

连续墙开槽机

刘广志

(地矿部高咨中心·北京·100081)

随着地下建筑深度的加深,惯用的抓斗挖掘技术已不适应其需要,应运而生连续墙及开槽技术。本文对开槽机作了介绍。

关键词 连续墙 开槽机

1 开槽技术的发展

在 60 年代早期,日本利根钻探公司和冈村公司开始开发挖槽方法。利根公司是用三牙轮钻头绕垂直轴回转。冈村公司则在水平轴上装两个切削轮鼓,并由位于其上的电马达通过链轮驱动。法国 Soletanche 工厂大约在 10 年之后改进了这套系统,在切削轮鼓内装液压马达。1982 年,意大利 Casagrande 公司开发了与冈村公司相似的切削轮鼓,用链条驱动。德国宝峨公

司在此方面也进行了研究,并取得成果(图 1)。

2 连续墙与开槽技术

2.1 开槽

开槽时,切削轮下的土壤被连续松动,切成小块并混入墙槽里的泥浆中。然后,泥浆通过胶管用离心泵泵出墙槽送入重复循环净化场。在净化场内,土屑与泥浆用一套震动筛和旋流器把它们分离开,然后把泥浆送入储罐,需要时再泵回墙槽(图 2)。

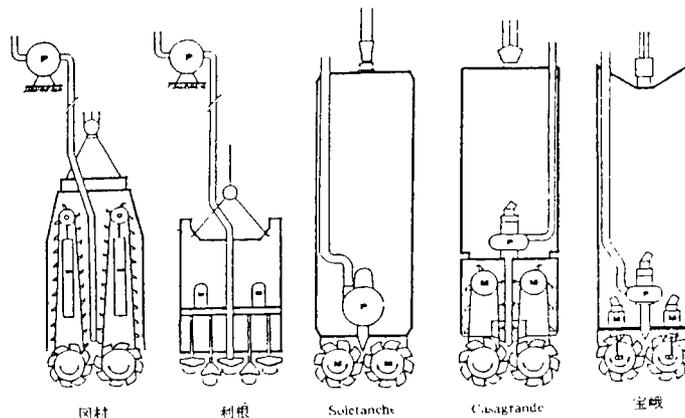


图 1 开槽机系统

2.2 开槽机

2.2.1 底架与切削轮鼓

开槽机的底架是一个用钢做成的成型断面架,在其下端组装两套轮鼓。两套轮鼓作反方向回转。滚刀装在这两个轮鼓上,根据土层具体情况,变动滚刀数量和布局(图 3)。

制约切割效率的因素包括由开槽机重量形成的下压力和切削轮鼓的扭矩。

开槽技术的另一个问题是两个轮鼓之间留下的土脊,解决的方法是研究出一种强力控制刮板,它能在齿轮挡板之下平移,以切去下面的土脊。

本文 1994 年 7 月收到,王梅编辑。

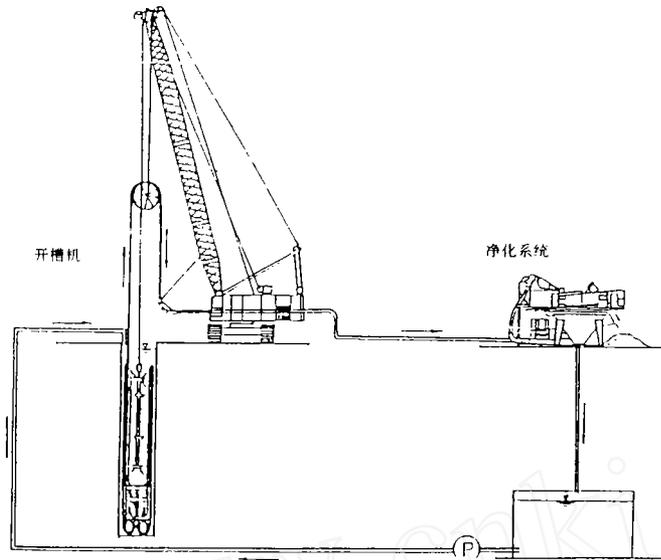


图2 泥浆循环路线

2.2.2 下压力

上提或下放开槽机,是用两套单独的系统控制的,即吊车卷扬机和液压油缸。

2.2.3 抽汲泵

它将含土壤颗粒高达 25% 的泥浆抽送到地面,直接进入净化再循环系统。

2.2.4 胶管

必需保证全部液压和回油胶管在墙槽加深过程中,能连续进入槽中,这些管线必须在井架两侧保持一定张紧度,这个力通过滚轮导向和绞车控制。

孔深超过 50m 时,胶管的长度和重量应引起注意。

2.2.5 控制与监测系统

开槽是一项不间断作用,要有一套连续监测系统,保证对主要数据进行监控。这些数据是:切割深度和进尺效率;切削轮鼓的扭矩;切削轮鼓的压力;泥浆排量;XY 轴的垂直度。

3 连续墙接头

接头的选择取决于挖掘方法。本文仅讨论以下 4 种。

3.1 重叠切口接头

先开挖 1 号槽,下笼,灌混凝土,为 2 号槽留相应空间,一旦混凝土干固适当,开挖 2 号

