

深圳市低空经济标准体系 2.0 及标准化路线规划

指导单位：深圳市发展和改革委员会
深圳市市场监督管理局

编制单位：深圳市低空经济产业协会
2025 年 12 月

目 录

一、 背景与基础	1
(一) 政策环境	1
(二) 体系综述	2
二、 意义与必要性	4
三、 体系建设思路	5
(一) 建设原则	5
(二) 编制依据	6
(三) 适用范围	6
四、 建设内容	6
(一) 标准体系结构图	6
(二) 标准体系框架图	8
(三) 各体系定位说明	11
(四) 标准体系升级点	13
(五) 四张网对接关系	15
(六) 标准化路径规划	17
五、 体系解析	18
(一) 基础共性 (A)	18
(二) 低空专业技术 (B)	21
(三) 低空航空器全生命周期管理 (C)	25
(四) 低空基础设施 (D)	29
(五) 低空空域交通管理 (E)	32
(六) 低空场景应用 (F)	35

(七) 综合保障 (G)	37
(八) 安全管理 (H)	40
六、 组织实施与政策保障	43
(一) 加强组织保障, 形成协同合力	43
(二) 开展宣贯培训, 提升实施效能	44
(三) 深化试点示范, 释放应用效能	44
(四) 加强人才培养, 筑牢发展基础	45
(五) 标准数字转型, 加快工程落地	45
七、 未来展望	46

能融合基础设施，逐步形成安全高效的“空中之路”，为规模化应用奠定条件。

（二）体系综述

近年来，国内多地及科研机构积极探索低空经济标准体系建设，已形成一批具有代表性的研究成果和标准化实践，为后续体系完善打下了基础。

1.行业研究

2021 年，国家六部委联合发布《无人驾驶航空器系统标准体系建设指南》，该指南明确了无人驾驶航空器系统标准体系框架，旨在为政府监管和行业发展提供标准支撑，进一步落实推进无人驾驶航空器系统标准体系建设工作。

2025 年，中国电子技术标准化研究院发布了《低空经济产业与标准化发展报告》，提出了地方体系与国家体系之间“标准化先行、优先对接”的路径建议。

2.地方实践

2024 年，由深圳市市场监督管理局与深圳市交通运输局共同指导，深圳市低空经济标准化技术委员会牵头，联合科研机构及产业链各方共同发布《深圳市低空经济标准体系建设指南（1.0）》（以下简称“标准体系 1.0”）。标准体系 1.0 发布标志着深圳低空经济标准建设从零散探索迈向整体布局的重要进展。依据行业管理现状、产业结构特征及各参与要素的构成与特点，该体系将内容划分为基础与通用、制造与准入、低空飞行物理基础设施、

径两个方面进行了深入探讨，在理论上为解决标准体系的动态性问题提供了有效的思路。

湖北省标准化与质量研究院在《低空经济产业标准化发展现状分析与对策研究》中，对低空经济的发展现状、标准化发展现状及其面临的产业标准化挑战进行了全面梳理。针对如何加强标准的顶层设计、建立健全标准体系、推动标准与科技创新战略的协同发展，以及强化试点示范以打造高质量服务样板工程，提出了具体的对策建议。

从整体上看，国内低空经济标准体系的研究已由早期的政策倡导阶段，逐步进入到体系化构建及地方试点的阶段。

二、意义与必要性

随着深圳市低空经济应用场景的加快实施和跨域协同的快速推进，现行标准体系 1.0 在框架完备性、协同衔接和扩展性等方面仍存在不足。

为破解标准化滞后问题，在深圳市发展和改革委员会、深圳市市场监督管理局的共同指导下，深圳市低空经济产业协会联合相关科研机构及产业链上下游企业，于 2025 年启动编制《深圳市低空经济标准体系建设指南（2.0 版）》（以下简称“标准体系 2.0”），重构面向全市、全域的标准框架，为形成可复制、可推广的“深圳经验”提供坚实支撑。

三、体系建设思路

（一）建设原则

标准体系 2.0 坚持需求导向，以低空航空器制造到应用推广为主线，依托综合保障和安全管理体系，构建“需求牵引—能力供给—治理支撑”的逻辑闭环，形成可复制、可推广、可迭代的建设模式。为确保体系建设科学合理、有序推进，制定如下原则：

