

振动沉管灌注桩工程事故分析与处理岩土工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/631/2021_2022__E6_8C_AF_E5_8A_A8_E6_B2_89_E7_c63_631329.htm

振动沉管灌注桩（亦称为沉拔管灌注桩），其主要是依靠桩的锤产生的激振力，使桩管沉入土中，在桩管内放置钢筋笼灌入砼，并伴随着振动拔管的过程，使桩身砼密实。因为这种施工工期短，操作工艺简易，承载力高，施工方便，节省材料等优点，被广泛地应用于软弱地区的地基处理。但是由于其成孔、灌注砼、成桩等都处于隐蔽状态，施工质量不易控制，即使是一些施工经验丰富的施工单位，也可能由于各种因素的影响而发生工程质量事故，从而影响整个工程的经济效益，宣化某住宅楼的振动沉管灌注桩的质量事故就是一例。

一、宣化某住宅楼是一幢七层居民住宅楼，该楼东西长46.50米，南北宽15.90米，砖混结构，其基础设计为条形基础梁下的振动沉管灌注桩，桩长4.5米~11米不等，桩径0.3777米，桩身砼强度设计等级C20，桩端持力层为砾砂层，单桩设计承载力不小于380KN，钢筋笼长3.0米，主筋4 12，螺旋箍筋 6@200，每隔1.5米加焊 12加强箍一个，桩基造孔与成桩选用步履式ZCB-45型振动沉管打桩机，整个工程完成工程桩286根。场地地貌属山前冲洪积倾斜平原的前端，地层主要由人工土层、第四纪冲湖积层和第四纪冲洪积层组成。

1、人工土层：厚度1.90~2.60米之间变化，层底标高变化在603.81~605.46米，成份为粘土，含砖块、煤屑等生活垃圾，湿~很湿，软塑~流塑状。

2、第四纪新近冲湖积层：主要由粉土、粉质粘土、粉砂组成，厚度在1.65~3.5米之间，层底标高变化

在601.03~602.42米之间。3、第四纪冲洪积层：主要由中粗砂，角砾、砾砂、粉质粘土、粉土、粉细砂组成。4、地下水在标高605.24~605.61之间，属潜水类型，经流方向由北向南。

二、对桩基进行了承载力和桩基完整性检测，鉴于邻近场地的静载试验资料齐全，该工程与邻近场地地质条件、成桩工艺、桩径、施工单位一致，故静载仅取2根桩做施工检验性试验，即加载至760KN时，当不出现规范规定的破坏特征时，即认为承载力合格，后经静载试验检验，两根试桩在760KN时均未出现破坏特征。且沉降量不大于40mm，故承载力检验合格。采用反射波法，动测桩基完整性，检测仪器采用的是中科院武汉岩土力学所的RSM-12G，其中分二次共随机抽测35根桩，第一次测20根，发现有6根断桩，这6根主要集中在西侧，后又在西侧加测15根桩，试桩位置见图一。

桩基检测结果如下：

序号	桩号	桩长	波长	桩身浇筑质量情况
1	12857.03	600		完整
2	2266.03	600		完整
3	32759.03	550		基本完整
4	42361.34	50	2.47米	断桩
5	52235.93	500		完整
6	62066.33	450	2.97米	断桩
7	71765.63	600		完整
8	81805.83	600		完整
9	913063	450		完整
10	10808.22	3500		完整
11	11935.53	500		完整
12	121425.33	400		基本完整
13	131566.13	400	2.52米	断桩
14	142054.53	500	2.70米	断桩
15	15124.53	600		完整
16	162034	50		完整
17	17425.03	300		完整
18	18164.83	400		完整
19	19625.33	450		完整
20	20905.53	323	2.56米	断桩
21	212789.03	440		完整
22	222816.03	550	2.40米	断桩
23	232705.83	241		完整
24	242416.53	500		完整
25	252456.43	478	2.60米	断桩
26	26265103	520		完整
27	272627.03	451	4.63米	断桩
28	28247103	417		完整
29	292275.23	400	2.45米	断桩
30	302235.83	500		完整
31	31220103	500		完整
32	321946.33	500	4.55米	断桩
33	332105.53	500	4.15米	断桩
34			2.97米	断桩

