

岩溶地基桥梁基施工技术 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/455/2021_2022_E5_B2_A9_E6_BA_B6_E5_9C_B0_E5_c57_455035.htm

工程概况：京福国道主干线徐州市绕城公路四合同段跨陇海铁路特大桥，路线长0.8182km，呈南北方向，跨径布置为 $6 \times 30m$ 3 ($5 \times 30m$) $6 \times 30m$ ，主跨为预应力混凝土连续箱梁，其余为预制先简支后连续结构。下部结构为明挖扩大基础，2号墩、22号~27号墩为1.5m钻孔灌注桩。位于低山丘陵与冲积平原过渡地带，以陇海铁路为界，北部岩基裸露，由一系列平行褶皱和断裂组成，地表覆盖黄褐色高液限粘土，具强膨胀性，区内有岩溶发育，多表现为小型溶洞，洞高由0.4~2.5m不等，溶洞均有碎石土等填充物。地下水不发育，主要为碳酸盐裂隙岩溶水及第四系松散物孔隙水，均对混凝土无侵蚀性。本段地震基本烈度为7度。钻孔灌注桩施工大桥共有钻孔灌注桩32根，桩位处溶洞比较发育，设计要求逐桩探明溶洞情况，然后钻孔。岩溶处理方案的原则（1）每根桩必须用地质钻机钻探，详细记录地质状况、溶洞深度、高度、填充物类型，画图列表，为制定相应施工方案提供详实依据。（2）对填充物进行土工试验，分析其物理力学特性，检测容重、含水量、孔隙率等，为注浆参数计算提供依据。（3）根据地质钻探资料和填充物情况，对每根桩设计出相应的溶洞处理方案、成孔方法及施工措施。（4）对每种处理方案，都要进行仔细的计算，施工前在桥位外进行溶洞注浆及钻孔试桩试验，取得经验数据，完善施工方案，指导施工。（5）遇到大溶洞时，必须请监理工程师和设计单位核查，明确处理方案，

并报监理批准后实施。溶洞处理方案（1）对于封闭的比较小的溶洞，采取注浆措施，提供成孔条件穿过溶洞。若洞内无填充物或填充物不满，则采取先填充碎石或干砂，然后注浆；若充填物呈松散或软塑状态时，直接注浆固结即可；若充填物已固结呈硬塑状态时，则可以直接冲孔，但需加强泥浆护壁。（2）溶洞内无填充物或填充物较少需向洞内填充砂子的，选择一个合适的孔位，放入并固定钢套管，将注砂管与钢套管相连接，在注浆前灌砂。根据成桩直径、围护体积的最小直径及堆积体成形规律，计算填砂量。用压风机将干砂压入，为防止洞内高压阻止灌砂，利用其它孔作为减压孔。待达到计算的填充体积，压力稳定时，即可停止。（3）若设计要求灌入碎石则必须钻一个大孔（直径不小于30cm）放入钢管并固定，钢管上置碎石料斗，碎石粒径不大于2cm，投料时振动钢管，以防止堵塞，填充量控制与填砂控制方法相同。（4）对于一些溶槽、溶沟、小裂隙等，冲孔时可采取投放片石、碎石夹粘土，甚至投入整袋水泥堵塞起到护壁作用，保证泥浆不流失，使钻孔顺利通过岩溶区。注浆方法钻孔桩通过溶洞时钻孔施工难度大，采取注浆法是十分有效的措施。（1）根据地质情况在每一根桩的中心位置或桥墩承台的四角钻注浆孔，钻注浆孔也是对地质情况的进一步勘探，通过取芯探明溶洞的高度及填充物的详细情况。（2）用注浆泵注浆，注浆压力不宜太大，控制在0.5~1.0 MPa范围，具体压力值由现场试验确定。速度为15~20 L/min，其目的是使浆液渗透到填充物内（包含灌入的砂或碎石），然后固结，渗透最小直径定为3.0m，以保证冲钻成孔时有足够的固结体。注浆时注浆管必须插入填充物的底部

