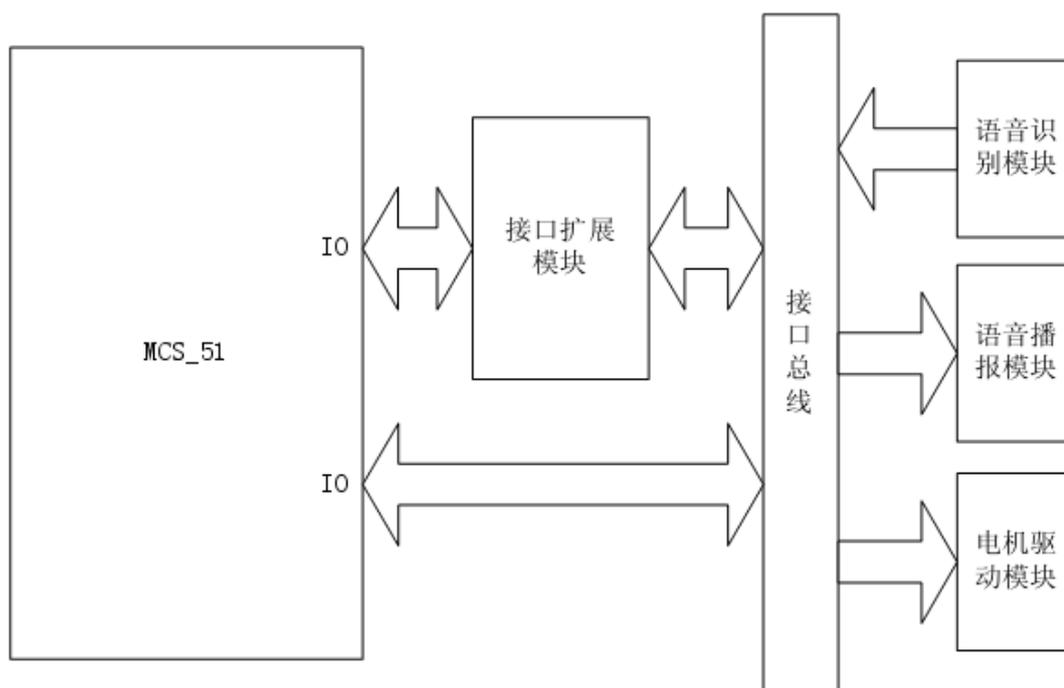


图 2-1 采用 MCS-51 系列单片机实现语音控制小车

方案二：

采用 SPCE061A 实现语音控制小车方案，由于 SPCE061A 内部具有语音识别和语音播放功能，所以只需要扩展基本的 MIC 和语音功放即可，该方案结构如图 2-2 所示。

