

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB 37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 4337—2021

岩溶区桩基施工技术规范

Technical specification for pile foundation construction in Karst Area

地方标准信息服务平台

2021 - 03 - 11 发布

2021 - 04 - 11 实施

山东省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	1
5 岩溶区桩基预处理	2
5.1 一般规定	2
5.2 溶洞预处理方法	2
5.3 预注浆治理溶洞技术要求	2
6 岩溶区桩基施工	3
6.1 一般规定	3
6.2 施工准备	3
6.3 成孔技术	3
6.4 后压浆施工	4
7 岩溶区护筒法桩基施工	5
7.1 岩溶区护筒施工方法	5
7.2 护筒施工方法确定原则	5
7.3 双护筒法桩基施工	5
7.4 多层护筒法桩基施工	5
7.5 全护筒法桩基施工	5
7.6 护筒施工质量控制	6
8 岩溶桩基施工应急处理措施	6
8.1 应急情况	6
8.2 应急处理措施	6
9 桩基质量检验	7
附录 A (资料性) 施工原始记录表	8
参考文献	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：山东省路桥集团有限公司、山东省公路桥梁建设有限公司、山东省路桥工程设计咨询有限公司、山东建筑大学、山东公路技师学院、山东省第一地质矿产勘查院。

本文件主要起草人：张保同、侯亚辉、王培森、张光桥、李莹炜、付玉涛、王增强、孙道建、侯峰、付光辉、陈国权、刘桂海、胡文军、陈志强、刘芬、李辉、张颖、许晓杰、李阳。

地方标准信息服务平台

岩溶区桩基施工技术规程

1 范围

本文件规定了岩溶区的溶洞预处理、桩基施工、护筒法施工、施工应急处理及质量检验等内容。本文件适用于岩溶发育区桥梁钻孔灌注桩桩基施工，其它工程桩基施工参照执行。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预注浆 pre-grouting

桩基施工前用浆液预先充填围岩裂隙，达到堵塞裂隙、阻断水流、加固围岩目的所进行的注浆。

3.2

后压浆 post-grouting

灌注桩成桩一定时间后，通过预设于桩身内的注浆导管及与之相连的桩端、桩侧注浆阀注入水泥浆，使桩端、桩侧土体（包括沉渣和泥皮）得到改良，提高土层侧阻力和承载力，从而提高单桩承载力，减小工位沉降。

3.3

双护筒支护 double-sleeve support

由内外钢护筒共同组成的桩孔侧壁支护形式。

4 基本规定

4.1 岩溶区桩基施工除应符合本文件的规定外，尚应符合国家及行业现行有关标准的规定。

4.2 岩溶区桩基施工应有健全的质量保证体系。

4.3 岩溶区桩基施工应编制专项施工方案。

4.4 岩溶区桩基施工现场应做好环境保护工作，做到安全文明施工。

4.5 岩溶区桩基施工前，宜采用物探与钻探相结合的方法对桩位处的地质状况进行复查，根据复查结果，优化桩基施工方案。

4.6 同一承台下两根桩基施工或者相邻区域有多根桩基施工时，宜先施工岩溶发育强烈地段桩基，再施工地质情况较好的桩基。且相邻两桩孔不得同时施工，应间隔交错进行作业。

4.7 持力层溶洞较发育，对桩基的承载力有影响，应对溶洞进行预处理。

4.8 根据溶洞的高度及发育规模可将溶洞分为大型、中型、小型溶洞及岩溶裂隙，溶洞类型见表 1。对于中、大型溶洞宜采用护筒法桩基施工；对于中、小型溶洞宜预处理后进行桩基施工。

表1 场地岩溶发育区溶洞类型

编号	类型	高度/h m	发育规模/V m ³
1	大型溶洞	$h > 5$	$V > 50$
2	中型溶洞	$1 < h \leq 5$	$10 < V \leq 50$
3	小型溶洞	$0.1 < h \leq 1$	$1 < V \leq 10$
4	岩溶裂隙	$h \leq 0.1$	—

