UDC

**广西壮族自治区工程建设地方标准DB**

DBJ/xxxxx

P 备案号：Jxxxx

植入桩基技术规程

Design standard for precast underground utility tunnel in Guangxi

（征求意见稿）

20xx-xx-xx 发布 20xx-xx-xx 实施

广西壮族自治区住房和城乡建设厅 发布

**前 言**

根据广西壮族自治区住房和城乡建设厅《关于下达2018年度广西壮族自治区工程建设地方标准制（修）订项目第一批计划的通知》（桂建标[2018]?号）要求，规程编制组认真总结近年来的设计、施工、验收等工程实践经验，参考国家、行业和现行地方标准，面向全区广泛征求意见的基础上编制而成。

植入法预制桩，是近年来我区桩基础工程领域研究和应用发展的一项新技术，通过钻机预先成孔，在孔内灌入（或置换）水泥砂浆、水泥浆、混凝土、水泥土等充填料，再植入直径较小的预制桩。与常规灌注桩相比，桩端沉渣少，消除了常见的塌孔、缩颈等桩身质量通病，对不同土层的适用更宽广；由于单桩竖向承载力高，桩体质量稳定，具有较好的经济性和质量保证。

本规程共分为七章，包括总则、术语和符号、.基本规定、勘察、设计、施工、检测与验收及相关附录。

本规程由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由华蓝设计（集团）有限公司负责具体技术内容的解析。在执行本规程过程中，如有意见或建议，请寄送华蓝设计（集团）有限公司（地址：广西南宁市华东路39号，邮编：530011）

本标准由华蓝设计（集团）有限公司负责管理和解释。

主编单位： 华蓝设计（集团）有限公司

建华建材（广西）有限公司

参编单位：广西大学设计研究院

建材桂林地质工程勘察院有限公司

广西华蓝岩土工程有限责任公司

广西华蓝工程管理有限公司

广西建筑科学研究院

广西城乡规划设计院

南宁市建筑设计院

广西建工集团基础建设有限公司

中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

成都基准方中建筑设计有限公司南宁分公司

广西水利电力勘测设计研究院

广西交通设计集团有限公司

广西交通科学研究院有限公司

广西交通科学研究院有限公司

广西珠委南宁勘测设计院

广西天艺建筑设计有限公司

广西汉和建筑规划设计有限公司

广西昇合工程设计咨询有限公司

广西城市设计有限公司

北海市城市规划设计研究院

广西建信工程设计有限公司

广西建通工程质量检测有限公司

百色市综合规划设计院

广西职业技术学院

北部湾大学

广西荣泰建筑设计有限责任公司

柳州市建筑设计科学研究院

核工业柳州工程勘察院

玉林市建筑设计院

玉林市城乡规划设计院

华侨大学

福州大学

中铁建设集团有限公司南方工程有限公司

广西华业建筑工程有限公司南宁设计研究院

主要起草人员：

庞少华、张信贵、卢玉南、王兰荪、胡敬阳、侯伟生、郭曾奇、张文峰、李华红、周德勋、王路生、零祝建、汤湘军、熊海明、蒋受义、唐勇、梁远忠、赖春红、李文胜、徐月玲、蒙文流、付帅华、韦克光、阙光奇、谭培禄、黄甫金、张祖飞、徐建华、冯江泉、张高勇、付道领、覃龙寿、陆韦春、温燕妮、王明、奚锦帅、程钱旺、朱卫国、熊劲松、李敦仁、叶琼瑶、罗吉智、黄黎明、闫位灿、隆德重、张四红、彭小玻、黄琦兴、谢维全、王胜军、冯兵、刘剑、陆虹任、梁荣林、杨海巍、王雨、王日丰、叶青山、伍军志、梁式培、李承春、苏世灼、陈志波、李庆、张震

主要审查人员：b,b,b

目 次

[1 总 则 1](#_Toc25748056)

[2 术语和符号 2](#_Toc25748057)

[2.1 术语 2](#_Toc25748058)

[2.2 符号 6](#_Toc25748059)

[3基本规定 9](#_Toc25748060)

