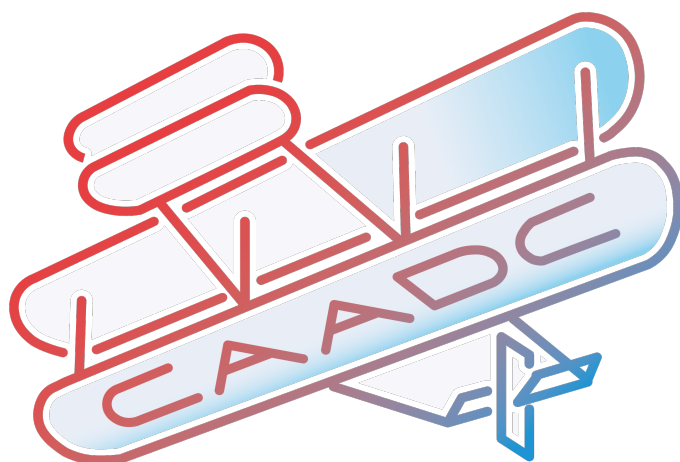


中国AOPA青少年飞行器设计创新大赛

CHINA AOPA ADOLESCENTS AIRCRAFT DESIGN COMPETITION

竞赛规则

Rules



中国航空器拥有者及驾驶员协会

Ver 20260312

目 录

竞赛通则	2
竞赛细则	6
固定翼纸飞机限时载运	6
固定翼子母机任务飞行	12
无动力滑翔机飞行	18
固定翼纸飞机侦察与打击	21
模拟舰载机起降	26
多旋翼无人机载运	31
模型火箭发射与返回	36
制作报告书评审与答辩	39

竞赛通则

为吸引广大青少年踊跃参与航空航天创新实践，着力培养自主设计与创新能力，厚植航空报国情怀，经研究决定，设立中国青少年飞行器设计创新大赛。大赛坚持公平、公开、公正、安全的办赛原则，重点考察参赛选手航空航天知识应用、工程实践能力与科技创新水平，引导青少年热爱航空科学、矢志科技报国。

为规范赛事组织，明确参赛要求，特制定本规则，请各参赛单位严格遵照执行。

1. 竞赛项目

1.1 中国青少年飞行器设计创新大赛包含固定翼纸飞机限时载运、固定翼子母机任务飞行、无动力滑翔机飞行、固定翼纸飞机对地侦察与打击、模拟舰载机起降、多旋翼无人机载运、模型火箭发射与返回等 7 个竞赛项目，分为选拔赛和总决赛两个竞赛阶段。

1.2 参加总决赛的机组，须撰写参赛作品的制作报告书。

1.3 根据全国各地区报名情况，按照行政区划原则上设置省（市）级选拔赛，参赛单位或机组在选拔赛中取得相应成绩后晋级总决赛。

1.4 大赛组委会将根据各地区赛组织情况确定总决赛参赛名额。

2. 参赛单位与参赛选手

2.1 参赛单位必须是学校、科技馆、少年宫、青少年活动中心及非营利性社会组织等，参赛单位须对参赛选手的日常管理与参赛安全承担主体责任。参赛单位应如实填写报名表并加盖本单位公章。不接受个人报名。

2.2 参赛选手应为全日制小学、初中、高中及中等职业学校在校生，按年龄段划分小学、初中为少年组，高中及中等职业学校在校生为青年组，报名时按就高不就低原则确定参赛组别。

2.3 参赛选手必须参与参赛作品的设计、制作、装配、调试、飞行等相关工作。

2.4 每个参赛单位在单个竞赛项目中最多可报名 3 个机组；每位参赛选手最多报名参加 2 个竞赛项目（无动力滑翔机飞行项目不计入参赛名额）。各竞赛项目对机组人数的具体要求，详见竞赛细则。

2.5 机组成员、参赛选手的调换或增补只能在报名截止前进行。实际上场参赛的参赛选手数量可以低于报名人数。

3. 领队与指导教师

3.1 每个参赛单位设 1 名领队，领队必须随参赛单位到场且不能是未成年人。

3.2 每个机组最多设 2 名指导教师，同一竞赛项目中，不同机组可配备不同指导教师。领队和指导教师不得在其他参赛单位兼任职务。

3.3 领队和指导教师应熟悉并遵守竞赛规则，遵从组委会安排，负责做好本单位参赛选手的安全防范、环境维护及文明参赛的教育与管理工

3.4 领队须按通知要求出席大赛相关工作会议，可就竞赛规程、比赛规则等相关事宜进行咨询。比赛过程中如出现争议或异议，仅限领队统一向裁判组及仲裁委员会提出。

4. 作品审核

4.1 所有参赛作品必须符合竞赛细则中的相关要求，否则将取消其参赛资格。

4.2 比赛前，裁判将根据竞赛细则要求，以机组为单位审核参赛作品，对通过审核的参赛作品粘贴合格标签。

4.3 参赛作品若发生重大修改或调整(如影响比赛成绩计算或判罚的相关技术参数)，上场比赛之前应重新提交审核。

4.4 机组之间不允许共用同一飞行器参赛。

4.5 比赛期间，裁判有权对参赛作品进行抽审和复审，如遇较大争议，应配合裁判员进行结构破拆检验。

4.6 机组在审核现场需提供 4 片制作飞机的瓦楞纸板，尺寸规格为 200mm×200mm。

5. 竞赛秩序

5.1 比赛场地划分为任务区、安全区及相关子区域，各竞赛项目具体的区域划分详见竞赛细则。

5.2 比赛期间，仅裁判、工作人员、上场比赛的机组及其指导教师允许进入任务区。

5.3 比赛开始前 30 分钟，静场、静空，裁判根据赛前公布的出场顺序进行检录，核对机组、参赛选手和参赛作品，3 次点名不到者，视作弃权该轮比赛。每轮比赛中机组均有一次申请顺延的机会，申请顺延的机组将被排在已确定出场顺序的最后一位。申请顺延必须在该机组正式比赛程序开始之前进行。

5.4 机组上场准备完毕，应先向裁判示意，经准许后进入正式比赛程序。

5.5 根据天气情况、场地条件、安全状态等因素，总裁判长有权调整比赛的时间、轮次等相关安排。

5.6 机组应服从现场裁判员的管理，没有比赛任务时不得打开任何电源。

6. 通用判罚

6.1 有下列情况之一者，该轮比赛终止，已取得的成绩有效：

6.1.1 违反指导教师进场指导相关规定。

6.1.2 比赛过程中除指定操纵员外的人员操作遥控设备或触碰飞行器任何部件。

6.2 有下列情况之一者，该轮比赛成绩为零分：

6.2.1 飞行器飞入安全区（竞赛细则中特别规定的，以竞赛细则为准）。

6.2.2 参赛作品抽审或复审不合格。

6.3 有下列情况之一者，取消比赛资格：

6.3.1 使用未经审核的飞行器，或修改、更换飞行器主要部件后未经审核。

6.3.2 上场机组成员身份与报名名单不一致。

6.3.3 在赛场及周边未经允许进行飞行器调试或飞行且不听劝阻。

6.3.4 故意妨碍、阻止比赛正常进行，或故意干扰、胁迫裁判、工作人员、其他参赛选手或指导教师。

6.3.5 作弊、违反比赛道德或存在其他严重违规行为。

7. 争议申诉

7.1 允许领队或指导教师代表参赛单位对有争议的成绩或判罚进行申诉。

7.2 在不影响比赛的正常进行的情况下，亟待解决的问题可以在现场向项目裁判长提出申诉。

7.3 对成绩或判罚有争议的，在比赛成绩公布后一小时内可以向总裁判长提出申诉。

7.4 对 7.3 条中总裁判长答复不满意的，两小时内可以书面形式向仲裁委员会提出申诉。超出规定时间的申诉不予受理。

8. 奖项设置

8.1 飞行竞赛的获奖按机组成绩由高到低顺序排列，前三名颁发金、银、铜奖章和名次证书，并按实际参赛组数的 15%颁发一等奖证书、20%颁发二等奖证书、30%颁发三等奖证书。

8.2 比赛过程中，若操纵员由参赛选手本人担任，可获得额外加分，具体加分规则详见竞赛细则。

8.3 总决赛设置制作报告书奖项，由制作报告评审专家工作组，根据参赛机组提交的制作报告书编写质量评审得分及现场答辩得分综合评定，按实际参赛组数的 15%颁发一等奖、20%颁发二等奖、30%颁发三等奖。

8.4 设置优秀指导教师、优秀指导单位、优秀设计奖、最佳创意奖，由执行委员会评定产生，颁发荣誉奖牌和获奖证书。

8.5 团体奖项将在总决赛中评选产生，评选依据为各参赛单位的飞行竞赛总分与制作报告书得分之和，前三名的颁发名次奖牌，前六名的颁发等级奖证书，其中团体第一名为一等奖，团体第二名和第三名为二等奖，团体第四名至第六名为三等奖，

如成绩相同名次可并列。

9. 释义

9.1 操纵员：指在地面通过遥控设备控制飞行器的人员，可以由参赛选手、指导教师担任，或经参赛单位委托、由大赛组委会指定的裁判员担任。操纵员须在赛前报到时予以确定，比赛中途不得擅自更换。确需调整的，须提前向大赛组委会书面报备，经批准后方可进行人员调换。

9.2 组员：指机组内除操纵员外的参赛选手。

9.3 任务区：指比赛区域，包括起飞区、着陆区、操纵区和任务相关的飞行区域。

9.4 安全区：指距任务区一定距离的禁飞区域，包括裁判工作区、准备区、检录区、审核区和观众区等，根据比赛场地情况划定。

9.5 备赛区：为参赛选手进行比赛准备的专用区域，仅限本机组人员进入，其他人员一律不得入内。

9.6 观众区：供参赛选手以外的观众、随行家长及无比赛任务的其他项目选手观赛的专用区域。

9.7 示意图：指大体上反映场地、飞行器和器材的形状、相对大小、及三者之间的关系，或飞行器的飞行方式的图例。比赛场地的设置以现场的实际情况为准。

竞赛细则

固定翼纸飞机限时载运

1. 任务简述

以瓦楞纸板制作一架固定翼飞行器，装载载运物，顺利起飞后，环绕场地设置的两面标志旗作一次闭合航线飞行，然后完成降落，在指定的装卸区完成卸载并重新装载新的装载物，继续完成新一轮的任务飞行，在规定的时间内重复完成以上环节，直至比赛结束，以最终完成任务积分最高者获胜。

2. 技术要求

2.1 以专用规格的瓦楞纸板，制作一架固定翼结构飞行器，飞行器整体气动布局不限。瓦楞纸板材质要求为三层瓦楞纸板，纸板重量规格要求为面纸为白色 170g/m²，瓦楞为 125g/m²，里纸 180g/m²。

2.2 飞行器翼展长度不限。飞行器必须具有某种形式的地面转向机构（起落架），以便在起飞和着陆期间进行积极的方向控制，不能仅依靠空气动力进行地面转向。

2.3 飞行器的动力必须采用专用型号的电机，电机型号为 2216 型 1250KV 值，禁止对电机进行改装。电机由各参赛队伍自行采购，每台飞行器至多安装 2 台电机作为动力来源。

