

# 山东省工程建设标准

## 静压沉管灌注桩技术规程

Technical specification for static pressure  
driven cast-in-place pile

**DB37/T 5185—2021**

**住房和城乡建设部备案号：J 15753—2021**

主编单位：山东省建筑科学研究院有限公司  
德州市建筑规划勘察设计院

批准部门：山东省住房和城乡建设厅  
山东省市场监督管理局

实施日期：2021年07月01日

中国建材工业出版社

2021 北 京

山东省工程建设标准  
**静压沉管灌注桩技术规程**  
Technical specification for static pressure  
driven cast-in-place pile  
**DB37/T 5185—2021**

\*

出版：**中国建材工业出版社**  
地址：北京市海淀区三里河路1号  
邮政编码：100044  
印刷：北京雁林吉兆印刷有限公司

开本：850mm×1168mm 1/32 印张：1.5 字数：40千字

2021年5月第一版 2021年5月第一次印刷

印数：1~1000册 定价：**35.00元**

\*

统一书号：155160·2398

版权所有 翻印必究

# 前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省质量技术监督局《关于印发〈2018年第二批山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2018〕17号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结近年来静压沉管灌注桩的实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要内容为：总则、术语和符号、基本规定、设计、施工、质量检验和工程验收。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请反馈至山东省建筑科学研究院有限公司（地址：济南市无影山路29号，邮政编码：250031，电话：0531-85595271，邮箱：sdjkyts@126.com）。

主 编 单 位：山东省建筑科学研究院有限公司  
德州市建筑规划勘察设计院

参 编 单 位：德州群策基础工程有限公司  
中国建筑第八工程局有限公司  
山东农业大学勘察设计院  
德州天元集团有限责任公司  
山东正元建设工程有限责任公司  
山东道远建筑工程有限公司  
济南地基基础工程检测有限公司  
山东民艺建筑设计有限公司

主 要 起 草 人 员：张树胜 李文洲 程海涛 谢志敏  
范士录 郑全明 杨春松 刘经强  
柴子栋 裴伟东 卢鹏里 王新宪

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 魏学刚 | 张启玉 | 孙 江 | 徐晓东 |
| 刘海宁 | 姜松茂 | 张 猛 | 李学龙 |
| 才振岭 | 孙 勇 | 何东林 | 张海鸣 |
| 李秀兰 | 梁红军 | 黄昌厚 | 于雷轩 |
| 于秀艳 | 李宗才 | 田 亮 | 冯建国 |
| 张鲁钢 | 任鸿杰 | 王凤灿 | 徐世海 |
| 王淑文 | 郭玉龙 | 李士锋 | 任秀丽 |
| 马 越 |     |     |     |

主 要 审 查 人 员：周学军 徐承强 苏玉玺 周广泉  
万淑红 韩金涛 孙 波 杨庆义  
董先锐

# 目 次

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 1   | 总则 .....        | 1  |
| 2   | 术语和符号 .....     | 2  |
| 2.1 | 术语 .....        | 2  |
| 2.2 | 符号 .....        | 2  |
| 3   | 基本规定 .....      | 4  |
| 4   | 设计 .....        | 5  |
| 4.1 | 桩的选型和桩基计算 ..... | 5  |
| 4.2 | 构造要求 .....      | 9  |
| 5   | 施工 .....        | 11 |
| 5.1 | 一般规定 .....      | 11 |
| 5.2 | 施工准备 .....      | 11 |
| 5.3 | 施工机械 .....      | 12 |
| 5.4 | 静压沉管 .....      | 12 |
| 5.5 | 钢筋笼制作与安装 .....  | 14 |
| 5.6 | 混凝土制备与灌注 .....  | 15 |
| 5.7 | 拔管与成桩 .....     | 15 |
| 5.8 | 绿色施工 .....      | 16 |
| 6   | 质量检验和工程验收 ..... | 17 |
| 6.1 | 一般规定 .....      | 17 |
| 6.2 | 质量检验 .....      | 17 |
| 6.3 | 工程验收 .....      | 19 |
|     | 本规程用词说明 .....   | 21 |
|     | 引用标准名录 .....    | 22 |
|     | 附：条文说明 .....    | 23 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为了规范静压沉管灌注桩的设计、施工、质量检验和工程验收，做到安全适用、确保质量、技术先进、经济合理、保护环境，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于静压沉管灌注桩基础的设计、施工、质量检验和工程验收。

**1.0.3** 静压沉管灌注桩基础的设计与施工应综合考虑工程地质条件和水文地质条件、上部结构类型和基础形式、使用功能、荷载特征、施工技术条件与环境，遵循因地制宜、优化设计、节约资源、保护环境的原则，强化工程质量控制与管理。

**1.0.4** 静压沉管灌注桩的设计、施工、质量检验和工程验收除应符合本规程外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 静压沉管法 static pressure sinking pipe

采用静压设备将带有桩靴的桩管沉入土中的成孔工艺方法。

#### 2.1.2 静压沉管灌注桩 static pressure driven cast-in-place pile

采用静压沉管法施工而形成的混凝土灌注桩。

#### 2.1.3 成桩工艺性试验 piling process test

为验证土层条件及施工机械的适应性、确定相关施工工艺参数和施工措施而进行的成桩施工。

#### 2.1.4 终压力值 final pressure value。

桩端进入持力层后最终施加的压桩力值。

#### 2.1.5 终压控制标准 standard for stop pressure

将桩沉至设计要求深度时终止压桩的施工控制条件。

#### 2.1.6 挤密效应 compaction effect

静压沉管灌注桩沉管过程中，桩周土体向下和向四周挤压，土体发生重新固结，土体孔隙率减小，有效应力增大而使土体强度提高的现象。

#### 2.1.7 桩侧土挤密效应系数 compaction effect coefficient

静压沉管灌注桩成桩后因挤密效应而使桩侧摩阻力提高的系数。

#### 2.1.8 桩身混凝土充盈系数 pile concrete filling coefficient

实际灌注混凝土体积与按设计桩外径计算的体积之比。

### 2.2 符 号

#### 2.2.1 力和材料性能

$f_{si}$ ——桩侧第  $i$  层土的探头平均侧阻力；

$f_c$ ——混凝土轴心抗压强度设计值；  
 $f'_y$ ——桩身纵向主筋抗压强度设计值；  
 $N$ ——荷载效应基本组合的桩顶轴向压力设计值；  
 $q_{sik}$ ——桩侧第  $i$  层土的极限侧阻力标准值；  
 $q_{pk}$ ——极限端阻力标准值；  
 $q_c$ ——桩端平面上、下探头阻力；  
 $Q_{uk}$ ——单桩竖向抗压极限承载力标准值；  
 $T_{uk}$ ——单桩竖向抗拔极限承载力标准值。

