

工程建设中的工程勘察问题讨论

陈春华, 杨全忠

(四川省地质工程集团公司, 四川 成都 610051)

摘要:通过在郑西客运专线的工程勘察中获得的工作经验, 针对现在工程建设中工程勘察长期存在的一些主要问题进行了讨论, 并提出了解决这些问题的一些思路和方法。

关键词:工程建设; 岩土工程; 工程勘察; 主要问题; 探讨

中图分类号: TU412 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2007)02-0016-03

Discussion on Problems of Engineering Exploration in Engineering Construction/CHEN Chun-hua, YANG Quan-zhong (Sichuan Geo-engineering Group Co., Chengdu Sichuan 610051, China)

Abstract: Based on the work experience of the geotechnical engineering exploration at the railway between Zhengzhou and Xi'an, the author puts up some problems existing for a long term in the geotechnical engineering exploration and presents some ideas and measures to solve them.

Key words: engineering construction; geotechnical engineering; engineering exploration; main problems; discussion

随着铁道第二勘察设计院在郑西客运专线的补定测工作接近尾声, 标志着郑西线的整体路线勘察工作的结束。郑州至西安客运专线全长 458.8 km, 是我国中长期铁路网规划中“四纵四横”客运专线的重要组成部分, 设计时速 200 km 以上, 是一条大能力、快速度的客运专用通道。

在黄土地区修建客运专线是国际上尚无先例的世界性难题。在此期间, 铁道第二勘察设计院对郑西客运专线的工程勘察工作给予了特别的重视, 拟订了一系列的工程勘察规范化管理要求以及工程勘察总体技术要求, 并将这些要求贯穿于整个勘察工作的始终, 这不仅为以后郑西客运专线的成功设计、建设和最终解决这一世界性难题提供科学的前期保障, 而且对我国铁路的跨越式发展尤其是对今后工程建设中的工程勘察工作做出了指导。

因此, 根据铁道第二勘察设计院在勘察工作中的严格认真精神、所采用的先进勘察技术手段和一些防患于未然的措施, 结合自己从事工程勘察工作的经验, 反思了在现在工程建设(如路线工程、场地建筑等工程)中的一些常见的工程勘察问题, 然后加以归纳、分析, 对其产生的根源进行深层次的剖析, 并对问题的解决加以探讨, 这对提高勘察技术水平、保证勘察成果质量、减少勘察过程中的错误不无裨益。

1 工程建设中工程勘察存在的主要问题

一套客观完整的岩土工程勘察报告能为基础的建设和设计提供科学的理论依据, 然而往往由于多方面原因, 勘察中可能产生种种疏漏, 将会导致错误勘察结果的出现, 给基础设计与施工带来诸多不便, 更可能产生严重后果。尤其是进入 21 世纪以来, 一些高层、超高层建筑相继出现, 以及新型铁路和高速公路的发展, 其工程勘察就显得尤为重要, 下面总结工程建设中工程勘察存在的一些主要问题。

1.1 不重视外业勘察

目前存在重视内业设计、轻视外业勘察的不良趋向。如为什么现阶段项目开工建设后, 设计变更非常多, 究其根本原因, 就是外业调查不仔细。因此, 在工程建设特别是路线工程中, 应该加强外业勘察, 在初测、定测和补定测的时候, 利用详实的调查资料指导设计。同路线沿线的政府、规划、水利、农业、通讯、铁路、驻军等相关部门充分接触, 掌握已有的设施和远景规划, 设计中考虑如何合理跨越并适当预留。

1.2 遇到土质条件同预料不同的情况较多

所提交报告中钻探资料和土工试验结果得出的分析预想与土层实际条件不同, 有以下几个原因。

(1) 钻探资料的解释不正确, 钻探资料的分析常常没有结合区域地质和其他一些有利用价值的信息, 如大气图片、水文测绘、地质测绘以及地质地形

收稿日期: 2006-10-17

作者简介: 陈春华(1982-), 男(汉族), 四川渠县人, 四川省地质工程集团公司助理工程师, 地质工程专业, 硕士, 从事工程勘察、地灾评估及治理、软基处理工程技术工作, 四川省成都市德胜路 89 号, 13808036463, (028) 86846718, cch318@sohu.com。

图等。

(2)钻探资料本身有误或不完全。原因有很多:软弱层完全可能被钻工漏过;标准贯入试验的锤击数可能有误。众所周知,仅依据标准贯入试验和利用对开式取土器,而不结合区域地质,没有密度、含水量、固结试验、十字板、旁压试验等,可能会得出完全错误的地质特征资料;在取样前钻探本身就可能扰动了土或岩石,这样将会给出错误的分类和室内试验结果。

