

深圳机场C12联络道改造工程的创新与挑战

魏凌羽

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建 福州 350014

摘要：本案例聚焦于深圳机场飞行区端联络道改造工程，该工程位于深圳一跑道地面保护区，是机场运行的核心区域，属于民用机场不停航施工。不停航施工项目全过程必须严格落实执行中国民用航空局令第191号的施工安全管理规定和施工安全技术要求，从而达到切实有效保障所有施工人员生命安全以及整个机场安全运营工作的基本要求，确保了既不会耽误现有航班的正常运行，又能够进一步提高安全施工保障效率。面对这一问题，技术负责人魏凌羽及其团队迅速采取了应对措施，通过与监理、业主、飞管、护卫、空管局等10余个相关部门的多次沟通，优化施工工艺，推进专项施工方案，强力组织实施，成功解决了C12滑口不停航施工的问题，确保了工程的顺利进行。

关键词：不停航施工；技术优化；资源整合；精细化管理；环境影响评估



深圳机场全景图

引言：深圳宝安国际机场是深圳对外开放的门户和对外贸易的重要窗口，近年来深圳机场抓住了粤港澳大湾区建设发展的难得机遇，客货运业务得到了稳定的高质量发展，2019年已达到5277.1万人次，但同时日益增长的客流量也给机场扩建施工带来了极大的管理压力，如何全面加强建设施工过程现场施工安全管理、降低安全事故的发生频率、杜绝各种违规操作和野蛮施工、提高安全工程质量、推动机场建设管理朝着科学化、精细化、复杂化的方向发展、确保机场的安全运行，是摆在机场各级管理部门和各参建单位面前的一项重要研究课题。

1 工程简介

深圳机场目前拥有两条平行跑道，分别位于航站楼两侧，深圳机场飞行区端联络道改造工程位于C滑与一跑道之间的C12滑行道，改造范围为一跑道道面边线至距离一跑道中线152m之间的现状沥青道面，改造面积为6900m²，主要包括飞行区土石方工程（含软基处理）、道面工程。其中袖阀注浆709m³，拆除旧沥青道面结构层（沥青面层+水稳基层）6461m²，拆除一跑道旧道肩442.5m²，还建水泥混凝土道面4280.5m²，还建沥青混凝土道肩2623.0m²；及相应区域助航灯光系统工程^[1]。

由于机场深圳宝安国际是我国很重要的现代化对外

通用航空港，因此机场运行安全是第一要务，只能通过不停航施工等管理方法，通过周密有效的工作部署、严格科学的工程管理，在充分确保机场“运行安全、空防安全、管线安全、施工安全”安全性的基础前提下，最大限度地减少不停航施工作业对整个机场正常运营的影响。

深圳机场的日均航班起降量高达1200架次，C12联络道工程位于机场核心区域，施工组织难度极大，再加上禁区施工人员、机械车辆等都必须经过资料审查、通行证件办理、不停航施工培训等才能进场施工，程序繁琐，耗时较长。安全技术措施要求高，场内严格限制区、限高保区、管线影响区等特殊区域都必须编制详细的专项安全技术施工方案，并通过监理、业主、飞管、护卫、空管局等10余个相关部门的审批才能实施，安全技术管理难度较大。

施工期间，将影响C滑与一跑道之间的C12滑行道、C12对应的一跑道及A滑与一跑道的A12滑行道。

2 问题挑战

C12联络道工程属于一跑道的主要联络道，每天约300架次飞机需途经此联络道，上一期扩建时，考虑到不停航施工要求、新老道面及不同基础处理区域易发生差异沉降和沥青混凝土道面更加利于后期运营维护等，距一跑道中线75m内的联络道采用的是沥青混凝土道面。根据机场相关运行部门的反馈，端联络道因常年用于起飞排队，碾压次数多，再加上飞机尾流高温吹袭，沥青混凝土道面已出现严重损坏，经过多次维修后未有改善，对机场运行维保部门造成较大困扰。

如按照现有一跑道关闭模式作业，每个停航日作业时段为02:00~05:30，有效的作业时段为02:30~05:00，每个停航日有效作业为2.5小时，每周停航三天，有效作业