一是系统集成与分层分区原则。统筹推进“制造—设施—运行—服务—安全”全要素，依托分层分区的治理模式，构建分类合理、层级清晰、逻辑严谨、衔接有机的标准体系。

二是兼容衔接与协同发展原则。以国家和行业标准为基础，结合深圳实际开展对接与扩展，强化多方协同实施，推动与国际规则的有机衔接，提升体系的兼容性和互操作性。

三是应用牵引与规模落地原则。围绕应急救援、物流运输、城市治理和文旅演艺等重点领域，制定配套标准和评价方法，推动示范项目建设，实现由“点状试点”向“规模化、常态化”转变，逐步形成可复制、可推广的应用模式。

四是安全优先与风险防控原则。在确保空域安全的前提下，优化空中交通管理，规范设施建设与运行要求，提升整体运行效率和安全水平。通过建立基于证据链的论证机制，确保系统具备可分拆、可扩展、可审计的能力，保持运行稳定。

五是前瞻创新与技术协同原则。体系聚焦飞行控制、通导监、侦测反制及动力推进等关键技术标准，强化系统间的互操作与配套衔接，同时积极引领新机型和新服务的发展。

通过以上原则的系统落实，标准体系 2.0 实现了从顶层设计到分层实施、从应用牵引到创新迭代的逻辑闭环，既符合国家标准化战略部署，又彰显深圳在低空经济标准化领域的引领、示范和推广作用。

（二）编制依据

本报告遵循 GB/T 13016—2018《标准体系构建原则和要求》等方法学指引，以结构合理、层次清晰、重点突出、可操作、市场适配为目标，对标准体系 1.0 进行系统升级与完善。

（三）适用范围

标准体系 2.0 以“深圳市低空经济”为核心，覆盖低空航空器制造、基础设施建设、运行服务、场景应用以及综合保障与安全管理等全链条内容。并与民航、应急、交通、电网、气象、测绘等相关体系建立“上位优先、地方细化”的衔接机制，确保标准与规范有效对接、协同实施。

四、建设内容

（一）标准体系结构图

标准体系 2.0 在框架设计中遵循“立体逻辑”原则，构建了一个覆盖全链条、全要素和全流程的系统化标准体系。该体系既保持内部结构的完整性，又从全局角度关注“纵向分层与横向支

撑”的协同关系，强调各子体系之间的衔接与协同。体系共划分八个一级子体系，分别为：基础共性（A）、低空专业技术（B）、低空航空器全生命周期管理（C）、低空基础设施（D）、低空空交通管理（E）、低空场景应用（F）、综合保障（G）和安全管理（H）（见图 1）。



图 1 深圳市低空经济标准体系 2.0 结构图

标准体系 2.0 实现低空经济标准的全要素、全链条、全生命周期闭环管理，为构建可复制、可推广的标准化治理架构奠定基础。

1.纵向链条（三层架构）

体系自下而上分为“底座层—中间层—顶层”三层：

——底层：由基础共性（A）和低空专业技术（B）构成。基础共性（A）提供通用规则与方法论支撑；低空专业技术（B）提供关键技术保障，确保标准的先进性与适用性。

——中层：由低空航空器全生命周期管理（C）、低空基础设施（D）、低空空交通管理（E）组成，构成产业运行核心，保障体系高效运转。

——顶层：为低空场景应用（F），聚焦应急救援、物流运输、城市治理、文旅演艺等重点场景，以应用需求牵引标准完善与升级。

2.横向支撑（两翼协同）

体系横向设置综合保障（G）和安全管理（H）两大板块，与纵向链条相互支撑、形成闭环。

——综合保障（G）：涵盖人员、运维、绿色可持续、综合保险等要素，形成“资源供给—服务支撑”的正向保障体系。

——安全管理（H）：涵盖航空器安全、基础设施安全、数据及网络安全、运行安全及应急处置等领域，构建“防控—兜底”机制，守住发展底线与安全红线。

（二）标准体系框架图

依据深圳市低空经济发展定位及前期研究成果，围绕上述总体框架，对八个一级子体系（A~H）提出建设内容及二、三级模块设计，形成多层次、全覆盖的标准体系结构（见图2）：

