

第19届福建省青少年机器人竞赛

机器人综合技能比赛规则

2022年6月22日

一、机器人综合技能比赛简介

机器人综合技能比赛是福建省青少年机器人竞赛项目之一。目的是检验青少年对机器人技术的理解和掌握程度，激发我省青少年对机器人技术的兴趣，培养动手、动脑的能力。其活动对象为中小學生，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，可以在赛前公布的比赛场地上，按照本规则进行比赛活动。

二、比赛主题

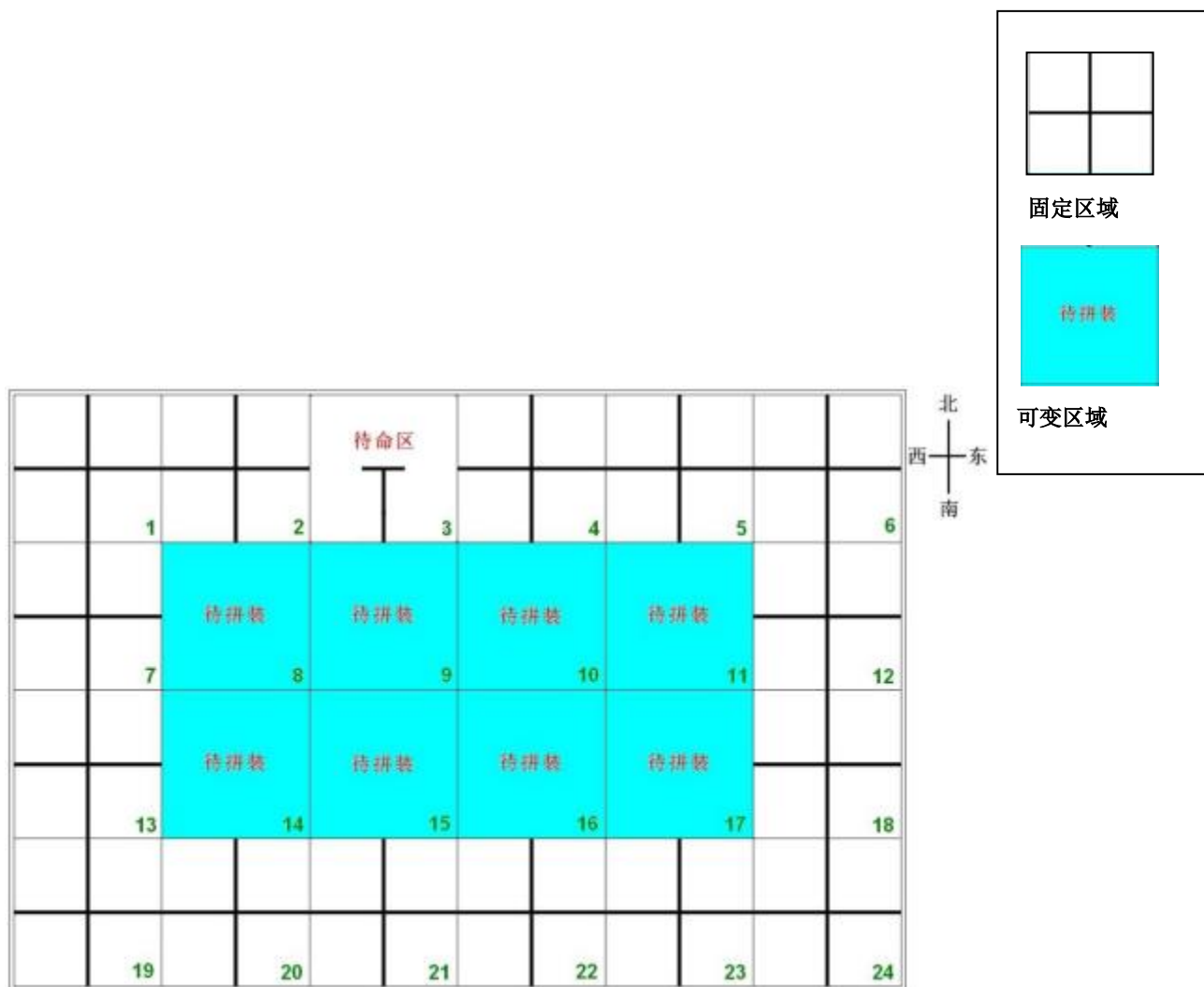
本届机器人综合技能比赛的主题为“全民核酸，防疫有我”。核酸检测是直接找到病毒存在的证据，作为诊断新冠肺炎的一个标准，具有重要的意义。为尽快查明感染链条，阻断传播途径，控制疫情蔓延态势，对本地区居民进行核酸检测，主动搜索潜在的新冠病毒感染者，有利于进一步有针对性措施阻断疫情蔓延。我们应以核酸检测为契机，鼓励和引导青少年积极参与防疫，传播正确的防疫理念，引导家庭成员从自身做起，自觉成为积极防疫的参与者、践行者、推动者。

