

不停航施工期间机场机位资源管理研究

杨 梓, 何秋钊, 马代鑫, 陈 豪, 李跃松

(中国民用航空飞行学院 机场工程与运输管理学院, 四川 广汉 618307)

摘要:对不停航施工期间机场机位资源使用问题进行研究。首先对比机场日常运行和不停航施工两种情况,在考虑机位使用原则及航空器场面运行限制因素的前提下,归纳总结出施工情况下新增的场面运行限制;然后根据新增限制对机场安全运行的影响程度,将其抽象为机位使用的附加成本,作为受影响机位的使用约束;最后对某机场飞行区改造施工进行调查,给出机位使用方案,期望给开展类似施工的机场提供参考。

关键词:不停航施工;机位资源管理;运行限制

中图分类号:F562 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)06-0144-05

在多种多样的机场资源中,停机位是机场运行组织的重要核心资源,是离场航空器运行的起点和进场航空器运行的终点,停机位的分配结果直接影响着航空器地面滑行、特种车辆调度方案^[1]。通常各机场的机位资源管理方案完善,可满足航班正常保障需求,但是,在机场开展不停航施工作业期间,机场跑道、滑行道、机坪等区域会受到影响^[2],导致部分机位资源产生运行限制,影响航空器地面运行安全与效率,不停航施工期间机位资源管理逐渐成为多数机场关注的重点^[3]。因此针对不停航施工时机场机位资源管理问题,本文分析不停航施工对机场运行产生的影响,并以此作为机位分配原则的附加约束^[4],给出不停航施工时机位使用方案。

1 不停航施工对机场机位使用影响分析

不停航施工期间,受施工影响,航空器地面运行

冲突增加,安全风险变大,机位的使用也因此受到了较大的影响^[5],具体包括施工期间滑行线运行规则的变化、施工期间机坪正常使用与否、货机机位的影响等。

因此,在不停航施工期间,从运行效率与安全风险两个方面分析机场施工区域的位置对机场机位使用的影响^[6],从而使工程建设、实际运行和机场的规划目标相结合,确保安全施工,顺畅运行。

