附件3：

**全国职业院校化工仪表自动化技能大赛**

**高职组竞赛方案**

**一、赛项名称**

**（一）赛项名称**

化工仪表自动化

**（二）压题彩照**



**（三）赛项归属产业类型**

制造业

**（四）赛项归属专业大类/类**

装备制造大类/自动化类

生物与化工大类/化工技术类

**二、赛项目的**

**（一）适应企业转型升级需求，突出人才培养特色。**根据高职化工技术类、自动化类相关专业教学改革与发展需要，主动适应石油与化工企业转型升级，展示高职院校化工技术类、自动化类专业人才的培养特色；展示职业院校专业建设与教学改革的实践成果，增强职业教育吸引力。

**（二）考核专业能力，提升职业素养。**通过设置差压变送器组态与校验、DCS组态及运行调试项目，综合考核各参赛队伍的专业能力，考核工程实施能力、分析问题解决问题的能力。通过各实操项目提升选手专业素质，实现专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、竞赛过程与生产过程对接。

**（三）促进校际交流，提高人才培养质量。**通过竞赛，为高职院校提供专业建设交流的平台，促进职业院校专业建设与教学改革经验的交流，促进教学质量与师生专业技能水平的整体提高，展示师生良好精神面貌，提升高职院校相关专业建设的整体发展水平，提高人才培养质量。

**（四）推进校企交流合作，搞好社会服务。**竞赛中，部分来自企业生产一线的技术骨干作为赛项裁判。通过竞赛平台，行业企业能进一步了解职业教育发展现状，进一步拓宽优秀选手进入典型行业企业顶岗实习或就业的渠道，进一步推进职业院校与企业的交流与合作，促进职业教育校企合作的深入开展，提高职业教育专任教师的业务水平和社会服务能力。

**三、赛项设计原则**

**（一）坚持公开、公平、公正原则。**

技能竞赛主动公开方案、过程和结果，保障参赛队知情权、参与权和监督权,以公开促公平，以透明促公正，实现“阳光”赛事。

**（二）坚持行业特色鲜明原则。**

赛项中设置的实操项目均来自化工、石油等连续生产过程中的典型工作任务，如差压变送器的安装、校验，DCS组态修改及系统投运等。赛项所涉专业包括化工自动化技术、工业过程自动化技术、工业自动化仪表等，这些专业对石油化工产业起重要支持作用，服务国家重点战略。

**（三）坚持竞赛内容与职业岗位对应原则。**

赛项设置多个测试项目，项目切实对应化工仪表自动化职业岗位或岗位群，竞赛内容设置了DCS组态与运行调试，符合现阶段企业转型升级要求。同时，差压变送器组态与校验项目中关于智能差压变送器的各项操作是仪表自动化岗位的核心能力，涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

**（四）坚持技能竞赛与教学改革相结合原则。**

以技能竞赛为平台，促进职业院校先关专业实训室建设，为教学改革提供设备基础。同时，赛项内容来自企业真实工作任务，为教学改革提供了典型的案例。

**（五）坚持选用成熟技术平台原则。**

赛项至今已举办了六届，根据石化行业特点，不断优化赛项方案，坚持选择成熟的技术平台，选择职业院校及企业保有量较高的仪表设备与DCS软硬件。如，选择行业广泛应用的HART通信协议手操器进行差压变送器组态操作；选用行业企业和学校保有量大的EJA或3051智能差压变送器作为竞赛设备；选择在石油化工生产中使用占比较高的国产DCS品牌。

**四、竞赛简介**

化工仪表自动化赛项始办于2008年，至今已举办了六届，经过多年努力，大赛已经发展成为全国石化类职业院校和石化行业影响深远的职业技能赛事。2012年正式纳入教育部全国职业院校技能大赛行列，实现了由行业协会主导的全国性职业技能赛事到由政府主导的国家级职业院校技能赛事的转变，已经发展成为覆盖化工技术类、自动化类相关专业，社会影响深远的职业院校技能赛事。

2018年化工仪表自动化赛项设置理论考核、差压变送器组态与校验、DCS组态及运行调试项目，综合考核各参赛队伍的团队协作能力、计划组织能力、自动化装置安装与调试能力、工程实施能力、职业素养、交流沟通能力、效率、成本和安全意识。秉承全国职业技能大赛公益性、统一性、专业化和普及性原则；坚持以学生为主体，进一步深化产教融合与校企合作；努力提高社会参与度和专业覆盖面，扩大国际影响与合作；通过完善制度建设，进一步提升组织水平。力争将本赛项办成自动化类专业高职学生切磋技能、展示风采的舞台，办成各相关高职院校展示教学成果的舞台，办成校际同行交流、校企合作的平台；并进一步推动全国职业院校化工技术类、自动化类及相关专业的专业建设与教学改革，促进全国高职教育的健康发展。

**五、竞赛方式**

本竞赛为团队比赛，团体记分评奖。每个参赛队由1名领队、2名选手和2名指导教师组成，本次竞赛暂不邀请境外队伍参赛。

**（一）组队要求**

1.须以院校为单位组队参赛，不得跨校组队，且同一学校最多组2支队参赛，指导教师须为本校专兼职教师；

2.参赛选手须为全日制在籍学生，且参赛选手的年龄须不超过25周岁，即须为1993年10月1日后出生的学生；

3.凡在往届全国职业院校技能大赛仪表自动化赛项中获一等奖的选手，不再参赛；

4. 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，须由学校在开赛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。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，则视为自动放弃比赛。

**（二）竞赛内容**

竞赛项目分为：理论知识考核、差压变送器组态与校验、DCS组态及运行调试三部分。其中，理论知识考核、差压变送器组态与校验为个人项目，DCS组态及运行调试为团体项目。各参赛队的参赛日程由赛前抽签决定。

