

中国华电集团有限公司天津分公司

废水优化利用及末端处理 工艺的选择

二零一八年七月

目录

一

当前环保形势

二

废水治理的依据

三

废水的优化利用

四

末端处理工艺的选择

一、 当前环保形势

决胜全面建成小康社会三大攻坚战

1. 防范和化解重大风险

2. 精准脱贫

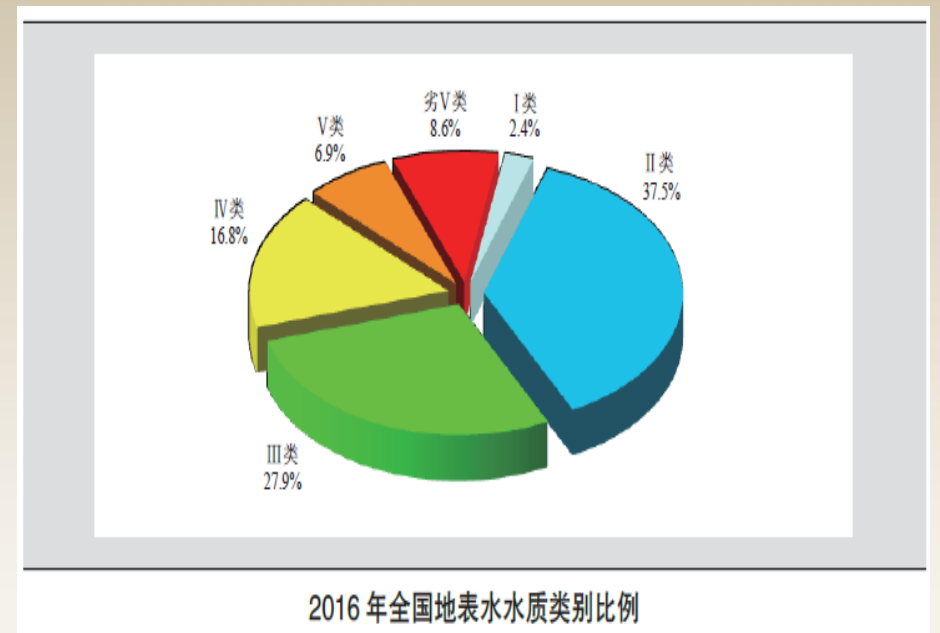
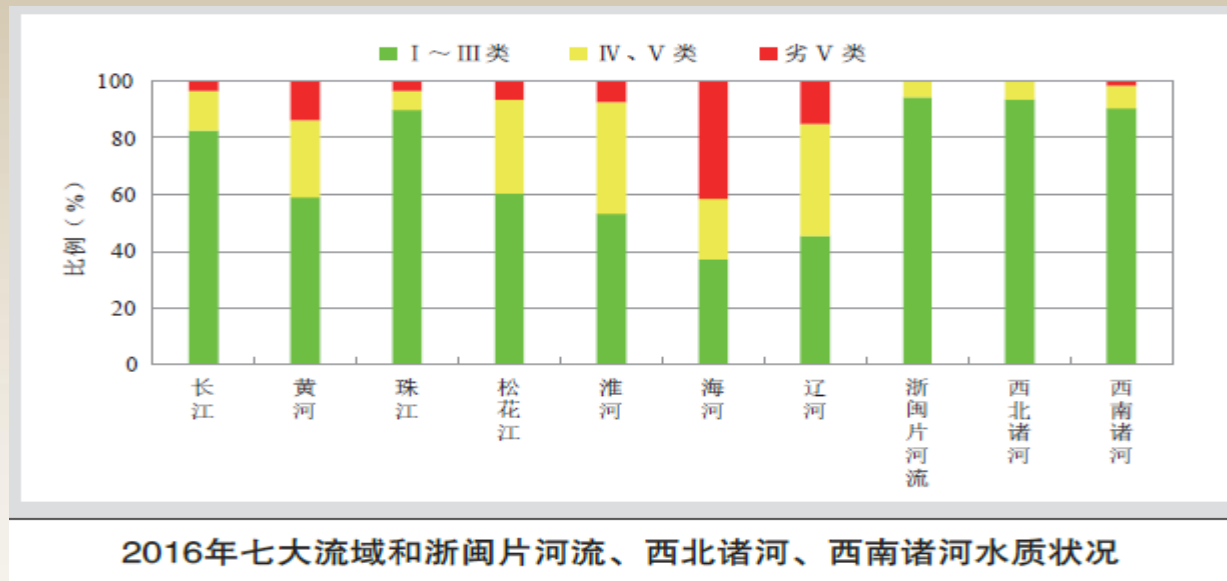
3. 污染防治

蓝天保卫战、清水行动、固废防治、生态保护



一、当前环保形势

全国水体环境的概况



水污染防治计划的主要指标： 2020 年，长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河等七大重点流域水质优良（达到或优于III类）比例总体达到 70% 以上

一、 当前环保形势

“水十条”三个阶段的工作目标

第一阶段（到2020年）：水环境质量阶段性改善；污染严重水体较大幅度减少；饮用水安全保障水平持续提升；地下水超采得到严格控制；地下水污染加剧趋势得到初步遏制；近岸海域环境质量稳中趋好；京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。

第二阶段（到2030年）：水环境质量总体改善；水生态系统功能初步恢复。

第三阶段（到本世纪中叶）：生态环境质量全面改善；生态系统实现良性循环。

一、当前环保形势

全国生态环境保护大会（5月18日-19日）

1. 生态文明建设现实情况三个判断：正处于压力叠加、负重前行的**关键期**；已进入提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要的**攻坚期**；也到了有条件有能力解决生态环境突出问题的**窗口期**。

