

《城市轨道交通预埋槽道及套筒技术标准》编制说明

一、任务由来、协作单位

城市轨道交通工程车站和区间中需敷设大量管线、设备，目前这些管线及设备的安装固定大多采用人工在钢筋混凝土结构上钻孔，这种粗犷的施工技术对环境及施工人员健康造成严重影响的同时，还会对结构造成破坏，影响结构安全，降低工程寿命，增加运营维护成本。为了提高设备安装效率，改善安装环境，降低对结构的损伤，提高结构安全性，延长工程寿命，使运营维护简便、易行，也为了预防设备及安装连接件锈蚀，降低运营维护成本，深圳地铁 9 号线在全国率先提出采用由预埋套管或预埋槽道形成标准化预埋件体系的预埋件技术方案，收效明显，为全面推广这种预埋件技术，提高城市轨道交通工程运营安全，降低运营维护成本，提高社会效益，依据《国务院关于印发深化标准化改革方案的通知》（国发[2015]13 号）的精神，并根据中国城市轨道交通协会《关于下达 2017 年第一批团体标准制修订计划的通知》[中城轨（2017）11 号]，组织编写了《城市轨道交通预埋槽道及套筒技术标准》（以下简称《标准》）。

本标准所有协作单位均为参编单位，编制单位如下。

主编单位：	参编单位：设计及检测单位	成都新力紧科技有限公司
广州地铁设计研究院有限公司	中铁第一勘察设计院集团有限公司	中石化石油机械股份有限公司江钻分公司
中铁二院工程集团有限责任公司	中国铁路设计集团有限公司	江苏华彤新能源科技有限公司
参编单位：建设单位	中铁第四勘察设计院集团有限公司	扬中市中泰电力设备有限公司
深圳市地铁集团有限公司	北京城建设计发展集团股份有限公司	辽宁中车轨道交通装备有限公司

北京地铁集团有限责任公司	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	山东天盾矿用设备有限公司
上海申通地铁股份有限公司	深圳市市政设计研究院有限公司	广东兴发铝业有限公司
广州地铁集团有限公司	中国建筑科学研究院认证中心	喜利得（中国）商贸有限公司
重庆市轨道交通（集团）有限公司	深圳市荷达科技有限公司	江苏双联集成支吊架有限公司
成都轨道交通集团有限公司	深圳市楚电建设工程设计咨询有限公司	慧鱼（太仓）建筑锚栓有限公司
南京地铁集团有限公司	中铁第一勘察设计院集团有限公司	维机轨道交通科技（镇江）有限公司
武汉地铁集团有限公司	参编单位：施工及安装单位	法施达（大连）工程材料有限公司
天津轨道交通集团有限公司	中铁建设投资集团有限公司	辽宁固多金金属制造有限公司
西安市地下铁道有限责任公司	中铁建南方建设投资有限公司	江苏大秦电气有限公司
青岛地铁集团有限公司	中建南方投资有限公司	江苏安荣电气设备股份有限公司
大连地铁集团有限公司	中电建南方建设投资有限公司	
沈阳地铁集团有限公司	参编单位：生产制造单位	
杭州市地铁集团有限责任公司	HALFFEN（北京）建筑配件销售有限公司	
苏州市轨道交通集团有限公司	江苏远兴环保集团有限公司	
兰州市轨道交通有限公司	霸州市老边幕墙金属材料有限公司	
宁波市轨道交通集团有限公司	广东坚朗五金制品股份有限公司	
长沙市轨道交通集团有限公司	中铁隆昌铁路器材有限公司	
昆明轨道交通集团有限公司	江苏威腾新材料科技有限公司	
贵阳市城市轨道交通有限公司	河南大森机电股份有限公司	
郑州市轨道交通有限公司	浙江皓特节能系统工程有限公司	
南昌轨道交通集团有限公司	邯郸市正华金属加工有限公司	
厦门轨道交通集团有限公司	山东安泰克工程材料有限公司	
东莞市轨道交通有限公司	重庆大有表面技术有限公司	
佛山市铁路投资建设集团有限公司	上海睿中实业股份公司	
绍兴市柯桥区轨道交通集团有限公司	上海康驰建筑技术有限公司	

