**语音交流**

**矫正坐姿**

**预防近视**

**显示功能**

工作成果总结：

2021年已到尾声，在指导老师的正确带领下，以及我们各负责人的积极配合下，上半年的项目计划有序展开，取得了一定的成绩，但也存在一些不足。回首半年的工作，有成果，有喜悦，时与团队成员协同攻关的艰辛，也有遇到困难和挫折时惆怅。可以说，中期的总结是我们团队发展必不可少的，也是该项目加速前进、进一步发展创新的关键年。为了更好的建设我们的组织团队，也为该项目稳定进展加油，现对上半年的工作项目进行总结，为下一步的计划提供思路。

项目进展状况小结：

自此项目开始，我们小组快速的确定了制作计划和分工学习。该项目主要的技术研究方向在语音识别、光控电路、文字识别、超声波测距、实时显示五个方面。鉴于我们小组成员都没有很成熟的技术研究成果和较为专业的研究领域，我们在项目开始后以立刻开展了方案制定的会议，确立各个技术相互融合为前期，以树莓派单片机为核心模板，划分工作任务，明确各个成员的主要学习方向，并规定定期的进行技术学习成果的交流研讨，以确保此项目中的各个技术手段的研究应用同期多线进行，保证项目进程的进度。

分工学习计划如下：A超声波测距，B负责光控电路，C负责显示功能，D语音识别

根据每个人两个季度的学习研究，已取得成果大致如下：

A：王举负责的超声波测距主要的应用对象是矫正坐姿的模块的技术。目前测距技术在树莓派开发板上的应用区域已经确定，基础理论和实践方向已经明确，基本的学习参考资料来源是知网上相关与超声波测距的相关实验。硬件上：将超声波传感器的四个引脚（VCC、Trig、Echo 和 GND）对应插入扩展板的 20 和 21 号引脚，方向朝外，通过数据线将树莓派与移动电源连接，通电，启动操作系统；软件上：将Python源代码文件snow.py打包成可执行程序，在cmd命令行输入的命令是: PyInstaller -h snow.py。现在超声波测距的基础技术理论已经基本成型，处于实际操作的实验阶段，负责人正在进行绘制“测距值”轨迹动态曲线图方面的学习。此板块负责人所面临的问题是确定危险报警距离的阈值范围。直观上，测距器安装在正对使用者面部的书桌相同水平位置，但无法忽视的问题是不同情况的座椅、不同使用人之间如何确定标准的报警距离。测距300m标准的境况下，胸部到桌面距离、腿部坐姿问题、背部与学习椅的贴合角度都需要量化计算。解决方法暂定为：1.暂时以市面上标配人体工程学椅为实例，进行大量数据采集，分析出具有普遍性的数据作为标准数据应用。2.在制作阶段可以寻找身边符合使用要求的人群进行试用，分析出现问题和总结普遍情况，进行适度调整。

B：罗嘉欣负责光控电路的技术模块，用于预防近视的视力保护功能的实现。此模块负责人，结合自己本学期学习的单片机及python课程的相关知识，参考大学生MOOC上北京交通大学的《单片机原理及应用》和东北大学《python语言程序设计》在目前进度下，学习灯以LED排灯作为代替，控制灯体的亮起顺序选择、亮度调整、亮灯时长控制等基础功能在实验中已经实现。已经可以在3种相关开发板上实现由按键表盘控制的LED灯组、矩阵的亮起变化。除此之外，负责人还参加了相关的知识学习的研讨会。在使用者是否存在的信息获取及判断上，负责人初步计划是在线路铺设上与超声波测距模块相结合，同样放在超声波测距探测器相同的水平高度上，但使用技术上相区别。在外部光线变化的信息获取上，采用与使用者是否存在检测上都使用人体红外检测技术为理论基础支持。目前红外检测技术研究成果为，负责人已经明确学习了红外测感的系统理论，以温度感应测试为主，结合具体的人像分析手段。目前主要存在的问题在外部感光上，负责人从从我们身边最普遍的楼道灯光中获得灵感，以光敏电阻为基础进行分析，参考知网的文献资料，做出以下设想：目前基本上所有的基于视觉的摔倒检测研究都 是在可见光图像上基础上进行的，为了避免复杂光 照条件影响以及能在夜晚和白天 24 h 工作，在观测方向和被观测者方向分别安置一个二极管和一个三极管，并规定检测线，当有人从书桌前经过检测线时, 三极管接收不到红外光线, 处于截止状态, 反之则导通,由此可以判断是否有人经过书桌前。在书桌前不同位置并行反向布置两条检测线, 其中一条靠近观测方向, 另一条靠近被观测方向, 如果有人坐在书桌前,首先是红外接收管1处于截止状态,接着红外接收管2处于截止状态,相反，如果有人离开书桌,那么红外接收管2先处于截止状态，然后再是红外接收管1处于截止状态,根据两个红外接收管截止的先后顺序可以很容易的判断出进出信息。

