



第 19 届全国三维数字化创新设计大赛

低空无人机设计仿真与竞技大赛

2026 年 3 月 修订

竞赛手册

(研究生/本科生组、高职高专生组)

全国三维数字化创新设计大赛
低空无人机设计仿真与竞技大赛技术专家委员会

注意事项与相关条款

1.请参赛选手详细了解竞赛任务书，竞赛过程需按竞赛任务书内容及要求完成。

2.参赛选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值；若情节严重或造成严重事故者，由此引起的相关法律后果均由参赛团队承担。

3.参赛选手应严格按照设备的安全操作流程规范进行使用。因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣分，情况严重者取消比赛资格。

4.各参赛队在规定的时间内完成飞行任务规定内容。当竞赛时间截止时，竞赛将立即终止，参赛选手必须立即停止所有操作活动，并按照裁判的指示迅速有序地离开竞赛场地，不得有任何拖延或滞留行为。

5.参赛队需自带安装工具、负载夹爪及相关零配件，责权由团队承担。

6.参赛选手在进入赛场时，携带身份证、学生证等有效身份证明文件进行检录登记。如有替飞、代赛等作弊者，将一律取消其竞赛资格并通报给所在院校。

7.参赛选手在竞赛中出现扰乱赛场秩序、干扰裁判正常工作的行为，将依据规则扣除 10 分以示惩戒。对于情节严重者，须经执委会审慎批准后，由裁判长郑重宣布，取消其参赛资格，以维护竞赛的公正与秩序。

8.若发现有任何舞弊行为的存在，将立即取消其参赛资格与成绩。

9.参赛设计项目不得包含违反中华人民共和国法律法规的内容，不得违反公德习俗，如由此引起的相关法律后果均由参赛团队承担。

10.参赛设计项目的真实性、合法性、合规性提出严苛要求。抄袭、造假、侵权等行为一经查实，将直接取消资格并追究法律责任！请所有参赛者务必高度重视，严守规则，以诚信为本，以创新为魂。

11.全国 3D 大赛组委会和大赛技术专家委员会对大赛提交的项目/作品，有进行学术交流、商展、宣传等权利。

12.全国 3D 大赛组委会拥有大赛的最终解释权。

一、竞赛背景

2026年全国两会，《政府工作报告》连续第三年将“低空经济”纳入重点部署，更首次将其与集成电路、航空航天、生物医药并列，正式划定为国家新兴支柱产业。低空经济作为新质生产力催生的经济形态，以无人机、eVTOL(电动垂直起降飞行器)等技术作为核心载体，带动航空制造、新材料、人工智能等产业链迭代升级，是国家战略布局中的重要领域。其相关产业链长、应用场景丰富，覆盖制造、基建、服务等领域，具有广阔的发展前景。据中国民航局预测，2025年我国低空经济市场规模已达1.5万亿元，“十五五”期间有望突破3万亿元，形成万亿级产业集群。

2026年是“十五五”规划的开局之年，也是低空经济从“制度框架构建期”迈向“项目落地启动期”的关键转折点。在中央政策持续赋能与地方实践深度探索的双轮驱动下，产业发展将呈现从“前瞻布局”走向“落地实施”、从“局部试点”走向“体系突破”的鲜明特征。与此同时，低空经济人才结构呈现出“金字塔失衡”的特征，表现为“两头紧缺、中间转型”，而“跨技术+跨行业”的复合型人才最为稀缺。

因此，赛事紧扣国家低空经济发展战略与产业人才需求，以无人机负载装置的数字化创新设计、增材制造、安装调试、虚拟仿真与无人机操控等真实应用场景为核心，旨在培养大学生创新创造精神与实践能力，提升大学生的创新设计与实践动手等能力，携手打造具备数智素养，有创意想法、有创新能力、有创造精神、有创业思维的新质人才。同时搭建产学研用深度融合的赛事平台，促进创新链、产业链、教育链、人才链的深度融合，以教育、科技、人才的良性循环赋能新质生产力高质量发展。

二、竞赛主题

数智低空，飞创未来！

三、设计任务

3.1 项目/作品要求：

参赛项目/作品需围绕“数智低空，飞创未来”这一主题，利用数字化设计与增材制造技术，设计并制造一款具有创新性，实用性的无人机负载夹爪装置，用来抓取物资，负载夹爪装置由三维建模软件设计完成，主体部分由3D打印完成。负载夹爪装置需在校赛期间加工完成，现场装配连接在多旋翼无人机飞行平台上，并通过相关测试，完成抓取、飞行、精准投掷任务。负载夹爪装置可参考机械抓手设计，鼓励各参赛团队创新设计出具有**柔性结构**的负载夹爪或者创新设计制造无人机的**具身**

