

2020 年全国职业院校技能大赛改革试点赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2020013

赛项名称：水处理技术

英文名称：Water Technology

赛项组别：高职组

赛项归属产业：水利、环境和公共设施管理业、环保产业

二、竞赛目的

水是生命之源，生产之要，生态之基。随着水污染问题对生态环境影响的加剧，人们日益意识到水污染对人类社会的危害，公众对水环境质量关注度和要求也不断提高。保护水资源，改善水生态，优化水环境，确保水安全，已上升为国家战略要求。社会迫切需要水质检测分析、水处理与泵站设施运行维护的复合型水处理技术人才。

赛项充分考虑现代水处理技术岗位需要给排水工程技术、环境工程技术、环境监测技术、自动控制技术、智能制造与智慧水务等多专业领域交叉复合，分为实验室工作、水处理工艺、泵站系统运行与维护三大模块。展现水处理技术员实际工作过程，突出检测与分析、安装与调试、运行与维护等综合应用能力。

全国职业院校技能大赛水处理技术改革试点赛，借鉴世界水处理技术职业技能培训考核体系和国际上先进职业教育经验，探索适

合我国水处理技术职业教育教学特点的内在规律，在竞赛规程、标准、试题库、优秀选手经典案例等大赛成果与日常教学、高职教育1+X职业技能等级证书的衔接等方面进行有益尝试，寻求校企合作培养评价新时代水处理技术人才模式，优化传统职业教育专业教学体系、课程设置与现代职业岗位复合型人才知识需求架构，凝练出校企共建、赛证融通、以赛促教、以赛促学对职业能力提升的成效和特色，引领我国水处理技术职业教育教学改革发展方向，营造出全社会崇尚技能的良好氛围，提升民生工程从业人员技术水平，培养和造就大批具有国际化视野和创新意识的一专多能水处理技术专门人才，促使全民参与，节水爱水，保护人民美好生活必需的水资源和水生态环境。

三、竞赛内容

竞赛分为3个模块、4个时间段，在两天12个小时内完成。通过水处理技术员在水处理厂站、泵站虚拟系统或真实场景的工作准备与计划，完成水处理厂站巡检与数据填报，并根据工作中出现的水质变化问题在实验室进行水质检测与分析，完成水质优化实验并形成报告；针对具体水质情况在教学实训平台上进行水处理工艺单元设计、施工、安装和运行调试，并对水处理系统出现的故障进行排除；对泵站系统水泵、管道、阀门进行拆卸、安装和运维。

1. 工作准备与计划

选手接到指令后通过预定检录区域，将随身携带的禁止物品放入储物柜，更换好工作必需防护服装和用具，到达比赛工位；仔细阅读任务书中各项内容，填写交接班记录，做好工作准备，编写工作计划，合理安排时间。

2. 水处理厂站巡检与数据填报

根据任务书给定的操作系统和指令要求，进行水处理厂站巡检，做好巡检数据填报。

3. 实验室工作/水处理工艺/泵站系统运行与维护

根据任务书指令，在规定时间内完成实验室工作/水处理工艺/泵站系统运行与维护相关工作。

4. 工作小结与上报

本班次工作任务完成后，及时整理各种记录表格，完成工作总结，填写工作日志，做好交接班工作，上报给过程裁判。经签字批准后退出工作区域，更换防护用具，带走个人物品，自行离开。

竞赛模块权重及占比见表 1。竞赛时间与内容见表 2。

表 1 竞赛模块权重及占比表

模块		权重	子模块名称		占比	评分方式
A	实验室工作	35%	A1	水质检测分析	55%	主观+客观评分
			A2	实验室条件下混凝实验	45%	
B	水处理工艺	35%	B1	工程图设计与设备安装	30%	主观+客观评分
			B2	自动化控制	30%	
			B3	设施运维	30%	
			B4	安全生产与应急处置	10%	
C	泵站系统运行与维护	30%	C1	水泵拆装与故障排除	60%	主观+客观评分
			C2	阀门拆装与故障排除	40%	
总计		100%	-			

表 2 水处理技术赛项竞赛时间与内容

时间	第一天	第二天
3 小时	1.工作准备与计划 2.水处理厂站巡检与数据填报 3.A 实验室工作 A1 水质检测分析：化学需氧量/高锰酸盐指数/总磷/氨氮/碱度/硬度/浊度/活性污泥微生物/大肠杆菌 4.工作小结与上报	1.工作准备与计划 2.水处理厂站巡检与数据填报 3.B 水处理工艺 B1 工程图设计与设备安装：工程图识读与设计/设备与管线安装 B2 自动化控制：电机与电气控制/PLC 控制/组态控制 B3 设施运维：设施运行/故障处理/维护保养 B4 安全生产与应急处置：安全生产/应急处置 4.工作小结与上报
1 小时	评估时间	评估时间
3 小时	1.工作准备与计划 2.水处理厂站巡检与数据填报 3.A 实验室工作 A2 实验室条件下混凝实验 4.工作小结与上报	1.工作准备与计划 2.水处理厂站巡检与数据填报 3.C 泵站系统运行与维护 C1 水泵的拆装与故障排除 C2 阀门的拆装与故障排除 4.工作小结与上报
1 小时	评估时间	评估时间
持续时间	6 小时	6 小时
合计 12 小时		

(一) 模块 A 实验室工作 (权重 35%)

1. A1 水质检测分析 (占比 55%)

(1) 根据检测项目要求，对样品化学需氧量（或高锰酸盐指数/总磷/氨氮/碱度/硬度/浊度/活性污泥微生物/大肠杆菌）测定进行准备，并进行实验仪器和材料的验收；

(2) 按照标准要求的步骤完成水质检测分析。

2. A2 实验室条件下混凝实验 (占比 45%)

混凝实验是水处理工艺的基础性实验之一，通过条件性实验与浊度检测，能对 pH、不同种类混凝剂与助凝剂用量、搅拌速度等进行条件优化。

- (1) 根据工作要求制备混凝剂、助凝剂及相关试剂；
- (2) 测定和记录水样指标；
- (3) 探索混凝剂种类及用量、助凝剂用量、pH、搅拌速度和时间等因素对混凝的影响；
- (4) 根据实验结果确定最终水样混凝优化方案；
- (5) 进行成本核算，计算水样混凝优化条件下的药剂使用成本（元/吨水）；
- (6) 完成任务后提交相关文档报告。

(二) 模块 B 水处理工艺（权重 35%）

通过对水处理工艺图纸识读，完善设计计算，实施水处理设备部件的安装与调试、电气控制线路的连接、水处理设备自动控制程序编写与调试、故障的排除与维修，以及水、气、声、固废等污染因子在线监测技术的应用，实现设备自动运行与监控等工作任务。

1. B1 工程图设计与设备安装（占比 30%）

包括工程图识读与设计、设备与管线安装。

- (1) 水处理工艺图识读，完善设计计算；
- (2) 自动控制系统程序识读、完善和设计；
- (3) 水处理系统相应的管路连接和系统器件安装；
- (4) 水处理平台动力系统电气原理图设计。

