
大型航空交通枢纽工程

项目（群）管理指南

（征求意见稿）

同济大学

征求意见稿

前 言

为落实交通强国、民航强国的战略要求，指导大型航空交通枢纽工程建设项目管理实践，提升大型航空交通枢纽工程的综合集成管控能力，民航局机场司组织编写了《大型航空交通枢纽工程项目（群）管理指南》，为机场建设单位在前期准备、规划设计、工程施工和运营筹备等工作中提供指导思想和方法工具。

本指南是在总结北京大兴国际机场、上海虹桥国际机场等多个大型航空交通枢纽工程综合管控的实践经验，并充分参考借鉴国内外大型复杂项目管理最新理论和先进经验的基础上所编制，系统提出了大型航空交通枢纽工程综合、集成、全过程项目管理的实施指南。其对于进一步指导大型航空交通枢纽工程综合集成管控，保障项目目标的实现，具有重要指导作用。

本指南共分为 10 个章节，包括总则、术语和定义、大型航空交通枢纽工程项目概述、项目管理组织体系与协调机制、前期准备阶段项目管理、规划设计阶段项目管理、工程施工阶段项目管理、运营筹备阶段项目管理、数字化管理、人员培训。

本指南由同济大学负责日常管理工作，执行过程中如有意见或建议，请函告本指南日常管理组（地址：上海市杨浦区四平路 1500 号同济大学经济与管理学院；电话：021-65980718；邮箱：gb_wang@tongji.edu.cn），以便修订时参考。

主编单位：中国民用航空局

参编单位：同济大学

主 编：

参编人员：

主 审：

参审人员：

征求意见稿

目 录

1 总则	1
2 术语和定义	2
3 大型航空交通枢纽工程项目概述	4
3.1 项目特征	4
3.2 项目目标	4
3.3 项目管理指导思想及原则	6
3.4 项目管理总体框架	7
4 项目管理组织体系与协调机制	9
4.1 项目管理组织体系	9
4.2 项目实施组织模式	9
4.3 综合管控部门	10
4.4 协调管理制度与机制	10
5 前期准备阶段项目管理	12
5.1 阶段目标	12
5.2 交付成果	13
5.3 实施要点	13
5.4 目标规划	13
5.5 组织策划	15
5.6 目标协调管理	15
6 规划设计阶段项目管理	17
6.1 阶段目标	17
6.2 交付成果	18
6.3 实施要点	18
6.4 设计任务委托	18
6.5 规划设计过程管理	19
6.6 设计一体化	20
7 工程施工阶段项目管理	22
7.1 阶段目标	22
7.2 交付成果	22

7.3 实施要点.....	23
7.4 工程施工过程管理.....	23
7.5 工程验收与决算.....	26
8 运营筹备阶段项目管理.....	27
8.1 阶段目标.....	27
8.2 交付成果.....	27
8.3 实施要点.....	27
8.4 编制运营筹备工作进度计划.....	27
8.5 跨组织运营筹备协调管理.....	28
8.6 移交管理.....	29
9 数字化管理.....	30
9.1 基于 BIM 的全过程管理.....	30
9.2 建立数字化管理平台.....	31
10 人员培训.....	32
10.1 培训原则.....	32
10.2 知识与能力培训.....	32
标准用词说明.....	34
引用标准名录.....	35

1 总则

1.0.1 为实现大型航空交通枢纽工程项目管理的集成化、综合化和全过程化，推动新时期大型航空交通枢纽工程建设和管理的高质量发展，特制定本指南。

1.0.2 本指南旨在构建高质量发展背景下大型航空交通枢纽工程项目管理体系，明确项目管理内容与方法，为大型航空交通枢纽工程项目管理活动提供通用性的指南。

1.0.3 本指南的使用主体是机场建设单位（多为机场建设指挥部），其他相关工程的建设单位可以参考使用。

1.0.4 大型航空交通枢纽工程全生命周期可分为决策、建设实施和运营阶段。本指南适用于项目建设实施阶段，包括前期准备、规划设计、工程施工和运营筹备等工作。

【条文说明】项目阶段的划分参照《民用机场工程建设与运营筹备总进度综合管控指南》(MH-T 5046-2020)。

1.0.5 本指南适用于新建、改建和扩建的大型航空交通枢纽工程（项目与项目群），包括建设实施阶段项目管理的目标、交付成果、实施要点、重点工作及跨组织协调管理等。

1.0.6 大型航空交通枢纽工程建设应由机场建设单位牵头，其他工程建设单位共同参与，建立以机场工程建设管理为主体的大型航空交通枢纽工程管理组织体系和协调机制。

【条文说明】建立协调组织体系和机制具有较强的必要性。基于机场工程的复杂性和核心地位，协调组织体系应以机场建设单位牵头。

1.0.7 本指南是大型航空交通枢纽工程项目管理的通用体系和规则，提供项目管理的基本指导思想、标准化框架和方法工具。

1.0.8 大型航空交通枢纽工程建设与管理除参考本指南外，还应符合国家及行业现行有关规范和标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 大型航空交通枢纽 large-scale air transportation hub

指以大型机场为核心，融合一种或多种轨道交通设施（如高铁、地铁、轻轨、磁悬浮列车等）和公路的综合交通节点。

2.0.2 大型航空交通枢纽工程项目 large-scale air transportation hub project

指以机场建设工程为主体，同时集成民航配套工程（如航油工程、空管工程等）、交通配套工程（如轨道交通工程、公路工程等）及市政配套工程（如地下管线工程、园林绿化工程等）的综合性建设项目群。

2.0.3 项目群 program

指相互关联且需要协调管理的多个项目和相关活动的集合，旨在获得分别管理无法获得的效益。

【条文说明】项目群的术语定义结合大型航空交通枢纽工程特点并参照《A Guide to the Project Management Body of Knowledge(PMBOK® Guide) (7th ed.)》，也译作项目集。

2.0.4 项目群管理 program management

在项目群中应用知识、技术与工具来满足项目群的管理要求，其管理重点关注项目间的依赖关系，找到管理这些依赖关系的最佳方法。在大型航空交通枢纽工程建设过程中，应重点关注机场建设单位与其他工程建设单位之间、机场工程与其他工程之间、各参建单位之间以及各建设环节之间的协调。

2.0.5 界面 interface

独立且具有交互作用的项目之间共同的边界或连接点。界面问题贯穿项目的全寿命周期，各种元素之间的互动、协作和沟通与整个项目成功交付密切相关。大型航空交通枢纽工程项目的界面包括工程实体界面、投资界面、合同界面、组织界面等。

2.0.6 界面管理 interface management

识别项目元素在信息、物资、财务等要素交流方面的相互作用，解决界面双方(或多方)在专业分工与协作之间的冲突和矛盾，实现协作与控制，提高管理的整体功能，实现工程项目绩效的最优化。

2.0.7 运营筹备 operation preparation

指在项目正式投入运营前，为确保大型航空交通枢纽工程顺利运营而开展的工程验收、各项筹划与准备等工作，简称“运筹”。

2.0.8 建设运营一体化 integration of construction and operation

将建设和运筹高度融合，以实现建设与运营无缝对接，其内容包括目标一体化、组织一体化、信息一体化等。

【条文说明】根据《民用机场工程建设与运营筹备总进度综合管控指南》(MH-T 5046-2020)，建设与运筹互相关联相互作用，运营筹备可以为建设全过程提供并完善运营需求；工程建设可以逐步为运营筹备工作提供实物环境和条件。

2.0.9 集成管控 integrated control

以集成思想为指导，综合运用多种技术、方法和手段，通过整合和控制不同工程系统、不同组织、不同技术，协调和统筹建设与运营的多个目标，最终实现大型航空交通枢纽工程项目的协同管理和成功交付。

【条文说明】本指南中通过设计一体化、建设运营一体化、目标耦合和任务耦合等体现集成管控的思想。

2.0.10 耦合 coupling

两个或两个以上的体系之间通过各种相互作用彼此影响，联合产生增力，协同完成特定任务的现象。大型航空交通枢纽工程项目需要进行目标耦合、任务耦合、组织耦合等，关注不同部分之间的耦合性，有助于更好地规划和协调项目的各个方面。

3 大型航空交通枢纽工程项目概述

3.1 项目特征

大型航空交通枢纽工程是典型的项目群工程，从管理的角度分析，具有项目法人多、主管部门多、制约因素多等特征。

3.1.1 项目法人多

大型航空交通枢纽工程的投资规模大，项目数量多，不可能由一个投资主体完成，必须由许多项目法人共同负责，一般包括机场建设单位、航油供应单位、航空公司、空管部门、市政配套建设单位、轨道交通建设单位（如地铁、高铁、城际铁路建设单位等）。

