

探析通信工程建设项目风险管理策略

周 宇

民航西南空管局 四川 成都 610000

摘 要：通信工程含民航空管通信建设具备点位分散、户外作业多、技术专业性强等特点，项目全周期存在多重风险。当前行业风险管理普遍存在风险识别片面、管控机制不完善、专业能力薄弱、考核监督缺失等突出问题。本文依托全生命周期与全面风险管理理论，系统识别各类项目风险、剖析管控短板，从全周期管控、专项风控、动态预警、人才制度保障方面提出优化策略，助力提升通信工程建设整体风控质量与安全水平。

关键词：通信工程；建设项目；风险管理策略

引言：当前我国通信基础设施与民航空管通信工程建设持续提速，建设场景愈发复杂，工程质量与运行安全直接关系通信服务及民航运行保障能力。受自然环境、专业技术、合规标准、现场管理等多重因素影响，项目建设全流程易滋生各类风险。为解决传统风控被动、管控碎片化的问题，本文结合行业特性与风控理论，系统梳理风险隐患，构建系统化防控体系，为通信工程项目高质量建设提供有效参考。

1 通信工程建设项目风险管理相关理论概述

1.1 通信工程建设项目概述

(1) 项目定义与范畴。通信工程建设项目是支撑通信网络搭建、升级与运维的基础性基建工程，建设范畴包含基站改造、线路铺设、机房设备升级、网络优化等内容。其中，民航空管通信工程是核心专项分支，主要服务民航飞行安全与空管指挥调度，涵盖空管各类专用通信系统、机房配套、信号覆盖优化、设备迭代升级等专属内容。项目贯穿硬件搭建、系统调试、性能优化全流程，广泛应用于民用通信、政企专网、民航空管等场景，是保障空管安全运行、航班有序调度的核心基础设施。(2) 项目核心特征。该类项目具备鲜明行业特性：一是技术专业性强，融合多领域技术，民航空管项目需兼顾通信技术与民航专属规范，技术精度、稳定性标准远高于普通工程；二是建设点位分散，多为分布式跨区域施工，空管设施布局于机场、空域等专属特殊点位；三是户外施工占比高，受自然环境制约显著，机场净空区施工时限、气象管控要求严苛；四是合规敏感性强，需贴合各类行业规划与规章，空管项目安全合规优先级极高；五是工期管控刚性强，整体工期紧凑，空管工程需避开航班高峰，施工窗口期有限，延期管控要求严格^[1]。

1.2 项目风险管理核心理论

(1) 全生命周期管理理论。该理论为风险管控核心基

础，主张风险管控覆盖项目立项、设计、施工、验收、运维全阶段，摒弃阶段性管控模式，实施动态全程管控，实现风险前置预防、过程管控、事后复盘全链条管理。民航空管通信工程需结合民航运行特点，将安全标准贯穿项目全流程，实现建设与运维无缝衔接。(2) 全面风险管理理论。该理论聚焦全方位、全员化管控，突破单一安全管控局限，整合人员、技术、成本、安全、合规等多维度风险要素，统筹各施工环节与参与主体，搭建系统化防控体系。空管工程需统筹监管、空管、施工、运维多方主体，重点防控合规、空域运行、通信中断等交叉专项风险。

1.3 风险管理核心流程

(1) 风险识别。作为风险管理首要环节，通过资料梳理、实地调研、专家研判等方式，排查项目全流程潜在隐患，明确风险类型与来源。空管工程重点排查空域施工干扰、设备信号冲突、合规不符、指挥通信中断等专属风险。(2) 风险评估。采用定性与定量结合的方式，研判风险发生概率、危害程度与影响范围，划分风险等级。空管项目以飞行安全、指挥调度影响为核心指标，优先评估高危害专属风险。(3) 风险应对与监控。依据风险等级制定差异化防控、规避与补救方案，同时开展全程动态监控，结合项目进度与环境变化优化防控策略。空管工程需建立实时监控机制，杜绝干扰空管正常运行的风险隐患。

2 通信工程建设项目风险识别与现存问题

2.1 项目全周期风险类型识别

(1) 技术风险。通信工程技术集成度、专业性高，全程存在各类技术隐患，主要包括前期设计适配性不足、新设备新技术应用不成熟、现场施工操作不规范、新旧设备兼容性差等问题，直接影响工程质量与网络运行稳定性。民航空管通信工程具备专属技术风险，频段适配不当、信号存在盲区、指挥数据传输延迟、设备与空管系

