

中国民航运输航空飞行员技能全生命周期 管理体系建设实施路线图

序

飞行员技能全生命周期管理体系 Professionalism Lifecycle Management System (简称 PLM) 是中国民航提出的以岗位胜任力为核心, 以实证训练为驱动, 以作风建设为牵引, 以核心胜任力和职业适应性心理评估的证据输入为基础, 以覆盖飞行员训练全要素和全周期为特征, 以持续提升飞行员防范“灰犀牛”和“黑天鹅”的能力为目的, 涵盖理论、人员、设备、规程和支撑系统等相关要素的一种资质管理体系。

PLM 以习近平总书记关于确保民航安全运行平稳可控的一系列指示批示精神为根本遵循, 按照民航局党组“三基”建设要求, 紧密围绕以作风建设为核心的“三个敬畏”教育实践活动, 立足我国民航的发展阶段和发展实践, 深入研究世界训练体系和我国训练体系面临的新情况新问题, 揭示新特点新规律, 聚焦运输航空飞行员训练管理, 构建职业作风、核心胜任力和职业适应性心理三大维度的综合指标体系, 统一多数据源输入转化为技能指标的基本方法, 逐步完成飞行员岗位胜任力的动态“画像”, 实现飞行训练模式由反应式的“大水漫灌”向预测式的“精准滴灌”的转变。

PLM 建设是中国民航飞行训练领域的一次深刻变革, 是全面建成

民航强国的重要战略支点，可进一步夯实作风建设常态化、系统化和科学化的基础，充分发挥体制优势整合全行业飞行训练相关资源，提高训练投入与高效提升安全绩效之间的强关联性，输出飞行训练基础理论研究成果和训练解决方案，建立与运行规模相匹配的训练资源可持续供给机制，完善适应高度标准化训练需求的监管模式和组织架构，锻造具有国际竞争力的高素质教员和检查员人才队伍，强化支撑飞行训练体系迭代演进的大数据交互和运用能力，提升制定国际民航飞行训练规则和标准的话语权，发展引领国际民航训练发展的创新能力。中国民航局决定按照 ICAO 的有关要求和民航全面深化运输航空飞行训练改革的战略部署，组织全面实施 PLM 建设。

本路线图结合我国实际情况，明确了中国民航从当前到 2030 年期间实施 PLM 建设的政策和总体工作计划，是民航飞行训练体系发展转段进阶的“点火器”，为各利益相关方找准定位、明确任务和协同发力提供指南，进一步促进全球训练标准融合和国际合作。希望有关各方在该路线图的具体实施过程中，提出修正意见，使之持续更新完善，确保始终与中国民航一系列安全监管战略部署协调衔接，形成战略合力，并成为中国民航飞行训练体系建设的标志性规划和国际航空界落实区域性安全计划的蓝图范本。

XXX

中国民用航空局 副局长

1 背景

1.1 方针政策

习近平总书记强调，安全是民航业的生命线。民航安全工作具有鲜明的政治属性，必须贯彻国家总体安全观，从党和国家大局、国家战略和国家安全的高度认识航空安全、对待航空安全，始终把航空安全作为头等大事来抓，坚持“安全隐患零容忍”，任何时候、任何环节都不能麻痹大意。其中飞行员队伍职业作风和能力建设，是确保民航安全运行平稳可控的关键一环，是保证飞行安全的最重要和最终的环节。

中国民航局始终秉持安全第一的管理理念，坚持关口前移、源头管控、预防为主、综合治理的方针，持续推进以“三个敬畏”为内核的作风建设，聚焦行业发展的主要矛盾，抓基层、打基础、苦练基本功，不断把“三基”建设引向深入，夯实安全运行根基。在飞行员队伍建设中，把作风建设贯穿于职业生涯的全过程、全链条，建立健全训练机制，做好实现民航高质量发展的基础性工作。通过创新安全监管模式，建立完善飞行员运行隐患排查治理常态化机制，推进“数据驱动安全”，实现飞行员资质管理的智能化、系统化和精细化。

《关于全面深化运输航空公司飞行训练改革的指导意见》遵循“调整、巩固、充实、提高”八字方针，提出按照“以风促训、依规施训、从严治训、统筹运训”的基本原则，深化飞行训练供给侧的结构性改革，以建立飞行员技能全生命周期管理体系为核心，实现飞行训练理念的“六个转化”，巩固和扩大作风建设成果，充实人员资质

保证体系，提高训练秩序管控能力，着力推进飞行训练的质量和效率变革，提出到 2030 年全面建成支撑有力、协同高效、开放创新的新时代中国特色飞行训练体系，为全面建成民航强国提供重要战略支撑。

1.2 体系沿革

1.2.1 现状

截至 2020 年 8 月 24 日，中国民航已实现安全飞行 120 个月，8560 万小时，安全运送旅客 44.2 亿人次。中国民航亿客公里死亡人数十年滚动值从 2010 年的 0.0091 降低到目前的 0.0006，是十年前的 1/15，百万架次重大事故率十年滚动值从 2010 年的 0.206 降低到目前的 0.028，是十年前的 1/7。两项事故指标均为世界平均指标值的 1/10，安全水平得到显著提升，成绩有目共睹。

当前中国民航已基本建立了科学有效的飞行训练体系，飞行训练体系已经完成了从基于经验到基于规章规定科目的转变，正在向基于系统、绩效和数据驱动的持续演进过程当中，为坚守飞行安全底线发挥了重要的保障作用。当今中国民航运输航空飞行员训练，秉承“帮思想、教技术、带作风”的优良传统，具备对不安全事件的快速反应和针对性科目的训练能力。这种模式的优点在于可以将不安全事件的经验和训练要求迅速完整地传递至受训人员，体现了中国民航安全管理理念持续转变和运行规模不断扩大的历史阶段特征。

随着近年来航空公司招收飞行学员规模的快速持续扩大，叠加后疫情时代航空运力需求恢复增长面临的长期挑战，在民航高质量发展的总基调下，飞行员供需矛盾在一定时期内将得到有效缓解，运行和

训练的矛盾趋于缓和，这些因素均为 PLM 建设提供了宝贵的窗口期。

1.2.2 挑战

我国民航安全管理已逐步进入基于绩效的系统安全管理阶段，航空公司基于行为的反应式飞行训练机制与运行环境的深刻变化之间的不协调已经成为当前飞行训练领域内的主要矛盾。随着我国民航运输总量的持续增长，安全风险与日俱增。因此，如何在最大程度上降低人为原因不安全事件比例，显著减少机组原因导致的事故率量级，推动运输航空高质量发展，无疑是未来中国民航运输航空公司飞行训练改革的重要方向。

