

附件4

2023 年全国行业职业技能竞赛
全国装备制造行业新技术应用技能竞赛

加工中心操作调整工
(数字化设计与制造方向) 五轴加工
赛项
(职工组/学生组)

实操题
(样题)

大赛组委技术工作委员会
2023年10月

重要说明

1. 仔细阅读任务书内容，按要求完成竞赛内容并提交相关资料与成果。

2. 实操竞赛时间总共5小时。模块一、模块二和模块三采用**计算机实操方式**（时间180分钟），模块四采用**五轴机床实操方式**（时间120分钟）。实操采用公开样题，以现场实际操作的方式，完成赛项任务，详细配分见表1。

表1：任务配分表

序号	竞赛内容	分值	评分方法	时长
1	模块一：创新设计及建模	30	过程、结果评分（计算机实操）	180 分钟
2	模块二：工艺规划及夹具设计	15	过程、结果评分（计算机实操）	
3	模块三：CAM 编程及仿真	15	过程、结果评分（计算机实操）	
4	模块四：五轴机床操作及零件生产	40	过程、结果评分（五轴机床实操）	120 分钟
总计		100		300 分钟

3. 除表1中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。参赛选手的比赛任务书用参赛证号、组别、场次、工位号标识，不得写有姓名或与身份有关的信息，否则视为作弊，成绩无效。

5. 比赛过程中，选手若有不当或违规操作危及设备及人身安全事故，裁判应立即暂停其比赛，经裁判长确定同意后可取停止其比赛甚至取消参赛资格。

6. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置“D:\技能竞赛”。并在此文件夹下以“赛位号”重新建立

文件夹，各模块严格按照各模块要求命名文件，赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

7. 竞赛工位提供1-2台计算机（根据电脑性能决定），每个工位提供固定的IP地址贴到电脑上，请勿设置其它的IP地址，如不遵守将在总成绩中扣除相应的分值。

8. 竞赛平台系统如下表2所示：

表2：CAD/CAM/CAE等软件

组别	软件	供应厂商	软件名称
职工组 学生组	CAD	广州中望龙腾软件股份有限公司	中望3D平台设计教育版软件、中望CAD机械教育版软件V2024
		诺浩智造（北京）科技有限公司	CrownCAD4.0
	CAM	北京昊威科技有限公司	mastercam2023中文版（教育）
		北京凯姆德立科技有限公司	hyperCAD-S、hyperMILL2023版
		诺浩智造（北京）科技有限公司	ESPRIT2022
	加工仿真软件	惠脉智能科技（上海）有限公司	HuiMaiTech（仿真）
		诺浩智造（北京）科技有限公司	NCSIMUL2022（仿真）

9. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

10. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用U盘，否则按作弊处理。

11. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

12. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有

违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

13. 选手在比赛开始前，认真检查软件是否齐全，启动是否正常，并确认后开始比赛。

14. 需要裁判评分的各项任务，任务完成后裁判只进行1次评分，请根据赛题说明，确认完成后再请裁判评分。

15. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其参赛资格。

16. 比赛任务书当场启封、当场有效。比赛任务书按份分发，竞赛结束后当场收回，不允许参赛选手带离赛场，也不允许参赛选手摘录有关内容，否则按违纪处理。选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

17. 参赛选手请及时对程序文件进行存储，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失，由于参赛选手操作不当而造成计算机“死机”、“重新启动”、“关闭”等一切问题，责任自负。建议每10-15分钟1次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过15分钟。

18. 各参赛选手应在规定的比赛时间内完成全部任务，比赛结束时，各选手必须停止操作计算机。

19. 在提交的物品中不得出现与选手无关的任何信息或特别记号，否则将视为作弊。

20. 请参赛选手仔细阅读任务书内容和要求，竞赛过程中如有异议，可向现场裁判人员反映，不得扰乱赛场秩序。

21. 遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

22. 选手考核完成后，在裁判统一要求下存入大赛提供专用U盘，并放入写有“工位号”的信封，装入信封封好，选手和裁判共同签字确认。

23. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛项目任务书

（一）计算机实操考核

1. 计算机实操总体要求：

运用竞赛现场提供计算机及软件完成模块一、模块二、模块三的实操考核。

2. 计算机实操竞赛用时间与流程：

本项目竞赛时间为连续 180 分钟（3 小时），其中包括创新设计及建模、工艺规划及夹具设计、CAM 编程及仿真，选手必需分配好各模块时间，独立完成整个项目。

3. 计算机实操特别说明：

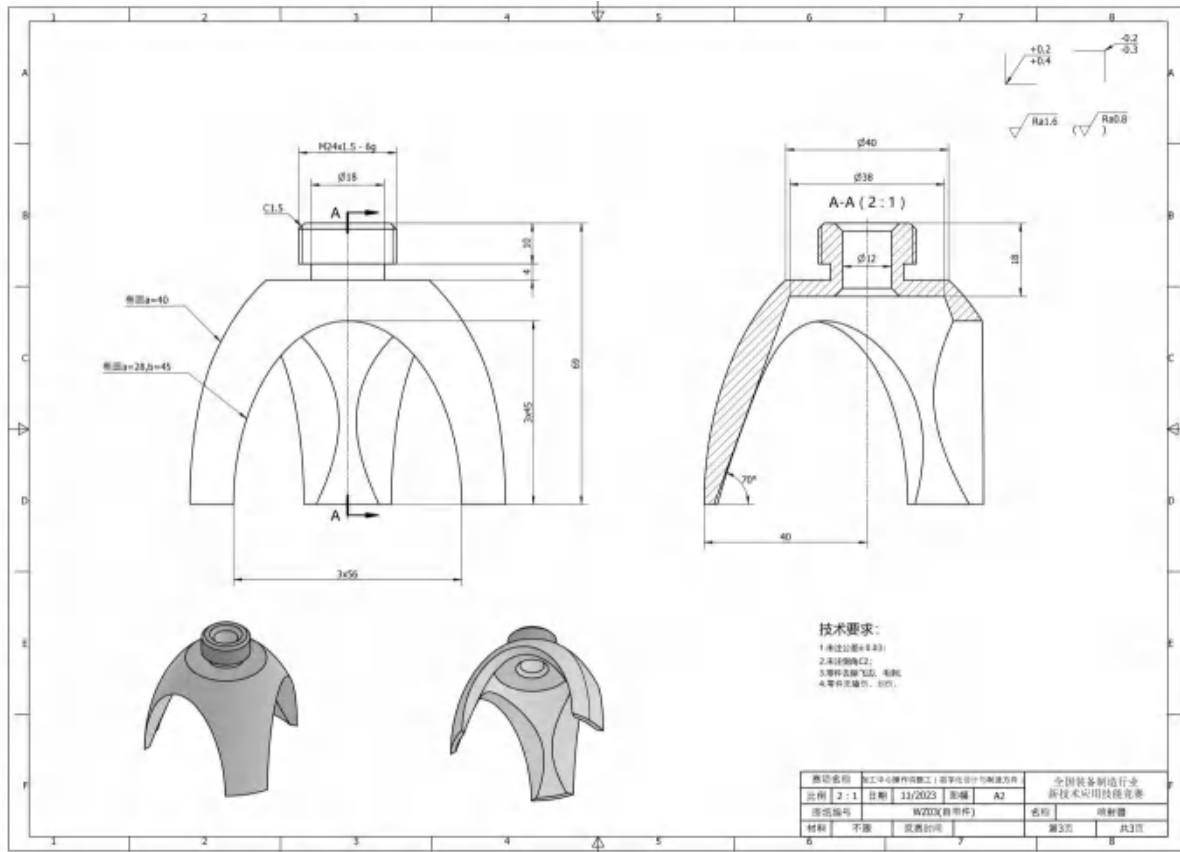
赛卷在考核现场下发、一场一题。竞赛结束后选手完成内容不允许参赛选手拷贝夹带离开赛场，也不允许参赛选手摘录有关内容。

