

金砖国家技能发展与技术创新大赛 机电技能大赛组委会

关于举办金砖国家技能发展与技术创新大赛 机电技能大赛的通知

有关单位、各相关院校：

为落实金砖五国共同签署的有关技能发展合作备忘录的相关精神，搭建“一带一路”暨金砖国家技能发展和职业技能标准的国际合作平台，促进金砖国家技能发展和技术交流工作，为金砖五国高技能人才提供高层次的学习交流机会，金砖国家工商理事会决定举办“金砖国家技能发展与技术创新大赛”（通知见中方秘书处函〔2017〕11号），其中“机电技能大赛”赛项将于2017年8月分别在中国南宁和青岛举办。现将“机电技能大赛”的有关事项通知如下：

一、组织机构

（一）指导单位

中华人民共和国教育部

中华人民共和国工业和信息化部

（二）主办单位

金砖国家工商理事会

（三）联合主办单位

工业和信息化职业教育教学指导委员会

教育部工程训练教学指导委员会
中国机械工业联合会教育培训部
一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟
中国智能制造挑战赛（CIMC）组委会
创客教育基地联盟
RoboCom 国际公开赛组委会
国际焊接技能大赛组委会（Arc Cup）
金砖国家大学联盟

（四）承办单位

金砖国家工商理事会技能发展工作组

（五）联合承办单位

机械工业教育发展中心
广西机电职业技术学院
青岛市黄岛区职业教育中心
北京嘉克新兴科技有限公司

二、项目设置

金砖国家技能发展与技术创新大赛—机电技能大赛，设置三个项目，分别是：

项目 1: 复杂部件数控多轴联动加工技术
项目 2: 自动化生产线安装与调试
项目 3: 零部件测绘与 CAD 成图技术

三、比赛时间和地点

（一）时间：

项目 1、项目 2 比赛时间：2017 年 8 月 20 日—22 日
项目 3 比赛时间：2017 年 8 月 25—27 日

（二）地点：

项目 1、项目 2 比赛地点：广西机电职业技术学院（中国南宁市大学东路 101 号）。

项目 3 比赛地点：青岛市黄岛区职业教育中心（中国青岛市黄岛区海湾路）。

比赛报到时间和地点另行通知。

四、竞赛对象和方式

项目 1、2 的主要参赛对象是境外、国内高等职业院校在籍学生。

项目 3 的主要参赛对象是境外、国内高、中职院校在籍学生。

各赛项均为团体赛，每队由 2 名选手组成，可配指导教师 1-2 名（含领队）。

五、比赛内容

项目 1、2、3 的具体比赛内容和考核方法，详见附件 1、3、5。

六、奖项设置

每赛项设团体一、二、三等奖。以分赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、25%、35%（小数点后四舍五入）。

每赛项获得一等奖的参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

获奖选手将获得主办方颁发的获奖证书和相应的奖品。

七、报名

（一）参赛名额：本次大赛邀请境外代表队参赛，国外参赛队不限队数，不得跨单位组队。

（二）资格审查：各参赛队的选拔、名额分配和参赛人员资格审查工作由机械工业教育发展中心负责。

（三）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，须由参赛单位于

开赛前 10 个工作日之前出具书面说明，经机械工业教育发展中心核实后予以更换。报到后选手因特殊原因不能参加竞赛时，不得更换选手，可以缺员竞赛。

（四）参赛报名：请参赛单位选择好相应赛项，分别填写《“复杂部件数控多轴联动加工技术”参赛回执表》（见附件 2）《“自动化生产线安装与调试”参赛回执表》（见附件 4）《“零部件测绘与 CAD 成图技术”参赛回执表》（见附件 6），于 2017 年 6 月 30 日前将加盖单位公章的回执表的扫描件及 word 版本发送至指定邮箱 jddasai@126.com，邮件主题请注明“赛项名称+单位名称”。

每队领队、指导教师加入 QQ 群：496130650（复杂部件数控多种联动加工技术和自动化生产线安装与调试比赛），614801037（零部件测绘与 CAD 成图技术）。

1. 报名咨询与反馈

联系人：耿东川，王志强

联系电话：010-68595038，15910763144（耿），13552969054（王）

2. 复杂部件数控多轴联动加工技术、自动化生产线安装与调试赛项承办单位相关事项咨询、交流

联系人：于静芳、黄诚、黎盛寓

联系电话：0771-3248625，15578883669（于）18978943611（黄）

3. 零部件测绘与 CAD 成图技术相关事项咨询、交流：

联系人：张亚龙

联系电话：18701542882

八、其他事项

（一）本赛项是配合金砖五国工商理事会会议的配套的国际技能

交流活动，是充分展现制造业技术技能人才培养成果的平台，请各相关职业院校积极参加。

（二）本次大赛不收取任何费用，比赛所需的交通、住宿、餐饮费用自理。

（三）竞赛期间，将邀请境外代表团和承办地区中小学学生观摩，欢迎各职业院校组队观摩。

（四）本比赛相关赛事信息、技术规程、样题等将陆续在各联合承办单位的网站上予以公布，请大家及时关注。

附件：1. 复杂部件数控多轴联动加工技术竞赛规程

2. “复杂部件数控多轴联动加工技术” 参赛回执表

3. 自动化生产线安装与调试竞赛规程

4. “自动化生产线安装与调试” 参赛回执表

5. 零部件测绘与 CAD 成图技术竞赛规程

6. “零部件测绘与 CAD 成图技术” 参赛回执表

机电技能大赛组委会（代章）

2017年5月10日



附件 1

复杂部件数控多轴联动加工技术竞赛规程

一、赛项名称

复杂部件数控多轴联动加工技术

二、参赛对象和组队方式

比赛采用团队比赛形式，每队由 2 名选手组成，可配 1-2 名教练（含领队）。

国内参赛选手须为普通高等学校全日制在籍专科学生。（本科院校中高职类全日制在籍学生可参加比赛，五年制高职四、五年级学生可报名参加竞赛。）参赛选手年龄须不超过 25 周岁，年龄计算的截止时间以比赛 2017 年 5 月 1 日为准。

面向专业大类：机械制造类——“机械设计与制造(580101)”、“机械制造与自动化(580102)”、“数控技术(580103)”、“机械制造生产管理(580125)及相关专业。

