

# 中国国际飞行器设计挑战赛规则

China Aeromodelling Design Challenge Rules



# CADC

China Aeromodelling Design  
Challenge

**2023**

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 竞赛通则 .....          | 1  |
| 竞赛细则 .....          | 5  |
| 甲组 .....            | 5  |
| 限时载运空投 .....        | 5  |
| 模拟搜救 .....          | 9  |
| 太阳能飞机 .....         | 13 |
| 垂直起降载运 .....        | 17 |
| 对地侦察与打击 .....       | 21 |
| 乙组 .....            | 26 |
| 多级模型火箭发射与载荷回收 ..... | 26 |
| 模型水火箭助推航天器 .....    | 29 |
| 限距载重空投 .....        | 32 |
| 微型飞行器 .....         | 36 |
| 模拟舰载撞网回收 .....      | 40 |
| 科技创新评比办法 .....      | 44 |

※ 规则中带下划线的文字为与 2022 版相比有改变，请留意！

## 竞赛通则

### 1. 参赛

1.1 中国国际飞行器设计挑战赛本着公平、公正、公开、安全的原则，鼓励创新、节俭、自主设计制作参赛作品。各队参赛前应认真阅读竞赛通则和各项目细则。

1.2 中国国际飞行器设计挑战赛共设置 10 个创新竞赛项目，各队可自由选择参加一个或多个项目。根据难度和类别的不同，这 10 个项目分为甲组和乙组，甲组包括限时载运空投、模拟搜救、太阳能飞机、垂直起降载运和对地侦察与打击，甲组项目可以直接报名参加总决赛；乙组包括多级模型火箭发射与载荷回收、模型水火箭助推航天器、限距载重空投、微型飞行器和模拟舰载撞网回收。

1.3 中国国际飞行器设计挑战赛设置科技创新作品评比。

1.4 比赛分为大学生组和高中生组。大学生组比赛项目为创新竞赛所有项目和科技创新评比，高中生组比赛项目为创新竞赛中“模型水火箭助推航天器”和“模拟舰载撞网回收”。大学生组参赛运动员必须是在校大学生或科研院所在职人员，资格审核以学信网学历信息或科研院所工作证明为准。高中生组参赛运动员必须是在校高级中学学生，资格审核以所在学校提供的在校证明为准。

1.5 各代表队领队、教练、指导教师、运动员必须是中国航空运动协会当年度注册会员。

1.6 各创新竞赛项目比赛的操纵员不得兼任其他机组的操纵员。“多级模型火箭发射与载荷回收”和“模型水火箭助推航天器”项目的运动员不得项目内兼组。

1.7 在以往比赛中曾经获得单项第一名的操纵员，只限参加原获奖项目以外的其它项目。

1.8 参加创新竞赛项目比赛，同一代表队各小组间不允许共用飞行器及机载设备。

1.9 单项团体名次以各代表队单项成绩之和排列，成绩之和较高者列前。如相同，名次并列。若单项只报单个飞行组，则不计单项团体名次。

1.10 所有创新竞赛项目单项按实际参赛组数的 15%颁发一等奖证书、15%颁发二等奖证书、30%颁发三等奖证书。

1.11 创新竞赛项目分别录取各飞行组单项和团体前三名并颁发证书、奖牌。

1.12 科技创新评比项目设一等奖、二等奖和三等奖，对特别优秀的项目可设特等奖。获奖比例不超过参评作品总数的 60%。一等奖可以空缺，特等奖一般在一等奖中产生，可以空缺。

1.13 组委会设置优秀团队奖，获奖比例不超过参赛代表队总数的 20%。

### 2. 运动员



- 2.1 运动员应是参赛模型的设计者、制作者或装配者。
- 2.2 在任何竞赛项目的比赛中，运动员不得进行代飞。
- 2.3 更换运动员只能在报名截止前进行，报名截止后不再受理任何调换和替补。
- 2.4 每个参赛机组的运动员角色分为操纵员和助手。

### 3. 领队、教练、指导教师

- 3.1 各代表队可填报领队 1 名，教练不超过 2 名，创新竞赛项目每个飞行组和科技创新评比每个申报项目可填报 2 名指导教师。各代表队领队、教练、指导教师只能在一支代表队任职，不得兼任其他参赛队职务。
- 3.2 各代表队领队、教练、指导教师负责组织本队训练、竞赛等工作，须自觉遵守赛会纪律、竞赛规则和规程，服从竞赛组委会安排，同时做好本队的安全、文明、环境卫生等教育工作。
- 3.3 各代表队领队应按要求参加竞赛工作会议，可以对规程、规则等事项提出咨询。遇争议或异议时，必须且只能由各代表队领队向裁判委员会提出。

### 4. 申诉

- 4.1 现场急待解决的问题可由领队向有关裁判长口头提出，但不得妨碍竞赛的进行。
- 4.2 凡是与竞赛成绩有关的意见应在竞赛成绩公布后一小时内向总裁判长提出。
- 4.3 对 4.2 条中总裁判长答复后仍不满意的情况，一小时内可以书面形式向仲裁委员会提出申诉，过时不予受理。

### 5. 赛场秩序

- 5.1 赛场划分为安全区和任务区，各项目的区域划分情况详见各项目细则。
- 5.2 比赛中只允许裁判员、工作人员和当场比赛的参赛人员进入任务区。
- 5.3 运动员进入赛场准备好后，须向裁判员申请起飞，经准许后方可进入正式比赛程序。
- 5.4 比赛开始前30min 静场、静空，同时开始检录、模型审核、竞赛器材管制（仅部分项目）等工作。参赛选手必须按照裁判委员会规定的时间将比赛器材送交器材管理处。点名后，参赛选手凭证件领取比赛器材，每轮比赛结束后须立即关机并交还管理处。
- 5.5 比赛前检录间隔1min 点名 1 次，核对运动员和模型，经检录处 3 次检录点名不到者，视作该轮比赛弃权。参赛队不论何种原因耽误比赛责任自负。
- 5.6 模型不得飞入安全区。
- 5.7 比赛中如发现安全隐患，项目裁判长有权随时暂停比赛。
- 5.8 总裁判长可根据竞赛场地的气象条件、场地状况或其它不可克服的情况，决定

比赛的轮次、提前或推迟比赛。改变必须在赛前或该轮开始前宣布。太阳能飞机的竞赛时间将根据天气情况随时改变，必须在赛前通知各队。

5.9 竞赛期间，大会对使用图传的模型设备进行统一管理，不安排使用图传的项目在同一时段和相邻的场地比赛。组委会不再受理任何有关图传干扰的申请。

## 6. 模型审核

6.1 参赛模型必须符合技术要求，否则不予参赛。报到时组委会统一发放模型审核标签，由各队自行按规定填写标签并粘贴在模型的主要部件上。模型审核合格后，由裁判员在标签上做完标记方可参赛。组委会有权要求参赛队提交模型设计图纸。

6.2 竞赛期间，裁判员将根据各项目要求审核参赛模型。赛中，将对参赛模型进行抽审和复审。

6.3 每架模型的明显位置必须标有操纵员的中国航协会员证号。字体至少高25mm，在每架模型表面至少出现一次。

6.4 进行较大维修后的模型必须重新审核，审核合格后，方可参赛。

## 7. 判罚

7.1 比赛中发生下列情况之一者该轮比赛终止，已获得的成绩有效：

7.1.1 在比赛中教练员入场或以任何形式指挥比赛（不适用于限时载运空投、太阳能飞机和限距载重空投）。

7.1.2 在比赛中（包括上场后的准备时间）教练员动手调整遥控设备和碰触模型上的任何部件。

7.2 比赛中发生下列情况之一者该轮成绩判为零分：

7.2.1 模型在空中发生零部件脱落（投放类项目的任务载荷除外）。项目细则中另有规定的以项目细则为准。

7.2.2 抽审、复审不合格者。

7.2.3 模型着陆后，未按规则要求上交应统一审核、保管的器材。

7.2.4 模型对飞行场地上的重要设备造成损坏（同时承担赔偿责任）。

7.2.5 模型飞入安全区。项目细则中另有规定的以项目细则为准。

7.2.6 参赛人员、教练员在比赛时违反规定，不听劝阻的。

7.3 有下列情况之一者取消该项目比赛资格：

7.3.1 运动员操纵水平不能保证飞行安全。

7.3.2 使用未经审核的模型或修改、更换模型主要部件未经审核。

7.3.3 将载重物投放到安全区内。

7.3.4 有作弊行为者。



7.3.5 上场参赛人员与报名名单、身份不符。

7.3.6 在赛场净场、净空后直至该时段比赛结束，在赛场周边未经允许进行任何模型调试和飞行，不听劝阻的。

7.4 有下列情况之一且情节严重者取消全队比赛资格：

7.4.1 故意影响、干扰或阻止比赛。

7.4.2 在赛前、赛中或赛后，做出任何故意干扰、胁迫裁判或其他运动员、代表队的行为。

7.4.3 违反体育道德。

7.4.4 其它严重违规行为。

## 8. 释义

8.1 操纵员：指在地面通过遥控设备控制模型的运动员。

8.2 助手：指协助本组其它运动员完成比赛任务的运动员。

8.3 任务区：指比赛区域。任务区包括起飞区、降落区、操纵区和为了完成任务，指定的模型飞行区域。

8.4 安全区：指操纵员面对任务区身后的区域。安全区包括裁判员工作区、待飞区、检录区、审核区和观众区等子区域。

8.5 示意图是大体上反映场地、模型和器材的形状、相对大小、及三者之间的关系，或模型的飞行方式。场地设置应以实际比赛设置为准。

9. 本规则的修改、补充、解释权属国家体育总局航空无线电模型运动管理中心。



## 竞赛细则

### 甲组

#### 限时载运空投

##### 1. 任务描述

遥控内燃机模型飞机（以下简称“模型”）搭载一定质量的载荷从起降区起飞，飞行至任务区上空指定高度，将载荷投放至靶标并在起降区着陆。循环往返直至比赛结束。以搭载总质量大、投放准确取胜。

##### 2. 技术要求

2.1 模型的动力只允许使用总工作容积不超过指定容积的甲醇发动机（无减速器发动机限6.5cc，带减速器发动机限3.5cc）。

2.2 模型以滑跑的方式起飞，发动机的启动必须由飞机自带装置自行完成，不得有人为干预，且模型飞行动力来源只能由搭载的内燃机提供，模型起飞不得借助外力或其他装置。模型可带动力着陆，但必须在接地后关闭发动机。模型接地且螺旋桨停止旋转后方可触及模型。

2.3 每个机组在比赛中最多使用 2 架模型。

2.4 模型载重物只能用水，载重用水不得混有提高比重的溶解物。容器为透明塑料袋，塑料袋壁厚不大于0.2mm。每次投放的各单体标准载重物上必须系有尺寸不小于1m长、0.1m宽的自备彩色飘带。标准载重物质量（包括容器）为0.5kg及0.5kg的整数倍，不足0.5kg的超过部分质量不计。

2.5 载重物由参赛队自备，赛前须经大会审核标注。

2.6 模型使用的单组电池重量不得超过200g。

##### 3. 场地设置

###### 3.1 任务区

3.1.1 比赛场地任务区由起降区、投放区和禁区组成。起降区仅限裁判员和参赛运动员入内，投放区和禁区仅限工作人员入内。

3.1.2 起降区为长宽不低于100×20m的跑道。

3.1.3 操纵员在远离投放区一侧跑道边线外进行操作。位置可由操纵员选定。

3.1.4 投放区内设直径分别为8m、16m、40m的三个同心圆靶标。靶标圆心与跑道边线的直线距离不超过40m（见示意图）。

3.1.5 操纵位置延跑道方向左右150m、投放区延跑道方向左右各250m为禁区。





3.2 操纵员背向区域为安全区，禁止模型飞入。工作区、观众区均设置在此区域。

## 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 个机组，每个机组最多 8 人。

4.2 每个机组由操纵员 2 人、助手 6 人组成。

## 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行三轮，预赛二轮，决赛一轮。

5.2 各队领队（教练）须在每轮比赛净空前以密封的方式向执行裁判长提交《装载质量报告单》，每次飞行的装载质量须与报告单相符。在净空信号发出10min 内，执行裁判长对各队的装载质量进行公示。净空信号发出后仍未提交装载质量报告单者视为弃权该轮；公示后载重质量在本轮比赛期间不得更改；机组的出场顺序以电脑随机排序为准。以预赛成绩排名前六名从低到高的顺序为决赛的出场顺序。

5.3 准备时间及比赛时间。

5.3.1 检录后进入起降区的机组，有1min 准备时间；当裁判员宣布“五分钟比赛计时开始”后开始计比赛时间，一轮比赛时间为5min。比赛时间内运动员装运载重物、空投起落次数不限。超过比赛时间后的成绩无效。

5.3.2 允许一名教练员入场口头指导，但在准备时间和比赛时间内均不能动手调整遥控设备和碰触模型上的任何部件。比赛过程中其他人不得提供帮助。

5.4 模型的起飞。

5.4.1 载重物的装载须在比赛计时开始后进行，违者应立即提起水袋重新装载。

5.4.2 每轮第一次起飞时，主机在没有离地的情况下出现故障，允许更换备机。主机离地后不允许再使用备机。在启用备机前，禁止在备机上提前装载载重物。

5.4.3 每次起飞前，必须在助手完成装载且撤离到机翼前缘延长线后方以后，才能启动模型发动机。违者因立即停车，重新启动。

5.4.4 比赛时间内允许操纵员调整发动机工况、更换发动机火花塞、更换螺旋桨。调整或更换前需由操纵员向裁判申请，申请通过操作员方可进行操作。助手可进场协助，但不得碰触发动机及其他动力模块相关设备。操作完毕后由操纵员申请起飞，获得裁判同意，且操纵员回到操纵位置、助手撤离到机翼前缘延长线后方以后，操纵员方可启动发动机起飞模型。

