

岩溶地区输电线路勘察方案研究

吕付玉

广州电力设计院有限公司 广东 广州 510000

DOI: 10.18686/dzyj.v1i3.1114

【摘要】本文首先调查了岩溶地区常用的地质勘察方法,然后根据输电线路塔基呈多点离散分布的特点,并考虑到线路路径容易受征地青赔影响,提出了岩溶地区高压输电线路各阶段的勘察方案和勘察设计注意事项。最后通过研究现有的岩溶地质勘察与地质物探技术,提出适合岩溶地区高压输电线路的岩土工程勘察方法。

【关键词】岩溶地质,输电线路,勘察方案,勘察方法

1 前言

地下水对碳酸盐岩长期的侵蚀作用,形成了千姿百态的岩溶地貌,如分布广泛的石林、峰林溶丘、落水洞、盲谷、伏流、地下暗河等。岩溶地貌造就了桂林山水等美丽风景的同时,时也给人类活动带来了岩溶塌陷等潜在的危险。我国岩溶塌陷分布广泛,尤以湘西、鄂西、贵州、广西、滇东和粤北地区较为集中。

为防止岩溶塌陷对工程造成不良影响,在工程设计阶段需要探明岩溶的分布情况,有针对性地进行基础设计与地质处理。常规的勘察方法有小口径钻探法、静力触探以及轻型动力触探等手段,这些方法直观可靠,但是只能反映钻探点的地质情况,难以揭露溶洞的总体分布。实际工程中常常需要辅以地质物探方法,探测岩溶分布的整体情况。

地质物探依据岩溶、土洞引起的地质物性差异进行探测,岩溶地区地质勘察常用的物探方法有高密度电法、瞬变电磁法、地质雷达法以及地震成像法等^[1]。为提高深层地质探测的精度,还可以采用地层CT技术(电波CT或声波CT)、钻孔波速测试、管波探测、大直径桩孔底完整性探测等井中物探技术^[2]。

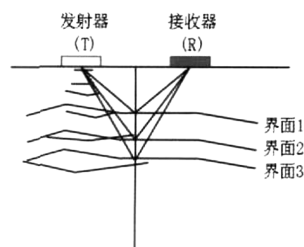


图1 地质雷达探测原理

然而对于高压输电线路而言,线路塔基一般呈间隔数百米的多点分布形态,地基基础分布与一般

工程的整片分布形态存在较大差异。另外受线路征地青赔的影响,可研、初步设计阶段确定的塔基位置具有很大的不确定性,甚至施工图阶段的塔基位置也有可能移位。以上特点使得高压输电线路不宜在施工图设计阶段之前进行大规模的地质勘察,在施工图设计及施工勘察阶段,也应选择适用于高压输电线路的勘察方案。

2 岩溶地区输电线路勘察方案

根据输电线路各阶段的设计深度要求^[3],结合高压输电线路的塔基分布特点,提出各阶段的勘察方案建议如下:

2.1 可行性研究阶段

可行性研究阶段主要论证拟选线路的可行性与适宜性,建议本阶段岩土工程勘察以搜集资料为主。当拟选线路路径存在严重的岩溶地质灾害问题时,宜予以改线避让。若由于路径与青赔等的限制无法避让时,应针对岩溶发育情况进行专门调查,提出初步的分析评价与治理建议。

本阶段应注意,在估算工程造价时,不但要合理估算岩溶地基处理的费用,还需要计入岩溶地质勘察费用。岩溶地区塔基施工图阶段(详勘阶段)地质勘探点的数量是一般线路的2~4倍。另外应特别注意,岩溶发育场地一般还需要进行施工勘察,施工勘察不包括在施工图设计阶段岩土工程勘察之内,一般在线路工程的施工过程中进行。

2.2 初步设计阶段

初步设计阶段应为选定线路路径方案、确定重要跨越段及地基基础初步方案提供所需的沿途工程勘察资料。本阶段以搜集资料结合现场调查为主,建议对岩溶发育等地质条件特别复杂或缺少资料的地段宜布置适量的勘探工作。

2.3 施工图设计阶段

施工图设计阶段针对具体杆塔的基础设计及其

环境整治提高岩土工程勘察资料。本阶段的勘察应查明塔基下基岩顶面的起伏情况、溶洞与土洞的发育情况以及岩体的完整性与风化情况等,提出基础设计和地基处理所需的岩土工程勘察资料。

