



商用驾驶员执照理论考试大纲 (直升机)

2018年01月

编写说明

一、制定依据

《商用驾驶员执照理论考试大纲（直升机）》（以下简称大纲）由中国民用航空局飞行标准司依据 CCAR-61.155 条的要求制定，以确定直升机类别等级商用驾驶员执照理论考试的大纲。

二、考试方法

商用驾驶员执照理论考试（直升机）应遵照本大纲实施，并在按照局方公布的现行有效的《民用航空器驾驶员执照理论考试点要求》（AC-61-14）的标准的考试点实施计算机考试。

三、考试内容

商用驾驶员执照申请人必须按照咨询通告《民用航空器驾驶员执照理论考试》（AC-61-09）要求（豁免除外），出示由培训机构出具的培训证明或具有相应等级的飞行教员签字证明，表明其已完成 CCAR-61 部对于所申请执照或者等级要求的地面训练或自学课程：

1、航空规章。包括：与直升机商用驾驶员执照持有人有关的规章条例、权利、限制、飞行规则及飞行运行有关的中国民用航空规章。

2、直升机一般知识。包括：直升机相关系统的工作原理、组成和功用、一般特性和使用限制。相关系统包括：机体结构与系统、动力装置、电气系统、仪表及电子系统等。

3、飞行性能计划与载重平衡。包括：起飞、着陆和其他性能数据（包括巡航控制程序）的使用和实际运用；飞行计划的准备和申报；重量和平衡计算，质量分布对直升机操纵、飞行特性和性能的影响。

- 4、人的行为能力。包括：基础航空生理学、基础航空心理学、机组资源管理。
- 5、气象学。包括：航空气象学基本原理；航空气象资料的判读和使用。
- 6、领航及导航。包括：空中领航原理及方法；导航设备使用；航图的认读。
- 7、操作程序。包括：航空文件的理解与使用；预防和应急程序；飞行运行及特殊情况下的安全措施；空域的划分；载运货物的操作程序。
- 8、飞行原理。包括：空气动力学基础；旋翼空气动力学；直升机平衡、稳定性和操纵性；直升机机动飞行；直升机特殊飞行。
- 9、无线电通信。包括：通信要求和用语；特殊情况下的通信程序；无线电通信系统。

四、考试题目分配

根据《商用驾驶员执照理论考试大纲（直升机）》第一次修订结果，确定各部分考试题目所占比例：

1、航空规章	20%
2、直升机一般知识	15%
3、飞行性能计划与载重平衡	10%
4、人的行为能力	5%
5、气象	10%
6、领航与导航	12%
7、操作程序	8%

8、飞行原理 18%

9、无线电通信 2%

五、修订情况说明

2005 年 11 月公布了《商用驾驶员执照理论考试大纲（飞机、直升机）》（DOC NO.FS-ATS-002），规范了获取商用驾驶员执照的理论考试标准。2017 年 11 月，民航局飞行标准司在总结理论考试大纲实施十多年以来所取得经验的基础上，对原理论考试大纲进行了修改完善，由原来的三层结构细化至四层，以符合 CCAR-61 部对相关理论知识的模块划分要求，为具体的知识点内容描述奠定了基础，同时明确了理论考试题目分配，满足商用飞行运行环境特点对知识结构的新需求。为适应持续修订要求，部分大纲条款编号采取不连续策略。2018 年 1 月，民航局飞行标准司根据知识点编写需求，调整直升机一般知识和飞行原理部分大纲条目内容，细化部分三级目录，提高理论要求与飞行运行的契合度。

