

## 幸福小镇-黄岛岛外九社区改造项目 F 区岩土工程勘察报告

## 1、工程及勘察工作概况

## 1.1 工程概况

受青岛市黄岛区街道办事处委托，青岛瑞源工程集团有限公司承担了幸福小镇-黄岛岛外九社区改造项目 F 区的岩土工程详细勘察工作。

拟建工程场地位于青岛市黄岛区团结路以东，富源八号路以南，交通便利。

该项目建筑面积 96916.37 m<sup>2</sup>，拟建建筑物包括 3 栋高层住宅楼、3 栋多层公建、1 栋地下停车库等。拟建建筑物特征详见表 01：

拟建建筑物性质一览表 表 01

建筑物特征	首层平面尺寸 (m)	高度 (层)		结构形式	拟采用基础形式	室内设计地坪标高 (±0.00)	室外设计地坪标高 (m)	基底标高 (F)	荷载 KN/m <sup>2</sup>	抗震类别
		地上	地下							
F-1#楼	850.61	20-3	1	框剪结构	筏板基础	54.40	40.50	33.80	680	丙类
F-2#楼	550.61	32	1	框剪结构	筏板基础	42.90	42.60	33.80	680	丙类
F-3#楼	850.61	29-3	1	框剪结构	筏板基础	56.80	43.30	33.90	680	丙类
公建 F-1	2066.98	3	1	框架结构	筏板基础	40.80	40.50	33.80	200	丙类
公建 F-2	2052.00	3	1	框架结构	筏板基础	43.80	43.50	33.80	200	丙类
公建 F-3	2556.17	2	1	框架结构	筏板基础	46.80	46.50	33.90	200	丙类
地下室库	库长 (m)					基底标高 (F)	基础形式	层数	抗震类别	
	675.78	22710.89				33.80~35.90	筏板基础	1~2	丙类	

## 1.2 勘察工作的目的及任务要求

本次勘察为详细勘察。目的是为建筑物设计和施工提供详细的岩土工程资料及所需岩土工程参数，具体要求如下：

(1) 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议。评价建筑工程场地的稳定性和适宜性。

(2) 评价场地的地震效应。判明土的类型、建筑场地类别、特征周期。划分抗震设防地段，提供抗震设防有关参数。查明场区有无液化土层，并对液化

的可能性作出评价。

(3) 查明建筑场地各岩土层的类型、分布、物理力学性质、工程特性。尤其查明基础底面以下软土层和坚硬地层的分布。查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

(4) 分析采用天然地基的可能性，评价地基的稳定性、均匀性和承载力特征值。提供计算地基变形所需参数，并预测建筑物的变形特征。对桩基或复合地基，推荐合适的桩型和桩端持力层，提供所建议桩型的极限侧阻力、端阻力，评价桩基成桩可能性及对环境影响。

(5) 查明场地地下水类型、埋藏条件、补给及排泄条件，以及各主要土层的渗透性。评价地下水及土对建筑材料的腐蚀性。

(6) 提供地下建筑的抗浮设防水位，分析基坑开挖应采取的地下水控制措施，以及基坑降水对周边环境的影响。对基坑开挖与支护提供设计参数和建议。

(7) 提供场地上的标准冻结深度。

## 1.3 勘察依据

- 《高层建筑岩土工程勘察标准》 (JGJ/T72-2017)
- 《建筑岩土工程勘察设计规范》 (DB37/5052-2015)
- 《岩土工程勘察规范》 (GB50021-2001) (2009 年版)
- 《中国地震动参数区划图》 (GB18306-2015)
- 《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)
- 《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2010) (2016 年版)
- 《建筑地基处理技术规范》 (JGJ79-2012)
- 《土工试验方法标准》 (GB/T50123-1999)
- 《工程岩体分级标准》 (GB/T50218-2014)
- 《建筑边坡工程技术规范》 (GB50330-2013)