理论知识考核采用机考方式，考题直接从题库中由计算机随机生成，选手考完后由计算机自动阅卷、评分，时间为60分钟。

差压变送器组态与校验为个人项目，现场实物操作。对EJA或3051差压变送器进行组态、校验，考核选手掌握自动化仪表的功能及原理，利用工具，在规定时间内正确完成任务，正确进行数据处理，填写校验单并进行设备复位。时间为60分钟。

DCS组态及运行调试为团体项目，要求2位选手相互配合在规定时间内完成对CS2000过程控制装置的组态，利用操作站及JX-300XP现场控制站，完成装置的信号测试、一阶液位系统PID参数整定、打印并标注液位曲线、停运系统等任务。时间为120分钟。

**六、竞赛试题**

**（一）差压变送器组态与校验考核样题**

1．考核目的

（1）掌握自动化仪表的功能及原理；

（2）掌握常用工具、仪表（如万用表、手操器）使用方法；

（3）掌握差压变送器的安装、组态及校验方法；

（4）掌握校验单数据处理方法。

2．考核内容

考核选手掌握自动化仪表的功能及原理，利用工具，在规定时间内正确完成差压变送器的安装、组态及校验，正确进行数据处理，填写校验单并进行设备复位。

3．考核说明

（1）差压变送器必须使用校验仪作为直流电源供电；

（2）差压变送器的绝缘电阻、绝缘强度、密封性不作要求；

（3）所提供的标准器及信号源不考虑机器预热要求；

（4）变送器行程校验完成后，应对变送器的组态数据进行复位操作，复位数据见样题。

4. 变送器组态数据和复位数据

**表1 变送器组态数据和复位数据表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **组态项目** | **组态数据** | **复位数据** |
| 设备位号 | LT210 | FT001 |
| 工程单位 | kPa | mmH2O |
| 测量范围 | 5～85 | 1000～5000 |
| 阻尼时间 | 2s（EJA）  1.6s(3051) | 32s  25.6s |
| 输出方式 | 线性 | 开方 |

5.操作注意事项

（1）选手按要求穿戴整齐，并检查所有工具是否齐全可靠。竞赛过程中设备要轻拿轻放，避免工具或器件跌落。使用扳手时，用力要均匀。

（2）选手在项目裁判长宣布竞赛开始后，方可进行操作。竞赛过程中选手须保持安静，不得无故离开工位区域，如果有问题，须举手示意裁判。选手操作结束后经裁判确认方可离场。

（3）手操器触屏必须用标配触笔操作，严禁使用其他工具操作触屏。

（4）严禁带电操作、带压拆卸及插拔气路。

**（二）DCS组态及运行调试样题**

1．考核目的

（1）掌握DCS组态基本知识、步骤和方法，如建立组态、授权管理、I/O组态、控制方案图形化编程、标准画面组态等；

（2）掌握现场控制站卡件维护方法；

（3）掌握工程师站及操作员站网络设置方法；

（4）掌握DCS组态编译、下载及发布方法；

（5）掌握DCS系统信号调试方法；

（6）掌握过程控制系统投运及参数整定的方法。

2．考核内容

利用AdvanTrol-Pro组态软件及JX-300XP现场控制站，完成对某过程控制装置的组态、信号测试及一阶水箱液位控制任务。考核内容包括：检查工具、确认卡件顺序、测试信号及排除故障、控制装置软件组态（用户授权、配置I/O测点、绘制液位控制流程图、使用功能块图实现自定义算法控制方案等）、编译及下载组态、一阶液位系统PID参数整定、打印并标注液位曲线、停运系统等。

3.考核说明

（1）工程师站ES、操作员站OS各配置一台电脑，操作系统为Windows XP，且均安装软件AdvanTrol-Pro(V2.65.04.00)。

（2）测点清单包括：测点地址、位号、注释、信号类型、描述、测量范围及单位等。

（3）组态所用卡件为：XP243、XP233、XP313、XP314、XP316、XP322、XP363等。

（4）控制方案需进行图形化语言编程，可采用功能块图完成一阶水箱液位控制及锅炉内胆和夹套温度串级控制等，不允许使用常规控制方案。

（5）测试组态已在赛前已由技术人员正确下载到主控卡中，测试组态已发布到操作员站上，参赛选手可以登陆监控画面完成信号测试任务。

（6）中继台及现场设备上共设置了两个故障。包括信号类及电源类故障。

4.操作步骤



**（三）理论知识考核样题**

采用标准化试题，含60题单选题和40题判断题，每题1分，满分100分。考题由计算机从题库中随机生成，选手在60分钟内完成考核，考核成绩由计算机自动生成。理论知识样题见附件。

**七、评分标准制定原则、评分方法、评分细则**

**（一）评分标准制订原则**

竞赛评分本着“公平、公正、公开、科学、规范”的原则，注重考核选手的职业综合能力、团队协作能力和技术应用能力。

**（二）评分方法**

依据《全国职业院校技能大赛成绩管理办法》要求，按照“考核分组抽签→检录→一次抽签加密→确定参赛编号→二次抽签加密→确定赛位号（机位号）→成绩评定与复核→加密信息解密→成绩公布”流程，设计竞赛考核和成绩评定办法与程序，确保相关人员各司其职、相互监督与制约，实现公平、公正。

1.理论知识考核成绩：根据参赛选手上机考核由计算机直接评分，满分100分。

2.差压变送器组态与校验成绩：每个参赛工位由1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，按照该项目评分标准单独评分以确定成绩，满分100分。

3.DCS组态及运行调试成绩：每个参赛工位由1-2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，按照该项目评分标准单独评分后再加以平均，以确定成绩，满分100分。

