C题：工业润滑油调和方案优化

工业润滑油（以下简称“润滑油”）是用在各种类型汽车、机械设备上，以减少摩擦、保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。润滑油是各种机械运作中必不可少的关键，对设备的安全性、可靠性、机动性等有着重要的影响。

当前，对润滑油的需求呈现专业化、专用化趋势，不同的机械设备、使用场合对润滑油性能的需求不尽相同，根据实际需求生产特定品质的润滑油已成为企业的迫切需要。

润滑油产品是利用两种或两种以上不同性能的基础油按一定比例(该比例通常称作调和比)混合调制而成的，而经炼油企业精制后所得到的基础油品种是有限的，所以需要用有限的基础油来调制所需的润滑油。因此，基础油的调和是润滑油产品调制的基础。

油品调和时其理化性质会发生变化。这种变化与各调和组分（指混合物中的各个成分）性质间的线性或非线性关系，表现为组分间有无加和效应（指调和后的某性质指标等于各调和组分相应性质指标的加权和）。某一理化性质等于各组分按其组成比例叠加的称为线性调和，否则称之为非线性调和。油品和添加剂的化学组成都十分复杂，其理化性质一般不具有加和效应，所以润滑油调和大多为非线性调和。

衡量润滑油的品质参数(性能指标)主要包括黏度、凝点（倾点）、酸值、闪点、氧化安定性、残炭等等。由于润滑油的调和是一个较为复杂的工艺过程，为简化问题，忽略润滑油的生产技术和过程，且不考虑添加剂问题，仅仅从数学角度研究润滑油的调和优化问题。同时,假设润滑油的某一指标*i*只与基础油的相应指标*i*有关，*i*=1,2,…,6。

附件给出了某企业的基础油性能指标参数、价格和部分生产数据，请你们依据此数据，建立数学模型解决以下问题。

1. 甲客户预订70000吨润滑油，对性能指标的要求如表1所示：

表1 甲客户提出的产品指标要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 指标1 | 指标2 | 指标3 | 指标4 | 指标5 | 指标6 |
| 要求值 | 11.597 | 8.936 | 15.169 | 358.831 | 392.399 | 1243.484 |

技术组经初步研究，给出了表2所示的配方方案：

表2 技术组给出的初步方案

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 基础油 | 基础  油A | 基础  油B | 基础  油C | 基础  油D | 基础  油E | 基础  油F | 基础  油G | 基础  油H | 基础  油I | 基础  油J |
| 用 量 | 12300 | 7000 | 0 | 28000 | 10000 | 8000 | 0 | 4700 | 0 | 0 |

请你们计算该配方下润滑油的性能指标。若客户要求各指标的相对误差不超过5%，在不考虑成本的情况下，提出你们的调整方案。

2.若希望调和后的润滑油在满足表1中品质要求的情况下成本尽量低，请给出你们的配方。

3.乙客户要求配制80000吨润滑油，成本不超过3500元/吨，性能指标如表3所示（各项指标误差均不超过5%），请你们给出配方。

表3 乙客户提出的产品指标要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | 指标1 | 指标2 | 指标3 | 指标4 | 指标5 | 指标6 |
| 要求值 | 2.536 | 12.550 | 39.696 | 303.175 | 961.800 | 1458.075 |