1.1 跑道施工对机场机位使用影响

单跑道机场的不停航施工一般在航后做,因此,对机位使用策略影响不大,但需要在不停航施工计划中考虑施工机械和人员不要对停放的飞机产生影响。

多跑道机场一条跑道施工,其他跑道则需要承担施工跑道的职责,航空器起降压力增加,加重正常运行跑道周边滑行道、机坪的负荷。

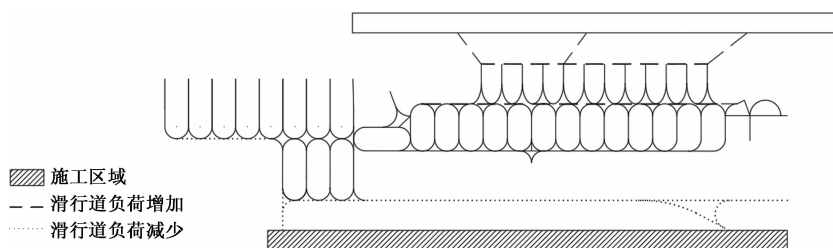


图1 跑道施工机坪状态图

1.2 机坪滑行道施工对机场机位使用影响

机场机坪滑行道主要位于机坪边缘,供航空器穿越机坪使用。当一段机坪滑行道施工时,不仅会导致

需要穿越此滑行道的机位全部停用,并可能导致对应的其他滑行道改变运行规则,致使航空器更改滑行路线,影响部分机位的使用。

收稿日期:2020-03-07

作者简介:杨梓(1996—),男,江苏徐州人,中国民用航空飞行学院,硕士研究生,研究方向:机场运行管理。

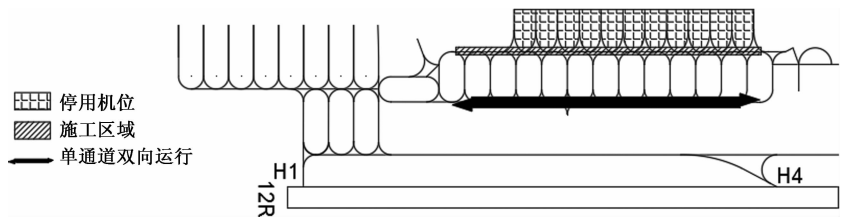


图 2 滑行道施工机坪状态图

1.3 机位区域施工对机场机位使用影响

机位区域包括机位和机位进出滑行道,机位施工时飞机就无法停靠;当某一机位滑行道进行施工时,

飞机无法正常进入机位,因此需要对该飞机进行新的机位分配。

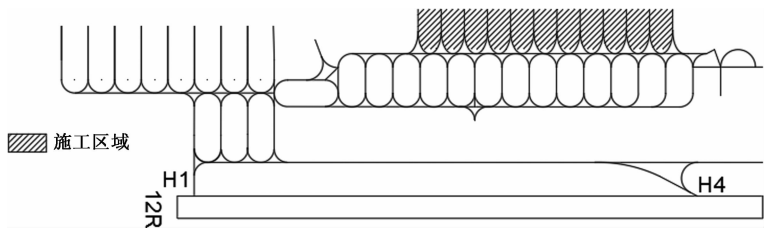


图 3 机位施工机坪状态图

1.4 其他情况对机位使用的影响

施工期间内还有其他情况对机位的使用有所影响,例如施工期间对货机停机位的安排,修理厂的位置、施工时对专机和重大航空运输的保障问题等,这些就需要根据机场的实际状况进行具体分析。

2 施工期间机场机位使用附加约束

为了机场的运行效率,将受不停航施工的影响而产生的新的限制作为机位使用附加约束,从而使不停航施工期间内的机位使用原则在正常分配原则上根据实际情况进行改动,减少工作量,便于机场的实际使用。

将机位使用附加约束分为可容忍约束、半容忍约束、必须容忍约束、零容忍约束四种程度的约束,其中可容忍约束指附加的约束条件对机场的运行效率影响很小;半容忍约束指受到的运行效率影响程度可以接受的约束条件;必须容忍约束是指虽然对运行效率会有影响,但不得不去接受的约束条件;零容忍约束指附加的约束条件一旦出现,机场的运行效率受到严重影响,甚至会导致机场无法正常运行。

结合上一节内容分析:

1)多跑道机场跑道施工状态下,施工跑道周边的滑行道受影响,滑行道运行方式改变后某些机位无法使用、或受限制的使用,因此受影响的机坪需要附加半容忍约束、零容忍约束,其他正常跑道周边的机坪会增加负荷,增加的约束条件是容忍约束和必须容忍约束。

2)滑行道施工时,以此滑行道进出的机位全部停用,这些机位附加的是零容忍约束;部分机位受影响进出方式受到限制,附加的约束条件是容忍约束。

3)机位施工时这些机位受到零容忍约束。

3 实例分析

本文将对新郑机场在不停航施工期间时机场状况进行分析,给出一个机位使用方案,再与正常情况下的机位使用方案做一个对比,从而为其他机场提高参考。

3.1 施工分析

3.1.1 新郑机场正常运行状态

目前,郑州新郑机场主要采用双跑道隔离运行模式,12R/30L 主起,12L/30R 主降,机场小时保障能力为 43 架次/小时。

新郑机场目前多采用 T2 航站楼进行旅客等正常进港、离港活动,T1 航站楼已经基本不使用,在正常运行下的停机位的分配原则是客机优先分配在 T2 航站楼的近机位,货机分配在远机位上。新郑机场 T2 航站楼的近机位主要集中在 21 号、22 号、23 号、24 号、25 号机坪。

作为国际航空货运枢纽机场,货机的保障是机场航班保障的重要组成部分,并且机场有 B747-8 等大型货机起降、停靠,对停靠位置、道面强度等要求较高,B757(含)以上机型的货机需要加油栓并提供加油服务,同时,部分货机保障需要大型地面保障设备,货机位附近需要设置货物堆放区等。因此当前机场

