

2023 年柳州市职业技能大赛 数控车项目技术工作文件

2023 年柳州市职业技能大赛执委会赛务保障与技术服务组

2023 年 5 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目简介	1
(二) 选手需具备的能力要求	1
(三) 基本知识要求	2
(四) 相关文件	2
二、竞赛内容	2
(一) 竞赛模块	2
(二) 模块简述	2
(三) 命题方式	5
三、评判标准	6
(一) 模块配分比例	6
(二) 评判及检测方法	6
四、竞赛细则	8
(一) 竞赛流程	8
(二) 参赛选手规则	8
(三) 裁判员守则	10
(四) 工作人员守则	11
五、竞赛相关设施设备	12
(一) 场地设备	12
(二) 竞赛选手自备的设备和工具	13
(三) 本次竞赛场地禁止自带使用的设备和材料	14

(四) 本次竞赛需要特别规定	15
六、赛场布局	15
七、健康安全和绿色环保	16
(一) 选手安全防护措施要求	16
(二) 有毒有害物品的管理和限制	16
(三) 医疗设备和措施	17
八、申诉与仲裁	17
九、其他	17
附件 1:	18
竞赛数控车床技术参数:	18

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

一、技术描述

（一）项目简介

数控车项目竞赛是指使用数控车床对金属零件进行的加工技能竞赛，其中也包括用常用的手动工具配合完成的相关工作。参赛选手需要根据技术图纸进行数控编程、刀具选择、安装刀具、设定刀偏等工作，去加工含有 IT6 级精度和大于 IT6 级精度的回转体工件。数控车竞赛项目允许在机床数控系统上直接编写程序，也可以利用 CAM 软件来进行自动编程。

（二）选手需具备的能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1. 熟练掌握相关数控车床编程指令和操作技能；
2. 熟练掌握数控车削刀具选择、安装、调试和使用的操作技能；
3. 熟练掌握常用手工量具的操作技能；
4. 熟练掌握计算机辅助制造软件中数控车削自动编程的操作技能；
5. 了解国家标准中机械加工的精度等级、尺寸公差、形位公差、尺寸链计算等相关要求；
6. 遵守安全防护条例和相关环境保护要求。

（三）基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

1. 熟练掌握机械制图的相关知识；
2. 掌握数控车工相关的基础理论知识及其应用能力。

（参赛选手必须掌握数控车项目的理论知识，但是在本次竞赛中理论知识不单独列为考核项目）

（四）相关文件

本届大赛的相关文件：

附件 1：竞赛数控车床技术参数。

二、竞赛内容

（一）竞赛模块

表-1 竞赛模块的描述

模块 编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			职业素养	测量分	合计
M1	独立件加工	210	5	95	100
总计					100

（二）模块简述

本次竞赛考核一场 1 个模块，竞赛时间共为 210 分钟。
模块材料和毛坯尺寸如表-2 所示，模块包含的加工要素如表-3 所示，不能包含的加工要素如表-4 所示。加工要素的公差精度等级如表-5 所示。

表-2 模块材料和毛坯尺寸


模块 1

材料：45 钢（45#钢出厂状态） 数量：1 件 毛坯尺寸：Φ80×150

表-3 试题模块的加工要素




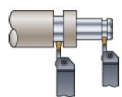
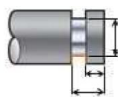
加工要素	图解	模块 1- 独立件加工
外圆车削 (含外圆曲线轮廓)		 必要
内圆车削 (含内曲线轮廓)		 必要
外圆沟槽车削		 必要
内圆沟槽车削		 可选
端面沟槽车削		 必要
外螺纹车削		 必要
内螺纹车削		 必要
允许使用软爪		 可选
允许使用顶尖		 可选
表面粗糙度要求		 必要
形位公差要求		 必要

