

重庆市职业院校
技能大赛化工生产技术赛项规程
(2023-2024年)

赛项名称： 化工生产技术

英文名称： Chemical Production Technology

赛项组别： 中等职业教育

赛项编号： CQZZ010

一、赛项信息

赛项组别			
<input checked="" type="checkbox"/> 中等职业教育 <input 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"/> 师生同赛 <input type="checkbox"/> 教师赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input type="checkbox"/> 团体）			
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)
67 生物与化工	6701 生物技术类	670102 生物化工技术应用	基础化学
			生化分离单元操作
	6702 化工技术类	670201 化学工艺	无机化学、有机化学、化工质量检测、化学工艺概论、化工识图
			化工安全与清洁生产、化工设备及管道、化工仪表及自动化、化工单元操作、化学反应操作、化工装置操作、化工设备拆装、化工仿真实训
		670206 林产化工技术	无机化学、有机化学、化工分析与检测技术、化工设备基础、化工制图与 CAD、化工自动化及仪表
			化工原理、绿色有机合成反应基础、化工危险与可操作性 (HAZOP) 分析、化学品性能测试实训
		670202 石油炼制技术	基础化学、化工制图、化工机械与设备基础、电气仪表及自动化、化工分析
			化工单元操作、绿色化工及清洁生产、石油炼制工艺、化工安全、化工单元操作实训
	670203 精细化工技术	无机化学、有机化学、化工分析与检测技术、化工设备基础	
		精细化工单元操作、精细化工过程控制、化工危险与可操作性分析基础、精细化工设备基础、精细化工工艺基础	

对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力		
化学原料及化学制品制造业、石油加工和炼焦、煤化工等	样品采集及分析	能安全、准确地对常见化工产品进行现场采样操作（采集规程、采样工具、样品封装等）
		能使用常规分析方法和步骤进行试样检验（如乙醇的含量（浓度）的常规分析操作）
		能依据试样分析结果进行生产工艺调整
	化工单元现场操作	能正确实施典型化工单元装置的开车前准备、正常开停车操作
		能正确判断和处理典型化工单元装置常见生产操作事故
	化工生产中控操作	熟悉典型化工生产装置的 DCS 控制流程图，并能正确操作 DCS 系统
		能监视并随时干预 DCS 系统的运行，以及对工艺操作参数的优化
		能正确处理 DCS 系统的常见异常情况
	化工过程安全分析	能初步识别危险源和安全风险点
		能进行安全隐患分析与排查
能正确应急处理或处置化工生产中可能出现的着火、泄漏、设备故障、人员中毒等常见突发安全事故		

二、竞赛目标

促进教学改革，实现“岗课赛证”综合育人。竞赛设置坚持以专业教学标准为基础，服务化工产业向智能化、绿色化转型升级，紧贴化工生产岗位实际和行业新业态、新技术、新工艺、新规范，对接“1+X”技能证书，推进“赛课”融合、“赛训”融合、“赛岗证”融合，通过竞赛发挥示范引领作用。

深化产教融合，推进产教协同育人。通过竞赛，了解化工行业发展形势和化工技术类专业的发展趋势，推动专业与产业对接，课程内容与职

业标准对接、教学过程与生产过程对接，培育学生工匠精神、强技赋能，培养适应石化产业发展需要的高素质技能型操作人才。

体现世赛理念，推进技能型社会建设。竞赛设置瞄准世界高水平，还原真实情境、体现完整任务，考察综合能力、突出应变能力、强化职业素养，营造崇尚技能氛围，促进职业教育高质量发展。

检验教学成果，增强职业教育吸引力。考核与展示化工技术专业学生应掌握的专业核心技能与知识、职业素养与职业综合能力；展示中等职业院校化工技术专业建设与教学改革的实践成果，强化职业体验，促进职普融通，增强职业教育吸引力。

提供交流平台，促进专业建设整体发展。促进中职院校化工技术类及相关专业建设与教学改革经验的学习与交流，促进教学质量与师生专业技能水平的整体提高，提升中职院校化工技术专业建设的整体发展水平。

三、竞赛内容

本赛项竞赛内容包括化工专业知识、化工仿真操作和精馏操作考核三个项目。具体考核时间及占总分比重分别为：化工专业知识考核 70 分钟，占总分比重的 15%，化工仿真操作考核 130 分钟，占总分比重的 40%，精馏操作考核 100 分钟，占总分比重的 45%。具体考核的技术技能要求及典型工作任务如下：

（一）化工专业知识

主要考核学生从事化工职业应具备的化学基础知识、化工职业岗位通用知识、化工生产基本知识、化工安全技术，以及相应的职业道德、

法律法规、环境保护、操作规程意识、工匠精神、团队合作等体现职业素养与职业操守等方面的知识。主要以高于化工总控工(中级工)国家职业标准要求组织命题,总题量为140题,其中单选题80题,判断题60题。具体考核内容见表1。

表1 2023年中职组化工生产技术赛项专业知识试题命题范围

命题范围	知识	选择	是非
职业道德	职业道德及职业守则	5	2
法律法规	劳动法、安全生产法、化学危险品管理条例 化工职业卫生法规	3	2
化学基础知识	化学基本知识	6	5
	计量与分析检验知识	3	3
	基础物性数据	1	2
化工识图	化工工艺图纸制图、识图知识	2	2
化工机械与设备	典型化工设备种类与结构、材质的选择、设备维护保养及安全使用	3	2
化工仪表与控制	化工控制仪表种类、应用与使用维护、自动控制仪表及控制规律、化工自动控制系统	6	3
化工单元操作	流体输送	5	4
	传热	5	3
	非均相物系分离	1	2
	压缩、制冷	1	1
	干燥	2	2
	蒸馏精馏	6	4
	结晶	1	1
	吸收	5	3
	蒸发	1	1
	萃取	1	1

