

第八届江苏技能状元大赛水环境智能监测 与保护（学生组）项目技术文件

第八届江苏技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 5 月

目录

一、 技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、 试题与评判标准	4
(一) 试题内容	4
(二) 评判标准	5
三、 竞赛细则	7
(一) 裁判员分组和职责	9
(二) 赛场管理制度	10
(三) 技术违规处理	12
四、 竞赛场地、设施设备等安排	13
(一) 赛场规格要求	13
(二) 场地布局图	14
(三) 基础设施清单	15
五、 安全要求	19
(一) 赛场人员安全要求	19
(二) 场地设备安全要求	20
六、 附件：样题	22

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项参照第 45 届世界技能大赛、第 46 届世界技能大赛特别赛、第 47 届世界技能大赛和第 48 届世界技能大赛技术标准，结合江苏省水处理行业标准等要求，面向环境、化学、生物、机械、电气、自动化等专业的学生，针对水环境智能检测与保护的需要，考察选手智能检测（流量、压强、功率、液位等）方面的能力和正确运用化学、生物学、机械、电气和自动化方面的知识来识别、维护、控制、修理供水、水净化、水输送及污水处理系统的能力；以及拟定计划和报告等全部工作过程；具备能够根据技术文件和规章以及法律要求独立开展工作，并采取措施确保工作中的质量保证、安全、健康和环境保护等综合应用能力。

（二）基本知识能力要求

本竞赛是对水环境智能检测与保护项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括工作组织和管理、沟通 and 人际交往、健康、安全和环境措施以及可持续性的应用、化学和生物学、电气、机械、自动化和数字化等。参加水环境智能检测与保护竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	10
基本知识	-一般安全工作的原则和应用，及水净化及输送系统中的水处理和操作 -所有设备和材料的用途、使用、保养、校准和维护，以及其安全影响 -环境与安全原则，及其在工作环境中良好的事务管理中的应用 -工作组织、控制和管理的原则和方法	

	-需要安排活动的规划	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -准备和维护一个安全、整洁和高效的工作区域 -管理和处理工作区域产生的垃圾 -准备好要进行的工作任务，充分考虑到健康和安全 -计划工作，以最大化地提高效率和减少失误 -安全的选择和使用所有设备和材料，并遵守使用指南 -恢复工作区域到适当的状态和条件 -广泛明确的参与团队活动 -给予和接受反馈与支持 	
2	沟通和人际交往	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> -职业和行业相关的专业术语 -口头、书面和电子版的日常和异常报告要求（例如：数值、图 标、单位、最小信息和建议） -与客户、团队成员和其他人的规范的沟通标准 -生产、维护保养和结果记录的目的以及技巧 -与客户、监管机构及公众沟通的文件记录，包括反馈意见与决 策 -与他人个人及集体的角色、职责和义务相关的个人技能、优势 与需求 -团队协作原则及其应用 	5
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -从任意格式文件中阅读，解释和提取技术数据和指令 -以口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效 -与目标群体沟通，准确传达供水系统信息，包括潜在缺陷、水 质状况及缺水时段。 -与明确的目标群体沟通，以便提供正确信息 -使用标准的通信技术 -与他人讨论复杂的技术原理和应用 -完成报告，回应出现的争论和问题 -面对面和间接地回应客户的需求 -收集信息，并编写针对客户或客户组的文件 	
3	健康、安全和环境措施以及可持续性的应用	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> -卫生的基本原则和实践 -风险评估（生物、化学、电气、热力及机械操作） -健康和工作相关法规 -相关危险与安全标志/标识的含义 -健康维护法规及个人防护装备（PPE） -环境危害因素/要点（危险/风险分析） -环境过程与保护的新趋势 -网络和工厂中使用相关危险物质的危害 -周边区域的不同潜在危险源、其潜在含量及可能产生的影响 -不同的缓解方法 -应急方案 -支持人类、生态和经济健康与活力的可持续实践 	10
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -水处理厂的安全要求 -遵守或超过适用于环境、设备和材料的健康与安全标准 -执行必要的预防或纠正措施，以保证所有处理过程有效 -确定潜在问题区域并制定相应补救措施 -以注重成本、环境和卫生的方式开展工作 -避免使用有害物质，并提出替代方案 	

	<ul style="list-style-type: none"> -制定和评估应急计划 -实施可持续实践，例如减少对水、能源或材料等资源的消耗 -尽可能减少、重复利用和回收资源 	
4	化学和生物学	15
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> -自来水的生产方法和工艺流程 -膜法水处理的原理、方法和工艺流程 -污水处理的常见方法和工艺流程 	
工作能力	对工艺流程进行建模和软件仿真，得出最佳参数 熟练操作设备，模拟工艺流程	
5	电气	20
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> -电学基本原理 -电气系统的基本原理 -机器设备和执行器的基本电气控制 -电路图和流程指令图，同时读懂操作手册（使用说明）和安装指南 -电气系统的维护方法 -电气系统的危险 -故障查找的分析技术 -解决问题的策略 -识别高能耗的方法和程序 -节能（能量效率）策略 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -操作供水、水净化和水输送工厂常用的电气设备 -确定并解决技术规范或说明书中不明确的内容 -识别控制柜内的不同组件及其功能 -更换控制柜中的故障部件 -进行电气测量，并解释和验证结果 -根据工业标准连接电线和电缆 -按要求安装、调试及校准电气系统 -根据电路图确保所有线路连接正确 -确保电气系统的功能 	
6	机械	20
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> -材料基本知识 -不同材料加工方式的基本知识 -连接技术的基础知识 -机械工程学的基础知识 -实验设备和系统测试的标准和方法 -故障查找的分析技术 -机械修理技术和方案 -制定解决问题的策略 -创造性的解决方案的方法和技巧 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -高效维修组件（直至系统） -监视和控制相关工艺设备 -根据操作手册能在必要时调整或校准系统 -高效使用配件 -确保组件与系统的功能正常 -调整工艺参数 -识别成本驱动因素并制定其最小化方法 -以专业的方式工作 	

	-明确需要预防性维护的设备并制定/采取适当措施 -在遇到突发事件时，创建快速可靠的临时解决方案	
7	自动化和数字化	20
基本知识	-传感器技术的基本原理 -闭环技术的基本原理与功能 -执行器的基本原理 -控制技术基本原理 -故障查找与排除的分析技术 -数字化技术在水处理设施中的应用 -过程的计算机模拟	
工作能力	-识别成本驱动因素并制定其最小化方法 -解读并区分电路图 -规范并调整组件以实现高效利用 -识别系统内不同自动化组件并进行合格调整 -识别过程控制中的要素及其功能 -进行测量并开展工艺分析 -通过手动操作及控制与通信系统实现对系统的监测、控制与调节 -使用不同形式的能源（电力、石油、天然气、空气、水和蒸汽） -评估节能的可能性（即减少热量泄漏或利用热能） -物联网技术在水处理和污水处理厂中的应用 -应用和使用数字孪生与数字化技术进行水和废水处理 -模拟水和废水处理过程及控制	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1.基本内容

本项目分为两个考核模块：

模块 A：水处理工艺仿真

模块 B：水环境智控与净化系统的运行、维护与改造

2.样题及赛题变化

本项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴第 45 届世界技能大赛、第 46 届世界技能大赛特别赛、第 47 届世界技能大赛和第 48 届世界技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：本

赛项样题将随技术文件公布，公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。正式赛题在样题的基础上有不超过 30% 的改动。

（二）评判标准

1. 竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用单人赛的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成《水处理工艺仿真》、《水环境智控与净化系统的运行、维护与改造》等任务书中所规定的操作内容。

（2）竞赛内容

参赛选手需按要求完成以下 2 项任务。

模块 A：水处理工艺仿真

选手根据任务书提供的工艺流程模型，针对污水处理系统，能够识别各工艺环节的作用及功能，评估工艺参数对结果的影响，在电脑上运行模型仿真工艺流程，调节优化工艺参数，记录仿真数据。

模块 B：水环境智控与净化系统的运行、维护与改造

选手根据任务书的要求，针对供水系统，能够维护拆卸并更换水环境智控与净化系统中膜过滤设备中的耗材（膜组件），维护拆卸并更换水环境智控与净化系统中水的输送单元的管道，检修仪表和传感器，重新组装机械零部件、电气零部件、传感器和仪表，改造设备，为设备增加保护功能，然后调试设备，最终使整套设备能正常运行。

