

超级轨迹赛规则

1 赛事简介

新纪元 2120 年，两支带着人类火种的星际探索队，经过漫长艰辛的星际之旅，在宇宙深处 Y1799 星球胜利会师，并决定在这颗美丽又陌生的星球为人类重新建设一个繁华充满生机的星际家园。通过前期的生产生活必要设施的建设，新家园已经初具规模，为进一步提高生产生活水平，人类将组建星际联盟共同守护新家园，并将驾驶全新飞船穿越星际，开启新一轮星际探索之旅。

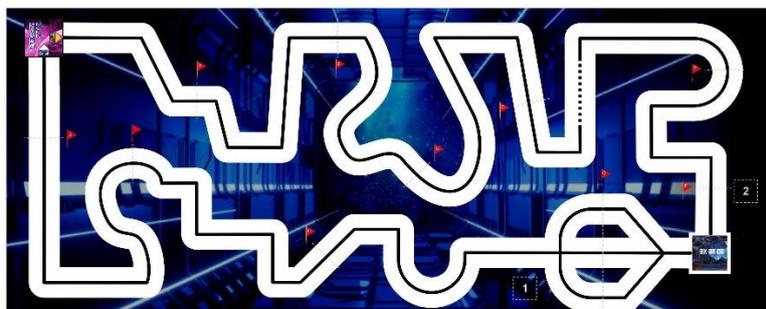
本次比赛要求青少年学生在比赛现场使用自行制作机器人编写程序，并进行调试和比赛任务。本赛项主题为“星际联盟”。星际探索及联盟建设的过程将以任务的形式呈现，在普及科学知识的同时，锻炼和提高参与者的思维能力、反应能力、动手协调能力和团队精神。

2 组队方式

比赛分为小学、初中、高中等三个组别，以团队方式完成，每支队伍由 1-2 名选手和 1-2 名辅导老师组成，选手为截止到 2023 年 6 月在校学生。

3 比赛场地

3.1 比赛场地



3.2 赛场规格

3.2.1 机器人比赛场地具体样式以现场公布为准，其中最大场地尺寸为长 5000mm、宽 2000mm。

3.2.2 场地中不规则分布有一条由宽 20mm 至 30mm 黑色轨迹线和白底组成的飞行航道，飞行航道是探索机器人活动的主要区域。

3.2.3 在比赛场地左上方有一个长 250mm×宽 250mm 的启动区，是机器人启动和返回的区域，比赛开始后机器人由此处出发前往各个任务区域。

3.2.4 在比赛场地中有一个长 250mm×宽 250mm 的联盟区，当机器人垂直

投影接触该区域时，选手可手动接触机器人以调整结构、更换机器人或设置程序，并再次启动继续后续任务。

3.2.5 场地中分布 2 个固定任务区，任务区标记有如“1、2”的标识，对应任务模型由裁判粘贴固定在选定的任务区内。

3.3 赛场环境

3.3.1 比赛现场提供当地市电标准接口。如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能与参赛队的指定调试桌有一定距离，请自备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

3.3.2 比赛现场为日常照明。大赛组委会不保证现场光照绝对不变。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。

3.3.3 地图铺在赛台底板上，组委会尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于 5mm 的高差。赛台放在地面，也有可能架高。

4 机器人

4.1 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人完成相应任务，但比赛无需现场搭建。机器人仅限使用有塑胶外壳的电子件、塑胶类拼插积木，不可使用 3D 打印件，比赛全程机器人不得损坏比赛场地和任务模型。

选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、摄像头之外，所有零件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用胶水、扎带、橡皮筋、双面胶等辅助材料。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

4.2 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍允许使用 1-2 台机器人，但场地内同时只允许 1 台机器人运行，第二台机器人可在联盟区更换启动或作为备用。
规格	机器人在启动区/联盟区内的最大尺寸为 25cm×25cm×50cm（长×宽×高）。离开启动区后，机器人的机构可以伸展。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过 4 个，输入输出端口不得超过 8 个。内置 2.4 彩色液晶显示屏
传感器	机器人允许使用的传感器种类、数量、安装位置不限。
电机	当电机用于驱动时，提供驱动力的电机至多只能有 4 个，单个电机只能驱动单个着地的轮子。其它用于辅助完成任务的电机数量不限。

