

第十三届“振兴杯”全国
青年职业技能大赛技术文件

数控车工赛项 技术文件

“振兴杯”全国青年职业技能大赛组委会

2017年5月

数控车工技术文件

一、竞赛标准

数控车工竞赛项目的技术标准，是以《数控车工国家职业标准》高级(国家职业资格三级)为基础，并涵盖国家职业资格三级以下以及技师(二级)的部分内容。

二、命题原则

依据数控车工国家职业标准，注重基本技能和专业化操作，注重操作过程和质量控制，注重安全生产以及职业道德和标准规范，体现现代技术，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。

三、竞赛方式、时间与成绩计算

(一) 竞赛方式

竞赛包括理论知识(笔试)和实际操作两部分，均由1名选手独立完成。

(二) 竞赛时间

1. 理论知识竞赛(笔试)时间60分钟，满分100分。
2. 实际操作竞赛总时间300分钟，满分100分。

(三) 成绩计算

竞赛总成绩由理论知识和实际操作比赛两部分成绩组成。竞赛总成绩作为参赛队和参赛选手名次排序的依据。

1. 理论知识成绩占总成绩的20%，其中职业道德(时事政治)成绩占总成绩5%。
2. 实际操作成绩占总成绩的80%。

四、竞赛范围、比重、类型及其它

(一) 理论知识竞赛

1. 试题范围

(1) 基础知识

- ①机械制图知识；
- ②工程材料及金属热处理知识；
- ③机电控制知识；
- ④计算机基础知识；
- ⑤专业英语基础知识；
- ⑥其它相关基础知识。

(2) 专业知识

- ①机械原理知识；
- ②常用机械设备知识；
- ③常用金属切削刀具知识；
- ④典型零件加工工艺知识；
- ⑤设备润滑和冷却液的使用方法；
- ⑥工具、夹具、量具的使用与维护知识；
- ⑦数控机床操作知识；
- ⑧安全生产、质量管理、操作规程等；
- ⑨其它相关专业知识。

(3) 职业道德（时事政治）单独命题

2. 试题比重及题型

本次竞赛赛题以本工种专业知识为主，相关知识为辅。

专业理论竞赛实行百分制，基础知识占 30%，专业知识占 60%，其它相关知识占 10%。

赛题类型：判断题与单项选择题。判断题型占 30%，选择题型占 70%。

3. 竞赛方式

采用建立理论知识赛题库，闭卷笔答方式进行，答案在答题卡上作答。竞赛中选手所用 2B 铅笔及橡皮由赛场统一提供。

决赛前一个月在大赛官方网站（www.zxbds.com）公布理论知识赛题库及参考答案。

(二) 实际操作竞赛

1. 竞赛任务

按任务书要求完成赛件加工，保证尺寸精度和几何精度及相关技术要求。

(1) 独立赛件加工：根据任务书利用现场提供的数控车床、CAD/CAM 软件和毛坯（一件）等，按图纸要求完成独立赛件加工。

(2) 赛件检验：根据任务书中提供的资料和要求，确定检测方案与检测方法，合理选用量具，按照检测任务书要求进行检测，填写检测结果。

(3) 小批量赛件加工：根据任务书利用现场提供的数控车床、CAD/CAM 软件和毛坯（四件）等，按图纸要求加工完成小批量赛件 3 件，第 4 件毛坯选手可根据自己加工情况选择性使用（不配分）。每件产品精度完全符合图纸要求视为合格产品予以计分；否则，视为不合格产品，计 0 分。

(4) 职业素养


职业素养考核以下方面：

- ①操作设备的规范性；
- ②工具、量具、刀具的放置及正确使用；
- ③现场的安全、文明生产及安全防护（含工作服、工作鞋、工作帽、护目镜的穿戴）；
- ④完成任务的计划性、条理性，以及遇到问题时的应对状况等；
- ⑤尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材，保持赛位的整洁。

2. 竞赛命题要素

竞赛命题要素如表 1 所示。

表-1 竞赛命题要素

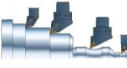


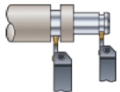
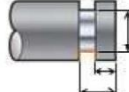
命题要素	图解	独立赛件	批量赛件
外圆车削 (含外圆轮廓)		 必要	 必要
内圆车削		 必要	 可选
外圆沟槽车削		 必要	 可选

内圆沟槽车削		 可选	 可选
端面沟槽车削		 必要	 可选
外螺纹车削		 必要	 可选
内螺纹车削		 必要	 可选
使用软爪		 可选	 可选
使用顶尖		 可选	 可选
表面粗糙度要求		 必要 (2-4 处)	 必要
几何公差要求		 必要 (1-2 处)	 必要

