

空管工程外台站更新改造项目土建工程的常见问题与重难点分析

何赞航

中国民用航空中南地区空中交通管理局 广东广州 510000

DOI: 10.12238/ems.v7i5.13123

[摘要] 随着民航空管基础设施建设的全面推进,外台站更新改造项目也陆续进入规模化实施阶段。历经数十年服役周期的既有外台站普遍面临建筑结构安全性下降、设施功能老化失配等突出问题,亟待通过系统性改造实现技术升级。本文以中南地区典型空管外台站改造项目为研究对象,采用实证分析方法,系统梳理土建工程中存在的三类典型问题:围墙翻修重建的危险性较大、原消防水池容量不能满足需求、雷达塔翻新可能涉及到脚手架危大工程作业、墙面小修小补普遍存在,并对项目实施过程中的重难点进行了详细分析,旨在为相关项目的顺利实施提供有益参考。

[关键词] 空管工程; 外台站; 土建工程; 常见问题; 重难点分析

引言:

随着我国航空事业的蓬勃发展,空管工程作为保障航空安全、提高空域利用效率的关键环节,其基础设施建设的重要性日益凸显。近年来,各地机场改扩建、管制能力提升配套建设的空管工程呈现出大片铺开的态势,与此同时,雷达站、导航台等外台站的更新改造项目也陆续实施。这些外台站大多建设于二十年前,受当时技术条件、材料质量以及长期使用等因素的影响,如今已出现诸多土建方面的问题,急需进行维修改造。外台站作为空管系统的重要组成部分,承担着重要的信号监测、通信传输等任务,其土建工程的稳定性和可靠性直接关系到台站的正常运行和航空安全。因此,深入分析空管工程外台站更新改造项目土建工程的常见问题与重难点,对于确保项目的顺利实施和台站的安全运行具有重要意义。

一、空管工程外台站更新改造项目土建常见问题

(一) 围墙翻修重建的危险性较大

近年来,随着我国对安全生产的关注,有关的法律和政策相继出台,对建筑结构如墙砌筑的安全性提出了更高的要求。围墙作为总图工程中的建设内容,承担着保护台站安全的重要作用。根据民航局下发的《民航空管单位安全保卫设施配置及管理办法》,围墙还需满足不同等级的安防要求,如对围墙高度、围墙上沿防攀爬措施,都有明确的规定。

然而,不少老旧台站的围墙,因建造时间较长,长期经受风雨侵蚀和地基沉降等原因,产生了一定的裂缝。有些墙体甚至发生了整体倾覆,有坍塌危险,对台站的安全构成了极大的威胁。然而,在建设工程中,因其周围可能有高压线、通讯线路等设施,加之场地狭小,大型设备难以进场,这些情况均使围墙重建的难度升级。

(二) 原消防水池容量不能满足需求

随着台站设施数量的日益增多以及业务的日益增长,现有消防水池的能力已经不能适应目前消防工作的需要。为了保证台站的消防安全,新的消防水池已成为一项必要的工作。但是,在建设新的消防水池时,要注意选址、地基处理和防水施工等诸多问题。与此同时,建设工程还会对周围环境及既有设施产生影响,因此必须进行防护。

依据新颁布的《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2025),对新建的消防水池进行了详细的分析,并结合实际的火灾危险性、火灾历时和消防用水情况,提出了相应的建议。同时,在消防水池选址、地基处理以及防水施工等方面,也对消防水池的选址、地基处理以及防水施工等都提出了更高的要求。

(三) 雷达塔翻新可能涉及到脚手架危大工程作业

雷达塔作为雷达站的标志,对其外立面形象的翻新是必要的。雷达塔在服役过程中,由于长期受到外界环境的作用,基本上都出现结构老化、外立面破损等问题。由于雷达塔天

面平台一般为飘出,对塔身和塔底的翻新很难通过吊篮实现。同时,若雷达塔底出现漏筋问题需大面处理,则需要搭设落地式脚手架,可能涉及危大工程(搭设高度24米及以上)。因此,对施工的安全管理提出了更高要求。

近年来,国家有关部门相继颁布了一系列的政策、法规,以加强对脚手架危大工程的安全管理。《建筑施工脚手架安全技术规范》在新一轮的修订中,对脚手架的安装、使用和拆除等各个阶段的安全性提出了更高的要求。

(四) 墙面小修小补普遍存在

台站房屋普遍存在一些小问题,如墙体渗漏、墙皮脱落等,一旦处理不当,不仅会影响到建筑的外观质量,而且还会带来更大的安全风险。墙面渗水主要由防水层老化、开裂等原因引起,墙面剥落多与基层处理不当、施工材料质量等有关。

