

天津滨海新区南部海岸带晚第四纪沉积物 工程地质特性研究

裴艳东, 王国明

(天津地质调查中心, 天津 300170)

摘要:天津滨海新区位于渤海湾西岸泥质海岸带地区,中晚更新世以来历经海陆变化,形成了海相和陆相交替出现的地层。本文通过对30余眼钻孔岩心的沉积相分析和沉积物物理力学性质测试,讨论了天津滨海新区南部海岸带地区中晚更新世以来不同沉积相沉积物的物理力学性质,并对其工程地质特性进行了评价。结果显示,研究区中晚更新世以来沉积地层中,陆相地层致密硬塑,具有含水率低、孔隙比低、压缩性小、承载力高的特点;海相地层中粉土或粉砂层段也有孔隙比低、压缩性小的特点,但粘性土层段大多有含水率高、孔隙比高、压缩性大、承载力低的特点。

关键词:天津;滨海新区;海岸带;晚第四纪;工程地质特征

中图分类号: P534.63

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2016)03-0215-06

天津滨海新区位于渤海湾西岸海岸带地区,属于我国典型的淤泥质海岸带,区内地势低平,陆域西部为海积、冲积低平原,临海地区为海积低平原,近海陆地主要为盐碱荒地和沼泽,地表以淤泥质粘土为主,土壤盐渍化严重。

本地区晚第四纪松散沉积物的厚度达100 m左右,各沉积层的三维空间分布非常复杂,其岩性和物理力学性质等受沉积动力、海面变化及古气候、古环境等因素的影响较大。晚第四纪沉积物的形成及形成后的表生地质作用对工程地质性质具有重要影响^[1]。作为现代建筑物地基土层的第四纪沉积物,其分布和土性的差异(包括埋藏深度、结构、物理力学性质等),对工程的造价和建筑物的安全起着决定性作用,已有不少学者对不同地区的第四纪沉积物进行了物理力学和工程地质特性研究^[2-9]。近几年来,依托国土资源调查项目,笔者在渤海湾西岸海岸带地区施工了大量钻孔(图1),对其中一些钻孔开展了详细的第四纪地质研究和工程地质研究。本文通过对30余眼钻孔岩心的系统分析研究(包括沉积物粒度、矿物、微体古生物、有机质、¹⁴C测年、OSL年代测定、沉积环境分析、现场标准贯入试验、原状土样室内工程力学性质试验),讨论天津滨海新区南部海岸带地

区中晚更新世以来沉积物不同沉积相的工程地质特性,以便从宏观上把握地基土的工程地质特性,为充分利用中晚更新世以来沉积地基土提供依据。

1 研究区地质和地层概况

天津滨海地区位于渤海湾西岸,在构造分区上处于华北地台东北部的冀渤断块黄骅拗陷内,晚新生代以来沉积了巨厚的松散沉积物,记录了丰富的环境变化信息^[10-12]。华北平原第四纪地层发育,成因类型繁多,层序齐全,厚度较大。早在20世纪初,就有地质、地理、古生物专家在本区进行第四纪地质研究工作。新中国成立以来,为满足经济建设需要,地质、石油、水利、城建、交通等部门均在华北平原区对第四纪地层进行了研究,天津地质矿产研究所王强^[13]研究员总结了前人研究成果,建立了华北平原区第四纪地层划分方案。天津滨海新区100 m以浅为中更新世中晚期以来的沉积地层,即:全新世-天津组,晚更新世-塘沽组和中更新世晚期-佟楼组(表1)。

2 渤海湾西岸中晚更新世以来沉积环境演变

渤海湾沿岸第四纪时期历经多次随气候冷暖变

收稿日期:2016-03-31

资助项目:中国地质调查项目“天津滨海新区地质环境调查评价(1212011120089)”和“天津滨海新区围海造陆区环境地质调查评价(12120114033601)”项目资助。

作者简介:裴艳东(1978-),男,工程硕士,高级工程师,从事水工环地质和第四纪地质研究,E-mail: tjpyd1978@163.com。

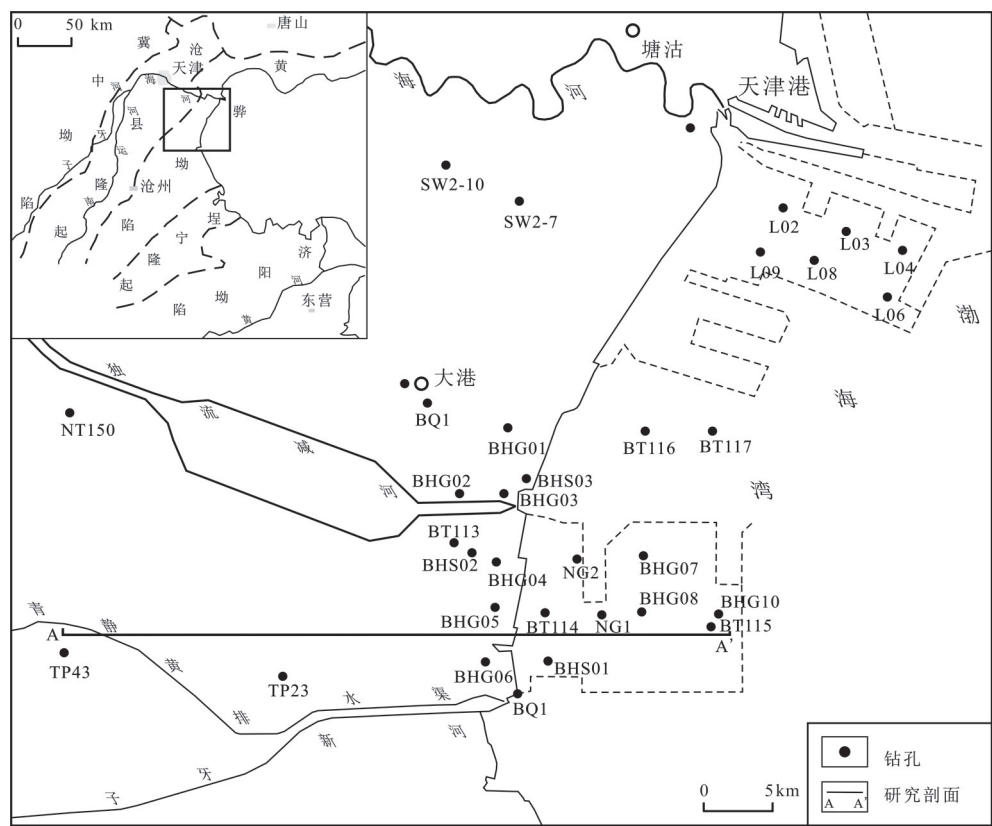


图1 工作区钻孔分布示意图

Fig.1 Schematic diagram of borehole distribution in working area

表1 华北平原第四纪地层系统

Tab.1 Quaternary stratigraphic system in North China Plain

地层代号	底界年代(Ma)	天津市	河北省	山东省	河南省	北京市
Qht	0.0117	天津组	岐口组 高湾组 (13 ka 杨家寺组)	小沙组 黄金寨组 下河组	濮阳组	全新统
Qp ³ ta	(0.10) 0.126	塘沽组	欧庄组	惠民组	太康组	军营组
Qp ² to	0.781	佟楼组		临清组	开封组	翟里组
Qp ¹ y	1.806 2.588	杨柳青组 青组	杨柳青组 固安组	无棣组	武陟组	夏垫组
Nm	3.06 5.50	明化镇组	明化镇组	明化镇组		顺义组

注:据文献[4,5]修改整理

化而发生的海侵和海退事件,海相和陆相地层交替发育,记录了丰富的海陆环境变化信息。前人通过大量研究^[14-19],揭示渤海湾西岸中晚更新世以来共发生了3次海陆变化旋回。根据前人的研究结果,可将研究区中晚更新世以来的沉积环境演变过程总结如下(图2)。

2.1 第一陆相层

表层主要为素填土、局部为吹填土和杂填土堆

积物,由于填垫时间短,土质疏松,成分复杂,变化较大,填土中夹有植物碎屑、碎石等。下部以黄、灰黄、黄褐色粘土质粉砂为主,局部夹粉砂质粘土或淤泥质土,以及坑塘洼地淤积物。发育块状层理、脉状层理和透镜状层理,含云母,见少量铁质浸染和铁锰核。属于全新世末期洪泛平原沉积或三角洲体系中的水上三角洲平原沉积,部分地区为海陆过渡相沉积。

2.2 第一海相层

本层分上下两段。上段主要为黑棕色粘土质粉砂与黄棕色粉细砂互层,粘土质粉砂层中含大量炭屑、炭质条带和砂质透镜体,粉细砂层中富集贝壳碎屑,互层间多为侵蚀接触关系,指示水动力间歇性变化。本段内海相生物化石含量丰富,发育多种软体动物化石,保存相对完整,以*P. laevis*为优势种。有孔虫数量较多,优势度较高,*A. confertitesta*,*A. beccarii vars.*和*Q. akneriana rotunda* 3个优势种总含量可达80%以上,常见*A. annectens*、*E. magellanicum*和*E. advenum*等,分异度0.8~2.1。介形虫优势度较高,*S. impressa*、*B. bisanensis*和*Tanella opema*(丰满陈氏介)3个优势种含量可达80%以上,常见*L. bi-*

