

技术说明

# 塑料模具工程

制造与工程技术



  
worldskills

WorldSkills International根据比赛委员会的决议，并根据“宪法”，“会议常规”和“比赛规则”，对世界技能大赛采用了以下最低要求。

技术说明包括以下内容：

1 介绍 .....	2
2 世界技能标准规范 (wsss) .....	4
3 评估策略和规范.....	10
4 标记方案.....	11
5 测试项目.....	16
6 技能管理和沟通 .....	19
7 技能特定的安全要求.....	20
8 材料和设备 .....	21
9 技能特定规则 .....	29
10 访客和媒体参与 .....	31
11 可持续性.....	32
12 行业咨询参考 .....	33

自2002年8月22日起生效



Stefan Praschl  
竞赛委员会主席



Michael Fung  
竞赛委员会副主席

©WorldSkills International (WSI) 保留为WSI或代表WSI开发的文档的所有权利，包括翻译和电子分发。如果保留WorldSkills徽标和版权声明，则可以复制本材料用于非商业职业和教育目的。

# 1 介绍

## 1.1 技能比赛的名称和描述

### 1.1.1 技能竞赛的名称是Plastic Die

Engineering

### 1.1.2 相关工作角色或职业的描述。

塑料模具工程师以低成本从事高质量塑料产品的大规模生产。这是通过生产基于由合格设计师创建的图纸来实现的，该设计师了解制造和装配原理的设计，具有注塑，模具制造，塑料部件设计和模具设计软件经验。

在CAD / CAM（计算机辅助设计/计算机辅助加工）系统的帮助下完成模具的设计和加工。大多数加工都是在CNC（计算机数字控制）加工中心完成的。然后根据要求对机加工零件进行抛光，并按照图纸进行组装，以使其准备好进行试验。然后将完成的模具安装在注塑机中。原料塑料在成型机中熔化，然后注入模具中，在那里冷却并固化成最终产品。

这是一个非常有益的职位。塑料模具工程师的需求越来越大。一家专注于塑料产品和电器的工业市场研究咨询公司预计，2020年全球商品塑料的使用量将达到5.1亿吨。塑料模具工程是一个快节奏的世界，具有高度创造性，充满了技术和人才的机会。这是工程的一个重要方面，因为大多数塑料零件不能在缺少模具的情况下制造。因此，塑料模具工程师是整个注塑成型过程中的关键环节。

轻量化，各种设计的可用性和成本降低是工业的最大优势。由于塑料被用于数千种产品中，为我们的生活增添了舒适性，便利性和安全性，因此塑料模具工程技术的需求多年来显著增加。注塑成型部件用于电信，医疗，航空航天和汽车工业，用于家用电器，办公自动化，娱乐和电子产品。因此，不同要求领域的范围提供了许多挑战，从设计合适的模具到加工模具元件的编程，在机器上工作，检查，抛光，匹配，组装零件，模塑和成型缺陷的故障检查以获得良好的质量生产。

熟练的从业者需要高水平的计算，手工和加工技能，抛光，装配，测试和故障排除技能。

### 1.1.3 每队的参赛者人数

塑料模具工程是一项单一的竞争对手技能竞赛。

### 1.1.4 竞争对手的年龄限制

竞赛者必须在比赛当年不超过22岁。

## 1.2 本文件的相关性和重要性

本文件包含有关参加本次技能比赛所需标准的信息，以及管理比赛的评估原则，方法和程序。

每位专家和竞争对手必须了解并理解本技术说明。

如果技术说明的不同语言中存在任何冲突，则以英语版本为准。

## 1.3 相关文件

由于本技术说明仅包含技能特定信息，因此必须与以下内容结合使用：

- WSI - 竞赛规则
- WSI - WorldSkills标准规范框架
- WSI - 世界技能评估战略
- WSI在线资源，如本文档所示
- 世界技能健康，安全和环境政策法规

## 2 世界技能标准规范 (WSSS)

### 2.1 关于WSSS的一般说明

WSSS规定了支持技术和职业绩效国际最佳实践的知识，理解和具体技能。它应该反映出全球共同理解相关的工作角色或职业对工业和商业的影响([www.worldskills.org/WSSS](http://www.worldskills.org/WSSS))。

