

工业废水处理工赛项技术文件

1. 项目简介

绿色制造涉及制造、环境保护、资源优化利用三个领域，它对产品生命周期实施综合预防污染，通过减少污染源和保证环境安全的回收利用，使废弃物最小化或消失在生产过程中。本项目以生产过程中最易造成或产生污染的介质——水为载体，通过不同的处理方式，从而使其对环境的影响最小化，从而实现绿色制造。

本比赛项目由四个考核模块组成，分别为理论机考、水处理工艺仿真系统操作、絮凝实验操作和水样中混合金属组分含量的测定。

2. 选手需具备的能力

2.1 参赛选手必须掌握的绿色制造项目理论相关知识

- (1) 实验室安全知识
- (2) 化学相关物质的安全处置方法
- (3) 工作规划、时间计划、组织和完成计划的相关原则
- (4) 人际交往的原则
- (5) 无机化学、有机化学及物理的基础知识
- (6) 实验室技术和科学实验原理
- (7) 化学滴定分析的基础知识，包括相关的样品制备方法
- (8) 质量控制的原理和方法
- (9) 数据记录的相关规定
- (10) 误差和数据统计分析的相关知识

- (11) 一般原水和污水处理工艺的知识;
- (12) 所有水处理设备及材料的用途、使用、维护及安全操作的知识;
- (13) 水处理化学知识;
- (14) 水处理仪器分析基本知识。

2.2 参赛选手必须掌握的绿色制造项目技能相关要求

- (1) 始终保证个人健康和安全, 包括穿戴个人防护服和设备
- (2) 在正式场合和非正式场合的沟通技能, 包括发言、写作、肢体语言和主动倾听
- (3) 按照相关规定、规范的安全和环境标准进行工作
- (4) 阅读和应用技术文档中的相关内容并分析公式、分步指令、规范要求 and 图表等
- (5) 开发工作目标和计划, 设定目标和指标, 优化、组织并完成工作
- (6) 使用科学的技术技巧、步骤和方法, 进行实验室任务的相关准备
- (7) 使用指定的仪器和实验室设备, 包括必要的校准
- (8) 使用特定的方法, 包括标准操作步骤, 完成实验室任务
- (9) 使用化学滴定法进行试验、测试和分析
- (10) 准备化学溶液
- (11) 对实验室工作进行记录和建立文档, 并进行分析处理
- (12) 呈现实验室工作结果, 书写技术报告, 适当地使用图形和图表

- (13) 分析、解读和评估数据，确定结果
- (14) 安全文明生产与各类技术规范；
- (15) 化学实验安全操作规程；
- (16) 水处理絮凝试验操作规范；
- (17) 化玻仪器及安装工具的合理选择与规范使用；
- (18) PH 计、色度仪、浊度仪的使用

3. 竞赛项目

3.1 竞赛模块

模块	模块 A	模块 B	模块 C	模块 D
考核项目	理论知识	水处理工艺 仿真系统操作	絮凝实验操作	化学分析： 水样中混合 金属组分含 量的测定
考核时间，h	1.0	1.0	3.0	3.5
占分比重	20%	10%	30%	40%

3.2 模块描述

3.2.1 模块 A

考核目标：

- (1) 掌握污水处理工艺相关安全知识
- (2) 掌握一般原水和污水的工艺原理

(3) 掌握水处理工艺相关计算方法

具备技能:

(1) 能分析并解决实际运行过程中出现的异常情况

(2) 能进行水处理成本分析

3.2.2 模块 B

考核目标:

(1) 掌握 A₂/O(AAO) 工艺仿真开停车步骤

(2) 掌握 A₂/O(AAO) 工艺故障及异常现象处理方法

具备技能:

(1) 能进行 A₂/O(AAO) 工艺仿真开停车

(2) 能进行 A₂/O(AAO) 工艺故障的及时处理

3.2.3 模块 C

考核目标:

(1) 掌握絮凝剂的分类和溶液制备的能力

(2) 掌握条件性实验优化方法的能力

(3) 掌握浊度检测计的使用和浊度去除率的计算能力

(4) 掌握成本核算的能力

具备技能:

(1) 能进行絮凝剂溶液的制备与储存

(2) 能进行絮凝沉淀优化实验

(3) 能进行浊度检测与浊度去除率的计算

(4) 能进行成本核算

3.2.4 模块 D

考核目标：

(1) 掌握通过化学滴定法标定标准溶液的知识；

(2) 掌握通过化学滴定法测定所提供水样中的混合金属组分知识；

(3) 掌握实验室安全操作及环境保护相关知识。

具备技能：

(1) 按行业要求，作好化学分析实验的个人安全规范操作；

(2) 能按要求独立完成相关溶液的配制工作；

(3) 能按照要求独立完成标准滴定溶液的标定工作；

(4) 能按照要求独立完成样品中混合金属组分含量的测定工作；

(5) 能对分析测定数据进行正确的处理；

(6) 能独立编辑实验报告；

3.3 命题方式

本竞赛竞赛试题提供竞赛样题，样题提供考核内涵。本项目试题内容将于比赛 C-2 相关会议上公开。所命题内容基于本次比赛的技术要求，赛前裁判长将结合赛场设备、材料状况，按照试题调整的工作流程和方法，裁判长对最终比赛试题签字确认。

3.4 命题方案

- (1) 模块 D 赛卷中有明确的题干
- (2) 有明确的实验操作及竞赛要求
- (3) 正式赛卷的格式与公布的样题格式会做适当的调整

3.5 考核内容

3.5.1 模块 A

考核试题参照《工业废水处理工》国家职业技能标准高级工及以上出题，涵盖安全、化学、电气、识图、质量、计算机、法律等基础知识点，采用标准化题型，题型为单选题、多选题、判断题。

共 500 道的题库，考核变动不超过 10%。

3.5.2 模块 B

选手根据大赛提供的仿真软件进行操作，考试时间 60 分钟，在规定的时间内完成：A2O 处理工艺冷态开车（开车有扰动）、事故处理等；事故处理包括：进水 PH 值异常、溶解氧过低、总磷超标、回流异常等。

提供一套样题，考核变动不超过 30%。

3.5.3 模块 C

利用六联混凝搅拌器，对给定水质（不大于 400NTU）进行最佳絮凝条件优化探索，考核时间 180 分钟，要求选手根据给定原水制定相应的实验计划，根据计划实施一系列的条件实验，通过实验，确定最佳方案，计算消耗材料成本。水处理后，水样需澄清。

提供一套样题，考核变动不超过 30%。

3.5.4 模块 D

考核题目：样品中混合金属组分含量的测定

本模块中选手需要配制相关的溶液并按照赛题所给的要求进行分析测试。操作结束后，选手需要计算标准滴定溶液、样品中待测组分的含量，同时评估测定的精密度并给出测定过程报告，清洗整理实验工作。另外计量器具的检查需要全部进行。

提供考核样题，样题提供考核任务和要求。

4. 评分标准

4.1 评价分（主观分）

本项目竞赛模块 D 评价分打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分除以 3 再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准
1 分	达到行业基本标准
2 分	达到行业标准，或具有本岗位较高操作水平
3 分	达到行业标准，部分能力引领行业标准