分数权重，详见表 2-1。

表 2-1 竞赛模块分数权重表

模块 编号	模块名称	配分			评价方式
		评价分	测量分	总计	
A	水处理工艺仿真	0	30	30	测量
B	水环境智控与净化系统的运行、维护与改造	5	65	70	评价+测量
总计		5	95	100	

2.成绩计算方式

本项目采用 **100** 分制，各个评分项的分数应精确到小数点后一位，各任务原始成绩直接相加即为参赛选手最终竞赛成绩。

3.评判方法

(1) 测量评分的评判方式：由裁判员按照评判标准和裁判长安排评判。

(2) 评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独对每一评分项评分，3 名裁判员的平均分为该评分项的实际得分。裁判相互间权重等级必须小于等于 1 个等级，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重新评分直到裁判相互间权重等级小于等于 1 个等级为止。每个模块的评价评分必须先于测量评分进行。通过抽签的方式进行裁判的分组，不固定 3 人一组从头评到尾，不同模块不同主观评分点采用轮换制评分。对于经反馈存在抱团打分嫌疑的裁判小组，裁判长采取调取该评分项的原始记录（如评分表上的备注、现场记录），如果发现只有分数没有事实依据，可判定该分数无效，并组织其他裁判小组进行重新评定，并

给予该嫌疑裁判小组每人警告一次处分，超过一次处分按违规处理。

（1）测量评分（客观）

测量评分时每个评分项除非另有说明，只能给予满分或 0 分。如果需要使用 0 分到满分之间分数，该项中应有清晰的解释说明。

举例：测量分评分准则样例如表 2-2 所示。

表 2-2 测量分评分准则样例表

类型	示例	正确分值	不正确分值
满分或零分	传感器安装尺寸正确	1	0

（2）评价评分（主观）

评价等级及意义如下表：

表 2-3 评价分评分准则样例表

权重分级	要求描述
0 级	出现任意一项严重错误
1 级	出现任意一项一般错误，但未出现严重错误
2 级	出现任意一项轻微错误，但未出现严重错误和一般错误
3 级	未出现任何错误

4.成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次。如遇比赛总成绩相同则由模块 B 成绩高低进行排序，如果成绩还是相同，则再由模块 A 成绩同理决定排名。如果仍然相同则按照模块 B 完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多场次完成，各场次竞赛时间安排如下。

表 3-1 考核内容及权重

考核模块	内容	时间分配
模块 A	水处理工艺仿真	1.5 小时
模块 B	水环境智控与净化系统的运行、维护与改造	3 小时
比赛总用时		4.5 小时

为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。

表 3-2 竞赛实施安排

竞赛日期	竞赛时间	工作内容	参与人员
C1	09:00-12:00	裁判、选手报到,裁判员技术培训、选手熟悉场地、抽签、分组	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持人员
	12:00-13:00	午餐，休息	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持人员
	13:00-13:30	模块 A 赛前准备	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
	13:30-15:00	模块 A 比赛	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员

	15:00-16:00	模块 A 评分	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理
	16:00-17:00	模块 A 登记分数	裁判长、裁判长助理、录分员
C2	8:00-8:30	模块 B 赛前准备	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
	8:30-11:30	模块 B 比赛	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
	11:30-12:30	模块 B 评分	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
	12:30-13:30	午餐、休息	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持
	13:30-14:30	模块 B 登记分数，成绩汇总	裁判长、裁判长助理、录分员
	14:30-17:00	总结与技术点评	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长组好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

1. 裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织

选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐1名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；
2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；
3. 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；

4. 竞赛开始前选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备。如需携带工具，需在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入指定场所进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5. 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则做扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7. 正式比赛开始前，选手可以对试题表述方面提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；

8. 选手必须在任务区内对题目进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议；

9. 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝传递或指定网络上传，比赛成果由工作人员打印并由选手确认签字；

10. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

11. 题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长制定人员的公开问答形式；

12. 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去处理；

13. 比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切的交流形式；

14. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须 2 名以上非选手市州裁判同时前往处理；

15. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

16. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

17. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品,禁止做违规操作；

18. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

19. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

20. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

21. 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

（三）技术违规处理

1. 违规处理范围

竞赛期间，选手、裁判人员、技术与考务保障人员、各领队等各类与选手、裁判员关联人员，如出现违反技术规则、各项目技术工作文件中公布的竞赛纪律及其他有碍竞赛公平公正行为的，由相关工作人员或机构及时纠正并处理。

2. 违规处理实施人

（1）选手在竞赛期间的违规行为，由裁判长依据相关规定处理

或组织裁判员研究后处理，并将处理结果书面报监督仲裁委。

（2）裁判员在集中考核期间的违规行为，由裁判长提出处理意见，报组委会技术支持组和监督仲裁委审定后执行。

（3）其他人员（包括裁判长、技术与考务保障人员、各领队等与选手、裁判员关联人员）在竞赛期间的违规行为，由监督仲裁委处理。处理意见抄送组委会秘书处、技术支持组及执委会相关部门。

3. 违规处理结果

对上述违规行为，视情节轻重给予约谈、警告、严重警告处理。受到严重警告的人员，将限制其本次考核及今后参与竞赛的相关工作。对裁判人员的处理结果将纳入其工作评估。对技术与考务保障人员的处理结果向执委会通报。

4. 违规处理登记

违规行为处理结果，由实施人在《违规行为处理登记表》中记录并交执委会存档备查。在考核结束后 1 周内，由执委会汇总违规处理情况报送组委会备案。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1. 赛场整体规划

赛场内选手工位独立，确保选手正常开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。根据赛项流程设置选手集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 $3.5\text{m} \times 3\text{m}$ ，标明工位号，并配备水环境智控与净化学习工厂设备 1 套、桌子 1 张、座椅 2 把。

赛场每工位提供独立控制并带有 2 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（2 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

3. 竞赛工位规划

照度大于 500Em （1x）。

4. 场地消防和逃生要求

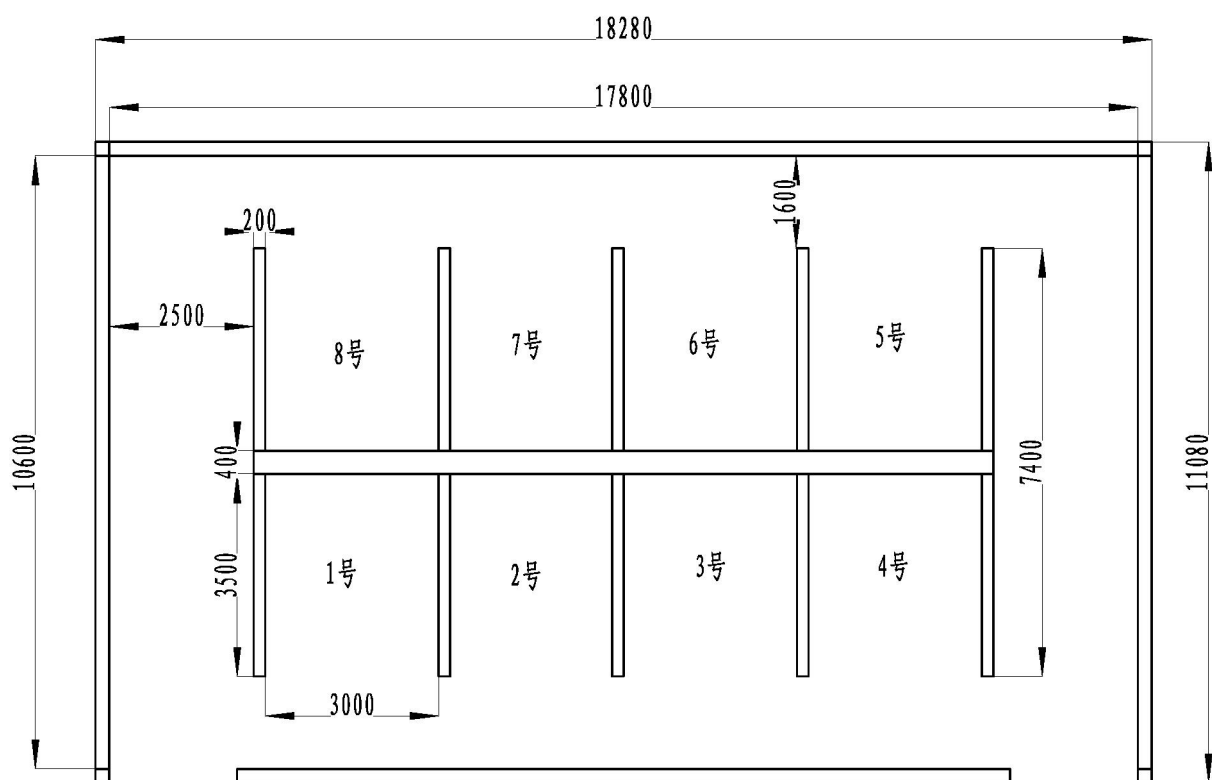
（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

