

第45届世界技能大赛移动机器人项目 天津市选拔赛技术文件

一、竞赛项目及标准

（一）竞赛项目

移动机器人

（二）竞赛标准

本次竞赛以第44届世界技能大赛移动机器人项目竞赛标准为基础，结合第45届世界技能大赛移动机器人项目技术文件要求，统一组织命题，采用现场团队技能操作的形式进行。

二、竞赛规则

（一）选手须知

1. 参赛选手必须持本人身份证并携（佩）戴组委会签发的参赛证入场参加比赛。

2. 参赛选手必须按照比赛时间，提前15分钟检录进入赛场。并按照抽签的编号位参加比赛。迟到30分钟者按自动弃权处理。离开赛场后不得在赛场周围高声谈论、逗留。

3. 参赛选手应严格遵守竞赛规则。

（二）赛场规则

1. 赛务人员必须统一佩戴由组委会签发的胸卡（参赛证），着装整齐。

2. 赛场设有巡视员、监督员、赛项执行员和赛场配备的工作人员。

3. 借鉴世界技能大赛开放式竞赛方式，在竞赛过程中，企业员工、院校师生等在指定的时间、在指定的相关区域观摩，必须听从现场工作人员的安排和管理，不得影响比赛进行。

三、裁判组织

由大赛组委会成立裁判组，负责竞赛执裁、评分和竞赛成绩汇总、审核等。

四、申诉与仲裁

（一）为保证比赛顺利进行，保证比赛结果公平公正，组委会专家组负责受理竞赛中出现的所有书面申诉并进行仲裁。

（二）参赛选手对不符合竞赛规定的事项，有失公正的评审、计分，以及对工作人员的违规行为等，均可提出书面申诉。

（三）申诉必须由领队在规定时限内、用书面形式向大赛仲裁组提出。仲裁组要认真负责地受理选手申诉，并将处理意见尽快反馈当事人。

（四）仲裁组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则视弃权处理。

五、竞赛内容、形式、时间和成绩计算

（一）竞赛内容

参赛选手在 270 分钟内，根据赛场提供的任务书和有关资料，完成比赛任务。

（1）按照装配工艺要求进行移动机器人装配。

（2）按照调试项目表，进行移动机器人基础编程与调试，并演示其功能。

（3）完成移动机器人场地手动任务，并演示其功能。

(4) 完成移动机器人场地自动任务，并演示其功能。

(二) 竞赛形式

团体赛，采用团体技能操作竞赛形式，不设理论考试。每队由 2 名选手组成，每队可选派 2 名指导教师。参赛选手的年龄须不超过 21 周岁（即 1997 年 1 月 1 日后出生）。

(三) 竞赛时间

总时间为 270 分钟。

(四) 成绩计算

总成绩=装配成绩（占 20%）+基础编程成绩（占 20%）+手动任务成绩（占 30%）+自动任务成绩（占 20%）+职业素养（占 10%）。按总成绩由高到低排序，当总成绩相同时，则以完成时间区分排名。

六、技术要求

1. 机电技术应用
2. 机电设备安装与维修
3. 链传动、带传动、齿轮传动等典型机械传动技术
4. 变频调速、步进驱动系统、交流伺服驱动系统原理与应用
5. NI myRIO 自动控制技术与 Labview 编程技术
6. 运动控制技术及精确定位控制技术
7. 视觉识别技术
8. 机器人控制技术

七、评分标准

竞赛项目满分为 100 分，具体评分细则如下：

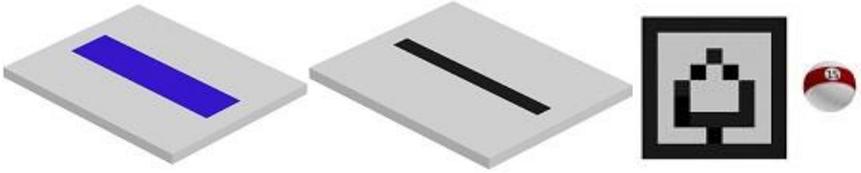
项目	任务一	任务二	任务三	任务四	职业素养
分数	20	20	30	20	10

1. 任务一：机器人装配（具体评分以赛题为准）

序号	装配工艺要求	分值
1	移动平台轮系正确安装，螺钉紧固	2
2	传感器支架安装与调整	2
3	导轨正确安装与调整	2
4	丝杆及其连接部分的安装	2
5	提升电机单元安装与丝杆调整	2
6	myRIO 控制器及支撑底板的装配	2
7	手爪舵机的正确装配	2
8	手爪的安装与调整	2
9	电气线路的连接	2
10	网络通信地址设置	2
合计		20

2. 任务二：机器人基础调试（具体评分以赛题为准）

序号	在工作台上的机器人性能要求	最高分 值
驱动电机性能要求		
1	驱动电机方向控制：正向/反向旋转	2
2	驱动电机速度控制：慢速/快速旋转	2

3	机器人指定区域运动控制：左转 90° / 右转 90°	2
4	机器人沙地运动控制：驶入沙地/驶出沙地	2
5	机器人沙地运动控制：原地左转向/原地右转向	2
		
信息采集系统性能		
6	超声测距传感器和红外传感器	2
7	手柄数据采集	2
8	摄像头图像采集	2
针对目标物体的性能		
9	手臂上升/下降	2
10	手爪张开/夹紧，手臂左摆/右摆	2
合计		20

3. 任务三：机器人场地手动任务（具体评分以赛题为准）

序号	评分项目	分值
1	现场功能演示开始，选手背对比赛场地通过第一视角对移动机器人进行遥控操作	15
2	现场功能演示开始，选手面对比赛场地通过第三视角对移动机器人进行遥控操作。	15
合计		30

4. 任务四：机器人场地自动任务（具体评分以赛题为准）

序号	评分项目	分值
1	赛场公布题目	20
合计		20

全部完成任务的队伍按照时间进行排序，完成时间短的队伍排名靠前。

5. 任务五：职业素养（具体评分以赛题为准）

序号	评分项目	扣分项
1	准时到达现场	2
2	在自己的范围内工作	2
3	任务完成后工具摆放整齐并清洁赛场	2
4	参赛者服从裁判的合理裁决	2
5	工具的使用符合工业安全	2

八、竞赛设备及工具要求

本次大赛的竞赛平台采用天津博诺机器人技术有限公司基于第44届世界技能大赛研制的BNRT-MOB-44型移动机器人平台。竞赛现场设备和工具由承办方统一提供，参赛选手不得携带任何设备和工具入场。