注：“必要”表示该模块必须包含的加工要素。“可选”表示在模块中可选用的加工要素。

表-4 命题不能包含的加工要素

要素	图解	禁止
攻丝套扣		
铰孔		
切断		
滚花		
梯形和异形螺纹		
动力头铣削和钻孔		

表-5 命题加工要素的公差精度等级要求

加工要素	内容		公差等级
	选拔赛题目最大外圆直径必须 $\leq \Phi 78\text{mm}$		外圆直径公差精度等级 $\geq \text{IT6}$
	外轮廓		外轮廓公差精度等级 $\geq \text{IT6}$
	内孔直径 $\geq 20\text{mm}$, (底孔钻头直径 20mm, 长度 $\leq 90\text{mm}$)		内孔直径公差精度等级 $\geq \text{IT6}$
	外圆沟槽底径	 槽深与槽宽比值 ≤ 5 槽深极限 ≤ 30	底径公差精度等级 $\geq \text{IT6}$
	沟槽宽度 $\geq 3\text{mm}$		宽度公差精度等级 $\geq \text{IT6}$

	内圆沟槽直径	 槽深与槽宽比值 ≤ 1	如果直径和宽度可测，公差精度等级 $\geq IT7$ 级。
	沟槽宽度 $\geq 3\text{mm}$		
	端面槽大径、小径和深度。	 大径 $\leq 76\text{mm}$ 小径 ≥ 25 槽宽 $\geq 4\text{mm}$ 深度 $\leq 20\text{mm}$	端面槽大径、小径和深度公差精度等级 $\geq IT6$
	M30 \times 1.5—6g、42 \times 2—6g 三角形外螺纹。		螺纹环规 精度等级 6g
	M30 \times 1.5—6H、 M42 \times 2—6H 三角形内螺纹。		螺纹塞规 精度等级 6H
	模块加工时，至少 4 处表面有粗糙度要求。		Ra0.4、Ra0.8 其余 Ra1.6
	模块加工时，至少 2 处有形位公差要求。		精度等级 IT6—IT7

(三) 命题方式

1. 裁判长根据往届全国技能大赛及世界技能大赛技术思路 and 本次竞赛技术文件中表-3、表-4 和表-5 的技术要求组织命题。

2. 竞赛题目交大赛组委会封存。

3. 操作竞赛采用公开竞赛样题的方式进行，由组委会在赛前 10 天左右统一公布竞赛样题，样题中所包含的加工要素与正式竞赛赛题基本相同，但要素的数量和外形与赛题有可能不同。赛前将对样题内容进行 30% 以内的修改，形成正式竞赛赛题。

4. 选手可根据样题的加工要素和外形选择自带的刀具

类型和数量，以及必要的量具和工具。

三、评判标准

（一）模块配分比例

本项目评分标准分为测量分和安全操作分两部分，配分比例如表-6。

表-6 模块配分表

一级指标	比例	二级指标	比例
独立赛件加工	95%	1. 尺寸精度、几何精度。	80%
		2. 表面粗糙度	15%
职业素养	5%	1. 工具、量具、刃具摆放	2%
		2. 安全防护	1%
		3. 现场安全、文明生产和操作规范	2%
总分	100 分		

（二）评判及检测方法

1. 检测的硬件设备要求

检测设备和量具：三坐标测量机、数显游标卡尺、数显内、外径千分尺、数显深度千分尺、数显高度尺、数显公法线千分尺、数显叶片千分尺、数显测高仪、便携式表面粗糙度仪、百分表、螺纹环规和塞规、标准量块等。

