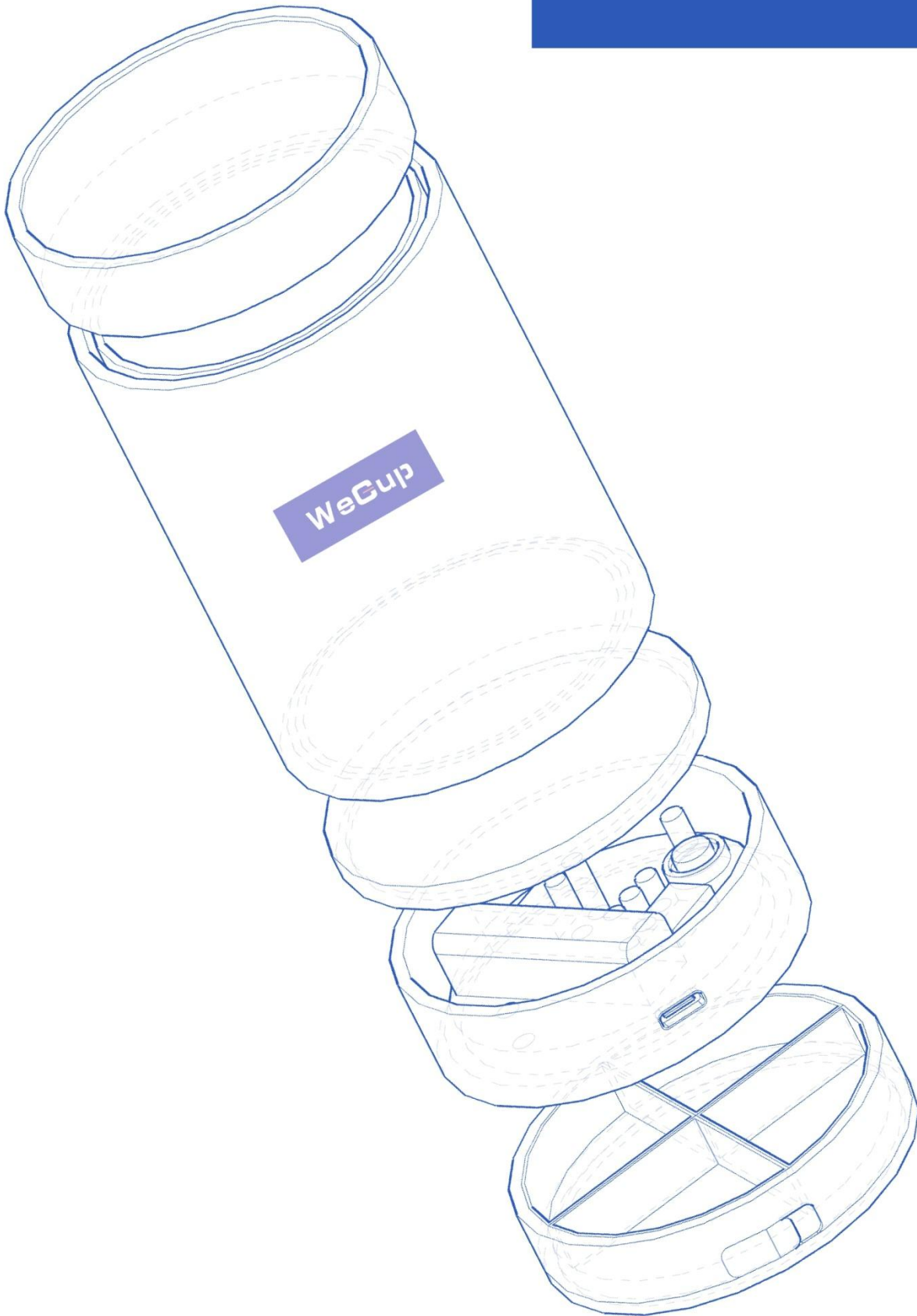


# WeCup 便携医药水杯 项目计划书





**WeCup**  
清华大学深圳研究院  
南山区大学城清华园区  
深圳，广东，中国

2019/01/15

### **WeCup 便携医药水杯系统设计—第 3 阶段报告（正文共 5463 字）**

敬爱的曾龙老师：

**WeCup** 团队目前已经完成了项目第三阶段的工作，现将项目的具体工作总结如下：

**step1:** 产品调研；**WeCup** 需求分析报告；

**step2:** **WeCup** 产品设计与开发（弄清问题、功能分解、外部搜索、内部搜索、系统搜索、设计草图）；

**step3:** 产品概念设计选择(概念评级、概念评分矩阵、概念选择：模块化药盒/颜色提醒)；

**step4:** 产品细节设计以及敲定最终方案

在项目的第一阶段，本团队具体调研了受众关于药用水杯的使用现状及功能需求，得出：“携带水和药方便”、“提醒吃药”及“保温性能”是目前受众对于药用水杯最关心是三个因素。项目的第二阶段，团队运用“程式化六步法”围绕对 **WeCup** 便携医药水杯设计方案进行了详尽地梳理，并运用“黑匣子模型”、“FAST 功能树”、“TRIZ 法”等科学的方法对产品进行了科学分析。在产品概念设计的选择过程中，确定了“模块化药盒+颜色提醒+直饮大瓶口”的方案，得出了制作 **WeCup** 的概念结构。最后进行了细节设计和硬件架构，进行成本核算，敲定最终方案。现提交第三阶段报告，主要内容如下：

- 终选方案的阐述
- 细节设计图及细节设计分析
- 硬件架构和制造成本

**WeCup** 很高兴与 Dr.曾龙合作完成这个项目，给予了 **WeCup** 团队宝贵的建议和鼓励。在整个项目进行过程中和答辩环节上，老师们都从各个角度提出了改进建议，**WeCup** 团队会根据建议进一步完善改进，争取做到更好。如果您对本产品有何改进意见，请随时通过 [xiao-zha18@mails.tsinghua.edu.cn](mailto:xiao-zha18@mails.tsinghua.edu.cn) 通知我们的团队，我们团队会仔细思考您的需求并对方案加以改进。

此致

张霄

**WeCup** 团队负责人

Cc: 清华大学，讲师，曾龙博士

张凌霄，**WeCup**

刘文龙，**WeCup**

郭雨萌，**WeCup**

刘嘉玮，**WeCup**

## 目录

1 简介 .....	4
1.1 背景简介 .....	4
1.2 产品简介 .....	4
1.3 对 Phase2 内容的更新 .....	5
2 产品设计 .....	5
2.1 概念改进 .....	8
2.1.1 外观尺寸及参数 .....	8
2.1.2 重要组件 .....	8
2.2 设计描述 .....	9
2.3 模块设计 .....	10
3 模块设计细节分析 .....	12
3.1 结构细节设计 .....	12
3.2 对主控芯片的设计 .....	12
3.3 对电池模块的设计 .....	14
3.4 对蓝牙模块的设计 .....	14
3.5 对显示模块的设计 .....	15
3.6 硬件结构的搭建 .....	16
3.7 APP 的逻辑框架及功能设计 .....	17
4 产品成本分析 .....	20
5 环境影响与可持续 .....	20
6 产品市场分析 .....	21

6.1 精准定位.....	21
6.2 市场分析.....	21
6.3 营销策略.....	22
6.4 盈利模式.....	23
7 项目管理.....	23
7.1 时间管理.....	23
7.2 工程费用估计.....	24
7.3 Phase3 项目管理甘特图.....	24
8 结论.....	25
9 未来展望.....	25
附件 1NRF51822 芯片简介.....	26
附件 2 炜正 2 寸 TN 型液晶屏介绍.....	29
附件 3 成本细目表.....	30
附件 4 项目时间管理.....	31
附件 5 产品结构及效果图.....	32

# 1 简介

## 1.1 背景简介

➤ 截止 60 岁以上老年人口达 2.1 亿人，75.23%的老年人自报患有慢性疾病，包括三高、心脑血管疾病等。每天约 1.3 万人死于慢性病，占据死亡人数 70%，其中 1/3 为老年人；

