

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土资 源量检测报告

鹤山工业城管理委员会

二〇二一年八月

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土资源量检测报告

委托单位：鹤山工业城管理委员会

编制单位	广东省地质局第六地质大队
项目负责	张小龙
编写人员	庞仲科
	黄学兵
	刘 元
报告审核	郝 麟
总工程师	张国恒
大队长	杨 超

二〇二一年八月

目 录

1 概况.....	1
1.1 工作目的与任务	1
1.2 位置、交通	1
1.3 本次工作范围	2
1.4 自然地理概况	4
1.5 本次工作及主要检测成果	5
2 地块地质特征	6
2.1 区域地质	6
3 砂土特征.....	10
3.1 砂土质量	10
3.2 砂土形态	11
3.3 砂土工业利用可行性研究	11
4 砂土平整工程条件分析	12
5 砂土检测工作及质量评述	12
5.1 检测方法及工作质量	12
5.2 地形测量及其质量评述	13
5.3 地质工作及其质量评述	14
5.4 样品采集与测试	15
5.5 地质钻探及其质量评述	15
6 方量估算.....	16
6.1 估算范围和估算对象	16
6.2 砂土圈定原则	16
6.3 砂土量估算方法、估算公式、估算参数的确定和估算结果	16
6.4 砂土平衡	17
7 结论与建议	18
7.1 结论.....	18
7.2 建议.....	18

附 图

序号	图 名	比例尺
1	鹤山市鹤山工业城金竹窝地块地质地形图	1: 1000
2	鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土估算图	1: 1000
3	鹤城工业城金竹窝地块 ZK9 钻孔柱状图	1: 100
4	鹤城工业城金竹窝地块 ZK10 钻孔柱状图	1: 100
5	鹤城工业城金竹窝地块 ZK11 钻孔柱状图	1: 100

附 件:

- 1、委托书
- 2、地质勘查资质证书
- 3、测绘资质证书
- 4、检测报告

1 概况

1.1 工作目的与任务

受鹤山工业城管理委员会的委托（委托书见附件1），需要对鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整项目砂土进行资源量检测。广东省地质局第六地质大队于2021年7月对鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土开展检测工作。

本次工作的目的是：通过资料收集、工程勘探、地质检测等方法手段，查明该地块平整范围内砂土的质量，并提交砂土检测报告

工作任务是：根据现行国家标准及行业规范，评价质量，估算该地块平整需开挖及回填的砂土，为确定鹤山市鹤山工业城金竹窝地块砂土的价值提供地质资料。

1.2 位置、交通

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块位于广东省鹤山市共和镇约 295° 方向，直距约5.4km处，中心点地理坐标东经 $112^{\circ} 50' 30.37''$ ，北纬 $22^{\circ} 35' 55.66''$ ，行政隶属鹤山市共和镇管辖。

地块工业城道路西北侧连接国道G325，沿国道G325往北可到达省道S270，省道S270往东南可达G15沈海高速，沿高速公路可达广东各处。（图1）。

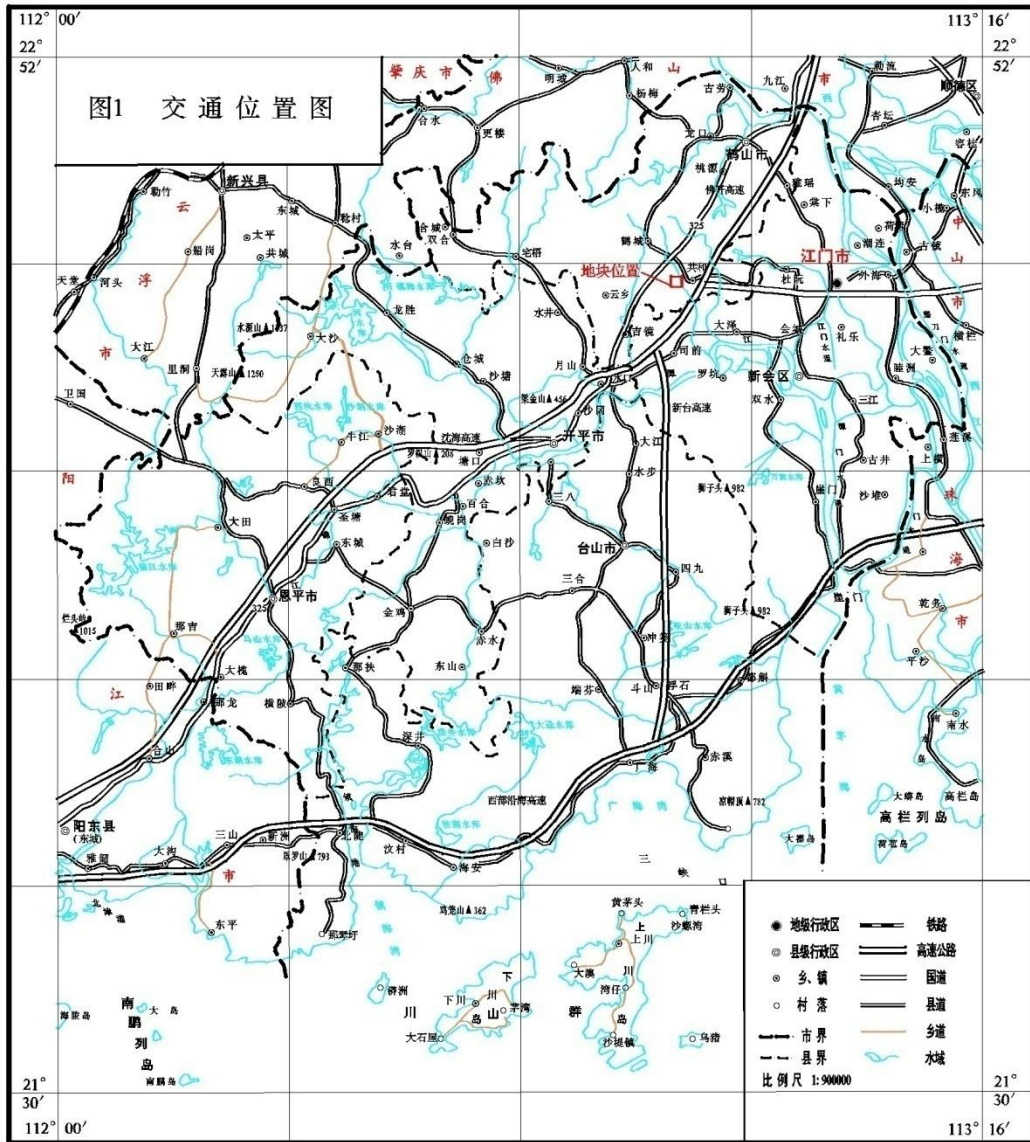


图 1 地块交通位置图

1.3 本次工作范围

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整工程全区面积为 90676m²，约 136 亩。

表 1-1 地块范围及拐点坐标 (2000 国家大地坐标系)

