内部参考

第一期 (总第6期)

中国民用机场协会

2020年1月5日

编者按:

本期"专题研究"刊载中国民用机场协会王瑞萍理事长署名文章《机场领域军民融合深度发展三个战略支点》,该文对机场领域军民融合深度发展3个基本问题——体制、立法、市场作了概括阐述,对军民合用机场在微观层面拓展融合发展具有启示意义。

"会员交流"刊载8篇文稿。其中,北京首都国际机场、上海浦东国际机场关于跑道FOD防控两文与本刊总字第五期刊载的珠海瑞天安科技发展有限公司、沈阳汇通智联电子工程设计安装有限公司两篇关于FOD新技术介绍相互参阅,将对跑道FOD防控特点、现状和新技术有一个比较完整了解。中安保实业集团有限公司的《运输机场安保业务外包服务》一文从人力资源角度对运输机场安保服务外包3中模式的分析虽然仅限于一类业务,但其中包含了公共基础设施运行模式市场化趋势,结合本刊2018年创刊号发表的中国民用机场协会宿继承副秘书长《业务外包与岗位外包之比较》一文,可以看出两文对两种外包模式利弊认知不谋而合和共同体悟,对运输机场所有业务外包具有普遍指导意义。飞友科技首席执行官郑洪峰《关于新技术应用原则的思考》是来自市场的声音,对遏制智慧机场建设中无序追风具有启示意义,值得一读。

"新技术"刊载4家新技术供应商关于新技术、新产品介绍,简短通俗,紧贴需求,一方面反映了开放发展是我国运输机场发展不可回避的趋势,新一代信息技术引领的智慧机场建设将加快运输机场市场化进程;另一方面也为会员单位采用新技术选用提供参考。

本期"国际视点"开始连载国际机场理事会(ACI)《施工期间管理运行手册》。《国际民用航空公约》附件14—《机场》是该《手册》主要依据,《手册》与《公约》具有符合性,可作民用机场、特别是运输机场制定不停航施工方案参考。

编者 二()二()年一月五日

本期目录

| 专题 | 研究 |
|----|----|
|----|----|

| ●P01 | 机场领域军民融合深度发展三个战略支点王琮 | 片萍 |
|------|---------------------------------|-----|
| 会员 | 交流 | |
| ●P04 | 昆明长水国际机场无人机防控 赵遗 | 走录 |
| ●P06 | 关于新技术应用原则的思考郑淳 | 大峰 |
| ●P09 | 航空货物运输分级安检系统须命 | う东 |
| ●P11 | 上海浦东国际机场FOD防控 陈 国 | 目栋 |
| ●P14 | 成都双流国际机场机坪管制移交高兴 | く颖 |
| ●P16 | 太原武宿国际机场差异化安检 张原 | 孔丽 |
| ●P18 | FOD与运输机场跑道安全······解增 | 自武 |
| ●P22 | 运输机场安保业务外包服务 | 凝 |
| 新技力 | 术 | |
| ●P25 | 激光光纤声(振动)系统(DAS)技术线 | 皓 |
| ●P28 | 科技创新支撑应急救援能力提升陈利 | 小人 |
| ●P30 | 民用机场周界安防新技术应用阴子 | 一阳 |
| ●P32 | 威视助力"四型机场"建设 | 龙 |
| 国际社 | 观点 | |
| ●P36 | 施工期间管理运行手册······国际机场理事会(AC | CI) |
| ●P54 | 施工期间管理运行手册附图附表·······国际机场理事会(AC | CI) |

机场领域军民融合深度发展三个战略支点

王瑞萍

航空基础设施——机场是国家战略资源, 具有公共基础设施和国防基础设施双重属性, 双重属性是军民融合深度发展的客观基础。两 类机场使命不同,但物质形态、自然属性和基 本功能一致,运行技术相同或相近点很多,是 最有条件实现军民融合深度发展的领域之一。

近代世界大战及历次局部战例充分揭示, 国防建设与经济建设互为前提、互为基础、互 为依托、互为支撑,双方在开放、交互中获得 新的生机,军方资源用于经济建设具有直接的 国家和社会效益,经济建设为国防建设提供的 则是全方位、持续性、基础性的支撑。

军民融合是两种体制、两个体系、两种机制、两套规则的融合,其可行性是两个领域发展规律契合性,其首要前提是遵循两个领域规律,融合共性,强化个性。战争是短暂残酷的,和平是长期主流的。和平年代国防建设需要长期引而不发、雄踞高点;经济建设需要活力强劲、位居前沿。两个领域都要追求资源使用效率和发展质量,以综合国际竞争力为国家安全提供可靠保障。这是机场领域军民融合发展战略的基本解读。

两个体系融合发展会形成一个新事物,这 是和平年代一套完整、协调、平衡的发展新体 系、新机制和新规则。这个全新的体系、机制 和规则整体覆盖两个领域的建设和发展,重合 与差异共存、效率与质量共享。正如两个以上 不同的学科交叉融合形成一个新学科,也如两 种不同的植物嫁接成活一个新物种。建设新体 系的基础是与之相适应并为之提供保障战略性 支点:体制、法律和市场。体制决定机制,法 律规范行为,市场提供效率,三个要素交互引 导普遍思想认识。

一、深化改革,建立军民融合深度发展的 先进体制

体制是基本制度安排。军民融合发展是一体 化国家战略体系的体制表现。从基础意义上看, 体制与法律、市场不是一个层面的问题,法律怎 么制定,市场怎样发挥作用,都取决于体制,立 法价值取向和市场完善程度包含在体制性制度安 排之中,体制更具有根本性和基础性。

受"二元体制"制约,我国两类机场都存在与构建一体化国家战略体系和能力不适应的明显缺陷,全局性、结构性、深层次矛盾突出。军民融合深度发展体制保障不充分,体制性的资源共享机制尚未形成;规划、投资、科研、金融、税收等相关体制有待改革;全面支持军民融合深度发展的国家产业政策亟待完善;军民融合深度发展关键要素逻辑关系和布局需要进一步厘清,顶层设计需要进一步提炼、优化、明确和完善。

改革开放40年实践证明,先进体制确立与 僵死机制消亡相伴产生。机场领域军民双方应 当充分借鉴西方发达国家先进经验,把握军事 体制与市场体制、经济发展与战斗力生成、增 强综合国力与提升军事实力的耦合关系,彻底 革除"二元体制"弊端,实现国家机场资源高 度整合,这是全面提升国家综合实力、构建一 体化国家战略体系和能力的基础性、根本性迫 切任务。

二、完善立法,构建军民融合深度发展的 行为规范

依法治国是国家治理现代化重要标志,也 是机场领域军民融合深度发展基本方略。法律 是现代社会最稳定、最基本的行为规范。顶层 设计需要完整自洽的法律体系加以支持,微观 融合发展需要以国家强制力规范各类主体权利 义务。

军民两类机场分属两个体系。两个体系融合发展不能完全依靠人的主观因素,也不能长期在缺乏上位法支持的规范性文件下运行。依据国家现代化治理方式,军队必须置身市场经营活动之外,国防建设应当充分利用市场效率和机制,多维规则需要通过完善立法加以规范。民用机场产权分属各级地方政府或不同市场主体,必然产生本位或局部利益,各方利益平衡协调需要统一法律规范,以法律保障两类机场共谋共建共管共用共享,才能确保本位利益服从战略大局。

目前与两类机场相关的各层级、各领域法律体系已不适应军民融合深度发展需要,有的成为融合发展障碍。近年,双方联合发布一系列政策性文件,对促进融合发展机制建设、规范运行保障秩序等起到积极作用。但从总体看,机场领域军民融合发展法律体系不健全,法律依据不充分,对深度融合发展的基础性支持力、控制力不够,对融合深度发展的工作路径、程序方法、权利义务缺少明确规定,特别是在军方闲置机场转民用或军民合用以及民用机场合理嵌入军事功能等方面,法律规范尚为空白。立法思想需要转变,专门立法亟待填补,有关法律以及配套行政法规、规章和标准亟待系统修订。

构建机场领域军民融合深度发展战略支点

重要任务之一,是废除不适应融合发展的成规,以国家强制力规范各类主体权利义务,把机场领域军民融合发展的规律性认识注入立法精神和立法原则,进一步明确民用机场贯彻国防建设需求、合理嵌入军事功能等相关内容;对军方非在用永备机场转民用或军民合用的权利义务、工作路径、程序方法等作出明确规范,构建完善的法律体系,为机场领域军民融合深度发展提供法律依据,提高融合发展法治水平。

三、相信市场,给予军民融合深度发展深 厚土壤

市场是机场领域军民融合深度发展的基本依托和动力源泉。"全要素、多领域、高效益"融合发展囊括市场各要素和各领域。各成体系、封闭发展与立足市场、开放融合是新旧两种体制的根本分野。

高成本与低效率是孪生兄弟, 低效率与低 质量是同袍姊妹。纵观近代历史, 西方发达国 家强大的军事制造业,都是在发达的市场体制 下发展起来的。"二战"中,美国发达的市场 对国际反法西斯阵线的支柱性作用十分明显。 太平洋战争爆发后,美国制造业为全球四大战 场提供了10.2万辆坦克和自行火炮,分别是德 国3.7倍、日本15.6倍; 37.2万门重炮, 分别是 德国1.6倍、日本28.6倍。1941-1945年,美国 造船业为海军提供了包括35艘航空母舰在内的 8.7万艘舰艇。1942年,美国制造一艘大型舰船 只需要111小时。1943年颠峰时期的伯利恒船厂 46.3天制造3艘自由轮,里士满船厂37.5天制造 13艘,总吨位1820万吨,超过海事委员会计划 1600万吨17%。战后丘吉尔、斯大林异口同声认 为:美国强大的综合国力和工业产出,对世界 反法西斯战争胜利起到决定性作用。日本海军 大将山本五十六曾在美国学习工作10年,非常 清楚美国制造业的能力, 他极力反对与美开战 的原因就是深知毫无胜算。

历史充分揭示了市场体制与军事体制的高度耦合关系,市场对国防力量具有基础性养育作用,市场发达程度与综合国力、军力呈正相关趋势。强大军力背后是强大制造业,强大制造业背后是发达的市场以及由此产生的创新能力;国防发展溢出效应是市场动力源之一。市场激发和保持创新力,创新力衍生科技成果和制造业;诸多要素潜身于市场,一旦临战则大面积、高效率转化为战斗力,这是寓军于民、融合发展的基本逻辑。

依据国防建设和经济建设规律以及国家关 于军队建设和经济建设转型框架, 国防建设应 当植根于经济建设, 国防建设应当充分借助市 场机制和效率。与其他领域相比, 两类机场保 障要素是十分接近,重合度很高,最有条件 建设包括设备、技术、标准和人才等4个方面 的通用体系。应当从资源使用及平战转换效率 出发, 寻求双方最基本的特殊需求, 在相同、 相近与相异的交叉点划出一条原则性基准线, 给出通用体系建设边界:边界线是双方最低标 准,边界一侧是通用领域,也是共享共用领 域;另一侧是差异领域,也是渗透融合空间。 通用领域实行军民平战共用, 差异领域实现军 民平战转换。通用领域越大, 平战转换效率越 高。只有最大程度发展通用体系,才能实现资 源使用效率及平战转换快速反应最大化。这种 格局的形成和完善必须依靠发达的市场机制。

目前,制约机场领域军民融合深度发展的 重要缺陷,是我国机场领域由两个封闭体系构 成,与市场融合的深度、广度不够。《军民融 合发展战略纲要》要求军民融合要有全球视野 和开放理念,充分借鉴国际先进经验。"开 放"是军民融合基本特征,"封闭"是军事体 制和国有资本天然短板,军事体制叠加国有资 本必然产生机制缺陷,弥补短板,拓展融合发 展空间,必须借助市场机制。应当把市场作为 两类机场融合发展的依托和沃土,突破单个项 目市场运作局限,借助市场弥补发展动力、创 新机制、发展空间3个不足。

利用市场工具,追求市场效率,就要完善市场制度。防止再走出台产业政策、给予产业扶持资金、设置科技创新奖项等老路,真正给予市场发展自由,创造更多低门槛、0门槛准入。一切体系化构造都要通过市场机制实现,真正做到"凡公民、法人或者其他组织能够自主决定,市场竞争机制能够有效调节,行业组织或者中介机构能够自律管理的事项,政府都要退出"。这是机场领域通用设备、通用技术、通用标准和通用人才高质量发展唯一可循之路。

市场是亿万民众投身的基本经济活动,充 分借助市场机制是新时代的全民动员,也是新 时代人民战争机制,植根于市场的军民融合深 度发展,是传统全民皆兵思想最新表现形式, 也是未来战争胜利之本。

战略是全局性、方向性选择,"战略支点"是关乎全局、进程乃至成败的基础。国家是军民融合发展三个战略支点项层设计的最高主体。我们既要重视通用体系战略措施实施,更需要注重它们赖以产生、生存、发展和壮大的基础条件。构建三个战略支点需要坚持改革开放40年基本经验,突破思想桎梏,坚定不移地实践国家治理方式现代化改革,构建和完善体制、立法和市场三个战略支点。

(作者系中国民用机场协会理事长)

昆明长水国际机场无人机防控

赵逮录

2017年,昆明长水国际机场发生"5.1"无人驾驶航空器干扰事件。无人机防控成为运输机场大面积净空保护区及复杂净空新环境面对的新课题。

一、"黑飞"危害

近年,随着人们消费理念不断更新,消费级无人机市场呈井喷式发展。影像拍摄、快递运输,地理测绘、电力巡检、农林植保等,各行各业都出现了它的身影,给生产和生活带来便利。但无人机衍生的安全问题也迅速发酵。由于购买便捷、操作简单,部分消费级无人机使用者未经正规训练,相关法律法规知识匮乏,在民用机场净空保护区内违规施放无人机,屡屡发生无人机"黑飞"干扰航班事件。

2017年2月,昆明长水国际机场连续发生多起"黑飞"事件。5月1日,因无人机干扰,造成2条跑道北端停止起降近半小时,28个航班备降,4个航班返航,后续10个航班积压,约6000名旅客出行受到影响,给相关企业造成经济损失,严重扰乱航空运输秩序,对飞行安全构成威胁。

二、防控措施

"黑飞"屡禁不绝是净空管理亟待解决的难题。昆明长水国际机场采取了一系列管控措施:

(一)加强巡视

●净空巡视人员24小时值班,做到"黑飞"

事件第一时间发现,第一时间处置:

- ●聘请机场周边9个社区人员作为净空鸟击协查员,协助开展净空保护和鸟击防治巡检、宣传等工作。净空管理模式从"事后发现、被动处置"转向"主动报告、联动处置",切实提高净空风险管控能力:
- ●联合空港经济区管委会安监局、公安派出 所开展重点区域联合巡查。

(二)扩大宣传

- ●通过媒体多次重申民用机场净空保护区禁止行为,向社会公布举报电话,将举报奖励由原来1000元/人次,提高到10000元/人次:
- ●将"黑飞"防控作为宣传重点,在净空保护核心区域设置警示标识80余块;重点部位开展流动宣传,持续走访学校、居委会、休闲山庄等,宣讲政府关于无人机管理规定,通过特定机构扩大宣传范围,发动特定群体利用自有信息平台推送净空保护知识;
- ●在航站楼等人流量大公共区域,利用电子 宣传屏幕宣传净空保护知识。

(三)与地方政府协调

2017年2月无人机干扰事件发生后,昆明长水国际机场及时向市政府报告。市政府2次召开防控无人机侵入净空保护区研讨会,决定开展为期3个月的"净空保护专项整治"。5月8日,机场方与昆明市公安局就建立"低慢小"升空物体协同配合以及应急联动联防机制协调对接,明确了机场净空保护区内公安派出所应

急联动方式及处置流程,与其建立共用微信平台,实现机场方与公安部门信息共享和快速传递。5月12日,昆明市政府发布《昆明市人民政府关于将昆明机场净空保护区域确定为无人驾驶航空器禁飞区域的通告》,为无人驾驶航空器管控提供了依据。机场方与净空保护区内有无人机管制需求的单位积极沟通,共同探索治理"黑飞"有效手段。2017年6月,完成《昆明长水国际机场净空保护区海里方格网图》制作,详细标注各公安派出所及联系方式,实行净空保护核心区网格化管理。

(四)采用新技术防治

昆明长水国际机场现开发出一套净空保护 区定位软件。该软件基于昆明长水国际机场飞 行区微信公众号平台,任何人只需关注、点击 相应按钮,即可实现自身定位与净空保护区关 系查询。

目前市场上无人机防控设备主要有手持式、便携式和分布式3种,一些产品除具有侦测效果外,还具备主动控制功能。这些设备工作原理均为无线电干扰方式,是否影响航空器飞行安全,是否影响助航设备电磁环境,始终是我们关注的问题。也希望相关技术标准尽快出台。

通过技术调研,昆明长水国际机场购入一套手持式无人机反制设备,已开展分布式无人机侦测设备采购工作,预计年底投入使用。

上述已投用和尚未投用的技防设备将有效提升无人机管控效能,无人机防控也将纳入"智慧机场"建设。经人防、物防、技防全方位防控,2017年接报疑似净空保护区内无人机活动事件22起,2018年接报13起,同比下降41%。

三、主要问题

●目前航拍商业市场需求大、利润高;无人 机市场管理宽松,准入容易,管理范围日益扩 大, 众多位置锁定难, 这是无人机冒险黑飞的 动力和条件。

- ●民用机场无人机管控法律规范不完善,对 危害行为处理难、执行难,增加防控难度。
- ●机场管理机构希望利用新技术有效防控"黑飞",但很多防控技术尚无无安全标准和技术认定,防控设备投入无有效依据。
- ●民用机场净空保护是公共安全重要环节, 地方政府和机场管理机构是管理主体,公众是 重要参与者。应当凝聚三方共识和力量,政府 做好立法、执法,机场管理机构积极应用新技 术,公众监督自律,为净空环境建设一个闭环 保护圈。

(本文作者系昆明长水国际机场飞行区管 理部副部长)

关于新技术应用原则的思考

郑洪峰

一、为什么要建立共同原则

(一)精细化管控工程理论基础

每个机场都像一个好孩子,我们都希望自己的孩子越来越聪明,为社会作出越来越多贡献,有所贡献就需要有一定能力。精细化管控工程理论基础是一种AI,本质是一种获取知识、使用知识达到目标的通用能力。

我们有一个观点,未来各民用机场都要建立自己的体系,这个体系分3部分:

- ●感知系统。组织体与人一样,需要非常好的感知,就像我们去锻炼小孩子要有审美感、要能听出各种音律等,我们现在做的各种传感器就是在做这件事情。通过传感器感知环境,用数据记录感知结果。
- ●思考系统。我们希望孩子有一个健全的大脑,有良好的思考能力。未来体系通过人工与机器学习,记忆数据和归纳产生新知识,规划未来目标。
- ●执行系统。我们还希望孩子有很强执行力,有执行力才能成才。未来体系通过控制和执行实现规划,与现实世界互动,以此达到预期目的。

(二) 我国的ACDM

我国的ACDM与运管委相关联。原来我们一直不明白,为什么有的运输机场建立运管委,后来发现运管委建立起来后,整个运行效率提高很快。后来我们想明白了,运管委把运输机场及相关单位最聪明、最有经验的专家集中

在一起,他们具有快速判断、决策和执行的综合能力,运管委各部分最后一定要通过系统互联,包括和移动互联网凝结起来,指令才能够最终执行下去。

ACDM作为一个系统,也需要上述3部分组成:

- ●感知系统:包括各种物联网、各种视频识别、ADSB、手持终端、RFID等;
 - ●思考系统:运管委、席位入住;
 - ●执行系统:系统互联、移动互联网; 这些都是可以感知的运输机场资源。

(三)新技术发展需要加快形成共识

在一个系统中,如果某一块堵住了,很像 人体的血栓,就会阻碍人体或机体健康。应用 新技术就是为了全面打通、互联互通,让肌体 各系统乃至整体更加健康。

但是,新技术市场为什么这么难打通? 因为技术发展得太快,一开始,民航局发文件推广、推荐各种各样新技术,现在各种新技术连很多专家都不懂,各类主体形成共识困难增加了。

技术发展需要行业加快形成共识。我们可以看到各种新技术更新换代周期,从过去几十年缩短到4-5年,更好更快地应对新技术变革需要要加快形成共识。

(四)基于ACDM的共识

我国运输机场ACDM建设很快,主要是很多 发展瓶颈,大多运输机场及相关主体形成了共 识,譬如:

- ●ACDM建设4步走:数据收集、交互、智能 决策、引导:
- ●使用成熟技术,以更低成本帮助更多机场 建成ACDM;
- ●ACDM基于时间里程碑数据,采取目标T、 计算C、实际A来提高机场运行效率;
 - ●ACDM需要以物联网+算力为基础。

这些就是基于ACDM的共识。有了共识之后,整体推进就很快,不管运输机场还是供应商,都会围绕共同目标去做这件事情。

(五)共识带来的收益

ACDM原来只是一个提议,现在全国千万级 机场都用了ACDM,昆明长水国际机场是第一家。它实现什么?大家有共识。共识给ACDM相关各类主体带来了收益:

- ●提高了ACDM标准建设和技术应用速度,全国千万级运输机场应用ACDM技术仅用了4年。
- ●持续降低成本。过去一个系统动不动就是 几千万,现在ACDM系统建设费用降到10万级, 极大降低应用成本,改变了信息系统垄断天价。
- ●持续降低运行成本,ACDM核心部分广泛应 用服务费模式。

(六)共同遵守原则的必要性

- ●需求共识:抽象出真正的需求,而不是一时兴起或盲目追风;
 - ●目标共识:不给不切实际的目标;
- ●投入共识:针对必要需求,展开有效投入,按效果付费,而不是按新技术付费,减少浪费。

二、建议的共同原则

我们有个建议:一定要建立原则。与5年前一定要重视数据一样,大家要共同重视、建设、遵守原则。

(一)服务质量原则

互联网有件很有意思的事,要去进入无人超市,要搞新零售行业。有个记者采访一个老太太,我们用了这么多技术,你对新零售有什么看法。老太太只问了一句"在这里买便宜吗?"运输机场不要忘了自己需要什么?不是为了上新技术而上新技术。新技术一定要解决实际需求。每个系统与服务都可以用数字衡量,承诺指标一定是可被验收的,一定要有可靠的结果,譬如投资成本、指标改善……

(二)数据质量原则

ACDM遵循一个原则,只有准确原则才有后面规则。昆明长水国际机场要减少航空器交叉滑行,原来有500-600个航班,收集了3-4年机坪上车辆数据和航空器滑跑数据。现在从每天交叉滑行冲突500班降低到200班,每班滑行时间减少近2分钟,这是非常不容易的。不管是院校、局方还是专家组,大家都应当基于非常的客观数据讲话。

数据质量原则应当包括:

- ●自动采集程度:
- ●准确性,包括实际数据、预测数据;
- ●及时性:
- ●全面性。

(三)数据确权原则

飞友科技一直给民用机场打工,所获得的 数据所有权应当属于运输机场,系统供应商必 须向运输机场开放全部数据,运输机场有责 任、有义务把这些数据更广泛地推广和应用, 提高数据价值。

(四)体系原则

我们还要建立体系原则。每个孩子都有不同特点,系统供应商要针对每个运输机场确定其特点,建立大协同规则。民航局有一个重要指标:放行正点率。全国航班正点率慢慢都在上来。那么统计标准是什么?还有算法规则,譬如TOBT时间以及安检时间,哪些是关键数

据?到底是怎么算出来的?只有这些规则统一之后,各供应商才能降低这些数据生产成本。

应当支持运输机场核心体系建设:

- ●关键数据;
- ●运行规则;
- ●协同规则;
- ●统计标准;
- 算法规则。

三、关于未来的一点思考

未来还要面对很多现实问题。我们一直关注民用航空业大变局,4-5月份,千万级运输机场旅客吞吐量已经下降,运输机场吞吐量增长与经济增长要求是匹配的。下降到底什么原因?有人认为是保航班正点率下滑了,但统计数据显示:4月份航班执行率降4.8%,其中四大

航下降4.6%,有一家下降11.6%。为什么?应当 是经济问题和航线布局问题。

我国与美国最大区别是美国只有1套高速运输方式,中国有2套,另一套是高铁,包括昆明也受到高铁影响。2019年第一季度,高铁运输增长17.7%,航空运输增长9.8%,公路运输降低5%。这些数据摆在我们面前,挑战非常严峻。民航发展基金征收标准降低一半,民用机场建设补贴会持续降低,民用机场IT门槛会持续降低。科技企业必然积极参与社会化分工,要把性价比做到最高,这是使命。

民用机场行业地位会越来越重要,未来运 输机场核心能力一定是安全地创造更多时刻。

(本文作者系飞友科技创始人、首席执行官)

航空货物运输分级安检系统

须向东

南京禄口国际机场自主研发的航空货物运输分级安检系统成功通过评审,2019年3月1日上线运行。

一、航空货物运输分级安检系统的顶层 设计

南京禄口国际机场航空货物运输分级安检 系统以自主研发为主。支撑该项目研发的概念 体系主要包括6个方面:

- ●信息技术: 航空货物运输安检分级系统的 技术手段:
- ●信用评估: 航空货物运输代理企业分级的 主要依据或标准:
- ●分级规则: 航空货物运输代理企业分级的 基本规范;
- ●优化流程: 航空货物运输分级安检系统的 业务链条;
- ●安全裕度: 航空货物运输代理企业分级安 检的基础目标;
- ●保障效率: 航空货物运输代理企业分级安 检的效率追求。

航空货物运输分级安检系统本质上是航空货物运输差异化安全检查的技术载体,"分级"是"差异化安检"的依据,"信用评估"是"分级"的依据,信用信息是"信用评估"的依据。实行航空货物运输"差异化安检"的主要动机是在确保安全裕度前提下追求服务效率,提升生产企业和货代企业的服务体验。

这个概念体系及其关系是该项目的项层设计的重要内容。

二、航空货物运输分级安检系统研发

该项目研发的基础是制定航空货物运输安全检查分级规则。制定这一规则充分考虑以下因素:

- ●国家反恐工作需要;
- ●航空货物运输发展需要;
- ●智慧化安检需要
- ●民用机场发展需要;
- ●与航空货物运输法律、法规、规章符合 性。

我们依据以上因素综合分析,充分听取生产企业和货代企业诉求和建议,借鉴国际惯例和先进经验及保障模式,制定97项管理细则,明确货物分级评分标准和分级管理规则。这项工作在整个系统研发过程中起到至关重要的作用。据此全力研发航空货物安检分级系统,包括货物安检信息系统、数据库与货运代理人系统、货运信息系统。

该项目研发得到集团公司大力支持,投入 150万,民航项目资金投入140万,总投资290 万。自主研发货物安检信息系统和航空货运安 检分级系统数据库,顺利实现了货检信息系统 与数据库与原有货运代理人系统、货运信息系统 统对接,优化了航空货运信息链,为局方推进 货运电子化打下良好基础。

- 三、**航空货物运输分级安检系统的运行成效** 该系统主要在以下6个方面获得实效:
- ●该系统厘清货运安保链条职责边界, 航空 货运安检更加聚焦"安全性检查"主责。
- ●该系统优化管控手段,建立多层次质控网络,实现对重点航线、重点货代、重点人员、重点货物实施3层判图,从事前预判、事中介入、事后闭环三方面提高质量控制成效,进一步夯实空防安全基础,有效提升航空货运安检安全裕度。
- ●该系统强化货物和货代企业源头管控,这项规则直接影响货代企业通行效率,以效率促进货代企业主动配合货物源头管控。根据系统运行三个月以来的统计,各货代企业违禁行为呈下降趋势,系统运行3个月,查获违禁品数量同比下降61.3%,依法应当移交公安部门的违禁品基本杜绝。
- ●该系统凸显分级效率优势,有效提升航空 货运安检保障效率,依据分级规则提高优质货

物保障通行效率。优先级货物和正常级货物每小时检查效率分别提高47%、15%。缩短安全检查时间,优先级货代企业可以随到随检,平均节约候检时间约15分钟。优先级货物通行最高值396件/小时。违规多、信用较差货代企业候检时间平均需要120分钟以上。

- ●该系统在货物安保应急处置方面优势明显,可实时利用系统数据库将图像、现场音视频等资料,为应急处置及时提供准确信息,为后期事故调查提供详实资料。
- ●该系统创新质量培训手段,采用网络学习模式,录入了1500余道试题和6000余幅培训考核图像。

提升安检科技化水平是实现提质增效的重要手段,该项目充分显示"智慧安检"的巨大功效。

(本文作者系南京禄口国际机场安检保卫 部主任)

上海浦东国际机场FOD防控

陈国栋

上海浦东国际机场正在开展FOD探测设备 试点,针对道面信息化管理开发了现场道面管 理系统,后续将开发用于FOD防控管理的手机 APP,以便开展FOD防控实时管理和人员设备及 时调配与相关信息实时发布等。

一、跑道FOD特征

跑道是航空器起降核心区域。航空器、特别是大型飞机速度很快,发动机功率很大,FOD更容易对其产生损伤。FOD具有构成单一、数量较少、偶发性高和危害性大等特征。浦东国际机场飞行区FOD分布和来源呈现以机坪为核心源头,逐渐向机坪滑行线、滑行道和跑到扩散特点。据统计,跑道高危FOD占总量77%,中危和低危FOD占23%。高危FOD大多是金属FOD。

跑道FOD分析显示: 其产生源头主要有4个方面:

- ●跑道设备设施产生的FOD。譬如道面灯 光、标志线、嵌缝料等;
- ●航空器运行中产生的FOD。譬如起降阶段和滑行阶段爆胎、航空器零部件如螺丝、气门心脱落等,航空器滑行时,尾流可能会把滑行道边的石子吹上跑道,跑道巡检或航空器拖曳时,进入跑道的车辆也有可能产生FOD;
- ●跑道维护施工产生的FOD。譬如施工后遗 忘工具或个人物品等;
- ●其他原因产生的FOD。譬如鸟击导致的鸟 尸掉在跑道上,草坪养护杂草未及时清清理, 风或航空器尾流把杂物吹上跑道等。

二、传统FOD防控措施

在传统的FOD防控措施上,我们与其他大型 机场相似,主要是四个方面:

(一)防控FOD培训和宣贯

培训方面,一方面是对飞行区工作人员、施工人员培训,另一方面对外部单位、驻场航空公司培训。上海浦东国际机场制定了FOD防范手册、不停航施工管理规定。针对不停航施工管理拍摄了视频用于培训,把FOD防范知识纳入禁区通行证考核题库。

宣传方面,向飞行区内各单位发放宣传手册,在员工密集区域张贴FOD防控宣传海报。每个季度召开飞行区FOD防控工作会议,定期组织驻场单位员工、志愿者开展FOD防控志愿者活动。

(二)预防性养护

- ●道面维修。为了防止道面损坏后石子在 跑道上形成FOD,我们每月徒步检查跑道一次。 道面嵌缝料实效也会形成FOD,道面未损坏的时 候,应当做好嵌缝料养护。根据跑道摩擦系数 及时做好道面除胶。
- ●助航灯具。每天检查助航灯具,定期紧固 灯具螺丝。
- ●跑道清扫。每月全面清扫跑道一次,FOD 分析显示: 跑道上小石子占比较大。

(三)飞行区施工管理

飞行区施工管理有3个要点:一是规范施工 人员工具必须有一个清单,员工带着清单、带 着工具进入跑道维护,撤离跑道时依据清单清点工具,确保工具不遗留在现场。二是施工设备、车辆进入跑道前,会进行严格检查,包括车辆完好性,车身、轮胎上有没有夹带石子。三是施工闭环管理。机场与空管塔台有一个协议,跑道关闭后,机场对跑道实施管辖权,这个时间段任何人、即使空管人员进入跑道都要经过管辖部门许可。在施工区域设立禁入标志,使其成为一个独立区域。施工单位收工前应当对整个施工区再次检查,确保不遗留FOD。最后,飞行区巡检人员将对整个施工区再次巡检。

(四)FOD应急处置

跑道FOD防控是一方面,另一方面是应急处置。从现场经验看,FOD应急处置相比防控来说难度更大,要求更高,对运行的影响也很大。

传统的跑道FOD应急处置主要步骤:发现FOD,在没有太多设备条件下,主要是通过机组报告、人工巡检或者是塔台与机组通话了解情况而发现。此时塔台暂停跑道运行,巡检人员进入跑道巡查,依据FOD情况通知有关部门处置,最后进行跑道适航检查。

应当空管塔台与机场双方职责,规定发现 FOD怎么处置,制定航空器突发故障应急预案, 用这个体系高效完成FOD应急处置。

FOD应急处置一项重要内容是跑道突然破损。一旦跑道破损后,如何在最短的时间内恢复适航,是一个需要研究的课题。上海浦东国际机场在跑道两端建立应急救援仓库,存储道面应急抢修工具,确保最短时间内恢复道面适航。

三、FOD案例分析

案例1:

2009年5月,俄罗斯航空公司在起飞时发动机叶片破损,导致跑道产生F0D入侵,道面散落很多发动机碎片,污染面积15万平方米,长度占跑道2/3。处置一开始难度不是很大,较大的碎片被捡掉,但发现污染面积越来越大,一些

碎片小到1厘米,这种情况不能轻易开放机场。 首先组织清扫,然后用吹雪车把道面吹了一 遍,经人工检查确认,才进行恢复跑道运行。 这是浦东国际机场发生最大一次FOD侵入。

案例2:

2018年10月,一架波音737航班执飞浦东-吉隆坡,滑跑阶段爆胎,这是大型机场经常发生的事件,浦东国际机场大概1年2次。爆胎有3种形式,第一种是最表面一层发生脱落;第二种是航空气轮胎漏气,第三种是轮胎爆裂,轮毂可能产生损伤。此类FOD侵入一般不到40分钟即可完成跑道清扫、徒步检查和适航检查。本案例爆胎是对助航灯具造成损伤,产生一些碎片。浦东国际机场针对轮胎爆裂也制定了相应预案。

四、FOD防控新技术

FOD防控新技术主要是应用FOD探测设备。 为什么要采用FOD探测设备?

(一)FOD防控面临困难

- ●运输机场面临航班量高速增长趋势,跑道 更加繁忙,按照传统方式处置FOD,资源使用效 率受到制约。如果探测设备能够实时发现FOD, 处置效率会大幅提升。
- ●航班量增长,FOD偶发性趋向经常性,可 控性很小。
- ●传统方式无法进行全天候FOD防控,夜间 很难确保道面没有FOD。
- ●跑道运行时间越来越长,道面破损发生几率增加,也越来越严重。

行业发展需要采用技术防控和处置 FOD。2019年,浦东国际机场在2跑道加设FOD探 测设备。通过试点,深度了解新技术新设备, 对将来使用积累经验,提供思路。

(二)引进FOD探测设备试点思路

●2019年试点引进塔架式跑道FOD探测系

统,对跑道实施24小时监控。浦东国际机场与 厂家商定,在2、4跑道之间区域选取2个点进行 塔架式F0D探测系统,将其控制在净空范围之 内,主要是检测设备可靠性及功能。年内交付 使用。

- ●实现FOD防控管理管理信息化。在目前使用的道面管理系统中加入FOD防控管理模块,通过对FOD相关数据统计、分析,为FOD防控管理提供指导和建议。
- ●开发用于FOD防控管理的手机APP。通过手机APP实现FOD防控、实时管理和人员设备及时调配及相关信息沟通和发布。

目前,浦东国际机场正在开展FOD防控管理信息化工作,针对道面信息化管理开发了现场 道面管理系统,现场运行情况良好。

(本文作者系上海浦东国际机场飞行区管 理部副总经理)

成都双流国际机场机坪管制移交

高兴颖

运输机场机坪管制移交是与我国运输机场运行方式国际接轨的先进项目,旨在提高资源使用和运行效率。2017年10月13日,成都双流国际机场启动机坪管制移交。经过8个月努力,完成人员培训考核、设施设备安装、签署管制协议、风险评估等基础性工作。2018年6月30日23:59,成都双流国际机场完成机坪管制移交顺利完成,提供了可以复制的成功经验。

一、机坪管制移交第一资源——人才

专业人才是机坪管制移交第一资源。成都 双流国际机场始终注重管制专业人才选育、用 留及团队建设。依据《机坪塔台机构、岗位设 置和人员配置方案》,移交初期管制人员由社 会招聘、内部选拔和空管塔台借调3部分构成。

新进见习管制员培训工作,代培安全风险 大,是机坪移交必须面临的挑战。双流国际机 坪针对新进人员培训计划,制定分阶段培训手 册,细化程安排、教员配置和核计划,细化落 实到每一名机坪管制人员。2018年1月,完成管 制员社会招聘和内部选拔;6月,首批22名见习 管制员完成培训考核,取得上岗资格证。

目前,机坪塔台管制室有32名管制员参与运行指挥,分为4个班组,其中借调空管塔台人员10名,包括4名带班主任和6名资深管制教员。依据管制员资历经验、业务能力对班组人员合理搭配,保证运行安全及效率稳步提升。

持续加强管制专业资质能力建设,形成梯 队人才结构。制定了机坪管制教员、带班主任 选拔管理程序。2018年10月开始陆续选聘管制教员12人、带班主任7人。为加强后续管制人才队伍建设,为成都天府国际机场储备管制专业技术人才,持续开展院校应届毕业生招聘工作。

二、机坪管制移交技术保障——新技术

成都双流国际机场加强新技术引进,将先 进新技术用于机坪管制,为移交后安全高效运 行提供了稳定可靠技术保障。机坪管制应用新 兴技术主要包括三大系统。

(一)全景视频增强系统(APES)

成都双流国际机场机坪结构复杂狭长,有不少目视盲区。全景视频应用成功解决了这个难题。管制员通过屏幕选择不同监视点位,对机坪实现360度全方位无死角监视。该系统具有多画面结合显示、球机联动、自动追踪、夜视、雾透等功能。球机联动功能可以放大视频中某些细节,对移动目标实时跟踪,有效实现机坪内航空器、车辆、人员等移动目标监控。雾透功能在大雾天气下,通过不同点位镜头穿透性,有效增加可视距离,大大降低机坪管制风险。

(二) 机场协同决策系统(ACDM)

成都双流国际机场积极探索机坪管制在运行体系中的功能,努力整合机坪资源,加强沟通协调,发掘运行潜力,不断完善协同决策系统(ACDM)。该系统以"大数据"信息平台为基础平台,实现信息资源全面整合,解决信息

快速共享。系统中机场、空管、航空公司信息 高速传递,航班保障状态一目了然,管制员能 通过系统直观、实时监控航班保障进程,及时 调整资源安排,优化地面运行,为保障临界航 班、提升航班正常率提供有力技术和数据支撑。

(三) 机坪管制模拟训练系统(ATCSIM)

依据民航局2018年38号文件要求: 2019年 第4季度机坪塔台管制员将纳入管制员序列。为 了全面提高机坪管制员业务水平,加快管制员 掌握和熟练使用空管自动化系统,成都双流国 际机场启动机坪管制模拟训练系统(ATCSIM) 项目,主要满足管制员模拟机培训、复训及重 大事件复盘等资质管理需要。此外还有2个方 面功能: 一方面可以规范开展应急救援模拟训 练,提高管制员及其他保障人员处理突发事件 能力。通过该系统演练和分析,改进应急处置 方式及培训。另一方面该系统设有成都天府新 国际机场平面图模块,可以用于模拟推演新机 场机坪管制运行方案设计,满足"一市两场" 运行需要。

三、机坪管制移交成果——效率

依据成都双流国际机场与西南空管局协议,移交双方划分责任区,明确各自管辖范围。机场方管制范围为所有机坪和部分主滑行道。完成移交近一年来,机场方与空管塔台协作顺畅高效,安全态势平稳,主要体现在五个方面:

(一) 地面滑行效率提升

机坪管制移交后,机场方更加聚焦关注地面保障和推出滑行间效率,优化飞机地面滑行规则和停机位分配规则,减少飞机滑出和滑入冲突,缩短地面滑行时间。以移交后10个月滑行时间为例:2018年7月-2019年5月,航空器地面滑行时间同比平均减少2.9分钟,滑出时间环比减少0.9%。

(二) 航班靠桥率提升

机场方科学使用有限的廊桥资源,增加航班靠桥率,提升旅客舒适度和便捷度。2017年9月开始,机坪塔台以卡塔尔航班作为试点,实施二次拖行靠桥。11月开始逐步推广至川航航班。自2019年以来,连续4个月,月均客运靠桥率提升至70%以上,同比提高4%。

(三)平均等待时间降低

机坪管制移交后,机场方一方面按照《800 兆集群通话用语规范》对基地维修人员进行通 话能力培训和场道路线熟悉培训,另一方面管 制指挥全力满足航空器拖曳的需要,对比移交 前每日拖曳飞机数量增加5倍。2018年7月-2019 年5月,机坪塔台安全指挥拖曳飞机5281架次, 平均月拖行480架次,日均16架次,单日最高拖 曳21架次,平均等待时间降低2.5分钟。

(四) 航班正常率提升

民航局正常性统计网显示: 2018年7月机 坪管制移交后,成都双流国际机场月均机场放 行率同比增长3.5%,始发航班正常率同比增长8.6%,航班正常率同比增长4.7%。

(五)临界航班保障率得到提升

临界航班是指正常航班延误3-5分钟之内的 延误航班,这是可以抢救回来的。机场方抓住 机坪管制移交良好契机,优化各保障部门报账 流程和业务衔接,专门制定《临界放行不正常 航班保障细则》,通过优先同机坪、同时期出 港航班推开次序,灵活调整机坪滑行路线,协 调空管调整移交点等多种方式,"抢回"大量 临界航班。据不完全统计,临界航班正常保障 率比移交前提升8.5%。

(本文作者系成都双流国际机场指挥中心 机坪塔台管制室主管)

