

# 2021 年青少年虚拟机器人在线体验活动

## “超能尖兵之未来基建”主题与规则（初中组）

### 1 活动主题

未来的新基建是智慧经济时代贯彻新发展理念，吸收新科技革命成果，实现国家生态化、数字化、智能化、高速化、新旧动能转换与经济结构对称态，建立现代化经济体系的国家基本建设与基础设施建设。

新型基础设施建设，主要包括 5G 基站建设、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网七大领域，涉及诸多产业链，是以新发展为理念，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系。

而伴随着互联网等新技术的加速涌现，物联网、云计算、大数据、机器人等技术运用到生产生活的各环节，智慧农业、未来基建、综合治理等实施方案应运而生。

本次体验活动的主题为“未来基建”。在活动中，各队选手要在规定的时间内使用 RoboSim 仿真软件搭建机器人并编写程序以完成民生工程、产业升级、现代交通等任务。

各位超能尖兵们，准备好迎接挑战了吗？

### 2 任务场景

任务场景为一个虚拟仿真的城市，由道路、任务模型及装饰物组成，如图 1。



图 1 任务场景

#### 2.2 任务模型

在城市内的不同区域共设置有 13 类任务模型，它们之间由黑色的主干道连接，各个任务模型对应需要完成的组合任务或独立任务。

(1) 智能管理中心：设置于城市的中心区域。它是整个城市的智能管理中心，机器人

启动后需要首先到达此处，以便开启后续任务。

(2) 居民区：居民集中居住区。它是民生工程各个环节重点服务的区域。

(3) 农场：进行了智慧农业升级的农场。在民生工程中为城市居民提供源源不断的绿色安心食品。

(4) 环卫中心：对城市进行垃圾分类等环卫工作进行综合治理的场所。在民生工程中为城市居民提供垃圾分类回收的服务。

(5) 医院：进行医疗的场所。在民生工程中为城市居民提供高效的极速救援服务。

(6) 前置仓储中心：城市的快递仓储中心。在民生工程中为城市居民提供快递配送服务。

(7) 通讯基站：城市有两座新型 5G 基站，在通讯建设任务中，需要机器人完成两座 5G 基站的建设。

(8) 特高压变电站：特高压电网转化为城市电网的场所。产业升级任务中，需要机器人完成电塔的架设，为智能工厂的生产运营提供充足的电力支持。

(9) 智能工厂：智能制造工厂。在产业升级任务中，机器人完成变电站的电塔建设后，可以开启智能工厂进行生产。

(10) 跨海大桥：连接海峡两岸的公铁两用大桥。在现代交通任务中，机器人需要完成跨海大桥的建设，使城际高速列车得以开通。

(11) 有轨电车站：连接两岸的有轨电车站点。在现代交通任务中，机器人完成跨海大桥建设后，需要协助有轨电车开通运营。

(12) 潮汐发电站：利用海洋潮汐能发电的场所。在新能源工程中，可以为城市的充电桩等设备提供稳定清洁的能源

(13) 充电桩：新能源汽车进行充电的场所。充电桩的普及和建设可以推动新能源汽车在城市中的应用。

### **3 机器人**

(1) 选手必须在仿真软件中设计、制作 1 台机器人。

(2) 机器人的最大尺寸不得超出启动区。

(3) 机器人只允许使用 1 个控制器。

(4) 机器人只允许有 2 个着地的驱动轮。

(5) 机器人只允许使用 AI 视觉模块辅助运动。

## **4 任务**

### **4.1 机器人的任务**

机器人在预编程序的控制下从随机指定的启动区出发，前往场地中心的智能管理中心开启任务，并根据任务顺序及任务内容前往对应的任务区域完成动作，直至完成所有任务。

该任务场景中设置有 8 个任务，其中有 3 个独立任务和 5 个组合任务。组合任务中，机器人每次只能获取一个种类的物品，且中途不得穿插其他任务，否则任务失败。

各个任务模型对应的位置以仿真软件呈现为准。仿真软件中呈现的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，选手应具备适应能力。

