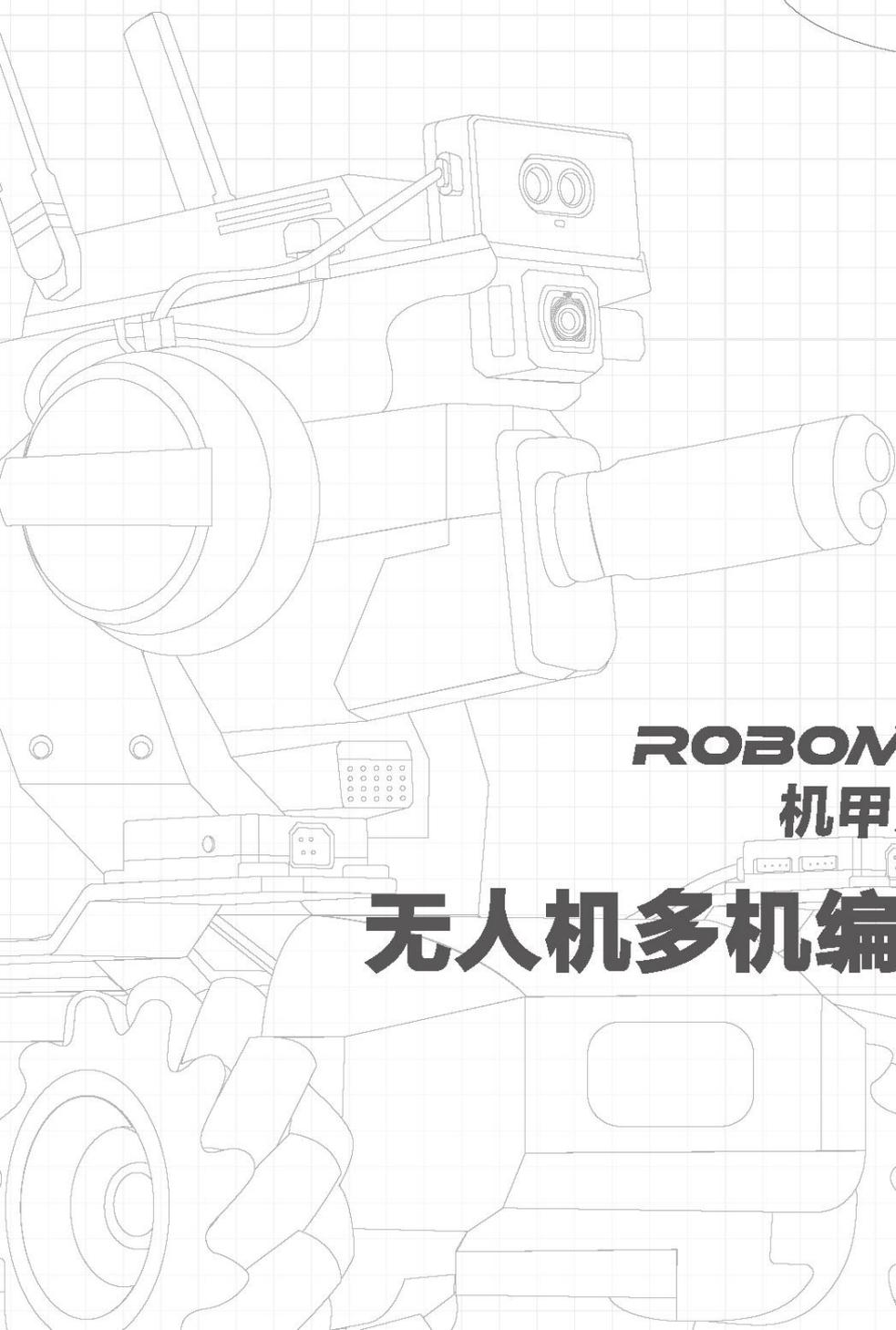
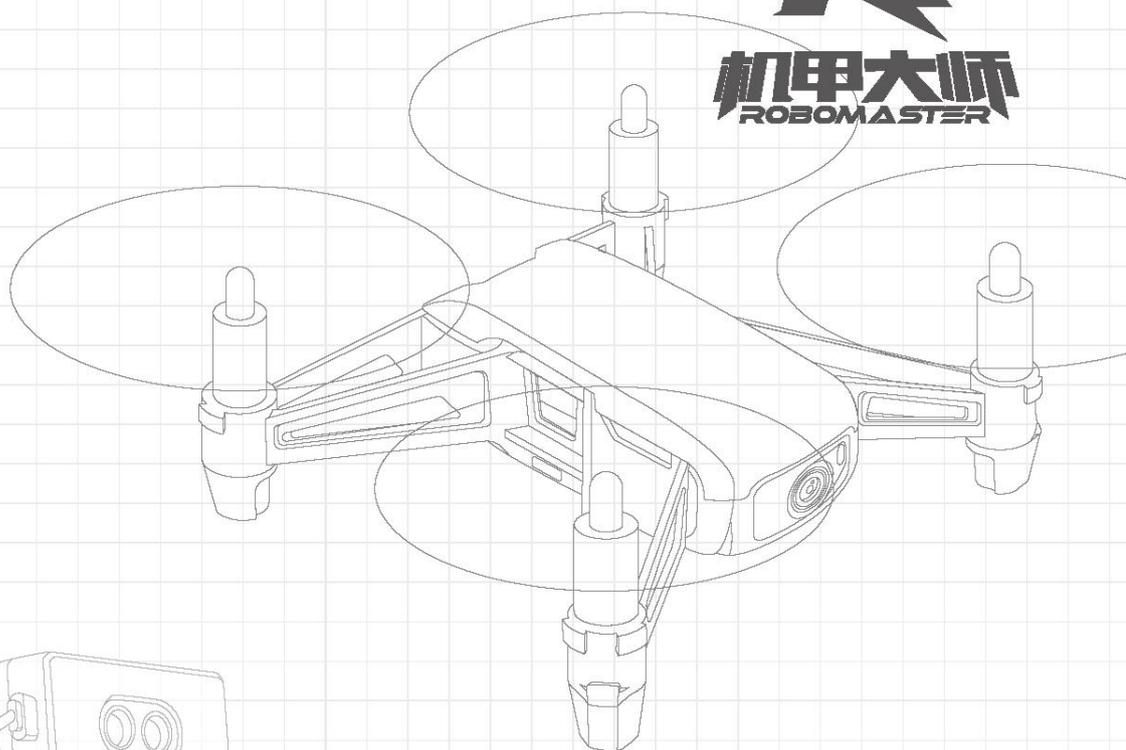