2. 生态文明建设的**六个原则**、**五点要求**、**五个体系**

3. 确定：地方各级党委和政府**主要领导**是本行政区域生态环境保护第一责任人



二、 废水治理的依据

两个依据:

1. 项目的环境批复及验收意见

4、进一步做好节水工作,减少新鲜水消耗量。工业用水应立足于包头钢铁集团公司污水处理厂中水。脱硫废水经单独处理后回用,其他工业废水和生活污水经处理达标后,全部回用于厂区生产、绿化、喷洒等系统,不外排。

2. 排污许可证（唯一行政许可、主要法律文书）

排放口、排放去向、污染物种类、排放浓度和排放量进行排污，不得私设暗管或以其他方式逃避监管

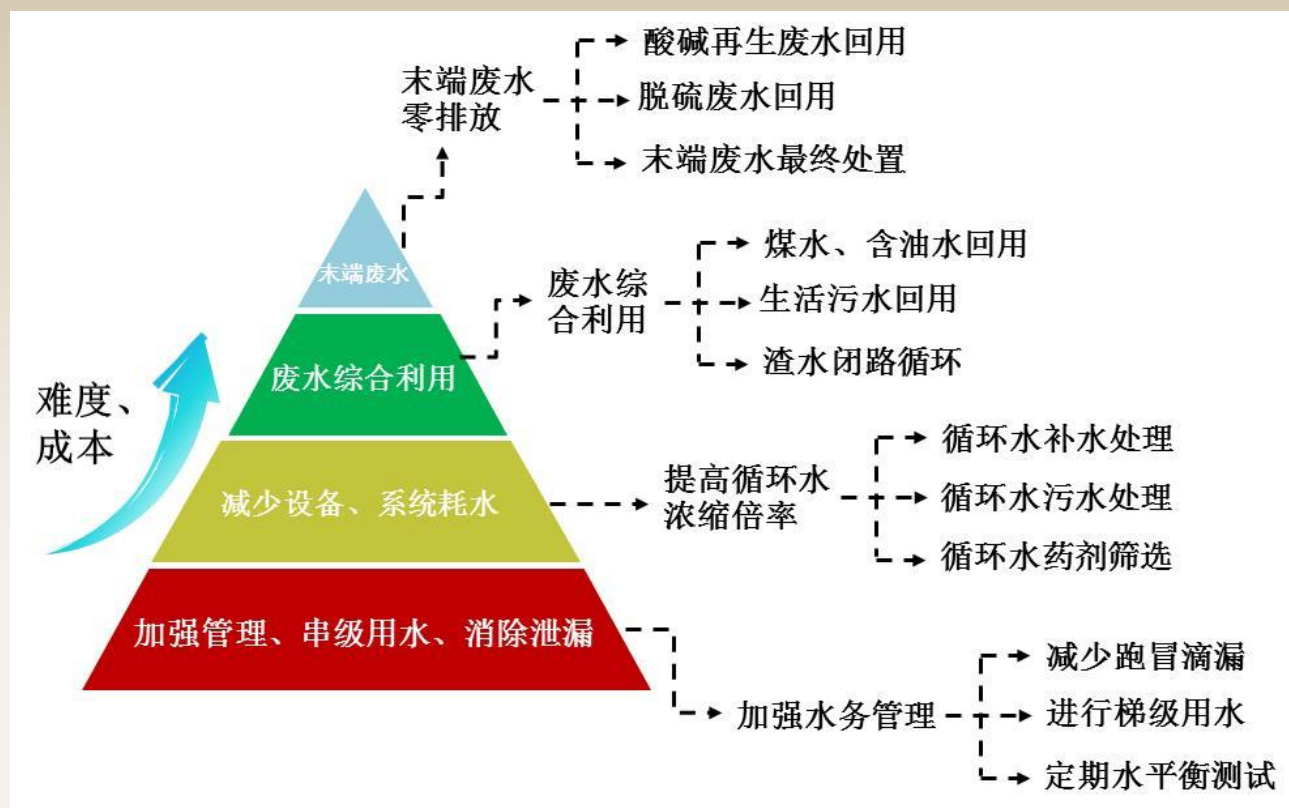
二、 废水治理的依据

如何做好废水由来源头的控制

1. 项目的环评报告必须如实做好水平衡，确定合适的、准确的综合利用方式，摸准废水外排量的家底。
2. 项目初期力争获得合法排污口，排放去向首选至污水处理厂，次选至附近某类受纳水体。
3. 已投产项目可以通过增加的技改工程进行合理的环境评价变更，通过达标外排至附近污水处理厂获得合法手续。但脱硫废水是无法获得合法的外排手续。

