

浅谈岩土工程勘察设计和施工过程中的水文地质问题

龚伟

江西智达世通勘测设计有限公司

摘要: 随着中国地区建设的推进, 岩土工程建设也日益重大, 但由于水文地质问题始终是中国岩土工程勘察设计的重要问题, 所以在岩土工程勘察设计与建造的活动中, 设计人员都十分重视水文地质的问题。岩土施工前期的水文与地质勘察问题不但影响着后面岩土施工的设计与实施, 而且还可以影响整个岩土施工的质量, 因此如果能够在岩土施工勘察设计与实施前合理的处理水文地质问题, 就可以避免了岩土工程地质灾害的出现。因此该文中着重研究了岩土施工勘察设计与实施过程中的水文地质问题, 并针对水文地质问题给出了具体的处理方法, 以减少了水文地质事故的发生。

关键词: 岩土工程; 勘察设计; 建筑施工; 水文地质

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.083

前言

近年来, 我国岩土工程取得了重大的进展, 为人们的生活带来了更多的方便。自然界区域中地下水的变化和活动现象即是水文地质, 在今天的中国地质学灾害发生的情况更加频发, 很大部分原因都是基于水文原因所引起的地质学灾难, 涉及土壤破裂、地层下沉和泥浆液化现象等。而岩土工程的重点研究范围则是岩石的结构, 工作内容主要涉及土壤、地基、山体滑坡和地下工程结构等方面的研究, 而地下水的演变和活动也与上述方面有着直接的联系, 所以人们应该给予高度关注, 如果对水文情况的了解和研究不全面, 将给地质学灾难的产生创造了条件, 因为它不但会给国家经济和人民生活的发展带来重大破坏, 而且还可能给人民的身体健康造成重大危害。全面认识到岩土施工实施阶段的水文地质勘察工程的必要性, 是勘察工程人员应当具有的条件, 也是对质量进行保障的基础。

一、岩土工程勘察的基本概念

岩土工程勘察主要是指在岩土工程施工前, 对需要施工的地域进行基本的地基结构勘察和准备。现代化勘察手段和设备在这一环节中的使用非常重要。勘察的内容包括施工区域内地下岩层分布、地质水文变化等, 项目方需要对这些情况进行仔细的勘察并掌握。岩土工程勘察在工程设计方案中起着重要作用, 能够提供精确的地质水文数据信息, 预测地下水活动情况, 提高岩土工程施工质量和安全。

二、水文地质条件对岩土工程勘察设计的重要性

通过在岩土工程项目开发与实施的过程中, 对现场

水文地质情况的测量与勘察, 便于工作人员对这些信息有一个全面的认识, 以便在勘察项目完成后根据施工需要水文资料做出研究与补充, 并向上级部门出具完整的水文勘查报告, 不但能够保障实施前对现场地下水的合理开发, 而且能够推动岩土工程项目的建立与开发。另外, 在勘察的过程中, 技术人员需要对勘察区域内的水文条件做出深入具体的认识, 从而给出正确的判断结论, 提高整个施工单位对水文状况的全面认识程度。如果出现了地下水位不规则的上涨或下滑, 就必须及时指导工程人员注意避免危险, 以提高地下水施工的科学性。另外, 针对不同的地基基础情况和结构形式以及特殊地质环境等, 人员在工程研究的实践中, 也必须对具体问题具体分析, 并根据不同的水文地质现象加以分类, 确保了地下水文的合理升降, 并以此提高了岩土施工勘察与实施的准确性。

三、岩土工程勘察设计中水文地质的勘察条件

(一) 自然气象条件

自然气象条件包含了当地的气候、水温、湿度、蒸发量等。岩土工程勘察项目需要研究现场天气情况, 通过降雨量的多少确定了土壤与地下水的状况。并利用泥土层的湿度研究现场勘察地质层的含水率, 从而确定了现场或区域对岩土工程勘察项目的水文要求。

