

《同步施工装备适用技术要求》 团体标准编制说明

(征求意见稿)

《同步施工装备适用技术要求》标准起草编制组

2026年3月

《同步施工装备适用技术要求》团体标准编制说明

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

1、任务来源

为推动工程机械标准化建设，制定满足市场和创新需求的团体标准，根据《中国工程机械学会团体标准管理办法(试行)》要求，中国工程机械学会发布了《大型结构整体安装同步施工装备适用技术要求》等四项团体标准的公告。本文件为团体标准，针对大型结构整体安装同步施工装备的设计规程提出了技术要求。

2、主要工作过程

起草阶段：2025年8月成立标准起草组，由同济大学为组长单位，负责标准的资料收集以及起草工作，明确了标准的主要技术内容、进度安排及有关要求。

2025年9月-2025年10月，标准起草组就标准制定和形成的工作组讨论稿进行了会议讨论，确定了标准的行文结构和相关具体要求。并由标准化所进行格式修改及内容修订。

2025年11月-2025年12月，标准起草组收集了 GB/T 3766《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》、GB/T 7935《液压元件通用技术条件》、GB/T 321《优先数和优先数系》、GB/T 13384《机电产品包装通用技术条件》、GB/T 46155《重型机械电气控制系统设计要求》、GB 6988《电气技术用文件的编制》等有关标准和资料，组织相关人员进行了认真细致的研读，对标准的结构和设计原则进行了充

分的讨论和论证，形成工作组讨论稿。

2025年12月-2026年1月，确定标准的整体结构及主要内容，广泛收集项目相关标准和技术资料，进行大量的分析对比、资料查证、调查研究及标准研究内容修改等工作，形成本标准的征求意见稿。

3、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本文件由同济大学、上海同新机电控制技术有限公司起草。

主要成员：卞永明、袁志成、李怀东、陈力、宋文杰、秦利升、卜王辉、范珂源、俞书彬

所做的工作：卞永明主持全面协调工作，负责对各阶段标准的审核；袁志成、李怀东为本文件主要执笔人，对国内外相关文献和资料的收集、分析及资料查证，并对各方面的意见及建议进行归纳、整理与总结，负责起草与编制工作。

二、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；

1、编制的基本原则

1) 贯彻我国相关的法律法规和强制性国家标准，与我国现行标准协调一致。

2) 满足行业发展需求，提升标准技术水平，适应产业发展需要。

3) 满足市场需要，保证产品质量，规范市场秩序，保护消费者利益。

4) 积极向国际标准靠拢，力求做到标准内容的先进性。

5) 根据国内企业具体情况，力求做到标准的合理性、经济性与实用性。

6) 符合 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》、GB/T20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》规定。

2、标准的主要内容

1) 范围

本标准规定了采用同步提升、同步滑移及步履式顶推工艺进行大型结构施工所涉及的装备技术要求，界定了相关术语定义，明确了液压泵站、提升油缸、步履式顶推装备、夹轨器及电气控制系统的结构型式、型号命名、基本参数、技术性能、试验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存要求。同时，本标准涵盖了同步施工各系统的联动检验内容与安全操作规程。本标准适用于采用同步提升、同步滑移和步履式顶推等施工工艺的大型建筑和桥梁工程施工过程中相关装备的选用、检验与操作管理。

2) 规范性引用文件

列出了本文件中引用到的其他标准的标准编号和名称。

3) 术语和定义

本文件给出了同步施工装备技术中涉及的常用术语以及本文件中出现的需要特别解释的部分术语的定义。为了避免定义重复及标准的简练，未列出部分常用的简单类术语和一些非特异性术语，这些术语可在其他标准或名词术语出版物中查询到。

4) 基本规定

本文件规定了同步施工装备系统的基本设计要求、施工组织要求和全过程控制要求。同步施工前应完成设备系统的空载调试与联动检验，并应进行试提升、试顶推或试滑移，根据试施工中测定的设备运行参数与结构响应数据，确认系统稳定可靠后，方可正式投入施工。

5) 装备系统

本文件规定了同步施工装备系统的组成形式、功能划分及配置要求。根据施工工艺不同，同步施工装备系统主要包括同步提升系统、步履式顶推系统和同步滑移系统三种类型。各类系统均应结合施工荷载、结构形式、位移控制精度及现场条件进行配置设计，合理选用驱动系统、执行系统、承重系统及电气控制系统等组成部分，以满足施工过程中的动力传递、姿态调整和同步控制要求。

6) 液压泵站

本文件对同步施工装备中液压泵站的设计原则、选型方法及性能指标提出了技术要求。液压泵站作为大型结构同步提升、步履式顶推和同步滑移施工中的主要动力来源，其相关规定涵盖结构型式、型号命名、基本参数、性能指标以及检验方法等方面内容。液压泵站在配置设计时，应结合具体工程特点和施工条件进行合理选型，并明确电源形式、电机总功率、液压油型号及油箱容积等关键参数，以保证系统能够持续、稳定地为执行机构提供可靠的液压动力。在结构设计方面，液压泵站应包括主要部件配置与系统整体集成两部分内容。主要部件通常由电机、液压泵、主阀块、锚具阀块、油箱、过滤装置、温