三、 废水的优化利用

废水优化利用的工作思路



三、 废水的优化利用

废水优化利用的具体做法：

第一阶梯：中水、地表水、城市工业水等一次水

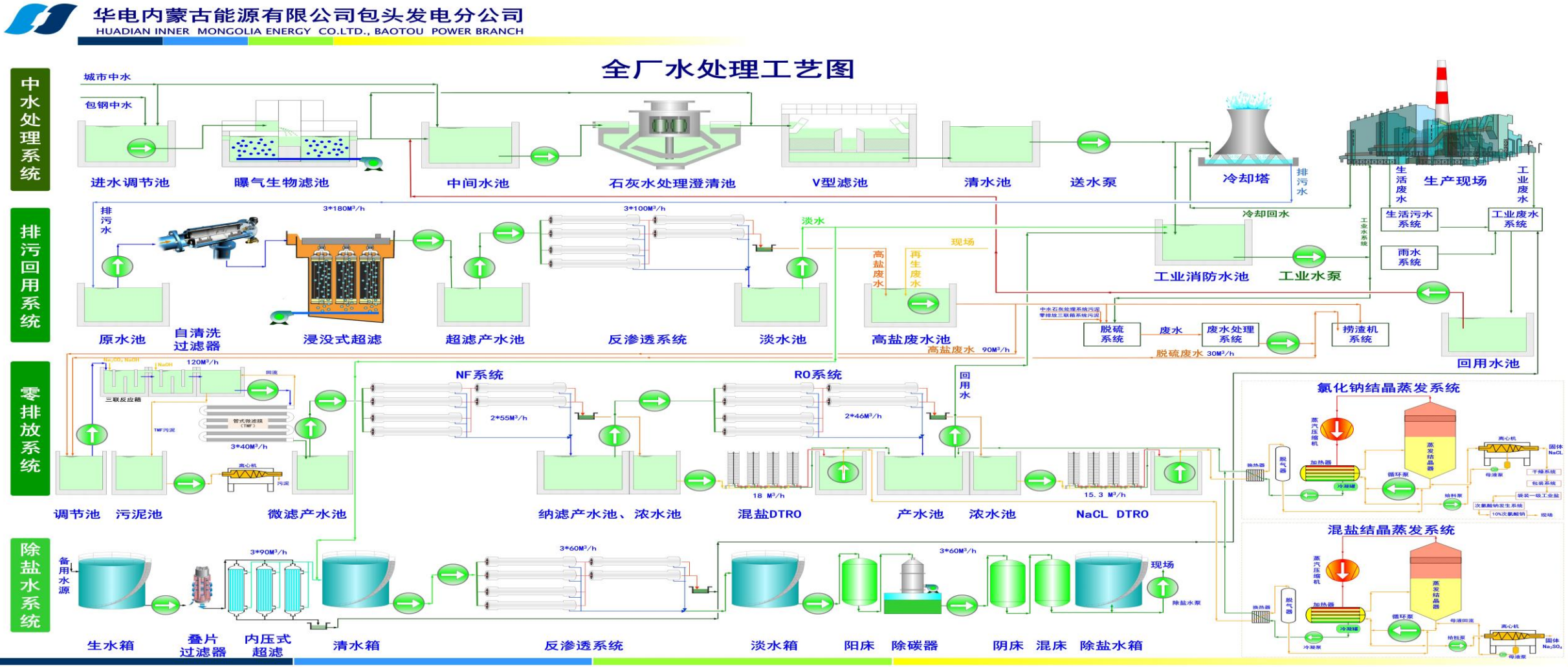
第二阶梯：一次水和部分回用的一次水（工业废水、生活污水可以经中水处理后）去循环冷却水

