

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2025

装配式地下连续墙技术规范

Technical code for assembled diaphragm wall

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025 年 4 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国交通运输协会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类与组成 2

5 基本规定 3

6 设计 4

 6.1 导墙 4

 6.2 装配式钢筋混凝土地下连续墙 5

 6.3 装配式钢箱混凝土地下连续墙 6

7 墙体制作 7

 7.1 预制构件制作 7

 7.2 钢构件加工 8

 7.3 吊运与存放 8

8 施工安装 9

 8.1 导墙 9

 8.2 泥浆制备与测试 10

 8.3 成槽施工 11

 8.4 构件安装 12

 8.5 浆液置换 13

 8.6 混凝土浇筑 13

9 质量控制 14

 9.1 导墙 14

 9.2 成槽 15

 9.3 钢筋骨架制作 15

 9.4 构件制作与安装 16

 9.5 成型墙体 17

参考文献 18

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。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

装配式地下连续墙技术规范

1 范围

本文件规定了装配式地下连续墙的分类与组成、基本规定、设计、墙体制作、施工安装和质量控制等内容。

本文件适用于交通基础设施基坑围护结构用装配式地下连续墙设计与施工。

2 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/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准

GB50936 钢管混凝土结构技术规范

GB50017 钢结构设计标准

GB50755 钢结构工程施工规范

JGJ 120 建筑基坑支护技术规程

JGJ138 组合结构设计规范

JGJ/T 251 建筑钢结构防腐技术规程

JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

装配式钢筋混凝土地下连续墙 prefabricated reinforced concrete diaphragm wall

采用专用机械成槽、置换泥浆、插入预制构件、相邻构件间以特定接头相互连接所形成的连续地下墙体。

3.2

装配式钢箱混凝土地下连续墙 prefabricated steel box concrete diaphragm wall

采用专用机械成槽、置换泥浆、插入钢构件并浇筑混凝土、相邻构件间以特定接头相互连接所形成的连续地下墙体。

4 分类与组成

4.1 装配式地下连续墙可分为装配式钢筋混凝土地下连续墙和装配式钢箱混凝土地下连续墙。

4.2 装配式钢筋混凝土地下连续墙由预制构件和特定接头组成。

4.3 装配式钢筋混凝土地下连续墙预制构件可采用以下形式：

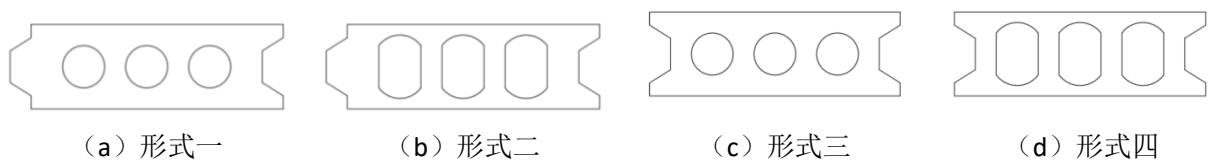


图 1 装配式钢筋混凝土地下连续墙预制构件截面图

4.4 装配式钢筋混凝土地下连续墙纵向分节连接接头可采用高强螺栓接头（见图 2）、约束浆锚接头（见图 3）和双榫槽接头（见图 4）。

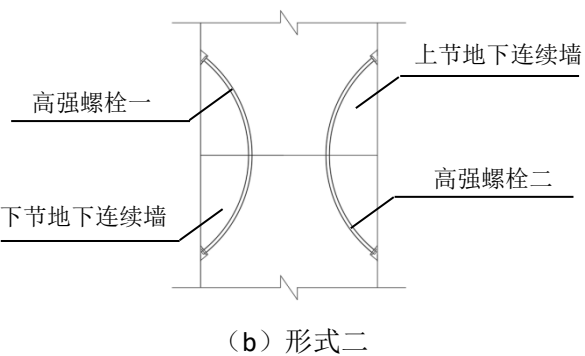
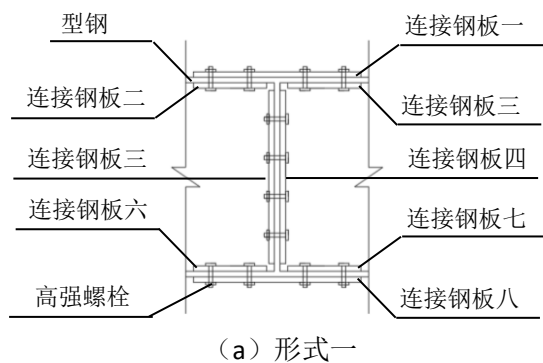
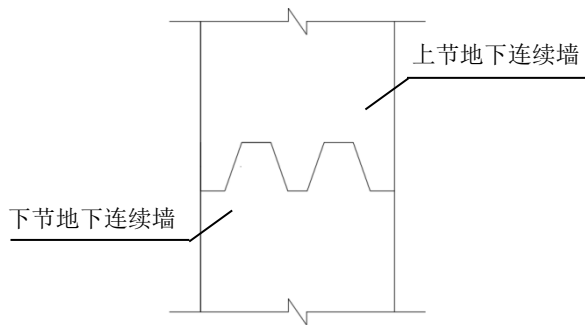
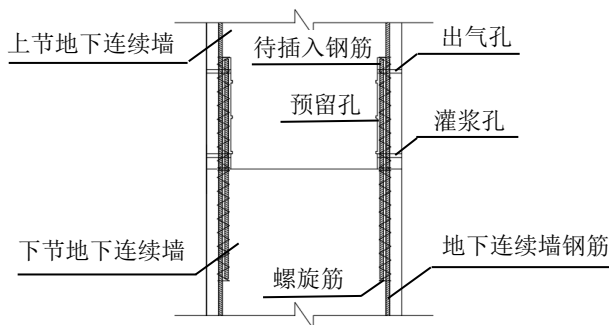


