

# 仿真实习报告四篇

## I 仿真实习报告篇 1

实习报告

班学

哈尔滨工程大学

20\_年 8 月 28 日

仿真技术是一门多学科的综合性的技术，它以控制论、系统论、相似原理和信息技术为基础，以计算机和专用设备为工具，利用系统模型对实际的或设想的系统进行动态试验。在仿真中心半天的实习，对仿真中心有了更为充分的了解和认识。仿真中心老师详细的讲解，让我认识到了仿真的重大意义和学院仿真中心取得的优异成果和科研成果。

一回路冷却剂平均温度不变的运行方案

特点：当反应堆功率由零提升到 100% 满功率时，保持一回路冷却剂平均温度不变，压水堆一般都具有负的慢化剂温度系数，因而具有自动调节自稳定特性，使冷却剂温度有自发地趋向于  $t_w$  不变的趋势。优点：1、要求补偿的反应性小 2、

减少了对堆芯结构部件，尤其是对燃料元件的热冲击所引起的疲劳蠕变应力，增加了元件的使用安全性 3、由于从热态零功率至满

功率一直保持  $tw$  不变，对于

使用化学毒物控制冷态至热态温度效应的动力堆，可以减少相当数量的控制棒驱动机构，而且控制棒的调节活动减少了，可延长驱动机构的寿命

4、不同运行功率时，冷却剂体积原则上是恒定的，理论上可不需要容积补偿，这就大大减小稳压器尺寸及减少一回路压力控制系统的工作负担

5、反应堆由零功率至满功率均处于  $tw$  恒定状态，需要补偿的温度效应小。另一方面堆芯结构不发生较大温差

就可以加大提升功率幅度。缺点：1、负荷变化时，二回路冲击较大

2、功率变化时。给水调节和汽轮机调速系统负担重

3、回路耐压要求高，系统性可靠性降低。

#### 二回路压力不变的运行方案

特点：当堆芯功率水平变化时，要求一回路冷却剂温度上升，二回路蒸汽压力以及相应的饱和温度保持不变

优点：1、在 0%-100%功率提升过程中，二回路的压力不变，使蒸汽发生器给水调节系统、蒸汽调压阀、汽轮机调速系统等的工作条件改善

2、可以使二回路设计更加合理，给水泵的特性近似于常规蒸汽动力

装置，而不需要提出特殊的要求

缺点：1、由于  $WV$  变化大，在符合变动时，

要求补偿的反应性大，控制系统动作频繁，扰动了堆芯功率分布，甚至导致功率振荡

2、负荷变化时，对堆芯结构及元件产生的热冲击应力大，在多次反复作用下，可能导致燃烧元件的蠕变疲劳

3、控制棒活动频繁，影响

驱动机构寿命 4、冷却剂体积波动大，要求稳压器具有更大的容积补偿能力，对压力控制系统和水位控制系统提出了更高的要求 5、动力装置的机动性受到限制

### 组合运行方案

低功率区冷却剂平均温度不变，变功率区二回路压力不变；低功率区二回路压力不变，高功率区冷却剂平均温度不变。这种运行方案的提出是因为上述几种基本运行方案的优点和缺点都过于突出，有的方案对一回路有利，给二回路的设计和运行带来较大困难，有的方案则正好相反。这种组合运行方案其实是一种折中考虑，将设计、运行和管理的困难由一、二回路共同承担，对于一、二回路都较为有利，但是增加了控制环节，增大了系统的复杂性。

通过对仿真系统模拟电站运行功率的调节，对功率调节过程中的相关数据进行了记录和分析。数据显示，随功率下降，反应堆入口温度近似恒定，反应堆出口温度下降，冷却剂平均温度下降，蒸汽压力升高。此运行方案为入口温度恒定方案，该方案有利于减少温度变化对堆型的冲击和影响，提高堆芯寿命；随功率升高，出口温度升高，冷却剂平均温度升高，可以提高蒸汽发生器的蒸汽出口温度，提高功率。相比，冷却剂平均温度不变的运行方案，是一种折衷的方案，功率变化造成的负担由两个回路共同承担，目前反应堆多采用此稳定运行方案。此