模块一：创新设计及建模

按要求以赛项指定软件完成三维数字化创新设计与建模。

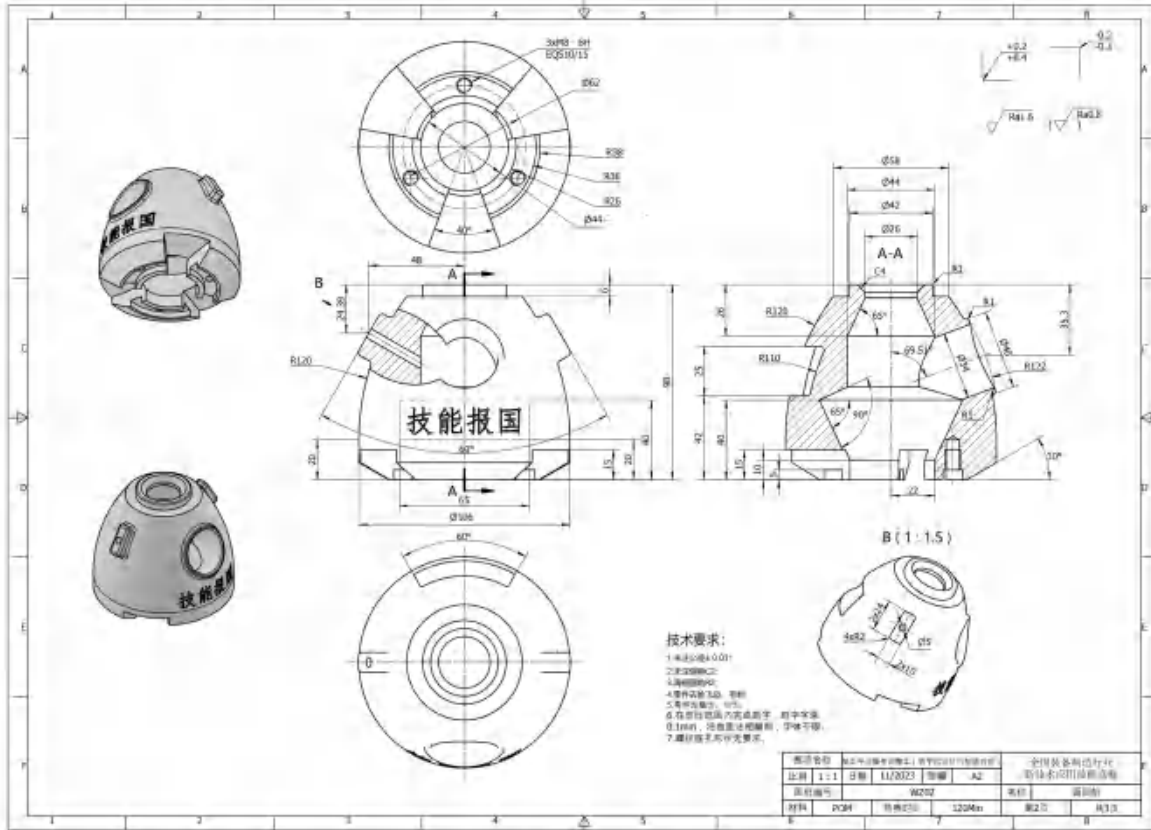
此模块需要选手完成的工作：

1. 根据现场给定的二维工程图纸，完成零件一（喷射器）的建模，考核选手现场建模能力。零件一加工部分由选手按照样题提前完成，作为自带件带入赛场，现场只建模不出程序。

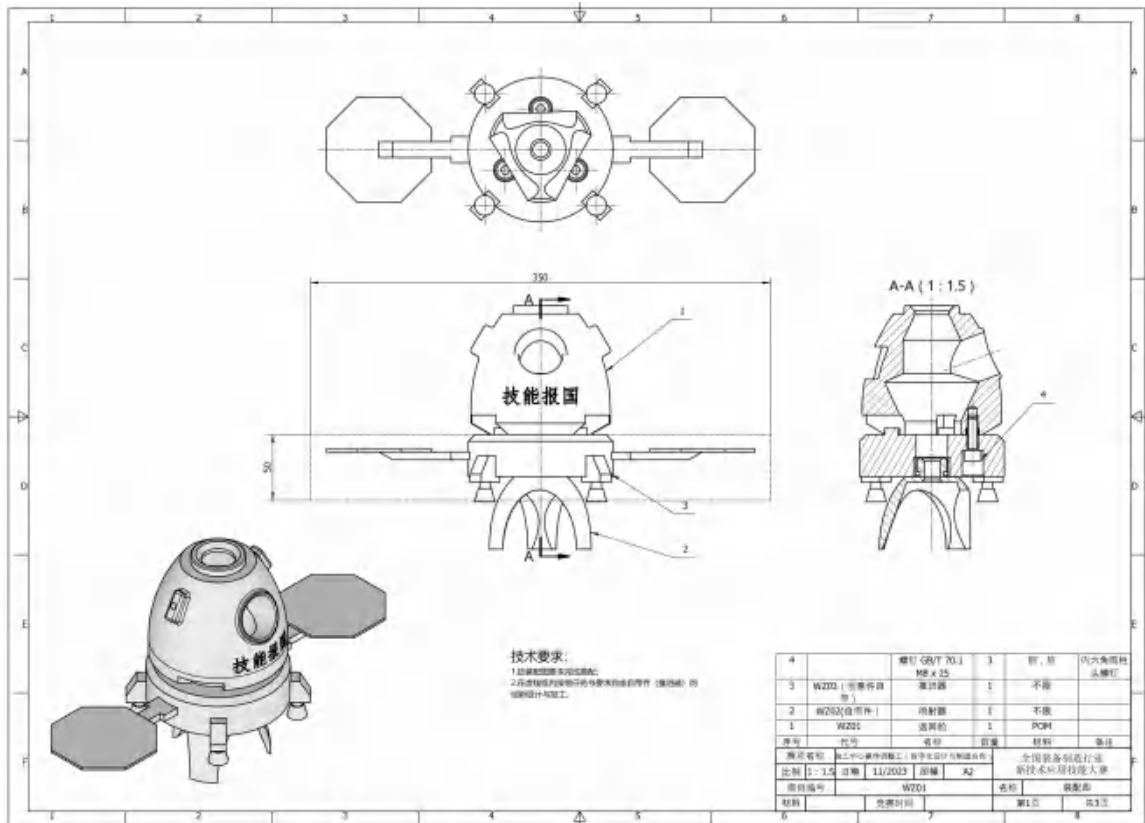


零件一：喷射器

2. 根据赛题要求，结合零件装配整体功能、外观要求完成零件二（推进器）的创新设计与加工。零件二需要选手参照给定的形状进行创新优化设计，并提前加工完成，现场需要根据自己的设计完成与自带件相符的三维建模与装配。



零件三：返回舱



装配图

3.说明：零件二（推进器）需要选手自己设计并加工完成带入赛场，满足以下要求：

（1）自带的零件二（推进器）能按照装配图与零件一（喷射器）、零件三（返回舱）实现装配；

（2）零件二（推进器）需要选手现场建模（不生成程序），建模必须与自带件完全相符，否则根据相符程度扣除相应分值；

（3）选手零件二（推进器）设计方案的难易程度、加工难易程度、人性化、美观性、合理性、可行性、工艺性创新性将成为裁判的主要评分点。

（4）为更好的实现零件二（推进器）的设计与加工，零件二（推进器）可以是多个零件的组合物，包含太阳能板及本体等，但总数不能超过6件。

考核选手的创新设计能力，软件建模能力及加工能力，同时也考核选手在三个模块间得分的平衡能力。

4. 选手需提交：

1个文件夹，文件夹命名为“模块一”。此文件下包含2个文件：“零件一”、“零件二”，选手要严格按照要求命名，不允许出现任何其他信息。文件格式为自己所选CAD软件通用默认格式。

