

全国青少年无人机科学素质等级考试标准 (1.0 版)



中国航空学会
Chinese Society of Aeronautics and Astronautics

2020 年 6 月 9 日

总体说明

近年来，随着无人机的快速发展和全球化应用，无人机逐渐进入大众视野，并日益成为青少年航空科技创新教育和智能化教育的重要载体。中国航空学会于2017年下半年着手建设“全国青少年无人机及航模STEAM创客教育体系”，全面开展各项青少年无人机活动，内容包括举办大赛、开发教材和课程、培训教师、开发创客实验室等，工作取得良好成效。

无人机是一个复杂工程系统，同时青少年学习认知能力存在年龄差异，因此很多单位强烈呼吁中国航空学会制定一套科学的分级学习标准，引导青少年循序渐进地学习。在教育专家和航空专家的共同指导下，中国航空学会特制定《全国青少年无人机科学素质等级考试标准》（以下简称“本标准”）。本标准针对于学生制定了10个等级考试标准，结合《爱上无人机-青少年无人机创新教程》《爱上无人机-青少年无人机编程教程》对L1至L10做了知识点整理及划分。

本标准的制定和实施，将有利于激发青少年学习无人机的兴趣，增强青少年的法规意识和安全意识，全面提升青少年的无人机知识水平、实际操作水平、电脑编程能力、工程解决能力和科学艺术修养，成长为面向未来智能化社会的优秀创新型科技人才。

本标准从简到难共设10级，并从理论知识、实际操作、电脑编程、科技创新四个维度进行考核，适用于7岁（含）至22岁的青少年。10级之中，L1至L3为初级，L4至L6为中级，L7至L8为高级，L9至L10为特级，其中初级和中级适用于普及教育，高级适用于爱好者教育，特级适用于精英教育。本次仅发布L1至L6的等级标准，L7至L10标准将于下半年发布。

中国航空学会拥有本标准的版权和解释权。本标准适用于全国青少年无人机科学素质等级考试工作，仅限于授权合作单位使用。未经中国航空学会允许，任何单位及个人不得擅自复制、摘编、变造本标准所含文字、图片、链接等信息，违者将依法追究法律责任。

L1标准

一、教学及考试范围

理论知识：

1. 了解人类第一款飞机的历史背景、人物故事、第一款飞机的名称和飞行器类型。
2. 了解人类第一次飞行距离、续航时间、飞行试验次数和飞行试验成果。
3. 理解不同类型的航空器之间的区别及外观特性。

二、考试方式

机考。考生在“中国航空学会无人机等级认证官网”上进行在线考试，使用 L1 题库，系统随机抽取选择题形成试卷，在限定时间内完成答题，系统自动阅卷，并当场公布考试结果。

L2标准

一、教学及考试范围

理论知识：

1. 了解世界上著名的航空器种类、名称、型号和特点。
2. 了解著名的民用飞机基本特性、研制背景。
3. 了解著名的军用飞机的用途、使用场景、基本特性和研制背景。

4. 理解无人机的定义
5. 了解世界上著名的无人机种类、型号、名称及特性。
6. 了解世界著名无人机的研制背景和使用场景
7. 掌握无人机使用的基本注意事项和安全规范

二、考试方式

机考。考生在“中国航空学会无人机等级认证官网”上进行在线考试,使用 L2 题库,系统随机抽取选择题形成试卷,在限定时间内完成答题,系统自动阅卷,并当场公布考试结果。

L3标准

一、教学及考试范围

(一) 理论知识

1. 了解当代无人机技术发展趋势及进程
2. 理解民用无人机分类
3. 理解民用无人机应用场景
4. 理解行业型无人机的用途、基本功能和无人机特性。
5. 理解消费型无人机的基本功能及无人机特性
6. 理解教育型无人机的基本功能和特性
7. 理解无人机合法飞行具备的条件
8. 理解“空域”、“禁飞区”和“限飞区”的基本概念。
9. 掌握“起飞重量”、“空机重量”等航空器基本概念。

