桥梁桩基施工中溶洞处理技术探讨

张森
中交第三航务工程局有限公司厦门分公司

摘要：在某些特定地质条件地区，比如碳酸盐岩溶蚀丘陵地貌地区，桩基施工中遇到溶洞的情况并不少见，作为地下隐蔽工程，如果处理不当，就会引起事故发生，甚至威胁到桥梁的运营安全。本文主要结合广州从化至清远连州高速公路TJ05-A5标段，对桩基溶洞，先分析地质钻探资料，根据溶洞高度、宽度对溶洞进行分类，并根据不同类型的溶洞，采用不同的处理工艺方法。下面对采用抛填法，或者是钢护筒跟进的工艺进行详细讨论。

关键词：桩基础；溶洞；技术
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.129

一、工程概述

广州从化至清远连州高速公路TJ05标A5分部起点桩号K89+397.2，终点桩号K100+002.3，全线长10.605公里，拟建双向六车道高速公路，设计速度120公里/小时，路基宽度为34.5 m，总造价6.4亿元，工期2年。本标段沿途设置大古石1号大桥、岩口1号大桥、A匝道2号桥、陆屋大桥、X379跨线桥、石下中桥等共17座桥梁。本标段地处岩溶中等～强烈发育区，地表溶蚀现象明显，在施工过程中，各桥梁均遇到不同程度的溶洞情况。

二、溶洞的危害

（一）溶洞常见的危害性

在研究过程中重点分析溶洞所处的环境，了解到溶洞在地下环境中的隐蔽性较高，一般情况下不易被发现。此外，在地质探测过程中也只能探测到它的大概位置。对于溶洞的大小以及形状是很难去准确的测量的。在桩基施工中有地下溶洞时，通常会出现以下2种情况。第一种情况，在施工过程中可能会出现孔内泥浆水面下降的现象。随着时间的推移，它最后会呈现较为稳定的现象。这一现象可以判定地下的溶洞并不发育，这种现象的危害性比较低，对于地面施工来说，并没有太大的影响，通常情况下可以不做处理。第二种情况，在施工过程中，洞内泥浆会迅速下降，随着时间的推移会最终消失。在这种条件下，地面会出现两种不同的情况下：①首先洞口并没有发生异动现象，深入分析了解，这时溶洞顶上覆盖层比较结实，在一定条件下是可以支撑地面带来的重物，但也有意外状况，为了安全就应该立刻移走地面上的机械设备，这样做的主要目的是减轻地面的压力，防止出现坍塌；②洞内泥浆突然消失，在这种情况下，地面机械可能随时坍塌，这时溶洞会分部在地质中更浅一些位置，体积也较大，洞顶地质相对脆弱，并不能支撑较重的重物，如果发生坍塌人们也不能及时反映，因而对施工人员来说其有很大的不确定性。

（二）溶洞中地质情况的危害

桥址地质分层构造主要是填筑土，淤泥，粉砂，黏土，灰岩，这些地区均发现岩层的多个层面分布着全填充，半填充，或者是无填充的溶洞土洞。这些溶洞大多位于灰岩层面，标高一般是为单层分布，小一点的只有几十厘米，而大一点的有十几米深。在这种情况下，如果溶洞是半填充的，那么就有很大可能溶洞会发生突然漏浆，会使得淤泥层沙流失，从而出现地陷状况，桩底无法承桩，出现意外状况，威胁到人们的安全。而在施工的初期阶段，在设计地质钻勘时，一般都只提供部分桩位地质情况，无法提供逐桩地质资料，判断桩底持力层情况，而本标段在桩基孔底确认时，就采用声呐技术对桩底持力层地质情况就行采集，确认桩底以下7米的持力层范围内无孔洞方可确认终孔。

三、溶洞的处理方案

（一）常规抛填处理

选用比较好的混合料，可以采用片石、砖块、黏土进行混合堆放，按照比例调和抛填材料的数量必须要足够，并且堆放在距钻孔比较近，容易拿到的地方。同时要配备运输车辆，另外配备大的泥浆池以及抽浆的设备，以便于发现漏浆情况时能及时补浆。当冲孔到溶洞的顶部一米时，应加大泥浆比重，同时要慢速逐渐击穿顶盖，防止卡钻的情况出现。并且要派遣专业人员观测桶内泥浆面的具体变化情况，一旦发现泥浆面突然下降，要迅速提锤，并抛填混合物，待泥浆面稳定，就能断定已经形成一个较为稳定的泥石孔壁穿过溶洞区。而对于一些溶洞面积比较大的，必须经过反复几次的抛填处理，才能达到稳定泥浆面的目的，对于这种情况，在发现漏浆后，就一定要先快速抛填比重较大的材料，这样能防止，泥浆比重和浮力较大时阻碍抛填材料无法到达孔底，一般回填高度都要高于淤泥层的底面5到10米才能够稳住泥浆，避免回填少堵不住漏浆，回填高又浪费材料，影响进度。为保证安全施工，在使用本方案时应该增加辅助的平台。

（二）钢护筒防护。

钢护筒材料一般要根据具体需求制作，在制作过程中，要根据现场设备要求或者是下孔的深度来确定钢护筒材料的大小和比例。在制作过程中要减少焊接，对于多层洞来说，就需要套双层护筒，或者是三层，内层护筒要比外层护筒直径要小一些。护筒在下放过程中，应该将护筒套过淤泥层沙尘，等冲进黏土层以下两米才能够确保即使发生突发的溶洞，产生严重漏浆的情况，防止出现淤泥层沙层瞬间回缩而产生的不利影响，确保地面的稳定性，防止出现下陷的情况，直接保证了人机安全。另外，应用吊机把护筒放入孔底，钢护筒套接套连接振动锤，下放过程中，应注意钢护筒的垂直度，确保和桩基的轴线一致。当然，如果在施工过程中发现多层溶洞间距并不大，在这时就可以采用一次性到位的套进方式。如果冲击钻接近与溶洞底面时，就可以让钢护筒套入洞内，保证填充材料的稳固。这种做法通常用于溶洞层面比较多的情况，一定程度上节约了材料，但有时难以到位，会出现溶洞口防止漏浆效果较差。

四、结束语

总而言之，对于属于隐蔽工程的钻孔灌注桩在施工过程，对需要人员的技术要求较高，根据不同的复杂地质情况采取一定的处理措施，与此同时，在施工过程中要确保有较、科学的质量管控体系，这样才能确保成桩质量。

参考文献

[1]交通部第一公路工程局.公路施工手册(桥涵)[M].北京:人民交通出版社，2018.32(35):317-316

[2]李宏亮.大跨度桥梁施3-.监控综述[J],山西建筑，2018，31(6):133一34.

[3]彭鲲,易 武.岩溶地区桥梁桩基础施工方案研究[J].山西建筑，2018，34(36):318—319.

万方数据