（4）承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图



单位：mm

(三) 基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

赛场提供设施、设备清单表根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-1。

表 4-1 赛场提供的设备工具清单表

序号	名称	型号（备注）	单位	数量
1	水环境智控与净化学习工厂设备	型号 YHWPC-F3, 包含：原水供给单元、水处理净化单元、清水存储与供水单元	套	8
2	驱动软件	EasyPort USB 驱动软件	份	8
3	控制软件	FluidLab closed-loop V5.0	份	8
4	仿真软件	SIMBA Classroom 6.0	份	8
5	电源盒	AC220V 输入，24V4.5A 输出	个	8
6	计时器/秒表	YS-802-C	个	8

2.赛场辅助设施

赛场辅助设施根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-2。

表 4-2 赛场提供辅助设备表

序号	名称	规格	数量	备注
1	警示带警戒线 栏杆座	不锈钢，红色带长 5 米	8 个	
2	垃圾桶	国产、金属网丝、19.5L 直径 29.5cm	8 个	
3	饮水机	冷热两用（裁判，选手室各一个）	2 个	
4	一次性纸杯水	国产、纸质	4 打	
5	手持写字板	国产	8 个	
6	信封	中号	20 个	
7	打印机	国产、可打印 A3 和 A4 纸	2 台	
8	A4 打印纸	国产、A4、80G 500 张/包 5 包/ 箱 白色	2 箱	
9	A4 档案袋	国产、A4、牛皮纸 底宽 4CM 50 个/套	1 套	
10	黑色水笔	国产、按动中性水笔、0.5MM 12 支 黑	3 盒	
11	红色水笔	国产、按动中性水笔、0.5MM 12 支 红	2 盒	
12	黑色油性笔	国产、大号、油性 10 支 黑	3 盒	
13	红色油性笔	国产、大号、油性 10 支 红	3 盒	
14	订书钉	国产、重型 24/6 1000 枚/盒	2 盒	
15	订书机	国产、省力型、适配 24/6 钉可订 25 页、入纸深度 50mm	3 个	
16	起钉器	国产	1 个	
17	盒装抽纸巾	国产、盒装抽纸 200 抽 2 层 36 盒装面巾纸（整箱销售）	1 箱	
18	回形针	国产、镍曲别针、29mm 100 枚/ 盒 10 盒/组	1 组	
19	计算器	国产、DX-12B、12 DIGITS	10 个	

20	剪刀	国产、特氟龙涂层内侧包胶手柄、17CM 防锈防粘	5 把	
21	垃圾袋	国产、加厚、50*60CM、5 卷 150 只/组	1 组	
22	鼠标垫	国产、小号、约：290*225*4mm 超细面	8 个	
23	不干胶小标签 贴纸	国产、红 18*30mm 144 枚/包	2 包	
24	裁判手机保管箱（带锁）	国产、12 格、存放手机	1 个	
25	抽签箱	国产、桌面款、约：38*38*38CM	1 个	
26	乒乓球	国产、纯色无记号	10 个	
27	选手机保管箱（带锁）	国产、12 格、存放手机	1 个	
28	医疗急救包	国产、口罩、碘伏、酒精、创口贴、常备药品等	2 套	
29	黑黄 PET 加宽 警示胶带	国产、200 米、黑黄	200 米	
30	工位号牌	国产、数字	8 个	
31	赛位挡板	国产、高度：200cm、哑光 PVC 板，不反光	8 套	
32	口哨	国产、带挂绳	2 个	
33	电源插排	插座/插线板/插排/排插/接线板/拖线板 8 位总控全长 5 米	16 个	
34	胶水	国产	5 瓶	
35	燕尾夹	国产、长尾夹 24 枚/盒-32mm	2 盒	
36	铅笔刀	国产	5 个	
37	封条	国产	100 条	
38	倒计时显示屏	国产	2 台	
39	印泥	国产	3 套	
40	工位桌	国产，1500*800*750 带防滑垫	8 张	
41	椅子	国产	10 张	
42	工位监控系统	每个工位对角线 2 只，带回放功能，支持最少 48 小时视频追溯	8 套	

43	相机或平板	支持拍照或录像功能	8 套	
----	-------	-----------	-----	--

3. 竞赛用耗材

竞赛用耗材根据竞赛需要，赛场提供如下耗材，见表 4-3。

表 4-3 赛场提供的耗材清单

序号	名称	技术规格	单位	数量
1	白色水管	1m/根	根	30
2	T 型三通	15mm	个	30
3	手动控制阀	15mm	个	30
4	直角型两通	15mm	个	30
5	堵头	15mm	个	30
6	L 型插杆接头	15mm	个	30
7	双路继电器	788-312	个	30
8	导线	0.5 平方，5 米/份	份	30
9	管型端子	VE0508、VE7508、VE0308、TE0508、TE7508，100 只/包	包	5
10	扎带	3.5mm*200mm，1000 只/包	包	20

4. 竞赛配套物品清单

根据比赛需要，现场统一提供工具，但有部分工具设备及防护用品需选手自带，清单如下：

表 4-4 选手自带工具/设备清单表

序号	名 称	型号	数量/选手
1	笔记本电脑	Windows7 或以上操作系统，最低奔腾 3 处理器、2GB 的内存，最少 300MB 的空闲内存，至少一个 usb2.0 接口，显示器建议 1280*1024 分辨率，带鼠标和键盘。	1 套

表 4-4 选手自带防护用品清单表

序号	名称	规格要求	数量/选手
1	防护眼镜	透明、半包围、大小合适	按需
4	电工手套	绝缘、防水、大小合适	按需
5	劳保服	大小合适	1 套
6	安全鞋	防砸、绝缘、防水	1 双

5. 参赛选手禁止使用的物品和材料

选手禁止携带的设备和材料，见表 4-5 所示，违规者不得参赛。

表 4-5 参赛选手禁止使用物品和材料清单表

序号	名称
1	存储设备，如 U 盘、移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等
2	带有身份标示的物品
3	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
4	气动工具、特制工具

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。
2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。
3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。
4. 参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋。
5. 参赛选手在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手操作。
6. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

（二）场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1. 设施设备安全操作要求

（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）承办单位应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。

（3）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。

2. 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

选手需自备安全鞋、工作服、护目镜、耳塞等，进入考核区域前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（不穿戴工作服、安全鞋的选手不得进行竞赛）；