模块二：工艺规划及夹具设计

按照图纸要求完成零件三（返回舱）的CAD建模及工艺规划，设计专用夹具等内容。

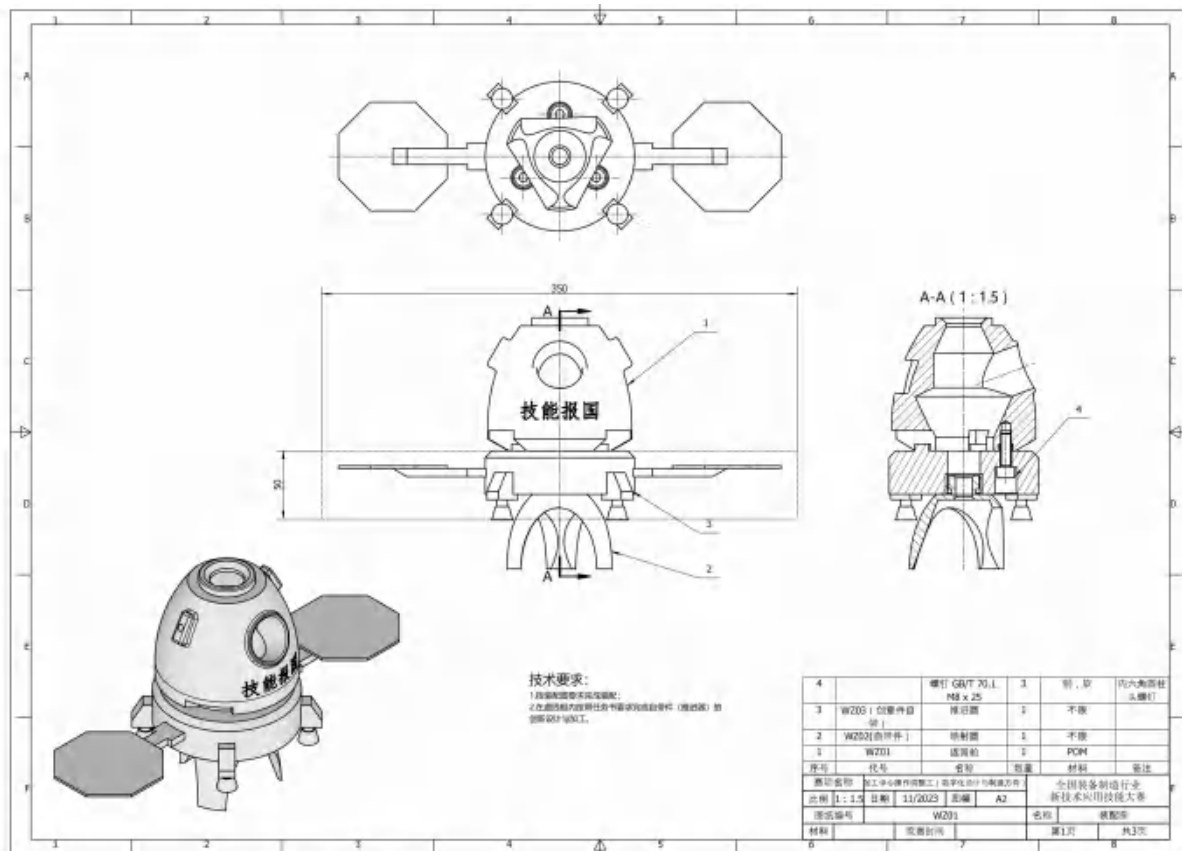
此模块选手需要完成工作：

1. 根据现场二维图纸完成零件三（返回舱）的 CAD 建模，考核选手建模能力；

2. 选手根据赛场提供的机床及工作台尺寸、毛坯规格和自备的刀具清单进行专用夹具设计，现场完成专用夹具的建模。专用夹具选手赛前可根据样题自行设计并加工完成，作为自带件用于模块四的加工，最终考核题零件三工艺孔位置及尺寸不变，不会影响选手装夹。考核选手夹具设计能力。

3. 根据现场毛坯规格和自带刀具清单编写工艺大纲等。完成相关工艺卡片的填写。考核选手零件的工艺设计能力。

4. 根据装配图完成零件一（喷射器）、零件二（推进器）、零件三（返回舱）的装配。考核选手装配能力。



装配图（示意）

5. 选手需提交：

1个文件夹，文件夹命名为“模块二”。此文件夹下包含4个文件：“零件三”、“零件三专用夹具”、“零件三工艺大纲”、“装配”，选手要严格按照要求命名，不允许出现任何其他信息。绘图文件格式为自己所选CAD软件通用默认格式，工艺文件为现场提供表格。

模块三：CAM 编程及仿真

根据赛场给定的机床、刀具和自带的夹具等加工条件，完成零件三的CAM编程和仿真。

此模块需要选手完成的工作：

1. 分析零件的工艺，确定刀具路径策略和加工工艺过程，选择合适加工刀具；

2. 利用赛场提供的自动编程软件，生成刀具路径，通过后处理生成NC代码；

3. 合理设置毛坯及装夹方式，使用仿真软件对生成的NC代码完成模拟加工，模拟合格后制作NC加工作业指导书（程序单）。考核选手的CAM编程能力和仿真能力。

4. 选手需提交：

1个文件夹，文件夹命名为“模块三”。此文件夹下包含2个文件：“零件三仿真”、“零件三程序”（程序可根据工艺清单分多个），选手要严格按照要求命名，不允许出现任何其他信息。绘图文件格式为自己所选CAD软件通用默认格式，工艺文件为现场提供表格。

提醒：模块四五轴机床实操考核阶段竞赛，实操考核环节现场不再提供电脑编程，选手根据计算机实操考核编制的数控程序，进行数控加工。模块三CAM编程及仿真部分选手得分大于等于7.5分，且模块

一、模块二总分大于等于27分，方可进入模块四实操部分考核。

(二) 五轴机床实操考核

模块四：五轴机床操作及零件生产

1. 安全文明参赛及注意事项：

(1) 五轴机床操作及零件生产模块竞赛总时间为120分钟。

(2) 选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

(3) 选手在竞赛过程中，必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露。

(4) 赛场提供数控机床、计算机及CAD/CAM软件、竞赛毛坯、相关技术资料、工具等，选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定可取消比赛成绩；选手离开赛场时，不得将赛场提供的任何物品带离赛场。

(5) 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在竞赛时间内。

(6) 选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(7) 当裁判长宣布比赛开始后才能进行切削加工；在比赛结束前15分钟裁判长对选手做出时间提示，裁判长宣布比赛结束后，选手必须在1分钟内卸下赛件，在3分钟内把赛件、工作任务书、工位签交至收件区。

(8) 不允许用锉刀、砂布等修整赛件的表面。赛件表面只能是机床切削形成的表面，若出现其它修整痕迹，则该表面不得分。

(9) 竞赛过程中，选手不得擅自修改机床参数，擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。有特殊需要者，可向裁判长提出申请。

(10) 竞赛过程中，选手须严格遵守相关操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定(最高至终止比赛)；若因非选手个人因素造成设备故障，视具体情况对此台设备酌情延时。

(11) 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理；选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判示意。

(12) 提交赛件时，由一名选手和一名裁判共同前往收件处；提交的赛件应经过清理，赛件提交后，收件裁判和选手在登记簿上签字确认。

(13) 比赛结束提交完赛件后，选手应立即清理现场(包括机床工作台及周边卫生、恢复平口钳等)，经裁判和工作人员确认后离场。

(14) 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

(15) 竞赛任务书可拆成单页，可作为草稿纸，但不可撕毁，竞赛结束后须按原样重新装订。

2. 竞赛内容：

五轴机床操作及零件生产由选手独立操作完成，参赛选手以现场操作的方式，按照图纸完成竞赛任务：

使用模块三任务完成的NC加工作业指导书（程序单）和生成的NC

代码，利用赛场提供的五轴数控机床，自带的刀具、夹具等（加工现场不再提供电脑编程软件），在规定的时间内以极高的职业素养和安全文明生产意识完成符合图纸要求的工件，在机完成检测并填写质量检验单。自主完成零件一喷射器（自带件）、零件二推进器（自带件）、零件三返回舱（现场加工件）的装配，考核选手的机床安全操作、零件实际生产能力及装配能力。

