

DOI: 10.11779/CJGE2014S2039

# 一种地下连续墙 H 型钢接头防绕流措施的探讨

马 勤, 周亚军

(武汉地质勘察基础工程有限公司, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 通过对地下连续墙 H 型钢接头混凝土绕流的原因和危害进行分析, 结合目前地下连续墙 H 型钢接头防绕流的主要措施及其不足, 探讨了一种新型的地下连续墙 H 型钢接头防绕流措施。通过在 H 型钢接头侧壁安置可膨胀的橡皮胶囊, 并在橡皮胶囊中放置注浆管, 注入水泥浆液后橡皮胶囊膨胀, 密贴地下连续墙侧壁, 从而较好的堵塞混凝土绕流的通道。这种措施不仅能在 H 型钢接头中应用, 在锁口管接头中也能得到应用。

**关键词:** H 型钢接头; 绕流; 措施; 橡皮胶囊

中图分类号: TU473 文献标识码: A 文章编号: 1000-4548(2014)S2-0233-03

作者简介: 马 勤(1984-), 男, 湖北孝感人, 学士, 工程师, 从事采矿与岩石力学研究, E-mail: maqin12@163.com。

## Prevention measures for diffraction flows around H-type steel joint of diaphragm wall

MA Qin, ZHOU Ya-jun

(Wuhan Geological Survey and Foundation Engineering Co., Ltd., Wuhan 430071, China)

**Abstract:** The reasons and disasters of diffraction flows around H-type steel joints of diaphragm wall are analyzed. Combined with their main measures and shortcomings, a new kind of H-type steel joint for preventing diffraction flows is discussed on the. The rubber capsule is placed on the wall of H-type steel joint, and the grouting pipe is placed in the rubber capsule. Then the rubber capsule is expanded into the cement slurry and closely pastes on the side wall of the diaphragm wall, so as to prevent diffraction flows around the concrete channel. The proposed measures can be used in H-type steel joints and also in locked pipe ones.

**Key words:** H-type steel joint; diffraction flow; measure; rubber capsule

## 0 前 言

随着城市建设的不断发展, 基坑开挖深度越来越大, 地下连续墙作为一种支护结构, 应用越来越广泛。地下连续墙是通过专用的成槽设备沿着预定的位置分段开挖出具有一定深度和宽度的沟槽, 然后在槽段内下置钢筋笼, 最后浇筑混凝土形成连续的钢筋笼混凝土墙体, 作为基坑开挖的临时性或永久性的挡土结构, 同时兼具截水、防渗的作用<sup>[1]</sup>。

地下连续墙是分段连接而成的, 段与段之间通过接头连接, 常用的接头装置有圆形锁口管、H 型钢接头、接头箱等。在地下连续墙施工过程中, 接头部位经常会出现混凝土绕流的现象, 本文主要探讨一种地下连续墙 H 型钢接头防绕流的措施。

## 1 地下连续墙 H 型钢接头绕流的原因分析

地下连续墙接头绕流的原因主要有以下 3 点:

(1) 在地下连续墙施工中, 考虑钢筋的保护层,

一般为 7 cm, 钢筋笼安装完成后, 混凝土便从预留的保护层位置绕流, 如果钢筋笼安装时沿垂直地下连续墙轴线方向发生偏移, 混凝土绕流通道变宽, 更容易发生绕流, 如图 1 所示。

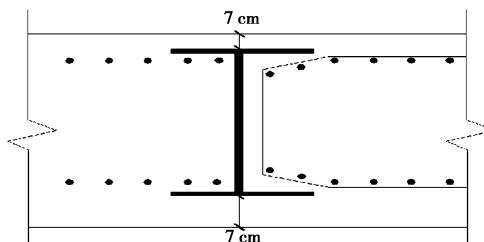


图 1 钢筋保护层示意图

Fig. 1 Protection layer of rebars

(2) 由于地层原因, 圆砾层和砂层稳定性差, 开挖后容易垮塌, 浇筑混凝土后混凝土便沿着 H 型钢的侧边流过, 形成绕流, 如图 2 所示。

(3) 地下连续墙钢筋笼安装过程中, 为防止混

混凝土浇筑时产生的侧压力使钢筋笼网片沿轴线方向偏移, 通常会在接头装置一侧回填砂袋。如果砂袋回填不密实, 水泥浆也会绕流过空隙, 绕到 H 型钢腹板处形成混凝土块。