六、实施日期

本次修改后的《商用驾驶员执照理论考试大纲（直升机）》（DOC NO.FS-ATS-002HR2 自 2018 年 1 月 1 日起实施，原理论考试大纲同时作废。

1. 航空规章 (20分)	1.1 航空法规体系概要	1.1.1 航空法规体系、框架		
		1.1.2 国内航空法的分类与颁布部门		
	1.2 民用航空法	1.2.1 民用航空器的国籍		
		1.2.2 航空器适航管理	1.2.2.1 适航管理的定义及分类	
			1.2.2.2 有关适航证件	
			1.2.2.3 飞行必备文件	
		1.2.3 航空人员的管理	1.2.3.1 机组的组织管理	
	1.2.3.2 机长的权利和义务			
	1.2.4 飞行管理	1.2.4.1 管制空域内飞行的相关规定		
		1.2.4.2 民用航空器可以飞越城市上空的情形		
	1.2.4.3 民用航空器在飞行中可以投掷物品的情形			
	1.2.5 法律责任			
	1.3 中华人民共和国飞行基本规则	1.3.1 飞行管制	1.3.1.1 飞行管制的概念、内容及实施办法	
			1.3.1.2 飞行申请和批准	
			1.3.1.3 通用航空飞行活动申请内容	
1.3.2 机场区域内飞行的相关规定		1.3.2.1 一般规定		
		1.3.2.2 地面运行规定		
1.3.3 航路和航线飞行的相关规定	1.3.3.1 一般规定			
	1.3.3.2 航空器禁止起飞的情况			
	1.3.3.3 目视飞行避让规则			
1.3.4 飞行间隔	1.3.4.1 飞行间隔的定义与一般要求			
	1.3.4.2 飞行高度层的配备			
	1.3.4.3 飞行的安全高度			
	1.3.4.4 高度表拨正			
1.3.5 飞行中特殊情况的处置				

		1.3.6 法律责任	
	1.4 通用航空飞行管制条例	1.4.1 通用航空的种类	
		1.4.2 通航飞行活动的管理	1.4.2.1 飞行计划的要求 1.4.2.2 需要提交有效的任务批准文件的飞行情形 1.4.2.3 飞行计划的申请时限
		1.4.3 通用航空的飞行保障	
		1.4.4 法律责任	
	1.5 民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则 (CCAR-61)	1.5.1 相关定义	1.5.1.1 与时间有关的定义 1.5.1.2 其他定义
		1.5.2 执照、合格证、等级和许可的要求	
		1.5.3 驾驶员执照和等级	
		1.5.4 临时执照	
		1.5.5 执照的有效期、更新及重新办理	
		1.5.6 体检合格证的要求和有效期	1.5.6.1 商用驾驶员执照的体检合格证的要求和有效期 1.5.6.2 可以不持有体检合格证的情形 1.5.6.3 身体缺陷期间的限制
		1.5.7 航空器等级限制和附加训练要求	1.5.7.1 需要型别等级的航空器 1.5.7.2 类别、级别和型别等级的要求
		1.5.8 无线电通信资格	

		1.5.9 一般规定	1.5.9.1 飞行经历记录本 1.5.9.2 副驾驶资格要求 1.5.9.3 定期检查与熟练检查 1.5.9.4 机长近期飞行经历要求
		1.5.10 增加等级和特殊规定	
		1.5.11 商用驾驶员执照	1.5.11.1 申请商用驾驶员执照的资格要求 1.5.11.2 申请商用驾驶员执照的航空知识要求 1.5.11.3 申请商用驾驶员执照的飞行技能要求 1.5.11.4 直升机类别驾驶员的飞行经历要求 1.5.11.5 商用驾驶员执照持有人的权利和限制
		1.5.12 罚则	
	1.6 民用航空人员体检合格证管理规则 (CCAR-67)	1.6.1 体检合格证的要求	
		1.6.2 体检合格证	1.6.2.1 体检合格证类别及适用人员 1.6.2.2 有效期及有效期的延长
		1.6.3 许可的撤销及体检合格证的注销	
		1.6.4 违反 CCAR-67 部相应的处罚	
	1.7 一般运行和飞行规则 (CCAR-91)	1.7.1 总则	1.7.1.1 民用航空器机长的职责和权限 1.7.1.2 飞行机组的一般规定 1.7.1.3 民用航空器的适航性