2. 评判原则

（1）为了保证测量精度，本次竞赛将尽量采用三坐标测量机、测高仪和粗糙度仪进行测量。完成度未达到的作品，将采用人工手动测量，不再采用三坐标测量机测量。

(2) 检测过程中，操作三坐标测量机、高度检测仪和粗糙度仪的操作人员必须在不少于 2 名裁判员的监督下进行数据测量和数据存储。

(3) 螺纹由人工利用螺纹环规和螺纹塞规进行检测。

3. 评判和检测方法

(1) 在用手工量具测量直径尺寸时，至少需要测量三处。一处不合格，即判为不合格；

(2) 在用测高仪或者手工量具测量长度、槽宽、槽深和平行度时，至少需要测量三处。一处不合格，即判为不合格；

(3) 螺纹由人工利用螺纹环规和螺纹塞规进行检测。

(4) 表面质量将采用台式或便携式粗糙度仪进行检测。零件必须架在 V 型铁和平台上。粗糙度仪的测针必须保证无磨损状态。

(5) 测量表面质量时，应以表面质量最差处作为测量点。测针的运动方向应尽量垂直于加工纹理方向；

4. 如出现两个检测裁判员手工测评结果差异过大时，以三坐标测量机、高度检测仪和粗糙度仪的检测数据为准。

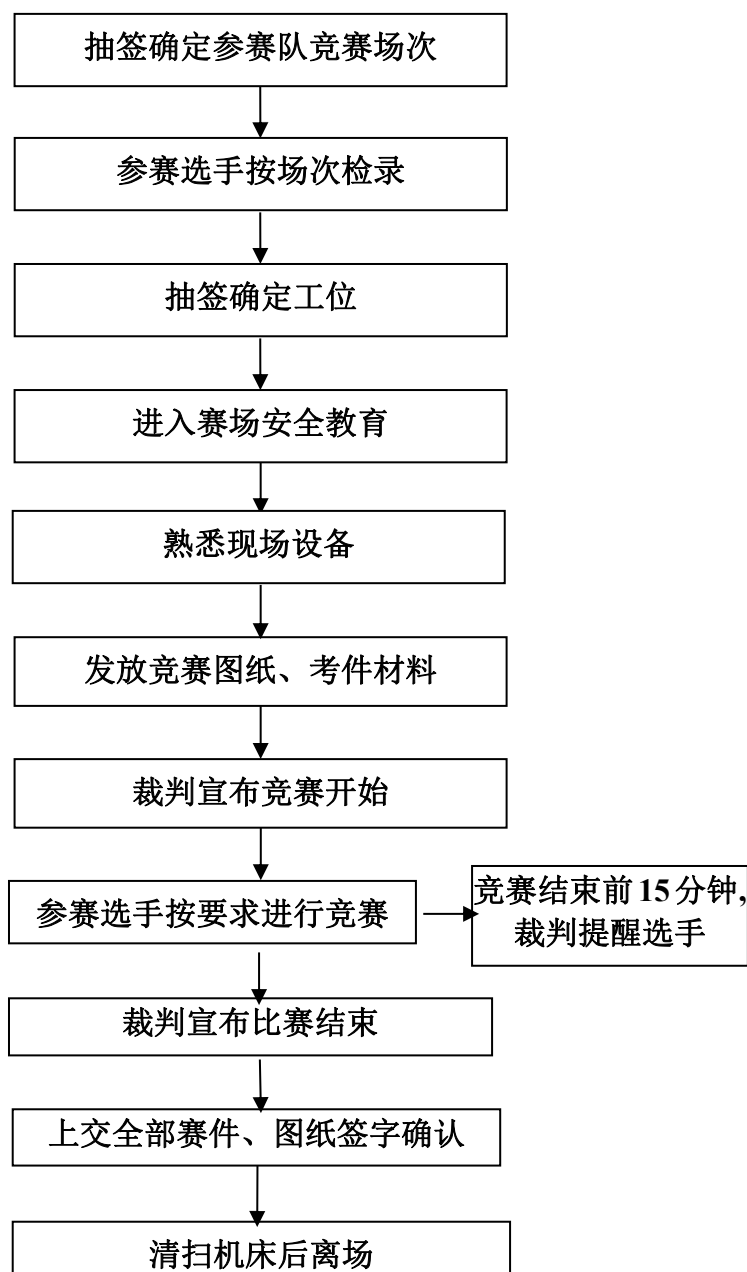
5. 当出现选手总成绩并列时，由裁判长组织裁判员进行复检，按职业素养分数高〉考件完成度高〉考件尺寸精度高〉考件表面粗糙度的顺序进行排名的原则处理。