V1.0



ROBOMASTER 2021

机甲大师青少年单项赛

无人机多机编队规则手册

RoboMaster 组委会 编制

2021 年 5 月 发布

阅读提示

符号说明

 禁止	 重要注意事项	 操作、使用提示	 词汇解释、参考信息
--	--	---	---

修改日志

日期	版本	修改记录
2020.12.01	V0.5	规则初版
2021.5.10	V1.0	修改参赛人数上限 修改多机编队无人机数量

目录

阅读提示.....	2
符号说明.....	2
修改日志.....	2
1. 赛事介绍.....	6
1.1 机器人与参赛人员.....	6
1.1.1 机器人阵容.....	6
1.1.2 参赛人员阵容.....	6
1.2 比赛流程概述.....	6
2. 技术规范.....	8
2.1 通用技术规范.....	8
2.2 机器人技术规范.....	8
3. 比赛场地.....	9
4. 比赛机制.....	10
4.1 机器人状态.....	10
4.2 比赛任务.....	10
4.2.1 任务说明.....	10
4.2.2 配乐要求.....	10
4.3 比赛结束.....	11
4.4 成绩说明.....	11
4.3.1 评分标准.....	11
4.3.2 排名情况.....	12
5. 比赛流程.....	13
5.1 抽签.....	14
5.2 检录.....	14
5.3 候场.....	14
5.4 五分钟准备阶段.....	14
5.5 两分钟比赛阶段.....	14
5.6 成绩确认.....	14
6. 比赛规则.....	16
6.1 判罚体系.....	16
6.2 规则.....	16
6.2.1 人员规则.....	16

6.2.2	机器人规则.....	18
6.3	严重犯规.....	18
7.	故障或异常.....	20
7.1	异常情况.....	20
8.	赛事负责人.....	21
附录一	成绩表.....	22
附录二	报名表.....	23
附录三	参赛安全须知.....	24

表目录

表 1-1 机器人阵容.....	6
表 2-1 无人机参数限制.....	8
表 4-1 机器人状态.....	10
表 4-2 评分标准.....	11
表 6-1 判罚体系.....	16
表 6-2 严重犯规类型.....	18