的常用货机机位是 T1 货机坪,即 27-35 号机位,能满足日常货机保障需要。

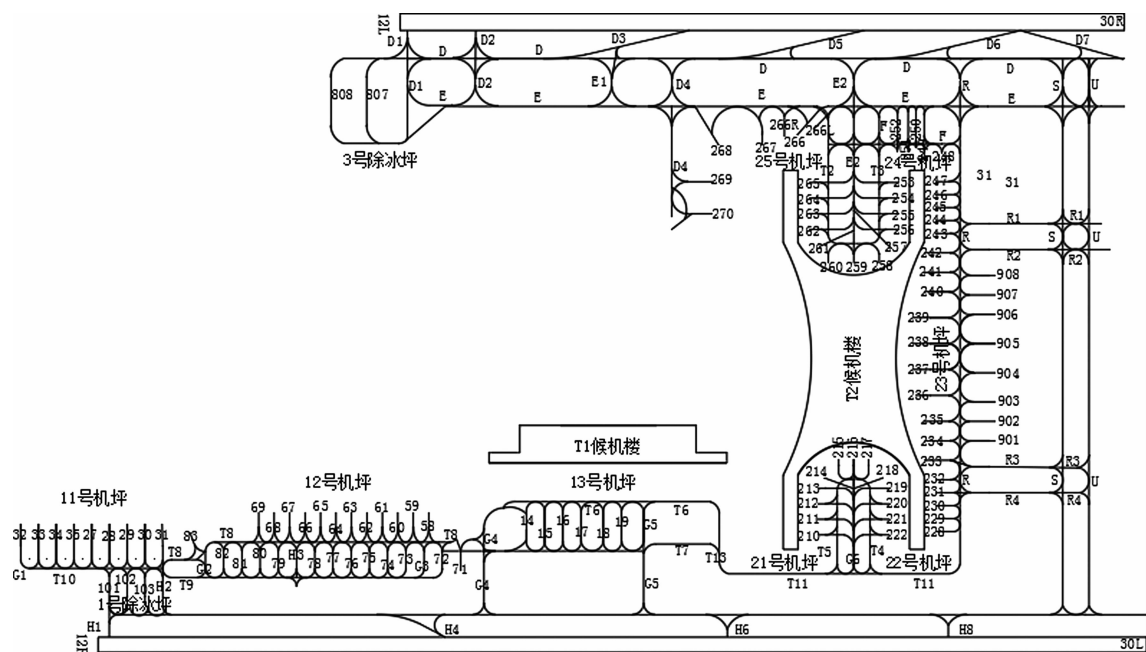


图 4 新郑机场 CAD 示意图

3.1.2 新郑机场施工分析

郑州机场方想要进一步提高机场综合保障能力,助力郑州机场高质量发展,但是受限于新郑机场南飞

行区道面及设施设备年限较长等因素,决定进行南飞行区改造及二期扩建,进行不停航施工。

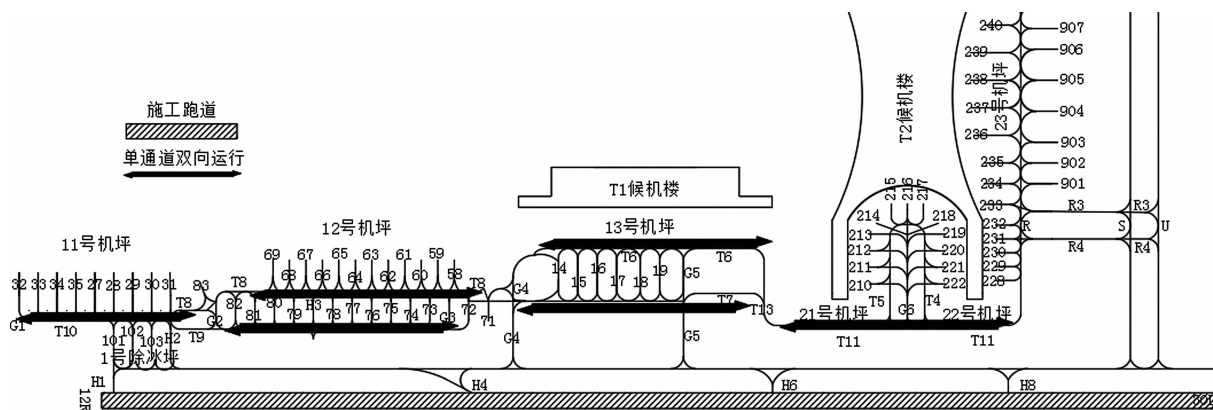


图 5 新郑机场不停航施工期间机场图

不停航施工期间,12R/30L 跑道及对应的主滑行道及联络道关闭,机场处于 12L/30R 单跑道运行状态。单跑道运行使进出 T1 机坪及 21 号、22 号机坪滑行道变为单通道双向运行,航空器地面运行冲突激增,安全风险大,本场机位资源将大幅骤减。