统不兼容、施工干扰地空通信等问题,会直接影响航班调度,危及飞行安全。(2)管理风险。项目参与主体多、施工环节复杂,管理难度大。普遍存在人员配置不足、岗位职责模糊、跨部门及班组协同不畅、信息传递滞后、管理制度落实不到位等问题,易造成施工管控混乱、进度滞后。此外,民航空管工程多方协同机制不完善、专项管理规范执行不严、现场无专职空管安全监督员,易导致施工管控与空管运行脱节。(3)成本与进度风险。工程材料价格受市场波动影响显著,叠加预算编制不合理、成本管控缺失,易出现超支问题。同时户外施工环境复杂、技术难题、人员调配不当等易引发工期延误,增加额外成本。空管工程需避让航班高峰,施工窗口期有限,工期延误风险更高,且专用设备采购成本高、损耗大,进一步加剧成本管控压力^[2]。(4)安全与合规风险。项目多为高空、露天作业,存在设备、线路及人员作业安全隐患,不规范施工会放大风险。项目审批流程复杂,行业标准、政策动态调整,易引发合规及工期风险。民航空管工程合规标准严苛、审批部门多,空域、净空、电磁环境管控严格,施工引发的电磁干扰、净空超标等问题,属于高等级合规安全风险。

2.2 项目风险评估分析

(1)定性评估。定性评估依托行业专家与项目管理人员实操经验,结合项目规模、施工环境、技术标准等条件,主观研判各类风险的发生频率与危害程度,划分高、中、低三级风险,筛选主次风险,为差异化管控提供依据。空管工程需联合行业专家研判,将影响飞行安全、干扰空管指挥的风险划分为高等级核心管控风险。(2)定量评估。定量评估以数据化为核心,运用风险矩阵法、层次分析法等工具,量化测算风险发生概率与影响权重,规避主观评估偏差,提升评估科学性。空管工程重点量化电磁干扰概率、通信中断时长、数据调度偏差等专属指标,精准评估风险对民航运行安全的影响程度。

2.3 当前项目风险管理现存核心问题

(1)风险识别不全面。现有风险识别侧重施工阶段,忽视立项、设计、验收、运维等环节的隐性风险,全周期排查存在漏洞。空管工程尤为突出,普遍忽略电磁环境、空域合规、系统适配等专属隐性风险,风险识别未贴合民航安全运行核心需求。(2)风险管控机制不完善。当前管控模式被动,以事后整改补救为主,缺乏前置预判与事中动态监督的全流程体系,风险防控前瞻性不足。空管工程缺少民航专属前置管控机制,对施工信号干扰、运行冲突等突发风险预判能力薄弱。(3)风险管理专业性不足。基层管理人员专业能力参差不齐,缺乏系统化风

险研判与应急处置能力,对新型、隐性风险敏感度低。多数人员不熟悉空管专属规范与空域管控要求,专项风险处置能力难以满足项目管控需求。(4)风险监督考核缺失。项目缺少完善的风险监督与专项考核机制,无明确考核标准、无专人监督落实,各项管控制度流于形式,人员风控工作积极性不足。空管工程缺乏民航安全维度考核标准,专属风险管控工作落实不到位。

3 通信工程建设项目风险管理优化策略

3.1 构建全周期风险预防管控体系

(1)前期立项与设计阶段。项目立项阶段需结合场地条件、网络规划、市场及政策要求开展全方位可行性风险研判,规避经验化决策引发的规划偏差、决策失误等隐患。同时完善设计多级评审机制,组织技术、施工、合规人员联合审核,结合现场工况优化方案参数,从源头补齐设计漏洞。民航空管通信工程需专项开展空域环境、电磁兼容与民航合规研判,邀请空管专业人员参与方案审核,确保项目设计符合空管频段、净空管理及民航安全规范,规避专属安全风险。(2)中期施工建设阶段。施工阶段作为风险高发阶段,需细化各工序管控标准,落实安全技术交底制度,确保全员明晰施工规范与风控要点。建立日常现场巡查机制,针对高空作业、设备安装等关键工序常态化排查整改隐患,杜绝违规施工问题。空管工程需严格限定施工窗口期,避开航班运行高峰,全程监测电磁环境,杜绝地空通信与管制调度干扰,并安排专职空管安全人员现场旁站监督^[3]。(3)后期验收与运维阶段。项目收尾阶段需细化验收标准,对设备性能、网络适配、施工质量、安全规范开展全面核验,杜绝形式化验收。建立全周期风险复盘机制,汇总项目风险问题与处置短板,总结防控经验,优化运维管控方案,消除遗留隐患。空管通信工程需严格执行民航专项验收标准,重点核验信号稳定性、频段适配性与系统联动性,建成常态化设备运维监测机制,保障地空通信与管制调度稳定运行。

