

中国建筑材料协会标准

T/CBMF 65—2019

T/CCPA 10—2019

先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩

Pretensioned spun high strength and corrosion resistance concrete piles

2019-08-22 发布

2019-11-01 实施

中国建筑材料联合会
中国混凝土与水泥制品协会 发布



版权保护文件

本标准适用于先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩的生产及检验。请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准发布机构不承担识别这些专利的责任。本标准版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未得许可，此发行物及其中章节不得以其他形式或任何手段进行生产和使用，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分级、规格、型号和标记 2

 4.1 产品分级..... 2

 4.2 产品规格、型号..... 2

 4.3 产品标记..... 2

5 原材料 2

 5.1 水泥..... 2

 5.2 骨料..... 2

 5.3 钢材..... 3

 5.4 水..... 3

 5.5 外加剂..... 3

 5.6 掺合料..... 3

6 要求 3

 6.1 一般要求..... 3

 6.2 技术要求..... 4

7 试验方法 9

 7.1 混凝土抗压强度测定..... 9

 7.2 管桩外观质量检查 10

 7.4 抗弯试验 11

 7.5 混凝土耐久性能检测 11

8 检验规则..... 11

 8.1 检验分类 11

 8.2 出厂检验 11

 8.3 型式检验 12

9 标志、运输与贮存..... 13

 9.1 标志 13

 9.2 运输 14

 9.3 贮存 14

附录 A(规范性附录) 管桩的抗剪性能及其试验方法..... 15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会和中国混凝土与水泥制品协会共同提出并归口。

本标准负责起草单位：广东三和管桩股份有限公司。

本标准参加起草单位：苏州混凝土水泥制品研究院有限公司、宁波中淳高科股份有限公司、嘉兴学院建筑工程学院、天津宝丰建材有限公司、广东省建筑设计研究院、广州羊城管桩有限公司、福建省大地管桩有限公司、江苏东浦管桩有限公司、嘉兴市方圆公正检验行、福建省建设工程物探试验检测中心、广东省建筑材料研究院。

本标准主要起草人：何友林、魏宜龄、匡红杰、蒋元海、李龙、蔡凤维、许兆祥、邹文岗、许国林、董伟东、霍永业、吴国祥、蔡洪美、田寅、张志军。

本标准主要审查人：潘东晖、周丽玮、薛万银、汪加蔚、张思成、沙安、张日红、张增寿、熊威、岳云德、李连营、刘永超、李法尧、庄君、王欣宇。

先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩

1 范围

本标准规定了先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩（以下简称管桩）的术语和定义、分级、规格、型号和标记、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、运输与贮存。

本标准适用于存在氯盐、硫酸盐及冻融环境的中度、严重腐蚀等级的工业与民用建筑工程、海港工程及市政、桥梁、铁路、公路、水利、电力等工程中使用的先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条
- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1596—2017 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 5223.3—2017 预应力混凝土用钢棒
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 13476—2009 先张法预应力混凝土管桩
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 18046—2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 27690—2011 砂浆和混凝土用硅灰
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB/T 50476—2019 混凝土结构耐久性设计标准
- JC/T 540 混凝土制品用冷拔低碳钢丝
- JC/T 947 先张法预应力混凝土管桩用端板
- JC/T 2236—2014 预应力高强混凝土桩用硅砂粉应用技术规程
- JGJ 63 混凝土用水标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩 **pretensioned spun high strength and corrosion resistance concrete piles; DHPC**

适用于中度、严重腐蚀环境下的先张法离心成型的预应力混凝土管桩产品。

3.2

腐蚀环境 **corrosive environment**

腐蚀环境是指 GB/T 50476—2019 中规定的Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类环境。其中Ⅱ类环境为冻融环境，Ⅲ类环境为海洋氯化物环境，Ⅳ类环境为除冰盐等其他氯化物环境，Ⅴ类环境为化学腐蚀环境。

4 分级、规格、型号和标记

4.1 产品分级

管桩产品按其所应用的中度、严重腐蚀环境等级分为以下级别：

- a) DPHCa：表示抗氯盐中度腐蚀环境的产品；
- b) DPHCb：表示抗氯盐严重腐蚀环境的产品；
- c) DPHCc：表示抗硫酸盐中度腐蚀环境的产品；
- d) DPHCd：表示抗硫酸盐严重腐蚀环境的产品；
- e) DPHCe：表示抗中度冻融环境的产品；
- f) DPHCf：表示抗严重冻融环境的产品；
- g) DPHCg：表示同时抗氯盐严重腐蚀环境、抗硫酸盐严重腐蚀环境、抗严重冻融环境的产品。