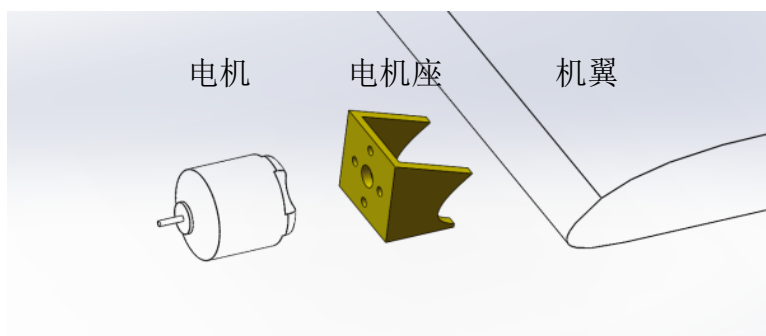
2.4 飞行器的动力电池只得采用 3S 锂聚合物电池，数量为 1 块，重量不得超过 200g。

2.5 飞行器必须通过遥控装置由操纵员主动控制，但可加装辅助飞行的陀螺仪或自稳仪。

2.6 飞行器必须依靠自身动力装置滑跑方式起飞，起飞时不得借助外力或其它装置。

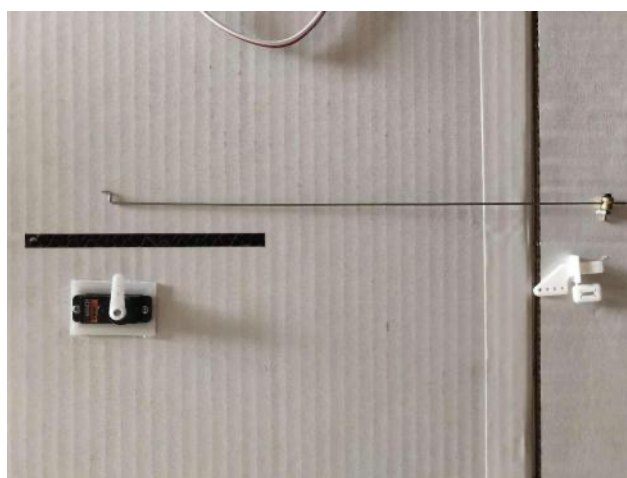
2.7 飞行器机翼、机身、尾翼必须采用瓦楞纸板制作，接缝处可以使用其它纸张加强，但使用的纸张不可以敷有塑料薄膜，活动舵面的连接可以使用航模专用纸合页或牛皮纸胶带，同时，可以使用棉线或医用脱脂棉纱布进行结构加强，除此之外不可以使用其它材料。

2.8 为保证飞行安全，电动机安装座可以使用 PLA 等材料通过 3D 打印成型或由木板制成，不可使用碳纤维、玻璃纤维等复合材料，且电机安装底板对角线尺寸不得超过 60mm。



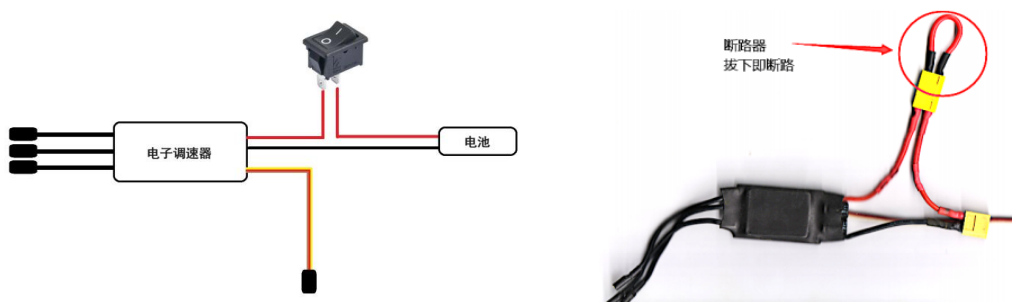
电机及电机座连接示意图（改标注）

2.9 飞行器控制舵机传动部分按通常航空模型舵机安装方式进行组装，舵机可以通过单独制作的 PLA 打印件或是木制垫片固定在安装位置上，但舵机辅助安装结构不得作为机翼或机身的承力部件。



舵机、舵面传动组件示意图

2.10 飞行器机身表面必须安装有明显的电源开关或电源断路器，用以切断或连接飞行器电池的供电。



Z

“安全开关”示意图

2.11 起落架与机身之间的连接可以使用塑料、PLA 材质 3D 打印件或木制配件，以确保飞行器能够安全起降。

2.12 飞行器的载荷仓同样为瓦楞纸板制作，结构中可以使用棉线或医用脱脂棉纱布作为结构加强材料，严禁使用复合纤维材料。

2.13 少年组任务载荷为主办方提供的 $80 \pm 3\text{mm}$ 立方体，材质为 EVA 海绵泡沫，质

量不大于 32 克。载荷的分布和固定方式不能显著改变飞行中飞行器的重心。

2.14 青年组任务载荷为主办方提供的直径 $67\pm 3\text{mm}$ 、质量 $57\pm 5\text{g}$ 的标准网球。载荷的分布和固定方式不能显著改变飞行中飞行器的重心。

3. 场地设置

3.1 比赛场地划分为起降区、操纵区、装卸区、待飞区、备赛区、观众区五部分。比赛时，起降区、操纵区和装卸区只允许裁判员和四名参赛选手及一名指导教师进入。

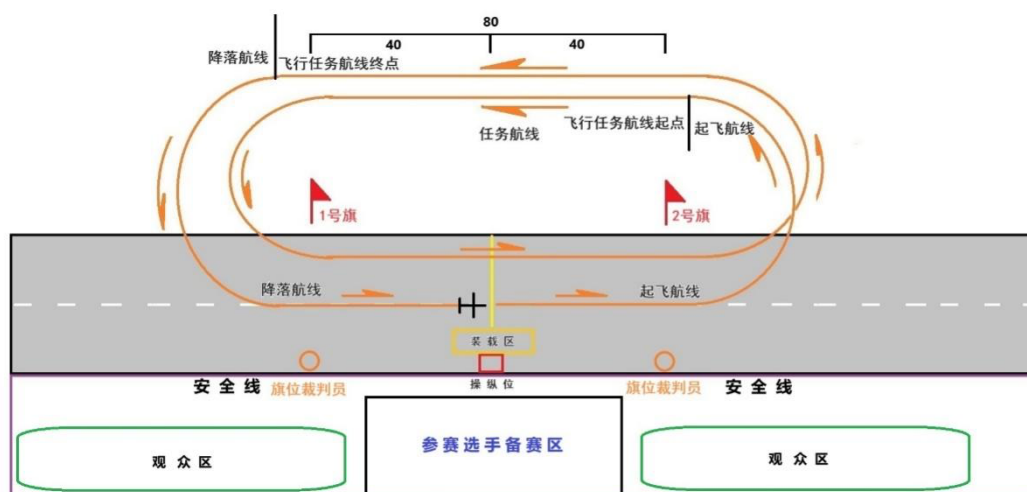
3.2 飞行器起降区为长宽不低于 $80\times 10\text{m}$ 的跑道。

3.3 操纵区位于跑道一侧，长宽为 $2\times 1\text{m}$ 的矩形区域，该区域为操纵员与指导教师的所在位置。

3.4 操纵区前为飞行器载重物装载区，长宽为 $4\times 3\text{m}$ ，并围有高度为 30-40cm 高的围板，围板留有 2m 宽度入口，以防止装载物洒落在场内并随意滚动。

3.5 安全线为操纵区的左右延长线至跑道外侧的区域，飞行器禁止进入。

3.6 沿起飞线左右 40 米对称设置飞行标识旗。



场地示意图

3.7 未进行比赛的参赛选手须在备赛区等待比赛开始。

3.8 除参赛选手和一名指导教师外，其它人员只可在观众区观看比赛。

4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 3 个参赛机组，每个机组不超过 5 人（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由操纵员 1 人，助手 4 人组成。参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组，青年组。（详见竞赛通则）

4.4 如机组操纵员无法保证安全飞行，可由指导老师作为操纵员，同时参赛方可以向赛事组织方申请一名飞行操纵员，此操纵员不占用参赛人员名额。

5. 竞赛方法

5.1 竞赛时间为 6 分钟，竞赛共分两轮进行，取参赛机组两轮总成绩之和，按总成绩自高到低顺序排名。

5.2 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛，等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电，并由赛场裁判员对参赛飞行器进行审核，合格者方可参加比赛。

5.3 比赛场地可以有一名指导教师入场口头指导或协助飞行，但不得参与比赛过程中除飞行以外的其它事项（如飞行器搬运与装卸等）。

5.4 裁判员点名入场，飞行器由三名组员在指导教师的指挥下搬运至赛场装卸区，操纵员进入操纵区，但此时飞行器不得通电，操纵员向裁判员申请起飞，并按下计时开关比赛开始，助手开始装载载运物，装载完毕后，关闭好载运舱舱盖，组员将飞行器搬运至跑道起飞线后，接通飞行器电源并向操纵员示意可以起飞后，从飞行器后面绕行迅速离开跑道，待所有人员离开跑道操纵员方可起动飞行器，开始飞行。

5.5 飞行器完成一次任务飞行降落后，负责装载的组员必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止的情况下才可以触碰飞行器，并在第一时间关闭电源方可移动飞行器至装载区进行新一轮装载。

5.6 飞行器飞行通过 1、2 号信号旗外侧时，现场边旗裁判员即刻升起标识旗，以明确表示飞行航线合规。

5.7 载运物（立方体或网球）放置于标识有“装载箱”的塑料箱中，参赛人员自装载箱拾取载运物装载到飞行器的载荷舱中，该过程可以利用自制的工具加快装载效率；完成任务飞行降落后，参赛人员需将飞行器内的载运物（立方体或网球）卸载到标识有“卸载箱”的塑料箱中，以便让现场裁判员进行数量统计。

5.8 出于安全考虑，当飞行器放置于起降区准备起飞之后，至完成航线且飞行器本身及螺旋桨完全静止之前（裁判员下达可以进场口令），组员不允许从“装载箱”中取出物料。即装载行为只得发生在飞行器本身及螺旋桨完全静止之后，方可进行装载动作。

5.9 卸载完成后，参赛人员在规定时间内进行下一次的装载，继续完成任务飞行，直至比赛计时结束。

5.10 每轮比赛，每个机组只可携带一架飞行器参赛。

6. 成绩评定

6.1 每个载运物计分标准为 $X_i=10$ ；

6.2 每轮比赛计分为：

6.2.1 此轮飞行比赛中，如操纵员非参赛选手的，则此轮比赛得分为：

单轮比赛得分 S_{turn} 为该轮每架次有效载荷数量之和，即：

$$S_{turn} = (x1 + x2 + x3 + x.....) \times 10$$

6.2.2 如操纵员为参赛选手的，则最终此轮比赛得分为：

$$S_{turn} = \{(x1 + x2 + x3 + x.....) \times 10\} \times 1.2$$

7. 判罚

7.1 如飞行器在起飞时出现技术问题，且 2 分钟内无法现场排除故障，不能保证安全飞行的，由裁判长下达选手离场指令，该轮比赛成绩为 0。

7.2 进行任务飞行时，飞行器未绕过标志旗外侧，该架次飞行不作记分。

7.3 比赛计时开始前，飞行器必须为空载状态，否则，此轮比赛成绩为 0。

7.4 比赛计时结束后的成绩无效。

7.5 飞行过程中，载运物洒落的，视为运载无效；卸载过程中，掉落地面的载运物，组员可以捡拾后放入“卸载箱”内，同样可以累积入载运物分数内，在捡拾过程中损坏的载运物，则不计入载运物分数。

7.6 比赛中最后一轮飞行，在规定时间内，飞行器在地面完全静止后，组员在比赛时间结束前向“卸载箱”放入部分载运物（卸载过程必须发生在装卸区内），飞行器内所有载运物全部计入本轮载运分数内。

