

其 它

福州盆地工程地质特征及其勘察与施工^{*}

林 晨

(福建省地质调查院 福州 350003)

摘 要 就福州盆地地质构造、岩土层、工程力学地质等工程地质特征进行了分析,并对其今后的勘察与施工提出了建议。

关 键 词 福州盆地 地质构造 岩土特征 工程地质 勘察 施工

中图分类号: 文献标识码: 文章编号: 1001-0076(2002)05-0052-03

Engineering Geology Features of Fuzhou Basin and its Exploration and Construcion

LIN Chen

(Fujian Geological Survey Institution, Fuzhou 350003, China)

Abstract: The engineering geological characteristics including geological structure, rock and earth layers and engineering mechanics geology in Fuzhou Basin are studied in this paper, and some advices on its exploitation and construction are put forward.

Key words: Fuzhou Basin; geological structure; rock and earth characteristics; engineering geology; exploitation; construction

1 福州盆地地理位置及地形地貌特征

福州盆地位于福建省东部沿海、闽江下游,距入海口约三十多公里。地理座标为东经 119° 17' 18"、北纬 26° 84' 08",面积约 336km²(其中平原 200km²)。所处地段为沿海的山间盆地,故称之为福州盆地。盆地四周群山环绕,东部为鼓山,南部为五虎山,西部为李峰山,北部有笔架山和莲花峰,地势陡峻,平均高程约 300~500m。盆地内为闽江

下游的冲积平原,也有起伏不平的低山丘陵点缀,如市区内的于山、乌山、屏山、吉祥山、金鸡山和烟台山等自然风景区。

2 福州盆地岩土层特征及其工程力学性能

2.1 地质构造

福州盆地的构造格局由两大体系三个不同方向区域性大断裂构成,即 NNE 和 NE 向长乐—诏安断裂带及其伴生的 NW 向南平—福州构造带和近 EW 向闽清—连江构

^{*} 收稿日期: 2002-06-30

作者简介: 林晨(1960-),女,福建福州人,工程师,大学本科,主要从事地质调查工作。

造带,盆地大量发育次一级的 NEE - NNW 向两组共轭断裂构造组成为“棋盘格状”的构造骨架。NNW 向构造,盆地内自东向西主要有四条:鼓山西侧断裂带,为福州盆地东部边界;新店—王庄断裂带,为福州市区温泉分布带;八一七路断层带;桐口—洪山桥断层。以上断裂构造多表现为张扭性特征。NEE 向构造,在盆地自北向南主要断裂亦有四条,分别为:桐口—苗圃断裂带,为盆地北部边界;大梦山—金鸡山—登云水库断裂带;大凤山—乌山—于山断层;飞凤山—中州断层。这四条断裂构造多表现为压扭性及脉岩带。

近 EW 构造,主要断裂有吴山—螺州—马尾火山岩构造变质带;NW 向构造,主要有盆地南部五虎山北麓呈弧形构造破碎带。

2.2 岩土层特征及其工程力学性能

福州盆地的基底主要为燕山期花岗岩,其盖层主要为第四纪河—海沉积层。第四纪沉积层广泛分布于福州盆地,由于该盆地属海湾溺谷型的河—海相沉积,故盆地内沉积物种类繁多,结构复杂,厚度一般为 20 ~ 40m,最大达 70m。地层结构分述如下:

(1)下部:上更新统龙海组闽江冲洪积之泥质砂砾卵(碎)石和含砾粘性土,总厚度 20 ~ 30m,由于闽江古河道的多次变迁作用,泥质砂砾卵(碎)石和含砾粘性土的岩性结构在横向、纵向上变化甚大,有含碎(卵)石圆角砾、含泥质圆角砾碎(卵)石和含碎(卵)石漂石层。泥质砂砾卵(碎)石由于厚度大,顶板标高较稳定,且单桩承载力高,是目前福州市区高层建筑的主要桩基持力层。

(2)中部:上更新统东山组闽江冲积和海浸淤积的交互粗中砂、中细砂、淤泥质土和粘性土等,厚度 30 ~ 35m。粗中砂、中细砂中往往夹有数层厚度不一的软弱土层,即淤泥质土或砂层与淤泥质土呈交互产出,似“千层糕”状。由于海侵作用,厚度变化较大。这样使砂层的工程力学性能产生很大差异性。本

层埋深较浅,厚度也较大,是福州地区建筑 6 ~ 8 层住宅楼选择的主要桩基持力层。但由于砂层与淤泥质土交互产出,砂层中存在软弱夹层,由此在压桩过程中常常产生沉桩效应和建筑物的不均匀沉降。因此在该地段详细勘察时,其勘察手段一般以双桥静力触探为主,配合少量钻探取样工作,以查明场地中部持力层下卧软弱层的分布,进一步了解下卧软弱层的工程力学性能,对估算地基沉降量,了解地基稳定性,具有特别重要意义。