➤ 此外我国慢性病患者人群正呈现年轻化趋势。饮食不规律和不健康习惯，使得青年人患有胃病的比率越来越高，而胃癌/肠道癌等肿瘤类已经占因病死因的 62.17%。

因此，日常规律性服药的消费群体是很庞大的，我们将我们的用户定位为以下群体：

- 患有三高、心脑血管疾病等需要长期用药的老年群体
- 因记忆力减退导致经常性忘记服药的中老年人
- 长期户外工作，在服药时找水困难的人群
- 有保健服药习惯的青、中年人

## 1.2 产品简介

WeCup 集水杯、旋转药盒、闹钟灯光提醒、用药管家 APP 于一身，为用户提供更为方便地服药行为体验。WeCup 团队打造的这款智能水杯，为老年人以及有服药习惯的年轻人提供更加方便的服药行为体验，并且改变“忘记吃药，不愿吃药”的现状，在水杯与用户的互动过程中提醒用户按时吃药，并且使吃药这件事本身也变得不再被排斥。

WeCup 将智能水杯与模块化旋转药盒相结合，设计一款便携式的储药水杯，来提醒有按时服药需求却常常忘记服药人群按时吃药，并且方便服药人群在任何场合使用水杯吃药。在提醒用户吃药时，根据不同的场景需求，用户可以自行设置发光提醒或声音提醒，在开会等特殊场合无需发出声音即可明显提醒。旋转药盒的设置是模块化的，即可以根据用户的需要自行搭配当日要携带的药盒种类，只需与杯体旋转连接即可。若是一天量的颗粒状药品，可选择四格药盒；若是较大量的颗粒状药品，可选择八格药盒；若是冲剂式药品，可选择深度较深的两格或一格药盒。

WeCup APP 起到对于智能水杯功能的补充辅助作用，它将用户、水杯与用户的亲朋好友

三者相关联，使得用户使用 WeCup 水杯吃药的情况可以在 App 上控制，也可以在 App 上被共享的亲朋好友知道。在一些用户没有按时吃药的特殊状况，用户的亲朋好友可以通过 App 得知并提醒其按时吃药。

WeCup 的杯身采用双层保温玻璃加定制防护外壳构成，主要通过特殊结构的双层真空玻璃来保温，操控部分由 LED 曲面显示屏和调控按键构成来设置提醒时间和提醒方式。WeCup 的药盒部分采用 SBS 和 PP 两种食品级医用环保塑料作为主要材料。

### 1.3 对 Phase2 内容的更新

经过第一阶段的调研和设计以及第二阶段的概念设计之后，我们对产品的细节模块进行了更深入的设计。在前期，产品与用户的交互设计是打算通过老年人的轻社交这一功能来实现的，在后期项目深入的过程中我们通过更加深入的调研发现老年人轻社交这一功能的需求不大，并且功能的实践性较差，因此我们对交互设计的设定进行了更改。我们设计了一款 app 来对智能水杯的功能进行补充和完善，设置了共享人同步关注吃药的功能，将功能设计的更切中大部分老年人使用群体的痛点。我们在第三阶段对产品的每个模块都进行了更详细地设计和分析，包括硬件的每个部件、软件的不同功能等。

## 2 产品设计

方案的最终概念图如下：

## WeCup - 杯身结构

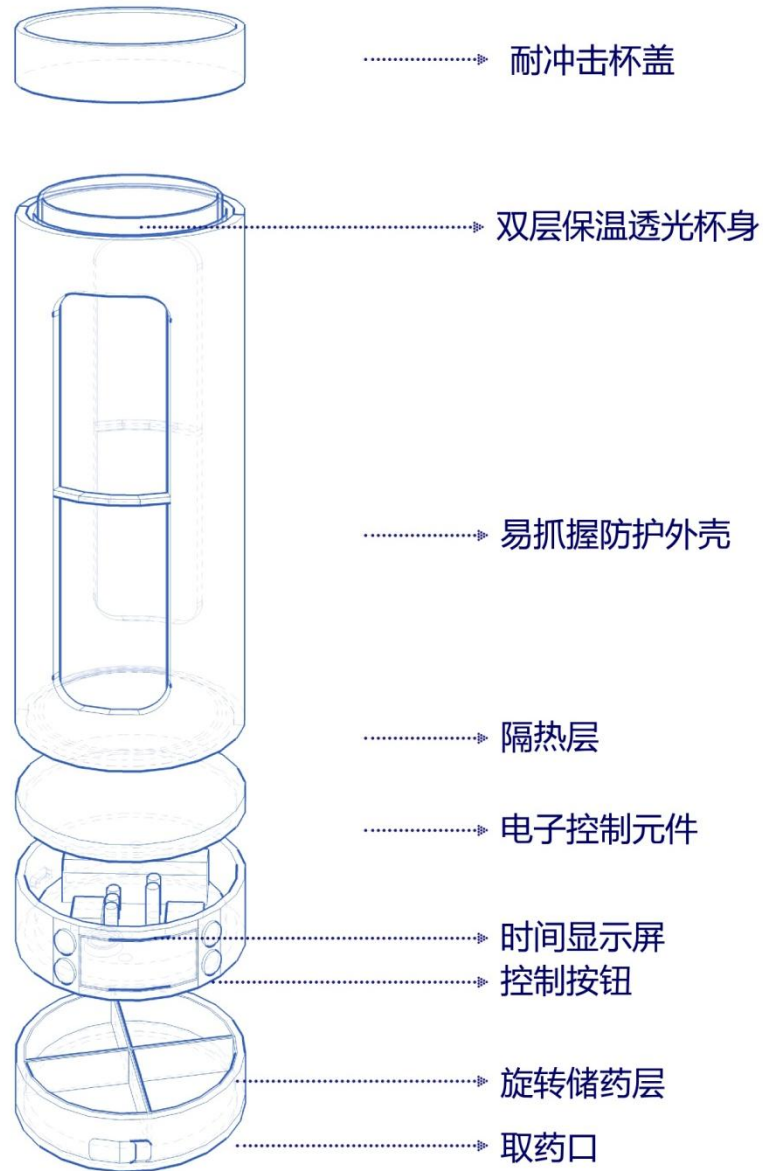


图 2 (1) 最终概念图

产品 3D 效果图如下:





图 2 (2) 3D 效果图

APP 展示图如下:

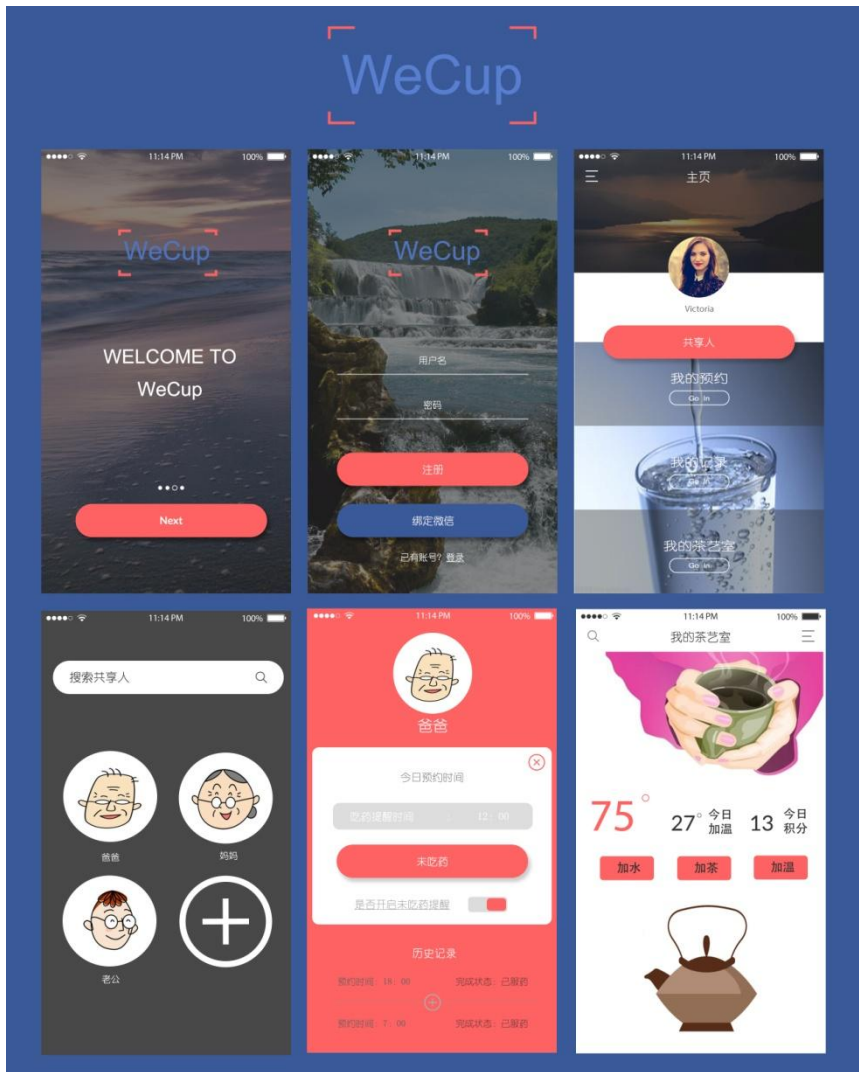


图 2 (3) APP 展示图



## 2.1 概念改进

在阶段 2 之后，我们对产品的外观尺寸、重要组件、功能定义、配套 APP 功能设计以及产品的应用场景进行了进一步的优化和改进：

### 2.1.1 外观尺寸及参数

WeCup 水杯产品硬件部分由水杯的主体部分和模块化药盒部分组成。其中，主体部分尺寸为直径 76mm\*220mm。水杯主体部分的尺寸为直径 76mm\*200mm，其中储水部分高 180mm，屏幕显示部分高 20mm。药盒部分尺寸为直径 76mm\*20mm，外形尺寸统一，但模块化药盒的内部设计存放方式不同，分为一格、四格以及八格药盒。一格药盒空间大，主要用于存放冲剂状药品或一次较大剂量的药品。四格药盒较适合日常使用，以用于治疗高血压等疾病的硝酸甘油片为例，该药品的体积约为 0.5mg/片，在四格药盒中每格可大约盛放 2-3 粒。

### 2.1.2 重要组件

#### (1) 显示屏

液晶屏的制造工艺简单，成本较低，市场应用范围广。综合产品使用场景和需求，结合我们产品的特点，以及综合价格、性能等多方面的考量，我们最终选择了炜正 TN 型液晶屏作为显示屏类型。

#### (2) 模块化药盒

由于药盒长期直接和药物相接触，耐用性和防污性很重要，因此我们首先设定了选用食品级塑料为药盒材料。同时，在选材的卫生安全上也应格外注重，因此 WeCup 的药盒部分采用 SBS 和 PP 两种食品级医用环保塑料作为主要材料，安全又环保。

#### (3) 功能定义

产品的功能包括：将药和水合二为一、模块化分功能药盒、发光提醒用户吃药、用药管家 APP 连接家人、方便寻找服务以及保温功能。为了实现以上功能，产品分为了智能药用水杯硬件和相配套的软件。



#### (4) APP 功能优化

WeCup APP 主要是辅助智能水杯主体而设计的更有交互体验感的模块。在 app 中用户可以通过共享人界面实时了解共享人的吃药情况，并设置了我的茶艺社模块，通过积分累计类似蚂蚁种树的形式来激励用户参与使用，具体内容见 3.7 的完整描述。

## 2.2 设计描述

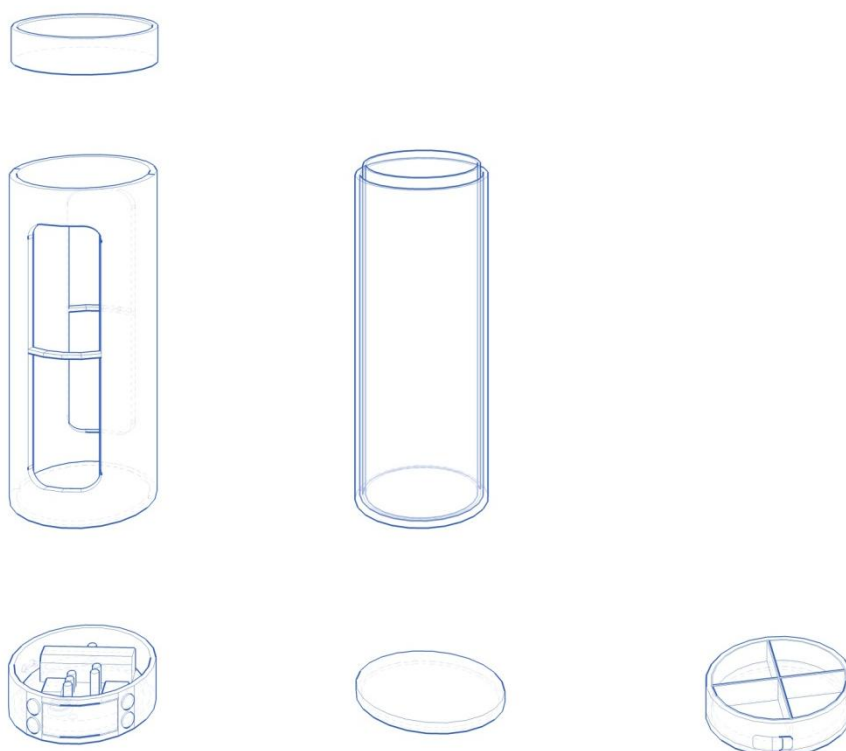


图 2.2 零件结构图

WeCup 的杯身采用双层保温玻璃加定制防护外壳构成，主要通过特殊结构的双层真空玻

璃来保温，圆柱形带凹凸的形状更方便用户拿取。外壳设置有黑白两色供不同喜好的消费者选择。操控部分由 LED 曲面显示屏和调控按键构成来设置提醒时间和提醒方式。在提醒用户吃药时，根据不同的场景需求，用户可以自行设置发光提醒或声音提醒。若是设置发光提醒，随着时间临近设置的吃药时间，发光的颜色会由黄变红逐渐加深，并由透明的杯体透出来。旋转药盒的设置是模块化的，即可以根据用户的需要自行搭配当日要携带的药盒种类，只需与杯体旋转连接即可。

方案的组件如下：

所需模块	选择型号	性能
主控芯片	nRF51822	0.75
电池	品诺充电锂电池 ( PN602535-500mah )	0.75
蓝牙模块	cc2541	0.5
显示模块	炜正TN型液晶屏	0.75
双层玻璃保温层	定制	1
旋转药盒	定制	1

