

汽车总装线配置方案

摘要

本文主要针对汽车总装线的配置问题,以降低成本为目标,综合分析了品牌、配置、动力、驱动、颜色、以及喷涂线六个方面,并运用 EXCEL 表格制定出较优的汽车总装线配置的排列顺序。

针对问题一,按照品牌、喷涂、颜色、驱动、动力、配置的顺序进行排序。

第一步:根据装配要求,将 A1、A2 总装配数分为相同的两部分,白班、夜班各一半,按照 A1 后 A2 为排列顺序,确定出白班、夜班的装配顺序。

第二步:确定喷涂线的顺序是唯一的,奇数车在 C1 线上喷涂,偶数车在 C2 线上喷涂,因此一天的喷涂线如下:

C1-C2-C1-C2……C1-C2-C1-C2

第三步:分析每个颜色所占的比例,发现黑色数量最多且黑色汽车与其他颜色的汽车之间的切换代价很高,故以黑色为基准,进行框架划分。由于 A2 总数较少,则优先排列,因 A2 白班中的总数小于 A2 中黑色总数,因此需将 A2 中的黑色汽车总数分为两部分。由于黑色汽车连续排列需要 50-70 辆,需将白班中的 A1、A2 连接处的黑色汽车连续起来,将 A1 中的部分黑色分到 A2 中,以连接处一组黑色 50 为基准,确定 A2 中黑色的顺序。然后求出 A1 中剩余的黑色数,为了使黑色尽量连续,将剩余的黑色数均分为几个黑色组,由于白班、夜班中的 A1 数是确定的,所以令 A1 白班中插入 2 个黑色组,其间隔至少 20 辆,剩余的插入 A1 夜班中,然后将除黑色以外的颜色进行排列,遵循蓝、红、黄在 C1 喷涂线上,金在 C2 喷涂线上的原则,最终确定装配中颜色的排列。

第四步:优先排颜色较少的四驱汽车,对于不能达到间隔数量要求的汽车进行微调,使其达到要求,然后将两驱排入,得到驱动的排列顺序。

第五步:发现动力和驱动的装配数相近,因此可以按照与驱动相同的方法对动力进行排序,最终得到动力排列顺序。

第六步:优先排入数量较少配置,然后将排入颜色数量较多的配置,使其同种配置车尽量放在一起,减少不同配置车辆之间的切换次数,最终得到配置排列顺序。

根据上面算法排出较为合理的装配顺序,使得生产成本相对较低。

针对问题二:

(1) 应用问题一的算法计算出总的装配顺序,具体装配顺序见附录。

(2) 利用附件中 9 月 17 日-9 月 23 日的的数据,运用问题一中的算法计算出总的装配顺序,具体见支撑材料文件“schedule.xlsx”。

关键词: 装配顺序 间隔 切换 excel

一、问题重述

1.1 问题背景

某公司生产多种型号的汽车，各型号汽车由品牌、动力、配置、驱动、颜色 5 种属性确定。其中包括 2 种品牌（A1、A2），2 种动力（汽油、柴油），6 种配置（B1、B2、B3、B4、B5、B6），2 种驱动（两驱、四驱）以及 9 种颜色（黑色、白色、蓝色、黄色、红色、银色、棕色、灰色、金色）。

根据市场需求以及销售情况，确定每天生产各种型号车辆的具体数量。该公司每天生产线 24 小时不间断作业，总共可装配 460 辆各种型号的汽车，其中白班、晚班（每班 12 小时）各 230 辆。附件已给出该公司 2018 年 9 月 17 日至 9 月 23 日一周的生产计划。

该公司装配流程如图 1 所示。待装配车辆按一定顺序排列，先匀速通过总装线依次进行总装作业，随后按序分为 C1、C2 线进行喷涂作业。

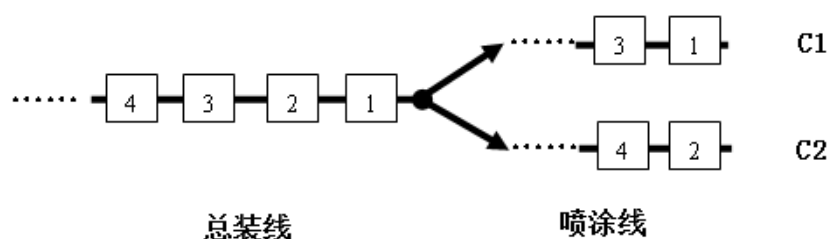


图 1 汽车总装线的装配流程图

1.2 装配要求

1.2.1 对车辆型号的要求

(1) 按照先 A1 后 A2 的品牌顺序，每天白班和晚班装配当天两种品牌各一半数量的汽车。

(2) 两批四驱汽车之间间隔的两驱汽车的数量至少为 10 辆，其中四驱汽车连续装配数量不得超过 2 辆；两批柴油汽车之间间隔的汽油汽车的数量至少为 10 辆，其中柴油汽车连续装配数量不得超过 2 辆。间隔数量越多越好，若无法满足要求，间隔数量可在 5-9 辆之内仍可接受，但代价太高。