飞行员训练体系改革应当聚焦应对以下几方面的挑战：

(1) 制度安排

- 行政体制支持快速反应、决策和行动，但对于政策的落实效果缺乏长效的评估机制，且运动式检查为调整长期训练政策提供的有效输入不足，长期和短期行为之间缺乏可贯通的指标体系。
- 由局方自上而下主导的改革无法全面适应所有航空公司和训练机构发展的阶段性特点，导致部分航空公司和训练机构内驱力不足，建立的制度流于形式。
- 部分基层安全管理压力传导异化导致治标与治本矛盾的持续激化。
- 传统训练体系投入的边际效应递减现象日益明显，训练资源投放需要从“粗放式”向“集约式”转变，实现训练成本与收益的平衡。

- 对训练体系创新演进的指导缺乏统一的战略部署，各支持力量过于分散，未形成协调联动的长效机制，需对支持资源进行重新定位和组合。
- 与国际先进训练理念和训练方法的协调衔接明显滞后。

（2）理论构建

- 训练基础理论研究创新能力薄弱。
- 作风概念缺乏理论层面的系统化研究，边界界定有待细化，未能形成与飞行训练相融合的指标体系，难以全面观察、识别、量化和进行有针对性的持续改进，落地难的问题亟待破解。
- 飞行员职业适应性心理指标体系尚未成形，个别阶段的心理研究未结合运行数据进行长期跟踪以验证理论模型的合理性，对飞行员整体能力的提升潜力有待挖掘。
- 对涉及训练的具体规则性要求的内在逻辑认识不深刻，对训练的手段缺乏系统的方法论指导，对训练体系建设的发展方向缺少长期稳定的战略规划。
- 对行之有效的部分传统训练管理方法，在理论层面上的总结提炼和向新训练体系进行转化的能力不足。

（3）手段调整

- 训练管理手段的运动化、浅表化、短期化突出。中国民航高速发展下的一些客观因素对冲和掩盖了训练系统部分风险，如机型新、机龄短、机场保障好、空管间隔大、运行裕度大、放行标准高等。进入高质量发展阶段，降本增收和提升效率的趋势

必然会引起前述客观因素的变化和风险叠加负效应的显现，从而需要更有效的训练管理手段。

- 飞行员非技术能力缺陷导致的事故是技术能力缺陷导致的两倍之多，现有训练体系是基于早期喷气式飞机的事故调查情况设计的，无法全面反映当前的运行风险，需要重新审视。
- 目前训练的场景设置简单模仿不安全事件，复训无法确保受训飞行员的能力满足要求，在忽视训练科目与岗位胜任力缺陷关联性的情况下，通过高级模拟机重复叠加特情科目的训练方法已无法应对“黑天鹅”事件的挑战。
- 运训结合不够紧密，训练定位不够清晰，缺乏对运行数据的深度挖掘和趋势性分析，飞行员未能从重复性的高难度训练中获取足够的自信心和能力提升。
- 训练管理体系化和训练课程研发标准化程度不高，训练需要遵循数据驱动和数据验证的闭环管理原则，通过客观化、全面化、系统化使用数据证据，不断加强训练管理机构的闭环管理意识和能力。
- 飞行员对岗位胜任力的精准理解，应当贯穿飞行员从训练到运行的全生命周期。
- 岗位胜任力的指标和可观察行为，应当贯穿教员教学的全链条，并与航空公司和训练机构的政策和岗位胜任力解读保持一致。

(4) 人才培养

- 由于通航发展滞后导致飞行人才市场筛选机制失灵。

- 需要培养具有飞行训练、安全分析、数据分析等综合能力的复合型人才，不断增强对航空公司和训练机构数据的挖掘和趋势研判的能力，识别风险诱因和差错根本原因，判别岗位胜任力缺陷，打造能够切实提高特定岗位胜任力的情景库。
- 需要转变对教员的定位和资质要求，通过资质建设、人员选拔、组织配套等多方位的配合，培养一支足够数量且熟悉岗位胜任力教学和评估的教员队伍。
- 转变检查员和监察员的履职思路，应当逐步从检查转向对训练效果数据的分析和研判，具备纵观训练管理的全局视野，并提升依据局方要求研判岗位胜任力的能力。

1.3 国际趋势

1.3.1 国际民航组织（以下简称 ICAO）政策要求

ICAO 在《全球航空安全计划》（GASP）中强调了基于胜任力的训练和评估（CBTA），鼓励各国支持和实施《全球航空安全计划》，作为持续改善全球航空安全的战略。

ICAO 持续按照下一代航空专业人员（NGAP）方案与关键利害攸关方进行合作，以应对预测出现的航空专业人员短缺问题。制定 NGAP 方案是为了确保可提供足够具备运行、管理和维护未来航空系统胜任力的航空专业人员。

2017 年，ICAO 开始为几类航空专业人员修订基于胜任力的训练和评估规定，这些专业人员包括飞行员、客舱机组人员、空中交通管制员、航空器维修人员和飞行签派员等，并根据 Doc 9868 号文件《空

中航行服务程序 — 训练》(PANS-TRG) 的第 5 次修订, 协助修订与基于胜任力的训练和评估有关的国际民航组织相关配套规范性文件。其中在 Doc 9995 号文件《循证训练手册》中, 针对制定和执行周期性训练和评估方案设计了一种新的方法, 即循证训练 (EBT)。该手册充分介绍了 EBT 方法论, 并强调该方法的目的在于确定、训练和评估在商业航空运输环境中安全和高效运行所需的能力, 这些能力可根据对事故、征候、飞行运行以及训练中收集的证据进行评估, 从而提供更高效的训练, 以便提升运行安全裕度。

1.3.2 其他民航当局策略

EASA (欧盟航空安全局) 制定了 6 步走的战略。

- 首先发布 RMT.0696, 遵循 ICAO 所建议的从复训的训练与检查开始改革, 优先推广 EBT 准则的评估, 随后实施混合 EBT, 在该阶段仍然保留传统的熟练检查。对于第一阶段, EBT 准则的评估将耗时 1-2 年, 混合 EBT 预计 2-3 年完成。
- 通过发布 RMT.0599 为进入基准 EBT 和增强 EBT 阶段提供指导。在基准 EBT 阶段, 开展基于训练数据 (胜任力) 的执照评估。
- EASA 决定将 EBT 的方法推广至升级训练和型别训练, 最后推广到其他机型, 例如直升机。

