



2020年一带一路暨金砖国家技能发展 与技术创新大赛

【液压与气动系统装调与维护】 国内赛竞赛技术规程（中文版）

金砖国家工商理事会（中方）技能发展工作组
一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会
竞赛技术委员会专家组制定

2020年5月

2020 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛 — “液压与气动系统装调与维护” 国内赛竞赛技术规程

一、赛项名称

赛项名称：液压与气动系统装调与维护技能大赛

赛项组别：中职组、高校组

竞赛类型：国际级

赛项归属产业：加工制造业

二、竞赛目的

为继续落实金砖国家《厦门宣言》、《约翰内斯堡宣言》、《巴西利亚宣言》中关于技能发展工作、技术创新工作的相关精神，共同推进金砖国家第二个金色十年的合作取得更大发展，本赛项主要考核选手的液压元件的使用、液压回路的分析、典型液压故障的诊断与排故方法、液压系统安装与调试、液压维修的基本技能、气动基本回路的分析与排故、气动基础知识、气动典型系统回路的分析、一般工业气动控制回路的设计与搭建、同时还考核选手的统筹计划能力、工作效率、安全意识、质量意识、节能环保意识和职业素养等。

通过竞赛，推动职业院校机电相关专业的教育教学课程改革，促进职业院校适应当前制造业转型升级的迫切要求、适应智能制造的发展，培养高端装备技术技能人才，同时也为金砖国家的职业院校师生搭建竞技交流的平台，检验创新创业教学效果，促进教学改革。

三、竞赛内容

大赛竞赛总时间为 4 小时，需要选手完成液压与气动系统的安装与调试（包括故障排除）、气动回路的设计优化、PLC 程序编制、控制线路连接、整机运行等，各部分的时间由选手合理分配。

各部分所占分值大小如下：

任务一 液压与气动系统回路装调与故障排除（占分比例 40%）

选择合适液压元件、气动元件、泵源及其它辅件，完成液压系统安装、调整系统参数及气动回路安装与调试，并排除故障，达到任务书规定的要求。

任务二 液压与气动系统回路设计或优化（占分比例 15%）

设计或优化液压与气动系统回路，实现任务书规定的功能。

任务三 电气控制回路连接与排故（占分比例 10%）

完成系统中线路连接或端接，并排除故障。

任务四 控制系统 PLC 程序设计（占分比例 15%）

根据系统工作过程、控制要求和保护要求，编写 PLC 控制程序，完成程序下载并调试运行。

任务五 整机调试与运行（占分比例 15%）

通电调试运行设备，并作记录，实现任务书中规定的功能。

任务六 职业素养（占分比例 5%）

从设备操作规范性、材料利用、工具使用、工位整洁、安全文明生产等方面进行考核。

四、竞赛方式

（一）竞赛方式采用个人赛方式，每支参赛队由 1 名选手组成，可设 1 名指导教师。

(二) 参赛选手须为全日制在籍学生，不得跨校组队。每所院校每个组别最多可报名 2 支队伍。

(三) 中职组：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校、技师学院）在籍学生，其中技师学院为一至三年级在籍学生。

(四) 高校组：高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）和应用本科在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

(五) 竞赛如需采取多场次进行时，由赛项组委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次，参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入竞赛场地比赛。

五、竞赛流程

(一) 竞赛时间

各竞赛队在规定的时间内（持续不断的 4 小时），独立完成规定的竞赛任务。

(二) 竞赛场次

由赛项组委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛场次；参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入竞赛场地比赛。