4.2 评测分（客观分）

4.2.1 评分子项 A

本项目采用机考方式，电脑自动打分

4.2.2 评分子项 B

本项目采用机考方式，电脑自动打分

4.2.3 评分子项 C

本项目竞赛模块 C 评测分打分方式：设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。

4.2.4 评分子项 D

本项目竞赛模块 D 评测分打分方式：设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。

4.3 评分流程说明

（1）过程性评价分：由裁判和裁判组长（两人以上）确认，进行扣分；

（2）终结性测量分：在裁判组长的带领下共同协商评价，由裁判组长评价，组员确认打分。

（3）过程性评价和终结性测量封闭打分结束后，最终由裁判长进行复核，经当值裁判签字确认后由工作人员录入，得到选手最终分值。

4.4 裁判构成

赛项设总裁判长 1 名，设项目裁判长各 1 名，裁判员若干。总裁判长和项目裁判长由组委会统一任命，裁判员由大赛组委会遴选的第三方国内知名专家组成。

裁判组分为测量组与评价组，裁判组在裁判长带领下，负责比赛各环节技术工作。

5. 竞赛相关设施设备

5.1 场地设备

(1) 本项目竞赛模块 B 所用设备

《水处理仿真实训 AAO 工艺》，东方仿真 ES，北京东方仿真软件技术有限公司。

(2) 本项目竞赛模块 C 所需计量设备表用品清单

序号	名称		规格	数量	备注
1	仪器与耗材	六联搅拌器	深圳中润六联搅拌器	1 套	
2		浊度仪	雷磁 WZB-175 便携式浊度仪	1 套	
3		移液管架子		1 个	
4		刻度移液管	1mL	2 根	
5		刻度移液管	5mL	2 根	
6		刻度移液管	10mL	3 根	

7		试剂瓶	1000mL	2 个	
8		试剂瓶	500mL	1 个	
9		烧杯	1000mL	2 个	
10		烧杯	500mL	1 个	
11		烧杯	100mL	5 个	
12		容量瓶	500mL	1 个	
13		容量瓶	1000mL	2 个	
14		玻璃棒		4 根	
15		量筒	500ml	1 个	
16		塑料烧杯	1000ml	2 个	
17		PH 试纸		若干	
18		一次性滴管		若干	
19		药匙		3 个	
20		洗耳球		2 个	
21		标签纸	普通	1 张	
22		废液缸（筒）		1 个	
23		废纸框（缸）		1 个	
24		电子秤（量程 10kg）		1 个	
25		电子天平（量 程 500g）		1 个	

26		金属漏网（40目）		1 个	
27		金属漏网（100 目）		1 个	
28		洗瓶	聚乙烯塑料瓶	2 个	
29		称量纸		若干	
30	试剂与溶液	稀硫酸	500ml 1mol/L	1 瓶	
31		氢氧化钠	500ml 1mol/L	1 瓶	
32		聚合氯化铝（固体）		1 瓶	
33		聚合硫酸铁（固体）		1 瓶	
34		聚丙烯酰胺（固体）		1 瓶	
35		蒸馏水		若干	
36	文具及劳保用	黑色中性笔		1 支	自带
37		计算草纸	A4	1 张	
38		计算器	不带科学计算功能	1 个	自带
39		抹布		2 条	
40		护目镜		1 个	可自带

41	品	一次性丁腈手套		2 双	
42		一次性口罩		1 只	
43		实验服		1 套	

(3) 本项目竞赛模块 D 所需计量设备表

序号	名称	规格
1	滴定管	各种规格/自备
2	移液管	各种规格/自备
3	吸量管	各种规格/自备
4	容量瓶	各种规格/自备

5.2 材料

本项目竞赛模块 D 所需材料见考核样题

6. 健康安全

6.1 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，包括防护眼镜、防护鞋、防护服和防护手套，其中防护眼镜、防护鞋、防护服应在比赛的全程穿戴，防护手套按照规定在进行有毒、易腐蚀的试剂操作时穿戴。防护眼镜、防护服装、防护手套、头套由竞赛承办单位提供。

6.2 选手禁止携带的物品

选手禁止携带的易燃易爆物品见下表所示，违规者不得参赛。除非竞赛需要，竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听劝阻者将被取消竞赛资格。

有害物品	图示	说明
清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带，根据赛项要求统一提供
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

6.3 安全与健康条例

(1) 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒、有害物品进入竞赛现场。

(2) 禁止选手及所有参加赛事的人员在竞赛现场饮食、喝水、吸烟等行为。

(3) 承办单位设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

7. 开放赛场

各参赛队教练、相关工作人员、社会观众等人群可以在竞赛现场外过道进行观察，但不得进入竞赛现场指导、帮助或干扰选手进行竞赛。

8. 绿色环保

(1) 竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

(2) 提倡绿色制造的理念，可循环利用的材料应分类处理和收集。