第三阶梯：循环排污水、再生废水、反渗透浓水去煤水、渣水、脱硫工艺水补水

第四阶梯：剩余的高盐废水（废水回用的反渗透浓水）、脱硫废水进行末端处理

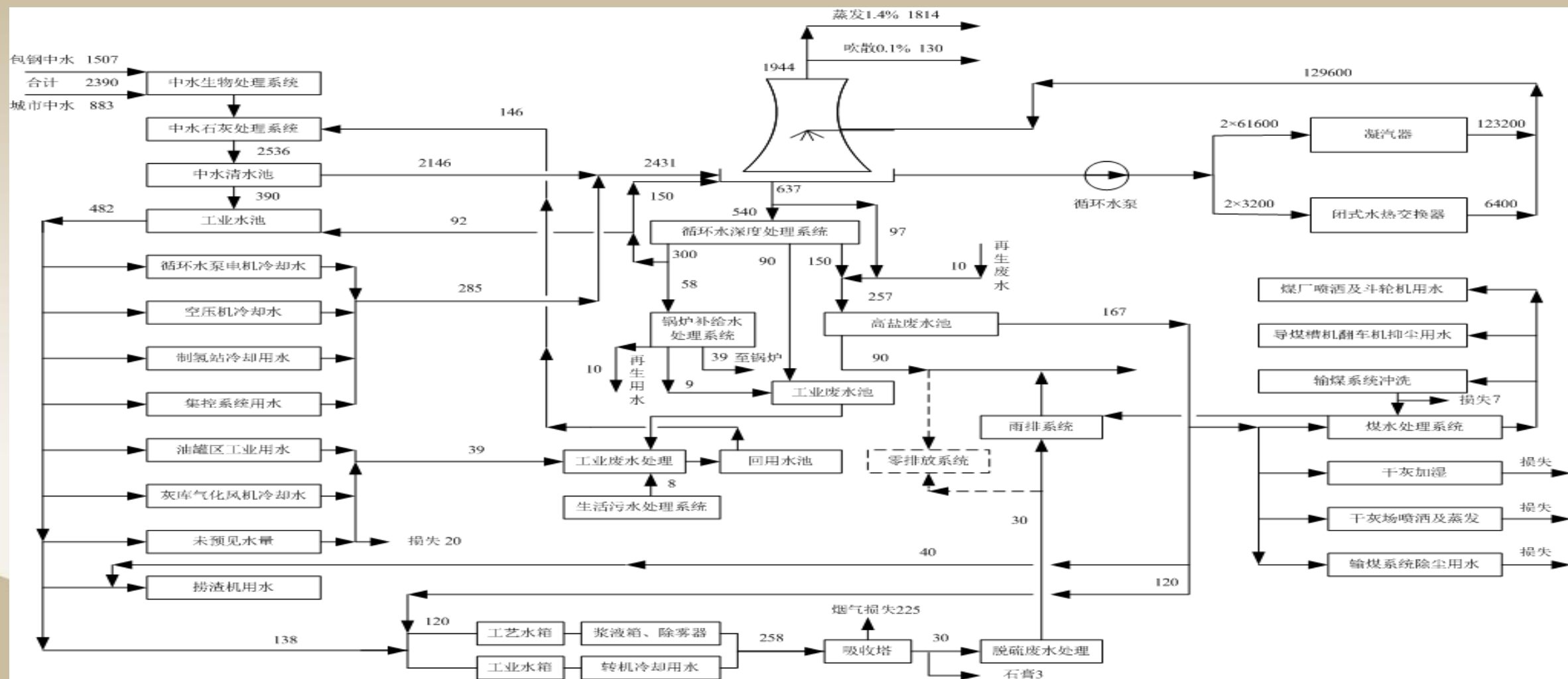
三、 废水的优化利用

华电包头公司具体做法：全厂水系统流程清晰



三、 废水的优化利用

华电包头公司具体做法：水平衡测试清晰准确



四、 末端处理工艺的选择

国家的指导意见：

2017年1月10日，环保部发布《火电厂污染防治技术政策》的公告，对火电厂排放的废气、废水、噪声、固体废物等造成的污染制定基本的技术政策；关于废水明确指出：

- （一）火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排。
- （二）煤泥废水、空预器及省煤器冲洗废水等宜采用混凝、沉淀或过滤等方法处理后循环使用。
- （三）含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理；化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理，应避免与其他废水混合处理。
- （四）脱硫废水宜经石灰处理、混凝、澄清、中和等工艺处理后回用。鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排。
- （五）火电厂生活污水经收集后，宜采用二级生化处理，经消毒后可采用绿化、冲洗等方式回用。

