

## 北美洲某海上机场跑道延长区不停航勘察组织管理

周和平

中国电子工程设计院有限公司, 北京 100142

**[摘要]**随着人们出行需求的增加,各个民航机场原有的基础设施已无法满足使用需求,在民航机场逐步实施了改造和扩建,但在实施工程之前,需对区域内的地质进行不停航勘察。此文以北美洲某填海机场跑道延长项目为例,分析介绍了在机场不停航条件下跑道延长区的勘察组织管理措施,对今后国外类似项目具有一定参考意义。

**[关键词]**填海;跑道延长;不停航;勘察管理

DOI: 10.33142/sca.v6i5.9205

中图分类号: V351

文献标识码: A

### Management of Non-stop Survey Organization for Runway Extension Area of a Certain Maritime Airport in North America

ZHOU Heping

China Electronics Engineering Design Institute Co., Ltd., Beijing, 100142, China

**Abstract:** With the increasing demand for people's travel, the existing infrastructure of various civil aviation airports is no longer able to meet their usage needs. In civil aviation airports, renovation and expansion have been gradually implemented. However, before the implementation of the project, geological surveys within the area need to be conducted without interruption. This article takes the runway extension project of a reclamation airport in North America as an example to analyze and introduce the survey, organization, and management measures of the runway extension area under the condition of non-stop operation of the airport, which has certain reference significance for similar projects abroad in the future.

**Keywords:** reclamation; runway extension; not suspended; survey management

#### 引言

诺曼·曼利国际机场位于牙买加首都金斯敦,由于跑道两端为海水区域、缺少跑道端安全区,2009年12月,美国航空公司一架737-800型客机在牙买加首都金斯敦诺曼-曼利国际机场降落时冲出跑道造成飞机断裂,91人受伤。为避免类似事件再次发生,同时使该机场跑道满足国际民航组织的建设标准,牙买加民航局计划改造升级该机场、新建跑道端安全区。

在工程建设进程中,地质勘察工作是确保工程建设施工作业活动运行的基础。<sup>[1]</sup>在设计和施工之前,需对跑道端区域的海域进行勘察,且必须在不停航的条件下进行。

不停航勘察是在保持机场正常运行的前提下开展的勘察作业,不停航时,机场未完全关闭,可以按照制定的航班计划接收与放行飞机。根据美国FAA机场建设标准《Operational Safety on Airports During Construction》,在机场运行期间,作业设备不能停放于无障碍物区域内(Obstacle Free Area)、不能遮挡塔台管制员通视跑道和滑行道以及不能遮蔽导航设施信号<sup>[2]</sup>。

民航机场不停航作业虽然维持了机场的正常运行,但干扰了飞机的飞行安全。如在飞行区进行不停航作业,就会使得飞行区内存在大量的障碍物,影响飞行安全;如不停航作业对跑道、滑行道等加以改建和扩建,跑道和滑行道

每天会定时关闭,严重影响某些机械设备的正常使用,如果关闭的跑道、滑行道等标志不明显,深圳会造成极大的安全事故,如果是对助航灯光的改造,也会对驾驶员等产生一定的视觉干扰。<sup>[3]</sup>

根据项目建设方和咨工团队的要求,设备高度不能突破规范国际民航组织(International Civil Aviation Organization)附件14中规定的障碍物限制面。在海上勘察作业过程中,钻机有一定高度,在部分孔位作业时会超出障碍物限制面的高度限制,且放下和移动都很困难,勘察活动会对正常的航班飞行产生影响,存在一定安全隐患。而机场安全保障责任重大,需确保在机场安全运行和有效的组织管理前提下进行勘察作业。本文依托实际工程项目,对海上机场跑道延长区不停航勘察进行组织管理分析,以为类似工程项目提供参考。

#### 1 工程概况

牙买加位于加勒比海西北部,地处北纬17.42度—18.31度,西经76.11度—78.22度,为岛屿国家。全岛东西长234公里,南北宽82公里,领土面积11420平方公里,其中陆地面积10991平方公里。

海岸线长约1220公里,沿海有冲击平原,东部以山地为主,有著名的蓝山山脉,最高山峰海拔2256米,为全岛最高点。中西部丘陵地处石灰岩高原,海拔305米以

上, 约占全岛面积的一半。岛上大小河流有 120 条, 东北部的大河和西北部的黑河是其中最大的两条河, 另外岛上山林间有很多泉水。



图 1 牙买加区域分布图

诺曼曼利国际机场飞行区技术指标为 4E, 现有一条长 2716 米, 宽 46 米的跑道, 并有全长平行滑行道, 跑道号码为 12-30。12 号跑道为 I 类精密进近跑道, 配备了 ILS 仪表着陆系统。30 号跑道未安装 ILS 仪表着陆系统。机场可起降波音 747 及以下的飞机。机场主站坪有 16 个机位, 机位组合为 3E3D8C2B, 9 个近机位, 7 个远机位。另外有 4 个机位为通用航空机位和维修机位。机场的航站楼位于跑道的北侧, 由三个相连的主楼加一个垂直于主楼的 10000 平方米的指廊组成, 总面积为 39881 平方米。跑道的公布距离如表 1 所示。

