

无人机驾驶员

理论培训教材

Wurenji Jiashiyuan Lilun Peixun Jiaocai

张焱 编著



航空工业出版社

无人机驾驶员

理论培训教材

Wurenji Jiashiyuan Lilun Peixun Jiaocai

张垚 编著



航空工业出版社
北京

内 容 提 要

这是一本知识面涵盖较广的无人机理论与认识性书籍,全书共计7章。前6章主要从民航规章、无人机概述与系统组成、航空气象与飞行环境、航空动力学基础与飞行原理、飞行性能、通信链路与任务规划6个方面让读者认识并进入无人机的世界。第7章飞行教材以图文并茂的形式为读者讲解无人机的具体飞行练习方式与操纵方法,使读者能够尽快地掌握无人机的飞行。

本书可供对无人机感兴趣的人群阅读。

图书在版编目(CIP)数据

无人机驾驶员理论培训教材 /张垚编著. --北京:
航空工业出版社, 2016.11
ISBN 978-7-5165-0964-7

I. ①无… II. ①张… III. ①无人驾驶飞机—驾驶术—技术培训—教材 IV. ①V279

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第018751号

无人机驾驶员理论培训教材 Wurenji Jiashiyuan Lilun Peixun Jiaocai

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑路2号院 100012)

发行部电话:010-84934379 010-84936343

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2016年11月第1版

2016年11月第1次印刷

开本:710×1000 1/16

印张:17

字数:384千字

印数:1—2300

定价:110.00元

(凡购买本社图书,如有印装质量问题,可与发行部联系调换)

《无人机驾驶员理论培训教材》编委会

主编：张垚

主审：程航

副主编：陈静、胡悦龙

编委：薛辉、马庆峰、石路萌、王韶亮、林宏

图片设计：余精金





无人机驾驶员理论培训教材

Wurenji Jiashiyuan Lilun Peixun Jiaocai

目录

第1章 民航规章	1	3.2 大气特性	84
1.1 《民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》(CCAR-61-R4)	2	3.3 大气的对流运动	87
1.2 《一般运行和飞行规则》(CCAR-91-R2)	20	3.4 大气稳定度	91
1.3 《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》	34	3.5 气团与锋	93
		3.6 严重影响飞行气象	97
		3.7 航空气象资料分析和应用	111
第2章 无人机概述与系统组成	41	第4章 空气动力学基础与飞行原理	117
2.1 无人机的定义	42	4.1 速度与加速度(加速度、质量和力)	118
2.2 无人机的分类	42	4.2 牛顿三大运动定律(作用力与反作用力)	119
2.3 无人机的发展	43	4.3 力的平衡(力的分解)	120
2.4 航空器平台	45	4.4 力矩的平衡	121
2.5 动力装置	51	4.5 伯努利定律	123
2.6 导航飞控系统	59	4.6 飞行中的4个力	124
2.7 电气系统	67	4.7 升阻比与失速	126
2.8 任务设备和相关知识	68	4.8 转弯受力	128
2.9 控制站和显示系统	70	4.9 爬升受力与下降受力	129
2.10 操纵系统	72	4.10 飞机布局	131
2.11 机载链路设备	73	4.11 机身	134
2.12 地面链路设备	74	4.12 常见的翼型和参数	137
第3章 航空气象与飞行环境	75	4.13 尾翼	141
3.1 大气成分及基本要素	76	4.14 增升装置及其作用	142