本届比赛通过用机器人模拟核酸检测流程和防疫活动，加深青少年对核酸检测等防疫活动的了解，培养青少年的创新科技探索能力，为防疫活动作贡献。

三、比赛场地与环境

3.1 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。



固定区域块编号：1、2、3、4、5、6、7、12、13、18、19、20、21、22、23、24

可变区域块编号：8、9、10、11、14、15、16、17

图1 比赛场地示意

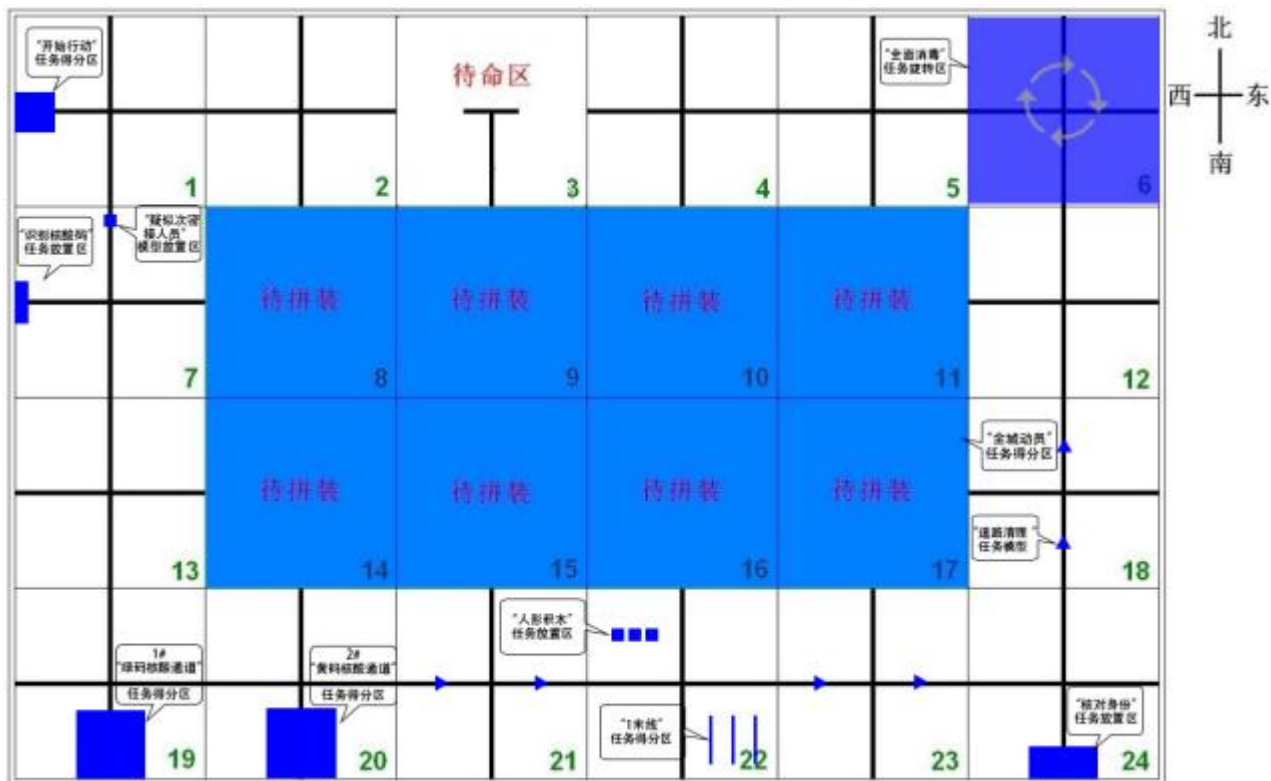


图2 场地任务布置参考图

3.2 赛场规格与要求

3.2.1 机器人比赛场地长度为3000mm，宽度2000mm，地图为白底黑线喷绘地图。场地道具尺寸不变，淡蓝色的8个可变区域块。第4节中所述的机器人要完成的任务一般分布在场地图周围的16个固定区域块上。

3.2.2 喷绘图纸白底，用黑色线条（宽度20mm）做引导线；以下凡是涉及黑线的尺寸，均指其中心线。固定区域上的引导线是连接对边中点的直线。可变区域的图形在赛前公布。

3.2.3 每个固定区域块被黑色引导线分为东北、东南、西南、西北四个分区。

3.2.4 场上有一块长500mm、宽500mm的T字区域块是机器人的待命区，如图2所示，待命区可替换任一个固定区域块。机器人要从待命区启动，

完成任务后还要回到待命区。待命区上虽画有黑色引导线，但机器人可以从任何一边上下。

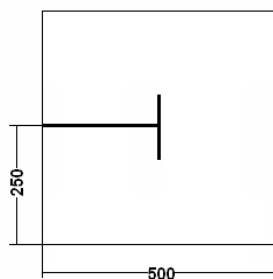


图3 T字区域 (mm)

3.2.5 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。

