贵阳市第十届中小学机器人大赛暨首届人工智能大赛

机器人综合技能比赛规则

1 比赛简介

机器人综合技能比赛是中国青少年机器人竞赛项目之一。其活动对象为中小学生，要求参加比赛的代表队在现场自行拼装机器人、编制机器人运行程序、调试和操作机器人。参赛的机器人是程序控制的，可以在赛前公布的竞赛场地上，按照本规则进行比赛活动。在中国青少年机器人竞赛中设置机器人综合技能比赛的目的是检验青少年对机器人技术的理解和掌握程度，激发我国青少年对机器人技术的兴趣，培养动手、动脑的能力。

2 比赛场地与环境

2.1 场地

图1是比赛场地的示意图，待命区的位置将在赛前发的赛题中确定。

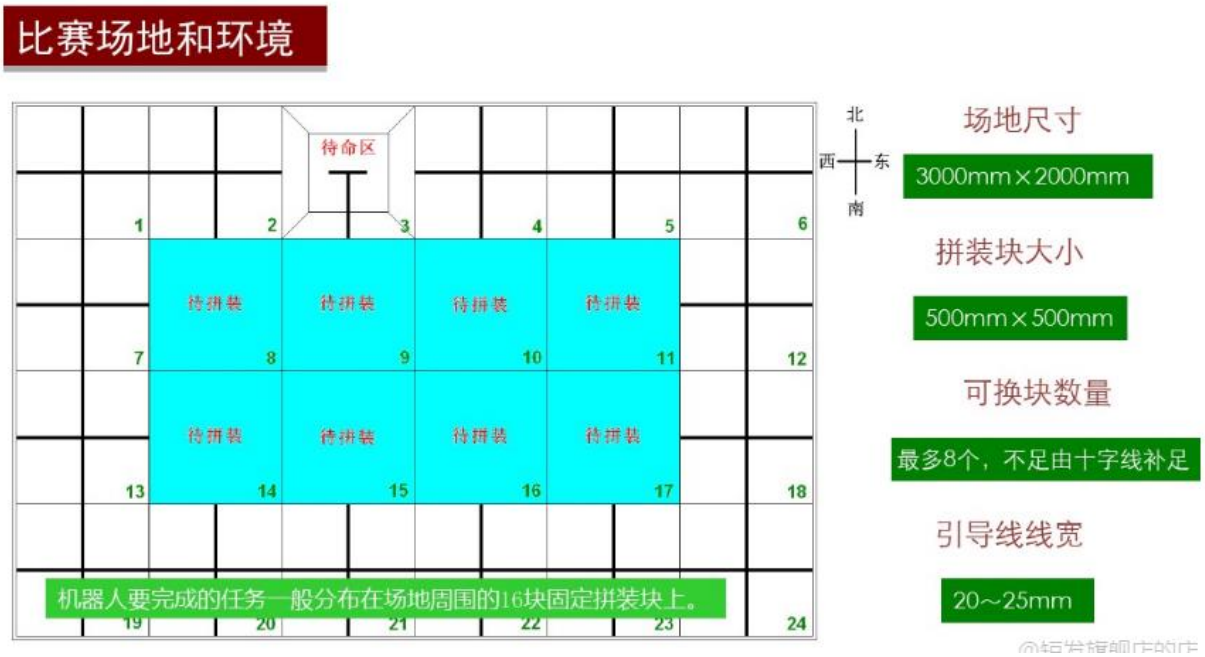

图**1** 比赛场地示

2.2 场上有一块长500mm、宽500mm刷白色亚光漆的锥台，是机器人的待命区，如图2所示。机器人要从待命区启动，完成任务后还要回到待命区。锥台上虽画有黑色引导线，但机器人可以从任何一边上下。