7.7 比赛时飞越一次安全线的，现场裁判员作警告一次，第二次飞越安全区的，该轮比赛成绩为 0，该组选手即为淘汰。

7.8 飞行器飞行过程中发生零部件掉落的，该架次比赛成绩为 0。

7.9 飞行器降落过程中发生零部件破损的，则无降落分。

7.10 飞行器降落进入安全区的，该架次比赛成绩为 0。

7.11 飞行器结束飞行降落后，必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止后，机组成员才可触碰飞行器，并第一时间关闭电源开关，方可搬动飞行器离开跑道，否则该架次飞行无成绩。

7.12 飞行结束后，助手或指导教师应协助操纵员尽快离场，恶意拖延离场时间的，此轮比赛成绩为 0，同时此名指导教师不得再以任何身份进入比赛现场。

7.13 飞行器在飞行过程中发生坠落的，该架次比赛成绩为 0。

7.14 有效载荷的卸载必须在装卸区内完成，否则运载成绩无效。

7.15 有以下情况的，取消比赛资格，本轮比赛成绩为 0：

a. 等候比赛期间，擅自打开遥控器，飞行器接电的。

b. 飞行器起飞，机组人员未撤离飞行区的。

- c.未完成模拟载运物装载，设备接电的。
- d.比赛未结束操纵员离开操纵区的。
- e.电池未通过审核的。
- f.对电动机进行私自改装。
- g.飞行器使用复合纤维材料。
- h.飞行器制作材料现场检测不合格。
- j.参赛选手未佩戴安全头盔和护目镜（安全头盔和护目镜自备）。

固定翼子母机任务飞行

1. 任务简述

以瓦楞纸板制作一架固定翼飞行平台（母机），搭载无动力靶机（子机），母机顺利起飞后，至一定高度释放子机，然后完成规定航线飞行后降落；子机需完成留空飞行并在指定区域精准降落，比赛以母机完成规定航线并安全降落和子机留空时间及降落精准获胜。

2. 技术要求

2.1 以专用规格的瓦楞纸板，制作一架固定翼结构的飞行器（母机），飞行器气动外形布局不限。瓦楞纸板材质要求为三层瓦楞纸板，纸板重量规格要求为面纸为白色 170g/m²，瓦楞为 125g/m²，里纸 180g/m²。

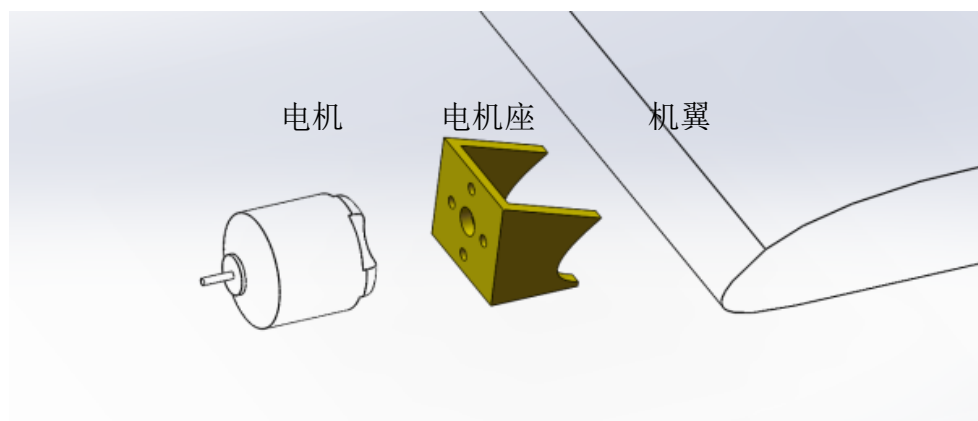
2.2 飞行器的动力必须采用专用型号的电机，电机型号为 2216 型 1250KV 值，禁止对电机进行改装。电机由各参赛队伍自行采购，每台飞行器至多安装 2 台电机作为动力来源。

2.3 母机的动力电池只得采用锂聚合物电池，电压不限，数量为 1 块，重量不得超过 200g。

2.4 母机必须通过遥控装置由操纵员主动控制，但可加装辅助飞行的陀螺仪或自稳仪。

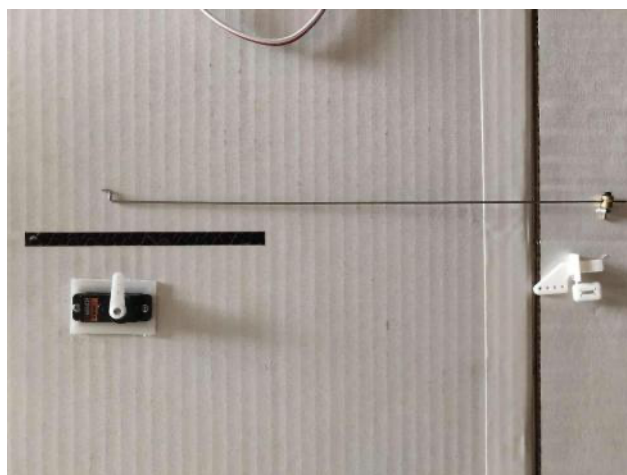
2.5 母机的机翼与机身必须采用瓦楞纸板制作，接缝处可以使用牛皮纸制不干胶带加强，活动舵面的连接可以使用航模专用纸合页或牛皮纸胶带。同时，可以使用棉线或医用脱脂棉纱布进行结构加强，除此之外不可以使用其它材料。

2.6 为保证飞行安全，电动机安装座可以使用 PLA 等材料通过 3D 打印成型或由木板制成，不可使用碳纤维、玻璃纤维等复合材料，且电机安装底板对角线尺寸不得超过 60mm。



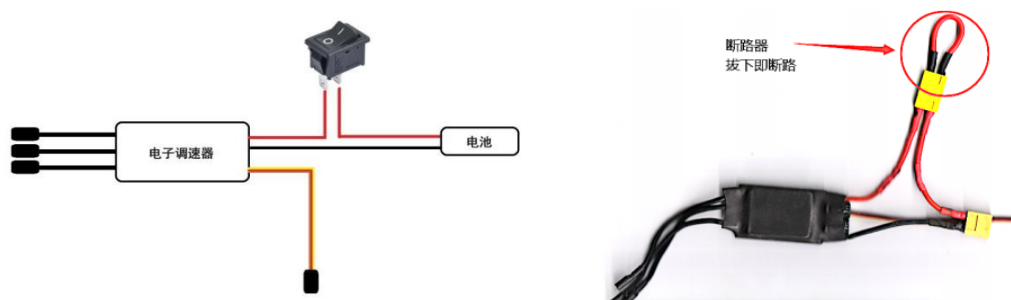
电机及电机座连接示意图

2.7 母机控制舵机传动部分按通常航空模型舵机安装方式进行组装，舵机可以通过单独制作的 PLA 打印件或是木制垫片固定在安装位置上，但舵机辅助安装结构不得作为机翼或机身的承力部件。



舵机、舵面传动组件示意图

2.8 母机机身表面必须安装有明显的电源开关或电源断路器，用以切断或连接飞行器电池的供电。



“安全开关”示意图

2.9 起落架与机身之间的连接可以使用塑料、PLA 材质 3D 打印件或木制配件，以确保飞行器能够安全起降。

2.10 子机材质、外形布局不限，但必须保证具有可操控性且为无线电遥控。

2.11 子机不得安装动力装置，机身内允许安装 1 块锂聚合物电池为控制舵机和接收机供电，满电电压不得高于 8.4V，重量不大于 50g。

3. 场地设置

3.1 比赛场地划分为母机起降区、操纵区、待飞区、安全线、靶区、观众区六部分。比赛时，母机起降区、操纵区只允许裁判员和四名参赛选手及一名指导教师进入。

3.2 母机起降区为长宽不低于 60×10m 的跑道，在跑道两端对称设有间距为 60 米的标识旗。

3.3 操纵区位于跑道一侧，长宽为 4×2m 的矩形区域，该区域为操纵员与指导教师

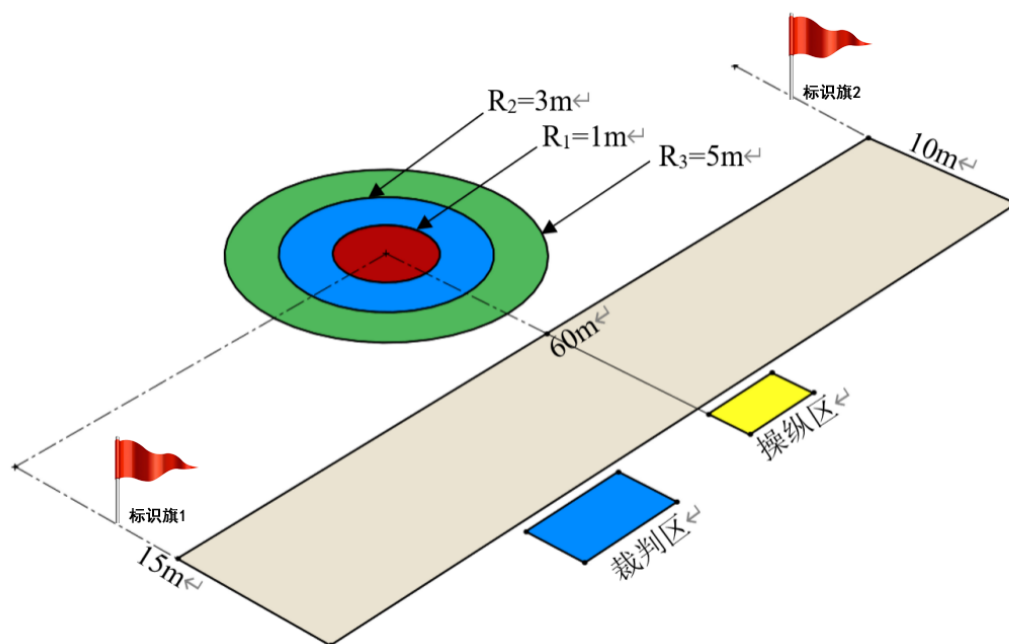
的所在位置。

3.4 在跑道外侧设有靶区，作为子机的着陆区，着陆区内设有直径为 1m、3m、5m 的三个同心圆，圆心距跑道内侧边线距离约 15m。

3.5 安全线为操纵区的左右延长线至跑道外侧的区域，飞行器禁止进入。

3.6 未进行比赛的参赛选手须在待飞区等待比赛开始。

3.7 除参赛选手和一名指导教师外，其它人员只可在观众区观看比赛。



场地示意图

4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 2 个参赛机组，每个机组不超过 4 人（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由操纵员 2 人，助手 2 人组成，其中操纵员 1 为母机飞行员，操纵员 2 为子机飞行员。参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组和青年组（详见竞赛通则）。