近年来,由于施工工艺的发展,以及新型建材的大量使用,对墙体漏水、墙面剥落等病害的修补技术有了较大的提高。针对墙面剥落现象,还可采取更先进的基层处理工艺及材料,以改善其粘结强度及耐久性。针对墙体或天花漏水现象,一方面可以采用新型防水材料,一方面可以在条件允许的情况下设置钢结构坡屋面。

二、空管工程外台站更新改造项目土建重难点分析

(一) 编制不停航施工方案

外台站内的雷达、导航、气象设备一般处于24小时不停机运行状态,因此台站的更新改造工程往往存在设备不间断运行的要求。如广州某雷达站更新工程,仅允许雷达设备停机数小时内,这就意味着新老设备仅能在割接的当天停机,在割接前要充分与有关部门沟通,形成不停航施工方案,申报有关手续。

不停航施工方案主要涉及民航专业工程,与之有关的土建工程主要有高压供电临时方案和专业机房交叉施工。为了保障高压供电,可以在前期考虑主备方案,如广州某雷达站主用临时箱式变压器供电,备用油机供电,实现供电双重保障。另外,专业机房内土建与民航专业工程不可避免出现交叉施工,如电缆沟敷设、线槽开孔、装修等,需提前预判并分清工作界面。

(二) 采取分段翻新围墙方式

围墙牵涉多方面,在施工安全角度,由于台站一般在山顶上,围墙外的工作面一般较狭窄,难以使用大型设备作业,且若大型设备作用若使用不当,容易引发连片围墙倒塌甚至台站滑坡的后果;在台站安防的角度,围墙重建的过程中需要采取措施保障设备安全与正常运行;在工程造价的角度,围墙工程往往涉及较大工程造价。因此,围墙的翻新既是重点也是难点。

围墙的裂缝一般分为结构性裂缝和非结构性裂缝。原则上,对严重的结构性裂缝有必要拆除重建,其他裂缝可酌情

考虑其他翻新方式,如注浆补强或仅在原状上加高。在前期阶段,结构专业人员应当审核围墙翻新方案的合理性,如广州某雷达站,由原方案的全部拆除重建变更为部分拆除重建、部分铁艺栏杆加高、部分表面翻新,部分拆除重建亦考虑结构优化,为工程实施带来极大便利。

(三) 按需选择水箱材质

在确定消防水池位置时,要综合考虑其与周边建筑物的距离、地质及排水状况等因素。在工程实践中,消防水池因设置不合理常常出现漏水、沉降等问题。在基础处理方面,为确保消防水池的稳定性,必须根据工程地质勘察情况,选用合适的基础型式,如独立式或筏式基础。如广州某雷达站原设计方案为在土坡上直接放置120立方米的玻璃钢消防水箱,应结合结构专业意见考虑箱体对土坡的压力,避免发生滑坡现象或不均匀沉降现象。

根据场地条件及用户需求选择消防水箱的不同材质。若场地有限,采用钢筋混凝土结构埋地式设计,需要审核覆土完成面,避免小部分突出影响使用和美观。如近期新建的中南地区一二次雷达台站,均采用钢筋混凝土结构埋地式设计。若场地使用仍有冗余,结合使用单位需求,可采用成品玻璃钢水箱直接放置于地面上,便于日常检修。

(四) 开展地下管线探测

台站在建成后运行过程中经常发生管线变更的情况,而这种变更并不会显示在原始竣工图上。若一味地依赖竣工图开展开挖作业,极有可能破坏管线,对雷达运行产生重大安全影响。一是在建设资金允许的情况下尽可能开展全场地及周边的地下管线探测,确保管线安全。二是对于已知线路,应提前与有关部门取得联系,了解它们的走向和分布情况,采取隔离措施。三是在已知管线的附近施工作业时,必须设置警示标志,规定施工机器的高度和作业范围。

(五) 确保雷达塔外脚手架施工安全

雷达塔改建工程需要搭设高空脚手架,脚手架的搭设质量直接关系到施工人员的安全。施工时应严格按照相关规范进行,确保结构的稳定性。在施工期间,要加强对脚手架的安全管理,定期巡视,维修,以保证其不出事故。例如:对脚手架立柱、横杆、剪接条等进行检查,确保其连接牢固;施工现场应有安全梯和防护栏,防止人员从高处坠落。

雷达塔长期使用,存在结构老化和腐蚀的问题,需要加强和维护。在雷达塔的加固中,应根据实际工程的实际情况,选择合适的加固方法,如粘贴碳纤维布、加大截面加强等。通过对雷达塔腐蚀部位的彻底清理和修复,采用防腐涂料对其进行防腐处理,以提高其使用寿命。