智能灵巧手，也可自行设计其他样式的负载抓取装置。

3.2 技术要求：

- (1) 设计过程需采用数字化设计软件（数字化设计软件不限）；
- (2) 制造过程需采用增材制造技术（增材制造技术/3D打印）完成；
- (3) 负载夹爪装置由参赛选手自主设计并3D打印制造，具有创新性，不得抄袭与委托他人设计制作，一旦发现，取消比赛资格并通报给选手所在学校。

3.3 功能要求：

负载夹爪装置必须满足如下要求：

- (1) 可以抓取100mm×100mm×100mm左右，重量1KG左右投掷物（沙包，见以下图片）；



- (2) 参赛选手自行设计并携带负载夹爪，负载夹爪须安装挂载在无人机下方，设计合理，不影响飞机起降和飞行，最终完成投掷任务。

3.4 其他要求：

以下两种参赛方式可二选一：

- (1) 参赛学生利用赛场统一提供的无人机标准套件（美国手），不允许现场调参，统一为手动操控，完成对负载夹爪装置的组装后，将无人机放置在飞行指定出发点区域，携带投掷物按要求完成飞行及投掷任务并返航降落，裁判确认后，到指定区域拆卸负载夹爪并归还设备后方可退场。

- (2) 由技术支持单位赛前提供统一的无人机标准套件，参赛学生可自行设计调试无人机各项参数，检录登记后可使用此自带无人机参赛，完成对负载夹爪装置的组装后，将无人机放置飞行指定出发点区域，携带投掷物按要求完成飞行及投掷任务并返航降落，裁判确认后，携带设备直接退场。

四、报名及作品提交要求

1. 参赛人员（团队）统一在大赛官网（<https://3dshow.3ddl.net/i/WRJ>）登录、注册、组队报名，并按要求完整、准确、真实地填报相关信息，为了评审的公平与公正，团队名称不能出现院校名称/简称及团队成员信息。竞赛报名截止后，参赛队伍不得更换、增减参赛成员以及指导老师。

2. 开放创新设计作品提交形式：根据全国 3D 大赛统一规则及评审相关要求，作品在该比赛 3Dshow 专辑官网（<https://3dshow.3ddl.net/i/WRJ>）下提交。

3. 开放创新设计作品包含但不限于如下内容：负载装置技术方案介绍，设计原理、功能实现方式、创新点说明、结构兼容性分析、3D打印材料与工艺策略说明等，设计制作有关的视频介绍等。

4. 作品设计图纸、模型要求：设计图、装配图、结构图，3D模型须按要求在作品3Dshow介绍中体现。

5. 详情要求见 五、线上答辩评审要求。

五、线上答辩评审要求

竞赛采取小组制，1组内应包含3-5人（指导老师1-2人，参赛选手2-3人），各参赛队选派学生代表参加线上答辩，答辩时长10分钟，其中选手讲解6分钟（包含播放视频的时间），专家提问4分钟。

1. 在比赛前将作品及设计文档上传至 3Dshow 平台，使用**电脑端页面**进行编辑提交（操作指南：<https://3dshow.3ddl.net/app/dnljhh>），可包括：

（1）展示文档（3Dshow）：答辩的主要讲解材料，重点考察负载夹爪的设计创意性、技术与工程创新性、数字技术应用的全流程性/完整度、功能性和实用性；

（2）视频（MP4 格式）：展示创新设计、实物制作、装配测试、抓取投掷等过程，包含但不限于上述内容，便于评审专家直观了解参赛项目/作品。（视频时长1分钟左右）；

（3）工程文件：负载抓取装置模型、3D 打印配置文件，负载装置的数字模型统一上传至宇宙·元平台（<https://www.yuzhouyuan.world/>）进行轻量化展示，模型上传&模型后处理指南 <https://3dshow.3ddl.net/app/dtbhht>；

（4）设计说明书（PDF 版本）：说明书作为辅助材料，不要求全篇上传提交，

可包含具体的设计思路、计算过程或仿真分析、制造过程等，要求描述准确、清晰，体现方案完整性、创新性。

注意：参加线上答辩，统一使用 3Dshow 平台进行作品展示。为了评审的公平与公正，3Dshow 里的作品内容不能出现院校名称（包括校徽）、团队名称及团队成员信息；此外，若作品内容存在雷同现象，将一律视为作弊行为，同样此环节将不得分。

六、线下实操竞技任务

竞赛采取小组制，1 组内应包含 3-5 人（指导老师 1-2 人，参赛选手 2-3 人），参赛选手完成对负载夹爪装置的组装后，将无人机放置飞行指定出发点区域，携带投掷物按要求完成飞行及投掷任务，并返航降落。（限时 15 分钟）