		<p>1.7.2 飞行规则</p>	<p>1.7.2.1 飞行前准备 1.7.2.2 滑行的一般规定 1.7.2.3 在值勤岗位上的飞行机组成员 1.7.2.4 安全带、肩带和儿童限制装置的使用 1.7.2.5 在其他航空器附近的运行 1.7.2.6 除水面运行外的航行优先权规则 1.7.2.7 航空器速度 1.7.2.8 空中交通管制许可和指令的遵守 1.7.2.9 空中交通管制灯光信号 1.7.2.10 在通用航空机场空域内的运行 1.7.2.11 在一般国内运输机场空域内的运行 1.7.2.12 在一般国际运输机场空域内的运行 1.7.2.13 在特别繁忙运输机场空域的运行 1.7.2.14 空中危险区、限制区和禁区 1.7.2.15 目视飞行规则条件下飞行的燃油要求 1.7.2.16 目视飞行规则飞行计划 1.7.2.17 目视飞行规则的最低天气标准 1.7.2.18 目视飞行规则的巡航高度和飞行高度层 1.7.2.19 仪表飞行规则条件下飞行的燃油要求 1.7.2.20 仪表飞行规则飞行计划 1.7.2.21 仪表飞行规则的无线电通信 1.7.2.22 仪表飞行规则运行时的故障报告 1.7.2.23 双向无线电通信失效 1.7.2.24 航空器燃油加注的一般规定</p>
--	--	-------------------	---

		1.7.3 特技飞行		
		1.7.4 维修要求		
		1.7.5 航空器的适航性	1.7.5.1 民用航空器的合格证要求 1.7.5.2 目视飞行规则运行的仪表和设备 1.7.5.3 仪表飞行规则运行的仪表和设备 1.7.5.4 夜间和云上运行的仪表和设备 1.7.5.5 无线电通信设备 1.7.5.6 应急和救生设备 1.7.5.7 水面上空运行旋翼机附加应急和救生设备	
		1.7.6 商业非运输运营人驾驶员的资格要求和飞行时间限制		
		1.7.7 私用大型航空器运营人取酬驾驶员的资格要求和飞行时间限制		
		1.7.8 航空器代管人的运行规则	1.7.8.1 飞行机组的经历和资格要求 1.7.8.2 驾驶员的使用限制和搭配要求 1.7.8.3 飞行、值勤和休息时间要求 1.7.8.4 飞行机组的飞行、值勤和休息时间要求 1.7.8.5 驾驶员的理论检查和熟练检查要求	
		1.7.9 旋翼机机外载荷作业飞行	1.7.9.1 人员要求 1.7.9.2 操作规则	
		1.7.10 法律责任		
		1.8 其他相关法规	1.8.1 民用航空器事故和飞行事故征候调查	1.8.1.1 相关定义 1.8.1.2 调查通知 1.8.1.3 现场保护
			1.8.2 向局方举报与航空安全有关的	

		事件的处理	
2. 直升机一般知识 (15分)	2.1 直升机结构与系统	2.1.1 直升机机体结构	2.1.1.1 主旋翼结构 2.1.1.2 机身结构 2.1.1.3 尾桨结构 2.1.1.4 振动与平衡
		2.1.2 直升机传动系统	2.1.2.1 主减速器 2.1.2.2 中间减速器 2.1.2.3 尾减速器 2.1.2.4 自由轮、离合器、旋翼刹车
		2.1.3 直升机飞行操纵系统	2.1.3.1 飞行操纵系统的组成 2.1.3.2 液压助力式操纵系统 2.1.3.3 配平和增稳
		2.1.4 直升机起落架系统	2.1.4.1 起落架形式与结构 2.1.4.2 轮胎和减震支柱 2.1.4.3 刹车装置与系统
		2.1.5 直升机液压系统	2.1.5.1 直升机液压系统的功能及特点 2.1.5.2 液压系统主要部件及功能 2.1.5.3 液压系统的控制与指示
		2.1.6 直升机燃油系统	2.1.6.1 直升机燃油系统的功用 2.1.6.2 燃油的种类和特性 2.1.6.3 直升机燃油系统主要部件及功能 2.1.6.4 直升机燃油系统的控制与指示
		2.1.7 直升机防火系统	2.1.7.1 失火种类及灭火剂 2.1.7.2 防火系统的组成和功用

