

生态环境产教联盟

关于举办第四届“北控水务杯” 全国大学生生态环境类职业技能大赛通知

各参赛院校：

为深化高等教育改革，培养适合中国水务行业未来发展的高素质人才，深化复合型技术技能人才培养培训模式，推进实践育人工作，结合 1+X 证书技能要求，打通职业发展壁垒，将职业教育与企业需求相结合，实现岗课赛证融通，加快人才供给侧结构性改革，培养具有“工匠精神”的复合型人才。生态环境产教联盟举办第四届“北控水务杯”全国大学生生态环境类职业技能大赛。依托大赛搭建全国各高校生态环境类职业技能交流平台，将职业教育与企业需求相结合，提升学生综合职业能力，推动全国水务事业的高质量发展。

一、主办单位

生态环境产教联盟、北控水务集团有限公司

二、承办单位

黄河水利职业技术学院

三、指导单位

全国水利职业教育教学委员会

四、协办单位

北京欧倍尔软件技术开发有限公司

五、参赛条件

1、参赛选手须为 2022 年本校在籍的普通全日制高职高专学生，性别、年龄不限；

2、决赛阶段每所院校限报 2 支参赛队，每支参赛队伍由 2 名学生和最多 2 名指导教师组成。每所院校指派领队 1 名（可由指导教师兼任），负责竞赛的协调工作；

六、赛项规则

大赛分为校级选拔赛、决赛二级赛制。

1、校级选拔赛由参赛院校根据竞赛内容自行组织，校级选拔赛参赛学生不受数量限制；

2、决赛竞赛内容包含理论知识考核、虚拟仿真考核、水质检测实验操作能力考核三部分，其中水质采样需参赛队伍的 2 名学生共同完成。

七、校级选拔

校级选拔赛考核由各参赛院校自行组织，其中理论考核为线上考核方式，2022 年 10 月 29 日发放考试账号，参赛选手在 10 月 30 日考试当天通过提前分配的练习账号和密码登录指定网站 <https://www.oberyun.com/contest> 进行在线考核，理论考试全天开放。

理论在线考核账号、密码分配根据前期预报名情况进行分配。前期未预报名的院校也可以通过以下方式获取，账号获取截止时间：2022 年 10 月 29 日 12:00。

联系人：闫老师 15563806021



大赛教师交流群



大赛学生交流群

八、决赛报名

报名时间：请参赛院校将晋级决赛队伍信息于 11 月 2 日前以 E-mail 形式将 word 版和盖章的 pdf 版《决赛报名表》发送邮箱 bewg_jnds@163.com，详见附件 1。

晋级决赛参赛选手在决赛日前 7 天获得大赛组委会发放的仿真赛项练习账号，使用账号和密码登录指定网站 <https://www.oberyun.com/contest> 进行在线练习。

本次决赛举行时间在 11 月 19--20 日，如有变化另行通知。

其他信息会召开启动会（赛事解读），请及时关注公众号【北水教育】、【北京欧倍尔】或【大赛教师交流群】及时了解信息动态。



【北水教育】



【北京欧倍尔】

九、竞赛成绩评定

竞赛分为理论知识考核、虚拟仿真考核、水质检测实验操作能力考核，考核内容由竞赛组委会共同设计。

成绩核算方式：

个人总成绩（Gi）计算： $M_i=A\times 20\%+B\times 30\%+C\times 50\%$

各队总成绩（G）计算： $M=(M_{i1}+M_{i2})$

考核内容	考核方式	考试时长	满分分值	成绩	分值权重
理论考核	计算机考试	60min	100	A	20%
仿真操作	计算机考试	120min	100	B	30%
实操考试	实操考试	180min	100	C	50%

十、竞赛内容

模块 A：理论知识考核

计算机考试，学生提交答卷后系统自动阅卷得分。理论知识考核时长 60 分钟，考试题目 80 道，满分 100 分。理论考核成绩 A_i 占总成绩 M_i 的 20%，赛前不提供题库练习。

题目类型：判断题、单项选择题、不定项选择题。其中判断题 10 道，每题 1 分，共计 10 分；单选题 50 道，每题 1 分，共计 50 分；不定项选择题 20 道，每题 2 分，共计 40 分，不定项选择题多选、错选、漏选均不得分，提前完成者可提前交卷。

