

## 《钢结构顶升法施工技术标准》编制说明

(1) 工作简况，包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和作组成员及其所做的工作等；

任务来源：本标准由中国钢结构协会《2023 年第一批团体标准编制计划》（中钢构协〔2023〕19 号）批准了标准计划项目。目的为适应国家经济建设的需要，贯彻落实国家安全生产、工程质量提升、绿色施工等要求，结合我国建筑钢结构工程发展的实际，对钢结构顶升法施工的设计、施工、监测与质量验收，填补建筑钢结构顶升施工专项标准空白。

主要工作过程：2023 年 12 月-2025 年 12 月，筹备编制组、制定编制工作大纲、召开编制组成立会议，讨论确定工作大纲、参编单位、编制组人员、确认工作分工，开展调研、测试验证或专题论证会、编写征求意见稿及其相应的条文说明等。

主要参加单位：陕西省建筑科学研究院有限公司、北京工业大学、中国建筑科学研究院有限公司、陕西建工集团股份有限公司、陕西煤业化工建设（集团）有限公司、北京市建筑工程研究院有限公司、陕西省建筑科学研究院设计院有限公司、陕西省建筑工程质量检测中心有限公司、上海同及宝建设机器人有限公司、上海中国建筑西北设计研究院有限公司、陕西建工机械施工集团有限公司、上海同力建设机器人有限公司、长安大学、兰州理工大学、中原工学院、华北科技学院、西安工业大学、西安理工大学、福州大学、中国五冶集团有限公司、九冶钢结构有限公司。

工作组成员：柳明亮、周春娟、田鹏刚、吴金志、李瑞锋、秦杰、孙国军、叶晓东、扈鹏、陈杰、刘小光、尤德清、惠存、黄海龙、何萌、黄华、郭宏超、朱记伟、殷占忠、何晴光、孙胜兰、武艳如、苗鹏勇、李栋、姚博、姚兵、郭朋岗、李藤、黄思聪、李瑾如、王寒、周攀虎、张成文等。

(2) 标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题，修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比；

标准编制原则及论据：

① 实用性：以工程实际需求为导向，覆盖典型应用场景，强调施工全过程的可操作性，细化关键工序，注重经济性与设备重复利用。

② 科学性：引用 GB 50017-2017、GB50755-2012 等 10 余项现行国标/行标，基于力学分析与仿真模拟，确保结构安全，量化控制指标，实现精准同步，根据试验与实测数据，制定合理安全系数，形成监测与预警的科学方法。

③ 规范性：严格遵循国家及行业现行标准体系，统一术语、符号与计量要求，以及规范强制性与推荐性条款的表述。

标准主要内容及核心技术依据：

① 基础界定：定义顶升、顶升底盘/托盘结构体系、同步顶升精度、顶升偏斜度、临时支撑失稳临界值等核心术语，明确适用于建筑钢结构顶升施工全流程。

② 基本规定：核包括施工前技术、经济可行性分析和风险评估应满足现行规范；施工过程中以及施工完成后的实时监控和质量检测等要求。

③ 顶升设计：顶升设计包括顶升方法、顶升设施、结构改造及同步顶升系统等设计。

④ 顶升施工：包括施工前安全风险评估，专项安全方案的编制；顶升系统安装、试顶升施工、正式顶升施工以及顶升设施拆除等要求。

⑤ 施工监控：包括顶升监控内容、顶升监测点布置以及控制方法等要求。

⑥ 质量检验评定：包括顶升工程关键项目检测重点的要求以及顶升后工程总体线形、偏位、外观质量等要求。

标准解决的主要行业问题：

① 填补钢结构顶升施工专项技术标准的空白，长期以来，钢结构顶升施工缺乏统一、专用的技术依据，工程实践多依赖经验或参照相关规范（如提升、滑移等）进行类比设计。本标准首次针对顶升法施工的特点，建立了涵盖设计、施工、监测、验收全过程的专项技术体系，为行业提供了明确、系统的技术准则；

② 系统规范顶升施工中的结构安全控制逻辑，顶升作业涉及结构受力体系的动态转换、多点同步顶升的荷载均衡、临时支撑体系的稳定性等关键风险环节。本标准通过规定施工全过程仿真模拟、同步控制精度、分级卸载原则及预警响应机制，从技术层面构建了

系统的安全控制框架，有效降低因不同步、失稳或超载导致的结构破坏风险；

③ 统一顶升工程的质量验收依据与评价标准，由于缺乏专项验收规范，顶升工程的质量评定常出现标准引用不一、验收内容缺失等问题。本标准明确了顶升施工的质量验收程序、允许偏差指标（如提升点定位精度、结构位形要求）及必须提交的技术文件清单，使顶升工程的验收工作具备可操作性和一致性，保障工程质量的可追溯性；

④ 推动先进施工技术及装备的规范化应用，顶升施工中采用的液压同步控制、计算机实时监测、传感反馈等先进技术，因缺少标准支撑而推广受限。本标准将上述技术纳入强制性或推荐性条款，明确了设备性能指标、控制精度要求及监测方法，为新技术、新工艺、新装备的工程应用提供了合规依据，促进顶升施工技术的整体进步；

与现有标准的差异和水平对比：

① 本规程填补了建筑钢结构顶升施工的专项标准空白，与 GB 51162（重型提升）形成分工明确、互补的格局，并参照 JGJ 8-2016、JGJ/T 302-2013 等标准制定安全与监测条款；