表 1 跑道公布距离 (单位: 米)

公布距离	12 跑道	30 跑道
可用起飞滑跑距离	2716	2716
可用起飞距离	4073	4073
可用加速停止距离	2716	2716
可用着陆距离	2716	2716

项目计划在跑道 12 端填海延长 300 米, 延长后将跑道两端入口均内移 150 米, 使得跑道端部可设置 60 米长升降带和 90 米长跑道端安全区。

由于勘察工程的实施, 对机场的正常运行和周围环境会产生一定的影响, 如何合理制定勘察计划、安排勘察进程、加强现场管理, 对维护勘察期间机场运行环境尤为重要。因此, 需要制定详细的不停航勘察组织和设计方案。合理组织勘察车辆和船只通行路线, 安排好勘察人员的进场和撤场。另外, 应协调机场各功能区的运行, 包括空侧站坪机位调度, 陆侧道路交通组织和停车场调度等。

根据项目勘察计划, 在跑道延长填海区域布置有 18 个孔位, 钻机的钻杆高度约 7 米, 由于该机场跑道两端设有净空道, 在大部分孔位进行勘察作业时钻杆都突破障碍物限制面的高度, 且该机场白天飞机起降频繁, 只能在机场建设方、咨工和空中管理部门指定的夜间勘察窗口期内进行勘察作业, 并在第二天开航前一小时按要求放置处理设备, 确保跑道能正常起降。

## 2 不停航勘察组织管理

### 2.1 不停航勘察组织管理方案

在本项目不停航勘察管理中, 机场建设方专门聘请了一个专业咨询团队, 建立了以咨工、机场安全管理部门和空中管理部门三方组成的不停航勘察管理组织。咨工负责项目的统筹协调和专业技术审查; 机场安全管理部门负责对所有进场人员作安全培训、证件配发和考试, 所有人员考试合格后方可进场作业; 由于夜间该机场偶尔有通用航空飞机临时起降 (机场管理不严格、且无法避免), 空中管理部门需做好信息的传递和沟通, 提前通知勘察人员及时放下钻杆, 保障指定窗口期内的飞行安全。通过这三方构成的不停航勘察管理组织, 保障本项目勘察能顺利实施。

咨工事先组织勘察实施单位进行现场考察, 完成现场考察后, 负责会同机场安全管理部门、空中管理部门及其他相关部门共同编制不停航勘察组织方案, 方案包括但不限于以下内容:

- (1) 勘察内容、分阶段和分区域的实施方案、建设工期。
- (2) 勘察孔位平面图包括勘察区域、作业区与航空器活动区的分隔位置、围栏设置、临时目视助航设施设置、器具停放位置、车辆、船只和人员通行路线和进出口口等。
- (3) 影响航空器起降、滑行与停放的情况和采取的措施。
- (4) 影响跑道、滑行道标志和灯光的情况及采取的措施。
- (5) 对跑道端安全区、无障碍物区和其他净空限制面的保护措施, 包括对勘察设备高度的限制要求。
- (6) 影响导航设施正常工作的情况和所采取的措施。
- (7) 对勘察人员、车辆进出飞行区出入口的控制措施及对车辆灯光和标识的要求。所有进场的车辆、船和人员必须按要求办理证件, 入场区前由现场安全员发放证件, 入场区时所有人员凭证件领取反光衣, 且一人一证、一车一证以及一船一证接受管理人员的检查。安全员必须提前检查车况和船况, 确保车、船性能良好。车、船、以及浮排顶部安装黄色警示灯, 车、船进出时按照指定路线行驶, 并停靠在指定区域, 未经批准, 禁止进入其他区域。每日作业完, 车、船以及人员离开场区时, 由现场安全员统一收回证件集中保管。
- (8) 勘察动态跟踪的要求。每周开始前勘察人员通过邮件 (新冠疫情期间, 尽量避免人员直接接触) 向咨工提交一次周钻孔计划, 说明本周计划勘察作业的钻孔编号和位置, 每日钻孔作业结束后通过邮件向咨工提交每日的勘察日志, 咨工通过邮件将勘察情况向机场各部门通报, 让机场各部门及时掌握勘察动态。
- (9) 对勘察人员、船只和车辆驾驶员的培训要求。
- (10) 应对各种影响正常运行安全事件的应急预案等。