竞赛场地示例（飞行距离：10-20 米；飞行投掷高度：3 米）

任务要求：

(1) 参赛团队利用赛场统一提供的无人机标准套件（美国手）或自带由技术支持单位赛前提供统一的无人机标准套件（赛场不提供安装负载装置使用的工具、螺丝、螺母以及舵机等配件），基于该多旋翼无人机飞行平台，完成对负载夹爪的安装和舵机的连接参与飞行投掷；

(2) 参赛团队现场组装的负载装置（自主设计制造的夹爪）需与参加线上答辩的创新设计作品保持一致，若发现舞弊现象取消参赛成绩。

(3) 参赛团队把组装完成的无人机放置在出发点起降台，手动放置好负载沙

包，开始飞行并进行投掷，若使用赛场统一提供的无人机飞行投掷，因现场时间有限、信号连接等因素，只能采用手动飞行模式，共2次投掷机会，若首次投掷失误（如脱靶），飞手须将无人机操控返回起降点，重新安装沙包后，方可进行第二次投掷。严禁飞行途中在任何非起降点位置降落或安装沙包，必须完整返回起降点。

(4) 多旋翼无人机须飞行到投掷点不低于指定高度（约3米），并在指定投掷区域内进行投放，共五环区域，按照就高原则：沙包任何部分压到更高分值的环线，就按更高的分数计算。

(5) 每支参赛队伍在规定时间内（15分钟）内共有2次任务飞行投掷机会，取投掷最好成绩计分，若超过15分钟仍未完成投掷，则本场投掷成绩和时间效率均记为0分；起飞/降落阶段出现炸机、失控等情况，立即终止比赛，分数截至到坠机前。

七、评分标准

7.1 竞赛评审标准

序号	评分要点	研究生/本科组权重	高职高专生组权重	评审办法说明
1	任务1: 负载夹爪装置设计的评审答辩	60%	40%	详见7.1.1
2	任务2: 负载夹爪装置组装及飞行投掷	40%	60%	详见7.1.2

7.1.1 负载夹爪装置设计的线上答辩评审办法

序号	评分要点	权重	鼓励加分项	说明
1	设计创意性	20%	(1) 柔性夹爪的设计加5分； (2) 具身智能灵巧手的设计加10分。	答辩时间：选手讲解6分钟+专家提问4分钟=总计10分钟。
2	技术与工程创新性	30%		
3	数字技术应用的全流程性/完整度	20%		
4	功能性和实用性	20%		
5	现场表现：视频展示、答辩内容完整、问答准确、时间把握正常等	10%		

7.1.2 负载夹爪装置组装及飞行投掷评审办法

序号	项目	内容说明
1	安全与规范/10分	☆ 开始计时至计时结束，参赛队伍所有成员如有不按要求佩戴安全帽现象者，扣5分/人次，2人次（不含2人次）以上者结束比赛；
2	安装连接负载装置	☆ 考察团队协作和对无人机各机构的熟悉程度，记5分； ☆ 考察对各种安装工具的熟练使用能力，记5分；

	/10分	(注: 负载装置安装完成, 裁判记录用时后团队才能进入飞行场地)	
3	飞行阶段 /30分	☆ 平稳起飞 (10分): 弹跳起飞、高度突变, 扣5分; 点头严重、剧烈摇晃, 扣5分; (注: 炸机失控、飞出场地, 记0分, 终止比赛。)	
		☆ 悬停瞄准 (10分): 悬停不稳, 晃动偏移, 扣5分;	
		☆ 平稳降落 (10分): 支架整体降落至出发区, 记10分; 支架压出发区边线, 记5分; 降落后侧翻或弹跳降落, 记0分。 (注: 炸机失控、飞出场地, 记0分, 终止比赛。)	
4	投掷命中 /25分	☆ 五环靶命中: 在投掷区上方不低于3m处投掷, 靶心 (五环) 25, 第四环20, 第三环15, 第二环10, 第一环 5, 环外、低于3m投掷、不投或投不下来, 记0分。 (注: 就高原则: 沙包任何部分压到更高分值的环线, 就按更高的 分数计算, 时间允许范围内, 总共 2 次机会, 取最好投掷成绩记录。)	
5	时间效率 t/25分	组装用时:	飞行用时:
		☆ 总用时记录 ($t \leq 15 \text{ min}$) :	
		时间效率 t 赋分规则说明: $t > 15'$ 记0分, (14'-15') 2分, (13'-14') 4分, (12'-13') 6分, (11'-12') 8分, (10'-11') 10分, (9'-10') 12分, (8'-9') 14分, (7'-8') 16分, (6'-7') 19分, (5'-6') 22分, $t < 5'$ 记25分。 注: 15min内未完成投掷属于未完成比赛任务, 立即终止比赛; 炸机失控或飞出界线 (边裁摇旗吹哨示意), 安全员马上接手操控, 立即终止比赛; 以上时间效率赋分记0分, 只记录比赛终止前已得分数。	

