

第一届山东省职业技能大赛 原型制作项目技术工作文件

第一届山东省职业技能大赛组委会办公室技术工作组

2023 年 5 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	3
(一) 命题方式	4
(二) 比赛时间及试题具体内容	4
模块 A: 原型设计建模	4
模块 B: 原型工程图	5
模块 C: 原型制作	5
模块 D: 原型装饰	5
(三) 评判标准	5
三、竞赛细则	8
(一) 统分方法	8
(二) 裁判构成和分组	8
(三) 检测	9
(四) 参赛选手要求	9
(五) 裁判员要求	10
四、竞赛场地、设施设备等安排	11
(一) 赛场规格要求	11
(二) 场地布局图	11

(三) 基础设施清单	12
五、安全、健康要求	19
(一) 个人防护	19
(二) 佩戴要求	19
(三) 公众要求	20
(四) 对于赞助商和宣传的要求	20
(五) 绿色环保	21

一、技术描述

（一）项目概要

原型制作项目是根据给定的原型设计图纸，运用三维CAD软件进行原型三维建模与局部自由设计，使用三维扫描仪和逆向建模软件对给定的产品零件进行扫描和逆向设计，建立三维数字模型，并按要求生成工程图；选手根据自己设计的图纸使用指定的材料运用普通车削、普通铣削、数控铣削、3D打印、手工等工艺方法制作模型，并对模型进行表面处理以及喷涂装饰的竞赛活动。

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件（如竞赛样题、图纸、技术工作交流、比赛选手和裁判执行技术规范等）一同使用。

（二）基本知识与能力要求

相关要求		权重比例（%）
1	工作的组织及管理	5
基本知识	<ul style="list-style-type: none">* 一般的安全工作原则和应用，并能应用于原型制作实践中；* 所有设备和材料的用途、使用、维护及保养以及其安全制度；* 环境及安全方面的原则以及其在工作环境中的室内保洁方面的应用；* 工作的组织、控制及管理方面的原则和方法；* 沟通及合作的原则；* 有关个人及他人的角色、个人及集体的职责方面的看法与局限；* 活动中需预先安排的各种参量；* 时间管理的原则及技巧。	
工作能力	<ul style="list-style-type: none">* 准备并保持一个安全、整洁及有效的工作环境；* 让自身能有准备地去应对手头上的任务，包括对个人健康和安全的全面照顾；* 用效率最高、破坏性最低的方式来安排工作；* 能安全地并遵循制造商说明来挑选并使用所有设备及材料；	

	<ul style="list-style-type: none"> * 应用或优化有关环境、设备及材料方面的健康及安全标准； * 将工作区重新整理成为一个合适的状态或状况； * 从整体及专项方面对团队和组织的表现做出相关贡献； * 提出并接受反馈及援助。 	
2	原型设计	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> * 原型模型最终生产模型的建议功能； * 设计原则； * 与其他专业人士进行有效合作的重要性； * 正式及非正式沟通的原则及方法（新）。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> * 抓准并具体化某些复杂、抽象的理念； * 把书面或口头的文字描述转换为设计； * 与顾客和同事一起讨论设计理念； * 解读复杂的技术图纸，并将其转变为设计； * 针对缺陷和改进的可能性，向顾客和同事提出专家建议和指导； * 与产品设计师和工程师一起来完成设计与测试部分； * 对一些挑战与问题提出创新性的解决办法。 	5
3	技术图纸	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> * 使用正逆向 CAD 系统的特点； * 技术图纸和技术说明上有关技术方面的专业术语及符号。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> * 向未来用户准备精确的 2D 技术图纸，里面的信息必须清晰且无歧义； * 根据 3D CAD 数据来准备一份 2D 图纸并标注其尺寸； * 对图纸进行清晰地标注； * 精确测量尺寸并转录入图纸和技术说明。 	10
4	计算机辅助设计（CAD）	
基本知识	个人需知悉并理解： <ul style="list-style-type: none"> * 各种正逆向 CAD 软件系统的效益、缺陷和优点； * 逆向工程及其工业应用。 	
工作能力	个人需能够： <ul style="list-style-type: none"> * 运用国际知名及认可的 3D CAD 等正向和逆向建模软件来有效地、创造性地完成工作； * 生成整个原型模型或其研发部分的 3D CAD 数据； * 清晰、准确地标注尺寸； * 使用逆向工程技巧。 	5
5	制作原型	
基本知识	个人需知悉并理解： <ul style="list-style-type: none"> * 在原型模型制作过程中所用材料的类型及特点； * 原型模型的生产方法； * 在细节和尺寸方面上精确性的重要意义； * 打磨原型模型的方法； 	65

