



**2020一带一路暨金砖国家技能发展
与技术创新大赛
【数控设备维护与维修】
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 — “数控设备维护与维修” 国内赛竞赛技术规程

一、赛项名称

赛项名称：数控设备维护与维修技能大赛

赛项组别：中职组、高校组

竞赛类型：国际级竞赛

赛项归属产业：装备制造大类

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，本赛项将高端数控装备行业企业岗位职业技能要求与职业院校人才培养对接，将数控设备维护与维修人才培养评价标准设计到竞赛中，检验参赛选手对数控机床的机械部件装配、更换和调整，电气部件安装、故障诊断和排除、精度检验、试件加工等职业技能。

通过竞赛，推动职业院校数控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

竞赛是在一套带自动换刀机构的三轴立式数控加工中心设备上进行的，参赛选手根据任务书的要求，完成数控机床电气安装与连接、机械部件拆装与维护、数控机床功能检查与故障排除、数控机床精度检测与补偿、试切件的编程与加工等五个任务，着重检验选手对数控机床的安装、接线、故障检测与维修、数控加工等综合能力，同时考核参赛选手的工作效率、质量意识、安全意识和职业素养等。

1. 电气线路安装与连接：选手以机床线路老化为假设，按照任务书要求，完成数控机床刀库电路或排屑电路的维护、器件安装与连接。

2. 机械部件拆装与维护：选手以机床X轴因发生碰撞造成运动精度丧失为假设，按照任务书要求，完成X轴传动机构的拆卸、检修和安装等工作。

3. 机床功能检查与故障排除：机床功能检查与故障排除：在机床不通电情况下检查机床电气系统，排除电器及电气线路所有故障。通电后按照任务书中机床功能检查要求，按顺序进行机床功能检查，排除数控系统、伺服驱动、机械等软硬件故障；完善PLC控制程序、伺服优化，完成功能检查与调试，并备份数据。

4. 机床精度检测与补偿：依据相关标准，并在掌握常用量具规范使用的基础上对数控加工中心的几何精度进行检测；对反向间隙进行检测和补偿。

5. 试件编程与加工：在规定的时间内，根据指定零件

图纸要求，利用自动换刀机构自动更换刀具，完成指定零件的数控加工程序编制，操作机床完成零件加工。

四、竞赛方式

（一）本赛项为单人赛，参赛选手需在连续240分钟内完成数控设备维护与维修竞赛任务。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）和应用本科院校在籍学生，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（本流程以最终通知为准）

具体的竞赛日期以大赛组委会最终发布为准。竞赛期间的日程安排（拟）见表1。

表1 竞赛日程安排表

日期	时间		内容	地点
第一天	下	13:00 前	报到	酒店

	午	14:00-15:00	领队会（分批抽签、赛前说明）	会议室
		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，不进入比赛区）	赛场
第二天	上午	6:30	第一批选手集合上车	酒店
		7:00	第一批选手赛场检录（一次加密）	赛场
		7:15-7:30	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
		11:30-12:30	第一批比赛成绩评定（三次加密）	赛场
	下午	11:00	第二批选手集合上车	酒店
		11:30-12:00	第二批选手带入隔离室	隔离区
		12:00-13:30	第二批选手隔离休息	隔离区
		13:30	第二批选手赛场检录（一次加密）	赛场
		13:45-14:00	第二批选手赛位抽签（二次加密）	赛场
		14:00-18:00	第二批选手正式比赛	赛场
		15:00-15:30	赛场观摩	赛场
		18:00-19:00	第二批比赛成绩评定（三次加密）	赛场
	第三天	上午	6:30	第三批选手集合上车
7:00			第三批选手赛场检录（一次加密）	赛场
7:15-7:30			第三批选手赛位抽签（二次加密）	赛场
7:30-11:30			第三批选手正式比赛	赛场

		11:30-12:30	第三批比赛成绩评定（三次加密）	赛场
	下午	11:00	第四批选手集合上车	酒店
		11:30-12:00	第四批选手带入隔离室	隔离区
		12:00-13:30	第四批选手隔离休息	隔离区
		13:30	第四批选手赛场检录（一次加密）	赛场
		13:45-14:00	第四批选手赛位抽签（二次加密）	赛场
		14:00-18:00	第四批选手正式比赛	赛场
		15:00-15:30	赛场观摩	赛场
		18:00-19:00	第四批比赛成绩评定（三次加密）	赛场
第四天		上午	10:00-11:00	闭赛式