3.1.2 主管部门多

大型航空交通枢纽工程的各个组成项目一般分属于不同的行业，有的甚至分属于（或跨越）不同的区域，必然涉及许多主管部门，除了规划和建设行政部门外，一般涉及民航、市政、铁路、环保、安全监管、国土资源等管理部门。

3.1.3 制约因素多

由于大型航空交通枢纽工程涉及的主管部门多，并且，同样由于各个组成项目分属于不同的行业，因各行业、各部门以及各项目法人上级主管单位的政策、法规、技术标准和规范等不同所引起的工程制约因素也远多于常规工程项目，导致项目推进的难度很大。

3.2 项目目标

大型航空交通枢纽工程应坚持“以人为本、优质安全、功能适用、绿色低碳、智慧高效”建设理念，着力打造集内在品质和外在品位于一体、服务国家、行业和地方重大发展战略的现代民航基础设施建设工程。

【条文说明】《关于打造民用机场品质工程的指导意见》阐述了民用机场品质工程的定义内涵，明确了将“以人为本、优质安全、功能适用、绿色低碳、智慧高效”作为目标和成果。

大型航空交通枢纽工程项目管理应在保证项目建设目标的前提下，力争实现可持续发展目标，并做好同一项目内和多项目之间的目标协调。

3.2.1 项目建设目标

大型航空交通枢纽工程项目的建设目标应包括安全目标、质量目标、进度目标和投资目标，各目标之间应该实现协调统一。

1 安全目标

1) 大型航空交通枢纽工程应树立“安全第一”的理念和原则建立安全管理目标，其他管理目标都要服从于安全管理目标。

2) 安全管理目标应按要素和过程进行分解和控制，覆盖大型航空交通枢纽工程各个项目的建设过程安全和建设成果安全，同时也应该按照各责任主体进行分解和落实。

2 质量目标

1) 大型航空交通枢纽工程的质量目标应包括功能、绿色、美观以及先进性等方面，进度目标和投资目标均应服从于质量目标。

2) 组成大型航空交通枢纽的各个工程（即项目群的各个项目）的质量目标之间应该进行协调统一，务必使各工程之间的功能协调、风格统一、标准一致，避免互相冲突和影响。

3) 大型航空交通枢纽工程的质量目标应按照设计质量、施工质量、材料和设备质量等进行分解，落实到各责任主体。

3 进度目标

大型航空交通枢纽工程的总进度目标是指工程投运的时间目标。

1) 大型航空交通枢纽工程总进度目标应该经过分析和论证，确保总进度目标的科学性、可行性和严肃性。

2) 大型航空交通枢纽工程总进度目标应该针对各组成项目和工程建设各主要阶段进行分解，确定各单项工程和主要里程碑时间目标，并明确各建设单位的责任。

3) 确定各项目和各阶段的进度目标时，应注重各个项目进度目标的整体性和协调性，充分关注不同项目之间进度目标的彼此关联以及相互影响，进行必要的风险分析，提出主要应对策略。

4) 进度目标的分析与论证还需要与安全目标、质量目标和投资目标进行协同，对各目标进行综合分析和平衡，在确保安全和质量的前提下节约投资。

4 投资目标

大型航空交通枢纽工程应在确保安全目标和质量目标前提下确立投资目标。在批准的概预算范围内完成项目实施的前提是有效实现投资的价值，而不是牺牲项目的功能和质量。

总投资目标应按各项目、分阶段、分层次制定和分解，便于落实各建设单位和各参建单位责任，以及采取措施进行动态控制。

3.2.2 可持续发展目标

大型航空交通枢纽工程应当建立可持续发展目标，目前得到普遍认可的是绿色目标，日益引起关注的有智慧目标和 ESG 目标（Environmental, Social and Governance-环境、社会和公司治理）。

大型航空交通枢纽工程应根据国家和行业政策以及各地实际情况（包括投资条件），前瞻性研究和建立可持续发展目标。

3.2.3 目标协调

大型航空交通枢纽工程的目标之间存在既对立又统一的关系，在建设管理过程中更多表现为对立和矛盾，需要对各个目标进行协调。目标协调既包含同一项目内的目标协调，也包含多项目之间的目标协调。

1 同一项目内

大型航空交通枢纽工程中，对同一项目内的目标关系进行研究和决策时，首先应当将安全、质量、进度和投资等基础目标视为整体，统筹规划，平衡确定目标系统的耦合关系，推动项目管理全过程的目标协调。其次，当各个目标之间出现难以协调的矛盾时，应当使进度服从投资目标，投资目标服从安全和质量目标。

2 多项目之间

大型航空交通枢纽工程的项目管理需在实现单一项目目标协调的基础上，进行多项目之间目标的统筹协调，为项目群管理达成全局和整体目标的统筹优化，以促成枢纽建设可持续发展目标的实现。

3.3 项目管理指导思想及原则

3.3.1 项目管理指导思想

1 价值交付

传统项目的核心任务是控制项目的安全、质量、进度和投资目标，但仅仅按计划交付了项目成果并不意味着项目的成功，项目的成功在于项目交付时相关方可交付成果的价值感知与价值认同，以及项目投入运营后可交付成果为组织和社会创造的价值。大型航空交通枢纽工程应建立以交付价值为导向的项目管理理念，注重提升交付成果全生命周期的价值。

2 创新驱动

坚持创新驱动，善于运用现代工程项目管理理念和前沿数智技术破解复杂管理难题，推进理念创新、技术创新、模式创新、管理创新，形成引领大型航空交通枢纽工程建设发展的

创新能力。

3 以人为本

秉持人本原则，以用户的需求为出发点，协调满足相关方的物质和精神需求，展现人文关怀，注重通过传递核心价值理念和时代精神以形成合力，推动大型航空交通枢纽工程建设和投运。

3.3.2 项目管理原则

1 目标导向，精细管理

大型航空交通枢纽工程应坚持目标导向，结合项目实际情况建立目标管理体系和执行计划。注重过程中的精细管理，对项目目标逐步细化、深入监督和严密控制。

2 集成管控，多维协同

加强大型航空交通枢纽工程各项目、各阶段、各专业之间管理过程和活动的集成、统一与协调。营造团结协作的文化氛围，强化与相关单位的协同，整合组织内外效率，最大程度扩展协作，产生协同效应以积极改善项目绩效。

3 动态控制，变革驱动

动态跟踪和控制项目实施过程中在时间和空间上的主客观变化，定期进行目标实际值和计划值的比较分析，对偏差及时采取组织、管理、经济、技术等纠偏措施。将适应性和韧性融入项目管理，为实现预期目标担当变革推动者，并通过激励导相关人员和相关单位接受变革。

3.4 项目管理总体框架

3.4.1 大型航空交通枢纽工程的项目管理过程包括项目管理策划和项目控制两大环节。项目管理策划的目的是建立控制的目标、步骤、时间和工作质量等的基准，项目控制的主要任务是比较计划与计划的执行情况，纠正偏差，并采取预防偏差的措施，使项目目标得以实现。本指南结构框架如图 3.4.1 所示。