其中性能列表中的指数代表选择的满意度，1 为最满意，由于市面上的现有硬件模块有限，有时不能找到完全符合理想化标准的模块，因此由此性能评分。

## 2.3 模块设计

我们的产品概念可划分为智能水杯的硬件和 APP 两大模块，细分模块如下图所示。

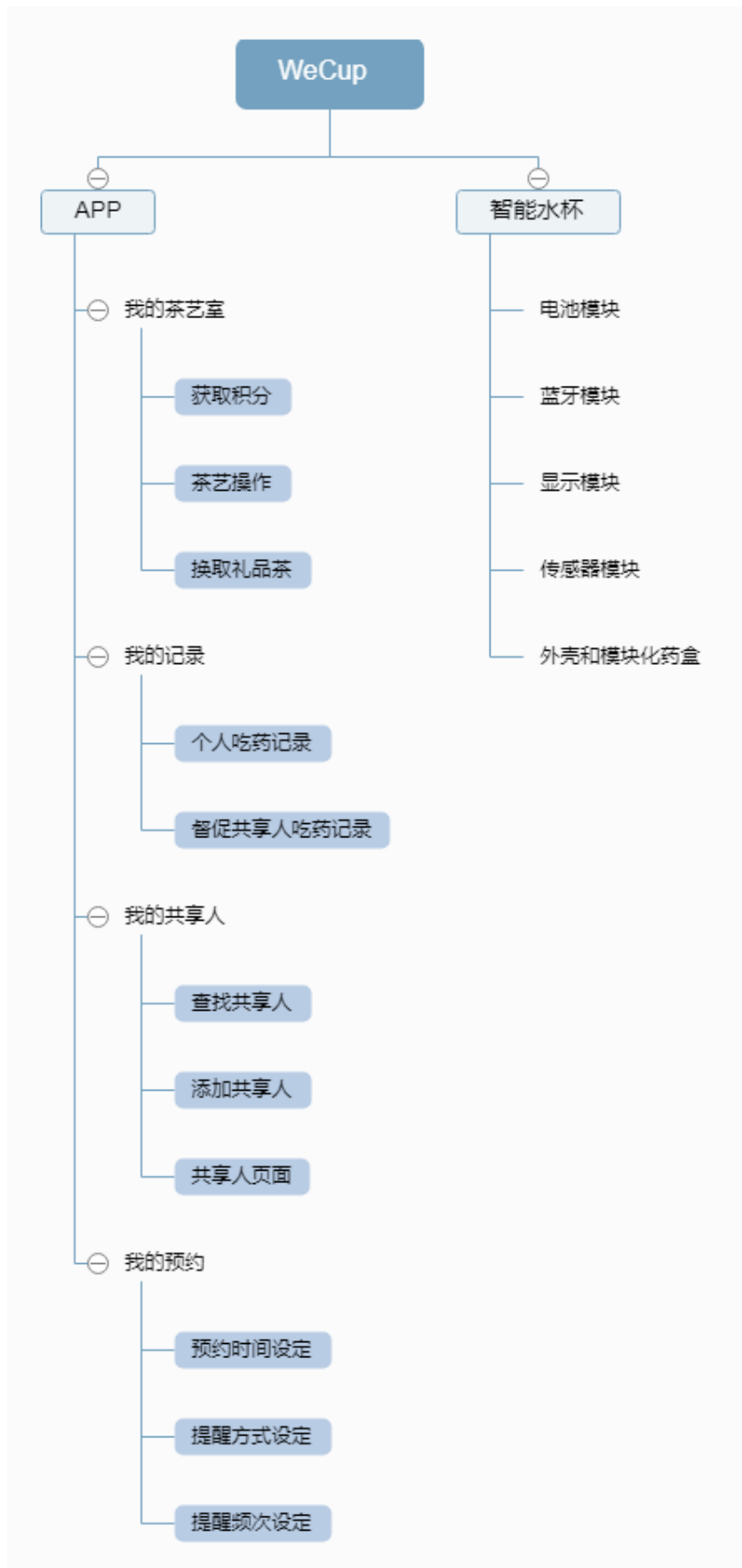


图 2.3 模块设计细化图

## 3 模块设计细节分析

### 3.1 结构细节设计

我们在结构上对第三阶段的推荐概念设计进行了进一步的细节设计，确定了一系列的参数，并使用 3Dmax 软件对其进行三维建模，建模图片如下所示。

WeCup 智能水杯的主体杯身主要由耐冲击杯盖、双层保温透光杯身套易抓握防护外壳、电子控制元件、隔热层以及旋转模块化药盒组成。其中隔热层是本团队想到的一个产品设计细节，由于多数药物易溶易化，且旋转药盒上方就是散发热量的电子控制元件，因此设计团队特别加设了隔热层，以保证药品的存储质量。

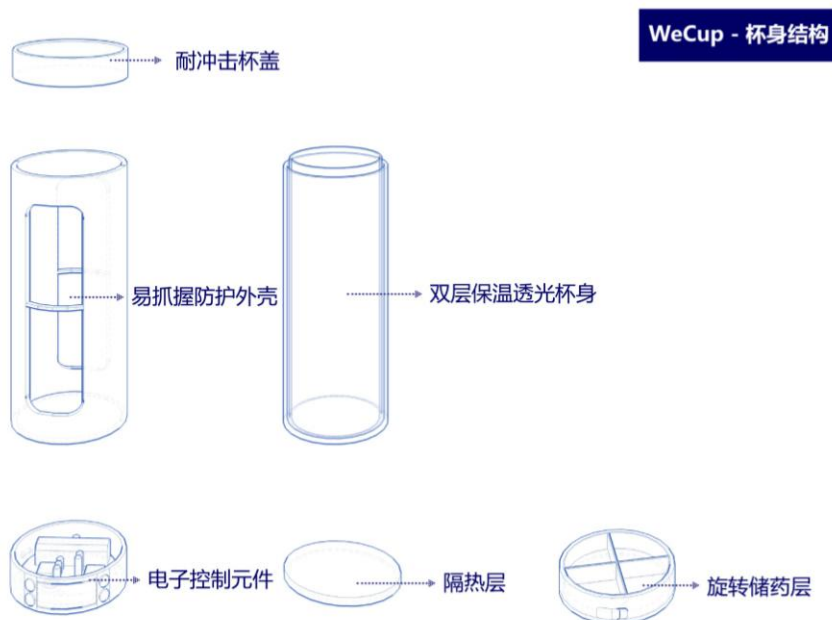


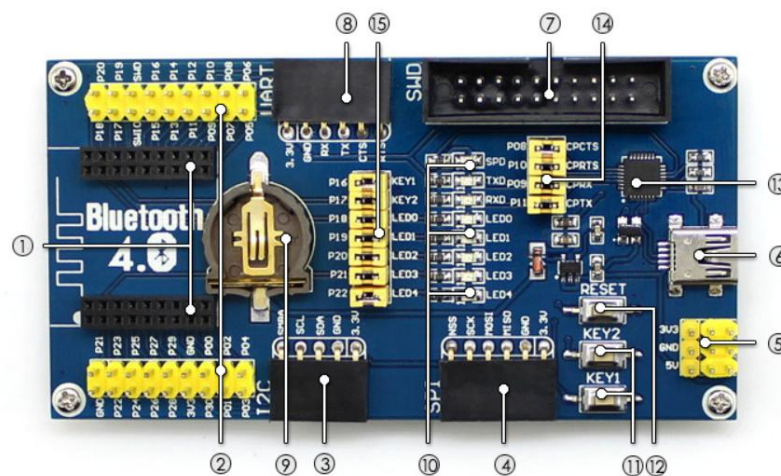
图 3.1 杯身结构图

### 3.2 对主控芯片的设计

在经过了市场调查和竞品分析后，WeCup 的主控模块选择了 nRF51822。nRF51822 是一款为超低功耗无线应用 (ULP wireless applications) 打造的多协议单芯片解决方案。它整合了 Nordic 的无线传送器，同时支持 Bluetooth (R) low energy 和专用的 2.4GHz 协议栈。该开发板具有体积小、功耗低、可编程等优点，市场上常用在移动电话配件、PC 周边产品、消费电子 (CE) 遥控器、智能家用设备等领域。图 3.1 显示了 nRF51822 开发板的结构。

nRF51822 主要特性包括（具体细节参数详见附件）：

- 2.4GHZ 多协议无线射频
- 32 位 ARM Cortex M0 处理器
- 128 位 AES 硬件加密处理器
- 256kB flash / 32kB RAM
- 可编程外设接口 PPI
- 多功能数字接口：SPI / I2C / UART
- 10 位 ADC
- 可编程的输出功率：+4dBm to -20dBm
- 应用开发和协议堆栈独立
- 与 NRF24L 系列兼容
- 与 NRF51xxx 系列管脚兼容
- 全局独立电源管理
- 工作电压范围(1.8 V ~ 3.6 V)



#### [接口]

1. 核心板插槽  
方便接入Core51822
2. MCU引脚接口  
引出所有引脚，方便与外设进行I/O连接。
3. I2C接口  
方便接入各类使用I2C接口的模块。
4. SPI接口  
方便接入各类使用SPI接口的模块。
5. 5V与3.3V电源输入输出接口  
常用于对外供电，或与用户板进行共地处理。
6. USB接口  
经过板载CP2102 USB TO UART芯片的转换，转为UART。
7. 调试接口  
支持下载与调试。
8. UART接口  
方便接入各类使用UART接口的模块

#### [器件]

1. 供电电池座
2. LED指示灯
3. 用户按键
4. 复位按键
5. CP2102  
USB转串口芯片

#### [跳线说明]

1. USB TO UART跳线
  2. LED与按键跳线
- 以上跳线使用说明：
- 短接跳线：接入到示例程序指定的I/O；
  - 断开跳线：可改为使用连接线接入自定义的I/O。

图 3.2 nRF51822 开发板结构图

### 3.3 对电池模块的设计

目前市场上的电池主要包括以下几种：

表 3.3 电池种类及主要特点

电池种类	主要特点
纽扣电池	体积小
干电池	可替换性强
锂电池	耐用性强、充电性能良好
太阳能电池	清洁能源
石墨烯电池	充电速度快

通常来讲，纽扣电池和干电池需要更换，而剩余三种电池均可实现充电功能。考虑到更换电池可能给用户带来的不便，因此我们选用了可以进行充电的电池。而在三种可以充电的电池中，锂电池成本最低，技术也最成熟，最终确定使用锂电池对 WeCup 进行供电。经过竞品分析和市场调研后，我们得出一周的续航时间可被大多数用户接受。最终确定的电池参数如下图。