5.5 模型的空投。

5.5.1 空投高度不得低于18m，采用人工判定标高方式或组委会统一提供高度判读器判定高度。空投时模型航向必须与起飞航向夹角在 45° 以内。



5.5.2 运动员须在投放前提出空投申请，得到裁判员允许后方可进行空投。在比赛时间内申请投放次数不限。

5.6 模型审核：获奖的机组，抽审发动机的气缸容积。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮比赛得分 $S_{turn}$ 为该轮每架次飞行的空投分 $S_i(i = 1, 2, 3, \dots)$ 之和，即：

$$S_{turn} = \sum_{i=1}^n S_i$$

6.2 单次飞行的空投分 $S_i$ ：

6.2.1 模型飞行高度超过18m，将载重物有效投放并命中投放区靶标后，获得本次飞行空投分。

6.2.2 投入到 1、2、3 号区内的载重物，分别按载重物质量的 150%、130%、110% 计算空投分，即：

$$S_i = \begin{cases} 150\%W & (\text{投入 1 号区}) \\ 130\%W & (\text{投入 2 号区}) \\ 110\%W & (\text{投入 3 号区}) \end{cases}$$
$$i = 1, 2, 3, \dots$$

$W$ 为载重物质量，以 $kg$ 为单位。

6.2.3 载重物是否投入 1、2、3 号区，以载重物的第一落点为准，压线即视为入内，无论是否破损。

## 6.3 个人成绩的评定

6.3.1 各机组以预赛两轮中最好一轮成绩为预赛成绩，即：

$$S_{PF} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

6.3.2 预赛第六名以后的机组以预赛成绩为最终比赛成绩，成绩高者列前。

6.3.3 预赛前六名的机组进入决赛，以机组预赛成绩和决赛轮成绩之和为最终比赛成绩；成绩高者列前。如成绩相同，则以预赛成绩和决赛轮成绩中最好成绩评定，成绩高者名次列前。如仍相同，则名次并列，即：

$$S_{total} = \max\{S_{PF} + S_F\}$$

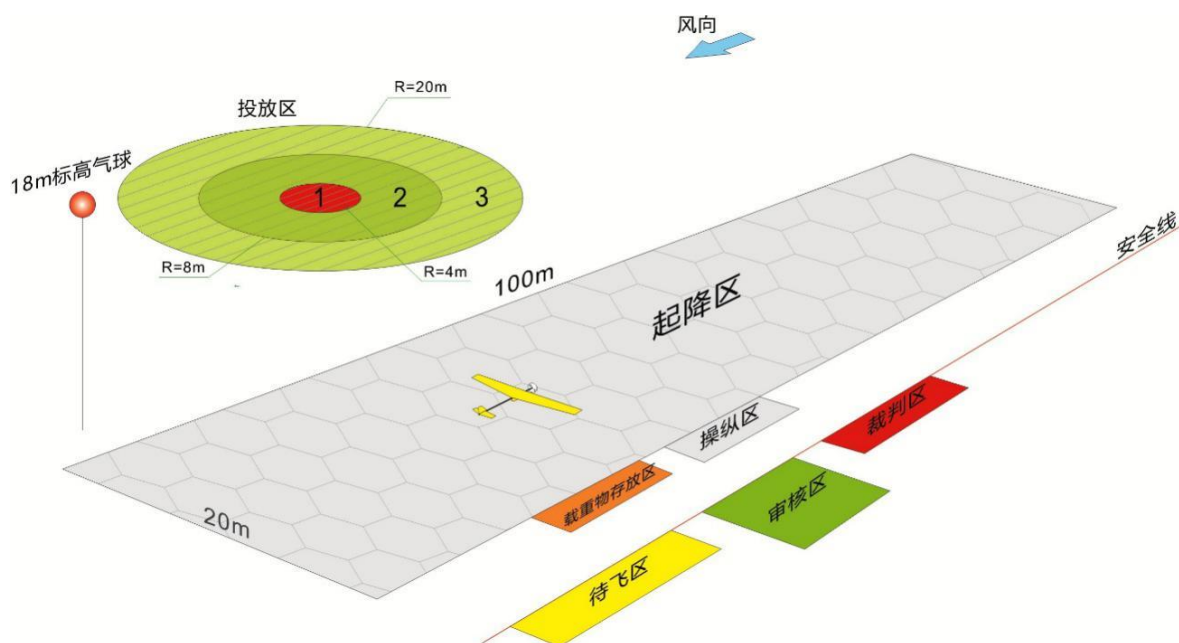
6.4 团体成绩以本队各机组预赛成绩之和排序确定，成绩高者列前；如成绩相同，则以预赛成绩高者名次列前。如仍相同，则名次并列。零分成绩，不计入团体。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者该单次飞行成绩判为零分：

7.1.1 模型在该单次飞行起飞时借助外力。

- 7.1.2 模型接地且螺旋桨未停止旋转时触及模型。
- 7.1.3 空投高度低于18m。
- 7.1.4 空投前载重物破裂。
- 7.1.5 载重物未投入投放区。
- 7.1.6 空投时模型航向与起飞航向夹角大于  $45^\circ$  。
- 7.1.7 未在投放前提出空投申请或未经裁判员允许进行空投。
- 7.1.8 违反 5.4.1 条且不听劝阻者。
- 7.2 有下列情况之一者该轮比赛终止，已取得的成绩有效：
- 7.2.1 违反 5.3.2 条规定。
- 7.2.2 违反 5.4.3 条且不听劝阻者。
- 7.2.3 比赛过程中助手碰触发动机及其他动力模块相关设备。
- 7.2.4 在比赛时间内模型发生解体或掉零件。
- 7.2.5 在比赛时间内模型坠机。
- 7.2.6 模型飞越安全线。
- 7.3 有下列情况之一者取消该机组整个比赛资格：
- 7.3.1 使用未经审核的载重物，或擅自更改已审核的标准载重物。
- 7.3.2 发动机审核不合格者。
- 7.3.3 模型坠入安全区或载重物投入安全区。





## 模拟搜救

### 1. 任务描述

模型从起降区起飞，飞行至救援物资存放区，通过机载图像设备寻找、选定并自动拾取某一特定的救援物资。飞越障碍后将该救援物资投放给待救区内特定的待救对象，完成一趟搜救任务。循环往复直至该轮次比赛时间结束。比赛以任务完成迅速准确取胜。

### 2. 技术要求

2.1 允许使用模型直升机或模型多旋翼机（以下简称为“模型”）。

2.1.1 模型允许内燃机或电动机为动力。内燃机的工作容积须在15cc（91级）以下（含91级），动力电池要求标称电压不大于44.4V（12S）。

2.1.2 两个类别的模型在飞行期间均要求全程手动飞行。直升机类别允许使用无副翼系统，多旋翼类别只允许使用飞控“姿态模式”进行操纵。两个类别均：禁止使用基于卫星定位信息的自驾系统；禁止使用任何外部参照信息的自动平衡装置；禁止使用任何外部附带的定高、定位装置。

2.2 每个机组在比赛中最多使用2架模型。

2.3 模型须通过无线机载图像设备搜索目标。

2.4 限用机械装置对救援物资进行拾取和释放，不得以人工的方式进行。每次的拾取或释放动作应为单一指令触发，而非连续的实时控制。实时控制：机械装置与鼠标联动、连续按键控制机械装置的角度或位置等。不得使用物理摇杆或虚拟摇杆对机械装置进行控制（如航模遥控器、游戏手柄、模拟飞行摇杆等）。

### 3. 场地设置

3.1 比赛场地由任务区和安全区组成。

3.1.1 任务区由操纵区（ $25 \times 2m$ ）、起降区（直径1m的圆）、物资区（ $10 \times 6m$ ）、待救区（ $15 \times 6m$ ）、障碍物（高2m，长6m）组成。（见示意图）

3.1.2 物资区、待救区和障碍物所在的矩形区域与操纵区的最短距离为6m。

3.1.3 物资区内设1个物资存放区（直径约500mm，高约80mm，底面颜色为白色的圆柱形器皿）。存放区内部放置6个标准斯诺克台球（直径约52.5mm，公差±0.5mm，质量约146g，公差±10g）和15个标准三阶魔方（棱长约56mm，公差±0.5mm，质量约75g，公差±5g，六面不同色）模拟救援物资，其中斯诺克台球为黄绿棕蓝粉黑色各1个，三阶魔方为15个。比赛时救援物资由大会统一提供，随机倒入存放区。

3.1.4 待救区内设：a待投区1个和b待投区6个。a待投区为直径约500mm、高

约80mm的圆柱形器皿；b待投区为直径约120mm、高约100mm的圆柱形器皿。a待投区器皿内底部的颜色标示为红色，b待投区器皿内底部的颜色标示分别为黄、绿、棕、蓝、粉、黑。每个待投区类型所对应分值与物资区内的救援物资分值按类型进行对应，魔方对应a待投区，台球对应b待投区。比赛时a待投区内的颜色固定，b待投区内的颜色排布方案每组每轮都将随机变动。

3.2 安全区：根据场地条件划定。检录、待飞和观众等区域设置在安全区内。

## 4. 运动员

4.1 每队最多报名2个机组，每个机组最多4人。

4.2 每个机组由操纵员1人、助手3人组成，其中助手包括领航员1人和机械员2人。领航员在比赛过程中须背对任务区，且只能通过模型上的图像传输设备与操纵员或机械员配合进行识别、抓取和投放任务。机械员不得参与救援物资的拾取、载运及投放过程。

## 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮。

5.2 比赛过程中操纵员在操纵区内操纵模型。模型应在起降区起飞和着陆（拾取或投放救援物资时除外）。

5.3 比赛中教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

5.4 赛前在规定时间内，各机组按电脑抽签顺序将模型摆放至审核区指定位置，且关闭所有电子设备。模型经审核合格后，依序进入待飞区。

5.5 每轮比赛进场准备时间为1min，比赛时间为5min。

5.6 一次救援的定义：模型从起降区起飞在物资区着陆后（不能降落在存放区内），通过机械装置成功获得某一件救援物资，飞越障碍物，将救援物资运送到待救区的过程。

5.7 一次投放的定义：模型飞跃障碍物在待救区着陆后，将救援物资球投放到待投区的过程。

5.8 救援物资运送顺序：第一次运送的必须是魔方，第二次须运送台球，第三次再运送魔方，以此类推，直至台球运送完毕，才可连续运送魔方。如抓取顺序错误，则本次抓取和投放无效，应重新按照正确顺序进行比赛。

5.9 抓取救援物资后，若模型未离开地面，可释放物资进行重新抓取，若飞行过程中出现物资脱落，则须返回重新抓取同类物资。

5.10 竞赛期间（检录开始至本轮竞赛结束）统一管理参赛队模型和图传设备。竞赛期间不接受任何理由的维修与调整的申请。进入待飞区后可对机械结构进行维修、

调试，但依然不得打开任何设备电源，尤其是图传电源。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮比赛成绩为拾取分 $S_{pick}$ 和投放分 $S_{throw}$ 之和，即

$$S_{turn} = S_{pick} + S_{throw}$$

式中各项定义如下：

### 6.1.1 拾取分

$$S_{pick} = 10N$$

$N$ 为一轮比赛中成功自动拾取救援物资并成功飞越障碍物的次数

### 6.1.2 投放分

6.1.2.1 单次投放分：模型将救援物资成功释放到待投区内即可获得该次投放分。单次投放分计算规则如下：

$$S_{throw_i} = \begin{cases} S_{type} & \text{(将救援物资投放在待投区内，并且救援物资类型与待投区类型相同)} \\ 10 & \text{(将救援物资投放在待投区内，但救援物资类型与待投区类型不同)} \\ 0 & \text{(将救援物资投放在待投区以外)} \end{cases}$$

式中 $S_{type}$ 的值由下表给出

| 类型  | 魔方 | 黄球 | 绿球 | 棕球 | 蓝球 | 粉球 | 黑球 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 不同类型救援物资分值 $S_{type}$<br>( $type = cube, yellow, green, brown, blue, pink, black$ ) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |

$$i = 1, 2, 3, \dots$$

救援物资类型与待投区类型相同的定义：魔方对应 a 待投区，台球对应与台球同色的 b 待投区。

6.1.2.2 投放分：各次投放分值之和，即：

$$S_{throw} = \sum_{i=1}^n S_{throw_i}$$

$$\text{式中 } i = 1, 2, 3, \dots$$

6.2 任务时间 $T_{task}$ 是裁判员宣布比赛计时开始，旋翼开始转动，至模型返回起降区并完全静止，终止计时得到的时间值。若模型未能在起降区着陆，则任务时间记10min。

6.3 取两轮成绩之和为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = S_{turn1} + S_{turn2}$$

