我们的目标是在保证QoS满足要求的前提下，通过合理的睡眠控制来最大地降低单基站的能源消耗。具体来说，我们以时延为指导指标，探索切片组件的最小总能源开销。考虑到每种切片请求在分配调度机会和频带资源时存在竞争关系，联合能耗最小化问题is formulated as：

Xxx

睡眠/wake-up的标识{α\_m }是二进制整数，因此优化问题是一个混合整数编程，被证明为NP难题~\cite{TWC22}。传统优化方法求解会导致非常高的计算复杂度。为了避免建模复杂性问题的困难，我们接下来把这个联合优化问题转化为异构马尔可夫决策过程，使用模型无关的多智能体强化学习方法，通过与环境交互求出最优解。