八、奖项设置

区域赛评选产生特等奖 (约占总参赛队数量的五分之一, 晋级国赛)、一等奖 (约占总参赛队数量的五分之一)、二等奖 (约占总参赛队数量的五分之二)、三等奖 (约占总参赛队数量的五分之一)。

国赛评选产生一等奖名额: 约占总参赛队数量的六分之一; 二等奖名额: 约占总参赛队数量的三分之一; 三等奖名额: 约占总参赛队数量的二分之一。根据各参赛团队组织与获奖情况, 评选产生优秀指导教师奖、优秀组织奖。

由 3D 大赛组委会对获奖团队进行表彰和奖励, 包括获奖荣誉证书、奖杯、奖品, 以及获奖作品项目投资孵化、获奖团队有优先直接入职、面试推荐读研、师承、进修、实习等机会, 各参赛校可根据自身情况制定本校奖励。

九、相关条款

1、作品不得包含违反中华人民共和国法律法规的内容，不得违反公共道德习俗，如由此引起的相关法律后果均由参赛团队承担；

2、参赛者团队提交的作品不得侵犯第三方的任何著作权、商标权或其他权利。凡涉及抄袭、剽窃等作品，组委会有权取消其参赛资格；

3、全国 3D 大赛组委会和大赛技术专家委员会对大赛提交的作品，有进行学术交流、商展、宣传等权利；

4、全国 3D 大赛组委会拥有大赛的最终解释权。

十、附件内容

附件一、赛位参考

附件二、物料介绍

附件三、竞技环境

附件四、负载标准

附件五、日常安全操作手册

附件六、竞赛安全预案

附件七、仲裁申请及处理意见表

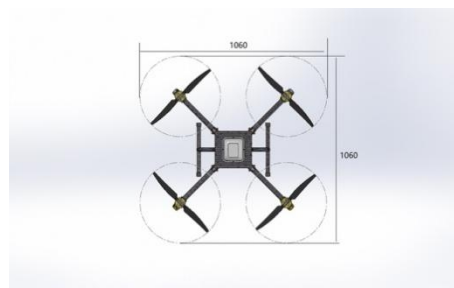
附件一、赛位参考



(赛位仅供参考, 以赛场实际情况为准)

附件二、物料介绍

1、四旋翼无人机设计边界条件 (轴距: 850mm)



☆负载底板距地面约 260mm.

2、无人机竞赛平台说明

(一) 竞赛平台概述

采用统一的多旋翼无人机竞赛平台。该平台基于模块化设计理念，集无人机组装、飞控调试、飞行训练及任务负载应用于一体，能够满足无人机工程实践教学与竞赛训练的双重需求。

竞赛平台通过组件化结构，使参赛选手能够在规定时间内完成无人机平台的组装、调试与任务执行，从而全面考察选手在无人机系统结构理解、电子设备连接、飞控调试及飞行操控等方面的综合能力。

该平台同时兼顾教学与竞赛使用场景，可用于无人机基础课程教学、工程训练、创新实践以及竞赛备赛训练等。

(二) 竞赛平台结构组成

无人机竞赛平台主要由以下几个系统模块组成：

系统模块	功能说明
飞控系统	负责无人机姿态解算、飞行控制与任务执行
动力系统	由无刷电机、电子调速器及螺旋桨组成，提供飞行动力
机身结构系统	采用碳纤维结构机架，支持模块化装配
定位导航系统	提供卫星定位与飞行状态信息
图像传输系统	实现实时图像传输与地面监控
遥控通信系统	实现飞行控制信号传输与安全保护
电源系统	为整机提供稳定供电
任务负载系统	支持抓取、搬运及投放等竞赛任务
调试与仿真系统	支持飞控参数调试与模拟飞行训练

通过上述系统模块的协同工作，可实现无人机从组装调试到任务执行的完整工程流程。

(三) 竞赛平台技术指标

系统模块	功能说明
无人机类型	四旋翼多旋翼无人机
机身结构	碳纤维机架结构，支持模块化组装
飞控系统	支持开源飞控固件及地面站调试
最大飞行速度	≥ 15 m/s
最大爬升速度	≥ 5 m/s
悬停时间	≥ 15 min
控制距离	≥ 1000 m
抗风能力	≥ 5 级

