

北京化工大学

Beijing University of Chemical Technology



张贝克 中国系统仿真学会理事
北京化工大学ASEA培训中心副主任

西门子杯全国大学生过程控制 仿真挑战赛

ASEA教师培训及研讨班

内容

- 大赛简介
- 比赛设备简介
- 挑战赛题目



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

主办单位

- 中国系统仿真学会 主办
- 中国自动化学会专家咨询委员会、中国自动化学会**ASEA**办公室 协办
- 西门子（中国）有限公司自动化与驱动集团自动化系统部、北京化工大学 承办



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

宗旨与目的

- 创新性能力的培养
- 对工程技术的重视
- 强调协作精神
- 理论联系实际



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

指导委员会

- 吴启迪 教育部副部长
- 李伯虎 院士
- 戴汝为 院士
- 孙优贤 院士
- 何维克 教授
- 郭广生 教授



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

专家组

- 组长： 孙柏林
- 副组长： 马正午、 萧德云、 朱群雄
- 成员： 金以慧、 邵惠鹤、 吴连伟、 吴惕华、 龚至豪、 潘立登、 顾幸生



大赛简介

组委会

- 主任：吴重光、马正午、安晓杰
- 成员：吴云洁、张贝克、沈伟、元娜、王琪



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

参赛对象

- 每个参赛学校组成一个参赛队，每队由一名领队（教师）和三名学生组成。所有全日制在校本科生、研究生都有资格参加。
- 领队负责对方案设计和实施进行指导。但是，所有软、硬件工作必须由学生完成。



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

比赛日程

- 竞赛筹备阶段（今—6/30）
报名与前期培训。
- 竞赛实施阶段
 - 初赛阶段（6/8--7/31）
针对题目进行控制方案的设计，撰写工程文档以电子版提交。
 - 初赛评估阶段(8/1—8/10)
由专家组评出10支优胜队，进入决赛。
 - 决赛阶段(8/18—8/23)
赴北京化工大学参加夏令营，在工业级高精度仿真环境下基于PCS7实施控制方案。



大赛简介

初赛细则

设计方案必须包括：

- 提供控制方案的**P&ID**图。控制方案包括控制器、被控变量、控制变量、控制阀等的选择。
- 系统配置图，包括软件安装、硬件结构及网络层次设计。
- 以**IEC**标准语言，以**CFC**、**SFC**或**SCL**语言描述控制算法，必要时可加框图描述。



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

大赛简介

初赛细则

具体要求:

- 每个参赛队只能提交一套控制方案
- 必须有方案的详细说明及理由
- 字数不限。

方案评分标准:

- 方案的可行性, 即该方案能不能在现实工业环境下实施。
- 方案的合理性, 即是否满足工业生产经济、安全等方面的要求, 在保证安全的前提下达到经济效益最大化。
- 方案的新颖性, 在上述两个指标的基础上, 鼓励创新。



大赛简介

奖励方式

- 初赛：最佳参与奖
- 决赛：
 - 最佳控制方案（团队）奖：
 - > 一等奖：价值**RMB 15,000**
 - > 二等奖：价值**RMB 6,000**
 - > 三等奖：价值**RMB 1,500**
 - 最佳领队奖：一名 参加西门子教师夏令营（**9**月赴德，为期两周）
 - 最佳团队合作奖：一名
 - 优秀论文发表（**EI**收录）



大赛简介

报名方式

- 报名时间：由即日起至**2006年6月31日**截止。
- 报名方式：由于本届大赛为邀请赛，不设报名费用，各参赛队伍从竞赛官方网站上下载标准表格，工整填写后加盖院系公章，寄至大赛组委会即可。



