应用场景：共存网络，次级系统和原系统共享频谱。信道估计（CSI）不确定，所以每个系统的throughout performance受到彼此的影响，导致冲突。

研究思路：

1. 分析原系统的干扰容忍度门限和次级用户总throughout之间的权衡。
2. 提出了一个beamforming设计问题：多目标优化，同时最小主用户的干扰和次用户的信号接收强度。
3. 将优化问题扩展为一个robust counterpart under the maximum CSI estimation error
4. 将robust counterpart问题转化为一个标准的convex semi-definite programming.
5. The trade-off in the two systems modelled by Pareto frontier can be engineered by adjusting system parameters.

在[1]中提出了一种多目标的优化问题。一个目标是最小化由于每个主用户（PU）上的认知基站（BS）的传输引起的干扰。第二组目标是最大化在每个次要用户（SU）下接收的预期信号。由于SU共享相同的资源，所以任何SU的接收信号与其他SU的冲突最大化。因此，我们引入了一套信号与干扰噪声比（SINR）约束，以确保每个SU至少提供其所需的电平。然而[1]中考虑的CSI是完美的

本文亮点：考虑不确定性CSI的情况。作为解决不确定性CSI的代价，SU吞吐量降低但是仍然满足SINR约束。

[1]T. A. Le and K. Navaie, “On the interference tolerance of the primary  
system in cognitive radio networks,” IEEE Wireless Commun. Letters,  
vol. 4, no. 3, pp. 281–284, Jun. 2015.