

基于 Mind+ 编程的无人机综合任务赛 训练体系构建与实践

□ 刘应考

摘要：数字素养培养背景下，编程无人机综合任务赛成为中小学科创能力培养的重要载体，Mind+ 编程是赛事核心工具，科学的训练体系则是提升赛事竞争力的关键。本文立足中小学生对认知规律，紧扣赛事核心要求，构建“基础夯实—专项突破—容错提升—赛场模拟”四级阶梯训练体系，明确训练要点、设计阶梯方法、制定赛事保障策略，破解当前训练痛点，实现无人机编程任务自动化执行，为一线教师提供可落地的赛事训练方案，助力提升中小学生对数字素养与综合实践能力。

关键词：Mind+ 编程；无人机编程；综合任务赛；训练体系构建；中小学生对数字素养提升

在数字技术赋能基础教育的背景下，无人机编程教育已成为中小学创客教育与 STEM 教育的重要内容，无人机综合任务赛更是检验学生编程应用、动手操作与问题解决能力的关键平台。Mind+ 图形化编程软件以积木式操作降低学习门槛，适配主流赛事无人机，成为赛事核心工具。但当前中小学无人机编程赛事训练存在目标模糊、方法碎片化、缺乏系统分层设计等问题，导致学生代码编写失误、飞行轨迹偏差、赛场应变不足，既影响赛事成绩，也不利于核心能力的培养。鉴于中小学生对认知发展的阶梯性特点，本文结合 Mind+ 编程工具特性与赛事要求，构建“基础夯实—专项突破—容错提升—赛场模拟”四级阶梯训练体系，贯穿“代码精准、轨迹稳定、自动化流畅”核心目标，通过标准化训练实现无人机编程任务无手动干预自动化执行，既夯实编程与操作基础，又强化容错与赛场应变能力，为一线教师提供实践参考，助力中小学生对提升数字素养、逻辑思维与实践创新能力。

一、核心训练要点

无人机编程综合任务赛的核心要求是实现无手动干预的全流程自动化任务执行，这一目标的实现依托编程、操作、设备适配三大核心能力支撑。

（一）编程指令与参数精准把控

编程指令是无人机执行动作的核心依据，参数精准度直接决定飞行轨迹稳定性，是整个训练体系的基础，需让学生做到指令熟记、参数精准、逻辑清晰。

夯实必练基础指令：聚焦 Mind+ 编程中无人机赛事高频基础指令，重点掌握起飞、精准降落、20-

100cm 固定距离飞行、90° /180° /360° 固定角度转向、0.5-2m 固定高度升降及定时悬停六大核心指令，实现指令与无人机动作精准匹配，距离参数误差控制在 3-5cm 内，角度偏差不超过 5°。

掌握核心编程逻辑：熟练运用循环指令简化重复动作代码，通过条件判断指令适配避障、标记点识别等赛事场景，确保指令组合连贯、逻辑无漏洞，杜绝因代码逻辑错误导致动作中断、轨迹偏离。

适配运用传感器：若赛事涉及传感器应用，需熟练操作距离、高度及视觉识别三大核心传感器，掌握开启、调试与数据读取方法，能基于传感器反馈优化编程指令，实现传感器与编程指令的无缝衔接。

熟悉赛事地图标识：全面熟悉比赛地图的基地起降点、任务执行点、二维码识别点等所有标识码，精准掌握各标识点间的距离与相对方位，提前规划飞行路径，避免因地图不熟悉导致轨迹偏差、任务点遗漏。

掌握设备基础操作：能自主检测无人机初始化状态，熟练完成电池更换、螺旋桨拆装及保护罩安装，将拆装电池、易损坏的螺旋桨与保护罩作为重点训练项目，确保独立完成设备基础调试与故障排查。

（二）自动化任务能力突破

自动化任务能力是赛事核心考察点，要求学生将单一基础指令整合为连贯综合任务，实现从“单一动作执行”到“综合任务自动化完成”的跨越，是提升赛事竞争力的关键。

单一基础任务攻坚：实现无偏差定点起降与矩形、三角形、直线等规整基础轨迹飞行，要求动作稳定无晃动、轨迹无偏移，培养学生“指令编写—设备调试—

效果验证”的自主完成能力。

综合任务整合衔接：将“起飞→过环→定点悬停→物资投放→精准降落”等多个基础任务串联整合，要求任务衔接流畅无延迟、代码无冗余指令，培养学生任务拆解与代码整合能力。

容错与偏差修正：培养预设容错编程能力，能根据赛事场景，通过传感器反馈与逻辑判断编写偏差修正指令，实现“小偏差自动修正、大障碍有效规避”，避免微小偏差引发任务失败。