目录

4.15 重量和平衡	147	6.5 任务规划概念与功能	210
4.16 飞机的稳定性	151	6.6 任务规划约束条件与原则	211
4.17 飞机的操控性	155	6.7 任务规划分类	212
第5章 飞行性能	157	6.8 任务描述与分解	212
5.1 滑翔	158	第7章 翱翔航空飞行教材	215
5.2 俯冲	158	7.1 概述	216
5.3 爬升	159	7.2 地面教学	217
5.4 影响飞行性能的因素	159	7.3 直线飞行	220
5.5 起飞性能	163	7.4 高度控制与油门	224
5.6 着陆性能	165	7.5 飞行训练	226
5.7 巡航性能	168	7.6 操纵动作	228
5.8 功率和续航性能	169	7.7 “实际飞行”中操作训练重点	233
5.9 各种重心位置下的飞行	174	7.8 热身飞行	234
5.10 无人机的发射与回收方式	175	7.9 第一阶段：着陆航线	238
第6章 通信链路任务规划	183	7.10 第二阶段：着陆准备	242
6.1 任务载荷与数据链路	184	7.11 起飞	245
6.2 无人机数据链系统	193	7.12 着陆	251
6.3 GPS 与陀螺仪	198	7.13 着陆 接地过远 - 复飞 接地 过近 - 带动力进近	256
6.4 无人机的飞行控制与测控数据 传输	205	7.14 着陆 - 拉平	259
		7.15 单飞	261



无人机驾驶员理论培训教材
Wurenji Jiashiyuan Lilun Peixun Jiaocai



第 1 章

民航规章



1.1 《民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》^① (CCAR-61R-4)

A 章 总则

第 61.5 条 机构与职责

(a) 民航局飞行标准职能部门同意管理民用航空器驾驶员和地面教员合格审定工作，负责全国民用航空器驾驶员和地面教员的执照和等级的颁发与管理工作。

(b) 地区管理局及其派出机构的飞行标准职能部门根据民航局飞行标准职能的规定，具体负责本地区民用航空器驾驶员和地面教员执照和等级的颁发与管理工作。

第 61.7 条 定义

本规则使用的术语定义如下：

(a) 机长，是指在飞行时间内负责航空器的运行和安全的驾驶员。

(b) 副驾驶，是指在飞行时间内除机长以外的、在驾驶岗位执勤的持有执照的驾驶员，但不包括在航空器上仅接受飞行训练的驾驶员。

(c) 训练时间，是指受训人在飞行中、地面上、飞行模拟机或飞行训练器上从授权教员处接受训练的时间。

(d) 飞行时间，是指航空器为准备起飞而借助自身动力开始移动时起，到飞行结束停止移动时止的一段时间。对于不能自行起飞的滑翔机，飞行时间是指滑翔机被牵引起飞开始移动时起，到着陆后停止移动时止的一段时间。

(e) 飞行经历时间，是指为符合航空人员执照、等级、定期检查或近期飞行经历要求中的训练和飞行时间要求，在航空器、飞行模拟机或飞行训练器上所获得的在座飞行时间，这些时间应当是作为飞行机组必需成员的时间，或在航空器、飞行模拟机或飞行训练器上从授权教员处接受训练或作为授权教员提供教学的时间。

(f) 单飞时间，是指学生驾驶员作为航空器唯一乘员的飞行时间。

(g) 转场时间，是指在满足下列条件的飞行中所取得的飞行时间：

(1) 实施飞行的人员持有驾驶员执照；

(2) 在航空器中实施；

(3) 含有一个非出发地点的着陆点；

(4) 使用了地标领航、推测领航、电子导航设备、无线电设备或其他导航系统航行至着陆地点。

(h) 决断高度 / 决断高，是指在精密进近中规定的一个高度或高，在这个高度或高上，如果不能取得继续进近所需的目视参考，则必须开始复飞。

^① 本规则中所涉及的编号与内容为查找方便，均与规则原文保持一致。



(i) 航空器，是指由空气的反作用而不是由空气对地面发生的反作用在大气中取得支承的任何机器。

(j) 飞机，是指动力驱动的重于空气的一种航空器，其飞行升力主要由给定飞行条件下保持不变的翼面上的空气动力反作用取得。在本规则中，飞机类别不包括本条 (r) 定义的初级飞机。

(k) 旋翼机，是指一种重于空气的航空器，其飞行升力主要由一个或几个旋翼上的空气反作用取得。

(l) 直升机，是指一种重于空气的航空器，其飞行升力主要由在垂直轴上一个或几个动力驱动的旋翼上的空气反作用取得。

(m) 自转旋翼机，是指一种旋翼机，其旋翼仅在起动时有动力驱动，在该旋翼机运动时旋翼不是靠发动机驱动的，而是靠空气的作用力推动旋转。这种旋翼机的推进方式通常是使用独立于旋翼系统的常规螺旋桨。