在使用产生碎屑、碎片的机械设备时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害；

在使用噪音大的机械设备时应戴好耳塞；

竞赛期间，选手不得佩戴耳机、手镯、腕表、耳环、戒指等饰品；

裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程；

参赛选手停止操作时，应关闭设备电源；

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。

六、附件：样题

第八届江苏技能状元大赛
“水环境智能检测与保护”项目

模块 A 水处理工艺仿真

样题

（选手应在 90 分钟内完成）

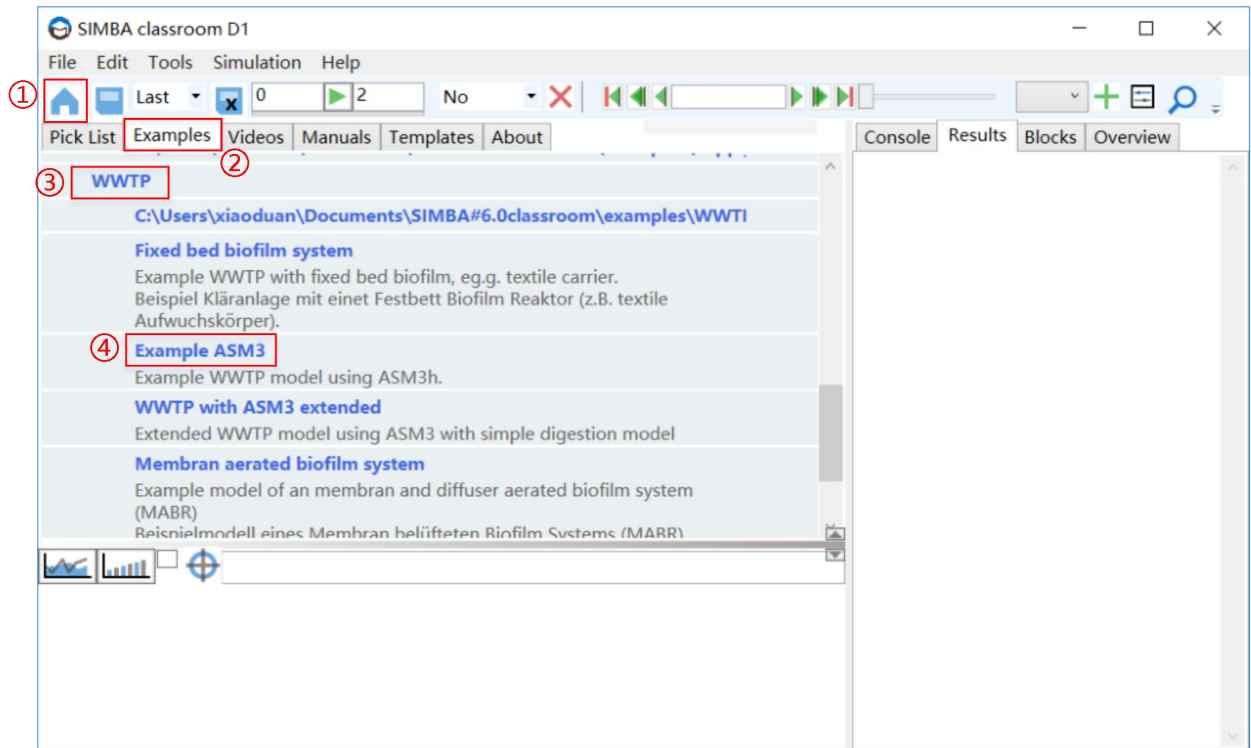
选手工位号：_____

水处理技术赛项专家组

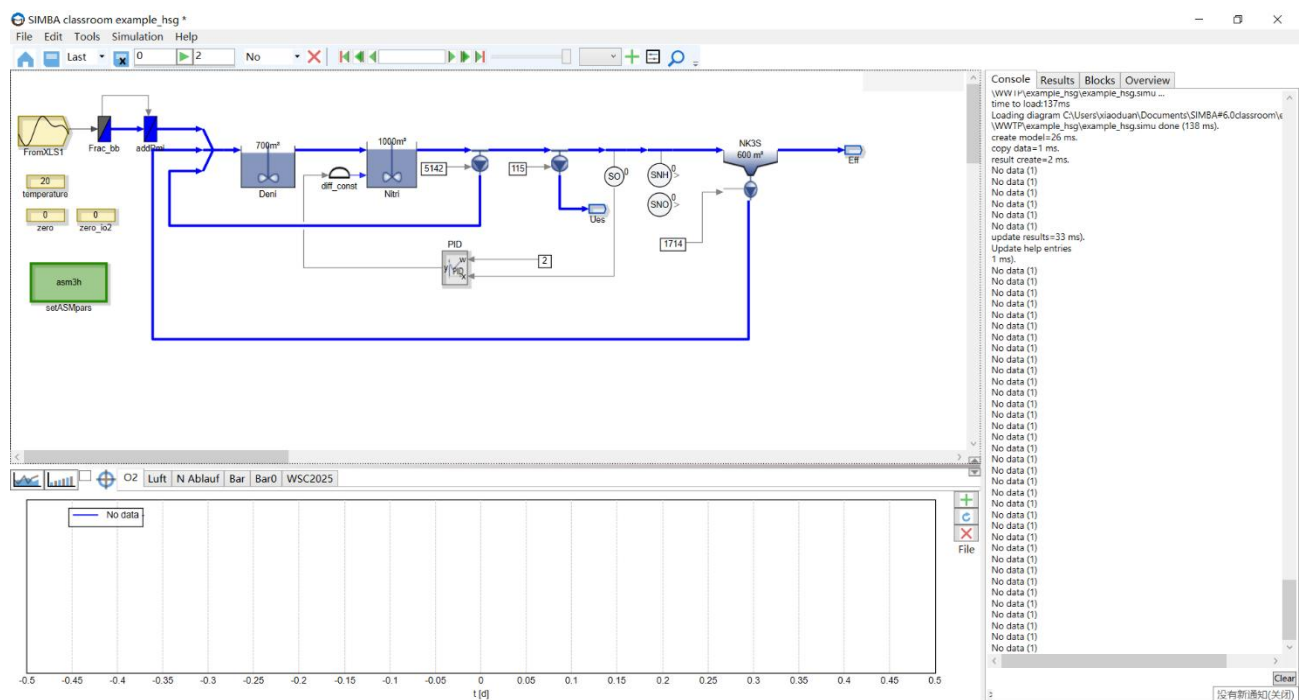
2026 年 3 月

一. 软件的基本操作

1. 打开 simba6.0 classroom 软件, 依次点击①“home”图标、②标签“Examples”, 下拉窗口, 找到③类别“WWTP”, 点击④“Examples ASM3”:

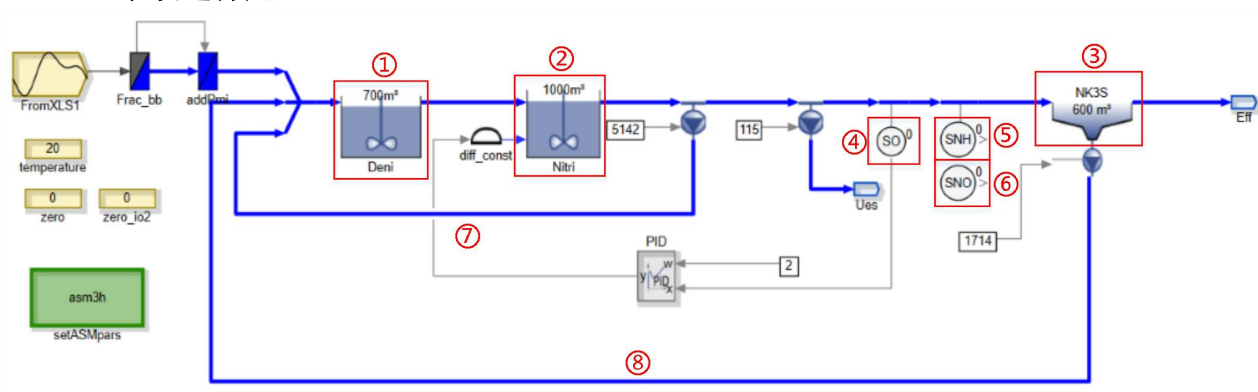


2. 进入如下界面 (请最大化窗口):



二 基础知识

1. 单项选择题



- 1) 图中设备①的名称是 () ;
A. 初沉池 B. 反硝化池 C. 硝化池 D. 沉砂池
- 2) 图中设备②的名称是 () ;
A. 初沉池 B. 反硝化池 C. 硝化池 D. 二沉池
- 3) 图中设备③的名称是 () ;
A. 初沉池 B. 反硝化池 C. 沉砂池 D. 二沉池
- 4) 图中传感器④测量的是 () ;
A. 溶解氧 B. 硫元素 C. 氨氮 D. 硝态/亚硝态氮
- 5) 图中传感器⑤测量的是 () ;
A. 溶解氧 B. 硫元素 C. 氨氮 D. 硝态/亚硝态氮
- 6) 图中传感器⑥测量的是 () ;
A. 溶解氧 B. 硫元素 C. 氨氮 D. 硝态/亚硝态氮
- 7) 图中管路⑦回流的作用是 () ;
A. 提高效率 B. 除磷 C. 为反硝化提供碳源 D. 为反硝化提供硝态/亚硝态氮
- 8) 图中管路⑧回流的作用是 () ;
A. 提高效率 B. 为反硝化提供碳源 C. 回流活性污泥
D. 为反硝化提供硝酸/亚硝酸盐
- 9) 图中的工艺主要目的是 () ;
A. 除固体废物 B. 除重金属 C. 脱氮 D. 除磷
- 10) WWTP 的含义是 () ;
A. 淡水净化厂 B. 污水处理厂 C. 废水工艺 D. 自来水厂
- 11) ASM 的含义是 () ;
A. 汇编语言 B. 脱氮模型 C. 活性污泥模型 D. 稳态工况

