



建设地空宽带通信系统(ATG)

提升民航信息化水平

中国民航科学技术研究院

航科院(北京)科技发展有限公司

刘平 (董事长、总经理)

2018年11月22日

- 一 航科院积极投身民航信息化建设**

- 二 地空宽带通信系统(ATG)及其在民航的应用展望**

航科院积极投身民航信息化建设

- 最初的的民航办公自动化系统
- 近年来基于信息技术的民航专业应用（部分）

- ✓ 基于全生物特征识别的机场快速通关系统
- ✓ 智慧航班显示系统
- ✓ FOD探测系统----“跑道卫士（RUNWAY GUARD）”
- ✓ 全球航班追踪监视与预达时刻分析系统
- ✓ 低空飞行服务应急指挥中心系统



- FOD系统在天津、平泉机场完成测试
- 深圳机场即将试用

- 智能航显系统即将在腾冲机场上线

- 全生物特征识别快速通关和登机即将在腾冲机场全面上线
- 人脸识别预安检系统在深圳机场GTC投入运行

“跑道卫士”FOD探测系统组成



76-77GHz 毫米微波雷达



光电成像系统



全生物识别预安检通道

► 预安检通道设置在航站区域的各个进口

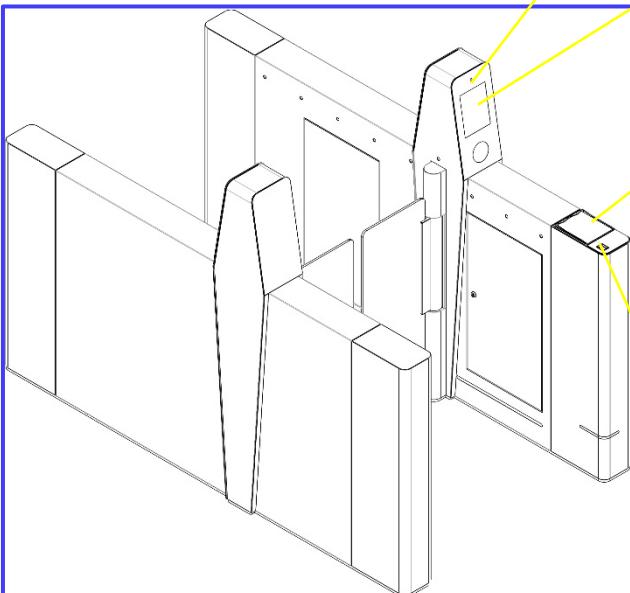
对将要进入航站楼区域的人员进行身份核验

对布控人员进行甄别、预警

对于黑名单人员进行甄别、预警



在深圳机场应用



指纹读取器

人脸识别、虹膜识别



引导显示器

身份证件（身份证、护照、各类通行证）、登机牌读取



虹膜、指纹、指静脉识别模块预留

SMART PASS~基于全生物识别技术的安检前旅客身份认证系统