太原武宿国际机场差异化安检

张凤丽

2018年3月,民航局公安局下发《关于开展民 航旅客差异化安检模式研究试点的通知》。2019 年,太原武宿国际机场启动旅客差异化安检模 式试点。

一、差异化安检试点原则

为了保证数据产生阶段的准确性,试点专项工作小组确定了3个工作原则:

- ●必须保证差异化安检试点通道布局、岗位人 员布局、安检设备等方面与常规旅客通道相同:
- ●试点选择的时间段应当满足常规通道与试 点通道的旅客均不间断通过:
- ●常规通道和差异化试点通道数据采集规则 统一。

为达到上述要求,选取2条通道作为试点对 比通道,收集和分析近期在检旅客高峰时期阶 段分布情况,寻求最佳时间段开展数据采集工 作。数据采集期间,设置2个数据记录员,专人 专岗,记录员进行实操培训。

二、数据采集与电子化录人

民航局关于差异化安检批复要求每日数据作电子化录入。

(一)数据平台制作思路

根据局方常规通道数据采集记录表和携带小件行李旅客差异化安检通道数据采集记录表,每日至少填写采集数据38项,不含开包复检信息记录。为了降低成本,根据局方表格样式,设计EXCEL表格,由一线试点部门采集数据,填报统计。

使用EXCEL表格作电子化录入有以下优点:

●仅需制作统一录入模板,制作成本可忽略

不计;

- ●制作好填写模板后,一线普通员工即可根据模板项目完成电子化录入,无学习成本;
- ●利用EXCEL工具自带的公式和图表功能,可完成简单的统计和数据分析。

使用EXCEL表格作电子化录入也有以下5个不足:

- ●一线试点部门采集的数据发往专项工作小组办公室后,需要再次录入汇总表,二次重复工作,增加了差错机率;
- ●开包复检信息无法在汇总表全部呈现,否则将影响自动公式计算结果:
- ●开包物品品名不统一,在统计阶段会影响 EXCEL自动筛选结果,造成误差;
 - ●不方便回查具体日期的制订详单:
 - •无法自动生成指定数据周期的数据报表。

针对传统EXCEL工具不足,我们决定自行开 发试点数据平台,对试点过程中产生的各类数 据作统一录入和汇总。该平台除具有EXCEL功能 外,通过技术手段克服=以上5点不足,对试点 起到指导作用。

(二)数据平台基本情况

设计数据平台之初,就确定了一项多元的 据工作方针,充分利用此次差异化数据收集工 作,收集日常勤务多项数据,为旅客归类总 结、质量控制信息等相关工作提供布局支撑。

在局方记录表项目基础上,我们根据需要将采集子项扩充至60余项,汇总分析充分考虑以下几个方面:

●为各级填报和统计人员设计独立账号和填报权限,填报人员对最终录入数据真实性、准确性负责。

- ●合理设计数据库。将基本数据信息与开包 复检信息设置为2个独立数据库,调取当日详单 时可自动合并;预留扩充接口,可根据实际需 要增加统计项目。
- ●根据局方记录表样式重新制作表单,重复性录入信息尽量使用下拉表单、单选框、复选框等控件呈现;录入时仅需填写基本数据,涉及开包率等所有公式数据,可自动生成:减轻录入人员工作量,确保最终数据准确、统一。
- ●用动态数据录入。可根据实际针对每一条 开包复检情况进行增删,录入使用下拉菜单统 一常见生活物品和违禁品的品名及分类,便于 掌握和分析旅客随身携带物品规律。
- ●表单设置纸质登记表照片上传功能,查询 具体日期电子表单时,可以同时参照纸质表单。
- ●各项统计数据可以根据自选周期作汇总统 计,并生成相应图表辅助分析;可将相应数据 导入EXCEL格式,作系统功能外统计分析。

依据数据采集各类需求,完成了数据平台制作、调试、试运行等相关工作,于4月份试点正式开始时同步投入使用。从使用情况看,基本上符合设计目标。

差异化安检数据分析是整个差异化安检试 点工作最重要环节,工作量最大,易出出错, 先进的数据分析工具会使试点工作高质量、高 效率完成,确保差异化安检模式试点成效。

太原武宿国际机场差异化数据平台除数据 录入、查询等功能外,还具有强大的数据自动 化分析能力,可以实现以下几个方面功能:

- ●每一项数据和汇总数据可以作为分组统计 依据,按照指定周期自动形成相应柱状图、趋 势图、饼状图等。
- ●系统预留扩展接口,可以随时根据需要增补基础数据项目,依据基础项目扩展统计数据及相应图表。
- ●可生成指定周期内数据详单,通过比对查 找具体差异点,自动生成指定周期比对数据均 值、差值及趋势图等相关数据。
- ●可利用分子数据二次组合图表,为安检勤 务安排提供数据支持。
- ●各表单相互独立又有关联性,所生成图表 具有数据穿透和数据钻取功能。

●可以直接生成各表单项目横向、纵向比 对,为数据分析提供多种方式。

三、试点成果

太原武宿国际机场差异化安检试点至今已近6个月。从今年4月16日-5月31日计46天数据平均值对比分析,可以看到,常规通道每小时通过141人,开包率18%,开包准确率68.2%。差异化通道平均每小时通过203人,开包率11%,开包准确率88.5%。在旅客通过率方面,差异化通道比常规通道增长18%,开包率下降7%,开包准确率提高20.3%。

阶段性数据显示:差异化安检模式较常规通道具有明显优势。在上述数据周期内,受"一带一路"高峰论坛、2019世界园艺博览会和亚洲文明对话大会影响,虽然暂未达到预期目标,但可以看出差异化安检的巨大潜力,也验证了差异化安检模式是实现民用机场旅客安检高安全+高效率的有效途径。

四、改进思路

太原武宿国际机场差异化数据平台已运行 近2个月,使用过程中发现一些不足,拟对数据 平台作以下改进:

(一) 完善接口

完善差异化数据平台与其他系统的数据接口,与现场勤务管理平台、质量控制平台等系统对接,形成大一统安检数据分析决策平台,为安检勤务、安全绩效管理提供助力。

(二)扩展功能

在现有数据分析功能基础上增加自动生成周报、月报、季报、年报、分类排行等功能模块。

(三)分析决策

进一步加强数据分析能力, 充分利用人工 智能技术提示安全趋势及工作重点, 结合安检 勤务大数据, 通过安全阈值分析提供智能化风 险预警。

(本文作者系太原武宿国际机场安全检查 站站长)

FOD与运输机场跑道安全

解增武

一、运输机场FOD管理现状

近年,鸟击、外来物击伤已成为运输机场 跑道不安全事件占比前2位的事件类型。民航安 全信息网数据显示:2018年全年,上述2类事故 征候以上事件分别占比49.13%、28.89%,外来 物防范成为运输机场安全管理重要一环。

2016年2月10日5: 10分,飞行区管理部例 行检查36L/18R跑道时,在P2滑南侧20米,跑道 中线东侧5米处捡到一个直径8cm的圆形塑料盖 板。2017年8月3日4:11,飞行区管理部例行检 查36R/18L跑道时,在E2滑与E3滑之间跑道道 面捡到大量轮胎碎片。经调取雷达,03:30— 04:10期间,使用该跑道起降的飞机有14班,其 中进港8班,出港6班。经现场查看,进港航班 轮胎均无异常。14:50俄罗斯国际航空公司反馈 SU201航班抵达目的地机场后发现飞机主起落架 轮胎破损。

从统计数据看,跑道外来物呈上升趋势。 根据首都机场跑道外来物事件统计数据,2016-2018年发生跑道监视外来物事件34起,其中2016年7起,2017年激增至14起,2018年13起,较2013年4起F0D事件,增长3倍多,其中外来物以轮胎气门芯帽、疑似航空器零部件为主。经后续核实,这些外来物均无航空公司认领。

二、首都机场FOD防治

首都机场从组织机构设立、FOD防范、FOD 巡查、FOD移除、FOD信息管理、FOD信息评估等 方面落实FOD管理工作。

(一)组织机构

首都机场安委会运行安全办公室履行FOD办公室职责,负责FOD管理日常工作。FOD办公室沿用运行安全办公室组织架构,委员由航空公司、油料、机务、地服单位、货运单位、服务商等组成。

FOD管理办公室开展以下几个方面工作:

- ●评估: 定期分析、评估FOD管理工作;
- ●督促: 跟踪和检查FOD防范整改工作:
- ●协调:与有关单位和部门就FOD管理沟通协调;
 - ●分析: FOD信息收集、整理、统计和分析;
 - ●宣教: 开展FOD防范教育、培训和宣传;
 - ●建议: 向FOD管理委员会提出FOD管理建议。
 - (二)传统FOD防范

主要从源头治理、文化建设两个方向开展工作。

●源头治理

可能出现在跑道上的FOD包括:

- (1) 石子: 跑道破损, 土质区吹袭物等;
- (2) 金属物: 航空器零部件,上道车辆零件,为保作业工具:
 - (3) 塑料物: 塑料袋、泡沫箱等。

FOD源头治理包括以下措施

- (1)对道面实施全生命周期管理。建立跑道病例式档案,对跑道每期病害建立病例。以01—19跑道为例,跑道每一处都建立了档案。
 - (2) 提高跑道检测评价频次,识别道面破

损重点区域,有针对性地增加巡检、修复。

- (3) 改进跑道灯具维保模式,以换代修,减少零部件遗留的可能性。
- (4) 开展跑到基础注浆、整板更换等预防性维护工作。2018年在机位、滑行道作了试验性更换。充分评估后于2019年完成16块整板更换。按照传统工艺,跑道道块工作需要28天,现在采用外部预制,一次性更换道面整板只需要5个小时。
- (5)不停航施工所有施工项目管控都有FOD管控规定,主要是土方车辆、施工车辆完成轮胎清洗,与跑道交叉区域设置专人清扫,竣工前步行检查。部分难点区域,铺设地网防止石子被吹上道面。
- (6)上道车辆底盘定期检测,零部件定期紧固;上道工具编号、备案、清点;各单位塑料袋印制L0G0,飞行区不得使用泡沫箱类包装,此类包装不允许带上通道。

●文化建设

FOD防范文化建设以教育培训为主。依据各单位业务特点,我们编制维修、货运等6类培训教材,将其纳入控制区工作人员准入教材,只有通过培训考核合格后方能取得飞行区隔离区证件。要求各单位定期复训,机坪保洁人员需要专项培训。利用微信平台等新媒体,采用有奖反馈方式,鼓励广泛参与,定期开展FOD防范活动,印发各类宣传资料,普及防范常识。

(三) FOD巡查

根据《民用机场运行安全管理规定》编写首都机场《跑道区域全面检查程序》《跑道区域中间检查程序》《跑道区域应急、高温加检查程序》《跑道徒步检查程序》等规定,首都机场跑道巡查包括例行检查、应急检查、高温加查、徒步检查4种方式。

- ●例行检查:每天双车4人对3条跑道各巡视 检查4次:
 - ●应急检查: 机组发现外来物、鸟击、雷

雨、大风等:

- ●高温加检查: 雨后连持续高温,温度达37 度以上:
- ●徒步检查:由每季度一次提高到每月1次,联合维保合约商对跑道作拉网式徒步检查。

(四)FOD移除

优化清扫模式,设置4个级别。

- ●每日利用跑道停航时间使用清扫车清扫重 点区域,主要功能是清扫和磁力吸附。
- ●每月对跑道全面清扫1次,主要功能也是 清扫和磁力吸附。
- ●每季度对跑道"编队化"轻度清扫1次, 使用扫道车、高压水射流除胶车、洒水车、清 扫、磁力吸附和冲洗。
- ●每半年对跑道作深度清扫1次,使用扫 道车、高压水射流除胶车、洒水车、热吹除雪 车,主要是清扫、磁力吸附和冲洗。

(五) FOD信息统计

首都机场建立不同外来物数据库。包括: 轮胎损伤数据库、外来物捡拾数据库、外来物 违章数据库、外来物异常事件数据库、外来物 问题报送数据库、外来物源头辨识数据库。数 据分析能够更好地发现和掌握FOD事件特征和规 律,譬如,通过2018年轮胎损伤数据分析,得 出以下统计结果:

- ●从东西区数据对比看,西区轮胎扎伤数量 大于东区,原因是西区环境较为复杂,车行道 与跑道交叉较多:
- ●从航空公司对比看,海航轮胎损伤远远高 于其他公司:
- ●从季节因素分析,高温季节损伤明显高于 其他季节,主要是4-9月份;
- ●从时间因素分析,每一天损伤主要集中在 12点—16点之间。

(六)评估与改进

首都机场根据现场检查和数据统计,每年

对本场FOD事件及防范进行评估总结,形成年 度评估报告,依据评估结果向重点区域倾斜资 源。譬如:

●机位

一级: 103-104、107-108、110-111、114-115,集中清扫,每3天覆盖1次;

二级: A106、A113、208、216、W208、W209, 集中清扫,每周覆盖1次;

三级:剩余机位,每月覆盖1次。

●机坪

一级: 1号坪、2号坪、3号坪、8号坪、W号坪,集中清扫,每周覆盖1次:

二级:剩余机坪,集中清扫,每月覆盖1次。

●跑道

一级: 西跑道, 停航资源向倾斜, 作预防性维护:

二级:中跑道、东跑道。

●滑行道

一级: C、Z2、Z4、M、S4、Z3、F滑、Y1、T3、 T4、K滑, 停航资源优先配置, 做预防性维护, 大修列入计划;

二级: D4、D5、H、G、Y4滑,增加清扫频次;

三级:剩余滑行道。

三、首都机场FOD探测系统建设

(一)传统FOD管理方式局限

首都机场FOD管理还有很多方面需要改进,特别是跑道巡查方面有以下几个问题:

- ●运行压力日益增大,塔台安排查道间隙较 困难,查询时间超过1小时经常发生,致使正常 查道计划不能按时开展;
- ●除1天4次查道时间外,其他时间段跑道外 来物未知,风险增加;
- ●受人为因素影响,外来物人工巡查准确度 存在严重不确定性。

(二) FOD探测系统

针对传统跑道FOD管理防控存在的问题,如何采用科技手段管理里跑道FOD是一个重要实践课题。2018年5月,首都机场东跑道FOG探测系统项目得到民航局批复,2019年3月动工,计划2019年6月底完成系统设备安装和调试。

该系统FOD处置过程如下:

- ●扫描探测:每个探测单元使用雷达、相机和先进图像处理技术连续探测。引入AI技术,初步形成判别数据库,工作模式下该系统通过前端检测单元的双传感器检测,实时不间断对道面作全覆盖扫描与检测。当探测到FOD时,系统会利用自学习功能识别,能够识别出是FOD还是鸟类,给出报警信息,同时提出辅助决策意见,等待操作员进行确认。
- ●警报:发现FOD、鸟类和野生动物,操作控制台会发出声音或图像警报,显示被探测到的物体及其位置。报警时,如果为FOD报警,显示现场抓拍的FOD图片和FOD基本信息,包括材质、位置、距离大小,如果为设备故障报警,则会显示故障位置及故障信息。
- ●调查分类:操作员查看被探测对象实时视频、物理数据(尺寸、位置),满足PAA查询通告150/5210-24第6章所要求采取的行动;
- ●FOD移除:必要时派出车辆清除被检测 到的FOD,GPS坐标和激光指引可以加快移除效 率。当操作员选择清除FOD时,系统可以通过多 种方式引导工作人员快速清理FOD。
- ●事件归属分析:将检测到的FOD与PCD来源联系起来,采取预防措施,将FOD几率降到最低;
- ●文件归档: 所有数据和图像都会被存档用作未来数据分析。对FOD来源追溯和数据归档,发现FOD后系统可以自动捕捉并具有放大功能。

(三)首都机场系统安装

首都机场东跑道FOD探测系统使用毫米波雷达+视频方式,安装131套终端传感器,其中,

跑道东侧64套、西侧67套;1套系统后台分析控制中心;3套人机接口工作站;1套移动终端设备设施。

四、FOD探测系统简介

(一)技术

毫米波雷达+视频双传感器,双重同步检测。

(二) 当前功能

- ●FODetect道面外来物探测及报警功能;
- ●BirdWize道面鸟击防范功能;
- ●ViewWize视频监控及记录功能;
- ●设备故障报警提示等。

(三)系统性能

- ●定位精度为1米;
- ●探测周期:实时检测;
- ●探测成功率为95%;
- ●检测单元覆盖范围(SDU):85米;
- ●最小可探测视觉投影面积: 25mm×25mm的 面积(视觉投影面积);
- ●扫描整条跑道耗时:小于60s(图像告警报 警同时提供视频确认图片)。
 - ●产品资质: FAA认证。

(四)系统主界面

- ●系统主界面功能栏中主要包含FOD、维护、里欧世纪路功能;
- ●当有FOD报警时,菜单中实时显示FOD图 片、尺寸等信息和FOD所在跑道相对位置:
- ●当确认为鸟类时,可在监控端启动探测单 元自带驱鸟器进行驱鸟。

维护界面中,能够实时显示道面探测单元 状态,正常时显示为绿色,异常时以红色表示。历史记录测量中,可根据筛选功能对历史 数据统计,统计口径可定义为时间、尺寸、属 性等。

(五)系统处置机制

后台监控人员收到FOD报警后,通过视频对报警信息进行确认和评估,依据FOD位置和属性将FOD报警分为4级。

现场巡查人员依据预警级别分类处置:

- 一级预警: 跑道管控, 车辆立即上道处理;
- 二级预警:塔台适时安排跑道管控,车辆 上道处理:

三级预警: 跑道例行检查时再作处理; 四级预警: 使用驱鸟器驱鸟。

(六)商业应用案例

- ●美国波士顿洛根国际机场:
- ●以色列特拉维夫本古里安国际机场:
- ●泰国新曼谷国际机场:
- ●美国西雅图塔克马国际机场。

该系统已在美国波士顿洛根国际机场、以 色列特拉维夫国际机场、泰国新曼谷国际机 场、美国西雅图国际机场投入商用。

(七)系统应用存在的难题

- ●系统是否能完全代替人工巡查,从而减少 人工查道对跑道运行效率影响;
- ●系统探测到跑道不同位置、不同种类外来 物,其对应处置规则尚无据可依。

这些问题需要局方予以明确,也需要各业 内共同探讨。

(本文作者系北京首都国际机场股份有限 公司飞行区管理部副总经理)

运输机场安保业务外包服务

陆凝

一、市场化趋势与专业化公司

中安保实业集团有限公司1994年注册登记,是原国家经贸委批准设立从事航空安全、轨道交通安全、信息安全、安防系统、物流安全、安全培训等专业服务的全国性保安公司。拥有保安服务公司一级资质、国家安防工程企业一级资质,通过了IS09001质量管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、环境管理体系认证,也是服务业自主品牌百强企业。

2001年按照国家有关规定改制,2016年 组建集团公司,在20多个省、市、自治区及 美国、吉尔吉斯、柬埔寨、阿联酋、香港等国 家和地区设立分支机构,有近200名来自全球 的专业化管理人员,为70000余名保安员、押 运车辆、安保运营中心提供支持。客户主要包 括政府机构、大型央企、跨国公司、各国使领 馆、联合国及其他国际组织驻华机构、金融机 构、民用机场、铁路、城市轨道交通、高等院 校等。

中安保集团作为航空安保服务供应商,近年一直为民用机场提供航空安保服务。2004年,中安保率先将航空保安审计引入国内,专门设立航空保安审计顾问咨询服务,满足了不同机场安保需求,对民用机场安保管理体系健全和规范、提升航空安保保障水平方面起到了积极促进作用,得到航空安保主管部门和客户充分肯定。

航空保安审计顾问咨询服务采用第三方服 务商提供专业服务方式,开创了专业安保服务 公司进入民用机场安保服务市场,在保安服务 深度市场化大环境下,中安保以航空保安审 计顾问咨询服务为业务依托,针对运输机场特点、优化资源、专属定制,以业务外包模式为 其提供人力防范服务。

二、安保外包模式及利弊分析

从事航空安保外包服务近10年实践和调研,民用机场安保服务外包主要有3种模式。在近10年服务过程中,我们3种外包服务方式深有体会。

第一种方式: 劳务派遣方式

劳务派遣又叫"岗位外包",其特点是:由劳务派遣公司在市场上招录人员,再把人员派遣到提供服务的机场,劳务派遣公司只注重人员数量,劳务派遣公司与业务几乎没有关系,员工队伍职业规划和专业培养短板突出,业务技能缺乏积累,人员流动比重较大。

第二种方式: 实习生方式

实习生是学生身份,不是《劳动法》意义 上的劳动者。实习期一般3-6个月。实习期满 应当返回学校,机场管理机构就需要更换一批 学生补充岗位空缺。这种方式必然影响工作连 续性。

第三种方式: 业务外包方式

业务外包是专业化公司提供的服务。供应 商作为提供专业化服务的企业,应当具备自身 核心竞争力。中安保在民用机场领域专业化服 务10年,主要从3个方面构建核心竞争力:

•判读标准能力

标准化流程是安保服务的基础。民用机场 安检规章制度非常成熟而且全国统一,航空安 保服务、特别是民用机场护卫始终缺少一个行 业标准。近年保安服务深度市场化促进了行业 精细化发展,在保安行业协会主持下,一些分 支的行业标准制定已提上日程,鉴于我中安保 在航空安保领域15年实践经验,中国保安协会 已将航空安保服务标准交由中安保集团编制。

●构建管理体系能力

中安保作为专业化公司,无论是给哪一类、哪一家客户提供服务,都要依据管理手册,包括日常管理、业务管理、质量控制、风险评估等。中安保质量控制是根据十几年从业经验,融合保安行业纠察制度和民航系统质量控制体系创建了的航空安保服务品控制度。人力资源是安保公司最大风险。中安保风险评估制度主要是针对保安行业是劳动密集行业,其行业特点是人员流动性大,社会对保安职业还存在一些偏见,可能对人员心理产生负面影响,这些潜在深层不利因素应当及时化解。针对员工有时受到旅客责骂或者不客观投诉,专门建立心理疏导机制,确保这支队伍稳定性和健康性。

●专业化队伍建设能力

合格的安保人员是具有专业技能职业化专业人员,不是廉价劳动力;业务外包模式的人员是供应商正式员工;一支优秀的职业化保安队伍,应该是快速反应、强而有力的处突能力。中安保对人员按照保安和民航两个行业规定和要求进行源头把关,确保员工队伍满足以下要求:

(1)源头

员工招聘时要进行严格把关。安保公司为 民用机场提供专业化服务,要遵守保安和民用 机场两个行业相关规定,人员招聘必须根据两 个行业要求严格筛选,满足公安机关人员筛选 要求,按照民用系统规定进行背景调查。

(2)培训

根据保安行业要求,安保人员要经过体系 化专业培训。中安保严格组织员工参加公安机 关组织的保安员证培训考核,保证按照《保安 服务管理条例》要求持证上岗。

(3)管理

人员管理规范化。主要包括开展企业文化 教育、业务培训体系化和持续性职业技能培养,对员工进行职业规划,让员工融入企业, 有归属感,对行业有自豪感,形成职业化、稳 定性强的安全保障队伍。

实践证明:业务外包模式更具有优势。中 安保集团10年来所采用的都是业务外包模式, 航空安保服务已经涵盖飞行区、航站区、机场 功能区、办公生活区等。具体包括:

- ●航站楼控制区监护、护卫、巡逻;
- ●航站楼公共区护卫、巡逻:
- ●空侧控制区护卫、巡逻;
- ●警戒区护卫。

由于服务范围比较广,采用人员与技术相结合、分级管理和区域管理相结合模式。

三、人工智能应用

在移动互联网、大数据和人工智能新技术 应用对传统安保服务提出了新要求。传统安保 服务在智慧安保、智慧机场大环境下,如何提 高安保服务效率?提升安保能力?我们进行了 一系列的尝试。

(一)提高安保服务效率

提高安保服务效率,首先是提高管理效率。中安保尝试使用智能管理方法,达到提升精确管理、效率管理和安全管理的目的。目前使用的安保人员智能管理体系,主要有以下几个作用:

- ●人员实时定位功能。对每一个安保现场工 作人员的位置精准定位,关键位置具有报到功 能,通过实时监控实现异常事件紧急调度管理。
- ●巡视轨迹查询功能。查询实时对象所在位 置以及停留时间,实现还原事件信息;
- ●电子围栏。设置禁入区域告警、禁出区域告警,一旦发生越界或超时停留,系统都会告警。

这套系统实现了提高管理效率和安保现场 异常情况快速处突。

(二)提升安保能力

中安保尝试人机协同,即人防+安保服务机器人的安保服务模式,提升安保现场保障能力。

●围界智能巡逻车

智能巡逻车可以自动识别异常情况、自主 避障、侦查视频回传,具有联动功能,能应对 各种恶劣天气。目前已在香格里拉机场进行了 示范,效果良好。

围界巡逻机器人设想来自一线实践。围界 巡视传统方式是由人驾车巡查。夜间或恶劣天 气,人员巡视有较大局限性,遇突发事件人员 会有危险。我们曾遇到一起围界恶性入侵事 件,巡查人员陷于危险。在这种特殊情况下, 如果使用机器人巡视,可以避免人员人身伤 害,还可以快速反应,同步获取事件视频证 据,特别是在恶劣天气下优势更为明显。

室内安保服务机器人

安保服务机器人主要用于航站楼及公共区 巡逻。运输机场公共区面积大、人员多。针对 这一特点及该领域安保需求,推出了这款机器 人。该款机器人除了语音交互、自主巡逻、自 主引领、自主避障、人脸识别和自主报警功能 外,还可以自动识别异常物品,譬如,可以发 现和处置在一个地点长时间停留的无人认领行 李,有效避免人员伤害。

●无人机反制系统

无人机反制系统采用分布式阵面防御系统构架,集成干扰和打击设备,形成探测、指挥、通信和处置于一体的综合性低慢小目标管控系统,通过反干扰方式控制其落入指定地点。该系统集成化和智能化程度高,具有低空、超低空探测能力强和多目标处置效率高等突出优势。香格里拉机场率先应用。该系统应用中扩展了一套驱鸟系统,目前处在测试阶段

中安保将积极探寻各种无线智能终端安保 应用与传统人力防范相融合的服务模式,继续 致力于提供"一站式"航空安保解决方案,为 客户建设全方位、立体化、高效率的安保服务 体系。

(本文作者系中安保实业集团有限公司航 空安全部总经理)

激光光纤声(振动)系统(DAS)技术

钱皓

一、激光光纤声(振动)系统(DAS)

这里主要介绍激光光纤声(振动)系统(DAS)的技术来源、技术原理、技术特点、校企合作、机场应用。

(一)技术来源

激光光纤传感系统源自英国Optasense公司。Optasense公司总部在英国多塞特郡温福里斯。该公司在美国休斯敦、波士顿、加拿大卡尔家里、阿联酋迪拜设有办事处,主要负责光纤传感(主要方向是DAS系统)智能安防系统的技术研发、制造及全球推广,是世界光纤传感领导者。目前,该公司已在全球50多个国家和地区开展项目合作,与世界知名企业,譬如美国霍尼韦尔、美孚石油、英国壳牌石油、BP、英国国铁、德国国铁美国太平洋联合铁路以及世界一流学府美国斯坦福大学、英国剑桥大学建立了良好合作。

激光光纤声(振动)系统(DAS)在八大行业应用,包括:

- ●石化行业监测管道泄露、管道流量、阀门 松懈、挖掘破坏等;
- ●民用机场主要监测周界安全、航空器跑道 状态追踪等:
- ●轨道交通监测周界安全、钢轨裂纹、路基 沉降、落石、山体滑坡等;
- ●智慧城市监测管廊泄露、道路人车状态、 城市记录黑匣子等:
- ●政府机关、博物馆、监狱等重要机构监测 周界安全、防偷盗破坏;

- ●边境线、基地、军港、军用机场等监测周 界安全、查驱打一体化军事应用等;
 - ●监测山体滑坡、地震、海啸等自然灾害;
 - ●监测小区、工厂、别墅等小型区域安防。

(二)技术原理

系统由电脑、激光发射及分析处理器、外设光纤、光纤尾端4部分组成。运用激光瑞利散射原理,以光纤分子为探测媒介,比如人是用耳朵来探测外界声音,人耳膜厚度是微米级的,光纤分子是纳米级的,比人的耳膜要小1000倍,但在同样情况下光纤探测外界声音要比人耳灵敏1000倍。所以我们可以探测光纤周边声音或振动形成的扰动,从而用算法和大数据比对,智能识别可能对安防造成危害的行为,报警和及时采取防护措施。

该系统结构简单、施工方便、技术世界领 先。典型的激光光纤探测周界安防图,外围是 光纤、光缆,光纤光缆就是探测工具,然后是 激光发射极分析处理器,最后是电缆和终端电 脑,非常简单方便。

这个技术应用了4大先进科技:

- ●纳米技术:把二氧化硅分子作为感应外界声 音、振动的媒介进行分析,应用的是纳米科技;
- ●激光技术:充分利用激光瑞利散射原理、 光时域定位技术精准探测二氧化硅分子感应外 界声音、振动信息,应用的是激光科技;
- ●大数据技术:运用数亿声纳拉开数据对激 光带回的信息进行比对分析,应用的是大数据 技术。

●人工智能技术:运用算法对激光带回的信息进行特征归类,应用的是人工智能技术。

(三)技术特点

- 一方面,该系统在技术上具有五大世界领 先优势:
- ●该系统建立近20种算法模型来区分不同 声音、振动造成的扰动。比如人走动、阀门 泄露、车辆、挖掘等,就是说当扰动出现的时 候,系统能把特性区分出来,而且能够区分20 多种,这在世界上是最领先的。
- ●系统具备具对同一区域内同时发生多种扰动的探测能力。譬如在运输机场公共区域,有人的扰动,有车辆扰动等,都是同时发生的。对于同时发生的多个不同扰动,系统都能够很好区别开来。
- ●系统具有探测落石、山体滑坡、地震、海啸等自然灾害的能力。在自然灾害中,即使光缆被打断了,也能探测出光缆被打断在什么地方。
- ●系统具有雨雪冰霜、电磁干扰、化学腐蚀、核辐射等全天候抗干扰能力。
- ●系统具有与无人机系统、机器人、探头系统、移动通讯系统、声光报警系统联动的平台功能。

另一方面,对比国内外相关技术,可以发现目前国内外其它激光对射、振动电缆、振动光缆还不具备智能分析扰动能力,而且误报率较高。雷达探测、红外探测等技术也存在误报率高,受地形气候等问题。国内激光光纤探测目前还不具备智能分析扰动能力,处理速度慢、误报率高。

(四)校企合作

为了把这项新技术从引进到最后国产化, 掌握核心技术,中通胜安与国内各大院校开展 合作,先后与天津大学、广州铁研所合作铁轨 钢轨裂纹监测;与北京交通大学合作朔黄线、 兰新线周界安防检测;与成都电子科技大学合 作山体滑坡监测;与吉林大学合作拉曼测温及 布里渊测微变监测;与国防科大合作城市管廊 安防探测及军用安防监测;与南京大学开展多 种传感器在智慧安防中的监测。

(五)民用机场应用

2018年下半年,中通胜安得益于每年中国 机场安全安保论坛,开始进入民用机场行业。 去年第六届中国机场安全(安保)大会召开 时,我们与几家国内企业同台竞技,由于技术 表现优异,赢得了香格里拉机场试点机会。

目前,该系统在运输机场有4个方面应用:

- ●人员非法入侵:
- ●车辆非法靠近;
- ●非法攀爬围栏;
- ●挖掘破坏。

在4个方面应用基础上,系统还有扩展:

- ●监测机场内燃气、燃油、供水管道,发生 泄露或阀门有松动等问题系统可以报警;
 - ●监测供电、通讯线路状态;
- ●监测重点区域防护,譬如航站楼、油站或 者水站等要害区域,防止非法入侵:
 - ●监测强风、地陷、地震;
 - ●与巡防机器人联动:
- ●监测跑道飞机运行状态,追踪飞机运行轨迹,测出飞机落地时的状态和速度,测出飞机 上的零件掉到跑道。

该系统已在香格里拉机场、芒市机场应用, 其中香格里拉机场测试情况非常好。譬如,系统 在2019年3月26日09:51:42和09:52:07发生了 2个报警点。经后台GPS图标标记可以判断出,一 个是人,动态图标显示人员的走动情况;一个 是触碰围栏,从后台视频监控中可以看到,机 场地勤人员在清扫过程中触碰了围栏,所以产 生了两个报警信息。当有车辆经过,系统监测 波形发生很大变化,这个时候系统联动视频监 控开始对经过的车进行追踪和识别,后台系统 终端可以看到视频监控对车辆的跟踪视频。然 后,系统自动在GPS图上标记车辆经过时间、地 点及定位车在什么地方。这是第三个报警信息。

车辆停靠在围栏附近,然后有人下车走动,几秒钟之内,系统对人的走动进行识别,以判断是人在走动还是动物,经过分析判断,系统波形图上产生红点。红点表示到了预警级别,是人的走动,因此系统自动触发报警。

这个过程一共产生3个报警信息,分别是人、人清扫触碰围栏和车,这些信息在系统后台上都有明显提示。红色方框中,第一个人的图标代表报警由人产生,第二个车的图标代表报警由车辆产生,第三个红色的图标代表报警由人或东西触碰围栏产生。图标会在后台的GPS图像上动态显示,工作人员从图标上就可以判定什么原因产生报警信号。

再譬如,可以测试人工挖掘。测试人员在测试车旁边进行人工挖掘,系统波形发生非常明显的变化。挖掘达到预警以后,系统就会在GPS图上明显地显示人工挖掘图标和具体挖掘位置。

(六) 其它应用领域

除了民用机场以外,该系统已在国内2个石油管道项目中落地,一个是中石油四川达州管道安防项目,一个是中石化山东广饶管道安防项目,也包括轨道交通智慧安防项目,与中电建在昆明和长沙开展城市管廊智慧安防项目合作。

二、DAS智慧安防平台

DAS智慧安防平台规划主要包括以下几个方面:

●1台设备集成3种散射

用一台设备集成瑞利散射测声振动、布里 渊测微变、拉曼测温联动。我国激光发射传感 技术,有三大技术得到了很大发展,分别是瑞 利散射,测声音和振动,另外通过拉曼散射测 温度,通过布里渊散射测微变。这三大技术其 实是同时发生的,它还有一个特点,光强是不 一样的。瑞利散射光强是可见光百万分之一, 拉曼散射是瑞利散射百万分之一,布里渊是拉 曼散射百万分之一。中通胜安与吉林大学正在 合作研究,争取把3种散射用同一台机器同时测量出来,如果做到这一点,则是世界首创。

中通胜安激光发射传感只用一根光纤,譬如光敏传感器、气敏传感器、烟敏传感器、声敏传感器以及液感、位移、磁感,通过一根光 缆集成信息,就能够达到小物联网概念。

●与机器人联动

中通胜安在香格里拉机场智慧周界安防系统测试时,希望能够与机器人联动,包括巡防机器人联动,还有多功能机器人联动,包括驱鸟机器人、消防机器人、无人机捕捉机器人,这个联动是多形式的,包括滑轨式的、轮式的,还有空中飞翔式的(无人机)。

●云数据处理平台

中通胜安建设了云数据处理平台,把目前 所有探测系统、激光光纤传感系统、各大传感 器信息系统所产生的信息全数据采集,进行智 能处理。区分哪些信息是有用的,哪些信息扰 动是无害的;对有危害扰动分层解析,先大后 小,先急后缓,这些信息处理完之后作全数据 存储。这个技术应用与国防科技大学计算机系 合作,他们有超算天河和银河机器人。

●移动互联建设

希望通过移动互联在一个事件发生后,所有人员都能通过手机分享这个事件全过程,共享资源,通力协作。譬如某个地方发生火警,系统会及时提示现场处置人员哪里有消防拴?哪里有相关设备?哪里有消防车?深度实现资源共享。也可以通过移动互联及时掌握现场处置人员对事件处理进程,遇到哪些困难?是否需要帮助?都可以随时反馈,以便于指挥中心及时调配资源。最后,也是闭环存档,作全数据存储,以备对该事件分析和改进,这是高度智能化。

(本文作者系中通胜安(北京)轨道交通 科技有限公司副总经理)

科技创新支撑应急救援能力提升

陈利人

2016年,民航局认为全行业发展有4个短板,应急救援是其中之一。业内分析应急处置短板的时候,可以分析出很多条。我们认为:提升应急处置能力,应当从综合的应急准备和应急管理起步,关键是我们用什么技术、方法提升民用机场应急准备和应急管理水平。

我国民用机场应急处置短板主要表现在管理、处置、预案、演练、培训5个方面。弥补短板的思路分2层:问题层面从短板5个方面入手,功能层面包括可视化管理、现场感知和监控、结构式任务3个方面,即5+3结构。

以"5+3"结构为基础上,民航局事故调查 中心开发了应急救援易达能力分析系统。该系 统涵盖可视化管理、现场感知和监控、结构式 任务三大功能,有效缓解民用机场应急处置管 理、预案、培训、处置、演练五大问题。

一、应急救援易达能力分析系统

(一)区域应急救援易达能力分析

我们给西南管理局制作了区域应急救援易达能力分析系统。通过道路、救援设施、通讯、海拔、坡度和气象6个因素得到分析结果。综合6个因素分析结果,我们给它做加权,然后逐层叠加上,有颜色区分应急救援能力较强区域或较弱区域,可以提供一个大区域、尤其是地形复杂区域应急救援能力分析。如果分析区域任何一点发生与民航相关的突发事件,指挥机构能够及时掌握该事件应急救援条件是什么,事件区域周围有什么可以依赖的应急救援力量。

应急救援易达能力分析系统有一个应用实

例: 5.14川航风挡玻璃飞脱事件,该航班是从重庆机场起飞飞往拉萨,飞到半途风挡玻璃破裂了,过了一会儿,风挡玻璃飞脱了,机长刘全健做了一个处置,果断把飞机飞回双流机场备降。

事件发生后,事故调查中心最先接到信息,当时航班还在天上。接到信息以后,马上又接到了民航局综合司指令,说你们能不能用易达能力分析系统做出这个航班目前状态?于是我们用航科院当时的技术条件做出了实时分析图:飞机在天上飞,它的航迹逐步形成了,通过航迹上每一个点,我们能够知道当时飞过的每一个经纬度的时间,也知道如果该航班在某一个点上出事,应急救援应当怎么展开以及当时应急救援条件是怎么样的,周边有什么可以依赖的应急救援单位。

(二)民用机场应急救援电子地图

目前,所有运输机场应急救援都遵守交通运输部45号令。45号令应急预案条款下有对应急救援方格网图的要求。

应急救援方格网图有2个功能:

- ●定位:通过划图方格能够形成定位;
- ●资源分布:通过方格网图能够知道应急救援力量分布。

航科院用遥感技术和我国家高分卫星影像 开发了应急救援电子地图。有了电子地图,就 像有了高德地图、百度地图一样方便,应急救 援时能够通过电子地图展现出更多功能。

该应急救援地图在日常功能中能够实现管理人员、管理岗位、管理应急救援物资、管理

机场设施,这些功能全部能够做到可视化管理。

运输机场处置突发事件时,譬如: 航空器 飞出跑道,如果用传统的指示地图进行定位就 很粗略,传递位置信息会浪费大量时间。有了 电子地图,可以很快将位置信息分享给大家。

(三)应急协同系统移动端APP

应急协同系统移动端APP主要为应急处置人员提供任务提示及信息共享。也可以在移动端上部署电子地图,把位置信息共享到大家的移动设备上,可以大量省去传送位置信息时间。有了移动端,可以把电子检查单元、任务引导等功能预置到移动端上,一旦发生意外,启动网格预案后系统就把预案分解成检查单,给相关人员做任务引导。

移动端还具有信息共享功能。突发事件处 置过程中,信息会不停变化。移动端把陆续变 换的信息分享给各部门,大家依据共享信息快 速处置。

(四)民用机场应急指挥监控

该系统部署在指挥中心,以电子地图和情景化任务分析为核心,实现演练与应急处置可视化指挥管理。电子地图可以清晰显示现场人员位置,甚至可以知道是谁在这个点以及多长时间。应急预案启动后,我们把预案模块化任务可视化呈现出来,人员在什么位置、什么时间做了什么,都可以在指挥中心展现出来,很直观地了解实地情况。

(五)评估

该系统可以记录上面介绍的全部信息,用 于演练或应急处置完成后评估。

(六)民用机场应急电子沙盘

顺着上面思路走下来,我们又在系统上开发了电子沙盘。电子沙盘有几个好处:

- ●桌面推演内容全可以在电子沙盘上实现;
- ●沙盘上演练全过程可以记录出来,可以追溯、复盘:
- ●可以集中演练,也可以分散演练,譬如: 应急指挥中心下达指令后,各部门可以用自己

的移动端作沙盘推演,指挥中心可以实时看到 各部门推演情况。

二、应急救援培训与演练模拟仿真系统

- ●问题层面:演练、评估、实操;
- ●功能层面: 事故仿真化,演练真实化,效 果可量化。

我们应用于培训与演练的仿真技术,针对机场真实环境制作虚拟现实系统,模拟各种各样天气和事件复杂情况。仿真演练可以记录下来用于评价。针对消防、指挥、医疗开发的仿真训练室,不同训练室可以在统一虚拟场景下训练。

应急救援培训与演练模拟仿真系统主要功能:

(一) 真实机场环境

- ●不同时间、季节、天气;
- ●高精度航空器现场;
- 大量物理特效模型。

(二)复杂应急事件

- ●500伤员模型;
- ●高度复杂的燃烧灭火模型;
- •不同事故场景。

(三)多种训练模式

- ●点、线、面结合训练模式:
- ●断点训练和重复训练。

(四)数据评价和回放

- ●生成基于数据的评价报告:
- ●观看个人处置回放视频;

