

浙江省钢结构行业发展“十四五”规划

(征求意见稿)

浙江省住房和城乡建设厅

2021年11月

“十四五”时期，我国处于百年未有之大变局和“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期，是推进社会主义现代化建设进程的关键五年。为激发浙江钢结构行业在危机中育新机、于变局中开新局，立足新发展阶段，构建新发展格局，推进高质量发展，按照习近平总书记关于“十四五”规划编制工作的重要指示精神，根据《中共浙江省委关于制定浙江省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》、《浙江省住房和城乡建设事业发展“十四五”规划》、《浙江省建筑业发展“十四五”规划》、《浙江省人民政府办公厅关于推动浙江建筑业改革创新高质量发展的实施意见》等具体要求，制定本规划。规划实施期为2021年1月1日至2025年12月31日。

一、 发展背景

(一) 现实基础

“十三五”时期，浙江省钢结构行业持续壮大、健康发展。积极投身美丽城镇、“千万工程”、“四大建设”等重大重点工程建设，深入落实《浙江省钢结构行业发展三年行动计划（2018—2020）》，取得显著成就。

1、 钢结构产能实力进一步提升

产值规模全国领先。2020年全省钢结构总产值800亿元，

占全国钢结构总产值的 10.2%，连续 7 年保持 10% 以上的增长速度。钢结构生产能力不断扩大。截至 2020 年底，全省共有规模以上钢结构建筑产业基地 68 个，产能 466 万吨。工程总承包能力提升明显。2020 年全省完成以钢结构工程为主的建筑工程总承包产值达 127 亿元，比上一年度增长 13%，在钢结构总产值中占比 15.8%。“走出去”发展取得标志性成果。承接委内瑞拉拉林科纳达棒球场、委内瑞拉会议中心、伊朗南方铝厂和 2022 年卡塔尔世界杯卢赛尔体育场等项目，推动浙江钢结构品牌走向世界。

2、钢结构集群和企业优势增强

萧山、绍兴等地在已形成的钢结构规模、配套等传统集群优势基础上，通过生产要素整合和资源优化配置，聚集了一批施工能力一流、资金实力雄厚、智能制造领先和创新人才集聚的建筑工程总承包商，培养了一批专业施工强、制造技术精、市场适应快的成长型钢结构建筑营造商，进一步强化了钢结构企业从生产“建筑钢结构”转向建造“钢结构建筑”的综合能力。截至 2020 年，全省共 11 家钢结构企业取得房屋建筑施工总承包一级资质（含试点），其中 10 家坐落在钢结构产业集群地。全省钢结构龙头骨干企业实力进一步提升。3 家企业进入“全国建筑钢结构 10 强”，8 家企业入选“全国钢结构 50 强”。产业集中度进一步提高，2020 年全省前 30 家钢结构企业完成

全行业产值超 50%。同时，传统总包企业也更加重视发展钢结构业务板块，并初步形成产业规模和市场影响力。

3、钢结构技术水平继续全国领先

钢结构品质不断提升，标志性工程彰显实力。浙江钢结构企业承接的钢结构建筑精品力作多、海内外重大标志性建筑工程多。如中国天眼 FAST、杭州市新地标建筑“杭州之门”、杭州亚运“大莲花”体育场等。2017-2020 年，共创“鲁班奖”21 项、“中国钢结构金奖年度杰出工程大奖”2 项、“中国钢结构金奖”83 项。**研发能力不断增强。**我省钢结构企业在浙江大学等高校和科研院所的强大支撑下，研发水平和创新能力一直走在全国前列。创建国家级企业技术中心 5 家，建立研发中心的一级企业达到 50%。“十三五”以来，行业获得钢结构相关国家科技进步一等奖 1 项，省科技进步一等奖 1 项，并组建了国内最早的空间网架专业工程院院士团队。

4、钢结构发展氛围健康浓厚

“十三五”期间浙江省率先开展并圆满完成住建部装配式钢结构住宅试点。累计建设装配式钢结构住宅 556 万平方米，发展模式得到住建部领导高度肯定。行业协会工作实效突出。

