

隧道突泥涌水工程造价探讨

□ 曾志文

[摘 要] 在隧道施工过程中，隧道突泥涌水偶有发生，影响工程造价的准确性。以天成山隧道三次突泥涌水事件为例，根据原合同、补充协议及其他有关文件规定，采用工程量清单计价方式，对如何确定工程数量和单价进行论述。

[关键词] 隧道；突泥涌水；工程造价

[文献标识号] B **[中图分类号]** TU723.3 **[文章编号]** 1672-7045（2020）12-108-03

1 引言

在隧道施工过程中，隧道突泥涌水事故偶有发生，影响工程造价的准确性。有些工程不可预见情况发生时，如无法及时对工程量和价格核对、确认，会影响定价的准确性，进而影响工程进度造成工程索赔，也影响工程竣工结算。在整个工程建设期间，工程造价具有一定的动态性，如在施工的过程中，经常会出现工程的变更以及设备、材料价格的波动问题^[1]。本文以天成山隧道三次突泥涌水事件为例，在控制业主投资和保障施工单位的合理利益的同时，对隧道突泥涌水如何计价进行探讨，希望为工程造价管理提供有效的建议。

2 工程概况

天成山隧道左线全长3372m，右线全长3390m，为控制性工程，由A1、A2合同段共同承担施工任务。A1合同段负责天成山隧道进口段施工，隧道左线里程K20+433～K22+650（长2017m），右线里程K20+640～K22+650（长2010m）。天成山隧道地质条件异常复杂，实际开挖后揭露的地下水较发育、围岩较差、变化频繁、变更率较高，尤其是2012年5月7日、8日、13日右洞YK22+136施工时发生不可预见突涌流砂和泥（以下简称“突泥”）地质灾害，三次累计突涌16000m³，造成洞顶地表发生大面积塌陷。

3 隧道突泥涌水处置方案

根据设计单位的地质补勘成果和总体设计方案，施工单位遵循“释能降压、排水为主”的原则，按照“动态设计、动态施工”的方针开展突泥处置工作。处置方案具体如下。

第一阶段：第一次突泥发生后，由于尚不清楚突

泥来源的具体部位和隧道前方及周边地质情况，应先采取稳住塌体和加固已开挖支护段，做好排水工作。采用钢板围挡，自YK22+090开始往掌子面方向对突泥喷混凝土封闭，插入钢花管对突泥体注浆加固，对已开挖支护段周边围岩施做径向钢花管注浆加固，确保已支护段结构安全，同时加强监控量测。在探明塌方情况过程中，发生第二次和第三次突泥。待突泥来源查明后，在陷坑周围设截水沟引排地表水，对坑底用素混凝土进行回填封底，再填土至原地表，最后用混凝土封闭表面，防止地表水流入陷坑。同时要求设计单位尽快组织补充勘探，尽量探明塌腔地质、地下水发育情况及未开挖段重新钻孔勘探，并组织专家研究进一步处置方案。

第二阶段：一是在右洞YK22+090～YK22+136段塌方体处采用超前大管棚进行加固注浆和泄压排水，对YK22+055～YK22+090段突泥堆积体局部注浆和轻型井点降水，掌子面注浆加固措施完成达到强度后，对堆积体进行清淤工作。二是根据地质补勘报告和左洞超前预报资料，结合右洞实际围岩情况，左洞ZK22+024～ZK22+100段采用三台阶施工方案，采取中管棚超前支护，对锁脚锚杆进行注浆钢花管加固，ZK22+100～ZK22+160采用CRD法开挖，双层超前管棚支护，视情况进行全断面帷幕注浆加固。三是继续加强超前预报工作，确保施工安全。

4 突泥处置工程造价确定依据和原则

4.1 确定依据

- （1）《A1标段路基施工工程合同文件》；
- （2）《A1合同段天成山隧道突泥处置补充协议》；
- （3）A1合同段突泥处置方案设计图；

- （4）A1合同段原施工设计图、招投标文件、补充技术规范、相关会议纪要及国家和省有关规定等。

4.2 确定原则

鉴于此次突泥灾害属于承包人不可预见的突发自然灾害，根据合同文件规定，承包双方按以下原则分担并调整工程价款范围：

- （1）工程本身的损害、因工程损害导致第三方人员伤亡和财产损失以及运至施工现场用于施工的材料和待安装的设备的损害，由发包人承担；
- （2）发包人、承包人人员伤亡由其所在单位负责，并承担相应费用；
- （3）承包人施工机具设备的损坏及停工损失，由承包人承担；
- （4）停工期间，承包人应发包人要求留在施工现场的必要的管理人员及保卫人员的费用，由发包人承担；
- （5）工程所需清理、修复费用，由发包人承担；
- （6）因突泥原因造成工程不能按期完工，顺延合同工期。

