



老师们，同学们，大家下午好，我们是IID8组  
我是来自国际关系学院的孙菁玮，在项目中主要负责市场调研和痛点分析……（各自自我介绍）  
自7号开始，小组进行了积极的思维碰撞，最终小组确定了公交创新服务方案。



清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

程丽云 APP界面+功能设计

孙菁玮 市场调研+痛点分析

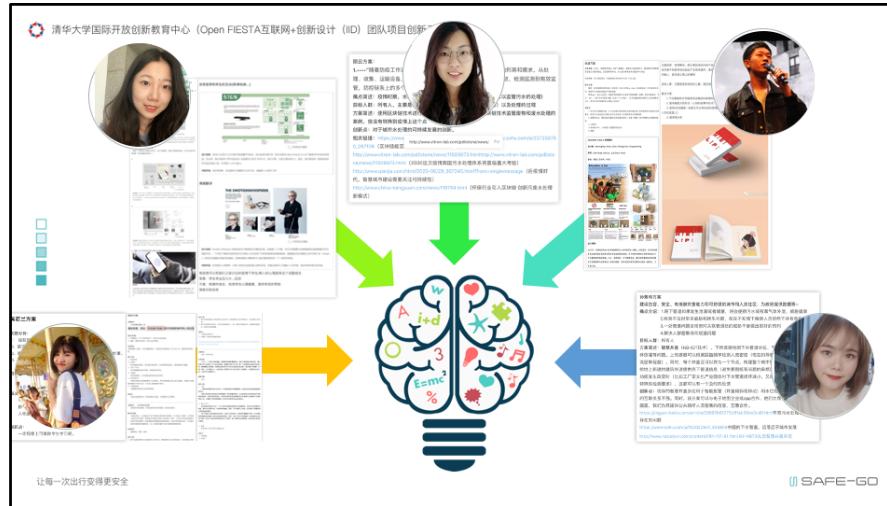
张喆 系统架构+项目管理+经济学分析

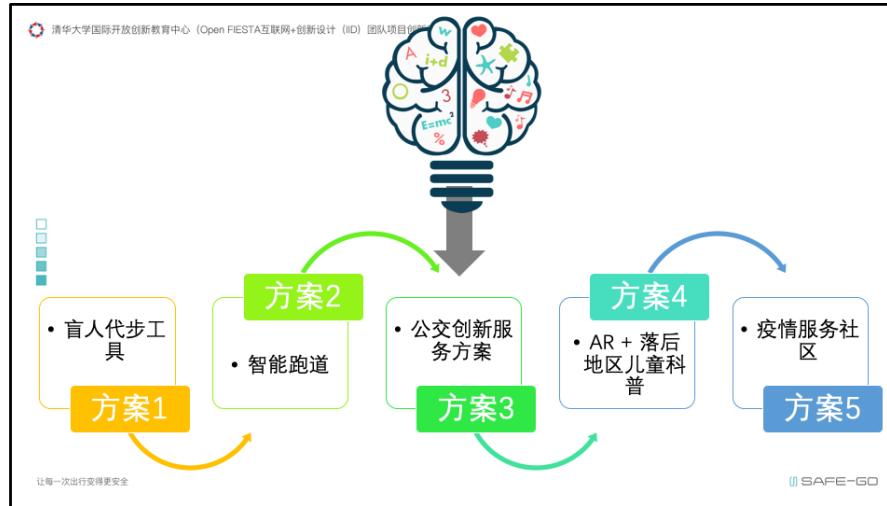
吴若兰 硬件设计+技术实现

程宇婷 产品模型+设计表达

让每次出行变得更安全

SAFE-GO







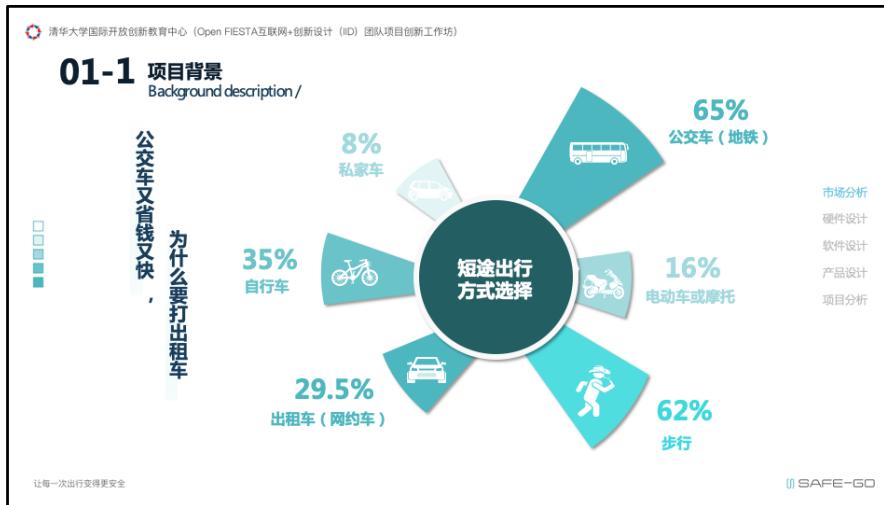
清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