《建筑基坑支护技术规程》	(JGJ120—2012)
《建筑工程地质勘探与取样技术规程》	(JGJ/T87-2012)
《建筑工程抗震设防分类标准》	(GB50223-2008)
《岩土工程勘察文件编制标准》	(DBK14-S3-2002)
《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2010年版)	

#### 1.4 勘察工作布置

根据《建筑岩土工程勘察设计规范》(DB37/5052-2015)第3.1条,确定本工程的重要性等级为一级,场地复杂程度等级为二级,地基复杂程度等级为二级,岩土工程勘察等级为甲级。

##### 1.4.1 勘察点平面布置:

依据建设单位提供的《幸福小镇-黄岛岛外九社区改造项目F区总平面图1:500》,按《建筑岩土工程勘察设计规范》(DB37/5052-2015)及《高层建筑岩土工程勘察标准》(JGJ/T72-2017)相关规定,沿建筑物边线、角点布置勘探点94个。勘探点间距8.18~28.13m。取土孔45个,标贯孔40个,标贯孔和取土孔不少于总孔数1/2。控制性钻孔34个,不少于总孔数的1/3,基坑开挖边界外开挖深度的2~3倍范围,勘察手段以地质调查为主。

##### 1.4.2 勘探点深度:

勘探点深度的确定原则:按《建筑岩土工程勘察设计规范》(DB37/5052-2015)及《高层建筑岩土工程勘察标准》(JGJ/T72-2017)4.1.4条相关规定,控制性钻孔深度应超过地基变形计算深度的要求;一般性钻孔应适当大于主要受力层的深度。当采用桩基时应达到预计桩长以下3~5倍桩径,且不小于3m(大直径桩不小于5m)。同时还应满足地基承载力和软弱下卧层验算、地基加固、基坑支护、工程降水设计及对某些不良地质作用追索等的要求。

根据区域地质资料,本场地基岩埋藏较浅,基础底面下的土层厚度小于地

基变形计算深度,本次勘察实际钻孔深度为7.50~17.00m,详见表02:

建筑物	控制性钻孔	一般性钻孔
高层部分	进入中风化基岩不小于7.0米	进入中风化基岩不小于5.0米
多层部分及地下车库	进入强风化基岩不小于7.0米	进入强风化基岩不小于5.0米

勘探点位置和类型详见附图:《建筑物与勘探点平面位置图》。

#### 1.5 勘察方法

##### 1.5.1 地质调查

调查场地及其周围有无影响工程稳定性滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质作用,调查地下暗河、沟浜、墓穴、防空洞、孤石及地下管线的分布,搜集场地内及附近已有的工程地质、气象等资料等。

##### 1.5.2 测放钻孔

钻孔测放高程采用1985国家高程基准,坐标系采用青岛城市坐标系。设备为一套全球定位系统(GPS)。依据红线控制点及场地周边T等水准点进行测放。勘探点测放精度为:平面位置偏差小于 $\pm 0.25\text{m}$ ;高程偏差小于 $\pm 0.05\text{m}$ 。

##### 1.5.3 钻探及取样

钻探:采用6台XY-100型钻机采用泥浆护壁回转钻进。粘性土层及砂卵石采用合金钻头钻进,孔径分别为127mm、108mm,回次进尺均不超过1m。岩石则采用直径为75mm的金刚石钻头和双重岩芯管,回次进尺不超过2.0m,以准确测定岩石质量指标RQD。钻孔采用原土分层夯实回填,回填土密实度不小于原土密实度。

取样:岩样采用钻探岩芯。

##### 1.5.4 地下水位测量:

初见水位在各钻孔内直接量测,稳定水位量在勘察结束后统一量测,测量仪器为测钟或电测绳,量测精度不低于 $\pm 20\text{mm}$ 。因采用泥浆护壁影响地下水位

观测时,在洗井、抽水后量测。测量时间的间隔,对于砂土及碎石土不小于 30min,对于粉土及粘性土不小于 8h。

### 1.5.5 原位测试

(1) 标准贯入测试 (SPT): 对分布于场地的粘性土、粉土、砂土及风化岩进行标准贯入测试,评价其承载力、密实度及岩石风化程度。

技术要求: ①标准贯入试验孔采用回转钻进,触探杆直径 $\Phi 42$ ,相对弯曲小于 0.1%。②锤重 63.5kg,落距 76cm,自动脱勾的自由落锤法进行锤击,锤击速率小于 30 击/分钟。③试验间距 2.0m。

