

香港钢结构行业发展报告

钟国辉

1. 2025 年香港钢结构行业发展概况

2025 年，香港钢结构行业在复杂的外部环境与本地高建造成本的双重压力下，依托政府主导的基础设施投资和技术创新驱动，展现出强劲的增长动能。市场数据显示，2025 年香港结构钢市场估值已突破 110 亿港元，其中桥梁与高层建筑领域的贡献占据主导地位。

1.1 政策驱动下的工业化与高强钢战略

2025 年是香港特区政府深化落实《制造业 2.0》的关键之年。面对土地资源紧缺和劳动力成本高企的挑战，发展局明确将“创新、专业化、工业化”作为行业改革的核心方向。钢结构因其高强度、高预制化率、可循环利用等特性，成为替代传统钢筋混凝土、实现工业化建造的首选技术路径。

在“制造业创新及科技基金”的强力支持下，发展局推出的高强钢工程创新发展计划取得实质性进展。该计划旨在鼓励新建公共建筑、桥梁及市政设施中优先采用 S690 及以上级别的高强钢，并通过前期资助降低企业技术应用门槛。2025 年内，至少有 12 个政府项目完成高强钢应用方案的可行性论证，涵盖从社区会堂到大型跨海通道的多种结构形式。

1.2 建筑与桥梁领域的技术突破

2025 年，香港钢结构行业最显著的特征是高强钢从实验室走向大规模工程应用。与传统的 S355 钢材相比，S690 的强度提升近一倍，而 S960 的强度更是达到 S355 的近三倍。以国家钢结构工程技术研究中心香港分中心为核心的技术团队，成功解决了 S690 和 S960 高强钢在焊接、加工及现场焊接中的一系列关键技术难题。高强钢系列技术跨越标志着香港基建不再依赖“增加材料用量”来保证结构安全，而是转向通过材料科技创新实现“减材增效”和“轻量化设计”。

2. 行业发展现状及存在的痛点问题

尽管 2025 年在技术层面取得了里程碑式突破，但在钢结构建筑与桥梁领域的产业化进程中，行业仍面临技术标准、人才储备、设计理念等多重挑战。

2.1 钢材供应市场格局分析

香港本地并无大型钢铁冶炼产能，钢结构用钢材全部依赖进口。2025 年，香港钢材进口

市场继续保持高度集中的态势。以单月数据为例，2025 年 12 月香港从中国内地进口的钢铁制品总额达 10.33 亿港元。这一数据反映内地作为香港首要钢材供应地的稳固地位。从全年来看，内地供应占香港结构钢进口总量的 85%~90%，稳居首位，其余自日本、韩国及欧洲。

值得注意的是，在 S690、S960 等高强钢领域，供应格局较普通钢材更为集中。目前，具备高强钢稳定供货能力且通过香港屋宇署审批的厂家主要集中在中国内地的大型钢企（如宝武钢铁、鞍钢、沙钢）以及日本（如新日铁、JFE）、韩国（浦项制铁）的少数厂商。由于高强钢对合金成分、轧制工艺及焊接性能要求严苛，2025 年香港标杆工程（如粉岭北 F4 和 F6 行人天桥）所用的 S960 钢材，均来自内地。

2.2 标杆工程驱动的技术跨越

2.2.1 将军澳 S690 跨湾大桥的示范意义

香港特区政府发展局积极倡导在公共工程中采用新材料、先进设计及高效益施工方法，要求各工务部门在完成每年近千亿港元基础设施投资的同时，率先引入创新技术，引领本港大型基础工程技术发展。在此背景下，土木工程拓展署 CEDD 经过严格审议，采纳了 AECOM 的推荐，于将军澳跨湾连接路双拱钢桥建设项目中采用国产欧标 S690 高强钢材。

该跨湾连接路坐落于将军澳海湾，是香港九龙东地区的重点基建项目，由土木工程拓展署



负责推进。项目全长 1.8 公里，旨在衔接蓝田至将军澳段全长约 3.8 公里的隧道交通。除部分跨海混凝土桥段外，工程还包括一座跨度为 214 米的双拱钢桥，该桥主体采用 S690 高强钢建造，以减轻结构自重，从而有效控制整体建造成本。该桥的建成在香港乃至中国内地均具有里程碑意义，成为全球首座采用国产欧标 S690 高强 钢建造的大型跨海双拱钢桥。

2.2.2 粉岭北全球首座 S960 行人天桥

在 S690 高强钢成功应用的基础上，香港特区政府进一步探索性能更优的 S960 高强钢的应用潜力。S960 钢材的屈服强度约为 S355 钢材的三倍，因此在同等承载力条件下，其用量可减少至约三分之一。尽管 S960 的单位成本为 S355 的 1.7 倍，但由于用量大幅降低，整体材料成本仍显著下降，约为原方案的 50%至 60%。基于上述优势，土木工程拓展署于 2023 年 10 月决定在新界粉岭北部推行试点项目，采用 S960 高强钢以箱梁桥结构形式设计并建造 F4 与 F6 两座人行天桥。

