

全国职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 生物技术

英文名称： Biotechnology

赛项组别： 高等职业教育

赛项编号： GZ023

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛 (<input type="checkbox"/> 单数年 / <input type="checkbox"/> 双数年)			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛 (<input type="checkbox"/> 个人 / <input checked="" type="checkbox"/> 团体) <input type="checkbox"/> 教师赛 (试点) <input type="checkbox"/> 师生同赛 (试点)			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业, 明确涉及的专业核心课程)
47 生物与化工大类	4701 生物技 术类	470101 食品生 物技术	微生物应用技术
			发酵食品生产技术
			发酵食品检验技术
			食品安全与质量管理
		470102 药品生 物技术	基因工程技术
			细胞工程技术
			生物分离纯化技术
			发酵工程制药技术
		470103 农业生 物技术	发酵设备使用与维护
			微生物发酵技术
			植物组织培养技术
		470104 化工生 物技术	作物育种技术
			微生物工艺技术
			生化分离技术
		470105 生物产 品检验检疫	生物化工产品生产技术
			微生物基础
			微生物检测技术
			生物样品制备与管理
		470106 绿色生 物制造技术	分子生物学检验技术
			生物实验室安全与管理
			生物质绿色转化技术
470107 生物信 息技术	现代发酵技术		
	生物炼制技术		
	组学技术与应用		
49 食品药 品与粮食 大类	4901 食品类	490102 食品质 量与安全	生物分子操作实验技术
			食品微生物检验技术
			食品理化检验技术
			食品质量控制技术

	490103 食品营 养与健康	食品营养检验技术	
		功能食品加工技术	
		490104 食品检 验检测技术	食品理化检验技术
			食品微生物检验技术
			检测实验室管理与运行
			食品质量安全管理与控制技术
		490105 酿酒技 术	酿酒设备装配与调试
			白酒（啤酒/黄酒）酿造技术
			酒类检验检测技术
	4902 药品与 医疗器械类	490201 药品生 产技术	生物制药技术
			药物分析技术、 制药安全生产与环境保护实务
			490202 生物制 药技术
		微生物发酵技术	
		基因工程制药技术	
		药品生物检定技术	
		490203 药物制 剂技术	生物分离纯化技术
			制药设备使用与维护
			药品质量控制与检测技术
		490204 化学制 药技术	药品生产质量管理
			制药过程原理及设备
药物分析			
490206 药品质 量与安全		药物分离与纯化技术	
		药品生物检定技术	
		药品质量检测技术	
中药制剂分析			

对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力

产业行业	岗位 (群)	核心能力 (对应每个岗位(群), 明确核心能力要求)
生物医药	生物(生 化)药品 制造	1. 育种和微生物培养能力: 培养基配制、菌种分离鉴别、菌种培养及浓度检测能力 2. 扩大培养能力: 动植物细胞和微生物菌种的培养基配制、仪器设备的灭菌、微生物接种、动植物细胞扩大培养、微生物发酵操作能力 3. 活性物质制备能力: 生物样品的预处理、蛋白质核酸等活性成分的初级纯化、高级纯化成型加工, 以及成品鉴别鉴定等能力 4. 生物实验室安全防护能力: 实验室布局设计的安全性能能力; 实验室安全操作行为能力; 实验仪器设备安全检测能力; 火灾与逃生应急处置能力; 实验室仪器设备日常维护维护能力
	发酵工 程制药	1. 育种和菌种培养能力: 培养基配制、菌种分离鉴别、菌种培养及浓度检测能力