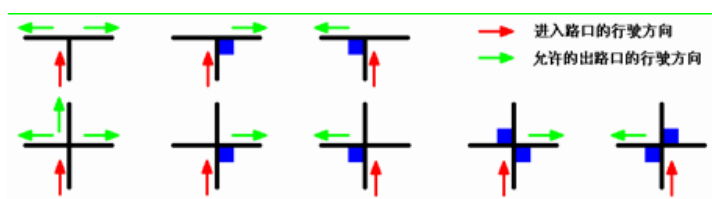


图4 转弯标志及允许的出口口行驶方向

3.2.6 竞赛场地尽可能平整，但可能有3mm的高低差。

3.2.7 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。

3.3 赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等。比赛道具的尺寸大小在实际和规则所注明之间可能有误差，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

四、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。

4.1 开始行动

4.1.1 比赛开始前，机器人上预装有 1 个“防疫人员”模型，模型如图 4 所示。

4.1.2 机器人要把 1 名“防疫人员”，送到某个固定区域块上的防疫检查区内，运送过程中，“防疫人员”可以与地面接触。到规定分区后，“防疫人员”模型不能压住黑色引导线。

4.1.3 将“防疫人员”接触到防疫检查区（100mm*100mm）且直立的记 60 分，送到但“防疫人员”模型倒下扣 10 分，“防疫人员”模型压住黑色引导线扣 10 分，机器人完全脱离该任务固定区域块后裁判员记分。

4.1.4 在“开始行动”任务中获得 50 分就算完成了任务。

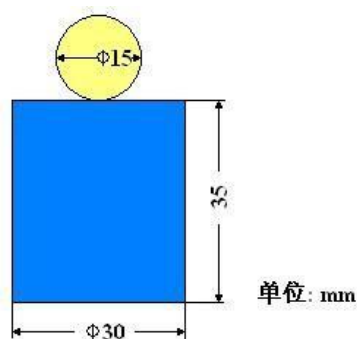
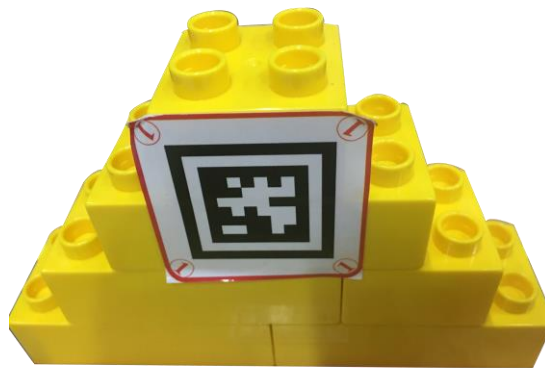