三、赛项目的

《中国制造 2025》明确指出要加快培育制造业发展急需的经营管理人才、专业技术人才、技能人才，建设一支素质优良、结构合理的制造业人才队伍，走人才引领的发展道路。集高速度、高精度、智能化于一体的多轴联动数控机床是现代制造业发展趋势，以多轴数控加工技术为背景，融入新技术、新理念、新技能开展竞赛活动具有深远的意义。通过竞赛,重点考核高职院校机械制造类专业学生机械创新设计、复杂部件造型、加工工艺设计核心知识以及数控机床编程与操作核心技能的运用；考核选手的工匠精神、职业道德与团队协作能力；展示高职院校机械制造类专业课程改革与建设成果，促进高职教育校企合作的深入开

展、服务社会能力的提升；促进高职院校专业建设，加快工学结合人才培养模式改革与创新步伐；推动高职院校紧贴产业需求的教育教学改革，提升学生职业能力，培养装备制造业企业急需的数控技术高素质高技能型人才。

四、竞赛内容

竞赛内容对应相关职业岗位及实用性，注重考察参赛选手基于工作过程的质量、效率、成本、安全和环保意识，团队协作、计划组织、职业素养的综合职业能力等，从专业、方法等多个能力层面进行全方位的检验。

参赛选手在赛场连续 5 个小时内完成实际加工操作。比赛内容涵盖“复杂部件造型”、“数控多轴机床编程与仿真”、“高精度复合加工”、“零件装配”等核心技能，并注重综合技术的应用。

在比赛中,根据任务书要求完成如下竞赛内容:

- (一) 利用 CAD/CAM 软件等进行复杂部件的造型设计;
- (二) 根据加工要求制定零件的加工工艺,包括分析复杂部件的生产工艺过程,机床、刀具的配置,切削条件的运用等;
- (三) 根据零件特征,合理选用夹具,完成零件的数控编程和铣削加工;
- (四) 完成复杂零件的多轴联动编程、仿真与加工;
- (五) 完成部件的装配及调试;

五、竞赛试题

(一) 本赛项采取公开样题方式比赛,样题于赛前 30 天公布,样题包括赛项任务书、图纸、评分标准等。

(二) 在赛前 20 天左右举行的赛前说明会上,对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

(三) 赛项专家组负责准备 3 套竞赛用赛题，每套题在样题基础上改动不超过 30%，难度与样题相当。

(四) 正式比赛的赛题在开赛前一天由裁判长在赛项监督组监督下从 3 套题中随机抽取、打印、封存。两场比赛采用同 1 套赛题。

六、评分标准

(一) 评分标准制定原则

贯彻公开、公平、公正的比赛原则，确保赛项成绩管理的规范化、高效化、科学化。

在赛项执委会的领导下，赛项专家组制定评分体系，裁判组确定评分细则，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分。

评分方式采用现场评分与结果评分相结合，能力评价与职业素养评价相结合，赛项总成绩均为满分 100 分。

(二) 评分标准

1. 按照竞赛内容设置相应的评分指标和分值，并设置相应的扣分项和分值，根据赛项选手在赛场完成的工作任务和试件测试进行评分。

表 1. 配分比例

序号	一级指标	比例	二级指标	分值
1	复杂部件造型设计	5%	软件运用具有合理性	1
			能准确进行模型创建	4
2	辅助零件编程、加工	40%	零件加工的尺寸精度、形状精度、位置精度	35
			加工表面质量	5
3	多轴联动编程、加工	40%	多轴加工仿真（要求用 VERICUT 7.4）	5
			零件加工的尺寸精度、形状精度、位置精度	30
			加工表面质量	5
4	零、部件装配与调试	10%	能正确装配完成	4
			机构符合装配要求	6
5	职业素养与操作安全	5%	工匠精神、安全意识、职业规范	2
			工具、量具、刃具摆放	2
			环境保护等方面合格	1

2. 扣违规分情况

选手有下列情形，需从参赛得分中扣分，扣分需裁判长组织确定。

表 2. 比赛违规扣分表

序号	扣分项	扣分值
1	在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格	10 ~ 20 分
2	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，视情节扣分	5 ~ 10 分
3	扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格	5 ~ 10 分

3. 名次排定

按比赛成绩从高分到低分排列参赛选手的名次。比赛成绩相同时，取并列名次。

七、技术规范

（一）职业道德

1. 敬业爱岗，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。

（二）相关知识与技能

1. 机械设计与制造专业知识；
2. CAD/CAM 软件运用技能；
3. 多轴数控机床操作技能；
4. 机械零部件装配技能；
5. 数控机床试切加工，机械加工精度控制与测量方法；
6. 多轴加工仿真软件运用技能。

（三）生产工艺与标准等

1. 数控铣工国家职业标准；
2. 加工中心操作工国家职业标准；

3. 数控程序员国家职业标准;

4. 装配钳工国家职业标准。

八、竞赛技术平台和场地要求

(一) 赛项技术平台

比赛平台由多轴立式加工中心 1 台、微型计算机 1 台、装配工作台、CAD/CAM 软件、数控加工仿真软件、三坐标测量机(检测用)、蓝光扫描仪(检测用)等组成。

1. 数控立式加工中心(X/Y/Z/A 轴)

该赛项要求比赛设备能实现 3 轴定向加工和四轴联动加工,加工范围宽,不仅适用于板类、盘类、壳体类、精密零件、模具加工而且适用于叶片加工。机床带有自动刀具交换系统(ATC),全封闭式防护罩,自动润滑系统、冷却系统、便携式手动操作装置(MPG)。零件一次装夹后可完成铣、镗、钻、扩、铰、攻丝等多工序加工,具有自动化程度高、可靠性强、操作简单、方便、宜人、机电一体化程度高等优点。

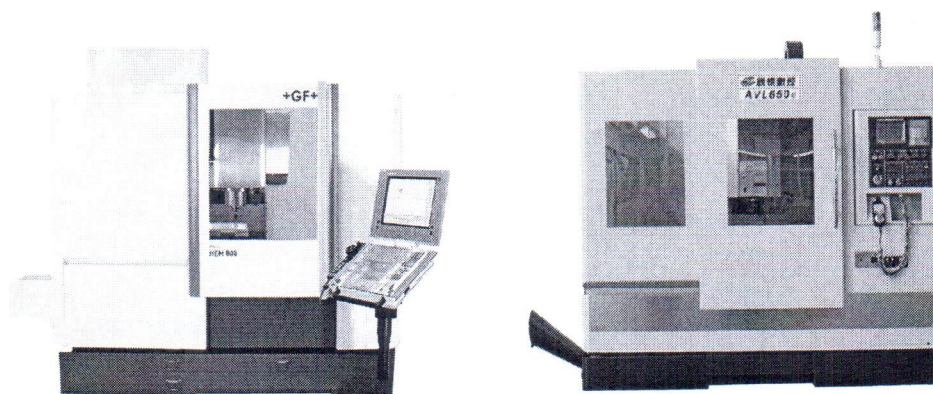
瑞士 GF 公司,型号: Mikron HEM800,发那科 0i MD, 10 台

