

在黄土性质下隧道施工工艺工法（一）岩土工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/642/2021_2022__E5_9C_A8_E9_BB_84_E5_9C_9F_E6_c63_642618.htm 为了预防在黄土中开挖隧道的大变形和坍塌问题，采用台阶分布开挖法（又称环形开挖留核心土法），结合喷射砼及时封闭开挖面，用超前管棚支护、钢拱支撑、挂网、打锚杆等来加强土体强度及限制围岩应力重新分布，实施短开挖，快循环来减少对土体的扰动，是目前黄土隧道施工的较完整的方法。

1.施工方法及工艺要点

1.1根据工地实际情况，设计并施打超前管棚。钢管直径一般为 60 mm，长4.5m，间距30cm，外插角20°，首尾相接长度不少于1.5m。钢管内充填20号砼或者水泥砂浆。

1.2上半断面人工用风镐及电铲掏槽。掏槽宽度约1m，纵向掏槽深度每次约0.8m。

1.3开挖后立即射砼封闭断面。喷射4cm厚的20号砼，封闭开挖断面，以免孔隙水从断面处渗出，而使土体失稳。

1.4架钢拱及挂网。钢拱规格为 20a，按设计断面计算用量。拱架之间的间距依每次开挖长度约为0.8m，每榀钢拱纵向用 20钢筋连接，钢筋间距1.2m。管棚尾端焊接于拱架腹部，以增强共同支护作用。 8钢筋网格间距为20cm × 20cm。

1.5喷射砼填充钢拱间空隙。拱架与开挖轮廓之间的所有空隙用20号砼喷射充填密实，先喷拱架与轮廓之间空隙，再喷拱架，然后再喷拱架之间，直至喷到规定的厚度。

1.6按上述1 - 5的方式开挖5m左右后，开挖支撑掌子面的核心土支持部分。

1.7在上半断面初期支护稳定的条件下，开始开挖下半断面：首先通过在上半断面的钢拱的拱脚打注浆锚杆，以防止拱架及围岩变形与下沉。钻进后进行注浆，两侧以等

间距各打5根锚杆。经过做试验，这样的锚杆与黄土结合后，抗拔力可达8t以上。1.8开挖出碴完成后立即喷射砼封闭围岩，然后架钢拱支撑和挂网，经分层喷射砼直到设计厚度。再铺设土工布防水板，做二次衬砌。

2.施工工艺流程

3.劳动力组织及进度指标

在砂粘土层无渗水时，采用每循环1.0m进尺，月进度可达成洞36m以上。在砂粘土层有渗水及砂层中无渗水时，采用每循环0.8m进尺，月进度可达成洞30m以上。在砂层有中渗水时，严格控制每循环0.6m进尺，月进度可达成洞20-26m以上。

4.主要施工机械

4.1采用国产WES - 12A型煤电钻改制成开挖风镐10台。

4.2自制砼衬砌台车1台。

4.3PC-200挖掘机2台。

4.4其余如手持风钻（锚杆）、砼喷射机、电焊机、钢筋切割机、砼搅拌机、出碴车辆、装载机、注浆机、空压机、变压器等按常规隧道施工配置。5.质量控制要点5.1严格控制管棚角度5.2严格喷射砼工艺，按配合比拌制砼料，特别要严格控制外加剂掺量。新旧砼面要清洗至露出砼的本色，没有泥土或杂物。分层喷射，以保证喷射砼的质量。5.3保证立拱质量。注意螺栓松紧程度和连接筋的焊接质量。5.4确保钢筋网与围岩紧密相贴，钢筋网必须连接牢固，否则喷射砼时会振动钢筋网，从而降低喷射砼质量。5.5保证核心土的大小和长度5.6清除拱脚积水与淤泥，通过打拱脚锚杆或扩大拱脚认真加固拱脚，加强纵向联结等，使初期支护与围岩形成完整体系。5.7尽量单侧落底或双侧交错落底，避免上半断面两侧拱脚同时悬空；控制落底长度，视围岩情况采用1-3m，不大于6m。5.8减少上、下台阶施工的相互干扰，并及时封闭成环。5.9找出每道工序的合理施工时间，各工序严格按标定时间进行控制，从而缩短循环作业时间，减

少开挖面土体的暴露时间。5.10及时监控量测围岩，观察拱顶，拱脚的收剑情况，据此调整初期支护参数。

6.安全及环保措施

6.1首先做好洞顶、洞门及洞口的防排水系统工程，并妥善处理好陷穴、裂缝，以免地面积水浸蚀洞体周围，造成土体坍塌。

6.2在含有地下水的黄土层施工时，洞内外排水沟应进行铺砌，必要时应配合井点降水等将地下水位降至隧道衬砌底部以下，以保施工顺利进行。

6.3在干燥无水的黄土层中施工，应管理好施工用水，不使废水漫流。

6.4如发现工作面有失稳现象，应及时用喷砼封闭，加设锚杆、架立钢支撑等加强支护。

6.5施工时要特别注意拱脚与墙脚处断面，如超挖过大，应用浆砌片石回填，如发现该处土体承载力不够，应立即加设锚杆或采取其它措施进行加固。

6.6在开挖与灌筑仰拱前，为防止边墙向内位移，宜加设横梁顶紧。

6.7喷射机所用的压力，一般以不超过0.2Mpa为宜。

6.8若拱部位于砂层时，为防止喷砼层塌落，可用4mm的密钢丝网紧贴开挖面作为固定初喷砼用。密网用两根8mm，长35cm的锚钉加以固定；也可用2根22mm的环向钢筋将网压紧在开挖面上，以防喷砼时钢丝网脱落。

6.9钻锚杆孔时，宜采用干钻，锚杆采用药包式或早强砂浆式锚杆。

6.10施工中如发现不安全因素时，应暂停开挖，加强临时支护，以便取适应性的工序安排。

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