图5 防疫人员模型

4.2 识别核酸码

4.2.1 机器人小车在前往识别核酸码的路线上，夹取一个疑似次密接人员。该人形积木模型，尺寸为一个 40mm*40mm*40mm 的正方体积木模型，粘一个 25mm 圆球，外观见图 7。夹取成功脱离地面得 20 分。

4.2.2 机器人小车行驶到指定区域，用机器人小车上的摄像头识别登记牌积木模型上的核酸码（tag 码），此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”，把识别的结果显示到机器人小车的屏幕上。显示时，屏幕应亮灯，以便裁判进行正确与否的判定。



4.2.3 显示时，“1”为绿码，应显示为绿色字或者背景灯为绿色或者亮起绿色LED灯（三项满足一项即可），“2”为黄码，应显示黄色字或者背景灯为黄色或者亮起黄色LED灯（三项满足一项即可）。显示的数字和颜色均正确得60分。

4.2.3 核酸码（tag码）正面贴一个，背面贴一个。赛前主裁判抽签，抽到“1”或“2”，就把抽到的二维码放正面。

4.2.4 在“识别核酸码”任务共80分，获得 60 分就算完成了任务。

图6 识别核酸码模型

4.3 通道选择

4.3.1 若比赛中指定了识别核酸码任务，机器人小车在识别核酸码的任务中，识别到立方体的堆放方式为1时，走1号核酸通道；识别到堆放方式为2时，走2号核酸通道。（以机器人开始此任务时，首先进入的核酸通道所在拼装块为判断依据）；若比赛中无指定识别核酸码任务，则以比赛现场指定的核酸通道为准。

4.3.2 行走路线正确，到达相应的核酸通道得20分（小车只须一个着地点接触到相应固定区）。把疑似次密接人员的人形积木模型放置到指定区域范围（200mm*250mm）内，积木所有正投影都必须在指定区域范围内，再得30分，本任务共50分。

4.3.3 在“通道选择”任务中获得 50 分就算完成了任务。

4.4 间隔一米

4.4.1 机器人把核酸通道的3个人形积木（一个40mm*40mm*40mm的正方体积木模型，粘一个25mm圆球），按图上一米线的距离，移动到相应的一米线位置。完成任务时，人形积木应处于直立状态。

4.4.2 每个人形积木接触到相应一米线（一米线，线粗10mm，线长150mm，一米线和一米线边缘间隔50mm），得20分，本任务共60分。

4.4.3 在“间隔一米”任务中获得40分就算完成了任务。



图7 人形积木模型

4.5 核对身份

4.5.1 核酸检测需要核对身份信息。任务模型在初始状态时，身份证积木插在验证仪器积木模型中，进行身份核对。

4.5.2 机器人小车行驶到任务模型前方，使用小车装备，把身份证积木取下，得30分。机器人小车离开任务模型所在拼装块，裁判计分。

4.5.3 机器人小车把身份证积木带回待命区，再得30分。机器人小车在完成任任务过程中，不与待命区锥台以外场地有任何接触，在待命区停留2秒及以上，裁判即可认定为已将积木带回待命区，用重试方式把身份证积木带回待命区不得分。

4.5.4 在“核对身份”任务中获得50分就算完成了任务。



图8 核对身份证模型（左边初始状态，右边取下身份证积木状态）

4.6 全面消毒

4.6.1 为切断病毒传播链条，要对机器人小车进行全面消毒。消毒区为主裁判在赛前现场指定的某一个固定区域块（500mm*500mm）。

4.6.2 机器人小车进入消毒区后，原地旋转3圈以上，其中顺时针和逆时针必须各至少有一圈，每转一圈得20分，共60分（只转一种方向，旋转3圈以上，只能得40分）。停止时机器人小车所有着地点必须都在消毒区板块内，消毒区板块可以是十字板块或非十字板块。