5. 竞赛方法

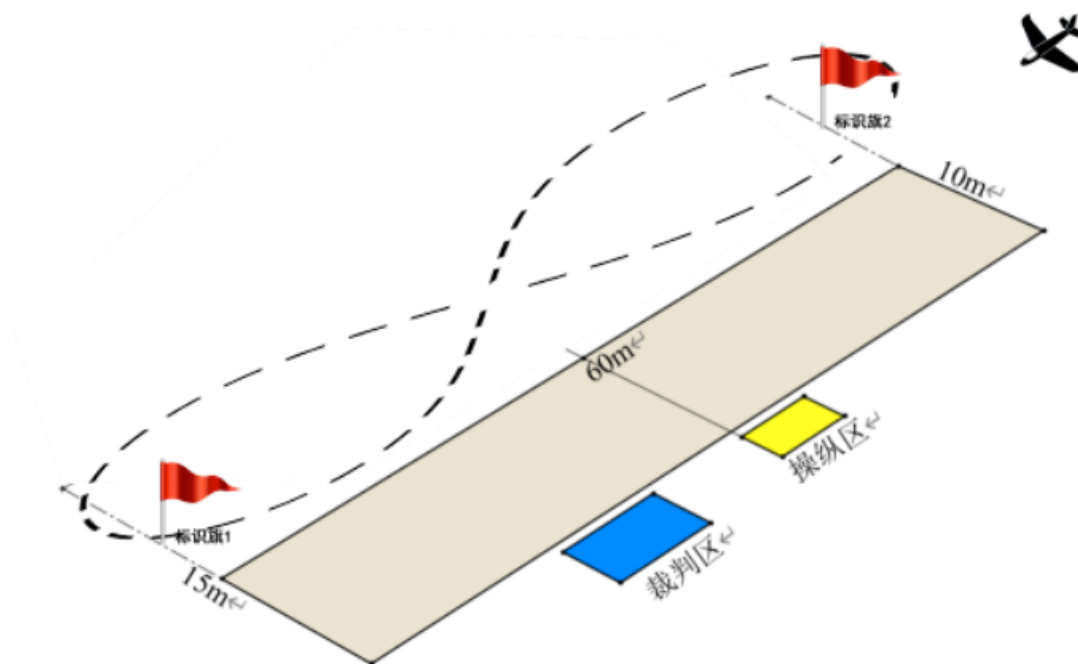
5.1 竞赛时间为 3 分钟，竞赛共分二轮进行，取参赛机组的二轮中最高成绩为最终成绩，按最终成绩自高到低排名。

5.2 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛，等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电，并由赛场裁判员对参赛飞行器进行审核，合格者方可参加比赛。

5.3 比赛场地可以有一名指导教师入场口头指导但不得触碰任何比赛器材及设备。

5.4 裁判员点名入场，飞行器由两名组员在指导教师的指挥下搬运至赛场起降区，操纵员进入操纵区，操纵员向裁判员申请起飞，此时由机组成员按下计时开关比赛开始。

5.5 比赛中，母机搭载子机完成盘旋飞行达到一定高度后，由操纵员释放子机，子机进行留空及定点着陆任务。母机释放子机后，需从绕标识旗 1、2 一端进入，完成一个水平 8 字飞行。母机需要通过标识旗，由现场边旗裁判员即刻升起标识旗，以明确表示飞行航线合规，在完成水平八字航线飞行后，母机返回降落在起降区。



5.6 从子母机脱离开始计子机飞行留空时间，至子机着陆停止前进终止计留空时间。以秒为单位，最大测定时间 120s。每 1 秒换算成 1 分，若超过最大测定时间着陆，则每超过 1 秒扣 1 分。

5.7 子机着陆時計着陆定点分，着陆定点分以子机着陆停稳后机头在地面的垂足到靶心的距离确定。

5.8 机组成员在确定安全的情况下，快速拔掉“安全开关”并取回母机，进行称重。

5.9 至子机完成降落或比赛时间停止视为比赛结束，比赛计时内取得的成绩有效。

5.10 每轮比赛，每个机组只可携带子、母机各一架参赛。

6. 成绩评定

6.1 母机得分 S_1 分为母机航线飞行分 S_{flight} 和母机降落分 $S_{landing}$

$$\text{母机航线飞行分 } S_{flight} = \begin{cases} 50 (\text{完成水平 8 字绕标飞行}) \\ 0 (\text{未完成水平 8 字绕标飞行}) \end{cases}$$

$$\text{母机降落分 } S_{\text{landing}} = \begin{cases} 30 (\text{比赛时间内安全降落在起降区}) \\ 0 (\text{未能完成在比赛时间内安全降落在起降区}) \end{cases}$$

母机得分 $S_1 = S_{\text{flight}} + S_{\text{landing}}$

6.2 子机得分为 S_2 : 子机留空分 S_{time} + 子机着陆分 S_{point}

6.3 S_{time} 为子机留空时间得分, 以秒为单位, 秒表小数点时间后舍去。最大得分为 120 分, 如超过 120 秒, 则每超过 1 秒扣一分。

6.4 S_{point} 为着陆定点得分, 以飞行器着陆停稳后机头在地面的垂足到靶心的距离 S_{distance} 确定, 机头压线即视为入内。

$$S_{\text{point}} = \begin{cases} 100 \text{ 分 } (S_{\text{distance}} \leq 1\text{m}) \\ 50 \text{ 分 } (S_{\text{distance}} \leq 3\text{m}) \\ 25 \text{ 分 } (S_{\text{distance}} \leq 5\text{m}) \end{cases}$$

6.5 最终成绩 $S = \text{母机得分 } S_1 + \text{子机得分 } S_2$, 如遇两机组得分相同, 则按母机空载起飞重量轻者列前 (精确到小数点后一位)。

7. 判罚

7.1 如飞行器在起飞时出现技术问题, 且 2 分钟内无法现场排除故障, 不能保证安全飞行的, 由裁判长下达选手离场指令, 该轮比赛成绩为 0。

7.2 比赛计时结束后的成绩无效。

7.3 母机着陆时发生零部件脱落, 无母机降落分。

7.4 子机着陆时发生零部件脱落, 无子机着陆分。

7.5 比赛时飞越一次安全线的, 现场裁判员作警告一次, 第二次飞越安全区的, 该轮比赛成绩为 0, 该组选手即为淘汰。

7.6 飞行器 (子机或母机) 降落进入安全线内的, 此轮比赛成绩为 0。

7.7 母机结束飞行降落后, 必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止后, 机组成员才可触碰飞行器, 并第一时间关闭电源开关, 方可搬动飞行器离开跑道, 否则此轮飞行无降落分。

7.8 飞行结束后, 助手或指导教师应协助操纵员尽快离场, 恶意拖延离场时间的, 此轮比赛成绩为 0, 同时此名指导教师不得再以任何身份进入比赛现场。

7.9 飞行器在飞行过程中发生坠落的, 根据坠毁的机型, 相应机型的得分为 0。(如母机完成飞行, 子机坠毁, 保留母机得分; 如母机在飞行中坠毁, 子机完成比赛, 保留子机得分。)

7.10 有以下情况的, 取消比赛资格, 本轮比赛成绩为 0:

- a.等候比赛期间，擅自打开遥控器，飞行器接电的。
- b.飞行器起飞，机组人员未撤离飞行区的。
- c.比赛未结束操纵员离开操纵区的。
- d.电池未通过审核的。
- e.对电动机进行私自改装。
- f.母机使用复合纤维材料。
- g.母机制作材料现场检测不合格。
- h.参赛选手未佩戴安全头盔和护目镜（安全头盔和护目镜自备）。

无动力滑翔机飞行

1. 任务简述

该任务限已参加固定翼子母机任务飞行的机组参赛，参赛限定使用固定翼子母机任务飞行中的子机，采用人力投掷发射的方式在限定区域内发射升空并完成留空任务飞行并返回。

2. 技术要求

2.1 飞行器必须使用固定翼子母机任务飞行中的子机进行。

2.2 飞行器采用人力投掷方式发射升空，投掷方式不限。不得进行增加动力的改装，不得采用任何蓄能方式发射。

3. 场地设置

3.1 比赛场地划分为起降区、准备区、禁飞区、观众区。比赛场地划有一个 60m*60m 的起降区，飞行器所有的发射和降落都必须在起降区内进行，划定起降区的标识线也作为起降区的一部分。起降区只允许参赛选手进入。

3.2 组委会设定禁飞区域，任何飞行器不得进入此区域。

3.3 起降区和禁飞区外的全部范围为可操作区，机组成员在飞行时可以离开起降区，但是飞行器着陆时，机组成员必须返回起降区内。

4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 2 个参赛机组，每个机组不超过 2 人，参赛机组需由参加过固定翼子母机任务飞行的 4 人机组成员任意组队，不限定必须由固定翼子母机任务飞行操作手担任。（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由操纵员 1 人，助手 1 人组成，其中操纵员为飞行员，参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组和青年组（详见竞赛通则）。

4.4 该项需由参赛选手自行控制并完成飞行任务。

5. 竞赛方法

5.1 竞赛共分二轮进行，取参赛机组两轮成绩最佳一轮为最终成绩，按最终成绩自高到低排名。

5.2 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛，等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电，并由赛场裁判员对参赛飞行器进行审核，合格者方可参加比赛。

5.3 比赛场地可以有一名指导教师在起降区外口头指导但不得触碰任何比赛器材及设备，比赛期间指导教师不得进入起降区。

5.4 裁判员点名入场，飞行器由操纵员和助手携带进入起降区。每个机组配备一名裁判员。

5.5 飞行器可以由 2 人机组中的操纵员或助手任意一人发射。

5.6 着陆：当飞行器静止在任何地方或者接触到机组人员的身体任意部位视为着陆。有效着陆：只有当机组人员双脚都在起降区，或者单脚离地但另外一只脚在起降区内第一时间捕获飞行器，或者飞行器着陆静止后任何部分在起降区内，正上方投影与起降区（含标识线）重叠，包括起降区任何物体。未能有效着陆的机组将被罚分 10 分（ $S_{landing}$ ）。

5.7 检录入场完毕后，裁判员会发出开始口令，有一分钟的试飞时间，试飞时间内可以任意试飞。试飞时间结束进入一分钟禁飞时间，禁飞时间任在飞行的机组将罚分 10 分（ S_{no-fly} ）。禁飞时间截止 5 秒前，裁判长将会发出倒计时口令，在 0 秒发出持续 3 秒的鸣笛，鸣笛开始 7 分钟比赛计时。

5.8 比赛有效时间 7 分钟。在比赛有效时间内，每个机组可以不限次数的发射起飞，但是只记录最后一次飞行的成绩，一旦进行新一次的起飞上一次的飞行成绩将被撤销。飞行最大计时时间为 300 秒。

5.9 每个机组分配一名计时裁判员，裁判员从机组发射离手瞬间开始计时。

5.10 碰撞规则：比赛有效时间内，模型飞行过程中，碰撞本机组成员以外的任何人，机组将被罚分 10 分（ $S_{collision}$ ），飞行器在空中碰撞，将不做处罚，也不得重飞。

6. 成绩评定

6.1 比赛记录，留空时间得分 S_1 ，以秒为单位，秒表小数点时间后舍去。最大得分为 300 分。

6.2 罚分 分别为禁飞罚分 S_{no-fly} 、降落罚分 $S_{landing}$ 、碰撞罚分 $S_{collision}$

6.3 最终成绩 $S = S_1 - S_{no-fly} - S_{landing} - S_{collision}$

6.4 附加赛：如遇到 2 个以上机组成绩相同，进行附加赛。附加赛采用一起发射的方式进行。即由裁判发出统一的倒计时口令，并在 0 秒时发出一个持续 3 秒的鸣笛，机组必须在 3 秒鸣笛期间一起发射，在鸣笛声前后发射的均为 0 分。第一个着陆的机组得到 1 分，第二个着陆的机组得到 2 分，依此类推，获得最终名次。

7. 判罚

- 7.1 比赛前会对参赛飞行器进行审核,不符合 2.1、2.2 规则要求的飞行器不得参赛。
- 7.2 如飞行器在起飞时出现技术问题,且在比赛有效时间开始前无法现场排除故障,不能保证安全飞行的,由裁判长下达选手离场指令,该轮比赛成绩为 0。
- 7.3 比赛计时结束后的成绩无效。
- 7.4 比赛开始后,在发射和飞行中发生零部件脱落,坠毁 该轮比赛 0 分。
- 7.5 在飞行器发射阶段,碰撞到非本机组人员,该轮比赛 0 分。
- 7.6 比赛时飞入禁飞区的,现场裁判员作警告一次,操纵员必须以最短直线飞离禁飞区,第二次飞入禁飞区的,该轮比赛成绩为 0 分。

