

《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》（征求意见稿）
编制说明

《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》团体标准
起草工作组
二〇二三年八月

《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

新拌混凝土振捣，以提高密实度，增强骨料与浆体间的结合强度，达到密实均匀为目的，是保证混凝土强度和耐久的基本功能要求的最重要工艺措施。现场与实验室新拌混凝土的密实成型形式多样，有单头插入式振捣棒振捣、多头振捣棒组振捣、平板式振动、模板附着式振动，以及制作标准测试试块采用的固定振动台振动或者现场采用手持捣棒插捣等，由于受混凝土材料配合比、配筋率、振捣施工器械性能参数、振捣深度、插拔角度及振捣持续时间等多种因素影响。实际工艺中，无论何种方式，振捣和振动控制都缺少统一规范的控制方式（采用经验判断的振动或振捣时间控制），密实效果评价存在主观非量化问题。由于混凝土施工振捣密实性的评价复杂性与多样性，现行的标准，无论土木、水利、水电、交通、冶金等行业混凝土试验方法或评价测试试验方法中均没有涉及对振捣密实度给出准确有效判据的内容，且几乎所有工程领域普通混凝土施工标准中，对密实性评判都是仅仅定性化描述这部分工艺要求的经验性判据，因此，不适合对振捣密实效果的快速精准与定量化检测评判。随着国内精品建造等技术领域不断推广应用，混凝土施工面临亟需向资源集约、环境友好、品质优良方向转型提升，但是由于缺少更加科学、精细的密实性测定和评价方法，如何准确量化测定和评价新拌混凝土振捣密实性，一直未能有效解决。

本标准编制的创新性在于建立更加科学、精细、规范的密实试块制样与养护流程，有助于准确评价新拌混凝土合格性，尤其能满足数字化智能振捣作业管控需求。

本标准依据受振混凝土流变特性、受振混凝土影响半径理论、振动密实能量密度理论及拌和物试验的相关要求。（1）受振混凝土流变特性理论。通过试验验证了假定自然状态和振动两种状态下新拌物分别为宾汉姆流体和幂律流体正确性，在此基础上推导了扭矩、转速与流变参数间函数关系；针对混凝土自然状态下流变性测量过程中死区问题导致测量误差，提出迭代法修正了流变参数取值；利用自研设备试验分析了激振参数、配合比对其影响，建立了量化表征模型。（2）受振混凝土影响半径理论。在作用半径理论建模中，分别推导给出了受振素混凝土、钢筋混凝土流速计算公式。基于流速计算公式和 Mises 屈服准则，建立了素混凝土与钢筋混凝土中振捣作用半径预测模型，通过试验确定了模型参数取值，最终试验验证模型精度。（3）振动密实能量密度理论。通过混凝土振动能量密度指标，结合新拌混凝土含气量、屈服应力、塑性黏度、密度、阻尼，模具尺寸、刚度以及振动施加方式、振幅频率等一系列参数指标，建立了混凝土密实能量密度阈值预测模型，并经过试验验证预测结果。

目前，本标准起草课题组已在室内试验的基础上，通过大量试验研究分析，结合实施的项目工程（包

括市政、水利、房建等)长期应用实践,采集了大量现场数据,建立了相关的振捣工艺的密实评价理论模型和分类分析方法,并有效指导了现场施工。此外,对行业内相关优秀应用案例进行了调研分析,取得了大量的振动、振捣制样资料,具备编制《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》的条件,建议立项。

1.2 任务的来源

中国科技产业化促进会标准化工作委员会根据河海大学、中国水利水电第七工程局有限公司提出,联合中冶建筑研究总院有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、中交一航局二分局测试中心等单位共同起草《新拌混凝土振捣密实性测定评价方法》团体标准,2021年1月28日经组织相关专家评估后,同意本标准纳入2021年第一批团体标准立项计划(计划编号T/CSPSTC-JH202110),并于2021年2月26日发文予以立项。

1.3 起草过程

1.3.1 准备阶段

2020年10月至2021年1月,项目立项并组织开展标准的制定工作。2021年2月初,召开工作组启动会议,标准工作组提交工作计划以及标准编制组人员组成等方案。2021年2月至7月,标准编制组开展广泛、深入的调研,收集、整理了国内外相关标准、科研成果、专著、论文等。