四、竞赛细则

（一）竞赛流程

数控车项目竞赛流程见图 1。

图 1 竞赛流程图



（二）参赛选手规则

1. 参赛选手须佩戴参赛证，携带身份证，在监考人员的引导下，提前 15 分钟进入赛场，熟悉场地和设备情况，作

好准备工作，领取备料和技术文件。

2. 参赛选手按工具清单携带工具，不得携带违规工具、通信设备等进入赛场。

3. 参赛选手要按劳动保护要求着装，且服装和工具箱上不许标记任何单位标示和广告；备齐必要的防护用品，遵守安全操作规程，安全文明操作。

4. 比赛开始和结束时均由发令员统一发出指令，无特殊原因，比赛时间不予延长。

5. 对技术文件和备件有异议时，参赛选手可举手向现场裁判示意，经裁判确认后解决。出现技术问题时，由裁判向裁判长汇报，裁判长可与技术委员会沟通后做出答复。

6. 竞赛过程中，参赛选手若需休息、用餐、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

7. 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员示意提前结束加工。竞赛终止时间由裁判员记录在案，参赛选手提前结束比赛后不得再进行任何加工。

8. 提交试件：参赛选手提交试件时应进行必要的清理（如不进行清理，影响试件的检验和评分，后果自负），裁判员需在零件的指定位置做好标记并需经选手在登记簿上签字确认，以便检验和评分。

9. 各参赛选手必须严格按机床操作规程进行操作，出现较严重的安全事故，如撞刀、加工过程中工件掉落等情况，立即取消竞赛资格。

10. 比赛过程中，裁判组将考核各位参赛选手的安全文

明操作情况和加工工艺应用情况。出现非安全文明操作的要作好记录，并在成绩评定中酌情扣分。

11. 比赛过程中，参赛选手不得更换毛坯，也不能相互借用工夹量具、各参赛选手间不能走动、交谈。

12. 比赛过程中出现机床故障等设备问题，应提请裁判到工位处确认原因。对于因为设备故障而耽误的时间，由裁判员报技术委员会同意后酌情延长该选手的竞赛时间。

13. 参赛选手只能携带竞赛允许自备的工、夹、量、刃具，不能随意修改机床参数，否则取消参赛成绩。

14. 参赛选手要服从裁判指挥，服从裁判裁定。如出现违规、舞弊等行为，裁判须向裁判组长汇报，视情节轻重，分别给予批评、警告、直至取消比赛资格的处理。

15. 比赛期间（包括两批次之间的间隔时间），除组委会成员、裁判组成员、技术委员会成员、仲裁委员会成员和赛场工作人员外，其余人员一律不得进入竞赛现场。

16. 比赛完毕后参赛选手须做好设备和场地的清理工作。

（三）裁判员守则

1. 裁判员在执裁中要坚持公平公正的原则。

2. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。在工作时间内，裁判员不得无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格；

3. 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职

责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备。尤其是在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照图纸和工件；

4. 检测监督裁判不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决；

5. 测评裁判员在评判时不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除或更改试件加密编码；

6. 现场监督裁判不得接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判员要做到“不提示、不解释、不议论、不围观、做好详细记录”。

7. 现场监督裁判员要及时制止场外观众对场内比赛选手的干扰行为。若发现有场外观众对场内比赛选手提供帮助、提供工具、提示提醒、偷拍图纸等行为，现场监督裁判员应立即制止，并掌握证据向裁判长及时通报。裁判长将根据情节轻重做出警告和处罚。如果事实确凿，后果严重将进行处罚并上报组委会处理。

8. 裁判长有权对给评判结果造成不良影响等情况的裁判人员以及其他人员做出终止其裁判工作或赛场工作的处理。

（四）工作人员守则

1. 在赛场办公室及其下设工作机构负责人的领导下，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。

2. 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. 坚守岗位，若有事需要离开岗位时，应向组长请假。

