

中华人民共和国行业标准

水下深层水泥搅拌桩法 施工质量控制与检验标准

JTS/T 325—2024

主编单位：中交第四航务工程局有限公司

批准部门：中华人民共和国交通运输部

施行日期：2024年4月1日

人民交通出版社股份有限公司

2024·北京

交通运输部关于发布 《水下深层水泥搅拌桩法 施工质量控制与检验标准》的公告

2024 年第 3 号

现发布《水下深层水泥搅拌桩法施工质量控制与检验标准》(以下简称《标准》)。
《标准》为水运工程建设推荐性行业标准,标准代码为 JTS/T 325—2024,自 2024 年 4 月 1
日起施行。

《标准》由交通运输部水运局负责管理和解释,实施过程中具体使用问题的咨询,由
主编单位中交第四航务工程局有限公司答复。《标准》文本可在交通运输部政府网站水
路运输建设综合管理信息系统“水运工程行业标准”专栏([mwtis. mot. gov. cn/syportal/
sybz](http://mwtis.mot.gov.cn/syportal/sybz))查询和下载。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

2024 年 1 月 12 日

制定说明

本标准是根据 2020 年度水运工程标准编制计划要求,由交通运输部水运局组织有关单位,在深入调查研究的基础上,总结我国近年来水下深层水泥搅拌桩法地基加固施工的实践经验,吸纳成熟的新工艺和新装备,广泛征求有关单位和专家的意见编制而成。

近年来,我国在水下深层水泥搅拌桩法地基加固核心技术与装备方面取得了突破,在多个重大建设工程中得到成功应用,积累了丰富的实践经验。为适应水运工程高质量发展要求,统一水下深层水泥搅拌桩法地基加固施工质量控制与检验技术,交通运输部水运局组织开展了《水下深层水泥搅拌桩法施工质量控制与检验标准》的制定工作。

本标准共分 6 章 4 个附录,主要包括配合比设计与现场工艺试验、施工过程质量控制、质量检验等技术内容,并附条文说明。

本标准主编单位为中交第四航务工程局有限公司,参编单位为中交四航工程研究院有限公司、中交四航局第二工程有限公司、广州港湾工程质量检测有限公司、中交天津港湾工程研究院有限公司、中交第四航务工程勘察设计院有限公司。编写人员分工如下:

- 1 总则:吕卫清
 - 2 术语:吕卫清 陈平山 苏林王
 - 3 基本规定:吕卫清 陈平山 谭德银
 - 4 配合比设计与现场工艺试验:陈平山 刘志军 汤 明
 - 5 施工过程质量控制:李汉渤 张克浩 滕 超 肖阳春 何丽平
 - 6 质量检验:陈平山 滕 超 王 新 林佑高 喻志发 寇晓强 何洪涛
- 附录 A:刘志军 滕 超
附录 B:张克浩 王 新
附录 C:陈平山 林佑高
附录 D:滕超

本标准于 2023 年 1 月 12 日通过部审,2024 年 1 月 12 日发布,自 2024 年 4 月 1 日起施行。

本标准由交通运输部水运局负责管理和解释。各单位在执行过程中发现的问题和意见,请及时函告交通运输部水运局(地址:北京市建国门内大街 11 号,交通运输部水运局技术管理处,邮政编码:100736)和本标准管理组(地址:广东省广州市海珠区沥滘路 368 号,中交第四航务工程局有限公司,邮政编码:510290,电话:020-28126490),以便修订时参考。

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	基本规定	(3)
4	配合比设计与现场工艺试验	(4)
4.1	一般规定	(4)
4.2	水泥石配合比设计	(4)
4.3	现场工艺试验	(5)
5	施工过程质量控制	(6)
5.1	一般规定	(6)
5.2	施工装备	(6)
5.3	材料	(7)
5.4	施工工艺	(7)
5.5	计量仪器精度与校验	(9)
6	质量检验	(10)
6.1	一般规定	(10)
6.2	检测项目	(10)
6.3	检测方法	(11)
6.4	质量评价	(13)
附录 A	水泥石用料及用水计算方法	(15)
附录 B	切割搅拌次数、每米喷浆量及喷浆流量计算方法	(17)
附录 C	皮尔逊相关系数计算方法	(18)
附录 D	本标准用词说明	(19)
引用标准名录	(20)
附加说明	本标准主编单位、参编单位、主要起草人、主要审查人、总校人员 和管理组人员名单	(21)
条文说明	(23)