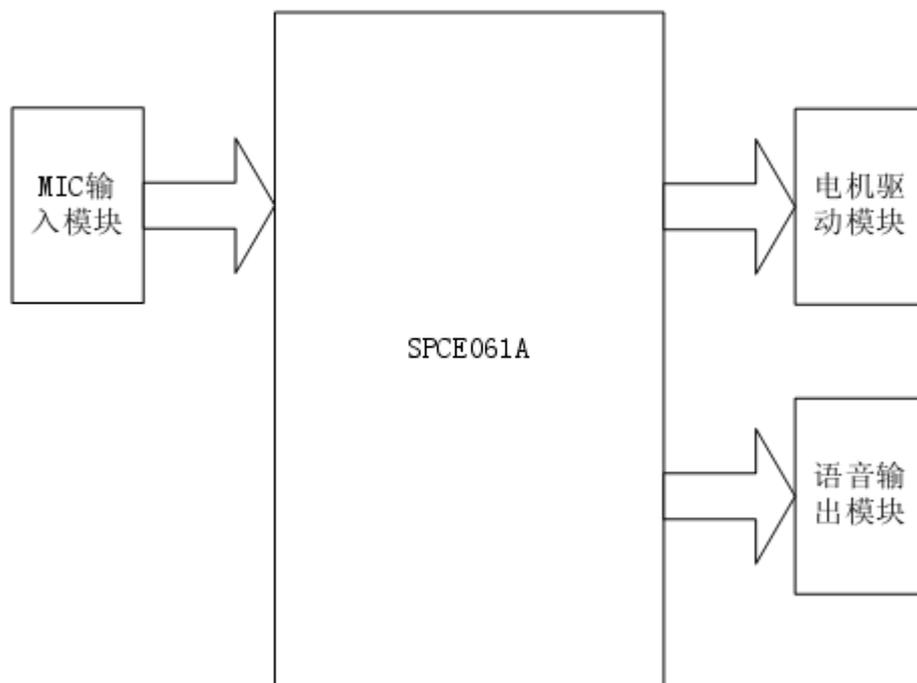


图 2-2 基于 SPCE061A 的语音控制小车实现方案

比较以上两个方案，方案二结构简单，易于操作，故选则方案二。

2.2 系统硬件方案

系统的结构框图如图 2-3 示。

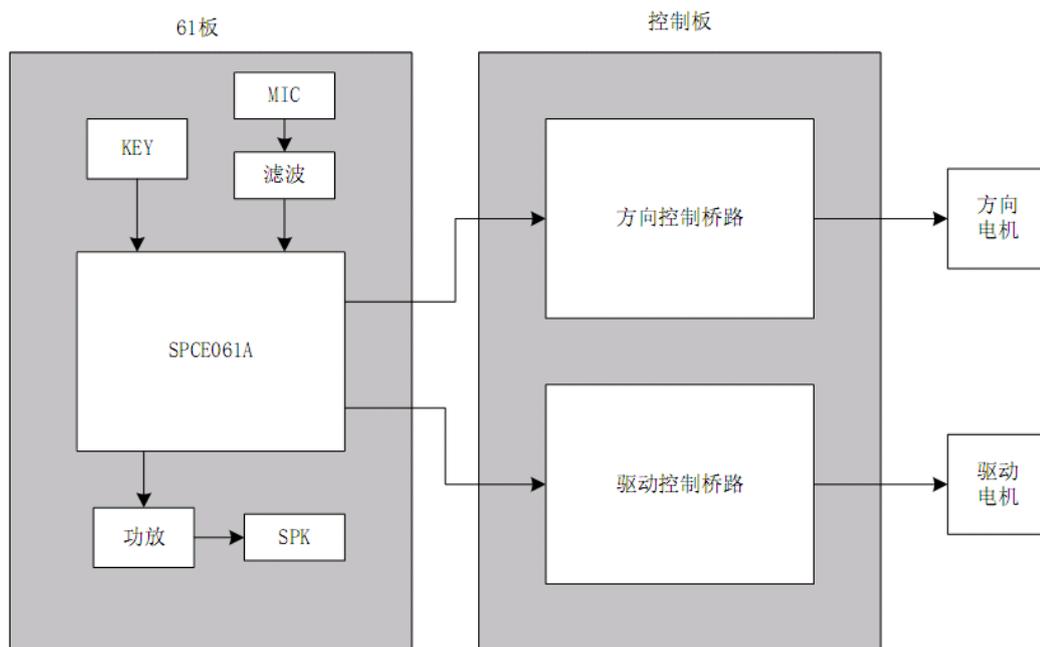


图 2-3 系统结构框图

系统组成主要包括以下两部分：SPCE061A 精简开发板、语音小车控制电路板。

图中的语音输入部分 MIC_ IN、按键输入 KEY、声音输出部分的功率放大环节等已经做到了精简开发板——61 板上，为我们使用提供了很大的方便。在电机的驱动方面，采用全桥驱动技术，利用四个 I/O 端口分为两组分别实现两个电机的正转、反转和停三态运行。

2.3 系统控制方案

小车的运动控制采用语音控制和中断定时控制相结合，通过语音触发小车动作，小车动作之后，随时可以通过语音指令改变小车的运动状态。在每一次动作触发的同时启动定时器，如果小车由于某些原因不能正常的接收语音指令，则只要定时间到，中断服务程序会发出指令让小车停下来。

2.4 小结

本章对声控小车方案进行确认，最终确定以凌阳 61 板为主板，小车控制板为辅助板。小车的控制采用语音控制和中断控制相结合。语音控制：通过语音触发小车动作。中断控制：通过设置小车行驶时间来控制小车中断。

