

附件 8:

第 45 届世界技能大赛

“塑料模具工程项目”全国机械行业选拔赛技术规程

1. 项目简介

塑料模具工程项目是指运用产品设计、数控编程、数控机床加工、模具装配以及产品注塑等专业知识和技能，依据现场的计算机、CAD/CAM 软件和加工中心等设备以及比赛要求完成产品建模、模具设计、数控加工、模具装调和注塑出合格的塑料制件的竞赛项目。

1.1 项目描述

塑料模具工程竞赛项目是根据塑料制件图纸或者对塑料制件的要求，进行模具 CAD/CAM、型腔表面精细加工、装配并能注塑成型合格塑料试件的竞赛活动。

1.2 竞赛目的

共同提高技艺，比赛公平公正公开，赛出水平，赛出风格。

2. 选手应具备的能力

2.1 选手的竞赛能力要求

选手应具备下列技术能力:

- (1) 阅读和理解工程图的能力;
- (2) 正确和熟练使用 CAD/CAM 软件的能力;

(3) 熟练操作使用数控铣床的能力，包括：装夹工件、对刀、设置参数、调用程序、加工零件、测量零件、调整参数以获得理想的型芯、型腔、顶针板和型芯垫板等模具零件；

(4) 熟练使用顶针切割设备和电动或风动工具的能力；

(5) 组装和调试加工的零件形成模具的能力；

(6) 正确设置注塑机的注塑压力、料温和冷却时间等参数，生产出合格的注塑成品的能力；

(7) 理解并遵守塑料模具工程专业的相关标准、法规；

(8) 熟悉并能正确使用各种防护装备。

2.2 选手需要掌握的知识

选手应掌握的基本知识：

(1) 工程图中的各视图的关系、零件特征的表达、尺寸的标注、尺寸公差、形位公差的表达等；

(2) INVENTOR 和 MASTERCAM 软件的使用方法；

(3) 熟悉并掌握数控铣床和各种测量仪器的类型、原理、使用和维护；

(4) 熟悉常用刀具的切削性能、切削用量和维护方法等；

(5) 熟悉机床参数的正确设置和调整；

(6) 熟悉加工过程的测量和参数修改；

(7) 能正确确定加工工艺路线和编排数控加工走刀路径；

(8) 能够加工顶针和进行研磨和抛光等操作；

(9) 熟练检查注塑零件的外观，设置合理的注塑参数；

(10) 掌握塑料模具制造过程的安全知识。

3. 竞赛项目

3.1 竞赛模块

序号	模块	内容	时间	备注
1	模具设计	产品建模及模具设计	330 分钟	需先上交产品 3D 模型
2	模块制造	设计与编程	60 分钟	只可进行设计及编程
3		数控加工	240 分钟	可进行编程
4		装配与抛光	180 分钟	不可数控加工
5		注塑成型	30 分钟	可修模，不可用数控机床

3.2 基本工作

3.2.1 模具设计模块

模具设计模块包含了产品建模和模具设计两项内容。

参赛选手根据专家组提供的产品 2D 图纸，使用专业软件完成产品 3D 建模。3D 建模完成后需先上交 产品 3D 模型，然后用产品 3D 模型设计符合生产实际要求的 3D 模具结构。3D 模具结构设计完成后并生成 2D 工程图，包含：型芯、型腔、滑块(主体)、斜顶（主体）、型芯固定板、型腔固定板、顶针固定板、模具装配图和产品图共九张 2D 工程图。

3.2.2 模具制造模块

模具制造模块包含了数控加工、模具装调及注塑成型两项内容；

(1) 数控加工

参赛选手根据专家组提供的产品 2D 图纸绘制 3D 模型，使用专业软件进行 3D 快换模芯模具设计（快换模芯图纸由专家组提供，只需要设计出型腔、型芯、顶杆固定板三个零件）。然后使用 CAM 软件编制数控加工程序以及后置处理，并对毛坯零件进行正确装夹，合理设置加工参数，完成模具零件的加工。

(2) 模具装调及注塑成型

参赛选手根据快换模芯图纸及模具结构图，正确制定模具零件的装配、调试工艺，熟练使用顶针切割研磨机和电动(或风动)工具，对产品成型区域进行研磨、抛光等表面精细加工，并能按要求完成模具的装配和调试。

另外参赛选手需要熟悉塑料成型工艺，选择注塑成型参数，分析与控制塑料制件的质量。将装配完成的快换模芯安装到已固定在注塑机上的模架进行注塑成型；根据注塑成型的产品质量，知会在场的专业工程技术人员对注塑机注射参数进行变更调试；在调试合格后，知会现场裁判员正式进行本阶段考评。需提交连续自动成型的 10 个塑料制件（全自动生产，中间不停顿，如发生停顿则停止试模作业），并在其中选取 2 个最好的制件提交分别进行精度检测和主观评判。