(三) 竞赛流程

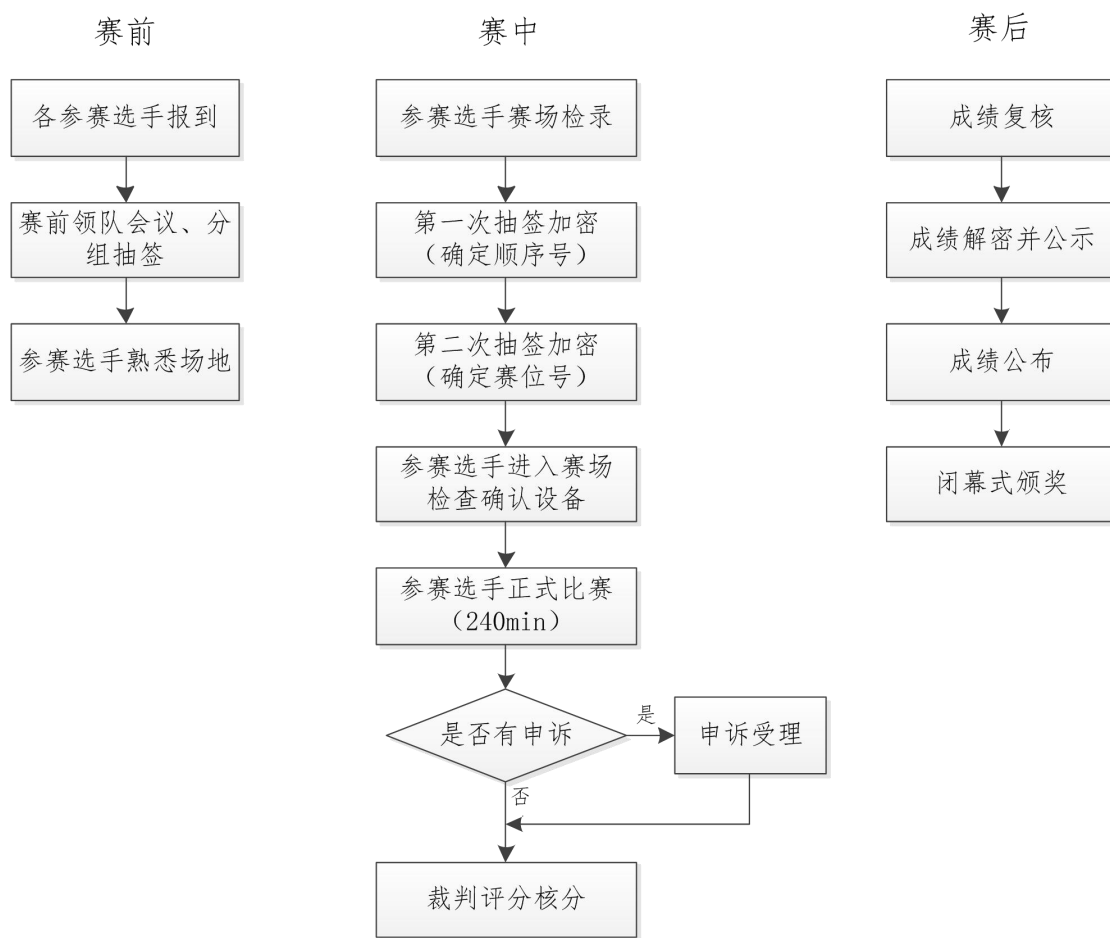


图1 竞赛流程图

(四) 竞赛日程

具体的竞赛日期以大赛组委会最终发布为准。以下所列为竞赛期间的日程安排表（拟）

表1 竞赛日程安排表（拟）

日期	时间	内容	地点
第一天	13:00 前	报到	酒店
	14:00-15:00	领队会(分批抽签、赛前说明)	报告厅
	15:30-16:30	大赛开赛式	报告厅
	16:30-17:00	选手熟悉赛场 (限定在观摩区,不进入比赛)	赛场

			区)	
第 二 天	上午	6:30	第一批选手集合上车	酒店
		7:00	第一批选手检录 (一次加密)	赛场
		7:10-7:30	第一批选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		7:30-11:30	第一批选手正式比赛	赛场
		11:30-13:00	第一批比赛成绩评定	赛场
	下午	10:30	第二批选手集合上车	酒店
		11:00-11:30	第二批选手检录并带入隔离室	隔离区
		11:30-13:00	第二批选手隔离休息	隔离区
		13:00	第二批选手赛场检录(一次加密)	赛场
		13:10-13:30	第二批选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		13:30-17:30	第二批选手正式比赛	赛场
		15:00-15:30	赛场观摩	赛场
		17:30-19:00	第二批比赛成绩评定	赛场
	第 三 天	上午	6:30	第三批选手集合上车
7:00			第三批选手检录 (一次加密)	赛场
7:10-7:30			第三批选手赛位抽签(二次加	赛场

			密)	
		7:30-11:30	第三批选手正式比赛	赛场
		11:30-13:00	第三批比赛成绩评定	赛场
第 四 天	上午	10:00-11:00	闭赛式	报告厅

六、竞赛试题

(一) 由赛项组委会组成命题专家组，在保密、独立的环境中，拟定 5 套竞赛试题。竞赛试题工作任务的工作量、难度保持一致。

(二) 竞赛试题经由赛项组委会指定的独立专家进行审核。

(三) 赛前 1 个月在大赛官方网站 (www.brskills.com) 上公布样题。

(四) 将拟定的多份竞赛试题密封，在赛项监督组监督下，每场次赛卷由赛项组委会组织，现场随机抽取。

七、竞赛规则

(一) 参赛选手资格要求

1. 中职组：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校，技师学院）在籍学生，其中技师学院为一至三年级在籍学生。

2. 高校组：高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院），应用本科在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

(二) 报名要求

1. 竞赛组队要求：以学校为单位组织参赛，每个学校每个组别限报 2 支参赛队，设领队 1 名。每支参赛队由 1 名选手组成，可设 1 名指导教师。

2. 人员变更：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，须在开赛前 10 个工作日内出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换；报到后选手因特殊原因不能参加竞赛时，由大赛组委会根据赛项特点决定是否可进行缺员竞赛。

（三）赛前准备

1. 熟悉场地：比赛日前一天下午 16:30-17:00 开放赛场，熟悉场地。

2. 领队会议：比赛日前一天下午 14:00-15:00 召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑。

3. 抽签仪式：领队会议上确定分批抽签，比赛前 20 分钟内选手赛位抽签，通过抽签确定各参赛队的赛次工位。

4. 参赛队入场：参赛选手应提前 30 分钟到达赛场，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整；选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手不得将手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品带入赛场。

