

江西省第一届职业技能大赛

**“移动机器人”项目技术工作文件**  
**(世赛选拔)**

2022年10月

# 目 录

1.项目简介.....	1
1.1 项目描述.....	1
1.2 考核目的.....	1
1.3 相关文件.....	2
2.基本能力与职业标准.....	2
3.竞赛内容.....	4
3.1 考核内容.....	4
3.3 模块简述.....	5
3.3.1 模块 A：工作组织与管理.....	5
3.3.2 模块 B：机器人装调与维护.....	5
3.3.3 模块 C：编程、测试与调整.....	5
3.3.4 模块 D：综合任务演示.....	6
3.4 命题方式.....	6
3.5 竞赛日程及地点安排.....	6
4.评分标准.....	7
4.1 评价分（主观）.....	7
4.2 测量分（客观）.....	8
4.2.1 测评点.....	9
4.2.2 测评工具.....	9
4.3 评分流程说明.....	9
4.4 统分方法.....	9
4.5 裁判构成和分组.....	10
4.5.1 裁判组.....	10
4.5.2 裁判任职条件.....	10
4.5.3 裁判长职责.....	10
4.5.4 裁判员职责.....	11
4.5.5 裁判评判工作及纪律要求.....	11
4.5.6 预期分组与分工方案.....	12
5.竞赛相关设施设备.....	12

5.1 竞赛用机器人.....	12
5.2 场地设备.....	13
5.3 材料.....	14
5.4 竞赛选手自备的设备和工具.....	14
5.5 竞赛场地禁止自带使用的设备和材料.....	15
6.项目特别规定.....	15
7.赛场布局要求.....	16
8.健康安全和绿色环保.....	17
9.开放赛场.....	18

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

## **1.项目简介**

### **1.1 项目描述**

移动机器人项目是一个以解决方案为导向的综合性竞赛项目。随着自动化控制、人工智能等技术领域的快速发展，机器人的性能不断地完善，移动机器人的应用范围大为扩展，产业规模迅速扩大，对从业者的要求也不断提高。需要在短时间内针对特定的问题，通过仔细与客户沟通，获得相关需求、按照流程建立原型样机并展示。

当今社会对于资源的可持续发展和再利用已经相当的重视，垃圾分类早已成为其中必不可少的一部分。人们大量地消耗资源，大量地产生废弃物。如何让垃圾变废为宝，垃圾分类回收是很好的出路。结合智能机器人技术，能让垃圾分类回收效率提高。

垃圾分类管理机器人竞赛需要一个由两名参赛者组成的团队来设计和制造一个机器人，该机器人能够高效地从各个家中收集材料并将其运送到回收中心。机器人必须能够自主运行。可以引入或移除许多元素来使这一挑战变得更加困难或容易，例如：引入交通、增加建筑、减小道路尺寸等。

因此，该项目的选手需要根据题目的要求，维护、开发移动机器人本体及应用，充分挖掘移动机器人潜力。

### **1.2 考核目的**

参照第一届全国技能大赛移动机器人项目技术文件，在考核选手工作组织和管理、沟通与人际交往能力、设计、原型搭建、编程、测试与调整、任务与演示方面能力。旨在选拔出江西省综合能力最优秀的选手。

### 1.3 相关文件

本技术文件参考第 45、46 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件，以及第一届全国技能大赛技术工作文件、移动机器人项目技术规则与往届世界技能大赛移动机器人项目相关文件组织编制，主要关联文件如下：

1. 《WSC2022\_TD23\_EN》；
2. 《第一届全国技能大赛移动机器人项目技术文件》；
3. 《WSC2019\_TP23\_marking\_scheme\_V2》；
4. 《WSC2019\_TP23\_pre\_EN》；
5. 《WSC2019\_TD23\_EN》；
6. 江西省第一届职业技能大赛竞赛规则。