(n) 滑翔机，是指一种重于空气的航空器，其飞行升力主要由在给定飞行条件下保持不变的翼面上的空气动力反作用取得，通常无自身动力驱动，或者虽然有动力，但在自由飞行阶段不使用自身动力。

(o) 轻于空气航空器，是指靠充入密度小于空气的气体产生浮力维持飞行的航空器。

(p) 自由气球，是指无发动机驱动的轻于空气航空器，靠气体浮力或由机载加热器产生的热空气浮力维持飞行。

(q) 飞艇，是指一种动力驱动能够操纵的轻于空气航空器。

(r) 初级飞机，是指型号合格审定为超轻型飞机或甚轻型飞机的航空器，或由局方根据其仪表设备、飞机构形和性能确定的特定型号飞机。例如蜜蜂 3、蜜蜂 4、AD100、AD200、海燕 650 等飞机。

(s) 授权教员，是指下列人员：

(1) 持有按本规则颁发的现行有效地面教员执照，并依据其地面教员执照上规定的权利和限制执行地面教学的人员；

(2) 持有按本规则颁发的现行有效飞行教员执照，并依据其飞行教员执照上规定的权利和限制执行地面教学或者飞行教学的人员；

(3) 按本规则以及公共航空运输承运人运行规章的规定由局方授权可提供地面或飞行教学，并按照该授权执行地面或飞行教学的人员。

(t) 考试员，是指由局方授权实施本规则要求的航空人员执照或者等级的定期检查、熟练检查、实践考试或者理论考试的人员。考试员必须是局方的监察员或者是按照中国民用航空规章《民用航空飞行标准委任代表和委任单位代表规定》（CCAR-183FS）委任的驾驶考试员或者经局方批准的检查人员。



(u) 理论考试,是指航空理论方面的考试,该考试是颁发航空人员执照或者等级所要求的,可以通过笔试或者计算机考试来实施。

(v) 实践考试,是指为取得航空人员执照或者等级进行的操作方面的考试,该考试通过申请人在飞行中、飞行模拟机中或者飞行训练器中回答问题并演示操作动作的方式进行。

第 61.9 条 执照、合格证、等级和许可的要求

(a) 驾驶员执照:

(1) 在中国进行国籍登记(以下简称为“登记”)的航空器上担任飞行机组必需成员的驾驶员,必须持有按本规则颁发或认可的有效驾驶员执照,并且在行使相应权利时随身携带该执照。当中国登记的航空器在外国境内运行时,可以使用该航空器运行所在国颁发或认可的有效驾驶员执照;

(2) 在中国境内运行的外国登记的航空器上担任飞行机组必需成员的驾驶员,必须持有按本规则颁发或认可的有效驾驶员执照,或持有由航空器登记国颁发或认可的有效驾驶员执照,并且在行使相应权利时随身携带该执照。

(b) 体检合格证:

(1) 持有按本规则颁发或认可的执照担任航空器飞行机组必需成员的驾驶员,必须持有按中国民用航空规章《中国民用航空人员医学标准和体检合格证管理规则》(CCAR-67FS)颁发或认可的有效体检合格证,并且在行使驾驶员执照上的权利时随身携带该合格证;

(2) 在外国境内使用该国颁发的驾驶员执照运行中国登记的航空器时,可以持有颁发该执照要求的现行有效的体格检查证明。

(c) 飞行教员执照:

(1) 持有按本规则颁发的飞行教员执照的人员必须随身携带该执照或局方可接受的其他文件,方能行使该飞行教员执照所赋予的权利;

(2) 除本条(c)(3)规定的情况外,未持有按本规则颁发并具有合适等级飞行教员执照的人员不得从事下列活动:

- (i) 向准备获取单飞和转场单飞资格的人员提供必需的训练;
- (ii) 签字推荐申请人获取驾驶员、飞行教员、地面教员执照或等级;
- (iii) 签署驾驶员飞行经历记录本,证明该驾驶员已接受过的任何训练;
- (iv) 在学生驾驶员执照和飞行经历记录本上签字,授予其单飞权利。