催化剂基础知识	催化剂相关基础知识	2	2
化工工艺	化工生产基础知识、典型化工生产工艺	13	8
环保和安全技术	“三废”处理与清洁生产、危险源识别、工业生产中常见的安全技术和措施	8	7
合 计		80	60

(二) 化工仿真操作

主要考核典型化学反应、化工单元操作等操作装置的现场操作、中控操作、化工危险与可操作性分析等职业核心技能。选择典型化工单元组合操作(每个组合由“反应器、传质分离装置、动力设备与其他典型单元装置”构成)进行考核,分别考核化工单元操作设备的冷态开车、正常运行、事故处理、正常停车、危险与可操作性分析等五种工况的操作技能,并在操作过程中回答随机生成的操作思考题,依据操作正确率和完成质量客观评分。

(三) 精馏操作

主要考核学生对中试级典型化工单元操作——精馏装置的现场操作与中控操作控制技能、化工产品(包括中间产品)现场采样与分析技能、工艺优化操控技能和团队协作等职业能力。考核时采用中试级精馏装置,以乙醇-水溶液为工作介质,要求选手根据规定的操作要求进行操作,包括开车前准备、开车操作、生产运行、停车操作,并按实际工业生产要求考核其所得产品产量、质量、生产消耗、规范操作及安全与文明生产状况。具体考核指标及权重见“成绩评定”之评分标准。

模块	主要内容	比赛时长	分值	模块
模块一	化工专业知识	主要考核学生从事化工职业应具备的化学基础知识、化工职业岗位通用知识(化工识图、化工机械与设备、化工仪表与控制)、化工单元操作知识、化工生产基本知识(化学反	70 分钟	15%

		应与催化、化工工艺)、化工安全与环保技术(安全、消防、环保),以及相应的职业道德、相关法律法规等体现职业素养与职业操守等方面的知识与技能。		
模块二	化工仿真操作	主要考核典型化学反应设备、化工单元操作装置等的现场操作、中控操作等。根据考核组合方案,分别考核反应设备、分离设备、动力机械和其他典型装置的冷态开车、正常运行、事故处理、正常停车、危险与可操作性分析等五种工况的操作技能	130分钟	40%
模块三	精馏操作	采用中试级精馏装置,以乙醇-水溶液为工作介质。主要考核选手对典型单元操作装置的规范操作和工艺优化能力,包括开车前准备、开车操作、生产运行、停车操作、产品取样分析等,并按实际工业生产要求考核其所得产品产量、质量、生产消耗、规范操作及安全与文明生产状况	100分钟	45%

四、竞赛方式

本竞赛以院校为单位组队参赛,不得跨校组队,团体记分评奖。每个参赛队由1名领队、3名选手和2名指导教师组成,指导教师须为本校专任教师。参赛选手须为中等职业学校全日制在籍学生,五年制高职学生报名参赛的,须为一至三年级(含三年级)的学生。凡在往届本组别本赛项中获一等奖的选手,不得再报名参赛。

竞赛形式采用线下比赛方式。竞赛时,化工专业知识考核、化工仿真操作为个人项目;精馏操作为集体项目,需3名选手协同配合共同完成操作考核。各参赛队的参赛日程由赛前抽签决定。

五、竞赛流程

(一) 竞赛流程

具体流程为：裁判报到、裁判会议、现场培训；参赛队报到、领队会议、选手熟悉现场；项目竞赛，竞赛开赛式；项目竞赛；技术点评与成绩公布（闭赛式）。

表 2 竞赛日程具体安排

日期	项目	负责部门
第一天	裁判员、参赛代表队报到，领取比赛资料	接待组
	熟悉竞赛装置，裁判员会议，参赛代表队领队会议	技术组、专家组
	项目竞赛考核	技术组
第二天	开幕式	技术组、接待组
	项目竞赛考核	技术组
第三天	各竞赛项目考核	技术组
	竞赛技术点评及闭赛式	技术组
第七天	竞赛技术点评及闭赛式（全体裁判、领队、指导教师与选手参加）	企划组 赛项专家组

表 3 竞赛进程安排表

日期及时间		工作内容	参加人员	地点
第一天	8:00-10:00	报到	所有人员	公共实训基地
	10:00-11:00	领队会、裁判会议	裁判员、领队	励行楼8楼
	11:00-12:00	熟悉比赛场地	参赛队	励行楼7楼、化工楼
	14:00-15:50	化工单元仿真操作考核	所有参赛队	励行楼7楼
	16:30-17:40	专业知识考核	所有参赛队	励行楼7楼
第二天	9:00-11:00	精馏操作考核	第一场参赛队	化工楼
	13:00-15:00	精馏操作考核	第二场参赛队	化工楼
	17:00-19:00	精馏操作考核	第三场参赛队	化工楼
第三天	9:00-11:00	精馏操作考核	第四场参赛队	化工楼
	13:00-15:00	精馏操作考核	第五场参赛队	化工楼
	17:00-19:00	精馏操作考核	第六场参赛队	化工楼
	待定	技术点评及闭赛式	所有参赛人员	励行楼8楼