▶全生物识别技术的安检前旅客身份认证通道设置在安检前区域

有效地减少人为差错因素

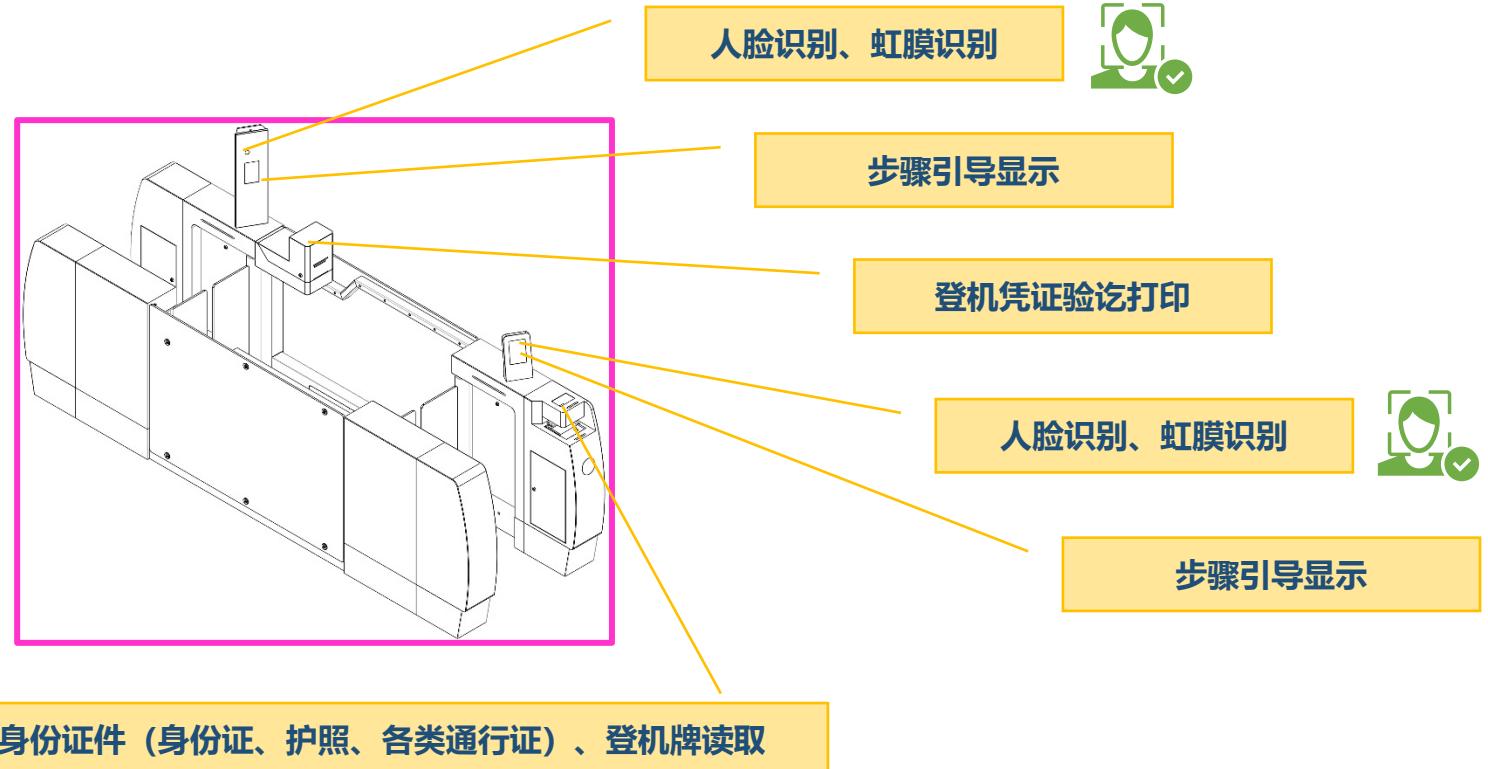
对旅客真实身份与其所持证件进行核实

对是否持有当日有效客票进行核实

对于黑名单和布控人员进行甄别



SMART PASS 系统



SMART BOARDING~基于全生物识别技术的旅客自助登机系统

▶全生物识别技术的登机通道设置在各个登机口

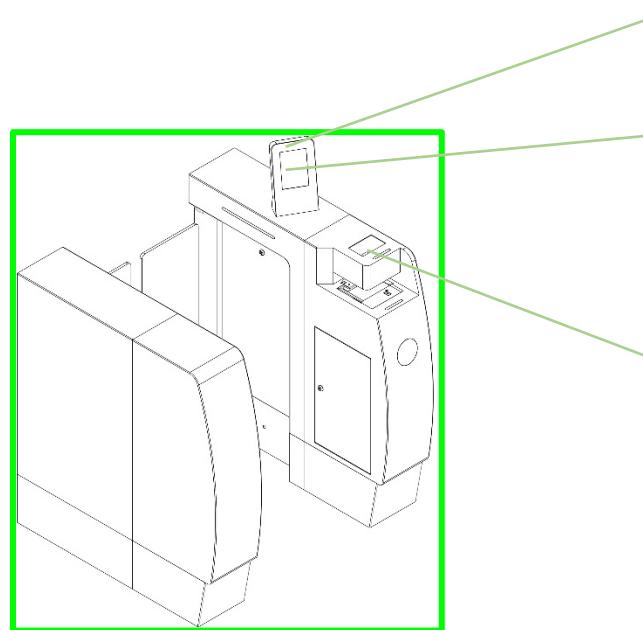
对将登机人员进行身份核验

●防止安检过后的交换登机牌登机，进行不法活动人员登机

避免误登、错登机



SMART BOARDING 系统



人脸识别、虹膜识别



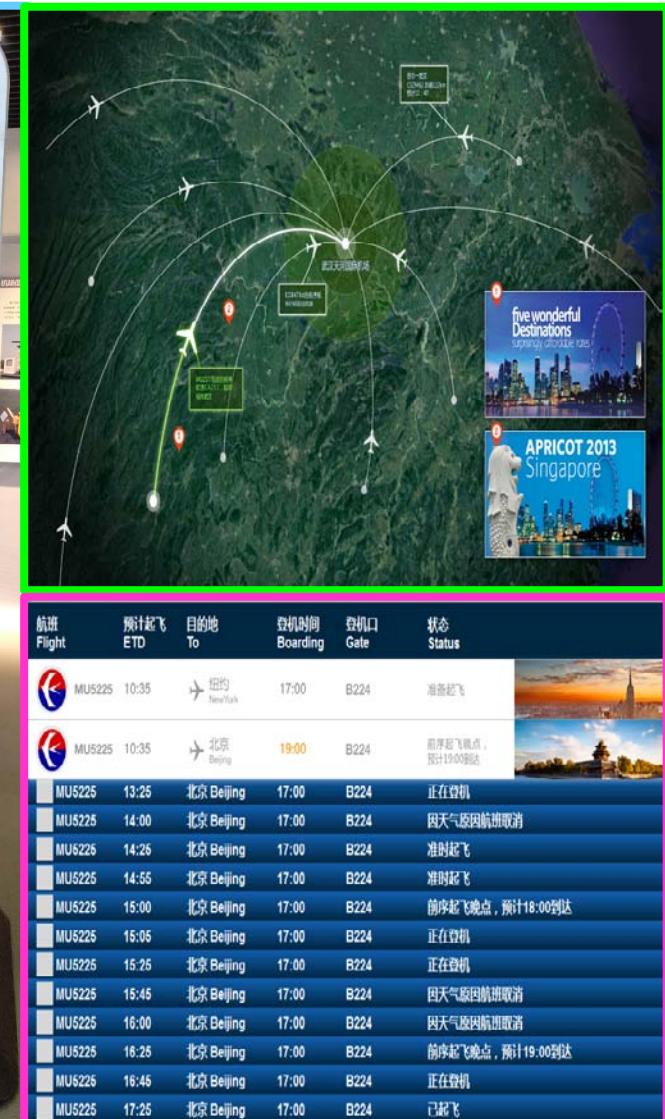
步骤引导显示



登机牌读取



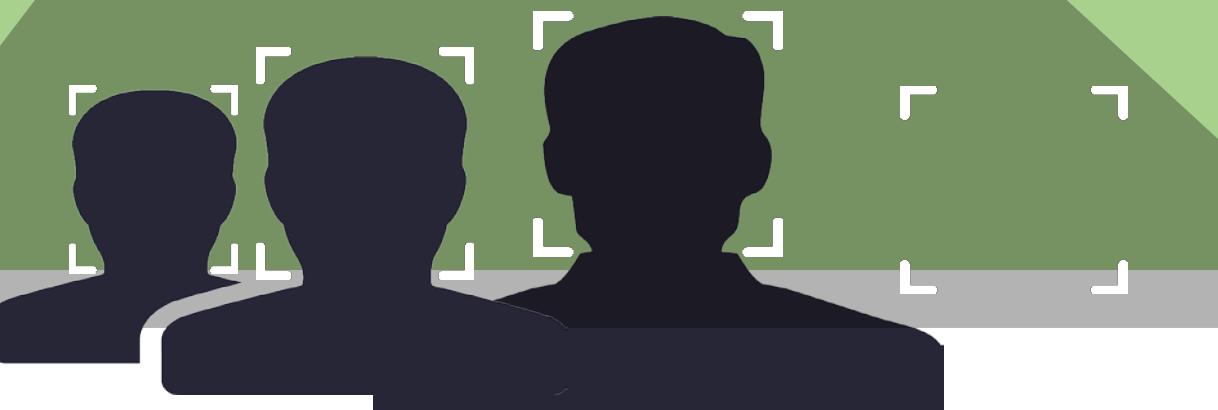
智能航显系统



智能航显系统



标识符	机型	目的地	出发	到达
CSN6425	A321	Kunming Changshui Intl (KMG / ZPPP)	10:50 CST	12:24 CST
RLH6526	B737	Kunming Changshui Intl (KMG / ZPPP)	11:00 CST	13:00 CST
CSN3541	B738	Hangzhou Xiaoshan Intl (HGH / ZSHC)	11:20 CST	12:20 CST



