

临时建筑在城市更新领域的技术特色和重难点分析 ——以上海“外滩大会”科技展馆项目为例

陆春荣 张 毅 黄 晶 邓廷页

中船第九设计研究院工程有限公司 上海 200090

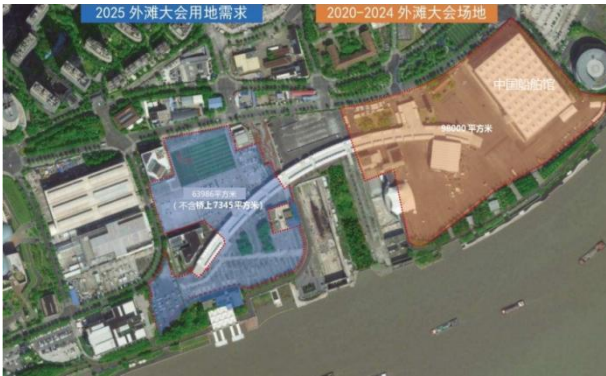
【摘 要】：本文主要探讨临时建筑在城市更新领域的技术特色和重难点分析，并结合上海“外滩大会”科技展馆项目案例，分析了临时建筑在城市更新领域的特殊性和优势，对案例建设中的技术重难点和低碳新技术进行分析介绍，重点介绍了铝结构与可循环围护体系在城市更新领域的创新运用，为探索在密度城市中心区举办大型活动、推动低碳城市更新方面积累了宝贵经验和推广价值。

【关键词】：城市更新；临时建筑；铝结构；低碳；外滩大会

DOI:10.12417/2705-0998.25.16.080

1 项目背景

Inclusion·外滩大会是亚洲三大顶级金融科技盛会之一，在上海举办的全球高级别金融科技和前沿科技大会，致力于搭建全球科技、金融和产业间的高规格开放对话平台，展现 AI 时代全球科技创新趋势呈现高能级科创生态实践，探讨以金融和科技之力重塑创新增长，助力上海打造具有全球影响力的国际金融中心和科技创新中心。自 2020 年至 2024 年，“外滩大会”在黄浦滨江已成功举办三届，获得广泛好评。2025 年为继续办好大会，并结合该滨江片区的城市焕新战略，选定浦西世博园 D 片区作为今年大会新址。为了容纳日益丰富的大会内容，组委会拟在新址建设一栋临时建筑，既满足外滩大会功能需求又充分保证安全性。



新旧选址示意图

2 项目概况

外滩大会科技展馆项目位于上海市浦西世博园 D 片区部分区域内，主要为外滩金融大会、科技展览等提供场地。项目性质为公共建筑（临时建筑），设计使用年限为 5 年，设计范围包括主体项目的建筑、结构、机电和室外管线设计。

主体为钢框架+铝合金屋面梁结构（最大跨度 35m），由三座连续结构组成多跨结构，主体结构宽度约 103m，纵向长度约 75 m，各跨分别为 33×75 m，35×70 m，以及 33×65 m。主体结构柱距为 5m，边高约 9.5 m，主体由钢柱、铝合金屋面斜梁、屋檐和屋脊支撑杆拼接而成，屋面设置钢拉索支撑，柱间设置双角钢支撑，外墙采用轻型彩钢夹芯板，屋面设置 PVC 膜+瓦楞板围护结构。

项目规模如下：

占地面积	总建筑面积	高度	层数	功能
8125m ²	7865m ²	10.70m	1	展览

项目于 2024 年 7 月开始筹备及方案策划，于 2025 年 6 月开工建设，2025 年 8 月竣工，并于 2025 年 9 月顺利召开第四次外滩大会，整个会议期间运行情况良好，获得良好的使用反馈和社会效益。

作者简介：

1. 陆春荣，工程师，中船第九设计研究院工程有限公司。
2. 张毅，高级工程师，中船第九设计研究院工程有限公司。
3. 黄晶，研究员，中船第九设计研究院工程有限公司。
4. 邓廷页，高级工程师，中船第九设计研究院工程有限公司。