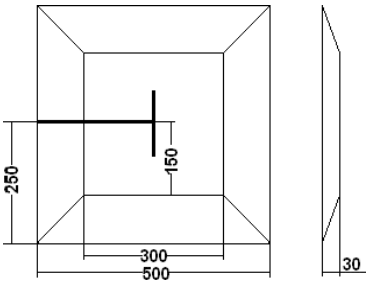

图 **2** 锥台尺寸（**mm**）

3 在黑色引导线的十字或丁字交叉处，可能会出现 50mm×50mm 的深蓝色转弯标志。机器人在遇到转弯标志时的正确动作方式如图 3 所示。

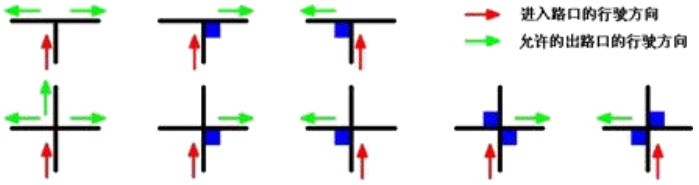

图 **3** 转弯标志及允许的出路口行驶方向

3.1 可能的机器人任务及得分

以下描述任务不一定同时出现在比赛场地上。这些任务也只是对生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

3、开始行动

比赛开始前，机器人上预装有 1 个“环卫工人”模型，模型如图 4 所示。

机器人要把 1 名“环卫工人”，送到某个固定拼装块上的规定分区内，运送过程中，“环卫工人”可以与地面接触。到规定分区后，“环卫工人”模型不能压住黑色引导线。

将“环卫工人”送到规定分区且直立的“环卫工人”记 60 分，送到但模型倒下扣 10 分，“环卫工人”模型压住黑色引导线扣 10 分，机器人完全脱离该任务拼装块后裁判员记分。

获得 50 分就算完成“开始行动”任务。

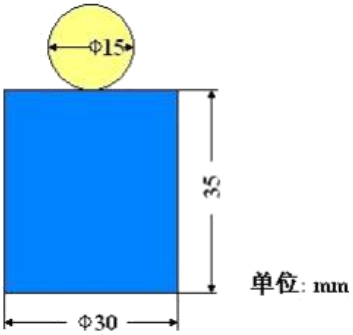

图**4** 环卫工人模型

4、全城动员

4.2.1 机器人沿黑色引导线从非十字线拼装块的一口进入，从另一口出去，如果遇到转弯标志，应按 3.2.5 的规定通过。完成全城动员任务可与其它任务混合完成，不需要是连续的。在全城动员过程中也可以通过十字线拼装块。如果不指定全城动员任务，通过所有非十字线拼装块和转弯标志均不记分。

4.2.2 通过一个非十字拼装块记 8 分，通过一个转弯标志记 5 分，通过转弯标志不正确扣 3 分。

4.2.3 在全城动员任务中获得 50 分就算完成了任务。

4.3 道路清理

4.3.1 尚待移除的“杂物”用去掉标签（或在罐外包一层铝箔）的标准 355ml 易拉罐表示，向上直立。罐中装黄沙（不能采用液体），使重量达到 500g。“杂物”被布置在黑色引导线或它们的交叉点

上，具体位置另定。

4.3.2 移除“杂物”的标准是把它移动到不再与黑色引导线接触的地方，且不得超出该任务拼装块， 机器人完全脱离该任务拼装块，裁判员记分。在完成此任务期间，除完成“全城动员”任务外，不 得穿插其它任务，一旦插入其它任务，本任务即告结束，但已有的得分有效。

4.3.3 机器人每成功移除一个“杂物”计 10 分。全部移除，加计 20 分。

4.3.4 获得 50 分就算完成“道路清理”任务。

4.4 竖立标志

4.4.1 一个印有垃圾分类图案的标志牌（如图 5 所示），标志牌为 80mm×50mm×30mm 的长方体，平放在某个固定拼装块上，要求机器人将其直立起来（标志最长的方向垂直于地面），不得超出 原有拼装块，且不得压住引导线。

