|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 936.030 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 42 |

团体标准

T/CASMES XXXX—2024

市政给水排水管道盾构法施工规范

Specification for shield tunneling construction of municipal water supply and drainage pipeline

2024 - XX - XX发布

2024 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc170937925)

[1 范围 1](#_Toc170937926)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc170937927)

[3 术语和定义 1](#_Toc170937928)

[4 基本规定 1](#_Toc170937931)

[5 施工准备 2](#_Toc170937932)

[6 管片生产 2](#_Toc170937933)

[6.1 原材料 2](#_Toc170937934)

[6.2 养护 2](#_Toc170937935)

[6.3 运输与贮存 2](#_Toc170937936)

[7 掘进施工 3](#_Toc170937937)

[7.1 进、出工作井施工 3](#_Toc170937938)

[7.2 盾构掘进 3](#_Toc170937939)

[7.3 管片拼装 4](#_Toc170937940)

[7.4 壁后注浆 4](#_Toc170937941)

[7.5 隧道防水 4](#_Toc170937942)

[8 施工监测 4](#_Toc170937943)

[8.1 监测项目 4](#_Toc170937944)

[8.2 监测方法 4](#_Toc170937945)

[9 施工验收 5](#_Toc170937946)

[9.1 主控项目 5](#_Toc170937947)

[9.2 一般项目 5](#_Toc170937948)

1. 前言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由新疆中信虹雨建设工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件主编单位：新疆中信虹雨建设工程有限公司、新疆中核二一六建设有限公司。

本文件参编单位：伊宁市城市建设有限责任公司、新疆正塔建筑安装有限公司、新疆渝江盛世建设工程有限责任公司、新疆华星盛世建筑安装工程有限责任公司、新疆谦和建设工程有限责任公司、新疆贺翔建筑工程有限责任公司、喀什宇川建设工程有限公司、新疆凯悦鑫工程建设有限责任公司、克孜勒苏柯尔克孜自治州第一建筑安装工程有限责任公司、新疆凌纭建设工程有限公司、乌恰县帕米尔建筑工程开发有限公司、新疆华玺建设工程有限公司、新疆广利丰建设工程有限公司、克州诚鑫建设工程有限公司、新疆万林建设工程有限公司、新疆山水建设工程有限公司、新疆祥达世纪建设有限公司、新疆汉块建设工程有限公司、新疆丝路光普建设工程有限公司、新疆铬瑞建设工程有限责任公司、新疆昊鑫宇建设集团有限公司、克拉玛依市禹荣有限责任公司、新疆远航市政安装工程有限公司、新疆树林增建设工程有限公司、新疆瑞隆建设集团有限责任公司、乌恰县就业创业市政有限责任公司、新疆星宇建设工程有限公司。

本文件主要起草人：余群英、苏轮、康勇、高小飞、苟云霞、胡刚、苏比努尔·肉孜、王海龙、李岩强、高象兰、马景鑫、温情、王志刚、潘晓艳、刘亚飞、梁旭、邓果、何龙泉、黄常璐、施琳琳、杨东、王艺哲、刘治国、陈丽娜、罗文东、何丽、陈佳悦、李强、曹军刚、徐成成、魏璐、聂倩、李伟、姜莉莉。

市政给水排水管道盾构法施工规范

* 1. 范围

本文件规定了市政给水排水管道盾构法施工的基本规定、施工准备、管片生产、掘进施工、施工监测和施工验收。

本文件适用于盾构法市政给水排水管道（以下简称“管道”）的施工和验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50108 地下工程防水技术规范

GB 50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范

GB 50446 盾构法隧道施工及验收规范

GB/T 51438 盾构隧道工程设计标准

CJJ/T 164 盾构隧道管片质量检测技术标准

* 1. 术语和定义

GB 50446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

盾构 shield

在钢壳体保护下完成隧道掘进、出渣、管片拼装等作业，由主机和后配套设备组成的全断面推进式隧道施工机械设备。根据开挖面的稳定方式，分为土压平衡式盾构、泥水平衡式盾构、敞开式盾构和气压平衡式盾构。

盾构法 shield tunneling

采用盾构机在底层中掘进的同时，拼装预制管片或现浇混凝土构筑市政地下给水排水管道的非开挖穿越施工方法。

* 1. 基本规定

盾构法管道施工应具有施工管理体系，应建立质量控制和检验制度，并应采取安全和环境保护措施。

管道施工的隧道结构设计应符合 GB/T 51438 的相关规定。

盾构类型和技术性能应满足工程地质和水文地质条件、线路条件、环境保护和隧道结构设计的要求。

从事给排水管道工程的施工单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。

工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

现场配制的混凝土、砂浆、防腐与防水涂料等工程材料应经检测合格后方可使用。

所用管节、半成品、构（配）件等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

管道施工应实施项目信息化管理，宜配置远程监控系统。

* 1. 施工准备

施工单位应根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构（建）筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，做好施工准备工作。