		2.1.8 直升机应急设备	2.1.8.1 应急出口/救生筏 2.1.8.2 应急定位发射机 (ELT)
	2.2 直升机动力装置	2.2.1 直升机动力装置分类	
		2.2.2 航空活塞发动机的组成与工作	2.2.2.1 活塞发动机分类和组成 2.2.2.2 活塞发动机的进气和排气装置 2.2.2.3 活塞发动机的不正常工作
		2.2.3 航空活塞发动机的燃油系统	2.2.3.1 燃油系统的分类、功能和组成 2.2.3.2 混合比调节 2.2.3.3 汽化器积冰与加温 2.2.3.4 燃油系统的指示与告警 2.2.3.5 燃油管理
		2.2.4 航空活塞发动机的滑油系统	2.2.4.1 滑油系统功用及基本组成 2.2.4.2 滑油系统指示、告警与工作监视
		2.2.5 航空活塞发动机的散热系统	2.2.5.1 散热系统的功用及组成 2.2.5.2 汽缸头温度的影响因素和调节
		2.2.6 航空活塞发动机的启动系统	2.2.6.1 启动系统的基本组成和工作 2.2.6.2 启动过程及注意事项
		2.2.7 航空活塞发动机的点火系统	2.2.7.1 点火系统的基本组成和工作 2.2.7.2 磁电机检查及磁电机开关的使用 2.2.7.3 发动机启动时的点火
		2.2.8 航空活塞发动机操纵和监控	2.2.8.1 功率及影响因素 2.2.8.2 工作指示参数 2.2.8.3 活塞发动机操纵及注意事项

		2.2.9 涡轴发动机	2.2.9.1 涡轴发动机基本组成及工作 2.2.9.2 涡轴发动机的操纵 2.2.9.3 涡轴发动机的监控 2.2.9.4 涡轴发动机使用注意
2.3 直升机电气系统		2.3.1 电源系统	2.3.1.1 电源系统概述 2.3.1.2 蓄电池 2.3.1.3 直流电源系统 2.3.1.4 交流电源系统 2.3.1.5 外部/地面电源
		2.3.2 输配电系统	
		2.3.3 用电设备	2.3.3.1 灯光系统 2.3.3.2 警告指示及加温防/除冰等
2.4 飞行仪表及系统		2.4.1 大气数据仪表	2.4.1.1 全静压系统 2.4.1.2 空速表 2.4.1.3 气压式高度表 2.4.1.4 升降速度表 2.4.1.5 大气温度表
		2.4.2 陀螺及姿态仪表	2.4.2.1 机械式陀螺的基本知识 2.4.2.2 地平仪 2.4.2.3 转弯协调仪
		2.4.3 航向仪表	2.4.3.1 直读磁罗盘 2.4.3.2 陀螺半罗盘 2.4.3.3 陀螺磁罗盘 2.4.3.4 罗盘系统
		2.4.4 电子飞行仪表系统	

	2.5 自动飞行控制系统	2.5.1 飞行指引仪	
		2.5.2 自动驾驶仪	2.5.2.1 自动驾驶仪的功能和原理
			2.5.2.2 自动驾驶仪的工作模式
	2.5.2.3 自动驾驶仪的使用限制		
	2.6 雷达设备	2.6.1 气象雷达	2.6.1.1 气象雷达的基本功能
			2.6.1.2 气象雷达的工作模式
			2.6.1.3 气象雷达的地面使用注意事项
	2.6.2 机载应答机		
		2.6.3 无线电高度表	
		2.7 警告和记录设备	2.7.1 地形提示和警告系统
	2.7.2 机载防撞系统		
	2.7.3 飞行记录器		
	2.8 发动机仪表	2.8.1 转速表	
		2.8.2 扭矩表	
		2.8.3 油量表	
		2.8.4 温度表	
2.9 直升机防撞线机载设备			
3. 飞行性能计划与载重平衡 (10分)	3.1 直升机性能基本知识	3.1.1 直升机性能等级	
		3.1.2 直升机性能相关术语	
		3.1.3 直升机性能限制	
		3.1.4 气压高度和密度高度	
	3.2 起飞性能	3.2.1 起飞相关距离	
		3.2.2 最大起飞重量	
	3.3 上升性能	3.3.1 上升性能的概念	3.3.1.1 上升角和上升率
			3.3.1.2 最大上升率速度