- 12) 硝化细菌适宜的温度范围是 () ;
A. 5-10℃ B. 10-15℃ C. 20-30℃ D. 30-40℃
- 13) 以下哪种因素不会影响生化池内微生物的活性? ()
A. 水温 B. 光照强度 C. pH 值 D. 有毒物质浓度
- 14) 硝化池进行曝气调节的主要目的是 () ;
A. 降低水温 B. 提供溶解氧 C. 减少污泥量 D. 去除重金属
- 15) 硝化反应适宜的溶解氧浓度为 () ;
A. 0.5-1mg/L B. 1-2mg/L C. 2-3mg/L D. 3-4mg/L
- 16) 生化池进水含有大量有毒物质时, 首先应采取的措施是 () ;
A. 增加曝气 B. 停止进水 C. 投加营养剂 D. 提高回流比
- 17) 如果想降低本工艺中二沉池出水 SS 的含量, 可以采取的措施 () ;
A. 增加内回流流量 B. 提高曝气量 C. 增加水力停留时间 D. 提高进水流量
- 18) 以下哪种指标可反映活性污泥的沉降性能? () ;
A. COD B. BOD C. SVI D. DO
- 19) 当生化池 pH 值偏低时, 可通过投加 () 进行调节;
A. 硫酸 B. 盐酸 C. 氢氧化钠 D. 氯化钠
- 20) 生化处理中, 反硝化反应需要在 () 环境下进行。
A. 好氧 B. 缺氧 C. 厌氧 D. 以上均可

2. 多项选择题

- 1) 正常工况下的工艺流程中, 内回流流量降低会出现什么结果? () ;
A. 氨氮值在一定程度上减小 B. 氨氮值在一定程度上升高
C. 硝态氮和亚硝态氮含量降低 D. 硝态氮和亚硝态氮含量升高
- 2) 正常工况下的工艺流程中, 适当提高外回流的流量会出现什么结果 () ;
A. 氨氮值升高 B. 对所有参数不产生影响
C. 硝态氮和亚硝态氮含量降低 D. 生化池污泥浓度升高
- 3) 正常工况下的工艺流程中, 把溶解氧含量从 1.5mg/L 提高到 2.0mg/L 后运行 10 天后的结果为 () ;
A. 生化池出水氨氮含量升高
B. 生化池出水氨氮含量降低
C. 生化池出水硝态氮和亚硝态氮含量升高
D. 生化池出水硝态氮和亚硝态氮含量降低

- 4) 反硝化反应中, 碳源不足时可投加 () 补充;
- A. 醋酸钠 B. 乙醇 C. 甲醇 D. 硫酸亚铁
- 5) 生化池进水负荷过高时, 可以采用的调节手段有 ();
- A. 减少进水流量 B. 增加回流污泥流量
- C. 提高曝气器强度 D. 降低曝气器强度

三 工艺参数仿真

任务 1

设置工艺参数 (温度 20℃, 溶解氧含量控制在 2mg/L, 反硝化内回流流量 5142m³/d, 活性污泥外回流流量 1714m³/d), 从 0 时刻开始 (仿真的初始条件为 Default, 开始时间 0), 连续仿真运行 3 天。

仿真结束后, 根据仿真绘制的数据曲线 (标签: N Ablauf), 利用光标功能, 记录二沉池的出水在 0.2d、0.4d、1d、2d 时刻 (允许误差 0.01d) 的氨氮 (SNH) 和硝态/亚硝态氮 (SNO) 含量值, 填写到下表中。

时间	0.2d	0.4d	1d	2d
氨氮 (gN/m ³)				
硝态/亚硝态氮 (gN/m ³)				

请将 0.2d、0.4d、1d、2d 时刻氨氮 (SNH) 和硝态/亚硝态氮 (SNO) 含量值的仿真结果分别截图, 保存在电脑桌面上, 分别命名为 “0.2d”、“0.4d”、“1d”、“2d”, 注意截图要把设置的工艺参数、氨氮 (SNH) 和硝态/亚硝态氮 (SNO) 含量值数据显示出来, 截图中的数据要和记录的数据一致。

任务 2

设置工艺参数 (溶解氧含量控制在 2mg/L, 反硝化内回流流量 5142m³/d, 活性污泥外回流流量 1714m³/d), 分别在温度 10℃ 和 30℃ 下, 各仿真运行 1 次, 每次均从 0 时刻开始 (仿真的初始条件为 Default, 开始时间 0), 每次连续仿真运行 3 天。

仿真结束后, 根据仿真绘制的数据柱状图 (标签: bar), 记录两种温度下, 第 3 天系统进水口 (addPmi)、反硝化池 (Deni)、硝化池 (Nitri) 和二沉池 (NK3S) 上层等 4 处的氨氮 (SNH) 含量值, 填写到下表中。

温度	项目	节点	系统进水口	反硝化池	硝化池	二沉池 上层
10℃	氨氮 (gN/m ³)					
30℃	硝态/亚硝态氮 (gN/m ³)					

请将两种温度下，第3天系统进水口（addPmi）、反硝化池(Deni)、硝化池(Nitri)和二沉池（NK3S）上层等4处的氨氮（SNH）和硝态/亚硝态氮（SNO）含量值的仿真结果分别截图，保存在电脑桌面上，分别命名为“10度”、“30度”，注意截图要把设置的工艺参数和4处氨氮（SNH）和硝态/亚硝态氮（SNO）含量值数据显示出来，截图中的数据要和记录的数据一致。

第八届江苏技能状元大赛
“水环境智能检测与保护”项目
模块 B 水环境智控与净化系统的运行、维护与改造
样题

（选手应在 180 分钟内完成）

选手工位号：_____

水处理技术赛项专家组

2026 年 3 月

1 任务背景

图 1 是水处理过程中的一个典型场景：将源自水库(或者湖泊、河流等)的水经过膜过滤流程净化后，泵到蓄水池中，随后利用传输泵，将水输送到用户的储水容器（例如居民楼的二次供水箱、居民家中的饮水机等）中，用户再从储水容器中取水使用。

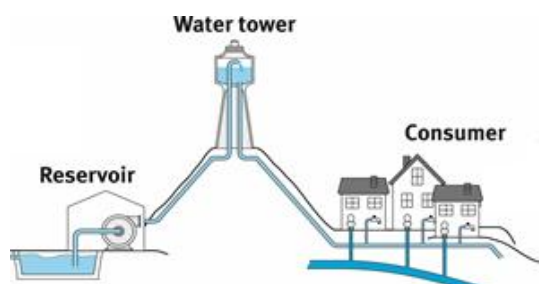


图 1 水处理过程的典型场景

你需要利用赛场提供的供水箱、可视化膜过滤设备和水的输送单元搭建一个实验装置，模拟上述场景。你需要在规定的时间内，按照此任务书的要求，维护拆卸并更换膜过滤设备中的耗材（膜组件），维护拆卸并更换水的输送单元的管道，完成设备的组装、布线、接线、调试，使设备能够正常运行。你的整个操作过程和任务结果都将作为任务考核进行评分。

2 实验装置描述

实验装置外观如图所示：

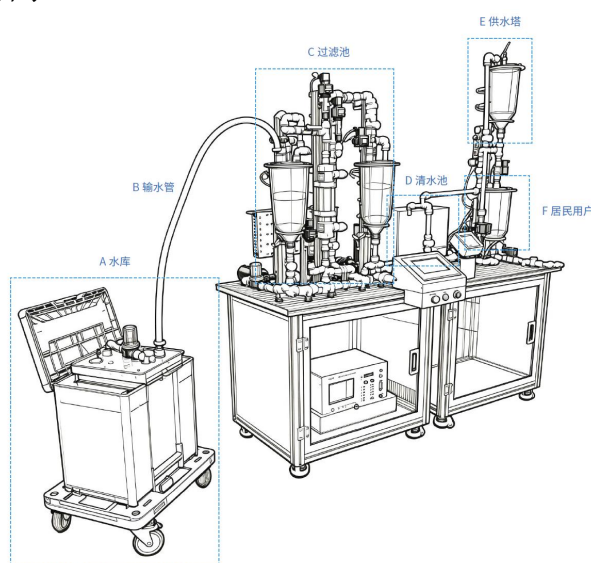


图 2 实验装置外观

其中，左侧置于地面的是供水箱，用于模拟水库(或者湖泊、河流等)；中部为膜过滤设备，用于对水进行净化；右侧为水的输送单元，净化后的水先存储在水池中，然后被抽到高处的水塔中，利用水的重力输送给用户。

3 任务简述

- 1) 更换膜过滤设备的中空纤维膜组件；
- 2) 水输送单元的机械结构、管路和传感器安装；
- 3) 水输送单元的电气布线与接线；
- 4) 设备调试和运行；

