隧道穿越古岩溶成因分析研究

Analysis of Ancient Karst Cause of Tunnel Crossing

杨世福

Shifu Yang

中铁二院工程集团有限责任公司地勘分院 四川 成都 610031

China Railway Second Hospital Engineering Group Co Ltd Geological Prospecting Branch Chengdu Sichuan 610031

摘要: 贵州地区属典型喀斯特地貌,受新构造运动抬升影响,地下岩溶十分发育,形态千奇百怪,享有盛名安顺龙宫、毕节织金洞堪称地下溶洞奇观;安六铁路全长 117.857km,隧道 66 座,长 60.953km,施工中遇到大小溶洞 678 个,主要以充填、半充填及空溶洞主;大用隧道位于六枝向斜轴部,岩性为石灰岩地层,岩溶及地下水发育,在出口段施工中揭示一大型溶洞,全充填,充填物为软塑状淤泥质黏土,隧道施工中出现涌水、基底承载力不满足设计要求、初支开裂变形,充填物是否具流失性等地质问题,对岩溶处理提出了较高要求,通过施工揭示岩溶、对地表岩溶进行调查分析并结合勘探、物探等手段查明其岩溶形态、地下水发育情况等,为处理方案提供充分地质依据,以此为今后类似情况予以借鉴。

Abstract: Guizhou is a typical karst landform, affected by the rise of neotectonic platform, underground karst is very developed, the form is strange, enjoy the reputation of Anshun Dragon Palace, Bijie Zhijin Cave can be called underground cave wonders; Anliu Railway is 117.857 km, 66 tunnels, 60.953 km, 678 large and small caverns were encountered in construction, mainly filled, semi-filled and air-soluble cave owners; The large tunnel is located on the axis of Liuzhi syncline. Its lithology is limestone strata, karst and groundwater development. It reveals a large karst cave in the construction of the exit section, full filling and filling with soft plastic silt clay.

关键词: 隧道岩溶;地下水;软基;充填物流失;岩溶分析;处理建议

Keywords: tunnel karst, groundwater, soft foundation, fill loss, karst analysis, treatment suggestion

DOI: 10.36012/etr.v2i12.3039

六安铁路位于贵州境内,是安顺市至六盘水市的一条时速 250km/h 的城际铁路。大用隧道位于六枝向斜轴部,岩性为石灰岩地层,岩溶及地下水发育,出口端台阶法施工至 DK38+330 掌子面,揭示一大型溶洞,从左侧边墙沿开挖轮廓线至右侧边墙,全断面为充填溶洞,在施工过程中出现多次涌水、初支开裂变形导致塌方、基底承载力不满足要求、充填物是否具流失性等地质问题。隧道岩溶处理必需有针对性,具体处理方案是建立充分地质资料基础上开展的,所以查清岩溶形态、地下水发育情况,以及充填物力学指标、流失性等显得尤为重要。

1. 溶洞发育概况

1.1 施工开挖情况。2017 年 04 月 03 日大用隧道出口上台阶施工至 DK38+330 掌子面,为全充填型溶洞,充填物为黄色、灰黑色软塑状黏土及淤泥质黏土,部分充填物已坍塌,上台阶线路右侧边墙至左侧边墙形成长约 7m,环向宽约 15m,高约 5m 的空腔(开挖轮廓线外 1~2m),左侧边墙被充填物堵塞,沿线路方向长度及向下深度不详。

2017 年 05 月 09 日 DK38+320 掌子面左侧发生塌方,拱部钢架被压垮,拱部形成空腔,环向宽度 10m,高度约 7m。

2017 年 08 月 23 日 DK38+293 掌子面左拱顶塌方涌泥,塌方量 120 m³ 左右,呈扇形堆积于掌子面,经观察在距掌子面 5m 的左侧边墙脚有三股水流出,水量约 2000t/d,水质清澈^[1]。

1.2 地表溶蚀漏斗。2017 年 4 月 23 日施工人员在隧道内 DK38+428 位置听到隧道顶部有破碎锤声音传下来,后采用无人机实拍,发现山顶村民修路,山坡上有一处隐蔽溶洞,经实测地表溶洞位于线路 DK38+323~+310 段与隧道内溶洞连通,溶洞口大小约为 25m×15m,深 42.6m。

从以上分析该溶洞属全充填型溶洞、充填物为软塑状淤泥质黏土,该溶洞与地表陷坑已连通。

2. 施工揭示涌水情况

2017 年 4 月 31 日晚六枝境内突降暴雨及冰雹,上台阶施工至 DK38+320 掌子面,右侧已施工完成的 30m 超前钻孔出水,水量约 100m³/h,另外 DK38+428~524 段已施作完段落