		3.3.2 上升图表的使用	3.3.2.1 上升性能图表使用方法 3.3.2.2 单发以 150ft/min 上升率爬升的起飞重量
	3.4 悬停性能	3.4.1 双发有地效悬停性能限制	
		3.4.2 双发无地效悬停性能限制	
		3.4.3 悬停时侧风和顺风限制	
	3.5 飞行计划	3.5.1 燃油计划及备降场要求	
		3.5.2 飞行计划	3.5.2.1 飞行计划的申报 3.5.2.2 飞行计划填写 3.5.2.3 ICAO 飞行计划的格式
	3.6 载重平衡	3.6.1 载重平衡基础	3.6.1.1 常见术语 3.6.1.2 重心的表示方法 3.6.1.3 重量和重心限制 3.6.1.4 重心的计算 3.6.1.5 外吊挂作业载重与平衡 3.6.1.6 重心位置随燃油消耗的变化
3.6.2 装载舱单			
4. 人的行为能力 (5分)	4.1 基础航空生理学及健康保持	4.1.1 飞行环境对人体的影响	4.1.1.1 呼吸与循环系统 4.1.1.2 缺氧症 4.1.1.3 增压与减压 4.1.1.4 过载 4.1.1.5 高空飞行环境

		4.1.2 飞行生理学基础	4.1.2.1 视觉系统 4.1.2.2 一般视觉问题 4.1.2.3 听觉系统 4.1.2.4 前庭觉系统 4.1.2.5 空间定向障碍
		4.1.3 健康与卫生	4.1.3.2 常见疾病 4.1.3.3 影响飞行员的健康问题
	4.2 基础航空心理学	4.2.1 人的信息加工	
		4.2.2 人的差错和可靠性	4.2.2.1 基础错误率 4.2.2.2 人与机器可靠性的差别
		4.2.3 压力与疲劳	4.2.3.1 压力与压力管理 4.2.3.2 疲劳与疲劳管理
	4.3 机组资源管理	4.3.1 情景意识	
		4.3.2 沟通	
		4.3.3 工作量管理	
		4.3.4 领导与协作	
		4.3.5 决策	
		4.3.6 威胁和差错管理的原则	
	5. 气象 (10分)	5.1 大气	5.1.1 大气的成分和结构
5.1.2 对流层的特点			
5.1.3 标准大气			
5.2 基本气象要素		5.2.1 气压及气压分布	5.2.1.1 气压及气压分布 5.2.1.2 气压与高度
		5.2.2 相对湿度和露点温度	
		5.2.3 气象要素的变化对飞行的影响	

	5.3 空气的运动	5.3.1 大气的水平运动	5.3.1.1 风的表示和测量 5.3.1.2 风的形成和风压定理 5.3.1.3 摩擦层和自由大气中风的变化 5.3.1.4 高压和低压中的空气运动
		5.3.2 大气的垂直运动	5.3.2.1 对流冲击力 5.3.2.2 大气稳定度
	5.4 云和降水	5.4.1 云的分类	
		5.4.2 云的识别与观测	
		5.4.3 云的形成与天气	
		5.4.4 降水及其分类	
	5.5 能见度	5.5.1 能见度的概念及观测	
		5.5.2 不同类型雾的形成和特征	
		5.5.3 影响能见度的天气现象符号	
	5.6 气团和锋	5.6.1 气团的特征和天气	
		5.6.2 锋的特征及分类	
		5.6.3 锋面天气	
	5.7 雷暴	5.7.1 雷暴的形成条件	
		5.7.2 雷暴的结构和天气	
		5.7.3 雷暴对飞行的影响	
		5.7.4 下击暴流	
		5.7.5 飞行中对雷暴的判断	
	5.8 特殊地形上的飞行气象条件	5.8.1 山地背风波及其对飞行影响	5.8.1.1 山地背风波的概念 5.8.1.2 山地背风波的判定 5.8.1.3 山地背风波对飞行的影响

		5.8.2 地方性风	5.8.2.1 海陆风 5.8.2.2 山谷风 5.8.2.3 峡谷风 5.8.2.4 焚风 5.8.2.5 下坡风
		5.8.3 山地和高原飞行气象条件	
		5.8.4 沙漠地区和海上飞行气象条件	
		5.9 低空风切变	5.9.1 风切变和低空风切变的概念
		5.9.2 低空风切变的种类	
		5.9.3 产生低空风切变的气象条件	
		5.9.4 低空风切变对飞行的影响	
		5.9.5 低空风切变的判定	
	5.10 直升机积冰	5.10.1 飞机积冰的种类	
		5.10.2 产生飞机积冰的气象条件	
		5.10.3 影响飞机积冰的因素	
	5.11 航空气象资料的分析和应用	5.11.1 天气图	5.11.1.1 地面天气图 5.11.1.2 高空天气图 5.11.1.3 气旋 5.11.1.4 反气旋 5.11.1.5 槽线和切变线 5.11.1.6 温度平流
		5.11.2 气象雷达	
		5.11.3 气象卫星	5.11.3.1 静止气象卫星概述 5.11.3.2 卫星云图上云的识别 5.11.3.3 卫星云图上天气系统的识别