任务 ID 为机器人 AI 视觉模块识别相应任务反馈的 ID 值。

#### 4.1.1 出发

- a. 每场仿真开始前，选手的机器人在随机指定的启动区内待命。
- b. 仿真开始后方可离开启动区。
- c. 机器人在地面的正投影完全在启动区外即表示完成了出发任务,记 100 分。
- d. 每场仿真中，机器人只有一次出发任务。

#### 4.1.2 智能管理（任务 ID1）

- a. 智能管理中心设置在场景的正中央。
- b. 机器人完成出发任务后，需前往智能管理中心区域，成功到达可得 100 分。
- c. 该任务只可完成一次。
- d. 机器人到达智能管理中心区域后，使任一部位接触智能管理中心，保持 2 秒，即可开启后续任务，否则后续任务无效。



图 2 智能管理中心

#### 4.1.3 建设 5G 通讯（任务 ID2）

- a. 5G 通讯基站为塔状建筑，设置在城市两端。
- b. 通讯基站塔身为倾倒状态，机器人需要分别前往两处通讯基站，将通讯基站的塔身抬起，以完成城市的通讯建设。
- c. 完成一处 5G 通讯基站建设即完成任务得 100 分，完成两处建设可得 200 分。



图 3 通讯基站

#### 4.1.4 民生工程

民生工程任务是组合任务，机器人在接到民生工程任务后，需前往农场为居民区

获取安心食品，并收集居民区产生的垃圾分类投放至环卫中心。

获取安心食品后，机器人需要在 30 秒内完成运送至居民区，且中途不得穿插其他任务，否则安心食品任务失败。

(1) 获取安心食品（任务 ID3）

- a. 农场前设置有三个蓝色的安心食品箱。
- b. 机器人需要进入农场区域，并使任意部位分别接触三个安心食品箱。
- c. 每接触一个食品箱并保持 1 秒即可获取一个安心食品，得 30 分。
- d. 获取一箱安心食品即完成该任务，获取全部三箱可得满分 100 分。



图 4 农场

(2) 食品配送（任务 ID4）

- a. 成功获取安心食品后，机器人需要将安心食品运送至居民区。
- b. 机器人需要进入居民区区域，并使任意部位分别接触居民区前等候的居民。
- c. 每成功接触一位居民即可配送一箱安心食品，即完成一次食品配送，得 30 分。
- d. 成功配送一箱安心食品即完成任务，成功配送全部三箱可得满分 100 分。



图 5 居民区

(3) 智能环卫（任务 ID5）

- a. 机器人完成食品配送任务后，居民区会产生一个垃圾。
- b. 垃圾将随机生成四种类型中的一种，分别为红色有害垃圾（ID21）、蓝色可回收物（ID22）、绿色厨余垃圾（ID23）、黄色其他垃圾（ID24）。
- c. 机器人接触该垃圾 1 秒，即可拾取该垃圾。
- d. 机器人拾取垃圾后，需将其运送至环卫中心，机器人接触环卫中心，并根据垃圾类型亮对应颜色灯 2 秒，即可将垃圾投送至环卫中心，得 200 分。



图 6 居民区前的垃圾及环卫中心

#### 4.1.6 极速运输

极速运输任务是组合任务，机器人获取该任务后，需分别前往医院及仓储中心完成极速救援和极速配送任务。

机器人在接收伤员及货物后均须在 20 秒内完成极速运输，且中途不得穿插其他任务，否则运输失败。

##### (1) 极速救援（任务 ID6）

- a. 居民区出现的伤员需要运送至医院，如图 5。
- b. 机器人需要进入居民区区域，使任意部位接触伤员即可接收伤员。
- c. 机器人带伤员进入医院区域后，以 0.5 秒间隔亮红蓝灯 2 秒，即可完成极速救援，得 100 分。