山东辰榜数控装备有限公司,型号: AVL650e4,凯恩帝 KND2000MC1i、华中 HNC-818b,各 2 台。

数控系统能进行 DNC 传输,开放网络功能。

各参赛队所选用的数控系统一旦经大赛执委会确定,不允许更改。

设备配工装有:平口钳(宽度 150mm,开口 200mm);手动顶尖尾座;三爪自定心卡盘(直径 200mm),均由机床厂家随机床统一配备。



比赛平台示意图

表 3. 瑞士 GF 公司 Mikron HEM800 加工中心机床主要技术参数

技术指标	单位	参数
行程		
X-轴	mm	850
Y-轴	mm	530
Z-轴	mm	600
切削主轴		
传动方法		同步皮带传动
主轴最高转速	rpm	9' 000
主轴锥孔接口	标准	MAS 403 BT 40
工作台至主轴端面的距离	mm	150 - 750
进给驱动		
切削速度 (X, Y & Z)	m/min	15
快移速度 (X, Y & Z)	m/min	30
刀库		
容量	pcs.	24
工作台		
台面尺寸	mm×mm	1050×560
最大承重	kg	800
A 轴转台中心高	mm	160
A 轴转台台面直径		255
机床定位精度	mm	0. 008
重复定位精度	mm	0. 005
冷却液		
冷却液箱	l	340
机床重量		
机床重量	kg	7000
控制系统		Fanuc 0i-MD

表 4. 山东辰榜数控装备有限公司 AVL650e 加工中心机床主要技术参数

技术指标	单位	参数
X 轴行程 (工作台左右移动)	mm	620

Y 轴行程（工作台前后移动）	mm	520
Z 轴行程（主轴箱上下移动）	mm	520
A 轴旋转台直径	mm	Φ210
A 轴中心孔直径	mm	Φ45H7
A 轴工作台高度	mm	160
A 轴转速	r pm	44. 4
A 轴容许负载容量	kg	75
A 轴容许切削力	kg-m	15
主轴鼻端至工作台面距离	mm	100 ~ 620
主轴中心至立柱滑轨面距离	mm	540
工作台尺寸	mm	800 × 500
工作台最大载重	kg	500
T 型槽尺寸（槽宽 × 槽距 × 槽数）	mm	18 × 130 × 3
主轴转速	r pm	100 ~ 10000
主轴锥度		ISO 40
快速进给速度 (X/Y/Z)	m/min	48 / 48 /48
切削进给速度 (X/Y/Z)	mm/min	1-20000
刀柄形式		BT 40
刀库容量	pcs	24
最大刀具直径（邻刀/无邻刀）	mm	φ 78 / φ 150
最大刀具长度	mm	250
最大刀具重量	kg	8
换刀方式		刀臂式
换刀时间（刀对刀）	sec.	2. 5
主电机功率 KND	kw	7. 5/11
X/Y/Z 轴进给电机功率 KND	kw	3. 9 / 3. 9 /4. 0
切削冷却液电机功率	kw	1. 03
气压需求	kg/cm2	6
所需电源容量	kva	20
机床尺寸	mm	2320 × 2310 × 2700
机床重量	kg	4200
定位精度（ISO 230-2）	mm	0. 01/全长
A 轴定位分度	sec	20
重复定位精度 (ISO230-2)	mm	0. 008
A 轴重复精度	sec	4
数控系统		KND2000MC1i（2 台） HNC818b（2 台）

2. 微型计算机

每台数控机床配置的计算机要符合 CAD/CAM 软件运行要求，并与加

工中心实现数据通讯连接。

处理器：不低于 i5 或兼容处理器，主频 2GHz 以上；

内存：不低于 2G；

硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于 10G；

操作系统：Windows 7 操作系统。

3. CAD/CAM 软件

赛项执委会统一提供多种主流软件。赛位计算机安装 CAXA、UG、中望 CAD、等 CAD/CAM 软件，同时安装 Vericut 仿真软件，参赛选手可以自行选择使用，用于数控加工程序的仿真和优化。

表 5. 软件版本

序号	名称及版本	支持企业
1	中望 3D2017 教育版	广州中望龙腾软件股份有限公司
2	CAXA CAM 制造工程师 2016 大赛专用版	北京数码大方科技股份有限公司
3	VERICUT 7.4	北京新吉泰软件有限公司
4	UG NX10 教育版	西门子
5	Autodesk PowerSHAPE2018 Autodesk PowerMILL2018 Auto FeatureCAM2018	柳州腾远机电科技有限公司

4. 检测设备

1) 三坐标测量机

海克斯康测量技术(青岛)有限公司

型号：INNONA 8106，1 台；INNONA 686，1 台

杭州博洋科技有限公司，型号：BQM1086RH，1 台。

2) 非接触三维扫描仪(自由曲面检测)

南京宝岩自动化有限公司，型号：OKI0-3M plus，2 台

5. 赛场提供毛坯、标准件并随样题一起公布。

6. 赛场提供的量具

青岛恒誉教育科技有限公司提供现场刀具。

表 6. 赛场提供工具、刀具清单

序号	名称	型 号	数量	备注
1	直柄铣刀刀柄		8	
2	锥柄钻头刀柄		1	
3	钻夹头刀柄		1	
4	微调精镗刀柄		1	
5	攻牙刀柄		1	
6	钻夹头	与刀柄配套	1	
7	卡簧	$\Phi 4/\Phi 6/\Phi 8/\Phi 10/\Phi 12/\Phi 20$	各 1	
8	镗铣刀	$\Phi 40\text{--}\Phi 50$	1	配刀片
9	丝锥	M6/M8-7H	各 1	
10	钻头	$\Phi 5.1/\Phi 6.8/\Phi 7.8/\Phi 8.2/\Phi 10/\Phi 20$	各 1	
11	键槽铣刀（粗、精）	$\Phi 4/\Phi 6/\Phi 8/\Phi 10/\Phi 12$	各 1	
12	方肩铣刀	$\Phi 16$		配刀片
13	球头铣刀	$\Phi 4/\Phi 6/\Phi 8$	各 1	
14	直柄机铰刀	$\Phi 8H7$	1	
15	中心钻	A3	1	
16	45° 倒角铣刀	最小直径 $\Phi 6$	1	
17	绞杠	10"	1 把	
18	卸刀器		共 8 台	
19	抹布		若干	
20	冷却液		若干	