第三章 系统硬件设计

3.1 SPCE061A 特性简介

SPCE061A 是凌阳科技研发生产的性价比很高的一款十六位单片机，使用它可以非常方便灵活的实现语音的录放，该芯片拥有 8 路 10 位精度的 ADC，其中一路为音频转换通道，并且内置有自动增益电路。这为实现语音录入提供了方便的硬件条件。两路 10 位精度的 DAC，只需要外接功放（SPY0030A）即可完成语音的播放。另外凌阳十六位单片机具有一套易学易用的指令系统和集成开发环境，在此环境中，它支持标准 C 语言编程，也支持 C 语言与汇编语言的互相调用。另外还提供了语音录放的库函数，只要了解库函数的使用，就可以很容易的完成语音的录放、识别等功能，这些都为软件开发提供了方便的条件。

SPCE061A 特性：

- ◆ 16 位 μ ’nSP 微处理器；
- ◆ 工作电压：内核工作电压 VDD 为 3.0V~3.6V(CPU)，I/O 口工作电压 VDDH 为 VDD~5.5V(I/O)；
- ◆ CPU 时钟：0.32MHz~49.152MHz；
- ◆ 内置 2K 字 SRAM；
- ◆ 内置 32K 闪存 ROM；
- ◆ 可编程音频处理；
- ◆ 晶体振荡器；
- ◆ 系统处于备用状态下(时钟处于停止状态)，耗电小于 $2\mu\text{A}@3.6\text{V}$ ；
- ◆ 2 个 16 位可编程定时器/计数器(可自动预置初始计数值)；
- ◆ 2 个 10 位 DAC(数-模转换)输出通道；
- ◆ 32 位通用可编程输入/输出端口；
- ◆ 14 个中断源可来自定时器 A / B，时基，2 个外部时钟源输入，键唤醒；
- ◆ 具备触键唤醒的功能；
- ◆ 使用凌阳音频编码 SACM_S240 方式(2.4K 位/秒)，能容纳 210 秒的语音数据；

- ◆ 锁相环 PLL 振荡器提供系统时钟信号；
- ◆ 32768Hz 实时时钟；
- ◆ 7 通道 10 位电压模-数转换器(ADC)和单通道声音模-数转换器；
- ◆ 声音模-数转换器输入通道内置麦克风放大器和自动增益控制(AGC)功能；
- ◆ 具备串行设备接口；
- ◆ 低电压复位(LVR)和低电压监测(LVD)功能；
- ◆ 内置在线仿真板

3.2 精简开发板——61 板

“61 板”是 SPCE061A EMU BOARD 的简称，是以凌阳 16 位单片机 SPCE061A 为核心的精简开发—仿真—实验板，大小相当于一张扑克牌。“61 板”除了具备单片机最小系统电路外，还包括有电源电路、复位电路、ICE 电路、音频电路（含 MIC 输入部分和 DAC 音频输出部分）等，“61 板”可以采用电池供电。图 3-1 所示为该精简开发板的实物图。