施工单位应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审（交底）和签证制度：发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按照相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

施工单位在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批。

施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。

管道施工前应具备如下资料：

1. 工程地质和水文地质勘察报告；
2. 隧道沿线环境、地下管线和障碍物等的调查报告；
3. 施工所需的设计图纸资料和工程技术要求文件；
4. 工程施工有关合同文件；
5. 施工组织设计；
6. 拟使用盾构的相关资料。
   1. 管片生产
      1. 原材料

钢筋混凝土管片原材料应符合下列规定：

1. 应具备产品质量证明文件，并应经复检合格；
2. 混凝土骨料宜采用非碱活性骨料；当采用碱活性骨料时，混凝土中碱含量的限值应符合GB 50010的规定；
3. 预埋件规格和性能应符合设计要求。

钢管片的钢材、焊接材料、防腐涂料、稀释剂和固化剂等原材料的品种、规格和性能等应符合设计要求。

管片的质量应符合 CJJ/T 164 的规定。

* + 1. 养护

管片的养护应根据具体情况选用蒸汽养护、水池养护或自然养护。

* + 1. 运输与贮存

在脱模、吊运、堆放等过程中，应避免碰伤管片。

管片应按拼装顺序编号排列堆放。

管片粘贴防水密封条前应将槽内清理干净；粘贴时应牢固、平整、严密、位置准确，不应有起鼓、超长和缺口等现象；粘贴后应采取防雨、防潮、防晒等措施。

* 1. 掘进施工
     1. 进、出工作井施工

土层不稳定时需对洞口土体进行加固，盾构出始发工作井前应对经加固的洞口土体进行检查。

出始发工作井拆除封门前应将盾构靠近洞口，拆除后应将盾构迅速推入土层内，缩短正面土层的暴露时间，洞圈与管片外壁之间应及时安装洞口止水密封装置。

盾构出工作井后的50～100环内，应加强管道轴线测量和地层变形监测，并应根据盾构进入土层阶段的施工参数，调整和优化下阶段的掘进作业要求。

进接收工作井阶段应降低正面土压力，拆除封门时应停止推进，确保封门的安全拆除；封门拆除后盾构应尽快推进和拼装管片，缩短进入接受工作井的时间；盾构到达接收工作井后应及时对洞圈间隙进行封闭。

盾构进接收工作井前100环应进行轴线、洞门中心位置测量，根据测量情况及时调整盾构推进姿态和方向。

* + 1. 盾构掘进

应符合如下规定：

1. 根据盾构机类型采取相应的开挖面稳定方法，确保前方土体稳定；
2. 盾构掘进轴线按设计要求进行控制，每掘进一环应对盾构姿态、衬砌位置进行测量；
3. 在掘进中逐步纠偏，并采用小角度纠偏方式；
4. 根据地层情况、设计轴线、埋深、盾构机类型等因素确定推进千斤顶的编组；
5. 根据地质、埋深、地面的建筑设施及地面的隆沉值等情况，及时调整盾构的施工参数和掘进速度；
6. 掘进中遇有停止推进且间歇时间较长时，应采取维持开挖面稳定的措施；
7. 在拼装管片或盾构掘进停歇时，应采取防止盾构后退的措施；
8. 推进中盾构旋转角度偏大时，应采取纠正的措施；
9. 根据盾构选型、施工现场环境，合理选择土方输送方式和机械设备；
10. 盾构掘进每次达到1/3管道长度时，对已建管道部分的贯通测量不少于一次；曲线管道还应增加贯通测量次数；
11. 根据盾构类型和施工要求做好各项施工、掘进、设备和装置运行的管理工作。

掘进过程中遇到下列情况之一时，应及时处理：

1. 盾构前方地层发生坍塌或遇有障碍；
2. 盾构壳体滚转角达到3°；
3. 盾构轴线偏离隧道轴线达到50 mm；
4. 盾构推力与预计值相差较大；
5. 管片严重开裂或渗漏水；
6. 遇到地下不明障碍物或意外地质变化；
7. 盾构掘进扭矩发生异常波动；
8. 动力系统、密封系统和控制系统等发生故障。
   * 1. 管片拼装

