

# 机坪输油管道施工中的创新与应用

金国标<sup>1</sup> 成龙<sup>2</sup>

1 中国航空油料有限责任公司宁波分公司 浙江省 宁波市 315000; 2 北京中航油工程建设有限公司 北京市 顺义区 101300

**【摘要】**本文以南方某机场新建机坪输油管道项目为例,从高效建设角度出发,有效结合机坪输油管道运营需求,对项目施工中的创新与应用进行总结,为后续类似工程施工提供支持。

**【关键词】**机坪输油管道; 建设; 创新; 应用

随着我国民航业的快速发展,我国民航机场建设也取得很大的进步。民用机场机坪输油管道是现代大机场建设的重要一部分,是给飞机加油的大动脉,在飞机加油保障中,起着保驾护航的关键作用。因此,机坪输油管道工程建设可靠、功能齐备等将影响未来机场飞机加油的保障能力。本文以南方某机场新建机坪输油管道项目为例,分别从工艺、电气、结构多个专业进行总结介绍。

## 1 工艺

### 1.1 测漏井做法改进

测漏井是机坪输油管道工程的一个重要附属设施,能在机坪输油管道发生泄漏时,运营人员通过检测测漏井内油气浓度辨识泄漏位置。现阶段机坪输油管道工程测漏井浇筑在站坪内,基本按照加油栓井做法,高于站坪 30mm,放坡半径为 1000mm。该做法未考虑测漏井尺寸小于加油栓井尺寸,在后期投用后易被低高度货运保障车刚蹭,且测漏井本身防雨水倒灌的要求比加油栓井低,故本项目采用高于站坪 10mm,放坡半径为 1500mm 后,经多种机坪保障车辆行驶验证,可有效避免刚蹭,同时未有积水倒灌、污垢集聚现象。

### 1.2 支管沙保护做法

机坪输油管道主管会连通多类支管,包含加油支管、高点排气装置支管、低点排水装置支管。根据工程设计施工要求,垂直方向的支管易需要 200mm 的沙保护,避免回填料挤压造成防腐层破坏。但沙本身流动不固形,以前采用编织袋堆积保护,该方式能达到设计施工规范要求,但南方地下水位高,编织袋破损后沙流失容易造成该段道面下土基空鼓,最终导致道面错台或断裂。本项目采用支管外套钢塑管,中间沙填充,两头砂浆或麻油丝封堵的做法,该做法可有效保护管道防腐层,同时减缓沙流失速度,同时钢塑管本身强度可减少空鼓对道面和管道影响。

### 1.3 排流装置

本项目采用牺牲阳极对机坪输油管道防腐保护(新设计机场基本已改为外加电流保护),机坪输油管道在与机坪外管道连通前,该方式能取得较好的防腐效果,且检测保护电位符合规范要求。机坪内外管道连通后,测试桩内检测管地保护电位在  $-0.6\text{v}$  至  $-2.5\text{v}$  之间飘移,后排查因机坪外输油管道与地铁交叉,造成杂散电流影响机坪输油管道牺牲阳极保护。本项目经多方论证,采用地铁两侧加装多组排流装置。排流装置投用后,经检测能有效降低地铁运行对管道保护电位影响。鉴于大机场与地铁、高铁联运是发展趋势,以后同类项目建设前应考虑预留排流装置位置。

### 1.4 铝热焊接点处的防腐补强

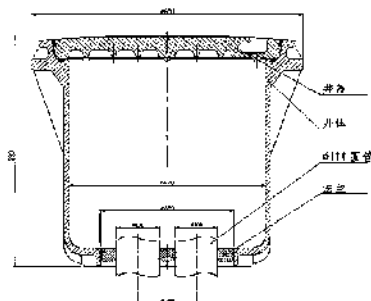
机坪输油管道工程无论采用采用牺牲阳极还是外加电流保护,至少存在测试桩需进行铝热焊与管道连接,该部分附件本为出于对管道防腐而设置。但在开挖部分在用管道该部分位置时发现,原采用补伤片进行防腐的做法,因接点本身不规则,故无法完全排清内部气泡造成补伤片脱漏,最终该接点成为输油管道的防腐薄弱点。总结后续经验,该部分铝热焊接点应采用热收缩套防腐,虽然该做法增加部分费用,但能避免因完全排清内部气泡而防腐层完全脱落,能很好地起到保护管道的作用。

## 2 电气

### 2.1 电缆井创新应用

机坪输油管道项目电缆走线大部分借用机场现有电缆套管,部分条件不具备情况时采用自铺电缆套管及电缆井。因机坪内浇筑电缆井井体强度需满足停机坪道面要求。本项目原采用  $1.8\text{m}\times 2.4\text{m}\times 2.4\text{m}$  现浇井体,需大量开挖、地基处理、井盖需浇筑 400mm 厚 C30 混凝土。该做法施工难度高、养护时间长、施工成本高。后经与