01 市场分析

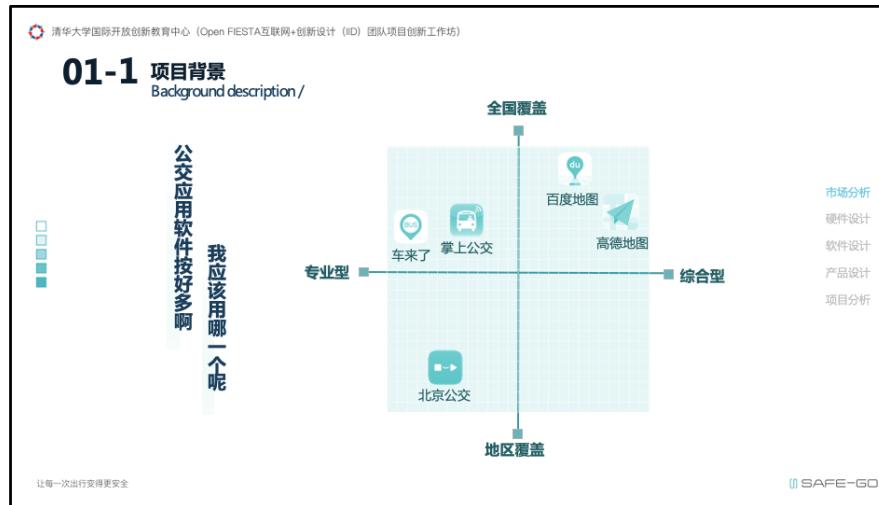
- 项目背景
- 痛点分析
- 市场调研
- 目标用户

让每一次出行变得更安全

SAFE-GO



首先，公交车作为重要的交通工具，已经成为60%以上人们的短途出行选择



在智能现代交通体系建设推动下，以地图导航、掌上公交、地区公交为代表的多类型公交服务app已经竞相出现。

清华大学国际开放创新教育中心（Open FIESTA互联网+创新设计（IID）团队项目创新工作坊）

## 01-1 项目背景

Background description /

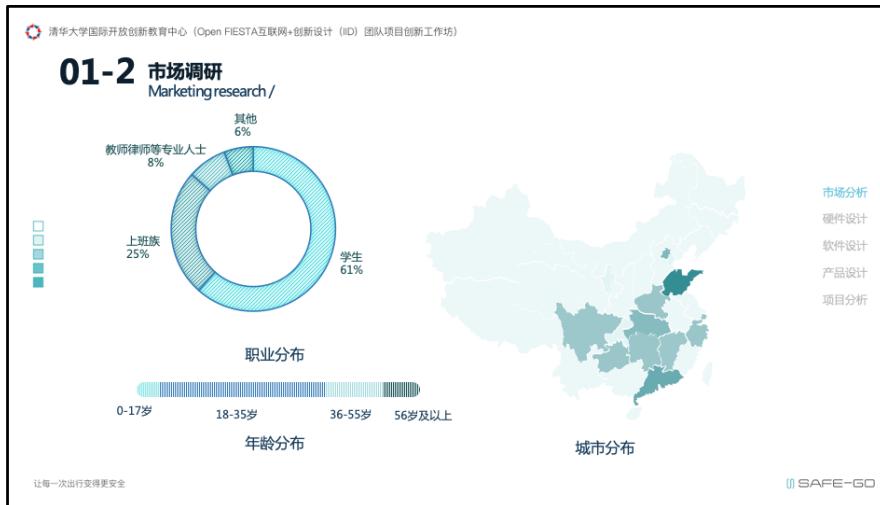
公交司机管不过来，乘客之间看不过去却不好意思提醒，  
2019年底的新冠肺炎疫情让人不得不重新审视基于硬件升级的公交服务体系

让每一次出行变得更安全

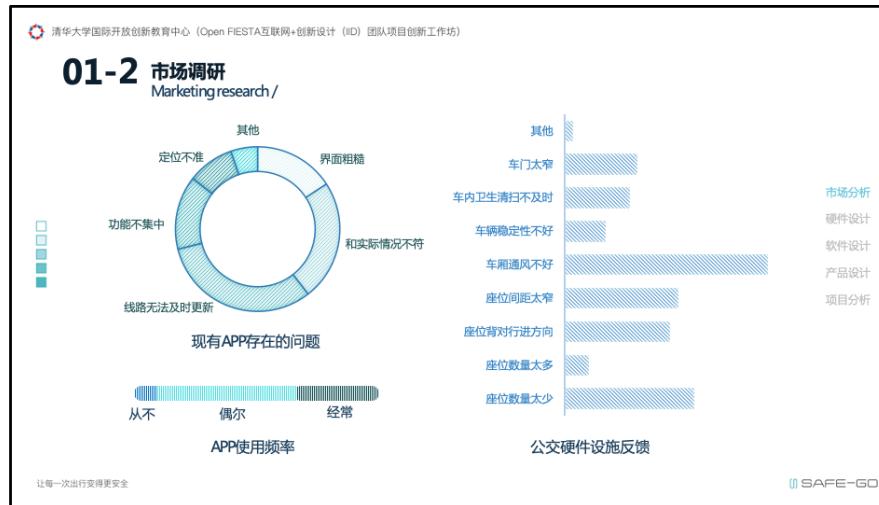
SAFE-GO

市场分析  
硬件设计  
软件设计  
产品设计  
项目分析

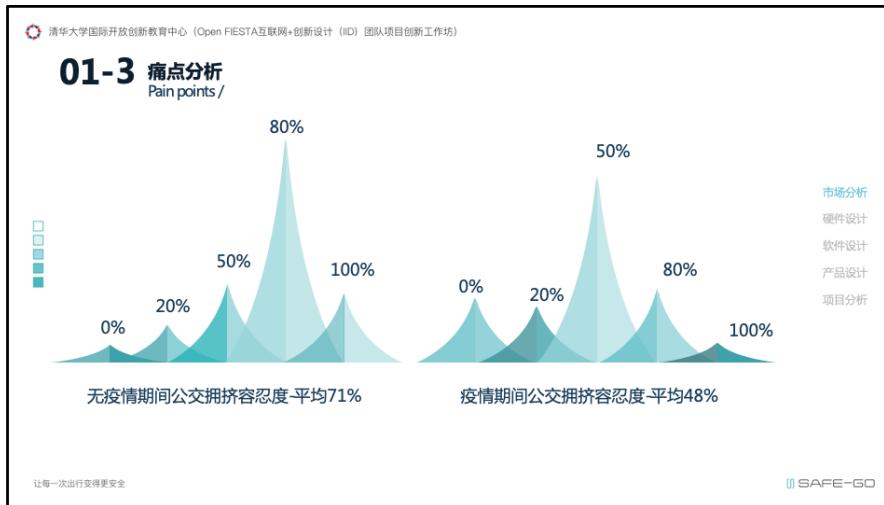
而新冠肺炎疫情让人不得不重新审视基于硬件升级的公交服务体系



为了更好的了解需求，我们通过线上问卷和线下访谈的形式共调研了52人



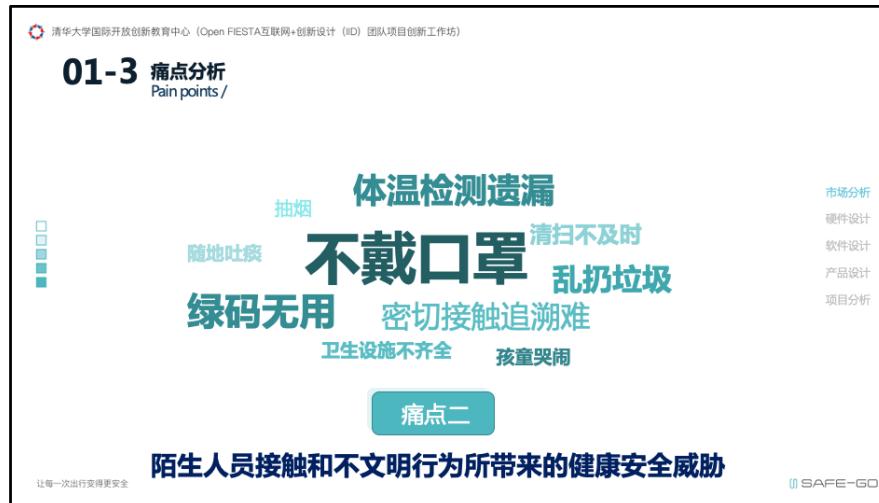
针对公交设施、app体验和疫情期间新需求等问题进行了信息收集。  
其中疫情及其延伸问题所产生的新需求成为了我们小组的关注点。



疫情的发生使得人们对公交拥挤容忍度下降了32%，我们可以看出疫情的发生使得人们十分介意公交人员密集程度。



除此之外，即使疫情结束，出于于公交车内空气质量和对人身财产安全等方面的考虑，还有女士对于男士衣衫不整和肌肤接触的排斥，使得“近社交距离”恐惧，成为长期存在的问题。

