



# 锰的新发展

报告撰写人

H. Lagendijk, M. Freeman, T. Curr, N. Barcza

国际锰协会

32届年会

2006年6月11-13日



报告人

Tom Curr

Mintek公司

热冶金学部门

2006年6月



# 高碳锰铁冶炼的新技术潜力

## 主要标准

- 电耗
- 焦炭
- CO<sub>2</sub> 排放



# BASELINE: 南非高碳锰铁的一般冶炼方法



- 200 000 吨/年 HCFeMn
- 稳定的锰回收率 (85%)



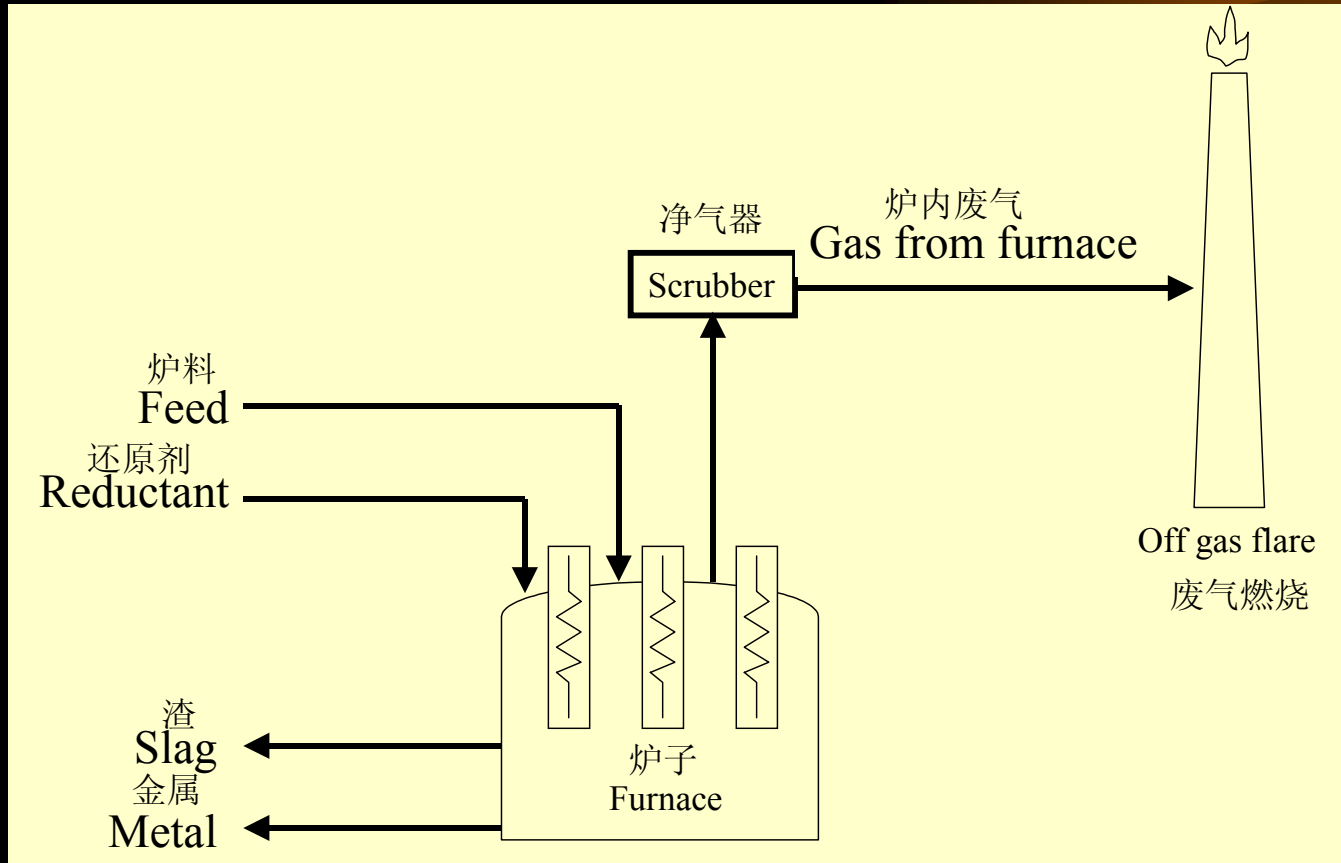


# 一些技术的设想

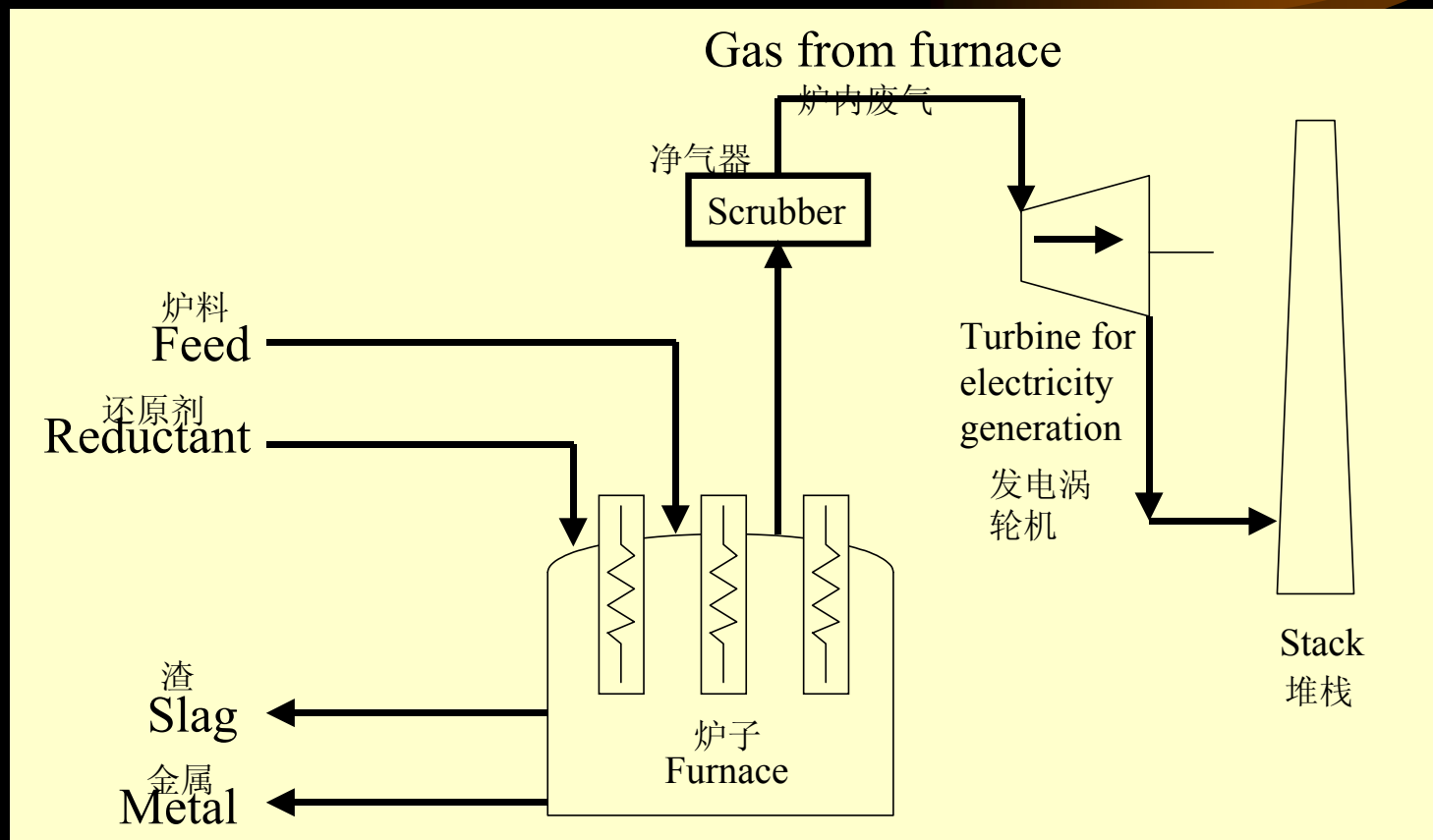
- Baseline方法
- 发电
- 炉料的预热至 $600^{\circ}\text{C}$
- 在 $1000^{\circ}\text{C}$ 时预还原
- 锰矿在 $1400^{\circ}\text{C}$ 时预熔化



