

### 6.1.6 货运代理\*

货运代理项目是第44届世界技能大赛新增展示项目，要求选手熟练掌握货运代理业务流程，并在规定的期限和压力下完成客户获取、报价计算、运输管理、费用计算、海运操作、投诉处理和索赔处理等竞赛任务。

世界技能大赛货运代理项目比赛共分为7个模块，赛程为4天，累计比赛时间为11小时。

**模块一 揽货**，比赛时间2小时。选手应根据客户信息及货运代理公司业务介绍，把握货运代理公司对客户分类的标准，进行客户分类，同时以获取客户信任和合作兴趣为目标进行现场讲解和邮件撰写，为达成项目合作奠定基础。

**模块二 向客户报价**，比赛时间1小时。选手根据给定的货物合同及海运、陆运和空运报价信息，选择最优国际运输路线和运输方式；根据集装箱的内尺寸及货物包装信息，为货物计算配载，确定集装箱类型及数量；根据船期信息选择最优的船公司，并根据船公司的相关费用制作报价表。



**模块三 运输管理**，比赛时间1小时。选手按照客户订单需求及供应商报价，在时间、成本等条件约束下，利用 Excel 办公软件编制集港运输计划；按照集港运输计划的时间表执行集港运输方案并及时与相关方沟通；对货物集港中出现的异常情况提出应急处理方案。

**模块四 核算并管控货运代理公司运营成本**，比赛时间2小时。选手根据给定周期内项目收入以及成本明细，充分理解各项成本和费用的含义并熟练掌握 Excel 在费用计算中的应用技巧，核算项目的总收入以及成本，制定成本核算表。然后，选手根据成本优化信息，对优化的成本进行核算，并提出优化方案。

**模块五 海运操作**，比赛时间2小时。选手根据国际海运进出口相关单据的填写规则，审核和缮制货运代理业务中的相关单据，并站在货运代理公司的角度以提高客户满意度和维护客户关系为目标提出海运异常情况的处理方案。

**模块六 处理客户投诉**，比赛时间2小时。选手根据客户投诉信息，按照投诉处理流程，分析投诉原因，提出有效处理办法，并提供合理的解决方案，向评委展示。同时，选手还要站在货运代理公司的角度以提高客户满意度和维护客户关系为目标给客户写一封致歉信。

**模块七 处理索赔业务**，比赛时间1小时。选手根据发生货损以及货差的事实，依据国际物流中索赔的处理流程，提出索赔业务的处理方案，并且站在货运代理公司的角度，以提高客户满意度、维护客户关系和保护货运代理公司利益为目标帮助客户撰写英文索赔函。

世界技能大赛货运代理项目比赛要求选手用外语与客户沟通；能够熟练使用 Office 办公软件；能完成基本方案制作，熟知货物运输方式、仓储方式的利弊点，并能根据情况变化实时优化运输方案；能够办理海关清关手续，办理或检查相关的票据、运输凭证和货物相关文档；能够处理客户投诉或索赔；能够针对突发情况逻辑清晰地分析问题，并提出切实可行且合理的解决方案。

## 6.3 制造与工程技术

### 6.3.1 数控铣\*

数控铣削加工是指利用数控铣床以去除材料的方式来制造零件的过程。世界技能大赛数控铣项目比赛对选手的要求主要包括：了解工程图纸和规范，掌握 ISO 图文标识；掌握表面粗糙度、形位公差的 ISO 标准等；识别不同的加工工艺、功能参数，定义和调整切削参数等；进行工艺规划，利用 CAD/CAM 系统生成程序和 G 代码，完成刀具安装及刀具参数设置、工件安装及工件坐标零点设置等；执行加工程序，完成工件测量和加工。