(二) 加密流程

1.比赛过程实行二级加密。

2.理论考核、化工单元仿真，选手赛前在候考区进行二级加密抽签。按照竞赛日程安排，竞赛组的所有选手按照参赛队号由小到大的顺序依次抽签，由工作人员记录抽签号。抽签由二次组成，第一次抽取参赛号 L001-L00X（理论）或 F001-F00X（化工单元仿真操作），第二次抽取赛位号 G001-G00X。

3.精馏操作选手赛前在候考区进行二级加密抽签。按照竞赛日程安排，分场次进行二级加密抽签。参与当场次精馏操作考核的所有选手按照参赛队号由小到大的顺序依次抽签，由工作人员记录抽签号，抽签由二次组成。第一次抽取参赛号 J01-J0Y；第二次抽取赛位号，为 J001-J00Y。抽签结束后，按照赛位号进入相应的设备机位进行比赛。每场精馏操作考核结束后，对选手的现场试卷进行密封。

六、竞赛规则

（一）竞赛报名

1.以中职学校为单位组织参赛队和参赛选手，每个学校限报 1 支参赛队。

2.参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，须由报名学校于本赛项开赛 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；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

3.大赛承办单位在监督仲裁员指导下负责本赛项参赛学生的资格审查工作。

（二）熟悉场地与抽签

1.比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣

布竞赛纪律和有关事宜，抽签确定各参赛队的组别。

2.所有竞赛项目每场比赛前 40 分钟组织各参赛队检录抽签，参赛选手在竞赛区的竞赛装置号、机位号及工具等采用抽签方式确定。

(三) 赛场要求

1.参赛选手应在指引员指引下提前 15 分钟进入竞赛场地，进入赛场后必需听从现场裁判人员的统一布置和安排，比赛期间必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。

2.赛场提供竞赛指定的专用设备，参赛选手不可自带工具。

3.参赛选手应认真阅读竞赛须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供必需用品。

4.参赛选手进入赛场不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

5.竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应由裁判长进行评判；若因选手个人原因造成设备故障而无法继续比赛，裁判长有权决定终止该选手或该队比赛，若非选手原因造成设备故障的，由裁判长视具体情况做出裁决（补时或重做）。

6.比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，当宣布比赛结束后，参赛选手必须马上停止一切操作，按要求位置站立等候撤离比赛赛位指令。

7.参赛选手若提前结束比赛，应由选手向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，选手结束比赛后不得再进行任何操作，并按要求撤离比赛现场。

(三) 成绩评定与结果公布

1.大赛在赛项执委会领导下，裁判组负责赛项成绩评定工作；参赛队

成绩通过“三级审核”，确保比赛成绩准确无误。

2.竞赛成绩解密后，在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公示。成绩无异议后，在闭幕式上予以公布。

七、技术规范

(一) 专业教学要求

化工类专业及石油、轻工、制药和环保类等相关专业，能满足如下竞赛项目专业教学要求：

1.具有从事化工生产和管理所必需的化学基础知识，能正确理解化工生产中的常用化学原理；

2.具有化工识图基本知识，能绘制工艺配管简图、工艺流程图，能识读仪表联锁图和识记工艺技术文件等；

3.具有化工生产常用设备与机械、电工电器与化工仪表等基础知识，能确认相关化工生产岗位设备、电气、仪表是否符合生产要求和进行必要的维护与保养；

4.具有一定的分析检验知识，能进行必要的原料、半成品和产品的质量分析；

5.掌握化工单元操作、化学反应过程与设备等化学工程基础知识，并能按操作规程完成相关岗位的开车操作、运行调节与工艺优化；

6.掌握化工生产工艺条件及其对生产过程的影响、生产工艺流程组织等化工专业技术知识；并能对整个产品生产工艺进行技术分析与工艺优化；

7.具有化工安全、消防及环境保护相关知识，具有化工生产常见事故的分析判断与处理能力；能根据化工行业的职业特点做到安全、环保、经济和清洁生产；

8.具有相关法律与法规知识和具备化工行业职业道德。

(二) 行业、职业技术标准

1.适用行业。石油、化工、轻工、环境保护、制药等行业。

2.引用职业技能标准。《化工总控工国家职业技能标准》(2019年版)、《化工精馏安全控制职业技能等级标准》(标准代码:420005)

3.引用技术标准。《钢制管壳式换热器》(GB/151-2014),《钢制塔式容器》(JB4710-2005),《钢制管法兰、热片、紧固件》(HB20592~20635-2009),《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995),《常用化学危险品的分类与标志》(GB13690-92),《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010),《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)。

八、技术环境

(一) 仿真操作与理论考核竞赛机房环境要求

1.整个赛场面积不小于50m²;配备能容纳45台相同配置的台式电脑机房不少于1个,每个机房内配有裁判用电脑、打印机等竞赛评判工具。机房周边设有卫生间、医疗服务站,有正常的电梯及紧急疏散通道,并在赛场周围设置隔离带。

2.竞赛机房内竞赛用电脑摆放合理,竞赛工位相对独立,确保选手独立开展竞赛,不受外界影响。

3.配套稳定的水、电和应急设备,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。

(二) 精馏操作竞赛环境要求

1. 场地及周边布局

(1)场地环境应按照化工生产车间的安全技术要求布置,整个比赛场地应保持通畅和开放,并配备防火防爆及其他安全设施。

(2)赛场周边设有卫生间、维修服务、医疗、生活补给站等公共服

务区和紧急疏散通道，并在赛场周围设置隔离带。

(3) 设立赛场开放区和安全通道，用于大赛观摩和采访，保证大赛安全有序进行。

(4) 场地配套提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

2. 场内设施及布局

(1) 场地配备不低于 1 套相同型号的中试级蒸馏实训或竞赛装置，且每个竞赛装置（工位）标明编号。

(2) 每个竞赛装置的操作台上配有安全帽、操作工艺卡及其他相关操作用具和技术文件，配有相应数量的清洁工具。

(3) 竞赛工位相对独立，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响。配备操作质量监测工具及各类相关量具。