（三）设备与代码适配能力

无人机设备运行状态与代码适配性直接影响任务执行效果，赛场多数失误源于设备故障或代码与场地、设备适配不足，需让学生做到“懂设备、会调试、能优化”。

把控设备运行状态：能在训练与比赛前自主完成无人机电量检查、电池更换、螺旋桨牢固度检查、传感器灵敏度调试及设备连接检测，提前排查硬件故障，规避设备问题对指令执行的影响。

优化代码调试能力：能精准定位并修正参数错误、逻辑漏洞、指令冗余等代码问题，能根据实际场地环境灵活微调飞行距离、转向角度等参数，提升代码的通用性与环境适配性，确保同一代码在不同场地稳定执行。

二、阶梯式训练方法

（一）基础指令夯实训练（1-2周入门阶段）

本阶段核心目标是让学生熟记 Mind+ 编程基础指令，掌握参数设置方法，实现单一指令与简单组合指令的精准执行，培养基础编程操作与参数把控意识。

单一指令专项训练：将六大核心指令拆解为单个训练项目，固定参数标准化演练，每个指令连续无偏差执行 10 次后逐步微调参数，提升参数把控能力，直至偏差控制在标准范围内。

指令组合进阶训练：从 2 个基础指令组合开始，逐步增加至 4-5 个，重点验证动作连贯性，引导学生删除多余悬停指令，优化衔接节奏，确保无人机执行无卡顿、无轨迹偏移。

参数调试专项训练：让学生在相同位置进行同一动作训练，记录预设参数与实际执行效果的偏差，针对性微调代码参数，培养“以实际反馈优化参数”的习惯，提升参数精准把控能力。

（二）专项任务突破训练（2-3周提升阶段）

本阶段核心目标是让学生实现从单一基础指令到

综合专项任务的整合突破，掌握复杂轨迹飞行、避障、任务串联的编程与操作方法，提升任务拆解、代码整合与综合实操能力。

基础轨迹分解训练：以赛事高频的矩形、三角形轨迹为例，将复杂轨迹拆解为单个动作，逐一编程达标后整合代码，反复演练至飞行轨迹规整无偏差、动作执行流畅无卡顿。

避障任务模拟训练：在场地摆放 3-5 个小锥桶模拟障碍，引导学生运用条件判断指令与距离传感器编写避障代码，实现障碍检测与自动绕行回归原轨迹。训练从单个障碍逐步过渡至连续多障碍，确保避障动作流畅无碰撞。

综合任务整合训练：结合赛事常见任务设计综合训练项目，引导学生将综合任务拆解为 3-4 个单一基础任务，练熟后按流程整合代码，引入计时训练，分析卡顿环节并针对性优化。

（三）容错与调试能力训练（贯穿训练全程）

容错与调试能力是无人机编程赛事的核心能力，也是中小学生需重点培养的问题解决能力，本阶段训练与各阶段深度融合，以“模拟偏差、自主排查、灵活适配”为原则，培养学生问题意识与自主调试能力。

偏差模拟修正训练：在训练中故意制造轻微偏差，如让无人机偏离起点 5-10cm、遮挡传感器造成检测偏差，引导学生观察执行效果，分析偏差原因，通过增加修正指令抵消偏差，编写具有容错性的代码，提升代码抗干扰能力。

代码问题排查训练：教师在正确代码中设置 1-2 个常见小错误，让学生自主运行代码、观察动作异常，通过“看动作、查代码、找问题、改错误”的流程定位并修正问题，反复训练提升快速排查与修正能力。

多场地适配训练：选择教室、操场、走廊等 2-3 个不同空旷场地，将同一任务在不同场地演练，引导学生根据场地空间、微风、地面平整度等环境差异微调参数，掌握场地适配技巧，提升代码的通用性与环境适应能力。

（四）模拟赛场进阶训练（赛前 1-2 周强化阶段）

本阶段核心目标是实现训练与赛场的无缝衔接，让学生熟悉赛事流程、适应赛场氛围、掌握应急处理方法，提升赛场适配与应变能力，确保发挥正常训练水平。

全流程定时演练：严格按照赛事场地规格 1:1 布置训练环境，设定赛事标准完成时间，让学生进行全流程无手动干预演练，记录完成时间与失误点，针对

性优化代码与参数，在保证精准度的前提下实现效率最大化。

多人模拟竞技训练：组织 2-3 组学生同步训练，严格按照正式赛事流程进行排队、检录、依次执行任务，让学生适应赛场等待节奏与竞技氛围，培养情绪调节能力与专注力，避免因紧张导致操作失误。