1. 赛事介绍

“无人机多机编队表演赛”是在音乐伴奏下与无人机空中编队以舞蹈表演的形式表达主题。参赛队员需要利用自动控制等知识进行编程，控制无人机完成多个动作，实现无人机多机编队表演。

无人机多机编队表演赛开创性地帮助参赛队员突破二维平面的限制，在更贴合实际情况的三维空间中提升分析解决实际问题的能力，充分发挥想象力和创造力，培养立体空间能力与动手协调能力。此外，参赛队员能够在比赛中接触和了解自动控制技术、机器视觉和深度学习算法等前沿科技，为将来更广阔的学习和探索奠定基础。

1.1 机器人与参赛人员

1.1.1 机器人阵容

参与比赛的无人机需要符合阵容要求，阵容要求如下所示：

表 1-1 机器人阵容

机器人类型	数量(台)
无人机	≥8

1.1.2 参赛人员阵容

比赛分为初阶组和高阶组，每支参赛队伍由 2-6 名参赛队员和一名指导老师组成。每个参赛人员仅能参加一个队伍。

- 比赛过程中，无人机需要自动完成比赛任务，仅允许操作手在比赛开始时手动启动程序。
- 程序启动后，操作手不可再对无人机进行任何操作。

参与协同表演的人员需要符合阵容要求，阵容要求如下所示：

1.2 比赛流程概述

上场比赛的机器人需通过赛前检录，确保机器人满足组委会规定的机器人技术规范，以保证比赛公平性。检录完成后，参赛队员携带机器人前往候场区，等待进入赛场进行比赛。

每场比赛开始前，参赛队伍需在工作人员引导下从候场进入赛场，每场比赛由五分钟准备阶段和两分钟比赛阶段构成。

每场比赛结束后，参赛队员需到指定区域签字确认成绩，并将无人机搬离场外。比赛当日具体流程描述请参考 [5 比赛流程](#)。

2. 技术规范

2.1 通用技术规范

- 参赛队员需准备 1 台 PC 或移动设备（平板或者手机）
- 参赛队员可使用 Python 或图形化编程语言对无人机进行编程
- 参赛队可在场地中布置视觉标签卡辅助无人机飞行

2.2 机器人技术规范

参与比赛的无人机需要符合机器人技术规范要求。



无人机需配备下视视觉系统进行视觉标签识别。

- 无人机参数要求如下表所示：

表 2-1 无人机参数限制

项目	限制
电机数量（个）	4
相邻电机轴距（mm）	≤ 100
桨叶尺寸（英寸）	≤ 3
整机重量（g）	≤ 100
供电电压（V）	≤ 4.35



比赛过程中所使用的机器人和设备需由参赛队伍自行准备，参赛队伍不可使用其他队伍的机器人进行比赛。

3. 比赛场地



全文描述的所有场地道具的尺寸误差均在 $\pm 5\%$ 以内。

无人机多机编队表演赛的比赛场地长为 5 米，宽为 5 米，高为 3 米。参赛队员可在场地内布置自行携带的视觉标签。

4. 比赛机制

4.1 机器人状态

比赛过程中，机器人的状态如下表所示：

表 4-1 机器人状态

状态	说明
坠落	无人机在地面停留时间大于十秒。
停滞	无人机在空中悬停时间大于十秒。
罚下	机器人因违规被裁判直接罚下的状态。

4.2 比赛任务

本项比赛为无人机多机编队表演赛，参赛队伍需要选择一首歌曲，根据规则要求完成无人机编舞表演。

组别	编队时长	编队动作(不同队形算一个)
初阶组	$\geq 60s$	≥ 3
高阶组	$\geq 90s$	≥ 5

4.2.1 任务说明

比赛正式开始前，参赛队员根据自选的配乐，对无人机进行编程控制，使其完成自行设计的编队舞蹈动作。

比赛过程中，参赛队伍根据比赛前做的编舞设计，使无人机自动完成舞蹈动作

4.2.2 配乐要求



各参赛队需要在正式比赛前完成选取音乐曲目和音乐剪辑。

舞蹈编排需要按照配乐节奏进行，比赛配乐需要符合以下要求：

- 音乐风格：应该积极向上
- 音乐时长：60-120 秒

4.3 比赛结束

每支队伍有一次比赛机会，若出现以下情况，则视为一次比赛结束：

- 参赛队伍完成表演
- 两分钟比赛阶段结束
- 所有无人机降落

4.4 成绩说明

4.3.1 评分标准

比赛过程中，由组委会指定的五名评委根据评分标准对参赛队伍的表演进行评分。评委将从创意性、匹配度、流畅性、感染力、动作完成度、5 个维度进行打分，同时还有一个加分项维度为赛前使用模拟器软件进行多机编队的展示。打分范围为 0-10 分，1 分一档。各个维度去掉一个最高分和一个最低分后求平均值，该平均值为该参赛队伍在该维度的最终得分。

