

浅埋大跨径双连拱隧道的开挖与支护（二）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_ti2020/542/2021_2022__E6_B5_85_E5_9F_8B_E5_A4_A7_E8_c63_542518.htm

四、施工工况力学分析 经过对连拱隧道施工过程的受力变形及各部位稳定性的分析，隧道围岩应力集中部位主要出现在各开挖面附近。在隧道边墙和底板相交的转角位置及中隔墙底部，最大主应力集中比较明显，且量值较大；在侧导坑拱顶位置和全断面底板部位有拉应力集中现象。但采取连拱隧道施工方法，在侧导坑顶部的拉应力并没有涉及到隧道全断面，所以侧导坑的开挖不会对全断面隧道顶部产生显著的影响。在边墙与底拱的转角部位和中隔墙底部也有一定范围的应力集中，而核心土的开挖对围岩应力分布影响不大。左右边墙处最大的水平收敛发生在主洞拱部开挖的时候，随后收敛值逐步减小。初期支护对地应力的瞬间释放率比较敏感，开挖瞬间地应力释放越多，初期支护承受的荷载就越小。中隔墙在施工过程中对地应力的瞬间释放率敏感程度较小，其最终应力随应力释放率的增加而略有降低。由于集中应力的存在，围岩的压应力变化不明显，拉应力反而呈上升趋势，但其最终应力则呈下降趋势，底部围岩的隆起和拱顶围岩的沉降都随应力释放率的增加而增大。考虑二次衬砌作用时，围岩的底板隆起和拱顶沉降量减小，边墙水平收敛增大，围岩稳定性增强，应力值降低。

五、支护措施 隧道开挖形成新的空洞后，破坏了岩体原有的相对平衡状态，使隧道周围部分岩体应力重新分布，引起围岩的变形、破坏和坍塌。为了及时有效地控制围岩变形，防止坍塌，必须采用工程措施进行支护。根据新奥法

的设计原理，隧道采用喷、锚、网及钢拱架对围岩进行支护，即尽可能保持围岩的原始状态，最大限度地发挥围岩的自承能力，把隧道围岩和各种支护结构作为一个共同作用的承载体系，控制围岩变形的发展，避免岩体塌方、防止过大的松弛压力出现。锚杆在初期支护中具有悬吊、组合梁、加固作用。喷混凝土具有充填裂隙加固围岩、封闭围岩表面防止风化、与围岩组成共同承载结构的作用。在设计时利用类比经验法，根据不同的围岩类别分别采用锚喷支护方法或采用强预支护方法，稳定掌子面、及时闭合和加固地层。在施工过程中，还应通过全过程现场监控量测，检验设计参数及进行信息反馈设计，及时调整支护参数，确保施工质量与安全。

在Ⅱ类浅埋地段，由于隧道埋深浅，覆盖层多为全-强风化砂岩或者全强风化二云石英片岩，裂隙较发育，整体性较差，稳定性较差，开挖不当时极易坍塌，应采用机械开挖法或人工和机械混合开挖法，不宜采用钻爆开挖，更严禁放炮。开挖前，采用小导管注浆对中导洞和侧导洞进行预支护，对主洞拱部采用长管棚注浆超前支护，必要时还可采用地表注浆加固地层。导坑开挖后，及时将锚杆、格栅钢架、钢筋网安装到位并用喷射混凝土充填密实。必要时，还需在导坑中部加工字钢横撑。

在Ⅲ类围岩深埋段，在机械无法开挖的情况下，可采用弱爆破或预裂爆破的方法，在围岩较为破碎的地段，适当施作一定数量的超前注浆小导管或锚杆，以防止坍塌。如果导坑支护完成后，主洞采用全断面开挖，应及时进行喷锚支护，施作二次衬砌，形成一个封闭的衬砌环，防止围岩过分收敛。由于中隔墙受到顶部回填及岩体的限制，顶端水平位移较小，而中部较大，因此中隔墙受到偏载

作用时，不仅产生整体偏转，而且在偏转的同时产生扭曲。施工中采取的防范措施是：中隔墙及侧导坑施作完毕，在左（右）洞开挖之前，在中隔墙右（左）侧设置千斤顶或工字钢支撑，或者直接将中隔墙右（左）侧空洞用干砌片石回填密实，以缓解中隔墙所受的偏压。

六、优化设计

1. 在原设设计中要求中导洞先行，中隔墙紧随中导洞施工，间距一般为8~10m。实际施工时，中导洞断面本省就小，施工完中隔墙后，中隔墙两边只预留各1m左右，无论时机械的进入、出渣、施工人员的进出、中隔墙台车的安装，对施工都造成不便，甚至有些不能进行施工。根据这个情况又邀请有关方面的专家进行受力分析和计算，可以将小于200m隧道一侧进洞，待中导洞贯通以后马上进行中隔墙施工，200m~400m之间的要求从两侧进洞，一侧大概近一半的时候，由里向外施工中隔墙。这样即方便施工，又不耽误工期。
2. 将原设计一次性浇注的中隔墙，为了更好的消除防、排水的隐患，改为夹心式中隔墙以彻底解决中隔墙的防排水问题。

七、施工中的几点认识与体会

1. 大跨径连拱隧道施工技术要求高、难度大，其中中隔墙的受力及施工中荷载的转换十分复杂，稍有不慎，极易造成施工中隧道结构开裂及塌方，并会给运营带来隐患，因此在施工中必须做到弱爆破，及时锚喷支护，监控量测，及时反馈、及时调整。这是确保隧道质量和安全的关键技术。
2. 三导洞开挖方式边墙锚杆承受较大的拉应力，一定要确保其施工质量。
3. 中隔墙施工时底部必须清理干净，顶部必须回填密实，否则对结构受力不利。
4. 根据监控量测的数据，提供二次衬砌施工的合理时机，以保证施工的安全。
5. 隧道施工의现场监控量测是确保工程质

量和安全的关键，也是指导设计和施工的依据，量测结果对隧道衬砌设计参数的确定和修正具有直接的指导意义，现场监控量测应贯穿于整个施工全过程，才有可能正确地进行施工，保证施工的安全。

6．及时施工明洞及洞门，消除进出口仰坡坍塌的隐患。

7．重视水处理，保证防水板不破损，排水管道畅通。

参考文献 [1] 中交第一公路勘察设计研究院．河南省内乡至西坪（豫陕界）高速公路隧道施工图．2004.5．

[2] 中华人民共和国交通部．公路隧道设计规范．北京：人民交通出版社．2004．

[3] 中华人民共和国交通部．公路隧道施工技术规范．北京：人民交通出版社．1994．

（百考试题岩土（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