

“新能源挑战”规则

简介

进入 21 世纪以来，与全球气候变化密切相关的极端天气、自然灾害频发，世界各国纷纷制定碳中和、碳中和气候目标，加速能源清洁低碳转型、积极应对气候变化成为全球共同性议题。我国积极宣示并推动碳达峰、碳中和目标的实施，既是践行人类命运共同体的重大实践，也体现了推动世界绿色低碳转型的决心与担当。未来，通过电能替代煤炭、石油、等石化能源的直接使用，提高终端能源消费的电气化水平，可显著减少终端用能部门的直接碳排放。电力是能源转型的中心环节、碳减排的关键领域，电力部门将承担更大的减排责任，应加快构建以新能源为主体的新型电力系统，推动能源电力低碳转型发展，为实现我国碳中和目标作出重要贡献。

参赛要求

1. 参赛队员：

活动以团队方式完成，每支队伍由 2-4 名的选手和 1-2 名辅导老师组成，选手为活动时 6-9 岁学生，可由不同学校的学生组成联队。

2. 参赛器材：

本赛项搭建的机器人所需材料为塑胶小颗粒拼插积木，不限品牌厂家，不限数量品种。

活动器材中不能含有说明书、胶水、胶布、通讯设备（器材遥控除外）等违规物品。所有零件不得以焊接、捆绑、粘接等方式组成部件，结构件为独立的长方体（含曲轴状）、圆柱体（含齿轮状、锥状）、正方体、带状体、异型体等。

3. 比赛场地：

比赛场地分为调试区和比赛区，机器人无需现场搭建，但需符合参赛规格，机

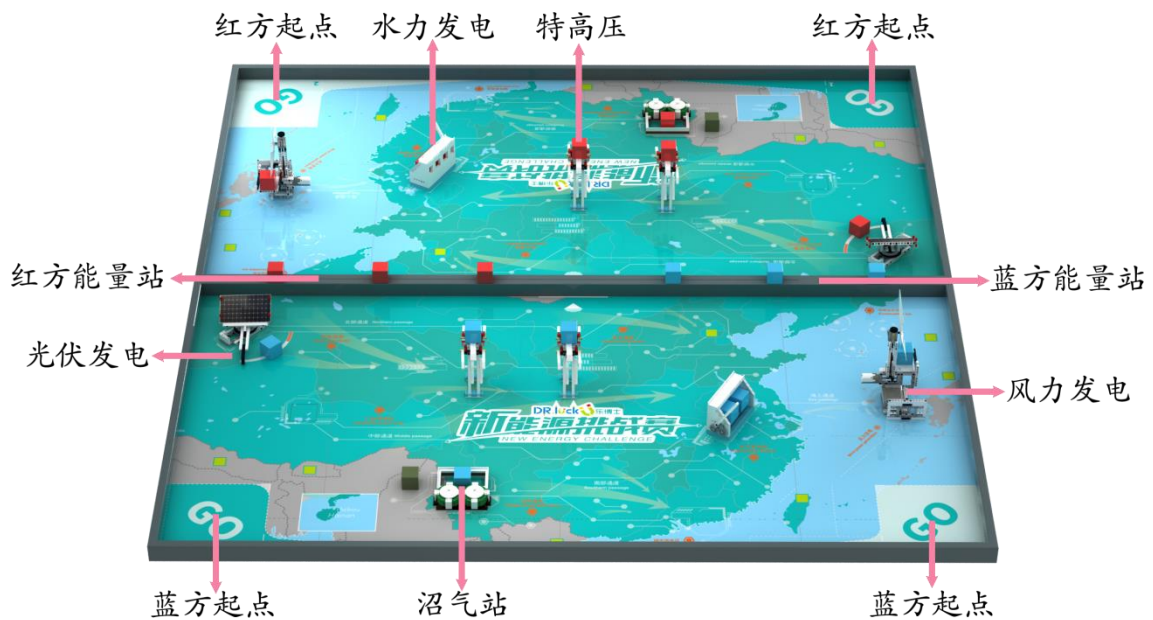
机器人尺寸要求为：展开前尺寸 30cm*30cm；选手编程要求为：需在调试阶段测试完成自动任务程序。完成机器人调试环节后，参赛队伍在比赛区进行比赛。除选手、裁判和工作人员外，其他人员在未受到邀请时，不得进入。

4. 参赛守则：

比赛过程中，选手须听从裁判员和工作人员的安排，场内外任何人员不得以任何方式向选手提供影响活动成绩的任何帮助。选手遇到问题，可向裁判或工作人员提出。

任务简介

比赛场地长为 2400mm，宽为 1216mm，外侧有围边，围边高为 72mm。正式比赛由 2 个场地拼搭而成，场地可用 LBS4101 积木式场地围板拼搭。地图上包含有“起点”、“光伏发电站”、“三峡水电站”、“风力发电站”、“沼气发电站”、“特高压基站”、“能量站”，等道具及区域。场地示意图如下：



图：场地示意图

在比赛任务中，分别设置了编程任务阶段、模式切换阶段、遥控任务阶段。比赛时，先进行编程阶段，再进行切换阶段，最后进行遥控阶段。比赛总时长为

120 秒（编程阶段 15s，切换阶段 15s，遥控阶段 90s），最终将两部分的得分之和记为该轮比赛的总得分。

1. 编程阶段：

在本阶段中，要求机器人使用编程模式完成任务。全程由机器人自动完成，不能使用任何形式的遥控。编程阶段总任务时长为 15 秒，比赛开始后，选手通过点击机器人运行按钮触发机器人，此后不能再触碰机器人，直至该阶段计时结束。

任务一：启动风力发电站

风是没有公害的能源之一。而且它取之不尽，用之不竭。对于缺水、缺燃料和交通不便的沿海岛屿、草原牧区、山区和高原地带，因地制宜地利用风力发电，非常适合，大有可为。机器人需要开启风力发电站的开关，代表完成启动风力发电站任务（推杆推到最底部为完成，+30 分，如风扇未启动，裁判可模拟风扇将方块推至地图）。



