华汇集团
HUAHUI GROUP
城 市 建 设 专 家

工程编号：JK22149

嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

工 程 地 质 勘 察 报 告

勘察阶段：初步设计

华汇工程设计集团股份有限公司

二〇二二年七月

嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

工 程 地 质 勘 察 报 告

勘察阶段： 初步设计

法人代表：	徐 一 鸣	
技术负责：	林 东 明	
专业负责：	金 泉 兴	
审　　定：	曹　　勤	
审　　核：	金 泉 兴	
校　　对：	杨　　伟	
项目负责：	林 东 明	
报告编写：	胡 春 东	

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

中华人民共和国注册土木工程师（岩土）
姓　名：林东明
注册号：3300270-AY013
有效期：至2025年06月

资质证书：专业类甲级　B133002705

单位地址：绍兴市解放大道177号华汇科研设计中心21楼

联系电话：（0575）85123980　85118122

勘察单位：华汇工程设计集团股份有限公司

二〇二二年七月

目　　录

1　序言

1.1　工程概况

1.2　勘察目的与要求

1.3　工作情况及质量评述

2　自然地理

2.1　气象、水文

2.2　地形、地貌

3　区域地质

3.1　地层岩性

3.2　地质构造

3.3　地　　震

4.　水文地质条件

4.1　松散岩类孔隙潜水

4.2　基岩裂隙水

4.3　地下水腐蚀性评价

5　场地工程地质条件

5.1　工程地质分区及路段划分

5.2　工程地质层组特征及岩土体物理力学性质

5.3　路线工程地质条件

5.4　路基工程地质条件

5.5　隧址区工程地质条件

5.6　桥梁工程地质条件

6　不良地质、特殊性岩土及处理措施

6.1　不良地质及特殊性岩土

6.2　不良地质及特殊性岩土的处理措施

7　岩土工程评价

7.1　路基基础评价

7.2　隧道工程地质评价

7.3　桥梁工程基础评价

8　天然筑路材料

9　结论与建议

9.1　结论

9.2　建议

附　　表

附表 1、物理力学性质指标承载力参数表

附表 2、地基土物理力学指标数理统计成果表

附表 3、土工试验成果总表

附表 4、岩石物理力学性质试验报告

附表 5、重型圆锥触探试验成果表

附表 6、勘探点主要数据一览表

附表 7、路基土路段划分说明表

附表 8、隧道围岩基本质量指标计算及围岩分级确定表

附表 9、不良地质及特殊性岩土地段一览表

附　　图

0、综合图例

1-1～1-9、工程地质平面图（1：1000）

SK2-1～SK2-8、工程地质纵断面图（水平 1：2000、垂直 1：500）

SK3-1～SK3-4、路基工点横断面图

SK5、桥梁工点图

SK7-1～SK7-11、钻孔工程地质柱状图

SK8、固结试验分层 e～P 曲线

嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

工程地质勘察文字总说明

1　序言

2019 年 5 月，嵊州市交通运输局对嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）进行公开招标，我院参加投标并中标，根据本项目中标通知书、工程勘察设计合同和任务书安排，我院承担并完成该工程的工程地质勘察工作，本报告为嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）初步设计阶段勘察报告。

1.1　工程概况

本项目作为一条连接甘霖镇与贵门乡的重要道路，起于位于甘霖镇下路西村西侧，沿 C576 村道（嵊义线-大王田湾），下穿甬金高速公路和在建金甬铁路，经过大王田湾村后利用隧道穿陈家山，在里义湾村北侧出洞设置桥梁跨越里义湾村，后利用 Y014 乡道布线，终点在贵门乡西侧与现状苍贵线平面交叉口相接，其中起点 0.47 公里为老路维修并白改黑，其余路段为改扩建工程，改扩建段长度 5.944 公里。改扩建段路基宽度 8.0m，路面宽度 6.5m，考虑桥隧后期改扩建难度大，隧道和桥梁宽度根据适度超前原则，宽度按远期二级公路进行预留，隧道宽度 13.5m，桥梁宽度 13.0m。改建段设计速度 30km/h，参照三级公路标准建设。

本项目起于甘霖镇下路西村西侧，与 G527 国道（原嵊义线）相交，终点位于贵门乡叶村，与苍贵线相接。路线起点桩号 K0+000，终点桩号 K6+414。本项目路线全长 6.414km。

陈家山隧道初步设计阶段设计方案　　表 1

进口桩号	进口路面标高(m)	出口桩号	出口路面标高(m)	隧道长度(m)
K3+000	约 105.5	K5+480	约 124.9	2480

本项目在 K4+535 设置里义湾大桥 1 座，采用公路-Ⅰ级荷载标准，采用 5×20 预应力矮 T 梁，桥面净宽 13.0m，属大桥。

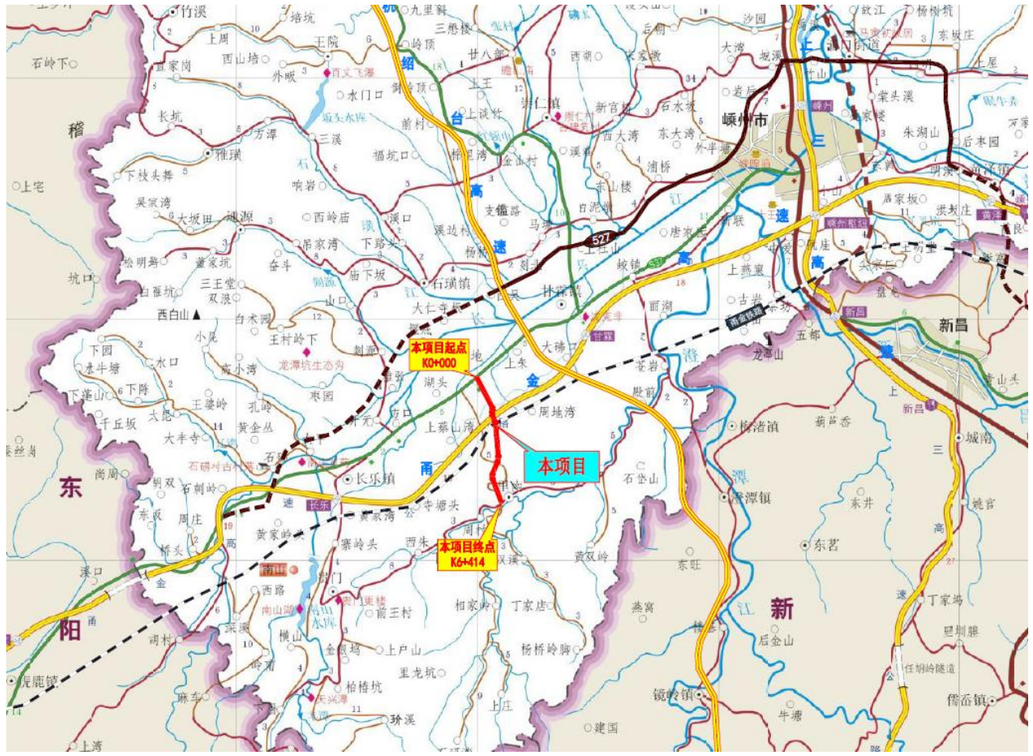


图 1.1-1 项目地理位置图

1.2　勘察目的与要求

1.2.1　目的与任务

本次勘察目的是根据已批准的初步设计文件中所确定的修建原则、设计方案、技术要求等资料，有针对性的进行工程地质勘察工作，为确定公路线路、隧道、桥梁等工程构造物的位置和编制初步设计文件提供必需的工程地质依据。具体任务：

⑴ 查明公路工程建筑场地的区域地质、水文地质、工程地质条件，并做出评价。

⑵ 基本查明各类构筑物建设场地和地基的地质条件，为选择构筑物的结构类型和地基基础方案设计提供地质资料。

⑶ 基本查明不良地质的类型、规模、分布等，评价其对公路工程的影响程度，提供工程方案设计所需的地质资料；基本查明特殊性岩土的成因、分类、分布范围等，评价其对公路工程的影响程度，提供工程方案设计所需的地质资料。

⑷ 收集公路沿线地震动参数资料。

⑸ 对工程建设场地的适宜性和优劣进行评价，并提出工程地质意见和建议。

⑹ 基本查明沿线筑路材料的类别、料场位置、储量及开采条件。

⑺ 提供编制初步设计文件所需的地质资料。

1.2.2 本次勘察主要执行的规范、规程：

⑴《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）；

⑵《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363—2019）；

⑶《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；

⑷《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）；

⑸《公路工程抗震规范》（JTG B02—2013）；

⑹《工程测量标准》（GB 50026-2020）；

⑺《公路土工试验规程》（JTG 3430—2020）；

⑻《公路工程岩石试验规程》（JTG E41-2005）；

⑼《岩土工程勘察规范》（GB 50021－2001）（2009 年版）；

⑽《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）；

⑾《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）；

⑿《工程岩体分级标准》（GB 50218-2014）；

⒀《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；

⒁《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

⒂《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）（2016 年版）；

⒃《全球定位系统(GPS)测量规范》（GB/T18314-2009）。

1.3 工作情况及质量评述

1.3.1 工作情况

2022年6月，我院充分收集了相关工程地质资料，进行现场踏勘并仔细分析核查场地的岩土工程地质条件，根据拟定的线位和构筑物，针对性地布置勘察工作量；本阶段勘察确定采用钻探及室内试验等综合勘察方法进行。

⑴钻探

勘探孔布置原则上根据《公路工程地质勘察规范》（JTG C20—2011）结合桥涵工程、隧道工程、挖方路基工程、填方路基工程的不同要求，以及场地的工程地质条件等综合因素确定。

桥涵勘察以钻孔为主，辅以工程地质调查等方法，根据桥涵类型、基础类型、场地地质条件结合工程地质调查与测绘成果，因地制宜的确定勘探工作量，以查明影响桥梁基础的主要工程地质条件等，在勘探过程中，根据实际情况动态调整勘探孔布置。

路基勘察分两种情况，位于丘陵区的路基以工程地质调绘为主，结合附近勘探点综合分析；位于平原区的路基，地貌类型单一，地形平坦，以钻孔为主，辅以室内试验，查明路基工程地质条件。

本次勘探，所有钻孔均一孔多用，均要求取样、原位测试等，以利多方面、多角度查明地层性质。钻孔按设计孔位放样测量，少数孔位限于实际场地限制难以摆放钻机、环境问题、设计变更、安全问题等进行孔位调整，钻探结束后核对实际钻孔位置及标高的正确性。

外业钻探工作于 2022 年 5 月 31 日开始，陆续进场钻机 3 台，至 7 月 16 日完成了本项目的钻探工作。

⑵室内试验

室内试验自 6 月下旬开始，分批送样进行试验，至 7 月 18 日完成全部的室内试验工作。

在野外勘察过程中，随着勘察的深入，及时进行对资料的核对、分析，及时发现问题和不足，及时调整勘察工作方法和工作量，本次勘察总有4个路基孔，4个桥梁孔，3个隧道孔，2个槽探。在野外勘察过程中，保持与设计人员的沟通联系，对出现的问题、不足以及设计方案的调整优化及时做出回应。

同时，在外业勘探期间，及时进行内业资料整理工作。详勘阶段外业完成的工作量见下表：

完成工作量汇总表 **表 1.3-1**

工作项目				单位	数量
工程地质调查与测绘				km^2	/
钻孔				m/孔	417.50/11
槽探				个	2
取土试样				件	8
取岩石试样				块	27
取水试样				件	/
高程测量				点	12
水位测量				点	12
原位测试	粘性土及砂土层标准贯入试验			段次	/
	砂土、碎石土、强风化重型动力触探试验			m	2.3
室内	土样	物性	粘性土的常规试验	件	4

工　　作　　项　　目				单 位	数　量
试验	试验	指标	砂土、碎石土的颗粒分析	件	4
	水样试验	水质简分析		件	/

1.3.2　勘察质量评述

本次勘察工作采用钻探等勘探方法配合室内岩、土试验及现场原位测试（动力触探）进行综合勘察；勘察过程中，各种勘探手段获得的资料互相补充、互相验证。

按我院 QEHSMS 质量、环境和职业健康安全管理体系要求进行全过程监控、监督，并检查施工过程中质量安全控制以及保证措施的落实情况，保证整个项目均在质量安全监控下完成。

在勘察过程中，严格控制工程地质调绘、钻探等过程，保证第一手勘察资料的质量。钻孔开孔位置需有技术员予以确认，并进行中间检查，终孔后填写钻孔质量验收表，技术人员须对钻探记录进行验收、核对钻孔岩芯，保证野外钻探记录的全面、准确、详实。钻孔经验收合格后方可搬迁至下一钻孔施工，不合格钻孔应采取补救措施，必要时应报废、重打。勘察负责人常驻现场，通过定期、不定期的检查，进一步加强质量控制。物探采用高密度电法试验，高密度电法试验根据电阻率变化特征基本揭露覆土层厚度、中等风化基岩埋深及其起伏形态并同时查明一些不良地质作用。

院总师室、部门领导在勘察过程中到现场中间检查，进行技术指导。

在资料整理中，认真分析各种原始资料，结合线路构筑物情况，做好资料分析整理工作，做好两校三审工作。

（1）钻探

本次野外钻探施工采用 XY－1 型工程钻机 3 台套，严格遵循操作规定，开孔孔径 150mm，终孔孔径不小于 91mm，满足取样和原位测试要求。在上部覆盖土层中钻探采用优质泥浆护壁，合金钻头钻进，保持孔壁稳定和孔底清洁，进入基岩后采用清水钻进，采取率符合要求，确保准确鉴别地层。每回次起钻前及遇变层时均及时测量杆长，以准确确定取样及原位测试位置、钻孔深度和分层深度。技术人员现场跟班对岩芯按回次编录、拍照，原始资料齐全、准确，经现场质量验收，所施工的钻孔均达到设计要求。在钻孔终孔 24 小时后测量地下水稳定水位。隧道孔采用水泥封孔。

（2）孔位测量

按设计部门拟定的线路平面图及构造物布置情况确定全线勘探孔的孔位，现场对测量控制点资料进行检查、复核，确定其有效性。本次测量利用 ZJCORS 系统运用 RTK 定位技术进行施测，采用的仪器是中纬 ZGP800GPS。终孔后测定实际孔位及标高。平面坐标系统为国家大地 2000 坐标系，中央子午线为 120° 35′；高程系统为 1985 国家高程（复测）基准。

（3）取样

原状土样取出后及时蜡封，并贴好土样标签装入防震箱，在贮存和运输过程中采取防震、防晒、防水等措施；对于采取原状土样有一定困难的粗颗粒土（如砂土、碎石土等）采取扰动土样，并用土样盒或塑料袋包装好。岩石样现场采集有代表性岩芯样并贴上岩样标签、用胶带纸包扎好，做好防晒、防水措施。

取样数量、封样、存放、运输均按照规范要求，符合技术要求。

（4）重型圆锥动力触探试验

对于圆砾、角砾、卵石、碎石及强风化岩，进行重型动力触探试验，试验设备为重型圆锥形探头，锤重 63.5kg，重锤自由落距 76cm，钻杆垂直，锤击速率每分钟为 15～30 击，记录贯入 10cm 的锤击数，当 $N_{63.5}$ 大于 50 击时停止试验。野外动探操作、试验位置均符合规范要求，数据准确可靠。

（5）室内试验

原状样试验项目为土常规，扰动样试验项目主要为颗分。岩石样一般测试岩石单轴饱和抗压强度。室内试验严格执行有关规范、规程，测试成果可靠。

（6）内业资料整理及报告编制

本次勘察工作量的布置、工程地质调查与测绘、勘探、原位测试、取样、送样等野外勘察作业过程均严格按照有关规范、规程操作，在室内资料整理、报告编写过程中按有关技术规范要求认真分析资料，本阶段勘察作业满足初步设计阶段的要求，所取得的勘察报告可以作为初步设计的地质依据。

2　自然地理

2.1　气象、水文

本区属典型的亚热带季风气候区。其特点是温暖、湿润、多雨、日照充足、四季分明，嵊州市年平均气温 16.4℃，1 月平均气温 4.2℃，7 月平均气温 28.6℃。年平均降水量 1446.8 毫米，日照 1988 小时，无霜期 235 天，相对温度平均为 82%，年降水量 1200~1600mm，降雨日约 140~150 日，每年有两次雨季，3~6 月份为梅雨季，7~10 月份为台风雨季。此外，晚春及秋冬季节，有大雾天气出现，影响通视，对往车安全有影响。

嵊州市四面环山，西北地势较高，中部到东南地势较低，丘陵山地面积占全市的 77%，剡溪以东有四明山脉，主峰海拔 1096 米，以西为会稽山脉，主峰山脉西白山，海拔 1017 米。

嵊州市位于曹娥江流域上游，境内有澄潭江、长乐江、新昌江三大水系在城关以南汇合于

剡溪，还有黄泽江在城关以下六公里处汇入剡溪，四大水系呈向心状分布，剡溪至三界以下汇入曹娥江。

据区域水文地质资料及临近工程资料，本工程场地地表水对混凝土结构及钢筋混凝土结构内钢筋具有微腐蚀性。

2.2 地形、地貌

拟建场地主要位于低山丘陵区，起伏较大，局部线位靠近低山丘陵区山前平原区。丘陵区地势起伏较大，植被发育。山间冲沟及山间平原多有发育，局部山间平原较开阔，地势较平缓，地貌类型以冲洪积及坡洪积地貌为主。

根据地形地貌和场地地基土工程性质差异划分地貌单元，本段划分为低山丘陵区、堆积平原区两个区。其中堆积平原区又可细分为山麓残坡积裙亚区、山前坡洪积斜地亚区及冲积平原亚区，丘陵区统一划分为侵蚀剥蚀丘陵。

3 区 域 地 质

3.1 地 层 岩 性

项目区出露和钻探揭露的地层主要为侏罗系及第四系等。

侏罗系上统黄尖组（J3g）的凝灰岩，灰白色、青灰色，风化裂隙较发育，岩质较硬，呈块状或短柱状，凝灰质结构，块状构造。均有揭露。

第四系主要为崩坡积、残坡积、坡洪积、冲积的一般粘性土、砂土、碎石土、含砂及碎石粘性土等，分布于侵蚀剥蚀丘陵区和山麓残坡积裙表部、坡洪积斜地。

3.2 地 质 构 造

本项目所经地区地处扬子准地台和华南褶皱系的过渡区，因丽水-余姚深断裂④和孝丰-三门湾大断裂⑩通过，地质构造复杂。

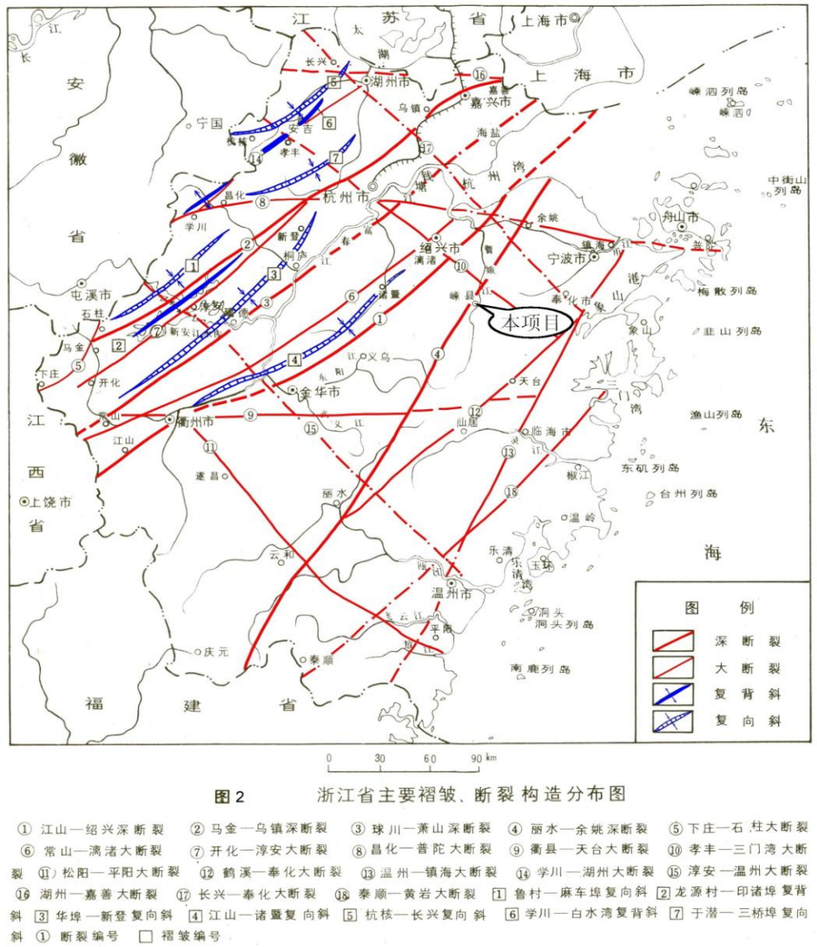


图2 浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

① 江山—绍兴深断裂 ② 马金—乌镇深断裂 ③ 球川—萧山深断裂 ④ 丽水—余姚深断裂 ⑤ 下庄—石柱大断裂 ⑥ 常山—漓渚大断裂 ⑦ 开化—淳安大断裂 ⑧ 昌化—普陀大断裂 ⑨ 衢县—天台大断裂 ⑩ 孝丰—三门湾大断裂 ⑪ 松阳—平阳大断裂 ⑫ 鹤溪—奉化大断裂 ⑬ 温州—镇海大断裂 ⑭ 学川—湖州大断裂 ⑮ 淳安—温州大断裂 ⑯ 湖州—嘉善大断裂 ⑰ 长兴—奉化大断裂 ⑱ 泰顺—黄岩大断裂 [1] 鲁村—麻车埠复向斜 [2] 龙源村—印诸埠复背斜 [3] 华埠—新登复向斜 [4] 江山—诸暨复向斜 [5] 杭桐—长兴复向斜 [6] 学川—白水湾复背斜 [7] 于潜—三桥埠复向斜 ① 断裂编号 □ 褶皱编号

图 3.2-1 浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

丽水－余姚深断裂带④

经壶镇、丽水、云和、庆元，斜贯全市，长度超过 180 公里，宽 10-30 公里，带内岩石片理化发育。此断裂与晚侏罗世的火山喷发活动没有亲缘关系,它不是基底断裂的复活,而是燕山期才开始形成,经历了多次构造作用,断裂性质曾多次变化。

孝丰——三门湾大断裂⑩

斜贯浙江东北部。西北自安吉孝丰起，经临浦、嵊州盆地入三门湾。全长约 250km。断裂带由一系列平行的断层、侵入岩体、断陷盆地组成。显示右行张剪性质。它可能形成于燕山早期，燕山晚期和喜马拉雅期都有较强烈的火山喷发活动，现为非活动断裂。

第四纪以来，我省区域构造运动形式主要为缓慢的地壳升降运动。勘察区地层显示自第四纪中更新世晚期开始，以整体沉降为主，堆积了近 20m 冲积、冲洪积地层。

本次勘察，根据钻探和工程地质调绘，在工作区内未发现断层、节理密集带等地质构造。

3.3 地　震

测区自喜山期差异升降运动结束后，基本处于平稳的缓慢沉降和断陷沉积状态。进入第四纪以来，全区表现为微弱的稳定上升，新构造运动基本稳定。但在断裂交汇处存在一定的应力积聚和释放，使总体平稳的区域稳定性产生局部的活动迹象，1998 年 8 月 17 日在嵊州城关镇发生 4.0 级地震，震中烈度Ⅴ度强。据历史记载，1910 年 6 月 5 日距嵊州 30km 的嵊州、奉化间发生过一次 4.7 级地震；1994 年 9 月 7 日距嵊州 50km 的鄞县皎口发生过 4.2 级地震；2015 年 10 月 11 日嵊州发生过一次 1.8 级地震。