FAA (美国联邦航空局) 支持所有 EBT 概念且深度参与了国际 EBT 标准和实施计划的制定, 并鼓励其管辖的航空公司, 特别是参加 FAA 的“高级资格认证计划” (AQP) 的航空公司, 在可行的情况下将 EBT 纳入其飞行训练和检查中。

其他民航当局正在或者已经制定了 EBT 的实施战略，包括：澳大利亚、新西兰、法国、德国、英国、日本、韩国、卡塔尔、阿联酋等。

训练理论和体系进步的曲线不是线性，也不是指数，而是阶段性浪涌。站在中国民航 10 年安全再出发的历史新起点上，按照民航强国建设转段进阶新目标的要求，为有效应对运行环境的深刻变化对飞行员能力要求带来的长期挑战，顺应国际训练体系变革的进步潮流，乘浪涌而再上台阶，全面深化飞行训练改革的条件已经成熟，建设飞行员技能全生命周期管理体系势在必行。

2 核心概念

2.1 CBTA（基于胜任力的训练和评估）

（1）概念

- 以绩效表现为导向的训练和评估，强调绩效表现的标准及其衡量，以及按照规定的绩效标准开展训练。

（2）关键词

- 胜任力：基于目标绩效的能力要求。
- 核心胜任力：描述如何有效地开展工作以及熟练技能表现的基于工作要求的一组相关行为能力，包括胜任力的名称、描述以及行为指标列表。
- 核心胜任力包含技术性的和非技术性的知识、技能和态度。
- 基于胜任力的训练和评估的目的，是为安全高效的航空运输系统提供具有胜任力的员工队伍。为了将训练和评估的重点放在

预期航空专业人员如何胜任开展工作方面，需要在特定的运行和环境背景下对这方面的绩效进行阐述。经调整的胜任力模型及其相关的绩效标准，为受训人员是否达到了理想绩效提供了一种评估方法。

(3) 基于胜任力的训练和评估原则

- 为某一航空学科内的特定岗位明确界定相关的胜任力。
- 胜任力与训练、所需岗位绩效与评估之间存在明确的联系。
- 制定胜任力所采用的方式，确保其能够在特定航空专业或岗位的各种工作环境中得到一致的训练、观察和评估。
- 受训人员通过满足相关的胜任力标准，成功地展示胜任力。
- 包括受训人员、教员、训练机构、航空公司、服务提供者和监管机构在内，此进程中的每一个利害关系方均对胜任力标准具有共同的理解。
- 为评估胜任力制定明确的绩效标准。
- 胜任力的绩效证据有效且可靠。
- 对教员和检查员的评判进行校正，以实现高水准的评分者信度。
- 以横跨多重背景的多重观察为基础评估胜任力。
- 展示出全部所需胜任力的综合绩效符合规定标准的个人，将被认为具有胜任力。

2.2 EBT（循证训练）

(1) 概念

- 基于运行数据的训练和评估，其特点是开发和评估学员跨一系

列核心胜任力的全面能力，而不是衡量其在某一事件或机动飞行中的绩效表现。

- 初阶 EBT (elementary level-EL): 等效于 EASA mix EBT (基础证据库)
- 中阶 EBT (medium level-ML): 等效于 EASA mix EBT (扩展证据库)
- 高阶 EBT (advanced level-AL): 等效于 EASA full EBT (高级证据库)
- 高阶 EBT+ (advanced level-AL+): 高级证据库+作风胜任力/心理胜任力指标体系

(2) 关键词

- 证据: 循证训练所依据的数据包括飞行数据 (QAR)、航线运行安全审计 (LOSA) 和航空安全报告等。

(3) 背景

- 2013 年, ICAO 在航空器飞行员复训中应用了循证学理念, 正式发布了《循证训练手册》(ICAO Doc. 9995), 对飞行员进行周期性评估和训练, 并为民用航空当局、航空公司及训练机构提供指导。传统的飞行训练将安全事件纳入到训练要求中, 累累事件充塞复训方案, 从而产生了清单或“勾选框”式程式化的训练做法。但是在今天的航空系统中, 其复杂性和高度可靠性意味着下一个事故可能是完全意想不到的某种情况。循证训练处理这一问题不是靠纯粹基于情景的训练, 而是优先揭示和

评估关键胜任力，以获得更好的训练成果。掌握限定数量的胜任力可以使飞行员应对飞行中未预见到的和其未专门受过训练的情形（黑天鹅事件）。

- EBT 训练方案的目的在于培养和评估飞行员在商业航空运输环境中安全、切实有效地运行的能力，以及根据在事故、征候、飞行运行以及训练中收集的证据处理最相关威胁所需的能力。

2.3 心理胜任力

心理胜任力是指飞行员心理健康状态和职业适应性心理与岗位胜任力要求的符合性。

（1）概念

- 从广义上讲，心理健康是指一种高效而满意的、持续的心理状态。从狭义上讲，心理健康是指人的基本心理活动的过程内容完整、协调一致，即认识、情感、意志、行为、人格完整和协调，能适应社会，与社会保持同步。
- 职业适应性心理是指一个人从事职业飞行员工作时，必须具备一定的心理特质。它是在先天因素和后天环境相互作用的基础上形成和发展起来的。

（2）背景

- 国际航空运输协会调查表明飞行事故的 80-90%是由人的因素导致的。人的因素作为保障航空安全和效率的关键要素已被广泛认可。作为安全敏感岗位，飞行员的心理健康成为保障航空安全的关键因素之一。

- 伴随航空器的更新换代的是自动化驾驶程度的不断提升，但飞行员的心理负荷也随之增加。我国民航业的高速发展导致飞行员的日常飞行任务加重，同时飞行员在执行航班任务中随时有可能碰到突发紧急事件，如飞机机械故障、突然变化的恶劣天气、机上紧急医学事件等，甚至有可能遇到劫机等极端事件。各种突发紧急事件发生后，飞行员会产生相应的压力反应，可能会导致体力严重消耗及心理免疫力下降，甚至有可能导致身心健康问题。若这些问题不能得到及时地心理干预，极有可能转化为严重的心理障碍，如创伤后压力障碍等各类压力相关障碍。

2.4 作风胜任力

(1) 概念

- 是指飞行员在安全生产运行中表现出的稳定的态度和行为，特别是对限定和指导安全生产运行工作中各种行为规范的心理认同和外在反应，与岗位胜任力要求的符合性。

(2) 关键词

- 遵章守纪（法规、飞机飞行手册、标准操作程序）。
- 职业素养（正向安全态度、责任感、自律性、警觉性、预见性、容忍度、敬业度）。
- 自我批判和提升（规范性文件更新学习、增强体质、提高心理职业适应性）。
- 可观察、可量化、可训练的指标体系。