图 2 高强螺栓接头示意图



4.5 装配式钢筋混凝土地下连续墙横向连接可采用现浇混凝土接头（见图 5）和承插式接头（见图 6）。

4.6 装配式钢箱混凝土地下连续墙由钢构件、特定接头和现浇混凝土组成。

4.7 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件可采用以下结构形式：

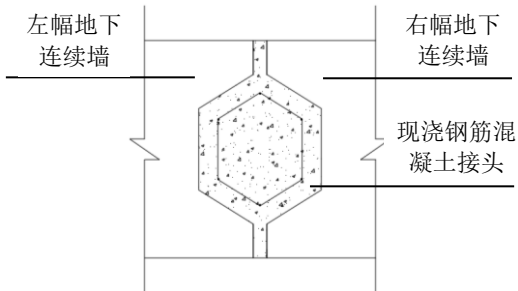


图 5 现浇钢筋混凝土接头示意图

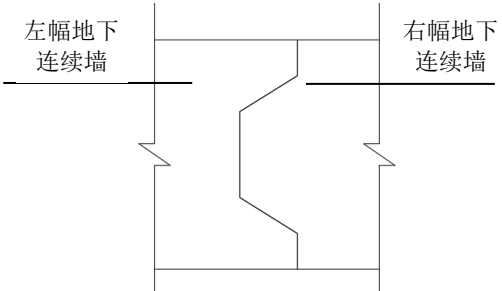
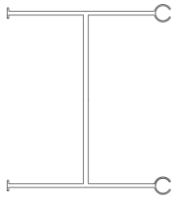
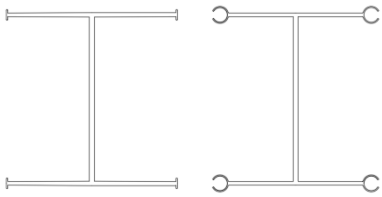


图 6 承插式接头示意图



(a) 形式一



(b) 形式二

图 7 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件截面图

4.8 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件纵向分节连接接头宜采用钢板+高强螺栓连接接头，见图 8。

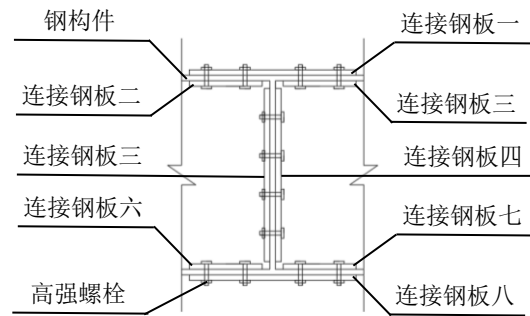


图 8 钢构件纵向连接接头示意图

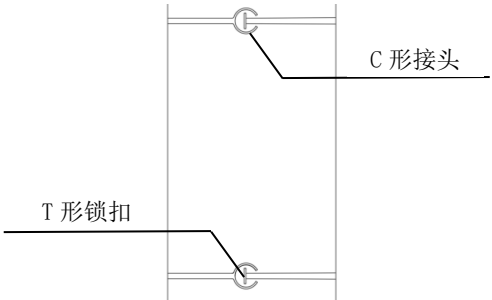


图 9 钢构件横向连接接头示意图

4.9 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件横向接头宜采用承插接头，见图 9。

5 基本规定

- 5.1 装配式地下连续墙应采用系统集成的方法统筹设计、墙体制作、施工安装，实现全过程的协同。
- 5.2 装配式地下连续墙宜采用建筑信息模型（BIM）技术，实现全过程信息化管理。
- 5.3 装配式地下连续墙应满足适用性、经济性、可靠性、安全性、耐久性、环保性等要求。
- 5.4 装配式地下连续墙应对经济可行性和可操作性进行评估，并应科学合理地确定建造目标和实施方案。
- 5.5 装配式地下连续墙所用混凝土、钢筋、钢材等材料的性能要求应符合 GB/T51231 的有关规定。
- 5.6 装配式地下连续墙选型应根据基坑开挖深度、基坑平面尺寸、周边环境条件、工程地质、水文地质条件等因素综合确定，并应符合 JGJ120 的有关规定。
- 5.7 装配式地下连续墙在结构型式和水位变化较大处、岩土层特性差别较大处和新旧结构的衔接处，应

