



甘肃 2018

2018 年中国技能大赛—第 45 届世界技能大赛甘肃选拔赛

原型制作项目

技 术 工 作 文 件

甘肃选拔赛组委会

二〇一八年五月

1. 竞赛概述

1.1 竞赛名称：第 45 届世界技能大赛原型制作项目甘肃省选拔赛

原型制作竞赛项目是根据给定的原型设计图纸，运用三维 CAD 软件进行原型建模与局部自由设计、生成工程图，并使用指定材料运用数控车削、数控铣削、3D 打印、钳工以及喷涂等工艺制造原型模型的竞赛活动。

1.2 技能说明

竞赛内容为综合技能操作竞赛，由选手根据大赛组委会提供的原型工程图，进行原型设计、原型制作和喷漆装饰。

1.2.1 能力要求

（1）制图能力

- 1) 能够识读复杂的技术图纸；
- 2) 能够按 ISO/GB 标准将三维模型转换装配工程图、零件工程图；
- 3) 能够按 ISO/GB 标准标注准备的尺寸和技术要求。

（2）原型设计能力

- 1) 能够将技术图纸转换为模型；
- 2) 能够运用三维 CAD 软件进行三维建模、装配；
- 3) 能够运用三维 CAD 软件对三维模型着色；
- 4) 能够使用绘图仪和打印机，打印输出原型工程图。

（3）原型制作能力

- 1) 能够根据工程图纸，使用指定材料（铝合金、钢材、PLA）和规格制作原型模型；
- 2) 能够使用手工工具和机器（数控车床、数控铣床、3D 打印、钻床等设备）加工原型；
- 3) 能够制作原型零件和组装原型；
- 4) 能够对原型表面进行打磨、修补等处理；
- 5) 能够使用测量仪器对原型进行检测；
- 6) 能够安全操作机器，并正确使用机床配套的工具、夹具。

（4）原型喷漆和装饰能力

能够用油漆对原型表面进行喷漆装饰。

（5）工作组织及管理能力

- 1) 能够准备并保持一个安全、整洁及有效的工作环境；

- 2) 能够高效、合理地安排工作，具有成本意识；
- 3) 能够遵循制造商说明来挑选材料并安全使用所有设备。

1.2.2 知识要求

- (1) 掌握 ISO/GB 制图标准及制图能力；
- (2) 具备三维 CAD 软件原型建模与设计能力；
- (3) 掌握数控车床、数控铣床、钻床、3D 打印的操作技能；
- (4) 掌握钢、铝材等材料的切削性能；
- (5) 掌握钳工操作技能；
- (6) 掌握表面喷漆的技能。

1.3 竞赛对象

1997 年 1 月 1 日以后出生的在籍学生，要求具备扎实的基本功和相应的技能水平，具有较强的学习领悟能力、身体素质、心理素质及应变能力。

2. 竞赛说明

2.1 竞赛形式

本次大赛为个人赛方式，由参赛选手独立完成本项目各竞赛考核内容。

2.2 竞赛内容

2.2.1 竞赛内容

竞赛内容由四个模块组成（如表 1 所示），对选手竞赛成果进行综合评定。

表 1 竞赛内容组成模块

模块名称	给定的素材	提交成果
模块 A: 原型设计建模	含需局部自由设计的原型二维图纸	设计后的原型三维建模源文件
模块 B: 原型工程图		设计后的原型工程图源文件和设计后的原型工程图图纸
模块 C: 原型制作	设计后的原型三维建模文件和工程图图纸	不喷漆的零件或组件
模块 D: 原型喷漆	各选手在模块 C 中制作的零件或组件	表面处理后的原型

2.2.2 评分标准

- (1) 各模块配分

本次竞赛各模块配分分值分为主观和客观两个项目评分(如表 2 所示)。

表 2 竞赛试题各模块配分

模块	主观分	客观分	小计
模块 A		15 分	15 分
模块 B		5 分	5 分
模块 C	5 分	70 分	75 分
模块 D	5 分		5 分
合计			100 分