2. 自动化控制（占比 30%）

包括电机与电气控制、PLC 控制、组态控制。

(1) 根据 PLC 控制电路接线图或程序 I/O 点定义连接 PLC 及其外围线路;

(2) 进行触摸屏画面的设计、变量定义和动画连接;

(3) 使用组态软件实现在线监测仪器数值的实时监测。

3. B3 设施运维 (占比 30%)

包括设施运行、故障处理、维护保养。

(1) 完成通水调试、运行参数调节、过程数据记录等工作任务;

(2) pH、DO 在线监测仪标定, 完成通电预热、仪表标定、参数设置、定点安装等任务;

(3) 故障排除。

4. B4 安全生产与应急处置 (占比 10%)

(1) 识别危险源, 识记安全防护器具使用要求;

(2) 了解化验室危险品泄漏应急预案, 能及时报告、报警、并实施个人防护。

(三) 模块 C 泵站系统运行与维护 (权重 30%)

1. C1 水泵拆装与故障排除 (占比 60%)

(1) 明确安全防护要求, 正确佩戴个人安全防护物品;

(2) 正确拆卸螺杆泵, 检查机械密封并进行维护操作, 正确安装、运行并记录相关参数;

(3) 在水处理工艺中, 根据原水中的浊度, 计算混凝剂用量, 人工添加混凝剂, 投加到机械混凝池进行反应后, 在泵站上实现泥水输送功能;

(4) 完成任务后提交相关文档报告。

2. C2 阀门拆装与故障排除（占比 40%）

（1）明确安全防护要求，正确佩戴个人安全防护物品；

（2）正确实施断电、排水操作，正确拆卸刀闸阀，并检查密封圈进行维护操作，正确安装；

（3）根据安全通电要求独立启动系统，并按照螺杆泵运行要求，正常运行螺杆泵系统并记录相关参数；

（4）完成任务后提交相关文档报告。

（四）职业素养（权重 5%，分布在 A、B、C 模块中，不单独计算）

包括工作准备与计划，环境卫生，节约用水，文明礼貌等方面，例如操作不当损坏工具，工作台面遗留工具、零件，操作结束工具未能整体摆放，不尊重考场裁判和工作人员，违反竞赛规则等。

四、竞赛方式

1. 个人赛。选手在规定时间内完成水处理技术竞赛任务，1 名选手为一队，限 1 名指导教师。

2. 按照《2020 年全国职业院校技能大赛改革试点赛实施方案》报名资格要求，具体报名及组队方式由大赛执委会另发通知。

五、竞赛流程

1. 竞赛场次

根据参赛队伍数量确定竞赛场次，若参赛队伍较多，竞赛分场完成。

2. 竞赛流程

参赛队报到——召开领队会、介绍比赛规程——组织参赛选手赛前熟悉场地——加密、检录、正式比赛（期间组织观摩、交流体

验活动)——比赛结束(参赛队上交比赛成果)——成绩评定——
成绩公布——闭幕式(赛项点评、颁奖)。

竞赛流程时间节点见表3。

表3 竞赛流程时间节点

日期	时间	内容	地点	
第一天	下午	12:00 前	报到	驻地
		14:00-15:00	领队会(分批抽签、赛前说明)	报告厅
		16:30-17:00	选手熟悉赛场 (限定在观摩区,不进入比赛区)	赛场
第二天	上午	模块 A1		
		7:00	选手集合上车	驻地
		7:30	选手赛场检录(一次加密)	实验室
		7:40-8:00	选手赛位抽签(二次加密)	实验室
		8:00-11:00	选手正式比赛	实验室
		11:00-12:00	比赛成绩评定	实验室
	下午	模块 A2		
		12:50	选手赛场检录(一次加密)	赛场
		13:00-13:30	选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		13:30-16:30	选手正式比赛	实验室
		15:00-15:30	赛场观摩	赛场
		16:30-17:30	比赛成绩评定	赛场
第三天	上午	模块 B		
		7:00	选手集合上车	驻地
		7:30	选手赛场检录(一次加密)	赛场
		7:40-8:00	选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		8:00-11:00	选手正式比赛	B 操作区
		11:00-12:00	比赛成绩评定	赛场

日期	时间	内容	地点
		模块 C	
	13:50	选手赛场检录（一次加密）	赛场
	14:00-14:30	选手赛位抽签（二次加密）	赛场
	14:30-17:30	选手正式比赛	C 操作区
	16:00-16:30	观摩	赛场
	17:30-18:30	比赛成绩评定	赛场

注：竞赛时间和地点安排以赛前发布赛项指南为准。

六、竞赛赛卷

1. 竞赛专家组根据 2020 年全国职业院校技能大赛改革试点赛水处理技术赛项规程组织命题，提前一个月在大赛官网信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）公布试题库。

2. 竞赛前在已公布的试题库基础上修改不超过 30%作为最终的竞赛试题。

3. 正式赛卷于比赛前三天内，把赛卷随机排序后，在监督组的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式赛卷与备用赛卷。

4. 赛项比赛结束后一周内，正式赛卷通过大赛网络信息发布平台公布。

5. 样卷详见附件二。

七、竞赛规则

（一）报名资格

1. 以省、自治区、直辖市（以下简称省）为单位组织报名通过全国职业院校技能大赛网络报名系统统一进行。

2. 每支参赛队由 1 名选手组成，配备 1 名指导教师。

3. 参赛选手须为普通高等学校全日制在籍高职学生，包括本科

院校中高职类全日制在籍学生以及五年制高职四、五年级在籍学生。高职组参赛选手年龄须不超过 25 周岁，年龄计算的截止时间以 2020 年 11 月 1 日为准。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。

4. 参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，参赛选手因特殊原因不能参加比赛时，由大赛执委会办公室根据赛项特点决定是否允许缺员比赛。

（二）赛前准备

1. 熟悉场地

比赛日前一天下午 16:30-17:00 开放赛场，参赛选手应在竞赛日程规定的时间内熟悉竞赛场地。

2. 领队会议

比赛日前一天下午召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑。

3. 抽签仪式

领队会议上确定分批抽签，比赛前 20 分钟内选手赛位抽签，通过抽签确定各参赛队的赛次工位。

4. 参赛队入场

参赛选手应提前 30 分钟到达赛场，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整；选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人

员同意。选手不得将手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品带入赛场。

（三）正式比赛

1. 所有人员在赛场内不得有影响其他选手完成工作任务的行为，参赛选手不允许窜岗窜位，要文明用语，不得言语或肢体攻击裁判和赛场工作人员。

2. 选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛选手补足所耽误的比赛时间。

3. 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

4. 选手须按照程序提交比赛结果（任务书），在比赛赛位的计算机规定文件夹内存储比赛文档，配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