九、竞赛样卷

赛项赛题由化工专业知识、化工仿真操作、精馏操作等三部分组成。根据本赛项竞赛项目的特点，对化工仿真操作和精馏操作赛题公开；对化工专业知识考核命题范围（见表 1）和考核题库公开，赛题库与竞赛规程同步在技能大赛官网上公布。

(一) 化工专业知识考核题

本模块采用公开命题范围和考核题库的形式（前已述），考核样题如下。

1. 考核题目

化工专业知识考核题

2. 考核内容及方法

含单项选择题 80 题和判断题 60 题，满分 100 分，其中单选题 0.8

分/题，判断题 0.6 分/题；每个单选题提供 4 个备选答案，选对得分，选错不得分；每个判断题提供对或错 2 个答案，选对得分，选错不得分。考题由计算机根据命题范围从题库中随机生成并统一考核，选手考核成绩由计算机评分系统自动生成。

3.考核样题（见表 4）

表 4 化工专业知识考核题（样题）

单选题 (80 题, 每题 0.8 分)			
序号	试题	考生答案	得分
1	综合职业素质的核心, 基础和前提条件分别是 ()		
	A 思想政治素质, 职业道德素质, 科学文化素质		
	B 职业道德素质, 科学文化素质, 身体心理素质		
	C 科学文化素质, 专业技能素质, 身体心理素质		
2	危险化学品运输企业必须具备的条件由 () 规定		
	A 国务院公安部门; B 国务院质检部门; C 国务院消防部门; D 国务院交通部门		
3	职业意识是指 ()		
	A 人对社会职业认识的总和; B 人对求职择业和职业劳动的各种认识的总和; C 人对理想职业认识的总和; D 人对各行各业优劣评价的总和		
4	硝酸在常温下见光就会分解, 受热分解的更快, 其分解产物是: ()		
	A H ₂ O,NO ₂ ; B H ₂ O,NO ₂ ,O ₂ ; C H ₂ O,NO,O ₂ ; D H ₂ O,NO,NO ₂		
...		
		
80		
		
判断题 (60 题, 0.6 分)			
序号	试题	考生答案	得分

1	任何单位和个人在未经化安部门许可的情况下不得生产国家明令禁止的危险化学品 (√或 ×)		
2	总的来说, 职业性格对人们所从事的工作影响不大 (√或 ×)		
3	化工行业的职业道德规范是安全生产, 遵守操作规程, 讲究产品质量 (√或 ×)		
4	用无水 Na ₂ CO ₃ 作基准物质标定 HCl 溶液浓度时, 在滴定接近终点时, 要将溶液加热煮沸 2min, 冷后再滴定至终点, 是为了赶除 CO ₂ , 防止终点早到使得标定结果偏高 (√或 ×)		
...		
60		

(二) 化工仿真操作题

本模块采用公开赛题的形式, 按全国大赛执委会规定要求, 在大赛网站公布赛题库。具体考核赛题如下。

1. 考核题目

化工单元操作 (组合) 仿真操作

2. 考核内容

具体设置三种方案。在保证难易程度相近的情况下, 每个组合由“反应器、传质分离、动力设备与其他设备”构成。方案一: 间歇釜+CO₂ 压缩机+吸收解吸+抽真空; 方案二: 流化床+双塔精馏+CO₂ 压缩机+罐区产品倒罐; 方案三: 固定床+吸收解吸+电动往复压缩机+加热炉。具体考核内容有: (1) 冷态开车; (2) 正常停车; (3) 事故处理 (屏蔽事故名称, 由选手根据现象判断并排除事故); (4) 正常运行 (通过教师站随机下发扰动, 选手判断并解除); (5) 随机提问回答 (冷态开车时段内)。具体题型见表 5。

表 5 化工仿真操作题 (以方案一为例: 样题)

编号	题目内容	建议用时
1	CO2 压缩机冷态开车	不作限制
2	CO2 压缩机稳定生产	15*
3	CO2 压缩机事故 1: 压缩机三段冷却器出口温度过低	不作限制
4	间歇釜单元冷态开车	不作限制
5	间歇釜单元正常停车	不作限制
6	间歇釜事故 1: 出料管堵塞	不作限制
7	间歇釜事故 2: 反应釜测温电阻连线故障	不作限制
8	吸收解吸冷态开车	不作限制
9	吸收解吸稳定生产	15*
10	吸收解吸事故 1: 解吸塔釜温度指示坏	不作限制
11	抽真空单元冷态开车	不作限制
12	抽真空单元正常停车	不作限制
13	抽真空单元事故 1: D416 压力过高	不作限制
14	随机提问回答	不作限制
总计		110

注：分钟加*为规定时间

3.考核说明

(1) 化工单元实训仿真操作软件采用通用 DCS 风格。

(2) 每个正常运行题目 15 分钟，期间分别随机触发 9 个扰动，要求选手在规定时间内进行处理和恢复正常运行，无论选手处理正确与否，扰动定时消失，电脑随即记录成绩。