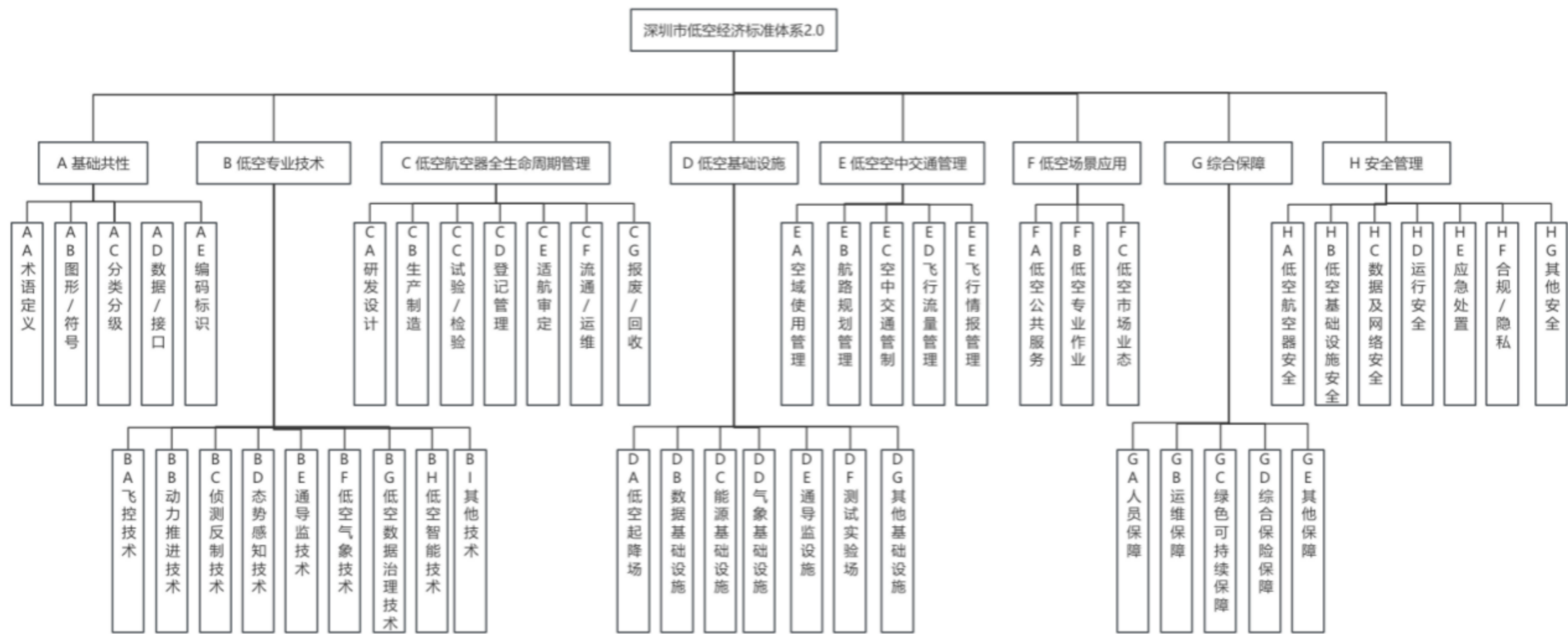


图 2 深圳市低空经济标准体系 2.0 框架图

A. 基础共性。作为体系底座，涵盖术语定义、图形符号、分类分级、数据与接口、编码标识等，统一基础规则与通用准则，增强体系的一致性与协调性，促进跨行业、跨部门协同与互联互通。

B. 低空专业技术。聚焦关键技术，主要包括飞行控制、动力推进、侦测反制、态势感知、通信导航监视、低空气象、低空数据治理、低空智能等技术，为产业发展提供核心技术支撑，推动关键技术标准的形成与完善。

C. 低空航空器全生命周期管理。覆盖研发设计、生产制造、试验检验、登记管理、适航审定、运行维护、报废回收等全过程，构建闭环化标准体系，提升低空航空器全生命周期的安全性、可靠性与可持续性。

D. 低空基础设施。涉及低空起降场、数据基础设施、能源基础设施、气象基础设施、通导监设施、测试实验场等，完善支撑低空经济运行的系统化、智能化基础条件，夯实产业发展基础。

E. 低空空域交通管理。围绕空域使用、航路规划、空中交通管制、飞行流量管理与飞行情报管理等环节，建立制度化、程序化的运行标准，提升低空飞行活动的有序性与效率。

F. 低空场景应用。面向低空公共服务、低空专业作业、低空市场业态三大场景，制定应用标准与评价方法，推动示范由“点状”向规模化、常态化拓展，形成“需求牵引—标准支撑—产业联动”的良性机制。

G. 综合保障。作为资源与服务供给体系，覆盖人员、运维、绿色可持续、综合保险等要素，构建“事前储备—事中调配—事后评估”的全流程保障，缓解资源碎片化，增强产业链韧性与运行稳定性。

H. 安全管理。作为全域约束与兜底体系，覆盖航空器安全、基础设施安全、数据及网络安全、运行管理安全、通信网络安全及应急处置等，完善“风险识别—防控—处置”的闭环管理，守住发展底线与安全红线。

(三) 各体系定位说明

为保持表述一致与边界清晰，标准体系 2.0 按“纵向三层+横向两翼”建立体系架构，并明确映射关系，落实“以应用为导向—以底座为支撑—以安全为保障”的编制逻辑，各体系定位见下表。