	* 在原型模型制作过程中所用工具及设备的使用与保养。	
工作能力	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> * 根据设计标准、指定材料和技术说明，制作原型作品； * 转化并制作零件的复制品； * 根据某些未知但仍存在于概念设计中的因素，定制原型作品； * 使用手工工具和机器来制作原型作品； * 打磨原型模型的表面； * 运用测量仪器； * 三维扫描及逆向建模； * 使用 CAM 软件和铣床来制作精确的模型、生产原型模型和工程零件； * 使用专业的机械加工软件，利用 3D CAD 数据来生成刀具路径； * 用标准塑料（如：PU 化工木材、铸造树脂、凝胶、层压树脂、亚克力玻璃、聚氨酯、铝材、复合材料及 PVC 等材料）来制作模型； * 用聚氨酯、快速铸造树脂来制作零件，使之成为投产前的装配模型所需的各种精确组件； * 使用不同的树脂来制作轮廓分明、抗热阻燃而且可塑的零件； * 将树脂件进行着色处理，加装玻璃填充物到硬化件，然后完成制模； * 实施生产任务；切削、砂纸打磨、粘合； * 运用积极和消极的模型材料； * 对产品细节进行改良； * 制作并组装零件； * 根据工程师和潜在客户的反馈意见对原型作品进行改良。 	
6	喷涂及装饰原型模具	
基本知识	个人需知悉并理解： <ul style="list-style-type: none"> * 原型模型所需的涂料和涂料饰面的类型； * 标签和贴纸的用途； * 油漆和抛光剂的安全使用。 	10
工作能力	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> * 完善原型模型的表面处理； * 使用灌装喷涂剂来喷涂原型模型； * 对喷涂后的模型进行抛光； * 用合适的贴纸来装饰原型模型； * 创新并测试新涂料和抛光剂来满足顾客的需要。 	
合计		100

（参赛选手必须掌握原型制作项目的理论知识，但是在本次选拔赛中理论知识不单独列为考核项目）

二、试题与评判标准

（一）试题（样题）

本项目为提前公布试题的项目。赛前 20 天公布样题，所命竞赛题内容基于世界技能大赛的技术要求，并由裁判长结合赛场设备、材料状况，按照本项目试题调整的工作流程和方法，组织裁判人员赛前两天对已公布的样题进行不超过 30% 的修改、调整，由裁判长对最终比赛试题签字确认。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：本项目考核比赛时间为 2023 年 6 月 8 日-9 日，地点在山东交通技师学院。比赛总时长 15 小时，其中 C1 日 9 小时，C2 日 6 小时。

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数		
			评价分	测量分	合计
	工作组织管理			5	5
A	原型设计建模	240		10	10
B	原型工程图			10	10
C	原型制作	660	5	60	65
D	原型装饰		10		10
总计		900			100

2. 试题：

模块 A：原型设计建模

要求选手按给定图纸运用 Fusion360 三维软件进行正向建模，并根据题目要求对原型指定部位进行自由设计，使用三维扫描仪和建模软件 Fusion360 对给定的产品零件进行扫描和逆向设计，建立三维数字模型，再按题目要求色彩数对

三维模型进行自由着色。

模块 B: 原型工程图

要求选手根据自建的原型三维模型，对照给定图纸的视图、尺寸标注、技术要求等生成工程图，且工程图中立体图必须是着色的三维模型。

模块 C: 原型制作

要求选手使用自己设计的原型工程图，选用 PU 化工木材、亚克力玻璃、复合材料及 PVC 等材料，能使用锯床、普通车床、普通铣床、砂光机、钻床、数控铣床、3D 打印机等设备和手工工具来制作模型，并对零件进行表面打磨、粘合和组装。