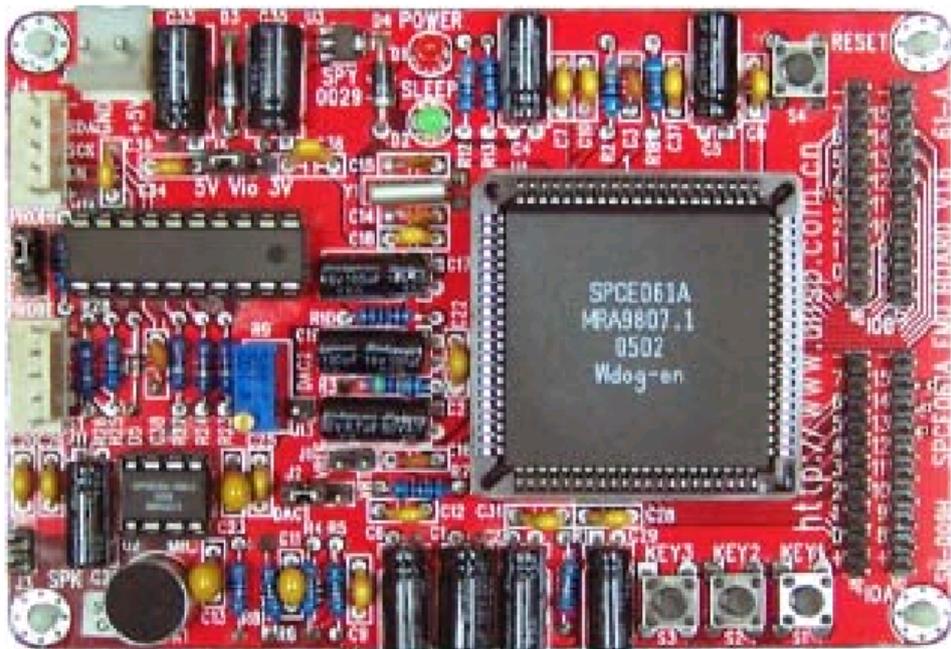


图 3-1 61 板实物图

3.3 车体介绍

语音控制小车为四轮结构，如图 3-2 所示。其中前面两个车轮由前轮电机控制，在连杆和支点作用下控制前轮左右摆动，来调节小车的前进方向。在自然状态下，前轮在弹簧作用下保持中间位置。后面两个车轮由后轮电机驱动，为整个小车提供动力。所以又称前面的轮子为方向轮，后面的两个轮子为驱动轮，如图 3-3 所示。