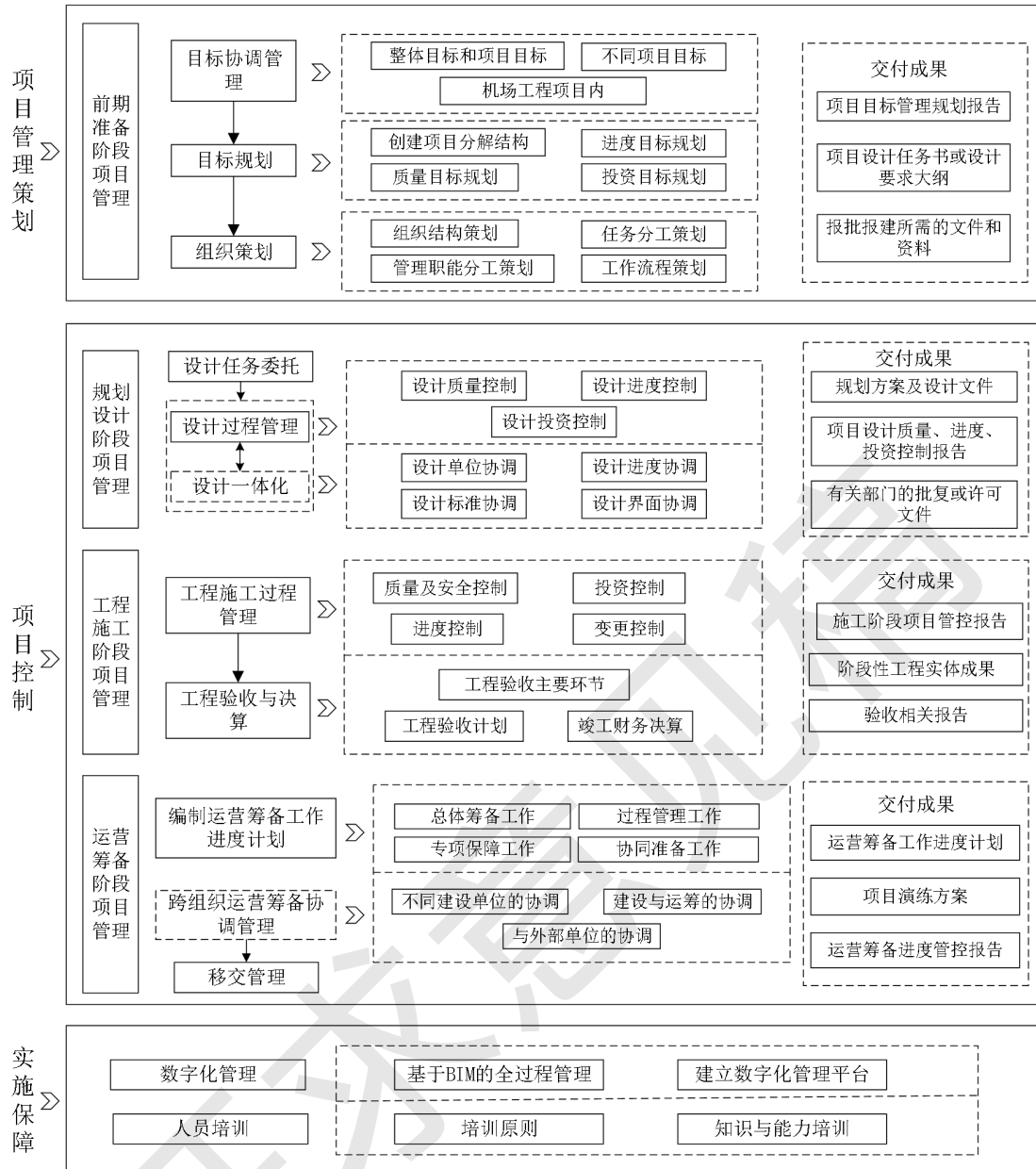


图 3.4.1 大型航空交通枢纽工程项目（群）管理总体框架

4 项目管理组织体系与协调机制

4.1 项目管理组织体系

大型航空交通枢纽工程项目应建立和完善三个层级的组织系统：治理层级组织系统、管理层级组织系统和实施层级组织系统。

4.1.1 治理层级组织系统

1 组织构成：依据项目具体情况，可由国家或地方政府机构、军方、机场公司等共同组成治理层级组织，多采用领导小组和指挥部的形式。

2 主要职责：组织制定项目总目标、总战略，做出战略性决策，协调多个项目法人及各行业主管部门之间的关系。

4.1.2 管理层级组织系统

1 组织构成：负责管控机场建设与运营筹备工作的领导班子，即项目法人的管理层。

2 主要职责：依据治理层级组织系统制定的目标、战略和决策，组织策划本项目的实施计划和管理控制措施，落实本项目的目标责任，并对实施层级组织系统进行跟踪和管控。

4.1.3 实施层级组织系统

1 组织构成：管理层级组织系统下实际执行机场建设与运营筹备工作的各单位，包括设计、施工、监理、专业化运营等承包商及专业公司等。

2 主要职责：根据管理层级的计划安排和指令要求，组织、管理以及实施具体的生产和筹备活动，执行和完成各类实际工作任务。

4.2 项目实施组织模式

4.2.1 大型航空交通枢纽工程的设计任务委托，宜采用具有一体化设计特征的设计联合体或集成化的设计组织进行规划和设计。

4.2.2 对施工任务的发包，应尽可能采用施工总承包或施工总承包管理的模式。

4.2.3 结合项目建设的复杂性程度以及项目所在地市场供给情况，宜委托全过程工程咨询单位提供专业化工程管理服务。对于大型或特大型的复杂项目，宜委托社会专业咨询机构协助进行进度总控工作。

4.2.4 大型航空交通枢纽工程所涉及的轨道交通、公路等交通基础设施，在机场范围内的部

分可采用委托代建管理模式。

4.3 综合管控部门

机场建设单位组织内部应成立相应的项目综合管控部门。

4.3.1 主要职责

综合管控部门应以多目标管理和控制为主，可兼顾管理和技术两个维度的总控协调。在管理维度上，综合管控部门应以机场工程为核心和重点，覆盖整个大型航空交通枢纽工程各子项目，以总进度为抓手，负责整个枢纽工程全生命周期的总体策划、跨主管部门和跨项目的目标协调和集成，以及跟踪管控等工作；在技术维度上，综合管控部门可负责牵头机场工程项目的数字化、网络化、智慧化的规划、建设和发展，协调推进工程建设中涉及多部门、多专业、多阶段的新技术、新工艺、新材料和新设备的推广应用等工作。

4.3.2 各阶段任务

综合管控部门在各阶段的管理任务可包括：

1 项目前期准备以及规划设计阶段，工作重点在于整个航空交通枢纽工程的目标协调，以机场工程为核心，进行整个枢纽工程的总质量目标、总进度目标和总投资目标三大目标的论证和三大目标之间的协调，通过必要的分解，建立三大目标的子目标系统，包括按项目、按单位、按阶段等的子目标，制定以整个枢纽工程总进度计划为主的总体管控计划；

2 工程施工阶段，工作重点在于对机场工程各管控部门进度计划和实际进展的统筹协调和动态管理；协调和推动枢纽工程各项目进度计划的动态管控。

3 运营筹备阶段，工作重点在于做好机场工程建设与运营的衔接，以及协调整个枢纽其他工程建设与运营的衔接。

综合管控部门在各阶段的技术协调任务可根据项目具体组织分工情况进行有针对性地设计。

4.4 协调管理制度与机制

大型航空交通枢纽工程项目协调管理制度和机制的设计对于工程建设能否成功至关重要，应重点针对跨项目和跨组织的工作确定协调管理事项，建立协调管理制度和协同管理机制。

4.4.1 协调管理事项

大型航空交通枢纽工程项目协调管理事项可分为项目内部协调事项和项目外部协调事项。

1 项目内部协调事项

项目内部协调事项是指本建设单位负责的机场工程项目内部需要协调的事项，主要有以下两个方面：

- 1) 项目要素协调事项。对建设项目管理关键要素提出具体要求和措施，包括安全管理、质量管理、进度管控、投资管控、绿色管理、数字建造、廉洁防控等协调；
- 2) 界面协调事项。对各要素和各管控部门工作之间的界面进行协调，例如进度界面、投资界面、设计界面、施工界面、运营界面协调等。

2 项目外部协调事项

项目外部协调事项是指本建设单位负责的机场工程项目与其他建设单位负责项目之间以及外部的建设环境之间需要协调的事项，主要有以下四个方面：

- 1) 各项目之间的协调事项，主要是枢纽工程各项目之间的各种界面以及工程协同进展的事项；
- 2) 民航行业主管部门层面协调事项，主要包括资金筹措、专业指导和试点示范争取等；
- 3) 地方政府层面协调事项，主要包括征地拆迁、报批报建、各类配套工程建设等；
- 4) 军队层面协调事项。

4.4.2 协同管理机制

1 会议制度

1) 对于项目内部协调事项，机场建设单位可通过定期组织召开多种会议及不定期组织召开专题会议等方式进行协调。

2) 对于项目外部协调事项，机场建设单位应提请地方政府或行业主管部门（治理层级组织系统）牵头，建立由各主管部门和相关建设单位参加的联席会议机制，对于重大事项进行协调。也可根据项目的复杂程度和规模大小，设立多层级的联席会议制度。

