

第一章 绪论

1.1 课题简介

本课题的研究目标在于将现在流行的语音识别技术和音乐播放器结合起来，实现以说话输入口令的方式来播放音乐，不需要再通过人工操作来实现播放音乐。如今因为市面上流行的传统音乐播放器基本都是需要人来通过远程控制或者是通过按键控制的操作模式，通过查阅资料可以知道这种操作模式会影响硬件的保质时间，加速硬件老化，并且它对手脚不方便的又喜欢听音乐的人是一种比较不友好操作起来麻烦的事情，如何设计出一款智能人性化的音乐播放器便是本次课题的主要目的。随着语音识别技术的推广发展，一旦将音乐播放器从按键模式或者远程模式改进为语音控制型的，与时代一同发展进步，不仅减少了硬件资源的损耗，而且在操作相当人性化智能化，用户只需要在使用的时候说话输入口令即可，不再消耗人力物力。

本设计的主要目标依据所学知识，结合技术操作原理，通过杜邦线连接语音识别模块，语音播放模块，液晶显示模块以及软件编译，设计制作出一个依靠语音识别技术的音乐播放器。主要使用了 51 单片机以及 STC89C52RC 芯片等来设计语音识别音乐播放器、蓝牙控制音乐播放器，本次设计还使用 Android Studio 自己设计了一个音乐播放器，以此来进行对比，真正体现出语音识别控制音乐播放器的优势。通过本设计希望达到以下基本要求：

- (1) 通过语音指令控制播放器
- (2) 播放器通过识别相应指令执行相应操作
- (3) LCD 显示屏会显示播放的曲目
- (4) 通过蓝牙连接手机，手机来控制播放曲目
- (5) 通过安卓开发软件设计音乐播放器，手机点击播放牧区
- (6) 将语音识别播放与传统手动播放进行比较体现语音识别的优势之处

1.2 研究背景与意义

随着科学技术的发展，语音识别技术开始出现，它可以实现人与机器的交互，使各种机器能够听懂人的言语，按照人的口头指令进行工作，它的主要包括了三个方面语音特征的提取、模式匹配以及模型训练，其工作原理主要是以语音特征的提取为基础，通过建模若干次训练语音达到建立起语音训练的模型库，识别匹配则是将以上的参数和模型库进行比较，把相似度最高的那个最为语音识别的输出结果。在 ASR 自动语音识别这个领域上，它分为了指定人语音识别和非特定人语音识别两种，当智能化产品基本全由语音控制和语音合成技术结合起来之后，市场上的按键操作的产品也就基本告别了键盘按键的操作从而减少了手头上的工作，而如今拥有语音识别技术的应用已成为具有竞争力的高科技产业。直到现在，语音识别产品已经在人和机器交互应用的所占比例越来越大，它所涉及的应用

包括了语音控制打电话、语音导航、智能家居、语音文档检索和简单的听写数据录入等。目前来说，语音识别的困难点具体表现在语音识别系统对环境敏感，距离会影响到它的识别准度，但这还是不影响它的高效智能的体现，通过大数据可以知道在未来的时间和市场上，拥有语音识别系统的应用会越来越多，这主要还因为它在识别技术这个领域上大大领先了其他的生物识别技术。在时代的推动下，随着电子信息技术的飞速发展，各种电子设备逐步向智能化方向发展，其中语音识别起到不可估量的作用，它已经慢慢应用到各行各业的产品中。在语音识别这个领域中最突出的是语音遥控技术和语音控制技术，它不仅取代了传统的按键输入模式，还节约了一定的成本，减少了传输线间的串扰，提高了产品的操作性和智能化。在工作环境恶劣、有生命危险的场所，语音识别可以体现出很大的作用，它直接通过语音口令来进行控制，让机器来完成各种事情，或者在一些大场所需要你自己在搜索一些内容的时候，因为内容庞大可以直接通过语音控制进行查询，同时通过语音识别控制的音乐播放器也是一个很好的例子，对于手脚不方便难以操作，可一旦直接通过语音识别技术，便可以很流畅的完成。语音识别的目的主要是让机器

“听懂”人们说的话，“理解”后去执行相应的指令或者文本信息，这便是智能化的体现，而人性化主要在对于手脚不便利的人可以去通过指令方式控制播放器，而不在依靠传统的键盘输入或者按键输入控制播放器，在逐渐追求便捷智能的社会潮流下，“懒人科技”必将引领社会产品趋势，当面临众多且繁琐的按键输入和远程控制来进行菜单的选择时，简单的说出口令便可完成想要做的事情，是新的发展目标。未来，语音识别必将会普及到每一个应用上，所以语音识别系统产品将会变成各种各样的形式出现在智能市场上。

随着人们生活水平的提高，越来越多的人开始追求娱乐以达到放松身心的目的。追求娱乐的方式各种各样，其中比较大众的就是音乐，这主要是音乐不仅可以让人们在听的时候达到感同身受放松身心的效果，还可以陶冶情操，是一门抒发和表现感情的艺术。在节奏加快的生活中随着而来的就是工作压力的陡增，在如何在缓解压力上音乐便是不二之选，根据医学表面音乐可以给人们的心情起到放松的效果，还能通过听唱缓解身体的疲倦。体验音乐的最佳途径便是音乐播放器，随着时代进步，人们希望在追求娱乐的同时也希望在应用方面能够简单高效，功能多的同时也要实现操作简单。然而市场上流行的还是传统的音乐播放器，它需要你进行手动远程控制或者手动按键控制，不能起到操作简单实时可靠的效果。为了追求这个目的，科学家们开始着力于结合语音识别与音乐播放器，因为语言识别有快捷灵活的优点，并且能与机器进行交流一直是人们梦寐以求的事情，通过机器来理解并执行人们说的话那就是只需要你的一个口令，机器一旦识别到后，就会马上去执行你的口令，从而降低了节省了你的一部分时间出来，市场发展前景不容小觑。

