

Landfall Treatment and Claim Case of a Diversion Tunnel of a Hydropower Station in Ganzi Prefecture, Sichuan Province, China

Gang Liu

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

Before the construction and during the construction process, collect the basic data of change claims in time, obtain sufficient evidence, pave the way for the change and claim work, increase the income of change claims outside the contract, and have a good reference role for the construction of similar projects.

Keywords

collapse; deformation; compensation

中国四川省甘孜州某水电站引水隧洞塌方处理及索赔案例

刘刚

中国水利水电第十一工程局有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

施工前、施工过程中及时收集变更索赔基础资料, 获得充分证据, 为变更、索赔工作做好铺垫, 增加合同外变更索赔收入, 对类似工程施工具有较好的借鉴作用。

关键词

塌方; 变形; 补偿

1 引言

现结合塌方洞段的具体位置、道路状况、施工供电、通风排烟等实际情况, 制定严密施工方案并进行实施, 施工前、施工过程中熟练掌握现场实际情况与招标文件对比, 寻找可能存在的变更索赔点。

2 案例背景

中国四川省甘孜州某水电站引水隧洞 K15+302~K15+320 及邻近洞段围岩为砂岩、板岩夹炭质板岩, 岩体微风化~新鲜, 岩层产状 N25° W/SW ∠ 78°, 发育一条挤压破碎带, 产状为 N25° W/SW ∠ 45°, 宽度 0.5~1m, 挤压破碎带物质为糜棱岩, 岩体中夹炭质板岩, 厚 0.3~0.6m, 强度低, 遇水软化, 受炭质板岩软弱夹层及挤压破碎带的影响, 自稳性差, 再加上连续降雨, 洞内渗水量明显增大, 成股状涌水。在早期开挖时曾发生过塌方, 塌方处理完成后, 长时间暴露放置, 受山体挤压及地下涌水影响, 该段边顶拱

部位发生严重变形, 某部及时对变形的钢拱架采用 I18 工字钢逐榀进行对撑加固, 对裂缝、掉块部位及时挂网、补喷, 并进行径向固结灌浆。但由于地质条件极其复杂, 加固完成后该段依然在继续变形, 边顶拱最大变形已达到 2m, 加固的 I18 工字钢横撑也严重扭曲, 2015 年 8 月 24 日该段再次发生塌方。

2015 年 8 月 24 日下午 14:00 左右, 7# 洞上游 K15+304~K15+306 段进行边墙变形处理临时喷护施工, 14:40 喷护施工完成后, 现场管理人员发现 K15+318 顶拱喷射混凝土出现裂缝、掉块, 随后加固的工字钢横撑开始掉落, 现场管理人员立即指挥施工人员、机械设备撤离, 由于塌方渣体滑塌迅速, 仍有部分设备没有撤离完成, 至 17:10 引水隧洞 K15+302~K15+320 段所有初期支护的钢拱架全部塌落, 造成 1 台 6m 钢模台车、2 台 7.5KW 水泵、2 台电焊机、1 台喷锚机等材料设备被塌方渣体掩埋, 整个开挖断面被塌满, 并引起 K15+320~K15+389 段边顶拱喷射混凝土不断出现掉块。项目部为保证施工安全, 在 K15+361 位置拉起警戒线, 并切断洞内施工用电。

K15+302~K15+320 塌方面貌见图 1。

【作者简介】刘刚(1984-), 男, 中国陕西榆林人, 本科, 工程师, 从事水利水电施工研究。

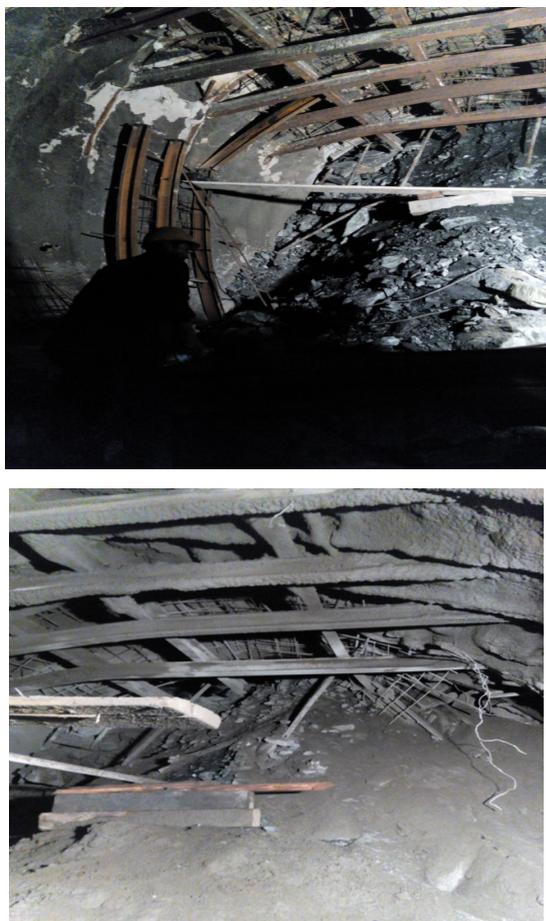


图 1 K15+302~K15+320 塌方面貌

3 施工过程

引水隧洞 K15+302~K15+320 段发生塌方后, 业主、设计、监理以及施工单位分别于 8 月 25 日、8 月 26 日、9 月 7 日, 分别召开了《K15+302m~K15+320m 塌方处理方案讨论会议》, 通过 3 次专题会议确定了施工塌方处理意见, 我部展开塌方处理过程如下:

①对 7# 支洞以及 K15+320~K15+346 严重变形段采用钢拱架进行加固, 对喷射混凝土开裂、掉块部位进行挂网、补喷混凝土, 厚度 10cm, 保证在塌方处理时逃生通道的畅通。

②为了保证 6# 洞下游正常施工, 在塌方渣体布置通风孔, 使用 2 台 20m³ 空压机自 7# 洞通过通风管向 6# 洞下游供风, 并在 6# 洞下游增加 2 台 2×55KW 的轴流风机进行通风, 尽最大努力改善洞内空气条件^[1]。

③分别进行 K15+370~K15+389.313 段、K15+346~K15+362 段、K14+715.9~K14+758 段“戴帽”混凝土施工, 以及 K15+320~K15+346 段严重变形处理、“戴帽”混凝土施工, 为 K15+302~K15+320 段塌方处理提供安全通道。处理 K15+320~K15+346 严重变形段时, 为防止再次塌方造成重大安全事故, 在该段铺设一根长 30m, 壁厚 10mm, Φ300 高强度无缝钢套管, 作为救生管路。

④自 7# 洞开始处理塌方, 塌方顶部大空腔, 采用 C20

细石混凝土进行回填, 其他渣体部位采用超前注浆小导管对塌方渣体进行固结。为了使超前注浆小导管能够承受住顶部岩石的压力, 钻杆与小导管一并打入塌方体, 钻杆与小导管共同承受顶部岩石的压力。两种方法结合使用, 确保渣体及顶部空腔稳定, 之后利用反铲液压破碎锤、风镐与人工配合开挖出隧洞断面。

⑤先处理上半洞塌方, 每开挖 0.5m 架设一榀 I18 钢拱架, 拱架之间采用 I18 工字钢连接, 连接工字钢间距 1.0m。钢拱架接头处采用两块 20×20×1cm 的连接钢板连接, 在每个接头处打设 4 根 Φ48 锁脚注浆小导管, 浆液水灰比采用 1 : 1~0.5 : 1, 灌浆压力不大于 0.3MPa。之后挂设 20cm×20cm 的 Φ8 钢筋网片, 喷射 C20 混凝土 15cm 厚。依次循环处理, 直至塌方上半洞处理完成^[2]。

⑥塌方上半洞处理完成后, 移出 6# 洞下游被埋的钢模台车, 分别在 6# 洞下游、7# 洞上游两个工作面开始进行塌方段戴帽混凝土衬砌。

⑦戴帽混凝土衬砌完成后, 分别两个工作面进行下半洞处理, 下半洞处理每完成 4~6m 进行一次底板和下半洞边墙衬砌, 依次循环, 直至下半洞衬砌完成。

K15+302~K15+320 塌方处理完成见图 2。

4 塌方造成的影响

4.1 造成工期延长

本次塌方直接导致 6#~7# 支洞之间引水隧洞 10 月 31 日完工的节点目标不能实现, 初步预计工期将被延后 2 个月左右, 但项目部将采取积极稳妥的赶工措施加速施工, 压缩工期。

4.2 造成施工环境恶化

塌方彻底阻断了 6#~7# 支洞之间自然通风排烟通道, 施工过程中排放的废气烟尘, 不能有效地排出, 施工环境恶化, 将导致施工效率降低。因此, 为确保 6# 支洞下游方向的正常施工, 必须采取通风排烟措施, 改善洞内施工环境。

4.3 造成 6#、7# 洞排水困难

塌方段距 6# 洞支洞 2045m, 需要增加水泵设备, 重新架设排水管路, 进行接力抽排水至 6# 支洞外。

4.4 造成施工投入增加

人员窝工与机械设备闲置问题将更加突出。受塌方影响, 7# 洞至 6# 洞的施工交通中断, 为了加快施工进度, 大部分工作需要由 6# 洞下游来完成, 造成 6# 支洞下游交叉施工任务的增多, 必须投入更多的资源组织施工, 加之施工通道单一, 将经常出现因通道问题而导致有关工作面停工, 造成人员窝工与机械设备闲置^[3]。

5 申请补偿的依据

第一, 《通用合同条款》第 39 条在履行合同过程中, 监理人可根据工程的需要指示承包人进行以下各种类型的变更。没有监理人的指示, 承包人不得擅自变更。



图2 K15+302~K15+320 塌方处理完成

- ①增加或减少合同中任何一项工作内容；
- ②增加或减少合同中关键项目的工程量超过专用合同条款规定的百分比；
- ③取消合同中任何一项工作（但被取消的工作不能转由发包人或其他承包人实施）；
- ④改变合同中任何项工作的标准或性质；
- ⑤改变工程建筑物的形式、基线、标高、位置或尺寸；
- ⑥改变合同中任何项工程的完工日期或改变已批准的施工顺序；
- ⑦追加为完成工程所需的任何额外工作。

