# 需求分析

宿舍楼到学校西门距离d=2km

小车送餐一次，一来一回，距离为2d=4km

小车行驶速度v=12km/h

要在中午三小时内送完1000分外卖，T=3h，N=1000

小车跑一个来回所需时间t=4km/（12km/h）=1/3h

算上等待时间小车一个来回的时间t=2/3h

3h内一辆小车能跑的来回数3h/（2/3h）大约为5次

每辆小车能装20份外卖

一辆小车一中午能运送20×5=100份外卖

需要1000/100=10辆小车

# 车体

车体尺寸:网上查到，一般的外卖餐盒是750ml容积的。考虑到有的外卖餐盒会较大，并且设计要留有余地，现假设每个餐盒的容积为1000ml。在淘宝上查到1000ml的标准外卖餐盒的尺寸如下。



因为不能让小车重心太高，所以要尽量让小车面积大一些。经测量，半张课桌的面积，如果餐盒的长边沿课桌的长边摆放，餐盒的短边沿课桌的短边拜访，大概可以摆下4×4=16个外卖餐盒。因为要留有余地，而且一辆小车只用装运20份外卖，所以可以把外卖分两层，一层装10份外卖。按照4×3的方式进行摆放，12-10=2，多余的2个空间留作备用。于是小车上货箱的尺寸大体如下：

4×17=68cm，货箱的长边设计为70cm

3×12=36cm，货箱的短边设计为40cm

6×2=12cm，货箱的高度设计为20cm





淘宝链接[外卖箱](https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.61.55333a7dFutRHL&id=571820070223&ns=1&abbucket=14" \l "detail)

车轮尺寸：14×2.5

14指的是适应轮圈口径也就是车圈14英寸，2.5指的是轮胎粗细2.5英寸。

14英寸是35.56cm。



车体重量

Pu材料的密度：1.25g/cm3

货箱的重量：1.25×70×40×20=70000g=70kg



现假设整车重量为100kg

电池容量

电动车行驶时电流大小为10A左右，小车要运行3小时，所以容量为30AH。

给电动机供电的电压一般为48V，所以能量为48×30=1440WH。考虑到转化效率为略小于90%，所以所需电池能量为1600WH。

电机

查阅资料得知，电动车电机的输出功率，与车速没有任何关系，车速与电机额定转速相关。

因此需要的电机额定转速应大于333cm/s÷17.78cm≈19rad/s

# 控制器

电调控制电机

飞控直接控制舵机

# AI驾驶

硬件平台：TX2

功能：道路检测、交通标志识别、障碍物检测、行人检测

Yolo

# SLAM

导航：GPS或者自己建平面地图

定位、视觉里程计

# 传感器

超声波：车体四周，前后左右各放一个

摄像头：放在车顶，三个拼接成360°视角

# 决策

强化学习

# 数据融合