“十三五”期间，浙江省钢结构行业协会起草并由浙江省建设厅以文件形式发布了《浙江省钢结构行业发展三年行动计划

(2018-2020)》(浙建建【2018】63号),对推进我省新型建筑工业化起到了积极作用,为我省提前3年完成国家制定的“装配式建筑占新建建筑的比例达到30%”的目标作出重大贡献。协会联合12家单位共同发起成立浙江省新型建筑工业化产业联盟,促进全产业链企业信息共享、科技创新和成果转化,推动产业升级,引领浙江省新型建筑工业化和建筑产业现代化健康有序发展。协会全面充分发挥功能,如组织开展院士论坛,推动行业技术进步;举办技能竞赛,提升队伍职业化水平;认真开展奖项评选与推荐,加强行业自律;积极推进钢结构行业专项统计试点工作,增强行业服务。

(二) 形势与机遇

“十四五”时期,我国将进入全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的新发展阶段。从“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念目标来看,钢结构行业一直以人民共同富裕为根本目标、以创新为动力提升行业技术水平、拓展应用领域、开发高品质产品。

从构建“国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”的新发展格局要求来看,钢结构是我国产业链条比较完整的产业之一,有利于快速实现国内大循环;同时龙头企业具有完整的技术、设备、管理理念与管理团队国际输出能力,可以担当我国一系列新时期外交战略指挥下重大建设项目的先锋队,特

别是“十四五”期间，浙江要“打造国内大循环的战略支点、国内国际双循环的战略枢纽”，我省钢结构企业更是位于产业强国的桥头堡。

从绿色低碳社会建设目标来看，钢结构装配化应用在减少排放、节能运行、提高土地利用率、环保施工、主材回收再利用等方面具有显著的优势，对我国力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和意义重大。

从智能建造与新型建筑工业化协同发展要求来看，钢结构在建筑业实现工业化、数字化、智能化具有先天优势，是建筑业升级、高质量发展的重要途径。数字经济是新阶段我国振兴实体经济、实现高质量发展的重要战略，也是浙江省“一号工程”。“十四五”期间，浙江钢结构产业要充分利用我省数字经济先发优势，成为建筑业数字化的先锋队，制造业数字化的领头羊，建立“数字钢结构”标准体系，形成新一轮竞争的战略优势。

在上述形势合力牵引下，浙江省钢结构产业在“十四五”期间，迎来重大战略发展机遇。

1、钢结构住宅市场潜力巨大

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。随着消费升级，社会和居民的居住需求和对建筑产品的要求都有比较大的提升，建筑质量和功能的重要性日益凸显。其中住宅建设

是“十四五”期间我国实现人民共同富裕承诺的主战场之一。一方面，加大新型城镇化建设中保障住房和租赁住房建设水平，另一方面，以优质农居落实“美丽乡村”建设。钢结构体系日渐成熟、围护材料逐步改善、装配工艺不断优化，循环节能优势明显，可令住宅整体性能大幅提升，是国家住宅体系的重要组成部分。在澳大利亚和美国，钢结构住宅占新建住宅比例接近50%，在日本该数字也达到20%，而在“十三五”末，我国该比例仅为1%左右，在局部钢结构住宅发展较快试点地区也不到5%。根据相关预测，到2025年，我国将新增城镇人口约8433万人，城镇居民人均住房建筑面积提升至44.5平方米，则未来五年新增城镇人口带来的住房需求约36.2亿平方米，按照其中的2%~10%采用钢结构，则“十四五”期间我国钢结构住宅面积需求将达到7240~36200万平方米，钢结构住宅市场空间极为广阔、潜力巨大。

2、新老基建协同开辟钢结构广阔蓝海

我国“两新一重”（新型基础设施建设、新型城镇化建设和交通、水利等重大工程建设）、市政管网、乡村基础设施等重点领域扩内需补短板正在全面开启。“十四五”期间我国“新基建”产业现有计划投资已超34万亿，据不同研究机构统计结果，其中约一半为交通项目投资。浙江省也在全力打造万亿交通产业，开展大湾区大花园大通道大都市区建设。这些建设

项目中，轨道、桥梁、水利电力设施、大跨度公共建筑与场馆、城市文化主题公园与雕塑等都是钢结构发挥其功能和优势的用武之地。推进钢结构多元场景应用，提升各类建造场景中钢结构的应用比例，推动钢结构建筑类型与建筑功能不断更新正当其时。