任务负载能力	支持抓取与投放任务
调试系统	支持地面站参数调试与航线规划

竞赛平台应支持无人机基础组装、飞控参数调试、飞行控制训练以及任务执行等完整操作流程。

（四）竞赛平台教学与竞赛功能

本竞赛平台基于“教学—实训—竞赛”一体化设计理念，融合无人机工程实践与任务应用训练，支持多层次能力培养，具体功能如下：

（1）无人机结构认知与组装训练

平台采用模块化结构设计，支持无人机整机拆装与结构重构训练。参赛选手可在规定时间内完成无人机机体结构搭建、电气连接及系统集成，全面理解无人机系统构成及装配逻辑。

（2）飞控系统调试与参数配置

平台支持主流开源飞控系统及地面站软件，参赛选手可完成飞控固件配置、传感器校准、通道映射及飞行模式设置等操作，提升飞行控制系统调试能力与工程实践能力。

（3）飞行操控与稳定性训练

通过遥控系统与姿态控制系统，参赛选手可完成起飞、悬停、路径飞行、精准降落等基础飞行操作训练，掌握无人机飞行控制与姿态稳定技术。

（4）任务负载执行能力训练

平台配备标准化任务负载接口，支持抓取、搬运、投放等任务执行。参赛选手需在飞行过程中完成目标获取与精准投放，考察飞行控制与任务协同能力。

（5）综合任务流程训练

平台支持从“组装—调试—起飞—任务执行—返回降落”的完整流程训练，强化参赛选手对无人机系统工程流程的整体理解与实操能力。

（6）模拟飞行与辅助训练

平台配套模拟飞行系统，可进行飞行操作训练与基础技能学习，降低初学者训练门槛，提高训练安全性与效率。

（7）教学与竞赛融合应用

本平台既可用于竞赛任务执行，也可应用于日常教学与实训课程，支持无人机相关课程教学、实验实训、竞赛训练及创新实践活动，实现教学与竞赛一体化。

（五）竞赛平台统一要求

为保证赛事公平性与安全性，本赛事推荐使用统一的无人机竞赛平台。所有设备必须按照赛事要求完成组装与调试后方可进行飞行任务。

（六）竞赛平台适用范围

本竞赛平台面向无人机工程教育与低空经济应用场景，具备广泛的适用性，具体包括但不限于以下方面：

1. 高等院校与职业院校教学

适用于无人机、电子信息、自动化、智能制造等相关专业的课程教学，支持无人机结构原理、飞控系统、飞行操控及任务应用等教学内容。

2. 实训教学与工程实践

可用于无人机实训课程建设，满足整班制教学需求，支持学生开展无人机组装、调试、飞行及任务执行等实践训练，提升工程应用能力。

3. 竞赛训练与赛事应用

作为标准化竞赛平台，可用于各级无人机赛事训练及正式比赛，确保竞赛设备统一、技术要求一致，提升赛事规范性与专业性。

4. 创新实践与科研探索

平台具备开放性与扩展能力，可支持学生开展无人机创新设计、任务系统开发及相关科研实践，满足高校科研与创新项目需求。

5. 低空经济应用基础训练

可用于低空经济相关应用场景的基础训练，如物流投送、应急模拟、巡检作业等，为相关领域人才培养提供基础支撑。

6. 实训基地与综合教学平台建设

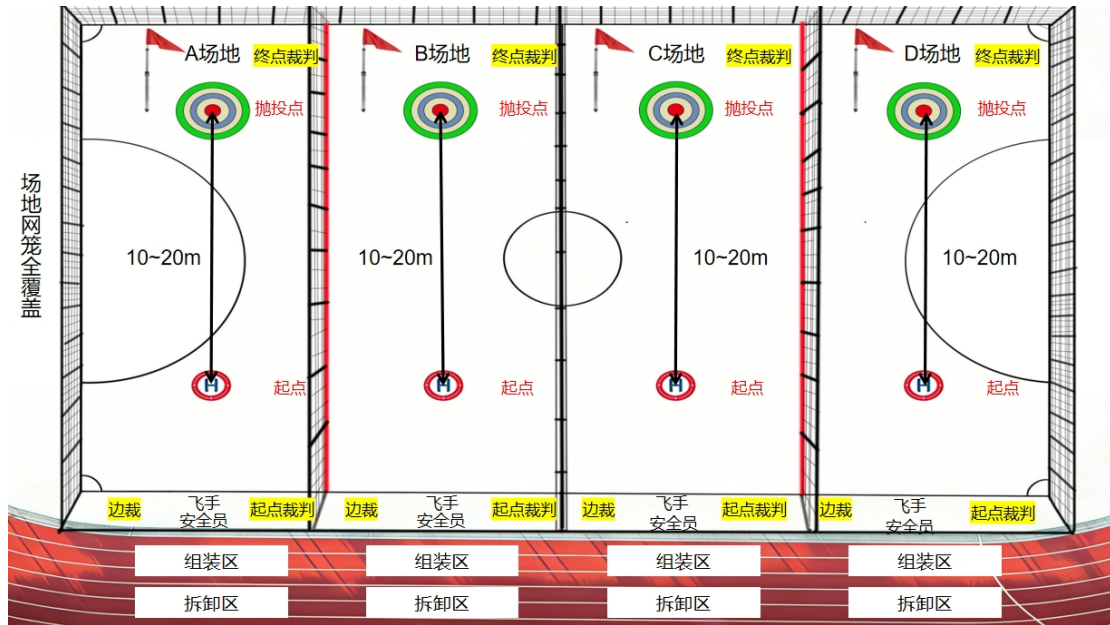
可作为无人机实训基地建设的核心设备，配合教学空间、飞行区域及课程体系，构建集“教学、实训、竞赛、应用”于一体的综合性无人机教学与训练平台。