全球航班追踪监视与预达时刻分析系统



民航地空通信技术现状

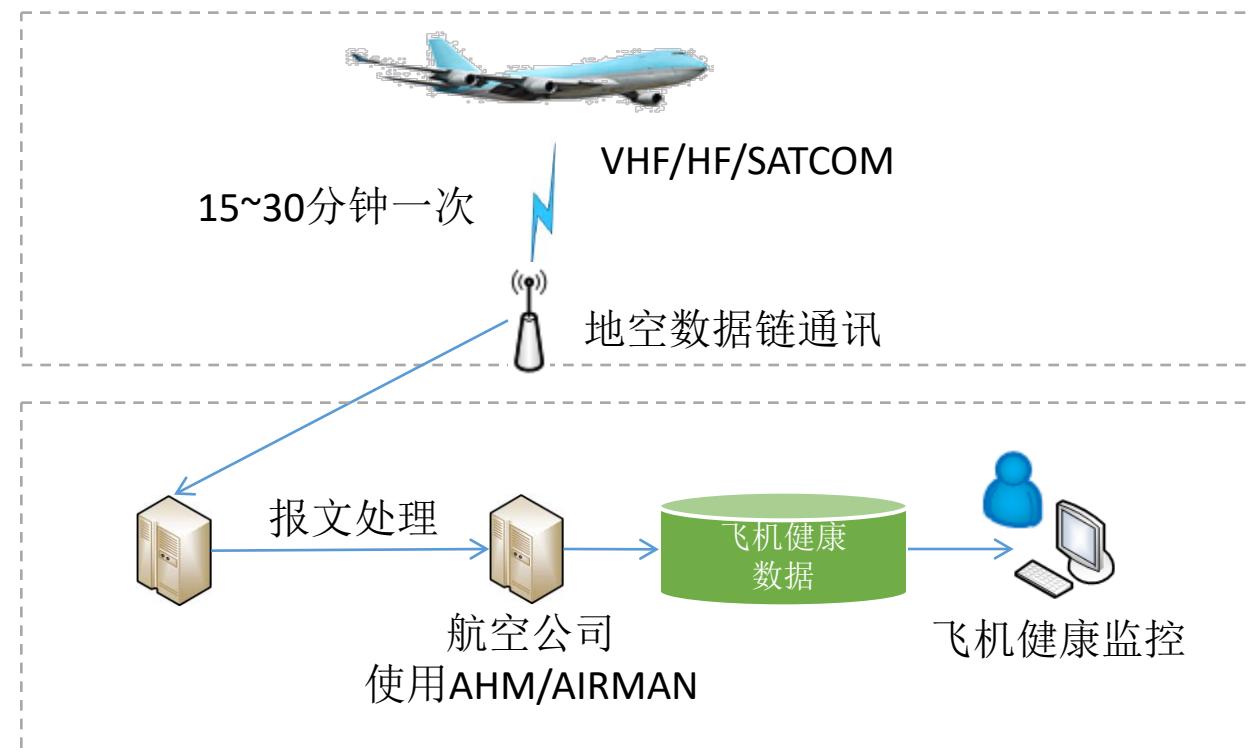
◆ 卫星通信：

通信距离远，传输时延大（120ms）、上行带宽严重受限、成本高（ACARS: 0.8元/kb, KA: 0.6元/Mb）；

◆ ADS-B:

传输带宽有限；广播式通信，保密性差；

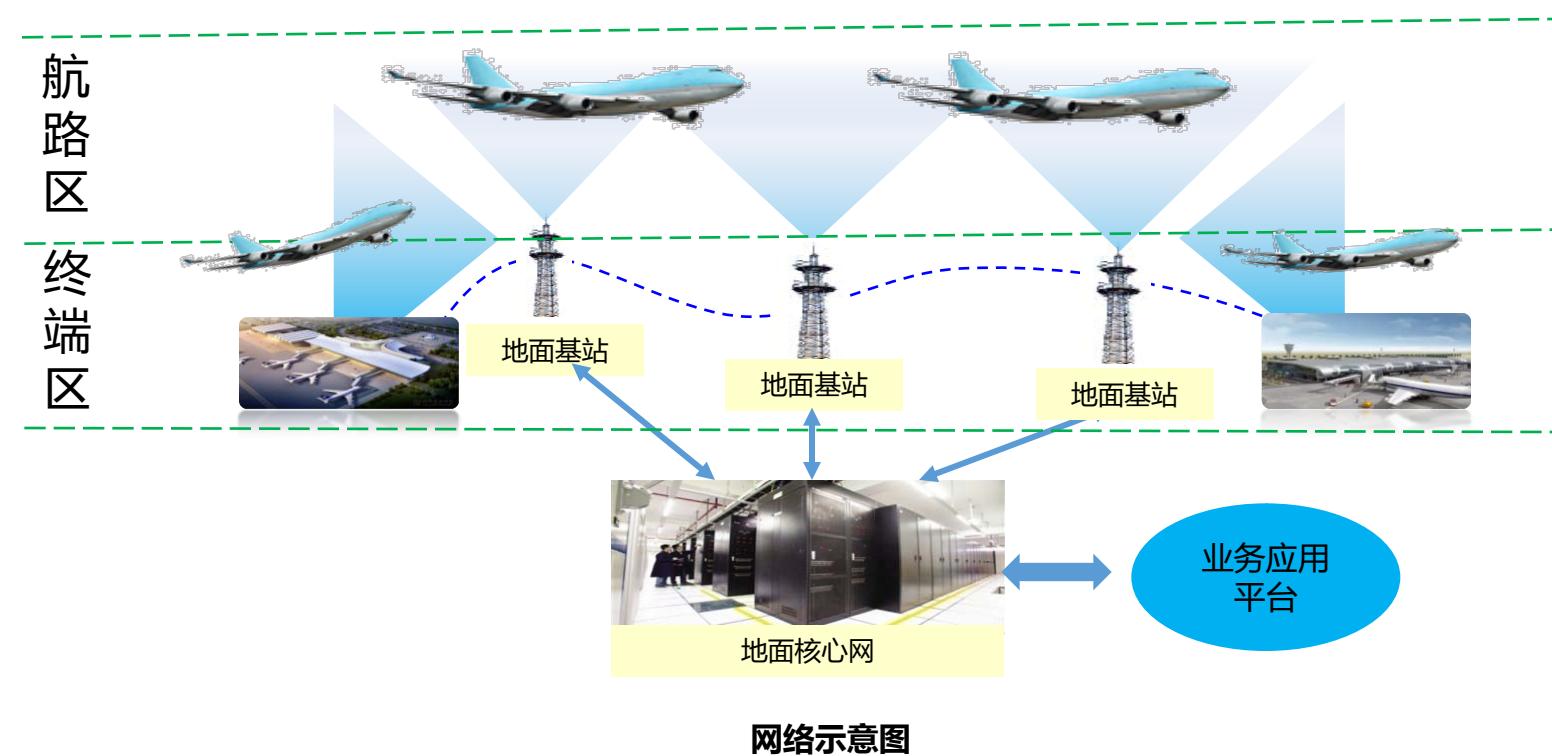
美国GOGO公司率先开发了地空通信技术，欧洲30国今年年初建成欧洲航空网（EAN）



