

ICS 93.020

CCS P 22

DB 37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 4760—2024

基坑旋切成槽复合防渗墙技术规范

Technical specifications for rotary cutting composite cut-off wall for excavations

2024 - 09 - 30 发布

2024 - 10 - 30 实施

山东省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 复合防渗墙设计 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 设计计算 2

 5.3 构造 4

6 复合防渗墙施工 6

 6.1 施工设备 6

 6.2 施工准备 8

 6.3 成槽 8

 6.4 墙体浇筑 9

 6.5 型钢的加工、插入与回收 9

7 质量检验与验收 10

附录 A（资料性） 导墙检查记录表 12

附录 B（资料性） 成槽施工记录表 13

附录 C（资料性） 成槽检查记录表 14

附录 D（资料性） 泥浆检查记录表 15

附录 E（资料性） 固化灰浆浇筑检查记录表 16

附录 F（资料性） 型钢检查记录表 17

附录 G（资料性） 取样检查记录表 18

附录 H（资料性） 开挖检查记录表 19

附录 I（资料性） 墙段最终验收记录表 20

参考文献 21

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

基坑旋切成槽复合防渗墙技术规范

1 范围

本文件规定了旋切成槽复合防渗墙的设计、施工和质量检验与验收的技术要求。
本文件适用于采用旋切成槽复合防渗墙（简称“复合防渗墙”）的基坑工程。

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 11263 热轧H型钢和剖分T型钢
- GB/T 33814 焊接H型钢
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收标准
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50661 钢结构焊接规范
- JGJ 120 建筑基坑支护技术规程
- SL 174 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范
- SL 677 水工混凝土施工规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旋切成槽 rotary cutting

利用旋切成槽机钻头组回转，对地层进行水平方向切削，形成槽孔的一种防渗墙造孔施工方法。

3.2

旋切成槽复合防渗墙 rotary cutting composite cut-off wall

在泥浆护壁条件下，利用旋切成槽机在地层中开挖具有一定宽度和深度的槽孔，在槽孔内的泥浆下灌注固化灰浆，并插入芯材，固结硬化成具有连续性、抗渗性和一定强度的阻隔地下水进入基坑的复合墙体。

3.3

固化灰浆 hardened mortars

在开槽形成的泥浆中按一定的配比加入水泥固化材料以及砂、粉煤灰等掺加材料，经机械搅拌后形成的混合物。

[来源：SL 174—2014，2.0.19，有修改]

3.4

铣接法 milling method

二期墙段施工时，利用旋切成槽机将已终凝的一期墙段两端铣去一定长度，形成半圆弧形端面，灌注固化灰浆（3.3），固化后与一期墙段连接的一种墙段接头方法。

4 基本要求

- 4.1 复合防渗墙适用于填土、黏性土、淤泥质土、粉土和砂土等地层，对于存在碎石土、风化岩及无工程经验的地区，应通过现场试验确定其适用性。
- 4.2 复合防渗墙的设计与施工应根据工程地质、水文地质条件与周边环境条件的要求，合理选择工艺参数，满足基坑安全及周边环境保护的要求。
- 4.3 复合防渗墙作为基坑支护结构时，其设计原则、荷载作用、承载力与变形计算和稳定性验算等应执行 JGJ 120 的有关规定。
- 4.4 复合防渗墙施工前，应编制专项施工方案。
- 4.5 复合防渗墙基坑工程施工期间，应对支护结构和周边环境进行监测，实施信息化管理。

5 复合防渗墙设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 复合防渗墙宜选用“T”型和“一”型，选型应根据基坑开挖深度、周边环境条件、场地工程地质和水文地质条件、基坑形状与规模、支撑或锚杆体系的设置等综合确定。
- 5.1.2 复合防渗墙插入芯材宜选用型钢。复合防渗墙平面布置、截面尺寸、型钢间距及插入深度等参数应根据计算确定。
- 5.1.3 复合防渗墙固化灰浆 28 d 龄期无侧限抗压强度不应小于设计要求且不宜小于 1.5 MPa。
- 5.1.4 复合防渗墙的渗透系数不应大于 1×10^{-6} cm/s。

5.2 设计计算

- 5.2.1 复合防渗墙结合内支撑或锚杆支护时，设计计算应符合 JGJ 120 中支挡式结构的相关规定，并应计算与验算下列内容：
 - 复合防渗墙内力和变形计算；
 - 基坑整体稳定性验算；
 - 基坑抗倾覆稳定性验算；
 - 基坑坑底抗隆起稳定性验算；
 - 基坑抗渗流稳定性验算；
 - 防渗墙墙身局部受剪承载力验算；
 - 基坑外土体变形估算；
 - 型钢回收时，进行型钢起拔计算。
- 5.2.2 复合防渗墙的抗弯刚度只应计算内插型钢的截面刚度。在进行支护结构内力、变形计算和稳定性验算时，支护结构的深度应取型钢的插入深度，不应计入型钢端部以下防渗墙的作用。
- 5.2.3 防渗墙的入土深度，应满足型钢的插入深度和基坑抗渗流稳定性的要求。
- 5.2.4 复合防渗墙内插型钢的截面承载力应按下列规定验算：
 - a) 作用于复合防渗墙的弯矩全部由型钢承担，并符合公式（1）规定：