设置变形缝。

5.8 装配式地下连续墙应进行结构分析和稳定性验算，结构分析和稳定性验算应符合 JGJ120 的有关规定。

5.9 装配式地下连续墙构件设计应符合下列规定：

- a) 应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则；
- b) 构件形状、尺寸、重量等应满足制作、吊运、存放、施工安装各环节的要求；
- c) 应便于工厂化制作、吊运、存放及施工装；
- d) 应采用标准化接口，接口处应增加止水和止浆措施；
- e) 连接方式应满足安全性要求；
- f) 应确定适宜的制作公差和安装公差设计值；
- g) 工厂化制作应建立完善的生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量；
- h) 尺寸及安装位置的公差协调应根据制作与安装要求、密封材料变形能力、材料干缩、温差变形、施工误差等确定。

5.10 装配式地下连续墙施工期间，应对周边环境变形进行监控，确保施工安全。

6 设计

6.1 导墙

6.1.1 导墙宜采用现浇钢筋混凝土结构。

6.1.2 导墙结构形式应根据地质条件和施工荷载等情况确定，常用型式为倒“L”型和“[”型，见图 10 和图 11；

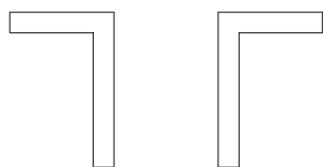


图 10 “L”型导墙型式图

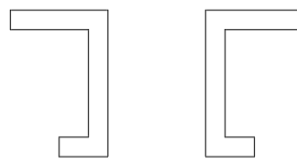


图 11 “[”型导墙型式图

6.1.3 钢筋混凝土导墙应符合下列规定：

- a) 混凝土强度等级不应低于 C20；
- b) 厚度宜为 200mm~300mm；

- c) 应采用双向配筋, 钢筋直径不应小于 12mm, 间距不应大于 200mm;
- d) 变形缝间隔不应小于 20m, 且应与装配式地下连续墙施工接头位置错开;
- e) 成槽机作业一侧的导墙主筋宜与路面钢筋连接。

6.1.4 导墙应有足够的强度、刚度和稳定性, 满足后续施工荷载或施工设备、机具的承载和变形要求。

6.1.5 转角处的导墙外放尺寸宜为 200mm~500mm, 非转角处的导墙外放尺寸不宜小于 100mm, 外放具体尺寸应根据成槽设备及墙厚确定。

6.1.6 导墙顶面宜高于地面 100mm, 且应能储存泥浆并稳定泥浆液面高于地下水位 1.0m 以上; 当地下水位深度小于 0.5m 时, 宜采用高导墙。

6.1.7 导墙底部应设置在密实的原状土层中或进入原状土 300mm 以上, 且导墙深度宜为 1.5m~2.0m。

6.1.8 导墙背侧土需用粘性土回填并分层夯实, 夯实填土时, 导墙应采取支撑措施防止导墙倾覆或位移。

6.1.9 导墙中心线应与装配式地下连续墙中心线重合。

6.1.10 导墙内侧墙面应垂直, 其净距宜比装配式地下连续墙设计厚度宽 40mm~100mm。

6.1.11 遇到暗浜、杂填土等不良地质, 或有浅层较厚砂性土, 或者高地下水位时, 应进行土体加固或采用深导墙。

6.2 装配式钢筋混凝土地下连续墙

6.2.1 装配式钢筋混凝土地下连续墙设计应符合 GB/T51231 和 JGJ 120 的有关规定。

6.2.2 装配式钢筋混凝土地下连续墙应根据吊装与施工工况的内力计算包络图进行截面设计。

6.2.3 装配式钢筋混凝土地下连续墙厚度应根据结构的受力、变形及抗渗等要求综合确定。

6.2.4 装配式钢筋混凝土地下连续墙竖向分节时, 可根据承载力和变形选用多种配筋的构件组合形式。

6.2.5 装配式钢筋混凝土地下连续墙各预制构件应连续排布, 各构件之间缝宽不宜大于 15mm。

6.2.6 装配式钢筋混凝土地下连续墙纵向接头应符合下列规定:

- a) 不宜设置在最大弯矩或剪力位置;
- b) 应满足等强度设计要求;
- c) 应抗渗设计要求;
- d) 相邻接头宜相互错开, 错开距离不宜小于 1m。

6.2.7 装配式钢筋混凝土地下连续墙横向接头宜采用现浇、注浆等接缝方法, 接缝处理应满足支护结构

防渗要求。

6.2.8 装配式钢筋混凝土地下连续墙混凝土设计强度等级宜取 C30~C40，抗渗等级不宜小于 P6。

6.2.9 装配式钢筋混凝土地下连续墙混凝土保护层厚度，迎土面不宜小于 50mm，背土面不宜小于 30mm。

6.2.10 装配式钢筋混凝土地下连续墙钢筋配置应符合下列规定：

a) 宜选用 HRB400 级或 HRB400 级钢筋；

b) 纵向受力钢筋应沿墙身每侧均匀配置，可按内力大小沿墙体纵向分段配置，直径不宜小于 16mm，净间距不宜小于 75mm；

c) 水平钢筋级构造钢筋直径不宜小于 12mm，间距宜取 200mm~400mm。

6.2.11 装配式钢筋混凝土地下连续墙顶部应设置冠梁，其构造应符合下列规定：

a) 宜采用现浇钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不宜低于 C30；

b) 宽度不应小于预制构件截面高度，前后两侧均宜比预制构件截面高度宽 75mm 以上；

c) 高度不宜小于 500mm，且不宜小于预制构件截面高度的 0.6 倍。

d) 预制构件伸入冠梁内深度不宜小于 100mm，纵向钢筋深入冠梁内长度宜按受拉锚固要求确定。

6.3 装配式钢箱混凝土地下连续墙

6.3.1 装配式钢箱混凝土地下连续墙设计应符合 GB50017、JGJ120 及 JGJ138 的有关规定。

6.3.2 装配式钢箱混凝土地下连续墙组合形式、尺寸应根据结构的受力、变形等要求综合确定。

6.3.3 装配式钢箱混凝土地下连续墙可按受弯构件设计，墙身轴力较大时应按偏心受压构件设计。

6.3.4 钢构件长度宜采用 6m、9m、12m、15m、18m 模数。

6.3.5 钢构件竖向接头应符合下列规定：

a) 不宜设置在最大弯矩或剪力位置；

b) 应满足等强度设计要求；

c) 相邻接头宜相互错开，错开距离不宜小于 1m。

6.3.6 钢构件横向接头应满足支护结构防渗要求。

6.3.7 钢构件应根据环境条件、材质、结构性能、使用要求、施工条件和维护管理条件等进行防腐设计，并应符合 JGJ/T251 的有关规定。

6.3.8 装配式钢箱混凝土地下连续墙混凝土设计强度等级宜取 C30-C40，且宜采用现浇法施作。

6.3.9 装配式钢箱混凝土地下连续墙混凝土土浇筑应符合下列规定：

- a) 应采用自密实混凝土；
- b) 应采取减少收缩的技术措施；
- c) 初凝时间宜为 6h~8h。

6.3.10 装配式钢箱混凝土地下连续墙应设置腰梁，腰梁设置应符合下列规定：

- a) 宜采用型钢或组合型钢结构；
- b) 宜环形封闭并与墙体连成整体；
- c) 与墙体之间的空隙宜用钢楔块或混凝土填实。

7 墙体制作

7.1 预制构件制作

7.1.1 预制构件制作应符合 GB51231 的有关规定。

7.1.2 预制构件宜在工厂制作，也可在现场制作。

7.1.3 预制构件可叠层制作，叠层数不应大于 3 层，各层构件间应采取隔离措施，上层构件的制作应在下层墙体的混凝土强度达到 5.0Mpa 以后进行。

7.1.4 制作模具应符合下列规定：

a) 底模宜采用混凝土台座，台座下的地基应平整、坚实、排水通畅，地基承载力应满足制作荷载要求；

b) 台座板侧向弯曲允许偏差应为构件长度的 1/1500 且不大于 15mm；如台座长度小于 2m，其平整度允许偏差应为 3mm；

c) 侧模、端模下端应与混凝土台座连接固定，侧模与端模交角应采用围檩固定；

d) 侧模、端模上口应采用对拉螺杆连接，对拉螺杆应设止水片，其设置间距应由计算确定；

e) 芯模宜采用充气气囊或成型塑料泡沫。充气气囊应在底层混凝土浇筑后放置充气，并应采用环形抗浮钢筋固定，抗浮钢筋间距不应大于 300mm。上层、侧边混凝土初凝后，充气气囊可放气回收。

7.1.5 混凝土浇筑应符合下列规定：

- a) 混凝土应采用水平、分层、对称、由构件的一端向另一端连续浇筑；
- b) 混凝土分层浇筑间隔时间不应大于 45min；
- c) 混凝土坍落度检验每浇筑 1 次不应少于 3 次，浇筑前、后及过程中各 1 次；
- d) 每个构件混凝土应制作不少于 1 组抗压强度试件，且每 100m³ 混凝土不应少于 1 组；
- e) 每个槽段的构件应留置 1 组抗渗试件。