4.竞赛名次按成绩高低排定。总成绩相同者，则操作比赛完成时间短者为先。

5.在比赛过程中，有舞弊行为者，将取消其参赛项目的名次和得分。

6. 成绩计算

个人得分： A×10％＋B×35％＋C×55％

A— 理论知识考核个人成绩

B— 差压变送器组态与校验个人成绩

C— DCS组态及运行调试成绩

团体得分： A×10％＋B×35％＋C×55％

A— 理论知识考核成绩平均值

B— 差压变送器组态与校验成绩平均值

C— DCS组态及运行调试成绩

说明：平均值是指一个代表队的二名参赛选手某一项目成绩的算术平均值。

**（三）评分标准**

1.差压变送器组态与校验评分标准

差压变送器组态与校验评分标准如表2所示。

**表2 差压变送器组态与校验评分标准（讨论稿）**

| **序号** | **考核项目** | **配分** | **考核内容及要求** | **分值** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 压力校验装置连接 | 15 | 根据设备、工具材料清单，检查帐、物是否相符 | 3 |
| 使用变送器托架将变送器固定在支架上 | 3 |
| 压力信号管路的连接 | 2 |
| 电信号回路及250Ω标准电阻的连接 | 5 |
| 校验仪安装及开机 | 2 |
| 2 | 组态 | 7 | 正确挂接通讯器 | 1 |
| 正确设置位号 | 1 |
| 正确设置单位 | 1 |
| 正确设置量程上下限 | 2 |
| 正确设置阻尼时间 | 1 |
| 正确设置线性输出 | 1 |
| 3 | 校验 | 42 | 试漏并进行大气调零 | 4 |
| 调整零点及量程 | 2 |
| 校验点操作(上行5点，下行5点) | 30 |
| 数据记录的真实性 | 6 |
| 4 | 数据处理 | 20 | 基本信息的填写 | 3 |
| 检定结果的填写 | 5 |
| 误差及回差的计算 | 8 |
| 结论的判定 | 2 |
| 有效数字的处理 | 2 |
| 5 | 结论判定 | 6 | 给出经过计算的校验结果  基本误差≤±0.1%不扣分。  基本误差≤±0.15%扣2分。  基本误差≤±0.2%扣4分。  基本误差＞±0.2%扣6分。 | 6 |
| 6 | 设备归位分 | 10 | 变送器参数复位 | 2 |
| 停电及关机 | 2 |
| 拆除电信号线路 | 2 |
| 拆除压力信号管路 | 2 |
| 设备归位及清洁 | 2 |

2.DCS组态及运行调试评分标准

**表3 DCS组态及运行调试评分标准（讨论稿）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核项目及配分** | **考核内容及要求** | **分值** |
| 1 | 准备工作  6分 | 检查工具，填写数量 | 1 |
| 根据组态要求，检查控制站卡件顺序,填写卡件布置表格 | 3 |
| 根据要求，修改操作站IP地址 | 2 |
| 2 | 信号测试  21分 | 控制站上电，设备24V上电、调节阀上电 | 1 |
| 在操作员站，进入实时监控，切用户及操作小组 | 1 |
| 测试水箱信号及泵是否正常 | 1 |
| 排除信号测试过程中的故障1 | 9 |
| 排除信号测试过程中的故障2 | 9 |
| 3 | 项目组态  49分 | 组态建立、授权管理、主机设置 | 4 |
| 根据测点清单填写卡件布置图，进行I/O组态 | 7 |
| 设置操作小组 | 1 |
| 自定义变量定义 | 1 |
| 自定义回路 | 3 |
| 控制方案图形化编程 | 10 |
| 总貌画面组态 | 2 |
| 数据一览画面 | 1 |
| 趋势画面 | 2 |
| 流程图画面组态 | 14 |
| 组态编译 | 2 |
| 组态下载 | 1 |
| 组态发布 | 1 |
| 4 | 一阶液位系统参数整定  18分 | 温度记录 | 1 |
| 据一阶水箱液位整定工艺要求设置阀门 | 1 |
| 中继台上电 | 1 |
| 参数整定 | 9 |
| 打印过渡过程曲线，标注品质指标 | 5 |
| 组态存盘、趋势存盘 | 1 |
| 5 | 系统停运  2分 | 系统停运 | 1 |
| 整理现场，工具归位 | 1 |
| 6 | 分工及合作2分 | 分工明确 | 1 |
| 团队合作 | 1 |
| 7 | 安全文明操作2分 | 文明操作 | 1 |
| 安全操作 | 1 |
| 总分 | | | 100 |

**八、奖项设置**

1.本次大赛设团体一、二、三等奖和优胜奖，按参赛队伍数量确定。一等奖占参赛总队伍数10%；二等奖占20%；三等奖占30%，具体数量按照四舍五入原则保留整数；优胜奖若干，由竞赛组委会颁发获奖证书。

2. 本次大赛设个人全能一、二、三等奖和优胜奖，按参赛总人数确定。一等奖占参赛总人数10%；二等奖占20%；三等奖占30%，具体数量按照四舍五入原则保留整数；优胜奖若干，由竞赛组委会颁发获奖证书。

3.获得团体一、二、三等奖队伍的指导教师，由竞赛组委会颁发“优秀指导教师”证书。

**九、**建议使用比赛器材、技术平台和场地要求

**（一）竞赛使用器材**

1.理论竞赛用台式计算机50～100台（根据选手人数确定）；

2.差压变送器及压力校验仪6套及其配套设施；‘

3.某过程控制装置6套及其配套的计算机、公用设施；

4.各类工具及仪器等；

5.裁判用电脑、打印机等。

**（二）竞赛技术平台**

1.理论知识考核平台

理论知识考核所用台式电脑技术要求见如表4所示。

**表4 理论知识考核所用台式电脑技术要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **硬件配置** | **软件环境** |
| 网络服务器 | 酷睿 2.0G CPU，8G内存，1T硬盘 | Windows 2003 Server中文版，安装SQL Server 2000 中文版数据库、微软Freamwok2.0 插件。 |
| 裁判用机 | 酷睿 1.6 CPU，4G内存，500G硬盘 | WindowsXP（SP2及以上），安装IE7.0或以上浏览器、微软Freamwok2.0 插件并安装Office2000及以上版本 |
| 选手用机 | 酷睿 1.6CPU，4G内存，500G硬盘 | Windows XP（SP2及以上），安装IE7.0或以上浏览器、微软Freamwok2.0 插件。（注意市场上的 GHOST XP系统可能存在无法启动等问题）。 |