四、 末端处理工艺的选择

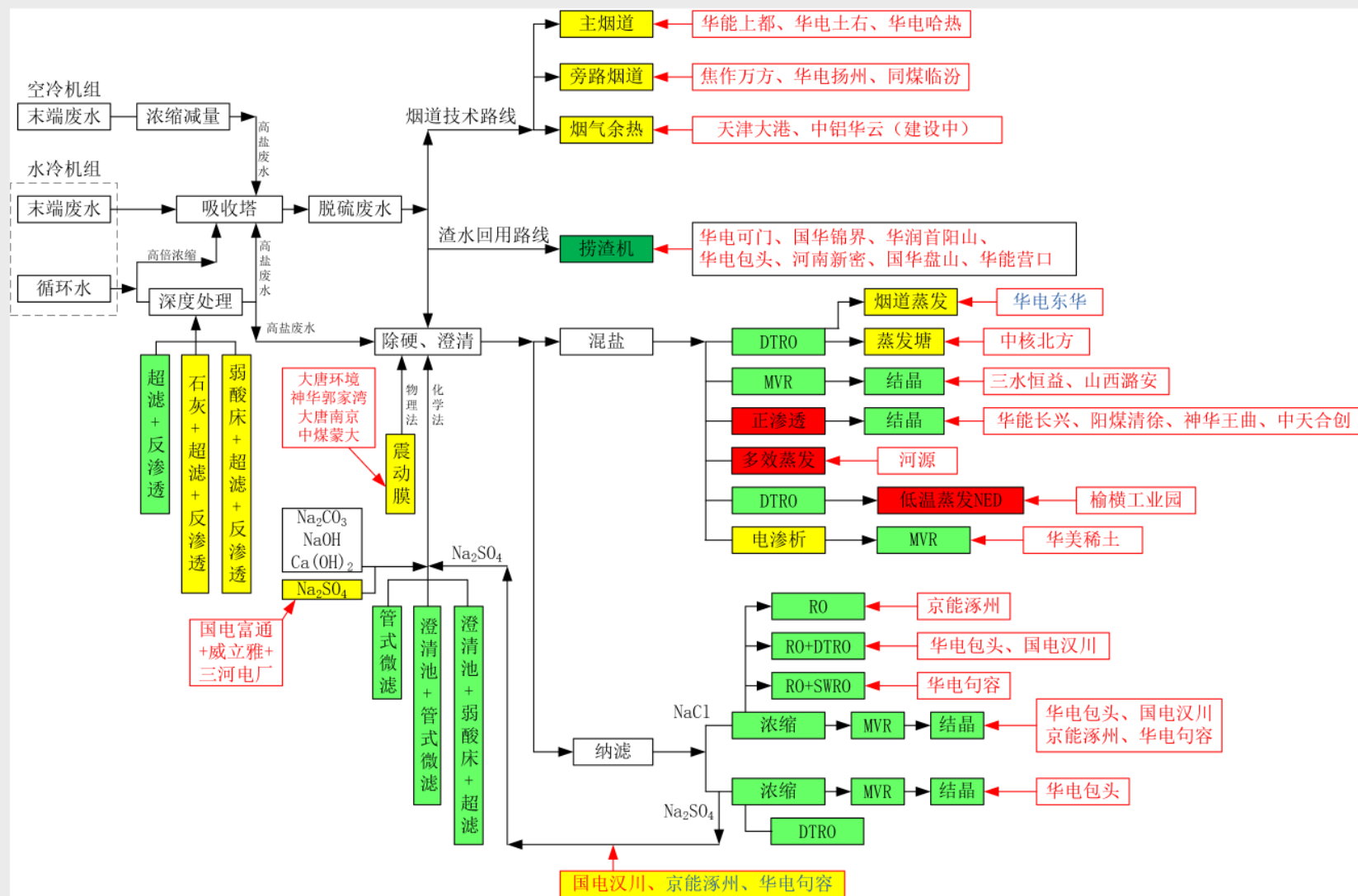
原则：“一厂一策”（水质和水量分析论证）

思路：厂内废水梯级利用、合法达标排放、脱硫废水专项处理

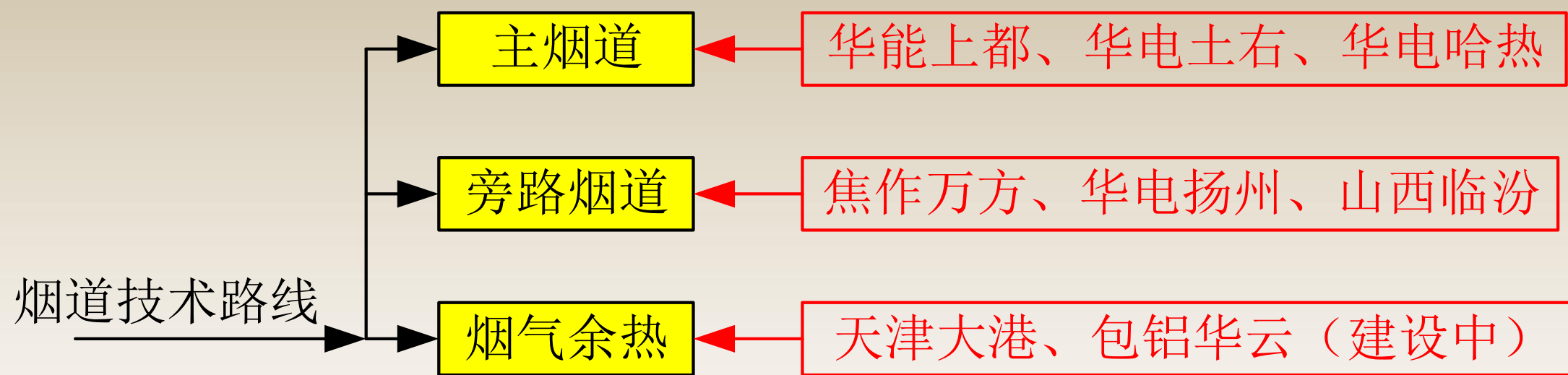
路线：

- 1.末端水量较大：预处理+浓缩+蒸发结晶（烟道雾化）
- 2.末端水量较少：旁路烟道雾化蒸发
- 3.高温烟气余热：烟气余热闪蒸+干燥雾化
- 4.滨海电厂废水无害化处理：纳滤及RO浓缩+电解制氯

四、末端处理工艺的选择



四、 末端处理工艺的选择--烟气路线



四、末端处理工艺的选择—烟气路线

1、主烟道：华能上都、华电土右、中铝华云新材料...

优点：

成本低

要考虑的问题：

- 1、水量。
- 2、负荷的稳定性
- 3、积灰



四、末端处理工艺的选择——烟气路线

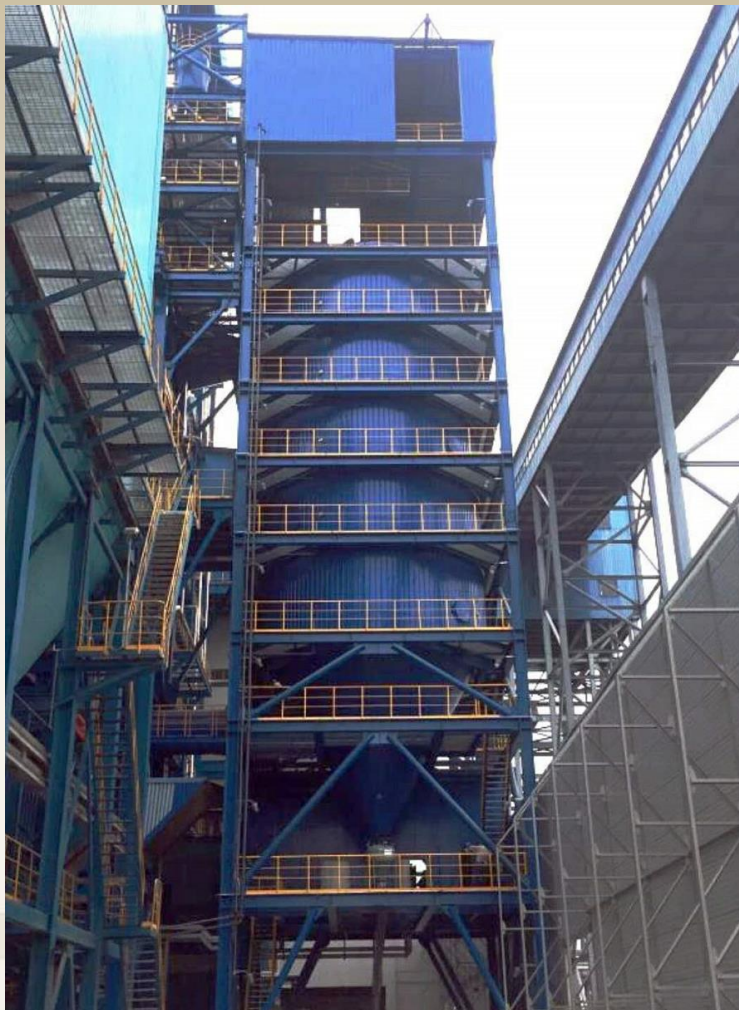
2、旁路烟道：焦作万方、华电扬州、...