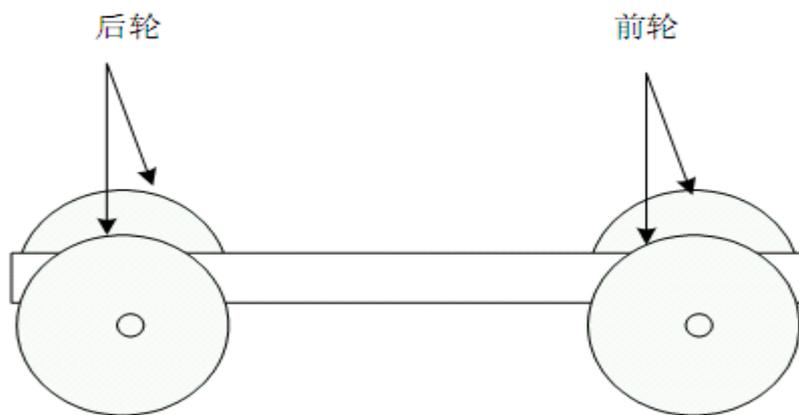


图 3-2 车体侧视图

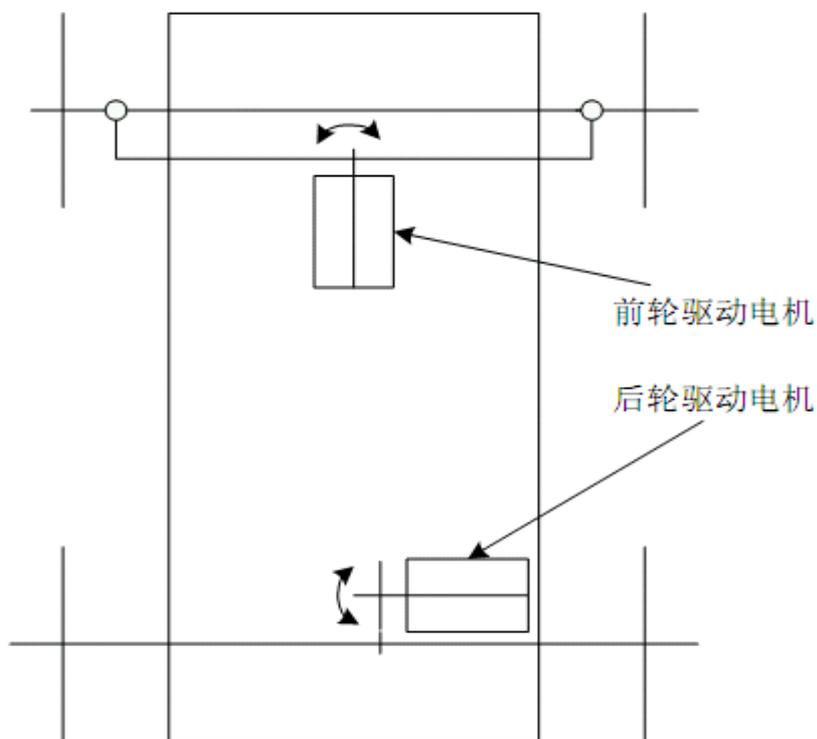


图 3-3 车体侧视图

3.3.1 小车的行走原理

直走：由小车的结构分析，在自然状态下，前轮在弹簧作用下保持中间状态，这是只要后轮电机正转小车就会前进。如图 3-4 所示；

倒车：倒车动作和前进动作刚好相反，前轮电机仍然保持中间状态，后轮电机反转，小车就会向后运动，如图 3-5 所示；

左转：前轮电机逆时针旋转（规定为正转），后轮电机正转，这时小车就会在前后轮共同作用下朝左侧前进，如图 3-6 所示；

