



中华人民共和国国家标准

GB/T 13476—2023

代替GB/T 13476—2009

先张法预应力混凝土管桩

Pretensioned spun concrete piles

2023-08-06发布

2024-03-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类及标记	2
5 一般要求	4
6 技术要求	6
7 试验方法	8
8 检验规则	11
9 标志	14
10 贮存、吊装和运输	14
11 产品合格证	16
附录 A (规范性)管桩混凝土有效预压应力值的计算方法	17
附录B (资料性)管桩预应力钢筋的配置、其他规格管桩的基本尺寸和抗弯性能指标	19
附录C (规范性)管桩的抗剪性能及其试验方法和检验规则	23

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。

本文件代替GB/T 13476—2009《先张法预应力混凝土管桩》，与GB/T 13476—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语和定义(见第3章)；
- b) 更改了型号分类，增加了PRC 桩混凝土有效预压应力计算值的规定(见4.2.2, 2009年版的3.2.2、5.2)；
- c) 更改了原材料要求(见5.1, 2009年版的4.1)；
- d) 更改了钢筋及钢筋骨架的加工，增加了镦头外形尺寸的要求(见5.2.2, 2009年版的4.2.1、4.2.2)；
- e) 增加了免压蒸管桩用混凝土强度的质量控制要求(见5.3.2)；
- f) 更改了管桩的抗剪性能指标，并增加了管桩的极限剪力指标和预应力混凝土管桩(PC 桩)的抗剪性能指标(见5.4、附录C, 2009年版的4.2.3、附录C)；
- g) 增加了缺陷修补的一般要求(见5.6)；
- h) 更改了外观质量要求(见6.2, 2009年版的5.4)；
- i) 更改了管桩的抗弯性能指标(见表4, 2009年版的表4)；
- j) 更改了混凝土保护层的厚度(见6.5, 2009年版的5.3)；
- k) 更改了混凝土抗压强度试验方法(见7.1, 2009年版的6.1)；
- l) 更改了混凝土保护层厚度的检测方法，并增加了非破损检测方法(见7.5, 2009年版的表7)，更改了壁厚的检测方法(见表6, 2009年版的表7)；
- m) 增加了出厂检验的批量(见8.2.2)，更改了出厂检验的抽样(见8.2.3, 2009年版的7.2.2)，更改了外观质量的判定规则(见8.2.4.2, 2009年版的7.2.3.2)；
- n) 增加了型式检验的批量(见8.3.3)，更改了型式检验的抽样(见8.3.4, 2009年版的7.3.3)，增加了混凝土抗压强度项目的抽样(见8.3.4.1)，更改了混凝土保护层项目的判定规则(见8.3.5.5, 2009年版的7.3.4.5)；
- o) 增加了吊装(见10.2)；
- p) 更改了管桩混凝土有效预压应力计算中部分参数的取值，增加了PRC桩混凝土有效预压应力

的计算公式(见附录A, 2009年版的附录D)。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本文件起草单位：苏州混凝土水泥制品研究院有限公司、嘉兴学院、建华建材(中国)有限公司、宁波中淳高科股份有限公司、广东三和管桩股份有限公司、苏州混凝土水泥制品研究院检测中心有限公司、江西中泰来混凝土管桩有限公司、广州羊城管桩有限公司、天津建城基业集团有限公司、福建省大地管桩有限公司、常德定海管桩有限公司、唐山市九晨水泥制品有限公司、福建大力新型建材科技有限公司、上海建科检验有限公司、浙江大学建筑设计研究院有限公司、苏州科技大学、广东省建设工程质量安全检测总站有限公司、广东红墙新材料科技股份有限公司、江西抚州中恒管桩有限公司、天津宝丰建材有限公司、广东鸿业管桩有限公司、广东宏基管桩有限公司、江苏东浦管桩有限公司、广东粤构新型建材产

