第七届苏州技能状元大赛

数控铣项目技术文件

（学生组）

2025 年 9 月

目　录

一、本项目技术描述 ..... - 1 -
二、选手应具备的能力 ..... - 1 -
三、竞赛内容 ..... - 1 -
四、评分标准及流程 ..... - 2 -
五、场地及设施设备 ..... - 4 -
六、赛事纪律 ..... - 8 -
七、赛事安全 ..... - 8 -
八、绿色环保 ..... - 9 -
九、其他 ..... - 10 -

一、本项目技术描述

本项目技术说明是对本竞赛项目内容的框架性描述，比赛内容及要求以正式赛题为准。

（一）项目描述

本项目针对机械加工领域数控铣高级工岗位的职业能力要求。重点考核选手的读图识图、工艺安排、软件应用、操作加工、精度控制、效率提高，以及不同金属材料切削等综合知识和技能，真正选拔出能体现苏州数控专业职业教育最高水平的技能状元。

（二）竞赛目的

数控铣赛项将全面地展现数控铣高级工的专业知识、岗位技能、职业素养和精神风貌，促进数控铣床操作技能水平的提升，引领职业教育的发展，进一步弘扬工匠精神，助力苏州经济发展。

二、选手应具备的能力

1、熟练掌握一种主流CAD/CAM软件，具备根据零件的二维图纸和三维数模在软件上自动编程的能力。

2、具备铣、镗、钻、铰、螺纹等编程加工的能力。

3、具备正确装夹调校工件，合理选择刀具和切削用量，以及精准测量的能力。

4、具有安全、规范、文明生产的职业素养。

三、竞赛内容

数控铣项目竞赛内容按照《铣工（数控铣工）国家职业标准》三级（高级工）命题，参考世界技能大赛技术规范要求，结合企业生产实际情况制订。

（一）操作技能竞赛

根据赛题提供的二维工程图（纸质），以手工或CAD/CAM编程，独立操作指定机床，完成零件加工。重点展示选手读图识图、编程软件应用、刀具选用、工件装夹、切削加工、尺寸测量、装配等操作技能，以及安全、规范、文明生产等职业素养。

1、试题范围

竞赛包括平面、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、螺纹、倒角等铣削加工，以及钻孔（盲孔、通孔）、攻丝（盲孔、通孔）、铰孔、镗孔、去毛刺等操作。

2、竞赛时间及方式

操作技能竞赛时间为210分钟，在竞赛期间可以同时使用数控铣床和计算机CAM编程。

3、命题方式

提前一个月公布1套样题，正式比赛前由大赛技术工作组专家，对样题进行修改，修改量不超过30%，修改后的赛题赛前不再公布。

4、加密方式

本次竞赛采用两次加密，即选手身份加密和加工工件加密。

5、计分方法

（1）比赛毛坯材料将包括钢件（45钢）和铝件（2A12），两件加工占95%，职业素养占5%。

（2）钢件和铝件尺寸精度、表面粗糙度、倒角等均为客观评分；工件的配合、外观（包括轮廓相符度、外观缺陷、未注倒角等）进行主观评判。

（3）名次的排序根据参赛选手最终成绩从高到低依次排定，最终成绩相同者，按交件时间提前者排前。

（二）比赛场次安排

操作技能比赛1天内分2场完成。选手出场次序由赛前抽签确定，东道主安排在第一场。

四、评分标准及流程

（一）操作技能成绩评定

1、三坐标测量机实际测量尺寸允许误差±0.003mm。

2、客观尺寸由测量机、粗糙度仪、高度测量仪等测量设备检测。检测员负责检测设备操作，裁判员（三名及以上）负责检测过程监督、检测报告的提取及相应检测结果的记录。

3、长度尺寸及形位尺寸均由三坐标测量机使用同一程序检测，所有赛件检测必须在裁判员的监督下进行，每检测完一个赛件须即时打印检测结果，检测结果只打印实测值，未加工部位用“—”表示，检测报告由检测员和裁判员双方签字。检测报告不得对合格与否进行判断，不得出现手写检测数据。用于评分的检测数据必须由三坐标测量机直接导出，不得人工干预。