(2) 模块 C 的尺寸部分客观评分

采用手工量具进行检测。

(3) 钳工加工部分客观评分标准

公差在 $\pm 0.2\text{mm}$ 内, 扣除 0%; 公差在 $\pm 0.25\text{mm}$ 内, 扣除 20%; 公差在 $\pm 0.3\text{mm}$ 内, 扣除 40%; 公差在 $\pm 0.35\text{mm}$ 内, 扣除 60%; 公差在 $\pm 0.4\text{mm}$ 内, 扣除 80%; 公差大于 $\pm 0.5\text{mm}$, 扣除 100%。

2.2.3 竞赛样题

选拔赛参考样题于正式比赛前一周内公布。

3. 竞赛的软件与硬件平台

3.1 硬件设备要求

(1) 计算机辅助设计硬件设备

计算机、打印机或虚拟 PDF 打印机。

(2) 原型制作硬件设备(如表 3 所示)

表 3 硬件设备明细

设备名称	品牌/规格	数量
数控车床	南京第二机床厂/CK6140/华中世纪星 21T。 主要技术参数: 主轴转速范围(60-1600 r/min 变频); 四方刀架 ; 车刀刀柄尺寸(25mmx25mm); 尾架套筒锥度 莫氏 4#	3

设备名称	品牌/规格	数量
	车床卡盘直径、主轴通孔（外径 Φ 250mm，内径 Φ 80mm， 主轴通孔 Φ 52mm）	
数控铣床	济南第一机床厂/ JIVMC-40MA、华中世纪星 21M	3
3D 打印机	CZS-Z300	
钻床	Z512-2、Z4116	2 台
砂轮机	s3s-250、MQ3225	1 台
台虎钳	最大开口尺寸：175mm	

6.2 软件要求

本次竞赛 CAD 设计软件使用：Fusion360, Pro/ENGINEER4.0（教育版），CAXA 制造工程师 2015。

6.3 量具、刀具、工具清单

（1）量具

选手根据公布的样题加工要素和精度要求自带所需全部量具。推荐携带和使用下列量具（如表 4 所示）。

表 4 参考量具清单（推荐，仅供参考）

序号	名称	规格
1	数显卡尺	0-150mm 或 0-300mm
2	数显深度尺	0-150mm
3	直角尺	160*100mm
4	钢尺	150 mm
5	数显或通用量角器	
6	半径规	R0.4~25mm, R25~50mm, R52~100mm
7	刀口尺	125mm
8	高度尺	0-300mm
9	百分表和磁力座	0-10mm

（2）工具

选手根据公布的样题加工要素和精度要求自带所需工具，但要求是非自动化的、无数据记忆功能的手工工具。不允许带自制的模板工具。推荐携带和使用如表 5 所示工具。

表 5 参考工具清单（推荐，仅供参考）

序号	名称	规格
1	手电钻	配钻头：Φ 1~Φ 10
2	电热吹风机	1 个
3	一次性口罩	1 个
4	砂纸	粒数：100 目、150 目、180 目、200 目、220 目、320 目、400 目、600 目
5	一次性乳胶手套	1 双
6	其它手工工具	若干

（3） 刀具

选拔赛所用刀具均由选手自带。以下刀具为基本明细（如表 6 所示），比赛刀具还需要根据最终赛题在赛前一天公布。

表 6 自带刀具清单（仅供参考）

序号	名称	规格
1	钻头	Φ 4.2mm, Φ 5.5mm, Φ 6mm, Φ 12mm
1	中心钻	A4
2	立铣刀	Φ 6mm、Φ 8mm、Φ 10mm、Φ 12mm、Φ 16mm
3	球头立铣刀	Φ 4mm、Φ 5mm、Φ 6mm、Φ 8mm、Φ 10mm
4	外圆刀	主偏角 93°，副偏角 ≥ 10°；主偏角 93°，副偏角 ≥ 55°
5	切断刀	宽度：3mm、4mm、5mm
6	外切槽刀	刀宽 ≤ 4，长 ≥ 10
7	端面车刀	45°

序号	名称	规格
8	板牙	M5
9	丝锥	M5

(4) 毛坯与耗材

大赛所用毛坯和耗材均由赛场提供，选手不得自带任何毛坯和耗材进入赛场。如在竞赛过程中，由裁判查出选手自带毛坯和耗材带，直接取消竞赛成绩。毛坯与耗材规格如表 7 所示，比赛使用耗材还需要根据最终赛题在赛前一天公布。