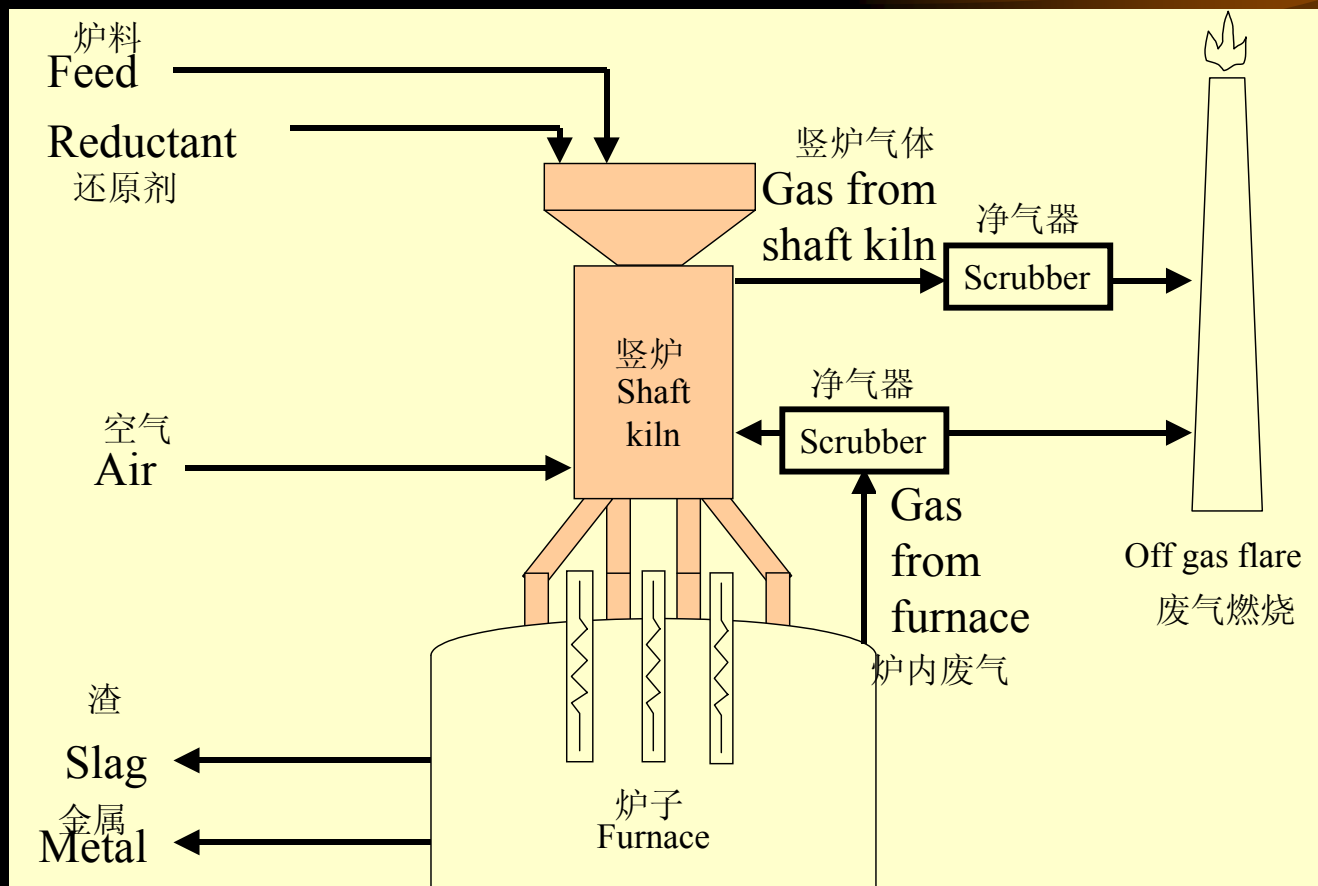
# Baseline 技术



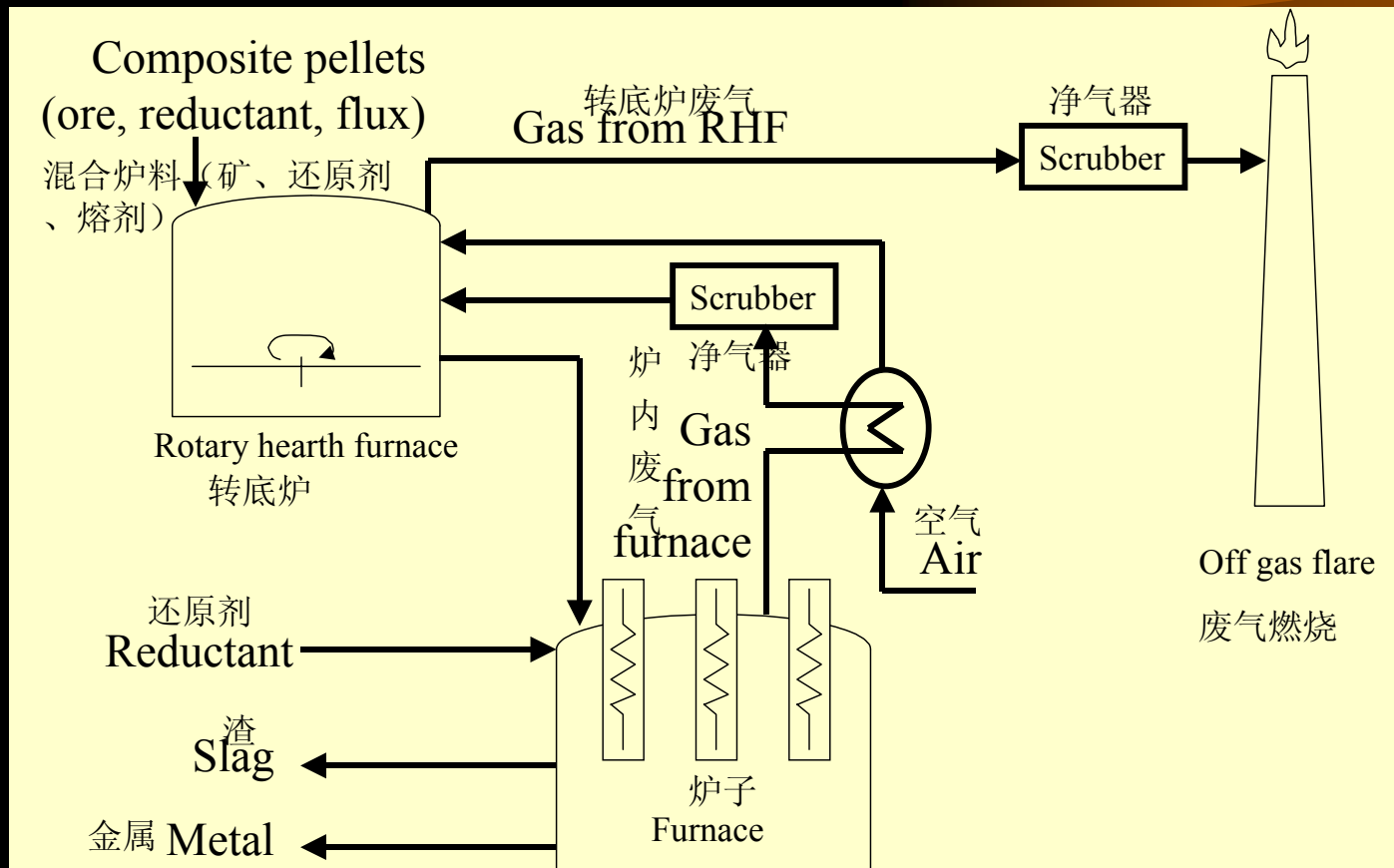
# 发电



# 炉料的预热至600°C

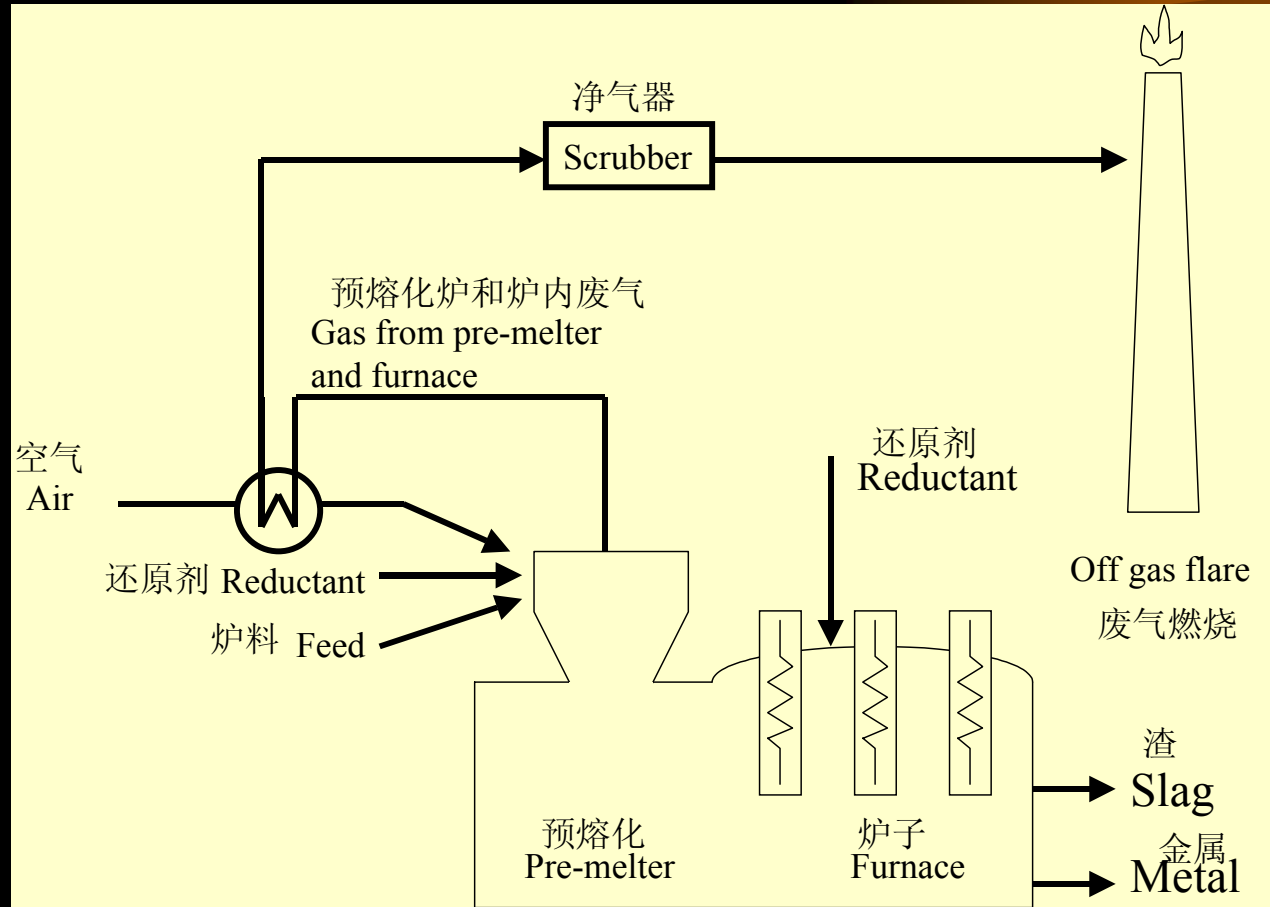


# 在1000 °C时预还原





# 锰矿预熔化