若成绩相同，两轮任务时间之和短者名次列前。若再相同，以单轮时间短者取胜。



如仍相同，名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者需要进行复飞（模型飞跃障碍物再返回）：

7.1.1 模型起落架落在存放区内或 a 待投区内。

7.1.2 模型着陆后与地面发生相对运动。

7.2 有下列情况之一者该轮成绩判为零分：

7.2.1 比赛过程中操纵员双脚两次出操纵区。

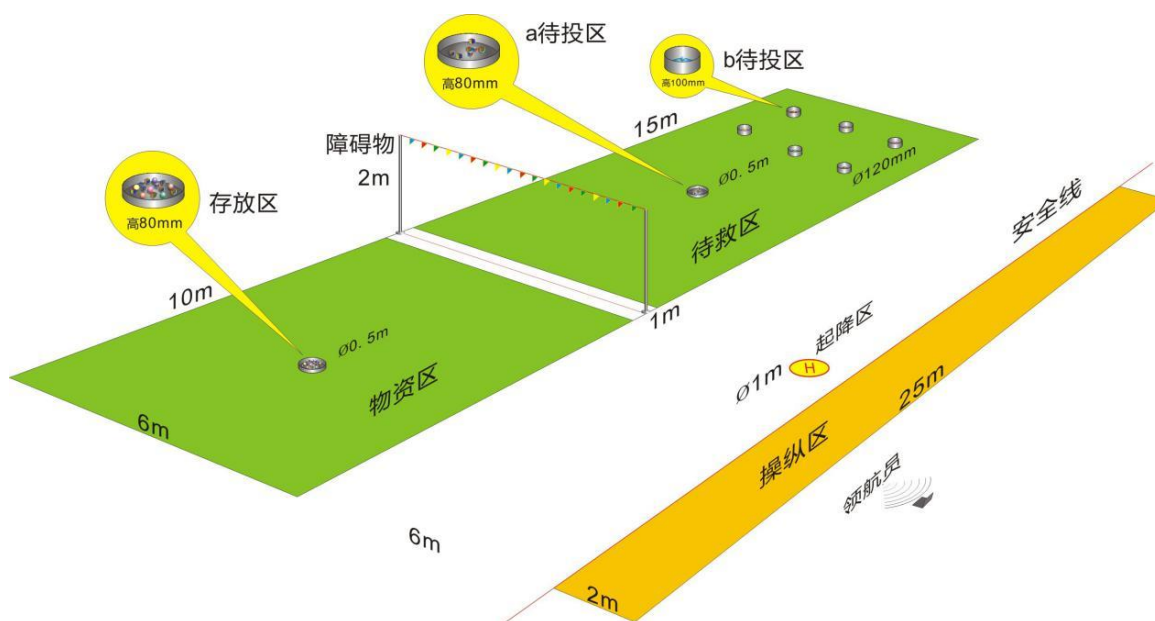
7.2.2 比赛过程中助手使用物理摇杆或虚拟摇杆对机械装置进行控制。

7.2.3 比赛过程中机组人员未经允许进入物资区和待救区。

7.3 有下列情况之一者该轮比赛终止，已取得的成绩有效：

7.3.1 发生 7.1 所列情况，未进行复飞。

7.3.2 飞行中，模型触碰障碍物。







## 太阳能飞机

### 1. 任务描述

遥控模型飞机以太阳能电池为唯一动力源，通过滑跑方式起飞，并装载一定的载重物，以载重和留空时间多者为胜。

### 2. 技术要求

2.1 太阳能电池板技术规格和供应厂商不限，电池板可以切割。

2.2 除模型飞机（以下简称“模型”）的太阳能电池以外，不允许有任何形式的储能装置为电动机提供动力。接收机和舵机可以使用单独接收机电池供电，但接收机电池必须与太阳能电池在电路上采用双接收机进行物理隔离。接收机电池不计入空机质量。

2.3 模型应采用滑跑方式起飞。可以借助其他起飞辅助装置，但此工具不能给模型提供外力，且该工具的重量不计入模型自重。

2.4 模型空机总质量（不包括接收机电池）不得高于 $2.5kg$ ，即：

$$W_{aircraft} \leq 2.5kg$$

式中 $W_{aircraft}$ 是模型空机总质量

2.5 一切固定载重物的连接件都视为模型的自重。

2.6 每个机组在比赛中最多使用 2 架模型。

2.7 模型载重物只允许用水，载重用水禁用提高比重的溶解物。容器为透明塑料袋。标准载重物质量（包括容器）按 $1.0g$ 的整数倍计。

2.8 模型空载与负载时的重心位置应一致，且重心位置需设置明显的标记。

### 3. 场地设置

3.1 任务区由起降区和飞行区组成。起降区为 $\geq 100 \times 20m$ 的跑道。包括安全区在内的其余区域均作为飞行区。

3.2 安全区位于跑道一侧，观众区位于安全区内。安全区不作禁飞要求，但各队须保证模型不降落或坠毁在安全区内。

### 4. 运动员

4.1 每队限报 1 个机组，每个机组最多 8 人。

4.2 每个机组操纵员不超过 2 人，受兼项规定限制，不得兼任其他项目的操纵员。

### 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮。





5.2 比赛时间原则上安排在 9:30 至 14:30（视当时天气情况而定）。

5.3 每轮比赛总时间 2 小时，每个机组的最大飞行时间为10min。比赛总时间到，比赛终止，超出比赛总时间后的成绩无效。

5.4 比赛开始后，各机组按照电脑随机排列的出场顺序申请起飞。申请起飞前，须向号位裁判递交装载质量报告单。申请起飞的机组只有一次在跑道上滑跑的机会，若未起飞则应立刻撤离跑道。在比赛规定的时间内，当顺序表中的所有机组都完成或放弃起飞后，申请复飞的机组可（到检录处）向执行裁判提出起飞申请。起飞顺序以申请的先后顺序为准。

5.5 申报的装载质量第二轮可以低于第一轮。

#### 5.6 模型的起飞

5.6.1 模型准备起飞前，机械员应在裁判员监督下将电调的电源输入端正负极短路 5 秒钟以上。

5.6.2 准备工作完成后，按照出场顺序依次向裁判发出起飞申请，经裁判批准后方可进入跑道滑跑起飞。模型离地后开始记录飞行时间。

5.6.3 滑跑结束未能起飞，按照 5.4 条规定执行。复飞次数不限。

5.6.4 模型离地后为正式飞行，模型正式飞行后允许再次申请复飞，但复飞前的飞行成绩无效。比赛时间内复飞次数不限，按照 5.4 条规定执行。

5.6.5 模型主机在没有离地的情况下出现故障，允许更换备机进行比赛，主机离地后不允许再使用备机。

5.6.6 机组完成模型起飞后，限 3 人留在场地内一侧的操纵区，站位不应影响其它机组的工作。模型降落时，允许机组其他人员再入场。

5.6.7 允许一名教练员入场口头指导，但不能动手调整遥控设备和碰触模型上的任何部件。

#### 5.7 模型的降落

模型在起降区内成功着陆（成功着陆的定义参见 6.1.3 条），即可获得着陆分。

#### 5.8 模型和载重物的审核

5.8.1 赛前审核模型空机总质量、模型空机重心位置标注。起飞前由号位裁判审核模型及起飞辅助装置是否含有储能装置、接收机电池与太阳能电池在电路上是否实现物理隔离。

5.8.2 降落后，获得成绩的机组在裁判员监督下将模型送至审核区。验证模型负载时的重心位置与赛前审核标注的位置是否一致；审核载重物的质量与装载质量报告单上申报的是否一致。

### 6. 成绩评定

6.1 单轮比赛成绩 $S_{turn}$ 由留空与载重分 $S_{task}$ 、起飞分 $S_{takeoff}$ 与着陆分 $S_{landing}$ 计算得到：

$$S_{turn} = S_{task} + S_{takeoff} + S_{landing}$$

6.1.1 留空与载重分 $S_{task}$ 在飞满30s后有效，且由下式进行计算：

$$S_{task} = (1 + 4W_{load}) \times T_{flight}$$

式中： $W_{load}$ 为装载的载重物质量

$T_{flight}$ 为模型飞机留空时间

6.1.1.1 模型装载的载重物质量 $W_{load}$ 单位为 $kg$ ，称量时精确到0.001 $kg$ 。

6.1.1.2 留空时间 $T_{flight}$ 从模型离地开始计时，到模型着陆（触地）、空中解体或者观测到载重物脱落或破损，则当最先下落部件触地时终止计时，最大测定时间600s，1s记作1分。留空时间超过600s的仍记为600s。

6.1.2 起飞分 $S_{takeoff}$ 为25分，在模型起飞后，留空时间 $T_{flight}$ 大于等于30s 获得，即：

$$S_{takeoff} = \begin{cases} 25 & (\text{起飞成功}) \\ 0 & (\text{起飞失败}) \end{cases}$$

6.1.3 着陆分 $S_{landing}$ 为25分，模型成功降落在起降区内即可获得（以模型的第一触地点为准），即：

$$S_{landing} = \begin{cases} 25 & (\text{降落成功}) \\ 0 & (\text{降落失败}) \end{cases}$$

成功降落是指模型完全静止时机体结构未断裂、零部件无脱落，若出现蒙皮破损但未脱落也视为成功降落。

6.2 取两轮中较高一轮成绩为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

若成绩相同，则以另一轮成绩评定，若再相同，则名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者，已获得的留空分有效，载重分记为零分：

7.1.1 模型在飞行过程中发生零件脱落、解体和坠毁。

7.1.2 着陆过程中模型飞机损坏，且不能复飞。

7.1.3 实际装载质量小于申报质量。

7.2 有下列情况之一者本轮成绩为零分：

7.2.1 飞行留空时间 $T_{flight}$ 未满足30s。

7.2.2 飞行中模型坠入安全区。



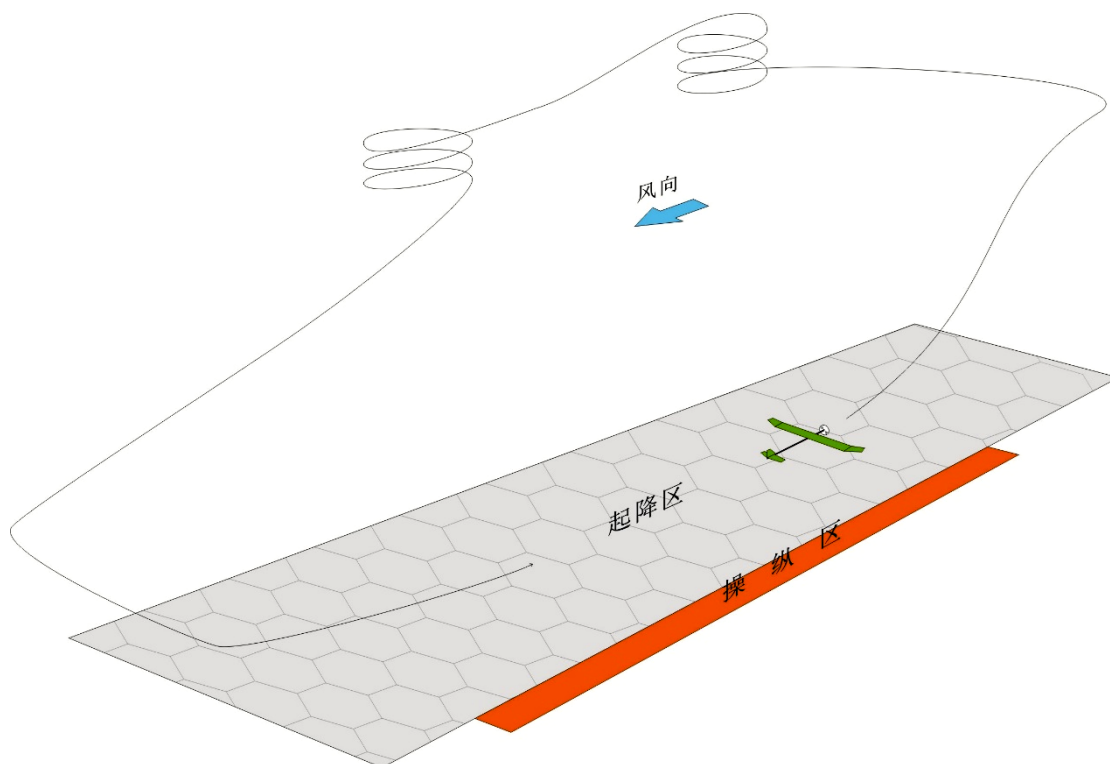
7.2.3 违反 2.8 条的规定。

7.3 有下列情况之一者取消比赛资格：

7.3.1 模型带有为电动机提供动力的储能装置。

7.3.2 接收机电池没有和太阳能电池物理隔离。

7.3.3 起飞辅助装置带有动力。





## 垂直起降载运

### 1. 任务描述

模型飞机搭载任务载荷从起降区垂直起飞，顺时针绕左右两个标杆飞行两圈后，在投放区上空投放载荷，并返回起降区降落；依序循环往返直至比赛结束，限时内以换算得分多者获胜。

### 2. 技术要求

2.1 模型飞机（以下简称“模型”）质量、布局、结构形式等不限，但模型不得有轻于空气的结构部分。

2.2 模型动力仅限电动，且电机数量不超过 2 个；动力电池（不包括飞控舵机的设备电池）质量不得超过 80g，审核时称重误差不得超过+1g。

2.3 模型起飞不得借助外力或其它装置，可带动力着陆，但必须在螺旋桨停止转动后方可进行装载。

2.4 起降区内，除模型外不得放置任何设备。

2.5 每个机组在比赛中最多使用 2 架模型。

2.6 载重物为直径150mm 的泡沫球。载重物单体质量分为 100g和 200g，每种数量不限，由组委会提供。

2.7 载重物装载方式不限。

2.8 参赛模型禁止使用直升机。

### 3. 场地设置

#### 3.1 任务区

3.1.1 任务区设操纵区（ $5 \times 2m$ ）、起降区（ $3 \times 3 \times 0.2m$ 天井）、物资区、投放区和飞行区（两端设有高3m、相距20m 的标杆）。