### 2.2.2 几何参数

$A_p$ ——桩端面积；  
 $A_{ps}$ ——桩身截面面积；  
 $A'_s$ ——桩身纵向主筋截面面积；  
 $l_i$ ——桩周第  $i$  层土的厚度；  
 $n$ ——群桩数量；  
 $u$ ——桩身周长；  
 $u_l$ ——群桩外围周长。

### 2.2.3 计算系数

$K$ ——安全系数；  
 $\alpha$ ——桩端阻力修正系数；  
 $\beta_i$ ——第  $i$  层土的桩侧阻力综合修正系数；  
 $\lambda_i$ ——抗拔系数；  
 $\eta$ ——桩侧土挤密效应系数；  
 $\psi_c$ ——成桩工艺系数。



### 3 基本规定

**3.0.1** 静压沉管灌注桩可用于素填土、粉土、黏性土、砂土及其他中高压缩性土层，在饱和软黏土中应慎用。

**3.0.2** 静压沉管灌注桩基础设计与施工前应进行岩土工程详细勘察，查明各土层的类型和工程性质、地下水条件及腐蚀性。在勘探深度内，宜对土层进行静力触探试验。

**3.0.3** 对于无类似工程经验或复杂地质条件的场地，工程桩施工前应选择有代表性的场地进行成桩工艺性试验。

**3.0.4** 工程桩正式施工前应进行静载试验，确定单桩极限承载力，并应符合下列规定：

1 同一条件下，试桩数量不应少于3根；

2 当地基条件复杂时，宜增加试桩数量。

**3.0.5** 当静压沉管灌注桩作为复合地基增强体时，桩身可不配钢筋。增强体单桩竖向承载力可按本规程有关规定计算，并应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79的有关规定。

**3.0.6** 对于采用静压沉管灌注桩基础的建（构）筑物，应按现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8的有关规定进行沉降观测。

4 设 计

4.1 桩的选型和桩基计算

4.1.1 静压沉管灌注桩基础的设计等级，应根据建筑规模、功

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

式中： $Q_{uk}$ ——单桩竖向抗压极限承载力标准值（kN）；  
 $\eta$ ——桩侧土挤密效应系数，无当地经验时可按表 4.1.5-1 取值；  
 $u$ ——桩身周长（m）；  
 $q_{sik}$ ——桩侧第  $i$  层土的极限侧阻力标准值（kPa），可按表 4.1.5-2 取值；  
 $l_i$ ——桩周第  $i$  层土的厚度（m）；  
 $q_{pk}$ ——极限端阻力标准值（kPa），可按表 4.1.5-2 取值；  
 $A_p$ ——桩端面积（ $m^2$ ）。

表 4.1.5-1 桩侧土挤密效应系数

|         |      |      |      |
|---------|------|------|------|
| 桩直径（mm） | 400  | 500  | 600  |
| $\eta$  | 1.10 | 1.20 | 1.25 |

- 注：1 挤密效应系数可根据桩直径进行内插取值；  
2 对于饱和黏土，表中数值应通过现场试验确定。

表 4.1.5-2 桩的极限侧阻力、端阻力标准值

| 土的名称 | 土的状态参数                 | 侧阻力<br>$q_{sik}$<br>（kPa） | 端阻力 $q_{pk}$ （kPa） |                   |                    |             |
|------|------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------|
|      |                        |                           | $l \leq 9m$        | $9m < l \leq 16m$ | $16m < l \leq 30m$ | $l > 30m$   |
| 填土   | —                      | 22 ~ 30                   | —                  | —                 | —                  | —           |
| 淤泥   | —                      | 14 ~ 20                   | —                  | —                 | —                  | —           |
| 淤泥质土 | —                      | 22 ~ 30                   | —                  | —                 | —                  | —           |
| 黏性土  | $I_L > 1$              | 24 ~ 40                   | —                  | —                 | —                  | —           |
|      | $0.75 < I_L \leq 1$    | 40 ~ 55                   | 210 ~ 850          | 650 ~ 1400        | 1200 ~ 1800        | 1300 ~ 1900 |
|      | $0.5 < I_L \leq 0.75$  | 55 ~ 70                   | 850 ~ 1700         | 1400 ~ 2200       | 1900 ~ 2800        | 2300 ~ 3600 |
|      | $0.2 < I_L \leq 0.50$  | 70 ~ 86                   | 1500 ~ 2300        | 2300 ~ 3300       | 2700 ~ 3600        | 3600 ~ 4400 |
|      | $0 \leq I_L \leq 0.25$ | 86 ~ 98                   | 2500 ~ 3800        | 3800 ~ 5500       | 5500 ~ 6000        | 6000 ~ 6800 |
| 粉土   | $e > 0.9$              | 26 ~ 46                   | —                  | —                 | —                  | —           |
|      | $0.75 \leq e \leq 0.9$ | 46 ~ 66                   | 950 ~ 1700         | 1400 ~ 2100       | 1900 ~ 2700        | 2500 ~ 3400 |
|      | $e < 0.75$             | 66 ~ 88                   | 1500 ~ 2600        | 2100 ~ 3000       | 2700 ~ 3600        | 3600 ~ 4400 |