世界技能大赛数控铣项目比赛共分为 3 个模块，赛程为 4 天，累计比赛时间为 17.75 小时。

#### 模块一：

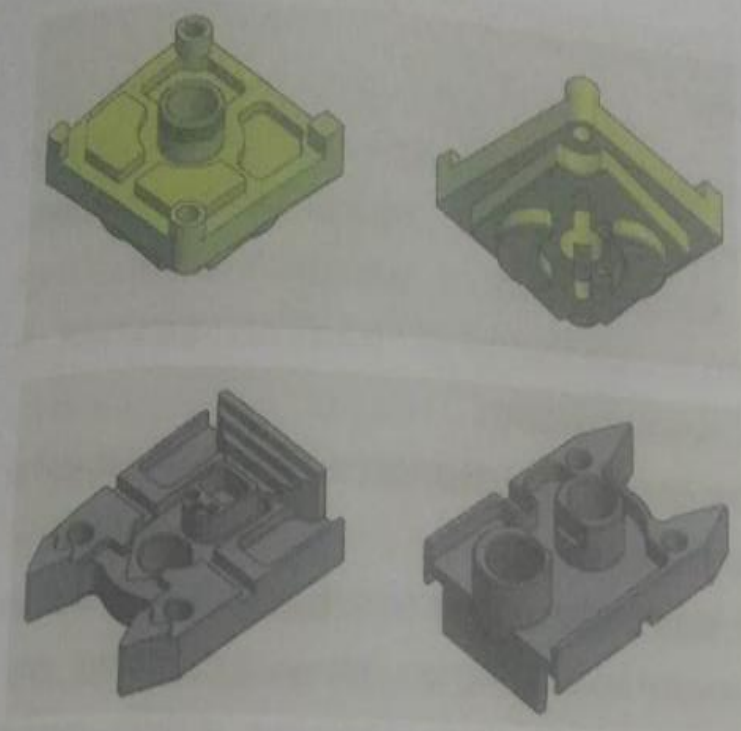
项目	描述	备注	
工件材料	铝合金：AlMgSi1.3.2315		
毛坯尺寸	100×100×50		
加工面	两面		
竞赛时间	时间（单位：小时）	合计 4.25 小时	
	编程	4.25 选手可在比赛时间内自主安排工作内容	
	刀具准备		
	加工		
结构特征要素	特征要素描述		
	必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、铣内或外螺纹	任何一项不满足，不得参选
	可选项	圆形腔、方腔、钻孔、铰孔和攻螺纹	
评分点设置	评分点数量		
A	主要尺寸	20min.-23max	
B	次要尺寸	17min.-20max	
C	表面精度	5min.-8max	

模块二:

项目	描述	备注
试件材料	中碳钢 CK45 1.1191	
毛坯尺寸	150×100×50	
加工面	两面	
竞赛时间	时间 (单位: 小时)	合计 6.25 小时
编程	2.5	按顺序进行: 前不可做后、 后可以做前
刀具准备	0.25	
加工	3.5	
结构特征要素	特征要素描述	
必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、凸台、圆形腔、铣内螺纹、铰孔	任何一项不满足, 不得参选
可选项	方腔、钻孔、铣岛屿、攻螺纹	
评分点设置	评分点数量	
A 主要尺寸	25min.-28max	
B 次要尺寸	20min.-23max	
C 表面精度	5min.-8max	

模块三:

项目	描述	备注
试件材料	中碳钢 CK45 1.1191	
毛坯尺寸	150×100×50	
加工面	三面	
竞赛时间	时间 (单位: 小时)	合计 7.25 小时
编程	3	按顺序进行: 前不可做后、 后可以做前
刀具准备	0.25	
加工	4	
结构特征要素	特征要素描述	
必选项	钻孔、镗盲孔、外轮廓、型腔、铣岛屿、铣外螺纹、攻螺纹、筋板 (筋板最宽 8mm, 数量最多 2 个)	任何一项不满足, 不得参选
可选项	圆形腔、方腔	
评分点设置	评分点数量	
A 主要尺寸	30min.-33max	
B 次要尺寸	20min.-23max	
C 表面精度	5min.-8max	