4、表面粗糙度由粗糙度仪检测，选择评价表面时仅检测标注位置处最不理想部位。裁判员记录检测结果实际值，未加工部位用“—”表示。记录单由检测员和裁判双方签字。

5、复检必须征得裁判长的同意方可进行，复检结果必须由检测裁判、裁判长的签字。

6、螺纹及螺纹长度属客观尺寸测量范畴，由 3 名裁判人员负责使用螺纹环规、螺纹塞规检测中径、数显卡尺加通规检测螺纹有效长度。

评判标准：使用赛场统一提供的螺纹环规或螺纹塞规；检测评判时，任一螺纹出现未加工、通规不过、止规不止、有效长度超差、丝锥折断等情形之一即视为该螺纹不合格。

结果记录：在评分表中填写“OK”表示“合格”、“NO”表示“不合格”、“—”表示“未加工”，3 名裁判人员共同签字并对检测结果负责。

主观评判：每一评价要素由 5 人组成的裁判组打分（从 1-10），取平均分。

检测结果完成后：由检测监督裁判填写评分表；评分表仅填写实测数值，未加工尺寸填写“—”，螺纹检测必须中径及长度均合格填写“OK”，否则填写“NO”。

（二）违规扣分说明

违规事项不配分但有下列情形者将予以扣分：

1、在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10～15%，情况严重者取消竞赛资格。

2、因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5～10%。

3、扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

五、场地及设施设备

（一）赛场布局要求

场地布置、安全等方面完全达到竞赛相关要求，主要包含竞赛工位、检测室、专家休息室、选手封闭室、教练休息室等区域，工位配备有比赛所需的设施设备。

（二）竞赛设备规格型号

竞赛设备共有 16 台立式数控铣床，其中 FANUC 系统共 13 台、SIEMENS 系统共 3 台。

1、机床主要参数如下：

- 工作台：≤900x500
- 三轴行程：X≤800；Y≤500；Y≤500
- 主轴转速：≤10000rpm
- 主电机额定功率/最大功率：25KVA
- 主轴锥度：BT40
- 快速进给速度：三轴均为 24m/min
- 工进速度：三轴均为 10m/min
- 定位精度：三轴均为 0.01mm
- 重复定位精度：三轴均为 0.01mm
- 最大刀具直径\长度\重量：Φ80/300mm/8Kg

2、赛位配置用品

装刀座 1 个/赛位，工作台 1 张/赛位，电脑及电脑桌 1 组/赛位。

3、夹具

平口钳，钳口宽度 120mm、钳口高度 45mm，允许选手自带平口钳，但找正与安装平口钳时间包括在加工时间段内。

（三）计算机及软件

每个赛位提供个人计算机 1 台，并由大赛主办单位组织统一安装以下软件：

赛场提供 Mastercam 2020 编程软件，不得使用其他 CAD/CAM 软件。赛场提供所有后处理文件和通讯功能，并在赛前进行试切验证。

（四）检测设备及要求

统一采用蔡司三坐标测量机 4 台，高度测量仪 2 台，粗糙度仪 2 台，重要尺寸和形位公差全部由三坐标检测，次要尺寸尽量用三坐标检测。如果时间来不及经裁判长同意可改为人工检测，人工检测必须分两组独立检测，两组检测结果一致为有效，否则重新检测。三坐标检测数据必须由电脑直接导出，不得人为改动。

（五）选手自备物品

竞赛使用的刀柄、刀具、量具以及工具全部由选手自带，平口钳赛场提供也允许自带。本技术文件中提供刀具、量具、工具推荐清单，选手实际携带的工、量、刀具的类型、规格及数量不予限制；但二类工装、角度虎钳、毛坯、非法量具、含存储介质的电子设备及危险物品等不得携带。

本项目推荐自带刀具、工具清单见表 1，推荐自带量具清单见表 2。量具须经过国家三级及以上计量机构计量检定并在检定有效期内。根据命题情况，如刀具、工具、量具、附件等的品种和数量需要变更，由大赛主办单位及时发出通告。

表 1、表 2 为推荐清单，选手也可根据样题以及自己的工艺习惯携带刀具、工具和量具。

表 1：推荐刀具、工具清单

序号	名称	型号/规格	精度	数量	备注
1	面铣刀	Φ50、Φ63		自定	
2	直柄铣刀刀柄			自定	
3	锥柄钻头刀柄			自定	
4	钻夹头刀柄			自定	配钻夹头
5	弹簧夹头刀柄	Φ6～Φ20		自定	
6	微调精镗刀柄			自定	
7	强力刀柄			自定	
8	攻牙刀柄			自定	
9	钻头刀柄			自定	
10	弹簧卡簧	Φ6～Φ20		自定	

11	机用丝锥	M6、M10	6H	自定	
12	麻花钻	Φ4.2、5、7.8、8.5、9.8、10、12		自定	
13	端铣刀（粗加工）	Φ4、6、8、10、12		自定	
14	端铣刀（精加工）	Φ4、6、8、10、12		自定	
15	机用铰刀	Φ8、10	H7	自定	
16	NC 中心钻	Φ10×90°		自定	
17	倒角铣刀	Φ10×90°		自定	
18	螺纹铣刀	Φ20～Φ22		自定	
19	螺纹铣刀刀片	P1.5		自定	
20	套装镗头	Φ8-Φ50		自定	
21	铣刀杆	Φ16/Φ20		自定	
22	等高垫铁			自定	
23	铜棒			自定	
24	活络板手	12 寸		自定	
25	起子	一字、十字		若干	
26	内六角	6、8、10、12		自定	