应急预案实操训练：模拟传感器失灵、代码卡顿、电量预警等赛场常见突发问题，引导学生执行预设应急指令，如紧急悬停、定向降落、调用备份代码等，实现无手动干预下的快速止损，避免设备损坏或任务完全失败。

三、赛事全流程注意事项

无人机编程综合任务赛的成败不仅取决于训练水平，更与赛前准备、赛中执行、赛后收尾的细节密切相关。中小學生因年齡小、經驗不足，易在流程細節中出現失誤，因此制定全流程注意事項，培養學生細節意識與流程把控能力，做到“賽前充分準備、賽中冷靜執行、賽後及時复盘”，最大限度減少非技術失誤。

（一）赛前准备：充分细致，万无一失

赛前准备是比赛成功的基础，需做到设备、场地、心态三方面充分准备，全方位排查问题，消除赛场陌生感，让学生以最佳状态参赛。

设备全面检查与调试：提前 1 小时完成所有设备检查，确认无人机、编程设备运行正常，核心代码多重备份，携带备用电池、充电线等配件，提前保存并标注常用代码，方便快速调用。

场地提前适配与调试：若允许赛前熟悉场地，快速记录场地尺寸、障碍与标记点位置，现场微调代码参数，进行 1-2 次短流程试飞，验证设备与代码适配性，适应场地环境因素。

心态与状态调整：引导学生放松心态，树立“重在参与、重在提升”的观念，明确“先保证完成度，再追求速度”的原则，提前熟悉赛事入场、检录、评分等流程细节，消除陌生感，提升比赛自信。

（二）赛中执行：冷静专注，精准把控

赛中执行是比赛核心环节，需让学生做到冷静专注、按规操作、灵活应变，严格按照训练要求执行任务，最大限度发挥训练水平，减少不必要失误。

代码启动谨慎操作：代码启动前最后确认无人机摆放位置、机身姿态与代码选择，确保无偏差、无错误。启动后严格遵守赛事规则，不触碰设备，避免人为干扰导致指令执行偏差。

全程专注观察动作：任务执行中全程专注观察无人机飞行动作，重点关注轨迹、任务点识别、避障等核心环节。轻微偏差依托容错代码自动修正，出现严重异常时及时执行应急降落代码，终止任务避免设备损坏。

精准把控时间节奏：牢记赛事时间限制，制定合理执行策略，明确核心与次要评分项，优先完成核心评分项确保基础得分，不纠结于小偏差的细节修正，避免因浪费时间无法完成后续任务。

（三）赛后收尾：规范有序，及时复盘

赛后收尾不仅是比赛结束环节，更是能力提升的重要契机，需让学生做到设备规范收纳、比赛及时复盘，聚焦经验积累而非比赛结果，实现“以赛促学、以赛促训”。

设备及时规范收纳：任务完成后按操作规范关闭设备，及时检查无人机是否有损伤、配件是否齐全，将所有设备与配件分类整理、规范收纳，避免丢失或损坏，确保能正常用于后续训练与比赛。

快速总结复盘：比赛结束后引导学生快速复盘，梳理比赛优势与问题，重点记录代码执行流畅环节、偏差与失误位置、参数适配不足的地方。针对问题制定后续训练改进方案，让每一次比赛都成为能力提升的重要依据。

四、结语

本文构建的基于 Mind+ 编程的无人机综合任务赛四级阶梯训练体系，契合中小學生認知規律與賽事、工具特性，明確訓練要點、方法與賽事保障策略，有效破解中小學無人機編程訓練痛點。未來將結合賽事發展與核心素養要求持續優化體系，融入跨學科與創新實踐內容，讓無人機編程教育成為培養中小學生數字素養與創新能力的重要載體，助力基礎教育數字化轉型與學生核心素養提升。

参考文献：

- [1] 谢作如,王荣良.中小学创客教育实践指南[M].北京:教育科学出版社,2018.
- [2] 王静.图形化编程在中小学无人机教育中的应用研究[J].中国现代教育装备,2021(12):45-47.

作者简介：

刘应考，潜江市周矶办事处逸夫小学教师。