3、钢结构“走出去”发展适逢良机

我省钢结构企业响应号召，实施“走出去”战略起步较早，积累了技术、人才、市场布局等方面的基础。“十四五”期间，在构建国内大循环背景下，京津冀协同发展、长三角一体化、粤港澳大湾区建设、雄安新区建设等国家高质量发展新动力源正在协同推进，浙江钢结构企业要改变劳务输出“抢市场”模式，积极实施技术输出、管理输出和资本输出，达到带动国内其他省市共同发展、引领全国钢结构行业共同建设“美丽中国”的新高度。在国内国际双循环新发展格局下，抓住“一带一路”、区域全面经济伙伴关系、中国-东盟战略伙伴关系、中欧绿色经贸合作机制等多边协定落实带来的战略机遇，加快跨出国门、拓展海外市场，把碳达峰、碳中和的建造技术和经验带到全球。

(三) 问题与挑战

新型建筑工业化与智能建造协同发展，和绿色建筑的双重要求，使钢结构站上了发展的“风口”，契机无限。但我国经

济已进入追求高质量发展的新常态，经济社会对产业发展的目标和路径提出更高要求。目前仍有几大瓶颈制约了钢结构产业向更高效、更优质、更低碳、更智能的高层级产业生态跃进。

1、钢结构市场培育有待加强

长久以来，社会对钢结构全寿命周期成本及钢铁作为国家战略资源储备的认识不足，仅看到钢结构一次性建造成本较混凝土结构偏高，且容易将传统钢材的特性如刚度问题、防火、防腐蚀问题与钢结构建筑特点混淆，忽视了钢结构行业的技术进步和质量标准体系保障，导致实际项目中业主单位主动采用钢结构方案的意愿不强，严重限制了钢结构的进一步推广应用。同时政策层面对钢结构大力发展的支持力度也稍显不够。钢结构部品部件生产具备典型的制造业属性，但钢结构建筑全生命周期运营又符合建筑业特征，当前无论是将钢结构纳入建筑业管理范围，还是制造业管理范围，其政策文件的针对性都不够强，难以对钢结构发展的痛点难点精准发力。

2、钢结构产品升级面临挑战

我省钢结构产品产量用量大，但缺少品质竞争力。一是高效能与高性能钢材利用率不高。热轧型钢、冷弯型钢和钢管等型材应用率不足 20%，与欧美、日本等发达国家 50%以上应用率相比存在巨大差距。同时目前 80%的钢结构用钢是 Q235 和

Q355 等级，强度偏低，欧美、日本等发达国家钢结构普遍已经采用 Q390 以上的高强钢材。二是钢结构构件、部品部件供应能力不足。目前钢结构建筑大部分使用钢板焊接，加工效率低、成本高，生产环境差、污染重。基于标准化设计的构件、部件种类少，应用领域不广，钢结构规模化、周期短等成本优势无法真正实现。三是钢结构加工设备能力有限。当前生产环节自动化智能化应用仍不足够，主要生产大批量的、有限规格型号的标准构件，不能很好解决异形构件加工、柔性生产等行业需求，与智能制造与智能建造要求差距仍然很大。

3、钢结构技术体系尚未形成特色

我省是钢结构生产大省，企业积累了丰富的钢结构生产和施工技术、经验。但目前大多数钢结构企业仍然仅限于在国家标准和行业标准体系下机械式地执行，企业独具的先进设备、高标准的检测技术等并不突出，企业标准也没有得到推广，没有形成有地方特色和领先优势的标准体系，钢结构技术话语权与规模地位不相匹配。目前全国钢结构产业仍未形成统一技术路径和技术体系，阻碍了产业的标准化和高效运营；一些新型建筑需求如防火减灾、韧性城市、海绵城市等相关技术标准缺失，限制了设计单位使用钢结构；关键技术仍有待突破，包括结构体系创新与标准规范改革，建筑维护系统配套及产业化，标准化、工业化、信息化融合技术，全寿命周期的设计、施工、