7.2 钢构件加工

7.2.1 钢构件加工应符合 GB50755 的有关规定。

7.2.2 钢构件宜采用自动化生产线加工制作，减少手工作业。

7.2.3 钢构件焊接宜采用自动焊接或半自动焊接，并按评定合格的工艺进行焊接。

7.2.4 钢构件除锈宜在室内进行，除锈方法及等级应符合设计要求，当设计无要求时，宜选用喷砂或抛丸除锈法，除锈等级不应低于 Sa2.5 级。

7.2.5 钢构件宜在室内进行防腐涂装。

7.2.6 钢构件出厂前应进行预拼装，预拼装宜采用实体预拼装或数字模拟预拼装。

7.3 吊运与存放

7.3.1 构件吊装应符合下列规定：

- a) 预制构件强度应在达到设计强度的 75%后吊装；
- b) 应根据构件的形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备，所采用的吊具和起重设备及其操作，应符合国家现行有关标准及产品技术手册的规定；
- c) 吊点设置和起重索具配置应满足构件起吊回直后构件厚度和宽度两个方向处于铅锤状态的要求；
- d) 吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施；
- e) 吊索与构件水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°；
- f) 吊装时，宜进行强度、稳定性和变形验算，动力系数宜取 1.5。当有可靠经验时，动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当增减；
- g) 应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转，严禁吊装构件长时间悬停在空中；

- h) 起吊回直时，应防止构件根部拖行或着力过大；
- i) 吊车行走时，起重荷载不得大于其滋生额定起重能力的 70%；
- j) 采用两台起重机械抬吊时，每台起重机械分配的负荷不应超过滋生额定起重能力的 80%；
- k) 应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施。

7.3.2 构件运输应符合下列规定：

- a) 运输车辆应满足构件尺寸、重量等要求；
- b) 装卸时应采取保证车体平衡的措施；
- c) 应采取防止构件移动、倾倒、变形、损坏、污染等的固定措施；
- d) 应采取防止构件变形和损坏的措施；
- e) 运输时，叠放不宜超过 2 层。

7.3.3 构件存放应符合下列规定：

- a) 存放场地应平整、坚实，并应有相应的防雨、防潮、防曝晒、防污染和排水等措施；
- b) 存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理；
- c) 应按照构件品种、规格型号、检验状态分类存放，构件标识应明确、耐久，预埋吊件应朝上，标识应向外；
- d) 构件支垫应坚实，垫块支点位置宜与起吊点位置一致，底层垫块面积应满足构件自重对地基荷载的有效扩散；
- e) 构件多层叠放时，每层构件间的垫块应上下对齐，叠放层数不宜超过 3 层。

8 施工安装

8.1 导墙

8.1.1 应按装配式地下连续墙设计轴线位置放线开挖。

8.1.2 导墙背侧及下部遇有废弃管道时，施工前应对管道进行处理。

8.1.3 开挖后，基底宜铺筑 C20 混凝土垫层，垫层厚度宜为 30mm~50mm。

8.1.4 分段施工时，施工缝应与装配式地下连续墙接头错开。

8.1.5 导墙宜采用混凝土现浇法施作，混凝土浇筑应符合以下规定：

- a) 混凝土应分层、对称、分段浇筑;
- b) 混凝土养护期间, 严禁重型机械设备在导墙附近行走、停置或作业;
- c) 混凝土强度达到设计值 75%后方可拆模;
- d) 拆模后, 导墙之间应加设对撑, 直至槽段开挖时拆除。

8.2 泥浆制备与测试

8.2.1 施工现场应设置满足施工使用的泥浆配制、循环和泥浆系统场地, 并设置集水井和排水沟。

8.2.2 泥浆应采用泥浆池或泥浆箱存放, 泥浆池应加设防雨棚, 置换出的泥浆应定期收集清理。

8.2.3 泥浆储备量不宜小于每日计划最大成槽方量的 2 倍。

8.2.4 泥浆应具有良好的物理性能、流变性能、稳定性能和抗水泥污染性能, 保证装配式地下连续墙施工中的槽壁稳定性。

8.2.5 泥浆制备应符合下列规定:

- a) 施工前应进行造浆率和造浆性能试验;
- b) 新拌制泥浆应经充分水化, 贮放时间不应小于 24h, 应在膨润土或黏土充分水解后使用, 新拌制泥浆性能指标应符合表 1 规定;

表 1 新拌制泥浆性能指标

序号	项目		性能指标	检验方法
1	比重		1.03~1.10	比重计
2	黏度 (s)	黏性土	20~25	漏斗计
		砂性土	25~35	
3	胶体率 (%)		>98	量筒法
4	失水量		<30ml/30min	失水量仪
5	泥皮厚度 (mm)		<1	失水量仪
6	PH 值		8~9	PH 试纸

c) 泥浆配合比应按土层情况试配确定, 一般泥浆的配合比可根据表 2 选用。遇松散、大粒径、含盐量高、受化学污染、易发生渗漏等土层时, 应配置专用泥浆;

