

3, 4

核心：计算可靠性，计算花费，保证约束：用电功率成立

5.3 问题三：设计建造总花费上限为 X，网中最低的用电可靠性达到最大的双供配电网

5.3.1 模型的建立——双供配电网模型

分析：

- 选择方案：

首先让使用本网络的电源，如果本网络无法提供（出现了坏点），则使用另一个网络的电源。

- 约束：

1. 满足一个用户全部需求功率，否则断开该用户；

说明：用户只能选择一个电源，或都不选择，不可有两个电源共同供电。

刻画：状态变量 $C[i]$ （用来计算功率的）

$$C[i] = \begin{cases} 1, & \text{选择电源1} \\ 2, & \text{选择电源2} \end{cases}$$

2. 首先满足各自单供配电网内用户的需求（这个根据2一定可以）；

双供电源多余功率的分配优先提高全配电网供电功率总和（优先向无法被供电的用户供电），

然后提升全配电网最低的用电可靠性（优先向对方供电网中可靠性低的用户供电）。

- 开关选择：2类开关

- 线路选择：主线

- 故障率与可靠性：

对于本来位于网络1的用户 i 到两个电源1,2可以分别有一个最短路径，分别有可靠性 $r(s_1, i)$ 与 $r(s_2, i)$ 。

则总的可靠性为

$$r(s_1, i) + (1 - r(s_1, i)) \cdot r(s_2, i)$$

位于1网络对于2网络电源的可靠性：

设联络线 l_k 的两端点分别为 p_{k1} 与 p_{k2} 。

则对于位于1网络的用户 i ,

$$r(s_2, i) = r(i, p_{k1}) \cdot r(s_2, p_{k2}) \cdot r(p_{k1}, p_{k2})$$

则对于位于2网络的用户 j ,

$$r(s_1, j) = r(j, p_{k2}) \cdot r(s_1, p_{k1}) \cdot r(p_{k1}, p_{k2})$$

而

$$r(p_{k1}, p_{k2}) = (1 - 0.5\%) * (1 - 0.2\%) * (1 - 0.002 * dis(p_{k1}, p_{k2}))$$

- 功率约束：

由于不能确定究竟使用哪一个电源供电，所以使用期望的方法来刻画功率。

$$P_1 = \sum_{i=1}^m P_i * r_i + \sum_{j=1}^n P_j * (1 - r_j)$$

$$P_2 = \sum_{i=1}^m P_i * (1 - r_i) + \sum_{j=1}^n P_j * r_j$$

- 花费:

$$S_{\text{总}} = S_1 + S_2 + S_{\text{联络}}$$

$$S_{\text{联络}} = \sum_{i=1}^n s_{\text{switch}_i} + s_{\text{line}_i}$$

- 优化目标:
 - 花费不超过X, 最低的用电可靠性更高
 - 最低的用电可靠性超过Y, 花费最低

-