



# 航空运输驾驶员能力提升 的应用与思考

2017.12——台北

# 目录 CONTENTS

1

能力提升的背景

2

能力提升的目标

3

能力提升的应用

4

能力提升工作展望



# 一、能力提升背景

Outline





Outline

子曰：“学而时习之，不亦乐乎？”

——《论语·学而篇第一》

## 能力提升背景

MPL

2012-07-13

61R4

2014-09-01

中国民用航空局飞行标准司

咨询通告

编号: AC-61-FS-2012-13R1

下发日期: 2012年7月13日

编制部门: FS

批准人: 万向东



中国民用航空局

民航局令第224号

# 民用航空器驾驶员和 地面教员合格审定规则

(2014年7月10日公布)

多人制机组驾驶员执照训练和管理办法

以公众需求为中心

### ✓ 能力

能力是指按照规定标准执行任务所必需的**技能、知识和态度**的组合；

### ✓ 能力要素

能力要素是指要达到某个既定目标而需要完成的各个不同任务，该任务应有明确的起止界限和可以观察到的结果。

### ✓ 差错（MPL）

差错是指导致结果偏离飞行任务要求或预期结果的行机组的行为或不作为；

### ✓ 差错(61)

差错是指飞行机组的一项行动或不行动，导致偏离组织或飞行机组的意图或期待。

### ✓ 威胁 (MPL)

是指在机组影响范围之外发生的事件或差错，它增加了运行复杂性，必须加以管理以保障安全裕度；

### ✓ 威胁 (61)

是指超出飞行机组影响能力之外发生的事件或差错，它增加了运行复杂性并且应当加以管理以保障安全余度。



### ✓ 差错管理（MPL）

差错管理是指查出差错并且采取对策予以回应的过程，该过程减轻或消除差错的后果，并降低再次出现差错的概率或非预期的航空器状态；

### ✓ 差错管理（61部）

是指查出差错并且采取对策予以回应，从而减轻或消除差错的后果，降低再次出现差错的概率或航空器非理想状态的过程。

### ✓ 威胁管理（MPL）

威胁管理是指发现威胁并且采取对策予以回应的过程，该过程能够减轻或消除威胁的后果，并且降低出现差错概率或**非预期的航空器状态**；

### ✓ 威胁管理（61部）

威胁管理是指查出威胁并且采取对策予以回应，从而减轻或消除威胁的后果，降低出现差错的概率或**航空器非理想状态**的过程。

。

### ✓ 非预期航空器状态（MPL）

非预期航空器状态是指飞行机组将航空器置于不必要风险状况时发生的状态。

### ✓ 航空器非理想状态（61部）

无



## 二、能力提升的目标

Outline



# 三个阶段行动计划：2016-2020

## 启动实施阶段：至2017年底

1. 统一思想
2. 现场督查和问卷调查
3. 聚焦近期目标

## 全面推进阶段：2018年全年

1. 飞行人员综合能力全面提升
2. 飞管体系管理能力全面提升
3. 训练体系自我督查能力全面提升

## 系统提升阶段：十三五结束

1. 建立长期的系统性解决方案
2. 建立数字化和系统化的飞行管理体系
3. 建立与公司发展水平相适应的飞行人员综合能力训练体系



## 机组必需成员应具备的基本能力要求

### ✓ MPL对执照申请人飞行“技能”的要求

审定需要最少机组至少为两名驾驶员操纵的涡轮动力飞机上，能够作为机组必需成员按照目视飞行规则和仪表飞行规则飞行，并且能够达到下列要求：

- (1) 威胁和差错的识别和管理；
- (2) 在各种情况下，在飞机限制范围内，平稳而准确地人工操纵飞机，以确保圆满完成程序和机动动作；
- (3) 用与飞行阶段相适应的自动模式来操作飞机，并且保持对工作中的自动模式的意识；
- (4) 在飞行的各个阶段准确完成正常、非正常和应急程序；
- (5) 与其它飞行机组成员进行有效的沟通，并且表现出有能力切实履行机组失能和机组协调程序，包括机组分工、机组配合、标准运行程序（SOP）的执行及检查单的使用。

## 国际民航组织

### ✓ 知识

必须至少在要求科目中演示与授予执照持有人的权利相适应，并且与预期航空器类别相符的知识水平。

### ✓ 技能

担任机长完成所要求各项程序和动作的能力：其胜任程度与授予执照持有人的权利相适应。

### ✓ 态度：无明确定义与要求

- 满足相应的执照要求的知识和技能水平，并具备保证安全的能力：
- 通过成功地演示各个科目，熟练掌握了该型航空器。展示其技术熟练程度和能力，并达到认可的标准。
- 展示了良好的判断能力和机组资源管理能力

### 行为表现

来自《辞海》“态度”

- (1) 神情：言行举止所表现的神态
- (2) 对人或事的看法在其言行中的表现



在完成本附件规定的所有动作中，驾驶员应当表现出保证飞行安全所需的良好判断力。实施检查的人员在判定驾驶员是否具有这种判断力时，应当考虑被检查人员能否严格遵守经批准的程序，在没有规定程序或者推荐常规的情况下能否根据当时情况的分析采取正确措施，以及在实施飞行操作过程中是否考虑周到和顾及后果。

# 国际民航组织“知识”的要求

## 航空法

- 与航线运输驾驶员执照持有人有关的规章条例；
- 空中规则；相应的空中交通服务措施和程序；

## 航空器的一般知识

- 飞机系统；
- 动力装置；
- 使用程序和限制；
- 设备和系统使用及检查；
- 维修程序；

## 飞行性能、计划和装载

- 装载及质量分布对航空器操纵、飞行特性和性能的影响；重量和平衡计算；
- 起飞、着陆和其他性能数据，包括巡航控制程序使用 and 实际运用；
- 飞行前准备和航路飞行计划；空中交通服务飞行计划的准备和申报；相应的空中交通服务程序；高度表拨正程序；