项目建成照片

3 城市更新中临时建筑的特殊性和优势

3.1 城市焕新，提升土地效益，再造区域活力：

本项目在 2010 年世博会后的空置地上建设，建设前为周边停车场资源，远期地块规划为黄浦科创中心，通过建设可以快速建立在闲置空地上，并有效激活土地资源的短期价值，而不影响土地的长期规划。

3.2 临时建筑生命周期短，审批流程集约

相关部门在设计阶段会提前对方案进行前期评估并提出建议，项目设计建设过程中，只需办理临时规划许可证、审图咨询报告、消防开业检查，流程相对简化，结合临时建筑生命周期短的特性审批监管也有其特殊性。

3.3 设计执行规范与建筑生命周期协调

项目将具体使用功能和临时建筑短生命周期相结合，遵循国家及上海相关规范要求，既充分保证整体项目使用的安全可靠，又充分考虑使用年限短的特性降低部分不适配的永久建筑要求，比如结合结构专业根据使用年限，可降低屋面活载系数；采用一些灵活建造的材料和方案等；多种技术措施集约减少施工周期和降低建造成本。

4 本项目在城市更新过程中的重难点

4.1 工期紧张：

鉴于项目建设工期仅两个月，为保障如期交付，设计阶段应优先采用预制化、模块化的建材与结构，以实现现场快速拼装与高效施工。

4.2 造价控制：

前期设计阶段通过方案比选，论证项目合理造价，估算阶段，钢结构总投资约 2500 万，铝结构采用租赁形式，3 年租金约 1800 万，充分响应节俭办会理念。

4.3 基础避让：

科技展馆选址地为 2010 年世博会可乐馆及太空馆地块，原建筑基础均未拆除，前期设计阶段，建筑总图及基础设计进行了合理优化，尽可能避免原基础，缩短建设了工期及造价。

4.4 屋顶铝结构的防火构造：

为进一步控制造价和控制建设周期，并体现绿色低碳循环的主旨，本目地上建筑采用整体租赁形式，屋面梁为铝结构梁，考虑铝结构拆除后复用可行性，梁无法刷防火涂料，但又需要保证消防安全和使用品质。

针对铝合金屋面承重结构，根据《大空间建筑铝合金结构防火技术标准》DG/TJ08-2420-2023，当结构跨度小于 60m 时，可采用基于构件耐火验算的防火设计方法。大空间建筑铝合金结构，应按实际火灾荷载、空间高度、结构形式选用标准火灾升温曲线或大空间火灾升温曲线进行结构耐火计算。大空间建筑铝合金结构的柱、梁、屋顶承重构件的耐火等级不宜低于二级。本次分析中采用二级耐火等级，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014，梁构件在火灾下的耐火极限应大于 1.5 小时。设计通过结构抗火计算，选用防火板包覆，满足规范要求，并通过消防部门审查。

5 本项目的低碳新技术及核心特色

5.1 创新性采用铝结构作为屋顶主体

建筑的“绿色基因”贯穿全生命周期。其主体采用可回收的铝合金、高强度屋面 PVC 防水材料、铝合金可回收系统窗，从生产到搭建均避免混凝土、钢筋等高污染材料的使用。工厂预制、现场拼装的模式，让施工过程零废料、低噪音，保护周边生态。同时，顶部可加装保温棉及瓦楞板减少能耗；这些细节让工程本身也践行了低碳理念，形成良性循环。环保工程不仅是技术问题，更是一场关于发展方式的革新。临时建筑以其灵活、低碳、经济的特质，为这场革新提供了接地气的解决方案。未来，随着低碳环保需求的深化，这种兼具智慧与温度的建筑形式，必将成为守护蓝天碧水的中坚力量。