附件三、竞技环境

现场竞技场地图及要求

(1) 无人机竞赛场地包含：检录候场区、医疗服务区、组装区、拆卸区、飞行竞技区、比赛仲裁室、物料储备室等；

(2) 30 米×20 米开阔地（飞行区域必须搭建安全网，在网内飞行，飞行较稳定、视角清晰）



竞赛场地示意图（飞行距离：10-20 米；飞行投掷高度：3 米）

附件四、负载标准

（一） 整机形态



(1) 起落架采用 T 型支腿方式，可快速拆装，方便负载吊装。

(2) 机臂碳纤维管伞形折叠结构，螺栓连接稳定保证负载稳定性。

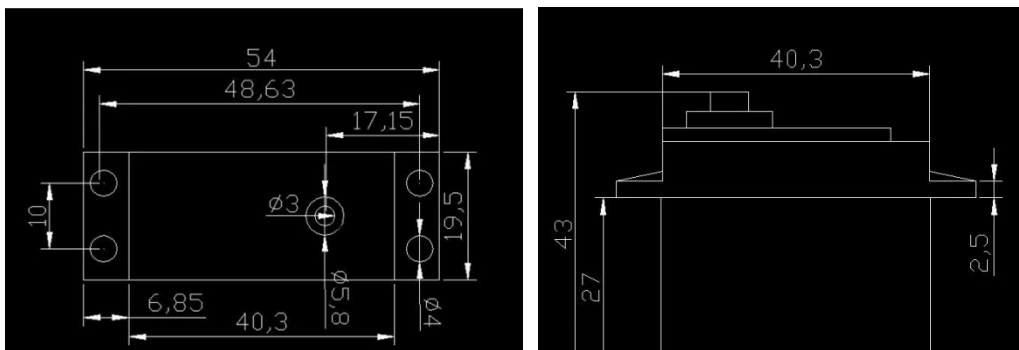
(3) 电池底板下设置负载接口孔位，可负载加装各类任务装置，详细参数见下方描述。

(二) 抛投装置舵机

负载舵机各团队自选自备（赛场不提供），无人机标准套件平台支持舵机可用参数如下：

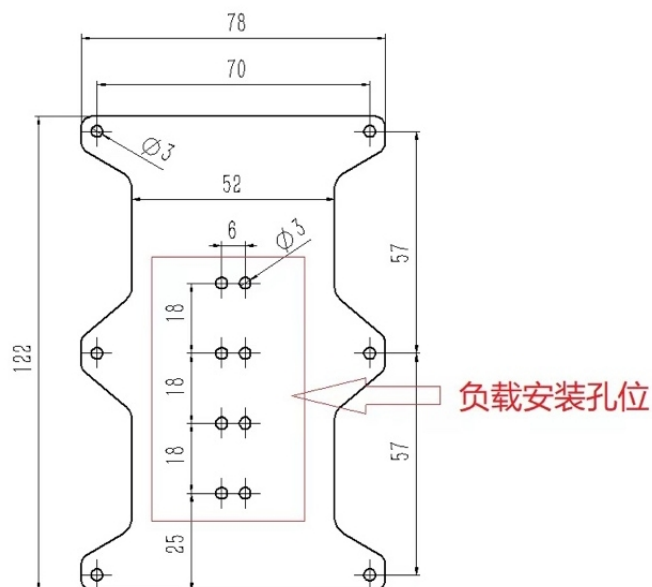
舵机工作电压：5V，旋转范围：0°~180°。

舵机尺寸参考图如下：



(三) 负载挂载板的具体尺寸与孔距要求

负载安装孔位，位于无人机电池底板下方，距地面高度约**260mm**，具体尺寸及形态图如下：



共设有8个负载孔位，安装孔直径3mm。如上图示纵向孔位间距18mm，横向孔位间距6mm。无人机底板有1个舵机三叉接线口（正机、负极、信号线），
(赛场不提供安装负载装置使用的工具、螺丝、螺母等配件)。