模块 D: 原型装饰

要求选手先完善原型模型的表面，对模型表面进行修补、打磨等后处理，使用手喷漆罐对模型进行喷漆上色，并选用合适的贴纸来装饰原型模型，喷漆和装饰的色彩必须与模块 A 中三维模型的着色一致。

（三）评判标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

本次竞赛评分表按照全省选拔赛系统的格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值。

1. 分数权重:

评价分 (Judgement) 打分方式: 3 名裁判为一组, 各自单独评分, 计算出平均权重分, 除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分, 否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重表如下:

权重分值	要求描述
0 分	不符合行业标准
1 分	符合行业标准
2 分	比符合行业标准好
3 分	卓越的或突出的

测量分 (Measurement) 打分方式: 按模块设置若干个评分组, 每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议, 在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多, 也可以另定分组模式。

模块 C 的尺寸部分测量分评分标准:

● 长度和直径尺寸:

- 公差 $\leq \pm 0.1\text{mm}$, 扣除 0%
- $\pm 0.1\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 0.15\text{mm}$, 扣除 20%
- $\pm 0.15\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 0.2\text{mm}$, 扣除 40%
- $\pm 0.2\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 0.25\text{mm}$, 扣除 60%
- $\pm 0.25\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 0.3\text{mm}$, 扣除 80%
- 公差 $\geq \pm 0.3\text{mm}$, 扣除 100%

● 角度尺寸:

- 公差 $\leq \pm 0.50$ ，扣除 0%
- $\pm 0.500 < \text{公差} \leq \pm 1.000$ ，扣除 50%
- 公差 $\geq \pm 1.00$ ，扣除 100%

● 圆角和半径尺寸：

- 公差 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ，扣除 0%
- $\pm 0.5\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 1.\text{mm}$ ，扣除 40%
- $\pm 1.\text{mm} < \text{公差} \leq \pm 1.5\text{mm}$ 内，扣除 70%
- 公差 $\geq \pm 1.5\text{mm}$ ，扣除 100%

2. 评判方法：

赛前将所有裁判分为裁判组、检测组，裁判监考、评估均实行回避原则，不监考、评估自己选手。

● 模块 A、B 评分：裁判长收集所有选手的电子数据和工程图，核对上交数据编号及数量。组织裁判员根据模块 A、B 评分标准分组评分，裁判不评判自己选手。

● 模块 C（尺寸）评分：裁判长组织裁判员核对上交零件后，由加密人员对各选手的零件进行重新编码加密，并将加密后的零件直接交给检测组组长。检测组对零件进行精度检测，并生成零件精度报告。裁判长组织裁判员根据检测报告，对照测量分评分标准进行评分。

● 模块 C（除尺寸外）和模块 D 评分：裁判长组织裁判核对上交的模型，组织裁判员分组进行评分，裁判员不评判自己选手。

●加密人员对模块 C（尺寸）进行解密后，裁判长汇总模块 A、B、C、D 的成绩。

3. 成绩并列：选手总成绩相同时，按照以下原则确定排名顺序：

（1）模块 C 尺寸第三方检测总成绩高者排名靠前；

（2）当（1）依然相同时，以模块 D 主观评分得分高者排名靠前。

三、竞赛细则

（一）统分方法：

各组裁判进行复核后，由工作人员录入系统。

（二）裁判构成和分组：

1. 裁判组

裁判长由山东省选拔赛组委会确定；裁判员由各代表队推荐 1 名。裁判人员在裁判长带领下，负责比赛各环节技术工作。裁判长接受山东省选拔赛组委会技术工作委员会的业务指导。

2. 裁判任职条件

●热爱祖国，遵纪守法，诚实守信，具有良好的职业道德，身体健康；

●具有团队合作、秉公执裁等基本素养，具有本职业（项目）技师及以上职业资格或中级及以上专业技术职务；

●参与过国家级或行业（省级）职业技能竞赛执裁或其他技术工作；

●年龄不超过 60 岁；

- 中华技能大奖获得者和全国技术能手优先考虑。
- 严格执裁，公平公正，不徇私舞弊；
- 参加赛前培训，了解掌握比赛各项技术规则、要求；
- 裁判长根据“公平、公正、公开”与回避的原则，安排裁判员从事现场裁判工作。