优点：

把主要烟道的问题避免了

要考虑的问题：

1、抽取的烟气占煤耗的比重。



四、末端处理工艺的选择——振动膜路线

中煤蒙大、神华郭家湾...

优点:

预处理无需除硬度

要考虑的问题:

- 1、振动膜不易结垢不代表不结垢。
- 2、清洗频繁、清洗时间长，系统要考虑备用系数。
- 3、膜元件的使用寿命（换膜成本）



四、 末端处理工艺的选择——正渗透路线

华能长兴、神华王曲、阳煤清徐、中天合创

优点：

新工艺

要考虑的问题：

工程业绩少、系统稳定性问题



四、末端处理工艺的选择——振动膜路线

中煤蒙大、神华郭家湾...

优点:

预处理无需除硬度

要考虑的问题:

- 1、振动膜不易结垢不代表不结垢。
- 2、清洗频繁、清洗时间长，系统要考虑备用系数。
- 3、膜元件的使用寿命（换膜成本）



四、 末端处理工艺的选择--低温蒸发路线

榆林工业园、...

优点:

低温环境下蒸发、材料成本低

要考虑的问题:

- 1、前端除硬度+浓缩；成本未降低。
- 2、占地大。
- 3、能耗要综合考虑



四、 末端处理工艺的选择—分盐路线

华电包头、国电汉川、京能涿州...

优点:

分盐后的氯化钠可以综合利用

要考虑的问题:

- 1、前端除硬成本高
- 2、预处理系统精确控制要复杂。



四、 末端处理工艺的选择—分盐路线

华电包头、国电汉川、京能涿州...