$$\frac{1.25\gamma_0 M_k}{W} \leq f \dots\dots\dots (1)$$

式中：

γ_0 ——支护结构重要性系数，对安全等级为一级、二级、三级的支护结构，其结构重要性系数分别不应小于1.1、1.0和0.9；

M_k ——作用于复合防渗墙的弯矩标准值，单位为牛毫米（N•mm）；

f ——型钢的抗弯强度设计值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）。

b) 作用于复合防渗墙的剪力全部由型钢承担，并符合公式（2）规定：

$$\frac{1.25\gamma_0 V_k S}{I t_w} \leq f_v \quad (2)$$

式中：

V_k ——作用于复合防渗墙的剪力标准值，单位为牛（N）；

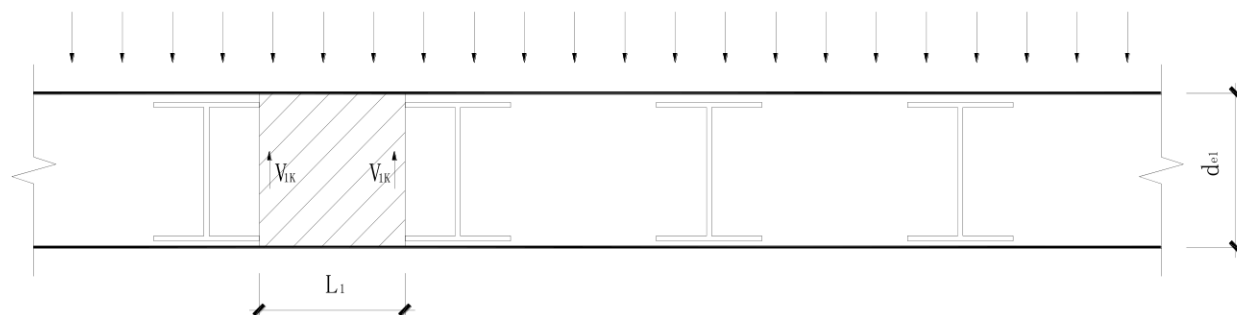
W ——型钢计算剪应力处以上毛截面对中和轴的面积矩，单位为立方毫米（mm³）；

S ——型钢沿弯矩作用方向截面模量，单位为立方毫米（mm³）；

t_w ——型钢腹板厚度，单位为毫米（mm）；

f_v ——型钢的抗剪强度设计值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）。

5.2.5 复合防渗墙应对墙身局部受剪承载力进行验算。局部受剪承载力为型钢与防渗墙之间的错动受剪承载力，应按以下规定进行验算：



标引序号说明：

V_{1k} ——作用于型钢与防渗墙之间单位深度范围内的错动剪力标准值，单位为牛每毫米（N/mm）；

L_1 ——相邻型钢翼缘之间的净距，单位为毫米（mm）；

d_{e1} ——型钢翼缘处防渗墙墙体的有效厚度，单位为毫米（mm）。

图1 型钢与固化灰浆间错动受剪承载力验算图

型钢与防渗墙之间的错动受剪承载力（图1）应按公式（3）～公式（6）进行计算：

$$\tau_1 \leq \tau \quad (3)$$

$$\tau_1 = \frac{1.25\gamma_0 V_{1k}}{d_{e1}} \quad (4)$$

$$V_{1k} = q_k L_1 / 2 \quad (5)$$

$$\tau = \frac{\tau_{ck}}{1.6} \quad (6)$$

式中：

τ_1 ——作用于型钢与防渗墙之间的错动剪应力设计值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）；

V_{1k} ——作用于型钢与防渗墙之间单位深度范围内的错动剪力标准值，单位为牛每毫米（N/mm）；

q_k ——作用于复合防渗墙计算截面处的侧压力强度标准值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）；

L_1 ——相邻型钢翼缘之间的净距，单位为毫米（mm）；

d_{e1} ——型钢翼缘处防渗墙墙体的有效厚度，单位为毫米（mm）；

τ ——防渗墙抗剪强度设计值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）；

τ_{ck} ——防渗墙抗剪强度标准值，单位为牛每平方毫米（N/mm²），宜根据实验确定。

5.2.6 型钢回收起拔时，应根据型钢长度、土层条件和支护结构变形控制值等验算型钢起拔力 P_m ，宜按公式（7）进行验算：

$$P_m > \psi u_f A_c + G \cdots \cdots \cdots (7)$$

式中：
 u_f ——型钢外表面与水泥土单位面积的静摩擦阻力标准值，单位为牛每平方毫米（N/mm²），加减摩剂后一般取0.02 N/mm²~0.07 N/mm²（软土取低值，粉土或砂土取高值）；
 A_c ——型钢外表面与水泥土的接触面积，单位为平方毫米（mm²）；
 ψ ——考虑型钢变形因素后的调整系数。当型钢的变位率（型钢的变形与长度的比值）控制在0.5%之内时， ψ 取1.3~2.0，变形小时取小值；当变位率超过0.5%时，视实际情况增大 ψ 的取值；
 G ——型钢自重，单位为牛（N）。

