

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5049—2020

四型机场建设导则

Four characteristics airport development guidelines

2020-10-13 发布

2020-12-01 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

四型机场建设导则

Four characteristics airport development guidelines

MH/T 5049—2020

主编单位：西部机场集团有限公司机场建设指挥部

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2020年12月1日

中国民航出版社有限公司

2020 北京

前 言

为深入贯彻落实新发展理念，顺应新时代民航发展趋势，全面推进民航强国建设，加快民航高质量发展，按照《中国民航四型机场建设行动纲要（2020—2035年）》要求，制订《四型机场建设导则》（以下简称导则），用于指导国内各机场开展四型机场建设。

本导则以《中国民航四型机场建设行动纲要（2020—2035年）》（以下简称行动纲要）为指导，全面借鉴国内外机场在建设、运营中的先进理念、经验及优秀成果，研判未来民航发展趋势，充分吸收智慧城市、智慧交通、智慧能源、生态城市、海绵城市、平安城市等相关领域的创新做法，借鉴交通、电力等行业建设经验，广泛听取多领域专家的意见和建议，多次组织专家论证会议，形成了本导则。

本导则侧重于方向指导性，是四型机场建设的指导性文件，侧重于四型机场建设内容和实施方法的引导，不在深度和广度上覆盖机场业务的各方面；本导则侧重于四型机场的整合性，将平安、绿色、智慧、人文作为一个有机整体进行研究，对其中的交叉内容合并处理。例如绿色机场、人文机场均含有“以人为本”的内容，导则将“以人为本”纳入人文机场建设要点，绿色机场中不重复体现；本导则侧重于框架体系的构建，是贯彻行动纲要的具体实施指南，行动纲要更多是从行业发展角度指明建设方向和提出建设要求，而导则是基于框架体系的完整性梳理具体建设要点；本导则侧重于机场全生命周期建设，强调四型机场建设应该贯穿于规划、设计、施工、运营等机场全生命周期，而不是将四型机场局限在建设或运营的某一阶段；本导则侧重于机场全生产要素的有机结合，强调四型机场建设应在经济适用原则基础上，综合配置人力、管理、资本、技术等软硬件资源，注重发挥人的作用，而不是将四型机场片面理解为新技术、资金及硬件的堆砌投入，或者是建设档次标准的盲目提升。

本导则共分6章，第1章至第4章由张海林、郝薛文、杨帅、李强编写，第5章由张海林、杨帅、郝薛文、李强编写，第6章由张海林、冯霞、阚劲军、郝薛文、

杨帅、李强、浦黎、吴启彪编写，全文由林宾、张海林、王欣、徐涛、郝薛文负责统稿。

本导则由西部机场集团有限公司机场建设指挥部负责日常管理工作。执行过程中如有意见或建议，请及时函告本标准日常管理组（联系人：郝薛文；地址：陕西省咸阳市渭城区底张镇空港大道 011 号；邮编：712035；电话：029-32061622；邮箱：xwhao2016@foxmail.com），以便修订时参考。

主编单位：西部机场集团有限公司机场建设指挥部

参编单位：中国民航信息网络股份有限公司

中国民航大学

主 编：林 宾 张海林 王 欣

参编人员：徐 涛 郝薛文 杨 帅 冯 霞 李 强 阚劲军 浦 黎
吴启彪

主 审：杨国庆 刘春晨 张 锐

参审人员：马志刚 袁学工 高利佳 苏艳华 张金石 王曰承 常希娟
刘 一 秦 倩 张 栋 王翰林 叶 涛 何运成 张立轩
崔艳雨 吕 青 郭竟成 郑睿竹

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	建设目标	3
4	基本原则	4
5	建设要点	5
5.1	平安机场	5
5.2	绿色机场	9
5.3	智慧机场	12
5.4	人文机场	16
6	实施步骤	20
6.1	基本过程	20
6.2	需求分析	21
6.3	总体设计	21
6.4	落地实施	22
6.5	评估提升	23
	标准用词说明	24
	引用标准名录	25

1 总 则

- 1.0.1** 本导则包括四型机场术语、建设目标、基本原则、建设要点、实施步骤等内容。
- 1.0.2** 本导则适用于新建（迁建）、改建、扩建及运营的民用运输机场（含军民合用机场中的民用部分），通用机场及其他民航相关单位可参照本导则执行。
- 1.0.3** 各机场应在本导则内容的基础上，结合自身发展需求及定位，进一步论证研究具体建设内容，确保因地制宜、切合实际。
- 1.0.4** 本导则应适时修订，以适应未来发展需求。

2 术 语

下列术语适用于本导则。

2.0.1 四型机场 four characteristics airport

四型机场是以“平安、绿色、智慧、人文”为核心，依靠科技进步、改革创新和协同共享，通过全过程、全要素、全方位优化，实现安全运行保障有力、生产管理精细智能、旅客出行便捷高效、环境生态绿色和谐，充分体现新时代高质量发展要求的机场。其中，“平安”是基本要求，“绿色”是基本特征，“智慧”是基本品质，“人文”是基本功能。

2.0.2 平安机场 safe airport

安全生产基础牢固，安全保障体系完备，安全运行全面平稳可控的机场。

2.0.3 绿色机场 green airport

在全生命周期内实现资源集约节约、低碳运行、环境友好的机场。

2.0.4 智慧机场 smart airport

生产要素全面物联、数据共享、协同高效、智能运行的机场。

2.0.5 人文机场 humanistic airport

秉持以人为本，富有文化底蕴，体现时代精神和当代民航精神，弘扬社会主义核心价值观的机场。

3 建设目标

3.0.1 对机场从规划、设计、施工到运营进行全方位优化，提升机场治理体系和治理能力现代化水平，打造一个规划建设科学有序、安全根基扎实牢固、资源保障可靠有力、业务运行协同经济、航旅服务优质便捷、交通衔接顺畅高效、信息系统集成共享、环境友好绿色低碳，符合新时代民航高质量发展要求，满足人民群众美好出行需求的现代化机场。

3.0.2 建设平安机场，在机场全范围内，突出空防安全、治安安全、运行安全和消防安全，实现公共环境安全稳定、运行状态平稳有序、应急处置及时有效。

【条文说明】机场的全范围包含航站区、飞行区及附属功能区等区域。

3.0.3 建设绿色机场，在机场全生命周期内，突出节能减排和可持续发展，提供舒适、环保的航空旅行环境、安全、高效的生产运行环境，实现与区域环境的协同相容。

【条文说明】机场的全生命周期包含规划、设计、施工、运营等过程。

3.0.4 建设智慧机场，在机场全业务链条内，突出创新，实现生产运行高效一体，安全管理全面可控，航旅服务个性定制，交通枢纽高效联动，商业生态精准互动。

【条文说明】机场的全业务链条包含生产运行、安全安保、航旅服务、综合交通和商业管理等业务。

3.0.5 建设人文机场，在机场全用户活动范围内，突出人文体验，弘扬中国精神，彰显特色文化，体现人本关怀，实现与社会不同群体的和谐发展。

【条文说明】机场的全用户活动范围包含旅客、驻场单位、政府管理部门和员工等对象的活动范围。

4 建设要点

4.0.1 坚持政策导向。坚持“以人民为中心”的发展思想、秉持“真情服务”理念，在新时代民航强国建设战略指引下，以深化民航供给侧结构性改革为主线，与时俱进，精准施策，全面融入创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念。