2.5 岗位胜任力

是指为完成飞行员职责而必要的，可以客观衡量的个体特征及由此产生的可预测的、指向绩效的行为特征，包括核心胜任力、心理胜任力和作风胜任力三个维度。

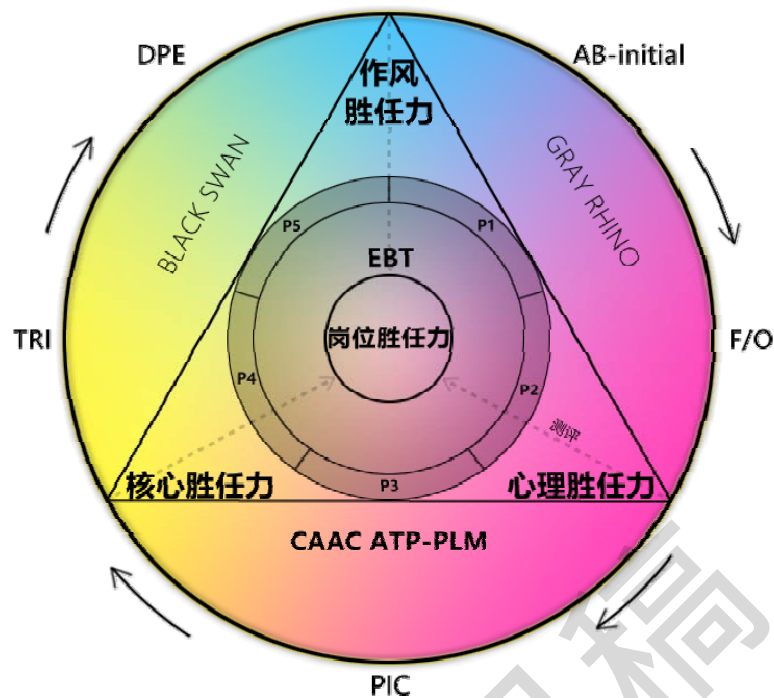
2.6 全生命周期

即职业飞行员飞行生涯的全过程，包括参与商业运输飞行阶段和参与商业运输飞行前为获得相应基础能力的资质准备阶段。典型的全生命周期包括飞行学员、副驾驶（运输航空）、机长、飞行教员、检查员。

2.7 PLM（飞行员技能全生命周期管理体系）

2.7.1 概念

（1）PLM 是飞行员技能全生命周期管理体系的缩写，该体系整合了飞行员的核心胜任力、心理胜任力和作风胜任力三个维度，基于相同的指标体系构建底层方法论，建立了以立体化、多角度、全周期、全数据为特点的“三位一体”式评估模型，根据中国民航的管理实践丰富了岗位胜任力的内涵，实现了逻辑自洽。其结构图如下：



注：结构图融合显示了 PLM 的重点要素，称为“天空之眼”一洞悉飞行员运行风险。该图将飞行员需应对的两种风险、三个评估维度、五个实施阶段和全生命周期五个形态进行了融合和规划。

(2) PLM 的三个基点需要持续完善，分四个阶段稳步推进 EBT 融合，在图中显示为 P1 至 P4。第一阶段 (P1)，首先推行初阶 EBT，即保留熟练检查，将先训练再检查的顺序改为先检查再训练，在训练中学习和提升。第二阶段 (P2)，完善作风胜任力指标体系建设和教员等级标准修订，夯实第一阶段的成果。第三阶段 (P3)，推行中阶 EBT 和基于 CBTA 的执照和等级签发程序，中阶 EBT 采纳了更多数据分析和驱动的方法。第四阶段 (P4)，完成以训练和教学评估代替检查的完全阶段。

(3) 飞行员发展的五个形态：飞行学员 (AB-initial)、副驾驶 F/O (First Officer)、机长 PIC (Pilot in Command)、机型教员 TRI

(Type Rating Instructor)、检查员 (Designated Pilot Examiner) 是一个从零基础迈向职业化飞行员的必经阶段,通过训练不断加强飞行员应对“灰犀牛”和“黑天鹅”风险所需的核心胜任力、心理胜任力和作风胜任力。CBTA (基于胜任力的训练评估) 构建了飞行员的九大核心胜任力和行为指标,令飞行员知晓职业化应有的行为;心理胜任力测评是入门控制增量以及筛选训练存量的有效工具,其首要目的是确定飞行员的固有特征符合心理胜任力所对应的社会人际能力和人格特征;作风胜任力从飞行员的个人行为规范以及个人对安全的保障和自我提升方面提出了相关的要求。

(4) 在 PLM 中,三个维度的胜任力均指向岗位胜任力这一核心,EBT 作为基于循证的训练处于训练方法论的基础地位,从训练运行数据中获取飞行员的核心胜任力水平,从心理胜任力测评中获取飞行员的职业适应性社会人际能力和人格特征、从作风胜任力评估中获取飞行员的三观和意识形态,来自三个维度的证据输入使得 E 的内涵得到了进一步扩展,最终完成高阶 EBT+理论体系的构建,即“天空之眼”的第五阶段 (P5)。

2.7.2 作用及优势

(1) 战略牵引

- PLM 的提出,是飞行训练领域为贯彻民航高质量发展要求的顶层制度设计。随着体系建设的逐步铺开,将在推进局方飞行员资质治理体系和治理能力与时俱进和提升行业安全发展水平方面发挥基础性、关键性的作用,具有里程碑的意义。

- 飞行员训练质量是确保飞行安全的基石。PLM 是中国民航历史上第一次就飞行训练进行系统化、全方位的战略部署，是飞行训练领域的核心目标，是中国民航进入高质量发展阶段的内在要求，也是通往民航强国的必由之路。
- PLM 通过打造全民航统一的、科学的、覆盖飞行员技能成长全生命周期的飞行训练体系指标，着力解决飞行员群体能力发展以及各地区各航空公司飞行训练水平发展的不平衡问题。以训练体系建设为牵引，充分发挥体制优势，调动各方资源协调发力，为飞行训练的发展指明方向，提供支撑，理顺关系，解决难题。
- PLM 首次勾勒了飞行员职业化的全貌，是对过去民航局在飞行员训练和作风方面思路的凝练和创新，捋顺了飞行员训练和培养的三个维度和关系，在采用 ICAO 所推广的 CBTA 和 EBT 的基础上，结合中国飞行员管理思路，提出了具有中国特色的飞行员职业化管理体系。
- PLM 在中国民航从粗放式管理到精细化治理，从反应式应对到根源式整治，从快速决策到科学决策的转型期间，科学谋划、积极融合，为培养新时代职业化飞行员提供了蓝图和规划。