表 2 泥浆配合比

土层类型	膨润土 (%)	增黏剂 (%)	纯碱 Na_2CO_3 (%)
黏性土	8~10	0~0.02	0~0.5
砂性土	10~12	0~0.05	0~0.5

d) 循环泥浆宜通过重力沉降、机械处理、化学再生处理或再生调制，循环泥浆性能指标应符合表 3 的规定。

表 3 循环泥浆性能指标

序号	项目		性能指标	检验方法	检测频率
1	比重		1.05~1.25	比重计	每天至少测 1 次
2	黏度（s）	黏性土	20~30	漏斗计	
		砂性土	25~40		
3	胶体率（%）		>98	量筒法	
4	失水量		<30ml/30min	失水量仪	
5	泥皮厚度（mm）		<3	失水量仪	
6	PH 值		8~10	PH 试纸	
7	含砂率（%）	黏性土	<4	洗砂瓶	
		砂性土	<7		

8.2.6 泥浆测试应符合以下规定：

- a) 新拌制和循环使用的泥浆宜每隔 24h 测试一次；回收的泥浆应每池检测；
- b) 单元成槽过程中，抽检指标不应少于 2 处，且每处不少于；
- c) 成槽完成及清基后，应取槽段上、中、下 3 个部位处泥浆测定比重、黏度、含砂率和 PH 值。

8.3 成槽施工

8.3.1 单元槽段应符合下列规定：

- a) 单元槽段长度应根据设计要求综合考虑地质条件、施工环境、施工条件、机械设备等因素按照工程类比法或成槽试验确定；
- b) 单元槽段长度宜为 3m~4m；
- c) 墙体转角处，应单独划分出一个槽段；
- d) 异形槽段连续直线段应大于成槽机械挖土、破土装置长度，展开后中心线长度宜为 3~4m；
- e) 单元槽段深度应比墙底设计标高低 100mm~200mm；
- f) 槽段厚度宜比墙体厚度大 20mm。

8.3.2 成槽机械应根据场地地层条件、施工环境、装配式地下连续墙结构设计要求等因素确定。

8.3.3 成槽前，应进行槽壁稳定性验算，当槽壁稳定性不能满足要求时，应进行槽壁加固。

- 8.3.4 成槽前，应确保成槽机械中心线与导墙中心线重合，轴线位置允许偏差为 $\pm 30\text{mm}$ 。
- 8.3.5 成槽过程中，出现未查明不良地质现象或地质条件与勘察报告不符时，应进行施工勘察。
- 8.3.6 成槽过程中，槽内泥浆面应高于地下水位 1m 以上且不应低于导墙顶面以下 0.3m 。
- 8.3.7 成槽过程中，应加强槽壁稳定性检查，影响槽壁稳定的范围内不得超载，槽壁塌陷严重时应及时回填并重新成槽。
- 8.3.8 成槽过程中，应加强垂直度、宽度和泥浆性能指标的观测，并及时进行修正。
- 8.3.9 异形槽段成槽宜在相邻槽段施工完成后进行，且成槽时槽壁前后、左右垂直度均应满足设计要求。
- 8.3.10 成槽要连续施工，因故中断时，应将成槽机械从沟槽内提出，并远离槽段。
- 8.3.11 成槽前后应在导墙两侧做好临时防护，保证施工安全，同时避免外物进入槽内。
- 8.3.12 槽段清基后，槽底沉渣厚度不应超过 100mm 。
- 8.3.13 槽段清基后，泥浆性能指标应符合表 4 要求。

表 4 清基后的泥浆性能指标

序号	项目		性能指标	检验方法
1	比重	黏性土	≤ 1.15	比重计
		砂性土	≤ 1.20	
2	黏度 (s)		20~30	漏斗计
3	PH 值		8~10	PH 试纸
4	含砂率 (%)		< 7	洗砂瓶

8.4 构件安装

8.4.1 构件安装前应具备下列条件：

- a) 构件应验收合格；
- b) 槽段开挖验槽合格；
- c) 槽段底部应均匀回填碎石，回填高度应高出墙体埋置底标高 50mm ；
- d) 应在导墙面上标记墙体安放的分幅位置；
- e) 应设置安放限位装置，限位装置应用导墙上的预埋件固定。

8.4.2 构件安放顺序应先转角墙体，后直线墙体。

- 8.4.3 构件安放闭合幅位置应设置在直线墙体上。
- 8.4.4 闭合幅安放前，应实测闭合幅槽段上、下槽宽，并根据实测数据，对闭合幅墙体安放作相应调整。
- 8.4.5 构件入槽、安放应平稳，并应使用经纬仪观察墙厚、墙宽两个方向垂直度，不得强行冲击入槽。
- 8.4.6 异形构件入槽前，应对转角处进行加强处理，并应随构件入槽逐步拆除。