世界技能大赛数控铣项目比赛对选手的技能要求可归纳为以下几点。

- ◇ 识图技能：能对图形、标准、表格和其他技术规格进行解释。
- ◇ 检测技能：能选择和使用测量仪器和检查设备。
- ◇ 工件装夹：能根据操作需要为待加工工件选择装夹方法和装夹系统。
- ◇ 刀具知识：能针对工件材料和所需的加工水平选择切削刀具。
- ◇ 操作技能：能完成在数控铣床上安装刀具和附件的整个过程，能识别和确定在数控铣床上各种不同的加工操作，能识别和确定在数控铣床上加工操作所需的各种功能参数。
- ◇ 金属切削：能将切削参数设定为操作顺序、材料类型、操作类型和数控铣床类型的函数。
- ◇ 编程技能：能将不同的编程技术应用到数控铣床上（包括计算机辅助制造系统）。

### 6.3.2 数控车\*

数控车项目是指使用数控车床对金属零件进行加工的竞赛项目,其中包括用常用的手动工具配合完成的相关工作。参赛选手需要根据图纸进行数控编程、选择刀具、安装刀具、设定刀偏等工作,并加工含有IT6级精度和大于IT6级精度的回转体工件。数控车竞赛项目允许在机床数控系统上直接编写程序,也可以利用CAM软件进行自动编程。

世界技能大赛数控车项目的比赛通常包括3个模块,赛程为4天,每个模块的比赛时间为4~5小时。

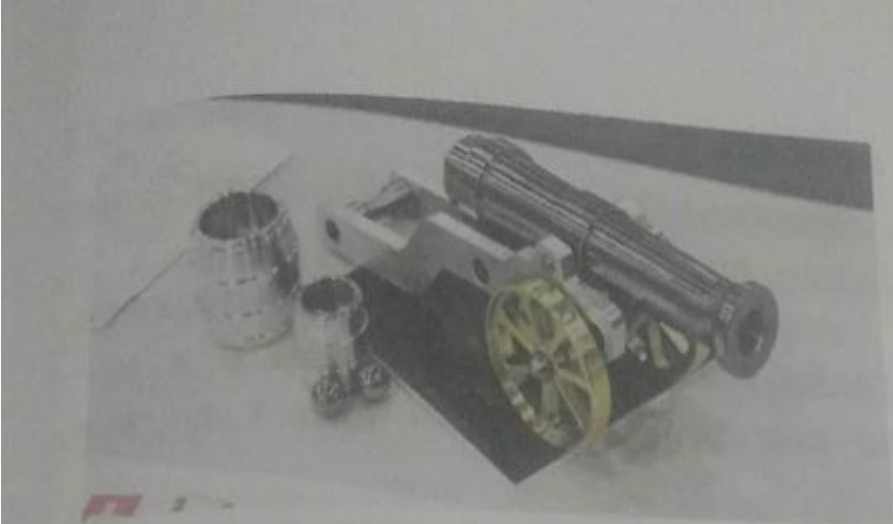
**模块一** 铝合金或碳钢材料的回转体工件车/铣加工。棒料直径为 $\phi 60\text{mm}$ (或 $\phi 80\text{mm}$ ,或 $\phi 100\text{mm}$ ),长度120~160mm。工件上包括外圆、内孔、外圆沟槽、内沟槽、端面沟槽、外螺纹、内螺纹、曲线、平面铣削、简单沟槽铣削以及钻孔等加工要素。竞赛过程如下:

◇ 制定加工工艺。选手拿到竞赛图纸后,首先要分析图纸,然后制定加工工艺路线。

◇ 编程与准备。根据加工工艺编制加工程序。在这一过程中,不允许选手上机床操作,也不允许选手传输程序,但允许选手调整自己的刀具和做加工前的准备工作。例如,可以在计算机上编程、可以安装刀片以及校准量具。这段操作时长为45~60分钟。

◇ 加工零件。编程与准备阶段后,选手开始加工零件。在此阶段,对选手不作特殊限制,只要在竞赛规则之内,选手可以任意发挥自己的技能水平。

**模块二** 铸铝材料回转体小批量工件加工。铸铝材料的回转体工件外形未知。选手拿到铸铝毛坯后,根据现有条件,包括夹具、刀具和量具,制定加工工艺,并对小批量工件进行精加工。竞赛过程与模块一相同。



**模块三 碳钢材料的回转体工件加工。**该模块包括模块一的全部比赛内容，但增加了临时修改加工要求的内容（客户更新），即在加工过程中临时修改工件尺寸、精度要求、装夹方式甚至工件数量。竞赛过程除了与模块一和模块二相同以外，增加了暂停比赛并宣布需要临时修改的内容。这种临场变化的比赛形式增加了不确定性和意外性。