梁宇负责树莓派与各功能模块的连接，以及语音交流模块的实现。负责人通过学习树莓派相关知识和语音数据的采集与传输。通过查阅raspberry入门指南等书籍，首先认识了树莓派的GPIO引脚，树莓派的GPIO端口引脚布局因不同的版本而不同。所有最近的型号都有一个共同的引脚布局。在最新的Model4B+上拥有延长的40针GPIO端口， GPIO端口的引脚数分为两行，奇数行在上，偶数行在下。在使用树莓派的GPIO端口时，，大多数其他设备使用不同的引脚编号，同时因为树莓派本身无标记，因此很容易混淆引脚在连接时也极易出错。树莓派GPIO的pin2端口提供了5V电源，是从微型USB集线器获得的电源，但树莓派的内部工作电压是3.3V，意味着树莓派上的组件是工作在3.3V电源上的（pin1端口有效）。所以要确保使用的是3.3V逻辑电路兼容的组件或在电路连接到树莓派。主要注意点是：5V电源连接到树莓派GPIO端口的任何引脚，或连接电源引脚（pin1和pin2）到任何其他引脚将导致损坏。由于端口直接连接到博通BCM2835芯片的引脚处理器，电压特性可能击穿芯片，最终无法修复所造成的损害。在遇到连接端口的障碍时，必须格外注意检查引脚对应关系，以免造成额外经济损失。所以GPIO端口附近操作时，必须格外小心。

在进行语音传输时主要进行了总线协议的学习，如I2C总线，UART串行总线，并进行学习并比较优缺点，

UART通用异步收发传输器（UART）串行总线提供了一个简单的两线串行接口。当串口在cmdline.txt文件中被配置后，这个串行总线就被用作传递消息。把树莓派的UART串行总线连接到一个能显示的设备上就能显示来自Linux内核的消息。如果你在启动树莓派时遇到了麻烦，这可以作为一个方便的诊断工具，尤其当显示器不显示任何东西时。UART串行总线pin8和pin10都能被访问，pin8发送信号，pin10接收信号。发送速度可以在cmdline.txt文件中设置，通常是115200位/秒。

I2C总线，内部集成电路（I2C）总线是为多个集成电路（IC）之间提供通信  
用的。在树莓派中，这种集成电路的核心是Broadcom BCM2835芯片处理器系统。  
这些引脚包括位于树莓派上的上拉电阻器，IC总线能通过pin3和pin5访问，pin3提供串行数据线（SDA）信号，pin5提供串行时钟（SCL）信号。I2C总线仅有由BCM2835芯片提供的两个中的一个可供使用，它被称为ICO。第二个IC1是被树莓派电路板的电阻中断的，不能用于一般用途的使用。  
SPI总线，串行外设接口（SPI）总线是一种同步串行总线，主要用于微控制器和其他设  
备的系统编程。与UART和IC总线不同，这是一个有多个芯片选择线路的四线总线，它能够与多个目标设备进行通信。  
树莓派的SPI总线是pin19、pin21和pin23，及一对pin24和pin26上的芯片选择线。pin19提供SPI主输出、从输入（MOSI）信号，pin21提供SPI主输入、  
从输出信号，pin23提供了串行时钟（SLCK）用于同步通信，pin24和pin26提供两个独立的从设备的芯片选择信号。