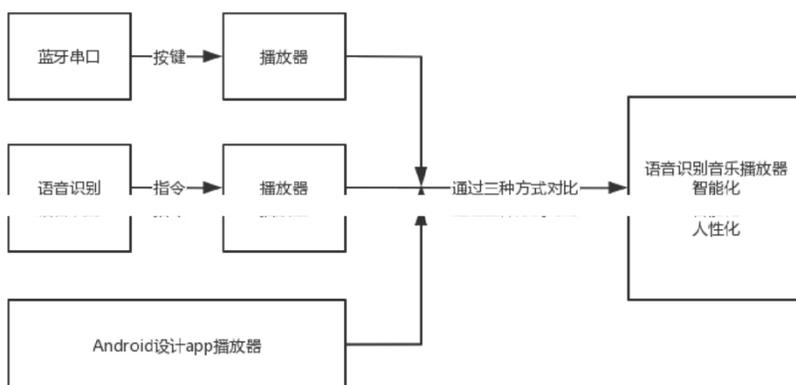
1.3 国内外研究现状

语音识别技术的研究至今有 60 多年的发展史。大约是在 50 年代开始，随着 AT&T Bell 实验室研发了第一个语音识别系统，这为人类在语音识别领域上开辟了新疆，虽然它只能识别到 10 个英文数字，但它标志着的是一个语音识别时代的到来，为后来语音识别的发展奠定了基调。而在 60 到 80 年代，随着科学技术的进步，语音识别技术逐步取得大的进展，在这段期间里不仅解决了语音识别不等长的问题，还取得了巨大的突破，那就是语音识别可以进行特征提取，并且取得了实质性的进步，这主要归功于多种技术的成熟如编码技术和动态时间规整技术，在技术思路上也有了一个巨大的转变，那就是从一开始的基本模板匹配到统计模型上。在到来的 90 年代，随着多媒体的进步，语音识别技术开始应用到产品中，各种发达国家开始注重这方面的研究，有了这层面的支持，市场上出现各种各样的语音识别产品已经是一个不可改变的现象，资金的投入，不仅让语音识别技术走向生活，还提高了技术层面的发展。语音识别技术的识别精度越来越高，词汇量也是越来越丰富。现今随着大数据和深度网络时代的到来，语音识别技术又突破了一个新的层次，相信在不久的将来，这个技术可以应用到机器上，通过机器识别和理解，将文本信息转化为相应的文本或指令，如今语音识别技术处于大规模的商用阶段，在市场上出现的语音识别应用层出不穷便是征兆。

根据网上所查资料可知我国的语音识别研究起步于技术思路开始转变的 80 年代，归功于互联网时代和科学技术的发展，我国语音识别技术发展至今一直紧跟时代发展，水平也与国际水平相差不多。通过资料调查可知，国外的语音识别研究很多都基于收购原班底的，掌握一定的技术优势后逐步发展形成的，而国内的发展思路并没有那么清晰，基本都是采用他家引擎，如科大讯飞等，然后自行发展，后面才醒悟开创自己的引擎，都开始自主来提高自家的语音识别技术水平。因为我国人口基数大，意味着智能市场的庞大，所以国外也非常重视对汉语语音识别的研究，其准确率也达到了很高的水平，相信在不久的将来人们可以很快见到很种外国制造的语音识别应用。

第一章第二章 系统的总体设计

2.1 系统设计方案



本设计流程主要通过三种方式来显示出语音识别音乐播放器在设计上开发上的优势。图 2-1 通过对比分析，对语音识别的本质进行剖析，得到最正确的评价便是本课题的研究方向。按照图中顺序第一种是蓝牙串口控制的音乐播放器，第二张是本次设计的关键语音识别控制的音乐播放器，第三种是 android 设计的音乐播放器，以上三种方法主要是在安卓和单片机平台上进行程序的敲写以及框架的构造。第一和第三种主要是模拟了远程控制音乐播放器和按键控制音乐播放的操作，这么设计的好处在于能够得到语音识别控制的优缺点所在，以便明确本次课题的方向，对整个语音识别的未来发展方向也有一个大概的预想。

图 2-1 整体开发流程图

语音控制音乐播放器设计是在使用了 51 最小系统，STC89C52RC 芯片构造了单片机平台，通过这个平台对 LD3320 语音识别模块、SV5W 语音播放模块、LCD12864 模块进行代码的敲写调试。要设计实现语言识别音乐播放器，主要分

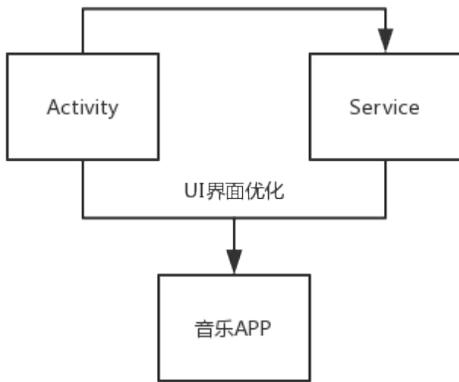
为俩大版块，一是音频输入的，即 LD3320 语音识别模块，以语音识别收到指令通过串口来转发这个相信的信息给