5.2.7 型钢起拔力 P_m 应同时满足型钢强度的要求，可按公式（8）验算：

$$P_m < 0.7f \cdot A_H \cdots \cdots \cdots (8)$$

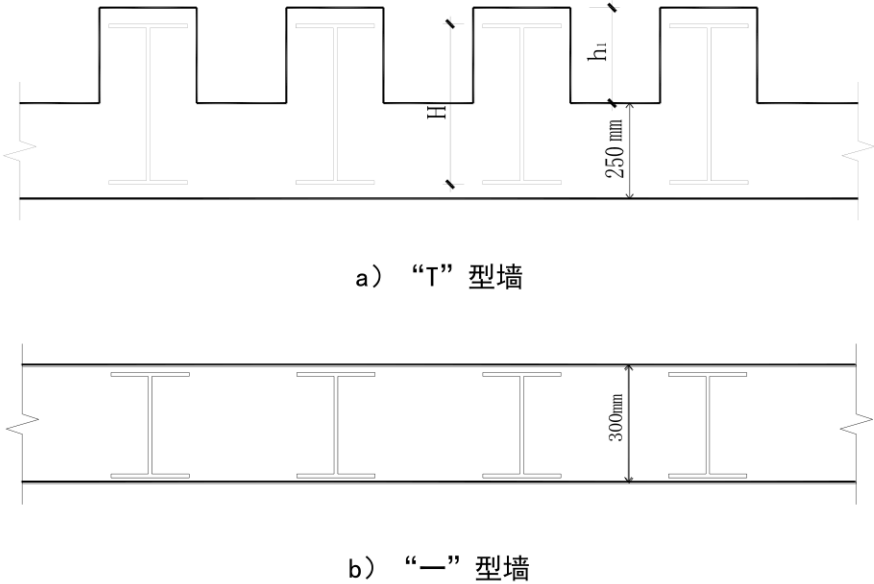
式中：
 f ——型钢的抗拉强度设计值，单位为牛每平方毫米（N/mm²）；
 A_H ——型钢顶部最小截面积，单位为平方毫米（mm²）。

5.3 构造

5.3.1 复合防渗墙墙厚宜采用 250 mm（“T”型墙，如图 2a））、300 mm（“—”型墙，如图 2b）），防渗墙的深度宜大于型钢的插入深度 0.5 m~1.0 m。复合防渗墙的转角部位应插型钢。

5.3.2 复合防渗墙中内插型钢宜采用 Q235B 级和 Q355B 级 H 型焊接型钢或轧制型钢，规格、型号及有关要求应符合 GB 50017、GB/T 11263 及 GB/T 33814 的规定，截面型号宜按下列规定选用：

- 当采用“—”型复合防渗墙时，内插 H 型钢截面宜采用 H250 mm×200 mm；
- 当采用“T”型复合防渗墙时，内插 H 型钢截面宜采用 H500 mm×200 mm、H500 mm×300 mm、H700 mm×300 mm；
- “T”型复合防渗墙接头宽度（ h_1 ）宜满足 $h_1 \geq H-100$ ，详图 2a）。



标引序号说明：
 H ——“T”型复合防渗墙内插H型钢高度，单位为毫米（mm）；
 h_1 ——“T”型复合防渗墙接头宽度，单位为毫米（mm）。

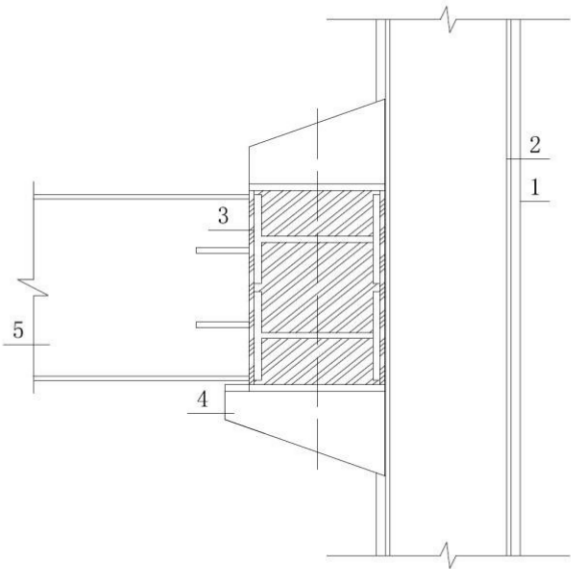
图2 复合防渗墙形式

5.3.3 复合防渗墙的顶部应设置封闭的钢筋混凝土冠梁。冠梁宜与第一道支撑的腰梁合二为一。冠梁的高度和宽度应由设计计算确定，计算时应计及型钢穿过对冠梁截面的削弱影响，同时应满足起拔型钢时的需要，并符合下列规定：