比赛之后，通常还会举行团队挑战赛（表演项目）。全体参赛选手组成两队，不分国家和地区。两队执行相同任务，分别完成一个组件，如车削加工国际象棋的红方和黑方棋子、加农炮模型或机器人模型。团队挑战赛比拼两队的加工速度和质量，考验选手的团结协作、语言沟通能力，促进参赛选手之间的友谊。

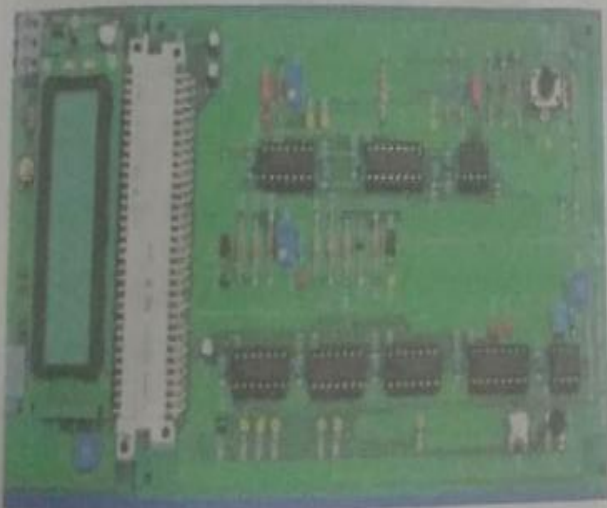
世界技能大赛数控车项目比赛对选手职业素质的要求如下：具有优良的思想品德、坚定的毅力、良好的身体素质和稳定的心理素质；熟练掌握数控车床编程指令和操作技能；熟练掌握数控车削刀具选择、安装、调试和使用的操作技能；熟练掌握常用手工量具的操作技能；熟练掌握计算机辅助制造软件中数控车削自动编程操作技能；严格遵守安全防护条例、规范操作条例以及环境保护要求；了解国家标准中机械加工的精度等级、尺寸公差、形位公差、尺寸链计算等相关理论知识；熟练掌握机械制图的相关知识；掌握数控车工相关的基础理论知识并具备相应的应用能力。

### 6.3.4 电子技术\*

电子技术项目是指运用模拟电路、数字电路、高频电路等电子行业的专业知识,使用现场提供的仪器工具及设计软件完成硬件电路设计、印制电路板设计、嵌入式程序设计、电路检测维修和电子产品组装的竞赛项目。

世界技能大赛电子技术项目比赛共分为4个模块,赛程为4天,累计比赛时间为19小时。

**模块一 硬件电路设计**,比赛时间7小时(原理图设计2小时,印制电路板设计3小时,线路安装与调试2小时)。选手需要根据任务要求完成硬件原理图设计和相关参数的计算,使之符合功能和性能的要求;根据原理图设计PCB(印制电路板),使之符合电子行业各种规范与标准;使用加工好的PCB对线路板进行组装与调试,以达到任务要求。

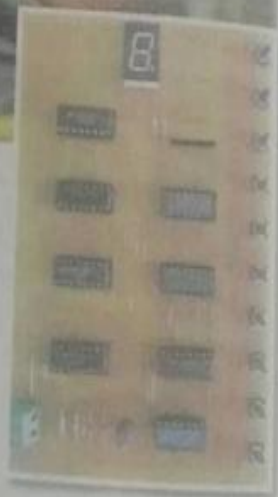


**模块二 嵌入式程序设计**,比赛时间4小时。根据比赛任务要求,运用C语言对现场提供的嵌入式MCU(微控制单元)及配套硬件进行程序的编写、修改或完善。每届比赛要求

不同,通常选手要在规定时间内完成4~5个功能模块的程序设计。

**模块三 故障检测、测量与维修**,比赛时间4小时。选手运用现场提供的示波器、万用表、函数信号发生器等仪器对目标线路板进行故障查找,并按规范对查找过程和分析做记录;利用手工工具对线路板的故障进行修复,使之功能恢复正常;修复后的线路板需要通过仪器测量,并对测量结果按行业规范进





