

S.t.a.p

Fundações por Estacas Helicoidais



estacas helicoidais

Economia em relação aos métodos tradicionais.

- Reforço de fundações;
- Elevação de estruturas existentes com problemas de assentamentos;
- Barragens;
- Aterros;
- Sapatas de construções novas;
- Reforço para acções horizontais, como as sísmicas;
- Muros de contenção;
- Estradas.

Vantagens:

- Resultados fiáveis e conhecidos;
- Execução com uma só deslocação: não é necessária preparação prévia da obra nem utilização de betão, na maioria dos casos;
- Limpo, não existem entulhos de escavação a remover;
- Redução do equipamento: sem auto-betoneiras ou equipamento de bombagem;
- Reduzidos custos de instalação;
- Mantém as cargas de projecto em solos específicos;
- Fácil armazenamento e transporte;
- Instalação em áreas de acesso difícil ou limitado;
- Reutilizável;
- Patenteado;

Possibilidades:

Os sistemas de estacas helicoidais, instalados mecanicamente através de um motor hidráulico de rotação, provaram já ser extremamente fiáveis e oferecem diversas capacidades de carga, em função do tipo de solo, com baixos custos de instalação.

Para além disso, as suas vantagens únicas conduziram a uma gama crescente de aplicações para resistir a esforços de compressão e tracção. Em determinados solos, são atingidas capacidades de carga até 100 toneladas.

Suportes "ligados" à base de fundação permitem a transferência simplificada da carga da estrutura para as estacas.





Reforço de fundações

- Fundações de edifícios
- Recalçamento de sapatas e paredes
- Torres de transmissões
- Ancoragens
- Oleodutos e tanques

Pág.

4-5

Ações horizontais e elevação de estruturas com assentamentos

- Elevação de fundações de edifícios – transferência "activa" de cargas

6

Ancoragem fixa de fundações

- Iluminação de estradas e auto-estradas
- Iluminação de parques de estacionamento
- Iluminação arquitectónica
- Sinais, colunas

7

Sistemas de ancoragem simples

- Edifícios
- Estradas
- Muros de contenção
- Revestimentos
- Barragens, aterros

8-9

Ancoragem ajustável para fundações

- Torres auto-portantes
- Fundações de edifícios
- Equipamentos industriais
- Ancoragem de torres de transmissões

10

Melhoramentos ambientais

- Passadiços
- Ancoragem de estacas em zonas de aterros e aluviões

11

Descrição resumida dos produtos — características e vantagens

O sistema de estacas helicoidais CHANCE inclui veios de secção circular e quadrada, aos quais estão fixas uma ou várias chapas em forma de hélice, de modo a atingir as capacidades de carga especificadas nos projectos.

Os veios de secção circular e os veios de secção quadrada, permitem relações mais económicas para várias necessidades de carga, dada a possibilidade de dispensar, na maioria das situações, estudos e análises geológico/geotécnicas.

Os diâmetros das hélices, definido em função do tipo de solo e cargas de projecto, variam entre 20 e 35 cm.

Para aumentar a durabilidade em solos agressivos, em regra, os elementos são fornecidos galvanizados, por imersão a quente, de acordo com as normas ASTM.

As estacas helicoidais estabilizam os assentamentos de uma fundação, por meio da "transferência" das cargas do terreno instável, para estratos de solo com maior capacidade.

O pequeno diâmetro dos veios permite penetrar nos diversos estratos de solo sem problemas significativos, levando as hélices de apoio até às camadas inferiores do subsolo.

Instaladas por secções, as estacas helicoidais CHANCE podem ser aplicadas em zonas de pé-direito baixo, sendo, por isso, uma solução ideal para reforçar fundações em risco de rotura, ou para aumentar a sua capacidade de carga.

Para construções em solos com instabilidade lateral ou risco de deslizamentos, as estacas helicoidais podem ser instaladas ou na vertical, ou num ângulo oposto ao deslizamento dos solos. Tal facto permite a fluência dos solos em torno dos pequenos trados das estacas, enquanto as hélices de acompanhamento resistem aos esforços horizontais.

Para resistir às acções sísmicas, estes sistemas também podem, quando as condições o exigirem, ser facilmente incorporados na construção de edifícios novos.

estacas helicoidais – reforço de fundações



Uma cavilha roscada retém a ancoragem na ferramenta de instalação.



As estacas helicoidais de veio quadrado (SS) foram projectadas para uma fácil instalação e para maximizarem a capacidade de carga de cada hélice. Os veios e as hélices são de aço, seleccionado de modo a suportar o torque de instalação, e as cargas de projecto. Os momentos flectores são reduzidos, quando as estacas estão instaladas, porque os solos envolvem e suportam lateralmente os veios.

O equipamento de instalação poderá ser um camião, uma grua, uma "Bobcat", uma retro-escavadora, uma máquina de estacas ou equipamento manual de perfuração por rotação. Como uma instalação apropriada influencia o desempenho, o critério inclui a utilização de torques elevados, baixa velocidade de perfuração, baixa pressão e controlo dos ângulos de ataque.