- 冠梁截面高度不应小于 600 mm，截面宽度宜比防渗墙墙厚大 400 mm；
- 内插型钢应锚入冠梁，冠梁主筋应避开型钢设置。型钢顶部高出冠梁顶面不应小于 500 mm，型钢与冠梁间的隔离材料应采用不易压缩的材料；
- 冠梁的箍筋宜采用四肢箍，直径不应小于 8 mm，间距不应大于 200 mm；在冠梁与支撑交点位置，箍筋宜适当加密。由于内插型钢而未能设置封闭箍筋的部位宜在钢翼缘外侧设置封闭箍筋予以加强。

5.3.4 复合防渗墙支护体系的腰梁符合下列规定：

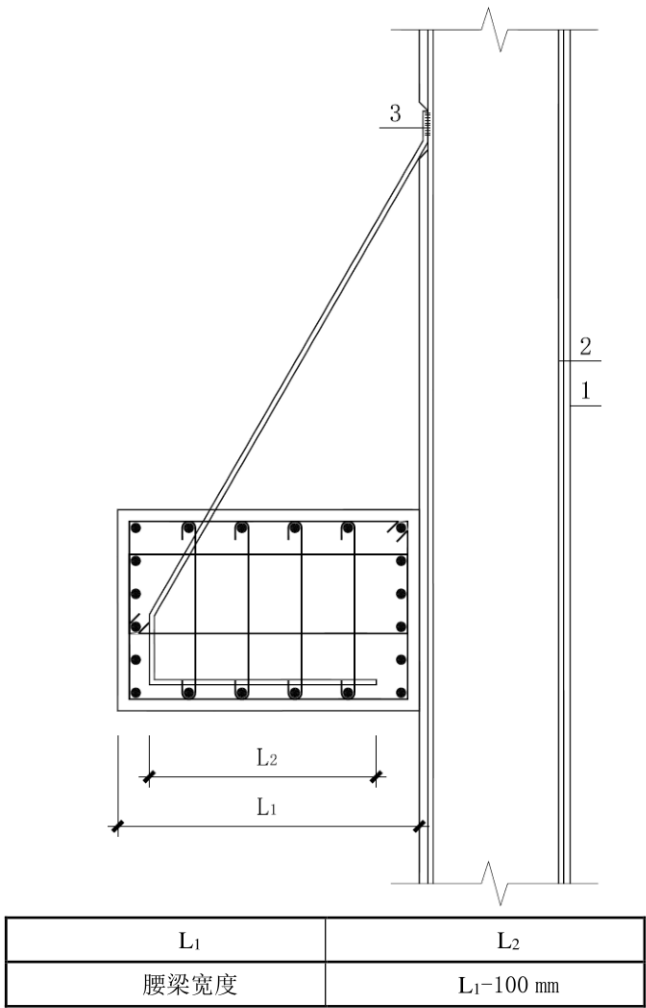
- 复合防渗墙支护体系的腰梁宜完整、封闭，并与支撑体系连成整体。钢筋混凝土腰梁在转角处应按刚节点进行处理，并通过构造措施确保腰梁体系连接的整体性；
- 钢腰梁（如图 3）或钢筋混凝土腰梁（如图 4）应采用托架（或牛腿）和吊筋与内插型钢连接。防渗墙、H 型钢与钢腰梁之间的空隙应用钢楔块或高强度等级细石混凝土填实。



标引序号说明：

- 1——复合防渗墙；
- 2——内插型钢；
- 3——钢腰梁；
- 4——托架（或牛腿）；
- 5——钢支撑。

图3 钢腰梁与内插型钢连接形式示意图



标引序号说明：

1——复合防渗墙；

2——内插型钢；

3——吊筋与内插型钢焊接连接。

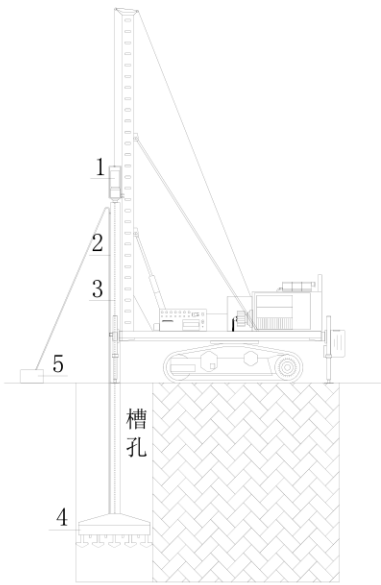
图4 钢筋混凝土腰梁与内插型钢连接形式示意图

- 5.3.5 当采用竖向斜撑并需支撑在复合防渗墙冠梁上时，应在内插型钢与冠梁之间设置竖向抗剪构件。
- 5.3.6 当复合防渗墙中墙厚减小或型钢插入间距增大时，刚度突变段厚度较大或型钢插入间距较小的复合防渗墙区段应作适当延伸过渡，过渡段长度不宜小于两倍较厚墙厚或密插型钢间距。
- 5.3.7 复合防渗墙与其他形式支护结构连接处，应采取有效措施确保基坑的截水效果。
- 5.3.8 复合防渗墙墙幅之间套接长度不应小于 250 mm。

