



第45届世界技能大赛山东省选拔赛

CAD 机械设计项目

技术工作文件

2018年1月

目 录

1.CAD 机械设计比赛项目技术描述.....	1
2.裁判员和选手.....	2
3.比赛命题要求.....	3
4.比赛评判方法.....	6
5.比赛设施.....	7
6.赛场安全.....	10
7.选手的工作内容.....	10
8.开放赛场.....	12
9.绿色环保.....	13

1.CAD 机械设计比赛项目技术描述

1.1 技术描述

CAD 机械设计 (Mechanical Engineering Design - CAD): 是指机械制造从业人员应用计算机辅助设计 CAD 软件和测量工具, 为产品设计和制造工艺建立零件和装配模型、工程图纸、设计和工艺解决方案的数字或纸质文件。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。

1.2 比赛能力要求

- (1) 参赛选手必须牢固掌握机械制图的相关知识。
- (2) 参赛选手必须熟练掌握 Autodesk 三维设计软件 (Autodesk Inventor) 的相关知识, 能为该软件配置参数、构建零部件模型、优化模型立体结构、构建部件族、输入材料特性(密度)、输入部件的颜色和纹理。
- (3) 参赛选手必须熟练掌握根据部件的三维模型创建装配体、构建装配体、能够对零部件或者装配体进行图形渲染, 并对装配体进行运动仿真。
- (4) 参赛选手根据给定的机械零部件来确定零件的尺寸, 手绘草图、利用 Autodesk Inventor 三维设计软件完成工程图并打印出图; (理解国家标准下的图纸及相应的书面说明, 理解国家标准下的几何尺寸和公差, 精通机械制图的规则和当前普遍采用的最新国家标准,

使用手册、表格、标准列表和产品目录，会使用绘图机和打印机，打印出尺寸为 A0 到 A4 大小的图纸)。

(5) 参赛选手必须掌握典型机械传动系统及原理，能使用 Autodesk 三维设计软件中的设计加速器生成相关系统的零件和组件，并能制作相关系统的功能仿真。

(6) 参赛选手必须熟练掌握计算机操作系统，能正确地使用并管理计算机文档和软件。

(7) 参赛选手必须熟练掌握常用手工量具的操作技能。

(8) 参赛选手必须掌握 CAD 机械设计项目相关的理论知识。

(9) 参赛选手必须了解中国国家标准中机械加工的精度等级、尺寸公差、形位公差、尺寸链计算等相关知识。

(10) 参赛选手必须遵守比赛制定的安全防护条例和相关环境保护要求。

2.裁判员和选手

2.1 裁判长

本赛项设裁判长一名，由大赛组委会遴选确认。裁判长应具有较强的组织协调能力，处理问题公平、公正。要求具有高级技师职业资格或副高级及以上专业技术职务，且在本赛项领域具有一定的影响力。参与过省级以上职业技能大赛相关技术工作，具备国家职业技能大赛裁判员资格或世界技能大赛执裁经验者优先。

2.2 裁判员的条件及要求

- (1) 思想品德优秀，身体健康，具有良好的职业道德。
- (2) 各市推荐的技术指导专家一般应具有市/行业级别的技能大赛执裁经历。
- (3) 有省级以上职业技能大赛工作经历且在省级选拔活动中担任技术专家，或具备国家职业技能大赛裁判员资格者优先。
- (4) 裁判员在比赛前需要接受专门的赛前培训。

2.3 选手的条件及要求

- (1) 1997年1月1日以后出生的人员；
- (2) 思想品德优秀，身心健康、良好的身体素质、心理素质及应变能力等综合素质。
- (3) 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。
- (4) 选手身体条件应能够适应 CAD 机械设计项目的操作要求。