方案中随功率上升，冷却剂平均温度恒定，进口温度下降，出口温度上升，二回路蒸汽压力和温度下降，蒸汽流量增加；对一回路系统有利，可以

较好的实现自稳自调特性，稳压器水位基本保持不变，二回路流量和压力变化不大，对蒸汽发生器恶化汽轮机造成负担。

我们通过操作电脑上的软件所做的模型，了解了核电站各部分的组成及内部结构。对核电站有了更加直观的认识。通过在仿真中心半天的实习，我了解了仿真模拟在核电站调试运行和员工培训方面有着不可替代的作用，不仅仅可以节省实验成本还可以帮助人们更加真实的完成对实验对象的认识，对于核电站的研究和改进有着深刻的意义。此次仿真实习让我受益匪浅，对核电站运行和仿真模拟有了深刻的印象和初步的认识。

## I 仿真实习报告篇 2

这次为期 10 天的生产实习是我们参与实践活动的很重要的一部分，在陈晓峰老师的指导下我们学习了“东方仿真软件”中的“合成氨”的仿真操作。可以说我们在这 10 天的生产实习中学到了很多在平时课堂没学到的知识，受益匪浅。这次实习仿真软件的操作，使我们不仅进一步熟悉了“合成氨”三个工段的工艺流程，更让我们了解到在工厂的实际操作上是怎么操作的，使我们了解到计算机系统在实际的生产操作中起到的重要作用。这是一种步骤，更是一种结合。

我们现在班上大多数同学都已与公司企业签了协议，不久我们就要真正的踏上工作岗位。所以这一次的生产实习我觉得尤为重要，这不仅是学校给我们的一个课程，而且还是我们对以后在工厂“中控室”的一种初步了解，让我们受益匪浅！

## 1 . 实习目的:

生产实习是我们应用化工技术专业知识结构中不可缺少的组成部分,并作为一个独立的项目列入专业教学计划中的。其目的在于通过实习使学生获得基本生产的感性知识,动手能力,理论联系实际,扩大知识面;同时专业实习又是锻炼和培养学生业务能力及素质的重要渠道,培养当代大学生具有吃苦耐劳的精神,逐步实现由学生(学校)到职业者(社会)的转变,培养我们初步担任技术工作的能力。这些实际知识,对我们学习后面的课程乃至以后的工作,都是十分必要的基础。只有先进行了解,我们才能去进一步学习,去加深,去进取。(具体的实习目的是: 1: 了解合成氨的工艺流程以及详细的阅读“合成氨仿真系统的操作说明书”。

①认识关于合成氨的设备以及控制系统的原理。

②认真学习仿真系统的操作。

③通过学习和操作练习,得出结论和心得。

## 2 . 实习内容:

①阅读“年产 30 万吨的合成氨装置仿真培训系统使用说明书”,对合成氨的工艺流程进行一定初步了解;

②了解“年产 30 万吨的合成氨的工段—净化,转化,合成工段”的工艺流程;

③阅读“净化工段”的说明书,并参照其说明书和“成绩测评系统”