(二) 实际操作

1. 组装

设备: 组装式遥控无人机

要求: 能够独立组装无人机

2. 飞行

设备: 组装式遥控无人机。

要求: 能够独立完成定点起飞、定点降落的基本操作。

二、考试方式

(一) 机考

考生在“中国航空学会等级认证官网”上进行在线考试，使用 L3 题库，系统随机抽取选择题形成试卷，考生在指定考点自主答题，在限定时间内完成答题，系统自动阅卷，并当场公布考试结果。

(二) 现场组装

在 10 分钟内组装一台由机身、电机、桨叶、保护罩、底座、机臂、飞控和电池组成的组装式遥控无人机。组装完成后考生需举手示意监考检查并由监考评定考试结果。

(三) 现场飞行

在考场中按要求在 3 分钟内起飞无人机并达到 1 至 2 米高度后，保持 2 至 3 秒悬停后降落在监考指定位置，降落过程中需平稳匀速降落，完成所有动作后由监考评定考试结果。

L4标准

一、教学及考试范围

(一) 理论知识

1. 了解无人机姿态控制（俯仰、横滚、油门、偏航）含义及设备连接原理。
2. 掌握无人机及遥控器基本功能。
3. 了解旋翼飞行器分类及特性。
4. 理解多旋翼无人机系统构成。
5. 了解无人机通讯的连接方式。
6. 了解程序和编程的含义及生活中的应用。

7. 了解编程无人机的运行环境。
8. 了解无人机坐标系的基本概念。
9. 了解无人机编程软件各个区域的功能作用。
10. 理解编程软件中程序控件的基本功能。
11. 了解无人机的等级分类。
12. 了解不同类型无人机的管理措施。

(二) 实际操作

1. 飞行

设备：遥控式无人机

要求：

- 1) 掌握无人机及遥控器使用方法。
- 2) 能够独立操控遥控器进行无人机基础飞行。

2. 编程

软件：图形化编程软件。

要求：能够使用图形化编程软件通过编程方式实现无人机起降并用 3D 预览功能验证。

二、考试方式

(一) 机考

考生在“中国航空学会等级认证官网”上进行在线考试，使用 L4 题库，系统随机抽取选择题形成试卷，考生在指定考点自主答题，在限定时间内完成答题，系统自动阅卷，并当场公布考试结果。

(二) 现场飞行

要求在 3 分钟内起飞无人机并达到 1 至 2 米高度后，进行 2 至 3 秒悬停后飞往 2 至 3 米外的指定降落点，并在指定降落点上空悬停 2 至 3 秒后降落，完成所有动作后由监考评定考试结果。

（三）现场编程

在 10 分钟内使用图形化编程软件编辑无人机的起飞和降落程序。整段无人机起飞、降落程序时间需要控制在 20 秒内，在完成起飞动作后须在空中停留 2 秒后方可执行降落程序。在完成程序编辑后需举手示意监考核定模拟飞行，由监考评定考试结果。

L5标准

一、教学及考试范围

（一）理论知识

1. 了解能量守恒定律及能量转化方式
2. 理解无人机运行中的能量转化过程
3. 了解电池的发展历史和分类
4. 掌握锂电池的工作原理和使用中的安全注意事项
5. 了解固定翼的分类及特性
6. 了解飞机的力学原。
7. 理解多旋翼无人机的平台分类
8. 理解多旋翼无人机的机身构造和性能因素
9. 了解材料的分类、特性及优缺点。
10. 了解材料在飞机上的应用
11. 了解定位与坐标的基本概念
12. 了解定位与坐标的历史及生活中相关应用
13. 理解无人机编程中的程序思维导图
14. 了解光的三原色及灯光的作用
15. 了解无人机灯光的作用
16. 掌握速度与加速度的基本概念
17. 掌握水平速度、垂直速度、角速度的区别和它们在

编程中的应用。

18. 了解空域的管理规定

(二) 实际操作

1. 飞行

设备：遥控式无人机。

要求：能够独立操控无人机进行简单航线飞行。

2. 编程

软件：图形化编程软件。

要求：

- 1) 能够使用图形化编程软件通过编程方式完成定点飞行并用 3D 预览功能验证。
- 2) 能够使用图形化编程软件通过编程方式实现无人机灯光控制并用 3D 预览功能验证。

