

《软土地铁基坑开挖施工技术规范》

团体标准

编制说明

2023 年 8 月

一、规程编制的前期研究和工作

《软土地铁基坑开挖施工技术规范》属于市政施工与管理领域，依托工程项目为上海轨道交通 14 号线浦东南路站、13/18 号线莲溪路站与 18 号线长江南路站等软土深基坑工程。沿海地区常分布有深厚软土，且城市地铁线路周边往往建构筑与管线密布，使得基坑施工控制重重困难。随着基坑开挖深度的增大，如何有效地控制基坑的变形、保护邻近建筑物和管线的安全是工程技术人员所必须面对的重要问题，亟需一套行之有效的施工控制技术。

2016~2020 几年间，依托上述几个地铁车站项目进行了软土地铁基坑开挖过程中的控制技术研究，相关技术成果的工程应用效果显著。基坑开挖过程中采用轴力伺服系统控制基坑变形，并通过盆式挖土法控制软土流变增长，变形控制效果显著，取得了明显的经济与社会效益，推广应用前景非常广阔。

相关科研课题已授权发明专利 4 项、实用新型专利 9 项、软件著作权 1 项，发表期刊论文 15 篇，获批省部级工法 1 项，参与制定标准 1 项，并获得 2022 年浙江省岩石力学与工程学会科技进步奖一等奖。

二、标准编制原则及依据

1、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》要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

三、标准制定的基本原则

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

1) 标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。

2) 标准能够体现出产品具有关键共性的技术要素。

3) 标准能够为产品开发、改进指出明确的方向。

4) 标准需要具有科学性、先进性和可操作性。

5) 标准要能够结合行业实际情况和产品特点。

6) 标准需与相关标准法规协调一致。

7) 标准需能够促进行业健康发展与技术进步。

四、本规程编制的必要性、目的和意义

1 必要性

软土基坑施工控制技术尚未出版相应规范和标准，目前，基坑施工方面采用的相关规范主要有《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2016)、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》(JGJ311-2013)、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(37 号文)、《地下铁道工程施工标准》(GB/T 51310-2018)、《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)、《地下铁道工程施工及验收规范》(GB50299-2018)、《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》(GB50652-2011)、《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)、《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)、《建筑与市政降水工程技术规范》(JGJ T111-2016)、《大型工程技术风险控制要点》(建质函[2018]28 号) 及各类地方规程。

2 编制的目的和意义

1) 编制目的

从软土条形基坑施工中的关键科学问题和技术问题出发，构建一套以围护结构侧向变形为主要目标，兼顾支护体系安全的施工设备、控制理论、实

施方法与关键技术标准。对软土基坑施工控制技术进行研究，综合基坑开挖过程中的主动控制、半主动控制及被动控制技术，编制《软土地铁基坑开挖施工技术规范》，为后续同类型建设项目提供依据。

2) 编制意义

本规程出版后，将是国内首次编制《软土地铁基坑开挖施工技术规范》，填补国内软土基坑施工控制技术规范空白，具有实现软土基坑施工控制技术标准化的意义和作用。

五、项目背景及工作情况

1、任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，2023年6月份批准《软土地铁基坑开挖施工技术规范》团体标准制定计划，计划编号为：CI2023205。本规范由腾达建设集团股份有限公司提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本规范预计发布时间2024年6月份。

2、标准起草单位

主要起草单位：腾达建设集团股份有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司建设分公司、中交中南工程局有限公司、浙江鸿晨建筑工程设计研究有限公司等负责标准文档起草及相关文件的编制等。

技术协作单位：中铁十八局集团有限公司、中铁十六局集团北京轨道交通工程建设有限公司、中交路桥建设有限公司、中铁四局集团第一工程有限公司、中铁四院集团工程建设有限责任公司、中铁七局集团武汉工程有限公司、中铁上海工程局集团华海工程有限公司、宁波市城建设计院有限公司、

中铁二十一局集团轨道交通工程有限公司、上海铁能建设工程有限公司、北京中企慧智标准化技术服务中心等共同编写，参与起草，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与指南内容的讨论。

主要起草人员：曹虹、刘建军、胡增辉、赵振平、熊楚炎、李刚、杨公正、张士强、崔松涛、孙玉胜等

3、标准研制过程及相关工作计划

1、前期准备阶段

2023年4-6月，项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集预制装配式构件全过程信息追溯技术相关材料。同时，多次与地铁施工企业相关人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议；

2023年6月，标准项目完成立项，并召开工作组启动会议，标准工作组提交工作计划及人员组成等方案。

2、调研阶段

2023年6月-8月，进入调研阶段，标准编制组前期以资料调研方式，收集相关标准、项目文档进行大纲设计。

3 、起草阶段

团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2023年8月完成了编制说明。标准大纲及正文撰写工作在2023年12月份完成。