注：同一类型的两个指标中，根据最不利组合原则，从高到低，有1个达标即可定为该等级。

5 岩溶区桩基预处理

5.1 一般规定

岩溶区桩基施工前，应按照施工阶段地质勘察资料编制岩溶区溶洞预处理专项方案。

5.2 溶洞预处理方法

5.2.1 溶洞预处理宜采用注浆法，溶洞顶松散地层宜采用固化处理。

5.2.2 填充型、半填充型溶洞可不预处理；非填充型、连通型溶洞宜预注浆处理。

5.2.3 注浆材料宜选用普通硅酸盐水泥，应掺加速凝材料，配合比应通过现场试验确定。泵送压力宜达到2.0 MPa~3.0 MPa。

5.3 预注浆治理溶洞技术要求

5.3.1 预注浆钻孔应技术要求：

- a) 钻孔布置以桩基中心线为基点，沿桩外边线500 mm~1 000 mm外的圆周上均匀布置注浆钻孔，注浆孔数量根据地层情况、岩溶发育情况及桩径大小设置，同时设置出气孔；对于直径小于1 200 mm的桩，宜布置3~4根；直径大于或等于1 200 mm、小于2 500 mm的桩，宜布置4~6根；直径大于或等于2 500 mm的桩，宜布置6~8根，桩径大时取大值，桩径小时取小值。注浆钻孔数量宜按式(1)进行计算：

$$n = \frac{p_{M_{\min}}}{p_c - \frac{6\mu_0 Q}{\pi \delta_0^3} \ln \frac{R_b}{r_c}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n ——注浆孔布孔数量，个；

$p_{M_{\min}}$ ——注浆压力控制值，MPa，宜取2 MPa；

p_c ——注浆压力，MPa；

μ_0 ——浆液的运动粘度，MPa·s；

Q ——注浆量，m³/s；

δ_0 ——裂缝宽度，m；

R_b ——注浆孔的布孔半径，m；

r_c ——注浆管半径，m。

b) 注浆孔宜采用地质钻成孔，成孔后用袖阀管注浆；

c) 注浆钻孔倾斜率不大于1%。

5.3.2 注浆工艺技术要求:

- a) 同一桩基的多个均布孔,采用钻一注一的方法;相邻钻孔距离大于4m,可同时注浆;
- b) 注浆压力根据岩土条件、上覆压力、空洞大小、裂隙发育程度、浆液性能等因素确定,参照YS/T 5211的有关规定执行。

6 岩溶区桩基施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前应核对桩位处的地质勘察资料,当对地质情况有疑问时,宜适当补充地质钻孔,探明情况。

6.1.2 施工前应编制专项施工方案,主要内容如下:

- a) 工程概况,重点描述溶洞分布、溶洞特征分析等;
- b) 编制依据;
- c) 工程特点分析;
- d) 施工准备及施工计划;
- e) 岩溶地区桩基施工,重点描述岩溶桩基施工工艺流程、溶洞处理技术方案、预注浆施工工艺要点等;
- f) 岩溶桩基事故应急处理;
- g) 保证措施,包括质量、安全、环境、文明施工等保证措施。

6.1.3 对岩溶地质、水文地质或技术条件特别复杂的灌注桩,宜在施工前进行工艺试桩,获得相应的工艺参数后再正式施工。

6.1.4 施工前应制订环境保护方案,施工过程中产生的泥浆应妥善处理,不得随意排放,污染环境。

6.1.5 施工至一定深度但暂时不进行作业的桩孔,应对其孔口进行遮蔽防护,防止人员或物件坠入孔内。

6.2 施工准备

6.2.1 桩基成孔方式的选择,应根据桩型、钻孔深度、土层情况、泥浆排放及处理条件综合确定。

6.2.2 岩溶区桩基施工应编制施工专项方案,专项方案包括下列内容:

- a) 工程概况,包括地形地貌、地层岩性、溶洞分布、溶洞特征分析;
- b) 编制依据,包括参照规范;
- c) 工程特点分析,包括施工特点、重点、难点的分析与对策;
- d) 施工准备及施工计划,包括施工组织部署、场地准备、机械材料准备、施工计划;
- e) 岩溶地区桩基施工,包括施工质量标准、桩基施工质检程序、施工工艺流程、溶洞处理技术方案、预注浆施工工艺要点、回填封堵施工技术要点、二次压浆施工技术要点;
- f) 常见岩溶桩基事故应急处理,包括卡钻、掉钻、埋钻、钻孔偏位、塌孔、漏浆、混凝土流失、断桩等事故处理,其他施工注意事项;
- g) 保证措施,包括质量、安全、环境、文明施工保证措施。

6.3 成孔技术

6.3.1 桩基施工宜采用冲击成孔、回旋成孔、旋挖成孔等方法,对孔深较大的端承型桩,宜采用反循环成孔。

6.3.2 多层溶洞宜采用旋挖钻或回旋钻与冲击钻接力成孔。

6.3.3 穿越溶洞时应采取针对性处理方案,岩溶溶洞成孔处理方法可参照表2进行选择,桩基施工溶

洞处理中同一个溶洞反复漏浆、多次填充,应针对特殊溶洞及易发生质量事故的溶洞采取特殊处理方式。

表2 岩溶溶洞成孔处理方法

编号	类型	处理方法
1	多层溶洞	1. 溶洞预注浆处理; 2. 采用多层护筒法; 3. 旋挖钻或回旋钻和冲击钻联合成孔, 溶洞采用回填封堵挤密。
2	深大溶槽	1. 溶洞预注浆处理; 2. 下放单层或双层钢护筒全程跟进施工; 3. 旋挖钻或回旋钻和冲击钻联合成孔, 溶洞采用回填封堵挤密。
3	大型溶洞	1. 溶洞预注浆处理; 2. 下放单层或双层钢护筒全程跟进施工; 3. 旋挖钻或回旋钻和冲击钻联合成孔, 采用回填黏土、碎石混合料及袋装水泥挤密封堵。
4	中型溶洞	1. 溶洞预注浆处理; 2. 下放单层或双层钢护筒全程跟进施工; 3. 旋挖钻或回旋钻和冲击钻联合成孔, 采用回填黏土、碎石混合料及袋装水泥挤密封堵。
5	小型溶洞	1. 溶洞预注浆处理; 2. 旋挖钻或回旋钻和冲击钻联合成孔, 采用回填黏土及碎石挤密封堵。
6	岩溶裂隙	1. 溶洞预注浆处理; 2. 旋挖钻、回旋钻或冲击钻成孔。
注: 岩溶溶洞成孔处理可以按顺序采用优先级别选用, 若处理效果不满足要求, 宜可多种处理措施组合选用。		

6.3.4 泥浆制备应选用高塑性黏土或膨润土; 泥浆应根据施工机械、工艺及穿越土层情况进行配合比设计。

6.3.5 桩基成孔参照 JTG/T 3650、JGJ94 执行, 现场施工原始记录见附录 A 表 A.1、表 A.2 所示。

6.3.6 多层溶洞桩基施工应符合下列要求:

- a) 多层溶洞宜采用旋挖钻或回旋钻与冲击钻接力施工;
- b) 穿越溶洞时宜采用冲击钻小冲程反复冲击, 出现漏浆应补浆填料封堵;
- c) 旋挖钻施工宜采用正循环排渣, 冲击钻接力施工后宜采用反循环排渣, 孔内泥浆比重 1.3~1.5, 施工中应采取有效的技术措施防止扰动孔壁、塌孔、扩孔、卡钻和掉钻及泥浆流失等事故。