根据国家质量技术监督局 2015 年 5 月发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工作区地震动峰值加速度为 0.05g（相对应于地震基本烈度值为Ⅵ度区）。该地区地震具有地震频率低，震级小、强度低的特点，场地地震构造稳定，适合公路建设。



图 3.3-1　浙江省地震动峰值加速度区划图

（引自国标 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》）

根据《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01—2008)中的表 4.1.5 划分土的类型，拟建场地主要位于低山丘陵区，起伏较大，局部线位靠近低山丘陵区山前平原区，覆盖层厚度一般≥5m 且小于 20m，覆盖层一般为可塑状的粉质粘土、含碎石粉质粘土等，属中硬土，下伏基岩为坚硬岩，场地类别为Ⅱ类，属抗震有利地段；丘陵缓坡区覆盖层厚度一般<5m，覆盖主要为残坡积的含碎石粘性土，场地类别为Ⅰ$_1$类，丘陵区坡度较大，属于抗震一般地段。

本工程公路部分建议根据交通部《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)及《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01—2008）等有关规定进行抗震设计，配套房建工程建议根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）的有关规定进行抗震设计。

4 水文地质条件

线路沿线地表水主要为山涧沟谷溪流，局部有水塘、水库等地表水，测区地下水根据含水组地层岩性、地下水的赋存条件、地下水水动力特征，可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水等两大类。

4.1 松散岩类孔隙水

主要分布冲积平原上部，含水地层主要为冲积的粉质粘土、含碎石粉质粘土等。一般水质较好，水量不大，局部与河流相通。平原区地下水潜水位埋深一般埋深 1.50～3.00m，随季节动态变化明显，主要接受大气降水和江河水的入渗补给，迳流缓慢，以蒸发和侧向迳流排泄方式为主。

4.2 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要由层间裂隙水、风化带网状裂隙水和构造裂隙水组成，分布于丘陵和平原区深部。层间裂隙水主要由层间裂隙的发育程度和岩层单层厚度等因素决定其富水程度，风化带网状裂隙水的富水性由岩性、地形地貌、风化程度及风化带厚度及植被发育程度等因素决定，构造裂隙水主要赋存于构造裂隙中，受构造的力学性质及裂隙的连通性影响，一般张性构造带为良好的导水通道，而压性构造带往往导水性较差，构造裂隙水一般水量较稳定，水质良好，对混凝土结构多具微腐蚀性为主，对钢筋混凝土结构中的钢筋一般具微腐蚀。

4.3 地下水腐蚀性评价

拟建隧址区四周无污染源分布，本次勘察根据进洞口及出洞口附近溪沟所取水样水质分析试验报告，分析结果表明，区内地表水类型为重碳酸钙镁型淡水。据《公路工程地质勘察规范》JTG C20-2011 附录 D 判定，区内地表水及地下水对砼有微腐蚀性，按地层透水性:对钢筋混凝土结构有微腐蚀；对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀。

5　场地工程地质条件

5.1 工程地质分区及路段划分

5.1.1 工程地质分区

工程地质分区按地形地貌、岩土体工程地质特征、水文地质特征进行分区，工程地质分区代号与地貌分区代号相同，全线划分为堆积平原区（Ⅰ）和侵蚀剥蚀低山丘陵区（Ⅱ）两

大区。

堆积平原区（Ⅰ）可分为冲积平原亚区（Ⅰ1）、坡洪积斜地（Ⅰ2）和山麓残坡积裙（Ⅰ3）三个区；侵蚀剥蚀丘陵区（Ⅱ）不分亚区。各分布范围详见工程地质平面图，各分区工程地质条件见表 5.1-1。

工程地质分区及工程地质条件说明表 **表 5.1-1**

分区	亚区	工程地质条件
堆积平原区（Ⅰ）	冲积平原亚区（$Ⅰ_1$）	浅部为粉质粘土，中上部为（含砂、砾）粘性土或块石，工程地质条件一般～较好；下伏侏罗系上统黄尖组的凝灰岩，全风化、强风化层工程性质一般，中风化岩质坚硬，工程地质性质较好。
	坡洪积斜地亚区（$Ⅰ_2$）	分布于丘陵间沟谷斜地、丘陵前倾斜平原、谷口洪积扇等地，地势倾斜，地层岩性可见二元结构，上部为（含砂、砾、碎石）粘性土。一般山前平原地层厚度不均，变化大，地层岩性差异大，性质不均匀。工程地质条件较好。
	山麓残坡积裙亚区（$Ⅰ_3$）	主要分布在各丘陵山麓，地形相对高差在 25m 以内，地层岩性可见二元结构，表部以含碎石粉质粘土为主，整体层厚在 0.60～4.80m，工程性质条件较好。
侵蚀剥蚀丘陵区（Ⅱ）		分布在山区地带，地面高程一般大于 30m，相对高差 13～25m。表部为第四系残坡积含碎石粉质粘土，工程性质一般；其下为侏罗系上统高坞组的凝灰岩，全风化、强风化层工程性质一般，中风化岩质坚硬，工程地质性质较好。

5.1.2 路段划分

根据路基土的地层岩(土)性特征及其物理力学性质特征，结合地形地貌、设计路线标高将线路分成两个路段：基岩路段和正常路段。

基岩路段地基土主要为各类基岩，表部分布少量残坡积层及全风化层；正常路段地基层为各第四纪地层及全风化层，一般地基土性质较好。各线路路段具体划分见工程地质纵断面图及附表《路基土路段划分说明表》。

5.2 工程地质层组特征及岩土体物理力学性质

5.2.1 工程地质层组特征

工程地质层组的划分及其层序编号根据土层的物理、力学性质以及土层的时代和成因、埋深、岩性等综合确定，根据本次的钻孔资料及地调成果，将第四系地层划分为 5 个工程地质层，用数学 1、2、3、4 表示，1 表示填土，2 表示全新统冲积， 3 表示第四系残坡积。

下伏基岩以 4 表示，不同风化程度用阿拉伯数字在其右下角标示，-1 代表全风化，-2 代表强风化，-3 代表中风化。

根据以上原则，本项目的地层共划分为 4 个工程地质层组，6 个工程地质层，如下：

1 层 素填土（Q_4^{ml}）：

杂色、褐黄、黄灰等色，结构松散，稍密～中密状，主要由块石、碎石、砾砂及粘性土等组成，局部为凝灰岩滚石，局部块石粒径较大，可达 20.00～30.00cm，该层土质不均匀，属欠固结土。山坡、沿线村镇、农田、道路一带有分布，层厚 0.80～1.60m。

2 层 粉质粘土（Q_4^{al+pl}）：

黄褐色、灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物。分布于丘陵间沟谷斜地、丘陵前倾斜平原、谷口洪积扇等地表部，局部缺失，层顶埋深 0.80～1.60m，层厚 0.00～11.20m。

3 含碎石粉质粘土（Q_3^{el+dl}）：

黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。分布于丘陵间沟谷斜地、丘陵前倾斜平原、谷口洪积扇等地，大部分有分布，基岩出露部位缺失，层厚 0.00～4.80m。

4-1 全风化凝灰岩（J_3g）：

灰黄色，可塑～硬塑，原岩风化蚀变强烈，结构已完全破坏，风化呈土状或砂砾状，局部残留强风化岩块。分布在侵蚀剥蚀丘陵区缓坡上部，层顶埋深 2.30m，揭露层厚 0.00～5.10m。

4-2 强风化凝灰岩（J_3g）：

青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。分布在侵蚀剥蚀丘陵区缓坡上部，层顶埋深 0.60～12.00m，揭露层厚 0.00～10.20m。

4-3 中风化凝灰岩（J_3g）：

青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。分布在侵蚀剥蚀丘陵区缓坡下部，层顶埋深 0.90～11.70m，未揭穿。

5.2.2 岩土物理力学性质指标及承载力参数的确定

1、岩土物理力学性质指标的统计

在地层层组划分的基础上，对各层组、各土样的室内外试验指标和钻孔原位测试数据进行逐一检查，认真分析，舍去个别异常数据，然后利用电脑进行数据统计。以工程地质层为统计

单元，分别统计出各工程地质层各指标的平均值、标准值。

1)、土工试验指标：一般对于统计样本≥6 的试验指标，统计表提供各岩土参数的统计样本数、数值大小范围、平均值、标准差、变异系数、标准值等。对于压缩指标、物理指标提供平均值，对于力学强度指标提供标准值。对于统计样本小于 6 的试验指标，仅提供统计样本数、数值大小范围、平均值。

2)、颗粒分析：提供各层组的平均颗粒级配。

3)、原位测试：动探试验，单孔柱状图中为实测锤击数，各工点资料及统计成果表中提供经杆长修正后的锤击数平均值。

2、 地基土承载力特征值[f_{a0}]的确定

根据土工试验指标、原位测试修正后的锤击数，结合地基土层的岩性特征、埋藏条件，查阅《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）等有关规范、规程，并结合地区经验，综合确定各岩土层的地基土承载力特征值[f_{a0}]。

3、钻孔桩桩侧土的摩阻力标准值 q_{ik}确定

根据土工试验指标、动探测试修正后的锤击数，结合地基土层的岩性特征、埋藏条件，查阅《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）等有关规范、规程，并结合地区经验，综合确定各岩土层的钻孔桩桩侧土的摩阻力标准值 q_{ik}。

各工程地质层组地基土承载力特征值[f_{a0}]及钻孔桩桩侧土的摩阻力标准值 q_{ik}，详见附表 6《工程地质层组物理力学性质指标统计及承载力参数确定表》。

5.3 路线工程地质条件

公路路线穿过冲积平原亚区、坡洪积斜地亚区、山麓残坡积裙亚区、侵蚀剥蚀丘陵区等多种地貌类型，地势起伏较大，地层复杂多变，工程地质条件差异较大。

路线出露及钻探揭露基岩为白垩系上统高坞组凝灰岩，岩质坚硬，抗风化能力强，承载力高，工程性质好。

本项目南北路基段主要位于冲积平原区及坡洪积斜地亚区，表层为填土，其下为一般粘性土，局部分布块石，下部为风化凝灰岩，覆盖层厚度约 3.5～15m，工程性质一般，局部良好，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，节理裂隙较发育，岩体较完整。

5.4 路基工程地质条件

5.4.1 填方路基工程地质条件

本项目填方路基多分布于冲积平原亚区、坡洪积斜地亚区、山麓残坡积裙亚区，局部分布于侵蚀剥蚀丘陵区，填方高度 0.00～19.00m 不等。

冲积平原亚区、坡洪积斜地亚区浅部为一般粘性土，工程性质一般，局部良好；坡洪积斜地、山麓残坡积裙及丘陵区表部主要由残坡积、坡洪积含碎石粉质粘土等组成，厚度一般 0.60～4.80m 不等，下伏风化凝灰岩，工程性质一般，局部较好，底部基岩为白垩系上统高坞组凝灰岩，岩质坚硬，抗风化能力强，承载力高，总体工程性质好。

部分地段分布人工填土层，其性质不均，厚度变化较大，多呈松散状等，应清除表部松土，碾压密实后可填筑路基。

5.4.2 挖方路基（路堑）工程地质条件

本项目路堑边坡以岩质边坡为主，土质边坡为辅，其中土质边坡路段路基基底主要为残坡积、坡洪积含碎石粉质粘土或全风化凝灰岩等，工程性质一般，承载力一般，局部良好；岩质边坡路段路基基底主要为强～中风化凝灰岩，承载力高，工程性质好，可直接做为路基持力层。

岩质边坡段山体总体覆盖层厚度不大，局部地段可见强～中风化基岩裸露，自然山坡基本稳定。一般由强～中风化凝灰岩组成的边坡，边坡整体稳定性一般较好，路堑边坡岩体风化强烈，裂隙发育，边坡稳定性差，个别路堑边坡高度较大，较易出现崩塌等不良地质现象，应及时支护加固；土质边坡段自然山坡基本稳定，土质边坡破坏的主要模式是局部土层浸水饱和和软化形成软弱层，沿软弱面圆弧滑动破坏，坡面需要防护处理。

5.5 隧址区工程地质条件

本项目拟在 K3+000 至 K5+480 为隧道，隧址区位于山麓残坡积裙及丘陵区表部主要由残坡积含碎石粉质粘土等组成，厚度一般 1.00～4.80m 不等，下伏风化凝灰岩，工程性质一般，局部较好，底部基岩为白垩系上统高坞组凝灰岩，岩质坚硬，抗风化能力强，承载力高，总体工程性质好。

5.6 桥梁工程地质条件

本项目拟在 K4+535 设置里义湾大桥 1 座，桥址区位于坡洪积斜地、山麓残坡积裙及丘陵区表部主要由残坡积、坡洪积含碎石粉质粘土等组成，厚度一般 0.60～4.10m 不等，下伏风化凝灰岩，工程性质一般，局部较好，底部基岩为白垩系上统高坞组凝灰岩，岩质坚硬，抗风化能力强，承载力高，总体工程性质好。具体桥梁工程地质条件见工点图和工程地质纵断面图。

6 不良地质、特殊性岩土及处理措施

6.1 不良地质及特殊性岩土

勘察区现状不良地质作用主要为崩坡积体，另外工程建设中路堑开挖易产生的崩塌等工程问题。特殊性岩土主要为填土，主要分布于冲积平原亚区或坡洪积斜地亚区，现状为水田或者沟谷区域，素填土结构紊乱,均匀性差，承载力较低。

6.2 不良地质及特殊性岩土的处理措施

对路基工程建议将人工填土清除处理，尤其是含有机质部分的人工填土，对性质相对较好的素填土，也可进行压实处理。位于斜坡段的人工填土，应注意其边坡稳定性问题。

7 岩土工程评价

7.1 路基基础评价

7.1.1 填方路基

填方路基多处于正常路段，填方高度 0.00～19m 不等，路基浅部为一般粘性土、含碎石粉质粘土等，工程地质性质较好，局部分布人工填土，一般厚约 0.60～4.80m，表部松土应予以清除并换填并进行碾压密实；部分填方高度较大，可采取土工格栅、土工布等增强路堤强度和稳定性；应加强排水措施，设置排水砂沟等。

在台风季节，持续降雨，应注意加强路基排水。

7.1.2 挖方路基

本项目路堑边坡以土质边坡为主，岩质边坡为辅，其中土质边坡路段路基基底主要为含碎石粉质粘土或全风化凝灰岩等，工程性质一般，承载力一般～良好；岩质边坡路段路基基底主要为强～中风化凝灰岩，承载力高，工程性质好，是较好的路基持力层。

覆盖层及全－强风化层厚度大或受构造作用影响强烈的挖方路基段，路堑边坡应尽量放缓，并设置挡墙固脚、采取边坡防护或其他加固措施，并加强排水。

7.1.3 挖方路基边坡稳定性评价

本次勘察对路堑边坡的稳定性评价综合采用工程地质类比法、赤平投影法、及稳定性定量计算进行。

路线边坡工程地质调查显示，现状边坡基本处于稳定状态。根据已有的经验推荐自稳坡率，一般覆盖层及全风化层坡率为 1:1.25～1:1.50,强风化层坡率为 1:0.75～1:1.00，中风化层坡率 1:0.50～1:0.75。结构面发育的岩质边坡，则通过赤平投影图分析结构面组合与坡面的关系，评价边坡的稳定性。

7.2 隧道工程地质评价

7.2.1 隧址岩土体工程地质特征及围岩级别划分

（一）岩土物理力学性质

本次勘察在各钻孔根据岩土性质分别取岩样进行测试。成果按《公路土工试验规程》（JTGE40-2007）有关规定进行数理统计。隧道岩石样品统计结果见表 4。

中风化岩石物理力学性质统计表　　表 4

编号	岩石名称	取样深度	块体密度		吸水率（%）	单轴饱和抗压强度(MPa)		
		（m）	天然 (g/cm^3)	饱和 (g/cm^3)		单值	平均值	标准值
Z1-Y1	中风化凝灰岩	13.3	2.600	2.607	0.25	86.3	74.35	65.85
Z1-Y2		21.2	2.597	2.601	0.15	58.5		
Z1-Y3		21.8	2.601	2.606	0.17	72.9		
Z1-Y4		32	2.620	2.625	0.16	67.8		
Z1-Y5		33.8	2.625	2.629	0.16	77.1		
Z1-Y6		37.6	2.628	2.633	0.18	83.5		
Z2-Y1		8.5	2.599	2.601	0.10	79.9	74.95	65.11
Z2-Y2		11.4	2.617	2.621	0.14	76.4		
Z2-Y3		17.5	2.661	2.664	0.12	70.0		
Z2-Y4		26.4	2.537	2.540	0.15	76.7		
Z2-Y5		32.5	2.701	2.704	0.11	91.4		
Z2-Y6		34.2	2.674	2.677	0.12	55.3		
SZS3-1		105.4	2.552	2.588	1.43	78.3	100.44	81.27
SZS3-2		111.4	2.558	2.589	1.21	129.5		
SZS3-3		113.8	2.537	2.562	0.97	103.2		
SZS3-4		117.6	2.542	2.564	0.89	84.6		
SZS3-5		119.7	2.493	2.516	0.93	106.6		
SZS5-1		51.7	2.567	2.582	0.57	60.7	64.4	55.85
SZS5-2		55.3	2.547	2.574	1.07	47.3		
SZS5-3		58.8	2.523	2.537	0.58	85.2		
SZS2-1		60.8	2.639	2.645	0.19	112.1	102.67	88.61
SZS2-2		64	2.634	2.637	0.15	102.5		
SZS2-3		69	2.632	2.636	0.17	93.4		

（二）岩体完整程度

根据现场钻探情况，隧道围岩主要为白垩系上统高坞组凝灰岩。强风化凝灰岩岩体完整程度为较破碎，完整性系数可取 0.45；中风化凝灰岩岩体完整程度为完整～较完整，RQD 为 55～90，完整性系数 0.55-0.90。

（三）隧道围岩分级

本次勘察隧道围岩分级按照《公路隧道设计规范》（JTGD70-2004）中 3.6（围岩分级）及附录 A（隧道围岩分级有关规定）和《公路工程地质勘察规范》JTG C20-2011 附录 F 执行。

1、围岩主要特征

（1）岩石坚硬程度的划分

依据隧道区岩石力学性质试验资料，按岩石单轴饱和抗压强度按《公路隧道设计规范》JTGD70-2004，表 3.6.2-2 分级，根据隧道区岩石力学性质试验资料，按岩石饱和抗压强度平均值将隧道围岩为坚硬岩（表 5）。

岩石坚硬程度划分表　　表 5

位置	地层代号	岩性	饱和抗压强度(MPa)	坚硬程度	备注
隧道进洞口	K1g	中风化凝灰岩	65.85	坚硬岩	标准值
洞身段	K1g	中风化凝灰岩	75.24	坚硬岩	标准值
隧道出洞口	K1g	中风化凝灰岩	65.11	坚硬岩	标准值

（2）隧道围岩岩体完整性系数 Kv 的确定

根据钻探现场取芯情况，隧道围岩岩体完整性系数 Kv 建议值见下表：

隧道围岩岩体完整性系数 Kv 表　　表 6

位置	孔号	岩性	隧道围岩岩体完整性系数 Kv	备注
隧道进洞口	Z1	强风化凝灰岩	0.45	
		中风化凝灰岩	0.65	
洞身段	SZS2	中风化凝灰岩	0.67	
	SZS5	中风化凝灰岩	0.32	
	SZS3	中风化凝灰岩	0.51	
隧道出洞口	Z2	强风化凝灰岩	0.45	
		中风化凝灰岩	0.55	

2、围岩级别初步划分

进洞口段地表有残坡积土覆盖，厚度约 1.20m，下伏基岩以白垩系上统高坞组凝灰岩为主，为坚硬岩，上部强风化岩体较破碎，厚度 10.00m，围岩等级为Ⅳ级；下部中风化岩体较完整，块状，围岩级别为Ⅲ级。

出洞口段地表有残坡积土覆盖，厚度约 0.40m，基岩以白垩系上统高坞组凝灰岩为主，为坚硬岩，上部强风化岩体较破碎，厚度 7.20m，围岩等级为Ⅳ级；下部中风化岩体完整性为较完整～完整，块状，围岩级别为Ⅲ级。

根据《公路隧道设计细则》JTGTD70-2010 第 6.3.1 条、第 6.3.3 条、第 6.3.4 条规定，岩体基本质量指标 BQ 值的计算：

计算公式为：BQ=90+3Rc+250Kv

当 Rc＞90Kv+30 时，取 Rc=90Kv+30

当 Kv＞0.04Rc+0.4 时，取 Kv=0.04Rc+0.4

按 JTGTD70-2010 表 6.3.1 及第 6.3.4 条确定隧道围岩分级，结果见表 7 和表 8。

岩体基本质量指标 BQ 值计算及围岩初步分级表　　表 7

位置	地层代号	岩性	饱和抗压强度(MPa)	岩体完整性系数	围岩基本质量指标 BQ	围岩初步分级
Z1（进洞口）	K1g	强风化凝灰岩		0.45		Ⅳ
	K1g	中风化凝灰岩	65.85	0.65	450.1	Ⅲ
洞身段	K1g	中风化凝灰岩	81.27	0.67	523.3	Ⅲ
	K1g	中风化凝灰岩	55.85	0.32	307.5	Ⅳ
	K1g	中风化凝灰岩	88.61	0.51	441	Ⅲ
Z3（出洞口）	K1g	强风化凝灰岩		0.45		Ⅳ
	K1g	中风化凝灰岩	65.11	0.55	422.8	Ⅲ

3、围岩级别划分

隧址区围岩分级表　　表 8

位置	围岩岩性	围岩级别			备注
		定性	定量	综合	
隧道进洞口	强风化凝灰岩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	暂时稳定，可产生小-中塌方
	中风化凝灰岩	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	
隧道出洞口	强风化凝灰岩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	暂时稳定，可产生小-中塌方
	中风化凝灰岩	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	

7.2.2 隧道工程地质评价

（一）进洞口工程地质评价

隧道进洞口桩号 AK3+000，路面设计高程约 105.50m。进洞口位于斜坡干沟地带，拟建隧道进口轴线延伸方向 175°，隧道进口斜坡坡向 8°，隧道进口与斜坡坡向斜交进洞，相交角度

13°。隧道进口段坡度 30～42°，斜坡坡度较陡。该段覆盖残坡积土，厚度约 1.2m。强风化层厚 10.00m，裂隙发育，岩体破碎；中风化岩体较完整，块状，节理面结合较好。地下水贫乏，雨后可能有少量渗水呈滴状渗出。洞口段斜坡土体现状稳定，天然斜坡稳定，未见明显变形迹象。隧址区出露地层为白垩系上统高坞组凝灰岩，岩体较完整，主要发育高倾角的构造裂隙，利于地下水的径流、排泄。

按路面设计标高进行洞口开挖，轴线与山坡怕坡面小角度斜交，将形成高约 31.00m 的岩质仰坡，进洞口上部有一层约 1.2m 厚的残坡积土，洞口地形总体坡角约 30°～42°，经工程地质测绘，斜坡未发现拉裂变形等迹象，斜坡天然稳定性较好。