		2. 发酵操作能力：发酵系统的清洗、消毒、灭菌能力，培养基高压蒸汽灭菌操作能力；接种量计算能力；发酵工艺参数控制能力；发酵设备日常维护维修能力
		3. 提取纯化能力：发酵液的预处理、初级纯化、高度纯化、成型加工，以及生物活性物质鉴别鉴定能力
		4. 生物实验室安全防护能力：实验室布局设计的安全性能能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力
	疫苗制品生产	1. 微生物培养能力：动物细胞和菌种培养基配制和灭菌能力，仪器设备和环境消毒杀菌能力
		2. 动物细胞、菌种种毒能力；动植物细胞培养能力；细胞和菌种扩大培养过程工艺参数调控能力，细胞浓度检测能力
		3. 疫苗制品收集和分离纯化能力，疫苗制品原液灭活能力，具备疫苗灌装和保藏能力
		4. 生物实验室安全防护能力：实验室布局设计的安全性能能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力
	药物检验	1. 药品理化检验能力：样品的分离、提取、纯化前处理能力，以及按照药典进行检测的能力
2. 药品生物检验能力：菌种鉴别、菌种培养、菌落计数、药品微生物限度检测等能力		
3. 生物实验室安全防护能力：识别判断实验室布局设计的安全性能能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力		
食品和生物产品制造行业	食品安全检验	1. 食品理化检验能力：样品的分离、提取、纯化前处理能力，以及按照国家标准进行专项生物检测的能力
		2. 食品卫生检验能力：菌种培养、微生物限度检测、食品中菌落总数的检测等能力
		3. 生物实验室安全防护能力：识别判断实验室布局设计的安全性能能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力
卫生技术服务	细菌检测	1. 采样和培养能力：对环境、设备器材、原材料、水质等的采样能力，培养基配制、菌种分离鉴别、菌种培养及浓度检测能力
		2. 生物实验室安全防护能力：识别判断实验室布局设计的安全性能能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力

	生物 化验	1. 血液中蛋白质类、酶类、核酸类（含病毒）、电解质等检测能力 2. 人体微生物检测（如真菌、细菌等）、肠道微生物检测（如大肠杆菌、大肠菌、放线菌等）、妇科等微生物检测能力 3. 生物实验室安全防护能力：识别判断实验室布局设计的安全性能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力
科学研究 和技术服 务	工程 和 技术研 究和试 验发展	1. 助理研究员岗位完成生物试验工作，包括菌种选育、菌种培养、细胞培养、扩大培养、发酵、生物活性物质提取、产品微生物检验等 2. 生物实验室安全防护能力：识别判断实验室布局设计的安全性能力；实验室安全操作行为能力；实验仪器设备安全检测能力；火灾与逃生应急处置能力；实验室仪器设备日常维护维护能力

二、竞赛目标

为深入贯彻落实党中央关于职业教育工作的决策部署和习近平总书记有关重要指示精神，支撑党的“二十大”提出的“推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代生物技术等一批新的增长引擎”，以及国家“十四五”规划“聚焦新一代生物技术等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。推动生物技术和信息技术融合创新，加快发展生物医药、生物育种、生物材料、生物能源等产业，做大做强生物经济”国家战略，为促进“产教融合、校企合作、协同育人”职业教育发展，充分发挥全国职业院校技能大赛对职业教育“树旗、导航、定标、催化”作用，本赛项以生物技术教学成果、促进职业教育高质量发展为指导思想，对接生物医药、生物化工等行业出现的先进技术，选择微生物基本技术、微生物发酵技术、生物活性物质提取与鉴定技术等综合职业能力及职业素养为考察项目，通过竞赛营造崇尚技能氛围，培育选手工匠精神，

推动院校合作交流，激发企业参与生物技术类专业人才培养的主动性和积极性，推进校企深度合作，实现生物技术类专业的教学内容与职业标准对接，引领职业院校专业建设与课程改革，助力生物技术职业教育高质量发展。

三、竞赛内容

本赛项包含理论考核、实践操作、半实物仿真操作三个模块，成绩权重分别为 15%、45% 及 40%。

本赛项主要考查选手生物技术类专业的基本理论知识和技能的掌握情况；考查选手整合知识和综合运用知识，分析问题和解决问题的能力；考查选手有关生物技术产品合成、生产、质量控制的操作技术；考查选手执行国家及行业标准规范、掌握科学的实验工作方法和实验技巧的能力。

模块一 理论考核主要考查学生生物技术类专业的基本知识及基本技能。

模块二 实践操作涵盖的职业典型工作任务包括实验前准备、细胞裂解、磁珠结合、杂质洗涤、核酸洗脱、上机检测、数据记录和分析、清洁与整理等。主要考查学生的专业核心能力与职业综合能力如下：安全防护，试剂、耗材及仪器的检查，移液器、振荡器、离心机、微量分光光度计等仪器的规范使用，磁珠法的正确操作，原始数据记录，DNA浓度与总量的计算，DNA纯度的分析等。

模块三 半实物仿真操作涵盖的职业典型工作任务包括发酵罐及种子罐操作、突发事件处理、能耗与质量控制、安全文明生产、数据

记录与处理等。主要考查学生的专业核心能力与职业综合能力如下：
种子罐与发酵罐交接检查，种子罐与发酵罐消毒、培养基制备，接种、
发酵过程质量控制，水耗及电耗控制，发酵全过程染菌等突发事故处
理，安全文明生产、数据记录与处理等。

模块		主要内容	比赛 时长	分值 权重
模块一 理论 考核	生物技术类专业的 基本知识及技 能	生物制药、生物化学与分子生物学、微生物与育种、发酵技术、基因工程技术、细胞工程技术、生物安全等课程的基本知识与技能	30 分钟	15%
模块二 实践 操作	生物活性物质的 提取与鉴定	磁珠法提取鸡血 DNA 操作； DNA 纯度与浓度分析；清洁与 整理；结果报告	100 分钟	45%
模块三 半实物 仿真 操作	生物发酵半实物 仿真操作	通过现场阀门和 DCS 的交互， 完成青霉素生产的发酵罐空 罐准备、空罐消毒、培养基备 料、移种、发酵控制、放罐操 作等	100 分钟	40%

四、竞赛方式

（一）竞赛形式

本赛项为线下比赛。

（二）组队方式

本赛项为团体赛，不得跨校组队。每支参赛队伍限报参赛选手 2 名，指导老师 2 名，指导教师须为本校专兼职教师。

选手报名资格：参赛选手须为高等职业学校（含本科职业院校）全日制在籍学生，资格以报名时所具有的在校学籍为准。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加今年同一专业类赛项的比赛。各地教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，

并保存相关证明材料的复印件，以备查验。

五、竞赛流程

（一）竞赛日程

竞赛日程安排见表 1。

表 1 竞赛日程安排表

日期	时间	工作内容
第一天	上午	参赛队、裁判、仲裁等选手及专家报到，安排住宿、发放参赛证等
	下午	领队会议、裁判会议、抽签、选手熟悉比赛赛场、开幕式等
第二天		模块二、三的分组考核，模块一的统一考核
第三天		模块二、三的分组考核；裁判员阅卷，成绩录入，成绩公布，闭幕式等

（二）场次安排

以 64 支代表队为例，竞赛具体场次安排见表 2。

表 2 竞赛场次安排表

比赛日期	时间	赛程任务安排	备注	
第一天	8:00-12:00	报到		
	14:00-15:30	领队会议、裁判会议、开幕式	代表队抽批次签 (P1~P8)，每批 8 个代表队	
	15:30-17:00	选手熟悉场地	分项目、分批次	
第二天	模块三 半实物 仿真 操作	08:00-09:40	第 1 批 P1，共 8 支代表队，每队 2 人，合作完成	
		10:00-11:40	第 2 批 P2，共 8 支代表队，每队 2 人，合作完成	
		13:00-14:40	第 3 批 P3，共 8 支代表队，每队 2 人，合作完成	
		15:00-16:40	第 4 批 P4，共 8 支代表队，每队 2 人，合作完成	

	模块二 实践 操作	08:00-09:40	第 5 批 P5, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		10:20-12:00	第 6 批 P6, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		13:40-15:20	第 7 批 P7, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		16:00-17:40	第 8 批 P8, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
	模块一 理论 考核	19:30-20:00	64 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 128 人	
第 三 天	模块三 半实物 仿真 操作	08:00-09:40	第 5 批 P5, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 合作完成	
		10:00-11:40	第 6 批 P6, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 合作完成	
		13:00-14:40	第 7 批 P7, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 合作完成	
		15:00-16:40	第 8 批 P8, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 合作完成	
	模块二 实践 操作	08:00-09:40	第 1 批 P1, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		10:20-12:00	第 2 批 P2, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		13:40-15:20	第 3 批 P3, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		16:00-17:40	第 4 批 P4, 共 8 支代表队, 每队 2 人, 各自完成, 计 16 人	
		16:40-17:40	阅卷、评分	裁判组
		17:40-18: 40	成绩公示、闭幕式	

注：1.参赛选手须提前 45 分钟，凭参赛证和身份证至指定地点参加赛前检录和赛位号抽签等工作。

2.表中由“P+阿拉伯数字”组成的代码（如：P1）为参赛队批次代码（通过抽取决定，抽签在领队会议进行），代码正上方对应的时间为该代表队参加对应项目的竞赛时间。

3.赛位号抽取：

模块一：64 支代表队，共 128 名选手在模块一 赛前检录时抽取 128 个赛位号。

模块二：代表队在模块二 赛前检录时抽取赛位号，以第二天 08:00-09:40

场次为例，8支代表队，共16名选手抽取16个赛位号，为P5-01~P5-16。

模块三：代表队在模块三赛前检录时抽取赛位号，以第二天08:00-09:40场次为例，8支代表队抽取8个赛位号，为P1-01~P1-08。

4.赛位号不对外公布，抽签结果密封后统一保管。模块二结束后，选手的现场试卷进行密封，在评分结束后开封解密并统计成绩。

六、竞赛规则

（一）选手报名

1.参赛名额：每队限报2名选手和2名指导教师。

2.人员变更：参赛选手和指导教师报名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，须由各地教育行政部门于本赛项开赛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；选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