(二) 地形地质条件

地形与地质环境学主要研究该区域较大的地貌和岩土工程所在区域的地貌, 并研究该区域的地质结构、地层厚度、基底结构等信息。

(三) 地下水位条件

岩土工程勘察时特别要重视研究施工区地下水位的状况, 以防止对岩土工程施工质量产生影响。在勘探当地的地下水位时要从近几年区域内地下水位的变化趋势进行分析, 包括地下水的温度、走向。以及研究地下水与地表水之间的关系, 地下水如何供应与排放等。

四、岩土工程勘察设计与施工过程中的水文地质问题分析

水文情况对岩土项目施工十分关键, 水位地质的各种情况会对岩土项目施工产生影响, 而且水文存在诸多不安定因素, 所以岩土施工必须对区域水文认真勘察。在对岩土工程勘察设计与施工过程中, 水文地质情况往往需要从地下水位的高低变动、地下水动力水压改变、地下水位的反复变动等方面分析。

(一) 地下水位升降情况及其对岩土施工产生的影响

地下水位的高低变动对沿途施工的进行都有很大的危害，地下水位的变动也受到各地降雨量的影响而不同。岩土工程勘察设计与施工过程中应注意地下水位对施工地基稳定的重要作用，而地下水位的起伏变动也将对岩土施工的安全性造成危害。降雨量的上升首先会引起基础岩层含水率增加，然后含水率的上升又引起地下水位增加。当岩土工程施工中，地下水位的增加就会侵蚀工程项目的结构，同时土壤地层含水量也增加，从而导致该地区的岩土地表减少，破坏了岩土工程。其次地下水位的上升，将造成该地段产生流沙、崩塌等地质产生。然而，地下水位的降低还将对岩土施工造成一定影响，因此地下水位的降低主要受自然环境和人为因素共同作用。天然因素就是该区域的降雨量长期减少或是长久的干燥，而人为因素就是在该地区人工引流、兴建蓄水池等等，而这些因素多多少少都会对地下水的变化产生影响，地下水位一旦减少，就会引起该区域地面沉降与倾斜，而长期的干燥则导致了地表裂缝，而这种地质灾害就会妨碍岩土工程的修建，甚至还会造成重大安全事故。因为地下水位无论是高低都会对岩土施工造成影响，因此在岩土施工勘察中应仔细分析现场的水文状况，为岩土工程施工过程进行设计与规划，以避免因地下水位沉降而影响岩土施工的效率。

（二）地下水的流动及水压变化对岩土施工环境产生影响危险

地下水动水压的改变最主要是受降水量变动的的影响，其次才是引起地表的气压变动。通常情形而言地下水动水压并不会会有太大的变动，而且总是保持在均衡状态下，但由于岩土工程项目施工时产生的废水渗漏、地区降雨量的骤然增大，以及地表压强上升等会破坏地下水动水压的均衡，由此导致了地下水动水压的增加，也就造成了该地段产生管涌、流砂、地基突涌等地质灾害。因此虽然地下水动水压通常都不会有太大的变动，但如果出现了人为原因或是极度自然环境气候时，也会对岩土施工质量形成影响，所以在岩土工程施工时要注意人为因素，以维护岩土工程质量的稳定性。

（三）地下水位的变动也对岩土施工产生了影响

地下水位的多次变动，一般是指地下水位高低的不断变动，地下水位高低的变动往往会给岩土工程造成巨大危险，而地下水位高低的多次变动往往也会对岩土工程形成很大的危险，由于地下水位的不断升高可以导致地下岩石减少和膨胀，当遇到膨胀性岩石土层的变化时，会很难复原，而地下水的多次下降一旦增加了岩石的膨胀程度，就可以导致岩土地表破裂，进而损害了岩土的基本结构。地下水位的不断下降还可以导致土地下层的金属单质减少，使得地基承载能力降低，进而导致了岩土工程的没有安全性。所以在岩土施工设计中针对地下水反复变动的地段应尽量避免施工，选择岩土层比