业有限公司、金陵科技学院、宁波建工广天构件有限公司、上海混凝土质量评估事务所有限公司、江苏海恒建材机械有限公司、广东毅马集团有限公司、云南昱豪管桩有限公司、嘉兴欣创混凝土制品有限公司、嘉善县产品质量监督检验所、福建省明欣集团有限公司、江西鸿基管桩有限公司、浙江金鑫管桩有限公司、浙江雄宇混凝土构件有限公司、六安市永固管桩建材有限公司、宁乡宁华新材料有限公司、慈溪市建筑构件有限公司、四会市华誉联合管桩建材有限公司、浙江意力管业科技有限公司、江苏华云桩业有限公司、浙江沪嘉住宅工业股份有限公司、嘉兴市恒德管桩有限公司、中国建筑土木建设有限公司、重庆建工第四建设有限责任公司、中铁十二局集团第七工程有限公司、四川华西管桩工程有限公司、嘉善华豪建材有限公司、浙江正大管桩有限公司、重庆华硕建设有限公司、广西北海精一电力器材有限责任公司、捷和发(福建)建筑科技有限公司、贵州长通集团智造有限公司、华姿建设集团有限公司、江苏宏强新型建材有限公司。

本文件主要起草人：田寅、匡红杰、张日红、蒋元海、王重、杨余明、李龙、王清、陈阳亮、邹文岗、黄海燕、章杰春、张天兴、杨金辉、陈克学、许希坤、许晓东、干钢、姜正平、骆静静、石福弟、王新祥、李论、方雷、田欢、邓任华、何耀晖、霍永业、金忠良、缪海林、袁盛、张仪、陈欣、张燕航、李加成、樊华、邬坚、黄志宏、吴旭坤、张建业、孙晴、徐建生、陈吉果、刘巍、朱文伟、沈伟杰、冯兴卓、谢学云、王永强、金静华、刘永福、李小成、姚胜泉、陈鹏、王志强、金君韩、王飞、童勇、邓剑涛、苏强、刘海波、周世红。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1992年首次发布为GB 13476—1992,1999年第一次修订，2009年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

先张法预应力混凝土管桩

1 范围

本文件规定了先张法预应力混凝土管桩的分类及标记、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、贮存、吊装、运输、产品合格证等。

本文件适用于工业与民用建筑、市政、桥梁、铁路、公路、机场、港口、水利、电力等工程使用的离心成型先张法预应力混凝土管桩。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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—2006 碳素结构钢

GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋

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 14684—2022 建设用砂

GB/T 14685—2022 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 18736—2017 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB/T 50046 工业建筑防腐蚀设计标准

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

GB/T 50164 混凝土质量控制标准

GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准

GB 55008 混凝土结构通用规范

JC/T540 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 950 预应力高强混凝土管桩用硅砂粉

JC/T 2126.6 水泥制品工艺规程第6部分：先张法预应力混凝土管桩

JC/T 2554 蒸养混凝土制品用掺合料

JGJ 19 冷拔低碳钢丝应用技术规程

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

混合配筋 mixed reinforcement

一种纵向受力钢筋为预应力钢筋和普通钢筋混合配置的形式。

3.2

混合配筋预应力高强混凝土管桩 pretensioned and reinforced spun high strength concrete piles
采用混合配筋的预应力高强混凝土管桩。

4 分类及标记

4.1 品种和代号

先张法预应力混凝土管桩(以下简称管桩)按混凝土强度等级和结构配筋分为预应力混凝土管桩(代号PC)、预应力高强混凝土管桩(代号PHC)和混合配筋预应力高强混凝土管桩(代号PRC)。