(3) 减少不同配置车辆间的切换次数，同一品牌下相同配置车辆尽量连续。

1.2.2 对颜色的要求

(1) 蓝、黄、红、三种颜色汽车只能在 C1 线上进行喷涂，金色汽车只能在 C2 线上进行喷涂，其他颜色汽车的喷涂可在 C1 或 C2 线上进行。

(2) 在同一条喷涂线上，除黑、白两种颜色外，同种颜色汽车应尽量连续进行喷涂作业。

(3) 尽可能减少喷涂线上不同颜色汽车之间的切换次数，尤其是黑色汽车与其他颜色汽车之间切换代价很高。

(4) 不同颜色汽车在总装线上排列时的具体要求见下：

a. 黑色汽车连续排列数量在 50-70 辆之间，两批黑色汽车在总装线上间隔数量至少为 20 辆；

b. 蓝色汽车必须与白色汽车间隔排列；

c. 白色汽车可以连续排列，也可与蓝色或棕色汽车间隔排列；

d. 颜色黄或红的汽车必须与颜色为银、灰、棕、金中的一种颜色汽车间隔排

列；

e. 要求金色汽车与颜色为红或黄的汽车间隔排列，若无法满足要求，也可与颜色为银、灰、棕中的一种颜色的汽车间隔排列；

f. 棕色汽车可以连续排列，也可以和颜色为黄、红、金、中的一种颜色的汽车间隔排列；

g. 颜色为灰或银的汽车可以连续排列，也可以和颜色为黄、红、金中的一种颜色的汽车间隔排列；

h. 对于其他颜色搭配，遵循“没有允许即为禁止”的原则。

以上总装线和喷涂线的各项要求同样适用于相邻班次（包括当日晚班与次日白班）的车辆。

1.3 需要解决的问题

(1) 根据问题的背景、装配要求以及所给附件中的数据，建立数学模型或设计算法，得出符合要求、且具有较低生产成本的装配顺序。

(2) 根据(1)中的数学模型或算法，针对附件中的数据，得出计算结果。并给出9月17日至9月23日每天的装配顺序。

二、问题分析

对于装配流水线而言，为提高生产能力，就必须实现均衡生产，节约时间，才能降低生产成本。而本题是关于汽车总装线的配置问题，则应对每种汽车型号的品牌、配置、动力、驱动、颜色以及喷涂线等方面因素综合考虑，设计合理的算法，得出较优的排序方案^[1]。结合启发，大体思路见图2。

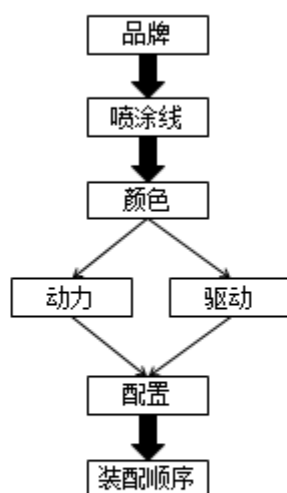


图2 思路分析过程图

2.1 问题分析

首先，由题可知，每天可装配各种型号汽车共460辆，白班、晚班各230辆，白班和晚班按照先A1后A2的品牌顺序，将A1、A2需装配汽车总数除以2即得每班需装配的A1、A2品牌汽车的个数。

根据题目要求装配顺序为奇数的汽车必须在 C1 线喷涂，装配顺序为偶数的汽车必须在 C2 线喷涂，因此先排出喷涂线。

其次，观察附件中所给数据，由于颜色种类多，且要求繁，因此下面需要以颜色为限定条件进行排列。由于黑色汽车生产数量最多，而且黑色汽车在排列时有 50-70 以及间隔不小于 20 的数量限制，因此以黑色汽车数量为基准进行框架划分，在满足题中所给颜色要求下，将其他颜色填充到框架内。

再次，由于动力及驱动规格较少，均只有两种选择，特殊的，柴油车及四驱车需要数量较少，因此动力及驱动排列起来相对容易，因而接下来排列动力及驱动。

最后，运用 Excel 表格^[2]按照装配要求排出配置，先排个数较少的配置，遵循从少到多，尽量连续的原则，即可完成所有要求，完成总装线路的装配方案。

在排列的过程中，总结提炼，得到算法。

2.2 问题二分析

在问题一的基础上，运用问题一中得到的算法，分别计算出 9 月 17 日至 9 月 23 日的装配顺序。在计算过程中，如遇特殊情况，可进行微调。

三、模型假设

1. 假设题目中所给数据真实可靠。
2. 假设装配过程中，操作工人能够正常作业，无特殊情况发生。
3. 假设每名操作工人的工作量均匀分配。
4. 假设机器不会发生故障。
5. 假设所需生产材料都能及时供应。

四、符号说明

m	品牌 A1 生产的总数量
n	品牌 A2 生产的总数量
w	白班或夜班生产品牌 A1 的总数量
p	白班或夜班生产品牌 A2 的总数量
x	A1 中生产黑色汽车车辆数目
y	A2 中生产黑色汽车车辆数目
z	A2 中需 A1 的黑色汽车车辆数目
h	A1 中剩余黑色汽车车辆数目
g	A1 中每组黑色汽车车辆数目

五、模型的建立与求解

5.1 问题一

5.1.1 间隔排列、连续排列、切换的定义

1. 连续排列：两个或两个以上的颜色不间断地排列，如黑黑黑、白白均为连续排列。
2. 间隔排列：1 种颜色相邻两侧的颜色为同种颜色，例如：白棕白，则棕色将白色间隔开。

3. 切换：1 种颜色相邻两侧的颜色为不同颜色，例如：白棕黑，则白棕、棕黑之间均为切换。

5.1.2 算法设计

要求：装配顺序生产成本达到最低，即喷涂线上不同颜色汽车间切换次数尽可能少、同一品牌下相同配置车辆尽量连续。

第 1 步：排品牌

计算 A1、A2 总装配汽车数，由于白班、夜班各装配一半，利用附件中的数据可知 A1、A2 总装配数，对 A1、A2 分别除以 2，得到白班、夜班装配 A1、A2 的装配数量。具体计算公式如下：

设 m 表示需生产的品牌 A1 汽车总数， n 表示需生产的品牌 A2 汽车总数，由于白班和夜班生产的品牌 A1 及 A2 汽车数量相同，因此白班或夜班生产的品牌 A1 汽车总个数均设为 w ，则

$$w = \frac{m}{2}$$

白班或夜班生产的品牌 A1 汽车总个数均设为 p ，则

$$p = \frac{n}{2}$$

具体以 9 月 20 日为例，计算出每班需生产两个品牌汽车数量如下：

表 1 9 月 20 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	181
	A2	49
夜班	A1	181
	A2	49

第 2 步：排喷涂线

根据题目要求，奇数车在 C1 喷涂线进行喷涂、偶数车在 C2 喷涂线进行喷涂，可以先确定每辆车的具体喷涂顺序。每天的喷涂顺序都是一致的，如下：

C1-C2-C1-C2……C1-C2-C1-C2

总计汽车生产数量 460 辆。

第 3 步：排颜色

每天总装配为 460 辆，因此早班、夜班各装配 230 辆。先根据附表的 A1、A2 的各总车辆数分别确定白班、夜班装配 A1、A2 的装配数量。再分析 A1、A2 中各颜色的具体数量，统计各个颜色的数量，做出条形图，以 9 月 20 日为例，得到如下柱形图。