(五)第三人观看处置过程。

我们在武汉天河国际机场部署的航空器真 火实训系统:737-800型飞机1:1比例。能模拟 很多火灾场景:引擎火灾、燃油流淌火灾、舱 内火灾。可模拟多部位火点:舱内、舱外、流 动等。火灾大小可控。消防员穿上消防衣能够 感受到温度。

(本文作者系民航局事故调查中心副调研员)

民用机场周界安防新技术应用

——智慧墙人侵探测系统解决方案

阴子阳

一、民用机场周界安防技术趋势

奇点新源作为神州泰岳子公司,专门从事物联网板块研发,主要业务是智慧机场周界安防应用。我们发现智慧机场周界安防产品有这样的趋势:

- ●周界报警技术由被动向主动探测转变;
- ●采用非接触式主动防御技术,立体空间全向探测;可有效对周界违法入侵报警,对潜在威胁提请预警;
 - ●准确定位,跟踪入侵轨迹;
 - ●联动视频监控和警情确认:
- ●联动照明、广播、警灯、警笛,驱离入侵者;
 - ●具备敌我识别功能:
 - ●实现入侵全过程监控;
 - ●零漏报、低误报+有效报警。

依据上述趋势, 奇点新源的产品改进了微 波探测技术, 把传统微波探测技术作前端阵列 分布式部署。譬如, 传统微波探测技术好比是 大型体育场探照灯, 探照灯部署灯带化, 然后采取分布式阵列布局, 形成探测场。如有入侵物进入探测场内, 就引起了探测场内信号波动, 就可以发现入侵行为。

二、多点联合检测技术:零漏报

多点联合检测技术是奇点新源核心技术。 我们在西北某机场做过一个实验,就是智慧墙 周界产品技术与智能视频监控围界报警技术的 联动技术实验。

譬如,4个不同的监控摄像头,其中一个是 红外摄像头监控,另一个是跟踪摄像头监控, 远处有一个人拿了把雨伞慢速入侵。对于打伞这 种特殊情况,红外摄像头监控能力比较差,仅仅 监控到了人形,但是远侧拿雨伞的人一直没有发 现。但系统上已经产生了入侵报警,后台系统上 出现红点,就是说已经发现人的入侵。

再如,夜间视频监控测试,一个人拿着手电筒(机场巡场的正常行为),在白色强光环境下,普通摄像头发现不了人的位置,而红外摄像头表现比较好,它忽略了光线影响。不管在什么情况下都可以发现,并及时报警。

这就是零漏报。奇点新源系统在任何情况下都可以对入侵抓拍。那么,通过什么来做到系统低误报呢?奇点新源有一个核心技术:多点联合检测+信号入侵干扰过滤。

奇点新源线缆里有很多微波芯片,芯片之间形成对射场,每个芯片都有自己的ID号,都有自己的位置标定。当有人入侵之后,到底是哪个向量或者信号附近造成波动,可以清晰定位,可以同时干扰附近向量。也就是说,有入侵就会对信号阻挡、干扰、反射,这样入侵物附近点就会产生波形扰动,把这些数据传输到后台作大数据分析后,就可以判断出入侵位置,向工作人员提示入侵具体位置。

三、端到端AI算法: 低误报

入侵不一定是由人产生的,也可能是车辆、小动物、天气,那么如何降低误报呢?奇点新源另一个核心技术:端到端AI算法。通过AI算法强力过滤干扰,持续优化分析能力。

前端采集到波形变化后,如果样板是由小 鸟产生的,系统对波形进行分析,就自动生成 一个标签,下一次再遇到这种波形就可以认定 为小鸟。这就是低误报后台算法功能需求。

奇点新源系统经历大风天气测试,风力5-6级,围界晃动、周围杂草摇动,这种情况下传统振动探测器会引起误报。但奇点国际系统通过端到端AI算法分析,把风、雨雪天气过滤掉,系统没有报警。

小动物和小鸟报警也是如此。通过样本学习,系统可以把小动物报警单独列出来,制作一个报警和不报警定义。

四、敌我识别

奇点新源系统还有一个敌我识别功能。很多 时候报警是由于巡检人员或者是巡检车辆在巡检 过程中产生的报警。这些报警是监管部门不希望 存在的,这种报警可以定义为非预期报警。

奇点新源利用线缆本身通信能力,提供一个敌我识别功能。客户的人员和车辆可以携带一个标识卡,所有卡片都与线缆中的芯片交互,证明我是张三、还是李四。还可以规定此人是不是应该在这个时间段进入这个区域巡检,对该人作有效验证。

敌我识别报警可以通过颜色和声音区分。 譬如,报警时出现的是一个小红人,工作人员 巡场就可用绿色区分。也可以用报警声音区 分,譬如工作人员巡场时,报警声音可以设置 成连续小声,当外部人员入侵时,声音可以设 置成刺耳的警笛声。

五、系统架构

以上是奇点新源系统三大核心功能。系统 整体架构就是在围界上部署前端探测器,前端 探测器包括智慧墙分站和智能探测线缆,每500 米围界为一单元,包括1台分站和4条252米线 缆。线缆通过管网接入后台信息中心。智慧墙 分站主要起信息汇聚控制转发功能;智能探测 线缆主要是分布式信号手法前端探测器。除了 上面产品外,还包括红外摄像头、白光视频监 控摄像头,警灯警笛、音响等联动控制设备。

六、应用优势

智慧墙入侵探测系统应用优势在于一直强调:真正落实到环境的安防技术才是可用的。 围界技术真正落实到环境中,主要是不受遮挡、不受风雨雪雾雷影响,安装简便等。奇点新源设备是线缆型,可以适应多种安装环境,相对于高拦网、栅栏网、起伏弯曲边界等都可以适应。

七、技术优势

智慧墙入侵探测系统技术优势主要有以下几点:

- ●主动发射探测信号,人靠近围网就会产生 预警和报警,不会等人跳过去才报警:
 - ●非接触式出发报警;
 - ●感知入侵不依靠振动和应力;
- ●预处理发现可疑目标,控制摄像头预转向。即当人靠近围界的时候,系统会把相关摄像头预知位转过去,一个摄像头可以管理多个地区,产生报警位置图像;不会发生人进入围界、离开之后摄像头才转向的尴尬情况。
 - ●立体防护,3米内感知,1米内报警。
 - ●防护空间均匀, 无盲区。

目前,该系统在民用机场、监狱、能源、 军队、武警、市政文保等领域均有应用。民用 机场领域第一个应用该系统的是乌鲁木齐地窝 堡国际机场,已经运行3年,效果良好,助其通 过民航局安保审计。

(本文作者系奇点新源国际技术开发有限 公司安防行业总监)

威视助力"四型机场"建设

田龙

一、威视与智慧机场

威视始终以最好技术服务于我国民用机场,与客户和友商共同见证了我国民用机场安检业务长足进步。关于智慧机场,威视提出智慧机场整体解决方案"1337"模型:

- "1": 1个行业,始终专注于民用机场安全这个行业:
- "3": 3个维度,即数据化维度、智能化维度与智慧化;
- "3": 3类用户,即民用机场安检用户、 机场海关用户、机场运营单位用户;
- "7": 7大类解决方案,即航站楼、飞行区、机供品、货运区、安检培训、安检质控、运维保障。

数字化、智慧化、智能化是民用机场安全 (安保)3个关键词,威视的数字化、智慧化、 智能化主要体现在以下几个方面:

- ●数字化:民用机场安全基础设施。以威视 全系列安检设备产品线为代表,为客户提供全 面的安检技术手段,其产生的数据是安全大数 据重要来源;
- ●智能化:民用机场安全业务应用。以威视 全面系统集成产品为代表,为客户提供安全、 高效的安全业务保障,也是安全智慧化模型落 地应用主要场合:
- ●智慧化:民用机场安全大数据平台。以威 视多种大数据和人工智能解决方案为代表,为 客户提供智能、高效的安全解决方案,其智慧 化应用也在安检设备和安全集成产品中得到落

地,发挥效能。

关于7大类解决方案,以下按照"四型机场"分类分别介绍。

二、7大类解决方案——平安机场

在平安机场方面,威视作为一家专业的安 检设备及解决方案提供商,针对运输机场航站 楼、货运区、飞行区和配餐等4个业务领域提供 完整解决方案。

(一) 航站楼整体解决方案

在航站楼安全方面,威视提供包括:楼前防爆、托运行李安检、安检智能引导、旅客及随身行李安检、航站楼安全辅助决策系统等全套方案。

●楼前防爆安检解决方案

在楼前防爆区域,威视提供多采样口无源 炸探、被动式毫米波/太赫兹成像、痕量爆炸物 快速探测仪等多种通过局方认证的安检设备, 还提供一套对楼前防爆设备集成网络化方案。

●托运行李安检方案

在托运行李安检区域, 威视提供包括自助 托运、双视角双通道、在线式CT等多款安检设 备,以及实现人包绑定、集中判图、一机三屏 等功能的解决方案;

●旅客人身及随身行李安检方案

在旅客安检区域,威视提供自动回框系统 (ATRS)、双视角安检机、主动式毫米波人体 检查设备等多款通过局方认证产品,以及一套 实现人包绑定、集中判图等功能解决方案。 其中,主动式毫米波安检机可以实现过检 旅客全身扫描,完全保护旅客隐私,单次扫描 时间2秒,通过率可达每小时400人次,既满足 运输机场对安全质量要求,又提升旅客过检体 验,对降低工作强度有很大改善。该产品已在 多个运输机场试用。

此外,根据航站楼安全发展需求,推出 航站楼安全辅助决策系统和旅客安检智能引 导系统。

(二)货运区整体解决方案

针对运输机场货运区,威视提供一整套完全符合民航总局《民用航空安全检查信息管理系统技术要求》的货运安检信息系统,涵盖货运申报大厅、货运区陆侧、货运区空侧、货运安检机房4个业务区域。

- ●货运申报大厅包括安检申报、安检审核2 个子系统;
 - ●货运区陆侧是图码精准绑定子系统:
 - ●货运区空侧是智能货物安检子系统;
- ●货运安检机房包括机位信息实时视图显示、质量控制、管理查询3个子系统。

该系统还具备2个主要功能:

- ●该系统可以实现全自动分拣和集中判图;
- ●该系统可以实现多平台交互。

这套货运安检信息系统包括:

- ●货运信息系统:
- ●货物分拣系统;
- ●空防系统;
- ●视频监控系统:
- ●时钟系统;
- ●海关查验系统;
- ●清关系统。

该系统提供非常开放的接口,通过统一接口方式实现与机场已有分拣系统、信息系统以及其他业务系统全面对接整合,实现信息回溯功能。

(三)飞行区解决方案

飞行区解决方案涵盖了:

- ●跑道FOD监测系统:光波雷达、毫米波雷达及基于图像处理:
- ●道口管理系统: 道口联网管理中心控制 子系统、道口分中心控制子系统、车辆底盘反 藏匿及车牌识别子系统;
- ●维萨拉机场自动气象观测系统:日常航空 天气报告和机场特殊天气突变报告、机场例行 天气报告和特别报告、显著危害天气及低空危 害天气、区域天气预报及地面天气报告:
- ●围界安防系统: 围界安防系统、信号驱动 式围界安防子系统、目标驱动式智能围界安防 子系统。

这套整体解决方案一方面来自威视自主研发,另一方面得到很多合作伙伴支持,相关产品在很多领域得到应用。可以有效地帮助运输机场实现飞行区一站式安检。

跑道FOD监测系统主要采用光波雷达、毫米 波雷达及图像处理技术;道口管理系统则涵盖 道口联网管理中心控制、道口分中心控制与车 辆底盘反藏匿及车牌识别3个子系统;围界安防 系统包括信号驱动式围界安防、目标驱动式智 能围界安防2个子系统。

维萨拉航空气象综合解决方案是威视全面 代理的产品,有的运输机场正在应用。该产品 可以实现本场例行天气报告和特别报告;实现 显著危害天气及低空危害天气预警,还可以实 现区域天气和地面天气预报与报告。

(四) 机供品和配餐安检解决方案

机供品和航空配餐安检是一个经常被忽略 的领域。针对这一业务领域特殊需求,威视开 发了一套定制化设备和解决方案,帮助客户快 速完成机供品及航空配餐安全检查。

三、7大类解决方案——智慧机场

威视依托清华大学技术优势,为客户提供 一系列安检及智慧解决方案:

(一)基于安检信息的云平台与安检大数据

上述4大领域——航站楼、货运区、飞行区、机供品和配餐的安检信息业务数据都可以整合到用户数据建设上。基于这些数据可以采用大数据技术,对旅客安检、货物安检进行全面分析,实现:

- ●安检前差异化管理;
- ●安检过程监控,根据应急处置要求实时 处理:
- ●安检后快速实现历史数据回溯,对安检决 策提供支持。

(二) AI人工智能

威视人工智能研发中心研发了一系列针 对民用机场安全的产品,在多个行业得到广 泛应用。

X射线检查系统、CT型系统、毫米波人体 检查系统等,实现了机器智能判图能力,设备 具有图像信息自动识别并发现危险品告警的功 能。在此基础上,还发布了"WEKNOW智图"产 品,该产品可为安检人工智能提供支持和辅助。

(三)机器人技术

威视机器人研发中心结合国际最先进机器人技术,其产品可在航站楼、飞行区、公共区、货物区等区域为客户提供问询、自动巡逻检查、消防巡视、机坪巡查、航空器引导、安检秩序维护、停车场巡视、车底检查等多种支持。

四、7大类解决方案——人文机场

在人文机场方面,威视不仅针对减少旅客 操作、提高安检通行效率和自动化水平等方面 提供解决方案,还为安检从业人员准备多种解 决方案,提供更多人文关怀。

(一)安检培训整体解决方案

为了帮助安检员更好适应越来越多的新 式安检设备,威视提供一整套培训解决方 案,包括:

- ●面向实战为目标的安检培训系统;
- ●可以随时随地进行培训的安培云。

扫描威视二维码,即可亲身体验。

威视拥有一支经验丰富的安检培训专家团 队,可以随时为客户提供培训咨询、培训素材 和图库、培训服务等多项业务支持。

(二)安检质控整体解决方案

为了帮助安检员少犯错误、提高效率,威 视提供一整套安检质控解决方案,从多个维 度、多个视角对安检员实时工作、历史状态、 整体数据等实现科学分析和管理。

该解决方案包括7个方面:

- ●安检业务质量实时监控体系:
- ●安检业务质量计划管控体系:
- ●安检业务智能辅助研判体系;
- ●安检人员状态智能识别体系;
- ●安检设备远程管理体系;
- ●安检人员绩效管理体系:
- 安检质控统计报表体系。

安检质控整体解决方案已在国内部分运输 机场试用和落地,该解决方案可以帮助运输机 场提升安检质控水平。

(三)运维保障整体解决方案

面对越来越多的安检新设备和新系统,运输机场需要投入越来越多的维护资源,以确保安检业务连续运行。对此,威视使用物联网、大数据、移动计算、人工智能等技术,提供一套运维解决方案,帮助客户能够更更早发现隐患、少使用人力、更快解决问题、更好总结和传承经验。

该解决方案具有五大功能:

- ●设备实时动态监测;
- ●巡检工作监管;
- ●设备故障远程诊断;
- ●巡检人员管理:
- ●厂家远程技术支持。

威视有一支覆盖全国、经验丰富、能力 全面的售后服务团队,可以帮助客户分担运 维压力。

威视成立于1997年,是全球领先安检产品和安全检查解决方案供应商。经过20多年发展,已经逐步成长为一家全球化公司,为全球150多个国家和地区客户提供品质卓越的产品、服务及综合解决方案,连续5年实现全球货物及车辆安全检查系统市场份额排名第一,在香港、波兰、澳大利亚、土耳其、巴西等地建立分支机构、研发生产中心30多家;"一带一路"沿线61个国家使用威视安检设备。

(本文作者系威视国内民航营销服务中心 总经理助理)

国际机场理事会 施工期间管理运行手册

第一版 2018

创作者:

ACI世界安全和技术常设委员会

撰写人:

迪拜国际机场 (Ali Angizeh)
ACI北美办事处 (Christopher Oswald)
阿布扎比机场公司 (Daniel Molloγ

Jonathan Broadhead)

李县港务局(Emily Underhill) 巴黎查尔斯戴高乐机场&WSP(Gaël Le

Bris)

多哈国际机场(Henning Georg

Pfisterer, Stefan Ivanov)

堪萨斯市航空局 (lan Redhead) 阿鲁巴机场管理局 (Jurgen Benschop) 航空伙伴咨询公司 (Juan Manuel Pérez y

Gil de la Serna)

蒙特利尔机场(Karl Brochu) 印度德里国际机场有限公司(P. P.

Singh)

香港国际机场(Steven Yiu)
ACI世界与韩国仁川国际机场公司(Won-Soon Park)

成田国际机场公司 (Yasushi Oshima)

协调人:

Won- Soon Park

宙核者:

ACI世界安全和技术常设委员会

出版单位:

ACI世界,加拿大魁北克蒙特利尔

免责声明

本出版物中所载的信息须根据不断变化的要求和规章不断进行评估。任何用户或其他读者不应在不参考适用的法律法规和/或未获得适当专业意见的情况下,依据任何此类信息行事。尽管已竭尽全力确保准确,但国际机场理事会(ACI)不为由于错误、遗漏、印刷错误或对本手册内容的曲解而造成的损失或损害负责。此外,国际机场理事会明确拒绝对任何人——无论其是否是本出版物的购买者——根据本出版物的内容所做或未做的任何事情以及所做或未做的任何事情带来的后果承担任何责任。

未经以下方面事先书面许可,不得将《施 工期间管理运行手册》的任何部分通过任何电 子或机械手段,包括复印、记录或使用任何信 息存储和检索系统,以任何形式复制、改写、 重新格式化或传播:

安全、技术和法律事务主任 国际机场理事会—ACI世界

施工期间管理运行手册

第一版 2018

本出版物的副本可从以下部门获得:

出版部

国际机场理事会一ACI世界

P. O. Box302

800 Rue du Square Victoria

Montreal, Canada

电子邮件: aci@aci.aero

网址: www.aci.aero

ISBN 978-1-927907-47-4

©2018国际机场理事会—ACI世界。保留所有权利。

前言

在安全和技术常设委员会的讨论中产生了 关于国际机场理事会编写一部施工期间管理运 行指导手册的想法。委员会成员拟定了一份目 录和来源材料,包括航空业内外的最佳做法。

现在呈现在您面前的手册已经过彻底审查,我们相信这是一个有用的行动总结,机场运营人在制定施工期间运行管理计划时应予以参考。这本手册所提供的指导决不能被视为"可照搬套用":它必须根据具体机场的情况加以充分取舍。

我们衷心希望这本手册将帮助我们的成员 制定更好、更合适的施工期间管理和安全运行 计划。

作为这本手册的补充,国际机场理事会全 球培训还通过在线和课堂讲授方式,提供施工 期间管理运行培训,以及一系列安全相关课程。 我向你们推荐这本手册,并感谢其作者为 此所付出的时间和努力。

总干事:安吉拉 吉廷斯(签字)

目录

- 1. 作用和责任
- 1.1引言
- 1.2利害攸关方的类型及其在施工期间的作

用

- 1.2.1机场运营人
- 1.2.2第三方顾问和承包商
- 1.2.3 航空器运营人
- 1.2.4空中航行服务提供者
- 1.2.5民航局
- 1.2.6其他租户和服务提供者
- 1.2.7机场附近社区
- 2. 管理框架
- 2.1引言
- 2.2国际民航组织
- 2.3 《机场服务手册》第9部分, Doc 9137号 文件
 - 2.4机场手册
- 2.5《空中航行服务程序—机场》, Doc 9981号文件
 - 2.6机场运营人
 - 2.7地方政府审批
 - 2.8其他参考文献
 - 3. 工程类型
 - 3.1施工地点

- 3.1.1 陆侧工程(非限制区)
- 3.1.2空侧工程(限制区)
- 3.2施工对象
- 3.2.1 土建工程
- 3.2.2建筑工程
- 3.3施工属性
- 3.3.1新的施工
- 3.3.2维修或改造
- 3.4施工期
- 3.4.1短期
- 3.4.2长期
- 4. 施工前
- 4.1引言
- 4.2申请分阶段
- 4.3规划分阶段
- 4.3.1确定受施工和辅助活动影响的区域
- 4.3.2定义活动
- 4.3.3确定活动顺序
- 4.3.4估算活动资源
- 4.3.5估计活动持续时间
- 4.3.6定义利害攸关方和受影响的服务
- 4.3.7定义施工活动的行为类型
- 4.3.8计划进度
- 4.3.9进行风险评估
- 4.3.10进行运行影响评估
- 4.3.11制定项目管理计划
- 4.4沟通阶段
- 4.5审批阶段
- 4.6通知阶段
- 4.6.1 航行通告
- 4.6.2航行资料汇编修订
- 4.6.3机场运行通知
- 4.6.4空中交通管制员工作指令
- 4.6.5运行和安全人员工作指令
- 4.7实施阶段
- 4.7.1管理承包商
- 4.7.2为承包商提供便利
- 5. 施工期间

