

江西省第二届职业技能大赛

“数控铣”项目技术工作文件
（世赛选拔）

2025 年 3 月

目录

1. 项目简介.....	1
1.1 项目描述	1
1.2 考核目的	1
1.3 相关文件	1
2. 基本能力与职业标准.....	2
3. 竞赛内容.....	4
3.1 考核内容	4
3.2 竞赛要求	4
3.3 竞赛模块	5
3.3 模块简述	5
3.3.1 模块 A:	6
3.3.2 模块 B:	6
3.4 命题方式	7
3.5 竞赛日程及地点安排	8
4. 评分标准.....	12
4.1 评价分（主观）	13
4.2 测量分（客观）	14
4.3 评分流程说明	17
4.4 统分方法	18
4.5 裁判构成和分组	18

4.5.1 裁判组	18
4.5.2 裁判任职条件	18
4.5.3 裁判长职责	18
4.5.4 裁判员职责	19
4.5.5 裁判评判工作及纪律要求	19
4.5.6 预期分组与分工方案	20
5. 竞赛相关设施设备	21
5.1 场地设备设施及工具	21
5.2 材料	22
5.3 竞赛选手自备的设备和工具	22
5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料	24
6. 项目特别规定	24
6.1 通用要求	24
6.2 关于选手	25
6.3 关于裁判	25
7. 赛场布局要求	26
8. 健康安全和绿色环保	27
9. 开放赛场	28
9.1 对于公众开放的要求	28
9.2 关于赞助商和宣传的要求	28

本项目技术工作文件(技术描述)是对本竞赛数控铣项目(世赛选拔)内容的框架性描述,正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

数控铣项目是指利用数控铣床(加工中心)以金属切削刀具去除材料的方式来完成工件制作的竞赛项目。即由参赛者以给定试题模块图纸及相关技术要求为标准,使用计算机及CAM软件进行建模、工艺设计及刀路生成、G代码程序输出(包括手工编程),应用机用平口虎钳夹持工件并设置工件坐标系,安装刀具并对刀设置刀具参数,使用程序控制数控铣床在规定时间内完成基本的铣削、钻孔、铰孔、镗孔、攻丝等加工内容,是包括手工常规检测与调整的实际操作竞赛。

该项目对应的职业(工种):铣工(6-18-01-02)、镗工(6-18-01-05)、钻床工(6-18-01-06)、多工序数控机床操作调整工(6-18-01-07)。

1.2 考核目的

本次选拔赛的目的是通过集中形式的实际操作比赛并依据成绩组建江西省数控铣项目集训队,为参加第三届全国技能大赛数控铣项目选拔人才。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。

本项目技术工作文件的制定依据了以下相关技术文件:

《WSC2021_TD07_EN》;

《WSC2019_programme》;

《WSC2019_skills_specific_rules_all_skills》；
 国家职业标准《铣工》（国家职业资格三级）；
 《第二届全国技能大赛竞赛技术规则》；
 《江西省第二届职业技能大赛竞赛技术规则》；
 《竞赛样题》；
 《评分标准（参考用）》。

2. 基本能力与职业标准

本项目以第二届全国技能大赛标准和国家职业标准《铣工》（国家职业资格三级）为竞赛依据，全面引入第二届全国技能大赛标准和组织模式。

相关要求		权重比例 (%)
1	识图和绘图	5
基本知识	金属材料基本知识、公差配合、形位公差、表面粗糙度的基本知识 零件三视图、局部视图和剖视图画法及识读； 基本数学计算能力、常用几何知识应用。	
能力要求	能对图形、图标、标准和其他技术要求进行解释 能够快速完成识图过程，并熟练应用计算机辅助绘图	
2	工艺制定	5
基本知识	铣削零件加工工艺规程的制定、加工顺序制定方法、工艺方案合理性分析。	
能力要求	能针对工件材料、图形结构、加工状况确定其加工方式、加工流程、加工路线及切削参数。	
3	工件装夹	5
基本知识	虎钳的使用和调整方法，各类钳口的使用方法； 夹具定位误差分析。	

能力要求	能根据操作需要，为工件选择合理装夹方法； 能够合理选择虎钳的装夹方法加工工件。	
4	刀具选择	
基本知识	数控铣削刀具的种类、结构、特点及适用范围； 铣削刀具的选用原则。	5
能力要求	能针对工件材料和加工需求选择切削刀具； 能够正确选择、安装和调整刀具。	
5	编程技能	
基本知识	基本的数控铣加工程序编程方法； 计算机辅助软件使用的相关知识。	25
能力要求	能掌握不同的编程技术（含手工编程和计算机 CAM 辅助编程）。	
6	加工操作	
基本知识	熟悉数控铣床操作说明书、操作面板的使用方法、数据传输等相关知识；	40
能力要求	能够按照操作规程启动及停止机床； 能够正确使用操作面板上的各功能键； 能够操作面板手动输入程序及相关参数，能够通过传输设备进行程序传输； 能够进行程序的编辑和修改； 能完成在数控铣床上安装刀具和附件的整个过程； 能识别和确定在数控铣床上各种不同的加工操作； 能识别和确定在数控铣床上加工操作所需的各种功能及参数。	
7	精度检测	
基本知识	工件精度检验项目及测量方法； 产生误差的主要原因及其消除方法； 机床精度检验方法。	10

