

2016 年山东省职业院校技能大赛中职组

“数控车床装调与维修”赛项样题

（第一部分）

时间：180 分钟 分数：70 分

任务	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

裁判审核确认：_____ 裁判长复核确认：_____

选手须知

1. 请首先按要求在答题纸规定处填写准考证号、场次、工位号等信息，在密封线外做标记者按作弊处理。
2. 请仔细阅读题目要求，完成比赛任务，竞赛过程中选手如果对试卷内容有疑问，应先举手示意，等待裁判人员前来处理。
3. 比赛过程中需裁判确认的部分，参赛选手完成后须举手示意，由裁判签字确认；如裁判记录稿中无确认信息，该项不得分。
4. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，尊重裁判，如有违反，则按照比赛规定在总成绩中扣除相应分值或取消比赛。
5. 选手在整个竞赛过程中严禁携带任何通讯、存储设备，严禁考生将自带参数、梯形图、螺补或其它数据拷贝进数控系统，违反者将取消考试资格。
6. 选手必须按照要求认真填写各试卷内容以及填写相关信息，竞赛完成后上交执裁人员。试卷填写内容应真实有效、不得伪造相关数据，否则该项成绩视为无效。
7. 参赛选手在排除故障的过程中，若因自身原因造成机床出现新的故障，在竞赛有效时间内将故障排除不予扣分，反之扣 5 分。
8. 选手在参数设置环节，如修改了试题范围以外的参数，如果修改后的参数对机床运行无影响，则不予扣分；如果影响到机床正常运行，则酌情扣分。
9. 裁判长宣布竞赛时间到时，参赛选手必须停止答题，上交相关考试文件，清点完刀具、量具、工具后方可退场。
10. 选手在竞赛过程中如怀疑相关零部件损坏，可以申请技术人员进行判断，如确实部件损坏，可以更换相关零部件，并将更换零部件所占用时间在总时间的基础上进行加时。如零部件正常，则判断过程所占用时间不予考虑。
11. 选手在竞赛过程中严重违反工艺纪律或由于人为因素造成测量仪器、刀具、工具及电气设备损坏，视现场情况扣除 10-20 分，严重者直接取消比赛资格。
12. 在排除故障环节选手可以在本阶段开始 120 分钟后选择放弃，放弃后由裁判通知技术人员进行故障排除，如果工作人员排除故障的时间超过 20 分钟，由裁判记录时间并酌情加时。选手放弃后未查出的故障不得分。
13. 在每场比赛过程中选手如遇到部分内容不能通过自行判断完成，导致比赛无法进行，可以向裁判员申请求助本参赛队指导教师指导 1 次，经裁判长批准后，在指定地点进行指导，每次指导时间不超过 3 分钟，求助指导所花费的时间计入比赛总时间之内。指导时仅限于口头指导，不允许把任务书带入指导地点，更不允许在纸面上进行书写讲述。

工位:

场次:

准考证号:

题

答

止

禁

内

线

封

密

任务一： 数控机床电器线路装配与调试（共 15 分）

1. 任务提示:

- 1) 根据所提供的电器元件以及副柜情况自主设计数控机床刀架控制回路，并在副柜上完成电气连接；
- 2) 合理使用耗材，裁线过长或过短、浪费材料或污染环境将适当扣分；
- 3) 连接过程中填写表 1 电气安装工艺卡，并将所设计的电路绘制到附图一中；
- 4) 选手和裁判双方签字后视为提交完成成果。裁判和技术人员若发现可能危及设备安全的器件选用和接线错误，由裁判填写电气连接错误一览表，选手和裁判双方签字确认，并由选手改正，扣除相应分值；
- 5) 必须经裁判和技术人员检查确认后方可连接主柜进行通电联调。

2. 具体要求:

- 1) 根据现场电气原理图或安装接线图，正确选择元器件并安装到电气底板上，元器件布局合理；
- 2) 布线规范，所有连接应与电气原理图要求一致；
- 3) 导线线径应符合图纸要求，导线颜色符合图纸和国家标准，端头压接应牢固可靠；
- 4) 导线与元器件连接处穿号码管，标号与图纸一致，号码管字符方向整个电气板一致。
- 5) 电气线路连接完成后，能够实现刀架电机的正、反转控制。

3. 任务说明:

- 1) 比赛现场提供导线号码管，请根据需要使用。
- 2) 请不要改变电气底板上已经连接好的电缆接线。
- 3) 电气底板与数控系统、电气底板与各电机之间的连接均由电气底板上的接线端子排转接，各端子的位置已经排好，请按照标号正确使用。
- 4) 电气底板上的接线完成后，调试时将航空插头与主柜以及机床连接。

准考证号：_____ 场次：_____ 工位：_____

.....密.....封.....线.....内.....禁.....止.....答.....题.....

表 1 电气安装工艺卡

序号	线路名称	电线端号	电线颜色	连接位置
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

准考证号：_____ 场次：_____ 工位：_____

..... 密 封 线 内 禁 止 答 题

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	附图一										A
B											B
C											C
D											D
E											E
F											F
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

队长签字：

裁判确认：

任务二： 十字滑台机械装配与调整（共 20 分）

1. 任务提示:

1) 根据所提供的十字滑台（见附图二）装配结构图，利用合适工具和量具，采用正确机械装配工艺，将十字滑台的 X 轴、Z 轴进行装配，要求装配前对零部件进行清洗；

2) 根据精度检测项目要求填写所测量的精度检测数据；

3) 每个单项完成安装后，先进行自检，自检完成后由裁判进行复检，并填写表 2 记录表，由选手和裁判双方签字。

2. 具体要求:

1) 机床应按图样和装配工艺规程进行装配。装配到机床上的零、部件均应符合质量要求。不应放入图样未规定的垫片和套等。

2) 装配环境应清洁。精度要求高的部件，装配环境应符合有关规定。

3) 装配时的零、部件应清理干净。在装配过程中，加工件不应磕碰、划伤和锈蚀，加工件的配合面及外露表面不应有修锉和打磨等痕迹。装配后的螺栓、螺钉头部和螺母的端面应与被紧固的零件平面均匀接触，不应倾斜和留有间隙。装配在同一部位的螺钉，其长度一般应一致。紧固的螺钉、螺栓和螺母不应有松动现象，影响精度的螺钉紧固力应一致；

4) 机床的移动、转动部件装配后，运动应平稳、灵活、轻便，无阻滞现象。

5) 装配丝杠副时，丝杠轴线与其驱动部件移动的平行度应符合图样或技术文件的规定。丝杠与螺母装配后，其配合间隙应符合图样或技术文件的规定。

3. 精度要求:

1) X、Z 轴导轨运动直线度误差 $\leq 0.08\text{mm}/300$ ；

2) 两轴导轨的平行度 $\leq 0.08\text{mm}/300$ ；

3) X、Z 轴滚珠丝杆与直线导轨上母线、侧母线的精度调整在 $0.05\text{mm}/300\text{mm}$ 以内；

4) Z 轴运动相对于 X 轴运动的垂直度 $\leq 0.08\text{mm}/300$ ；

准考证号: _____ 场次: _____ 工位: _____

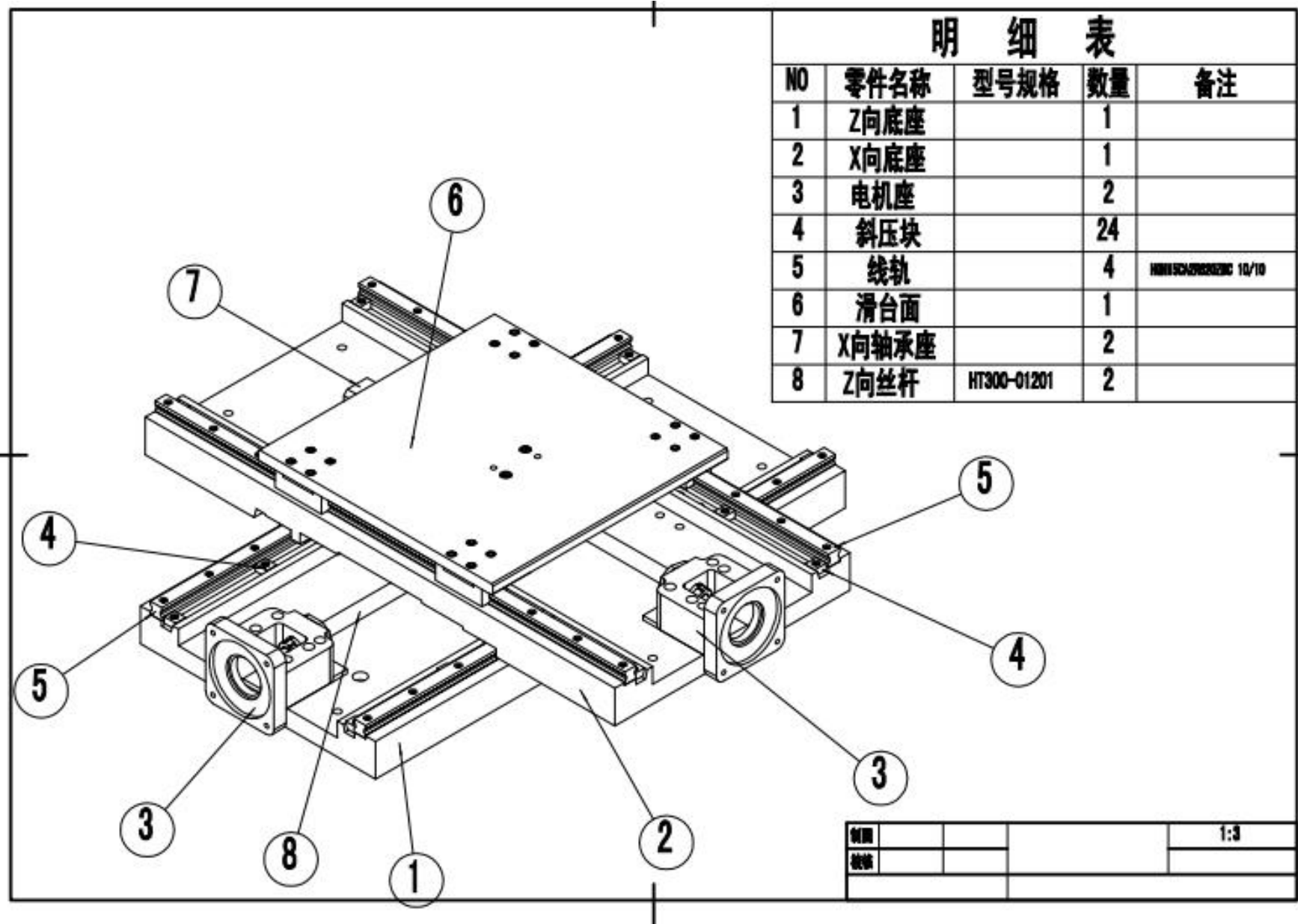
.....密.....封.....线.....内.....禁.....止.....答.....题.....

表 2 十字滑台机械装配工艺记录表(续表)

序号	装配内容及技术要求	装配工艺	工装与 检具	实测精度	完成情况	签字确认		配分	得分
						选手	裁判		
6									
7									
8									

队长签字:

裁判确认:



附图二 十字滑台结构图

任务三：数控机床故障诊断与排除（共 24 分）

1. 上电前的检查，此检查在系统上电运行之前必须进行，并认真填写表 3，经裁判检查无误后方可通电运行，未经裁判检查擅自通电着扣 10 分。

表3 上电前检查记录表

序号	检查事项	是否正常	解决方法	备注
1	机床总电源断掉，测量各元器件是否存在短路现象			
2	伺服变压器、控制变压器的进出线顺序，变压器出线电压与所控电路电压是否对应，务必检查。			
3	开关电源端子接线正、负是否正确，24V 电源线路是否有短路现象。			
4	各继电器线圈控制电源正、负是否正确，连接是否牢靠。			
5	NC 单元与放大器之间，NC 单元与 I/O 单元之间，I/O 单元与外设之间的电缆连接是否正确，连接是否牢靠。			
6	检查 CNC 电源接线是否正确。			
7				
8				

队长签字:

裁判确认：

序号	故障现象	故障原因分析	故障排除记录	备注
1				
2				
3				

4. 考生根据表 6、表 7 检查机床各项功能，并保证机床各项功能的正确性，各动作能否正常实现。如在调试过程中出现故障，考生应进行排除并填入故障排除记录栏，经裁判签字确认以后方可进行下一步。

1) 手动方式下功能检查

检测如下功能时先将机床工作状态切换到手动方式下，按照表 6 逐项进行检查，并做好记录。

表 6 手动方式下功能检查记录表

类别	检查事项	技术指标检验标准	是否正常	故障原因分析	故障排除记录	备注
手动进给	+X 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，按下机床操作面板的+向移动按键，机床向 X 正方向移动				
	-X 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，按下机床操作面板的-向移动按键，机床向 X 负方向移动				
	+Z 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，按下机床操作面板的+向移动按键，机床向 Z 正方向移动				
	-Z 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，按下机床操作面板的-向移动按键，机床向 Z 负方向移动				
手动倍率修调	倍率修调	在机床手动移动过程中，增减机床进给倍率开关，机床移动速度按比例变化				
快速进给	+X 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，同时按下机床操作面板的+向和快速移动按键，机床向 X 正方向快速移动				
	-X 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，同时按下机床操作面板的-向和快速移动按键，机床向 X 负方向快速移动				

工位:

场次:

准考证号:

.....题.....答.....止.....禁.....内.....线.....封.....密.....

表 6 手动方式下功能检查记录表(续表)

类别	检查事项	技术指标检验标准	是否正常	故障原因分析	故障排除记录	备注
	+Z 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，同时按下机床操作面板的+向和快速移动按键，机床向 Z 正方向快速移动				
	-Z 方向	在手动方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，同时按下机床操作面板的-向和快速移动按键，机床向 Z 负方向快速移动				
快移倍率修调	倍率修调	在手动快速移动下，按下“F0”、“F25”、“F50”、“F100”按键，观察工作台移动速度有无变化				
手轮进给 (手轮倍率 ×10)	+X 方向	在手轮方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，顺时针转动手轮，机床向 X 正方向移动				
	-X 方向	在手轮方式下，将轴选择按钮打到 X 轴，逆时针转动手轮，机床向 X 负方向移动				
	+Z 方向	在手轮方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，顺时针转动手轮，机床向 Z 正方向移动				
	-Z 方向	在手轮方式下，将轴选择按钮打到 Z 轴，逆时针转动手轮，机床向 Z 负方向移动				
手轮倍率修调		手轮方式下向 X 轴正方向移动，检查手轮倍率×1、×10、×100				

2) MDI 或自动方式

检测如下功能时先将机床工作状态切换到 MDI 或自动方式下，按照表 7 逐项进行检查，并做好记录。

表 7 MDI 或自动方式功能检查记录表

序号	检查事项	检验方法	是否正常	故障原因分析	故障排除记录	备注
主轴 功能	M03 (S 设为 200)	MDI 方式下输入 M03 S200 后，主轴正转				
	M05	输入 M05 后，主轴停止旋转				
	M04 (S 设为 200)	MDI 方式下输入 M04 S200 后，主轴反转				
	主轴倍率修 调	给定主轴一速度，然后增减主轴转速倍率 修调按钮，主轴速度应该按相应比例变化				
冷却	M08	输入 M08，按下循环启动，循环启动灯亮， 冷却接触器吸合后，冷却电机正转				
	M09	输入 M09，按下循环启动，循环启动灯亮， 冷却接触器断开后，冷却电机停转				
程序控 制功能	单段、跳步、 选择停	在 MDI 或自动方式下，检查单段、跳步和 选择停功能是否有效				
换刀	刀架换刀	在手动方式下，按下操作面板的换刀按 键，继电器吸合				

