电力系统分析与控制-稳态大作业1

电 25 吴晨聪 2022010311

1. **根据所给算例文件及参数，建立多时段经济调度模型并求解，要求结果中给出总运行成本、各机组出力情况、模型求解速度，并探索潮流约束和爬坡约束对运行结果的影响。**

**理论建模：**

1. 决策变量

各个发电机96个时段的发电量:

各个节点96个时段的注入功率:

1. 目标函数

为发电机在t时刻有功出力向量，c为成本向量。

1. 约束条件

机组出力上下限:

线路潮流上下限:

,

机组爬坡约束:

总有功注入为0（无网损）：

节点功率方程：

**计算结果：**

多时段经济调度模型：

最小化系统运行成本为25904$，求解时间为0.12270秒。机组出力如下图。

一張含有 文字, 圖表, 方案, 行 的圖片

AI 產生的內容可能不正確。

**爬坡约束对运行结果的影响:**

爬坡约束本质上是对各机组的两个时段的出力的差值进行了约束。如果没有爬坡约束，那么问题就是96个独立的规划问题，但是由于爬坡约束的存在，这96个问题之间互相有了约束。下表是爬坡率为不同倍数时的最小化系统运行成本:

|  |  |
| --- | --- |
| 爬坡率倍数 | 最小化系统运行成本/$ |
| 0.08 | 0 |
| 0.09 | 25908 |
| 0.1 | 25904 |
| 0.3 | 25887 |
| 0.5 | 25886 |
| 0.7 | 25886 |
| 0.9 | 25886 |
|  | 25886 |

如果没有爬坡约束，最优解就是96个独立问题的最优解的叠加。如果有爬坡约束，最优解不会优于没有爬坡约束。

随着爬坡率的增大，最小化系统运行成本越来越小。同时可以发现，当爬坡率为0.5倍最大出力时，可以认为已经达到最优解。这是因为爬坡约束已经足够宽松，本质上不再发挥作用。

减小爬坡约束显然会朝着偏离最优解的方向发展。但爬坡率不能减小到0，如果减小到0，意味着各机组出力不能发生变化，同时爬坡约束不能过小，在0.08倍最大出力时已经不能满足要求了。

**潮流约束对运行结果的影响:**

潮流约束是对线路潮流的约束，类似爬坡约束，没有潮流约束的最优解就是96个独立问题的最优解的叠加。下表是潮流约束为不同倍数时的最小化系统运行成本:

|  |  |
| --- | --- |
| 潮流约束倍数 | 最小化系统运行成本/$ |
| 0.95 | 0 |
| 0.96 | 25998 |
| 0.97 | 25974 |
| 0.98 | 25950 |
| 0.99 | 25927 |
| 1 | 25904 |
| 1.1 | 25721 |
| 1.2 | 25624 |
| 1.3 | 25587 |
| 1.4 | 25575 |
|  | 25575 |

根据变化趋势，我们发现随着潮流约束的增大，机组最优出力发生了明显的变化，而且在朝着最优解的方向发展。而且当潮流约束增大到1.4倍时，已经可以认为已经达到了最优解。

减小潮流约束的值，在一定的范围内会朝着偏离最优解的方向发展。约束值为0肯定不能求解，但潮流约束小到一定程度时就已经无法满足求解要求了。