参赛队伍的最终得分为各个维度的平均值相加的总和。

评分标准如下：

表 4-2 评分标准

得分 项目	10-7 分	6-4 分	3-1 分
编队创意性	5-6 个不同动作或编舞效果具独创性，音乐剪辑具有创意	3-4 个动作或编舞效果具独创性，音乐剪辑有一定创意	1-2 个动作或者编舞效果具有独创性
感染力	对无人机进行创意设计，视觉效果震撼，让人印象深刻	对机身有一定设计改造，视觉效果中等	未对机身做出设计，整体表演平铺直叙，亮点较少
表演与音乐匹配度	音乐与动作，编舞完美结合	音乐与动作，编舞基本匹配	音乐与动作、编舞出现较多不匹配的情况
表演流畅性	无人机的动作衔接非常流畅，	无人机动作衔接流畅，编舞	无人机的动作衔接和切换

	编舞效果切换自然	切换流畅，只有 1-2 处瑕疵	较为生硬
动作完成度	5-6 个动作完成度高，例如飞行轨迹完整，队形整齐等	3-4 个动作完成度高，无重大动作失误	存在动作重大失误，如完成圆形轨迹飞行时明显偏离

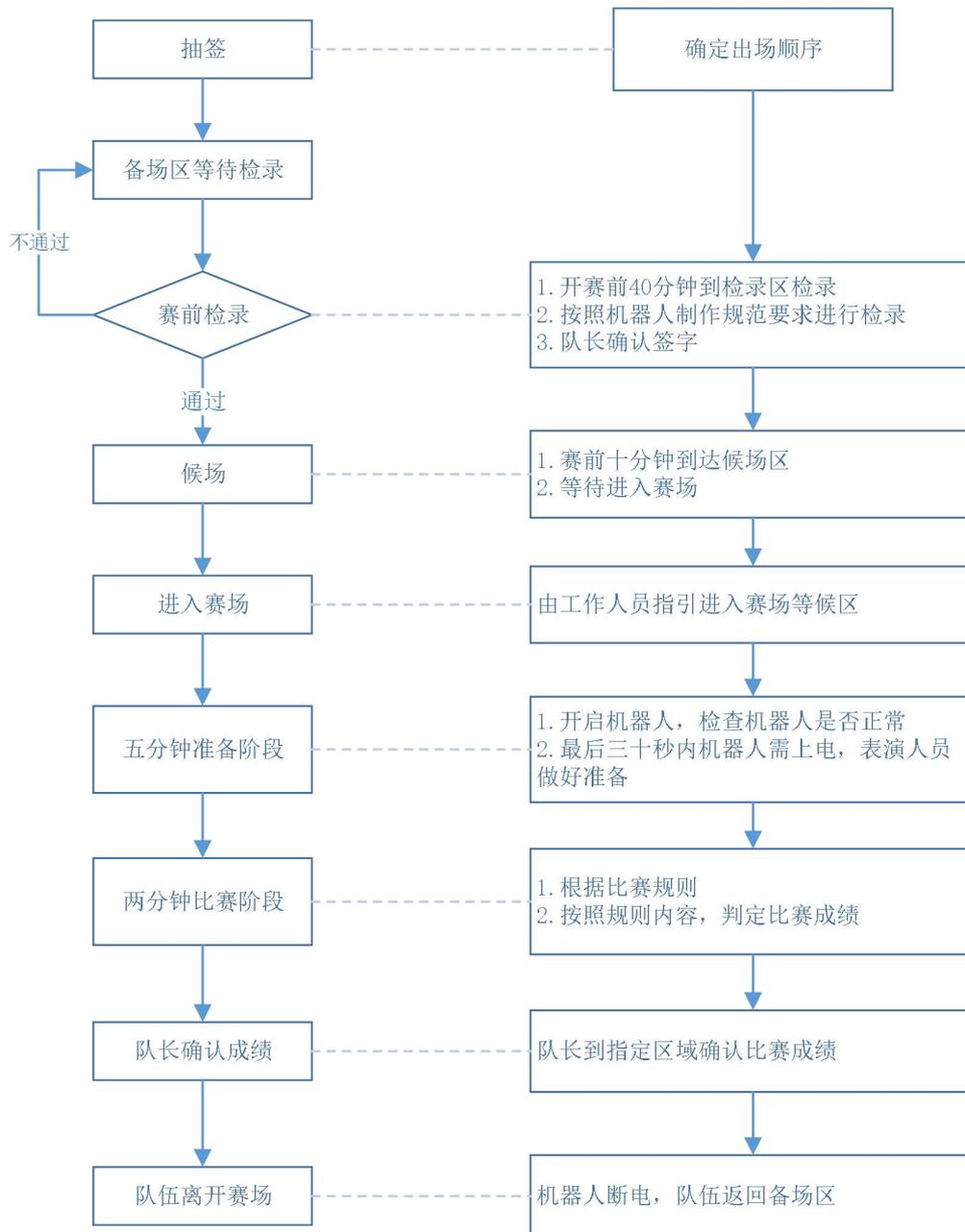
注意：若参赛队伍准备阶段超时（时长小于两分钟），将被扣除 20 分。

4.3.2 排名情况

每支参赛队伍仅有一次比赛机会，排名前后顺序如下说明所示：

- 总分高者排名靠前
- 总分相同时，按照以下各个维度的优先级进行排名：创意性>感染力>匹配度>流畅性>动作完成度

5. 比赛流程



5.1 抽签

参赛队伍的出场顺序需要在赛前由参赛队员进行抽签确定。

参赛队伍签到后，可到现场指定的抽签区域进行抽签确定出场时间，抽签完成后由工作人员对内容进行记录。

5.2 检录

为保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍需在每场比赛开始前 40 分钟到检录区进行赛前检录。赛前检录要求可参阅 [2.技术规范](#)

赛前检录中，检录裁判会给检录合格的机器人粘贴 PASS 卡。只有获得 PASS 卡且 PASS 卡内涂有完整标记的机器人才有资格进入候场和赛场区域。参赛队伍需在备场区修改检录不合格的机器人，直至符合检录要求才能上场比赛。

赛前检录完成后，队长需签字确认，表示认可检录结果。队长签字确认后不得对检录结果提出异议。

