

绿色QAR—节能减排



目录

CONTENTS



什么是绿色QAR



节能减排的QAR方案



节能减排的QAR实践

不能量化，就无法管理！



FDR (Flight Data Record)

数据有限；获取困难；使用不便



QAR (Quick Access Record)

每秒2800个结构化数据，获取方便



便利性、高质量、结构化！

2024年前：国内QAR相关规范性文件

1997年	《关于加装快速存取记录器（QAR）的规定》CAD1997-MULT-38	加装QAR
2000年	《飞行品质监控工作管理规定》MD-AS-2000-001	开展飞行品质监控工作
2007年	《关于实施“波音、空客系列机型飞行品质监控项目规范”的指令》CAAC-SD2007-1	发布事件监控项
2012年	《飞行品质监控（FOQA）实施与管理》AC-121/135-FS-2012-45	明确飞行品质监控管理方法
2015年	《关于航空公司运输飞机改装机载无线QAR设备有关工作的通知》局发明电〔2015〕2359号	加装WQAR
2016年	《飞行品质监控信息报送管理规定》AC-396-AS-2016-09)	向民航局报送QAR数据



聚焦：事件识别和防范

2024年新AC+IB发布



安全红线

安全 I

改进提升

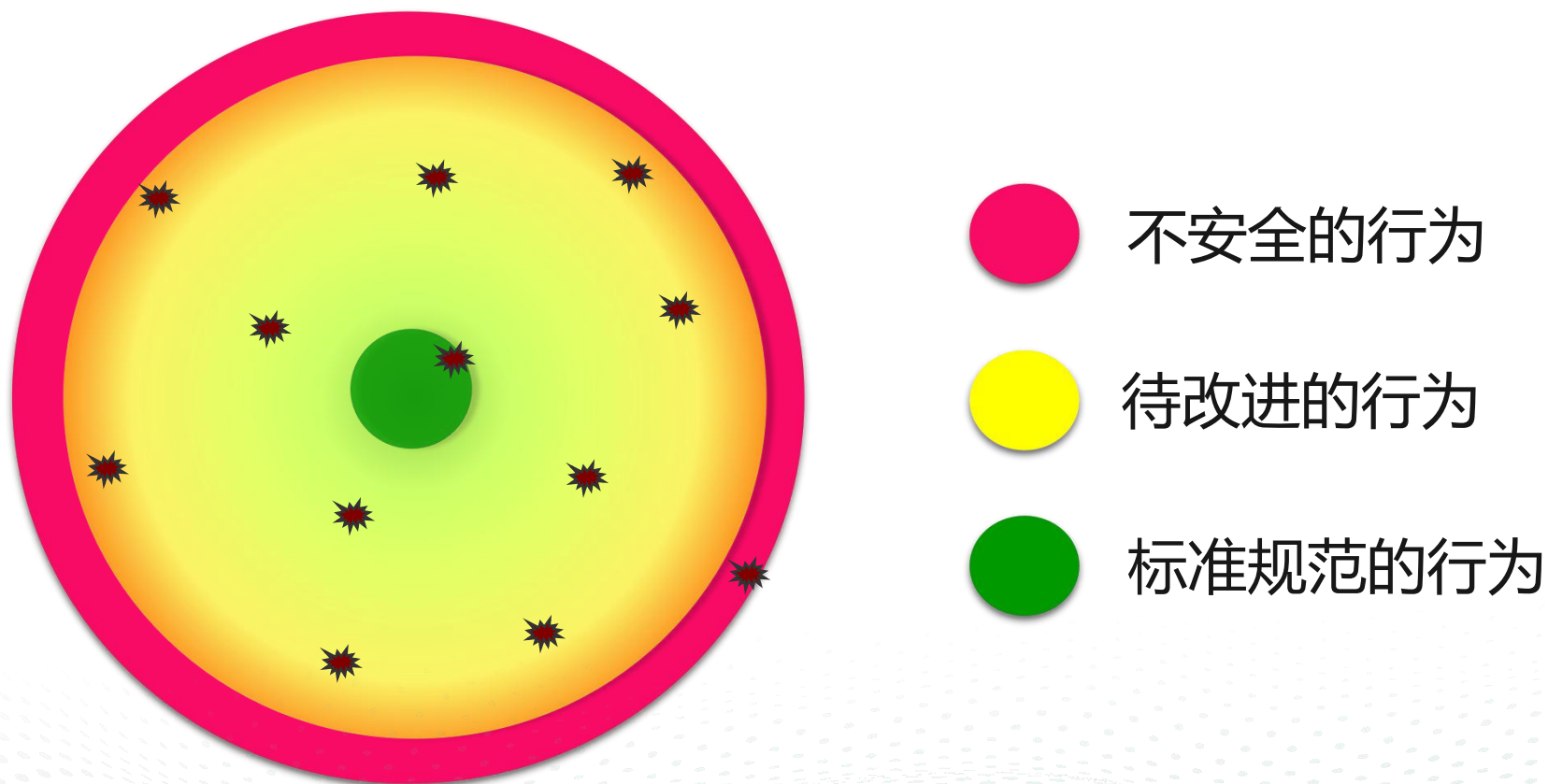
正向引导

标准规范

安全 II

绿色QAR

基于绿色数据模型，实施行为正向引导的安全管理模式。





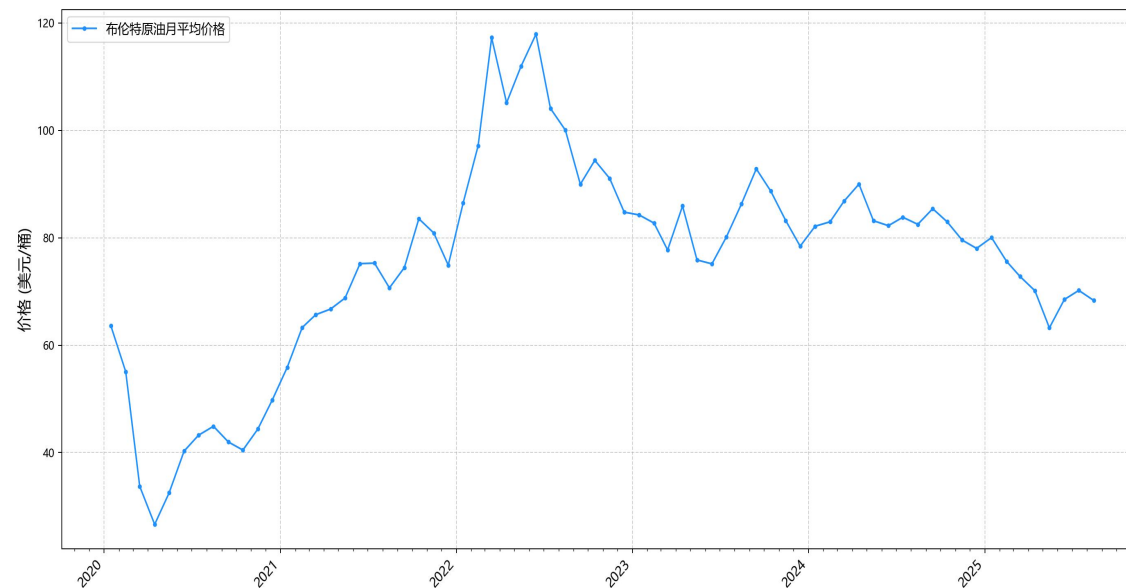
节能减排的QAR方案



节能减排



2020-2025年国际原油价格走势 (布伦特月均价)



问题1

怎样才能节能减排?

影响飞行碳排的动因分析

一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
		配载因素
飞机重量	基本空机重量	飞机机身
		发动机装置
		其他设备或装置
	飞机业载	旅客
		行李
		货物
	运行配载	航空燃油
		机组成员及行李