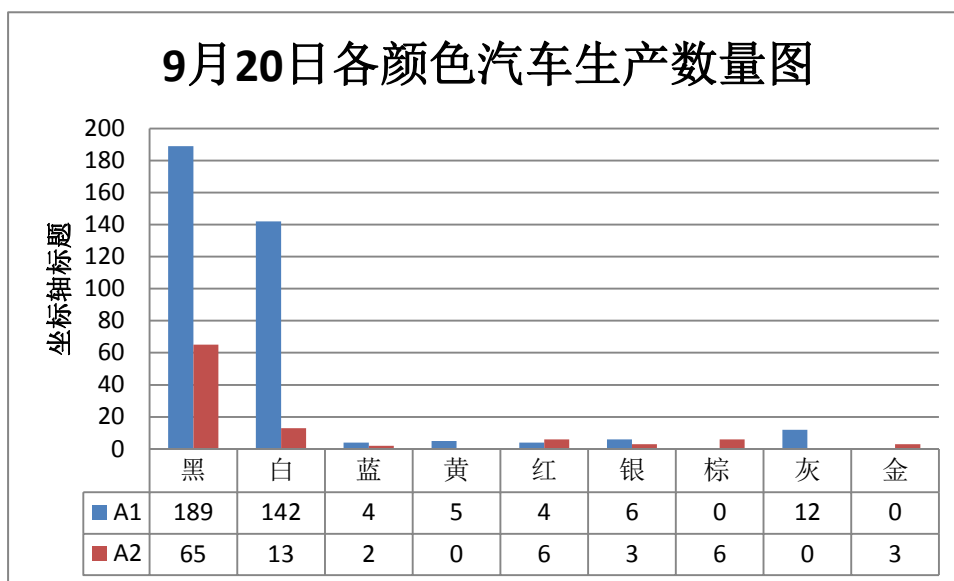


图 3 9 月 20 日各颜色汽车生产数量图

由图 3 知，黑色最多，白色其次。因此以黑色为基准，先确定黑色的位置。题中又要求黑色连续数为 50-70 辆，因个别天数 A2 中黑色数目较少，要使得黑色连续，需使白班、夜班的 A1、A2 中的黑色连续起来，故可先将 A2 中黑色分为两部分，然后以一组黑色为 50 辆为最低标准，计算所需要 A1 中黑色的个数。最后将 A1 中剩余黑色的个数进行分组。具体计算公式如下：

设 x 表示 A1 中生产黑色汽车车辆数目， y 表示 A2 中生产黑色汽车车辆数目，A2 中需 A1 的黑色汽车车辆个数：

$$z = 50 - \frac{y}{2}$$

A1 中剩余黑色汽车车辆个数：

$$h = x - 2z$$

A1 中每组黑色汽车车辆个数：

$$g = \frac{h}{3}$$

说明：黑色组代表汽车数量 50-70 辆之间的连续装配车辆数。

由于每组黑色汽车数量应在 50-70 辆之间，每个班次总装配数为 230 辆，故一个班次最多有 4 个黑色组、最少 2 个黑色组。为了使得黑色比较集中，故以白班 A1 中放入 2 个黑色组为优先原则，得到黑色的排列方案。然后在白班 A1 中第一个黑色组后插入 20 个颜色尽量相同的汽车，且满足蓝、红、黄在 C1 线上喷涂，金在 C2 线上喷涂，在后面排列中仍满足此要求。排入白班 A1 个黑色组后，计算剩余插入除黑色汽车的数量，简称剩余车辆数。

白班 A1 中剩余车数量=白班 A1 生产汽车数量-白班 A1 中黑色汽车总数量，
 夜班 A1 中剩余车数量=夜班 A1 生产汽车数量-夜班 A1 中黑色汽车总数量，
 白班 A2 中剩余车数量=白班 A1 生产汽车数量-白班 A2 中黑色汽车总数量，
 夜班 A2 中剩余车数量=夜班 A1 生产汽车数量-夜班 A2 中黑色汽车总数量，
 然后插入其他颜色汽车，其满足：

a. 黑色汽车连续排列数量在 50-70 辆之间，两批黑色汽车在总装线上间隔数量至少为 20 辆；

- b. 蓝色汽车必须与白色汽车间隔排列；
- c. 白色汽车可以连续排列，也可与蓝色或棕色汽车间隔排列；
- d. 颜色黄或红的汽车必须与颜色为银、灰、棕、金中的一种颜色汽车间隔排列；
- e. 金色汽车与颜色为红或黄的汽车间隔排列，若无法满足要求，也可与颜色为银、灰、棕中的一种颜色的汽车间隔排列；
- f. 棕色汽车可以连续排列，也可以和颜色为黄、红、金、白中的一种颜色的汽车间隔排列；
- g. 颜色为灰或银的汽车可以连续排列，也可以和颜色为黄、红、金中的一种颜色的汽车间隔排列；
- h. 对于其他颜色搭配，遵循“没有允许即为禁止”的原则。

根据实际排列需要，有些虽然要求不能间隔，但是我们可以切换排列。

以 9 月 20 日为例，得到颜色排列如下：

20 白→50 黑→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→13 白→50 黑→1 黄→1 银→1 黄→1 银→1 黄→1 银→1 黄→1 银→1 黄→13 白→2 银→1 灰→1 红→1 灰→1 红→1 灰→1 红→1 灰→8 灰→51 黑→84 白→53 黑→3 白→1 蓝→1 金→1 银→1 金→1 银→1 金→1 银→5 白

第 4 步：排驱动

由附件中数据可知，四驱汽车较少，故优先排列。由于黑色数量较多，所以插入的四驱可以满足要求，但是其它颜色数量相对较少，因此需将连着的相同颜色分开，最好能满足间隔 10 辆，如不能，应满足间隔 5-9 辆，以达到驱动的要求。

以 9 月 20 日为例，得到驱动排列如下：



其中，方框代表 2 个四驱，菱形代表 1 个四驱，箭头上的数字表示两组四驱之间间隔的两驱车辆的个数。

第 5 步：排动力

由附件数据可知，柴油汽车较少，故优先排列。由于黑色汽油汽车的数量较多，所以插入的柴油汽车可以满足要求，但是其它颜色汽油汽车数量相对较少，因此需将连着的相同颜色汽车分开，最好能满足间隔 10 辆，如不能，应满足间隔 5-9 辆，以达到动力的要求。