加油栓井厂家沟通,项目对加油栓井体改造成 DJ-47 型电缆井。该电缆井为成品,可直接浇筑于道面内,井盖满足在道面使用要求。电缆井由现浇混凝土井改为 DJ-47 型成品电缆井后,单座井节省成本约 3 万元,同时便于施工和美观。



DJ-47 型电缆井示意图

图 1 成品电缆井

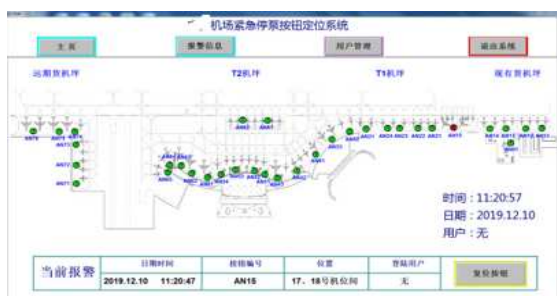


图 2 机坪 ESD 简易定位系统

## 2.2 机坪 ESD 简易定位系统

目前国内投用的大部分机坪输油管道项目 ESD (紧急停泵系统)并不具备精确定位功能,因管道泄漏或误操作触发油库停泵,调度人员和油库值班人员都不能及时知道是哪个机位产生报警,故不能进行有效的应急响应。本项目创新提出通过多芯电缆排序编码及自主程序开发实现 ESD 装置精确定位功能,可有效提升管道安全运行的可靠性,为后续机场建设提供一种减少建设成本的方案,同时该做法能有效解决机坪 ESD 系统隐形回路故障(系统失效)或启停装置失效(系统误触发)等问题。

## 3 结构

### 3.1 原状土回填

本项目位于南方机场,道面土基采用堆载预压处理。机坪输油管道基本铺设在堆载塘渣层,管道下沟沙保护后,原计划采用级配砂石回填,采用压实度检测。项目在组织多次铺设试验段后,检测结果都不理想。考虑到机坪输油管道开挖宽度和较多支管干扰,不具备大型机械碾压的施工条件,项目调整级配砂石为原状土回填(即堆载塘渣),同时控制回填塘渣的粒径,能有效达到规范固体容积率 0.83 的要求。该回填方式在控制回填塘渣

的粒径和加强施工管理后,能有效降低建设成本。

### 3.2 阀门井附件创新应用

根据机坪输油管道建设要求,每隔一定机位需设置截断阀,配套建设阀门井。阀门井浇筑于机坪道面内,用于阀门操作、维护等。本项目借鉴其他机场采取如下做法:在井体浇筑前顶部预埋吊钩,吊钩可承载两个双关双断阀重量,该吊钩可在阀门吊装拆换时代替龙门架功能,减少机坪阀门井内操作的程序及难度。在采光孔侧预埋支架,设置集水坑导管,导管底部安装单向阀,顶部安装快速接头,可与多功能车直连抽排积水,大大减少运营单位阀门井抽排水作业量。扶梯侧边安装警示旗,扶梯口挂牌密闭空间警示牌,提升扶梯即可完成作业需要的警示要求。

### 3.3 改造项目的基层施工

因机坪输油管道工程较特殊,不同于机坪消防管路只有部分消防栓支管,也不同于灯光弱点管路可以钻孔安装。机坪输油管道工程每个机位都有 1 至 3 个加油栓、1 个测漏井及部分机位存在测试桩和高低点排水装置。当机坪输油管道为新建站坪时,可以采用水泥稳定碎石基层,通过调整机具的行车路线进行碾压,对局部转弯、边角松散部分采用 C15 混凝土作为道面基层回填材料。对于破除恢复的改造项目,基层基本不具备碾压的施工条件,确实无法碾压的部位应采用 C15 混凝土回填,同时,为协调素混凝土与两侧半刚性基层的刚度差异,应在该部位面层和基层之间设置土工布,道面面层应采用双层钢筋网片进行补强。

## 4 结束语

随着我国民航建设的快速发展,现阶段机场在能达到一定规模的情况下,迁建和扩建机场建设基本会选用机坪输油管道作为飞机供油方式。因此,机坪输油管道建设项目将在接下来一段时间会有长足发展,本文对南方某新建机坪输油管道项目进行总结,提出部分施工做法、技术的创新应用,旨在提升行业建设质量,促进民航供油工程更好发展。

### 【参考文献】

- [1]MH5008-2017《民用运输机场供油工程设计规范》[S].北京:中国民航出版社,2017.
- [2]MH5034-2017《民用运输机场供油工程施工及验收规范》[S].北京:中国民航出版社,2017.
- [3]金国标.基于 MCGS 和 FX3U 实现机坪 ESD 在线监控的技术和应用[J].化工管理,2020(09):120-121.
- [4]石海平.杂散电流影响管道检测与维护探讨[J].民航管理,2015,12(6):61-64.