2 信息管理制度和机制

各单位或部门应建立信息管理制度和机制以共享数据，保障工程建设与运营决策的及时性和有效性，如问题反馈和解决机制、协同管理平台等。

3 各阶段跨组织协调管理可参照本指南第 5.6、6.6 及 8.5 小节。

5 前期准备阶段项目管理

前期准备阶段是项目实施的第一个阶段，即从项目立项后到设计工作正式开始前的阶段。本阶段项目管理工作的主要任务是项目实施策划，具体工作内容所涉及的范围和深度应根据项目具体情况而定，一般包括目标规划、组织策划、采购策划、风险管理策划、环境与安全管理策划等。

5.1 阶段目标

大型航空交通枢纽工程前期准备阶段的工作目标是，通过一系列的调研和分析，确定项目安全、职业健康和环境管理目标、项目质量管理目标、项目进度管理目标以及项目投资管理目标等。

5.1.1 项目安全、职业健康与环境管理目标

通过前期准备阶段的安全目标规划，建立项目的安全、职业健康与环境管理的目标，以及 ESG 目标，并按子项目、专业系统和实施阶段进行分解。

5.1.2 项目质量管理目标

通过前期准备阶段的质量目标规划工作，理解并明确项目的质量要求和质量标准，包括项目的规模、功能、标准等，通过分解，建立项目设计、采购和施工等各阶段、各参建单位的质量目标，应保证与枢纽工程的其他项目的统一和协调。

5.1.3 项目进度管理目标

通过前期准备阶段的进度目标规划工作，明确枢纽工程总进度目标，明确机场工程进度目标以及项目实施各阶段、各子项的进度目标；应保证机场工程进度目标与枢纽工程的其他项目进度目标的协调性，建立项目群进度计划体系。

5.1.4 项目投资管理目标

通过前期准备阶段的投资目标规划工作，明确项目立项阶段确定的投资目标和项目范围，通过投资分解，建立各子项目、各专业系统的投资控制目标；编制资金筹措和资金使用计划。

5.2 交付成果

本阶段工作结束后，应形成三类阶段性成果。

5.2.1 项目目标管理规划报告，包括安全、职业健康与环境管理规划、质量管理规划、进度管理规划以及投资管理规划等；目标管理规划用于指导后续各阶段的项目管理工作。

5.2.2 项目设计任务书或设计要求大纲，用于向各设计单位明确项目质量目标、进度目标和投资目标等，明确具体的项目设计要求。

5.2.3 报批报建所需的文件和资料，有关部门或上级单位的项目批文或许可文件。

5.3 实施要点

5.3.1 前期准备阶段的实施要点包括跨组织目标协调管理、目标规划和组织策划，如图 5.3.1 所示。

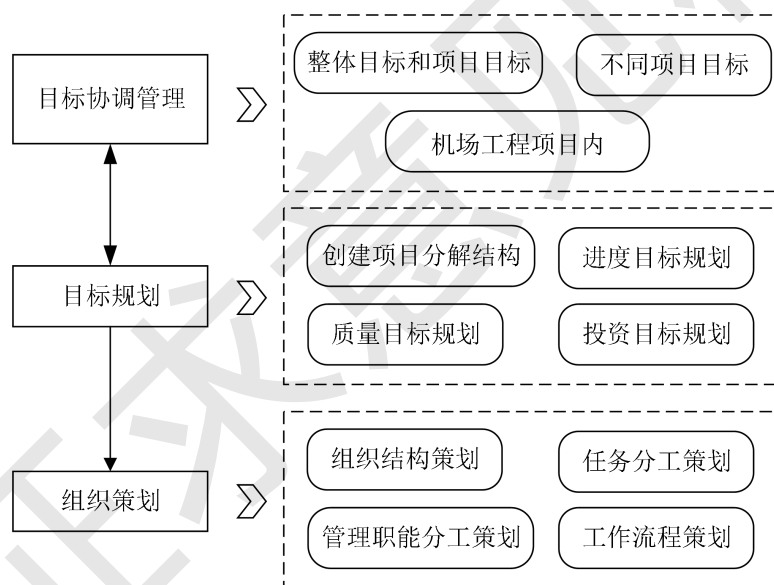


图 5.3.1 前期准备阶段的重点任务结构

5.4 目标规划

目标规划旨在遵循科学性、系统性和效益性的原则，依据大型航空交通枢纽各专业工程相关规范、标准和有关制度，按照工程建设的基本程序，借鉴同类项目数据和经验，根据项目的环境和条件，对项目目标进行分解，建立各阶段、各项目（以及项目组成部分）和各单位/部门的目标和计划。

5.4.1 创建项目分解结构

项目分解结构包括各项目、各单项工程及其编码等，如图 5.4.1 所示，以树状图的形式

表示。该阶段的项目分解结构应尽量完整、清晰地确定项目实体对象，并细化到单项工程。

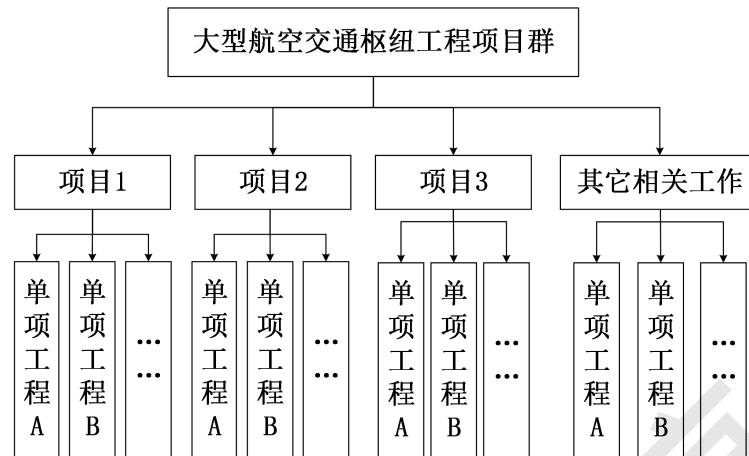


图 5.4.1 项目分解结构 (PBS)

5.4.2 质量目标规划

1 质量目标规划是对前期决策阶段建立的枢纽工程总体质量目标进行分析和再次论证，并进行分解，建立用于控制设计质量、设备质量和施工质量的目标和标准体系。

2 确定并分解机场工程的质量目标和标准，并与枢纽工程（项目群）其他建设单位就拟实现的质量目标和标准达成一致。

5.4.3 进度目标规划

1 进度目标规划即对整个枢纽工程（项目群）总进度目标进行分析论证，并建立各组成项目和各主要阶段进度目标的过程，建立由总进度计划和一系列子进度计划共同组成的项目群进度计划体系。

2 进度计划系统可划分为控制性总进度计划、实施性进度计划和操作性进度计划。控制性总进度计划包括枢纽工程总进度目标与分解，机场工程等各子项工程进度目标与关键控制性节点等，是进度计划系统的最高层面。实施性进度计划是总进度计划的下一层级计划，是机场工程的各参与单位和部门具体实施各自工程建设与运营筹备的工作计划，通常为部门进度计划或工程区进度计划或专项计划等。操作性进度计划是实施性进度计划的下一层级计划，是机场工程各参与单位和部门的作业工作计划，通常为工程设计单位进度计划或工程施工单位进度计划或材料设备供应单位进度计划等。

5.4.4 投资目标规划

1 投资目标规划是对前期决策阶段建立的机场工程投资总目标进行分析和再论证，并进行分解，确定机场工程各组成部分和各专业系统的投资目标。

2 应在项目总投资估算的基础上，进行融资方案的编制。

3 应依据项目分解结构和项目总投资估算，详细规划项目投资计划，包括总投资计划、

“投资-时间”表和曲线、“累计投资-时间”表和曲线等。

5.5 组织策划

5.5.1 工作内容

组织策划主要包含组织结构策划、任务分工策划、管理职能分工策划和 workflows 策划等内容。

1 应根据项目实际情况（如机场建设单位的管理能力及管理方式、项目规模和项目组成、项目实施进度规划等），确定合适的组织结构。

2 组织结构策划完成后，应对各单位、部门或个人的分工进行细化扩展，明确其职责任务范围及管理职能分工。

3 应根据项目管理的任务制定工作流程，可分为质量控制、进度控制、投资控制、合同与招投标管理工作流程等。

5.5.2 基本要求

1 实施组织是为了实现项目目标而建立的，其组织结构、人员配置和工作流程都应围绕项目目标展开。

2 对涉及范围广、内容多和规模大的改扩建机场工程，以及新建机场工程，在机场建设单位内部一般应采用矩阵型组织结构，同时应设立牵头部门（如综合管控部门）对外整合不同项目法人之间的实施计划。