【作者简介】杨世福(1965~),男,仡佬族人,高级工程师,本科,研究方向:铁路工程地质勘察设计。

衬砌泄水管泄水较大;2017 年 5 月 22 日 21 时开始降暴雨,22 时 DK38+330 处上台阶线路左侧拱脚涌水,水质清澈,最大涌水量约 500 m³/h,迂回平导(DK38+354 处线路左侧边墙外 3 m)在 22 时右侧拱腰处涌水,最大涌水量约 55200 m³/d,于 5 月 23 日 3 时开始出水量逐渐减小;在 DK38+392~+735 已施做二衬段线路左右侧边墙泄水孔均有出水,其中 DK38+480 处线路右侧边墙泄水孔水量最大,涌水量约 4800m³/d,喷出约 1.5 m;2017 年 6 月 11 日晚降雨后,2017 年 6 月 12 日凌晨 5:30~上午 10:00 左右,大用隧道掌子面线路左侧 DK38+325 处超前钻孔涌水,同时迂回导坑进洞 5m 右边墙起拱线处有涌水,正洞已施做完二衬泄水孔有涌水,集中在 DK38+440~+524 段。同时在中心水沟处测得涌水量为 152064m³/d。2017 年 6 月 14 日晚上下了一整晚中雨后,第二天 2017 年 6 月 15 日 6 时起在 DK38+330 处上台阶线路左侧拱脚涌水,水质清澈,最大涌水量约 55200m³/d。迂回平导进尺 6 m 处(DK38+352.7 左 8.35m)在 6 时右侧拱腰处涌水,最大涌水量约 229920 m³/d;在中心水沟处测得涌水量为 285120 m³/d。

从隧道内涌水时段、消水时间分析,隧道具有雨时水量暴增,雨停洞内地下水很快减少并消失的特点,该隧道涌水主要靠大气降水补给,地下水受季节性影响极为明显,属垂直入渗带,隧道处于季节变动带内^[3]。

3. 现场调查情况

3.1、区域地质构造:大用隧道洞身横穿六枝向斜核部,岩性三叠系中统法郎组(T_{2f})灰岩、白云质灰岩,隐晶质机构,向斜轴部走向 N50°W,与线路约 DK38+360 处呈 66°斜交,向斜 NW 翼岩层产状为:N80°W~E-W/16°~40°S(W),向斜 SE 翼岩层产状为:N45°W~N-S/26°~40°(N)E。测区冲沟、河流发育方向受六枝核向斜构造控制明显,走向与向斜轴走向基本一致,地表溶蚀洼地、漏斗、暗河发育皆受其控制。

3.2、地表洼地调查:在 DK38+500 线路右侧、DK38+800 线路右侧等处洞顶地表均为岩溶洼地、落水洞,隧道出口外 DK39+310 线路右侧 118 m 有暗河出口,出露标高 1316 m,常年有水,水量丰水期较大。

4. 洼地法计算洞身涌水量

隧址区两侧受六枝向斜控制,为带状峰丛洼地地貌,降雨入渗系数取值 0.3,根据六枝气象资料,日最大降雨量取值 206.9mm。在最大日降雨条件下,线路左侧洼地对隧道涌水量的贡献累计约为 7.82 万方/天、线路右侧洼地对隧道涌水量的贡献累计约为 10.92 万方/天,左右两侧洼地对隧道涌水

量的贡献累计约为 18.74 万方/天。本隧道为峰丛洼地地貌区,洞身发育冲沟、洼地、暗河,岩溶管道错综复杂,岩溶洼地汇水对大用隧道贡献大,建议大用隧道涌水量按 19 万方/天考虑,施工中应加强排水措施,增加排水洞等^[3]。

5. 隧底岩溶发育情况

经地质补勘后确定的溶洞范围、深度及充填情况如下:隧底溶洞为全充填型溶洞,溶洞顶板厚度 0~2m,溶洞深度为内轨面标高以下 12.2~18.4m,充填物以黑色软塑状黏土为主;内轨面标高向至地表为空溶洞,高 12~56.2m;隧内涌出物主要为黄色、灰黄色黏土为夹块石为主,土质松散;溶洞发育标高:1389.4~1314.71m。

6. 充填物流失性问题

根据调查及钻孔揭示分析:该溶洞与隧顶地表溶蚀槽谷、汇水洼地、竖井、落水洞及地下暗河有连通,隧道处于地下水垂直入渗带。该地表溶洞底部已被堵塞并长有草本植物,隧底溶洞以全充黑色软塑状黏土为主,钻孔内未见地下水及空溶洞发育,该溶洞为古溶洞(古暗河)通道,目前地下水已改道,该古溶洞处于沉积、淤积休息期。结论:溶洞充填物系多年静水沉积,在不扰动情况下充填物流失可能性较小,但伴随隧道施工特别是采用冲击钻工艺,对沉积物扰动很大,地下水改道引起充填物流失的可能很大^[4]。