时间为7.5小时，预计施工9个月。若按照原计划实施，施工时间长，施工投入大，且均在凌晨施工安全管理风险极大^[2]。

3 处理经过

C12滑行道紧邻一跑道，业务繁忙，管线复杂、权属部门多，协调难度极大，项目开工后为推进方案落地，我带领项目部技术人员经过现场细致的调查和研究，与设计单位、监理单位、业主单位以及民航空管局等多次的沟通和讨论，发现以下问题1、施工区域位于跑道南端，是沥青混凝土道面，属于机场最繁忙的联络道之一，导致滑行道不堪重负，经常需要维修，据称年维修费用高达200万以上。2、当年新冠肺炎疫情使得机场航班量大幅减少，客观上为局部关闭C12滑行道进行施工提供了可能性。根据以上信息，我们与飞行区管理部组织多次会议讨论专项方案，最终编制并上报了C12滑行道不停航施工专项方案。民航深圳监管局高度重视与支持，为了抢抓有利时机，从不停航施工方案编制上报，到完成各项审批，仅仅用时4天。

针对C12道口的具体情况，利用2019年疫情的空窗期，再加上深圳夏季普遍吹南风的具体情况，飞机大部分由北向南起飞，提出一跑道南向降级使用，关闭C12滑行道，A12滑行道以及对应的一跑道。若风向改变，飞机需由南向北起飞，则小中型飞机由C11进入跑道起飞，大型飞机调整至二跑道运行；北向正常使用，届时将C12联络道的严格限制区变为24小时作业区，增加有效工作时间。为了进一步缩短关闭跑道时间，施工采用二阶段施工，一阶段关闭C12中的2区，此时2区可进行24小时作业，利用每周一、三、五跑道关闭期间进行1区施工，此时跑道运行不受影响。1-1区地基处理完毕后第二阶段再关闭所有区域组织全面施工，此时一跑道南端135米受影响，一跑道南端降级使用。项目部通过与设计方沟通论证，通过采取以下技术措施加快施工进度：（1）将一区地基处理方式由袖阀注浆变更为高压旋喷桩，由于袖阀注浆的工序特殊性，需要先打孔再经过三次注浆方可成型，采用高压旋喷桩可打孔注浆一次成型，可节约7天时间。（2）将水稳碎石层变更为湿贫混凝土，由于施工区域情况复杂，且水稳碎石层施工需要上下两层分开施工，施工间隙大于7天，不利于加快进度，故采用湿贫混凝土，可节约7天时间。

C12滑行道改造计划施工时间：

2022年09月01日至2022年9月30日，计划总工期30日历天；

一阶段：2022年09月01日至2022年9月15日，关闭

二区，采用24小时作业，一区距离跑道中线90米范围内高压旋喷桩采用航后施工，航后作业为每周一、三、五02:00~06:00。

二阶段：2022年09月15日至2022年9月30日距离跑道中线90米范围内高压旋喷桩施工完毕后，关闭部分跑道，一二区均采用24小时作业。

方案获得审批后，项目部利用公司及集团在周边的资源，迅速组织人材机等各类工程资源进场。在施工前进行环境影响评估，确保项目符合机场环境保护要求，减少对机场周边生态环境的影响。在施工过程中，在跑道影响区设置沉降观测点，地基处理过程中密切观测道面变形情况，防止高压旋喷桩对现有道面造成损坏，确保周边构筑物安全，通过高标准控制施工安全和工程质量，通过精细化管理确保项目安全、质量和进度。短短30天内，完成C12道口约6900m²区域软基处理及道面结构层施工。实施过程中实际影响跑道时间仅为15天，并且为机场彻底解决了困扰已久的运行保障问题，节约了大量人力物力，进一步提高了机场的运行保障能力，获得了深圳机场管理各方的高度赞扬。

4 结果 & 影响

经过项目部高效的沟通、合理的技术措施、强大的资源组织能力，C12联络道改造工程提前8个月完成，同时保证了机场的运行安全，满足了业主的工期和质量要求，为深圳机场新一期扩建工程的加速推进贡献了力量，成功赢得了业主的信任，为公司在行业内建立了良好的声誉，获得了深圳机场监管局的高度赞赏。