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）发布平台上公布样题。

（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）和应用本科院校在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

（二）报名要求

1. 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，须向组委会于相应赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换。

3. 各参赛学校负责本校参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

（三）参赛要求

1. 比赛入场

（1）参赛选手凭参赛证、身份证、学生证在正式比赛开始前30分钟到指定地点集合，赛前15分钟抽取赛位号，选手按赛位号顺序依次进场，进行各项准备工作，现场裁判将对各参选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始15分钟后不得入场，比赛结束前30分钟内才允许提前离场。

(2) 除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品。赛场不提供网络环境。

2. 正式比赛

(1) 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时向裁判人员报告。

(2) 各参赛队统一听从裁判长发布“比赛开始”指令后正式比赛操作，合理利用现场提供的所有条件，按照正确的操作步骤，高效、优质地完成比赛任务。

(3) 参赛选手所携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

(4) 比赛时间以现场各赛位能观看到的时钟为准。在连续240分钟比赛时间内，饮水和小食品由赛场统一提供，选手休息、饮食等时间都算在比赛时间内。

(5) 比赛过程中选手不得随意离开赛位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

(6) 比赛过程中，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，将给参赛队补足所耽误的比赛时间。

(7) 在比赛过程中除当前场次参赛选手之外，只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。

(8) 参赛队在比赛过程中遇到排除故障部分的内容不能自行完成，可以在比赛开始 60 分钟后选择放弃，放弃后由裁判通知工作人员进行故障排除，本环节选手已经查出故障的按规定给分，选手放弃后未查出的故障不给分（并每一个故障倒扣 2 分）。如果工作人员排除故障的时间超过 15 分钟，由裁判记录时间并酌情加时，每场次赛项放弃项最多不超过三次。

(四) 比赛结束

1. 裁判长在比赛结束前有 2 次时间提醒，裁判长发布“比赛结束”指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2. 参赛队比赛结束时需按照比赛要求立即提交比赛结果（赛卷），裁判员与参赛选手要在相应签字处签字确认。

3. 参赛队按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。经工作人员现场清点检查数控机床和工具后，参赛队方可离开赛位，自行将试件送到测量区，并按要求在试件上作标记。

4. 参赛队若提前结束比赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得

再进行任何操作。比赛结束前 30 分钟才允许提前离场，离场前参赛队按要求清理赛位。

5. 参赛选手不得将赛项任务书、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。

（五）成绩评定及公布

1. 组织分工

在组委会的领导下成立由裁判组、监督组和仲裁组组成的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

（1）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管理工作并处理比赛中出现的争议问题，以及足够数量的裁判员。

（2）裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律。

评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、现场记录数据、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

（3）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

(4) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩评定

(1) 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，现场裁判每小组按每3~5个赛位3位裁判员设置，每小组设组长一名，组长协调，组员互助，现场裁判对检测数据、操作行为进行记录，不予以评判；评分裁判员按模块进行设置，对现场裁判的记录、设计的参数、程序、产品质量进行流水线评判；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

(2) 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。

3. 抽检复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛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。

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）竞赛场地要求

1. 赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电、气源，并配有供电应急设备等。

2. 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、医疗区、观摩通道。

3. 每个赛位占地不小于 $5.5\text{m} \times 3\text{m}$ ，标明编号；每个比赛赛位间距不小于 1m 或有保持相对独立的隔离护栏，确保选手比赛不受外界影响。

4. 每个比赛赛位提供电子版数控机床使用说明书、机械装配图纸、电气原理图、数控系统连接说明书、数控系统编程操作说明书等技术资料,各参赛队可以根据比赛需要选择使用，参赛队不需自带其它资料。