以 9 月 20 日为例，得到动力排列如下：

411 汽油→2 柴油→10 汽油→1 柴油→23 汽油→1 柴油→12 汽油

第 6 步：排配置

由附件数据知，各种颜色的数量多少存在差异，为符合相同配置数量尽量连续，减少切换次数，我们先对颜色少的配置进行排列，再对颜色多的配置进行排列。由于 A2 数量较少，对照附表，优先对 A2 中颜色较少进行排列，然后将剩余进行排列，遵循同配置的尽可能连续，然后以同样的方法对 A1 进行排列，最终

得到具体装配顺序。

以 9 月 20 日为例，先对 A2 中的柴油车进行配置排列，白色柴油车和 3 辆黑色柴油车的配置必须为 B1，那么与其相邻的车辆尽量也安排成 B1 配置。然后对颜色最少汽油车进行配置排列，如 A2 中的 2 辆银色车配置必须为 B2，则与其相邻的车辆尽量也安排成 B2 配置。依次对 A2 各配置进行排队，应遵循同种配置车辆尽量连续，然后给 A1 中车进行排列，方法与 A2 中的方法相同，最终得到配置装配顺序。

以上 6 种装配都已排列完毕，得到总装配路线顺序。

以 9 月 20 日为例，部分配置排列如下：

表 2 9 月 20 日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
2	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
...
...
460	A2	B1	汽油	四驱	白	C2

5.1.3 算法总结

1. 排品牌：计算白班或夜班中生产 A1、A2 汽车总数量 w, p ：

$$w = \frac{m}{2};$$

$$p = \frac{n}{2}$$

其中 m 表示 A1 品牌生产的总数量， n 表示 A2 品牌生产的总数量。

2. 排喷涂线：一天连续的 460 个汽车的喷涂排列如下：

$$C1-C2-C1-C2\cdots\cdots C1-C2-C1-C2$$

其中 C1、C2 相间隔，奇数车在 C1 线进行喷涂、偶数车在 C2 线进行喷涂。

3. 排颜色

(1) 确定黑色为基准，计算方法如下：

A2 中需 A1 的黑色汽车车辆个数：

$$z = 50 - \frac{y}{2}$$

A1 中剩余黑色汽车车辆个数：

$$h = x - 2z$$

A1 中每组黑色汽车车辆个数：

$$g = \frac{h}{3}$$

其中 x 表示 A1 中生产黑色汽车车辆数目， y 表示 A2 中生产黑色汽车车辆数目。

(2) 对黑色进行分组：先对 A2 中的黑色进行分组，再和 A1 中的黑色进行组合，以一组黑色为 50 为一组，得到白班、夜班交替时黑色的排列，最后将剩余的黑色进行均分，得到 A2 中黑色组的具体分布情况。

(3) 计算 A1、A2 中除黑颜色意外的装配汽车数，计算方法如下：

白班 A1 中剩余车数量=白班 A1 生产汽车数量-白班 A1 中黑色汽车总数量；

夜班 A1 中剩余车数量=夜班 A1 生产汽车数量-夜班 A1 中黑色汽车总数量

白班 A2 中剩余车数量=白班 A1 生产汽车数量-白班 A2 中黑色汽车总数量；

夜班 A2 中剩余车数量=夜班 A1 生产汽车数量-夜班 A2 中黑色汽车总数量

(4) A1、A2 中除黑颜色意外的装配汽车排列方法：白班 A1 中第一个黑色组后插入大于 20 个颜色除黑以外尽量相同的汽车，且满足蓝、红、黄在 C1 线上喷涂，金在 C2 线上喷涂，在后面排列中仍满足此要求，且满足白班、夜班 A1 的总装配数量。A2 的排列与 A1 相同，最终确定装配中颜色的排列。

4. 排驱动

由于四驱较少，优先排颜色较少的四驱，如不能达到题目要求，需进行微调，然后将其他颜色四驱排列，最后将两驱排入，得到驱动排列方案。

5. 排动力

由于柴油较少，优先排颜色较少的柴油，如不能达到题目要求，需进行微调，然后将其他颜色柴油排列，最后将汽油排入，得到动力排列顺序。

6. 排配置

优先排数量较少的配置，按照配置尽量连续的原则，再排入数量较多的配置，使其同种配置车尽量放在一起，最终得到配置排列顺序。

按照上面的顺序即可得到总的装配顺序。总的装配顺序见附录。

5.1.4 装配连续循环图

为保证每天 24 小时不间断作业，因此令七天为一个循环周期，然后形成一个连续生产的循环图，见图 4。

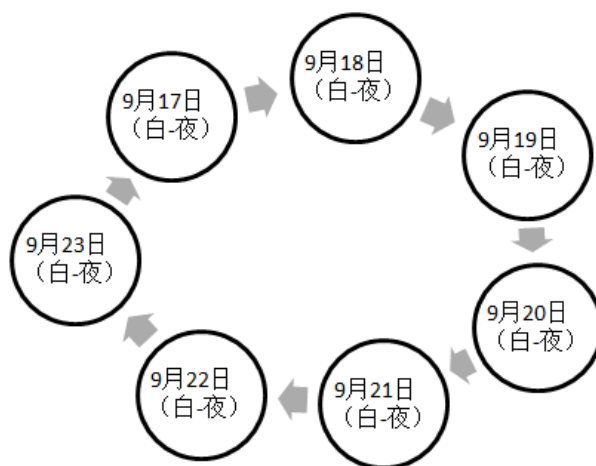


图 4 生产循环流程图

5.2 问题二

9 月 20 日装配顺序在问题一中已经得出，具体装配顺序见附录。

根据问题一中第一步、第二步排品牌、排喷涂线排出品牌和喷涂线，第三步，然后根据附件中的数据计算 9 月 17 日、9 月 18 日、9 月 19 日、9 月 21 日、9

月 22 日、9 月 23 日，白班、夜班 A1、A2 的具体生产车辆数目，分别见下表。

表 3 9 月 17 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	182
	A2	48
夜班	A1	182
	A2	48

表 4 9 月 18 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	178
	A2	52
夜班	A1	178
	A2	52

表 5 9 月 19 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	178
	A2	52
夜班	A1	178
	A2	52

表 6 9 月 21 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	188
	A2	42
夜班	A1	188
	A2	42

表 7 9 月 22 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	183
	A2	47
夜班	A1	183
	A2	47