3 任务和职能的定义宜采用书面的形式，并应明确各单位、部门或岗位的管理界面。

4 制定工作流程时应明确各流程节点的责任主体。

5.6 目标协调管理

可通过目标耦合综合平衡技术，实现目标协调管理。一般包括项目内目标协调和项目外目标协调，项目外目标协调包括枢纽工程整体目标和项目目标的协调、不同项目目标之间的协调。

5.6.1 项目群整体目标和项目目标的协调

应按照项目分解结构将枢纽工程项目群整体目标分解为各项目目标，各项目目标的集成和综合能体现枢纽工程整体目标。应确保枢纽工程项目群整体目标和各项目目标的一致性。

5.6.2 不同项目目标的协调

当不同项目目标发生冲突和矛盾时，应由治理层级组织系统进行协调，应根据工程运行安全等级要求高低的顺序制定项目的目标优先级排序，进行不同项目之间的目标协调。

5.6.3 机场工程项目内的目标协调

机场工程项目内的目标协调，应该首先满足项目安全和质量目标，必要时可按规定程序调整投资目标。项目进度目标应该服从项目质量安全和投资目标。

征求意见稿

6 规划设计阶段项目管理

规划设计工作作为工程施工提供基础和依据,是确保工程项目成功的关键。规划设计成果在结构上是否安全可靠、技术上是否可行、经济上是否合理等,将决定工程项目建成后的功能与使用价值。各建设单位应高度重视并加强规划设计阶段的项目管理工作。

6.1 阶段目标

机场工程的规划设计工作可分为规划和设计两个主要环节,对新建机场而言,规划工作应在立项前完成;对机场改扩建工程,可能需要进行规划修编工作,应在改扩建立项后进行;规划工作往往涉及枢纽工程的各个建设单位。设计环节主要进行各单项工程的初步设计和施工图设计。各单项工程的设计环节主要由各建设单位负责组织和管理。规划设计阶段的项目管理应满足设计质量控制目标、设计进度控制目标 and 设计投资控制目标等,并且要统筹协调枢纽整体目标与各项目目标、不同项目目标之间的矛盾与冲突。

6.1.1 规划设计质量控制目标

规划设计阶段的质量目标是确保枢纽工程整体及各项目的功能设计合理,符合枢纽工程发展的总体质量目标,符合地区发展和行业发展中长期规划。

6.1.2 规划设计进度控制目标

在规划设计阶段,各环节设计完成时间(出图时间)应分别满足初步设计审批、施工招标和工程施工的要求,保证后续各阶段工作按计划开展。

6.1.3 规划设计投资控制目标

规划设计阶段的投资目标应是批准的投资估算和初步设计概算,应保证初步设计概算不超投资估算,施工图预算不超初步设计概算。

6.1.4 可持续发展目标

在规划设计阶段应最大限度地减少项目在后续施工以及运行过程中可能对环境和社会产生的负面影响,在规划设计的理念、指导思想和方案成果中体现可持续发展总体目标的要求。

6.2 交付成果

规划设计阶段的主要交付成果包括：

- 6.2.1 设计单位提交的规划方案文件、方案设计文件、初步设计文件和施工图设计文件等；
- 6.2.2 建设单位或其管理咨询单位提交的规划设计阶段质量控制、进度控制和投资控制的计划文件、过程报告和成果报告；
- 6.2.3 有关部门的批复或许可文件，包括初步设计和概算、规划许可、用地许可、施工许可等。

6.3 实施要点

- 6.3.1 规划设计阶段实施要点包括设计任务委托和设计过程管理。
- 6.3.2 建设单位项目管理组织架构中应设立规划设计管理部门，负责建设单位的设计管理。
- 6.3.3 规划设计管理部门应统筹协调建设单位和使用单位各个需求部门的技术和功能需求，并统一向设计单位明确建设需求和项目目标，督促设计单位及外部专业机构开展设计及文件编制工作，在设计过程中与设计团队保持密切沟通，及时解决或决策设计团队提出的问题。
- 6.3.4 规划设计管理部门应牵头组织建设单位和使用单位的各个需求部门对各阶段设计成果进行审核，确认设计方案是否符合使用需求，是否符合项目质量目标要求，如果不符合使用要求和项目质量目标要求，应协调设计单位进行方案调整。
- 6.3.5 规划设计管理部门应督促设计单位实行限额设计，保证各专业系统设计概算和预算不超过投资限额目标。牵头组织审核初步设计概算和施工图预算，确保总投资不突破投资控制目标。如果有突破风险，则协调设计单位进行设计优化和方案调整。规划设计管理部门应牵头负责组织设计方案的技术分析和评估。
- 6.3.6 规划设计管理部门应督促设计单位按进度计划完成各阶段设计。
- 6.3.7 规划设计管理部门应负责协调各个设计单位之间的关系，包括技术方案、接口与界面、设计进度等。尤其注重机场工程与枢纽工程其他项目之间的协调与统一，注重总体设计和各专业设计之间的协调与统一。

6.4 设计任务委托

- 6.4.1 大型航空交通枢纽工程项目应在设计任务委托之前完成必要的科研、勘察工作，并根据相关项目采购制度文件、项目目标和项目定位，通过竞争（竞赛或招标），择优选择设计单位。
- 6.4.2 大型航空交通枢纽工程项目可委托一个设计单位，也可委托由多个设计单位组成的设计联合体，或由多个设计单位组成的设计合作体。采用设计联合体或设计合作体模式时，应

明确一个主体设计单位，由主体设计单位负责进行各设计单位之间的组织与协调。

6.4.3 大型航空交通枢纽工程中的机场工程可委托一个设计单位，或多个设计单位组成的设计联合体或合作体。

6.5 规划设计过程管理

6.5.1 规划设计阶段质量控制

1 按照前期准备阶段确定的质量目标和要求，编制设计任务书（设计要求文件），明确设计要求和内容，提交给设计单位。

2 在设计进展过程中，组织审核设计是否符合建设单位和使用单位对设计质量的特殊要求，并根据需要提出修改意见；审核设计是否符合工程建设强制性标准规范及规程、设计参数、定额指标等，是否达到国家规定的建设工程设计深度要求，具有施工和安装的可建造性。

3 对项目所采用的主要设备、材料进行考察和研究；对设备、材料的选用提出意见和建议。

4 会同有关部门对设计文件进行审核，必要时组织会议或专家论证。

6.5.2 规划设计阶段进度控制

1 应根据项目的总进度计划，并根据项目特点和各设计单位的职责范围，制定详细的规划设计阶段进度计划。

2 应审查各设计单位提交的设计工作进度计划，并控制其执行。

3 通过设计例会制度及定期报告制度，检查和督促设计工作进度。

6.5.3 规划设计阶段投资控制

1 规划设计阶段的投资控制工作并不单是项目财务或经济方面的工作，而是包括组织措施、经济措施、技术措施、管理措施在内的一项综合性工作，如图 6.5.3 所示。

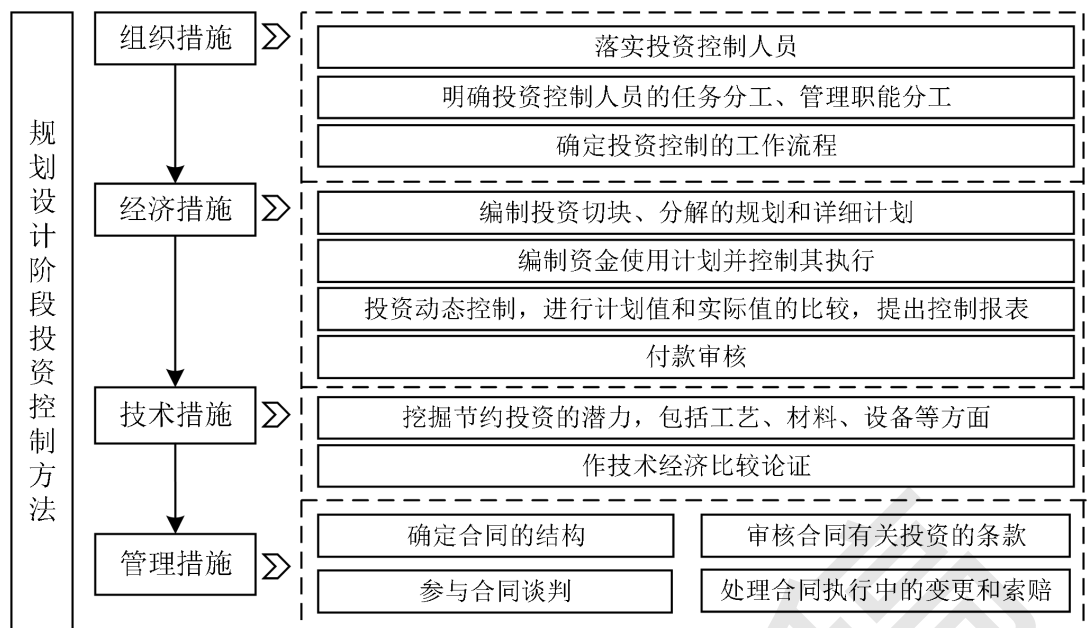


图 6.5.3 投资控制方法

2 规划设计阶段的投资控制主要包括以下内容：

- 1) 根据拟建项目的建设标准、功能和使用要求等，对工程项目投资目标进行分解，明确设计工作各组成部分的投资限额。
- 2) 在设计任务书中明确投资控制的目标和限额要求。
- 3) 对各阶段设计方案进行投资评价，提出有利于投资控制的优化建议。
- 4) 运用价值工程方法，在充分满足项目功能的条件下研究进一步挖掘节约投资的潜力。
- 5) 编制规划设计阶段资金使用计划，并控制其执行。
- 6) 进行投资计划值和实际值的动态跟踪比较，并提交各种投资控制报表和报告。