生产一体化等。浙江省钢结构行业必须在“十四五”期间，在上述层面迅速突破和占位，在全省层面加快一系列新型标准的建立和推广，构建具有浙江特色的技术标准体系。

4、钢结构从业队伍专业素质亟需提升

产业各层次高素质人才短缺。设计单位对钢结构建筑设计和推广意识不足。钢结构建筑目前整体市场占比不大，项目数量不多，大量设计人员存在思维惯性和思维惰性，沿用混凝土设计思路来设计钢结构，未能充分体现钢结构优势。钢结构工程总承包所需项目负责人、技术负责人、施工负责人等来源严重不足。目前我省具备钢结构专业素质的本专科学历生严重紧缺，每年经过钢结构系统专业训练的本科毕业生数量不到百人，且有较高比例毕业后未从事钢结构工作。高素质产业工人数量也远远不能满足需求。以农民工为主体的产业工人数量“十三五”期间持续下降，且平均年龄逐年走高，我省40岁以上的建筑工人数量占比已超65%。同时现有农民工技能水平偏低，劳动生产率长期原地徘徊，无法适应新型建筑工业化发展对产业工人的要求。

二、 总体思路

(一) 指导思想

高举中国特色社会主义伟大旗帜，深入贯彻党的十九大和

十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平总书记对住房城乡建设工作重要指示精神为指导，坚决扛起“重要窗口”使命担当，忠实践行“八八战略”，立足新发展阶段，以新发展理念为引领，以高质量发展为主题，以改革创新为驱动，以促进共同富裕为根本目标，推动浙江省钢结构行业健康发展、稳固浙江省钢结构行业领先地位，点亮“中国钢结构看浙江”的金字招牌，把钢结构打造成为浙江省争创社会主义现代化先行省的“先行产业”、“全国新型建筑工业化标杆省”的标杆行业。

(二) 基本原则

——**坚持标杆引领**。牢固把握“中国钢结构看浙江”的战略定位，在钢结构特色技术体系标准、钢结构在绿色建筑中的应用、钢结构数字化革新、钢结构前沿技术创新等方面，形成国内国际标杆，引领行业转型升级，打造钢结构的“浙江优势”。

——**坚持资源整合**。以优势企业集群为龙头、制造为基础、安装为关键，加大钢结构产业链上下游人才、技术、资金等要素融合力度。同时推动钢结构与相关产业的深度融合和跨界融合，突出绿色化、工业化、数字化、智能化发展，增强竞争力。

——**坚持改革创新**。通过组织模式变革、商业模式变革，逐步由制造商向集成服务商转型，由专业承包向工程总承包转变，延伸产业价值链。充分认识创新是引领行业发展的第一动

能，着力通过创新解决行业关键共性技术问题和人才瓶颈问题。

——**坚持低碳高质。**坚持把绿色低碳作为鲜明导向，强化顶层设计，系统谋划如何通过发展钢结构推动实现碳达峰、碳中和，提高社会效益。坚持高质量发展，依靠智能化的手段和现代化的管理推动供给侧改革，提高产品效益。

(三) 发展目标

——**形成先进产业。**力争到 2025 年，形成设计、制作、安装、检修、检测成龙配套、互助互补的产业链。打造一批钢结构工程总承包龙头企业；一批具有智能化生产能力的钢结构制造企业；一批训练有素的专业配套施工企业；一批钢结构技术和管理经验丰富的钢结构工程咨询企业，形成健康产业生态。

——**形成引领地位。**力争到 2025 年，形成一批国内技术水平、商业模式和综合声誉领先的企业品牌及浙江钢结构区域品牌。围绕行业转型升级和新一代信息技术、智能制造等领域创新发展的重大共性需求，在钢结构绿色制造与信息化技术、钢结构住宅产业化关键技术、高性能和高效能钢材应用技术、钢结构标准体系修订和完善等方面实现突破，形成浙江钢结构引领地位。

——**生产方式升级。**力争到 2025 年，全省钢结构行业形成统一的数据标准，智能化管控技术贯穿产品全生命周期，钢结构成为浙江建筑业数字化的先锋队，制造业数字化的领头羊。

生产过程进一步绿色化，“十四五”期间实现行业碳达峰，产品全生命周期对社会碳中和贡献率大幅提升。

——**品质大幅提升**。力争到2025年，钢结构设计、施工、检测、监测等工程技术水平整体达到国际先进，钢结构技术标准与国际标准全面接轨。钢结构建筑产品保持创优夺杯领先地位。钢结构装配式建筑、绿色建筑、智慧建筑甚至近零能耗建筑普及率稳步提高，钢结构行业对浙江省碳达峰指标贡献率稳居社会各行业领先水平。