表 8 9 月 23 日生产车辆数目

班次	汽车型号	生产汽车数量
白班	A1	183
	A2	47

夜班	A1	184
	A2	46

根据问题一中排颜色的方法对 9 月 17 日、9 月 18 日、9 月 19 日、9 月 21 日、9 月 22 日、9 月 23 日的颜色进行统计，得到条形图如下：

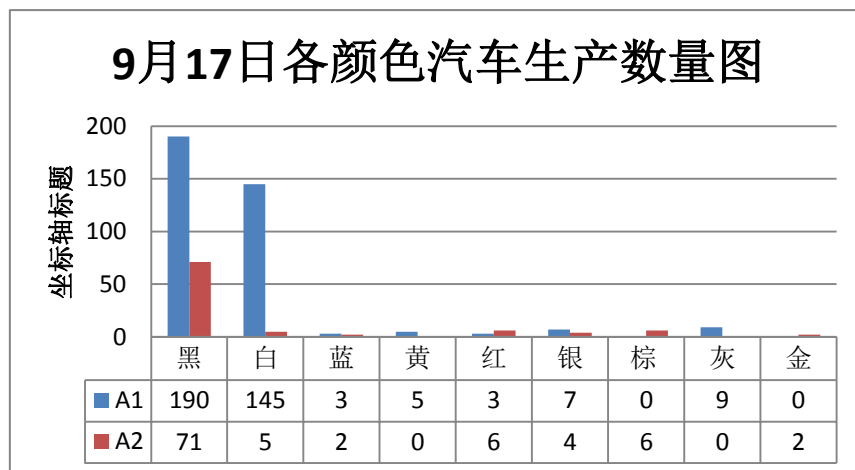


图 5 9 月 17 日各颜色汽车生产数量图

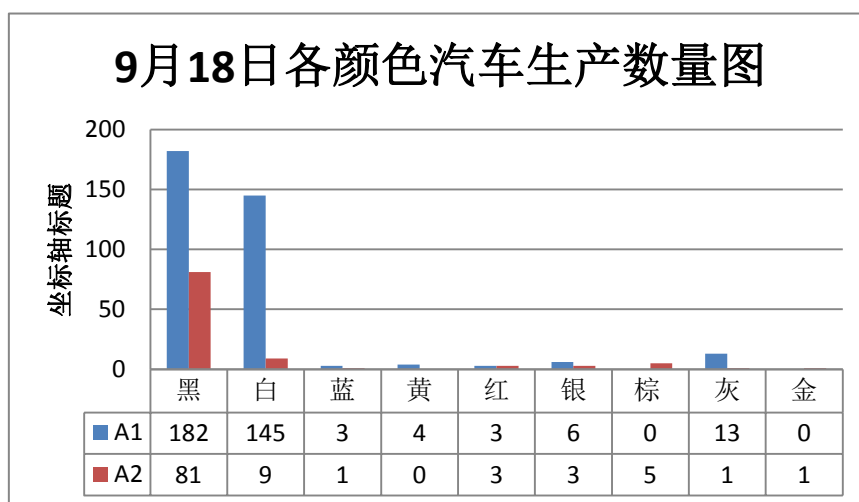


图 6 9 月 18 日各颜色汽车生产数量图

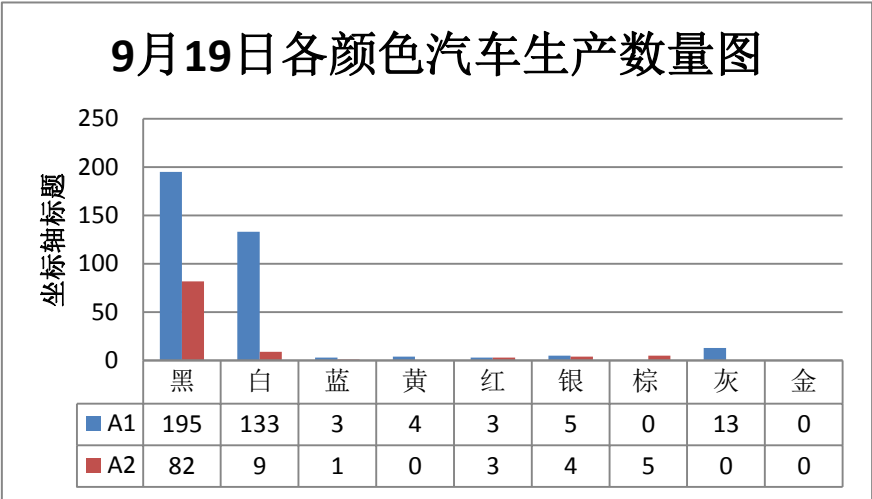


图 7 9 月 19 日各颜色汽车生产数量图

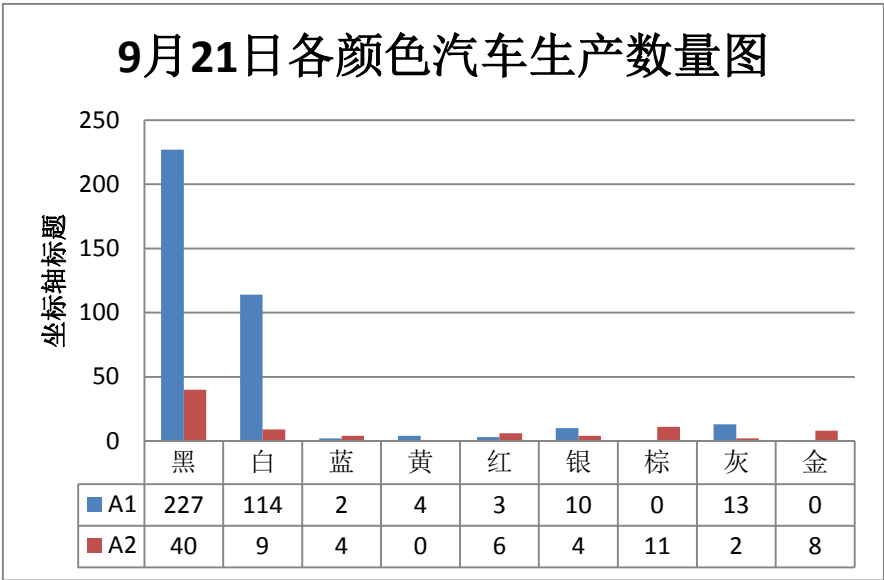


图 8 9 月 21 日各颜色汽车生产数量图

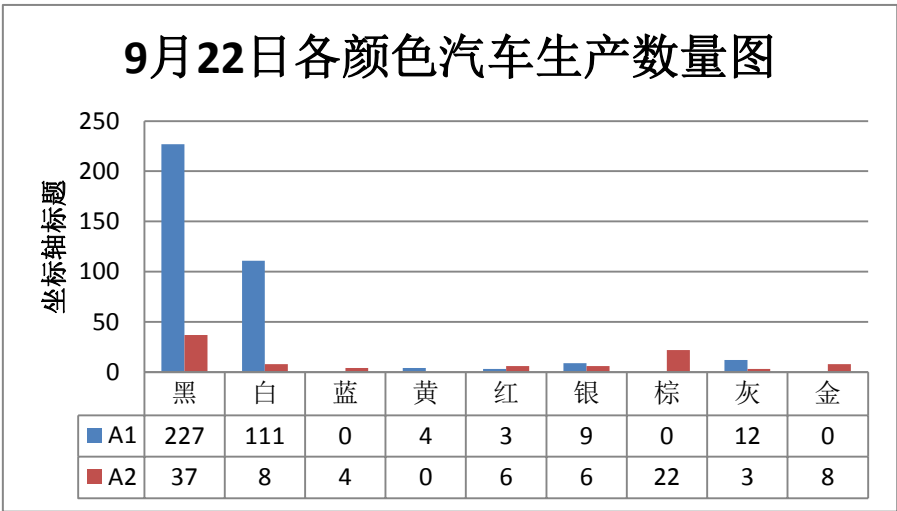


图 9 9 月 22 日各颜色汽车生产数量图

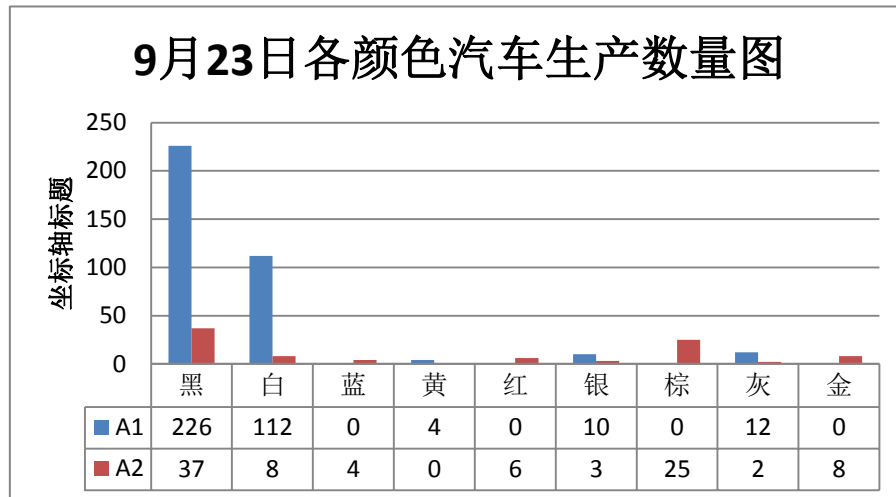


图 10 9月23日各颜色汽车生产数量图

第3步：排颜色

按照与问题一相同的方法排出颜色，9月17日、9月18日、9月19日、9月21日、9月22日、9月23日排列如下。

9月17日：

54 黑→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→黄→7 灰→54 黑→38 白→50 黑→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→52 白→53 黑→1 银→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→4 银→52 白→50 黑→1 蓝→1 白→1 蓝→4 白→1 银→1 金→1 银→1 金→2 银

9月18日：

20 白→54 黑→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→15 白→55 黑→20 白→50 黑→1 银→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→1 灰→1 蓝→2 白→1 金→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→1 银→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→3 银→9 灰→54 黑→88 白→50 黑→1 白→1 棕→1 白→1 棕→1 白→1 棕→1 白→1 棕→1 白→1 棕→2 白

9月19日：

59 黑→5 银→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 红→1 灰→1 红→1 灰→1 红→7 灰→59 黑→26 白→50 黑→2 白→5 棕→1 蓝→2 白→1 银→52 白→59 黑→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→52 白→50 黑→2 白→1 银→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→3 白