右转：前轮电机反转，后轮电机正转，这时小车就是会在前后轮共同作用下朝右侧前进，如图 3-7 所示。

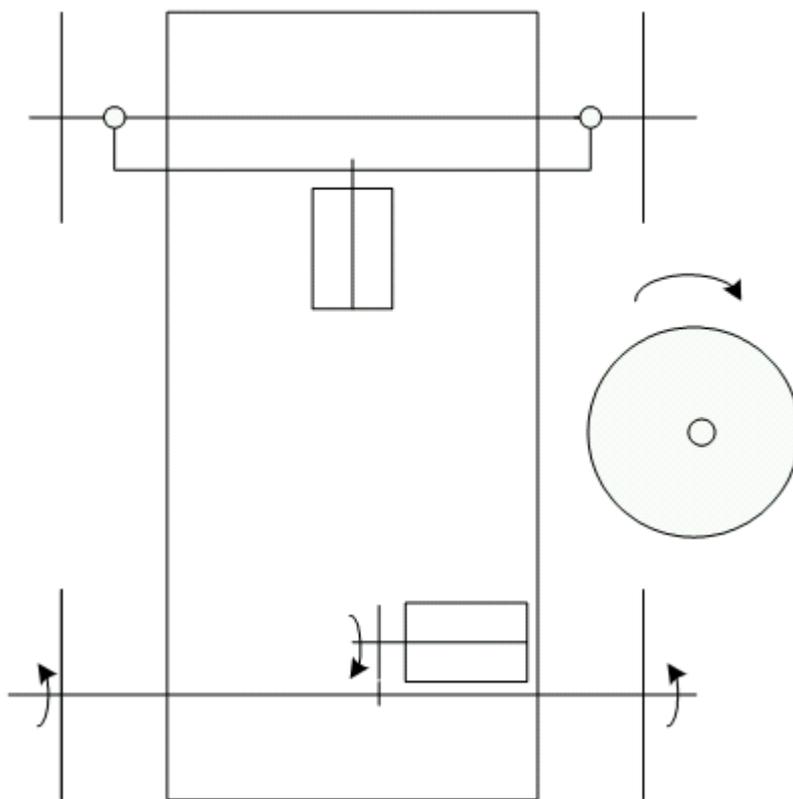


图 3-4 小车前进原理图

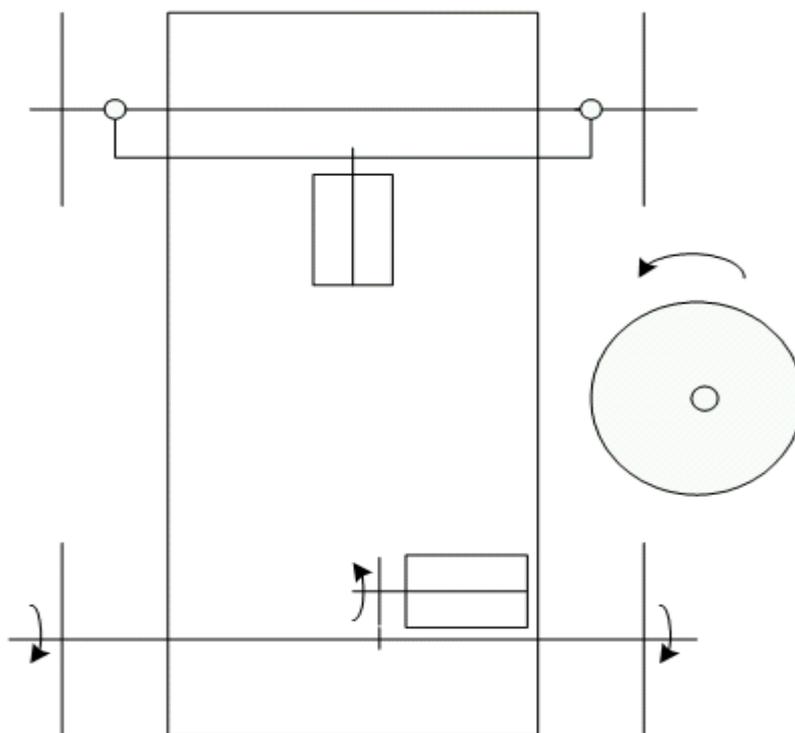


图 3-5 小车倒车示意图

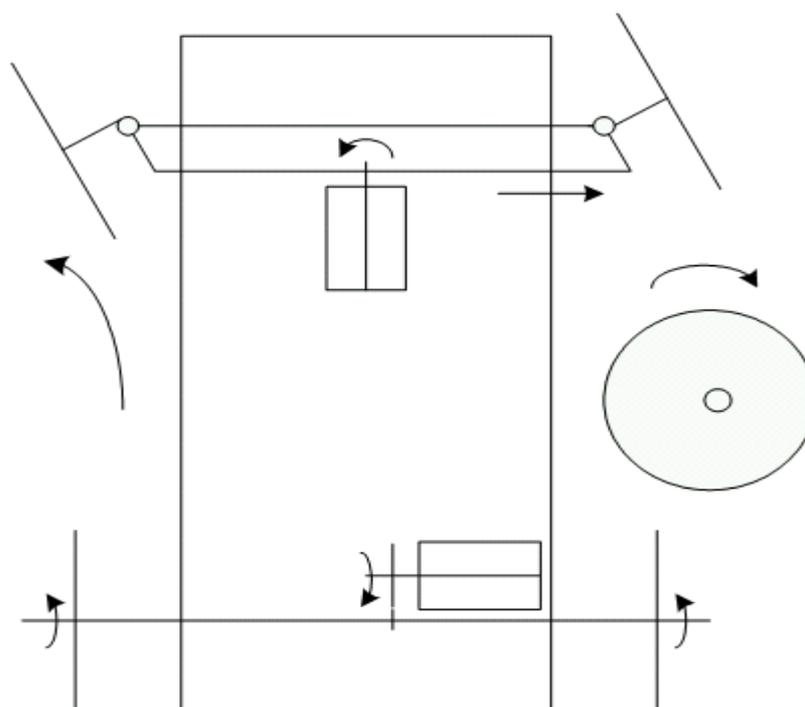


图 3-6 小车左转示意图

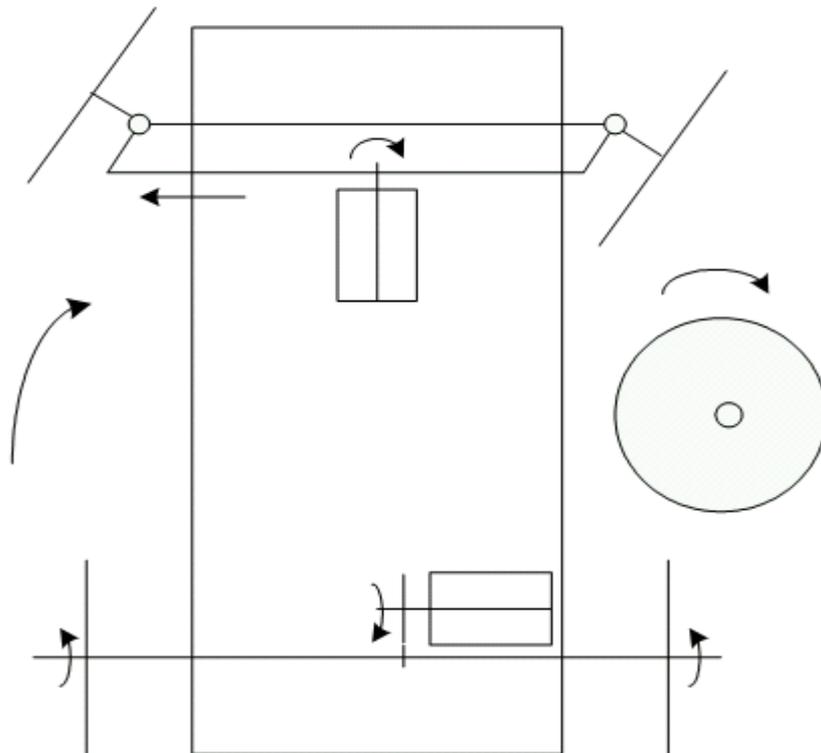


图 3-7 小车右转示意图

3.4 控制板原理图

控制板主要包括：接口电路、电源电路和两路电机的驱动电路，控制板原理图如图 3-8 所示。

接口电路：接口电路负责将 61 板的 I/O 接口信号传送给控制电路板，I/O 信号主要为控制电机需要的 IOB8~IOB11 这四路信号，同时为了方便后续的开发和完善，预留了 IOB12~IOB15 以及 IOA8~IOA15 接口，可以在这些接口上添加一些传感器。

电源部分：整个小车有 4 个电源信号：电池电源，控制板工作电源，61 板工作电源，61 板的 I/O 输出电源。系统供电由电池提供，控制板直接采用电池供电（VCC），然后经二极管 D1 后产生 61 板电源（VCC_61），通过 61 板的 Vio 跳线产生 61 板的端口电源（V1）。二极管 D1 作用：