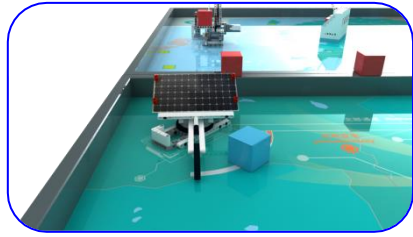
图：风力发电站（带有 1 个能源方块）



图：完成启动风力发电站

任务二：调整光伏发电站

光伏电站是与电网相连并向电网输送电力的光伏发电系统。可以分为带蓄电池的和不带蓄电池的并网发电系统。太阳能发电分为光热发电和光伏发电。通常说的太阳能发电指的是太阳能光伏发电。机器人需要将发电板的方向调整到指定位置，代表完成调整光伏发电站任务（指针前端投影进入红色区域为完成，+30 分）。



图：光伏发电站（带有 1 个能源方块）



图：完成调整光伏发电站

2. 切换阶段：

在模式切换阶段中，选手需将机器人移出场地地图外进行切换模式操作，该阶段有 15s 的时间进行遥控器的连接，机器人的维修等操作，期间可更改机器人结构或者更换机器人。15s 切换时间结束前，选手需将机器人放置到各自的起点范围内等待裁判宣布遥控阶段开始。

3. 遥控阶段：

本阶段共有 90 秒的时间，在本阶段中机器人仅可使用遥控控制，队伍选手在同一场地中合作完成任务。

任务三：启用三峡水电站

三峡水电站，即长江三峡水利枢纽工程，又称三峡工程。中国湖北省宜昌市境内的长江西陵峡段与下游的葛洲坝水电站构成梯级电站。三峡水电站是目前世界上规模最大的水电站和清洁能源基地。机器人需要开启水电站的开关，代表完成启用水电站任务（开关触碰地图底部或者方块掉落为完成，+10 分）。



图：三峡水电站



图：完成启用水电站

任务四：建设沼气发电站

沼气发电技术是集环保和节能于一体的能源综合利用新技术。它是利用工业、农业或城镇生活中的大量有机废弃物(例如酒糟液、禽畜粪、城市垃圾和污水等)，经厌氧发酵处理产生的沼气，驱动沼气发电机组发电，并可充分将发电机组的余热用于沼气生产。机器人需要将动物产生的排泄物送往沼气发电站，代表完成建设沼气发电站(蓝色方块移出沼气站且深色方块任意部分与沼气发电站内部地面接触为完成，+10分)。



图：沼气发电站（带有1个能源方块）



图：完成建设沼气发电站

任务五：特高压供电

中国的特高压输电网，建设不到10年就具备了世界最高水平，创造了一批世界纪录。晋东南-南阳-荆门线路是世界上第一个投入商业运行的特高压交流输电工程；向家坝-上海特高压直流输电工程，则是世界上同类工程中容量最大、距离最远、技术最先进的。机器人需要将特高压塔能量方块取下，代表完成特高压供电任务（取下顶部能源方块且不推倒电塔为完成，+10分/个）。



图：特高压电塔（顶部各有1个能源方块）



图：完成一个铺设特高压线路

任务六：能源输送

生产完毕的能源需要送往不同的国家，合理利用能源是世界发展的重要环节。机器人需要将己方能源方块送往对方场地，或者将对方的能源方块送回对方场地

（不可将方块移出场外，出界的方块需由出界方选手放回己方场地）。时间截止后，对方场地之中己方方块多者获胜，+10 分/每个胜利方多出的方块。例：蓝色方场地有 5 个红色方块；红色方场地有 3 个蓝色方块，则红色获胜，多 2 个方块，+20 分。