二、工作组简况

《标准》的编制工作由中国城市轨道交通协会提出，由广州地铁设计研究院有限公司和中铁二院工程集团有限责任公司主导编写，深圳市地铁集团有限公司等 26 家地铁公司、中国建筑科学研究院认证中心等 10 家科研设计单位、中建南方投资有限公司等 4 家施工单位、HALFFEN（北京）建筑配件销售有限公司等 28 家厂家参编。

刘卡丁同志作为深圳市地铁集团有限公司总规划师，在国内首先提出在城市轨道交通工程中应用预埋槽道及套筒技术的设想，并积极推动该项技术的研发、试验和实施，参与了深圳、长沙、青岛、兰州等地城市轨道交通工程中预埋槽道及套筒技术研发的全过程，掌握该项技术在各地实施情况的完整资料。在《标准》的编制工作中，刘卡丁同志担任主编，全面负责标准的编制工作。

广州地铁设计研究院有限公司作为深圳市城市轨道交通 9 号线工程勘察设计总承包单位，具体负责预埋槽道及套筒技术在地下车站和盾构区间隧道上应用的研究、试验、设计、验证工作，主要负责编写第 1 章至第 5 章节内容。

中铁二院工程集团有限责任公司作为深圳地铁 6 号线工程的设计总体单位，补充研究了预埋槽道及套筒技术在城市轨道交通高架桥梁、明挖和矿山法区间隧道上的应用技术，主要负责编写《标准》第 6 至第 12 章节内容。

为了提高《标准》编制水平，工作组还吸收了参与预埋槽道及套筒技术在各地应用的业主单位、科研试验单位、工程施工单位及厂家共 68 家单位广泛讨论、共同编写，力求从产品的材质、力学性能指标、试验方法、工程实施要求、检验要求、产品编号、包装运输要求等方面掌握最全面的资料、吸收最先进的技术，使得《标准》具有先进性、可操作性和规范性。其余参编单位主要从材料、产品、应用等角度提供基础资料，供主编单位参考！

三、起草阶段的主要工作内容

本《标准》编制工作自 2016 年 10 月开始，与 2017 年 3 月完成《标准》（初稿），并组织专家评审，2017 年 4 月开始根据专家审查意见修改并补充完善《标准》（初稿），至 2017 年 7 月底完成《标准》（征求意见稿）。

《标准》在初稿阶段主要完成了理论分析、试验方法、检测要求、主要技术标准等内容；送审稿阶段主要是根据初稿的审查意见补充完善术语、符号及图示、承载力计算相关公式和要求、产品选型和标记、施工要求、产品包装、标志、运输及贮存等内容。

四、标准制定原则及与国家法律法规和强制标准及有关标准的关系

《标准》编制遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”的原则；《标准》规定的预埋槽道设计使用年限与预埋混凝土结构的寿命一致；《标准》以概率理论为基础，规定设计应满足承载能力极限状态和正常使用极限状态设计要求；《标准》规定连接设计应考虑被连接体的荷载类型、受力状况、外形特征、安全等级等因素；《标准》规定的试验方法应能准确反映各项性能指标，并满足可靠度要求；《标准》中规定的力学性能指标、结构耐久性指标、材料防腐指标、防火指标、结构防迷流要求等指标与国家现行标准接轨。

本标准与现行法律、法规、强制性标准及有关标准没有冲突。

五、标准主要技术内容（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（包括试验、统计数据）或依据

1、标准的主要技术内容

本《标准》的主要技术内容包括：确定预埋件承载力计算公式、可靠度指标及分项系数取值；确定预埋件体系的破坏形态及力学性能指标；确定预埋件体系防腐性能指标；确定预埋件体系防火性能指标；确定预埋件体系抗疲劳性能要求；确定预埋件体系防松动性能要求等。