该项目共使用 S960 高强钢 630 吨，并引入机器人现场焊接技术。结构分析与设计结果表明，该箱梁桥在承载力极限状态与正常使用极限状态下的各项性能，包括挠度与振动控制，均符合规范要求。与原混凝土箱梁桥方案相比，F4 人行天桥自重减轻 70%，桩基数量减少 30%，整体建造成本降低 28%，节约约 280 万港元，施工周期亦缩短 3 个月。两座天桥预计于今年内向公众开放。该项目为香港设计、施工及各类技术人员提供了 S960 高强钢实际工程应用的重要经验，为未来大型土木与桥梁工程的推广奠定了技术基础并树立了示范标杆。



F4 行人天桥

F6 行人天桥



2.2.3 其他高强钢应用示范工程

基于高强钢在多个建设项目中的成功实践，香港特区政府发展局决定在全港政府基建项目与公务工程中全面推广高强钢材应用，目标在未来五年内使用十万吨高强钢，节约四十至五十亿港元建设成本。获发展局委任国家钢结构工程技术研究中心香港分中心为高强钢结构顾问，为各工务部门提供以下技术支持：

- 提供中国与欧盟钢材在化学成分、机械性能方面的对比分析，以及大湾区国产钢材与钢结构供应链信息；
- 对比香港与欧盟钢结构设计规范中各类构件、连接与节点的设计方法及相关系数；
- 通过优化钢结构设计，采用 S690 高强钢材 提升结构效能，降低钢材用量。

首批采用高强钢进行优化设计的公务工程项目于 2021 年 10 月启动，涵盖以下工程内容：九龙仔公园游泳池 52.5 米乘 60 米钢构屋盖；新界元朗大球场两条 160 米大跨度钢构屋盖；新界青山公路多段钢构隔音屏障标准设计；新界屯门青山湾六车道钢构隔音罩；九龙东将军澳宝琳路钢构隔音屏障标准设计；九龙东将军澳宝宁路六车道钢构隔音罩；香港北角宝马山钢构行人天桥；新界大屿山大澳改善工程可动行人钢构天桥；新界石湖墟污水处理厂钢桩基础；香港岛东区走廊沿线钢构隔音屏障。



2.3 存在的核心痛点与挑战

2.3.1 高端技术人才断层与焊接工艺壁垒

香港钢结构产业正面临严峻的高端技术人才断层挑战。据统计，目前建筑业逾 50 岁工友占比达五成，劳动力老龄化趋势明显，而年轻人入行意愿持续走低。这一结构性矛盾在焊接领域尤为突出——高强钢材（如 S690、S960）的焊接对工艺参数极为敏感，操作人员不仅需要掌握传统技艺，更需理解冶金机理与热力学过程。S960 超高强钢材的应用实践表明，焊接热输入、层间温度等参数的微小偏差，均可能导致接头韧性显著下降或产生冷裂纹。然而，具备此类高端工艺把控能力的技师严重匮乏，形成制约产业升级的技术壁垒。

2.3.2 设计规范与标准体系滞后

现行设计规范与标准体系在应对新型高强钢材与先进工艺时显现明显滞后。首先，高强钢材的应用缺乏本土化设计指南，工程实践往往依赖国外规范或个案论证，审批周期长、技术风险高。其次，现行规范对焊接残余应力、初始几何缺陷等焊接效应的表征不足，难以准确量化其对构件承载性能的影响。

2.3.3 传统建造习惯与工业化理念的摩擦

香港建筑业长期形成的传统作业模式与新兴工业化理念之间存在深层摩擦。一方面，模块化集成建筑、预制构件等工业化建造方式要求设计-制造-装配全流程协同，与传统现场湿作业、分阶段招标的习惯形成冲突。另一方面，传统建造商对机器人焊接、BIM 数字化管理等新技术的接纳存在心理门槛与成本顾虑。尽管机器人操作易于掌握，但推动传统工友适应科技转型仍需循序渐进的引导。这种理念摩擦在招投标机制、工程分包模式、验收标准等制度层面均有体现，成为阻碍钢结构产业向高效、精益方向转型的隐性阻力。

3. 2026 年香港钢结构发展趋势分析与预测

3.1 机器人焊接技术的广泛普及

2026 年将是香港钢结构领域机器人焊接技术从示范应用走向规模化普及的关键节点。据市场研究，香港机器人焊接服务市场 2025 年估值达 96.5 亿港元，预计将以大约 13% 的年复合增长率在 2033 年突破 200 亿港元。这一增长动力源自三重驱动：其一，香港理工大学和香港建筑金属结构协会在 S960 超高强钢材天桥项目中成功验证了机器人焊接的技术可行性与质量稳定性，为行业树立标杆；其二，香港建造学院已系统引入烧焊机器人课程，学员通过“打机式”操控可快速掌握技能，大幅缩短人才培养周期；其三，机器人焊接在效率（快人手 1.5 倍）、

