

一级建造师：盾构隧道始发技术 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/467/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E5_BB_BA_E9_c67_467857.htm

1 前言 我国地铁隧道施工已开始使用盾构法。随着技术进步、认识提高、综合国力的增强，特别是随着该施工技术所显现的优势，盾构法越来越多地被国内地铁界所接受，上海、广州、南京、北京、深圳、天津、西安、成都、沈阳、杭州、青岛等城市都使用这种方法。上海地铁是国内最早采用盾构施工的，且大部分工程都是利用盾构完成的；南京地铁目前有3个盾构标段4台盾构机在进行施工，施工总量约占全线的30%。虽然盾构有许多成功的工程实例，但是使用这种方法也有较大的风险。如盾构在隧道内只能前进，不可后退，一旦盾构本身出现致命的故障，可能就会产生灾难性的后果。而且使用盾构在对洞口进行加固处理的始发时阶段出问题的概率很高，即使是非常有经验的承包商也常会发生类似事故。本文重点介绍盾构始发的技术问题。

2 始发技术的重要性及关键技术

由于在始发阶段存在以下几种特殊情况：

- (1) 始发推进前需凿除车站的围护结构（主要是处理钢筋砼结构），凿除围护结构后的土体在一定的时间段内必须保持自稳，不能有水土流失；
- (2) 始发阶段盾构机主体在始发导轨上不能进行调向；
- (3) 始发阶段的姿态及地面沉降控制比正常推进阶段更困难；
- (4) 始发期间一些设备如管片小车、管片吊机，包括出渣都不能正常使用。有时也会存在盾构机因为车站结构的原因而不能整机始发。

综上所述，盾构在初始阶段的施工难度很大。因此，盾构隧道始发技术是盾构法施工技术的关键，

也是盾构施工成败的一个标志，必须要全力做好。同时还应确保盾构连续正常地从非土压平衡工况过渡到土压平衡工况，以达到控制地面沉降，保证工程质量等目的。始发技术包括洞口端头处理（在软土无自稳能力的地层中）、洞门砼凿除（主要针对钢筋砼围护结构）、盾构始发基座的设计加工、定位安装；始发用反力架的设计加工、就位；支撑系统、洞门环的安设、盾构组装、盾构始发方案、其他保证盾构推进用设备、人员、技术准备等，直到始发推进。

3 始发施工技术

3.1 始发洞口的地层处理

在盾构始发之前，一般要根据洞口地层的稳定情况评价地层，并采取有针对性的处理措施。地层处理一般采取如“固结灌浆”、“冷冻法”、“插板法”等措施进行地层加固处理。选择加固措施的基本条件为加固后的地层要具备最少一周的侧向自稳能力，且不能有地下水的损失。常用的具体处理方法有搅拌桩、旋喷桩、注浆法，SMW工法、冷冻法等。选择哪一种方法要根据地层具体情况而定，并且严格控制整个过程。

3.2 始发洞口维护结构的切除

根据经验，一般在始发前至少一个月开始洞口维护结构的切除。整个施工一般分两次进行，第一次先将围护结构主体凿除，只保留维护结构的钢筋保护层，在盾构始发前将保护层混凝土凿除。在凿除完最后一层混凝土之后，要及时检查始发洞口的净空尺寸，确保没有钢筋、混凝土侵入设计轮廓范围之内。

3.3 洞口密封

洞口密封是为盾构在始发时防止背衬注浆砂浆外泄所用，按种类分有压板式和折叶式两种，其中折叶式越来越被人们所认可。洞口密封的施工分两步进行施工，第一步是在车站结构的施工工程中，做好始发洞门预埋件的埋设工作，要特别注意的是在埋设过程中预埋件必

须与车站结构钢筋连接在一起；第二步在盾构正式始发之前，应先清理完洞口的碴土，再完成洞口密封的安装。

3.4 洞口始发导轨的安装

在围护结构破除后，盾构始发台端部距离洞口围岩必然会产生一定的空隙，为保证盾构在始发时不致于因刀盘悬空而产生盾构“叩头”现象，需要在始发洞内安设洞口始发导轨。安设始发导轨时应在导轨的末端预留足够的空间，以保证盾构在始发时，不致因安设始发导轨而影响刀盘旋转。

3.5 反力架、始发台的安装

3.5.1 反力架、负环管片位置的确定依据

反力架的位置确定主要依据洞口第一环管片的起始位置、盾构的长度以及盾构刀盘在始发前所能到达的最远位置确定。

3.5.2 负环管片环数的确定

假定盾构长度 $L_{TBM} = 8.3\text{M}$ ，安装井长度 $L_{AS} = 12\text{M}$ （因不同的始发井尺寸而不同），洞口维护结构在完成第一次凿除后的里程 DF ，设计第一环管片起始里程 $D1S$ ，管片环宽 $WS = 1.2\text{M}$ ，反力架与负环钢管片长 $WR = 1.5\text{M}$ （自行设计加工的尺寸）。 DR 为反力架端部里程， N 为负环管片环数。

(1) 在安装井内的始发时最少负环管片环数确定 $N = (D1S - DF + 8.3) / WS$ 环

3.5.3 反力架、负环钢管片位置的确定

在确定始发最少负环管片环数后，即可直接定出反力架及负环管片的位置。反力架端部里程 $DR = D1S - N \times WS$

3.5.4 反力架、始发台的定位与安装

在盾构主机与后配套连接之前，开始进行反力架的安装。安装时反力架与车站结构连接部位的间隙要垫实，以保证反力架脚板有足够的抗压强度。由于反力架和始发台为盾构始发时提供初始的推力以及初始的空间姿态，在安装反力架和始发台时，反力架左右偏差控制在 $\pm 10\text{MM}$ 之内，高程偏差控制在 $\pm 5\text{MM}$ 之内，上下偏差控制在 $\pm 10\text{MM}$ 之内。始发台

水平轴线的垂直方向与反力架的夹角 $< \pm 2\%$ ，盾构姿态与设计轴线竖直趋势偏差 $< 2\%$ ，水平趋势偏差 $< \pm 3\%$ 。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com