（四）熟悉场地

1. 组委会安排在报到结束后各参赛队统一有序的熟悉场地。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根

据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(五) 比赛期间

1. 所有人员在赛场内不得有影响其他选手完成工作任务的行为，参赛选手不允许窜岗窜位，使用文明用语，不得言语及人身攻击裁判和赛场工作人员。

2. 选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备用赛位或调整至最后一场次参加比赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛选手补足所耽误的比赛时间。

3. 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。

4. 选手须按照程序提交比赛结果(任务书)，在比赛赛位的计算机规定文件夹内存储比赛文档，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. 液压气动设备不得带压拆装管路，违反操作要求；

6. 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

（六）比赛结束

1. 在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2. 参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

3. 比赛中有计算机编程、绘图内容的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

4. 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

5. 参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（七）文明参赛要求

1. 任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。

2. 任何选手未经允许不得将比赛的相关信息擅自公布。

3. 参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

4. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证

件，着装整齐。

5. 新闻媒体人员进入赛场必须经过赛区指挥允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛正常进行。

6. 其它未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

（八）成绩评定及公布

1. 组织分工

（1）参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、监督组和仲裁组等。

（2）检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

（3）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

（4）裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。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。各赛项加密裁判由赛区组委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队伍（选手）的操作规范、现场环境安全等进行评定。

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。

（5）监督组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（6）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书

面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理程序

按照组委会的要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行。

3. 成绩评定

(1) 现场评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

(2) 结果评分

对参赛选手提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

(3) 解密

裁判长正式提交赛位号（竞赛作品号）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。本赛项采取逆向解密。解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由加密裁判将选手参赛证等个人身份证件归还给参赛选手。

(4) 抽检复核

为保障成绩评判的准确性，监督组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%。

监督组需将复检中发现的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，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

4. 成绩公布

由承办单位信息员提交赛项总成绩，经赛项裁判长、仲裁组、监督组审核无误后签字，同时将裁判长、仲裁组及监督组签字的纸质打印成绩单报送赛项组委会，由赛项组委会在闭幕式公布竞赛成绩。

八、竞赛环境

（一）赛场设在规范的室内或体育馆内，承办校将根据报名人数及设备最终数量，设立相对独立赛位，标明赛位号，确保选手不受外界影响参加比赛。赛场提供稳定的照明、水、电、气源和供电应急设备等。