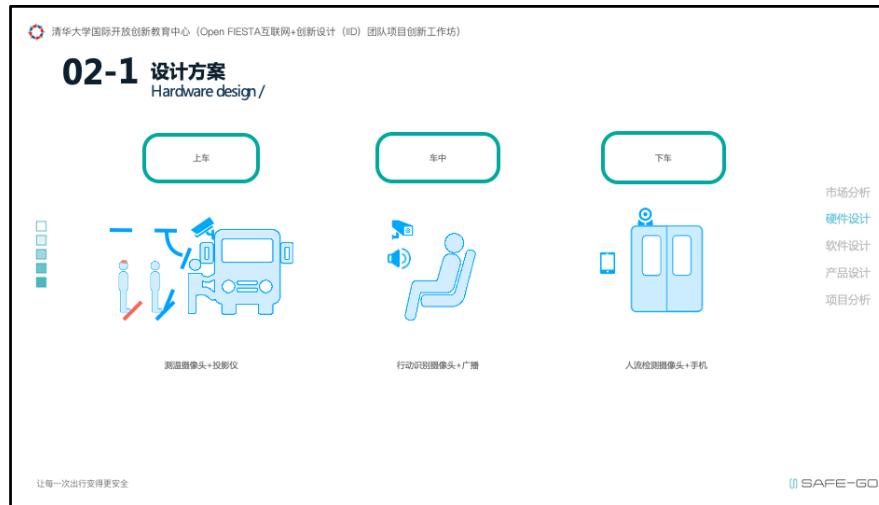


其次，通过调研发现，人们对于不佩戴口罩的行为十分反感，对于人工体温检测和检查健康码的态度持有保留意见，同时车内卫生清扫和同车陌生乘客的不文明行为都对人们的健康安全带来了威胁，成为亟待解决的第二个痛点。