5. 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

（四）成绩评定

1. 过程评判，所有评分项要由过程裁判签字，同时选手签字确

认，选手不准签署自己的姓名。

2. 结果评判，结果裁判负责所有工位的评判，裁判评分进行加权计算后作为选手最后得分，并有专人进行录像。

3. 评判结束后，记分员负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表由记分员、裁判长、监督组和仲裁组成员共同签字确认，在监督组监督下由裁判长审核签字后封装。

（五）成绩公布

闭赛式前，比赛成绩经工作人员统计、汇总、排序后交由执委会、裁判组共同检查，确认裁判工作无误后对应赛位号与参赛选手对应登记，并由监督组进行核对，无误后由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

记分员将解密后的各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督组签字后，公布比赛结果。公布2小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督组长和仲裁长在系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

（六）竞赛纪律

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，赛场内部除裁判长指定人员外禁止拍照；

4. 竞赛开始前安排选手熟悉自己的比赛工位和设备；

5. 在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备、或开启电源、或开始实验，否则做扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带存储及通信设备，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. 选手上交的电子文档由选手自行用赛场指定 U 盘进行拷贝并上交给现场裁判；

8. 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做出任何提示、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；

9. 任务下发后比赛开始前，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指定人员的公开问答形式；

10. 竞赛期间，选手需要通过举手与现场裁判进行应答或交流；

11. 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) 技术人员检查设备时同时工作，不予补时；

(2) 离开工位让技术人员检查设备,如设备有问题给予相应补时，如设备无问题则不予补时；

12. 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；

13. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，严禁违规操作；

14. 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；

15. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像与逗留；

16. 竞赛现场任何位置严禁吸烟。

八、竞赛环境

根据《山东省人民代表大会常务委员会关于依法加强新型冠状病毒肺炎疫情防控工作的决定》、《山东省新冠肺炎疫情常态化防控期间会议活动防控指南》等要求，合理布局竞赛区域和环境，保证竞赛操作区和非操作区符合相关法规规范规定。

（一）竞赛操作区

1. 模块 A 要求在标准实验室进行，具备水、电、气等管线设施规范，实验设备及各种附件完好，实验室现场布局合理，安全标志齐全、醒目、直观，能同时容纳 30 队选手同时进行比赛。

2. 模块 B 要求在实操场地进行比赛，场地面积不小于 400 平方米。每个赛位占地不小于 24 平方米，且标明赛位号，配置竞赛平台 1 套、计算机 1 台、操作台 1 张、凳子 1 张。每个赛位提供独立单相三线制电源两路，功率不小于 3KW。竞赛场地布线要采用扣线板。比赛赛位有隔离标示或护栏，确保选手不受外界影响参加比赛。赛场提供稳定的照明、水、电、气源和供电应急设备等。

3. 模块 C 要求在实操场地进行比赛，场地面积不小于 300 平方米。每个赛位占地不小于 16 平方米，且标明赛位号，配置竞赛平台 1 套、操作台 1 张、凳子 1 张。每个赛位提供三相 380V 电源一路，功率不小于 5KW；提供独立单相三线制电源 1 路，功率不小于 1KW。竞赛场地布线要采用扣线板。比赛赛位有隔离标示或护栏，确保选手不受外界影响参加比赛。赛场提供稳定的照明、水、电、气源和供电应急设备等。

4. 竞赛场地要宽敞明亮，有空调或风扇降温措施，地面要干燥。赛场提供进水和排水口，赛场要通风。

5. 竞赛场地要有网络摄像机，能够摄录比赛全过程。

6. 竞赛场地完全实现对外开放和观摩，在赛场内设置参观区域，允许观众和指导教师现场观摩大赛。

7. 赛场设有安保、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

（二）非操作区

1. 保密室：带锁四门储物柜，电脑桌，椅子，二、三插座（220V 电源）。

2. 裁判会议室：带锁四门储物柜、35 把椅子、8 张桌子（长 1.8 米，宽 0.8 米）、打印机和电脑、液晶显示屏、220V 电源，预留网口。

3. 选手休息区：桌椅、带锁储物柜。

4. 备品备件区：设备、货架、备品备件、耗材、桌椅。

5. 技术支持区：桌椅、带锁储物柜。

6. 应急急救区：桌椅、急救箱。

九、技术规范

（一）专业教育教学要求

竞赛项目符合高职“给排水工程技术”、“水环境监测与治理”、“环境工程技术”、“环境监测与控制技术”、“环境信息技术”与“水务管理”等相关专业实训教学内容的需求。符合高职高专相关专业教学内容要求，涉及到供水排水处理工艺的设计、设备安装与维护、系统连接、调试与运行、PLC 控制器的应用与维护、水质检测，仪器检测分析等方面的知识点和技能点。

（二）行业、职业技能标准

1. 国家职业技能标准《水生产处理工》
2. 国家职业技能标准《工业废水处理工》
3. 国家职业技能标准《泵站运行工》
4. 《地表水环境质量标准》 GB 3838
5. 《污水综合排放标准》 GB 8978
6. 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB 18918
7. 《环境空气质量标准》 GB 3095
8. 《污水监测技术规范》 HJ 91.1
9. 《化学试剂 标准滴定溶液的制备》 GB/T 601
10. 《化学试剂酸度和碱度测定通用方法》 GB/T 9736
11. 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828
12. 《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892
13. 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535
14. 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477
15. 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB 11893
16. 《水质 浊度的测定》 GB/T 13200
17. 《室外给水设计规范》 GB 50013
18. 《室外排水设计规范》 GB 50014
19. 《城镇污水再生利用工程设计规范》 GB 50335
20. 《建筑给水排水制图标准》 GB/T 50106
21. 《城市排水工程规划规范》 GB 50318
22. 《鼓风曝气系统设计规程》 CECS 97
23. 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
24. 《污染治理设施运行记录仪技术要求及检测方法》 HJ/T 378

25. 《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行技术规范》 HJ 355
26. 《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》 HJ 2038
27. 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》 CJJ 60
28. 《电气设备用图形符号 第 2 部分：图形符号》 GB/T 5465.2
29. 《可编程序控制器 第 1 部分：通用信息》 GB/T 15969.1
30. 《可编程序控制器 第 2 部分：设备要求和测试》 GB/T 15969.2
31. 《可编程序控制器 第 3 部分：编程语言》 GB/T 15969.3
32. 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169
33. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
34. 《固体废物处理处置工程技术导则》 HJ 2035
35. 《泵站设备安装及验收规范》 SL317
36. 《泵站现场测试与安全检测规程》 SL548
37. 《泵站技术管理规程》 GB/T30948

（三）水处理技术职业技能标准

水处理技术职业技能标准，规定了水处理技术职业技能对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。适用于水处理技术职业技能培训、考核与评价、职业技能大赛。见附件一。

十、技术平台

根据水处理技术赛项核心技能的要求，比赛设备应包括实验室条件下混凝实验设备、水质检测分析设备、生物镜检设备、泵站系统设备、水处理系统调试与运行设备等内容。

（一）赛场提供的设备内容清单

1. 模块 A 主要仪器设备与药品参考清单

模块 A1 水质检测分析主要仪器设备与药品参考清单见表 4、表 5、表 6、表 7、表 8、表 9、表 10、表 11、表 12，模块 A2 实验室条件下混凝实验主要仪器设备与药品参考清单见表 13。