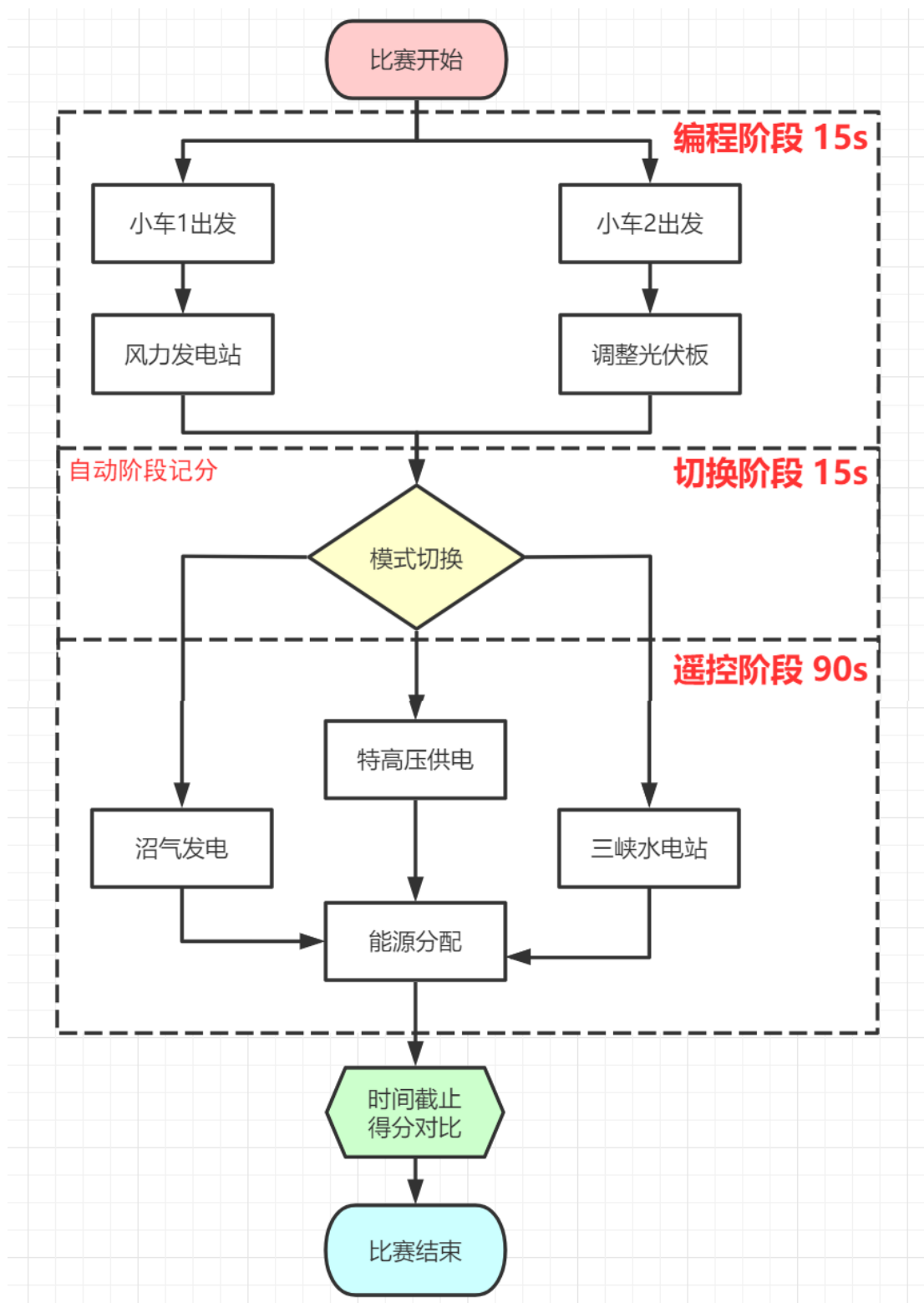


图：能源初始状态

比赛结束：

当时间截至时，裁判吹响终场哨声。双方队伍立即停止遥控，将遥控器放置于地图上。裁判需分阶段进行记分操作（自动阶段结束进行一次记分，遥控阶段结束进行二次记分）。

比赛任务逻辑图



任务得分表

| | 任务 | 最高分值 |
|------|---------|------|
| 自动阶段 | 启动风力发电站 | 30 |
| | 调整光伏发电板 | 30 |
| 遥控阶段 | 启用三峡水电站 | 10 |
| | 建设沼气发电站 | 10 |
| | 特高压供电 | 20 |
| | 能源输送 | 100 |

活动赛制

活动初赛采取循环赛模式，决赛采取淘汰赛模式。

每支参赛战队将进行至少 2 场比赛。每场比赛红蓝对战双方由组委会随机分配。

1. 小组循环赛

初赛：报到前，主办单位根据参加队伍数量，采用电脑自动抽签的方式，确定队伍分组，每组 3-5 支队伍组成。

初赛采用小组循环的方式，累计各场次竞技得分为最后总分，排前者进入决赛。如出现同分，按照如下顺序确定排序：

- (1) 同分的 2 支队伍在小组赛时，最后得分多者排前；
- (2) 完成任务数多者排前；
- (3) 两辆小车总重量轻者排前。

2. 冠军争夺战

决赛：根据参加队数量确定初赛各组的第 1 名或者前 2 名进入决赛，决赛采用对阵式淘汰赛，只进行 1 轮，任务分值高者胜出，进入新一轮竞技。如出现同分情况的，按如下顺序确定胜者：

- (1) 两辆小车总重量轻者胜；

(2) 初赛平均成绩（总成绩/场次）多者胜；

(3) 加赛 1 场决出胜负。

活动流程

1. 赛前公布比赛第一轮和第二轮的比赛对阵表。

2. 入场：选手在活动前 20 分钟根据裁判和工作人员指挥，到达指定的区域安静等待。

3 检录：入场后，裁判对参加活动的器材按规定进行检录。

4. 调试：机器人调试时间共 60 分钟（裁判可根据现场情况调整）。选手在规定的场地进行程序调试。调试时间结束后，直至第一轮比赛前不得调整机器人。

5. 每一轮比赛前，裁判员在 60 秒内连续叫号，选手仍未抵达比赛区的，视作弃权判负处理。

比赛前：每轮比赛前，选手从机器人封存区拿取机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区准备比赛，每轮比赛结束后选手将车子拿回封存区，等待第二轮比赛叫号。

6. 启动：选手在正式进入比赛时，有 60 秒的准备时间，机器人需放入地图起点，且机器人的摆放不能超出地图起点范围。裁判员确认各队伍已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，当选手听到“开始”命令的第一个字，即可启动机器人。

7. 比赛时：机器人一旦启动，选手不得接触机器人。若因触碰而出现的任何形式的得分或优势，都记为无效。裁判员可视情况对违规选手进行强制重试。

8. 重试：

比赛时，若出机器人结构脱离、卡位、僵持、断连等无法继续比赛的情况时，选手可向裁判申请重试。

重试时，申请队扣 20 分，机器人所携带的道具失效，由裁判移出场外，比赛计时不中止，其他选手继续比赛。申请者手动取回机器人，至于地图外修整，完成后放置于起点重新出发。

9. 比赛结束：裁判员吹响终场哨音，选手应放下遥控器，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判记录成绩，填写记分表，选手签名确认后。

违规

1. 机器人拼装任务开始后 20 分钟才前来参加的，取消活动资格。
2. 选手违规触碰场上道具或者机器人，因此造成的得分无效，扣分有效。每次扣 20 分。
3. 每支队伍每轮比赛允许第 1 次机器人“早启动”，出现“早启动”情况后，比赛重新计时开始。第 2 次再犯，该队该轮成绩为 0 分。
4. 辅导老师或家长存在口授选手影响活动的指引，或亲手参与搭建任务，亦或触碰、修复作品等行为的，初赛时该轮成绩为 0 分，决赛时直接淘汰。
5. 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告、初赛该轮成绩为 0 分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理。