- 1、 降压，4 节电池提供的电压 VCC 最大可达到 6V，D1 可有效地降压。
- 2、 保护，D1 可以防止电源接反烧坏 61 板。

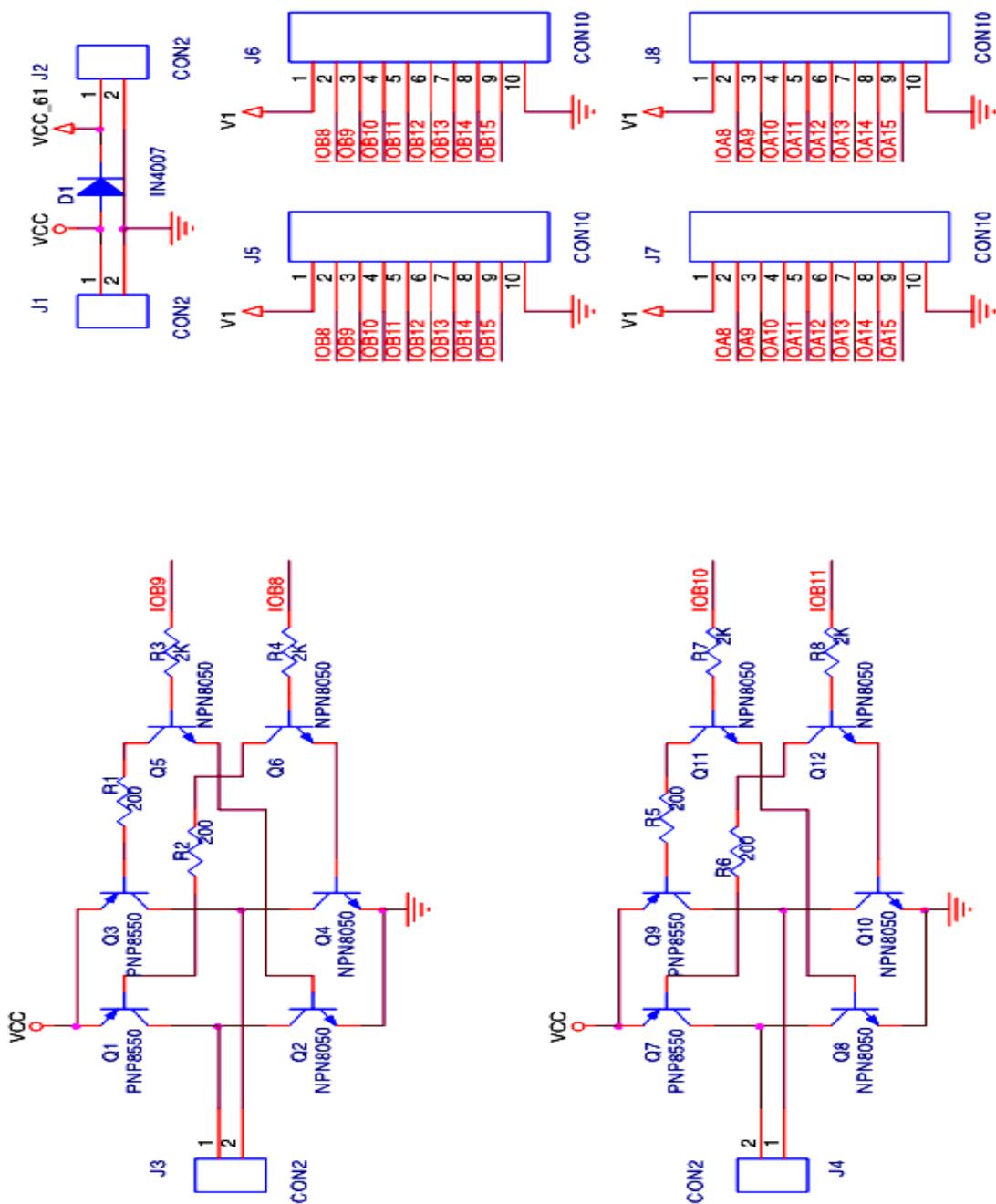


图 3-8 控制板原理图

3.4.1 全桥驱动原理

全桥驱动又称 H 桥驱动，下面介绍一下 H 桥的工作原理：

H 桥一共有四个臂，分别为 B1~B4，每个臂由一个开关控制，示例中为三极管

Q1~Q4。

如果让 Q1、Q2 导通 Q3、Q4 关断，如图 3-9 所示，此时电流将会流经 Q1、负载、Q2 组成的回路，电机正转。

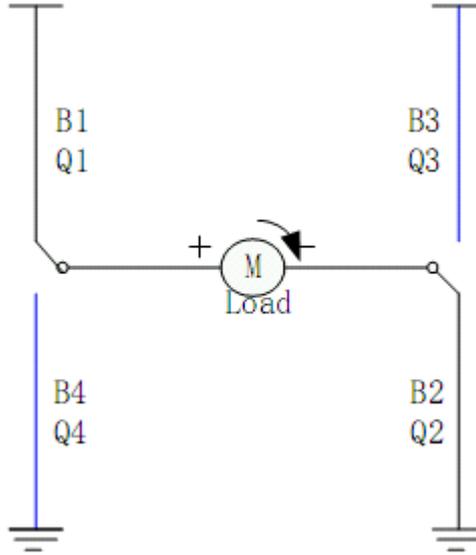


图 3-9 B1、B2 工作时的 H 桥电路简图

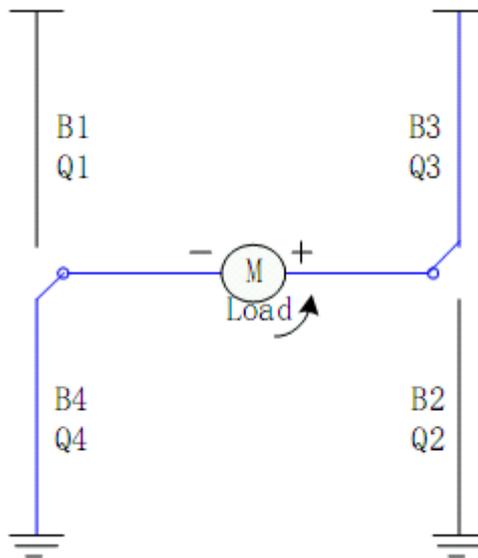


图 3-10 B3、B4 工作时的 H 桥电路简图

如果让 Q1、Q2 关断 Q3、Q4 导通，如图 3-10 所示，此时电流将会流经 Q3、负载、Q4 组成的回路，电机反转。

如果让 Q1、Q2 关断 Q3、Q4 也关断，负载 Load 两端悬空，如图 3-11 所示，此时电机停转。这样就实现了电机的正转、反转、停止三态控制。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/265200330014011212>