		5.11.4 飞行气象文件	5.11.4.1 航空天气预报和报告 (TAF 和 METAR) 5.11.4.2 低空重要天气预告图 5.11.4.3 低空重要气象情报
6. 领航与导航 (12分)	6.1 领航基础知识	6.1.1 地球知识	6.1.1.1 地球磁场三要素
		6.1.2 航线	6.1.2.1 大圆航线 6.1.2.2 等角航线
		6.1.3 航空地图	6.1.3.1 地图三要素 6.1.3.2 地图投影原理 6.1.3.3 兰伯特投影图
		6.1.4 航空地图的使用	6.1.4.1 基本地图作业步骤
		6.1.5 时间	6.1.5.1 时刻、时间、北京时 6.1.5.2 日出与日没
	6.2 领航计算	6.2.1 高度的换算	
		6.2.2 航向的换算	
		6.2.3 梯度与升降率的换算	
		6.2.4 燃油相关的计算	
		6.2.5 等时点	
		6.2.6 安全返航点及活动半径	
	6.3 无线电导航	6.3.1 无线电基础理论	6.3.1.1 无线电波的传播及频段的划分 6.3.1.2 位置线与导航系统 6.3.1.3 莫尔斯电码 6.3.1.4 无线电方位
		6.3.2 ADF	6.3.2.1 NDB 导航频率划分及覆盖范围 6.3.2.2 ADF 指示器识读 6.3.2.3 ADF 组成与工作原理 6.3.2.4 ADF 仪表导航误差

		6.3.3 VOR	6.3.3.1 VOR 导航频率划分及覆盖范围 6.3.3.2 VOR 仪表指示器识读 6.3.3.3 VOR 领航仪表检查
		6.3.4 DME	6.3.4.1 DME 的组成及工作原理 6.3.4.2 DME 的工作范围及误差
		6.3.5 无线电仪表领航	6.3.5.1 进入预定方位线 6.3.5.2 向电台飞行 6.3.5.3 背电台飞行 6.3.5.4 切入指定方位线 6.3.5.5 利用无线电台定位 6.3.5.6 DME 弧
	6.4 进近着陆方法	6.4.1 进近程序的构成及使用	
		6.4.2 进近程序的飞行方法	6.4.2.1 直角程序及等待程序的飞行方法 6.4.2.2 修正角程序的飞行方法 6.4.2.3 四转弯过程的判断与修正 6.4.2.4 五边进近的判断与修正
	7. 操作程序 (8分)	7.1 航空资料汇编	7.1.1 资料汇编
7.1.2 航行通告			7.1.2.1 航行通告简介 7.1.2.2 航行通告格式和内容 7.1.2.3 雪情通告
7.2 空域		7.2.1 空域分类	7.2.1.1 空中交通服务空域 7.2.1.2 空中交通管制服务的获取

	7.3 飞行运行	7.3.1 地面运行	7.3.1.1 跑道标志 7.3.1.2 滑行道标志 7.3.1.3 机场区域内标记牌 7.3.1.4 直升机场标识和标记 7.3.1.5 跑道灯 7.3.1.6 滑行道灯 7.3.1.7 进近灯光 7.3.1.8 目视进近坡度指示系统 7.3.1.9 标准紧急手势信号 7.3.1.10 防止跑道入侵建议措施
		7.3.2 低温冰雪运行	
		7.3.3 夜间运行	
		7.3.4 延伸跨水飞行	
		7.3.5 尾流	7.3.5.1 尾流的定义及影响因素 7.3.5.2 尾流间隔
		7.3.6 直升机防撞线飞行注意事项	
	7.4 ADS 监视	7.4.1 ADS 监视分类及原理	
	7.5 货运	7.5.1 直升机载货飞行	