续表 4. 1. 5-2

| 土的名称 | 土的状态参数           | 侧阻力<br>$q_{sik}$<br>(kPa) | 端阻力 $q_{pk}$ (kPa) |                                 |                                  |                  |
|------|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|
|      |                  |                           | $l \leq 9\text{m}$ | $9\text{m} < l \leq 16\text{m}$ | $16\text{m} < l \leq 30\text{m}$ | $l > 30\text{m}$ |
| 粉细砂  | $10 < N \leq 15$ | 24 ~ 48                   | 1000 ~ 1600        | 1500 ~ 2300                     | 1900 ~ 2700                      | 2100 ~ 3000      |
|      | $15 < N \leq 30$ | 48 ~ 66                   | 1400 ~ 2200        | 2100 ~ 3000                     | 3000 ~ 4500                      | 3800 ~ 5500      |
|      | $N > 30$         | 66 ~ 88                   | 2500 ~ 4000        | 3600 ~ 5000                     | 4400 ~ 6000                      | 5300 ~ 7000      |
|      | $15 < N \leq 30$ | 54 ~ 74                   |                    |                                 |                                  |                  |
|      |                  |                           |                    |                                 |                                  |                  |
|      |                  |                           |                    |                                 |                                  |                  |

$$T_{uk} = u \sum \lambda_i q_{sik} l_i \quad (4.1.6-1)$$

群桩整体破坏时：

$$T_{uk} = 1/n u_i \sum \lambda_i q_{sik} l_i \quad (4.1.6-2)$$

式中：  $T_{uk}$ ——单桩竖向抗拔极限承载力标准值（kN）；

$\lambda_i$ ——抗拔系数，可按表 4.1.6 取值；

$n$ ——群桩数量；

$u_i$ ——群桩外围周长（m）。

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

94 有关规定考虑压屈影响。

**4.1.8** 静压沉管灌注桩基础的水平承载力计算、负摩阻力计算、裂缝控制计算、沉降计算、抗震验算应按国家现行标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

## **4.2 构造要求**

**4.2.1** 静压沉管灌注桩的混凝土强度等级不宜低于 C30。

**4.2.2** 静压沉管灌注桩最外侧钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm，腐蚀环境中最外侧钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 55mm。

**4.2.3** 静压沉管灌注桩的配筋应符合下列规定：

- 1 纵向钢筋正截面配筋率宜取 0.30% ~ 0.65%；
- 2 纵向钢筋在桩身上部 2/3 桩长应全截面均匀配筋，下部 1/3 桩长可减半配筋，并不应少于 3 根；当受水平荷载时，配筋长度尚不宜小于  $4.0/\alpha$  ( $\alpha$  为桩的水平变形系数)；
- 3 对于受地震作用的基桩，桩身配筋长度应穿过可液化土层和软弱土层，进入稳定土层的深度不应小于 5 倍桩径；
- 4 纵向钢筋不应少于 6 $\phi$ 12，抗拔桩应根据计算进行配筋；
- 5 可采用螺旋式箍筋，其直径不应小于 6mm，间距宜为 200mm ~ 250mm，焊接加强箍筋直径不应小于 12mm，间距宜为 2m；
- 6 受水平荷载较大的桩基、承受水平地震作用的桩基及考虑主筋作用计算桩身受压承载力时，桩顶以下 5 倍桩径范围内的箍筋应加密，间距不应大于 100mm。

**4.2.4** 静压沉管灌注桩与承台的连接应符合下列规定：

- 1 桩嵌入承台内的长度不宜小于 50mm；
- 2 桩顶纵向钢筋锚入承台内的长度不应小于 35 倍钢筋直径，抗拔桩应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

**4.2.5 静压沉管灌注桩承台构造应符合下列规定：**

**1** 边桩中心至承台边缘的距离不应小于 1 倍桩径，且桩的外边缘至承台边缘的距离不应小于 200mm；

**2** 对于墙下条形承台梁，桩的外边缘至承台梁边缘的距离不应小于 75mm。

## **5 施 工**

### **5.1 一般规定**

**5.1.1** 施工前应确定成桩工艺、施工顺序以及评估成桩对周边环境的影响。

**5.1.2** 静压沉管灌注桩施工时，应考虑孔隙水压力和挤土效应对成桩质量、邻近建（构）筑物、道路、地下管线和基坑边坡等产生的不利影响，必要时应进行监测并采取保护措施。

**5.1.3** 施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由建设单位或监理单位组织勘察、设计、施工等相关单位共同分析原因，采取措施，消除质量隐患，并应形成文字资料。

### **5.2 施工准备**

**5.2.1** 施工现场准备工作应符合下列要求：

1 施工前应清除地下、地面和空中障碍物并完成“三通一平”，平整后的场地标高宜高出设计桩顶标高不小于 1.5m。

2 场地土的承压能力应满足施工机械正常运行的要求，否则应对场地进行适当处理。

**5.2.2** 施工前应对静压沉管灌注桩施工机械及配套设备进行试运行。

**5.2.3** 桩基施工的轴线定位点和高程水准基点应设置在不受桩基施工影响处，数量不得少于 3 个，施工前应复核并妥善保管，施工中应定期复测校准。

**5.2.4** 桩位点应设置明显标记，并应在施工前复核桩位。

**5.2.5** 静压沉管灌注桩施工前应具备下列资料：

- 1 建筑场地的岩土工程勘察报告；
- 2 桩基工程设计文件；



3 建筑场地和邻近区域内的建（构）筑物、地下管线、地下构筑物和架空线路的调查资料；

4 施工组织设计或施工方案；

5 施工机械及配套设备的技术性能资料；

6 钢筋、混凝土等原材料质量证明文件；

7 有关施工工艺参数的试验参考资料。

### 5.3 施工机械

5.3.1 应根据设计文件、岩土工程勘察报告、施工场地周边环境情况选用适宜的静压沉管灌注桩施工机械。

5.3.2 施工机械应有产品合格证、使用说明书及相关检验证书。

5.3.3 施工机械的总重量不应小于终压力值的 1.2 倍，且应满足桩管上拔的要求。

5.3.4 静压沉管灌注桩的桩管宜采用无缝钢管。钢管强度应满足静压沉管的要求，且钢管壁厚宜为 25mm ~40mm。

5.3.5 桩管接头形式可采用焊接或卡扣快速连接，接头形式应满足钢管的受力性能，并应采取避免地下水渗入钢管内的措施。

5.3.6 桩管的单节长度不宜超过 15m，运输、吊装过程中应合理设置支点或吊点。桩管上应设置控制深度的标尺。

5.3.7 桩管底部应设桩尖，桩尖刚度和密封性应满足沉管和成桩的要求。

### 5.4 静压沉管

5.4.1 施工机械就位后应稳固、调平，沉管过程中不应发生倾斜和偏移。

5.4.2 桩管中心应与桩尖中心、桩位中心重合，桩位、桩管垂直度的允许偏差应符合表 5.4.2 的规定。

**表 5.4.2 桩位、桩管垂直度的允许偏差**

| 桩径 (mm)      | 桩位允许偏差 (mm)        | 桩管垂直度允许偏差 |
|--------------|--------------------|-----------|
| $d < 500$    | $\leq 70 + 0.01H$  | 1%        |
| $d \geq 500$ | $\leq 100 + 0.01H$ |           |