STC89C52RC，从而去执行相应的命令。二是音频输出和显示模块，每当 STC89C52RC 接收到不同的信息，这个芯片会去触发相应的 I/O 口使能，SV5W 语音播放模块便可以实现播放功能，与此同时 LCD12864 收到相应的指令后便会开始显示。具体功能如下：

- (1) STC89C52RC 芯片接受语音识别的指令
- (2) STC89C52RC 芯片将识别到的指令应用到 I/O 口中
- (3) 语音播放和 LCD 判断到 I/O 口被激活去执行相应的内容

蓝牙控制音乐播放器设计通过手机连接 BT04-A 蓝牙模块控制。主要实现是手机使用蓝牙串口工具模仿键盘输入，通过串口传送键值给芯片，芯片接收到相应内容去激活使能 I/O 口，SV5W 语音播放模块接收到 I/O 口使能就去播放指定音乐内容。

Android 设计音乐播放器架构流程图如图 2-2 所示，主要通过 MainActivity 这个主类



设计主菜单，在 res 目录运行 UI 界面设计，优化各个界面的布局，调用 Service 实现播放、暂停、恢复播放等功能。Service 是 Android 的四大组件之一，能够在后台长时间运行且不提供用户界面的应用程序组件。当 Activity 的生命周期结束时，Service 不会随着 Activity 的结束而结束，它会继续运行直到自己的生命周期结束，应用的主要场景在于后台运行和跨进程访问。创建生成整个音乐播放器 app 的第一步为音乐播放器整个界面的布局设计与具体实现，第二步为服务类的创建与具体实现，第三步为界面逻辑代码的设计与具体实现。

图 2-2 音乐 APP 架构流程图

2.2 系统硬件选择

2.2.1 主控芯片的选择方案一：选择 STC89C52RC 为核心控制芯片

此次课题的设计方案中语音识别音乐播放器和蓝牙控制音乐播放器都选择了 STC89C52RC，比普通的 STC89C52 多了个后缀，这个后缀的好处在于这种类型的单片机自带 RC 时钟晶振电路，不需要再进行外接才能使用。同时他的好处在于可以直接通过串口下载程序，不用 ISP 下载器，而且在价格上相对便宜，在开发中相对简易，在功能需求上已经满足设计的基本要求。

方案二：选择 STM32F103 为核心控制芯片

STM32F103 属于 arm 内核的一个版本，比传统的 51 单片机是高级了很多，在处理速度方面更快，功能要强，而且

STM32F103 基本兼容 51 单片机的所有东西，但价格稍贵。

综合上述两个方案后，结合本次课题的设计需求，因为 STC89C52RC 已经满足了基本要求，而且在价格上也比

STM32 低廉，所以在本次毕业设计的核心控制芯片为 STC89C52RC。

2.2.2 语音识别模块的选择方案一：选择 LD3320 语音识别模块

LD3320 是由无锡 ICRout 设计的一款语音识别模块，它使用 STC11L08XE 单片机作为核心控制芯片。可作为单片机最小系统实现控制功能，无需配套其他单片机独自就可以完成工作，在市场上流行

的几种语音识别模块中，LD3320 在拾音距离，唤醒率，误唤率，回声及噪声消除能力，指定词订制上都取得了非常好的成绩，同时价格也不算很贵，规格简单，体积小，拥有两种识别方式，应用领域广。

方案二：选择 ISD9160 语音识别模块

ISD9160 为新塘科技研发的一款语音识别模块，也可以说是一块芯片。在市面上流行的几种语音识别模块中，

ISD9160 在拾音距离，唤醒率取得了不错的成绩，在指定词订制上取得了非常好的成绩，但是在误唤率，回声及噪声消除能力上都不尽人意，并且它的应用领域比较小，主要是在高端玩具用的比较多。

方案三：选择 YQ1210 语音识别模块

YQ1210 的人麦研发的一款语音识别模块，为 32 位单片机 M4 核，在流行市场上的对比中，YQ1210 在在拾音距离，唤醒率，误唤率，回声及噪声消除能力都取得不错的评价结果，价钱也比较便宜，主要用于照明或者小家电。

综合上述三个方案后，结合设计需求和市场评价结果，在拾音距离，唤醒率，误唤率，回声及噪声消除能力上 ISD9160 稍逊另外两款，而 LD3320 在唤醒率以及误唤率上明显好于 YQ1210,因此本次设计选择 LD3320 为本次设计的语音识别模块，主要还是因为 ISD9160 和 YQ1210 在某些领域的效果不是最佳的，比较麻烦，并且 LD3220 性价比更高。

2.2.3 语音播放模块的选择方案一：选择 SV5W 语音播放模块

采用 SV5W 作为音频输出，主要是它是一款集成了 IO 的分段触发，UART 串口控制等工作模式的智能语音模块，主要是通过拨码开关来设置工作模式，它内部板载了 5W D 类功放，也可外接喇叭，并且支持最大 32G TF 卡存储容量，也可以通过 USB 数据线连接来实时更新 TF 卡中的存储内容。

方案二：选择 SV17F 语音播放模块

采用 SV17F 作为音频输出，它也拥有 IO 的分段触发，UART 串口控制等工作模式，板载功能与 SV5W 类似，主要不同的是他没有 TF 卡槽，是板载 32Mflash 存储音频文件，可通过 USB 数据线更新音频文件。