		服务、保障需要的资源
飞行环境	气象环境	温度湿度
		修正海压
		风
	运行环境	机场高度
		道面状况
		保障能力
飞行操作	减少燃油使用	减少发动机使用时间或功率
		减少APU使用时间
	减小飞行中的阻力	减小构型的阻力程度
		减少阻力构型使用时间
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

问题1

怎样才能节能减排?

影响飞行碳排的动因分析

一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
		配载因素
飞机重量	基本空机重量	飞机机身
		发动机装置
		其他设备或装置
	飞机业载	旅客
		行李
		货物
	运行配载	航空燃油
		机组成员及行李
		服务、保障需要的资源
飞行环境	气象环境	温度湿度
		修正海压
		风
	运行环境	机场高度
		道面状况
		保障能力
飞行操作	减少燃油使用	减少发动机使用时间或功率
		减少APU使用时间
	减小飞行中的阻力	减小构型的阻力程度
		减少阻力构型使用时间
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

问题1

怎样才能节能减排?

问题2

哪些因子是可以控制的关键因子?

影响飞行碳排的动因分析		
一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
		配载因素
飞机重量	基本空机重量	飞机机身
		发动机装置
		其他设备或装置
	飞机业载	旅客
		行李
		货物
	运行配载	航空燃油
		机组成员及行李
		服务、保障需要的资源
飞行环境	气象环境	温度湿度
		修正海压
		风
	运行环境	机场高度
		道面状况
		保障能力
飞行操作	减少燃油使用	减少发动机使用时间或功率
		减少APU使用时间
	减小飞行中的阻力	减小构型的阻力程度
		减少阻力构型使用时间
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

问题1

怎样才能节能减排?