控组件及电气控制柜等组成；系统集成设计应确保各部件布局合理、便于安装与维护，同时应综合考虑设备的防雨、防护、散热及减震等要求。液压泵站的技术性能应满足同步施工工艺对液压系统稳定性与控制精度的要求，其主要指标包括额定压力、额定流量、压力波动范围以及油液清洁度等级等，以保证系统运行平稳、控制响应准确。相关试验内容应包括空载试验、载荷试验、耐压试验、油液清洁度检测及连续运行试验等。产品检验分为出厂检验和型式试验两类，以确保设备在出厂前达到稳定可靠的质量水平。此外，设备的标志、包装、运输与贮存均应按照相关规定执行，包括设置产品铭牌、封堵外接油口、防锈处理以及对存放环境提出要求，从而确保设备在运输和储存过程中性能不受影响。

7) 提升油缸

本文件规定了同步提升施工用提升油缸的设计、制造与性能要求，主要针对大型结构同步提升工艺中作为核心执行元件的液压油缸，包括其结构型式、型号命名、基本参数、技术要求、试验方法及检验规则等。提升油缸应结合工程特点与提升荷载进行选型设计，明确额定荷载、额定压力、油缸行程、过孔尺寸及安装形式等关键参数，确保与钢绞线及提升支架协调匹配。提升油缸结构设计应包括缸体组件与锚具组件。缸体组件由主油缸、活塞杆、缸盖、缸底及内缸筒等构成。锚具组件由上锚具、下锚具及锚具油缸组成，通过楔形夹具的单向自锁作用夹紧钢绞线，实现提升动作的循环往复。技术要求应涵盖材料性能、加工精度、密封性能及装配质量。主要零部件如缸体、活塞杆、

锚片等的材料屈服强度及加工公差应满足规定指标，内部清洁度及密封性能应符合标准要求，确保油缸在高压重载工况下可靠工作。试验方法应包括试运行、行程检验、启动压力测试、泄漏试验、保压测试、耐压试验及动载负荷试验等，检验规则分为出厂检验和型式检验，保证产品性能稳定可靠。标志、包装、运输与贮存应符合相关规定，确保产品质量。

8) 顶推装备

本文件规定了步履式顶推装备的结构型式、型号命名、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输与贮存等内容。步履式顶推装备主要用于大型结构整体安装施工过程中的水平顶推作业，应具备竖向顶升、纵向平推及横向调整等功能，以满足结构施工过程中姿态调整与位移控制的要求。顶推装备的基本参数主要包括顶升油缸总载荷、顶升油缸行程、平推油缸吨位及行程、调整油缸吨位及行程、顶推速度、横向调整速度、外形尺寸及整机质量等。技术要求主要包括结构强度与刚度、液压系统密封性能、动作协调性、运行平稳性及安全防护要求等。试验与检验内容主要包括空载试验、负载试验、联动动作试验及整机性能检验，以保证设备满足施工现场使用要求。

9) 夹轨器

本文件对同步滑移施工中夹轨器的设计、制造、性能及检验提出了明确要求。夹轨器是大型结构同步滑移工艺中的关键反力装置，其相关内容包括结构形式、型号编制、主要参数、技术要求、试验方法

和检验规则等。夹轨器的选用应结合具体工程条件和滑移荷载确定，并对钢轨型号、吨位等级、工作行程和外形尺寸等参数加以明确，以保证其与滑移轨道、滑移油缸之间能够相互匹配，满足滑移施工要求。夹轨器由底座、楔形块、反力架和油缸等部分组成。其中，底座用于限定楔形块与轨道的相对位置；楔形块采用带斜面和齿形的高硬度结构，通过自锁作用夹紧轨道侧面；反力架用于连接油缸与夹轨器本体；油缸则借助反力架传递作用力，推动结构完成滑移。在使用要求方面，楔形块材料应选用不低于 45Mn 的合金结构钢或高锰铸钢，并进行表面淬火处理，淬火深度不小于 2 mm，热处理硬度不低于 48 HRC。轨道型号应根据竖向反力进行选取，轨道滑移面应保持平整、光滑，不得存在焊点或异物；滑移油缸安装高度应控制在 450 mm 以下。为验证夹轨器的工作性能，应开展楔形块取样检测、结构受力检验和性能试验。楔形块检测内容包括外形尺寸和硬度；结构受力检验采用专用测试支架进行滑移负载试验；性能试验则包括外观检查、夹紧试验、松开试验和连续运行试验。产品检验分为型式试验和出厂检验。标志、包装、运输与贮存应符合相关规定，以保证产品质量。

10) 电气控制系统

本文件规定了同步施工用电气控制系统的设计、配置与性能要求，主要针对大型结构同步提升、步履式顶推及同步滑移施工中作为自动化控制核心的电气系统，包括其结构型式、型号命名、技术要求、试验方法及检验规则等。电气控制系统应结合工程特点与施工工艺进行配置设计，明确控制类型、电源参数、主控制 CPU 类型及通讯方式等

