

隧道单侧壁导坑施工

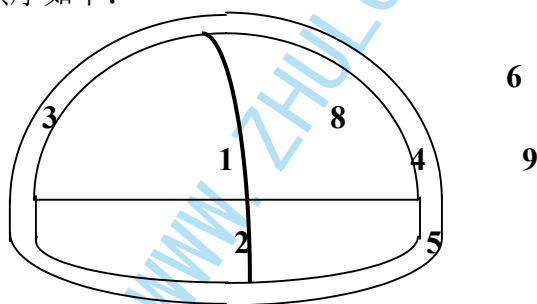
在高等级公路建设中，隧道、特别是长大隧道一般成为整个项目的控制工程，控制着整个工程的工期，隧道施工又有作业范围小施工干扰大等特点，因此开挖又成为控制工期的关键，在钻爆法施工中，根据围岩条件，有多种施工方法：如全断面法、台阶法导坑法等。在扁平大跨度，岩层产状平缓，地质条件差，地下水丰富的隧道施工中，单侧壁导坑法开挖不失为一种理想的开挖方法。

单侧壁导坑适用范围：适应于隧道跨度大，扁平率低、围岩较差，一般Ⅱ～Ⅲ类围岩，地表下沉需控制的隧道。

工艺原理：以岩体力学理论为基础，应用新奥法指导施工，充分发挥围岩自承能力，运用光面爆破技术，及时进行喷锚初期支护，防止围岩松动，应用监控量测及时反馈信息，充分发挥围岩和初期支护的作用，

一、施工方法

单侧壁导坑施工顺序如下：



1、先行导坑开挖：

采用微正台阶法，上半断面超前 2.5～3m,使用 5 台气腿式凿岩机钻眼,光面爆破,每循环进尺 2.0～2.5m,配备正铲卸式装载机装碴,自卸汽车运输。

2、先行导坑支护：根据围岩情况和设计要求，采用锚杆，喷射砼，架格栅支护，可利用汽车平台架钻锚杆眼，间距 1.0×1.0 ,长度 3.5m/根。初喷砼 5cm，再架设格栅，纵向间距 1 榀/m。为保证施工安全，中壁墙需作临时支护，锚杆间距 1.5×1.5 ,喷砼 10～15cm,,架设格栅,纵向间距 1 榀/m

3、右侧开挖、支护

在左侧先行导坑超前 50m 后进行，以不影响先行导坑施工。开挖、支护方式与左侧相似，只是不再作中壁临时支护。

4、仰拱施工

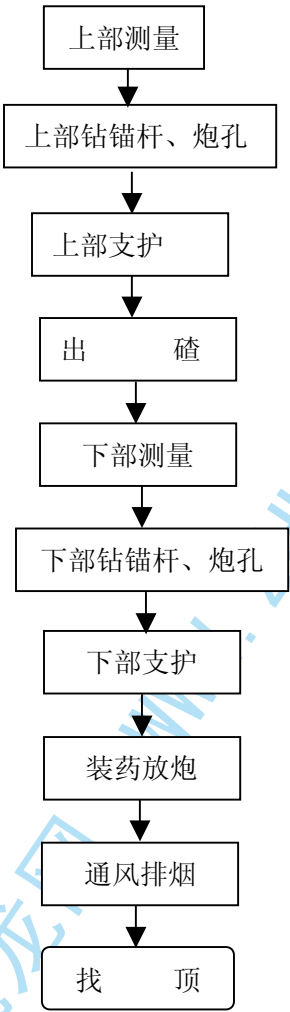
在下部开挖至设计标高后，即可清基，施作单侧仰拱，另一侧仰拱应在中壁墙撤除后进行。

