

**第四届全国人工智能应用技术技能大赛
广西选拔赛
工业视觉系统运维员项目**

技术工作文件

工业视觉系统运维员项目组委员会技术工作组

2026 年 9 月

目录

一、技术描述.....	3
(一) 项目概要.....	3
(二) 基本知识及能力要求.....	3
二、试题(样题)及评判标准.....	6
(一) 试题(样题).....	6
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	7
三、竞赛细则.....	10
(一) 组织分工.....	10
(二) 成绩管理程序.....	11
(三) 成绩评定.....	12
(四) 成绩公布.....	12
(五) 竞赛日程安排.....	13
(六) 参赛选手须知.....	14
(七) 申诉与仲裁.....	15
四、赛场、设施设备等安排.....	16
(一) 赛场规格要求.....	16
(二) 场地布局图.....	17
(三) 基础设施清单.....	18
五、安全、健康要求.....	23

一、技术描述

（一）项目概要

工业视觉系统运维赛项聚焦于工业视觉技术的全方位应用能力考核并融合人工智能应用技术。竞赛涵盖工业视觉系统的安装调试、编程开发与实际应用等关键环节。在安装调试阶段，选手需精准装配工业相机、镜头、光源等硬件设备，细致校准参数，构建稳定高效的视觉检测环境。编程应用方面，要求选手运用专业编程软件，开发图像采集、处理与分析算法，实现对工业产品的精准识别、尺寸测量、缺陷检测等功能。通过对不同工况和复杂任务的设置，全面检验选手在工业视觉系统运维中的故障排查、性能优化以及创新应用能力，推动工业视觉技术领域人才培养，以适应智能制造产业快速发展对专业技能人才的需求。

（二）基本知识及能力要求

本赛项聚焦工业视觉技术应用，旨在考核、培养智能化工业视觉技术应用领域的复合型、高素质技能人才。参赛选手需掌握以下相关能力。

技术能力要求：

1. 智能生产、智能感知与识别基础知识，工业视觉系统典型应用场景规划和部署能力。
2. 工业视觉及其人工智能技术应用模块架构的功能辨识与分析等基本知识和能力。
3. 工业视觉系统实施产品图像、数据采集的基本原理和