## 人的行为能力

- 人的行为能力，包括威胁和差错管理的原则；

气象学

领航

操作程序

飞行原理

无线电通话

# 国际民航组织对“技能”的要求（1）

## 担任机长完成所列各项程序和动作的能力

- 飞行前程序，包括运行飞行计划的准备和飞行计划的申报；
- 所有飞行阶段的正常飞行程序和动作；
- 与动力装置、系统等设备故障有关的不正常和应急程序与动作；
- 机组失能和协调程序，包括任务的分配、配合及检查单的使用；
- 仪表飞行程序和动作，包括模拟发动机故障；
  - a. 飞行前程序
  - b. 飞行前检查、检查单的使用、滑行与起飞前检查；

## 胜任程度与执照的权利相适应，并且能够：

- 识别并且管理威胁和差错；
- 在各种情况下，在航空器限制范围内平稳而准确地手动操纵航空器，以确保圆满地完成各项程序或动作；
- 用与飞行阶段相适应的自动化模式来操作航空器，并且保持对工作中的自动化模式的意识；
- 在飞行的各个阶段能准确地完成正常、不正常和应急程序
- 运用良好的判断力和飞行技术，包括有条理的决策和对事态保持警觉；

## 国际民航组织对“技能”的要求（2）

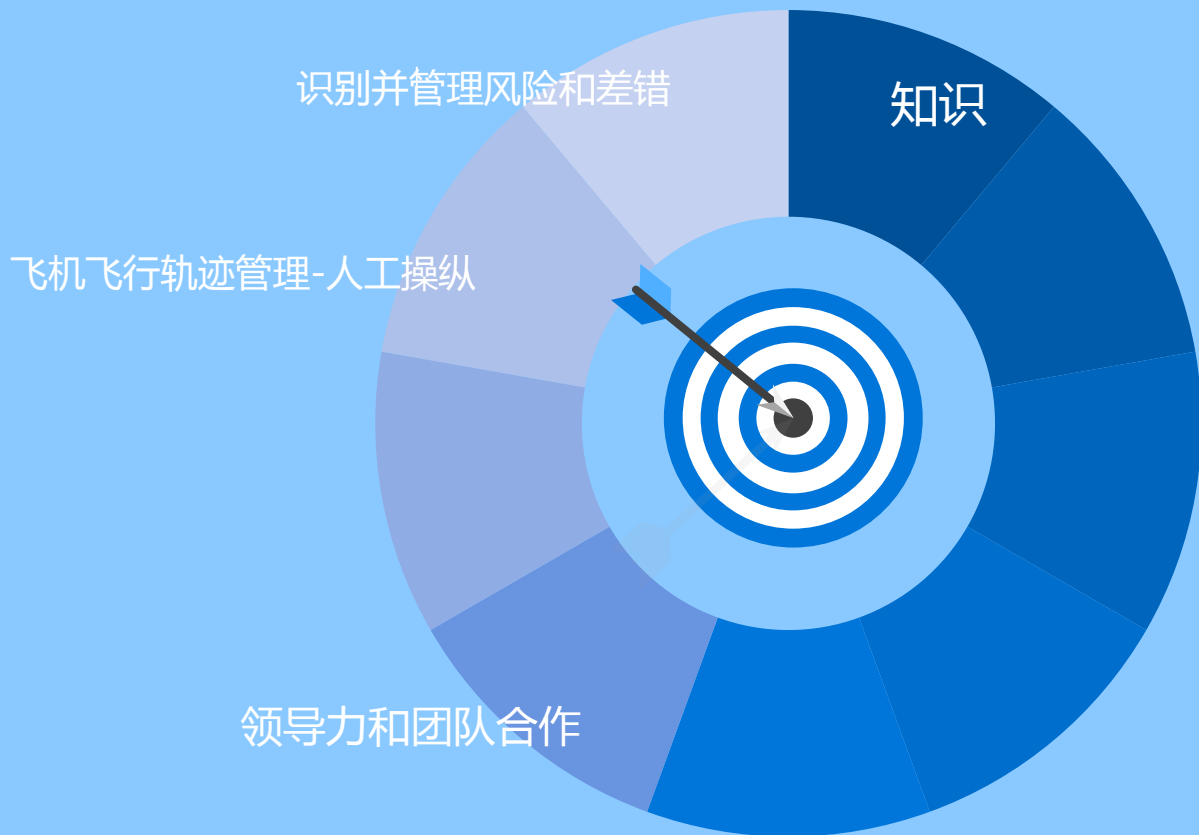
担任机长完成所列各项程序和动作的能力

- C) 在正常、不正常和紧急条件下按仪表飞行规则运行的程序及动作，至少包括下列各项：
- 起飞时转入仪表飞行；
  - 标准的仪表离场和进场；
  - 航路仪表飞行规则程序；
  - 等待程序；
  - 仪表进近至规定的最低标准；
  - 中断进近程序；
  - 仪表进近着陆；
- d) 飞行中机动动作和特殊飞行特性。