（二）熟悉场地

比赛日前一天下午参赛选手应在规定的时间内熟悉竞赛场地。

（三）入场规则

1.比赛日前一天下午召开领队会议，讲解竞赛注意事项，同时进行场次抽签。

2.选手凭参赛证、身份证在规定时间内到达赛场检录。

3.选手抽取赛位号并在指定区域等待，然后按规定时间由工作人员组织编队进入赛场和赛位。

4.比赛开始30分钟后不得入场，迟到选手必须在赛场记录表中说明到场时间、迟到原因并签署赛位号确认。

(四) 赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从指挥，不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

2.选手须严格遵守安全操作规程，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

3.宣布比赛开始，参赛选手才能启动比赛操作。

4.比赛过程中选手不得随意离开赛位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，签署赛位号确认。

5.竞赛过程中如设备故障，选手立即向现场裁判反映。待故障处理后可继续比赛，裁判长视具体情况做出补时决定。

6.比赛过程中，违反赛场纪律不听劝告者，一经发现，由现场裁判提出警告，严重违反者报赛项执委会同意后，取消其该场比赛资格。

(五) 离场规则

1.在比赛结束前 10 分钟提示剩余时间。

2.比赛时间到，选手立即停止工作，并将比赛试题、数据记录表、工作报告等放在工作台上后离开。

(六) 成绩评定与结果公布

1.成绩管理机构由裁判组、监督仲裁组组成。

2.裁判组负责赛项成绩的评定工作。

3.总裁判长复核评分结果，加密裁判逐级解密，最后由赛项执委会公示、公布竞赛成绩。

4.监督仲裁组实施监督、成绩抽检复核、接受申诉，组织复议，反馈复议结果。

七、技术规范

（一）本赛项遵循的标准与规范

- 1.《中华人民共和国药典》（2020版）
- 2.《药品生产质量管理规范》（GMP）
- 3.《制药机械(设备)实施药品生产质量管理规范的通则》（GB28670-2012）
- 4.《制药企业职业危害防护规范》（WS/T738-2015）
- 5.动物细胞培养过程中生化参数的测定方法（GB/T 38506—2020）
- 6.国家职业技能标准—动物检疫检验员（2020）
- 8.作业场所职业卫生检查程序（WS/T 729-2014）
- 9.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 10.《制药机械(设备)实施药品生产质量管理规范的通则》（GB28670-2012）
- 11.病原微生物实验室生物安全通用准则（WS 233-2017）
- 12.磁珠法 DNA 提取纯化试剂盒检测通则（GB/T 40171-2021）
- 13.核酸提取试剂盒（磁珠法）（YY/T 1717-2020）
- 14.核酸提取纯化方法评价通则（GB/T 37874-2019）

（二）本赛项对选手的职业素养及能力要求

1.选手应具备的职业素养

选手应具有严谨的工作态度和良好的心理素质；具有较强的责任心、事业心、生物安全观念；具有尊重生物技术相关产品标准、规范的意识；具有团队合作意识；具有缜密的逻辑思维方式和创新意识等。

2.选手应具备的职业能力

能熟练使用常用计算机办公软件，具备英语查阅、阅读的一般能力；能进行常见典型生物技术产品的实践操作；具备常用生物技术设备的操作、维护及管理能力；具备团队合作及交际能力，适应能力强。

八、技术环境

（一）模块一 理论考核

能容纳台式计算机 64 台以上的计算机房。计算机参数如下：CPU：6 核 6 线程；2.4GHz 及以上；内存：8G 及以上；显卡：独显 4G 及以上；显示器分辨率：1920*1080；硬盘：C 盘（操作系统盘符）剩余空间大于 20G。

（二）模块二 实践操作

赛场面积 300 m² 以上，有储备区、样品准备区、备考室、竞赛室，竞赛室宽敞洁净，采光良好。竞赛位相对独立，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响。

