浙江省第15届青少年电脑机器人竞赛
虚拟机器人竞赛主题与规则

1 虚拟机器人综合技能比赛简介

虚拟机器人综合技能比赛要求参加比赛的选手在一个计算机三维虚拟环境中，在规定的时间内现场自行设计机器人、编制机器人运行程序、调试和操作机器人并完成规定的任务。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2是比赛场地的示意图，待命区的位置只是示意。

2.2 赛场规格与要求

2.2.1 机器人比赛场地尺寸为长30、宽20。场地内四周的16块拼装块是固定的，中央淡蓝色的8、9、10、11、14、15、16、17号拼装块内容为可变。第4节中所述的机器人要完成的任务一般分布在场地周围的16块固定拼装块上。

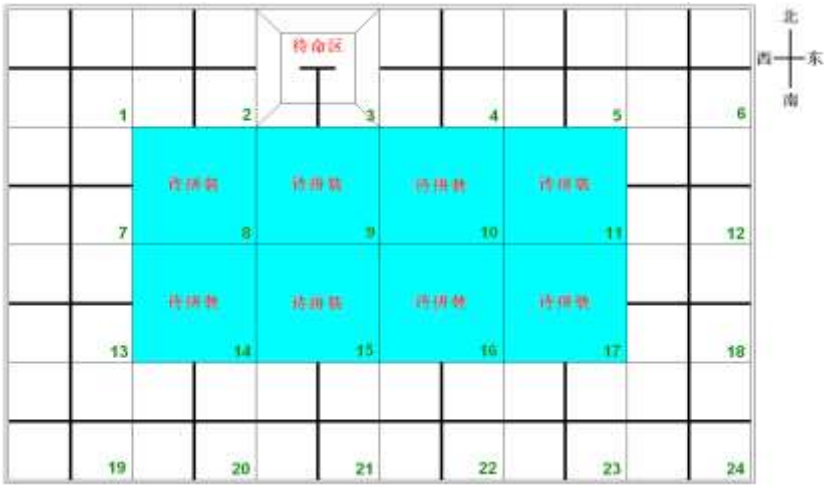

图1 比赛场地示平面意图

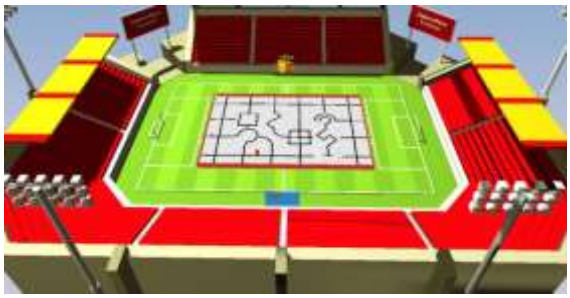

图2 比赛场地示意图

2.2.2 两种拼装块底色均为白色，内有宽度为0.25的黑色引导线（图中粗线）。以下凡是涉及黑线间的尺寸，均指其中心线。固定拼装块上的引导线是连接对边中点的直线。可换拼装块的图形在赛前公布。

2.2.3 每个固定拼装块被黑色引导线分为东北、东南、西南、西北四个分区。

2.2.4 场上有一块长5、宽5的白色锥台，是机器人的待命区，如图3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 3 锥台

2.2.5 在黑色引导线的十字或丁字交叉处，**可能**会出现0.5×0.5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4所示。