(3) 在每种组合的冷态开车工况，会分别随机出现 5 个提问对话框，需选手作出回答。无论选手回答与否，对话框将定时消失，电脑随即记录成绩。

(三) 精馏操作题

本模块采用公开赛题的形式，具体考核赛题如下。

1.竞赛题目

以乙醇-水溶液为工作介质，在规定时间内完成精馏操作全过程。

2.考核内容

操作所得产品产量、产品质量（浓度）、生产消耗（水电消耗）、规范操作及安全与文明生产状况。满分 100 分。

3.考核要求

(1) 掌握精馏装置的构成、物料流程及操作控制点（阀门）。

(2) 在规定时间内完成开车准备、开车、总控操作和停车操作，操作方式为手动操作（即现场操作及在 DSC 界面上进行手动控制）。

(3) 控制再沸器液位、进料温度、塔顶压力、塔压差、回流量、采出量等工艺参数，维持精馏操作正常运行。

(4) 正确判断运行状态，分析不正常现象的原因，采取相应措施，排除干扰，恢复正常运行。

(5) 优化操作控制，合理控制产能、质量、消耗等指标。

4.赛前条件

(1) 精馏原料为 $[(10-13) \pm 0.1]\%$ （质量分数）的乙醇水溶液（室温）；

(2) 原料罐中原料加满，原料预热器预热并清空、精馏塔塔体已全回流预热，其他管路系统已尽可能清空；

(3) 原料预热器、塔釜再沸器无物料，需选手根据考核细则自行加料至合适液位；

(4) 进料状态为常压，进料温度尽可能控制在泡点温度（自行控制），进料量为 $\leq 60\text{L/h}$ ，操作时进料位置自选，但需在进料前于 DCS 操作面板上选择进料板后再进行进料操作；

(5) DCS 系统中的评分表经裁判员清零、复位且所有数据显示为零，复位键呈绿色；

(6)设备供水至进水总管,选手需打开水表前进水总阀及回水总阀;

(7)电已接至控制台;

(8)所有工具、量具、标志牌、器具均已置于适当位置备用。

5. 考核须知

(1)选手须在规定时间内到检录处报到、检录,抽签确定竞赛工位;若未按时报到、检录者,视为自动放弃参赛资格。

(2)检录后选手在候赛处候赛,提前 10 分钟进现场,熟悉装置流程;自备并携带记录笔进入赛场。

(3)选手进入精馏赛场,须统一着工作服、戴安全帽,禁止穿钉子鞋和高跟鞋,禁止携带火柴、打火机等火种和禁止携带手机等易产生静电的物体,严禁在比赛现场抽烟。

(4)竞赛选手应分工确定本工位主、副操作岗位,并严格按照安全操作规程协作操控装置,确保装置安全运行。

(5)选手开机操作前检查确定工艺阀门时,要挂红牌或绿牌以表示阀门初起开关状态,考核结束后恢复至初始状态;对电磁阀、取样阀、阻火器不作挂牌要求。

(6)竞赛选手须独立操控装置,安全运行;除设备、调控仪表故障外,不得就运行情况和操作事项询问或请示裁判,裁判也不得就运行或操作情况,示意或暗示选手。

(7)竞赛期间,每组选手的取样分析次数不得超过 3 次(不包括结束时的成品分析),样品分析检验由气谱分析员操作;选手取样并填写送检单、送检并等候检验报告;检验报告须气谱分析员确认后,再交给本工位的主操;残余样品应倒入样品回收桶,不得随意倒洒。

(8)竞赛结束,选手须检查装置是否处于安全停车状态、设备是否

完好，并清整维护现场，在操作记录上签字后，将操作记录、样品送检、分析检验报告单等交给裁判，现场确认裁判输入评分表的数据后，经裁判允许即可退场。

(9) 竞赛不得超过规定总用时（100 分钟），若竞赛操作进行至 90 分钟后，选手仍未进行停车操作阶段，经裁判长允许，裁判有权命令选手实施停车操作程序，竞赛结果选手自负。

(10) 赛中若突遇停电、停水等突发事件，应采取紧急停车操作，冷静处置，并按要求及时启动竞赛现场突发事件应急处理预案。

十、赛项安全

(一) 安全操作要求

1. 选手和裁判进入精馏赛场，须统一穿工作服、戴安全帽，禁止穿钉子鞋和高跟鞋，禁止携带火柴、打火机等火种进入比赛现场，严禁在比赛现场抽烟、禁止拨打手机或接听来电。

2. 竞赛选手须严格按照安全操作规程独立操控装置，确保装置安全运行。

3. 竞赛结束，选手须检查装置是否处于安全停车状态、设备是否完好，并清整维护现场，在操作记录上签字后，将操作记录、样品送检、分析检验报告单等交给裁判，现场确认裁判输入评分表的数据后，经裁判允许即可退场。

4. 比赛期间，若突遇停电、停水等意外，应采取紧急停车操作，冷静处置。

(二) 赛场安全保障

1. 精馏操作主赛场严格按照化工生产车间要求，配备防火防爆及其他安全设施。

2.赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

3.全部电路按技术标准规定安装过载、短路等自动保护装置。

4.所有竞赛现场设有紧急逃生指示图和医疗急救箱。

(三) 突发事件紧急处理与应急救援

成立比赛期间突发事件处理指挥工作小组，并制定竞赛现场应急救援预案。

十一、成绩评定

(一) 评分标准

1.化工专业知识评分标准

由计算机依据命题方案随机生成 140 道题（见表 1），单选题每题 0.8分，判断题每题 0.6 分。选手依次回答所有题目，计算机根据选手答题正确与否自动评分，并评出最终得分。