胜任程度与执照的权利相适应，并且能够：

- 与其他飞行机组成员进行有效沟通，并演示有能力切实完成机组失能和机组配合程序，包括驾驶员任务的分配、机组配合、标准运行程序（SOPs）的执行及检查单的使用。

# 明确“核心”目标：聚焦飞行人员九大维度能力



# 根据“核心”目标，建立“东航飞行员能力评估体系”



附件二：2-2

## 东航飞行机组能力评级分数标准

| 机组能力           | 评级分数  |  |  |   |   |
|----------------|---|--|--|---|---|
|                | 5   | 4  | 3  | 2   | 1   |
| 1. 知识的储备和理解    | 机组的知识储备和理解能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。       | 机组具备了良好的知识储备和理解能力，能定期的展示所要求的所有能力，确保了安全性。 | 机组具备了充分的知识储备和理解能力，能定期的展示所要求的大部分能力，进行的结果是安全的。 | 机组具备了知识储备和理解能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力，导致了不安全的飞行状态。 | 机组具备了知识储备和理解能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力，导致了不安全的飞行状态。 |
| 2. 识别管理威胁和差错   | 机组的识别管理威胁和差错的能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。    | 机组具备了良好的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的所有能力。     | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |
| 3. 飞行轨迹管理-人工操纵 | 机组人工操纵飞机的能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。        | 机组人工操纵飞机的能力是充分的，能够展示所要求的所有能力。            | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |
| 4. 飞行轨迹管理-自动驾驶 | 机组的自动驾驶设备的使用和管理能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。  | 机组自动驾驶设备的使用和管理能力是充分的，能够展示所要求的所有能力。       | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |
| 5. 程序的应用       | 机组能够熟练的应用所有的程序，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。                      | 机组能够应用所有的程序。                             | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |
| 6. 问题处置和决策制定   | 机组的问题处置和决策制定能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。     | 机组的问题处置和决策制定能力是充分的，能够展示所要求的所有能力。         | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |
| 7. 领导力和团队协作    | 机组作为一个完整机组的领导和工作能力是充分的，能够展示所要求的所有能力，并且非常熟练、有效和高效的提高安全性。 | 机组作为一个完整机组的领导和工作能力是充分的，能够展示所要求的所有能力。     | 机组具备了充分的识别管理威胁和差错的能力，能定期的展示所要求的大部分能力。        | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，偶尔偶尔展现出了所要求的能力。          | 机组具备了识别管理威胁和差错的能力不足的情况，很少能展示出所要求的能力。          |

东航飞行员能力提升专项行动附件二（版本：2017-01-01）

## 飞行员能力提升专项行动调查问卷（R2） （不得在本问卷中进行答题或做任何标记）

为了解各飞行单位飞行员能力提升专项行动的落实情况，提升各单位飞行训练和技术管理工作水平，我们将耽误您一点儿时间做一个有关飞行训练和飞行技术方面的问卷调查，希望您认真填写本问卷，客观反映您的观点和认识。为节约纸张、保护环境，此问卷将重复使用，请您在另外提供的答题纸上填写答案及意见、建议。本调查问卷不作为评估个人技术能力的依据，非常感谢您的参与。

一、→ 基础概念与定义（请在另外提供的答题纸中，写下您的答案）：↵

1. CCAR-121 部规章的全文为：【 】↵
2. 国际民航组织关于“安全”的定义为：安全是一种状态，即通过持续的（ ）和（ ）过程，将人员伤亡或财产损失的风险降低至并保持在可接受的水平或以下。↵
3. 安全的三要素是（ ）↵
4. 差错是指：（ ）↵
5. 威胁是指：（ ）↵
- 6.、差错管理是指：（ ）↵
7. 威胁管理是指（ ）；8、“能力”是指按照规定标准执行任务所必需的（ ）、（ ）和（ ）的组合。↵
- 9、“机组综合能力”中的九大能力是指（ ）↵
10. 关于飞行轨迹管理-人工操纵的评分标准中“3分”的能力评级的具体含义为（ ）↵

二、→ 法规类（请在另外提供的答题纸中，写下您的答案）：↵

1. 实践考试，是指为取得航空人员执照或者等级认证的考试，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（ ）的方式进行。↵  
A. 演示操作技能 B. 回答问题并演示操作动作↵
2. 在CCAR-121定义的航空公司中，机长必须持有哪一种飞行执照？↵  
A. 私用驾照 B. 商用驾照 C. 航线运输驾驶员执照 D. 教员等级↵
3. 飞行执照中的各类签注中，“多发陆地”和“B737”分别属于哪一类等级？↵  
A. 级别和类别 B. 类别和型号 C. 级别和型号 D. 类别和级别↵

## 飞行技术管理及飞行人员能力专项行动督查工作单（XX）

中国东方航空股份有限公司飞行训练监督委员会·制定 版本：01-01

### 1. “飞行人员能力提升专项行动”落实情况

#### 1.1 飞行单位“飞行人员能力提升专项行动”细化措施制定情况

审计依据：《飞行技术管理手册》、《关于开展飞行人员能力提升专项行动的通知》

审计提示：

1. 是否制定本单位能力提升细化措施。↵
2. 本单位措施中是否有针对近期四项目标的细化措施。↵
3. 是否制定针对近期措施的理论学习计划。↵

审计记录

审计结论：符合（文文相符，文实相符）  
部分符合（不符合项：）

#### 1.2 飞行单位飞行人员能力评估和跟踪机制

审计依据：《飞行技术管理手册》、《关于开展

审计提示：

1. 是否对《东航机组能力评估标准》组织
2. 是否启用《东航飞行机组实际运行经历
3. 是否制定本单位各类建立运行经历人员

审计记录：

审计结论：符合（文文相符，文实相符）  
部分符合（不符合项： 2

#### 2. 飞行单位飞行人员队伍发展情况

##### 2.1 飞行单位飞行队伍发展规划和飞行人员

审计依据：《飞行技术管理手册》、《飞行队

审计提示：

1. 是否制定本单位发展需要的飞行队
2. 是否针对本单位飞行人员梯队建设（员数量和比例）的评估机制。↵
3. 是否制定针对本单位飞行人员技术岗位

审计记录：

## 东航飞行机组能力评估工作单（模拟机）

|       |     |   |
|-------|-----|---|
| 姓名：   | 机号： | 评估类型  |
| 技术标准： | 日期： | <input type="checkbox"/> 复训 <input type="checkbox"/> 熟练检查 |

| 机号能力              | 评级记录 |   |   |   |   | N/O | 备注 | 审定 | 不合格 |
|-------------------|------|---|---|---|---|-----|----|----|-----|
|                   | 5    | 4 | 3 | 2 | 1 |     |    |    |     |
| 1. 知识的储备和理解       |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 2. 识别威胁和管理差错      |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 3. 飞行轨迹管理：人工操纵    |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 4. 飞行轨迹管理：自动驾驶    |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 5. 程序的应用          |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 6. 问题处置和决策制定      |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 7. 领导力与团队协作       |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 8. 工作负荷管理         |      |   |   |   |   |     |    |    |     |
| 9. 情景意识、交流沟通及应急处置 |      |   |   |   |   |     |    |    |     |