方案三：选择 XY-V17B 语音模块

采用 XY-V17B 作为音频输出，主要是它是一款集成了 IO 的分段触发，UART 串口控制等工作模式的智能语音模块，主要是通过拨码开关来设置工作模式，并且支持最大 32G TF 卡存储容量，也可以通过 USB 数据线连接来实时更新 TF 卡中的存储内容，但这个模块需要外接一个功放模块，它只能采集音频但不能直接播出。

通道对比方案一、方案二和方案三，由于音频文件大小有所不同，如果存放数量一多，那么 SV17F 就不支持做这个操作，在功能上 XY-V17B 与 SV5W 基本相同，但前者需要外接功放模块，但是步骤变杂，为了追求便捷，因此选择一步到位的 SV5W 语音播放模块。

2.2.4 显示模块的选择

方案一：选用 LCD1602 液晶显示设备

LCD1602 是一种工业字符型液晶，在字符的显示方面优势较为明显，它可以大范围的把各种各样的字符，包括

16x2 即 32 个字符的数字、字母及符号等都能完整的显现出来。字符组成方式为 5*8 点阵式，控制简单，成本较低。但显示的字体大小会有所限制，同时它也不能现实图形和曲线，在考虑到本次的设计需求是想要显示出汉字出来，而且字体会比较多，所以这种小面积的显示不适合本次设计。

方案二： 选用 LCD12864 液晶显示设备

LCD12864 是一种图形点阵液晶显示器，它超高的分辨率更能带给用户不同的体验，其分辨率数据为 128*64

(8192 个)，并行 8 位，串行 4 位共同构成的全点阵液晶显示器。可完成图形显示，也可以显示 8x4 个汉字或者显示

16x4 个 ASCII 码。同时它没有复杂的接口结构，显示功能全面而且能耗又低，操作更加便捷，界面上的人机互动交流功能更显直观方便，非常符合本次设计的需求。

对比以上两个方案，从需要显示的内容考虑，为避免显示内容不够和显示汉字，所以选择方案二的 LCD12864 为显示设备。

2.2.5 无线传输模块的选择

方案一：蓝牙无线技术，从 2.4G 技术上来说，它是基于这个基础，但与平常的基于这个技术上的协议又有所不同，进而就出现应用上的不同，是基于低成本的为固定和移动设备建立通信环境的近距离无线技术，所以称之为蓝牙技术。由于协议上的不同，蓝牙技术只要在蓝牙标准的频段 2.402-2.480G 中，就可以解决传统意义上所有 2.4G 产品都需要额外配备一个接收器的问题，例如 2.4G 无线鼠标都要配备了一个 nano 接收器，而蓝牙技术就不用额外配备，它就可以直接与任何带蓝牙功能的产品实现连接，而且很重要的一点还是蓝牙模块它不仅不用通过接收器而与任何带蓝牙功能的产品实现自动连接，而且可以实现一对多的工作形式，而 2.4G 无线鼠标额外配备的接收器它的工作模式只能是一对一。

方案二：wifi 传输技术。这种技术与方案一的蓝牙技术最大的不同就在于蓝牙是属于 WPAN 局域网，即点对点，而 Wifi 是包含在 WLAN 无线局域网，可同步对多个终端进行数据传送，传送速率最高

可达 11Mbps，传送范围有 100 米之远。wifi 传输技术使用的是直序列扩频，及 QPSK 或者是相移键控，其协议为局域网协议 IEEE802.11b，故 wifi 又称为 802.11b 标准，其上下带宽为 22MHz。

综述：蓝牙属于无线通信网络标准。通信距离一般是 5-10 米，适合控制音乐播放器，选取方案一。

第三章 系统硬件设计介绍

3.1 单片机最小系统

如图 3-1 可以看到，STC89C52RC 芯片包含了复位电路和晶振电路，下面对部分电路设计简要说明。

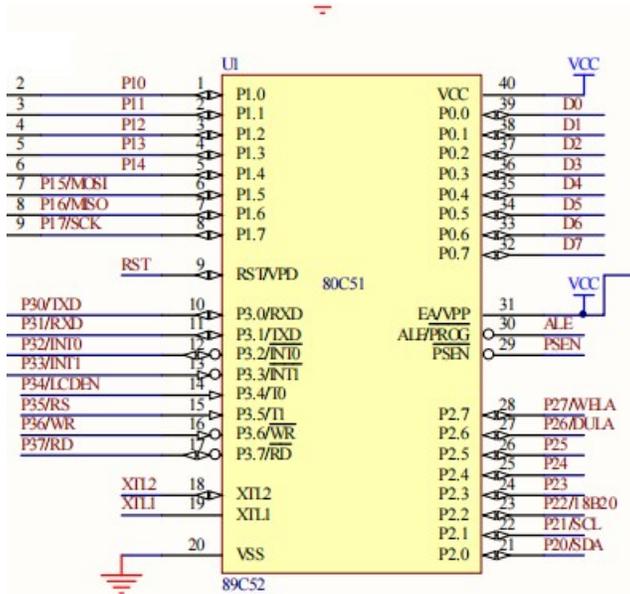


图 3-1 STC89C52RC 原理图 复位电路：是一种使电路恢复到起始状态的电路，主要是由电容串联电阻组成。根据图 3-2 可以了解到，因为电容电压不能突变，所以当系统一当上电，RST 引脚变会变成高电平，在典型的 51 单片机中当 RST 引脚持续两个高电平以上后就会触发复位，因为 RC 决定了这个复位的持续时间，所以要将 51 单片机复位的话确定好 RC 的取值就行。根据查阅资料可知，一般推荐是电容取 10u，电阻取 8.2K 就可以保证完成可靠的复位系统。当然不止一种取法，可以通过不断调试得到多种方法，而前提是要让 RC 产生 2 个机器周期的高电平就可以了。