较稳固和地下水位波动小的地段进行岩土工程，这样保证了岩石施工的可靠性和安全。

五、在岩土工程勘察设计与施工过程中水文地质问题的处理办法

（一）明确水文地质勘察的具体规定

充分考虑了岩土工程高质量设计和实施的技术要求，以及水文情况变化对岩土工程现场实施条件的直接影响，进一步完善了岩土工程勘察的各项内容，主要包括数据收集和水文勘查方法，把天然的地理环境条件与地质环境状况变化和地下水位情况、各含水层和隔水层之间的水位变动范围和埋藏情况等诸多方面引入水文勘查项目之中，以确定岩土工程勘察涉及水文地质的具体勘查条件，进一步提高了水文勘查成果的可信度，明确了工程区域的水文状况变化，为岩土工程的设计和实施方案提供了有力保障。在岩土工程勘查中，要正确评估工程项目所在区域的天气水文地质特征、山势地貌等天然地理环境，并确定工程项目所在区域的自然地貌特点与地质特征和气候要求，以及地质侵蚀程度、积水现状和水体具体情况。在工程地质施工中，要全面评价工程建设区域的地质结构特点与新构造运动以及土层岩性特征等有关内容，确定地下水位变化对岩土施工的重要意义及影响，场地地质要求下对建筑地面水赋存及线性渗流状态的重要影响，并全部收集工程建设所在地区最近2~5年内的最大地下水位与水位变化情形、各含水层及隔水层中的地下水种类与流动以及埋藏条件等有关资料，以正确评价地下水水质及其对建筑物的腐蚀性，全方位掌握地下水补给予排泄要求及其对建筑地下水位变化的影响，以现场实验检测的方法对土层渗透系数等重要水文参数作出正确测定，以提高建筑岩土设计和施工的总质量。

（二）合理区分潜水与上层滞水

水文问题一直是岩土勘察工程产品设计与施工中的主要问题所在，而上部滞水与潜水的区别，对岩土勘察工程的实际设计和施工都有着影响。由于潜水与上部滞水之间在所处岩层类型和构成要求等几个方面都存在着很大的差异，所以，在岩土勘察工程设计和施工中合理规划潜水和上部滞水十分关键。而潜水和上部滞水所处的土壤岩层依次为饱水带和包气带，它们产生了在饱水带的稳定隔水层以上和包气带的局部稳定隔水层之间，这也是在岩土勘察工程和施工中必须关注的水文问题。在工程建设地质勘查中按照国际规范的评价准则，对工程建设区域的土壤地层特性进行了科学区分，并合理规划分为潜水和上层滞水：只具有包气带时为上层滞水；而上层滞水和潜水时均有自由水面的重力水影响，在全部土壤地层下均为饱水带且在局部整体隔水层下又为饱水时即为潜水。从而深入分析了工程建设地质勘查中的水文主要问题，为岩土工程勘察设计和建造提出了重要依

据。

（三）严格遵循地质水文勘察准则

岩土工程勘察设计和施工工作必须要严格根据地质水文勘察准则来进行，确保做到勘察设计和施工的标准化，明确各方责任，避免发生较大的安全事故隐患。具体而言，地质勘察设计和施工的准则的落实主要从以下方面入手。一是，明确地质勘察任务目标和期限。岩土工程地质勘察工作要严格按照既定的勘察目标展开，严格按照勘察的内容展开相应的勘察工作，要做到不遗漏不丢失。同时要做好相应的勘察时间安排工作，保证能够提供充足的时间来开展岩土工程勘察设计和施工工作，避免工期过短造成安全事故的发生，影响到地质勘察结果的准确性。其次，要确保岩土工程勘察和施工工作的专业性。岩土工程地质勘察和施工工作必须由专业专员进行，保证勘察过程的科学性，确保勘察结果的有效性。在勘察结束后，要由专业的团队或者机构对勘察结果进行相应的分析，对勘察结果进行相应的研究判断，明确岩土工程施工的方式方法，确保岩土工程施工的安全性，避免发生较大的安全事故。