有 16 个及以上标明编号的竞赛工位，每个竞赛工位配置了规格型号相同的旋涡混匀器、高速离心机、金属浴等仪器设备。相关设备及技术指标见表 3。

储备区、样品准备区相对独立，配置有低温储藏设备，确保生物

样品在储藏过程中保持活性。

表3 生物活性物质提取与鉴定设备及技术指标

设备名称	技术指标	数量
涡旋混合仪	用于 1.5ml-2.0ml 离心管浓缩,可调转速	16 台
低温高速离心机	满足 24x2ml 离心管使用要求, 最大离心力 13000r/min	8 台
磁力架	至少有四孔, 能放置 1.5-2mL 离心管	16 个
超微量核酸蛋白分析仪	检测范围 10-3000ng/ μ l (dsDNA)	8 台

(三) 模块三 半实物仿真操作

1.竞赛环境

设备存放环境温度-20℃~55℃; 工作环境温度-10℃~45℃; 相对湿度月平均不大于 85%, 最高相对湿度不大于 95%; 所有的设备均能防虫害(尤其是啮齿类动物)、防霉、防灰尘和防火。设备布置房间高度 \geq 3m, 用电 AC220V、1.5kW, 对场地的整体承重要求: 2000N/m², 每套面积 40m²。

2.技术平台

(1) 比赛平台采用半实物仿真实训装置, 以制药企业发酵工段装置为原型, 设备全不锈钢、框架碳钢喷塑的小型实操考核装置。使用阀门、仪表类型与工业所用类型相同, 可实现在线模拟控制。工艺数据以 OTS (Operator Training System) 进行参数模拟, 包含种子制备和发酵生产两个部分。

(2) 主要设备根据相关要求配备有检测仪表、控制调节报警及安全联锁装置, 装置按照事故预防、控制、消除要求配备安全设施, 按照安全色标准进行装置(设备和管路及仪表)安全标识。

(3) 装置尺寸为 5000 \times 2000 \times 2800mm, 可根据场地适当缩小;

含 DCS 系统标准工业柜 1 组，尺寸：600×800×2200mm。

(4) 自动评分系统：装置具有自动评分功能，可对选手操作过程进行监控，根据操作步骤给予评分。

(5) 竞赛平台设备：种子罐、发酵罐 A/B、高效过滤器、中效过滤器、蒸汽过滤器、前体计量杯、硫酸铵量杯、氨水量杯、糖计量杯、计量杯支架、消沫剂计量罐、连消塔、维持罐、螺旋板换热器等。

(6) 技术参数

①DCS 控制系统 I/O 点数

序号	信号类型	参考 I/O 点数
1	模拟量输出 AO, 4~20mA	16
2	开关量输入 (DI)	80
3	开关量输出 (DO)	24
4	通信	16

②DCS 工程师站硬件

序号	设备名称	数量	单位	功能
1	电脑	1	台	I7,16G,1TSSD
2	交换机	1	台	24 口

(四) 附设配置

配套有稳定的电源和应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修等抢险人员待命，以防突发事件。

九、竞赛样题

本赛项赛题包含三部分内容：理论题、实践操作题、半实物仿真操作题。

理论题主要考查学生生物技术类专业的基本知识和基本技能，包含生物制药、生物化学与分子生物学、微生物与育种，发酵技术、基

因工程技术、细胞工程技术、生物安全等内容。

实践操作题主要考查学生生物活性物质的提取与鉴定实验操作，包含磁珠法提取鸡血 DNA 操作、DNA 纯度与浓度分析、清洁与整理、结果报告等任务。

半实物仿真操作题主要考查学生生物发酵半实物仿真操作，通过现场阀门和 DCS 的交互，完成青霉素生产的发酵罐空罐准备、空罐消毒、培养基备料、移种、发酵控制、放罐操作等任务。

样题如下：

模块一 理论考核样题：

一、单选题

1. 关于分子生物学的发展叙述错误的是()

- A. 研究对象是人体 B. 研究蛋白质的结构与功能
C. 研究核酸的结构和功能 D. 研究基因结构、表达与调控

二、多选题

1. 微生物发酵工程发酵产物的类型主要包括 ()。

- A. 产品是微生物中级代谢产物 B. 产品是微生物产生的色素
C. 产品是微生物的次级代谢产物 D. 产品是微生物产生的毒
E. 产品是微生物的初级代谢产物

三、是非题

1. 柠檬形酵母通常在果子和浆汁的天然发酵或腐败的早期阶段发现的。()