评语（不满意原因和补充训练建议）：

学员签名

姓名

日期

教员签名

姓名

日期

备注：机组技术/能力综合评估结果判定标准

- 1) 对机组的每项能力实施评估时，在被评估者实际表现对应的评级分数处打“√”
- 2) 分值标准为公司标准，机长总分3分为最低满分分数；副驾驶总分2分为最低满分分数；
- 3) 对于机长，如果一项能力评为“1”分，或总评为“2”分，结论为“不满意”，教员在评语栏注明不满意原因和补充训练建议；如果某一项能力评级低于“3”分，教员应在评语栏进行记录。
- 4) 对于副驾驶，如果一项能力评为“1”分，或总能力评为“1”分，结论为“不满意”，教员在评语栏注明不满意原因和补充训练建议；如果某一项能力评级低于“3”分，教员应在评语栏进行记录。
- 5) 评级分数应为整数；如果出现全部5分的评级，公司将对该教员或检查员的评估能力进行重新评估。
- 6) 如果教员未观察到被评估者的某项能力，应在相应能力对应的“N/O”一栏进行标记；
- 7) 当使用和填写局方检查单时，应将上述公司标准换算为局方规定的最低通过4分，以满足执照签注与运行最低要求；



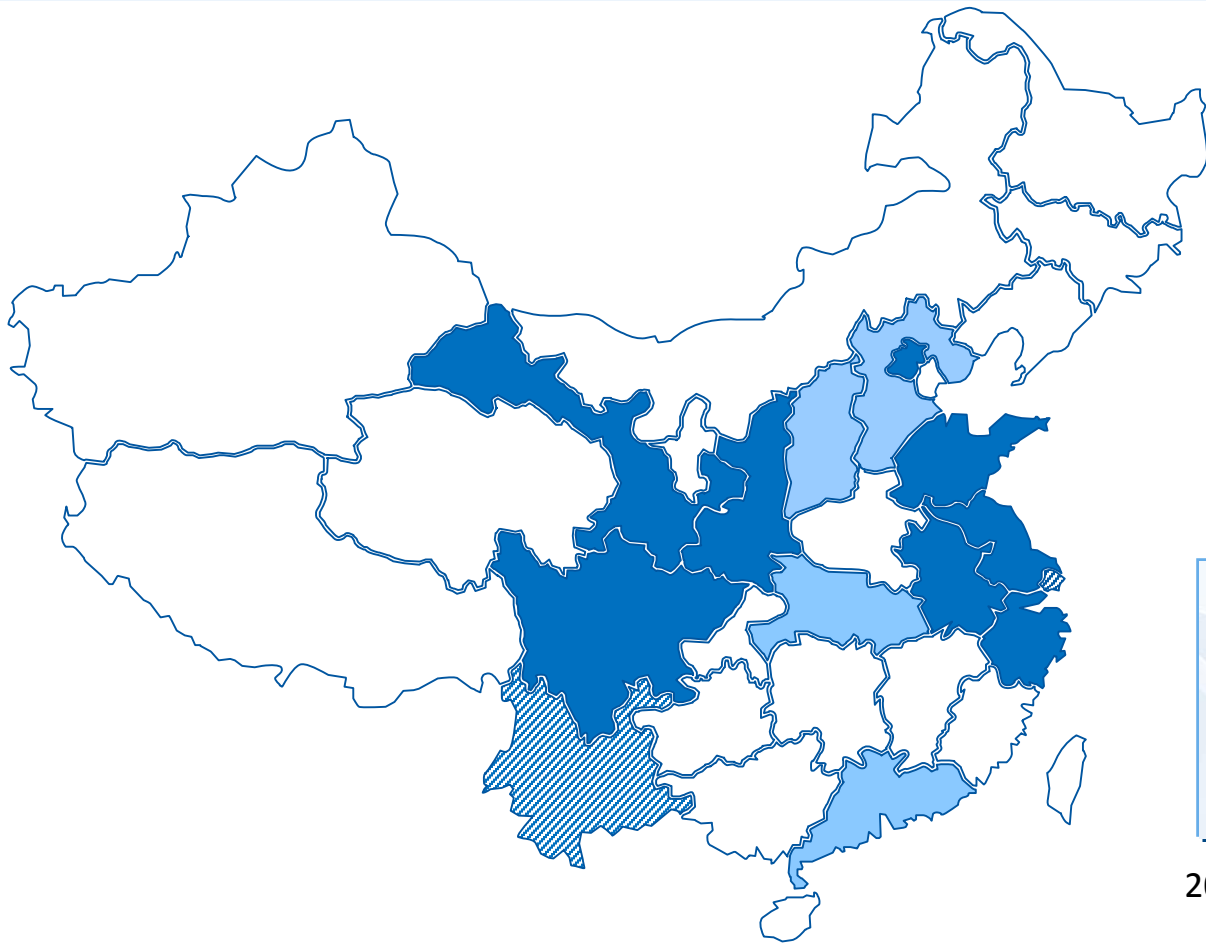
## 第一阶段工作思路与推进主要内容 ( 2016-2017 )