技能竞赛旨在反映WSSS所描述的国际最佳实践，以及能够达到的程度。因此，标准规范是技能竞赛所需培训和准备的指南。

在技能竞赛中，将通过绩效评估来评估知识和理解。只有对这些知识和理解的压倒性原因才会进行单独的知识 and 理解测试。

标准规范分为不同的部分，并添加了标题和参考编号。

每个部分都分配了总标记的百分比，以表明其在标准规范中的相对重要性。这通常被称为“加权”。所有百分比标记的总和为100。

标记方案和测试项目将仅评估标准规范中规定的技能。他们将在技能竞赛的限制范围内尽可能全面地反映标准规范。

标记方案和测试项目将在实际可能的范围内遵循标准规范中的标记分配。允许变化百分之五，前提是这不会扭曲标准规范赋予的权重。

## 2.2 worldskills标准规范

部分		相对重要性 (%)
1	<b>工作组织和管理</b>	5
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作环境中健康和安全的立法和最佳做法</li> <li>• 与塑料模具工程相关的工具范围及其正确使用</li> <li>• 塑料工程设计中使用的技术语言和符号</li> <li>• 有效沟通和人际工作关系的重要性</li> <li>• 顾客至上的态度</li> <li>•</li> <li>• 应用数学，技术术语和符号</li> <li>• IT系统和相关的专业CAD / CAM软件</li> <li>• CNC加工中心，台式加工和成型机</li> <li>• 手动和CAM编程</li> <li>• 切削刀具技术</li> <li>• 积累知识和技能的重要性</li> <li>• 为设计，制造和成型问题提供创新和可行的解决方案的作用</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在工作场所有效地应用所有当前的健康和法规</li> <li>• 积极推动工作环境中健康和安全的最佳实践</li> <li>• 在CNC加工中心独立工作</li> <li>• 为各种类型的加工创建手动和CAM程序</li> <li>• 选择合适的切割参数</li> <li>• 为计划的工作选择并设置最合适的工具</li> <li>• 维护所有工具以确保它们处于最佳状态</li> <li>• 与同事，团队成员和其他专业人员进行有效沟通和协作</li> <li>• 有效地与客户互动，始终优先考虑他们的需求</li> <li>• 向非专业人士解释复杂的技术细节</li> <li>• 积极参与持续专业发展，以促进卓越的工作，并保持当前工业实践的专业知识</li> <li>• 分析制造可行性</li> <li>• 成功将数学原理应用于复杂的工业场景</li> <li>• 表现出高度的批判性思维</li> </ul>	

<b>2</b>	<b>工程制图与设计</b>	<b>10</b>
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 技术图纸的原理</li> <li>• 2D和3D绘图的符号和功能</li> <li>• 计算机辅助设计 (CAD) 软件</li> <li>• 目前公认的国际设计标准 (ISO, ASME)</li> <li>• 准确清晰地展示设计的重要性</li> <li>• 图纸问题的可能性及其影响</li> <li>• 提供创新解决方案的作用</li> <li>• 设计用于制造 (DFM) 概念</li> <li>• 装配设计 (DFA) 概念</li> <li>• 可维护性设计</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 解释技术图纸和规格</li> <li>• CAD软件设计</li> <li>• 根据ISO / ASME标准应用几何尺寸标注和公差符号</li> <li>• 设计经济可制造性和易于组装</li> <li>• 创建一种既经济又高效又易于维护 (或修复) 的设计</li> <li>• 采取设计步骤, 以最大限度地减少维修时间 (TTR)</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>塑料材料</b>	<b>5</b>
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作材料及其特点</li> <li>• 塑料材料的属性, 例如：             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 流动能力；</li> <li>• 热变形温度；</li> <li>• 成型温度；</li> <li>• 稳定性；</li> </ul> </li> <li>• 收缩百分比</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 指定门的大小和位置</li> <li>• 根据材料的收缩量指定型芯和型腔的尺寸</li> <li>• 设定成型温度</li> <li>• 安全处理所有材料</li> <li>• 为给定作业选择适当的材料</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>模具设计</b>	<b>20</b>
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 二维和三维模具设计的原理与实践</li> <li>• 如何将CAD / CAM系统应用于一系列解决方案</li> <li>• 目前的ISO绘图标准</li> <li>• 测量设备的规格和固定装置</li> <li>• 分割分割线的方法</li> <li>• 样式和布局类型</li> <li>• 设置顶针</li> <li>• 设置冷却液管路</li> <li>• 低成本设计原则</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模具和部件的涂层要求</li> <li>• 各种模具元件的材料选择</li> <li>• 热处理要求</li> <li>• 确保大规模生产能力和产品预期寿命的设计原则</li> <li>• 通过提供芯销，可以容易地在模制部件中产生孔</li> <li>• 设计要求，以便在发生故障时轻松维护模具和维修工作</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在第一和第三角度投影中读取和解释图纸</li> <li>• 解释各种几何公差/尺寸和尺寸公差</li> <li>• 创建符合国际标准的技术工程图纸，并将细节清楚地传达给最终用户</li> <li>• 编写报告来描述设计模具的概念</li> <li>• 使用2D和3D方法设计模具</li> <li>• 计算收缩率</li> <li>• 分割线，芯和腔</li> <li>• 设计门的位置和大小</li> <li>• 设计顶针的位置和尺寸</li> <li>• 设计冷却液管路，位置和尺寸冷却液管路</li> <li>• 应用确保批量生产能力和最大化产品预期寿命的原则</li> <li>• 设计简单的制造和装配</li> <li>• 设计易于维护</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>加工</b>	<b>30</b>
	<p>个人需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 计算机辅助制造（CAM）的功能和特点</li> <li>• 根据模具材料设定切削条件</li> <li>• 工作程序的设置</li> <li>• 一项工作的设置和测量方法</li> <li>• 检查机器和工具的重要性</li> </ul>	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 应用计算机辅助制造（CAM）的原理和过程</li> <li>• 设置并使用机器中心</li> <li>• 定位并进行顶针的加工</li> <li>• 考虑，计划和考虑注射点和顶针的适当尺寸和布局</li> <li>• 将数据输入CNC机床控制器（刀具补偿，零点偏移等）</li> <li>• 考虑到塑料产品的要求，机器的每个部件都精确地测量一件工件</li> <li>• 使用以下方法制造零件至商业标准：           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机器中心；</li> <li>• 销钉切断磨床；</li> <li>• 钻孔机；</li> <li>• 砂轮机；</li> </ul> </li> <li>• 排除故障，找到复杂问题的创新解决方案</li> </ul>	