② 与《重型结构和设备整体提升技术规范》(GB 51162-2016)相比，本规程在安全系数、抗偏载、行程精度方面提出了更严格的量化指标，尤其是将行程重复精度细化至 $\pm 0.2\text{mm}$ ，体现了更高的设备控制要求；

③ 本规程在《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300)和《钢结构工程施工质量验收标准》(GB 50205)的基础上,增加了顶升工程特有的验收内容(如影像资料),验收体系更具针对性和可追溯性。

### (3) 主要试验(或验证)情况分析;

本标准在编制过程中,以大量工程实践、理论计算、仿真模拟和现场试验数据为技术支撑,其核心技术指标的确定遵循了“理论分析—仿真模拟—工程验证”的技术路线。规程编制组在系统总结陕西省及国内多项钢结构顶升工程成功经验的基础上,结合实验室性能试验和有限元仿真分析,对各项关键技术指标进行了充分的论证和验证。规程编制所依据的试验与验证工作覆盖了结构设计验算、液压控制系统、施工监测技术、临时支撑结构等全部核心技术领域,形成了“理论分析—有限元仿真—实验室试验—工程实测验证”的完整技术链条,确保了各项技术指标的确定均有充分的试验和工程实践依据。验证数据来源包括国内多个大跨度钢结构顶升工程的实际监测数据、专业试验机构完成的液压同步控制系统性能试验、高校研究团队的系统仿真分析与样机试验、以及第三方检测机构完成的临时支撑结构承载性能测试,数据来源多元且具备技术权威性。

验证结果证明:本规程各项技术指标的确定有充分的试验验证和工程实践支撑,技术依据扎实可靠,能够有效指导钢结构顶升法施工的安全实施和质量控制。

(4) 明确标准中涉及专利的情况，对于涉及专利的标准项目，应提供全部专利所有权人的专利许可声明和专利披露声明；

无涉及专利

(5) 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况；

钢结构顶升施工涉及结构体系动态转换、多点同步控制、临时支撑稳定等高风险环节，一旦失控易引发坍塌、倾覆等重大安全事故。本规程通过强制要求全过程施工仿真模拟、建立分级预警机制、明确设备安全系数和同步精度控制指标，系统规范了顶升作业的安全管理逻辑。实施后将有效降低因不同步、失稳、超载等原因导致的事故发生率，切实保障作业人员及周边公众的生命财产安全，体现“人民至上、生命至上”的安全理念。

随着城市化进入存量发展阶段，大量既有建筑面临功能提升、空间扩容或整体移位需求。顶升法施工技术可在不拆除原有结构的情况下实现建筑整体抬升或局部改造，具有低干扰、高效率的特点。本规程的出台为既有建筑顶升改造提供了可靠的技术依据和安全保障，有助于推动城市更新项目的规范实施，减少拆除重建带来的建筑垃圾和资源浪费，促进土地资源的集约节约利用。

我国钢结构施工标准体系中，虽有《重型结构和设备整体提升技术规范》（GB 51162），但专门针对建筑钢结构顶升施工的国家或行业标准长期缺失。本规程的制定填补了这一空白，与上述标准共同构成了覆盖建筑钢结构、重型设备、市政桥梁三大领域的顶升（提升）施工标准体系，完善了钢结构施工技术标准序列。

(6) 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况；

无涉及国外先进标准及国外样品

(7) 在标准体系中的位置，与现行相关方针、政策、法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性；

本标准属于建筑施工技术领域的钢结构工程专项标准，位于钢结构安装与顶升施工细分体系，是对现有钢结构设计、施工、验收、检测标准的补充与细化，不替代现行国家、行业强制性标准。

本标准全面符合《建筑法》《建设工程安全生产管理条例》《建设工程质量管理条例》及国家关于安全生产、工程质量、绿色施工、既有建筑改造等方针政策；技术内容严格协调、衔接并兼容现行 GB 50017、GB 50205、GB 50755、GB 51162、GB 50205 等国家/行业标准，所有强制性条款均严格执行、不冲突、不降低要求，整体合规、协调、可配套使用。

(8) 重大分歧意见的处理经过和依据；

本标准编制过程中，起草组、审核组及相关单位对顶升同步精度限值、安全系数取值、监测预警阈值、临时支撑稳定性指标等内容进行了多轮研讨与验证。针对分歧事项，均以现行国家强制性标准与技术规范为依据，结合钢结构顶升施工实际受力工况、结构安全底线与工程经济性综合论证，按安全优先、指标量化、现场可执行的原则统一意见，形成一致结论。编制全过程无重大遗留分歧。

(9) 标准性质的建议说明；

本标准 of 钢结构顶升法施工领域专项地方标准，性质为推荐性，技术要求不低于现行国家与行业强制性标准，可作为顶升施工方案编制、设备选型、施工监测、质量验收及安全管控的技术依据，适用于建筑钢结构顶升施工全流程，兼具技术先进性与工程实用性。

(10) 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）；

组织措施：成立标准宣贯与实施小组，开展技术培训、交底与考核，明确设计、施工、监测、验收等岗位职责，建立实施监督与问题反馈机制。

技术措施：按本标准更新企业顶升施工方案、设备操作规程、监测作业指导书，配齐同步控制系统、传感器、测量仪器等设备，完善质量追溯与安全预警流程，确保全流程符合技术要求。

过渡办法：设置合理过渡期，对在施与待施顶升项目分类处置，新旧工艺平稳衔接，逐步全面执行本标准。

实施日期：建议与标准发布日期保持一致。

(11) 废止现行相关标准的建议；

无

(12) 其他应予说明的事项。

无