

《牟平区》

变量：节点等级、拓扑关系、分布式电源的接入位置和输出

目标函数：变电站、配电线路的建设与运维成本、可靠性

约束：潮流、电压、电流、变电站、电源出力

深圳杯B题

变量：节点位置、拓扑关系

目标函数：开关（变电站）、配电线路的建设（运维）成本、可靠性（t3-4）

约束：（潮流、电压、电流、变电站、电源出力） -> 线路负荷

分叉点坐标

最大不同，变量包括位置，要给出分叉点的二维坐标信息。其实问题的背景也不大相同，前者是考虑宏观的配电网规划，建设大型变电站、发电厂，节点为10kV或者220kV变电站，后者是研究用户的直接供电，节点为小区的变电箱。电厂的位置选择是很少的，一般是给定少量的候选位置。而变电箱的位置相对更为灵活有更大的规划空间。

目标函数

设变（常）量：

$n1$ ：用户负荷数

$n2$ ：分叉点总数

$cost_{circuit}$ ：A/B/主线 单价

$cost_{switch}$ ：两种开关单价

L ：A/B/主线 长度

(x_i, y_i) ：分叉点的坐标

D ：节点之间的邻接矩阵，描述拓扑关系

$$cost_{sum} = cost_{circuit} * L + cost_{switch} * (n1, n2)^T$$

约束

1. 分叉点、负荷、电源作为节点构成一棵以电源为根的树；
2. 连通性约束：任意两点可以相互到达；
3. 支线、开关约束（实际反映现实中的潮流等电气关系约束）；

求解方法

1. t_1 是单目标优化（线路成本），自然不考虑双回路等等降低风险的设计方法，**跟道路设计有些相似。**
2. 想法一：通过聚类方法确定几个点的中心点，以此作为分叉点。使用多级聚类来确定多级分叉点（可以设 i 级分叉点是 $i+1$ 级的父亲），最后根据第二级分叉点的位置以及电源位置求解主线的曲线和第一级分叉点（在主线上）。也是分层次的解决问题，因为在实际生活中配电网规划很难直接做全局规划，市级、区级、县级等等存在很多层级部门，负责不同层次的设计。不同层级的分叉点代表了不同层级的电气设备。聚类方法有许多种，还没系统学过，先学看怎么结合。在 t_2 处理中应该也要进行一个二聚类。
3. 想法二：启发式搜索，经过简化前两问可以转化为道路设计问题。想起一个故事，迪士尼公园的道路并不是事先规划好的而是让游客在草地上踩出来的。“走的人多了，也变成了路”。用智能化搜索规划路径。比较模糊可能还要查论文。
4. **想法三：求最小生成树，但此时并不满足约束 1，对树的每个分支点构造一个十分近的分叉点，将后者与前者以及其父子相连同时删除原先的父子连线，这样就满足了约束 1。之后由于线路造价不同，即分 A/B 线路，可以进一步局部优化（线路造价均相同的话已是最优）。因为 A/B 线成本更低，可以将分叉点向根的方向移动（感性上）。如果在最小生成树的基础上再优化比较理想的是，节点之间的拓扑关系确定了（想法一也是）。**
5. 以上想法一和三对开关成本不予特别重视。