浙江省钢结构行业“十四五”发展主要指标

| 序号 | 指标 | 目标值 | 基础值 |
|----|---|------|-------|
| 1 | 全省钢结构产值占全国钢结构产值比重（%） | 12 | 10.2 |
| 2 | 钢材使用总量（万吨） | 2000 | 789 |
| 3 | 钢结构为主的建筑工程总承包项目（个） | 200 | / |
| 4 | 钢结构为主的建筑工程总承包产值占钢结构产值比重（%） | 30 | 16 |
| 5 | 钢结构装配式建筑占新建装配式建筑比例（%） | 40 | 30.05 |
| 6 | 钢结构制造关键工序数控化率（%） | 85 | / |
| 7 | 钢结构智能工厂/数字化车间/未来工厂数量（家） | 10 | 3 |
| 8 | 年均入选鲁班奖、詹天佑奖、国家优质工程金奖、中国钢结构金奖的工程项目数量（项） | 35 | |
| 9 | 碳达峰指标贡献率（%） | 10 | / |

三、 主要任务

(一) 推动钢结构行业转型升级

以建筑业资质改革为契机，推动钢结构企业一体化发展与特色化发展，使大企业综合实力更强，专业企业竞争优势更突出。提升钢结构产业链系统集成能力，实现我省钢结构企业队伍壮大、业务模式升级。

1、大力发展钢结构工程总承包

积极应对建筑业资质改革，探索符合钢结构特色的工程总承包管理机制。改革钢结构项目组织管理模式，积极推广钢结构建筑工程 EPC 总承包模式，加快完善工程总承包相关的招标投标、施工许可、竣工验收等制度规定。引导钢结构企业向具有工程管理、设计、施工、生产、采购能力的工程总承包企业转型，引导工程总承包企业加强钢结构专业工程管理经验储备，推动企业从做“建筑钢结构”迈向做“钢结构建筑”。鼓励钢结构企业积极争取各级政府工程总承包试点项目和示范工程。钢结构建筑工程项目可按照技术复杂类工程项目招投标，工程总承包企业对工程质量、安全、进度、造价负总责。监管部门健全与钢结构建筑总承包相适应的发包承包、施工许可、分包管理、工程造价、质量安全监管、竣工验收等相关制度，实现工程设计、部品部件生产、施工及采购的统一管理和深度

融合，优化项目管理方式。鼓励省内具有工程总承包资质的建筑业龙头企业、大型国有企业集团拓展钢结构项目，壮大钢结构队伍。培育10家以上钢结构工程总承包重点骨干企业。

2、鼓励专精特新企业差异化发展

引导特色鲜明的中等规模企业和小微企业，提升专业能力，在细分市场中做专做精做细。鼓励原钢结构专业承包企业探索发展“钢结构标准节点定制与安装”、“基坑围护”、“船舶钢结构”等专业领域和方向。鼓励成熟项目团队剥离垫资成本大、利润薄的加工业务，实施技术与管理输出，从重资产向轻资产转移，从加工施工向咨询管理转型。加快培育一批涵盖投资决策、建设实施、运营维护等阶段的钢结构全过程工程咨询企业。培育一批钢结构配套专业化施工企业，与钢结构工程总承包企业形成稳定合作，各取所长，优势互补，避免同质化竞争，形成健康产业生态。

3、提高钢结构产业链一体化能力

提升钢结构建筑设计系统化水平。推进钢结构工程全生命周期标准化设计，提倡螺栓连接，减少现场焊接。强化标准化设计方案审查，以设计带动全产业链纵向横向协同、多专业全面协作，推进钢结构智能化生产、物流化配送、装配化施工、智能化运维。加快钢结构建筑构件和部品部件标准化。对现有

的装配式建筑部品部件，包括通用钢构件、预制围护构件、减隔震构件、整体厨卫、水电管道系统、防护体系等编制通用标准的产品手册，推行部品部件识别标识制度。鼓励钢结构企业大量采用型材。**提高钢结构制造环节精益水平。**完善与建筑工业化相适应的精益化施工组织方式，提高钢结构建筑的施工机械化、智能化水平和效率。提高制作精度，完善钢结构建筑施工验收标准体系。

(二) 拓展钢结构产品应用市场

高质量做精钢结构住宅传统优势市场；积极探索钢结构在非房屋建筑场景的应用，全面支撑国家各级各类重大项目建设；深度挖掘既有钢结构附加价值；提升钢结构“走出去”的品牌效应。