6.6 设计一体化

6.6.1 大型航空交通枢纽工程中的多个项目跨越多个行业，通常由多个建设单位分别负责，需要多家设计单位分别或共同设计，很容易出现各项目功能、标准、运行不统一和不协调的情况，为了满足旅客和用户使用需求，提高运营效率和效益，应进行一体化设计。

6.6.2 为实现设计一体化，应按照 6.4 的要求，尽可能采用集成化的设计组织（设计总包或设计总负责），避免将设计任务分别委托给不同的设计单位（平行委托）。

6.6.3 为实现设计一体化，应委托主体设计单位牵头负责整个枢纽工程各个项目设计过程中的协调。

6.6.4 宜在设计阶段使用 BIM、仿真模拟等技术，以促进各设计单位之间的协作，提高设计质量和效率。

6.6.5 设计协调内容

1 设计单位协调

通过会议、函件和工作专报机制，定期整理汇总、解决各阶段的统一要求、工作焦点、工作执行情况，通过统一的信息平台分发至各设计单位。

2 设计进度协调

统筹协调各项目各阶段设计及管理工作的，控制规划设计阶段的质量、进度、投资等符合要求，确保各项目、各标段设计工作同步推进。

3 设计标准协调

协调和制定统一的设计规范和标准，协调和明确设计要求和技术指标。在设计过程中遇到问题，及时进行协商和调整。

4 设计界面协调

应明确各设计单位之间的物理接口（如建筑结构连接点）、逻辑接口（如信息系统数据交互）以及管理接口（如设计文件交接流程）等，建立设计界面管理机制，对各设计单位之间的交互部分进行协调管理。

7 工程施工阶段项目管理

7.1 阶段目标

工程项目工程施工阶段不仅包括全部的施工过程，还应涵盖施工前的准备过程和竣工验收过程。

7.1.1 安全目标

应根据前期准备阶段建立的安全目标，分解和确定本阶段的安全目标，包括整个施工过程的安全性和工程建设成果的安全性，防止和减少安全事故的发生，保障人员安全和工程安全。本阶段的安全目标应按参建施工企业或施工标段进行分解。

7.1.2 质量控制目标

在工程施工阶段质量控制的目标包括施工过程质量和工程成果质量，确保施工过程和成果符合相关标准、规范和设计的要求。本阶段质量控制目标也应按工程和参建单位进行分解。

7.1.3 进度控制目标

工程施工阶段进度控制的目标是竣工验收的时间目标。为了实现有效控制，本阶段进度目标应进行分解，设立若干里程碑和关键控制节点，满足主要单项工程和交叉工程的预期完成时间要求。

7.1.4 投资控制目标

工程施工阶段投资控制的目标是施工图预算，并且不允许超过批准的初步设计概算。本阶段的控制目标应按标段和单项工程进行分解，各标段的控制目标是承包合同价。

7.1.5 环境和社会责任目标

应根据前期准备阶段建立的 ESG 目标和原则，在工程施工过程中考虑环境保护和社会责任，尽可能降低环境污染、节约资源，减少施工活动对环境和周围社区造成的影响。本阶段环境和社会责任目标也应按各管理要素进行分解，并按工程和参建单位进行分解和落实。

7.2 交付成果

工程施工阶段项目管理交付成果包括：

7.2.1 工程施工阶段项目管控报告（如安全管理与监督、质量管控、进度管控、投资管控等）；

7.2.2 大型航空交通枢纽工程项目阶段性工程实体成果；

7.2.3 有关专业验收、行业验收和工程最终验收报告。

7.3 实施要点

7.3.1 工程施工阶段项目管理基本内容包括工程施工过程管理和跨组织施工协调管理，如图 7.3.1 所示。

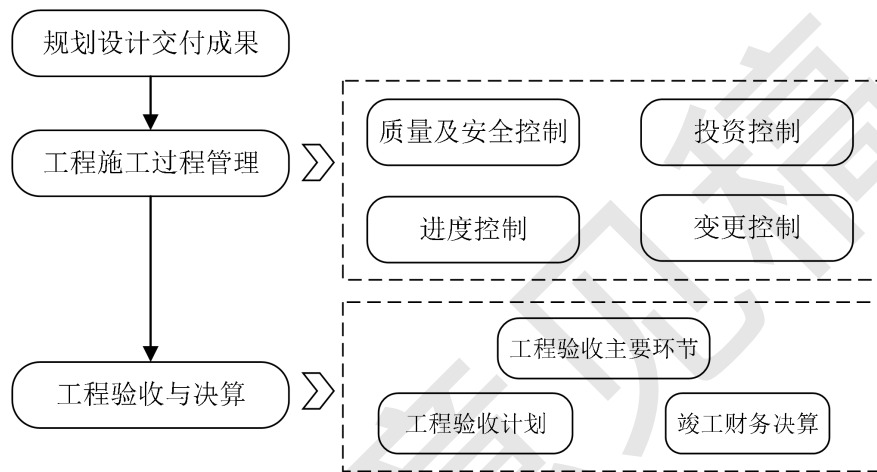


图 7.3.1 工程施工阶段的任务结构

7.3.2 工程施工阶段项目管理的重点是各工程之间的协调，包括任务协调和进度协调，包括机场工程之间的协调，也包括机场工程与枢纽其他工程之间的协调，应以进度管控为项目群动态管控的抓手，考虑运营管理需求，通过任务耦合关键技术和信息管理方法对项目群管理的安全、质量、进度和投资等进行动态控制。

7.4 工程施工过程管理

7.4.1 施工质量及安全控制

1 应组织建立质量健康安全环境（QHSE）管理责任机制，委托具有相应资质的工程监理单位进行施工监理，推行闭环和可追溯的管控模式，对工程项目的安全和质量进行动态控制。