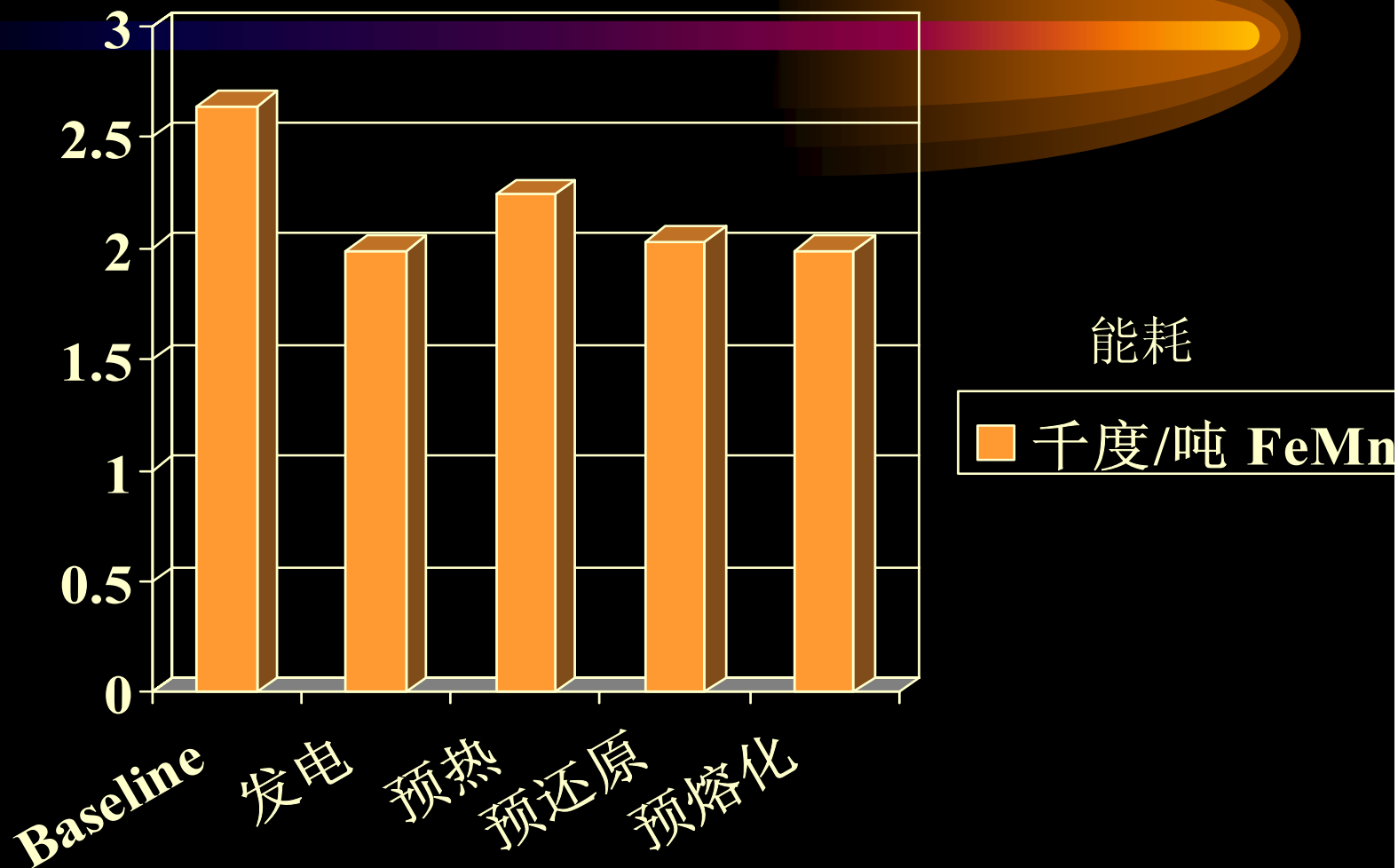


# 限制因素

- 其他一些新技术没有包括在内，比如：
  - 用流化床预还原锰矿
  - Kumba'的AlloyStream技术
- 预熔化技术不适合硅锰的生产

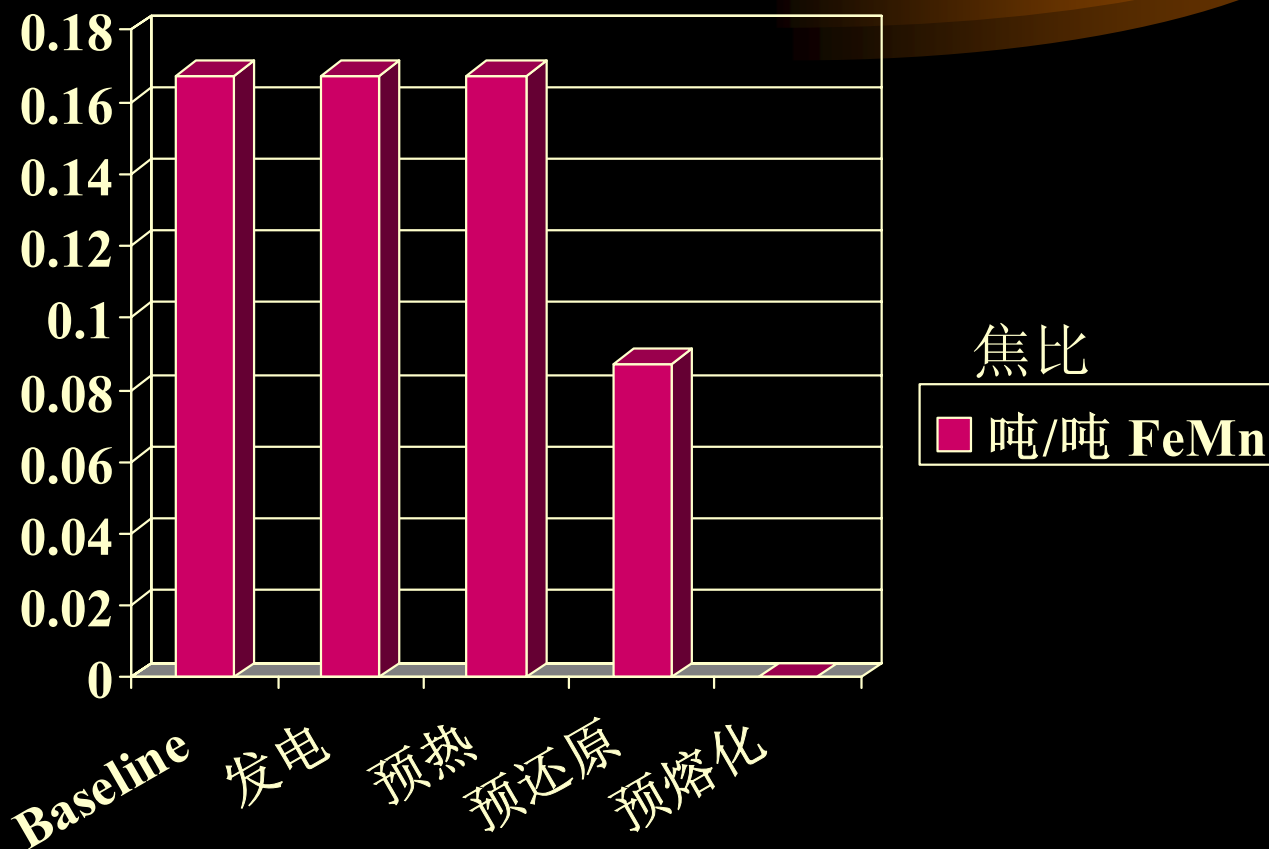


# 几种技术的比较



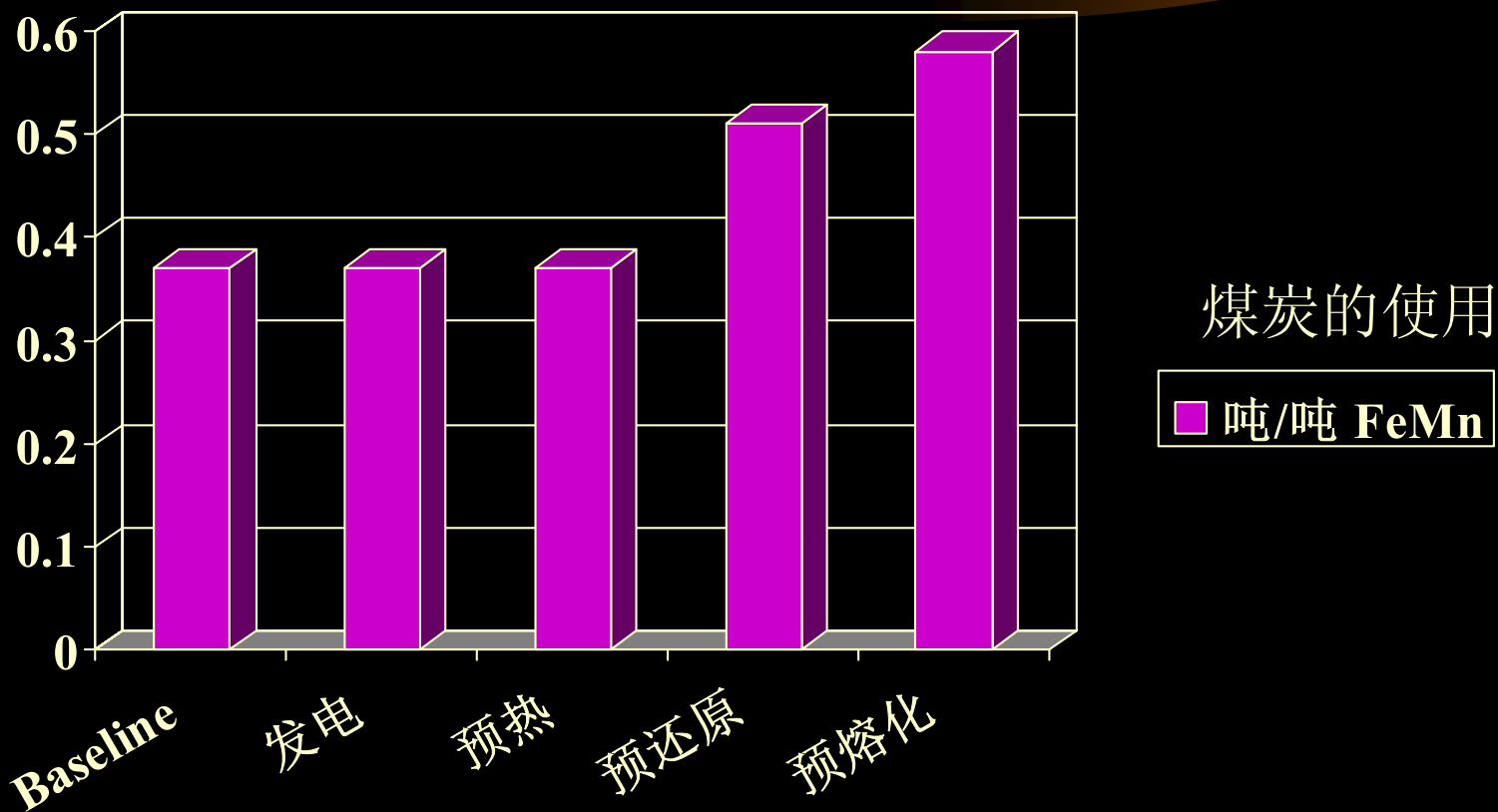