6	部件	5
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 抛光部件的目的和方法</li> <li>• 目前在塑料和模具工业中使用的标准（ANSI / SPI）</li> <li>• 如何匹配核心和腔体之间的面</li> <li>• 组装模具的过程</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 波兰组件使用抛光工具</li> <li>• 钻组件</li> <li>• 应用针脚切割的原理</li> <li>• 应用表面接触原理</li> <li>• 组装组件以准备测试</li> </ul>	
7	尝试脱模	15
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 尝试在注塑机上安装模具</li> <li>• 无缺陷产品的设置和条件，例如：               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 压力；</li> <li>• 时间；</li> <li>• 速度；</li> <li>• 温度</li> </ul> </li> <li>• 距离</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 更改：               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 注射压力；</li> <li>• 背压；</li> <li>• 保持压力；</li> <li>• 夹紧压力；</li> <li>• 注射时间；</li> <li>• 注射速度；</li> <li>• 弹射速度；</li> <li>• 熔融温度；</li> <li>• 行程（计量，打开，弹出等）</li> </ul> </li> <li>• 以半自动模式运行机器</li> </ul>	
8	塑料制品	10
	个人需要了解和理解： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 缺陷的类型以及如何识别塑料产品中的这些缺陷</li> <li>• 最有可能的缺陷及其原因</li> <li>• 解决塑料产品缺陷的解决方案</li> </ul>	
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 找到并识别塑料产品中的缺陷，例如：               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 焊缝线；</li> <li>• 裂纹；</li> <li>• 美白；</li> <li>• 流痕；</li> <li>• 烧伤痕迹；</li> <li>• 下沉痕迹；</li> <li>• 塑料材料未完全注入</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 为已识别的缺陷提出解决方案</li> <li>• 实施建议的解决方案</li> <li>• 准确测量产品的尺寸</li> <li>• 检查产品内部和外部的状况</li> <li>• 修改和开发塑料产品</li> </ul>	
总		100

## 3 评估策略和规范

### 3.1 一般指导

评估由WorldSkills评估策略管理。该战略确定了WorldSkills评估和标记必须符合的原则和技术。

专家评估实践是世界技能大赛的核心。因此，它是持续专业发展和审查的主题。评估专业知识的增长将为世界技能大赛使用的主要评估工具的未来使用和方向提供信息：标记方案，测试项目和竞争信息系统（CIS）。

世界技能大赛的评估分为两大类：测量和判断。对于这两种类型的评估，使用明确的基准来评估每个方面对于保证质量至关重要。

标记方案必须遵循标准规范中的权重。测试项目是技能竞赛的评估工具，也遵循标准规范。CIS能够及时准确地记录标记，并且支持能力不断扩大。

大纲中的标记方案将引领测试项目设计的过程。在此之后，标记方案和测试项目将通过迭代过程进行设计和开发，以确保两者共同优化其与标准规范和评估策略的关系。它们将由专家同意并一起提交给WSI批准，以证明其质量和符合标准规范。

在提交WSI批准之前，标记方案和测试项目将与WSI技能顾问联系，以便从CIS的能力中受益。

## 4 标记方案

### 4.1 一般指导

本节描述了标记方案的作用和地点，专家如何通过测试项目评估竞争对手的工作，以及标记的程序和要求。

标记计划是世界技能大赛的关键工具，因为它将评估与代表技能的标准联系起来。它旨在根据标准规范中的权重为每个评估的绩效方面分配标记。

通过反映标准规范中的权重，标记方案确定了测试项目设计的参数。根据技能的性质及其评估需求，最初可能更适合制定标记方案作为测试项目设计的指南。或者，初始测试项目设计可以基于轮廓标记方案。从这一点开始，标记方案和测试项目应该共同开发。

部分2.1 以上表示如果没有切实可行的替代方案，标记方案和测试项目可能在多大程度上与标准规范中给出的权重不同。

标记方案和测试项目可由一个人或几个人或所有专家开发。详细和最终的标记方案和测试项目必须在提交独立质量保证之前由整个专家评审团批准。这个过程例外是那些使用独立设计师开发标记方案和测试项目的技能比赛。有关详细信息，请参阅规则。

专家和独立设计师必须在完成之前提交他们的标记方案和测试项目以供评论和临时批准，以避免在后期阶段出现失望或挫折。他们还建议在此中间阶段与CIS团队合作，以充分利用CIS的可能性。