3.1.2 投放区为口部有篮筐支撑的网兜，两个不同半径的篮筐同心套在一起。投放区分为一区和二区，一区直径0.4m，二区直径0.8m，篮筐高1m，边框宽度 $\leq 0.015m$ 。起降区围网高度 $\leq 0.2m$ 。

3.1.3 载重物存放在物资区内。

3.1.4 飞行区两标杆连线距离操纵区边线垂直距离为8m。起降区中心与投放区中心的间距为6m；起降区中心与投放区中心距离操纵区前边缘的间距各为6m。

3.1.5 比赛中操纵员不得离开操纵区。除更换备机外任何人不得进入起降区，更换备机时按照 5.5.3 条执行。

3.2 比赛场馆内操纵区边线的两端延长线以后为安全区，视场馆环境设立区域边线

和搭设安全网。工作区和观众区设置在安全区。

#### 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 个机组，每个机组最多 3 人。

4.2 每个机组由操纵员 1 人、助手 2 人组成。

#### 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮。

5.2 每轮比赛准备时间为1min，比赛时间为3min。

5.3 比赛时间内运动员操纵模型完成若干次起飞、绕标、投放和降落动作，超过比赛时间完成的任务不予计分。

5.4 比赛中教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

5.5 各机组按电脑抽签顺序依次检录进入审核区，模型及动力电池审核合格的机组允许进入待飞区。

5.6 模型的装载和飞行

5.6.1 载重物的装载须在比赛计时开始后进行。

5.6.2 主机在离地前出现故障，允许更换备机，离地后则不再允许更换。

5.6.3 更换备机需向裁判员申请，获准后方可进行；启用备机前，不得提前装载载重物；更换备机不视为接触模型。

5.6.4 模型起飞后，不允许对模型进行维修和调试。

5.7 模型的空投

模型须顺时针绕两标杆外侧飞行两圈方可进行空投，即从左侧标杆飞向右侧标杆两次后，为完成两圈飞行。

5.8 模型装载时须在起降区内完成，任何人员不得进入起降区，不得与模型有任何接触（包括使用其他物体及通过载重物调整模型状态）。

#### 6. 成绩评定

6.1 单轮得分 $S_{turn}$ 为竞赛时间内的起飞分 $S_{takeoff}$ 与每次飞行的空投分 $S_{attack_i}(i = 1, 2, 3 \dots)$ 之和再减去扣分 $S_{punish}$ ，即：

$$S_{turn} = S_{takeoff} + \sum_{i=1}^n S_{attack_i} - S_{punish}$$

6.2 起飞分：首次起飞成功得 100 分，即：

$$S_{takeoff} = \begin{cases} 100 & (\text{首次起飞成功}) \\ 0 & (\text{首次起飞失败}) \end{cases}$$

### 6.3 单次飞行的空投分：

投入到投放区内的载重物，按不同质量载重物的数量和投放区域计算空投分，计分规则如下表所示；载重物未投入投放区不予计分。

| 单个载重物质量<br>投放区域 | 100g              | 200g              |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| 一区              | $S_{attack_i}=10$ | $S_{attack_i}=20$ |
| 二区              | $S_{attack_i}=1$  | $S_{attack_i}=2$  |

6.4 扣分：如 7.1 条所述，即： $S_{punish} = 10$

6.5 取两轮中较高一轮成绩为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

若成绩相同，则另一轮得分高者列前。如果仍相同，名次并列。

## 7. 判罚

7.1 比赛时间内参赛人员第一次与模型发生接触（包括使用其他物体及通过载重物调整模型状态），扣 10 分。

7.2 有下列情况之一者该轮比赛终止，已取得的成绩有效：

7.2.1 操纵员双脚离开操纵区。

7.2.2 模型起飞后，对模型进行维修和调试（无论取出与否）。

7.2.3 比赛中，模型因故障无法继续飞行或经裁判员认定不能保证飞行安全。

7.2.4 螺旋桨未停止转动进行装载两次（第一次警告）。

7.2.5 参赛人员第二次与模型发生接触（包括使用其他物体及通过载重物调整模型状态）

7.3 有下列情况之一者该轮成绩判为零分：

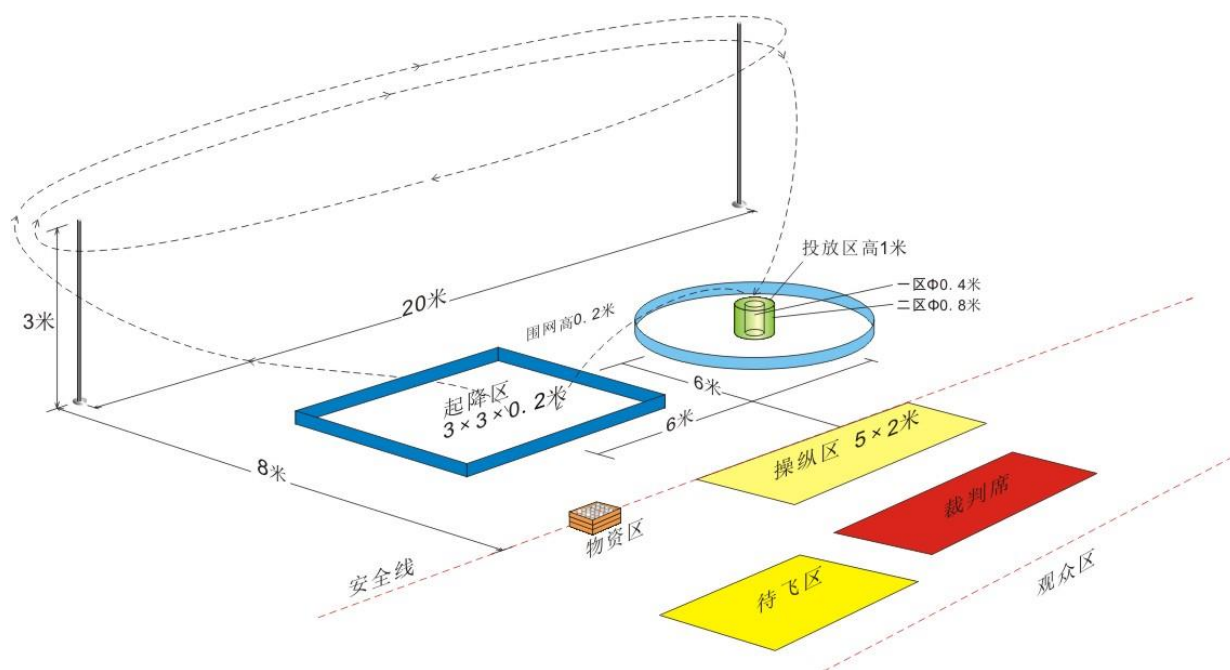
7.3.1 动力电池质量超标。

7.3.2 模型未按规定绕杆飞行两圈且进行空投。

7.3.3 比赛时间到仍继续向投放区空投。

7.3.4 模型借助外力或其他装置起飞。

7.3.5 模型在投放载荷时与投放区接触两次（第一次警告）。







## 对地侦察与打击

### 1. 任务描述

模型飞机模拟无人侦察轰炸机对目标进行精确打击；且完成侦察、识别和打击任务时模型飞机处于自主飞行状态。

### 2. 技术要求

2.1 仅限使用固定翼模型飞机（以下简称“模型”），机翼为硬质材料，升力面积、起飞重量、翼载荷不限。

2.2 动力提供为电动机，数量不超过 2 个；电机功率、电池电压及容量不限；禁止使用金属螺旋桨。

2.3 参赛模型及所有相关设备（包括竞赛时读图所使用的手机）必须全部置于长宽高之和不大于 $1600mm$ 的长方体模型箱之内（外尺寸），模型箱必须使用硬质材料且完赛期间不得破损。

2.4 搭载的模拟弹为购买的符合国家标准标准的未开封的 $350ml$ 瓶装水（以标签标注为准）；瓶身须清楚地标记操纵员的姓名或会员证号。

2.5 在自主侦察与打击过程中不允许使用任何设备对模型实施即时控制和导航。

### 3. 场地设置

3.1 工作区：裁判区包括计时区，成绩记录区，监察区；运动员区包括出发线、操纵区（不小于 $16m^2$ ）、起飞线。

3.2 起降区：尺寸约 $50m \times 20m$ 的跑道区域，A、B 两组共用。

3.3 目标区：距离起降区约 $200m$ 。分为 A、B 两区。区内各有 3 座间距大于 $20m$ 高为 $500mm$ 的天井（见示意图），其中 A 区天井底面为红色，B 区天井底面为蓝色。每个天井的底部中央放置 2 个  $500mm \times 250mm$  的靶标，每个靶标上的数字范围为 0~9，两个靶标组成一个两位数。靶标底板为白底，字符格式为加粗黑体黑色，字高 $400mm$ ，方向与天井箭头一致（见示意图），箭头指向随意。以每个天井中心为圆心， $3m$ 和 $5m$ 为半径的圆形区域为精确打击区和有效打击区。

3.4 安全区：裁判工作区及观众区划定为安全区。

3.5 赛前场地设置确定后，同一届比赛不改变。

### 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 个机组。

4.2 每个机组由操纵员 1 人、助手最多 3 人组成。

### 5. 竞赛方法

- 5.1 赛前 24 小时公布标注的起飞线和目标区，且不再变动位置（特殊情况除外）。
- 5.2 赛前 24 小时公布参赛队出场顺序和 A、B 分组。若代表队只有一个机组，则随机分批次同场竞技。单编组图传频率自行协商，若出现干扰后果自负。
- 5.3 教练员不得进入比赛场地，不得以任何形式指挥比赛；运动员不得随身携带任何通讯或电子设备。
- 5.4 比赛进行两轮。每轮比赛有效时间为 $6min$ ，须完成装机、起飞、切换飞行方式、侦察、打击目标、返航着陆、按照数字从小到大顺序填写记录单（着陆与填单无顺序要求）。停表即视为比赛结束。
- 5.5 赛前在规定时间内，各机组按电脑抽签顺序将模型箱摆放至审核区指定位置，且关闭所有电子设备。模型及箱体、模拟弹经审核合格后，依序进入待飞区。
- 5.6 A、B 两个机组同时上场。竞赛计时指令发出时，由运动员开启计时器，然后携带模型箱从出发线至操纵区，完成组装、调试和起飞。提前开启计时器或未开启计时器即进入操纵区为违规。模型携带模拟弹飞离起降区为起飞成功，操纵员须在模型进入目标区之前将遥控器置于地面，即为自主飞行切换成功。在侦察与打击任务完成后方能拿起遥控器操控飞机降落。自主飞行时，任何人员不得触碰遥控器。
- 5.7 侦察任务为 A 机组识别红色天井中的数字，B 机组识别蓝色天井中的数字。完成侦察后，对“中位数”所在的天井进行打击，打击结果以模拟弹第一落点为准。
- 5.8 模型着陆前必须关闭动力，完全静止于起降区后，机组人员方能停表和回收模型，由裁判员检查模拟弹投放情况。该检查不影响参赛运动员填写侦察结果和停表。
- 5.9 比赛结束（停表）前，机组人员不得超越起飞线或离开操纵区。填写记录单和停表人员除外。
- 5.10 运动员停表后即为该轮比赛结束。运动员不得再填写侦察结果或作更改。对裁判员的裁定结果和比赛用时确认后签字，即确认比赛结果；未签字的记录单成绩无效。
- 5.11 比赛时间内 A、B 两组之间不得有任何形式的交流，包括借用设备、工具等。
- 5.12 比赛及飞行过程中出现明显的安全隐患，或者危险的飞行动作及飞行轨迹，裁判员有权终止比赛。
- 5.13 每批次比赛结束后，机组人员应尽快撤离操纵区，关闭所有电源，将所有参赛器材封箱，按裁判员指令归入指定位置。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮成绩为起飞分 $S_{takeoff}$ 、切换分 $S_{switch}$ 、侦察分 $S_{scout}$ 、空投分 $S_{attack}$ ，降落分 $S_{landing}$ 以及任务分 $S_{task}$ 之和。计算公式为

$$S_{turn} = S_{takeoff} + S_{switch} + S_{scout} + S_{attack} + S_{landing} + S_{task}$$

其中各项计算方式如下：

6.1.1 起飞分：  $S_{takeoff} = \begin{cases} 50 & (\text{起飞成功}) \\ 0 & (\text{起飞失败}) \end{cases}$  ：模型携模拟弹飞离起降区为起飞成功。

6.1.2 切换分：  $S_{switch} = \begin{cases} 100 & (\text{切换成功}) \\ 0 & (\text{切换失败}) \end{cases}$  ：模型进入目标区之前完成切换。

6.1.3 侦察分：  $S_{scout} = 200 \times N_{correct} - 100 \times N_{false} + 0 \times N_{blank}$  ：  $N$  为目标数值的个数。

6.1.4 空投分：  $S_{attack} = \begin{cases} 500 & (\text{投中精确打击区}) \\ 300 & (\text{投中有效打击区}) \\ 0 & (\text{未投中}) \end{cases}$  ：正确的将模拟弹投入 3.3 规定

的区域内，且 3 个目标值全部填写正确时，空投有效。

6.1.5 降落分：  $S_{landing} = \begin{cases} 50 & (\text{降落成功}) \\ 0 & (\text{降落失败}) \end{cases}$  ：降落成功定义为在比赛规定时限内，