队长签字:

裁判确认:

任务四：数控机床功能调试（共 11 分）

1. 任务提示：

根据题目要求及电气原理图中 PMC I/O 信号在现有梯形图的基础上开发相关功能，并进行功能调试。编辑好的程序务必保存到 F-ROM 中，防止断电丢失。所用 PMC 地址不得和已用地址冲突，影响梯形图的正常运行。所开发的 PMC 程序放到 P10 的子程序中，编写完成后按照表 8 进行功能检查，并将所编写的梯形图写到表 9 中。

2. 具体要求：

- 1) 数控机床首次开机时，自动润滑 20S(5S 打油，5S 关闭)；
- 2) 机床运行时，达到润滑间隔固定时间（如 30 分钟）自动润滑一次，而且润滑间隔时间用户可以调整（通过 PMC 参数）；
- 3) 加工过程中，操作者可以根据实际需要进行手动润滑；
- 4) 润滑油面低于极限位置时，系统要有报警提示。

表 8 PMC 功能检查

检查项目	是否完成	选手签字	裁判签字
首次开机自动润滑 20S(5S 打油，5S 关闭)			
机床运行时，达到润滑间隔固定时间（如 30 分钟）自动润滑一次			
加工过程中，操作者可以根据实际需要进行手动润滑			
润滑油面低于极限位置时，系统要有报警提示			

准考证号：_____ 场次：_____ 工位：_____

..... 密 封 线 内 禁 止 答 题

表 9 PMC 程序编写

程序	功能	PMC 程序	备注
主程序			
子程序			

队长签字：

裁判确认：

准考证号：____ 场次：____ 工位：____

.....题.....答.....止.....禁.....内.....线.....封.....密.....

2016 年山东省职业院校技能大赛中职组

“数控车床装调与维修”赛项样题

（第二部分）

时间：120 分钟 分数：30 分

任务	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

裁判审核确认：_____ 裁判长复核确认：_____

任务五：数控机床保养及几何精度检验（共 10 分）

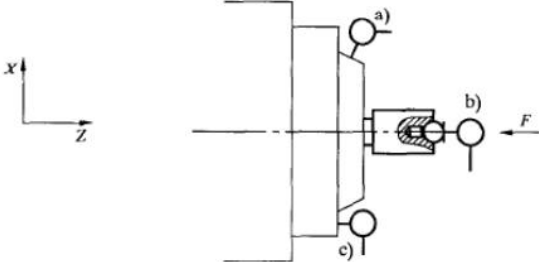
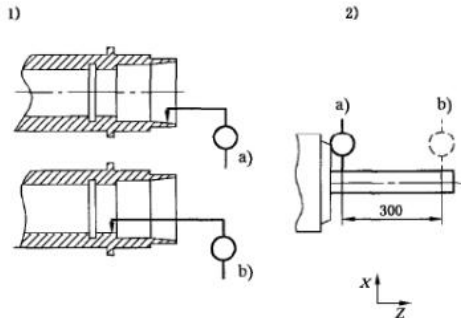
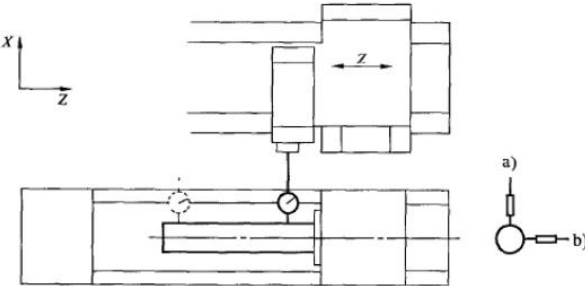
1. 任务提示：