4 、征求意见情况

2024年1月标准编制小组在完成标准正文后通过现场会议、电话、线上会议等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见，标准编制小组召开研讨会，将收集到的意见进行汇总处理分析，在充分吸纳合理意见的基础上，修改和完成标准内容，计划于2024年1月根据在各单位反馈意见基础上，形成标准征求意见稿由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

计划于2024年1月召开《软土地铁基坑开挖施工技术规范》征求意见会，征求意见阶段共征求到意见。。。条，采纳。。。条。于2024年4月形成送审稿并报送中国国际科技促进会标准化工作委员会；

5、审查阶段

计划于2024年4月召开《软土地铁基坑开挖施工技术规范》标准送审稿审查会，与会专家听取标准起草组的介绍，并提出专业意见及建议；

6、报批

计划于2024年6月前，根据审查会意见对标准进行修改完善，汇总标准制定过程各项材料，形成标准报批稿并报送中国国际科技促进会标准化工作委员会，由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台进行发布；

六、本规范的预期技术特点和适用范围

1、预期技术特点

(1) 确定基坑施工控制目标与实施方法；

(2) 针对条形基坑钢支撑体系，以几何非线性、材料非线性、接触非线性力学为基础，建立包括支撑接头、活络头、新型抱箍、留撑接头装置等关键构件及节点的钢支撑系统安全控制技术；

(3) 通过理论研究和原位试验，提出基坑变形各方因素协调融合的主动控制理念、基于连续体变形协调方程的主动控制原理、与荷载-结构模型、

地层-结构模型的主动控制计算方法，建立基坑变形主动控制中伺服系统实施的原则和方法，形成一套系统化的围护变形主动控制技术；

（4）针对无支撑暴露时间下的变形控制，基于小尺度块内盆式挖土法进行变形的半主动控制技术；基于系统工程方法论形成可实现快挖快撑的基坑施工组织管理新方法；

（5）综合钢支撑系统安全控制、变形主动控制、变形半主动控制、施工组织管理，建立一体化施工控制体系；

（6）借助数值分析实现基坑开挖全过程施工分析，形成施工控制初步方案；

（7）通过施工监测数据反馈，判断初步方案的准确性；

（8）通过施工监测的实时数据（测斜、轴力变化等）校正数值分析结果，不断优化调整控制技术实施措施，达到最佳控制效果。

2、适用范围

本规程从软土条形基坑施工中的关键科学问题和技术问题出发，构建了一套以围护结构侧向变形为主要目标，兼顾支护体系安全的施工设备、控制理论、实施方法与关键技术标准。

本规程适用于软土地区条形基坑施工。

七、预期效应和效益

1、目标用户及规模

本规程拟在国内市政工程、轨道交通工程涉及软土地区条形基坑项目推广应用，其他软土地区非条形基坑施工可参照数据使用。

2、经济效益及社会效益

本规程形成的基础是：

(1) 本技术在上海轨道交通 14 号线浦东南路站中成功应用。基坑开挖过程中采用轴力伺服系统控制基坑变形，并通过盆式挖土法控制软土流变增长，开挖到底后基坑变形控制指标达到一级基坑变形要求，变形控制效果显著，取得了明显的经济与社会效益。

(2) 本技术在上海轨道交通 18 号线 I 期工程长江南路站中成功应用，基坑开挖过程中采用的多点同步加载系统可同时对多根支撑施加轴力，使围护结构侧向变形远小于逐根加载工法，开挖到底后基坑变形控制指标达到一级基坑变形要求，变形控制效果显著。

(3) 本技术在上海轨道交通 18 号线工程土建工程 13(2)106B 标段莲溪路站中成功应用，基坑开挖过程中采用伺服钢支撑自动补偿系统控制基坑变形，采用新型留撑结构。基坑开挖到底后基坑变形控制指标达到一级基坑变形要求，变形控制成果显著，取得了明显的经济与社会效益。

依据上述论述，本规程颁布后，在为类软土地地区条形基坑施工控制提供参考依据，具有广泛的推广和应用价值。能在行业树立榜样，将会产生良好的经济效益和社会效益。

八、重大分歧意见的处理依据和结果

本标准在编写过程中无重大意见分歧。

九、标准涉及专利情况；

无。

十、采标情况（采用国际标准或国外先进标准）

本次标准编制未采用国际标准或国外先进标准。

十一、后续贯彻措施

该标准经批准、发布实施后，积极开展标准宣贯会，在有关单位积极推广贯彻实施。在标准的起草过程中，虽然工作小组进行了大量调研及试验验证工作，尽可能使标准科学合理，但由于工作的局限性，难免存在不足之处。为提高标准质量，各单位在执行本标准的过程中，应注意积累资料，总结经验，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料及时反馈给我们，以供今后修订时参考。

十二、其他应说明的事项

无。

标准编写组 2023 年 8 月