(3)钻探资料虽然无误,但却可能没有揭露出场地土层条件的重要变化。遇到孔与孔间岩层面或土层面的倾斜起伏情况,此类情形不标明,势必导致地基基础的失稳。尤其位于岩石地基上的高层建筑,其基础埋深应满足抗滑要求。钻探时,遇有较薄软土、有机质(腐殖质)沉积物可能完全错过,尤其是较薄的透镜体更容易被忽略、漏记,当我们以常规间距取土样时,此类情况完全有可能发生。钻探时没有探明孤石、卧牛石的深埋藏与存在,此类情形多在勘探孔数布置较少时发生。钻探没有查明埋于地下是否有隐藏工程(防空洞、涵洞等),松软的河、湖沉积物中的地下人造物。

(4)没有认真、仔细地对场地进行实地勘察,而是侥幸地套用附近建筑物以往的勘察资料来指导本工程设计施工,造成勘察资料提供的土层构成、厚度以及土体的物理力学性质指标与实际出入较大,导致土压力计算严重失真,基坑支护结构安全度不足。

1.3 人为因素的影响

部分勘察技术人员缺乏对勘察各专业的野外和室内原始资料的整理、分析、利用的能力,缺乏如何辨别真伪、去伪存真、补充印证、归纳总结的能力,缺乏建筑、结构及路线设计方面的知识,常造成勘察的目的性不明确,所提供的资料不能满足设计的需要。钻机人员则重点应避免取样过程中,土样挤密现象发生,实际操作中应准确掐准取样尺寸,不发生超尺多打。然而不考虑勘察等级而一味地追求钻探进尺,无谓增加勘察工作量的现象也较为普遍。

1.4 水文地质资料不详,尤其是对地下水的分析评价不够

水文地质资料的准确与否,对桩基和基坑工程的施工影响较大,勘察时需详细查明。

(1)勘察单位忽视专门水文地质勘察工作,以常规勘察对待基坑工程勘察,粗略地以上层滞水情况对待承压水;对承压水的顶板、水头大小所建议的

参数,以及各土层的渗透系数,多数引用本地区的经验数据,没有进行专门试验,造成失误。

(2)报告中忽略了对上层滞水的评价,从而未引起设计、施工人员的足够重视。基坑开挖后,由于坑内外产生较大的水头差,出现侧壁渗水、涌水、流砂,使粉土、粉砂大量流失,基坑边坡坍塌。

(3)在施工图审查中,勘察单位对地下水的类型分析含糊,对多层地下水没有严格分层观测地下水位,往往以混合水位替代,水样的分析数量不足,水质分析报告中不注明地下水的类型,腐蚀性评价不考虑环境类型和地层渗透性影响;对近年地下水的变化幅度、历史最高水位、最低水位更是避而不谈。对需要施工降水或隔渗工程不进行水文试验。

1.5 勘探工作不严格,测试取样分布不合理

实际操作中不按规范要求布设勘察点的情况十分普遍,甚至在建筑物周边、角点没有勘察点,孔距超规范、孔深不符合要求。勘察布点过少,没有查明场地中某一地段的软弱土层,使得设计选用同一支护结构,没有特别处理,这将会给施工造成险情。一些勘察企业在承担业务时,不按《原状土取样技术标准》(JGJ 89-92)进行,对所取试样不及时封蜡、标识、送检;在取样数量上钻规范空子,不论场地范围多大,不管地基土状态如何,只求满足取样或测试6件(组)的低层次要求。根本不考虑测试、取样的代表性和均匀性。对软弱下卧层不进行取样分析,甚至于表面上满足不少于6件(组)的要求而将应当分层的层位加以合并。这样的勘察结果的合理性自然值得推敲,对设计的影响显而易见。

1.6 成果评价不当

我们对土工试验汇总成果及现场原位测试结果进行评判时,通过查表得到地基基础承载力值应进行必要的数理统计,剔除异常数值,计算算术平均值、标准差及变异系数,从而确定分层合理性。令人遗憾的是,不少勘察单位的勘察技术人员对试验原理不清楚,对试验成果分析评价不当,甚至根本不进行分析评价。常见的问题有:

(1)在提供岩土性状参数时一概以平均值以蔽之;

(2)原位测试结果与土工试验成果确定的岩土性状、状态强度相悖的现象时有出现而不究其原因;