附件五、日常安全操作手册

(一) 组装与调试流程

1.1 准备工作

需学习无人机结构与功能说明，了解各部件的作用与安装方式；
熟悉设备说明书，掌握螺丝、插接线、动力电源等操作要点；
确保工具设备齐全，检查各部件有无损坏、缺失。

1.2 所需设备与工具

设备	主体结构、中心板、上仓盖、投放装置、舵机、起落架、螺旋桨、遥控器、图传数传、电池、充电器
工具	各型号内六角螺丝刀

1.3 无人机组装步骤

- 1、清点并确认所有配件齐全无损。
- 2、展开机臂，确认折叠结构完好、所有接线电线无破损。
- 3、安装并拧紧各部螺丝，保证组件安装固定。
- 4、连接无刷电机三相插头，检查插头稳固。
- 5、拆下螺旋桨，查验电机转向。若电机转向错误，调换该电机任意两根电源线插接顺序。
- 6、依次安装：
 - (1) 无人机起落架；
 - (2) 安装抛投装置；
 - (3) 安装螺旋桨；
 - (4) 安装上舱盖。

1.4 设备调试流程

- 1、正确使用充电器为电池充电，并查看状态指示灯。
- 2、设置遥控器通道、功率，对频成功。
- 3、图传设备开机连接，图像回传稳定。
- 4、测试舵机动作与投放装置通电情况。

1.5 成果要求

- ✓ 所有部件安装牢固，无松动或干涉；
- ✓ 折叠机臂、桨叶收折正常，无卡顿或松动；
- ✓ 确保抛投装置与摄像头不遮挡，与起落架不冲突；
- ✓ 遥控器控制正常，电池使用规范；
- ✓ 图像回传清晰。

1.6 安全注意事项

- * 所有测试需卸下螺旋桨操作；
- * 工具使用规范，避免划伤操作者及设备；
- * 折叠展开注意行程范围与手部安全，避免夹伤；
- * 所有充电过程需专人值守；
- * 确保飞控、电调等设备周围无线路短路等隐患问题，确保附近无导电材料；
- * 若发生螺栓松动，应将螺栓取出后涂螺丝胶后再拧紧固定（上仓盖及起落架安装除外）。

（二）飞控调参流程

2.1 准备工作

熟悉地面站软件（如 Mission Planner）功能与连接方式；
学习飞控常用参数如 PID、校准流程等；
检查飞控主板、传感器接口、电源线是否完好。

2.2 所需设备与工具

设备	工具
装配完成无人机、动力电池、电脑	USB 数据线、螺丝刀

2.3 调试流程

- 1、连接电脑与飞控，安装及打开电脑端 Mission Planner 无人机地面站。
- 2、使用 USB 线连接飞控和地面站，确保地面站界面上正确显示飞控信息。
- 3、飞控进行初始设置，包含：下载写入固件、机架类型选择、加速度校准、遥控器校准、罗盘校准、飞行模式设置。

- 4、设置飞行模式与失控保护功能。
- 5、设备校准：包含电调校准、水平校准、加速度校准、罗盘校准等。
- 6、在规定区间调整飞行器控制参数，使飞行器控制响应精准度，并增强飞行器抗风能力。
- 7、设置投放装置对应通道及拨杆控制。

2.4 成果要求

- ✓ 所有传感器正常识别，遥控信号清晰；
- ✓ 电机安装正常、转向正确（对角相同、临角相反的顺/逆时针转动）；
- ✓ 飞控响应无延迟，动作灵敏，没有响应迟缓、高频抖动、反复震荡等问题；
- ✓ 投放装置控制正常，投放无卡顿。

2.5 安全注意事项

- * 调试必须在无螺旋桨条件下进行；
- * 软件连接时注意供电稳定；
- * 测试飞行需在特定场地内，并配备安全员及预设应急预案。

（三）飞行操作流程

3.1 准备工作

所有组装与调参完成，检查设备完整性；
 已完成模拟飞行训练，熟练无人机操作控制方法；
 检查飞行场风力、天气、安全性。

3.2 所需设备

设备	无人机（已调试满足飞行要求）、遥控器、动力电池
----	-------------------------

3.3 飞行流程

【测试飞行】

- 1、确保飞行环境，如飞行环境空旷，安全员在飞行区域外，风速不超过4级，无降水等；
- 2、遥控器及无人机通电。确认螺旋桨转向及电机转向正确，负载与无人机可靠固定，摄像头画面回传清晰稳定；