5. 每个比赛赛位均提供三相交流 380V 电源、单相交流 220V 电源供电设备及 0.7Mpa 压缩空气气源，并配有供选手摆放工、量、刀具的工作台。

6. 每个比赛赛位配有相应数量的清洁器具。

7. 赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

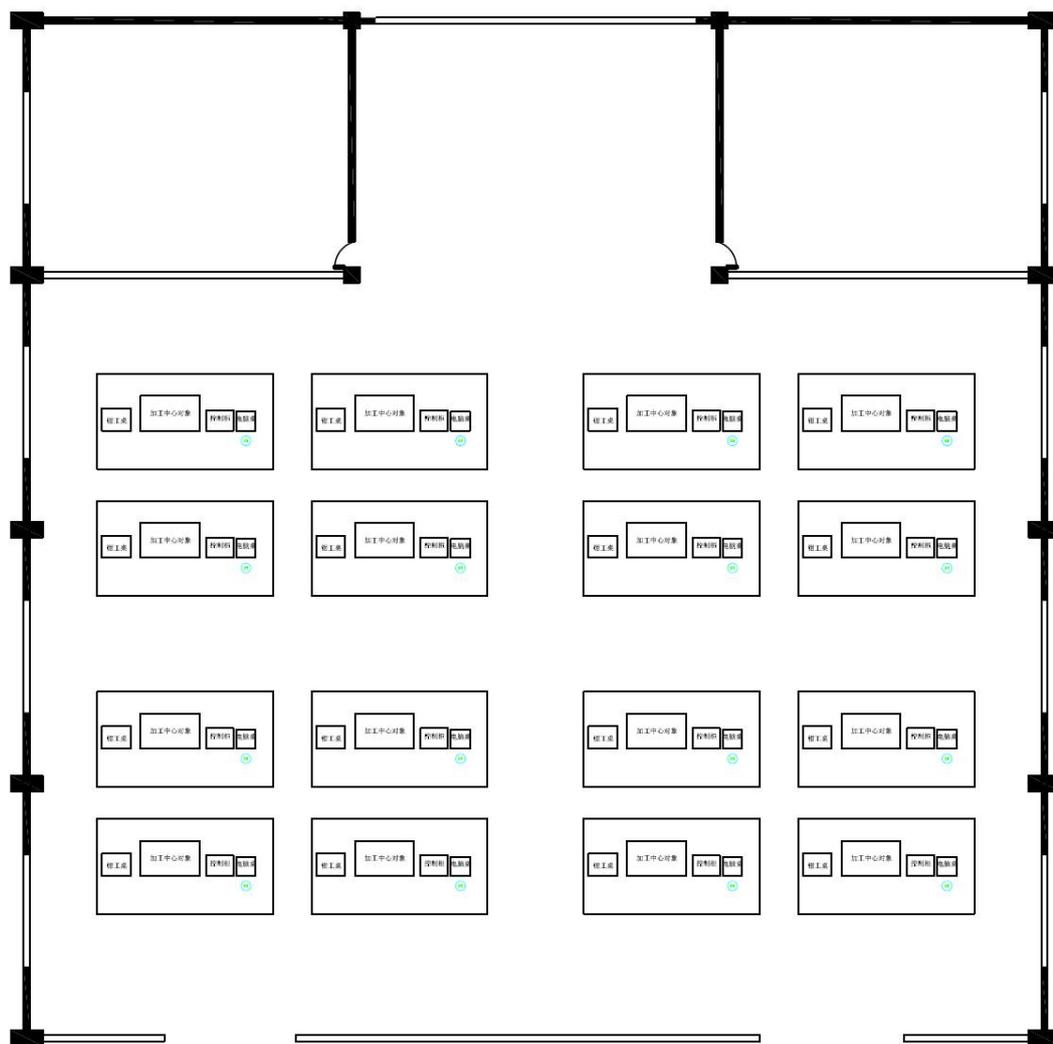
8. 赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

9. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活

补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全环境内进行。

10. 赛场配备三坐标测量机（承办校提供），用于试切件的质量检验。

（二）竞赛场地布局参考图



九、技术规范

（一）相关知识及技能

1. 数控机床电气原理；
2. 数控机床机械结构，安装，检测，调试；
3. 数控装置原理、结构，交流伺服驱动系统原理和结

构；

4. 数控加工编程技术，数控加工工艺方法；
5. 数控机床故障诊断和排除；
6. 数控机床精度检验、补偿；
7. 数控机床 PLC 的修改调试。

（二）职业技术标准

根据教育部中等职业学校和高等职业学校制造类专业教学指导方案，参照机床装调维修工等国家职业技术标准要求实施，本赛项所涉及专业的岗位面向包括数控设备制造企业的数控设备电气装调、数控设备售后服务与技术支持，机械加工企业的数控设备管理、数控设备维护维修等。