(2) 波速测试: 采用单孔法进行,目的是测定岩土体的剪切波波速,分析评价与波速有关的岩土参数。

技术要求: 测试系统包括激震源、检波器、数值采集仪及笔记本计算机。剪切波的激发采用扣板法,水平敲击枕木两端,将检波器放置在钻孔预定位置,测出由激震源产生的波传到检波器所需时间。具体要求如下: ①采用 SE2404EP 型综合工程物探测振仪,②钻孔垂直;将弹簧式三分量检波器固定在孔内预定深度,紧贴孔壁;③测试点的垂直间距取 1m,自下而上逐点测试;④测试深度不小于 20m 或超过覆盖层一定深度。

(3) 场地微振动测试: 通过对场地进行常时微振动的测试,确定场地卓越周期及脉动幅度值,为抗震设计及地震区划分等提供参数。

### 1.5.6 室内试验

室内试验具体操作和实验仪器符合现行国家标准《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)的有关规定。

(1) 岩块的物性指标及点荷载试验: 测定岩块的点荷载强度及单轴抗压强度指标,用于评价岩体的天然地基承载力、嵌岩桩地基承载力、岩石的软化性。

(2) 土腐蚀性分析: 测定酸碱度、易溶盐,如碳酸盐、氯离子、硫酸根、

钙离子、镁离子等含量,判别土对砼的腐蚀性。

### 1.6 完成实物工作量

我公司于 2018 年 8 月 25 日至 2018 年 9 月 2 日完成野外工作。实物工程量见下表 03:

项目	单位	数量	备注
勘探孔	个	94	
总进尺	米	1100.40	
标准贯入试验	次	87	
取岩样	块	49	
土的腐蚀性试验	组	2	
波速孔	个/米	3/37.00	SE2404EP 型综合工程物探测振仪
地脉动	个	3	

## 2、场地工程地质条件

### 2.1 区域地质构造

青岛地区所处大地构造位置为华北地台,自元古代以来本区地壳处于缓慢的上升期。燕山晚期,区域性构造活动强烈,发生大规模酸性岩浆侵入,形成稳固的以深成相似斑状中粗粒黑云母花岗岩为主的岩基。受新华夏系构造影响,形成 NE 向为主的压扭性断裂构造(如郭城-即墨、朱吴-店集断裂带),酸性~中基性岩浆沿岩基内薄弱面侵入,形成煌斑岩、细晶岩和辉绿岩等浅成相岩脉,与花岗岩岩基组成复合岩体。它们之间虽然岩性不同,但属于同源异相的岩浆岩类硬质岩石,是坚硬稳固的地质体,无后期沉积夹层、溶洞等不良地质作用。沧口-夏庄断裂是朱吴-店集大断裂向西南方向延伸的部分,也是导致胶州湾形成的一组主要断裂构造,它控制了胶南凸起青岛花岗岩岩基的展布及其西北边界,同时也是即墨凹陷 V 级构造单元的分界线。从历史地震资料

分析, 该区从未发生过破坏性地震, 仅发生过有感地震。1975 年海城 (7.3 级) 及 1976 年唐山 (7.8 级) 时, 郭城-即墨、朱吴-店集、沧口-夏庄裂均有响应, 震级小于 4.9 级。按《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001 (2009 年版) 中对全新活动断裂的分级, 郭城-即墨、朱吴-店集、沧口-夏庄断裂属 III 级微弱全新活动断裂。中国科学院地质研究所山东地震地质考察组, 将本区划为桃村-即墨震带, 基本烈度为 7 度, 为构造上相对稳定带。



