

附件 2

全国青少年无人机科学素质等级考试教学大纲

等级	级别	课时数	授课大纲	主要授课内容	涉及教材
初级	L1	4	第一课时：人类对飞行的探索	1、描述人类自古以来对天空的向往以及对飞向天空的渴望。 2、讲述“万户”尝试飞天的故事。	《爱上无人机青少年无人机创新教程初级》P3
			第二课时：历史上的第一架飞机	1、人类对飞行的渴望和向往。 2、认识生活中常见的航空器，如客机、火箭、卫星、直升机、风筝等。 3、介绍人类历史上的第一架飞机，莱特兄弟简介，莱特兄弟研制和试飞飞机的过程以及对航空事业的发展起到的作用。	
			第三课时：常见的飞行器	1、讲述生活中常见的飞行器，如客机、火箭、卫星、直升机、风筝等。 2、互动，让同学画出自己见过和心目中的飞行器。	
			第四课时：实操—学习折叠纸飞机	1、将前3节课所了解的知识进行总结。 2、互动：学会动手折纸飞机。	
	L2	4	第一课时：载人飞机的类型	1、讲述常见的军用飞机及民用飞机，列举具有代表意义的飞机型号及作用。 2、引用典故，如“手术刀”、“玉碎计划”和“中国南海事件”等，介绍军用载人机。	《爱上无人机青少年无人机创新教程初级》P4-P8
			第二课时：民用客机简介	1、讲述民用飞机的作用和特点及发展历史。 2、列举著名客机事故，如“萨利机长”、“川航事件”，引发对民航客机知识的了解和互动。	
			第三课时：初识无人机	1、无人机的定义和概念。 2、介绍无人机的特征。 3、讲述无人机历史和衍变。 4、列举世界上具有代表性的几款无人机，如全球鹰，彩虹无人机，神经元无人机等。	
			第四课时：飞行知识互动游戏	1、进行“我是卧底”飞行知识游戏。 2、通过游戏形式，巩固和加深对前几课时的知识内容的理解。	
	L3	5	第一课时：民用无人机的飞速发展	1、介绍2012年至2015年发布和推出的著名无人机及其影响。 2、民用无人机分类：消费级、教育级和行业级无人机。 3、列举常见行业级无人机的用途，通过实例讲述航拍、物流、消防及植保行业无人机的应用场景及可实现的功能。	《爱上无人机青少年无人机创新教程初级》P10-P19
			第二课时：认识消费级无人机	1、介绍常见消费级无人机类型、功能及应用场景。 2、初步了解消费级无人机的基础通讯，如机身和遥控器的通讯连接。 3、认识遥控器和摄像头。 4、介绍常见的教育级无人机类型、功能及应用场景，引入教育级无人机编程功能的概念。	

			<p>第三课时：无人机法律法规入门</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、了解无人机的类型和判定类型的标准。 2、了解无人机飞行的三种必备条件：无人机驾照、无人机登记、申请空域，及具备飞行条件的方法和途径。 3、无需驾照允许飞行的几种情况。 4、介绍监管无人机的部门，列举监管无人机的法律法规名称，了解非法飞行的影响和后果。 5、初步了解空域基本概念和类型：视距内空域、融合空域和隔离空域，空机重量概念，禁飞区和限飞区概念。 6、列举禁飞区场景。 7、设计无人机的“身份证”。 8、无人机起飞场地和环境的注意事项。 	
			<p>第四课时：实操—组装 F100 无人机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、强调无人机组长的安全事项。 2、讲解无人机的基本结构，认识机身、正反桨叶和电池。 3、学习 F100 无人机安装图纸。 4、组装 F100 无人机。 	
			<p>第五课时：实操—无人机飞行</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学习 F100 无人机起飞前检查：保护罩、桨叶、机身、线束、电池和遥控器是否齐全、完好及安装到位。 2、学习如何开机，了解 F100 无人机的开机自检模式。 3、了解 LED 指示灯含义。 4、认识遥控器的操作方式：美国手和日本手，了解遥控器按键功能。 5、了解对频的原因，掌握 F100 无人机对频方法。 6、学习 F100 无人机的解锁、起飞和降落操作，要求所有学生进行上手操作练习。 	
中级	L4	7	<p>第一课时：实操—无人机飞行进阶</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、初级课程回顾。 2、熟练掌握遥控器操作方法。 3、理解俯仰、横滚、油门和偏航的含义。 4、了解遥控器与飞行器的连接原理。 5、实操无人机俯仰、横滚、偏航和起降飞行动作。 	<p>《爱上无人机青少年无人机创新教程中级》P12-P38</p> <p>《爱上无人机青少年无人机编程教程初级》P2-P16</p>
		<p>第二课时：旋翼飞行器概述</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学习旋翼机的类型及特点，如直升机和多旋翼无人机。 2、学习直升机、旋翼机的特性。 3、列举生活中常见直升机型和直升机常见的使用场景。 4、学习多旋翼的优缺点和特性。 		
		<p>第三课时：多旋翼无人机基础知识概述</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学习多旋翼无人机的基础构成。 2、认识飞行器、地面站和通信链路的系统构成，了解基本功能。 		
		<p>第四课时：初识编程</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、了解程序的概念。 2、了解编程的概念。 3、了解编程的目的和平台。 4、了解编程的功能和意义。 		
		<p>第五课时：编程软件的应用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、了解如何搭建编程环境。 2、了解小鸟飞飞二维码地毯，认识坐标系。 3、认识编程软件界面。 		
		<p>第六课时：编程任务一起飞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、理解和解读基本程序语句。 2、了解积木式编程的使用方法和基础程序代表的含义。 3、掌握程序的预览与保存项。 4、编程完成简单的飞行动作，如解锁、起降、定点和上锁。 		
		<p>第七课时：无人机法律法规</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、了解针对不同类型的无人机相应的管理措施以及无人机的数据化管理。 2、了解无人机的等级分类。 		