结构	机器人必须使用设计尺寸基于标准的 10 毫米塑料积木件搭建，不得使用 3D 打印件，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料。
电池	每台机器人输入额定电压不得超过 9 伏，不可有升压电路。选手须使用安全可靠电池，主办单位有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
检录	选手第一轮进场前， 机器人可整机入场 ，但需通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加比赛。

5. 任务说明

场地上分布有不规则的轨迹线，机器人需从启动区出发，沿着轨迹线，完成各任务点设置的任务，并在比赛结束前返回启动区结束比赛。机器人进入联盟区时，可以调整结构或更换机器人后再次启动完成后续任务。比赛调试开始前，由裁判组或组委会抽签决定任务模型的摆放位置和方向，任务模型主体框架参考任务说明示意图，实际比赛任务模型的搭建可能有所出入，例如实际使用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同。参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场次的比赛均尽量做到相同。

在整个竞赛中，机器人需要沿着轨迹线的方向完成遇到的各种任务，任务全程机器主体结构垂直投影不得脱离飞行航道，完成的任务在比赛结束后依据任务完成标准计算相应得分。

5.1 机器人任务

以下机器人任务中“开启通讯基站”、“时空能量传输”、“耀晶科学实验”、“发射航天飞船”、“时空列车入轨”为随机任务，小学组从中随机抽取 3 个任务完成，初中组从中随机抽取 4 个，高中组需完成全部 5 个随机任务。其余任务为固定任务，固定任务的任务区域根据任务细则要求，固定设置与场地中的任务区域，所有参赛队伍均需完成。

5.1.1 顺利启航

5.1.1.1 机器人离开启动区。

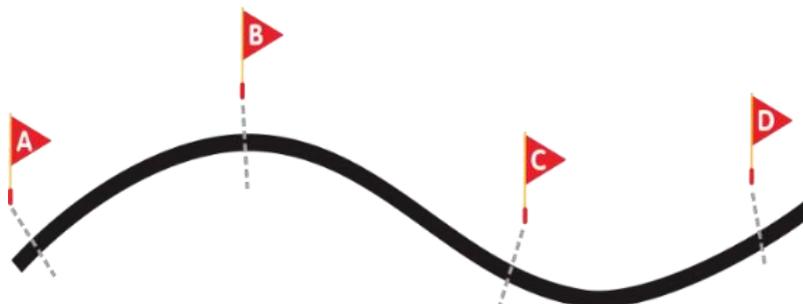
5.1.1.2 在开始阶段机器人垂直投影完全脱离启动区（每轮比赛任务只记录一次），记 50 分。

5.1.2 飞行航道

5.1.2.1 在整个场地的飞行航道上，有若干条垂直于飞行航道的分割线，将整个飞行航道分割成多个航道区域，在分割线的旁边以“A、B、C”等英文字母顺序标记。初中组和高中组可能会出现一段彩色飞行航道。

5.1.2.2 任务全程机器人必须沿着飞行航道的方向向前移动，除以完成任务为目的可以短暂脱离当前的飞行航道和倒车外（完成后必须返回脱线的位置继续行驶），机器人主体结构的垂直投影不得全部脱离飞行航道。

