

岩土工程勘察在地质工程边坡治理中的运用分析

李哲

河北省水文工程地质勘察院(河北省遥感中心) 河北 石家庄 050021

[摘要] 岩土工程勘察是边坡治理中的关键技术之一,科学的勘察方式不仅可以掌握边坡治理区域的水文地质情况,还能够发现边坡治理期间存在的潜在风险隐患,进而提高边坡治理效果。岩土工程勘察方法有很多,项目要结合实际来选择不同的勘察方法,例如,在对地质、地貌进行分析时,就可以利用地质测绘的方式来快速掌握地质情况,若要了解地层参数,则需要结合钻探法等方式来对地层进行分析,选择适合的勘察方式可以在提高勘察效率的同时提高勘察质量。

[关键词] 岩土工程;地质工程;边坡治理;运用分析

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.150

1 分析岩土特点

岩土特点分析是为了获知边坡土体的承载性能、自稳能力,如边坡使用混凝土喷锚支护的工程措施来治理边坡时,就必须要在设计阶段考虑边坡变形控制难度、边坡工程安全等级以及边坡侧压力等因素。根据钻探揭露以及现场土工试验结果来看,该边坡工程场地内的地层由上至下依次分布为。

人工素填土,未完成自重固结作用、土砾间隙较大且黏聚力较小,自稳性不具备重力挡土墙理想持力土层的条件,平均层厚为9.8m。

第四系冲积层,以粉质黏土为主,夹带有少量淤泥质黏土。土质液性指数较高,为可塑状。

土工试验指标值如下:含水量 $W=26.4\%$;孔隙比 $e=0.716$;液性指数 $Il=0.30$;压缩模量 $E_s=6.42\text{MPa}$,平均层厚为2.23m。

第四系坡积层,主要为淤泥质黏土夹粉土。土质黏软稍湿,为软塑状。

土质土工试验指标值如下: $W=33.4\%$; $e=0.819$; $Il=0.42$; $E_s=4.91\text{MPa}$,平均层厚为2.94m。

第四系残积层,主要为含砂粉黏土,土质为干强度较高的硬塑状。

土工试验指标值如下: $W=34.7\%$; $e=0.912$; $Il=0.24$; $E_s=7.42\text{MPa}$,平均层厚为4.97m。

总体来看,该边坡工程除了第四系残积层土质以外,其他土层均有着液性指数高、压缩模量大、容许荷载低等特点,均无法满足重力挡土墙工程对基础持力土层承载性能的需求。而相比之下,第四系含砂粉黏土的物理力学性状则表现较好,理论上可以作为桩端持力土层。因此,边坡治理工程可以选择“抗滑桩”“锚固桩”等低成本支护技术方案。

2 做好岩土荷载实验场地的稳定性评价

2.1 做好地基稳定性及均匀性评价

拟建场地地形平坦,场地及周边无断层通过,场地地层连续,产状稳定,场地总体稳定。拟建场地的杂填土、粉质黏土、卵石土层无不良土洞及人工洞穴,但厚度分布不均

匀,稳定性及均匀性较差。场地下伏基岩为硅质岩夹页岩,钻探范围内分布连续,均匀性较好,在自然状态下稳定性较好。但被水浸泡容易软化及太阳暴晒容易崩解而使地基承载力降低。因此,岩石地基基础施工开挖至预定深度经验槽合格后应及时浇注封闭,确保地基及基础稳定。

2.2 做好基坑边坡稳定性评价

基坑边坡为临时边坡,东侧、南侧基坑边坡无放坡条件,北侧基坑边坡有放坡条件。基坑边坡的上覆土层开挖后易破坏,边坡自稳能力较差,受水浸泡后极易产生边坡失稳垮塌边坡易产生沿圆弧面的滑动。面对传统岩土勘察模式的不足,要详细编制可行的质量控制方案,以荷载试验为中心展开控制措施。通过理正岩土软件自动搜索最危险滑面对东侧、南侧、北侧等3条剖面采取圆弧滑动法进行稳定性计算。

3 加强岩土荷载试验类型及质量控制

3.1 做好岩土工程地质调查工作

在收集有关场地及附近的水文、地质资料基础上,进行现场地表地质调查,了解场地的地形、地貌特点、构造概况、地层分布及特征、岩层产状、不良地质现象及地表水体、泉点的分布特征。首先,按甲方、设计提供的钻孔布置图及角点坐标,读取各个钻孔坐标,然后再根据甲方提供的2个控制点,采用GPS-RTK5800进行定位放孔,并测取孔口高程。

3.2 采用原位测试方法

场地原位测试方法主要采用圆锥动力触探和浅层平板载荷试验报告。首先根据圆锥动力触探试验指标,判定场地内的卵石土、全风化及强风化硅质岩夹页岩的物理力学性质,然后在都匀地区经验的基础上,再根据本场地内钻探情况结合相邻场地勘察资料及在对强风化硅质岩夹页岩作浅层平板载荷试验,确定本场地地基承载力。具体的试验情况见强风化硅质岩夹页岩浅层平板载荷试验报告。

3.3 制定岩土荷载试验方法

单孔法声波波速测试。采用YFS-2型一发双收超声波换能器作单孔纵波速测试。测试对拟建筑物基础埋置深度以下

的高荷载柱位的钻孔基岩段进行。测试点距均为0.20m。所采集的波速数据作为从平面和剖面划分与评价下伏岩体质量单元的依据。本次勘察共测试50个钻孔，测试点数4149点，测试仪器及方法见B地块单孔声波测试报告。

场地微振测试。采用RSM-24FDE型工程检测仪，根据建筑物的平面分布特征，在场区内选择3个测试点，每个测点均按东西、南北及垂直三个方向测试，每一方向上均采集36次以上记录，以便统计计算，减少观测误差。对场地进行场地微振测试，为拟建场地的抗震设防提供相关参数。本次勘察引用由贵州地矿黔南地质工程勘察公司于2006年6月在场区北侧约150m的相邻场地微振测试报告—《都匀市锦江豪苑住宅楼场地微振测试报告》，得到拟建场地的抗震设防提供相关参数。

土层剪切波测试。采用RSM-24FD浮点工程检测仪、速度传感器及剪切波采集处理软件，在场区内选取3个勘探孔作PS波测试，每个测度点距为0.50m。对场地进行土层剪切波测试，为场地划分提供依据。

3.4完善简易水文观测及抽水试验工作

在钻探结束24h后对钻孔内水位进行测量，初步了解场区内地下水埋藏条件、埋藏深度，为拟建建筑物基础设计、基坑开挖及基础施工提供依据；通过抽水试验，为了查明与工程相关的含水层的层位、埋深和相互之间的补给关系，主要含水层及含水性，取得所需的水文地质参数。

4 探讨岩土工程勘察在地质工程边坡治理中运用

4.1精选勘察技术

在地质工程边坡治理中应用岩土工程勘察技术的主要目的，是为后期的边坡加固支护提供详尽可靠的地质地层结构信息。然而在勘察技术的选择上，还要根据边坡工程性质、现场地貌条件、勘察成本等综合因素来权衡。本次岩土工程勘察的要求是：降低地下水对勘察数据的干扰影响，获取边坡地质详细情况；同时要尽可能地缩短勘察作业周期，避免支护前边坡再度侧滑失稳，给边坡支护设计带来不利影响。

鉴于整个高壑坡坡度已超过45°，且坡面部位未做过任何防护工程措施，选择应用钻探技术对边坡进行岩土工程勘察。在勘察布孔方案中，共设计了5处钻探孔位，钻孔标号为ZK1-ZK5，具体实施步骤为如下：

首先，在勘察设计孔位处建设基台，安装架设好履带式空气潜孔锤钻机，使动力头与钻孔点位的铅垂线重合后，操作钻头向下取心钻进。将5个钻孔的累计进深控制在101.30m，取得11件原状土样，送往工地实验室进行土工试验。而后在勘察现场开展标准贯入试验，这是一种测定边坡土体承载力的动力触探方法。具体操作是将一个标准规格的贯入器固定在钻孔孔底，本次岩土工程勘察使用的贯入器刃角为18°-20°，内径与外径分别为50mm与35mm，长度为

460mm，刃口端部厚约1.6mm，然后使用一个质量为63.5kg的标准试验锤，在落距高度为76cm释放，将贯入器打入钻孔孔底的土体一定深度。记录锤击次数并重新提升试验小锤至贯入器上端76cm处，再次释放直至贯入器没入土体深度达到30cm为止。此时根据试验落锤次数，对照表1的密实度分类表，即可判断出边坡砂土的密实度。

4.2制定岩土工程勘察在地质工程边坡治理措施

在开展边坡治理时，应该对治理区域的地质条件进行分析，以此来了解边坡治理的实际需求，如边坡高度、方向乃至治理区域的植被生长情况，都是需要在治理开始前了解的必要内容。在进行岩土工程勘察时，需要通过地表、洞穴测绘来明确基础地质数据，以此来让边坡治理变得更加简单。在明确基础地质参数后，需要在勘察中对岩溶、地下水分布进行分析，以此来明确岩溶区域与其他区域的间距，判断岩溶是否会影响边坡治理工程的正常推进。与此同时，还应该在勘察期间对洞穴形态、地质条件进行分析，在明确地下水实际情况的同时对区域内山坡地段进行划分，从坡度高度、形状等多角度勘察来提高数据准确性。除此之外，由于边坡地段的地质与风化问题都将会影响到边坡治理工作的开展，因此，还要结合多方数据对地层信息进行判断，并对后续的边坡开挖坡度走向、高度进行定义。需要注意的是，在对坡面岩石层进行分析时，需要重点关注岩石层是否为软弱地质。当所有基础数据采集完成后，便可以结合数据来分析边坡治理存在的难度问题，以此来提高边坡治理效果。

结束语

综上所述，岩土工程勘察指的是在边坡治理范围内，通过勘察、分析、评价的方式来反映地区范围内的地理特征。通过利用岩土工程勘察来掌握地质构造与荷载能力，并持续对边坡内部形变、位移来进行检测，可以有效分析出能够对边坡治理造成影响的各种不利因素，进而让边坡治理实现安全、稳定施工。在边坡治理项目中，岩土工程勘察的重要性毋庸置疑，通过岩土工程勘察不仅可以实现对地质条件的分析，还可以结合不同勘察阶段的勘察数据为边坡治理提供决策建议，进而保证边坡治理期间各项工作得以正常推进。在岩土工程勘察中，勘察报告是地质勘察成果的一种表现。另外，还可以通过岩土工程勘察来分析施工范围内的土质与地下水的实际情况，以此让边坡治理工作的推进变得更加顺利。

参考文献

- [1]李杰.地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法的应用研究[J].中国金属通报,2019,(04):273+275.
- [2]张弛宇.边坡治理工程地质勘察问题的探讨[J].科技风,2013,(15):143.