

《表层混凝土低渗透高密实化施工技术规范》（征求意见稿）

编制说明

《表层混凝土低渗透高密实化施工技术规范》团体标准

起草工作组

二〇二二年十一月

《表层混凝土低渗透高密实化施工技术规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

数十年来，人们关心混凝土强度远胜于耐久性，由于混凝土强度较易实现，而耐久性问题在建设之初并不显现出来，混凝土服役后病害过早产生造成严重经济损失，全世界每年用于混凝土工程修复和重建的费用高达数千亿美元，加之资源节约、环境保护要求的不断提高，混凝土耐久性问题受到各国政府、行业组织和科技工作者的高度重视。现代混凝土向高强度、高韧性、高阻裂、高体积稳定性、高耐久、高服役寿命、高抵抗灾变方向发展，混凝土施工向绿色化、生态化、高性能化、微粒细丝复合化、商品化转变，混凝土组成材料多样化，细粒材料增多，矿物掺合料和化学外加剂普遍使用，混凝土长距离运输，机械化程度提高，施工进度加快。但也带来混凝土质量控制难度加大，孔隙缺陷增多，裂缝普遍，混凝土易劣化，保护钢筋能力下降等问题。

混凝土是一种复杂的多孔材料，大量研究认为提高混凝土的耐久性，关键是提高密实性。混凝土高密实和高耐久应体现在混凝土保护层上，并不一定是整体，理想的混凝土应该是这样一种梯度功能材料：越靠近混凝土表面，水胶比越小，密实度越高，抗腐蚀能力越强，耐久性越好。

提高表层混凝土密实性、改善孔结构、促使表层混凝土低渗透高密实是提高混凝土抗侵蚀能力的有效途径，在材料、施工、养护等方面最大限度地提高混凝土自身的密实度和护筋能力，提高混凝土密实性特别是钢筋保护层的密实性，降低腐蚀介质在钢筋保护层中的渗透速度，是提高混凝土耐久性最有效、最经济、最长久的措施。而目前混凝土普遍存在的表层不密实、易劣化等耐久性问题，既有混凝土材料和配制技术的原因，也有施工养护的原因，归根到底是现有的混凝土材料与施工方法不相匹配而造成的。

实现表层混凝土低渗透高密实，从而提高现场结构混凝土抗碳化、抗氯离子渗透等耐久性能，提高工程投资效益，需要从混凝土原材料、配合比设计、混凝土生产、浇筑、养护等过程，提出相应标准进行规范化指导。

目前，混凝土耐久性设计标准对结构混凝土耐久性设计的基本方法是通过提高混凝土本体的致密性来确保混凝土结构和构件的使用年限。本标准创新性提出实现表层混凝土低渗透

高密实技术路线、表层混凝土施工质量评价方法，对混凝土生产、施工、养护等各个工艺过程如何实现结构表层混凝土低渗透高密实进行规范和指导，有效提高了结构表层混凝土施工质量和抗侵蚀能力。

1.2 任务来源

为适应混凝土质量提升发展要求，起草工作组基于江苏省水利科技重点项目、南京市水务科技重点项目等多个课题，以及 10 余项水利工程应用实践，历时数年试验与应用实践，形成了表层混凝土低渗透高密实化施工技术。该技术已应用于新孟河延伸拓浚工程界牌水利枢纽、南京市九乡河闸站工程、南京市六合区金牛山水库溢洪闸、通榆河北延太平庄闸、通榆河北延蔷薇河地涵、沭新闻拆除重建工程、如东县沿海挡潮闸刘埠水闸、盐城市大丰区三里闸改建工程、新孟河延伸拓浚牛塘水利枢纽等工程。

《中低强度等级混凝土表层致密化施工方法》被授予国家发明专利，《水工建筑物高密实表层混凝土施工质量控制软件》获得国家版权局计算机软件著作权；《低渗透高密实表层混凝土施工工法》获得 2017 年江苏省工程建设省级工法；“低渗透高密实表层混凝土施工技术”列入《2019 年度水利先进实用技术重点推广指导目录》；“低渗透高密实表层混凝土施工技术研究与应用”获 2018 年度江苏省水利科技进步二等奖。

中国科技产业化促进会标准化工作委员会根据江苏省水利科学研究院提出，联合江苏省水利建设工程有限公司、中交天津港湾工程研究院有限公司、上海市水利工程设计研究院有限公司、广东省水利水电第三工程局有限公司等单位共同起草《低渗透高密实表层混凝土施工应用技术规程》团体标准，2021 年 11 月 6 日经组织相关专家评估后，同意本标准纳入 2022 年第一批团体标准立项计划（计划编号 T/CSPSTC-JH202206），并于 2022 年 3 月 1 日发文予以立项。