7. 选手自带工、量具、物品

表 7. 自带工具、附件建议清单

序号	名称	型号/规格	精度	数量	备注
1	寻边器		1 支		
2	Z 轴设定仪			1	
3	条形油石		2 支		
4	直角尺	200 × 130 × 12.5mm	1 把		
5	函数计算器		1 个		
6	等高垫铁			若干	
7	V 型块			若干	
8	铜棒			自定	
9	活络板手	12 吋		1	
10	起子	一字、十字		若干	
11	内六角	6、8、10、12		自定	

表 8. 自带量具清单

序号	名称	规格	精度	数量	备注
----	----	----	----	----	----

1	游标卡尺	0 ~ 200	0.02	1	
2	螺纹塞规	M8-6H		1	
		M10-6H		1	
3	R 规	R1 ~ R6.5		1	
		R7 ~ R14.5		1	
		R15 ~ R25		1	
4	深度千分尺	0 ~ 100	0.01	1	
5	深度游标卡尺	120	0.02	1	
6	外径千分尺	0 ~ 25	0.01	1	
		25 ~ 50	0.01	1	
		50 ~ 75	0.01	1	
		75 ~ 100	0.01	1	
		100 ~ 125	0.01	1	
7	塞 尺	0.02 ~ 1	0.02	1	
8	万能游标角度尺	0 ~ 360°	2′	1	
9	内径量表	35 ~ 50	0.01	1	
10	百分表	钟式/杠杆	0.01	各 1	
11	磁力表座			2	
12	公法线 千分尺	25 ~ 50	0.01	1	
		50 ~ 75	0.01	1	
		75 ~ 100	0.01	1	
		100 ~ 125	0.01	1	
		125 ~ 150	0.01	1	
13	内径千分尺	5 ~ 25	0.01	1	
		25 ~ 50	0.01	1	
		50 ~ 75	0.01	1	
		75 ~ 100	0.01	1	

8. 竞赛用技术资料

每个赛位提供机床使用说明书一套。

(二). 竞赛赛场

1. 每个赛位按照 15m² 设置，配备计算机 1 台，安装相关软件。
2. 选手装配部件、摆放工/量/刃具的工作台 1 张，凳子 2 张。
3. 赛场内（或附近）设工件测量室 1 间，配置（生产型）三坐标测量仪 1 台，并配专业测量人员 2 名。
4. 赛场规划参观通道，由现场工作人员引导有关领导、指导教师有序参观；场外规划展示体验区域。

5. 选手使用指定卫生间，赛场内设医疗站。
6. 赛场配置干粉灭火器不少于 22 台，赛场外备消防车 1 台。
7. 赛场设置备用电源 1 路，或备电源车 1 台。
8. 赛场需屏蔽通信信号。
9. 每个赛位配有相应数量的清洁工具。

附件 2

“复杂部件数控多轴联动加工技术” 参赛回执表

院校名称（盖章）		通讯地址					
领队（联系人）信息							
领队姓名	部门	职务	性别	电话	手机	邮箱	
指导教师信息							
指导教师姓名	部门	职务	性别	身份证号码	手机	邮箱	
选手（学生）信息							
学生姓名	性别	年龄 (周岁)	联系电话	身份证号码		竞赛平台选择	
						☐ 辰榜多轴立式加工中心配凯恩帝数控系统 ☐ 辰榜多轴立式加工中心配华中数控系统 ☐ GF 加工中心配 fanuc 数控系统	

说明：1.预报名截止日期：2017 年 6 月 30 日。报名表加盖公章后以扫描件或图片发送至邮箱：jddasai@126.com。
 2.领队可以兼任指导教师，但是必须在指导教师一栏中填写姓名信息，院校领队信息必须齐全、准确，如有变动应及时通知组委会报名联系人。
 3.同一院校不同参赛学生指导教师可以相同。

附件 3

自动化生产线安装与调试赛项竞赛方案

一、赛项名称

自动化生产线安装与调试

二、参赛对象和组队方式

比赛采用团队比赛形式,每队由 2 名选手组成,可配 1-2 名教练(含领队)。

国内参赛选手须为普通高等学校全日制在籍专科学生。(本科院校中高职类全日制在籍学生可报名比赛,五年制高职四、五年级学生可报名参加竞赛。),参赛选手年龄须不超过 25 周岁,年龄计算的截止时间以比赛 2017 年 5 月 1 日为准。

参赛专业:机电一体化技术(560201),机电设备维修与管理(560203),电气自动化技术(560302)以及相关专业。

三、赛项目的

搭建一带一路暨金砖国家技能发展和职业技能标准的国际合作平台,在高仿真的工业环境、全真实的工业装置中开展竞赛,检阅参赛选手专项技术运用、自动化生产线安装调试的技能和工程实施能力;考察参赛队的团队协作能力、计划组织能力、职业素养、效率、成本和安全意识;展示金砖国家参赛队高超的技能及良好的精神面貌,促进金砖国家技能发展和技术交流工作;引导高职院校机电类专业教学改革的发展方向,促进人才培养模式的改革与创新。

四、竞赛内容

参赛队在 5 个小时内,根据任务书的要求,以现场操作自动生产线实训考核装置的方式,完成自动线设备部分工作单元的机械安装和调

整，气动回路的安装、连接和调整，电气控制电路的安装和布线，传感器安装与调整，PLC 编程和调试，人机界面组态，电机驱动（含变频器及对应电动机、伺服驱动器及伺服电动机）参数设定，以及局部技术改造、系统统调、运行、绿色制造等。