3. 加工精度要求

加工精度要求如表 2 所示。

表-2 加工精度要求

命题要素	内容		公差等级
	赛件最大外圆直径必须小于 $\Phi 80\text{mm}$		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 $\geq \text{IT6}$
	内孔最小直径必须大于 $\Phi 20\text{mm}$		内孔直径公差精度等级 $\geq \text{IT6}$
	外圆沟槽深度 $\leq 15\text{mm}$		底径、宽度公差精度等级 $\geq \text{IT7}$
	外圆沟槽宽度 $\geq 3\text{mm}$		
	槽宽度: 深度 $\geq 1:4$		

	内圆沟槽深度 $\leq 4\text{mm}$		如果底径和宽度可测,公差精度等级 $\geq \text{IT8}$
	内圆沟槽宽度 $\geq 3\text{mm}$		
	端面槽大径 $\leq \Phi 75\text{mm}$		端面槽大径、小径和深度公差精度等级 $\geq \text{IT7}$
	端面槽小径 $\geq \Phi 50\text{mm}$		
	端面槽深度 $\leq 10\text{mm}$		
	槽宽度:深度 $\geq 1:2$		
	M48×2 公制三角形外螺纹		精度等级 6g
	M30×1.5 公制三角形内螺纹		精度等级 7H
	表面粗糙度		Ra0.8、Ra1.6、 Ra3.2
	几何精度		精度等级 IT7-IT8

4. 竞赛方式

操作竞赛采用公开竞赛样题的方式进行,决赛前一个月大赛官方网站(www.zxbds.com)公布一套操作技能竞赛样题,赛前将对样题内容进行 30% 以内的修改,形成正式竞赛赛题。

五、评分标准

(一) 评分标准的制订原则

参照《数控车工国家职业标准》高级(国家职业资格三级)的相关标准、规范要求,全面评价参赛选手的职业能力,本着“科学严谨、公正公平、标准规范”的原则制定评分标准。

(二) 实际操做比赛评分细则 (评分指标)

评分比例如下

一级指标	比例	二级指标	比例
独立赛件加工	80%	1. 尺寸精度、表面粗糙度、几何精度	72%
		2. 赛件检测	5%
		3. 赛件外观	3%
批量赛件加工	15%	尺寸精度、表面粗糙度、几何精度 (具体见样题评分表)	15%
职业素养	5%	1. 工具、量具、刀具摆放	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		

注：实际竞赛过程中各指标所占比例可能有所微调。

(三) 评分方法

1. 评分原则

(1) 本项竞赛零件所有尺寸采用以三坐标测量机与手工测量相结合的方法，表面粗糙度将采用粗糙度测量仪检测；赛件外观及职业素养等将由裁判检测组和现场裁判依据评分标准进行评分；赛件检验报告单采用：三坐标检测尺寸 $-0.004 \leq$ 选手测量尺寸 \leq 三坐标检测尺寸 $+0.004$ 即为合格的标准进行评分；

(2) 批量赛件检测过程中，若检测到一个尺寸不合格，则该零件其余尺寸可不再检测；录入过程中，若录入到一个尺寸不合格，则该零件其余尺寸可不再录入。

2. 评分流程

检测过程中，操作三坐标测量机和粗糙度仪的第三方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。存储后的测量数据任何人不得修改，并必须立即打印纸质文件提交给裁判长妥善保存。主观评分和手工测量数据应该由每一个参与评判的裁判员签字确认后提交给裁判长妥善保存。手工测量产生异议将以三坐标测量机检测结果为准。

3. 测量及评价方法

(1) 外螺纹精度采用螺纹环规进行检测，内螺纹精度采用螺纹塞规进行检测。

(2) 如果赛题中有配合尺寸要求，应利用三坐标测量机进行检测。

(3) 图纸中标注的表面质量必须用粗糙度仪进行检测。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，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，其余表面质量采用参考比较样板目测方式进行。