## 2.基本能力与职业标准

<b>工作组织 和管理</b>	<p><b>个人（选手）需了解和理解：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 制造相关的安全工作宏观原则与应用；</li><li>✧ 设备和材料的用途、使用方法、保养、维护及安全操作守则；</li><li>✧ 工作环境和安全守则，保持工作环境的场地清洁；</li><li>✧ 合作开展工作；</li><li>✧ 每个需要计划的任务内容交流（参数）。</li></ul> <p><b>个人（选手）应能够：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✧ 准备及维持安全、整洁以及有效的工作场地；</li><li>✧ 就相关工作完成准备，并考虑到职业健康与安全因素；</li><li>✧ 就工作进行安排，确保最高效率及最低程度的妨碍；</li><li>✧ 考虑并遵照机器人工程技术的相关规章制度；</li><li>✧ 按照制造商说明资料，选择并安全地使用设备、材料；</li><li>✧ 符合环境、设备、材料相关的健康安全或更高的相关标准；</li><li>✧ 整理工作场地并恢复至整洁状态；</li><li>✧ 参与团队工作，在具体任务中做出贡献；</li></ul>
---------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 给出及接收回馈及提供支持。</li> </ul>
<b>制造与 装配</b>	<p><b>个人（选手）需了解与理解：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 机械、电气与电子工程的基本原理；</li> <li>✧ 制作与装配的原理；</li> <li>✧ 安全制造与操作的原则及实践。</li> </ul> <p><b>个人（选手）应能够：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 完成移动机器人的机架部件制作；</li> <li>✧ 移动机器人结构与机械零件的集成；</li> <li>✧ 电子控制电路的集成；</li> <li>✧ 相关的实体（硬件）与软件调节的安装、设定及制作及有效利用；</li> <li>✧ 机械、电气与传感器系统的安装、设定及进行必要的调节；</li> <li>✧ 遥控系统的安装、设定及制作，实现对移动机器人的有效遥控；</li> <li>✧ 确认完成控制任务所需的传感器。</li> </ul>
<b>编程、检测 与调试</b>	<p><b>个人（选手）需了解与理解：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 制造商的控制软件如何使用标准的行业软件编程；</li> <li>✧ 软件程序如何与机械及系统动作进行关联；</li> <li>✧ 无线通讯的原理与应用；</li> <li>✧ 通过导向与地图构建实现机器人导航；</li> <li>✧ 传感器信息融合；</li> <li>✧ 故障排查分析技巧；</li> <li>✧ 进行调节和维修的技巧；</li> <li>✧ 问题解决策略；</li> <li>✧ 发明创新解决方案的原理和技巧。</li> </ul> <p><b>个人（选手）应能够：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 对流程和软件运行进行图示化，使用控制程序，自主而有效地控制目标控制系统；</li> <li>✧ 使用工业标准编程软件，自主而有效地控制机器人的动作；</li> <li>✧ 使用遥控，有效控制系统；</li> <li>✧ 采用编程方法实现对系统的控制；</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 通过导向与地图构建功能，实现机器人动作控制；</li> <li>✧ 实施导航策略；</li> <li>✧ 安装与进行传感器的硬件设定调整；</li> <li>✧ 在机器人上安装摄像头，并进行适当的调整；</li> <li>✧ 试运行单个功能以及整体功能；</li> <li>✧ 使用恰当的分析技巧查找并记录故障；</li> <li>✧ 展示基本的 IT 知识；</li> <li>✧ 快捷地修复或更换元器件。</li> </ul>
<p><b>性能检查 与演示</b></p>	<p><b>个体（选手）需了解与理解：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 对设备与系统进行测试的要求与方法；</li> <li>✧ 操作测试运行的要求与方法；</li> <li>✧ 使用的技术和方法的范围和限制；</li> <li>✧ 创造性思维策略；</li> <li>✧ 机器人系统的冗余性能。</li> </ul> <p><b>个人（选手）应能够：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 根据（与客户协商达成的）操作需求，测试移动机器人的每个部件；</li> <li>✧ 根据（与客户协商达成的）操作需求，测试移动机器人的整体性能；</li> <li>✧ 通过分析、问题求解与微调，对系统中单个零件以及整体系统运行进行优化；</li> <li>✧ 通过最终测试，对系统进行试运行；</li> <li>✧ 根据设定的要求，检查设计流程、制造和装配、运行的每个环节，包括精度、一致性、耗时和成本等项目；</li> </ul>