赛项着重考核选手的自动线系统的安装、接线、编程、调试、运行、维护、系统优化等工程实践能力、技术技能水平、节能环保意识和职业素养。

1. 参赛队要结合任务书，合理进行工作任务的分工，互相配合，整体调度，协作完成；

2. 按任务书的要求完成自动线系统部分工作单元的机械安装和调试；

3. 按任务书的要求，完成对各系统中气动元件的管路连接及传感器的位置灵敏度调整；

4. 按任务书对生产流程和控制的要求，按控制线路图连接相应控制系统电路；

5. 按任务书的要求，进行设备编程和调试。针对供料、加工、装配、输送及分拣单元工艺流程、功能要求，组建和编制人机界面组态，编制可编程控制器的控制程序，设置驱动设备控制参数。整体调试自动线的设备和控制程序，达到任务书中的功能和技术要求；

6. 按任务书的要求将相关运行记录保存到指定存储区域。

五、竞赛试题

本赛项采取公开试题方式，正式比赛 1 个月前在大赛官网上发布赛项任务书和赛卷（样题）。样题在题型、所覆盖的知识点和技能点、知识点和技能点的配分比例、卷面排版等方面与正式赛题保持一致。

六、评分标准

（一）评分方法

1. 竞赛项目满分为 100 分。分模块进行评分。
2. 装配任务中，机械装配应符合给定机械图纸上标注的尺寸要求。
3. 线路工艺、机械装配必须符合《自动化生产线安装与调试赛项技术操作规范》要求。

（二）赋分架构

1. 机械结构、气路安装与调整 11 分；
2. I/O 点测试及单项动作评分 24；
3. 电路连接工艺、安全、绿色生产 13 分；
4. 工作单元独立功能完成情况 26 分；
5. 自动线联机运行功能完成情况 26 分。

（三）违规扣分

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

1. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10～20 分，情况严重者取消比赛资格。
2. 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。
3. 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。

（四）成绩评定

按比赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次。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均相同时，职业素养项的成绩高的名次在前。

七、技术规范

（一）理论标准

1. 维修电工国家职业标准（职业编码 6-07-06-05）
2. 机械设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-01）
3. 工具钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-02）;
4. 装配钳工国家职业标准（职业编码 6-05-02-01）;
5. 可编程控制系统设计师国家职业标准（职业编码 X2-02-13-10）;

（二）硬件标准

1. 《世界技能大赛机电一体化项目技术规范》（2015 Ver. 4.1b）
2. 电控设备第一部分：低压电器电控设备 GB4720
3. 电气传动控制设备基本试验方法 GB1023
4. 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范 GB50254

（三）软件标准

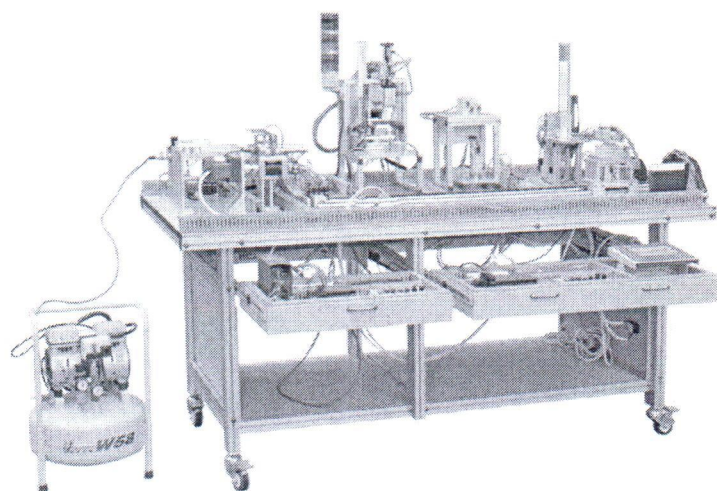
1. GB T 6988.1-2008 电气技术用文件的编制 第1部分 规则
2. IEEE 802.3 (Ethernet) 以太网协议
3. RS-485 串行接口标准

八、技术平台

（一）竞赛器材

本赛项合作企业为浙江亚龙教育装备股份有限公司。

竞赛平台采用该公司提供的亚龙 YL-335B 型自动生产线实训考核装置，该竞赛平台沿用历届高职组“自动化生产线安装与调试”项目指定竞赛设备。包括供料、加工、装配、输送及分拣 5 个工作单元。



1. 工作电源：三相五线制 AC 380 V $\pm$ 10% 50 H;
2. 设备外形尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高 = 2100mm $\times$ 1000mm $\times$ 1500mm;
3. 电脑桌外形尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高 = 600mm $\times$ 530mm $\times$ 1000mm;
4. 台架材料：铝钢结构;
5. 整机消耗视在功率： $\leq$ 2 kVA;
6. 安全保护措施：具有接地保护、漏电过流保护功能，具有误操作保护功能；安全性符合相关的国标标准，所有材质均符合环保标准。

以下是各已知单元功能的简单介绍：

——供料单元：

供料单元是 YL-335B 中的起始单元，在整个系统中，起着向系统中的其他单元提供原料的作用。

供料单元的主要组成：

主要包括竖式料筒、顶料气缸、推料气缸、物料检测传感器部件、安装支架平台、材料检测装置部件等组成。

——加工单元：

加工单元是 YL-335B 中对工件处理单元之一，在整个系统中，起着对输送站送来工件进行冲压加工或更复杂的虚拟仿真加工控制。

加工单元的主要组成：

主要包括滑动料台、模拟冲头、夹紧机械手、物料台伸出/缩回气缸、相应的传感器、电磁阀组件等组成。

——装配单元:

装配单元是 YL-335B 中对工件处理的另一单元,在整个系统中,起着对输送站送来工件进行装配及小工件供料的作用。

装配单元的主要组成:

主要由供料机构、旋转送料单元、机械手装配单元、放料台等组成。

——分拣单元:

完成将上一单元送来的已加工、装配的工件进行分拣,使不同颜色和材质的工件从不同的料槽分流、分别进行组合的功能。

分拣单元的主要组成:

主要包括传送带机构、三相电机动力单元、分拣气动组件、传感器检测单元、反馈和定位机构等组成。

——输送单元:

该单元通过到指定单元的物料台精确定位,并在该物料台上抓取工件,把抓取到的工件输送到指定地点然后放下的功能。

输送单元的主要组成:

主要包括抓取机械手装置、直线运动传动组件(包括驱动伺服电机、驱动器、同步轮、同步带等)、拖链装置、PLC 模块和接线端口以及按钮/指示灯模块等部件组成。

竞赛技术平台主要配置表

序号	名称	型号及规格	数量	制造商	备注
1	实训桌	1998mm × 960mm × 780mm	1 台	亚龙	铝钢结构,带滚轮,作为自动生产线的机械和电气设备的安装载体,各设备可自由、灵活安装。
2	供料单元	YL-335B-01	1 套	亚龙	主要包括竖式料筒,顶料气缸,推料气缸,物料检测传

序号	名称	型号及规格	数量	制造商	备注
					感器部件，安装支架平台，材料检测装置部件等。
3	输送单元	YL—335B-02	1 套	亚龙	主要包括伺服电机及驱动、四自由度机械手，直线运动单元，比例传送机构，多功能安装支架，同步轮，同步带等。
4	加工单元	YL—335B-03	1 套	亚龙	主要包括滑动料台，模拟冲头。 仿真接口模块和仿真界面显示单元
5	装配单元	YL—335B-04	1 套	亚龙	主要包括供料机构，旋转送料单元，机械手装配单元，放料台等。
6	分料单元	YL—335B-05	1 套	亚龙	主要包括传送带机构，三相电机动力单元，分拣气动组件，传感器检测单元，反馈和定位机构等。
7	可编程控制器和变频器	两种品牌 可选一种	1 套	西门子 三菱	见附表
8	触摸屏	MCGS	1 台	昆仑通态	型号：TPC7062Ti
9	气泵	W58	1 台	复祥机电	静音
10	电源配电系统		1 套	亚龙	
11	电脑推车		2 张	亚龙	
12	工具		1 套		

附表 PLC 配置：

YL-335B 设备的西门子 SMART 可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	可编程控制器 PLC	CPU SR40/标准型 CPU 模块，继电器输出，220VAC 供电，24 输入/16 输出	台	4	西门子
2	可编程控制器 PLC	CPU ST40 标准型 CPU 模块，晶体管输出，24VDC 供电，24 输入/16 输出	台	1	西门子
3	工业交换机	ZRS108-D24 8 口	台	1	
4	通信电缆	RJ45 网线通讯线（3 米）	条	6	
5	变频器	MM420 0.75KW	台	1	西门子

YL-335B 设备的西门子 200 可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	可编程控制器 PLC	S7-200-224CN AC/DC/RLY I14/O10 AC220V 供电	台	2	西门子
2	可编程控制器 PLC	S7-200-226CN AC/DC/RLY I24/O16 AC220V 供电	台	1	西门子
3	可编程控制器 PLC	S7-200-224CNXPAC/DC/RLY I14/O10 AC220V 供电	台	1	西门子
4	可编程控制器 PLC	S7-200-226CN DC/DC/DC I24/O16 AC220V 供电	台	1	西门子
5	PROFIBUS DP 插头	45° 出线带编程口	个	1	
6	PROFIBUS DP 插头	90° 出线不带编程口	个	4	
7	总线电缆	两芯屏蔽双绞线	米	11	西门子
8	变频器	MM420 0.75KW	台	1	西门子
9	通讯线	两芯屏蔽线	米	3	
10	PC/PPI 编程电缆	中间不带转换器	条	4	西门子
11	PC/PPI 编程电缆	232/PPI 多主站电缆	条	1	西门子

YL-335B 设备的三菱可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	可编程控制器 PLC	主机 FX3U-48MT	台	1	三菱
2	可编程控制器 PLC	主机 FX3U-32MR	台	3	三菱
3	可编程控制器 PLC	主机 FX3U-48MR	台	1	三菱
4	变频器	E740-0.75KW	台	1	三菱
5	特殊功能模块	FX3U-485BD 通信板	个	5	三菱
6	特殊功能适配器	FX3U-3A-ADP	台	1	三菱
7	特殊功能适配器	FX3U-485ADP	台	2	三菱
8	通讯线	两芯屏蔽线	米	15	三菱

参赛队在报名时，须根据以上器材清单，选择填报竞赛时本队选用的 PLC 和变频器品牌及型号。

(二) 软件系统

1. 个人计算机操作系统: Windows7 (SP1) 旗舰版

2. PLC 编程软件:

西门子: STEP7- Micro/WIN V4.0 SP9 (使用 S7-200 系列)

STEP7- Micro/WIN SMART V2.0 (使用 S7-200 SMART 系列)

三菱: GX Developer V 8.86

3. 人机界面及组态软件: 采用昆仑通态研发的人机界面 TPC7062Ti (从计算机网口下载程序)。MCGS 嵌入式组态软件 MCGS7.7 版。

(三) 比赛工具

比赛工具由赛项执委会统一提供, 具体清单如下:

工具清单

序号	名称	型号	单位	数量
1	奶子锤	/	把	1
2	橡皮锤	/	把	1
3	工具箱	/	只	1
4	螺丝刀	一字 3 寸	把	1
5	钟表螺丝刀	/	套	1
6	螺丝刀	十字	把	1
7	螺丝刀	十字 3 寸	把	1
8	螺丝刀	一字	把	2
9	斜口钳	6"	把	1
10	尖嘴钳	6" 得力	把	1
11	剥线钳	鸿义	把	1
12	压线钳	HS-06WF	把	1
13	内六角扳手 (组套)	9PC 球头加长镀铬	套	2
14	卷尺	3M	卷	1
15	钢直尺	1M	只	1
16	万用表	MY60	只	1
17	活动扳手	6 寸	只	1

九、竞赛环境

(一) 竞赛工位: 每个工位占地 20 m², 工位间距 1M, 且标明工位号, 布置竞赛平台、工作准备台各 1 张、电脑 1 台。

(二) 赛场提供 380V 三相五线、220V 单相三线两种电压的交流电源, 每个工位提供压力为 0.6—1.0Mpa 的气源。供电和供气系统有必要的安全保护措施, 提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

(三)每个赛位提供计算机 1 台,并安装编程软件和相关应用软件。

(四)竞赛场地保证良好的采光、照明和通风,提供稳定的电源和应急供电设备。

(五)竞赛场地有供裁判(仲裁)工作的区域并有明显标识;有应急药箱;有合格的消防设施设备。

附件-4

“自动化生产线安装与调试”参赛回执表

院校名称（盖章）		通讯地址					
领队（联系人）信息							
领队姓名	部门	职务	性别	电话	手机	邮箱	
指导教师信息							
指导教师姓名	部门	职务	性别	身份证号码	手机	邮箱	
选手（学生）信息							
学生姓名	性别	年龄 (周岁)	联系电话	身份证号码		竞赛平台选择	
						☐ 西门子 SMART 可编程序控制系统 ☐ 西门子 200 可编程序控制系统 ☐ 三菱 FX3U 可编程序控制系统	