通过对比发现：SPI总线的传输速率最快，可达1.5m/s，这对于采集说话人的语音数据以足够达到误差限制范围，是理想可行的选择。

D：孙金乐负责了树莓派连接问题，由于树莓派是Linux内核系统，该模块负责人主要学习了linux各种命令，以及在linux系统中实现。主要通过LIunx命令连接树莓派虚拟运行窗口，获取树莓派IP地址，然后通过VNC Viewer获取树莓派网络的GUI界面，从而更好的控制树莓派运行窗口，使使用操作变得更加方便快捷，在接下来的进程中，由于界面运行不稳定，经常出现跳屏断开连接等问题，通过分析各方面问题，以及更换更高功率的电源找到问题的源头，通过linux命令更改cpu主频，改为低频运行，同时更改屏幕分辨率为1024\*768，闪屏问题得到解决。

在进行显示模块问题的探究时发现：树莓派可以使用云端的应用实现各种功能，并顺利实现了在Chromium浏览器中运行谷歌驱动器，也进行了libreOffice的安装，测试使用正常，这说明了树莓派扩展性极强，可以进行更多更广泛的应用。为了实现显示功能，主要运用了树莓派商店中的Gimp图像编辑器，这类似于Adobe公司的Photoshop软件，但功能稍逊一些，他拥有强大的位图编辑功能，足以用来实现显示功能。

出现的问题是：在试着用python进行编程时，我们发现Python虽是一个友好而功能强大的编程语言。但它不是在每个情景都能作为一个完美的选择的。虽然在搭建的简单电路里它工作正常，但它并不方便在所谓的确定性实时操作中使用。对于大多数用户，这并不重要，因为我们并不打算把树莓派用在复杂的机器人平台，也许需要使用一个较低级别的语言，如C，甚至汇编程序，运行在专用实时微控制器上。

2015年4月~2015年5月，市场调研与资料收集，了解目前行业内无碳小车研发情况，查阅相关文献资料，论证项目的可行性，明确创新训练目的、内容、思路以及技术路线，完成该创新训练项目的可行性调研报告和研制方案。  
2015年6月~2015年7月，在前期工作基础上，利用机械设计的基本知识，并学习机械绘图专业知识和软件工具，参考机械相关设计资料，完成无碳小车的结构设计。  
2015年8月~2015年8月，分别在三维软件和二维软件中画出无碳小车的三维模型和零件图，组装图，确定其尺寸和比例等。  
2015年9月~2015年9月，优化无碳小车的结构设计，并撰写中期检查报告。  
2015年10月~2015年11月，针对设计过程中的问题，邀请相关专家及指导老师和小组成员开展学术交流研讨会，根据相关专家提出的意见，进一步完善无碳小车的结构设计，并进行加工制造，制造出样品。

项目变更：（课题内容、人员、计划有无重大调整）  
课题内容：重力势能驱动的避障小车的设计与制作  
变更时间：2015年7月～7月  
变更内容：将空间凸轮变为平面凸轮  
变更原因：考虑到空间凸轮的计算难度，加工难度，精度要求以及在运行过程中的各种不稳定因素，我们决定使用容错性更大的平面凸轮来控制转向机构。变更时间：2015年9月～9月  
变更内容：将驱动轴由等轴距变为递变轴距  
变更原因：在计算过程中发现小车启动较难，启动后速度过快，导致小车转弯时不稳定，于是，我们改用递变轴距，启动时使用大轴距增加转矩，启动后轴距减小，小车平稳运行。

实施过程中存在的问题以及需要说明的情况：存在问题  
1.如何使避障小车实现转向？  
解决方案：转向结构是小车的关键部分，直接决定着小车的功能。我们设计了满足要求的来回摆动功能的结构：凸轮机构+摇杆、曲柄摇杆+摇杆、曲柄摇杆、差速转弯等。  
差速转弯：差速拐是利用两个偏心轮作为驱动轮，由于两个轮子的角速度一样而转弯半径不一致，使两个轮子的速度不同，从而产生差速。小车通过差速实现转弯避障。差速转弯，是理论上小车走的最远的方案，但是加工要求高，难以实现。  
曲柄摇杆：曲柄摇杆是通过偏心轮的圆周运动转化为小车的转向机构的来回摆动带动前轮的周期性转向，但是加工精度高，而且调试困难大。  
凸轮：凸轮是具有一定的曲线轮廓或凹槽的构件，它运动时，通过高副接触可以使从动件获得连续或不连续的任意预期往原运动，运动稳定且易于调试。最后选择凸轮作为小车的转向机构。  
2.避障小车的轨迹路线的设计？  
解决方案：我们的避障小车设计为三轮小车，前轮转向，后轮驱动，并且两后轮中一轮为主动轮，一轮为从动轮。为了实现“8”字路线的避障，我们首先进行驱动系统的建模分析，其次进行转向系统的建模分析，最后进行小车的数据计算，且进行简单的调试。