5.3 候场

赛前检录完成后，参赛队伍需在每场比赛开始前至少 10 分钟到达候场区。候场区工作人员将核查参赛机器人的状态和场地队员和指导老师的信息。

5.4 五分钟准备阶段

五分钟准备阶段内，参赛队员需布置好自带的视觉标签。准备时间还有一分钟时，建议操作手检查自带的操作设备，确认机器人操控及操作设备正常。五分钟准备时间还剩最后 30 秒时，场内所有机器人需上电，且场内表演人员需准备好表演状态。

准备时间内参赛队伍可以对编队表演进行练习，或者自愿选择加分项：向裁判通过模拟器展示多机编队的效果，同时讲解多机编队音乐的选择，编队的寓意等，展示时间不得超过三分钟。

5.5 两分钟比赛阶段

两分钟比赛阶段内，参赛队员根据规则要求，进行无人机多机编队表演。

5.6 成绩确认

比赛结束后，评委会根据队伍的表演情况给出评分，工作人员根据评委的评分进行计算，给出队伍的最终成绩。每场比赛结束五分钟内，队长需裁判席签字确认成绩。

比赛结束后参赛队员对于成绩有疑问，需要在比赛结束后的五分钟内提出。若队长在比赛结束的五分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出任何疑问，则视为默认当场比赛结果。

6. 比赛规则

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍及机器人需严格遵循比赛规则。如有违规，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。

比赛中的重大判罚和申诉会进行公示。

6.1 判罚体系

裁判对于参赛队员及机器人的判罚说明如下所示：

表 6-1 判罚体系

判罚	说明
口头警告	裁判对参赛队员或机器人产生的违规行为作出提示和警告
罚下	<ul style="list-style-type: none"> ● 罚下机器人：比赛流程中，机器人出现违规情况，裁判直接罚下对应机器人 ● 罚下参赛队员：比赛流程中，参赛队员出现违规情况，裁判将直接罚下该队员，违规的参赛队员被裁判罚下后需离开赛场区域
取消比赛资格	参赛队员或机器人出现严重违规行为，裁判将取消该队伍的比赛资格。