6.3.7 桩基施工顺序与桩底溶洞大小、类型及分布情况密切相关, 桩基施工顺序宜符合以下要求: 先大后小、先难后易、先周边后中间。

6.4 后压浆施工

6.4.1 岩溶区桩端后压浆主要用于固化基岩的桩端沉渣; 桩侧后压浆主要用于固化桩基穿越溶洞部位。

6.4.2 桩端、桩侧后压浆工艺对桩基混凝土桩端、桩侧进行注浆充填, 弥补桩基局部混凝土缺陷, 提高桩基承载力。后压浆施工应符合下列规定:

- a) 位于灌注桩内的压浆管应沿灌注桩钢筋骨架的圆周均匀布置, 其布置应能保证压浆的均匀性;
- b) 对直径小于 1 200 mm 的桩, 宜布置 2 根压浆管; 直径大于或等于 1 200 mm、小于 2 500 mm 的桩, 宜布置 3 根压浆管; 直径大于或等于 2 500 mm 的桩, 宜布置 4 根压浆管;
- c) 压浆阀宜布设在压浆管的底部, 压浆管底部进入桩底土层的深度宜根据不同类别土确定, 对黏性土、粉土和砂土层宜不小于 100 mm; 对碎石土和全风化、强风化岩层宜不小于 50 mm; 桩基持力层为软弱土层或桩底沉渣较厚时宜适当加深, 持力层强度较高时可适当减小进入的深度;
- d) 桩侧后压浆时, 可在距离桩顶 8 m 以下、桩底 5 m~15 m 以上, 每隔 5 m~12 m 设置一处压浆阀。当桩侧有粗粒土层时, 压浆阀宜位于该土层底面以下 0.5 m 处; 压浆管弧形部分的外切圆直径应大于桩孔直径 200 mm; 对直径小于 2 500 mm 的桩, 压浆管与桩孔壁接触的压浆点宜不少于 4 个, 对直径大于或等于 2 500 mm 的桩, 宜随桩径的增大而适当增加压浆点的数量;

- e) 压浆管应固定在灌注桩钢筋骨架上并随其一起下放，安装时应保证其固定牢靠。管的接头处应密封，不漏水；
- f) 桩身混凝土灌注后应及时采用高压水冲洗压浆管，疏通压浆通道；
- g) 对群桩基础的桩实施压浆作业时，宜按先周边、后中间的原则依次进行。压浆时间宜在 10 h~48 h 之内，打开压浆通道，14 d 之内完成压浆；
- h) 压浆时，宜遵循“细流慢注”的原则，最大压浆流量宜不超过 100 L/min。同一根桩中的全部压浆管宜同时均匀压入水泥浆，并应随时监测桩顶的位移和桩周土层的变化情况；
- i) 桩端压浆时，同一根桩的压浆宜分 3 次进行，依次按 40 %、40 %、20 % 的压浆量循环等量压入；
- j) 压浆作业时，实际的压浆压力应小于控制压力，注浆压力宜稳定控制在 2.0 MPa。

7 岩溶区护筒法桩基施工

7.1 岩溶区护筒施工方法

岩溶区护筒桩基施工可采用双护筒、多层护筒、全护筒施工方法。

7.2 护筒施工方法确定原则

护筒施工方法宜根据地质情况综合确定。

- a) 双护筒施工主要适用于较厚软弱土层。
- a) 多层护筒施工主要适用于双护筒处理溶洞效果不佳，或溶洞高度较大，或存在串珠状溶洞的桩基。
- b) 全护筒施工主要适用于较大溶洞填充状态较差、漏浆严重，溶洞复杂，存在多层溶洞的桩基。