1、分质结晶

华电包头 两个结晶器

彻底解决浓缩后的盐分问题，但是投资高、但路线无风险。

2、单质结晶

国电汉川、京能涿州

成本低但以下问题要考虑：

1、纳滤浓水返回前端预处理能否与原水钙反应洗出？

即使加入晶种反应是否彻底？

2、连续运行离子富集如何解决？

四、 末端处理工艺的选择—蒸发结晶路线

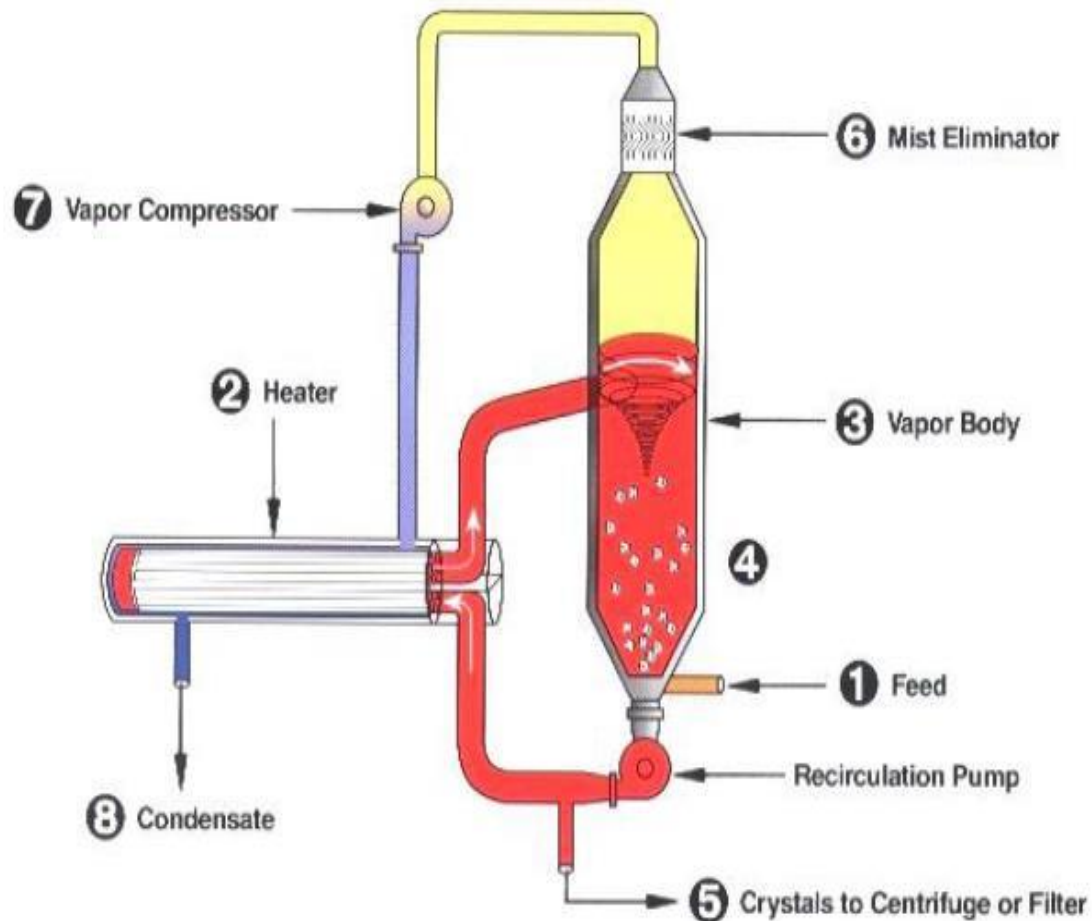
大水量的主流路线 分晶种法、结晶法 卧式、立式

优点：

技术成熟稳定

要考虑的问题：

- 1、材料的成本。
- 2、设备的选型。
- 3、系统运行的稳定性。



四、末端处理工艺的选择—蒸发结晶路线



华能长兴



王子纸业



国电汉川



华电包头



中山环保



新沂蓝丰



首钢垃圾发电



亿利化学

四、 末端处理工艺的选择——多效路线

河源电厂 行业的开拓者 个例