图 **5** 垃圾分类标志

4.4.2 标志直立记 60 分，标志超出原有拼装块扣 10 分，标志颠倒扣 10 分。机器人完全脱离该任 务拼装块后裁判员记分。

4.4.3 得到 50 分即为完成“竖立标志”任务。

4.5 垃圾分拣**(1)**

4.5.1 在某一个十字拼装块上堆放着 4 个边长均为 20mm 的立方体代表不同“垃圾”，其中 2 个绿色立方体代表“厨余垃圾”， 2 个灰色立方体代表“其他垃圾”，这 4 个立方体彼此之间没有粘接。不同颜色立方体的位置是随机的，可能的摆放方式如图 6 所示。机器人行驶到该拼装块内，将尽可能多的立方体装入到机器人上，使得这些立方体与地面不再接触，并将这些立方体运送到对应颜色的垃圾桶内。垃圾桶模型如图 7 所示，垃圾桶颜色分为四种，分别为：“可回收物”（蓝色）、“有害垃圾”（红色）、“厨余垃圾”（绿色）、“其他垃圾”（灰色），机器人可多次进出任务拼装块进行分拣，但不能穿插除“全城动员”外的其它任务，机器人最后一次完全脱离该任务拼装块裁判员记分。

4.5.2 分拣所用的垃圾桶尺寸如图 8 所示，垃圾桶尺寸为 120mm×120mm×60mm，两个垃圾桶的 位置由赛题公布。

4.5.3 正确分拣一个立方体到对应垃圾桶记 20 分。错误放置一个立方体扣 20 分。

4. 5. 4　　获得 50 分就算完成“垃圾分拣(1)”任务。

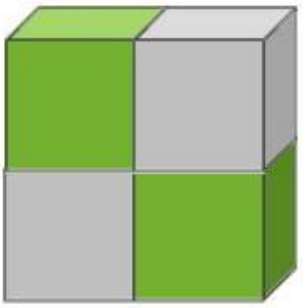

图 6 立方体的堆放方式

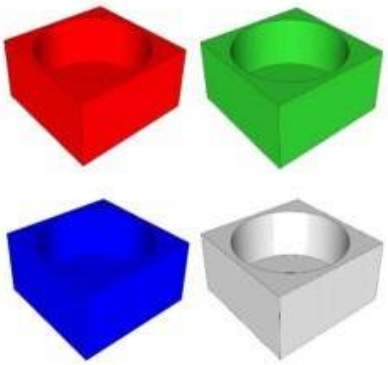

图 7 垃圾桶模型

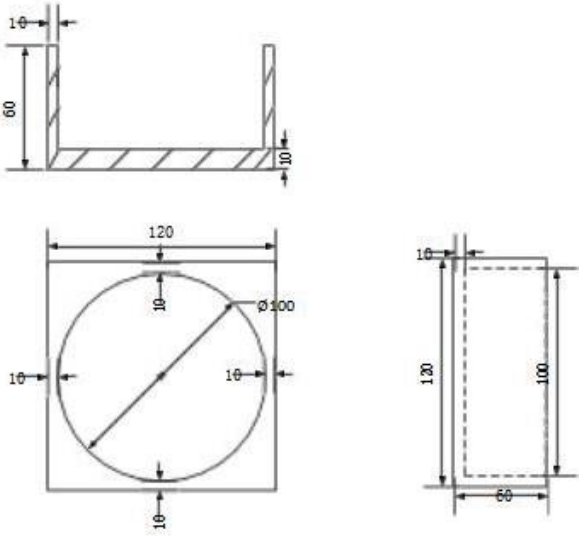

图 8 垃圾桶模型尺寸

垃圾分拣**(2)**

4.6.1　在某一个十字拼装块上堆放着 4-8 个边长均为 20mm 的立方体代表不同“垃圾”，其中红色立方体代表“有害垃圾”；蓝色立方体代表“可回收物”。不同颜色立方体的位置和摆放方式随机，

4.6.2　图 9 所示仅为其中一种摆放方式。机器人行驶到该拼装块内，将尽可能多的立方体装入到机器人上，使得这些立方体与地面不再接触，并将这些立方体运送到对应的垃圾桶内，机器人可　多次进 出任务拼装块进行分拣，但不能穿插除“全城动员”外的其它任务，机器人最后一次完全脱离该任