固定翼纸飞机侦察与打击

1. 任务简述

无人机侦察与打击项目以固定翼飞行器对目标精确侦察，精准投放为背景，主要考察气动布局设计、结构设计、动力系统设计、飞行控制技术等方面的综合能力。

任务要求控制携带一定数量载荷的飞行器起飞，飞行至任务区，对任务区目标进行精准侦察，并将有效载荷投放至任务区内，以侦察靶标准确性、携带载荷数量多且空投准确取胜。

2. 技术要求

2.1 以专用规格的瓦楞纸板，制作一架固定翼结构飞行器，飞行器整体气动布局不限。瓦楞纸板材质要求为三层瓦楞纸板，纸板重量规格要求为面纸为白色 170g/m²，瓦楞为 125g/m²，里纸 180g/m²。

2.2 飞行器布局仅限固定翼，不允许使用轻于空气的飞行器、直升机或者旋翼机。

2.3 飞行器翼展长度不限。飞行器必须具有某种形式的地面转向机构（起落架），以便在起飞和着陆期间进行积极的方向控制，不能仅依靠空气动力进行地面转向。

2.4 飞行器必须由机载电机提供动力，动力电池标识电压不超过 11.1V 质量不得超过 200g 的锂聚合物电池。每轮飞行只允许使用一块电池，须使用市售动力电池，不允许使用自制电池。电池必须牢固固定，以免在正常飞行中移动。

2.5 飞行器的动力必须采用大会专用型号电机，2216KV1250，禁止对电机进行改装。电机由各参赛单位自行配备，电机最大安装数量为 2 个。

2.6 飞行器必须依靠自身动力装置滑跑方式起飞，起飞时不得借助外力或其它装置。

2.7 飞行器机翼、机身、尾翼必须采用瓦楞纸板制作，接缝处可以使用其它纸张加强，但使用的纸张不可以敷有塑料薄膜，活动舵面的连接可以使用航模专用纸合页或牛皮纸胶带，同时，可以使用棉线或医用脱脂棉纱布进行结构加强，除此之外不可以使用其它材料。

2.8 为保证飞行安全，电动机安装座可以使用 PLA 等材料通过 3D 打印成型或由木板制成，不可使用碳纤维、玻璃纤维等复合材料，。

2.9 飞行器机身表面必须安装有明显的电源开关或电源断路器，用以切断或连接飞行器电池的供电（图一）。



图一

2.10 飞行器制作结构中使用棉线或医用脱脂棉纱布作为结构加强材料，除起落架外严禁使用复合纤维材料。

2.11 任务载荷为主办方提供的直径 9CM 长度 32CM (± 1 CM) 重量 75g (± 10 g) PU 发泡材质带哨小鱼雷飞弹（图二）。载荷的分布和固定方式不能显著改变飞行中飞行器的重心。



图二

2.12 飞行器允许使用增稳装置，但不能使用自驾仪进行自主飞行。

3.场地设置

3.1 任务区

3.1.2 任务区由起降区、投放区、侦察区和禁区组成。起降区仅限裁判和参赛选手入内，投放区、侦察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 机组在远离投放区一侧跑道边线外进行操作，位置可由机组选定。

3.1.4 投放区内设直径分别为 10m、20m、30m 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。

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。

3.1.6 侦察区：在投放区靶心左右方向 30m 位置，正前方 20m 位置布置三座天井 1 号、2 号、3 号，天井高度不超过 50CM，其中 1 号、3 号天井底板为蓝色，2 号天井底板颜色为红色，每个识别目标为三个大写英文字母组成的目标，每个字母尺寸大小不低于 100*50CM。

3.2 机组背向区域划设安全区，禁止飞行器飞入。工作区、观众区均设置在此区域。

4. 参赛选手

- 4.1 每个参赛队最多报名 3 个参赛机组,每个机组不超 6 人(不含领队及指导教师)。
- 4.2 每个机组由操纵员 1 人,领航员 1 人,助手 4 人组成。参赛选手必须为在校学生。
- 4.3 该项目仅设置青年组。
- 4.4 如机组操纵员无法保证安全飞行,可由指导老师作为操纵员,同时参赛方可以向赛事组织方申请一名飞行操纵员,此操纵员不占用参赛人员名额。

5. 竞赛方法

- 5.1 竞赛时间为 6 分钟,竞赛共分两轮进行,每轮飞行一架次,同时完成对目标区的侦察以及对靶区的空投任务,以侦察精准度、投放精确性、用时少取胜,比赛计时开始后,3 分钟内未成功起飞,则此轮比赛结束,选手成绩为“0”取其中一轮最高成绩进行成绩排名。
- 5.2 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛,等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电,并由赛场裁判员对参赛飞行器进行审核,合格者方可参加比赛。
- 5.3 比赛场地可以有一名指导教师入场口头指导或协助飞行,但不得参与比赛过程中除飞行以外的其它事项(如飞行器搬运与装卸等)。
- 5.4 裁判员点名入场,飞行器由组员搬运至赛场,操纵员进入操纵区,但此时飞行器不得通电,操纵员向裁判员申请起飞,并按下计时开关比赛开始,助手开始装载空投载荷,装载完毕后,关闭好投弹舱舱盖,组员将飞行器搬运至跑道起飞线后,接通飞行器电源并向操纵员示意可以起飞后,从飞行器后面绕行迅速离开跑道,待所有人员离开跑道操纵员方可起动飞行器,开始飞行。
- 5.5 飞行任务
 - 5.5.1 侦察任务:操纵员将飞行器起飞后配合领航员对三个目标区进行侦察,并将准确的目标填写至成绩单上,侦查任务时飞行高度不限。
 - 5.5.2 载荷的空投: 载荷的空投高度不得低于 30m,空投高度的判定以高度回传装置的地面端显示为准。
 - 5.5.3 机组须在空投之前提出申请,裁判同意后方可进行空投。
 - 5.5.4 空投载荷时应确保多个载荷之间无连接,严禁捆绑空投。
 - 5.5.5 侦察任务和空投任务不分先后。

6. 成绩判定

- 6.1 单轮比赛成绩为侦察分 S_{recce} 、空投分 S_{attack} 之和。

6.1.1 如操纵员非参赛选手的，则：

计算公式为 $S_{turn}=S_{recce}+S_{attack}$

6.1.2 操纵员为参赛选手的，则：

计算公式为 $S_{turn}=\{S_{recce}+S_{attack}\}\times 1.2$

6.1.3 侦察分：即每正确填写一座天井中的靶标名称得 200 分，错误填写、不填写不得分。

6.1.4 空投分： 每架次飞行将载荷空投至 1 区、2 区、3 区靶标的，每个载荷分别获得 100 分、50 分、25 分；将载荷空投至靶标以外的不得分，公式如下：

$$S_{attack} = \begin{cases} +100 \times x_1 & (\text{空投至 1 区靶标}) \\ +50 \times x_2 & (\text{空投至 2 区靶标}) \\ +25 \times x_3 & (\text{空投至 3 区靶标}) \\ 0 \times x_0 & (\text{空投至靶标以外}) \end{cases}$$

$x_{1,2,3,0}$ 为空投至该区靶标载荷的数量。

6.2 如比赛成绩相同，以机组用时少者成绩排序列前，如仍相同则以机组另外一轮的成绩排序确定，成绩高者名次列前。

7. 判罚

7.1 有下列情况之一者，该轮为零分：

7.1.1 比赛时间计时开始之前进行载荷的装载且未按要求重新装载。

7.1.2 起飞前机组未申报载荷数量。

7.1.3 飞行器在起飞时借助外力。

7.1.4 飞行器两次飞入安全区。

7.1.5 空投时有载荷有物理链接。

7.1.6 实际空投的载荷数量与该架次申报的数量不一致。

7.1.7 任务载荷投放至安全区。

7.1.8 飞行器在飞行过程中发生零件脱落。

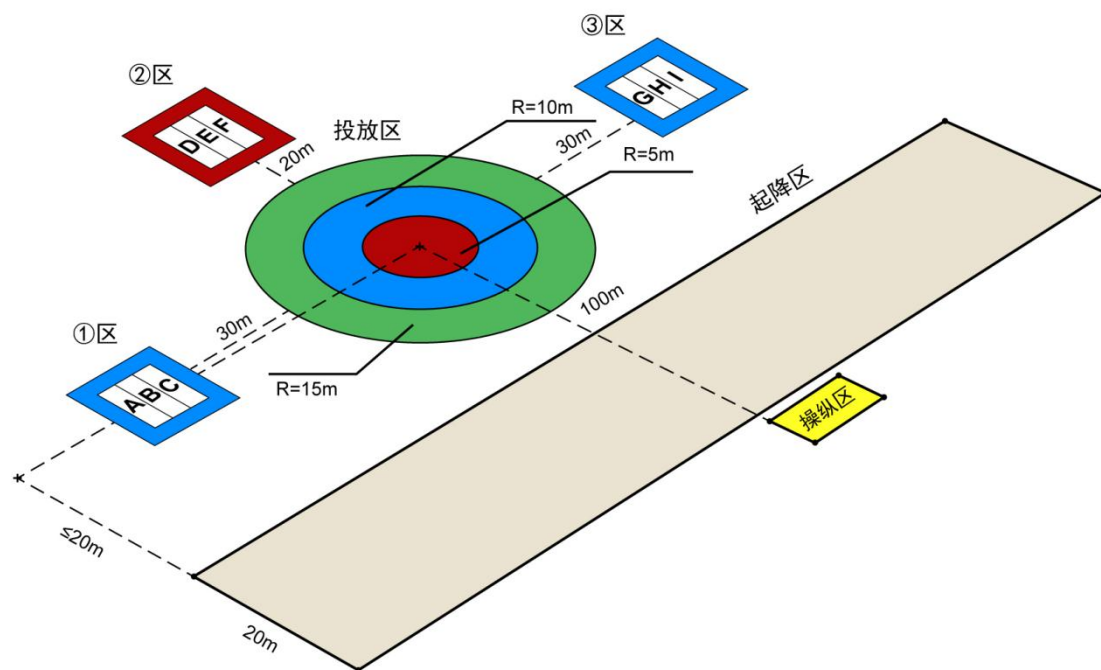
7.2 有下列情况之一者，该轮比赛终止，已取得的成绩有效：

7.2.1 空投前未提出空投申请。

7.2.2 组员触碰发动机及其他动力系统相关设备。

7.2.3 飞行器在飞行中发生零件脱落、解体或坠毁。

7.2.4 空投时高度低于 30m。



模拟舰载机起降

1. 任务描述

以瓦楞纸板制作一架固定翼飞行器，限距起飞，并搭载规定载荷绕场飞行一次闭合航线，比赛以搭载质量大取胜。

2. 技术要求

2.1 以专用规格的瓦楞纸板，制作一架固定翼结构飞行器，不允许使用轻于空气的飞行器、直升机或者旋翼机。瓦楞纸板材质要求为三层瓦楞纸板，纸板重量规格要求为面纸为白色 170g/m²，瓦楞为 125g/m²，里纸 180g/m²。

2.2 飞行器的翼展最大不得超过 1200mm。飞行器必须具有某种形式的地面转向机构（起落架），以便在起飞和着陆期间进行积极的方向控制，飞行器不能仅仅依靠空气动力控制面进行地面转向。

