

第二届全省职业技能大赛

制冷工（LNG 液化工厂工艺）项目

技 术 文 件

2020年9月

目 录

1. 项目介绍	2
1.1 项目描述.....	2
1.2 考核标准.....	2
1.3 选手应具备的能力.....	2
2. 竞赛项目	2
2.1 竞赛内容.....	2
2.2 竞赛时间安排.....	4
3. 评判标准	4
3.1 分数和成绩计算方法.....	4
3.2 评分标准.....	5
3.3 客观和主观评分.....	5
4. 竞赛相关设施设备	6
4.1 竞赛设施设备和工具.....	6
4.2 选手自带物品.....	6
5. 项目特别规定	6
5.1 赛前.....	6
5.2 赛中.....	7
5.3 违规情形.....	7
6. 健康、安全和环保要求	8
6.1 比赛环境.....	8
6.2 安全教育.....	8
6.3 环境保护.....	8

1. 项目介绍

1.1 项目描述

本比赛项目旨在考验天然气液化工厂一线操作技术人员对于 LNG（液化天然气）生产运行方面的知识，同时考量比赛选手关于本专业基本技能的熟练程度，主要针对生产运行、工艺操作、设备维护、生产技术管理等方面进行多维度的综合考评。

本文件按照制冷工国家职业技能标准（三级）及以上要求，适当吸收世界技能大赛相关技术要求编制，含项目技术描述、**样题**、评判标准、本项目竞赛特别规定、常见违规行为的处罚、健康安全具体要求、设备设施安排及清单等。正式试题可做 30%左右的调整。未尽事宜，将在补充通知及赛前项目技术交流时予以说明

1.2 考核标准

- (1) 制冷工（高级工）技能标准。
- (2) 《液化天然气技术手册》顾安忠 主编（机械工业出版社，ISBN：9787111285731）
- (3) 《城镇液化天然气厂站建设标准》(中华人民共和国住房和城乡建设部编 中国计划出版社 ISBN:9158017769500)
- (4) 《压力容器安全附件》国际标准书号 ISBN：9787550902893，黄河水利出版社出版，时间:2012 年 09 月
- (5) 《中华人民共和国特种设备安全法》(主席令第四号)
- (6) 《压力容器安全与管理》（第二版）（化学工业出版社，ISBN: 9787122243690）

1.3 选手应具备的能力

熟悉液化工厂主要单元工艺流程知识；掌握液化工厂主要设备工艺技术及维护保养，并且能够独立完成 LNG 液化工厂冷态开车、正常停车及设备故障处理操作。

2. 竞赛项目

2.1 竞赛内容

本次竞赛项目及评价指标为：LNG 液化工厂仿真模拟操作，操作模块有：建立胺液循环、设备故障处理。整个操作过程应注重步骤的衔接与模拟内外操之间的协同配合；在“专业技术规范上”应规范操作，遵守规程，不出现违章操作行为；在“时间上”应按规定时间完成。

本次竞赛所有比赛模块不设团体竞赛，参赛选手仅限单人。技能操作竞赛项目包括以下两个模块：

2.1.1 模块一：建立胺液循环

以展示规范的胺液循环建立步骤及方法，严格、精细的工艺参数控制过程为目的。

2.1.1.1 规定及要求：（模块一与模块二总共计时 90 分钟）

（1）比赛统一品牌电脑、统一仿真软件操作系统。（2）参赛者在赛前抽签决定比赛次序，每场比赛时间为 90 分钟，按抽签号顺序抽取工位号，每场比赛人数为 5 人。

（3）选手按照赛前抽签选择工位号后，同场选手同时比拼。

（4）仿真软件操作系统自带评分功能，在裁判主机上能实时看到参赛选手成绩（选手不可见）。

（5）仿真软件操作系统评分分为操作步骤分和质量评价分两部分。

（6）操作步骤分获得方法：选手在进行胺液循环建立时，每操作正确一步，系统自动给出相应步骤得分，逐步累加；反之，操作错误或为未操作，不得分。

（7）质量评价分获得方法：在大赛前组委会公布质量控制指标，例如吸收塔液位控制在 1100mm；再生塔温度控制在 115℃ 等信息。比赛过程中软件评分系统会自动对选手的工艺参数控制情况进行打分，原则上工艺控制参数越接近工艺控制指标、工艺参数控制越稳定分数越高。