1.3.2 实验阶段

2021年7月至2023年1月,标准编制组开展新拌混凝土密实振捣制样实验,对数据进行分析、整理。

1.3.3 起草阶段

2023年1月至6月,充分听取各单位的意见并整合相关资料,经过多次研究和讨论,形成标准初稿。名称调整为《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》。

1.3.4 初稿研讨阶段

2023年7月1日,召开标准初稿研讨会,邀请行业内专家,对标准初稿进行研讨、交流,标准编制组根据意见与建议进行梳理和修改。2023年8月,明确标准的技术内容,对标准初稿完善并形成征求意见稿。

1.3.5 征求意见阶段

2023年8月初,标准编制组完成征求意见稿,网上公示征求意见稿,广泛征求各方意见与建议。

1.3.6 送审阶段

标准编制组根据各方意见与建议对标准内容进行修改和完善,形成送审稿,拟定2023年9月中旬召开审查会。

1.3.7 报批

标准编制组根据审查专家的意见与建议对标准内容进行修改和完善，拟定 2023 年 10 月中旬形成报批稿。

1.3.8 发布

拟定 2023 年 10 月底发布。

二、本标准编制原则与依据

2.1 标准编制原则

2.1.1 一致性

本标准的编制一定程度上考虑了在我国现行法律、政策环境下对《新拌混凝土密实振捣制样标准方法》团体标准施行的可操作性，同时对国内外相关方面的现行标准给予了应有的关注，以确保本标准与有关法律法规、其他标准的兼容性和一致性，且确保与国家标准、行业标准中的术语和词汇保持一致，采用国家标准中规定的术语和广大用户熟悉的词汇。

2.1.2 科学性

本标准编制遵循“科学、适度、可行”原则，既考虑标准前瞻性又顾及新拌混凝土密实振捣制样的应用条件和生产实际，使新拌混凝土密实振捣制样标准的应用有据可依。

2.1.3 可扩充性

本标准的内容并非一成不变，将随着社会经济条件的发展和相关国际标准、国家标准、行业标准的不断完善而进行充实和更新。

2.1.4 规范性

本标准按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

2.2 编制依据

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 23934 热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件

GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

GB 50164 混凝土质量控制标准

GB 50666 混凝土结构工程施工规范

JG/T 245 混凝土试验用振动台

SL 138 水工混凝土标准养护室检验方法

SL/T 352 水工混凝土试验规程

SL 677 水工混凝土施工规范

三、标准的范围和主要技术内容

3.1 范围

本标准规定了室内及现场检测混凝土密实度制作标准试样的基本要求、测试与评价方法，主要内容包
括混凝土振动密实度评价制样应采用的振动条件、器具设备、制样检测流程、数据处理的要求。

本标准适用于混凝土及钢筋混凝土工程的振动密实度制样及评价。

3.2 主要技术内容

3.2.1 基本规定

规定了混凝土振动台、捣棒与小锤、试模、试件、试件固定配件的要求。

3.2.2 试件成型与试块检测

规定了试验前的准备、混凝土均质性、试模的内壁、实验室的温湿度、取样和制样过程中的劳动防护
措施、取样完毕到制样的完成时间、取样、台振制样、插捣制样、性能测试、试验记录等要求。

3.2.3 试验数据分析

规定了试验数据处理、最佳振动时长确定、实际最佳振动时长修正的要求。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外、国内同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未采用相关国际标准或国外先进标准。

五、本标准预期的经济效益和社会效益

本标准的制定将规范新拌混凝土密实振捣制样工作的流程和技术要求，提升新拌混凝土密实振捣制样
工作的科学先进性和经济合理性，为新拌混凝土密实振捣制样工作提供技术支撑，预期经济效益和社会效
益显著。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现有的法律、法规和强制性国家标准的规定。

七、标准重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的制定过程中未出现重大的分歧意见。

八、标准性质的说明

本标准为科技产业化促进会发布的标准，属于团体标准，供会员和社会自愿使用。

九、贯标的措施和建议

建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业化促进会团体标准管理要求，在会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。