

岩土工程勘察与地基设计研究

陈保平

江西省勘察设计研究院有限公司

摘要：岩土工程勘察为地基设计提供基础参数，地基设计基于勘察参数出具设计方案，二者都是确保工程质量和安全的重要环节。本文从岩土勘察和地基设计常出现的问题入手，分析探讨保证岩土勘察和地基设计质量的可行策略，为保证工程质量安全出谋划策。

关键词：岩土工程；工程勘察；地基设计

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.022

引言

随着社会的发展，人们对于建筑行业的安全性、质量水平提出了越来越高的要求。岩土勘察和地基设计作为工程重要的基础环节，应当正视当前存在的问题，优化勘察和设计环节质量，为建筑工程领域发展提供助力。

一、岩土工程勘察和地基设计应遵循的基本原则

建筑工程领域需要遵循因地制宜、与时俱进的原则，作为重要的参与单位，无论是勘察单位、设计单位还是施工单位，都应遵守行业规则，结合实际情况出具最合理的报告和方案，做好本职工作，为合作单位提供扎实的工作基础。我国正在全面推进“碳中和”“碳达峰”的“双碳”目标，建筑行业作为传统高能耗、高污染行业，行业中的相关单位都应坚持环境保护、绿色生产的原则，做好岩土工程勘察、地基设计工作，为工程节能减排奠定基础。建筑工程是一种系统性、多环节工程，任何一个环节出现问题都会影响最终的工程结果，勘察和设计作为合作单位必须精诚合作，确保工程准备阶段的各项工作完备。

二、岩土工程勘察与地基设计中常出现的问题

岩土工程勘察是工程地基设计、施工管理的基础和根本，勘察工作不到位，直接影响工程的质量和安。岩土工程勘察中常出现的问题包括：

（一）勘察工作实施不充分

岩土工程勘察想要掌握完整有效的土层地质结构、地基变形参数、地下水条件、埋藏物，需要经过一个相对漫长的野外勘察周期，完成多个勘察项目，获取大量的勘察参数，前后历时一个月左右。部分勘察单位为了节约成本、提高项目经济效益，选择缩短野外勘察作业时间，削减勘察项目，提供不完整的勘察资料。部分勘察单位存在凭借以往经验编制报告、提供不真实数据的情况，还存在勘察人员能力不足、勘察设备不完备等问题，直接影响设计单位的工作开展。这样的勘察工作方式为工程的地基设计和施工埋下了安全隐患。

（二）勘察报告内容模糊

勘察单位需要向工程设计单位提供有关工程岩土基础的定性和定量分析报告，提供有参考价值的工程基础数据，满足后续设计、施工、管理工作的开展需求^[1]。部分勘察单位在实际提供勘察报告时仅提供有限的定性分析，定量分析和有价值的基础数据数量有限，报告中对地基设计、施工的建议也存在语义模糊和不够具体的情况。这样的勘察报告背后通常伴随着偷工减料的勘察行为，不利于工程质量的提升。

（三）设计未全面考虑实际情况

工程设计需要充分结合施工区域的实际岩层、土层、地下水特征，确保设计出的地基能够满足区域实际情况，能够使工程需要与地基基础相融，保证工程的整体施工质量。部分设计单位为了降低成本与不具备资质的勘察单位合作，以不充分、不真实的数据为基础进行地基设计；部分设计单位设计人员闭门造车，不与勘察单位进行充分沟通，导致信息中间传递环节出问题，从而出现设计误差。这些情形都容易影响设计人员的判断，降低地基设计图纸和方案的可行性、有效性。

三、岩土勘察与地基设计的效果提升策略

（一）严格勘察行业管理规范

岩土勘察行业必须有严格的管理规范和监督力量，规定岩土勘察单位必须前往工程指定地点开展野外勘察作业，并出具内容翔实、具体、数据确切的勘察报告。行业监督力量需不定期结合管辖区域内开展的工程信息前往实地巡视，设计单位、业主方面亦有作为合作单位监督勘察单位勘察工作有效性的责任，一旦发现或举报查实勘察单位存在提供不真实数据、报告的行为，有关部门予以相应惩处。承接勘察项目的勘察单位必须具备相应的资质，要求野外勘察人员的资格证书和工作经验、野外勘察设备完备，不具备相应资质的单位应予以停业整顿等惩处措施。岩土勘察作为工程建设的基础环节，勘察单位肩负重要的质量和安全责任，必须进行严格的行业管理，保证勘察数据、勘察报告的真实和有效。