大赛简介

比赛设备



北京化工大学

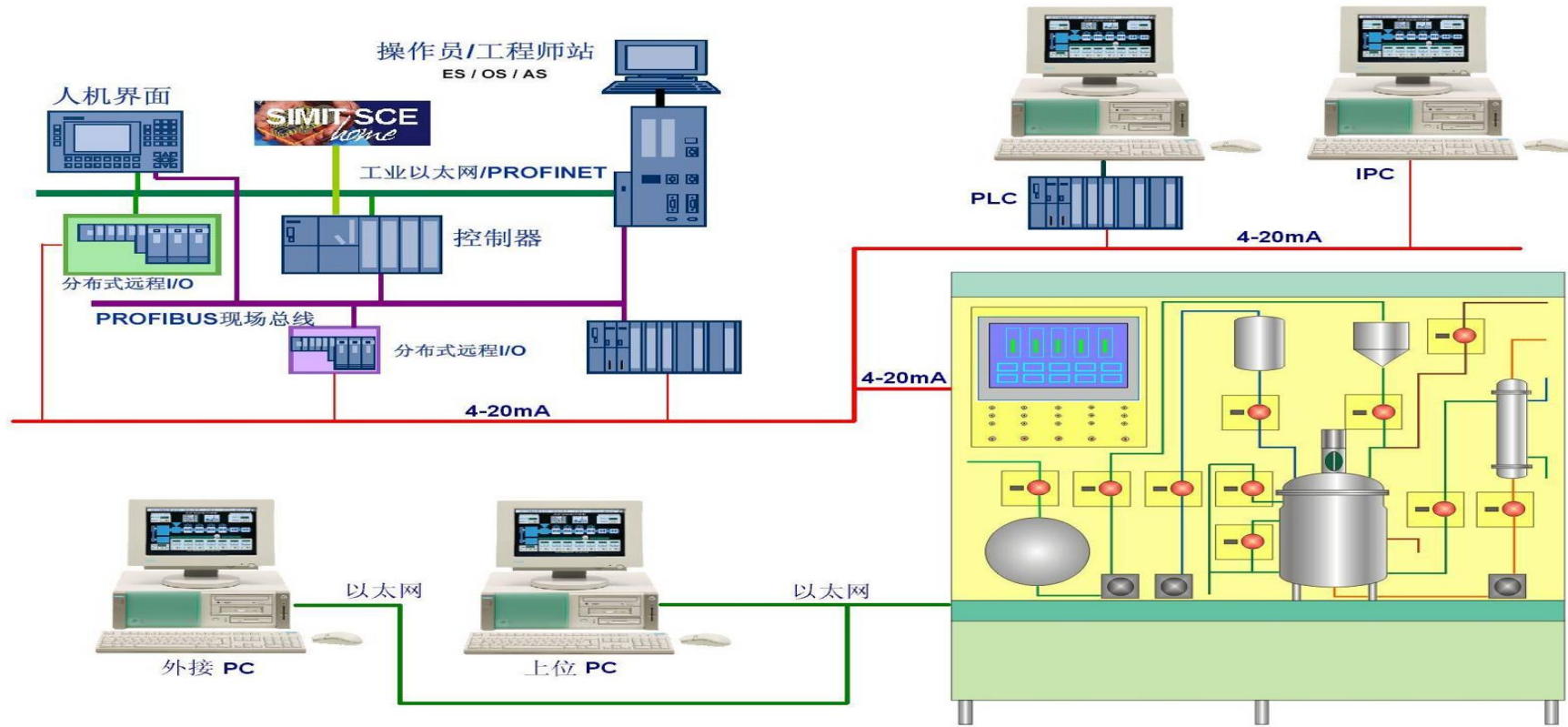
Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛



全国自动化系统工程师(ASE)资格认证

Automation System Engineer Accreditation



比赛题目

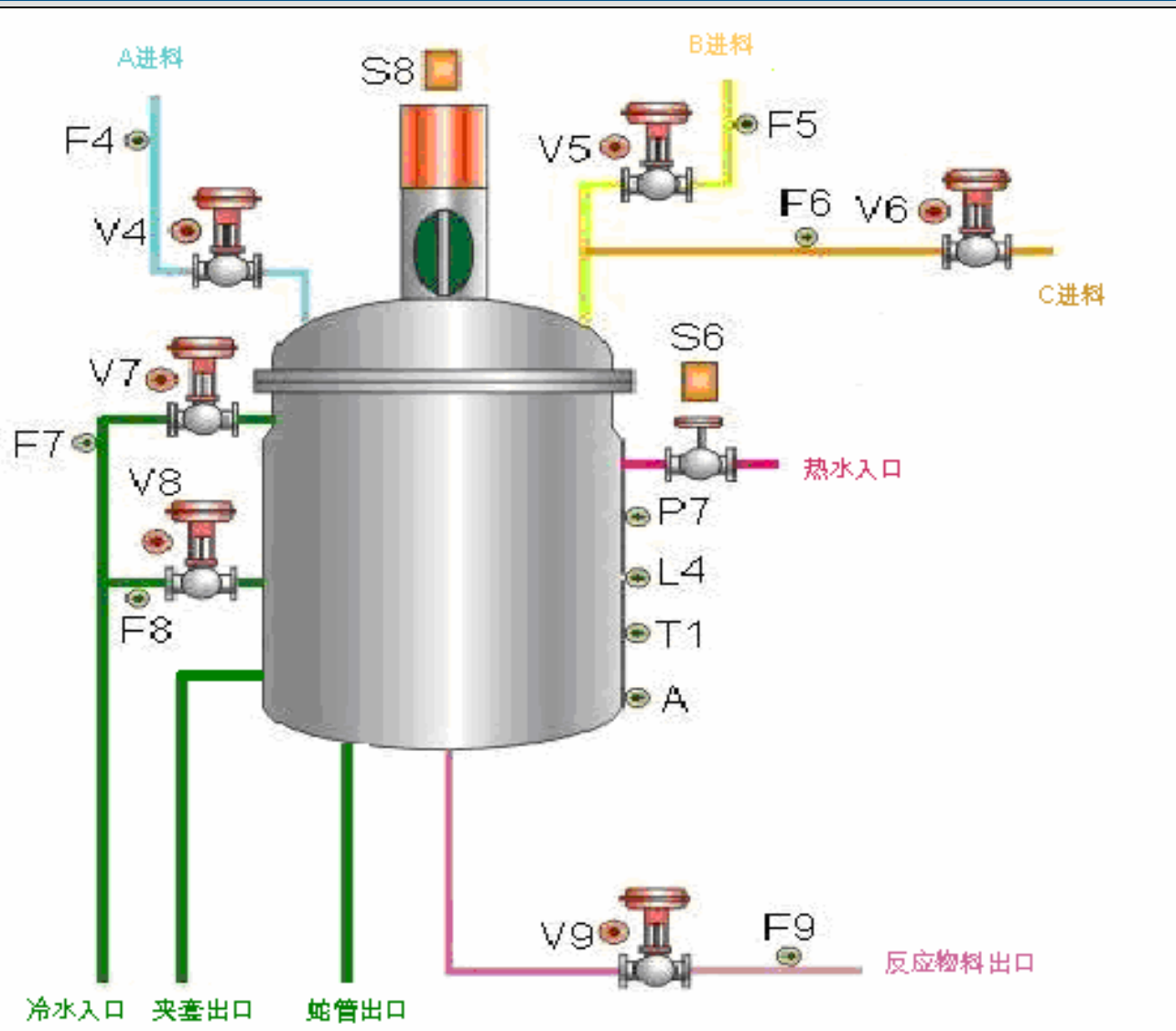


北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

比赛题目 控制对象工艺简介（CSTR）



比赛题目

对象特性提示

- 全混流假设
- (1) 反应停留时间

从反应物料进入反应器开始至该反应物料离开反应器为止所历经的时间称为停留时间。该时间与反应器中实际的物料容积和物料的体积流量有关。一般来说停留时间长，进料流量小，反应的转化率高。也就是说为了使出口混合液中产物D的浓度提高，必须减少进料和出料流量。



