

53-55

北京北苑居住区第四系断层走向勘察

龚巧玉

(北京市城建勘察测绘院·北京·100101)

p642
p542.3

介绍了北京北苑居住区第四系断层走向勘察的工作方法,提出了在平原地区进行岩土工程勘察时应注意发现地层在水平方向变化的问题,并根据区域性的地层对比划分两个工程地质区,用剖面追索法准确确定分区界线,并论证了该界线的形成与黄庄—高丽营隐伏断层的第四纪继承性活动有关。

关键词 第四系 断层 勘察

走向勘察, 岩土工程勘察

北京北苑居住区位于北京市朝阳区北苑以北,东西长约1.5 km,南北宽约0.5 km~1.0 km,地貌上属于古永定河清河故道的东部边缘地带。拟建建筑物为数十幢12层~25层的高层住宅楼及其配套建筑。1996年10月我院在岩土工程勘察中发现该居住区的两幢高层住宅楼横跨两个不同的工程地质区,怀疑其交接部位可能与黄庄—高丽营隐伏断层存在某种联系,遂向国家有关地震部门进行咨询,初步确定在两个工程地质区之间存在断层,很可能属于黄庄—高丽营断层。由于断层两侧地层的岩性及物理力学性质差异较大,当高层建筑横跨其上时,在地基压缩层内构成不均匀地基,对建筑物的不均匀沉降影响很大,故建议建设单位将这两幢高层建筑移出断层带一定距离,同时布置钻探工作量查明该断层在居住区内的走向,为建筑物的合理布局提供依据。

1 工作概况

确定断层走向采用剖面追索法。

首先根据断层具有线性分布的特点,在一千分之一地形图上,沿已知楼座范围内的断层走向线顺延延伸方向画一条直线作基准线,在此线上每隔40 m左右布置一条横剖面线,每条剖面线按4个钻孔考虑,先按孔距20 m左右布置3个钻孔,再在地层不同的两个钻孔之间布置第4个钻孔,使控制断层走向线的两个钻孔间距为10 m左右(图1)。最深钻孔为50 m。首先从已知断层走向的楼座附近的剖面线开始钻探,查明其具体位置后,随时修正基准线,再在相邻的剖面线钻探,依次追索,直至查明该断层在居住区内的走向分布状况。总共布置钻孔剖面12条,施工钻孔45个,累计进尺873 m,全部钻孔都测定了孔口坐标及地面高程。现已查明,该断层走

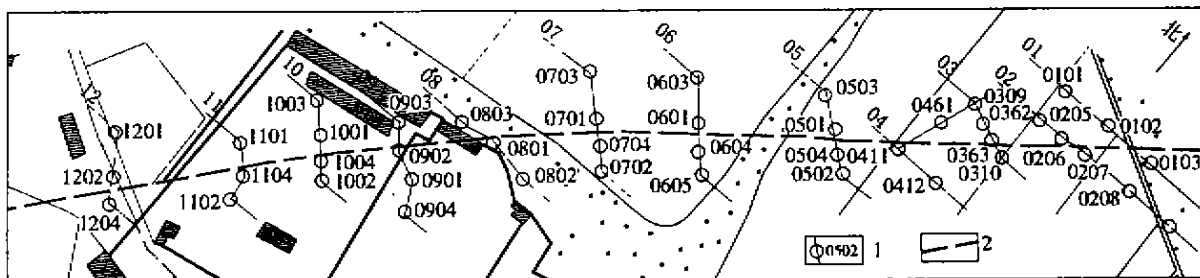


图1 北京北苑居住区为查明第四系断层走向工程勘察布置简图

1—工程勘察线及钻孔编号;2—隐伏断层

向为NE 40°~54°,呈NW方向突出弧形,在居住区范围内长度约为600 m。

2 两个工程地质区的划分

根据钻孔揭露,自然地面以下至深度7 m左右为新近沉积地层,其下为第四纪冲洪积地层(图2)。

2.1 工程地质Ⅰ区

本文1998年10月收到,王梅编辑。

分布于断层东南侧,自然地面标高34 m左右。

1)人工填土层:

粘质粉土素填土①层:黄褐色,湿,可塑,表层为耕地,厚度小于1 m。

2)新近沉积地层:

粘质粉土砂质粉土②层:黄褐色—褐黄色,局部灰色,可塑,湿—饱和,夹薄层粘土、重粉质粘土或砂

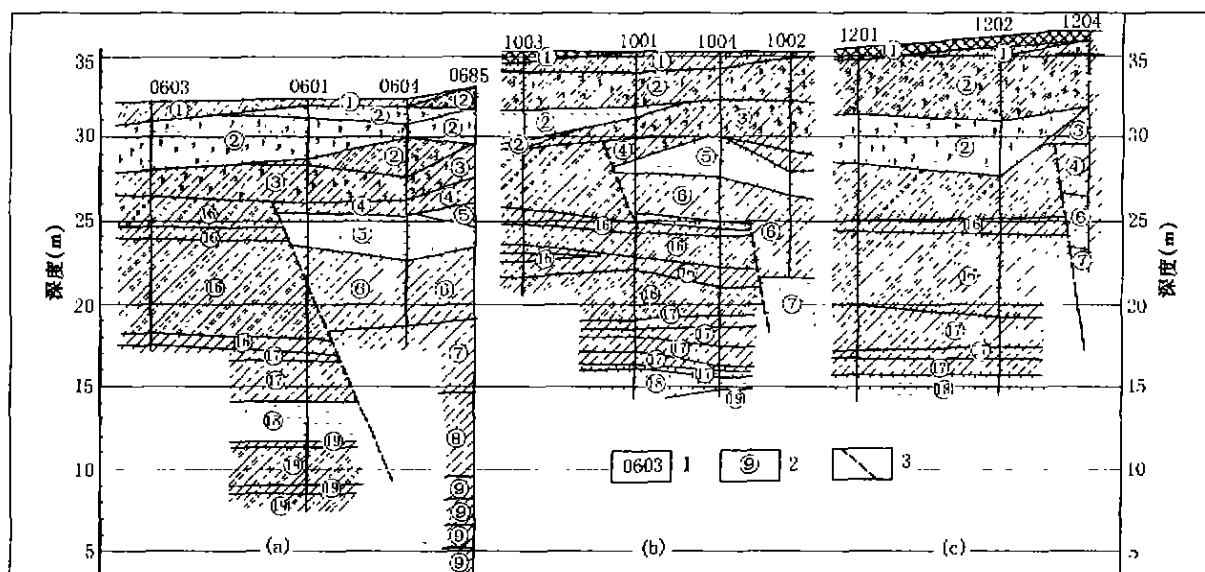


图2 北京北苑居住区为查明第四系断层走向勘察剖面图

(a) — 6—6' 勘探剖面; (b) 10—10' 勘探剖面; (c) — 12—12' 勘探剖面

1—钻孔及编号; 2—地层编号; 3—推断断层

质粉土,一般厚度小于2 m,南部厚度增大至4 m。

粉细砂②₁层:褐黄色,局部灰色,中密,饱和,北部地段厚度小于2 m,局部缺失。

中粗砂②₂层:褐黄色,局部为灰色,中密,饱和,北部地段厚度一般小于3 m,南部缺失。

圆砾②₃层:灰色—杂色,中密,饱和,主要分布于北段。

粘质粉土③层:灰色,局部灰黑色,可塑,饱和,夹粘土③₁层,粉质粘土重粉质粘土③₂层,一般厚度小于3 m。层底标高一般为25.6 m~27 m。

3) 第四纪冲洪积地层:

粉质粘土粘质粉土④层:灰色,硬塑,饱和,夹重粉质粘土薄层,厚度1 m~3 m,底板标高25 m左右。

粉细砂⑤层:灰色,局部灰黑色,密实,饱和,在断层附近厚度变化较大,一般厚度3 m,南部缺失。

中粗砂⑤₁层:灰色,密实,饱和,局部分布,厚度小于1.5 m,底板标高22 m左右。

粉质粘土、粉质粉土⑥层:灰色,可塑,饱和,厚度小于4 m,底板标高20 m左右。

粉质粘土粘质粉土⑦层:褐黄色,硬塑,饱和,局部夹粉细砂⑦₁层和砂质粉土⑦₂层。厚度3 m~4.5 m。底板标高14 m左右。

粉质粘土粘质粉土⑧层:褐黄色,硬塑,饱和,夹棕黄色粘土重粉质粘土⑧₁层。厚度3 m~5 m。底板标高9 m~12 m。

粉质粘土⑨层:灰色,硬塑,饱和,局部为粘质粉土⑨₁层,夹粘土重粉质粘土⑨₂层,厚度5 m~6 m。

底板标高6 m左右。

中粗砂⑩₃层:黄色,密实,饱和,受钻孔深度限制仅见于0412号钻孔,厚度6 m左右,顶板标高5.90 m。底板标高0.00 m左右。

圆砾⑪层:杂色,密实,饱和,顶板标高-0.1 m,夹砂质粉土⑪₃层和粉质粘土⑪₄层,总厚度大于10 m,钻进至标高-11.10 m仍为此层。

2.2 工程地质Ⅱ区

分布于断层西北侧。自然地面标高34 m左右。

1) 人工填土层:

杂填土①₁层:杂色,松散,湿,以碎砖瓦和生活垃圾为主,局部分布,厚度小于1 m。

粘质粉土素填土①层:黄褐色,湿,可塑,表层为耕土,厚度小于1 m。

2) 新近沉积地层:

粘质粉土砂质粉土②层:褐黄色,湿—饱和,可塑,北部厚度小于2 m,局部缺失,南部厚度增大至4 m左右。

粉细砂②₁层:褐黄色—灰色,中密,饱和,北部地段呈透镜体分布,南部地段厚度变化较大,最厚3 m左右。

中粗砂②₂层:褐黄色—灰色,中密,饱和,最大厚度3 m左右,局部缺失。

圆砾②₃层:杂色,中密,饱和,主要分布于北部地段,厚度小于2 m。

粘质粉土③层:灰色,可塑,饱和,夹粘土③₁层,粉质粘土重粉质粘土③₂层:一般厚度小于3 m。

底板标高 27 m~28 m。

3) 第四纪冲洪积地层:

粘质粉土粉质粘土④层:褐黄色—棕黄色,硬塑,饱和,厚度 3 m~4 m。底板标高 24 m 左右。

粘质粉土粉质粘土⑤层:褐黄色,可塑—硬塑,饱和,局部夹粉细砂⑤₁层,棕红色粘土⑤₂层,可作标志层。总厚度 5 m~6 m。底板标高 18 m~20 m。

粉细砂⑥层:黄色,密实,饱和,分布于北部地段,厚度小于 4 m。南部地区相变为砂质粉土⑥₂层,厚度小于 1 m。底板标高 15 m 左右。

粉质粘土⑦层:褐黄色,硬塑,饱和,总厚度 1 m~3 m,底板标高 15 m~16 m。

圆砾⑧层:杂色,密实,饱和,局部夹中粗砂或砾砂⑧₁层,总厚度 3 m~6 m,顶板标高 15 m~16 m。底板标高 10 m~13 m。

粘质粉土粉质粘土⑨层:灰色,与褐黄色交互,硬塑—坚硬,饱和,夹粘土重粉质粘土⑨₁层。总厚度大于 6 m,钻进至标高 4.25 m 仍为此层。

3 两个工程地质区的断层接触关系

根据上述两个工程地质区的地层对比可以看出,在相距 10 m 左右的两个钻孔中,所揭露的地层在同一标高上其岩性、颜色、沉积环境均有显著差异,从地层层面的拖曳方向上可以明显看出 I 区地层相对 II 区地层是处于下降方向,其相对垂直位移可用两区的圆砾层顶板标高度量, I 区的圆砾⑩层顶板标高为 0.90 m 左右, II 区的圆砾⑧层顶板标高为 15 m~16 m 左右,可以认为垂直位移量为 15 m~16 m。该圆砾层的地质年代初步判断为晚更新世中、晚期,距今约 3 万年~10 万年,平均每年约 0.15 mm~0.50 mm。根据有关地震研究部门的咨询意见,这一断层很可能属于黄庄—高丽营断层。

RECONNAISSANCE OF FAULTS IN QUATERNARY IN THE BEIYUAN RESIDENTIAL AREA, BEIJING

Gong Qiaoyu

The method for reconnaissance of faults in Quaternary in the Beiyuan residential area in Beijing is developed; the importance should be attached to the horizontal change of strata in the engineering reconnaissance in plains. Based on the correlation of strata, two engineering areas are divided into; their boundary lines are determined accurately. The studies show that the boundary lines are related to the Quaternary action of Huangzhuang - Gaoli concealed fault.

Key words Quaternary, fault, reconnaissance



第一作者简介:

龚巧玉 女,1955 年生。1976 年毕业于西安地质学校水文地质专业,1986 年毕业于西安地质学院水文地质工程地质专业。现任北京城建勘察院经营部部长、工程师。主要从事城建勘察经营管理工作。

通讯地址:北京市 北京市城建勘察测绘院 邮政编码:100101

手机:1301116678 汉显:68169988 呼 23608

4 断层对建筑物的影响分析

黄庄—高丽营断层是第四纪活动断层,至今仍有微地震频繁发生,但历史文献未发现有大地震活动的记录。北苑居住区位于地震基本烈度 8 度区内,根据《岩土工程勘察手册》中表 8.3.5.6 资料,甲、乙、丙、丁各类建筑物在震级 $M < 6$,震中裂度 $I_0 < 8.0$ 的情况下,地表不产生破裂,不必设防止地表产生位错的安全距离。因此,断层对建筑物的影响主要是考虑由于其两侧地层分别属于两个工程地质区,当高层建筑物横跨其上时,构成不均匀地基,对建筑物的倾斜产生不利影响,建筑物的布局应当尽可能避开断层走向线。当建筑物不能避开断层走向线时,详细勘察时应按不均匀地基考虑钻孔间距及钻探深度,对断层走向线两侧的地基变形进行具体分析评价,并对地基处理及结构设计提出建议。

5 结语

平原地区高层建筑物的岩土工程勘察,由于研究范围的局限和零散,很难发现第四纪地层中的活动断层,本次勘察能够用剖面追索法查明北苑居住区内的断层走向线的分布状况,实属不易。

今后的研究工作,应注意加强:

1) 取土样进行年代学测试,综合判定断层活动时间;

2) 采用精确地形变监测,确定断层的活动状况和位移速率,为研究北京地区的地震环境和建筑物抗震评价积累资料。

参考文献

- 1 林在贵,高大钊,顾宝和,等.岩土工程手册.北京:中国建筑工业出版社,1994
- 2 林宗元.岩土工程勘察手册.沈阳:辽宁科学技术出版社,1996