5.1.2.3 机器人的任意一个驱动轮接触到一条飞行航道的分割线，记 5 分，满分 50 分。



图示：飞行航道分割线

5.1.3 安全返航

5.1.3.1 机器人沿飞行航道安全返回启动区。

5.1.3.2 机器人任意一个驱动轮接触启动区，记 50 分。

5.1.4 开启通讯基站

5.1.4.1 任务模型由基站天线及操作杆组成。

5.1.4.2 机器人需要移除操作杆，使基站天线展开。

5.1.4.3 操作杆不与基站模型接触，记 50 分。



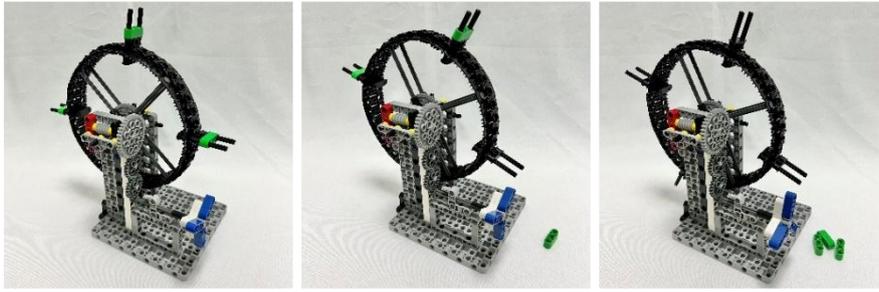
图示：开启通讯基站任务模型状态

5.1.5 时空能量传输

5.1.5.1 任务模型由转柄(垂直向下)、轮盘及 3 个能量块组成。

5.1.5.2 能量块穿在轮盘上，机器人需要转动转柄使轮盘转动，并带动能
量块掉落。

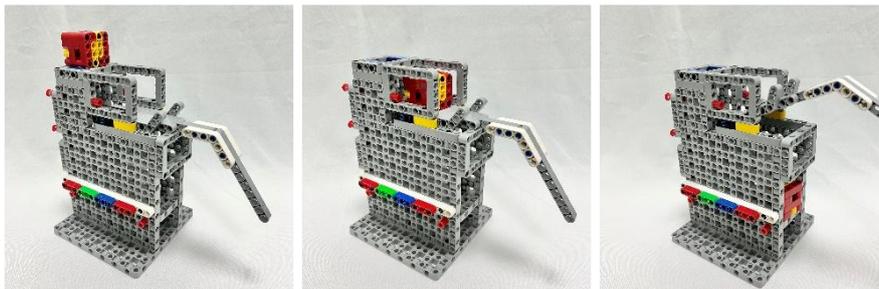
5.1.5.3 一个能量块不与轮盘接触，记 20 分，满分 60 分。



图示：时空能量传输任务模型状态

5.1.6 耀晶科学实验

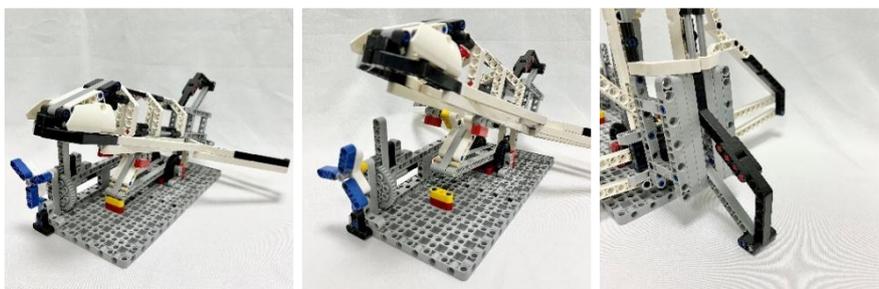
- 5.1.6.1 任务模型由实验器、耀晶矿、置物台、操作杆组成。
- 5.1.6.2 耀晶矿初始设置于置物台上，机器人需要将耀晶矿推至操作杆上。
- 5.1.6.3 机器人向上拨动操作杆，使操作杆上的耀晶矿进入实验器内。
- 5.1.6.4 耀晶矿离开置物台，且与场地无接触，记 10 分。
- 5.1.6.5 耀晶矿进入实验器内，记 40 分。



