

有关岩土工程勘察中存在的水文地质问题

史 东 林

(广西桂林水文工程地质勘察院厦门分院, 福建 厦门 361004)

摘 要: 随着工程勘察的发展, 由于工程勘察中对水文地质问题研究不够深入, 设计中时常忽视了水文地质问题, 本文着重从工程地质勘察中水文地质评价内容、岩土水理性质以及地下水引起的岩土工程危害等方面问题进行了阐述。

关键词: 工程勘察; 水理性质; 水文地质; 问题研究

中图分类号: TU4

文献标识码: B

文章编号: 1672-4011(2009)04-0151-02

1 前言

为提高工程勘察质量, 在工程勘察中不仅要求查明与岩土工程有关的水文地质问题, 评价地下水对岩土体和建筑物的作用及其影响, 更要提出预防及治理措施的建议, 为设计和施工提供必要的水文地质资料, 以消除或减少地下水对岩土工程的危害。

2 水文地质在工程地质勘察中的评价内容

在以往的工程勘察报告中, 由于缺少结合基础设计和施工需要评价地下水对岩土工程的作用和危害, 在很多地区已发生多起因地下水造成基础下沉和建筑物开裂的质量事故, 总结以往的经验教训, 我们认为今后在工程勘察中, 对水文地质问题的评价, 主要应考虑以下内容。

(1) 应重点评价地下水对岩土体和建筑物的作用和影响, 预测可能产生的岩土工程危害, 提出防治措施。

(2) 工程勘察中还应密切结合建筑物地基基础类型的需要, 查明有关水文地质问题, 提供基础选型所需的水文地质资料。

(3) 应从工程角度, 按地下水对工程的作用与影响, 提出不同条件下应当着重评价的地质问题, 如: 对埋藏在地下水位以下的建筑物基础中水对砼及砼内钢筋的腐蚀性; 对选用软质岩石、强风化岩、残积土、膨胀土等岩土体作为基础持力层的建筑场地, 应着重评价地下水活动对上述岩土体可能产生的软化、崩解、胀缩等作用; 在地基基础压缩层范围内存在松散、饱和的粉细砂、粉土时, 应预测产生潜蚀、流砂、管涌的可能性; 当基础下部存在承压含水层, 应对基坑开挖后承压水冲毁基坑底板的可能性进行计算和评价; 在地下水位以下开挖基坑, 应进行渗透性和富水性试验, 并评价由于人工降水引起土体沉降、边坡失稳进而影响周围建筑物稳定性的可能性。

3 岩土水理性质

岩土水理性质是指岩土与地下水相互作用时显示出来的各种性质。岩土水理性质与岩土的物理性质都是岩土重要的工程地质性质。岩土的水理性质不仅影响岩土的强度

和变形, 而且有些性质还直接影响到建筑物的稳定性。以往在勘察中对岩土的物理力学性质的测试比较重视, 对岩土的水理性质却有所忽视, 因而对岩土工程地质性质的评价是不够全面的。

岩土的水理性质是岩土与地下水相互作用显示出来的性质, 下面首先介绍一下地下水的赋存形式及对岩土水理性质的影响, 然后再对岩土的几个重要的水理性质及研究测试方法进行简单的介绍。