（2）理念转化

- 实现飞行训练理念的“六个转化”。即“基本功”内涵从强调手动操纵能力向兼容核心胜任力的转化，确保飞行员同时具备防范“灰犀牛”和“黑天鹅”的能力；实践考试中基于早期飞

机典型科目清单的“勾选框”式判定，向对应核心胜任力分值范围评估的转化；复训中由基于累加典型事件设置科目且以检查为主，向基于实证数据的“量体裁衣”式场景设置且以训练为主的转化；重视结果标准化向关注过程标准化转化；主要吸取典型不安全事件教训向兼顾学习成功处置“黑天鹅”事件经验转化；频繁采取突击性、运动式管理方法向注重长效机制建设转化。

（3）科学“画像”

- PLM 类似于飞行员技能“健康”状态的长期诊疗保健系统，通过各种渠道收集数据，利用科学方法找准技能“病根”，对症下药，同时提升对威胁和差错的免疫力，增强对特情“病菌”的抵抗能力。
- 具体来说，将飞行员的技能分解为不同维度的胜任力，从零经历进入航校开始，到最后职业生涯结束，把飞行员每一阶段训练、考试和商业飞行品质等数据按照统一的尺度转化为可量化的胜任力指标，实现对飞行员技能进行长时段、全方位、可回溯的“画像”。从对基础能力水平进行粗糙评估的“写意画”，逐步转变为对岗位核心胜任力水平进行精准定位的“工笔画”，进一步形成岗位胜任力发展曲线，最终形成精确的多维度飞行员胜任力动态画像，从而识别明显的胜任力缺陷。
- 提供科学的坐标系，以多维度能力指标分析作为区分飞行员群体的标准，针对不同的群体进行分级分类管理，因群施策。

(4) 标准引领

- PLM同时聚焦我国制定国际民航飞行训练规则和标准的话语权，推动中国民航飞行训练研究能力、实施能力、创新能力、可持续发展能力和国际影响力跻身世界前列。
- 民航系统内其他专业人员的训练体系建设可借鉴和复制 PLM 建设的成功经验。

2.8 CBTA/EBT/PLM 的关系

(1) CBTA 是基础理论，从战略层面规定了训练体系建设要基于飞行员的内化“能力”而不是外化“技术”，为训练目标指明了方向。

(2) EBT 是在 CBTA 的基础上融合循证学理念而发展起来的训练方法论，从战术层面规定了形成训练的良性循环必须依据“实践数据”，并建立数据与“能力”的映射关系，“事实求是”的形成闭环管理，为训练体系建立了闭环的管理框架。

(3) PLM 是对 CBTA/EBT 在中国具体实践下的深化和发展，更加全面的描述了核心胜任力、心理胜任力、作风胜任力三个维度，体系和方法论上更为完整，符合人学习提升的认知、实践和文化认同的三个层面的要求，主要特征为：

- 坚持 CBTA 基础理论，以岗位胜任力为核心；
- 在 PLM 的三个维度存在交集的基础上，分类构建指标体系；
- 扩充 EBT 中 E 的来源和 T 的手段，并以扩展了内涵和外延后的 EBT（实证驱动）为指导训练的方法论；
- 根据中国管理特色解构与扩展传统胜任力 KSA 三要素（K：知

识、S: 技能、A: 态度) 中的” A”, 与心理和作风进行了关联引申, 即: 岗位胜任力=核心胜任力 (K、S、A1) +心理胜任力 (A2) +作风胜任力 (A3) = K、S、A (A1+A2+A3)。

3 PLM 实施路线图目的

ICAO 已经与各缔约国和有关国际组织达成共识, 将 CBTA/EBT 作为未来全球飞行员训练的主要发展方向。中国民航制定包括 CBTA/EBT 在内的 PLM 实施路线图, 是为了发展完善适合于中国国情和飞行员现状的训练体系, 并将 ICAO 的一般要求与中国民航飞行员训练的具体实践相结合, 为航空公司和飞行训练机构提供发展规划的基础, 并制定相关政策。

PLM 建设是中国民航发展至今, 实现夯基筑台转变的攻坚战, 是一场需要深入继承和发展中国民航在训练领域取得的全部成功经验, 持续动员中国民航训练领域的全部资源, 充分激发中国民航各相关方改革内生动力的“持久战”, 难以“毕其功于一役”, 需要一个清晰合理的路线图以举起旗帜、明确方向、说明战略和战术的一系列问题, 提出阶段性动员口号、论证理论路径、建立最广泛的统一战线, 从而指出 PLM 建设的光明前景和坚定改革成功的信念。

3.1 明确决策和计划

本路线图阐述了中国民航局 PLM 实施决策和计划, 制定了总体战略目标和时间框架; 明确了中国民航实施的建设阶段和细化要求; 提出了飞行员职业化的三维评估体系和全生命周期的时间跨度; 指出了

CBTA/EBT 方法论适用于中国民航训练体系的三个基本阶段，即嵌套、融合和发展。

未来的飞行训练体系从局方监管到航空公司和训练机构自身发展的层面，都需要做到有据可依（数据）、有纲可循（大纲和科目）、有训可施（人员培养）、有体系可持久（闭环能力）。既要来一场“思维里的革命”，又要来一场“体系性的重塑”。思维方面需要打破飞行教员、检查员等核心关键人员的易得性，塑造高标准、严考核、有淘汰的健康机制；体系性重塑方面需要打通运行和训练在数据交换、场景匹配和管理流程衔接上的“断点”。

（1）在有据可依方面，加强数据挖掘和趋势研判，建立数据分析框架，开展人、机、环的多维分析，形成支撑训练的正向供给；通过增加应用数据评估训练效果的环节，形成对训练科目评估的反向供给；做到数据深挖、决策有据、不断研判、持续提升。

（2）在有纲可循方面，设计贴近运行的场景并映射相关胜任力要素，形成标准化的训练场景库，减少教员个体决策偏好差异带来的效果扰动。教员仅需要通过选取适宜的情景，以判断受训人员的胜任力缺陷，减少自行设置条件。

（3）在有训可施方面，提升对训练效能的认知，避免机械化、盲目性、运动式，加强对训练目的、训练效能、训练手段的深挖和保障机制，提高相关人员认知的一致性，从核心胜任力、心理胜任力和作风胜任力三个层面，结合岗位需求分层级、分系统、定训练。