理论知识考核所用软件拟使用东方仿真考试软件，自动组题评分。

2. 差压变送器组态与校验技术平台

差压变送器组态与校验技术平台，正负气压检定台校验量程为：（0.098-1.6）MPa，要求稳定性为每秒变化量小于读数的0.01％（<0.01％RD/s）；供电要求为：AC220V±10%，2A，50Hz。配置CH475/375手操器。

3.过程控制系统运行调试技术平台

（1）操作站软件

操作员站和工程师站安装AdvanTrol-Pro(V2.65.04.00)组态及监控软件。

（2）系统设备平台技术标准

①设备主体包括一组有机玻璃三容水箱，每个水箱装有液位传感器；同时具有两路供水系统，一路由循环水泵、调节阀、孔板流量计及EJA的差压变送器组成；另一路由变频器、循环水泵、涡轮流量计组成，通过阀门切换，任何一组供水可以到达任何一个水箱。

②采用常压电加热锅炉和强制对流换热器实现温度检测与控制。常压电加热锅炉分内胆和夹套两层，内胆由电加热器提供热源，由一路供水系统提供水源，锅炉内胆装有防干烧装置来确保设备安全；夹套由一路供水系统提供冷却水。通过改变电加热器的加热功率或冷却水/待加热水的流量来影响内胆水温和夹套水温。锅炉内胆和夹套均安装有热电阻测温元件，在内胆里面，还装有一个就地温度显示仪表。

③设备平台中应包含液位、温度、流量、压力四大热工量，应有温度、调节阀、卡件等故障检测及排除功能。系统控制可用常规仪表、无纸记录仪和DCS等多种方式控制。

④被控变量可用不同动力源、不同的执行器、不同的工艺线路演变成多种控制回路。

**（三）场地要求**

1.理论考核机房

（1）采用相同配置的台式电脑，参赛选手每人一台，且每台考核用电脑机位标明编号。

（2）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）配有裁判用电脑、打印机等竞赛评判工具。

（4）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。

2.差压变送器组态与校验

（1）场地配备7套相同的差压变送器校验与投运装置（其中1套为备用装置），参赛选手每人一套，且每套装置（工位）标明编号。每个竞赛装置的操作台上配有操作用具和技术文件。

（2）竞赛工位相对独立，每个竞赛工位约3.3m2，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响。

（3）每个工位设置有高清网络摄像头及拾音器，进行视频及语音监控，能在本地及远程查询音视频信息。

3.DCS组态及运行调试操作场地

（1）场地环境应按照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）场地配备6套相同型号的某过程控制装置，且每个竞赛装置（工位）标明编号。

（3）每个竞赛装置的操作台上配有操作用具、技术文件及操作规程。

（4）竞赛工位相对独立，每个竞赛工位约12m2，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响。

（5）每个工位设置有高清网络摄像头及拾音器，进行视频及语音监控，能在本地及远程查询音视频信息。

**十、安全保障**

**（一）安全操作要求**

1. 选手和裁判进入赛场，须统一穿工作服，禁止穿钉子鞋和高跟鞋，严禁在比赛现场抽烟、禁止拨打手机或接听来电。

2.选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始操作；开始操作前，必须举手示意裁判员对比赛设备及工具进行安全检查，经同意后，方可以进行实际操作。

3. 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。

4.竞赛结束，选手须检查装置是否处于安全状态、设备是否完好，并清整维护现场，向裁判提交完整文件，在操作记录上签字，现场确认后，经裁判允许即可退场。

5.比赛期间，若突遇停电、停水等突发状况，应及时通知裁判，冷静处置。

（二）赛场安全保障

1.操作赛场严格按照生产车间要求，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. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行；

4. 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、比赛组织与管理**

根据相关要求，成立和完善本赛项的各级管理与技术组织机构，并承担相应的领导与管理职责，确定赛项管理方案。

**（一）仪表自动化赛项执委会及工作职责**

由中国化工教育协会和河北省教育厅共同牵头成立，全面负责竞赛的各项组织管理工作。其主要工作职责为：领导、协调赛项专家组和赛项承办单位开展本赛项的组织工作，管理赛项经费，选荐赛项专家组人员及赛项裁判与仲裁人员等。

赛项执委会下设承办校赛项工作领导小组，由承办学校党政一把手任办公室主任、各相关副院长任副主任、各相关职能部门与专业系部主要领导任成员。其主要职责为：在赛项执委会的领导下，具体负责竞赛的各项组织实施工作。

**（二）仪表自动化赛项专家组及工作职责**

在赛项执委会领导下成立赛项专家组，赛项专家组人员由赛项执委会提名经大赛执委会办公室核准后，再由赛项执委会聘任。专家组在赛项执委会领导下开展工作，主要负责本赛项技术文件编撰、赛题设计、赛场设计、设备拟定、赛项说明会组织、赛事咨询、赛项裁判人员培训、技术评点、赛事成果转化等竞赛技术工作；同时负责赛项展示体验及宣传方案设计。