表 1 各体系定位

方向	分层	一级体系		体系范围	角色定位	归口标准	说明
纵向	底座层	A	基础共性	术语定义、图形符号、分类分级、数据与接口、编码标识等共性规则	体系基础与通用准则	基础性要求	与各体系对接
		B	低空专业技术	飞行控制、动力推进、侦测反制、态势感知、通信导航监视、低空气象、低空数据治理、智能技术等	技术支撑与关键能力	技术要求	技术底座
	主体层	C	低空航空器全生命周期管理	涵盖研发设计、生产制造、试验检验、登记管理、适航审定、运行维护与报废回收全过程	生命周期管理能力	流程与管理要求	主体能力

		D	低空基础设施	起降场、能源、气象、通信导航监视及测试实验等基础设施建设	运行支撑体系	建设要求	物理底座
		E	低空空交通管理	空域使用、航路规划、飞行流量与信息管理	运行调度体系	运行与管控要求	运行管控
	顶层	F	场景应用	公共服务、专业作业、市场业态等场景化应用与评价	应用牵引与标准验证	应用评价要求	应用牵引
横向	左侧	G	综合保障	人员、运维、绿色可持续、综合保障等保障要素	资源与服务支撑	保障管理要求	运维保障
	右侧	H	安全管理	航空器安全、基础设施安全、数据及网络安全、运行安全、应急处置以及合规与隐私等安全管理事项。	安全管控与风险防控	安全管理要求	全域兜底

为确保体系内部标准要求的统一性和可操作性，现明确各子体系间的引用优先级如下：

——基础共性（A）为统一底座，所有体系均以其术语、分类、数据语义、接口与编码为前置规则，具有最高通用优先级。

——低空专业技术（B）对技术性能与试验验证等具有前导性要求，作为支撑性标准，其优先级仅次于基础共性（A）。

——中层体系（C~E）作为产业运行核心，按照实际业务场景“就类优先”引用。

● 涉及研制与运行过程管理时，以低空航空器全生命周期管理（C）为主。

● 涉及设施建设与接入能力时，以基础设施（D）为主。

- 涉及航路规划与空管运行时，以空中交通管理（E）为主。

- 当三者出现交叉时，遵循“以过程为主、以设施为支撑、以空管为约束”的顺序执行。

——低空场景应用（F）为应用牵引层，须在引用底层与中层体系标准后再行补充，不得与上位体系形成环状依赖。

——综合保障（G）与安全管理（H）为横向支撑体系，采用“就类叠加”方式执行。

- 涉及资源、运维、保险、计量要求，叠加综合保障（G）。

- 涉及安全、应急、网络与数据防护要求，叠加安全管理（H）。

- 若二者与纵向体系发生冲突，以安全管理（H）为最终优先级。

各体系在编制与实施中须遵循“上位优先、单向引用、禁止环状依赖”原则，确保标准间衔接有序、边界清晰、逻辑统一。

（四）标准体系升级点

在继承标准体系 1.0 成果基础上，标准体系 2.0 从体系结构与关键环节出发提出可操作的升级思路。针对“平面化、交叉重复、重点不聚焦”等问题，通过结构升级、重点强化、领域拓展，实现由平面化向立体化、由局部升级向系统集成的转变，形成覆盖全链条、全要素、全流程的标准化框架。

1.结构升级

针对体系 1.0 存在的“平面化、交叉重复”问题，标准体系 2.0 在总体架构上引入立体化逻辑，实现系统化布局。

——**纵向结构**。以基础共性（A）和低空专业技术（B）为底座，设置低空航空器全生命周期管理（C）、低空基础设施（D）、低空空交通管理（E）为主体支柱，并以低空场景应用（F）为上层引领，形成“自下而上、层层递进”的链条。