图示：耀晶科学实验任务模型状态

5.1.7 发射航天飞船

- 5.1.7.1 任务模型由航天飞船、基座、转柄(垂直向下)组成。
- 5.1.7.2 机器人需要逆时针转动转柄，使水平状态的航天飞船向上竖起。
- 5.1.7.3 航天飞船与基座无接触，记 10 分。
- 5.1.7.4 航天飞船尾翼与场地图接触，记 40 分。



图示：航天飞船发射任务模型状态

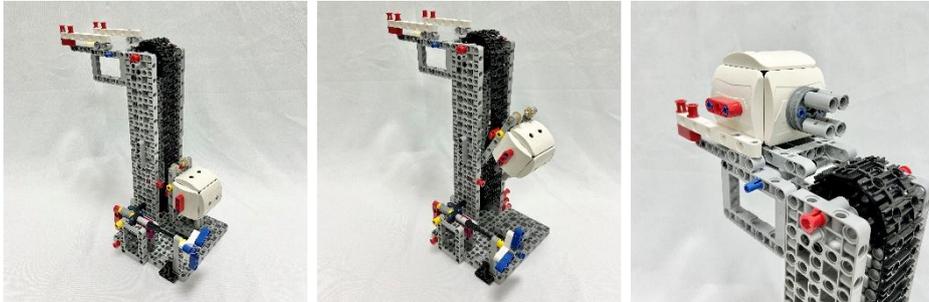
5.1.8 时空列车入轨

- 5.1.8.1 任务模型由转柄(垂直向下)、传送带、基座、轨道、列车组成。

5.1.8.2 机器人需要逆时针转动转柄带动传送带上的列车向上移动，直至列车进入预定轨道。

5.1.8.3 列车与基座无接触，记 10 分。

5.1.8.4 列车与轨道接触，记 40 分。



图示：时空列车入轨任务模型状态

5.1.9 联盟路线规划

5.1.9.1 联盟区前设置有一处由三条飞行航道和一个固定任务区 1 组成的联盟路线区域。其中联盟路线规划的任务模型固定设置于任务区 1，并朝向临近的飞行航道。三条飞行航道的黑色轨迹线与标记线交汇点，分别设置有 1 个可被移动的障碍物。

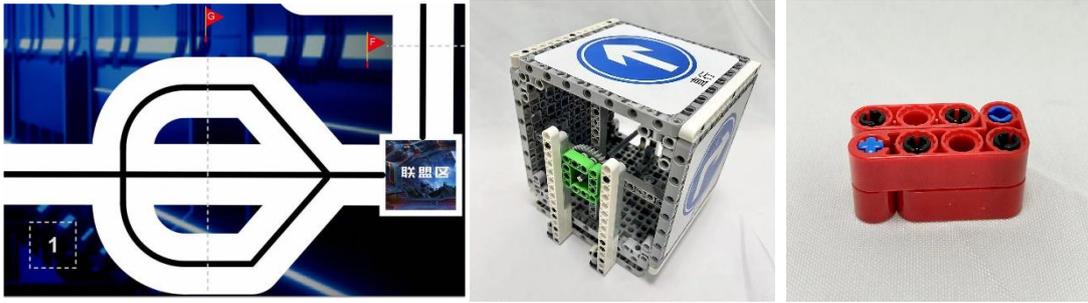
5.1.9.2 联盟路线规划任务模型的立方体分别设置有左行、右行、直行、任意（三条路线均可）四类图案，当机器人离开启动区后，由裁判随机选择一个图案摆放于任务模型的正面位置(面向飞行航道)，立方体正面显示的图案即指定机器人需要沿哪一条飞行航道前进。重置则需由裁判重新放置图案。

5.1.9.3 机器人识别图案后，需在控制器自带的显示屏上显示相同的图案，并沿图案指定的飞行航道前进。当机器人任一驱动轮接触联盟区，即可手动接触机器人，为其更换部件或更换备用机器人。

5.1.9.4 机器人在控制器自带的屏幕上清晰显示裁判放置的图案，记 50 分。显示多个图案或错误图案均不得分。

5.1.9.5 机器人沿立方体正面显示的飞行航道行驶，且该飞行航道设置的障碍物离开交汇点，记 50 分。只允许有一个障碍物被移动，否则不得分。





图示：联盟路线规划任务模型状态

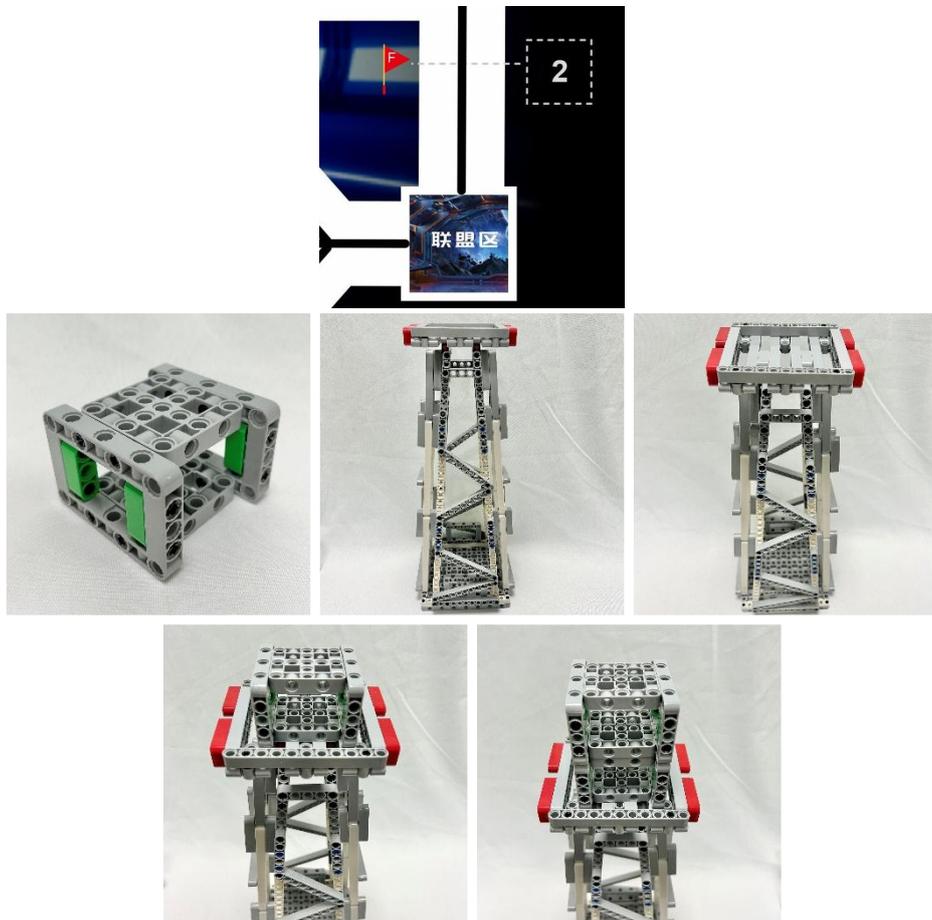
5.1.10 联盟大厦封顶

5.1.10.1 建设联盟大厦的任务模型固定设置于任务区 2，对应的建设块设置于联盟区内。联盟大厦顶端为建设块放置的工位。

5.1.10.2 机器人进入联盟区后，可由选手手动将 1 个或 2 个建设块放置于机器人的某一处(启动前需至少一个建设块与场地接触，两个建设块则需保持接触)，并启动出发完成后续任务。

5.1.10.3 机器人需要将携带的建设块放置于联盟大厦的工位上，当建设块与工位接触且与场地不接触，则放置成功。

5.1.10.4 成功放置于一个建设块，每个可得 60 分，满分 120 分。



图示：联盟大厦封顶任务模型状态

5.2 任务随机性

除“联盟路线规划”和“联盟大厦封顶”任务外，其余场地上随机任务模型的位置并不固定，在编程调试开始前由裁判抽签确定任务的位置和方向。位置和方向一旦确定，同一组别的任务模型位置在所有轮次中均保持一致。