表 4 A1-1 重铬酸盐法测定样品化学需氧量 (HJ 828)
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	回流装置	磨口 250 mL 锥形瓶的全玻璃回流装置，可选用水冷或风冷全玻璃回流装置，其他等效冷凝回流装置亦可	个	1
2	加热装置	电炉或其他等效消解装置	个	1
3	分析天平	感量为 0.0001 g	台	1
4	酸式滴定管	25 mL 或 50 mL	支	2
5	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	5 mL	支	2
6	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	10 mL	支	2
7	量筒 (需检定合格 A 级)	50 mL	个	2
8	锥形瓶 (标定用)	250mL	个	3
9	磨口锥形瓶 (回流)	250 mL	个	5
10	防爆沸玻璃珠	6 mm	颗	若干
11	标准溶液温度补正值及计算公式 (GB601-88) 附录	A4 打印、塑封	张	1
12	硫酸 (H ₂ SO ₄)， $\rho=1.84$ g/ml； 重铬酸钾 (K ₂ Cr ₂ O ₇)；硫酸银 (Ag ₂ SO ₄)；硫酸亚铁铵 [(NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂ ·6H ₂ O]； 邻苯二甲酸氢钾 (KC ₈ H ₅ O ₄)；七水合硫酸亚铁 FeSO ₄ ·7H ₂ O	除非另有说明，实验时所用试剂均为符合国家标准 的分析纯试剂，实验用水均为新制备的超纯水、蒸馏水或同等纯度的水。		
13	一般实验室常用仪器和设备			

表 5 A1-2 高锰酸盐指数的测定 (GB 11892)
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	水浴或相当的加热装置	有足够的容积和功率	个	1

序号	名称	规格	单位	数量
2	酸式滴定管	25 mL 或 50 mL	支	2
3	分析天平	感量为 0.0001 g	台	1
4	大肚移液管（单标线吸管）	100 mL	支	2
5	刻度吸量管（需检定合格 A 级）	10 mL	支	2
6	容量瓶（需检定合格 A 级）	100 mL	只	2
7	量筒（需检定合格 A 级）	10 mL	个	2
8	量筒（需检定合格 A 级）	50 mL	个	2
9	锥形瓶	250 mL	个	6
10	不含还原性物质的水			
11	硫酸(H ₂ SO ₄), ρ=1.84 g/mL; 氢氧化钠; 草酸钠; 高锰酸钾			
12	一般实验室常用仪器和设备			

表 6 A1-3 分光光度法测定样品中正磷酸盐 (GB 11892)
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	可见分光光度计	具 10 mm 比色皿	台	1
2	具塞（磨口）刻度管	50 mL	个	15
3	刻度吸量管（需检定合格 A 级）	1 mL	支	2
4	刻度吸量管（需检定合格 A 级）	2 mL	支	2
5	刻度吸量管（需检定合格 A 级）	10 mL	支	2
6	烧杯	500 mL	个	2
7	容量瓶（需检定合格 A 级）	250 mL	只	2
8	硫酸(H ₂ SO ₄), ρ=1.84 g/mL; 氢氧化钠; 抗坏血酸; 钼酸铵; 酒石酸锑钾			
9	计算机安装 office、Adobe reader 软件			
10	打印机			
11	一般实验室常用仪器和设备			

表 7 A1-4 纳氏试剂光度法测定样品中氨氮 (HJ 535)

主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	可见分光光度计	具 20 mm 比色皿 或 10 mm 比色皿	台	1
2	具塞 (磨口) 刻度管	50 mL	个	12
3	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	1 mL	支	2
4	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	2 mL	支	2
5	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	10 mL	支	2
6	大肚移液管 (单标线吸管)	50 mL	支	2
7	容量瓶 (需检定合格 A 级)	250 mL	只	2
8	无氨水			
9	氯化铵 (NH ₄ Cl); 酒石酸钾钠 (KNaC ₄ H ₆ O ₆ ·4H ₂ O)			
10	纳氏试剂: 二氯化汞-碘化钾-氢氧化钾 (HgCl ₂ -KI-KOH) 溶液或碘化汞-碘化钾-氢氧化钠 (HgI ₂ -KI-NaOH) 溶液	二氯化汞 (HgCl ₂) 和碘化汞 (HgI ₂) 为剧毒物质		
11	一般实验室常用仪器和设备			
12	计算机安装 office 软件			

表 8 A1-5 碱度的测定 (GB/T 9736)

主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	分析天平	感量为 0.0001 g	台	1
2	酸式滴定管	25 mL 或 50 mL	支	1
3	锥形瓶	250 mL	个	6
4	大肚移液管 (单标线吸管)	25 mL	支	2
5	大肚移液管 (单标线吸管)	100 mL	支	2
6	无二氧化碳水			
7	酚酞; 甲基橙; 碳酸钠; 浓盐酸			
8	一般实验室常用仪器和设备			

表 9 A1-6 硬度的测定 (GB/T 7477)
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	酸式滴定管	50 mL	支	1
2	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	5 mL	支	2
3	锥形瓶	250 mL	个	7
4	量筒 (需检定合格 A 级)	10 mL	个	2
5	量筒 (需检定合格 A 级)	50 mL	个	2
6	大肚移液管 (单标线吸管)	25 mL	支	2
7	大肚移液管 (单标线吸管)	100 mL	支	2
8	乙二胺四乙酸二钠；氯化铵；氨水； 铬黑 T；氯化钠；三乙醇胺			
9	一般实验室常用仪器和设备			

表 10 A1-7 分光光度法测定样品浊度 (GB/T 9736)
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	可见分光光度计	具 10 mm 比色皿	台	1
2	具塞比色管	50 mL	支	11
3	大肚移液管 (单标线吸管)	50 mL	支	2
4	刻度吸量管 (需检定合格 A 级)	10 mL	支	2
5	硫酸肼[(N ₂ H ₄)H ₂ SO ₄]	硫酸肼有毒、致癌		
6	无浊度水；六次甲基四胺 [(CH ₂) ₆ N ₄]			
7	一般实验室常用仪器和设备			

表 11 A1-8 活性污泥微生物镜检实验
主要仪器设备与药品参考清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	光学显微镜	>100 倍	台	1
2	载玻片	符合显微镜使用要求	片	6
3	盖玻片	符合显微镜使用要求	片	6
4	一般实验室常用仪器和设备			

**表 12 A1-9 大肠杆菌检测试剂盒对检测大肠杆菌
主要仪器设备与药品参考清单**

序号	名称	规格	数量	单位
1	试纸条	测定时间<15 分钟	4	条
2	反应管	能放入试纸条即可	3	个
3	裂解液	裂解液具有刺激性		
4	一般实验室常用仪器和设备			