4.2 产品规格、型号

管桩产品按外径、主筋保护层厚度和混凝土有效预压应力值分为以下规格：

- a) 按外径分为 400mm、500mm、600mm、700mm、800mm 等规格。
- b) 按主筋保护层厚度以 40mm~50mm、大于 50mm 分为两种规格。
- c) 按混凝土有效预压应力值分为 AB 型、B 型、C 型 3 种型号。

4.3 产品标记

按标准号、管桩产品抗腐蚀等级、外径、型号、壁厚、主筋保护层厚度及长度顺序进行标记。

示例：抗腐蚀等级为抗氯盐中度腐蚀环境，外径 500mm、壁厚 125mm、主筋保护层厚度 40mm、长度 12m 的 AB 型管桩标记为：

管桩 T/CBMF 65—2019/T/CCPA 10—2019 DPHCa 500 AB 125-40-12

5 原材料

5.1 水泥

宜采用强度等级为 42.5 及以上的硅酸盐水泥，其质量应符合 GB 175，且铝酸三钙（ C_3A ）含量不应大于 8%，混凝土搅拌时水泥温度不得高于 60℃。

5.2 骨料

5.2.1 细骨料应采用洁净的天然砂或机制砂，质量应符合 GB/T 14684 的有关规定，含泥量不大

3.1

先张法预应力高强混凝土耐腐蚀管桩 **pretensioned spun high strength and corrosion resistance concrete piles; DHPC**

适用于中度、严重腐蚀环境下的先张法离心成型的预应力混凝土管桩产品。

3.2

腐蚀环境 corrosive environment

腐蚀环境是指 GB/T 50476—2019 中规定的Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ类环境。其中Ⅱ类环境为冻融环境，Ⅲ类环境为海洋氯化物环境，Ⅳ类环境为除冰盐等其他氯化物环境，Ⅴ类环境为化学腐蚀环境。

4 分级、规格、型号和标记

4.1 产品分级

管桩产品按其所应用的中度、严重腐蚀环境等级分为以下级别：

- a) DPHCa: 表示抗氯盐中度腐蚀环境的产品；
- b) DPHCb: 表示抗氯盐严重腐蚀环境的产品；
- c) DPHCc: 表示抗硫酸盐中度腐蚀环境的产品；
- d) DPHCd: 表示抗硫酸盐严重腐蚀环境的产品；
- e) DPHCe: 表示抗中度冻融环境的产品；
- f) DPHCf: 表示抗严重冻融环境的产品；
- g) DPHCg: 表示同时抗氯盐严重腐蚀环境、抗硫酸盐严重腐蚀环境、抗严重冻融环境的产品。

4.2 产品规格、型号

管桩产品按外径、主筋保护层厚度和混凝土有效预压应力值分为以下规格：

- a) 按外径分为 400mm、500mm、600mm、700mm、800mm 等规格。
- b) 按主筋保护层厚度以 40mm ~ 50mm、大于 50mm 分为两种规格。
- c) 按混凝土有效预压应力值分为 AB 型、B 型、C 型 3 种型号。

4.3 产品标记

按标准号、管桩产品抗腐蚀等级、外径、型号、壁厚、主筋保护层厚度及长度顺序进行标记。

示例：抗腐蚀等级为抗氯盐中度腐蚀环境，外径 500mm、壁厚 125mm、主筋保护层厚度 40mm、长度 12m 的 AB 型管桩标记为：

管桩 T/CBMF 65—2019/T/CCPA 10—2019 DPHCa 500 AB 125-40-12

5 原材料

5.1 水泥

宜采用强度等级为 42.5 及以上的硅酸盐水泥，其质量应符合 GB 175，且铝酸三钙（ C_3A ）含量不应大于 8%，混凝土搅拌时水泥温度不得高于 60℃。

5.2 骨料

5.2.1 细骨料应采用洁净的天然砂或机制砂，质量应符合 GB/T 14684 的有关规定，含泥量不大

于1%，氯离子含量不大于0.01%，硫化物及硫酸盐含量不大于0.5%。采用天然砂时，细度模数宜为2.5~3.2；采用机制砂时，细度模数可为2.5~3.5，当亚甲蓝值（MB）不大于1.4时，石粉含量不大于3%，当亚甲蓝值（MB）大于1.4时，石粉含量不大于1%。

5.2.2 粗骨料宜采用碎石或破碎的卵石，质量应符合 GB/T 14685 的有关规定，其最大粒径不应大于25mm且不得超过钢筋净距的3/4，且石的含泥量不大于0.5%，硫化物及硫酸盐含量不大于0.5%。