1 总 则

1.0.1 为统一水下深层水泥搅拌桩法地基加固施工质量控制与检验技术要求,控制工程质量,做到技术先进、安全可靠、经济合理,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于水下深层水泥搅拌桩法地基加固的施工质量控制与检验。

1.0.3 水下深层水泥搅拌桩法地基加固施工质量控制与检验除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 水下深层水泥搅拌桩法 Underwater Deep Cement Mixing Method

采用适用于水上作业的深层搅拌施工装备,将预先制备好的水泥浆液等固化材料注入水下地层,并与土体强制搅拌形成水泥土拌合体,经过水泥的水解与水化反应以及水化物与土颗粒之间的物理化学反应,水泥土强度增长,进而使水泥土拌合体得以硬化的一种地基加固方法。

2.0.2 深层水泥搅拌桩簇 Deep Cement Mixing Cluster

采用深层搅拌施工装备对地基土一次加固形成的多个柱体相互搭接的水泥土拌合体。

2.0.3 一体化深层搅拌施工装备 Integrated Construction Equipment for Deep Cement Mixing

集水泥存储、浆液拌制与泵送、土体深层搅拌等功能于一体,并配置施工控制系统的深层搅拌施工装备,通常指适用于水上作业的一体化专业施工船舶。

2.0.4 深层水泥搅拌机具 Deep Cement Mixing Rig

通过下贯、提升与喷浆搅拌进而形成水泥土桩或桩簇的搅拌设备,包括动力系统、搅拌轴、搅拌头、固定搅拌轴间距的装置等。

2.0.5 水泥掺量 Cement Mixing Mass

单位体积被加固土掺入的水泥质量,单位为 kg/m^3 。

2.0.6 水泥掺入比 Cement Mixing Ratio

掺入的水泥质量与被加固土质量之比,以百分数表示。

2.0.7 水泥土总含水率 Total Water Content of Cement Mixed Soil

单位体积水泥土中水总质量与被加固土干土质量的比值,以百分数表示;水泥土中水总质量包括土体天然含水量、水泥浆中含水量和下贯过程中喷水量。

2.0.8 搅拌路径曲线 Mixing Path Curve

以时间为横轴,搅拌头喷浆口竖向位置为纵轴,用于指导施工和实时记录的施工全过程搅拌头喷浆口随时间在深度方向上运动轨迹的时程曲线,包含搅拌轴下贯速度、提升速度、转速、喷浆流量等关键施工工艺参数。

2.0.9 切割搅拌次数 Blade Rotation Number (BRN)

首次喷浆及后续搅拌施工过程中,沿深度方向每米土体受深层水泥搅拌机具搅拌叶片切割搅拌的总次数。

3 基本规定

- 3.0.1** 水下深层水泥搅拌桩法地基加固施工前,应根据周边环境、地质条件和设计要求编制施工质量控制与检验专项策划方案,内容应包括室内水泥土配合比试验、现场工艺试验、施工工艺、质量检验等及相应的质量控制要点。
- 3.0.2** 水下深层水泥搅拌桩法应用流程应按专项策划、现场调查、室内配合比试验、现场工艺试验、工程施工、质量检验执行。
- 3.0.3** 水下深层水泥搅拌桩法用于处理泥炭土、有机质土、塑性指数大于 25 的黏土、pH 值小于 4 的酸性土、污染土等特殊土时,应通过室内试验和现场工艺试验确定其适用性及采取的措施。
- 3.0.4** 水下深层水泥搅拌桩法施工装备应具备可连续作业的功能,宜采用一体化深层搅拌施工装备进行施工。
- 3.0.5** 水下深层水泥搅拌桩法施工前应根据装备稳性和作业要求确定合理的施工窗口期。