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

比赛题目

对象特性提示

- **(2) 反应温度与反应转化率**
 1. 放热非自衡系统：温度越高，反应速度越快；反应速度越快，放热越多，温度越高。
 2. 在反应停留时间相同、催化剂量相同的条件下，反应转化率由反应温度所决定。
 3. 冷却装置分为夹套与蛇管两种。其中，夹套冷却作用主要受反应器内料位的高低、冷却水流量影响。蛇管冷却作用主要受冷却水流量影响。
 4. 反应温度和反应转化率的变化属于时间常数较大的高阶特性。冷却水流量的变化随阀门的开关变化较快、时间常数较小。常规控制系统效果不佳。



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

比赛题目

对象特性提示

- **(3) 反应压力**
 1. 反应器中的压力来自于液相物质挥发形成的蒸汽压力
 2. 反应压力主要由**A**与**B**物料各自的压力乘以所占比例来决定。**A**物质压力较大，混入**B**物质后，总压有所下降。
 3. 反应压力随温度的增高急剧上升，本反应釜最大耐压**2.5MPa**。



北京化工大学

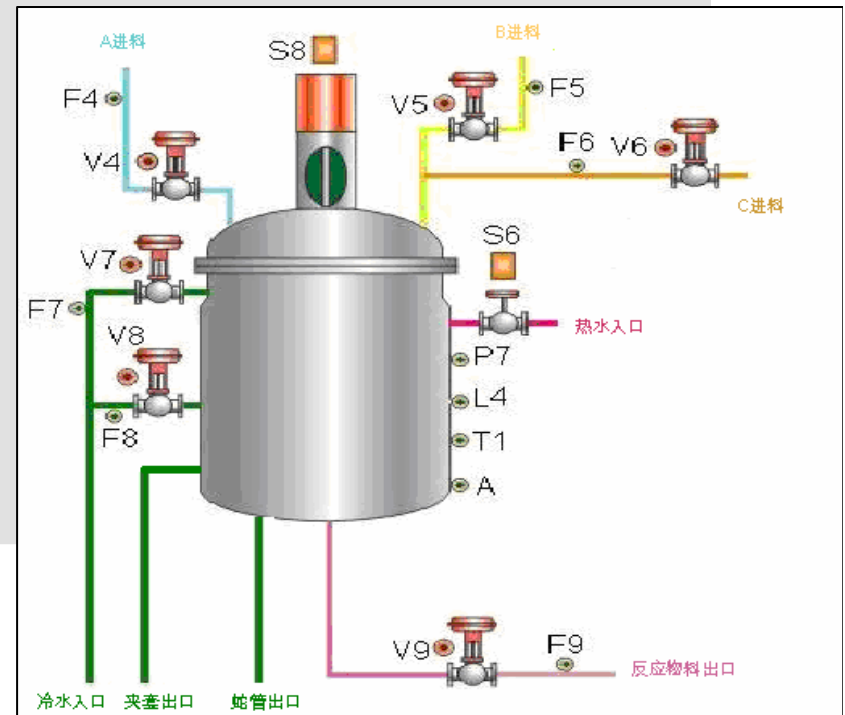
Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