由于 12R-30L 跑道关闭,T1 机坪及 21 号、22 号机坪滑行道变为单通道双向运行,受影响区域机位(14-19, 27-35, 58-69, 71-83, 101-103, 210-222, 228-229)的航空器从机位滑出的路线改变,与滑进机位的路线相同,方向相反。同时,因 T1 货机坪(11 号

机坪)无可利用滑行路线,T1 货机坪将无法使用,货机保障存在困难,需要在寻找另外的机位作为货机坪。

除上述受影响的机位外,其余机位均为不受影响区域机位,即它们的进出机位滑行路线与未施工前相同。

南航维修机库临近南航机坪,位于 83 号机位与 69 号机位之间区域,南飞行区改造对在该区域做航后工作的航空器造成影响,同时,航空器进出南航机坪存在对头冲突,运行效率降低。另外,机场的唯一 C 类试车位在 83 号机位,由于施工原因,导致该试车位周边运行环境复杂化。

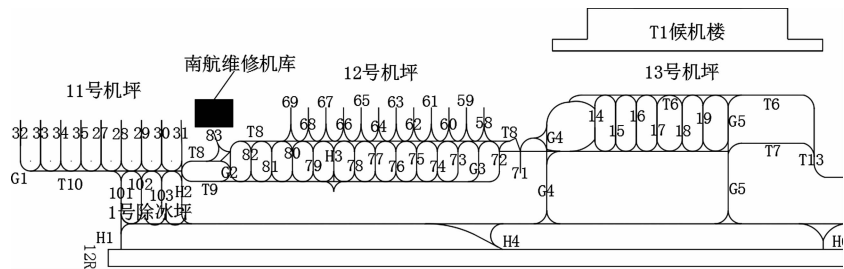


图 6 南航维修机库位置图

由于机位安排会向北倾斜,地面保障单位相应的保障力量向 T2 航站楼北侧转移,导致北侧有限的机坪空间聚集大量交通流,并且在南港湾内南航的保障力量可能会出现长距离往返的情况。

机场的运行效率变化将主要集中在受影响区域机位,因此要在机位分配原则中对此增加附加约束,限制飞机停靠在受影响区域机位的数量,从而减少对整体机位使用的影响,优化机位资源管理。

3.2 不停航施工期间机位使用变化对比

不停航施工期间机场的机位使用效率会不可避免的降低,但是要尽量将降低的程度控制在可以接受的范围内,因此,要对机位使用方案根据所受影响做出调整,下面将对施工期间的机位使用与正常情况下的机位使用做对比,根据对比找出影响运行效率的因素从而进行相应机位使用方案的调整。

表 1 不同状态下的机场使用对比表

	正常状态下的机位使用	不停航施工期间机位使用
T2 航站楼近机位	21、22、23、24 号机坪停靠国内航班;25 号机坪停靠国际航班。	21、22 号机坪受限,23、24 号机坪停靠国内航班,25 号机坪停靠国际航班。
T2 航站楼远机位	T1 货机坪正常使用,机场活动区交通流正常。	T1 货机坪无可用滑行路线,滑行冲突概率提升。
南航维修机库与 C 类试车位	通过 12 号机坪进出,不影响机坪内飞机的正常进出。	航空器进出 12 号机坪存在对头冲突,影响机坪内进出。
航班保障服务	满足日常需求。	北侧机坪空间会聚集大量交通流,南航的保障力量出现长距离往返的情况。

正常状态和不停航施工期间的机位使用变化如表 1 所示,因此,机位使用方案将围绕着 T2 航站楼近机位、远机位、南航维修机库与 C 类试车位、航班保障服务进行调整。