表 7 毛坯与耗材规格

序号	名称	规格
1	圆钢	45 钢，具体尺寸根据赛题而定
2	棒料	硬铝合金，具体尺寸根据赛题而定
3	PLA 打印机耗材	
4	手喷漆	黑色、蓝色、灰色、棕色、橙色、银灰、底漆

4. 竞赛要求

4.1 赛场要求

原型制作项目场地最少应包含钳工工位区、车削加工区、铣削加工区、抛光喷漆区。钳工工位区应具有 3m*3.5m 左右面积。

4.2 赛场基础设施要求

工位应配备钳工工作台、虎钳、电脑桌及电脑、垃圾桶、多用插座等；整个竞赛场地的供配电系统在所有机床设备同时工作时，保证连续、稳定的供电；赛场应配备符合国家健康与安全法规要求的除尘系统；赛场采光条件良好。

4.3 安全与防护要求

(1) 劳保用品

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，如表 8 所示；

表 8 选手必备的防护装备

名称	图例	备注
防护镜		必须是防溅入式防护镜 近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺、绝缘
防护服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女性必须带工作帽、长发不得外露
防护口罩		必须是防雾防尘口罩
机床操作时不得配带手套		

(2) 佩戴要求

选手佩戴要求如表 9 所示，选手禁带的物品如表 10 所示。

表 9 选手佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时	 禁止戴手套  必须戴防护镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服  必须戴防尘口罩  必须戴防毒面具	牛仔裤配紧身上衣也可。
喷漆时	 必须戴防尘口罩  必须戴防毒面具  必须穿防护服	

表 10 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
酒精		严禁携带 

汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

说明：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。

4.4 竞赛流程

(1) 选手抽签：在裁判长主持下，选手凭本人身份证件抽取竞赛工位与出场顺序；

(2) 选手参加操作技能竞赛前，可按组委会指定的时间熟悉竞赛场地及设备情况。

(3) 正式竞赛：竞赛材料在进入赛场后现场抽签决定，赛前 10 分钟提供图纸供选手熟悉图纸及工艺流程。

正式比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。竞赛起止：竞赛开始与结束以裁判长铃声为界。竞赛结束选手应在 3 分钟内将赛件、图纸、测试文档及其它规定的物品交至指定地点，选手每晚提交 1 分钟（不足 1 分钟按 1 分钟计）扣除该模块竞赛成绩 1 分，最多延迟不能超过 5 分钟。

竞赛延时：在特殊情况下（如电脑、机床等故障），只能由裁判长决定是否延长竞赛时间。

竞赛总操作时间为 8 小时，其中原型设计建模（包含原型工程图）1.5 小时、原型制作和原型装饰 6.5 小时，竞赛中途就餐时间包含在竞赛时间内。

4.5 赛场纪律

(1) 参赛选手应在竞赛前 20 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入考场准时参赛，迟到 30 分钟以上时，将按自动弃权处理，不得入场进行比赛。

(2) 参赛选手不得携带除竞赛抽签单、身份证及规定的必备物品以外的任何物品进入考场。

(3) 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手方可进行操作。

(4) 竞赛期间，参赛选手应严格按照劳动保护规定穿戴工作服、手套、工作鞋等劳保防护用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

(5) 参赛选手必须独立完成所有项目，除征得裁判长许可，否则严禁与其他选手、与会

人员和本单位裁判员交流接触。

(6) 竞赛过程中, 选手若需休息、饮水或上洗手间, 一律计算在操作时间内。

(7) 竞赛过程中, 选手不允许携带或使用个人笔记本电脑、任何移动存储设备, 不允许使用自己的模板。

(8) 竞赛过程中, 选手不允许携带图纸或预先准备的信息进入赛场, 不允许将赛题、图纸带离赛场。

(9) 原型制作完成后, 选手上交比赛工件, 应由现场裁判现场封存, 选手和裁判共同签名确认。

(10) 在原型制作过程中, 如因选手原因发生严重安全事故, 现场裁判员应上报裁判长, 由裁判长确认后根据情况取消选手竞赛资格。

(11) 如果选手提前结束竞赛, 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, 选手提前结束比赛后不得再进行任何加工。