比赛期间，仅裁判长对比赛规则有最终解释权，有关比赛规则的任何疑问只可以咨询裁判长。

6.2 规则

本节介绍比赛规则，并定义违规判罚后裁判做出的相应措施。序号为 **R#** 规则明确指出了参赛队伍、参赛人员和参赛机器人需遵循的规则。

6.2.1 人员规则

6.2.1.1 参赛队伍/人员

R1 组建参赛队伍时需遵循以下规范：

- R1.1 参赛队伍需满足 1.1.2 参赛人员阵容中规定的要求。
- R1.2 同一所学校最多有两支队伍拥有参赛资格。
- R1.3 参赛队伍的队名必须为“XXX-队”（“-”仅为分隔符，不出现在实际队名当中）的形式，其中“XXX”为参赛队伍自定义战队名称。队伍自定义名称不得超过 16 个字符（每个汉字计 2

个字符，每个英文字母计 1 个字符），不可包含校名、校名简称、校名英文简称、“队”“团队”“战队”等字眼或“*/+”等特殊符号；队名需体现参赛队积极进取的精神。

R1.4 任意一名参赛队员在只能参加一支参赛队伍。

违规判罚：

- 若存在参赛队伍不符合 R1.1-R1.3 任意一项，将被驳回报名申请，参赛队伍修改至符合要求可重新提交。
- 若存在参赛人员不符合 R1.1 规定的身份要求的情况，对该参赛队伍发出口头警告。若口头警告无效，给予该队伍取消比赛资格的判罚。
- 若存在参赛人员不满足 R1.4 的情况，最高给予参赛队伍取消比赛资格的判罚。

R2 参赛队员赛前抽签确定比赛时间，任意参赛人员不可不认同抽签结果。

违规判罚：口头警告。若警告无效，取消比赛资格。

R3 除出现突发情况，参赛队伍需在比赛开始前至少 40 分钟到达检录区进行赛前检录。

违规判罚：取消比赛资格。

R4 除出现突发情况，队伍需在比赛开始前 10 分钟到达候场区。

违规判罚：取消比赛资格。

R5 参赛队员不得在候场区开电调试或维修机器人。

违规判罚：口头警告。若警告无效，取消比赛资格。

R6 除即将进行下一场比赛的队伍，其他参赛队员不得进入候场、赛场等比赛区域。

违规判罚：口头警告。若警告无效，取消违规队员的比赛资格。

R7 参赛队伍不得破坏官方设备（包括但不限于位于赛场、候场、维修区、检录处的设备）。

违规判罚：口头警告，并要求违规方照价赔偿。

R8 参赛队员不得擅自离开候场区或赛场区。

违规判罚：口头警告。若警告无效，罚下违规人员。

R9 进入赛场的参赛队员不得与外界进行任何通信。

违规判罚：口头警告。若警告无效，罚下违规人员。

R10 五分钟准备阶段最后 30 秒内，参赛队员需尽快准备好表演状态。

违规判罚：口头警告。

R11 参赛队伍准备阶段不可超时。

违规判罚：准备时间超时时长小于两分钟，裁判将给予违规队伍口头警告，并且扣除总分 20 分；准备时间超时大于两分钟，取消违规队伍的比赛资格。

6.2.1.2 操作手

R12 操作手在启动程序后不可再进行任何操作，由无人机自动完成舞蹈动作。

违规判罚：取消比赛资格。

6.2.2 机器人规则

R13 上场比赛的机器人需通过赛前检录。

违规判罚：未通过赛前检录的机器人被罚下。

R14 参与比赛的机器人阵容至少有五台无人机。

违规判罚：取消比赛资格。

R15 机器人不得存在或出现包括但不限于短路、坠毁的安全问题；若存在或出现安全问题，参赛人员需配合裁判指令执行相应操作。

违规判罚：比赛开始前，场地队员需在裁判要求下解决安全问题，否则违规机器人不得上场。

R16 比赛过程中，无人机不得飞出场地外。

违规判罚：罚下违规机器人。

R17 比赛过程中，机器人不得对比赛场地上的道具造成破坏。

违规判罚：罚下违规机器人。

R18 比赛过程中所使用的机器人和设备需由参赛队伍自行准备，参赛队伍不可使用其他队伍的机器人进行比赛。

违规判罚：取消比赛资格。

6.3 严重犯规

若比赛中出现如下所示的行为，会被判定为严重犯规。对于情节恶劣的严重犯规行为，不论是参赛队员的个人行为还是参赛队伍的集体行为，最高将给予违规方取消比赛资格的判罚——参赛队伍被取消比赛资格和评奖资格。