### 3.竞赛内容

#### 3.1 考核内容

竞赛内容原则上包括知识理论和操作技能两部分，本竞赛项目将理论融入技能考核过程，分为 A 模块“工作组织与管理”、B 模块“机器人装调与维护”、C 模块“编程、测试与调整”和 D 模块“综合任务演示”四部分。

## 3.2 竞赛模块

模块编号	模块名称	分数			评判标准
		评价分	测量分	占比	
A	工作组织与管理	12		12%	场地与时间管理/团队综合表现
B	机器人装调与维护		4	4%	根据机器人组装结果现场评定
C	编程、测试与调整		30	30%	依据任务调试标准判定
D	综合任务演示		54	54%	依据任务调试标准判定
总计		100			

具体各模块时间分配及总比赛时长，参见《移动机器人比赛时间轮转表》。

## 3.3 模块简述

### 3.3.1 模块 A：工作组织与管理

工作组织和管理方面主要考核参赛选手的基本素质，包括选手在参与比赛过程中对团队工作空间的管理、工作过程中的准时、在场地中参赛队员的合作与交流、在场地共享时与其他参赛选手的合作情况、选手与裁判沟通过程中的表现情况。

### 3.3.2 模块 B：机器人装调与维护

机器人装调与维护方面主要考核参赛选手能否在规定时间内完成机器人的装调，以及在调试过程中机器人出现问题能否及时解决。

### 3.3.3 模块 C：编程、测试与调整

编程、测试与调整方面主要考核参赛选手在已知的场地布局中，编写控制程序，调试，并自主而有效地控制机器人完成指定任务。



### 3.3.4 模块 D：综合任务演示

综合任务演示方面主要考核参赛选手对于机器人的综合控制能力与短时间内对场地及测试环境的适应能力，选手需要根据场地具体情况编写自动程序、调试并进行演示。

### 3.4 命题方式

本项目为可以提前公布试题的项目。赛前 4 周公布试题（包括赛题、素材、评分细则）。所命竞赛题内容基于第 46 届世界技能大赛全国选拔赛以及第一届全国技能大赛的技术要求，赛前裁判长可结合赛场设备、材料状况，按照本项目试题调整的工作流程和方法，组织裁判人员对已公布的试题进行不超过 30% 的修改、调整。然后，由裁判长对最终比赛试题签字确认。按照本项目世赛最终试题公布的方式与时间公布修改后的竞赛用试题。

### 3.5 竞赛日程及地点安排

竞赛时间：2022 年 11 月底（具体时间另行通知）

竞赛地点：南昌绿地国际博览中心

竞赛日程安排：

日期	时间	工作内容	地点	相关人员
C-1		熟悉赛场、拆解机器人	比赛场地	选手
C1	08:00-08:30	检录入场	比赛场地	选手、裁判 工作人员
	08:30-09:00	试题解读答疑	比赛场地	裁判长
	09:00-12:00	比赛：装车	比赛场地	选手
	12:00-13:00	午餐	比赛场地	选手、裁判 工作人员
	13:00-16:00	比赛：装车，间歇性任务、打分	比赛场地	选手、裁判
C2	08:00-08:30	检录入场	比赛场地	选手、裁判 工作人员

	08:30-09:00	试题解读答疑	比赛场地	裁判长
	09:00-10:00	编程	比赛场地	选手
	10:00-11:30	测场	比赛场地	选手
	11:30-13:30	午餐, 休息	比赛场地	选手、裁判 工作人员
	13:30-15:30	比赛: 测试	比赛场地	选手、裁判
	15:30-16:30	测场	比赛场地	选手
	16:30-18:00	比赛: 测试	比赛场地	选手、裁判
	18:00-19:00	资料归档	比赛场地	工作人员
C2		技术点评	比赛场地	选手、裁判 工作人员