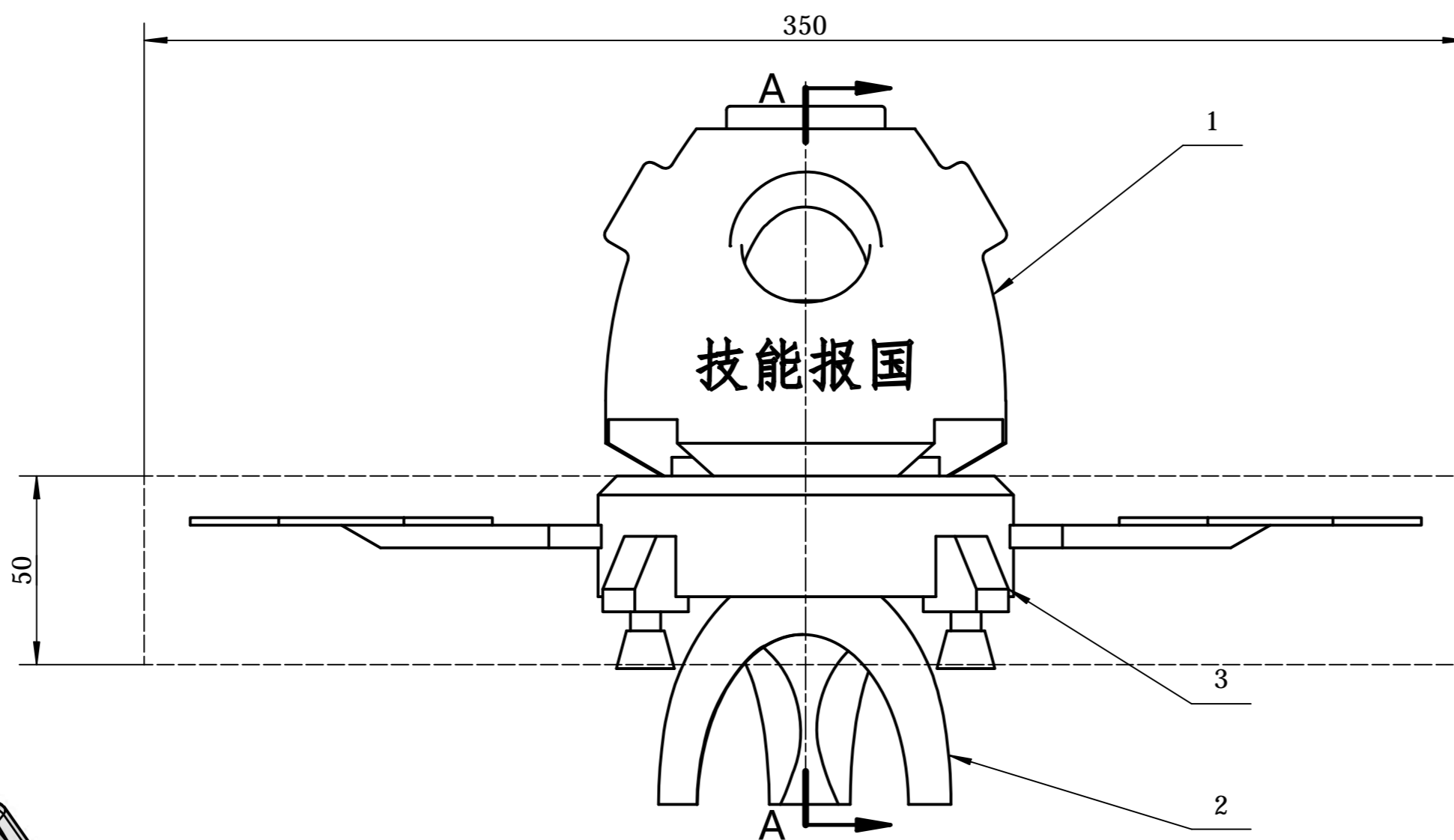
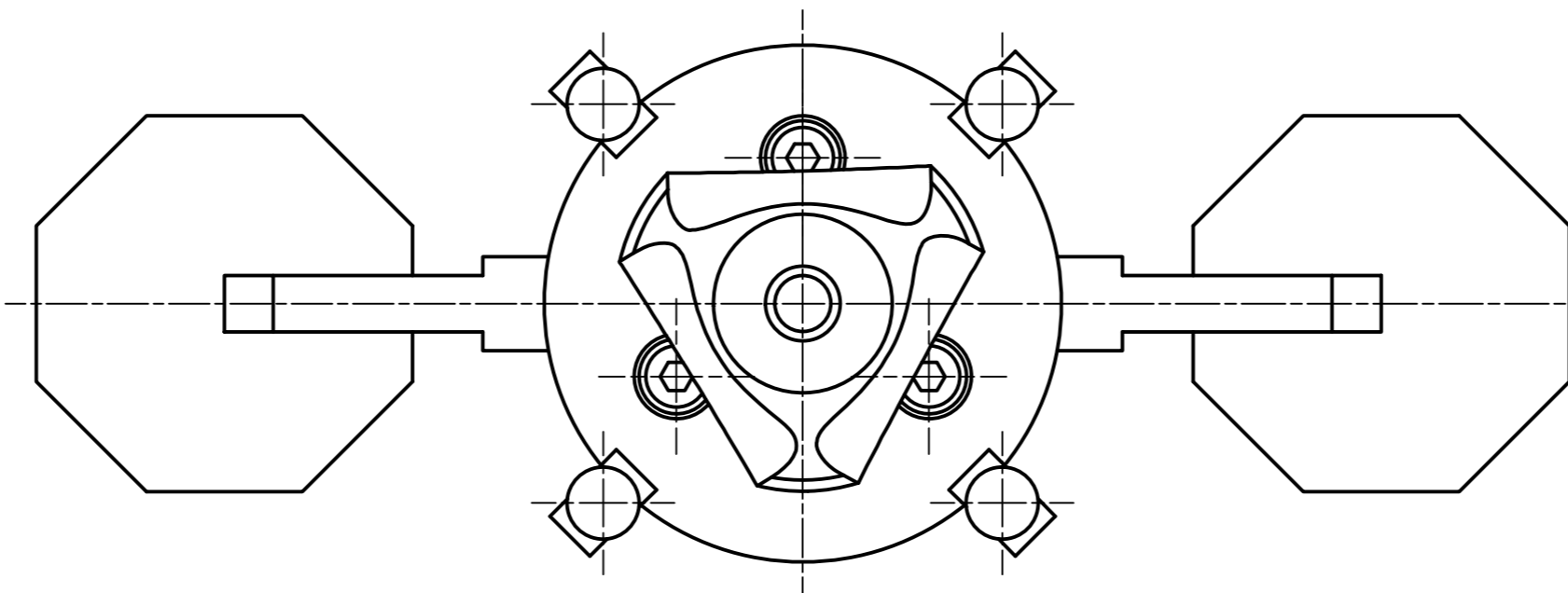
※重点说明：因模块四为实操考核，现场不再提供电脑编程，故模块三CAM编程及仿真部分选手得分大于等于7.5分，且模块一、模块二总分大于等于27分，方可进入模块四部分考核。