表 13 模块 A2 实验室条件下混凝实验主要仪器设备与药剂清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	六联混凝搅拌仪	搅拌容量：1 L，且杯体含取样口	台	1
2	分析天平	感量：0.1 m g	台	1
3	浊度仪	测量范围：0~200 NTU	台	1
4	容量瓶	500mL	个	3
5	容量瓶	1000mL	个	1
6	试剂瓶	500mL	个	3
7	试剂瓶	250mL	个	2
8	烧杯	1000mL	只	1
9	烧杯	500mL	只	4
10	烧杯	150mL	只	6
11	烧杯	100mL	只	6
12	量筒	1000mL	支	1
13	量筒	100mL	支	2
14	大肚移液管	100mL	支	1
15	吸量管	10mL	支	4
16	吸量管	5mL	支	2
17	pH 试纸		本	1
18	聚合硫酸铁			
19	聚合氯化铝			
20	三氯化铁			
21	聚丙烯酰胺			
22	氢氧化钠			
23	硫酸			
24	一般实验室常用仪器和设备			

2. 模块 B 竞赛技术平台配置

模块 B 竞赛技术平台采用浙江天煌科技实业有限公司研发生产的“THEMJZ-1A 型水环境监测与治理技术综合实训平台”。

该竞赛技术平台由给水系统、污水处理系统、在线监测系统、控制系统四部分组成。控制系统采用国际知名品牌 PLC、监控软件与主机配套，采用现场总线的传感器，利用开放的现场总线和工业以太网实现现场数据采集和信息通讯，以灵活多样的分布式 IO 接收现场传感检测信号，大大增强了系统的准确性和灵活性。

(1) 控制系统

由电气控制柜、漏电保护器、触摸屏、旋钮开关、按钮、工作状态指示灯、PLC 可编程控制器、继电器、组态监控软件等组成，可以根据导线插拔连接的不同，形成多种工艺控制系统电路。

(1) 给水系统

由不锈钢水箱、不锈钢支架、水箱液位指示和进水阀等组成，用于水源水贮存、配置及供给。

(3) 水处理系统

采用不锈钢框架整体式平台设计，主要动力系统器件安装在钢架底座上，底座上部焊接有不锈钢封板，封板上开有若干小孔，便于排积水，主要有机玻璃反应器合理的布置安装在不锈钢钢架的上下层。通过不锈钢复合管和 PU 管可连接成多种水处理工艺系统。

动力系统主要由水泵、风机、电磁阀、搅拌机组成。

水处理系统为有机玻璃制品，由格栅调节池、平流式沉砂池、A²/O 生物反应器、SBR 池、竖流式沉淀池、砂滤柱、加药池组成。

曝气系统由风机、曝气盘、搅拌机、流量计和管道组成。

(4) 在线监测系统

由 DO 在线仪表及传感器、PH 在线仪表及传感器、浮球液位开关等组成，可实现对搅拌机、水泵、风机、阀门等的控制。

模块 B 水处理工艺竞赛技术平台配置见表 14，水处理工艺竞赛配套电气控制柜基本配置见表 15，配套工具、耗材见表 16。

表 14 模块 B 水处理工艺竞赛技术平台配置

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	单位	备注
1	不锈钢钢架	尺寸：221cm×80cm×137cm；材料：50×50 不锈钢管材制作；功能：对反应器的固定和摆放	1	套	
2	不锈钢水箱	配液位标识；尺寸：Φ75cm×118cm 材料：2mm 不锈钢板制作，底座采用不锈钢管材制作；功能：带有液位指示功能，提供实训水源；水箱固定座采用不锈钢方管焊接，为棱台状。	1	个	
3	A ² /O 系统部件	尺寸：78cm×40cm×58cm；材料：10mm 有机玻璃板制作；功能：主要由厌氧池、缺氧池、好氧池组成，按照 1:1:3 比例进行设计；池体下部支撑结构与池体大身为一体设计，并设有四个弧型人工操作口	1	台	
4	SBR1 系统部件	尺寸：43cm×37cm×52cm；材料：10mm 有机玻璃板制作；功能：完成污水处理中对污水的搅拌、曝气、静置沉淀、滗水过程	1	台	
5	SBR2 系统部件	尺寸：43cm×37cm×52cm；材料：10mm 有机玻璃板制作；功能：完成污水处理中对污水的搅拌、曝气、静置沉淀、滗水过程	1	台	
6	格栅调节池	一体式；尺寸：74cm×26cm×39 cm；材料：10mm 有机玻璃板制作；功能：格栅主要是去除污水处理中较大的悬浮物，调节池主要调节污水水质，使出水水质比较均匀	1	台	
7	沉砂池	平流式；尺寸：60cm×35cm×34cm；材料：10mm 有机玻璃板制作；功能：系统采用的是平流式结构，主要是分离污水中相对密度较大的无机颗粒	1	台	

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	单位	备注
8	砂滤柱	内置鹅卵石与石英砂；尺寸： $\Phi 25\text{cm} \times 30\text{cm}$ ；材料：6mm 厚度有机玻璃圆筒制作，带有封盖；功能：截留污水中的悬浮物和胶体	1	台	
9	二沉池	竖流式；尺寸： $\Phi 25\text{cm} \times 52\text{cm}$ ；材料：6mm 厚度有机玻璃圆筒制，功能：系统采用的是竖流式结构，主要是分离污水中相对密度较大的无机颗粒	1	台	
10	加药池	尺寸： $26\text{cm} \times 26\text{cm} \times 30\text{cm}$ ；材料：10mm 有机玻璃板制作，带有封盖；功能：主要是对污水处理过程中一些药剂的配置和添加到污水中	1	台	
11	水泵	单相 AC220V；功率：90W；扬程：8m；流量：8L/min。配有泵性能测试仿真软件，通过 MATLAB 设计仿真模型，运行仿真计算即可自动生成水泵的特性曲线，同时可开放部分 MATLAB 源代码供学生自己研究和设计。	4	个	
12	电磁隔膜计量泵	单相 AC220V；功率：16W；扬程：2m；流量：15L/h；功能：对药水的添加和计量	1	个	
13	搅拌调速系统	单相 AC220V；功率：25W/40W；功能：对污水、药剂的搅拌均匀，搅拌曝气，其中位于底层的两个搅拌电机配有电机防水保护罩	6	套	
14	曝气盘	微孔曝气盘：直径 $\Phi 8\text{cm}$ ；功能：把风机的气均匀的释放到污水中	10	只	
15	风机	电磁式；单相 AC220V；功率：185W；最大风量：150L/min；功能：对好氧池的曝气	3	台	
16	滗水器	空气堰式，尺寸： $\Phi 16\text{cm} \times 25\text{cm}$ ；材料：2mm 厚不锈钢材料制作；功能：作为 SBR 系统的关水和排水的功能以及对浮渣、污泥的截留	2	只	
17	DO 传感器	量程：0~20mg/L，6 分外螺纹接口，功能；对调节池、好氧池、SBR1\ SBR2 池等中溶解氧的含量实时监测，监测时安装于池体 45° 扩展接头处。具有 4~20mA 反馈信号输出，总线通讯功能。	4	个	
18	PH 传感器	量程：0~14，6 分外螺纹接口；功能：对调节池中 PH 值的实时在线监测，	1	个	