图 7 居民区前的伤员及医院

##### (2) 极速配送（任务 ID7）

- a. 仓储中心需要向居民区配送快递。
- b. 机器人需要进入仓储中心区域，使任意部位接触快递即可拾取快递。
- c. 机器人带快递进入居民区区域后，以 0.5 秒间隔亮灭绿灯 2 秒，即可完成极速配送，得 100 分。

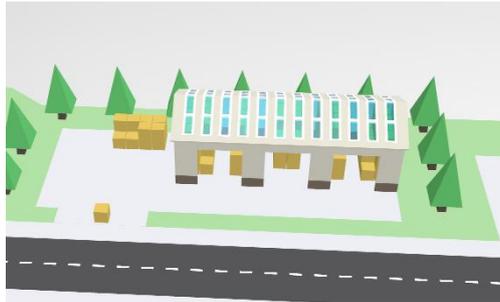


图 8 仓储中心

#### 4.1.7 产业升级

产业升级任务是组合任务，机器人获取该任务后，需首先完成特高压输电任务，再前往智能工厂完成智能制造任务。

完成产业升级任务中途不得穿插其他任务，否则任务失败。

##### (1) 特高压输电（任务 ID8）

- a. 变电站特高压输电装置为断开状。
- b. 机器人进入变电站区域后，需拨动开关，使特高压输电装置闭合。
- c. 特高压输电装置成功闭合并输电，可得满分 100 分。



图 9 变电站

##### (2) 智能制造（任务 ID9）

- a. 完成特高压传输后需要前往智能工厂开启智能制造生产线。
- b. 机器人进入智能工厂区域后，需要拨动电源开关启动智能工厂。
- c. 成功启动智能工厂，可得满分 100 分。



图 10 智能工厂

#### 4.1.8 现代交通

智能交通任务是组合任务，机器人获取该任务后，需首先完成跨海大桥建设，再使城际高速列车在跨海大桥上通行。

完成现代交通任务中途不得穿插其他任务，否则现代交通任务失败。

##### (1) 建设跨海大桥（任务 ID10）

- a. 跨海大桥需要最后的建设才能通行。
- b. 机器人需要前往跨海大桥断口区域，并分别将三个竖立的大桥部件推倒覆盖断口区域。
- c. 3 个大桥部件均被推入断口区域，即可完成跨海大桥的建设，得 100 分。



图 11 跨海大桥

(2) 有轨电车 (任务 ID11)

- a. 完成跨海大桥建设后，需要机器人协助列车通行至对岸。
- b. 机器人可使任意部位接触列车，保持接触并使列车在不脱离轨道的情况下，以 30 及以下的速度推动列车至对岸城轨站。
- c. 列车完全进入城轨站区域，可得 100 分。



图 12 城轨站

#### 4.1.8 新能源工程

新能源工程任务是组合任务，机器人获取该任务后，需在完成潮汐发电站建设后，完成充电桩的设置。

完成新能源工程任务中途不得穿插其他任务，否则新能源工程任务失败。

(1) 建设潮汐发电站 (任务 ID12)

- a. 潮汐发电站放置有 3 个待建设的组件。
- b. 机器人需要前往发电站区域，分别接触组件并将其推下海岸线。
- c. 每成功推下 1 个发电站组件可得 30 分，完成全部 3 个组件得满分 100 分。

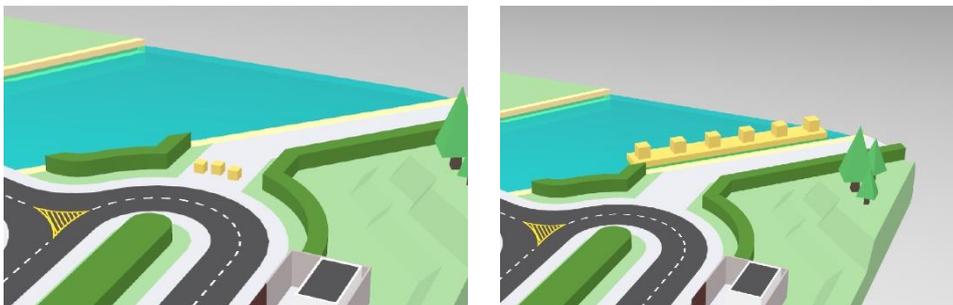


图 13 潮汐发电站

(2) 新能源充电桩 (任务 ID13)