根据以上两个痛点，结合市场分析结果，我们以18-35岁经常乘坐公交的年轻人为目标群体，打造了致力于保障出行安全的公交服务创新体系——safe go



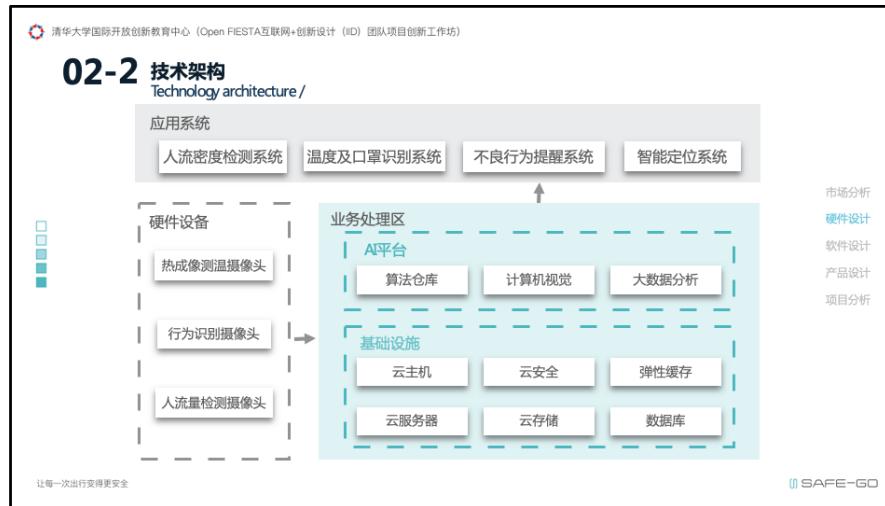


我们的硬件设计方案如下：

上车：采用测温摄像头及投影仪，对人员温度及佩戴口罩情况进行检测。

车中：采用特征检测摄像头及广播，对如摘下口罩等不文明行为进行实时监测，并广播提醒。

下车：采用人流检测摄像头及手机。利用摄像头实时监测下车人员，并与app等进行互联，更新实时人流密度数据。



整体的技术架构如图所示：

通过硬件设备获取视频数据后，利用网关传输到业务处理区。基础设施保障服务的顺畅进行，AI平台进行算法处理，最后通过网络将数据送到App等应用系统。

清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

## 02-3 架构优势

Architecture features/

**安全可靠**

整合性能强大、安全、稳定、快速的云产品，提供一站式服务，助力公共交通场景快速上云。

**万物互联**

海量数据联网，一体化云平台控制管理，使数据实时共享，从而从硬件到软件。

**AI能力**

采用先进计算机视觉算法，提供行为检测、口罩佩戴识别等服务。

**大数据**

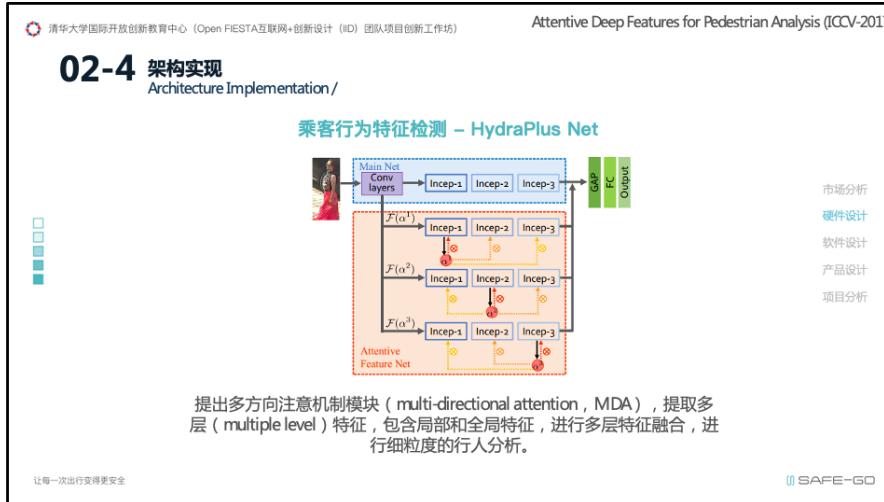
覆盖数据抽取、分析等环节，同时与应用端、管理端打通，实现数据实时交互。

市场分析  
硬件设计  
软件设计  
产品设计  
项目分析

让每一次出行变得更安全

SAFE-GO

该架构具有 安全、万物互联、计算机视觉、大数据分析等优势。



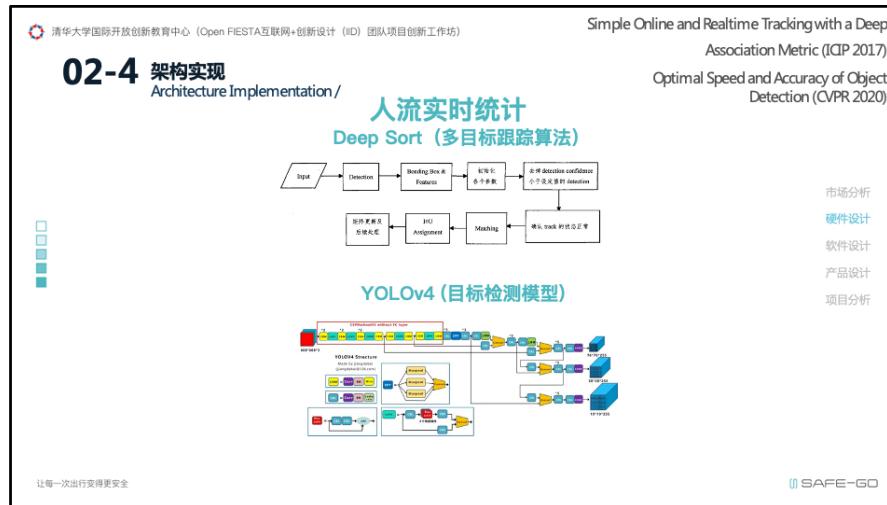
其中的一些技术也得到了实现：

首先，对车中口罩佩戴行为的检测：

我选用HydraPlus Net进行实现。他可以提取多层次特征并融合，进行细粒度的行人分析。



这是对车内行为识别的结果。可以看到，该算法能准确识别出人体是否带口罩。同时，能检测出人的性别、上衣颜色、是否佩戴眼镜等特征，方便公交车进行提醒。



其次，对下车人流量的统计：

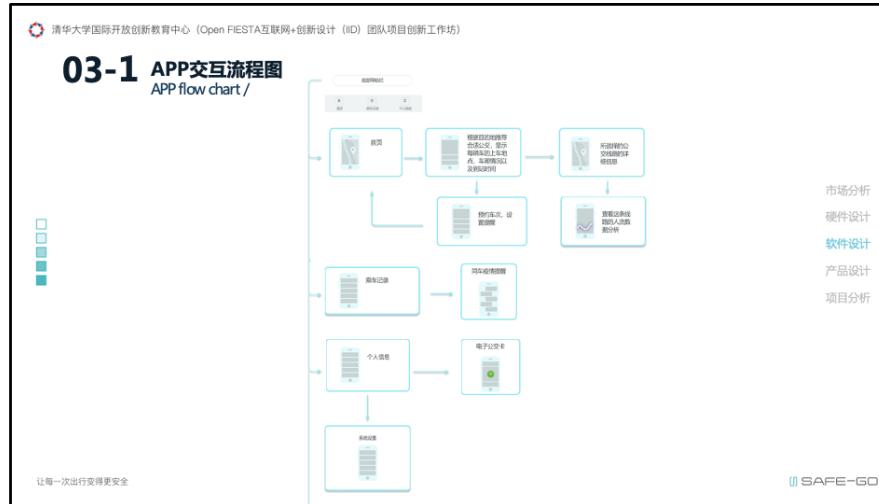
我用的是多目标跟踪算法DeepSort 与 目标检测模型YOLOv4结合的方式。



这是实时人流检测的视频。可以看到左上角可以实时统计并显示进出绿色方框的人数。



我主要对软件进行了设计



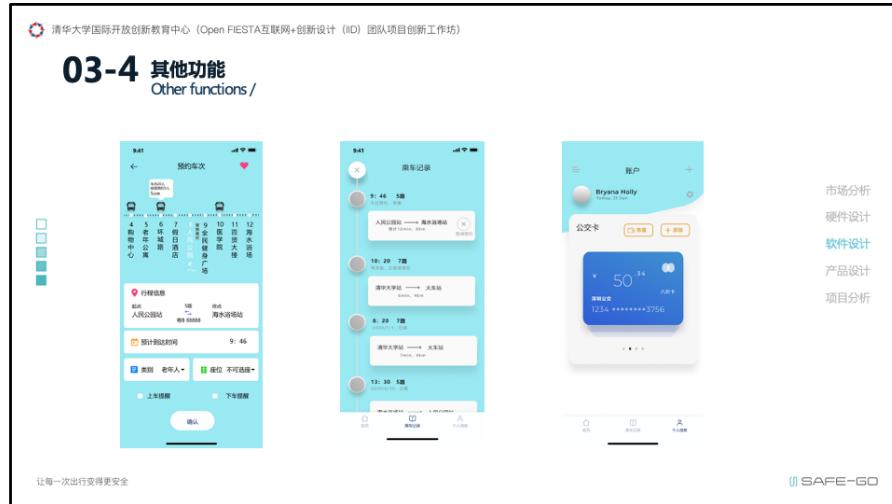
首先是APP的整个交互流程，我们主要分为三个部分，首页，乘车记录以及个人信息。其中首页中包括查看推荐公交，路线规划，人流量统计分析，车次预约等功能。乘车记录中又包括了同车的疫情提醒。个人信息中可以看到电子公交卡和系统设置。下面我将主要介绍这些页面与功能。



一进入APP是我们的logo以及定位与提醒信息的开启，

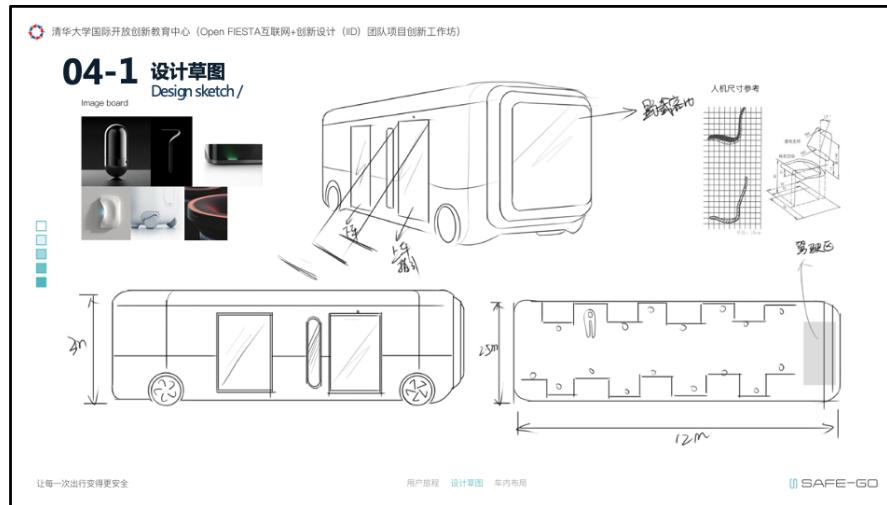


接下来可以看到附近的站牌以及目的地搜索。输入目的地后我们可以看到推荐的公交车及部分信息。点开具体的公交车就是详细路线，然后我们能够查看这条线路一年内以及一天内的人密度分析，帮助我们选择合适的出行时间

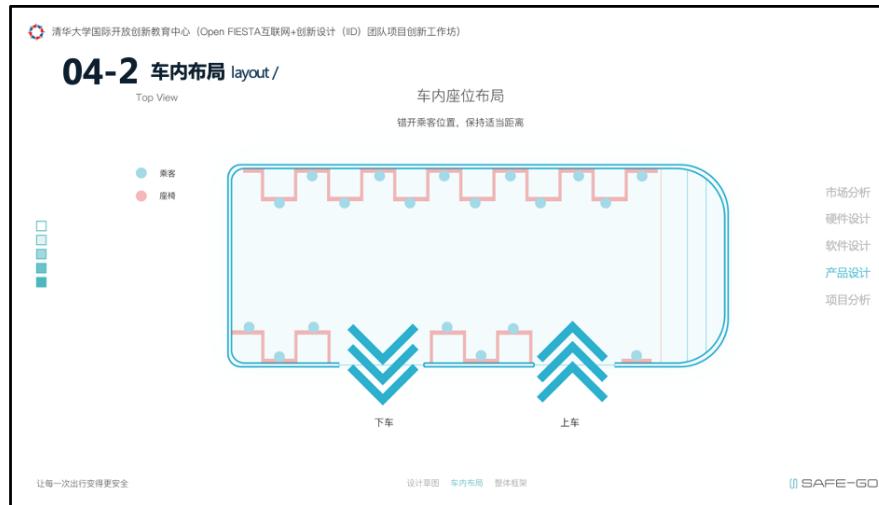


接下来是预约的过程，我们可以选择目前已经发车的任何一班公交车，选择后会自动更新到行程信息以及预计到达时间，如果勾选了上下车提醒，我们还可以做到车要抵达的提醒。后面一些就是乘车记录以及电子公交卡，我们可以选择网上充值大量金额获取优惠，也避免了到公交公司充钱的繁琐。