在所有情况下，必须在比赛开始前至少八周使用CIS标准电子表格或其他商定的方法将标记计划草案输入CIS。

### 4.2 评估标准

标记方案的主要标题是评估标准。这些标题与测试项目一起推导出来。在一些技能比赛中，评估标准可能类似于标准规范中的章节标题；在其他人的看来，他们可能完全不同。通常会有五到九个评估标准。无论标题是否匹配，标记方案整体必须反映标准规范中的权重。

评估标准由开发标记方案的人员创建，他们可以自由地定义他们认为最适合评估和标记测试项目的标准。每个评估标准由一个字母（AI）定义。建议不在本技术说明中指定评估标准，标记分配或评估方法。

CIS生成的标记摘要表将包含评估标准列表。

分配给每个标准的标记将由CIS计算。这些将是该评估标准中每个方面的累积标记总和。

## 4.3 子标准

每个评估标准分为一个或多个子标准。每个子标准都成为WorldSkills标记表的标题。

每个标记表格（子标准）都有一个指定的日期，在该日期将被标记。

## 4.4 方面

每个方面详细定义了要评估的单个项目，并与标记一起标记，或指示如何授予标记。通过测量或判断来评估方面。

标记表格详细列出了每个要标记的方面以及分配给它的标记。

分配给每个方面的标记总和必须在标准规范中为该部分技能指定的标记范围内。当标记方案从C-8周开始审核时，将以下列格式显示在CIS的标记分配表中。（部分4.1）

STANDARDS SPECIFICATION SECTION	CRITERIA								TOTAL MARKS PER SECTION	WSS MARKS PER SECTION	VARIANCE
	A	B	C	D	E	F	G	H			
1	5.00								5.00	5.00	0.00
2		2.00					7.50		9.50	10.00	0.50
3								11.00	11.00	10.00	1.00
4			5.00						5.00	5.00	0.00
5				10.00	10.00	10.00			30.00	30.00	0.00
6		8.00	5.00				2.50	9.00	24.50	25.00	0.50
7			10.00				5.00		15.00	15.00	0.00
TOTAL MARKS	5.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	15.00	20.00	100.00	100.00	2.00

## 4.5 评估和标记

每个评估标准分为一个或多个子标准。每个子标准都成为WorldSkills标记表的标题。每个标记表（子标准）包含要通过测量或判断或测量和判断进行评估和标记的方面。

每个标记表（Sub Criterion）都指定了标记的日期和标记团队的标识。

## 4.6 使用判断进行评估和标记

判断使用0-3的等级。为了严格和一致地应用量表，必须使用以下方式进行判断：

- 每个方面的详细指导基准（标准）（单词，图像，文物或单独的指导说明）
- 0-3比例表示：
  - 0：性能低于行业标准
  - 1：性能符合行业标准
  - 2：性能满足，并且在特定方面超过行业标准
  - 3：性能完全超过行业标准，被评为优秀

三位专家将评判每个方面，第四位将协调标记并作为法官来防止同胞标记。

## 4.7 使用测量进行评估和标记

三位专家将用于评估每个方面。除非另有说明，否则仅授予最高标记或零。在使用它们的地方，授予部分标记的基准将在Aspect中明确定义。

## 4.8 使用测量和判断

在比赛设计期间，将通过标记方案和测试项目做出有关选择标准和评估方法的决定。

## 4.9 完成技能评估规范

### A - 模具设计

- 3D模型：
  - 部分功能的存在；
  - 收缩率增加；
  - 组件的放置；
  - 插件尺寸；
  - 分型面；
  - 浇道，浇道和浇口的生产；
  - 顶针孔；
  - 组装所有元素；
  - 将3D转换为2D。
- 图纸和介绍：
  - 装配图标题栏（标题栏应包含标题，设计者，日期，比例，工作表编号等）
  - 等长阴影视图中的装配图；
  - 装配图部件清单（应包括所有部件）；
  - 装配图气球（所有部件应该是气球）；
  - 顶视图（核心一半 - 所有可见细节）；
  - 剖面视图（按部分组装）；
  - 顶视图（半腔 - 所有可见细节）；
  - 尺寸（根据要求）；
  - 公差（GD & T根据要求）；
  - 表面处理（根据需要）；
  - 视觉清晰度。

### B - 机加工零件（模具）

- 模具的主要尺寸：
  - 主要尺寸在图纸中规定并为竞争对手所知；
  - 次要尺寸；
  - 二级尺寸在图纸中指定并为竞争对手所知；
  - 考虑到产品的收缩，竞争对手自己计算并在图纸上标明尺寸；
  - 对于塑料材料的收缩百分比，数据表中指示的值必须为参赛者所知。