8. 飞行原理 (18分)	8.1 空气动力学	8.1.1 空气动力学基础	8.1.1.1 国际标准大气 8.1.1.2 流体的模型化 8.1.1.3 相对气流 8.1.1.4 流线、流线谱 8.1.1.5 低速连续性方程 8.1.1.6 低速伯努利方程 8.1.1.7 空速管的测速原理 8.1.1.8 翼型 8.1.1.9 迎角 8.1.1.10 翼型升力的产生 8.1.1.11 升力系数 8.1.1.12 阻力 8.1.1.13 升阻比
		8.1.2 旋翼空气动力学	8.1.2.1 桨叶工作状态参数 8.1.2.2 旋翼工作状态参数 8.1.2.3 旋翼拉力 8.1.2.4 直升机的阻力 8.1.2.5 桨叶运动 8.1.2.6 桨叶的挥舞运动 8.1.2.7 科里奥利效应 8.1.2.8 地面效应 8.1.2.9 过渡升力和有效过渡升力 8.1.2.10 陀螺的进动性 8.1.2.11 直升机横向漂移
	8.2 直升机的平衡、稳定性与操纵性	8.2.1 直升机的重心	8.2.1.1 重心的概念 8.2.1.2 机体坐标系

		8.2.2 直升机的平衡	8.2.2.1 平衡的概念 8.2.2.2 直升机俯仰平衡 8.2.2.3 直升机方向平衡 8.2.2.4 直升机横侧平衡 8.2.2.5 重心对直升机平衡的影响	
		8.2.3 直升机的稳定性	8.2.3.1 稳定性的概念 8.2.3.2 直升飞在前飞中的稳定性 8.2.3.3 直升机在悬停时的稳定性	
		8.2.4 直升机的操纵性	8.2.4.1 操纵性的概念 8.2.4.2 直升机主要操纵机构的工作原理 8.2.4.3 直升机操纵性的特点 8.2.4.4 影响直升机操纵性的因素	
		8.3.1 直升机平飞	8.3.1.1 功率曲线 8.3.1.2 影响所需功率的因素 8.3.1.3 平飞运动方程 8.3.1.4 平飞性能 8.3.1.5 平飞性能影响因素 8.3.1.6 平飞的操纵原理	
			8.3.2 直升机上升	8.3.2.1 上升运动方程 8.3.2.2 上升性能 8.3.2.3 上升性能影响因素
			8.3.3 直升机下滑	8.3.3.1 下滑运动方程 8.3.3.2 下滑性能 8.3.3.3 下滑性能的影响因素

	8.3 直升机一般飞行	8.3.4 直升机垂直飞行	8.3.4.1 垂直上升运动方程 8.3.4.2 垂直上升的操纵原理 8.3.4.3 垂直下降运动方程 8.3.4.4 垂直下降的操纵原理
		8.3.5 直升机悬停	8.3.5.1 悬停运动方程 8.3.5.2 悬停的操纵原理 8.3.5.3 影响悬停的因素 8.3.5.4 悬停转弯
		8.3.6 直升机盘旋	8.3.6.1 侧滑 8.3.6.2 盘旋 8.3.6.3 盘旋的操纵原理
		8.3.7 直升机的起飞	8.3.7.1 滑行 8.3.7.2 接近地面飞行 8.3.7.3 起飞
		8.3.8 直升机的着陆	
		8.3.9 直升机高级机动	8.3.9.1 斜坡起降 8.3.9.2 山顶尖峰和山脊运行 8.3.9.3 最大性能起飞
		8.4.1 旋翼失速	
	8.4 直升机特殊飞行	8.4.2 直升机自转	8.4.2.1 自转飞行状态 8.4.2.2 垂直飞行状态下的自转 8.4.2.3 前飞状态下的自转
		8.4.3 高度-速度图表	
		8.4.4 涡环状态	
		8.4.5 尾桨失效	
		8.4.6 地面共振	

		8.4.7 动态翻滚	
9. 无线电通信 (2分)	9.1 无线电通信要求	9.1.1 呼号的读法	
		9.1.2 特殊字母的读法	
		9.1.3 通话结构	
		9.1.4 ATIS	
	9.2 无线电通信程序	9.2.1 无线电通信规则	
		9.2.2 特殊情况下的通信程序	9.2.2.1 双向无线电失效 9.2.2.2 紧急和遇险下的通信程序
	9.3 无线电通信系统	9.3.1 甚高频通信系统	
		9.3.2 高频通信系统	