3.3 模块配分

序号	模块	内容	配分
1	模具设计模块	产品建模	35
		模具设计	
2	模具制造模块	数控加工	65
		装配及注塑	

3.4 命题方式

专家组进行命题在赛前一个月左右时间公布竞赛样题三套，正式比赛前一天从公布的三套题目中通过投票选定一套，并经过不超过 30%的修改形成最终赛题。

3.5 竞赛时间及地点

本项目具体比赛时间和地点另行通知。

3.6 竞赛流程

3.6.1 赛前培训：由裁判长负责对裁判员、选手进行竞赛规

则、竞赛流程、评判方法及安全防护等规则的培训。

3.6.2 选手抽签：抽取竞赛机位与出场顺序；

3.6.3 正式竞赛：

竞赛所用的模芯组件在选手进入赛场后现场抽签决定。

赛前准备：每一模块赛前 5 分钟提供模块图纸及评分标准供选手熟悉图纸及工艺流程。

竞赛起止：竞赛开始与结束以裁判长铃声为准。竞赛结束后选手应在 3 分钟内将赛件、试题图纸、评分标准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 10 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。

3.6.4 模具制造完成后，选手上交模具，由现场裁判现场封存，选手和裁判共同签名确认。

3.6.5 注塑成型前，选手和现场裁判共同确认模具，并签名确认。

3.6.6 在模具制造和调试过程中，如有严重安全事故，现场裁判员应上报裁判长，由裁判长据情况确认是否取消选手竞赛资格。

3.6.7 试模完后应将模具和 10 个产品（确认并标记其中 2 个最佳产品）一起上交裁判员，并当场与裁判员共同签字封存。

3.6.8 如果选手提前结束竞赛，应举手向现场裁判员示意。竞赛终止时间由裁判员记录，选手结束比赛后不得再进行任何操作。

4. 评分规则

本次选拔赛评分参照世界大赛评分方式，分为主观和客观两个项目评分。

4.1 评价分

4.1.1 主观成绩评定组组长须逐一检查保密组移交的试件，核对试件编号、数量，并对存在违反竞赛规定或不符合检测要求的试样，及时与裁判长联系沟通，得到解决后进入下一程序。

4.1.2 主观成绩评定组组长须安排本组监考员轮流监督主观成绩评定的裁判员严格按照检测工艺进行操作。

4.1.3 评定前，裁判员应先检查注塑件、型芯、型腔、顶针板以及产品建模图和模具设计图的质量，按照主观评分标准逐项给出分数。

4.1.4 每个评分点的分数均由五位裁判员主观给出成绩，五个分数中，扣除最高分和最低分，取中间分的平均值。若出现零分、满分或奇异分数，组长应要求裁判员给出评分理由，然后该评分点重新打一次分。

4.1.5 评分结束后，组长应复核评判结果，核对无误后，组长应按明码号统计分数，并向裁判长提交分数汇总表和成绩分析点评报告。

4.2 测量分

4.2.1 裁判员采取流水评判的方式分别对每个注塑件、型芯、型腔和顶针板进行三坐标机的测量。

4.2.2 三坐标机按照给定的测量程序自动测量。测量点按照客观测量的标准选择。

4.2.3 在主观评判过程中，组长有权抽查评判完成的试件，发现与评判数据有较大差异时，组长可要求重新评定。

4.2.4 所有试件评定完成后，裁判员应将各类外观得分较高的试件进行再次比对确认，以确保评判的准确性。

4.2.5 各评判小组应逐张复核评判成绩表，按各类试件明码统计主观评分成绩并上交组长，经组长确认无误后，由组长向裁判长提交分数汇总表和成绩分析点评报告。

4.3 统分方法

由裁判长进行监督，由各组裁判进行复核后由工作人员录入系统。

4.4 裁判构成和分组

4.4.1 裁判组

裁判组成：裁判组成员由专家组及各参赛代表队所推荐教练组成。每个参赛单位仅限推荐 1 名裁判。裁判员应服从大赛专家组安排，参加选拔赛的现场执裁、主观评判、客观评分以及监督测量等过程的各项工作。裁判员按工作需要，由裁判长分为现场执裁、检测监督及评分裁判等若干小组开展工作，其中评分裁判组 5 人、检测监督 3 人；检测监督裁判员承担测量机、粗糙度仪等检测过程监督、检测结果签名确认；评分裁判员承担客观评分和主观评判工作。