注：H 为桩基施工面至设计桩顶的距离。

**5.4.3** 静压沉管遇桩尖损坏或有地下障碍物等异常情况时，应将桩管拔出，采取措施后再继续沉管。

**5.4.4** 沉管顺序应根据场地工程地质条件、桩的密集程度、桩埋深及桩的规格综合确定，并应符合下列规定：

- 1 可采用逐排施工、自中间向四周施工、自中间向两侧施工的顺序；
- 2 当一侧毗邻建筑物时，应自毗邻建筑处向远离建筑方向施工；
- 3 宜按先深后浅、先粗后细的顺序进行施工；
- 4 应先施工局部有硬夹层或含砂、碎石、卵石区域的桩；
- 5 当桩间距不大于 6 倍桩径时，应跳打施工，相邻桩沉管施工时间间隔不宜少于 2d。

**5.4.5** 施工大面积密集桩群时，应加强对邻近建（构）筑物、地下管线的监测。

**5.4.6** 静压沉管必须符合下列规定：

- 1 在进行吊桩管、喂桩管作业时，施工机械严禁行走和调整；
- 2 静压沉管过程中严禁浮机。

**5.4.7** 终压控制标准应符合下列规定：

- 1 终压力值应根据成桩工艺性试验情况或试桩结果确定；
- 2 桩端位于硬塑～坚硬黏性土、中密以上粉土、砂土层时，应以控制终压力值为主、设计标高为辅；
- 3 桩端位于除第 2 款之外的土层时，应以控制设计标高为主、终压力值为辅。

**5.4.8** 当桩尖进入较硬土层后，严禁采用移动施工机械等方法强行纠偏。

**5.4.9** 遇到下列情况之一时，应暂停沉管作业并采取相应措施：

- 1 难以穿越的硬夹层；
- 2 实际桩长与设计桩长相差较大；
- 3 施工机械工作状态出现异常；
- 4 施工机械下陷。

## **5.5 钢筋笼制作与安装**

**5.5.1** 钢筋笼制作应符合下列规定：

- 1 钢筋笼宜分段制作，分段长度应根据钢筋笼整体刚度、钢筋长度以及起重设备的有效高度等因素确定；
- 2 分段制作钢筋笼的接头宜采用焊接或机械连接；
- 3 加劲箍宜设在主筋内侧；
- 4 钢筋笼的尺寸应符合设计要求，钢筋笼制作允许偏差应符合表 5.5.1 的规定；

**表 5.5.1 钢筋笼制作允许偏差**

| 项目   | 允许偏差（mm）  | 检查方法 |
|------|-----------|------|
| 主筋间距 | $\pm 10$  | 用钢尺量 |
| 长度   | $\pm 100$ | 用钢尺量 |
| 箍筋间距 | $\pm 20$  | 用钢尺量 |
| 笼直径  | $\pm 10$  | 用钢尺量 |

**5** 钢筋笼主筋混凝土保护层厚度允许偏差为  $\pm 20\text{mm}$ ，钢筋笼上应设置  $\Omega$  型钢筋保护卡，每节钢筋笼不应少于 2 组，每组不应少于 3 个，且应均匀分布于同一截面上。

**5.5.2** 钢筋笼安装时，应符合下列规定：

- 1 钢筋笼在放置、运输及起吊过程中应采取防止变形的措施；
- 2 起吊钢筋笼前，应将钢筋笼上的土或其他杂物清理干净；

- 3 下节钢筋笼宜露出钢管上口 1m;
  - 4 上、下节钢筋笼主筋连接时, 应保证主筋部位对正, 焊接时应对称进行;
  - 5 钢筋笼安放前宜对下部钢筋笼薄弱部位进行加固, 钢筋笼安放宜采用吊筋或脱钩器;
  - 6 钢筋笼全部安装入孔后, 安装标高应符合设计要求, 允许偏差为  $\pm 100\text{mm}$ 。
- 5.5.3 钢筋笼制作、安装完毕后, 应进行隐蔽检查, 并填写隐蔽工程检验记录。

## 5.6 混凝土制备与灌注

- 5.6.1 钢筋笼安装完成后应及时灌注混凝土, 宜采用预拌混凝土。
- 5.6.2 混凝土在运输和施工过程中应保持良好的工作性能。
- 5.6.3 桩身混凝土的坍落度宜为 180mm ~ 220mm, 灌注前应对混凝土坍落度进行检查。
- 5.6.4 混凝土灌注宜采用泵送或导管灌注。
- 5.6.5 桩身混凝土应连续浇筑, 在拔管前桩底的混凝土不应凝固。
- 5.6.6 混凝土泵送结束应及时用清水将混凝土泵、泵管、导管清洗干净。
- 5.6.7 混凝土充盈系数应大于 1.0。

## 5.7 拔管与成桩

- 5.7.1 拔管前应保证桩机机架水平、稳固。
- 5.7.2 拔管速度宜为 1.2m/min ~ 1.5m/min, 软弱土层中拔管速度宜为 0.6m/min ~ 0.8m/min。
- 5.7.3 桩管上拔时, 应测量混凝土面下降深度, 混凝土面高于桩管底口不应小于 2.0m, 发现异常情况应及时处理。
- 5.7.4 拔管过程中应及时清除黏附在管壁上和散落在地面上的

混凝土。

**5.7.5** 桩管拔出后应检查桩顶混凝土面标高、钢筋笼标高、混凝土充盈系数等成桩控制指标。

**5.7.6** 桩机移动时应采取保护措施，不得踩压或挤压桩头。

## **5.8 绿色施工**

**5.8.1** 静压沉管灌注桩施工前，应查明施工区域内外的建（构）筑物、地下管线的分布，并制定相应保护措施。

**5.8.2** 静压沉管灌注桩施工，应采取下列环境保护和资源节约措施：

1 应对施工机械采取降噪措施；

2 应根据桩径估算混凝土需用量，并及时回收再利用混凝土余料；

3 钢筋笼宜集中加工，钢筋余料应回收再利用；

4 机械设备维修保养、导管清洗产生的废油、废水应集中处理。

**5.8.3** 静压沉管灌注桩施工，应进行危险源辨识和风险评估，采取下列安全技术措施：

1 施工机械的安装、试运行和拆除应按机械使用说明书的要求进行；

2 施工前应对起吊、静压系统进行安全检查；

3 施工过程中，应经常检查机械设备及防护设施的运转情况；

4 桩机行走时，地面的平整度与坚实度应符合要求，并有专人指挥；

5 遇下雨、雷电时，应暂停施工并切断电源；

6 施工完成后应在桩位处设置防护措施。

**5.8.4** 对于全寿命期内采用建筑信息模型的工程，静压沉管灌注桩施工应提交满足要求的数据信息。

## **6 质量检验和工程验收**

### **6.1 一般规定**

- 6.1.1** 静压沉管灌注桩质量检验按时间顺序应分为施工前检验、施工中检验和施工后检验。
- 6.1.2** 质量验收应按主控项目和一般项目进行验收。
- 6.1.3** 静压沉管灌注桩质量检验主控项目应包括桩数、桩长、混凝土强度、桩身完整性和单桩承载力。