8.5 浆液置换

- 8.5.1 装配式钢筋混凝土地下连续墙预制构件安装完成后，槽段内泥浆应采用自凝灰浆置换。
- 8.5.2 自凝灰浆置换宜在构件安装就位后 4h 内完成。
- 8.5.3 自凝灰浆置换量可按下式估算：

$$W_h = K_h W_{h1} - W_{h2} \tag{1}$$

式中：

- W_h ——自凝灰浆置换量，单位为立方米（ m^3 ）；
- K_h ——槽段的容积系数，粘性土取 1.3，砂性土取 1.5；
- W_{h1} ——槽段容积，单位为立方米（ m^3 ）；
- W_{h2} ——构件插入泥浆部分的体积，单位为立方米（ m^3 ）。

- 8.5.4 自凝灰浆终凝后的无侧限抗压强度不应低于装配式地下连续墙处原状土的无侧限抗压强度。
- 8.5.5 自凝灰浆配合比应经试验确定，一般可根据表 5 选用：

表 5 自凝灰浆配合比

水泥（kg）	膨润土（%）	水（kg）	分散剂（kg）	缓凝剂（kg）
880~350	30~50	1000	0~2.00	0~1.50

- 8.5.6 自凝灰浆性能指标应符合表 6 的规定。

表 6 自凝灰浆浆性能指标

序号	项目	性能指标	检验方法
1	比重	≥ 1.17	比重计
2	初凝时间（h）	24-36	漏斗计
3	黏度（s）	30~40	漏斗计
4	28 天强度（Mpa）	0.2~0.3	抗压强度试验
5	渗透系数（10-6 cm/s）	≤ 1	渗透试验

8.6 混凝土浇筑

8.6.1 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件内混凝土浇筑应符合 GB50936 和 JGJ/T 283 的有关规定。

8.6.2 装配式钢箱混凝土地下连续墙钢构件安装完成后，钢构件内外宜浇筑混凝土。

8.6.3 装配式钢箱混凝土地下连续墙中混凝土最大骨料直径宜小于钢箱外侧混凝土保护层厚度的 $1/3$ ，且不宜大于 25mm。对于浇筑难度较大或复杂节点部位，宜采用骨料更小，流动性更强的高性能混凝土。

8.6.4 装配式钢箱混凝土地下连续墙中混凝土浇筑应符合以下规定：

- a) 应采用导管法水下浇筑；
- b) 每个钢构件空腔应采用一根导管浇筑，多个空腔宜同时浇筑；
- c) 导管宜采用直径为 200mm~300mm 的多节钢管，分节长度不宜小于 4m；
- d) 导管宜采用法兰或双螺旋方扣快速接头，管节连接应密封、牢固；
- e) 施工前应试拼并进行水密性试验，试水压力宜为 0.6Mpa~1.0Mpa；
- f) 灌注混凝土前，导管下端距离槽底宜为 300mm~500mm；
- g) 灌注混凝土前，宜先加入少量的水泥砂浆润滑导管，并在导管内放置具有良好隔水性能的隔离栓，随机灌入混凝土，压出隔离栓并埋住导管；
- h) 混凝土灌注时，可使导管上下小幅度窜动，加快混凝土密实；但不得使导管横向移动，也不得将导管下口拔出混凝土表面再插入混凝土内；
- i) 导管埋入混凝土面的深度宜为 2m~6m；
- j) 浇筑液面的上升速度宜为 3m/h~5m/h；
- k) 混凝土浇筑应均匀连续，当出现异常中断时，间隔时间不宜超过 30min；
- l) 混凝土浇筑面宜高出设计标高 300mm~500mm；
- m) 墙顶低于地面 2m 以上时，墙顶设计标高以上的槽段宜采用低强度等级混凝土或水泥砂浆隔幅填充，其余槽段宜采用砂土填实；
- n) 浇筑混凝土的充盈系数不应小于 1.0。

9 质量控制

9.1 导墙

导墙允许偏差应符合表 7 的规定。

表 7 导墙允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	内墙面净距	0, 10	每 10m	1	尺量
2	垂直度	H/500,且 ≤ 5	每 10m	1	线锤、尺量
3	内墙面平整度	± 5	每 10m	1	尺量
4	轴线	± 10	每 10m	1	尺量或经纬仪量
5	导墙顶面标高	± 10	每幅槽段	1	水准仪
注：H 为导墙深度 (mm)。					

9.2 成槽

9.2.1 槽深和沉渣厚度检测，每个槽段检测次数不应少于 3 次，3 次检测结果的平均值作为最终检测结果。

9.2.2 成槽检测时，连续出现 3 个槽段不满足检验标准规定，或有问题的槽段数量大于已检测数量的 30% 时，应按 3 倍扩大检测。

9.2.3 成槽允许偏差应符合表 8 的规定。

表 8 成槽允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检查数量与方法
1	槽位	临时结构	≤ 50	钢尺量，1 点/幅
		永久结构	≤ 30	
2	槽深	临时结构	$\leq 100\text{mm}$	测绳量，2 点/幅
		永久结构		
3	槽宽	临时结构	$\leq 100\text{mm}$	钢尺量，1 点/幅
		永久结构		
4	槽厚	临时结构	≤ 50	20%超声波，2 点/幅
		永久结构	≤ 50	100%超声波，2 点/幅
5	垂直度	临时结构	$\leq 1/200$	20%超声波，2 点/幅
		永久结构	$\leq 1/300$	100%超声波，2 点/幅