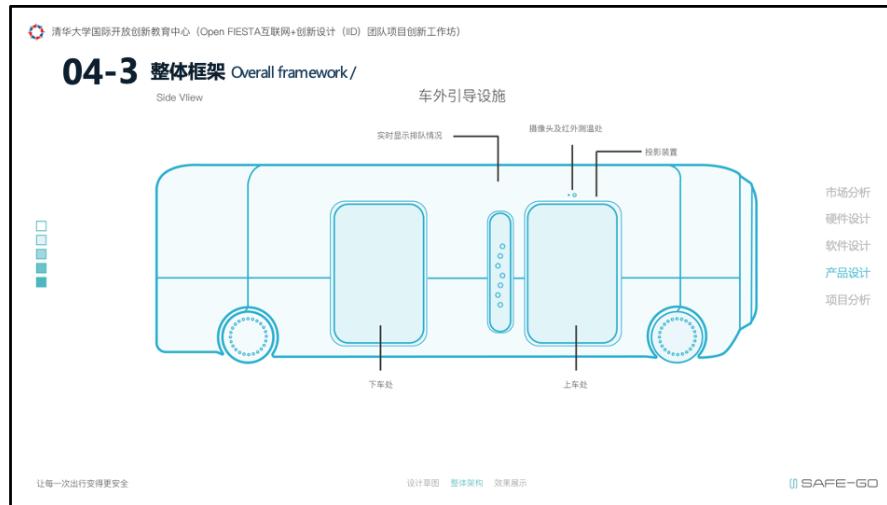




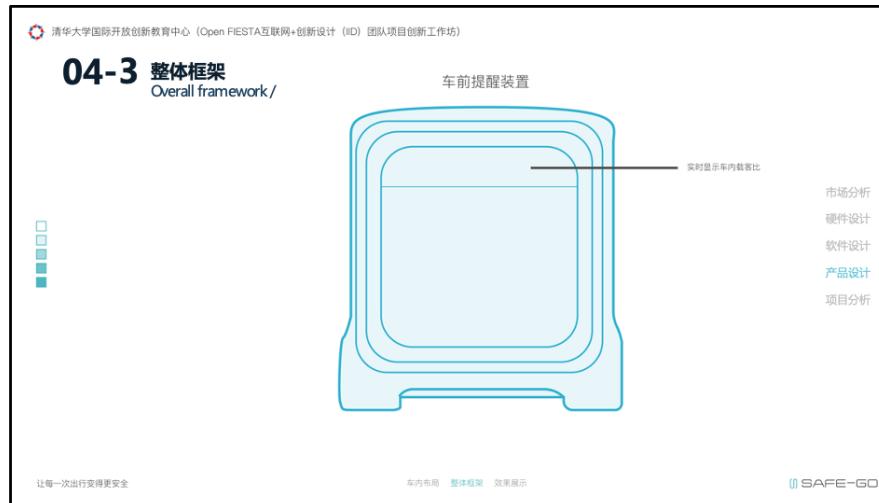
我们根据意象看板所表达的特征和人坐实的人机尺寸，并参考市面上公交车的尺寸比例绘制了草图。



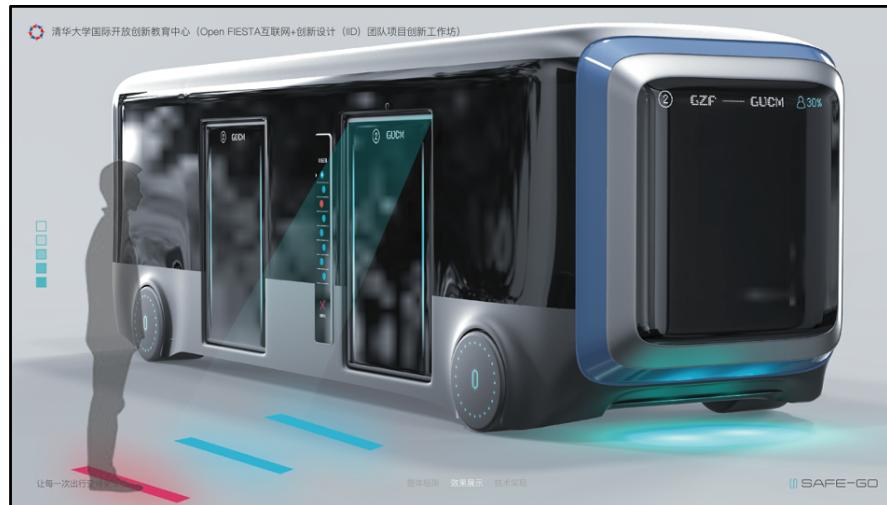
具体车内座位已被重新设计，车两侧的座位交叉排布，错开乘客的位置，保持了一定的社交距离，相邻两座位也同样前后错开，并且中间用挡板连接，一定程度上避免了乘客的相互接触。



在车外，我们同样进行了人流引导措施，前门上车，且在上车前会通过摄像头进行红外测温，检测乘客体温是否正常，然后通过车门上方的投影装置向地上投射出一定距离的横线，引导乘客排队上车，其排队情况会通过前门左侧的装置实时展现。



在车前也会有显示屏，实时显示此时公交车的载客量与容量之比。



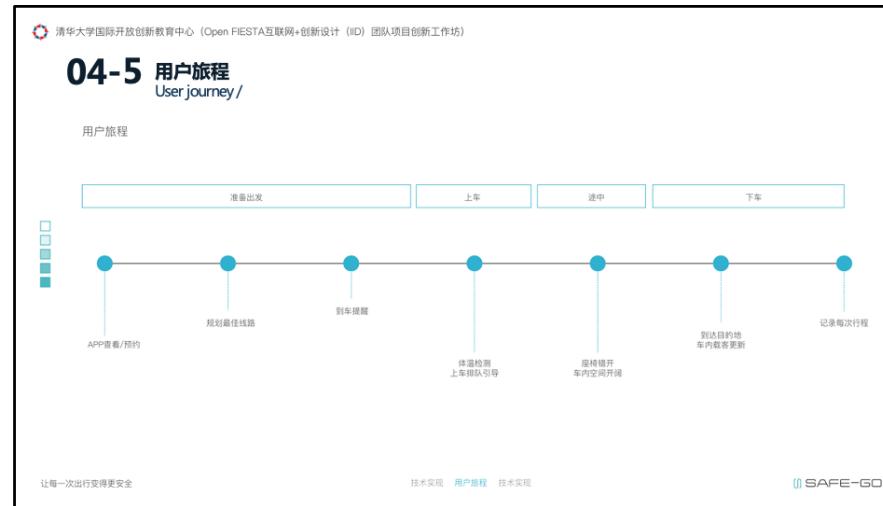
实际效果如图所示，当有乘客出现体温异常，投影的横线会变红，提醒该乘客。



当乘客体温无异常，且排队按秩序后方可上车。

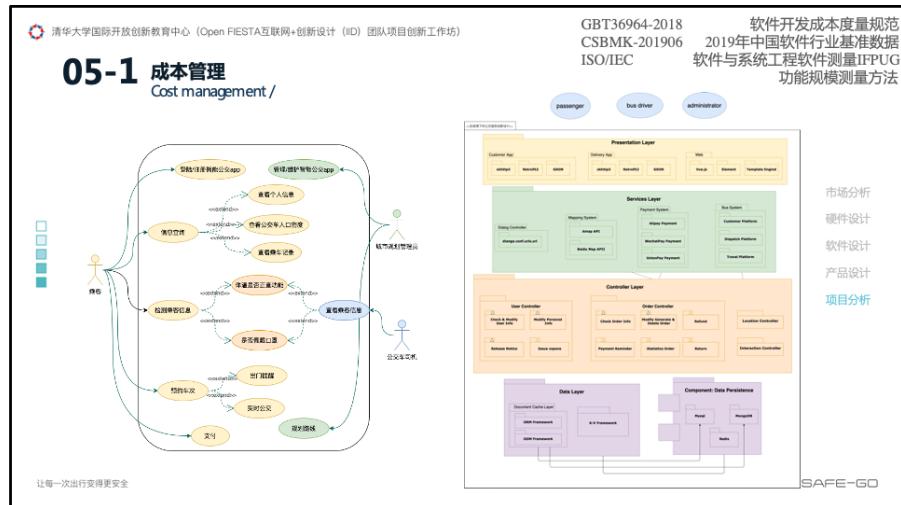


这是公交车在真实场景的渲染图。



用户在使用此公交系统的流程如下，在准备出发时，通过APP预约查看车辆信息，系统将会规划最佳路线，当车到达站点时，将会有到站提醒，在上车时会进行体温检测和上车排队指引，在车内座位错开，空间开阔，缓解乘客的紧张心理，下车时车内载客量将会实时更新，且每次行程将会记录在系统中。