# 几种技术的比较



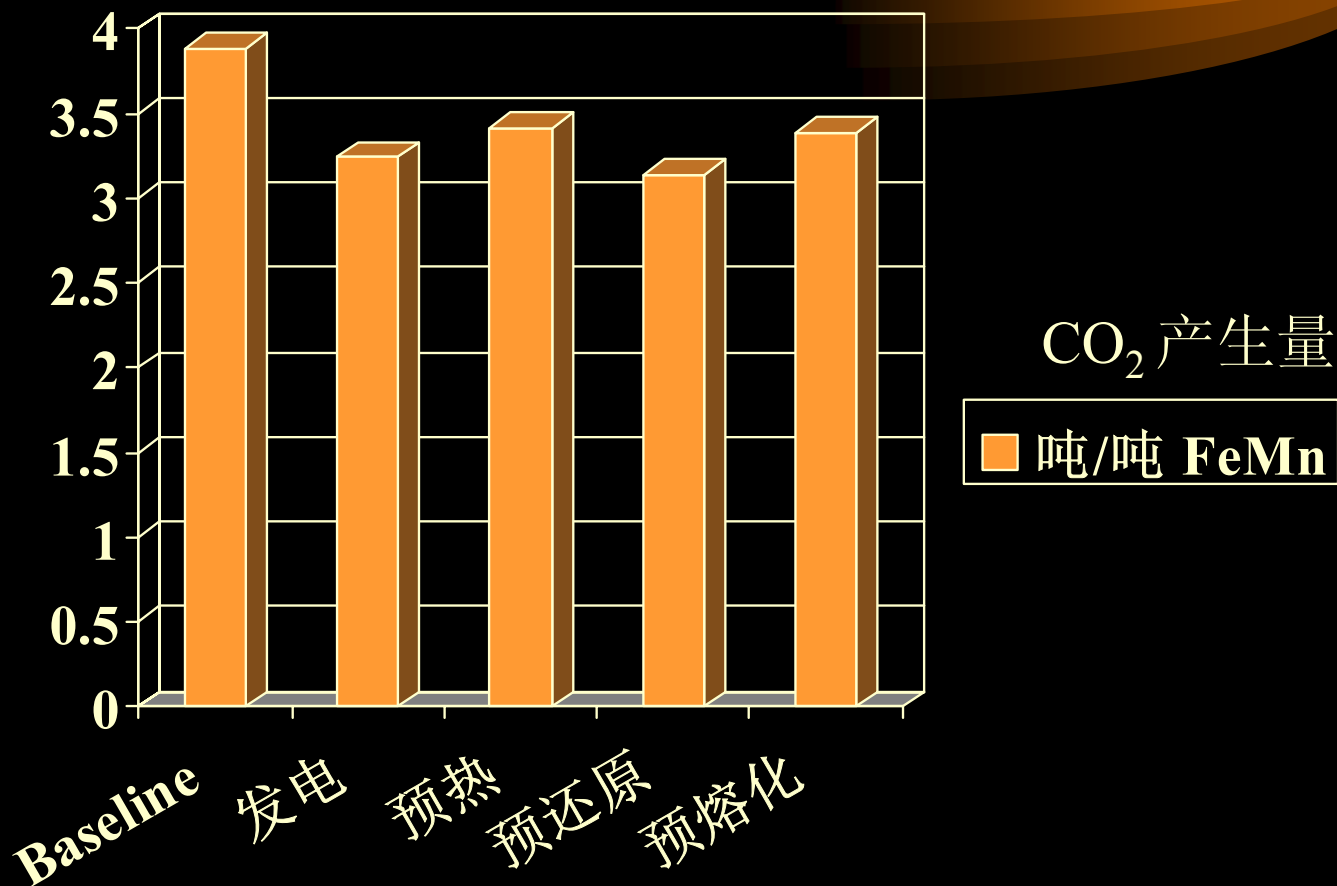


# 几种技术的比较

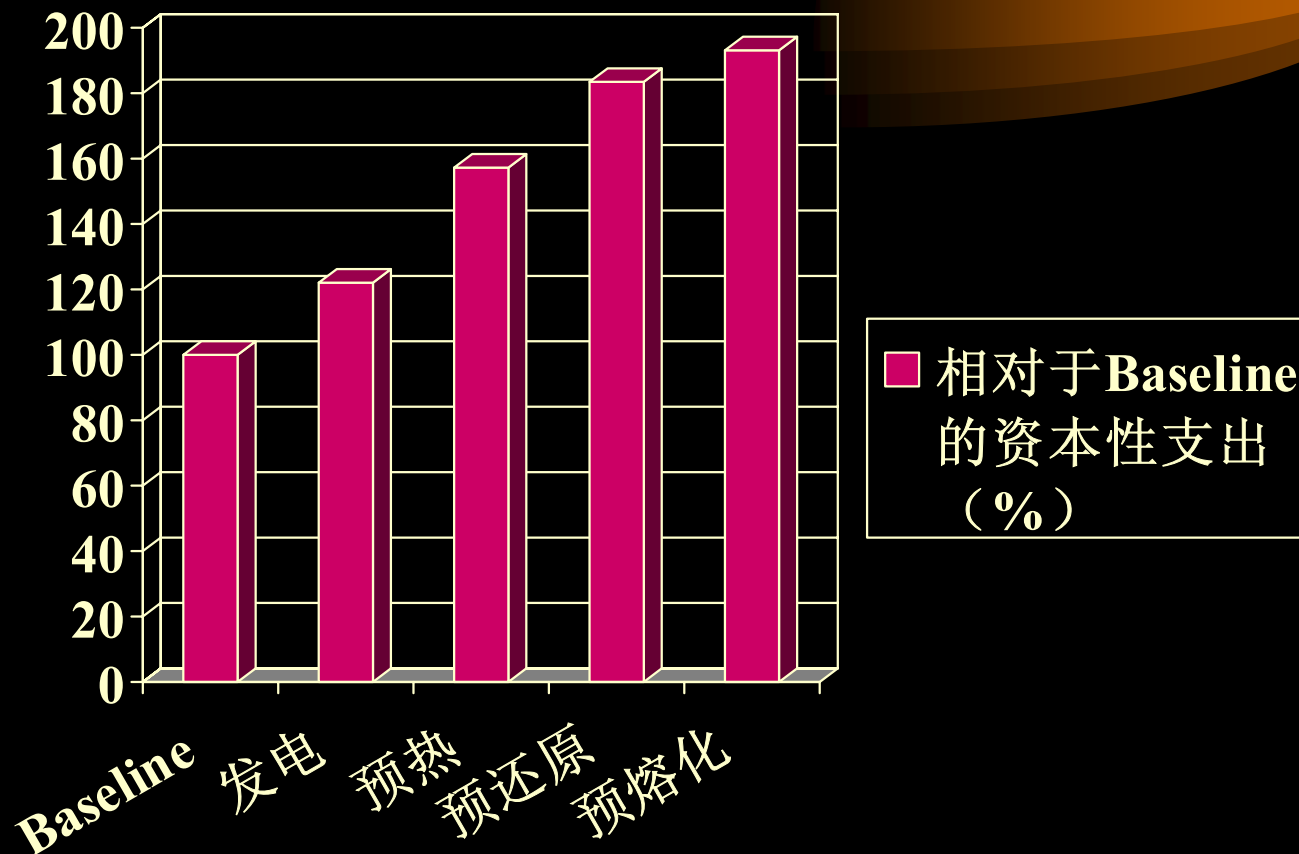




# 几种技术的比较



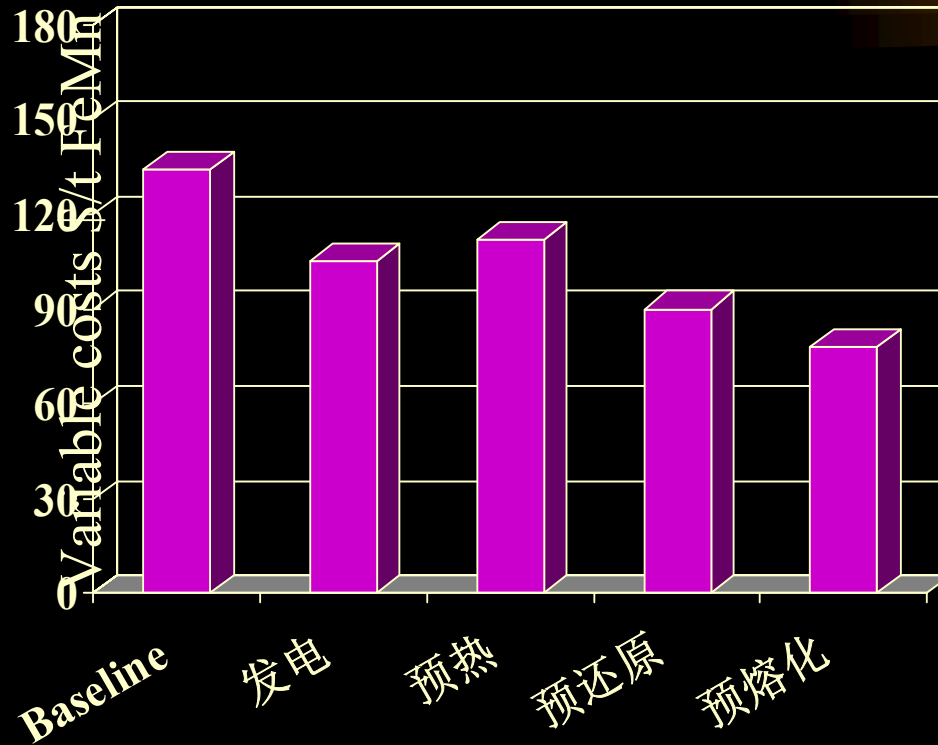