- 1、明确飞行人员“能力”的法规定义与标准
- 2、制定“东航机组能力评估系统标准”（包括3个附件）
  - (1) 东航飞行机组能力评级分数标准
  - (2) 机组能力定义与性能指标
  - (3) 东航飞行机组能力评估工作单（模拟机）
- 3、【管理链条-训练】覆盖到“全东航系”，所有机型，模拟机培训中
- 4、【管理链条-运行】《东航飞行机组实际运行经历记录表》，更新修订为《驾驶员飞行日志》，覆盖到新机长结束
- 5、【关键岗位】制作“机长预备班课程”的录像，并推送给所有运行单位
- 6、【监督指导】东航飞行技术管理与能力提升检查工作单；东航飞行机组必需成员能力提升基础知识考试题。



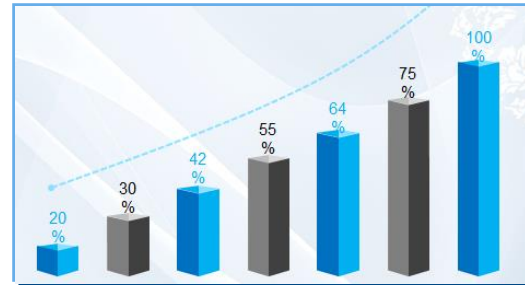


# 开展对运行单位的能力提升督导检查 and 现场问卷调查



历时7个月，完成对东航旗下18家运行单位的能力提升督导检查 and 现场问卷调查。

运行单位覆盖率



2016.10 → 2017.5

# 督导检查 and 问卷调查发现的问题“现象”

## 飞行机组

- 飞行员非精密进近能力
- 飞行员机动飞行能力
- 飞行员起飞、复飞阶段飞行技能
- 飞行员着陆阶段飞行技能
- 飞行员典型故障决策能力
- 飞行员通讯沟通能力

## 公司管理

- 训练管理体系没有形成闭环
- 训练政策的管理周期过长、时效性差
- 对训练质量的监督检查环节薄弱
- 飞行训练缺乏针对性
- 对大数据的开发应用不足，缺乏IT技术支撑

## 训练机构（飞培）

- 飞培与飞管部存在职责交叉和关系界定不清
- 飞行教员队伍的管理
- 缺乏统一的教案和高质量的课件
- 对训练行为、训练质量缺乏内部管理机制

## 运行单位

- 管理链条太长，公司标准、政策落实存在偏差
- 缺少对建立运行经历人员的持续跟踪
- 运行压力和训练资源使用的冲突
- 高技术等级人员（教员、检查员）使用欠合理
- 基层管理人员技术能力得不到保持，甚至下降



- 【问题1】：管理链条长： ICAO 民航局 公司 运行单位 大队 中队
- 【问题2】：上下管理链条以及不同单位之间的管理能力不均衡
- 【问题3】：核心技术岗位的团队能力引领作用的发挥存在差异；
- 【问题4】：运行标准：差异化较大
- 【问题5】：QAR政策偏差
- 【问题6】：高质量的培训课件，缺乏
- 【问题7】：运行压力与训练资源使用的冲突
- 【问题8】：不同型别机队存在差异
- 【问题9】：技术分析（经验型）与驾驶舱梯度，在不同机队中差异明显

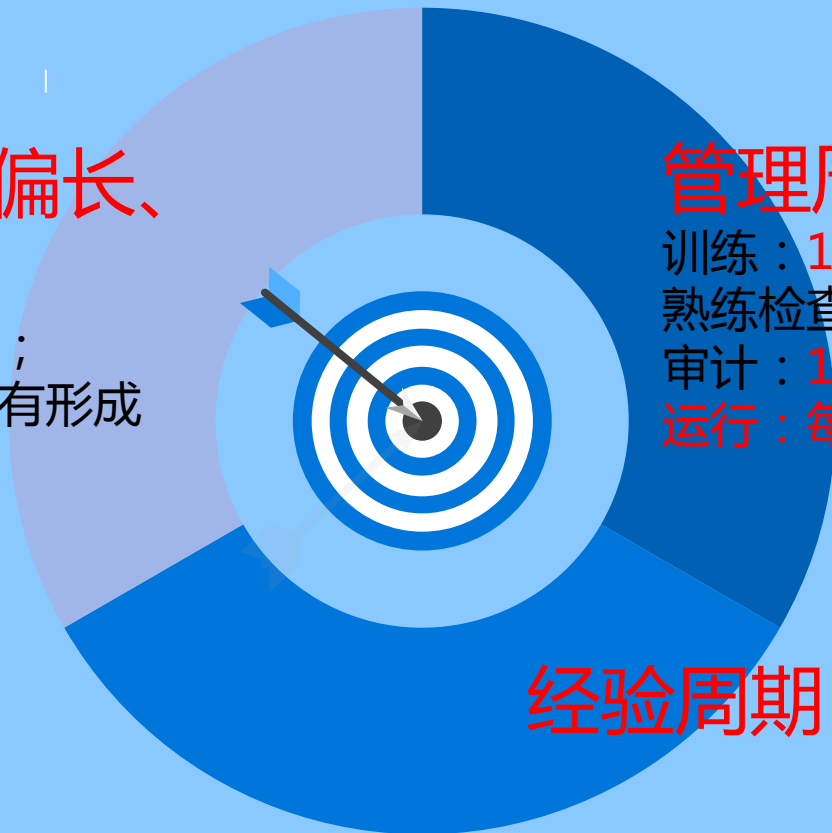
## 管理链条：偏长、 且独立

纵向：单一链条长；  
横向：管理链条没有形成  
闭环

## 管理周期：偏长

训练：12个日历月  
熟练检查：6个日历月  
审计：12个/24个日历月  
运行：每个航班

## 经验周期：不平衡





## 第二阶段工作目标

Stage 2<sup>st</sup> Plan

## 飞管体系管理能力向“全面”管理推进：

安全管理委员会

风险管理委员会

飞行技术管理委员会

可靠性管理委员会

航空安保委员会

识别--制止--纠正

飞管训练系统



- 确立“始终将安全放在首要位置，坚持为持续运行安全服务”的工作方针
- 以安全发展为中心，能力提升为工具
- 通过安全管理委员会，贯彻到能力提升中的实施、应用、监督和完善的全过程