(3) 在下列情况下,不需要持有按本规则颁发的飞行教员执照:

(i) 由带有轻于空气航空器等级的商用驾驶员执照持有人在轻于空气航空器执照权利范围内提供的轻于空气航空器的训练;

(ii) 在本条(c)(2)(iii)中,由根据本规则第 61.41 条授权的飞行教员提供的训练;

(iii) 在本条(c)(2)(i)、(c)(2)(ii)和(c)(2)(iii)中,由地面教员执照持有人按照该执照上的权



利提供的训练。

(d) 地面教员执照：

(1) 持有按本规则颁发的地面教员执照的人员必须随身携带该执照，方能行使该执照所赋予的权利。

(2) 除本条 (d)(3) 规定的情况外，未持有按本规则颁发并具有合适等级地面教员执照的人员不得从事下列活动：

(i) 向准备获取单飞和转场单飞资格的人员提供必需的地面训练；

(ii) 签字推荐申请人参加按本规则颁发驾驶员、飞行教员、地面教员执照或等级所必需的理论考试；

(iii) 签署驾驶员飞行经历记录本，证明该驾驶员已接受过的任何地面训练。

(3) 在下列情况下，不需要持有按本规则颁发的地面教员执照：

(i) 由按本规则颁发的飞行教员执照的持有人按照该执照上的权利提供的训练；

(ii) 由带有轻于空气航空器等级的商用驾驶员执照持有人提供的轻于空气航空器的训练；

(iii) 由局方批准的人员按照中国民用航空规章《大型飞机公共航空运输承运人合格审定规则》(CCAR-121) 大型飞机公共航空运输承运人的训练大纲、其他公共航空运输营运人的训练大纲或者经批准训练中心的训练大纲实施的训练；

(iv) 在本条 (d)(2)(iii) 中，由根据本规则第 61.41 条授权的飞行教员提供的训练。

(e) 仪表等级：

在仪表飞行规则 (IFR) 条件下或在低于目视飞行规则 (VFR) 规定的最低标准的气象条件下担任航空器的机长，必须符合下列要求之一：

(1) 持有飞机或直升机驾驶员执照，并具有适合于所飞航空器的类别、级别、型别(如适用)和仪表等级；

(2) 持有航线运输驾驶员执照，并具有适合于所飞航空器的类别、级别和型别等级(如适用)；

(3) 对于滑翔机机长，持有附带滑翔机类别等级和飞机仪表等级的驾驶员执照；

(4) 对于飞艇机长，持有附带轻于空气航空器类别等级和飞艇级别等级的商用驾驶员执照；

(5) 对于初级飞机机长，持有附带初级飞机类别等级和飞机仪表等级的驾驶员执照。

(f) II 类仪表运行许可：

除按 CCAR-121 执行 II 类运行的驾驶员外，实施 II 类仪表运行的驾驶员必须符合下列条件：

(1) 在 II 类仪表运行中担任航空器的机长，必须持有适合该型航空器的现行 II 类仪表运行许可；或者，对于在外国登记的航空器，取得登记国对其在 II 类仪表运行中担任该型航空器机长的许可。



(2) 在 II 类仪表运行中担任航空器的副驾驶, 必须持有带有适合该型航空器的类别和级别等级的有效驾驶员执照和适合该型航空器的仪表等级, 或持有带有适合该型航空器的类别和级别等级的航线运输驾驶员执照; 或者, 对于在外国登记的航空器, 满足登记国对其在 II 类仪表运行中担任该型航空器副驾驶的条件。

(g) III 类仪表运行许可除按 CCAR-121 执行 III 类运行的驾驶员外, 实施 III 类仪表运行的驾驶员必须符合下列条件:

(1) 在 III 类仪表运行中担任航空器的机长, 必须持有适合该型航空器的现行 III 类仪表运行许可; 或者, 对于在外国登记的航空器, 取得登记国对其在 III 类仪表运行中担任该型航空器机长的许可。