能力要求	能够利用测量工具进行零件精度检验； 能够根据测量结果分析产生误差的原因； 能够通过修正刀具补偿值和修正程序来减少加工误差。	
8	安全防护与文明生产	
基本知识	机床操作安全规程和环境保护相关要求。	5
能力要求	遵守相关安全防护条例和环境保护要求； 能够按要求完成机床维护保养。	
合计		100

注：参赛选手需掌握上述项目的理论知识，但本次竞赛中理论知识不单独列为考核项目。

3.竞赛内容

3.1 考核内容

本届比赛试题参照第二届全国技能大赛标准要求设计，本次竞赛为实际操作竞赛，最终以赛件质量评定选手的成绩。竞赛包括不同类型的 2 个独立模块，每一模块的竞赛均是在给定模块图纸后，按照给定时间通过 CAM 软件建模、设计工艺、生成刀路、输出 G 代码、使用平口虎钳夹持毛坯、以三轴数控铣床完成赛件加工制作（包括刀具安装、工艺参数调整以及相关尺寸测量等工作），并以赛件符合试题图纸及其技术要求程度评定出最终竞赛成绩。

3.2 竞赛要求

每一模块竞赛中选手均需独立完成下列工作：

- 编程：基于图纸使用计算机辅助制造系统建模、编制加工程序，具备手工编程能力；
- 优化：完成程序的优化和修改工作；

- 传输：将程序数据传送到机床；
- 对刀：完成刀具的选择、安装、对刀及刀具参数的输入；
- 找正：完成赛件的安装、夹持、找正；
- 检测：完成赛件的检测与调整；
- 加工：完成赛件的加工。

3.3 竞赛模块

竞赛为期 2 个模块，每次完成一个试题模块，2 个模块总竞赛时间共 10 小时。

模块 编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	模块 1	255	5	40	45
B	模块 2	345	5	50	55
总计		600	10	90	100

3.3 模块简述

模块 1 为铝合金件，需至少装夹 2-3 次才能完成其制作；模块 2 为中碳钢件，模块 2 需至少装夹 3-4 次才能完成其制作。

各模块包含直线、圆弧、平面等基本几何要素（不含任何曲面），平面、台阶、外轮廓、槽、键、凸台（含圆台、方台等）、型腔（含圆腔、方腔等）、岛屿、倒角等铣削加工工艺特征，钻孔、攻丝、铰孔、镗孔等孔加工工艺特征，手工倒角及毛刺去除等基本钳工操作要求。

每一模块包括 2D 工程图纸、评分表等试题文件，各模块毛坯规格、材料、加工要素、精度等级、评判点类型与数量、竞赛时间与流程、配分标准等由本技术文件进行规范。

3.3.1 模块 A:

项目	描述	备注
毛坯材料	铝合金; 6061 T6	HB90
毛坯尺寸	最大 150×100×50 (长×宽×厚) 加工完成后最小 50×50×30	6 面精加工, 公差+0.15
图样	2 维工程图纸 (含 3 维轴测图) 或 3 维 STEP 电子模型及 2 维工程图纸	
加工面数量	两面或三面	
竞赛时间	时间 (单位: min)	合计:255min
	编程	选手可在竞赛时间内 自主安排工作内容
	刀具准备	
	加工	
结构特征要素	特征要素描述	
	必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、 铣内或外螺纹
	可选项	圆形腔、方腔、钻孔、铰孔和攻丝
评分点设置	评分点数量	
A	主要尺寸	20 个最少、23 最多
B	次要尺寸	17 个最少、20 最多
C	表面精度	5 个最少、8 最多

3.3.2 模块 B:

项目	描述	备注
赛件材料	中碳钢: 45#钢	
毛坯尺寸	最大 150×100×50 (长×宽×厚) 加工完成后最小 50×50×30	6 面精加工, 公差+0.15

加工面数量		三或四面	
图样		2 维工程图纸（含 3 维轴测图） 或 3 维 STEP 电子模型及 2 维工程图纸	
竞赛时间		时间（单位：min）	合计:345min
	编程	90	按顺序进行：前不可、 做后、后可以做前
	刀具准备	255	
	加工		
结构特征要素		特征要素描述	
	必选项	钻孔、外轮廓、型腔、铣岛屿、铣外螺 纹、攻丝、筋板（斜面）	筋板宽 6-8 最大， 数量2 最多
	可选项	圆形腔、方腔、镗盲孔	
评分点设置		评分点数量	
A	主要尺寸	30 个最少、33 最多	
B	次要尺寸	20 个最少、23 最多	
C	表面精度	5 个最少、8 最多	

以上两个模块除编程时间和刀具准备时间固定外，总竞赛时间或加工时间根据实际试题难度或工作量大小裁判长有权做出增减，是否增减时间在每一模块完成前确定。裁判长有权对模块编号开始顺序进行调整，但需在所用模块开始前制定好各模块竞赛顺序。

3.4 命题方式

本项目竞赛题的命题方式：

本项目为可以提前公布试题的项目。赛前三周公布试题（包括赛题、素材、评分细则）。竞赛赛题内容基于第 47 届世界技能大赛以及第二届全国技能大赛的技术要求，赛前裁判长可结合赛场设备、材料状况，按照本项目试题调整的工作流程和方法，