其它

1. 本赛项的赛事组织和赛场执裁工作由裁判负责，设 1 名裁判长。
2. 本规则是实施裁判工作的依据。裁判长对规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和最终裁定权。裁判不复查重放的比赛录像，如有裁决异议，由参赛队的一名选手在赛场向裁判长提出。
3. 本规则由组委会制定解释。
4. 本规则坚持青少年科技教育公益性和资源共建共享的原则，公开免费供下载使用，不作商业用途。在使用该规则开展活动时，亦不得损害规则制定方的有关权益。

“智慧城市探索者”规则

简介

比赛主题为《智慧城市探索者》，该赛项主要考研参赛队员的逻辑思考、策略协作和问题解决能力。

城市生态建设以规划为依据，通过建设工程对城市人居环境进行改造，对城市系统内各物质设施进行建设。

随着社会不断发展，人类不断优化城市结构。在未来 AI 时代，让我们利用机器人更加合理建设城市，开启人类未来新时代。

参赛要求

1. 参赛队员：

活动以团队方式完成，每支队伍由 1-4 名的选手和 1-2 名辅导老师组成，选手为活动时在读小学生或中学生，可由不同学校的学生组成联队，小学组与中学组分组进行比赛。

2. 参赛器材：

本赛项搭建的机器人所需材料为塑胶小颗粒拼插积木，不限品牌厂家，不限数量品种。

活动器材中不能含有说明书、胶水、胶布、通讯设备（器材遥控除外）等违规物品。所有零件不得以焊接、捆绑、粘接等方式组成部件，结构件为独立的长方体（含曲轴状）、圆柱体（含齿轮状、锥状）、正方体、带状体、异型体等。

3. 比赛场地：

比赛场地分为调试区和比赛区，机器人无需现场搭建，但需符合参赛规格。机器人尺寸要求为：展开前尺寸 30cm*30cm；选手编程要求为：需在调试阶段测试完成自动任务程序。完成机器人调试环节后，参赛队伍在比赛区进行比赛。除

选手、裁判和工作人员外，其他人员在未受到邀请时，不得进入。

4. 参赛守则：

比赛过程中，选手须听从裁判员和工作人员的安排，场内外任何人员不得以任何方式向选手提供影响活动成绩的任何帮助。选手遇到问题，可向裁判或工作人员提出。

任务简介

1. 比赛地图介绍：

智慧城市探索者的比赛场地由比赛地图、赛台、赛台边框、机关道具、得分道具五部分构成，其大小为 2400mm*2400mm，外侧有围边，场地允许存在部分误差，现场灯光亦会有所影响且部分道具可能添加电子件辅助裁判评判，选手设计机器人时应该考虑以上因素。