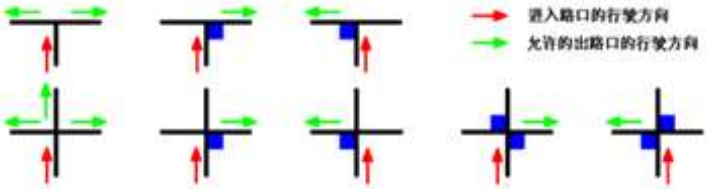

图4 转弯标志及允许的出路口行驶方向

2.2.6 竞赛中所用的可换拼装块图形从图5中选取。有些可换拼装块上可能有0.06高的突起、坡度约12°的坡道、宽3.2 高3.2的涵洞，等等。

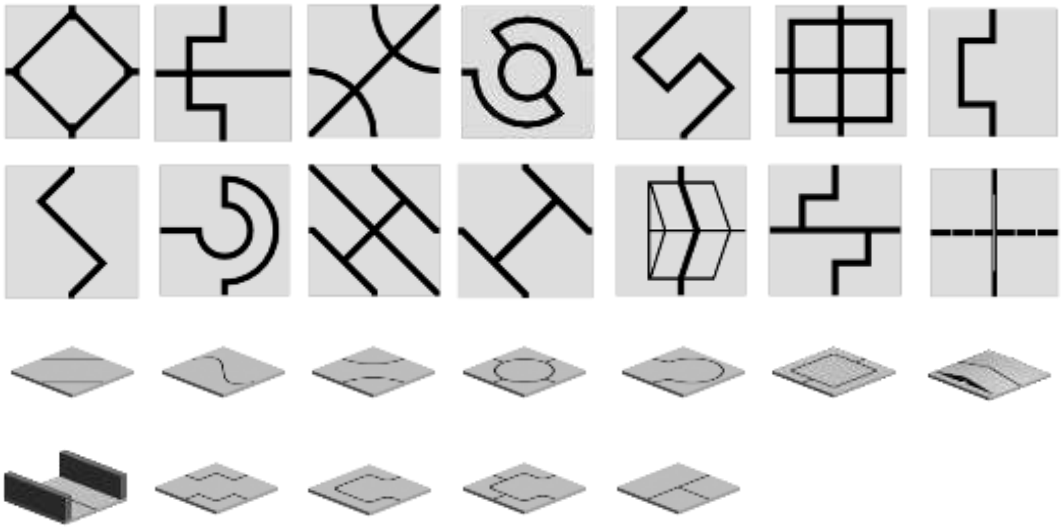

图5 各种拼装块示意图

2.2.7 待命区、转弯标志的位置、非十字引导线拼装块的图形以及位置和方向，

等等，在赛前准备时公布。场地一经公布，在该组别的整个比赛过程中不再变化。

2.3 竞赛环境

统一使用IROBOTQ 3D机器人创新设计系统。

3 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。

3.1 出发

3.1.1 机器人从锥台上驶下，进入某个十字线拼装块。

3.1.2 进入拼装块的含义是机器人与锥台不再接触。

3.1.3 **其他各项任务必须在成功完成此任务后方可进行。**机器人顺利出发后，得30分。

3.2 采购货物

3.2.1 在某一个十字拼装块上堆放着6个边长均为0.25的立方体，其中4个立方体为黄颜色，2个立方体为红颜色，这6个立方体彼此之间没有粘接。可能的摆放方式如图6所示（红色立方体的码放是随机的）。机器人行驶到该拼装块内，将尽可能多的黄色立方体装入到机器人上，使得立方体与地面或其它立方体不再接触。**此任务必须在任务4.5之前进行。**

3.2.2 每装入一个黄色立方体记15分，本项任务满分为60分。

3.2.3 每装入一个红色立方体扣10分。

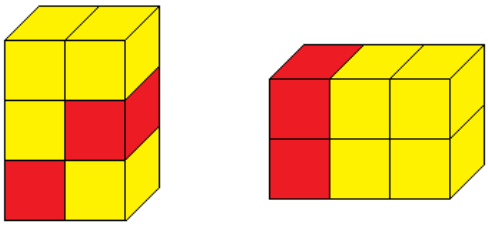

图 6 货物的码放方式

3.3 轨迹巡游

3.3.1 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2.2.5的规定通过。完成轨迹巡游任务可与其它任务混合完成，不需要是连续的。在轨迹巡游过程中也可以通过十字线拼装块。如果不指定轨迹巡游任务，则通过所有非十字线拼装块和转弯标志均不记分。

4.3.2 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，多次通过同一拼装块或转弯标志只计一次分。

3.4 搭建帐篷

图 7 帐篷尺寸示意图

3.4.1 如图7所示，一个印有帐篷图案的0.8 ×0.5 ×0.3 木块（帐篷顶为尖顶）平放在某个固定拼装块上，要求机器人将其直立起来（尖顶朝上），树立起来的帐篷不得超出原有拼装块。