2.4 施工阶段勘察

在岩溶发育场地一般需要进行施工勘察,施工勘察一般在线路工程施工过程中进行。对于岩溶发育场地、矿产采空区等,由于其地质条件复杂,在施工图设计阶段勘察期间按照常规勘探不能查明其具体的地基条件,宜在施工过程中根据具体的基础型式、基础位置和尺寸,结合基坑开挖情况,有针对性地进行勘探、检测、分析和评价,并提出勘察报告。



图2 未进行施工勘察导致塌孔

3 岩溶地区输电线路勘察方法

高压输电线路的塔基一般呈间隔数百米的多点分布形态,各塔基之间基本没有连续性,而一条输电线路包含数十至数百个塔基,如果岩溶地区输电线路按照常规工程对每个塔基进行详细勘察,所需要的时间与费用均难以接受。本文根据高压输电线路的分布特点,对施工图设计阶段、施工阶段勘察的勘察方法提出经济可行的建议如下:

3.1 设计阶段勘察方法

高压输电线路一般在施工图设计之前进行详细的岩土工程勘察(详勘)。根据输电线路勘测规范,在详勘阶段,一般线路的转角塔、终端塔、跨越塔位,以及复杂场地的直线塔、直线转角塔应逐级勘探,其他杆塔视地质变化情况可间隔1~3基布置一个勘探点。对于岩溶地区输电线路,330kV以上杆塔或

者220kV多回路同塔,每基塔应按塔腿位置布置2~4个勘探点。勘察方法推荐采用常规的小口径地质钻孔法。

本阶段地质勘察主要为基础设计和地基处理方案提供依据,线路塔基尚未完成征地青赔,仍存在塔基移位的可能,不建议进行过于详细的岩溶地质勘察。

3.2 施工阶段勘察方法

施工阶段,在土洞和塌陷发育地段,可采用静力触探、轻型动力触探、小口径钻探等手段,详细查明其分布情况。

岩溶地区桩基础的施工阶段勘察一般采用一桩一孔或多孔的地质钻孔法。根据同类项目的勘察设计经验,受岩溶发育不规则因素的影响,个别桩位处岩层差异较大,岩溶分布极不规则,需综合运用多种措施加强岩溶桩基的地质勘查。

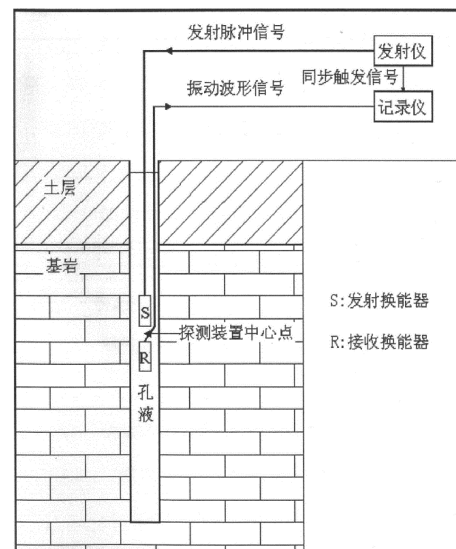


图3 管波探测法示意图

对于岩溶发育较强,见洞率较高时,推荐采用逐桩钻探+管波探测法。对钻孔揭露存在岩溶严重发育,且溶洞分布差异较大的桩位,以及独立柱桩,适当增补钻孔。对于采用逐桩钻探+管波探测法仍不能探明溶洞分布的岩溶发育复杂地段,推荐采用地质钻探结合地层CT探测的方法,推断孔旁溶洞或软弱夹层的发育情况。

对于一基杆塔需要的钻孔数量过多时,可以考虑采用物探先行,钻孔验证的勘察方法。

【参考文献】

- [1] 张志豪,李荣先,梁延广,周训军. 地下溶洞调查物探技术探讨. 工程地质学报,2012,20(5)
- [2] 李天祺,彭涛,郭印. 井间地震层析成像技术在岩溶勘察中的应用,水文地质工程地质,2009.6
- [3] 330kV~750kV 架空输电线路勘测规范,中华人民共和国住房和城乡建设部,2010.5