

第十五届全国石油和化工行业职业技能竞赛

工业废水处理工赛项决赛技术方案

参赛队由 1 名领队，1 名技术指导，2 名选手组成。竞赛项目包括理论知识 A 模块、工业废水处理工艺设计及仿真操作 B 模块、实验室絮凝条件优化 C 模块和管路安装与试漏 D 模块四个项目。其中 D 模块是团队项目，团队配合完成，其余三个模块为个人项目。每队两名选手 X_1 、 X_2 ，个人总分 Z 计算方法为： $Z_i = A_i * 0.2 + B_i * 0.3 + C_i * 0.3 + D * 0.2$ ($i=1, 2$)。团体总分计算方法为 $T_{\text{总}} = Z_1 + Z_2$ 。

一、理论知识

理论知识采用机考方式，考试时间 60 分钟。考核试题参照《工业废水处理工》国家职业标准高级工及以上出题，满分 100 分，采用标准化题型，题型为单选题、多选题和判断题。

二、工业废水处理工艺设计及仿真操作

任务一：工业废水处理工艺调试及故障处理

竞赛时间 60 分钟，包括气浮、UASB、SBR 等典型废水处理工艺。在竞赛过程中，对工艺调试运行、工艺系统停运增加若干项干扰，要求选手根据操作规程在规定时间内完成工艺预设工况处理，具体内容如下：

1. 工艺调试运行要求选手在预设条件下将工艺调试运行到正常运行状态；
2. 工艺系统停运要求选手将正常运行的工艺状态操作到指定的工艺停止状态；
3. 设备调试运行要求选手通过设备调节达到相关工艺正常状态，主要包括：调节来水 pH 值、均匀配水操作；控制 UASB 反应器温度；

初次启动 UASB 反应器；UASB 启动异常；SBR 池排水排泥操作；选择 SBR 池设备开启顺序等。

常见工艺故障处理要求选手对运营过程中异常现象进行处理，主要包括：来水 SS 增高；出水总氮超标；出水磷超标；出水油含量超标；溶解氧不合格；随机事故。

任务二：工业废水处理工艺设计、计算及案例应用

竞赛时间 60 分钟，包括：

1. 根据给定进水指标和出水要求，用软件完成水处理工艺（流程）设计；
2. 依据要求对工艺构筑物及设备参数设计估算，说明本工程项目概算组成；
3. 依据试题设计和运行结果，对运行成本进行评价；
4. 对工艺设计中涉及到的设备维护保养、管理及相关安全操作等技能要求进行文字说明。

三、实验室絮凝条件优化

竞赛时间 180 分钟。利用六联独立控制自动搅拌测试仪，对给定水质通过絮凝实验探索最佳絮凝条件。其中待处理污水的浊度（NTU）不大于 300，pH 值近中性，且均匀稳定性不低于 4 小时。

通过实验，完成以下几项任务：

1. 根据给定污水，确认实验研究方向和条件性实验步骤；
2. 对确认实验研究方向和条件性实验步骤进行操作，通过实验确定最佳方案（单因素或正交试验均可，但要用数据说明实验结论）；
3. 确定最佳实验方案；
4. 完成某万吨废水处理厂成本计算。计算成本时，需考虑沉淀剂、絮凝剂、调节 pH 值、处理污泥的费用。（不计人工、水电及设备折旧等费用）。

四、管路安装与试漏

竞赛时间 40 分钟。在给定流体输送装置中完成管、阀、泵的联接、试漏等操作。包括：

1. 依据任务书完成领取、清点物品与摆放等操作；
2. 按图进行管、阀联接操作；
3. 进行打压、保压、检漏操作；
4. 将装置恢复到初始状态。

五、参考资料

1. 《工业废水处理工》国家职业标准；
2. 各参赛队选手可登录“化工鉴定”平台（www.hgskills.com），下载注册“化工鉴定”App。选择《工业废水处理工（高级、技师）》，进行理论题库练习；
3. 《水处理实践技术案例》ISBN：978-7-04-060245-6；
4. 自选有关工业废水处理方面的参考书；
5. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）；
6. 竞赛软件技术支持单位：东方仿真科技（北京）有限公司，联系人：祁思晨，电话：15623141720，qisichen@besct.com。