- 1) 按照要求对机床进行保养与检查，并将检查情况填写到表 10 中，未检查项目将不得分；
- 2) 选手根据对《GB/T16462—1996 数控卧式车床精度检验标准》有关条文方法进行检验标准的理解，对表 11 中数控机床几何精度进行检测并将结果填写到表 11 中；
- 3) 每个单项完成检测后，请先自检达到要求后，请求裁判进行复检，复检后选手和裁判双方签字。

表 10 数控机床保养与检查表

序号	检查内容	机床状况	备注
1	检查主轴旋转是否正常、有无异常声音		
2	检查主轴皮带松紧程度是否正常		
3	检查尾座是否正常移动、套筒是否正常		
4	检查 X 轴、Z 轴是否正常移动		
5	检查刀架是否正常换刀		

表 11 数控机床精度检验表

序号	简图	检验项目	允许值	实测值	裁判确认
			单位: mm		
G1		主轴端部: a) 定心轴径的径向跳动 b) 周期性轴向窜动 c) 主轴端面跳动	a. 0.05 b. 0.05 c. 0.08		
G2		主轴孔的径向跳动 1) 测头直接接触 a) 前锥孔面 B) 后锥孔面 2) 使用检验棒检验 a) 靠近主轴端面 b) 距主轴 300mm 处	1) a 和 b 0.08 2) 在 300 测量长度或全长 (全长 ≤300) a. 0.010 b. 0.015		
G12		尾座套筒锥孔轴线对床鞍 Z 轴运动的平行度 A) 在 ZX 平面内 B) 在 YZ 平面内	在 300 测量长度或全长 (全长 ≤300) a 和 b 0.010		

