

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟

CHINA NATIONAL SOLAR THERMAL ENERGY ALLIANCE

太阳能热发电系统设计和工程技术高级培训班 课程表

1 太阳能热发电设计基础、太阳能辐射

1.1 太阳能热发电站设计步骤

- 概念工程设计
- 基础工程设计
- 详细工程设计

1.2 设计软件

- 计算软件
- 设备尺寸软件
- 3D 软件
- 管道热应力计算
- 电气设计
- 土木工程与建筑

1.3 太阳能资源

- 太阳辐射评估
- 太阳辐射值测量
- 公共数据库-优点与缺点

2 太阳能热发电融资

- 可行性研究
- 建设成本
- 运行和维护成本
- 财务建模

- 工程总承包（EPC）合同

3 蒸汽发生和电站配套设施系统

3.1 蒸汽发生系统

- 系统目标
- 参数特点
- 太阳能热发电系统的蒸汽发生系统与常规电站的区别

3.2 如何工作？

- 蒸汽发生系统基本问题
- 太阳能热发电站过程流程图分析

3.3 主要部件

- 省煤器
- 蒸发器
- 过热器
- 脱气罐
- 主凝汽器和密封蒸汽冷凝器
- 给水循环
- 冷凝水循环
- 系统阀门：旁路、排水阀、疏水阀等
- 蒸汽密封
- 控制系统

3.4 发电模块布置

- 设备位置总体位置
- 布局优化

3.5 蒸汽发生链

- 计算和工程标准
- 设备选型
- 蒸汽发生循环常见问题
- 市场上可供选择方案

3.6 水蒸汽循环

- 能量平衡
- 脱气罐
- 给水泵 -选型
- 蒸汽疏水阀
- 旁通阀
- 冷凝器清洗系统
- 冷凝器真空系统选择

3.7 汽轮机

- 计算及工程标准
- 选择标准

3.8 优化

- 成本优化
- 质量建设优化
- 执行时间优化
- 运维成本优化

4 抛物面槽式太阳能热发电系统

4.1 镜场

- 镜场设计：最少回路数量
- 镜场土木建设
- 集热器最佳倾斜角度
- 基础选择类型
- 仪器仪表和控制
- 防风和暴风雨
- 计算和工程标准
- 镜场设计
- 设计点概念
- 镜场尺寸
- 储热系统设计
- 耦合储热系统的设计

4.2 回路

- 回路的概念
- 回路的特性参数
- 电站回路计算
- 练习

4.3 传热流体（HTF）系统主要特性

- HTF 系统总图
- 泵的压力计算
- 泵的选型及密封
- 管道热应力，需要考虑的原因分析
- 膨胀罐尺寸计算
- HTF 系统的过滤器和清洗系统
- 管道保温
- HTF 系统设计中应该考虑的其他问题
- HTF 系统的常见问题
- 一个导热油系统的特性（数据表）
- 环境问题（回收）
- 计算和工程标准

4.4 HTF 系统部件

- 聚光器和吸热管
- 主泵站
- 加油站
- 损耗系统
- 防凝系统
- 氮气设备
- 膨胀罐
- 溢流罐
- 镜场循环泵
- 与蒸汽发生链间的换热器

- 镜场建设期间的注意事项
- 吸热管校直
- 法兰盘与焊接接头
- 泵

5 储热系统

- 设计要求：关键点
- 参数与设备
- 计算
- 熔盐系统：特征
- 与液态钠的比较
- 方案
- 约计成本
- 熔盐类型
- 共晶混合盐特性：硝酸钾+硝酸钠
- 储热罐
- 储热罐材料
- 保温
- 冷热盐存储
- 内件
- 换热器
- 排盐系统
- 关注点

6 塔式太阳能热发电系统

6.1 定日镜场及吸热器子系统

- 定日镜
- 镜场土建
- 基础选型
- 仪器仪表与控制
- 风沙及暴风雨防护

6.2 定日镜场设计

- 设计点定义
- 镜场尺寸
- 与熔盐储热系统集成
- 带储热系统的设计

6.3 吸热器

- 吸热塔
- 吸热器

7 线性菲涅尔太阳能热发电系统

7.1 传热流体系统

- 传热流体 (饱和/ 过热蒸汽, 熔融盐, ……)
- 泵与阀门
- 膨胀节

7.2 镜场

- 线镜阵列与跟踪系统
- 吸热管
- 镜场设计 – 最少回路
- 镜场土建
- 仪器仪表与控制

8 结论

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟

2016年10月17日