- 3、试飞解锁，起飞高度控制在抛投物需离地；
- 4、测试各方向控制响应（如小范围前进、后退、左平移、右平移、上升、下降、左旋转、右旋转、投放负载功能）；
- 5、试飞飞行范围建议在长宽高 4m*5m*4m 米的网笼区域。

【正式飞行】

- 1、操作手操作飞行，按照要求路线（如有）飞往终点目标区域；
- 2、在终点靶心位置，依据图传图像完成定点投放（投放高度≥3 米）；
- 3、返回起点降落，电机停止后停止计时。
- 4、飞行完毕后，无人机及遥控断电，且飞机桨叶停止转动，在裁判示意下由选手携带设备离场。

3.4 成果要求

- ✓ 飞行区域控制在指定范围；
- ✓ 投放动作顺畅无延迟；
- ✓ 操作流程安全、标准、无失误。

3.5 安全注意事项

- * 比赛时除参赛队伍外其他队伍不得通电操作，避免干扰无线信号；
- * 选手需掌握控制所用设备的电池电量，避免因电量不足不能完成比赛；
- * 所有飞行必须设立安全员并全程监控；
- * 操控者需提前熟知掌握比赛应急处置方案。

附件六、竞赛安全预案

（一）场地布置与安全规范

- 1、检录区：（在场内，同候场区相连）
- 2、候场区：与飞行区、调装区保持安全距离，设置隔离围栏，禁止无关人员跨越。
- 3、组装区：需远离飞行区正前方危险区域，设置独立操作空间，避免装配调试时与飞行竞技产生安全冲突。
- 4、飞行区：仅允许参赛飞手及技术安全员进入，其他人员严禁逗留；区域边界设置明显警示标识，明确安全隔离范围。

5、裁判区：选址避开飞行区正对面，确保裁判执裁时处于安全观察位置，不直接暴露在飞行轨迹范围内。

6、拆机/交机区：需远离飞行区，装夹爪区，裁判区，候场区。

注：场地使用要求

(1) 参赛人员需提前在报到时完成场地熟悉，明确各功能区域位置及安全通道。

(2) 所有人员进入场地后，需遵守现场指引，不得擅自进入封闭区域或跨越安全标识。

(3) 场地内禁止吸烟、明火及其他易燃易爆物品带入，务必配备锂电池/干粉灭火器。

(二) 人员及设备安全规范

1、飞行区操作人员（飞手、技术安全员）必须佩戴安全帽方可入场操作，未按要求佩戴防护装备者禁止参与飞行相关环节。

2、所有人员需保持场地秩序，不追逐打闹、不干扰他人操作，避免因无序行为引发安全隐患。

3、参赛人员需服从现场工作人员调度，遵守赛事时间安排，不在非指定时段进行设备调试或飞行操作。

4、飞行竞技环节可使用技术支持单位统一提供的标准无人机（美国手）但不允许现场调参，也可自带由技术支持单位赛前提供的无人机标准套件登记参赛。

5、无人机装配时，需使用合规配件（标准套件不含安装夹爪所需的螺丝螺母等配件，参赛团队需自备合规配件），禁止使用破损、老化或不符合安全标准的零件。

6、无人机负载夹爪装置需符合 1kg 投掷物承载要求，设计及 3D 打印过程需保障结构稳固，避免飞行中脱落、解体。

7、飞行竞技阶段：无人机组装、竞技必须在允许的安全范围内进行，严格遵循赛事安全规程及裁判指令，不得擅自改变飞行路线或超出指定场地范围。

8、飞行操作需由参赛团队指定飞手完成，飞手需熟悉设备操作流程，避免误操作引发碰撞、坠落等事故。

9、投掷竞技环节需把控操作节奏，确保投掷物落在指定区域，避免投向人员聚集处。

附件七、仲裁申请及处理意见表

申请人 (教师)		联系 手机		申请 时间	
所属学校					
事件描述、相关证据说明及仲裁要求:					
仲裁委员会处理意见: 签字: _____, 时间				申请人意见:	
				接受仲裁委员会处理意见, 仲裁结束。 签字:	
				不接受仲裁委员会处理意见, 申请复议。 签字:	
仲裁委员会对复议的裁决意见: 签字: _____, 时间				申请人收到仲裁委员会对复议的裁决意见。 签字:	