4. 在履行职责时不徇私情，在评判选手试卷、加工工件和处理问题时要公正公平。

5. 服从领导，严格遵守比赛纪律，发扬团结互助精神。

6. 保密人员负责理论试卷的密封，实际操作试件的编码、翻码等保密工作，监督工件的打号入库工作。

7. 保密人员独立执行比赛的保密任务，任何人不得干扰。

8. 违反本规则者，根据情节轻重，由大赛组委会办公室提出批评、警告、停职等处理意见，上报组委会，组委会公布处理结果。

五、竞赛相关设施设备

（一）场地设备

表-8 所示是赛场提供的基础设施清单

表-8 基础设备清单

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	数控车床	CAK4085dj	沈阳机床集团	8
2	数控系统	Fanuc Oi mate TD	Fanuc 公司	8
3	三爪卡盘	K11-250C/A16		8
4	卡爪	K11-250C		
5	台式计算机	i5-7500 处理器，内存 8G，独立显卡，显存 2G，WIN10 操作系统	联想	8
6	CAXA 数控车 2020		北京数码大方	8
7	MasterCAM 2021		MasterCAM	8

	中文版			
--	-----	--	--	--

1. 设备详细说明

(1) 数控车床：选拔赛采用沈阳机床厂 CAK4085 型号数控车床（四工位刀架，车刀刀体规格为 20×20）。车床夹具为方圆牌 K11/250C/A16 型号三爪卡盘。

(2) 赛场提供工作台：1 台/人。

(3) 赛场提供三爪夹盘扳手、加力杆、刀架扳手、铁屑钩、终端桌椅、计算机主机、显示器、标准键盘、鼠标等

(4) 计算机及 CAM 软件要求

计算机配置：i5-7500 处理器，内存 8G，独立显卡，显存 2G，WIN10 操作系统，预装 MasterCAM 2021 中文版和 CAXA 数控车 2020 软件。

(5) 切削刀具和工具

本次竞赛不提供刀具详细清单。选手可以根据公布的命题加工要素和样题自带所需全部切削刀具、量具和工具。

本次竞赛允许选手携带工具车/箱，但工具箱的上盖打开后不能遮挡裁判员监督比赛视线。

(二) 参赛选手自备的设备和工具

1. 本次竞赛选手可自带软爪，如图-2 所示，软爪修调器或修调环，如图-3 所示。允许选手自带软爪夹持块，但厚度不超过 20mm。比赛允许选手自带开口夹套、铜皮、什锦锉刀、倒角器、顶尖等辅助工具，但不得使用带有定位的夹具。

2. 自带辅助工具清单

剪刀、铜锤、手动扳手、电动扳手、平板、机械加工手册、计算器、计时器等。



图-2 软爪



图-3 软爪修调器

3. 自带量具

本次竞赛不列出量具清单。选手可以根据公布的命题加工要素和精度要求自带所需全部量具。作为提示，推荐携带和使用下列量具，见表-9。

表-9 参考量具清单（推荐使用，规格和数量不限）

序号	量具类型	规格
1	游标卡尺	0-150mm
2	深度千分尺	0-75mm
3	游标深度尺	0-150mm
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100 mm
5	内径千分尺	5-30、25-50、50-75、
6	公法线千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100mm
7	三点内径千分尺或内径百分表	20-25、25-30、30-40、40-50、50-63、62-75 mm
8	叶片千分尺	0-25、25-50、50-75mm
9	螺纹塞规	M30×1.5-6H
10	光面塞规	Ø5H8、Ø8H8、Ø10H8 等
11	螺纹环规	M30×1.5-6g
12	杠杆千分表	0.002mm
13	杠杆百分表	0.01 mm、0.002mm
14	块规	规格：83 块、0 级或 1 级。
15	磁力表座和千分表	0.002 mm
16	磁力表座和百分表	0.01 mm
17	大行程百分表	0-50 mm 或以上

（三）本次竞赛场地禁止自带使用的设备和材料

不允许携带自制工装、芯轴、毛坯、存储介质以及危险物品。选拔赛严禁选手自带 WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化

学品。

（四）本次竞赛需要特别规定

1. 比赛前要对工具箱进行开箱检查；
2. 禁止携带毛坯入场；
3. 禁止修改机床参数；
4. 禁止携带和使用非大赛存储装置、照相录像器材、通信器材；
5. 违反上述规定将判罚相应模块为 0 分，情节严重的将取消选手成绩和参赛资格。