- 5.1物理控制
- 5.1.1区域封闭
- 5.1.2车辆和设备的移动
- 5.1.3异物碎片控制
- 5. 2航空器活动区封闭计划与安排
- 5.2.1封闭计划
- 5.2.2封闭安排
- 5.3日常工前会议
- 5.4工程活动管理技术应用
- 5.4.1工程前期规划
- 5.4.2开工工程
- 5.5安全审计/检查的有效性
- 5.5.1定期安全审计
- 5.5.2现场安全检查(SSIs)
- 5.6风险登记册的持续改进与应用
- 6. 移交与调试
- 6.1检查和批准
- 6.1.1任命检查员
- 6.1.2检查员的作用
- 6.1.3检查类型
- 6.1.4检查内容
- 6.1.5由民航局或地方政府检查
- 6.2移交
- 6.3信息传播
- 6.3.1调试通知
- 6.3.2通知"暂停服务"
- 6.4准备工作
- 6.4.1制定运行计划
- 6.4.2试运行
- 6.5调试
- 7. 施工区安全措施
- 7.1施工区禁止事项
- 7.1.1吸烟
- 7.1.2食品和/或饮料
- 7.1.3个人电子设备使用
- 7.1.4. 金属履带车辆/设备的运行
- 7.2 施工安全要求
- 7.2.1个人防护装备 (PPE)

- 7.2.2安全锥
- 7.2.3警示胶带(航站楼和陆侧区域内)
- 7.2.4高密度圆筒
- 7.2.5低矮障碍物
- 7.2.6水马路障
- 7.2.7围栏
- 7.2.8安全网
- 7.2.9移动安全屏障(在航站楼和陆侧区域内)
- 7.2.10栏杆护栏(在航站楼和陆侧区域内)
- 7.2.11脚手架
- 7.2.12标志
- 7.2.13障碍旗
- 7.2.14照明
- 8. 经验教训
- 8.1引言
- 8.2施工前阶段
- 8.3施工阶段期间
- 8.4调试和施工后移交
- 9案例研究
- 9.1迪拜国际机场跑道修复
- 9.1.1作用与责任
- 9.1.2管理框架
- 9.1.3工程类型
- 9.1.4施工前
- 9.1.5施工期间
- 9.1.6运行准备与移交(ORAT)
- 9.1.7实施后审查(经验教训)
- 9. 2为仁川机场A380客机运行改进航站楼设施
- 9.2.1施工概述
- 9.2.2施工前的措施
- 9.2.3施工期间的措施
- 9.2.4恢复运行
- 9.3为仁川机场专用铁路进行停机坪开挖
- 9.3.1施工概况
- 9.3.2施工前的措施
- 9.3.3施工期间的措施
- 9.3.4恢复运行
- 9.4巴黎戴高乐机场的临时标记和标牌

- 9.4.1施工期间巴黎戴高乐机场与机场安全
- 9.4.2滑行道封闭
- 9.4.3一头堵死的滑行通道
- 9.4.4跑道入口/出口滑行道封闭
- 9.4.5跑道封闭
- 9.4.6缩短的跑道
- 9.4.7临时信息标牌
- 9.4.8非航空标牌

附件1: 与施工有关的事故和事故征候实例

附件2: 空侧作业许可证流程示例

附件3: 机场工程施工许可证表格示例

附件4:缩略语

1.作用和责任

1.1引言

民用机场运营人以及在某些情况下他们的 租户和服务提供者,定期在其机场从事施工活动。这些施工活动是为各种不同目的而进行, 包括维护现有基础设施;拆除和更换老化的资产;使设施符合新的设计标准;以及新建或扩建设施。

许多这类施工活动,特别是那些涉及跑道、滑行道、停机坪、导航设施(NAVAIDs)和其他交通管制设施的施工活动对空侧运行产生影响。非机场施工活动,特别是涉及垂直建筑和/或建筑起重机的施工活动,也可能对空侧运行产生直接影响。

施工活动对日常运行有多种影响。受影响的方面包括:

- ●航空器与空侧车辆安全;
- ●运行效率/飞行操作员准时率;
- ●跑道、滑行道、停机坪和登机口通行能力:
- ●跑道长度和相关跑道起飞和着陆能力;
- ●设施可用性/航空器使用限制;
- ●跑道使用配置和相关噪声/航空器飞越影响。 即使远离空侧,机场运营人及利害攸关方

也需要管理其他各种施工影响。航站楼施工活动可能对航站楼的空间分配,包括分配给航空公司和其他租户的空间、客流模式、航站楼容量和旅客服务水平产生影响。陆侧施工可能对道路通行、停车场可用性和旅客便利性等产生影响。无论施工项目地点如何,管理旅客、员工和施工队伍安全是一个需要时时关注的问题。

也就是说,本手册着重于影响空侧运行安全和效率的施工项目。

1.2利害攸关方的类型及其在施工期间的作用

有效地管理这些施工影响和确保施工活动期间安全,需要机场运营人与施工承包商、顾问、航空器运营人、空中航行服务提供者(ANSPs)和民航局(CAAs)密切合作。根据项目的范围及其影响的区域,可能也需要机场租户、海关和边境保护服务提供者、地方或地区运输机构以及地面运输服务提供者参与进来。机场旅客、雇员以及在有些情况下机场附近的社区也是有兴趣参与施工活动的利害攸关方群体。

以下段落阐述了这些利害攸关方在机场施 工项目中的典型作用和责任。

(参见附图1: 利害攸关方主要作用)

1.2.1 机场运营人

机场运营人往往是机场施工项目的发起者,换言之,它们是提议、出资和订立施工合同的实体。对于服务整个机场的空侧和陆侧项目来说尤其如此。机场运营人也经常参与航站楼项目和辅助设施项目。

即使在机场的另一个实体——例如建造一个专用航站楼的航空公司——作为项目发起者的情况下,机场运营人也要负责确保施工遵守其规章制度和安全惯例。

根据国际民航组织规定,机场运营人有责任根据国际民航组织的标准和国家法规提供、运行和维护机场设施和服务。它们还必须及时通知空中航行服务提供者和航空器运营人有关障碍物、危害、服务水平降低、空侧活动区封

闭以及影响机场安全的其他情况。正如本节 后面所讨论的,这些责任一般由各国民航局 (CAAs)及其各自的国家法规作出更具体的规 定并予以执行。

空侧施工活动和非空侧高层建筑施工活动,或涉及建筑起重机或其他潜在障碍物的项目,均属于上述活动类型。

根据各国规章,并按照国际民航组织关于 安全管理体系(SMS)的建议,机场运营人也可 以负责准备(或确保由项目发起者准备)对拟 议的施工活动进行安全风险评估,并确保采取 建议的行动以减轻安全风险。

机场运营人通常在施工活动期间还发挥重要的监督作用,确保施工活动按照商定的安全 计划进行,确保采取了安全风险减缓措施。

最后,机场运营人最适合作为机场施工活动的协调中心——无论该活动是否由机场运营 人本身发起。

1.2.2第三方顾问和承包商

大多数机场施工项目都涉及第三方顾问和 承包商,他们计划、设计和建设项目。这些实 体负责按照机场规章制度和安全计划进行施工 活动。由于它们通常是最直接参与项目进度安 排和日常施工活动的实体,因此经常要求他们 确保制定符合机场运营人规定的标准和要求的 计划。

1.2.3 航空器运营人

虽然在某些情况下,航空器运营人是施工项目,例如航空器维修设施、专用航站楼或大厅的发起者,但它们更频繁受施工活动,特别是空侧或航站楼的施工活动的影响。因此,在施工活动之前,他们可以提供预计与施工有关的运行和安全影响的关键信息以及减轻影响的方法。随着施工活动的临近,航空器运营人在调整其活动方面。例如修改航班时刻表、改换机型等起着关键的作用,以应对预计的施工影响。在施工过程中,它们必须了解由于施工被封闭或降低运行能力的设施,特别是空侧设

施,并在这些封闭和限制基础上运行。

1.2.4空中航行服务提供者

与航空器运营人一样,空中航行服务提供者(ANSPs)在施工规划中起着关键作用,并能提供以下方面的信息:

- ●预计空侧设施封闭带来的运行影响;
- ●施工活动对导航设施和飞行程序的影响, 包括与建筑起重机等临时障碍物相关的碰撞;
 - •可以减轻这些影响的运行替代措施。

在施工期间,空中航行服务提供者负责管 理施工活动附近区域的空中交通安全,包括航 空器在活动区的滑行安全。

某些情况下,例如在美国、加拿大、巴西、法国等,空中航行服务提供者也负责:

- (1) 确保受施工活动影响的导航设施安全 地停用、搬迁、调试或改动;
- (2)通过航行通告和其他航空出版物适当 通知航空器运营人和其他空域系统用户。

1.2.5民航局

作为其各自国家的监管机构,民航局 (CAAs)颁布、维护和执行国家特定的民用机 场设计标准、安全规章,以及在一些情况下, 民用机场建设政策和程序。在某些情况下,民 航局,例如在美国和加拿大,为民用机场建设 提供政府资金。

1.2.6其他租户和服务提供者

机场施工项目可能对机场的广泛利害攸关 方产生影响。航站楼项目可能对航站楼特许经 营者、运输安保机构、海关和移民机构产生影 响。在陆侧,停车服务提供者或特许经营者、 地面运输服务提供者、当地过境机构以及地 方/州/省/联邦运输机构可能受到影响。

除非这些实体是项目发起者,譬如,计划恢复商店的航站楼特许经营者或者计划扩建燃料存储设施的燃料场经营者,这些实体在施工过程中的作用是提供关于预计施工对其经营造成影响的信息,帮助确定可以减轻或管理这些影响的方法。

1.2.7机场附近社区

在某些情况下,机场施工项目会暂时或永 久地影响附近社区。影响机场出入口或导致当 地公路或过境线封闭或中断,或改变当地交通 活动模式的陆侧施工项目即属于这一类。同 样,在空侧,新跑道、施工相关的飞行程序以 及与施工相关的跑道使用模式的变化,会对社 区噪声暴露和某些社区上空航空器活动量产生 影响。对于大型项目,施工相关的卡车运输对 当地道路和当地社区的影响值得关注。因此, 机场运营人与所有利害攸关方及时、适当的沟 通是保证施工项目成功的重要因素。

2.管理框架

2.1引言

编制本手册目的是为机场运营人提供一套 机场施工项目管理运行的指导原则。本手册旨 在提供有关当前最佳做法的指导,并且包含了 有关国际民航组织标准和建议措施的参考文 献。第2章提供了关于影响施工期间运行管理框 架的信息。

2.2国际民航组织

国际民用航空组织(ICAO)是1944年由各缔约国建立的一个联合国(UN)专门机构,负责管理《国际民用航空公约》(芝加哥公约)的行政与治理工作。

国际民航组织与《公约》的成员国和业界集团合作,就国际民用航空标准和建议措施(SARPs)及政策达成协商一致,以支持一个安全、高效、可靠、经济可持续和对环境负责的民用航空业。国际民航组织成员国使用这些标准和建议措施及政策,以确保其当地的民航运行和规章符合全球规范。《公约》要求成员国通过立法,实施《公约》附件中公布的标准,努力落实各项建议措施。

《国际民用航空公约》附件14-《机场》, 主要在第7章"标示限制使用区的目视导航设 施"和第10章"机场维护"中载有施工相关标准。一般来说,这些章节说明对临时封闭的跑道和滑行道或其部分应标明封闭标志;只有当封闭的时间短暂并且空中交通服务部门已发出充分警告时,才可免用此种标志。还要求机场制定一项维护方案,酌情包括预防性维护,以使其设施保持不会危及空中航行安全、规律性或效率的状态。机场施工活动可能扰乱正常运行并造成混乱,可能增加事故可能性。施工期间管理运行的目标是最大限度地减少施工项目的影响,特别是在维护安全运行方面。

2.3《机场服务手册》第9部分Doc 9137号文件

国际民航组织DOC 9137号文件《机场服务手册》第9部分(机场维护实践)确定了机场设施 所需的各种维护。该手册认识到机场设施的妥 善维护是航空器运行安全的必要条件,介绍了 由机场当局负责的设施。

2.4机场手册

机场手册包含必要的运行程序细节。这些运行程序可能不完全与安全相关,但它们是必需的,以满足法律/运行要求和普通法义务。

2.5《空中航行服务程序——机场》Doc 9981号文件

有5个国际民航组织空中航行服务程序 (PANS) 文件:空中交通管理、航空器运行、缩写和代码 (ABC)、机场和培训。《空中航行服务程序——机场》规定了机场运营人应当使用的运行程序以确保运行安全。在特定区域是否需要应用空中航行服务程序应当根据地区协定确定。

《空中航行服务程序——机场》所述的程序既不替代也不规避国际民航组织附件14第I卷所载的规定。现有机场或新机场的基础设施——应完全符合附件14第I卷的要求。

2.6机场运营人

机场运营人应当按照其手册中规定的程序

运行和维护其机场。这些规定应该基于最佳做 法和经验。程序、指令和计划应当有据可查, 准确反映当前的施工惯例和规章。为了避免重 复,大多数程序和/或指令应当参考技术手册和 出版物。

2.7地方政府审批

应当明确施工的定义以及如何应用该定义,以便确定可能的最佳做法。项目的施工阶段包括满足设计规范的要求所需进行的所有活动,如下所述:

- ●政策和规章:
- ●施工方法:
- 物流;
- ●设备:
- ●地面运输:
- ●材料再利用与循环利用

由于地方政府的审批可能对施工过程产生 重大影响,在规划过程中应当考虑并确定采取 哪些做法。

2.8其他参考文献

- ■国际机场理事会信函
- ●《国际民用航空公约》附件14一第I卷机 场设计和运行(第7版);
- ●2016年《安全管理手册》Doc 9859号文件 (第3版);
- ●2013年《全球空中交通管理运行概念》 (第1版);
- ●2005年《机场合格审定手册》Doc 9774号 文件(第1版);
- ●2001年《机场服务手册》第9部分Doc 9137号文件(第1版);
- ●1984年EASA《机场设计的合格审定规范和 指导材料》(CS A DR-DSN) (第3期);
- ●2016年12月机场相关要求和行政程序,欧委会法规EU 139号;
- ●2014年美国联邦航空局AC150/5370-2F《施 工期间的运行安全》:

- ●2011年《跑道一滑行道建设的最佳做法和 经验教训》Rev. H:
- ●2014年TRB ACRP报告42; 《可持续的机场 建设做法》;
- ●2011年ACRP报告1; 《机场安全管理体系》——第2卷: 指南;
- ●2009年ACRP报告1《机场安全管理体系》——第1卷: 概述;
- ●2007年RTCA《提高对机场建设的认识、规划和执行力》;

(详见附图2: 其他参考文献)

3.工程类型

本节根据施工过程中产生的运行影响,对不同类型的施工进行分类。也可能有综合影响,因此机场运营人应当制定全面计划,包括评估和评价施工活动会对运行产生何种影响。

(参见附图3: 工程类型)

3.1施工地点

3.1.1陆侧工程(非限制区)

术语"陆侧施工"是指承包商不需要进入 机场安全围栏所包围的区域或限制区内作业, 该作业一般限于以下区域:

- ●机场大楼(非限制区);
- ●停车场/车库/收费设施/租车设施:
- ●地面接入系统:
- ●园林绿化带;
- ●其他终端工厂设施(制冷机组/处理设施);
 - ●其他设施(酒店、加油站等)。 陆侧工程可分为以下几类:
- ●影响运行的工程,即由于设施的建造或维护或任何其他作业,对旅客、车辆和工作人员正常流动产生任何干扰:
 - ●紧急: 必须立即执行的工程;
- ●非紧急:可以安排在高峰时间以外进行的 工程,以避免运行中断。

- ●不影响非限制区运行的工程。
- 3.1.2空侧工程(限制区)

空侧工程是指需要进入指定的空侧区域或 机场安全围栏包围的区域或限制区内的工程。 这种作业一般局限于以下区域:

- ●航站楼的固定部分:
- ●航空器活动区: 跑道、滑行道和停机坪;
- ●空侧便道:
- ●机场围栏和安保系统:
- ●装卸区:
- ●其他空侧区:消防设施、燃料场、处理厂 等和导航设施。

空侧或限制区内作业的工程可分为以下两类:

- ●影响运行的工程:对航空器盘旋、起飞、 着陆以及旅客移动产生干扰的工程,无论是为 作业还是为设施的维护;
- ●计划的:考虑到机场的运行,预先计划的 工程:
- ●非计划的:没有计划但必须进行的可能导致机场运行中断的工程;
 - ●机场限制区内不影响运行的工程。

3.2施工对象

3.2.1土建工程

土建工程涉及空侧和陆侧道面、草坪和植被、标牌、照明、标记、排水系统和/或机场和通道上有公用设施的区域。这些工程可能影响关键的航空器运行、装卸设备和车辆等。因此,从安全角度出发,机场运营人应特别注意实施安全管理体系(SMS)。

土建工程也会影响机场容量,因此机场应 当在启动工程之前评估这种潜在影响。必要 时,机场应当修改机场容量信息,将这种影响 通知机场利害攸关方。

3.2.2建筑工程

机场建筑种类繁多。从施工角度看,最常见的机场建筑类型有:

●旅客航站楼: 如果涉及下列任何运行资

- 源, 旅客航站楼内的施工工程会影响机场容量:
 - ▲入口或出口点(门、登机口等):
 - ▲运输工具: 电梯、自动扶梯、楼梯间、走廊;
 - ▲签到柜台/亭:
 - ▲安保点:安检站通道和出入口控制系统;
 - ▲护照审查处;
 - ▲海关检查处;
 - ▲登机口:
 - ▲抵达或离开设施的传送带。
- ●塔楼:在塔楼内,因为有几个关键设施, 机场面临着不同的安全问题。施工工程必须保 证这些系统的连续性。
 - ▲机场照明:
 - ▲通信:
 - ▲气象资料;
 - ▲导航系统。
- ●消防设施:根据国际民航组织规定,此建筑物内的任何工程应当确保机场事故所需的响应时间:应当确保与空中交通管制部门的通信。
 - ●发电厂:应当保证能源供应的连续性。
 - ●供水:应当保证供水的连续性。
 - ●灭火系统:应当保证灭火完整性。

3.3施工属性

3.3.1新的施工

新的施工工程可能会也可能不会产生安全和容量问题。对现有运行不产生任何负面影响的施工工程的例子是在一块未开发地皮上建一个新的停机坪。唯一的潜在问题是连接停机坪与邻近运行区的工程。对机场运行有直接影响的工程实例是修建一条与运行跑道相连的新的快速出口滑行道。

3.3.2维修或改造

维修工程可能会也可能不会产生安全和容量问题。这取决于要维修的设施。关键的维修工程的例子是修理使用中的停机坪的混凝土路面。这项工作应考虑混凝土路面的位置及其条件,以确定是否会导致安全和容量问题。改造

工程的例子是诸如为新的大型航空器更换登机 桥。然而,改造工程必须解决所有安全问题,以确保项目取得成功。

(参见附图4: 蒙特利尔特鲁多国际机场西南停机坪扩建一期工程)

3.4 施工期

3.4.1短期

可以计划短期工程以避免对运行的负面影响,并利用交通需求较低的时期,此时工程准入将对运行产生最小或者没有影响。由于这种运行变化,机场运营人应当该特别注意安全问题,因为许多风险缓解措施可能是暂时的,并可能不断变化。

3.4.2长期

应当计划长期工程,以使安全和容量限制 在整个施工期间都有效。在这种情况下,机场 在施工期间的运行应当实行限制措施。

在施工期间,机场运营人应当根据其风险 假设,制定和实施适当的计划、时隙分配、工 程阶段、新的运行程序和其他方式来满足需求 和容量要求,以达到尽可能好的服务水平。

4.施工前

4.1引言

施工前阶段是施工实施过程(施工前、施工和调试)中的第一阶段。施工前阶段包括六个分阶段:

- ●申请;
- ●规划:包括风险评估;
- ●沟通;
- ●审批:
- ●通知;
- ●实施。

(参见附图5: 施工前阶段的六个分阶段)

每一分阶段由逻辑上相关的行动组成。这 些分阶段在完成约定的交付物时结束。不同的 分阶段通常按照顺序完成,但其中一些分阶段

可以彼此重叠,或者在某些情况下,分阶段的 某一部分可以在前一分阶段完成之前启动。每 个分阶段持续时间通常不同,并且每个分阶段 涉及具体详细的工作。

这种6个分阶段结构允许将项目分割成若干逻辑子集,易于管理、规划和控制。分阶段的数量、每个分阶段的需求和进行控制的程度取决于项目的规模、复杂性和潜在影响。

施工前阶段中的各分阶段应当采用与实况 机场/航空器运行相协调的施工方法,以便:

- ●在施工过程中实现安全高效的机场运行;
- ●减少施工活动对机场运行的影响;
- ●当施工活动影响正常运行时采取缓解措施。

在施工前阶段形成拟议的施工活动,目的 是最大限度地减少对机场运行的负面影响,确 保所需的运行安全水平。

正确地完成施工前阶段流程将消除或最大限度地减少安全风险、影响机场运行的风险和改变项目目标的风险。正确地完成这些流程可避免:

- ●延长工期:
- ●项目成本的变化;
- ●项目范围的变化;
- ●所执行工作的质量变化。

4.2申请分阶段

应当制定一个正式的机场范围的申请程序,涵盖空侧、航站楼和陆侧区域所有类型的维护工程——包括预防、纠正和紧急维修和施工项目。

一个由电气、土建工程、机械等学科专家组成的涉及空侧、航站楼和陆侧工作的集中的机场许可证办公室,应当从定义的角度对每一个项目和每一项活动进行审查和评估。每次评估应当特别考虑工作方法、所要求的技术任务以及健康、安全和环境因素。该许可证办公室通常设在机场的技术部门或设施管理部门。(参见附件2和3:工作许可流程和表格)

应当在机场运行部门内建立第二审批层级,以尽量减少和控制对空侧安全的危害,并尽量减少和管理拟进行的施工活动的运行影响。在大型和复杂的机场,可以考虑将许可证办公室分成两个:分别在空侧部门和航站楼运行部门内设立单独的空侧和航站楼/陆侧许可证办公室。

为了提供第二层级的审批,机场许可证办公室应当将项目引导到适当的分办公室——空侧许可证办公室或航站楼/陆侧许可证办公室——以进一步协调和评估。

办公室之间必须密切协调和沟通,因为一个区域的审批活动可能影响到另一个区域的运 行。

将必要的安全措施的细节纳入RFP文件是一个很好的做法。这将便于承包商提前制定计划,确保在任何时候都应当遵守安全规定。

示例: 在陆侧区域内的起重机活动

在活动区和机动区之外的陆侧上提升起重机不仅可能影响陆侧运行,而且还可能改变障碍物限制面(OLS)。因此,所有许可证办公室应当协调制定一份预先确定的将影响其他责任区域的活动清单。在这种情况下,陆侧许可证办公室未经与空侧许可证办公室协调,不应当签发工作许可证。

所有准备在机场场馆——陆侧/航站楼/空侧进行施工活动的潜在承包商或认可的维修供应商,应当申请"工作许可证"以获准承接工程。工作许可证是希望从事施工活动的实体与授权和批准该工程的机场运营人之间的正式书面协议。

通过在线系统促进申请过程被认为是很好的做法。

4.3规划分阶段

从本质上讲,施工前阶段的规划分阶段是一个管理变化的过程,以便在实况机场环境中进行施工活动时不降低航空器运行的安全性。

规划过程的最终结果是产生机场利害攸关 方商定实施的项目管理计划(PMP)。项目管理 计划应当定义、准备和协调所有包含的项目活 动,并将它们纳入一份综合文件,其中说明应 当如何执行、监测、控制和完成该项目。

重要的是,通常由机场管理部门牵头的规划分阶段不是孤立地执行。从最早的协调阶段开始,在规划分阶段进行的工作应当适当地与航空器运营人、空中交通管制(ATC)部门、地面服务机构以及餐饮和燃料公司沟通。此外,项目管理计划应当由指定的机场检查员代表的有关民航局最终批准。

规划过程包括在机场建立的安全管理体系 (SMS)基础上进行的正式风险评估。规划分阶 段包括以下过程:

4.3.1确定受施工和辅助活动影响的区域 应当确定受影响的区域:

- ●施工现场;
- ●施工设备集中区;
- ●储存区;
- ●这些区域之间的通路。
- 4.3.2定义活动

此过程确定并记录要进行的特定活动以产 生项目交付物。它将工作包分解为各项活动, 这些活动为估算、进度安排、执行、监测和控 制工作提供基础。

4.3.3确定活动顺序

这个过程确定并记录项目活动之间的关 系。它定义了工作的逻辑顺序,以便在考虑到 所有项目工作的制约因素情况下达到最大效率。

作为确定活动顺序的一部分,应当确定顺 序依赖性。

4.3.4估算活动资源

估算活动所需资源是由施工公司进行的, 它估计出执行所确定的每项活动所需的人力资源、材料、设备和供应品种类和数量。为了成本估算控制目的,估算活动资源应当与机场管理部门协调进行。 这一过程的结果是确定所需资源的类型、 可用性和估计每项活动所需的数量,包括:

- ●完成工作所需的员工;
- ●需要涉及的设备:
- ●要提供的材料;
- ●需要确定和安排的供应品。
- 4.3.5估计活动持续时间

这个过程是根据预测资源估计完成个别活 动所需的时间。这个过程的主要好处是它表明 完成每项活动将花费的时间量,为进度安排提 供重要的信息输入。

这种估计可以包括一段用于每项确定的活动的应急储备时间。这一缓冲时间,应当根据不能用所需精度来估计的有关过程存在的不确定性的量来确定。应急储备时间可以表示为估计活动持续时间的某个百分比,或者可以根据过去类似项目的经验来表示为一个固定的时间段:天或小时。

估计的活动持续时间可以规定为总小时数 或天数(24小时),并作为确定活动将如何进 行的信息源。(参见第4.3.7节)

4.3.6定义利害攸关方和受影响的服务

对受影响的利害攸关方的识别界定了在施 工项目中可能受影响的负有运行责任提供特定 服务的实体。这个过程的结果被用于风险评估 和运行影响评估。

(参见附表1: 利害攸关方和受影响的服务)

4.3.7定义施工活动的行为类型

根据第4.3.1和4.3.2节,对活动区和机动区内每一项确定的活动定义了施工活动的行为类型:

类型1:活动将在特定的时间框架期间一天或多天内在"撤离"的基础上进行。在撤离基础上进行的活动可以在白天和夜晚进行,主要适合于小项目。一般来说,这些活动是:

- ●预防性维护:标记、重新刷漆、测量工程、维护检查等。
 - ●改正性维护: 航空地面灯 (AGL) 和标牌

更换等。

在机动区,这些活动只能在与空中交通管制部门协调并经该部门批准后方可进行。协调地面上的维护/施工队活动的人员应经过无线电话(R/T)通信合格审定,并了解当地的运行程序。根据在撤离基础上进行工作的区域,授权工作的时间在跑道上为5到10分钟,在停机坪上为30分钟。

类型2:活动需要在特定的时间框架期间封闭运行区一天或多天。在批准的封闭期之外,恢复正常运行。这种类型可以是由机场管理部门指导的在机场高峰运行时间或宵禁时间之外进行的任何活动。它可以包括不能在撤离基础上执行的任何工作,并且需要在白天或夜晚封闭多个小时。封闭期结束后,应检查该区域并恢复正常运行。这类工作需要在预算内及时完成项目目标与尽量减少运行中断之间进行仔细的平衡。建议主要利害攸关方参与定义"适当的权衡"。

类型3:这类活动将需要在24小时基础上封闭一个运行区。然而,施工活动只在一个特定的时间框架期间进行一天或多天。这类活动更具限制性,因为它需要在24小时基础上封闭运行区,但出于正当理由,计划的活动不能连续进行。不能连续工作的原因可能是:

- ●不同的施工阶段之间存在着依赖关系,这 种依赖关系需要停止工作,即需要固化时间;
 - ●气象条件——极端高/低温;
 - ●该工作正在影响另一个运行区;
- ●当地规章或合同协议规定;一般来说,这 类活动只能作为最后的选项被批准。

类型4: 这类活动将需要在24小时基础上封闭一个运行区,施工活动也将在24小时基础上进行。活动通常持续数天。

对于不同施工阶段之间的依赖关系不需要 停止工作(即为了固化)的工程,可以执行这 类活动;这类工作不影响其他运行区,没有当 地或合同方面的问题阻碍连续工作。

4.3.8计划进度

计划进度需要综合分析上述所有过程(4.3.1-4.3.7)的结果:

- ●确定活动区域:
- ●定义活动;
- ●确定活动顺序;
- ●资源需求;
- ●活动持续时间:
- ●受影响的利害攸关方和服务;
- ●定义活动的行为类型。

通过整合所有上述细节及其相互逻辑关系,产生一个计划进度模型,该模型定义将要执行的相同或不同类型工作的区域。它提供计划的项目活动开始和完成日期,并确定项目里程碑及实现日期。它还定义了受影响的服务和利害攸关方。该计划进度模型是对计划的活动进行风险评估和运行影响评估的信息来源。

4.3.9进行风险评估

应使用已建立的机场安全管理体系风险评估流程进行正式的风险评估,在此基础上将评估数据输入描述所有已确定的施工活动的进度计划。安全风险评估矩阵是根据安全管理体系定义的风险概率和风险严重性指数的评估结果得出和确定的。(参见附表2:国际民航组织Doc 9859号文件第3版安全管理手册安全风险评估矩阵)(参见附表3:从安全风险评估矩阵中获取的指数应该用于编制安全风险容忍度矩阵)

注1: 在现有活动的进度计划下,该风险是不可接受的。需要进一步审查以下规划过程:

受辅助活动影响的区域:在这个阶段,不 考虑审查施工区域,因为这将需要改变项目的 设计:(参见附表4:受辅助活动影响的区域)

- ●定义的活动:通过使用更复杂的设备可以 优化定义的活动,将缩短所需时间,但增加项 目成本:
 - ●活动顺序:
 - ●活动资源;
 - ●活动持续时间;

- ●行为类型。
- 一旦进度计划被修改,应开始新的风险评估。

注2: 在实施风险缓解措施的基础上,该风险是可容忍的。这些措施可以是:

- ●进一步审查和优化在现有活动进度计划下 的规划过程
 - ●进一步审查和优化运行程序。

注3:该风险被认为是可接受的。无需采取进一步缓解措施:继续规划过程并评估运行影响。

4.3.10进行运行影响评估

一旦风险评估过程确定了一个可接受的风险水平,综合规划过程就没有结束。即使施工活动被评估为不包括安全风险或风险是减轻和可接受的,运行效绩也可能会恶化。需要持续监测风险和控制,以确保维持安全水平。

应该进行运行影响评估以提供缓解措施, 在可能的情况下,使受影响的运行范围保持在 合理可行的最低限度。

可以采用两种方法来衡量运行影响:

- ●定量——变化前后一个参数的物理数据与 预期结果的对比。
- (例)缩短跑道公布距离——结果可能造成某些航空器类型的运行限制或减少最大起飞质量。
- ●定性——提供一个正常运行效绩与预期运行效绩之间的基准。每一个规划区域的正常机场运行效绩都应记录下来,并应作为施工活动期间预期运行基准的基础。由于很难用综合分析所需的细致程度来预测预期的运行效绩,专业模拟软件可能是有用的。预期的结果可以衡量预期的:
 - ●按时执行:
 - ●航空器滑行时间;
 - ●容量减少:
 - ●机位短缺;
- ●接触门短缺:为特殊需求,例如飞往美国的国际航班的国内/国际门或高风险/次级屏蔽门等,应考虑接触门的需求:

●行李传送装置不可用;长途公共汽车站或 到达旅客下车点的公共汽车机动性差。

4.3.11制定项目管理计划

项目管理计划(PMP)是规划阶段的最终结果。规划阶段的全部目的是提出一个确立了商 定的风险和经过运行评估的项目管理计划。

在规划阶段内为预期的项目范围制定的流程是独特的,只适用于预期的特定项目范围。 然而,应该增加一组额外的流程来产生一个综合的项目管理计划。将在机场内建立这些流程;它们将统一用于所有在空侧进行活动的承包公司;将对它们进行风险评估;并将确定这些流程的缓解措施。

机场管理部门提供必要的信息,指导和促进承包商制定以下专业子计划的工作。

4.3.11.1野生动物管理计划

承包商应意识到机场环境中野生动物尤其 是鸟类危害的重要性和严重性。机场运营人应 发表指导意见,要求仔细审查计划的活动,以 确保工作区域在施工期间和施工后不会吸引任 何野生动物。指导应特别要求:

- ●不应遗弃可招来野生动物的可食用废物;
- ●不应饲养动物:
- ●应妥善维护施工区内排水系统:
- ●不应留死水;如果不可能做到,应在水面 上加网罩。

在机场管理部门的指导下,承包商应实施 工作场所野生动物管理计划。

4.3.11.2异物碎片管理计划

承包商应意识到控制机场机动区和活动区内的异物碎片(Fod),以及控制建筑松散材料和包装材料等的重要性。异物碎片可以多种不同的形式出现,如果没被发现和清理,可能会产生灾难性的后果。在严重的情况下,异物碎片会对旅客、飞行机组人员的安全和航空器的完整性构成威胁。

预防异物碎片是所有机场运行活动中必不 可少的要素,每个与运行和施工有关的利害攸 关方都有责任防止产生、发现和清除异物碎片。为防止发生与异物碎片相关的事故/事故征候,施工公司有责任制定全面的异物碎片管理计划,并在机场运营人的协助下制定此类计划。异物碎片管理计划应涵盖:

- ●增强员工预防和清除异物碎片的意识;
- ●管理监督异物碎片预防和清除措施;
- ●强风条件下的预防措施:
- ●松散材料存放于适当位置并用网覆盖松散 材料:
- ●考虑在施工区出口安装异物碎片轮胎减速器,如果认为该措施是适当的话。

4.3.11.3导航设施保护计划

施工工程可能发生在机场的任何部分。在空侧区的任何作业都需要适当地计划,以便不影响机场运行。承包商应了解在机场雷达、导航或通信设施附近进行施工或维护活动时采用的特殊程序,以免降低或损坏这些设施的性能。

4.3.11.4事故征候报告计划

在施工期间,可能发生危及附近航空器或车辆或工作人员活动的事故征候。工地发生的所有事故征候需要向机场运营人报告。机场管理部门有责任确保承包商/施工队/维修队所使用的事故征候报告计划与按照机场安全管理体系制定的机场事故征候报告和通知制度保持一致。

4.3.11.5空侧进出计划

空侧区域的所有车辆操作员应了解机场运营人制定的空侧驾驶规则。驾驶规则将根据机场的布局和国家当地的规章而有所不同。在施工规划阶段,承包商应了解机场的驾驶规则。有三种选项可供承包商管理空侧驾驶:

- ●对所有承包商的司机进行培训并颁发机场 驾驶执照;
- ●对特定的承包商司机组进行授权护送司机 培训,他们将护送所有其他承包商司机;
- ●将由机场运行人员提供承包商司机的护送。所有承包商司机将参加安全教育培训,他们将在护送下驾驶时听取驾驶规则讲解。

机场运营人应评估多种因素,以确定承包商司机进行空侧驾驶的最佳选项。相关因素包括:

- ●项目持续时间:
- ●所涉及的行车路线(特别是如果包括滑行道/跑道交叉口的情况):
 - ●每天所需车辆运行的次数;
 - ●项目涉及的车辆数量;
 - ●涉及的承包商司机数量。

机场营运部门或机场指定的其他部门应向司机/设备操作员提供培训并进行司机考试,然后颁发有效的空侧驾驶执照。为避免未经授权的车辆进入机场空侧或限制区,机场指定的部门应评估施工活动驾驶要求,并颁发空侧车辆执照。任何进入机场的车辆必须经批准获得空侧车辆执照。虽然获得空侧驾驶执照和空侧车辆执照的过程可能需要数天时间,但机场运营人应强制要求每个承包商在开始项目/施工活动之前获得所需的执照。

4.3.11.6工地准入和堆放区计划

在航空器附近和机场运行区内作业是一项 安全关键性活动。在开始任何工程之前,机场 运营人应制定一个旨在减少对航空器和机场运 行的任何影响的工地准入计划。机场运营人应 向承包商说明以下方面:

- ●承包商车辆使用的出入口控制点;
- ●从出入口控制点到堆放区和施工区的所需 路线;
 - ●禁止承包商车辆运行的时间限制(如适用);
- ●荷载限制(如适用),提出低承载能力道 路系统存在的地面服务设备(GSE)和周边部分 的细节;
 - 道路高度限制。

这些指令构成了工地准入计划的基础。对 于重大的施工活动,承包商可能需要将其设备 存放在空侧规定的区域或施工现场附近,如果 这些区域可供使用的话。

(参见附图6: 沥青罐车集合点/等待安全 护送的卡车集结区)

4.3.11.7通路标记和标志、路障计划

一旦制定了工地准入计划并确定了确切的 作业地点和堆放区,机场运营人和承包商应制 定所需的路障计划。将商定标记和标志的位置并 在施工活动开始之日予以实施。(参见附图7: 承包商设备集结区)

在这个过程中,为了验证目的,可以使用 专门的软件来模拟航空器运行和喷射气流对工 地的影响,然后在其周围设置路障。在施工活 动开始之前,机场运行部门应测量和标明与相 邻滑行道和飞机机位相关的工地/路障区域的位 置,以确保承包商在第二天实施实际限制时得 到适当的指导。

(参见附图8:测量和标明与相邻滑行道与 飞机机位相关的工地/路障区域位置)

4.3.11.8在低能见度或恶劣天气条件下的 运行

施工公司或承包商应意识到在恶劣天气条件下对机场运行的限制。

指导应包括以下天气现象逐步升级的细节:

●低能见度程序

在低能见度程序(LVP)生效期间,应提供 有关限制施工活动的指导。

●强风警告

在以下情况下应提供有关限制施工活动的指导:

- ●1级强风警报——阵风风速为25kt至39 kt。
- ●2级强风警报——阵风风速超过40 kt。
- ●闪电警告

在以下情况下应提供有关限制施工活动的 指导:

- ●1级闪电警报——机场基准点8公里以内的 雷击。
- ●2级闪电警报——机场基准点5公里以内的 雷击。

4.3.11.9 危险材料管理计划

施工单位或承包商应了解机场内部制定的 关于管理施工活动产生的或预计产生的危险材 料程序。

4.3.11.10废物管理计划

施工单位或承包商应了解机场内部制定的关于管理施工活动产生的或预计产生的废料程序。

(参见附图9:规划阶段总结)

4.3.11.11应急准备计划

施工单位应了解机场内部制定的有关机场 应急响应计划的程序,以及在紧急情况下应采 取何种准备措施和行为。

如果机场内使用的紧急电话号码与机场外 使用的不同,必须通知承包商。也可以告知承 包商在没有护送的情况下不得离开工地,并应 告知在紧急情况下如何与护送者沟通。

即使工程是在机场运行人员的全面监督下进行的,也应告知承包商在监督人员遇到紧急情况和可能丧失工作能力的情况下与谁联系。

4.4沟通阶段

在进行紧张施工活动的复杂机场,已被证明一种很好的做法是建立一个由机场运行管理部门领导的正式沟通论坛,并经常召开会议,例如每周或每两周召开一次会议。会议频率可根据施工活动的强度进行调整。这一"空侧施工委员会"应具有以下目标:

- ●确定新设施、维修活动和任何其他空侧施 工活动的需要:
 - ●引入新的空侧项目;
- ●审查规划过程,并就新项目的项目管理计划达成一致;
 - ●跟踪进行中的项目进度:
 - ●审查风险评估和运行影响评估;
- ●适当咨询有关的利害攸关方,并就活动的 阶段和时间达成一致,以尽量减少运行影响;
- ●识别因施工活动造成的运行中断并进行沟 通,就例如道路改道或对滑行道或机位的限制 等缓解措施达成一致;
- ●对施工活动期间的安全事故征候采取后续 行动并制定纠正措施:

- ●确定与利益相关者和航空器运营人的必要 沟通方式;
- ●就航空信息要求达成一致并与利益相关者 沟通施工计划。

机构/利益相关者代表

会议最好由机场运行负责人、空侧运行负责人或安全负责人主持。派代表出席会议的机场部门、机构和利益相关者应包括:

- ●机场运行部门;
- ●机场安全部门;
- ●机场技术/设施管理部门;
- ●空中交通管制(ATC)部门;
- ●停机坪管理服务提供者,如果与空中交通 管制或机场运行分开的话:
 - ●机场救援与消防服务(ARFFS);
- ●机场安保部门和/或机场警察(将监督施工进出);
 - ●地面服务机构;
 - ●航空器加油公司;
 - ●项目经理和/或赞助部门代表;
 - ●建筑承包商:
- ●通过国内承运人或主承运人代表的航空公司以及代表其他承运人的机场运营人理事会的代表:
- ●其他固定基地运营人(FBOs),(例如军人、直升机运营人、通用航空)、相关固定基地运营人:
- ●民航局机场检查员。如果民航局的机场检查员没有出席,应定期向其提供最新信息。

关于空侧施工委员会论坛,重要的是每一个代表机构的与会者对所讨论的事项都有充分的决策权。应该注意的是,在一些项目中,沟通阶段与规划阶段部分或完全重叠。为了使空侧施工委员会有效,应保持适当的会议频率。在具有相当高施工活动水平的大型机场,每周或每两周召开一次委员会会议是很好的做法。会议频率可根据施工活动的实际水平进行调整。

4.5审批阶段

在空侧项目通过申请、规划和沟通阶段并与机场利益相关者就项目管理计划确定项目参数(界定将要执行相同或不同类型工作的区域;计划项目活动开始和完成的日期;项目里程碑及其实现的日期;受影响的服务和利益相关者;确定的安全危害及其缓解措施;预计的运行影响;以及修订的程序)达成一致(参见第4.4节)之后,接下来应正式签署项目管理计划。