4.2 规格和型号

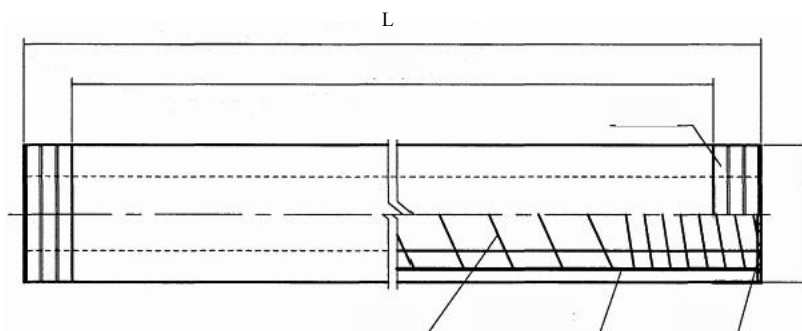
4.2.1 管桩按外径分为300 mm、350 mm、400 mm、450 mm、500 mm、550 mm、600 mm、700 mm、800 mm、1000 mm、1200 mm、1300 mm、1400 mm等规格。

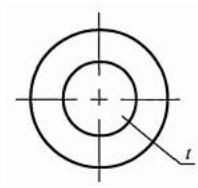
4.2.2 管桩按混凝土有效预压应力值分为A型、AB型、B型和C型。A型、AB型、B型和C型管桩的混凝土有效预压应力值分别为4.0 N/mm²、6.0 N/mm²、8.0 N/mm²和10.0 N/mm²，其计算值：PC桩、PHC桩不应低于各自规定值的95%，PRC桩不宜低于各自规定值的95%。管桩混凝土有效预压应力值的计算方法按附录A规定。

4.3 结构尺寸

4.3.1 管桩的结构形状见图1。常用规格管桩的基本尺寸应符合表1的规定，其他规格管桩的基本尺寸参见附录B。

4.3.2 管桩的长度应包括桩身和接头。接头由端板和桩套箍构成。





桩身

桩套筒

A

标引符号说明:

t —— 壁厚;

L —— 长度;

D —— 外径。

螺旋筋

预应力钢筋

端板

图 1 管桩的结构形状示意图

表 1 常用规格管桩的基本尺寸

外径D mm	型号	壁厚t/mm	长度L m	外径D mm	型号	壁厚t/mm	长度L m	
		PC、PHC、PRC				PHC、PRC		
300	A	70	≤ 11	700	A	110	≤ 15	
	AB				AB			
	B				B			
	C				C			
400	A	95	≤ 12		A	130	≤ 15	
	AB		AB					
	B		≤ 13		B			
	C		C					
500	A	100	≤ 14	800	A	110	≤ 30	
	AB		AB					
	B		≤ 15		B			
	C		C					
	A	120	≤ 14		A	130	≤ 30	
	AB		AB					
	B		≤ 15		B			
	C		C					
600	A	110	≤ 15	1000	A	130	≤ 30	
	AB				AB			
	B				B			
	C				C			
	A	130	≤ 15		1200	A	150	≤ 30
	AB					AB		
	B					B		

C			C	
注：根据供需双方协议和工程需要，也可生产其他规格、型号、壁厚、长度的管桩。				

4.4 标记

管桩以代号、外径、型号、壁厚-长度及本文件编号顺序进行标记。

示例1:

外径500 mm、壁厚100 mm、长度12 m的A型预应力高强混凝土管桩的标记为:

PHC 500 A 100-12 GB/T13476

示例2:

外径600 mm、壁厚110 mm、长度15 m的AB型混合配筋预应力高强混凝土管桩的标记为:

PRC 600 AB 110-15 GB/T 13476

5 一般要求

5.1 原材料

5.1.1 水泥

水泥宜采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其质量应符合GB 175 的规定。

5.1.2 骨料

5.1.2.1 细骨料宜采用硬质天然砂或机制砂，其质量应符合GB/T 14684—2022中Ⅰ类砂的规定，不应采用海砂。天然砂的细度模数宜为2.5~3.2，机制砂的细度模数可为2.5~3.5。

5.1.2.2 粗骨料宜采用碎石，其质量应符合GB/T 14685—2022中Ⅰ类碎石的规定，最大粒径不宜大于25 mm，且不应超过钢筋净距的3/4。不宜采用石灰质岩的碎石。