- 使用材料：
  - 车间经理必须准备足够的备用材料进行加工；
  - 竞争对手只有一次机会为每个模块申请一件材料；
  - 使用任何其他材料将会丢失标记。

### C - 装配和注塑成型

- 装配条件：
  - 检查模具的装配状态，以确保组装的完整性，螺钉的正确拧紧，喷射器的工作条件，以及除模具产品区域外的总模具的外观。
  - 喷射器工作条件；
  - 螺栓拧紧；
  - 除产品区域外的表面划痕。
- 处理：
  - 自动成型；
  - 专家团队必须评估是否可以自动成型产品。设定基本工艺参数是注塑机技术人员的任务。如果竞争对手向技术人员提出特殊要求，则技术人员会调整参数。拍摄十张照片以评估该过程。对于每次击球，如果产品掉落而没有任何人将其拉出或将其踢出顶针，则竞争对手得到一分。
  - 与注塑机技术员一起分配的专家团队将评估该过程；
  - 竞争对手将从批次中选择任意两个样品进行产品评估。
- 符合产品形式的产品布局等
  - 弧形，圆形，圆角和倒角尺寸（仅视觉检查）；
  - 功能位置（仅视觉检查）；
- 主要尺寸
  - 主要尺寸在产品上指定并且为竞争对手所知。
- 次要尺寸
  - 二级尺寸在产品上指定，并为竞争对手所知。
- 表面质量（专家目视检查产品并寻找表面质量。）
  - 顶针不均匀；
  - 烧伤痕迹；
  - 弹射时划伤；
  - 焊缝标记；
  - 机器标记；
  - 毛刺。

## 4.10 技能评估程序

每位专家将组成测试项目标记团队的成员。

专家将分为标记团队，尽可能分配相同的标记机会。标记团队的组成将由CE和DCE决定，目的是在团队中平衡新的和经验丰富的专家。标记小组将根据C-1决定。

技能大赛经理将在比赛前将测试项目模块设计分配给专家。拟议的模块需要18-20小时才能完成。模具设计4-6小时，模具制造10-14小时。

技能大赛经理将在比赛前将测试项目模块设计分配给专家。拟议的模块需要18-20小时才能完成。模具设计4-6小时，模具制造10-14小时。

专家们将就最终的标记方案达成一致。

模具和零件的尺寸将由CMM的外部方检查。

- 首席专家将指派某些专家担任监督职务。这些专家将漫游，以监督比赛的公平性，跟踪时间表，并在必要时协助参赛者。其他专家，注塑和CMM技术人员将被分配到标记任务组；
- 专家不得组装模具。竞争对手提供完整的模具。如果没有组装模具，竞争对手将失去为该过程分配的所有标记；
- 塑料产品将由合格的技术人员模塑，直到条件变得稳定，并由两位专家和制造模具的竞争对手见证。

竞争对手可以提出特殊要求。用于改变参数并且还可以在技术人员开始注射过程之后的规定时间内进行修复工作以生产完整的产品。也允许在工作台上进行小修，但不允许进行钻孔，销钉切割或任何其他加工工作。

模具的评估将在注塑之后进行。



## 5 测试项目

### 5.1 一般注意事项

第3 和4 管理测试项目的发展。这些说明是补充性的。

无论是单个实体，还是一系列独立或连接的模块，测试项目都将能够评估WSSS每个部分的技能。

测试项目的目的是为标准规范中的评估和标记提供完整，平衡和真实的机会，并与标记方案一起提供。测试项目，标记方案和标准规范之间的关系将是质量的关键指标，以及它与实际工作绩效的关系。

测试项目不会涵盖标准规范以外的区域，或影响标准规范内的标记余额，除非在章节指示的情况下2.

测试项目将使知识和理解仅通过其在实际工作中的应用来评估。

测试项目不会评估WorldSkills规则和法规的知识。

本技术说明将指出影响测试项目支持与标准规范相关的全部评估的能力的任何问题。第2. 2节提到。

### 5.2 测试项目的格式/结构

测试项目将采用工程图纸和塑料产品的三维模型的形式。Autodesk Inventor中将以第一角度或第三角度投影提供图形文件，并且仅提供英文版本的软件。

### 5.3 测试项目设计要求

- 测试项目图纸应符合第一角度投影（ISO E）或第三角度投影（ISO A）标准。这些图纸必须以数字格式提供。尺寸和公差将仅根据ISO 1101（R-2004）或ASME Y14.5 2009标准进行解释。此声明也应添加到所有测试项目图纸中；
- 图纸应尽可能少，
- 标准发明人模具库中缺少的项目应建模并提供给竞争对手
- 应提供塑料制品的型号，这些塑料制品是在与竞争对手相同或相似的条件使用模具生产的；
- 应提供标记表（完全填写所有标准，可在MS Word或MS Excel中以数字形式提供）；
- 制造的测试项目规模必须符合赞助商提供的主单元模具；
- 单元模具的底座尺寸应为约100 mm x 100 mm；
- 喷射器行程应为20毫米；
- 也可以考虑模具的替代设计；
- 测试项目不应包括任何热流道技术或要求；
- 用于制造的塑料产品必须具有能够通过直的（水平的）分型线而没有滑块的形状的形状；
- 可以设计家庭模具，但浇口孔位置必须符合标准外壳；
- 必须可以仅使用基础结构列表中指定的设备，工具和工具架来完成测试项目。