5.3 钢材

5.3.1 预应力钢筋应采用预应力混凝土用钢棒，其质量应符合 GB/T 5223.3—2017 中低松弛螺旋槽钢棒的规定，且抗拉强度不小于1420MPa、塑性延伸强度不小于1280MPa、断后伸长率应大于7%。

5.3.2 螺旋筋宜采用低碳钢热轧圆盘条、混凝土制品用冷拔低碳钢丝，其质量应分别符合 GB/T 701、JC/T 540 的有关规定。

5.3.3 管桩宜设置端部锚固钢筋，锚固钢筋宜采用钢筋混凝土用热轧带肋钢筋，其质量应分别符合 GB/T 701、GB/T 1499.2 的规定。

5.3.4 端板性能应符合 JC/T 947 的规定，材质应符合 Q235B 级钢材要求，其厚度不得小于表1的规定。桩套箍材质的性能应符合 GB/T 700 中 Q235 的规定。桩套箍与端板应满焊连接。

表1 端板最小厚度

单位为毫米

钢棒直径	9.0	10.7	12.6
端板最小厚度	18	20	24

5.4 水

混凝土拌合用水的质量应符合 JGJ 63 的规定。

5.5 外加剂

外加剂的质量应符合 GB 8076 的规定，若使用聚羧酸减水剂，新拌混凝土拌合料的含气量宜不大于3%。

5.6 掺合料

掺合料宜采用硅砂粉、粒化高炉矿渣粉、粉煤灰、硅灰等，硅砂粉的质量应符合 JC/T 2236—2014 中表1的有关规定，粒化高炉矿渣粉的质量不低于 GB/T 18046—2017 表1中 S95 级的有关规定，粉煤灰的质量不低于 GB/T 1596—2017 中Ⅱ级 F 类的有关规定，硅灰的质量应符合 GB/T 27690—2011 中表1的有关规定。

6 要求

6.1 一般要求

6.1.1 预应力钢筋的加工

6.1.1.1 钢筋应清除油污，切断前应保持平直，不应有局部弯曲，切断后端面应平整。同根管桩中钢筋长度的相对差值不得大于1.5mm。

6.1.1.2 钢筋镦头部位的强度不得低于该材料抗拉强度的90%。

6.1.2 钢筋骨架

6.1.2.1 预应力钢筋应沿其分布圆周均匀配置，最小配筋率不应低于 0.5%，间距允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.1.2.2 螺旋筋的直径应符合下列规定：

- a) 当管桩外径为 400mm 时，螺旋筋直径为 4mm；
- b) 当管桩外径为 500mm ~ 600mm 时，螺旋筋直径为 5mm；
- c) 当管桩外径为 700mm ~ 800mm 时，螺旋筋直径为 6mm。

螺旋筋的螺距应符合下列规定：管桩两端 2000mm 范围为 45mm，其余为 80mm。螺距偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.1.2.3 钢筋和螺旋筋的焊接点的强度损失不应大于该材料抗拉强度的 5%。

6.1.2.4 端部所设置锚固筋，应符合 GB 50010 的有关规定。

6.1.3 抗剪性能

管桩的抗剪性能及试验方法见附录 A。

6.2 技术要求

6.2.1 混凝土

6.2.1.1 混凝土质量控制宜符合 GB 50164 的规定。

6.2.1.2 管桩用混凝土强度等级不应低于 C80。

6.2.1.3 放张预应力筋时，管桩用混凝土抗压强度不应低于 45MPa。

6.2.1.4 产品出厂时，管桩用混凝土抗压强度不得低于混凝土设计强度等级值。

6.2.2 外观质量

外观质量应符合表 2 的规定。

表 2 管桩的外观质量

序号	项目	要求
1	粘皮和麻面	局部粘皮和麻面累计面积不应大于桩总外表面的 0.5%；每处粘皮和麻面的深度不得大于 3mm，且应修补。
2	桩身合缝漏浆 ^a	漏浆深度不应大于 3mm，每处漏浆长度不得大于 200mm，累计长度不得大于管桩长度的 5%，或对称漏浆的搭接长度不得大于 50mm，且应修补。
3	局部磕损	局部磕损深度不应大于 3mm，每处面积不得大于 3000mm ² ，且应修补。
4	内外表面露筋	不允许。
5	表面裂缝	不得出现环向和纵向裂缝，但龟裂、水纹和内壁浮浆层中的收缩裂缝不在此限。
6	桩端面平整度	管桩端面混凝土和预应力钢筋锚头不得高出端板平面。
7	断筋、脱头	不允许。
8	桩套箍凹陷	凹陷深度不应大于 10mm。