（8）在建立胺液循环模块中设置若干个干扰，模拟液化工厂在生产过程中遇到突发事故，让选手进行判断和处理。考察选手的观察能力和分析、解决问题能力。

（9）样题：

建立胺液循环（样题）

序号	步骤名称	步骤细节
1	脱碳系统阀位确认	
2	建立 MDEA（胺液）循环	
3	质量指标	吸收塔 T0201 液位控制在 1100mm 左右； 闪蒸罐 S0202 液位控制在 800mm 左右； 再沸器 E0205 液位控制在 1300mm 左右； 再生塔 T0202 压力控制在 50Kpa-70Kpa； 闪蒸罐 S0202 压力控制在 0.4Mpa 左右；贫液泵 P0201A/B/C 出口压力及流量控制； 导热油加热温度及时间控制； 循环建立时间及稳定时间控制等影响循环建立质量和稳定性的其他项目。

2.1.2 模块二：故障排除

以展示正常运行过程中及时发现故障、分析故障并能准确操作排除故障为目的。

2.1.2.1 规定及要求：（模块一与模块二总共计时 90 分钟）

（1）故障项目有：冷剂压缩机故障停车、冷剂回收泵故障、吸收塔塔釜发泡、LV0211 阀门故障。

（2）在胺液循环建立后随机触发事故，考验选手及时发现故障、分析故障并能准确操作排除故障的能力。

(3) 故障排除模块得分情况由仿真软件操作系统评分功能自动给出，分为操作步骤分和质量评价分两部分。

(4) 操作步骤分获得方法：选手在进行胺液循环建立时，每操作正确一步，系统自动给出相应步骤得分，逐步累加；反之，操作错误或为未操作，不得分。

(5) 质量评价分获得方法：在大赛前组委会公布质量控制指标，例如发生故障时要求设备液位控制的要求、压力控制要求、流量控制要求等。比赛过程中软件评分系统会自动对选手的工艺参数控制情况进行打分，原则上工艺控制参数越接近工艺控制指标、工艺参数控制越稳定分数越高。比赛过程中，在故障中增加若干个干扰，增加选手对事故的判断处理能力。

(6) 样题

故障排除（LV0211 阀门故障样题）

序号	步骤名称	步骤细节
1	故障排除步骤	
2	质量指标	吸收塔 T0201 液位控制在 800-1100mm 左右； 闪蒸罐 S0202 液位控制在 500-900mm 左右； 再沸器 E0205 液位控制在 1200-1400mm 左右； 贫液泵 P0201A/B/C 出口压力及流量控制；

2.2 竞赛时间安排

制冷工项目竞赛总时间 90 分钟。模块一与模块二合并进行，模块一进行或完成后随机触发模块二，每名选手按规定的竞赛时间要求完成。提前完成不单独加分，在规定时间内必须立即停止操作。当出现相同分数时，以时间少的排名靠前。

比赛场次安排根据报名人数及抽签序号分组进行。

注：本次竞赛为仿真模拟上位机操作。每轮比赛选手需提前 20 分钟到达比赛现场进行检录、抽签、工位抽取、设备检查，每轮 5 名选手参加比赛，现场设备共十个工位，用五备五。

3. 评判标准

3.1 分数和成绩计算方法

模块一与模块二共计总分 100 分。各个评分项的分数应精确到小数点后四位，小数点后第五位数字采用四舍五入（如 1.05555 计 1.0556，1.05554 计 1.0555）。比赛采用仿真软件操作系统评分功能直接打分（客观评分）的方式进行评分，比赛的最终结果，由系统自