模块二 实践操作考核样题：

竞赛题目：以一定量鸡血为原料，利用磁珠法提取鸡血中的 DNA，根据所提 DNA 产率和纯度，判断提取的质量。

考核内容：包括实验前准备、细胞裂解、磁珠结合、杂质洗涤、核酸洗脱、上机检测、数据记录和分析、清洁与整理等。

考核要求：平行测定 3 次。

模块三 半实物仿真操作考核样题：

竞赛题目：通过现场阀门和 DCS 交互，内操、外操两位选手相互配合，根据标准作业流程，协作完成生物发酵罐的半实物仿真操作。

考核内容：交接班，发酵罐操作，种子罐操作，突发事件处理，能耗、质量控制，安全文明生产及生产记录等。

考核要求：机考与人工考核相结合。

十、赛项安全

（一）安全操作

1.参赛选手必须正确穿戴个人防护用品。若未正确穿戴，且经裁判提示后仍拒不执行者，将直接取消其该场次的竞赛资格。

2.参赛选手要注意安全用电，不要用湿手、湿物接触电源，比赛结束后应关闭电源。

3.参赛选手不得将赛项承办学校提供的仪器、工具、材料等物品带出赛场。

4.比赛期间，若突遇停电等突发状况，应及时通知裁判，冷静处置。

5.严禁在赛场内饮食。

（二）赛场安全

1.领队、裁判、指导教师及参赛选手等人员佩戴身份标识分别进入指定区域，并主动向安保管理人员出示；听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开；不准在指定区域和禁烟区吸烟。

2.领队、裁判、指导教师及参赛选手等人员不准携带管制器械及易燃易爆等危险物品进入指定区域。

3.参赛人员要妥善保管个人财物。

4.比赛期间如发生火情等特殊情况，要保持镇静，在第一时间向现场工作人员报告，并按照现场工作人员的统一指挥，参与扑救或有序撤离。

5.比赛期间一旦发生人员意外伤害或紧急突发病情，要服从现场救护人员指挥，医护人员要立即进入紧急施救状态，采取积极有效的医疗救治措施，对症处理快速解决；遇有病情严重情况时，要尽快指派专人护送病人到医院进行救治。

十一、成绩评定

（一）评分标准

1.理论考核模块

理论考核包括单项选择题 40 题，每题 1.5 分，计 60 分；多项选择题 10 题，每题 3 分，计 30 分；是非题 10 题，每题 1 分，计 10 分，共计 100 分；取 2 名选手平均成绩，按 15% 权重计入团队总分。

2.实践操作模块

实践操作主要考查学生“鸡血基因组 DNA 提取与鉴定”实践操作，包括实验前准备 5 分，实验操作 55 分，上机检测 15 分，实验记录、数据分析和结果报告 20 分，清洁与整理 5 分，共计 100 分；取 2 名选手平均成绩，按 45% 权重计入团队总分。

3.半实物仿真模块

2 名选手合作完成生物发酵半实物仿真操作，包括交接班 2 分，发酵罐操作 40 分，种子罐操作 20 分，突发事件处理 20 分，能耗考核 4 分、质量控制 4 分，安全文明生产及生产记录 10 分，共计 100 分，按 40% 权重计入总分。

（二）裁判组成

按参赛队总数 64 支，共 128 人进行测算，本赛项所需现场裁判 38 名（含加密裁判 4 名，模块二“生物活性物质提取与鉴定”项目裁判 16 名，模块三“半实物仿真操作”项目裁判 16 名，备用裁判 2 名），总裁判长 1 名，3 个模块裁判组长 3 名，共计 42 名（见表 4）。

表 4 裁判知识能力要求及资质要求

序号	裁判类型	专业技术方向	知识能力要求	专业技术职称（职业资格等级）	人数
1	总裁判长	生物技术	在生物安全、微生物发酵、微生物基本技术、生物活性物质提取与鉴定等方面均具有扎实的理论功底和实操能力	正高职称	1
2	模块一 理论考核裁判组长	生物技术	在生物安全、微生物发酵等方面均具有扎实的理论功底和实操能力	副高及以上职称或高级技师	1
3	模块二 实践操作裁判组长	生物技术	在微生物基本技术等方面均具有扎实的理论功底和实操能力	副高及以上职称或高级技师	1
4	模块三 半实物仿真操作裁判组长	生物技术	在生物活性物质提取与鉴定等方面均具有扎实的理论功底和实操能力	副高及以上职称或高级技师	1
5	现场裁判	生物技术	在生物安全、微生物发酵、微生物基本技术、生物活性物质提取与鉴定等都具有较好的理论基础和实操能力	中级及以上职称或技师及以上	38
合计					42