（4）在有体系可持久方面，训练管理人员坚持以体系化、系统

化的专业精神开展训练管理，遵循 ICAO 在 Doc 9868《训练》中所推荐的三大类别九个阶段，贯穿训练分析、设计和制作、评价完整流程。

3.2 构建机构和制度

PLM 实施路线图指出了建立改革长效机制的关键作用，通过落实“4+N”，即 1 个《指导意见》，1 个路线图、1 个配套规范性文件体系框架、1 个领导小组机制+N 个支援机构，实现“四个统一”，即统一理论（CBTA/EBT 基础理论）、统一道路（分阶段协同稳步推进）、统一体系（PLM）、统一标准（规范性文件框架），确保 PLM 建设稳中求进，一张蓝图干到底。

PLM 实施路线图既为中国民航飞行训练相关方展示了未来飞行员训练和评估的发展，能够让所有参与者了解基础理论研究、支撑文件制修、人力资源投入等工作的步骤和阶段，也有助于促进中国与世界各国和地区组织间的交流沟通，提高权威性、透明度和互信度，实现全球飞行员训练改革的协调实施。

3.3 确立职责和分工

PLM 的实施将为中国民航飞行员训练体系带来重大影响和变革。本路线图规定了 PLM 实施参与者的职责和要求，说明了可能获得的训练效果，有助于分析和确认实施 PLM 所面临的困难和挑战，以支持重要的民航战略性决策。中国民航局将在 PLM 年度工作计划中明确具体实施工作的内容。

PLM 实施路线图将促进各相关方各就其位，各尽其责，明确各专

项试点单位的主攻任务，分别承担 PLM 协同推进方阵的“标兵”、“钉子兵”和“框子兵”的职责，充分发挥集中力量办大事的体制优势，构筑充满活力的 PLM 自循环生态体系。

“引而不发，跃如也”。在推广路线图的过程中，局方要善于用数据和案例启发航空公司和训练机构管理层，使之自觉地投入资源实施飞行训练改革，而不是忽略其认知程度，仅依靠行政命令强制执行。

4 实施工作

4.1 总体目标

全面建立运输航空公司飞行员技能全生命周期管理体系，提高飞行训练质量，改善飞行训练效能，促进航空运行安全，实现与全球标准的统一，向国际民航输出飞行训练管理的“中国智慧”和中国标准，全面建成支撑有力、协同高效、开放创新的新时代中国特色飞行训练体系，实现飞行员资质治理体系和治理能力现代化。

4.2 关键任务

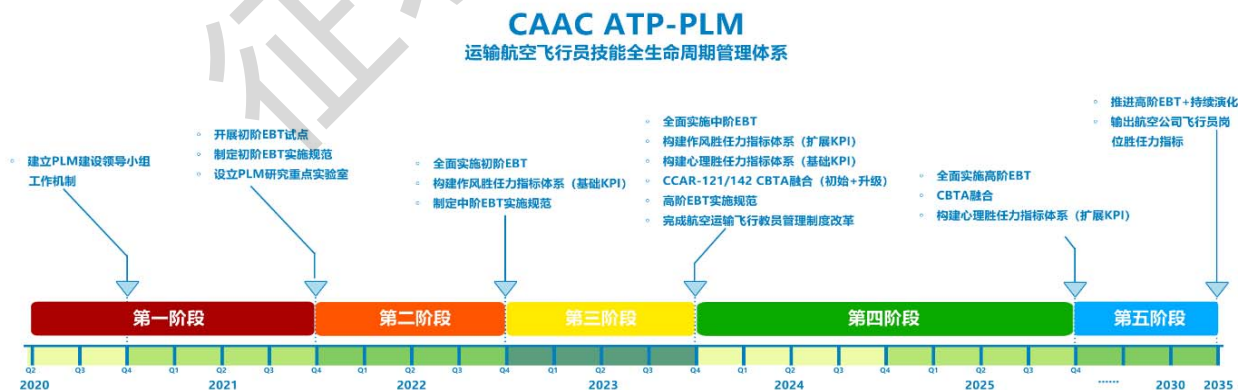
为实现以上目标，需要完成的关键任务包括：

- 建立 PLM 实施领导小组工作机制
- 完成《PLM 数据分析报告》
- 制定初阶 EBT 试点实施指南
- 制定初阶 EBT 实施规范
- 设立 PLM 研究重点实验室
- 航空公司和训练机构飞行人员资质管理体系适应性重构

- 航空公司建立支持 PLM 建设的训练资源保障长效机制
- FSOP 支撑系统部署
- 检查员管理制度改革
- 型别等级教员标准修订
- 构建作风胜任力指标体系
- 构建心理胜任力指标体系
- 制定中阶 EBT 实施规范
- 制定高阶 EBT 实施规范
- 航空公司飞行员整体岗位胜任力指标输出

4.3 实施时间表

中国民航 PLM 实施分为五个阶段,即第一阶段(2020 年-2021 年)、第二阶段(2022 年)、第三阶段(2023 年)、第四阶段(2024 年-2025 年)和第五阶段(2025 年-2030 年)。具体任务见下图:



指导，分步实现两个转化：“先检后训”顺序调整、“先检后训再评估”（引入核心胜任力及基于能力缺陷的评估-讲评-针对性训练）。

✓ LOSA 实施指南

LOSA 作为获取运行实际表现的工具，具有现场观察、深入一线的优势，也是 EBT 项目中 E 的重要来源。通过实施该指南，指导各航空公司拓宽数据收集渠道，打通预先安全管理渠道。

✓ “绿色” QAR

QAR 作为 EBT 的一个数据来源，需要更加系统、客观的进行分析，为了增强其输出的有效性，通过“绿色”QAR 规范确定 QAR 的使用规范和相关管理人员的胜任力要求，以实现从 QAR 分析到训练需求的顺畅转化。

- 制定初阶 EBT 实施规范

试点完成后总结经验，出台初阶 EBT 实施规范，具体指导航空公司建立初阶 EBT 训练体系。

- 设立 PLM 研究重点实验室

出台 PLM 研究重点实验室的建设和挂牌指引，包括申请资格、评审程序、任务指派和资源保障等要求。

- 修订《飞行运行作风》咨询通告

- 启动《PLM 数据分析报告》编写工作

按照“由点及面、分段推进”的原则，启动贯穿第一至第三阶段的《PLM 数据分析报告》编写工作，除包括传统 EBT 数据报告内容外，应当为 PLM 中的“心理胜任力”和“作风胜任力”两个理论创新部分