动生成。软件评分系统是仿真软件系统自带的评分功能。

3.2 评分标准

建立胺液冷态循环及故障排除评分标准（样例）

模块	序号	步骤名称	步骤细节	分值	备注
模块一	1	脱碳系统阀位确认		80	所有操作步骤评分以及质量指标评分均由仿真软件操作系统评分功能根据参赛选手的操作方法和质量指标控制情况自动生成并给出最终评分。
	2	建立 MDEA 循环			
	3	质量指标	吸收塔 T0201 液位控制在 1100mm 左右； 闪蒸罐 S0202 液位控制在 800mm 左右； 再沸器 E0205 液位控制在 1300mm 左右； 再生塔 T0202 压力控制在 50Kpa-70Kpa； 闪蒸罐 S0202 压力控制在 0.4Mpa 左右； 贫液泵 P0201A/B/C 出口压力及流量控制； 导热油加热温度及时间控制； 循环建立时间及稳定时间控制等影响循环建立质量和稳定性的其他项目。		
模块二	1	故障排除步骤		20	
		质量指标	吸收塔 T0201 液位控制在 800-1100mm 左右； 闪蒸罐 S0202 液位控制在 500-900mm 左右； 再沸器 E0205 液位控制在 1200-1400mm 左右； 贫液泵 P0201A/B/C 出口压力及流量控制；		
合 计				100	
时 间 (min)				90	

3.3 客观和主观评分

本工种比赛分值无主观评分部分，比赛实操成绩由所有项目操作步骤评分以及质量指标评分均由软件评分系统（客观评分）自动生成。

3.4 裁判员组成和分工

本次竞赛设立专家组，负责编写技术文件、命题和落实赛场设备设施（含工具物料）保障。本次竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长，若干裁判员组成，裁判长由专家组长兼任。

3.4.1 裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

3.4.2 裁判员

裁判人员需在本项目领域有工作经验、大赛管理或执裁经验，赛前需参加技术规则培训，掌握大赛技术规则、项目技术文件等要求。裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

加密组：主要负责选手的检录、核实证件身份并对选手所提交的作品进行加密和解密工作。

监考组：主要负责竞赛现场监考工作和安全巡查，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；核查实际操作竞赛使用材料、设备；记录每位选手的实际工作时间。

评判组：负责竞赛结果的评判、成绩复核和汇总工作。

4. 竞赛相关设施设备

4.1 竞赛设施设备和工具

液化工厂实训仿真工艺软件（10套）、电脑（10套）。不涉及其他制冷设备。

4.2 选手自带物品

选手自备劳保服，自带劳保用品。各参赛队伍工装需统一、严禁出现参赛地区（或公司、单位）标志（或名称）。

5. 项目特别规定

5.1 赛前

根据比赛实际需要，裁判长与承办单位于赛前 2-3 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前 1 至 2 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料、参赛物料、抽取参赛选手编号，报到完毕后提前前往赛场，熟悉场地。

选手的出场顺序以参赛队为单位由抽签决定，考虑到竞赛的公平性，减少同单位队员的信息交流，同一参赛队选送的多名选手，在同一场完成比赛，确因设备等特殊原因不能同场时，必须安排相邻场次，不得隔场。

赛前 20 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

检录完毕，每位选手按照选手抽签工位号到指定位置。可携带竞赛规则规定的工具，例如：笔、空白草稿纸，便于选手在参赛过程中记录操作信息，比赛结束后统一交裁判，不得带出比赛场地。所有通讯、照相、摄像、磁盘/U 盘、手机等工具一律不得带入比赛现场。

5.2 赛中

1)在竞赛过程中，选手应遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保参赛选手人身安全及设备安全。

2)竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

3)由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

4)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。

5)因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。选手自带设备和工具，赛场不负责更换。

6)参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

7)裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

8)选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），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。

5.3 违规情形

1)不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2)竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3)选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4)选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5)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。

6)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。

7)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. 健康、安全和环保要求

6.1 比赛环境

1)竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁；标明赛位号，每个竞赛赛位提供 220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

2)竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域，并根据需要设置选手自带工具材料柜等。

3)在赛场设置有选手隔离区，隔离区与比赛区域采用警戒绳物理隔离，现场配备志愿者，严禁无关人员进入，严禁选手与外界交流。各区域之间、消防器材、安全通道、洗手间等位置，设置明显标志。

4)赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场工作人员提供服务。赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

6.2 安全教育

1)选手参赛前应接受过系统的职业安全教育。

2)赛前裁判长宣读竞赛规则、安全注意事项。

3)选手需自备劳保服，进入比赛区域前必须将劳保服穿戴得当，不得出现单位或地方性标志。

4)裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。

5)竞赛过程中，技术支持人员有责任对选手使用的设备安全进行监护，发现问题及时制止，避免发生设备损坏。

6.3 环境保护

1)竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放。

2)竞赛人员要穿好劳保服，遵守职业规范。

3)竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。

4)交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。

5)每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收利用。

6)赛场严格遵守我国环境保护法。