1、进一步深化装配式钢结构住宅试点工作

总结“十三五”浙江省开展装配式钢结构住宅试点工作的成功经验，继续大力推进装配式钢结构住宅建设。加大钢结构在高层住宅、低层农居、混凝土危旧房改造等领域的推广应用，提升钢结构住宅在新建住宅中的比例。加快推进钢结构住宅通用标准、集成体系研发，通过针对性技术攻关与模式创新，不断完善住宅结构体系、围护材料技术和装配工艺，发展新型部品部件，持续增强钢结构住宅的整体功能。加快钢结构住宅全

系列集成产品的研发应用，提升钢结构住宅的质量和品质。

2、加大钢结构在国家重点发展领域的应用

积极寻求新发展格局下，国家、重点区域和浙江省重大发展规划和重点建设项目中的机会，推动钢结构创新应用，加快钢结构在传统非房屋建筑领域的推广，支撑国家基础设施建设和关键重大装备自主水平。抓住冬奥会、亚运会及重大节展论坛的建设机遇，积极参与相关场馆与配套重大工程建设；抓住我省建设海洋强省契机，推动钢结构企业积极参加发展海洋经济建设工程，承接海上油气钻井平台、大型浮式结构、深海养殖装备、海洋牧场结构、跨海大桥、海底隧道、岛礁建设等领域的钢结构及钢结构相关组合结构等专项钢结构工程；抓住我省正在实施的新基建和万亿综合交通工程契机，积极参与铁路、高架桥梁、城市轨道、送变电塔架等建设。鼓励钢结构企业积极参与军民融合，承接拆卸式营房、浮桥等适宜项目建设；积极介入光伏建筑一体化的墙面、屋面开发；参与飞艇库、飞机库、深海空间站、特大型望远镜、火箭发射塔等尖端领域的应用研发。鼓励钢结构企业承接城市文化主题公园与城市雕塑。

3、积极布局既有建筑物维护与钢结构智慧化管控

在拓展钢结构新建项目同时，积极布局既有建筑物钢结构维护市场，加强处理加固，率先建立相关规范与指南。利用钢

结构优越抗震性能，加强对学校、幼儿园、医院、养老机构、儿童福利机构、应急指挥中心和避难场所、广播电视等重点设防建筑的抗震改造。促进研发面向既有钢结构建筑结构安全的智能传感信息采集技术和物联网技术，研究既有钢结构建筑的损伤模型重构方法与安全评估理论，创建国内外领先的钢结构建筑安全智能健康监控系统及“钢结构在线工程医院”平台，提升钢结构建筑的质量管理、安全监控、运营维护水平。通过智慧化管控提升亚运场馆运营期间风险监控水平。鼓励支持企业探索基于全生命周期智慧管控的质量责任终身制，实现钢结构建筑健康可持续发展。

4、以联盟为形式拓展浙江钢结构区域品牌影响力

形成浙江钢结构品牌联盟，进一步发展长三角一体化品牌联盟。建立政府品牌建设引导机制和引导基金，形成有效运转的产业联盟。利用浙江省打造“国内国际双循环的战略枢纽”契机，立足产业联盟，加强与央企、国企合作“联盟拓市”，联合海外浙商团体力量，主动布局境外重点区域市场。以实力树品牌，以品牌拓市场，以市场推标准，逐步打造“浙江钢结构”的区域品牌影响力，并进一步融合发展为长三角品牌联盟。

(三) 加强钢结构技术系统创新

通过构建体系和功能完善的企业创新系统和产业创新平

台，提升钢结构行业系统创新水平。加大“十四五”期间钢结构新技术新材料和钢结构智能化的研发力度，并基本形成具有浙江特色的统一的钢结构住宅技术体系。

1、完善钢结构企业技术创新体系与运行机制

鼓励企业研发具有自主知识产权的节能产品和工艺，形成高水平企业标准，强化知识产权管理，积极申报专利、工法，积极主持和参与编制行业标准、地方标准和团体标准。鼓励行业协会等社会力量设立钢结构科技创新奖项，鼓励钢结构企业参评省科技进步奖和牵头申报相关领域科技计划项目。鼓励钢结构企业积极建立各层级研发机构，重点培育国家级、省级企业技术中心、工程（技术）研究中心、工程实验室、工业设计中心、企业重点研究院与工程试验基地、制造业创新中心等。推动企业与高校和科研机构加强产学研结合，加强钢结构建筑在围护体系、材料性能、连接工艺等方面的联合攻关，形成紧密型科研成果。