构造纲要图

勘察场地内无活动断裂及非活动性断裂通过, 属构造稳定地段。

## 2.2 地形地貌

拟建场区地貌类型为剥蚀残丘, 地形起伏较大, 总体呈北高南低的趋势,

钻孔孔口标高 36.20~43.90m, 地面最大高差 7.70m, 现为城市建筑空地。

## 2.3 水文气象

青岛地处北温带季风区, 濒临黄海, 兼备季风气候与海洋气候特点, 年平均气温 12.7℃, 最热月出现在 8 月, 月平均气温为 25.3℃, 极端最高气温为 38.9℃, 出现在 2002 年 7 月 15 日; 最冷月出现在 1 月, 月平均气温为 -0.5℃, 极端最低气温为 -16.9℃, 出现 1931 年 1 月 10 日。青岛市年平均降水量为 662.1mm。年降水量最多为 1272.7 毫米 (1911 年), 日降水量最多为 367.9 毫米 (1997 年 8 月 19 日), 年降水量最少为 308.3 毫米 (1981 年)。全年降水量大部分集中在夏季, 6~8 月份的降水量为 377.2mm, 约占全年总降水量的 57%; 其中 8 月份降水量最多为 151.1mm; 日最大降水量 223.0mm, 出现在 1970 年 9 月 4 日。1 月份降水量最少为 11.3mm。有的月份无降水。本区标准冻土深度为 0.49m。

根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001) (2009 年版) 附录 G.0.1 环境类型分类表判定: 本场地环境类型为 II 类。

## 2.4 地层结构

根据地表调查和钻探揭露, 场地地层主要有第四系全新统填土层及燕山晚期侵入岩层。岩土特征自上而下分述如下:

① 素填土 ( $Q_{4m}$ ): 黄褐色, 松散, 稍湿, 主要以粘性土、风化砂为主, 见植物根系。地表局部地段回填建筑垃圾和少量生活垃圾, 该层未经压实处理。

该层在勘探场区所有勘探点 (94 个) 揭露, 层厚 0.40~0.70m, 层底标高 35.70~43.40m, 层底埋深 0.40~0.70m。

② 强风化花岗岩 ( $\gamma_7^2$ ): 黄褐色~浅肉红色。中粗粒花岗岩结构, 块状构造, 结构大部分破坏, 矿物成分显著变化, 风化裂隙很发育。主要矿物为钾长石、石英, 次要矿物为黑云母。岩芯呈砂状、角砾状、碎块状, 可用镐挖, 干

钻不易钻进。岩芯采取率 80%，RQD 极差的。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区所有勘探点（94 个）揭露，层厚 1.70~3.90m，层底标高 33.70~40.80m，层底埋深 2.20~4.30m。

③ 中风化花岗岩（ $\gamma_s^3$ ）：黄褐色~肉红色，中粗粒花岗结构，块状构造，结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，主要矿物为钾长石、石英，次要矿物为黑云母。岩体切割成岩块，岩芯呈块状、柱状，岩芯采取率 90%，RQD 较差的。岩石坚硬程度等级为较硬岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 IV 级。开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区内所有勘探点揭露，最大揭露厚度 13.90m。

## 2.5 岩土物理力学性质

### 2.5.1 统计方法

根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）14.2 条，按岩土层进行统计，在进行统计时，数据的粗差剔除原则上采用三倍标准差法，但个别数据由于岩土层的不均匀性或为夹层而造成数据明显离散的，也予以剔除。按岩土层分别进行统计，各种参数的平均值  $\phi_m$ ，标准差  $\sigma_f$ ，变异系数  $\delta$ ，标准值  $\phi_k$  的计算公式如下：

$$(1) \text{ 计算平均值: } \phi_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \phi_i$$

$$(2) \text{ 计算标准差: } \sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} [\sum_{i=1}^n \Phi_i^2 - (\sum_{i=1}^n \Phi_i)^2 / n]}$$

$$(3) \text{ 计算变异系数: } \sigma = \sigma_f / \phi_m$$

$$(4) \text{ 计算标准值: } \phi_k = \gamma_s \phi_m$$

$$(5) \text{ 计算统计修正系数值: } \gamma_s = 1 \pm \left\{ \frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right\} \sigma$$