的步骤完成“冷态开车”和“正常停车”的仿真操作；

④阅读“转化工段”的说明书，并参照其说明书和“成绩测评系统”的步骤完成“冷态开车”和“正常停车”的仿真操作；

⑤阅读“合成工段”的说明书，并参照其说明书和“成绩测评系统”的步骤完成“冷态开车”和“正常停车”的仿真操作；

⑥综合了解“年产30万吨的合成氨的工段—净化,转化,合成三个工段”，认清“工厂控制室操作”的情况；

### 3 . 实习时间：

四川理工学院”仿真系统培训基地” ----- 12月20日  
至29日

①了解合成氨总的工艺流程 ----- 12月20日  
上午

②完成“净化工段”的冷态开车的操作 ----- 12月20  
日下午

③完成“净化工段”的正常停车的操作 ----- 12月21  
日整天

④完成“转化工段”的冷态开车的操作 ----- 12月  
22-23日

⑤完成“转化工段”的正常停车的操作 ----- 12月

24-25日

⑥完成“合成工段”的冷态开车的操作 ----- 12月26-27日

⑦完成“合成工段”的正常停车的操作

12月

27-28日

⑧检查“净化，转化，合成”工段的操作-----12月29

S

4. 生产实习的过程内容：

第一节净化工艺流程简介

一、脱碳

变换气中的  $\text{CO}_2$  是氨合成触媒（镍的化合物）的一种毒物，因此，在进行氨合成之前必须从气体中脱除干净。工艺气体中大部分  $\text{CO}_2$  是在  $\text{CO}_2$  吸收塔 IO1-E 中用活化 aMDEA 溶液进行逆流吸收脱除的。从变换炉（104-D）出来的变换气（温度  $60^\circ\text{C}$ 、压力  $2.799\text{MPa}$ ），用变换气分离器 102-F 将其中大部分水分除去以后，进入  $\text{CO}_2$  吸收塔 IO1-E 下部的分布器。气体在塔 IOLE 内向上流动穿过塔内塔板，使工艺气与塔顶加入的自下流动的贫液（解吸了  $\text{CO}_2$  的 aMDEA 溶液， $40.^\circ\text{C}$ （T1\_24））充分接触，脱除工艺气中所含  $\text{CO}_2$ ，再经塔顶洗涤段除沫层后出  $\text{CO}_2$  吸收塔，出  $\text{CO}_2$  吸收塔 IOLE 后的净化气去往净化气分离器 121-F，在管路上由喷射器喷入从变换气分离器（102-F）来的工艺冷凝液（由 LICAI7 控制），进一步洗涤，经净化气分离器（121-F）分离出喷入的工艺冷凝液，净化后的气体，温度  $44^\circ\text{C}$ ，压力  $2.764\text{MPa}$ ，去

甲烷化工序（106-D），液体与变换冷凝液汇合液由液位控制器

## 1. ICA26调节去工艺冷凝液处理装置。

从 CO<sub>2</sub> 吸收塔 IOI-E 出来的富液(吸收了 CO<sub>2</sub> 的 aMDEA 溶液)先经溶液换热器(109-CB1/2)加热、再经溶液换热器(109-CA1/2)被 CO<sub>2</sub> 汽提塔 102-E(102-E 为筛板塔,共 10 块塔板)出来的贫液加热至 105.0C(TI109),由液位调节器 LIC4 控制,进入 CO<sub>2</sub> 汽提塔(102-E)顶部的闪蒸段,闪蒸出一部分 CO<sub>2</sub>,然后向下流经 102-E 汽提段,与自下而上流动的蒸汽汽提再生。再生后的溶液进入变换气煮沸器(105.CA/B) 蒸汽煮沸器(111.C),经煮沸成汽液混合物后返回 102-E 下部汽提段,气相部分作为汽提用气,液相部分从 102-E 底部出塔。

从 CO<sub>2</sub> 汽提塔 102-E 底部出来的热贫液先经溶液换热器(109-CA1/2)与富液换热降温后进贫液泵,经贫液泵(107·JA/JB/JC)升压,贫液再经溶液换热器(109-CB1/2)进一步冷却降温后,经溶液过滤器 IOI-L 除沫后,进入溶液冷却器(108-CB1/2)被循环水冷却至 40.0C(TI1\_24)后,进入 CO<sub>2</sub> 吸收塔 IOI-E 上部。

从 CO<sub>2</sub> 汽提塔 102-E 顶部出来的 CO<sub>2</sub> 气体通过 CO<sub>2</sub> 汽提塔回流罐 103·F 除沫后,从塔 103·F 顶部出去,或者送入尿素装置或者放空,压力由 PICA89 或 PICA24 控制。分离出来的冷凝水由回流泵(108-J/JA)升压后,经流量调节器 FICA15 控制返回 CO<sub>2</sub> 吸收塔 IOI-E 的上部。103·F 的液位由 LICA5 及补入的工艺冷凝液(VVO43 支路)控制。

## 二、甲烷化

干净，甲烷化反应的目的是要从合成气中完全去除碳的氧化物，它是将碳的氧化物通过化学反应转化成甲烷来实现的，甲烷在合成塔中可以看成是惰性气体，可以达到去除碳的氧化物的目的。

甲烷化系统的原料气来自脱碳系统，该原料气先后经合成气一脱碳气换热器 预热至 117.5°C(TI104) 高变气一脱碳气换热器(104·C)加热到 316°C(TI105)进入甲烷化炉(106-D),炉内装有 18m<sup>3</sup>、J-105 型银催化剂，气体自上部进入 106-D,气体中的 CO 和 CO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub> 反应生成 CH<sub>4</sub> 和 H<sub>2</sub>O。系统内的压力由压力控制器 PIC5 调节。甲烷化炉(106-D)的出口温度为 363°C(TIAI1002A)依次经锅炉给水预热器(114·C),甲烷化气脱盐水预热器(134·C)和水冷器(115·C)温度降至 40。C(TI139)甲烷化后的气体中 CO(AR2\_1)和 CO<sub>2</sub>(AR2\_2)含量降至 10ppm 以下，进入合成气压缩机吸收罐 104-F 进行气液分离。