# 资本性支出 (CAPEX) 的比较





# 变动成本的比较

## 焦炭、煤炭、能源和CO<sub>2</sub>的排放



焦炭 \$250/t

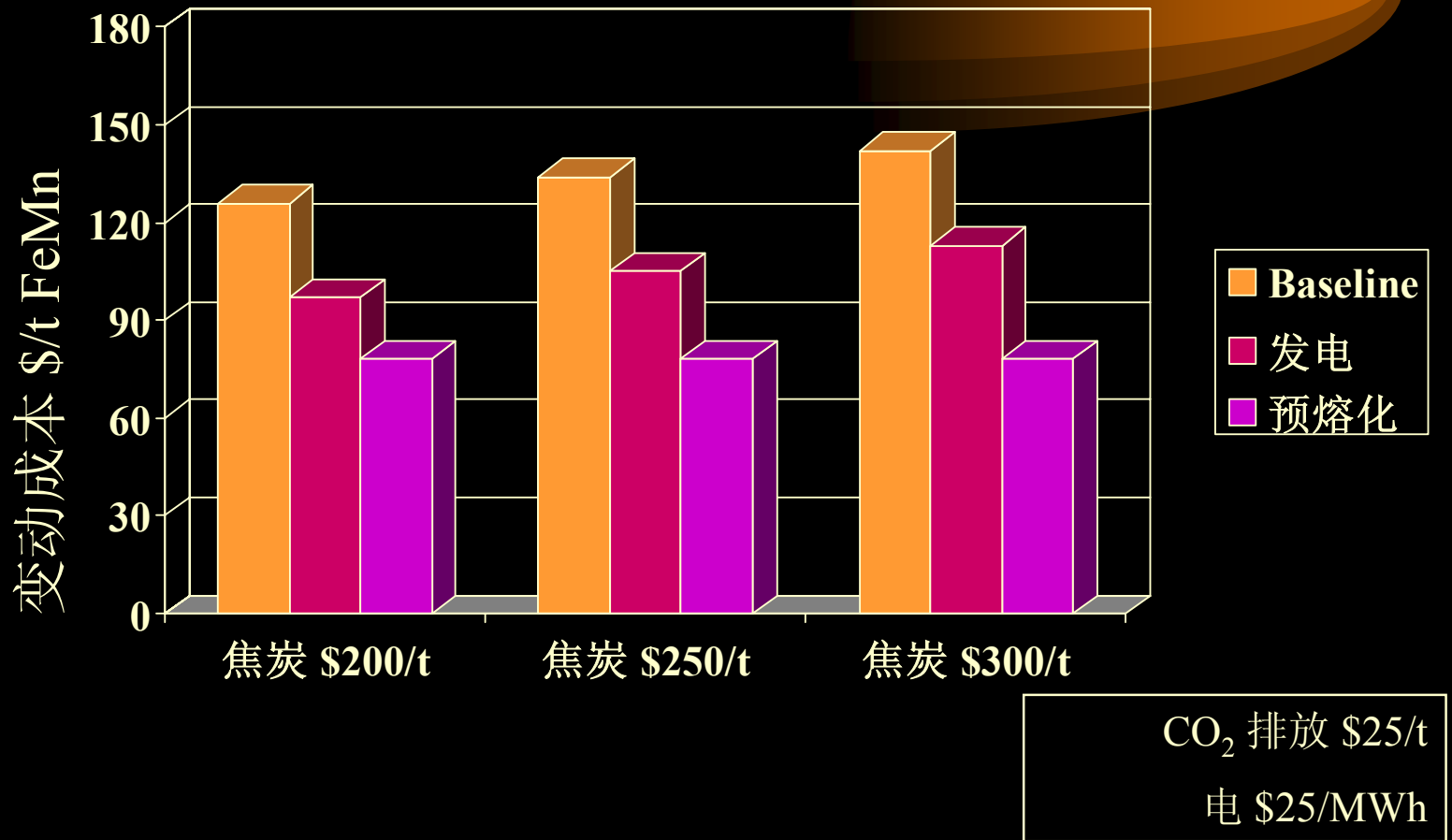
煤炭 \$70/t

电 \$25/MWh

CO<sub>2</sub> 排放 \$25/t

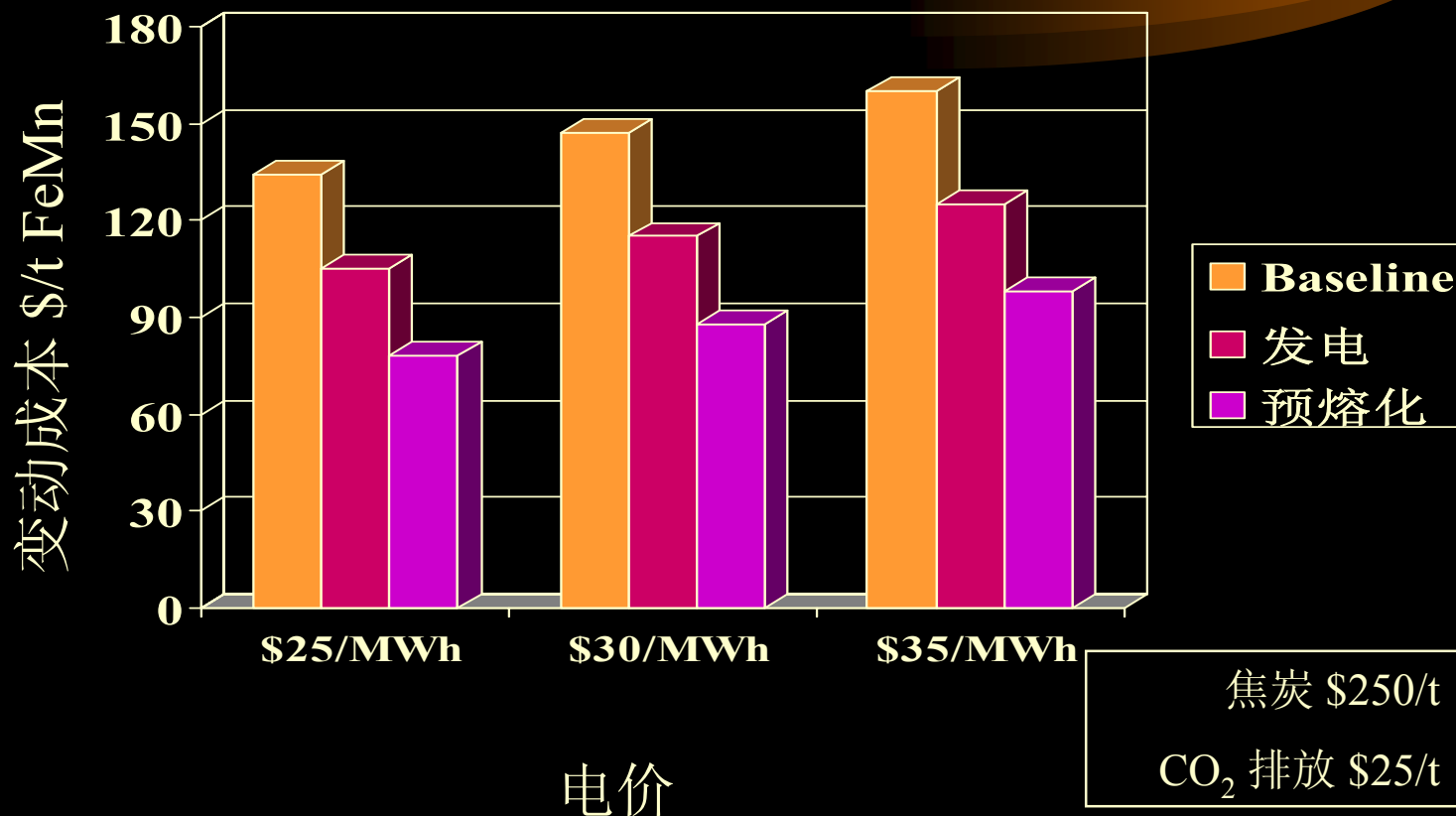


