

河北省职业院校“生物技术” 技能大赛

赛项规程

一、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。

二、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（见表1）。

表1 竞赛内容

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%

三、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。以院校为单位组队参赛，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。

选手报名资格：参赛选手须为高等职业学校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生可报名参加高职组比赛。组委会保存相关证明材料的复印件，以备查验。

四、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，须由各校于本赛项开赛 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。

五、技术环境

(一)模块一 理论考核

能容纳台式计算机 30 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 8 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 2。

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 2 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 离心管振荡混匀,可调转速	8 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	4 台
磁力架	至少有四孔，能放置 1.5-2mL 离心管	8 个
超微量核酸蛋白分析仪	检测范围 10-3000ng/μl (dsDNA)	4 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≥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 5000×2000×2800mm，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。

（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。

六、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。

七、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。

八、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 12 支，共 24 人进行测算，本赛项所需现场裁判 9 名（含加密裁判 1 名，模块二“生物活性物质提取与鉴定”项目裁判 4 名，模块三“半实物仿真操作”项目裁判 4 名），总裁判长 1 名，3 个模块裁判组长 3 名，共计 13 名（见表 3）。

表 3 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	在生物活性物质发酵、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
4	模块三 半实物仿真操作裁判组长	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
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	9
合计					13

(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,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。

九、奖项设置

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)。

十、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。

十一、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10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方可离开，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。

十二、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，1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1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，可由领队向大赛监督仲裁委员会提出申诉。监督仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。