3.比赛命题要求

3.1 试题

本赛项试题不提前公开，全部采用保密开发形式。

3.2 比赛内容

比赛命题包含 3 个模块，第一模块为装配建模与工程图，第二模块为挑战机械设计，第三个模块为手工测绘与逆向工程。详见表 1 比赛项目内容。

表 1 比赛项目内容

项目名称	提供的文件	任务要求	提交成果
模块一：装配建模与工程图 (2.5 小时)	<ul style="list-style-type: none"> ① 零件图或零件模型； ② 装配图或装配模型； ③ 产品 BOM 表或其他数据。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 根据零件图建立零件三维模型； ② 创建装配模型，生成装配图，编辑装配图； ③ 为产品建立渲染照片、设计表达图形和产品动画。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 全部电子数据； ② 选手签名的 A3~A1 图纸； ③ JPG 格式的渲染照片和动画文件。
模块二：挑战机械设计 (2.5 小时)	<ul style="list-style-type: none"> ① 给出草图（概念图）、部分标准件、或零件图纸/模型； ② 设计约束条件。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 建立零件三维模型； ② 合理选择标准件，创建装配模型和装配图； ③ 为产品建立渲染照片、设计表达图形和产品演示或原理动画。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 产品的设计方案或使用说明； ② 选手签名的 A3~A1 图纸； ③ JPG 格式的渲染照片和动画文件。
模块三：手工测绘与逆向工程 (2.5 小时)	<ul style="list-style-type: none"> ① 工件实物； ② 描述文档，及所有逆向工程必要的附加信息。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 使用测量工具绘制比例图，自己决定视图布局； ② 禁止使用可帮助选手记忆零件几何信息-如图形、图像、形体的一系列方法(拍照、拓印、印泥等等)； ③ 参赛者可以在纸上绘制草图，作为建立 3D 模型的基础，也可以边测绘边在计算机上建模； ④ 工件在发给选手 1.5 小时后收回； ⑤ 整个比赛期间都允许使用计算机。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 工件的 3D 模型和渲染照片； ② 选手签名的详细图纸。

第一模块主要考核选手机械视图、机械原理分析、零部件机械制图（含机械加工工艺知识）及打印、渲染、爆炸图及动画仿真等。时间为 2.5 个小时。

第二个模块主要考核选手的机械创新设计能力，根据给定的条件使用 Autodesk Inventor 软件完成变更设计的装配图、零件图等。时间为 2.5 个小时。

第三模块主要考核选手对常用测绘工具的使用、零部件特征的视图表达、尺寸、公差及表面粗糙度的标注能力；要求合理选用图纸进行打印。时间为 2.5 个小时。

3.3 比赛项目评分标准与配分

本赛项选用模块化测试方式，共有三个独立模块试题组成，共 7.5 小时。

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。

表 2 具体评分标准与配分

项目名称	评分标准	分 数		
		主观分	客观分	合计
模块一	① 装配设计和详细工程图 ② 零件建模 ③ 装配建模 ④ 工程图及 GDT 标注 ⑤ 动画及仿真 ⑥ 渲染图像质量	2	32	34
模块二	① 产品设计挑战赛 ② 设计方案表达 ③ 工程制图 ④ 设计结果动画表示 ⑤ 产品外观渲染	3	30	33
模块三	① 手工测绘与逆向工程 ② 零件特征的表达 ③ 尺寸和公差标注 ④ 表面质量标注 ⑤ 设计结果表达	1	32	33
	总 分	6	94	100

每份试题会附带一份评分表，裁判根据评分表内容评分；评分采用 100 分制评分，分主、客观分数；具体评分和配分如表 2。

4.比赛评判方法

裁判长对于比赛的所有技术问题具有最终解释权和决定权。

比赛期间，每个测试项目模块各有两次打印图纸机会，比赛结束后在最终图纸上签字。比赛评分流程参照世界技能大赛的评分方法进行。

4.1 评分流程

裁判长组织安排，裁判员分工协作，严格按照评分标准评分，评分过程执行回避原则，即裁判员应自行回避本代表队选手的评判工作。

4.2 评判方法

客观分：严格按照评分细则中的评分要求进行评分；

主观分：裁判参考评分细则同时举牌评分，去除最高分和最低分取平均分。

4.3 裁判员在评判中的纪律和要求

(1) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定。

(2) 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

(3) 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一

律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止答题，并监督选手提交零件、图纸、U 盘。

(4) 比赛中所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判员解决比赛中出现的问题。

(5) 遵守工作纪律，严守各项机密，不得擅自为任何机构或个人提供有关全省选拔赛的培训和技术咨询，不得擅自将全省选拔赛相关资料透露给任何机构或个人。

(6) 廉洁自律，不徇私舞弊，不做任何损害全省选拔赛声誉和形象的事情。

5.比赛设施

5.1 硬件设备要求

(1) 操作系统：建议 64 位 Microsoft Windows 7、Windows8 或 Windows10。最小值 32 位 Microsoft Windows 7。

(2) 电脑内存不小于 4G，CPU 性能不低于 Xeon E5-1603 2.8GHz，硬盘容量不小于 256GB，显卡为独立显卡，显卡内存不小于 4G。

(3) 大赛组委会提供存储容量不小于 4G 的 U 盘，用于存放比赛文件。

(4) 选拔赛现场提供 A3 幅面激光彩色打印机、A1 幅面的喷墨彩色打印机和相应耗材。

5.2 软件

比赛现场提供 Autodesk 公司的 Inventor 2018 软件（中文版）。

5.3 推荐参赛者工具箱中所含材料、设备和工具

(1) 技术手册。

(2) 制图标准。

(3) 手工草图绘制工具。

(4) 测量工具。比赛不列出量具清单，选手自行携带测量工具。

推荐下列量具表 3（符合国家计量标准，所有品牌均可）。

表 3 推荐测量清单

钢尺（0-300mm）

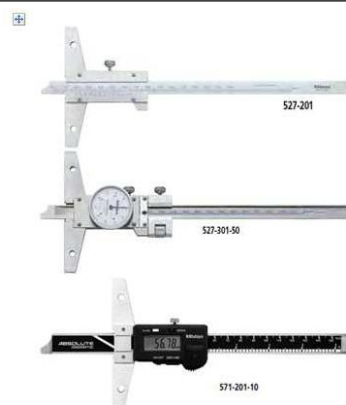
中心可偏移游标卡尺

万能角尺（数显或普通）


粗糙度比较样块 (Ra6.3-0.4)



深度卡尺 (0-150mm 量程), 最小单位 0.01/0.02/0.05



半径规 (0.4-25mm)



外螺纹规 (螺距 0.25-2.5mm)



内螺纹规 (普通粗牙、细牙 M3-M10 全套)



(5) 参赛者所携带的所有材料、设备、工具和量具等需经裁判审查。禁止使用自制工量具, 裁判长有权禁止使用影响比赛公正的、不符合国家标准的工量具。

6. 赛场安全

6.1 选手着装

参赛选手着装整洁，没有统一要求，但衣服上不能出现所在单位的标志或文字，违规者不得进入赛场。

6.2 选手禁止携带易燃易爆物品，见表 4 所示，违规者不得参赛；

表 4 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，如有需要赛场统一提供
酒精		 严禁携带
汽油		 严禁携带
有毒有害物		 严禁携带

6.3 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好比赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

7. 选手的工作内容

(1) 选手在熟悉设备前通过抽签决定比赛用设备并确认软件安

装正确无误，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。

(2) 每名选手独立配备一台计算机，开机及屏保密码由裁判长设置并分配给选手，并在比赛结束后清除电脑密码。

(3) 选手可以携带资料和机械设计手册进入赛场，禁止选手携带手机等任何信息存储介质（U 盘、移动硬盘、数码相机、录像机、内存卡等）进入赛场。

(4) 选手在拿到比赛试题后，有 15 分钟的时间与裁判员在比赛现场公开交流。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，选手有问题只能向裁判长反映。

(5) 每位选手每个模块各有两次打印图纸机会，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，正式递交的图纸须有本人签名。

(6) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止答题并在 3 分钟之内把零件、图纸、U 盘提交给裁判长，并签名确认。裁判长及裁判员须做好保密和保存工作。

(7) 软件因宕机或发生其他技术故障后请举手示意，电脑重新启动的时间会补给选手，未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间；

(8) 参赛选手比赛期间不得随意走动、不得相互讨论，根据违规程度，违规选手将会受到罚去 10 分~20 分、不得进入前 2 名、取消比赛资格等不同级别的处罚。

(9) 选手需注意安全文明生产，严格遵守安全操作规程，正确使用各类工具和仪器；注意公共卫生，保持赛场清洁，垃圾杂物按指定位置放置。

(10) 选手对现场裁判判罚有异议时，可向裁判长提起申诉由裁判长负责仲裁，裁判长无法解决的，须向比赛组委会仲裁委员会提出申请解决。

8.开放赛场

8.1 对公众开放的要求

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比赛。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、干扰选手比赛。允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟。

8.2 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，按比赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、干扰选手比赛，不得有任何影响比赛公平、公正的行为。

9.绿色环保

9.1 比赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟和大声喧哗。

9.2 赛场设施使用绿色环保材料。

第 45 届世界技能大赛山东省选拔赛组委会

二〇一八年一月十日