6 复合防渗墙施工

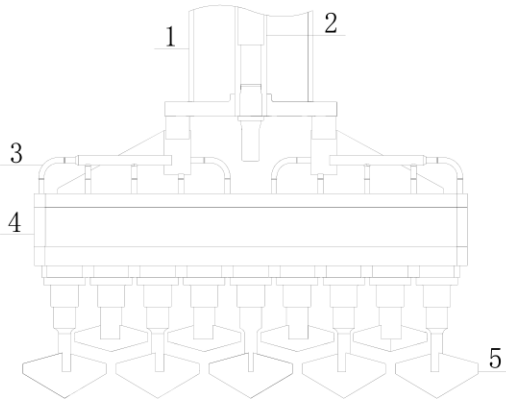
6.1 施工设备

6.1.1 复合防渗墙施工设备为旋切成槽机（如图 5），由动力头、导杆、钻杆、成槽器（如图 6）及泥浆泵等组成。动力头通过导杆内的钻杆带动成槽器钻头组转动切削地层形成规则的槽孔，灌注固化灰浆形成防渗墙。



- 标引序号说明：
- 1——动力头；
 - 2——导杆；
 - 3——钻杆；
 - 4——成槽器；
 - 5——泥浆泵。

图5 旋切成槽机示意图



- 标引序号说明：
- 1——导杆；
 - 2——钻杆；
 - 3——浆液管路；
 - 4——齿轮箱；
 - 5——钻头。

图6 成槽器示意图

- 6.1.2 旋切成槽机应具备以下功能：
- 驱动电机具有工作电流显示功能；
 - 机架具有垂直度调整功能；

- 主卷扬机具有无级调速功能；
 - 机架下部设有导杆定位导向装置；
 - 在施工深度超过 20 m 时，在导杆中部位置的立柱导向架上设置移动式定位导向装置。
- 6.1.3 旋切成槽机型式和功率应根据地质条件、环境条件、成槽深度和厚度等因素选用。成槽器尺寸应满足成墙厚度及工效要求，长度宜为 1.80 m~3.50 m。
- 6.1.4 泥浆泵的工作流量应可调节，其额定工作压力不宜小于 2.5 MPa，并应配置计量装置。
- 6.1.5 泥浆和固化灰浆设备的容量和处理能力应满足施工全过程的需求。

6.2 施工准备

- 6.2.1 施工前应具备下列资料：
- 设计图纸、设计交底和图纸会审记录；
 - 岩土工程勘察报告；
 - 原材料检测报告；
 - 设备报验资料；
 - 对噪声、排污等环境保护有关的要求及说明资料；
 - 专项施工方案。
- 6.2.2 施工前应进行试成墙施工，确定施工工艺及施工参数。
- 6.2.3 施工现场应先进行场地平整，施工供水、供电、道路、排水、临时房屋及材料库等设施应在开工前准备就绪，现场道路的承载能力应满足施工机械作业要求。
- 6.2.4 复核测量控制点，对防渗墙轴线和墙顶高程进行测量放样。
- 6.2.5 采用现浇钢筋混凝土导墙时，导墙宜筑于密实的土层上，并高出地面 100 mm，导墙净距应比墙体设计厚度宽 40 mm~60 mm，导墙施工应做好过程控制，并填写导墙施工记录表（见附录 A）。未采用钢筋混凝土导墙时，沟槽两侧应铺设路基箱或钢板。导墙的平面面积、强度和刚度等应满足旋切成槽机在钻进、行走、型钢拔出等施工过程对地基承载力的要求。
- 6.2.6 施工前应完成泥浆和固化灰浆配合比试验。

6.3 成槽

- 6.3.1 复合防渗墙应分两期槽段施工，一期槽段长度综合考虑地质条件、槽孔深度、施工工艺及材料供应能力等因素，根据试成墙试验确定，当槽壁稳定性差时，槽段长度不宜大于 3 m；二期墙段的长度为旋切成槽机成槽器长度。
- 6.3.2 成槽器下降速度宜控制在 0.25 m/min~0.5 m/min，提升速度宜控制在 0.5 m/min~1 m/min，并保持匀速下沉或提升。
- 6.3.3 细颗粒地层宜采用正循环钻进；砾石、卵石地层宜采用反循环钻进；漏失及松散易坍塌地层宜采取预处理措施；对于硬质土层，当成槽有困难时，可采用预先松动土层的先行钻孔套打方式施工。
- 6.3.4 成槽过程中应填写施工记录表（见附录 B），及时检查成槽质量，成槽验收合格并填写检查记录表（见附录 C）后进行下一段槽段施工。
- 6.3.5 成槽泥浆应具备良好的物理、流变和稳定性能，能保证槽壁的稳定性，性能指标应符合 SL 174 中泥浆的相关规定。泥浆配制方法应根据地层条件、地下水状况、成槽工艺等因素，并通过试验确定。施工中应定期对泥浆指标进行检验，并填写检查记录表（见附录 D）。
- 6.3.6 成槽泥浆面应保持在导墙顶面以下 300 mm~500 mm；发现泥浆漏失应及时分析原因并补浆，改善泥浆性能，控制泥浆漏失，保持泥浆液面高度。
- 6.3.7 成槽泥浆储备量应大于每日计划最大成槽开挖方量的 2 倍~3 倍。对于渗透性较大地层，应采取增加泥浆储备量、提高泥浆黏度等措施。