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	单位	备注
		监测时安装于池体 45°扩展接头处			
19	气体流量计	面板式；量程：0.5-8L/min；功能：计量风机的进气流量，控制反应器中溶解氧含量	3	只	
20	液体流量计	管道式；量程：1~7L/min；功能：计量水流的进水流量	3	只	
21	浮球液位开关	24V 输入；功能：对反应器中水位、水泵以及电磁阀的控制，主要是防止反应器中污水溢出	6	套	
22	组合填料	尺寸：Φ15cm	1	套	
23	卡套式弯头	L16	46	个	
24		L16-1/2F	20	个	
25		L20-16	1	个	
26		L20	4	个	
27		L20-1/2F	3	个	
28	卡套式三通接头	T16	10	个	
29		T16-1/2F	11	个	
30		T20	1	个	
31	卡套式直通接头	S16-1/2F	10	个	
32		S16-1/2M	40	个	
33		S20-1/2M	5	个	
34	声级计	用于监测泵房和风机房的噪声	1	套	
35	电导率仪	用于检测污泥渗滤液中的电导率	1	套	
36	PM2.5 监测仪	用于监测厂房空气质量 PM2.5 含量	1	套	

表 15 模块 B 水处理工艺竞赛配套电气控制柜基本配置

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	单位	备注
1	电器控制柜	尺寸：70cm×60cm×180cm；材料：钢板静电喷塑工艺，柜架国际灰喷塑，柜门乳白色喷塑；结构特征：四面开门，柜顶装有带有腰型散热孔的梯形顶，前柜门装有 46cm×92cm 玻璃门与 10 英寸触摸屏。	1	个	
2	PLC 控制器	CPU SR30 AC/DC/RLY	1	个	
3	数字量输出模块	EM DR08，输出点数：8 点继电器输出	1	个	
4	模拟量输入	EM AE04，输入路数：4	2	个	

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	单位	备注
	模块				
5	模拟量输出模块	EM AQ04, 输出路数: 4	1	个	
6	彩色触摸屏	10 英寸	1	台	
7	低压电气	小继电器	1	套	
8	空气开关	带漏电保护器	1	个	
9	交流接触器	220V	1	个	
10	操作开关	2 位	2	个	
11	开关电源	输出: DC24V	1	个	
12	工作状态指示灯		32	只	
13	DO 仪	单相 AC220V 输入, 输出信号: 4~20mA	4	只	
14	PH 仪	单相 AC220V 输入, 输出信号: 4~20mA	1	只	
15	监控软件	采用 MCGS 组态软件设计, 包括系统工艺流程演示, 数据显示采集处理, 设备运行控制	1	套	
16	VR 虚拟仿真	配合水环境监测与治理工程实践作业使用, 包含 VR 仿真软件、VR 硬件等	1	套	
17	欧式导线架	用于悬挂和放置实训专用连接导线, 外形尺寸为 530mm×430mm×1200mm, 设有五个万向轮, 造型美观大方	1	个	
18	实训操作台	尺寸: 1500mm×800mm×820 mm	1	台	

表 16 模块 B 水处理工艺竞赛配套工具、耗材

名称	主要组成器件	数量
配套工具、耗材	包含不锈钢衬塑复合管、PU 管、复合管割刀、卷尺、扳手、尖嘴钳、生料带、内六角扳手、记号笔、十字螺丝刀、一字螺丝刀、插线板、万用表、剥线钳、斜口钳、焊锡丝、电烙铁、烙铁架、剪刀、PPR 管剪刀等。	1 套

注: 竞赛平台、计算机、软件、工量具、耗材统一由比赛现场提供。

3. 模块 C 竞赛技术平台配置

模块 C 竞赛技术平台采用浙江天煌科技实业有限公司研发生产的“THEMBF-2 型泵站系统运行与维护平台”。

该平台由供水系统、泵管阀系统和电气控制系统三部分组成。控制系统采用国际知名品牌 PLC、触摸屏和编程组态软件，利用开放的工业以太网实现现场数据采集和信息通讯，以灵活多样的输入接口接收现场传感检测信号，大大增强了系统的准确性和灵活性。

（1）供水系统

供水系统是泵站系统集配水的场所，为液体输送提供水源。主体位于型材框架的顶端，主要由集水池、药剂池、稳流筒、搅拌机、计量泵、物位仪和蝶阀等组成。

（2）泵管阀系统

泵管阀系统是泵站系统的主体单元，通过水泵、管道和阀门的操控，实现液体输送。主要由螺杆泵、空压机、储气罐、气动刀闸阀、气动蝶阀、过滤器、安全阀、隔膜阀、球阀、电动调节阀、压力传感器、电磁流量计、气源处理元件等组成。

（3）控制系统

控制系统用于现场信号采集显示、运行状态指示、执行器控制和系统动力控制。主要由电气控制柜、通断开关、空气开关、触摸屏、急停开关、电流互感器、多功能电力表、PLC 可编程控制器、继电器、交流接触器、变频器、调速器、警示牌和监控软件等组成。

泵站系统运行与维护竞赛技术平台配置见表 17，配套控制系统见表 18，配套工具见表 19。

表 17 模块 C 泵站系统运行与维护竞赛技术平台配置

序号	器材名称	器材、规格说明	数量	单位	备注
1	不锈钢钢架	尺寸：180cm×85cm×120cm；	1	套	
2	集水池	尺寸：75cm×45cm×42cm，刻有液位标尺	1	套	
3	药剂池	尺寸：30cm×30cm×29cm；材料：8mm	1	套	

序号	器材名称	器材、规格说明	数量	单位	备注
		厚淡蓝色有机玻璃板制作			
4	稳流筒	尺寸：Φ8cm×47cm；材料：淡蓝色有机玻璃管制作	1	套	
5	螺杆泵	分体式（定子分瓣成型）；电源：AC380V 50Hz；功率：0.75KW；流量：800L/h	1	台	
6	计量泵	电磁隔膜式；电源：AC220V 50Hz；功率：16W；流量：15L/h	1	台	
7	空压机	电源：AC220V 50Hz；功率：0.55KW；排气量：118L/min	1	台	
8	搅拌机	电源：AC220V 50Hz；功率：60W 和 25W，由电机、联轴器和搅拌杆组成	2	台	
9	气动刀闸阀	规格：DN50，材质：不锈钢；气源压力：0.4~0.7MPa；配电磁阀和磁性开关，可反馈阀门启闭状态	1	台	
10	气动蝶阀	对夹式，规格：DN40；材质：不锈钢；气源压力：0.4~0.7MPa；配电磁阀和回信器，可反馈阀门启闭状态	1	台	
11	电动调节阀	规格：DN40；材质：不锈钢；输入信号：4~20mA	1	台	
12	安全阀	双由令，规格：DN15；材质：PVC；耐压：1MPa	1	个	
13	过滤器	双由令，规格：DN40；材质：透明 PVC	1	个	
14	隔膜阀	双由令，规格：DN15；材质：PVC	1	个	
15	球阀	双由令，规格：DN40；材质：PVC	1	个	
16	蝶阀	对夹式，规格：DN40；材质：PVC	1	个	
17	球阀	双由令，规格：DN40；材质：PVC	1	个	
18	压力传感器	数显式，电源：DC24V；测量范围：-1~10Bar；输出信号：0~10V	2	个	
19	电磁流量计	分体式，电源：AC220V 50Hz；测量范围：0.15~1.5m ³ /h；输出信号：4~20mA	1	台	
20	超声波物位仪	电源：DC24V；测量范围：0~1m；输出信号：0~10V	1	台	
21	储气罐	材质：不锈钢；容积：0.5L；耐压：1.2MPa	1	个	