考试范围：理论知识考核包括水处理工艺自动运行与调控、集控系统运行分析与调度、现场巡检与调控、设备自动高效运行调控等内容。理论样题见附件 2。

模块 B：虚拟仿真考核

计算机考试，学生提交答卷后系统自动阅卷得分。虚拟仿真考核时长 120

分钟，考核内容 3 项，满分 100 分，虚拟仿真考核成绩 B_i 占总成绩 M_i 的 30%。
虚拟仿真考核主要包含以下部分：

1.智能水厂运行与调控虚拟仿真系统（2D）成绩 B_{i1} 占仿真考核总成绩 B_i 的 50%；

2.典型污水处理厂危险源识别 3D 仿真软件成绩 B_{i2} 占仿真考核总成绩 B_i 的 35%；

3.电气自动化控制 PLC 控制软件成绩 B_{i3} 占仿真考核总成绩 B_i 的 15%。

模块 C: 水质采样检测赛项

实操考试，完成水样采集和给定水样水质指标检测分析。按规定录制视频并完成实验报告（pdf 版）上传，水质采样检测考核成绩 C_i 占总成绩 M_i 的 50%。
详见附件 3。

十一、奖项设置

竞赛设个人奖、优秀指导教师奖和优秀组织单位奖。

1、个人奖按个人总成绩排名，按参赛人数的 10%、30%和 60%的比例设置一等奖、二等奖和三等奖，颁发证书；

2、为个人总成绩排名前 10%、30%的同学分别颁发《智能水厂运行与调控职业技能等级证书》（高级/中级）证书，已有同等级别或高级别证书的选手不再重复发放；

3、团队奖按团队总成绩排名，按参赛团队数的 10%、20%、30%的比例设置团队一等奖、二等奖和三等奖，颁发证书；

4、为获得个人及团队一等奖选手的指导教师，颁发“优秀指导教师”证书；

5、优秀组织单位奖由主办方推荐产生。

十二、其它事项

1、参赛费用

（1）赛务费：参加比赛的代表队需缴纳赛务费 500 元/队（含参赛学生、教师），含注册费、耗材费、比赛期间的平台搭建等费用。赛务费由北京北水融智教育科技有限公司直接收取，对公付款账号为：

税 号：9111 0105 MA01 Q228 3N

开户银行：交通银行北京三元支行

账 号：1105 0102 4300 00000 701

(付款时请备注第四届职业技能大赛+单位名称)

2、参赛须知

(1) 本次大赛过程中请各校代表队对本队人员安全和管理负责；

(2) 本次大赛理论赛项和虚拟仿真赛项由北京欧倍尔软件技术开发有限公司提供技术支持。

3、工作人员

报名及理论仿真赛项联系人： 闫老师 155 6380 6021

水质检测实验操作能力赛项联系人： 陈老师 189 1689 0892

其他相关事项联系人： 左老师 130 8185 8279

生态环境产教联盟
北控
(北控水务集团有限公司代章)
2022年10月19日



附件 1:

第四届“北控水务杯”全国大学生生态环境类职业技能大赛
决赛报名表

参赛院校		通讯地址		固定电话 传真		
领队		手机		电子邮箱		
开票信息						
第一队						
参赛选手	学号	身份证号码	民族	年级	性别	指导教师 (最多 2 位)
第二队						
参赛选手	学号	身份证号码	民族	年级	性别	指导教师 (最多 2 位)
学校意见	盖章 年 月 日					

晋级总决赛队伍信息于 11 月 2 日前以 E-mail 形式将 excel 版和盖章的 pdf 版发送主办方邮箱 bewg_jnds@163.com

附件 2:

第四届“北控水务杯”全国大学生

生态环境类职业技能大赛理论考试-样题

(此次竞赛理论考试范围为水质监测与水处理工艺相关内容)