提供坚实的数据支持。

4.3.2 第二阶段（2022）

- 全面实施初阶 EBT

完成熟练检查员管理制度改革和教员等级标准修订。

- 开展中阶 EBT 试点
- 构建作风胜任力指标体系（基础 KPI）

基于作风胜任力理论的初步研究，形成部分基础指标体系，其特点是具有科学性和可量化性，并且不以投入大量行政管理资源为前提。

- 制定中阶 EBT 实施规范

试点完成后总结经验，出台中阶 EBT 实施规范，具体指导航空公司建立中阶 EBT 训练体系。

- 制定 PLM 验证数据采集规范 V1.0，实现基础技能画像（基于复训）

规范 FSOP 系统与航空公司/训练机构关于三个维度指标数据交换的颗粒度和接口标准。

- 部署 FSOP 支持子系统

全面部署云执照、云桌面、委任代表和检查员系统、全生命周期管理系统对 PLM 的支持功能。

4.3.3 第三阶段（2023）

- 全面实施中阶 EBT

完成委任代表管理制度改革，由形式审查转为实质审查。

- 开展高阶 EBT 试点

- 构建作风胜任力指标体系（扩展 KPI）

基于作风胜任力理论的深入研究，在基础 KPI 上形成较为完善的指标体系，其具有易收集、成体系、科学可量化的特点。

- 构建心理胜任力指标体系（基础 KPI）

基于飞行员的职业特点，剖析飞行员心理健康和职业适应性所需匹配度，初步形成基础心理胜任力指标体系。

- CCAR-121/142 CBTA 融合（初始+升级）

基于 CBTA 理论开发和实施初始/升级训练课程，修订相应实践考试标准和工作单。

- 高阶 EBT 实施规范

试点完成后总结经验，出台高阶 EBT 实施规范，具体指导航空公司建立高阶 EBT 训练体系。

- 优化 FSOP 支持子系统（针对多元化循证）
- 完成航空运输飞行教员管理制度改革
- 完成《PLM 数据分析报告》编写工作
- 制定 PLM 验证数据采集规范 V2.0，优化技能画像（基于实践考试标准）

4.3.4 第四阶段（2024-2025）

- 全面实施高阶 EBT
- CBTA 融合
 - ✓ CCAR-121/142（全覆盖）
 - ✓ CCAR-141 整体课程（全覆盖）

- ✓ CCAR-141 高性能课程
- ✓ ACPC
- ✓ 岗位胜任力缺陷全流程持续记录跟踪
- 构建心理胜任力指标体系（扩展 KPI）
- 制定 PLM 验证数据采集规范 V3.0，优化技能画像（基于包括航空公司/训练机构内部训练和检查的多数据源）

4.3.5 第五阶段（2026-2030）

- 推进高阶 EBT+持续演化
- 输出航空公司飞行员岗位胜任力指标

在全面实施高阶 EBT 的基础上，PLM 理念在航空公司管理层和飞行员中得到广泛理解，航空公司针对其人员组成、机队组成和运行资质等特点，输出航空公司飞行员整体岗位胜任力综合指标，该指标为动态指标，可根据关联要素的变化进行相应调整。

- 初步形成中国特色训练理论/体系
 - ✓ 理论创新超越
 - ✓ 体系标准输出
 - ✓ 训练服务商业化输出
 - ✓ OEM 课程开发

5 与作风建设的融合

5.1 作风胜任力的定位

作风是指人们在工作、学习和生活中表现出来的稳定的态度和行

为，包括思想作风、工作作风、生活作风等。本路线图所指的作风建设主要是指工作作风，即职业作风建设。

职业作风是飞行员在履行岗位职责的过程中，所展示出来的态度、行为、工作方法，所表现出来的行为风格、工作模式，是飞行员的世界观和职业化程度在工作行为和实践行动中的具体体现，是贯穿于工作过程中的一贯风格。良好的职业作风是中国民航管理体制下确保飞行安全的根本保证，更是实现民航高质量发展的重要保障。

职业作风与飞行员的思想意识形态紧密相关，包括世界观、价值观和人生观层面较难量化测量的内容，也包括可测量的作风胜任力层面。

作风胜任力建设的关键在于构建一套科学的可量化管理的指标体系，确保其可定义、可筛选、可观察、可训练和教育，持续为循证训练提供核心数据，实现 PLM 三角型的三个端点互相支撑，逻辑自洽，融合一体。

5.2 作风建设的内涵

航空公司和训练机构应将建立作风建设考核机制与 PLM 建设相融合，从考核中提取数据，从考核中完善指标，打通考核评估、缺陷转换、靶向施训的关联渠道。要体现“严管厚爱”，同时避免“以罚代管”；要保护和提高绝大多数飞行员强化作风建设的积极性，同时严厉打击个别“反面典型”。

航空公司和训练机构应健全完善作风建设的保障制度。要出台制度性措施，把作风建设工作的投入作为安全投入的组成部分，确保作

风建设的人、财、物等方面保障有力，激发飞行员工作热情，鼓励创新，推动作风建设的管理不断引向深入，形成与核心胜任力和心理胜任力体系双向互济的格局。

鼓励航空公司和训练机构适当提高特定技术级别飞行员思想建设方面的要求，强调政治素养的重要性，将作风建设与党建紧密结合起来，在PLM中导入思想政治工作中的信息数据，提高飞行员对飞行安全政治属性的认识，充分发挥党建工作对作风建设的促进作用。

6 与飞行员心理评估的融合

心理评估以心理胜任力指标体系为基础，包括基本心理健康和职业适应性心理。职业适应性测评就是通过一系列科学的测评手段，对人的身心素质水平进行评价，使人与职业的匹配更加科学合理，以提高工作效率、减少事故。

某些与生俱来的职业适应性心理缺陷风险是无法通过飞行训练进行控制或缓解的，处理“黑天鹅”能力与先天职业适应性心理缺陷和后天训练都有密切关系。飞行员心理评估是职业化飞行员的第一道防线，也是我们筛选可塑之才的工具。科学的飞行员心理测评工具，可以在飞行学员、入职运输航空公司和关键技术级别晋升等关键节点发挥增量筛选控制的作用，也可以持续识别运输航空存量飞行员的心理特质职业适应性缺陷。

飞行员心理胜任力指标体系需要结合飞行员的核心胜任力和作风胜任力的特质进行研发，并依靠运行数据进行长期跟踪以持续改进

测评模型，同时应当防止心理胜任力指标体系被滥用。

7 安全过渡原则

从传统训练逐步过渡到 EBT 模式，并逐步将 CBTA 纳入执照/等级训练和考试，全面整合心理胜任力和作风胜任力量化管理，构建三位一体的 PLM 是中国民航飞行员资质管理的一次深刻变革。为充分考虑飞行训练变革对运行的阶段性影响，应当遵循以下安全过渡原则：