5.1.3 水

符合JGJ 63的规定。

5.1.4 外加剂

符合GB 8076 的规定。

5.1.5 掺合料

5.1.5.1 掺合料宜采用矿渣微粉、粉煤灰、硅灰、硅砂粉、蒸养混凝土制品用掺合料等，其中：

- a) 矿渣微粉的质量不低于GB/T 18046—2017表 1 中S95 级的要求；
- b) 粉煤灰的质量不低于GB/T 1596—2017中Ⅱ级F 类的要求；
- c) 硅灰的质量应符合GB/T 18736—2017中表1的规定；
- d) 硅砂粉的质量应符合JC/T 950的规定；
- e) 蒸养混凝土制品用掺合料的质量应符合JC/T 2554 的规定。

5.1.5.2 当采用其他品种的掺合料时，应通过试验验证，且生产的管桩产品合格，方可使用。

5.1.6 钢材

5.1.6.1 预应力钢筋宜采用预应力混凝土用钢棒，其质量应符合GB/T 5223.3—2017 的规定，且抗拉强度不小于1420 MPa，规定塑性延伸强度不小于1280 MPa，1000 h应力松弛率不大于2.0%，断后伸长率应大于GB/T 5223.3—2017 表7中延性35级的要求。

5.1.6.2 纵向受力普通钢筋宜采用热轧带肋钢筋，其质量应符合GB/T 1499.2的规定。

5.1.6.3 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，质量应分别符合GB/T 701、JC/T 540、JGJ 19的规定。

5.1.6.4 锚固钢筋宜采用低碳钢热轧圆盘条、热轧光圆钢筋或热轧带肋钢筋，质量应分别符合GB/T 701、GB/T 1499.1、GB/T 1499.2的规定。

5.1.6.5 端板应符合JC/T 947 的规定。

5.1.6.6 桩套箍的材质和性能不应低于GB/T 700—2006中 Q235的要求。

5.2 钢筋及钢筋骨架的加工

5.2.1 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。同根管桩中预应力

钢筋长度的相对差值：长度小于等于15 m 时不应大于1.5 mm, 长度大于15 m 时不应大于2 mm。

5.2.2 预应力钢筋锚头部位的强度不应低于该材料抗拉强度的90%。锚头的外形尺寸应符合 JC/T 2126.6 的相关规定，并不应有裂纹或歪斜。

5.2.3 纵向钢筋应沿其分布圆周均匀配置，间距允许偏差为±5 mm, 其中预应力钢筋的最小配筋率不应小于0.5%, 并不应少于6根。管桩预应力钢筋的配置参见附录B。PRC 桩中纵向受力普通钢筋的设置根据实际工程需要另行设计。

5.2.4 螺旋筋的直径不应小于表2的规定。管桩两端螺旋筋加密区长度为外径的3倍~5倍，且不应小于2000 mm, 螺旋筋的净间距为50 mm, 其余部分螺旋筋的净间距为80 mm。净间距的允许偏差为±5 mm。

表 2 螺旋筋直径

管桩外径D hh	管桩型号	螺旋筋直径 hm	管桩外径D mm	管桩型号	螺旋筋直径 mm
<500	A、AB、B、0	4	1000、1200	A、AB、B	6
500~600	A、AB、B、C	5		C	8
700	A、AB、B、C	6	1300、1400	A、AB	7
800	A、AB、B、C	6		B、C	8

5.2.5 预应力钢筋和螺旋筋焊接点的强度损失不应大于该材料抗拉强度的5%。

5.2.6 管桩一般可不设端部锚固钢筋，当需要设置端部锚固钢筋时，应符合设计图纸的要求。

5.3 混凝土

5.3.1 管桩用混凝土质量控制宜符合GB/T 50164、GB 55008的相关规定。

5.3.2 预应力钢筋放张时，管桩的混凝土抗压强度不应低于45 MPa, 其中采用免压蒸工艺的PHC 桩和PRC 桩常压蒸汽养护后的混凝土抗压强度不宜低于70 MPa。