按原拟定隧道进洞口的位置进行开挖，将形成仰坡及两侧堑坡。隧道进洞口形成的仰坡为岩质边坡，堑坡为岩质边坡，基岩为凝灰岩，强风化岩体坡碎，风化裂隙面结合差，岩体因裂隙已被切割成独立块体，故在进行开挖时，将可能产生塌落等现象，形成的仰坡、堑坡的稳定性较差。边坡形成后建议采用喷锚支护并及时进行封闭处理，仰坡上部土体采取全部清除，强风化基岩按 1：1.00～1：1.25 坡率放坡，并采用锚杆进行支护，下伏基岩按 1：0.50～1：0.75 坡率放坡，局部节理裂隙较发育，须采用锚杆或挡墙进行支护。

隧道进洞口进行开挖中，为保证仰坡、堑坡的稳定，开挖中应避免大开挖及大刷边坡，采用由上至下逆作法分段施工。建议对堑坡上部土体采取清除；中风化基岩按 1：0.50～1：0.75 的坡比进行放坡；强风化的基岩按 1：1.00～1：1.25 的坡比进行放坡，同时对堑坡建议采用锚杆挡墙进行支挡；锚杆设计建议值按 M30 水泥砂浆强度等级，水泥砂浆与螺纹钢间的粘结强度设计值取 2.40MPa；岩体与注浆体界面粘结强度标准值施工时应通过试验检测确定。

（二）出洞口工程地质评价

隧道出洞口桩号 AK5+480，路面设计高程约 124.90m。出洞口位于山脊斜坡中下部，斜坡坡度相对较陡，斜坡坡向 155°，坡度 30～45°，局部形成陡坎，隧道出洞轴线方向 155°，洞轴线与斜坡方向相斜交，相交角度 12°。隧道出口段斜坡为切向坡，现状稳定。地层除上部有 0.40m 左右坡积土，下部岩性以凝灰岩为主，强风化层厚度约 7.20m。中风化凝灰岩岩体较完整，块状，出洞口段未见崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，自然斜坡稳定。

按路面设计标高进行洞口开挖，轴线与山坡怕坡面小角度斜交，将形成高约 31m 的岩质仰坡，出洞口上部有一层 0.40m 厚的残坡积土，洞口地形总体坡角约 30°～45°，经工程地质测绘，斜坡未发现拉裂变形等迹象，斜坡天然稳定性较好；隧道建设过程中，受施工震动等因素，其上部的覆盖层可能发生滑移。

隧道出洞口进行开挖中，为保证仰坡、堑坡的稳定，开挖中应避免大开挖及大刷边坡，采用由上至下逆作法分段施工。建议对堑坡上部土体采取清除；强风化的基岩按 1：0.50～1：0.75 的坡比进行放坡，同时对堑坡建议采用锚杆挡墙进行支挡；中风化基岩按 1：0.75～1：1.00 的坡比进行放坡，同时对堑坡建议采用锚杆或挡墙进行支挡。

7.2.3 隧道涌水量预测

隧道穿越的地层主要由为块状火山凝灰岩，总体岩体完整，岩石风化裂隙水不发育，但两端进洞和出洞口上部基岩裂隙发育，特别在雨季有一定裂隙水。地表上地形切割较大，进、出口处地形坡度较陡，有利于地下水沿隧道坡度自然排泄，坑道内基岩风化裂隙水不易赋存。为防安全，隧道施工时宜打超前钻。

7.2.4 隧道施工对环境的影响

拟建隧道属公路隧道，建成后将对环境产生一定影响。隧址区内无城镇及工业区分布，农用田地少，主要为山地。隧道施工无有毒有害气体排放。

1、隧道施工可能造成的环境工程地质问题

①大量弃碴若处理不当，在暴雨的作用下可能诱发滑坡，或形成泥石流，造成水土流失、洞口及溪沟阻塞问题；

②进出口端边、仰坡开挖可能引起斜坡局部变形；

③该段隧道开挖对地下水位总体影响较小，在局部区域可能会造成附近泉点流量减小或断流以及井水位下降。

2、对环境地质问题的治理措施建议

①隧道弃碴要寻找适当位置堆放，且要在边界位置修筑挡扩工程，防止漫流，恶化环境；

②进出口边仰坡要合理支护，排水顺畅；

③对隧道涌水以堵为主，在衬砌与围岩之间做严密的隔水层等工程措施，将漏水予以堵塞，最大限度地减小对环境的影响；

④施工工序要紧跟，短开挖，快堵水，快衬砌，严防超挖与塌方；

⑤施工期间应监测洞内涌水量，同时监测隧道周围的井泉，地表水体的水位水量变化情况。

总之，隧道施工时，必须采取切实可行的环境保护措施，保护好隧道穿越区生态的平衡。此外，对开挖出的弃渣尽可能利用，以作到挖填土石方就地就近平衡，做到少占农田耕地，保护好土地资源。

7.3 桥梁工程基础评价

7.2.1 桥梁地基基础评价

本工程桥梁主要位于山谷低洼处，属正常路段。拟建里义湾大桥桥梁亦可考虑采用桩基础。可选用 4-3 层中风化凝灰岩为桩基持力层，适宜的桩型宜采用机钻孔灌注桩，直径宜≥800mm，桩端进入持力层不小于 1 倍桩径，且有效桩长不宜小于 6.00m。单桩的轴向受压承载力特征值宜通过现场静载荷试验确定。

7.2.2 单桩承载力估算

根据本次勘察资料成果，对桥梁桩基单桩承载力估算。根据《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363—2019）第 5.3.4 条推荐的公式计算单桩轴向受压承载力特征值：

公式为：$$[Ra]=c_1A_p f_{rk}+u\sum_{i=1}^{m}c_{2i}h_i f_{rki}+\frac{1}{2}\zeta_s u\sum_{i=1}^{n}l_i q_{ik}$$

公式中：[Ra]－单桩轴向受压承载力特征值(KN)；

c_1－根据清孔情况、岩石破碎程度等因素而定的端阻发挥系数，c_1=0.3；

Ap－桩端截面面积（m^2），对于扩底桩，取扩底截面面积；

f_{rk}－桩端岩石饱和单轴抗压强度标准值(kPa)（4-3 层取 78730kPa）；

c_{2i}－根据清孔情况、岩石破碎程度等因素而定第 i 层岩层的侧阻发挥系数，c_2取 0.024；

u－各土层或各岩层部分的桩身周长（m）；

h_i—桩嵌入各岩层部分的厚度(m)，不包括全、强风化层；

m－岩层的层数，不包括全、强风化层；

ζ s－覆盖层的侧阻力发挥系数，ζ s=0.2；

li－各土层的厚度（m）；

q_{ik}－桩侧第 i 层土的侧阻力标准值（kPa）；

n－土的层数，全、强风化按土层考虑。

单桩轴向受压承载力特征值估算表

桥名	孔号	桩端土层及持力层	桩 型	桩径(m)	桩长(m)	进入持力层深度(m)	钻孔桩单桩承载力(kN)
里义湾大桥	SZQ2	4-3	嵌岩桩	1.2	12	1.2	35700
	SZQ4	4-3		1.2	8	1.2	35500

注：（1）单桩承载力特征值计算，已将桩身自重与置换土重的差值作为荷载考虑。（2）单承载力估计自钻孔顶面起算，未考虑河水冲刷等影响。（3）承载力估算时未考虑桩身强度、稳定性。

8 天然筑路材料

拟建项目路线以路基、隧道、桥梁通过，在丘陵缓坡区，路基以挖方和抛填为主，挖方可就地消化。筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁及其他结构材料，路基填筑材料主要有宕渣；路面、桥梁及其他结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、黄砂、水泥、钢材、木材及沥青等。

1、粘土料

分布于冲积平原亚区、坡洪积斜地亚区、山麓残坡积裙亚区、侵蚀剥蚀丘陵区。可供开采的厚度较大，岩性为灰黄色、黄褐色可塑～硬塑粉质粘土或含角砾粉质粘土。

2、砂料

本路线附近的剡溪，砂料丰富，现已有成熟的采运体系，可就近采购。

3、碎石料、块石料

沿线丘陵区基岩大多为凝灰岩，路堑区开挖而得到的弃方经粉碎后作筑路材料时需进行相关试验工作，保证压实度，防止出现过大工后压缩沉降。另外可与附近企业签订采购协议。

4、水泥

省内有金华、江山、绍兴、长兴等水泥厂生产的水泥，可用于公路建设，这些厂家的水泥，基本以公路运输调入。

5、沥青

浙江省所需的沥青全部由外省调入。由于国内生产的沥青材料含腊量较高，因而有延性差、易老化、感温性大等缺点，故不宜用于高等级路面面层，建议采用进口沥青。

6、钢材、木材

由于本地区的钢材、木材供不应求，因此均需从外地调入。

7、运输条件

拟建项目区域内运输主要以公路为主，区域内有上三高速、G104 国道等主要道路，沿线公路网分布较均匀，交通方便，运输条件较好，可使材料直接运到各个工段。

9 结论与建议

9.1 结论

1、本次工程勘察，在充分收集测区地质资料的基础上，采用了多种技术手段，包括地质调查、钻探、室内试验等，并收集了测区范围内大量的相关资料，进一步查明了测区工程地质条件；工程地质勘察报告中提供的各项地质资料、评价及指标，达到有关规定要求，可作为初步设计阶段的地质依据。

2、勘察区各类地貌形态发育，地貌类型主要分为侵蚀剥蚀丘陵区、山麓残坡积裙亚区、坡洪积斜地亚区和冲积平原亚区。

3、项目所在地区为亚热带季风气候区，气候温暖湿润，光照充足，四季分明，雨量充沛，冰冻、台风和暴雨为本工作区的灾害性天气。

4、本次勘察，根据钻探和工程地质调绘，在工作区内未发现断层、节理密集带等地质构造。

5、工作区属区域地壳稳定区，工作区地震动参数峰值加速度分区为 0.05g 区，地震基本烈度为Ⅵ度，适宜公路建设。

6、工作区内的水文地质条件简单，可分松散岩孔隙水和基岩裂隙水两大类，地下水水质较好，，对混凝土具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

7、本工程线路划分为两个路段：基岩路段和正常路段。本项目的地层共划分为 4 个工程地质层组，6 个工程地质层。

8、路基多分布于冲积平原亚区、坡洪积斜地亚区、山麓残坡积裙亚区，局部分布于侵蚀剥蚀丘陵区，填方高度 0.00～19m 不等。路基浅部为一般粘性土、含碎石粉质粘土等，工程地质性质一般～较好，一般清除表土后路基可直接填筑。

项目路堑边坡以岩质边坡为主，土质边坡为辅，其中土质边坡路段路基基底工程性质一般，承载力一般～良好；岩质边坡路段路基基底主要为强～中风化凝灰岩，承载力高，工程性质好，可直接作为路基持力层。覆盖层及全－强风化层厚度大或受构造作用影响强烈的挖方路基段，路堑边坡应尽量放缓，并挡墙固脚，采取边坡防护或加固措施，并加强排水。

9、勘察区现状不良地质作用主要为崩坡积体。特殊性岩土主要为人工填土。另外工程建设中路堑开挖易产生的崩塌等工程问题。

9.2 建 议

1、根据边坡工程地质条件及类似工程经验，本工程路堑边坡坡率建议按照一般覆盖层及全风化层坡率为 1:1.25～1:1.50,当边坡高度较小时，可适当增大坡率，碎石土坡率为 1:0.75～1:1.00，强风化层坡率为 1:0.75～1:1.00，中风化层坡率 1:0.50～1:0.75。另外根据边坡开挖调度、节理裂隙发育情况等采取针对性加固措施。

2、隧道地质结构面往往是影响硬质岩体围岩稳定性的关键因素，建议施工中做好地质结构面的测绘及稳定性分析工作。对不稳定结构体需采取加固措施，加强超前地质预报工作。

3、拟建里义湾大桥桥梁亦可考虑采用桩基础。可选用 4-3 层中风化凝灰岩为桩基持力层，适宜的桩型宜采用机钻孔灌注桩，直径宜≥800mm，桩端进入持力层不小于 1 倍桩径，且有效桩长不宜小于 6.00m。单桩的轴向受压承载力容许值宜通过现场静载荷试验确定。

4、由于线路路基穿越的地层较多，且沿线有挖方路基和填方路基，在路基设计时应注意不同地段的差异沉降。

5、应严格按照国家有关规范进行设计施工，设计施工方案选定时应注意环境保护。

6、施工中必须保证现有道路、河流、沟渠的安全畅通，对跨越河流路段与有关部门取得联系，采取必要的安全措施，杜绝造成阻车、阻水、污染水源等现象。

7、施工单位应做好施工期间的排水工作，工地的临时排水系统要与原始排水系统融合、协调、通畅。

8、施工单位进场前应对施工道路、临时便道结合地方路网进行总体规划，对现状较差的路、桥做必要的维修加固措施，以确保施工期内路网交通畅通，施工完成后对损坏的地方道路要进行修复。

9、陈家山为地质灾害多发区，宜重点关注现状情况，工程进展过程中可能引发次生灾害情况，

10、本次初步设计阶段勘察报告存在少量不足之处，宜在施工图设计阶段补充完整。

地基土物理力学指标设计参数表

工程名称:嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖—贵门）　　表号：1

层号	土层名称	层顶标高 最小值 最大值 (m)	层顶深度 最小值 最大值 (m)	层厚 最小值 最大值 (m)	土粒组成 粒径大小 mm 砾类 >20.0	砾类 20.0～2.0	砂类 2.0～0.50	砂类 0.50～0.25	砂类 0.25～0.075	粉粒 0.075～0.005	粘粒 <0.005	天然含水量 W %	天然重度 γ KN/m³	孔隙比 e_0	液限 W_L %	塑限 W_P %	塑性指数 I_P	液性指数 I_L	压缩系数 a_{1-2} Mpa^{-1}
1	素填土	42.05 253.63	0.00 0.00	0.00 1.60	42.50	20.10	7.40	5.60	2.70	21.80									
2	粉质粘土	41.25 105.85	0.80 1.60	0.00 11.20								21.27	19.2	0.680	31.3	19.5	11.8	0.16	0.32
3	含碎石粉质粘土	112.50 253.63	0.00 0.00	0.00 4.80	55.90	15.50	6.50	3.40	1.90	16.80									
4-1	全风化凝灰岩	105.15 105.15	2.30 2.30	0.00 5.10								24.40	18.5	0.780	34.2	23.8	10.5	0.06	0.33
4-2	强风化凝灰岩	30.05 252.63	0.60 12.00	0.00 10.20	34.10	27.30	14.80	5.30	2.80	15.80									
4-3	中风化凝灰岩	54.49 251.23	0.90 11.70																

层号	固快 内摩擦角 φ 度	固快 内聚力 c kpa	直快 内摩擦角 φ 度	直快 内聚力 c kpa	渗透系数 垂直 kv cm/s	渗透系数 水平 k_H cm/s	静力触探阻力 比贯入阻力 Ps kpa	静力触探阻力 锥头阻力 qc kpa	静力触探阻力 侧摩阻力 fs kpa	标贯平均击数 $\overline{N}$	动力触探平均击数 $\overline{N}_{10}/\overline{N}_{63.5}$
1											
2	21.9	27.0									
3											
4-1	18.4	26.0									
4-2											44.0
4-3											

层号	建议值 压缩模量 Es_{1-2} Mpa	地基承载力特征值 fao kpa	岩石抗压强度 fr Mpa	钻孔灌注桩 桩侧摩擦力标准值 qik kpa	钻孔灌注桩 桩端土承载力标准值 qr kpa	桩侧摩擦力标准值 qik kpa	桩端土承载力标准值 qr kpa	沉井侧摩阻力 fs kpa
1								
2	5.97	150		50				
3		180		60				
4-1	5.41	180		65				
4-2		350		100				
4-3		3000	74.05	250				

中华人民共和国注册土木工程师（岩土）
姓　名：林东明
注册号：3300270-AY013
有效期：至2025年06月

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B13300270S
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

备注:

项目负责：　制表：　校对：　审核：　审定：　日期：2022.7

地基土物理力学指标数理统计成果表

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　表号：　2-1（共1页）

层号	土层名称	孔号	样号	土样顶部深度	土粒组成							天然含水量	天然重度	土粒比重	饱和度	孔隙比	液限	塑限	塑指	液指	压缩系数	压缩模量	固结快剪		直接快剪		无侧限			渗透系数	
					砾类		砂类			粉粒	粘粒																			
					粒径大小（mm）																									
				m	>20.0	20.0~2.0	2.0~0.50	0.50~0.25	0.25~0.075	0.075~0.005	<0.005	W	γ	G	S_r	e_o	W_L	W_p	I_P	I_L	a_{1-2}	E_S	内摩擦角	内聚力	内摩擦角	内聚力	原状	重塑	灵敏度	垂直	水平
												%	KN/m³	—	%	—	%	%	—	—	Mpa⁻¹	Mpa	φ	C	φ	C	q_u	$q_{u'}$	S_i	Kv	Kh
																							度	kpa	度	kpa	kpa	kpa	—	cm/s	
1	样本数				1	1	1	1	1	1																				
	均值				42.50	20.10	7.40	5.60	2.70	21.80																				
	最大值				42.50	20.10	7.40	5.60	2.70	21.80																				
	最小值				42.50	20.10	7.40	5.60	2.70	21.80																				
2	样本数											3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
	均值											21.27	19.20	2.71	84.90	0.680	31.30	19.50	11.80	0.16	0.32	5.97	21.90	27.00						
	最大值											23.80	19.80	2.72	87.80	0.760	32.70	21.30	13.40	0.22	0.40	9.25	22.80	33.00						
	最小值											19.80	18.70	2.71	81.60	0.610	28.70	18.10	10.60	0.05	0.19	4.03	20.30	23.00						
3	样本数				1	1	1	1	1	1																				
	均值				55.90	15.50	6.50	3.40	1.90	16.80																				
	最大值				55.90	15.50	6.50	3.40	1.90	16.80																				
	最小值				55.90	15.50	6.50	3.40	1.90	16.80																				
4-1	样本数											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
	均值											24.40	18.50	2.71	84.40	0.780	34.20	23.80	10.50	0.06	0.33	5.41	18.40	26.00						
	最大值											24.40	18.50	2.71	84.40	0.780	34.20	23.80	10.50	0.06	0.33	5.41	18.40	26.00						
	最小值											24.40	18.50	2.71	84.40	0.780	34.20	23.80	10.50	0.06	0.33	5.41	18.40	26.00						
4-2	样本数				2	2	2	2	2	2																				
	均值				34.05	27.30	14.80	5.30	2.80	15.80																				
	最大值				53.00	39.70	22.90	7.20	3.50	20.00																				
	最小值				15.10	14.90	6.70	3.40	2.10	11.60																				

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））丙级
NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司

制表：　　校对：　　审核：　　2022.7

土 工 试 验 成 果 总 表

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

表号： 3-1（共1页）

土样定名	颜色	孔号	样号	土样顶部深度	土粒组成							天然含水量	重度		土粒比重	饱和度	孔隙比	液限	塑限	塑指	液指	压缩系数	压缩模量	固结快剪		直接快剪		无侧限			渗透系数		不同压力下的孔隙比			
					砾类		砂类				粉粒	粘粒												内摩擦角	内聚力	内摩擦角	内聚力	原状	重塑	灵敏度	垂直	水平	50	100	200	400
					粒径大小 mm																															
				m	> 20.0	20.0~2.0	2.0~0.50	0.50~0.25	0.25~0.075	0.075~0.005	< 0.005	W	γ		G	S_r	e_o	W_L	W_p	I_p	I_L	a_{1-2}	E_S	φ	C	φ	C	q_u	$q_{u'}$	sr	K_V	K_h	kpa			
												%	KN/m³		—	%	—	%	%	—	—	Mpa⁻¹	Mpa	度	kpa	度	kpa	kpa	kpa		cm/s		e_i			
圆(角)砾		SZL6	01	1.30	42.5	20.1	7.4	5.6	2.7	21.8																									
粉质粘土		SZL3	01	3.70								20.2	19.1	15.9	2.71	81.6	0.670	28.7	18.1	10.6	0.20	0.36	4.64	20.3	32.5							0.640	0.602	0.566	0.502
粉质粘土		SZL3	02	5.30								23.8	18.7	15.1	2.71	85.3	0.760	32.7	21.3	11.4	0.22	0.19	9.25	22.6	22.7							0.727	0.695	0.676	0.647
粉质粘土		SZL3	03	9.50								19.8	19.8	16.5	2.72	87.8	0.610	32.5	19.1	13.4	0.05	0.40	4.03	22.8	24.5							0.585	0.559	0.519	0.469
卵(碎)石		SZQ4	01	2.10	55.9	15.5	6.5	3.4	1.9	16.8																									
粉质粘土		SZL6	02	6.50								24.4	18.5	14.9	2.71	84.4	0.780	34.2	23.8	10.5	0.06	0.33	5.41	18.4	25.7							0.763	0.745	0.712	0.671
圆(角)砾		SZL3	04	13.50	15.1	39.7	22.9	7.2	3.5	11.6																									
卵(碎)石		SZL6	03	9.30	53.0	14.9	6.7	3.4	2.1	20.0																									

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级
（有效期至2025年05月19日）
NO:B13302705
浙江省住房和城乡建设厅监制

岩石物理力学性质试验报告

工程名称:嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　报告编号：JK22149　　附件4

试件编号	取样深度	岩性及风化程度	试件尺寸		试件容重		吸水率	饱和单轴抗压强度			备注
	m		直径	高	天然	饱和	%	破坏荷载	换算系数	单值	平均值(MPa)
			mm	mm	g/cm^3	g/cm^3		kN	ξ	MPa	标准值(MPa)
SZL6-1	13.5	中风化凝灰岩	71	101	2.542	2.546	0.14	232.5	0.95	55.9	
SZL6-2	14.3	中风化凝灰岩	71	101	2.58	2.585	0.21	664.5	0.95	159.7	
SZL7-1	7.5	中风化凝灰岩	71	101	2.619	2.626	0.25	301.1	0.95	72.4	
SZL7-2	10.5	中风化凝灰岩	70	101	2.459	2.464	0.21	433	0.95	107.3	
SZS3-1	105.4	中风化凝灰岩	71	101	2.552	2.588	1.43	325.7	0.95	78.3	
SZS3-2	111.4	中风化凝灰岩	71	101	2.558	2.589	1.21	538.7	0.95	129.5	
SZS3-3	113.8	中风化凝灰岩	71	101	2.537	2.562	0.97	429.4	0.95	103.2	
SZS3-4	117.6	中风化凝灰岩	71	101	2.542	2.564	0.89	351.8	0.95	84.6	
SZS3-5	119.7	中风化凝灰岩	71	101	2.493	2.516	0.93	443.6	0.95	106.6	
SZS5-1	51.7	中风化凝灰岩	72	101	2.567	2.582	0.57	260.5	0.95	60.7	
SZS5-2	55.3	中风化凝灰岩	72	101	2.547	2.574	1.07	202.7	0.95	47.3	
SZS5-3	58.8	中风化凝灰岩	72	101	2.523	2.537	0.58	365.4	0.95	85.2	
SZQ1-1	6.4	中风化凝灰岩	70	101	2.647	2.652	0.18	625.6	0.95	155.1	
SZQ1-2	11.2	中风化凝灰岩	72	101	2.591	2.595	0.15	669	0.95	156	
SZQ1-3	21.1	中风化凝灰岩	71	101	2.678	2.681	0.09	528.8	0.95	127.1	
SZQ2-1	15.8	中风化凝灰岩	70	101	2.59	2.595	0.17	203.8	0.95	50.5	
SZQ2-2	18.8	中风化凝灰岩	70	101	2.625	2.63	0.2	290.3	0.95	72	
SZQ2-3	24	中风化凝灰岩	70	101	2.618	2.622	0.14	216.9	0.95	53.8	
SZQ3-1	18.5	中风化凝灰岩	71	101	2.66	2.663	0.12	310.1	0.95	74.5	
SZQ3-2	20.8	中风化凝灰岩	71	101	2.684	2.688	0.15	414.5	0.95	99.6	
SZQ3-3	24.4	中风化凝灰岩	71	101	2.674	2.678	0.16	404.7	0.95	97.3	
SZQ4-1	19	中风化凝灰岩	71	101	2.581	2.584	0.12	517.7	0.95	124.4	
SZQ4-2	20.6	中风化凝灰岩	71	101	2.601	2.604	0.11	397.1	0.95	95.5	
SZQ4-3	24.2	中风化凝灰岩	71	101	2.584	2.587	0.12	281.5	0.95	67.7	
SZS2-1	60.8	中风化凝灰岩	72	101	2.639	2.645	0.19	480.8	0.95	112.1	
SZS2-2	64	中风化凝灰岩	72	101	2.634	2.637	0.15	439.7	0.95	102.5	注：带*的不参加统计
SZS2-3	69	中风化凝灰岩	72	101	2.632	2.636	0.17	400.6	0.95	93.4	

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 NO:B133002705
(有效期至2025年05月19日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司　　校对：杨伟　　制表：[illegible]　　日期：2022年7月10日

岩石物理力学性质试验报告

工程编号:JK19006　　工程名称：嵊州市甘霖至里南道路工程

试件编号	取样深度	岩性及风化程度	试件尺寸		块体质量、密度		吸水率	天然（饱和）单轴抗压强度				备注
	m		直径	高	天然	饱和	%	破坏荷载	换算系数	单值 N	单值 S	
			mm	mm	g/cm^3	g/cm^3		kN	ξ	MPa	MPa	
Z1-1	13.3-135	凝灰岩	70.0	101.0	2.600	2.607	0.25	348.1	0.95		86.3	中风化
Z1-2	21.2-21.4	凝灰岩	71.0	101.0	2.597	2.601	0.15	243.3	0.95		58.5	中风化
Z1-3	21.8-22.0	凝灰岩	71.0	101.0	2.601	2.606	0.17	303.3	0.95		72.9	中风化
Z1-4	32.0-32.2	凝灰岩	71.0	101.0	2.620	2.625	0.16	282.1	0.95		67.8	中风化
Z1-5	33.8-34.0	凝灰岩	71.0	101.0	2.625	2.629	0.16	320.8	0.95		77.1	中风化
Z1-6	37.6-37.8	凝灰岩	71.0	101.0	2.628	2.633	0.18	347.2	0.95		83.5	中风化
Z2-1	8.5-8.7	凝灰岩	71.0	101.0	2.599	2.601	0.10	332.3	0.95		79.9	中风化
Z2-2	11.4-11.6	凝灰岩	71.0	101.0	2.617	2.621	0.14	318.0	0.95		76.4	中风化
Z2-3	17.5-17.7	凝灰岩	71.0	101.0	2.661	2.664	0.12	291.3	0.95		70.0	中风化
Z2-4	26.4-26.6	凝灰岩	71.0	101.0	2.537	2.540	0.15	319.1	0.95		76.7	中风化
Z2-5	32.5-32.7	凝灰岩	71.0	101.0	2.701	2.704	0.11	380.1	0.95		91.4	中风化
Z2-6	34.2-34.4	凝灰岩	71.0	101.0	2.674	2.677	0.12	229.9	0.95		55.3	中风化

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级
(有效期至2025年05月19日)
A NO:B133002765
浙江省住房和城乡建设厅监制

试验单位：浙江华汇工程检测有限公司　　试验：　　审核：　　批准：　　日期：

水质分析测试报告单

工程名称：嵊州市甘霖至里南道路工程　　报告编号：ZJTL/水 19100
钻孔编号：Z02　　分析编号：S19100-02　　收样日期：2019-01-23
检测单位：浙江土力工程勘测院　　分析日期：2019-01-24

分析项目		毫克/升	毫摩尔/升	毫摩尔%
阳离子	K^+	1.60	0.04	2.7
	Na^+	5.33	0.23	15.4
	Ca^{2+}	15.55	0.78	51.5
	Mg^{2+}	5.56	0.46	30.4
	合计		1.51	100.0
阴离子	CL^-	7.73	0.22	14.5
	HCO_3	61.69	1.01	67.1
	SO_4^{2-}	13.30	0.28	18.4
	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.0
	合计		1.51	100.0
特殊分析项目	PH		7.35	主要检测仪器： 1．AAS-5000 原子吸收分光光度计(具发射测量装置) 2．UV-5100B 紫外可见分光光度计 3．PHS-25 酸度计
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计毫克/升）		61.73	
	暂时硬度（以 $CaCO_3$ 计毫克/升）		50.61	
	游离 CO_2（毫克/升）		5.75	
	侵蚀 CO_2（毫克/升）		2.57	
	总矿化度（毫克/升）		79.91	
水质判定			重碳酸—钙·镁型淡水	
检验依据			《地下水质检验方法》DT/T0064.（1-80）-1993	
备注说明			1、试验报告仅对来样负责；2、报告经签名盖章后有效	

浙江土力工程勘测院　　分析：　　审核：

水质分析测试报告单

工程名称：嵊州市甘霖至里南道路工程　　报告编号：ZJTL/水 19100
钻孔编号：Z01　　分析编号：S19100-01　　收样日期：2019-01-23
检测单位：浙江土力工程勘测院　　分析日期：2019-01-24

分析项目		毫克/升	毫摩尔/升	毫摩尔%
阳离子	K^+	1.37	0.04	2.5
	Na^+	4.59	0.20	13.9
	Ca^{2+}	13.75	0.69	48.1
	Mg^{2+}	6.16	0.51	35.5
	合计		1.43	100.0
阴离子	CL^-	6.02	0.17	11.9
	HCO_3	65.87	1.08	75.7
	SO_4^{2-}	8.50	0.18	12.4
	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.0
	合计		1.43	100.0
特殊分析项目	PH		7.55	主要检测仪器： 1．AAS-5000 原子吸收分光光度计(具发射测量装置) 2．UV-5100B 紫外可见分光光度计 3．PHS-25 酸度计
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计毫克/升）		59.68	
	暂时硬度（以 $CaCO_3$ 计毫克/升）		54.04	
	游离 CO_2（毫克/升）		6.27	
	侵蚀 CO_2（毫克/升）		8.68	
	总矿化度（毫克/升）		73.29	
水质判定			重碳酸—钙·镁型淡水	
检验依据			《地下水质检验方法》DT/T0064.（1-80）-1993	
备注说明			1、试验报告仅对来样负责；2、报告经签名盖章后有效	

浙江土力工程勘测院　　分析：　　审核：

重 型 圆 锥 触 探 试 验 成 果 表

工程名称： 嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

表号:**5 - 1**（共2页）

孔号	地层编号	试验深度		实测击数	杆长	修正系数	修正击数	地层名称
		起	止					
		m	m	击/10cm	m		击/10cm	
SZL3	4-2	13.00	13.10	33	15.00	0.5950	19.64	强风化凝灰岩
SZL3	4-2	13.10	13.20	39	15.00	0.5650	22.04	强风化凝灰岩
SZL3	4-2	13.20	13.30	45	15.00	0.5425	24.41	强风化凝灰岩
SZL3	4-2	13.30	13.40	53	15.00	0.5250	27.83	强风化凝灰岩
SZL5	4-2	9.00	9.10	35	11.00	0.7000	24.50	强风化凝灰岩
SZL5	4-2	9.10	9.20	42	11.00	0.6680	28.06	强风化凝灰岩
SZL5	4-2	9.20	9.30	51	11.00	0.6400	32.64	强风化凝灰岩
SZL6	4-2	8.00	8.10	38	10.00	0.7180	27.28	强风化凝灰岩
SZL6	4-2	8.10	8.20	45	10.00	0.6900	31.05	强风化凝灰岩
SZL6	4-2	8.20	8.30	60	10.00	0.6700	40.20	强风化凝灰岩
SZL7	4-2	2.00	2.10	40	4.00	1.0000	40.00	强风化凝灰岩
SZL7	4-2	2.10	2.20	58	4.00	1.0000	58.00	强风化凝灰岩
SZQ2	4-2	3.00	3.10	31	5.00	0.9430	29.23	强风化凝灰岩
SZQ2	4-2	3.10	3.20	37	5.00	0.9330	34.52	强风化凝灰岩
SZQ2	4-2	3.20	3.30	45	5.00	0.9250	41.63	强风化凝灰岩
SZQ2	4-2	3.30	3.40	55	5.00	0.9200	50.60	强风化凝灰岩
SZQ3	4-2	4.00	4.10	34	6.00	0.8740	29.72	强风化凝灰岩
SZQ3	4-2	4.10	4.20	39	6.00	0.8620	33.62	强风化凝灰岩
SZQ3	4-2	4.20	4.30	46	6.00	0.8480	39.01	强风化凝灰岩
SZQ3	4-2	4.30	4.40	54	6.00	0.8400	45.36	强风化凝灰岩
SZQ4	4-2	5.00	5.10	36	7.00	0.8280	29.81	强风化凝灰岩
SZQ4	4-2	5.10	5.20	43	7.00	0.8125	34.94	强风化凝灰岩
SZQ4	4-2	5.20	5.30	54	7.00	0.7950	42.93	强风化凝灰岩
平均值	4-2			44.04			34.22	强风化凝灰岩
次数	4-2			23			23	强风化凝灰岩
最大值	4-2			60			58.00	强风化凝灰岩

重 型 圆 锥 触 探 试 验 成 果 表

工程名称： 嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

表号:**5 - 2**（共2页）

孔号	地层编号	试验深度		实测击数	杆长	修正系数	修正击数	地层名称
		起	止					
		m	m	击/10cm	m		击/10cm	
最小值	4-2			31			19.64	强风化凝灰岩
标准差	4-2			8.34			9.18	强风化凝灰岩

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司

制表:

校对:

勘探点主要数据一览表

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　表号:6

序号	孔号	钻孔类型	座　　标		高程	孔深	稳定地下水位	
			X	Y			高程	深度
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	SZL3	取土及重型动探孔	3263589.130	509122.636	42.05	15.00	40.55	1.50
2	SZL5	重型动力触探孔	3262614.910	509462.518	65.08	15.00	62.58	2.50
3	SZL6	取土及重型动探孔	3258667.030	509709.619	107.45	15.00	105.45	2.00
4	SZL7	取土及重型动探孔	3258371.190	509744.485	102.50	15.00	99.50	3.00
5	SZQ1	取土样钻孔	3259236.960	509549.184	126.74	25.00	125.34	1.40
6	SZQ2	取土及重型动探孔	3259203.310	509567.162	120.06	25.00	118.16	1.90
7	SZQ3	取土及重型动探孔	3259169.250	509579.217	121.42	25.00	115.62	5.80
8	SZQ4	取土及重型动探孔	3259131.520	509599.748	121.46	25.10	116.76	4.70
9	SZS2	取土样钻孔	3261125.370	509705.782	175.98	74.30	163.28	12.70
10	SZS3	取土样钻孔	3259827.750	509490.512	253.62	123.10	238.62	15.00
11	SZS5	取土样钻孔	3260485.872	509456.852	164.56	60.00	154.56	10.00
12	SZC2	鉴别钻孔	3261761.236	509654.156	112.50	1.20	111.50	1.00

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司　　制表:　　校对:

路 基 土 路 段 划 分 说 明 表

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　附表7

序号	起讫里程	路基类型	路段编号	长度（m）	工程地质特征	处理意见及建议
1	K0+000～K2+154	正常路段	B1	2154	位于冲积平原区及坡洪积斜地亚区，表层为填土，其下为一般黏性土，局部分布块石，下部为全风化凝灰岩，覆盖层厚度约3.5～15m，工程性质一般，局部良好，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，节理裂隙较发育，岩体较完整。	路线以路基形式通过，路基工程地质条件较好，清除表部填土，碾压密实后可填筑路基。
2	K2+154～K3+030	正常路段	A1	876	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，覆盖层厚度约3m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整	路线以路基、路堑形式通过，路基工程地质条件较好，清除表部松土，碾压密实后可填筑路基；挖方路堑路面以下为含碎石粉质粘土、全风化凝灰岩、强风化凝灰岩、中风化凝灰岩，建议边坡开挖后及时防护。
3	K3+030～K5+520	基岩路段	B2	2490	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露	路线以路堑、隧道形式通过，挖方路堑路面以下为含碎石粉质粘土、强风化凝灰岩、中风化凝灰岩，建议边坡开挖后及时防护。隧道路面以下为强风化凝灰岩、中风化凝灰岩。
4	K5+520～K5+700	正常路段	A2	180	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，覆盖层厚度约4m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整	路线以大桥形式通过，桥梁建议采用桩基础，以中风化基岩为桩基持力层。
5	K5+700～K5+820	基岩路段	B3	120	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为原路填土，覆盖层厚度约2m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露	路线以路基、路堑形式通过，路基工程地质条件较好，清除表部松土，碾压密实后可填筑路基；挖方路堑路面以下为强风化凝灰岩、中风化凝灰岩，建议边坡开挖后及时防护。
6	K5+820～K6+426.3	正常路段	A3	606.3	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，往下下为全风化凝灰岩，覆盖层厚度约8m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整	路线以路基、路堑形式通过，路基工程地质条件较好，清除表部松土，碾压密实后可填筑路基；挖方路堑路面以下为含碎石粉质粘土、全风化凝灰岩、强风化凝灰岩、中风化凝灰岩，建议边坡开挖后及时防护。
						华汇工程设计集团股份有限公司 工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 NO:B133002705 （有效期至2025年05月19日） 浙江省住房和城乡建设厅监制

编制：　　复核：　　审核：

隧道围岩基本质量指标计算及围岩分级确定表

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）

表8

编号	位置	分段长度	围岩岩性	饱和抗压强度	岩体完整系数	确定围基本质量指标	确定围岩级别	影响因素状态或关系说明	修正系数	
				Rc	Kv	BQ / [BQ]			K1	K2
Z1	K3+082		中风化凝灰岩	65.8	0.65	459.90 429.90	III	岩体较完整，电阻率较高，可能点滴状出水	0.1	0.2
SZS2	K3+531		中风化凝灰岩	88.6	0.67	533.33 / 523.33	III	岩体较完整，电阻率较高，可能点滴状出水	0	0.1
SZS5	K4+210		中风化凝灰岩	55.9	0.32	347.55 / 307.55	IV	岩体破碎，隧道埋深较浅，电阻率低，可能出现滴水、淋水现象	0.2	0.2
SZS3	K4+886		中风化凝灰岩	81.3	0.51	471 / 441	III	岩体较破碎，电阻率较高，可能点滴状出水	0.1	0.2
Z2	K5+336		中风化凝灰岩	65.1	0.55	433 403	III	岩体较完整，有裂隙发育，电阻率低，可能点滴状出水	0.1	0.2

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

不良地质地段及特殊性岩土一览表

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　附表9

类型	不良地质状况	处理措施
崩坡积体	处于路堑段，基岩为凝灰岩，节理发育，自然山体坡面产状 262°∠23°，坡面有草本植物发育。崩坡积体自然状态下偶有掉块，受施工期间扰动影响可能发生崩塌掉块或块石滚落，方向为南北向，大至与路线平行，对路线有一定影响。	路堑边坡需放缓坡率开挖并及时防护，需做好地表水的引排，开挖面区域外块石宜提前处理以防边坡开挖引起崩坡积体的局部失稳。
填土	主要分布于冲积平原亚区或坡洪积斜地亚区，现状为水田或者沟谷区域，素填土结构紊乱,均匀性差，承载力较低。	将人工填土清除处理，尤其是含有机质部分的人工填土，对性质相对较好的素填土，也可进行压实处理。位于斜坡段的人工填土，应注意其边坡稳定性问题。
		华汇工程设计集团股份有限公司 工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 NO:B13002705 （有效期至2025年05月19日） 浙江省住房和城乡建设厅监制

编制：　　复核：　　审核：

综 合 图 例

平面图图例

ZS 48.40 3.85 1.35 勘探孔编号 孔深 孔口高程 水位深度

1 1' 剖面线及编号

A 4.5 高 程 点

既有建筑物

拟建建筑物

鉴别钻孔

取样钻孔

动力触探试验孔

动探+ 取样钻孔

剖面图图例

ZS 48.40 3.85 勘探孔编号 孔口高程 地下水位深度

1.40 3.85 分层界线 高程 深度

1素填土 地层编号及名称

地下水水位

原状样 扰动样

动探试验成果

岩样

素填土

粉质粘土

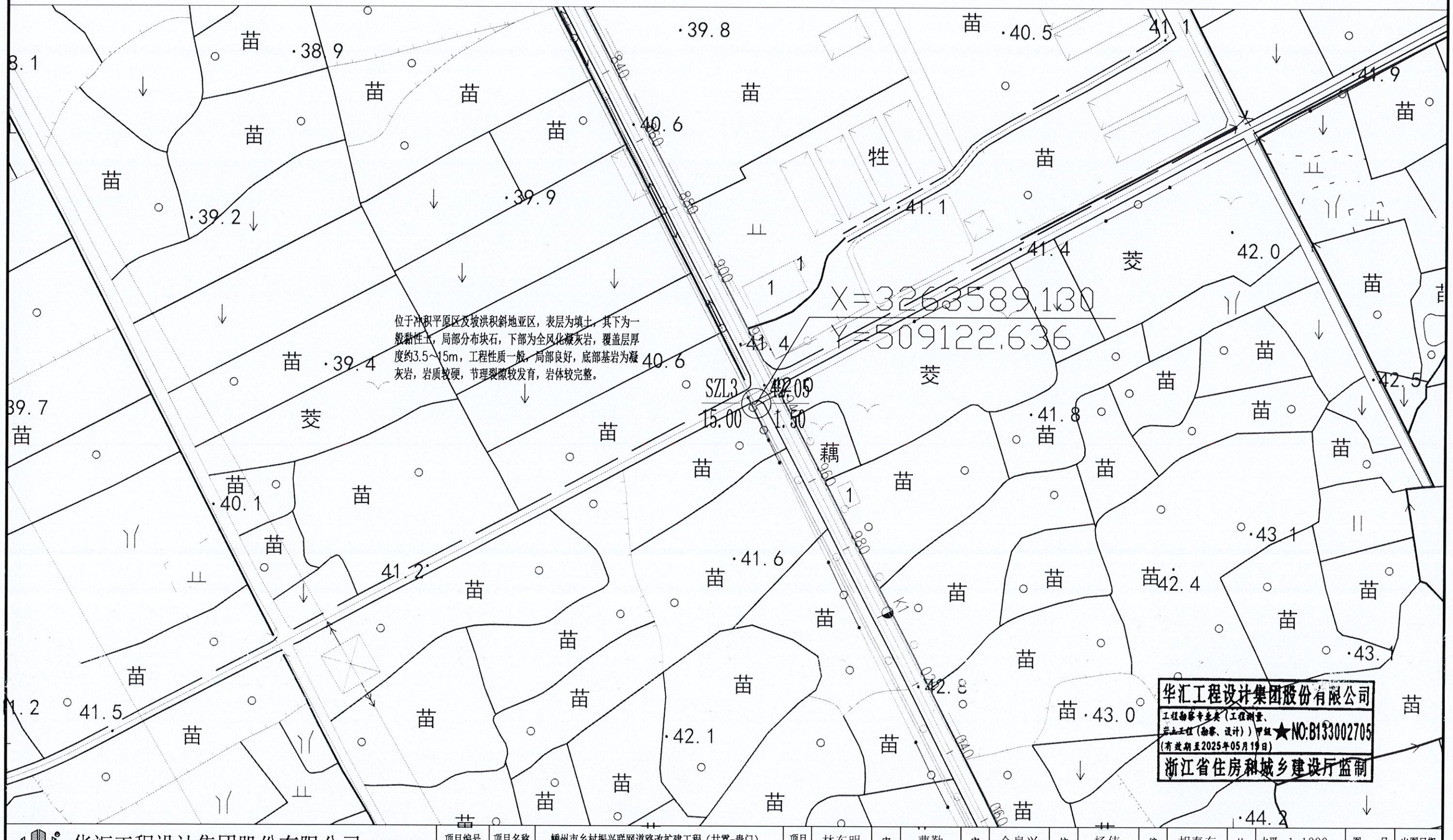
含碎石粉质粘土

全风化凝灰岩

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

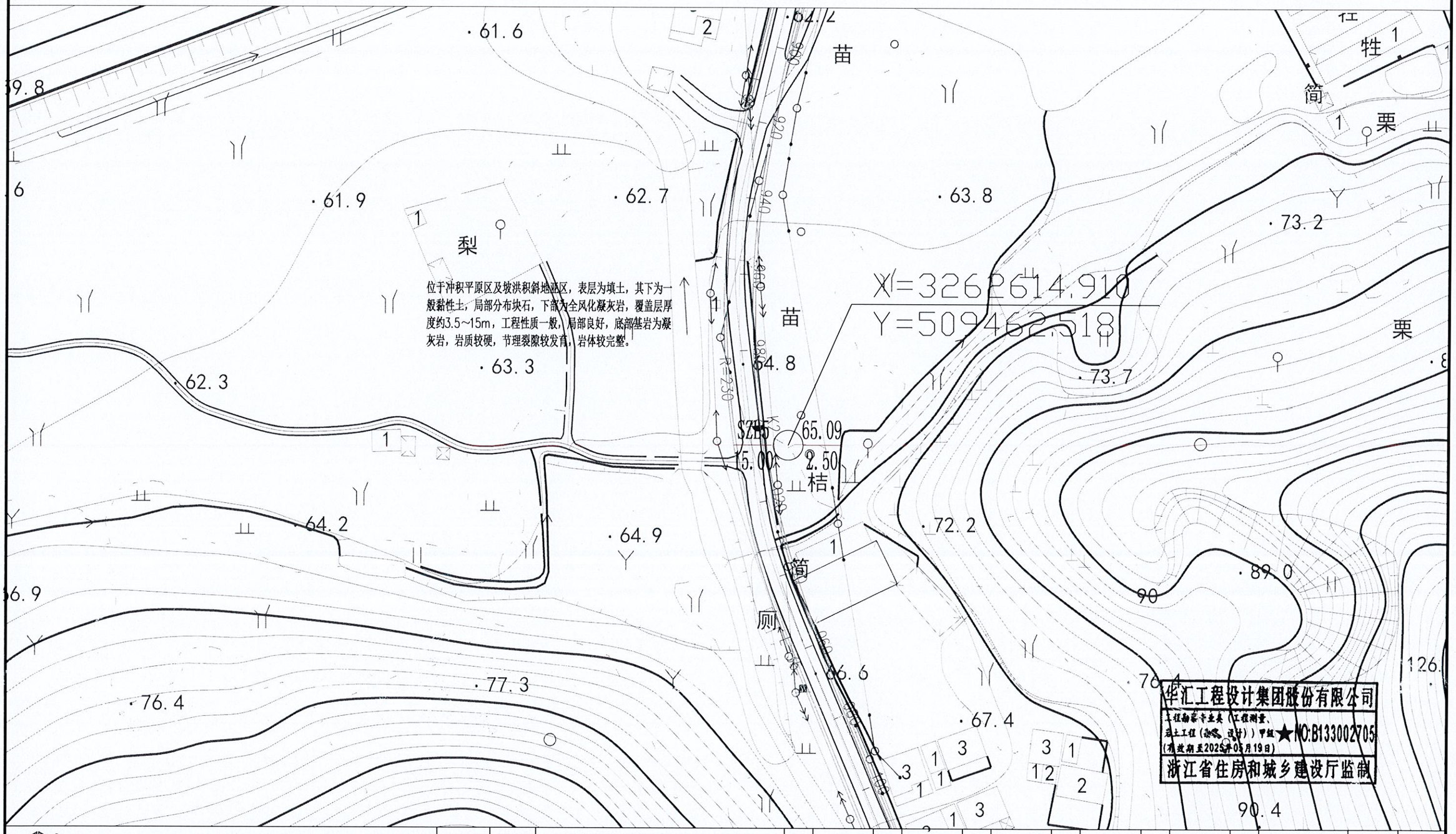
华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平:	图号	出图日期
		图名	综合图例														垂直:	0	2022/07/24

勘探点平面位置图



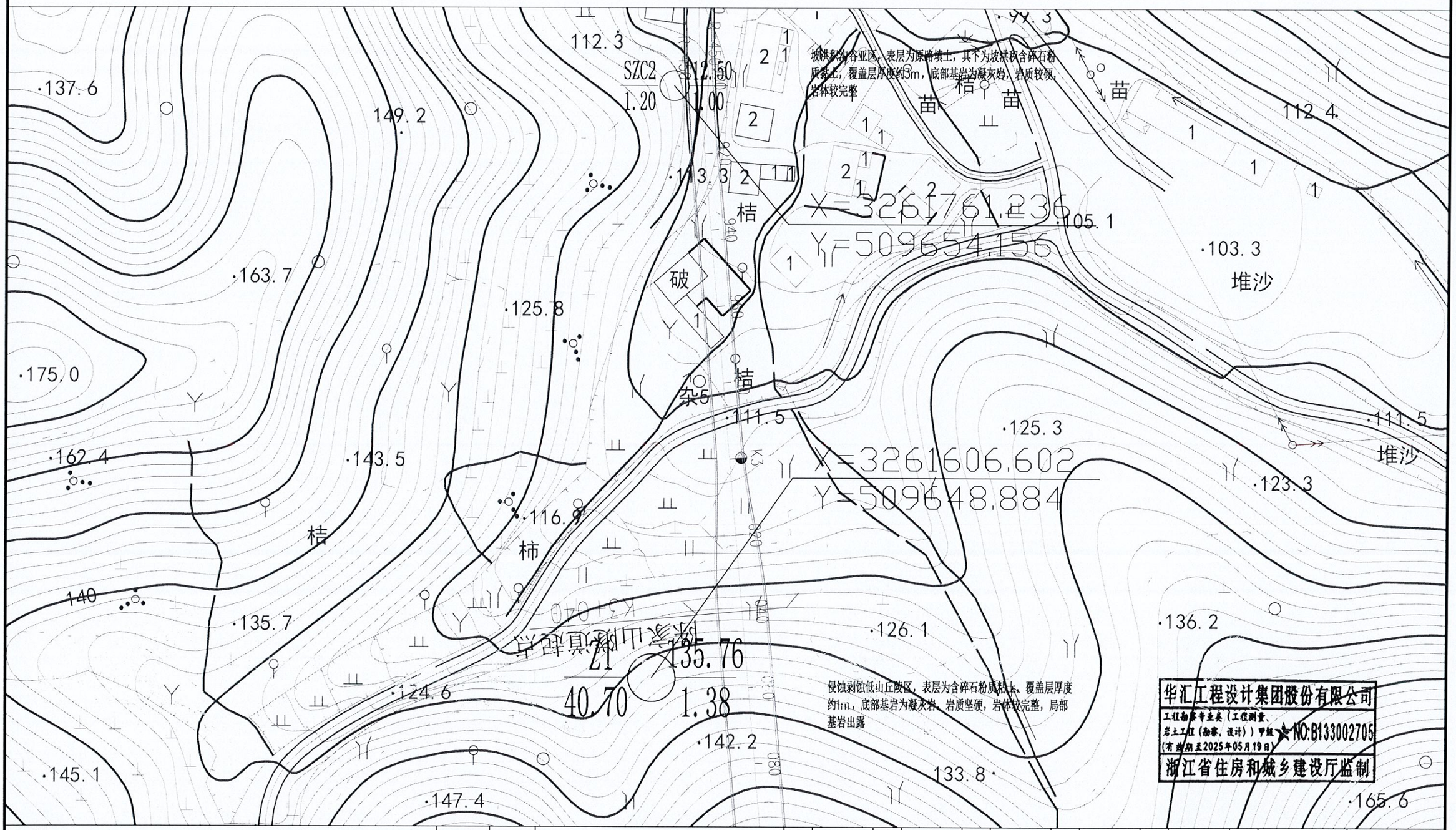
华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000	图号	出图日期
		JK22149	图名	勘探点平面位置图												垂直：1:1000	1-1	2022/08/25

勘探点平面位置图



华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	梁州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000 垂直：1:1000	图号	1-2	出图日期 2022/08/25
		JK2149	图名	勘探点平面位置图															

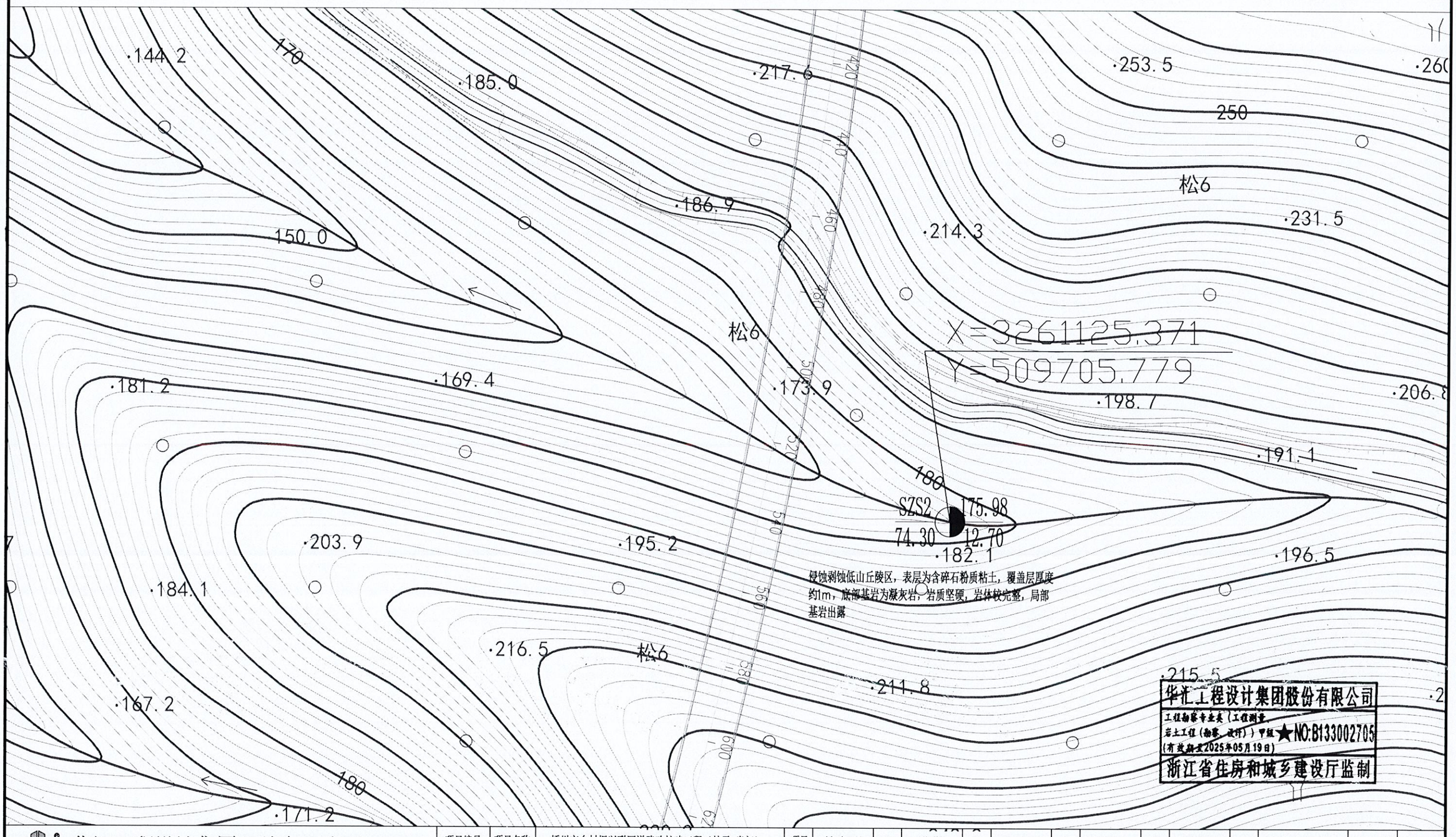
勘探点平面位置图



华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级
NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
湖北省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	赫州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000 垂直：1:1000	图号	1-3	出图日期	2022/08/25
		图名	勘探点平面位置图																		

勘 探 点 平 面 位 置 图



华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000	图号	出图日期
		JK22149	图名	勘探点平面位置图												垂直：1:1000	1-4	2022/08/25

勘 探 点 平 面 位 置 图

N

·186.5 ·④ (YQ14) 杂6 青梅 ·171.8 ·157.5 160 ·157.3 ·160.7 ·187.1 ·169.1 ·185.9 ·197.5 ·194.3 ·233.1 杂6 ·225.4 ·203.4 杂8 ·163.6 SZS5 164.56 60.00 10.00 ·180.8 ·169.3 K4+260 陈家山隧道 170.9 ·181.3 ·187.9 190.2 ·195.4

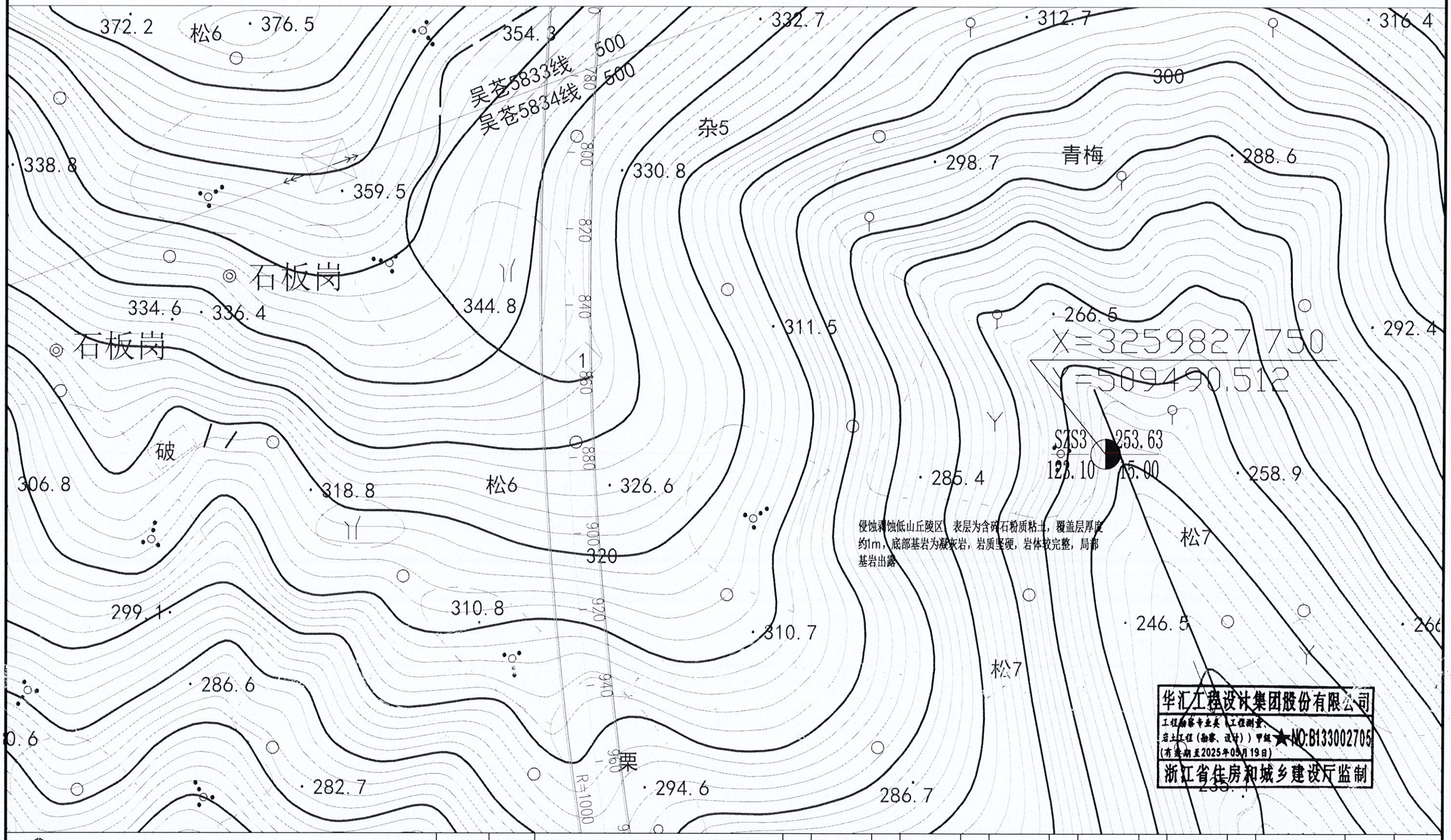
侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

X=3260485.829
Y=509456.849

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000	图号	出图日期
		JK22149	图名	勘探点平面位置图												垂直：1:1000	1-5	2022/08/25

勘 探 点 平 面 位 置 图



侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含砾石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	赫州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000	图号	出图日期
		JK22149	图名	勘探点平面位置图												垂直：1:1000	1-6	2022/08/25

勘探点平面位置图

N

侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约4m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整

Z2 159.85 42.00 0.31

SZ01 126.74 25.002 1.40 122.5

SZ02 120.06 25.00 1.90 123.4

SZ03 121.42 25.00 5.80

SZ04 121.46 25.10 4.70

X=3259236.980
Y=509530.184

X=3259203.310
Y=509567.162

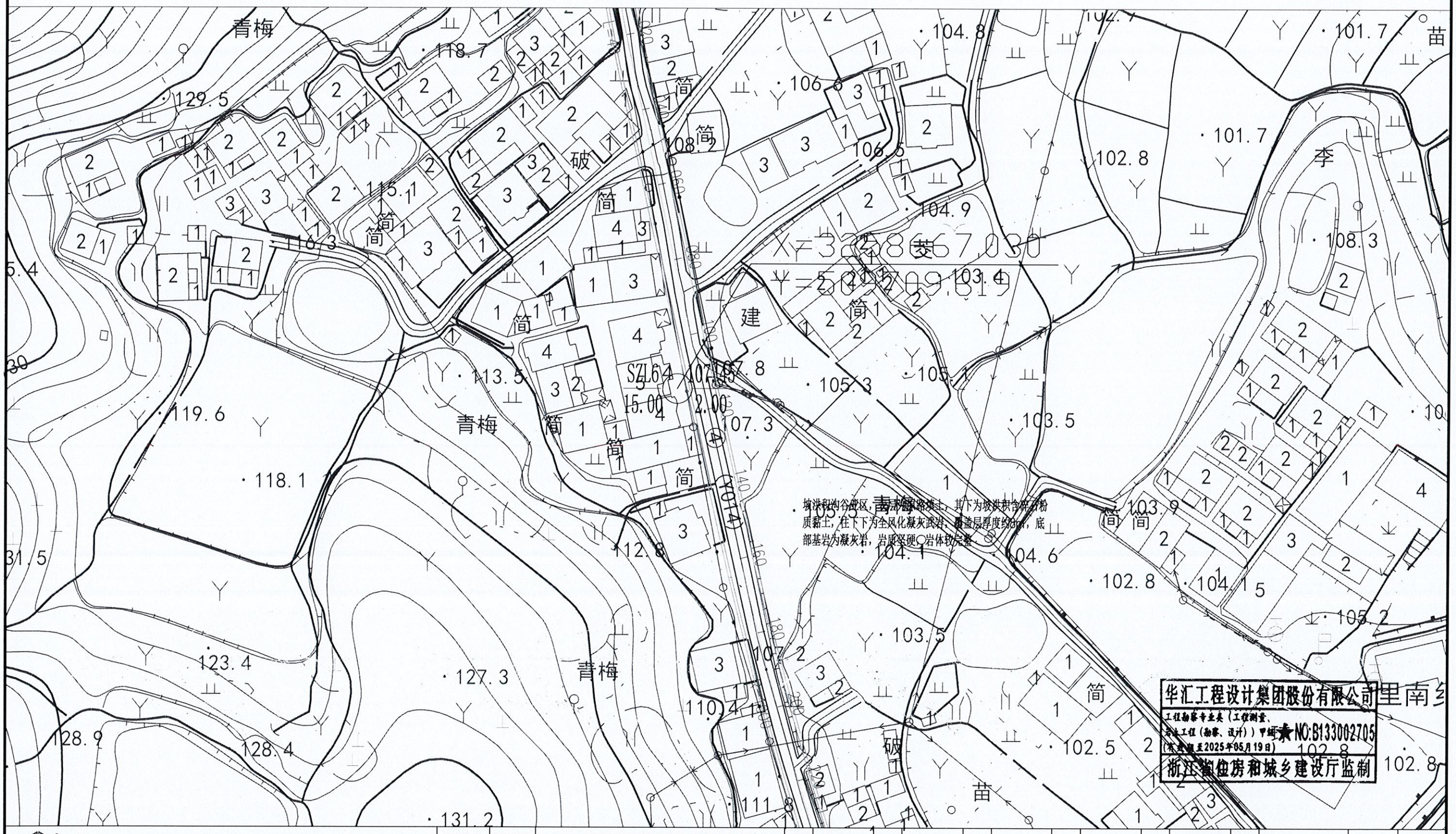
X=3259169.250
Y=509579.217

X=3259131.520
Y=509599.748

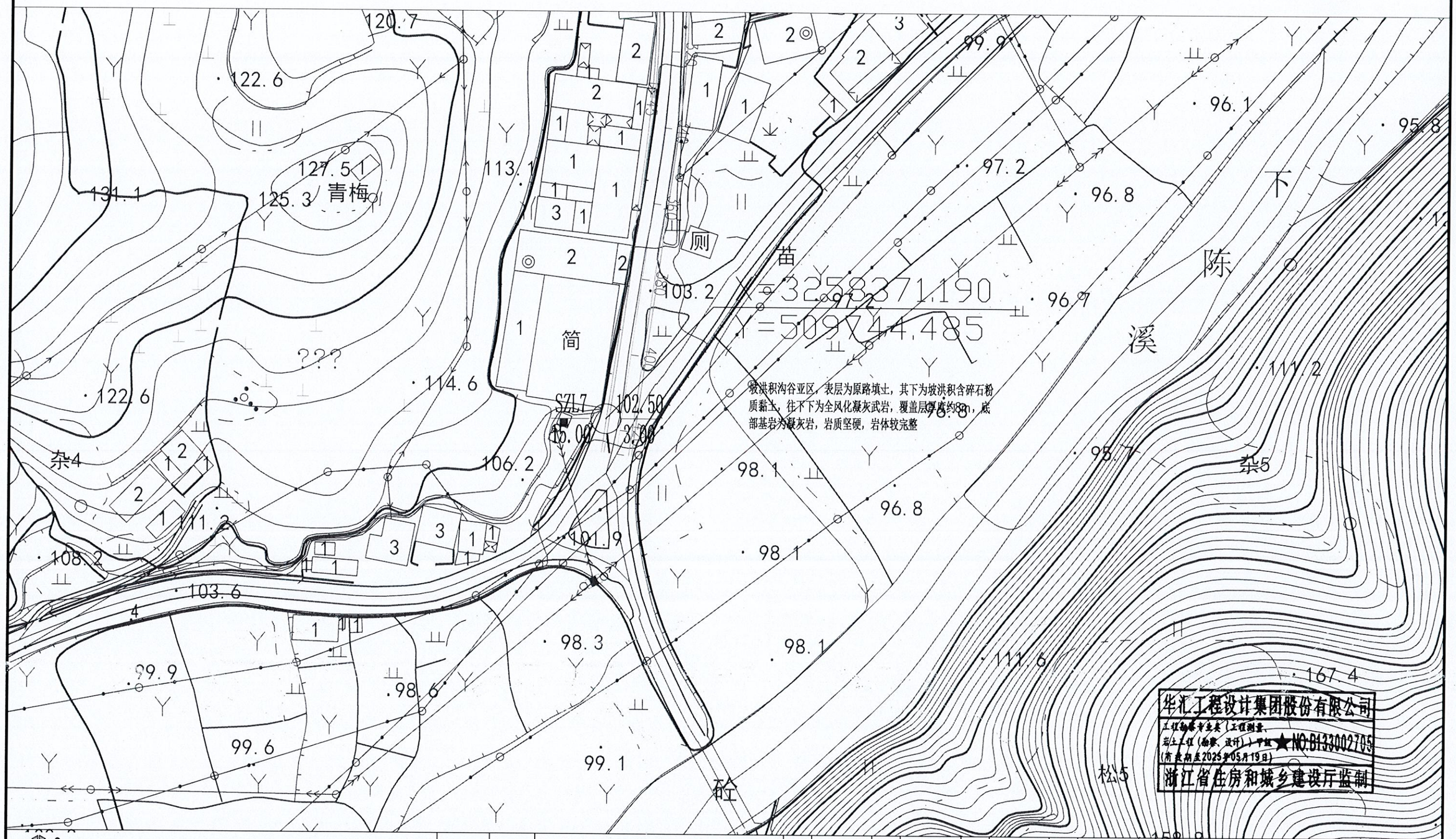
华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	棣州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000 垂直：1:1000	图号	1-7	出图日期	2022/08/25
		图名	勘探点平面位置图																		

勘 探 点 平 面 位 置 图

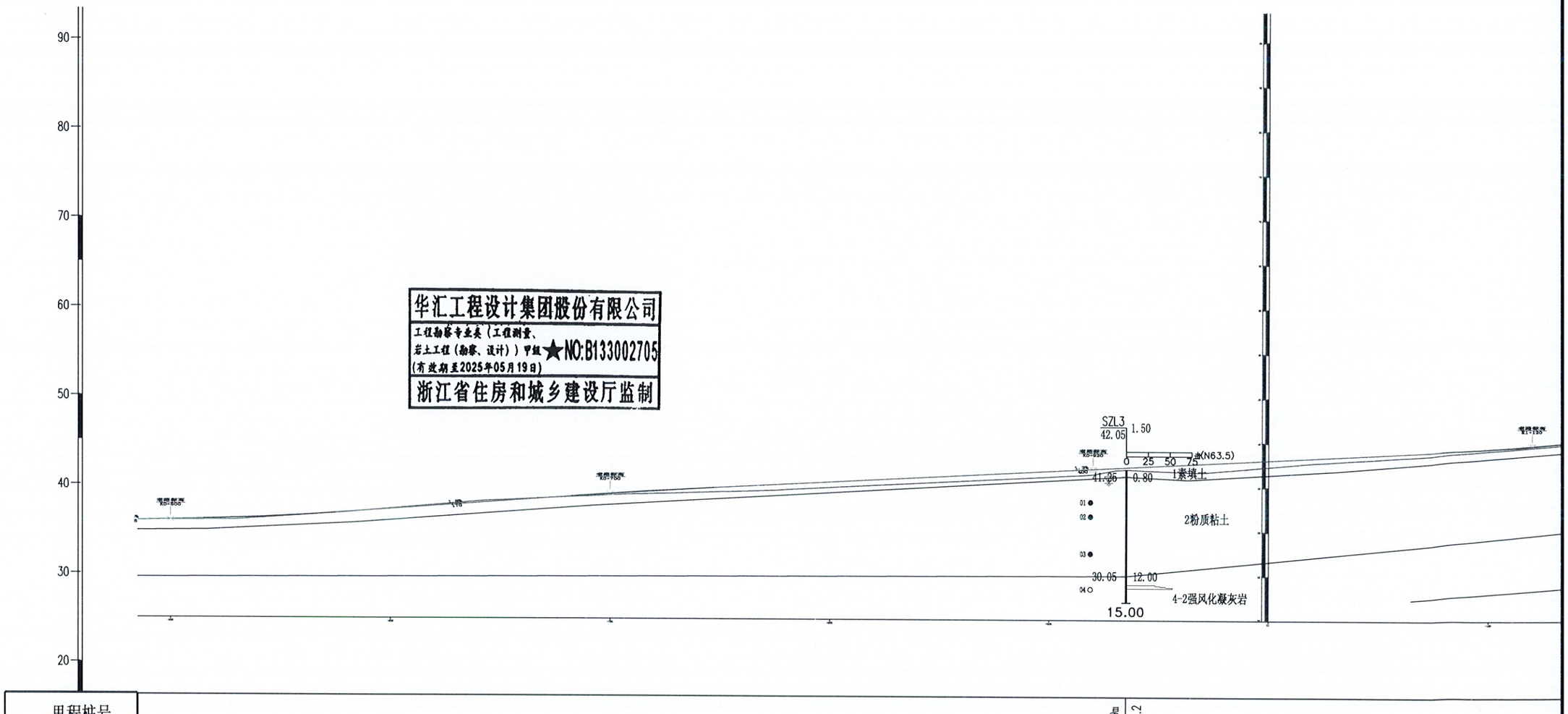

N
青梅
·118.7
·129.5
·115.1
·116.3
·113.5
·119.6
·118.1
·123.4
·127.3
·128.9
·128.4
·131.2
·112.8
·107.8
·105.3
·107.3
·104.8
·106.6
·104.9
·103.4
·105.1
·103.5
·104.1
·104.6
·103.9
·104.15
·105.2
·103.5
·102.5
·102.8
·101.7
·108.3
·102.8
·104.15
·102.8
·102.8
·101.7
·103.9
·102.8
·105.3
·103.5
·102.8
·102.8
·101.7
·108.2
·106.6
·107.2
·111.8
·110.4
·107.3
·103.5
·104.1
·102.8
·102.8
·102.8

勘 探 点 平 面 位 置 图



华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:1000	图号	出图日期
		JK22149	图名	勘探点平面位置图												垂直：1:1000	1-9	2022/08/25

工程地质纵断面图

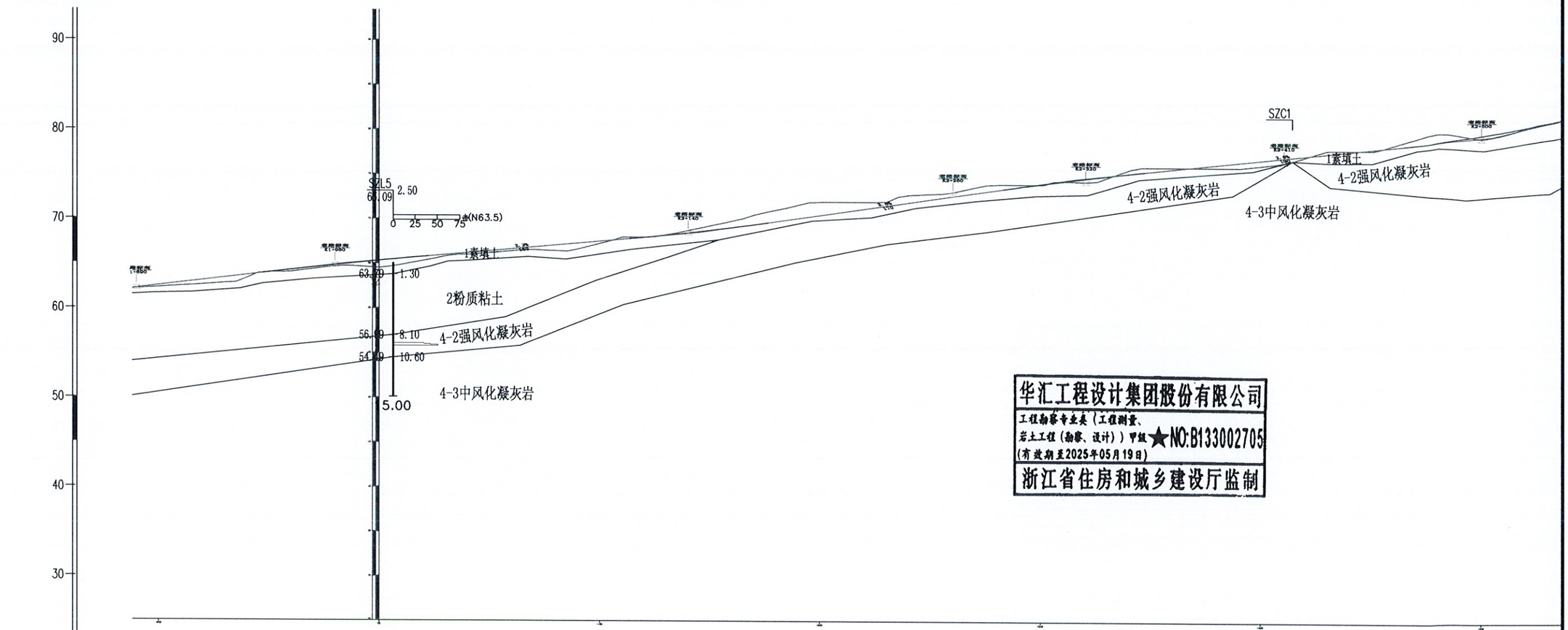


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	
路段划分	B1
工程地质特征	位于冲积平原区及坡洪积斜地亚区，表层为填土，其下为一般黏性土，局部分布块石，下部为全风化凝灰岩，覆盖层厚度约3.5~15m，工程性质一般，局部良好，底部基岩为凝灰岩，岩质较硬，节理裂隙较发育，岩体较完整。

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	SK2-1	出图日期	2022/07/16
		图名		工程地质纵断面图																	

工程地质纵断面图

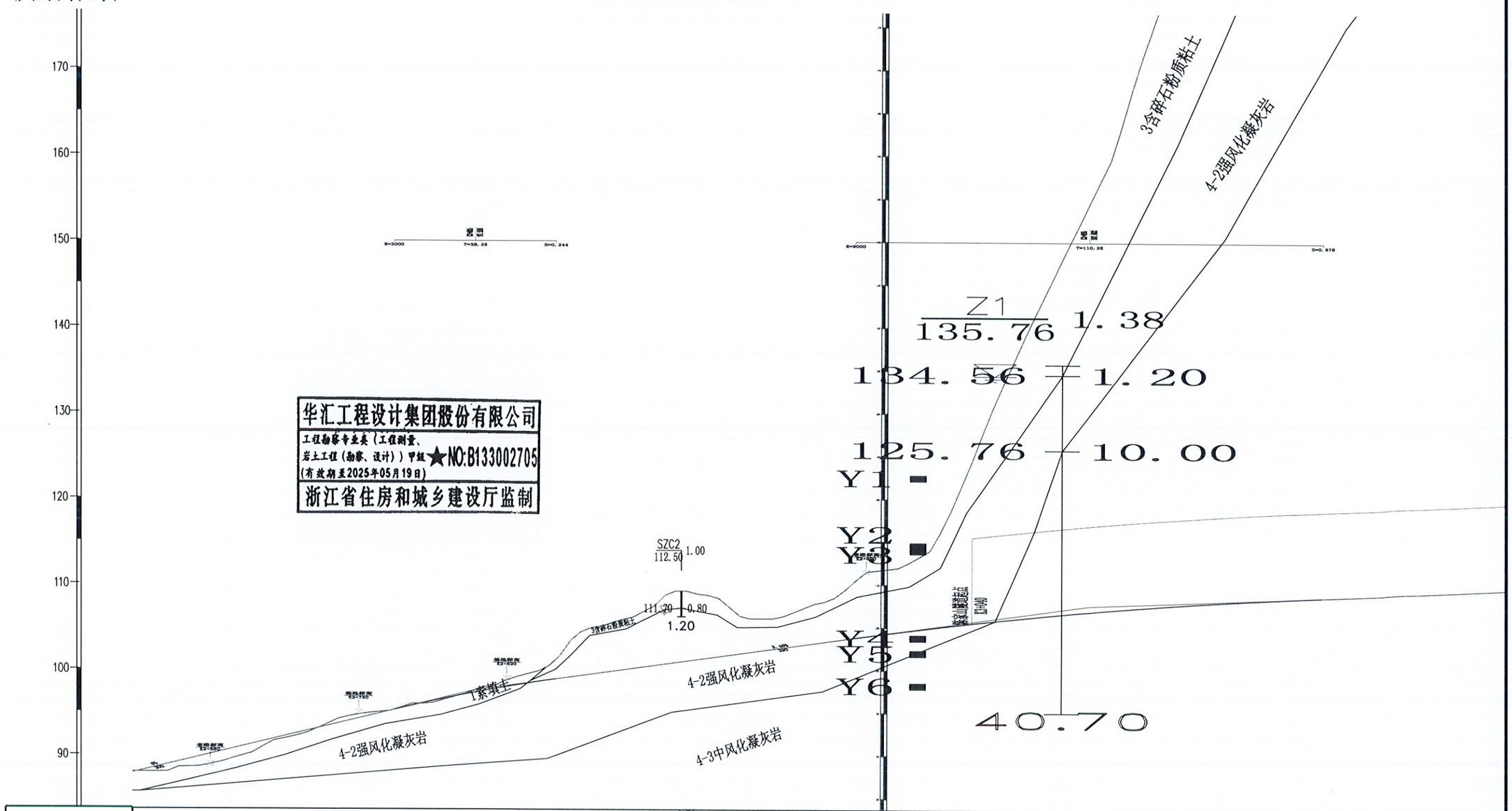


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	左8.5m K2+6.4	K2+154	左28.6m K2+413.
路段划分	B1		A1
工程地质特征	位于冲积平原区及坡洪积斜地亚区，表层为填土，其下为一般黏性土，局部分布块石，下部为全风化凝灰岩，覆盖层厚度约3.5~15m，工程性质一般，局部良好，底部基岩为凝灰岩，岩质较硬，节理裂隙较发育，岩体较完整。		坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，覆盖层厚度约3m，底部基岩为凝灰岩，岩质较硬，岩体较完整

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	SK2-2	出图日期	2022/07/16
		图名			工程地质纵断面图															

工程地质纵断面图

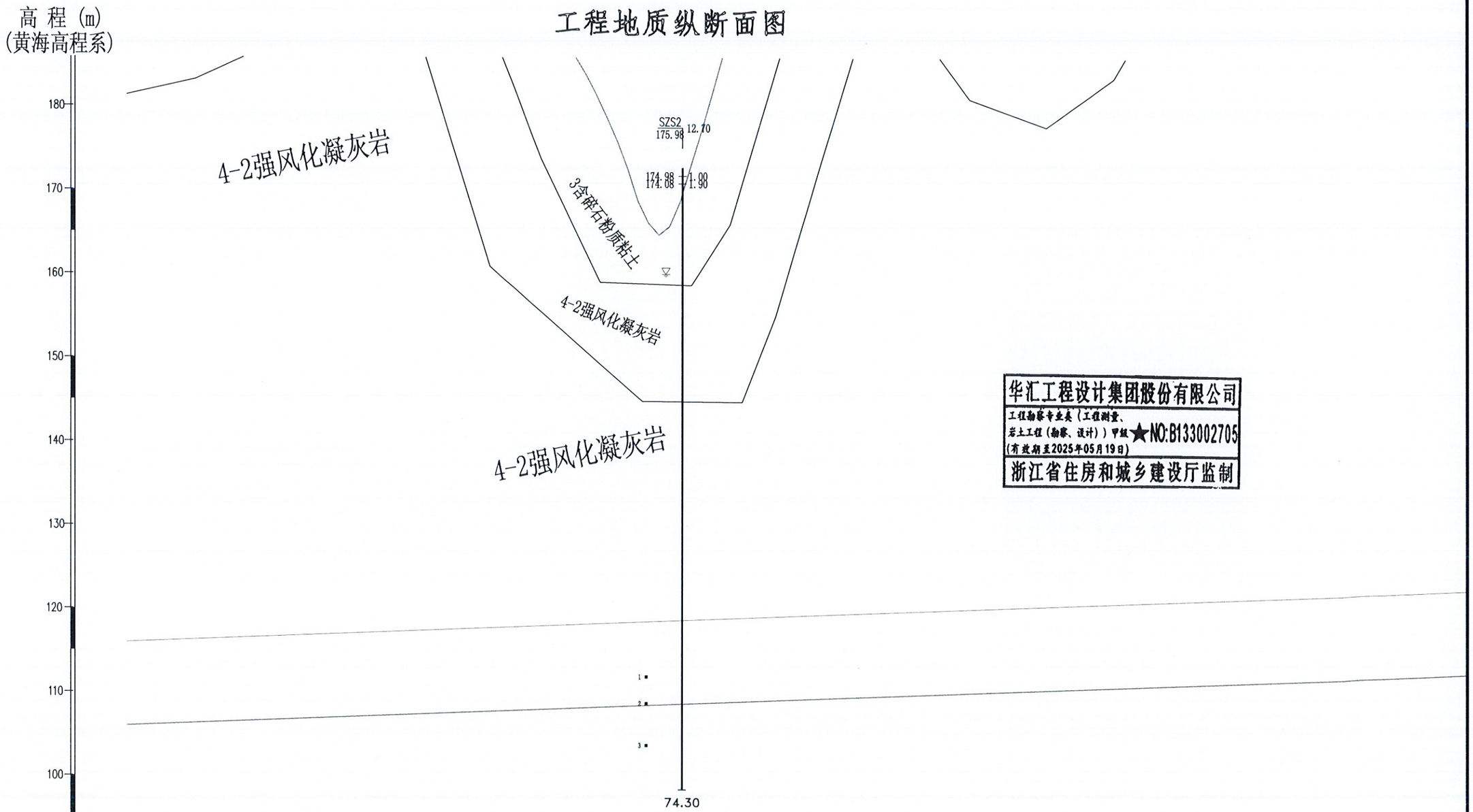


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	右7.6m K2+901.1		K3+030	右25.24m K3+082.2	
路段划分	A1			B2	
工程地质特征	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，覆盖层厚度约3m，底部基岩为凝灰岩，岩质较硬，岩体较完整			侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露	

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	SK2-3	出图日期	2022/07/16
		图名	工程地质纵断面图																	

工程地质纵断面图

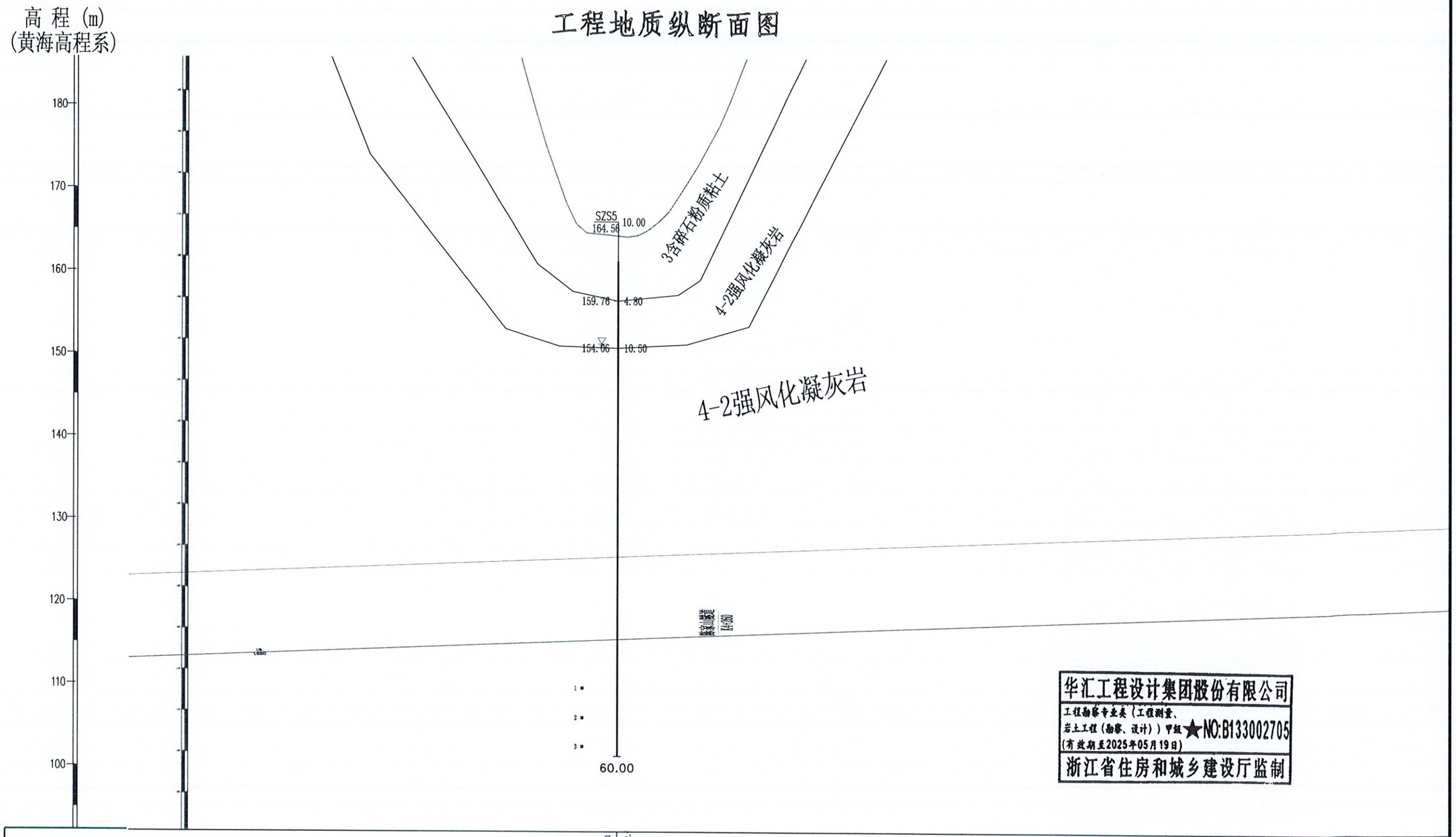


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	左49.7m K3+531.
路段划分	B2
工程地质特征	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号 SK2-4	出图日期 2022/07/16
		图名	工程地质纵断面图															

工程地质纵断面图



里程桩号	
路段划分	B2
工程地质特征	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司
HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD

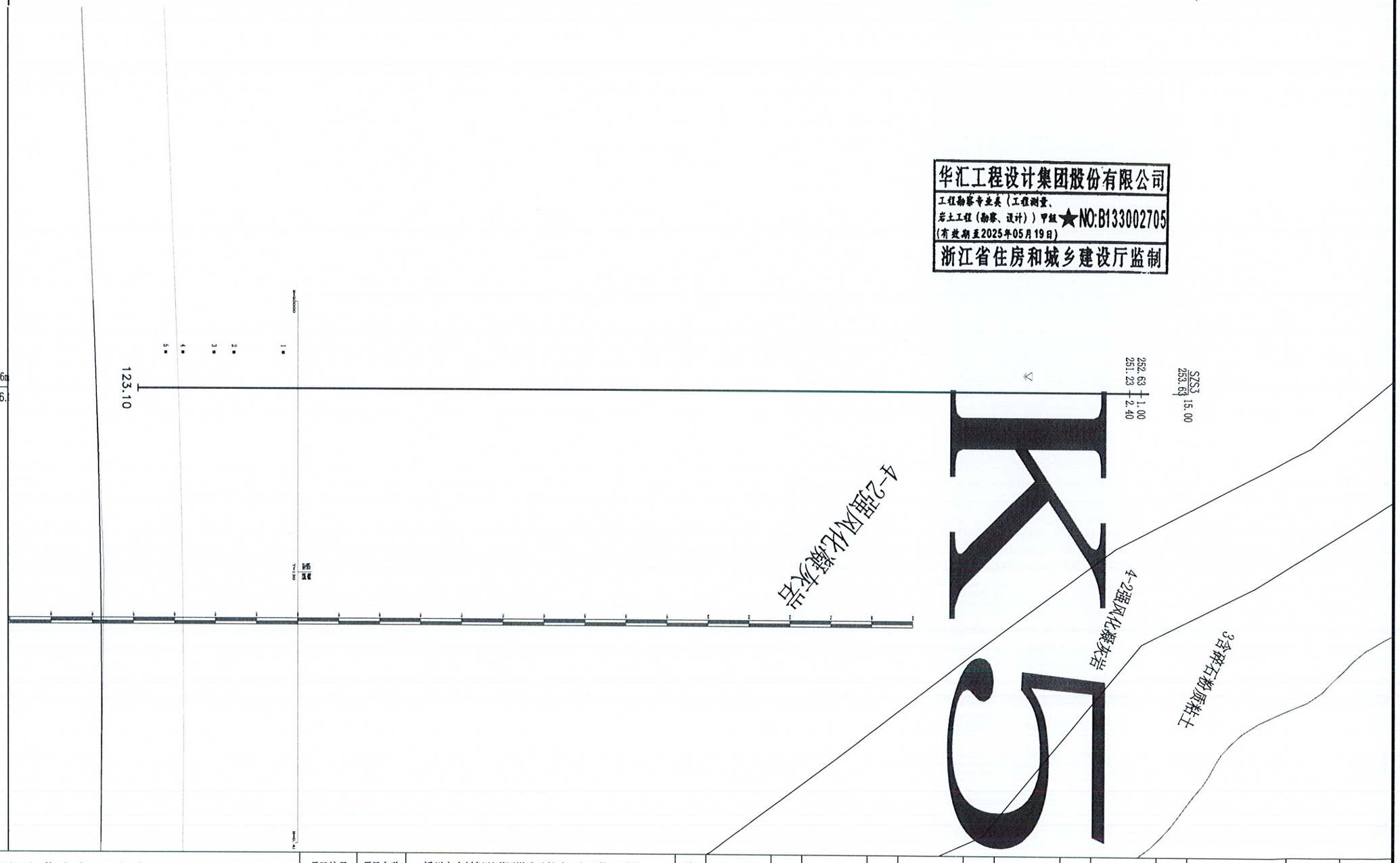
勘察证书编号 B133002705

项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000	图号	出图日期
JX22149	图名	工程地质纵断面图												垂直：1:500	SK2-5	2022/07/16