模型无损地着陆在起降区内，且模型未带弹着陆。

6.1.6 任务分：  $S_{task} = 200 \times (360 - T_{task})/360$

$T_{task}$  为竞赛计时指令发出后运动员开启计时器至完赛停表时，计时器上记录的时间。精确到 1s，尾数舍去。任务分精确到 1 分，四舍五入，最小计数为 0。

6.2 取两轮中较高一轮成绩作为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

## 7. 判罚

7.1 存在以下情况之一者，着陆分为零分。

7.1.1 着陆时未关闭动力。

7.1.2 未能着陆在起降区。

7.1.3 着陆时模型损坏或者掉零件。

7.1.4 携带模拟弹着陆或未经裁判员检查模拟弹投放情况。

7.1.5 着陆时模型碰触本队人员。

7.2 存在以下情况之一者，终止比赛，已取得或填写的成绩有效。

7.2.1 自主飞行切换未成功者。

7.2.2 自主飞行时，人员触碰遥控器。

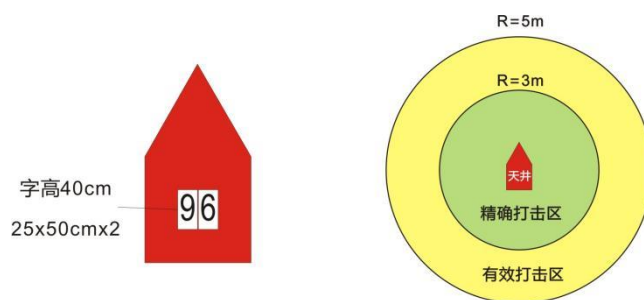
7.2.3 比赛过程中模型坠毁（含飞行过程中触地）。

7.2.4 停表时模型未着陆。

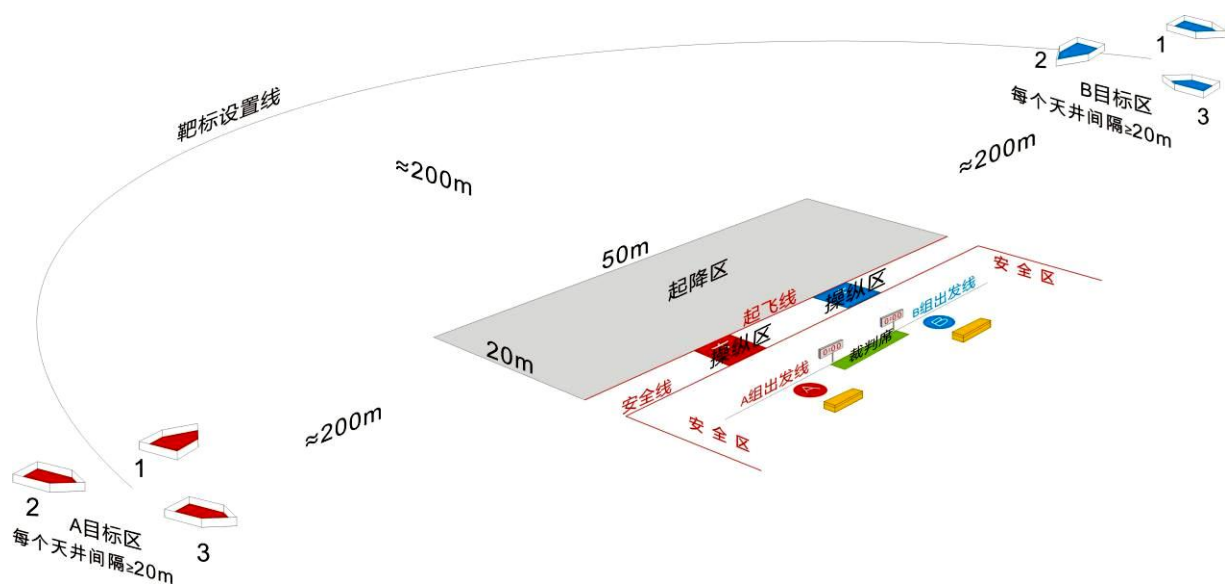
7.2.5 停表时未完成填写记录单。

7.3 存在以下情况之一者，本轮成绩为零分。

- 7.3.1 比赛过程中运动员超越起飞线或离开操纵区。
- 7.3.2 起飞未成功或起飞时模型坠入起降区。
- 7.3.3 起飞未携带模拟弹。
- 7.3.4 模拟弹落入安全区、工作区或起降区内。
- 7.3.5 使用不符合自主飞行要求的方式控制模型飞行或者投弹。
- 7.3.6 竞赛时间终止，模型未降落或未停表。
- 7.3.7 完成任务后错按对方机组的计时器。
- 7.3.8 比赛飞行过程中模型掉零件，或飞越安全线（含着陆）。
- 7.3.9 竞赛时间内，模型箱破损。
- 7.3.10 竞赛时间内，教练员指挥或 A、B 组相互交流。
- 7.3.11 运动员随身携带通讯或电子设备（包括手机）。
- 7.4 取消比赛资格。
- 7.4.1 赛前审核不合格，取消该轮资格。
- 7.4.2 审核后至比赛开始，未经裁判允许打开模型箱，取消该轮资格。
- 7.4.3 提前开启计时器或未打开计时器即进入操纵区警告无效者，取消该轮资格。
- 7.4.4 在起飞前，裁判员发现模型有明显的安全隐患即终止比赛，取消该轮资格。
- 7.4.5 任何时间点发现明显安全隐患、危险动作或轨迹即终止比赛，视情节轻重取消该轮或本届比赛资格。
- 7.4.6 飞行过程中模型触碰任何人员，取消该队该项目本届比赛资格。
- 7.4.7 赛前及赛后未关闭所有电源且将模型箱放入指定位置，取消该队该项目本届比赛资格。
- 7.4.8 发现作弊行为取消该队该项目本届比赛资格。



天井和投掷区示意图



场地示意图



## 乙组

### 多级模型火箭发射与载荷回收

#### 1. 任务描述

采用固体火箭发动机携带任务载荷的两级模型火箭，一级火箭点火飞行一段时间后，二级火箭点火级间分离，继续飞行至指定高度，两级火箭箭体分别以伞降方式安全回收至指定区域内完成任务。

#### 2. 技术要求

2.1 模型火箭（以下简称“火箭”）总质量不超过 1000 克，其动力系统仅限使用商品固体火箭发动机，且严禁改装，总数量不超过 8 枚。采用竖直起飞方式，起飞过程中起飞锥角不得大于  $60^\circ$ 。

2.2 火箭任务载荷包含两部分。第一部分是电子高度计，重量  $< 5g$ ，自带电池，不得与箭体有任何的电或信号连接。第二部分是一枚生鸡蛋，重量为  $65 \pm 5g$ ，模拟箭载生物体的载荷。两部分载荷均由组委会提供，且均需安装在火箭的第二级箭体内，飞行过程中载荷不得与箭体分离。

2.3 火箭发射后与地面不能有物理连接，两级箭体均需通过伞降方式单独回收且安全降落至指定区域，降落伞及伞绳不限。

2.4 比赛全程中不得使用任何遥控设备，二级箭体降落后不得自主移动。

2.5 火箭总质量是指完整火箭系统及全部任务载荷质量之和，空载质量为不含任务载荷的火箭（包含动力系统）系统质量。

2.6 箭体的醒目位置须标识出参赛学校的校徽及校名。

#### 3. 比赛场地

3.1 任务区为 400m 标准体育场或等同于标准体育场面积场地，场地为土质、草地或硬质地面，具体尺寸和面积根据赛场实际情况确定。根据任务需求，任务区由准备区、发射区、回收区组成。

3.1.1 准备区用于检录、审核和待飞。

3.1.2 发射区内设置若干个号位，用于火箭的发射，每个号位面积不小于  $5m \times 5m$ ，间隔不小于 5m。

3.1.3 回收区用于一、二级箭体的降落回收，两级箭体降落区域为 400m 标准体育场跑道以内。

3.2 安全区设置在场地一侧，观众位于安全区内。

#### 4. 运动员



4.1 每队最多报名 2 个机组，每个机组最多 4 人。

4.2 每个机组由点火发射人员 1 人、助手 3 人组成。

## 5. 竞赛方法

5.1 比赛共进行两轮。

5.2 由电脑随机抽签确定出场顺序。教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

5.3 按出场批次检录后，顺序进入审核区。完成火箭空载质量审核后，领取高度仪，及随机抓取鸡蛋，有序进入准备区。

5.4 机组成员进入发射区后均须佩戴安全帽。

5.5 自宣布运动员入场开始计时，入场时间为 90s，入场时间到即开始计比赛时间，每轮比赛时间为 5min，运动员须完成火箭发射和回收任务。

5.6 运动员准备完成后，须向号位裁判申请发射，得到允许后方可进行发射。

5.7 火箭离开发射架即为正式发射，每个机组每轮只允许进行一次正式发射。

5.8 比赛内须将回收的任务载荷交还给本号位裁判认定比赛结果。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮成绩由发射分 $S_{launch}$ 、二级点火分 $S_{fire2}$ 、高度分 $S_{height}$ 、回收分 $S_{recovery}$ 计算得到：

$$S_{turn} = S_{launch} + S_{fire2} + S_{height} + S_{recovery}$$

6.1.1 发射分：火箭正常点火起飞，一级助推段姿态稳定，起飞锥角度不大于  $60^\circ$ ，成功完成级间分离，且一级火箭箭体完全开伞，视为成功，获得相应分数 50 分。否则视为发射失败，比赛终止。即：

$$S_{launch} = \begin{cases} 50 & (\text{发射成功}) \\ 0 & (\text{发射失败}) \end{cases}$$

6.1.2 二级点火分：二级火箭空中点火且飞行姿态稳定，二级飞行结束箭体完全开伞，视为成功，获得相应分数 100 分。否则视为二级点火失败，记 0 分。即：

$$S_{fire2} = \begin{cases} 100 & (\text{点火、开伞成功}) \\ 0 & (\text{点火或开伞失败}) \end{cases}$$

6.1.3 高度分：以二级火箭携带高度仪测量的最高点高度值 $H_{measure}$ 为准，测量值精确到cm，飞行高度为80m，则获得高度分 100 分，低于80m 或高于80m 则按照以下公式计分。若高度分计算结果小于 0 分，则高度分记为 0 分。若第二级箭体内无指定高度仪则高度分记为 0 分。

$$S_{height} = 100 - |H_{measure} - 80| \times 4$$

6.1.4 回收分：二级箭体完全开伞并安全降落在降落区内，鸡蛋完整无破损，且高



度分不为 0 分，则视为回收完成，获得相应分数 100 分，否则视为回收失败，记 0 分。即：

$$S_{recovery} = \begin{cases} 100 & (\text{回收完成}) \\ 0 & (\text{回收失败}) \end{cases}$$

6.3 取两轮成绩之和为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = S_{turn1} + S_{turn2}$$

若成绩相同，则以单轮最好成绩高者列前。如果仍相同，则按最好成绩对应的火箭空载质量排序，质量轻者排前。如果还相同，则名次并列。

## 7. 判罚

7.1 比赛结束未在现场将任务载荷（高度仪和鸡蛋）交回号位裁判，则高度分和回收分均为零分。

7.2 有下列情况之一者该轮成绩判为零分：

7.2.1 进入发射区未戴安全帽，经警告无效的。

7.2.2 在裁判员“发射”口令发出前抢先发射。

7.2.3 起飞过程中起飞锥角大于  $60^\circ$ 。

7.2.4 火箭空中解体。

7.3 有下列情况之一者取消本轮比赛资格：

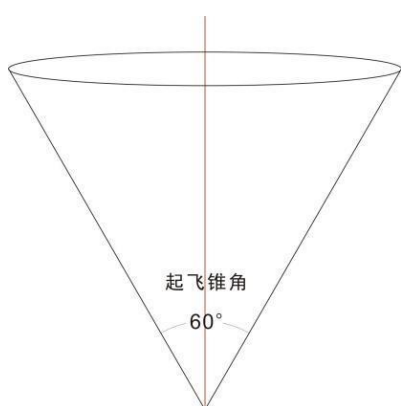
7.3.1 使用未经审核的模型。

7.3.2 使用未经审核的有效载荷，或擅自更改已审核的有效载荷。

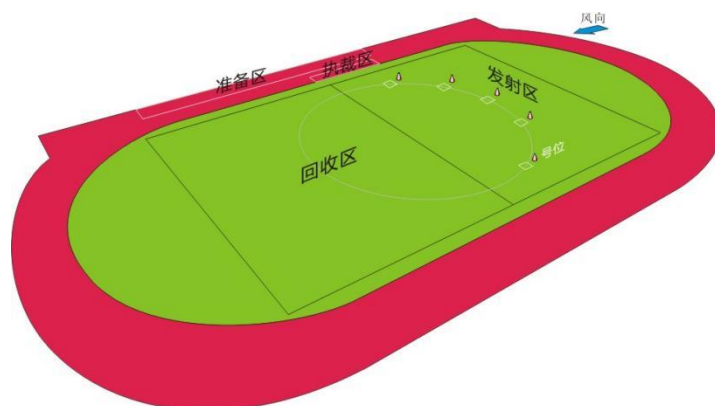
7.3.3 改装模型火箭发动机。

7.3.4 电子高度计与箭体以任何电或信号接口形式连接。

7.4 修改电子高度计参数者取消该队本项目比赛资格。



火箭起飞锥角示意图



比赛场地示意图

## 模型水火箭助推航天器

### 1. 任务描述

模型水火箭运载无动力航天器到一定高度后分离，水火箭以伞降方式回收，航天器通过遥控方式进行无动力滑翔飞行，并返回到指定区域着陆。

### 2. 技术要求

2.1 模型水火箭必须采用竖直起飞方式，起飞锥角不得大于  $60^{\circ}$ 。（见示意图）

2.2 发射成功后，不得再以任何方式给航天器提供动力。

2.3 模型水火箭发射到一定高度后与航天器分离，从分离到最先下落部分触地，时间不得小于10s。

2.4 模型水火箭发射后与地面不能有物理连接，分离后箭体单独回收且与航天器不得有任何形式物理连接，箭体各部件均须通过伞降方式安全降落，降落伞及伞绳不限。

2.5 比赛全程中不得使用任何遥控设备操纵模型水火箭，箭体分离后需降落到比赛任务区内。

2.6 在模型水火箭与航天器分离之前，不得使用任何遥控设备控制航天器。航天器至少具有两个可操纵舵面。

2.7 在模型水火箭与航天器上需分别标识出参赛学校的校徽及校名。

### 3. 比赛场地

3.1 任务区为400m 标准体育场或等同于标准体育场面积场地，场地为土质、草地或硬质地面，具体尺寸和面积根据赛场实际情况确定。根据任务需求，任务区由准备区、发射区、降落区组成。（见示意图）