城市更新中选用铝结构有以下技术优点：

(1) 轻质高强、耐腐蚀性

铝的密度约为钢的 1/3，但通过合金化处理（如 6061、6063 等系列）可达到较高的强度，适合大跨度、高层或对重量敏感的结构，同时上部结构轻量化后，可减少基础造价及埋深。铝表面易形成致密的氧化膜，无需额外防腐涂层，寿命可达 50 年以上，降低维护成本和资源消耗，对比钢结构，可减少防腐构造。

(2) 可塑性与设计自由

易于挤压成复杂截面，满足多样化建筑造型（如曲面、镂空结构），减少材料浪费”，完美地定义了铝合金挤压型材在现代建筑中的核心价值。它赋予了建筑师极大的设计自由，能够将天马行空的创意转化为现实，同时通过高效、节材的制造工艺和可循环的材料特性，符合绿色、可持续的建筑发展方向。

(3) 快速装配化施工

铝构件通过将复杂的加工制作环节前置到条件优越的工厂完成，现场仅进行高效的“组装作业”，这一模式完美契合现代建筑业对绿色、节能、高效与高品质的追求。它不仅显著缩短施工周期，还能有效减少现场污染。由于采用预制化生产，铝构件可进行快速现场拼装，使得整体施工速度相较传统结构提升 50%以上。



标准铝梁施工照片

(4) 可循环性

铝的回收率超过 90%，再生铝能耗仅为原生铝的 5%，循环利用几乎不降低性能。铝的高回收率、低再生能耗和性能稳定性，使其成为可持续发展战略中的关键材料。本项目采用标准结构梁，尺寸：5000mm（长）x124mm（宽）x355mm（高），建筑拆除后铝结构梁可利旧使用于柱网为 5m 的建筑内。为保证无损拆卸，螺栓连接为主，拆除后可重复利用，减少建筑垃圾，减少建材生产过程的碳排放。

5.2 租赁空调系统面对多使用场景变化

场馆内部采用高效节能的全空气空调系统，搭配均匀送风的布袋风管，显著提升室内空间的热舒适性与空气品质。该空调系统创新采用租赁服务模式，由专业服务商提供设备并负责全周期运维。在建筑达到使用年限需拆除时，空调主机可拆卸利旧，继续服务于其他项目。这一模式有效避免了建设单位在初期投入大量资金购置昂贵的中央空调主机设备，同时也省去了复杂的管道安装工程及长期的维护管理成本，实现了从“资产持有”向“服务使用”的轻资产运营转型，并有效减少生产相关设备过程的碳排放，兼具经济性与环保价值。

5.3 环保节能的顶棚围护材料

项目屋顶围护系统采用与铝制主体结构相协调的高强度 PVC 篷布作为主要防水层，兼具轻质、耐候与易施工的特点。为进一步满足场馆作为人员密集场所的安全与节能需求，在 PVC 防水膜下方增设了一层防火性能优异的玻璃棉保温材料，有效提升屋面的隔热与吸声性能，降低能耗。同时，系统内增设压型铝板作为内衬层，不仅增强了整体结构的稳固性，更确保顶棚达到 A 级防火标准，全面保障使用安全。所有屋面材料均遵循可持续设计原则，具备可回收再利用特性，符合绿色低

碳建筑理念。所有顶棚建筑维护材料均可后续拆除后重复利用，低碳、环保、节能。

5.4 集成化外墙系统

外墙采用 50mm 厚彩钢夹芯岩棉板，核心优势在于，它以一种高度工业化和集成化的产品形式，将建筑围护系统所必需的防火安全、保温节能、隔音降噪、结构稳定等多项关键性能融为一体。它不仅在单项性能上表现优秀，更重要的是实现了“安全+节能+经济+高效”的完美统一，为客户提供了从建设到运营的全方位价值提升，是现代建筑理想的围护系统解决方案。

5.5 装配式系统窗

本项目创新性地采用装配式系统窗，这不仅是安装工艺的升级，更是践行可持续发展理念的核心举措。其标准化、模块化的设计，配合干法施工技术，使得窗户如同家具一样易于安装与拆卸。这种特性为窗户的全生命周期可循环利用奠定了坚实基础。在建筑未来改造或拆除时，这些系统窗可以被完整无损地拆卸，实现同级再利用，或将其高价值的铝、玻璃等材料高效分类回收，重新投入生产线。