3.2 针对性各类风险专项应对策略

(1)技术风险应对。落实设计与施工技术方案双审制度,依托内部团队与行业专家双重把关,规避方案缺陷。新技术、新设备推行小范围试点验证,成熟后再全面应用。组建技术攻坚团队,及时处置施工适配、设备调试等技术难题。针对空管工程,需严格核验设备频段参数,提前开展新旧系统兼容性测试,对核心通信系统专项调试,杜绝信号干扰、数据传输异常等安全隐患。(2)管理风险应对。细化各岗位权责边界,明确人员分工,杜绝推诿与管控空白。搭建跨部门常态化协同机制,

定期对接施工进度与工作难点,破除信息壁垒。完善项目管理制度与操作流程,规范全环节施工与管控工作。空管项目需构建施工单位、空管分局、机场三方协同机制,明确空管安全监管职责,定期同步施工计划与运行安排,解决多方管理脱节问题。(3)成本进度风险应对。优化预算编制模式,结合市场行情精准核算成本,细化预算管控细则,严控非必要支出。建立建材设备价格动态预警机制,依托物资储备与灵活采购规避涨价风险。运用专业进度管理工具制定科学施工计划,合理调配资源,及时疏通施工阻滞。结合空管施工窗口期受限特点,拆分工序错峰施工,提前储备专用设备物资,减少工期延误与成本增量风险^[4]。(4)安全合规风险应对。常态化开展安全培训,规范高空、户外高危作业流程,落实现场安全巡查整改机制。提前完成各类施工审批报备,动态跟进政策与行业标准更新,及时调整施工方案,保障合规建设。空管工程需开展民航合规专项培训,提前完成空域施工、净空保护、电磁环境管控专项审批,严格对标民航安全规范开展施工建设。

3.3 完善风险动态监督与预警机制

(1)建立风险动态台账。搭建项目全流程风险台账,登记各类风险的类型、等级、位置、处置措施及整改结果,实时更新数据,实现风险可追溯、可复盘。增设空管专属台账模块,重点登记电磁干扰、空域违规、通信系统异常等专项风险,实现精准溯源与精细化管控。(2)搭建分级预警体系。结合风险定性、定量评估结果,针对高、中、低等级风险制定差异化预警与处置方案。高风险隐患立即启动紧急预警,停工专项整改;中低风险常态化监控排查,预判风险趋势。将空管通信中断、指挥信号干扰划定为一級高风险,制定紧急停工、备用系统切换等应急流程,保障民航运行安全^[5]。(3)落实全程监督检查。成立独立专项监督小组,核查风险防控、制度落实与隐患整改情况,倒逼风控工作落地。增设空管安全监督专员,专项核查空管合规施工、信号防护、空域管控等工作,杜绝专属风险管控流于形式。

3.4 强化风险管理人才与制度保障

(1)加强专业人才培养。搭建系统化培训体系,围绕风控、专业技术、项目管理开展常态化培训,结合案例教学与现场实操,提升人员风险研判与应急处置能力。增设空管通信技术、民航规章、空域管控专项培训,培育复合型风控人才。(2)建立考核激励机制。将风险防控成效、隐患整改质量纳入绩效考核,落实奖惩挂钩制度,调动全员风控积极性。把空管专项风控、民航合规施工成效列为核心考核指标,强化人员安全管控责任意识。(3)健全长效管理制度。结合行业特性完善风险管理规章制度与操作标准,构建常态化、标准化全流程风控体系。依据民航行业规范,制定空管通信工程专属管控细则,规范空域施工、电磁防护、系统调试等环节,形成适配空管领域的长效风控机制。

结束语

民航空管及普通通信工程建设风险具备动态性、复杂性、多样性特点,系统化风险管理是项目平稳落地、安全运行的关键。本文全面梳理项目全周期风险类型,总结当前风险管理的各类短板,构建全流程、全方位的风险管控优化体系,涵盖前置预防、专项应对、动态监督、长效保障等核心内容。后续将结合空管通信行业新规与项目实操场景持续优化风控策略,全面提升项目风险管理的精细化、专业化与标准化水平。

参考文献

- [1]李付岩.通信工程项目风险管理与控制策略分析[J].技术与市场,2022,29(10):171-172.
- [2]鲍齐.通信工程项目中的风险管理与控制策略探究[J].中国新通信,2020,22(15):115-118.
- [3]魏源鑫.通信工程项目中的风险管理与控制策略研究[J].中外企业家,2024,4(15):54-59.
- [4]姬伟.通信工程项目风险管理途径分析与研究[J].数字通信世界,2023,17(4):232-236.
- [5]陶晓峰.通信工程项目采购风险管理分析[J].中国物流与采购,2022,12(3):64-68.