表 2：推荐量具清单

序号	名称	型号/规格	精度	数量	备注
1	游标卡尺	0～150 或 0～200	0.02	自定	
2	深度游标卡尺	0～150	0.02	自定	
3	外径千分尺	0～25	0.01	自定	
		25～50	0.01	自定	
		50～75	0.01	自定	
		75～100	0.01	自定	
4	公法线千分尺	25～50	0.01	自定	

		50～75	0.01	自定	
		75～100	0.01	自定	
5	内测千分尺	5～30	0.01	自定	
		25～50	0.01	自定	
		50～75	0.01	自定	
		75～100	0.01	自定	
6	深度千分尺	0～100	0.01	自定	
7	内径百分表	10～18	0.01	自定	
		18～35	0.01	自定	
8	万能量角器	0～320°	2′	自定	
9	角尺		1	自定	
10	内径三爪千分尺	8～50	0.01	自定	
11	螺纹塞规	M6	6H	自定	
		M10	6H	自定	
		M27×1.5	6H	自定	
12	螺纹环规	M27×1.5	6g	自定	
13	螺纹千分尺	25～50	1	自定	
14	R 规	R1～R6.5	1	自定	
		R7～R14.5	1	自定	
		R15～R25	1	自定	
15	光滑塞规	Φ10	H7	自定	
16	量规		1～100	自定	
17	塞尺		0.02～1	自定	
18	直尺		150	自定	
19	磁力表座		1	自定	
20	百分表	钟式/杠杆	0.01	自定	
21	寻边器		1	自定	
22	Z 轴设定仪		1	自定	

六、赛事纪律

赛务人员必须统一佩戴由大赛主办单位发放的胸卡，着装整齐。赛场设有监督员、安全巡视和赛场配备的工作人员。

竞赛规则如下：

1、选手通过抽签决定比赛赛位；

2、选手按照技术文件和赛题要求在规定的时间内独立完成比赛；

3、选手在熟悉场地和比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；不得携带和使用自带的任何存储设备；

4、所有选手及赛场统一封闭，竞赛现场不安排观摩，不服从赛场安排的将取消参赛资格；

5、正式比赛期间，裁判发现选手有不安全的操作应及时制止；此外不得主动与选手交流，对选手反映的问题及时处理，判断不准应及时向现场裁判长或裁判长汇报；

6、比赛过程中，裁判之间不得进行交流；

7、比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作，并及时上交赛件离开赛场；

8、确因设备、电脑、软件等原因造成比赛中断，裁判应及时如实记录，经裁判长同意，可以补时，但补时不得超过中断的实际时间；如经检查后确系选手自身操作失误造成的比赛中断，原则上不予补时。

9、选手对现场裁判判罚有异议时，可向裁判长提起申诉，由裁判长负责仲裁；裁判长无法处理时，须报请大赛仲裁委员会裁决。

10、如发现现场裁判恶意扣分或干扰选手、言语误导等情况，一经查实立刻取消裁判员资格。

11、比赛结束后，选手应及时按照要求上交竞赛作品，并与收件裁判共同清点确认。

七、赛事安全

（一）选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备

防护项目	图示（供参考）	说明
眼睛的防护		1、防溅入 2、带近视镜也必须佩戴 3、赛场有提供，也可自带
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1、必须是长裤 2、防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3、女生必须带工作帽、长发不得外露 4、赛场统一提供
手套		根据操作项目视情选择并佩戴，赛场有提供，也可自带

（二）选手禁止携带物品

1、任何储存液体、气体的压力容器；

2、任何有腐蚀性、放射性的化学物品；

3、任何可燃、可爆物品；

4、任何有毒、有害物品；

5、任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备；

6、任何可能危及安全问题的物品；

7、任何影响竞赛公平性的物品。

（三）场地安全

1、赛场需留有安全通道。

2、必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

3、做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

4、赛场需配备医护人员和必须的药品。

八、绿色环保

1．竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

2．选手需要注意节约赛场材料，不浪费材料。物品掉落需要及时捡起收集，不收集掉落材料和物品，从而造成竞赛材料缺失者，赛场将不再为该选手增补同

型号材料。

3．提倡绿色制造的理念。可循环利用的材料应分类处理和收集，以便于循环利用。

九、其他

1. 竞赛结果由主办单位统一发布。

2. 本技术文件仅适用本次技能竞赛项目。

3. 本技术文件解释权归大赛主办单位。