### **6.2 质量检验**

- 6.2.1** 施工前质量检验应符合下列要求：
  - 1** 施工前应对桩位放线偏差进行检验；
  - 2** 应对钢筋规格、焊条规格、品种等进行检查。
- 6.2.2** 施工中质量检验应符合下列要求：
  - 1** 沉管过程中应检查桩管压力、桩管的垂直度、压入深度及终压力值；
  - 2** 浇筑混凝土前应检查已成孔的中心位置、孔深、垂直度等情况；
  - 3** 钢筋笼制作应对焊口形式、焊缝长度、焊缝外观和质量、主筋和箍筋的制作偏差等进行检查；机械连接时应对接头类型和接头形式进行工艺检验，检验项目包括单向拉伸极限抗拉强度和残余变形；
  - 4** 吊放钢筋笼之前应根据桩底标高确定钢筋笼的下段长度，并检查钢筋的焊接质量、钢筋笼的直径和保护层定位装置；钢筋笼安放后应检查安放位置偏差，并应填写钢筋隐蔽工程验收记录；
  - 5** 施工中应对桩顶和地表土体的竖向和水平位移进行系统

观测；

6 浇筑混凝土前应检查料斗或混凝土泵的工作状态，检验商品混凝土坍落度；

7 浇筑混凝土时应检查混凝土的灌入量；

8 拔管时应检查拔管速度。

6.2.3 施工后质量检验应符合下列要求：

1 基坑开挖至设计标高后应检查静压沉管灌注桩的桩数、桩径、桩顶标高和桩位偏差。

2 施工完成后的工程桩应进行单桩承载力和桩身完整性检测，并应符合下列规定：

1) 设计等级为甲级或地质条件复杂时，应采用静载试验的方法对桩基承载力进行检验，检验桩数不应少于总桩数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，检验桩数不应少于 2 根。

2) 在有经验和对比资料的地区，设计等级为乙级、丙级的桩基可采用高应变法对桩基进行竖向抗压承载力检测，检测数量不应少于总桩数的 5%，且不应少于 10 根。

3) 工程桩的桩身完整性的抽检数量不应少于总桩数的 20%，且不应少于 10 根。每根柱子承台下的桩抽检数量不应少于 1 根。

3 应对混凝土试块强度进行检验，并应符合下列规定：

1) 灌注桩混凝土强度检验的试件应在施工现场随机抽取。

2) 来自同一搅拌站的混凝土，每浇筑  $50\text{m}^3$  应至少留置 1 组试件；当混凝土浇筑量不足  $50\text{m}^3$  时，每连续浇筑 12h 应至少留置 1 组试件。

3) 对单柱单桩，每根桩应至少留置 1 组试件。

6.2.4 静压沉管灌注桩质量检验内容和标准应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 静压沉管灌注桩质量检验内容和标准

| 项                | 序 | 检查项目         | 允许偏差或<br>允许值 | 检查方法                 |
|------------------|---|--------------|--------------|----------------------|
| 主<br>控<br>项<br>目 | 1 | 承载力          | 不小于设计值       | 静载试验                 |
|                  | 2 | 混凝土强度        | 不小于设计值       | 28d 试块强度或钻芯法         |
|                  | 3 | 桩身完整性        | —            | 低应变法                 |
|                  | 4 | 桩长           | 不小于设计值       | 施工中量桩管长度，施工后钻芯法或低应变法 |
|                  | 5 | 桩数           | —            | 现场计量                 |
| 一<br>般<br>项<br>目 | 1 | 钢筋材质检验       | 设计要求         | 抽样送检                 |
|                  |   | 主筋间距 (mm)    | $\pm 10$     | 用钢尺量                 |
|                  |   | 长度 (mm)      | $\pm 100$    | 用钢尺量                 |
|                  |   | 箍筋间距 (mm)    | $\pm 20$     | 用钢尺量                 |
|                  |   | 笼直径 (mm)     | $\pm 10$     | 用钢尺量                 |
|                  | 2 | 桩径 (mm)      | 不小于设计值       | 用钢尺量                 |
|                  | 3 | 混凝土坍落度 (mm)  | 180 ~ 220    | 坍落度仪                 |
|                  | 4 | 垂直度          | $\leq 1\%$   | 经纬仪测量                |
|                  | 5 | 桩位偏差 (mm)    | 本规程表 5.4.2   | 全站仪及钢尺量              |
|                  | 6 | 拔管速度         | 设计要求         | 用钢尺量及秒表              |
|                  | 7 | 桩顶标高 (mm)    | +30、0        | 水准测量                 |
|                  | 8 | 钢筋笼笼顶标高 (mm) | $\pm 100$    | 水准测量                 |
|                  | 9 | 混凝土充盈系数      | $\geq 1.0$   | 实际灌注量与理论<br>灌注量的比    |

## 6.3 工程验收

**6.3.1** 开挖至桩顶设计标高后，应在施工单位自检合格的基础上，按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 进行静压沉管灌注桩施工质量验收。



**6.3.2 静压沉管灌注桩施工质量验收应具备下列资料：**

- 1** 岩土工程勘察报告、桩基施工图、图纸会审纪要、设计变更；
- 2** 经审批的施工组织设计或施工方案；
- 3** 桩位测量放线图、工程桩位线复核签证单；
- 4** 试成桩及确定沉管压力值的记录及有关资料；
- 5** 原材料质量证明文件、见证取样文件及复检报告；
- 6** 施工记录及施工单位自查评定报告；
- 7** 隐蔽工程验收记录；
- 8** 工程质量事故及事故调查处理记录；
- 9** 单桩承载力、桩身完整性检测报告，桩身混凝土强度检测报告；
- 10** 桩位偏差记录单；
- 11** 检验批质量验收记录；
- 12** 桩基竣工平面图及桩顶标高图；
- 13** 其他应提供的文件或记录。