（三）参考相关标准

GB/T 3168 数字控制机床操作指示形象化符号

GB/T 4728（所有部分）电气简图用图形符号

GB/T 4884 绝缘导线的标记

GB 5226.1 机械安全机械电气设备：通用技术条件

GB/T 18400.2 加工中心检验条件 第 2 部分：立式加工中心几何精度检验

GB/T 18400.4 加工中心检验条件 第 4 部分：线性和回转轴线的定位精度和重复定位精度

GB/T 18400.7 加工中心检验条件 第 7 部分：精加工试件精度检验

GB/T 26220-2010 工业自动化系统集成 机床数值控制

数控系统通用技术条件

JB/T 2740 机床电气设备及系统 电路图、图解和表的绘制

JB/T 8801 加工中心 技术条件

JB/T 10273 数控机床交流主轴电动机 通用技术条件

JB/T 10274 数控机床交流伺服电动机 通用技术条件

JB/T 10275 数控机床交流主轴驱动单元 通用技术条件

JB/T 10276 数控机床交流伺服驱动单元 通用技术条件

十、技术平台

竞赛设备建议采用组委会统一要求的 THFNC-1 型数控机床维护与维修技能实训装置，技术平台由电气控制单元、数控加工中心光机、数控机床功能部件、工、量、检具和耗材等组成，具体如下：

1. 电气控制单元

(1) 电气控制单元包含控制柜、数控系统、进给驱动、主轴驱动、PMC 单元、刀库控制电路、润滑控制电路、冷却控制电路、排屑控制电路、接口单元、保护电路、电源电路等组成。

(2) 控制柜四面均设计有柜门，打开后可对柜内元器件进行操作。控制柜正面安装数控系统、操作面板、主轴驱动器、伺服驱动器等，背面安装交流接触器、继电器、断路器、开关电源、变压器、接线端子排和走线槽等。

(3) 数控系统选用发那科 Oi-MF Plus 加工中心用 CNC 系统，进给轴和主轴驱动均采用发那科 α i 系列伺服系统，伺

服电机选用发那科 β is 系列伺服电机。

(5) 主要技术规格如下：

序号	名称	规格	数量	备注
1	控制柜体	850mm×640mm×1800mm	1 套	
2	数控系统	发那科 0i-MF PLUS	1 套	
3	伺服驱动	发那科 α iSV 20/20-B	1 套	
4		发那科 α iSV 20-B	1 套	
5	伺服电机	发那科 β iSc 4/4000-B	2 台	
6		发那科 β iSc 8/4000-B，抱闸	1 台	
7	主轴驱动	发那科 α iSP 2.2-B	1 套	
8	主轴电机	发那科 β iI 3/12000-B	1 台	
9	操作面板主面板	发那科 BFE-P05-C243	1 块	
10	操作面板子面板 B1	发那科 BFE-P05-C245	1 块	
11	便携式手摇脉冲发生器	含手轮、轴选、倍率	1 个	
12	电源部分	含开关电源、伺服变压器、控制变压器	1 套	
13	电气元件	含漏电保护器、熔断器、空气开关、低压断路器、继电器、交流接触器等	1 套	

2. 数控加工中心光机

(1) 光机为立式铣床结构，底座、滑座、工作台、立柱、主轴箱等主要基础件采用铸铁并经过时效处理，为机床长期使用性能的稳定性提供了保障。

(2) X、Y、Z 向导轨均为台湾 HIWIN 公司的直线滚珠导轨；X、Y、Z 三个方向进给采用高精度高强度的内循

环双螺母预压导程滚珠丝杠，与电机采用直联驱动方式；Z向加配重块平衡，保证主轴箱运动顺畅、稳定；Z向电机使用有失电制动装置的电机；

(3) 采用高速、高精度、高刚性主轴单元，轴向和径向承载能力强，最高转速可达 8000rpm；

(4) 采用可靠的集中自动润滑装置，定时、定量对机床各润滑点自动间歇式润滑，可依据工作状况调节润滑时间；

(5) Z轴方向设计有光栅尺，可进行全闭环控制。

(6) 主要技术规格、参数：

类型	名称	规格参数
工作台	工作台面尺寸	700mm×260mm
	最大承重	150kg
	T型槽（槽数-槽距-槽宽）	5-50-16
行程	X/Y/Z轴	410mm/260mm/410mm
	主轴端面至工作台面距离	90-500mm
	主轴中心至主柱导轨面距离	315mm
主轴	锥度规格	BT30
	主轴最高转速	6000
	主轴电机功率	3.7kW
刀库	刀库形式	斗笠式
	刀具规格、容量	BT30、10T
	最大刀具直径（邻空）	φ50/φ100mm
	最大刀具重量	4kg
运动性能	X、Y轴快速移动速率	12000mm
	Z轴快速移动速率	10000mm
	切削进给速率	1-4000mm/min