工程地质纵断面图

高程（m）
（黄海高程系）

100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

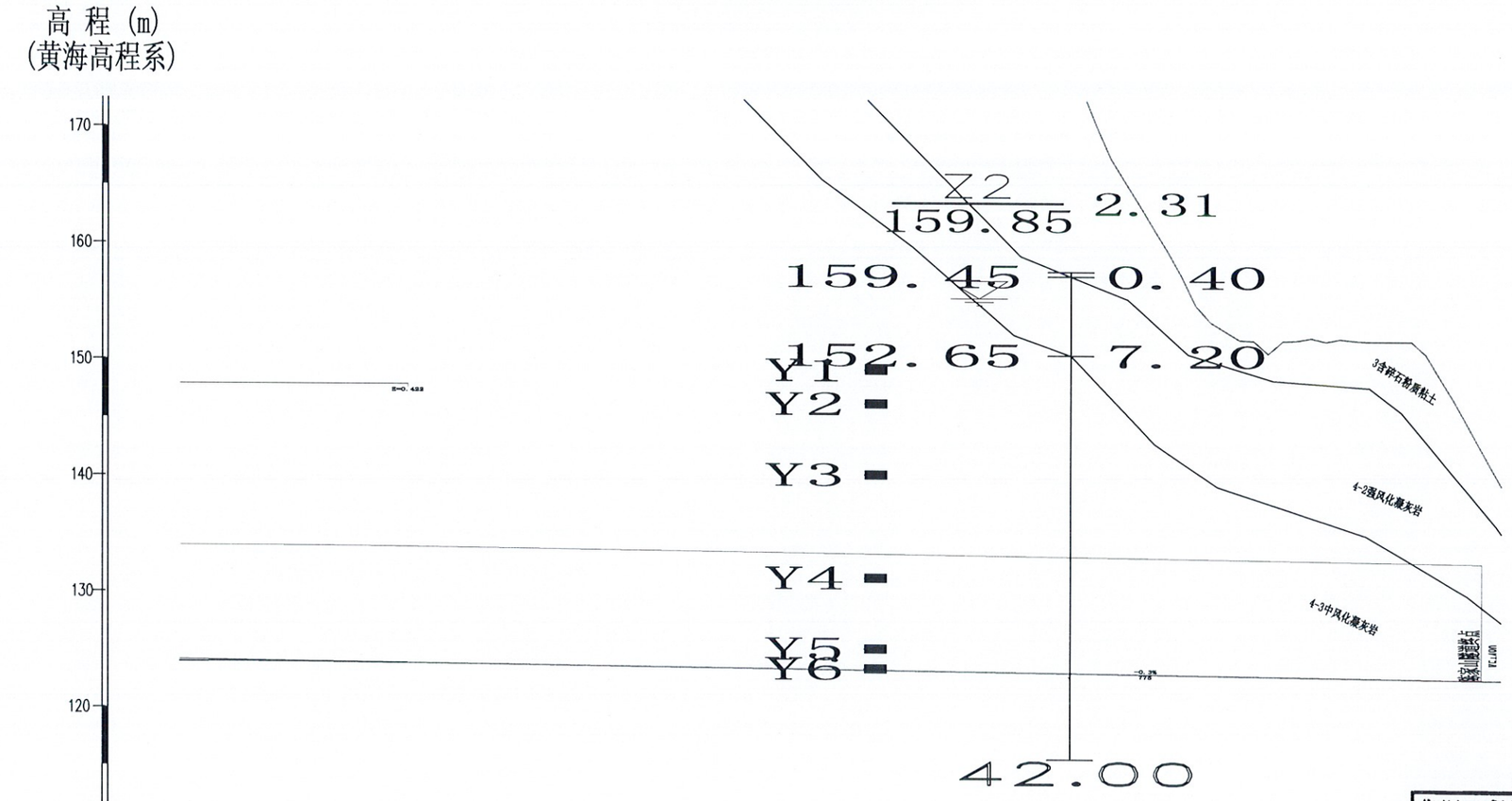


里程桩号	K4+886.1 左141.6m
路段划分	B2
工程地质特征	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	出图日期
		图名			工程地质纵断面图													SK2-6	2022/07/16

工程地质纵断面图



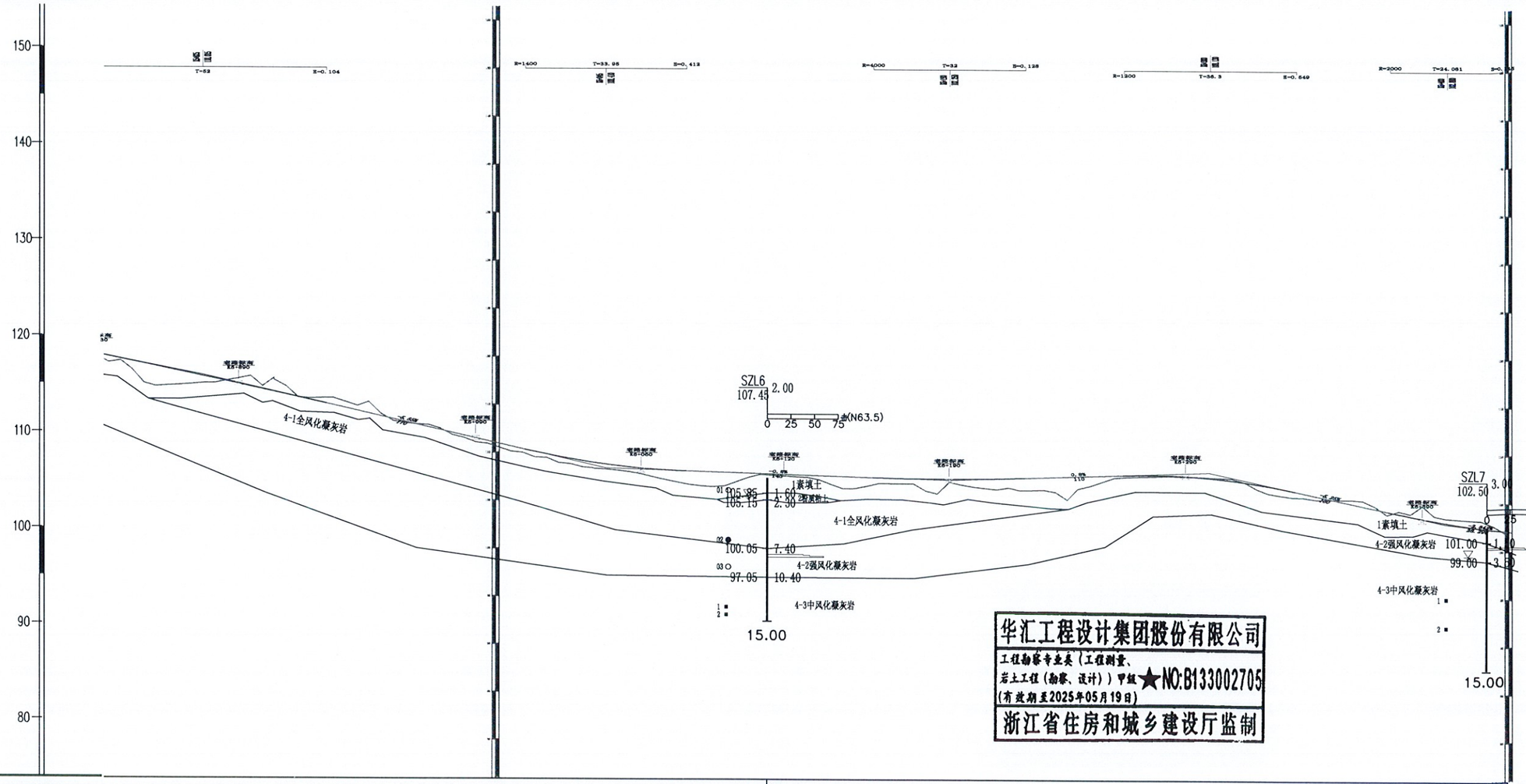
里程桩号	右25.4m	K5+336 K5+480
路段划分	B2	
工程地质特征	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露	

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	SK2-7	出图日期	2022/07/16
		图名	工程地质纵断面图																		

工程地质纵断面图

高 程 (m)
(黄海高程系)



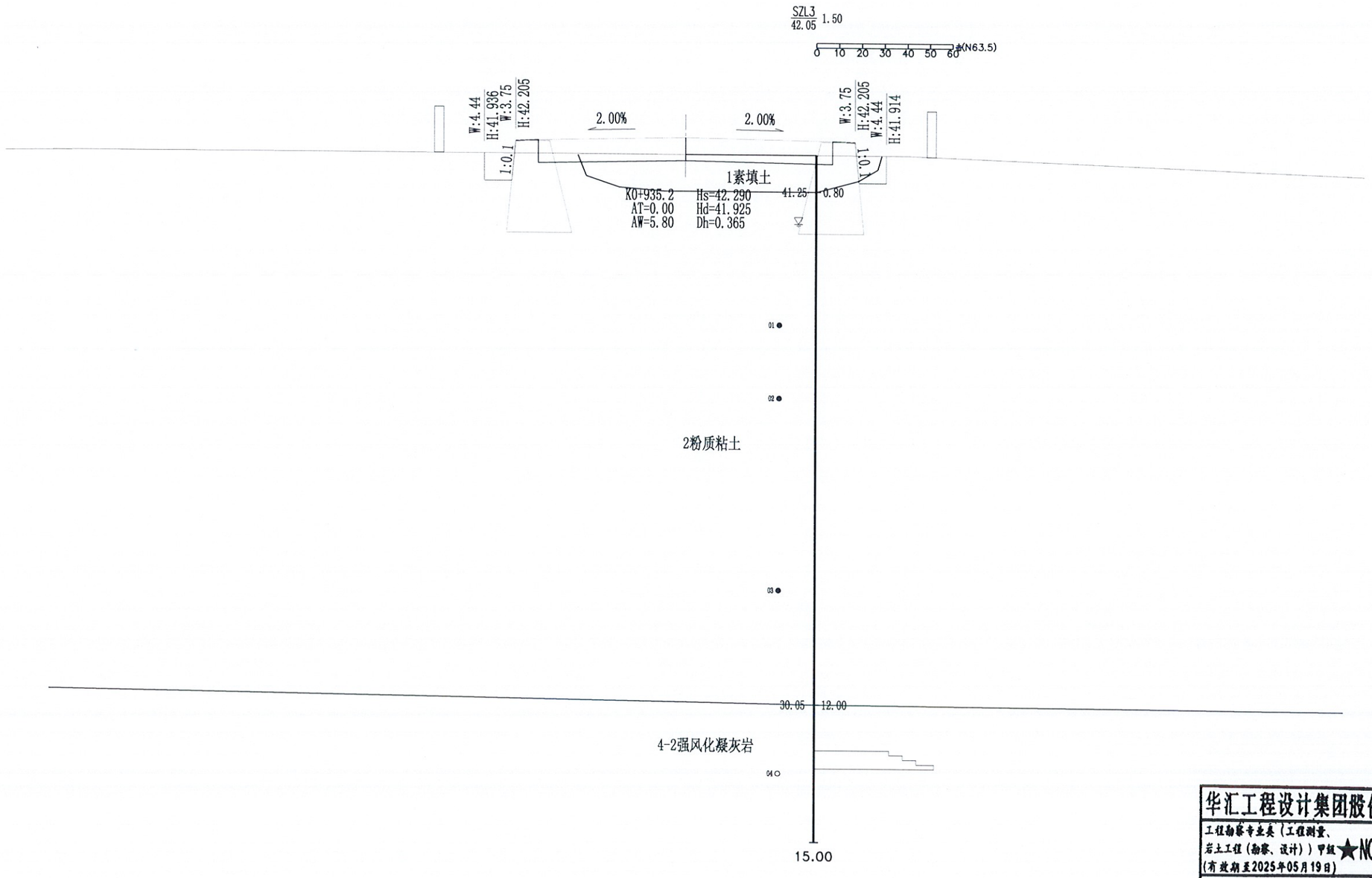
华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★ NO:B133002705
(有效期至2025年05月19日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	右6.5m K6+113		右4m K6+417.1 K6+426.3
路段划分	A3		
工程地质特征	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，往下下为全风化凝灰武岩，覆盖层厚度约8m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整		

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:2000 垂直：1:500	图号	SK2-8	出图日期	2022/07/16
		图名	工程地质纵断面图														

工 程 地 质 剖 面 图

4---4’ 水平比例 1:100 垂直比例 1:100

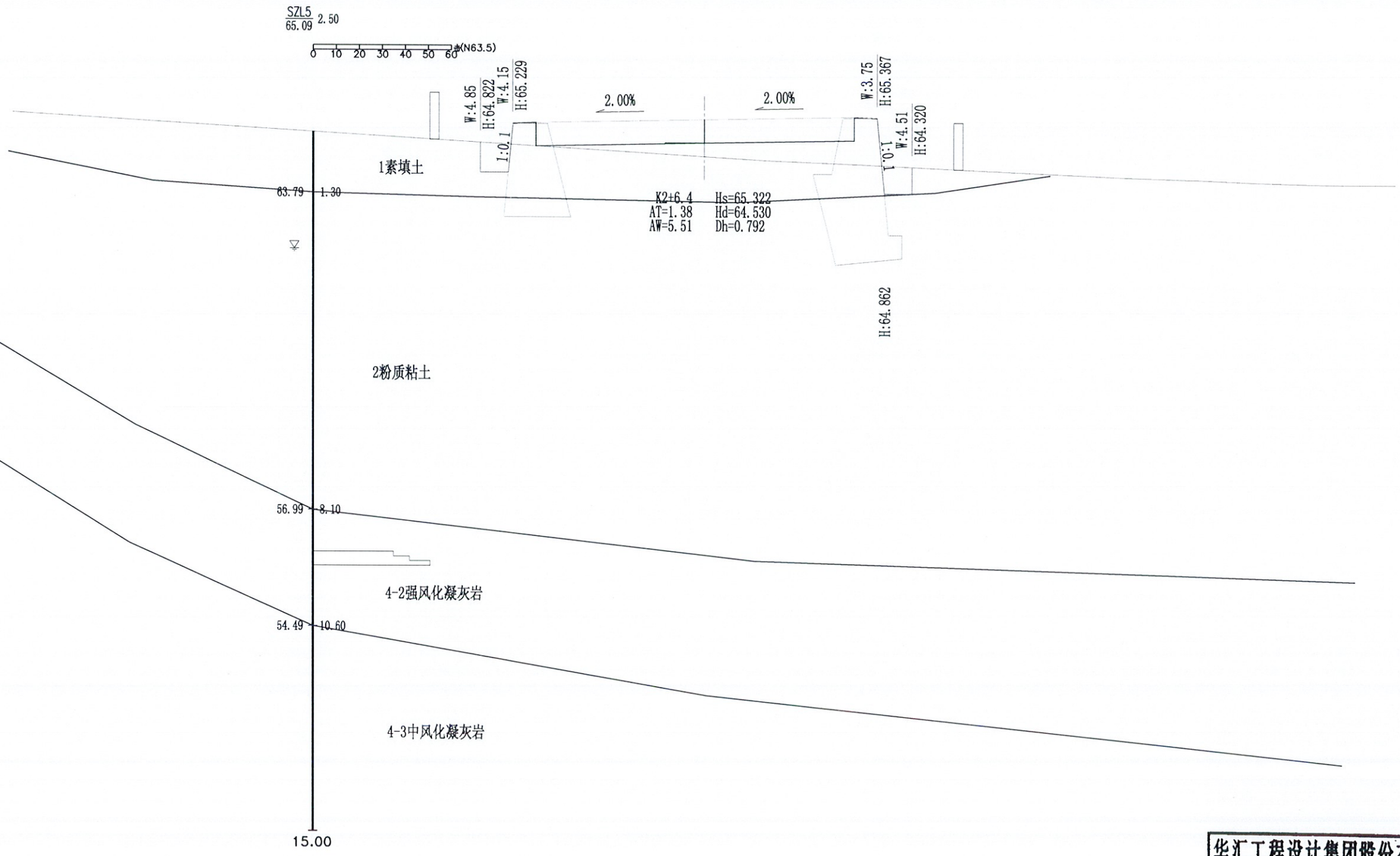


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:100 垂直：1:100	图号	SK3-1	出图日期	2022/07/24
		图名	K0+935.2路基工点工程地质横断面图																		

工 程 地 质 剖 面 图

4---4’ 水平比例 1:100 垂直比例 1:100

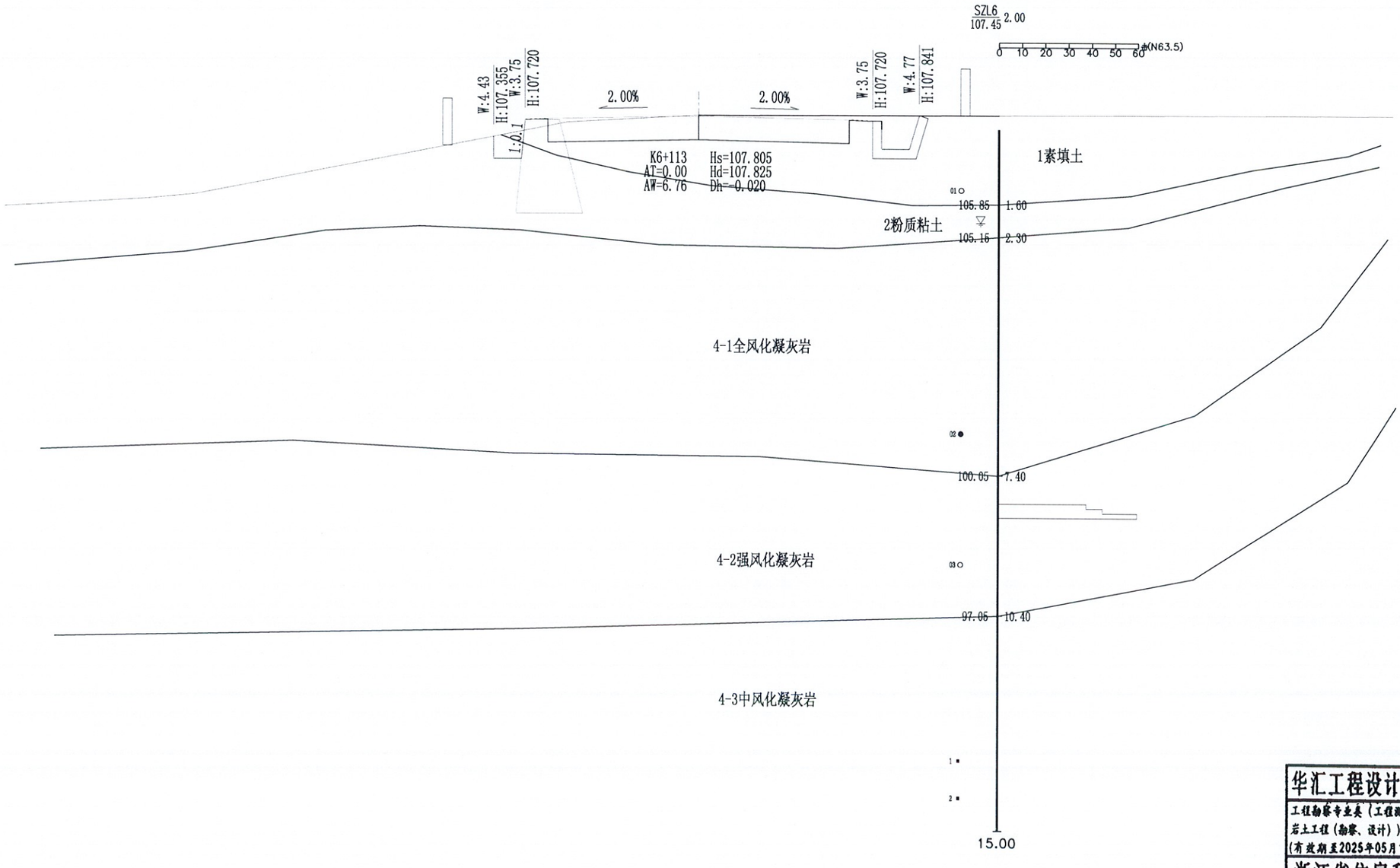


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平: 1:100	图号	出图日期
		图名	K2+6.4路基工点工程地质横断面图														垂直: 1:100	SK3-2	2022/07/24

工 程 地 质 剖 面 图

4---4’ 水平比例 1:100 垂直比例 1:100

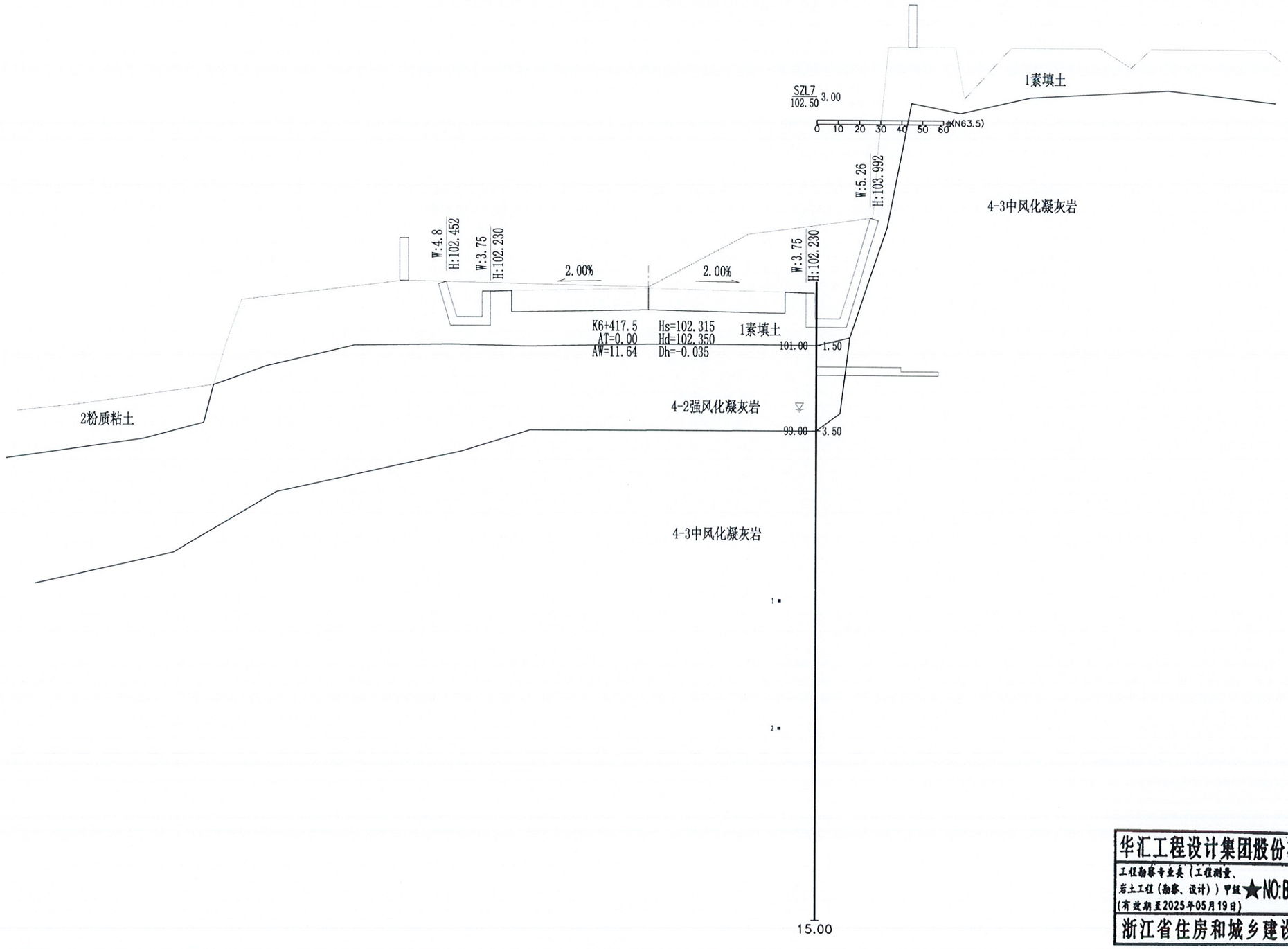


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:100 垂直：1:100	图号	SK3-3	出图日期	2022/07/24
		图名	K6+113路基工点工程地质横断面图																		