进入模块四的选手考核名单将在实操考核前公布。

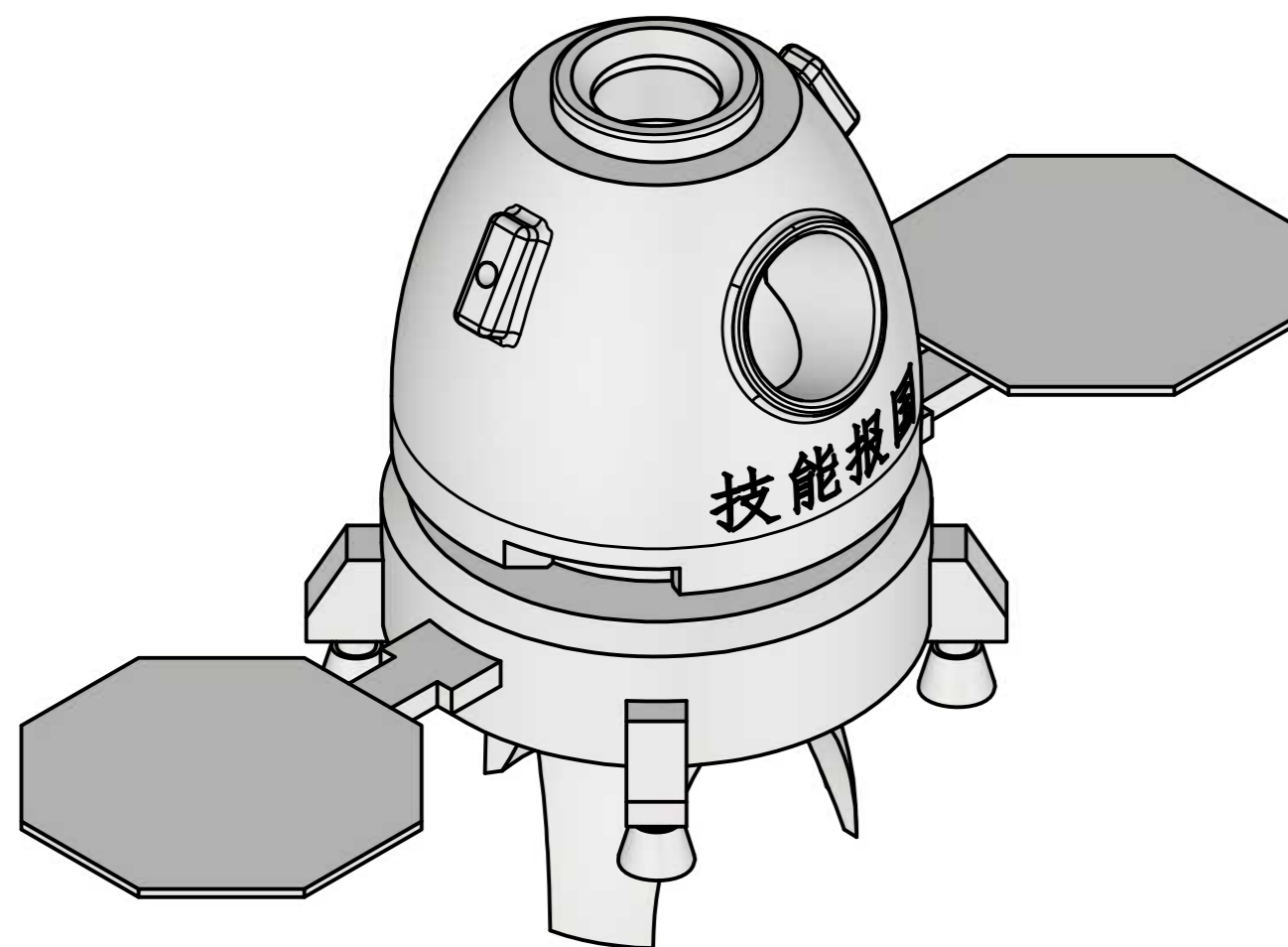
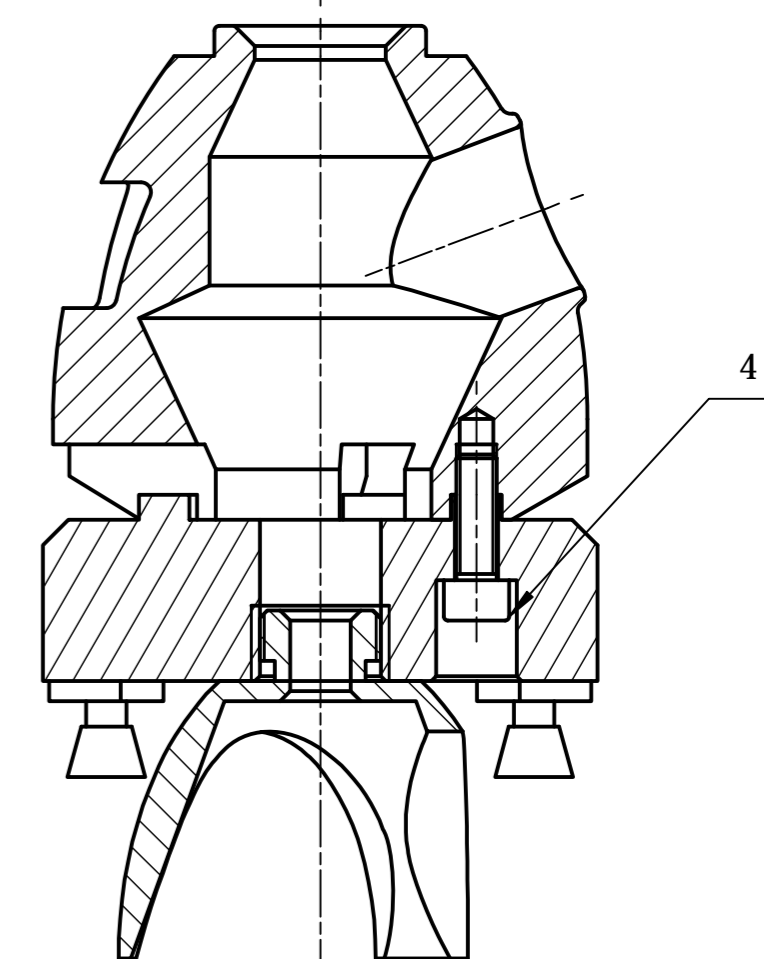
3. 毛坯清单