首先我们使用IFPUG标准进行项目function point估计，  
并且利用use case diagram和软件架构进行可视化观察，

 清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

**05-1 成本管理**  
Cost management /

GBT36964-2018 软件开发成本度量规范  
CSBMR-201906 2019年中国软件行业基准数据  
ISO/IEC 软件与系统工程软件测量IPUUG  
功能规模测量方法

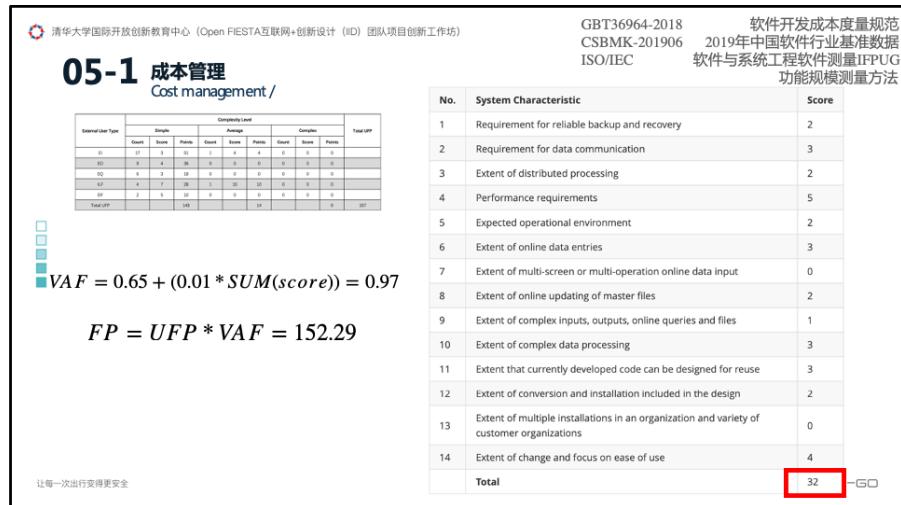


External User Type	Complexity Level									Total UFP	
	Simple			Average			Complex				
	Count	Score	Points	Count	Score	Points	Count	Score	Points		
EI	17	3	51	1	4	4	0	0	0		
EO	9	4	36	0	0	0	0	0	0		
EQ	6	3	18	0	0	0	0	0	0		
ILF	4	7	28	1	10	10	0	0	0		
EIF	2	5	10	0	0	0	0	0	0		
Total UFP			143			14			0	157	

市场分析  
硬件设计  
软件设计  
产品设计  
[项目分析](#)

让每一次出行变得更安全 

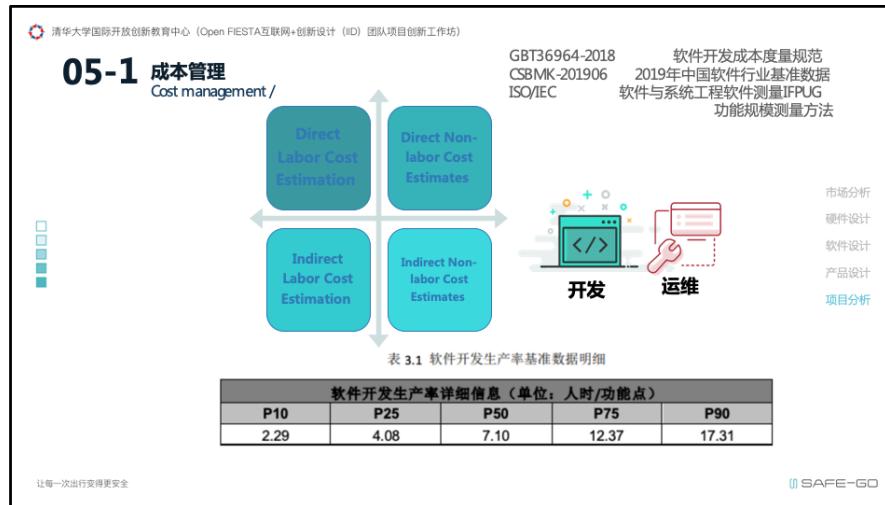
最后得到总的UFP为157，然后我们运用RCAF综合了14个系统特性计算得到总的调整因子为32，最终的VAF由共识计算得到为0.97，最后得到调整后的FP为152.29



最后得到总的UFP为157，然后我们运用RCAF综合了14个系统特性计算得到总的调整因子为32，最终的VAF由左边的公式计算得到为0.97，最后得到调整后的FP为152.29



在成本估计方面我们氛围开发和运维两个模块



我们按照国标标准和软件开发生产率的基准数据分成四个部分进行计算，直接人力，间接人力，直接非人力，间接非人力，最后计算得到总的成本

清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

## 05-2 盈利分析

Profitability /

12 Months Cash Flow of Year 1												
	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 7	Month 8	Month 9	Month 10	Month 11	Month 12
<b>Cash Flow Inflows</b>												
Sale of fixed assets and intangible assets	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Sale of investment products (such as bonds)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Interest income from investment products	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total product sales	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Publisher: Rent and Service charge	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Customer: Transaction fees	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Customer: VIP Service	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Loan	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Investment	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>Cash Flow Outflows</b>												
Buying of investment products (such as bonds)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Acquisition of fixed assets and intangible assets	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Depreciation	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00
Labor costs	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00	\$195154.00
New labor costs	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00	\$191530.00
Operating costs	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Marketing costs	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
New labor costs	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Loan Principle Repaid	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00	\$23859.00
Loan Interest	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00	\$3990.00
VAT	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Net profit	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00	\$2385154.00
Total Cash Flow Inflow	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Total Cash Flow Outflow	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48	\$4110133.48
Total Net Cash Flow	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52
Cumulative Cash Flow	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52	\$1181685.52

Among the development costs, non-labor costs include office expenses, travel expenses, training expenses, business expenses, and procurement expenses.

According to relevant laws and regulations, VAT will not be charged in the first two years, and 13% in the third year.