（二）每个比赛赛位面积不小于 20 平方米，每个比赛赛位配有工作台，供选手书写、摆放零件、工具。

（三）竞赛场地内屏蔽通信信号，并设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

（四）赛场设有安保、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

（五）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。

（六）竞赛场地布置参考图

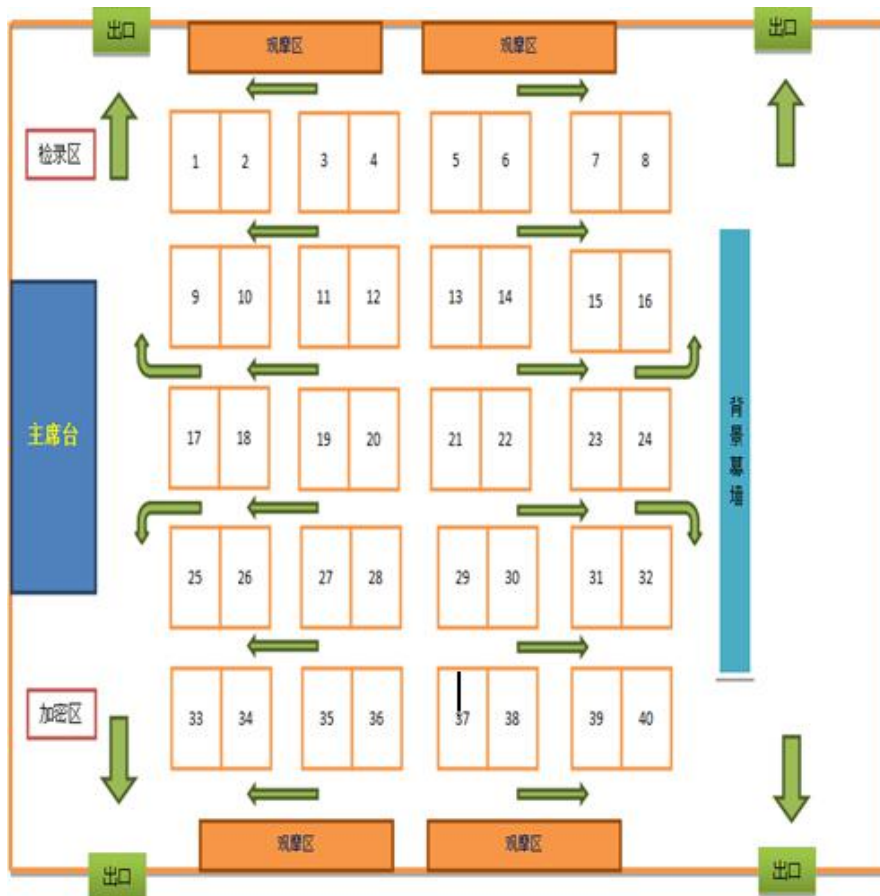


图 2 竞赛场地布置图

九、技术规范

本赛项要求具有的知识点、基础技术要求和技能要求为液压与气动系统组装、调试、运行等课程实训所涵盖的内容。

本赛项要求掌握的操作规程为竞赛指定设备所规定安全操作规程，详见设备使用手册。

（一）技术标准

竞赛项目元器件采用工业标准件，完全符合职业、行业、国家的相关标准：

1. GB/T 786.1-2009 流体传动系统及元件图形符号和回路图。
2. GB/T 17490-1998 液压控制阀 油口、底板、控制装置和电

磁铁的标识。

3. GB/T 2346-2003 液压气动系统及元件 公称压力系列。
4. GB/T 2878.1-2011 液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 1 部分。
5. GB/T 2348-1993 液压气动系统及元件缸内径及活塞杆外径。
6. GB/T 2514-2008 液压传动四油口方向控制阀安装面。

（二）职业标准

竞赛项目对应的国家职业资格标准有：

1. 电工国家职业标准
2. 工程机械维修工国家职业标准

（三）职业道德

1. 爱岗敬业，忠于职守，严于律己；
2. 刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考；
3. 认真负责，吃苦耐劳；
4. 遵守操作规程，安全、文明生产；
5. 着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

十、技术平台

赛场提供的技术平台是由金砖大赛组委会统一提供。竞赛平台采用“THPHDW-1A 型液压与气压传动综合实训系统”技术平台组成如下：



图 3 技术平台

(一) 硬件平台

1. 液压与气动综合实训平台基本配置见表 2。

表 2 液压与气动综合实训平台基本配置

序号	实训模块名称		主要配置	数量	备注
1	基础实训模块	实训平台	平台采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，设有电气控制部件、实训元件存储柜、工具抽屉，底部安装有 4 只万向轮，方便移动和布局。	1 套	
2		空气压缩机	公称容积 24L，额定流量：116L/min，额定输出气压 1MPa	1 台	
3		配套工具	电工工具套装含数字式万用表、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、螺丝刀、镊子、剪刀、电烙铁、烙铁架、焊锡丝等；内六角扳手（九件套装）等。	1 套	
4		电 DW-01	按钮模块配置 5 只带灯复位按钮开关、5 只带灯自锁按钮	1 套	

	气 控 制 模 块	控制按钮模块	开关、1只急停开关、1只二位旋钮开关、1只三位旋钮开关、1只蜂鸣器、以上器件所有触点全部引到面板上，便于控制回路的连接。		
5		DW-02A 西门子主机模块	采用西门子 S7-200 SMART CPUSR20 主机,12 输入/8 继电器输出,外加 EM DR16 数字量扩展模块,8 输入/8 继电器输出及 EM AM06 模拟量扩展模块 4 输入/2 输出。		
6		DW-02B-2 三菱主机模块	采用三菱第三代 3U 系列主机, FX3U-32MR 16 点输入/16 点继电器输出,外加模拟量组合模块 FX3U-4AD、FX3U-4DA、4 输入, 4 输出。	1 套	二 选 一
7		DW-03 继电器控制模块	配置 8 只直流 24V 继电器, 1 只直流 24V 时间继电器, 触点全部引到面板上, 便于控制回路的连接。开关量(包括线圈)接线端子全部引到面板上, 并且线圈得电时有相应的指示灯指示。	1 套	
8		DW-04 比例调速阀控制模块	供电电压: 直流 24V±10%; 功率: 50W; 控制电压: ±9V±2%; 负载电阻: 10Ω; 最大	1 套	

			输出电流：2200mA；振荡频率：2.5kHz 等。		
9	测 控 仪 表	耐震压力表	YN-60ZQ/10MPa 量程范围 0-10MPa，内置甲基硅油	2 只	
10		压力变送器	0~10MPa	2 只	
11		涡轮流量传感器	涡轮流量传感器	1 只	
12		智能测量仪	智能仪表采用 LED 数码显示，内部控制采用先进的人工智能调节 (AI) 算法，具备自整定 (AT) 功能	1 只	
13		双作用液压缸	行程 200mm	2 个	
14		二位三通电磁换向阀	3WE6A61B/CG24N9Z5L	2 只	
15		二位四通电磁换向阀	4WE6C61B/CG24N9Z5L	1 只	
16		单向阀	RVP8	1 只	
17		液控单向阀	SV10PA2	2 只	
18	液 压 元 件 模 块	单向节流阀	DRVP8-1-10B/	2 只	
19		二通流量阀 (调速阀)	2FRM5-31B/15QB	2 只	
20		直动式溢流阀	DBDH6P10B/100	1 只	
21		直动式顺序阀	DZ6DP1-5X/75	1 只	