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	2501242.98	38380240.98	55	2500701.00	38380551.30
2	2501242.70	38380241.23	56	2500701.28	38380543.19
3	2501242.71	38380241.24	57	2500701.00	38380530.34
4	2501242.69	38380241.25	58	2500701.42	38380523.07
5	2501221.82	38380259.21	59	2500703.23	38380513.84
6	2501174.03	38380296.38	60	2500703.60	38380505.35
7	2501110.31	38380342.85	61	2500705.69	38380493.61
8	2501008.08	38380433.13	62	2500707.23	38380483.82
9	2500971.76	38380455.10	63	2500710.16	38380473.48
10	2500956.02	38380465.06	64	2500711.28	38380470.39
11	2500947.97	38380470.79	65	2500719.34	38380469.78
12	2500928.77	38380484.46	66	2500728.06	38380467.78
13	2500905.55	38380500.54	67	2500739.89	38380463.46
14	2500904.76	38380501.08	68	2500748.63	38380447.54
15	2500900.46	38380503.89	69	2500754.01	38380439.72
16	2500892.75	38380508.93	70	2500756.33	38380438.18
17	2500875.20	38380508.01	71	2500759.19	38380438.64
18	2500855.48	38380501.59	72	2500763.43	38380439.32
19	2500841.20	38380490.99	73	2500764.10	38380439.16
20	2500841.08	38380490.96	74	2500764.57	38380439.23
21	2500841.03	38380490.92	75	2500769.54	38380438.03
22	2500830.87	38380488.15	76	2500776.86	38380437.18
23	2500817.94	38380488.15	77	2500790.13	38380437.27
24	2500813.78	38380486.30	78	2500792.54	38380437.28
25	2500811.93	38380485.84	79	2500796.94	38380439.66
26	2500809.16	38380486.77	80	2500805.08	38380439.31
27	2500805.47	38380492.77	81	2500805.08	38380439.27
28	2500799.93	38380496.00	82	2500806.21	38380439.22
29	2500798.34	38380499.70	83	2500811.37	38380414.47
30	2500797.16	38380502.47	84	2500812.88	38380415.98
31	2500794.39	38380509.40	85	2500812.89	38380415.91
32	2500797.16	38380514.48	86	2500813.09	38380416.11
33	2500797.17	38380514.48	87	2500830.80	38380331.11
34	2500797.18	38380514.51	88	2500855.50	38380288.99
35	2500808.26	38380522.36	89	2500865.96	38380255.87
36	2500823.02	38380540.80	90	2500876.87	38380226.98
37	2500830.41	38380557.89	91	2500895.07	38380221.34
38	2500832.71	38380566.20	92	2500924.24	38380232.04
39	2500832.71	38380573.59	93	2500948.84	38380260.17
40	2500832.25	38380581.90	94	2500948.90	38380260.13

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
41	2500827.17	38380586.98	95	2500949.07	38380260.32
42	2500821.75	38380587.43	96	2501005.56	38380225.60
43	2500816.76	38380581.07	97	2501012.08	38380223.39
44	2500814.90	38380575.96	98	2501061.97	38380206.44
45	2500814.71	38380575.92	99	2501073.95	38380202.92
46	2500814.70	38380575.90	100	2501085.65	38380199.48
47	2500809.62	38380574.97	101	2501136.77	38380191.90
48	2500803.62	38380578.67	102	2501147.53	38380190.39
49	2500786.07	38380601.76	103	2501184.92	38380185.13
50	2500770.58	38380625.77	104	2501189.29	38380184.52
51	2500770.57	38380625.77	105	2501189.98	38380185.12
52	2500763.89	38380625.96	106	2501195.70	38380190.53
53	2500695.83	38380561.75	107	2501219.05	38380214.43
54	2500699.88	38380563.77	108	2501223.07	38380218.54
地块面积 90676 m ²					

1.4 自然地理概况

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块周边地貌单元主要为已平整工业城地块，地势较平坦。该地块地层主要为素填土及第四系残积层。下伏基岩为花岗岩。

金竹窝地块范围内地表无大的水系流经。

金竹窝地块地处南亚热带季风区，具有丰富农业气候资源，一年四季气候温和，雨量充沛，无霜期长。平均日照时数为 1797 小时，太阳辐射总量 104.1 千卡/厘米，平均气温 21.6℃，年平均活动积温 7597.2℃，年平均降雨量为 1650 毫米，无霜期长达 350 天，光、温、水、热资源丰富，水热同季，四季宜耕，对农业生产十分有利。

镇内工业从 90 年代中期起步并快速发展，几年来全镇初步形成以电子灯饰、汽配、五金、制衣为支柱，资金技术密集型与劳动密集

型企业相结合的工业发展格局。共和镇以市创建新材料产业基地为契机，致力于打造电子产业基地，已引进多个大型电子类生产企业，逐步形成产业优势及企业群体。

共和镇是江门、鹤山市的现代农业示范区，已建农业技术推广服务中心大楼、大棚良种蔬菜示范基地、梅花鹿养殖场、祥兴果菜场基地、无公害蔬菜试验示范基地等。现代农业示范基地主要包括平汉、大四、来苏三个村委会，距离高速公路出入口仅 3 公里，江鹤一级公路贯穿其中，与新会杜阮、大泽镇接壤。示范区内土地面积 48505 亩，其中耕地面积 10427 亩，水田面积 9345 亩，鱼塘 1657 亩，茶、果园 573 亩，林地 2197 亩。随着农业经济的发展，现代农业示范基地辐射和带动了邻近地区的农业现代化建设，全镇农业正逐步走向产业化、规模化、集约化和市场化。

1.5 本次工作及主要检测成果

2021 年 7 月受鹤山工业城管理委员会的委托，我队组织相关技术人员进入金竹窝平整地块进行踏勘，并同步收集了该地块已有的地质资料，制定了工作计划；项目组进行了地质测量、工程勘查、样品采集等野外工作。2021 年 7 月 15 日结束野外工作，随后进入室内资料整理和报告的编制工作。

本次工作通过地质测量、平整条件调查、地质剖面测量、钻孔的揭露与控制、样品采集和测试分析，基本查明了金竹窝地块的地质特征，基本查明了金竹窝地块风化带特征及厚度变化情况，基本查明了砂土的质量和性能，并根据野外成果编制鹤山市鹤山工业城金竹窝地

块平整工程砂土检测报告。

表 1-2 工作量完成情况简表

工作手段		单位	完成工作量	备注
地形测量	1:1000 地形测量	km ²	0.23	
地质调查	1:1000 地质测量	km ²	0.23	
工程	钻探工程	M	41	
样品分析	原状土击实试验	个	3	
	颗粒分析	个	3	

2 地块地质特征

2.1 区域地质

地块所在区域经历了加里东、燕山及喜山期三个构造发展时期。加里东运动使本区地壳上升，海槽关闭，强烈的构造活动铸成了本区的基底褶皱和一些北北东向的逆冲断层。至燕山构造旋回，本区进入大陆边缘活动带序列，断块活动异常剧烈，岩浆活动频繁，晚三叠世，鹤城序列就位；在燕山期，金鹤断裂带的复活，控制了开恩盆地的发展，在构造变形方面主要表现为中上构造域的韧—脆性变形，发育一些北西向、北东向断裂。进入喜山期，本区为隆起剥蚀期，在构造变形方面主要表现为继承性断裂活动。

该区域位于华南褶皱系粤中拗陷之阳春—开平凹褶陷断束（三级构造单元）的南部，受控于西北部北东向恩平—新丰深断裂带。该区域内构造变形强烈，基底构造、盖层构造及大陆边缘活动带的构造在区内均有表现，并以北北东向和北东向两组构造形迹最为明显，还发

育少量北西的构造形迹。主要表现为北东向的断裂构造区内及周边出露分布的地层主要为晚三叠和第四系地层，岩浆岩出露为晚三叠的鹤城序列。

2.1.1 区域地层

根据 1:5 万鹤城幅区域地质资料，区域内出露的地层有寒武系牛角河组 (ϵn)、三叠系小坪组 (T_{xp}) 和第四系洪冲积物 (Q_{hp1}) (图 2)。由老至新分述如下：

1) 寒武系牛角河组 (ϵn): 在图幅内仅零星出露，基本为共和单元所侵蚀殆尽，岩性为一套紫红色石英绢云母千枚岩夹灰黑色含炭绢云母千枚岩，因风化强烈，岩层产状不明，属浅海—潮坪—滨海三角洲相沉积。据区域地质资料，该地层产状 $150 \sim 170^\circ \angle 25 \sim 35^\circ$ 。

(2) 三叠系小坪组 (T_{xp}): 主要分布于图幅的北西部地区，该组地层因断层、岩体破坏，出露不全，岩性为紫红色中厚层状泥质粉砂岩夹细粒石英砂岩。厚度 > 848 m，属河流—湖泊—沼泽相沉积。

(3) 第四系洪冲积物 ($Q_{h^{pa1}}$): 该层主要分布于鹤城、共和镇一带的河流两岸、山前、山谷中，岩性主要为灰白、灰黄色中粗砂、含砾粗砂、砂砾、砾石层，夹少量细砂及粉砂质粘性土等，厚 $1 \sim 10$ m 不等。

2.1.2 区域岩石

根据 1:5 万鹤城幅区域地质资料，区域上花岗岩广泛发育，呈基岩产出，为鹤城序列花岗岩。表现为共和单元(粗)中粒斑状黑云母二长花岗岩 (T_3G)，似斑状结构、中粒花岗岩结构，斑晶为钾长石 $25 \sim$

30%，矿物成份钾长石 30~40%，斜长石 30%~35%，石英 25%~30%，黑云母 5~7%。

2.1.3 区域地质构造

区域地质构造位于华南褶皱系粤中凹陷增城—台山隆断束内，褶皱构造不发育，断裂构造较为发育，为金鹤断裂带，由壁鹤、饭严顶、址鹤、石旗山及其他次一级断裂组成。

1、壁鹤断裂

该断裂分布在评估区的北西侧，离拟建道路起点的距离约 6km。该断裂全长约 19km，宽 10-100m，走向 10-30°，倾向南东，倾角为 30-60°。断裂控制小坪组与共和单元的地质界线，沿线可见硅化褐铁矿化碎裂岩及构造角砾岩呈带状分布，局部可见糜棱岩，构造片理、劈理发育。该断裂早起为左旋逆冲，晚期为左旋平移剪切。该断裂至少存在三次较大规模的活动，具有中下构造域的韧性剪切和上构造域的脆性变形的综合特征。该断裂对拟建道路工程无重大影响。

2、饭严顶断裂

该断裂分布在评估区的北西侧，离拟建道路起点的距离约 5.4km。该断裂长约 2.5km，宽 1.5-20m，走向 5-55°，断面倾向 95-145°，倾角 40-60°，位移方向不明，断裂控制了泥质粉砂岩与花岗岩界线，但断裂主体位于花岗岩中，带内岩石强烈硅化、褐铁矿化破碎，断裂成生时期为燕山期第二幕。该断裂对拟建道路工程无重大影响。

3、址鹤断裂

该断裂分布在评估区的北西—西侧，离拟建道路起点的距离约

3.6km。断裂北端与壁鹤断裂在鹤城之北交汇，区域南端为第四系地层所覆盖，全长14km，宽5-60m，走向为0-10°。倾向南东，倾角50-60°。该断裂切割牛角河组、小坪组地层和共和单元、莱苏单元，并对二个单元的侵位起着控制作用，沿线可见硅化褐铁矿化碎裂岩、断层泥等呈带状分布。该断裂活动具有中下构造域的韧性剪切和上构造域的脆性变形的组合特征，且具有三次规模较大的活动。该断裂对拟建道路工程无重大影响。