**（三）仪表自动化赛项裁判组及工作职责**

严格按照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的要求设立赛项裁判组，并接受赛项执委会的协调和指导。根据工作需要，裁判分为加密裁判、现场裁判和评分裁判；各类裁判的主要工作职责有：加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密，但不得参与评分工作；现场裁判则按规定维护赛场纪律、按操作规范做好赛场记录，对参赛队伍（选手）的现场、环境安全负责；评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

**（四）赛项承办校赛务工作机构及工作职责**

赛项承办校成立赛务工作组织机构，并在学校赛项领导小组的领导下展开工作。下设多个小组。

1．竞赛项目技术保障组

主要工作职责：负责赛前竞赛项目的各项技术准备工作（设备调试、比赛用相关物资材料准备、各项技术文件的制定或建议等）、赛中技术保障、赛后技术工作总结等；负责赛前裁判、选手适应赛场时的技术咨询。

2．竞赛秘书组

下设竞赛检录组、竞赛资料与成绩汇总组和联络服务组3个工作小组。主要工作职责：负责赛前考务准备（包括考卷印制与封装、竞赛用各种表格印制、考场布置、抽签用具准备、各种证件的印制、参赛队资料袋分装、竞赛考核服装的发放与回收等）；负责赛中考务组织工作（包括检录、抽签、选手引导入场、考场内外联络、竞赛结束成绩报送和考试材料的转交）；负责赛后成绩汇总统计；负责获奖名单统计；负责颁奖用奖状和奖杯的制作以及获奖资料袋分装与发放等。

3．会务接待组

主要职责：负责裁判、专家及参赛队伍的报到，住宿及交通安排；负责上级领导及来宾的接送以及食宿安排等。

4．宣传报导组

主要职责：负责校园环境设计与布置，比赛现场、观摩与体验现场的环境布置和现场录像与录播；负责设计制定媒体宣传方案等。

5．企划与会场布置组

主要职责：负责开闭幕式会场设计、布置；负责开闭幕式议程设计、彩排与实施；负责比赛现场的监控与网络直播。

6．后勤医疗保障组

主要职责：负责参赛队及工作人员的用餐安排；负责赛事期间水电及其他物资保障；负责食品卫生保障；负责医疗保障。

7．安全保卫组

主要职责：负责赛项赛事期间安全保障，赛事期间各类突发事件应急预案的制定；负责赛事期间校园交通管制；负责赛场隔离区划分与管理。

**（五）赛项监督与仲裁及工作职责**

赛项监督组由大赛执委会直接聘任，对赛项进行全程监督，但不参与具体赛事组织活动及裁判工作。主要工作职责：监督组在大赛执委会领导下，对本赛项执委会的竞赛筹备与组织工作实施全程现场监督，并监督工作实行组长负责制；监督内容包括赛项竞赛场地和设施的部署、廉洁办赛、选手抽签加密、裁判培训、竞赛组织、成绩评判及成绩复核与发布、申诉仲裁等；对竞赛过程中违规现象，应及时向赛项执委会提出改正建议，同时留取监督过程资料。

赛项仲裁工作，采取二级仲裁机制。设立赛区仲裁委员会和赛项仲裁工作组。赛区仲裁委员会在大赛执委会领导下开展工作，并对赛区执委会负责。赛项仲裁工作组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。仲裁人员的主要职责：熟悉本赛区内相关赛项的竞赛规程和规则；掌握赛区内赛事的动态及进展情况；受理各参赛队的书面申诉；对受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

**十二、裁判人员建议**

依据裁判工作管理办法的有关要求，结合本赛项的竞赛项目设置、竞赛规模以及本赛项的专业属性与特点，对本赛项所需裁判人员的类别、从事专业、职称、数量等作如下建议：

1．本赛项的裁判人员应为长期从事仪表自动化技术管理的行业企业工程技术人员，或长期仪表自动化专业教学且具有企业实践经历的“双师型”教师；能熟练掌握石化行业中常用的变送器、执行器及校验装置现场仪表的安装与校验，能熟练使用流程行业中的常用仪表使用，具备系统投运的知识与能力，能够完成典型DCS系统（浙大中控、日本横河等）的组态与维护。

2.本赛项裁判应具有仪表自动化相应专业技师以上职业资格或相关技术领域工程师以上专业技术职务，教师还需同时具有相关学科领域的副高级以上职称；应具有高级考评员或国家级裁判员资格；熟悉本赛项所涉及相关职业的专业知识和操作技能。

3.本赛项裁判应热爱裁判工作，具有良好的职业道德和敬业精神；能自觉遵守裁判工作守则和有关规章制度，原则性强；能够独立进行评判和评价工作，具有一定的组织管理能力和丰富的考评工作经验。

4.根据竞赛规模，拟向全国化工行业、全国中高等职业院校征聘符合上述条件的企业工程人员和“双师型”教师作为竞赛裁判员；具有执裁经历且表现优秀的优先聘任。按照50支队的竞赛规模需裁判人员24名左右。

5.征聘的竞赛裁判员在竞赛前要经过严格的培训和考核，经考核合格的裁判员签订责任状。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专业技术方向** | **知识能力要求** | **执裁、教学、工作经历** | **专业技术职称**  **（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 仪表自动化 | 掌握石化行业中常用的变送器、执行器及校验装置现场仪表的安装与校验；  能熟练使用流程工业中的常用仪表；  具备系统投运的知识与能力；  能够完成典型DCS系统的组态与维护。 | 行业企业工程技术人员或具有企业实践经历的双师型教师；  具有高级考评员或国家级裁判员资格；具有执裁经历且表现优秀的优先聘任。 | ①企业人员  仪表自动化相应专业技师以上职业资格或相关技术领域工程师以上专业技术职务；  ②教师  需同时具有相关学科领域的副高级以上职称； | 24 |
| **裁判总人数** | | | | | 24 |