（四）加强勘察设计和任务研究

在岩土工程勘察阶段，通常要有较多项目任务，而且还具有很高综合性，具体项目实施的前期，要重视勘察任务的全面确定，勘察设计工作应周全考虑所有勘察任务，以勘察设计为基础进行具体勘察项目，可以清晰了解勘察任务的重点所在。选择勘察对象后，要与项目设计要求的相应区域基本地质状况充分融合，为勘察成果准确性提供保证，以此为基础做好设计方案与项目计划的协调工作，从而为项目计划的地质现状匹配提供保证。值得注意的是，在岩土工程勘察项目强化研究的进程中，要重视不同勘察领域水文地质基础资料的着重研究，以基础资料现状为基础，为勘察勘察项目实施的继续深入提供支持。

（五）提高地质勘察人员对水质工作的认识

水文地质勘察工作是岩土工程设计和施工的基础和前提。只有展开严密的地质勘察工作才能够熟悉地掌握地质勘察区域的水文地质情况，才能够避免发生较大的安全隐患。在岩土工程勘察设计和施工中，勘察设计和施工工作人员要提高对勘察设计工作的认识，严格按照相关的规章制度开展相应的地质勘察工作。具体而言，可以从以下方面入手。一是，提高勘察人员的专业素养。在勘察过程中，勘察人员要积极提高专业素养，熟练地掌握各种地质情况，总结地质勘察经验，能够及时排查各种地质安全隐患，在发生较大的地质安全事故隐患时能够及时采取合理的措施。二是，积极研发和配备新的勘察设备。在现代岩土勘察设计和施工工作中，需要通过大量的辅助性的设备来进行深度的勘察和探究，

确保能够有效地对岩土地质做出相应的地质研判，要及时关注各种新的地质勘察工具方式方法，保证能够熟练地运用和掌握各种地质勘察工具。

（六）完善综合评价体系

通过完善综合评价体系，对提升水文地质数据分析结果准确性有着重要意义。在具体操作过程中，勘察人员需要明确本次的勘察目标，同时将区域水文地质情况作为主体研究内容，以此为基础展开剩余的数据分析工作。一旦水文地质出现了数据变化，技术人员也需要及时分析此类情况的产生原因，仔细分析岩土水文性质的变化情况，提前制定相应的应对措施，从而有效提升水文地质分析结果的准确性，提高岩土工程的施工质量。

六、结束语

综上所述，水文情况始终是岩土工程勘察与实施中关键性因素，水文情况的出现将严重威胁着岩土项目施工的总体安全，而水位的变动情况也是此次调研的重点，而水位的详细情况，往往需要以本地的水文资源作为调研基础，而实际的岩土工程勘察工作是掌握更精确水文状况的关键。因此岩土工程的施工需要在岩土勘察基础上制订出详尽的施工规划，并选择恰当的施工时段，以尽量避免地下水位变动对岩土项目施工的危害，还有在岩土项目施工时需要严格按照的作业标准等。所以在岩土工程勘察设计与施工过程中，要从天然与人为的综合因素研究当地水文情况，尤其是威胁地下水位的各种因素，才能保证岩土施工的稳定性和岩土施工的总体工程质量。

参考文献

- [1] 钟硕祺. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 江西建材, 2014(3): 230-230.
- [2] 魏军. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的研究[J]. 建材与装饰, 2016(23).
- [3] 管鸣睿. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 建筑技术开发, 2018.
- [4] 王广. 浅析水文地质岩土工程中的勘察设计和施工[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(22): 1216.
- [5] 汤伟. 岩土工程勘察设计和施工过程中的水文地质问题分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(28): 808.
- [6] 李鹏涛, 袁坤鹏, 等. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(14): 3593.
- [7] 宋聚斌. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 价值工程, 2019, 38(34): 92-94.
- [8] 芦霖. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质探究[J]. 科学技术创新, 2020(07): 111-112.