- 制造的模具应添加冷却系统（水管）。
- 成型产品应该能够组装（两个腔模/两个独立的产品）
- 所制造的测试项目允许使用针尖浇口，三板模具等（参见行业标准）。

## 5.4 测试项目开发

测试项目必须使用WorldSkills International提供的模板提交([www.worldskills.org/expertcentre](http://www.worldskills.org/expertcentre))，将Word模板用于文本文档，将DWG模板用于图形。

### 5.4.1 谁开发了测试项目或模块

模具设计测试项目由独立测试项目设计师或专家开发。制造业测试项目由所有专家开发。

技能大赛经理将在比赛前将测试项目模块设计分配给专家。拟议的模块需要18-20小时才能完成。模具设计4-6小时，模具制造10-14小时。

### 5.4.2 测试项目或模块的开发方式和位置

测试项目/模块由专家独立开发。

### 5.4.3 什么时候开发测试项目

测试项目是在比赛开始前六个月开发的。

时间	活动
比赛开始前六个月	专家应向技能竞赛经理提交一份制造模块提案。
比赛前五个月	技能竞赛管理员将在论坛上发布提交的提案供其他专家考虑。

## 5.5 测试项目验证

测试项目将由设计所选测试项目的专家进行验证。

所有专家都必须确认测试项目符合项目设计要求，并且可以由参赛者在规定时间内使用规定的材料和设备完成。

## 5.6 测试项目选择

测试项目由论坛专家投票选出。

- 投票将在比赛开始前两个月进行；
- 只有一个在每个模块中获得最高票数的最佳测试项目将被选中进行流通

## 5.7 测试项目流通

测试项目通过网站分发如下：

只有一个获得制片模块最高票数的测试项目将在比赛开始前一个月通过WorldSkills International网站选择发布。

## 5.8 测试项目协调（竞赛准备）

测试项目的协调将由技能竞赛经理进行。

## 5.9 测试项目在比赛中的变化

在竞赛现场最终选择之前，由独立的测试项目设计师将流通的测试项目更改超过30%。

## 5.10 材料或制造商规格

允许参赛者完成测试项目所需的特定材料和/或制造商规格将由比赛组织者提供，并可从 [www.worldskills.org/infrastructure](http://www.worldskills.org/infrastructure) 位于专家中心。

比赛组织者将在比赛开始前至少六个月发布以下信息：

- 使用的机器和控制系统；
- 刀架（例如DIN69871，BT40）；
- 刀架释放螺栓；
- 机副；
- CAM编程站，软件版，PC键盘；
- 机器控制熟悉软件。

## 6 技能管理和沟通

### 6.1 讨论论坛

在比赛之前，关于技能比赛的所有讨论，沟通，协作和决策必须在技能特定的论坛上进行 (<http://forums.worldskills.org>)。与技能相关的决策和沟通仅在论坛上发生时才有效。首席专家（或首席专家提名的专家）将成为本论坛的主持人。有关沟通和竞赛发展要求的时间表，请参阅竞赛规则。

### 6.2 竞争对手的信息

注册竞争对手的所有信息均可从竞争对手中心获取([www.worldskills.org/competitorcentre](http://www.worldskills.org/competitorcentre))。

这些信息包括：

- 比赛规则
- 技术说明
- 标记方案
- 测试项目
- 基础设施清单
- 世界技能健康，安全和环境政策法规
- 其他与竞赛相关的信息

### 6.3 测试项目[和标记方案]

流通测试项目将提供[www.worldskills.org/testprojects](http://www.worldskills.org/testprojects) 和竞争对手中心 ([www.worldskills.org/competitorcentre](http://www.worldskills.org/competitorcentre))。

### 6.4 日常管理

比赛期间技能的日常管理在技能管理计划中定义，该计划由技能竞赛经理领导的技能管理团队创建。技能管理团队由技能竞赛经理，首席专家和副首席专家组成。技能管理计划在比赛开始前的六个月内逐步制定，并在专家协议下在比赛中最终确定。可以在专家中心查看技能管理计划 ([www.worldskills.org/expertcentre](http://www.worldskills.org/expertcentre))。

## 7 技能特定的安全要求

有关东道国或地区法规，请参阅WorldSkills健康、安全和环境政策和法规。

- 抛光过程无需戴手套，但应佩戴安全保护装置，如安全眼镜和面罩；
- 在加工过程中，参赛者必须佩戴安全眼镜和安全鞋。

## 8 材料和设备

### 8.1 基础设施清单

基础设施清单详细列出了大赛组织者提供的所有设备，材料和设施。

基础设施列表可在以下网址找到[www.worldskills.org/infrastructure](http://www.worldskills.org/infrastructure)。

基础设施清单规定了专家为下一次比赛所要求的项目和数量。大赛组织者将逐步更新基础设施列表，指定项目的实际数量，类型，品牌和型号。比赛组织者提供的项目显示在单独的栏目中。