- 安全是什么？
- 如何保证？
- 如何持续？

——从哪里来？到哪里去？





能力的应用

Outline

道-法-术-器-用

平衡+可持续





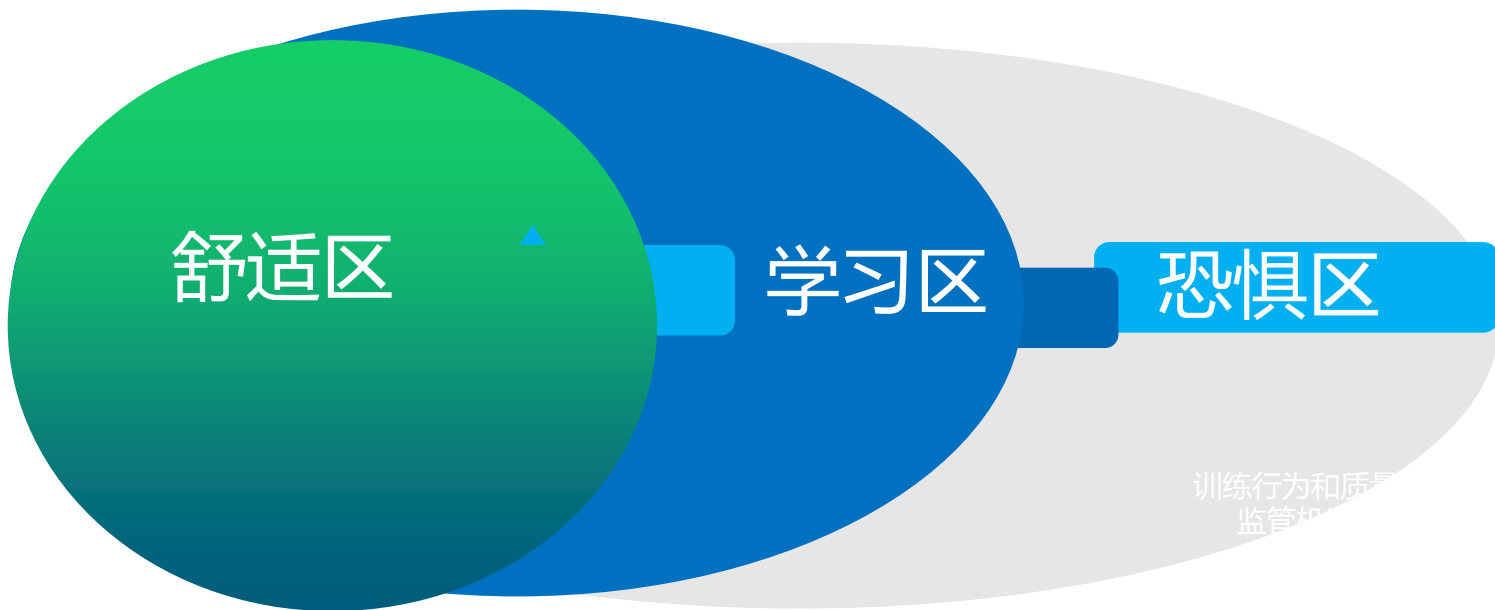
## 安全的定义：

**国家标准** (GB/T 28001) 对安全的定义：“免除了不可接受的损害风险的状态”。

**国际民航组织**对安全的定义：安全是一种状态，即通过持续的危险识别和风险管理过程，将人员伤害或财产损失的风险降低至并保持在可接受的水平或其以下。

知道——悟到——做到——得到

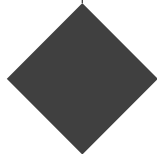
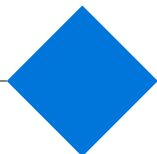
信心 ? !



## 安全

- 公共安全
- 安全三要素
- 差错/管理
- 威胁/管理

—非预期航空器状态



• 【人与人】 = 关键因素

- PF
- CAPT+FO
- PF +PM+CRM
- PF【单飞】
- 入校

明确PF是能力提升的“出发点”