9月21日：

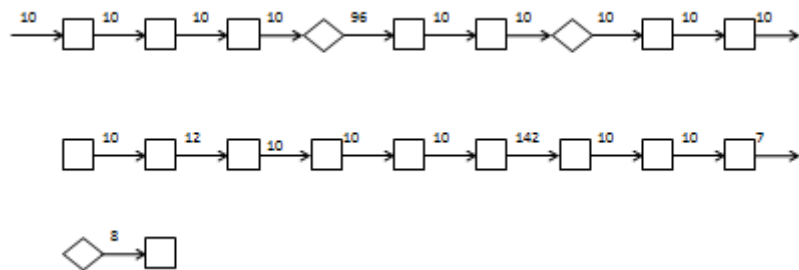
60 黑→16 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→50 黑→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 红→1 灰→1 红→1 灰→1 红→1 灰→34 白→50 黑→22 白→60 黑→6 灰→10 银→42 白→50 黑→2 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→2 白→1 金→1 红→1 金→1 红→1 金→1 红→1 金→1 红→1 金→1 红→1 金→1 红→1 金→1 棕→1 金→10 棕→4 银→2 灰

54 黑→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→1 银→1 黄→1 银→1 黄→1 银→1 黄→1 银→1 黄→3 银→5 白→53 黑→42 白→50 黑→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→23 白→54 黑→12 灰→44 白→53 黑→2 白→2 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→7 棕→3 灰→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→6 银

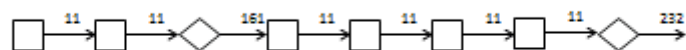
52 黑→1 红→1 银→1 红→1 银→1 红→8 银→8 灰→52 黑→1 灰→1 黄→1 灰→1
黄→1 灰→1 黄→1 灰→1 黄→34 白→53 黑→9 棕→21 白→53 黑→58 白→53 黑
→2 白→2 灰→3 银→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1 红→1 棕→1
红→1 棕→1 红→2 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→
1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 棕→1 金→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝→1 白→1 蓝
→2 白→1 棕

按照与问题一相同的方法排出驱动, 9月17日、9月18日、9月19日、9月21日、9月22日、9月23日的驱动排列如下, 其中, 方框代表2个四驱, 菱形代表1个四驱, 箭头上的数字表示两组四驱之间间隔的两驱车辆的个数。

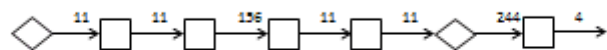
14



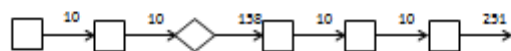
9月21日:



9月22日:



9月23日:



第5步: 排动力

同理, 9月17日、9月18日、9月19日、9月21日、9月22日、9月23日的动力排列如下.