2.3 飞行器的动力必须采用专用型号的电机，电机型号为 2216 型 1250KV 值，禁止对电机进行改装。电机由各参赛队伍自行采购，每台飞行器只能安装 1 台电机作为动力来源。

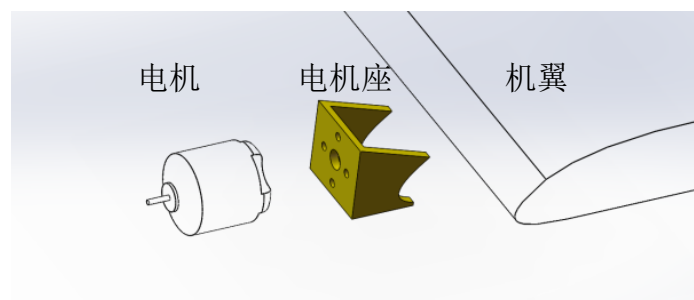
2.4 飞行器的动力电池只得采用市售 3S 锂聚合物电池，数量为 1 块。

2.5 飞行器必须通过遥控装置由操纵员主动控制，但可加装辅助飞行的陀螺仪或自稳仪。

2.6 飞行器必须依靠自身动力装置滑跑方式起飞，起飞时不得借助外力或其它装置。

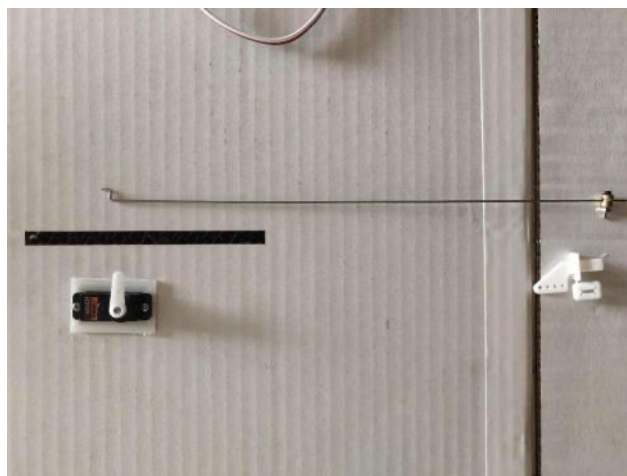
2.7 飞行器机翼、机身、尾翼必须采用瓦楞纸板制作，接缝处可以使用其它纸张加强，但使用的纸张不可以敷有塑料薄膜，活动舵面的连接可以使用航模专用纸合页或牛皮纸胶带，同时，可以使用棉线或医用脱脂棉纱布进行结构加强，除此之外不可以使用其它材料。

2.8 为保证飞行安全，电动机安装座可以使用 PLA 等材料通过 3D 打印成型或由木板制成，不可使用碳纤维、玻璃纤维等复合材料，且电机安装底板对角线尺寸不得超过 60mm。



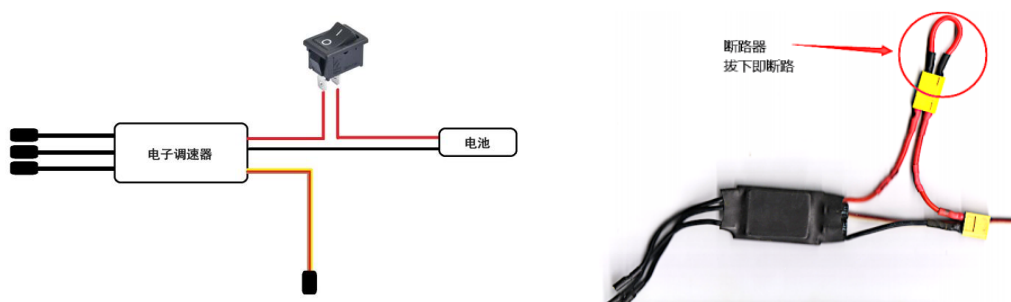
电机及电机座连接示意图

2.9 飞行器控制舵机传动部分按通常航空模型舵机安装方式进行组装，舵机可以通过单独制作的 PLA 打印件或是木制垫片固定在安装位置上，但舵机辅助安装结构不得作为机翼或机身的承力部件。



舵机、舵面传动组件示意图

2.10 飞行器机身表面必须安装有明显的电源开关或电源断路器，用以切断或连接飞行器电池的供电。



“安全开关”示意图

2.11 起落架与机身之间的连接可以使用塑料、PLA 材质 3D 打印件或木制配件，以确保飞行器能够安全起降。

2.12 飞行器的载荷仓同样为瓦楞纸板制作，结构中可以使用棉线或医用脱脂棉纱布作为结构加强材料，严禁使用复合纤维材料。

2.13 飞行器的任务载荷为水，水容器为市售矿泉水瓶（材质为塑料），载荷的分布和固定方式不能显著改变飞行中飞行器的重心。

3. 场地设置

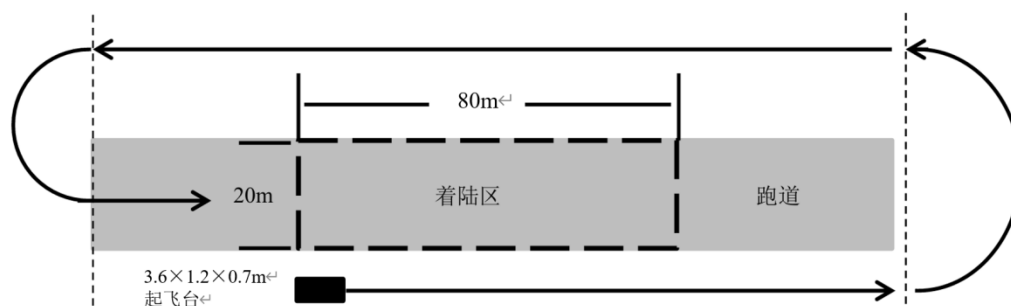
3.1 比赛场地划分为起飞区、操纵区、降落区、待飞区、备赛区、观众区五部分。比赛时，起飞区、操纵区和降落区只允许裁判员和四名参赛选手及一名指导教师进入。

3.2 起飞区台面长约 3.6m，宽约 1.2m，高约 0.6m，起飞桌面材质由组委会统一准备。

3.3 操纵区位于跑道一侧，长宽为 $2 \times 1\text{m}$ 的矩形区域，该区域为操纵员与指导教师的所在位置。

3.4 飞行器着陆区为长 80m 宽 20m 的跑道，起飞与着陆方向一致。

3.5 安全线为操纵区的左右延长线至跑道外侧的区域，飞行器禁止进入。



场地示意图

3.6 未进行比赛的参赛选手须在备赛区等待比赛开始。

3.7 除参赛选手和一名指导教师外，其它人员只可在观众区观看比赛。

4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 3 个参赛机组，每个机组不超过 4 人（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由操纵员 1 人，助手 3 人组成。参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组，青年组。（详见竞赛通则）

4.4 如机组操纵员无法保证安全飞行，可由指导老师作为操纵员，同时参赛方可以向赛事组织方申请一名飞行操纵员，此操纵员不占用参赛人员名额。

5. 竞赛方法

5.1 竞赛时间为 2 分钟，竞赛共分两轮进行，取参赛机组两轮中最高成绩，按成绩自高到低排名。

5.2 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛，等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电，并由赛场裁判员对参赛飞行器进行审核，合格者方可参加比赛。

5.3 比赛场地可以有一名指导教师入场口头指导或协助飞行，但不得参与比赛过程中除飞行以外的其它事项。

5.4 裁判员点名入场，飞行器由三名组员在指导教师的指挥下搬运至赛场起飞台，操纵员进入操纵区，此时接通飞行器安全插头，组员撤离到操纵区后，操纵员向裁判员申请起飞，并按下计时开关比赛开始，飞行器开始飞行。

5.5 飞行器完成一次闭合航线飞行降落后，组员必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止的情况下才可以触碰飞行器，并在第一时间关闭电源方可移动飞行器至裁判区称

取飞行器空载质量和载重物质量。

5.6 每轮比赛，每个机组只可携带一架飞行器参赛。

6. 成绩评定

6.1 每轮比赛计分原则:

6.1.1 单轮比赛，操纵员非参赛选手的，则：

$$\text{每轮得分 } S_0 = \text{起飞分 } S_{\text{takeoff}} + \text{载重分 } S_{\text{load}} + \text{着陆分 } S_{\text{landing}}$$

6.1.2 单轮比赛，操纵员为参赛选手的，则：

$$\text{每轮得分 } S_0 = \{\text{起飞分 } S_{\text{takeoff}} + \text{载重分 } S_{\text{load}} + \text{着陆分 } S_{\text{landing}}\} \times 1.2$$

6.2 S_{takeoff} 为起飞分，飞行器成功起飞即可获得该项起飞分，分值 100 分。

6.3 S_{load} 为载重分，飞行器成功从起飞台起飞，且未触地，并在比赛时间内完成着陆即可获得该项分数。得分以飞行器所搭载的载荷质量判定，单位为克，电子秤上小数点后的重量舍去，每 g 记 1 分。

6.4 S_{landing} 为着陆分，飞行器在规定时间内降落并停止在降落区内，即可获得着陆分，分值 100 分。

6.5 如遇两机组得分相同，则按飞行器空载起飞重量重者列前（精确到小数点后一位）。

7. 判罚

7.1 如飞行器在起飞时出现技术问题，且 1 分钟内无法现场排除故障，不能保证安全飞行的，由裁判长下达选手离场指令，该轮比赛成绩为 0。

7.2 比赛计时结束后的成绩无效。

7.3 飞行器在起飞时发生零部件脱落或坠毁，该轮比赛成绩为 0。

7.4 飞行器在航线飞行过程中发生零部件脱落或坠毁，无载重分和着陆分。

7.5 飞行器在着陆时发生零部件脱落或坠毁，无着陆分和载重分。

7.6 比赛时飞越一次安全线的，现场裁判员作警告一次，第二次飞越安全区的，该轮比赛成绩为 0，该组选手即为淘汰。

7.7 飞行器降落进入安全线内的，此轮比赛成绩为 0。

7.8 飞行器结束飞行降落后，必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止后，机组成员才可触碰飞行器，并第一时间关闭电源开关，方可搬动飞行器离开跑道，否则此轮飞行无降落分。

7.9 飞行结束后，助手或指导教师应协助操纵员尽快离场，恶意拖延离场时间的，此轮比赛成绩为 0，同时此名指导教师不得再以任何身份进入比赛现场。

7.10 飞行器在飞行过程中发生坠落的，此轮比赛成绩为 0。

7.11 有以下情况的，取消比赛资格，本轮比赛成绩为 0：

- a.等候比赛期间，擅自打开遥控器，飞行器接电的。
- b.飞行器起飞，机组人员未撤离飞行区的。
- c.对电动机进行私自改装。
- d.比赛未结束操纵员离开操纵区的。
- e.飞行器使用复合纤维材料。
- f.母机制作材料现场检测不合格。
- g.参赛选手未佩戴安全头盔和护目镜（安全头盔和护目镜自备）。