，然后边注浆边缓慢上提，提管速度不宜太快，根据注浆速度确定，应使渗透半径控制在允许范围内。浆液选用水泥浆，用32.5级水泥，水泥浆配合比为水 水泥=0.8 1.0.若需用水泥砂浆，则配合比采用水 水泥 砂=1 1 0.8，需要用双液浆时，水玻璃的含量根据现场试验确定。 (3) 单花管注浆，管头花管段长度为100cm，孔眼直径和间距根据现场试孔后确定，注浆管外径为70mm，比钢套管内径要小。注浆时，通过注浆泵上的 P Q 仪分析确定注浆的速度和结束时间，压入量根据渗透半径、固结体积来计算，公式为 $Q = \frac{\pi}{4} R^2 H \mu (1 - e^{-\frac{2R}{\lambda}})$ 。式中，R 为渗透半径；H 为溶洞高度； μ 为填充物的孔隙率； λ 为超灌系数； β 为地区性经验系数； α 、 γ 为充填率与充填系数。这些参数和系数可根据现场试验确定。 (4) 为防止浆液流失太远造成浪费，采用间歇注浆方式，使得先注入的浆液与砂子（或碎石）初步达到胶结后再注浆，循环注浆多次，直至达到规定最小注浆量和注浆压力控制值为止。 (5) 注完一个孔后，继续对其余孔进行注浆，后注浆的压力必须调高，最后封孔。注浆顺序由现场自行掌握。岩溶处成孔经过处理后的岩溶处，成孔方法基本上与普通石质地层成孔方法相同，采取用 CZ31型冲击钻冲击的方式成孔。成孔时应注意以下几点。 (1) 冲击成孔必须待注浆凝固后才能进行，一般等待时间为10 d 左右。 (2) 为防止意外，冲孔前应有备用措施，备好材料，一旦泥浆泄露，及时向孔内投放粘土、水泥和片石，依靠冲挤在溶洞内形成片石夹粘土的围护结构墙，保持孔内泥浆高度，使得冲钻顺利进行。 (3) 加大泥浆质量和密度。采用优质泥浆，当缺少优质粘土时，可在泥浆中掺入适量的水泥、烧碱

和锯末，以提高泥浆胶体率和悬浮能力，其质量配合比为黄土 水泥 烧碱=1 0.2 0.4，锯末按黄土体积的10%掺入。

(4) 当岩面的倾斜较大时，钻头摆动撞击护筒或孔壁，这时，回填片石，使孔底出现一个平台后再转入正常冲孔。(5)

() 接近岩溶地段，采取轻锤冲击、加大泥浆密度的方法成孔，以防卡钻和掉钻。岩面检验要点本工程按设计要求桩端须进入完整微风化灰岩0.80~3m，工序中增加了一般地质条件下灌注桩施工所没有的全岩面检验。勘察资料及实际施工表明，本地区属岩溶强烈发育区，岩面起伏、倾角陡，沟槽、裂隙纵横，因此，全岩面的正确判断成为本工程成孔施工的关键。影响全岩面判定的因素较多，而现有的桩基技术规范、规程等均未列出统一的判定标准，受地质条件复杂的影响，全岩面的判断往往意见不一，成为质量控制的一大难题。

实际施工中，根据岩溶地区地质条件的特殊性、复杂性及工程特点，经过试桩检验，主要从4个方面来进行全岩面的综合判断。

(1) 以桩孔实际见岩高程始，至少进尺50cm后，可申报全岩面检验，超前钻孔柱状图揭示的岩面高程只作为参考。

(2) 查阅机台施工记录，可将基岩进尺速度0.1~0.2m/h作为进入全岩面的控制速度。

(3) 可观察井口钢丝绳的摆动情况，锤头触岩面时会出现轻微反弹。

(4) 使用细目筛网捞取岩渣，岩屑含量50%~70%，且含泥、含砂量小于4%时，认为入岩。如出现特殊情况或判断标志不明显，意见分歧较大时，则采用钻探揭露的办法来证实，即在桩孔中心四周均匀布设4个~5个勘探孔，用工勘钻机进行钻探，用触探到的各点岩面高程进行比较，判断出全岩面。

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