7.3 双护筒法桩基施工

双护筒法桩基施工应符合下列规定：

- a) 钻机就位前应打设外护筒，外护筒直径宜大于桩径 600 mm~800 mm，应穿越上部薄弱地层，护筒顶宜高出地面 0.3 m 或水面 1.0 m~2.0 m；
- b) 扩大孔直径宜大于桩径 400 mm~600 mm，钻进深度不少于嵌岩 1 000 mm；
- c) 采用起重设备分节下放内护筒，内护筒直径宜大于桩径 200 mm~300 mm，内护筒下放时其外壁应设置定位筋及压浆管；
- d) 内护筒与扩大孔之间采用碎石均匀填充，压浆固结碎石。压浆前内护筒应回填部分黏土，避免护筒内串浆；
- e) 固结碎石达到强度后，采用冲击钻机冲击钻进，以抛填方式穿越下层隐伏溶洞，钻进至设计标高。

7.4 多层护筒法桩基施工

多层护筒法桩基施工应符合下列规定：

- a) 采用钻机钻孔变径搭接下设护筒，护筒搭接长度宜不小于 1 000 mm，护筒间间隙宜为 100 mm；
- b) 打设外护筒，宜采取振动锤打设，再钻进成孔，下设第二节内护筒，以此类推，直至完成钻孔成孔。

7.5 全护筒法桩基施工

全护筒法桩基施工应符合下列规定：

- a) 采用钻机引孔至 5 m~8 m，护筒入孔后不加力，靠自重下沉，现场及时调整护筒垂直度；

- b) 下设完成第一节护筒后，每次引孔不宜超过 6 m；
- c) 底节护筒宜设置带内口的刃脚，以减小护筒下放阻力；
- d) 钻机应安放平正，压进的首节护筒必须竖直。钻孔开始后应随时检测调整护筒平面位置和垂直度。

7.6 护筒施工质量控制

护筒施工质量控制应满足下列要求：

- a) 护筒的倾斜度、中心偏位及护筒直径参照 JTG/T 3650 和 JGJ 94 执行；
- b) 外护筒设置导向设施控制倾斜度，内护筒设置定位装置，控制倾斜度；宜采用水平尺控制各节护筒连接的倾斜度；
- c) 护筒的连接焊缝宜满足 GB 50017 的要求；
- d) 钢护筒焊接时，宜用垫铁调平下部钢护筒，宜用吊车调节上部钢护筒就位，接口对齐，确保垂直度。护筒法桩基施工原始记录见附录 A 表 A.3 所示。

8 岩溶桩基施工应急处理措施

8.1 应急情况

主要包括卡钻、掉钻、埋钻、桩基偏位、塌孔、漏浆、岩溶通道串浆、串孔、混凝土流失及断桩等。

8.2 应急处理措施

8.2.1 卡钻处理

基岩中宜用 3 m~5 m 的冲程，距溶洞顶板 1 m~2 m 处宜用 0.5 m~1.5 m 的小冲程，轻锤慢打，击穿洞顶顶板岩石宜用短冲程快频率冲击的方法，根据卡钻部位不同宜用正绳器调正钻头、上下活动钻锤等措施。

8.2.2 掉钻处理

掉钻的处理应符合下列规定：

- a) 如泥渣、塌孔土石覆盖钻锤，宜清孔吸泥；
- b) 侧锤探测钻锤孔底情况，宜钩住钻锤保险绳，缓慢提起钻锤；
- c) 如钻锤倾倒，宜派潜水员潜到孔底将钢丝绳拴住钻锤顶钩，将钻锤提起；
- d) 如钻锤顶面朝下，宜将钢丝绳捆绑于钻锤爪部，再将钻锤提起。

8.2.3 埋钻事故处理

埋钻的处理宜用气举反循环或强力泵冲孔法迅速冲孔，排出沉渣及坍塌土体，将钻锤提出。

8.2.4 偏位事故处理

偏位事故的处理应符合下列规定：

- a) 宜向钻孔内抛填块石和黏土，块石强度宜高于岩层强度，再用小冲程、低频率方法冲孔钻进，宜多次回填，反复冲砸；
- b) 当 a) 方法不宜纠偏时，宜先掏渣清孔，再向孔内灌注高强度水下混凝土封底。