7. 对岩溶分析

大用隧道出口段位于六枝向斜核部,线路与构造线(向斜轴)呈大角度相交,交角 60°~70°,沿向斜轴部发育溶蚀槽谷、汇水洼地、落水洞及地下暗河等岩溶形态,岩溶及岩溶水发育程度受构造控制明显,溶蚀槽谷及地下水流向与向斜轴部走向基本一致。隧道轨底标高较低,隧道开挖后吸夺了地下水,后改变了线路左侧地下水流向及水力坡度,使得线路左侧槽谷的大量地下水沿岩溶管道回流于隧道内。该隧道涌水主要靠大气降水补给,地下水受季节性影响明显,隧道处于季节变动带内^[5]。

8. 结语

工程措施建议

1.建议增设泄水洞:泄水洞应设置于地下水上游一侧,该隧道地下水来水方向复杂,需根据施工揭示的溶洞及出水点位置综合考虑,隧道两侧应加强隧底的过水廊道的设置。

2.隧底充填物为淤泥质黏土,厚度较大,基岩面起伏不均,施工扰动引起充填物流失可能性大,基础应置于完整基岩内一定深度。

3.隧道洞身穿越充填物内,自稳能力差,引起初支变形、

(下转第 85 页)

建筑装饰装修工程设计与施工阶段的质量控制

Quality control of architectural decoration and decoration engineering design and construction stage

林春艳

Chunyan Lin

君泰正佳装饰工程有限公司 山东 潍坊 261000

Juntai Zhengjia Decoration Engineering Co Ltd Weifang Shandong 261000

摘 要:随着装饰装修工程的飞速发展,其设计项目施工与质量控制水平的成熟度,对工程项目的进度有着直接影响,包括工程质量,施工的进程以及项目的水平等领域过程,都与装饰装修工程施工技术和工程项目流程有着必不可少的联系。

Abstract: with the rapid development of decoration and decoration engineering, the maturity of design project construction and quality control level has a direct impact on the progress of the project, including engineering quality, Construction process and project level and other field processes, and decoration engineering construction technology and engineering project process has an essential relationship.

关键词: 装饰装修工程;设计项目施工与质量控制;探究与规划建议

Keywords: decoration and decoration engineering; design project construction and quality control; inquiry and planning suggestions

DOI: 10.36012/etr.v2i12.3055

在如今装饰装修工程逐渐成熟的新时代下,企业政府不仅开始对建筑领域的观赏性,功能性,安全性越来越重视,而且对建筑本身的装修工程和施工技术过程要求也越来越高,传统化下的施工技术,很多问题有待完善,装饰装修工程的勘探问题,施工技术的稳定性不高,材料成本等。本文将结合装饰装修工程的特点,对装修工程的控制原因及施工技术进行分析和规划建议。

1.装饰装修工程领域体系管理的特点

在建筑行业的施工的过程中,对任务以及目的数量的要求很多,在装饰装修工程领域中,设计项目施工与质量控制是在施工过程中和项目工程过程中的重要施工技术,以清晰的安排和稳定的体系来领导制造加工者们,均匀地分发任务和责任,以达到组织或企业的绩效要求。这反映装饰装修工程领域中普遍存在的问题:人力设备利用时间比率增长过快,远远超过了工程生产规模和经济效益的增速。因此,分工是工程技术管理体系中不可缺少的框架结构,它对推动企业建筑管理的竖向发展具有巨大的帮助和发展推动力。从装饰装修工程体系上解释就是,被分配到特定岗位的工程师要按照自己的职责和专业标准处理各种工程实务,正确处理原始建筑信息,设计图纸和材料清单等。因此,建筑的资金和外汇

管理责任分配的实施方法应符合以下实施标准。在工程劳务计表中,有关工程项目,记录,建筑原始信息和自主材料的制作用要积极贯彻,逐一落实。

1.1 对资金分配的合理要求

在资金分配方面上,资金管理者要时刻谨记自身责任,绝不能利用职位对组织及企业造成影响及损失,此外,对于物资和金额达到一定数量的,组织审计员要及时对资源查缺补漏,添加库存。要求组织定期抽查和补充库存等。在保证资源充足的前提下,对应检查部门及人员必须确保高质量的审计工作和审查任务。要认真对待好收支核对工作,由检查单位的主要负责人封口,以及组织对账目的检查,要在一定时间内对账目进行核对,保证编制存款余额调节表的质量。

1.2 对建筑项目的相关勘探

在建筑领域发展的道路上,其装修工程理论相关性工作一直是一大重要板块,随着时间的不断推移,设计项目施工与质量控制也在不断的完善和提高,但建筑的设计还是围绕着以传统为主来进行的。这样过于依赖传统的工作模式,先不说效率的高低,就技术水平上的标准也很难达到新的层次,这需要新的改革,不仅是管理层面上的改革,更需要硬件设施的改革。

【作者简介】林春艳(1976~),女,汉族,河北枣强人,大学,中级职称,研究方向:设计和施工对接。