说明：1.预报名截止日期：2017 年 6 月 30 日。报名表加盖公章后以扫描件或图片发送至邮箱：jddasai@126.com。
 2.领队可以兼任指导教师，但是必须在指导教师一栏中填写姓名信息，院校领队信息必须齐全、准确，如有变动应及时通知组委会报名联系人。
 3.同一院校不同参赛学生指导教师可以相同。

附件 5

零部件测绘与 CAD 成图技术竞赛方案

一、赛项名称

零部件测绘与 CAD 成图技术

二、参赛对象和组队方式

赛项为团体赛,每队由 2 名选手组成,可配指导教师 1-2 名(含领队)。

参赛选手须为中专、职高、职教中心、技工学校、高职、高专、成人高校、技师学院的全日制在籍学生。

参赛专业:机械制造技术、机械加工技术、数控技术应用、模具制造技术、工业产品 CAD、机电技术应用、机电设备安装与维修及相关专业。

三、赛项目的

围绕机械工业“十三五”期间“强基”这一重点工程,以徒手绘图技能和 CAD 成图技术能力为竞赛内容,推动职业院校培养具有数字化与信息化制造技术素养的现代工匠精神的专业技能人才。本赛项首先使用通用量具对部分零件现场测绘画出草图,然后转化成二维 CAD 零件图和装配图,最后用三维 CAD 软件各零件建模和实体装配验证的一个完整工作过程,这是当今数字化、信息化、网络化制造时代下,技术技能型人才必备的技能。

本赛项重点考察选手的零件测量、徒手绘制零件草图、使用 CAD 软件精确绘制零、部件机械工程图和实体建模、三维装配的综合能力。赛项要求选手熟悉常用机构的工作原理、运动特性和结构要求;掌握极限与配合、形状和位置公差标注,掌握表面粗糙度的标注;理解机械零件几何精度的国际标准和相应的国家标准。

本赛项借鉴世界技能大赛同类竞赛项目的竞赛规程与评分标准，引入企业典型生产项目，对接国家职业资格标准，从而引导职业学校加强课程改革，不断提升职业院校学生的数字化加工与制造能力。

四、竞赛内容

给定某种装配装置实物，并给定部分零件图纸和简易装配图，其中给出的某张零件加工图纸的局部尺寸标注和技术要求存在错误。

要求对其中若干零件进行测绘并生成加工图，通过测绘和分析对存在错误的图纸进行改正，并将所有零件进行三维建模、装配。

选手在连续 4 小时内完成下列任务：

1. 队内选手相互协助，利用工量具对装置的若干零件进行尺寸测量并徒手绘制零件草图，严禁使用尺寸和形状记忆工具，如相机、胶泥、印台等。

2. 队内选手自行分工，可同时进行二维加工图和三维模型的操作（现场提供两台电脑）。

3. 通过实物测绘与分析，改正、完善存在错误的零件加工图纸。

4. 利用竞赛软件，绘制给定装置零件图，生成标准加工图纸。

5. 利用竞赛软件，绘制装置的二维装配图，生成标准装配图纸。

6. 根据任务书给定的若干尺寸精度、配合精度与几何精度条件，在相应零件图及装配图上正确标注。

7. 根据所有零件图纸和其他已知条件，对装置所有零件进行三维建模，并结合简易装配图，构建三维装配体。

五、竞赛试题

1. 本赛项公开样题，样题于开赛前 2 个月在大赛官网上发布。涉及具体内容属于非公开部分，不予发布。

2. 在赛前 2 个月左右举行的赛前说明会上, 对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

六、评分标准

评分标准以国内外行业、企业岗位要求为主要依据。参考国内外职业学校机械制图有关教学的具体要求。

主要评判模型特征的完整性; 视图表达合理、标注正确、公差设置合理; 绘图标准规范; 虚拟打印等, 评分细则见表-1:

表-1 评分细则表

评分内容		评分明细	配分比例
草图 5%	视图与尺寸 (5%)	视图与尺寸	5%
零件 (48%)	视图表达 (26%)	视图表达完整	23%
		视图选取比例合理	1%
		视图布局合理、规范	1%
		视图简洁、清晰	1%
	尺寸公差、几何公差及 技术要求 (20%)	尺寸正确、齐全、清晰	8%
		尺寸公差标注	4%
		几何公差	4%
		表面粗糙度标注	3%
		其他技术要求	1%
	其他 (2%)	零件图标题栏	1%
		图层线型符合制图标准	1%
二维 装配图 (25%)	视图表达 (13%)	主视图与表达	6%
		其他视图与表达	7%
	尺寸、序号、明细表 (10%)	尺寸正确	2%
		序号	4%
		明细表	4%
	标题栏技术要求 (2%)	标题栏等	2%
三维 建模 (12%)	零件模型 (12%)	建模完全正确, 得分率 100%	12%
		建模完整, 得分率 80%	9.6%
		建模基本准确, 得分率 50%	6%
		建模偏离图纸主要要求, 得分率 30%	3.6%
		建模严重偏离图纸要求, 得分率 0%	0%

装配 (10%)	装配模型 (10%)	装配零件完整	5%
		装配关系正确	3%
		零件约束关系正确	1%
		零件极限位置约束准确	1%

成绩评定：按比赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次。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均相同时，职业素养项的成绩高的名次在前。

七、技术规范

主要依据相关国家或 ISO 职业技能规范和标准，注重考核基本技能，体现标准程序，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