表 3.3 所选电池参数

品牌	PINNUO/品诺
型号	PN602535-500mah
额定容量	500 (mah)
标准电压	3.7 (V)
充电电流	1 (A)
外型尺寸	6*25*35 (mm)
充电时间	3H
产品认证	ROHS

### 3.4 对蓝牙模块的设计

蓝牙模块主要运用在 WeCup 水杯与手机客户端及其他 WeCup 水杯的交互方面。市场上常见的蓝牙模块参数如下表所示。



表 3.4 常见蓝牙模块参数

型号	射频 (GHZ)	接收灵敏度 (DBM)	尺寸 (mm)	内核	发射电流 (mA)	工作电压 (V)
cc2541	2.4, 支持蓝牙4.0	-94	6x6	32位, 256KB	14.7	2-3.6
Nrf51822- M0	2.4, 支持蓝牙4.0	-93	18x10x0.8	32位, 128或256KB	16	1.8-3.6
NRF51822-QFAA	2.4-2.483, 支持蓝牙4.0	-94	12x19x2	32位, 256KB	16	1.8-3.6

结合我们产品的特点, 以及综合价格、性能等多方面的考量, 我们最终选择了 CC2541。

### 3.5 对显示模块的设计

考虑到杯身的体积、以及显示的多样性, WeCup 选用 1~2 寸的显示屏作为显示模块。下表显示了市场主要的显示屏参数。

表 3.5 常见显示屏参数

品牌	种类	尺寸	亮度	像素	外观
YUANTAI	TFT 型液晶屏	2 寸	300	176*220	
巨鼎	TN 型液晶屏	1.77 寸	250	128*160	

金逸晨	LCD 液晶 屏	1.5 寸	100	128*64	
TOPWIN	LCD 液晶 屏	1.3 寸	高亮	128*64	
炜正	TN 型液 晶屏	2 寸	300	320*240	
佳创	LCD 液晶 屏	1 寸	高亮	128*64	

结合我们产品的特点，以及综合价格、性能等多方面的考量，我们最终选择了炜正 TN 型液晶屏（具体参数如见附件）。

### 3.6 硬件结构的搭建

我们按选取的硬件模块进行了简单的硬件结构搭建，如下图所示。

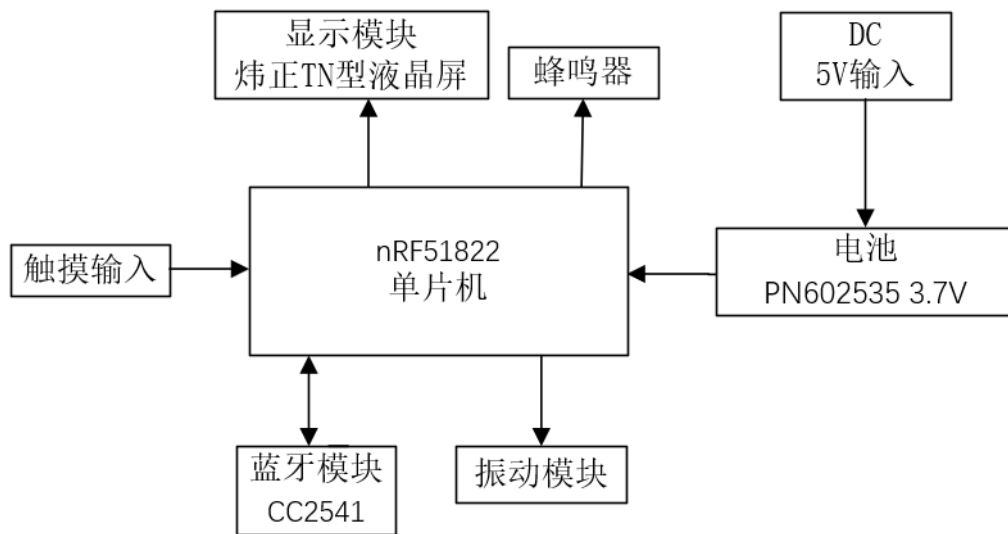


图 3.6 硬件构架图

### 3.7 APP 的逻辑框架及功能设计

表 3.7 APP 功能

功能	操作功能说明
引导页	1、引导页：WeCup，唤醒健康 2、蓝牙搜索绑定智能水杯
注册	1、输入注册信息 2、提交注册信息 3、重填注册信息
登录界面	1、登录信息输入 2、登录信息提交 3、登录信息重填
添加预约	1、设置预约时间 2、设置提醒方式 3、设置提醒频次
查看记录	1、打开记录日记 2、按用户选择查看记录：我或共享人 3、按时间选择查看记录：按日历选

添加共享人	<ol style="list-style-type: none"><li>1、进入共享人界面</li><li>2、按“+”部位</li><li>3、查找要加的共享人并添加</li></ol>
查看共享人	<ol style="list-style-type: none"><li>1、进入共享人界面</li><li>2、点击共享人头像</li><li>3、查看共享人预约时间以及吃药状态</li><li>4、设置共享人未吃药提醒</li></ol>
经营茶艺室	<ol style="list-style-type: none"><li>1、点击今日完成的行为获取积分</li><li>2、通过积分完成选茶、加水、加茶、加温等一系列沏茶动作</li><li>3、完成了一壶茶在货架上获得相应的实物茶</li></ol>