桩341916.63500 完整351888.63200 3.67米断桩 其中为了验证测试结果的准确性，由施工单位现场将236#桩开挖，实践证明检测结果正确，236#桩在2.65米处断裂。

三、综合分析桩基检测资料，造成严重工程桩质量事故的主要原因有以下几个方面：

- 1、工程桩间距偏小，根据规范《JGJ9494》规定：对于饱和软土中的挤土灌注桩，最小桩距为 $4d$ （ d 为桩径），而该桩距仅为 $3d$ （即1.2m），当已灌砼初凝后，在邻桩沉管过程中，土受挤压产生水平推力使桩产生断裂。
- 2、由于是属于挤土桩，土体受挤后，向薄弱处传递挤压力，而使地面出现隆起现象，形成对邻桩的摩擦，构成一个向上的拉力，而使桩断裂。
- 3、砼的级配不太合理，坍落度较小，施工灌注砼的坍落度为3~5厘米，而规范中规定对于挤土桩的坍落度至少为8~10厘米，由于坍落度小极易造成桩身砼离析，夹泥和蜂窝。
- 4、拔管速度过快，根据规范规定振动沉管灌注桩在管内灌满砼后宜振5~10s，再开始拔管，应边振边拔，每拔0.5~1.0米停拔振动5~10s，如此反复，软弱土层中宜控制在0.6~0.8m/min，由于拔管速度快，停拔振动时间短，或根本不停振，极易造成缩径、夹泥，桩身断裂，造成工程桩质量事故。

四、为了保证上部建筑的安全，对桩基质量事故提出如下三种处理方案：

- 1、对于数量比较多的断桩，不宜单独逐个处理，可将原桩基上断面 $500 \times 500 \text{mm}^2$ 的承台梁改为片筏桩基础，片筏基础厚度为250mm，片筏配筋为 $14 @ 200$ 。
- 2、对于缺陷深度在1~3米的断桩，可将原来断的桩段挖去，加套略大于原桩径的钢箍或钢筋砼水泥管，清理干净断裂位置，设素水泥浆一道，再重新灌注砼补做桩段。
- 3、对于缺陷深度在3米以下的桩，由于地下水位较高和土质较软，开挖

补桩对于施工是较为困难的，可采取在原500X500mm²承台梁下作放大角，放大角宽度在1200~1800mm（根据单桩承载力和桩基在建筑平面上的位置确定），下设 12@180受力筋及 6@200分布筋，放大部分长度以相邻轴线长度为准，组成一个复合的桩~梁~土受力体系，以保证荷载的重新分布，减轻原缺陷桩的荷载负担（具体如图2示）

五、通过该工程振动沉管灌注桩质量事故的分析 and 处理可以得出：

- 1、振动沉管灌注桩从成孔、灌注砼及成桩的整个过程看，都是处于隐蔽工程，因此桩基施工除应严格按照规范中的有关规定精心施工外，对于不同的工程施工，还应制定出相应的施工方案，采取相应措施，加强工程的施工管理与监督。
- 2、工程地质资料是整个工程地质情况的概述，桩位布置图是桩基施工的依据，对于工程地质资料和布桩特点，应认真分析和研究，在沉桩过程中，从桩管的沉降难易程度确定土层的软硬，拔管时在软硬土交界处，应停拔振动5~10s。如果桩距偏小，可采取跳打施工。
- 3、就本工程而言，采取方案一对工程质量事故进行了处理较为合适，同时方案二、三在桩基工程质量事故处理中也可应用，经工程实践表明，施工简单，速度快，是一种行之有效的处理方法。
- 4、通过书本上的理论知识的学习，初步了解有关灌注桩的质量检测以及事故分析和处理。对今后的工作有重要作用。

百考试题推荐：百考试题岩土工程师最新考试辅导课程免费听 >>> 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