其它	工作气压	0.6Mpa
	重量	约 1000Kg

3. 数控机床功能部件

采用 X-Y 二维工作台：主要由滚珠丝杠副、直线导轨副、底板、中滑板、工作台、轴承、轴承座等组成。底板、中滑板、工作台及轴承座均采用精密铸造工艺加工而成，可完成滚珠丝杠副、直线导轨副、轴承的装配工艺及精度检测实训。

主要参数：

滚珠丝杠螺母副：公称直径 20mm；导程 5mm；右旋；

直线导轨副：线性直线导轨，规格 15/25；

4. 主要工、量、检具

序号	名称	型号、规格	数量	备注
1	剥线钳	YS-1	1 把	鸭嘴式
2	压线钳	HS-06W	1 把	
3	压线钳	SN-02	1 把	
4	斜口钳	DL2336	1 把	带弹簧
5	尖嘴钳	DL22306	1 把	带弹簧
6	剪刀	民用型	1 把	
7	镊子	尖嘴式	1 把	
8	活动扳手	12"	1 把	
9	内六角扳手	1.5 ~ 10	1 套	
10	十字螺丝刀	3×75、5×75	各 1 把	橡塑柄
11	一字螺丝刀	3×75、5×75	各 1 把	橡塑柄
12	钟表螺丝刀		1 套	
13	试电笔	氖管式	1 把	
14	万用表	数字表，三位半显示	1 只	

15	橡皮锤	圆头	1 把	
16	普通游标卡尺	量程 300mm, 精度 0.02mm	1 把	
17	深度游标卡尺	测量范围: 0~200mm, 分度值: 0.02mm	1 把	
18	杠杆式百分表	量程 0.8mm, 分度值 0.01mm	1 套	带磁性表座
19	百分表	0~10mm	1 个	带磁性表座
20	塞尺	测量范围 0.02~1.00mm	1 把	
21	方尺	0 级大理石	1 块	
22	平尺	0 级大理石	1 块	
23	主轴芯棒	BT30	1 根	
24	条式水平仪	200mm	2 个	
25	紫铜棒	一头 φ 18、一头 φ 14 和 φ 30	各 1 根	
26	调试芯棒	长为 70mm, 直径为 35mm	2 把	
27	测量工装	轴承游隙测量	1 套	
28	轴承装配套筒	提供 2 种规格冲击套筒	1 套	
29	划线平板	300mm \times 300mm	1 块	
30	三爪拉码	150	1 个	
31	千分尺	0~25mm	1 把	
32	塞尺	测量范围: 0.02~1.00mm	1 把	

5. 主要耗材

序号	名称	型号	数量
1	多芯软铜线	RV1.5mm 黑	1 卷
2	多芯软铜线	RV0.75mm 黑	1 卷
3	多芯软铜线	RV0.75mm 红	1 卷

4	多芯软铜线	RV0.75mm 蓝	1卷
5	多芯软铜线	RV0.75mm 白	1卷
6	接地线	RV1.5mm 黄绿线	10米
7	绝缘端子	QE1008压0.75线	1包
8	冷压端子	SV2-4压2.5线	1包
9	冷压端子	SV1.25-4压0.75线	1包
10	扎带	150黑色	100条
11	号码管	φ3.5 (空白)	3米
12	号码管	φ5.5 (空白)	3米
13	棉布		1条
14	润滑脂		1份

6. 计算机平台

赛场提供统一配置的计算机，硬件配置不低于双核处理器/4G内存/1T硬盘/19寸显示器。

序号	系统及软件名称	版本号	备注
1	计算机操作系统	Windows 10	
2	编程软件	FANUC ladder III 7.5	
3	办公软件	Office套件、PDF	

7. 其他需参赛队自备的器材（如工量具、刀具、毛坯、夹具等）的规格、型号、数量，在赛前技术文件中公布。

十一、成绩评定

（一）评分标准的制定原则

参照大赛组委会技术文件要求，按照技能大赛专家组制定的考核标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职

业素养评价相结合，满分为 100 分。

(二) 评分细则 (评分指标)