6.3.8 清槽换浆宜采用泵吸反循环法，及时检查清槽泥浆质量。沉渣淤积厚度不应大于 150 mm。

6.3.9 成槽泥浆宜回收处理后重复使用。废弃泥浆应妥善处理后排放，避免污染环境。

6.4 墙体浇筑

6.4.1 墙体材料采用固化灰浆，其配合比及配制方法应通过试验确定，且应符合下列规定：

- 配制固化灰浆的泥浆，马氏漏斗黏度宜为 38 s~58 s，密度应根据固化灰浆的配合比控制；
- 固化灰浆单位体积的水泥用量不宜少于 200 kg/m³，水玻璃用量宜为 35 kg/m³ 左右，砂的用量不宜少于 200 kg/m³；
- 新拌混合浆液失去流动性的时间不宜小于 5 h，固化时间不宜大于 24 h；
- 施工时固化灰浆的密度不宜小于 1.7 g/cm³。

6.4.2 配制固化灰浆的水泥、砂、水、掺合料及外加剂等材料，其品质应符合 SL 677 的规定。

6.4.3 固化灰浆拌和及输送能力，应同时满足 1.5 倍平均计划浇筑用量和最大计划浇筑用量的要求。

6.4.4 复合防渗墙固化灰浆浇筑前，应拟定浇筑方案，其主要内容有：

- 浇筑顺序图；
- 计划浇筑方量、供应能力、浇筑历时；
- 浇筑器具、布置及组合；
- 浇筑方法、顺序及主要技术措施。

6.4.5 浇筑采用全置换法，拌制好的固化灰浆用泥浆泵通过成槽器输送至槽底，边灌注边提升成槽器，直至槽孔内的泥浆全部被固化灰浆置换，并及时填写检查记录表（见附录 E）。

6.4.6 灌注应均匀连续进行，间断时间不应超过其初凝时间。成槽器提升速度根据注浆速率计算确定，不宜大于 1.0 m/min，成槽器不应高于固化灰浆液面。

6.4.7 灌注充盈系数宜为 1.0~1.2；终灌高程应高于设计规定的墙顶高程 0.5 m；槽内灰浆固化后，墙顶应覆盖厚度不小于 0.3 m 的湿土。

6.4.8 固化灰浆防渗墙段连接宜采用铣接法。铣削一期墙段的长度根据槽孔深度和成槽垂直度要求确定，且不低于设计要求。

6.4.9 二期墙段施工应在一期槽孔灰浆终凝后及时进行。

6.5 型钢的加工、插入与回收

6.5.1 固化灰浆防渗墙内插型钢的加工制作符合下列规定：

- 型钢宜采用整材；当需采用分段焊接时，应采用坡口焊等强焊接。焊缝质量等级应为二级。单根型钢中焊接接头不宜超过 2 个，焊接接头的位置应避免设在支撑位置或开挖面附件等型钢受力较大处；相邻型钢的接头竖向位置宜相互错开，错开距离不宜小于 1 m，且型钢接头距离基坑底面不宜小于 2 m；
- 当型钢采用钢板焊接时，应按照 GB/T 33814 的有关要求焊接成型；
- 当型钢有回收要求时，接头焊接形式与焊接质量应满足型钢起拔要求。

6.5.2 型钢宜在防渗墙施工结束后 30 min 内插入，插入前应检查其平整度和接头焊缝质量，施工过程中应及时填写检查记录表（见附录 F）。

6.5.3 型钢的插入应采用牢固的定位导向架，在插入过程中应采取措施保证型钢垂直度。型钢插入到位后应用悬挂构件控制型钢顶标高，并与已插好的型钢连接牢固。

6.5.4 型钢宜依靠自重插入，当插入有困难时可采用辅助措施下沉，不应采用多次重复起吊型钢并松钩下落的插入方法。

6.5.5 拟拔出回收的型钢，插入前应先在干燥条件下除锈，再在其表面涂刷减摩材料。完成涂刷后的型钢，在搬运过程中应防止碰撞。减摩材料如有脱落、开裂等现象应及时修补。