4.6.3 在“全面消毒”任务中获得60分就算完成了任务。

4.7 全城动员

4.7.1 机器人沿黑色引导线从非十字线固定区域的一口进入，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固定区域。如果不指定全城动员任务，通过所有非十字线固定区域和转弯标志均不记分。

4.7.2 通过一个非十字固定区域记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。

4.7.3 在全城动员任务中获得 50 分就算完成了任务。

4.8 道路清理

4.8.1 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。

4.8.2 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，且不得超出该任务固定区域，机器人完全脱离该任务固定区域，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。

4.8.3 机器人每成功移除一个“杂物”计10分。全部移除，加计20分。

4.8.4 获得 50 分就算完成“道路清理”任务。

4.9 返回

4.9.1 “返回”必须是最后一个完成的比赛任务。

4.9.2 “返回”的标准是机器人回到**T字区域块**并不再运动，且与**T字区域块**以外的任何表面没有接触。机器人完成任务过程中通过**T字区域块**和重试时机器人取回**T字区域块**，不属于完成“返回”任务。结束后，应及时向裁判喊出“结束”，此时裁判停止计时。

4.9.3 按要求完成“返回”任务可获得50分。

五、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。活动要求选手自行设计和构建机器人，所需材料均不限品牌厂家，

不限数量品种。只要有可能，也允许套材的混合使用。

5.1 每支参赛队只能使用一台按程序运行的机器人。

5.2 在T字区域内，机器人外形最大尺寸不得超过长300mm、宽300mm、高300mm。在比赛开始后，机器人可以变形超出此尺寸限制。

5.3 机器人上必须展示参赛队编号。在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和容易被识别。

5.4 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。机器人的重量不得超过3kg。

5.5 当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。

5.6 机器人上的所有零部件必须可靠固定，不允许分离或脱落在场地上。

5.7 为了安全，机器人所使用的直流电源电压不得超过12V。

5.8 不允许使用有可能损坏比赛场地的危险元件。

5.9 机器人必须设计成只用一次操作（如按一个按钮或拨一个开关）就能启动。

5.10 机器人必须能原地旋转，旋转的次数可控。机器人还应在明显位置装一个可见光LED（颜色不限），它的开/关应可控。

5.10 参赛队不得使用遥控调试并记录数据的方式完成编程。

6 比赛

6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队应由2名学生和1-2名教练员（教师）组成。学生必须是2022年6月前在学校注册的在读学生。

6.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

6.2 赛制

6.2.1 机器人综合技能比赛按小学、初中、高中三个组别分别进行。

6.2.2 比赛不分初赛与复赛。竞赛办公室保证每支参赛队有相同的上场次数，且不少于3次，每次均记分。

6.2.3 比赛场地上规定了机器人要完成的任务（在 **4.1~4.7 的任务中选定，也可能有一些临时设定的任务**）。小学、初中、高中三个组别要完成的任务数可能不同。

6.2.4 所有场次的比赛结束后，每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队排名。

6.2.5 竞赛办公室有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

6.3 比赛过程

6.3.1 搭建机器人与编程

6.3.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行。

6.3.1.2 参赛队的学生队员检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器材必须是散件，除控制器和电机可维持出厂时的状态外，其它所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。队员不得携带 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把场地图和比赛须知发给参赛队。

6.3.1.3 参赛学生打开自带的计算机后，根据所用的器材，安装相应厂家的编程软件。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

6.3.1.4 参赛学生在准备区有2小时的搭建机器人、调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封场，上场前不得修改程序和硬件设备。

6.3.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

6.3.2 赛前准备

6.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

6.3.2.2 上场的2名学生队员，站立在待命区附近。

6.3.2.3 队员将自己的机器人放入待命区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区。

6.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过1分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.3.3 启动

6.3.3.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

6.3.3.2 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。

6.3.3.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员一般不得接触机器人（重试的情况除外）。

6.3.3.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。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。