一级指标	比例	二级指标	比例
电气安装与连接	10%	1.线路维护、电路连接	5%
		2.规范操作工艺	2%
		3.正确编写电气安装工艺文件	3%
机械部件拆装与维护	22%	1.正确完成滚珠丝杠、轴承、导轨等部件的拆卸与装配	16%
		2.正确完成机械部件的清洗	2%
		3.正确编写机械拆装工艺文件	4%
机床功能检查与故障排除	34%	1.完成未通电情况下故障排除	5%
		2.完成数控加工中心功能检查与故障排除	16%
		3.编写故障分析及排查方案	4%
		4.完善 PLC 控制逻辑、伺服优化	9%
机床精度检测与补偿	14%	1.完成几何精度检测	9%
		2.完成反向间隙的检测与补偿	5%
试件编程与加工	10%	1.编写试件切削试验程序	5%
		2.完成试件加工	5%
职业素养与安全意识	10%	1.安全操作，操作规范，无事故，赛位清洁、着装合格，正确使用工、量具	10%
总计	100%		

(三) 名次排定

按竞赛成绩从高分到低分排列参赛选手的名次。竞赛成绩相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；竞赛成绩和完成工作任务用时相同时，产品样品成绩高的名次在前；再次，职业素养项的成绩高的名次在前。

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) 安全保障组织机构

1. 赛项成立安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，本赛项组委会执委会主任为第一责任人；

2. 指定1名组委会执委会副主任负责赛场安全。赛项组委会执委会人员在赛前一周会同当地消防部门、质量监

督部门检查赛场消防设施和比赛设备安全性能，并按消防、质监部门意见整改。赛前两天，组委会执委会领导会同赛项专家组对赛场进行验收；

3. 指定1名组委会执委会副主任负责住宿与饮食安全。组委会会同当地公安部门，食品卫生部门，检查并验收驻地的安全设施和饮食卫生，保证选手的住宿安全和饮食安全；

4. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。领队为参赛队交通安全责任人，负责选手从学校出发到结束比赛回到学校整个期间的人身、交通、饮食安全。

(二) 选手安全要求

1. 选手在排除电气故障时须遵守电工安全操作相关规定，注意操作安全。

2. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备如下：

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1.防溅入 2.带近视镜也必须佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		

3. 裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求如下：

时段	要求
机床操作时 女士需带安全帽	 <p>禁止戴手套 必须戴防护眼镜 必须戴防护帽 必须穿防护鞋 必须穿防护服</p>
拿取毛坯、手工 去毛刺时	 <p>必须戴防护手套 必须戴防护眼镜 必须戴防护帽 必须穿防护鞋 必须穿防护服</p>
其他操作时	 <p>必须穿防护鞋 必须穿防护服</p>

4. 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，

5. 操作者必须全面掌握本赛项所用机床操作使用说明书的内容,爱护竞赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。拒绝野蛮操作。

6. 正确使用各测量工具和仪器，特别是高精度测量仪器，防止碰摔事故的发生。

7. 进行设备组装和调试时，工具和检测仪器、仪表等

应放置在规定的位置，不得摆放在设备和连接的电路上；

8. 带电调试和检查电路时，必须有防止触及带电体和电路中裸露带电部位的措施，必须有防止短路的措施；

9. 严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，以免造成伤害和事故；连接电路时应断开电源，不允许带电连接电路；断开电源开关后，必须用验电器进行验电，确认无电后方可连接电路；

10. 组件或部件装好经检查合格后，必须加妥善防护措施，以防止水汽、污物及其他脏东西进入内部。

11. 各管路系统（如气压管路等），应按机床外形排列整齐，固定可靠，不允许有扭曲及损害外形美观的现象。

12. 必须熟悉了解机床的安全保护措施和安全操作规程，随时监控显示装置，发现报警信号时，停止加工并判断报警内容及排除故障。

13. 竞赛过程中，选手需要全程保持竞赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。竞赛结束时，参赛选手必须清扫、整理工作现场，与赛场工作人员办理终结手续后，方可离开赛场。