在每次比赛中，专家必须审查和更新基础设施清单，为下一次比赛做准备。专家必须告知技能竞赛总监任何空间和/或设备的增加。

在每次比赛中，技术观察员必须审核该比赛中使用的基础设施清单。

基础设施清单不包括竞争对手和/或专家需要携带的物品以及不允许参赛者携带的物品 - 它们在下面说明。

### 8.2 竞争对手的工具箱

单个工具箱的最大外部尺寸应为0.4m<sup>3</sup>。竞赛车间内最多允许使用两个工具箱。比竞赛规则更大的数量将从竞赛研讨会中删除，并且竞争对手的整体分数将减少2.5分。

### 8.3 竞争对手在其工具箱中提供的材料，设备和工具

竞争对手应携带自己的工具和设备，以确保设计和制造测试项目的的能力。这些包括以下内容。

#### 铣削工具

描述	照片
立铣刀 $\phi 1-\phi 16$ (mm)	

描述	照片
球头立铣刀R1 - R6 mm	
半径立铣刀R0.5 - R1 mm	 BULL NOSE
面铣刀和刀片	
任何类型的倒角工具 (45°)	
机用铰刀 (Ø2-Ø8H7)	

描述	照片
工具架和夹头	
工具锁定装置	
持有人扳手	
基础大师	
点大师	



## 钻井工具

描述	照片
钻头 $\varnothing 1.8$ - $\varnothing 10$ (mm) (增量为0.1 mm) :	
各种中心钻:	
各种90°埋头孔:	
沉孔	

## 手工具

描述	照片
敲击扳手:	

描述	照片
手动扩孔器 ( $\phi 2-\phi 8H7$ ) ;	
一套公制艾伦扳手 (2毫米-14毫米) ;	
任何类型的文件;	
各种珩磨 (磨削) 宝石;	
各种抛光设备;	
竞争对手认为适用于铣削和切割机的任何类型的手动工具 (塑料锤, 扳手, 平行线等) ;	

描述	照片
气动研磨机或电动研磨机	

### 测量工具

描述	照片
卡尺160毫米;	
外部微米设置0毫米-100毫米;	
里面千分尺	
深度微米设定0毫米-100毫米;	

描述	照片
带支架的表盘指示器：	
块规套装	

#### 8.4 专家提供的材料，设备和工具

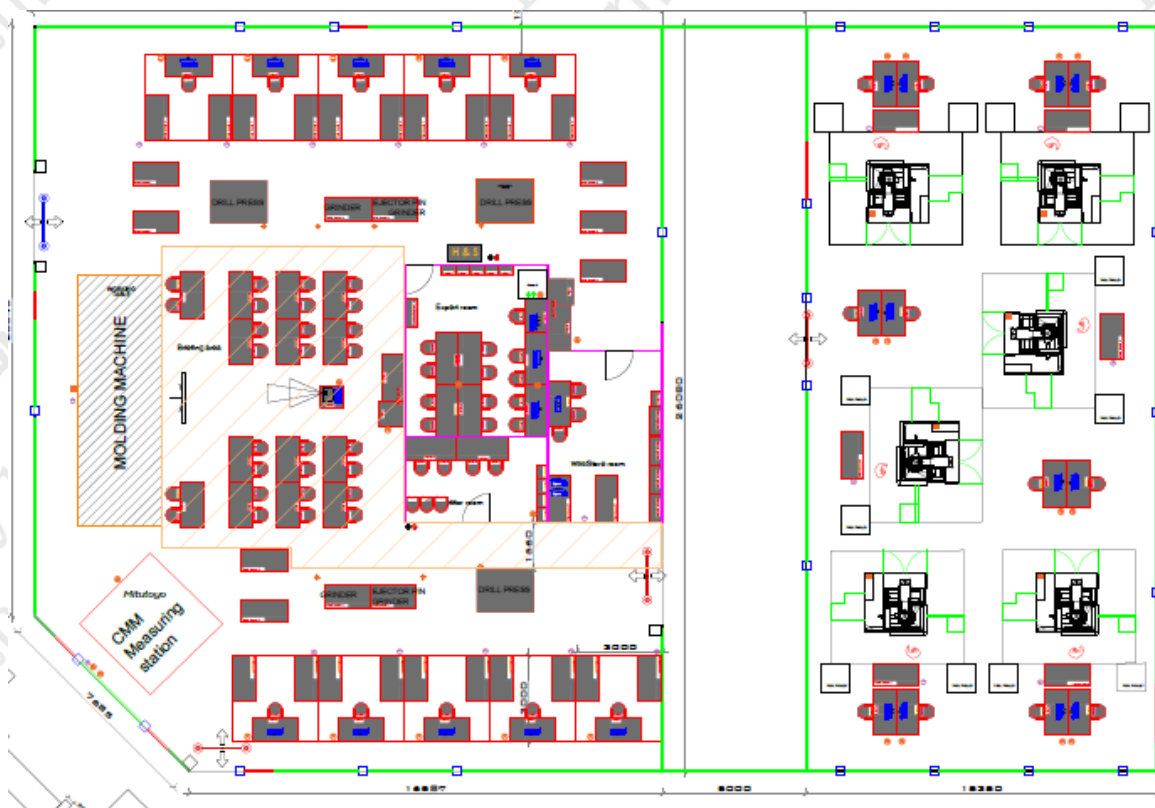
不适用。

#### 8.5 技能领域禁止使用的材料和设备

不适用。

## 8.6 提议的车间和 workstation 布局

之前比赛的车间布局可在以下网站获得 [www.worldskills.org/sitelayout](http://www.worldskills.org/sitelayout)。 示例车间布局：