- 服从裁判组技术工作安排，认真做好本职工作；
- 认真参与各项技术工作，对有争议的问题，应提出客观、公正、合理的意见建议；

- 坚守岗位，不迟到、早退，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3. 预期分组与分工

- 现场执裁分组

通过抽签方式，裁判分配到工位区、数控加工区、3D 打印与扫描区、普通加工区、现场安全、现场卫生等不同岗位进行执裁。

- 评分分组

由裁判长根据各裁判执裁原型制作项目比赛经历进行分组与评分。

（三）检测：

本次选拔赛原型模型精度检测由第三方负责，使用符合竞赛技术要求的设备检测并出具独立检测报告。检测完成后自动打印检测报告，检测员及监督裁判员在检测报告上签名。

（四）参赛选手要求：

- 参赛选手不允许自带各种与大赛相关的软件程序、图

纸以及事先准备的资料。

●参赛选手不允许携带手机等移动通讯或上网设备、移动存储设备等物品进入赛场，赛场中发现违规物品一律取消竞赛资格。

●参赛选手赛前根据提供的清单带入工具、量具，且经过裁判检验符合要求后，方可允许赛场使用；比赛期间赛场工具、量具、刀具、耗材等不得带出赛场，也不得违规带入耗材、工具、量具、预制零件等，否则视情节每次扣除选手竞赛成绩 2 分，情节严重者取消选手参赛资格。

●参赛选手在比赛期间不得将试题和图纸带出赛场。

●参赛选手不允许使用自制手工非标准模板、自带提前自制夹具（定位、夹紧）或非通用的特殊夹具、电动或气动打磨机、辅助设备；

（五）裁判员要求：

●裁判员在赛前可申请不参与裁判工作并放弃相应权利，但比赛中途不得更换。如因比赛需要，需增加裁判员时，由裁判长根据部发技术规则相关要求处理；

●裁判员应自觉服从裁判长的管理，裁判员的工作在裁判长主持下决定。各裁判员不得在工作时间无故迟到、早退、中途离开工作地，否则将取消其预定的裁判工作；

●裁判员在执裁过程中不得接近选手，不得进入选手工位区，除选手举手示意并经裁判长允许，安排裁判员解决选手或比赛问题。

●裁判员在执裁期间未经允许不得与本参赛队选手沟

通、交流，否则每次扣除其选手竞赛成绩 5 分，情节严重者取消裁判员执裁资格。

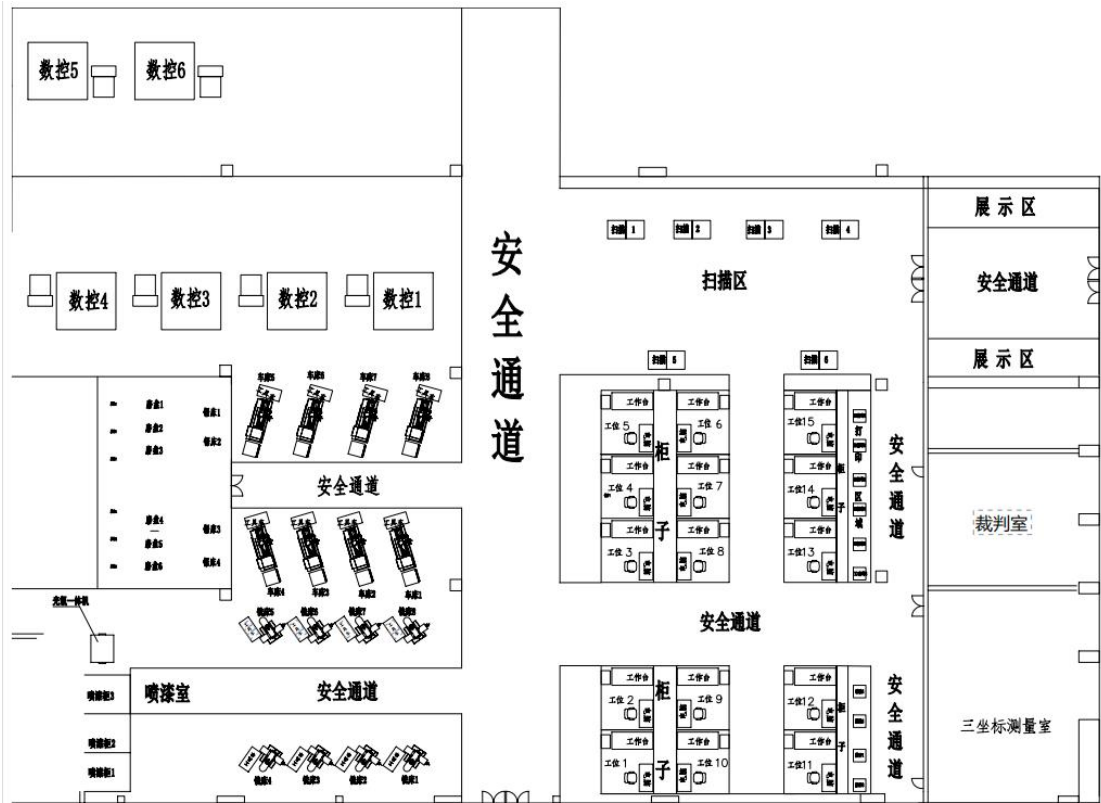
●裁判员评分过程必须根据参赛选手赛题完成情况进行客观公正的打分，不得违规倾向性的给高分或低分，否则视情节扣除其选手竞赛成绩 5 分，情节严重者取消裁判员执裁资格，并通报大赛组委会和裁判员所在市和单位。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