(3)参数统计时对相关参数如 c 与 E_s 与 a_{1-2} 样本数往往不一致。

1.7 对施工勘察的轻视

在施工开槽时,发现勘探点间有软弱层分布或

有暗沟、塘分布以及场内有地下洞穴、古井或人防坑道,必须进行施工勘察,进一步查清其走向、范围,探明详勘中的疏漏和勘探点间所遇的未知情况,这是非常容易被轻视的。

2 探讨问题的解决方法

要解决上述岩土工程勘察工作中存在的主要问题,可以考虑从以下几个方面着手。

2.1 严格执行建设程序、规范市场行为、推行全程化监理

科学的建设程序应当遵循“先勘察、后设计、再施工”的原则。市场的规范,仅依靠勘察单位的自律机制是不够的,还需要建立有效的行业约束机制。一方面必须仰仗政府主管部门按国家的法律、法规,对项目招投标和实施过程中的行为主体进行全面有效的监督管理;另一方面应积极推行工程监理全程化,采用事前、事中、事后控制相结合的方法,最大限度地避免不当行为的发生,保证勘察质量和投资效益最大化。

2.2 利用工程物探可连续加密测点的办法来获得连续的地质界面

可以利用工程物探可连续加密测点的办法来获得连续的地质界面,从而有效地解决传统钻探手段以点带面划分地质界面时常带来的漏判、划分不准确等缺点;并且可以利用综合工程物探方法有效地解决传统勘察手段难于解决的诸多岩土工程问题,如地下不明物体、洞穴、软弱结构面、滑动面、断层、破碎带等在地下分布特征、形态、埋藏深度、位置,并且可以提供许多工程建设所需的岩土动力参数和设计地震动参数。相对于传统的钻探方法,工程物探技术使用时受场地、地形条件的限制较少,具有节省时间、节省费用、勘探精度高等特点。但是,各种工程物探方法的有效性决定于它对探测对象、物性条件的适用性越强,解决问题的可靠性越大。因此,为了有效地解决某些复杂的岩土工程技术难题,必须采用多种工程物探手段和钻探联合使用的方法,起到互相补充、互相验证的作用。合理地选择、运用工程物探技术与传统勘探手段相结合,无疑是解决岩土工程勘察中存在的主要问题的有效手段之一。

2.3 加强室内外测试新技术和施工检测、监测技术的使用

尽可能采取多种勘察手段(如多功能静力触探、标准贯入试验、波速测试、静载荷试验等),通过其所获得的数据和资料,经过分析、对比,建立它们

之间的经验关系,并通过工程施工检测、监测所获取的实测资料反算得到的参数作为对比依据,确保所提供的岩土工程设计参数的可靠性,并达到解决那些采用传统勘探手段难于获取可靠的岩土工程设计参数等问题。此外,还可以利用土工离心模拟技术检查工程安全的可靠性,验证路基、边坡的变形和稳定性,解决建筑物浅基础的地基变形特征、破坏模式及极限承载力,解决挡土结构的变形及破坏机理、土体与结构物之间的相互作用,了解动力工程、砂土液化、单桩和群桩在水平动荷载作用下的性状。

2.4 加强外业勘察

在勘察路线工程时,要特别加强外业勘察。在外业期间,对沿线的水文、地质、地形、地貌、交通状况等详尽记录,并走访沿线群众,查阅相关资料,做到“四勤”,即:勤跑、勤看、勤问、勤记录。基础数据的采集工作是关系到设计文件成败的关键,就是一个不起眼的数字,很可能造成整个构造物设计失败。另外在勘探过程中,要作好现场记录,更重要的是由有资格的专业人员复核现场记录,作到周密、严谨,对勘探成果要多提出质疑,通过对比邻近钻探资料来对比其可靠性。

2.5 加强勘察技术人员的再教育和技术培训

要加强勘察技术人员的再教育和技术培训并形成定期制度,促进其知识的更新换代。勘察单位施行内部岗位轮换制度,促成勘察各专业的技术交流、知识渗透,尽可能组织技术人员参加各种相关的学术活动和讲座,达到扩大勘察技术人员的知识广度和深度的目的,强调计算机技术的应用,采取这些措施无疑可以大大提高他们的技术综合能力。

3 结语

(1)在工程建设中推行施工勘察对保证基础工程质量和安全意义重大,尤其对复杂地质条件或有特殊使用要求的地基或路基更为重要。

(2)施工勘察是工程建设的一个过程,参建单位尤其是监理单位应该严格把关,依据规范,通过施工勘察避免地基的事故隐患。

(3)工程实践证明,合理地选择、运用工程物探技术与传统的勘探技术相结合,无疑是解决岩土工程勘察存在的技术问题的最佳途径。但是,任何的技术都有其局限性和适用性,要有效地解决某些复杂的岩土工程勘察技术问题,必须采用多种勘察手段联合使用,互相补充、互相验证。