6.5.6 型钢拔除前复合防渗墙与主体结构外墙之间的空隙应回填密实。在拆除支撑和腰梁时应将残留在型钢表面的腰梁限位或支撑抗剪构件、电焊疤等清除。

6.5.7 型钢拔出后留下的空隙应及时注浆填充，并应编制包括浆液配比和注浆工艺等内容的专项方案。

7 质量检验与验收

7.1 复合防渗墙质量检验与验收应符合 GB 50300 和 GB 50202 的有关规定。

7.2 复合防渗墙的质量检验与验收分为施工期间过程控制、成墙和基坑开挖期检查三个阶段，应分主控项目和一般项目进行验收。

7.3 水泥、膨润土、黏土等各种原材料检验应符合相关规范要求，检验方法为检查产品出厂合格证、性能检验报告和进场复检报告，检查数量应按检验批抽样，检验批的划分和检验批抽检数量可按照 GB 50300 的规定执行。

7.4 复合防渗墙的质量检验标准应符合表 1 规定，并填写检验记录表（见附录 G、附录 H）。

表1 复合防渗墙允许偏差、检验数量和检验方法

项	序	检查项目		允许值		检验数量	检验方法
				单位	数值		
主控项目	1	墙体强度		不小于设计值		每个槽段 1 组	试块强度试验或钻芯法
	2	抗渗等级		不小于设计值		每 5 个槽段 1 组	试块渗透试验或注（压）水试验
	3	槽壁垂直度		≤1/200		每个槽段 2 点	20%超声波
	4	槽段深度		不小于设计值		每个槽段 2 点	重锤或钻杆测量
	5	搭接墙厚		不小于设计值		每个槽段 1 点	钢尺测量
一般项目	1	导墙	宽度	mm	±10	每个槽段 1 点	钢尺测量
			垂直度	≤1/500		每个槽段 1 点	线锤测量
			顶面平整度	mm	±5	每个槽段 1 点	靠尺、塞尺测量
			平面位置	mm	≤10	每个槽段 1 点	钢尺测量
			顶面标高	mm	±20	每个槽段 1 点	水准测量
	2	成槽	槽段位置	mm	≤50	每个槽段 1 点	钢尺测量
			槽段宽度	不小于设计值		每个槽段 1 点	钢尺测量
			沉渣厚度	mm	≤150	每个槽段 2 点	测绳测量
	3	泥浆	比重	符合 SL 174 性能指标		每个槽段 1 点	泥浆比重秤
			黏度	符合 SL 174 性能指标		每个槽段 1 点	漏斗黏度计
			含砂量	符合 SL 174 性能指标		每个槽段 1 点	含砂量测量器
	4	固化灰浆	密度	符合配比试验		每个槽段 1 点	泥浆比重秤
			漏斗黏度	38 s~58 s		每个槽段 1 点	漏斗黏度计
	5	浇筑	终浇高度	不小于设计值		每个槽段 2 点	水准测量
	6	基坑开挖	墙体漏水	符合设计要求		每个墙段检查	现场检查
			墙体完整性	符合设计要求		每个墙段检查	现场检查
			腰梁和型钢的贴紧状况	符合设计要求		每个墙段检查	现场检查

7.5 焊接 H 型钢焊缝质量应符合 GB/T 33814 和 GB 50661 的有关规定，型钢进场时应提供型钢焊接质量验收合格报告。H 型钢的检验应符合表 2 的规定，检查记录可采用附录 E 的样式进行填写。

表2 内插型钢允许偏差、检验数量和检验方法

项	序	检查项目		允许值		检验数量	检验方法
				单位	数值		
主控项目	1	截面高度		mm	±5	每根	钢尺测量
	2	截面宽度		mm	±3	每根	钢尺测量
	3	型钢长度		mm	±50	每根	钢尺测量
一般项目	1	腹板厚度		mm	±1	每根	游标卡尺测量
	2	翼缘板厚度		mm	±1	每根	游标卡尺测量
	3	挠度		mm	≤L/500	每根	钢尺测量
	4	顶标高		mm	±50	每根	水准测量
	5	平面位置	平行于基坑边线	mm	≤50	每根	钢尺测量
	6		垂直于基坑边线	mm	≤10	每根	钢尺测量
	7	形心转角		°	≤3	每根	量角器测量
注：L为型钢设计长度（mm）。							

7.6 施工过程中应做好防渗墙施工记录和资料统计分析整理工作，项目质量检验结果应满足相关规范要求，并填写墙段最终验收记录表（见附录 I）。

7.7 验收应提供下列资料：

- 岩土工程勘察报告；
- 设计文件、图纸会审记录和技术、质量、安全交底资料；
- 工程测量、定位放线记录；
- 施工组织设计及专项施工方案；
- 施工记录及施工单位自查评定报告；
- 监测资料；
- 隐蔽工程验收资料；
- 检测与检验报告；
- 竣工图。

附 录 A
(资料性)
导墙检查记录表

导墙检查记录见表A. 1。

表A. 1 导墙检查记录表

工程名称			施工单位	
检查部位			时间	
序号	检查项目	质量标准	检查结果	
1	宽度			
2	垂直度			
3	顶面平整度			
4	平面位置			
5	顶面标高			
施工单位 检查评定结果		质量检查员：	时间：	
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师：	时间：	