组织裁判人员对已公布的试题进行不超过 30% 的修改、调整。然后，由裁判长对最终比赛试题签字确认。

3.5 竞赛日程及地点安排

数控铣项目竞赛在江西洪都航空工业集团有限责任公司举行，竞赛时间暂定为 2025 年 4 月，具体时间以大赛正式通知为准。

3.5.1 竞赛日程表

竞赛日程安排表制定了所有选手、裁判员、裁判长、场地经理、技术支持等工作人员在竞赛日内的工作地点、工作内容及起止时间。所有参与者均应严格遵守，我们的所有工作均以表中确定的北京时间为准。

1. 赛前准备

时间	工作内容	地点	参与者
C-2	参赛选手、裁判员报到、场地及设备检查、赛务准备	赛场	场地经理、裁判长等
	检查、封存自带工具车	赛场	裁判、场地经理
C-1	08:00-09:00 裁判培训，分组	待定	全体裁判
	09:00-10:00 选手报到、场次抽签	赛场	监督组、裁判、领队、选手
	10:00-11:30 A 组熟悉设备：按抽签机位及系统含 15 分钟清理设备及工具（合计 1 小时 15 分）	赛场	A 组选手、场监
	13:00-14:30 B 组熟悉设备：按抽签机位及系统含 15 分钟清理设备及工具（合计 1 小时 15 分）	赛场	B 组选手、场监
	14:30-16:00 C 组熟悉设备：按抽签机位及系统	赛场	C 组选手、场监

		含 15 分钟清理设备及工具 (合计 1 小时 15 分)		
16:00-17:30	D 组熟悉设备: 按抽签机位及系统 含 15 分钟清理设备及工具 (合计 1 小时 15 分)		赛场	D 组选手、场监
17:30-18:00	赛场清理、赛前准备、赛场封闭		赛场	工作人员、技术支持、全体人员

2.竞赛第一天

时间	工作内容		地点	参与者	
C1	A 组选手模块 A 竞赛：比赛准备（15 分钟）编程、刀具准备、加工（240 分钟），共 255 分钟				
	07:30-08:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	08:00-08:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	08:15-08:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	A 组选手（裁判协助）
	08:30-12:30	编程、准备、加工	A 组：模块 A 竞赛（共 240 分钟）	赛场	A 组选手、裁判
					A 组选手 场监、安全组
	12:30-12:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	12:40-12:50	清理工位			A 组选手（裁判协助）
12:50-13:00	退场（10 分钟）		赛场	A 组选手	
C1	B 组选手模块 A 竞赛：比赛准备（15 分钟）编程、刀具准备、加工（240 分钟），共 255 分钟				
	12:30-13:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	13:00-13:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	13:15-13:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	B 组选手（裁判协助）
	13:30-17:30	编程、准备、加工	B 组：模块 A 竞赛（共 240 分钟）	赛场	B 组选手、裁判
					B 组选手 场监、安全组
	17:30-17:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	17:40-17:50	清理工位			B 组选手（裁判协助）
17:50-18:00	退场（10 分钟）		赛场	B 组选手	

3.竞赛第二天

时间	工作内容		地点	参与者	
C2	C 组选手模块 A 竞赛：比赛准备（15 分钟）编程、刀具准备、加工（240 分钟），共 255 分钟				
	07:30-08:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	08:00-08:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	08:15-08:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	A 组选手（裁判协助）
	08:30-12:30	编程、准备、加工	A 组：模块 A 竞赛（共 240 分钟）	赛场	A 组选手、裁判
					A 组选手 场监、安全组
	12:30-12:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	12:40-12:50	清理工位			A 组选手（裁判协助）
12:50-13:00	退场（10 分钟）		赛场	A 组选手	
C2	D 组选手模块 A 竞赛：比赛准备（15 分钟）编程、刀具准备、加工（240 分钟），共 255 分钟				
	12:30-13:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	13:00-13:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	13:15-13:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	B 组选手（裁判协助）
	13:30-17:30	编程、准备、加工	B 组：模块 A 竞赛（共 240 分钟）	赛场	B 组选手、裁判
					B 组选手 场监、安全组
	17:30-17:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	17:40-17:50	清理工位			B 组选手（裁判协助）
17:50-18:00	退场（10 分钟）		赛场	B 组选手	

4.竞赛第三天

时间	工作内容		地点	参与者	
C3	A 组选手模块 B 竞赛：比赛准备（15 分钟）、编程（90 分钟）、刀具准备、加工（240 分钟），共 345 分钟				
	07:00-07:30	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	07:30-07:45	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	07:45-08:00	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	A 组选手（裁判协助）
	8:00-9:30	编程	模块 B 编程（90 分钟）	赛场	A 组选手、裁判

	09:30-13:30	加工	A 组：模块 B 加工 （共 240 分钟）	赛场	A 组选手、裁判
					A 组选手 场监、安全组
	13:30-13:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	13:40-13:50	清理工位			A 组选手（裁判协助）
	13:50-14:00	退场（10 分钟）		赛场	A 组选手
C3	B 组选手模块 B 竞赛：比赛准备（15 分钟）、编程（90 分钟）、刀具准备、加工（240 分钟），共 345 分钟				
	13:30-14:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	14:00-14:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	13:15-13:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	B 组选手（裁判协助）
	13:30-15:00	编程	模块 B 编程（90 分钟）	赛场	B 组选手、裁判
	15:00-19:00	加工	B 组：模块 B 加工 （共 240 分钟）	赛场	B 组选手、裁判
					B 组选手 场监、安全组
	19:00-19:10	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	19:10-19:20	清理工位			B 组选手（裁判协助）
	19:20-19:30	退场（10 分钟）		赛场	B 组选手

5.竞赛第四天

时间		工作内容		地点	参与者
C4	C 组选手模块 B 竞赛：比赛准备（15 分钟）、编程（90 分钟）、刀具准备、加工（240 分钟），共 345 分钟				
	07:00-07:30	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
	07:30-07:45	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
	07:45-08:00	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	C 组选手（裁判协助）
	8:00-9:30	编程	模块 B 编程（90 分钟）	赛场	C 组选手、裁判
	09:30-13:30	加工	A 组：模块 B 加工 （共 240 分钟）	赛场	C 组选手、裁判
					C 组选手 场监、安全组
	13:30-13:40	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
	13:40-13:50	清理工位			C 组选手（裁判协助）
13:50-14:00	退场（10 分钟）		赛场	C 组选手	
C4	D 组选手模块 B 竞赛：比赛准备（15 分钟）、编程（90 分钟）、刀具准备、加工（240 分				

钟），共 345 分钟				
13:30-14:00	场外安检、检录	入场等候	场外	选手、裁判
14:00-14:15	发放图纸、毛坯		赛场	裁判长、场地经理
13:15-13:30	布置工位	比赛准备（15 分钟）	赛场	D 组选手（裁判协助）
13:30-15:00	编程	模块 B 编程（90 分钟）	赛场	D 组选手、裁判
15:00-19:00	加工	B 组：模块 B 加工 （共 240 分钟）	赛场	D 组选手、裁判
				D 组选手 场监、安全组
19:00-19:10	提交赛件、图纸	结束（20 分钟）	赛场	裁判
19:10-19:20	清理工位			D 组选手（裁判协助）
19:20-19:30	退场（10 分钟）		赛场	D 组选手
19:30-20:30	技术点评		赛场	

注：具体竞赛时间以赛务手册为准。

4.评分标准

本项目评判标准分为测量和评价两类，包括 A、B、C、D、E 五个评分项。每一评分项包含若干个评分点（评分子项），评分点数量由出题者设置，原则上应在各模块规定的评分点数量范围内。单个评分点最大配分小于 3 分，配分由出题者设置，评分项目中各评分点配分之和原则上应等于在该评分项目配分。

1) 考核项目分类：

评分项目	配分	评价方法
A—主要尺寸	50	客观测量：尺寸及形位公差由三坐标测量机测量
B—次要尺寸	25	客观测量：1. 尺寸由三坐标测量机测量 2. 螺纹及深度使用塞规或环规加数显卡尺测量
C—表面质量	10	客观测量：由粗糙度仪检测
D—相符性	10	主观评价：由 3 人组成的裁判组进行评价，取平均权重分值，除以 3 后得到的小于等于 1 的系数，再乘以该子项的配分分值计算出实际得分

E—是否更换毛坯	5	客观测量：依据“现场情况记录单”选手的签字记录，选手签字后方能提供更换毛坯
测试模块合计分数	100	输入测量与评价结果由计算机评判

2) 配分标准:

代号	评分项目描述	配分比例		
		主观评价配分	客观测量配分	配分合计
A	主要尺寸	0	50	50
B	次要尺寸	0	25	25
C	表面质量	0	10	10
D	相符性	10	0	10
E	未增加毛坯	0	5	5
合计		10%	90%	100

3) 各模块评分项目配分:

项目 模块	A 主要尺寸	B 次要尺寸	C 表面质量	D 相符性	E 未增加毛坯	合计
模块 1	23	11	4	5	2	45
模块 2	27	14	6	5	3	55
合计	50	25	10	10	5	100

所有评判标准最终以图纸图面及评分表要求为准。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分（四舍五入，保留小数点后两位）。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长

的监督下进行调分。

(1) 权重表如下:

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准, 包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准, 且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

(2) 主观评价项及配分表:

子项	要求描述	配分	
		模块 1	模块 2
1	机倒 (铣倒角)	√	√
2	手倒 (手工修锉倒角等)	√	√
3	缺陷 (锉伤、划痕、夹痕、刮擦、垫屑、敲击、磕碰等)	√	√
4	接刀 (接刀、错位、残留、凸起等台阶)	√	√
5	振纹 (振动、颤刀、粗加工纹理振 (颤) 纹)	√	√
6	损坏 (碰撞、过切、严重变形等永久性损坏)	√	√
	合计	5.0	5.0

4.2 测量分 (客观)

(1) 客观测量 (Measurement) :

- 尺寸及形位尺寸均由测量机、专业检测人员使用同一程序检测, 每测量完一个器件须即时打印测量结果, 测量结果只打印实测值, 未加工部位用“0”表示, 测量报告由检测员签字。测量报告不得对合格与否进行判断, 不得出现手写测量数据。

- 表面粗糙度由专业检测人员会同主观评价裁判共同使用表面粗糙度仪完成, 测量结果只记录实测值, 未加工部位用“—”表示, 由检测员和裁判员双方签字。

•螺纹检测由主观评价裁判共同使用螺纹环规或螺纹塞规检测完成,测量结果只记录结果,合格记录“OK”,不合格记录“NO”,未加工部位用“—”表示,由裁判员共同签字。

•对于完成度粗加工不大于 60%左右、精加工不大于 40%左右的赛件,主结构及要素因错位、过切、缺失、残留等导致三坐标无法测量的赛件,由裁判长及专业检测人员判断后,不再进行三坐标机或手工尺寸测量,仅对其进行主观评价、螺纹及粗糙度进行测量。

•主要尺寸公差之外设置 $\pm 0.003\text{mm}$ 的测量误差补偿。

(2) 三坐标测量参考标准:

内容	参考标准
基准统一原则	测量时以图纸设计基准作为测量基准; 无明确设计基准时应以较大平面作为 XY 平面基准、较长侧面作为方向基准。
平面测量 测量点拾 取原则	封闭、半封闭轮廓底面: 面积小于等于 20×20 (或 $\varnothing 25$) 时,不少于 4 点; 大于 20×20 (或 $\varnothing 25$) 到小于等于 60×60 (或 $\varnothing 70$) 时,不少于 6 点;大于 60×60 (或 $\varnothing 70$) 时不少于 9 点。 以上其中 1 点必须在几何中心(中间有孔或障碍除外); 开放平面: 面积小于等于 20×20 (或 $\varnothing 25$) 时,不少于 4 点; 大于 20×20 (或 $\varnothing 25$) 到小于等于 60×60 (或 $\varnothing 70$) 时,不少于 6 点;大于 60×60 (或 $\varnothing 70$) 时,不少于 9 点。
轮廓测量 截面数量 拾取原则	深度小于等于 10 的轮廓侧表面(含孔、圆弧、圆柱等侧面),不少于 2 个截面; 深度大于 10 小于等于 30 的轮廓侧表面,不少于 3 个截面;深度大于 30 的轮廓侧表面,不少于 4 个截面。

单截面踩点数量拾取原则	长度小于等于 10 的，不少于 2 个点； 长度大于 10 小于等于 30 的，不少于 3 个点；长度大于 30 的度，不少于 4 个点。孔、圆弧、圆柱等单截面，不少于 4 个点。
多处相同结构要素一处标注	随机选择一处结构要素测量，仅输出该一处测量结果。
输出格式	按照评分表顺序输出测量要素为“被测要素”及“测量结果”； 未加工或无法测量时也需输出测量要素为“被测要素”为“未加工”或“被测要素”为“无法测量”、测量结果为“0”。

(3) 表面粗糙度测量标准：

内容	检测标准
检具	表面粗糙度使用粗糙度仪进行测量。
位置	选择评价表面时仅测量标注位置处最不理想部位。
读值	多次测量时以最差值为最终结果（原则上同部位测量不超过 3 次）。

对于有特殊加工方式达到表面质量要求的，如未按指定加工方式加工的，该表面粗糙度不能得分。

(4) 螺纹测量标准：

内容	检测标准
检具	使用赛场统一提供的螺纹塞规或螺纹环规加数显卡尺对螺纹作为标准检具进行测量。
判定	<p>止规（环）旋入不大于 1 圈并通规（环）旋入规定深度（长度）范围为合格；</p> <p>止规（环）旋入大于等于 1 圈为不合格，通规（环）旋入不到或超过规定深度（长度）为不合格。</p> <p>对同一区域、同一规格的一个或若干个螺纹测量评判时，任意一个螺纹未加工、通规（环）不过、止规（环）不止、有效旋合长度不合格的即视为该全部螺纹不合格（包括丝锥折断在孔内）。</p>

4.3 评分流程说明

本项目为结果评分，每一模块独立测量与评价。

顺序	内容	工作要求
1	赛件编码	每名选手预先分配指定编码，选手提交赛件时由裁判将编码清晰准确的刻置于赛件上，并经该选手确认，之后裁判长将赛件上编码进行遮挡；遮挡后重新随机编制数字码作为测量与评价识别码；录入成绩时由相关裁判员在监督下去除遮挡，并将此选手编码填写在相应数字码的测量和评价表中。
2	主观评价	1. 裁判将遮挡后赛件交由主观评价裁判组进行主观评价和部分手工测量； 2. 主观评价； 3. 使用螺纹通止规对螺纹进行测量； 4. 使用表面粗糙度仪表面质量进行测量； 5. 评价报告须准确包含赛件数字码； 6. 以上评判和测量完成后、所有主观评价、手工测量裁判员签字，由小组负责人交由裁判长； 7. 记录结果出现笔误不能出现涂改，只能是划改，且需划改人与裁判长共同签字，否则该评价项重新评价或测量。
3	客观测量	1. 裁判将赛件提交检测监督裁判； 2. 由第三方检测人员在监督下用三坐标测量机完成客观尺寸测量。测量中只能测定实际尺寸数值，不得对合格与否结果进行评价； 3. 每一赛件测量完成后，测量结果必须第一时间打印成 PDF 格式测量报告，并由第三方检测人员和监督裁判共同签字后提交裁判长，同时须提交电子表格数据； 4. 输出报告须准确包含赛件数字码，电子版文件名称为模块号+数字码。

所有选手成绩不并列，如出现相同分数，应以第一模块分值

成绩高低进行排序和决定；如果成绩还是相同，则依次 再按第二模块分值成绩高低进行排序和决定，同理排序决定 排名，排名前者为胜者。

4.4 统分方法

由裁判长组织进行统分，所有裁判和选手均可参与统分 过程。

4.5 裁判构成和分组

4.5.1 裁判组

裁判长：裁判长由大赛组委会另行确定后公布；

裁判员：一般由参赛代表队派专业人员组成，各参赛代表队限派 1 人。

4.5.2 裁判任职条件

裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，原则上需具备下列条件之一：

- 1.思想品德优秀，身体健康，年龄原则上不超过 60 岁；
- 2.具有本职业（赛项）高级工及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；
- 3.有省级以上职业技能竞赛相关技术工作经历；
- 4.具备省级职业技能竞赛裁判员资格；
- 5.省级赛事技术专家。

裁判员需参加本项目赛前培训方可上岗。

4.5.3 裁判长职责

- 1.全面负责竞赛技术、裁判及争议处置等工作。
- 2.解读竞赛赛题及技术文件，牵头组织开展裁判员培训会

议。

3.以分组形式安排裁判组任务分工，监督裁判员各项工作。

4.现场裁定有关裁判争议，协助仲裁组做出仲裁处理。

5.对扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，经讨论后酌情扣分，情况严重者取消竞赛资格。

6.裁判长在裁判员测评中，可进行抽查，若出现失职，第一次进行警告，同时对本代表队选手按规定给予扣分处罚，第二次取消执裁资格。

7.比赛过程中，A、B 模块由裁判小组随机进行评测，小组签字后交给裁判长，再由裁判长审核后交由工作人员进行分数汇总，最终成绩由裁判长公布。

4.5.4 裁判员职责

1.按照裁判长分组分工，具体承担比赛现场赛务工作，公平公正开展具体裁判和测评工作，并对本小组承担执裁工作的评判结果签字确认。

2.查看选手身份证和随身佩戴的对应工位号。

3.组织选手在赛前检查环境、设备、工具等，选手签字确认，审核选手自带设备工具是否符合要求，保障选手人身安全和设备正常使用。

4.协助裁判长解答技术及考核工作问题。

5.详实记录选手考核过程，及时提出意见建议。

6.遵照执行考核回避、保密等规则及议定事项。

7.接受裁判长和监督仲裁组的抽查和监督。

4.5.5 裁判评判工作及纪律要求

1.裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

2.裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

3.裁判过程中实行回避政策，各代表队推荐的裁判员不参与本代表队选手和本地区代表队选手的执裁、测量、评分等工作，不得与本代表队选手和本地区代表队选手现场交流、指导。

4.各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

5.每一阶段（模块）比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件（成果）、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

6.执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

4.5.6 预期分组与分工方案

序号	组别	人数	分组情况	工作任务与要求
1	安全员	3 人		1. 负责现场开始前的安全检查； 2. 负责每个竞赛日的工具箱检查； 3. 不参与评判与测量工作。
2	检测监督	6 人	测监 1 组：2 人 测监 2 组：2 人 测监 3 组：2 人	1. 负责三坐标测量过程监督工作； 2. 不参与评判与测量工作； 3. 负责在测量报告上签字，并向裁判长提交测量报告； 4. 测量报告中不得出现手写测量结果。

3	现场监督	8 人	8 人（场监）+其余裁判机动	1.负责竞赛现场监督； 2.根据每场工位图在指定工位监督，向裁判长提交现场记录； 3.竞赛中选手需更换毛坯时，必须选手签字方可更换，同时需经裁判员和场地经理签字确认； 4.均不参与评判与测量工作。
4	主观评价	12 人	评价 1 组：4 人 评价 2 组：4 人 评价 3 组：4 人	1.负责各模块相应的评价与测量工作； 2.组中的第 3 人为工作小组长，负责本组评价与测量的管理、监督与记录工作，组织评价裁判在评价表中签名，并向裁判长提交评价与测量报告； 3.评价与测量报告出现笔误，不得涂改，只能划改并在相应位置签名； 4.工作小组长不参与评判与测量工作。

5.竞赛相关设施设备

5.1 场地设备设施及工具

序号	设备名称	描述	单位	数量
1	数控铣床	VMC850Q 全防护数控系统：FANUC Oi-MFPLUS TYPE(5) 数控系统主轴转速：50-10000rpm 刀柄标准：MAS403 BT40 拉钉型号：MAS403 P40T-I T 形槽尺寸：18×5 分离式电子手轮配置清洁气枪	台	1/1 人
2	工作台（桌）	700×500×800	台	1/机位
3	电脑	可支撑 CAM 软件运行	台套	1/人
4	CAM 软件	MasterCAM2025 中文版、CAXA CAM 制造工程师软件 V2023	台套	1/人

5	桌椅	相配套	台套	1/人
---	----	-----	----	-----

注：软钳口不可提前加工，只能现场加工。

5.2 材料

序号	材料名称	规格	单位	数量
1	铝合金 6061	150×100×50 6 面精加工，公差+0.15	块	2/选手
2	中碳钢 45#	100×50×50 6 面精加工，公差+0.15	块	2/选手

5.3 竞赛选手自备的设备和工具

竞赛使用的刀柄、刀具、量具、虎钳、Z 轴对刀器、装卸刀座以及工具全部由选手自带。刀具、量具清单为推荐必带清单，是完成竞赛的最小配置，选手可根据自身能力及习惯携带包括刀柄、常用工具在内的更多相关物品及放置各类物品的工具箱，物品的类型、规格及数量不予限制（除刀柄外）。