5.4 抗剪性能

管桩的抗剪性能及其试验方法和检验规则按附录C 规定。

5.5 耐久性

用于特殊要求(如腐蚀、冻融等)环境下的管桩，应按GB/T 50046、GB/T 50476 的相关规定对其原材料、混凝土配合比和生产工艺等进行适当调整；管桩钢筋的混凝土保护层厚度应符合GB/T 50046、GB/T 50476 的规定。

5.6 其他

管桩生产过程中，当桩身有下列缺陷时，允许进行修补：

- a) 局部粘皮和麻面累计面积不大于桩总外表面的0.5%;每处粘皮和麻面的深度不大于5 mm;
- b) 桩身合缝漏浆深度不大于5 mm, 每处漏浆长度不大于300 mm, 累计长度不大于管桩长度的10%, 或对称漏浆的搭接长度不大于100 mm;
- c) 接头和桩套箍与桩身结合面处漏浆深度不大于5 mm, 漏浆长度不大于周长的1/6;
- d) 局部磕损深度不大于5 mm, 每处面积不大于5000 mm²。

6 技术要求

6.1 混凝土抗压强度

6.1.1 预应力混凝土管桩用混凝土强度等级不应低于C60, 预应力高强混凝土管桩和混合配筋预应力高强混凝土管桩用混凝土强度等级不应低于C80。

6.1.2 产品出厂时, 管桩用混凝土抗压强度不应低于其混凝土设计强度等级值。

6.2 外观质量

6.2.1 桩身外表面应平整, 无粘皮、麻面和蜂窝; 内表面混凝土应无塌落; 内外表面应无露筋; 桩身合缝不应漏浆; 接头和桩套箍与桩身结合面处应无漏浆、空洞和蜂窝。

6.2.2 桩身表面不应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。

6.2.3 管桩端面混凝土和预应力钢筋锚头不应高出端板平面, 预应力钢筋应无断筋和脱头, 桩套箍凹陷深度不应大于10 mm。

6.3 尺寸偏差

管桩各部位的尺寸偏差应符合表3的规定。

表3 管桩的尺寸偏差

序号	项 目		允许偏差 mm
1	L		±0.5%L
2	D	300 mm~700 mm	±5
		800 mm~1400 mm	±4
3	t		+20 0
4	端部倾斜		≤0.5%D
5	桩身弯曲度	L≤15 m	≤L/1000
		15 m<L≤30 m	≤L/2000
6	端板端面平面度		≤0.5

6.4 抗弯性能

6.4.1 常用规格管桩的抗弯性能不应低于表4中的指标要求。其他规格管桩的抗弯性能见 B.2 的规定。

表4 常用规格管桩的抗弯性能指标

外径D mm	型号	壁厚t mm	开裂弯矩 kN·m	极限弯矩 kN·m	外径D mm	型号	壁厚 mm	开裂弯矩 kN·m	极限弯矩 kN·m	
300	A	70	25	34	700	A	110	265	397	
	AB		30	50		AB		319	534	
	B		34	62		B		373	671	
	C		39	79		C		441	883	
400	A	95	54	81		A	130	284	413	
	AB		64	106		AB		344	555	
	B		74	132		B		406	732	
	C		88	176		C		470	898	
500	A	100	107	155		800	A	110	392	589
	AB		129	210			AB		471	771
	B		152	277			B		540	971
	C		176	339			C		638	1275
	A	120	114	167	A		130	398	612	
	AB		138	228	AB			483	766	
	B		163	302	B			569	1011	
	C		188	371	C			658	1240	
600	A	110	178	250	1000	A	130	736	1104	
	AB		216	347		AB		883	1457	
	B		254	458		B		1030	1854	
	C		294	562		C		1177	2354	
	A		190	270		A		1177	1766	