（三）评分方法

- 1.模块一 理论考核由计算机阅卷评分。
- 2.模块二 实践操作由过程评分和结果评分组成
过程评分：由现场裁判根据选手现场实际操作，依据评分细则

评分后得出，由 2 名现场裁判评判 2 名参赛选手。

结果评分：每位选手的试卷由 2 名现场裁判对选手的结果（精密度、准确度、浓度等）和工作报告撰写质量进行评阅打分，并经模块二 裁判组长、总裁判长的复核签字确定。

3.模块三 半实物仿真操作由过程评分和结果评分组成

过程评分：由现场裁判根据选手现场实际操作，依据评分细则评分。

结果评分：系统自动阅卷评分，经评审裁判审核后生效。

4.赛项最终得分采用百分制，计算办法为：最终得分=模块一 成绩×15%+模块二 成绩 45%+模块三 成绩×40%。

（四）成绩产生与审核

1.在监督仲裁人员的现场监督下，由加密裁判汇总选手各模块评分，并计算出参赛选手的总成绩，复核无误后，经裁判长、监督仲裁人员签字确认后，提交监督仲裁组组长再次复核。

2.监督仲裁组对总成绩排名前 30%的参赛选手成绩进行再次复核；对其余选手成绩进行抽检复核，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总裁判长，由总裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，则对所有选手成绩进行复核。

3.赛项最终得分按百分制计分，选手总成绩精确至小数点后两位。若选手总成绩相同时，则以模块二 实践操作分高者名次在前。

（五）成绩公布

记分员将解密后的各参赛代表队成绩汇总制表，经总裁判长、监督仲裁组组长签字后，在指定地点进行公布，2 小时后无异议，将代表队成绩录入赛务管理系统，经总裁判长、监督仲裁组组长在成绩单

上审核签字后，在闭赛式宣布。

十二、奖项设置

1.赛项设参赛团体奖，以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖占比分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

2.获得一等奖的参赛队指导教师，由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛项预案

1.严格按照《高等学校实验室安全管理办法》的有关规定，准备和开展赛项的竞赛活动。

2.成立竞赛安全工作组，分设安全用电、用气、防火等安保人员，对赛场内所有设施设备进行安全检查，排除各种安全隐患。

3.对竞赛中可能出现的伤害事故，做好相应的应急准备，备好急救药品及车辆，确保及时实施救助。

4.制定赛场指示图，竞赛期间遇有突发或紧急情况，有关人员按赛场疏散图指标指示，有指定专人指引、带领，及时做好疏散。

5.加强赛场安保，与比赛无关人员禁止进入竞赛场地。

6.用到易燃试剂的比赛场地，加配灭火器材，并配备足够的安全员。

7.若因选手因素造成设备故障或损坏，无法进行比赛的，裁判长有权终止该队比赛；若因非选手个人因素造成设备故障的，由裁判长视具体情况做出裁决，参赛选手应听从裁判裁决。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队对赛项执委会发布的所有文件要仔细阅读，确切了解

大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

2.参赛队选手必须统一购买在竞赛期间的意外伤害保险。

3.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织和与大赛组委会的联络。

4.比赛前一天，各参赛队按时参加领队会；每场比赛前 45 分钟，参赛选手在检录处抽取比赛赛位号。

5.参赛队按照大赛赛程安排和具体时间前往指定地点，各参赛选手凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

(二) 指导教师须知

1.每个参赛队限 2 名指导教师，指导教师经报名并通过资格审查后确定，选手和指导教师的对应关系一经确定不得随意变更。

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，发现违规，取消该队参赛资格。

4.当本单位参赛选手在比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观作出判断，并做好选手的安抚工作，经内部协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项监督仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

(三) 参赛选手须知

1.参赛选手严格遵守赛场规章、操作规程，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境。

3.限于竞赛场地设备等条件的制约，现场操作项目的竞赛需要

分批进行，选手参加考试的批次和竞赛工位（赛位号）将通过抽签决定。参赛选手应持身份证、学生证，按要求到各考核项目指定地点接受检录、抽签，决定竞赛座位等。

4.参赛选手应按要求佩戴相关证件，并根据竞赛项目要求穿统一的实验服。

5.参赛选手进入赛场，不允许携带任何书籍和其他纸质资料（相关技术资料由赛项执委会统一提供），不允许携带通讯工具和存储设备。现场操作考核项目的操作规程、数据记录纸、签字笔等将由组委会统一提供，现场提供的物品各参赛队可以根据竞赛需要自行选择使用。