4.0.2 坚持创新驱动。机场作为民航创新驱动的重要载体，四型机场建设要坚持需求导向和问题导向，着力推动理念创新、管理创新、技术创新、制度创新，培育民航发展的新业态、新产业和新动能。

4.0.3 坚持统筹协调。机场作为经济社会发展的动力源，四型机场建设要主动服务于国家、行业 and 地方的重大发展战略，强化机场与相关单位的协同运作，实现机场与城市、机场与环境的融合发展。

4.0.4 坚持多元共享。四型机场建设要以需求为核心，充分满足旅客、驻场单位、员工、政府管理部门等不同群体的多元化需求，确保机场相关群体共享四型机场的建设成果。

4.0.5 坚持开放合作。四型机场建设要坚持“走出去”和“引进来”相结合，充分吸取成熟的前沿技术和理念，强化合作交流，不断优化机场的服务功能，构建机场全方位开放发展新格局。

4.0.6 坚持因场因时施策。四型机场建设要准确把握不同地区、不同类型、不同规模、不同时期机场的发展基础和特征，结合大、中、小机场的自身发展环境、资源禀赋等进行精准定位，科学制定近远期发展目标，针对性地开展四型机场规划和建设，并根据发展需求，动态调整。

4.0.7 坚持全生命期管理。四型机场建设是一个持续推进的过程，需要在规划、设计、施工、运营等不同阶段接续实施、不断提升。

5 建设要点

5.1 平安机场

5.1.1 一般要求

1 平安机场建设应围绕空防安全、治安安全、运行安全和消防安全等民航安全的基本要求，贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全方针，运用系统安全理念，强化信息技术支撑，丰富人防、物防、技防等防范手段，加强安全风险评估，完善安全保障体系，全面提升安全综合管理能力。

【条文说明】系统安全强调在机场的规划阶段就考虑其安全问题，辨识潜在的风险隐患，制定并执行安全规划，属于事前分析和预先性防护，与传统的事后分析并积累事故经验的思路截然不同。

2 平安机场建设应以安全组织与制度体系为基础，从事前主动防御和事中、事后快速响应两个维度，着力航空安全防范、业务平稳运行、应急管理、快速恢复四种安全能力建设。其中，航空安全防范聚焦空防安全和治安安全，通过筑牢整个机场的安全防范体系，确保公共环境安全稳定；业务平稳运行聚焦运行安全，通过对影响机场正常生产运行的重点因素进行系统治理，确保整个机场系统运行的平稳有序；应急管理通过建立必要的应急机制，适时采取一系列必要措施，确保机场应对突发事件的及时有效；恢复能力聚焦设施设备的冗余设计和业务连续性管理，确保机场关键业务的持续运行。各机场可通过上述四种安全能力建设，开展平安机场实践，基本框架如图 5.1.1 所示。

【条文说明】主动防御是指在危险发生前，机场具备对风险隐患的识别、分析、跟踪和处置能力；快速响应是指在危险发生时，机场具备快速处置和迅速恢复生产运行的能力。

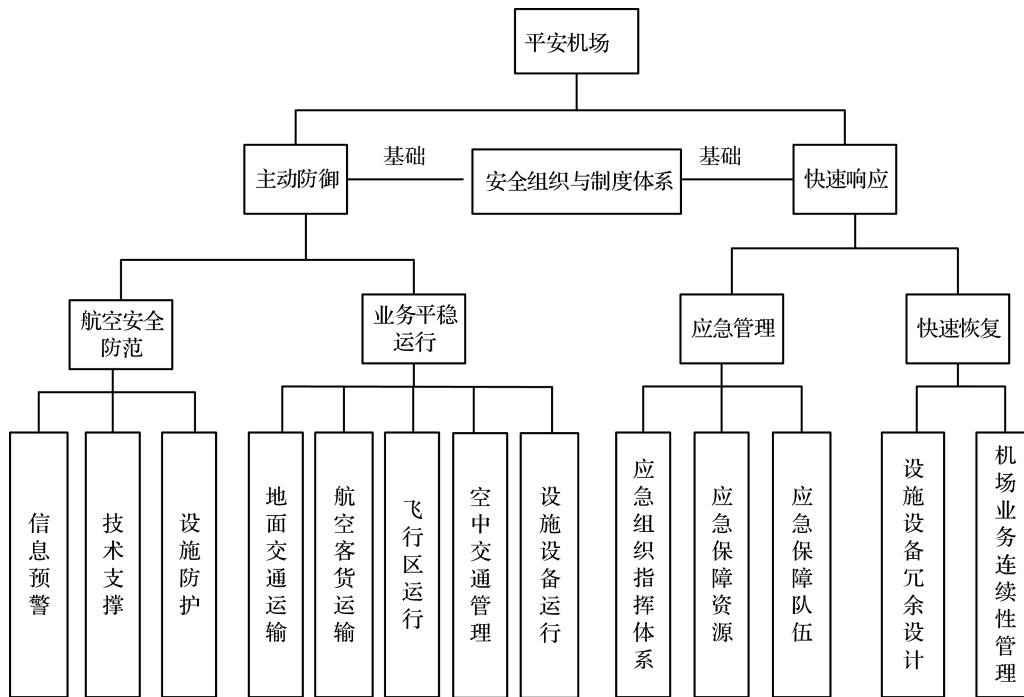


图 5.1.1 平安机场建设参考框架

5.1.2 主动防御

1 机场应通过多种主动防御措施，着力提升机场的航空安全防范能力和业务平稳运行能力。

2 在航空安全防范能力提升方面，机场应前移安防关口，通过全面采集安全数据突出信息支撑和预警，依托科技创新强化技术的主动侦测，关注物理设施的安防设计提高抗损能力，由外及内构筑多层次、立体化、全方位的安全防范体系。

【条文说明】前移安防关口主要是为了提早发现或辨识潜在危险人员蓄意破坏的风险行为，以降低对机场正常生产运行的影响。

针对信息预警，机场应建立综合的管理平台和安防相关的动态管理数据库，宜与国家安全、口岸等实现相关信息沟通与数据共享，获取可疑人员和重要涉稳信息，开展信息的综合分析及安全态势预测，从而在旅客购票、进出港等过程中实现预先性、针对性的风险识别和防范。

针对技术支撑，机场应综合应用生物识别、智能视频分析、电子围栏、探测仪等多种技术防范手段，对航站区、飞行区等机场不同区域的关键设施和重点目标（含航空器）进行全覆盖、立体式的智能防护。

针对设施防护，机场应在进场路、航站区（楼）、飞行区等不同层级的入口及空陆侧交界处设置相应的安全保卫设施，并开展安全防范能力评估，根据需要可适当高于相应的设施设备标准。

3 在业务平稳运行能力提升方面，机场应结合实际，重点关注航站区的地面交通运输和航空客货运输、飞行区运行、空中交通管理、机场设施设备运行等。

【条文说明】按照机场系统的构成，业务平稳运行以业务要素为划分依据，聚焦整个机场系统，涵盖了航站区、飞行区及空域等全方位业务，同时突出机场全方位业务的设施设备运行。