质量稳定性、职业安全等方面的综合优势日益凸显。预计 2026 年将有多家大型承建商将机器人焊接能力纳入分包商准入标准，推动行业技术生态整体升级。

3.2 钢结构产业的绿色低碳评价发展

绿色低碳正在从理念倡导转变为可量化、可评估的产业标准，深刻重塑香港钢结构市场格局。香港绿色建筑议会于 2026 年 2 月正式启动「绿建环评新建建筑 2.0 版」(BEAM PLUS)，新增「综合设计与建造管理」评估范畴，将钢结构全生命周期碳足迹纳入评价体系。国家钢结构工程技术研究中心香港分中心 S960 超高强钢材天桥项目的成功实践表明，采用高强钢材可显著降低结构自重、减少桩基需求及材料用量，提高施工效率，在维持结构安全性的前提下，有效减少工程隐含碳排放。这一项目荣获「2025 年度建造业议会创新奖」，为行业提供了可复制的绿色技术路径。展望 2026 年，随着碳减排目标纳入公共工程采购评价指标，具备绿色认证能力的钢结构企业将获得显著竞争优势。

3.3 北部都会区建设与模块化集成建筑的激增

北部都会区建设作为香港未来十年的发展主轴，将为钢结构产业带来确定性增量需求。理大团队已完成区内 F4 及 F6 两座行人天桥的设计建造，首次将超高强 S960 钢材应用于加劲箱梁，取代传统现场混凝土浇筑方案，显著缩短施工周期。这一示范项目将为后续工程提供技术路径参考。与此同时，模块化集成建筑 (MiC) 在政府公营房屋项目中的采用比例持续攀升——房委会目前已有 9 个项目获铂金级、28 个项目获金级绿建环评认证。市场研究预测，模块化及预制建筑市场将因应北部都会区 30 万个住宅单位的目标而迎来爆发式增长。钢结构作为 MiC 体系的核心承载骨架，其需求规模有望在 2026-2028 年间实现倍增。

3.4 大湾区深度融合

粤港澳大湾区建设加速推进，为香港钢结构产业打开制度协同、市场扩容与技术升级的三重空间。2026 年 2 月，香港建筑科技研究院与香港建筑金属结构协会联合举办「高强钢结构设计湾区标准专题工作坊」，汇聚政府、业界与学界代表，就大湾区高强度钢结构设计标准的核心内容及实施策略深入交流。这一标准的顺利出台，将有效破除三地技术壁垒，使香港企业可依据统一规范承接大湾区内地城市项目。同时，中国钢结构协会冷弯型钢分会 2026 年初在深圳召开会议，明确提出推动中国冷弯技术、装备与标准“走出去”的战略目标。香港作为国际枢纽，可在标准衔接、高端服务输出、技术引进转化等方面发挥独特作用，推动钢结构产业从本地竞争走向区域协同。

3.5 “十五五”规划策略下的香港钢结构市场发展

“十五五”时期，国家明确推动工业现代化与基础设施高质量发展，建筑业重心从传统房建向高规格工业设施与战略性基建转移，为香港钢结构产业开辟了新的市场空间。同时，国家强调突破高端产品与工艺的“卡脖子”环节，推动中国冷弯技术、装备与标准“走出去”，为香港发挥国际枢纽功能、参与标准衔接与区域协同提供了战略契机。香港 2025 年《施政报告》明确将“先进制造业产业大楼”列为重点推进项目，旨在通过集约化生产设施推动行业采用高效建筑方法，提升“新质生产力”。通过拉动高强钢材和预制构件的规模化需求，更通过设定生产配额与技术评审标准，倒逼行业向自动化焊接、数字化管理、模块化集成方向升级。

综合来看，“十五五”规划的顶层设计与香港本地政策的精准落地在 2026 年形成叠加效应：一方面，公共工程成为市场需求稳定的压舱石；另一方面，工业化建造技术的普及加速，倒逼企业提升高强钢材应用能力与机器人焊接水平。劳工短缺背景下，政策驱动的技术替代路径愈发清晰，具备绿色认证与智能建造能力的企业将在未来竞争中占据主动。可以预见，2026 年将成为香港钢结构产业从“传统加工”向“高端制造”跃升的关键分水岭。

4. 结论

综上所述，2026 年香港钢结构市场正处于政策红利与技术范式升级叠加的关键转型期。一方面，高端技术人才断层、设计规范滞后、传统习惯摩擦等痛点亟待破解；另一方面，机器人焊接技术普及、绿色低碳评价体系建立、北部都会区建设启动、大湾区标准协同四大趋势正汇聚成强劲增长动力。预计未来 3-5 年，市场将呈现两大特征：一是高强钢材与机器人焊接技术深度融合，推动结构效率与工程质量双提升；二是模块化集成建筑与绿色低碳评价相互促进，催生更多“工业化+可持续”的示范项目。香港若能把握这一窗口期，充分发挥技术平台的创新引领作用，深化与大湾区内地城市的产业协同，有望在全球钢结构产业版图中确立技术高地与标准引领地位。