四、 末端处理工艺的选择—机械雾化路线

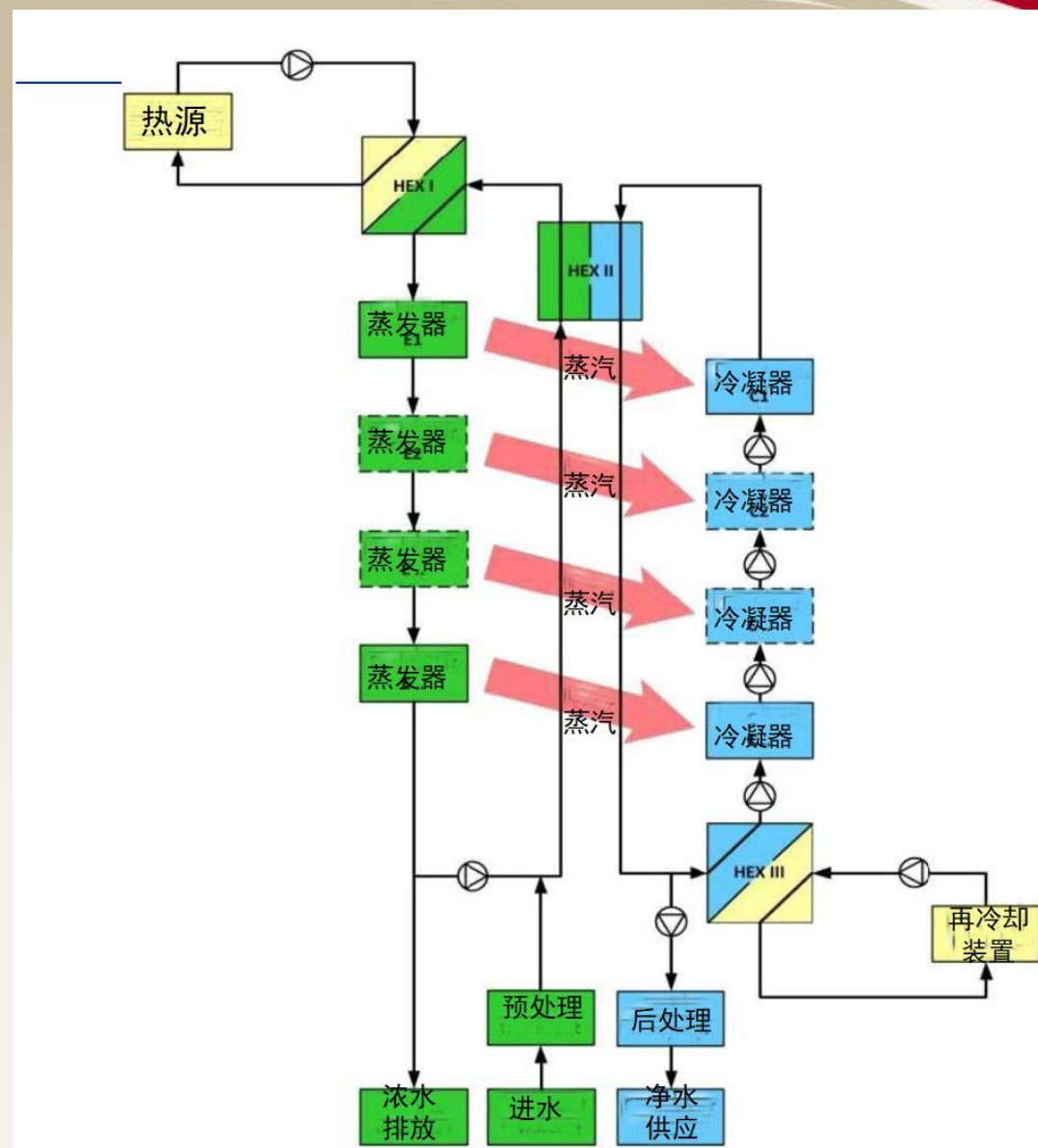
当前环保形势是否可行



四、末端处理工艺的选择——低温蒸馏路线

中试中。。。。

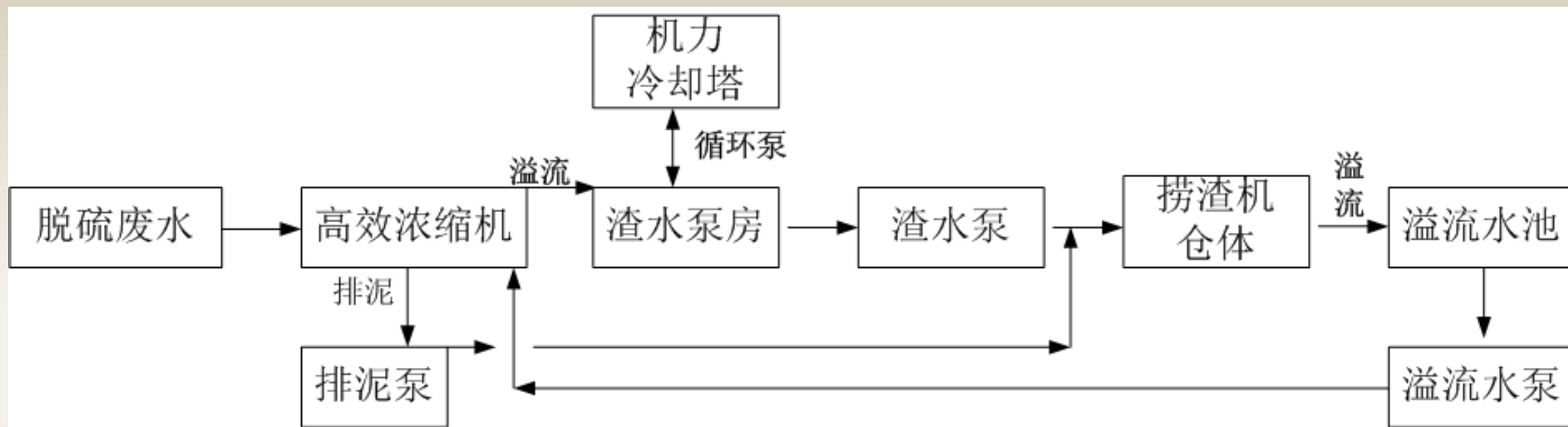
- 1、流程与多级闪蒸（MSF）类似，但每阶段无热交换器
- 2、热力学原理与低温多效（MED）类似，但是克服了管束的缺点



四、 末端处理工艺的选择--渣水回用路线

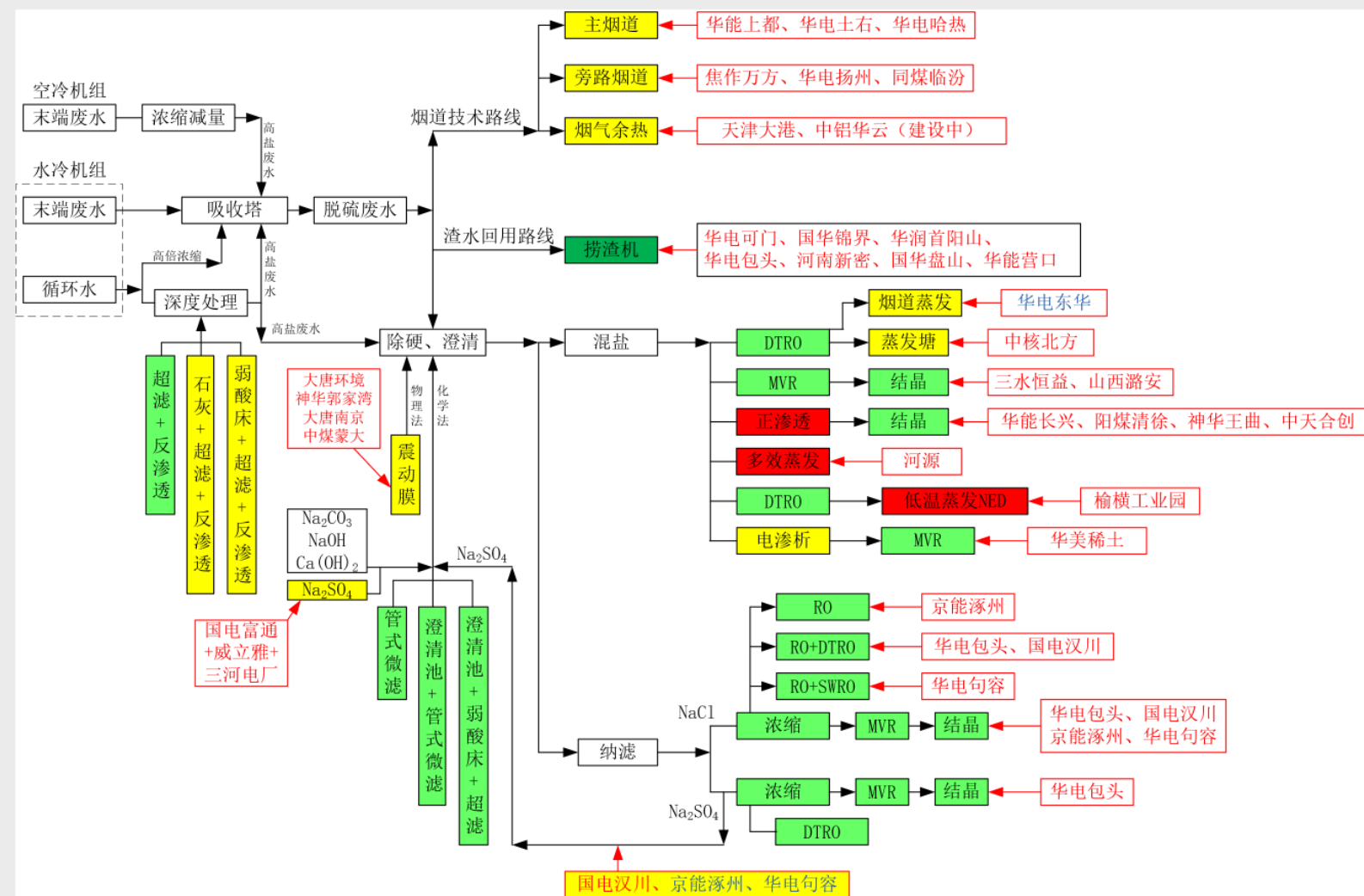
适用于湿式除渣系统：

有应用案例、无指导意见



五、零排放工艺路线发展方向

火电厂废水零排放工艺趋势：成本最低、固废资源化利用。



谢 谢！

刘志江

13388099039

zhi jiang-liu@chd. com. cn