值得一提的是，对于 31 引脚来说如果是高电平的话，51 单片机在复位之后是从内部 ROM 的 0000H 开始执行的，而如果是低电平的话，是从外部 ROM 的 0000H 开始执行的。

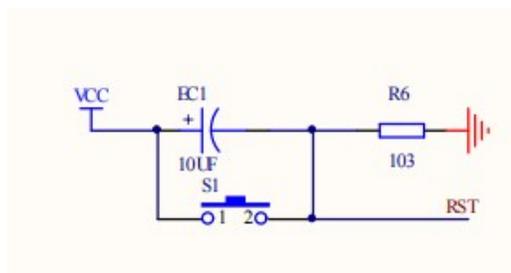


图 3-2 复位电路

晶振电路：在典型的 51 单片机中，一般晶振选用 11.0592MHz 大小，这样可以更加准确的波特率为 9600 或者是 19200，主要用于串口通信，一般 51 单片机是没有 usb 接口或者其他烧录接口的，通常是用串口烧录的方法来做，如果是没有带“RC”后缀的芯片，往往要注意好这个晶振的大小。

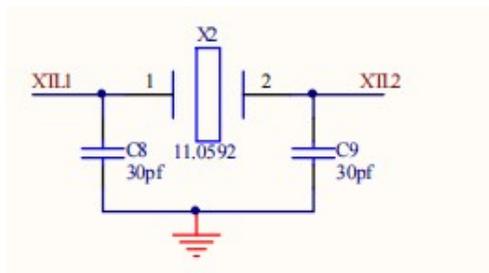


图 3-3 晶振电路

3.2 语音识别模块电路设计

LD3320 语音模块是一款语音识别/声控的专用芯片，它使用 STC11L08XE 单片机作为核心控制芯片，由 ICRout 公司研发出来的。该芯片支持并行或者串行接口，主要集成了语音识别处理器和一些外部电路，包括高精度的 AD 和 DA 转换器、麦克风接口等，麦克风接口的输出功率为 20mW，喇叭接口的输出功率为 550mW。在拾音距离，唤醒率，误唤率，回声及噪声消除能力，指定词订制上都取得了非常好的成绩，同时他不需要外接任何辅助的芯片如 Flash 和 RAM 等，因为它内部已经集成了 flash 和 SRAM，可直接实现语音识别的功能，也可动态编辑修改语音识别内容。同时它具备非特定人语音识别技术，不需用户事先训练和录音，识别准确率 95%。

LD3320 中最关键的技术便是 ASR 即自动语音识别技术，是一种脱离按键、鼠标键盘、远程控制等 GUI 操作方式，只需要将关键词设置到要识别的列表中，而关键词的组成可以是单个字，一个词语，短句都可以，并将这些列表中的关键词以字符的形式传送到 LD3320 芯片，就可以实现语音识别的操作，最重要的一点是它不需要进行训练。它可以说是本次设计的关键技术——基于关键词列表来识别的技术，它的现实意义就是提供了一种脱离按键、键盘、鼠标的基于语音的用户界面即 Voice User Interface。

因为 LD3320 芯片是通过一个机制来判断人是否说完语音的，这个机制就是端点检测 VAD，它这个机制的原理是如果在检测到人声后有一段 600ms 的连续的不说话时间，才会给出识别结果，就此认为你已经说完这一段话。如果要改变这段反应时间可以通过修改 VAD 判断的寄存器，但这个修改会造成一定的影响，如果设置过短，会导致你说话的停顿瞬间被检测机制判断为已经说话结束，从而造成识别率的降低，如果设置过长，那反应间隔太长，也不是一个合适的选择。LD3320 可以改变默认的使用方式，可以使用类似按键的做法，操作方式类似于无线电即按下不放后开始说话，说完之后松开按键即可，而在这个过程之后主控的单片机芯片会去通过设置寄存器 BC 来获得这个识别结果。

如果要修改麦克风的音量，可以修改 35 寄存器，官方手册上有一个合适的调整范围在 40H~58H 之间。

本次设计是使用 STC89C52RC 单片机来控制 LD3320 的，因为官方数据手册明确要求 LD3320 的工作电压为 3.3V，对于 STC 单片机来说芯片型号是“L0”代表的是 3.3V 单片机，而 C 代表的是 5V 单片机，因此来连接过程还需要外接一个降压模块，保证主控芯片向 LD3320 管教输送的电压不超过 3.3V。

从 3-4 图可以看到 LD3320 的 MCU 有 44 个引脚，其中用来与 STC8952CRC 连接的引脚 RXD 和 TXD 分别和 51 最小系统的 TXD、RXD 连接，实现串口通信，GND 接地，VCC 通过一个 3.3V 的降压模块连接 51 最小系统提供的 5V 电源。

图 3-5 中 P0 端的引脚与 STC11L08XE 的 8 根引脚进行并行连接，控制线也分别连接。此外还外接了复位信号和中断信号，复位信号主要由 MCU 来发，中断信号由 LD3320 发出，MCU 来接收。