在签署前应通知民航局,并获得民航局对项目管理计划的批准。理想的情况是,如第4.4节所述,民航局的机场检查员将了解计划的活动(通过参与空侧施工委员会或接收定期更新的信息),从而可以简化民航局审批过程。

一旦民航局批准了项目管理计划,机场管理 部门和施工单位就应签署项目管理计划,证明项 目被接受,并且项目参数满足所确定的需求。

最后的批准阶段是签发空侧工作许可证。 这是机场管理部门为承包商开始该工程提供正式书面授权。如可行,签发日期应当为许可证 生效前至少10天,但不少于7天。对于不靠近机场机动区和活动区的项目,可给予例外。

4.6通知阶段

通知阶段是向有关机构传达关于项目和项目管理计划的信息并以针对最终用户操作的格式将相同的信息进一步发送给最终用户的阶段。

4.6.1航行通告

航行通告(NOTAMs)是向驾驶员群体传达与空侧施工活动相关的任何运行和安全影响的主要手段。航行通告包含以下方面的信息:封闭跑道、滑行道、停机位以及内移跑道入口和公布的距离、位置、高度以及航空障碍物的标记/照明的变化。

也可发布航行通告以传达某条滑行道限用 于某些类型的航空器。如果可行的话,提供关 于施工活动对计划的运行造成限制信息的航行 通告应在生效之前七天予以发布。

4.6.2航行资料汇编修订

航行资料汇编修订是向飞行员发布在施工活动完成后,例如新停机位、新滑行道等机场设施的任何永久性改变的手段。为了及时发布航行资料汇编修订,应遵守航空情报规则及管制(AIRAC)的生效日期,航行资料汇编修订应在生效前两个28天AIRAC周期(即56天)发布。进一步的指导可参见国际民航组织附件15。

4.6.3机场运行通知

除了满足国际民航组织附件15所制定的对飞行员的通知要求,与机场更广泛的利益相关者群体的内部沟通也是必不可少的。机场运行通知多种多样,发给航空公司、运行部门、国家当局、应急服务部门等。机场运行通知应由机场运行部门或机场安全部门发给机场所有主要组织的一组确定的收件人,以确保向这些组织的所有相关部门适当发送信息。

与非正式的通信方法相比,机场运行通知的优势在于,这些通知遵循一种易于识别的格式,并且界定的利益相关者收件人有义务在其组织内部更广泛地传播机场运行通知所提供的信息,这点可在机场手册、安全管理体系或机场用户规章中作出规定。

4.6.4空中交通管制员工作指令

在任何空侧施工活动中,应考虑暂时修改 当地空中交通管制员指令,以确保管制员了解 (例如)以下方面所发生的变化:标准滑行线 路、内移跑道入口、为便利在撤离基础上的作 业和临时封闭滑行道、机位和跑道,与机场运 行部门或安全部门达成的协调协议。

4.6.5运行和安全人员工作指令

需要向那些与监督施工活动直接有关的运行和安全人员以及机场运行控制中心(AOCC)、引导员、停机坪管理部门(AMU)和客机推出停机口操作员发出特定的工作指令。这些指令可包含例如有关以下方面的指导:客机推出停机口特别程序;当升降带上的工程是在撤离基础

上进行时与空中交通管制部门协调;以及适用于航空器停机位分配的任何限制等。

监督施工活动的运行人员应得到关于风险评估中确定的与工程有关的特殊危害的详细指导。他们应该这样做,以确保承包商遵守由此产生的义务,例如,在低能见度下停止作业;提供保护储存物资的覆盖物;设备限于集中到约定的集结区;提供照明和标牌的临时遮蔽;遵守允许的起重高度等。

4.7 实施阶段

实施阶段是施工前的最后阶段。它从签署项目管理计划或签发空侧工作许可证时就开始,并持续到施工活动开始之时。在这一阶段,施工单位或承包商应完成所有商定的施工前活动,以便能够使用符合机场管理部门要求的经过充分培训的人员和程序,以有组织的方式开始施工工作。一些活动,如员工培训和教育,可以在颁发空侧工作许可证之前开始。

4.7.1管理承包商

机场运营人应确保承包商遵守关于以下方面的所有项目管理计划要求:

- ●安全教育:由承包商授权在施工现场履行职责的人员应接受以下入职培训:
 - ●健康安全和环境教育——由施工单位提供;
 - ●安保教育——由机场运营人提供;
 - ●一般安全教育——由机场运营人提供:
 - ●车辆驾驶执照培训;
 - ●获得车辆通行证;
 - ●施工现场进出:
 - ●设备集结和设施建设区;
 - ●福利设施:
 - ●异物碎片控制;
 - ●野生动物控制;
 - ●粉尘控制;
 - ●在恶劣天气条件下工作;
 - ●施工区内务管理,包括施工现场附近的区域;
 - ●机场道路系统的使用和道路封闭安排;
 - •对空侧运行车辆的具体要求,包括车辆停

放限制:

- ●热加工许可证要求;
- ●施工现场防火措施;
- ●个人防护装备(PPE);
- ●土壤侵蚀控制与平整面的控制:
- ●排水系统控制:
- ●应急准备。
- 4.7.2为承包商提供便利

机场环境内的施工是一项专门和特定的活动,它基于与普通施工例如城市环境中的施工不同的规则和程序。由于当地的运行程序、机场布局等,这些规则在不同的机场之间有所不同。

机场运营人为机场施工单位编写指南手册被认为是很好的做法。该书应告知承包商具体的机场规章制度,并应作为从概念设计阶段到项目调试的指导材料。该指南应包括对承包商在每个审批阶段所需的不同步骤和文件的逐步指导。该指南应标明负责审批的联系人,并提供这些联系人的位置和详细联系方式。

机场运营人在规划施工项目、与监督施工 承包商沟通、商定项目安排等方面应考虑以下 因素:

●个人防护装备、安全工具等的许可过程/ 批准流程/要求。

任何可能影响机场运行的计划的工作必须 由许可证办公室和/或空侧运行与合规办公室进 行登记,并必须签发工作许可证。使用所提供 的项目信息,根据多种标准对每个项目进行评 估,以规定特定的项目要求。未能获得所需的 工作许可证将导致工程不被批准或停止。

●须有空侧工作许可证的工程类型:

由机场运营人协调、规划和批准的在机场 法定边界内(障碍物限制面除外)进行的空侧 施工活动,包括:

- (1) 建造、改造、修理、搬迁或拆除:
- (2) 建筑物/民用基础设施、跑道、滑行 道或停机坪路面、空侧道路系统、活动区标 牌、照明和标志;
 - (3) 土地填筑和平整;

- (4) 水管、雨水管和下水道排水管线安装:
- (5) 地下电力和通信线路以及其他地下设施,包括地铁运输项目:
 - (6) 采暖、通风、空调系统安装;
 - (7) 防火系统及设施:
 - (8) 电力设施及系统;
 - (9) 通信系统(包括无线通信);
- (10) 地上和地下燃料储存库以及燃料分配系统的建造。
- 一般来说,所有对机场运行产生任何影响的施工活动都必须经过许可审批程序。
 - ●员工和车辆的机场安保进出要求:
 - (1) 员工进出:

应为员工提供机场安保进出指南。这应包 括安保教育的任何要求细节,并应详细说明应 用程序流程。承包商应确保只有运行需要在空 侧履行职责的工作人员方可申请安全进出;

(2) 车辆进出:

应提供关于承包商车辆的机场进出规则指南。这应包括车辆识别的任何要求细节(例如,车辆带有公司标识或有公司名称的贴纸)、显示出入口门、授权区域等的机场地图,并详细说明应用程序流程。承包商应确保只有运行需要在空侧履行职责的工作人员方可申请承包商车辆进入空侧;

- ●对在空侧工作的承包商员工的安全教育要求;
- (1) 机场驾驶执照要求;
- (2) 事故征候报告程序;
- (3) 在低能见度、大风、雷暴等恶劣天气 条件下工作;
 - (4) 主要人员和机场机构联系表;
 - (5) 保险责任范围要求;
 - (6) 紧急情况下的行为。
- (参见附图10:哈马德国际机场15个代码E 机位建设)

(未完待续)

(本文系国际机场理事会(ACI)版权。国际机场理事会(ACI)保留所有权利。)

《施工期间管理运行手册》附图附表

国际机场理事会 (ACI)

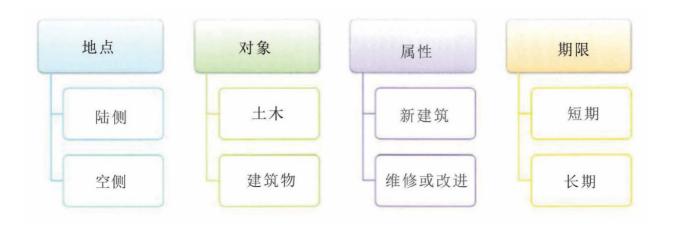
附图1: 利害攸关方主要作用



附图2: 其他参考文献



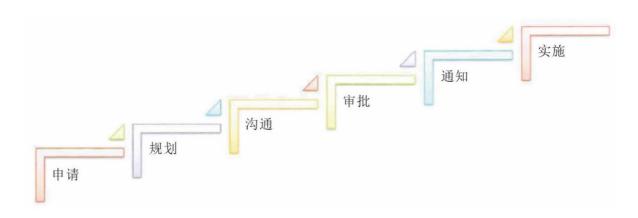
附图3: 工程类型



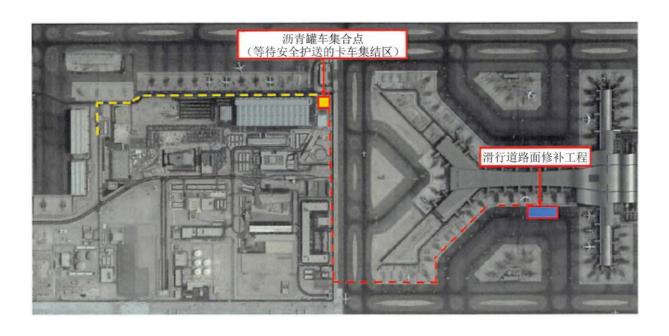
附图4: 蒙特利尔特鲁多国际机场西南停机坪扩建一期工程



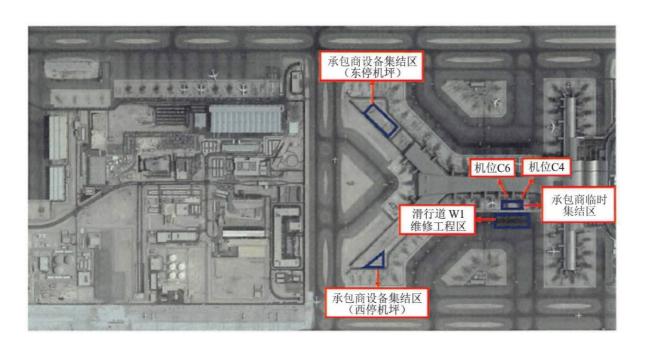
附图5: 施工前阶段的六个分阶段



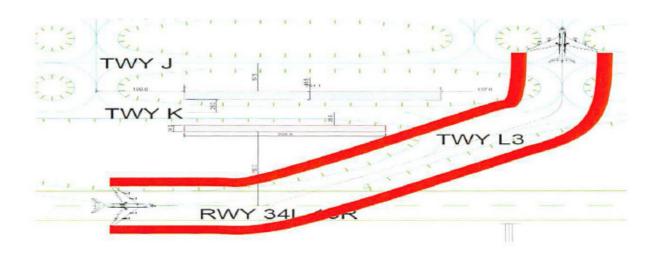
附图6: 沥青罐车集合点 (等待安全护送的卡车集结区)



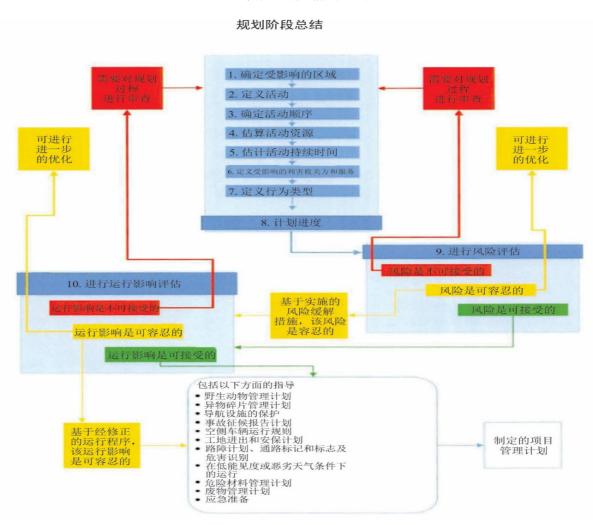
附图7: 承包商设备集结区



附图8: 测量和标明与相邻滑行道与飞机机位相关的工地/路障区域位置



附图9: 规划阶段总结



附图10: 哈马德国际机场15个代码E机位建设



《施工期间管理运行手册》附表(ACI)

附表1: 利害攸关方和受影响的服务

| 利害攸关方 | 受影响的服务 | 细节 | | |
|--|------------------|--------------------------|--|--|
| 空中交通管制部门 | 提供空中交通管制服务 | 跑道可用性 | | |
| | | 滑行道系统可用性 (滑行路径和管理区) | | |
| | | 导航设施的可用性和修正所需程序以管理该可用性 | | |
| | | 通信辅助工具的可用性和修正所需程序以管理该可用性 | | |
| 机场救援与消防服务 | 应急响应 | 作业区出入口 | | |
| | | 设施出入口 | | |
| | 疏散计划 | 旅客和工作人员疏散通道出入口 | | |
| 4n 47 \= \(\frac{1}{2} \rightarrow \right | 提供机位分配 | 机位可用性 | | |
| 机场运行控制中心 | | 登机口可用性 | | |
| 停机坪管理服务提供者 | 客机推出停机口和 滑行控制 | 停机坪滑行道系统可用性 | | |
| | | 非标准客机推出停机口程序 | | |
| 地面服务机构和 | | | | |
| 餐饮公司 | 服务航空器 | 机位出入口 | | |
| | | 机场道路系统出入口 | | |
| | | 传送行李出入口 | | |
| | | 公交车门/公共汽车通达性 | | |
| | | 非标准客机推出停机口程序 | | |
| 燃料公司 | 为航空器和车辆提「 供燃料 | 燃油消火栓系统的可用性 | | |
| | | 机场道路系统中浏览者出入口 | | |
| | | 车辆加油站的通路和可用性 | | |
| 机场安保 | 出入口门控制与周 | 门禁控制器损坏与大门可达性 | | |
| | 界监视 | 周边围栏的损坏/CCTV或入侵报警系统的不可用性 | | |

附表2: 国际民航组织Doc 9859号文件第3版安全管理手册安全风险评估矩阵

| 风险概率 | | 风险严重性 | | | | |
|------|---|-------|-----|----|----|-------|
| | | 灾难性的 | 危险的 | 大 | 小 | 可忽略不计 |
| | | A | В | С | D | E |
| 频繁 | 5 | 5A | 5B | 5C | 5D | 5E |
| 偶尔 | 4 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E |
| 遥远的 | 3 | 3A | 3B | 3C | 3D | 3E |
| 不可能的 | 2 | 2A | 2B | 2C | 2D | 2E |
| 极不可能 | 1 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E |

附表3: 从安全风险评估矩阵中获取的指数应该用于编制安全风险容忍度矩阵

| 容忍度描述 | 评估风险指数 | 需要采取的行动 |
|-------|--|---------|
| 不可接受 | 5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A | 注1 |
| 可容忍的 | 5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A | 注2 |
| 可接受的 | 3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E | 注3 |

附表4: 受辅助活动影响的区域

| 危险 | 缓解措施选项 |
|-----------------------|---|
| 航空器与障碍物碰撞 | 航行通告;物体上设置障碍物灯;限制低能见度运行;封闭跑道;封闭离港航线;内 移跑道入口;吊车许可制度,吊车操作限于一定的高度和/或时间;航空公司运营人教 育;空中交通管制教育。 |
| 航空器从封闭的跑道起飞 | 航行通告;封闭标记;止动杆;ATIS信息;当地空中/坡道交通管制员指令;航空公司运营人教育;空中交通管制教育;遮蔽标牌和照明;不适用标记。 |
| 航空器在封闭的跑道上 着陆 | 航行通告;封闭标记;ATIS信息;当地空中/坡道交通管制员指令;航空公司运营人教育;空中交通管制教育;遮蔽标牌和照明。 |
| 航空器进入封闭的滑行道 | 航行通告;封闭标记;止动杆;ATIS信息;当地空中/坡道交通管制员指令;遮蔽标牌和照明;不适用标记;航空公司运营人教育;空中交通管制教育。 |
| 航空器进入封闭的停机位 | 航行通告;封闭标记;止动杆;椎体;指示机场运行控制中心;当地空中/坡道交通管制员指令;航空公司运营人教育;空中交通管制教育。 |
| 航空器进入翼展限制 滑行道 | 航行通告;临时最大跨距标记;在限制滑行道上强制进行"跟随我"引导;当地空中/ 坡道交通管制员指令;航空公司运营人教育;空中交通管制教育;路障与障碍;工地照明。 |
| 危及施工工程的喷射 气流影响 | 封闭滑行道;对某些类型航空器的滑行道限制;调整滑行线路以避免某些转向;向前推拉程序;撤回基础工作许可证;施工人员安全教育;护送施工车辆;建立储备、设备集结和福利设施以及不受喷射气流影响的区域。 |
| 异物碎片危害 | 施工队安全教育;清扫施工区域和施工车辆路线;储存区安全措施;机场运行部门强化检查制度;适当的施工路障和围栏,防止异物碎片被吹到运行区;在进入运行区前清洗施工车辆轮胎;卡车荷载安全防护措施。 |
| 施工车辆与航空器碰撞 | 对施工车辆驾驶员进行空侧驾驶员培训;暂停低能见度下的工程;机场运行部门护送施工车辆运行;施工车辆要配备信标灯和正确的标识;施工区设置路障;机场运行人员监督施工活动。 |
| 施工人员/车辆引起的跑 道入侵 | 暂停低能见度下的工程;由机场运行部门护送施工车辆运行;工地设路障;机场运行人员用无线电话与空中交通管制塔台联系,对施工活动进行监督;用临时标志或其他方式划定升降带边界; |
| 施工人员/车辆引起的滑行道入侵 | 暂停低能见度下的工程;由机场运营部门护送施工车辆运行;工地设路障;机场运行人员用无线电话与空中交通管制塔台/停机坪控制中心联系,对施工活动进行监督;用临时标志或其他方式划定升降带边界;将工程限制在宵禁时间内;对施工人员进行安全教育培训。 |
| 车辆紧急出入口受损 | 通知并咨询应急服务机构,通知应急服务机构,告知它们商定变更的紧急路线或大门。 |
| 地面服务设备和车辆与施 工障碍物碰撞 | 工地的路障和照明; 道路改道或临时道路限制的通信和指示牌; 旗手主动进行交通管制, 例如实行车道限制。 |
| 野生动物危害 | 施工人员安全教育;机场运行人员监督施工活动;在建立福利设施或储存区时避免使用野生动物引诱剂。 |
| 工地照明使驾驶员炫目 晃眼 | 评估和监督施工照明布置,并适当调节光照角度。 |
| 无线电导航设备干扰 | 评估施工活动对无线电导航设备的干扰并与空中航行服务提供者协调;限制或暂停低能见度下的工程;工程限于在宵禁时间进行。 |
| 航空器俯冲向内移 跑道入口 | 航行通告: ATIS信息; 航空公司运营人教育;空中交通管制教育; 当地空中/坡道交通管制员指令; 限制或暂停低能见度下的工程或在夜间施工; 指示跑道入口位置的跑道入口指示灯(频闪); 内移跑道入口运行限于低空飞行活动时间; 在发布着陆许可时通知每个驾驶员存在内移跑道入口; 有内移跑道入口的跑道仅限用于离港(在多跑道机场)。 |
| 施工车辆与地面服务 设备碰撞 | 空侧驾驶员培训;护送施工车辆;规定施工车辆路线和出入时间,以避免在拥挤的区域/时间作业 |
| 施工车辆对航空器运行 的影响 | 空侧驾驶员培训;护送施工车辆;规定施工车辆路线和出入时间,以便在交通繁忙情况下避开安全关键性的与机位道路交叉或在其背面的滑行道。 |



主管部门: 中国民用航空局政策法规司

主办单位:中国民用机场协会

顾 问: 刘玉梅 邓 军

编辑委员会:

主 任:王瑞萍

副 主任: 李小梅

编 委: 孙小丽 马会先 孙德富 宿继承 宋永鑫 侯庆平 林 磬

刘兆祺 熊德智 高利佳 张 伟 张喜成 方庆强 刘绍杰 杨 鹏 刘廷川 路 华 王昌生 张 林 李宏斌 赵啟江

陈 鸿 戴晓坚 黄伟宏 范成功 乔 楠 吴洪宵 杨艳丽

岳风元 袁俊兰

地 址:北京市朝阳区花家地东路3号

邮政编码: 100102

联系电话: 010-64755351

传 真: 010-64736610

微信公众号: CCAA2006

官网地址: http://www.chinaairports.org.cn