竞赛区域占地面积共 1300 平方米，分为工位区、普通加工区、抛光区、喷漆区、数控加工和 3D 打印与扫描区等区域。

(二) 场地布局图



（三）基础设施清单

1. 原型制作赛场提供设备清单表

序号	设备名称	型号	人机比	数量
1	数显普通车床	5 台大连 CDE6140A、1 台沈阳 CA6140A，加工范围：床身上最大工件回转直径 $\geq \Phi 350\text{mm}$ ，床身导轨宽度 $\geq 900\text{mm}$ ，最大车削长度 $\geq 900\text{mm}$ ，主轴中心至床身导轨面距离 220mm ，刀架上最大工件回转直径 $\geq \Phi 200\text{mm}$ ；机床尺寸：长 $\geq 2500\text{ mm}$ ，宽 $\geq 1100\text{mm}$ ，高 $\geq 1200\text{ mm}$ ，机床重量 $< 2500\text{kg}$	2: 1	6
2	数显普通铣床	台正炮塔铣，机床参数：工作台尺寸：长 $\geq 1200\text{mm}$ ，宽 $\geq 250\text{mm}$ ，行程 $\geq 700\text{mm}$ （自动进给），行程，前后 $\geq 300\text{mm}$ （方形导轨），行程，上下 $\geq 300\text{mm}$ （燕尾导轨），主轴端面到工作台距离 $\geq 350\text{mm}$ 。配机床附件：X、Y 两轴光栅尺，宽幅电压适用：AC80-250V，测量精度 $\geq 0.005\text{mm}$ ，精确显示加工位置；	2: 1	7
3	3D 打印机	4 台 Form3、2 台 Form3，成型技术：光固化（SLA）；打印尺寸 $\geq 145\text{X}145\text{X}175\text{mm}$ ；打印层厚（轴分辨率） $0.25/0.05/0.1/0.2\text{mm}$ ；打印耗材：液态光敏树脂（黑色、灰色、白色、透明色）；柔性树脂、高韧度树脂、可浇铸树脂（蓝蜡）、耐高温树脂；尺寸范围： $\geq 35\text{X}33\text{X}52\text{mm}$ ；重量范围 $< 20\text{kg}$ 。	2: 1	6
4	紫外线固化机等	与 3D 打印机配套（配套：清洗槽，斜嘴钳，酒精，撬柄，铲刀，镊子）		2
5	三维扫描仪	中优 ZY-SCAN500，采用蓝光光栅，光栅投射器具有 128 条物理光栅；单面测量范围： $\geq 300 \times 200\text{mm}^2$ ；测量精度最高可达 0.02mm ；扫描速度：单幅扫描时间 $\leq 1\text{s}$ ；采样点距： $\geq 0.12\text{mm}$ ；高速、高精度工业级相机 2 个，单个相机 ≥ 500 万像素分辨率；输出格式：xyz、ply、obj、stl；拼接方式：特征拼接、自动转台、标点拼接；转台承重 $\geq 5\text{Kg}$ ，转台直径 $\geq 250\text{mm}$ ，扫描软件可控制转盘旋转速度，进行自动扫描拼接。	2: 1	6