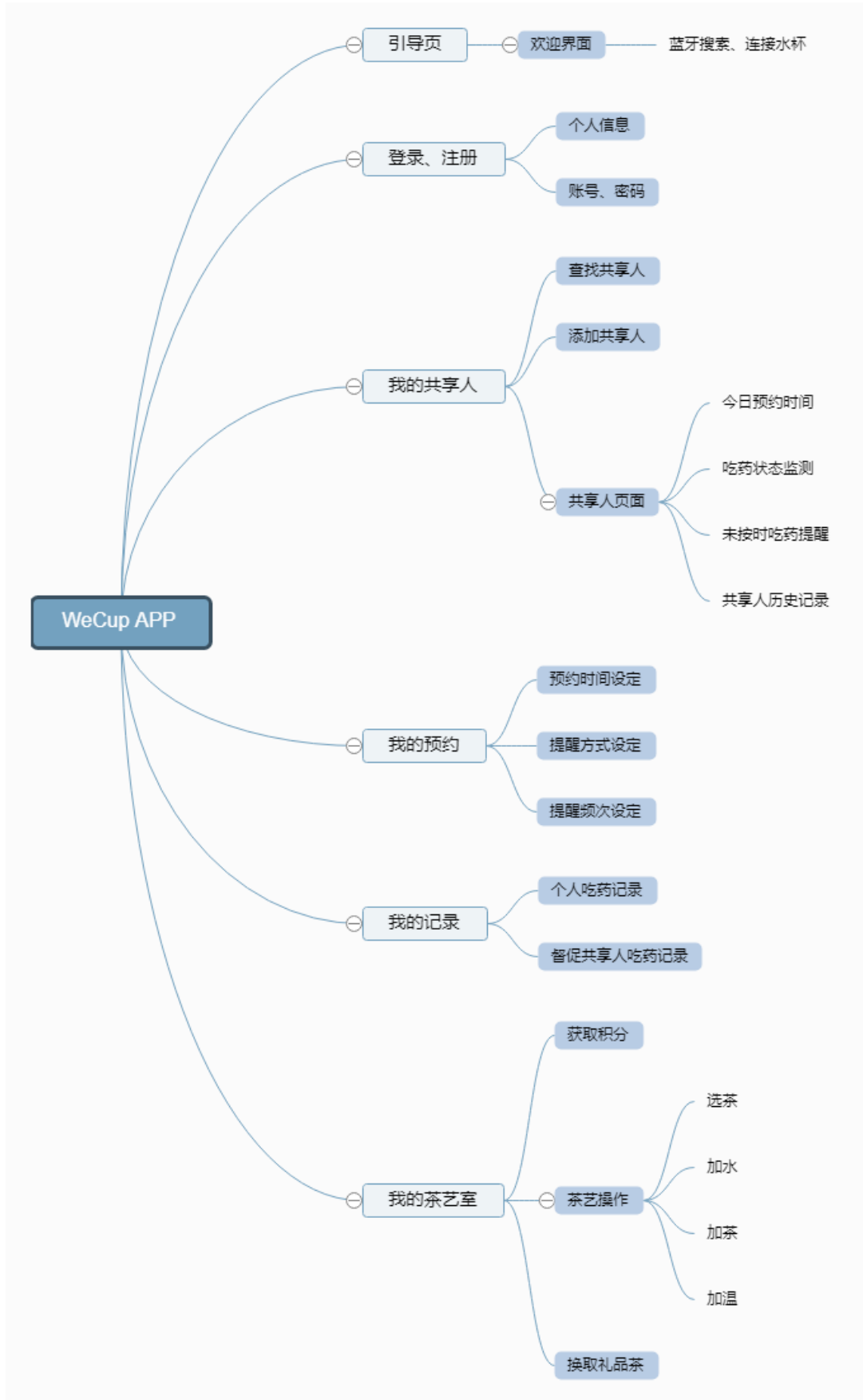


图 3.7 APP 架构图

## 4 产品成本分析

表 4 产品成本分析表

所需模块	选择型号	性能	价格/元
主控芯片	nRF51822	0.75	73
电池	品诺充电锂电池 (PN602535-500mah)	0.75	5.1
蓝牙模块	cc2541	0.5	12.5
显示模块	炜正 TN 型液晶屏	0.75	15
双层玻璃保温层	定制	1	14-30
旋转药盒	定制	1	5-15
总成本		124.6-150.6	
性能加权总成本		95.08-121.08	

上图为 WeCup 智能药用水杯的所选模块及对应性能指数和价格,基于此我们详细计算了产品总成本以及性能加权总成本。

综合硬件模块细节成本、用药管家 APP 开发及维护成本、项目设计成本等三大方面,我们 WeCup 智能药用水杯最终定价为 249 元,走平民化路线更具竞争力。

## 5 环境影响与可持续

我们产品的旋转药盒采用 SBS 和 PP 两种食品级医用环保塑料作为主要材料,具有很好的环境友好性;同时供电部分选用的品诺充电锂电池,被称为“绿色电池”,使用寿命长;其余各模块如定制双层玻璃保温层等均可以做到成熟规范地回收利用。

因此 Wecup 智能药用水杯满足环境友好和可持续要求。

## 6 产品市场分析

### 6.1 精准定位

我们首先对 Wecup 智能药用水杯的目标受众进行了用户定位如下：

- 患有三高、心脑血管疾病等需要长期用药的老年群体
- 因记忆力减退导致经常性忘记服药的中老年人
- 长期户外工作，在服药时找水困难的人群
- 有保健服药习惯的青、中年人

因此我们的产品定位为：一款针对上述用户的智能储药水杯，并配有灯光提醒、用药管家 APP 以使吃药过程轻松便捷。

我们也对产品市场进行了定位。万物互联时代的到来，智能硬件成为潮流，作为互联网产品与传统硬件的完美结合，智能水杯将是智能家居中的重要一环。Wecup 集水杯、旋转药盒、闹钟灯光提醒、用药管家 APP 于一身，为用户提供更为方便地服药行为体验。

### 6.2 市场分析

截止 60 岁以上老年人口达 2.1 亿人，75.23% 的老年人自报患有慢性疾病，包括三高、心脑血管疾病等。每天约 1.3 万人死于慢性病，占据死亡人数 70%，其中 1/3 为老年人；此外我国慢性病患者人群正呈现年轻化趋势。饮食不规律和不健康习惯，使得青年人患有胃病的比率越来越高，而胃癌/肠道癌等肿瘤类已经占因病死因的 62.17%。

由此可见我国慢性病市场非常广阔。

此外由下图可见，我国的智能硬件市场规模一直保持快速增长，在 2018 年达到约 1000 亿。其中智能家居和可穿戴设备占比超过 50%，规模均超过 100 亿。





图 6.2 中国硬件市场规模图



图 6.2 中国智能家居市场规模图

### 6.3 营销策略

根据调研，我们总结出智能水杯行业存在的两大营销问题：

- 概念营销大于满足刚需
- 虚高的定价和错位的市场

为避免这类问题，WeCup 首先明确需求用户，定位好应用场景，专注改变“忘记吃药，不愿吃药”现状，提升服药行为体验，让吃药过程轻松便捷；此外，还对人口和心理细分，不搞噱头吸引年轻群体和科技发烧友，售价走平民路线，把真正需求者作为产品受众，注重外形美观且抛弃繁琐功能。

## 6.4 盈利模式

WeCup 主要从以下两大方面来实现盈利：

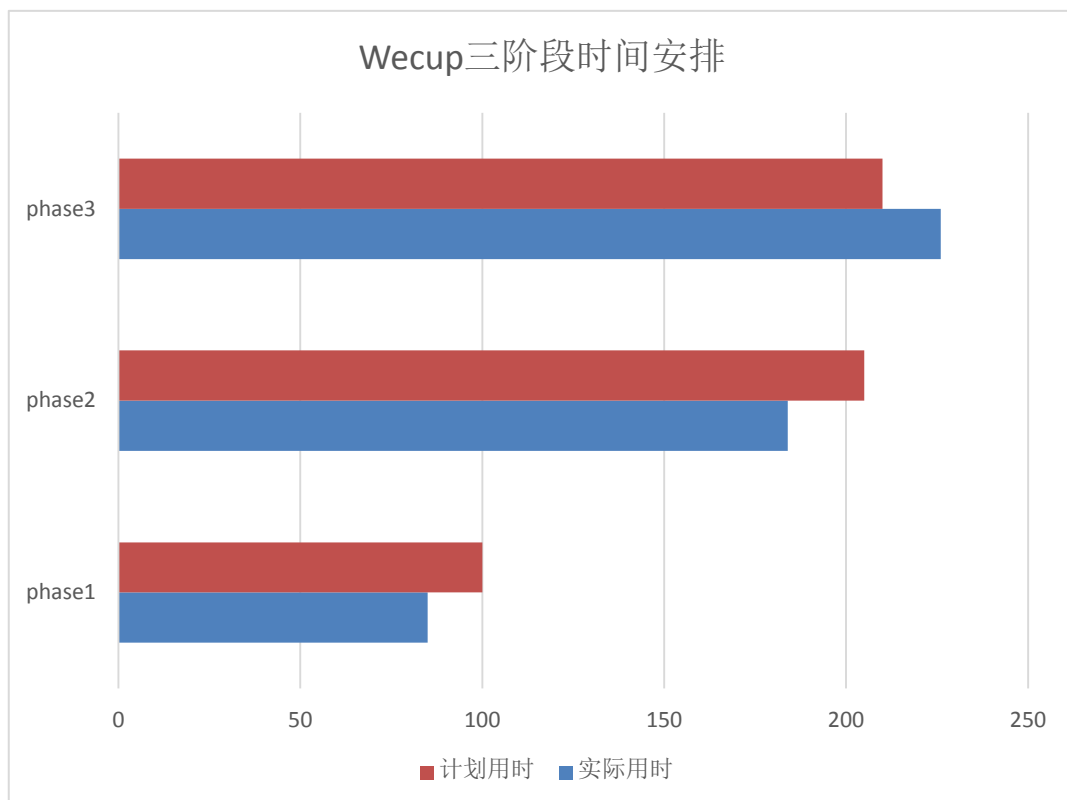
- 硬件产品销售：
  - ◇ 采取成本领先和差别化价格策略；
  - ◇ 网店、商场的线上线下销售以及企业合作；
- 用药管家 APP
  - ◇ 广告投放
  - ◇ 专家咨询费用

# 7 项目管理

## 7.1 时间管理

下图展示了三阶段的计划投入与实际的时间。

表 7.1 项目时间管理表



第一阶段主要是需求分析，第二阶段报告主要是概念设计，团队效率较高因此均提前完成项目计划安排内容；第三阶段是最终报告，在产品硬件模块设计和细节改进方面，以及用药管家 APP 的功能优化方面，投入时间较多，因此比计划用时超出了 16 小时左右，最终用时为 226 小时。