4、石旗山断裂

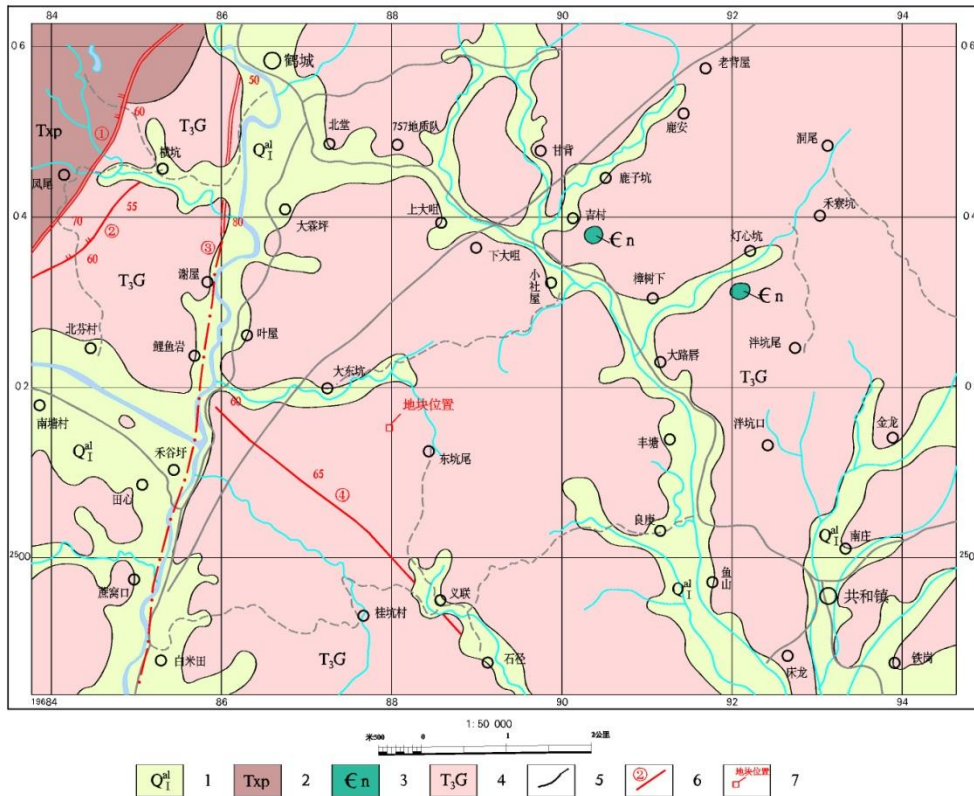
该断裂分布在评估区的西南侧，离拟建道路终点的距离约0.8km。该断裂为址鹤断裂的次一级断裂，北西端汇入址鹤断裂，南东端缩小并歼没于共和单元，全长约6.5km，宽1.5-20m，走向310-330°，倾向北东，倾角55-60°。该断裂穿行于共和单元中，沿线可见岩石发生强烈的硅化、褐铁矿化、破碎等，断层面附近发生绿泥石化，可见二期硅化。该断裂表现为逆冲运移一张性裂开的运动过程，成生期为中侏罗末的燕山运动，并有后期构造运动的叠加。该断裂对拟建道路工程无重大影响。

2.2 地块地质

2.2.1 地块地层

据1:5万鹤城幅区域地质资料，地块地层为第四系残积层(Q^{al}) (图2)。

第四系残积层(Q^{al}): 岩性主要为灰白、灰黄色中粗砂、含砾粗砂、砂砾、砾石层，夹少量细砂及粉砂质粘性土等。



1、第四系河流冲积相 2、三叠系小坪组、3、寒武系牛角河组 4、燕山期鹤城序列共和单元 5、地质界线 6、断层及编号 7、地块位置

图 2 地块区域地质图（1:5 万鹤城幅区域地质调查）

2.2.2 构造

金竹窝地块未见有明显构造现象。

2.2.3 岩浆岩

金竹窝地块为共和单元(粗)中粒斑状黑云母二长花岗岩 (T_3G), 似斑状结构、中粒花岗岩结构, 斑晶为钾长石 25~30%, 矿物成份钾长石 30~40%, 斜长石 30%~35%, 石英 25%~30%, 黑云母 5~7%。从上而下可分为全风化、强风化。

3 砂土特征

3.1 砂土质量

砂土为共和单元(粗)中粒斑状黑云母二长花岗岩 (T_3G) 经风化

残积形成，按风化程度大致可分为全风化与强风化，残坡积土~全风化花岗岩为土层，褐黄色，肉红色，主要成份为泥粒状的黏土矿物和砂质碎屑，残余花岗结构尚可辨认；强风化花岗岩岩，呈褐黄色、肉红色主要成份为砂质黏性土，残余花岗结构，块状构造，手捏易粉碎。

3.2 砂土形态

本地块砂土方主要为残积土~(全)强风化花岗岩，该地块土层较厚，钻孔未揭穿土层厚度。

3.3 砂土工业利用可行性研究

1、砂土粒度

地块砂土的粒度及塑性指数特征，本次工作采样样品 3 个，经检测，其特征见表 2-1

表 2-1 砂土颗粒及塑性指数分析结果表

送样编号	岩石名称	颗粒组成% (粒径单位: mm)		
		>5	5~0.075	<0.075
JZW-1	砂质粘性土	6.19	58.30	35.51
JZW-2	砂质粘性土	2.89	60.27	36.84
JZW-3	砂质粘性土	12.08	55.58	32.34

测试结果，颗粒组成：>5 占比为 2.89~12.08%；5~0.075 占比 55.58~60.27%；<0.075 占比为 32.34~36.84%。

2、原状土击实试验

本次工作采集 3 个原状土击实试验样，样品送广东省地质局第六地质大队实验室进行测试。结果见表 2-2。

表 2-2 原状土轻型击实测试结果表

实验 编号	野外 编号	土粒比重 (GS)	轻型击实		备注
			最优含水率 w (%)	最大干密度 ρ dmax (g/cm ³)	
15011	JZW-1	2.70	20.00	1.69	
15012	JZW-2	2.70	19.17	1.70	
15013	JZW-3	2.71	18.25	1.71	

根据上述检测结果,该地块砂土最优含水率及最大干密度均达到建筑回填料的要求。

4 砂土平整工程条件分析

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块周边地貌单元主要为已平整工业城地块,地势较平坦。该地块地层主要为素填土及第四系残积层。下伏基岩为花岗岩。

金竹窝地块区域地壳稳定性为稳定。区内无重大的污染源,地表水、地下水水质较好。由于本次平整工程将山坡及沟谷平整为平地,地质灾害影响主要为人工边坡崩塌、滑坡。平整过程裸露面积较大,造成土地植被破坏,平整过程中要注意保护环境。

5 砂土检测工作及质量评述

5.1 检测方法及工作质量

该地块现场正在平整工程施工,地块范围内岩土体基本裸露,地块土方厚度较稳定,内部结构、地质特征较简单,本次检测工作充分调查地表露头,合理布置野外地质调查点,经野外踏勘工作,满足本次检测要求。

5.2 地形测量及其质量评述

5.2.1 控制测量

金竹窝地块地形测量是本次勘查工作的重点工作之一，测量人员对测区已有的地形图和控制点的成果资料收集整理后进入金竹窝地块开始外业工作，建立金竹窝地块地面测量控制系统和测量控制点，利用已知控制点及三台南方单频 GPS 接收机仪器，测定金竹窝地块及其周边选定点位的平面位置和高程，将此选定点位作为金竹窝地块控制测量中首级控制的已知起算点，然后在金竹窝地块内进行 GPS 控制测量，建立基础控制点。测量所用平面坐标为 2000 国家大地坐标系，1985 年国家高程系。

5.2.2 测区概况

测区属平整地块，地势较平坦，视野较开阔，属 I 类地形。

5.2.3 执行规范及测量设备

(1) 执行规范

地质矿产勘查测量规范 (GB/T18341-2001)；高程测量规范 (GB50026-2007)；全球定位系统 (GPS) 测量规范 (CTB/T18314-2001)；全球定位系统城市测量技术规程 (CJJ73-79)；国家三、四等水准测量规范 (GB12898-2009)；国家基本比例尺地形图图式《第 2 部分：1：500，1：1000，1：2000 地形图图式》(GB/T202571-2007)；地球空间数据交换格式 (GB/T17798-1999)，地形数据库与地名数据库接口技术规程 (GB/T 17797-1999) 等。

(2) 测量设备

本次地块测量工作使用的仪器设备有：南方单频 GPS 一台，动态 RTK 一台，全站仪一台，电脑一台，打印机一台。

(3) 坐标、高程系统和基本等高距

地块坐标采用 2000 国家大地坐标系，高程系统采用 1985 国家基准高程，基本等高距为 0.5m。

5.2.4 地形测量

本次地形图测绘采用内外一体化的 RTK 数字化成图法，外业测量采用 RTK 采集并存贮各碎部点三维坐标，采用任意分幅，测图比例尺为 1:500。

内业数字化成图软件统一采用南方 Cass7.1，软件平台为 AutoCad2006，不同微机上软件各参数设置一致。地形图数据分层与图式保持一致。

室内图形要素编绘以外业工作草图为依据。外业工作草图细致认真绘制，准确把握地形、地物点的相互关系，做到不错、不漏。室内图形编绘成图形后，特别注意检查图内各要素的采集是否有错漏，采集点的误差是否在限差之内，注记的拼写是否正确，有无错标、漏标、多标；面状要素是否封闭，相交节点是否吻合，是否存在交叉，错开图形要素是否存在压线的情况。

测绘成果 1:500 金竹窝地块地形图质量较高，完全满足了本次地质检测工作精度要求。

5.3 地质工作及其质量评述

5.3.1 地质填图工作及其质量评述

1:1000地质测量底图采用实测的1:500地形图(缩小比例尺至1:1000)。地块及周边地质填图面积约0.23km²。对岩体进行了详细圈定,进行了仔细踏查和观察,地质观察点10个。填图方法采用以穿越法为主,配合追索法;观察点的密度以能查明地层岩性、构造、岩浆岩为目的,观察点采用GPS定位,精度要求是图上误差小于1mm,并实地标绘于地形底图上,同时在野外按实际地质情况勾绘地质界线。

5.4 样品采集与测试

(1) 粒度分析样

本次工作,粒度分析样在广东省地质局第六地质大队实验室检测。

(2) 原状土击实试验

本次工作,原状土击实试验均在广东省地质局第六地质大队实验室检测。

5.5 地质钻探及其质量评述

钻探工作钻孔均为直孔,为控制岩性变化、节理发育程度和覆盖层厚度等目的,共施工3个钻孔,总进尺为41.0m。钻孔达到检测目的,现将地块各钻孔的钻探工程质量各项指标分述如下:

(1) 岩心采取率

按照《岩芯钻探规程》中的要求,采取率不低于80%。该地块钻孔的采取率平均100%。地块岩芯较完整,岩芯的整理符合有关规范要求。

(2) 原始班报表记录

班报表记录按规定的格式和内容,每班指定专人负责填写班报表。

记录清晰、及时，内容齐全、准确。班报表和岩芯牌记录的合格率为100%，班报表终孔后汇订成册。

(3) 钻孔结构

钻探采用液压金刚石小口径机械岩芯钻机150型钻进，钻孔结构满足取样要求。岩心直径有91mm。

6 方量估算

6.1 估算范围和估算对象

本次估算范围为委托方提供的地块范围，面积为90676m²。估算对象为地块范围内平整的砂土量。

6.2 砂土圈定原则

根据地块地质特征和风化特征，按照钻探工程成果，地块内主要为土方（残积土~全强风化花岗岩）。地块范围内90676m²需平整的土方均圈定为砂土。

6.3 砂土量估算方法、估算公式、估算参数的确定和估算结果

6.3.1 估算方法及估算公式

资源储量估算采用方格网法进行。

其原理是先求得方格网角点上的原高程与现状地面的高差，再根据方格网角点的高差和方格网面积计算出各小方格的挖/填方量，然后再把各小方格的挖/填方量分别进行汇总，分别求得计算范围线内总挖/填方量。

方格网法的数学模型为：
$$V = \sum_{i=1}^n [\Delta H_i] / N \times S_i$$
（其中S_i为每个方格的面积，ΔH_i为格网角点的现地面高程与设计面高程之差）。

具体计算过程如下:

- (1)、根据土方计算范围线在范围内划分 10 米 × 10 米方格网。
- (2)、以计算范围线为边界, 采用土方计算软件根据所测土方高程自动获取方格网角点的高程。
- (3)、每小块方格按平均高差求出该方格内的挖/填方量, 然后累加各方格内的挖/填方量, 最后得出挖/填量计算结果。土方多余量即为总的挖方量-总的填方量。计算详见附图 2。

6.3.2 砂土量估算结果

本次检测工作, 采用方格网法对金竹窝地块进行估算, 估算根据场地平整设计要求分为 A、B 两个范围计算;

A 范围填方总量为 76018.9m^3 , 挖方总量为 116373.7m^3 , 砂土多余量为 40354.8m^3 ;

B 范围填方总量为 94694.8m^3 , 挖方总量为 97483.7m^3 , 砂土多余量为 2788.9m^3 ;

两个范围总挖方量为 213857.4m^3 , 总填方量为 170713.7m^3 , 砂土多余量为 43144m^3 ;

总挖方量-总填方量=砂土多余量;

$$213857.4-170713.7=43144\text{m}^3。$$

6.4 砂土平衡

本次挖方量和填方量的估算, 根据地形图采用方格网法按边长为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 方格进行估算。

经估算, 金竹窝地块范围 (90676m^2) 总挖方量为 213857.4m^3 ,

总填方量为 170713.7m³，总挖方量比总填方量多 43144m³，砂土均可回填。开挖的砂土除项目自用外，剩余部分可按相关规定出让。

7 结论与建议

7.1 结论

(1) 基本查明了该地块地质特征，范围内地层为第四系残积层 (Q^{al})，岩浆岩为共和单元(粗)中粒斑状黑云母二长花岗岩 (T₃G)，地块范围内均为全风化~半风化层，未见微风化出现。

(2) 基本查明了砂土的分布特征。

(3) 基本查明了砂土的粒度特征以及原装土击实试验结果，根据原装土击实试验结果该砂土可作为建筑回填料使用。

(4) 经本次检测工作估算，金竹窝地块砂土多余量为 43144m³。

7.2 建议

(1) 在施工过程中，必须自上而下分平台平整，防止不规范开挖导致崩塌等安全隐患。

(2) 土方堆放时，特别是松散的土方，堆场的位置、堆场的边坡台阶等须按规范设计施工，防止发生泥石流等地质灾害的发生。



照片 1 金竹窝地块航拍图



照片 2 金竹窝地块现状



照片 3 金竹窝地块 ZK9



照片 4 金竹窝地块 ZK10



照片 5 金竹窝地块 ZK11

委托书

广东省地质局第六地质大队：

现委托贵单位对鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土进行检测工作，依据现有的地质勘查规范及相关要求，编制鹤山市鹤山工业城金竹窝地块平整砂土检测报告，为我鹤山工业城评估项目平基工程产生的砂土资源价值提供地质依据。项目用地范围拐点坐标见下表：

地块范围及拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	2501242.98	38380240.98	55	2500701.00	38380551.30
2	2501242.70	38380241.23	56	2500701.28	38380543.19
3	2501242.71	38380241.24	57	2500701.00	38380530.34
4	2501242.69	38380241.25	58	2500701.42	38380523.07
5	2501221.82	38380259.21	59	2500703.23	38380513.84
6	2501174.03	38380296.38	60	2500703.60	38380505.35
7	2501110.31	38380342.85	61	2500705.69	38380493.61
8	2501008.08	38380433.13	62	2500707.23	38380483.82
9	2500971.76	38380455.10	63	2500710.16	38380473.48
10	2500956.02	38380465.06	64	2500711.28	38380470.39
11	2500947.97	38380470.79	65	2500719.34	38380469.78
12	2500928.77	38380484.46	66	2500728.06	38380467.78
13	2500905.55	38380500.54	67	2500739.89	38380463.46
14	2500904.76	38380501.08	68	2500748.63	38380447.54
15	2500900.46	38380503.89	69	2500754.01	38380439.72
16	2500892.75	38380508.93	70	2500756.33	38380438.18
17	2500875.20	38380508.01	71	2500759.19	38380438.64
18	2500855.48	38380501.59	72	2500763.43	38380439.32
19	2500841.20	38380490.99	73	2500764.10	38380439.16
20	2500841.08	38380490.96	74	2500764.57	38380439.23
21	2500841.03	38380490.92	75	2500769.54	38380438.03
22	2500830.87	38380488.15	76	2500776.86	38380437.18
23	2500817.94	38380488.15	77	2500790.13	38380437.27
24	2500813.78	38380486.30	78	2500792.54	38380437.28
25	2500811.93	38380485.84	79	2500796.94	38380439.66
26	2500809.16	38380486.77	80	2500805.08	38380439.31
27	2500805.47	38380492.77	81	2500805.08	38380439.27
28	2500799.93	38380496.00	82	2500806.21	38380439.22

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
29	2500798.34	38380499.70	83	2500811.37	38380414.47
30	2500797.16	38380502.47	84	2500812.88	38380415.98
31	2500794.39	38380509.40	85	2500812.89	38380415.91
32	2500797.16	38380514.48	86	2500813.09	38380416.11
33	2500797.17	38380514.48	87	2500830.80	38380331.11
34	2500797.18	38380514.51	88	2500855.50	38380288.99
35	2500808.26	38380522.36	89	2500865.96	38380255.87
36	2500823.02	38380540.80	90	2500876.87	38380226.98
37	2500830.41	38380557.89	91	2500895.07	38380221.34
38	2500832.71	38380566.20	92	2500924.24	38380232.04
39	2500832.71	38380573.59	93	2500948.84	38380260.17
40	2500832.25	38380581.90	94	2500948.90	38380260.13
41	2500827.17	38380586.98	95	2500949.07	38380260.32
42	2500821.75	38380587.43	96	2501005.56	38380225.60
43	2500816.76	38380581.07	97	2501012.08	38380223.39
44	2500814.90	38380575.96	98	2501061.97	38380206.44
45	2500814.71	38380575.92	99	2501073.95	38380202.92
46	2500814.70	38380575.90	100	2501085.65	38380199.48
47	2500809.62	38380574.97	101	2501136.77	38380191.90
48	2500803.62	38380578.67	102	2501147.53	38380190.39
49	2500786.07	38380601.76	103	2501184.92	38380185.13
50	2500770.58	38380625.77	104	2501189.29	38380184.52
51	2500770.57	38380625.77	105	2501189.98	38380185.12
52	2500763.89	38380625.96	106	2501195.70	38380190.53
53	2500695.83	38380561.75	107	2501219.05	38380214.43
54	2500699.88	38380563.77	108	2501223.07	38380218.54
地块面积 90676 m ²					

委托单位：鹤山工业城市管理委员会

委托日期：2021年8月20日



中华人民共和国

地质勘查资质证书

(副本)