（二）保证勘察报告的精准性

岩土勘察领域想要保证勘察单位所提供勘察报告的精准性，需健全相关审查体系，明确岩土工程勘察目的、任务、量化标准，对不合格的部分予以打回、重新拟定^[2]。

1. 岩土工程勘察具体任务

详勘阶段岩土工程勘察的具体任务为：①查明建筑工程区域内各层岩、土基本情况，包括类型、结构、厚度、坡度等诸多数据，分析工程区域内岩土层的稳定

性、承载力等特性，与建筑工程对地基的需求做对比。
 ②查明地下水、工程不利埋藏物等基本情况，包括地下水位变化的幅度与规律、土层的渗透性、对建筑材料的腐蚀性等，对照建筑工程提出有关地下水及不利埋藏物的处理建议。
 ③查明工程区域内不良地质因素的类型、成因、分布范围，分析不良地质因素的发展趋势和危害程度，结合工程特征提出整治方案和措施。
 ④查明工程区域地基岩土层的抗震性能、饱和砂土液化情况，对建筑物的抗震设计和施工等级做出预估和评价。最终结合岩土工程的实际勘察内容出具勘察报告，报告中需明确

基于岩土地基性质和特征进行的地基设计施工形式推荐，以桩基施工为例，明确桩基的施工类型、长度、方法、质量等级等，为设计单位、施工单位的工作开展奠定坚实基础。

2. 岩土工程勘察工作量

岩土工程勘察的具体工作量能够证明工程区域内的野外勘察工作开展效果，是勘察单位交给设计单位的勘察答卷。以赣西外国语学校项目为例，勘察单位的勘察工作量如下表所示：

勘察任务完成作业时间为2018年7月22日至同年8月

表2 完成实物工作量表

项 目	钻 探			原状土样	岩样	土腐蚀性测试	水样	标准贯入 试验	重型圆锥动力触 探试验	剪切波速 测试	钻孔 测量
	总进尺	土层	岩层								
单 位	米/孔	(米)	(米)	组/孔	组/孔	(组)	(组)	次/孔	米/孔	孔	(孔)
工作量	5374.2/231	2062.2	3312.0	152/231	77/219	2	2	136/231	32.9/231	19	231

16日，有效提升勘察报告内容数据的可信度。

3. 工程勘察方法

明确野外勘察作业勘察方法，可有效提升勘察报告的有效性。若工程区域基础参数与勘察方法之间存在不适宜情况，勘察报告数据、分析结果、设计建议的可信度都会下降。勘察方法部分的阐述应包含勘察工艺、采样方式、采样数量、测试方式、工程测量等，以赣西外国语学校项目为例，工程区域野外勘察队伍结合实际情况选择钻探，第四系松散层采用冲击跟管钻进，基岩采用回转钻进；土层钻探回次进尺控制在1.00m以内，岩层钻探回次进尺控制在2.00m以内。钻探采集到的岩层、土层、地下水样品各两组封装送实验室进行腐蚀性分

析。

(三) 提升地基设计方案质量

岩土勘察部分的勘察质量得到控制，勘察数据准确性和有效性提升，只是保证建筑工程质量和安全的基础层面，工程地基设计方案质量同样十分重要。岩土勘察质量有效保证的前提下，地基设计方案的质量提升对设计人员的专业素质要求更高。

1. 结合区域实际情况进行设计

设计单位设计人员需要结合勘察报告、亲身考察、文献资料获得的参数进行设计，保证工程地基设计方案符合工程区域实际需求。首先是区域气象水文，设计人员需要充分考虑工程区域的全年温度变化、降雨量、



图1 岩土勘察对象交通位置图

风力风速、日照辐射量,在此基础上选择合适的建筑材料、施工工艺,降低气象水文条件对建筑工程的安全影响程度。以赣西外国语学校项目为例,拟建场地位于万载县万宜路以东、福星小学以南、建成大道以西,属剥蚀低丘地貌,目前主要为成片菜地,部分为村庄,地形总体平缓开阔。

局部地形起伏较大,场地东北地区标高均在100.00m左右,总体地形呈东南高、西南低的趋势。勘察期间现地面标高介于91.29~101.42m之间,最大高差约10.13m。本区新构造运动以间歇性隆起为主要特征,小范围无明显的升降差异,本工程场区被第四系覆盖,外围断层较发育,沿走向可汇于拟建场地,但无活动性断裂从本场地及周边区域通过。碳酸盐岩裂隙溶洞水赋存于灰岩层裂隙及溶洞中,富水性好、透水性强,溶洞钻进过程中大多漏水严重~较严重、不返水,勘察期间稳定水位埋深0.10~6.90m、标高91.19~94.79m。水位年变幅2.0~4.0m。碳酸盐岩裂隙溶洞水:主要接受相邻裂隙溶洞水的侧向补给,次为降雨的垂直入渗越流补给。地下水通过邻近含水层向地表或相通溶洞排泄,据调查访问,目前场地周边已接入市政供水管网,居民及单位用水主要以自来水为主,农村居民有时使用井水作为生活备用水源,这也是碳酸盐岩裂隙溶洞水的排泄方式之一,但规模小。水位年变幅一般2~4m。综合判断工程区域属于:场地较平坦、开阔,表层局部分布有软弱的淤泥,岩溶强发育,除个别溶洞无充填物外,其他溶洞均有充填,综合判定本场地为抗震不利地段。

2. 提出针对性工程设计施工方案

区域地形地貌,设计单位需结合岩土勘察报告中对于地形、地质构造、岩层结构、地下水等信息的阐述分析区域特征,进行工程地基的抗震设计、软弱土层处理设计、地基加固设计等方面的设计工作。比如根据赣西外国语学校项目现有资料,①建议幼儿园、国际交流中心、专家楼二、教师公寓二、教师公寓三、教师公寓四、宿舍五、宿舍六、教工之家、行政办公楼、实验楼、教学楼一、教学楼二、教学楼三采用筏板(+小、短桩)基础,以含砾黏土或粉质黏土作为基础持力层;国际部、专家楼一、教师公寓一、宿舍一、宿舍二、宿舍三、宿舍四、宿舍七等采用冲孔灌注桩基础,以下部连续的中风化灰岩作为桩端持力层;风雨操场可采用条形基础,以含砾黏土或粉质黏土作为基础持力层。设计部门可根据场地地质条件、建筑物详细的结构、荷载特点,选择经济、合理、安全、可行的基础形式。采用桩基础,需穿越溶洞和其上厚度不等的中风化灰岩,费用较高,此时对部分填方厚度较大的地段可考虑调整场地标高、设置架空层等方式,减少上部附加填土荷载,当能满足采用浅基础的要求时,可采用浅基础。②采用浅基础时,应采用轻型触探、钎探等查明基底是否存在土

洞、岩溶等情况,对本次勘察移位较大的钻孔及荷载大的柱及设置短(小)桩处,应进行施工勘察,查明下部是否存在岩溶、土洞及分布情况。③采用桩基方案施工时,应采取有效措施,防止塌孔、漏浆、孔底沉渣超标等现象,保证成孔和水下浇注砼的质量。④桩基工程正式施工前,宜在现场不同的地段试桩,以确定单桩承载力及施工条件相应的施工参数。本报告建议的单桩承载力特征值为预估值,施工图设计时,单桩承载力应通过现场载荷试验确定。⑤施场地岩溶发育,桩基施工时应做好穿越溶洞的支护工作,确保桩基施工正常和桩的质量。⑥场地下伏基岩为可溶性灰岩,裂隙发育,岩溶发育,富含岩溶裂隙承压水。为确保地基的稳定性,严禁在场地及四周施工机械水井,因大量抽取地下水,势必破坏地基的稳定性,引起地面沉降、房屋开裂等不良地质现象,危及本工程及周边建筑物的安全。⑦采用冲孔灌注桩基础,以中风化灰岩为基础持力层时,由于场地岩溶强发育、存在临空面,为保证基础和地基的稳定性,应进行施工勘察,每桩不少于1孔,直径大于1m时钻孔数量应增加,入岩深度不小于桩底下3d且不小于5m,当相邻桩底的基岩面相差较大时应适当加深;桩入岩深度不小于1m且不小于1d,当成孔过程中发现桩孔偏斜时应判定产生原因,若是层位坡度过大所致,应由各单位会商并宜根据偏斜情况适当增加入岩深度。⑧基础施工时应加强基槽验收工作,确保桩端持力层的稳定、可靠性。

(四) 加强勘察与设计之间沟通

勘察和设计都是建筑工程前期重要的环节,勘察工作的质量和数据准确直接关系到设计单位的工作开展,想要减少设计单位设计误差发生频率,勘察和设计两个上下游单位应加强项目沟通。勘察与设计单位之间搭建更便捷有效的沟通平台,减少中间人传话的环节,避免信息在中间传递的损失;勘察单位野外作业时,可向设计单位明确野外作业启动时间和预期截止时间,期间内设计人员前来实地考察时勘察单位应提供必要的辅助。

结语

岩土勘察和地基设计是建筑工程前期重要的环节,任何一环出现问题都影响工程推进。岩土勘察为地基设计提供基础数据和建议,地基设计将岩土勘察的所得进行分析,形成具有可行性的设计方案,二者相互配合共同保证建筑工程的质量和安

参考文献

- [1]梁瑜,胡励耘.地基设计和岩土工程勘察过程中的问题[J].冶金管理,2021(23):86-87.
- [2]谭江.岩土工程勘察与地基设计中的问题及处理措施研究[J].低碳世界,2020,10(05):91+93.