2.化工单元仿真操作评分标准

由计算机依据命题方案统一生成仿真操作试题（见表 5），选手依次完成所有操作过程，计算机依据选手操作步骤的正确与否和操作控制质量的高低自动客观评分，并根据各操作单元成绩按命题方案设定的比重进行加权评出最终得分。

3.精馏操作评分标准

精馏操作主要考核三部分：精馏操作技术指标（85%）、规范操作（12.5%）和安全文明操作（2.5%）。其中精馏操作技术指标得分由电脑根据工艺指标的合理性、装置稳定时间、产品产量、产品质量（浓度）、原材料消耗等内容自动评分，结束后，系统自动停止对各个实时指标的考核，计算得出最后选手精馏操作技术指标得分。具体评分项目与标准见表 6

•

表 6 精馏操作具体评分项目与标准

考核项目	评分项	考核内容与要求	分值
技术指标合理性	进料温度	进料温度与进料板温度差不超过指定范围，超出范围持续一定时间系统将自动扣分	10
	再沸器液位	再沸器液位需要维持稳定在指定范围，超出范围持续一定时间系统将自动扣分	
	塔顶压力	塔顶压力需控制在指定范围，超出范围持续一定时间系统将自动扣分	
	塔压差	塔压差需控制在指定范围，超出范围持续一定时间系统将自动扣分	
	塔顶产品温度	经塔顶产品罐冷却器的馏出液（塔顶产品）需冷却至45℃以下后收集，超出 45℃持续一定时间系统将自动扣分	
	回流稳定投运	塔顶回流投自动稳定运行 1200s 以上，时间不足部分系统将自动扣分	
	调节系统稳定的时间	以选手按下“考核开始”键作为起始信号，终止信号由电脑根据操作者的实际塔顶温度经自动判断。然后由系统设定的扣分标准进行自动记分	10
	产品浓度评分	GC 测定产品罐中最终产品浓度，按系统设定的扣分标准进行自动记分	25
	产量评分	电子称称量产品产量（以纯酒精计），按系统设定的扣分标准进行自动记分	20
	原料消耗量	读取原料槽液位，计算原料消耗量，并输入到计算机中，按系统设定的扣分标准进行自动记分	10
规	电耗	读取装置用电总量，并输入到计算机中，按系统设定的扣分标准进行自动记分	5
	水耗	读取装置用水总量，并输入到计算机中，按系统设定的扣分标准进行自动记分	5
规		①裁判长宣布考核开始。检查总电源、仪表盘电源，查看电压表、温度显示、实时监控仪	
		②检查并确定工艺流程中各阀门状态，调整至准备开车状态并挂牌标识	

范 操 作	开车准备	③记录电表初始度数, 记录 DCS 操作界面原料罐液位, 填入工艺记录卡	12.5
		④检查并清空回流罐、产品罐中积液	
		⑤查有无供水, 并记录水表初始值, 填入工艺记录卡	
		⑥规范操作进料泵 (离心泵); 将原料加入再沸器至合适液位, 点击评分表中的“确认”、“清零”、“复位”键至“复位”键变成绿色后, 切换至 DCS 控制界面并点击“考核开始”	
	开车操作	①规范启动精馏塔再沸器加热系统, 升温	
		②开启冷却水上水总阀及精馏塔顶冷凝器冷却水进口阀, 调节冷却水流量	
		③规范操作产品泵 (齿轮泵), 并通过回流转子流量计进行全回流操作	
		④适时规范地打开回流泵 (齿轮泵) 以适当的流量进行回流, 控制系统稳定性 (评分系统自动扣分), 必要时可取样分析, 但操作过程中气相色谱测试累计不得超过 3 次	
		⑤选择合适的进料位置, 进料流量 $\leq 60\text{L/h}$	
		⑥开启进料后 5 分钟内预热器出口温度必须超过 75°C (电脑计时扣分), 同时须防止预热器过压操作	
		正常运行	
	②启动塔釜残液冷却器, 将塔釜残液冷却至 45°C 以下后, 收集塔釜残液		
	③适时将回流投放自动控制, 维持自控连续运行 20min 以上, 自控运行期间不得修改设定值		
	正常停车 (10		
		②规范停止预热器加热及再沸器电加热	
③及时点击 DCS 操作界面的“考核结束”, 停回流泵 (齿轮泵)			
④将塔顶馏出液送入产品槽, 停馏出液冷凝水, 停产品泵 (齿轮泵)			