在施工过程中，项目团队确保了机场的运行安全，没有对机场的正常运营造成影响，工程比原计划提前8个月完成，显示了项目管理团队的高效执行能力，为公司节约了200多万的人机费用，也为深圳机场节约了100多万的维保费用，达到了多赢的目的。

本项目的成功实施，也为后续工作带来了积极影响：

业主的需求就是我们的目标。项目部在确保疫情防控到位的前提下，利用疫情空窗期，瞄准重点、抓住关键，加速推动C12联络道建设进度，在非常时期勇挑重担，展现央企责任担当，获得了深圳机场监管局的高度赞赏。

项目部通过有效沟通、合理技术措施和强大的资源组织能力，通过充分发挥管理效能、以及新技术、新工艺、新理念充分整合和全面应用，通过与机场管理各方定期举行例会，收集各管理方的意见和建议，并及时反馈解决方案和进度，不断改进服务内容和工作方法，在最大程度上确保机场运行安全。

这些积极影响不仅提升了项目团队的能力和信心，也为公司和深圳机场带来了长远的利益，同时为类似项目的实施提供了可借鉴的模式。

下一步，深圳机场项目部将继续落实上级要求，全力配合推动三跑道扩建等重大基础设施项目建设，为深圳机场新一期扩建工程加速推进贡献力量！

5 反思分析

经验萃取显示，本项目成功的关键因素在于有效的利用突发事件产生的有利窗口、高效的沟通、大胆的技术优化及强大的资源整合能力。这不仅锻炼了团队，积累了宝贵的施工经验，还赢得了业主的信任，为公司后续项目的持续跟进奠定了良好基础^[3]。

通过本案例，我们学习到在面对施工难题时，充分的沟通、高效的响应和创新解决方案是确保项目成功的关键。同时，本案例也强调了在机场不停航施工项目管理中，确保机场安全运行和高效的施工效率是可以和谐共存的，为工程技术人员和项目管理团队提供了宝贵的参考和指导。

（1）有效利用突发事件产生的窗口期：新冠肺炎疫情期间，航班量减少，为局部关闭C12滑行道进行施工提供了可能性，这是项目团队能够利用的一个非常时期的有利条件。

（2）高效的沟通：项目团队与设计方、监理单位、业主单位以及民航空管局等多个部门进行了多次沟通和讨论，确保了信息的及时传递和问题的快速解决。

（3）技术优化：通过技术措施的优化，例如将袖阀注浆变更为高压旋喷桩，将水稳碎石层变更为湿贫混凝土，这些措施加快了施工速度，节约了宝贵的时间。

（4）资源整合能力：项目团队利用公司及集团在周边的资源，迅速组织了人材机等各类工程资源，确保了施工的顺利进行。

（5）精细化管理：通过高标准控制施工安全和工程质量，精细化管理确保了项目的安全、质量和进度。

（6）环境影响评估：在施工前进行环境影响评估，确保项目符合机场环境保护要求，减少了对机场周边生态环境的影响。

（7）沉降观测点设置：在跑道影响区设置沉降观测点，密切观测道面变形情况，防止施工对现有道面造成损坏。

结束语

（1）灵活应变：在面对不可预测的外部环境变化时，能够迅速调整计划并利用变化带来的机遇。

（2）沟通协调：跨部门的沟通和协调对于确保项目顺利进行至关重要。

（3）技术创新：采用新技术和工艺可以显著提高施工效率和质量。

（4）资源整合：有效的资源整合可以加快项目进度，减少成本。

（5）环境与安全：在施工过程中，重视环境保护和施工安全，可以减少对周边环境和运营的影响。

（6）精细化管理：通过精细化管理，可以提高施工效率，确保工程质量。

（7）持续改进：定期收集反馈并及时调整策略，有助于不断优化项目管理。

参考文献

[1]许辰澄.基于历史数据的机场系统运行耦合特性研究[D].南京航空航天大学,2020.

[2]李现扬.论施工项目管理风险防控[J].四川职业技术学院学报,2013,23(01):133-138.

[3]吴燕.完善施工项目管理风险防控[J].财经界,2014,(17):93.