4 工作指导和要求

4.1 安全防护规范

在整个任务过程中，你需要全程穿戴工作服（含上衣和裤子）、护目镜、安全鞋和手套。

在任务结束前你的活动范围不能超出工作区域（即不得越过地面工位区域线），在工作区域内可以改变你的操作位置。

4.2 专业技术规范

在整个任务过程中，你需要遵守《世界技能大赛水处理技术项目电气自动化专业技术规范》。

4.3 更换膜过滤设备的中空纤维膜组件

更换中空纤维膜组件

- 1) 将中空纤维膜组件 F701 内部的水排空；
- 2) 拆下中空纤维膜组件 F701，如下图；

！注意：应徒手操作，不得使用工具辅助



- 3) 装上中空纤维膜组件 F701。

！注意：应徒手操作，不得使用工具辅助。

4.4 水输送单元的机械结构、管路和传感器安装

根据装配图对设备的机械结构、管路和传感器进行安装，要求：

- 1) 3 根立柱在安装时，应固定整齐、牢固，拼接无缝隙；
- 2) 泵在安装时固定内侧 1 个螺栓（加平垫圈）即可，泵体应水平，固定牢固；
- 3) 2 个水桶在安装时，托架应与水桶表面贴合平齐；
- 4) 若需剪切水管，应提前做好规划，不要浪费水管；
- 5) 手动阀的安装位置和方向应正确；
- 6) 电磁阀的安装位置和方向应正确；
- 7) 电容传感器在安装时，要求 BG13 的探头中心对准上水桶 B102 的 1L 刻度线，BG14 的探头中心对准上水桶 B102 的 2L 刻度线，探头感应面与水桶外表面间距 5mm；
- 8) 超声波液位传感器应安装在上水箱 B102 的顶部中心，外露螺纹高度 15mm；
- 9) 流量传感器的安装位置和方向应正确，且显示屏朝向操作者；
- 10) 压力传感器 BP3 安装在储水箱 B101 侧面底部，见《装配图》；
- 11) 提高版电路板应固定牢固，安装螺钉应加平垫圈，靠近泵的接线端子的一侧朝下；
- 12) 管路、管件的安装，应横平竖直（特殊说明的地方除外），连接牢固，接头锁紧，无泄漏；
- 13) 堵头的安装方向应正确，带防滑槽的一侧在外；

4.5 电气布线与接线

- 1) 布线要求从上往下，整齐、有序，横平竖直；
- 2) 线缆从传感器和电磁阀到铝合金立柱走线时，要留有一定弧度余量，线缆不能拉得太紧，以免承受应力；
- 3) 用导线支座对线缆进行固定，自上而下第 1 个支座的上边缘距离上立柱的上边缘 2cm，相邻两个支座间距 150mm；
- 4) 用尼龙扎带对电缆进行绑扎，相邻两个导线支座之间的电缆束，应在两个支座中间位置绑扎一次；提高版电路板上的电缆束，应每隔不大于 50mm 绑扎一次；
- 5) 传感器和电磁阀的线缆芯线外露长度不足时，允许剥除部分线缆外护套；允许重新压接管型端子；不允许截断、截短整根线缆，多余的线缆应盘绕为一卷，放置在旁边；
- 6) 按《电路图》进行电气接线和连线；

4.6 设备调试和运行

- 1) 确保 24V 直流电源处于关闭的状态，储水车内加入不少于 20L 的水；

- 2) 打开 24V 直流电源开关（首次上电前，要举手示意裁判）；
- 3) 将 EasyPort USB 仿真盒的地址设置为 1；
- 4) 打开 PC 电脑上的 FluidLab-PA closed loop V5.0 软件（下文简称“PA 软件”），初始化并与 EasyPort USB 仿真盒建立通讯；
- 5) 测试并检查设备是否有水的泄露，如果有泄露，请立即排除泄露；
- 6) 请根据超声波传感器的说明书，对其进行学习示教，要求如下：

最高检测液位为 2.7L。

最低检测液位在 0L（上水桶无水）。

超声波液位传感器学习示教方法如下：

传感器通电后，无目标时亮红灯；探测到目标时亮绿灯。

传感器默认，离探头方向近点定义为 A 1 点，离探头方向远点定义为 A2 点。

学习功能在通电 5 分钟内有效，可以在 5 分钟之内分别设置 A1，A2 点；也可以两次通电分别设置 A1，A2 点。

1. 将 A1，A2 点设置在传感器有效范围内时，将目标物放在检测距离 A1 或 A2 点处，传感器检测到目标物时，LED 亮绿灯。

➤ 将学习线短接到+UB，直至绿灯闪烁，3 秒后断开连接，A2 点设置成功。

➤ 将学习线短接到+UB，直至绿灯闪烁，3 秒后断开连接，A1 点设置成功。

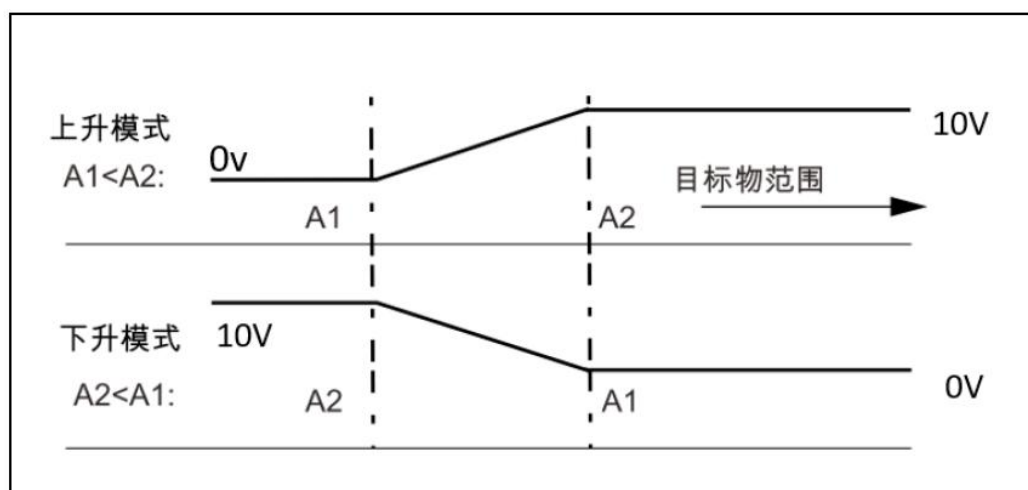


图 3 超声波传感器学习示教方法

- 7) 请对 PA 软件 Setup 界面中水桶的参数进行校准和设置，使 PA 软件 Setup 界面中 BL1 Level 通道的 physical value 显示值与上水桶 B102 的刻度读数一致；
- 8) 调试电容传感器，使得：

当上水桶 B102 的液位上升到 1L（允许误差 0.1L）刻度时，电容传感器 BG13 上的黄色指示灯点亮，且 PA 软件 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 3 号端口状态指示由灰色变为绿色；

当上水桶 B102 的液位上升到 2L（允许误差 0.1L）刻度时，电容传感器 BG14 上的黄色指示灯点亮，且 PA 软件 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 4 号端口状态指示由灰色变为绿色；

9) 调试流量计：

设置流量计的 2 号针脚输出信号为体积流量检测信号, 模拟电压 0-10V 输出，量程为 8L/min，并同时设置 PA 软件 Setup 界面中 BF2 Flow 通道的 factor 和 offset 参数, 使流量计屏幕显示的流量值与 PA 软件 Setup 界面中 BF2 Flow 通道的 physical value 显示值一致；

设置流量计的 4 号针脚为开关信号输出, 而且：

当流量计屏幕显示的流量数值从 0 开始由小变大，在大于 3L/min 时，PA 软件的 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 0 号端口状态指示由灰色变为绿色；流量继续变大，当大于 5L/min 时，PA 软件的 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 0 号端口状态指示由绿色变为灰色；

当流量计屏幕显示的流量数值从大于 5 的值开始由大变小，在小于 4L/min 时，PA 软件的 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 0 号端口状态指示由灰色变为绿色；流量继续减小，当小于 2L/min 时，PA 软件的 Setup 界面中 PORT1 的数字量输入 0 号端口状态指示由绿色变为灰色；

10) 将 PA 软件的 Setup 界面中 BP3 Pressure 通道的 physical value 单位更改为“L”（即体积“升”），采用测量水静压的原理检测储水箱 B101 的液位；请对该通道的 factor 和 offset 参数进行校准和设置，使 physical value 显示值与储水箱上的刻度读数一致；