8.2.5 塌孔事故处理

塌孔事故的处理应符合下列规定：

- a) 如孔壁局部坍塌，孔内水头无明显损失，宜向孔内抛填泥浆原料，加大泥浆比重；
- b) 当穿越小型、中型溶洞，应快速补充泥浆，并分层抛入碎石与黏土混合物、袋装水泥，回填高度 2 m~3 m，再用小冲程钻进，宜可多次回填，反复冲砸，阻止漏浆后，再重新钻进；
- c) 当岩溶严重发育，b) 方法达不到处理效果时，宜拔出钢护筒，用黏土回填钻孔，再重新钻孔。

8.2.6 漏浆事故处理

当岩溶裂隙和小型溶洞、孤立溶洞出现漏浆时，应采取下列应急处理措施：

- a) 及时向孔内补充泥浆，加稠泥浆浓度，向孔内抛填黏土、碎石混合物，小冲程、低频率方法冲孔钻进，宜可多次回填，反复冲砸；
- b) 当中型、大型溶洞漏浆时，宜向孔内抛填水泥、碎石与黏土混合物，分层加入整包水泥包，回填高度超过漏浆位置，再轻放钻锤挤压混合物及水泥包，再小冲程击打，形成水泥土浆，宜停工 12 h 以上，待水泥土浆凝固后，再冲击成孔；
- c) 当多层溶洞漏浆时，宜重复 b) 工作，直到完成一个桩孔为止；
- d) 当钻孔到达桩底标高后漏浆时，宜采用 b) 方法堵漏泥浆；再次出现漏浆现象时，宜抛填碎石，浇筑桩底混凝土，待混凝土达到一定强度后再继续清孔排渣。

8.2.7 混凝土流失及断桩事故处理

灌注过程中应加大混凝土生产和运输能力，加大混凝土初灌量，灌注过程中加大导管埋深，宜加大混凝土灌注高度；当发生混凝土流失断桩时，立即停止灌注，待水下混凝土达到凝结强度后，再重新冲孔成桩。

8.2.8 岩溶通道串浆、串孔处理

优化桩基施工顺序，宜采用间隔施工法，待相邻桩孔混凝土灌注完成 12 小时后，再进行钻孔，对发现两个孔间串浆、串孔比较明显的桩基应提前进行处理。

9 桩基质量检验

9.1 水泥、粗集料、细集料、拌合水、外加剂、掺合料、钢材等桩体所用各种原材料均应符合国家或行业标准的规定，并应在进场时对其性能和质量进行检验。

9.2 混凝土拌制、钢筋笼制作的检查参照 JTG/T 3650、JTG F80/1 及 JGJ 94 的要求执行。

9.3 桩基施工应对桩长、桩径、桩身质量进行检验，必要时应进行单桩承载力的检验，检测的数量和方法参照 JTG/T 3512、JTG F80/1 及 JGJ 106 执行。