中国民航的ATG技术

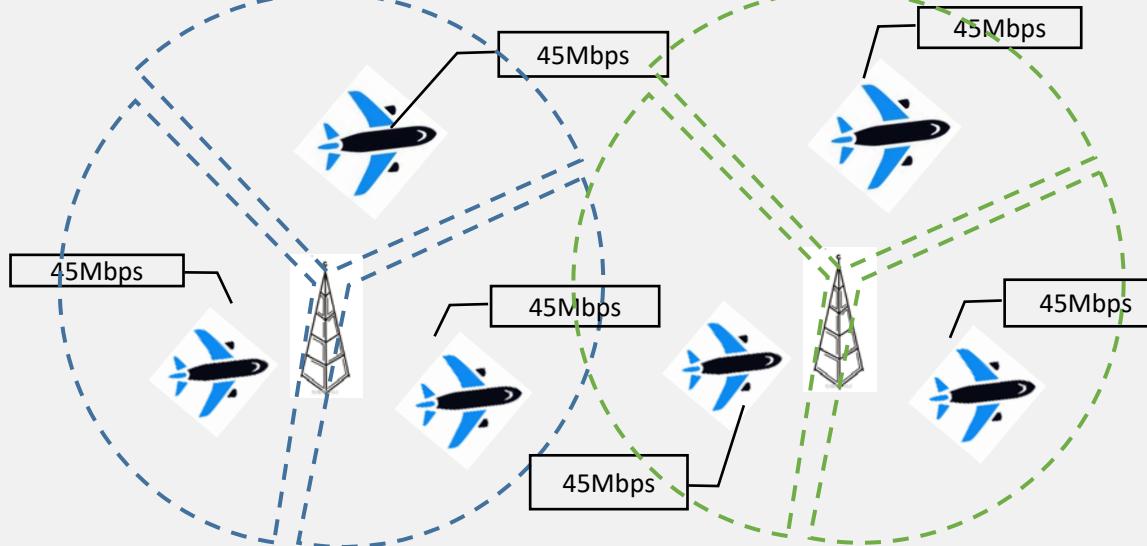
民航地空无线宽带
通信系统关键技术
(MHRDZ201127)

- ◆ 2016年10月，通过民航局科技成果验收。
- ◆ 相关机载设备已取得B737NG和A320系列机型适航许可。
- ◆ 国航已经改装了3架飞机并进行了超过150个航班的验证飞行。



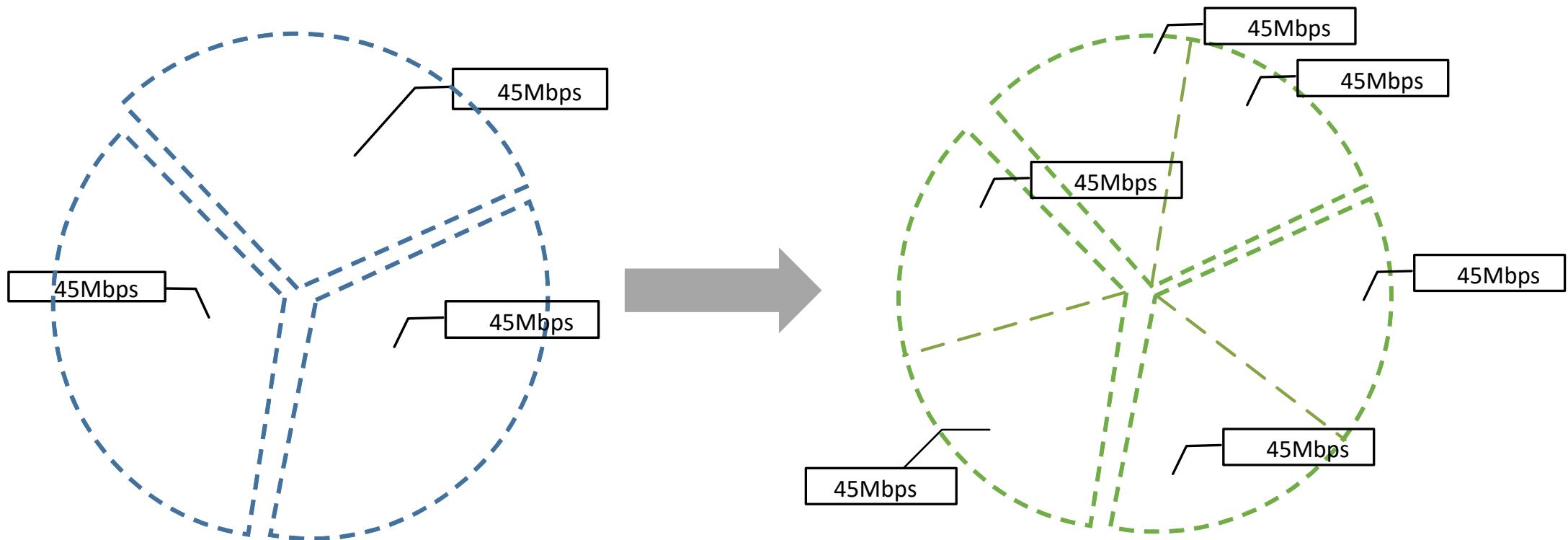
中国民航ATG技术优势

方式	ATG	ATG	卫星	卫星
厂商	中国民航	美国Gogo	英国Inmarsat	中国中星16、18
技术	4G	CDMA / EVDO REV.A	Inmarsat SwiftBroadBand (SBB)	Ka波段卫星
下行数据带宽 (地面至飞机)	30 Mbps	3.1 Mbps	432 kbps	12 Mbps (民航独享全部卫星通信资源条件下)
上行数据带宽 (飞机至地面)	15 Mbps	1.8 Mbps	432 kbps	3.5 Mbps (民航独享全部卫星通信资源条件下)