一、判断题

- 1、格栅去除对象为废水中的胶体(1~100nm)和细微悬浮物(100~10000nm)
- 2、我国《地面水环境质量标准》中的I、II类水域,不得新建排污口
- 3、污水处理厂设置调节池,主要任务是调节水量和均化水质
- 4、活性污泥出处理过程的试行是为了确定最佳运行条件
- 5、一般来说,超滤膜的孔径在0.05 μm ~1 μm 之间,操作压力为0.1~0.5Mpa,主要用于去除分子量大于500的大分子物质
- 6、空气在水中的溶解度与温度、压力有关。在一定范围内,温度越低、压力越大,其溶解度越大。一定温度下,溶解度与压力成正比
- 7、污泥焚烧前凡是能够进行脱水干化的,必须首先进行污泥的脱水和干化,这样可节省所需的热量
- 8、厌氧生物处理最终的产物主要是水和二氧化碳
- 9、搅拌可提高沼气产量和缩短消化时间
- 10、加氯消毒是目前污水消毒的主要方法

二、单项选择题

- 1、SBR工艺中污泥浓度MLSS可设为多少?(g/L)
A 3.5 B 6 C 8 D 10
- 2、二沉池的水力表面负荷可设为多少?($\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$)
A 1 B 6 C 10 D 20
- 3、关于厌氧处理工艺,以下不正确的是?
A 厌氧接触法的回流量很大
B UASB三相分离器的主要功能是气液分离、固液分离和污泥回流;
C 水解酸化池的主要作用是将有机物转化为沼气;
D 两相厌氧消化将产酸和产甲烷两个阶段分别在两个独立的反应器内进行
- 4、关于吸附,以下说法错误的是
A 吸附剂比表面积越大,吸附容量越大;
B 吸附质在水中溶解度越低,越容易被吸附;
C 极性吸附剂更易吸附极性吸附质;
D 活性炭一般在碱性溶液中有更高的吸附率;
- 5、城市污水厂污泥处理的主要对象是()和二沉池污泥
A 初沉污泥 B 沉砂池沉渣 C 消化污泥 D 化学污泥
- 6、下列对好氧生物处理的影响因素不正确的是()
A 好氧生物处理的微生物多属中温微生物,最适温度范围为20~37 $^{\circ}\text{C}$;
B 活性污泥曝气池中适宜的pH为6.5~8.5;
C 水中溶解氧维持2~3 mg/L 为宜;
D 微生物对碳、氮、磷的需要量为 $\text{BOD}_5:\text{N}:\text{P}=200:5:1$;

- 7、下列说法不正确的是 ()
- A 好氧生物处理废水系统中, 异养菌好氧呼吸的电子供体为有机物;
 - B 好氧生物处理废水系统中, 自养菌好氧呼吸的电子供体为无机物;
 - C 好氧生物处理废水系统中, 异养菌的代谢过程存在内源呼吸;
 - D 好氧生物处理废水系统中, 自养菌的代谢过程不存在内源呼吸;
- 8、污水经过格栅的流速一般要求控制在()
- A 0.1~0.5m / s B 0.6~1.0m / s C 1.1—1.5m / s D 1.6—2.0m / s;
- 9、排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水.执行()级标准
- A 1 B 2 C 3 D 4
- 10、关于污泥体积指数, 正确的是
- A SVI 高, 活性污泥沉降性能好;
 - B SVI 低, 活性污泥沉降性能好;
 - C SVI 过高, 污泥细小而紧密;
 - D SVI 过低, 污泥会发生膨胀;

三、多项选择题

- 1、水泵衡量吸水性能指标的参数有 ()
- A 扬程;
 - B 吸程;
 - C 允许吸上真空高度;
 - D 允许安装高度
- 2、曝气池主要由 () 三个部分组成
- A 池体;
 - B 曝气系统;
 - C 进出水口 ;
 - D 搅拌系统
- 3、一套完整的水质净化厂图纸应包括 ()。
- A 设计说明;
 - B 平面布置图;
 - C 高程图 ;
 - D 大样图
- 4、污泥中的水分存在形态有 ()。
- A 游离水 B 毛细水 C 内部水 D 附着水。
- 5、常用 () 两项指标来评价污泥的脱水性能。
- A 污泥过滤比阻抗值;
 - B 污泥毛细管吸水时间;
 - C 含水率;
 - D 悬浮固体浓度。