序号	零件名称	材料	毛坯规格	数量	备注
1	返回舱	POM	Φ 110*100	1	

4. 样题图纸



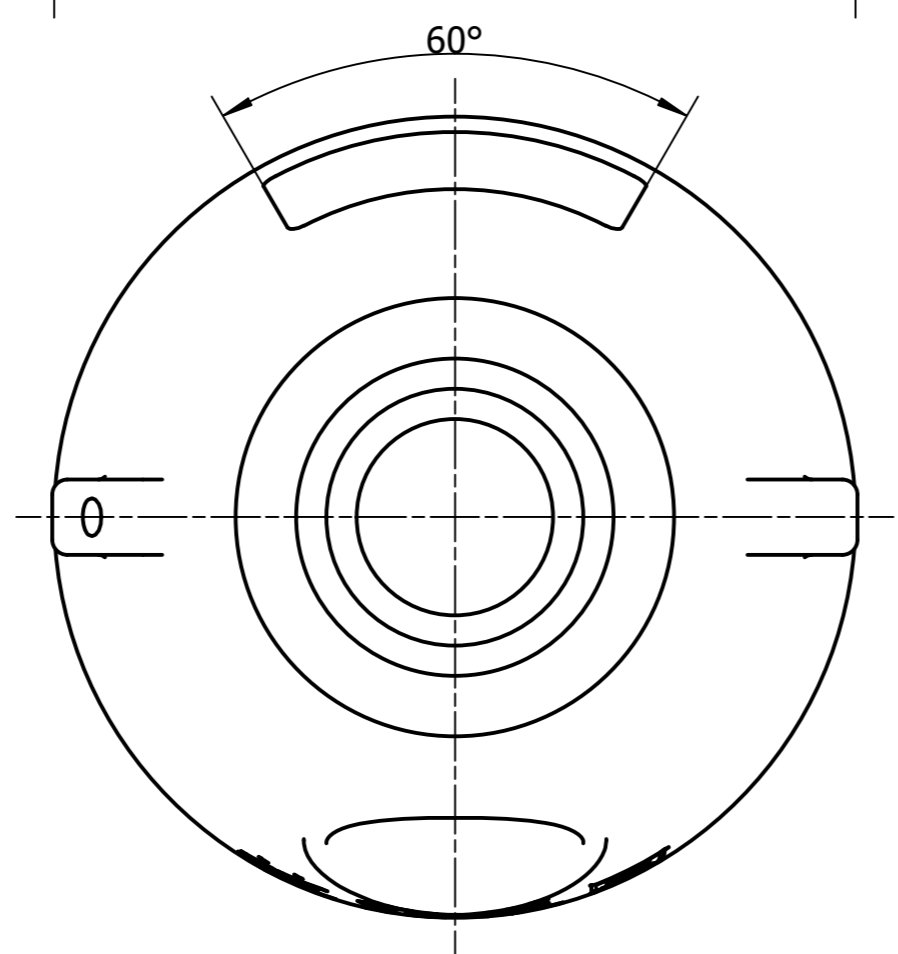
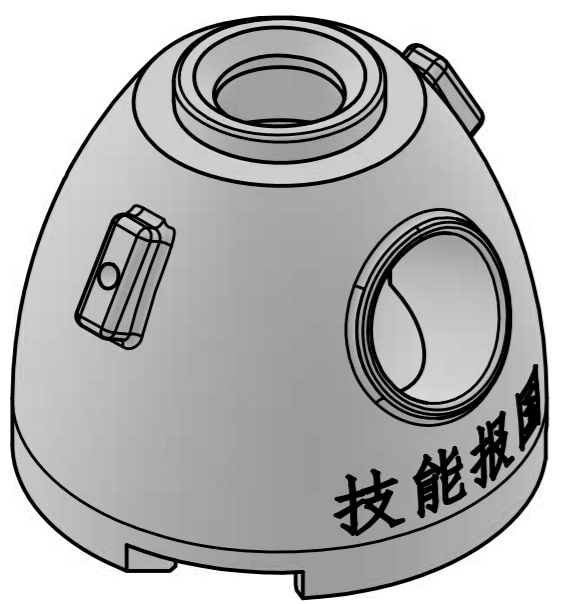
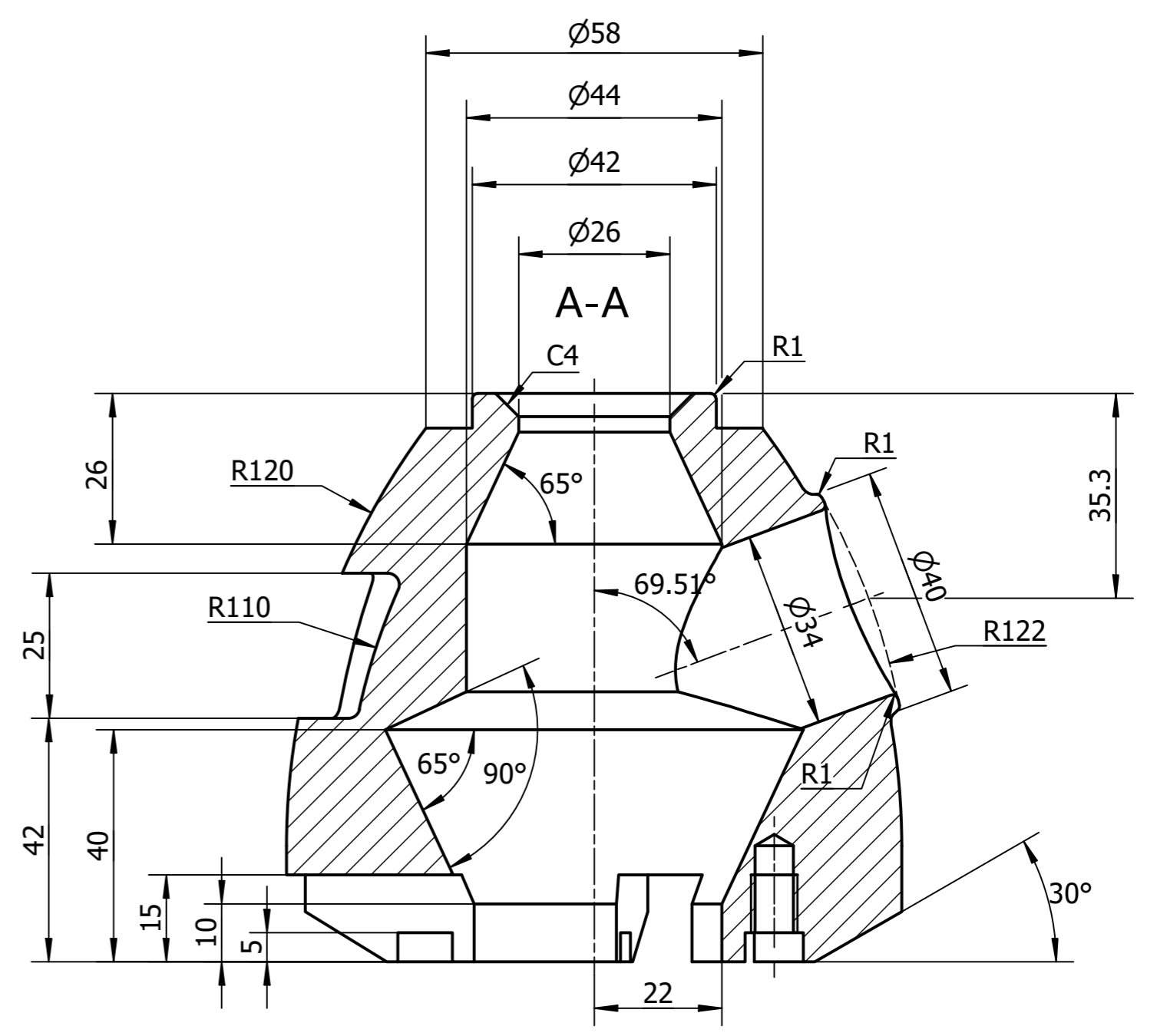
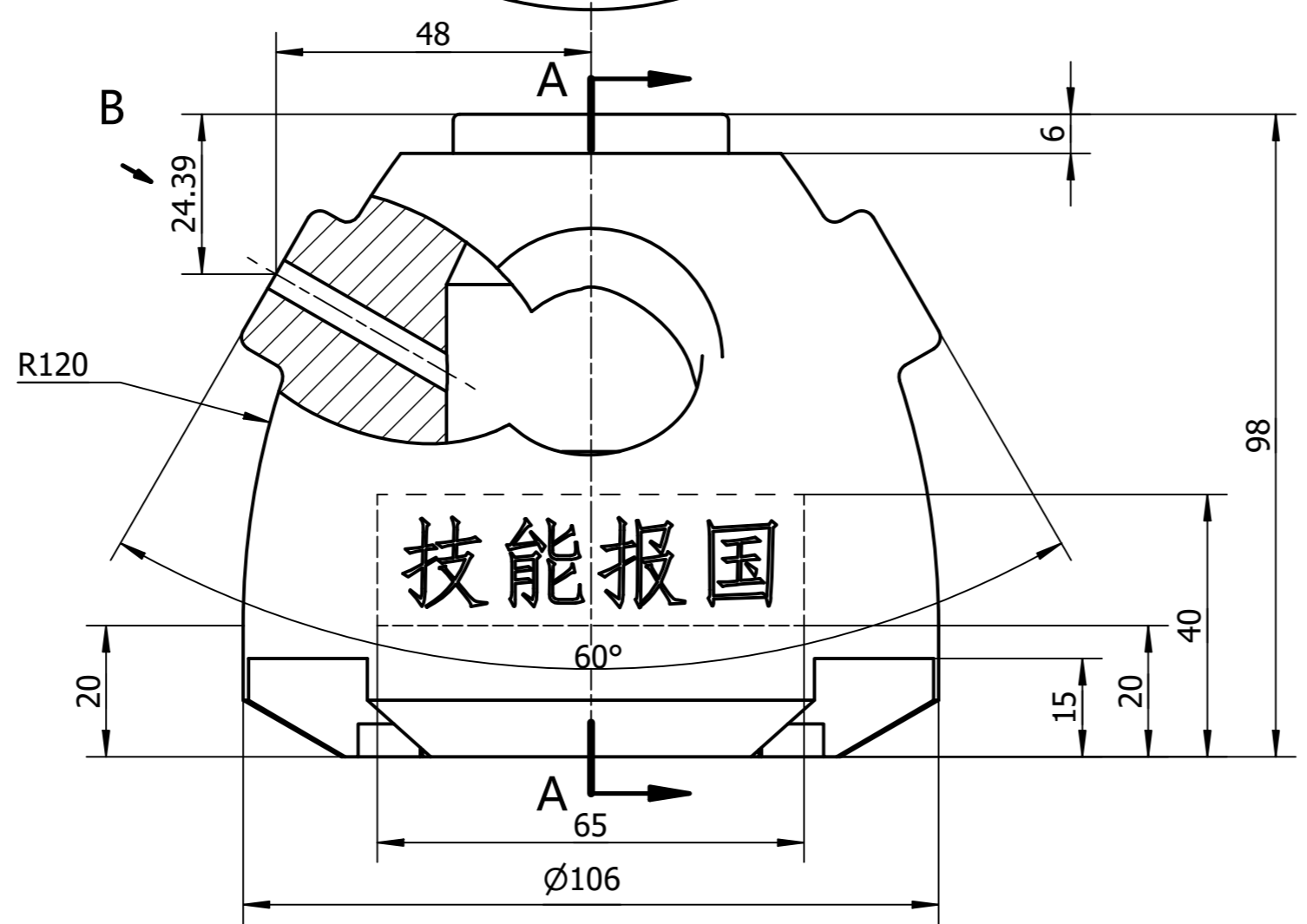
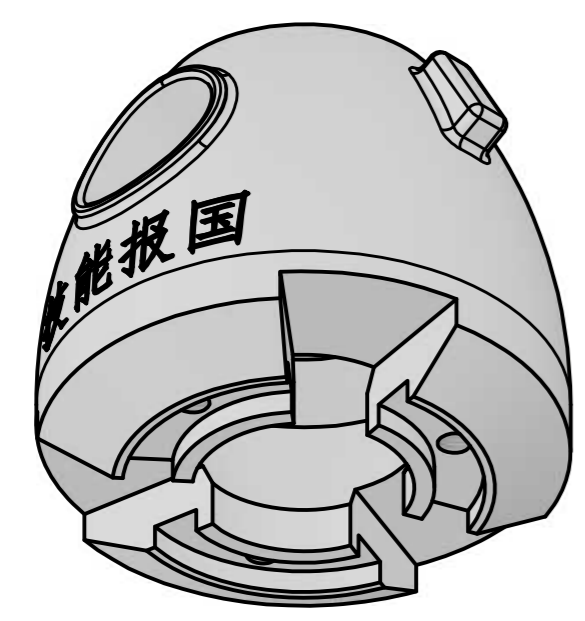
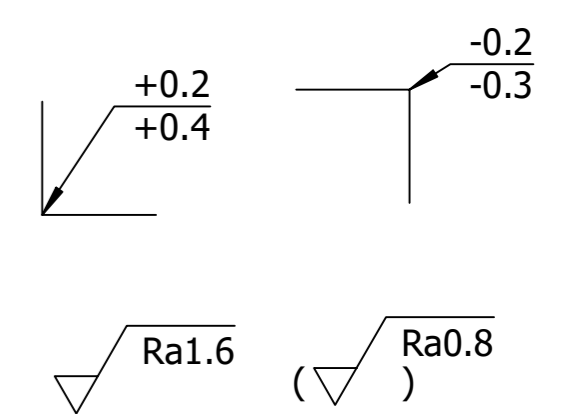
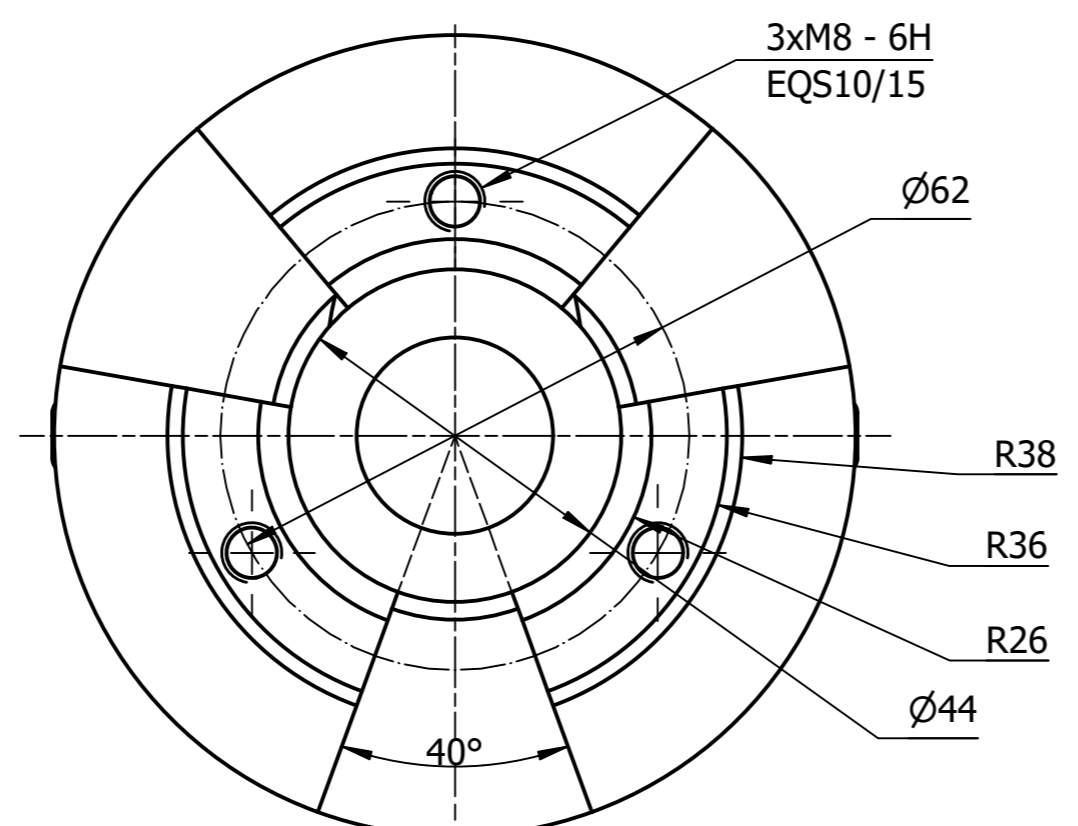
A-A (1:1.5)



