

# 虹桥机场隧道整治工程道面保障技术研究

## Study on Pavement Support Technology of Hongqiao Airport Tunnel Renovation Project

金德雄

DeXiong Jin

上海虹桥国际机场公司, 中国·上海 200335

Shanghai Hongqiao International Airport Company, Shanghai, 200335, China

**【摘要】**虹桥机场机坪实施下穿隧道整治工程,面临道面恢复时间难以保证、混凝土浇筑低温施工、后期不均匀沉降对道面影响大等问题。本文研究分析了现有可行的道面恢复及修复技术,提出了以装配式技术为核心的道面保障技术方案,并通过试验段验证,为工程顺利实施提供可靠的技术保障。

**【Abstract】**It is difficult to guarantee the recovery time of the road surface, the low temperature construction of concrete pouring and the large influence of the unevenness settlement on the road surface in the tunnel regulation project of the airport in Hongqiao airport. In this paper, the feasible road surface restoration and repair technology is studied and analyzed. The technical scheme of pavement support with assembly technology as the core is put forward, and a reliable technical guarantee is provided for the successful implementation of the project through the test section.

**【关键词】**虹桥机场;隧道整治;道面保障;装配式

**【Keywords】**Hongqiao airport; tunnel renovation; road surface support; assembly type

**【DOI】**<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i7.928>

## 1 引言

上海轨道交通 10 号线和 2 号线是国内首例不停航条件下采用盾构法施工下穿繁忙机场飞行区的穿越工程。2016 年,地铁运行管理部门在隧道变形监测过程中发现 2 号线跨越虹桥机场飞行区 236-239 停机位区段出现较大管径收敛变形,迫切需要对隧道进行加固。

然而,下部穿越隧道加固施工必然对上部机场道面结构带来影响。一方面,隧道加固须破坏原有机坪道面结构,加固周期长,不可控因素(天气、处治效果)多,道面恢复如采用采用普通水泥混凝土现浇可能无法按期完成施工;另一方面,受工期影响,道面恢复浇筑混凝土,可能面临低温环境,道面混凝土质量保障存在难题;此外,机坪道面局部区域基础加固后可能带来与周边板块的不均匀沉降问题。在飞机荷载的作用下,容易引发道面结构性、功能性损坏,缩短道面使用寿命,严重时还会影响到停靠飞行的安全。因此,为应对 2 号线隧道加固道面恢复及恢复后机坪道面结构病害问题,需要制定完善的道面结构恢复和维修技术措施<sup>[1]</sup>。

## 2 道面保障方式技术分析

如前述,受限于隧道整治工程的进度等因素,虹桥机场道面保障,主要考虑道面的快速恢复及快速修复,一般可以采取沥青摊铺、整板现浇以及预制装配式三种方案,各方案技术经济对比情况如表 1 所示<sup>[2]</sup>。

由表可知,各方案各有优势。沥青摊铺方式处治换板,工艺较为成熟、且造价低,但在机坪上使用,也有变形过大等安全风险,用于快速修复不能全厚度铣刨,解决不了基础问题,且受限于工作面,摊铺时压实效果差,整体处治效果较差;而整板现浇的问题在于造价昂贵,与周边板块材料性能差别大,结合部位易出现损坏,且如出现二次损坏或其他类病害,维修处治难度大。而预制装配方式,采用场外预制、场内安装的方式,使用与原板同类型材料,可避免出现上述两种方式的问题,且造价适中,但也存在板块难以调平等技术难点。

充分考虑上述保障技术的特点,在此次虹桥机场地铁隧道整治工程中,考虑预制装配式的方式进行恢复及修复。采用该种保障技术,主要有以下原因:

- ①采用先预制、后安装的装配式保障技术,机坪现场施工几乎不受高低温、大风、小雨天气的影响,可有效保证工期;
- ②由于施工周期短,对于机坪恢复后不均匀沉降的控制措施考虑并不充分,即时工期允许道面恢复采用现浇,采用装配式方案,可为道面结构损坏快速修复进行技术储备;
- ③对于修复后道面可能出现的不均匀沉降,装配式道面即时出现损坏或板底出现脱空时,可快速换板或起吊板块进行基层修复,将对机场的影响降到最低<sup>[3]</sup>。

表 1 道面保障技术对比

技术类型	沥青摊铺	整板现浇	预制装配式
技术难度	低	一般	较高
已有基础	好	较好	好
作业时间	6~7 小时	8~12 小时 (可分两天)	8~12 小时 (可分两天)
开放交通时间	1~2 小时	1~2 小时	1~2 小时
耐久性	差	一般	好
维修难度	可铣刨,易维修	难	可拆卸,易维修
单块板造价	3~6 万	20 万~30 万	8~12 万

### 3 道面保障方案

经现场勘查,本项目工程范围大致涉及到三个停机位范围,长度约100m,宽度约50m,根据现场情况和技术现状,提出两种技术措施进行分析对比,具体如下:

方案一:装配式道面方案。在隧道加固范围内全部采用装配式道面进行恢复。道面面积约5000m<sup>2</sup>,具体情况如下<sup>[4]</sup>。

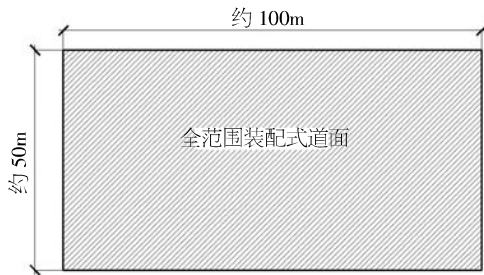


图1 方案一示意图

方案二:现浇+装配式道面。在隧道加固区域采用现浇方式进行道面恢复,加固区外围2快板采用装配式道面结构形式。现浇道面面积约5000m<sup>2</sup>,装配式道面面积约3000m<sup>2</sup>,具体情况如下。

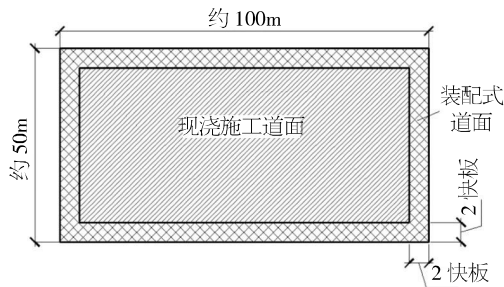


图2 方案二示意图

以上两种方案中,方案一采用全装配式道面可以最大限度的减少对机坪运行的影响,降低用户成本。同时在解决不均匀沉降、运行期病害快速修复等问题方面有较大的优势,但由于首次大规模应用,存在一定的技术风险,且配套费用相对较高<sup>[5]</sup>。方案二中将新旧道面间采用装配式道面形式进行连接,在应对不均匀沉降病害方面具有优势,但如果现浇道面出现的变形、脱空等问题时维修难度较大。具体采取何种方案,主要依据施工进度来动态确定:

①当施工时间较为充裕,采取方案二;②当施工时间不足以实施现浇方案,采取方案一。

### 4 试验段验证

为验证上述技术方案的可行性,在上海龙华机场对上述方案进行了试验。其试验的主要技术路线如图3所示,现场实施效果如图4和图5所示。

龙华机场装配式试验段结果表明,采用装配式对于道面

进行恢复或修复,应用效果良好,施工质量及施工效率均可以满足虹桥机场道面保障的要求,具有可行性<sup>[6]</sup>。

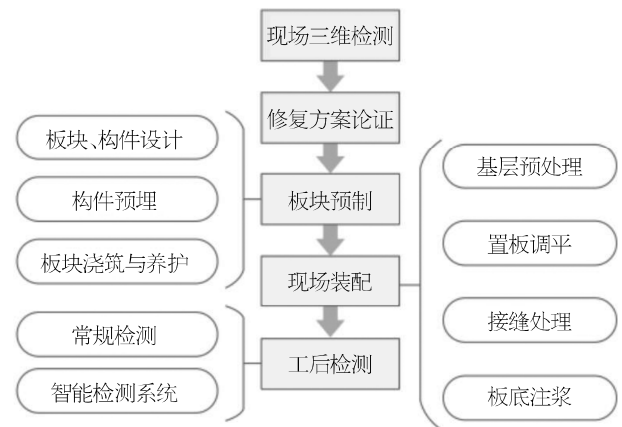


图3 试验段技术路线



图4 试验现场

### 5 结语

通过研究,获得成果与结论如下:

①以隧道整治为主要目标的机场道面恢复,应综合利用现有技术手段,以尽量减少对机场正常运行影响,保障道面使用耐久、安全<sup>[7]</sup>;②技术分析及试验段验证结果表明,以装配式为技术核心的技术方案,施工周期可控、对环境要求低、可有效降低不均匀沉降对道面结构影响,并可拆卸维修,可为虹桥机场隧道整治工程道面恢复及后期维修提供可靠保障。

#### 参考文献

[1]唐新安.应用预制吊装法修筑混凝土路面[J].西安科技学院学报,1995,(01):89-91.  
[2]贾建强,翁兴中,杨炳会,等.预制块道面在飞机荷载作用下的结构响应研究[J].混凝土与水泥制品,2011,2(2):35-37.  
[3]郑国永.水泥混凝土路面预制拼装快速修补技术研究[D].上海:同济大学,2008.  
[4]刘卫东,侯子义,王大鹏.全厚式水泥混凝土路面快速修复研究与应用现状[C]//第五届(2011)国际路面养护技术论坛,2011.  
[5]田波,傅琴,陈志杰,谢晋德,彭鹏,袁祖光,付智,罗焘,刘英,侯荣国,王大鹏,王霞良,孙宏峰,莫秀雄,何哲.路面施工辅助构件、混凝土板及路面施工方法[P].北京:CN102587265A,2012-07-18.  
[6]中华人民共和国行业标准.民用机场飞行区技术标准(MH5001-2013)[S].北京:中国民用航空局,2013.