# 对焦炭价格的敏感性



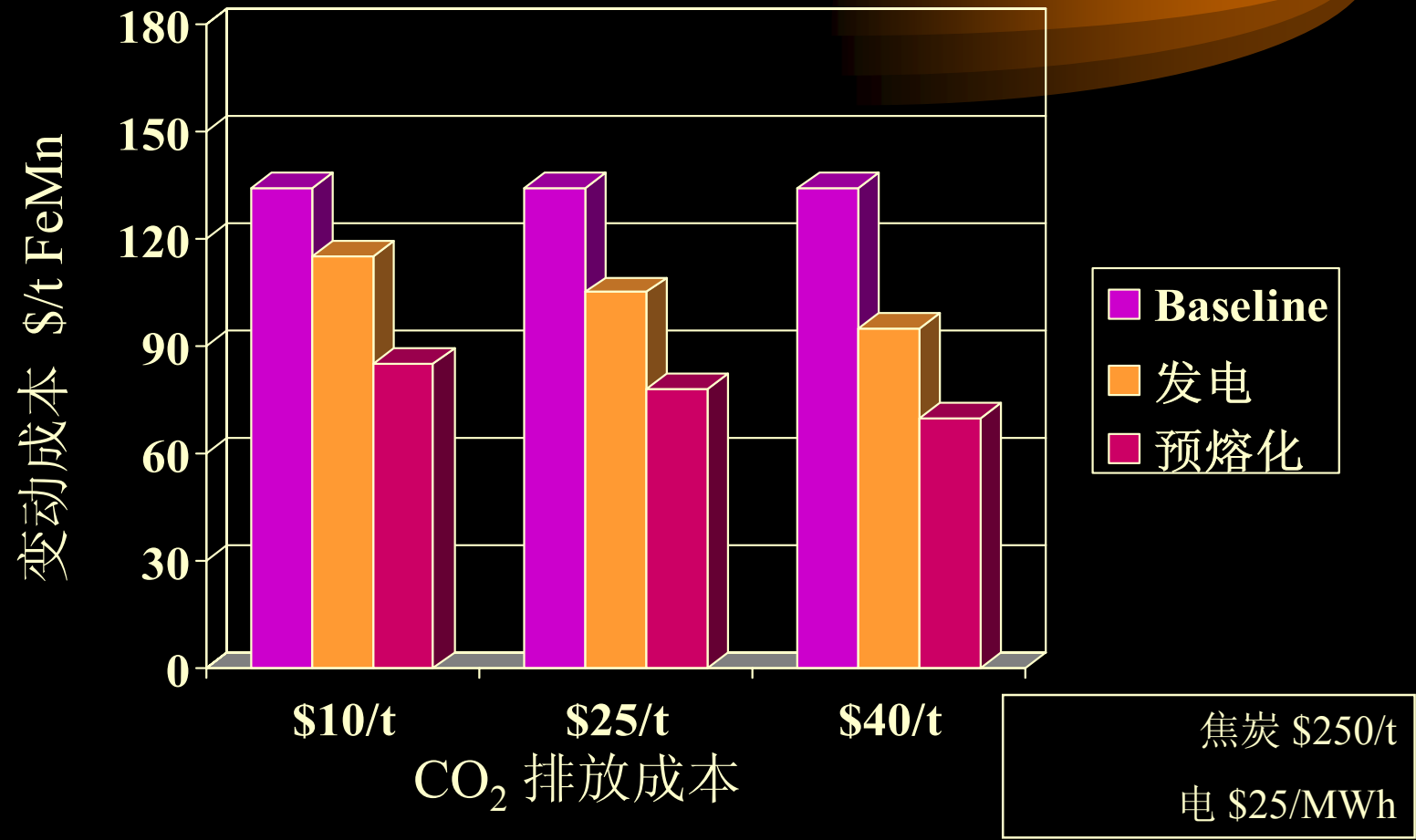


# 对电价的敏感性





# 对 CO<sub>2</sub> 排放成本的敏感性





技术的进步原则上可以降低:

- 15%-25%的电耗
- 50%-100%的焦比
- 10%-20%的CO<sub>2</sub> 排放量

# 采用这些技术的经济性



- 在目前的原材料成本下，资本性支出增加20-90%，变动成本降低20%-50%
- 工厂内部的发电是极具吸引力的，而且还降低了风险
  - 但是对焦比没有影响



# 长期的成本敏感性分析

- 所有上面研究的技术都对电耗影响不大
- 当焦炭价格上涨时，采用预还原和预熔化技术较为适合
- An increase in 当CO<sub>2</sub> 排放费用增加时，宜采用厂内发电和预热技术

# 结论



- 厂内发电技术提供了一种低风险的技术，这种技术可以解决电价上涨和CO<sub>2</sub> 排放费用上涨所带来的成本上涨问题。
- 新的冶炼技术，如预冶炼和预还原技术可以一定程度上解决焦炭价格所带来的成本上涨问题。
- 新技术的广泛应用一般需要10-15年时间。

# 致谢



- D. Wellbeloved先生
- K. Bisaka先生
- L. Hockaday女士