问题2

哪些因子是可以控制的关键因子?

影响飞行碳排的动因分析		
一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
		配载因素
飞机重量	基本空机重量	飞机机身
		发动机装置
		其他设备或装置
	飞机业载	旅客
		行李
		货物
	运行配载	航空燃油
		机组成员及行李
	服务、保障需要的资源	
飞行环境	气象环境	温度湿度
		修正海压
		风
	运行环境	机场高度
		道面状况
	保障能力	
飞行操作	减少燃油使用	减少发动机使用时间或功率
		减少APU使用时间
	减小飞行中的阻力	减小构型的阻力程度
		减少阻力构型使用时间
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

问题1

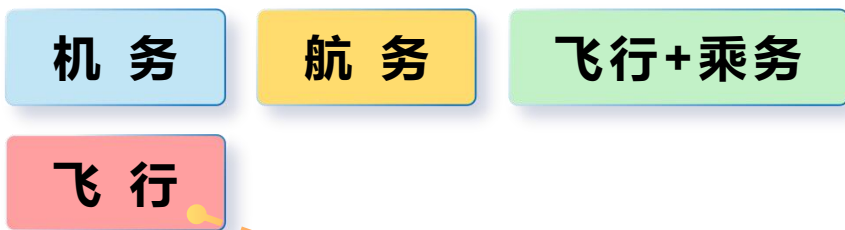
怎样才能节能减排?

问题2

哪些因子是可以控制的关键因子?

问题3

谁可以影响这些关键因子?



聚焦飞行员的关键行为!

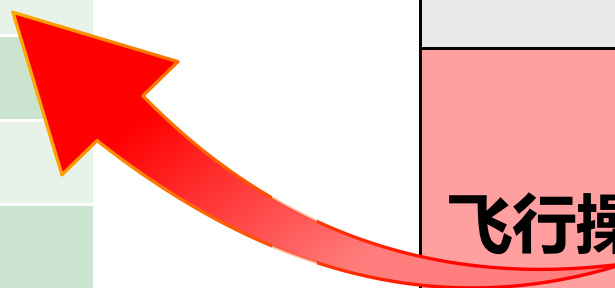
影响飞行碳排的动因分析

一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
配载因素		
飞机重量	基本空机重量	飞机机身
		发动机装置
		其他设备或装置
	飞机业载	旅客
		行李
		货物
	运行配载	航空燃油
		机组成员及行李
服务、保障需要的资源		
飞行环境	气象环境	温度湿度
		修正海压
		风
	运行环境	机场高度
		道面状况
		保障能力
飞行操作	减少燃油使用	减少发动机使用时间或功率
		减少APU使用时间
	减小飞行中的阻力	减小构型的阻力程度
		减少阻力构型使用时间
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

OKR

通过执行关键的绿色程序 (KR)
达到节能减排的目标 (O)

序号	绿色程序
1	组件低流量
2	优化构型光洁
3	优化爬升控制
4	优化巡航高度
5	优化巡航速度
6	优化直飞
7	优化下降控制
8	优化进近构型控制
9	优化着陆襟翼
10	反推慢车
11	延迟使用APU
12	单发滑入



影响飞行碳排的动因分析		
一级因子	二级因子	三级因子
飞机性能	固有性能	飞机型号
		发动机选型
		其他设备或装置
	性能损失	结构缺损
		性能衰减
飞机重量	基本空机重量	配载因素
		飞机机身
		发动机装置
	飞机业载	其他设备或装置
		旅客
		行李
	运行配载	货物
		航空燃油
		机组成员及行李
飞行环境	气象环境	服务、保障需要的资源
		温度湿度
		修正海压
	运行环境	风
		机场高度
		道面状况
		保障能力
		减少燃油使用
减小飞行中的阻力	减少APU使用时间	
	减小构型的阻力程度	
	减少阻力构型使用时间	
	充分发挥飞行性能	优化剖面
		优化速度

绿色程序价值分析

A320: 典型飞行环境 (ISA) , 航程800海里, 高度8100米, 飞机总重66T。

效果贡献

1-5级 (5级为最佳)

可控程度

1-5级 (5级为最容易)