六、赛场布局

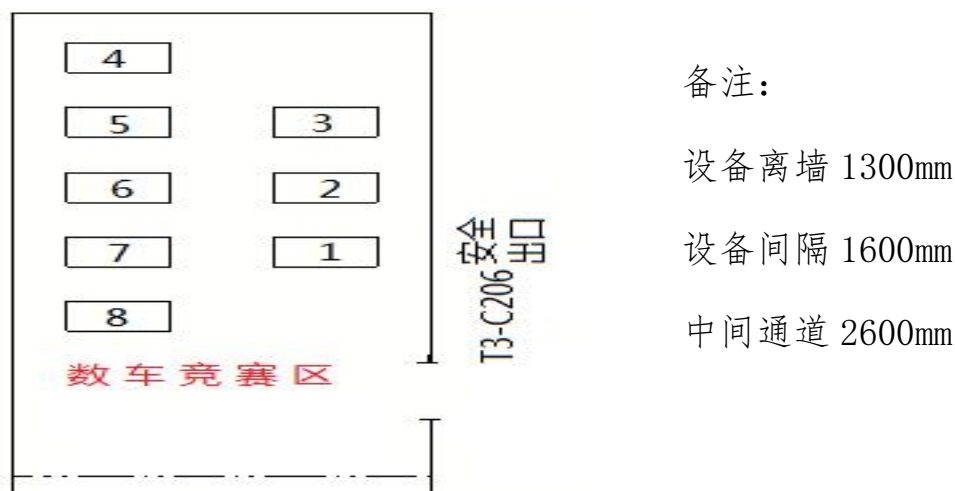
（一）赛场规格要求

数控车赛项赛场：T3 教学楼、C 楼、2 层、T3-C206 实训室，面积约为 300 平方米。竞赛现场每个竞赛工位设备及操作区域占地面积不少于 4 平方米并标明赛位编号。

（二）场地布局图

提供规格（长度、宽度）清晰的布局图，见图-4。

图-4 数控车赛场场地布局图



七、健康和绿色环保

（一）选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表-10；

表-10 数控车选手必备的防护装备

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、绝缘
工作服		1、必须是长裤 2、防护服必须合身不松垮，要达到紧领口、紧袖口、紧下摆的要求 3、女生必须带工作帽、长发不得外露 4、操作机床时不允许戴手套

本次竞赛时，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10-20分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

（二）有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表-11所示；

表-11 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带 
酒精和汽油	 	严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

（三）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

八、申诉与仲裁

1. 参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员等有违公平的行为可现场提出申诉。

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领队向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不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 大赛仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛顺利进行和竞赛结果公平、公正。仲裁组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

九、其他

（一）本技术文件适用于 2023 柳州市职业技能大赛数控车项目。

（二）本技术文件最终解释权归 2023 柳州市职业技能大赛组委会所有。

附件 1:

竞赛数控车床技术参数:

1. 机床型号

沈阳机床股份有限公司 CAK4085dj 数控车床 8 台。

2. 控制系统

数控系统型号:

FANUC Oi-Mate—TD 8 台。

通讯接口形式:

FANUC 系统 RS232 通讯接口。

3. 加工参数

床身上最大工件回转直径: $\Phi 400$ mm 。

最大工件长度: 1000 mm。

滑板最大车削直径: $\Phi 200$ mm 。

最大车削长度: 850 mm 。

主轴通孔直径: $\Phi 53$ mm。

尾座套筒锥孔锥度: 莫氏 4 号。

4. 主传动

主电机功率: 5.5KW 。

主轴变速范围: 手动 3 级、级内无级变频调速 150~2000r/min。 I 级 150~520r/min, II 级 440~1153r/min, III 级 770~2000r/min。

5. 卡盘形式

三爪卡盘。

卡盘型号: K11-250C/A16。

卡爪型号：K11-250C。

6. 进给系统

X 轴行程：220 mm。

Z 轴行程：850 mm。

尾座套简直径：60mm

尾座套筒行程：140mm

尾座套筒锥孔：莫氏 4 号

7. 刀架装置

刀架形式：电动立式四工位刀架，

装刀数量：四把。

刀杆截面尺寸：20×20 mm。

8. 冷却系统

冷却泵流量：25L/min