作业 规范，标注和加工图片等业务的原始数据处理能力。

4. 视觉模型训练原理及相关工具软件应用知识，分析提炼工 业领域视觉对象专业特征的能力，训练和评测人工智能视觉产品 相关算法、功能和性能能力。

5. 人工智能视觉产品工作原理及工业视觉系统架构基本知 识，人工智能视觉产品的交互流程设计和模型部署应用能力，监 控、分析、管理人工智能视觉产品应用数据能力。

6. 应用 C++/C#或 Python 语言编写程序能力。

7. 工业视觉环境感知、运动控制等系统进行适配、安 装、调 试以及应用能力。

8. 工业视觉典型应用场景分析及智能化作业流程概要规划能力。

9. 工业视觉系统运维基本操作知识与规范，相关作业系 统技 术及工具运用能力。

10. 工业产品检测基础知识，智能视觉技术在工业产品 缺陷 检测中应用等场景的规划、搭建、验证、优化、运维 和数据处理、 管理能力。

11. 工业互联网应用、工业数字信息可视化等基本知识和操 作能力。

12. 良好的职业素养、职业行为习惯和规范操作能力。

13. 安全防护条例和环境保护等文明生产要求。

基本知识要求：

1. 工业视觉及其人工智能技术应用模块架构的功能辨识与分析基本知识。

2. 图像采集：了解如何使用面阵相机、线扫 3D 传感器等设备采集图像。

3. 光源与照明：掌握不同光谱类型的光源（如白色、蓝色、绿色、红色等）和照明方式（如背光、同轴光、条形光、环形光等）的选择和应用。

4. 镜头与光学系统：理解镜头的种类（如定焦镜头、远心镜头等）和光学系统的原理。

5. 图像处理：熟悉图像预处理技术，如灰度化、二值化、滤波、分割等。

6. 机器学习：了解监督学习、无监督学习、半监督学习和强化学习的基本概念。

7. 深度学习：掌握卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等深度学习模型的基本原理和应用。

8. 数据预处理：熟悉数据清洗、特征提取、数据增强等数据预处理技术。

9. 优化算法：了解梯度下降、随机梯度下降、Adam 等优化算法。

10. 表面缺陷检测：使用图像处理和机器学习技术检测产品表面的划痕、裂纹、污渍等缺陷。

11. 尺寸测量：通过图像处理技术精确测量产品的 2D 及 3D 尺寸，以确保产品质量符合标准。

12. 物体识别：使用深度学习模型（如 CNN）识别和分类不同的物体。

13. 条码与二维码识别：使用 OCR 技术识别条形码和二维码，实现自动化物流和库存管理。

14. 数据标注：了解如何使用标注工具（如 LabelImg）对图像进行标注，生成训练数据集。

15. 数据集管理：掌握数据集的管理和维护，包括数据清洗、数据增强等。

16. 模型选择：根据应用场景选择合适的深度学习模型，如 YOLO、SSD、ResNet 等。

17. 超参数调优：掌握超参数调优技术，如网格搜索、随机搜索等。

18. 模型评估：使用准确率、召回率、F1 分数等指标评估模型性能。

二、试题（样题）及评判标准

（一）试题（样题）

本竞赛项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴世界技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：由裁判长根据工作对接情况，组织编制本项目竞赛样题。赛前 10 天，竞赛样题、技术文件等一起公布。公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。最终赛题参考样题进行不超过 30% 的调整。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 竞赛形式

本赛项为单人参赛。

2. 竞赛时长

竞赛为实际操作技能竞赛，满分 100 分，竞赛总时长：

3 小时。

本项目考核任务：为任务 1 工业视觉系统应用场景规划、任务 2 工业视觉系统构建与验证、任务 3 工业视觉系统智能化应用、任务 4 工业视觉综合应用任务、5 职业素养与安全规范评价五个竞赛任务。

具体时间分配见下表：

竞赛模块及时间分配

竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务 1：工业视觉系统应用场景规划	180 分钟	15 分	15%	100
任务 2：工业视觉系统构建与验证		25 分	25%	
任务 3：工业视觉系统智能化应用		30 分	30%	
任务 4：工业视觉综合应用		25 分	25%	
任务 5：职业素养与安全规范评价		5 分	5%	

任务 1：工业视觉系统应用场景规划（15%）

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，以目标物尺寸、视觉识别精度、相机视野大小、工作距离等作为初始条件，运用视觉计算公式，完成视觉系统方案设计。要求选手根据检测任务，进行方案设计，完成相机、镜头和光源选型。

任务 2：工业视觉系统构建与验证（25%）

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于 2D 相机运用专业编程软件及软件 SDK 算子，开发图像采集、处理与分析算法，进行功能模块化编程和图像算法工具参数调试，实现人工智能视觉技术在工业产品领域的应用对产品的精准识别、尺寸测量、缺陷检测等功能。

任务 3：工业视觉系统智能化应用（30%）

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，基于给定的应用场景（如：产品检测）和竞赛平台，结合工业视觉系统技术在人工智能赋能智能制造中的应用实际和岗位要求，对视觉系统相关数据进行预处理和增强（数据标注、清洗、图像增强、数据扩充等）；对具体任务进行特征选择及其数据提取；对具体任务进行数据处理模型、深度学习框架选取；调用相应的软件工具，对训练数据进行模型训练和评估；对训练模型进行优化、调整和维护。

任务 4：工业视觉综合应用（25%）

选手依据《竞赛任务书》及相关技术规范，结合智能制造 3D 线激光视觉岗位实际应用，在竞赛平台上完成线激光相机硬件连接与参数调优，完成目标区域数据提取、扫描采样，针对过曝、阴影、数据缺失等问题迭代优化成像效果并归档设备参数；通过图形化界面编程软件搭建 3D 图像采集、处理分析流程，以模块化组态实现元件尺寸、平整度、高度差检测，并在软件界面展示测量结果。