(4) 独立赛件几何精度由三坐标测量机进行测量，批量赛件的平行度公差可采用百分表进行测量。

(5) 赛件主观评判时，每一评价要素要由 5 人组成的裁判组打分（从 0-10 分），去掉一个最高分和一个最低分，取剩余 3 个数之平均值。

六、实际操作竞赛场地与设施

（一）竞赛场地

1. 竞赛工位

(1) 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。

(2) 每台机床旁边配备一台计算机和一个工作台，并且在机床正面配备一个长条桌，计算机与机床实现数据通讯连接。

2. 赛场设施

（1）设备平台

沈阳机床股份有限公司 CAK6136V/750

（2）数控系统平台

FANUC 0i-Mate—TC/TB

（3）CAD/CAM 软件平台

赛场软件由大赛统一提供，赛场相关设备预装有北京数码大方提供的相关软件，具体包括：

CAXA 数控车 2016、CAXA 制造工程师数控仿真 2015（编程助手）。

（4）竞赛检测平台

三坐标测量机：泰西(北京)精密技术有限公司提供 ZEISS SPECTRUM7106 和 DURAMAX 三坐标测量机各一台；

粗糙度仪：泰西(北京)精密技术有限公司提供 SJ210 便携式粗糙度仪；
测高仪：泰西(北京)精密技术有限公司提供 TESA M600 测高仪；
手工检测量具：由泰西(北京)精密技术有限公司提供。

3. 比赛设备技术参数

(1) 机床型号

沈阳机床股份有限公司 CAK6136V/750

(2) 控制系统

数控系统型号：FANUC Oi-Mate—TC/TB

通讯接口形式：RS232 标准通讯接口

(3) 加工参数

床身上最大工件回转直径： $\Phi 360$ mm

滑板上最大车削直径： $\Phi 180$ mm

最大工件长度：750 mm

最大加工长度：650 mm

主轴通孔直径： $\Phi 53$ mm

中心高：距床身 190 mm，距地面 1100 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：无级变频调速 200~3000r/min

(5) 卡盘形式

三爪卡盘

(6) 进给系统

X 轴行程：220 mm

Z 轴行程：660 mm

X 轴快速移动轴行程：3.8m/min

Z 轴快速移动轴行程：7.8m/min

(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

4. 竞赛刀具

选手可根据公布的操作技能竞赛样题自带相应刀具、刀片，数量不限（刀具种类和型号）。

5. 竞赛量具

选手可根据公布的操作技能竞赛样题自带相应量具，数量不限（不限制量具种类、规格、分度值）。

6. 竞赛材料

竞赛材料为45钢，硬度为140-180HB，规格为 $\varnothing 80 \times 130 \times \varnothing 20$ （通孔）材料一件， $\varnothing 80 \times 20 \times \varnothing 25$ （通孔）材料四件。

七、竞赛安全

(一) 赛场安全

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

2. 未经允许不得使用和移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

3. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

4. 选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予

以判定，并协调处理。

5. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。

6. 比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。

7. 赛前，选手要认真阅读竞赛服务指南和程序册。

8. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

9. 严禁携带易燃易爆等危险品入内。

10. 赛场必须留有安全通道。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。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。

11. 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。

12. 如遇突发严重事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

13. 赛场必须配备医护人员和必须的药品。

（二）安全操作规程

1. 操作机床时应穿好工作服，工作鞋，并戴好安全帽及防护镜；严禁戴手套、戒指、挂坠等物品操作机床，不得围布于身上。

2. 严禁移动或损坏安装在机床上的警告牌。

3. 操作者应根据机床性能正确使用机床，禁止超性能使用。

4. 机床开始工作前要认真检查各旋钮及按钮位置是否正常。

5. 使用刀具前应确认是否与机床允许的规格相符，破损的刀具要及时更换。

6. 卡盘扳手应随手取下，不要遗忘在卡盘上。

7. 加工轴类零件时，中心孔要合适。

8. 随时检查卡盘夹紧工件的状态。

9. 铁屑必须要用铁钩子或毛刷来清理，严禁徒手抓取。

10. 禁止用手或其它任何方式接触正在旋转的主轴、工件或其它运动部位。

11. 加工过程中禁止测量工件、用棉纱擦拭工件及清扫机床。

12. 机床运转中操作者不得离开岗位，机床发生异常立即停车。

13. 选手必须在操作步骤完全清楚时进行操作，禁止在不知道规程的情况下

进行尝试性操作，如机床出现异常，选手必须立即向裁判员报告。

14. 加工过程中认真观察切削及冷却情况，确保机床、刀具的运行及工件的质量，防止铁屑、润滑油飞溅。

15. 在加工过程中需测量工件尺寸时，要待机床完全停止，主轴停转后方可进行测量，以免发生人身伤害事故。

16. 竞赛完成后，选手应清除铁屑，擦拭机床，使机床和环境保持清洁状态。

八、开放赛场

(一) 比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。

(二) 比赛承办方应积极做好竞赛的宣传工作。

(三) 参观人员需经过登记审核，安检和检查携带的物品后方可进入赛场。

九、主要参考资料

以公布的理论知识竞赛题库作为参考资料，不含职业道德（时事政治）。