	分钟内完成，未完成步骤扣除相应分数)	⑤停止塔釜残液采出，停残液泵，关闭管线上阀门 ⑥关塔顶冷凝器冷却水，关上水总阀、回水总阀 ⑦正确记录水表、电表读数 ⑧各阀门恢复初始开车前的状态 ⑨记录 DCS 操作面板原料储罐液位，收集并称量产品罐中馏出液，取样交裁判计时结束。气相色谱分析最终产品含量	
文明操作	①穿戴符合安全生产与文明操作要求 ②保持现场环境整齐、清洁、有序 ③正确操作设备、使用工具 ④文明礼貌，服从裁判，尊重工作人员 ⑤记录及时、完整、规范、真实、准确，记录结果弄虚作假扣全部文明操作分		2.5
安全操作	①如发生人为的操作安全事故（如再沸器现场液位低于 5cm）、预热器干烧（预热器上方视镜无液体+现场温度计超过 80℃+预热器正在加热+无进料）、设备人为损坏、操作不当导致的严重泄漏，伤人等情况），作弊以获得高产量，扣除全部操作分		
		②开启冷却水上水总阀及精馏塔顶冷凝器冷却水进口阀，调节冷却水流量 ③规范操作产品泵（齿轮泵），并通过回流转子流量计进行全回流操作 ④适时规范地打开回流泵（齿轮泵）以适当的流量进行回流.控制系统稳定性（评分系统自动扣分），必要时可取样分析，但操作过程中气相色谱测试累计不得超过 3 次 ⑤选择合适的进料位置，进料流量≤60L/h ⑥开启进料后 5 分钟内预热器出口温度必须超过 75℃（电脑计时扣分），同时须防止预热器过压操作	
	正常运行	①塔顶馏出液经产品冷却器冷却至 45℃以下后收集塔顶产品 ②启动塔釜残液冷却器，将塔釜残液冷却至 45℃以下后，收集塔釜残液	

	③适时将回流投放自动控制，维持自控连续运行 20min 以上，自控运行期间不得修改设定值	
正常停车（10 分钟内完成，未完成步骤扣除相应分数）	①精馏操作考核 90 分钟完毕，停进料泵（离心泵），关闭相应管线上阀门	
	②规范停止预热器加热及再沸器电加热	
	③及时点击 DCS 操作界面的“考核结束”，停回流泵（齿轮泵）	
	④将塔顶馏出液送入产品槽，停馏出液冷凝水，停产品泵（齿轮泵）	
	⑤停止塔釜残液采出，停残液泵，关闭管线上阀门	
	⑥关塔顶冷凝器冷却水，关上水总阀、回水总阀	
	⑦正确记录水表、电表读数	
	⑧各阀门恢复初始开车前的状态	
	⑨记录 DCS 操作面板原料储罐液位，收集并称量产品罐中馏出液，取样交裁判计时结束。气相色谱分析最终产品含量	
文明操作	①穿戴符合安全生产与文明操作要求	2.5
	②保持现场环境整齐、清洁、有序	
	③正确操作设备、使用工具	
	④文明礼貌，服从裁判，尊重工作人员	
	⑤记录及时、完整、规范、真实、准确，记录结果弄虚作假扣全部文明操作分	
安全操作	①如发生人为的操作安全事故（如再沸器现场液位低于 5cm）、预热器干烧（预热器上方视镜无液体+现场温度计超过 80°C+预热器正在加热+无进料）、设备人为损坏、操作不当导致的严重泄漏，伤人等情况），作弊以获得高产量，扣除全部操作分	
	②如发现连续精馏过程中，预热器在加热同时上方视镜无液体，按 1 分/次扣分	
违规	①参赛选手点击考核开始至结束不得离开流程图界面操作，违规扣 1 分/每次	
	②釜残液不允许直排，若间歇直排或者将直排（排液）阀门微开，扣除全部操作分 15 分	

扣分	③连续精馏阶段，启动残液泵后不得停泵，若残液泵间歇启停，扣除全部操作分 15 分	
	④釜残液温度超过 50℃需及时调节水量处理，若放弃调节处理，扣除全部操作分 15 分	

注：本评分项目与标准仅作为参赛队训练参照。

(二) 评分方法

1.化工专业知识竞赛成绩（A）

本项目设裁判人员不少于 3 人，每个机房设配备不少于 2 位裁判员。采用机考评分，参赛选手登录答题系统并核实个人信息后限时完成答题，计算机根据参赛选手上机考核情况直接自动评分，满分 100 分。项目裁判长会同现场裁判实时汇总各赛位号的成绩，经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。

2.化工仿真操作成绩（B）

本项目设裁判人员不少于 3 人，每个机房设配备不少于 2 位裁判员。采用机考评分，参赛选手登录答题系统并核实个人信息后限时完成答题，由计算机直接对参赛选手各操作单元进行自动评分，满分 100 分。项目裁判长会同现场裁判实时汇总各赛位号的成绩，经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。

3.精馏操作成绩（C）

本项目设裁判人员不少于 3 人，每个赛位配备不少于 3 位裁判员（赛场有 1 个赛位）。采用过程评分与客观评分相结合。由 2 名评审裁判员依据选手现场实际操作规范程度、操作质量和文

明操作情况，按照精馏操作评分细则独立实施过程评判，以确定成绩，满分 100 分。裁判需在监督仲裁人员的现场监督下，对参赛队伍的评分结果进行分步汇总并计算平均分，所有步骤成绩的加权汇总值作为该参赛队伍的最后得分。项目裁判长当天提交赛位号评分结果，经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。

4.比赛总成绩计算

(1) 个人比赛总成绩 (Z_i) 计算: $Z_i = A_i \times 15\% + B_i \times 40\% + C_i \times 45\%$

(2) 团体总成绩 (MZ) 计算: $MZ = (Z_1 + Z_2 + Z_3) / 3$

5.成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍（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。

6.成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍竞赛成绩进行汇总制表，经裁判长、监督仲裁长签字后在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公示。公示 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、监督仲裁员在导出成绩单上审核签字后在闭赛式宣布。