		130			1200		150		
	AB		231	379		AB		1412	2330
	B		272	501		B		1668	3002
	C		315	615		C		1962	3924

6.4.2 管桩应按7.4进行抗弯试验，当加载至表4中的开裂弯矩、PRC 桩加载至设计的开裂弯矩时，桩身不应出现裂缝。

6.4.3 当加载至表4中的极限弯矩、PRC 桩加载至设计的极限弯矩时，管桩不应出现下列任何一种情况：

- a) 受拉区混凝土裂缝宽度达到1.5 mm;
- b) 受拉钢筋被拉断;
- c) 受压区混凝土破坏。

6.4.4 2根管桩拼接处的极限弯矩不应低于桩身极限弯矩。

6.5 混凝土保护层

管桩钢筋的混凝土保护层厚度不应小于35 mm, 其中地基处理、设备基础和临时性建筑基础用管桩钢筋的混凝土保护层厚度不应小于25 mm。

7 试验方法

7.1 混凝土抗压强度

7.1.1 混凝土拌合物应在搅拌站(楼)或喂料工序中随机抽取, 按GB/T 50107规定制作标准尺寸试件, 与管桩同条件养护。

7.1.2 每拌制100盘或一个工作班拌制的同配合比混凝土不足100盘时按以下方法操作。

- a) PC 桩、采用免压蒸工艺的PHC 桩和PRC 桩, 应制作4组及以上标准试件。其中: 一组试件检验预应力钢筋放张时混凝土抗压强度, 一组试件检验28d 的混凝土抗压强度, 一组试件检验管桩出厂时的混凝土抗压强度, 其余组备用。
- b) 采用压蒸养护工艺的PHC 桩和 PRC 桩, 应制作4组及以上标准试件。其中: 一组试件检验预应力钢筋放张时混凝土抗压强度, 一组试件检验出釜后1d 的混凝土抗压强度, 一组试件检验管桩出厂时的混凝土抗压强度, 其余组备用。

7.1.3 检验预应力钢筋放张时混凝土抗压强度的试件, 拆模后进行混凝土抗压强度检验。

7.1.4 检验管桩混凝土强度等级的试件, 拆模后放入标准养护室养护至28d 进行混凝土抗压强度检验。

7.1.5 检验出厂强度的试件, 拆模后与管桩同条件养护, 管桩出厂时进行混凝土抗压强度检验。

7.1.6 混凝土抗压强度试验方法按GB/T 50081的有关规定执行。

7.2 外观质量

外观质量的检测工具和检测方法见表5。

表 5 外观质量的检测工具和检测方法

单位为毫米

序号	项 目	检测工具和检测方法	测量工具分度值
1	粘皮、麻面和蜂窝	目测	
2	桩身合缝漏浆	用深度游标卡尺测量漏浆深度, 精确至0.1	0.02
		用钢卷尺测量漏浆长度, 精确至1	1
3	局部磕损	目测	
4	内外表面露筋	目测	

5	表面裂缝	用20倍读数放大镜测量，精确至0.01	0.01
6	桩端面平整度	用钢直尺立起横放在端板面上缓慢旋转，用塞尺测量最大间隙，精确至0.1	0.02
7	断筋、脱头	目测	
8	桩套箍凹陷	用游标卡尺测量凹陷深度，精确至1	1
9	内表面混凝土塌落	目测	

表 5 外观质量的检测工具和检测方法(续)

单位为毫米

序号	项 目		检测工具和检测方法	测量工具分度值
10	接头和桩套箍与桩身结合面	漏 浆	用深度游标卡尺测量漏浆深度，精确至0.1	0.02
			用钢卷尺测量漏浆长度，精确至1	1
		空洞和蜂窝	目测	