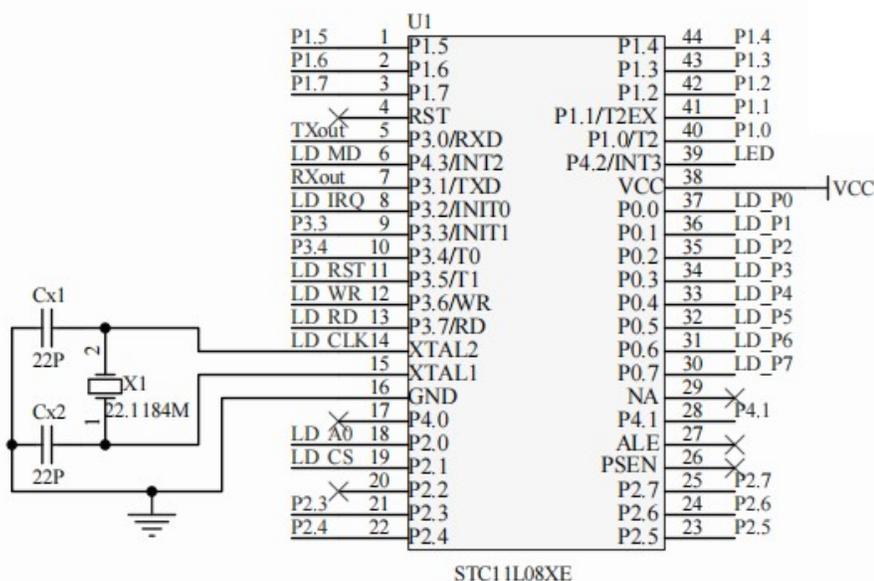


图 3-4 STC11L08XE 原理图

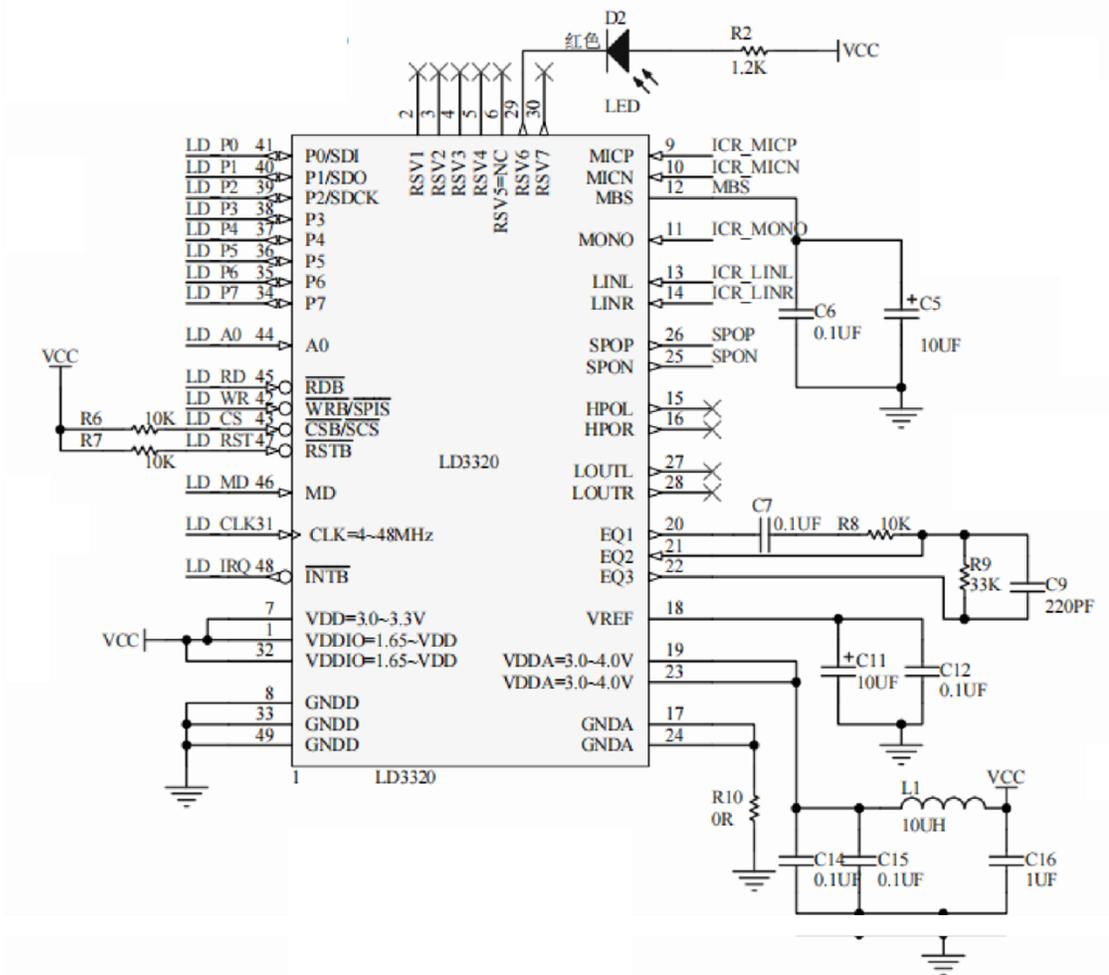


图 3-5 LD3320 原理图

3.3 语音播放模块电路设计

SV5W 作为音频输出，主要是它是一款集成了 I/O 的分段触发，UART 串口控制等工作模式的智能语音模块，其中，主要是通过拨码开关来设置可达到 7 种工作模式。这个语音识别模块不仅支持 MP3 解码还支持 WAV 等解码格式，还支持多种采样率。并且它拥有 24 位 DAC 输出，动态范围支持 90dB，信噪比支持 85dB，内部板载了 5W D 类功放，也可外接 4Ω, 3~5W 喇叭。支持最大 32G TF 卡存储容量，也可以通过 USB 数据线连接来实时更新 TF 卡中的存储内容。