表 6-2 严重犯规类型

条例	类型
----	----

条例	类型
1.	触犯本章中所述违规条例，并且拒不接受判罚，如场地队员干扰裁判正常工作秩序等
2.	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程
3.	参赛队员使用机器人蓄意攻击他人，做出其他危害自身和他人安全的行为
4.	参赛队员恶意破坏对方机器人、场地道具及相关设备
5.	参赛队员与组委会相关工作人员、其它参赛队伍或观众等发生严重语言冲突或肢体冲突
6.	组委会处理申诉请求期间，参赛队员不配合检查或故意拖延
7.	其他严重妨害比赛进程和违背公平竞争精神的行为，将由主裁判和裁判长根据具体的违规行为，予以相应的判罚
8.	比赛期间，参赛队员在赛场等比赛相关区域做出违反当地法律法规的行为，除“取消比赛资格”判罚外，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任
9.	修改或破坏裁判系统，使用技术手段干扰裁判系统的任何检测功能
10.	其它严重违反比赛精神、由裁判长判定为严重犯规的行为

7. 故障或异常

7.1 异常情况

比赛过程中，若出现异常情况，处理方式如下所示：

- 当战场内出现机器人严重的安全隐患或异常状况时，例如电池爆燃、场馆停电或场内人员冲突等，裁判发现并确认后，将暂停本次比赛计时。待隐患或异常排除后，重新开始比赛
- 比赛过程中，若场地出现损坏影响机器人正常完成任务，则裁判将暂停本次比赛计时。待场地恢复正常后，重新开始比赛
- 若出现严重违规行为，裁判未及时发现，赛后经裁判长确认，该队伍出现违规行为对应的比赛成绩视为无效
- 若比赛过程中存在影响比赛公平性的问题，裁判长会根据实际情况判定处理方式

8. 赛事负责人

姓名:

电话:

附录一 成绩表

编程无人机类——无人机多机编队表演赛记分表

参赛队：

组别：

序号：

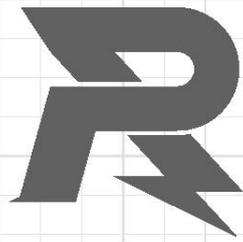
评分维度	得分
创意性	
匹配度	
流畅性	
感染力	
动作完成度	
加分项	
总分	
参赛队员签字	
裁判员签字	

附录二 报名表

附录三 参赛安全须知

全体参赛人员须充分理解安全本次机器人竞赛持续发展的最重要问题。为保护全体参赛人员及赛事组织单位权益，根据相关法律法规，全体参赛人员报名参加比赛即表示承认并遵守以下安全条款：

- 在赛事期间，保证所有机器人的制作、测试、使用等行为不会给己方队员及对方队员、工作人员、观众、设备和比赛场地造成伤害。
- 保证机器人的结构设计考虑到赛前检录中机器人安全检查的方便性，并积极配合赛事主办方的赛前检录。
- 研发备赛和参赛的任何时段，参赛队员充分注意安全问题，指导教师需负起安全指导和监督的责任。
- 保证机器人的安全性，保证其在任何时候都不会直接或间接地伤害操作员、裁判、工作人员和观众。
- 在研发、训练及参赛时，对可能发生的意外情况会采取充分和必要的安全措施，例如，避免控制系统失控；督促队员操作前预想操作步骤避免误操作、队员间和队员与机器人间的碰撞；严禁队员单独训练，确保有人员对事故做出应急响应。
- 在练习及比赛中所发生的，因机器人故障、无人机飞行状态失控等意外情况所造成的一切事故责任以及相应损失均由参赛队伍自行负责。
- 严格遵守所在国家或地区法律法规及相关规定，保证只将机器人用于赛事活动，不对机器人进行非法改装，不用于其他非法用途。



邮箱: robomasteryouth@dji.com

论坛: <https://bbs.robomaster.com>

官网: <https://www.robomaster.com>

电话: 0755-36383255 (周一至周五 10:30-12:30 及 14:00-19:30)

地址: 广东省深圳市南山区西丽镇茶光路 1089 号集成电路设计应用产业园 2 楼 202