分析岩土工程勘察与岩土设计之间的相互关联

梁杰
广东南粤勘察设计有限公司，广东 广州 510000
DOI:10.61369/ETQM.2026090027

摘　　要： 岩土工程勘察，会为工程设计提供地层分布、岩土指标、等基础资料。设计提出的各项要求，也会确定勘察的范围、深度和技术手段。两项工作联系密切，岩土参数选取需要相互匹配，方案调整也注重双方配合。现阶段实际工程里，二者常出现配合脱节、参数取值不合理、方案论证不充分等情况，既威胁工程安全，也会造成经济损耗。强化双方交流，统一参数选取标准，完善方案对比分析，能够推动勘察与设计协同开展，切实保障工程整体质量。

关 键 词： 岩土工程勘察；岩土设计；相互关联

Analyze the Interrelationship Between Geotechnical Engineering Investigation and Geotechnical Design

Liang Jie
Guangdong Nanyue Survey and Design Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract: Geotechnical engineering investigation provides basic data such as geological distribution, geotechnical indicators, etc. for engineering design. The various requirements proposed by the design will also determine the scope, depth, and technical means of the survey. The two tasks are closely related, and the selection of geotechnical parameters needs to be matched with each other. The adjustment of the plan also emphasizes the cooperation between both parties. At present, in practical engineering, there are often situations where there is a disconnect between the two, unreasonable parameter values, and insufficient scheme demonstration, which not only threaten engineering safety but also cause economic losses. Strengthening communication between both parties, unifying parameter selection standards, and improving scheme comparison and analysis can promote the coordinated development of survey and design, effectively ensuring the overall quality of the project.

Keywords: geotechnical engineering survey; geotechnical design; interrelated

引言

岩土工程勘察与设计，是工程建设中联系紧密的工作环节。勘察工作探明场地地质状况，汇总岩土参数并完成地质评价。设计以勘察数据为基础，选定地基基础方案，开展承载力与变形计算。两项工作相辅相成，勘察数据的准确程度，关系到设计整体效果，设计要求也会指导勘察工作的开展。实际工程里，二者时常出现衔接脱节、参数选取不合理等问题，不利于工程安全与成本管控。理清二者的内在联系、加强工作协同，对工程实践有着实际价值。

一、岩土工程勘察的工作内容

岩土工程勘察分可行性研究、初步、详细与施工四个阶段，分别服务于选址、初步设计、施工图设计及施工中的岩土问题处理。勘察方法包括工程地质测绘、钻探取样、原位测试（载荷试验、静力触探、标准贯入等）及室内试验，获取土的物理力学指标、地下水参数等。勘察成果以报告形式提供，含地质条件、岩土参数、承载力特征值、桩基参数及基础方案建议，是设计的直接依据。

二、岩土设计的工作内容

（一）地基基础设计

地基基础设计包括承载力计算、变形计算、内力计算及构造设计。承载力计算依据勘察报告特征值，经深度和宽度修正后验算轴心与偏心荷载。变形计算采用分层总和法计算最终沉降量，高层建筑还需计算倾斜与差异沉降。内力计算确定基础的弯矩、剪力及配筋。构造设计确定基础类型、尺寸、埋深及配筋。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

（二）桩基础设计

桩基础设计包括桩型选择、单桩承载力确定、桩数计算、桩位布置、桩身结构设计及承台设计。桩型依据地质、荷载、施工和经济性选择，常用预制桩（适用于持力层浅、软土层，挤土明显）和钻孔灌注桩（适用于持力层深、硬土层，无挤土但工艺复杂）。单桩承载力根据侧阻力和端阻力计算极限值后除以安全系数得特征值。桩数由上部荷载和单桩承载力确定，桩位布置考虑荷载分布、桩距和承台尺寸。桩身结构需验算承载力、抗裂并配筋。承台设计需验算冲切、剪切、弯矩，确定厚度和配筋[2]。

（三）地基处理设计

天然地基承载力或变形不满足要求时需进行地基处理。设计内容包括处理方法选择、处理范围确定、参数设计及加固效果验算。常用方法有换填垫层法（浅层软弱土）、预压法（深厚软黏土）、强夯法（碎石土、砂土）、水泥土搅拌桩法（软黏土）等，需综合地基土性质、处理要求、施工条件及经济性确定。处理参数涉及置换率、桩长、桩径、水泥掺量等，加固效果应验算复合地基承载力与沉降量。

三、勘察与设计的相互关联

（一）勘察为设计提供基础数据

勘察报告提供的地层结构、岩土性质、地下水条件是设计确定基础形式和埋深的依据。地基承载力特征值、压缩模量、抗剪强度等参数直接用于承载力和变形计算。桩侧阻力、端阻力参数用于单桩承载力计算。场地类别、特征周期用于抗震设计。勘察资料不完整或参数不准确，会导致设计偏于保守或存在安全隐患[3]。