1.3 主要工作过程

2021 年 11 月，申报立项《低渗透高密实表层混凝土施工应用技术规程》团体标准，2022 年 3 月标准立项计划下达后，起草工作组第一时间召开了项目工作会议，在会议上成立了标准编制组，根据相关文件的要求，明确小组成员工作任务并制定了详细的工作计划，明确了标准草案稿、征求意见稿、送审稿以及报批稿的完成时间。

2022 年 3 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，以及专家的意见与建议并进行了分析与探讨。同时，研究工程应用情况，完成草案稿编制工作。

2022年9月3日，邀请行业内专家，以线上视频会议的形式召开了标准研讨会，参会专家结合行业特性、应用要求以及实际情况出发，对标准内容提出修改意见与建议。

标准编制组根据研讨会专家意见与建议对标准内容进行修改和完善，形成征求意见稿。根据专家意见，标准名称改为《表层混凝土低渗透高密实化施工技术规程》。2022年11月初网上公示征求意见稿，广泛征求各方意见与建议。

标准编制组根据各方意见与建议对标准进行修改和完善，内部召开专家审查会，经内部审查后，形成送审稿，拟定2022年12月初召开专家审查会。

标准编制组根据审查专家的意见与建议对标准进行修改、完善，拟定12月底形成报批稿。拟定2022年12月底发布。

二、本标准编制原则与编制依据

2.1 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《表层混凝土低渗透高密实化施工技术规程》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表层混凝土低渗透高密实化施工技术的应用条件和生产实际，使表层混凝土低渗透高密实化施工技术的应用有据可依。

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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 200 中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥
- GB/T 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 14902 预拌混凝土
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂
- GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
- GB/T 21120 水泥混凝土和砂浆用合成纤维
- GB 23439 混凝土膨胀剂
- GB/T 41054 高性能混凝土技术条件
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50367 混凝土结构加固设计规范
- GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准
- GB 50496 大体积混凝土施工标准
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- GB/T 50733 预防混凝土碱骨料反应技术规范
- GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准
- GB/T 50912 钢铁渣粉混凝土应用技术规范
- GB 55008 混凝土结构通用规范
- DL/T 5144 水工混凝土施工规范

DL/T 5150 水工混凝土试验规程

DL/T 5330 水工混凝土配合比设计规程

DL/T 5207 水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范

JC/T 901 水泥混凝土养护剂

JG/T 477 混凝土塑性阶段水分蒸发抑制剂

JG/T 566 混凝土和砂浆用天然沸石粉

JG/T 568 高性能混凝土用骨料

JGJ/T 23 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ/T 178 补偿收缩混凝土应用技术规程

JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准

JGJ/T 221 纤维混凝土应用技术规程

JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程

JGJ/T 294 高强混凝土强度检测技术规程

JGJ/T 318 石灰石粉在混凝土中应用技术规程

JGJ/T 384 钻芯法检测混凝土强度技术规程

JT/T 736 混凝土工程用透水模板布

JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

JTS 202 水运工程混凝土施工规范

JTS/T 209 水运工程结构防腐蚀施工规范

JTS/T 236 水运工程混凝土试验检测技术规范

JTS 239 水运工程混凝土结构实体检测技术规程

SL 27 水闸施工规范

SL 677 水工混凝土施工规范

SL/T 352 水工混凝土试验规程

CBMF 19 混凝土用氧化镁膨胀剂

T/CECS 02 超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程

T/CECS 474 防裂抗渗复合材料在混凝土中应用技术规程

T/CECS 540 混凝土用氧化镁膨胀剂应用技术规程

T/CECS 848 无机水性渗透结晶型材料应用技术规程

三、本标准的范围和主要技术内容

3.1 范围

本标准给出了表层混凝土低渗透高密实化施工的基本规定，规定了实现表层混凝土低渗透高密实化材料、配合比与工艺设计、施工、质量检验与评定、缺陷修补的技术要求。

本标准适用于设计使用年限为不低于 30 年的水利、市政、交通、电力等建设工程。

3.2 主要技术内容

3.2.1 材料

给出了材料的基本要求，对原材料、混凝土性能做出规定。

3.2.2 配合比与工艺设计

给出了配合比与工艺设计的基本要求，对配合比设计、工艺设计做出规定。

3.2.3 施工

给出了施工的基本要求，对模板制作安装、制备、浇筑、养护、裂缝控制、表面涂刷无机水性渗透结晶材料、表面憎水处理做出规定。

3.2.4 质量检验与评定

给出了质量检验与评定的基本要求，对混凝土拌和物性能、硬化混凝土性能的质量检验与评定做出规定。

3.2.5 缺陷修补

给出了缺陷修补的基本要求，对缺陷修补的处理做出规定。

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

本标准制定过程中，未检索到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国际先进水平。

五、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。

六、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。

七、标准性质的说明

本标准为中国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。

八、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。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。