3.4.2 机器人与该拼装块脱离接触后记分。模型立起记60分，标志超出原有拼装块扣10分。

3.5 以货易货

3.5.1在某一个十字拼装块上堆放着6个边长均为0.25 的蓝色立方体，彼此之间没有粘接。可能的摆放方式如图8所示。机器人行驶到该拼装块内，将在采购任务中获得的黄色立方体卸下，装上蓝色立方体。

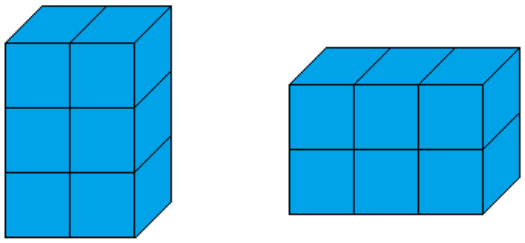

图 8 货物的码放方式

3.5.2 成功地将一个黄色立方体卸下并装上一个蓝色立方体记20分；如果只是将拼装块上蓝色立方体装在机器人上，而没有卸下相应数量的黄色立方体，则不得分。如果卸下了黄色立方体但没有装上相应蓝色立方体，则每个卸下的黄色立方体扣10分，如果装到机器人上的蓝色立方体改变了堆放方式，不扣分。

3.6 清除障碍

图 9 待清除的“障碍”

3.6.1 待清除的“障碍”如图9所示表示，向上直立，障碍被布置在黑色引导线或它们的交叉点上。

3.6.2 清理障碍的标准是把它移动到不再与黑色引导线接触的地方。每成功清理一个障碍记20分，全部清理加计10分。

3.7 不畏山道

3.7.1 如图10所示，5根长为 2.5，截面积为0.06 ×0.06 的木条，均匀的分布在某个十字拼装块内，机器人需要**完全**通过这个山道。

3.7.2 机器人完全通过山道，记60分。

图 10 山道示意图

3.7.3 如果机器人没有完全通过山道（例如只通过4根木条），本任务不得分。

3.8 璀璨明珠

图 11 璀璨明珠

3.11.1 某个规定的十字线拼装块内固定一个宽2.5、高1.2的支架，如图11所示。支架上有4个孔，每个孔上放一个球，机器人要设法取下支架上的球，并将其稳妥地放置在自己身上，与地面没有接触。

3.11.2 每取下一个球并放置到机器人上记18分，如果取下球但没有放在机器人身上则不记分，从支架上掉落到地面的球不再使用。

3.12 返回

3.12.1 比赛结束前，机器人携带或不携带货物或明珠回到待命区。

3.12.2 返回的标准是机器人及所携带的模型登上锥台并不再运动，且与锥台以外的任何表面没有接触，**成功返回后比赛结束。**

3.12.3 机器人成功返回记40分，带回的每件货物（4.2.1中的红色立方体除外）记5分，带回的每个明珠记5分。

4 机器人

4.1 机器人的直径在任何情况下不得超过6（即60个1×1×1安装块）；

4.2 机器人的重量不得超过10000；

4.3 机器人的零件总数不得超过100个；

5 赛制

5.1 竞赛时长：各组别竞赛时长为120分钟，在竞赛时长内可浏览竞赛场景、搭建机器人、编写控制 程序、进行仿真、调试程序、任务实施、提交成绩等。

5.2 成绩提交次数：各组别每次竞赛中可使用的成绩提交次数为5次。

5.3 任务限时：指在一次任务仿真过程中，机器人从起点出发用于完成任务可用的最长时间，到此时间后任务自动结束。本项目任务限时为150秒。

5.4 竞赛过程中可能包含的任务：

小学组：出发、轨迹巡游、清除障碍、不畏山道、璀璨明珠、返回。

中学组：出发、轨迹巡游、采购货物、以货易货、不畏山道、返回。

注：轨迹巡游的线路有可能更换，各任务区域位置有可能更换。

6 记分

6.1 比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第3节。

6.2 除任务中有说明的之外，完成各单项任务的次序不影响得分。除任务3.3、3.6、3.10外，其他各单项任务必须连续完成，同一任务若多次操作则只计第一次得分。

6.3 如果完成任务取得的分数超过150分，且比赛用时不超过150秒，额外加记时间分。时间分为（150－结束比赛实际所用秒数）。