（二）设计需求引导勘察工作

设计需求引导勘察方案，确定勘察范围、深度、方法及试验项目。不同基础形式要求不同：浅基础需查明持力层与下卧层的承载力、变形参数，深度达压缩层；桩基础需查明桩侧与桩端阻力，深度达桩端以下；地基处理需查明处理范围内土层性质与均匀性。设计任务书应明确工程特点、基础形式及参数需求，勘察人员据此开展工作，避免脱节。

（三）参数选用的衔接

岩土参数为统计值，设计人员应理解其含义、取值方法和适用条件。承载力特征值需经深度和宽度修正，压缩模量对应特定压力范围，桩侧阻力为经验值，必要时进行试桩验证。有疑问时应及时沟通或补充勘察。

（四）方案优化的协同

勘察与设计协同优化地基基础方案。勘察报告提出建议，设计初步验算后若发现承载力不足或沉降过大，应反馈勘察人员补充勘察或调整建议。通过协同，选出技术可靠、经济合理的方案[4]。

四、存在的问题

（一）勘察与设计脱节

勘察与设计脱节是常见问题。勘察人员对工程特点了解不足，导致勘察方案与设计需求不匹配，如桩基勘察深度不足、未揭露下卧层或未做必要试验。设计人员对参数理解不深，选用不当，方案与地质条件不符。双方缺乏有效沟通，问题难以及时发现和纠正[5]。

（二）参数取值不当

勘察参数取值不当会直接影响设计质量。勘察报告应说明统计方法、样本数量、变异系数及置信区间。部分报告参数偏于保守，如承载力特征值和桩侧阻力取值偏低，导致设计保守、基础偏大、桩数增多、造价升高。部分报告参数偏于不安全，未考虑变异性，承载力或桩端阻力取值偏高，给工程留下隐患。设计人员选用参数时忽视适用条件，如压缩模量未考虑压力范围、抗剪强度未考虑试验方法，使计算结果失真。

（三）方案论证不足

地基基础方案论证不够充分，容易造成工程成本偏高。勘察报告缺少完善的技术经济对比，给出的方案建议存在片面性。设计人员直接沿用勘察意见，未结合现场条件做优化调整。部分报告仅推荐桩基础，未分析天然地基、地基处理方案的适用条件；选定钻孔灌注桩时，没有对比预制桩、人工挖孔桩的经济差异；推荐 CFG 桩复合地基，也未结合水泥土搅拌桩、预压法开展综合比选。设计阶段同样未合理调整基础埋深、桩长与桩数，最终产生不必要的工程损耗。

五、改进建议

（一）加强勘察与设计的沟通

搭建常态化沟通渠道，促进两方工作配合。勘察任务书需写明工程概况、结构与基础形式、荷载情况及所需岩土参数，以此明确勘察工作方向。现场勘察阶段，双方保持实时交流，勘察人员及时反馈地层、地下水等异常情况，同步参考设计方意见。勘察报告交付后，设计人员仔细审核并尽快给出反馈，若资料不足则开展补充勘察。针对重点工程项目，可联合开展方案研讨，保证勘察成果适配设计要求，地基设计也贴合现场地质实际。

（二）规范参数取值方法

合理选取勘察参数，能够提升数据的科学性。勘察报告需写明数据统计方式、样本数量、变异系数与置信区间。参数选取时，要兼顾岩土分布差异、试验准确度以及工程安全等级。

地基承载力可结合载荷试验、理论计算和规范表格综合判定，尽量不采用单一方式，重点工程必须开展载荷试验。桩侧与桩端阻力，可参照静力触探、标准贯入试验及土体指标综合取值，重要工程还需通过试桩核验。设计人员要掌握参数内涵、取值规则与适用场景，遇到问题及时和勘察方交流。

（三）强化方案论证比较

强化地基基础方案的技术经济论证。勘察报告应进行多方案比较，说明各方案的适用性、经济性和施工条件，并推荐最优方案。比较内容涵盖承载力、变形、造价、工期、施工难度及环境影响。设计人员依据勘察成果优化方案，综合比选天然地基、地基处理及桩基础等方案。重大工程应组织专家论证，确保方案安

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

全、经济、可行且环保。

六、案例分析

文章以广东炜鸿塑料科技有限公司珠江塑料智造大厦项目为例，进一步阐述岩土工程勘察与设计之间的相互关联。

（一）工程概况

项目地处广州市从化区太平镇，规划建设 3 栋框架结构厂房，单柱最大荷载 12000kN。项目基础拟采用桩基础或天然地基，其中 3 号楼配套一层消防水池，对应基坑开挖深度为 5 米。本次岩土工程勘察等级为乙级。

（二）勘察工作及其提供的基础数据

本场区共计布设30个勘探钻孔。现场综合运用钻探、标准贯入、波速测试，搭配室内土工试验开展勘察。据勘察结果，场地地层从上至下分为素填土、冲积粉质黏土、中粗砂、残积粉质黏土，以及全风化、强风化、中风化砂砾岩。素填土厚度0.8~4.5m，土体松散，工程性能偏弱。中粗砂层局部夹杂卵石，土层分布不均。强风化砂砾岩顶面埋深 0~11m，起伏较大，地基承载力良好。中风化砂砾岩饱和抗压强度标准值取 13.9MPa。