管片下井前应进行防水处理。管片与连接件等应有专人检查，配套送至工作面，拼装前应检查管片编组编号。

拼装前应清理盾尾底部，并检查拼装机运转是否正常；拼装机在旋转时，操作人员应退出管片拼装作业范围。

每环中的第一块拼装定位准确，自下而上，左右交叉对称依次拼装，最后封顶成环。

逐块初拧管片环向和纵向螺栓，成环后环面应平整；管片脱出盾尾后应再次复紧螺栓。

拼装时保持盾构姿态稳定，防止盾构后退、变坡变向。

拼装成环后应进行质量检测，并记录填写报表。

防止损伤管片防水密封条、防水涂料及衬垫；有损伤或挤出、脱槽、扭曲时，及时修补或调换。

防止管片损伤，并控制相邻管片间环面平整度、整环管片的圆度、环缝及纵缝的拼接质量，所有螺栓连接件应安装齐全并及时检查复紧。

* + 1. 壁后注浆

根据注浆目的选择浆液材料，沉降量控制要求较高的工程不宜用惰性浆液，浆液的配合比及性能应经试验确定。

同步注浆时，注浆作业应与盾构掘进同步。及时充填管片脱出盾尾后形成的空隙，并应根据变形监测情况控制好注浆压力和注浆量。

注浆量控制宜大于环形空隙体积的150％，压力宜为0.2 MPa～0.5 MPa，并宜多孔注浆。注浆后应及时将注浆孔封闭。

注浆前应对注浆孔、注浆管路和设备进行检查；注浆结束及时清洗管路及注浆设备。

* + 1. 隧道防水

隧道防水应包括管片自防水、管片接缝防水和特殊部位防水。

遇水膨胀防水材料在运输、存放和拼装前应采取防雨、防潮措施。

隧道渗漏水处理应符合 GB 50108 的规定。

* 1. 施工监测
     1. 监测项目

应符合表 1 的规定。

1. 监测项目

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 必测项目 | 施工区域地表隆沉、沿线建（构）筑物、地下管道轴线变形 |
| 隧道结构变形 |
| 选测项目 | 管道结构内力 |
| 分层土体变位 |
| 孔隙水压力 |

* + 1. 监测方法

对地表变形、地下管道轴变形的监测方法应符合表 2 的规定。

1. 监测方法

| 项目 | 测量内容 | |
| --- | --- | --- |
| 地表变形 | 管道轴线变形 |
| 测量工具 | 水准仪 | 水准仪、经纬仪、钢尺 |
| 测点布置 | 每 5 m 设一个监测点，每 30 m 设一个监测断面 | 每 5～10 环设一个监测断面 |
| 监测频率 | 盾构前方 20 m，后方 30 m：监测 2 次/天；  盾构后方 50 m：监测每 2 天 1 次；  盾构后方＞ 50 m：监测每 7 天 1 次 | 工作面后 10 环：监测每天 1 次；  工作面后 50 环：监测每 2 天 1 次；  工作面后＞ 50环：监测每 7 天 1 次 |

* 1. 施工验收
     1. 主控项目

管片防水密封条性能符合设计要求，粘贴牢固、平整、无缺损，防水垫圈无遗漏.

检查方法：逐个观察，检查防水密封条质量保证资料。

环、纵向螺栓及连接件的力学性能符合设计要求，螺栓应全部穿入，拧紧力矩应符合设计要求。

检查方法：逐个观察；检查螺栓及连接件的材料质量保证资料、复试报告，检查拼装拧紧记录。

钢筋混凝土管片拼装无内外贯穿裂缝，表面无大于 0.2 mm 的推顶裂缝以及混凝土剥落和露筋现象；铸铁、钢制管片无变形、破损。

检查方法：逐片观察，用裂缝观察仪检查裂缝宽度。

管道无线漏、滴漏水现象。

检查方法：按 GB 50268—2008 附录 F 的规定，全数观察。

管道线形平顺，无突变现象；圆环无明显变形。

检查方法：观察。

* + 1. 一般项目

管道无明显渗水。

检查方法：GB 50268—2008 附录 F 的规定，全数观察。

钢筋混凝土管片表面不宜有一般质量缺陷；铸铁、钢制管片防腐层完好。

检查方法：全数观察，其中一般质量缺陷判定按 GB 50268—2008 附录 G 的规定执行。

钢筋混凝土管片的螺栓手孔封堵时不得有剥落现象，且封堵混凝土强度符合设计要求。

检查方法：观察；检查封堵混凝土的抗压强度试块试验报告。

管道贯通后的允许偏差应符合表 3 的规定。

1. 管道贯通后的允许偏差 单位为：mm

| 检查项目 | | 允许偏差 | 检查数量 | | 检查方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 点数 |
| 相邻管片间的高差 | 环向 | 15 | 每 5 环 | 4 | 钢尺量测 |
| 纵向 | 20 | 1 |
| 环缝张开 | | 2 | 插片检查 |
| 纵缝张开 | | 2 |

表 3 管道贯通后的允许偏差（续）

| 检查项目 | | 允许偏差 | 检查数量 | | 检查方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 点数 |
| 衬砌环直径圆度 | | 8‰Di | 每 5 环 | 4 | 钢尺量测 |
| 管底高程 | 输水管道 | ±150 | 1 | 水准仪测量 |
| 套管或管廊 | ±100 |
| 管道中心水平轴线 | | ±150 | 经纬仪测量 |