## 9 技能特定规则

特定技能规则不得与竞赛规则相抵触或优先考虑。它们确实提供了从技能竞赛到技能竞赛可能不同的领域的具体细节和清晰度。这包括但不限于个人IT设备，数据存储设备，互联网访问，程序和 workflows 以及文档管理和分发。

话题/任务	技能特定规则
使用技术 – USB, 记忆棒	<ul style="list-style-type: none"> <li>参赛者只能使用比赛组织者提供的记忆棒。没有其他记忆棒可以插入竞争对手的计算机中。</li> <li>记忆棒或任何其他便携式存储设备不能在车间外拍摄。</li> <li>记忆棒或其他便携式存储设备应在每天结束时提交给首席专家，以便安全保管，不得将其从研讨会中取出。</li> </ul>
使用技术 – 个人笔记本电脑, 平板电脑和手机	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞争对手, 专家和口译员不得携带个人笔记本电脑, 平板电脑或手机进入车间。</li> </ul>
使用技术 – 个人照片和视频拍摄设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞赛者, 专家和口译员只能在比赛结束时在车间使用个人照片和录像设备。</li> </ul>
模板, 辅助工具等	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞争对手不得携带任何模板进入研讨会, 包括竞争对手工具箱。标准设计模板仅适用于制造模块。</li> </ul>
图纸, 记录信息	<ul style="list-style-type: none"> <li>参赛者不得使用准备好的参考资料。普通纸张将用于粗加工, 不应从车间取出。</li> </ul>
设备故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果竞赛组织者提供的设备或工具失败, 竞争对手将有额外的时间来补偿损失的时间。</li> </ul>
健康, 安全和环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>请参阅WorldSkills健康, 安全和环境政策和指南文档。</li> </ul>
评定	<ul style="list-style-type: none"> <li>竞争对手开发的模具和产品的所有关键尺寸仅在CMM上进行检查, CMM报告不允许进行任何修改。</li> <li>在CMM检查期间重复性误差可达2微米, 手动检查时可重复误差为3微米。</li> <li>在模具测试期间, 不允许专家协助竞争对手。</li> </ul>

话题/任务	技能特定规则
其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 竞争对手不能同时进行加工和台架工作。加工中节省的时间可用于工作台工作，但在工作台工作中节省的时间可能不会用于机器工作。</li> <li>• 竞争对手必须在完成机器工作阶段时告知专家。在正常情况下，竞争对手将不被允许返回机器工作。</li> <li>• 参赛者应在进行起草前提交实体模型，并且在起草过程中不允许对模型进行修改</li> </ul>

## 10 访客和媒体参与

为了最大化访问者和媒体对此技能的参与，可以考虑以下方面：

- 尝试-A-技能；
- 显示屏；
- 测试项目描述；
- 加强对竞争对手活动的理解；
- 竞争对手简介；
- 工作机会；
- 每日报告竞争状态。

营销和媒体资源：

- [https://www.youtube.com/watch?annotation\\_id=annotation\\_304577357&feature=iv&src\\_vid=RMjtmsr3CqA&v=seZqq1qxW30](https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_304577357&feature=iv&src_vid=RMjtmsr3CqA&v=seZqq1qxW30)
- <https://www.youtube.com/watch?v=gi-XcsNM0AE>
- [https://www.youtube.com/watch?v=uEO\\_jDE5oQ8](https://www.youtube.com/watch?v=uEO_jDE5oQ8)
- <https://www.youtube.com/watch?v=xn2HgMjbKf4>



## 11 可持续性

本次技能比赛将重点关注以下可持续发展实践：

- 回收；
- 使用‘绿色’材料；
- 比赛后使用完成的测试项目。

## 12 行业咨询参考

WorldSkills致力于确保WorldSkills标准规范充分反映国际公认的工业和商业最佳实践的活力。为此，WorldSkills接近世界各地的许多组织，这些组织可以在两年一次的周期内提供关联角色描述和WorldSkills标准规范草案的反馈。

与此同时，WSI还参与了三个国际职业分类和数据库：

- ISCO-08: (<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/>)
- ESCO: (<https://ec.europa.eu/esco/portal/home>)
- O\*NET OnLine ([www.onetonline.org/](http://www.onetonline.org/))

这个WSSS（第2节）似乎最接近工具和模具制造师的职业：

<https://www.onetonline.org/link/summary/51-4111.00>

通过这些链接也可以探索相邻的职业。

下表列出了哪些组织已经接洽，并为WorldSkills Kazan 2019的相关角色描述和WorldSkills标准规范提供了有价值的反馈。

组织	联系人姓名
印度吉迪技术培训学院 (GTI)	拉马钱德兰。TP，高级顾问