下阶段工作计划：（重点说明项目的进度安排和解决存在问题的方案）  
2015年12月~2016年2月，对制造出的无碳小车进行调试，针对无碳小车运行过程中所出现的问题，邀请相关专家同指导老师以及项目组所有同学一起开展一次学术交流会，对无碳小车进行优化；  
2016年2月~2016年4月，验证所制作的无碳小车的性能并进一步完善。归纳总结前期实验成果，形成综述性文字报告，发表论文2篇。

第一阶段（2021年4月-9月）对需要学习的内容大体掌握，并运用已有技术进行整合。对需要完成的指标进行分析，查阅相关基础学习资料，购买相应的硬件设备，进行基础练习。

第二阶段（2021年9月-12年）初步搭建书桌框架，完成基本功能，若提前完成则进行初步测试，不断进行采样与测试，接着对不同群体进行分析，提出改进措施，争取能适用于更多的人群，实现多样化。

第三阶段（2022年1月-4月）紧跟市场走向，根据市场上的研发趋势，提前预测分析，争取研发出新功能，在市场书桌销售中更胜一筹。最后拟投入市场运营，建立销售与服务体系。

虽然是最一开始的规划安排，但是在此过程中我们也从后来没有因为时间紧张，就去更改规划时间，我们相信只要拿出百分之二百的努力就可以跟上进度，功夫不负有心人，今天我们已经以超前预期的成效基本完成了第一阶段的进程，这也让我们团队有了继续前行的信心。

2021年已到尾声，在指导老师的正确带领下，以及我们各负责人的积极配合下，上半年的项目计划有序展开，取得了一定的成绩，但也存在一些不足。回首半年的工作，有成果，有喜悦，时与团队成员协同攻关的艰辛，也有遇到困难和挫折时惆怅。可以说，中期的总结是我们团队发展必不可少的，也是该项目加速前进、进一步发展创新的关键年。为了更好的建设我们的组织团队，也为该项目稳定进展加油，现对上半年的工作项目进行总结，为下一步的计划提供思路。

自此项目开始，我们小组快速的确定了制作计划和分工学习。该项目主要的技术研究方向在语音识别、光控电路、文字识别、超声波测距、实时显示五个方面。鉴于我们小组成员都没有很成熟的技术研究成果和较为专业的研究领域，我们在项目开始后以立刻开展了方案制定的会议，确立各个技术相互融合为前期，以树莓派单片机为核心模板，划分工作任务，明确各个成员的主要学习方向，并规定定期的进行技术学习成果的交流研讨，以确保此项目中的各个技术手段的研究应用同期多线进行，保证项目进程的进度。

分工学习计划如下：A超声波测距，B负责光控电路，C负责显示功能，D语音识别

根据每个人两个季度的学习研究，已取得成果大致如下：

A：王举负责的超声波测距主要的应用对象是矫正坐姿的模块的技术。目前测距技术在树莓派开发板上的应用区域已经确定，基础理论和实践方向已经明确，基本的学习参考资料来源是知网上相关与超声波测距的相关实验。硬件上：将超声波传感器的四个引脚（VCC、Trig、Echo 和 GND）对应插入扩展板的 20 和 21 号引脚，方向朝外，通过数据线将树莓派与移动电源连接，通电，启动操作系统；软件上：将Python源代码文件snow.py打包成可执行程序，在cmd命令行输入的命令是: PyInstaller -h snow.py。现在超声波测距的基础技术理论已经基本成型，处于实际操作的实验阶段，负责人正在进行绘制“测距值”轨迹动态曲线图方面的学习。