SAFE-GO

接下来我们以三年作为我们的公司的一个周期，综合了成本、营收、税务、贷款、利息等多方面因素，以两种不同的视角绘制了cash flow table

第一种主要考虑的是cash flow inflow和outflow

而第二种我们总结并分类不同的流，分为operating, investing, financing三部分进行展开



清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

## 05-2 盈利分析 Profitability /



让每一次出行变得更安全

12 Months Cash Flow of Year 1											
Operating Cash Flow											
Total product sales											
Product: Air and Service charge											
Customer acquisition cost											
Customer L&P service											
Other operating expenses											
Total operating income											
Operating expenses											
Product cost											
Personnel costs											
Marketing costs											
Customer service costs											
Logistics costs											
Other operating expenses											
Total operating expenses											
Net profit											
Investing Cash Flow											
Purchase of fixed assets											
Sale of fixed assets											
Capital expenditure											
Sale of investments											
Dividends paid											
Total investing cash flow											
Financing Cash Flow											
Borrowings											
Repayments of borrowings											
Interest expense											
Dividends paid											
Total financing cash flow											
Net increase (decrease) in cash and cash equivalents											
Cash and cash equivalents at beginning of period											
Cash and cash equivalents at end of period											

Among the development costs, we include rent, vehicle, office equipment, office expenses, travel expenses, telephone expenses, and procurement expenses.

According to actual time and inflation, VAT will be charged for the first two years, and 5% for the third year.

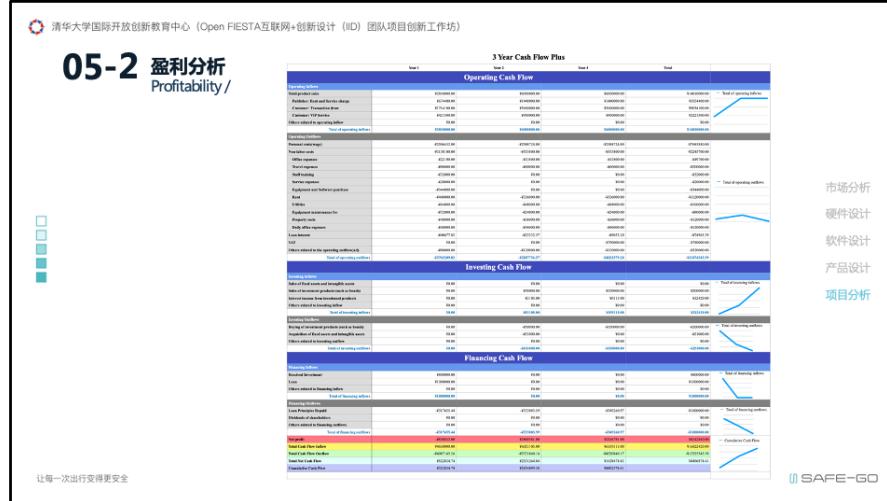
清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

## 05-2 盈利分析 Profitability /

The image displays six profit analysis tables arranged in a grid. Each table has a header row with country names and a detailed body section. The tables are color-coded with blue, yellow, and red sections. A vertical legend on the left side shows four colored squares: light blue, medium blue, yellow, and red.

让每一次出行变得更安全

SAFE-GO



最终是这三年的一个总体情况，从最后的图例可以看出，我们这三年营收逐步上升

清华大学国际开放创新教育中心 (Open FIESTA互联网+创新设计 (IID) 团队项目创新工作坊)

## 05-2 盈利分析

Profitability /

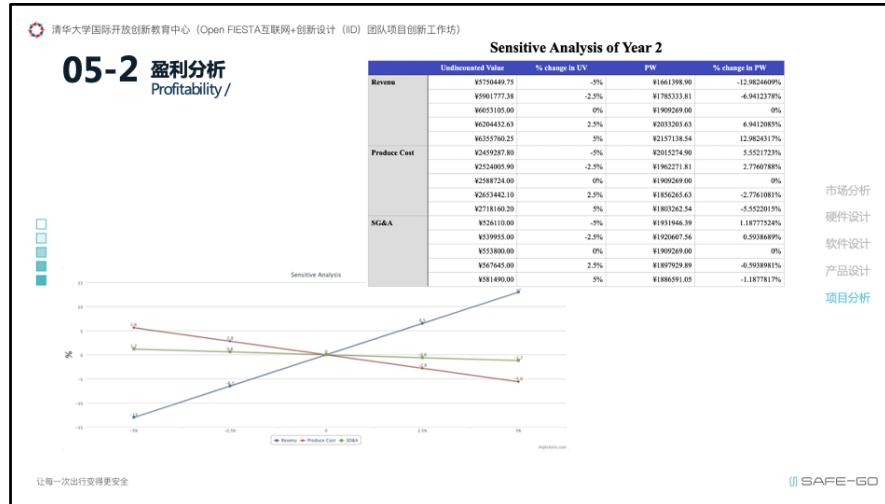
3 Year Profit and Loss Projection

	Year 1	Year 2	Year 3	Total
Total product sales	\$281,000.00	\$400,000.00	\$600,000.00	\$1,141,000.00
Product costs	-\$250,643.00	-\$258,872.40	-\$258,724.00	-\$768,280.00
<b>Gross income</b>	<b>\$30,356.00</b>	<b>\$41,127.60</b>	<b>\$101,276.00</b>	<b>\$171,612.00</b>
Office expenses	-\$12,000.00	-\$12,000.00	-\$12,000.00	-\$36,000.00
Travel expenses	-\$8,000.00	-\$8,000.00	-\$8,000.00	-\$24,000.00
Staff training	-\$2,000.00	\$0.00	\$0.00	-\$2,000.00
Service expenses	-\$2,000.00	\$0.00	\$0.00	-\$2,000.00
Equipment and Software purchase	-\$3,400.00	-\$3,600.00	-\$3,600.00	-\$10,600.00
Rent	-\$4,000.00	-\$3,600.00	-\$3,600.00	-\$11,200.00
Utilities	-\$1,000.00	-\$800.00	-\$800.00	-\$2,600.00
Equipment maintenance fee	-\$1,200.00	-\$2,400.00	-\$2,400.00	-\$6,000.00
Property costs	-\$1,000.00	-\$1,000.00	-\$1,000.00	-\$3,000.00
Data center expenses	-\$1,000.00	-\$2,000.00	-\$2,000.00	-\$5,000.00
Depreciation	\$4,000.00	\$3,600.00	\$3,200.00	\$10,800.00
Amortization	-\$1,000.00	-\$900.00	-\$810.00	-\$2,710.00
<b>Operating income</b>	<b>-\$8,087.82</b>	<b>\$20,379.60</b>	<b>\$20,526.00</b>	<b>\$40,883.00</b>
Loan interest	-\$4,007.72	-\$2,522.27	-\$4,955.20	-\$7,495.19
<b>Income before tax</b>	<b>-\$12,095.12</b>	<b>\$18,857.33</b>	<b>\$15,571.70</b>	<b>\$42,514.15</b>
Tax	\$0.00	\$0.00	\$3,551.66	\$3,551.66
<b>Income after tax</b>	<b>-\$12,095.12</b>	<b>\$18,857.33</b>	<b>\$11,999.11</b>	<b>\$41,850.76</b>
Other Net Profit	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>Total Net Income</b>	<b>-\$12,095.12</b>	<b>\$18,857.33</b>	<b>\$11,999.11</b>	<b>\$41,850.76</b>