关键参数，确保实现对液压泵站及执行机构的精确控制。电气控制系统结构设计应包括主控柜、传感器、驱动设备、动力设备及监控设备。主控柜由计算机、PLC 或单片机等构成；传感器包括行程、状态、压力、角度、油温、液位等检测元件；驱动设备为液压泵站及机械装置；动力设备为液压油缸及机械设备；监控设备可设置本地或远程监控终端，构成以计算机为核心的实时控制网络。技术要求应涵盖系统设计、环境适应性及控制功能。电控系统设计应符合 GB/T5226.1 的规定，控制系统应具备自动、顺控和手动功能，设置安全自锁、互锁及误动作防护措施。网络传输应实时性强、可靠性高。应具有系统失电、紧停等保护措施及可靠的防雷措施。传感器选型应根据控制要求确定位移与荷载检测方案。试验方法应包括外观检查、通讯试验、性能试验及安全保护试验。主控柜试验涵盖外观检查、绝缘测试、屏显功能、通讯性能、手自动程序调试及安全保护功能验证；传感器试验涵盖外观防护检查、通讯测试、静态性能测试及动态响应测试。检验规则分为出厂检验和型式试验，确保产品性能稳定可靠。标志、包装、运输与贮存应符合相关规定。

11) 系统检验与操作

本文件规定了同步施工各系统的联动检验要求与安全操作规程，主要针对大型结构同步提升、步履式顶推及同步滑移施工中设备系统的联合调试、检验内容及现场操作管理，包括检验项目、检验方法、操作流程及安全注意事项等。系统检验应结合工程特点与施工工艺进行分级实施，明确驱动系统、执行系统及电气控制系统的检验内容与

合格标准，确保各子系统在正式施工前处于完好状态。同步提升系统检验应包括泵站外观、液位、压力表、动力电缆等驱动系统检查，以及提升油缸安装、钢绞线固定、传感器信号等执行与控制系统验证。步履式顶推系统检验应涵盖泵站电机转向及运行状态、步履式顶推装备安装可靠性、油管连接正确性及传感器通讯稳定性，同步滑移系统检验应包括夹轨器楔形块齿形完整性、滑移油缸安装高度、轨道平整度及远程控制功能等。操作规程应按不同工艺分别制定。同步提升操作规程应包括钢绞线固定、溢流阀与节流阀调节、分级加载、异常停机保护、高空作业安全区划定及油温监控等要求。步履式顶推操作规程应包括传感器调零、压力调整、自动程序运行、超差处理及手动纠偏等操作步骤。同步滑移操作规程应包括轨道润滑、楔形块安装、同步偏差控制、牵引速度限定及防滑移过头措施等要求。安全注意事项应覆盖设备操作、现场管理及应急处置。包括非专业人员严禁操作设备、带电作业必须切断电源、高空作业穿戴防护用品、设备周边防火防滑、紧急停电处置流程、漏油故障检修规范及恶劣天气施工限制等要求，确保施工过程中人员与设备安全。

三、标准涉及专利情况

本标准不涉及专利。

四、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的制定与实施，预期将显著提升同步施工装备的技术水平、安全性能与标准化程度，有效适应现代大型建筑与桥梁工程对复杂施工装备的严苛要求，对推动我国同步施工装备技术的高质量发展具有

重要作用。随着我国交通基础设施与大型公共建筑建设规模的持续扩大，同步提升、同步滑移及步履式顶推等先进施工工艺的应用日益广泛，对施工装备的结构可靠性、控制精度与系统安全性提出了更高要求，而本标准通过统一液压泵站、提升油缸、步履式顶推装备、夹轨器及电气控制系统等核心装备的结构型式、技术参数、试验方法与检验规则，规范了装备制造企业的技术实践，促进了装备产品创新和制造工艺水平提升。在社会效益方面，本标准通过明确液压系统清洁度、油缸耐压性能、夹轨器自锁能力及电气控制系统保护功能等技术指标，有效提升了施工装备的可靠性与安全性，降低了因装备故障引发的施工风险，保障了作业人员生命安全和工程结构质量，同时统一的技术要求有助于提升工程建设的整体质量水平，节约社会资源，具有显著的经济社会效益。对产业发展的作用方面，本标准为装备制造企业提供了统一的设计与制造依据，规范了产品系列化发展，降低了企业研发成本，提升了产品互换性与配套能力，同时促进了产业链上下游协同发展，推动液压元件、密封件、传感器、钢绞线等配套产业的技术进步与质量提升，通过建立统一的产品质量评价体系，增强了国产装备的市场竞争力和国际影响力，并引导企业加大研发投入，推动智能控制、远程监控、故障诊断等前沿技术在同步施工装备领域的应用，促进装备制造向智能化、高端化方向发展，为我国同步施工装备行业构建了统一的技术平台，推动形成规范有序的市场环境，助力我国从工程建设大国向工程建设强国迈进。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、贯彻标准的要求和措施建议

建议自本标准发布之日起 10 个工作日后实施。

七、废止现行相关标准的建议

无。

八、其他应予说明的事项

无。