勘察成果为本项目设计提供核心数据支撑。报告明确了各土层承载力特征值，其中粉质黏土为 140kPa，强风化砂砾岩为400kPa。针对桩基设计，勘察提出对应参数建议：强风化砂砾岩桩侧阻力特征值 80~90kPa，桩端阻力特征值 3500~4000kPa，相关数据可直接用于单桩承载力验算。场地地下水对混凝土结构、钢筋存在微腐蚀性，可结合该结论制定防腐方案。本场区场地类别为 Ⅱ 类，地震烈度 6 度，作为抗震设计的依据使用。

（三）设计需求对勘察工作的引导

设计需求引导了勘察方案的布置。由于3栋厂房荷载大且对沉降敏感，勘察方案中特意布置了控制性钻孔。控制性钻孔进入中风化岩层至少5米，以满足桩基础持力层查明要求。设计拟考虑天然地基时，勘察详细查明了强风化岩层顶面埋深。勘察指出2号楼局部区域该层缺失，需改用更深的持力层。针对消防水池基坑，勘察专门分析了基坑支护条件，提供了锚杆及土钉的极限粘结强度参数，这直接指导了基坑设计。

（四）参数选用与方案协同

参数选用与方案协同在本案例中得到体现。勘察报告建议1号楼采用预制管桩或钻孔灌注桩，以强风化岩为持力层。设计人员据此进行多方案比选。考虑到周边为工业厂区，对噪音和振动敏感，不宜采用锤击管桩。静压管桩需穿越含卵石的中粗砂层，施工难度较大。经过比较，设计倾向于采用钻孔灌注桩方案。勘察提醒桩基础需考虑填土层的负摩阻力，设计中计算了中性点位置并计划采取涂层措施。针对风化岩遇水软化崩解的特性，设计在基础施工及防水措施中予以专门规定。

表1：勘察与设计协同关联分析

协同环节	勘察提供信息	设计响应	不足与改进
基础选型	建议1号楼以强风化岩为持力层，两种桩型	比选后倾向钻孔灌注桩（噪音、砂层卵石限制）	缺造价工期对比，建议增加技术经济表
负摩阻力	填土厚0.8~4.5m，松散欠固结	计算中性点位置，采取涂层减摩措施	缺负摩阻力系数实测值，宜补充
风化岩软化	全 / 强风化岩遇水易软化崩解	规定及时浇筑垫层、防积水、避免暴露	缺软化系数或承载力折减值，建议定量
持力层缺失	2号楼局部强风化岩层缺失	改用更深持力层或调整基础方案	缺缺失区域范围图及替代建议
抗浮水位	建议取室外设计地坪标高	设计结合当地降雨历史复核	缺近5~10年最高水位记录
基坑支护	提供锚杆 / 土钉极限粘结强度参数	直接用于锚杆承载力计算	缺粘结强度系数或安全系数建议

（五）存在的问题与改进方向

该案例反映出勘察与设计衔接不足。部分土层参数变异较大，如素填土压缩模量变异系数0.182。勘察建议天然地基的区域，个别钻孔显示强风化岩顶面埋深超5米。若直接采用天然地基，可能承载力不足或沉降过大，需验算或调整。抗浮水位取室外设计地坪标高，设计应结合当地降雨历史复核安全性。改进措施：试桩验证，补充施工勘察，加强参数取值与方案优化的沟通。

（六）小结

案例反映出勘察与设计之间关联紧密。勘察工作提供了地层结构、岩土参数和水文条件等基础数据。设计需求则引导了勘察深度、试验项目及参数选取的重点。通过方案比选和协同分析，为不同建筑物选出了技术可行、经济合理的地基基础方案。同时，案例也暴露出参数验证、勘察深度动态调整等方面仍需加强的环节。可见，只有勘察与设计密切配合，才能保障工程质量、控制投资，并降低工程风险。

七、结束语

岩土工程勘察与设计互为依托。勘察提供地质条件和岩土参数，设计据此确定地基方案并计算。设计需求引导勘察方向，参数选用需合理衔接，方案优化重在协同。当前两者存在脱节、参数取值不当、方案论证不足等问题。应加强沟通，规范参数取值，强化方案比较。只有勘察与设计深度融合，才能保障工程质量、降低风险、提高经济性，实现安全可靠与技术合理的统一。

参考文献

[1] 曹祁 . 岩土工程勘察与岩土工程设计关系研究 [J]. 百科论坛电子杂志 ,2020(16):1719.

[2] 陈峰 . 岩土工程勘察与设计的关系探讨 [J]. 建筑工程技术与设计 ,2025,13(20):49-51.

[3] 竹祥 . 岩土工程勘察与岩土工程设计的关系研究 [J]. 建筑工程技术与设计 ,2023,11(4):130-132.

[4] 张林波 . 岩土工程勘察与岩土工程设计的关系探讨 [J]. 城市建设理论研究（电子版）,2022(11):107-109.

[5] 刘家耀 . 岩土工程勘察与岩土工程设计的关系分析 [J]. 中国房地产业 ,2021(18):256.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.