证书编号：01201621100391

有效期限：2016年11月22日至2019年04月03日

单位名称：广东省地质局第六地质大队（广东省江门市地质灾害应急抢险技术中心）

住所：广东省江门市中沙41号

法定代表人：杨超

资质类别和资质等级：

区域地质调查：甲级；
固体矿产勘查：甲级；
地质钻探：甲级。

发证机关：

发证日期：



单位名称：江门地质工程勘察院

注册地址：江门市河南中沙40号

法定代表人：黄家盛

证书编号：粤测资字4421089

发证机关(印章)

发证日期：2017年8月10日

有效期至：2019年12月31日



专业范围：

丙级：工程测量：控制测量(四等以下。) 、地形测量(1: 500比例尺, 15平方公里以下; 1: 1000比例尺, 20平方公里以下; 1: 2000比例尺, 30平方公里以下; 小于1: 5000比例尺, 60平方公里以下。) 、规划测量(总建筑面积30万平方米以下; 国家重点建设工程不得承担。) 、建筑工程测量(30层以下的住宅、高度70m以下的非住宅性质的民用建筑。) 、市政工程测量(大中等城市一般道路、小城市道路。) 、水利工程测量(中型、小型水利水电工程。) 、线路与桥梁测量(200km以下的线路, 多孔跨径总长在30m以下的桥梁, 3km以下的隧道。不得承担铁路、高速公路的桥隧及城市轨道交通项目。) 、地下管线测量(管线长度200km以下。) 、矿山测量(矿区控制面积100平方公里以下。) ; 不动产测绘: 地籍测绘(日常地籍调查及县级以下地籍总调查中的地籍测绘。) 、房产测绘(规划许可证载单栋建筑面积5万平方米以下; 单个合同标的不得超过建筑面积100万平方米。) 。***

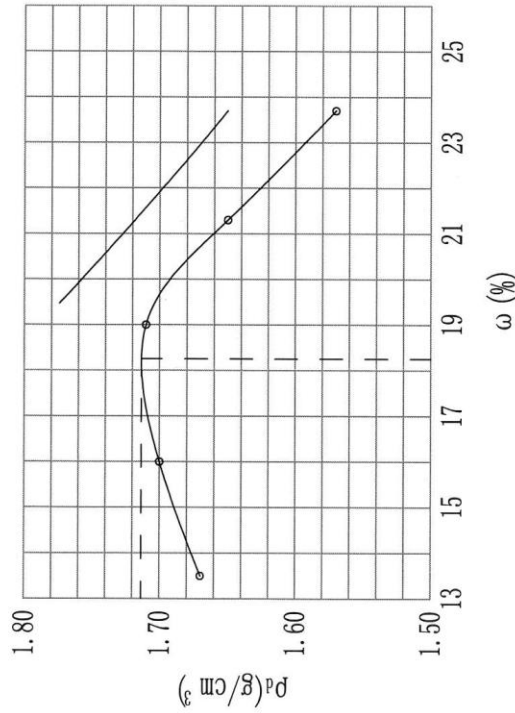
击实试验成果图



第 3 页, 共 3 页
图 号:

工程编号: 2021-T733
工程名称:

试样编号: JZW-3 试验室编号: 15013 试样深度: 0.00 - 0.00m 试验方法: 轻型击实法



最大干密度 (g/cm ³)	1.71
最优含水率 (%)	18.25

试验单位: 广东省地质局第六地质大队实验室 试验者: 刘荣溢 检查者: 黎秀兰 日期: 2021.07.19

击实试验成果图



工程编号: 2021-TT33

第 2 页, 共 8 页

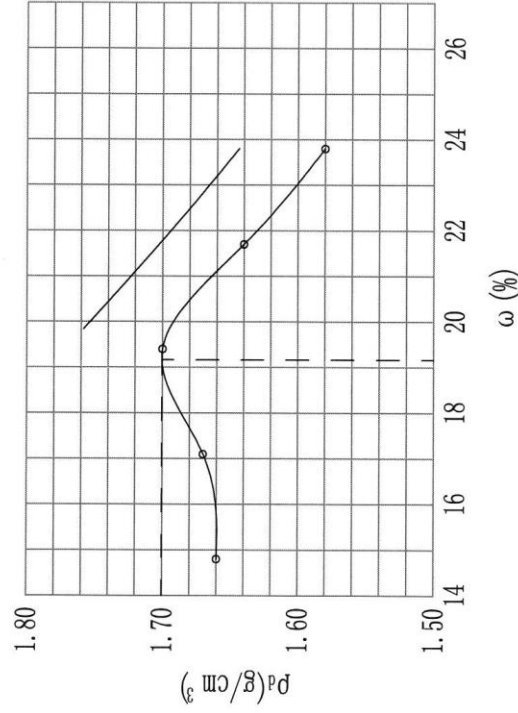
工程名称:

图

试样编号: JZW-2

试验室编号: 15012 试样深度: 0.00 - 0.00m

试验方法: 轻型击实法



最大干密度 (g/cm ³)	1.70
最优含水率 (%)	19.17

试验单位: 广东省地质局第六地质大队实验室 | 试验者: 刘荣溢 | 检查者: 黎秀兰 | 日期: 2021.07.19

击实试验成果图



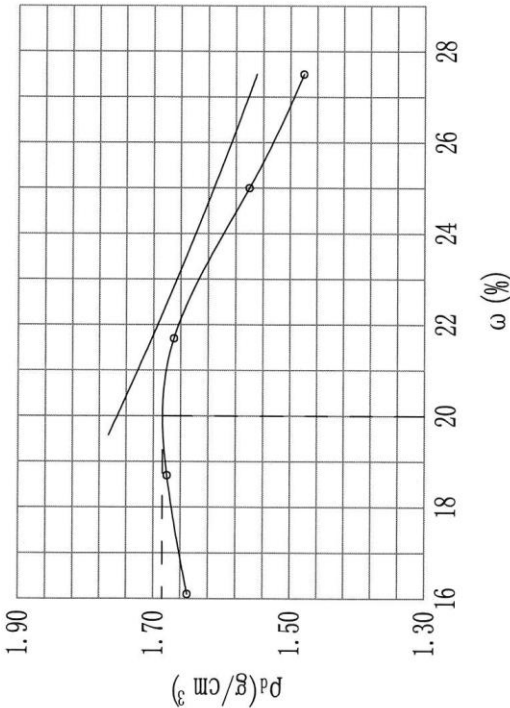
工程编号: 2021-zt733
有效期限: 2023年11月16日
工程名称:

第 1 页 共 3 页
实验室检测报告号: 号

试样编号: JZW-1

试验室编号: 15011 试样深度:

试验方法: 轻型击实法



最大干密度 (g/cm ³)	1.69
最优含水率 (%)	20.00

试验单位 广东省地质局第六地质大队实验室 试验者 刘荣溢 检查者 黎秀兰 日期 2021.07.19

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块地质地形图
比例尺 1:1000

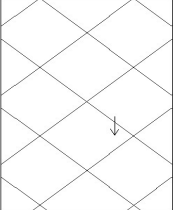
图例

- 中粒辉绿岩类母岩-长花岗岩
- 钻孔位置及编号
- 地质点位置及编号
- 红线范围

编号	坐标 X	坐标 Y
1	298124.26	218824.89
2	298124.26	218824.23
3	298142.71	218824.24
4	298124.26	218824.23
5	298121.62	218824.23
6	298117.05	218824.30
7	298120.11	218824.23
8	298166.05	218823.13
9	298071.76	218823.07
10	298066.02	218824.86
11	298084.97	218824.79
12	298082.17	218824.46
13	298086.55	218826.54
14	298086.55	218826.07
15	298086.46	218823.09
16	298082.75	218826.83
17	298078.20	218826.07
18	298085.81	218826.89
19	298082.20	218826.20
20	298041.05	218826.96
21	298041.05	218826.87
22	298039.17	218825.15
23	298037.94	218826.15
24	298037.94	218826.93
25	298011.53	218824.54
26	298089.16	218826.77
27	298089.16	218827.27
28	298079.93	218826.80
29	298079.14	218826.79
30	298079.14	218826.47
31	298076.16	218826.40
32	298079.16	218824.41
33	298079.17	218824.41
34	298079.15	218824.81
35	298080.26	218822.26
36	298080.26	218826.80
37	298084.41	218827.89
38	298082.71	218826.20
39	298082.71	218827.89
40	298082.25	218821.80
41	298082.11	218826.80
42	298082.15	218827.43
43	298082.15	218828.07
44	298084.90	218827.96
45	298084.71	218827.82
46	298084.70	218828.90
47	298080.42	218827.47
48	298080.42	218827.67
49	298076.07	218826.76
50	298076.05	218823.77
51	298076.17	218823.77
52	298076.19	218823.96
53	298082.13	218826.75
54	298086.35	218824.77
55	298081.60	218823.39
56	298086.26	218824.19
57	298081.60	218823.34
58	298081.42	218823.87
59	298079.25	218823.84
60	298079.25	218823.99
61	298079.24	218826.72
62	298079.24	218826.72
63	298075.06	218826.73
64	298075.06	218826.84
65	298074.43	218824.54
66	298074.41	218828.97
67	298074.41	218828.97
68	298074.41	218828.97
69	298074.41	218828.97
70	298074.41	218828.97
71	298074.41	218828.97
72	298074.41	218828.97
73	298074.41	218828.97
74	298074.41	218828.97
75	298074.41	218828.97
76	298074.41	218828.97
77	298074.41	218828.97
78	298074.41	218828.97
79	298074.41	218828.97
80	298074.41	218828.97
81	298074.41	218828.97
82	298074.41	218828.97
83	298074.41	218828.97
84	298074.41	218828.97
85	298074.41	218828.97
86	298074.41	218828.97
87	298074.41	218828.97
88	298074.41	218828.97
89	298074.41	218828.97
90	298074.41	218828.97
91	298074.41	218828.97
92	298074.41	218828.97
93	298074.41	218828.97
94	298074.41	218828.97
95	298074.41	218828.97
96	298074.41	218828.97
97	298074.41	218828.97
98	298074.41	218828.97
99	298074.41	218828.97
100	298074.41	218828.97

鹤山市鹤山工业城金竹窝地块地质地形图				
编 号	图 号	图 号	图 号	图 号
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100

鹤城工业城金竹窝地块ZK9钻孔柱状图

工程名称		鹤城工业城金竹窝地块								
工程编号		2021.2.1			钻孔编号		ZK9			
孔口高程(m)		58.00	坐标 (m)	X = 38390288.15		开工日期		2021.1.29	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 2500984.04		竣工日期		2021.1.29	测量水位日期	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征		取样	标贯 击数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄ ^{al}	54.500	3.50	3.50		素填土: 黄褐色, 稍湿, 松散, 主要成分为粉质黏土, 含少量碎块石, 为机械推平、压实, 为新近堆填, 未完成自重固结。			=9.00 1.95-2.25	
②	T	52.500	5.50	2.00		全风化花岗岩: 黄褐色, 属极软岩, 成分主要有高岭土、石英、云母等, 矿物大部分已风化, 残余中粗粒花岗岩结构, 岩芯呈土状, 遇水易软化, 岩石质量等级为V级。			=43.00 3.95-4.25	

鹤城工业城金竹窝地块ZK10钻孔柱状图

工程名称		鹤城工业城金竹窝地块ZK10								
工程编号		2021.2.1			钻孔编号		ZK10			
孔口高程(m)		69.00	坐标 (m)	X = 38380404.89		开工日期		2021.1.29	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 2500853.22		竣工日期		2021.1.29	测量水位日期	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征		取样	标贯击数 (击)	稳定水位(m)和 水位日期
②,	T	55.500	13.50	13.50	+	+	--	全风化花岗岩: 黄褐色, 属极软岩, 成分主要有高岭土、石英、云母等, 矿物大部分已风化, 残余中粗粒花岗岩结构, 岩芯呈土状, 遇水易软化, 岩石质量等级为V级。		
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			
					--	+	+			
					+	+	--			

鹤城工业城金竹窝地块ZK11钻孔柱状图

工程名称		鹤城工业城金竹窝地块ZK11								
工程编号		2021.2.1			钻孔编号		ZK11			
孔口高程(m)		77.00	坐标 (m)	X = 38380599.64		开工日期		2021.1.30	稳定水位深度(m)	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 2500780.83		竣工日期		2021.1.30	测量水位日期	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征		取样	标贯击数(击)	稳定水位(m)和 水位日期
② ₁	T	60.000	17.00	17.00	<p style="font-size: small; text-align: center;">1:150</p>	全风化花岗岩: 黄褐色, 属极软岩, 成分主要有高岭土、石英、云母等, 矿物大部分已风化, 残余中粗粒花岗结构, 岩芯呈土状, 遇水易软化, 岩石质量等级为V级。			=41.00 2.95-3.25 =55.00 5.95-6.25 =58.00 8.95-9.25 =61.00 14.95-15.25	