**十三、其他**

**（一）赛题公开承诺**

承诺保证于开赛1个月前在大赛网络信息发布平台上公开全部赛题。

**（二）联络人**

本赛项具体专业联络人为：全国石油与化工职业教育教学指导委员会秘书梅宇烨，联系电话：010-64519623，手机：13520032985，[邮箱：zghgjyxh@126.com](mailto:邮箱为zghgjyxh@126.com)。

附：理论知识考核样题

**一、单项选择题：（每题1分，共60分）**

1.串级调节系统主、副回路各有一个调节器。副调节器的给定值为（ ）

A 恒定不变 B 由主调节器输出校正

C 由副参数校正 D 由扰动决定

2.若开关K1接I0.0，K2接I0.1，灯L接Q0.0。则实现K1通或K2断时，灯L亮，K1断且K2通时，灯L灭的梯形图是（ ）。



A B C D

3.在S7-200 PLC中，用一个定时器所能实现的最大计时时间是（ ）s。

A．32.767 B．327.67 C．3276.7 D．32767

4.（ ）不是在PLC网络中，数据传送的常用介质。

A 双绞线 B 同轴电缆 C 光缆 D 电磁波

5.用于石油化工轻烃装置上的电动仪器仪表，选用（ ）是最安全的。

A隔爆型 B隔离型 C本质安全型 D防爆型

6.用双法兰液面计测量容器内的液位,液位计的零点和量程均已校对好,后因维护需要,仪表的安装位置上移一段距离,则液位计（ ）。

A 零点上升，量程不变 B 零点下降,量程不变

C 零点不变，量程增大 D 零点和量程都不变

7.并行通信时，一般采用（ ）信号。

A．电位 B．电流 C．脉冲 D．数字

8.有台测温仪表，其测量范围分别是600－1100℃，已知其最大绝对误差均为±6℃，其精度等级为（ ）。

A 0.5级 B 1.0级 C 1.5级 D 2.5级

9.（ ）有利于对工艺过程及其流程的了解。

A 仪表面板显示画面 B 历史趋势画面

C 概貌画面 D 流程图画面

10.用临界比例度法寻找等幅振荡曲线时，若看到过渡过程曲线是发散震荡曲线时，则应该（ ）。

A 减小比例度 B 增加比例度 C 比例度不变，加入积分作用 D 比例度不变，加入微分作用

11.电阻器是电子设备中应用最广泛的元件之一，在电路中的作用主要是( )。

A 限流、分流，降压、分压 B 负载

C 与其他元件配合作滤波及阻抗匹配 D 以上都是

12.在调节系统中，调节器的积分作用加强，会使系统（ ）变坏。

A 余差 B 最大偏差 C 稳定性 D 超调量

13.若S7-200 PLC的I0.0接开关K，Q0.0接灯L，则梯形图实现的功能是（ ）。



A K通则灯亮 B K通则灯灭，K断则灯亮

C K断则灯灭 D 都不对

14.在信号报警系统中，往往以不同形式、不同配色的灯光来帮助值班人员判断故障的性质．一般（ ）用来表示刚出现的故障或第一故障。

A 平光 B 闪光 C 绿色灯光 D 黄色灯光

15.用压力法测量开口容器液位时，液位的高低取决于( )。

A 取压点位置和容器横截面 B 取压点位置和介质密度

C 介质密度和容器横截面 D 取压点位置

16、在自动信号报警与联锁保护系统，联锁的内容之一是工艺联锁。由于工艺系统某变量( )，而引起联锁动作，简称工艺联锁。

A 波动较大 B 偏差较大 C 超越限制 D 控制缓慢

17.测量燃料油流量，选用( )流量计最为合适。

A 孔板差压式流量计B 椭圆齿轮式流量计

C 电磁式流量计D 漩涡式流量计

18.测量氨气的压力表，其弹簧管应用（ ）材料。

A 不锈钢 　 　B 钢 　 　C 铜 　 D 铁

19.气动单元组合仪表之间用（ ）的统一标准信号传递信号。

A 0～100kPa B 20～100 kPa C 20～80 kPa D 0～80 kPa

20.要使电缆屏蔽层有良好的屏蔽效果，需对电缆的屏蔽进行接地，下面说法错误的是（ ）。

A 电缆屏蔽层须有一个接地电阻较小的接地极

B 电缆屏蔽接地不得与电气接地合用

C 保证电缆屏蔽层单点接地

D 屏蔽接地应尽量选择足够多的接地点接地

21.差压变送器进行了负迁移，正压侧有冷凝液，三阀组的启动顺序应该是（ ）

A打开正压阀，关闭平衡阀，打开负压阀

B打开负压阀，关闭平衡阀，打开正压阀

C关闭平衡阀，打开正压阀，打开负压阀

D关闭平衡阀，打开负压阀，打开正压阀

22.当双法兰式差压变送器出现无指示故障现象时，下面的（ ）不是故障原因之一。

A 信号线脱线或电源故障 B 安全栅损坏

C 低压侧引压阀堵塞 D 电路板损坏

23.被测压力为脉动压力时，所选用压力表量程为被测压力值的（ ）倍。

A 1.5 B 2 　　 C 2.5 　　D 3

24.PID调节器变为纯比例作用，则（ ）。

A 积分时间置∞微分时间置∞ B 积分时间置0微分时间置∞

C 积分时间置∞微分时间置0 D 积分时间置0微分时间置0

25.衡量控制系统控制质量好坏的依据是观察被控变量的记录曲线，当控制系统在扰动作用下，过渡过程衰减比应在（ ）范围内。

A 1：1～4:1 B 4:1～6:1 C 4:1～10:1 D 5:1～10:1

26.DDZ-Ⅲ调节器（ ）的切换为有扰动的切换。

A 从“硬手动”向“软手动” B 从“硬手动”向“自动”