附录 A
(资料性)
施工原始记录表

工程项目桩基溶洞处理现场工、料、机原始记录表见表A.1。

表A.1 _____ 工程项目桩基溶洞处理现场工、料、机原始记录表

工程部位及桩位号:	#墩	#桩	本表含续表	页, 共	页
时间: 第 次处理	第 次处理	第 次处理	第 次处理	第 次处理	第 次处理
处理情况描述:					
1) 说明现场机具布置情况, 包括钻机布置及加固情况、处理溶洞时的吊机应急备用、装载机、挖机使用情况从溶洞开始处理前备用时间计, 包括材料码放及倒运时的台班。					
2) 人工情况计入现场所有人员配置情况, 包括管理人员、技术人员、机械操作数、工人等。只要与溶洞处理有关的准备工作使用人员情况均计入, 数量表中统计暂不计入管理及技术人员。					
3) 材料情况包括护筒、钻机加固材料, 泥浆补给量、回填粘土、碎石、片石、水泥、混凝土的量、每次回填均应计入。					
4) 机具机械使用包括: 钻机、水泵、泥浆泵、空压机、装载机、挖机、吊机等所有机械。					
5) 本表从开始准备处理溶洞时记录, 要求现场监理签字确认, 同时溶洞处理之前的钻孔工机料消耗另行记录保存备用。					
人 工	工种		工日数		备注
	合计				
材 料	名称	单位	数量		备注
	护筒				
	钻机加固辅助材料				
	泥浆				
	粘土				
	碎石				
	片石				
	水泥				
	混凝土				
机 具	名称	规格型号		台班数量 (或小时)	备注
	钻机				
	水泵				
	泥浆泵				
	空压机				
	装载机				
	挖机				
	吊机				
填表说明: 1、此表按桩基填写, 与预注浆处理配合使用 (若需); 2、应详细填写施工过程, 对于钻孔及复打过程应详细记录; 3、工作内容包括回填处理、复打钻孔。4、本表可根据现场实际情况续表使用。					

施工单位:

驻地办:

总监办:

业主代表:

岩溶区桩基施工原始记录表（一）见表A.2。

表A.2 岩溶区桩基施工原始记录表（一）

承包单位：_____ 监理单位：_____ 合同号：_____

结构物名称：_____ 本表含续表 _____ 页，共 _____ 页 编号：_____

墩号	桩位号				护筒顶标高 (m)	设计桩底标高				桩长	开钻日期			
工作内容	时间				漏浆情况		处理情况							
处理过程	日	时：分	日	时：分	漏浆位置	水头降低 高度	补浆量	回填粘土 (m ³)	回填碎 石 (m ³)	回填片石 (m ³)	回灌混凝土 (m ³)	回填后 位置	回填深度 (m)	机械设备名称 及台班数量
第一次 漏浆														见现场工、料、 机原始记录表
第一次 复钻														
复钻过程 简述					复打过程简述人工及机械工作时间 _____ 机械故障时间 _____ 停电 _____ 正常工作时间 _____									
填表说明：1、此表按桩基填写，与预注浆处理配合使用（若需）；2、应详细填写施工过程，对于复打过程出现的机械故障、停电、检修等非正常工作时间应详细记录；3、工作内容包括回填处理、复打钻孔。4、本表可根据现场实际情况续表使用。														

质检员：_____ 施工负责人：_____ 驻地办：_____ 总监办：_____ 业主代表：_____

岩溶区桩基施工原始记录表（二）见表A.3。

表A.3 岩溶区桩基施工原始记录表（二）

承包单位：_____ 监理单位：_____ 合同号：_____

结构物名称：_____ 本表含续表 _____ 页，共 _____ 页 编号：_____

墩号	桩位号			护筒顶标高(m)	设计桩底标高	桩长	开钻日期					
工作内容	护筒施工			主要机械、人员、材料								
处理过程	直径(cm)	长度(cm)	壁厚(cm)	名称：		名称：		名称：		名称：		人工(工日)
				型号	用时	型号	用时	型号	用时	型号	用时	
外护筒												
内护筒												
注浆固结												
编号	碎石(m ³)	注浆管(m)	水泥(Kg)	水灰比	注浆机型号	注浆开始时间	注浆结束时间	注浆压力(MPa)	回填碎石用工	注浆用工	备注	

注：本表主要适用于双护筒及需要加长护筒的桩基溶洞处理施工。

质检员：_____ 施工负责人：_____ 驻地办：_____ 总监办：_____ 业主代表：_____

参 考 文 献

- [1] GB 50017 钢结构设计标准
 - [2] YS/T 5211 注浆技术规程
-

地方标准信息服务平台