11) 在 V105 关闭，V104 打开，V101 打开，V102 打开，V103 关闭的条件下，使用 PA 软件的 Closed-loop Control-2 point 功能（泵采用 binary 控制方式），实现对上水箱 B102 液位的两点控制：当液位低于 1L（允许误差 0.1L）时，泵 P101 启动向上水桶 B102 打水；当液位高于 2L（允许误差 0.1L）时，泵 P101 停止打水。实验装置工作稳定后，记录 BL1 Level 随时间变化的曲线，记录时长 120s。请将曲线截屏保存，格式为 jpg，文件名“BL1_Level-Time”，存放路径：电脑桌面。

12) 在 V105 关闭，V104 打开，V101 打开，V102 打开，V103 关闭的条件下，使用 PA 软件的 Closed-loop Control-continuous 功能, 将泵出口的流量控制在 5L/min；要求流量 0-100% 的上升时间不大于 10 秒（即流量在 10 秒内从 0 上升到 5L/min），

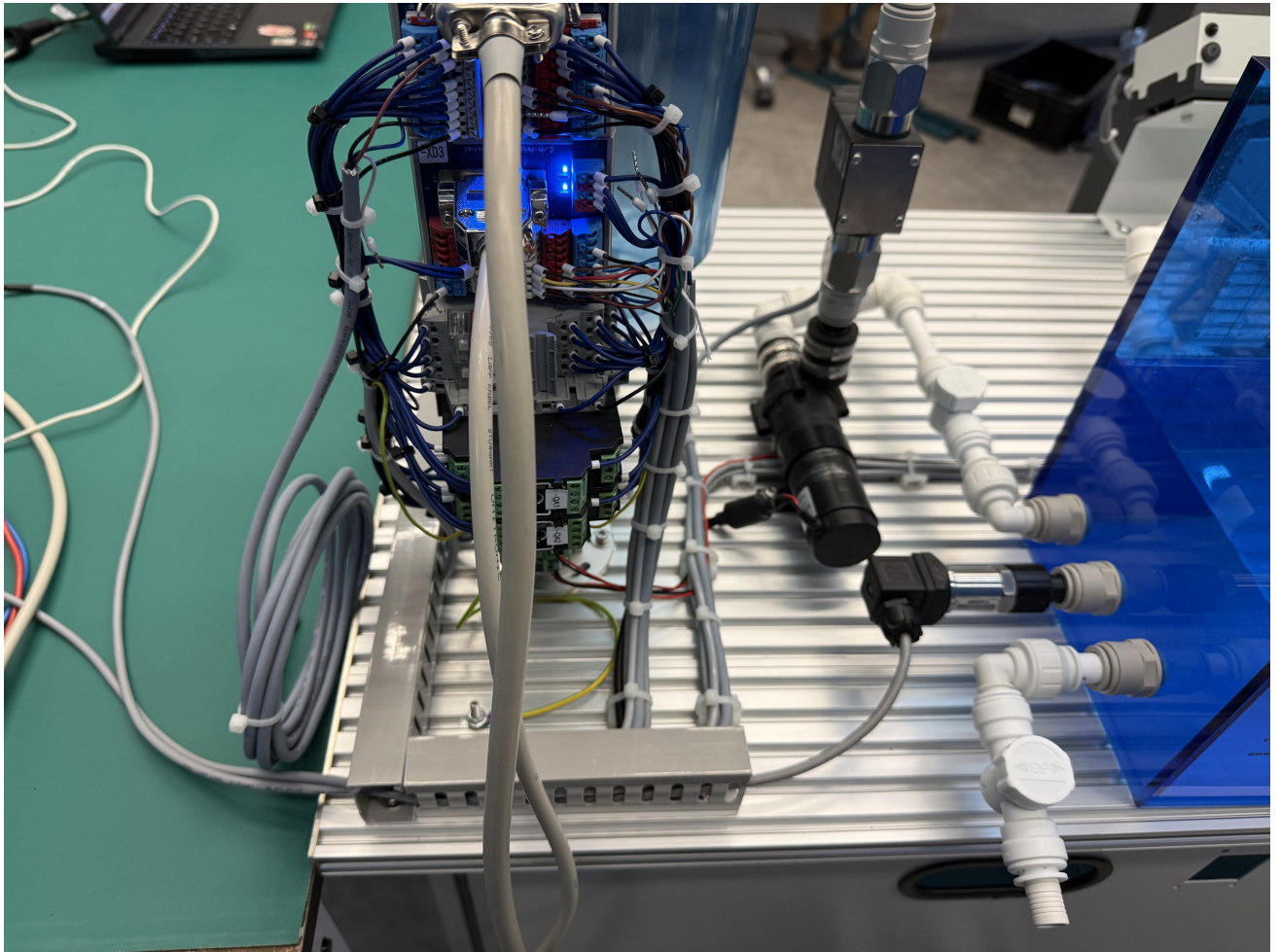
超调量（过冲）不大于 10%（即流量瞬时值不得超过 $5 \times (1+10\%) = 5.5 \text{ L/min}$ ），稳态误差不大于 10%（即稳定后流量值应在 $(5 \pm 0.5) \text{ L/min}$ 范围内）。要求从 0 时刻开始记录泵出口流量随时间变化的曲线，记录时长 60s；请将曲线截屏保存，格式为 jpg，文件名“BF2_Flow-Time”，存放路径：电脑桌面。