## 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 2 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 3 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 4 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 5 《建筑变形测量规范》 JGJ 8
- 6 《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79
- 7 《建筑桩基技术规范》 JGJ 94

山东省工程建设标准

静压沉管灌注桩技术规程

**DB37/T 5185—2021**

条 文 说 明

## 制定说明

《静压沉管灌注桩技术规程》DB37/T 5185—2021，经山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局 2021 年 4 月 20 日以鲁建标字〔2021〕14 号通知批准、发布。

本规程编制过程中，编制组进行了广泛和深入的调查研究，总结了已有的工程经验，同时参考了国外先进技术标准，通过试验，取得了大量重要技术参数。

为便于正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

# 目 次

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 1   | 总则        | 26 |
| 2   | 术语和符号     | 27 |
| 2.1 | 术语        | 27 |
| 3   | 基本规定      | 29 |
| 4   | 设计        | 30 |
| 4.1 | 桩的选型和桩基计算 | 30 |
| 4.2 | 构造要求      | 30 |
| 5   | 施工        | 32 |
| 5.1 | 一般规定      | 32 |
| 5.2 | 施工准备      | 34 |
| 5.3 | 施工机械      | 34 |
| 5.4 | 静压沉管      | 35 |
| 5.5 | 钢筋笼制作与安装  | 37 |
| 5.6 | 混凝土制备与灌注  | 37 |
| 5.7 | 拔管与成桩     | 37 |
| 5.8 | 绿色施工      | 38 |
| 6   | 质量检验和工程验收 | 39 |
| 6.1 | 一般规定      | 39 |
| 6.2 | 质量检验      | 40 |
| 6.3 | 工程验收      | 40 |

# 1 总 则

**1.0.1** 静压沉管灌注桩具有穿透力强、质量可控、无噪声、无污染、性价比高的特点。该技术绿色环保、经济节约、成桩质量优良，符合国家节能减排、节材环保等产业政策。为在我省推广应用该技术，做到安全适用、确保质量、技术先进、经济合理、保护环境，制定本规程。

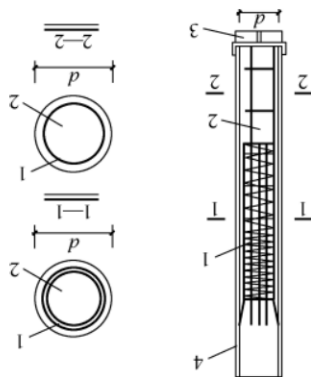
**1.0.2** 静压沉管灌注桩主要用于工业与民用建筑、构筑物等工程中的低承台桩基础。市政、公路与桥梁、铁路、港口、水利等工程采用低承台桩基础时可参考使用，但尚应符合相关行业技术标准的规定。

**1.0.3** 本规程是在总结山东省行政区域内静压沉管灌注桩施工经验基础上编写的，强调静压沉管灌注桩的设计与施工应综合考虑现场的工程地质和水文地质条件、施工技术条件与环境条件等因素的影响，结合当地预制桩的施工经验，根据沉管采用的钢管规格和施工机械的工作性能预估其适用性。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

2.1.1、2.1.2 传统意义上的沉管灌注桩主要是指锤击或振动沉





目前静压沉管灌注桩的入土深度可达 30m，桩身直径最大 600mm。

静压沉管灌注桩的工艺流程：桩位放样→桩尖安放→桩机就位→静压沉管→安放钢筋笼→灌注混凝土→拔管成桩→移位。

### 3 基本规定

**3.0.1** 静压沉管灌注桩的主要施工工艺包括静压沉管和灌注混凝土两个步骤，其材料性能、施工方法决定了该桩型可用于素填土、粉土、黏性土、砂土及其他中高压缩性土层。场地地基的承载力不应小于压桩机接地压强的 1.2 倍。

另外，成桩过程的挤土效应在饱和软黏土中是负面的，会引起断桩、缩颈等质量事故，挤土效应还会造成周边房屋、市政设施受损。在本规程中，严格控制静压沉管灌注桩的应用范围。

**3.0.3** 由于施工机械设备、场区岩土层结构、桩基设计参数的不同，静压沉管灌注桩施工控制参数常常是不一样的，因此工程桩施工前选择有代表性的场地进行成桩工艺性试验就尤为重要，试验目的是验证地层条件的适应性、机械设备的适应性。试验桩的规格、长度应符合设计要求。

**3.0.4** 按国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 的有关规定，静压沉管灌注桩作为一种新桩型，应在工程桩正式施工前进行基桩竖向或水平静载试验，并加载至破坏，确定单桩竖向极限承载力或水平极限承载力，为设计人员提供足够的设计依据。

在工程地质、水文地质条件较为复杂的场地，桩基施工质量控制难度加大，增加试桩数量就显得非常必要，为此本条第 2 款给出了相关的规定。

**3.0.6** 为了积累资料，本条规定对所有应用静压沉管灌注桩基础的建（构）筑物均应进行沉降观测，沉降观测应符合现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8 的有关规定。

## 4 设 计

### 4.1 桩的选型和桩基计算

**4.1.2** 为避免混凝土导管与钢筋笼碰撞、刮蹭，作为桩基使用时桩直径不宜小于 500mm。用于复合地基增强体时，由于不配置钢筋笼可以采用较小直径桩。

**4.1.3** 静压沉管灌注桩属于挤土桩，桩的最小中心距要满足现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94 的有关规定。

**4.1.5** 规程编制组于 2013 年—2019 年在山东省德州市进行了多个项目的工程应用与试验研究。

从工程应用及试验成果看：

**1** 静压沉管灌注桩承载力实测值均比按现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94 — 2008 第 5.3.5 条规定计算的承载力值大，前者为后者的 1.1 倍~1.3 倍。

**2** 桩侧阻力和端阻力实测值均大于现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94 — 2008 表 5.3.5-1、表 5.3.5-2 的推荐值，这和桩侧土挤密效应有关。采用经验参数法计算承载力时，规定了挤密效应系数。

本条第 2 款中静力触探原位试验资料指的是双桥探头静力触探资料，双桥探头的圆锥底面积为  $15\text{cm}^2$ ，锥角  $60^\circ$ 、摩擦套筒高度 21.85cm、侧面积  $300\text{cm}^2$ 。