措施价值

效果贡献 × 可控程度

次生风险

危害程度 × 概率

X

执行
价值

1

2

3

4

5

6

7

8

9

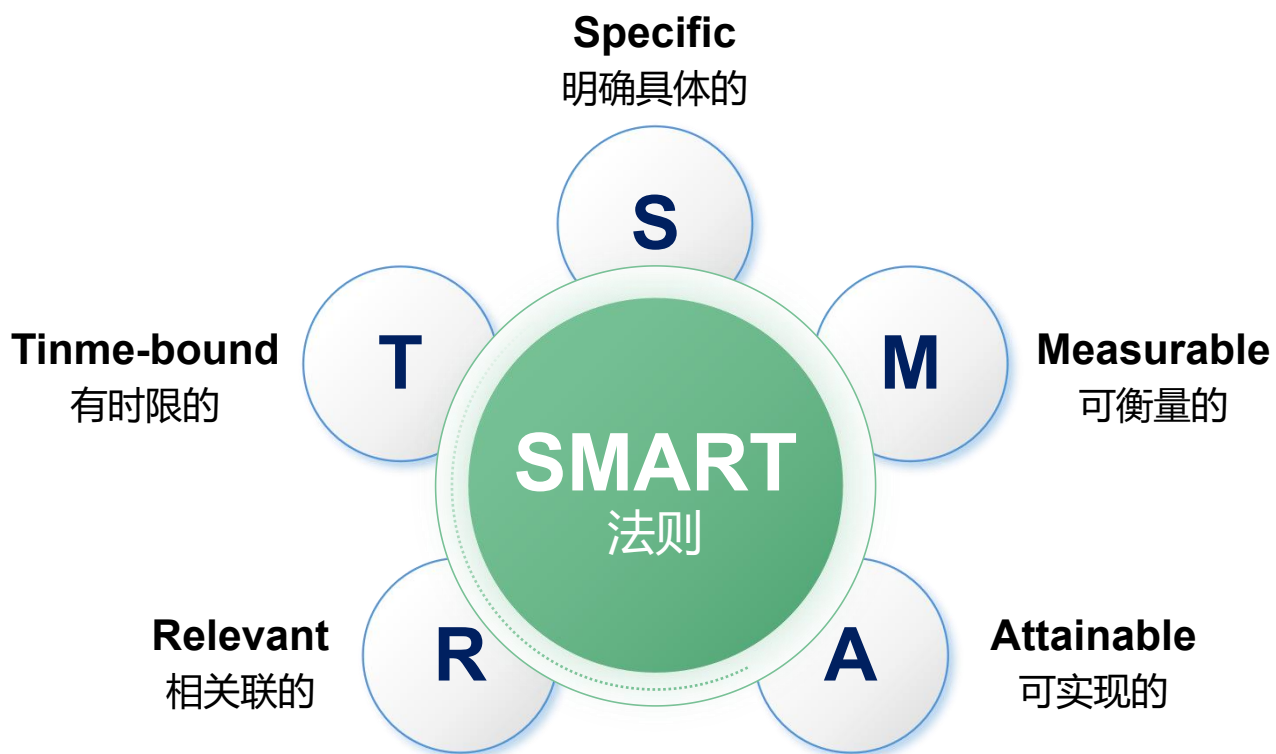
飞行员可控减排措施			ATC配合减排措施		
减排措施	措施价值	执行价值	减排措施	措施价值	执行价值
组件低流量	10	7	优化巡航高度	8	9
单发滑入	9	7	优化直飞	8	9
延迟使用APU	4	7	优化巡航速度	10	8
优化着陆襟翼	9	6			
优化构型光洁	8	5			
优化爬升控制	6	5			
优化下降控制	8	4			
优化稳定进近	3	3			
反推慢车	3	3			
单航段总计节油			单航段总计节油		

3

节能减排的QAR实践



ROM测量/绿色模型



序号	绿色程序
1	组件低流量
2	优化构型光洁
3	优化爬升控制
4	优化巡航高度
5	优化巡航速度
6	优化直飞
7	优化下降控制
8	优化进近构型控制
9	优化着陆襟翼
10	反推慢车
11	延迟使用APU
12	单发滑入

OKR

数据测量

正向引导

相对指标

安全至上

1. 正向引导，改变行为
2. 认可飞行员的“过程贡献”
3. 管过程可以促安全
4. 进一步归因和深化管理



KPI

< ZUUU-ZSPD 2024-08-14

基础 人工 技术 程序 减排 事件

旅客数量: 0/0/0 业载: 15.6 T

大圆航程: 1705KM 大圆周转: 26598T·KM

实际航程: 1889KM 实际周转: 29468T·KM

轮档油量: 11.43T 到位剩油: 4.96T

碳排绩效(KPI)

20.60T 20.40T 0.20T 1% 0.12T

预期碳排 实际碳排 碳排盈亏 管理效果 个人碳排

油耗绩效
(KPI)

预期油耗
实际油耗

符合SMART原则的数据本身就是一种激励!

需求驱动、数据挖掘



QAR数据



绿色QAR



需求方

公司

节能减排+降本增效
飞行管理业务数字化转型



行业

绿色QAR—智慧民航

碳配额标准—绿色民航



国家

践行国家双碳政策

同一片蓝天 同一个目标