装配图



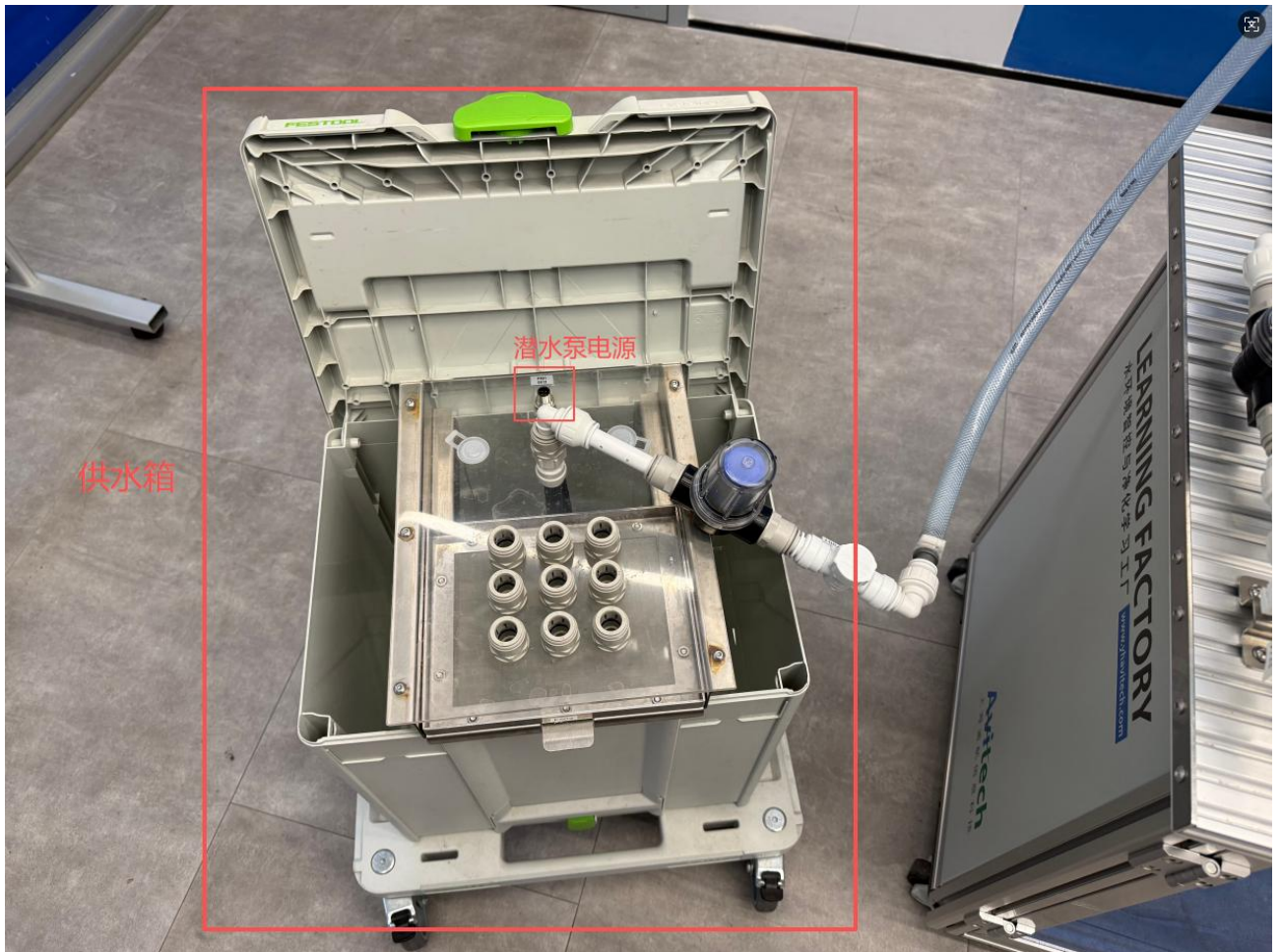
实验装置照片（正面，面向操作者）

装配图



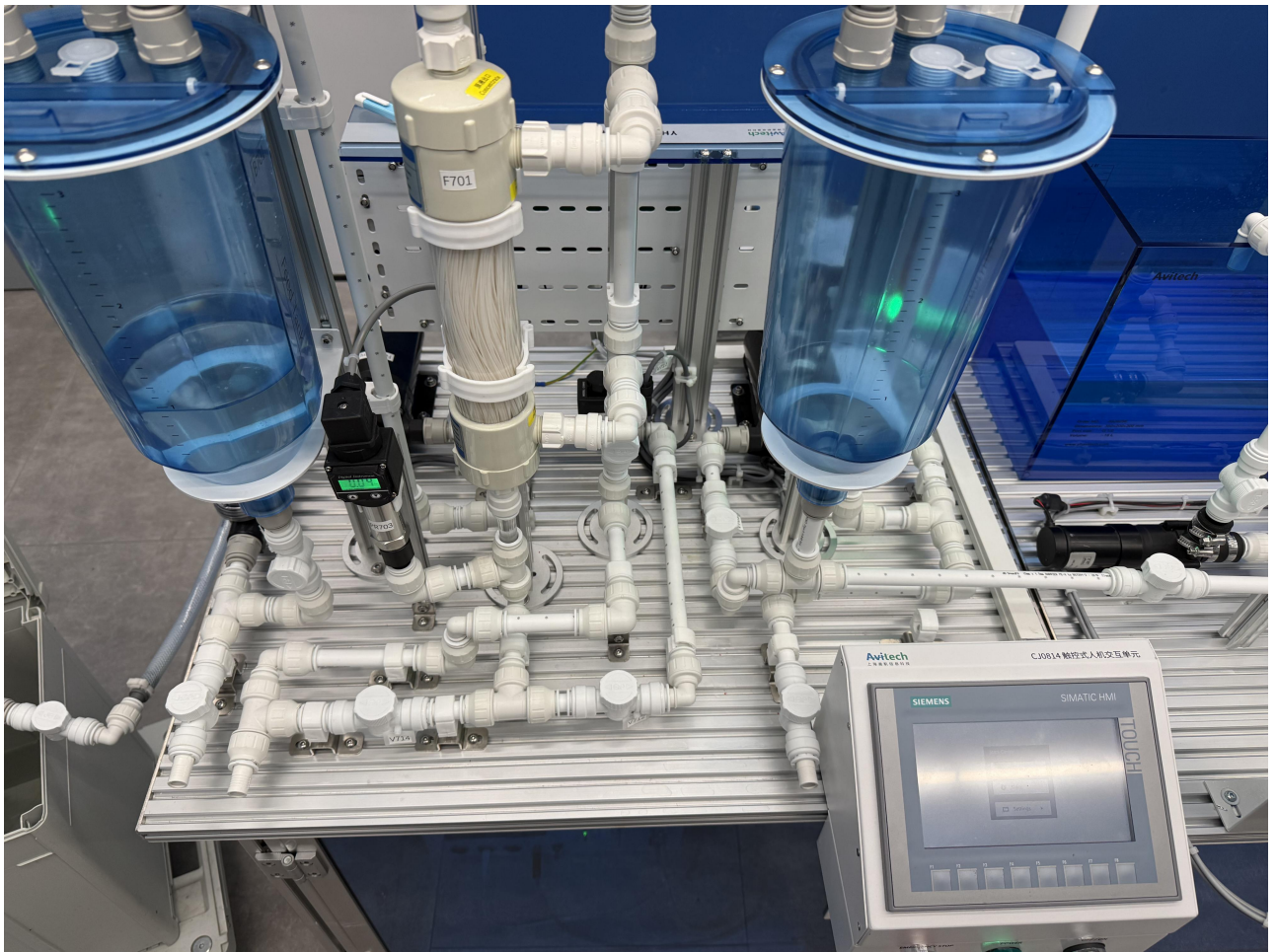
实验装置照片（背面）

装配图



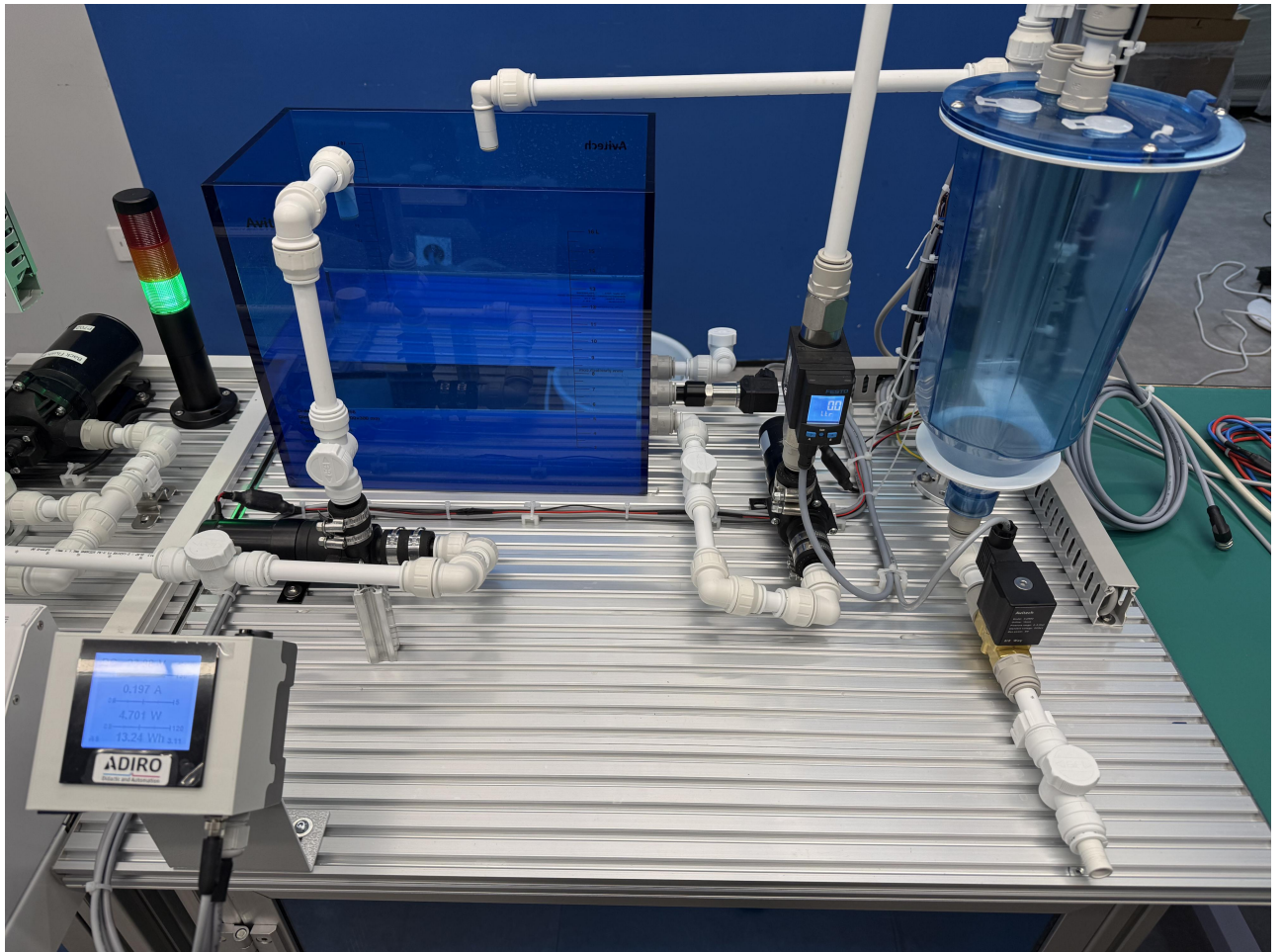
供水箱图

装配图（续）



水的净化（膜过滤）设备（局部图）

装配图（续）



水的输送单元（局部图）

装配图（续）



水的净化单元与水的输送单元之间的连接（局部图）

装配图（续）



水的净化单元与水的输送单元之间的连接（局部图）