### 4.2 构造要求

**4.2.1** 静压沉管灌注桩一般应用强度等级不低于 C30 的自密实混凝土或普通混凝土，利于更好地保证成桩质量和承载力的发挥，作为复合地基增强体时强度不应低于 C20。

**4.2.2** 为避免拔出钢管时钢筋笼出现上浮，最外侧钢筋与钢管

壁之间应保留足够的空间。

**4.2.3** 当静压沉管灌注桩设计为复合地基增强体时，桩身可不配钢筋。复合地基单桩竖向承载力计算可按本规程的规定执行，并应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的有关规定。

## 5 施 工

### 5.1 一般规定

**5.1.3** 静压沉管灌注桩施工过程中出现的一些常见问题可按表 1 进行处理。在施工前应做好有针对性的应急预案，施工过程中根据施工现场实际情况，快速找出原因，并及时采取相应的处理措施，确保静压沉管灌注桩施工质量。

**表 1 施工常见问题处理措施**

| 常见问题      | 发生原因                                                                                 | 处理措施                                                                                                             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 钢筋笼上浮或下沉  | 施工人员计算钢筋笼长度有误；<br>桩管内有杂物，钢筋笼直径与孔径不匹配；<br>钢筋笼整体刚度不足，变形；<br>钢筋笼吊放方法不当，笼体变形             | 严格工序检查制度，严格执行技术交底；<br>拔管后及时清理桩管内壁，保证桩管内壁和钢筋笼之间有一定净空；<br>钢筋笼按规定要求，必须通长，适当加密箍筋；严禁自由落体下放；<br>严格执行先下放钢筋笼、后灌注混凝土的工序要求 |
| 施工桩顶标高不准确 | 施工人员计算混凝土灌注量有误；<br>桩尖脱落不及时，造成悬桩；<br>混凝土亏方或计量有误；<br>灌注过程中有撒漏；<br>地下有液化层或孔洞；<br>邻桩施工挤压 | 严格工序检查制度，严格执行技术交底；<br>严格按规定的材料制作桩尖，避免超压；<br>检查混凝土灌注量；<br>检查机具完好性，避免撒漏；<br>如实记录进尺压力，掌握土层变化情况；<br>观察邻桩在施工过程中的变化情况  |

续表 1

| 常见问题    | 发生原因                                                           | 处理措施                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 断桩      | 沉管时对邻近桩的挤压作用；<br>拔管速度过快                                        | 采取跳打工艺；<br>控制拔管速度                                                              |
| 桩身缩颈    | 拔管速度快；<br>超孔隙水压力的影响；<br>混凝土超灌量不足；<br>挤土效应；<br>混凝土坍落度太小，粗骨料粒径太大 | 控制合适的拔管速度；<br>降低超孔隙水压力；<br>保证混凝土管内存量；<br>减少挤土效应；<br>控制好混凝土坍落度和粗骨料粒径            |
| 桩身混凝土离析 | 混凝土和易性差；<br>超孔隙水压力的影响；<br>承压水的影响；<br>混凝土灌注方式不对                 | 控制混凝土的质量；<br>减少超孔隙水压力；<br>提高混凝土管内存量；<br>控制混凝土配比或采用泵送                           |
| 堵管      | 钢筋笼箍筋太密，混凝土流动不通畅；<br>混凝土坍落度太小，流动不畅；<br>桩尖变形，进入桩管               | 调整钢筋间距，采用小粒径骨料混凝土；<br>施工人员严密观察混凝土和易性和坍落度；<br>避免超压，防止桩尖变形进入桩管；<br>严格按照规定的材料制作桩尖 |
| 桩身倾斜    | 沉桩倾斜；<br>场地土承载力低；<br>挤土效应                                      | 控制桩管垂直度；<br>合理选用桩机或对场地进行处理；<br>减少挤土效应                                          |
| 吊脚桩     | 桩尖脱落不及时；<br>混凝土拒落                                              | 保证桩尖质量；<br>拔管初期复压                                                              |
| 桩身上浮    | 沉桩过快；<br>沉桩顺序不合适                                               | 控制沉桩速率；<br>分段沉桩                                                                |
| 桩管内进水   | 桩管与桩尖间有缝隙；<br>桩管连接不密实                                          | 增设橡胶垫；<br>桩管连接时采取涂抹黄油等措施                                                       |

## 5.2 施工准备

**5.2.1** 施工机械正常作业要求场地平整、密实，无地上和地下障碍物，地基承载力满足桩机接地压力的要求，防止静压桩机下陷。为确保桩头成桩质量均匀可靠，同时达到保护桩头的目的，要求平整后的场地标高应高出设计桩顶标高不小于 1.5m。

**5.2.3** 基桩轴线的控制点和水准点应设置在位置稳定、易于长期保存的地方。当有工作基点时，应定期将其与基准点进行联测。

**5.2.5** 施工前，应详细搜集和了解场地的工程地质资料，结合设计文件，选择适宜的施工机械，确定正确的施工工艺，做到技术可行、经济合理。

## 5.3 施工机械

**5.3.1** 本条给出了静压沉管灌注桩施工机械选择时应考虑的因素。

设计文件主要指静压沉管灌注桩的技术要求，如桩径、桩位、桩长、桩顶标高及承载力等。

岩土工程勘察报告主要指场地的工程地质条件与水文地质条件。

场地环境条件对施工机械选用的影响主要体现在边桩的施工。

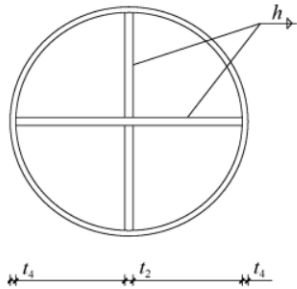
**5.3.4** 静压沉管灌注桩的桩管也可采用焊接螺旋钢管。

**5.3.5** 桩管连接时应采取可靠的方法或措施，桩管接头形式不应削弱桩管的承载力。

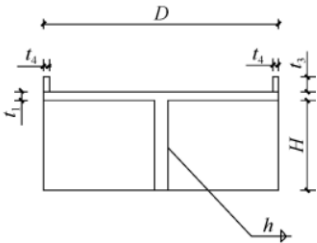
**5.3.7** 桩尖宜采用十字形钢桩尖（图 2），参数按表 2 的规定确定。在以往沉管灌注桩施工中，活瓣式桩尖易发生事故，这是因为活瓣式桩尖不易全张开，混凝土流出桩管慢，易产生断桩、缩颈等质量事故，宜避免选用。钢筋混凝土预制桩尖也常因质量问题发生桩尖压碎、桩管吞桩尖等事故。所以本条要求使用钢桩