5、全断面衬砌

在仰拱和回填完成后，开始边墙施工，按设计要求施作防水层和其他排水设施，同时做好各种预埋管件及预留洞的安装和检查，防止错埋，漏埋。

二、施工工艺

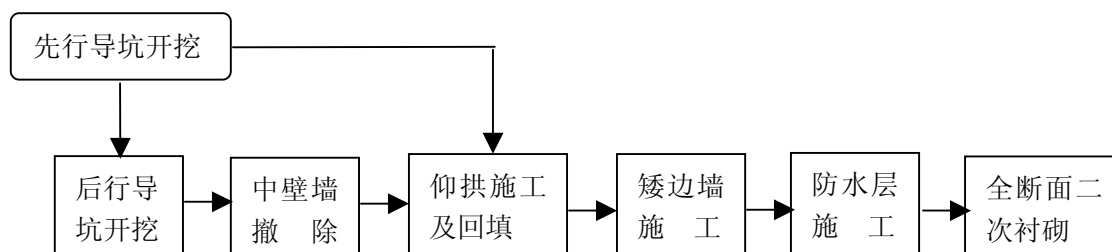
1.单侧壁导坑开挖循环流程图



2、单侧壁导坑标准作业循环时间

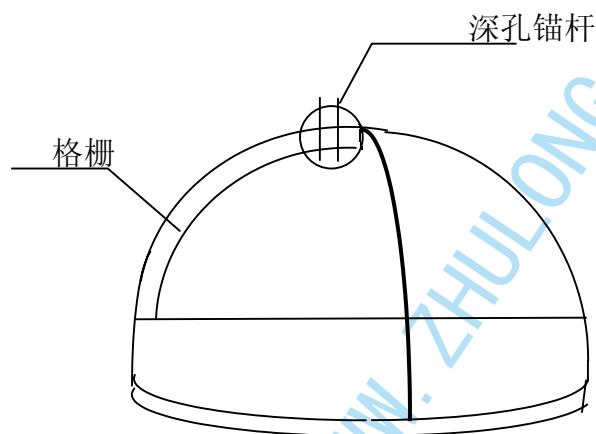
工 序	标准时间（分钟）	工 序	标准时间（分钟）
1、上部测量	40	7、下部钻孔	200
2、上部钻孔	180	8、下部锚杆、架格栅	180
3、上部锚杆、架格栅	180	9、装药放炮	150
4、上部喷砼	150	10、装药放炮	90
5、出碴	150	11、通风排烟	20
6、下部钻孔	40	12、找顶	40

3、单侧壁导坑挖顺序流程图



4、侧壁与中壁墙支护联结工艺

若在侧墙格栅与中壁墙格栅联结成副本，拱部压力和侧向压力太大仍可能发生坍塌。因此需在 A 处须知加强处理，如下图：



每幅格栅处设深孔锚杆4根,锚杆长度4~5米/根,锚杆外露与格栅焊接,然后喷砼封闭。

5、监控量测

为保证开挖和衬砌安全，需用监控量测数据判定围岩稳定性，通常用水平收敛和拱顶下沉值确定。

根据位移变化速率判别，当水平收敛速大于 10mm/d 时，需加强支护，当水平收敛小于 0.2mm/d 时,则认为围岩基本稳定,根据位移时间曲线判定:当围岩变化速率下降时,围岩趋于稳定,当围岩变化率不变时,应加强支护,当围岩变化速率不断上升时,则处于危险状态。

三、劳动力组织及进度

根据开挖和衬砌作业组织，劳动力安排如下

开 挖			砼 衬 砌		
1	测量（包括量测）	6 人	1	防水层铺设	10 人
2	钻孔（包括锚杆）	16 人	2	拌合站	10 人
3	装药爆破	8 人	3	输送泵	4 人
4	通风排烟	1 人	4	砼输送	6 人
5	喷砼、架格栅	16 人	5	脱模定位	7 人
6	出碴	6 人	6	其他	15 人
7	清理安装风水电	10 人			
小计 63 人			小计 52 人		

施工进度：由于该法工序较多，施工时应精心组织，各工种密切配合，搞好工序衔接，每循环需 24 小时，每循环进尺 2.0 米，则每月进度达 60 米，从铁山坪隧道实际施工效果看，月进度也在 60 米左右。

四、机械设备配置

单侧壁导坑开挖主要机械设备表

序号	类 别	机 具 名 称	规 格 及 型 号	单 位	数 量
1	开挖	汽腿式凿岩机	YT-28	台	10
2		自制汽车台架		台	2
3	装碴	侧卸式装载机	ZL50C	台	2
4	运输	自卸汽车	斯太尔（19.5T）	台	3
5	支护	三联机	B8400	台	1
6		自制汽车台架		台	1
7	洞口设备	轴流式通风机	DF-100	台	1
8		电动空压机	41-20/8	台	2

五、工程质量及安全

单侧壁导坑施工应遵循隧道施工质量、验收规范。同时应注意以下几点：

- 1、双洞开挖时，后行洞靠先行洞侧的围岩实际上是处于悬空状态，这部分围岩经开挖已扰动过一次，如果后行洞的施工方法不当，可能对围岩造成严重二次扰动，并导致先行洞洞壁破坏。为此应弱爆破、强支护、勤量测。结合具体工程情况，认真分析，精心施工。
- 2、中壁墙的撤除，必须待围岩完全稳定后方可进行。
- 3、控制隧道超欠挖，由于拱顶分两次开挖，很易造成拱超欠挖严重，因此必须提高测量精度，钻眼精度。特别是周边眼的精度，为快速衬砌提供条件。