针对地面交通运输，机场应简化进、离场道路交通流线，优化场区道路标识标牌，加强道路交通安全管理，尽可能实现人车分流、客货分流，确保道路运输安全。

针对航空客货运输，机场应充分考虑客货运输业务链条上各相关单位的需求，统筹资源、效率、便捷等因素和要求，确保极端天气等复杂运行环境和公共安全事件突发条件下，机场客货进出港组织的平稳有序。

【条文说明】客货运输业务链条上的相关单位包括直接、间接服务于旅客、货物的值机、安检、航食、能源等机场各运行保障单位。

针对飞行区运行，机场应对机坪运行管理、净空管理、无人机管理、外来物（FOD）防范、鸟击防范、跑道侵入防范、不停航施工管理等对机坪运行安全、航空器飞行安全有重大影响的因素，采取多种有效手段，进行系统、有效管控。

针对空中交通管理，机场宜会同空管单位共同构建安全高效、空地运行一体的现代空中指挥管理机制；强化空域资源意识，加大基础设施投入，加强空域资源开发利用；推广应用通信、导航、气象服务的新模式。

针对设施设备运行，机场宜对各类设施设备实行全生命周期管理；利用物联网、传感技术等实现重点设施设备的运行状态监控、日常数据采集及智能诊断报警；加强运维人员的技能培训，增强设施设备耐久性和可靠性，保证各类设施设备在机场运行期间始终处于适用状态。

【条文说明】重点设施设备是指发生故障或性能指标下降后，对机场生产经营、服务质量、安全运行影响较大的重要安全生产设备。

5.1.3 快速响应

1 机场应通过应急管理能力建设、恢复能力建设来实现机场的快速响应。

2 在应急管理能力提升方面，机场应结合实际，构建高效的突发事件应急管理体系，适时修订机场的各项应急预案，强化应急事件信息的监测预警和辅助决策，重点突出应急组织指挥体系建设、应急保障资源配置、应急保障队伍建设等，确保机场能够及时有效地进行突发事件响应和处置。

【条文说明】应急管理能力，着重提升机场的应急处置水平，确保突发事件发生的同时，机场能够及时有效地进行突发事件响应和处置。

针对应急组织指挥体系，机场应整合各类应急保障单位，强化与军方、地方等协作支援单位的应急会商及联动联络机制，建立及时响应、协同合作、运行高效的应急组织指挥体系。

针对应急保障资源，机场应优化整合各类科技资源，加强消防、救护、抢险、卫生防疫、安保等先进应急保障设施设备的配备，建立机场各类应急保障资源的储备制度及动态管理机制，

提高机场的应急保障水平。

针对应急处置队伍，机场应建立、健全消防、救护、抢险、卫生防疫、安保等应急处置人员的培训体系，结合实际可建立应急救援实训基地，定期开展相关应急演练，并注重应急演练的评估、改进、提升，提高机场的应急处置水平。

【条文说明】 应急救援实训基地是为机场应急救援及各项综合演练提供实景化的场景模拟，具有针对性、时效性，有力提升机场的应急综合培训能力，提高作业人员的专业技术水平和突发事件的应急处置能力。

3 在恢复能力提升方面，机场应突出设施设备的冗余设计和机场业务的连续性管理等。

【条文说明】 机场恢复能力是指突发事件处置的同时，机场能够快速有效地恢复生产运行的能力。

机场应适当提高设施设备的冗余度，充分考虑进出场道路、能源保障设施、弱电信息系统等重要生产保障设施设备的备份。

机场应加强关键业务的连续性管理，注重业务连续性计划的制定及培训，强化机场各单位的协同，确保突发事件发生后，机场能够快速恢复生产运行，实现生产的连续和正常。

【条文说明】 业务连续性计划是为了防止机场正常业务行为被中断而建立的计划，是一套基于业务运行规律而形成的操作流程，使机场在突发事件面前能够迅速作出反应，确保关键业务功能可以持续，而不造成业务中断或业务流程本质的改变。

5.1.4 安全组织与制度体系建设

安全组织与制度体系是平安机场建设的基础，机场应结合实际，以安全管理体系（SMS）和航空安保管理体系（SeMS）为核心，建立、运行并维护科学、高效的安全制度体系，健全安全管理的组织架构，提升安全人员的防范能力，强化安全风险管理和绩效管理，不断夯实机场安全生产的基础。

针对组织架构，机场应树立“大安全”理念，将机场安保、安全链条的各运行主体、各业务单元纳入安全管理组织架构，明确机场各运行保障单位的安全管理职责，落实安全生产责任制，通过协同决策系统等技术手段强化机场各运行主体的信息共享和运行协同，建立权责明晰、管理高效的安全管理组织架构和运行机制，实现机场安全的一体化管理。

针对人员防范，机场应树立“全员安全”理念，倡导积极的安全组织文化，强化机场从业人员的安全教育培训，增强安全责任意识 and 遵章守纪意识；加强重点岗位人员的背景调查和安全管理配备，突出特殊工种作业人员的资质能力建设和岗位操作技能提升。

针对风险管理，机场应积极构建风险管理长效机制，将风险管理的理念运用到机场的日常生产运行中，积极探索应用新的技术手段和科学的技术管理方法，加强风险源的识别、评估、控制和监测，持续健全安全风险管理和隐患排查治理的双重机制。

针对绩效管理，机场应建立一整套适用于衡量安全状态、验证安全管理体系实施效能的安全绩效指标体系，通过对各项安全绩效指标的评估、分析，实现机场空防安全、治安安全、运

行安全和消防安全的自我完善和持续改进，提高机场的安全管理水平。

5.2 绿色机场

5.2.1 一般要求

1 绿色机场建设应秉持绿色发展理念，科学规划设计，绿色施工建设，系统运行实践；节约利用资源，加强综合管控，提高资源利用率；优化能源结构，提升运行效率，减少机场碳排放；加大环境治理，注重环境优化，强化机场与区域环境相容性；增强机场绿色发展的内生动力，最终实现机场与区域可持续协同发展。

【条文说明】绿色施工涉及节地、节能、节水、节材、环保等方面，内容贯穿于资源节约、低碳减排、环境友好、运行高效中。

2 绿色机场建设应重点围绕资源节约、低碳减排、环境友好、运行高效等内容开展。其中，资源节约聚焦土地集约、节能、节水、节材，强调减少资源消耗量，提高资源利用率；低碳减排聚焦低碳建设和管理，强调优化能源结构和配置新能源设施，提升碳排放管理水平；环境友好聚焦环境治理和优化，强调在实现基本环境治理的基础上，重点优化环境；运行高效聚焦航空器和地面交通运行，强调减少机场运行对环境的影响。各机场可从专业类别、功能区域、过程阶段等维度采取相应的具体措施，开展绿色机场实践，绿色机场建设参考基本框架如图 5.2.1 所示。