三、考试方式

(一) 机考

考生在“中国航空学会等级认证官网”上进行在线考试，使用 L5 题库，系统随机抽取选择题形成试卷，考生在指定考点自主答题，在限定时间内完成答题，系统自动阅卷，并当场公布考试结果。

(二) 现场飞行

在考场中进行考核，考生需在 3 分钟内操控无人机从起降点垂直起飞，悬停高度为 1 至 2 米，依次向前、向后、向左、向右各飞行 2 米，每完成一个动作悬停时间 2 秒以上。随后飞回起降点，悬停时间 2 秒以上，最后垂直降落。监考现场判断，完成所有动作即判定合格。

(三) 现场编程

在考场中进行考核，考生随机抽取题卡，根据题目要求

通过现场编程的方式控制飞机穿过障碍物。考生需在 10 分钟内完成编程，监考进行现场验证，软件 3D 预览中飞机灯光按要求点亮且飞机穿越障碍物时无碰撞，即判定合格。

L6 标准

一、教学及考试范围

（一）理论知识

1. 了解多旋翼无人机产生升力的原理
2. 理解多旋翼无人机螺旋桨的概念和类型
3. 了解飞机推力产生的原理及推力和阻力的关系
4. 理解电机的分类和工作原理，电机部件的相关概念。
5. 理解无人机电子调速系统
6. 了解飞控系统的基本概念和原理
7. 了解飞控系统的工作内容和传感器
8. 理解飞控系统在多旋翼无人机上的工作原理和运用
9. 了解通信系统与数据连接的种类和方式
10. 了解无人机通信系统的作用
11. 掌握无人机编程软件中循环控件的含义和作用
12. 理解编程软件中音乐节奏、灯光效果和程序动作的配合技巧。
13. 理解无人机编程中多机编队的原理
14. 掌握动作组的基本含义和添加方法
15. 掌握无人机组装中常见工具的使用方法
16. 理解无人机的结构部件及作用
17. 了解空域的申请流程和规定

（二）实际操作

1. 组装

设备:

- 1) 组装式无人机
- 2) 组装式遥控器

要求:

- 1) 能够熟练使用无人机组装所需的工具。
- 2) 能够独立完成无人机和遥控器的组装。

2. 飞行

设备: 遥控式无人机

内容: 能够独立操控无人机进行矩形航线飞行。

3. 编程

软件: 图形化编程软件

要求:

- 1) 掌握编程软件如何给程序添加背景音乐
- 2) 掌握编程软件如何给程序添加灯光效果并用 3D 预览功能验证
- 3) 能够独立完成一段无人机多机编队的舞蹈程序并用 3D 预览功能验证

三、考试方式

(一) 机考

考生在“中国航空学会等级认证官网”上进行在线考试，使用 L6 题库，系统随机抽取选择题形成试卷，考生在指定考点自主答题，在限定时间内完成答题，系统自动阅卷，并当场公布考试结果。

(二) 现场组装

在考场中进行考核，考生需在 15 分钟内完成无人机及遥控器的组装。监考现场判断，组装完成且可正常开机使用即判定合格。

（三）现场飞行

在考场进行考核，考生需在 3 分钟内操控无人机从起降点垂直起飞，悬停高度为 1 至 2 米，悬停时间 2 秒以上，随后进行矩形航线的飞行，每个顶点需悬停时间 2 秒以上，最后垂直降落至起降点。监考现场判断，完成此动作即判定合格。

（四）现场编程

在考场中进行考核，考生需现场独立编辑时长大于 30 秒的 2 机舞蹈程序（含音乐和灯光及指定舞蹈动作 2 个以上）。考生需在 15 分钟内完成编程操作，监考进行现场验证，程序预览中飞机灯光按要求点亮且无人机动作符合要求、无碰撞，最终正常降落，即判定合格。

注：以上文字中，“了解”指对该项内容有初步的认知；“理解”指具备基本的知识结构，可以在实操中运用该项内容的知识；“掌握”指具备系统的知识和应用能力。

中国航空学会