(2) 在 III 类仪表运行中担任航空器的副驾驶, 必须持有带有适合该型航空器的类别和级别等级的有效驾驶员执照和适合该型航空器的仪表等级, 或持有适合该型航空器的航线运输驾驶员执照; 或者, 对于在外国登记的航空器, 满足登记国对其在 III 类仪表运行中担任该型航空器副驾驶的条件。

(h) 对特定运行的年龄限制

(1) 参与 CCAR-121 运行的驾驶员必须遵守 CCAR-121 对驾驶员年龄的限制。

(2) 年满 60 周岁的驾驶员执照持有人从事国际商业航空运输运行的航空器上担任驾驶员前应当得到运行所在国的允许。

(g) 证件检查

持有本规则所要求的航空人员执照、体检合格证、许可或者其他有关证件的人员, 在局方检查时, 应当出示相关证件。

第 61.11 条 飞行模拟机和飞行训练器的鉴定和批准

(a) 为满足本规则的训练、考试或者检查要求而使用的飞行模拟机和飞行训练器必须经局方鉴定合格, 并经局方批准用于:

(1) 拟进行的训练、考试和检查;

(2) 每个特定的动作、程序或者机组职能;

(3) 对于飞行训练器, 模拟特定类别和级别的航空器、特定型别航空器、某一型别特定衍生型航空器或一组航空器。

(b) 局方可以批准飞行模拟机和飞行训练器之外的其他设备, 用于某些特殊用途。

第 61.13 条 按本规则颁发的执照和等级

(a) 对完成本规则所要求的相应训练并符合所申请执照要求的申请人颁发下列相应的执照:

(1) 驾驶员执照, 包括:

(i) 学生驾驶员执照;



- (ii) 私用驾驶员执照;
- (iii) 商用驾驶员执照;
- (iv) 航线运输驾驶员执照;
- (2) 飞行教员执照;
- (3) 地面教员执照。

(b) 对完成本规则所要求的相应训练并符合所申请等级要求的申请人, 在除学生驾驶员执照外的其他驾驶员执照上签注下列相应的等级:

(1) 航空器类别等级:

- (i) 飞机;
- (ii) 旋翼机;
- (iii) 滑翔机;
- (iv) 轻于空气航空器;
- (v) 初级飞机。

(2) 航空器级别等级:

(i) 飞机级别等级:

- (A) 单发陆地;
- (B) 多发陆地;
- (C) 单发水上;
- (D) 多发水上。

(ii) 旋翼机级别等级:

- (A) 直升机;
- (B) 自转旋翼机。

(iii) 轻于空气航空器级别等级:

- (A) 飞艇;
- (B) 自由气球。

(iv) 初级飞机级别等级:

- (A) 陆地;
- (B) 水上。

(3) 航空器型别等级:

- (i) 审定为最大起飞全重在 5700kg 以上的航空器, 轻于空气航空器除外;
- (ii) 涡轮喷气动力的飞机;
- (iii) 直升机;
- (iv) 局方通过型号合格审定程序确定需要型别等级的其他航空器。



