

**江门市第二届职业技能大赛 CAD 机械设计项目
竞赛技术文件**

2022 年 06 月

本项目技术文件（技术工作描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，由于技术条件或场馆条件可能会有变化，所以本技术文件可能会有更新，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

1. 本项目的技术描述

1.1 项目概况

● 技术描述

CAD 机械设计（Mechanical Engineering CAD）：是指机械制造从业人员应用计算机辅助设计 CAD 软件和手工测量工具，为产品制造建立零件和装配模型、详细工程图纸、产品设计和工艺解决方案的数字或纸质文件，并实现要求的使用功能。所有数字或纸质文件必须遵循中国国家 GB 标准或者 ISO 标准。

● 能力要求

参赛选手应具备下列技术能力：

- ◆ 相关软件和硬件的使用；
 - ◆ 启动设备电源并激活相应的建模软件；
 - ◆ 设置和检查外围设备，如键盘，鼠标，3D 鼠标，绘图仪和打印机；
 - ◆ 使用计算机操作系统和专业软件熟练创建、管理并存储文件；
 - ◆ 从屏幕菜单或等价图标上，选择正确的绘图模块；
 - ◆ 使用各种技术来访问和使用 CAD 软件，例如鼠标，菜单或工具栏；
 - ◆ 为软件进行参数设置；
 - ◆ 有效地规划制作过程，使生成作品过程高效快捷使用绘图仪和打印机，打印并输出作品；
 - ◆ 制图与测量；
- 基于 GB 标准或者 ISO 标准并配有必要的书面说明，生成工程图；
- ◆ 运用 GB 标准或者 ISO 标准标注基本尺寸和公差、几何尺寸和公差；
 - ◆ 利用技术制图规则和当下流行最新版 GB 标准或者 ISO 标准；

- ◆插入书面信息，例如零件号和含有多列注释内容的明细表，这些
- ◆都应符合 GB 标准或者 ISO 标准；
- ◆生成可用于 3D 打印的文件；
- ◆创建二维零件图；
- ◆创建三维 PDF 文件；
- ◆创建爆炸式正等轴测视图。

● 基本知识要求

参赛选手应掌握的基本知识：

- ◆三维建模；
- ◆零件建模，优化构件实体形状；
- ◆曲面建模，更改零件造型；
- ◆创建零件族（iPart）；
- ◆确定材料特性（密度等）；
- ◆为零件设置表面颜色和材质；
- ◆由零件模型生成装配体模型；
- ◆构建装配体（包括子装配体）；
- ◆浏览基本信息以便高效率地规划工作；
- ◆从数据文件获取信息；
- ◆建模并装配项目涉及的各个基本零件；
- ◆针对丢失的尺寸，估算近似值；
- ◆按照要求，把已经建好模型的零件装配到子装配体中；
- ◆利用贴图命令粘贴图像，比如粘贴徽标一类图像；
- ◆渲染图片、动画；
- ◆存储并标记图像以备将来查找使用；

- ◆应用图纸资源提供的材料属性；
- ◆创建零件和装配体的渲染图像和仿真动画；
- ◆调整颜色，底纹，背景和拍摄的角度，以突出关键部分；
- ◆用于表达，打印完成的图像；
- ◆三维装配；
- ◆创建与系统操作相关的功能，该系统是采用行业解决方案设计的；
- ◆生成用以展示不同的零件怎么工作的或怎么被装配到一起的动画；
- ◆保存，以备将来使用；
- ◆逆向设计；
- ◆创建手绘草图；
- ◆利用测量工具以生成准确的复制品。

1.2 竞赛模块

本次大赛为实操项目，试题形式参照世界技能大赛，全部比赛由二个模块组成，分别考核选手的产品三维建模、装配设计能力和逆向工程能力。

1.3 命题要素或内容

1.3.1 模块一: 装配建模与工程图

任务需要选手根据提供的图纸和相关信息，完成零件三维建模，创建装配，生成零件、部件的详细工程图，对完成的产品用渲染图片和动画的方式展示设计结果。

- 根据零件图建立零件三维模型；
- 在完成零件建模的基础上进行产品装配体建模；
- 创建装配模型，生成装配图、爆炸图；
- 为产品建立渲染照片、设计表达图形和产品动画（包括装配模拟动画和工作原理动画）。

1.3.2 模块二: 逆向工程

选手自带的符合要求的测量工具，对提供的一至两个实物模型，在限定时间内，完成手工测量，根据测量结果，使用建模软件重新生成与实物模型一致的数字模型，并为此模型创建详细工程图，完成 2D、3D 标注。

- 使用测量仪器获取实物模型的尺寸等信息；选手可使用自带的、符合要求的测量工具进行手工测量，同时使用测量工具完成逆向工程；
- 可以在纸上绘制草图，作为建立 3D 模型的基础；不允许使用具有形状记忆功能的工具、方法对实物零件进行拓印、描廓、拍摄等行为；
- 根据测量结果，使用软件进行逆向建模，生成数字模型的详细工程图，完成尺寸测量的精准性，公差，GDT，表面纹理的表达；
- 工件在发给选手 1.5 小时后收回；
- 整个竞赛期间都允许使用计算机。

1.4 考核模块

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数		
			判断分	测量分	合计
M1	装配建模与工程图	2.5 小时	4	46	50
M2	逆向工程	2.5 小时	2	48	50
总计		5 小时	6	94	100

测试项目以工作任务单、零部件图纸或实物、设计草图、电子数据文档的形式下达。选手通过读图、测量、计算、分析获取产品设计信息，利用软件功能完成工作任务。

2. 竞赛任务工作流程及方法

2.1 命题流程与方式

2.1.1 本赛项试题不能提前公开，选手派出单位或者和选手有直接利益关系的专家不能参与试题开发；由大赛组委会委托本项目裁判长或第三方单位开

发试题；竞赛试题与评分标准在赛前按规定密封，由江门市职业技能鉴定指导中心保管。

2.1.2 赛前 30 天向参赛队提供比赛样题（包括赛题任务书、给定数据）。

2.2 裁判组和选手

● 裁判组

裁判组由裁判长和裁判员组成，由江门市职业技能鉴定指导中心确定裁判长和具体裁判员名单，裁判员与单位参赛选手实行回避制。

● 选手条件和要求

选手具备思想品德优秀、身心健康，具备相应职业（专业）扎实的基本功和技能水平，具有较强的学习领悟能力，良好的身体素质、心理素质及应变能力等综合素质。

3. 成绩评判方式

3.1 评分流程

本赛项采用基于测量和判断的评分规则。评分时由裁判长组织全部裁判，根据评分表进行评分。本项目不公开具体评分细则，各模块的评分细则模式参照世界技能大赛本项目的评分标准和细则。

3.2 评判方法

评判工作分为测量分和裁决分两个部分。

测量分：严格按照评分细则中的评分要求进行评分；

裁决分：评判组所有裁判参考评分细则同时举牌评分，最高分和最低分分差不得超过 1 分。

3.3 竞赛项目评分标准与配分

每份试题会附带一份评分表，裁判组根据评分表内容评分；评分采用 100 分制评分，每个测试模块均占 50 分，分裁决、测量分数；每个模块要求先评判裁决分，然后再评判测量分。

评分标准与配分

项目名称	评分标准	分数		
		裁决分	测量分	合计
模块一	1. 零件和装配建模 2. 详细工程图 3. 设计结构表达	4	46	50
模块二	1. 零件特征 2. 尺寸和公差标注 3. 表面质量标注 4. 零件结果表达	2	48	50
总分		6	94	100

3.4 评分细则

本项目不公开具体评分细则，各模块的评分细则模式请参照各模块评分表的评分细则。

3.5 工作流程及要求

- 每场比赛开始前选手和裁判有 10 分钟的交流时间，交流期间选手和裁判不能操作电脑，不能在试题或图纸上做任何标记；
- 每位选手可以携带纸质资料和机械设计手册进入赛场，但在工位上不能接听和使用手机（竞赛中要求关闭手机）及其它通讯设备，禁止选手携带任何信息存储介质（U 盘、移动硬盘、数码相机、内存卡等）进入赛场；
- 比赛前每位选手要在经过抽签获取的工位上试机并确认软件、硬件能正常使用以完成比赛任务；
- 选手务必携带绘图尺规和指定的测量工具参赛；

- 每位选手每个模块的每张图纸各有两次打印机会，第 1 次打印通常在模块结束前 20 分钟左右，在核对图纸并修正后，可以进行第 2 次打印。如果选手愿意，第 2 次打印可以在比赛结束后进行，正式提交的图纸须有本人签名；

- 选手因软件宕机或发生其他技术故障等异常情况，导致竞赛中断，请及时举手示意，经当值裁判确认情况，解决异常情况后能继续完成竞赛，处理异常状况的时间给予补偿，在比赛结束时，选手可以继续顺延比赛至补时结束；

- 参赛选手在试机和比赛期间不得随意走动，不得相互讨论；

- 参赛选手必须按照报名项目参赛，不得无故缺席。开赛 15 分钟后，迟到者取消比赛资格；

- 严格遵守安全操作规程，正确使用各类工具和仪器；

- 技能竞赛中出现的问题由当值裁判裁定并记录，如有异议，交由裁判长最后裁定；

- 赛场仅允许选手、裁判组成员、工作人员进入，其他人一律禁止进入赛场；当值裁判员负责规定的执裁区域，未经允许不得进入选手操作区域；

- 注意公共卫生，保持赛场清洁，垃圾杂物按指定位置放置；

- 自觉服从管理，注意赛场安全；

- 参赛选手必须按竞赛时间安排按时参加并按规定完成赛前试机。正式比赛日请于开赛前 30 分钟准时到达赛场，并按指定工位号参加竞赛。竞赛开始铃响方可开始答题，竞赛结束铃响即停止答题；

- 比赛结束时间一到，所有选手（补时除外）必须保存数据并停止一切软件操作行为（如果渲染或动画没有结束必须强制停止运行程序），没有打印第 2 张图纸的可以在裁判的监控 下继续打印图纸。

- 试机过程由选手独立完成，场内裁判与场外人员均不得提供任何指导；

3.6 评判测量设备、工具清单

序号	名称	型号/规格	备注
1	数显卡尺	0-150mm 或 0-200mm	
2	偏置中心线卡尺		
3	深度卡尺	0-150mm 量程, 最小单位 0.01/0.02/0.05	
4	数显或通用量角器		
5	半径规	0.5 到 25mm	
6	米制螺纹规	0.35 到 6mm	
7	内米制螺纹规	M3-M12	可以使用 螺纹塞规
8	表面比较量块(Ra)		
9	钢尺		

3.7 成绩计算方式

- 各组裁判对成绩进行复核后由工作人员录入系统。
- 经裁判组确认的总成绩表将报江门市职业技能鉴定指导中心。

4. 选拔赛设施设备

4.1 赛场提供设备工具、清单

本次大赛不指定比赛用软件。赛场提供 1 种机械设计 CAD 软件, 选手可自带软件, 但需向承办单位申报并出示正版授权证明, 在赛前 1 天自行完成安装, 竞赛期间赛场不提供自带软件的技术支持。

赛场提供的设备、软件 and 材料

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	CAD 设计软件	INVENTOR 2020	套	25
2	1) 赛场提供的计算机安装 Autodesk Inventor 2020 软件。 2) 安装 Win Office 和 Adobe Reader 软件	(最低配置) Intel i5-9500 3.00GHz , 内存 8G , 硬盘 500G, 独立显卡, 显示器为 21 寸, win7 系统	台	25
3	专家用 PC 机	同上	台	2
4	打印机	A3、A4	台	2

*选手自带软件参赛，将不参加赛前的工位抽签。

4.2 参赛选手可自带工具设备清单

选手需要自行携带手工绘图工具和符合要求的测量工具（只要符合国家计量标准，在有效量程范围内的所有品牌均可）。除上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

4.3 禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	禁止选手在比赛现场未经允许使用自带信息存储设备
2	禁止选手自带超标量具
3	禁止裁判在比赛过程中对选手作品或图纸进行拍照
4	裁判自带笔记本电脑必须留在赛场个人保险箱内直到比赛
5	未经允许，选手不能按装任何插件或程序

4.4 选拔赛场地要求

- 场地要求
- ◆ 本项目的竞赛场地面积应不小于 10m x 20m;
- ◆ 本项目的竞赛工位应大于参赛选手数，并至少有 2 个备用工位;
- ◆ 赛场配备符合国家健康与安全法规要求的冷气系统;

◆赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。

● 场地消防和逃生要求

竞赛承办方确保所有相关人员有一个安全和健康的环境，不会出于任何理由危害任何相关人员的健康或安全。所有相关人员都要遵守我国相关的健康和安全法规，以及适用于本项技能的特殊健康和安全法规。所有相关人员都有责任及时报告任何安全违法行为或事件,或安全顾虑。

赛场安全要求如下：

◆赛场用电无安全隐患；

◆安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用；

◆消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整；

◆消防安全重点部位人员正常在岗工作；

◆配备急救人员与设施；

◆赛场环境中存在人员密集的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。大赛期间，赛项承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

5. 健康安全和绿色环保

比赛将尽量减少纸质打印图纸数量，多使用电子图纸 PDF 文件来进行评分或出图。