这一做法将传统“建造-废弃”的线性模式转变为“资源-产品-再生资源”的绿色闭环，从源头上大幅减少建筑垃圾，降低建筑全生命周期的碳排放，并有效提升本项目作为绿色资产的长期价值，是面向未来的负责任选择。

5.6 成本可控

铝结构的初始采购单价高于传统钢材，但其通过“三节省”实现了总成本的优化：第一，节省工期，加速资金回笼，创造时间效益；第二，节省人工，应对高昂且稀缺的劳动力市场；第三，节省后期拆除费用，通过可重复利用和高回收价值，变废为宝，实现绿色低碳经济。综合计算下来，其全周期内的总成本反而更具竞争力，是一种更为经济和可持续的选择。

5.7 低碳环保

本项目深度融合了可持续性与施工友好性。一方面，通过高比例使用再生铝和超高的回收率，构建了“从摇篮到摇篮”的绿色材料循环，积极响应碳中和目标。另一方面，凭借轻量化优势，实现了节能高效的运输与施工，显著降低了场地环境干扰，为城市更新提供了一条环境效益与施工效率兼具的可持续路径。

6 临时建筑适配城市更新中使用功能的可变性

本项目创新性地采用“会展+体育”双轮驱动模式，实现投资与运营的高效协同。运营安排上，每年 8 月至 12 月重点承接外滩大会等展览活动，其余时段则灵活引入室内体育与健身业态。该模式既有效破解了传统展馆淡季空置的行业痛点，又呼应了场地历史文脉（原址为室外足球场），通过双业态融

合运营,持续创造经济与社会效益,最终打造出一座兼具国际水准与市民温度、“永不落幕”的城市活力新地标。

7 结语

本项目作为城市更新背景下大型临时公共建筑的一次创新实践,成功探索了一条集高效、低碳、经济与功能弹性于一体的可持续建设路径。面对工期极端紧张、造价严格控制、场地条件复杂等多重挑战,项目通过采用预制化、模块化的铝合金主体结构与可循环围护体系,不仅实现了两个月内高质量建成投用的目标,更深刻践行了“节俭办会”与绿色低碳的发展理念。尤为重要的是,针对铝合金结构防火等关键技术难点,项目严格依据规范进行耐火验算与防火构造设计,确保了建筑安全性能,为类似大跨度临时建筑提供了重要的技术参考。

项目的成功实施,凸显了临时建筑在盘活城市闲置土地、

激发区域短期活力方面的独特价值。其创新的“会展+体育”双业态运营模式,有效提升了场馆利用效率,实现了社会效益与经济效益的统一,为大型场馆的可持续运营提供了新思路。从全生命周期视角看,建筑所采用的材料可回收、设备可租赁、功能可转换的策略,构建了一个“资源-产品-再生资源”的绿色闭环,极大减少了建筑垃圾与碳排放。

综上所述,外滩大会科技展馆项目不仅是服务于特定盛会的功能性载体,更是对未来城市建设模式的一次前瞻性实践。它证明,通过智慧的设计、先进的技术与灵活的运营,临时建筑完全可以超越其“临时”的属性,成为承载城市功能、推动绿色转型、体现人文关怀的高品质空间。其经验为上海乃至全国在探索高密度城市中心区举办大型活动、推动低碳城市更新方面积累了宝贵经验,具有广泛的推广价值。

参考文献:

- [1] 张弓;.城市更新的低碳实施策略:从“拆改留”到“留改拆”[J].可持续发展经济导刊,2022(04):22-23
- [2] 周剑峰,古叶恒,肖时禹."双碳"目标下的高质量城市更新框架构建——基于湖南常德的城市更新实践[J].规划师,2022,38(09):96-101.
- [3] 中华人民共和国中央人民政府网.国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知(国发〔2021〕23 号)[EB/OL].(2021-10-26)[2022-06-23].http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm.