

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。

勘察场地位于青岛市黄岛区团结路以西，青岛第九中学以南，无活动性断裂通过，本区地壳处于缓慢上升期，不影响场地的稳定性。

2.2 地形地貌

拟建幸福小镇场地位于青岛市黄岛区团结路以西，青岛第九中学以南，场地划分为 A-F 区。场地内地貌类为龙斗山、西山、抓马山剥蚀残丘地貌，地形起伏较大，存在大量沟壑（呈“U”状）。位于拟建场地东侧为可乐石水库，现状水面标高为 43.29m，水库南侧泄洪渠标高为 43.72m，拟建地下车库及建筑物地板均高于泄洪渠标高以上，受影响较小。

拟建 D 区地形开阔，起伏较大，钻孔孔口标高 46.21~57.74m，地面最大高差 11.53m，原地貌类型为山前冲洪积，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、冲洪积相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_{4}^{st} ）：褐色~黄褐色，稍湿，松散，主要以砂状、碎块状花岗岩风化物为主，有少量粘性土。局部地表分布块石，最大粒径约 800mm。回填年限在 2~5 年，均匀性差，该层未经压实处理。

该层在勘探场区大部分勘探点（112 个）有揭露，层厚 0.30~7.30m，层底标高 40.41~58.02m，层底埋深 0.30~7.30m。

②粉质粘土（ Q_{4}^{pt} ）：褐黄色~黄褐色，可塑~硬塑，刀切面较光滑，韧性中等、干强度中等，可见铁、锰质氧化物，局部混中粗砂颗粒。

该层在勘探场区大部分勘探点（106 个）有揭露，层厚 0.90~15.00m，层底标高 39.20~53.320m，层底埋深 1.00~15.00m。

②-1 含粗砾砂粉质粘土（ Q_{4}^{pt-1} ）：黄褐色~灰白色，硬塑，刀切面较粗糙，韧性中等、干强度中等，含粗砾砂约 20~50%，底部混少量碎石。

该层在勘探场区部分勘探点（34 个）有揭露，层厚 0.60~10.60m，层底标高 37.40~50.12m，层底埋深 2.40~15.80m。

③全风化花岗岩（ γ_3^3 ）：黄褐~肉红色，稍湿~很湿，密实。中粗粒花岗岩结构，块状构造。组织结构基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度。岩芯呈砂土状，下钻易进，岩体完整程度为极破碎，岩石坚硬程度为极软岩，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。

该层在勘探场区部分勘探点（16 个）有揭露，层厚 0.90~4.90m，层底标高 37.80~51.00m，层底埋深 0.90~19.00m。

③-1 全风化煌斑岩 (X_6^3): 黄褐~肉红色, 稍湿~很湿, 密实。煌斑结构, 块状构造, 呈脉状产出。组织结构基本破坏, 但尚可辨认, 有残余结构强度。主要由斜长石、角闪石及黑云母等组成。岩芯呈粉土状, 干钻易进, 岩体完整程度为极破碎, 岩石坚硬程度为极软岩, 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。

该层在勘探场区部分勘探点 (3 个) 有揭露, 层 1.10~1.60m, 层底标高 44.91~52.32m, 层底埋深 1.30~8.50m。

④强风化花岗岩 (γ_s^3): 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, 可用镐挖, 干钻不易钻进。岩芯采取率 75%, RQD 极差的。岩石坚硬程度等级为较软岩, 岩体完整程度等级为极破碎, 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。

该层在勘探场区大部分勘探点 (199 个) 有揭露, 最大揭露厚度为 14.50m。

④-1 强风化煌斑岩 (X_6^3): 灰黄色~黄褐色, 细粒斑状结构, 结构大部分破坏, 矿物成分显著变化, 风化裂隙很发育。主要矿物为斜长石、黑云母、角闪石。岩芯呈砂土状、土状, 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。