22		直动式减压阀	DR6DP1-5X/75 YM	1 只	
23		压力继电器	HED4OP	2 只	
24		比例调速阀	2FRE6B-20B/10QR	1 只	
25		比例换向阀组件 (含叠加式过滤器)	HTHD-4WREE6E-08-2X/G2 4K31/A1 (含集成放大器)	1 只	
26	叠 加 阀 实 训 模 块	叠加式溢流阀	MBP-01-C-30	1 只	
27		叠加式溢流阀	MBA-01-C-30	1 只	
28		叠加式溢流阀	MBB-01-C-30	1 只	
29		叠加式减压阀	MRP-01-B-30	1 只	
30		叠加式减压阀	MRA-01-B-30	1 只	
31		叠加式减压阀	MRB-01-B-30	1 只	
32		叠加式顺序阀	MHP-01-C-30	1 只	
33		叠加式压力开关	MJCS-02-A-2-DC24	1 只	
34		叠加式压力开关	MJCS-02-B-2-DC24	1 只	
35		叠加式单向节流 阀	MSA-01-X-30	1 只	
36		叠加式单向节流 阀	MSB-01-Y-30	1 只	
37		叠加式单向节流 阀	MSA-01-Y-30	1 只	
38	叠加式单向节流 阀	MSB-01-X-30	1 只		

		阀			
39		叠加式单向调速阀	MFA-01-Y-10	1 只	
40		叠加式单向调速阀	MFB-01-Y-10	1 只	
41		叠加式液控单向阀	MPW-01-2-40	1 只	
42		三位四通电磁换向阀	DSG-01-3C2-D24-N1-50 (O型)	1 只	
43		三位四通电磁换向阀	DSG-01-3C4-D24-N1-50 (Y型)	1 只	
44		三位四通电磁换向阀	DSG-01-3C9-D24-N1-50 (P型)	1 只	
45		带应急手柄的电磁换向阀	HD-4WEM6H-7X/CG24N9Z 5L (H型)	1 只	
46		叠加式电磁单向节流阀	FMS-G0-02A(24V)	1 只	
47		叠加阀基础组件	叠加阀压力表连接板 叠加阀双组基础阀板 叠加阀三组基础阀板 叠加阀顶板	1 套	
48	气	双作用气缸	MAL-CA-32×125-S-LB	2 只	

	动		(含磁性开关及绑带)		
49	元	气动三联件	AC2000-08	1 只	
50	件	调压阀 (带压力	SR200-08	2 只	
51	模	表)			
51	块	单电控二位三通	3V210-08NC/DC24V	1 只	
52		阀	3V210-08NO/DC24V	1 只	
53		单电控二位五通	4V210-08/DC24V	3 只	
54		阀			
54		双电控二位五通	4V220-08/DC24V	2 只	
55		阀			
55		三位五通电磁换	4V230C-08/DC24V	1 只	
56		向阀			
56		单气控二位五通	4A210-08	2 只	
57		阀			
57		单气控二位三通	3A210-08NO	2 只	
58		阀	3A210-08NC	2 只	
59		双气控二位五通	4A220-08	2 只	
60		阀			
60		气控延时阀	XQ230650 (常闭式)	1 只	
61		单向节流阀	ASC200-08	6 只	
62		快速排气阀	Q-02	2 只	
63		梭阀	ST-01	2 只	

64		与阀	STH-01	2 只	
65		滚轮杠杆式机械 阀	S3R-08	2 只	

2. 工业双泵液压站基本配置见表 3。

表 3 工业双泵液压站基本配置

序号	实训模块名称	主要配置	数量	备注
1	工业泵站油箱	电源控制箱：泵站控制电气部分包含智能温度计、液位继电器，交流接触器、热保护器，急停按钮等器件组成，电气元件接口全部开放，内置接线端子排，通过 PLC 可实现自动化远程控制。箱体：最大容积 140L，3mm 钢板，亚光密纹喷塑。	1 只	
2	定量柱塞泵组	定量柱塞泵：5MCY14-1B，排量 5cc/r，系统额定压力：10MPa；电机：三相交流电压 380V，额定功率：3KW，额定转速 1420r/min。	1 套	
3	变量叶片泵组	限压式变量叶片泵：VP-08 额定流量 8L/min，系统额定工作压力：6.3MPa，电机：三相交流电压 380V，额定功率：1.5KW，额定转速	1 套	

		1420r/min。		
4	液压泵调压组件	定量泵调压组件：系统调压阀底座、先导式溢流阀、直动式溢流阀（管式）、二位三通电磁换向阀、直动式溢流阀、单向阀等组成。变量叶片泵调压组件：系统调压阀底座、直动式溢流阀、单向阀等组成。	各 1 套	
5	液压站配套附件	蓄能器、风冷却器、压力管路过滤器、耐震不锈钢压力表、耐震不锈钢电接点压力表、32#抗磨液压油、油温液位计、清洁盖、空气滤清器、吸油过滤器等组成。	1 套	