6.3.3.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场外，该物品不得再回到场上。

6.3.3.6 机器人进入某个有任务的拼装块即为执行该任务的开始，一旦离开该拼装块即为执行任务的结束，立即对完成任务的情况记分。留在场上的可活动的任务模型可由队员移至不影响机器人运动的场边或场外，此拼装块不再是有任务的拼装块。

6.3.3.7 机器人在进入任务拼装块后为完成任务需要可以短暂脱离黑色引导线，执行完动作后要回到原来的轨道上继续前进。

6.3.3.8 比赛中除了“识别核酸码”任务外，不允许穿插其它任务。

6.3.4 重试

6.3.4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员申请重试。

6.3.4.2 裁判员同意重试后，场地状态原则上保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具可以由参赛队员恢复到比赛开始前的状态。重试时，队员可将机器人搬回待命区，重新启动。

6.3.4.3 每场比赛重试的次数不限。

6.3.4.4 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效，但是，如果参赛队员要求恢复某项任务的道具，即使该项任务已经完成或部分完成，相应的得分不再有效。

6.3.5 比赛结束

6.3.5.1 每场比赛时间为150秒钟。

6.3.5.2 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。

6.3.5.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人 或任何物品接触。

6.3.5.4 参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应刷卡确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁，裁判员填写记分表，参赛队员应确认自己的得分。

6.3.5.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

七、记分奖励

7.1每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第4节。

7.2完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7.3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）。

7.4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。

7.5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：(1)所有场次中完成单项任务总数多的队在前；(2)最低分高的队在前；(3)次最低分高的队在前；(4)机器人重量小的队在前。

八、犯规和取消比赛资格

8.1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。

8.2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。

8.3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。

8.4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。

8.5除机器人在固定区域块中完成任务外，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。

8.6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。

8.7不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

8.8参赛队员在未经项目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。

九、赛事精神要求

比赛中各赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支战队或其成员（包括学生或与该队相关的任何成人）对竞赛工作人员、志愿者或其他参赛者不尊重或不文明，会根据其严重程度，被取消该局或后续赛局的资格。若反复或严重违反赛事精神，根据严重程度，可导致战队被取消整个比赛资格。机器人竞赛常会出现紧张激烈的情形，在赛场上则是积累如何以积极和有效的方式处理类似情形的经验的好机会。应谨记，应对逆境的表现，决定他人如何看待我们。无论是在挑战赛还是日常生活当中，在处理困难局面时，以成熟和优雅的方式呈现自己非常重要。

10 其它事项

10.1 关于比赛规则的任何修订，以网站www.fj5461.org.cn发布“最新通知”为准。

10.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由省竞赛办决定。省竞赛办委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

10.3 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于执裁的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向项目裁判长提出。省竞赛办不接受教练员或学生家长的投诉。

第19届福建省青少年机器人竞赛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	完成本项任务最高得分
开始行动	防疫人员模型在规定区域直立且不平黑线	60		60
	如模型倒下	-10		
	如压住黑色引导线	-10		
识别核酸码	成功夹取疑似次密接人员	20		80
	正确识别核酸码（tag码）	60		
	返回值为“1”或“2”，亮灯			
	结果正确显示在小车屏幕上			
通道选择	行走路线正确，到达相应板块	20		50
	把人形积木放置到指定区域	30		
一米线间隔排队	移动三个人形积木	20/个		60
	接触到相应的一米线			
	人形积木处于直立状态			
核对身份	从任务模型上取下身份证	30		60
	小车带身份证自主回待命区	30		
	重试方式无效			
全面消毒	在消毒区板块原地旋转3圈	20/个		60
	顺时针、逆时针至少各一圈			
	停止时小车所有着地点必须			
	都在消毒板块内			
全城动员	通过一个非十字拼装块	8/个		50
	正确通过一个转弯标志	5/个		
	通过转弯标志不正确	-3个		
道路清理	杂物脱离黑色引导线	10/个		50
	全部移除，加计20分	20		
返回	机器人回到待命区	50		50
	停止时小车所有着地点必须			
	都在待命区内			
节省时间（秒），至少完成6个任务回待命区		1/秒		
流畅奖励分（未重试且至少完成6个任务）		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：_____