(4) 仪表等级（仅用于私用和商用驾驶员执照）

- (i) 仪表—飞机；
- (ii) 仪表—直升机。

(c) 对按照本规则圆满完成训练并符合所申请等级要求的申请人，在其飞行教员执照上签注下列相应的等级：

(1) 航空器类别等级：

- (i) 飞机；
- (ii) 旋翼机；
- (iii) 滑翔机；
- (iv) 初级飞机。

(2) 航空器级别等级：

(i) 飞机级别等级：

- (A) 单发；
- (B) 多发。

(ii) 旋翼机级别等级：

- (A) 直升机；
- (B) 自转旋翼机。

(3) 仪表等级：

- (i) 仪表—飞机；
- (ii) 仪表—直升机。

(d) 对完成本规则所要求的相应训练并符合所申请等级要求的申请人，在其地面教员执照上签注下列相应的等级：

(1) 地面教员执照种类：

- (i) 基础；
- (ii) 高级；
- (iii) 仪表。

(2) 航空器类别等级：

- (i) 飞机；
- (ii) 旋翼机；
- (iii) 滑翔机；
- (iv) 初级飞机。

第 61.15 条 涉及酒精或者药物的违禁行为

驾驶员执照持有人在饮用任何含酒精饮料之后的 8h 之内或处在酒精作用之下，血液中



酒精含量等于或者大于 0.04%，或受到任何药物影响损及工作能力时，不得担任民用航空器的机组成员。

第 61.17 条 接受酒精、药物检验或者提供检验结果

驾驶员执照持有人必须按照局方的要求接受酒精或者药物检验或提供检验结果。

第 61.19 条 临时执照

(a) 局方可以为下列申请人颁发有效期不超过 120 天的驾驶员临时执照、飞行教员临时执照或者地面教员临时执照：

- (1) 已经审定合格的执照申请人，在等待颁发执照期间；
- (2) 在执照上更改姓名的申请人，在等待更改执照期间；
- (3) 因执照遗失或损坏而申请补发执照的申请人，在等待补发执照期间。

(b) 在出现下列情况之一时，按本条 (a) 颁发的临时执照失效：

- (1) 临时执照上签注的日期期满；
- (2) 收到所申请的执照；
- (3) 收到被拒发执照的通知。

第 61.21 条 执照的有效期

(a) 注明有效期限的执照持有人，在执照有效期满后不得继续行使该执照所赋予的权利。

(b) 学生驾驶员执照和飞行教员执照在颁发月份之后第 24 个日历月结束时有效期满。飞行教员执照的持有人在同时持有与该执照相适应的现行有效的驾驶员执照和体检合格证时，方可行使该飞行教员执照所赋予的权利。

(c) 除学生驾驶员执照外，按本规则颁发的其他驾驶员执照不规定特定的有效期限。但是仅当执照持有人满足本规则和有关中国民用航空运行规章的相应训练与检查要求时，方可行使其执照所赋予的相应权利。依据外国驾驶员执照颁发的执照或者认可证书的持有人，仅当该执照或者认可证书所依据的外国驾驶员执照和体检合格证有效时，方可行使该执照或者认可证书所赋予的权利。

(d) 地面教员执照不规定特定的有效期限。

第 61.25 条 体检合格证的要求和有效期

(a) 驾驶员应当满足下列关于持有体检合格证的要求：

(1) 行使航线运输驾驶员执照所赋予的权利时，驾驶员必须持有局方颁发的 I 级体检合格证；

(2) 行使飞机或旋翼机商用驾驶员执照所赋予的权利时，驾驶员必须持有局方颁发的 I 级体检合格证；

(3) 行使下列权利时，驾驶员必须持有局方颁发的 II 级或者 I 级体检合格证：

- (i) 私人驾驶员执照所赋予的权利；



- (ii) 学生驾驶员执照所赋予的权利；
- (iii) 滑翔机、轻于空气航空器或初级飞机商用驾驶员执照所赋予的权利。
- (b) 下列情形下，驾驶员可以不持有体检合格证：
 - (1) 行使地面教员执照所赋予的权利；
 - (2) 作为飞行教员、考试员或者检查员在飞行模拟机或者飞行训练器上进行的为取得执照、等级或许可的训练、考试或者检查；
 - (3) 在飞行模拟机或者飞行训练器上接受为取得执照、等级或者许可的训练、考试或检查。
- (c) 体检合格证的有效期。

(1) I 级体检合格证在下列日期结束时有效期满：

(i) 对于需要航线运输驾驶员执照或者飞机、旋翼机商用驾驶员执照的运行，在该体检合格证上所示体检日期所在月份之后第 12 个日历月的最后一天期满；但是，执照持有人在年满 40 周岁以后取得体检合格证的，在其体检日期所在月份之后第 6 个日历月的最后一天期满。

(ii) 对于需要其他驾驶员执照的运行，按本条 (c)(2) 规定的期限。

(2) II 级体检合格证在下列日期结束时有效期满：

对于需要滑翔机、轻于空气航空器、初级飞机商用驾驶员执照或者私用驾驶员执照、学生驾驶员执照的运行，在该体检合格证上所示体检日期所在月份之后第 24 个日历月的最后一天期满；但是，执照持有人在年满 40 周岁以后取得体检合格证的，在其体检日期所在月份之后第 12 个日历月的最后一天期满。