行记录和分析。

模块四 电子产品组装，比赛时间4小时。选手在规定的比赛时间内对电子产品进行装配和调试，对线路板元件进行安装、焊接，对机械结构进行装配调整，对产品功能进行调试运行。整个装配过程必须符合电子行业相关标准规范。

世界技能大赛电子技术项目比赛要求选手必须具备扎实的电子线路理论基础，其中包括模拟电路、数字电路、高频电路等，同时还需要具备电子线路设计、C语言设计、嵌入式系统开发、线路板检修、电子仪器工具和仪表使用、电子线路板安装与调试等技能，在完成的同时选手要具备优秀的心理素质、坚强的意志和良好的职业素养，遵守行业操作规范。

### 6.3.5 工业控制\*

工业控制项目要求选手在安全操作的前提下,合理选择和使用工具对现场提供的工业自动化元器件和材料进行加工及组装,完成电气设备和工业设备的安装以及程序设计与调试。选手需要完成电路设计改进、材料制备、电气配线、安全测试、故障诊断、编程调试等比赛内容。

世界技能大赛工业控制项目比赛共分为4个模块,赛程为4天,累计比赛时间为22小时。

**模块一 主项目操作。**选手需要完成包括确定安装基准线、材料制备和修饰、工业控制对象安装、配电箱制作、电气设备安装、电气连线、安全测试等操作内容。本模块比赛时间为16小时。

**模块二 控制与调试。**选手主要完成控制核心硬件配置、对硬件系统进行网络组态、制作人机交互控制界面、编制控制程序等工作,用于检测和调试PLC、HMI、VSD及工业控制对象的功能。本模块比赛时间为4小时。

**模块三 电气控制电路原理图设计或功能改进。**要求选手根据控制要求,按



照电气制图规范,使用软件设计或改进继电器逻辑控制的电路原理图。要求使用符号准确,功能符合要求,并考虑设计的经济性和合理性。本模块比赛时间为1小时。

**模块四 电气装置故障检测与定位。**选手根据大赛提供的技术资料,利用试电笔、万用表等基本工具、仪表,对工业控制设备的控制电路进行测试,要求判定出电路中存在的故





障位置和故障的类别。本模块比赛时间为1小时。

世界技能大赛工业控制项目比赛要求选手具备两方面的能力。

◇ 工业控制设备的制作能力。选手需要了解电气控制技术说明和图表中所使用的术语和符号，能够熟练阅读电路原理图、安装平面图、端子配置图等图纸，并能够根据图纸要求对现场材料进行加工，对器件进行安装和接线，保证制作完成的工业控制设备具备良好的电气性能和高质量的外观，并保证材料的合理和节约利用。

◇ 工业控制设备的控制能力。选手需要具备优秀的电路分析能力，根据要求制作人机交互控制界面，并能根据工业控制对象的功能描述流程设计出高效、安全、可靠的控制程序或控制电路，同时能够解决电气设备在制作和运行过程中可能存在的故障。

### 6.3.6 工业机械装调

工业机械装调项目是指运用机械加工、装配调试、检测等技能以及机械结构、机械传动原理、液压传动原理等方面的专业知识,根据竞赛要求及现场提供的设备、材料、工具等独立完成零件的机加工、焊接加工、零部件及机器的装配调试等比赛内容的竞赛项目。