6.竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛选手需在抽签确定的工位上完成相应竞赛项目，严禁作弊行为。比赛期间参赛选手不得离开比赛场地，如有特殊情况，需经裁判人员同意后离开，但离开期间的的时间一律计算在比赛时间内。

7.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竞赛监督仲裁委员会提出书面仲裁申请；由竞赛监督仲裁委员会调查核实并处理。

8.竞赛期间，参赛选手必须严格遵守赛场纪律，不得在赛场内大声喧哗，不得作弊或弄虚作假；同时，必须严格遵守操作规程，确保设备和人身安全，并接受裁判员的监督和警示。若因选手因素造成设备故障或损坏，无法进行比赛的，裁判长有权终止该队比赛；若因非选手个人因素造成设备故障的，由裁判长视具体情况做出裁决。

9.在竞赛规定时间结束时，各参赛队应立即停止答题或操作，不得以任何理由拖延竞赛时间。参赛队欲提前结束比赛，应向现场

裁判员举手示意并记录比赛终止时间，比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

10.竞赛操作结束时，各参赛队要按照大赛要求和赛题要求提交竞赛材料，按照现场考试要求的名字进行命名，如不符合命名规则、体现单位信息与编号信息的，该队竞赛成绩将被取消。

（四）工作人员须知

1.树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

2.按规定统一着装，注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉大赛指南。

3.于赛前45分钟到达赛场或根据岗位要求提前上岗，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向赛项执委会请假。

4.熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5.保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

（五）裁判员须知

1.实行回避制度，裁判员不得担任自己所在参赛省（自治区、直辖市，计划单列市，新疆生产建设兵团）选手的竞赛裁判工作，不得与参赛选手及相关人员接触联系。

2.裁判员仪表整洁统一着装，并佩带裁判员的胸卡；语言、举止文明礼貌，主动接受监督仲裁人员和参赛人员的监督。

3.按制度和程序领取试卷、文件和物品。

4.裁判员和选手共同进行赛前检查，清点比赛使用仪器设备，

确认设备完好。

5.裁判员在场上应该充分仔细观察，尽到裁判员的职责，确保现场安全、有序；应特别注意涉及安全操作的项目，在选手有违反安全操作规程时应及时提醒选手，并做记录，确保现场操作安全。

6.裁判员在工作中严肃赛纪，遵守公平、公正的原则；特别注意在参赛选手有作弊行为时，立即没收相关物品，取消该队的比赛资格。

7.裁判员认真填写比赛过程记录表，比赛结束后，裁判员和参赛选手一同在比赛过程记录表上签字确认。

8.裁判员未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得接受记者的采访，评定分数不得向选手公开。

9.裁判员执裁期间在能看清现场状况与选手行为的情况下，应尽量远离选手，不得影响选手的工作，一般情况下，应与选手保持1米以上的距离。

十五、申诉与仲裁

1.本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在该模块比赛结束后，2小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。

2.书面申诉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，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

3.赛项监督仲裁组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。

4.申诉方对复议结果仍有异议，可由省（自治区、直辖市，计划单列市，新疆生产建设兵团）领队向赛区监督仲裁委员会提出申

诉。赛区监督仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十六、竞赛观摩

1.赛场内除指定的专家、裁判、工作人员外，其他人员须经赛项执委会同意或在赛项执委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场。允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛；应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

2.所有进入赛场的人员不得在场内进食、喝水及吸烟。

十七、竞赛直播

本赛项全程录像，包括比赛过程和开闭幕式及赛外活动等。现场实况录像作为赛项重要资料进行存档。赛场外设置竞赛观摩室，参赛队可以通过远程监控实时观看赛场比情况。

十八、赛项成果

在赛项结束后 30 日内编制资源转化建设方案，并分步实施：

1.在赛项结束后 30 日内围绕大赛风采展示、赛课融通教材、在线课程资源、学术交流资料、教学改革模式等模块，确定资源成果数量目标，完成资源转化方案设计。

2.在赛项结束 120 天内产出第一批成果：完成包括赛项技能介绍、技能操作要点、评价指标等在内的赛项技能概要一份；将本竞赛项目转换成教学用实训项目，并完成配套实训指导手册一份。

3.在赛项结束 300 日内，产出所有成果，并及时在公益性平台发布。