3.1.1 准备区用于检录、审核和待飞。

3.1.2 发射区内设置若干个号位，用于模型火箭的发射，每个号位面积不小于  $5m \times 5m$ ，间隔不小于5m。

3.1.3 着陆区位于下风，距离发射区5m，设置有若干个引导航天器着陆的靶标，靶标直径为300mm。靶标与号位一一对应。

3.2 安全区根据场地实际情况划定，观众区设在安全区内。安全区是禁落区（在保证安全的前提下，允许航天器在安全区上空飞行）。

3.3 除工作人员和参赛运动员外，其他人员在比赛期间不得进入任务区。

### 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 个机组，每个机组最多 4 人。

4.2 每个机组由操纵员 1 人、助手 3 人组成。

## 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮。

5.2 每轮比赛各机组分批次进入各指定号位。批次、号位由电脑随机抽签确定。教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

5.3 自宣布运动员入场开始计时，入场时间为90s；入场时间到即开始计比赛时间，每轮比赛时间为8min，运动员须完成模型水火箭发射、回收和航天器飞行、定点着陆任务。

5.4 模型水火箭发射前，运动员需向裁判员申请发射，得到允许后方可进行发射。

5.5 模型水火箭离开发射架即为正式发射，每个机组每轮只允许进行一次正式发射。

5.6 机组成员进入发射区后均须佩带安全帽。运动员与箭体间需保持5m 的距离。

5.7 从模型水火箭发射至裁判测量，完成成绩记录前，任何运动员均不能触及航天器任何部件。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮成绩由发射分 $S_{launch}$ 、留空时间分 $S_{time}$ 、着陆定点分 $S_{location}$ 计算得到。

$$S_{turn} = S_{launch} + S_{time} + S_{location}$$

6.1.1 发射分：模型水火箭正常发射起飞锥角不得大于  $60^\circ$ ，成功完成箭体与航天器物理分离，箭体开伞且留空时间大于等于10s，为发射成功，获得相应发射分数50 分。否则视为发射失败，比赛终止。即：

$$S_{launch} = \begin{cases} 50 & (\text{发射成功}) \\ 0 & (\text{发射失败}) \end{cases}$$

6.1.2 航天器留空时间分：模型水火箭起飞后，从其发射时的第一个动作开始计时，到航天器着陆且停止前进或比赛时间到，即终止计时，计时时间为 $t$ 。留空时间满分为 120 分，留空时间不足120s的，每秒计 1 分，留空时间超过120s的，每超过1s从 120 分中扣 1 分。记时精确到1s，尾数舍去。即：

$$S_{time} = 120 - |120 - t|$$

6.1.3 航天器着陆定点分：

$$S_{location} = \begin{cases} 100 - 4X(X < 25m) \\ 0 & (X > 25m \text{ 或出现 7.1 判罚中的任一情况}) \end{cases}$$

$X$  为航天器着陆停稳后机头垂足到靶心的距离，以m为单位，精确到 0.01m。

6.2 取两轮中较高一轮成绩作为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

若成绩相同，则一轮得分高者列前。如果仍相同，则名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者该轮着陆定点分为零分：

7.1.1 着陆过程中航天器损坏、折断。

7.1.2 着陆时航天器与本队运动员相碰。

7.1.3 着陆后，操纵员或助手在裁判员未测量定点距离之前触摸航天器。

7.1.4 比赛时间内航天器未着陆。

7.2 有下列情况之一者该轮成绩判为零分：

7.2.1 模型水火箭起飞锥角大于  $60^\circ$ 。

7.2.2 发射失败。

7.2.3 使用无遥控功能的航天器飞行。

7.2.4 箭体或附属分离部分未完成开伞坠落。

7.2.5 模型水火箭或航天器空中解体或零件脱落。

7.2.6 模型水火箭与航天器发射后未能分离。

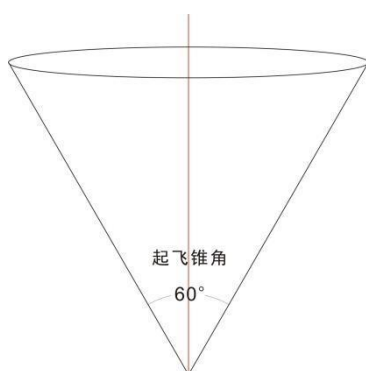
7.2.7 在裁判员“发射”口令发出前抢先发射。

7.2.8 航天器使用了除水火箭外的其它动力装置。

7.3 有下列情况之一者取消该参赛小组整个比赛资格：

7.3.1 使用未经审核的模型水火箭与航天器或擅自更改已审核的模型水火箭与航天器。

7.3.2 发生其它严重违纪行为。



火箭起飞锥角示意图



比赛场地示意图

## 限距载重空投

### 1. 任务描述

在规定时间内模型飞机搭载一定质量的载荷，从起降区起飞至任务区上空指定高度，将载荷投放至靶区并在起降区着陆。以装载质量大、投放准确取胜。

### 2. 技术要求

2.1 模型飞机（以下简称“模型”）的动力限用 3S 锂聚合物电池。

2.2 除载重物之外，模型空载质量小于等于 $1kg$ ；装载质量不得低于 $2kg$ 。

2.3 每个机组在比赛中最多使用 2 架模型。

2.4 除载重物外，模型所有部件及附属设备（含电池、遥控器、工具等）须全部装入外部尺寸长宽高之和不大于  $1800mm$  的长方体箱子中。

2.5 模型须以滑跑的方式从起飞线前起飞，滑跑距离不得超过 $25m$ （以前起落架为准）。起飞不得借助外力或其他装置。

2.6 模型载重物只能用水，载重用水不得混有提高比重的溶解物。容器为透明塑料袋，塑料袋壁厚不大于  $0.2mm$ 。每次投放的各单体标准载重物上必须系有尺寸不小于 $0.5m$ 长、 $0.1m$ 宽的自备彩色飘带。标准载重物质量（包括容器）为  $0.1kg$  的整数倍，不足  $0.1kg$  的超过部分质量不计。

2.7 载重物由参赛队自备，赛前须经大会审核标注。

### 3. 场地设置

3.1 比赛场地由检录区、审核区、待飞区、任务区和安全区组成。

3.2 待飞区位置由裁判根据场地情况指定，仅限裁判员和待飞机组入内。

3.4 任务区由操纵区、起降区、投放区和禁区组成。比赛时操纵区和起降区仅限裁判员和参赛机组入内，投放区和禁区仅限工作人员入内。

3.4.1 操纵区位于远离投放区一侧起降区线外。可由操纵员选定。

3.4.2 起降区为长宽不低于 $100 \times 20m$  跑道。

3.4.3 投放区靶标为直径分别为 $8m$ 、 $16m$ 、 $40m$  的三个同心圆。投放区圆心与跑道边线的直线距离不超过 $40m$ （见示意图）。

3.4.4 操纵区延跑道方向左右各 $150m$ 、投放区延跑道方向左右各 $250m$ 为禁区。禁止参赛人员入内。

3.4.5 跑道两端距离靶心 $80m$  处设置信号旗。模型必须从信号旗外端飞入场地，且高度和航向达到投放要求时，执行裁判员即可发出“可以空投”的投放指令。

3.5 操纵员背向区域为安全区，禁止模型飞入。

## 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 组，每个机组最多 4 人。

4.2 每个机组由操纵员 1 人、助手 3 人组成。

## 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮。

5.2 各队领队（教练）须在每轮比赛净空前以密封的方式向执行裁判长提交《装载质量报告单》，在净空信号发出10min 内，执行裁判长对各队的装载质量进行公示。净空信号发出后仍未提交装载质量报告单者视为弃权该轮；公示后载重质量在本轮比赛期间不得更改；机组的出场顺序以电脑随机排序为准。

5.3 比赛中允许一名教练员入场口头指导，但不能动手调整遥控设备和碰触模型上的任何部件。

5.4 完成飞行准备的机组依次经过静载测试后即可进入待飞区。静载测试方法为模型按照本轮装载质量报告单所填写质量装载载重物，仅由两名机组成员从翼尖两侧将带载的模型托举起来保持5s 以上，模型仍然安全无损为通过。有异响、折裂、断裂等现象者为不通过。模型托举位置在自翼尖向内100mm 范围内，从托举模型完全离地到达距地面500mm 以上开始计时，计时期间模型除翼尖外其他任何部分与任何物体不得有接触。静载测试只能进行一次。

5.5 进入起降区的机组经裁判员许可后方可起飞，从裁判员同意起飞开始计时，一轮比赛时间为3min，比赛时间内须完成起飞、空投和着陆等程序。

5.6 空投高度不得低于18m，采用人工判定标高方式或组委会统一提供高度判读器判定高度。空投时模型航向必须与起飞航向夹角在 45° 以内。

5.7 运动员须在投放前提出空投申请，得到裁判员许可后方可进行空投，在比赛时间内申请投放次数不限。

5.8 空投前航线长度不得小于50m。

5.9 模型可带动力着陆但必须在接地后关闭发动机。模型接地且螺旋桨停止旋转后方可触及。模型安全着陆后，不得去除任何零件，在裁判员监督下送到审核区。

5.10 模型和载重物的审核。

5.10.1 赛前审核装载质量。

5.10.2 赛后进行模型空载质量的审核。

5.10.3 空载质量审核完成后，裁判组将对机组进行模型拆解、装箱的抽审。

5.10.4 未能在该轮比赛时间内将模型送到审核处、送审过程无裁判员监督的模型或损坏的模型将不予审核。



## 6. 成绩评定

6.1 单轮比赛成绩 $S_{turn}$ 由载重分 $S_{load}$ 、空投分 $S_{attack}$ 与着陆分 $S_{landing}$ 计算：

$$S_{turn} = S_{load} + S_{attack} + S_{landing}$$

式中各项目按下述规则进行计算：

6.1.1 载重分 $S_{load}$ ：裁判首次给出投放许可（“可以空投”指令，须达到 3.4.5 条要求）即获得载重分。

$$S_{load} = W_{load}$$

式中 $W_{load}$ 为载重物质量，每 $kg$ 计 1 分，精确到 0.1 分。

6.1.2 空投分 $S_{attack}$ ：

$$S_{attack} = \begin{cases} 100\%W_{load} & \text{（载重物投入 1 区）} \\ 80\%W_{load} & \text{（载重物投入 2 区）} \\ 40\%W_{load} & \text{（载重物投入 3 区）} \end{cases}$$

以载重物坠落的第一落点为准，压线即视为入内，无论是否破损。

6.1.3 着陆分 $S_{landing}$ ：

$$S_{landing} = \begin{cases} 0.2 & \text{（模型安全降落在起降区）} \\ 0 & \text{（着陆失败、着陆界外或坠机）} \end{cases}$$

以起落架第一接地点为准，压线即视为入内。

6.2 取两轮成绩之和为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \{S_{turn1} + S_{turn2}\}$$

如成绩相同，以其中一轮成绩高者名次排前；如再相同，以模型空载质量轻者列前；如仍相同，名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有以下情况者，载重分 $S_{load}$ 为零分：

