**需求分析扩充**

1. **课题理解**

**新能源**：电动汽车的驱动能源——电能，这使得电量这一属性成为系统最主要需要处理的数据。而汽车的另一属性——行驶里程又与电量有着密切的关系。因此在设计系统时必须要考虑电量与行驶里程的数学关系，并且建立相应的数学模型。目前市面上的电动汽车所采用的电池大多为铅酸蓄电池、锂离子电池、镍氢蓄电池。这些电池的容量并不能很好的满足用户的需求，所以需要设计一款新能源汽车自动充电系统，在电池电量不足时为用户提供服务。

**汽车**：汽车本身拥有用电设备启动状态、行驶速度等参量，再加上汽车所处的多变的环境因素（例如外界环境的温度）等参量，这些都会对（电量-行驶里程）数学模型有着不同程度的影响。换言之，这些参量是该模型的影响因子，在设计模型中要将这些因素考虑进去。

**自动**：用户只需发出请求，系统就会在后台替用户完成一系列操作，用户不需要了解操作细节，系统就能自动满足用户的需求。

**充电**：新能源汽车的电量问题不容忽视，新能源汽车的用户普遍具有电量焦虑的情况，因此及时的对汽车充电才能满足用户的需求。现在新能源汽车的电量解决方案有两种，即充电、换电。充电是用充电线接入汽车充电口，持续性地传入电能，速度较慢，一般需要数个小时。换电是直接更换新能源汽车的电池，速度较快，一般只需要数分钟即可完成。“充电”和“自动”搭配，即用户发出充电\换电申请，系统自动分配机器人到新能源汽车所在地，自动地为用户提供充、换电服务，同时系统实时地向用户传达充、换电的状态，并在机器人对汽车充、换电完成后由系统给出提示。

**系统**：①意味着整个程序是一个整体，汽车的状态要能够连贯起来，具有一致性，即在不同的功能模块中，所处理的数据都是同一辆车的属性。在不同的查询界面中查询出的结果，集中起来要能整体地反映出一辆新能源汽车的状态。换言之，系统给用户提供的数据不能互相矛盾。举个例子：如果退出一次程序后再打开程序，界面中显示的剩余电量是不相同的，那么这样的系统就是不连贯的，数据是互相矛盾的。

②系统是各种功能的有机结合。如果只是简单地将课题中要求的剩余电量查询、行驶里程查询、剩余里程预测、行驶记录查询等功能堆砌在程序中，那么这也不足以称之为一个系统。每个功能之间是具有逻辑关系的，并且一个优秀的程序界面应该要符合用户使用的逻辑与操作习惯。举个例子：对于该系统，易分析出用户最主要想要使用的功能是剩余电量的查询功能、充换电功能，那么这些功能就要放在系统的首要位置，即用户打开系统后能很快地使用到该功能。而其他一些不常用的功能，可以放在次要的位置。

③系统是一个庞大的集合体。然而“千里之堤溃于蚁穴”，任何程序中一个微小的逻辑错误或数据溢出等异常都有可能直接或间接地导致系统的崩溃。所以在设计系统时，要从整体的、全面的格局去分析，对于每一种可能出现的情况加以严谨的考虑，构建一个具有鲁棒性的系统。如果不能将各种功能模块按照工程的原则组织成系统，那么一旦产生Bug，就会难以定位Bug源头，延长Debug时间，变相增加了Debug处理的难度。在C语言的程序编写中，尤其要注意内存的泄露问题，如果程序员不能良好地对内存进行管理，及时地分配内存空间、释放内存空间，就会导致内存越用越少，直至内存不够用时程序崩溃。而这种情况是程序员在编写程序中要极力避免的。另一个大问题就是数据的异常，依照“外部数据不可信”原则，系统对于用户输入的数据要进行筛选和检测，防止因用户输入了不合法的数据导致系统崩溃。对于BC下编写程序来说，因为int类型的上限是32767，所以在声明变量时还需要特别注意是否有可能超过该上限。在发生数据异常时，系统要能检测到异常，并能在事先设定好地逻辑下自动地更正数据，使得系统能够持续地运行，如果系统自身已经无法处理异常，那么系统就要进行自我关闭，防止系统中异常的数据对其他数据产生污染，甚至对持久化层面的数据（数据库、文本文件中的信息）产生影响。

**综上**，**新能源汽车自动充电系统**，意即让用户透过系统掌握新能源汽车的相关信息，并能向系统一键请求充电、换电服务。

1. **程序实现逻辑**

由于程序不能获得真实汽车运行状态下的数据接口，本程序仅能做相应的仿真处理，即在程序运行时选择汽车的运行情况（行驶、制动、熄火）。同时为了简化问题，并且减少数学模型的复杂程度，对于汽车行驶时的速度也可以设定为一个常量。这样新能源汽车的速度-行驶里程-行驶时间三者的数学关系就能更加明晰，程序中的逻辑也更加的简单。

1. **数学模型分析**

目前市面上的电动汽车所采用的电池大多为铅酸蓄电池、锂离子电池、镍氢蓄电池。这些电池不会因电量的下降和减小电压。换言之，不论当前电量占总电量为多少，相同单位的电量所能供给汽车行驶的里程是不变的。因此电量与行驶里程之间的关系可以建模成线性的。由于电量为0时可行驶里程必为0，直线一定经过原点。综上，数学模型主要由直线的k值（斜率）决定。而k值会随着新能源汽车的行驶情况、用电设备启动情况、外界环境温度等因素进行改变。程序的设计是否合理，很大程度上取决于k值的设计是否精确。