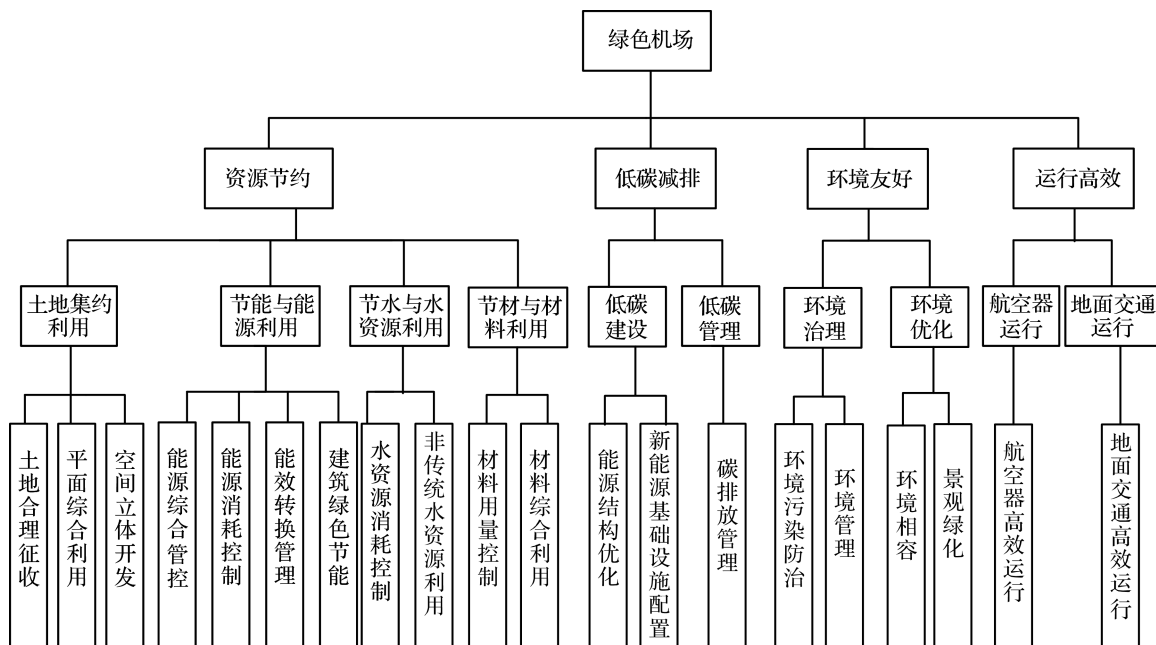


图 5.2.1 绿色机场建设参考框架

5.2.2 资源节约

1 土地集约利用

土地集约利用包括土地合理征收、平面综合利用、空间立体开发等。

针对土地合理征收，机场应结合发展需要，综合分析土地利用规模、土地利用结构、土地利用强度及土地利用效益，科学合理规划土地利用范围。

针对平面综合利用，机场应在土地红线范围内，注重土地集约利用，从平面规划，建筑构型、功能设施集合等方面实施控制。

针对空间立体开发，机场应注重地上空间的利用、地下空间的开发，从竖向设计、建筑空间利用等方面实施控制。

2 节能与能源利用

节能与能源利用包括能源综合管控、能源消耗控制、能效转换管理、建筑绿色节能等。

针对能源综合管控，机场应注重能源供给端的综合供配，宜建设智慧能源管控平台，保证机场能源系统与生产运行系统联调联动，实现多能互补、能源合理供给和“源、网、荷、储”平衡配置。

【条文说明】智慧能源管理平台建设可参照《民用机场智慧能源管理系统建设指南》（MH/T 5043）执行。

针对能源消耗控制，机场应明确各区域能源消耗控制目标，完善计量系统，提倡实现分项计量，建立绿色绩效管理机制。

针对能效转换管理，机场应提高能效转换效率，应用节能高效的空调供暖设备系统、电力供应设备系统、机电设备系统、生活热水设备系统等。

【条文说明】能效转换管理重点是采用能效比高的用能设备和系统。

针对建筑绿色节能，机场新建建筑应符合绿色建筑及绿色航站楼相关标准，提倡对老旧建筑进行绿色节能改造，实现建筑节能低碳。

【条文说明】绿色建筑可参照《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）执行，绿色航站楼可参照《绿色航站楼标准》（MH/T 5033）执行。

3 节水与水资源利用

节水与水资源利用包括水资源消耗控制、非传统水资源利用等。

针对水资源消耗控制，机场应采取有效措施，合理降低水资源消耗量，从人均日生活用水量、管网漏损防控和节水设施设备应用等多维度实施控制。

针对非传统水资源利用，机场应加大非传统水资源在景观、绿化、洗车、冲厕等非生产性和非饮用性用途中的利用比例，可因地制宜选择中水、雨水等。

【条文说明】非传统水资源是指雨水、中水等。

4 节材与材料利用

节材与材料利用包括材料用量控制、材料综合利用等。

针对材料用量控制，机场应在设计、施工、运营等环节中，通过科学设计，合理采用新材料、新工艺、新技术等方法节约材料用量。

针对材料综合利用，机场应重点加大装配式建筑及建材应用，推广废旧材料再生和综合利用，提高建筑垃圾再利用水平等。

5.2.3 低碳减排

1 低碳建设

低碳建设包括能源结构优化、新能源基础设施配置等。

针对能源结构优化，机场应着力推动能源消费结构优化升级，提高能源利用效率，鼓励使用太阳能、地热能等清洁能源，积极购买消费“绿电”，搭建清洁低碳、安全高效的现代能源结构。

针对新能源基础设施配置，机场应完善基础设施建设，提升机场终端用能清洁化水平，持续推进机场运行保障设施设备“油改电”，推广使用飞机辅助动力装置（APU）替代设备、新能源车，因地制宜地开展机场区域分布式能源、微电网设施建设，以及优先使用低能耗产品等。

2 低碳管理

机场应采取碳排放清单编制、碳排放核算/核查、开展碳排放审计等措施，摸清机场碳排放设施设备和结构，以此制定分阶段碳减排目标和实施计划，实现碳排放的有效管控。

5.2.4 环境友好

1 环境治理

环境治理包括环境污染防治、环境管理等。

针对环境污染防治，机场应充分考虑环保要求，在废气、废水、噪声、固体废弃物治理等方面，应用环保工艺流程，优先选用环保材料，设置相应的处理设施设备，着力实施污水处理、油污分离、除冰液收集与无害化处理、垃圾分类与无害化处理等方面的措施，严格落实环保标准要求，减少污染物排放。

针对环境管理，机场应重视环境影响评价工作，围绕环境保护目标，建立环境管控体系，通过环境监测与反馈平台，加大对污染排放物和噪声的监测，对机场环境现状及存在问题进行动态管理，并实施科学合理的改善措施。

2 环境优化

环境优化包括环境相容、景观绿化等。

针对环境相容，机场应结合所在地区的气候、资源、生态环境、社会发展水平以及净空环境、电磁环境、噪声影响等，因地制宜开展机场环境相容性规划和实施工作。

针对景观绿化，机场应优先选择本土、适生植物，结合机场鸟防要求，优化植物搭配方式，提高场区绿化面积，结合海绵城市建设理念，因地制宜采取雨水收集利用等措施，改善区域环境质量，提升机场区域内景观绿化价值。

【条文说明】机场海绵城市建设可参照《海绵城市建设评价标准》（GB/T 51345）执行。

5.2.5 运行高效

1 航空器运行

机场应在规划建设阶段，结合空地运行环境，科学选择跑滑构型，优化航空器滑行路线，系统规划航站楼及站坪布局，合理确定塔台选址，为航空器提供高效运行的基础设施条件。

机场应会同各方大力推进协同系统的建设及应用，发挥机场协同决策机制作用，协调释放空域容量，优化飞行程序和系统流程，合理配置地面保障资源，提升服务保障能力，特别是复杂天气保障水平，提高航班正常率，保证航空器高效运行。