设备图片



设备描述

场地入口滑道

每次任务打分开前，16个儿童（台球）会被放置在入口滑道的顶部。

- 将台球放置在滑道的顺序对于所有场地都一样。这将保障同时在不同场地运行任务时随机放置儿童（目标物）的公平度。

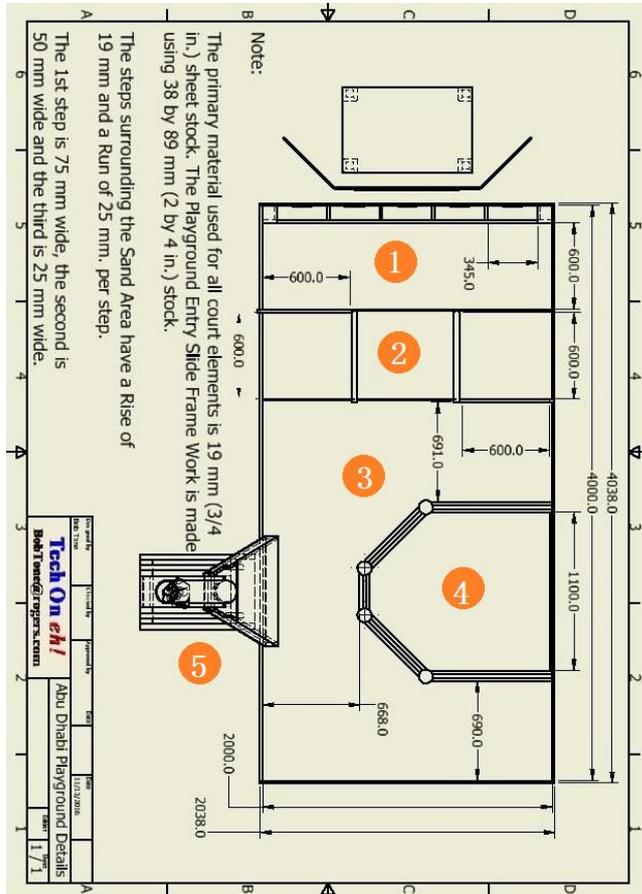
注意：

目标物会随机放置，选手提前无法得知。以防选手利用位置信息，从而保障“对五名指定儿童的真实探索”作为比赛任务。

如果一个球完全落在场地之外或是在沙地柱子顶部位置，流程如下：

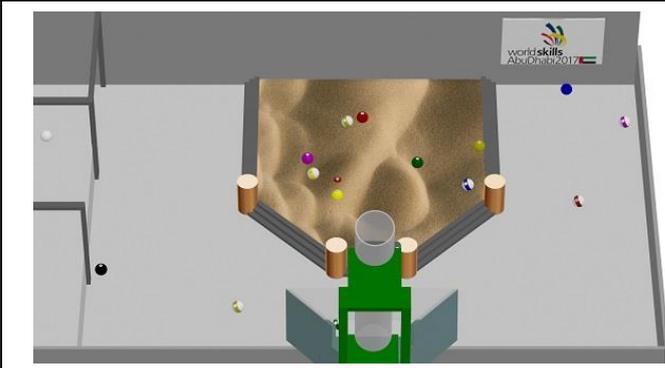
- 该球由场地监督裁判拾起
- 该球被放在滑道入口

该球重复完成滑道口的程序



竞赛场地、设施

运行场地为尺寸为竞赛场地为4000*2000mm，场地光滑、平整。护板三边高250mm，沙地后护板高400mm。



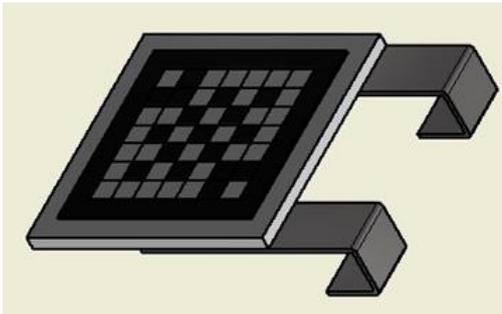
沙地

- 一个U形开阔/坚硬/平滑的地面
- 中间是57mm深, 1100*1257mm的沙区, 里面有一个边框式车架, 车架有三级阶梯, 每级垂直高度为19mm, 宽度为25mm.
- 四根直径100mm, 180mm高的圆柱
- 一个600mm宽, 500mm高的拱门入口/出口。



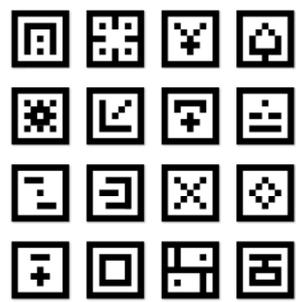
桌球

- 一套美国的桌球, 直径2.25英尺, 在机器人场地活动任务中扮演“儿童”的角色。



网格板

- 在110*110*6mm的白色硬纸板的标签上印有黑白网格图案。



黑白网格码

- 桌球与黑白网格的组合范例如上图所示。
- 现场抽签指定5个桌球与黑白网格码的组合;
- 机器人从启动区出发;
- 根据抽签结果将指定的桌球放置对应的黑白网格码;
- 完成5个目标桌球的抓取任务。



- 竞赛用机器人套件。

九、竞赛规则

(一) 竞赛现场规定

1. 参赛选手和指导教师须认真如实填写报名表内容，弄虚作假者，将取消竞赛资格和竞赛成绩。提交报名表后不能更改参赛选手和指导教师的配对关系。

2. 在竞赛规定时间参加工位号抽签。

3. 参赛选手凭身份证、参赛证、赛位胸卡按照赛程安排和规定时间前往指定地点参加竞赛及相关活动。

4. 参赛选手应按大赛统一安排提前熟悉赛场。

5. 参赛选手严格按照规定时间进入竞赛场地（所有的电子通讯、摄影摄像设备均不得带入赛场），对现场条件进行确认，按统一指令开始竞赛。

6. 开赛 30 分钟后，参赛选手如仍未进入赛场，按弃权处理。

7. 竞赛参考资料在竞赛前拷入计算机，赛题以工作任务书的形式发放，参赛选手须按照竞赛任务书的要求完成竞赛任务，并将竞赛相关文档按要求存储到相应设备上。

8. 参赛选手可提前提交竞赛结果，但须按大赛规定时间离开赛场，不允许提前离场。

9. 参赛选手在竞赛结果上只能在规定的位置填写参赛序号，禁止做任何与竞赛试题无关的标记，否则取消奖项评比资格。

10. 参赛选手应严格遵守操作规程，确保人身及设备安全。设备出现故障时，应举手示意，由裁判视具体情况做出裁决。如因选手个人原因出现安全事件或设备故障，未造成严重后果

的，按照相关规定扣减分数；造成严重后果的，由裁判长裁定其竞赛结束。非选手个人原因出现的安全事件或设备故障，由裁判长做出裁决，可视具体情况给选手补足排除故障所耗费的时间。

11. 参赛选手除携带按赛项规程规定的比赛用具外，不能携带与参赛无关的物品入场；不得将比赛承办单位提供的工具、材料等物品带出赛场。

12. 参赛选手不得将试卷及草稿纸带出赛场，违反者按违纪处理，取消奖项评比资格。

13. 参赛选手应严格遵守赛场规则，服从裁判，文明竞赛。有作弊行为的，取消比赛资格，该项成绩为零分；如有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等不文明行为，按照相关规定扣减分数，情节严重的取消比赛资格和竞赛成绩。

（二）技能操作规定

1. 选手参加比赛前，须按组委会指定时间熟悉比赛场地和设备情况。

2. 大赛试题在大赛现场统一发放，选手在试卷上规定位置填写参赛证号，其他位置不能有任何暗示选手身份的记号或符号，否则取消成绩。

3. 如果选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意提前结束，比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何操作。

4. 选手在竞赛期间未经组委会的批准不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。

5. 选手不得将竞赛的相关情况资料私自公布。

6. 参赛选手在竞赛过程中必须主动配合裁判的工作，完全服从裁判安排，如果对竞赛的裁决有异议，请以书面形式向组委会专家组提出申诉。