任务 5：职业素养与安全规范评价（5%）

对选手参赛全过程职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作规范性、系统性以及执行竞赛规范和纪律的自觉性等进行综合评价。

（三）评判标准

1. 分数权重：本次评分规则参照世界技能大赛评分规则执行。本项目评分标准为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

2. 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由 2 名及以上执裁专家构成。每个组所有执裁专家一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若执裁专家数量较多，也可以另定分组模式。测量分评分准则样例见下表：

测量分评分准则样例表

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	使用相关算子对图像进行匹配，并根据匹配结果完成位置修正	0.50	0.50	0
从满分中扣除	根据视觉系统方案设计，将对应的相机、镜头、光源从收纳处取出，安装于合适的	2.0	2.0	0-0.5

	位置，保证安装稳固（1 处 安装不稳定扣 0.5 分，扣完 为止）			
--	---	--	--	--

3. 评判方法：裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

1) 现场评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统调试情况进行观察和评价进行现场评分。

2) 结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

3) 成绩汇总：实操比赛成绩经过加密裁判组解密后，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

4. 成绩并列：本项目是赛后结果评分，比赛结束后由裁判进行评分统计，按照竞赛总成绩从高到低排序确定名次，不设并列名次。如果成绩相同，按照任务模块 2-1 顺序得分高者名次在前。

三、竞赛细则

（一）组织分工

1. 参与竞赛赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、监督仲裁组等。

2. 检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。

3. 竞赛裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

4. 裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。本赛项加密裁判由裁判长根据赛项要求指定。加密裁判不得参与评分工作。

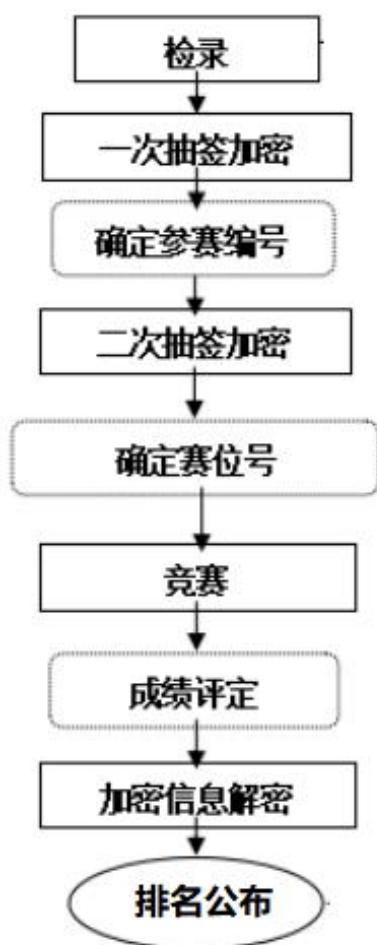
现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队伍（选手）的现场表现等进行评定。

评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

5. 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

（二）成绩管理程序

按照执委会的要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见下图所示，成绩管理流程图。



（三）成绩评定

1. 结果评分：对参赛选手提交竞赛成果，依据竞赛评价标准进行评价与评分。

2. 解密：裁判长正式提交赛位号（竞赛作品号）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。本赛项采取逆向解密。