2 地面交通运行

机场应合理规划地面保障车辆交通路线，减少车辆行驶距离，提高运行效率。统筹做好场内交通衔接，利用快捷运输方式，实现多航站楼间及航站楼与停车设施间的高效互通。

机场应会同政府管理部门科学规划建设综合集疏运交通体系，提高机场公共交通服务能力，实现进离场交通与市内交通的运行高效、有效衔接和便捷换乘，合理构建便捷环保、经济适用的绿色交通体系。

【条文说明】 航空器运行高效和地面交通运行高效，强调通过运行高效减少机场运行对于环境的影响。

5.3 智慧机场

5.3.1 一般要求

1 智慧机场建设应基于先进管理理念，充分利用前沿新技术，优化生产运营，提高机场容量与运行效率，提升旅客体验和服务品质，构建信息枢纽，实现全场业务网联化、可视化、协同化、智能化、个性化、精细化。

【条文说明】 智慧机场不但强调前沿新技术的应用，还需要匹配先进的管理理念和运行模式。

网联化需注重全面互联、数据集成、实时交互；可视化需注重信息可视、场面可视、流程可视；协同化需注重信息共享、资源统筹、协作高效；智能化需注重态势感知、分析预判、辅助决策；个性化需注重按需配置、定制服务、多元体验；精细化需注重管控细致、过程透明、效率最优。

2 智慧机场建设应做好信息安全保障工作，建立健全信息安全保障体系，通过访问控制、安全漏洞检查、加密传输、数据备份等安全防护措施，加强关键业务系统的硬件、软件和数据保护，防止系统受到攻击和数据泄露，确保信息系统连续、可靠、稳定运行。

【条文说明】 智慧机场信息安全保障工作，既需要满足现有国家、行业法律法规和部门规章的信息安全保护要求，也需要积极应用信息技术对可能产生的信息安全漏洞进行主动防御。

3 智慧机场建设应在具体业务设计中，充分考虑平安、绿色、人文机场建设需求，提供技

术支持，搭建技术平台。

在平安机场支持方面，应通过引入智能感知设备丰富安全数据采集，通过视频分析、光电监测、生物识别等加强安全事件预警与追踪，通过网络通信安全、数据交互与分析提高安全等级，实现多方协同的联动安保模式和态势感知的主动安防模式。

【条文说明】智慧机场对平安机场的技术支撑侧重于前端信息采集、后台分析预警和多方信息协同。

在绿色机场支持方面，应主要聚焦于能源管控和环境监测，通过物联网、大数据、智能分析等技术进行数据采集和数据综合分析判断，做到最优化能源调配和环境数据监测，实现能源业务的精细管理和环境质量的实时感知。

【条文说明】智慧机场对绿色机场的技术支撑侧重于能源系统的实时监控调配和环境数据的实时监测。

在人文机场支持方面，应主要关注提升旅客服务品质，通过应用自助设施设备、智能服务终端、区块链、5G、生物识别、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等新技术与设备，为旅客提供便捷化、智慧化、个性化、多元化的服务体验和人文展示。

【条文说明】智慧机场对人文机场的技术支撑侧重于旅客服务设备设施的便捷自助、个性交互和人文风貌展示方式的丰富多样。

4 智慧机场建设可围绕机场信息化建设标准体系、IT 服务管理体系和基础设施层、数字平台层、业务管理层、生产运行层、用户体验层等方面展开，搭建开放、共享、融合、互通的信息化基础平台。其中，信息化建设标准体系和 IT 服务管理体系明确标准规范和执行依据，基础设施层构建基础技术资源，数字平台层建立信息化技术应用的服务环境，业务管理层形成业务流与数据流的双向融合，生产运行层提供基础系统运行和数据服务，用户体验层搭建丰富便捷、界面友好的交互接口。各机场可在此基础上进行多方位、各层级的拓展和延伸，智慧机场全量化建设参考基本框架如图 5.3.1 所示。

【条文说明】智慧机场总体架构需注重机场信息化建设的开放、共享、融合、互通和可拓展性。

针对运行航班架次、航站楼运行体量、旅客吞吐量等不同指标界定的大型和中小型机场，其所参考的智慧机场建设框架应该有所区别，大型机场在满足基本运行需求的基础上，追求品质化发展，中小型机场则以满足基本运行为主，结合自身需求，追求特色化发展。

【条文说明】大型机场强调智慧机场的全业务、全流程、全方位实现；中小机场强调智慧机场的基础需要和因时因场施策。

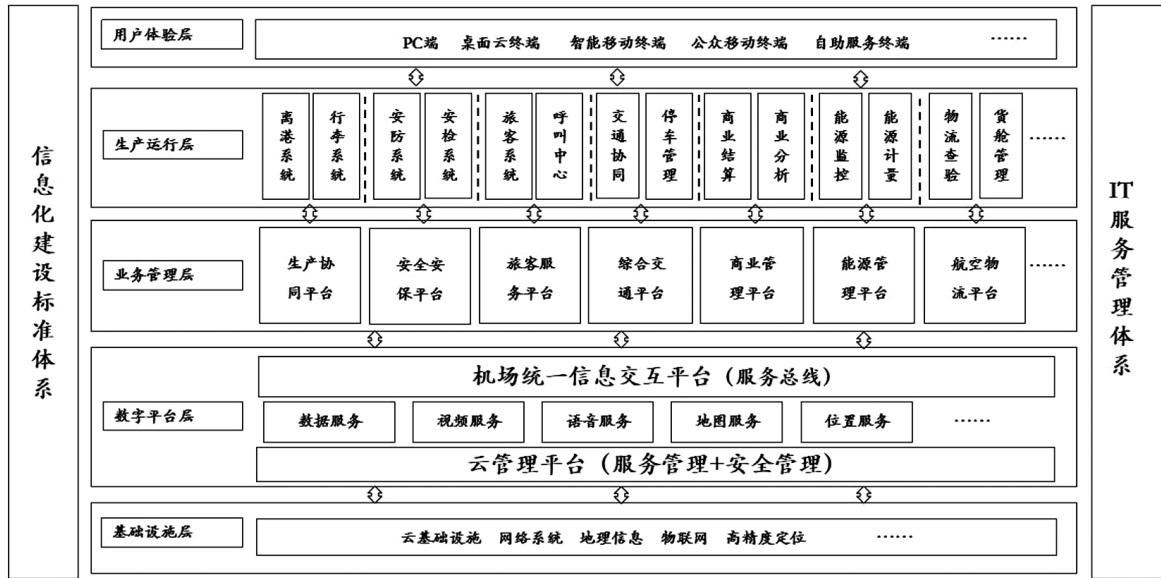


图 5.3.1 智慧机场全量化建设参考框架

5.3.2 两个支撑体系

1 信息化建设标准体系

机场应建立健全满足实际需求的信息化建设标准体系，为智慧机场建设提供规范可行的标准、依据和规范，实现信息内容、数据交换、技术要求和安全保障的标准化，具体包括机场信息化建设规范、机场信息化运营管理规范和信息安全保障规范等。

