

注册监理工程师：隧道工程质量的控制监理工程师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/546/2021\\_2022\\_\\_E6\\_B3\\_A8\\_](https://www.100test.com/kao_ti2020/546/2021_2022__E6_B3_A8_)

[E5\\_86\\_8C\\_E7\\_9B\\_91\\_E7\\_c59\\_546133.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/546/2021_2022__E6_B3_A8_E5_86_8C_E7_9B_91_E7_c59_546133.htm) 一、概述 作为高等级公路的山岭隧道来说，它是大型的永久性的地下建筑物。国家对此地下工程的投资大，对其工程的永久性质量要求很高。为此在隧道的修建过程中，从开挖到修建完成的每道工序、每个环节的分部工程、分项工程的施工质量，国家从技术政策上做出了多种强制规定，并制订了质量标准，这就是国家级的各种设计、施工规范与验收标准。从总体上说：隧道工程的质量主要包括有：1、隧道开挖工程质量；2、隧道支护工程质量包括各种建筑材料的质量；3、隧道排水工程质量包括防排水材料的质量；4、隧道路面工程质量；5、隧道洞口工程质量包括明洞工程质量，就是这五大块质量和总体。二、隧道工程中各分项工程的控制 按《公路工程质量检验评定标准》的规定：每座隧道应是具有独立施工条件的单位工程。每个单位工程中又按照施工长度、结构部位、施工特点等划分出了9项分部工程，每项分部工程下又按不同的施工方法、材料、工序等划分出了若干个分项工程。总之由于隧道属地下隐蔽工程，其建设条件又不可预见，可变因素多的特点，影响总体工程质量的环节较多，为此，应严格按各种规范要求及验收标准的规定，层层把关，控制、验收，才能达到本高速公路工程质量全优的质量目标。下面就将隧道工程中开挖、支护的重要性讲一下。（一）隧道开挖 当隧道围岩类别及其相应的结构形式确定后，如何选用相适应的开挖方法和支护条件是关键的第一步。设计文件根据通过结构

计算和以往工程中所采用的支护所得成功经验，给定了不同围岩的开挖方法和支护参数。根据设计文件建议的开挖方法，执行具体施工的承包商应认真的研究与试验，应选择安全转换工序，快速的掘进方法：一般在Ⅱ类围岩及以下的软弱围岩，一般采取多导坑的分部开挖法，如侧壁导坑法。开挖工艺应遵循短进尺，早封闭，强支护的要求。对于Ⅲ-Ⅳ类围岩及以下的软弱围岩，一般采用两步台阶法即长台阶法：上部断面先行，待全部完成或大部完成上部断面后再开挖下部断面。在开挖工艺上应遵循控制进尺，光面爆破，支护紧跟的要求；对Ⅴ-Ⅵ类围岩，一般采用全断面开挖法，其开挖断面应一步到位，在开挖工艺上，应通过多次试验选择合理的进尺爆破参数，采用光面爆破法。对局部因围岩岩层不利或层理、节理发育地段，及时采取锚网喷支护。对于Ⅴ-Ⅵ类围岩地段的光面爆破开挖法，应通过多次试验，才能选择出一套。从钻孔的布置方向、数量、深度、装药量，引爆顺序等多种因素控制的爆破参数。对于地下工程来说不论因内外的经验都证实这是在钻爆法开挖中对洞室围岩扰动最小，工程投资最省的方法。一般比较成熟的施工部门也都愿意接受这种方法。从目前本高速路各隧道的掘进中均采用了此种方法，但是其效果有差异，有的隧道围岩条件能达到Ⅱ-Ⅲ类，围岩的结构性质也差不多，但开挖的内轮廓及超欠挖的情况大不一样。有的内控边旁钻孔的方向控制不好（边旁钻孔是最难打的炮眼），在每循环进尺处留出了很明显的错台，有的内控钻孔布置不当，或装药量不当，也造成了超欠挖的现象，超挖多了，其回填数量多，相应资金投入多。怎样控制超挖，这对承包商的切身利益有关。这是承包单位不愿意看

到的事。欠挖多了，必须放炮处理，这样隧道围岩的稳定性是极不利的。这就像一个人做手术一样，在同一部位开两次刀和开一次刀对人体的损伤大不一样是一个道理，希望我们的开挖中，力争不出现费时，费工、对围岩稳定不利的欠挖现象。