L5	11	第一课时：能源的基础知识	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解并学习能量守恒定律。 2、了解大自然中的能源，如化学能、电能、热能、光能等。 3、了解能量的转化和转化方式。 4、了解能量在无人机上转化时的损耗。 	<p>《爱上无人机青少年无人机创新教程中级》P20-P51</p> <p>《爱上无人机青少年无人机编程教程初级》P20-P28</p>
		第二课时：电能的应用	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解电池的历史和分类。 2、了解锂离子电池、工作原理和使用安全注意事项。 3、了解电池能源在无人机上起到的作用和能源转换方式。 4、学习民航对于携带锂电池的规定。 5、水果发电实验。 	
		第三课时：无人机的飞行原理	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习固定翼的分类和特点。 2、了解飞机飞行时所受的力及来源。 3、了解飞机飞行时的力平衡。 4、简单了解流体力学，气压差概念（伯努利定律）。 5、了解固定翼飞机起飞原理。 	
		第四课时：多旋翼无人机详解	<ol style="list-style-type: none"> 1、认识多旋翼无人机飞行平台。 2、多旋翼无人机分类。 3、认识多旋翼无人机的机身结构。 4、了解影响多旋翼无人机性能的因素，如重量、材料和轴距。 5、认识复合翼飞行平台以及优劣势。 	
		第五课时：认识材料	<ol style="list-style-type: none"> 1、发现生活中常见的材料并且列举区别。 2、认识材料之间的关系特性和优缺点。 3、了解人类的材料发展历史。 4、了解材料对飞行的帮助和限制。 5、思考什么样的材料适用于飞机和优缺点。 6、趣味动手：观看教学视频，利用纸杯制作一个飞行器。 	
		第六课时：认识坐标与定位	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解人类使用定位工具的历史。 2、说出生活中常见的定位工具，并且了解定位器的优缺点，如指南针、罗盘、陀螺仪和GPS等。 3、认识直角坐标系，举例说明坐标系的作用。 4、讲解坐标地图。 5、根据要求自己画出一个直角坐标图。 	
		第七课时：飞行练习	<p>结合两个通道的控制，练习A-B点飞行。</p> <p>练习标准： 能够熟练的控制实现两个通道的指定路径飞行并安全降落。</p> <p>练习动作： 如A点为起飞点，朝前起飞45°至目视1m高度后平飞至B点，并安全降落至B点。</p>	
		第八课时：编程任务—无人机定点巡逻	<ol style="list-style-type: none"> 1、复习巩固上一等级学习的无人机编程知识。 2、在坐标系地图上绘制出无人机巡逻的思维导图。 3、明确任务，利用程序编程，完成无人机的自动巡逻任务。 	