【条文说明】信息化建设标准体系是智慧机场信息数据互联互通、信息安全实时可控、信息工程建设延续拓展的基础。

2 IT 服务管理体系

机场应建立完善的 IT 服务管理体系，为智慧机场建设提供安全可靠的信息化和规范，包括机场 IT 服务管理条例等。

【条文说明】IT 服务管理体系是以保障机场各单位一体化运营为目标，以指标化管理为导向的包含组织架构、服务管理流程、IT 支撑系统和 IT 服务管理信息的一体化管控流程，其价值是为机场客户和用户提供各种服务并管理 IT 服务中的各种资源。

5.3.3 五个层级

1 基础设施层

机场应结合实际建设云基础设施、网络系统、地理信息系统、物联网、高精度定位系统、各类传感设备等关键基础设施，为智慧机场建设提供基础物理通信链路、数据存储交换设备、可视化管理平台、空间定位、探测感知等基础技术资源。

2 数字平台层

机场应结合实际，建立云管理平台和统一信息交互平台，有效整合配置各种 IT 资源和各类数据，以适应管理模式为目标，对 IT 运维服务全过程进行体系化管理，满足人工智能、物联网、大数据、区块链、智能视频分析、融合通信、建筑信息模型（BIM）、地理信息服务等新技术应用的技术要求和服务需求。

【条文说明】数字平台层需要满足新技术应用的数据交互、运维管理等技术要求和服务需要。

3 业务管理层

机场应结合实际，面向主要业务，选择建设生产协同、安全安保、旅客服务、综合交通、商业管理、能源管理、航空物流等平台。

【条文说明】业务管理层强调信息技术需回归机场业务场景，并基于此建立有序的数据交互和流程管理。

生产协同平台：以机场为中心，整合空管、地面服务、航空公司、油料公司、城市交通等相关单位信息，实现运行环境态势同步感知与预测，航班监控协调，运行异常预警协调，地面资源管理与作业环节监控，运行保障人员管理、航班里程碑节点监控，运行标准符合度监管，航班保障，站坪指挥调度，指挥中心全景可视化监管，生产数据交换与统一资源调度分配等功能，形成全方位信息导向、立体式业务交互、高效式联动机制的生产能力。

安全安保平台：整合安全防范相关业务系统，通过采用智能安防技术和建设相关应用系统，实现安防事件智能捕获与定位预警，安防系统异常情况自动报警，安防事件智能协同控制，可视化空防安全、生产安全与环境安全管理，安防区域人员智能查验与音视频报警智能管理等功能，形成事前预防、事中处置、事后分析的多层次、智能化、主动式安防体系。

旅客服务平台：以旅客进出港服务全流程为主线，以旅客出行体验提升为核心，通过采集感知现场运行保障的各项资源信息，主动向保障单位和旅客推送相关信息和服务，实现应急预警提醒与大面积延误信息协同，群体事件预警告警与投诉监控分析处置，航站区旅客关注信息推送与旅客个性化场景推荐，航站区全景可视化与场景切换，运行数据自动推送与可视化展示、智慧航班信息显示与引导等功能。

综合交通平台：以航空港为中心，衔接城际、高铁、地铁、出租、机场大巴、私人乘用车等多种交通组织形式，为用户提供透明、个性化推动、实时交互的综合交通信息服务，实现航延期间交通生产信息决策分析与实时协同，旅客无缝交通换乘信息推送与路径导航，个性化客服引导与地空综合交通导向等功能。

商业管理平台：以整合旅客、商家等机场商业相关系统为基础，打造机场商业智能化、个性化、多元化的服务管理平台，实现购物智能引导与无感便捷支付，新零售购物体验与门对门物流服务，广告多媒介发布与客群偏好大数据感知，店面智能物业与安全管理，客流与商家运营状况智能感知分析，航线消费行为与商业收益数据分析等功能。

能源管理平台：以与生产运行、旅客服务数据的深层次联动为基础，以物联化技术和自动

控制技术为支撑，整合机场水、电、气、暖等能源相关系统，实现机场能耗的实时感知、智能控制、源荷平衡等功能。

航空物流平台：以货代、货检、货运、货管、货通、货验等一体化物流信息共享为目标，完成“机场—空港—城市”航空物流大数据对接，打通全流程物流信息链路，实现物流信息录入实时协同共享，货运安检查验信息协同共享，货舱管理信息与航班状态信息联动，物流与查验可视化监管等功能。

4 生产运行层

机场应在生产运行层建立相应的业务系统，为各平台提供相应的系统运行和数据服务。机场结合实际，除建设离港、航显、安防、门禁等传统系统，满足基础运行外，还应实现机场复杂事件管理、资源智能分配、设施设备 BIM 可视化运维管理、行李追踪、信用安检和便捷通关等功能。

5 用户体验层

机场应结合实际，为旅客、业务管理人员等机场用户提供丰富便捷、界面友好的操作终端，包括桌面云终端、智能移动终端、公众移动终端、自助服务终端、AR/VR 设备、机器人等。

5.4 人文机场

5.4.1 一般要求

1 人文机场建设应始终坚持以人为本，以旅客、驻场单位、员工、政府管理部门等需求为出发点，践行真情服务，弘扬人文精神，彰显文化自信，塑造品牌形象，坚持和传递社会正能量，培育和弘扬核心价值观，使机场成为中华优秀传统文化和社会主义核心价值观的承载者和传播者。

2 人文机场建设应围绕文化彰显和人文关怀两个层面，着力于理念、形象、空间、服务四个系统的建设。其中，理念系统是机场文化彰显的核心，强调其统一性，对于人文机场建设具有导向和规范作用；形象系统是理念系统在文化层面的视觉化表现形式，强调其特色性；空间系统是人本关怀在空间体验和功能设施的具体表现形式，强调其舒适性和便捷性；服务系统是人文机场建设的重中之重，是人本关怀在服务行为、服务设施、服务产品上的表现形式，强调其规范化、人本化和多样化。各机场可结合实际，从主题理念、文化表达、空间环境、功能规划、服务行为、服务设施、服务产品七个方面开展人文机场建设，基本框架如图 5.4.1 所示。

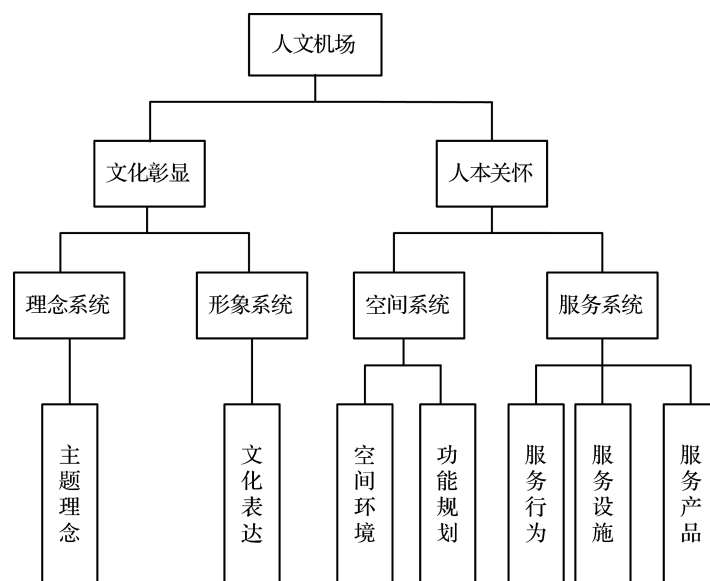


图 5.4.1 人文机场建设参考框架

5.4.2 主题理念

1 机场应结合所在地区的文化背景，通过文化元素的梳理、提炼、转译，形成统一的文化主题和文化元素，注重整体文化风貌的系统性。

【条文说明】统一的文化主题强调机场文化氛围的营造应该是在整体文化主题的引导下，以一定的空间、时间逻辑进行体现，不是文化元素的简单堆砌。

2 机场应坚持品牌引领，形成统一的文化品牌理念和系统性的文化品牌宣传策划，用于指导机场全生命周期的品牌形象塑造和宣传。

【条文说明】品牌是企业乃至国家竞争力的综合体现。机场应发挥主体作用，切实增强品牌意识，加大品牌建设投入，建立品牌管理体系，注重品牌形象的塑造和宣传，做大做强自有品牌。