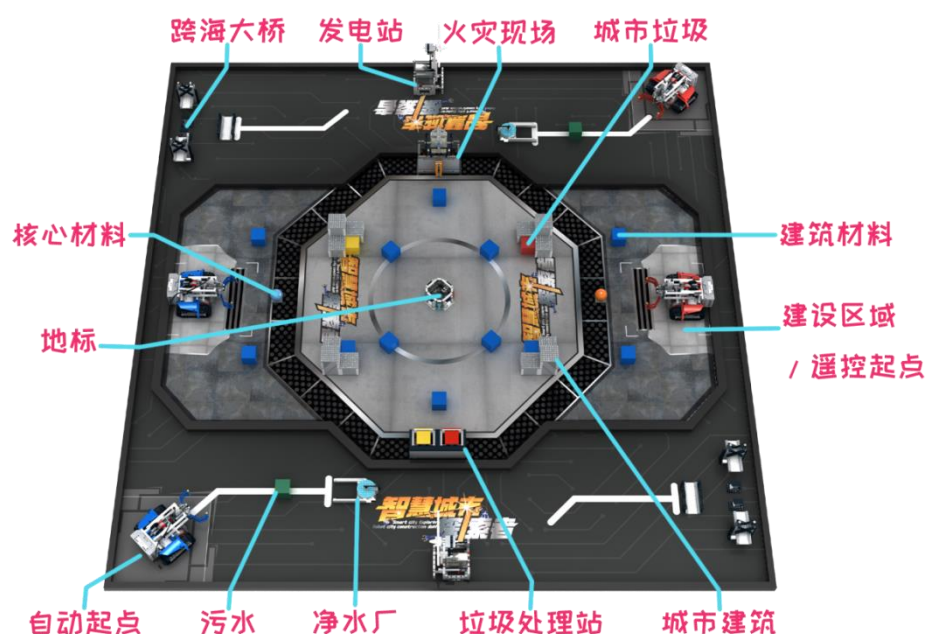


图 1. 比赛场地图

2. 比赛地图区域：

比赛地图分为自动和遥控两部分。参赛选手需要在规定时间内，先完成自动任务，随后切换到遥控模式进行遥控任务，直至比赛结束。

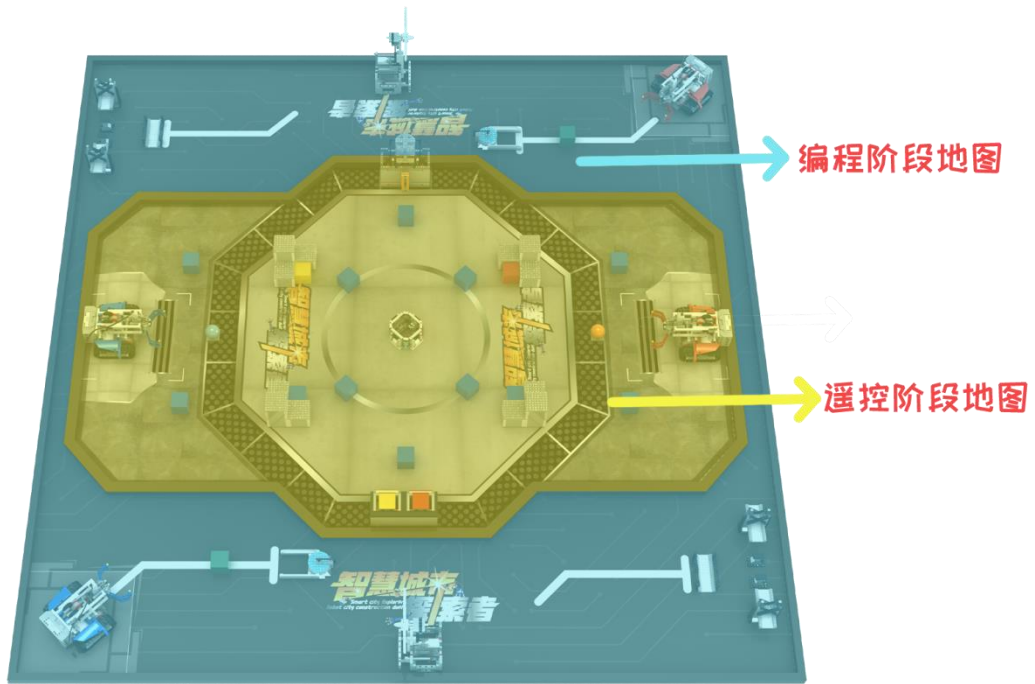


图 2. 场地区域划分图

3. 阶段说明:

单场比赛总时长 150 秒，由自动控制阶段、模式切换阶段和遥控控制阶段组成。其中自动控制阶段时长为 40 秒，模式切换阶段时长为 20 秒，遥控控制阶段时长为 90 秒。

比赛开始: 比赛开始时，比赛进入自动控制阶段，战队从自动阶段起点启动，开始完成自动阶段任务。

阶段切换: 40 秒自动控制阶段结束后，双方战队可以切换到遥控控制，以完成遥控阶段任务，切换时间为 20 秒，20 秒结束后仍然可以进行切换，但计入遥控阶段 90 秒时长。

比赛结束: 当双方战队参赛队员均举手向裁判申请结束比赛时，裁判将许可并停止计时，比赛提前结束。或者 150 秒的比赛时间用完时，裁判将主动发出“比赛结束”指令后，比赛直接结束。

3.1 自动阶段:

在本阶段中，要求机器人使用程序完成任务。全程由机器人自动完成，不能

使用任何形式的遥控。编程阶段总任务时长为 40 秒，比赛开始后，选手通过点击机器人运行按钮触发机器人，此后不能再触碰机器人，直至该阶段计时结束。

3.1.1 城市建设开始

机器人从起点启动开始进行城市建设任务（机器人垂直投影完全离开起点范围为完成，+10 分）。



图 3. 机器人在起点

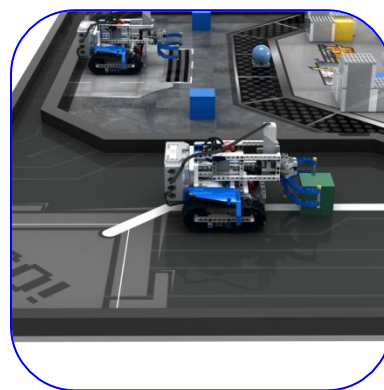


图 4. 机器人完全离开起点

3.1.2 城市污水处理

智慧城常常有未处理的污水排出，严重影响了智慧城的市容市貌，需要机器人将污水送往污水处理站进行净化。完成净化的污水（净水）将出现在遥控阶段地图基地内（污水任意部分接触到处理站内部区域为完成，+25 分）。