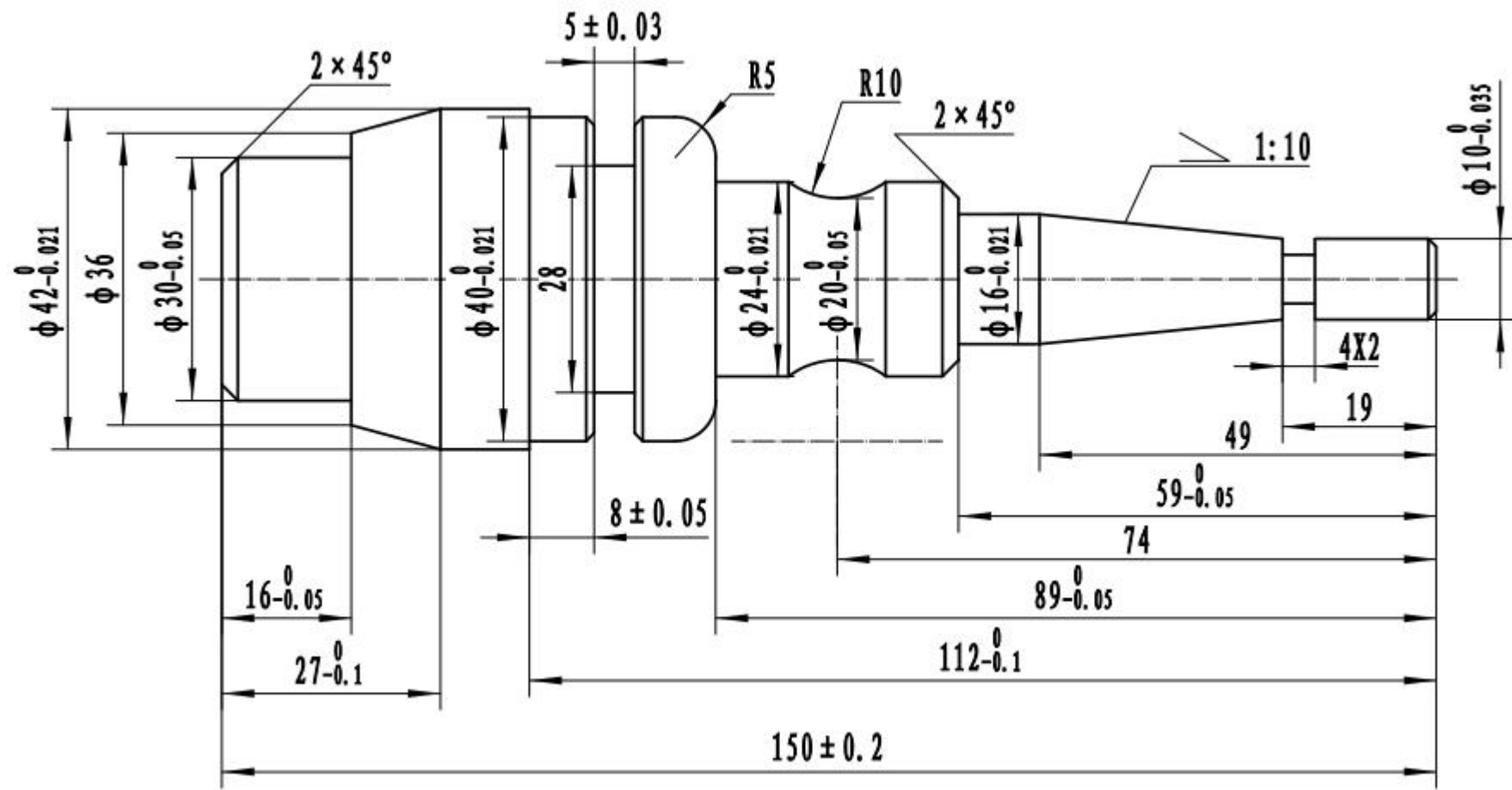
任务六：数控机床零件试加工（共 10 分）

1. 任务提示:

- 1) 在斜床身数控机床上正确设置机床的参考点以及机床的限位, 使机床能够满足正常的加工要求, 并将调整参数填写到表 12 中;
- 2) 按照图纸 (见零件附图三) 要求完成试切件的加工, 并根据所提供的图纸设计试件加工工艺, 填写在表 13 中;
- 3) 编写加工程序, 加工出正确零件。

表 12 机床参数设置

序号	参数号	原始值	设定值	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				



附图三 零件加工图

准考证号：_____ 场次：_____ 工位：_____

.....密.....封.....线.....内.....禁.....止.....答.....题.....

表 13 加工工艺卡

序号	工序名称	工序内容	主轴转速 (rpm)	进给量 mm/min	刀具	备注

队长签字：_____ 裁判确认：_____

任务七：职业素养与安全意识（共 10 分）

1. 任务提示：

- 1) 该项任务贯穿于整个比赛过程的每个任务中，每项任务具体配分如表 14 所示；
- 2) 该项得分、扣分情况按照有关规章制度由裁判裁定记录在相应任务的评分表上。

表 14 职业素养与安全意识

项目	内容	配分	得分	备注
任务一 数控机床电器线路装配与调试 (共 2 分)	工具摆放整齐、合理	0.25		
	有无服装不规范（电工鞋）	0.5		
	团队协作、分工合理	0.25		
	有无服装不统一	0.25		
	有无工具伤害选手	0.5		
	有无故意损坏器件	0.25		
任务二 十字滑台机械装配与调整 (共 2 分)	工具摆放整齐、合理	0.5		
	拆装规范、有无碰撞现象	0.5		
	有无工具摆放超出施工范围	0.5		
	有无污染环境、浪费现象	0.5		
任务三 数控机床故障诊断与排除 (共 1 分)	有无违反操作规程通电	0.25		
	工具摆放整齐、合理	0.25		
	有无损坏元器件、仪表	0.25		
	有无通电后损坏数控系统、伺服驱动、电机等	0.25		

准考证号:

相

裁判确认：