C 从“自动”向“硬手动” D 从“自动”向“软手动”

27.对简单控制系统中的PI调节器采用临界比例度法进行整定参数，当比例度为10%时系统恰好产生等幅振荡，这时的等幅振荡周期为30秒，问该调节器的比例度和积分时间应选用下表所列何组数值整定为最好？（ ）

A 比例带（％）17积分时间TI（S）15

B 比例带（％）17积分时间TI（S）36

C 比例带（％）20积分时间TI（S）60

D 比例带（％）22积分时间TI（S）22.5

28.如果某异步串行传送，每秒传送120个字符，每个字符为了10位，则传送的波特率为（ ）bps。

A 120 B 130 C 1200 D 12

29.积分控制规律的特点是（ ）。

A 控制及时，能消除余差 B 控制超前，能消除余差

C 控制滞后，能消除余差 D 控制及时，不能消除余差

30.控制阀的气开、气关型式的选择与（ ）有关。

A 控制器 B 管道的位置 C 工艺要求 D 生产安全

31.（ ）填料具有密封性好、润滑性好、耐腐蚀、耐高低温等优点，缺点是摩擦力大。

A 石墨环 B 聚四氟乙烯 C 石棉－聚四氟乙烯 D 石棉－石墨

32.具有自愈作用的电容器类型是( )。

A CZ B CJ C CY D CC

33.阀门定位器一般由凸轮、量程、零位、反馈杆等组件构成，其中能改变阀门的行程特性的组件是( )。

A 凸轮 B 量程组件 C 零位组件 D 反馈杆

34.以下哪种法兰的密封面形式适用于剧毒介质的管道连接（ ）。A 平面法兰 B 凹凸面法兰 C 榫槽面法兰 D 以上都不是

35.化学反应器的进出物料的状况可分成连续式反应器、间隙式反应器、(　)。

A 塔式反应器 B 半间隙式反应器

C 釜式反应器 D 循环型反应器

36.扩散硅压力变送器测量线路中，电阻Rf是电路的负反馈电阻，其作用（ ）

A 进一步减小非线性误差 B 获得变送器的线性输出

C 调整仪表的满刻度输出 D 利于环境的温度补偿

37.JX-300XP DCS至少是（ ）权限的用户才能打开并编辑二次计算。

A 操作员+ B 工程师- C 特权- D 操作员

38.配接热电阻动圈式温度仪表，既要调整仪表的机械零点，又要调整仪表的电气零点，调整时应使仪表的（ ）。

A 机械零点，对准刻度盘零点，电气零点对准室温值；

B 电气零点对准刻度盘零点，机械零点对准室温值；

C 机械与电气零点都对准刻度盘零点；

D 机械与电气零点都对准室温值

39.为了安全，加热炉在点火前要使用（ ）对炉膛进行吹扫。

A 空气 B 氧气 C 氮气 D 二氧化碳气

40.氨合成工序的( )是最关键的工艺参数之一，它控制的好坏与生产安全和全装置的经济效益直接相关。

A 水碳比 B 氢氮比 C 氢气浓度 D 氮气浓度

41.生产过程重要的操作监视点不宜采用（ ）作为发信元件。

A 现场直接检测的开关 B 现场带输出接点的仪表

C 二次仪表的输出接点 D 以上均可以

42.仪表的伴热方式一般有蒸汽伴热和（ ）伴热。

A 太阳能 B 热水 C 电 D 以上都不是

43.不需要进行保护接地的装置有（ ）

A 仪表盘及底座，用电仪表外壳 B 配电箱，接线盒，汇线槽，导线管

C A、B及铠装电缆的铠装保护层 D 控制阀

44.在信号报警系统中，往往以不同形式、不同配色的灯光来帮助值班人员判断故障的性质．一般（ ）用来表示刚出现的故障或第一故障

A 平光 B 闪光 C 绿色灯光 D 黄色灯光

45.化工生产中事故的主要形式是（ ）。

A 火灾 B 爆炸 C 中毒 D 以上都是

46.SUPCON JX-300XP DCS热电偶信号，在采集过程中，实质上是（ ）。

A 电流信号 B 热电阻信号 C 电压信号 D 频率信号

47.已知K热电偶的热端温度为300℃．冷端温度为20℃。查热电偶分度表得电势：300℃时为12.209mV，20℃时为0.798mV，280℃时为11.382mv, 求在热电偶回路内发出的电势为（ ）

A 11.382mV B 11.411Mv C 12.18mV D 12.209mV

48.在电气设备的保护接零方式中，常常采用重复接地的主要目的是( )。

A 降低零线的线径，节省材料

B 降低对接地电阻的要求，进而降低系统总造价

C 方便在各点加接触电保护装置，保护人身安全

D 防止零线断线，保证接地系统的可靠

49.可用于测量气体、液体、和蒸汽介质的流量计是（ ）。

A 电磁流量计 B 涡轮流量计 C 转子流量计 D 漩涡流量计

50.串级控制系统的投运时( )。

A 先投主环，再投副环 B 先投副环，再投主环

C 主环、副环一起投 D 主环、副环无所谓先后顺序

51.固态继电器相比常用触点继电器的优势是（ ）。

A 工作可靠，驱动功率小 B 无触点，无噪声

C 开关速度快，工作寿命长 D 以上都是

52.某液位变送器量程为0—4m，在输出信号为14mA时，对应液位为（ ）

A 2.5m B 3.5m C 2.8m D 以上都错

53.在计算机控制系统里，通常当采样周期T减少时，由于字长有限所引起的量化误差将（ ）。

A 增大 B 减小 C不变 D 迅速变化

54.对“TON T37，23”指令，当定时器的当前值SV＝23时，定时器的延时时间到，T37=1，定时器继续计时，SV继续增加，直到SV=（ ）时，才停止计时，之后SV将保持不变。