(下转第24页)

处理。注浆施工过程中的质量控制措施主要有:

- (1)确定注浆顺序后,各注浆孔分次序注浆施工;
- (2)注浆节长为 0.5 m,按单位水泥注入量 100 ~ 150 kg/m 分节控制,使地层各层位均能达到均匀注入的效果;
- (3)严格控制注浆压力,使压力的变化在允许的范围;
- (4)孔口周边串浆经封堵或间歇注浆无效时,及时用清水清洗未灌注的孔段,待浆液固结后再按工艺要求进行续灌;
- (5)严格控制浆液水灰比及其搅拌时间,使浆液具有较好的流动性。

6 加固效果

根据《建筑地基处理技术规范》(DBJ 15 - 38 - 2005)静压注浆法中的注浆质量检验方法,结合施工现场的实际条件,本次注浆加固的质量检测方法采用地基加固前后沉降观测法,即地基注浆加固前在加固处理范围内的相应部位、机械设备承台等设立监测点,并对各监测点进行首次的沉降观测,注浆加固施工期间及完工后,再次对上述监测点进行沉

降观测。利用各监测点注浆前后的沉降数据进行对比、分析,确认地基经注浆加固后是否稳定。

根据本装置硫磺车间 P5603 ~ P5006 泵区等 8 处地基 2750 m² 注浆加固范围,预先设置的 249 处监测点沉降观测结果,地基注浆加固工程完工 30 天后,其沉降或上升变化量已达到稳定。地基的附加沉降或上升量达到预期的目的。

另外,据使用该装置的职工反映,上述地基未经注浆加固前,检修设备、管线时,若拆开设备放置一天再组装,均出现设备、管线组装时对位困难的情况,但地基注浆加固后,拆开的设备、管线放置 1 周后再组装也未出现上述组装困难的现象。这说明地基的注浆加固效果是显著的。

7 结语

(1)注浆加固施工过程中,造成地基的附加沉降及上升,均未影响各化工设备、管线的正常运行。

(2)本装置的地基经注浆加固后,已达到不再沉降的稳定目的。

(3)本工程施工方案中的注浆孔深、钻孔倾角、浆液水灰比、注浆压力、浆液注入量控制等技术参数是合理、可靠的。

(上接第 18 页)

(4)各种间接勘察手段所获取的资料应与传统的勘察方法(如钻探、原位测试、岩土试验等)、施工检测、施工监测成果进行对比、验证。建立相对应的经验关系,从而建立定量分析、判定标准,确保工程勘察质量。

(5)在工程勘察中,要不断提高工程勘察技术人员业务水平和综合能力,使其提供的工程建设中的第一手资料具有真实客观性,以确保工程勘察的质量。

(上接第 21 页)

(ϕ 600 mm 桩) kN,承载力达到设计要求,施工桩基工程质量良好。

6 结语

本工程是烟台地区的第一个静压预应力管桩项目,它的成功实施,论证了静压法施工工艺在烟台滨海平原地区的可行性,有助于积累静压法桩基施工在烟台地区的施工经验,为该种工艺在烟台滨海平原地区的进一步应用奠定了基础。

参考文献:

- [1] GB 50021 - 20001,岩土工程勘察规范[S].
- [2] 常士骝,等.工程地质手册(第三版)[M].北京:中国建筑工业出版社,1990.
- [3] 郑西客运专线黄土科研项目进入攻坚阶段[J].铁道标准设计,2005,(3).
- [4] 戴一鸣.探讨解决岩土工程勘察中存在的技术问题[J].福建建设科技,2005,(1).
- [5] 彭柏兴.岩土工程勘察常见问题剖析[J].城市勘测,2004,(5).

参考文献:

- [1] JGJ 79 - 2002,建筑地基处理技术规范[S].
- [2] 胡中雄.土力学与环境土工学[M].上海:同济大学出版社,1997.
- [3] DBJ 14 - 032 - 2004,山东省建筑工程施工工艺规程[S].
- [4] JGJ 106 - 2003,建筑基桩检测技术规范[S].
- [5] JGJ 94 - 94,建筑桩基技术规范[S].
- [6] 蒋选.建筑地基基础工程质量验收规范培训讲座[M].北京:中国建筑工业出版社,2003.
- [7] 段新胜,顾湘.桩基工程[M].武汉:中国地质大学出版社,1998.