3. 全自动轧钢冲压模拟装置基本配置见表 4。

表 4 全自动轧钢冲压模拟装置基本配置

序号	实训模块名称	主要配置	数量	备注
1	模拟装置控制单元	采用西门子 S7-200 SMART CPUST20 主机,12 输入/8 晶体管输出,外加 EM DT16 数字量扩展模块,8 输入/8 输出。	1 套	二选一
2		采用三菱第三代 3U 系列主机,FX3U-32MT 16 点输入/16 晶体管输	1 套	

		出，外加数字量扩展模块 FX2N8EX，8 输入。		
3	气动上料实训模块	上料实训模块由井式上料机构、顶料气缸、推料气缸、机械结构件主要采用硬铝精加工，表面喷砂处理。	1 套	
4	传送实训模块 (液压马达控制)	传递实训单元采用同步带传动、链条传动等传动机构，由摆线液压马达、辊子链轮、12 只滚筒、同步带轮、基座等部件组成。机械结构件采用 45# 钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。	1 套	
5	轧钢实训模块 (双缸同步)	轧钢实训模块由轧钢支架、轧钢辊子、辊子链轮、同步液压缸、直线位移传感器(CWY-DW-150),机械结构件采用 45# 钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。	1 套	
6	冲压实训模块	冲压实训模块由冲压缸、上顶缸、定位气缸等组成，机械结构件采用 45# 钢精加工工艺而成，表面镀镍处理。	1 套	
7	下料实训模块 (气动机械)	下料实训模块由真空吸盘，无杆气缸、双联气缸、步进电机等组成，机械结构件采用硬铝精加工，表面喷砂	1 套	

	手)	处理。		
--	----	-----	--	--

(二) 软件平台

竞赛平台编程软件及版本见表 5。

表 5 编程软件及版本

序号	系统及软件名称	版本号	备注
1	西门子PLC编程软件	STEP 7-MicroWIN SMART V2.2	
2	三菱FX3U PLC编程软件	GX works2 Version1.77F	

(三) 使用工具

1. 赛场提供专用工具见表 6。

表 6 赛场提供专用工具

序号	名称	规格	数量	备注
1	泄压工具	QZB275-77-6	1 只	
2		QZB275-77-8	1 只	

2. 选手自带工具

(1) 连接电路的工具：螺丝刀（不得使用电动螺丝刀）、剥线钳、钟表螺丝刀、尖咀钳、斜口钳、镊子、剪刀、电烙铁、烙铁架、焊锡丝。

(2) 电路和元件检查工具：万用表。

(3) 机械设备安装工具：活动扳手、呆扳手、内、外六角扳手（不得使用电动扳手）。

(4) 书面作答工具：圆珠笔或签字笔（禁止使用红色圆珠笔

或签字笔) 铅笔、橡皮擦、三角尺。

(5) 劳保鞋 (具备防砸功能)、毛巾。

十一、成绩评定

(一) 评分标准的制定原则

根据选手在规定时间内完成工作任务的情况, 依据液压与气动行业相关标准, 本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则, 制定评分标准, 综合评价参赛选手职业能力。赛项总成绩满分为 100 分。

(二) 评分项目及配分










注: “”: 结果评分; “裁判现场记录为准”: 过程评分, 评分表见表 7。



表 7 赛项评分表

评分项目	序号	内容	评分要求	评判方式
液压与气动系统回路装调与故障排除 (40 分)	1	变量叶片泵输出压力 (3 分)	压力设定值超出规定值 $\pm 0.2\text{MPa}$, 扣 2 分	
	2		没有进行变量叶片油泵启动方向判定, 扣 1 分	裁判现场记录为准
	3	定量柱塞泵一级输出	压力设定值超出规定值 $\pm 0.5\text{MPa}$, 扣 2 分	
	4		没有进行定量柱塞油泵启动方向判定,	裁判

	压力 (3分)	扣1分	现场记录为准
5	定量柱塞泵二级输出压力 (3分)	压力设定值超出规定值 $\pm 0.5\text{MPa}$, 扣2分	
6		二级压力调定后, 锁紧螺母未锁紧, 扣1分	裁判现场记录为准
7	液压马达物料传输油路系统 (5.5分)	换向阀中位机能画错或元件选错, 扣1分	裁判现场记录为准
8		单向节流阀画错或元件选错, 扣1分	
9		流量计符号画错或流量计使用不当, 扣1.5分	
10		叠加阀名称、型号及符号, 每错一处, 扣0.2, 此项共计扣2分, 扣完为止	
11	双缸物料滚轧油路系统 (8分)	换向阀中位机能画错或元件选错, 扣2分	裁判现场记录为准
12	溢流阀符号画错或元件选错, 扣2分		
13	叠加阀名称、型号及符号, 每错一处, 扣0.2, 此项目共计扣4分, 扣完为止		
14	顶料油	电器符号及位置画错或元件选错, 扣1分	