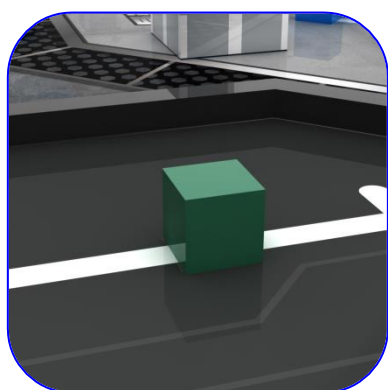


图 5. 污水

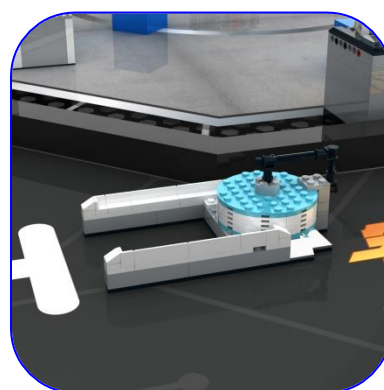


图 6. 污水处理站

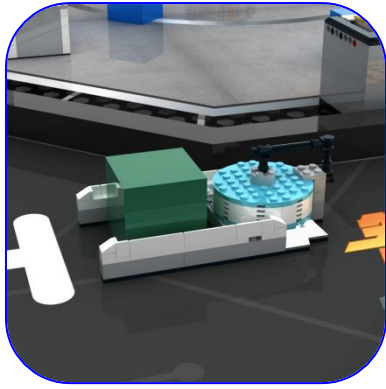


图 7. 完成污水处理

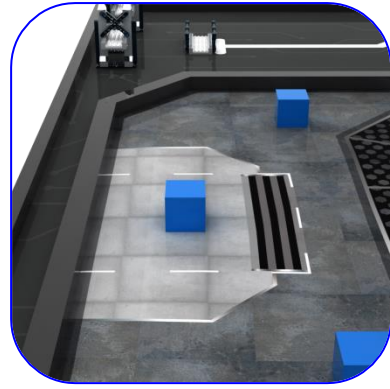


图 8. 完成后遥控阶段区域产生净水

3.1.3 启动新能源发电站

智慧城的雾霾十分严重,为了重见碧水蓝天,需要机器人启动新能源发电站,逐步淘汰以往的火力发电(发电机推杆被推到底部为完成,+25分)。



图 9. 新能源发电站

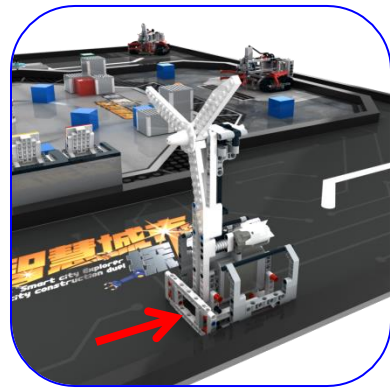


图 10. 启动发电站

3.1.4 建设跨海大桥

智慧城想要加强与海外的经济交流,需要机器人将跨海大桥部件组装完毕,使其顺利通车(大桥不接触地面,且与桥墩顶面接触为完成,+40分)。

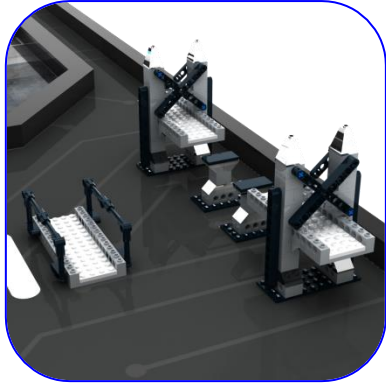


图 11. 跨海大桥

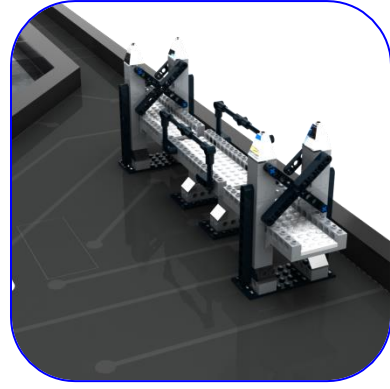


图 12. 完成跨海大桥建设

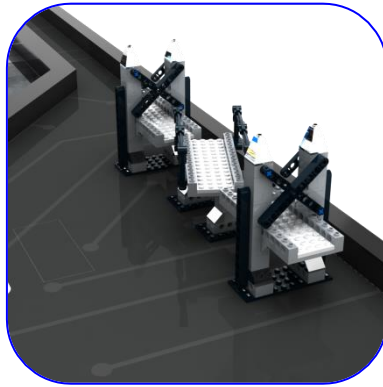


图 13. 完成跨海大桥建设

3.2 切换阶段:

在模式切换阶段中，选手需将机器人移出场地地图外进行切换模式操作，该阶段有 20s 的时间进行遥控器的连接，机器人的维修等操作，期间可更改机器人结构或者更换机器人。20s 切换时间结束前，选手需将机器人放置到各自遥控区域的基地内，等待裁判宣布遥控阶段开始。

3.3 遥控阶段:

本阶段共有 90 秒的时间，在本阶段中机器人仅可使用遥控控制，队伍选手在同一场地中对抗或合作完成任务。

3.3.1 城市垃圾处理

智慧城开始实行垃圾分类措施，机器人需要将垃圾送往垃圾分类点。代表完成垃圾分类任务。（垃圾方块部分投影推入垃圾桶内部为完成，一方完成+30

分，双方均完成则再+30分)



图 14. 城市垃圾



图 15. 垃圾分类桶



图 16. 一方完成垃圾分类



图 17. 双方完成垃圾分类

3.3.2 烈火英雄

智慧城有建筑发生火灾，需要机器人立刻前往救援灭火（建筑指针大于队伍颜色相应刻度，则该战队加灭火分，+30分），并将受伤人员送往基地进行治疗（人员垂直投影完全位于哪方基地，代表该方救援成功，该战队加救援分，+30分）。

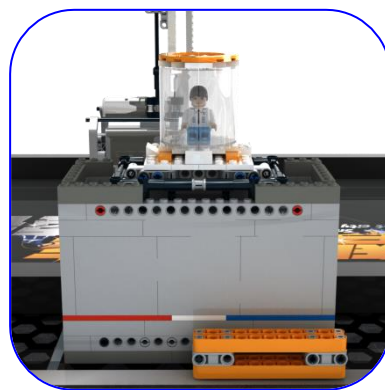
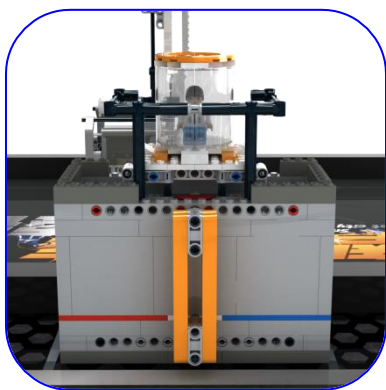


图 18. 火灾现场

图 19. 例：蓝方救火成功



图 20. 成功救助伤员

3.3.3 城市地标建设

智慧城要建设专属城市地标，需要机器人将己方的球体核心放入地标建设点。（地标建筑完全位于地标道具内部为完成，+30 分。）无需等待开启。

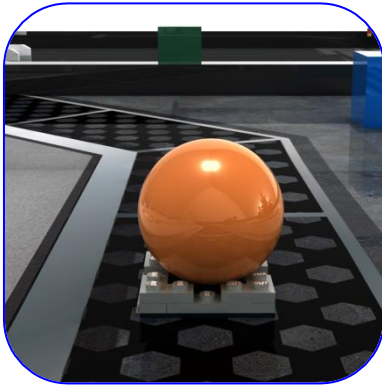


图 21. 球体核心

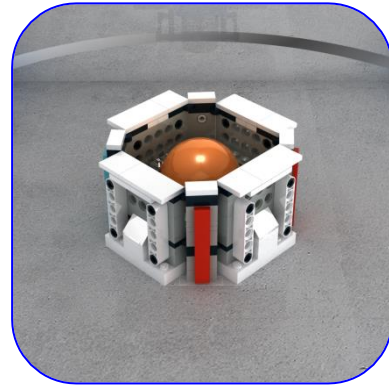


图 22. 成功建设地标

3.3.4 城市建筑规划

智慧城的发展越来越好，吸引了大批人口，机器人需要将建筑材料运回己方区域，建设新的住宅/商业区供人们使用。（建筑的层数越多对土地的利用率越高，得分将越高，方块投影完全位于基地范围内，底层方块为 10 分，每叠加一层分数增加 10 分。例如叠加 3 层，得分为 $10+20+30=60$ 分）

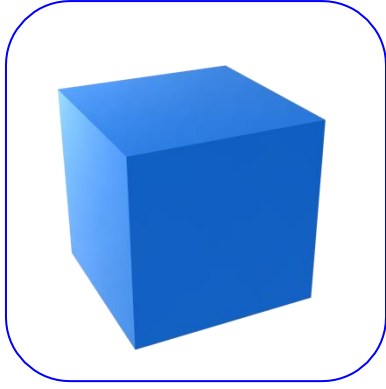


图 23. 建筑材料

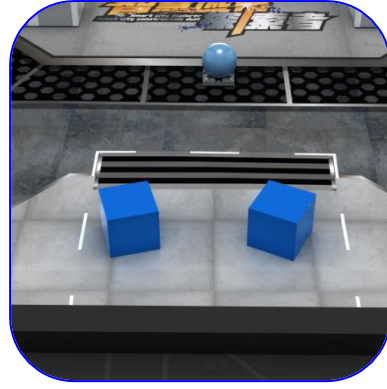


图 24. 建设 1 层建筑

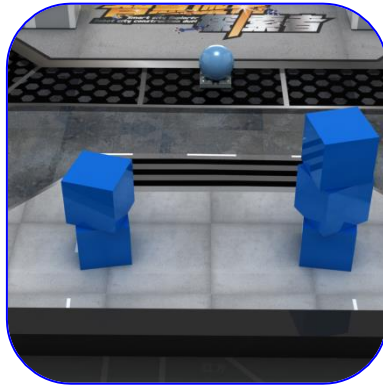


图 25. 建设多层建筑

3.3.5 城市建筑供水（联动附加任务）

智慧城的住宅想要建立净水供应系统，污水净化完毕产生的净水块可以用于城市规划任务，代表建立供水系统。（净水块记分方式与城市规划任务相同）

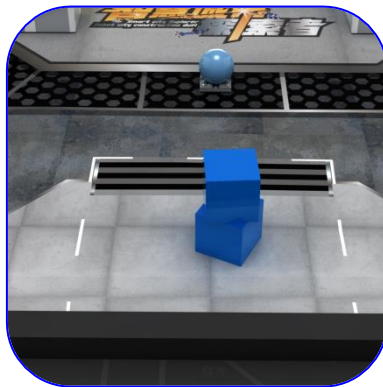
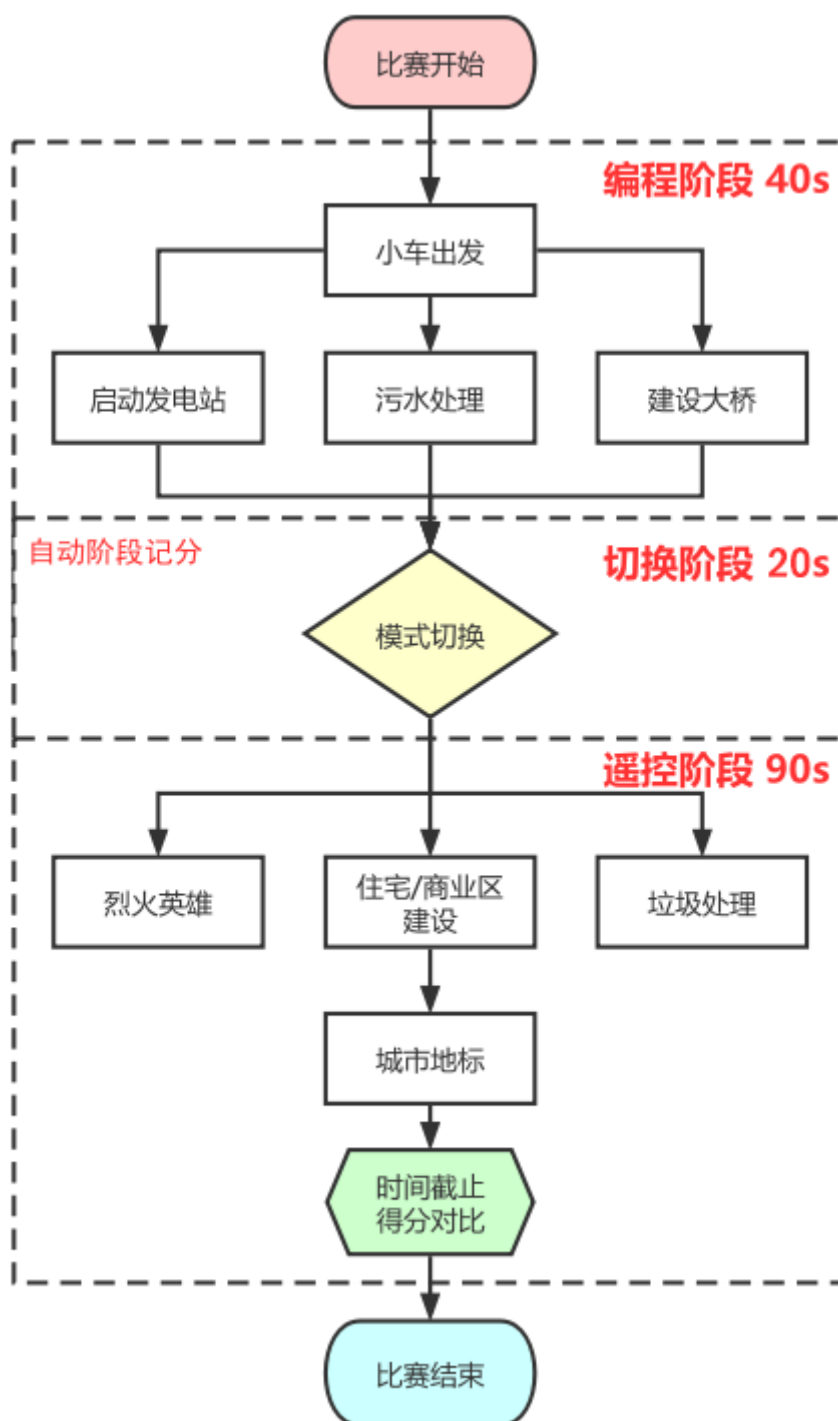