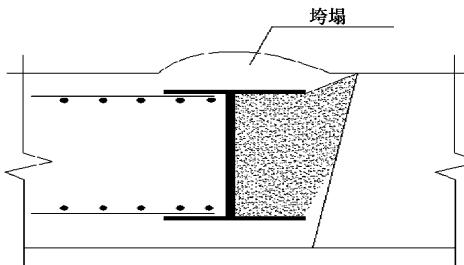


图 2 地下连续墙接头侧壁垮塌

Fig. 2 Collapse of side wall of diaphragm wall

## 2 地下连续墙 H 型钢接头绕流的危害

地下连续墙接头绕流的危害主要有以下 3 点:

(1) 混凝土绕过 H 型钢后, 终凝形成混凝土块, 影响下一幅地下连续墙钢筋笼的下放。

(2) 由于混凝土块凸起, 接头部位在使用刷壁装置清除泥皮时, 会有刷不到的地方, 这部分泥皮沉积后, 在两幅墙体中间形成贯通的泥缝, 基坑开挖后, 形成漏水通道, 给基坑开挖带来隐患<sup>[2]</sup>。地下连续墙 H 型钢正常接头和绕流接头示意图见图 3 所示。

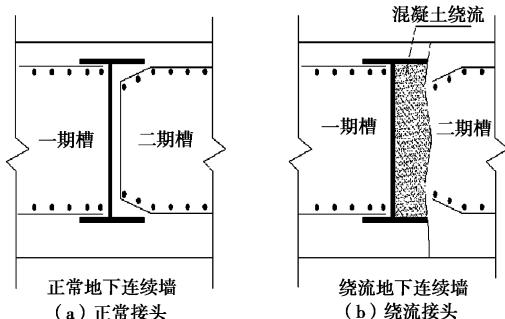


图 3 正常接头和绕流接头示意图

Fig. 3 Normal joint and joint for diffraction flows

(3) 混凝土绕流使得下一幅槽段钢筋笼的封口筋与 H 型钢距离太大, 导致两幅槽段间的钢筋笼之间出现钢筋空白区, 浇筑完混凝土后, 夹缝之间出现素混凝土区, 从而影响地下连续墙整体刚度。

## 3 地下连续墙 H 型钢接头防绕流的常见措施

地下连续墙 H 型接头防绕流的常见措施主要有:

(1) 在 H 型钢侧板外焊接止浆铁皮, 止浆铁皮沿着 H 型钢通长布置两道, 与钢筋笼面平行<sup>[3]</sup>。浇筑混凝土时, 混凝土由钢筋笼中间向两侧扩散, 止浆铁

皮受到混凝土的挤压作用向槽段侧壁扩张并紧贴槽段侧壁, 从而堵塞混凝土的绕流通道。止浆铁皮布置如图 4 所示。

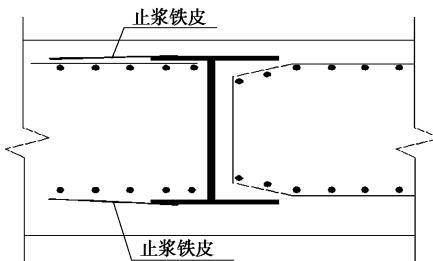


图 4 止浆铁皮布置示意图

Fig. 4 Layout of grouting

(2) 在 H 型钢接头外侧回填砂袋, 回填至浇筑面以上, 防止混凝土绕流。

以上 2 种措施是地下连续墙施工时接头防绕流的常用措施, 但是在采用以上两种措施后, 仍然有混凝土绕流的现象发生, 尤其是在槽段侧壁出现垮塌的情况下。

## 4 一种新型地下连续墙 H 型钢接头防绕流措施

混凝土绕流的机理在于混凝土灌注时产生侧压力, 通过槽段侧壁存在的通道绕过 H 型钢接头终凝后形成混凝土块。由于混凝土灌注时在侧压力的作用下不可避免的流动, 而由于钢筋面保护层的存在和开挖过程中侧壁垮塌等因素, 绕流通道必然存在, 因此防止绕流的关键在于采取措施堵塞绕流通道。