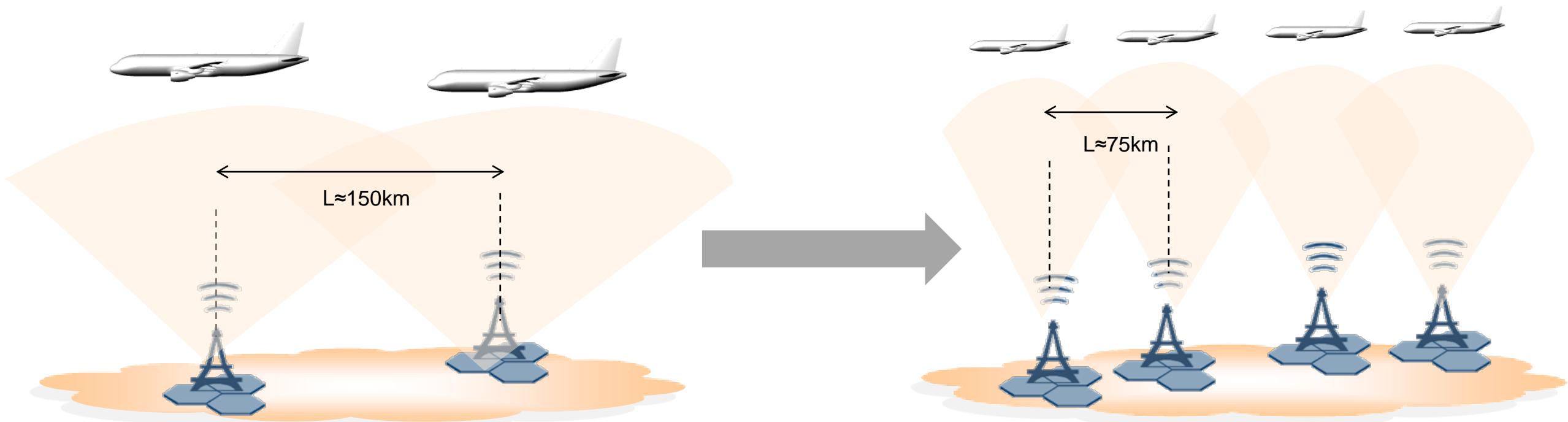
通信技术	地面基站	机载天线	单基站总容量	单架机数据传输速率
4G	2T2R 3扇区空间分集	1T2R Dual-Polarized	135Mbps (上行 + 下行)	45Mbps

ATG现网能力的扩充----地面天线增加扇区扩充单基站带宽资源



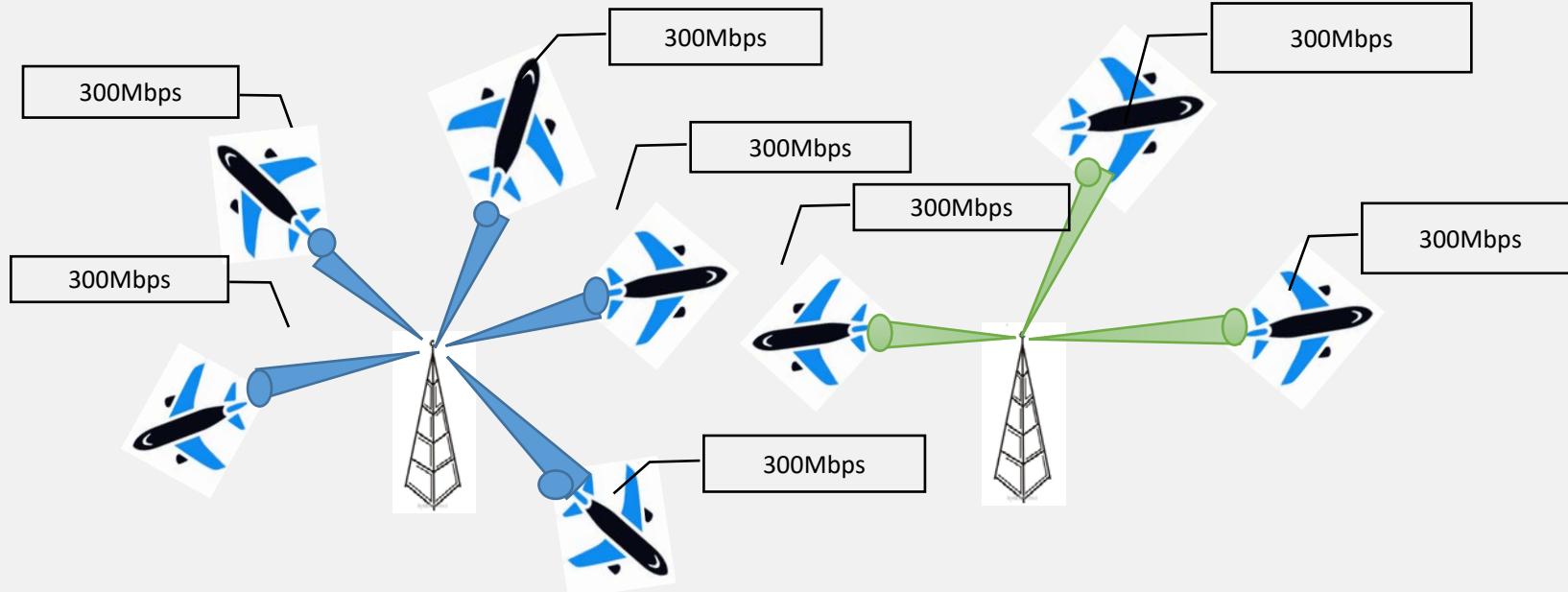
可以应用在密集航线、终端区
飞机增加，带宽不降低

ATG现网能力的扩充----加密基站扩充地面网络带宽资源



可以在密集航线、终端区
飞机增加，带宽不降低

5G技术下的ATG网络能力



通信技术	地面基站	机载天线	单基站总容量	单架飞机速率
Pre5G	Beamforming Mu-MIMO Carrier Aggregation	Beamforming Carrier Aggregation Dual-Polarized	1Gbps+	300Mbps+