式中  $\phi_i$  — 岩土参数测试值；

n — 参加统计的子样数；

$\sigma_f$  — 岩土参数的标准差；

$\delta$  — 岩土参数的变异系数；

$\gamma_s$  — 统计修正系数，式中正负号按不利组合考虑。

### 2.5.2 室内土工试验

(1) 岩石室内试验成果统计表 04:

地层名称	指标	点荷载	饱和单轴抗压强度
		$I_{d500}$ (MPa)	$R_c$ (MPa)
③中风化花岗岩	统计数	98	98
	最小值	1.68	33.63
	最大值	4.23	67.33
	平均值	2.43	44.28
	标准差	0.535	7.175
	变异系数	0.220	0.162
	标准值	2.53	43.04

注：岩石单轴饱和抗压试验与点荷载换算关系  $R_c = 22.82 \times I_{d500}^{0.75}$

### 2.5.3 现场原位测试

标准贯入试验成果见表 05:

土层名称		统计数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数	标准值
③中风化花岗岩	实测	87	158.0	96.0	133.9	17.5	0.13	130.8
	修正	87	152.3	96.0	132.2	15.7	0.12	129.4

## 2.6 地下水与土

### 2.6.1 地下水埋藏条件

本次勘探深度范围内未揭露地下水。

### 2.6.2 土对建筑材料的腐蚀性

#### (1) 场地土的腐蚀性评价

于 21#、48#取 2 组土样进行腐蚀性试验。按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 2009 年版 12.2 节, 评价场地土对建筑材料的腐蚀性见表 06:

评价类型	腐蚀介质	规范标准		测试数值	腐蚀性评价
		等级	等级		
按环境类型评价土对混凝土结构的腐蚀性 (环境类型II)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/kg)	微	<450	289.72、213.73	微
		轻	450~2250		
		中	2250~4500		
		重	>4500		
		极重	>3000		
	Mg <sup>2+</sup> (mg/kg)	微	<3000	124.80、127.96	微
		轻	3000~4500		
		中	4500~6000		
		重	>6000		
		极重	>6000		
按地层渗透性评价土对混凝土结构的腐蚀性	PH 值 (A)	微	>6.5	7.17~7.18	微
		轻	6.5~5.0		
		中	5.0~4.0		
		重	<4.0		
		极重	<4.0		
评价土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性	Cl <sup>-</sup> 含量 (mg/kg) (A)	微	<400	131.17、177.25	微
		轻	400~700		
		中	700~7000		
		重	>7000		
		极重	>7000		

通过以上两组土样分析综合判定: 场地土对混凝土结构具微腐蚀性; 对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

### 2.7 不良地质作用

根据地表调查和钻探揭露, 本场地及其附近, 未发现滑坡、崩塌、泥石流及地面沉降等对建筑物有影响的不良地质作用。

### 2.8 不利埋藏物分布情况

拟建建筑物范围内未发现暗塘、沟浜、墓穴、防空洞、溶洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

## 3、场地岩土工程评价

### 3.1 场地地震效应评价

#### 3.1.1 地震烈度及抗震地段划分

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 附录 A 和表 4.1.1: 青岛市黄岛区抗震设防烈度 7 度, 第三组, 设计基本地震加速度值为 0.10g。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 3.0.3, 拟建场地建筑抗震设防等级为标准设防类。

本场地地势起伏较大、开阔, 无液化土分布。场区无活动性断裂通过, 无不良地质作用。属建筑抗震一般地段。

#### 3.1.2 场地土类型、场地类别及特征周期

按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 4.1.3 条, 场地等效剪切波速计算成果见表 07:

孔号	覆盖层厚度	等效剪切波速	场地类别	特征周期
21#	0.50	108.3	I <sub>1</sub>	0.35
48#	0.50	106.2	I <sub>1</sub>	0.35
69#	0.60	106.4	I <sub>1</sub>	0.35