5.3 任务限时

单轮比赛时间为 180 秒。

5.4 剩余时间分

在规定时间内完成各组别应完成的全部任务，并自主返回到启动区，可获得剩余时间得分。比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。剩余时间得秒数将转换为剩余时间分。（取剩余时间的整数部分计算，2.97 秒取 2 秒，10.3 秒取 10 秒）

6 比赛流程

6.1 参赛顺序

比赛为积分赛，不分初赛与复赛。参赛队伍采取现场抽签方式确定分组及参赛顺序，参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛，组委会保证同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于两轮。比赛中上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

6.2 编程调试

参赛队在第一轮开始前有至少90分钟的机器人搭建和程序调试时间。第一轮结束后，有至少30分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，所有参赛队伍需将机器人放置于裁判指定位置封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

6.3 赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。学生队员上场时，站

立在启动区附近。队员将自己的机器人放入启动区，此时机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

6.4 启动

6.4.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，队员可以用手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰控制器的一个实体按钮去启动机器人。

6.4.2 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。机器人一旦启动，队员不得接触机器人（重置或进入联盟区的情况除外）。

6.4.3 机器人任一驱动轮接触联盟区，选手即可接触机器人，为其更换零件、放置建设块或更换另一台备用的机器人，并重新启动。

6.4.4 启动后的机器人不得分离出部件或将机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，或将所携带的物品抛出场地，该机器人和物品不得再回到场上。

6.5 重置

以下情况需要将机器人重置回启动区或联盟区（需完成联盟路线规划任务后方可重置回联盟区）：

- （1）选手向裁判申请重置的；
- （2）机器人完成任务时形成卡死状态的；
- （3）机器人脱离比赛场地的；
- （4）选手未经允许接触任务模型或机器人的；
- （5）机器人破坏任务装置的。
- （6）机器人脱线。

每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 100 分。

重置回启动区的机器人，需将场地内所有任务模型恢复初始状态，联盟路线规划则由裁判在机器人重新出发后随机设置一个图案，之前得分无效；若机器人重置回联盟区，需将联盟区出发后接触的任务模型复原，进入联盟区前完成的任务仍有效。重置全程不停表。

选手只能在启动区或者联盟区（需完成联盟路线规划任务后方可重置回联盟区站）内接触机器人，更换零件或更换备用机器人。

6.6 脱线

任务全程机器人主体（即在启动区/联盟区出发前的状态）的垂直投影不得脱离飞行航道，否则判定为重置。

6.7 比赛结束

参赛队出现下列情况，将以裁判哨声为准停止计时，并记录时间。

- （1）机器人任务失败且无法继续执行后续任务；
- （2）参赛队完成“安全返航”任务；
- （3）计时到达 180 秒；
- （4）参赛队主动向裁判示意结束比赛；

6.8 最终得分

每场比赛结束后要计算参赛队的单场得分。单场比赛的得分为任务得分、剩余时间分、重置扣分之总和。任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见 5.1 节。剩余时间分为该场比赛结束时剩余时间的秒数，只有本组别完成的全部规定任务才可附加剩余时间分。各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的总分。

6.9 排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- （1）单轮成绩较高者排名靠前。
- （2）两轮用时总和较少者排名靠前。
- （3）重置次数较少者排名靠前。
- （4）机器人电机和传感器数量合计较少者排名靠前。

8 违规

8.1 每支队伍每轮任务允许第 1 次机器人“误启动”，第 2 次再犯如是小组赛，该轮成绩为 0 分，决赛则直接淘汰。

8.2 比赛开始后，选手如有未经裁判允许，接触场内物品或者机器人的行为，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

8.3 辅导老师或家长存在口授选手影响比赛的指引，或亲手参与搭建调试任务，亦或触碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

8.4 启动后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、再次犯规将判罚该轮成绩为 0 分，犯规分离或掉落的零件则由裁判即时清理出场。

8.5 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。