(六) 确保法拉第笼网全覆盖

安装法拉第笼是常用的屏蔽信号的方式,空管工程重要场所都应按设计要求施工法拉第笼六面屏蔽网,如设备机房和管制场所。台站均有重要的设备用房,且台站更新往往涉及改变房间布局,或更新门窗、封堵门窗等。一方面,新建设备用房必须审核其施工图中有无遗漏法拉第笼网的设计内容;另一方面,某些设备房间(若本身存在法拉第笼网)封窗时,封窗位置也应补齐法拉第笼网,并与原墙体内部的法拉第笼网连接。若某些设备机房(若本身存在法拉第笼网)需要开窗,则该窗户也需与原墙体内部的法拉第笼网连接。

三、应对策略

(一) 加强前期规划与勘察

在建设方案前期,应充分考虑项目是否存在不停航施工要求,是否需要编制不停航施工方案,是否存在高压供电的特殊要求。有必要对项目进行总体规划、勘察,审核围墙翻新方案是否具有可行性,以及围墙是否涉及较难解决的空管安防问题,在建设方案前期提前综合考虑。在项目开工之前,应对周边环境 and 原有设施进行详细勘察,制定合理的施工方案。例如,对围墙周边可能存在的高压电线、通信线路等设施,必须精确地测定其位置、高度及与围墙的距离,在进行建筑物设计时,要全面考虑如何避免对其造成影响或损坏。

为了保证数据的准确性和可行性,可委托专门的测绘团队和相关的设备管理机构进行探测。按需选择适合现场实际条件的消防水箱,尽量在施工图阶段予以落实。

(二) 强化施工安全管理

落实安全生产责任制,要求施工单位建立健全施工安全管理体系,加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和操作技能。掌握相关法律,法规,操作规程,应急处理能力。以民航专业工程安全隐患识别和检查为契机,开展土建工程相关安全检查,加深对工程建设过程中可能遇到的各类危险因素的认识,并掌握相关的安全预防方法。

在施工现场设置明显的安全警告标志,对发现的安全隐患要进行彻底检查,并及时消除隐患。对施工现场进行全方位的检查,重点是脚手架搭设,高空作业,电气安全等。对存在的安全隐患,要及时下发整改通知,明确整改责任人、整改时限和整改措施,保证在整改过程中存在的隐患能够及时排除。

对危大工程的专项施工,要严格按照有关规范实施。在工程建设中,应严格按照设计要求执行,并对其进行检查,并对其运行状态进行监控,以保证其稳定、安全。

(三) 提高施工质量控制水平

全面加强对施工过程的质量控制,严格按照施工规范和设计要求进行施工。在工程建设中,应建立健全工程质量检测体系,按照法律法规要求委托第三方检测单位,保证工程质量达到标准。如对基础、墙体和防水等重点部位的施工都要进行严格的抽检。地基处理完毕后,需进行承载力测试;在砌筑工程中,应注意砌筑的质量与技术;防水工程完工后,应做气密性测试,以保证防水性能。要对原料、零件等进行严格检查,以保证产品的安全性。原材料和结构件进场后,核对通过的成品的品质证明书和规格;为确保原材料和结构件的质量,应采取防潮、防锈和防腐措施。

(四) 注重维护与管理

工程完工后,应加强对工程的维修和管理。对项目施工过程中遇到的一些问题,要进行定期检查。制定检查方案,对检查内容、检查次数、检查人员进行详细检查,并商定完成期限。建设单位与使用单位建立互利共商的机制,有问题及时发现并落实整改,涉及使用需求及整体美观方面,尽可能让使用单位深度参与,确保最终效果达到使用单位的基本要求。

结语

空管工程外台站更新改造作为典型的基础设施迭代工程,虽单体规模有限,但受制于空域安全防护等级要求,项目所涉及的重难点较多。研究表明,土建方面普遍存在结构、消防、安全作业及装饰装修相关问题,可能涉及不停航施工、分段更新围墙、按需选择水箱材质、开展地下管线探测、确保雷达塔外脚手架施工安全、确保法拉第笼网全覆盖等项目重难点。建设单位应当加强前期规划与勘察,强化施工安全管理,提高施工质量控制水平,注重维护与管理,实现空管工程外台站改造达到预期目标。本研究形成的管理策略为民航空管台站更新改造提供了可推广的思路,其方法论对同类基础设施改造具有普适价值。

【参考文献】

- [1]李聪,吴刚.信号系统更新改造中的站台门接口方案研究[J].城市轨道交通研究,2024,27(12):351-355.
- [2]高斐,陆洲,谢淑娟.新时代空管系统维修保障标准化体系研究[J].标准科学,2024,(11):75-80.
- [3]朱凯全.双重预防机制在空管安全保障中的应用探析[J].民航管理,2024,(11):46-48.
- [4]李永乐.上海浦东国际机场捷运线站台门控制系统的设计和实现[J].城市轨道交通研究,2020,23(10):178-180.
- [5]李勇.民航空管设备系统安全与可靠性研究[J].民航管理,2018,(04):48-51.