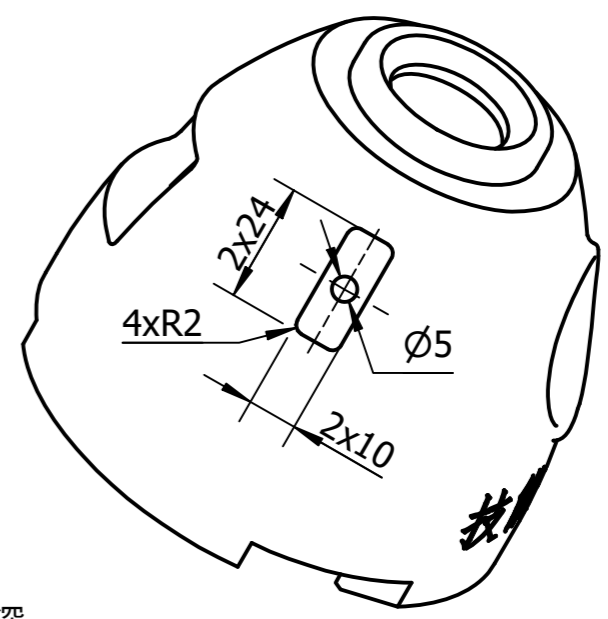
技术要求:

- 1.按装配图要求完成装配;
- 2.在虚线框内按照任务书要求完成自带件(推进器)的创新设计与加工。

4		螺钉 GB/T 70.1 M8 x 25	3	钢, 软	内六角圆柱头螺钉
3	WZ03 (创意件自带)	推进器	1	不限	
2	WZ02(自带件)	喷射器	1	不限	
1	WZ01	返回舱	1	POM	
序号	代号	名称	数量	材料	备注
赛项名称	加工中心操作调整工(数字化设计与制造方向)			全国装备制造行业 新技术应用技能大赛	
比例	1:1.5	日期	11/2023	图幅	A2
图纸编号	WZ01			名称	装配图
材料	竞赛时间			第1页	共3页