(1) 地下水的赋存形式。地下水按其其在岩土中的赋存形式可分为结合水、毛细管水和重力水三种, 其中结合水又可分为强结合水和弱结合水两种。

(2) 岩土的主要的水理性质及其测试办法。 软化性, 是指岩土体浸水后, 力学强度降低的特性, 一般用软化系数表示, 它是判断岩石耐风化、耐水浸能力的指标。在岩石层中存在易软化岩层时, 在地下水的作用下往往会形成软弱夹层。各类成因的粘性土层、泥岩、页岩、泥质砂岩等均普遍存在软化特性; 透水性, 是指水在重力作用下, 岩土容许水透过自身的性能。松散岩土的颗粒愈细、愈不均匀, 其透水性便愈弱。坚硬岩石的裂隙或岩溶愈发育, 其透水性就愈强。透水性一般可用渗透系数表示, 岩土体的渗透系数可通过抽水试验求取; 崩解性, 是指岩土浸水湿化后, 由于土粒连接被削弱、破坏, 使土体崩散、解体的特性。岩土的崩解性与土的颗粒成分、矿物成分、结构等关系极大, 以广东地区的残积土为例, 一般崩解时间 5 h ~ 24 h, 崩解量 1.79 ~ 34, 以蒙脱石、水云母、高岭土为主的残积土以散开方式崩解, 而以石英为主的残积土多以裂开状崩解为主; 给水性, 是指在重力作用下饱水岩土能从孔隙、裂隙中自由流出一定水量的性能, 以给水度表示。给水度是含水层的一个重要水文地质参数, 也影响场地疏干时间。给水度一般采用实验室方法测定; 胀缩性, 是指岩土吸水后体积增大, 失水后体积减小的特性, 岩土的胀缩性是由于颗粒表面结合水膜吸水变厚, 失水变薄造成的。岩土的胀缩性往往是产生地裂缝、基坑隆起的重要原因之一, 对地基变形和土坡表层稳定性有重要影响。标定岩土胀缩性的指标有: 膨胀率、自由膨胀率、体缩率、收缩系数等。岩土的水理性质尚有持水性、容水性、毛细管性、可塑性等等, 在这里不再一一叙述。

4 地下水引起的岩土工程危害

地下水引起的岩土工程危害, 主要是由于地下水位升降变化和地下水动水压力作用两个方面的原因造成的。

4.1 地下水升降变化引起的岩土工程危害

地下水位变化可由天然因素或人为因素引起, 但不管什么原因, 当地下水位的变化达到一定 (下转第 154 页)

期、多源的特点,亦表明铀矿化富集主要为两期(燕山期和西山期)。

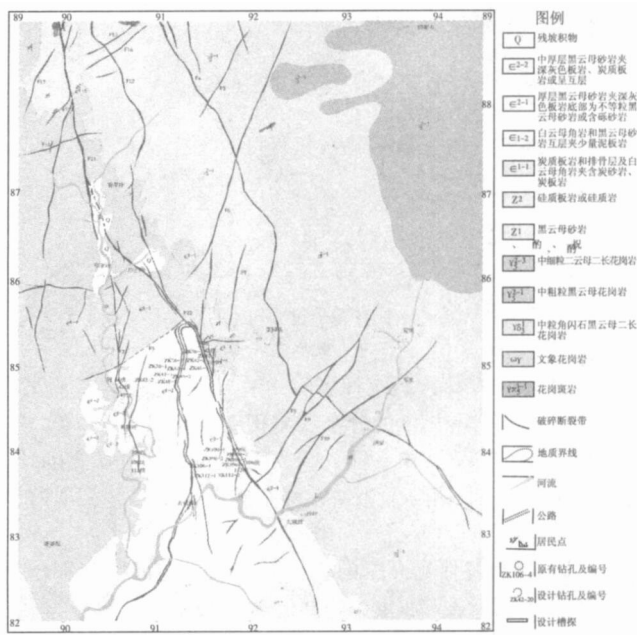


图 2 矿床地质略图

主因子 f_1 、 f_2 载荷图中 U 多与 Mo、V、Ni、Cu、Zn 在同一群中, f_1 、 f_3 图中 U 又往往与 Pb、Be 处在同一群中,

(上接第 151 页)程度时,都会对岩土工程造成危害,地下水位变化引起危害又可分为三种方式。

(1) 水位上升引起的岩土工程危害。潜水位上升的原因是多种多样的,其主要受地质因素如含水层结构、总体岩性产状;水文气象因素如降雨量、气温等及人为因素如灌溉、施工等的影响,有时往往是几种因素的综合结果。由于潜水面上升对岩土工程可能造成。土壤沼泽化、盐渍化,岩土及地下水对建筑物腐蚀性增强;斜坡、河岸等岩土体产生滑移、崩塌等不良地质现象;一些具特殊性的岩土体结构破坏、强度降低、软化;引起粉细砂及粉土饱和液化、出现流砂、管涌等现象;地下洞室充水淹没,基础上浮、建筑物失稳。