9月17日:

184 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 12 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 260 汽油

9月18日:

20 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 156 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 12 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 10 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 13 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 7 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 219 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 9 汽油 \rightarrow 2 柴油

9月19日:

145 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 10 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 31 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 11 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 15 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 7 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 194 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 24 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 7 汽油 \rightarrow 2 柴油

9月21日:

188 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 270 汽油

9月22日:

185 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 10 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 11 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 16 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 184 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 26 汽油 \rightarrow 1 柴油 \rightarrow 12 汽油 \rightarrow 2 柴油 \rightarrow 4 汽油

9月23日:

183 汽油→2 柴油→12 汽油→2 柴油→10 汽油→2 柴油→10 汽油→1 柴油→7 汽油→1 柴油→184 汽油→2 柴油→41 汽油→2 柴油→1 汽油

第6步: 排配置

9月17日、9月18日、9月19日、9月21日、9月22日、9月23日的部分装配排列见表9-表14。

表9 9月17日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
2	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
...
...
460	A2	B4	汽油	两驱	银	C2

表10 9月18日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
2	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
...
...
460	A2	B1	柴油	四驱	白	C2

表11 9月19日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
2	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
...
...
460	A2	B1	柴油	四驱	白	C2

表12 9月21日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B5	汽油	四驱	黑	C1
2	A1	B5	汽油	四驱	黑	C2

3	A1	B3	汽油	两驱	黑	C1
...
...
460	A2	B1	汽油	两驱	灰	C2

表 13 9 月 22 日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
2	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
...
...
460	A2	B4	汽油	两驱	银	C2

表 14 9 月 23 日部分装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
2	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
...
...
460	A2	B6	汽油	两驱	棕	C2

最终得到 9 月 17 日 9 月 23 日每天的装配顺序，具体见支撑材料。

六、评价及推广

6.1 算法的优点：

- (1) 算法思想简单易懂，运算效率较高，数据易于整理且普及性广。
- (2) 采用从局部到整体到整体的思想，层次递进，条理分明，使得方案更加合理。
- (3) 模型求解过程中，对模型进行逐步调整，增加的结果的准确性。

6.2 模型的缺点：

- (1) 该模型只能对现有数据进行处理。
- (2) 该模型有一定的局限性。

七、参考文献

- [1] 肖华勇. 实用数学建模与软件应用[M]. 西安：西北工业大学出版社，2010.
- [2] 袁新生. LINGO 和 EXCEL 在数学建模中的应用[M]. 北京：科学出版社，2007.

附录

9 月 20 日装配顺序

装配顺序	品牌	配置	动力	驱动	颜色	喷涂线
1	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
2	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
3	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
4	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
5	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
6	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
7	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
8	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
9	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
10	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
11	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
12	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
13	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
14	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
15	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
16	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
17	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
18	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
19	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
20	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
21	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
22	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
23	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
24	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
25	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
26	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
27	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
28	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
29	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
30	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
31	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
32	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
33	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
34	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
35	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
36	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
37	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
38	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2

39	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
40	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
41	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
42	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
43	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
44	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
45	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
46	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
47	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
48	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
49	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
50	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
51	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
52	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
53	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
54	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
55	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
56	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
57	A1	B1	汽油	四驱	黑	C1
58	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
59	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
60	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
61	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
62	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
63	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
64	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
65	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
66	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
67	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
68	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
69	A1	B2	汽油	四驱	黑	C1
70	A1	B1	汽油	四驱	黑	C2
71	A1	B1	汽油	两驱	蓝	C1
72	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
73	A1	B1	汽油	两驱	蓝	C1
74	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
75	A1	B1	汽油	两驱	蓝	C1
76	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
77	A1	B3	汽油	两驱	蓝	C1
78	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
79	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
80	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
81	A1	B2	汽油	两驱	白	C1

82	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
83	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
84	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
85	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
86	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
87	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
88	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
89	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
90	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
91	A1	B2	汽油	四驱	黑	C1
92	A1	B2	汽油	四驱	黑	C2
93	A1	B3	汽油	两驱	黑	C1
94	A1	B3	汽油	两驱	黑	C2
95	A1	B3	汽油	两驱	黑	C1
96	A1	B3	汽油	两驱	黑	C2
97	A1	B3	汽油	两驱	黑	C1
98	A1	B3	汽油	两驱	黑	C2
99	A1	B3	汽油	两驱	黑	C1
100	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
101	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
102	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
103	A1	B5	汽油	四驱	黑	C1
104	A1	B5	汽油	四驱	黑	C2
105	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
106	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
107	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
108	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
109	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
110	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
111	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
112	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
113	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
114	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
115	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
116	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
117	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
118	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
119	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
120	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
121	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
122	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
123	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
124	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2

125	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
126	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
127	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
128	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
129	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
130	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
131	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
132	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
133	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
134	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
135	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
136	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
137	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
138	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
139	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
140	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
141	A1	B1	汽油	两驱	黄	C1
142	A1	B3	汽油	两驱	银	C2
143	A1	B1	汽油	两驱	黄	C1
144	A1	B1	汽油	四驱	银	C2
145	A1	B1	汽油	两驱	黄	C1
146	A1	B1	汽油	两驱	银	C2
147	A1	B1	汽油	两驱	黄	C1
148	A1	B1	汽油	两驱	银	C2
149	A1	B2	汽油	两驱	黄	C1
150	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
151	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
152	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
153	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
154	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
155	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
156	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
157	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
158	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
159	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
160	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
161	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
162	A1	B2	汽油	两驱	白	C2
163	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
164	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
165	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
166	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
167	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1