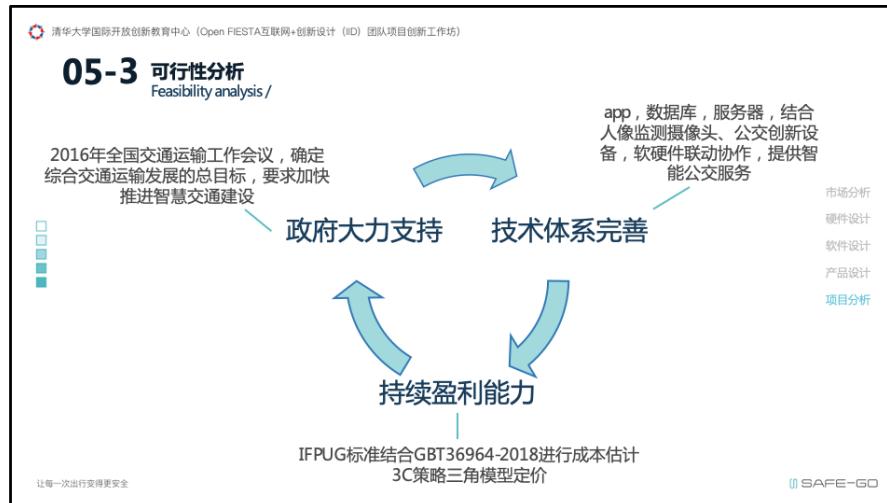
让每一次出行变得更安全

SAFE-GO

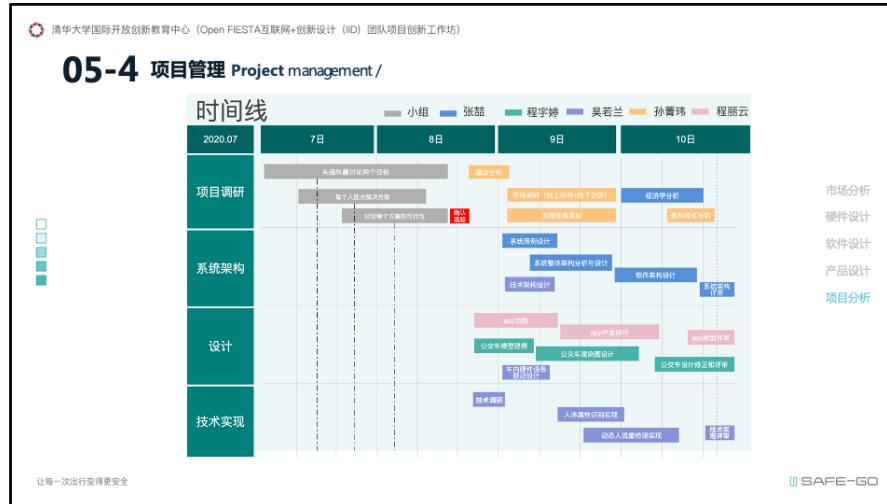
之后我们综合了上述几点进行了profit & loss分析



同时以我们的营收、人力支出、杂项支出为变量进行了敏感度分析，发现我们的项目对营收更加敏感。



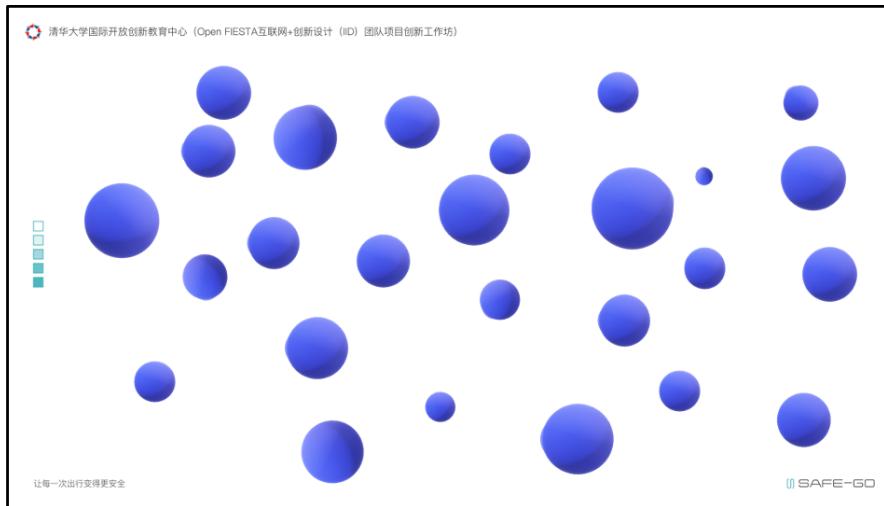
可行性分析部分。。。



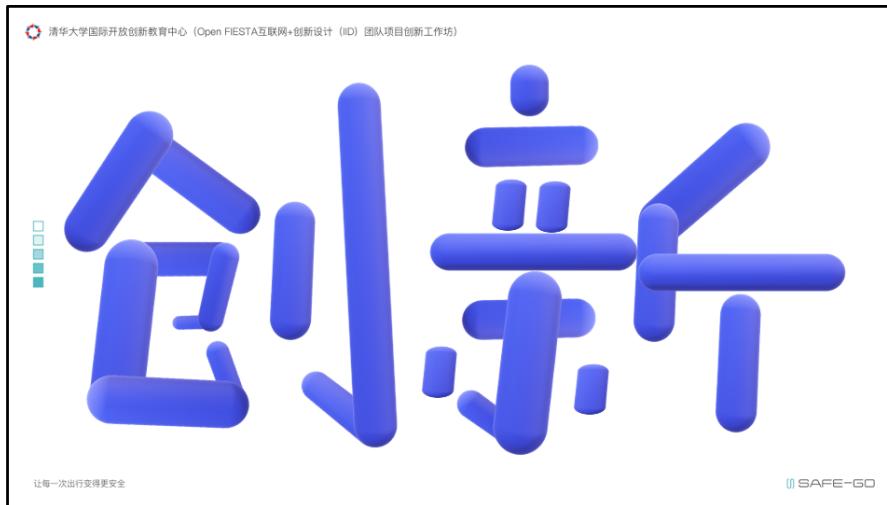
可以看到在这几天的工坊中我们充分调用自己的所长，有条不紊的推进我们的整体项目







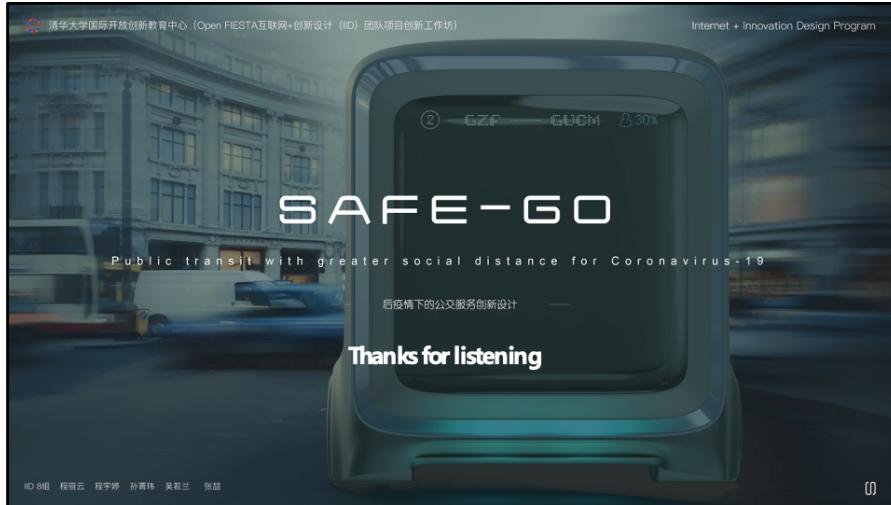
我们一直在思考什么是创新



我们认为 创新就是将这些细小的琐碎组合成我们心中的样子



而我们的创新就是 公交服务系统 SafeGO



以上是我们小组全部分享的内容  
期待老师的建议和点评  
谢谢老师