(3)上部:全新统长乐组冲积粘性土(粘性 I)海侵淤积的淤泥、泥质细砂等,总厚度为 20 ~ 30m。分为上下两段:上段除地表有人工杂填土外,大部份沉积有 2m 左右的粘土层;而下段是含水量为 60 ~ 80%、高压缩性的软弱淤泥层,厚度七 ~ 十几米。以往人们把上部的粘土层称为地表硬壳层,是 4 ~ 5 层低层住宅楼的浅基持力层。由于下卧淤泥层厚度大,含水量大,压缩性高,使一般住宅(指八十年代以前建成的)产生大面积的沉降或不均匀沉降,七十年代建成的上海新村,大部份住宅楼已下沉 20cm 以上,最大下沉达 1m,导致底层地下管道弯曲变形,地面积水,给许多居民的生活带来诸多不便和危害。故对以往住宅楼的改造和地基加固处理乃是改善福州居民住宅条件的主要任务之一。

基底以花岗岩为主,该岩体经长期的物理和化学风化作用后残留于原地的土层,称之为花岗岩风化残积土。花岗岩风化残积土在福州市区广泛分布,由于风化程度不大,厚度可由几米至几十米,其化学成份以富含 SiO_2 为特征,属于硅酸盐和硅铝酸盐的化合物。花岗岩残积土含有大量石英颗粒,是土的主要骨架,粗颗粒含量随埋深增加而增加,孔隙比为 0.679 ~ 1.180,呈可塑 ~ 硬塑状态。花岗岩残积土的前期固结压力大于上覆土层压力,属超固结土。由于花岗岩风化残积土以粗细不等的石英颗粒散布于高岭土、粘土矿物之间为特征的砂质粘性土中,残留

了原岩的结构构造,具有较好的工程力学性能,是良好的天然地基,也是中高层建筑物箱型基础或桩基础的持力层。

福州盆地侵入体主要为燕山晚期中酸性—酸性岩浆侵入活动的产物,主要出露于盆地东侧及西侧的地表以及盆地中部基底,岩性以中粗粒花岗岩及石英正长斑岩为主,局部见基性脉岩(辉绿岩)等。根据风化程度可分为强风化、中风化和微风化岩,目前福州地区高层建筑也选择强风化花岗岩和中风化花岗岩(或脉岩)为理想桩尖持力层。

3 福州盆地工程地质分区及其勘察、施工建议

福州盆地内既有平原,又有低山丘陵,地形起伏多变,地基土层结构种类繁多,变化悬殊,是较典型的海湾溺谷型河—海相沉积。此外,盆地内地基土层大部份是“一松二软”,也属较典型的沿海软土地基土层。根据工程地质特征,按目前福州盆地的工程地质分区,对福州市区今后的勘察与施工建议如下:

(1)福州市区主要温泉分布带是活动性新店—王庄断裂带通过的地段,从安全角度和保护温泉水方面考虑,该地段是不宜作各类建筑用地,但从历史原因、现状以及发展远景考虑,该地段又是福州市区高层建筑密集区和市区繁华地段,因此,在此地段勘察与施工时要严格按抗震防灾小区划规定等级进行设防,对已建成的工程也要按规定等级进行加固,本地段进行工程勘察时,对钻进到含热水的砂卵石层的钻孔,要按规定用粘土或水泥封孔,以防地表污水污染温泉源;当选择砂(卵)石作桩尖持力层进行施工灌注桩时,禁用对温泉水有污染的添加剂。

(2)位福州盆地中部的上海新村—福马路沿线的厚层—巨厚层淤泥地段,由于地处大凤山—乌山—于山南侧断裂带上,该地段淤泥层厚度巨大(达 30~40m 以上),是历年

万方数据

工程事故发生率最高地带,建议在该地段进行工程勘察施工时应注意如下几点:①除按抗震防灾小区划规定的等级进行设防外,特别应注意淤泥地震震陷的研究和对策措施。②对采用天然地基的低层建筑物,必须要留有足够的沉降量,同时多采用完整性的片筏基础,对多层建筑物宜采用碎石桩、深层水泥搅拌桩等一些新技术新工艺进行地基加固处理。③由于巨厚层的淤泥上部有“稀流层”存在的可能性,当采用桩基础时,要注意巨厚的淤泥对桩基会产生负摩擦作用。在深基础开挖时,要充分重视淤泥层内不同深度物理—力学性质的分层研究。对围护桩桩尖不宜放在“稀泥层”上。

(3)位于闽江沿岸的台江古河床淤—冲积地段,其砂层厚度大,稳定性好,埋藏浅,软弱的淤泥层较薄,适宜各类的建筑用地。但由于该地段埋深 15m 以上均有一层厚度较大的中细砂或粉细砂层。该砂层在七度地震的作用下,有产生液化的可能性,故工程勘察时对中细砂或粉细砂要进行砂土液化判别。

(4)福州盆地花岗岩残积土分布范围广,厚度大,总体来说有较好的结构性和力学强度,是各类建筑物的良好天然地基和桩基持力层,但由于花岗岩残积土中石英骨架颗粒含量和粒径大小变化悬殊,现有的室内土工试验方法不能正确反映花岗岩残积土的力学特性,因此花岗岩的残积土不能简单地套用一般技术规范确定其承载力。对花岗岩残积土的勘察应减少野外取土样室内土工试验工作,而应增加标贯试验、静载荷试验或其他原位测试手段,通过实地经验统计方法来解决地基承载力和其他有关设计数据等问题。

参考资料:

- [1] 福建省水文工程地质工作概况.
- [2] 福州市工程地质分区.
- [3] 福建省地基基础勘察设计规范.