

## A 题 机械厂生产计划问题

武汉市某重型机械厂主要生产机械设备 A，现通过对历史数据进行分析，并结合今年上半年可能出现的影响设备 A 销售的因素，预测该厂 2020 年上半年的销售情况如下表所示：

月份	1	2	3	4	5	6
销售量（台）	42	32	41	67	25	29

该厂的设备 A 在 2019 年 12 月的销售均价为 48 万元/台，今年上半年的售价保持不变。2019 年 12 月末尚有 49 台未售出。设备 A 从计划生产到售出会发生下列费用：（1）生产成本，包括固定成本（主要是指厂房、机器设备的折旧）和可变成本（钢材、其他材料和人工成本等，其中人工成本在可变成本中占到大约 40%），按照 2019 年 12 月份的生产材料价格计算，可变成本（万元）与设备 A 生产台数的平方成正比，比例系数为 0.5。且可变成本与生产材料价格上涨幅度有关，例如生产材料价格上涨 10%，则可变成本是按前面方法计算结果的 1.1 倍。（2）销售费用，与当月的销售金额成正比。（3）贮存费，生产出的设备 A 未售出的必须贮存，即该厂生产的设备 A 平均每台每月的贮存费为 0.1 万元。

2019 年以来，央行和发改委出台了一系列措施平抑生产材料价格，但由于对生产材料需求结构而言，总体上求大于供的市场状况没有得到根本改善，预计今年上半年生产材料的价格仍会有一定的增长。预计的增长速度（以 2019 年 12 月的价格为基准）见下表：

月份	1	2	3	4	5	6
增长速度	10%	10%	20%	20%	30%	30%

该厂希望在上半年就把生产的设备 A 全部销售完，为使利润最大化，需要制定出从 2020 年 1 月到 6 月每月的生产计划（即每月完成多少台）。

（1）如果该厂的月生产能力没有限制，并且允许期货（即尚未下线的设备 A）销售，但在 6 月底前要全部完成交货，如何制定月生产计划？

（2）如果该厂每月的生产能力限于 33 台，并且允许期货（即尚未下线的设备 A）销售，但在 6 月底前要全部完成交货，又该如何制定月生产计划？

## B 题 淘宝网数据数据分析

随着网络技术的不断发展,网络购物已成为人们购买商品的重要方式,其中,淘宝网购物是主流网购方式之一。在淘宝网,人们的购物记录会被保留在网站数据库内并可被网店老板获得。通常,网店老板会关心顾客的购物习惯,想知道:“什么商品组或集合会被同一顾客购买”。他们可以把这些“同类商品”相互关联在网页内,以便于顾客浏览商品,引导顾客消费,进而增加销量。现在,某大型淘宝网提供了一段时期内所有顾客购买物品的清单和相应商品的利润,需要你们解决如下问题

**问题1** Data1中的数据显示了该网店一段时期内4624名顾客对999种商品的购买记录,表格中每一行代表一个顾客的购买记录,对应购物次数的数字代表了其购买商品的网店内部编号。请建立数学模型,定量描述网店中多种商品间的关联关系(被同一顾客购买)的密切程度。

**问题2** 根据你们在问题1中建立的模型,寻找一种快速有效的方法能从Data1中的数据中分析出哪些商品是最频繁被同一顾客购买的。网店老板希望得到尽可能多的商品频繁被同一顾客购买的信息,所以你们找到的最频繁被同时购买的商品数量越多越好。例如:如果商品1、商品9、商品394在4624个购物记录中同时出现了328次,则可以认为这三个商品同时频繁出现了328次,商品数量是3。

**问题3** Data2给出了这999种商品对应的利润,请根据你们在问题1、问题2中建立的模型,给网店老板写一份不超过一千字的报告,给出一种促销方案,使该淘宝网店的效益增大。