结合场平标高, 拟建场地最大覆盖层厚度 0.70m, 综合确定场地类别为 I<sub>1</sub> 类, 本场地抗震设防为第三组, 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 4.1.5 条设计特征周期 T<sub>g</sub>=0.35s。

#### 3.1.3 卓越周期

本工程在 21#、49#和 69#钻孔附近场地进行了地脉动测试。地脉动测试过程中, 地面和钻孔中同时观测, 分析地脉动曲线, 剔除干扰信号, 选择记录好的数据段进行处理, 傅式变换后取最大振幅对应的频率, 其倒数即为卓越周期。测试成果见表 08:

### 3.3 岩土工程特性评价

根据钻探揭露、现场原位测试成果资料，场地的岩土工程特性评价见表 09：

地脉动成果表 表 08

测试位置	测试方向	卓越周期 (s)	最大速度 (cm/s)	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	最大位移 (cm)
21#钻孔附近	南北	0.13	0.000627074	0.0310568	0.0000134
	东西	0.13	0.000325438	0.0278204	0.0000696
	垂直	0.13	0.00047853	0.0310009	0.0000824
59#钻孔附近	南北	0.13	0.00149848	0.0603103	0.0000323
	东西	0.13	0.00143733	0.0601102	0.0000307
	垂直	0.13	0.00144307	0.0609097	0.0000260
69#钻孔附近	南北	0.16	0.00238236	0.0894529	0.0000632
	东西	0.16	0.003041	0.121906	0.0000733
	垂直	0.16	0.00281072	0.0633956	0.0000746

依据上表和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)综合判定该场地的卓越周期为：东西向：0.13~0.16s，南北向：0.13~0.16s，垂直向：0.13~0.16s。

#### 3.1.3 场地液化判别

拟建建筑物抗震措施应符合本地区抗震设防烈度的要求，设计基本地震加速度为 0.10g。拟建场地内不存在液化的土层，故不考虑液化影响。

#### 3.2 场地稳定性及适宜性评价

根据区域地质资料，拟建场地及附近无全新世以来无活动性断裂通过，在本地区抗震设防烈度下，场地是稳定的。

勘察场地及附近无滑坡、崩塌、泥石流及地面沉降等对拟建建筑物有影响的不良地质作用；场地地面起伏较大，在基础施工时，拟建场地西北侧会形成高约 8.00m 的岩质边坡，建议进行支挡。拟建场地稳定性较好，适宜本工程建设性较好。

岩土工程特性评价 表 09

地层名称	密实度	工程特性
①素填土	松散	该层结构紊乱，压缩性高，承载力低。
②强风化花岗岩	√	岩芯呈砂状、角砾状、碎块状，可用锤击，下钎不易钻进。岩芯采取率 80%，RQD 较差的。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性，开挖后有进一步风化的特征。
③中风化花岗岩	√	岩体切割成岩块，岩芯呈原状、柱状，岩芯采取率 90%，RQD 较差的。岩石坚硬程度等级为较硬岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为 IV 级。开挖后有进一步风化的特征。

#### 3.3.1 特殊性岩土评价

根据钻探揭露、现场原位测试成果及室内土工试验成果资料，场地内①素填土、②强风化花岗岩、③中风化花岗岩为特殊性岩土，其岩土工程特性评价见表 10：

特殊性岩土工程特性评价 表 10

地层名称	工程特性
①素填土	结构紊乱，压缩性高，承载力低。
②强风化花岗岩	场地内岩石风化程度从上往下依次减弱，承载力特征值依次加强。勘察时未揭露球状风化及其它岩性。该层遇水具有可软化性、崩解性，开挖后有进一步风化的特征。
③中风化花岗岩	

#### 3.4 各岩土层物理力学性质建议值

根据场地岩土工程地质条件及建筑物特征，结合本地区岩土工程勘察经验，按《建筑岩土工程勘察设计规范》(DB37/5052-2015)附录 D，其中，承载力为特征值、变形计算参数为平均值、抗剪强度参数为标准值，岩石内摩擦角为等效值。见表 11：

各岩土层物理力学性质建议值 表 11