# 安全管理之“机”：FCU/MCP



# 安全管理之“环”：人-环境



雷达

防冰

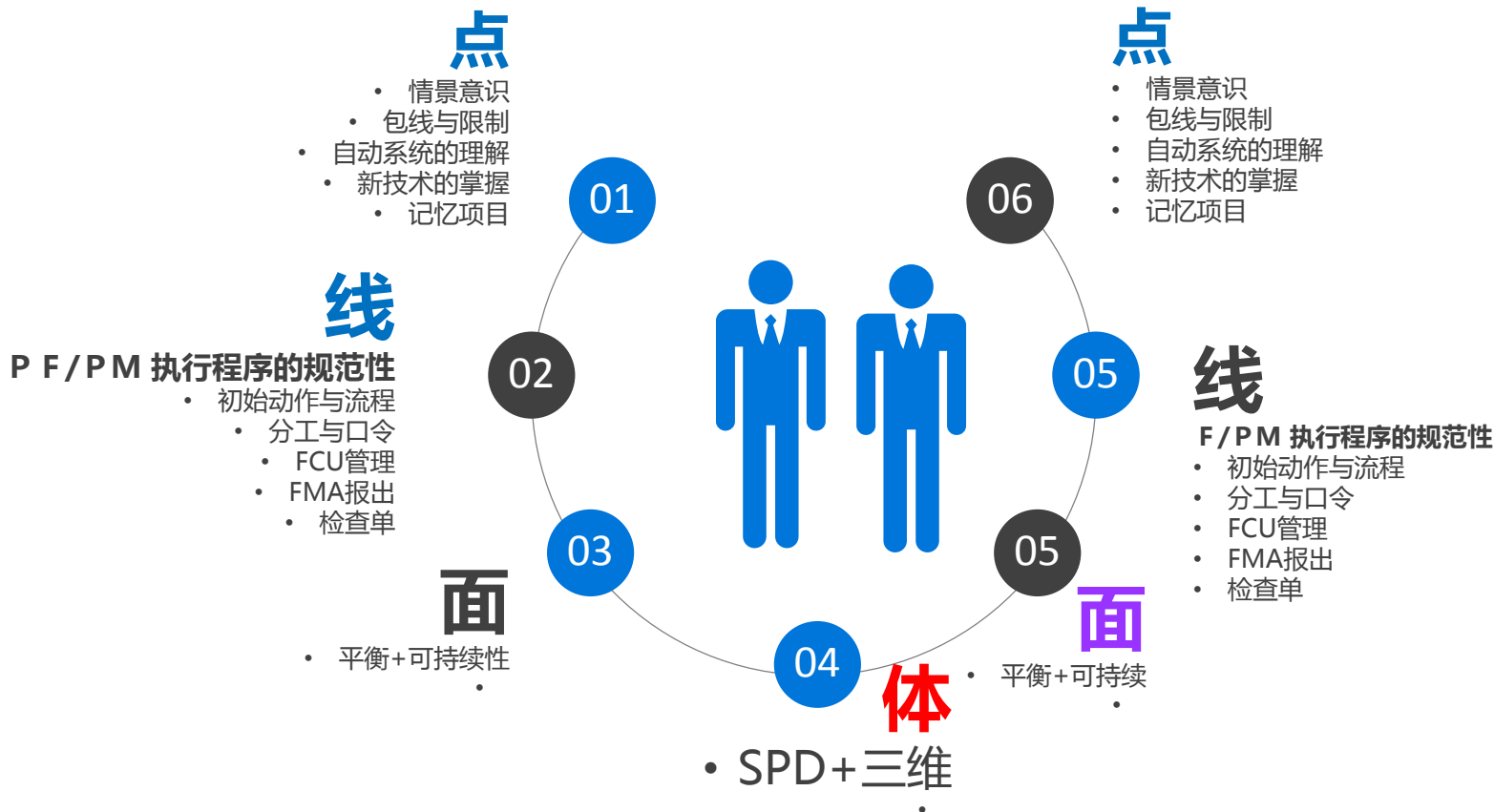
DME



Outline

子曰：“有朋自远方来，不亦乐乎？”