如图 3-6 可以看到，DY-SV5W 总共有 12 个引脚，其中有俩个是电源正负极，有 8 个是在 I/O 触发模式下的引脚即

I00~I07，I00 和 I01 还是 UART 控制模式下的 TX 和 RX 引脚，I04 是一线串口控制模式数据接收引脚，BUSY 引脚在播放曲目时是低电平，在播放结束后是高电平，GND 用于接地。CON1、2、3 拨到数字段是低电平，拨到 ON 端是高电平，而在本次设计采用的是“010”的拨码工作方式，即 I0 独立模式 0，这种工作模式在释放电平后会继续播放音乐直到音乐播放结束，或者中途切换音乐，即有其他电

平触发。由于本次设计采用的是 I/O 独立模式 0，所以在电路的连接上是语音播放模块 SV5W 的 I00~I08 分别接到 51 最小系统的 P1⁰~P1⁷ 引脚，通过触发 51 最小系统的 P1⁰~P1⁷ 引脚来使能语音播放模块的引脚。因为该模块是工作电压是 3.3V，所以在连接的时候还外接了一个 3.3V 的降压模块。

除了 I/O 独立模式 0 之外，他还有其他的工作模式，如 I/O 独立模式 1，拨码“011”，它和独立模式 0 都是只能一个

I/O 触发一首音乐，而唯一的不同就是模式 1 是在释放电平后就立刻停止播放曲目；I/O 组合模式 0，拨码“000”，它可播放 2^8-1 即 255 首歌是一种按键组成工作模式，是指 I00~I07 输出对应的电平后恢复原来的高电平，类似于按键触发

，在播放完当前的曲目才会停止，播放过程触发的话会跳转到新的曲目直至播放结束，若一直不释放电平，则会一直循环播放，播放过程中 busy 接口是有效的，可通过这个接口观察；I/O 组合模式 1，电平组合播放，拨码“001”播放曲目数量和组合模式 0 一样，不同的是在输出对应的电平后保持不变。UART 串口模式采用全双工通信，拨码

“100”，在系统上电时处于停止状态，可选择多种播放模式，如全盘循环、单曲循环、单曲停止、全盘随机、目录循环、目录随机、目录顺序播放、顺序播放等，并且它可以通过设置指令以达到播放、暂停、停止、上一曲、下一曲、音量的加减、上下文件目录、结束播放等功能。One_Line 单总线串口模式，拨码与 UART 模式相同，也是通过传输指令的方式来完成相应的功能。

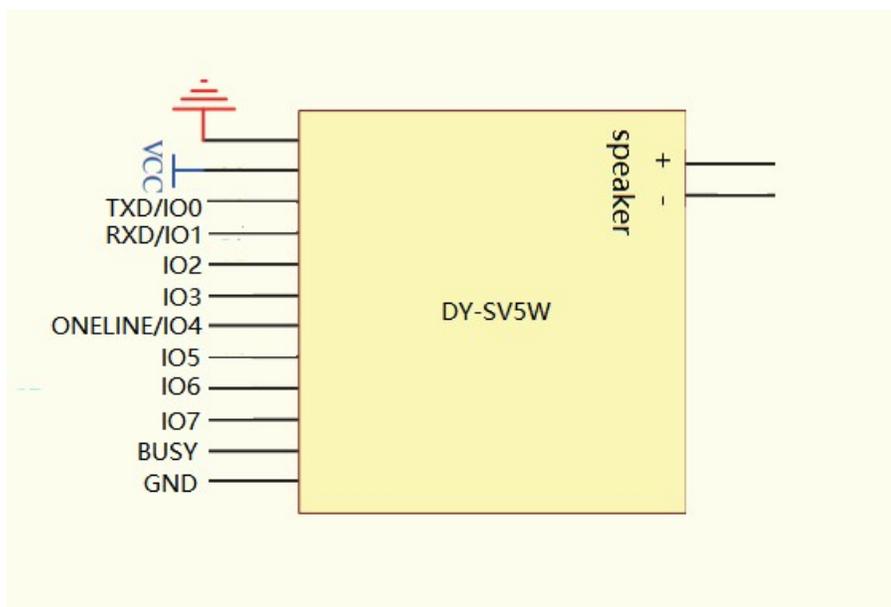


图 3-6 DY-SV5W

3.4 LCD12864 模块电路设计

LCD12864 液晶显示器是一种图形点阵的显示器，它超高的分辨率更能带给用户不同的体验，其分辨率数据为

128*64，并行 8 位，串行 4 位共同构成的。它不仅可用来显示图形，也可以用来显示 32 个汉字或者显示 64 个 ASCII 码。

同时它没有复杂的接口结构，显示功能全面而且能耗又低，操作更加便捷，界面上的人机互动交流功能更显直观方便。它的工作电压为 5V，内部有提供 8192 个汉字，显示角度为 6:00 钟直视，拥有光标显示，画面移位，自定义字符，睡眠模式等多种软件功能。