该层在勘探场区部分勘探点 (8 个) 揭露, 最大揭露厚度为 8.00m。

⑤中风化花岗岩 (γ_s^3): 黄褐色~肉红色, 中粗粒花岗岩结构, 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, 主要矿物为长石、石英, 次要矿物为黑云母、角闪石。岩体切割成岩块, 岩芯呈块状、短柱状、长柱状, 岩芯采取率 85%, RQD 较差的。岩石坚硬程度等级为较硬岩, 岩体完整程度

青岛瑞源工程集团有限公司

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。

该层在勘探场区部分勘探点 (17 个) 揭露, 最大揭露厚度为 13.70m。

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, 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 ϕ_m , 标准差 σ_f , 变异系数 δ , 标准值 ϕ_k 的计算公式如下:

- (1) 计算平均值: $\phi_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \phi_i$
- (2) 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) 计算变异系数: $\sigma = \sigma_f / \phi_m$
- (4) 计算标准值: $\phi_k = \gamma_s \phi_m$
- (5) 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 Φ_i —岩土参数测试值;

n—参加统计的频数;

σ_f —岩土参数的标准差;

δ —岩土参数的变异系数;

γ_s —统计修正系数, 式中正负号按不利组合考虑。

2.5.2 数据离散性、可靠性及有效性分析

岩土参数的标准值是岩土工程设计的基本代表值, 各参数最小统计频数为 6 组, 岩土参数的可靠性估值, 置信概率 $\alpha = 5\%$ 。

变异系数较好的反映了数据的相对离散性, 把变异系数为 0.3 时作为某一

指标数据离散性大小的分界。在本次试验中，离散性较小的指标有：液限、塑限、塑性指数、天然含水率、液性指数、天然密度、饱和度、天然孔隙比、压缩系数、压缩模量等。

离散性较大的指标有：直接剪切试验及灵敏度等。 c 、 φ 值是由图解法而得，而影响图解法得出的参数的因素众多，离散性大是不可避免的；灵敏度与土的深度有关，不同深度的样品在求得以上参数时不能完全作为平行试样，因而得出的指标会有一定的离散性。

2.5.3 室内土工试验

(1) 土的物理力学性质指标见表 04：

土的物理力学性质统计表									
表 04									
地 层	单 位	含水量 W %	天然 重度 γ kN/m ³	孔隙比 e_0	液性 指数 I_L	剪切试验（快剪）		压缩 系数 a_{1-2} MPa ⁻¹	压缩 模量 E_{s1-2} MPa
② 粉质 粘土	统计数	242	242	242	242	242	242	242	242
	最小值	21.1	19.6	0.624	0.11	27.6	7.8	0.22	6.28
	最大值	24.2	19.9	0.689	0.48	43.8	13.9	0.26	7.42
	平均值	22.7	19.7	0.655	0.29	36.4	10.4	0.25	6.56
	标准差	0.9	0.13	0.029	0.16	5.3	2.5	0.04	0.28
	变异系数	0.07	0.04	0.04	0.30	0.23	0.27	0.08	0.07
	标准值	22.8	19.6	0.657	0.30	36.0	10.3	0.25	6.47
②-1 含粗砂 粉质 粘土	统计数	35	35	35	35	35	35	35	35
	最小值	21.0	19.6	0.625	0.19	27.7	8.2	0.22	6.37
	最大值	24.2	19.9	0.689	0.43	43.6	14.1	0.26	7.42
	平均值	22.1	19.8	0.645	0.27	36.4	11.9	0.24	6.83
	标准差	1.0	0.12	0.033	0.15	4.7	2.3	0.03	0.37
	变异系数	0.06	0.03	0.03	0.29	0.20	0.23	0.06	0.06
	标准值	22.4	19.8	0.651	0.29	35.2	11.5	0.24	6.71

(2) 岩石室内试验成果统计见表 05：

岩石室内试验(点荷载)成果统计表			
表 05			
地层名称	指标	点荷载	饱和单轴抗压强度
		$I_{p(50)}$ (MPa)	R_c (MPa)
⑤中风化花岗岩	统计数	72	72
	最小值	1.81	35.68
	最大值	3.37	56.78
	平均值	2.59	46.61
	标准差	0.43	6.75
	变异系数	0.21	0.16
	标准值	2.42	44.30

注：岩石单轴饱和抗压试验与点荷载换算关系 $R_c = 22.82 \times I_{p(50)}^{0.73}$

2.5.4 现场原位测试

标准贯入试验成果见表 06：

标准贯入试验成果统计表（击）							
表 06							
上层名称		统计数	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数
①素填土	实测	40	8.0	4.0	5.2	0.8	0.15
	修正	40	7.1	4.0	5.1	0.6	0.13
②粉质粘土	实测	98	13.0	7.0	9.0	1.6	0.18
	修正	98	11.3	6.6	8.2	1.0	0.13
②-1 含粗砂粉质粘土	实测	27	18.0	9.0	12.7	2.2	0.17
	修正	27	15.5	8.4	10.8	1.9	0.17
③全风化花岗岩	实测	10	46.0	36.0	40.3	2.9	0.07
	修正	10	40.0	27.0	33.5	4.4	0.13
③-1 全风化煌斑岩	实测	2	41.0	36.0	38.5	3.5	0.09
	修正	2	41.0	36.0	38.5	3.5	0.09
④强风化花岗岩	实测	324	157.0	78.0	108.0	20.8	0.19
	修正	324	142.3	57.4	93.2	16.2	0.17
④-1 强风化煌斑岩	实测	13	129.0	77.0	99.9	19.3	0.19
	修正	13	110.9	77.0	93.1	13.1	0.14

2.6 地下水

2.6.1 地下水埋藏条件

勘察场地为山前冲洪积地貌且地势起伏大，勘察期间为本地区丰水期，钻探深度范围内，未见稳定水位。场地地形起伏大，北高南低，高差约为 11m。根据区域水文地质资料，雨季时场地内存在地表水，场地中的填土层、强风化基岩为主要透土层，粉质粘土、中风化基岩为相对隔水层。大气降水为主要补给源，地下水由北向南排泄，无稳定地下水位。

2.6.2 场地土对建筑材料的腐蚀性

(1) 场地土的腐蚀性评价

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 07：

土腐蚀性判定表				表 07			
评 价 类 型	腐 蚀 介 质	国家标准		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 ₄ ²⁻ (mg/kg)	微	<150	146.49、86.45	微		
		弱	150—2250				
		中	2250—4500				
		强	>4500				
		微	<3000				
	Mg ²⁺ (mg/kg)	弱	3000—4500	67.58、30.14	微		
		中	4500—6000				
		强	>6000				
		微	>6.5			8.53、8.86	微
		弱	6.5—5.0				
中	5.0—4.0						
强	<4.0						
按地层渗透性评价土对 混凝土结构的腐蚀性	PH 值 (A)	微	<100	23.04、24.82	微		
		弱	100—750				
		中	750—7500				
		强	>7500				

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

勘察场地北部有较多的建筑垃圾、碎石等，其中混凝土块及碎石粒径普遍在 200~600mm，最大粒径约为 800mm，工程施工时需挖除。

拟建建筑物范围内未发现防空洞、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) (2016 年版) 附录 A：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。

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 表 C.15 青岛市黄岛区黄岛街道峰值加速度 0.10g，反应谱特征周期 0.45s。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 3.0.3，拟建的幼儿园抗震设防等级为重点设防类，抗震措施应符合本地区抗震设防烈度提高 1 度的要求。住宅等抗震设防等级为标准设防类。

本场地地势较为平坦、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，对场地 14 个钻孔进行了土层剪切波速测试，场地等效剪切波速计算成果见表 08：

场地等效剪切波速计算表 08

孔号	测试深度 (m)	岩性	地层厚度 di (m)	剪切波速 (m/s)	传播时间 ti (s)	等效剪切 波速(m/s)
4	0.0~1.6	①素填土	1.6	107.0	0.014953	107.0
7	0.0~2.8	②粉质粘土	2.8	269.7	0.010381	269.7
27	0.0~2.6	②粉质粘土	2.6	271.1	0.009591	271.1
46	0.0~0.5	①素填土	0.5	108.6	0.004604	108.6
70	0.0~0.7	①素填土	0.7	110.1	0.006358	110.1
75	0.0~7.0	①素填土	7.0	112.6	0.062167	112.6
83	0.0~2.5	②粉质粘土	2.5	279.1	0.008957	279.1
99	0.0~8.6	②粉质粘土	8.5	281.7	0.030174	281.7
115	0.0~1.2	①素填土	1.2	108.9	0.011019	208.0
	1.2~6.0	②粉质粘土	4.8	269.4	0.017817	
121	0.0~1.8	①素填土	1.8	111.1	0.016202	186.4
	1.8~5.6	②粉质粘土	3.8	274.8	0.013828	
142	0.0~2.3	①素填土	2.3	110.6	0.020796	191.8
	2.3~7.5	②-1 含粗砂粉质粘土	5.2	284.3	0.018291	
162	0.0~1.8	①素填土	1.8	108.3	0.01662	236.6
	1.8~10.3	②粉质粘土	8.5	277.7	0.030609	
	10.3~14.4	②-1 含粗砂粉质粘土	4.1	300.8	0.01363	
193	0.0~0.5	①素填土	0.5	107.6	0.004647	260.9
	0.5~9.6	②粉质粘土	9.1	283.1	0.032144	
201	0.0~5.8	②粉质粘土	5.8	273.4	0.021214	295.3
	5.8~15.3	②-1 含粗砂粉质粘土	9.5	310.6	0.030586	

结合现状标高，拟建场地覆盖层厚度最深 15.3 米，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 4.1.5 条场地抗震设防为第三组，综合判定场地类别为 II 类，设计特征周期 $T_g = 0.45s$ 。

3.1.3 场地液化判别

拟建场地抗震烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。拟建场地不存在饱和的砂土，不需进行液化判别，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，场地无膨胀土、液化土等岩土分布。

综合判断，拟建场地稳定性较好，适宜性较好。

3.3 岩土工程特性评价

3.3.1 特殊性土

1、素填土

场地内上部填土层填料成分，粒径变化较大，填土层对混凝土结构具微腐蚀性，人工回填时间较短约(2~6 年)，拟建场区所有勘探点均有揭露，巨厚层；该土层尚未完成固结，水平向均匀性较差，竖向均匀性较差，密实度差，该土层在地震时易震陷。工程设计及施工中应注意。

2、风化岩

受区域构造影响和地形地貌影响，场地内风化岩主要为花岗岩，水平向风化程度差异较大，沿竖向风化程度逐渐减弱，勘察深度内由上至下呈“全风化-中风化”状，未发现球状风化体(孤石)、破碎带分布。场地北部有煌斑岩揭露，呈带状分布，物理力学性质差异较大。场地风化岩有进一步风化的可能，对拟建工程地基均匀性有一定影响，设计及施工过程中应注意。

3.3.2 岩土的工程特性评价

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，场地的岩土工程特性评价见表 09：

岩土工程特性评价 表 09

地层名称	状态/密实度	工程特性
①素填土	/松散	二力学性质不稳定，力学强度低，压缩性高，大部分场域分布。
②粉质粘土	可塑~硬塑	二力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，大部分场域分布。
③-1 含粉砂粉质粘土	硬塑	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
④中风化花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
⑤-1 全风化花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
⑥中风化花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
⑦层状花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
⑧层状花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。
⑨层状花岗岩	/密实	土力学性质稳定，力学强度中等，压缩性中等，局部场域分布。

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《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）4.2 节要求，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，详见表 10；