## 4.评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。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。

本次竞赛评分表按照 CIS 系统格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值，保留到小数点后第二位。

### 4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分（四舍五入，保留小数点后两位）。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

本项目模块 A 工作组织和管理为评价评判方式，各裁判分数之和的平均分为选手得分。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1分	达到行业标准
2分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3分	达到行业期待的优秀水平

样例：评分项（参赛队场地状况）权重表如下：

权重分值	要求描述
0分	工作场地和工作区秩序混乱、工具与配件的放置混乱
1分	工作场地和工作区秩序一般、工具与配件的放置整齐
2分	工作场地和工作区秩序井然、工具与配件的放置整齐
3分	工作场地和工作区秩序很出色、工具与配件的放置整齐

## 4.2 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3名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在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。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。权重具体要求明细见CIS系统文件。

测量分评分准则样列表：

测评内容	项目特征描述	配分	标准值	测量值	得分
机器人目标管理系统的完成度	机器人能自动抓取指定位置的垃圾桶	1	机器人能自动抓取指定位置的垃圾桶	机器人不能自动抓取指定位置的垃圾桶	0
	机器人能自动装载指定垃圾桶中的垃圾	1	机器人能自动装载指定垃圾桶中的垃圾	机器人能自动装载指定垃圾桶中的垃圾	1
	机器人能自动正确放下垃圾桶	1	机器人能自动正确放下垃圾桶	机器人能自动正确放下垃圾桶	1

### 4.2.1 测评点

每项评分标准拆分为一个或多个子项标准，各评分表(子项标准)包含需要评判和打分的评分项，这些评分项可通过测量评分或评价评分。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。

### 4.2.2 测评工具

- 1.采用过程评分的任务，由裁判综合评分。
- 2.采用结果评分的任务，将根据操作顺序、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

## 4.3 评分流程说明

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采取回避制度，各裁判不参与自己选手的评分。在竞赛开始前，裁判长进行组织并分配好执裁任务，无执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流（中午休息时间除外）。对 A/B/C/D 模块进行评分，评判的过程完全按照评分标准进行评分。

所有选手成绩不并列，但当成绩出现并列时，应明确如何评分，可表述为：如出现相同分数，应以 D 模块自动任务之和成绩高低排名；如 D 模块自动任务之和成绩分数相等，则以 D 项遥控任务之和成绩高低排名；依次再按 C 模块成绩高者排名优先。

若分数依然相等则追加再赛一轮自动任务。

## 4.4 统分方法

各裁判组打分后，参赛选手确认，打分裁判签字，交给裁判长签字确认，再交给登分员录入系统，登分员全部录入后签字，最后统分结果由裁判长签字确认。统分依据为成绩之和，由高到低排位。

## 4.5 裁判构成和分组

### 4.5.1 裁判组

成立裁判组，设裁判长 1 名，裁判员 6 名，负责比赛各环节的技术工作。裁判组接受承办方组委会的组织领导，并接受江西省人社厅竞赛组委会技术工作委员会的业务指导。

裁判长：由项目专家组组长担任。

裁判员：由参赛选手选派单位派熟悉技术规则的专业人员组成，各选派单位限派 1 人，若根据各单位推荐的裁判人员不足以完成各项目的执裁工作，则由该项目实施保障单位向大赛组委会提出聘请第三方裁判人员情况说明，经同意后选定为大赛第三方裁判员。

### 4.5.2 裁判任职条件

1.裁判员原则上应具有对应赛项或职业（工种）10 年及以上从业经历，或参加过江西省职业技能竞赛技术专家培训并获得执裁资格的，且具有高级工及以上职业技能等级证书（含职业资格证书，下同）或相关专业中级及以上专业技术职称。

2.热爱祖国，遵纪守法，诚实守信，具有良好的职业道德，身体健康。

3.具有团队合作、秉公执裁等基本素养。

4.熟知并遵守竞赛规则、技术工作文件和其它相关大赛文件。

### 4.5.3 裁判长职责

1.全面负责竞赛技术、裁判及争议处置等工作。

2.解读竞赛赛题及技术文件，牵头组织开展裁判员培训会议。

3.以分组形式安排裁判组任务分工，监督裁判员各项工作。

4.现场裁定有关裁判争议，协助仲裁组做出仲裁处理。

5.对扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，经裁判长讨论后酌情扣分，情况严重者取消竞赛资格。

6.裁判长在裁判员测评中，可进行抽查，若出现失职，第一次进行警告，同时对本代表队选手按规定给予扣分处罚，第二次取消执裁资格。

7.比赛过程中，A、B、C、D 模块由裁判小组随机进行评测，小组签字后交给裁判长，再由裁判长审核后交由工作人员进行分数汇总，最终成绩由裁判长公布。

#### **4.5.4 裁判员职责**

1.按照裁判长分组分工，具体承担比赛现场赛务工作，公平公正开展具体裁判和测评工作，并对本小组承担执裁工作的评判结果签字确认。

2.查看选手身份证和随身佩戴的对应工位号。

3.组织选手在赛前检查环境、设备、工具等，选手签字确认，审核选手自带设备工具是否符合要求，保障选手人身安全和设备正常使用。

4.协助裁判长解答技术及考核工作问题。

5.详实记录选手考核过程，及时提出意见建议。

6.遵照执行考核回避、保密等规则及议定事项。

7.接受裁判长和监督仲裁组的抽查和监督。

#### **4.5.5 裁判评判工作及纪律要求**

1.裁判员出入赛场要佩戴胸牌，衣着整齐，举止大方，不大声喧哗，听从指挥，按照裁判长统一安排分组开展工作。

2.裁判员要严格遵守保密规定，正式比赛期间，不允许携带通信设备、智能设备、存储设备，比赛期间，不允许泄露任何比赛信息，不允许单独离开赛场或单独与场外人员交流沟通。

3.裁判过程中实行回避政策，各代表队推荐的裁判员不参与本代表队选手和本地区代表队选手的执裁、测量、评分等工作，不得与本代表队选手和本地区代表队选手现场交流、指导。

4.各项目裁判组在选手报到、检录阶段，要按照本项目比赛



细则要求，对选手携带的工具等进行严格检查，避免选手违规携带物品进入赛场对比赛成绩造成影响。

5.每一阶段(模块)比赛结束，需参赛选手离场的，各项目裁判组要在裁判长带领下，会同技术保障组，对每个工位的设备、设施、比赛工件(成果)、工具、材料等进行全面检查，确认无误后统一安排选手退场。

6.执裁过程中，出现技术争议、测评争议等问题由裁判长负责解释并裁定。

#### 4.5.6 预期分组与分工方案

序号	竞赛模块	评分组	裁判员	每组人数
A	工作组织与管理	1 组	现场裁判	2 人
B	机器人装调与维护		现场裁判	
C	编程、测试与调整	1 组	现场裁判	2 人
D	综合任务演示	1 组	现场裁判	2 人
合计				6 人

## 5.竞赛相关设施设备

### 5.1 竞赛用机器人

参赛机器人参赛单位自备。自备参赛机器人需符合第 46 届世界技能大赛 TP 文件要求,基于世赛官网指定套件构建机器人;

机器人的主架构搭建必须使用基础套件所提供的槽铝 (Channels) ; 必须使用 Studica 官方套件提供的电子器件;

必须使用 Studica 官方指定的遥控手柄;

必须使用 myRIO 作为主要甚至唯一的处理单元;

参赛队不能使用任何液压或气动元器件;

参赛队必须使用官方套件提供



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/427021033026006032>