尖。桩尖刚度和变形应满足沉管和成桩的要求。

当地下水位较高时，沉管前，应先在桩管内灌入 0.8m ~ 1.2m 高的封底混凝土。



(a) 正视图



(b) 侧视图

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |



表3 施工记录表

[illegible]

施工单位项目负责人：\_\_\_\_\_

**5.4.4** 沉桩顺序是施工方案的一项重要内容。不合理的施工顺序会造成桩位偏移、桩体上涌、断桩、缩颈、地面隆起、建筑物破坏等。

**5.4.7** 确定终压标准是较复杂的，宜借鉴经验与通过静载试验综合确定。对于重要的建筑物，强调终压力值和设计标高均达到设计要求，即实行双控是必要的。

## **5.5 钢筋笼制作与安装**

**5.5.2** 钢筋笼安装入桩管时应保持垂直，对准桩管轻放，避免碰撞孔壁，就位后应立即固定，严禁采用自由落体式安放。

## **5.6 混凝土制备与灌注**

**5.6.4** 采用泵送时，应根据桩径和桩机的拔管速度选择混凝土泵的型号，泵管应平顺布置；采用料斗灌注时，防止混凝土浇筑时产生离析，桩管内宜设置混凝土导管，泵送管或导管插入混凝土中的深度不应小于1m。

**5.6.5** 桩身混凝土浇筑应连续进行，在拔管前桩底的混凝土不得凝固。浇筑时间过长，会使桩底混凝土凝固，拔管困难且桩不完整。

**5.6.6** 可采用气泵冲洗等绿色施工技术进行泵管的清洗。

**5.6.7** 应计算统计每个工程的混凝土充盈系数，一般土质的混凝土充盈系数为1.1，软土中的混凝土充盈系数为1.2~1.3。

## **5.7 拔管与成桩**

**5.7.2** 沉管灌注桩拔管速度过快会引起桩身缩颈甚至断桩，因此规定拔管速度控制在1.2m/min~1.5m/min为宜，软弱土层中拔管速度宜降低为0.6m/min~0.8m/min。

**5.7.6** 制定本条的目的是避免压坏已施工完毕的桩基。

## 5.8 绿色施工

**5.8.1、5.8.2** 绿色施工是指在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境的影响，实现节能、节材、节水、节地和环境保护的建筑工程施工活动。静压沉管灌注桩施工应在施工安全、环境保护和节材、节地、节能、节水方面采取一定措施，符合国家“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。

现场施工设备应采取隔声、降噪措施，噪声控制值应符合相关规定。

**5.8.3** 安全技术措施应符合下列要求：

3 当施工机械发生异响、吊索具破损、紧固螺栓松动、漏油、停电以及其他异常情况时，应立即停机检查，排除故障，严禁施工机械带病作业；

5 遇暴风雨、雷电天气时应暂停施工并切断电源，开关箱加锁；

7 施工完成后应在桩位处设置防护措施。

**5.8.4** 本条强调了静压沉管灌注桩施工信息反馈和信息化施工的重要性，这是推进绿色施工的重要举措，应符合下列要求：

1 应建立静压桩机施工班组、钢筋笼制作及安装班组、混凝土供应及灌注班组之间的信息反馈机制，确保静压沉管灌注桩的施工质量；

2 应建立施工班组与项目部之间、项目部与项目关系人之间的信息反馈机制；

3 应建立项目部与项目监理及建设单位的信息反馈机制；

4 应建立项目部与供应商之间的信息反馈机制。

## 6 检查和验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 影响静压沉管灌注桩工程质量的因素存在于桩基施工的全过程，仅靠桩基施工后的试验和验收并不完全可靠。桩基施工过程中难免会出现地质条件与勘察报告不符、施工参数与设计参数不同、施工工艺和方法变更、材质变化等各种情况，都可能产生桩基质量隐患。因此，静压沉管灌注桩检验分施工前、施工中、施工后三部分检验是非常必要的。

**6.1.2** 静压沉管灌注桩工程质量合格的检验批应符合下列要求：

- 1 主控项目应全部合格；
- 2 一般项目的质量抽样检验合格率不应低于 80%。

建筑地基基础工程的施工质量对整个工程的安全稳定具有十分重要的意义，验收的合格与否主要取决于主控项目和一般项目的检验结果。主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的关键项目，这种项目的检验结果具有否决权，需要特别控制，因此要求主控项目必须全部符合本规程的规定，意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果。

一般项目是较关键项目，相对于主控项目可以允许在抽查的数量里有 20% 的不合格率。对采用计数检验的一般项目，本规程要求其合格率为 80% 及以上，且在允许存在的 20% 以下的不合格点中不得有严重缺陷。严重缺陷是指对结构构件的受力性能、耐久性能或安装要求、使用功能有决定性影响的缺陷。具体的缺陷严重程度一般很难量化确定，通常需要现场监理、施工单位根据专业知识和经验分析判断。

**6.1.3** 根据现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的要求，沉管灌注桩质量验收主控项目包含桩数、

桩长、桩身完整性、桩身混凝土强度、单桩承载力；一般项目包含钢筋笼质量、桩径、混凝土坍落度、基桩垂直度、桩位偏差、拔管速度、桩顶标高、钢筋笼顶标高、混凝土充盈系数等。

## **6.2 质量检验**

**6.2.2** 施工中检查压力的目的是检查压桩是否正常；机械连接应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的相关规定。

**6.2.3** 本规程桩身质量检测数量，根据现行行业标准《建筑基桩检测技术规程》JGJ 106 的有关规定并结合山东省的具体情况综合确定。

## **6.3 工程验收**

**6.3.1** 静压沉管灌注桩施工完毕，由建设单位（或监理方）组织设计、监理、施工等单位参加，对静压沉管灌注桩进行各项指标的验收，并形成四方会签验收结论意见。

**6.3.2** 本条给出了验收时需要提供的材料，验收材料应提交齐全。

1 岩土工程勘察报告包含岩土工程勘察报告、补勘或施工勘察报告等资料；设计文件包含设计图纸、设计变更单以及相关的设计文件资料；

6 施工记录的资料包含施工技术核定单、施工意外情况的处理意见及检验资料；

7 隐蔽工程验收资料中包含地基验槽记录、钢筋验收记录等隐蔽工程验收资料。