各岩土层物理力学性质建议值 表 10

层号	重度 γ (kN/m ³)	承载力 特征值 f_{ak} (kPa)	压缩 模量 E_s (MPa)	变形 模量 E_0 (MPa)	弹性 模量	粘聚力 c (kPa)	内摩 擦角 ϕ (度)	渗透系数 k (cm/s)
①素填土	19.0	/	/	/	/	2.0	6.0	1.0×10^{-5}
②粉质粘土	19.7	180	6.96	/	/	36.0	10.3	6.0×10^{-6}
③-1 含粉砂粉质粘土	19.8	200	6.83	/	/	35.2	11.5	3.0×10^{-5}
④中风化花岗岩	23.0	400	/	20.0	/	/	42.0	1.0×10^{-7}
⑤-1 全风化花岗岩	22.0	250	/	18.0	/	/	42.0	1.0×10^{-5}
⑥中风化花岗岩	22.0	700	/	45.0	/	/	46.0	5.0×10^{-7}
⑦层状花岗岩	22.0	450	/	28.0	/	/	45.0	3.0×10^{-5}
⑧层状花岗岩	23.0	2500	/	/	2500	/	55.0	5.0×10^{-5}

4、地基与基础

4.1 天然地基方案分析

4.1.1 地基基础分析

青岛瑞源工程集团有限公司

当采用天然地基时，地基及持力层分析见表 11；

各建筑物基底标高以下地层 表 11

特征 建筑物	高度 (F)	基础形式	基底标 高 (m)	基底以下地层	参照剖面	自然地面标高 (m)
D-1-1#	6	筏板基础	49.00	②、②-1	27、28	53.83~54.21
D-1-2#	6	筏板基础	49.00	①、①大部分现状低于基底	24、25	46.95~52.53
D-1-3#	6	筏板基础	49.00	①、④、⑤	21、22	50.91~52.94
D-1-4#	6	筏板基础	49.00	①、④、④-1	7、8	48.32~53.32
D-1-5#	6	筏板基础	49.00	④	4、5	51.00~54.42
D-1-6#	6	筏板基础	49.00	①、②、④	1、2	48.70~52.48
D-1-7#	6	筏板基础	49.00	②、②-1、④	30、31	53.41~56.72
D-1-8#	6	筏板基础	49.00	②、④	27、28	55.61~56.83
D-1-9#	6	筏板基础	49.00	④、⑤	24、25	51.71~52.31
D-1-10#	6	筏板基础	49.00	④	21、22	52.54~55.60
D-1-11#	6	筏板基础	49.00	④、⑤	7、8	54.92~58.64
D-1-12#	6	筏板基础	49.00	④、⑤	4、5	56.20~58.32
D-1-13#	6	筏板基础	49.00	④、⑤	1、2	54.58~56.65
D-2-1#	6	筏板基础	46.00	②、②-1、④	50、51	51.20~53.35
D-2-2#	6	筏板基础	46.00	②、②-1	45、46	49.30~50.12
D-2-3#	6	筏板基础	46.00	①、②	41、42	45.60~48.38
D-2-4#	6	筏板基础	49.50	①、②	54、55	48.91~58.91
D-2-5#	6	筏板基础	49.50	②	51、52	52.93~55.63
D-2-6#	6	筏板基础	49.50	①现状低于基底	46、47	45.63~50.61
D-2-7#	6	筏板基础	49.50	①现状低于基底	41、42	45.12~48.23
D-2-8#	6	筏板基础	49.50	①、②、②-1	48、49	49.12~57.30
D-2-9#	6	筏板基础	49.00	①、②、④局部现状低于基底	43、44	45.62~51.92
D-1-10#	6	筏板基础	46.00	②、②-1	52、53、54	51.26~55.42
公建	4	筏板基础	49.50	②、②-1	53、54	53.84~58.82
沿街商业	1	筏板基础	49.50	①、②、③、④	19、39、40	47.63~53.02
D-1 地下车库	1	独立基础	49.00	①、②、②-1、③、④、⑤	1~40	46.95~58.64
D-2 地下车库	1	独立基础	46.00~49.50	①、②、②-1、④	41~69	45.60~58.92

青岛经济技术开发区珠江路 1557 号

4.1.2 地基承载力验算

(1) 多层部分

拟建 D-1-1#~D-1-13#楼、D-2-1#~D-2-5#楼、D-2-8#楼、D-2-9#楼、幼儿园、公建、沿街商业多层楼：地上 1~6 层，地下 1~2 层；采用筏板基础，基底标高为 46.0~49.5m，基底压力 150kPa/m²。