A 23 B 32767 C 32768 D 37

55.DDZ--Ⅲ型电动单元组合仪表的标准统一信号和电源为（ ）。

A 0-10mA,220VAC B 4-20mA,24VDC

C 4-20mA,220VAC D 0-10mA,24VDC

56.立即输出指令，是将结果寄存器中的内容直接送到指令所指定的（ ），同时刷新输出映像寄存器的内容。

A 物理输出点 B．输出映象区 C．物理输入点 D．输入映象区

57.串级控制系统设计中，副回路应包含（ ）

A 较多干扰 B 主要干扰 C 特定的干扰 D 主要干扰和尽量多的干扰

58.系统联锁的内容之一是程序联锁，能按一定的程序或（ ）对工艺设备进行自动操纵。

A 速度 B 大小 C 危险程度 D 时间次序

59.当需要测量腐蚀.导电和带固体颗粒的介质流量时，一般应选用（ ）。

A椭圆齿轮流量计 B均速管流量计 C电磁流量计 D差压流量计

60.配热电阻的动圈仪表现场安装时，用三线制接法的主要优点是（ ）。

A抵消线路电阻的影响 B减少环境温度变化引起线路电阻变化对测量结果的影响 C减少接触电阻 D提高测量精度。

**二、判断题：（每题1分，共40分）**

1.在选用调节阀时，应根据最大工作压力、最高使用温度、材质查表确定公称压力。

2.串级系统副回路时间常数应远大于主回路的时间常数。

3.DCS系统故障可分为固定性故障和偶然性故障。如果系统发生故障后可重新启动，使系统恢复正常，则可认为是偶然性故障。

4.安全栅是本安回路的安全接口，它能在安全区和危险区之间双向转递电信号，并可限制因故障引起的安全区向危险区和能量转递。

5.被测介质具有腐蚀性，而负压室又无法选用合适的隔离液时，可选用双平法兰式差压变送器。

6.差压变送器零点迁移是输入差压变送器的上限，调整零点迁移装置使差压变送器的输出等于实际迁移量。

7.法兰变送器的温度性能主要由法兰膜盒上隔离膜片的刚度和法兰膜盒内的填充液性质决定，所以如隔离膜片的刚度越大，则膜片的压力—位移性能越差，因而变送器的温度性能越不好。

8.判断串接调节系统运行是否正常的直观方法是：主、副变量的控制曲线应稳定平直、副变量曲线稍有波动。

9.脏污的、粘性的液体，以及环境温度下结冻的液体液面可用浮子式测量仪表测量。

10.仪表的精度级别指的是仪表的误差数值。

11.选择性调节系统产生积分饱和现象的条件是：控制器具有积分作用；控制器处于开环状态；其输出没有送往执行器；控制器的输入偏差信号长期存在。

12.当调节过程不稳定时，可增大积分时间或加大比例度，使其稳定。

13.锅炉汽包液位一般用给水压力、蒸汽流量、汽包液位组成三冲量液位控制系统。

14.正弦交流电路中，线电压约等于1.7倍的相电压；线电流约等于1.7倍的相电流。

15.在选用隔离液时如果被测介质是液体，则要求隔离液与被测介质二者之间有一定的比重差。

16.在大型设备或大面积、大表面处理施工时，处理合格的金属表面，应及时涂刷底涂料。

17.容量系数小的对象与容量系数大的对象相比，在负荷变化相同的情况下，被控变量的变化更慢、更小。

18.现场和控制室之间使用了安全栅，则该系统是安全火花型防爆系统。

19.浮筒式液位计测液位时，若浮筒脱落，其输出应最大。

20.单座调节阀在运行中易产生振荡的原因一定是弹簧刚度太小。

21.紧急停车联锁系统简称ESS，是为工艺生产过程的安全而设置的。

22.弹簧管压力表指针轴上之所以要装上游丝，其目的是为了消除传动机构之间的间隙，减小仪表的变差。

23.保持型接通延时定时器只能采用线圈的复位指令（R）进行复位操作。

24.经验凑试法的关键是“看曲线，调多数”，因此，必须弄清楚控制器参数变化对过渡过程曲线的影响关系。一般来说．在整定中，在曲线偏离给定值后，长时间回不来，则需增大积分时间，以加快消除余差的过程。

25.有四个节点的复杂电路,应用支路电流法,求解各支路电流时,应该列出4个节点电流方程。

26.使用平衡容器测量水位时，汽包压力变化使饱和水与饱和蒸汽的密度发生改变，是产生测量误差的主要原因。

27.从确保安全可取的角度考虑，联锁保护系统用的电磁阀往往在常断电状态下工作。

28.当比例度减小到某一值后，系统将出现等幅振荡，若系统中的控制器、变送器、控制阀特性相同，则出现等幅振荡的比例度值应相同。

29.当用热电偶测量温度时，虽然使用补偿导线，但也要考虑热电偶冷端温度的补偿。

30.提高系统可靠性的途径，一是提高硬件系统的可靠性，二是提高软件系统的可靠性。

31.螺纹连接时，缠完生料带后，与管件连接拧得越紧越好。

32.阀门关闭不严主要是由于阀瓣与阀座配合不良。

33.截止阀的安装有进出口之分，即介质流向按高进低出。

34.被加工零件的精度等级数字越大，精度越低，公差也越大。

35.安全阀应铅直地安装在容器或管道液相界面位置上。

36.对压力容器进行内部检修时，可以使用明火照明。

37.用于低压容器的压力表，其精度应不低于2.5级。

38.化工设备壳体宜选用低合金高强度钢。

39.铸铁的抗拉能力比抗压能力高。

40.对钢进行调质处理，是为了获得高硬度、高耐磨性能。