工 程 地 质 剖 面 图

4---4’ 水平比例 1:100 垂直比例 1:100

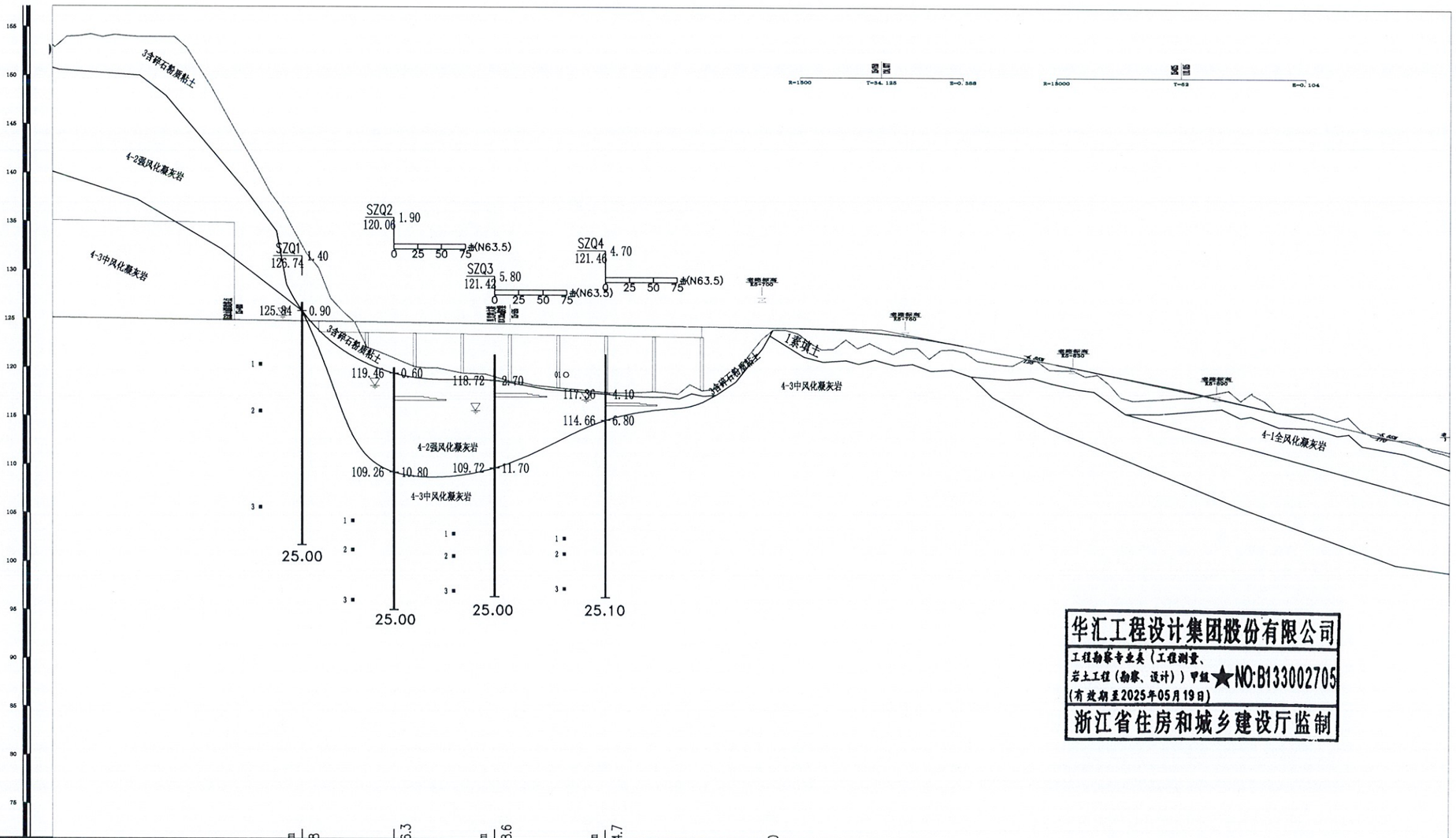


华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：1:100	图号	出图日期
		图名			K6+417.5路基工点工程地质横断面图												垂直：1:100	SK3-4	2022/07/24

工 程 地 质 纵 断 面 图

1---1’ 水平比例 1:2000 垂直比例 1:500



华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

里程桩号	右14.8m K5+508	右17m K5+546.3	右22.6m K5+588.6	右18.4m K5+634.7	K5+700
路段划分	B2 K5+480		A2 K5+520	B3 K5+700	A3 K5+820
工程地质特征	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为含碎石粉质粘土，覆盖层厚度约1m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露		坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，覆盖层厚度约4m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整	侵蚀剥蚀低山丘陵区，表层为原路填土，覆盖层厚度约2m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整，局部基岩出露	坡洪积沟谷亚区，表层为原路填土，其下为坡洪积含碎石粉质黏土，往下下为全风化凝灰武岩，覆盖层厚度约8m，底部基岩为凝灰岩，岩质坚硬，岩体较完整

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	JK22149	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平:1:2000 垂直:1:500	图号	SK5	出图日期	2022/07/16
		图名	里义湾大桥工程地质纵断面图																	

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZL3　　孔口高程：42.05m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:100	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																										承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 S_r %	土粒比重 G	液限 W_L %	塑限 W_p %	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0~20.0 mm %	0.5~2.0 mm %	0.25~0.5 mm %	0.075~0.25 mm %	0.005~0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 $\frac{K_V}{K_H}$ cm/s	压缩 压缩系数 $a_{1\text{-}2}$ Mpa^{-1}	压缩模量 E_s Mpa	固结系数 $\frac{C_{V1\text{-}2}}{C_{h1\text{-}2}}$ cm^2/s	前期固结压力 P_c kpa	压缩指数 C_c	剪力 固结快剪 φ o	固结快剪 C kpa	快剪 φ o	快剪 C kpa	单轴抗压强度 $\frac{R_a}{R_b}$ Mpa	承载力基本容许值 f_{a0} kpa	摩阻力标准值 q_{sk} kpa	承载力容许值 q_r kpa
						素填土。杂色、褐黄、黄灰等色，结构松散，稍密～中密状，主要由块石、碎石、砾砂及粘性土等组成，局部为凝灰岩滚石，局部块石粒径较大，可达20.00～30.00cm，该层土质不均匀，属欠固结土。			2	1	3.70	粉质粘土	20.2	19.1	0.670	81.6	2.71	28.7	18.1	10.6	0.20										0.36	4.64				20.3	32.5					
										2	5.30	粉质粘土	23.8	18.7	0.760	85.3	2.71	32.7	21.3	11.4	0.22										0.19	9.25				22.6	22.7					
										3	9.50	粉质粘土	19.8	19.8	0.610	87.8	2.72	32.5	19.1	13.4	0.05										0.40	4.03				22.8	24.5					
	1	41.25	0.80	0.80					4-2	4	13.50	圆(角)砾										15.1	39.7	22.9	7.20	3.50	11.6														
						粉质粘土。黄褐色、灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物。	01●3.70																																			
							02●5.30																																			
							03●9.50																																			
	2	30.05	12.00	11.20																																				
						强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。	04○13.50	33 39 45 53																																			
	4-2	27.05	15.00	3.00																																				

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　峨州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZL5　　孔口高程：65.09m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:100	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																												承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 W1 %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 I1	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0-20.0 mm %	0.5-2.0 mm %	0.25-0.5 mm %	0.075-0.25 mm %	0.005-0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{Cv_{1-2}}{Ch_{1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ o	剪力 固结快剪 C kpa	剪力 快剪 φ o	剪力 快剪 C kpa	单轴抗压强度 Rs/Rb Mpa	承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qik kpa	承载力容许值 qr kpa
	1	63.79	1.30	1.30		素填土。杂色、褐黄、黄灰等色，结构松散，稍密～中密状，主要由块石、碎石、砾砂及粘性土等组成，局部为凝灰岩滚石，局部块石粒径较大，可达20.00～30.00cm，该层土质不均匀，属欠固结土。																																				
	2	56.99	8.10	6.80		粉质粘土。黄褐色、灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物。																																				
	4-2	54.49	10.60	2.50		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。		▼ 35 ▼ 42 51																																		
	4-3	50.09	15.00	4.40		中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。																																				

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级（有效期至2025年05月19日）★NO:B133002705
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZL6　　孔口高程：107.45m　孔位里程：　　钻机类型：　XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:100	岩性描述	取样位置	动探标贯 击
	1	105.85	1.60	1.60		素填土。杂色、褐黄、黄灰等色，结构松散，稍密～中密状，主要由块石、碎石、砾砂及粘性土等组成，局部为凝灰岩滚石，局部块石粒径较大，可达20.00～30.00cm，该层土质不均匀，属欠固结土。	01○ 1.30	
	2	105.15	2.30	0.70		粉质粘土。黄褐色、灰褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物。		
	4-1	100.05	7.40	5.10		全风化凝灰岩。灰黄色，可塑～硬塑，原岩风化蚀变强烈，结构已完全破坏，风化呈土状或砂砾状，局部残留强风化岩块。	02● 6.50	
	4-2	97.05	10.40	3.00		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。	03○ 9.30	38 45 60
	4-3	92.45	15.00	4.60		中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。	1 ■13.5 2 ■14.3	

层号	样号	样顶深度 m	岩土名称
1	1	1.30	圆(角)砾
4-1	2	6.50	粉质粘土
4-2	3	9.30	卵(碎)石
4-3	1	13.50	中风化凝灰岩
	2	14.30	中风化凝灰岩

岩土物理力学指标统计表

天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 WL %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 IL	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0~20.0 mm %	0.5~2.0 mm %	0.25~0.5 mm %	0.075~0.25 mm %	0.005~0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{Cv_{1-2}}{Ch_{1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ o	固结快剪 C kpa	快剪 φ o	快剪 C kpa	单轴抗压强度 Rs/Rb Mpa	承载力推荐值 承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qsk kpa	承载力容许值 qr kpa
										42.5	20.1	7.40	5.60	2.70	21.8														
24.4	18.5	0.780	84.4	2.71	34.2	23.8	10.5	0.06										0.33	5.41				18.4	25.7					
										53.0	14.9	6.70	3.40	2.10	20.0														

华汇工程设计集团股份有限公司
工程物探专业类（工程测量、岩土工程（物探、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZL7　　孔口高程：102.50m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:100	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表	承载力推荐值
													天然含水量 W % / 天然重度 γ kN/m³ / 孔隙比 e / 饱和度 Sr % / 土粒比重 G / 液限 WL % / 塑限 Wp % / 塑性指数 Ip / 液性指数 IL / 有机质含量 % / 土粒组成 mm: >20.0 %, 2.0~20.0 %, 0.5~2.0 %, 0.25~0.5 %, 0.075~0.25 %, 0.005~0.075 %, <0.005 % / 渗透系数 Kv/KH cm/s / 压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹, 压缩模量 Es Mpa, 固结系数 $\frac{Cv_{1-2}}{Ch_{1-2}}$ cm²/s, 前期固结压力 Pc kpa, 压缩指数 Cc / 剪力 固结快剪 φ o, C kpa; 快剪 φ o, C kpa / 单轴抗压强度 $\frac{Ra}{Rb}$ Mpa	承载力基本容许值 f_{a0} kpa / 摩阻力标准值 q_{sk} kpa / 承载力容许值 q_r kpa
						素填土。杂色、褐黄、黄灰等色，结构松散，稍密～中密状，主要由块石、碎石、砾砂及粘性土等组成，局部为凝灰岩滚石，局部块石粒径较大，可达20.00～30.00cm，该层土质不均匀，属欠固结土。			4-3	1	7.50	中风化凝灰岩		
	1	101.00	1.50	1.50						2	10.50	中风化凝灰岩		
	4-2	99.00	3.50	2.00		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。		▼ 40/58						
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。	1■7.5							
							2■10.5							
	4-3	87.50	15.00	11.50										

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级
（有效期至2025年05月19日）
★NO:B133002705
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZQ1　　孔口高程：126.74m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:200	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																												承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 WL %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 IL	有机质含量 %	土粒组成 mm >20.0 %	mm 2.0-20.0 %	mm 0.5-2.0 %	mm 0.25-0.5 %	mm 0.075-0.25 %	mm 0.005-0.075 %	mm <0.005 %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{C_{V1-2}}{C_{h1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ °	固结快剪 C kpa	快剪 φ °	快剪 C kpa	单轴抗压强度 Ra/Rb Mpa	承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qik kpa	承载力容许值 qr kpa
						含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	6.40	中风化凝灰岩																																
	3	125.84	0.90	0.90						2	11.20	中风化凝灰岩																																
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。				3	21.10	中风化凝灰岩																																
							1■6.4																																			
							2■11.2																																			
							3■21.1																																			
	4-3	101.74	25.00	24.10																																						

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZQ2　　孔口高程：120.06m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:200	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																								承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 S_r %	土粒比重 G	液限 W_L %	塑限 W_p %	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm	2.0-20.0 mm	0.5-2.0 mm	0.25-0.5 mm	0.075-0.25 mm	0.005-0.075 mm	<0.005 mm	渗透系数 $\frac{K_V}{K_H}$ cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa^{-1}	压缩模量 E_s Mpa	固结系数 $\frac{C_{V1-2}}{C_{h1-2}}$ cm^2/s	前期固结压力 P_c kpa	压缩指数 C_c	剪力 固结快剪 φ o	固结快剪 C kpa	快剪 φ o	快剪 C kpa	单轴抗压强度 $\frac{R_a}{R_b}$ Mpa	承载力基本容许值 f_{a0} kpa	摩阻力标准值 q_{sk} kpa	承载力容许值 q_r kpa
	3	119.46	0.60	0.60		含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	15.80	中风化凝灰岩																													
										2	18.80	中风化凝灰岩																													
										3	24.00	中风化凝灰岩																													
	4-2	109.26	10.80	10.20		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。		31 33 35																																	
							1 ■15.8																																
							2 ■18.8																																
	4-3	95.06	25.00	14.20		中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。	3 ■ 24																																	

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZQ3　　孔口高程：121.42m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:200	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																														承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ KN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 WL %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 IL	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0-20.0 mm %	0.5-2.0 mm %	0.25-0.5 mm %	0.075-0.25 mm %	0.005-0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 Kv/Kh cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{Cv_{1-2}}{Ch_{1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ o	固结快剪 C kpa	快剪 φ o	快剪 C kpa	单轴抗压强度 Rs/Rb Mpa	承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qik kpa	承载力容许值 qr kpa
	3	118.72	2.70	2.70		含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	18.50	中风化凝灰岩																																		
										2	20.80	中风化凝灰岩																																		
										3	24.40	中风化凝灰岩																																		
	4-2	109.72	11.70	9.00		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。		34 39 34																																				
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。		1 ■18.5																																				
								2 ■20.8																																				
	4-3	96.42	25.00	13.30				3 ■24.4																																		

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级（有效期至2025年05月19日）★NO:B133002705
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZQ4　　孔口高程：121.46m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:200	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																										承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ KN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 W_L %	塑限 W_P %	塑性指数 I_P	液性指数 I_L	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0-20.0 mm %	0.5-2.0 mm %	0.25-0.5 mm %	0.075-0.25 mm %	0.005-0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 E_s Mpa	固结系数 $\frac{C_{V1-2}}{C_{H1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 P_c kpa	压缩指数 C_c	剪力 固结快剪 φ °	固结快剪 C kpa	快剪 φ °	快剪 C kpa	单轴抗压强度 $\frac{R_a}{R_b}$ Mpa	承载力基本容许值 f_{a0} kpa	摩阻力标准值 q_{ik} kpa	承载力容许值 q_r kpa
						含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。	01○2.10		3	1	2.10	卵(碎)石											55.9	15.5	6.50	3.40	1.90	16.8																
	3	117.36	4.10	4.10					4-3	1	19.00	中风化凝灰岩																														
										2	20.60	中风化凝灰岩																														
										3	24.20	中风化凝灰岩																														
						强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。		▼36 54																																
	4-2	114.66	6.80	2.70																																						
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。		1■19																																
								2■20.6																																
								3■24.2																																
	4-3	96.36	25.10	18.30																																						

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级（有效期至2025年05月19日）★NO:B133002705
浙江省住房和城乡建设厅监制

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZS2　　孔口高程：175.98m　孔位里程：　　钻机类型：　XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:400	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																										承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ KN/m³	孔隙比 e	饱和度 S_r %	土粒比重 G	液限 W_L %	塑限 W_p %	塑性指数 I_p	液性指数 I_L	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0~20.0 mm %	0.5~2.0 mm %	0.25~0.5 mm %	0.075~0.25 mm %	0.005~0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 $\frac{K_V}{K_H}$ cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa^{-1}	压缩模量 E_s Mpa	固结系数 $\frac{CV_{1-2}}{CA_{1-2}}$ cm^2/s	前期固结压力 P_c kpa	压缩指数 C_c	剪力 固结快剪 φ o	固结快剪 C kpa	快剪 φ o	快剪 C kpa	单轴抗压强度 $\frac{R_a}{R_b}$ Mpa	承载力基本容许值 f_{a0} kpa	摩阻力标准值 q_{sk} kpa	承载力容许值 q_r kpa
						含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	60.80	中风化凝灰岩																															
	3	174.98	1.00	1.00						2	64.00	中风化凝灰岩																															
						强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。				3	69.00	中风化凝灰岩																															
	4-2	174.08	1.90	0.90																																					
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱~柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。																																			

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZS3　　孔口高程：253.63m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:700	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称
	3	252.63	1.00	1.00		含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	105.4	中风化凝灰岩
	4-2	251.23	2.40	1.40		强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。				2	111.4	中风化凝灰岩
										3	113.8	中风化凝灰岩
										4	117.6	中风化凝灰岩
										5	119.7	中风化凝灰岩
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。						
	4-3	130.52	123.10	120.70								

岩土物理力学指标统计表

天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 WL %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 IL	有机质含量 %	土粒组成 >20.0 mm %	2.0-20.0 mm %	0.5-2.0 mm %	0.25-0.5 mm %	0.075-0.25 mm %	0.005-0.075 mm %	<0.005 mm %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{C_{V1-2}}{C_{h1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ °	固结快剪 C kpa	快剪 φ °	快剪 C kpa	单轴抗压强度 Ra/Rb Mpa	承载力推荐值 承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qsk kpa	承载力容许值 qr kpa

1 ⊕05.4
2 ⊕11.4
3 ⊕13.8
4 ⊕17.6
5 ⊕19.7

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

审　核：金泉兴　校　对：杨伟　编　制：胡春东　图　号：3-10

钻 孔 综 合 工 程 地 质 柱 状 图

工程名称：　嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）　　路　段：　　孔　号：SZS5　　孔口高程：164.56m　孔位里程：　　钻机类型：XY-1　　开、终孔日期：

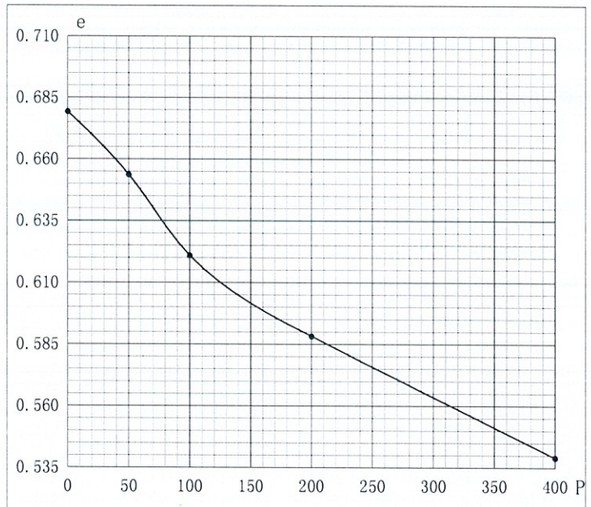
成因时代	层号	层底标高 m	层底深度 m	层厚 m	地层柱状 比例尺 1:300	岩性描述	取样位置	动探标贯 击	层号	样号	样顶深度 m	岩土名称	岩土物理力学指标统计表																														承载力推荐值		
													天然含水量 W %	天然重度 γ kN/m³	孔隙比 e	饱和度 Sr %	土粒比重 G	液限 W1 %	塑限 Wp %	塑性指数 Ip	液性指数 IL	有机质含量 %	土粒组成 mm >20.0 %	2.0-20.0 %	0.5-2.0 %	0.25-0.5 %	0.075-0.25 %	0.005-0.075 %	<0.005 %	渗透系数 Kv/KH cm/s	压缩 压缩系数 a_{1-2} Mpa⁻¹	压缩模量 Es Mpa	固结系数 $\frac{Cv_{1-2}}{Ch_{1-2}}$ cm²/s	前期固结压力 Pc kpa	压缩指数 Cc	剪力 固结快剪 φ °	固结快剪 C kpa	快剪 φ °	快剪 C kpa	单轴抗压强度 $\frac{Ra}{Rb}$ Mpa	承载力基本容许值 fa0 kpa	摩阻力标准值 qik kpa	承载力容许值 qr kpa
						含碎石粉质粘土。黄褐色，可塑～硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，含少量铁锰质氧化物，局部含较多碎石。			4-3	1	51.70	中风化凝灰岩																																		
	3	159.76	4.80	4.80						2	55.30	中风化凝灰岩																																		
										3	58.80	中风化凝灰岩																																		
						强风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯成碎块状，局部已风化成粘性土夹碎块状，下部渐变为柱状，风化裂隙发育，底部向中风化过渡。																																						
	4-2	154.06	10.50	5.70																																								
						中风化凝灰岩。青灰色、灰白色，岩芯多呈短柱～柱状，局部碎块状，凝灰质结构，块状构造，岩质坚硬。																																						
	4-3	104.56	60.00	49.50																																								

1 ■51.7
2 ■55.3
3 ■58.8

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级（有效期至2025年05月19日）★NO:B133002705
浙江省住房和城乡建设厅监制

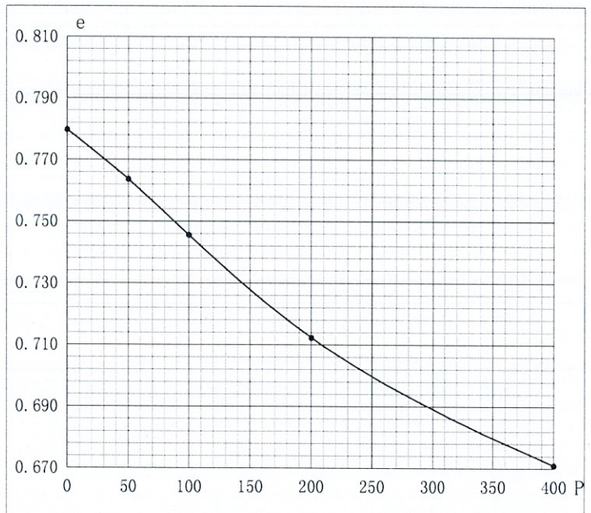
华汇工程设计集团股份有限公司

审　核：金泉兴　校　对：杨伟　编　制：胡春东　图　号：3-11



层 号： 2 样号： - e_0： 0.680

P kPa	e50	e100	e200	e400
e	0.651	0.619	0.587	0.539
a MPa^{-1}	0.640	0.320	0.240	
Es MPa	2.58	5.06	6.61	



层 号： 4-1 样号： - e_0： 0.780

P kPa	e50	e100	e200	e400
e	0.763	0.745	0.712	0.671
a MPa^{-1}	0.360	0.330	0.205	
Es MPa	4.90	5.29	8.35	

华汇工程设计集团股份有限公司
工程勘察专业类（工程测量、岩土工程（勘察、设计））甲级 ★NO:B133002705
（有效期至2025年05月19日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

华汇工程设计集团股份有限公司 HUAHUI ENGINEERING DESIGN GROUP CO.,LTD	勘察证书编号 B133002705	项目编号	项目名称	嵊州市乡村振兴联网道路改扩建工程（甘霖-贵门）	项目负责人	林东明	审定	曹勤	审核	金泉兴	校对	杨伟	编制	胡春东	比例	水平：	图号	出图日期
		JK22149	图名	e p 曲 线 图												垂直：	SK8	2022/07/24