序号	器材名称	器材、规格说明	数量	单位	备注
22	气源处理元件	调压范围：0.15~0.9MPa；自动排水	1	套	

表 18 模块 C 泵站系统运行与维护竞赛技术平台配套控制系统

序号	器材名称	器材、规格说明	数量	单位	备注
1	电气控制柜	尺寸：80cm×60cm×180cm；材料：钢板静电喷塑工艺，柜架国际灰，柜门乳白色	1	套	
2	通断开关	LW42B32-1017/LF	1	个	
3	急停按钮	LAY16 系列，红色	1	个	
4	多功能电力表	HXDZ-E-9SY，三相	1	个	
5	触摸屏	KTP700	1	个	
6	空开	3P 20A	1	个	
7	空开	2P 10A	2	个	
8	电流互感器	CT3D-400，三相组合式	1	个	
9	交换机	SCALANCE XB005	1	个	
10	交流接触器	LC1E0610M5N	1	个	
11	开关电源	HDR-120-24	1	个	
12	CPU1215C	6ES7 215-1BG40-0XB0	1	个	
13	SM1234	6ES7 234-4HE32-0XB0	1	个	
14	G120C 变频器	6SL3210-1KE15-8AF1	1	个	
15	BOP 面板	6SL3255-0AA00-4CA1	1	个	
16	内置调速器	SK200E；输入信号：0~10V	1	个	
17	继电器	TRS 24VDC 1CO	3	个	
18	电容器	CBB61 系列，聚丙烯薄膜	2	个	
19	插座	DEP2-125，工业明装	1	个	
20	工业用插头	DEP2-025	1	个	
21	警示牌	悬挂式，尺寸：160mm×200mm×1.5mm	1	套	
22	监控软件	采用 TIA V15 组态软件设计，包括泵阀操作、数据处理显示、趋势曲线、报警处理等	1	套	
23	VR 虚拟仿真	配合泵站运行与维护工程实践作业使用，包含 VR 仿真软件、VR 硬件等	1	套	

表 19 模块 C 泵站系统运行与维护竞赛技术平台配套工具

名称	主要组成器件	数量
配套工具	包含卷尺、梅花开口两用扳手套装、活口扳手、生料带、内六角扳手组合套装、电工工具组合套装、插线板、万用表、烙铁架、电工胶带、盘根取出器、管钳、电脑桌、工具箱、可移动工具柜、操作台、移动式小吊机和吊带等。	1 套

注：竞赛平台、计算机、软件、工量具、耗材统一由比赛现场提供。

（二）参赛选手自带物品清单

1. 模块 A 参赛选手自带物品清单

模块 A（实验室工作）选手自带物品包括护目镜、化学实验服（白大褂）、手套、计算器等。

2. 模块 B（水处理工艺）、模块 C（泵站系统运行和维护）参赛选手自带物品包括安全帽、护目镜、工作服(含长袖、长裤)、棉线手套、三防安全鞋（防触电、防砸、防穿刺）等。

（三）严禁参赛选手带入比赛场地的物品和材料

凡未列入参赛选手自带物品清单且与比赛相关的物品，均不准带入比赛场地。严禁参赛选手带入比赛场地的物品和材料见表 20。

表 20 严禁参赛选手带入比赛场地的物品和材料

序号	名称
1	U 盘及可存储设备
2	通信设备
3	易燃、易爆、放射及腐蚀性材料

十一、成绩评定

（一）评分标准的制订原则

按照“水处理技术”相关行业职业能力要求，结合国家及行业的相关标准、规范要求评分，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公开、公正、公平、可操作性强”的原则制定评分

标准,竞赛项目满分为 100 分。

(二) 评分方法

1. 裁判员实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

2. 裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判、现场裁判不得参与评分工作。

(1) 检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

(2) 加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息、产品、现场记录数据进行加密、解密；

(3) 现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律；

(4) 评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、现场记录数据、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

3. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，现场裁判由 3 位裁判员组成并设组长 1 名，负责 4~6 个赛位，组长协调，组员互助，现场裁判对检测数据、操作行为进行记录，不予以评判；评分裁判员按 3 人一组负责裁判 10~15 个赛位设置，对现场裁判的记录、设计的参数、程序、产品质量进行流水线评判；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

4. 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分；评价项目主要有工量具的规范使用、装配工艺、装配质量、电气连接、参数设置、设备联调等。

5. 文明生产评价为扣分项，包括工作态度、安全意识、职业规

范、环境保护等方面。选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

(1) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5~10 分。

(3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5~10 分，情况严重者取消比赛资格。

6. 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，按照模块 A、B、C 顺序分别加权求和得出最终成绩，模块的权重由 A 至 C 的顺序，分别为 35%，35%，30%；最终按总评分得分高低，确定参赛队奖项归属。

7. 按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，完成竞赛任务 B 所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成竞赛任务用时均相同，按职业素养成绩较高的名次在前；比赛成绩、完成竞赛任务用时、职业素养成绩相同，名次并列。

8. 评分方式以小组为单位，裁判相互监督，对检测、评分结果进行一查、二审、三复核。确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，闭赛式上公布。

9. 成绩复核。为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

10. 赛项最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误，由

裁判长、监督组长、仲裁长签字确认后公布。

（三）评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

（1）评价分（主观）

评价分打分方式：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。每个模块的评价评分必须先于测量分评分进行。

评价分准则样例见表21。

表 21 评价分准则样例

分值	要求描述
0分	低于行业标准，包括“未做尝试”
1分	达到行业基本标准
2分	达到行业标准，且在某些方面高于行业标准
3分	全方位超过行业标准，接近完美

（2）测量分（客观）

测量分打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由3名裁判构成。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，见表22。

表 22 测量分评分准则样例

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	传感器安装尺寸正确	1	1	0

十二、奖项设定

本赛项按总成绩由高到低排序，设个人一、二、三等奖，比例分别为实际参赛对总数的 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的选手指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