A relação torque/capacidade de carga de 1:32 é excelente para verificação do esforço que cada estaca pode suportar. As aplicações típicas são o escoramento de fundações, ancoragem de torres de transmissões, ancoragens com tirantes, fixação de oleodutos e fundação de edifícios.



Para responder a necessidades específicas, os componentes das estacas helicoidais são seleccionados e colocados a intervalos adequados. As estacas helicoidais podem também ancorar muros de contenção.

estacas helicoidais – reforço de fundações

Componentes / peças

Características mecânicas	Veio quadrado com 1,5"	Veio quadrado com 1,5"	Veio quadrado com 1,75"	Veio tubular (III) com 3 1/2"
Capacidade de torque permitida	7,5 kNm	9,5 kNm	13,5 kNm	15,0 kNm
Capacidade limite de carga (definida pelo torque)	245 kN	310 kN	445 kN	445 kN
Capacidade limite de carga de reforço (definida pelo parafuso de ligação), apenas em construções novas	310 kN	310 kN	445 kN	445 kN
Capacidade de carga em serviço	90 kN	110 kN	178 kN	(II)
Capacidade de carga última	178 kN	178 kN	356 kN	(II)

(a) Determinado pelo cálculo do suporte

(b) Diâmetro exterior

Conjunto de suporte para reparação de lajes, para estabilização de pavimentos danificados ou com assentamentos diferenciais.



Conjunto de ancoragem para impedir movimentos de paredes de suporte de terras.

Suportes de estacas para fundações novas, colocados no interior da cofragem da sapata ou viga de fundação e fixas às armaduras, antes da betonagem.

acções horizontais e elevação de estruturas com assentamentos

Após instalar as estacas helicoidais no terreno, até à profundidade necessária, são colocados os suportes metálicos de ligação à fundação. Estes suportes metálicos, em forma de L, são colocados directamente sob a sapata, sendo depois "aparafusados" à base da fundação, impedindo assim, também os deslocamentos horizontais.

Em áreas sismicamente activas, as colocações típicas são feitas em cada um dos topos de uma parede resistente. Em áreas de solos expansivos, é geralmente especificada a aplicação ao longo do perímetro de toda a estrutura.

Podem também ser utilizados macacos hidráulicos, colocados sobre os suportes para elevar estruturas com problemas de assentamentos — transferência activa de cargas. O suporte necessita apenas, para a sua instalação, entre 50 e 60 cm de espaço vertical livre acima do topo da fundação.



Conjunto de suportes de elevação / restrição instalado.



Suporte de elevação / restrição

Características mecânicas

Carga de serviço: $\cong 35$ kN

Carga de rotura: $\cong 70$ kN

Suporte em aço galvanizado por imersão a quente, segundo a norma ASTM A153.

Resistência mínima do betão à compressão:
14 MPa

ancoragem fixa de fundações

As ancoragens de fundação não extensíveis são constituídas por veios tubulares de alta resistência, com capacidade para resistir aos elevados momentos flectores e torques de instalação. Em regra, podem ser instalados em qualquer superfície, incluindo macadame.

As aplicações-tipo são a iluminação de estradas e auto-estradas, parques de estacionamento, iluminação arquitectónica, suporte de sinais, colunas e fundações de edifícios.



sistemas de ancoragem simples

Para obras de contenção, as ancoragens helicoidais podem ser escolhidas de acordo com o tipo de solo e com os esforços de tracção a que vão estar submetidas. As ancoragens helicoidais destinam-se a resistir a forças de tracção.

As aplicações-tipo incluem os trabalhos preparatórios para a execução de edifícios, estradas, muros de contenção, aterros, barragens e revestimentos.



Vantagens

- Custo de instalação competitivo
- Capacidade de carga imediata após instalação
- Instalação em qualquer clima
- Acelera os trabalhos preparatórios das obras
- Resultados previsíveis
- Instalação permanente ou temporária
- Removível, se necessário
- Menos equipamento (não são necessários auto-betoneiras ou equipamento de bombagem)
- Redução dos custos de mão-de-obra - pequenas equipas de trabalho
- Instalação sem escavações

ancoragem ajustável para fundações — melhoramentos ambientais

As estacas helicoidais de alta resistência (HS) são constituídas por velos tubulares reforçados, com ≈ 9 cm de diâmetro exterior para resistir a momentos flectores. As guias e extensores são aparafusados e são capazes de suportar a aplicação de um torque de 13,5 kNm. São principalmente utilizadas em:

Amarras para marinas

Para evitar a utilização dos tradicionais pesos e correntes, podem ser utilizados mantendo o equilíbrio ambiental e apresentando, ainda, as seguintes vantagens:

- Reduzido comprimento das correntes,
- Possibilidade de maior número de barcos por marina;
- Posicionamento fiável;
- Capacidade de carga verificável;
- Instalação a partir da superfície da água;
- Recuperável, reutilizável tantas vezes quantas as necessárias.