3.3 施工期间的使用方案

在不停航施工中,为了控制机场运行效率的减少幅度,T1 机坪及 21 号、22 号机坪受到附加约束多为半容忍约束。零容忍约束,因此机位应当尽量减少使用。

21 号、22 号机坪为 T2 航站楼的近机位,受不停航施工影响,21 号、22 号机坪的滑行变道变为单通道双向运行滑行道,此时分配至 21 号、22 号机坪附加可容忍约束,尽量减少机位的使用数量。23、24 号机坪受到的是可容忍约束,因此可以把原本停靠在 21 号、22 号机坪的飞机分流至 23 号、24 号机坪,受必须容忍约束影响留下的飞机安排为固定时间段内都为同

出或同进,减少滑行道对头冲突。

当前机场的常用货机机位是 T1 货机坪即 27—35 号机位,施工期间,由于 T1 货机坪无可用滑行路线,停机位附加零容忍约束,货机坪需要重新规划。机场活动区交通流向 T2 航站楼北侧聚集,南侧进出 T1 机坪、21 号机坪和 22 号机坪的滑行冲突概率提升,所以货机坪的选择要避免南侧的滑行道冲突,同时要减少航站楼北侧的交通流压力,因此可以在 901—906 机位之间选出符合要求的机位作为施工期间的货机坪。

不停航施工期间,12 号机坪受到 83 号 C 类试车位以及南航维修厂的影响。附加半容忍约束,运行条件极为复杂,12 号机坪尽量避免使用。

另外不停航施工期间,北侧将会汇聚大量的交通流,地面保障需求北移,南航的保障效率会降低。因此,可以在 907—908 号机位间设置一个临时保障点,

避免南港湾内南航的保障力量出现长距离往返的情况。

4 结束语

随着我国民航事业的蓬勃发展,过去有很多老机场的基础设施设备已经无法满足目前机场吞吐量的需求,因此很多机场已经开始扩建、改造自身的设施设备,而为了不影响机场的日常运行,不停航施工已经成为目前机场建设的主要选择。机场资源分配一直是机场运行的重要内容,目前大多数机场已有的运行方案是可以满足机场正常需求的,但是在不停航施工期间对机场资源如何分配还并没有一个深入研究。因此,未来应当对不停航施工时机场如何保持正常运行进行探索,从特殊状态中找出常规解决方法,从而更好更全面的解决机坪运行资源冲突,为全国机场更

新自身的基础设施设备做出贡献。

参考文献

- [1] 冯晓磊. 综合监视技术条件下的机坪联合资源管理研究[D]. 广汉:中国民用航空飞行学院,2015.
- [2] 瞿磊,韩彦. 浅析不停航施工的安全建议[J]. 民航管理,2019(7):61—62.
- [3] 何俊朋,郑苦苦,田甜. 民用机场不停航施工安全管理措施探究[J]. 工程技术研究,2017(12):143.
- [4] 高世清. 机场资源开发与管理的创新研究[J]. 民航管理,2017(11):55—61.
- [5] 张一宸. 机场机坪运行资源利用的探讨[J]. 民航管理,2018(11):42—47.
- [6] 孙传君. 绵阳机场机坪扩建方案研究及应用[D]. 广汉:中国民用航空飞行学院,2018.

Study on the Management of Airport Stand Resources During Non-Stop Construction

YANG Zi, HE Qiu-zhao, MA Dai-xin, CHEN Hao, LI Yue-song

(Airpory Engineering and Transportation Management School,Civil Aviation Flight University of China,
Guanghan Sichuan 617307,China)

Abstract: This paper studies the use of airport seat resources during non-stop construction. Firstly, the paper compares the daily operation of the airport and the construction of the airport without stopping, and summarizes the newly added restrictions on the operation of the airport under the condition of construction, taking into account the principle of the use of the aircraft position and the constraints on the scene operation of the aircraft. Then, according to the impact of the newly added restrictions on the safe operation of the airport, it is abstracted into the additional cost of the use of the airport as the constraint on the use of the affected airport. At last, the paper investigates the reconstruction construction of an airport airfield, and gives the use plan of the airfield.

Key words: non-stop construction; position resource management; operating limits