比赛题目

控制指标

- 1、进料流量及比例控制
- 2、反应器液位控制
- 3、反应温度及升温速率控制
- 4、反应器压力安全控制
- 5、反应器组份控制
- 6、开车步骤顺序控制



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

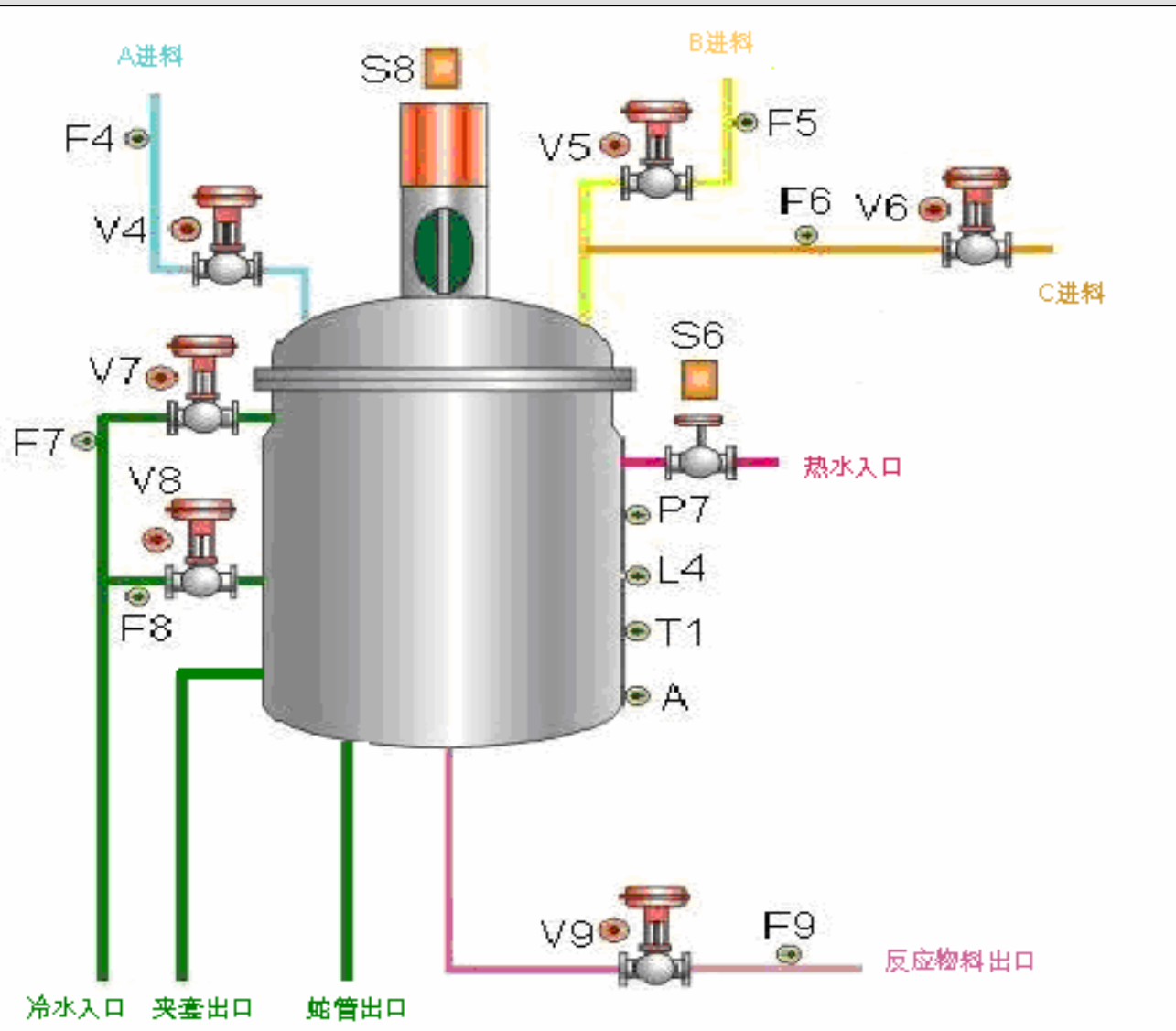
比赛题目

答题要求

- 控制系统及方案的设计，包括被控变量、操纵变量、阀门特性等的选择
- 硬件信号连接
- 被控对象的特性测试
- 在西门子**PCS7** 上进行控制器组态以及**WinCC**上进行流程图、趋势、报警等组态。
- 实施控制系统，包括参数整定、控制系统投运，顺利完成整个开车过程
- 实施扰动，评估控制系统性能



比赛题目 开车顺序解释



联系信息

西门子杯全国大学生过程控制仿真挑战赛的网址：

www.ad.siemens.com.cn/sce

西门子杯全国大学生过程控制挑战赛组委会办公室设在北京化工大学，联系人及联系方式如下：

- 联系地址：北京市北三环东路**15**号北京化工大学信息学院
- 联系人： 王琪
- 电话： **6443 6719**
- 邮编： **100029**
- 邮箱： siemenscup@mail.buct.edu.cn
ad.as.sce@siemens.com



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛

谢谢大家！



北京化工大学

Beijing university of chemical Technology

西门子杯大学生过程控制仿真挑战赛