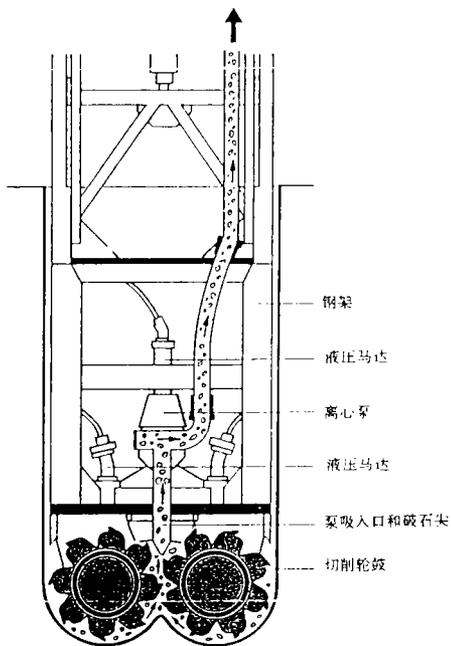


图3 开槽机结构

槽,在1号槽混凝土边沿开切口。此法不受深度限制,适用于很深连续墙,如大坝防水结构。

用这方法,2号槽的新混凝土流入1号槽的切口内,起到止水作用。

3.2 带橡胶密封接头

将连续墙作为基础墙的基本概念,是不再装其他内衬,防水混凝土能取得明显止水效果。薄弱环节是接头的防水问题,解决的办法是将一块橡胶密封嵌入两块墙板之间,它是由法国 S. I. F. Bachy 公司开发的。

钢密封片固定在底部,用作封闭端部。2号槽开完后,取下钢密封片,露出橡皮密封,将其垫在灌注2号板内的新混凝土中。由于两块墙板是用弹性橡胶条连接的,接头即使墙内发生水平方向的大移动,也能止水。此法成功地用于深40m的连续墙中。

3.3 帆布包裹的钢筋笼

钢片固定在1号墙板钢筋笼对头的一侧,作为端面密封。为了防止混凝土流到这些钢片的周围,整个钢筋笼用帆布包起来,以保护钢片,一旦混凝土适当凝固,可沿1号墙板开挖2号墙槽,根据止水效果,可在安装钢片之前固定

止水棒。

3.4 补强接头

由于特殊技术需要,要求在接头之间,沿垂直方向传输负荷,即对帆布包裹钢筋笼作一改进,在钢片上加增强棒,形成止动端。在灌注混凝土前插入分隔梁,开挖第二道桩槽时,保证钢筋笼位置准确,不致损坏增强棒,第二道桩墙挖好后,抽出分隔梁,下入钢筋笼,再灌混凝土。

4 新发展

4.1 开挖硬岩石

解决这一问题是在轮鼓上装牙轮钻头,用此方法在强度为 $190\text{MN}/\text{m}^2$ 的岩石作试验,小时效率 $2\sim 4\text{m}$ 。

4.2 用于大厚度的开槽机

接头系统用重叠接头。

4.3 用于大深度的开槽机

开槽机最经济的接头形式为重叠接头,即使在薄墙,为了保证接头防水,要精确控制槽子的垂直度。辅助措施:严格确定开槽机的位置和倾斜度;用辅助设备校正对直度,纠直过程见图4。

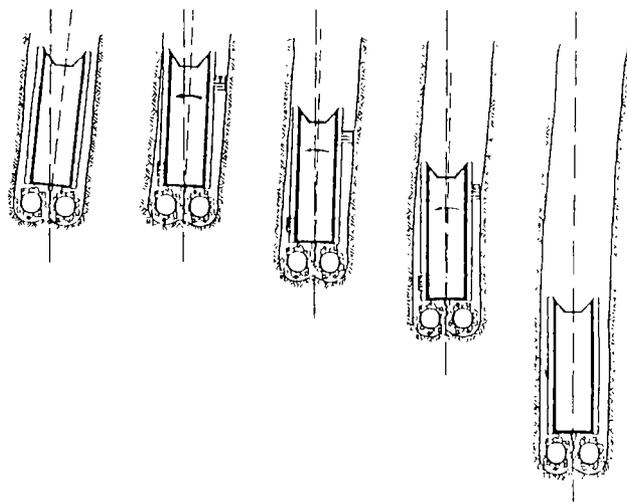


图4 纠直过程

Cutter for Diaphragm Wall

Liu Guangzhi

As deepening of underground building, customary grab excavating technique has not met the needs, cutting technique for diaphragm wall has emerged as the times require.

Key words: diaphragm wall, cutter