——**横向结构**。设置综合保障（G）和安全管理（H）两大支撑板块。综合保障（G）侧重资源与服务供给，包括人员、运维、绿色可持续、综合保险等；安全管理（H）侧重风险防控与底线约束，涵盖航空器、基础设施、运行活动、应急处置、合规与隐私保护等内容。

通过纵向贯通与横向协同的闭环逻辑，实现“全覆盖、全链条、可闭环”的结构升级，为构建科学完备的低空经济标准体系提供支撑。

2.重点强化

结合深圳低空经济产业链实际和“四张网”建设经验，标准体系 2.0 在延续体系 1.0 基础上，重点强化以下领域。

——**全生命周期管理**。覆盖研发设计、生产制造、试验检验、适航审定、登记管理、运维保障及报废回收等环节，形成闭环管理。



图 3 基础共性子体系框架图

1.术语定义（AA）

规范低空经济相关概念与术语，明确低空航空器、设施设备、基础设施、运行监管与应用场景等基本定义，为标准制定提供统一参照，并为跨部门协同管理奠定基础。

2.图形/符号（AB）

规定低空经济领域通用图形、航图与地面标识、设备铭示、风险警示、颜色与编码等制式及使用规则，统一绘制方法、呈现格式和可读性要求，确保跨部门、跨平台的识别一致与人机共识。

3.分类分级（AC）

规范低空经济相关对象的分类与分级要求，明确航空器种类、设施规模、航路等级及气象条件等划分原则与方法，为差异化管理和分级监管提供科学依据。

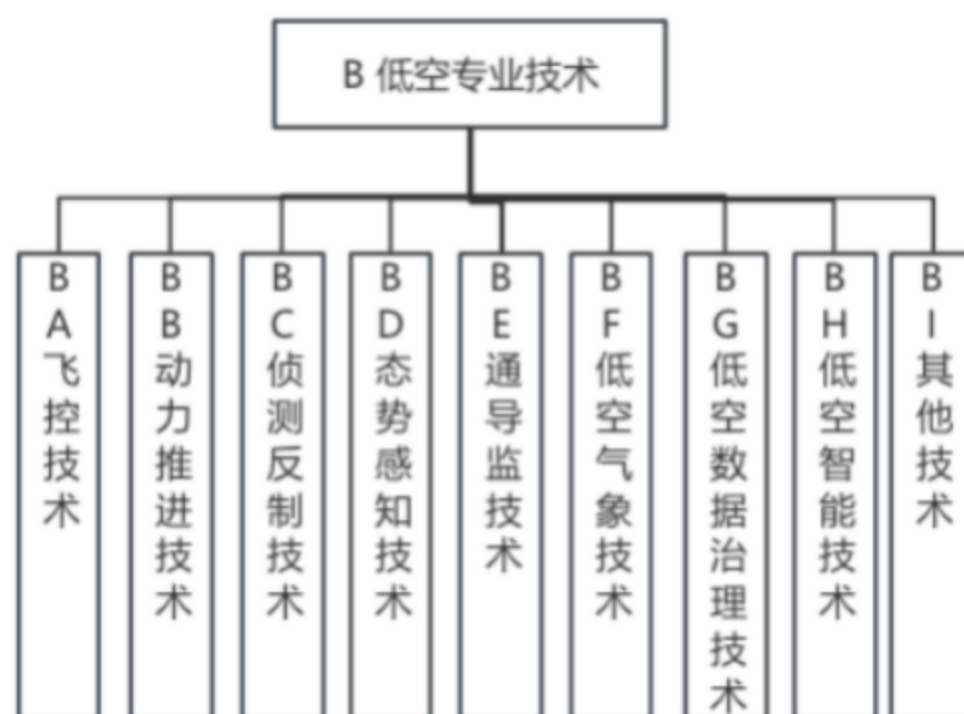


图 4 低空专业技术子体系框架图

1.飞控技术（BA）

规范低空飞行控制系统的设计与性能要求，涵盖姿态控制、自动驾驶、冗余设计、稳定性验证等内容。重点明确在多场景和复杂气象条件下的响应特性与可靠性指标，确保低空飞行器具备精确控制与安全运行能力。

2.动力推进技术（BB）

规范低空航空器动力系统的总体设计与性能要求，涵盖蓄电池、燃料电池、氢内燃机、混合动力系统的构型与能效指标。重点强化动力系统的可维护性与绿色低碳特征，支持清洁能源在低空经济领域的规模化应用。