## 7.2 工程费用估计

结合产品设计团队的时间投入，按每小时 50 元的设计成本，做了工程费用估计如下：

表 7.2 工程费用估算表

阶段	计划与实际	时间投入/hrs	工费估计/元
Phase1	计划	100	5000
	实际	85	4250
Phase2	计划	205	10250
	实际	184	9200
Phase3	计划	210	10500
	实际	226	11300

## 7.3 Phase3 项目管理甘特图

第三阶段产品项目实际用时为 226 小时，下图为其各项任务时间管理的甘特图。全部任务均已由制定小组成员完成，团队分工明确，优势互补，使项目在可控时间内达到预定目标。

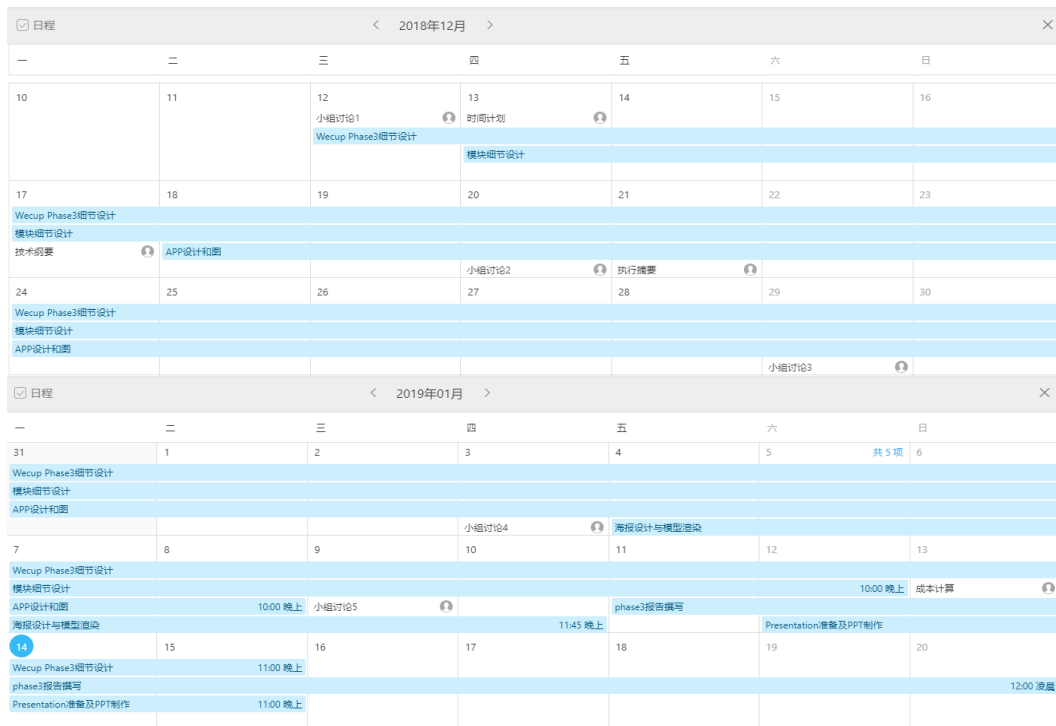


图 7.3 项目时间管理图

## 8 结论

WeCup 团队成功地对 WeCup 智能医用水杯进行了建模和细节设计，最终的 WeCup 智能药用水杯定价为 249 元。项目的所有的关键设计都已达到要求，整个项目共花费了 678 个小时，项目的下一步可以对产品申请专利并进行原型生产。

## 9 未来展望

这一学期的产品设计课程告一段落，但是 WeCup 团队脚步还会继续向前，将产品进一步完善好。WeCup 团队后期要做的事项有：

- (1) 尽快完成专利申请工作。
- (2) 进一步完善 APP 上的功能和算法，使之更为精准使用，可以智能水杯进行功能扩充，寻找可以合作的广告商和企业，开始进行产品推广。
- (3) 将产品细节进一步落实，并进行实际开发，设计更好的用户体验。

## 附件 1NRF51822 芯片简介

### 低功耗

- 6.3mA - TX at -4dBm (3V using on-chip DC-DC)
- 8.0mA - TX at 0dBm (3V using on-chip DC-DC)
- 11.8mA - TX at +4dBm (3V using on-chip DC-DC)
- 9.7mA - RX (3V using on-chip DC-DC)
- 13mA - RX at 1Mbps (No DC-DC)
- 10.5mA - TX at 0dBm (No DC-DC)
- 0.6 $\mu$ A - SYSTEM-OFF, no RAM retention
- 1.2 $\mu$ A - SYSTEM-OFF, 8KB RAM retention
- 2.6 $\mu$ A - SYSTEM-ON, All peripherals in idle mode

### 2.4GHz 多协议广播

- +4dBm to -20dBm output power in 4dBm steps
- -30dBm output power in whisper mode
- -96dBm RX sensitivity at 250kbs
- -90dBm RX sensitivity at 1Mbps
- -85dBm RX sensitivity at 2Mbps
- 2 Mbps, 1 Mbps and 250kbs supported data rates
- Excellent co-existence performance

### CPU

- 32-bit ARM® Cortex™ M0 32-bit CPU

### 内存

- 256/128KB embedded flash

- 32KB/16KB RAM

#### 外设

- 3 x 16/24-bit 带计数器模式的定时器
- 16 通道可编程周边产品互联 (PPI) 系统
- Encryption -128-bit AES ECB/CCM/AAR 协处理器
- 随机数发生器 (RNG)
- 实时时钟 (RTC)
- 温度传感器

#### GPIO

- 可随意映射的 GPIO 引脚配置
- 31 个可用 GPIO
- 4 路 PWM

#### 数字 I/O

- SPI-主/从, IIC, UART
- 正交解码器

关于正交解码器：正交解码器用于正交编码器的输出，正交解码器感应对象（鼠标，轨迹球，自动控制轴等）的当前位置，轨迹，速度和方向。

此外，正交解码器还用于精确测量电机转子的速度，加速度和位置，并结合旋钮确定用户的输入。

#### 模拟 I/O

- 8/9/10 bit ADC - 8 个可配置通道
- 低功耗的比较器

#### 振荡器

- 16MHz XO

- 16MHz RCOSC
- 32MHz XO
- 32kHz XO
- 32kHz RCOSC

## 电源管理

- 宽电压范围 (1.8v to 3.6V)
- 灵活的电源管理组合
- 内置 DC/DC 转换器
- 600nA @ 3V OFF mode
- 2.6µA @ 3V ON mode, all blocks in idle mode
- 1.2µA @ 3V OFF mode + 1 region RAM retention

