

铁路隧道工程施工质量监理策略

庞 林

中铁二院（成都）咨询监理有限责任公司 四川成都 610083

摘要：铁路隧道工程施工工期长、施工环境复杂，再加上施工的程度非常繁杂，对于施工技术要求极高。所以在开展隧道建设过程中，需要从根本上确保施工的安全与稳定性。铁路隧道工程监理的核心任务是控制工程质量安全，保证工程质量也是铁路工程监理义不容辞的责任。

关键词：铁路隧道工程；施工技术；施工安全；监理质量；监理策略

引言

在铁路隧道工程施工期间，不仅施工环境较为复杂，施工流程也较为繁琐，存在着诸多的施工难点和重点，如果施工质量管理不到位，就会导致施工质量问题的产生。对此，为了确保铁路隧道工程的施工质量，必须重视施工监理，对于整个施工过程及环节予以严格监管，不断提升工程质量。

一、铁路隧道工程施工特点

现阶段，为了满足人们日常出行的需求，铁路隧道工程建设力度逐渐增大，对铁路隧道工程发展有着明显的推动作用。隧道建设是铁路建设工作中非常复杂的内容，施工技术要求也比较高，同时具有以下特点：（1）一般情况下，普通铁路工程属于露天施工，铁路隧道工程施工则处于封闭环境。由于经常会出现一些较为特殊的地势环境，安全隐患的几率相对较高，这时要想有效克服地理环境方面的障碍，必须做好前期勘察工作，根据实际情况，因地制宜采取合理、有效的处理措施，以保证良好的施工效果。（2）多数隧道所建设的地理环境不理想，环山绕水，且在洞内施工非常困难，需要有大量的设备以及技术才能确保施工的安全，施工工序复杂、难度大。同时，狭窄的施工面，经常会出现一些未知的风险，如果施工人员安全防护不当，就会引发安全事故的产生。

二、加强铁路隧道工程施工质量监理的主要措施

（一）做好铁路隧道施工前的监测准备工作

（1）检查施工单位的监测管理机构及模式是否满足现场需要，是否明确了各级人员的岗位分工及职责。（2）审查施工单位制订的监测实施计划，应包括监测项目及方法、断面及测点布置原则、监测频率和周期、监

测值的管理、监测人员资格等是否满足相关要求。（3）对监测仪器设备及管理进行核查。检查配备的仪器设备数量、种类及精度是否满足相关要求；是否落实了仪器设备专人专用、专机专线管理；是否建立了检校、保养及维修的管理台账。（4）检查监测工作内容及流程、监测数据分析处理及结果展示是否落实了责任人或部门。（5）监测工作开展前，检查是否进行了人员培训，是否落实了分级交底工作。

（二）做好隧道洞口以及明洞的质量监理

在施工现场进行前期检查时，需要精确计算明洞边墙实际承载压力以及倾斜的角度，正式施工时一定要保证其没有误差。同时，清理干净悬挂岩石，以及附近杂物，并根据图纸及实际情况，完成排水工作。在爆破洞口岩石时，需注意科学合理布置爆破点：在隧道内主爆药采用2号岩石乳化炸药，使用 $\Phi 32\text{mm}$ 药卷；起爆材料采用1~17段的非电毫秒雷管起爆，塑料导爆管引爆，用导爆管作为网络起爆雷管；以从浅到深原则，注意大爆破可能造成岩石出现裂缝，从而会影响隧道总体稳定性。正式施工时，一定要一边挖掘一边做好观察防护，并做好裂缝的加固处理。初期支护对隧道总体结构有比较大的影响，一定要给予高度重视，如果初期支护未能处理好，则可能会出现受力不均的情况，从而导致坍塌等事故。在明洞建设时，一定会耗费大量时间和资金，所以需要在可承重范围内，每隔一段距离就修建窗洞，可大量节约建筑材料。监理工作还要重视设备的有效建设，加强施工材料的强度，明确设计图纸的科学性，以确保施工以及项目的安全。

（三）加强洞身开挖质量监理

最近这些年，铁路隧道在施工时，大多使用混凝

土材料喷射法对岩石进行加固处理,可有效保护墙面,而且还可以减少石岩的掉落。同时设计爆破点时,一定要考虑四周的环境,炸药引爆后,一旦发现较大裂缝需尽快采取相应措施进行处理,以确保不影响后续工作。隧道开挖过程中采用三台阶仰拱施工法和微台阶法对洞身进行开挖,要严格遵守“弱爆破、短进尺、强支护、早封闭、勤量测”的原则。该环节监理任务较重,需要及时监控,及时反馈结果,确保开挖过程的稳定。

(四) 加强隧道初期支护、二次衬砌质量监理

(1) 隧道初期支护可分为三个步骤。1) 锚杆支护。锚杆支护时,施工人员要熟悉图纸的设计,明确锚杆支护方式。处理钻孔时,要先将孔洞进行清理,然后插入锚杆并注浆,需要控制好深度和间距。例如本示例隧道拱部采用 $\Phi 25$ 的低预应力中空注浆锚杆,边墙采用 $\Phi 25$ 低预应力中空注浆锚杆,而后在岩石表面喷一层混凝土并铺设钢筋网。在施工过程中,对混凝土保护层厚度进行了合理控制,同时,工作人员还对网格尺寸、单片面积定期监测,从根本上避免了产生质量问题。2) 铺设钢筋网。钢支撑支护质量直接决定工程整体施工质量,所以安装钢支撑时,监理人员要高度重视是否符合施工规范和设计标准,做好检查工作。3) 钢支撑及喷射混凝土支护。喷射混凝土作为初期支护最后一步,监理人员首先要进行水泥的相容性试验及水泥净浆凝结效果试验,严格控制初凝时间小于5min,终凝时间小于10min。并控制初喷厚度,一般不大于水泥用量的5%;一次喷射厚度不宜超过10cm;后一层与前一层喷射时间间隔12~20min。其次,要检查钢架与岩面的间隙并用喷射

混凝土充填密实,可用锤敲击检查。当有空鼓、脱壳时,及时凿除、冲洗干净后进行重喷,或采用压浆法充填。钢架应被喷射混凝土所覆盖,保护层不得小于4cm,要充分保证喷射面的光滑性和稳定性。(2) 隧道的二次衬砌。为建设高质量铁路隧道工程,一定要做好工程的监督以及管理,实际施工时要明确不同等级的围岩厚度,让孔洞与标准相符,在达标的前提下,方可进行下一道工序。在进行二衬混凝土浇筑工作时,采用左、右交替,从上到下的顺序开展,两边的高差不能超过50m,以保证浇筑的对称性。并且要严格控制浇筑速度,保证浇筑过程的连续性,尽量避免中断施工。另外在混凝土强度达到标准后,方可进行拆模工作,严禁出现麻面、蜂窝情况,如出现需督促施工单位及时处理并再次验收,直至合格为止。

结语

综上所述,铁路隧道工程施工质量的监理工作是保障工程顺利进行和高质量完成的关键。在施工过程中,应注重施工前的监测准备工作、施工过程中的质量控制及后续质量评估与反馈等监管措施。只有做好这些工作,才能保证铁路隧道工程的施工质量,为我国的铁路建设事业做出贡献。

参考文献

- [1] 杨金秋. 铁路隧道工程施工质量监理方法探析[J]. 智能城市, 2022, 7(16): 81-82.
- [2] 雷蕾. 浩吉铁路隧道施工监控量测管理与技术创新[J]. 广东交通职业技术学院学报, 2021, 21(3): 35-40.