- a. 完成潮汐发电站建设后，需要机器人将智能工厂生产的 2 个充电桩分别安装至

居民区及跨海大桥旁。

b. 机器人到达工厂区域，亮绿灯 1 秒即可接收 1 个充电桩。

c. 机器人接收充电桩后，可分别前往居民区及跨海大桥旁安装，亮红灯 1 秒即可安装充电桩，可得 100 分。

d. 完成一处充电桩安装即完成该任务，完成两处安装可得满分 200 分。



图 14 充电桩

## 4.2 任务时长

4.2.1 活动时长：指活动整个过程的时长，选手需在此时长内完成搭建机器人、编写控制程序和完成仿真等所有操作。每轮活动时长为 90 分钟。

4.2.2 任务限时：指机器人从出发到完成全部任务所用的最长时间，在此时间内未完成的任务自动结束且不得分，任务限时为 300 秒。

4.2.3 任务耗时：指机器人从出发到完成全部任务实际经过的时间。

## 4.3 随机性

4.3.1 启动区随机：每次活动机器人的启动区位置各不相同，可能出现在任意一处主干道上。但同一轮活动机器人的启动区位置保持不变。

4.3.2 任务随机：每次活动机器人在智能管理中心获取的任务顺序各不相同，但同一轮活动任务顺序保持不变。

4.3.3 垃圾类型随机：每次智能环卫任务获取的垃圾类型均不固定。

## 4.4 任务中止

任务仿真过程中发生以下情况，将导致当次仿真的终止：

4.4.1 到达任务限时；

4.4.2 机器人脱线行驶；

4.4.3 选手自主结束仿真；

任务中止后，选手可选择是否提交当次仿真的成绩。

## 4.5 脱线行驶

4.5.1 在任务全程中机器人不允许脱离主干道行驶。

4.5.2 在任务全程中，机器人的垂直投影需要保持在主干道上。

4.5.4 若机器人的垂直投影全部脱离主干道，则本次任务中止。

#### **4.6 任务得分**

4.6.1 每次任务结束后要计算选手的得分。本次任务的得分为任务分、剩余时间分之和。任务分及任务奖励分依据任务完成标准计分，详见 4.1 节，剩余时间分为本次任务结束时剩余时间的秒数，只有完成全部任务才可获得剩余时间分。

4.6.3 本轮活动结束后，以所提交的最高分作为选手本轮的总得分。

4.6.4 总得分是选手排名的主要依据。

#### **4.7 排名**

某一组别的全部活动结束后，按选手的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

4.7.1 总得分高者在先；

4.7.2 提交总时间用时少者在先。

附录 1

## 记分表

选手: \_\_\_\_\_

独立任务	任务		分值	得分
		出发		100 分
	智能管理		100 分	
	建设 5G 通讯		100 分/个, 满分 200 分	
组合任务	民生工程	获取安心食品	30 分/个, 满分 100 分	
		食品配送	30 分/个, 满分 100 分	
		智能环卫	200 分	
	极速运输	极速救援	100 分	
		极速配送	100 分	
	产业升级	特高压输电	100 分	
		智能制造	100 分	
	现代交通	跨海大桥	100 分	
		城际高速列车	100 分	
	新能源工程	潮汐发电站	30 分/个, 满分 100 分	
		充电桩	100 分/个, 满分 200 分	
	剩余时间分 (300-完成时间) (1 分/秒)			
<b>本次任务得分</b> (任务得分+剩余时间分)				
最终得分 (所有已提交成绩的最高分)				