168	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
169	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
170	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
171	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
172	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
173	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
174	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
175	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
176	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
177	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
178	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
179	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
180	A1	B1	汽油	两驱	黑	C2
181	A1	B1	汽油	两驱	黑	C1
182	A2	B1	汽油	四驱	黑	C2
183	A2	B1	汽油	四驱	黑	C1
184	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
185	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
186	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
187	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
188	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
189	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
190	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
191	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
192	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
193	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
194	A2	B5	汽油	四驱	黑	C2
195	A2	B5	汽油	两驱	黑	C1
196	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
197	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
198	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
199	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
200	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
201	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
202	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
203	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
204	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
205	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
206	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
207	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
208	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
209	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
210	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2

211	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
212	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
213	A2	B1	汽油	四驱	白	C1
214	A2	B1	汽油	四驱	白	C2
215	A2	B1	汽油	两驱	红	C1
216	A2	B4	汽油	两驱	棕	C2
217	A2	B1	汽油	两驱	红	C1
218	A2	B4	汽油	两驱	棕	C2
219	A2	B1	汽油	两驱	红	C1
220	A2	B4	汽油	两驱	棕	C2
221	A2	B4	汽油	两驱	红	C1
222	A2	B4	汽油	两驱	棕	C2
223	A2	B4	汽油	两驱	红	C1
224	A2	B4	汽油	两驱	棕	C2
225	A2	B6	汽油	两驱	红	C1
226	A2	B6	汽油	两驱	棕	C2
227	A2	B4	汽油	两驱	蓝	C1
228	A2	B1	汽油	四驱	白	C2
229	A2	B1	汽油	四驱	白	C1
230	A2	B6	汽油	两驱	白	C2
231	A1	B5	汽油	两驱	白	C1
232	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
233	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
234	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
235	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
236	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
237	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
238	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
239	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
240	A1	B1	汽油	四驱	银	C2
241	A1	B3	汽油	四驱	银	C1
242	A1	B2	汽油	两驱	灰	C2
243	A1	B2	汽油	两驱	红	C1
244	A1	B1	汽油	两驱	灰	C2
245	A1	B1	汽油	两驱	红	C1
246	A1	B1	汽油	两驱	灰	C2
247	A1	B1	汽油	两驱	红	C1
248	A1	B1	汽油	两驱	灰	C2
249	A1	B1	汽油	两驱	红	C1
250	A1	B1	汽油	两驱	灰	C2
251	A1	B1	汽油	两驱	灰	C1
252	A1	B1	汽油	两驱	灰	C2
253	A1	B1	汽油	两驱	灰	C1

254	A1	B3	汽油	两驱	灰	C2
255	A1	B3	汽油	两驱	灰	C1
256	A1	B3	汽油	两驱	灰	C2
257	A1	B5	汽油	四驱	灰	C1
258	A1	B5	汽油	两驱	黑	C2
259	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
260	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
261	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
262	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
263	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
264	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
265	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
266	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
267	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
268	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
269	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
270	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
271	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
272	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
273	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
274	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
275	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
276	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
277	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
278	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
279	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
280	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
281	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
282	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
283	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
284	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
285	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
286	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
287	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
288	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
289	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
290	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
291	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
292	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
293	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
294	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
295	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
296	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2

297	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
298	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
299	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
300	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
301	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
302	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
303	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
304	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
305	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
306	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
307	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
308	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
309	A1	B2	汽油	两驱	白	C1
310	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
311	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
312	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
313	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
314	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
315	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
316	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
317	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
318	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
319	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
320	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
321	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
322	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
323	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
324	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
325	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
326	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
327	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
328	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
329	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
330	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
331	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
332	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
333	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
334	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
335	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
336	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
337	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
338	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
339	A1	B1	汽油	两驱	白	C1

340	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
341	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
342	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
343	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
344	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
345	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
346	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
347	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
348	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
349	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
350	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
351	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
352	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
353	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
354	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
355	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
356	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
357	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
358	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
359	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
360	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
361	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
362	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
363	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
364	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
365	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
366	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
367	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
368	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
369	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
370	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
371	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
372	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
373	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
374	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
375	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
376	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
377	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
378	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
379	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
380	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
381	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
382	A1	B1	汽油	两驱	白	C2

383	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
384	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
385	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
386	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
387	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
388	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
389	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
390	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
391	A1	B1	汽油	两驱	白	C1
392	A1	B1	汽油	两驱	白	C2
393	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
394	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
395	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
396	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
397	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
398	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
399	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
400	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
401	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
402	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
403	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
404	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
405	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
406	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
407	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
408	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
409	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
410	A1	B2	汽油	两驱	黑	C2
411	A1	B2	汽油	两驱	黑	C1
412	A2	B1	柴油	两驱	黑	C2
413	A2	B1	柴油	两驱	黑	C1
414	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
415	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
416	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
417	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
418	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
419	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
420	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
421	A2	B1	汽油	两驱	黑	C1
422	A2	B1	汽油	两驱	黑	C2
423	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
424	A2	B1	柴油	两驱	黑	C2
425	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1

426	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
427	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
428	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
429	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
430	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
431	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
432	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
433	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
434	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
435	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
436	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
437	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
438	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
439	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
440	A2	B4	汽油	两驱	黑	C2
441	A2	B4	汽油	两驱	黑	C1
442	A2	B6	汽油	两驱	黑	C2
443	A2	B6	汽油	两驱	黑	C1
444	A2	B6	汽油	两驱	黑	C2
445	A2	B6	汽油	两驱	黑	C1
446	A2	B1	汽油	四驱	白	C2
447	A2	B1	汽油	四驱	白	C1
448	A2	B1	柴油	两驱	白	C2
449	A2	B1	汽油	两驱	蓝	C1
450	A2	B1	汽油	两驱	金	C2
451	A2	B4	汽油	两驱	银	C1
452	A2	B4	汽油	两驱	金	C2
453	A2	B1	汽油	四驱	银	C1
454	A2	B1	汽油	两驱	金	C2
455	A2	B4	汽油	两驱	银	C1
456	A2	B4	汽油	两驱	白	C2
457	A2	B4	汽油	两驱	白	C1
458	A2	B4	汽油	两驱	白	C2
459	A2	B1	汽油	四驱	白	C1
460	A2	B1	汽油	四驱	白	C2