	路系统 (1分)	分	
15	物料冲 压油路	换向阀中位机能画错或元件选错, 扣2分	
16	系统	符号及位置画错或元件选错, 扣1分	
17	(4分)	减压阀符号画错或元件选错, 扣1分	
18	液 压 系 统 单 步 调 试 结 果 (7.5 分)	流量计显示记录超出范围 $\pm 5\text{ml/s}$, 扣1分	
19		物料传输油路系统故障未排除, 扣1.5分	
20		液压双缸上行到底, 有杆腔压力值超出 $\pm 0.2\text{MPa}$, 扣1分	
21		液压双缸伸缩不正常等, 扣1分	
22		冲压缸下行到底压力值超出 $\pm 0.2\text{MPa}$, 扣1分	
23		冲压缸伸缩不正常等, 扣1分	
24		压力继电器动作不正常, 扣1分	
25		气动回 路安装	
26	与调试 (5分)	气动故障排除等, 扣2分	
27	液压系	元件符号不规范、名称不正确等, 每错	

液压与 气动系 统回路		统油路	误一处扣 0.5 分，此项共 3 分，扣完为止	
	28	优化 (5 分)	液压系统油路优化不合理，扣 2 分	
设计或 优化 (15 分)	29	气动系 统回路 设计 (10 分)	无气源处理元件设计，扣 1 分	
	30		无流量调节元件设计，扣 1 分	
	31		无行程控制阀设计，扣 1 分	
	32		无模具定位功能设计，扣 1 分	
	33		无防爆门开关功能设计，扣 1 分	
	34		无模具传输功能设计，扣 1 分	
	35		无定量加药功能设计，扣 1 分	
	36		无残药抖动功能设计，扣 1 分	
	37		气动系统回路设计达不到任务书要求，扣 2 分	
电气控 制回路 连接与 排故 (10 分)	38	电气回 路连接 (6 分)	违规带电插拔下载线，违规带电插拔连接导线等，每错误一处扣 0.2 分，扣完为止	裁判 现场 记录 为准
	39	电气故 障排除 (4 分)	电气控制回路连接与排故等，每错误一处扣 0.2 分，扣完为止	
控制系 统 PLC	40	控制系	未按任务书要求创建文件夹，扣 0.5 分	
	41	统 PLC	未按任务书要求存储程序，扣 1.5 分	

程序设计 (15分)	42	程序设计	未按任务要求完成程序相关标注，扣2分	
	43	(15分)	无温度采集功能设计，扣1分	
	44		无液压双缸位移采集功能设计，扣1分	
	45		无冲压缸位移采集功能设计，扣1分	
	46		无压力采集功能设计，扣1分	
	47		无液压马达速度采集功能设计，扣1分	
	48		无油箱温度控制功能设计，扣1分	
	49		无泵站保护功能设计，扣1分	
	50		无双缸滚轧单元自检功能设计，扣1分	
	51		无顶料-冲压单元自检功能设计，扣1分	
	52		无上料单元缺料报警功能设计，扣1分	
	53		无系统工作流程，扣1分	
	整机调试与运行 (15分)	54	整机调试与运行 (15分)	无泵站顺序启动功能，扣3分
55		无上料单元送料功能，扣2分		
56		无双缸滚轧功能，扣2分		
57		无顶料-冲压功能，扣2分		
58		无搬运及堆垛功能，扣2分		
59		无堆垛完成提醒功能，扣2分		
60		系统工作不流畅等，扣2分		
职业素养	61	职业素养	规范操作等	裁判 现场
	62		工具摆放等	

(5分)	63	(5分)	工位整洁等	记录 为准
	64		职业岗位要求等	
	65		以上每处扣1分，扣完为止。	

(三) 名次排定

按比赛成绩从高到低排列参赛选手的名次。比赛成绩相同，完成竞赛任务所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成竞赛任务用时均相同，按职业素养成绩较高的名次在前；比赛成绩、完成竞赛任务用时、职业素养成绩均相同，名次并列，如因成绩并列而突破获奖比例，须报大赛组委会批准。

十二、竞赛表彰

1. 竞赛以实际参赛队成绩为依据，设一等奖占比10%，分别颁发金牌及证书；二等奖占比20%，分别颁发银牌及证书；三等奖占比30%，分别颁发铜牌及证书；其它选手颁发优秀奖证书。

2. 获得一等奖、二等奖队伍的指导教师/教练颁发优秀指导教师/教练证书。

3. 获得一等奖的参赛单位颁发最佳组织奖证书及奖牌；获得二等奖的参赛单位颁发优秀组织奖证书及奖牌。

4. 另设竞赛支持奖、突出贡献奖若干名，颁发给各竞赛平台支持单位、竞赛承办单位，按类别颁发证书、奖牌。

5. 参赛队比赛总成绩达到60分及以上，颁发C级技能护照证书。

6. 国内赛获得前2名的队伍可以优先出国参加俄罗斯赛区或巴西赛区相应赛项的比赛。

7. 国内赛获得前20名的队伍有资格参加本赛项的中国国际

赛。

十三、赛项安全

（一）组织机构

1. 设置比赛安全保障组，组长由比赛组委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2. 建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，按安全要求设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

（二）赛项安全管理

1. 比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装按规范施工。

2. 按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3. 赛项竞赛规程中明确国家（或行业）相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4. 组委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事

故。

5. 组委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

（三）比赛环境安全管理

1. 赛项组委会赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备符合国家有关安全规定。并进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项组委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办学院建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行。

