

# 一种混合整数双层规划问题求解算法研究

报告人: 杜洪博

导 师: 寇彩霞

北京邮电大学 理学院

2024 年 4 月 13 日

# 目录

- ① 双层规划问题
- ② 问题背景
- ③ 一种混合整数双层规划问题求解算法
- ④ 未来工作安排

- ① 双层规划问题
- ② 问题背景
- ③ 一种混合整数双层规划问题求解算法
- ④ 未来工作安排

# 双层规划问题的标准形式

$$\begin{aligned} \min_{x,y} & F(x, y) \\ & G(x, y) \leq 0 \\ & y \in \arg \min_{y'} \{f(x, y') : g(x, y') \leq 0\}, \end{aligned} \tag{1}$$

- $x$  为上层变量,  $y$  为下层变量;
- $F(x, y)$  和  $f(x, y)$  分别为上层和下层的目标函数;
- $G(x, y)$  和  $g(x, y)$  分别为上层和下层的约束条件.

# 双层规划问题的求解方法

- 通过将下层问题的最优解  $y$  代入上层问题, 将双层规划问题转化为单层规划问题;
- KKT 条件、罚函数法、信赖域法以及启发式方法等<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Ankur Sinha, Pekka Malo, and Kalyanmoy Deb. "A Review on Bilevel Optimization: From Classical to Evolutionary Approaches and Applications". In: [IEEE Transactions on Evolutionary Computation](#) 22.2 (Apr. 2018). Conference Name: IEEE Transactions on Evolutionary Computation, pp. 276–295. ISSN: 1941-0026.

- ① 双层规划问题
- ② 问题背景
- ③ 一种混合整数双层规划问题求解算法
- ④ 未来工作安排

# 问题背景

在多能互补电力系统优化问题中需要同时考虑系统经济性和供电稳定性，由于新能源天然的不稳定性，所以这两个目标之间存在着矛盾，为了刻画该问题，可以将其建模为混合整数双层规划问题。

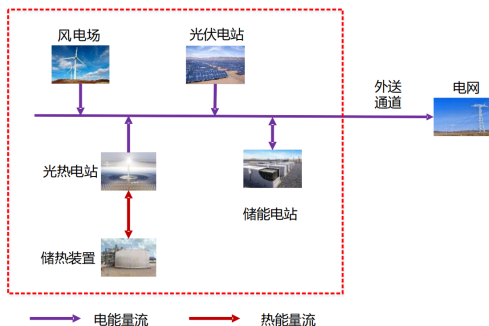


图 1: 系统示意图

- ① 双层规划问题
- ② 问题背景
- ③ 一种混合整数双层规划问题求解算法
- ④ 未来工作安排



Fischetti, M., Ljubić, I., Monaci, M. et al. On the use of intersection cuts for bilevel optimization. Math. Program. 172, 77–103 (2018).  
<https://doi.org/10.1007/s10107-017-1189-5>



# 研究现状









- ① 双层规划问题
- ② 问题背景
- ③ 一种混合整数双层规划问题求解算法
- ④ 未来工作安排



# 未来工作安排

1. 继续学习文献中的方法;
2. 实现算法并进行初步数值实验;
3. 根据电力系统优化模型的特点, 结合分解或割平面等方法进一步提高计算效率。

**谢谢各位老师 and 同学!**