图 3-7 中第 1 个引脚 VSS 是电源地；第 2 个引脚 VCC 是电源正；第 3 个引脚 VO 是 LCD 驱动电压输入端；第 4 个引脚 RS /CS，第 5 个引脚 R/W (SID)，第 6 个引脚 E/SCLK，如果是并行状态下，分别是指令或者数据的选择信号，读写选择信号，使能信号，如果是在串行状态下则分别是片选信号，数据口，同步时钟；第 7 到 10 引脚是数据总线的低 4 位，而第 11 到 14 引脚则是数据总线的高 4 位；第 15 个引脚 PSB 是选择并行或者串行的工作模式；第 16 个引脚 NC 作为空脚；第 17 个引脚 RESET 是复位在低电平状态下有效；第 18 个引脚 VOUT 与第 3 脚对应是 LCD 驱动电压的输出端；第 19、20 引脚对应背光源的正、负端。

在本次设计与单片机的接法，第 2、1 脚和第 19、20 脚分别接到 51 最小系统的 5V 电源端和 GND 端。第 3、16、17、18 选择空接，第 4 脚接到 P2⁵，第 5 脚接 P2⁶，第 6 脚接到 P2⁷，第 7~14 脚接到 P0⁰~P0⁷，第 15 脚接到 P2²，也可接到 VCC 代表默认选择并行工作方式。因为在 LCD12864 内部中内接有上电复位电路，由于本次设计显示的时候不需要经常去做复位操作，所以对 17 引脚选择空脚操作。LCD12864 还自带有 10k 的电位器可调电阻，不需要外接电位器，如果真的需要的话，可以把 PCB 板的 JP1 与 JP2 短接就可以外接可调电阻。要注意的点是 LCD12864 的电位器是微调的，使用时要尽量轻点，避免力度过大损耗了电位器。

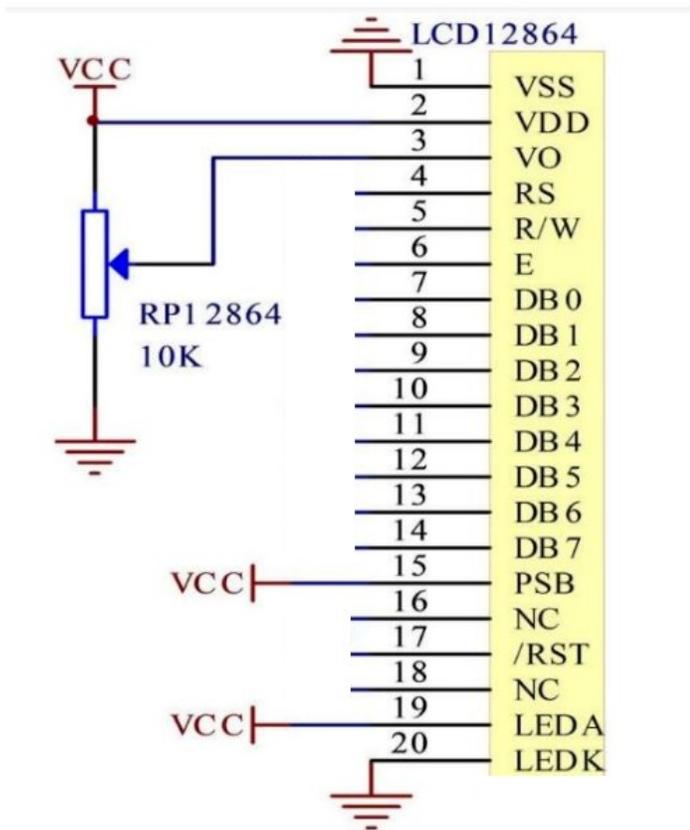


图 3-7 LCD12864

3.5 蓝牙模块电路设计

DX-BT04-A 蓝牙模块是一款研发出来专门服务无线智能数据的传输的模块，主要涉及领域在无线网络的通讯方面。这个蓝牙模块具有成本低廉，体积小，还有灵敏度高的优点。它不仅支持 SPP 蓝牙串口和 UART 串口协议，还支持与电脑 SPP 和安卓手机 SPP 进行蓝牙通信。只需配备少许的外围元件就能实现大功能，可以说是麻雀虽小五脏俱全。在数据传输方面也非常快，例如在数据传输中比 BLE 蓝牙快、可达到 8K 每秒以上的速率。涉及应用包括了 POS 系统、无线键盘和鼠标、蓝牙打印机、玩具、智能家居等。

据数据手册可以知道，该蓝牙模块的收发信号会被周围环境影响，比如金属等障碍物会影响蓝牙信号，把信号给吸收或者屏蔽，所以建议安装连接过程时不要装载金属外壳内。并且因为金属会削弱这个蓝牙信号，因此如果要做 PCB 即 1ay 板的话是不建议铺地和走线的，最好挖空。

如图 3-8 所示，该蓝牙模块的 RXD 与 TXD 引脚分别与 STC89C52RC 单片机的 TXD 和 RXD 分别连接，GND 和 VCC 分别接到单排机的 GND 和 5V 电源上。当手机与蓝牙模块接通后，状态指示灯会常亮，表示已经正常连接，可进行通信，如果因为其他情况导致连接失败或者没有连接时，指示灯会以每次 800ms 左右均匀闪烁，这时表示正在等待配对。

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/63805014111007003>