6	数控铣床	5 台沈阳 VMC850E (4 台 SIEMENS 系统、1 台 FANUC 系统)、1 台今科精雕机 (SIEMENS 系统), 机床轴数: 3 轴或以上数控铣床, 主流数控系统; 工作台加工范围: 工作台尺寸 $\geq \varnothing 200$ mm, 工作台承重 (水平) ≥ 25 Kg, X 轴最大行程 ≥ 250 mm, Y 轴最大行程 ≥ 200 mm, Z 轴最大行程 ≥ 200 mm; 定位精度: X 轴 ≤ 0.01 mm, Y 轴 ≤ 0.01 mm, Z 轴 ≤ 0.01 mm; 外形尺寸: 长 ≤ 1600 mm; , 宽 ≤ 2100 mm, 高 ≤ 2400 mm; 机床总重量 ≤ 2500 Kg	2:1	6
7	立式锯床	输入功率 ≥ 2200 W, 带轮直径 ≥ 460 mm, 锯条尺寸 $\geq 3400 \times 20 \times 0.60$ mm, 工作台尺寸 $\geq 590 \times 490$ mm, 切割深度 ≥ 300 mm, 切割宽度 ≥ 400 mm, 毛重 ≤ 250 kg		4
8	盘式砂光机	砂盘尺寸 ≥ 500 mm, 工作台尺寸 $\geq 600 \times 350$ mm, 底座尺寸 $\geq 500 \times 500$ mm, 工作台梯度: 30-45 度, 输入功率 ≥ 1500 w, 砂盘转速 ≥ 900 rpm, 净重/毛重 $\leq 170/200$ kg		6
9	筒式砂光机	输入功率: 370/550W, 窜动行程: 24mm, 砂辊尺寸: 50x140mm 25x140mm 20x140mm, 工作台尺寸 $\geq 350 \times 350$ mm, 工作台倾斜度: 0-45 度, 吸尘口 50mm, 毛重 ≤ 40 kg		6
10	钻床	直流电, 电压 380V, 定档变速, 通用夹头,		2
11	个人工位区	工作台, 配合虎钳、台灯	1:1	12
12		花岗岩平台及支架		12
13		花岗岩直角		12
14		电脑桌、电脑		12
15	A3 打印机			1
16	喷漆柜	设备外形尺寸 (长 X 宽 X 高) \geq : 1400 mm \times 1200mm \times 2100mm; 设备操作仓尺寸 (长 X 宽 X 高) \geq : 800mm \times 750mm \times 1000mm; 可处理工件尺寸: $\geq \varnothing 300$ mm; 废气净化效率: $\geq 90\%$; 风机流量: $\geq 1400-2300$ m ³ /h; 噪音: ≤ 60 db		3
17	电脑			12

2. 比赛的量具清单

1) 选手自备的量具

选手参照下表列出的量具清单携带和使用，不得携带特殊量具。

序号	设备名称	型号	单位
1	数显卡尺	0-150mm、0-300mm	套
3	数显深度尺	0-150mm	把
4	直角尺	160*100mm	个
5	钢尺	150 mm、300mm	个
6	数显或通用量角器	0-360°	把
7	半径规	R0.4-25mm, R25-50mm, R52-100mm (均要为标准 R 规)	套
8	刀口尺	125mm	个
9	高度尺	0-300mm	个
10	百分表和磁力座	0-10mm	套
11	外径千分尺	0-25mm, 25-50mm, 50-75mm	套
12	分中棒	Φ10*φ4	个

2) 赛场提供的量具

赛场提供的量具是量块，如下表所示。量块只能用于校准量具，不得用于辅助加工和装配。

参考量具清单

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	量块	87/0-120011	套	2

3. 比赛选手自备的手工工具清单

选拔赛不列出手工工具清单。选手可以根据公布的样题加工要素和精度要求自带所需全部手工工具，但要求非自动化且不能带有数据记忆功能的手工工具，不允许带自制的模板工具。推荐携带和使用如下表所示工具。