5.4.3 文化表达

1 针对文化元素的选取，机场应注重行业文化、地域文化的表达和核心价值理念的传递，宣扬时代精神和当代民航精神。

2 针对文化元素的表达方式，机场可借助新技术、新平台等，通过视觉、听觉、触觉等多感官表达，注重唤醒文化符号的生命力，强调文化的综合体验。

【条文说明】文化元素的表达不是简单的新技术堆砌。特别对于中、小机场，应遵循简单、质朴的人文精神，通过视觉、听觉、触觉等多感官来表达文化元素。

3 针对文化元素的表达载体，机场应注重多样态的文化表达，结合机场实际，可通过航站楼等标志性建筑形象、建筑装饰、景观小品、标志标识、人文项目等全方位呈现。

5.4.4 空间环境

1 机场应结合旅客心理感受和高峰小时人流量等因素，重点优化建筑空间结构、平面布局

等，提高空间环境的舒适度。

【条文说明】优化建筑空间结构和平面布局主要包括建筑的层高、室内中庭采光、室外观景平台、通道宽度等，避免旅客在室内产生空间压抑和通道拥堵。

2 机场应重点优化建筑室内光环境、声环境、视觉环境、温湿度及空气质量等，增强旅客的环境体验。

5.4.5 功能规划

1 交通流线方面，机场应充分利用竖向空间科学规划各类流线，避免主要交通流线平面交织，减少旅客进离场判断次数，优化航站区的上下客区、交通标志标识及城市慢行系统等功能设施，提高交通流线的顺畅性。

2 旅客流程方面，机场应注重旅客的流程体验，缩短步行距离，减少换层次数，着力提高中转效率和地面交通换乘效率，加强航班信息的交互共享和设施设备的自助化，提高旅客流程的便捷性。

3 机坪作业保障方面，机场应统筹优化各类保障流程，科学规划机坪生产服务设施的位置布局，关注近机位比例及周转利用效率，提高机坪作业保障的便利性。

【条文说明】机坪生产服务设施主要包括机坪保障用房、机坪设备摆放区、机坪待货区等机坪作业保障场所和员工休息场所。

5.4.6 服务行为

1 机场应加强基础服务的规范管理，倡导真情服务文化，建立人员准入制度，注重业务技能培训，规范人员仪容、仪表、行为、态度、语言表达等，体现当代民航精神风貌。

2 机场应加强不正常航班、涉疫情航班等特殊航班的服务保障工作，建立信息的响应、联动、报告等管理机制，健全相关的处置预案和流程，保证物资设备的有效供应，提升人员应对突发事件的能力。

3 机场应加强旅客意见的收集、反馈及投诉管理，对外公布服务质量监督热线，加强与航空公司等相关方联动，建立有效的综合服务质量信息收集渠道，规范服务投诉的回应时间和效果，提升旅客满意度。

5.4.7 服务设施

1 机场应结合工业化设计相关理论，对楼内功能服务设施、旅客流程服务设施、地面的交通服务设施、公众信息系统设施等开展人机工学设计，对楼内的空调风口、广播终端、航显终端、标志标识等功能设施设备进行美学设计。

2 机场应大力推广全流程自助和“无纸化出行”服务，积极探索人工智能、生物识别等新技术应用，结合实际提高自助设备的使用比例，提高旅客出行效率和航旅舒适度。

3 机场应充分考虑公共卫生事件的常态化防控需要，完善相应的通风、卫生、清洁、消毒、处理等设施设备，在空调新风系统设计中应充分考虑公共卫生安全的功能需求。

4 机场应充分考虑老年人、残疾人、孕妇、带小孩旅客等特殊人群的人性化需求，注重母婴室、第三卫生间等无障碍服务设施的配置和优化。

5 机场应结合实际解决驻场单位员工在生产、生活方面的全方位需求，如住宿、餐饮、办公、休息、停车等需求。

5.4.8 服务产品

1 机场应加强创新型服务产品开发，聚焦旅客全流程需求，兼顾个性化服务特点，提供接送机、行李寄存与托运、行李全流程跟踪、跨航司中转行李直挂等航空延伸性服务产品和文化体验类服务产品，提高机场的服务质量。

2 机场应结合商业规划，充分考虑旅客多元化、差异化的消费需求，提供休闲、娱乐、文创等体验式商业业态和同城优质多样的商业服务。

6 实施步骤

6.1 基本过程

6.1.1 四型机场建设应在明确具体建设目标的基础上，自上而下将目标层层分解，对四型机场的框架体系、建设任务、实施路径等进行规划设计。

6.1.2 四型机场建设的基本过程包括需求分析、总体设计、落地实施、评估提升等，四型机场建设过程框架如图 6.1.2 所示。

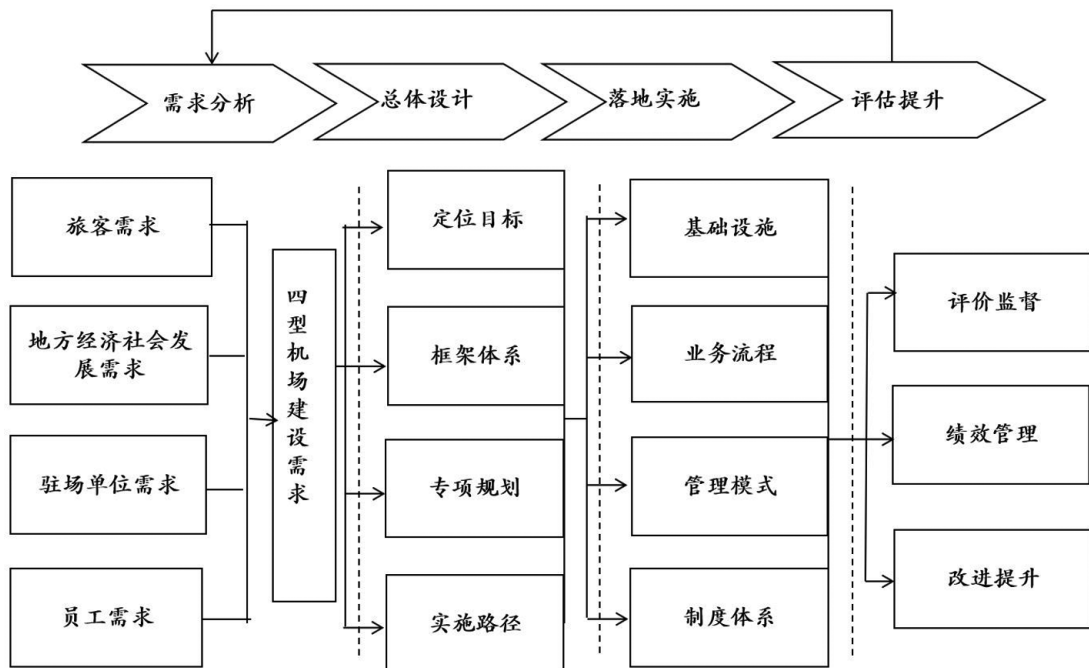


图 6.1.2 四型机场建设过程框架

6.1.3 四型机场建设应坚持需求导向和问题导向，首先通过归纳、演绎、梳理，形成四型机场的具体建设需求；其次开展四型机场的总体设计，明确定位目标，构建框架体系，研究专项规划，确定实施路径；再次结合总体设计成果，分阶段、分版块开展实施落地；在整体实施过程中持续跟进，评估完善，实现四型机场的闭环管理和持续提升。

