

岩溶地质对桩基施工的影响及应对措施探讨岩土工程师考试
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/556/2021_2022__E5_B2_A9_E6_BA_B6_E5_9C_B0_E8_c63_556211.htm

摘要：本文结合灰岩地区复杂的地质条件，尽可能对各种类型桩基施工可能出现的问题作较全面的分析、总结，以方便设计、施工找出可行办法进行控制，以求达到防范于未然的目的。关键字：桩基 岩溶地质 施工 灰岩地区因其地质条件复杂，岩溶(溶洞、溶沟、溶槽)发育，地下水丰富甚至有地下暗河通道等，严重影响桩基础的选型和施工质量及安全。尤其是大型建筑物的基础，如果对岩土工程条件认识不足，在施工中多次更改桩型，就会造成严重的质量安全隐患和经济损失。

1 岩土工程地质状况

1.1 地层分布

灰岩地区地层大致分布有：a) 人工填土层(Q_{ml})；b) 冲洪积层：分布有粉质粘土、粉土、砂、砾等。呈软塑至可塑状态，孔隙潜水量大，渗透性能好；c) 残积层(Q₀')，由灰岩风化残积而成、一般为湿饱和，流塑至可塑状态，与基岩的接触带部分由于潜水影响呈流塑状态；d) 岩层：为灰岩(大理岩)、断层、裂隙、岩溶发育，基岩面溶沟溶槽等溶蚀现象严重。

1.2 岩溶发育特征

灰岩地区的岩溶发育具有一定的规律，普遍表现为：(1)自上而下，由强变弱；基岩面上分布着溶沟、溶槽，浅部基岩岩溶发育较强，有的甚至呈串珠状自上而下分布，深部为古老溶洞，分布较少、暗河为古老溶洞连通而成。(2)浅部溶洞充填物多，深部充填物少；充填物呈全充填一半充填一无充填，一般呈流塑软塑状态；(3)构造裂隙发育，地下水活动频繁地方溶洞较发育。

1.3 地下水特征

灰岩地区地下水按其赋存介质可分为三

种类型，即：a) 赋存于冲洪积及残积层的孔隙水，渗透性强；b) 赋存于下伏溶洞、溶蚀裂隙及暗河中的岩溶裂隙水，连通性好，水量丰富；c) 赋存于构造断裂带中的裂隙水，连通性强。

2 对基础的影响及应采取的措施

2.1 对持力层的影响及措施

由于灰岩地区冲洪积、残积层渗透性能好，在孔隙水丰富的情况下，土层的强度和深基坑的支护将大受影响，降水措施也易影响周边建筑的安全，同时土洞发育也会严重影响土层的稳定性，因此，在地下潜水丰富、土洞较发育的灰岩地区，不易采用天然基础。由于岩溶的发育，若桩基础落在溶洞顶部、当顶板厚度达不到设计要求时，就容易造成严重的质量隐患。因此，在灰岩地区，必须要在详细的地质、水文、物探资料的基础上，选择合理的基础形式。对于桩基础，要进行一桩一孔的超前钻探措施，以查明桩底以上的岩溶发育情况，选择合理安全的桩底标高；至于深基础降水措施则必须先充分了解其水文地质条件，并论证降水方案的可行性，建议采用帐幕封闭式降水。

2.2 对桩基础施工的影响及措施

2.2.1 人工挖孔桩基础

该基础形式由于具有易于进行持力层鉴别和孔底沉渣控制，桩底易做扩大头以增加单桩承载力，施工工期短，造价低等优点，一直被广泛采用，但在灰岩地区施工则存在以下困难：(1) 第四系的冲洪积层及残积层在富含孔隙水的情况下易形成流砂、流泥、涌水，严重影响开挖和护壁，盲目开工易造成质量隐患和影响施工安全。(2) 岩溶水、裂隙水易形成涌水。(3) 岩溶内呈流塑软塑状态的泥质、沙质充填物严重影响护壁的稳定性和开挖施工的安全；(4) 由于地下水流通性能好，在混凝土浇捣过程中孔内水量大易引致水灰比变化或砂浆流失，造成桩身松散、离析等问题。

若采用人工挖孔桩，可采取以下措施：(1)进行详细的地质和水文勘察，充分了解施工区的岩溶分布情况及地下水的分布情况如流向、流量、水位等。(2)采取有效的降水措施。降水成功与否是灰岩地区能否采用人工挖孔桩的先决条件，因在地下水丰富的灰岩地区，降水非常困难，不易采用人工挖孔桩。(3)采用钢套管护壁用于防止流砂、流泥和涌水；(4)在孔内地下水大的情况下，采用水下灌注等措施；

2.2.2 钻孔灌注桩

大直径钻孔灌注桩有工程进度快、可采用反循环大口径、不受地下水影响、施工安全可靠等优点。但在灰岩地区施工存在以下困难：(1)软弱地层(流塑软塑状态的凝泥层及富含地下水的残积层)易引起塌孔。(2)岩溶内施工易卡钻、掉钻，同时岩溶内护壁困难，易造成混凝土流失；(3)灰岩(大理岩)间硬度入嵌岩以及穿透岩容顶板教困难；(4)钻进施工中、钻孔易沿路沟、溶槽的基岩面倾斜。(5)孔底沉渣难于控制。因此，在灰岩地区进行钻孔灌注桩施工。应采取以下措施：(1)在软弱层以及溶洞内施工，可采用跟进套管护壁成孔。(2)钻进岩石时，采用预钻孔跟进钻进法，或直接改用冲孔法成孔。(3)溶洞、溶槽、溶沟中施工时，可采用预埋块石，保证钻头作业面强度均匀，减少成孔倾斜。(4)加强管理，保证清渣的彻底。

2.2.3 冲孔灌注桩

冲孔桩因冲击能力大，穿透力强，较易穿过岩溶顶板，不受地下水影响，桩长、桩径灵活性较大等优点，成为灰岩地区一种较理想的成桩形式，但施工也存在以下困难：(1)软弱层泥浆护壁困难，尤其在岩溶内护壁易塌孔。(2)溶沟、溶槽内施工时易卡冲斗，沿岩面易发生倾斜。(3)冲斗的冲击易使桩尖处持力层松动。(4)沉渣清理较困难，易降低端承力。因此，可采取下列必要措施

：(1)软弱层以及溶洞内施工时，可采用套管护壁成孔；(2)溶沟、溶槽内施工时，可采用预埋块石，保持冲斗的作业面强度均匀，以减少孔斜和卡冲斗；(3)终孔处采用轻冲，清渣可采用跟进探头，用以检查沉渣情况。

3 结论 综上所述，在灰岩地区进行基础方案选型及施工确实存在较大困难，必须充分了解场地的地址和水文条件、全面分析各种复杂地质条件对工程施工的影响，合理地选择基础形式和施工措施。从各种基础形式来看，端承桩是比较安全的；在降水成功的条件下，人工挖孔桩是较快速经济的；若降水不成功，则钻、冲结合成孔是最安全可靠的。

把岩土师站点加入收藏夹
100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com