Nordic 提供了一系列的 HW 和 SW 工具，用户可以用这些工具来做软件开发和调试。

## 工具

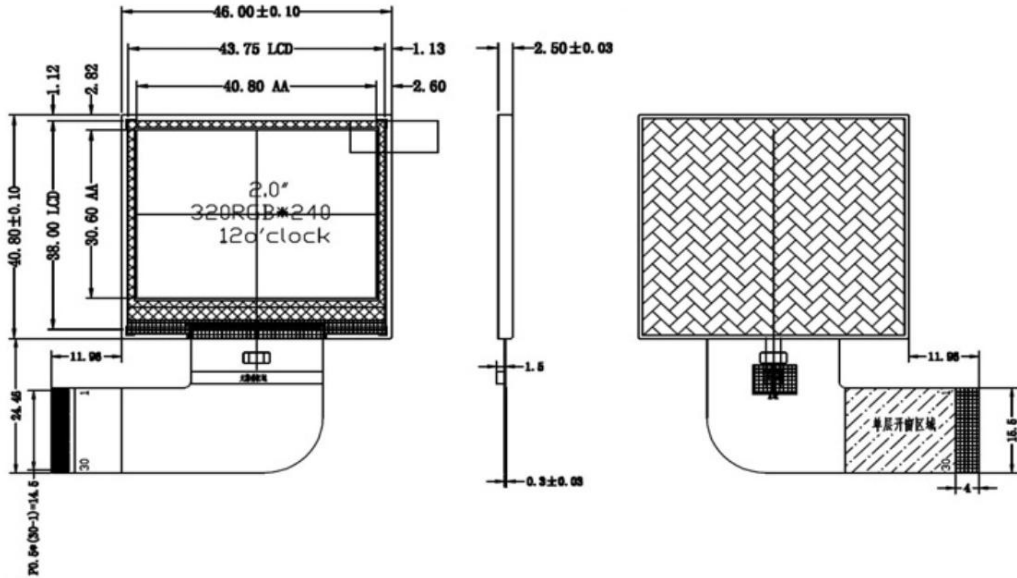
Nordic 提供了一系列工具，使用户能够与原型/产品进行交互和监视：

工具	描述
nRFgo Studio	PC工具，允许在nRF51设备上编程和无线电性能测试
Master Control Panel	一个对等设备模拟器，它允许您直接连接到产品中的蓝牙服务，并与之直接交互。这是一个很好的工具来检查您的产品以正确的方式识别自己和它的功能，并测试它如何响应对等设备中的正确和不正确的操作。MCP是Windows PC的应用程序（使用nrf51-dongle）。
nRF Master Control Panel	一种强大的通用工具，可以让你扫描和探索你的蓝牙智能设备，并与它们进行交流。nRF MCP是一个在Android上的应用程序。
ANTware	一个用于在PC上运行的ANT协议的对等设备模拟器，它与nrf51-dongle一起运行。这是一个很好的工具，可以检查您的产品是否能够识别自己和它的功能，以及它如何响应对等设备中的正确和错误的操作。
nRF Sniffer	如果与3个蓝牙智能设备就点对点通信不像预期的那样工作，nRF Sniffer使您能够通过链路建立、安全协商来监视您和对等点之间的所有空中通信。
nRF51-BLE-Driver	将MCP与nRF51适配器连接起来的Windows dll。为PC应用程序提供了一个类似于我们的软设备的API，使它成为您自己的基于PC的测试和演示工具的理想选择。
nRFjprog (part of nRF51 toolset installer)	命令行实用程序，通过Jlink编程器/调试器支持nRF51设备的编程。
Mergehex (part of nRF51 toolset installer)	由于Nordic的软件预编译的是hex文件，在添加您自己的应用程序时，至少会生成2个HEX文件，mergehex是一个命令行实用程序，可以将多个hex文件合并到一个。
JlinkARM (part of nRF51 toolset installer)	Jlink调试器的驱动程序

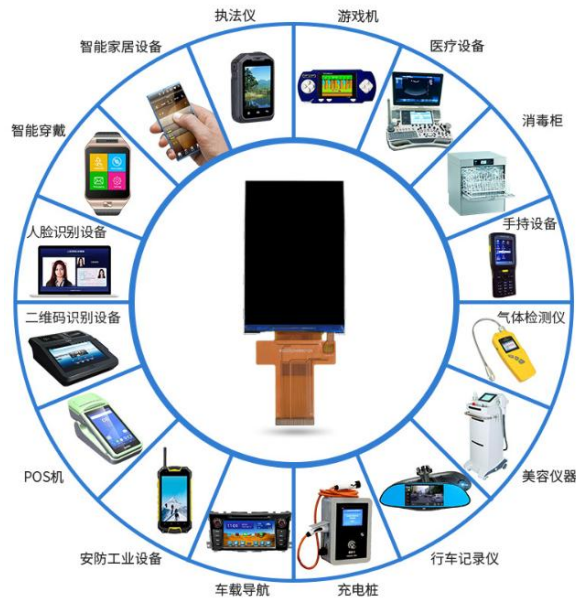


## 附件 2 炜正 2 寸 TN 型液晶屏介绍

### 产品尺寸



### 应用范围



### 具体参数

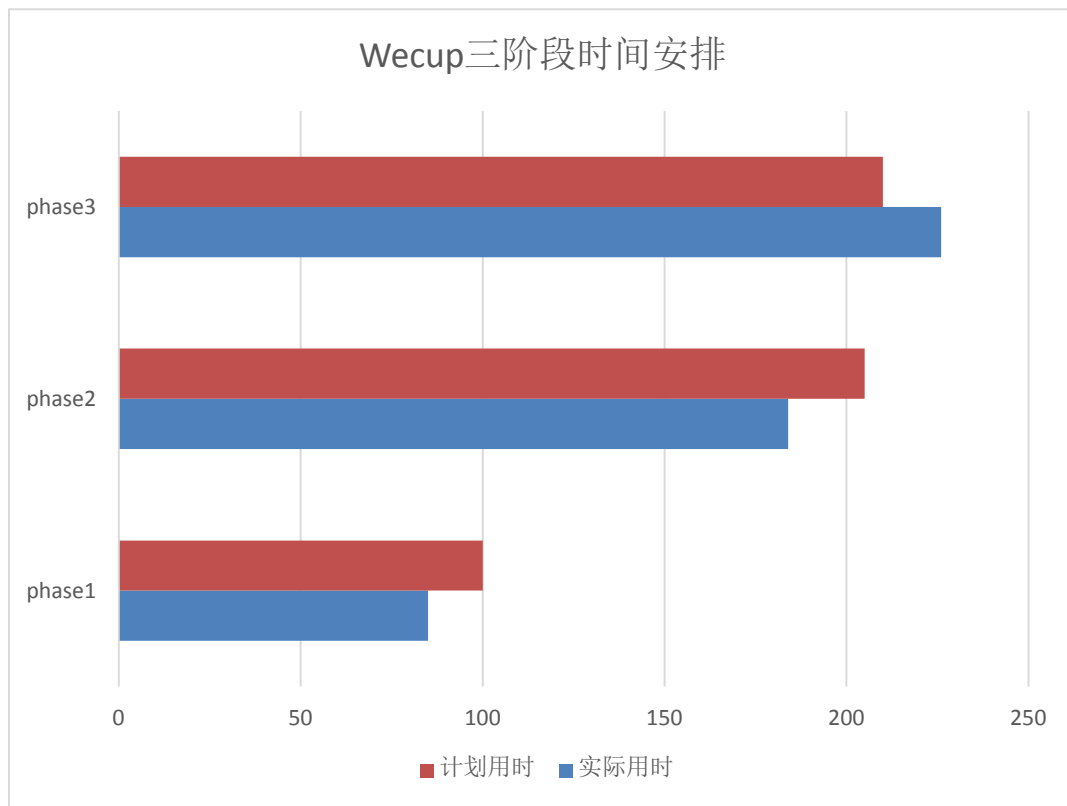
型号	WZ020PN42C015A	种类	TN 型液晶屏(模块)
色彩	262K	亮度	300

分辨率	320 (RGB)*240	像素	320*240
响应时间	10 (ms)	可视角度	12 (°)

### 附件 3 成本细目表

所需模块	选择型号	性能	价格/元
主控芯片	nRF51822	0.75	73
电池	品诺充电锂电池 (PN602535-500mah)	0.75	5.1
蓝牙模块	cc2541	0.5	12.5
显示模块	炜正 TN 型液晶屏	0.75	15
双层玻璃保温层	定制	1	14-30
旋转药盒	定制	1	5-15
总成本		124.6-150.6	
性能加权总成本		95.08-121.08	

## 附件 4 项目时间管理



☑ 日程 < 2018年12月 > ×						
一	二	三	四	五	六	日
10	11	12 小组讨论1 Wecup Phase3细节设计	13 时间计划 模块细节设计	14	15	16
17 Wecup Phase3细节设计 模块细节设计 技术摘要	18 APP设计和画	19	20 小组讨论2	21 执行摘要	22	23
24 Wecup Phase3细节设计 模块细节设计 APP设计和画	25	26	27	28	29 小组讨论3	30
☑ 日程 < 2019年01月 > ×						
一	二	三	四	五	六	日
31 Wecup Phase3细节设计 模块细节设计 APP设计和画	1	2	3	4	5 共 5 项	6
7 Wecup Phase3细节设计 模块细节设计 APP设计和画 海报设计与模型渲染	8	9 小组讨论5	10 小组讨论4	11 phase3报告撰写 11:45 晚上	12 10:00 晚上 Presentation准备及PPT制作	13 成本计算
14 Wecup Phase3细节设计 phase3报告撰写 Presentation准备及PPT制作	15 11:00 晚上	16	17	18	19	20 12:00 凌晨

# 附件 5 产品结构及效果图