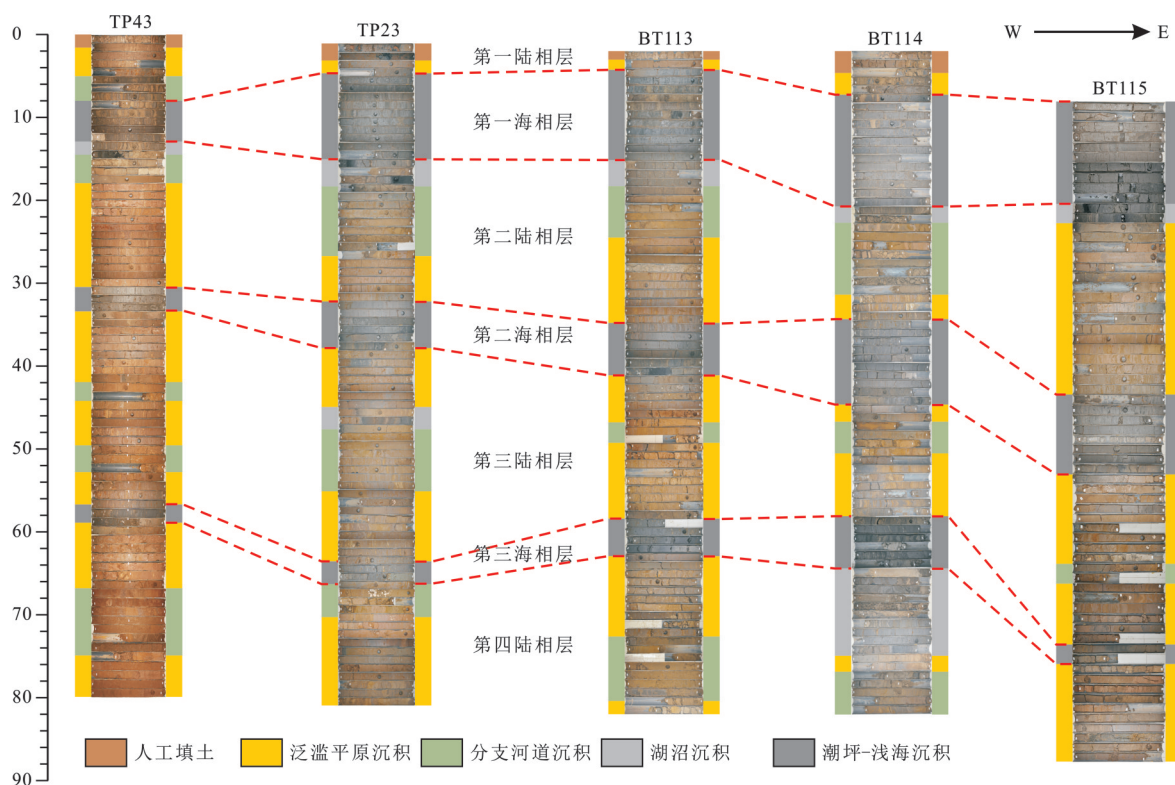


图2 渤海湾西岸晚第四纪以来地层对比图

Fig.2 Comparison since the Late Quaternary in the west coast of Bohai Bay

haiensis、*Echinocythereis* sp.、*N. dongtaiensis* 和 *W. bradyformis*等,分异度0.9~1.8。下段主要为棕灰色粘土质粉砂,透镜状层理,底部砂质含量高,呈波状层理。向上变细呈正粒序,指示海面速率超过沉积供给。本层段生物化石含量出现峰值,发育各种软体动物化石,*P. laevis*为优势种。有孔虫数量较多,优势度较低,分异度较高,以 *A. confertitesta*、*A. beccarii* vars. 和 *A. annectens* 组合为特征,常见 *E. magellanicum*、*Q. akneriana rotunda*、*Elphidium hughesi foraminosum*(显孔鼓室希望虫)和 *Protelphidium* sp.(先希望虫多种),分异度介于1.5~2.1。介形虫丰度和分异度较高,以 *S. impressa*和 *N. dongtaiensis*组合为特征,常见 *Echinocythereis* sp.、*L. bihaiensis*、*W. bradyformis*和 *A. transcendens*。

第一海相层沉积物向上呈正粒序,生物化石以浅海组合为特征,丰度和分异度均向上迅速增大,指示此次海侵开始后海面快速上升的过程。埋深10 m以上,沉积物粒度变粗,生物化石以近岸浅海组合为特征,虽数量较多,但分异度降低,推测此时陆源供给作用加强,已超过海面速率,可容空间向上逐渐变小。该海相层总体上揭示研究区经历了水深的浅-深-浅的变化过程。

2.3 第二陆相层

本层可分为两个层段。上段以黑灰、浅灰色粘土质粉砂或粉砂质粘土为主,局部夹粉砂透镜体,可塑状态,上部夹1~2层沼泽相沉积的泥炭层或有机质粘土,顶部有0.1~0.4 m厚的黑色泥炭层,为该层顶界的标志层,含淡水腹足类化石如 *Gyraulus albus*(白小旋螺),介形虫组合以机上氏土星介-小玻璃介组合为主,其沉积相属于全新世早期湖沼、河漫滩相沉积。下段沉积物主要为黄灰、棕灰、灰黄棕色硬粘土或灰黄棕至浊黄棕色粘土质粉砂,致密,块状,含细砂透镜体,见少量钙质结核,铁质浸染条带明显,Fe/Mn核散布,局部夹黑色炭质薄层,偶见潜育化现象,含少量软体动物和微体动物化石,以厚壁卷转虫-土星介-沼螺组合为主。其沉积相主要为晚更新世晚期河流泛滥盆地沉积、河流天然堤和边滩沉积。

2.4 第二海相层

底部约为2 m厚的棕灰色粉细砂,向上过渡为黄灰色粘土质粉砂,中部粉细砂层中夹粘土质粉砂薄层,呈脉状层理,发育虫孔。上部粘土质粉砂层以透镜层理为主,炭质含量高,呈条带状或斑点状分布,虫孔发育。软体动物化石多为不完整碎片,以海胆壳板和棘刺部分为主,另有少量 *S. subcrenata* 和

Crassostrea sp.壳体碎片,底部见淡水种,以 *Lamprotula* sp.、*C. fluminea*和 *G. convexiusculus*为主。有孔虫数量较多,优势度高,*Q. akneriana rotunda*、*E. magellanicum*和 *P. gaimardii* 3个优势种的总含量达80%,常见 *A. confertitesta*、*E. advenum*和 *Cribrononion* spp.等,分异度介于1.0~2.5。介形虫含量普遍低于100个,优势度高,*S. impressa*、*N. dongtaiensis*和 *A. transcendens* 3个优势种总含量超过80%,常见 *Echinocythereis* sp.、*L. bihaiensis*和 *W. bradyformis*等,底部见少量淡水种 *Ilyocypris* sp.,分异度较低,介于0.6~1。