5 突泥处置工程造价确定

5.1 突泥处置工程造价方案

5.1.1 抢险工程费用

突泥灾害发生后，为避免人员伤亡，相关单位应立即启动应急预案，成立应急小组，迅速开展工作，确保群众安全并将损失降到最低。施工单位根据应急预案及时封闭地表陷坑及辅助抢险措施产生的费用为抢险工程费用。

5.1.2 突泥处置费用

根据处置方案，突泥灾害发生后为安全通过突泥坍塌体、突泥相关断层及影响区域而采取的各种施工及辅助措施所产生的费用。

5.1.3 其他费用

混凝土运距增加、弃渣运距增加、通风照明电费增加、施工现场增加必要的管理人员及保卫人员等费用。

5.2 工程数量确认

抢险工程及突泥处置工程数量确认，以专家确定的处置方案和设计施工图纸结合监理工程师现场确认数量，根据主合同和补充协议中约定监理确认的实际完成且可以计量的数量。

5.3 单价确认

为了进一步明确合理的工程造价，业主组织监理单位初步审核施工单位提交的突泥处置结算文件的基础上，

委托有资质的工程造价咨询单位对结算文件进行审核。

根据测算，仅突泥处置及断层处理时间或长达18个月以上，与投标报价及原合同签订时依据的基础资料严重不符。该段施工存在安全风险高、施工难度大、突泥处置周期长等诸多不利因素，多项工程细目作价的边界条件均发生了较大变化，基于以上因素，抢险工程及突泥处置工程可通过以下办法确定工程细目单价：

（1）原合同工程量清单有相应单价且施工工况没有发生较大变化的工程细目，仍套用原合同单价，材料价差调整按原合同规定的价差调整方式执行。

（2）突泥处置段超前支护（含小导管和管棚）、注浆（含填充式注浆、周边帷幕注浆和全断面帷幕注浆）、止浆墙、泄水孔、井点降水、突泥体和突泥处置段开挖、初期支护及临时支护（喷射混凝土、钢花管、锚杆、钢筋网、钢支撑）、洞身衬砌（混凝土、衬砌钢筋）、仰拱、铺底混凝土及基层、防水与排水（防水板、止水带、止水条、排水管）、超前地质探水探孔、抢险工程等项目属施工工况发生较大变化项目。

（3）新增项目及单价变化项目的作价原则：一是新增项目及原合同工程量清单有相应单价但施工工况发生较大变化的工程细目的单价，根据现行预算定额、编制办法及招标人编制清单预算价时采用的费率进行编制，并按原建设工程合同规定的下浮系数进行降造。二是若现行预算定额中没有项目或相同设备，按照原建设工程合同规定的定额套用顺序进行确定。三是抢险工程涉及的材料费（含增加运费等）按实际发生经发包人、监理、承包人共同确定价格。突泥处置工程中碎石、砂等地材价格按照工程实施时造价主管部门发布的工程所在地的相应材料价格加到场运费计算；其他材料价格和机械设备的油料、电费按照工程实施时造价主管部门发布的工程所在地的相应材料价格；材料运费及无信息价的材料由发包人、监理、承包人共同确定价格。

5.4 总价确定

突泥造价A1合同段突泥处置费用，通过采用合理的运距，合理利用预算定额剔除虚高的材料单价，换以正常的材料单价，预算定额的相关混凝土材料换以经批准设计图纸要求且实际使用的片石混凝土材料等，使其更进一步接近突泥处置工程造价的实际市场价格。

考虑按原合同规定及招标文件15.4.4条款规定，A1合同段最高限价第100章至700章清单合计为305208858元，中标合同价第100章至700章清单合计为275634120元，（下转第112页）