第 61.27 条 航空器等级限制和附加训练要求

(a) 担任下列航空器的机长必须持有适合该航空器的型别等级：

(1) 审定为最大起飞全重在 5700 kg 以上的航空器，轻于空气航空器除外；

(2) 涡轮喷气动力飞机；

(3) 直升机；

(4) 局方通过型号合格审定程序确定需要型别等级的其他航空器。

(b) 批准信代替型别等级

(1) 在下列条件下，局方可以使用批准信允许没有相应型别等级的人员操作本条 (a) 要求型别等级的航空器进行一次飞行或者一组飞行：

(i) 该批准信仅限于在调机飞行、训练飞行、驾驶员执照或者等级的实践考试中使用，批准的有效期限不超过 60 天。经申请人证明，在其批准期满之前，未达到完成该次或该组飞行目的的，局方可以批准增加不多于 60 天的期限。

(ii) 经申请人证明，该次飞行或者该组飞行遵守本条 (a) 的规定是不可行的；

(iii) 局方认为通过批准信上所作的运行限制可以达到同等的安全水平。

(2) 按照本条 (b)(1) 批准的运行应当遵守下列限制：



(i) 该次飞行或该组飞行不得以取酬为目的，但在训练或实践考试中所收取的航空器使用费用除外；

(ii) 只能载运本次飞行必需的飞行机组成员。

(c) 类别、级别和型别等级的要求

(1) 在载运人员或实施取酬运行的航空器上担任机长或为取酬而担任航空器机长的驾驶员，必须持有适合该航空器的类别、级别和型别等级（如果该航空器要求级别或者型别等级）。

(2) 在本条 (c)(1) 规定运行范围以外担任航空器机长的，必须符合下列条件之一：

(i) 持有适合该航空器的类别、级别和型别等级（如果该航空器要求级别或者型别等级）；

(ii) 在授权教员的监视下，接受适用于该航空器的以取得驾驶员执照或者等级为目的的训练；

(iii) 已经接受了本规则要求的适用于该航空器的类别、级别和型别等级（如果该航空器要求级别或型别等级）的训练，并且授权教员已在该驾驶员飞行经历记录本上签字，批准其单飞。

(3) 持有飞机类别单发陆地或多发陆地级别等级的驾驶员可以行使附带陆地等级的同种类初级飞机执照所赋予的权利；持有飞机类别单发水上或多发水上级别等级的驾驶员可以行使附带水上等级的同种类初级飞机执照所赋予的权利。

(d) 驾驶高空运行的增压飞机所要求的附加训练

(1) 在实用升限或最大使用高度（以低者为准）高于平均海平面（MSL）7600m 的增压飞机上担任机长的驾驶员，必须完成本款规定的地面和飞行训练，并且由授权教员在其飞行经历记录本或训练记录上签字，证明其已经完成了附加训练。这些训练包括：

(i) 地面训练：包括高空空气动力学和气象学；呼吸作用；缺氧的后果、症状、原因及其他高空疾病；没有补充氧气时能保持清醒的时间；长时间使用补充氧气的后果；气体膨胀和形成气泡的原因、后果；消除气体膨胀、气泡形成和其他高空疾病的预防措施；释压的物理现象和结果；以及高空飞行其他生理学方面的知识；

(ii) 飞行训练：在增压飞机上或者在能代表增压飞机的经批准的飞行模拟机或飞行训练器上进行这种训练，必须包括在 7600m 以上正常巡航飞行时的操作；模拟紧急释压时合适的应急程序（无需实际使飞机释压）；以及紧急下降程序；

(2) 驾驶员提供文件证明，其在增压飞机或者在能代表增压飞机的经批准的飞行模拟机或飞行训练器上，完成了下列检查之一，则不必进行本条 (d)(1) 要求的训练：

(i) 完成了由军方执行的机长检查；

(ii) 按 CCAR-121 完成了机长熟练检查。

(e) 驾驶后三点飞机所要求的附加训练在后三点飞机上担任机长的驾驶员，必须已经接受了授权教员的飞行教学，并且该教员在其飞行经历记录本上签字证明其能够合格驾驶后三