B：罗嘉欣负责光控电路的技术模块，用于预防近视的视力保护功能的实现。此模块负责人，结合自己本学期学习的单片机及python课程的相关知识，参考大学生MOOC上北京交通大学的《单片机原理及应用》和东北大学《python语言程序设计》在目前进度下，学习灯以LED排灯作为代替，控制灯体的亮起顺序选择、亮度调整、亮灯时长控制等基础功能在实验中已经实现。已经可以在3种相关开发板上实现由按键表盘控制的LED灯组、矩阵的亮起变化。除此之外，负责人还参加了相关的知识学习的研讨会。在使用者是否存在的信息获取及判断上，负责人初步计划是在线路铺设上与超声波测距模块相结合，同样放在超声波测距探测器相同的水平高度上，但使用技术上相区别。在外部光线变化的信息获取上，采用与使用者是否存在检测上都使用人体红外检测技术为理论基础支持。目前红外检测技术研究成果为，负责人已经明确学习了红外测感的系统理论，以温度感应测试为主，结合具体的人像分析手段。

C:梁宇负责树莓派与各功能模块的连接，以及语音交流模块的实现。负责人通过学习树莓派相关知识和语音数据的采集与传输。通过查阅raspberry入门指南等书籍，首先认识了树莓派的GPIO引脚，树莓派的GPIO端口引脚布局因不同的版本而不同。所有最近的型号都有一个共同的引脚布局。在最新的Model4B+上拥有延长的40针GPIO端口， GPIO端口的引脚数分为两行，奇数行在上，偶数行在下。在使用树莓派的GPIO端口时，，大多数其他设备使用不同的引脚编号，同时因为树莓派本身无标记，因此很容易混淆引脚在连接时也极易出错。树莓派GPIO的pin2端口提供了5V电源，是从微型USB集线器获得的电源，但树莓派的内部工作电压是3.3V，意味着树莓派上的组件是工作在3.3V电源上的（pin1端口有效）。所以要确保使用的是3.3V逻辑电路兼容的组件或在电路连接到树莓派。

在进行语音传输时主要进行了总线协议的学习，如I2C总线，UART串行总线，并进行学习并比较优缺点:  
UART通用异步收发传输器（UART）串行总线提供了一个简单的两线串行接口。当串口在cmdline.txt文件中被配置后，这个串行总线就被用作传递消息。把树莓派的UART串行总线连接到一个能显示的设备上就能显示来自Linux内核的消息。如果你在启动树莓派时遇到了麻烦，这可以作为一个方便的诊断工具，尤其当显示器不显示任何东西时。UART串行总线pin8和pin10都能被访问，pin8发送信号，pin10接收信号。发送速度可以在cmdline.txt文件中设置，通常是115200位/秒。

I2C总线，内部集成电路（I2C）总线是为多个集成电路（IC）之间提供通信用的。在树莓派中，这种集成电路的核心是Broadcom BCM2835芯片处理器系统。这些引脚包括位于树莓派上的上拉电阻器，IC总线能通过pin3和pin5访问，pin3提供串行数据线（SDA）信号，pin5提供串行时钟（SCL）信号。I2C总线仅有由BCM2835芯片提供的两个中的一个可供使用，它被称为ICO。第二个IC1是被树莓派电路板的电阻中断的，不能用于一般用途的使用。

SPI总线，串行外设接口（SPI）总线是一种同步串行总线，主要用于微控制器和其他设备的系统编程。与UART和IC总线不同，这是一个有多个芯片选择线路的四线总线，它能够与多个目标设备进行通信。树莓派的SPI总线是pin19、pin21和pin23，及一对pin24和pin26上的芯片选择线。pin19提供SPI主输出、从输入（MOSI）信号，pin21提供SPI主输入、从输出信号，pin23提供了串行时钟（SLCK）用于同步通信，pin24和pin26提供两个独立的从设备的芯片选择信号。

D：孙金乐负责了树莓派连接问题，由于树莓派是Linux内核系统，该模块负责人主要学习了linux各种命令，以及在linux系统中实现。主要通过LIunx命令连接树莓派虚拟运行窗口，获取树莓派IP地址，然后通过VNC Viewer获取树莓派网络的GUI界面，从而更好的控制树莓派运行窗口，使使用操作变得更加方便快捷。

在进行显示模块问题的探究时发现：树莓派可以使用云端的应用实现各种功能，并顺利实现了在Chromium浏览器中运行谷歌驱动器，也进行了libreOffice的安装，测试使用正常，这说明了树莓派扩展性极强，可以进行更多更广泛的应用。为了实现显示功能，主要运用了树莓派商店中的Gimp图像编辑器，这类似于Adobe公司的Photoshop软件，但功能稍逊一些，他拥有强大的位图编辑功能，足以用来实现显示功能。