多旋翼无人机载运

1. 任务描述

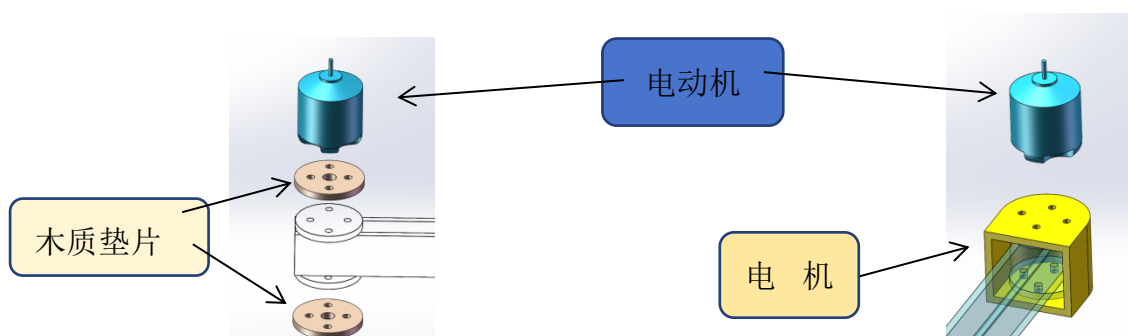
以瓦楞纸板制作一架四旋翼飞行器，搭载载运物，环绕场地设置的航线进行闭合航线飞行，然后完成降落，在指定的装卸区完成卸载并重新装载新的装载物，继续完成新一轮的任务飞行，在规定的时间内重复完成以上环节，直至比赛结束，以最终完成任务积分最高者名次排前，载运分数相同的情况下，飞行器自身重量最轻者为最终的获胜条件。

2. 技术要求

2.1 参赛选手自主制作一架四旋翼飞行器，轴距 600mm 以内。

2.2 飞行器机架必须以专用规格的瓦楞纸板为材质制作，可以使用棉线，医用脱脂棉纱布或不干胶牛皮纸胶带进行结构加强，不可以使用任何复合纤维材料及塑料胶带。瓦楞纸板材质要求为三层瓦楞纸板，纸板重量规格要求为面纸为白色 170g/m²，瓦楞为 125g/m²，里纸 180g/m²。

2.3 飞行器的电机部分可以使用木质材料作为安装垫片，或使用塑料、PLA 材质进行 3D 打印的电机座进行加固，但不可使用碳纤维、玻璃纤维等复合材料，电机座的安装形式任意，电机安装底板对角线尺寸最大不可超过 60mm。



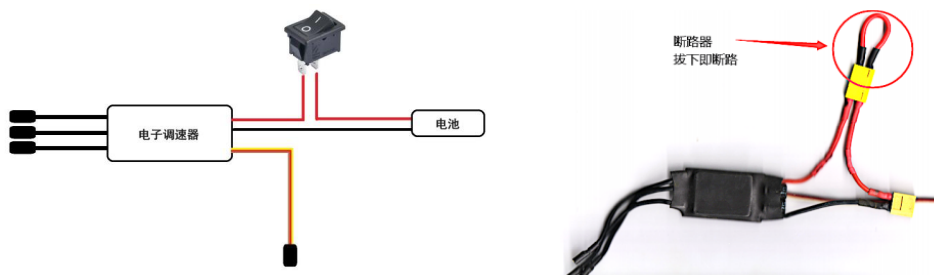
2.4 飞行器用于载运物料的装载箱必须完全封闭。

2.5 飞行器必须安装有旋翼保护罩，材质为塑料，木质或 PLA 打印材料。

2.6 飞行器的动力必须采用专用型号的电机，电机型号为 2212 型 980KV 值，禁止对电机进行改装。电机由各参赛队伍自行采购，每台飞行器至多安装 4 台电机作为动力来源。

2.7 飞行器的动力电池只得采用 3S 锂聚合物电池，数量为 1 块，电池重量不得超过 200g。

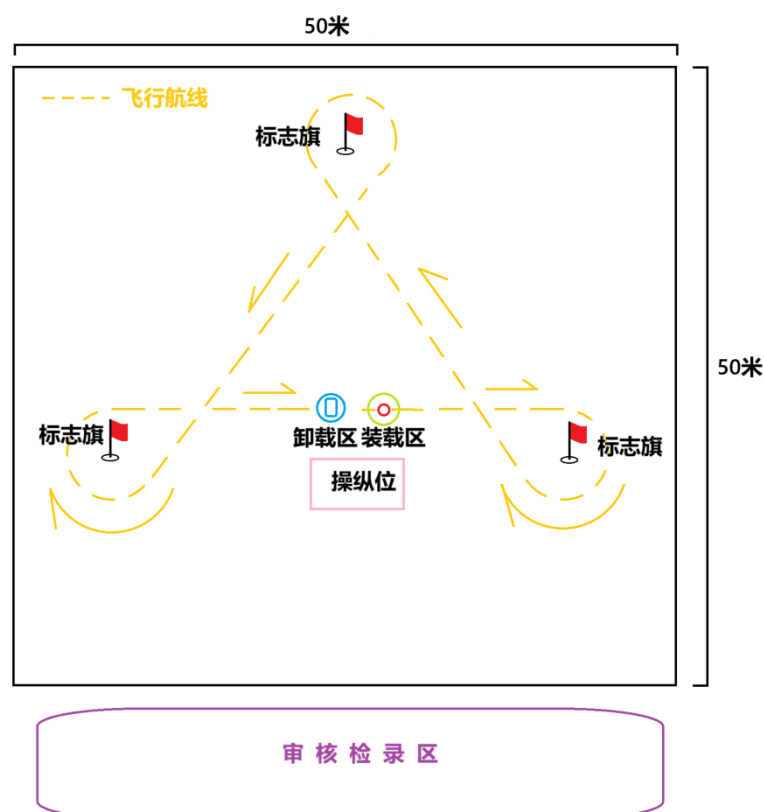
2.8 飞行器机身表面必须安装有明显的电源开关或电源断路器，用以切断或连接飞行器电池的供电。



2.9 任务载荷为主办方提供的直径 $67\pm 3\text{mm}$ 、质量 $57\pm 5\text{g}$ 的标准网球。

3. 场地设置

3.1 场地划分共有比赛准备、审核检录区；比赛区域中包括操纵区，装载区，卸载区及飞行航线标志旗组成。

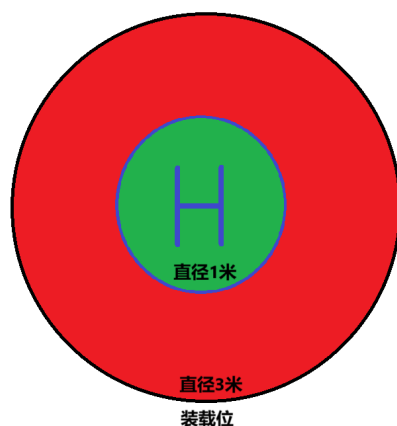


场地示意图

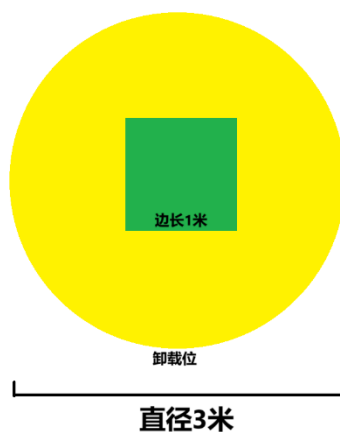
3.2 飞行任务区 50 米*50 米的区域，在飞行任务区以外区域为安全区，比赛过程中飞行器不可以飞出任务飞行区。

3.3 飞行航线设置为一个边长不低于 30 米的等边三角形，三角形三个顶点各摆放有标志旗，操纵员必须按场地示意图要求完成绕标航线飞行方可记录成绩。

3.4 装载区：装载区由一个直径 3 米，一个直径 1 米的同心圆组成，飞行器必须停留在中间 1 米直径圆内装载，装载时，机组成员不可以进入到直径 1 米圆内。



3.5 卸载区：卸载区为一个直径 3 米的圆，圆内摆放一个边长 1 米，高度 50 厘米的箱体。



4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 3 个参赛机组，每个机组不超过 5 人（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由操纵员 1 人，助手 4 人组成。参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组，青年组。（详见竞赛通则）

4.4 如机组操纵员无法保证安全飞行，可由指导老师作为操纵员，同时参赛方可以向赛事组织方申请一名飞行操纵员，此操纵员不占用参赛人员名额。

5. 竞赛方法

5.1 参赛机组按比赛出场顺序在准备区内等候比赛，等候比赛期间遥控器与飞行器禁止通电，并由裁判员对参赛飞行器进行审核，合格者方可参加比赛。

5.2 比赛场地可以有一名指导教师入场口头指导或协助飞行，但不得参与比赛过程中除飞行以外的其它事项（如飞行器搬运与装卸等）。

5.3 比赛时间为 5 分钟，裁判员点名入场，飞行器由参赛选手在指导教师的协助下

放置于装载位的飞行器停留区内；机组成员按下计时屏比赛开始，计时方式为倒计时，参赛选手在装载区向飞行器内部装载装载物，但不可以再次挪动飞行器，并不可以进入直径 1 米的飞行器起降区，装载完毕后，接通飞行器电源，迅速离开装载位回到操纵区后，飞行器方可起飞，进行航线飞行，飞行过程中，必须按场地示意图中的航线飞行，如在标志旗入未完成正确的飞行动作，操纵员需要控制飞行器回到标志旗前正确完成环绕飞行方式后继续航线飞行，直至飞行至卸载区，卸载载运物（网球）后，按航线要求穿越障碍后，降落至装载区，继续下一轮装载，往复此流程，直至比赛时间结束。

5.4 飞行器进入卸载区进行卸载操作，参赛选手必须待飞行器及螺旋桨完全静止后，第一时间切断电源方可进行卸载动作。

5.5 飞行器也可以在卸载区上空在不降落的情况下，悬停通过遥控装置进行卸载，以节省时间。

6. 成绩评定

6.1 比赛中，每运载一个网球，计运载分 10 分。

6.2.1 此轮飞行比赛中，如操纵员非参赛选手的，则此轮比赛得分为：

单轮比赛得分 S_{turn} 为该轮每架次有效载荷数量之和，即：

$$S_{turn} = (x1 + x2 + x3 + x.....) \times 10$$

6.2.2 如操纵员为参赛选手的，则最终此轮比赛得分为：

$$S_{turn} = \{(x1 + x2 + x3 + x.....) \times 10\} \times 1.2$$

6.2 成绩以在比赛有效计时内，运载分数高者胜出。

6.3 运载分数相同者，以飞行器空重（不含电池的重量）轻者取胜。

7. 判罚

7.1 飞行器起飞时出现技术问题，在 2 分钟内无法现场排除故障，不能保证安全飞行的，由裁判长下达选手离场指令，此轮比赛成绩为 0，该组选手即为淘汰。

7.2 飞出飞行任务区，现场主裁判作警告一次，第二次飞出任务飞行区，此轮比赛成绩为 0，该组选手即为淘汰。

7.3 比赛时间为 5 分钟，自参赛选手按下计时器开始计时，超出比赛时间的运载无效。

7.4 飞行器飞行过程中发生零部件掉落的，此轮比赛成绩为 0。

- 7.5 飞行器飞越安全线降落进入飞行任务区以外的，此轮比赛成绩为 0。
- 7.6 未完成比赛程序，参赛选手停止计时的，此轮比赛成绩为 0。
- 7.7 飞行器在任务飞行中，每接触地面一次，需重新回到装载区进行新的航线飞行。
- 7.8 飞行器结束飞行降落，必须在飞行器本身及螺旋桨完全静止后，机组成员才可触碰飞行器，并第一时间关闭电源开关，方可卸下模拟载运物，搬动飞行器离开场地，否则此轮比赛成绩为 0。
- 7.9 飞行结束后，恶意拖延离场时间的，此轮比赛成绩为 0，同时此名指导教师不得再以任何身份进入比赛现场。
- 7.10 有以下情况的，取消比赛资格，本轮比赛成绩为 0：
- a.等候比赛期间，擅自打开遥控器，飞行器接电的。
 - b.飞行器起飞，机组人员未撤离飞行区的。
 - c.未完成模拟载运物装载，飞行器接电的。
 - d.比赛未结束操纵员离开操纵区的。
 - e.电池未通过审核的。
 - f.对电动机进行私自改装。
 - g.飞行器使用复合纤维材料。
 - h.飞行器制作材料现场检测不合格。
 - i.组员未完全离开飞行任务区，起飞飞行器的。
 - j.参赛选手未佩戴安全头盔和护目镜（安全头盔和护目镜自备）。