第二，第 39.1 款（1）项范围内的变更项目未引起工程施工组织和进度计划发生实质性变动和不影响其原定的价格时，不予调整该项目的单价。

①关于上报 7# 洞 K15+302~K15+320 段塌方处理措施费用的函；

④施工变更通知单（变更编号：GB7 号[2015 年 7 号]）。

6 措施费用计算说明

经四方多次研究决定，为了确保发电目标的按期实现，保证 6# 洞下游工作面的正常施工，在塌方段打设 $\Phi 146$ 通风管；在塌方段上游处安装风机进行通风排烟至 6# 洞支洞口；增加水泵设备，重新架设排水管路，安排抽排水人员从塌方段上游接力抽排水至 6# 支洞外；为保证 6# 洞下游工作面的施工进度和施工人员的安全，项目部采取缩短施工人员的单班工作时间、增加施工人员和设备的方法。

发生措施费用工程量如下：

第一，购买塌方排水设备及材料：

- ①购买 7.5kW 水泵 6 台；②购买 $\Phi 100$ 消防水带 89 盘；
- ③ $\Phi 100$ 消防水带接头 92 个。

第二，2015 年 8 月 25 日至 10 月 10 日共计 47 天，6#

洞与 7# 洞之间共设置 6 台 7.5kW 水泵，白天夜班各 4 个人轮流抽排水，发生工程量：

- ① 7.5kW 水泵台时：47 天 \times 6 台 \times 24 小时 = 6768 台时；
- ②人工工时：47 天 \times 8 人 \times 12 小时 = 4512 工时。

第三，塌方后购买风机、风带等材料，同时进行风机、风带安装，风机、风带安装后进行通风，2015 年 8 月 25 日至 10 月 6 日塌方处理时间风机运转共计 43 天，发生工程量：

- ①风机安装人工 40 工时；②风带安装人工 80 工时；
- ③购买风带 2100m；④风带接头 210m；⑤ 2×55 kW 轴流通风机 $43 \times 24 = 1032$ 台时。

第四，塌方后项目调人员、设备进场处理塌方，塌方完成后撤出人员、设备：

- ①人员进出场 26 人；②新进场人员保险 26 人；③托运 MZ65Q 型液压钻机打通风孔设备 1 台。

第五，塌方处理新增租赁设备：

- ① 2015 年 9 月 18 日至 2015 年 11 月 17 日期间租赁 1 台 150 型液压反铲；
- ② 2015 年 9 月 21 日至 2015 年 11 月 20 日期间租赁 3 台 10m^3 混凝土罐车；
- ③ 2015 年 9 月 20 日至 2015 年 11 月 19 日期间租赁 4 台东风出渣车（10t）；
- ④ 2015 年 9 月 21 日至 2015 年 11 月 20 日期间租赁 1 台 $60\text{m}^3/\text{h}$ 混凝土输送泵。

塌方后 6# 洞下游洞内通风不畅，尘烟较大，造成施工困难，平均考虑每天每人施工降效 2 个小时，共计 48 人，即发生 6# 洞施工降效： $48 \times 2/8 \times 43 \text{ 天} = 516$ 工日。

依据施工变更通知单（变更编号：GB7 号[2015 年 7 号]），我项目部编制了塌方处理的部分工程量及增加的措施费用计 1414695.12 元^[4]。

7 批复过程及结果

经四方多次研究决定,最终批复 146.07 万元。

8 案例启示

本案例跨期较长,过程比较复杂,四方争议多次会议协商后确定成立索赔项目,在办理索赔过程中支持性资料不齐全,比如:技术方案及措施内容不健全,工程量签证依据不充分,购买材料无发票等事项,给索赔造成巨大影响。

本案例虽最终获得索赔成功,但给我们工程人员很大启示,要想获得成功索赔,从个人观点必须注意以下点,才能获得成功的索赔,施工前及施工过程中查看现场情况与招标文件对比,发现可能存在的变更索赔点;技术方案及措施编制技术部门与合同部门对接,对可能出现亏损的项目在编制方案、措施时,一定要与合同部门沟通编写,因变更、索

赔项目涉及计价与计量方面有一定技巧,还要注重签证单文字表述,为项目变更、索赔做准备。施工过程中重点跟踪过程中变更索赔管理工作,避免时间过长,业主不认账或者增加签证难度,及时收集计量与计价依据并办理签证工作,办理结算增加合同外变更索赔收入。

参考文献

- [1] 王亚辉,王刚.龙滩水电站砂石料运输洞塌方处理措施[J].红水河,2004(1):56-57.
- [2] 张金龙,唐浩杰,徐时贵.黄金坪水电站引水隧洞塌方处理施工[J].红水河,2021(3):89-90.
- [3] 周臻睿.上酬9#引水隧洞下游段塌方处理方案[J].黑龙江水利科技,2020(3):67-68.
- [4] 郝春游,张淼,皮漫.中型水电站竖井塌方处理方案比选[J].陕西水利,2014(4):45-46.