2 实施组织

1) 建设单位承担所负责工程项目施工阶段质量控制的责任，对项目施工全过程进行质量监督。

2) 建设单位应建立安全质量管理的责任部门，牵头组织各工程部门或子项目管理部门

以及各工程监理单位，对所有工程实体的全部建设过程进行严格管控。

3) 工程监理单位及具体实施工程的勘察、设计、施工、检测单位等实体单位，对各自成果按照规范组织实施质量管理，并承担责任。

3 质量及安全动态控制工作主要包括以下内容：

1) 建立多层次的质量健康安全环境管理体系，包括建设单位、监理单位、施工单位、勘察设计与其他单位、政府及社会等层级。

2) 确定所采取的安全质量检验方法和检验手段。

3) 进行安全监督和质量检验。

4) 分析实测数据和目标之间的偏差及产生偏差的原因。

5) 采取纠偏措施。

6) 编制相关安全质量控制报告。

7.4.2 工程施工进度控制

1 实施组织

1) 机场工程建设单位（管理层级组织）负责机场工程各单项工程的进度管控任务，并定期向上（治理层级组织）报告；

2) 机场工程建设单位可积极主动与其他建设单位进行联系和协商，对重大事项提出建议，由治理层级进行决策和协调；

3) 机场建设单位可聘请全过程咨询团队或专业化进度管控团队协助开展进度管控工作，收集进度数据，集成和整合整体进度管控信息。

2 工作重点

1) 工程施工阶段进度控制的重点在于界面管控，建设单位应明确机场工程各施工方的工作范围、职责边界以及进度计划。

2) 机场工程建设单位也应明确机场工程与枢纽其他工程的界面，协调并管控工程界面的施工进度。

3 工作流程

工程施工进度控制工作流程如图 7.4.2 所示。

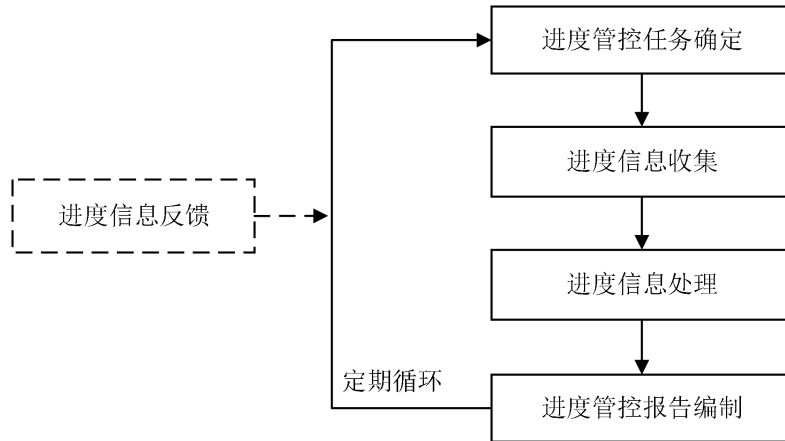


图 7.4.2 工程施工进度控制工作流程

1) 工程施工进度管控任务和计划确定

建设单位按照枢纽工程的控制性总进度计划编制机场工程实施性进度计划，并将计划要求落实到各施工单位；各施工单位按照实施性进度计划要求，编制操作性施工进度计划，报建设单位批准，作为进度管控的依据。

2) 工程施工进度信息收集

建设单位内的进度控制职能部门可依托第三方进度管控团队，定期获取工程施工计划完成情况相关信息。

3) 工程施工进度信息处理

进度控制职能部门或进度管控团队将获取的工程施工进展信息与确定的工程施工进度计划进行比对，发现工程施工进度计划执行中的进度偏差问题，进行原因分析，并提出应对措施建议。

4) 工程施工管控报告编制

进度控制职能部门或进度管控团队基于信息搜集和信息处理的结果，定期编制综合管控成果报告，供各工程管理部门和建设单位领导参考。

7.4.3 工程施工投资控制

1 实施组织

1) 建设单位承担所负责工程项目施工阶段投资控制的责任，治理层级的项目领导机构对重大投资变化做出决策。

2) 建设单位应确定投资控制的责任部门，负责各合同价格的谈判、费用支付的审核和合同的结算等。

3) 建设单位的各工程部门或子项目管理部门都有投资控制的责任，从技术方案选择和优化、变更控制等方面，控制工程费用。

2 工程施工投资控制工作主要包括以下内容：

1) 对施工方案进行技术经济比较论证，寻求降低工程费用的可能，避免和控制可能导

致工程费用增加的变更。

- 2) 按照合同严格审核各项工程费用和其他费用，避免超付。
- 3) 定期将实际支付费用与计划开支进行对比，编制投资控制报表。
- 4) 审核及处理各类变更和索赔。

7.4.4 工程施工过程变更控制

1 变更控制的目的是控制项目和可交付成果的更改，控制工程费用的增加和进度的拖延。

2 若设计变更涉及到多个项目的界面划分，以及工程进度计划的重大变化，应事先与其他项目建设单位进行沟通和协调，确保变更不会对其他项目造成影响。

3 项目变更控制程序

建设单位应针对各种变更的可能，制定变更申请、变更审查、发布变更令、实施变更行动等管理制度，并在实施过程中严格执行。

7.5 工程验收与决算

大型航空交通枢纽工程完工后，各建设单位应按规定程序组织勘察、设计、施工、监理等有关单位进行工程验收，申请有关部门进行行业验收和竣工验收，编制并上报竣工财务决算。

7.5.1 工程验收主要环节

工程验收标志着工程建设各项任务的完成，其主要环节应该包括：

- 1 强制性检验与专项验收；
- 2 竣工验收；
- 3 专业工程行业验收；
- 4 国际性机场工程需进行的口岸验收。

7.5.2 工程验收计划

1 机场工程验收各环节需严格遵守相关规定。鉴于大型机场工程的验收工作量大，程序严格，标准要求高，涉及部门多，建设单位应组织编制工程验收工作专项计划。

2 工程验收期间，可以进一步确定必要的后续改进工作。

7.5.3 竣工财务决算

大型航空交通枢纽工程项目法人应当按要求完成竣工财务决算的编制工作，并按有关规定及时上报。

8 运营筹备阶段项目管理

8.1 阶段目标

运营筹备是在项目正式投入运营前,为确保机场顺利正常运营而开展的各项筹划与准备工作。大型航空交通枢纽工程运营筹备阶段项目管理的目标是,通过运营筹备,确保全部工程能够正常使用,各个设备能够正常运转,各项生产能够正常开展,各岗位人员能够各负其责,各类运行制度健全。为实现该目标,需要进行相应的组织与人力管理、物质和设备管理、投运演练等,并制定相应的工作计划。

8.2 交付成果

运营筹备阶段项目管理交付成果包括:

- 8.2.1** 运营筹备工作进度计划,包括运营筹备总进度计划、关键控制性工作、移交接收一览表、关键问题与对策一览表等;
- 8.2.2** 项目演练方案,具体包括演练参演单位、参演内容、参演计划等;
- 8.2.3** 运营筹备实施进度管控报告。

8.3 实施要点

8.3.1 机场(集团)企业应尽早成立运营筹备组织,负责运营筹备阶段的项目管理工作。

1 机场运营筹备组织应编制运营筹备工作进度计划、编制投运方案、组织投运演练、负责工程接收等工作。

2 机场建设单位在运筹阶段应编制移交方案,负责组织工程移交,参与编制运营筹备进度计划、配合编制投运方案等。

8.3.2 运营筹备阶段管理应以运营筹备专项进度计划为抓手,建立多元耦合的运筹进度总控系统。

8.3.3 运营筹备组织应参与确定专业服务模式、资产管理模式、组织管理边界等策划,为后期设立运营管理机构、确定组织架构等组织筹备工作做准备。

8.4 编制运营筹备工作进度计划

对于大型航空交通枢纽工程,应编制运营筹备工作进度计划,并与工程施工阶段的进度计划协调一致。

8.4.1 编制原则

1 系统性和整体性：应结合总进度计划，充分考虑不同组织、不同工程系统之间的协同配合；应涵盖影响枢纽投运的所有运营筹划和准备工作，并覆盖所有工程（包括机场主体工程、民航配套工程、交通配套工程、市政配套工程等）的运营筹备工作。

2 建设运营一体化：应以大型航空交通枢纽工程建设总进度计划为基础和依据，落实建设运营一体化理念，通过系统集成大型航空交通枢纽工程建设和运营筹备活动，实现建设阶段与运营阶段的有效衔接。