中国民航飞行品质 监控基站项目

- ◆ 已成为保障民航飞行安全的有力手段。
- ◆ QAR飞行数据均是航后下载传输的，尚无法实现飞行过程中实时数据分析。

中国民用航空局

民航函[2017]824号

关于利用地空无线宽带通信技术 开展QAR数据实时下载分析应用试点的批复

中国民航科学技术研究院：

你院《关于利用地空无线宽带通信技术开展QAR数据实时下载分析应用试点的请示》收悉。经研究，原则同意你院按所报方案利用地空无线宽带通信技术开展QAR数据实时下载分析应用试点工作，时间一年，自批准之日起计算。

你院所属企业航科院（北京）科技发展有限公司应按照有关规定及行政许可程序申请试点工作相关的无线电频率。

希望你院在民航局航空安全办公室的指导下，在确保安全数据保密的基础上，按计划推进好该项试点工作。



中国民用航空局

民航函[2017]885号

民航局关于QAR数据实时分析应用试点 使用频率的批复

中国民航科学技术研究院：

你院《关于开展QAR数据实时分析应用试点申请地空无线宽带通信频率的请示》（航科院[2017]100号）收悉。经研究，现将有关事宜批复如下：

一、同意你院下属航科院（北京）科技发展有限公司（以下简称航科公司）按照所报方案使用航空移动业务频率：

空对地：970.5—975.5MHz($973 \pm 2.5\text{MHz}$)；

地对空：1035.5—1040.5MHz($1038 \pm 2.5\text{MHz}$)。

二、频率有效期

自批复之日起至2018年7月20日。

三、地面电台要求

(一)仅限在国内10条航路(线)下设置地面无线电台。具体见附件。

(二)发射功率：不大于40W。

飞机数据的实时下载与译码

QAR实时数据下载显示

ATG-QAR实时数据译码显示

飞机机号：B-6556 数据时间：2018-03-30 11:03:06

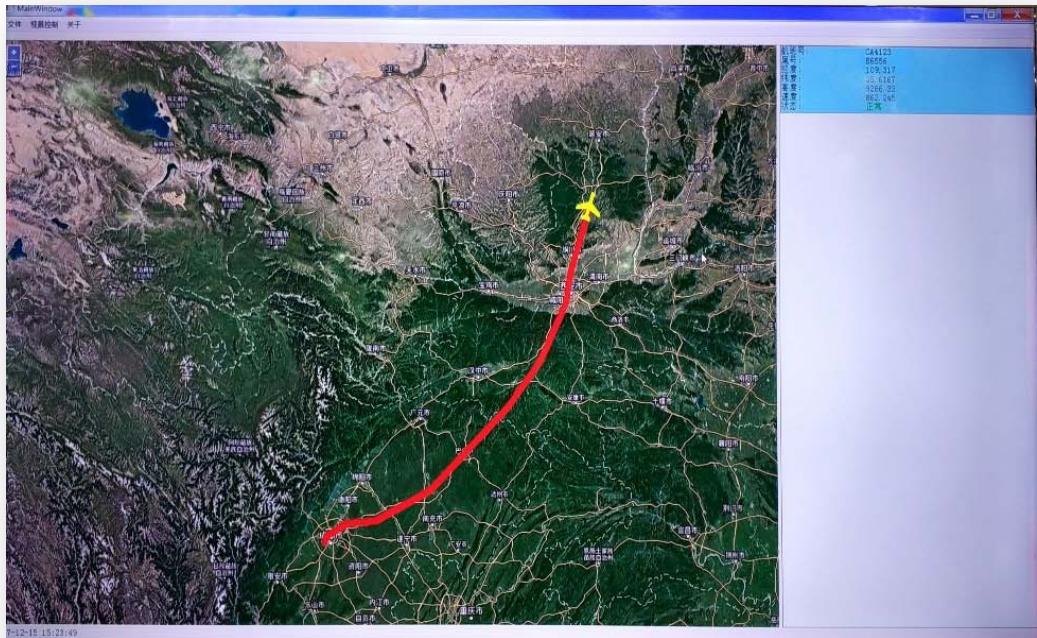
本机时间：2018-04-26 19:14:17

发动机参数		飞行状态参数		襟翼参数	
N11	87.75	V811	ALT_STD_LSH	335	LONP_LSH
N12	87.75	V812	ALT_STD_MSH	32768	LONP_LSH
N2_1	94.9175	V821	AOA_MAX	-45.375	MACH
N2_2	94.9175	V822	AOA_ADC_1	2.46993794	MDA_MCH_CA
E071	635	V8_N1_ADV_1	AOA_ADC_2	2.2815162	MDA_MCH_PO
E072	635	V8_N1_ADV_2	AOA_LH	5.0097693	RAUT1
E073_Fee	0	V8_N2_ADV_1	AOA_ROT	-37.375	RAUT1_2
E074_Fee	0	V8_N2_ADV_2	AOA_RM	3.09795654	RAUT2
F001	1372.738	ESNR1	AOA_VOTED	0	RAUT2_2
F002	1561.254	ESNR2	BACKUP_SPD_ACT	0	ROLL_RAT1
F003	1561.254	ESNR2	BACKUP_SPD_VAL	0	STALLPO_1
F004	1561.254	ESNR2	BACKUP_SPD_VAL	0	STALLPO_2
COL_NO_LOW_PRESS_Eng1	1	ESN14	CAS_1	270.5	TGT_SHP_MSLP
COL_NO_LOW_PRESS_Eng2	1	ESN15	Constraint_Altitude	0	DN_MANDMFC_C_A_LSH
COL_PMS_1	43	ESN16	VAPP	0	DN_MANDMFC_FO
COL_PMS_2	45	ESN17	VAPP_BIS	274.3	FOU_ALT_CHANGE
OIC001		ESNR2	GW_LSH	72.5756	VCTREND5
OIC002		ESNR3	GW_MSH	77310.740	VRTG_1
OIC1	16.75	ESNR4	ILS_SEL_CRS1	5.62500032	VRTG_2
OIC2	16.75	ESNR5	ILS_SEL_CRS2	1.00000075	FOU_ALT_PUSH
PRESS_EQ		ESN49	LATC	0.0013128	VRTG_3
		ESN49	LATO_1	0.00370625	FOU_DAT_UP
		ESN49	LATO_2	-0.00370625	VRTG_4
		ESN49	LATO_3	-0.0078125	VRTG_5
ELEV_L_1	-0.01757026	SP1_R_3	0	LATO_4	0.00399625
ELEV_L_2	-0.01757026	SP1_R_4	0	LATO_5	0.00399625
ELEV_R_1	-0.00878063	SP2_L_1	0	LATP_LSH	0.134892476
ELEV_R_2	-0.03156252	SP2_R	0	LATP_MSH	32.34348056
RUDDIR_1	-0.01757026	SP2_R	0	LONGG_1	0.050781214
RUDDIR_2	-0.01757026	SP2_R	0	YAW RATE	0.125
SP1_L_1	-0.08789063	S94_L	0	LONGG_2	0.046875
SP1_L_2	-0.08789063	S95_G	0	ROLL RATE	46.73046875
			0	FOU_FC_U_SEL	1
			0	PITCH_FO_1	0