其他技术规范还包括职业院校中与“机械零件测量技术”相关的课程大纲、手册、教材等。

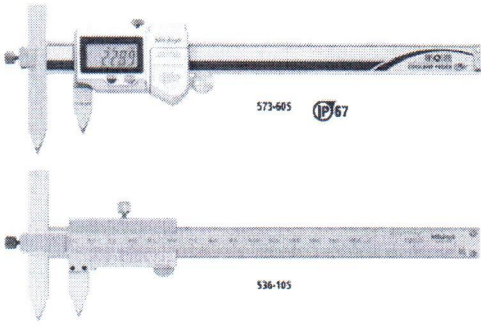
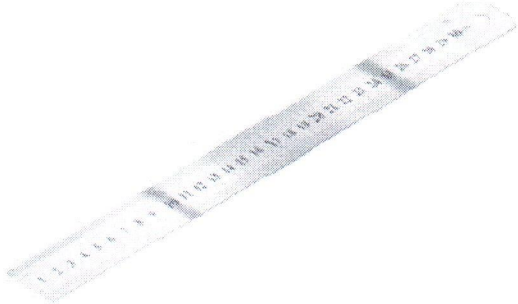
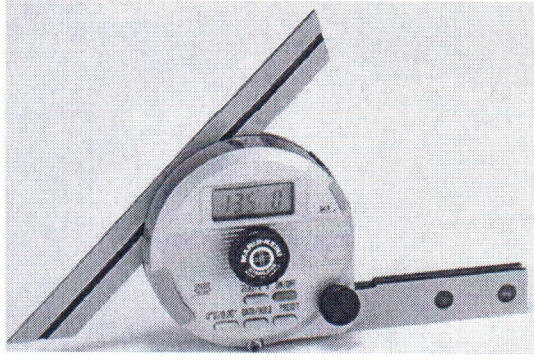
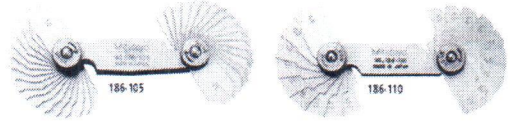
八、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求

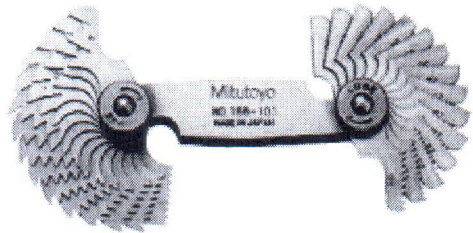
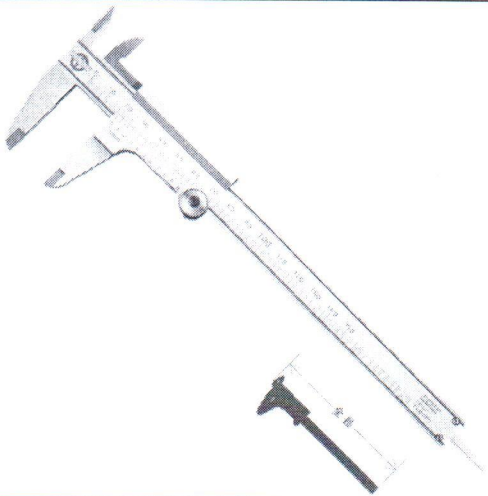
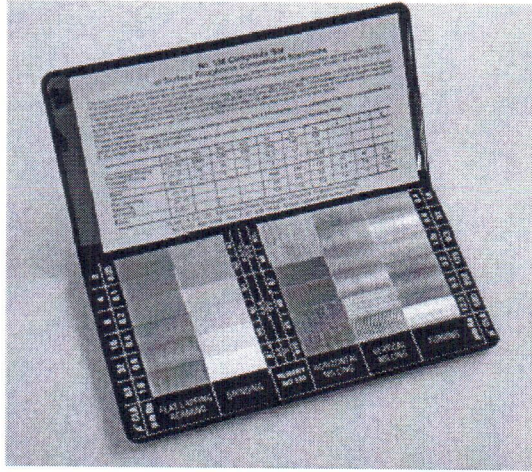
（一）使用的竞赛器材和技术平台

1. 测量工具（自带）：卡尺、圆角器、半径规、米制螺纹规、深度尺、表面比对量块、直尺等，详见赛前设备清单表-2：

表-2 设备清单表

序号	工量具名称	规格与精度等级	参考图片
1	游标卡尺 (普通或数显)	0-150mm 或 0-200mm 0.01mm	

2	偏置中心线卡尺 (普通或数显)	0-150mm 或 0-200mm 0.01mm	
3	直尺	0-300mm	
4	外径千分尺 (普通或数显)	0-25mm	
5	万能角度规 (普通或数显)	0° -320° 外 角及 40° -130° 内角	
6	半径规	1-6.5 (1 副) 7-14.5 (1 副)	

7	螺纹规	M3-6mm	
8	内螺纹规	M3-6mm	
9	深度游标卡尺 (普通或数显)	0-150mm 0.01mm	
10	表面粗糙度比较 样块		

2. 竞赛软件：中望机械 CAD 教育版 2017、中望 3D 2017 教育版。
竞赛软件均提供中英文两种语言版本。

教材及参考书：

《机械绘图实例应用（中望机械 CAD 教育版）》

2016ISBN978-7-302-45288-1

《模具设计与制造实例教程（中望 3D 教育版）》

2016ISBN978-7-302-46666-6

3. 计算机配置：操作系统为 win7 SP1，处理器 I3 $\geq$ 3.0G，内存 $\geq$ 4G，硬盘 $\geq$ 100G，独立显卡，19 寸及以上显示器，安装搜狗拼音、搜狗五笔、Adobe reader9 或以上版本办公软件，备用机配置与竞赛机配置完全相同。

（二）场地要求

符合竞赛要求的计算机机房或实训场地，每支参赛队拥有独立的工位，工位面积不小于 4 m²，并在工位桌面上配备放置测绘零件的橡胶垫。竞赛场地设置竞赛区、现场裁判休息区、专家组巡视区、医护人员急救区等场所。

附件 6

“零部件测绘与 CAD 成图技术” 参赛回执表

院校名称（盖章）		通讯地址			
领队（联系人）信息					
领队姓名	部门	职务	性别	电话	手机 邮箱
指导教师信息					
指导教师姓名	部门	职务	性别	身份证号码	手机 邮箱
选手（学生）信息					
学生姓名	性别	年龄 (周岁)	联系电话	身份证号码	备注

说明：1.预报名截止日期：2017 年 6 月 30 日。报名表加盖公章后以扫描件或图片发送至邮箱：jddasai@126.com。
 2.领队可以兼任指导教师，但是必须在指导教师一栏中填写姓名信息，院校领队信息必须齐全、准确，如有变动应及时通知组委会报名联系人。
 3.同一院校不同参赛学生指导教师可以相同。