选手只允许携带和使用 20 个刀柄（多出的刀柄不得带入竞赛场地、不得中途替换准予带入的刀柄）。其标准必须是 MAS403BT40 刀柄及 MAS403 40BT-I（45°）拉钉，否则不允许带入竞赛场地。

熟悉设备试切工件前所有刀具不得安装在任何刀体或夹套内。因强制拆除影响的试切时间由本人负责。

选手只能携带使用唯一的 1 个工具箱，且其长×宽×高（最大投影值）总体积必须小于等于 1.2 立方米。任何多出的箱、柜、盒等不得带入赛场，也不提供存放位置。

1. 推荐刀具清单

序号	刀具类型	规格
1	NC 中心钻	$\phi 10 \times 90^\circ$
2	钻头	$\phi 5.00$ 、 $\phi 8.50$ 、 $\phi 9.80$ 、 $\phi 11.80$ 、 $\phi 20.00$

3	机用铰刀	$\phi 10H7$ 、 $\phi 12H7$
4	机用丝锥（盲孔）	M6-6H、M10-6H
5	机用丝锥（通孔）	M6-6H、M10-6H
6	铣刀（粗加工）	$\phi 6$ 、 $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$
7	铣刀（精加工）	$\phi 6$ 、 $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 20$
8	球头铣刀	$\phi 12 \times SR6$
9	90° 倒角刀	$\phi 10 \times 90^\circ$
10	内螺纹铣刀，螺距 1.5	M30 \times 1.5、M42 \times 1.5（最大长度 = 1.5 \times ϕ ）
11	外螺纹铣刀，螺距 1.5	M42 \times 1.5、M30 \times 1.5（最大长度 = 1.5 \times ϕ ）
12	精镗刀	$\phi 8 \sim 50$
13	面铣刀	$\phi 63$
14	方肩式机夹铣刀	$\phi 20$ 、 $\phi 50$

注：如 $\phi 6$ 为直径规格，切削刃长度自定。

2.推荐量具清单

序号	量具类型	规格
1	卡尺	0-150
2	深度千分尺	0-75
3	深度尺	0-150
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100、100-125、125-150
5	内测千分尺	5-25、25-50、50-75、75-100、100-125
6	公法线千分尺	0-25、25-50
7	三爪千分尺（或内径表）	$\phi 8 - \phi 50$
8	螺纹塞规	M6-6H、M10-6H、M30 \times 1.5-6H、M42 \times 1.5-6H
9	光面塞规	$\phi 10H7$ 、 $\phi 12H7$
10	螺纹环规	M42 \times 1.5-6g、M30 \times 1.5-6g
11	块规	0.9-100

12	磁力表座和千分表	0.002
13	磁力表座和百分表	0.01
14	R 规（内、外）	R3-25

5.4 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	大于 100×50×50 无孔等加工等特征的毛坯材料
2	角度虎钳
3	U 盘等存储工具、任何带存储功能的电子设备（含电子佩戴产品）及拍照设备
4	危险化学品
5	技术资料、笔记本及多余纸张
6	数显高度尺（仪）等测量仪器
7	任何形式的机外对刀装置
8	自带的键盘、鼠标及鼠标垫

6.项目特别规定

6.1 通用要求

1. 所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

2. 赛场内禁止使用自带 U 盘等存储设备，任何人禁止记录与拍照图纸及赛件；违反使用 U 盘等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩；违反禁止记录与拍照图纸及赛件的是选手取消选手比赛成绩、是裁判的终止裁判员工作并驱逐离场，裁判员或其他工作人员记录与拍照图纸及赛件造成选手得利的一并取消选手比赛成绩。

3. 任何人不得将赛场统一提供的图纸带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并驱逐离场。

6.2 关于选手

1. 整个比赛期间选手只能携带一张空白 A4 纸，并且该 A4 纸比赛期间不得带出赛场，赛场不提供任何除图纸以外的纸张。

2. 比赛入场前选手随机抽取机床号且工具箱中不得包含禁止使用的物品，入场时配合工作人员检查工具箱。

3. 比赛结束时，选手未按规定时间停止操作机床、加工等的，每晚 1 分钟（不足 1 分钟按 1 分钟计）扣除比赛成绩 5 分；

4. 在任何情况下，选手离开比赛区域的，不得带离比赛图纸、赛件等，否则取消该选手的比赛资格。

6.3 关于裁判

1. 裁判员分工后，原则上可自主调换并报裁判长备案；一旦确定后任何人不得中途更换；对非身体原因导致工作中断的，依据相关条例追究其相应责任。

2. 全体裁判员应按“比赛日程安排”确保工作时间，对迟到、早退、中途离岗影响到监督、评价和测量等工作的，每次扣除其对应选手竞赛成绩 2 分。

3. 裁判人员在比赛区域内不得使用手机（特殊职能裁判除外），未经许可任何裁判员不得在比赛区域或本项目护栏外附近拍照或录像，一经发现取消其裁判员资格。

4. 现场监督裁判员应自觉在制定位置就座，未经其监督选手示意不得主动接近选手机器和比赛区域；非现场监督裁判员只能在规定的区域工作或护栏外观摩，未经裁判长许可不得进入比赛区域；对违反者将出示黄牌警告，严重者将出示红牌取消其裁判员资格。