2、打造高端创新平台加大新材料新技术研发与应用推广

结合地方意愿精心选址，引入院士级别创新团队，联合业内及上下游权威科研机构和龙头企业，打造具有全国乃至全球领先水平的浙江省钢结构产业创新基地，形成具有前瞻性的区域技术优势。加快钢结构复合新材料的开发。开展特殊造型节

点的增材制造、纤维与记忆合金和钢结构复合材料的应用研究。**加大钢结构集成化技术研究力度。**在梁、柱、板研究基础上，加大与非结构的连接技术开发及金属合金在其中的应用。**优化抗恶劣环境技术研究。**开展钢结构建筑全生命周期抗风、抗震、防火保温等性能研究。加快抗震抗风阻尼器的研究。鼓励研发适用于高水压、高腐蚀、高温、低温、强冲击力等极端环境的钢结构产品技术。推进基地科研成果的转化和孵化，大力推广绿色低碳、节能高效、智能建造等先进适用技术，建设科技成果产业化基地和科技示范工程，推动新技术规模化应用。对作出贡献的科研人员进行奖励，创造良好的科技创新氛围。

3、推动钢结构由建造向智造升级

探索建立涵盖原料生产、设计、加工、施工装配、运营等全产业链融合一体的智能钢结构产业体系，利用大数据、物联网与互联网、5G与人工智能等新兴技术，实现钢结构产业与相关产业深度融合。**加强图像识别、芯片等可物联网技术在钢结构构件中的嵌入式应用。**确保所有材料、部件和产品可以溯源，质量安全可控。**加大数据信息、5G和互联网技术在设计、生产、施工、管理全过程的智能化应用。**研究钢结构建筑产业化全过程的BIM管理平台和基于数字孪生和数字线索的智能化管理系统；建立BIM平台下钢结构建筑部件（墙、板、楼梯、阳台、梁、柱）数据库；研发自主可控的基于BIM平台的装配

式钢结构的分析设计关键技术与设计软件、钢构件详图自动化生成技术、钢结构预拼装技术及软件。**推动钢结构制造全流程数字化生产、关键工序智能化的进程。**建成一批智能化工厂/数字车间和未来工厂等。**加快建筑机器人和智能建造装备在钢结构生产安装环节的推广应用。**建立“数字钢结构”标准体系，促进全生命周期内钢结构智能化监测检测技术与信息监控平台尽快形成规范。

4、构建浙江特色钢结构住宅技术体系

对现有装配式钢结构住宅体系进行梳理和评估，优化整合钢结构企业钢结构建筑技术标准，加快形成建筑设计和内装修设计相结合的钢结构住宅集成化建筑新体系；抗侧力结构与围护结构相统一的钢结构工业化建筑体系；模块化钢结构建筑新体系；现场快速装配的高效耐震混合结构体系；轻质节能环保钢结构住宅围护（墙板、楼板、屋面板）体系；钢结构防火防腐与装饰装修一体化技术与产品标准等。集结企业优秀人才资源，联合大专院校和科研机构，集中力量建成省标图集、规范，完善统一的钢结构技术标准体系，率先形成具有浙江特色的节能型、环境友好型、可持续发展的钢结构住宅技术体系。由政府 and 行业协会进行权威认证，并颁发认证标志，对于获得认证的体系，按照成果转让方式推广应用。并将该模式复制到建筑业其他领域，带动全行业形成标杆。

(四) 培育钢结构行业专业人才

针对性破解“十四五”时期钢结构发展的人才瓶颈，通过提升行业人才钢结构系统化设计能力和综合管理水平，更好更顺实现钢结构企业组织模式变革；强化职业教育，充实钢结构建设专业队伍。