参考工具清单（推荐，不限）

序号	手工工具名称	型号
1	手电钻	配钻头：Φ1、Φ1.5、Φ2、Φ2.5、Φ3、Φ3.5、Φ4、Φ4.5、Φ5.5、Φ6、Φ6.5、Φ7、Φ7.5、Φ8、Φ8.5、Φ9、Φ9.5、Φ10（限 0.5 跨度的Φ1-10 的钻头）
2	电热吹风机	1 个
3	其它手工工具	若干

4. 赛场设备提供的夹、刀、工具

选拔赛设备（数显普通车床、数显普通铣床、数控铣床、3D 打印机）所用夹具、工具、刀具均由赛场提供，选手不得自带进行入赛场。

赛场夹具、工具、刀具清单

序号	类别	名称	型号	备注
1	夹具	精密平口钳	开口尺寸 150mm	7
2		回转工作台	直径Φ250	7
3	刀具	钻头	Φ1mm-Φ10mm（0.5 跨度）	钻床
4		90 度倒角刀	Φ12、Φ20	
5		立铣刀（2 刃）	Φ4、Φ5、Φ6、Φ8、Φ10、Φ12、Φ16、Φ20mm	
6		立铣刀（3 刃）	Φ2、Φ3、Φ4、Φ5、Φ6、Φ8、Φ10、Φ12、Φ16、Φ20mm	
7		球头立铣刀	Φ2、Φ3、Φ4、Φ5、Φ6、Φ8、Φ10、Φ12、Φ14、Φ16、Φ20mm	
8		内 R 铣刀	R4、R5、R6、R8、R10、R12、R14、R16、R20mm	
9		端铣刀	四刃 Φ50mm	
10		外圆刀	切削长度：16mm、11mm 厚度：4.76mm、3.18mm	数显普通车床
11		镗刀	切削长度：9mm、6mm 厚度：3.97mm（刀柄Ø10）、2.38mm（刀柄Ø16、Ø20）	
12		切断刀	宽度：4mm	
13		中心钻	Φ8*Φ3	
14		立铣刀（2 刃）	Φ2、Φ4、Φ6、Φ8、Φ10mm 详细规格与数控机床配套	数控铣床

15		球头立铣刀	R1、R2、R3、R4、R5mm 详细规格与数控机床配套	
16	工具	组合压板	M8、	数显普通 铣床
17		精密虎钳平行垫规	14*8*150, 12*36*150, 10*30*150, 8* 24*100, 6*18*100, 5*16*100mm	
18		铣刀套	Φ3、Φ4、Φ5、Φ6、Φ8、Φ10、 Φ12、Φ14、Φ16、Φ20	
19		内梅花扳手	17-19, 19-21mm	
20		橡胶锤		
21		内六角匙	8mm, 6mm, 5mm, 4mm, 3mm	
22		刷子		
23		铣床拉杆	粗牙、细牙各 1 根	
24		工具车		
26		车刀垫片		数显普通 车床
27		车刀套		
28		顶尖	活顶尖	
29		铁筒		
30		卡盘扳手、拆刀扳 手		
31		内六角匙	12mm, 10mm, 8mm, 6mm, 5mm	
32		开口扳手	27-30, 22-24, 18-19, 16-17mm	
33		刷子	4*100mm	
34		钻夹头	0-13mm	
35		工具车		
36		橡胶锤		数控铣床
37		虎钳/三爪卡盘	与数控机床配套	
38		精密虎钳平行垫规	14*8*150, 12*36*150, 10*30*150, 8* 24*100, 6*18*100, 5*16*100mm	
39		刷子	4*100mm	
40		内六角扳手	整套	
41		内梅花扳手	19-21mm	
42		刀柄	与数控机床配套	
43		弹簧夹头	Φ4、Φ6、Φ8、Φ10	
44		工具车		