3.侦测反制技术（BC）

规范低空运行侦测与反制系统的设计与性能要求，涵盖违规飞行识别、目标探测与定位、信号干扰防护、异常处置、系统验

角色分工、作业流程与安全底线；二是通过评价与验证标准，建立从试点示范到规模复制的评估规则与指标体系；三是通过对典型场景的成套标准设计，反向牵引技术、设施和运行规则的迭代优化，形成“应用牵引—标准反馈”的闭环机制。

通过本体系建设，形成“需求引导—标准制定—应用验证—评估优化”的闭环机制，推动典型场景的标准化、规模化和制度化发展，构建具有示范引领作用的低空经济应用体系。

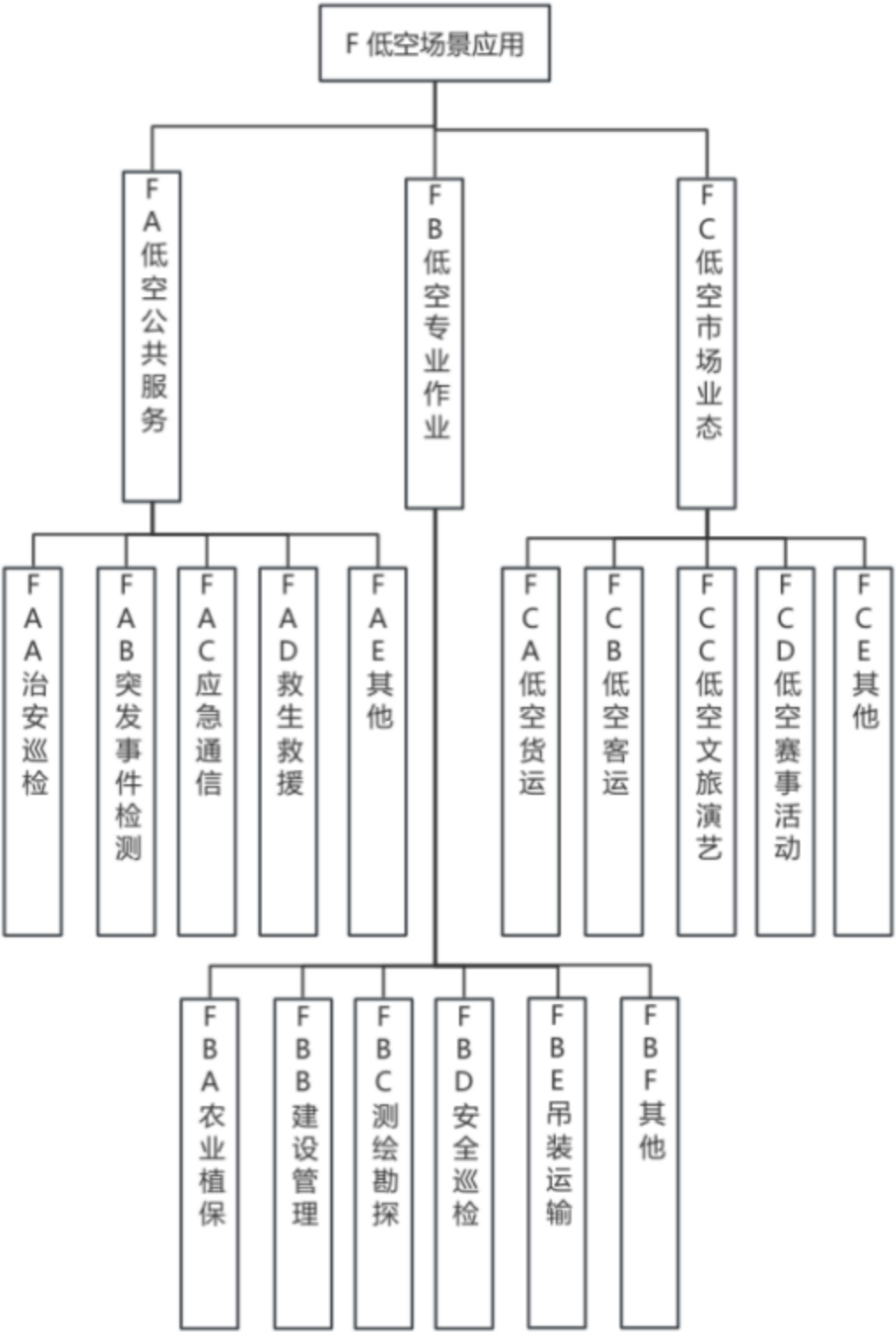


图 8 低空场景应用子体系框架图