（二）隧道支护 隧道支护分初期支护（初衬）和永久性模筑支护（二衬）。当前采用的支护类型，基本采用新奥法理念。就是根据不同的工程地质条件来制定围岩类别，对不同的围岩类别采用指导性的支护类型。新奥法的主要原理：就是充分利用地质的自稳条件（劲压力拱）纳入隧道支护的一部分，再根据隧道开挖后的实际围岩类别以及开挖后实际量测得到的内净空收敛的速度，变形量的大小的信息，调整已初拟的设计参数，至到隧道内壁趋于稳定。隧道各项支护条件，实际上是在设计支护参数指导条件下的动态设计。

下面讲一下，各类支护结构物的主要作用：1、初期支护 初期支护的主要结构物为：钢架支撑、喷砼、钢筋网、径缶锚杆。又以隧道所处的位置不一样，围岩条件不一样，为保证隧道开挖期间的施工安全，并尽量少扰动原有的地层平衡条件。一般在洞口浅埋，扁压地段均设计有超前注浆长管棚支护（长度为20~40cm之内），洞内围岩较差的地段一般也设计有长度有限的超前注浆小导管（管长度在5cm之内，本工程各段长度均5.0m），或超前锚杆。这两种支护实际上是为保证施工安全而采取对围岩进行预先加固的辅助工程措施。本项目工程中 类驻以下围岩地段均设计有以上的超前预加固地层的工程措施。

（1）钢支撑：钢支撑的设置应在开挖后即时设置要紧跟开挖。钢架紧跟开挖与延时设置的作用不大一样。有时施工单位为减少开挖与支护互相干扰，在围岩

较差的地段，这两道工序和间距拉的很大，这对隧道结构来说很不利的做法。希望正在掘进正洞的单位应予以重视。

(2) 喷砼：作为初期支护来说，喷砼的工程措施是最重主要结构。目前的地下工程不论围岩条件如何，都应有这种结构。它的主要作用是：a、混凝土能对围岩节理、裂隙起充填作用，将不连续的岩层层面胶结起来，并产生楔效应而增加岩块间的摩擦系数，防止岩块沿软弱面滑移，促使表面岩块稳定。b、喷射混凝土有一定粘结力和抗剪强度，能与岩层粘贴并与围岩形成统一承载体系，改善喷层受力条件。c、喷射混凝土能及时、分层施喷，喷层虽薄但具有较高的早期强度，故喷层能控制围岩变形，即使围岩有较大变形，但不致产生坍塌，从而提高围岩的自承作用。d、喷射混凝土能使坑道周边围岩尽早封闭，防止围岩风化。e、另在设钢架地段，喷砼能及时的将地层压力传递钢架上，对稳定钢架，约束地层变形是至关重要的手段。在喷砼的施作上也应及地紧跟开挖。amp.用初喷4~6cm厚的砼，封闭开挖面。待钢架、锚杆、钢筋网等工程措施到位后，再逐次的施喷砼，使其达到设计厚度，利用喷砼比较落，在有功未达到设计强度前，它有一定的柔性，利用这种少许的柔性与围岩共用变形，使围岩应力度分布后又达到平衡。这样稳定的地层承载拱与喷砼等结构物构成初期支护的承载拱。喷砼的后期，固砼逐步硬化强度提高，其刚性也逐步的增加，至到砼完全达到强度时，成为完全刚性的结构。以附合新奥法先柔后刚的特点。(3)

) 钢架 钢架具有较大的支护强度和刚度，安装后可立即承受开挖所引起的松坳压力。钢架可作临时支护单独使用，也可与锚杆、喷混凝土一起作永久支护，配合超前支护其效果更

好。A、使用条件（a）自稳定时间很短的 、 、 类围岩，在锚杆或喷射混凝土支护发挥作用前，可能发生围岩失稳或坍塌危险时。（b）浅埋、偏压隧道，当早期围岩压力增长快，需要提高初期支护的早期强度和刚度时。（c）在难以施作锚杆amp、喷射混凝土的砂卵石、土夹石或断层泥等地层，大面积淋水地段，以及为了抑制围岩大的变形需增加支护抗力时。（d）当需要施作超前支护，设置钢架作为超前锚杆（或超前小钢管等）的支承构件时。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](http://www.100test.com)