5. 赛场设备提供给选手的耗材

选拔赛赛场统一给选手提供表所列耗材，选手不得自带与赛场相同类型的耗材入赛场。

赛场选手耗材清单

序号	名称	型号	备注
1	代木毛坯	材质：环氧树脂，硬度：65D，密度 $\geq 0.7\text{Kg/m}^3$ ，规格根据赛题定	具体尺寸根据赛题而定
2	亚克力玻璃毛坯	材质：PMMA；颜色：黑色；透明色；厚度：1、2、3mm	
3	高密度板	材质：杂木芯 密度值:750-800/立方米，规格根据赛题定	
4	ABS 板	材质：ABS 规格：300*300*0.5mm	
5	光敏树脂	白色或透明	
6	防尘口罩	材质：无纺布；过滤等级 KN90	
7	耳塞	材质：泡棉；尺码：M 码；	
8	圆木棒	规格 $\Phi 3*300$ 、 $\Phi 4*300$ 、 $\Phi 6*300$ 、 $\Phi 8*300\text{mm}$ 材质：实木 每套含（ $\Phi 3$ ， $\Phi 4$ ， $\Phi 6$ ， $\Phi 8$ 各一）	
9	砂纸	尺寸：230*280mm；规格：220#，240#，320#，400#，600#，1000#。每套含 220#，240#，320#，400#，600#，1000#（各 3 张）	
10	海绵砂纸	尺寸：110*100mm；规格 320#，500-600#，800-1000#，每套含 320#，500-600#，800-1000#（各 5 张）	
11	一次性乳胶手套	材质：优质天然橡胶 特点：食品级加厚耐用不易破；型号：L；颜色：乳白色；	
12	防护眼镜	适用于打磨、实验、油漆喷漆，能有效的预防铁屑、灰沙、碎石、等物因飞溅引起对眼部冲击。防雾款	
13	瞬间胶	材料类型：丙烯酸酯胶；基本成分：乙基；剪切强度：1400MPa；达到操作强度的时间：1-30 秒；完全固化时间：5H；容量：28.3 克	
14	解胶剂	适用范围：各种 502、瞬干胶、快干胶、指甲油、大头笔、卸钻、软性树脂胶等；规格：20g	
15	手喷漆	颜色：黑色、蓝色、绿色、灰色、白色、红色、橙色、银色、光油	
16	销	材质：304 不锈钢材质；规格： $\Phi 3*10$ 、 $\Phi 3*20$ 、 $\Phi 4*20$ 、 $\Phi 6*20$ 、 $\Phi 6*30$ 、 Φ	

		8*20、Φ8*40	
17	原子灰	容量：250g/罐	
18	储物箱	材质：塑料；颜色：白色；每套含：120L、30L（各一个）	
19	双面胶	材质：白色双面胶，厚度：为 0.15 毫米，宽度：30mm，粘性 150u	
20	美纹纸	一卷	

6. 检测设备

客观测量采用三坐标测量机进行检测，检测设备品牌和型号以招标设备为准。

检测设备清单

序号	名称	型号	数量
1	三坐标测量机	蔡司	1 台

五、安全、健康要求

（一）个人防护

选手在比赛期间，需要按下表进行个人防护。

选手在各工作区的个人防护

工作	工作帽	工作服	安全鞋	耳塞	防护眼镜	防尘口罩	防毒面罩	防护手套
个人工位	✓	✓	✓	✓		✓		
机加工	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
抛光	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
锯削	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
喷漆	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
3D 打印	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

（二）佩戴要求

选手佩戴要求和选手禁带的物品如表所示。

选手佩戴要求

时段	要求	备注
----	----	----

机床操作时	 	机床操作时，禁止戴手套、手饰
-------	---	----------------

选手禁带的物品

名称	要求	备注
酒精		 严禁携带
汽油		 严禁携带
有毒有害物		 严禁携带

说明：全省选拔赛对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入竞赛现场，比赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将取消参赛资格。

（三）公众要求

赛场内除指定的监考裁判、工作人员外，其他与会人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场。

允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛。

允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

（四）对于赞助商和宣传的要求

经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

（五）绿色环保

赛场严格遵守我国环境保护法。选拔赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境，赛场内禁止吸烟。赛场设置排烟除尘系统，尽可能地减少和控制烟尘。

提倡绿色制造的理念，赛场所有废弃物分类收集，并尽可能回收利用。