根据勘察结果，拟建的多层楼基底标高以下地层为①素填土、②粉质粘土、②-1 含粗砾砂粉质粘土、③全风化花岗岩、④强风化花岗岩、④-1 层强风化煌斑岩、⑤层中风化花岗岩。①素填土为软弱土层，不经处理不宜做基础持力层，建议挖除。建议拟建 D-1-1#~D-1-13#楼、D-2-1#~D-2-5#楼、D-2-8#楼、D-2-9#楼、幼儿园、公建、沿街商业多层楼，以②粉质粘土、②-1 含粗砾砂粉质粘土、③全风化花岗岩、④强风化花岗岩、④-1 层强风化煌斑岩、⑤层中风化花岗岩做为基础持力层，采用筏板基础。

D-2-6#楼、D-2-7#楼地上 6 层，地下 2 层；基底标高为 49.5m，基底压力 150kPa/m²。

根据勘察结果，D-2-6#楼、D-2-7#楼现状标高低于基底标高约 0.0~4.0 米，且现状标高下地层为 3.0~6.8 米厚的①层素填土，素填土为软弱土层不经处理不宜做基础持力层，拟建 D-2-6#楼和 D-2-7#楼不宜采用天然地基，建议拟建 D-2-6#楼和 D-2-7#楼及之间的地下车库先进行强夯处理，强夯处理后主楼采用桩基础。

(2) 车库部分

拟建 D-1 地下车库：地下 1 层；采用独立基础，基底标高为 49.0m；拟建 D-2 地下车库：地下 1 层；采用独立基础，基底标高为 46.0~49.5m。

根据勘察结果 D-1 地下车库基底为①素填土、②粉质粘土、②-1 含粗砾砂

粉质粘土、③全风化花岗岩、④强风化花岗岩、⑤层中风化花岗岩。①层素填土为软弱土层，不经处理不宜做基础持力层，建议挖除，建议以②粉质粘土、②-1 含粗砾砂粉质粘土、③全风化花岗岩、④强风化花岗岩、⑤层中风化花岗岩作为 D-1 地下车库基础持力层，采用独立基础。

D-2 地下车库的 D-2-6#楼和 D-2-7#楼之间的地下车库部分现状标高低于基底标高，且现状标高地层为厚层的①层素填土为软弱土层，不经处理不宜做基础持力层，不宜采用天然地基，建议采用桩基础或地基处理，其余 D-2 地下车库以②粉质粘土、②-1 含粗砾砂粉质粘土、④强风化花岗岩作为基础持力层，采用独立基础。

4.1.3 地基均匀性评价

(1) 根据各建筑物持力层及主要受力层所处地貌单元、地层空间分布特征，地基均匀性分析评价见表 12:

地基均匀性评价表 表 12

特征 建筑物	基础形式	基底标高 (m)	建议基础持力层	地质单元	均匀性
D-1-1#	筏板基础	49.00	②、②-1	属不同一地质单元	不均匀
D-1-2#	筏板基础	49.00	④	属同一地质单元	均匀
D-1-3#	筏板基础	49.00	④、⑤	均属低压缩性岩层	均匀
D-1-4#	筏板基础	49.00	④、④-1	均属低压缩性岩层	均匀
D-1-5#	筏板基础	49.00	④	属同一地质单元	均匀
D-1-6#	筏板基础	49.00	②、④	属不同一地质单元	不均匀
D-1-7#	筏板基础	49.00	②、②-1、④	属不同一地质单元	不均匀
D-1-8#	筏板基础	49.00	②、④	属不同一地质单元	不均匀
D-1-9#	筏板基础	49.00	④、⑤	均属低压缩性岩层	均匀
D-1-10#	筏板基础	49.00	④	属同一地质单元	均匀
D-1-11#	筏板基础	49.00	④、⑤	均属低压缩性岩层	均匀
D-1-12#	筏板基础	49.00	④、⑤	均属低压缩性岩层	均匀
D-1-13#	筏板基础	49.00	④、⑤	均属低压缩性岩层	均匀
D-2-1#	筏板基础	46.00	②、②-1、④	属不同一地质单元	不均匀