7.1.1 未经裁判许可，投放载重物或载重物脱落。

7.2 有以下情况之一者，空投分 $S_{attack}$ 为零分：

7.2.1 投放指令发出前，完成投放或载重物脱落。

7.2.2 起飞 $3min$ 内未完成投放。

7.2.3 载重物未投入投放区。

7.3 有以下情况之一者，本轮成绩为零分：

7.3.1 模型静载验证未通过。

7.3.2 模型未在规定距离内起飞。

7.3.3 投放之前出现水袋破裂漏水。

7.3.4 未许可而起飞。





7.3.5 比赛期间箱体出现破损。

7.3.6 无法进行模型复审。

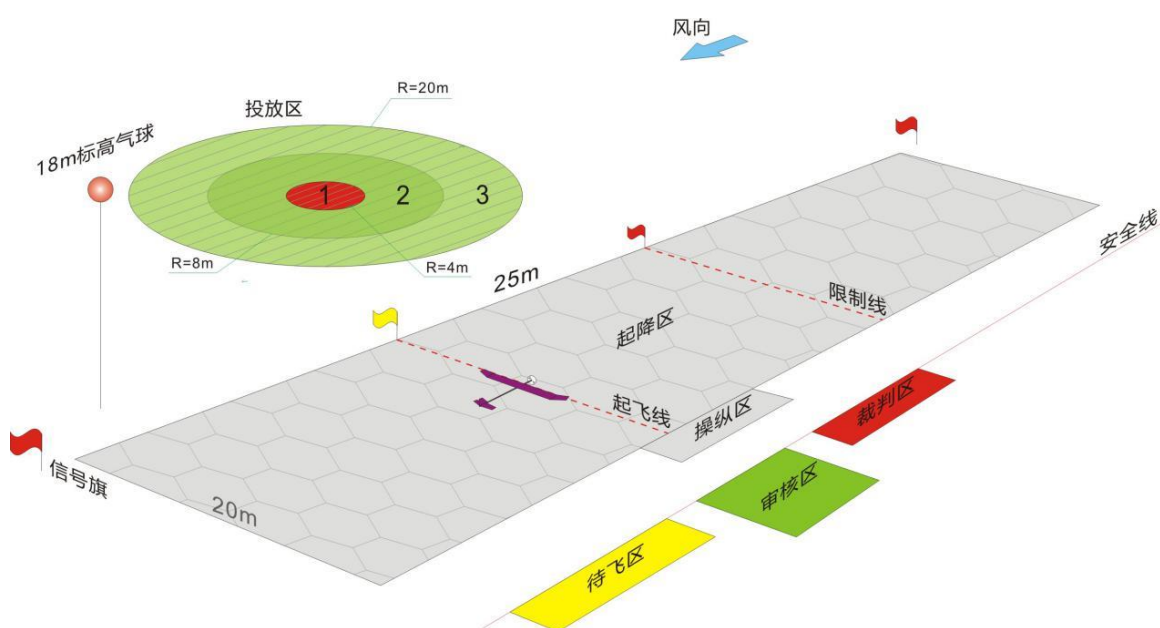
7.3.7 拆解、装箱过程中导致飞机结构损坏。

7.4 有以下情况之一者，取消参赛资格：

7.4.1 装箱后物品露出箱子表面。

7.4.2 空载质量大于 $1kg$  或装载质量小于 $2kg$ 。

7.4.3 比赛期间参赛队任何人员进入禁区两次（第一次警告）。



## 微型飞行器

### 1. 任务描述

微型飞行器置于规定尺寸的容器内，以第一视角方式遥控飞行器出舱、起飞、穿越障碍、投放载荷并在着陆区降落。完成任务且用时较短者为胜。

### 2. 技术要求

2.1 飞行器质量、布局、结构形式等不限。飞行器及载重物须全部完全地置于外部直径不超过150mm、长度不超过500mm的圆筒之内，圆筒须使用硬质材料且有足够的强度保证比赛期间不能出现破损。

2.2 飞行器须以第一视角遥控飞行，动力须为电动。

2.3 比赛中每个机组限用 1 架飞行器。

2.4 载荷为直径67mm( $\pm 2$ mm)的网球，由组委会提供。

### 3. 场地设置

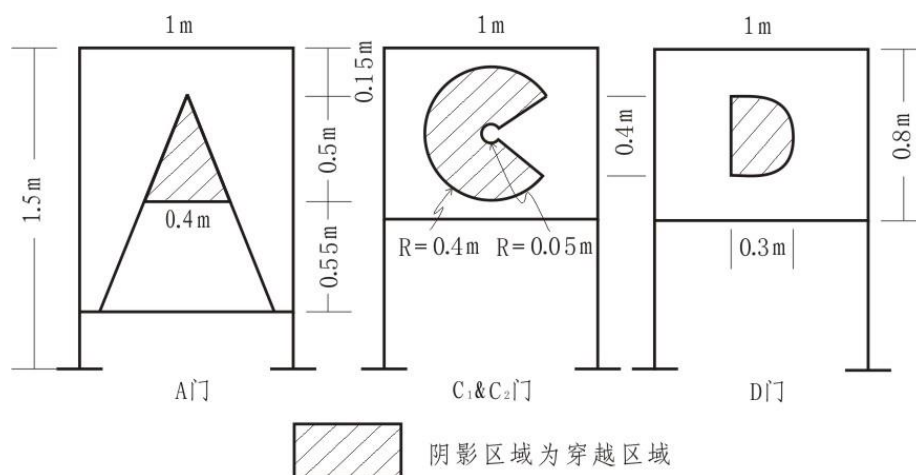
3.1 飞行场地为室内场馆，面积约30m  $\times$  15m。场地由任务区和安全区组成。

3.2 任务区由操纵区、起飞区、左、右两个障碍区和公共投放区、着陆区组成（见示意图）。

3.3 起飞区为直径1m 的圆形区域。

3.4 操纵区为长宽约1.5m  $\times$  1m 的区域，比赛中操纵员不得离开操纵区。

3.5 障碍区设有飞行器沿飞行路线依次穿过的 C1、A、D、C2 四个障碍门。C2（与 C1 尺寸相同）为公共障碍门，设在两个障碍区与投放区之间。障碍门形状和尺寸如下图所示：



3.6 投放区内设有多个长宽高为600mm  $\times$  600mm  $\times$  1000mm 的箱体，箱体侧面开口，方向背向操纵手，开口尺寸为400mm  $\times$  400mm，开口底边到地面的距离为

500mm，开口下方标有 A4 纸大小的一位数字。

3.7 着陆区为长宽约为 $5\text{m} \times 2\text{m}$  的公共区域。

3.8 安全线以后为安全区。（见示意图）

#### 4. 运动员

4.1 每队最多报名 2 个机组，每组最多 3 人。

4.2 每个机组由操纵员 1 人、助手 2 人组成。

#### 5. 竞赛方法

5.1 比赛进行两轮，每轮比赛由同一代表队的两机组同场竞技。若代表队只有一个机组，则随机组队同场竞技。根据公示的分组情况，各机组须在赛前自行协商调整图传设备的频点。若比赛中出现同组间图传设备相互干扰，后果自负。

5.2 每轮比赛准备时间为2min，比赛时间为3min。

5.3 比赛中教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

5.4 比赛时间内须完成出舱、起飞、越障、投放和降落任务，超过比赛时间完成的任务不予计分。

5.5 赛前在规定时间内，各机组按电脑抽签顺序将竞赛器材摆放至审核区指定位置，且关闭所有电子设备。竞赛器材经审核合格后，依序进入待飞区。

##### 5.6 飞行器的起飞和飞行

5.6.1 比赛开始计时前，飞行器及载重物须全部置于圆筒内。

5.6.2 比赛开始计时后，任何人员不能以任何方式接触圆筒及飞行器。飞行器的出舱和飞行只能通过遥控的方式进行。

##### 5.7 飞行器的任务

5.7.1 任务为飞行器携载重物按指定路线穿越障碍区，将载重物投放至投放区内指定标号的箱体中。标号于每轮比赛前现场抽签确定。

5.7.2 飞行器须携载载重物按规定的  $C_1$ -A-D- $C_2$  障碍顺序飞行，分别计成功穿越分。允许放弃穿越任何一个障碍，选择绕过。如障碍门被撞倒，则该轮不再立起，飞行器仍可继续执行任务。

5.7.3 飞行器将载荷投入指定箱体为投放成功。飞行器在投放时接触箱体为无效投放。

5.7.4 飞行器投放后须降落在指定着陆区。

#### 6. 成绩评定

6.1 单轮得分为竞赛时间内的起飞分 $S_{takeoff}$ 、越障分 $S_{pass}$ 、投放分 $S_{throw}$ 、着陆分 $S_{landing}$ ，即：

$$S_{turn} = S_{takeoff} + S_{pass} + S_{throw} + S_{landing}$$

6.2 起飞分：飞行器起飞成功且在空中停留5s以上，得 50 分，即：

$$S_{takeoff} = \begin{cases} 50 & (\text{起飞成功且在空中停留 } 5\text{s} \text{ 以上}) \\ 0 & (\text{起飞失败或在空中停留不足 } 5\text{s}) \end{cases}$$

6.3 越障分：飞行器携载载重物成功穿越障碍门可获得相应的越障分，即：

$$S_{pass} = S_{passC_1} + S_{passA} + S_{passD} + S_{passC_2}$$

其中：

$$S_{passC_1} = \begin{cases} 40 & (\text{成功穿越 } C_1) \\ 0 & (\text{未能穿越 } C_1) \end{cases}$$

$$S_{passA} = \begin{cases} 60 & (\text{成功穿越 } A) \\ 0 & (\text{未能穿越 } A) \end{cases}$$

$$S_{passD} = \begin{cases} 100 & (\text{成功穿越 } D) \\ 0 & (\text{未能穿越 } D) \end{cases}$$

$$S_{passC_2} = \begin{cases} 40 & (\text{成功穿越 } C_2) \\ 0 & (\text{未能穿越 } C_2) \end{cases}$$

6.4 投放分：成功将飞行器携载载重物投放至投放区内指定标号的箱体内存则投放成功，得 100 分，即

$$S_{throw} = \begin{cases} 100 & (\text{投放至指定标号的箱体内存}) \\ 0 & (\text{未能投放至指定标号的箱体内存或在接触箱体状态下投放}) \end{cases}$$

6.5 着陆分：飞行器降落在着陆区内得 20 分，即：

$$S_{landing} = \begin{cases} 20 & (\text{着陆在着陆区内}) \\ 0 & (\text{着陆在着陆区外}) \end{cases}$$

6.6 任务时间：裁判员宣布比赛开始，计时开始至飞行器第一次触地，终止计时，以 s 为单位，精确到1s，尾数舍去。

6.7 取两轮中较高一轮成绩为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

若成绩相同，则任务时间短者列前；如果仍相同，另一轮得分高者列前；如果仍相同，名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者该轮比赛终止，已取得的成绩有效。

7.1.1 飞行器触地。

7.1.2 飞行器除载重物以外的零件脱落。

7.1.3 越障过程中载物掉落，所越障碍无效。

7.1.4 操纵员双脚离开操纵区。

7.1.5 比赛计时开始后，参赛人员与模型发生接触（包括通过其他物体）。

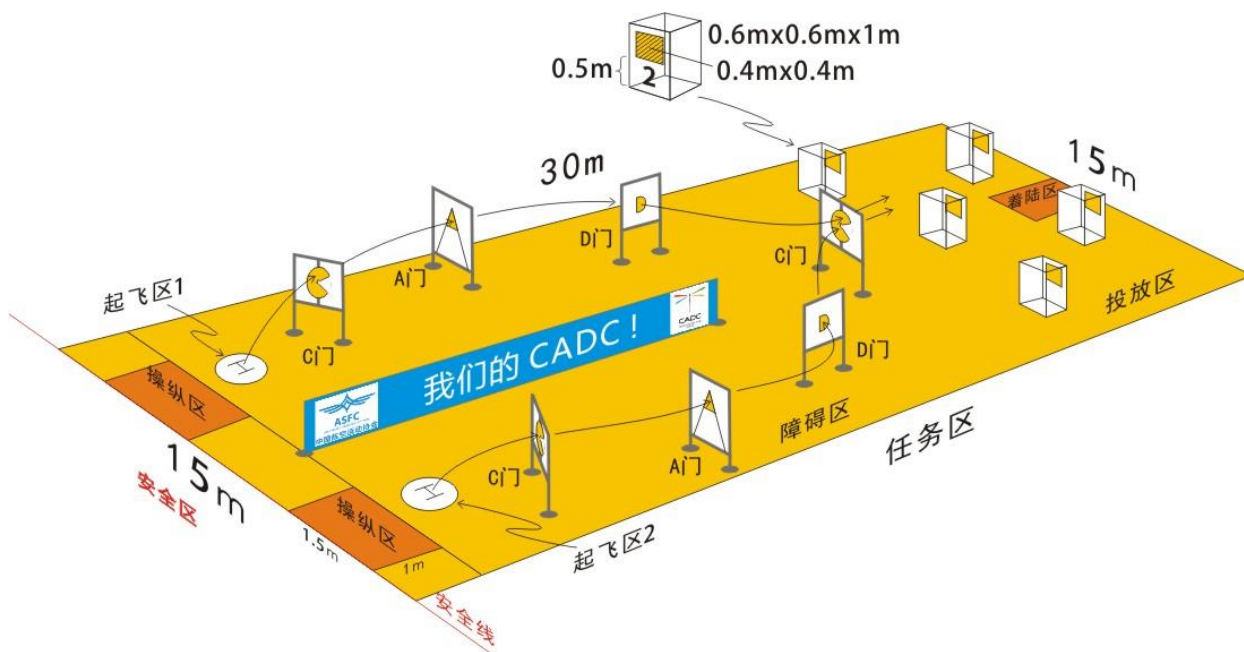
7.1.6 比赛中，飞行器因故障无法继续飞行或经裁判员认定不能保证飞行安全。

7.1.7 飞行器与投放区箱体接触两次（第一次警告）。

7.2 有下列情况之一者该轮成绩判为零分。

7.2.1 飞行器整体飞离任务区左右边线与底端线两次（第一次警告）。

7.2.2 飞行器飞越安全线。



## 模拟舰载撞网回收

### 1. 任务描述

模拟舰载飞行器在规定的场地内由运动员手掷或弹射起飞，以遥控或自主飞行方式飞行到指定区域后掉头返场，以撞网回收方式着陆。以完成任务用时短和撞网精度高为竞赛目的。

### 2. 技术要求

2.1 飞行器必须采用常规布局固定翼机型，翼展应 $\geq 1.2m$ ，动力形式不限；飞行器不得采用垂直起降的构型与起降方式。

2.2 比赛中每个参赛机组限用 2 架飞行器。

2.3 飞行器须具有一定载荷能力，模拟载荷选用550ml未启封的矿泉水，由赛事组委会提供。

2.4 回收网尺寸为宽5m $\times$ 高4m，回收网下端离地面3m。

### 3. 场地设置

比赛场地为室外，由起降操作区、模拟任务区和安全区组成，见场地布置示意图。

3.1 起降操作区为宽20m $\times$ 长40m的平整区域，包含飞行器起飞区、自驾设备操纵区、降落区与回收网。

3.1.1 起降操作区内设5m $\times$ 20m的区域为飞行器起飞区，用于手掷或弹射起飞和操控飞行器。

3.1.2 起飞区外侧设5m $\times$ 5m的区域为自驾设备操纵区，用于摆放地面测控设备。

3.1.3 回收网设置在起飞区内侧边线外，回收网的展示面位于飞行器起飞区长度方向的垂直平分线上。

3.1.4 以飞行器起飞区长度方向垂直平分线为起始端线，设置宽度30m，两侧长度各为100m – 200m 的两个区域；左侧（操纵手面向回收网时）为模拟任务飞行区域，右侧为飞行器降落区。模拟任务区远端处设置模拟任务标识，用于飞行器绕飞任务标识物。降落区用于飞行器的回收和降落。