(2) 地下水位下降引起的岩土工程危害。地下水位的降低多是由于人为因素造成的,如集中大量抽取地下水、采矿活动中的矿床疏干以及上游筑坝、修建水库截夺下游地下水的补给等。地下水的过大下降,常常诱发地裂、地面沉降、地面塌陷等地质灾害以及地下水源枯竭、水质恶化等环境问题,对岩土体、建筑物的稳定性和人类自身的居住环境造成很大威胁。

(3) 地下水频繁升降对岩土工程造成的危害。地下水的升降变化能引起膨胀性岩土产生不均匀的胀缩变形,当地下水升降频繁时,不仅使岩土的膨胀收缩变形往复,而且会导致岩土的膨胀收缩幅度不断加大,进而形成地裂引起建筑物特别是轻型建筑物的破坏。地下水位升降变动带内由于地下水的积极交替,会将土层中的胶结物的铁、铝成分淋失,土层失去胶结物将造成土质变松、含水量孔隙比增大,压缩模量、承载力降低,给岩土工程基础选择、处

f_2 、 f_3 图中 U 有时与 Fe 等元素成一群或单独存在。可见 U 除了与 Mo、V、Ni、Cu、Zn 及 Pb、Be、Fe 等元素有一定的共生关系外,还有单独存在的现象。显示出铀矿化富集的复杂性,表明铀矿化富集具有多源、多成因的特点。

由上述分析表明:铀矿化富集过程比一般元素的富集都复杂。它不仅在多次多阶段的热液活动中出现,而且在原生沉积和后生淋积中也是主要活动元素。可见铀矿化富集具有多期、多源、多成因的特点。

8 结束语

香草矿床于 1964 年开展找矿工作,1989 年 10 月提交储量报告,于今已过去 20 年了。当时铀矿找矿工作以放射性方法为主,化探工作开展不多,取样不够系统,分析测试精度也不高,这些都给资料的分析研究带来了较大困难。因此,作为现代地质工作人员,应该恰当地利用自己掌握的技术,理性认识铀矿床地球化学特征,发现问题,解决问题,以期能为铀矿质沉淀和富集规律的认识具有理论意义。

[D: 5183]

参考文献:

[1] 南岭两类铀矿床的地质地球化学特征及成因探讨[J]. 地球化学, 1984, (1).
[2] 张振强. 470 铀矿床地球化学特征及成矿机理探讨[J]. 火山地质与矿产, 2001, (3).

理带来较大的麻烦。

4.2 地下水动压力作用引起岩土工程危害

地下水在天然状态下动水压力作用比较微弱,一般不会造成什么危害,但在人为工程活动中由于改变了地下水天然动力平衡条件,在移动的动水压力作用下,往往会引起一些严重的岩土工程危害,如流砂、管涌、基坑突涌等。流砂、管涌、基坑突涌的形成条件和防治措施在有关的工程地质文献中已有较详细的论述,这里不再重复。

5 结语

在工程勘察、设计和施工过程中,水文地质问题始终是一个极为重要但也是一个易于被忽视的问题。之所以重要,是因为水文地质和工程地质二者关系极为密切,互相联系和互相作用,地下水既是岩土体的组成部分,直接影响岩土体工程特性,又是基础工程的环境,影响建筑物的稳定性和耐久性。水文地质工作在建筑物持力层选择、基础设计、工程地质灾害防治等方面都起着重要的作用,随着工程勘察的发展,其必将受到越来越广泛的重视,切实做好水文地质工作将对勘察水平的提高起着极大的推动作用。

[D: 5072]

参考文献:

[1] 李君源,范维强. 工程勘察中的水文地质问题[J]. 西部探矿工程, 2005, 111 (7): 32 ~ 34.
[2] 二程地质手册[M]. 中国建筑业出版社.
[3] 孔德坊. 工程岩土学[M]. 地质出版社, 1994.