附 录 B
(资料性)
成槽施工记录表

成槽施工记录见表B. 1。

表B. 1 成槽施工记录表

工程名称			施工单位					钻具型号				
槽孔编号			起止桩号									
时间（时：分）			成槽（m）					清槽	地层及孔内情况	主要材料消耗		
起	止	间隔	总长	机上余尺	孔深	进尺	折合进尺			品名	单位	数量
										孔斜情况		
										孔深（m）		孔斜率
										其他情况		

附 录 C
(资料性)
成槽检查记录表

成槽检查记录见表C. 1。

表C. 1 成槽检查记录表

工程名称			施工单位	
槽孔编号			起止桩号	
开槽时间			终槽时间	
序号	检查项目	质量标准	检查结果	
1	槽壁垂直度			
2	槽段深度			
3	槽段位置			
4	槽段宽度			
5	沉渣厚度			
施工单位 检查评定结果		质量检查员： 时间：		
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师： 时间：		

附 录 D
(资料性)
泥浆检查记录表

泥浆检查记录见表D. 1。

表D. 1 泥浆检查记录表

工程名称				施工单位	
槽孔编号				起止桩号	
开槽时间				终槽时间	
序号	检查项目		质量标准	检查结果	
1	新拌制 泥浆	比重			
		黏度			
2	成槽泥 浆	比重			
		黏度			
3	清槽后 泥浆	比重			
		黏度			
		含砂量			
施工单位 检查评定结果			质量检查员：时间：		
监理（建设） 单位验收结论			监理工程师：时间：		

附 录 E
(资料性)
固化灰浆浇筑检查记录表

固化灰浆浇筑检查记录见表E. 1。

表E. 1 固化灰浆浇筑检查记录表

工程名称			施工单位	
槽孔编号			起止桩号	
浇筑时间			浇筑方量	
项次	检查项目	质量标准	检查结果	
1	配合比			
2	水泥等级			
3	水泥掺量			
4	水灰比			
5	密度			
6	漏斗黏度			
7	提升速度			
8	终浇高度			
施工单位 检查评定结果		质量检查员：时间：		
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师：时间：		

附 录 F
(资料性)
型钢检查记录表

型钢检查记录见表F. 1。

表F. 1 型钢检查记录表

工程名称			施工单位	
槽孔编号			型钢编号	
施工时间				
项次	检查项目		检查结果	
1	材料	截面高度		
2		截面宽度		
3		型钢长度		
4		腹板厚度		
5		翼缘板厚度		
6		挠度		
7			焊缝质量	
8	施工	顶标高		
9		平行于基坑边线		
10		垂直于基坑边线		
11		形心转角		
施工单位 检查评定结果		质量检查员：时间：		
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师：时间：		

附 录 G
(资料性)
取样检查记录表

取样检查记录见表G. 1。

表G. 1 取样检查记录表

工程名称				施工单位	
槽孔编号				起止桩号	
项次	检查项目	检查方法	质量标准	检查结果	
1	墙体强度	试块 1			
2	墙体强度	试块 2			
3	墙体强度	钻芯 1			
4	墙体强度	钻芯 2			
5	抗渗等级	试块			
6	抗渗等级	注（压）水试验			
7	弹性模量	试块			
8	弹性模量	钻芯			
施工单位 检查评定结果		质量检查员： 时间：			
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师： 时间：			

附 录 H
(资料性)
开挖检查记录表

开挖检查记录见表H. 1。

表H. 1 开挖检查记录表

工程名称			施工单位	
槽孔编号			起止桩号	
开槽时间			终槽时间	
项次	检查项目	质量标准	检查结果	
1	搭接墙厚			
2	墙体完整性			
3	墙面平整度			
4	墙体漏水			
5	腰梁和型钢的贴紧状况			
施工单位 检查评定结果		质量检查员：时间：		
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师：时间：		

附 录 I
(资料性)
槽段最终验收记录表

槽段最终验收记录见表I. 1。

表I. 1 槽段最终验收记录表

工程名称			施工单位	
槽孔编号			起止桩号	
开工时间			完工时间	
项次	检查项目	合格情况	检查结果	
1	导墙质量			
2	成槽质量			
3	清槽泥浆质量			
4	固化灰浆浇筑质量			
5	型钢质量			
6	取样质量			
7	开挖检查质量			
8	出现问题处理情况			
施工单位 评定结果		技术负责人：时间：		
监理（建设） 单位验收结论		监理工程师：时间：		

参 考 文 献

- [1] GB 50017 钢结构设计标准
 - [2] GB 50497 建筑基坑工程监测技术标准
 - [3] GB 50911 城市轨道交通工程监测技术规范
 - [4] GB 55003 建筑与市政地基基础通用规范
 - [5] JGJ/T 199 型钢水泥土搅拌墙技术规程
 - [6] JGJ/T 303 渠式切割水泥土连续墙技术规程
-