6.2 需求分析

6.2.1 机场应深入调研分析，准确理解服务对象在机场特定场景下的潜在需求，并转化为完整的四型机场需求定义，从而明确四型机场建设的核心内容。

6.2.2 机场开展需求分析的群体包括旅客、驻场单位、员工、政府管理部门等服务对象。

6.2.3 机场可通过资料分析、调研访谈等形式，综合分析行业、地方政府的发展战略、专项规划，航空公司、空管、油料公司等驻场单位的战略规划、运行需求，机场的发展形势、资源环境等，纳入四型机场建设需求。

6.2.4 机场可通过市场调研、现场观察、意见征集等形式，了解旅客、员工、周边社区居民等的需求信息，包括旅客出行习惯、消费习惯、心理状态、员工生活、机场运行对社区居民影响等。

6.2.5 机场应结合现有业务流程，围绕基础设施、生产运行、旅客服务、航空安全、商业运营、环境生态等方面，梳理当前运行过程中存在的问题及改进方向，纳入四型机场建设需求。

6.3 总体设计

6.3.1 总体设计应以四型机场建设需求为依据，包括机场定位目标、框架体系、专项规划、实施路径等。

6.3.2 四型机场的总体设计应与国家战略规划、民航战略规划、地方经济社会发展规划、机场总体规划协调统一。

6.3.3 四型机场的定位目标应包括四型机场的指导思想、基本原则、总体目标、阶段目标等。其中，指导思想应从四型机场的理论支撑基础、主要建设方向等方面提出，应具有战略性、纲领性和引领性；基本原则应以解决机场发展问题为出发点，结合机场基础设施建设、机场发展模式转变、生产运行保障、客货服务体验、机场管理创新、行业制度完善等方面的基础条件及实际需求确定；总体目标和阶段目标应是明确的、可衡量的、可达成的、有明确时限的，阶段目标宜明确各个阶段的主要任务、建设内容和建设成果，并根据实际建设情况对阶段目标实时进行调整。

6.3.4 机场应结合实际，基于需求分析和建设目标分析结果，从技术实现角度，以结构化形式，从规划建设、安全保障、生产运行、旅客服务、交通管理、信息管理、环境保护等多维角

度，覆盖机场全业务链条、全生产要素，搭建四型机场的框架体系结构。

6.3.5 机场应按照确定的框架体系，以体现地域特色、突出业务重点、指导基础建设为出发点，开展课题研究，形成各类专项规划，并梳理明确四型机场的设计要点。

6.3.6 机场应坚持全生命周期建设原则，明确四型机场在规划、设计、施工、运营等不同阶段和不同业务板块的工作任务及重点清单，形成四型机场分阶段、分板块实施路径。

6.3.7 机场应吸收行业内外先进理论与经验，充分对标学习，全面研究融合，增加总体设计的前瞻性和可操作性。

6.4 落地实施

6.4.1 机场应结合总体设计阶段的研究成果，通过设计要求、指导手册等形式，按照基础设施、业务流程、管理模式、制度体系等板块，推进研究成果落地。

6.4.2 基础设施方面，机场应确保将总体设计阶段成果融入基础设施建设，包括航站楼、飞行区等物理层面的基础设施和机场公共基础网络、数据资源等虚拟层面的基础设施；机场应提出四型机场建设重点工程，并明确工程属性、目标任务、实施周期、成本效益、资金投入、阶段建设目标等，设计各工程项目的建设运营模式、实施阶段计划和风险保障措施，确保四型机场建设顺利推进；对于新建（迁建）、改建、扩建机场，明确四型机场在其基础设施方面的建设要点，在机场建设的预可行性研究、可行性研究和初步设计阶段中应有相关专家参与；对于运营机场，在不影响机场整体正常运营的条件下，可对物理设施分阶段进行更新改造。

6.4.3 业务流程方面，机场应依据现有的业务流程和需求分析，结合机场总体设计阶段成果，对机场全业务流程链条进行优化设计，包括旅客进出港流程、货物进出港流程、航空器滑行流线、车辆进出场流线、工作人员流线等。

6.4.4 管理模式方面，机场应结合实际，调整优化安保、能源、机坪运行等业务的组织架构、运行机制、职责分工等内容，建立权责明晰、管理高效、协同联动的管理模式，进一步提高机场业务的管理效能。

6.4.5 制度体系方面，机场应结合自身规模和发展需要，注重四型机场实践经验的总结提升，在遵循、实施现有国家、行业及地方标准的基础上，规划、设计可支撑机场自身建设与发展的规章标准、制度手册等，并适时修编，为确保四型机场建设实践提供完备的制度支撑。

6.4.6 在四型机场建设中，机场应从经济适用性角度重点关注新技术、新设备、新工艺、新材料的推广应用，并综合评估应用效果，可适时采用先行先试的方式开展。

6.5 评估提升

6.5.1 机场应通过定性、定量结合的指标对四型机场建设情况进行整体评估和专项评估，并注重评估结果应用。

6.5.2 机场应结合评估效果，对四型机场建设的全过程进行动态调整，优化提升。

标准用词说明

1 为了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 本规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”。

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（包含所有修改单）适用于本文件。

- [1] 新时代民航强国建设行动纲要
- [2] 中国民航高质量发展指标框架体系（试行）
- [3] 中国民航四型机场建设行动纲要（2020—2035年）
- [4] 民航局关于促进新技术应用的指导意见
- [5] 运输机场建设管理规定（CCAR-158）
- [6] 民航运输机场安全保卫设施（MH/T 7003）
- [7] 运输机场运行安全管理规定（CCAR-140）
- [8] 机场安全管理体系建设指南（AC-139/140-CA）
- [9] 绿色机场规划导则（AC-158-CA）
- [10] 绿色航站楼标准（MH/T 5033）
- [11] 绿色建筑评价标准（GB/T 50378）
- [12] 民用建筑电气设计规范（JGJ 16）
- [13] 智能建筑设计标准（GB/T 50314）
- [14] 民用运输机场服务质量（MH/T 5104）
- [15] 民用机场智慧能源管理系统建设指南（MH/T 5043）
- [16] 民用运输机场建筑信息模型应用统一标准（MH/T 5042）
- [17] 智慧城市顶层设计指南（GB/T 36333）
- [18] 海绵城市建设评价标准（GB/T 51345）