（四）成绩公布

1. 全部阶段（模块）竞赛结束后，评判项目最终汇总成绩表由裁判长带领全体裁判员签字确认。

2. 大赛最终汇总成绩表（签字表）及所有纸质评判表由

裁判长统一报送组委会技术组。

3. 比赛结束后，裁判长须将比赛结果报组委会技术组，由组委会公布大赛结果。

（五）竞赛日程安排

比赛时间分为赛前、赛中、赛后三个阶段，具体以竞赛指南日程为准，时间安排如下表所示。

工作阶段	日期	时间	任务安排
赛前	C-3	09:00-17:00	印发赛务手册
	C-2	09:00-17:00	赛场搭建
	C-1	09:00-17:00	领队、裁判员、选手报到； 赛前培训，裁判长赛前技术对接； 裁判长与场地主管准备模块一和模块二相关设备及技术工作； 选手工具仪器仪表进场，设备检查；
赛中	C1	08:00-08:30	选手检录、裁判入场、工位抽签
		08:30-08:40	第一场模块一赛题下发，选手研读任务书
		08:40-11:40	选手完成竞赛模块一任务
		11:40-12:40	赛场恢复
		12:40-13:30	午餐
		13:30-14:00	选手检录、裁判入场、工位抽签
		14:00-14:10	第二场模块一赛题下发，选手研读

			任务书
		14:10-17:10	选手完成竞赛模块一任务
		17:10-18:10	赛场恢复
	C2	08:00-08:30	选手检录、裁判入场、工位抽签
		08:30-08:40	第一场模块二赛题下发，选手研读任务书
		08:40-11:40	选手完成竞赛模块二任务
		11:40-12:40	赛场恢复
		12:40-13:30	午餐
		13:30-14:00	选手检录、裁判入场、工位抽签
		14:00-14:10	第二场模块二赛题下发，选手研读任务书
		14:10-17:10	选手完成竞赛模块二任务
		17:10-18:10	赛场恢复
赛后	C+1	09:00-10:00	裁判长上交总结及执裁文件 公布成绩，赛后总结、技术点评
		08:00-17:00	设备撤场

备注：如有变更，以现场时间表及竞赛手册为准。

（六）参赛选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。

3. 参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守竞赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4. 参赛选手请勿携带任何电子、通讯设备及其他资料进入赛场。

5. 开赛 30 分钟后，选手不能进入赛场。

6. 竞赛时，在收到开赛信号前不得开始操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

7. 竞赛完毕，选手应全体起立，结束操作。将设备归位，资料整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

8. 在竞赛期间，未经竞赛执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

（七）申诉与仲裁

大赛期间，与竞赛有关的问题或争议，各方应通过正当渠道并按程序反映和申诉，不得擅自传播、扩散未经核证实的言论、信息。对大赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

1. 竞赛项目内解决。参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。

2. 监督仲裁组解决。对竞赛项目内处理结果有异议的，

在比赛技术后 2 小时内，领队可向组委会监督仲裁组出具署名的书面反映材料并举证。组委会监督仲裁组应与组委会技术工作组及时沟通，判断所反映问题的属性，并在执委会监督仲裁协助组协助下受理并开展调查。其中，经调查确认所反映情况属技术性问题的，交由竞赛项目内解决。属非技术性问题的，由组委会监督仲裁组作出最终裁决。

四、赛场、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

竞赛现场设置竞赛区、裁判区、技术支持区。现场保证良好的采光、照明和通风；提供稳定的电源和供电应急设备。

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

所有竞赛设备由组委会负责提供和保障，竞赛区按照参赛队数量准备比赛所需的软硬件平台，为参赛队提供标准竞赛设备。

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 16 平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

（二）场地布局图

1. 比赛区域总面积根据赛场情况决定。净空高度不低于3.5 m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

