

西安工业大学第三届“新生杯”数学建模竞赛题目

(请先阅读“西安工业大学数学建模竞赛论文格式规范”)

生产计划的制定

某工厂生产七种机械零件产品，零件 1 到零件 7。该厂有五种机床设备，机床 1 到机床 5，数量分别为 6、3、4、2、1。一种零件需要多个工序，每个工序需要不同的机床设备，每种零件的利润以及生产一个零件需要的各种机床设备的工时（单位：小时）如下面表 1 所示，表中的数字 0 表示这种产品不需要相应的机床加工。

表 1 零件利润（元/个）和需要的设备工时（小时/个）

	零件 1	零件 2	零件 3	零件 4	零件 5	零件 6	零件 7
利润	10	9	3	5	11	9	8
机床 1	0.6	0.7	0	0.3	0.6	0	0.5
机床 2	0.1	0.1	0	0.3	0	0.6	0
机床 3	0.2	0	0.4	0	0.2	0	0.6
机床 4	0.05	0.08	0	0.06	0.1	0	0.08
机床 5	0	0	0.01	0	0.05	0.08	0.05

从一月到六月，每个月中需要整修的设备是（在整修的月份，被整修的设备全月不能用于生产）：

一月：2 台机床 1，二月：1 台机床 2，三月：1 台机床 4，四月：1 台机床 3，
五月：1 台机床 1 和 1 台机床 2，六月：1 台机床 3 和 1 台机床 5

每种零件的每个月市场销售量上限如下面表 2 所示：

表 2：零件的销售上限（个/月）

	零件 1	零件 2	零件 3	零件 4	零件 5	零件 6	零件 7
一月	600	800	200	0	700	300	200
二月	500	600	300	300	500	200	250
三月	200	500	400	200	500	0	300
四月	300	400	0	400	300	500	100
五月	0	200	300	200	900	200	0
六月	400	300	100	300	800	400	100

上表中的 0 表示该月销量为 0。已知每种零件的库存量最多为 100 个，每个零件的库存费用为 0.5 元/月。在上年末（一月初）的时候，所有零件库存量是 0，但是要求在六月底时每种零件的库存量为 60 个。工厂的工人每天操作机床工作八小时，为简化问题，假定每月都工作 22 天。生产零件过程中各个工序没有次序要求，请建立数学模型并解决以下问题：

- 1、制定六个月的各零件的生产库存销售计划使得总利润为最大。
- 2、如果工厂考虑投资扩大生产，假设每种机床投资相同，请给出如果可以

投资购买新的机床设备数量为一台、两台、三台三种情况下应分别购买哪些机床设备及增加的利润（新买的机床不考虑整修）。

3、工厂是否可以通过不购买新设备而是改变前述机床设备整修方案来提高总利润？请构造一个机床设备整修计划数学模型，使原来计划整修的机床设备在这六个月中都得到整修，而使利润尽可能大。