表 2（续）

序号	项目		要求
9	内表面混凝土塌落		不允许。
10	接头和桩套箍与桩身结合面	漏浆	漏浆深度不应大于 5mm，漏浆长度不得大于周长的 1/6，且应修补。
		空洞和蜂窝	不允许。
* 对于严重腐蚀环境，不允许出现桩身合缝漏浆、接头和桩套箍与桩身结合面漏浆。			

6.2.3 外形尺寸及允许偏差

6.2.3.1 管桩的外形和基本尺寸应符合图 1 和表 3 的规定。管桩的长度应包括桩身和接头。

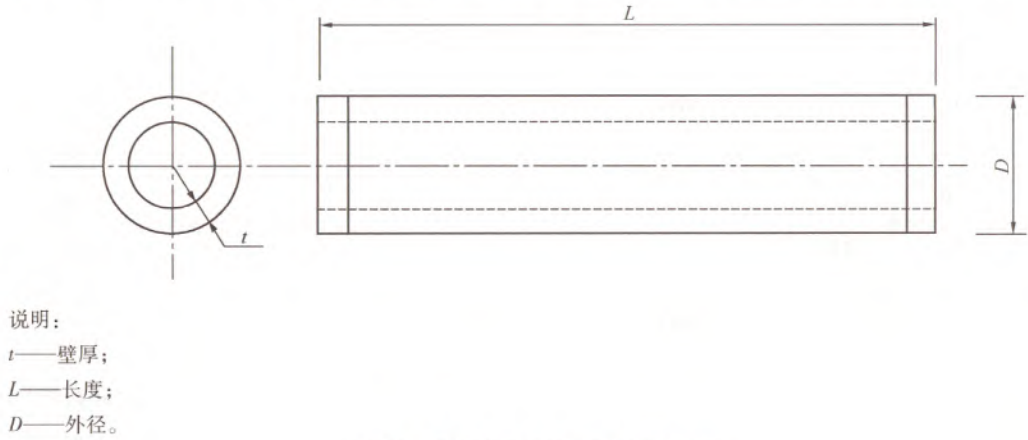


图 1 管桩外形和基本尺寸示意图

表 3 管桩的基本尺寸

外径 D mm	型号	壁厚 t mm	预应力钢筋分 布圆直径 D_p mm	保护层最小厚度 mm	最大长度 L m	预应力钢筋配筋			
400	AB	95	308	40	13	10 ϕ 9.0			
	B					10 ϕ 10.7			
	C					13 ϕ 10.7			
500	AB	100	406	40	15	11 ϕ 10.7			
	B					11 ϕ 12.6			
	C					13 ϕ 12.6			
	AB	125				12 ϕ 10.7			
	B					12 ϕ 12.6			
	C					15 ϕ 12.6			
	AB	386	50			12 ϕ 10.7			
	B					12 ϕ 12.6			
	C					15 ϕ 12.6			

表 3 (续)

外径 D mm	型号	壁厚 t mm	预应力钢筋分 布圆直径 D_p mm	保护层最小厚度 mm	最大长度 L m	预应力钢筋配筋
600	AB	110	506	40	15	14 ϕ 10.7
	B					14 ϕ 12.6
	C					17 ϕ 12.6
	AB	130				16 ϕ 10.7
	B					16 ϕ 12.6
	C					20 ϕ 12.6
	AB	486	50	16 ϕ 10.7		
	B			16 ϕ 12.6		
	C			20 ϕ 12.6		
700	AB	110	590	40	15	24 ϕ 9.0
	B					24 ϕ 10.7
	C					24 ϕ 12.6
	AB	130				26 ϕ 9.0
	B					26 ϕ 10.7
	C					26 ϕ 12.6
	AB	580	50	26 ϕ 9.0		
	B			26 ϕ 10.7		
	C			26 ϕ 12.6		
800	AB	110	690	40	15	15 ϕ 12.6
	B					30 ϕ 10.7
	C					30 ϕ 12.6
	AB	130				16 ϕ 12.6
	B					32 ϕ 10.7
	C					32 ϕ 12.6
	AB	680	50	17 ϕ 12.6		
	B			32 ϕ 10.7		
	C			32 ϕ 12.6		
注：根据供需双方协议，也可生产其他规格、型号、长度的管桩。						

6.2.3.2 管桩各部位的尺寸允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 管桩的尺寸允许偏差

单位为毫米

序号	项目	允许偏差
1	长度 L	$\pm 0.5\% L$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495231123112011323>