第二海相层底部少量淡水介形虫指示此次海侵前可能为河口环境,上部有孔虫以 *Q. akneriana rotunda*、*E. magellanicum*和 *P. gaimardii*组合为特征,介形虫以滨海组合为特征,含量较低,总体上,第二海相层为滨岸浅海环境。

2.5 第三陆相层

沉积物以黄灰、黄棕、浊黄棕、灰绿色粘土质粉砂为主,夹粉砂-粉细砂薄层,泥质沉积物分布广泛,呈厚层状结构,中部见大量钙质结核,直径约0.4~5 cm不等,铁/锰质结核及铁质浸染条带较发育,土质致密硬实,见灰白色斑点,局部见泥质沉积物与粉砂呈韵律互层。底部为浊黄棕色、灰黄棕色中细砂-细砂,厚度不均,岩性松散,粗糙,湿润,富含水,均匀无层理,散见铁染条带,含黑云母,整体向上变细。本层内未发现海相生物,但含近杜布土星介、纯净小玻璃介、粗糙土星介等陆相生物化石。沉积相属于晚更新世中期河流沉积体系中的河床沉积-天然堤-洪泛湖泊沉积。

2.6 第三海相层

沉积物主要为浊黄棕色粘土质粉砂,顶部显示透镜层理;中部有直径0.5~3 cm的钙核,并有斑状锈染。本层生物化石含量较低,呈向上逐渐减少特征。软体动物以少量 *Crassostrea* sp.幼体和 *C. fluminea*为主,个别样品中有 *P. laevis*。有孔虫丰度和分异度均较低,*A. confertitesta*和 *A. beccarii vars.*占绝对优势,二者含量高达80%以上。介形虫以 *S. impressa*、*N. dongtaiensis*和 *B. bisanensis*组合为特征,埋深60 m上下见少量淡水种 *Candona*(*Pseudocandona*) *subequalisalta*(近等高假玻璃介)和 *I. pulchra*。

第三海相层底部海相有孔虫和介形虫数量较多,以滨岸浅海组合为主,特别是优势种 *P. schroeteriana*的出现,指示第三海相层为水温较高的浅海环境;上

部生物含量低,属种单一,以广盐性种为主,并见少量淡水种混合,推测为河口区附近的海陆过渡环境。

2.7 第四陆相层

上部为褐黄色、黄灰色粘土质粉砂,夹粉细砂或细砂薄层,块状层理,土质均匀,呈可塑-硬塑状态,局部见铁染条带,含钙质结核,直径约2~10 cm不等,夹贝屑薄层,见丽蚌碎片;下部为浊黄橙色中粗砂,分选较好,具水平层理及交错层理,含直径~1 cm的小砾石,正粒序旋回。本层沉积相主要为中更新世晚期至晚更新世早期的河流泛滥盆地沉积、河流天然堤和边滩沉积。

3 晚第四纪沉积物物理力学性质

本文选取的沉积物物理力学性质指标包括天然含水量 ω 、天然密度 ρ 、天然孔隙比 e 、液限 ω_L 、塑限 ω_p 、液性指数 IL 、塑性指数 Ip 、黏聚力 C_p 、内摩擦角 φ 、压缩系数 $a_{0.1-0.2}$ 、压缩模量 $E_{S_{0.1-0.2}}$ 、标准贯入击数、承载力等,沉积物物理力学性质随深度增加而发生变化,如含水量和孔隙比随深度增加而减小,密度逐渐提高,遵循沉积物在自重压力下逐渐压密固结的规律。但是,海相沉积层的物理力学性质又与沉积环境密切相关,海相地层的天然含水率一般高于陆相地层,第一海相层尤为明显,其含水率一般为40%~55%,最高达60%以上,沉积物呈软塑或流塑状态。各沉积层的物理力学性质指标见表2。

4 不同沉积相工程地质特性

通过对各不同沉积地层沉积物物理力学指标进行分析(表2),各沉积层工程地质特征如下:

(1)第一陆相层。本层中的杂填土为欠固结土,且填土层分布不均,工程地质条件差,一般不宜作为天然地基使用。而全新世末期洪泛平原沉积沉积物中淤泥质土工程性质差,为软弱下卧层;粘性土一般上部分布有可塑状态的粘土,工程性质较好,可作为浅基础持力层;粉土无层理、含铁质,工程地质条件较好。

(2)第一海相层。本层土由深灰色淤泥质粘土、淤泥和淤泥质粉质粘土组成,局部夹非淤泥质土,主要为软土,呈流塑状态,富含有机质,具高含水量、高压缩性、高灵敏度、低强度、低透水性、变形大等工程特性,不可作为地基持力层。

(3)第二陆相层。上部的早全新世沉积物工程

表2 不同沉积地层土体物理力学性质指标统计表

Tab.2 List of mechanical quality of the soil layer in different sedimentary strata

沉积 层位	岩土 名称	统计 项目	天然含水 量ω(%)	天然密度 ρ(g/cm³)	天然孔 隙比e	液限 ω _L (%)	塑限 ω _p (%)	液性 指数 IL	塑性 指数 IP	黏聚力 C _p (kPa)	内摩 擦角 φ	压缩系数 a _{0.1-0.2} (MPa ⁻¹)	压缩模量 E _{s0.1-0.2} (MPa)
第一 陆相层	杂填土	平均值	31.08	1.91	0.88	33.89	19.74	0.77	14.15	16.00	15.85	0.48	4.53
		变异系数	0.30	0.05	0.29	0.23	0.16	0.28	0.34	0.48	0.61	0.53	0.28
	粘土、 粉质粘土	平均值	32.08	1.90	0.91	32.39	19.19	0.94	13.20	10.70	11.27	0.54	3.84
		变异系数	0.28	0.05	0.29	0.16	0.11	0.35	0.25	0.58	0.57	0.41	0.24
第一 海相层	粘土、粉质粘土 淤泥质粘土	平均值	48.46	1.83	1.08	38.50	21.14	1.01	17.36	9.64	8.57	0.65	3.42
		变异系数	0.13	0.03	0.13	0.13	0.09	0.18	0.18	0.41	0.75	0.25	0.30
	粉砂-细砂	平均值	40.18	1.97	0.62					11.12	32.62	0.08	21.13
		变异系数	0.06	0.01	0.03					0.22	0.06	0.16	0.14
第二 陆相层	粘土、 粉质粘土	平均值	25.86	1.99	0.72	28.40	16.98	0.76	11.42	17.54	16.11	0.31	5.98
		变异系数	0.17	0.03	0.17	0.14	0.13	0.20	0.20	0.35	0.43	0.26	0.39
	粉土、 砂质粉土	平均值	23.38	2.01	0.65	25.70	19.00	0.66	6.70	19.85	28.70	0.11	15.67
		变异系数	0.15	0.03	0.13	0.12	0.17	0.26	0.19	0.13	0.10	0.26	0.28
	粉砂	平均值	18.44	2.09	0.51					13.03	34.38	0.07	20.91
		变异系数	0.09	0.01	0.06					0.20	0.02	0.10	0.07
第二 海相层	粘土、 粉质粘土	平均值	29.33	1.93	0.83	32.66	18.64	0.77	14.02	18.04	12.07	0.42	4.77
		变异系数	0.18	0.04	0.17	0.18	0.15	0.16	0.24	0.30	0.71	0.32	0.34
	粉砂	平均值	15.6	2.14	0.44					8.40	34.83	0.08	17.87
		变异系数	0.04	0.01	0.05					0.25	0.04	0.08	0.07
第三 陆相层	粘土、 粉质粘土	平均值	26.1	1.99	0.73	30.76	18.20	0.63	12.56	25.52	14.49	0.34	6.08
		变异系数	0.22	0.04	0.22	0.22	0.18	0.29	0.34	0.45	0.68	0.46	0.45
	粉砂-细砂	平均值	19.67	2.05	0.56					8.45	34.18	0.09	18.30
		变异系数	0.22	0.04	0.22					0.44	0.02	0.22	0.16
第三 海相层	粘土、 粉质粘土	平均值	27.17	1.97	0.76	32.90	18.68	0.60	14.22	33.84	10.11	0.33	5.44
		变异系数	0.23	0.04	0.23	0.24	0.21	0.19	0.28	0.41	0.77	0.22	0.15
	粉砂-细砂	平均值	21.56	2.03	0.60					11.95	32.69	0.11	16.30
		变异系数	0.15	0.04	0.16					0.45	0.11	0.33	0.26
第四 陆相层	粘土、 粉质粘土	平均值	26.30	1.99	0.74	32.66	18.91	0.54	13.76	37.25	11.41	0.32	5.96
		变异系数	0.17	0.03	0.17	0.20	0.16	0.32	0.30	0.43	0.75	0.31	0.36
	砂质粉土	平均值	21.88	2.04	0.61	25.22	19.37	0.42	5.85	14.66	31.68	0.10	17.38
		变异系数	0.08	0.02	0.08	0.08	0.14	0.29	0.21	0.26	0.02	0.22	0.18
	粉砂-细砂	平均值	20.74	2.03	0.58					13.63	31.96	0.12	14.47
		变异系数	0.14	0.03	0.13					0.55	0.16	0.39	0.27