机场每日凌晨 1:00 左右有运输航班着陆, 机场方将作业窗口期分成两段, 分别为: 20:30-00:00 和 02:30-05:00, 每次钻孔开始前架起钻孔需 30 分钟、放下钻杆需 30 分钟。若孔位于过渡面范围内且钻杆未突破过渡面限制高度, 那么在 00:00-02:30 之间不用放下钻杆, 有 5 小时的作业时间。而大部分孔位于净空道范围内, 钻杆突破了障碍物限制面高度, 00:00-02:30 之间需放下钻杆, 实际可作业时间仅有 4 小时。另外, 作业窗口期内, 偶尔有通航飞机临时起降, 起降前钻孔需放下, 导致本就短的作业时间更短。根据勘察设计合同, 勘察工期为 2 个月, 为保证工期, 需采取措施使得通航飞机不对勘察产生干扰。具体的措施包括:

①无气象因素干扰情况下, 且钻杆高度未突破进近面的限制高度, 通航小飞机从跑道 12 端起飞或者着陆。

②无气象因素干扰情况下, 钻杆高度突破进近面的限制高度, 通航小飞机从跑道 12 端起飞; 当有飞机着陆时, 空管部门提前 30 分钟通知勘察人员放下钻杆。

③受外界因素干扰, 通航飞机必须从 30 端起飞或者着陆时, 空管部门提前 30 分钟通知勘察人员放下钻杆。

## 2.2 不停航勘察管理

咨工和勘察实施单位根据不同勘察阶段、外界环境等因素变化, 适时调整危险源管控方案, 对不停航勘察危险源实施动态管理, 并报安全管理部分备案。

勘察实施单位的项目管理人指派项目组人员在不停航期间进行不间断的值守, 并保持与管制塔台的不间断联系, 时刻保持通信畅通, 同时负责检查现场是否按照不停航勘察方案进行作业, 对勘察人员履行职责情况进行督察, 具体内容包括:

(1) 作业区是否符合相关限制要求, 内容包括:

①在跑道有飞行活动期间, 勘察人员不得进入跑道端之外 300 米以内、跑道中线两侧 75 米以内的区域。

②在跑道端 300 米以内、跑道中线两侧 75 米以内的区域进行的任何作业, 在航空器起飞、着陆前半小时, 勘察单位是否完成现场的清理, 将人员、机具、车辆、船只全部撤离作业区域。

③在跑道端 300 米以外区域作业的, 作业机具、船只的高度以及钻杆高度是否穿透障碍物限制面。

④在联络道、机坪道两边以外进行钻孔勘察的, 当有航空器通过时, 联络道中线至物体的最小安全距离范围内, 是否存在影响航空器滑行安全的设备、人员或其他堆放物, 以及是否存在可能吸入发动机的松散物和其他可能危及航空器安全的物体。

(2) 相关标志是否清晰有效, 内容包括:

是否按照勘察组织管理方案设置的旗帜、路障、临时围栏等必须保持清晰有效, 管理组织发现标识不清晰, 立即要求勘察单位进行整改, 符合相关标准要求后, 方可继续进行勘察。

(3) 勘察单位是否遵守有关安全作业规定, 内容包括:

①勘察人员是否按规定着装, 是否携带相关证件。

②在导航台附近勘察, 是否符合台站的相关限制要求, 是否破坏导航设施临界区、敏感区的场地, 是否使用可能对导航设施或航空器通信产生干扰的电气设备, 航空器运行时, 是否有车辆、船只、人员进入临界区、敏感区。

③在航班间隙或飞行结束后进行勘察, 在提供航空器使用之前是否对勘察区域进行全面清洁。勘察车辆、船只和人员的进出路线穿越航空器开放使用区域, 是否对穿越区域进行不间断检查。发现道面污染时, 管理组织人员要求勘察单位及时进行清洁, 确保航班的正常运行。

## 3 结语

以牙买加诺曼·曼利国际机场工程项目为例, 从勘察准备、证件管理、动态跟踪以及突发事件处理措施等方面介绍了机场跑道延长区不停航勘察的组织管理。勘察在工程项目中是开展设计和施工的基础, 因此显得极为重要, 特别是跑道延长项目, 涉及到不停航。在世界上很多经济不发达和机场管理不规范的国家, 有许多机场亟待改善和扩建, 本文为类似跑道延长的项目提供了经验参考。

### [参考文献]

[1] 赵承平. 工程地质勘察中钻孔技术的应用分析[J]. 防护工程, 2018(17): 12.

[2] 韩彬. 机场改扩建项目不停航施工的安全管理[J]. 工程技术研究, 2018(16): 19.

作者简介: 周和平 (1988.1—), 男, 湖北荆州, 硕士, 工程师, 机场规划与设计。