# **隧道工程隧道防排水问题分析**

**摘要：**隧道防排水对隧道工程的施工安全、运营及使用寿命有重要的影响，以受地下水影响严重的隧道工程为工程背景，结合工程现场实际，从不良水环境对隧道影响、防排水设计及现场施工技术措施等方面分析隧道防排水问题及施工，为后续相似工程的防排水施工提供参考。

****1工程概况****

某隧道位于陕西延安坪桥镇，属于Ⅱ级风险控制性单洞双线隧道，全长7288m。该隧道施工过程主要分为4段，进口施工长度为1437m，1号斜井施工2111m，2号斜井施工1735m，出口施工2005m。隧道工程施工过程经历冲洪积地层、湿陷性黄土、裂隙发育、土石界面等复杂地层，地下水丰富，施工过程裂隙出现较大涌水，且反坡排水，给隧道施工过程的顺利进行带来一定困难。

****2不良水环境对隧道工程的影响****

**2.1不良水环境对隧道施工过程的影响**

施工过程中水的影响主要来自隧道围岩地层地下水或地表水渗入作用，其影响隧道工程的施工进度，并因增加相应的防水水措施而增加施工成本。水不仅会对施工现场机械设备产生锈蚀作用，也会因环境潮湿给施工人员的身体健康造成危害。

**2.2不良水环境对隧道运营过程的影响**

隧道围岩涌水或者渗水作用会影响隧道结构、围岩岩体、支护结构等，长期的水力作用及水的腐蚀作用会导致衬砌破裂，围岩或结构弱面在水的软化或者泥化作用下承载能力降低，进而对隧道整体结构造成影响，不利于隧道工程的正常运营。同时，地下水的渗透作用也会引起衬砌基础下沉，或使仰拱及隧道拱形结构开裂下沉。

****3隧道出现渗漏的原因****

**3.1隧道防水层失去作用**

为了防止隧道工程渗漏对工程质量、使用效果的影响，施工时常常铺设防水层衬砌材料形成一层不可渗透的墙体，以阻止地下水或者地表水对隧道的渗透作用。但在实际工程施工中，常会出现防水材料因质量、强度、厚度等原因不能达到预期防渗要求；或者隧道施工留下宽度较大的接缝（裂缝），引起隧道支护衬砌防水层结构变形，不能起到防渗水效果。施工过程中使用大型机械设备或者因爆破作用，会导致防水卷材变形破坏，进而引起地下水或者地表水渗入隧道。

**3.2隧道接缝处防水性能较差**

隧道施工过程一般按照拱顶施工、墙体处理的步骤进行。在施工过程中，通常设置相应的变形缝来保证施工正常进度。由于变形缝的存在，造成衬砌结构之间的缝隙变大，从而降低了结构相应的防渗水效果。在实际工程中，需要在隧道中、下部基础和上部结构中间留设施工缝隙，若施工缝隙达不到设计要求则会引起结构出现裂隙，进而引起结构出现渗水现象。

**3.3衬砌防水混凝土失效**

钢筋混凝土衬砌是隧道工程防排水工作中常用的手段，具有承受围岩压力和防渗水双重效果。然而，在实际施工过程中，由于施工人员对混凝土的作用和养护重要性认识不到位，外加添加剂的使用达不到设计要求，或者混凝土配置质量不符合标准，造成隧道内部常出现蜂窝、麻面等现象，导致衬砌混凝土出现渗水现象。同时在地下水的水力和侵蚀作用下，隧道内部混凝土表面会出现裂隙。

****4防排水技术设计原则****

对于隧道工程通过中等富水条件地层的施工而言，应遵循“以堵为主、限量排放”的设计原则；对于通过弱富水及贫水地层的隧道施工工况而言，应遵循“防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的支护设计原则。在实际隧道施工过程中，应该结合不同的工况构建完善的支护防排水系统。一方面做好衬砌抗渗和衬砌的外围防水工作，主要防止地下水渗入隧道工程；另一方面，要排除衬砌后面的地层水，保证衬砌后面空隙及围岩岩体没有积水，以降低渗水压力对隧道支护结构产生的不良影响。为了从根本上防止和治理隧道工程衬砌支护的渗水漏水问题，具体隧道施工应结合上述支护设计原则及防排水系统，建立多道排渗水防线，对防排水设计层层监督，保证每一道工序保质保量的完成。尤其应该注意喷射混凝土、防水隔离层、衬砌混凝土和施工缝防水工序的质量，以确保隧道的防排水效果。总之，防排水系统的设计应该做到“防”有措施、“排”有出路，并结合现场隧道施工技术，以保证隧道的安全稳定施工和正常运营。

****5隧道防排水工艺流程及施工措施****

**5.1隧道工程防排水工艺流程**

基于上述隧道工程设计原则，制定的隧道工程防排水施工工艺流程如图1所示。

**5.2隧道工程防排水施工技术措施**

5.2.1初期支护防排水施工在隧道施工开始前，要进行严格的勘察作业，结合上述防排水设计原则，进行隧道施工的防排水作业设计。在进行初始支护前，应该埋设好排水管道，将水通过排水管排到设定好的排水沟，即设置好完善的排水系统。进行初始支护时，要去除混凝土表面的钢筋头等尖锐物，同时对混凝土的凹凸不同位置进行处理，保证混凝土表面清洁和平整。在出水点密集位置进行钻孔，并将地下水通过插入钻孔的引水盲管导出。在现场施工过程中，可以根据实际出水情况对引水盲管进行加密。如隧道表面存在线流或者股流，需要通过设置排水半圆管，并在其周围喷射1～2cm厚度的水泥砂浆，对出现的线流或者股流进行处理。5.2.2盲管的施工盲管施工包括纵向、环向排水管、墙引水管等的施工。

****参考文献****

[1]于文波.隧道工程中防排水施工技术要点与质量控制措施[J].价值工程,2014(06):102-103.

[2]杨龙飞.隧道工程防排水施工技术探析[J].交通世界,2018(16):67-68.

[3]庞媛媛.隧道防排水施工工程技术创新研究[J].建筑技术开发,2018(16):67-68.