模型火箭发射与返回

1. 任务描述

成功发射一枚使用固体火箭发动机的小型模型火箭，火箭上升到指定高度（50 米）打开降落伞，并完整降落到地面。

2. 技术要求

2.1 模型火箭其动力系统仅限使用成品固体火箭发动机，安装数量最多不可超过 4 枚。箭体直径不限。火箭采用竖直起飞方式，起飞过程中起飞锥角不得大于 60° 。

2.2 模型火箭箭体必须使用纸张卷制，用于卷制箭体的纸张在比赛报到处领取。

2.3 模型火箭头椎、底座（发动机仓）、尾翼可以使用木质与竹制、塑料及 3D 打印的 PLA 材料，模型火箭任何部分都不可以使用金属、碳纤维与玻璃纤维材料。

2.4 模型火箭必须采用降落伞方式回收，降落伞材质不限，与箭体的连接方式不限，连接线可以采用棉线，尼龙线或 PE 线。

2.5 火箭任务载荷为专用型号电子高度计，由参赛单位自行采购，重量不大于 5g，并自带电池。

2.6 箭体表面光滑整洁、无其它印刷，醒目位置须标识出参赛单位的标志及名称。

2.7 模型火箭发射前，用于点火的电源线应与点火发射的电源盒成断开状态。

2.8 为保证比赛过程所有人员安全，模型火箭点火所使用的电源系统，在处于发射状态下，应有明显的灯光与声音警告，提示选手已处于随时发射状态。

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写。

根据任务需求，任务区由准备区、发射区、回收区组成。

3.2 准备区用于检录、审核和待飞。

3.3 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 $5\times 5\text{m}$ ，间隔不小于 5m。机组自发射任务开始至回收任务结束须始终保持处于所在号位范围之内。

3.4 发射区用于模型火箭箭体的比赛发射过程，发射区域为直径 40 米直径的圆形区域。

3.5 安全区设置在场地一侧，观众位于安全区内。

4. 参赛选手

4.1 每个参赛单位最多报名 3 个参赛机组，每个机组不超过 4 人（不含领队及指导教师）。

4.2 每个机组由发射员 1 人，助手 3 人组成。参赛选手必须为在校学生。

4.3 竞赛按年龄段，分为少年组，青年组。（详见竞赛通则）

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。

5.3 指导教师可以入场指挥机组成员进行比赛，自准备区开始指导教师未经现场裁判员同意情况下，不可碰触比赛器材。

5.4 按出场批次检录后，机组成员顺序进入审核区。完成火箭电子高度计审核后，有序进入准备区。

5.5 机组成员进入发射区后均须佩戴安全帽。

5.6 自宣布机组入场开始计时，入场准备时间为 3 分钟，入场时间到即开始计比赛时间，每轮比赛时间为 5 分钟，机组须完成火箭发射和回收任务。

5.7 机组准备完成后，须向号位裁判申请发射，得到允许后方可进行发射。

5.8 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。

5.9 当参赛选手在比赛过程中，按下火箭点火发射开关后，火箭无任何动作，指导教师可向发射位裁判员提出申请排除故障，经现场裁判员同意，指导教师方可接触比赛器材，排除故障，继续参加比赛。

5.9 比赛中，选手在连接模型火箭点火线路时，应先连接好火箭发动机端点火头，后退至 3-5 米距离，再将点火线路连接在点火电源上。

6. 成绩评定

6.1 单轮成绩由：

$$S_{\text{turn}} = S_{\text{launch}} + S_{\text{height}} + S_{\text{rec}}$$

6.1.1 发射分：火箭正常点火起飞，助推段姿态稳定垂直上升无翻滚，起飞锥角度不大于 60° ，视为发射成功，获得发射分 50 分。否则视为发射失败，比赛终止。

6.1.2 高度分：以模型火箭所携带电子高度计测量的最高点高度数据计算高度分，测量值精确至分米。模型火箭开伞停止上升，获得高度分。火箭开伞停止上升高度为 50 米的，高度分为 100 分；飞行高度大于或小于 50m 的，高度分按照以下公式计算。

（1）高度计显示发射高度高于 50 米的计分方式：

$$S_{\text{turn}} = 100 - (H - 50) \times 3$$

(2) 高度计显示发射高度低于 50 米的计分方式:

$$S_{turn} = 100 - (50 - H) \times 3$$

高度分计算结果小于 0 分的, 记为 0 分。火箭未能成功开伞和降落伞未完全展开落回地面, 或任务载荷内无专用型号电子高度计的, 高度分记为 0 分。

6.1.3 回收分: 火箭正常发射, 顺利打开降落伞后, 降落回地面, 裁判员正常读取高度分后参赛选手回收拿回发射位, 并未解体或零部件脱落, 则获得 50 分回收分。

7. 判罚

7.1 有下列情况之一者, 模型火箭回收分为零分:

7.1.1 模型火箭在发射飞行中(包括降落回收过程中)或着陆触地后发生零件脱落或解体。

7.1.2 模型火箭未着陆至回收区。

7.2 有下列情况之一者, 高度分和回收分为零分:

7.2.1 降落着陆后未经裁判员允许触碰电子高度计和飞行器。

7.3 有下列情况之一者, 该轮比赛成绩为零分:

7.3.1 进入发射区未戴安全帽且经警告无效。

7.3.2 在裁判员“发射”口令发出前抢先发射。

7.3.3 火箭起飞过程中起飞锥角大于 60° 。

7.3.4 火箭除正常开伞外在空中解体。

7.3.5 火箭分离前降落伞外露于火箭箭体。

7.3.6 机组自发射任务开始至回收任务结束期间离开所在号位范围。

7.4 有下列情况之一者, 取消比赛资格:

7.4.1 使用未经审核的火箭, 或擅自更改已审核的模型火箭。

7.4.2 改装或自制火箭发动机。

7.4.3 修改电子高度计参数。

7.4.4 比赛过程中, 指导老师未经现场裁判员同意碰触比赛器材, 第一次提出警告, 第二次取消比赛资格。

制作报告书评审与答辩

1. 总则

- 1.1 制作报告书的撰写，是为锻炼青少年对飞行器设计与制作的深度理解。
- 1.2 为规范中国青少年飞行器设计创新大赛参赛作品的制作报告评审工作标准，使制作报告书评审管理工作更加科学化、规范化、系统化，保障制作报告评比质量，确保评审工作公平、公正，特制订本办法。
- 1.3 本办法适用中国青少年飞行器设计创新大赛的选拔赛和总决赛。

2. 评审组织机构

- 2.1 由中国青少年飞行器设计创新大赛执行委员会负责推荐优秀青少年航空航天科普学者、航空航天专家、教授及一线青少年航空航天科普工作者、科技教师，形成青少年赛项的制作报告书评审专家库。
- 2.2 根据赛事需要，从专家库中挑选 5~7 人组成当年比赛评审专家工作组，并推举出组长一个，副组长 1 人。

3. 职责范围

- 3.1 评审专家组对参赛选手所提交的制作报告进行统筹管理，负责收集、整理、统计。
- 3.2 评审专家组负责审定评审计划、评审标准、作品评审、评审监督及评审结果的发布。
- 3.3 评审专家组办公室负责评审工作的组织实施以及现场评审的后勤保障工作。

4. 评审原则

- 4.1 制作报告书将依据委员会审定通过的“制作报告书评审标准”进行评审。
- 4.2 制作报告书必须服合评审标准，否则予以取消制作报告书参赛资格。
- 4.3 参赛单位必须按指定时间将制作报告书以电子邮件的形式发送到指定邮箱。
- 4.4 制作报告书评审计分为百分制。
- 4.5 在制作报告书百分制基础上，另设线上答辩，答辩分为 20 分。
- 4.6 只有进入总决赛，且在总决赛飞行竞赛项目中排名前五名的参赛选手才有进入制作报告书评审及答辩流程的资格。
- 4.7 如进入制作报告书评审范围的参赛选手未提交参赛作品的制作报告书，则视为自愿放弃评审资格。

5. 评审程序

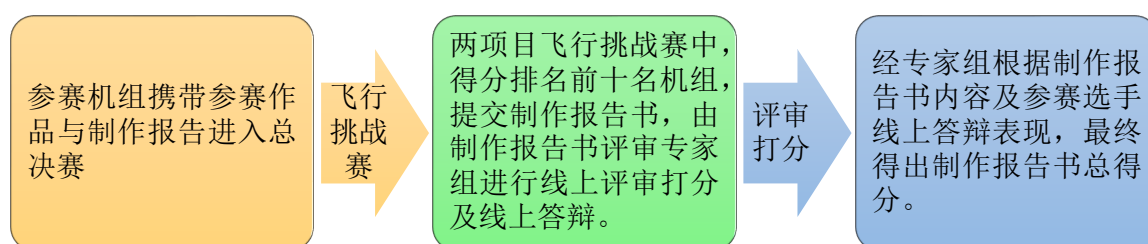
5.1 参加总决赛的机组，必须撰写自己参赛作品的制作报告书。

5.2 获得制作报告书评审资格的选手，向制作报告评审专家组提交参赛作品制作报告书，由评审专家组根据制作报告撰写情况进行线上打分。

5.3 线上对制作报告书进行评审后，评审专家工作组对提交制作报告的机组开展线上答辩评审，并根据线上答辩给出答辩分。

5.4 最终制作报告书评审总分为制作报告书评审得分+线上答辩得分，最终得出制作报告书总分。

5.5 制作报告书评审流程：



6. 内容要求

6.1 制作报告书内容为参赛作品的制作过程及在制作过程中的设计思路，以文字及图片相结合的方式撰写制作报告书。

6.2 制作报告书需将整个制作过程描述清楚，并文字通顺，尤其创新设计内容，及验证实验详细说明。

6.3 制作报告书文件格式要求：A4 幅面，PDF 格式，字体为宋体，字号为四号，字数不低于 2000 字。

6.4 每篇制作报告书，作者署名以对应竞赛项目的参赛选手最大报名数量为限。

6.5 每篇制作报告书，最多署名 2 名指导老师。

评审项目	评审内容	占比分数
格式要求	A4 幅面，PDF 格式，字体为宋体，字号四号，字数 2000 字以内（含标点符号）。	+25 分
设计创新	在飞行器制作过程，对设计的理解，是否有深度认识，在制作过程中是否有设计亮点，详细描述。	+25 分
结构验证	在制作过程中，对一些设计是否作过对应的实验，实验过程与结果的详细描述。	+25 分
成本控制	在制作过程中，对使用的材料消耗，是否有准确的计算，一些能够提高制作效率的	+25 分

	规划，详细描述。	
现场答辩	1) 答辩过程中是否能够清晰、准确、流畅地表达自己的想法（5分）； 2) 是否能够准确理解与回答问题（5分）； 3) 回答是否符合科学常识（5分）； 4) 回答是否与制作报告内容一致（5分）。	+20 分
整体质量	有无错别字，表述错误，表述逻辑错误，无图片展示。	错别字-1 分， 无图片-15 分， 表述不清-10 分， 表述逻辑错误-10 分。