

第 47 届世界技能大赛江苏省选拔赛 移动机器人项目技术文件

第 47 届世赛江苏省选拔赛组委会技术工作组

2022 年 月

目 录

一、项目简介	1
(一) 项目描述.....	1
(二) 考核目的.....	1
(三) 相关文件.....	2
二、选手具备的能力	2
(一) 基本要求.....	2
三、竞赛项目	5
(一) 竞赛模块.....	5
(二) 命题方式.....	5
(三) 考核次数及地点安排	5
(四) 竞赛样题.....	5
(五) 比赛日程.....	13
四、评分标准	13
(一) 评分流程说明.....	14
(二) 统分方法.....	14
五、竞赛相关设施设备.....	15
(一) 场地设备及布局.....	15
(二) 选手自备的设备和工具	16
(三) 场地禁止自带使用的设备和材料.....	16
(四) 竞赛用机器人.....	17

六、项目特别规定	18
(一) 设备规定.....	18
(二) 其他要求.....	19
七、赛场布局要求	19
(一) 场地及物资.....	19
(二) 竞赛场地和场地物品	20
八、健康安全和绿色环保.....	20
(一) 选手安全防护要求	20
(二) 赛事安全要求.....	20
九、赛场要求	21
(一) 公众要求.....	21
十、绿色环保	21
附录1 场地图.....	23

一、项目简介

本技术文件是第 47 届世界技能大赛移动机器人项目江苏省选拔赛技术文件具体实施方案，主要说明考核思路与相关实施细节，正式考核内容及要求均参考公布的第 46 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件和竞赛实际情况结合进行实施。

（一）项目描述

移动机器人赛项是一个以解决方案为导向的综合性项目。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。

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

（二）考核目的

参照第 46 届世界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、基础功能测试、任务与演示方面能力。旨在选拔出江苏省综合能力最优秀的选手。

（三）相关文件

本技术文件参考第 46 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件，以及选拔赛竞赛技术工作文件、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_TP23_EN》

二、选手具备的能力

（一）基本要求

1、工作组织和管理	<p>个人（选手）需了解和理解： 制造相关的安全工作宏观原则与应用； 设备和材料的用途、使用方法、保养、维护及安全操作守则； 工作环境和安全守则，保持工作环境的场地清洁； 合作开展工作； 每个需要计划的任务内容交流（参数）。 个人（选手）应能够： 准备及维持安全、整洁以及有效的工作场地； 就相关工作完成准备，并考虑到职业健康与安全因素； 就工作进行安排，确保最高效率及最低程度的妨碍； 考虑并遵照机器人工程技术的相关规章制度； 按照制造商说明资料，选择并安全地使用设备、材料； 符合环境、设备、材料相关的健康安全或更高的相关标准。 整理工作场地并恢复至整洁状态； 参与团队工作，在具体任务中做出贡献； 给出及接收回馈及提供支持。</p>
2、设计	<p>个人（选手）需了解和理解： 项目设计的原理和应用； 项目规范的本质和格式； 将要进行评价加工项目的基本原理； 如下设计指标（参数）： 元器件、材料和工作流程的选择； 移动机器人系统的设计、装配及试运行； 移动机器人系统的元器件和应用。 机械系统、电气系统、电子系统的设计和装配原理与应用； 生产相关的工作组织、控制与管理原理和方法。 个人（选手）应能够： 分析移动机器人的概要或规范，确定所需的性能特性； 根据简要情况或规范，确定或求解不确定问题；</p>

	<p>确定移动机器人工作场地的环境特性；</p> <p>确定达到移动机器人性能所需的硬件需求；</p> <p>在指定的时间内，完成特定功能物品的制作所需的设计；</p> <p>完成独立于基本的遥控系统搭建；</p> <p>开发解决移动机器人任务的策略，包括导航和定位；</p> <p>根据设计挑战项目完成创新解决方案；</p> <p>确定并评估关于材料、元件和设备的选择、采购与制造的可选方案；</p> <p>参照商业准则的决策记录，以及健康与安全等其他重要因素；</p> <p>制作工作管理与控制的相关文档；</p> <p>根据指定的目标、限定的成本以及时间限制，完成阶段性设计。</p>
<p>3、制造与装配</p>	<p>个人（选手）需了解与理解：</p> <p>机械、电气与电子工程的基本原理；</p> <p>制作与装配的原理；</p> <p>安全制造与操作的原则及实践。</p> <p>个人（选手）应能够：</p> <p>完成移动机器人的机架部件制作；</p> <p>移动机器人结构与机械零件的集成；</p> <p>电子控制电路的集成；</p> <p>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；</p> <p>机械、电气与传感器系统的安装、设定及进行必要的调节；</p> <p>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；</p> <p>确认完成控制任务所需的传感器。</p>
<p>4、编程、检测与调试</p>	<p>个人（选手）需了解与理解：</p> <p>制造商的控制软件如何使用标准的行业软件编程；</p> <p>软件程序如何与机械及系统动作进行关联；</p> <p>无线通讯的原理与应用；</p> <p>通过导向与地图构建实现机器人导航；</p> <p>传感器信息融合；</p> <p>故障排查分析技巧；</p> <p>进行调节和维修的技巧；</p> <p>问题解决策略；</p> <p>发明创新解决方案的原理和技巧。</p> <p>个人（选手）应能够：</p> <p>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；</p> <p>使用工业标准编程软件，自主而有效地控制机器人的动作；</p> <p>使用遥控，有效控制系统；</p> <p>采用编程方法实现对系统的控制；</p> <p>通过导向与地图构建功能，实现机器人动作控制；</p>

	<p>实施导航策略； 安装与进行传感器的硬件设定调整； 在机器人上安装摄像头，并进行适当的调整； 试运行单个功能以及整体功能； 使用恰当的分析技巧查找并记录故障； 展示基本的 IT 知识； 快捷地修复或更换元器件。</p>
<p>5、性能检查与 演示</p>	<p>个体（选手）需了解与理解： 对设备与系统进行测试的要求与方法； 操作测试运行的要求与方法； 使用的技术和方法的范围和限制； 创造性思维策略； 机器人系统的冗余性能。 个人（选手）应能够： 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； 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； 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； 通过最终测试，对系统进行试运行； 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； 确保设计阶段的每个方面符合行业标准； 定稿并向客户提交文档合集，文档合集应包括所有商务交易所必要的文档； 向客户移交移动机器人以及文档合集，并就提出的问题进行回应。</p>

三、竞赛项目

(一) 竞赛模块

模块编号	第 47 届世界技能大赛移动机器人项目江苏省选拔赛		
	模块名称	分值	评判标准
A	工作组织与管理	10	场地与时间管理/团队综合表现
B	机器人设计评分	10	根据 5.4 规定现场判定
C	基础功能测试	30	依据任务调试标准判定
D	综合功能测试	50	依据任务调试标准判定
合计		100	

(二) 命题方式

竞赛分为 4 项模块。A 模块，工作组织与管理；B 模块，机器人设计评分；C 模块，基础功能测试；D 模块，综合功能测试。A、B 模块由专家组评定，C、D 模块由裁判打分，其中 C、D 模块试题现场提供，以样题作为参考，有 30% 变化。

(三) 考核次数及地点安排

本阶段性为一次集中考核，权重 100%。

考核时间：根据疫情防控实际情况，提前两周报省人社厅批准后，提前一周通知参赛单位和选手。

考核地点：江苏省南京技师学院——移动机器人项目国家基地

(四) 竞赛样题

模块 A：工作组织和管理

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。

模块 B：机器人设计评分

机器人装配评分主要考核选手对于机器人机械组装、电器连接等设计合理性的评判，具体标准参考 5.4 规定。

模块 C：基础功能测试

选手需要编写程序/操作界面，对组装好的机器人进行调试，通过演示，展示选手完成基础任务的能力。模块 C 共包含 5 道题目，其中 4 道自动任务，1 道手动第三视角任务。具体测试题目第一比赛日晨会时由 16 题抽取 5 题，

C 模块 16 题：

Z1. 已知场地中有 4 个病床。要求机器人从启动区出发，需要依次将各病床移动到下一个病床所在位置且移动顺序一致，例如 1 号移动至 2 号，2 号移动至 3 号，3 号移动至 4 号，4 号移动至 1 号。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。

Z2. 已知场地中有 4 个病床垫，编号为 1、2、3、4，其中只有一个病床垫上有病床，要求机器人从启动区出发，找到这个病床并搬运至下一个病床位置，例如，1 号病床垫

上有病床，则将病床移动至 2 号病床垫。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。

Z3. 区域 1、2 分别有 1 个药品支架，机器人从启动区出发，识别区域 1、2 药品支架上的药品个数和颜色，从药品架上抓取药品运送到相应支架上，使得每个药品支架上均存在蓝白不同的两种药品，任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z4. 已知场地中有 4 个药品支架，绿、红各 2 个。要求机器人从启动区出发，将绿色支架上的三个药品搬运至另一绿色支架上。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。（注：搬运后支架上药品的顺序需保持不变）。

Z5. 已知场地中有 4 个药品支架，绿红各 2 个。要求机器人从启动区出发，将红色支架上的三个药品搬运至另一红色支架上。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。（注：搬运后支架上药品的顺序需保持不变）

Z6. 医院药房药品空缺，需要从三个仓库进行补充药品，机器人从启动区出发，前往三个仓库取回药品。取回药品后将药品放置到药房货架，要求第一层放白色药品，第二层放蓝色药品，第三层放黄色药品。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。（注：三个仓库用三个药品支架来代替，每个药品支架上的药品不超过 3 个）

Z7. 机器人从启动区出发识别任务栏某一系列中的元素（当天早会指定），判断对应病房需要的药品，从药房货架上取出后放置在该病房的相应支架上，任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z8. 机器人从启动区出发识别任务栏某一系列中的元素（当天早会指定），判断对应病房需要回收的药品，黄色污染物需要处理并将机器人消毒（旋转 540°），蓝白色药品需取回放置至药房货架的指定层（蓝色第一层、白色第二层）。任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z9. 已知场地中有 4 个药品支架，绿、红各 2 个，任务栏有蓝白六个粘贴，位置随机，药房货架第一第二层有蓝白各 5 个药品，位置随机。要求机器人从启动区出发，识别任务栏任务，按照任务栏从上到下从左到右的顺序，将药房货架上的药品放置在两个绿色支架上，每个支架放三个药品。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。

Z10. 已知场地中有 4 个支架，绿、红各 2 个，任务栏有蓝、白共六个粘贴，位置随机，药房货架第一层、二层有蓝、白各 5 个药品，位置随机。要求机器人从启动区出发，识别任务栏任务，按照任务栏从上到下从左到右的顺序，将药房货架上的药品放置在两个红色支架上，每个支

架放三个药品。机器人任务完成后，返回启动区，熄灭指示灯。

Z11. 药房货架上共有蓝、白、黄药品共计 12 个，初始状态随机。机器人从启动区出发，将其药品一半搬至旁边另一货架上，最终每个药品架上各有蓝、白、黄药品 2 个。完成任务后，任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z12. 药房货架中会随机出现一个黄色药品、一个蓝色药品和一个白色药品。机器人从启动区出发，将药房货架中的白色、蓝色药品搬运至绿色支架上，将药房货架中的黄色药品搬运至红色支架上。任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z13. 药房货架上有 6 个不同类型的药品，粗心的护士打乱了药房货架上药品的摆放，机器人从启动区出发，将药品按照指定顺序摆放。要求第一层放白色药品，第二层放蓝色药品，第三层放黄色药品。任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Z14. 在医院例行检查中，发现某一病房不符合要求。请整理病房，最终使得该病房中有一个蓝、白药品在绿色支架上，一个黄色药品在红色支架上，轮床被放置在轮床垫上，任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Y1. 选手遥控控制机器人，识别任务栏中某列需要搬运和回收的任务，遥控操作机器人完成相应任务，任务完成后机器人返回启动区，熄灭指示灯。

Y2. 选手遥控机器人从启动区出发，完成所有病房的回收任务，最终回到启动区，指示灯熄灭。

模块 D: 综合功能测试

模块 D 主要以第 46 届世界技能大赛移动机器人项目 TP 文件中“Patient Room”场景及元素考核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、调试并进行遥控演示以及自动演示。裁判组会通过机器人表现的动作进行结果性评判，模块 D 在第一、第二比赛日测试，赛题中涉及的变化因素将在本比赛日编程开始前由裁判长公布。

遥控模块每队测试 3 轮，每轮测试时间为 15 分钟，机器人运行时间为 10 分钟，3 轮成绩均有效。在每轮测试中，选手可以自行决定机器人开始运行的时间。在机器人运行前，选手可以在场外调试并更改程序、参数。每轮测试结束后，选手可回到工位等待下一轮测试，期间可以调试、更改程序或参数。

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/536041150050010100>