绕流通道怎么堵? 止浆铁皮由于其在随钢筋笼下置过程中可能发生变形, 它在混凝土的挤压作用下与槽段侧壁也不可能完全紧贴, 其实质是一种被动防护措施; 同理, 在 H 型钢外侧回填砂袋实质也是一种被动防护措施, 由于回填砂袋不可能完全密实, 混凝土实际上已经通过了绕流通道, 仍然有可能形成混凝土块。

借鉴可充气式锚杆的原理, 在 H 型钢外侧安置可填充式橡皮胶囊作为一种柔性的主动防护措施。可填充式橡皮胶囊通过强力胶水固定在 H 型钢侧壁, 沿 H 型钢外侧通长布置, 胶囊中预先放置一根注浆管。在钢筋笼安装完毕后, 对橡皮胶囊进行密封。混凝土浇筑之前对橡皮胶囊注入水泥浆, 这样胶囊不断膨胀, 直至紧贴至槽段侧壁, 橡皮胶囊安置示意图如图 5 所示。

在遇到槽段侧壁垮塌的情形时, 膨胀的胶囊可以完全填充垮塌部分, 从而堵塞混凝土绕流的通道, 胶

囊膨胀后的示意图如图 6 所示。

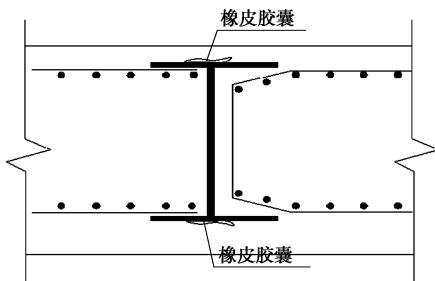


图 5 橡皮胶囊布置示意图

Fig. 5 Layout of rubber capsule

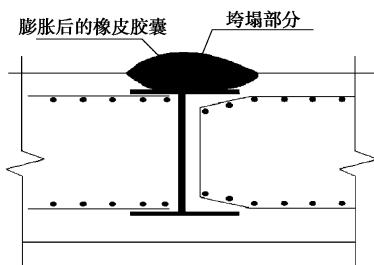


图 6 橡皮胶囊膨胀后的示意图

Fig. 6 Expansion of rubber capsule

## 5 结 论

(1) 本文提出的可填充式橡皮胶囊不仅可以在 H 型钢接头中使用, 在锁口管接头中同样可以使用。在下置锁口管时, 将可填充式橡皮胶囊固定在锁口管上, 随锁口管一起下放, 锁口管安装完毕后, 在可填充式橡皮胶囊中注水, 膨胀后堵塞混凝土绕流通道。

(2) 为了增加地下连续墙接头处的防渗效果, 通常在地下连续墙接头外侧施工高压旋喷桩, 本文提出的胶囊式防绕流装置还可以替代高压旋喷桩, 具体操作方法为: 在灌注防绕流时采用注入水代替水泥浆, 等胶囊等地下连续墙接头处相邻两幅槽段施工完毕后, 抽出水, 注入浆液对胶囊加压, 超过胶囊装置的极限压力直至冲破胶囊, 然后通过胶囊装置中的注浆管注入水泥浆或双液, 边注入边提升注浆管, 浆液填充完胶囊后由地下连续墙接头处的缝隙往两侧扩散, 浆液固化后堵塞地下连续墙接头处的渗流通道, 从而达到止水效果。

### 参考文献:

- [1] 王卫东, 邸国恩, 黄邵铭. 地下连续墙预制接头技术的研究与应用[J]. 地下空间与工程学报, 2007. (WANG Wei-dong, DI Guo-en, HUANG Shao-ming. Underground continuous wall prefabricated joint research and application of technology[J]. Underground Space and Engineering, 2007. (in Chinese))
- [2] 丛蔼森. 地下连续墙的设计施工与应用[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001. (CONG Ai-sen. The design and construction of underground continuous wall[M]. Beijing: China Water Power Press, 2001. (in Chinese))
- [3] DB 42/T914—2013 地下连续墙施工技术规程[S]. 2014. (DB 42/T914 — 2013 Underground continuous wall construction Technical Specification[S]. 2014. (in Chinese))

(本文责编 孙振远)