QAR实时数据图形化显示—发动机参数



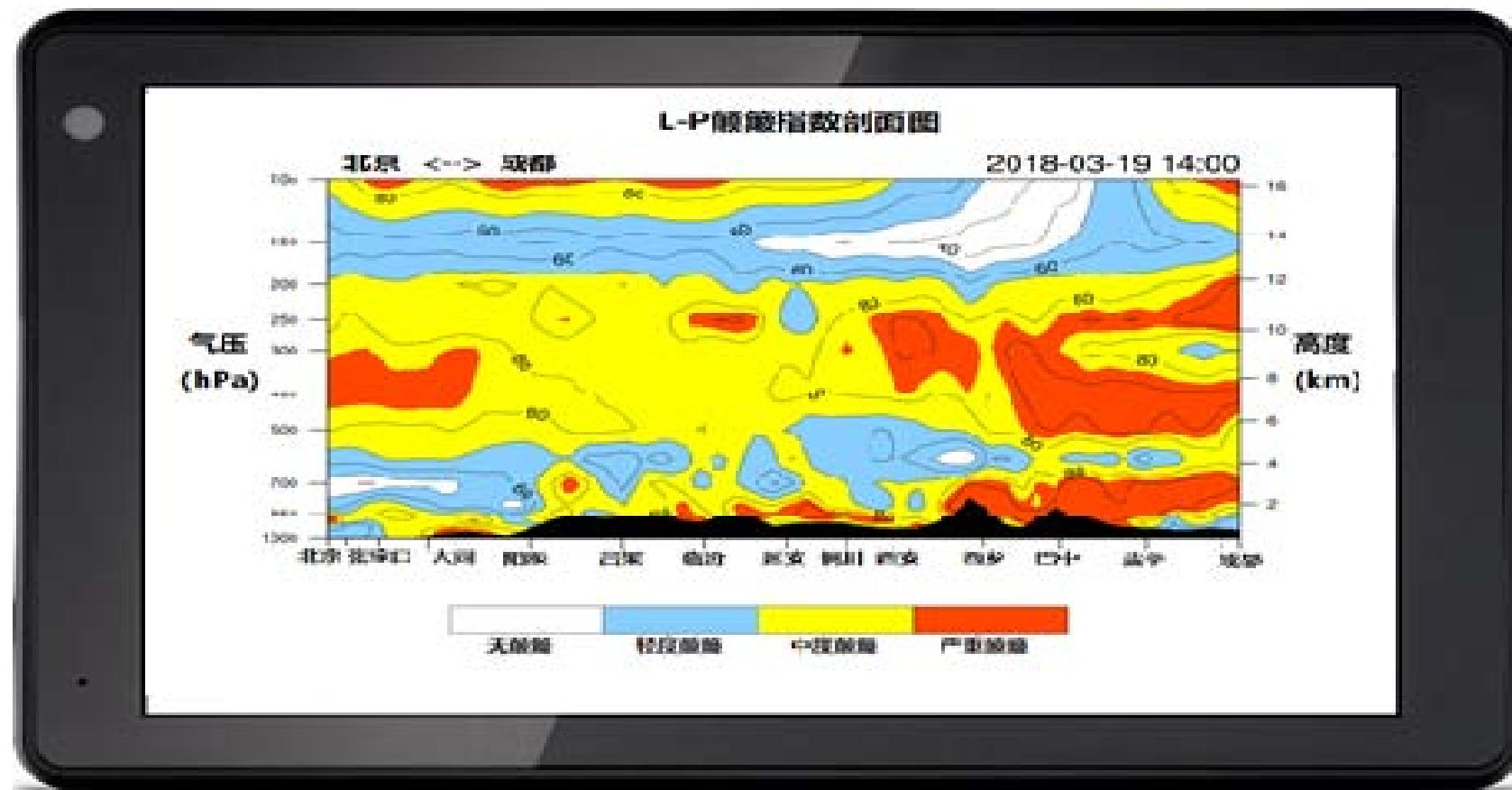
飞机飞行状态实时监视



基于飞机数据的实时仿真



实时航路颠簸直属计算

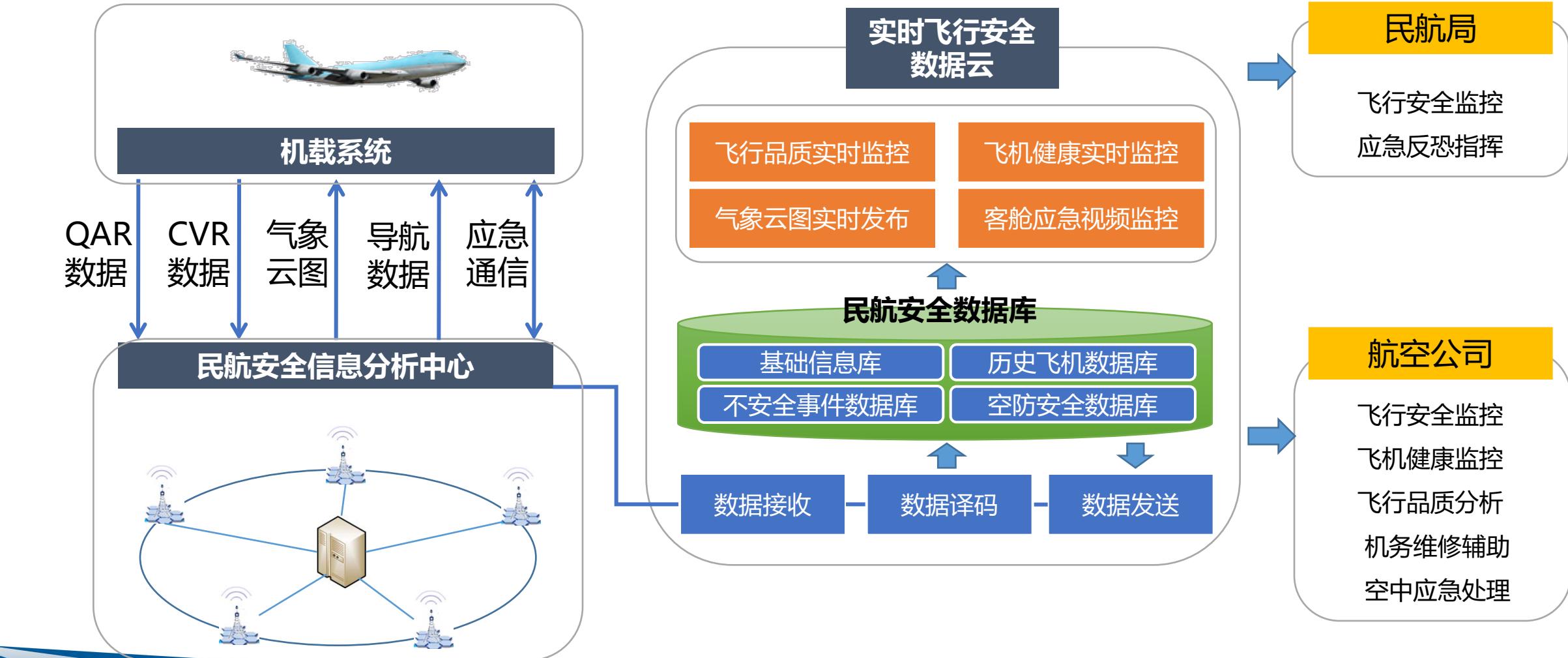


◆可以选择将该报告发送给后续航班机组，提醒航路的颠簸情况，帮助机组选择安全舒适的飞行路线。

地空视频通话



航空安全云数据蓝图



ATG系统的典型应用



飞机运行实时监控



大数据中心



ATG系统

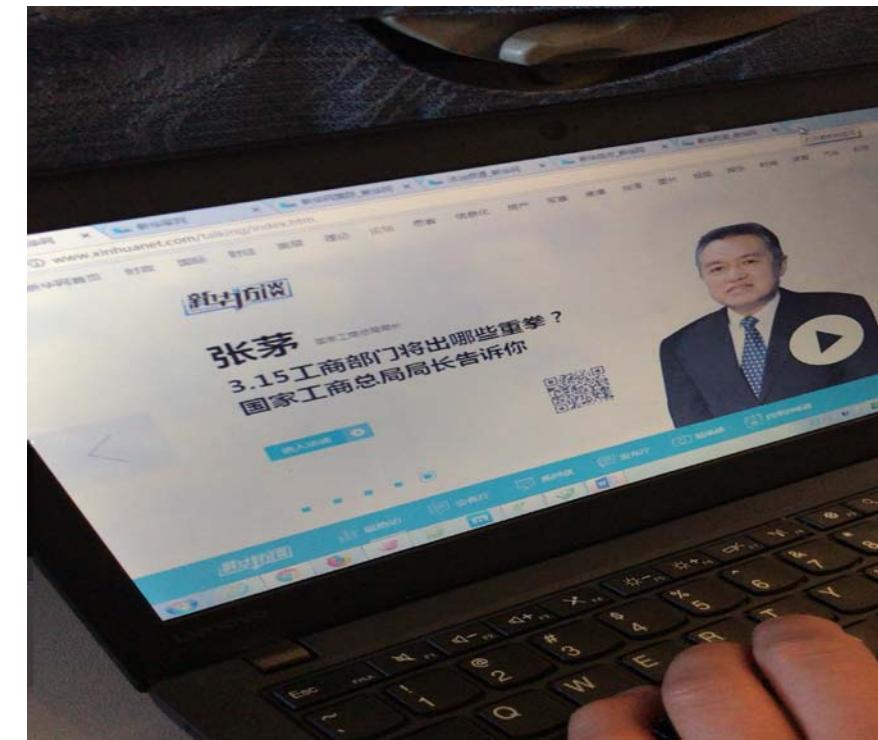


应急实时视频监控



空地协同辅助决策

机上互联网试用情况



旅客其他服务

ATG 旅客服务应用



手机/Pad旅客服务APP应用

- 航程服务
- 商旅服务
- 上网服务

应用展示



航班查询界面



空中电商界面



门户网站界面



航程信息界面



商旅预订界面



新闻资讯界面

ATG 机载娱乐应用



手机/Pad机载娱乐APP应用

- 电视直播
- 空中影院
- 报刊杂志

应用展示



电视直播界面



报刊杂志界面

扩展民航ATG应用至亚欧地区



- 在亚欧地区推广国产ATG技术及
其应用
- 建立新技术标准，并向亚欧地区
推广
- 在亚欧地区建立中国主导的地空
宽带系统

ATG系统优势

- 因为通信距离很近，时延低，仅仅50毫秒；
- 民航专用频率，容量大，兼顾前舱应用、客舱视频监控及旅客上网；
- 技术升级方便，一旦应用5G技术，几乎没有带宽和容量问题；
- 设备价格低廉（大大低于卫星系统），安装方便；
- 价格低廉，比卫星通信的收费标准低一个数量级；
- 基本上不受天气影响，通信可靠。

ATG系统建设路线图

- 2018年8月，民航局批复航科院，同意航科公司建设ATG系统，并指配了相应的频率；
- 目前正在筹组专门建设和经营ATG的公司；
- 2019年6月，完成全国骨干航线的ATG覆盖；
- 2019年12月底前建设500个左右基站，完成全部航路以及中部、东部地区的全覆盖；
- 2020年，向周边国家推广。



CAST

HANGKE

謝謝