- 在对航空公司和训练机构的安全水平和管理能力进行充分研判的基础上，确定试点批次、具体实施路径和批准限制措施。
- 每一个关键阶段都将采取试点、评估、全面推开的循序渐进方式，并设置每一阶段的最低实施时间要求。
- 根据航空公司训练体系基础和安全水平采取试点方式，遵循单一机队、混合机队、单一分子公司（基地）、公司全范围的推进顺序。
- 对体系过渡全程实施监控，通过 FSOP 和航空公司/训练机构 SMS 等数据源交叉比对，密切跟踪不同推进阶段的重要安全指标变化趋势，制定重大偏差纠正措施。
- 对试点单位的训练体系进行定期检查，制定应急预案，确保体系有序转换。
- 制定监察员、教员和检查员的梯度培养计划，完善教员/检查员聘任和有序退出机制。
- 航空公司和训练机构实施训练体系变革前应及早与局方沟通，

预留足够批准时间裕度。

- 积极与 ICAO 和其它民航主管当局加强沟通和协调，取得必要支持，确保执照和等级的有效性。
- 依托 APP/ACP 等项目和国内有影响力的训练会议，定期组织 PLM 论坛和发布中国民航训练改革进度，提升国际协同能力，提高国际影响力。
- 与 ICAO 和 IATA 等国际机构地区代表处建立关于训练经验交流的长效机制。

8 路线图的修订

此文件为中国民航 PLM 实施路线图第一版，中国民航局将根据需要持续更新并公布本路线图。中国民航局欢迎对本路线图提出建议和意见。

附件 PLM 规范性文件框架体系

任务编号	文件属性	拟定文件名称	拟定文件级别	制修类别	制修完成时间	所属阶段	备注
PLM-001	管理类	PLM建设领导小组工作机制	MD	制定	2020 Q4	1	
PLM-003	理论类	121航空公司训练大纲制定规范	民航规	制定	2021 Q4	1	ADDIE方法论及应用
PLM-005		航空公司基于计算机的记录系统的申请和批准	民航规	制定	2021 Q4	1	AC-121-47
PLM-007	管理类	EBT试点实施规定	民航规	制定	2021 Q4	1	初阶
PLM-009	技术类	运输航空公司航线运行安全审计（LOSA）实施	IB	制定	2020 Q4	1	
PLM-011	技术类	基于PLM的FOQA实施指南	IB	制定	2021 Q4	1	
PLM-013	技术类	初阶EBT实施规范	民航规	制定	2021 Q4	1	
PLM-015	管理类	PLM研究重点实验室建设工作指引	民航发	制定	2021 Q4	1	
PLM-017	技术类	飞行职业作风	民航规	修订	2021 Q4	1	AC-121-130
PLM-019	管理类	EBT试点实施规定	民航规	修订	2022 Q1	2	中阶
PLM-021	管理类	型别教员等级	民航规	修订	2022 Q4	2	AC-61-6
PLM-023	管理类	民用航空飞行检查委任代表管理程序	飞行标准管理手册	修订	2022 Q4	2	熟练检查员
PLM-025	技术类	作风胜任力评估规范	民航规	制定	2022 Q4	2	基础KPI
PLM-027	技术类	中阶EBT实施规范	民航规	制定	2022 Q4	2	
PLM-029	管理类	PLM验证数据局方采集规范	民航规	制定	2022 Q4	2	V1.0 基础画像
PLM-031	管理类	EBT试点实施规定	民航规	修订	2023 Q1	2	高阶
PLM-033	管理类	民用航空飞行检查委任代表管理程序	飞行标准管理手册	修订	2023 Q4	3	委任代表
PLM-035	技术类	飞行考试员工作手册	民航规	修订	2023 Q4	3	AC-61-11
PLM-037	技术类	作风胜任力评估规范	民航规	修订	2023 Q4	3	扩展KPI
PLM-039	技术类	心理胜任力评估规范	民航规	制定	2023 Q4	3	基础KPI
PLM-041	技术类	航空器型别等级和训练要求	民航规	修订	2023 Q4	3	AC-61-12 CCAR-121/142 CBTA融合（初始+升级）
PLM-043	技术类	驾驶员实践考试标准/工作单	民航规	修订	2023 Q4	3	AC-61-10
PLM-045	技术类	高阶EBT实施规范	民航规	制定	2023 Q4	3	
PLM-047	技术类	缩减时间的转机型课程和混合机队飞行	民航规	制定	2023 Q4	3	AC-121-25
PLM-049	管理类	PLM验证数据局方采集规范	民航规	修订	2023 Q4	3	V2.0 优化画像
PLM-051	技术类	PLM数据分析报告	IB	制定	2023 Q4	3	
PLM-053	技术类	141训练整体课程设计规范	民航规	制定	2024 Q4	4	
PLM-055	管理类	大型飞机公共航空运输承运人运行合格审定规	规章	修订	2025 Q4	4	CCAR-121
PLM-057	管理类	飞行训练中心合格审定规则	规章	修订	2025 Q4	4	CCAR-142
PLM-059	管理类	民用航空器驾驶员学校合格审定规则	规章	修订	2025 Q4	4	CCAR-141
PLM-061	技术类	通用航空飞行人员执照和训练的管理	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-61-8
PLM-063	技术类	关于运动、基础和仪表飞行教员以及航空知识教学人员有关问题的说明	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-61-16
PLM-065	技术类	航线运输驾驶员执照课程	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-61-22
PLM-067	技术类	运输航空副驾驶预备课程	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-121-126
PLM-069	管理类	基于计算机的飞行训练记录系统的申请和批准	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-141-5
PLM-071	技术类	高性能多发飞机训练要求	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-141-2
PLM-073	技术类	驾驶员实践考试标准/工作单	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-61-10
PLM-075	技术类	心理胜任力评估规范	民航规	修订	2025 Q4	4	扩展KPI
PLM-077	管理类	PLM验证数据局方采集规范	民航规	修订	2025 Q4	4	V3.0 多数据源画像
PLM-079	管理类	航空公司基于计算机的记录系统的申请和批准	民航规	修订	2025 Q4	4	AC-141-5
PLM-081	技术类	PLM实施规范	民航规	制定	2025 Q4	4	综合三维胜任力
PLM-083	管理类	航空公司飞行员岗位胜任力综合指标	MD	制定	2030 Q4	5	
PLM-085	技术类	基于PLM的VR/AR训练设备应用指南	IB	制定	2030 Q4	5	
PLM-087	技术类	实施PLM标准训练的机构认证标准	团体标准	制定	2035 Q4	5	