7.3 尺寸偏差

尺寸偏差的检测工具和检测方法见表6。

表 6 尺寸偏差的检测工具和检测方法

单位为毫米

序号	检查项目	检测工具和检测方法	测量工具分度值
1	长 度	用钢卷尺测量，精确至1	1
2	外 径	用 π 尺在与桩身轴线相垂直的同一圆周测量直径；或用卡尺或钢直尺在与桩身轴线相垂直的同一截面测量相互垂直的两直径，取其平均值，精确至1	1
3	壁 厚	用混凝土厚度测定仪或卡尺或钢直尺在与桩身轴线相垂直的同一截面测量相互垂直直径上的4个壁厚，取其平均值，精确至1	0.5
4	桩端部倾斜	将直角靠尺的一边紧靠桩身，另一边与端板紧靠，测其最大间隙处，精确至1	0.5
5	桩身弯曲度	管桩水平放置，将拉线紧靠桩的两端部，用钢直尺测量其弯曲处的最大距离，精确至1	0.5
6	端板端面平面度	用钢直尺立起横放在端板面上缓慢旋转，用塞尺测量最大间隙，精确至0.1	0.02

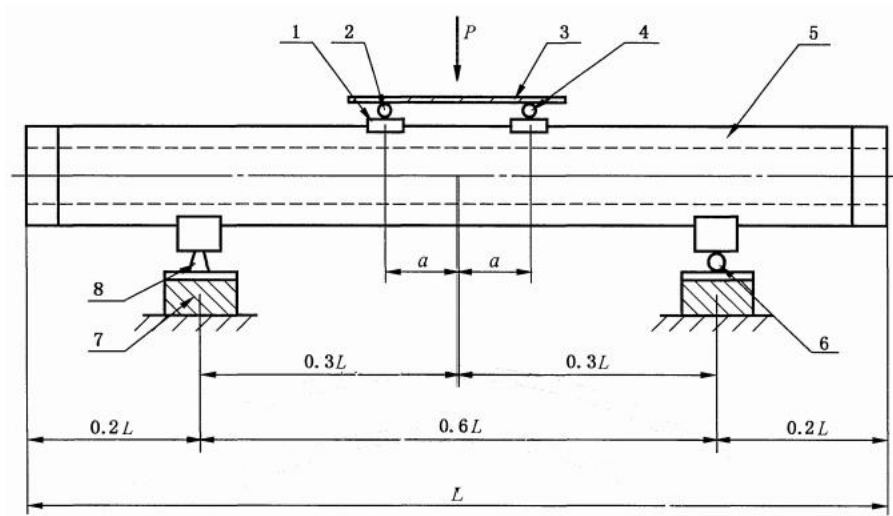
7.4 抗弯试验

7.4.1 管桩抗弯性能试验条件满足下列要求：

- a) 试验场地的温度应在0℃以上；

- b) 蒸汽养护后的管桩应在冷却至常温后进行试验；
- c) 管桩的混凝土强度不应低于其混凝土设计强度等级值；
- d) 试验用管桩的外观质量和尺寸偏差应全部合格；
- e) 试验用的加荷设备及量测仪表应预先进行标定或校准。

7.4.2 管桩的抗弯试验采用简支梁对称加载装置，如图2所示，其中，P 的方向可垂直于地面，也可平行于地面(管桩的轴线均与地面平行)。



标引符号说明:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1——U型垫板; | 7——支墩; |
| 2——分配梁固定铰支座; | 8——固定铰支座; |
| 3——分配梁; | P——抗弯试验荷载; |
| 4——分配梁滚动铰支座; | L——管桩长度; |
| 5——管桩; | a——1/2的加荷跨距。 |
| 6——滚动铰支座; | |

图 2 管桩的抗弯试验示意图

7.4.3 抗弯试验用的管桩，单节桩长不宜超过表1中相应外径规定的长度上限值，且不应小于表7中规定的抗弯试验用管桩的最短单节桩长。

表 7 抗弯试验用管桩的最短单节桩长

外径 D mm	300	400	500	600	700	800	1000	1200	1300	1400
最短单节桩长 m	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16

7.4.42根管桩拼接处的抗弯试验方法与7.4.2相同，2根管桩拼接后长度不宜超过表1中相应外径规定的长度上限值，且不应小于表7中规定的抗弯试验用管桩的最短单节桩长，拼接处应位于最大弯

矩处。

7.4.5 弯矩按式(1)~式(3)计算:

a) 垂直向下加载:

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
/888071121037006117](https://d.book118.com/888071121037006117)