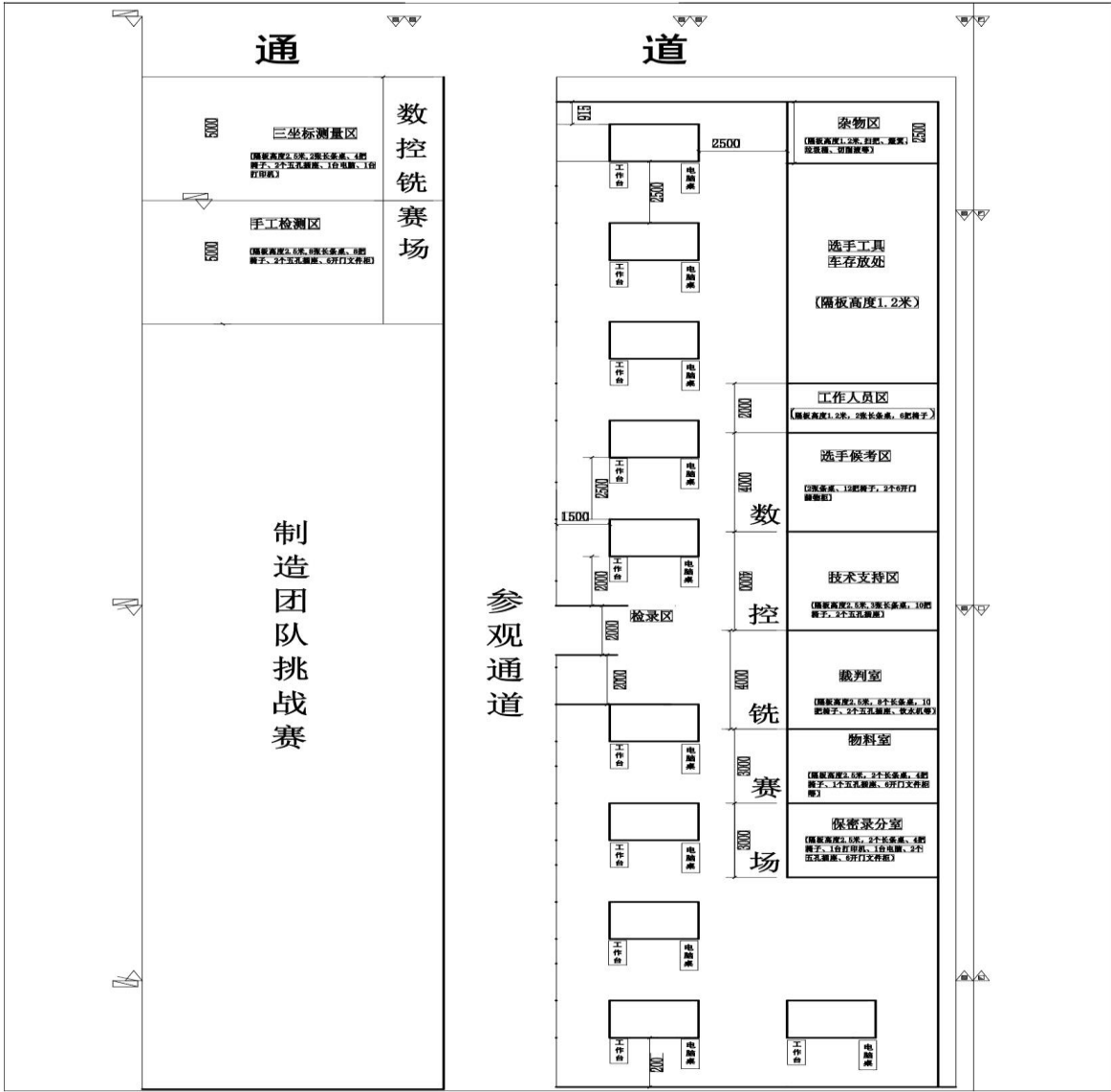
5. 主观评价裁判员评价时不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除赛件编码遮挡，不得拍照或记录图纸及赛件，一经发现出示红牌取消其裁判员资格。

6. 裁判长有权对评价结果造成不良影响的等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理，有权对因某裁判员中途退出后的裁判工作做出调整与安排。

7.赛场布局要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少 3 平方米。安全考虑现场不提供脚踏板。

赛场整体布局图（参考），具体赛场布局图以实际为准：















8.健康安全和绿色环保

8.1 安全防护与要求

1.劳保用品

名称	图例	要求
防护镜		必须是防溅入式防护镜近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺
防护服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女性必须戴工作帽、长发不得外露
防护手套		机床运转操作时不得佩戴
电器及电动工具必须具备CE认证。		

2.佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时	 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	牛仔裤配紧身上衣也可。
拿取毛坯、手工去毛刺时	 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	牛仔裤配紧身上衣也可。
编程时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

本次竞赛对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入竞赛工位，竞赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将阻止其竞赛，但对违反者不进行扣分处罚。

8.2 有毒有害物质管理和限制

选手禁止携带有毒有害及易燃易爆物品；

8.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必需的药品。

9.开放赛场

9.1 对于公众开放的要求

由于赛场面积狭小，公众可在赛场区域外观赛，不得进入比赛区域。

9.2 关于赞助商和宣传的要求

经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按比赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、干扰选手比赛，不得有任何影响比赛公平、公正的行为。