3.2 安全线：自驾设备操纵区外侧边线及其延长线为安全线。安全线外侧区域为比赛中的飞行器禁止飞入的区域。

3.3 回收网由红色矩形框和网兜组成；矩形框内设宽5m $\times$ 高4m的回收网兜，由 A（红色）区、B（黄色）区、C（绿色）区三个区构成。在矩形框中心设置宽1m $\times$ 高1m的区域为 A 区，矩形框中部宽2.6m $\times$ 高2.4m的区域（不含 A 区）为 B 区，矩形框内剩余区域为 C 区。回收网内侧角点坐标在比赛开始前由赛事组委会提供给各





参赛队。

3.4 飞行器回收安全网位于回收网的底部，距地面高度不小于0.6m，尺寸为长度6m×宽5m，设置位置应能满足模型回收安全。

## 4. 运动员

每个参赛单位最多派两个机组参赛，每个机组最多 4 人。

## 5. 竞赛方法

5.1 正式比赛开始前30min，各参赛队按出场顺序将竞赛器材摆放至审核区指定位置，且关闭所有电子设备，并进行审核与标注。审核时，各机组向赛事组委会领取加有标记的模拟任务载荷并在裁判员的视线下载荷。

5.2 比赛进行两轮，出场顺序按照赛前电脑随机排序决定。

5.3 比赛中，参赛机组只能使用属于本机组的飞行器，每轮比赛只能使用一架模型参赛。

### 5.4 比赛的计时规则

5.4.1 每机组每轮比赛总时间为5min，含飞行准备时间、飞行任务时间（从起飞到撞网）。飞行任务时间最大计时限为3min。

5.4.2 飞行器出手或离开弹射架即为一次正式飞行。

5.4.3 机组入场时，由参赛选手启动5min比赛倒计时器，开始计比赛时间；进入起降操作区后，参赛人员应将飞行器与弹射装置带入起飞区、将自驾地面站带入自驾操作区后，调整飞行器和设备。参赛机组完成起飞准备工作后，应向裁判员提出起飞申请，裁判员发出“可以起飞”口令时，同时开始计飞行任务时间，飞行器方可起飞，完成绕标并成功撞网时停止计飞行任务时间。

### 5.5 飞行任务要求

5.5.1 飞行器的飞行航迹成功绕过模拟任务区的标志时，裁判员举红旗示意绕标成功。

5.5.2 飞行器撞网方向必须从模拟任务区方向撞击回收网。

5.5.3 飞行器绕标成功后可以多次尝试撞网。

5.6 飞行器若无法正常完成飞行任务或者在规定时间内未完成飞行任务时，必须在降落区内降落飞行器。

5.7 比赛中，教练员不得入场或以任何形式指挥比赛。

## 6. 成绩评定

6.1 单轮比赛得分 $S_{turn}$ 为任务时间分 $S_{time}$ 和撞网精度分 $S_{collide}$ 之和，既：

$$S_{turn} = S_{time} + S_{collide}$$



式中各项定义如下：

6.2 任务时间分 $S_{time}$ ：飞行器起飞，完成绕标飞行，并完成撞网的整个飞行任务，可获得时间分，得分按照下方公式计算。任务时间定义为 $t_{mission}$ ，从飞行器起飞开始计时，撞网瞬间为时间截止。即：

$$S_{time} = \begin{cases} 0.00166 \times (180 - t_{mission})^2 & (t_{mission} < 180s \text{ 且完成飞行任务}) \\ 0 & (t_{mission} \geq 180s \text{ 或者未完成飞行任务}) \end{cases}$$

6.3 撞网精度分 $S_{collide}$ ：通过侧视、仰视摄像机回放判断撞网位置与撞网接触情况，撞网瞬间飞行器机头穿过 A 区得 60 分，穿过 B 区得 40 分，穿过 C 区得 20 分，穿过分区外得 0 分；若穿过相邻两个区域分区线时，以高分区分计；飞行器机头未撞击回收网视为无效撞网，即：

$$S_{collide} = \begin{cases} 60(\text{机身轴线穿过 A 区}) \\ 40(\text{机身轴线穿过 B 区}) \\ 20(\text{机身轴线穿过 C 区}) \\ 0(\text{无效撞网}) \end{cases}$$

6.4 取两轮中较高一轮成绩为正式比赛成绩，即：

$$S_{total} = \max\{S_{turn1}, S_{turn2}\}$$

若成绩相同，则以另一轮成绩评定，成绩高者列前；如果仍相同，名次并列。

## 7. 判罚

7.1 有下列情况之一者该轮比赛终止，本轮成绩无效。

7.1.1 飞行器未搭载模拟载荷起飞或飞行中搭载的模拟载荷脱落时（撞网回收时除外）。

7.1.2 飞行器未成功完成绕标任务的撞网回收时。

7.1.3 比赛中，飞行器因故障无法继续飞行或经裁判员认定不能保证飞行安全时。

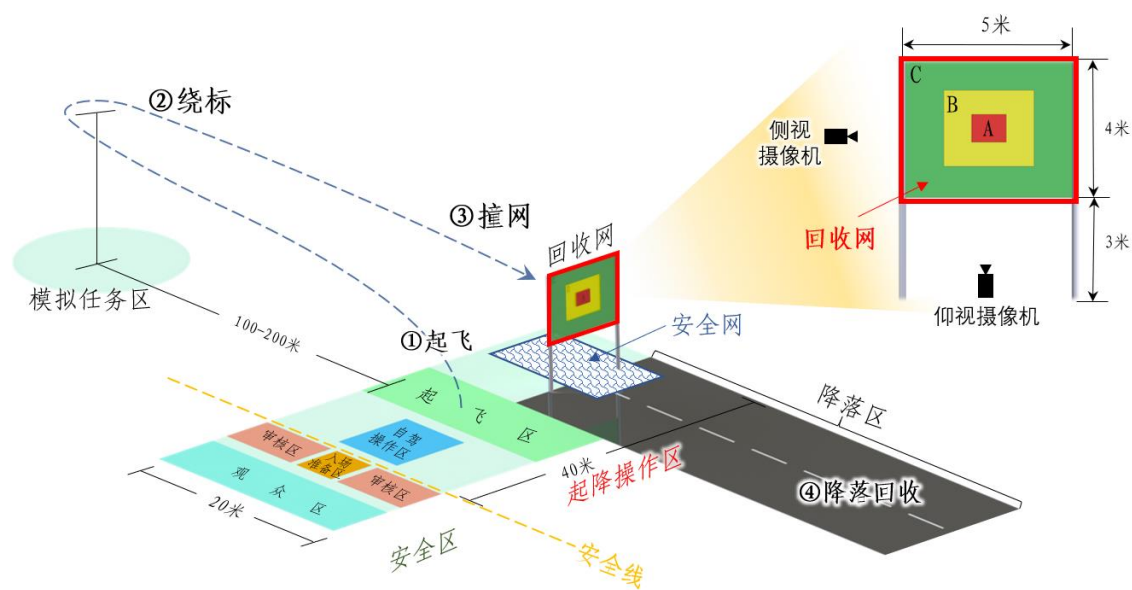
7.1.4 比赛中，未取得撞网精度分时或飞行器未按照规定的撞击方向撞击回收网时。

7.1.5 飞行器起飞前，如有模拟任务载荷被人为损坏造成液体泄漏时。

7.1.6 在比赛中，飞行器任意部位碰触安全线。

7.2 未经裁判员同意的起飞，须立即终止飞行，飞行器应在降落区着陆，重新在起飞区起飞飞行器。此过程时间应当包括在比赛时间内。

7.3 超过比赛时间5min和飞行器起飞后3min内未获得有效撞网精度分时，本轮成绩无效。





## 科技创新评比办法

### 1. 科技创新原则

科技创新是指创造和应用新知识、新技术、新工艺、新方法提高产品质量或者开发新产品的过程。本赛事的科技创新作品应在符合科学原理的条件下，着眼于解决技术难题、增加作品效率、降低成本或重量、改善作品性能、提升比赛成绩、或者开发出新的作品，以及其他收益大于代价的创新活动。仅用于保障完成比赛任务的技术运用活动一般不属于科技创新。

### 2. 设计主题

科技创新作品鼓励围绕以下主题设计：

- 2.1 模型飞行器的总体设计、动力装置、结构工艺、飞行控制、起落装置、抓取投放装置创新。
- 2.2 飞行汽车创新。
- 2.3 参赛模型飞行器的飞行训练设备和辅助地面设备创新。
- 2.4 新概念模型飞行器的创新设计及其飞行验证。

### 3. 评奖类别

- 3.1 评奖类别分为参赛项目类别和非参赛项目类别。

参赛项目类别有：总体设计、动力装置、结构工艺、飞行控制、起落装置、抓取投放装置、飞行汽车。

非参赛项目类别有：飞行训练设备、辅助地面设备、新概念模型飞行器。

- 3.2 各单位根据自己项目的创新点对照上述类别进行申报，如创新点与申报类别不符，将不予评比。

### 4. 评奖项目的申请

- 4.1 各单位可申报评比项目的数量由上一年度评比结果决定。最高获奖等次为一等奖的单位可报3项；最高获奖等次为二等奖和三等奖的单位可报2项；其他单位可报1项。每项上报的人员最多3人。

- 4.2 如申报的评奖类别与参评作品不符，将不予评比。

- 4.3 参加评奖的作品必须由作者自行研发设计，参赛高校应出具纸质证明文件（证明参赛作品为作者自行研发设计）并加盖公章（学院章、团委章均可），如比赛中不能出具纸质证明，将不予评比。

- 4.4 参加评奖的作品须在正式报名截止前申报，比赛期间临时申请一概不予受理。



#### 4.5 作品申报

第一步：登陆报名系统进行项目登记，并上传评奖项目申请表。

第二步：制作展示创新点及完整工作过程的视频（时间不超过2分钟）并将视频发送到keyanlei@126.com。

注意：视频文件应以项目名称命名。

#### 4.6 下列项目请勿提交评审：

- a) 不属于飞行器模型作品的科技创新项目；
- b) 涉及内容需保密的；
- c) 获得国家或省部级基金等资助的；
- d) 已经获得国家或省部级奖励的；
- e) 未参加比赛，又不能提供录像或进行现场表演等的。

### 5. 评委会的组成

5.1 评委会由中国国际飞行器设计挑战赛组委会聘任。

5.2 评委会设主任一名，副主任两名，委员若干名，秘书一名。

5.3 每届评委会任期五年。

### 6. 评审原则

6.1 评审过程中综合考虑作品的创新性、科学性、实用性和现实意义等因素进行评定。

6.2 评委会在公平、公正的基础上，注重于为我国培养具有创新意识和创新能力的后备人才。

### 7. 评审流程

7.1 材料审核：评委会将对各项目提交的申报材料进行审核。对于介绍内容不符合申报要求的作品，评委会将有权要求相关单位补充申报材料，甚至取消评比资格。

7.2 现场评审：评委会将通过现场答辩进行评审，如遇特殊情况可采用线上评审的形式进行。请各代表队注意大赛安排及通知。

7.3 合议：评委会合议产生各奖项。合议实行保密制度。

7.4 公布结果：评比结果将在赛场和官方网站公布  
(<https://www.sport.gov.cn/hgzx/>)。

8. 一等奖获奖作品将进行公开展示。

9. 本规则的修改、补充、解释权属国家体育总局航空无线电模型运动管理中心。

# CADC 科技创新评比评奖项目申报表

申请单位:

申请日期:

|                           |      |      |        |              |
|---------------------------|------|------|--------|--------------|
| 作品名称                      |      |      |        |              |
| 第一作者                      | 第二作者 | 第三作者 | 指导教师 1 | 指导教师 2       |
|                           |      |      |        |              |
| 评奖类别                      |      |      | 参赛项目   | 仅申报参赛项目类别时填写 |
| 申 请 理 由                   |      |      |        |              |
| 作品简介（项目背景，研究内容，技术指标，主要成果） |      |      |        |              |
| 主要技术创新点                   |      |      |        |              |