（1）比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。

（2）在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图。

（3）赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

（4）每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

(5) 比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。

(8) 比赛场馆严禁吸烟，安保人员不得将证件转借他人。

(9) 如果出现安全问题，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4. 赛项组委会会同承办院校在赛场人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志、增加引导人员外，还需开辟备用通道。

5. 大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加力量，并建立安全管理日志。

6. 在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具，并安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。

(四) 生活条件保障

1. 比赛期间，由赛事承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办院校须尊重少数民族参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛区组委

会负责。赛项组委会和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（五）组队责任

1. 各参赛单位在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各单位参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4. 参赛队如有车辆，一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

（六）应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项组委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项组委会应立即启动预案予以解决。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。事后，赛区组委会应出具详细报告情况。

（七）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四、申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员的违规行为等均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定程序由参赛队向相应赛项仲裁工作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、申诉依据与理由等如实叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。

3. 赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，当日书面告知申诉处理结果。受理申诉的，须通知申诉方举办听证会的时间和地点；不受理申诉的，须说明理由。

4. 申诉人不得无故拒收处理结果，不允许采取过激行为，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项仲裁结果的，可向竞赛组委会仲裁委员会提出复议申请。

（二）仲裁

赛项设仲裁工作组和仲裁委员会。赛项仲裁工作组接受由代表队提出的对裁判结果的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。仲裁委员会裁定为最终裁定。

十五、竞赛观摩

（一）本着自愿原则，大赛期间，允许各有关企业、单位、行业协会组织专家、技术人员团体、参赛队领队、指导教师在指定观摩区进行公开观摩。

(二) 观摩人员可在下午场次的比赛开赛后在规定的时间内，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩，观摩时间为半个小时。

(三) 观摩人员只能在观摩区行动，不得大声讲话、不能拨打接听电话，不能在参赛选手岗位前停留，不得与选手有任何交流，不得干扰选手比赛，不准向场内裁判及工作人员打招呼、提问，禁止未经允许拍照和摄像。凡违反规定者，立即取消参观资格。

(四) 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。

十六、竞赛视频

1. 本赛项将指定工作人员进行摄录和后期视频处理工作，摄录内容包括赛项开闭幕式、比赛全过程、获奖作品和专家的点评，并适时对参赛人员、裁判员、获奖参赛队、优秀指导教师、行业和企业专业人员进行采访，采访内容包括选手参赛情况、裁判和工作人员工作情况、获奖参赛队获奖感言和赛项与行业发展等。

2. 摄录视频将按内容不同分别在大赛官方、主流视频网站(如优酷)、教学资源转化的多媒体光盘和网站(空间)上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生使用。

十七、竞赛须知

(一) 参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织的名称。

2. “液压与气动系统装调与维护”赛项技术规范中，选手可以

选择的元器件如 PLC，请在报名时，按要求在报名表上注明选手选用的 PLC 的类型（三菱或西门子）

3. 以学校为单位组织参赛，每个学校每个组别限报 2 支参赛队，设领队 1 名，均须经报名和通过资格审查后确定。

4. 各参赛队报到时，请出示为参赛选手购买的大赛期间的人身意外伤害保险。如未购买，将暂时不予办理报到手续。

5. 比赛进行过程中及不同的赛段，参赛队不可以更换参赛选手。

6. 不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

7. 参赛队选手和指导教师要有良好的职业道德，严格遵守比赛规则和比赛纪律，服从裁判，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

（二）领队及指导教师须知

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；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，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4. 各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的工量

具和材料等。

5. 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，客观做出判断，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仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6. 参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

7. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（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。参赛选手一经确认，中途不得任意更换。

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 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

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赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作组调查核实并处理。

7. 不服从裁判、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告2次或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长裁定后中止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

8. 竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

9. 竞赛过程中，出现赛项规程所规定的取消比赛资格的行为，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

10. 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。

11. 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。

12. 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. 服从赛项组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2. 以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则，认真执行比赛规则，严格按照工作程序

和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡，穿着裁判员式装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

4. 须参加赛项组委会组织的赛前执裁培训。

5. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。

6. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

7. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得对选手进行指导或提供方便。

8. 实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

9. 坚守岗位，不迟到，不早退。

10. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛，正确处理竞赛中出现的问题。

11. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

十八、资源转化

在大赛组委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛组委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）赛项资源转化的内容是赛项竞赛全过程的各类资源，包括但不限于：

1. 竞赛样题、试题库；
2. 竞赛技能考核评分案例；
3. 考核环境描述；
4. 竞赛过程音视频记录；

5. 评委、裁判、专家点评；
6. 优秀选手、指导教师访谈。

（二）版权归属

各赛项组委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由金砖大赛组委会和赛项组委会共享。

（三）资源的管理

赛项资源转化成果由大赛组委会统一管理，会同赛项承办单位、赛项有关专家、机械工业出版社等出版单位，编辑出版有关赛项试题库、岗位典型操作流程等精品资源。

（四）资源的使用

赛项资源转化成果将为未来技能国际训练基地和技能护照培训考试提供支持。