十二、奖项设置

(一) 赛项团体奖

本赛项只设团体奖，以参赛代表队为单位进行排名。设一等奖、二等奖和三等奖三个奖项，分别占参赛队数的 10%、20% 和 30%；同时，颁发荣誉证书。

(二) 团体名次排定

参赛队名次按团体总成绩高低排定。总成绩相同者，以实际操作技能成绩(含仿真)高者为先，实际操作技能成绩相同时，按比赛完成时间短者为先。

在比赛过程中，有舞弊行为者，将取消其参赛项目的得分和竞赛名次的排名资格。

(三) 优秀指导教师奖

对获一等奖参赛选手的各项目指导老师进行表彰，并颁发优秀指导教师证书。

十三、赛项预案

(一) 电源保障预案

1.承办单位事先协调当地供电部门，保证竞赛期间的正常供电；赛场双路供电，备用 UPS，双保障，以保证赛场的正常供电。

2.竞赛过程中出现设备掉电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，安排技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况，填写补时登记表，报裁判长批准后，可安排延长补足相应选手的比赛时间。

3.赛场布置时，注意把计算机的电源插头做隐蔽处理，将电源插头放置在选手不容易碰到的位置，避免选手因不小心而将电

源线踢掉的现象产生。

(二) 计算机房保障处理预案

1.每个仿真机房应独立设置一台服务器，并组建局域网，设立教师站

(供裁判下发赛题与监控)及若干选手考核站(供选手做题考核)，确保网络畅通。

2.竞赛用计算机在安装完所有竞赛规程中要求的软件后，由技术支持单位逐台按照测试功能清单进行功能测试，以保证大赛计算机的稳定运行。

3.赛场预留 10-15 备用机位和充足备用 PC 及附属设备，当出现非选手原因设备掉电、故障等意外情况时，经现场裁判认可，裁判长确认，由赛场工作人员予以及时更换。

4.如在竞赛期间发生计算机死机、卡顿以及其他设备故障时，经选手提出维修要求后，技术保障人员应及时予以排除。维修设备所用的时间按照有关规定给予选手“等时补偿”，并按相关规定履行报批、备案程序。

5.对考核软件增设定期保存功能，若在考核过程中出现非人为“死机”现象时，经现场裁判认可，裁判长确认，可在计算机恢复后给予适当补时。

(三) 精馏操作设备故障处理预案

1.精馏操作赛场严格按照化工生产车间要求，配备防火防爆及职业卫生等相关安全设施,具体见本规程第十四条赛项安全之赛场安全保障要求。

2. 配备相关技术保障人员和备足比赛过程中容易出现故障的易损件与零配件，一旦出现零部件损坏与设备故障，及时组织技术人员对设备故障进行抢修。

3. 配备 1-2 台替补设备，若设备损坏并无法及时修复时，则及时更换，确保选手考核正常进行。

(四) 成果提交预案

1. 理论知识考核、化工单元仿真操作考核、化工危险与可操作性分析仿真操作考核等成果均采用局域网提交方式，计算机实时保存，裁判汇总电脑保存并采用 U 盘备份。

2. 精馏产品由现场裁判监督下现场称量，并取样分析，分析过的样品在裁判和赛项监督仲裁员监督下按规定编号后封存。

3. 竞赛用计算机（包括备用机）在赛前不设置“一键还原”系统。在竞赛结束之后对赛场进行封闭，所有计算机保持在开机状态，待成绩评判、汇总之后再恢复原状，以备不时之需。

(五) 医疗及安全预案

1.120 急救车、供电车、消防车场馆外等候。

2. 赛场内设置医疗救护区，竞赛期间，安排医生随时处理突发的医疗事件。

3. 比赛期间发生大规模意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告赛项执委会，赛项执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大，并第一时间报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

4.疫情防控预案的制定。承办方应根据当地政府部门疫情常态化防控要求制定疫情防控工作预案。

十四、竞赛须知

(一) 参赛队须知

1.参赛队名称统一使用规定地区的院校名称，不接受跨校组队报名；同一院校只能组一个参赛队参加同一层次赛项的比赛；指导教师须为本校专兼职教师。

2.参赛队选手必须统一购买在竞赛期间的意外伤害保险。

3.参赛队对大赛执委会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。

4.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织和与大赛的联络，并按时参加领队会议。

5.参赛队按照赛项赛程安排，凭赛项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。

6.参赛队员将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

7.参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥。

8.对于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，裁判的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

9.本竞赛项目的解释权归大赛组委会。

(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；同共维护竞赛秩序。

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.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，客观作出判断，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监督监督仲裁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。3 名参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处，其所在参赛队所有选手均不得参加名次排名。

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 40 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛装置号、机位号等。

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竞赛监督仲裁委员会提出书面仲裁申请；由竞赛仲裁委员会调查核实并处理。

7.参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。

8.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。

9.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.工作人员要服从竞赛执委会的统一领导，服从相关工作组的工作安排，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.赛前 50 分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向竞赛执委会请假。

4.熟悉竞赛规程，严格遵守岗位职责，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。

十五、申诉与仲裁

(一) 申诉

1.参赛队对不符合竞赛规定的仪器、设备、材料、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，可向赛项监督仲裁组提出申诉。

2.申诉应在成绩公示后 2 小时内提出，超时效将不予受理。

3.申诉时，应由参赛队领队向赛项监督仲裁组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。

4.赛项监督仲裁工作组只接受各参赛学校领队签字、递交的仅限于本队的书面申诉报告，报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

5.赛项监督仲裁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。如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

6.申诉方可随时提出放弃申诉。

(二) 仲裁

1.全市职业院校技能大赛裁判委员会设赛项监督仲裁组，负责受理大赛中出现的申诉复议并进行监督仲裁，以保证竞赛的顺

利进行和竞赛结果公平、公正。

2.若申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向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。

3.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。