2. 赛场主通道符合紧急疏散要求。

3. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

4. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务。

5. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保竞赛在相对安全的环境内进行。

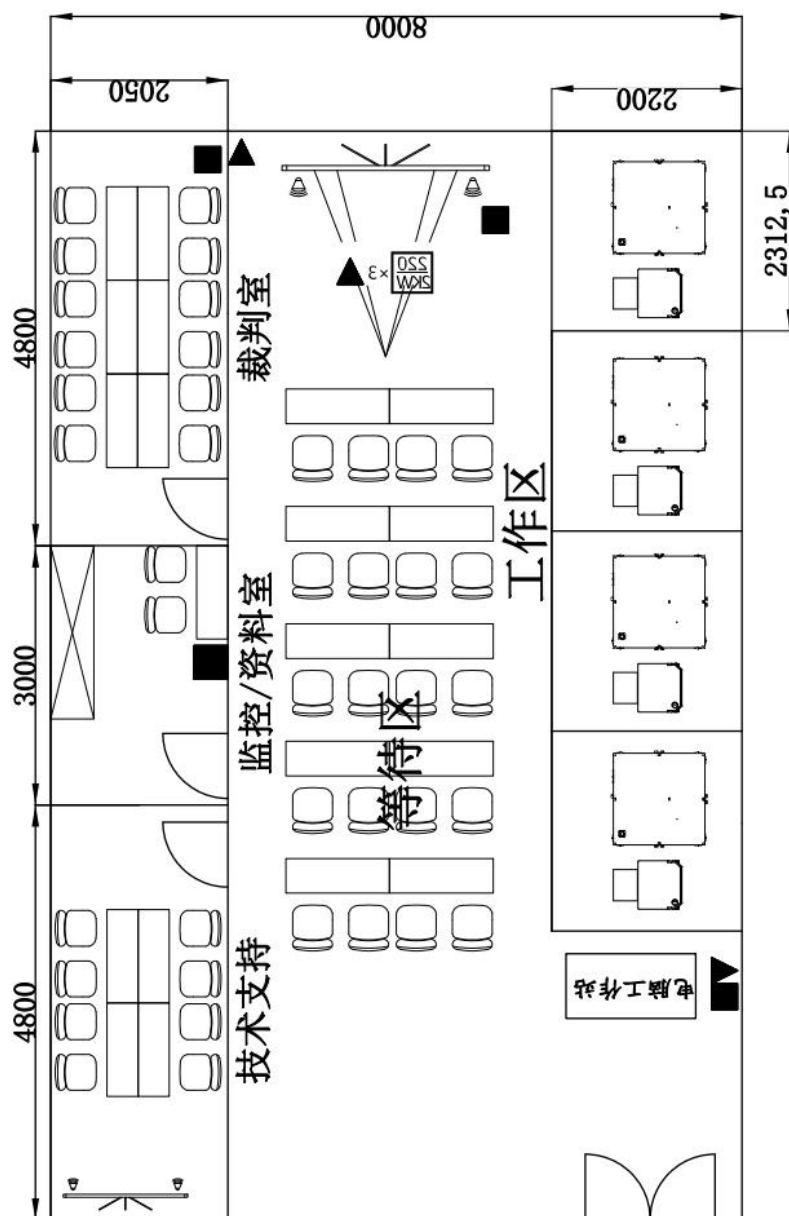


图 1 赛场布局图

(三) 基础设施清单

1. 竞赛平台

平台以工业领域应用的工业视觉技术为对象，围绕工业相机的选型、安装、操作、数据处理、编程调试和维护等内容，重点体现工业视觉系统的应用，考察选手对工业视觉系统构建、系统安装测试与故障排除、工业视觉系统编程与调

试、系统综合调试及应用、职业素养与安全规范评价等能力，要求选手运用专业编程软件，开发图像采集、处理与分析算法，实现对工业产品的精准识别、尺寸测量、缺陷检测等功能。通过对不同工况和复杂任务的设置，全面检验选手在工业视觉系统运维中的故障排查、性能优化以及创新应用能力，推动工业视觉技术领域人才培养，以适应智能制造产业快速发展对专业技能人才的需求。

工业视觉系统运维竞赛平台结构图见下图，包含工业 2D 相机套件、工业 3D 相机套件、工业镜头套件、工业光源套件、工业视觉系统开发软件、图像处理平台、执行机构、工作台、视觉安装夹具、工控机等模块，见下图。



竞赛平台结构示意图

2. 赛场设备配置

赛场设备主要配置清单详见下表。

工业视觉系统运维员赛项平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	工业 2D 相机套件	1	套	参考具体技术参数
2	3D 线激光轮廓测量仪	1	套	参考具体技术参数
3	工业镜头套件	1	套	参考具体技术参数
4	工业光源套件	1	套	参考具体技术参数
5	标定板	1	套	参考具体技术参数
6	主体工作台	1	套	参考具体技术参数
7	图像采集软件	1	套	参考具体技术参数