1、加快提升设计人员钢结构专业技能水平

通过多种形式加快提升设计人员在钢结构设计方面的专业技能水平。鼓励企业以技术沙龙、论坛、讲座等形式，加强钢结构设计标准的贯宣。加大钢结构设计软件采购、使用和培训方面的投入，开展高水平设计人员的案例教学培训，完善提高对设计人员钢结构设计能力的考核。在注册执业资格继续教育学习内容中，充实强化钢结构相关内容，通过“建筑设计与结构设计交叉培训”和“设计单位与施工单位交叉培训”相结合，解决钢结构设计应用和需求障碍，从意识和能力上全方位提升钢结构设计人员技能水平。

2、面向新要求大力培育新型技术和管理人才

发扬浙江树人大学、浙江建设职业技术学院开设钢结构本专科专业的经验，鼓励支持省内更多高校充实完善“建筑钢结构工程技术”、“智能建造”等相关课程内容，增加相应课时，强化钢结构深化设计、生产施工管理等人才薄弱环节，壮大行

业发展中坚力量。加大各类专业技术人员继续教育培训力度，积极推进专业技术管理人才的职业教育内容改革，拓宽投融资、项目管理与市场营销、网络与计算技术、智能制造与智能建造等相关知识面，培育满足智能建造、新型工业化、绿色建造发展战略需求的复合型人才。加快注册执业资格人员培育，实施钢结构企业“自有钢构工程师培养计划”。

3、培养具有“工匠精神”的新时代产业工人

弘扬新时代工匠精神，以“敬业、精益、专注、创新”的核心内涵为指引，培育符合钢结构行业转型升级要求的新时代产业工人群体。鼓励有条件的企业建立职业培训实训基地，加快自有钢结构产业工人队伍建设，尤其加快对装配式建筑等新型职业工种工人的培养。大力推行现代学徒制和企业新型学徒制，增加高素质技术技能人才和产业发展后备人才供给。发挥企业主体作用，制定钢结构工人职业技能标准和评价规范，推行终身执业技能培训制度，支持有条件的钢结构企业申请职业培训和技能考核鉴定许可，打通职业技能和职称等级的双向通道，为劳动工人走技能成才之路疏通藩篱。在全省范围推广“装配式钢结构技能大赛”，完善学、训、赛产业工人培养体系。探索在我国劳务输出大省设立钢结构专业技术培训基地，定向稳固现代化产业工人来源。

四、保障措施

(一) 加强组织协调

在省建设厅领导协调下，强化部门联动，加强协同推进，健全工作机制，细化工作措施，突出工作重点。逐级分解规划目标指标，因地制宜制定具体行动计划或实施方案，明确时间表、路线图及实施路径，确保任务落地和目标完成。同时，协调组织开展与钢结构相关的科技攻关、标准制定、价格稳定保障、政策引导以及示范工程建设，全面提升我省钢结构技术水平与应用水平。

(二) 强化政策保障

争取在国内省份中率先出台加快钢结构发展的实施意见，以国内领先的战略定位，推出一系列高于其他省市执行标准的优惠政策，加大对钢结构行业发展的支持力度，完善对钢结构建筑和钢结构企业的各项政策落地。增加钢结构研发科技立项，拓展钢结构企业研发经费来源。优化装配式建筑中的钢结构认定标准。探索钢结构注册执业资格认定。支持符合战略新兴产业、高新技术企业条件的钢结构企业享受相关优惠政策。鼓励钢结构集群优势明显的地市出台针对性政策。

(三) 优化营商环境

建立完善公共服务平台，打造面向钢结构全产业链的互联网

运行管理平台，建立统一的数据通信标准，为钢结构企业、科研机构和公共部门提供数据存储、传输、监测和分析服务。全面推行“互联网+政务服务”，实行“一站式”网上审批，落实工程质量安全监督“双随机、一公开”监管。将钢结构建筑项目纳入工程审批绿色通道。

(四) 发挥协会作用

支持行业协会通过发布报告、推送文章、图片、视频，组织公益活动等多种形式，普及钢结构基本知识，解答公众常见问题，扫除认知的误区。引导房地产开发商、基础设施建设单位和社会公众加深对钢结构绿色低碳优势的认识，不断扩大钢结构在全社会的认知度、影响力。同时，支持行业协会及产业联盟发挥平台的交流作用，加强上下游产业互动互促，共塑新动能，促进钢结构产业新发展。支持行业协会开展行业信用评价活动，加强行业自律，加强行业信用统一领导，明确各市场主体信用负面清单和荣誉清单，落实信用等级在项目招投标、评奖评优等环节的应用。