4.4.2 裁判任职条件

(1) 思想品德优秀，身体健康。

(2) 具有本专业技师以上职业资格或中级以上专业技术职称，且在本专业具有一定的影响力。

(3) 裁判员应至少有 3 次以上裁判员工作经历。

(4) 赛前一天裁判员需经过考评工作培训与能力测试，专家组依据裁判员的能力与要求，根据“公平、公正、公开”与回避的原则，安排裁判员从事现场执裁、评分评判等工作。

5. 竞赛相关设施设备

5.1 硬件设备要求

本次全国选拔赛采用凯达立式加工中心。

数控系统：西门子 828D 和法那科系统。

注塑机：德立天全伺服智能精密注塑机（生产型），锁模力 80T。

装配工作台、顶针切割研磨一体机。

5.2 软件要求

本次选拔赛 CAD 设计软件使用：Autodesk Inventor Professional 2016/2018。

数控编程 CAM 软件使用：Mastercam X9/2017。

5.3 测量工具清单

选拔赛不列出量具、刀具、辅助工具清单。选手可以根据公布的试题中的加工要素自带所需全部切削刀具和量具。

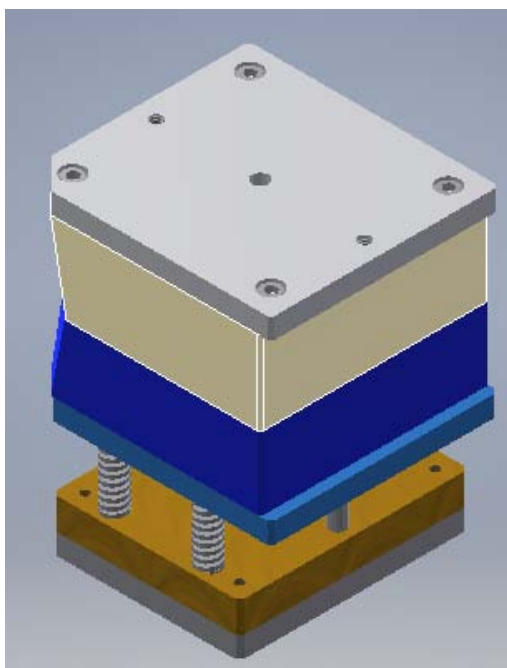
5.4 比赛模架

参照第 44 届世界技能大赛标准快换模架，拟采用德立天快换模架。

5.5 模芯组件尺寸及材料

型芯外形尺寸为 $110 \times 110 \times 40\text{mm}$ ，型腔外形尺寸为 $110 \times 110 \times 35\text{mm}$ ；型芯、型腔材料为 P20；塑料：聚苯乙烯（PS）；如

下图所示:



5.6 标准件

竞赛所用模芯组件及标准件由赛场统一提供。

5.7 其他设备

赛场除了机床设备以外还应准备如下设备:

名称	图示	技术要求
三坐标测量机		<ol style="list-style-type: none"> 1. 接触式 2. 精度不低于 $(3.0+L/300) \mu m$
工作台		不小于 1500×1200 每名选手配置 1 个装配台
计算机和 U 盘		<ol style="list-style-type: none"> 1. 主流计算机配置 2. 每位选手配置 1 台 3. 8G U 盘

软件		<ol style="list-style-type: none"> 1. WIN7 64 位操作系统 2. 常用文字处理、CAD\CAM 软件 3. 推荐使用软件 MASTERCAM_X9/2017、Inventor Professional 2016/2018 版本软件 4. 每台计算机配置 1 套
计算机桌和座椅		每个设备配置 1 套
常规量具		<ol style="list-style-type: none"> 1. 参考命题加工要素 2. 赛场配备 2 套
电刻笔		打加密号

6. 选拔赛场地要求

模具设计模块中每个选手配备有一台计算机，有操作计算机所需的桌椅和合理的空间。数控加工模块中每个选手配备有一台数控铣床，有操作机床所需的空间和摆放工具箱的空间。装配模具时每个选手都配备有钳工台和合理的操作空间。注塑成型模块中注塑机旁有合理的操作空间。

7. 健康和安

竞赛的安全目标——事故为零。

7.1 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备。

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		选手自己携带工作服或赛场统一提供

7.2 选手禁止携带易燃易爆物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂、脱模剂		赛场统一提供
酒精		赛场统一提供
煤油		赛场统一提供
有毒有害物		禁止携带 

7.3 赛场必须留有安全通道、配备灭火设备

赛场必须留有安全通道，必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间等条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

7.4 赛场必须配备医护人员和必须的药品

7.5 详细安全条例

详细安全条例请参考附件:2017年第44届世界技能大赛(阿布扎比)安全与健康条例的相关内容。

8. 开放赛场

8.1 比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。

8.2 比赛承办方应提供开放式的检测场地。允许参观者观摩检测过程。

8.3 比赛承办方应为赞助商提供宣传其企业和产品的空间和场地。

8.4 比赛承办方应积极做好竞赛的宣传工作。

9. 绿色环保

9.1 赛场严格遵守我国环境保护法。

9.2 赛场所有废弃物应有效分类并处理,尽可能地回收利用。