8.4.2 编制内容

运营筹备进度计划的内容主要包括总体筹备工作、过程管理工作、专项保障工作和协同准备工作，如图 8.4.2 所示。

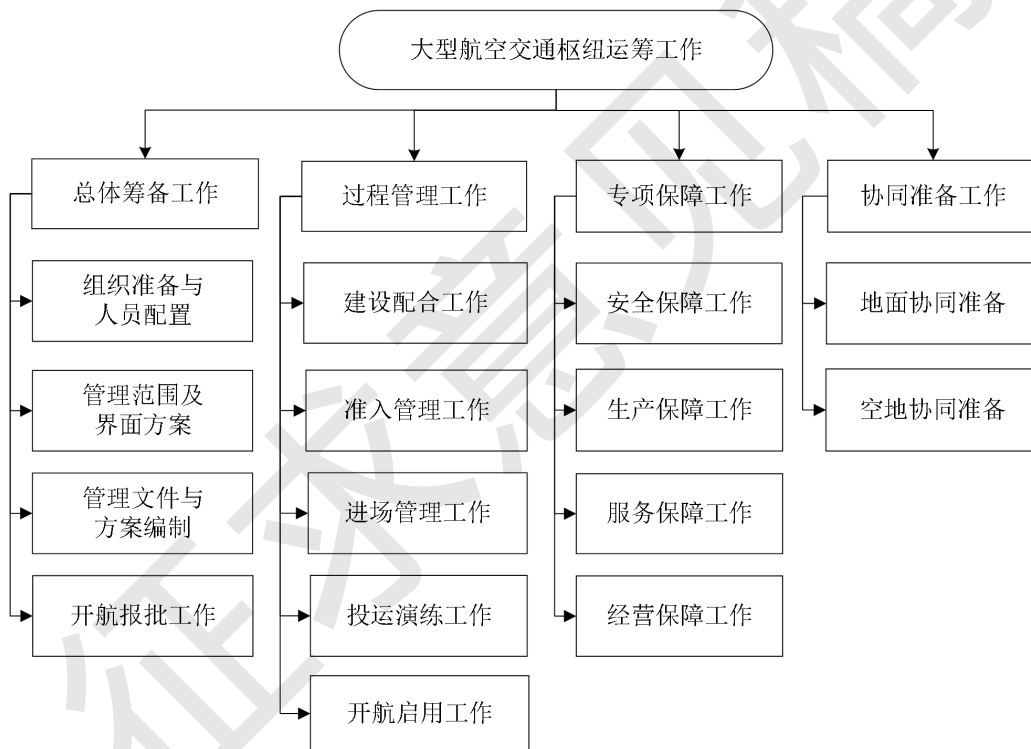


图 8.4.2 运营筹备进度计划的内容

8.5 跨组织运营筹备协调管理

为确保大型航空交通枢纽的顺利运营，各建设单位和各参与方之间应紧密合作，协调各自的工作计划和时间安排。

8.5.1 不同建设单位的协调

机场、航司、航油、空管、轨道交通、公路等各建设单位应根据大型航空交通枢纽的建

设进度和运营需求，制定统一的开航和通车时间表，合理调配资源，协同开展各项测试和验证工作。

8.5.2 建设与运筹的协调

建立运营筹备工作与工程建设进度的协调工作机制，建立及时对接和反馈机制，实现项目群内部各子项目及各子项目内部的信息实时共享，保证建设满足运营需求。

8.5.3 与外部单位的协调

与外部单位协调的事项包括：沟通协调外部驻场单位需求和入场事宜，与行业主管部门对接报批资料和程序准备，与地方政府部门协调属地化管理，注意与外部附属交通工程和市政工程的衔接运营。

8.6 移交管理

在运营筹备阶段，建设单位应逐步将具备功能的工程移交给运营单位，包括实物移交、管理责任移交和资产移交。

8.6.1 应由建设单位协调运营单位编制项目移交方案。进行项目移交准备工作时，建设单位需抽调人员加入项目移交工作组，组内多方协同，共同确定移交工作的内容、时间及要求。

8.6.2 项目移交的主要内容包括资料移交、技术移交和物料移交等；移交的时间由项目移交方、项目接收方根据移交内容协商确定；项目移交要求包括且不少于以下内容：项目移交资料的准确性、完整性、真实性。

9 数字化管理

大型航空交通枢纽工程项目实施数字化管理，可为智慧机场的高质量发展提供坚实保障。对于不具备数字化管理能力的机场建设单位，宜委托专业化咨询公司进行规划和支持。

9.1 基于 BIM 的全过程管理

9.1.1 基于 BIM 的协同设计管理

在规划设计阶段引入 BIM 技术，可提前对建设工程进行管线碰撞、管线综合及净空分析、接口条件分析等。设计单位应根据分析报告做出相应的优化调整。

9.1.2 基于 BIM 的数字化施工管理

在工程施工阶段，应在设计阶段的基础上进行模型深化，利用 BIM 模型对新结构、新工艺和复杂节点等施工难点进行分析模拟，提出改进设计方案以利于现场施工的建议。

9.1.3 基于 BIM 的辅助运维

1 工程竣工后，利用各参建方移交的 BIM 竣工模型，集成为运维模型，并通过网络推送及权限控制，使运维过程中相关部门及人员及时参与。

2 设计和施工阶段应共同建模指导运维，加强设计与施工协同，提高项目效率和质量，为运维奠定坚实基础。

9.1.4 BIM 实施标准体系

应建立 BIM 实施标准体系，一般可包括 BIM 实施规划、BIM 实施管理办法、BIM 协同管理工作方案、BIM 实施相关标准及应用指南等内容。

9.1.5 BIM 实施计划

1 BIM 实施计划应概述总体愿景以及在整个项目中要遵循的实施细节。

2 BIM 实施计划应在项目的早期阶段制定，随着项目新增参与者的加入而不断发展，并在项目的整个实施阶段根据需要进行监控、更新和修订。

3 BIM 实施计划应定义项目中 BIM 实施的范围，确定 BIM 任务的流程，定义各参与方之间的信息交换，并描述支持 BIM 实施所需的支撑条件。

9.1.6 BIM 实施安全性

- 1 有条件的项目应采用有自主可控引擎的 BIM 平台，降低数据泄露和非法访问的风险，确保项目数据的完整性和安全性。
- 2 应采取各种措施保障 BIM 数据库的安全可靠。

9.2 建立数字化管理平台

机场建设单位应深入研究、搭建数字化管理平台，统筹协调各参建方和运营主体高效应用，实现工程建设项目信息的线上填报、数据自动分析与输出、图表的自动生成、风险预警、综合查询、文件审批、问题反馈、线上答疑等功能，加强各参建单位和运营单位信息共享和沟通交流，减少因沟通障碍等因素产生的各类冲突和摩擦，提高协调管控效率。数字化管理平台应满足如下原则。

9.2.1 系统性

应从整体的角度出发，统一数据信息格式，统一信息处理方式。

9.2.2 灵活性

平台对环境应有很好的适应性，系统划分为不同功能的模块，每个模块拥有一定的独立性，可单独进行调试和维护，系统的运行通过集成模块功能来实现。

10 人员培训

项目团队由有能力运用其知识和经验为项目提供可交付成果的个人组成。项目管理人员应遵守职业伦理，在项目管理方面具备足够且经过评估的专业知识和能力，并具备沟通与协调能力。

10.1 培训原则

大型航空交通枢纽工程项目的开展过程中需要应对和解决诸多的问题，项目管理人员需要在复杂的环境中面对多个参与方之间理念的差异、标准的差异等，应当根据大型航空交通枢纽工程项目的实际情况针对性地设置项目管理人员的培训方案。

10.1.1 目标导向

应充分考虑项目管理人员的职责、技能水平和项目管理经验，并紧密结合项目建设的实际需求，进行有针对性的培训方案设计。

10.1.2 问题导向

应建立定期收集问题的机制，以便项目管理人员能及时反馈在工作中遇到的问题和困难，并对收集到的问题进行梳理和分析，以此确定培训内容。

10.1.3 实践导向

培训内容应注重实际应用，通过案例分析、模拟练习和项目管理实践等方式帮助项目管理人员将所学知识和技能应用到实际项目管理工作中。

10.1.4 发展力原则

大型航空交通枢纽工程实施时间较长，会出现很多不确定情况，在建设过程中，项目管理人员需及时处理多种复杂情况与紧急事件。需培养项目管理人员的领导力、创新思维、团队协作和适应性，以应对复杂多变的项目环境。

10.2 知识与能力培训

10.2.1 项目管理理论体系

项目管理理论基础包括项目管理的核心理念、原则和流程。团队成员应了解项目全生命

周期、质量、进度和投资等方面的基本知识，以便更好地参与项目并与团队协作。

10.2.2 专业技术培训

要确保项目管理人员具备与岗位相适应的技术水平，涵盖设计、施工等关键环节。同时，新技术培训也不可或缺，以适应行业发展趋势。

10.2.3 安全培训

应通过定期的安全培训，认真学习安全生产的法律法规及事故案例，使项目管理人员充分认识当前安全生产形势，确保从思想上重视安全。

10.2.4 数字化技术应用

培训内容包括数字化技术的介绍、应用及数字化管理等。

10.2.5 ESG 理念

ESG（环境、社会和治理）是一个综合框架，强调企业在追求经济效益的同时，也要关注其对环境、社会和公司治理的影响。团队成员应理解 ESG 的核心原则和价值观，并应用于工程实践，从而提升环境管理能力、强化社会责任意识、改进公司治理结构。

标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规范中指定按其他有关标准、规范或其他有关规定执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”，非必须按所指定的标准、规范和其他规定执行时，写法为“可参照……”。

引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- [1] 《四型机场建设导则》（MH/T5049-2020）
- [2] 《民用机场建设管理规定》（CCAR-158-R1）
- [3] 《民用机场工程建设与运营筹备总进度综合管控指南》(MH-T 5046-2020)

征求意见稿