		第九课时：编程任务——无人机灯光秀	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解大自然中的“色彩”。 2、复习光的色彩原理和光的三原色。 3、思考在现实生活中无人机灯光可以起到哪些作用。 4、学习无人机上的灯光编程模块，将灯光元素结合到程序中，分别了解每个灯光模块的含义。 5、在坐标系地图上绘制无人机巡逻路径，并模拟情形使用灯光来传递信息。 	
		第十课时：编程任务——飞行速度	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解“速度”在编程中重要性。 2、编程中速度的分类，如水平速度、角速度、线速度等，了解加速度。 3、了解编程过程中速度运用的条件和场景。 4、结合以上两节课的学习内容，用速度条件完成一套无人机巡逻程式，并进行模拟飞行。 	
		第十一课时：关于空域的管理规定	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解空域的管理规定。 2、美国无人机的分类，如公共无人机、民用无人机和模型飞机。 3、了解着三类无人机的特点，用途，特性。 	
L6	10	第一课时：多旋翼无人机的升力与牵引力	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解重力和万有引力。 2、举例说明一些引力相关的内容话题。 3、了解竹蜻蜓的飞行原理，了解反作用力。 4、了解多旋翼无人机桨叶的类型和相关概念。 5、观察多旋翼无人机的桨叶并理解多旋翼无人机升力的形成（桨叶旋转产生的气压差）。 	<p>《爱上无人机青少年无人机创新教程中级》P23-P72</p> <p>《爱上无人机青少年无人机编程教程初级》P20-P28</p>
		第二课时：推力与阻力	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解什么是推力。 2、了解飞机上的推力来源。 3、初步了解电机种类和结构。 4、认识并了解可倾转旋翼以及用途。 5、通过观察日常生活中的一些现象，寻找阻力的存在。 6、理解阻力来源和空气阻力概念。 7、了解飞行速度和空气阻力的关系，理解推力和阻力的相互抵消作用。 8、思考如何通过外观形态来减小空气阻力，尝试将自己的想法画出来。 	
		第三课时：认识电机	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解电机的结构、正负磁极和工作原理。 2、了解电机的分类，如有刷电机和无刷电机，了解工作原理。 3、理解电机对无人机起到的作用。 4、思考电机的其他应用场景。 5、初步了解电子调速器。 6、了解电机和螺旋桨的关系，电机和电子调速器的关系以及电机和电池的关系。 	
		第四课时：飞控系统	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解飞控系统概念和对无人机的意义。 2、飞控系统的主要构成，如加速度计、陀螺仪、气压计和GPS等。 3、分别讲解飞控系统构成器件的工作原理。 4、了解飞控系统的主要功能，如飞控解算和飞控控制。 5、讲解飞控解算和飞控控制的含义。 6、了解飞控在多旋翼无人机上的运用。 	

第五课时：通信基础知识	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解什么是数据连接。 2、了解数据连接系统的种类和形式。 3、讲解无人机上的数据连接系统的重要作用。 4、了解基本的通信原理。 5、小实验：通过“自制土电话”实验来更加形象化地理解通讯连接。 6、理解无人机数据的传输过程及实现双向传输的方法。 7、了解什么是地面控制系统及其种类。
第六课时：飞行实操	<ol style="list-style-type: none"> 1、练习俯仰、横滚、航向、油门四个基础通道的联合操控。 2、练习对尾悬停，实现 3m*3m 内的对尾悬停，练习标准：3m*3m 训练场内，对尾悬停 3min，要求不能飞出边界，并安全起飞和降落。 3、练习穿越飞行，熟练穿越直径为 50cm 的圈，要求不能飞出边界，不能碰圈并安全起飞和降落。 4、S 弯道练习，熟练穿越间距为 50cm 的 s 弯道，要求不能飞出边界，不能碰触障碍物并安全起飞和降落。
第七课时：音乐与编程	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解编程重复执行模块。 2、初识炫舞模式，学习如何在程序中添加音乐模块。 3、学习无人机编程舞蹈的常见种类。 4、欣赏无人机多机炫舞视频。 5、思考如何将音乐与重复执行程序相结合以及如何利用程序让飞机找准音乐节奏。 6、了解在一段编舞中如何加入灯光并使灯光变化。 7、练习：通过编程使一台无人机完成一首简单的动感音乐的节奏踩点。
第八课时：编程任务一无人机编舞	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习在程序中添加多个动作组。 2、学习多动作组协作编程。 3、学习如何利用多台无人机编程进行配合协作。 4、根据一段完整音乐进行思考舞蹈动作。 5、尝试利用多台无人机完成一段多机编程程式并进行无人机实飞。
第九课时：实操—组装 F200 无人机	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习常见工程工具的使用，如螺丝刀、多角扳手等。 2、观看 F200 安装教学视频。 3、认识 F200 无人机的结构及零部件，理解零部件的作用。 4、完成 F200 无人机的组装。
第十课时：世界无人机法律法规	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解空域申请流程和规定。 2、了解欧洲民航局的无人机监管政策和总体思路与框架。 3、认识欧洲制定的无人机类型，如开放类无人机、特许类无人机和审定类无人机。 4、分别了解以上无人机的相关特点、作用和区别。 5、了解以上分类无人机的相关法规政策。 6、思考：欧洲和美国等无人机相关法律法规与中国无人机法律法规的相同处和不同之处，为什么？