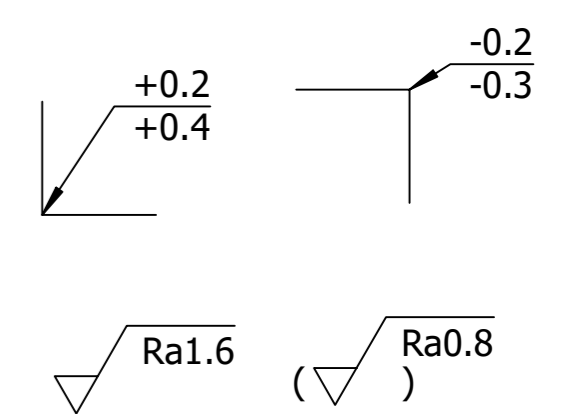
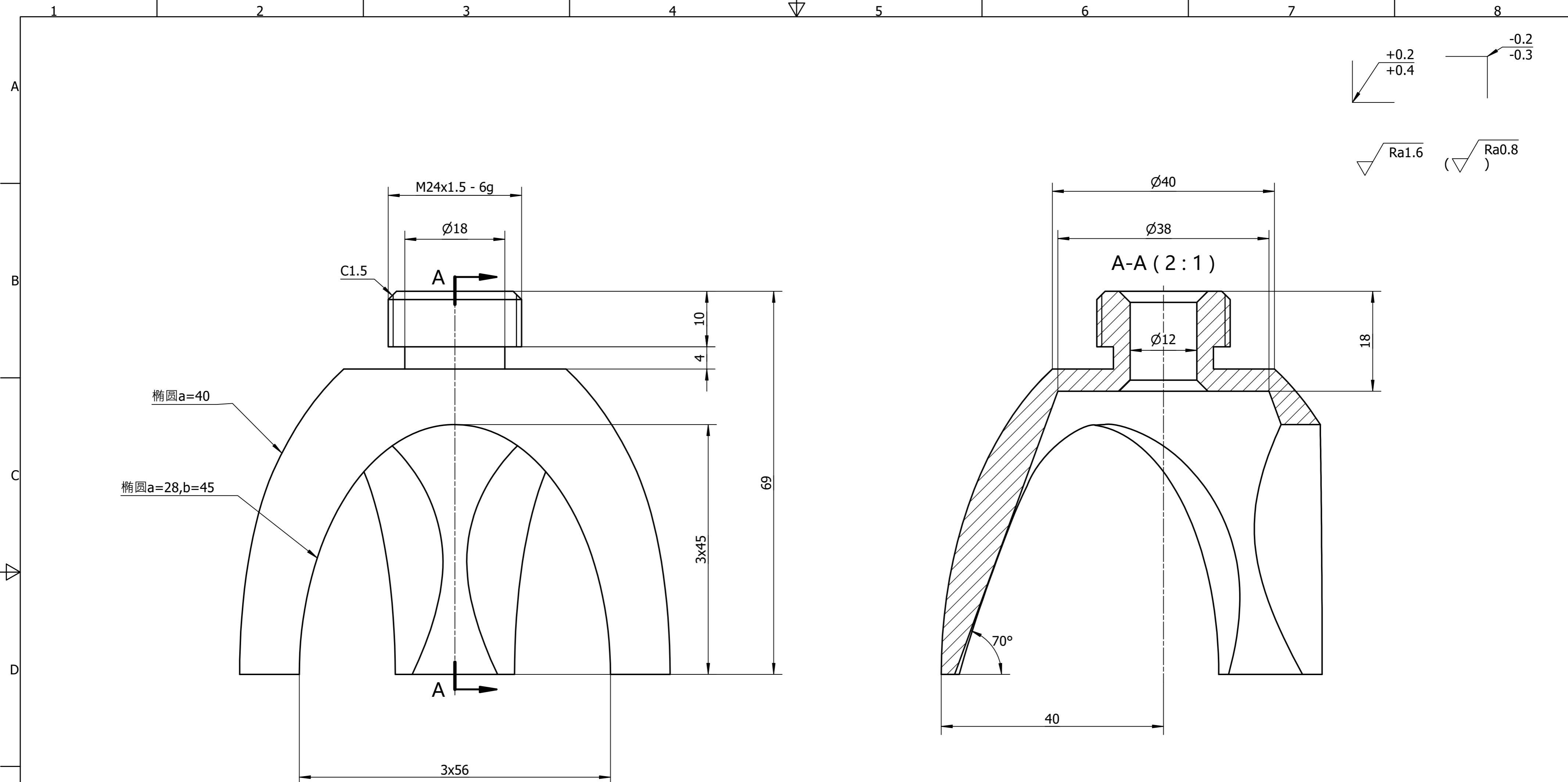
B (1:1.5)



技术要求:

1. 未注公差± 0.03;
2. 未注倒角C2;
3. 清根圆角R2;
4. 零件去除飞边、毛刺;
5. 零件无磕伤、划伤。
6. 在虚线范围内完成刻字，刻字字深0.1mm，沿曲面法相雕刻，字体不限。
7. 螺纹底孔形状无要求。

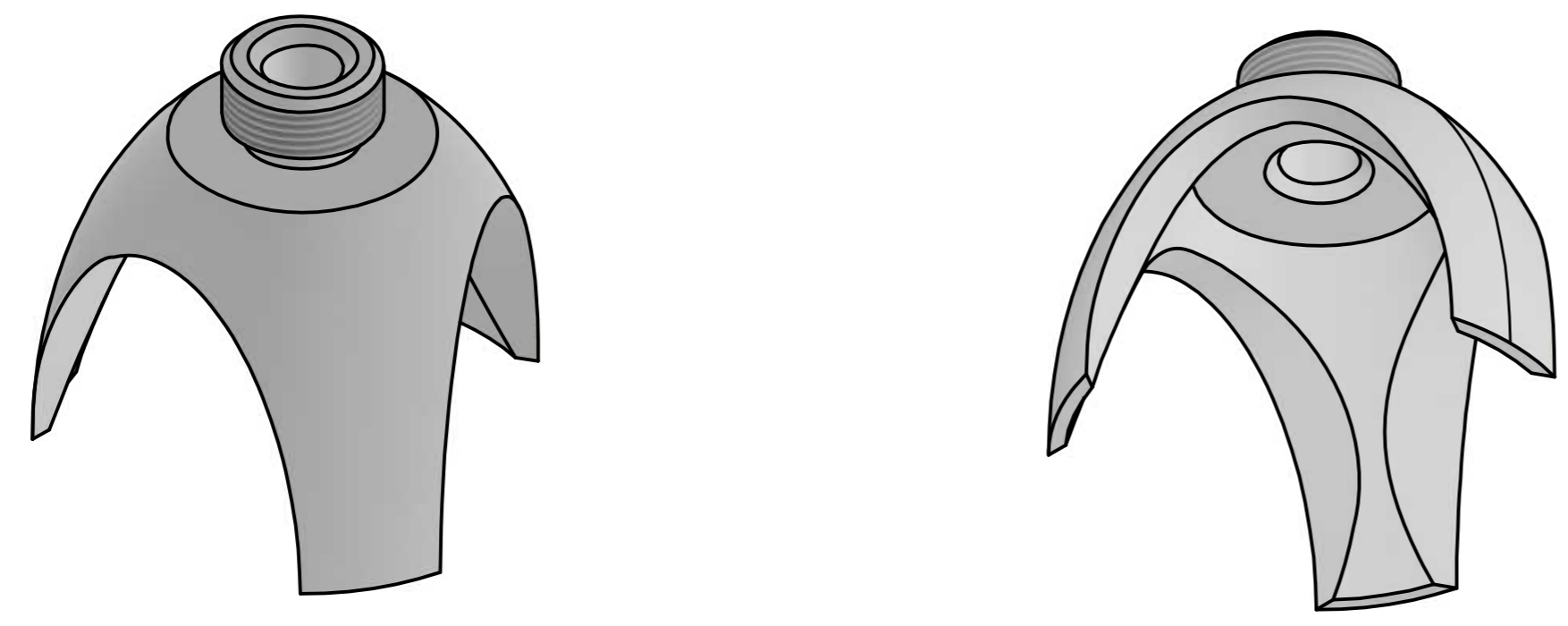
赛项名称	加工中心操作调整工 (数字化设计与制造方向)			全国装备制造行业 新技术应用技能竞赛	
比例	1:1	日期	11/2023	图幅	A2
图纸编号	WZ02			名称	返回舱
材料	POM	竞赛时间	120Min	第2页	共3页



椭圆a=40
椭圆a=28,b=45

技术要求:

- 1.未注公差 ± 0.03 ;
- 2.未注倒角C2;
- 3.零件去除飞边、毛刺;
- 4.零件无磕伤、划伤。



赛项名称	加工中心操作调整工(数字化设计与制造方向)			全国装备制造行业 新技术应用技能竞赛	
比例	2:1	日期	11/2023	图幅	A2
图纸编号	WZ03(自带件)			名称	喷射器
材料	不限	竞赛时间		第3页	共3页