3. 比赛工位详细配置

每个比赛工位配套设施如下表。

每个工位配备设施				
序号	名称	规格	数量	备注
1	比赛设备	DLAI-MVS02	1 套	
2	电脑	安装有竞赛用软件	1 台	
3	电脑桌	约 600*600*780mm	1 张	
4	装配桌	约 1500*700*780mm	1 张	(L*W*H)
5	座椅		1 把	
6	卫生工具	笤帚、簸箕、垃圾桶等	1 套	
7	安全帽		1 个	

4. 赛场设施

(1) 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见下表。

现场辅助设施清单				
序号	名称	规格	数量	备注
1	口哨		1 个	
2	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒	1 套	赛场都可见
3	计时秒表		若干	
4	打印机		1 台	
5	打印纸	A4	若干	
6	签字笔	红、黑	若干	
7	订书机、钉		1 套	
8	评分夹		若干	
9	饮水机		若干	
10	桶装水		若干	
11	讨论区工作台		若干	摆放在讨论区
12	讨论区座椅		若干	摆放在讨论区
13	隔离栏		若干	包围赛场
14	安全标志		若干	
15	常用急救药盒		2 套	常用药品
16	消防设施		若干	根据赛场布置

(2) 竞赛用耗材

根据竞赛需要，赛场提供如下耗材，见下表。

赛场提供的耗材清单				
序号	名称	说明	数量	备注
1	扎带	黑色、白色 2.5*100	若干	
2	螺钉螺母	直径 2、4、6、8、10mm	若干	
3	工具	内六角扳手、斜口钳、水平珠、一字螺 丝刀、工具尺	一套	

5. 选手自带物品

(1) 选手防护装备

选手安全防护措施要求见下表。

选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
绝缘鞋		1. 绝缘、防滑、防砸、防穿刺 2. 选手自带
工作服		1. 必须是长袖长裤 2. 必须紧身不松垮，达到工作服三紧要求 3. 不能出现单位及选手信息 4. 选手自带
安全帽		1. 硬质防护、长发不得外露 2. 统一提供

(2) 选手禁止携带易燃易爆、U 盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

五、安全、健康要求

（一）人员安全健康要求

执委会制定安全、健康方面的应急工作预案。同时，执委会和各参赛代表队要为全体参赛人员提供安全、健康服务保障，全体参赛人员须遵守大赛安全、健康有关规定。

1. 按照国家相关法规，各赛项提出安全、健康要求，并于临赛集中培训期间，由裁判长组织全体裁判员、执委会组织参赛选手学习掌握。

2. 执委会在竞赛现场设置急救站，配备专业医务人员和设备，做好医疗应急准备。

3. 执委会应确保所提供食品和饮料的安全，任何参赛选手和其他人员不得私自携带食品和饮料进入竞赛工位。

4. 进入竞赛区域的人员，应严格按照本赛项安全、健康规定，做好安全防护。

5. 根据赛项特点，各参赛代表队应为本参赛代表队裁判人员、参赛选手购买人身意外伤害保险。

（二）场地安全健康安排

执委会提供赛场安全健康设施保障。竞赛各区域设置合理，符合安全、健康和环保要求。

1. 按规定预留赛场安全疏散通道，配备消防器械等应急处理设施设备和人员，张贴各赛项安全健康规定、图示等，并事先制定应急处理预案，安排专人负责赛场紧急疏导等工作。

2. 提供安全照明和通风等设施设备。对易产生有害气体的赛项，应配备完善的排气和处理设施。对涉及易燃易爆、化学腐蚀和有毒有害物品的项目，要按照国家有关规定，在各赛项安全、健康规定中予以明确，制定管理措施，并随各赛项竞赛细则一并公布。

（三）应急预案

执委会根据比赛组织工作实际，制定各赛事现场及生活场所的突发事件应急预案，建立健全规章制度，落实责任人员，明确大赛进行期间如遇突发事件的紧急处理权、处置程序等，保证赛事顺利进行。