世界技能大赛工业机械装调项目比赛共分为5个模块,赛程为4天,累计比赛时间为20小时。



**模块一 机械加工**,比赛时间一般为4小时,要求选手熟练操作普通铣床,按图纸要求完成零件的铣槽、型腔、外轮廓、圆形腔、孔等的加工;熟练操作普通车床,按图纸要求完成零件的内外圆柱、锥度、镗孔、切槽、钻孔、铰孔、攻螺纹等的加工。

**模块二 焊接加工**,比赛时间一般为2小时,要求选手根据焊接工艺要求,选择适当的焊接方法(MIG、TIG),合理的焊接参数,完成板管、板板、板板管、板管定位的焊接加工。

**模块三 液压系统的安装**,比赛时间一般为4小时,要求选手根据液压系

统的原理图及液压管路安装图,进行相关的计算,完成管子的折弯、管道系统的安装、泵和阀门的安装、液压系统的故障排除调试等工作。

**模块四 装配与调试**,比赛时间一般为8小时,要求选手根据任务要求熟练应用工具完成轴承、带传动、链传动、离心泵、减速箱等零部件的检查、拆卸、修理、装配调试等,并能熟练运用仪器、仪表对装配精度及设备运行的稳定性、可靠性进行检测,并输出相应的检测报告等。

**模块五 电气安装与检查**,比赛时间一般为2小时,要求选手正确使用万用表等工具对电路进行安全检查、故障排除、电路安全强化等工作。



世界技能大赛工业机械装调项目比赛要求选手必须具有较扎实的机械零件结构、机械传动原理等基础知识,还必须熟练掌握钳工装配、车加工、铣加工、焊接加工等操作技能,并能综合应用知识与技能做好设备的安装与维护计划,按要求进行安装、调试、检测等。

### 6.3.7 制造团队挑战赛\*

制造团队挑战赛项目要求由项目管理、计算机辅助设计、编程、机械加工、焊接、电气/电子和装配方面的专业技术与技能人员组成精干高效的3人团队,进行设备的设计、制造、组装和测试,它可能是一次性的设备,也可能是成批生产的样机。

世界技能大赛制造团队挑战赛项目比赛赛程为4天。前3天进行设备设计、制造、组装,累计比赛时间限定在21小时内,所用时间越短越好。第四天进行设备测试,累计比赛时间限定在7小时内,所有参赛队依次操作设备实现所有功能。每个团队成员需要具有超越自身专业和技能界限的思维能力,才能充分发挥团队的综合实力。

**模块一 主测试项目。**要求团队设计、制造出他们用以应对挑战赛的产品,测试项目的要点和评估步骤在赛前公布,团队利用自己准备的原材料和赛场设备完成产品的制造与测试,此过程涉及设计、规划、制造和工艺文件编制等技能。



主测试项目的制造时间由团队在比赛第1~3天内自行安排,与制造时间相关的工时成本被纳入评价指标。

**模块二 临场项目**(与模块一同时进行,应在21小时内完成,时间越短越好)。临场项目必须与主测试项目有关,并要求在基础设施清单中所列出的设备上加工。临场项目从专家提交的不同方案中选取,且必须包括下列所有技能:CAD、数控铣床加工、普通铣床加工、普通车床加工、钣金、焊接、电子电路组装。临场项目必须在比赛第1~3天内完成,其工时成本与主测试项目的工时成本一起被纳入评价指标。

**模块三“文件夹”**(与模块一、模块二同时进行,比赛时间限定在21小时内完成,时间越短越好)。“文件夹”包含与主测试项目有关的文件资料,包括比赛期间向公众展示的海报、3D装配图、2D机械加工图、电气/电子图表、设计计算过程、BOM成本清单(原材料,元器件)、项目文件(用户和维护手册)、工装清单等。“文件夹”中的部分文件可以在比赛前完成并在比赛第1天提交,产品装配图、机械加工图、电路图等需在比赛第1~3天内完成,其工时成本与主测试项目和临场项目的工时成本一起被纳入评价指标。

世界技能大赛制造团队挑战赛项目团队成员需具备以下能力:能够完成产品结构设计与控制电路设计;能够建立零/组件3D模型、绘制符合ISO标准的图样,并利用CAM软件生成数控加工(CNC)程序;能够安全地操作数控加工中心、车床、铣床、钻床、焊枪及钣金设备等,完成零件、组件的加工,钣金组件的加工装配与材料的焊接;能够进行电子电路的组装和调试,编写单片机或PLC程序;能够设计多种工装、夹具,能使用紧固、黏合等方式完成产品组装,并对产品进行调试、试验;能够控制产品制造的总费用,满足项目要求。