1. 在大赛之前，由安全保卫处对安保队员组织培训，提前进行安全教育，明确具体职责和具体分工。

2. 赛场安全区域管理，大赛前严格检查各部位消防设施，做好安全保卫工作，控制闲杂人员进入，防止火灾、盗窃现象发生，确保大赛期间赛场区域的安全与稳定。

3. 如发生安全事故，应立即报告现场总指挥，各类人员按照分工各尽其责，立即进行现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

4. 电力供应如存在不稳定的因素，配备应急发电车，保证大赛顺利进行，如中途断电等现象，启用电力应急车并对停电工位进行补时，确保公平公正。

5. 设备和计算机等配置备用机，如计算机出现卡顿等现象立即进行更换，对选手进行适当时间的补时。

6. 设备运行调试时，应对每个系统分别调试，规范操作，避免设备短路故障出现。考生在进行计算机编程操作时现场裁判提醒要及时存盘，避免数据丢失。

7. 比赛过程中，技术保障组全程待命，如果出现设备或器件故障，及时给予维修或更换备用设备，裁判人员记录时间并报告裁判长，所产生的时间，经裁判长同意给予补时。

十四、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

6. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛

场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

7. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1. 组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急预案与处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动应急预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

针对新型冠状病毒疫情，根据《山东省人民代表大会常务委员会关于依法加强新型冠状病毒肺炎疫情防控工作的决定》、《山东省新冠肺炎疫情常态化防控期间会议活动防控指南》等法规规范规定，建立科学、规范、及时、有效的防控应急预案，安排专人在赛场入口测试体温，体温异常者禁止进入赛场。在赛事场地安排一个隔离的房间或空间作为“疫情隔离区”并设专用通道，让在现场发现的有症状人员在转移到医疗机构之前在此等候。一旦发现疫情，应立即报告单位疫情防控责任人，疫情防控责任人将及时向上级主管部门和属地社区报告备案，协助疾病预防控制机构、医疗机构做好就診治疗和相关防控工作。

（五）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不得使用学校或其他组织的名称。

2. 参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，则视为自动放弃竞赛。

3. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4. 参赛队对大赛组委会以后发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

5. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

6. 参赛队将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

7. 本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

（二）指导教师须知

1. 做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛承办方组织好本单位比赛选手的各项赛事相关事宜。

2. 做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

3. 自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4. 各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的检测仪器

等。

5. 当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问,应及时了解情况,客观做出判断,并做好选手的安抚工作,经内部进行协商,认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6. 参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛,以弃权处理。

7. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求,指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

(三) 参赛选手须知

1. 参赛选手报到后,凭身份证领取参赛证,并核实选手参赛资格。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认,中途不得任意更换,否则以作弊论处,其个人不得参与个人名次排名。

2. 参赛选手应持参赛有效证件,按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间,提前 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

3. 检录后的选手,应在工作人员的引进下,提前 15 分钟到达竞赛现场,从竞赛计时开始,选手未到即取消该项目的参赛资格。

4. 参赛选手进入赛场,应佩戴参赛证,并根据竞赛项目要求统一着装,做到衣着整洁,符合安全生产及竞赛要求。

5. 参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知,自觉遵守赛场纪律,按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛,不得携带任何书面或电子资料、U 盘、手机等电子或通讯设备进入赛场,不得有任何舞

弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

6. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判评判，若对裁判评分产生异议，不得与裁判争执、顶撞，但可于规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请，由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7. 不服从裁判、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告2次或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长裁定后中止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

8. 竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

9. 竞赛过程中，出现赛项规程所规定的取消比赛资格的行为，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

10. 参加技能操作竞赛的选手如提前完成作业，选手应在指定的区域等待，经裁判同意方可离开考场。

11. 竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应及时报告裁判，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

12. 比赛时，替补队员不得进入比赛现场参与比赛。

（四）工作人员须知

1. 服从大赛组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2. 必须佩带裁判员胸卡、着裁判员装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁组成员和参赛人员的监督。

3. 必须参加大赛组委会的赛前培训。
4. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各赛区领队、教练及选手泄露、暗示大赛秘密。
5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。
6. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。
7. 裁判与工作人员要坚守岗位，不得私自串岗，不得迟到，不得早退。
8. 监督选手遵守竞赛规程和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛。正确处理竞赛中出现的问题。
9. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，文明执裁，如实填写赛场记录。
10. 工作人员应在每轮比赛中，对出现的设备故障应及时检查并抢修；对不能解决的设备问题，应及时汇报。

十六、申诉与仲裁

1. 根据《全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》仲裁人员的条件和组成程序，成立水处理技术赛项仲裁工作组。仲裁工作组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。

2. 仲裁人员的职责

- (1) 熟悉赛项的竞赛规程和规则。
- (2) 掌握本赛项的竞赛进展情况。
- (3) 受理各参赛队的书面申诉。
- (4) 对受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲

裁。

3. 申诉与仲裁的程序

(1) 本赛项各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

(2) 申诉主体为参赛队领队。

(3) 申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

(4) 提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

(5) 赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

(6) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

十七、竞赛观摩

1. 大赛期间，允许各有关企业、单位、行业协会组织专家、技术人员团体、参赛队领队、指导教师在指定观摩区进行公开观摩。

2. 观摩人员可在下午场次的比赛开赛后在规定的时间内，以小

组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩，观摩时间为半个小时。

3. 观摩人员只能在观摩区行动，禁止携带通讯工具进入赛场，观摩期间禁止大声喧哗，不能在参赛选手岗位前停留，不得与选手有任何交流，不得干扰选手比赛，不准向场内裁判及工作人员打招呼、提问，未经允许禁止拍照和摄像。凡是违反规定者，立即被取消参观资格。

4. 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。

十八、竞赛录播

1. 在组委会的领导下，成立专业工作小组。

2. 利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程录播，包括比赛过程、开闭幕式，对现场优秀选手、优秀指导教师采访，展示作品等环节。通过采访企业人士和裁判专家点评视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。

3. 利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程媒体资源。

十九、资源转化

在大赛执委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，在半年内完成资源转化工作。

1. 赛项资源转化的内容包括本赛项竞赛全过程的各类资源。做到赛项资源转化成果应符合行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模

式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。

2. 本赛项资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点。

(1) 基本资源

向大赛执委会提供专家点评视频、优秀选手、指导教师访谈视频；向大赛执委会提供竞赛过程的全套音视频素材。

(2) 拓展资源

建立试题库、配分表、评分表，搜集各地比赛试题、配分表、评分表，为各学校开展项目实训提供参考；搭建赛项教育云平台，主要包括资源共享、资源下载、技术交流、在线学习、题库建设等单元。

3. 本赛项所有转化资源做到均符合《全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》中规定的各项技术标准。

4. 资源的使用与管理。赛项资源转化成果由大赛执委会统一实施，成熟的资源转化成果发布于全国大赛网络信息发布平台，供职业院校师生借鉴学习。

附件一 水处理技术职业技能标准

附件二 水处理技术职业技能样卷