Sistema de suporte de passadiços

Um suporte especial para apoio de vigas utiliza um tubo de aço com 35 cm de comprimento, para encamisar uma estaca helicoidal SS. As flanges dos suportes, com 19 cm de largura, fixam-nos às vigas laterais da estrutura de travamento e do tabuleiro.

As flanges ajustam-se para receber as vigas até uma largura de 9 cm.

As vantagens deste sistema permite o acesso a áreas sujeitas a cheias.

- Perturbação mínima;
- Transferência de cargas aos estratos do solo com capacidade portante adequada;
- Isolamento da estrutura, das mudanças sazonais, à superfície do solo;
- Fundação helicoidal modular e secções extensíveis;
- Equipamento portátil, de instalação manual.



Oleodutos e tanques de armazenamento, acima e abaixo do nível do solo

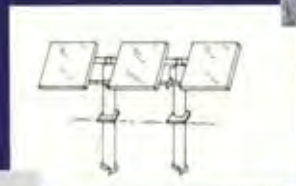
Os suportes especiais, acessórios e estacas helicoidais pré-maquinados combinam-se para corresponder às necessidades dos trabalhos. Para evitar a flutuação e permitir um suporte adequado, são consideradas tanto as cargas de compressão como de tracção.



Cabines e postos telefónicos

Para instalações rápidas, muitas vezes através de superfícies de macadame, as estacas helicoidais permitem que os telefones entrem em serviço rapidamente.

As suas chapas de base pré-fabricadas ajustam-se à configuração da furação da maioria das cabines telefónicas de emergência e públicas. Na mesma instalação, pequenos postes helicoidais ajudam a proteger o equipamento dos acidentes de tráfego.



Estações de telecomunicações e painéis solares

Sem atrasos devidos ao clima ou betonagens, este equipamento pode ser imediatamente posto a funcionar após a instalação das estacas helicoidais de fundação.

teoria das placas de suporte — guia para especificação

Teoria das placas de suporte



Em cima, o modelo em argila ilustra o modo de rotura da "ancoragem profunda". (Bobbitt, 1968)

Representação gráfica das pressões individuais de suporte numa ancoragem multi-helicoidal.

Os cálculos de capacidade de suporte são adequados tanto a compressões como a tracções de acordo com a resistência dos solos. Normalmente o cálculo de fundações pode ser dividido em duas etapas:

1. Selecção da configuração da hélice, baseada nas características dos solos e das cargas;
2. Selecção da configuração dos trados, baseada nas cargas e de acordo com o torque de instalação.

CÁLCULO DA CAPACIDADE

Os métodos de cálculo utilizados pela CHANCE são baseados na bem conhecida equação da capacidade de carga dos solos:

$$q_u = CN_c + \bar{q} N_q \text{ onde}$$

q_u	estado limite último de resistência à compressão do solo
C	coesão do solo
\bar{q}	sobrecarga do solo
N_c	coeficientes de capacidade de carga para as condições de suporte locais
N_q	

A capacidade de carga de uma ancoragem multi-helicoidal é a soma das capacidades individuais de todas as hélices. A capacidade de carga de cada hélice é o produto da sua área projectada (A_h) pela tensão de compressão (q_u).

Deve ser tida em conta uma redução na capacidade de carga para solos sensíveis. Devem, igualmente, ser considerados factores de redução para hélices em estratos de menor resistência.

Esta análise depende do modo de rotura da "ancoragem profunda". Esta condição é satisfeita quando o coeficiente profundidade/ diâmetro da hélice é, no mínimo, 5.

RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE DE FIXAÇÃO E O TORQUE DE INSTALAÇÃO

A monitorização do torque de instalação auxilia a indicação da capacidade da ancoragem. A relação sugerida entre a capacidade de fixação e o torque de instalação é de 32, como regra empírica. Normalmente, este valor varia entre 20 e 40.

A utilização de monitores de torque oferece um bom método de controlo da qualidade durante a instalação.



reparação, consolidação e modificação de estruturas, s.a.

Escrit. Central: Rua Marquês de Fronteira, 8, 3º Dto. • 1070-296 Lisboa • Tel.: 21 371 25 80 • Fax: 21 385 49 80

Armazém: Estrada Nacional Nº 249-4, ao km 6,2 — Abóboda • 2785-033 S. Domingos de Rana • Tel.: 21 444 36 13 • Fax: 21 444 39 90

Deleg. Norte: Av. Fernão Magalhães, 2668 • 4350-161 Porto • Tel.: 22 550 44 94 • Fax: 22 550 45 02

Deleg. Sul: R. D. Carlos I, Bloco H3, Apt. 306 • 8500-607 Portimão • Tel.: 282 41 92 91 • Fax: 282 41 92 78

<http://www.stap.pt> • e-mail: info@stap.pt