图 26. 建立楼层供水系统

比赛结束

当时间截至时，裁判吹响终场哨声。双方队伍立即停止遥控，将遥控器放置于地图上。裁判需分阶段进行记分操作（自动阶段结束进行一次记分，遥控阶段结束进行二次记分）。

赛项逻辑图



任务得分表

| | 任务 | 最高分值 |
|------|--------|------|
| 自动阶段 | 启动城市建设 | 10 |
| | 城市污水处理 | 25 |
| | 启动风力发电 | 25 |
| | 建设跨海大桥 | 40 |
| 遥控阶段 | 垃圾处理 | 60 |
| | 烈火英雄 | 60 |
| | 地标建设 | 30 |
| | 建筑规划 | N |
| | 供水系统 | N |

活动赛制

活动初赛采取循环赛模式，决赛采取淘汰赛模式。

每支参赛战队将进行至少 2 场比赛。每场比赛红蓝对战双方由组委会随机分配。

1. 小组循环赛

初赛：报到前，主办单位根据参加队伍数量，采用电脑自动抽签的方式，确定队伍分组，每组 3-5 支队伍组成。

初赛采用小组循环的方式，累计各场次竞技得分为最后总分，排前者进入决赛。如出现同分，按照如下顺序确定排序：

- (4) 同分的 2 支队伍在小组赛时，最后得分多者排前；
- (5) 完成任务数多者排前；
- (6) 小车总重量轻者排前。

2. 冠军争夺战

决赛：根据参加队数量确定初赛各组的第 1 名或者前 2 名进入决赛，决赛采用对阵式淘汰赛，只进行 1 轮，任务分值高者胜出，进入新一轮竞技。如出现同分情况的，按如下顺序确定胜者：

- (4) 小车总重量轻者胜；
- (5) 初赛平均成绩（总成绩/场次）多者胜；
- (6) 加赛 1 场决出胜负。

活动流程

1. 赛前公布比赛第一轮和第二轮的比赛对阵表。
2. 入场：选手在活动前 20 分钟根据裁判和工作人员指挥，到达指定的区域安静等待。
- 3 检录：入场后，裁判对参加活动的器材按第规定进行检录。
4. 调试：机器人调试时间共 60 分钟（裁判可根据现场情况调整）。选手在规定的场地进行程序调试。调试时间结束后，直至第一轮比赛前不得调整机器人。
5. 每一轮比赛前，裁判员在 60 秒内连续叫号，选手仍未抵达比赛区的，视作弃权判负处理。

比赛前：每轮比赛前，选手从机器人封存区拿取机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区准备比赛，每轮比赛结束后选手将车子拿回封存区，等待第二轮比赛叫号。

6. 启动：选手在正式进入比赛时，有 60 秒的准备时间，机器人需放入地图起点，且机器人的摆放不能超出地图起点范围。裁判员确认各队伍已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，当选手听到“开始”命令的第一个字，即可启动机器人。

7. 比赛时：机器人一旦启动，选手不得接触机器人。若因触碰而出现的任何形式的得分或优势，都记为无效。裁判员可视情况对违规选手进行强制重试。

8. 重试：

比赛时，若出机器人结构脱离、卡位、僵持、断连等无法继续比赛的情况时，选手可向裁判申请重试。

重试时，申请队扣 20 分，机器人所携带的道具失效，由裁判移出场外，比赛计时不中止，其他选手继续比赛。申请者手动取回机器人，至于地图外修整，完成后放置于起点重新出发。

9. 比赛结束：裁判员吹响终场哨音，选手应放下遥控器，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判记录成绩，填写记分表，选手签名确认后。

违规

1. 机器人调试任务开始后 20 分钟才前来参加的，取消活动资格。
2. 选手违规触碰场上道具或者机器人，因此造成的得分无效，扣分有效。每次扣 20 分。
3. 机器人在遥控阶段进入对方建设区域，该队处罚 100 分/次。
4. 每支队伍每轮比赛允许第 1 次机器人“早启动”，出现“早启动”情况后，比赛重新计时开始。第 2 次再犯，该队该轮成绩为 0 分。
5. 辅导老师或家长存在口授选手影响活动的指引，或亲手参与搭建任务，亦或触碰、修复作品等行为的，初赛时该轮成绩为 0 分，决赛时直接淘汰。
6. 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告、初赛该轮成绩为 0 分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理。

其它

1. 本赛项的赛事组织和赛场执裁工作由裁判负责，设 1 名裁判长。
2. 本规则是实施裁判工作的依据。裁判长对规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和最终裁定权。裁判不复查重放的比赛录像，如有裁决异议，由参赛队的一名选手在赛场向裁判长提出。
3. 本规则由组委会制定解释。
4. 本规则坚持青少年科技教育公益性和资源共建共享的原则，公开免费供下载使用，不作商业用途。在使用该规则开展活动时，亦不得损害规则制定方的有关权益。