性质较好,是本地区陆上首选桩基持力层之一,以砂性土为最佳,可满足一般中低层建筑物桩基要求。但由于该层砂性土分布不连续,厚度变化较大,大部分地区都向下选择作为桩基持力层。下部的晚更新世沉积物中粘性土呈可塑状态,中等压缩性,粉土和粉砂呈中密-密实状态,低压缩性,为正常固结土。该层工程地质条件良好,为本地区中高层建筑物良好桩基持力层。

(4)第二海相层。本层中粘性土呈可塑状态,中等压缩性,粉土及砂土呈密实状态,低压缩性,为正常固结土。砂性土层工程地质条件较好,可考虑作为高层建筑桩基持力层。当上部持力层为砂性土,粘性土作为下卧层时,需考虑进行软弱下卧层验算。

(5)第三陆相层。本层中粘性土分布广泛,为厚层状结构,含钙、铁、锰质结核及氧化铁斑纹。砂性

土颗粒较均匀,分选磨圆较好,具水平层理和交错层理,分布较广,但厚度不均。该层粉土和粉砂呈密实状态,工程性质较好,是本地区高层和超层建筑物理想桩基持力层。

(6)第三海相层。该层粉土-粉砂呈密实状态,局部为细砂,工程性质较好,可作为超高层建筑良好桩基持力层,是本地区高层和超高层建筑物理想下卧层。

(7)第四陆相层。本层中粘土可塑-硬塑状态,含大量姜石,工程性质较好,可作为超高层建筑桩基持力层。粉土、粉砂呈密实状态,局部分布有细砂,工程性质好,可作为超高层建筑良好桩基持力层。

5 结语

第四纪冰期和间冰期交替出现,渤海湾西岸地

区形成海陆相交互沉积地层。由于沉积环境不同,压缩固结时间长短不一,各地层的物理力学性质也有较大差异。天津滨海新区南部海岸带地区中晚更新世以来沉积地层中,陆相地层致密硬塑,具有含水率低、孔隙比低、压缩性小、承载力高的特点,海相地层中粉土或粉砂层段也有孔隙比低、压缩性小的特点,但粘性土层段大多有含水率高、孔隙比高、压缩性大、承载力低的特点。因此,在一般工程建设施工过程中需采用桩基处理时,中层、中高层建筑桩端持力层可选择第二陆相层,而高层、超高层建筑应选择第三陆相层为宜。

参考文献:

- [1] 张宗祜. 第四纪地质研究在水文地质工程地质工作中的意义[J]. 海洋地质与第四纪地质, 1987, 7(4): 1-5.
- [2] 李树德, 袁仁茂, 吕红华, 等. 北京地区新近沉积土不同沉积相的工程地质特性及其评价[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2004, 40(1): 139-143.
- [3] 李玉瑛, 毛凤军. 渤海南部油气开发区浅层工程地质特性及其与沉积相的关系[J]. 海洋科学, 1998, 1: 44-46.
- [4] 郑志昌, 陈俊仁, 朱照宇. 南海海底土体物理力学特征及其地质环境初步研究[J]. 水文地质工程地质, 2004, 5: 50-53.
- [5] 姜洪涛, 王富葆, 杨达源. 苏州市晚第四纪古地理与工程地质条件研究[J]. 地理科学, 2003, 23(1): 82-86.
- [6] 刘世凯. 长江中下游现代河漫滩土层物理力学性质及工程地质评价[J]. 工程地质学报, 2001, 9(2): 141-144.
- [7] 莫群欢, 季良华, 庄永乐, 等. 上海市第四系的工程地质研究[J]. 高校地质学报, 1999, 5(4): 467-473.
- [8] 杨书遂, 盛立云. 渤海湾西岸滩海地区沉积相特征及其物理力学性质[J]. 水文地质工程地质, 2004, 3: 93-95.
- [9] 秦雅飞, 胥勤勉, 姜洪涛, 等. 渤海湾北岸晚第四纪沉积物物理力学性质及其对地面沉降的影响[J]. 地质调查与研究, 2014, 37(2): 123-130.
- [10] 天津市地质矿产局. 天津市区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1992.
- [11] 中国科学院海洋研究所海洋地质研究室. 渤海地质[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [12] 李德生. 渤海湾及沿岸盆地的构造格局[J]. 海洋学报, 1980, 2(4): 93-101.
- [13] 王强, 刘立军, 徐海振, 等. 华北平原第四系下限的再研究[J]. 地质调查与研究, 2003, 26(1): 52-60.
- [14] 王强, 李凤林. 渤海湾西岸第四纪海陆变迁[J]. 海洋地质与第四纪地质, 1983, 3(4): 83-89.
- [15] 王强, 李凤林, 李玉德, 等. 对渤海西、南岸平原第四纪海侵命名的讨论[J]. 海洋学报, 1986, 8(1): 72-82.
- [16] 阎玉忠, 王宏, 李凤林, 等. 渤海湾西岸 BQ1 孔揭示的沉积环境与海平面波动[J]. 地质通报, 2006, 25(3): 357-382.
- [17] 阎玉忠, 王宏, 李凤林, 等. 渤海湾西岸晚更新世沉积的差异性特征[J]. 第四纪研究, 2006, 26(3): 321-326.
- [18] 胥勤勉, 袁桂邦, 张金起, 等. 渤海湾沿岸晚第四纪地层划分及地质意义[J]. 地质学报, 2011, 85: 1352-1367.
- [19] 陈永胜, 王宏, 裴艳东, 等. 渤海湾西岸晚第四纪海相地层划分及地质意义[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2012, 42(3): 747-759.

Engineering geological characteristics of Late Quaternary sediments in the southern coastal area of Tianjin Binhai New Area

PEI Yan-dong, WANG Guo-ming

(Tianjin Center, China Geological Survey, Tianjin 300170, China)

Abstract: Tianjin Binhai New Area is located in the west muddy coastal area of Bohai Bay. It formed marine sediment and terrigenous sediments alternating strata since the middle-late Pleistocene. Based on detail analysis of the sedimentology, chronology and physical and mechanical parameters in more than 30 boreholes, this paper discussed the sediment physical and mechanical properties of different sedimentary facies since the middle-late Pleistocene in Southern coastal area of Tianjin Binhai New Area, and the engineering geological characteristics were evaluated. The results showed that since the middle-late Pleistocene in study area, continental strata is dense and hard plastic; moisture content is low; void ratio is low; compression is low; and the bearing capacity is high. The engineering geological characteristics of silt or silty sand section in marine strata is similar with continental strata, but cohesive soil section in marine strata; moisture content is high; void ratio is high; compression is high; and bearing capacity is low.

Key words: Tianjin; Binhai New Area; coastal area; Late Quaternary; engineering geological characteristic