### 6.3.8 CAD 机械设计\*

CAD 机械设计项目是指使用计算机辅助设计软件完成零件/产品数字建模、图纸生成、方案设计和三维打印等工作的技能竞赛项目。

世界技能大赛 CAD 机械设计项目比赛共分为 4 个模块，赛程为 4 天，累计比赛时间为 22 小时。

**模块一 建模与装配设计**，  
比赛时间 6 小时。选手根据零件图建立零件三维模型以创建装配模型，生成和编辑装配图，并为产品建立渲染照片、设计表达视图和产品仿真动画。



**模块二 机械制造**，比赛时间 6 小时。选手建立通用机械、钣金、桁架结构部件（零件）和装配体的三维数字模型；创建若干部件图或装配图，完成正确的 GDT 和焊接工艺标注；为产品建立工艺文档及渲染图形。



对滑板车造型时涉及的传动装置设计

**模块三 设计挑战赛**，比赛时间 6 小时。选手根据给出的概念草图、部分模型或图纸建立产品数字模型以及根据用户要求进行设计更改；合理选择标准件，创建数字样机模型及数据，并使用



扫一扫，看项目





3D 打印机验证设计零件的合理性。

模块四 逆向工程(手工测量与反求), 比赛时间 4 小时。选手使用手工测量工具测绘物理零件, 根据测量数据进行三维建模, 并生成符合 ISO 标准的二维工程图纸。禁止使用可帮助选手记忆零件几何信息的方法(如拍照、拓印、印泥等)。选手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。

世界技能大赛 CAD 机械设计项目比赛要求选手有面向产品设计所需要的机械原理、机械零件、材料与机械加工工艺方面的基础理论和知识, 并能应用三维 CAD 设计软件、手工测量工具、3D 打印机等来创建产品数字(物理)模型, 为产品设计提供数字文件。

### 6.3.9 机电一体化\*

机电一体化项目是指运用搭建工业自动化系统所需要的专业知识和技能，依据专业技术规范，根据比赛任务提供的器材和工艺流程要求，完成自动化生产线的设计、组装、编程、调试、维护及优化的竞赛项目。

机电一体化项目涉及机械、电子、气动和计算机技术，集机械、气压工程、编程、机器人技术及系统开发等技能于一体。

世界技能大赛机电一体化项目比赛是团体比赛，每个参赛队由两名选手组成，比赛共分为6个模块，赛程为4天，累计比赛时间19小时。

**模块一** 小型生产线已知设备的装配、编程及调试，比赛时间3小时。要求选手根据任务书中给出的装配图、控制要求完成生产线的装配、编程及调试。

**模块二** 小型生产线维护与优化，比赛时间1小时。要求选手对生产线中损坏的组件进行检测及更换，并对生产线进行优化。

**模块三** 生产线（未知设备1）的装配、编程及调试，比赛时间6小时。要





求选手在规定的时间内，根据任务书要求，完成生产线设计、未知设备 1 安装、电气连接、编程及调试，并与已知设备联调。

**模块四** 生产线（未知设备 2）的装配、编程及调试，比赛时间 6 小时。要求选手在规定的时间内，根据任务书要求，完成生产线设计、未知设备 2 安装、电气连接、编程及调试，并与已知设备、未知设备 1 联调。

**模块五** 大型生产线维护与检修，比赛时间 1 小时。要求选手对生产线中损坏的组件、器件进行检测及更换，并对生产线进行维护。

**模块六** 生产线优化，比赛时间 2 小时。要求选手根据任务书要求，在保证加工流程的前提下，通过对生产线调整、改进使之达到高效率、高可靠性、高安全性及更少的能源消耗。

世界技能大赛机电一体化项目比赛要求选手具备的能力包括：工作的组织与管理，团队合作，交流与人际沟通，机电一体化系统的开发，使用工具，使用工业控制器，软件编程，电路设计，自动化生产线的分析、运行、维护修理及系统优化。