（三）裁判安全要求

1. 参赛选手有故意损坏设备或故意伤害他人或自己的行为时，赛场裁判应立即制止，报告裁判长，经裁判长报组委会并经组委会同意后终止该参赛选手比赛资格；

2. 裁判在执裁过程中如发现选手操作存在安全隐患时应及时制止或采取切断电源等紧急补救措施；

3. 裁判在执裁过程中发现其他安全隐患应立即通知裁判长并上报组委会，由组委会采取紧急补救措施。

（四）赛场预案

1. 计算机配置备用机，如计算机出现卡顿等现象，由裁判长确认后，立即进行更换，对选手进行适当时间的补时。

2. 竞赛现场提供备用设备，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启用备用设备。

3. 竞赛现场为电脑提供专用 UPS 电源，保证意外断电情况下电脑可正常工作。

4. 考生在进行计算机编程操作时，现场裁判提醒要及时存盘，避免数据丢失。

5. 一次二次加密采取区分的编号、代码，加密解密都需要监督员签字，更正成绩需经裁判本人、裁判长及监督组长在更正处签字。

6. 设置安全通道、警戒线、隔离区、稳定的水电气源和应急供电设备以及各类保障性设施，确保大赛在相对安全的环境内进行。

7. 赛项专家组对赛场建设进行检查，赛前测试和试运行，确保设备设施无缺失且运行完好。

8. 对裁判、工作人员进行安全培训。

（五）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。

（六）安全保卫要求

1. 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：

2. 指挥员在发生突发事件时要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰；

3. 参赛车辆一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定路线行驶，按指定地点停放。

4. 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；参赛各队须在领队的带领下，佩戴统一的入场证，方可出入。

5. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带与参赛无关的物品入场，严禁携带易燃易爆等危险品入内。

6. 发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听众指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱；

7. 发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作；

8. 视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关

部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》；

9. 发生火警和恶性事件时，现场人员可主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误时机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人；

10. 安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

十四、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，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出书面申诉，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定程序由参赛队领队向赛项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。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。非书面申诉不予受理。

2. 大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。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。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

3. 申诉方可随时提出放弃申诉。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。

十五、竞赛观摩

（一）为了便于媒体、企业代表以及院校师生等社会各界人士了解大赛，赛场设有开放区，用于大赛观摩和采访。

（二）参加观摩人员可在规定时间、地点集合，以小组为单位，在赛场引导员引导下按指定路线有序进入赛场观摩。观摩时不得大声喧哗，并严禁与选手进行交谈，不得在赛位前长时间停留，以免影响选手竞赛，不准向场内裁判及工作人员提问，拍照时禁止用闪光灯，凡违反规定者，立即取消其参观资格。

十六、竞赛视频

（一）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、竞赛全过程、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。

（二）摄录视频将按内容不同分别在大赛官网、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. 各参赛队总人数不超过3人，其中含1名选手和不

超过1名指导教师和1名领队，均须经报名和通过资格审查后确定。

2. 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。

3. 竞赛进行过程中及不同的赛段，参赛队不可以更换参赛选手。

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

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

（二）指导教师须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师参加赛项观摩等活动，不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行。

4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内

由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

7. 领队和指导教师应在赛后做好赛事总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手按照大赛赛程安排，凭赛项组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。参赛选手不符合报名规定条件，或冒名顶替、或弄虚作假，经赛项组委会核准后，一律取消该选手参赛资格。

2. 参赛选手须严格遵守竞赛规程规定的安全操作流程，防止发生安全事故。参赛队统一着装，须符合安全生产及竞赛要求，选手安全帽、工作服、胸牌、工具箱，以及携带物品不得有参赛院校信息，学院身份证、学生证不得在赛场公开放置。

3. 参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明比赛；须严格按照规定时间进入候考区和比赛场地，持证进入赛场，禁止将通讯工具、存储设备、自编电子或文字资料带入赛场。如参赛选手因对裁判不服从而停

止比赛，则以弃权处理。

4. 在每一个比赛环节，参赛队都应该严格按照比赛要求，根据实际测量数据和设置参数，如实填写赛卷记录表。严禁故意编造虚假数据。

5. 参赛选手应该爱护赛场使用的设备、仪器等，不得人为损坏比赛所使用的仪器设备。

6. 选手未能按规定正确使用仪器设备，由在场裁判员及时予以纠正，并按规定扣除比赛成绩。

7. 参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

8. 参赛选手在比赛过程中未经赛项组委会的批准，谢绝其他单位和个人进行与比赛内容相关的采访。

9. 选手自备的器材，进场时需经过裁判审核后后方可带入赛场。

（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。熟悉竞赛规则，认真执行竞赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡，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. 严格遵守竞赛时间,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,更不得向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,不得无故干扰选手竞赛,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。