2、关键技术指标、参数、公式等的取值依据

本《标准》中对预埋件体系规定的承载力计算方法，主要依据《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068）的要求，作用效应、结构抗力的取值满足国家标准规定的可靠度要求，采用分项系数表达形式。

《标准》对于预埋件体系力学性能的规定及相关参数的确定，主要是由试验方式确定或依据现行国家标准确定，其中对预埋槽道力学性能的确定如下表所示。

序号	检测项目	构建承载力标准值确定方法	说明
拉力作用下的钢材破坏形式			
一	螺栓、锚杆、槽口弯曲、槽体与锚杆连接破坏	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数	裸槽测试
二	螺栓头部破坏		C25 混凝土锚固测试
三	槽体抗弯破坏		
四	扭矩测试	安装扭矩不应导致钢材屈服	裸槽测试
拉力作用下混凝土破坏形式			
五	安装扭矩作用下混凝土的劈裂破坏	安装扭矩不应导致混凝土破裂	C25 混凝土锚固测试
垂直剪力作用下的钢材破坏形式			
六	螺栓、锚杆、槽口、槽体与锚杆连接破坏	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数	C25 混凝土锚固测试
平行剪力作用下的钢材破坏形式			
七	槽口和螺栓连接的咬合破坏	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数	C25 混凝土锚固测试
八	螺栓预紧力对槽口和螺栓连接咬合破坏的影响	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数	
九	安装间隙对槽口和螺栓连接咬合破坏的影响		

预埋套筒的力学性能要求如下表所示。

序号	检测项目	技术要求
一	套筒破坏	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数
二	螺栓破坏	
三	混凝土劈裂破坏	
四	套筒破坏	由试验确定，依据国标 GB50068 统一要求确定各项参数
五	螺栓破坏	
六	混凝土劈裂破坏	

此外，《标准》依据现行国家或行业标准，对预埋件体系的防火性能、防腐性能、防松动性能、绝缘按照要求进行了规定，主要依据的标准有《建筑构件耐火试验方法》（GB/T9978.1）、《金属覆盖层钢铁制件热镀锌层技术要求及试验方法》（GB/T13912）、《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》（GB/T10125）、《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》（GB/T3098.1）、《固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法》（GB/T 1410）等

六、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益

本《标准》中规定的预埋槽道技术，在深圳地铁 9 号线盾构区间获得全面实施，目前在深圳地铁 6 号线、长沙地铁、青岛地铁、兰州地铁中正在实施，一些现场实例如下图所示。



从目前几个工程实例来看，采用预埋件体系后，基本实现了不需要在钢筋混凝土主体结构上钻孔的安装工艺，机电设备系统的安装变得简便快捷，施工环境得到极大改善，节约工期，结构的安全性和耐久性得以提高。

从深圳 9 号线的工程实例来看，采用预留预埋技术可以节省工期至少 2 个月，使得地铁工程提前为市民服务；采用预留预埋技术改善了工人作业环境，明显提高了职业健康水平，降低社会医疗成本；采用预留预埋技术还可明显提高结构耐久性，延长结构使用周期、降低维护成本，从而降低地铁工程全寿命周期成本。

七、采用国际标准的程度及水平的简要说明

本《标准》参考的国际标准主要有《美国预埋槽道评估准则》（AC232）、《欧洲预埋槽道评估文件》（EAD330008-02-0601）、《欧洲预埋槽道设计文件》（TR047），这三个标准型文件是目前国际关于预埋槽道技术方面最权威、最全面、最先进的技术。本《标准》的编制主要参考其力学性能分析和试验方法。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本《标准》在编写过程中没有重大意见分歧。

九、贯彻标准的要求和措施建议

本《标准》属于社会团体标准，不强制要求执行，供城市轨道交通行业参考执行。

十、其他应予说明的事项

本《标准》不涉及专利纠纷。

中国城市轨道交通协会

二零一七年十月九日