务拼装块裁判员记分。

4.6.3 分拣所用的垃圾桶尺寸如图 8 所示，垃圾桶尺寸为 120mm×120mm×60mm，两个垃圾桶的 位置由赛题公布。

4.6.3 正确分拣一个立方体到对应垃圾桶记 20 分。错误放置一个立方体扣 20 分。

4.6.4 获得 50 分就算完成“垃圾分拣(2)”任务。

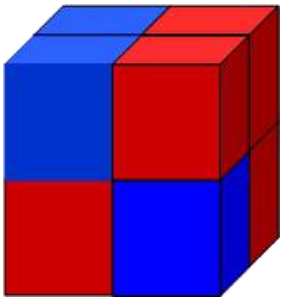

图 **9** 立方体的堆放方式

4.6 神秘任务

神秘任务的具体要求由比赛现场赛题给出，要求参赛机器人能够实现基本的巡线、抓取、放　置、声光指示、颜色识别等功能。

4.7 返回

4.8.1 “返回”必须是最后一个完成的比赛任务。

4.8.2 “返回”的标准是机器人登上锥台并不再运动，且与锥台以外的任何表面(含围栏表面)没有接　触。机器人完成任务过程中通过待命区和重试时机器人回到待命区不属于完成“返回”任务。

4.8.3 按要求完成“返回”任务可获得50分。

机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。参加机器人综合　技能比赛的机器人限用竞赛组委会指定的机器人套材。只要有可能，也允许套材的混合使用。每　台机器人所用的控制器、电机、传感器及其它结构件，数量不限。但机器人的控制器、电机、传　感器必须是独立的模块。机器人的重量不得超过3kg。

为了安全，机器人所使用的直流电源电压不得超过12V。参赛队不得使用遥控调试并记录数据的方式 完成编程。

5、比赛

参赛队

每支参赛队应由2名学生和1名教练员（教师或学生）组成。学生必须是2021年6月前在学校注册的在 读学生。

赛制

机器人综合技能比赛按小学、初中、高中三个组别分别进行。

每场比赛时间为150秒钟。参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员 据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

6、记分

如果完成了规定的所有任务且比赛结束的时间不超过150秒，额外加记时间分。时间分为（150 — 结束比赛实际所用秒数）。如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励50分。

7、犯规和取消比赛资格

未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被 取消比赛资格。

为了策略的需要而分离部件是犯规行为,视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

机器人以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第2次损坏场地设施将被取消比赛资格。 除

机器人在十字线拼装块中完成任务外，机器人未按黑色引导线运动，为技术性犯规，应重

试。机器人未按转弯标志转弯，为技术性犯规，无需重试，但每次应扣3分。

比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人，将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作 犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

8、奖励

每个组别按总成绩排名。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

⑴所有场次中完成单项任务总数多的队在前；

⑵最低分高的队在前；

⑶次最低分高的队在前；

⑷机器人重量小的队在前，或由裁判确定

机器人综合技能比赛记分表

参赛队：_____ **组别：**_____

事项		分值	数量	得分	完成任务标准
开始行动	环卫工人模型在规定分区直立且不压黑线	60			50
	如模型倒下	-10			
	如压住黑色引导线	-10			
全城动员	通过非十字拼装块	8/个			50
	及，转弯正确	5/个			
	及，转弯不正确	-3/次			
道路清理	清除的杂物	10/个			50
	全清加分	20			
竖立标志	标志在拼装块上直立	60			50
	如标志超界	-10			
	如标志颠倒	-10			
垃圾分拣（1）	正确分拣厨余垃圾	20/个			50
	正确分拣其他垃圾	20/个			
	错误分拣垃圾	-20/个			
垃圾分拣（2）	正确分拣有害垃圾	20/个			50
	正确分拣可回收物	20/个			
	错误分拣垃圾	-20/个			
神秘任务	完成	200			100
返回	机器人回到待命区	50			50
节省的时间（秒）		1/秒			
流畅奖励分		50			
犯规罚分					
总分					

关于取消比赛资格的记录：

裁判员：_____ **记分员：**_____

参赛队员：_____

裁判长：_____ **数据录入：**_____

贵阳市第十届中小学机器人大赛暨首届人工智能大赛

组委会（制）