甲烷化反应如下：

催化剂 CO+3H<sub>2</sub>

CH<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O+206.3KJ

催化剂 CO<sub>2</sub>+4H<sub>2</sub>CH<sub>4</sub>+2H<sub>2</sub>O+165.3KJ

### 三、冷凝液回收系统

自低变 104-D 来的工艺气 260°C(TI130)经 102·F 底部冷凝液猝冷后，再经 105·C,106·C 换热至 60°C,进入 102·F,其中工艺气中所带的水分沉积

脱水后的工艺气进入吸收塔 IOLE 脱除  $\text{CO}_2$ 。102-F 的水一部分进入 103-F，一部分经换热器 E66401 换热后进入 C66401，由管网来的  $327^\circ\text{C}$  (T1143) 的蒸汽进入 C66401 的底部，塔顶产生的气体进入蒸汽系统，底部液体经 E66401, E66402 换热后排出。

下面就看看“合成氨净化工段总图”，结合上面的过程了解。

## 第二节 转化工艺流程介绍

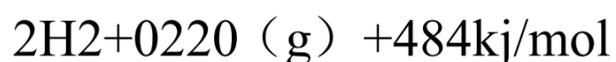
### 2.1.1 概述

制取合成氨原料气的方法主要有以下几种：1. 固体燃料气法；2. 重油气法；3. 气态煌法。其中气态煌法又有蒸汽转化法和间歇催化转化法。这次实习的仿真软件是针对蒸汽转化法制取合成氨原料气而设计的。

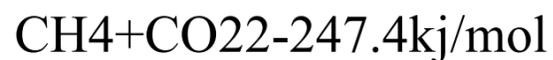
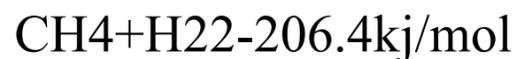
制取合成氨原料气所用的气态燃主要是天然气（甲烷、乙烷、丙烷等）。蒸汽转化法制取合成氨原料气分两段进行，首先在装有催化剂（银触媒）的一段炉转化管内，蒸汽与气态燃进行吸热的转化反应，反应所需的热量由管外烧嘴提供。一段转化反应方程式如下： $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} - 206.4\text{kJ/mol}$

$\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2 - 165.1\text{kJ/mol}$  气态煌转化到一定程度后，送入装有催化剂的二段炉，同时加入适量的空气和水蒸汽，与部分可燃性气体燃烧提供进一步转化所需的热量，所生成的氮气作为合成氨的原料。二段转化反应方程式如下：

#### 1. 催化床层顶部空间的燃烧反应



### 2. 1. 2 催化床层的转化烧反应



二段炉的出口气中含有大量的 CO, 这些未变换的 CO 大部分在变换炉中氧化成 CO<sub>2</sub>, 从而提高了 H<sub>2</sub> 的产量。变换反应方程式如下:



### 2. 1. 3 原料气脱硫

原料天然气中含有 6.0PPm 左右的硫化物, 这些硫化物可以通过物理的和化学的方法脱除。天然气首先在原料气预热器 (141-0 中被低压蒸汽预热, 流量由 FR30 记录, 温度由 TR21 记录, 压力由 PRC1 调节, 预热后的天然气进入活性炭脱硫槽 (IO1-DA 102-DA 一用一备) 进行初脱硫。然后进用蒸汽透平驱动的单缸离心式压缩机 (102-J), 压缩到所要求的操作压力。

压缩机设有 FIC12 防喘振保护装置, 当在低于正常流量的条件下进行操作时, 它可以可以把某一给定量的气体返回气水冷器 (130-C), 冷却后送回压缩机的入口。经压缩后的原料天然气在一段炉 (IO1-B) 对流段低温段加热到 230. C (TIA37) 左右与 103-J 段间来氢混合后, 进入 Co-Mo 加氢和氧化锌脱硫槽 (108-D), 经脱硫后, 天然气中的总硫含量降到 0.5PPm 以下, 用 AR4 记录。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/338025061017006051>