附件 3:

第四届“北控水务杯”全国大学生 水质检测实验操作能力赛项

竞赛时间 3 小时，其中“水样采集环节”完成时间限时 60 分钟。主要包括水样采集、保存、管理；标准溶液及标准系列的配制；原始数据记录、数据处理、结果分析、水样中污染物浓度计算。

1、用于氨氮测定的水样采集

根据给定的任务书，利用比赛现场提供的仪器和药品，依据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022），完成地表水水样采集。

考核要点：采样前的准备，采样操作，现场质量控制，采样记录，团队合作精神。

采样地点：自选

建议使用仪器和试剂(不限于以下仪器和试剂):2500 mL 有机玻璃采水器 1 个；250 mL 水样瓶 4 个；滴瓶 1 个；浓硫酸（1:1）；纯水；pH 广泛试纸等。

采样步骤：选择并清洗采水器、采样容器；选择水样保护剂；携带 pH 广泛试纸和水样防护必需品；在规定的采样点，规定的采样深度，用水样将采样器和装水样容器洗涤三遍，采集平行样和空白样，加入保护剂，调节 pH 在规定的范围内，做好现场描述和采样记录，贴好标签，对水样采取适当保护措施，将水样安全带回实验室。

注意事项：采样的一般安全预防措施；注意天气及水文特征的影响及描述；注意避免样品被污染；注意保持采样现场的环境卫生。

2、水质检测分析

根据任务书完成给定水样氨氮的检测分析工作。

根据任务书要求，利用比赛现场提供的仪器和药品，依据 HJ 91.2-2022 中水质氨氮的测定，纳氏试剂分光光度法，在规定的时间内完成水样中氨氮的测定，计算水样中氨氮浓度。

考核要点：标准滴定溶液的配制和标定；容量分析的正确操作；原始数据的记录；数据处理；分析结果的计算；文明参赛。

建议使用仪器和试剂（不限于以下仪器）：可见分光光度计 1 台；50 mL 比

色管 12 支；移液管（1 mL 两支、2 mL 两支、5 mL、10 mL、25 mL 各一支）；容量瓶（100 mL 四个、500 mL 两个）；烧杯（100 mL、200 mL、250 mL 各两个）；玻璃棒 2 支；500 mL 洗瓶 2 个；科学计算器 1 个等。

试剂：

①纳氏试剂（碘化汞）（自备）；纯水（自备）；待测水样（组委会邮寄）。

②酒石酸钾钠溶液， $\rho=500$ g/L。（自备）

③氨氮标准贮备溶液， $\rho_N=500$ $\mu\text{g/mL}$ 。（组委会邮寄）

④氨氮标准工作溶液， $\rho_N=10$ $\mu\text{g/mL}$ 。（使用组委会邮寄的贮备液按倍数稀释）

吸取 10.00 mL 氨氮标准贮备溶液（③）于 500 mL 容量瓶中，稀释至刻度。临用前配制。

步骤：

①校准曲线

在 8 个 50 mL 比色管中，分别加入 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00、6.00、8.00 和 10.00 mL 氨氮标准工作溶液（④），其所对应的氨氮含量分别为 0.0、5.0、10.0、20.0、40.0、60.0、80.0 和 100 μg ，加水至标线。加入 1.0 mL 酒石酸钾钠溶液（②），摇匀，再加入纳氏试剂 1.5 mL，摇匀。放置 10 min 后，在波长 420 nm 下，用 10 mm 比色皿，以水作参比，测量吸光度。

②样品测定

取适量体积水样，按与标准曲线相同的步骤测量吸光度，同一水样做 3 个平行样。

③空白试验

用纯水代替水样，按与样品相同的步骤进行测定。

结果计算：

水中氨氮的质量浓度按式（1）计算：

$$\rho_N = \frac{A_s - A_b - \alpha}{b \times V} \quad (1)$$

式中： ρ_N ——水样中氨氮的质量浓度（以 N 计），mg/L；

A_s ——水样的吸光度；

A_b ——空白试验的吸光度；

α ——校准曲线的截距；

b ——校准曲线的斜率；

V ——样品体积， mL。