——《论语·学而篇第一》



# 飞管高等级岗位管理周期：

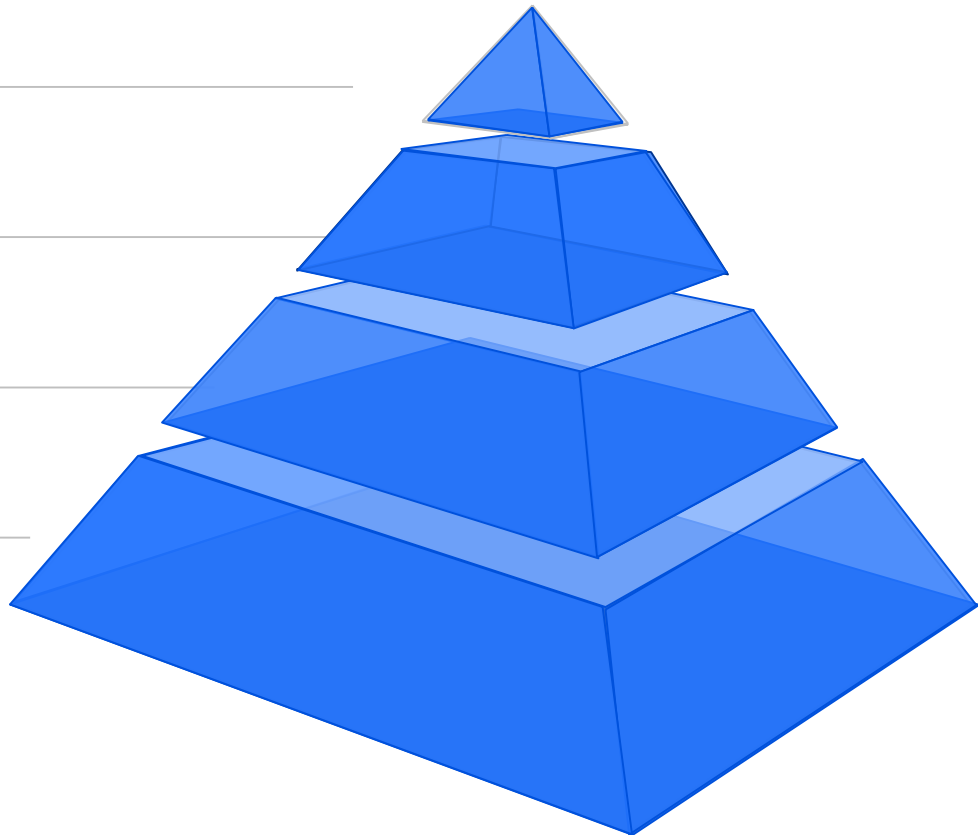
风险

局方人员

飞行检查员

飞行教员

飞行机组





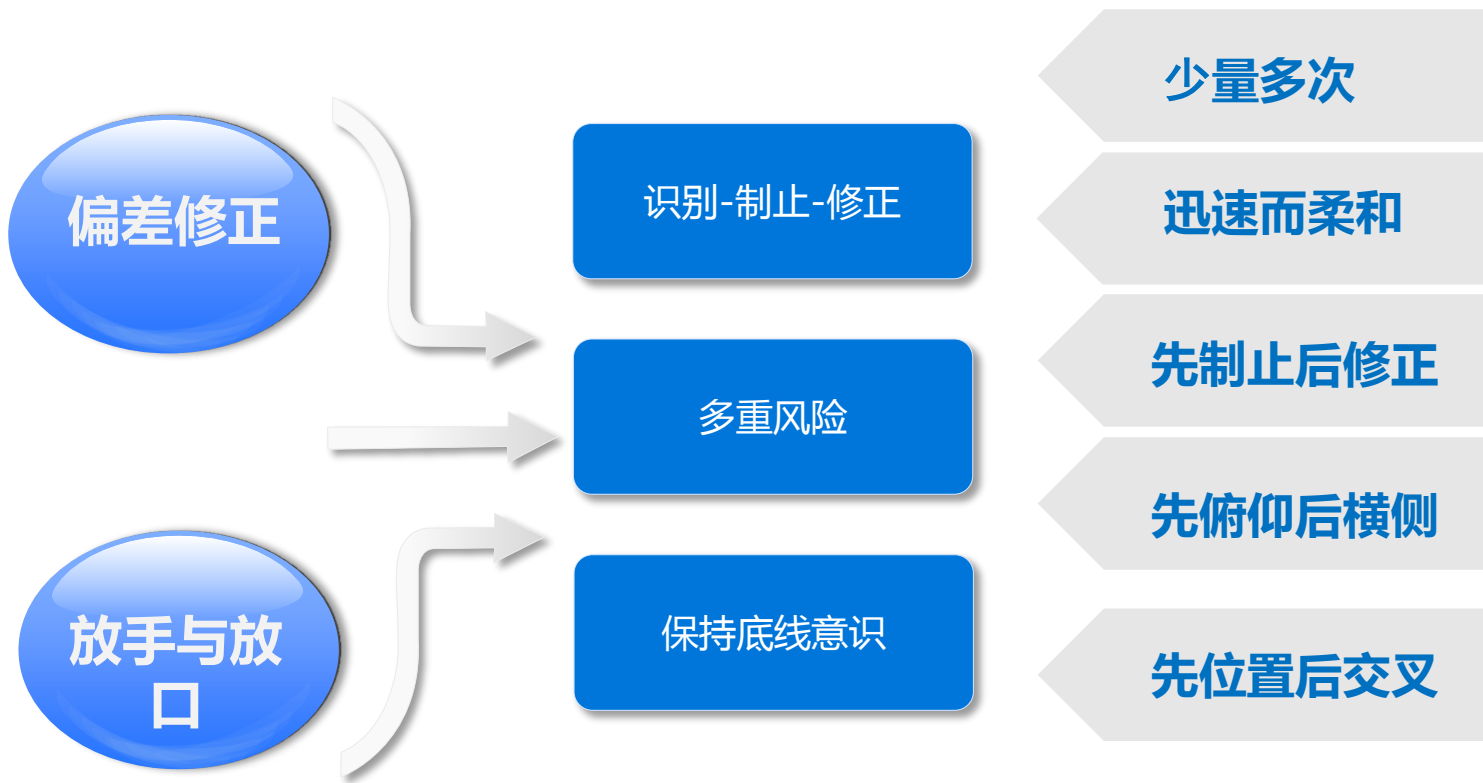


教学能力提升

Outline

子曰：“人不知，而不愠，不亦君子乎？”

——《论语·学而篇第一》



# 训练体系自我督查能力全面提升：建立健全训练质量审计制度



组建训练质量审计队伍



国内外航校

签约训练机构

运行单位

## 底线

- 安全底线
- 技术底线
- 训练底线
- 检查底线
- 运行底线



## 三基

- 基础
- 基层
- 基本功



传道-授业-解惑





# 能力提升工作展望 ▶

Stage 3<sup>st</sup> Plan

# 第三阶段目标

## 运行/经验周期

- 3. 建立长期的系统性解决方案
- 建立与公司发展水平相适应的飞行人员综合能力训练体系
- 建立数字化和系统化的飞行管理体系

## 管理周期

- 2. 飞行人员综合能力全面提升
- 飞管体系管理能力全面提升
- 训练体系自我督查能力全面提升

## 风险周期

- 1. 统一思想
- 现场督查和问卷调查
- 聚焦近期目标
- 理顺顶层设计



**避免**  
**安全周期**

## 核心风险

- 1、空中失控/冲突
- 2、空中相撞/损伤
- 3、可控撞地
- 4、冲/偏出跑道
- 5、擦机尾/发动机
- 6、跑道入侵
- 7、通讯中断
- 8、重着陆
- 9、落错跑道
- 10、地面损伤



## 突出风险

- 1、颠簸伤人
- 2、反恐
- 3、驾驶舱梯度/放手量

## 其他风险



| N知识          | S技能               |
|--------------|-------------------|
| 1、航空法        | 1、识别威胁和管理差错       |
| 2、航空器的一般知识   | 2、飞行轨迹控制-人工操纵     |
| 3、飞行性能、计划和装载 | 3、飞行轨迹控制-自动飞行     |
| 4、人的行为能力     | 4、程序的应用           |
| 5、气象学        | 5、问题解决和决策         |
| 6、领航         | 6、领导力和团队协作        |
| 7、操作程序       | 7、工作负荷管理          |
| 8、飞行原理       | 8、情景意识，交流沟通和检查单使用 |
| 9、无线电通话      |                   |



好雨知时节，当春乃发生  
随风潜入夜，润物细无声

不忘初心. 牢记使命

不忘初心. 方得始终