9.3 钢筋骨架制作

9.3.1 钢筋骨架制作平台的平整度应控制在 10mm 以内。

9.3.2 钢筋骨架制作允许偏差应符合表 9 的规定。

表 9 钢筋骨架制作允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	长度		±50	每幅 钢筋 骨架	3	钢尺量，每片钢筋网价差上、中、下三处
2	宽度		0, -20		3	
3	厚度		+10, 0		3	
4	保护层厚度		+10, 0		3	
5	安装标高	临时结构	±20		3	
		永久结构	±15		3	
6	主筋间距		±10		4	任取 1 断面，连续量取间距，取平均值作为 1 点，每片钢筋网上测 4 点
7	分布筋间距		±10			
8	侧向弯曲		L/300		2	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
9	预埋件中心位置	临时结构	≤10		20%	钢尺量
		永久结构	≤5			
10	埋件、接驳器位置	临时结构	≤10		20%	钢尺量
		永久结构	≤5			
注：L 为构件长度（mm）。						

9.4 构件制作与安装

9.4.1 预制构件制作平台的平整度应控制在 10mm 以内。

9.4.2 预制构件制作尺寸允许偏差应符合表 10 的规定。

表 10 预制构件制作尺寸允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	长度	±5	每幅墙体	3	钢尺量
2	宽度	0, -5		3	钢尺量一端及中部， 取其中较大值
3	厚度	0, -5		3	
4	侧向弯曲	L/1000 且≤20	每幅墙体	2	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
5	连接处构件位置	≤5		20%	钢尺检查
6	主筋保护层厚度	+10, -5		3	钢尺量或保护层厚度测定仪量测
7	对角线差	±10		2	钢尺量两个对角线
8	表面平整度	≤5		3	2m 靠尺和塞尺量
注：L 为预制构件长度（mm）。					

9.4.3 钢构件制作尺寸允许偏差应符合表 11 的规定。

表 11 钢构件制作尺寸允许偏差

序号	项目		允许偏差（mm）	检查数量	检查方法
1	长度		±4.0		钢尺量
2	侧向弯曲		L/1500 且 ≤5	全数检查	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
3	端面至螺栓孔距离		±1.0		钢尺量
4	连接处截面尺寸		±3.0		钢尺量
5	连接处最外侧螺栓孔距离		±3.0		钢尺量
6	连接处腹板中心线偏移		2.0		钢尺量
7	螺栓孔对中线的距离		3.0		按钢构件数抽查 10%，且不少于 3 件
8	截面尺寸	连接处	±3.0	钢尺量	
		非连接处	±4.0	钢尺量	
9	翼缘板对腹板的垂直度	连接处	1.5	用直角尺和钢尺量	
		非连接处	b/100 且 ≤3	用直角尺和钢尺量	
10	腹板及翼缘板垂直度		h（b）/150 且 ≤5	用直角尺和钢尺量	
注：L 为钢构件（杆件）长度（mm）；h 为腹板高度（mm）；b 为翼缘板宽度（mm）。					

9.4.4 构件安装允许偏差应符合表 12 的规定。

表 12 构件安装允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	顶标高	± 10	每幅墙体	2	水准仪
2	中心位置	≤ 10		1	钢尺量

9.5 成型墙体

成型墙体允许偏差应符合表 13 的规定。

表 13 墙体允许偏差

序号	项目		允许偏差	检查数量与方法
1	平面位置	临时结构	$\leq 50\text{mm}$	钢尺量，1 点/幅
		永久结构	$\leq 30\text{mm}$	
2	表面平整度	临时结构	$\leq 150\text{mm}$	钢尺量，3 点/幅
		永久结构	$\leq 100\text{mm}$	
3	垂直度	临时结构	$\leq 1/200$	线锤，尺量
		永久结构	$\leq 1/300$	
4	顶面标高		± 100	水准仪测量

参考文献

- [1] GB/T1.1 标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则
- [2] GB/T51232 装配式钢结构建筑技术标准
- [3] JTJ303 港口工程地下连续墙结构与施工规程
- [4] CJJ 2 城市桥梁工程施工与质量验收规范
- [5] DBJ41/T238 现浇钢筋混凝土地下连续墙施工技术标准
- [6] DG/TJ08-2073 地下连续墙施工规程
- [7] DB34/T3951 地铁基坑地下连续墙施工技术规程
- [8] DB33/T1233 基坑工程地下连续墙技术规程
- [9] DB29-103 钢筋混凝土地下连续墙施工技术规程