[4 勘察 10](#_Toc25748061)

[5 设 计 12](#_Toc25748062)

[5.1 一般规定 12](#_Toc25748063)

[5.2 桩基设计 14](#_Toc25748064)

[5.3 防腐设计 27](#_Toc25748065)

[5.4 承台与桩连接构造要求 32](#_Toc25748066)

[5. 5 常用植入预制桩的规格和选用设计参数。 32](#_Toc25748067)

[6施工 33](#_Toc25748068)

[6.1 一般规定 33](#_Toc25748069)

[6.2 预制桩的起吊、运输和堆放 36](#_Toc25748070)

[6.3 旋挖成孔法 38](#_Toc25748071)

[6.4 螺旋成孔法 39](#_Toc25748072)

[6.5 潜孔锤成孔法 41](#_Toc25748073)

[6.6 水泥土搅拌及高压旋喷法 43](#_Toc25748074)

[6.7 外芯填充料灌注 44](#_Toc25748075)

[6.8 预制桩植入 45](#_Toc25748076)

[6.9.接桩与截桩 48](#_Toc25748077)

[7检测与验收 51](#_Toc25748078)

[7.1 一般规定 51](#_Toc25748079)

[7.2 验收 53](#_Toc25748080)

[附录 55](#_Toc25748081)

[附录A 植入桩施工记录表 55](#_Toc25748082)

[附录B 管桩构造示意图、桩身配筋及桩身力学性能参数表 57](#_Toc25748083)

[本规程用词说明 134](#_Toc25748084)

[引用标准名录 135](#_Toc25748085)

附：条文说明

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms and Symbols 2

2.1 Terms 6

2.2 Symbols 6

3 Basic Requirements 9

4 Investigation 10

5 Design 12

5.1 General Requirements 12

5.2 Pile Foundation Design 14

5.3 Corrosion Prevention Design 27

5.4 Requirements for Connection Details of Cap and Pile 33

5.5 Commonly used Prefabricated Pile Specifications and

Optional Design Parameters 33

6 Construction 34

6.1 General Requirements 34

6.2 Lifting, Transportation and Stacking of Prefabricated Pile 37

6.3 Rotary Excavating Pore-forming Method 39

6.4 Spiral Pore-forming Method 40

6.5 DTH Hammer Pore-forming Method 42

6.6 Soil Cement Stirring and High Pressure Grouting Method 44

6.7 Outer Core Filler Perfusion 45

6.8 Prefabricated Pile Implantation 46

6.9 Connecting and Cutting of Piles 48

7 Inspection and Acceptance 51

7.1 General Requirements 51

7.2 Acceptance 53

Appebdix A Construction Record Table of Planting Pile 55

Appebdix B Structural Diagram of Pipe Pile、Table of

Reinforcements and Mechanical Properties 56

Explanation of Wording in This Code 195

List of Quoted Standards 197

# 1 总 则

1.0.1 为规范植入法预制桩工程应用，贯彻执行国家技术经济政策，做到技术先进、经济合理、安全适用、质量可靠、保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用植入法预制桩桩基的勘察、设计、施工、检测与验收。

1.0.3 植入法预制桩的设计应综合分析地质条件、上部结构与荷载特征、施工技术条件、环境保护等因素，选择相应的桩体材料和施工工艺。

1.0.4 植入法预制桩的勘察、设计、施工、检测与验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和本行业现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1预制桩植桩法 Method of planting pile

预先采用钻机或其他各种成孔设备在桩位处成孔并灌注适量水泥浆、水泥砂浆或细石混凝土等，并将预制桩沉入其中的施工方法。按成孔工艺分为钻孔植桩、搅拌和旋喷植桩。可用沉桩设备将桩打入、压入或振入。

2.1.2预制桩Prefabricated pile

在工厂采用相应的制造工艺制作的实心或空心的钢筋混凝土方形、圆形或其他形状的桩，包括预应力混凝土管桩、混合配筋混凝土管桩、预应力（非预应力、部分预应力）混凝土实心（空心）方桩、超高强预应力混凝土管桩、钢管混凝土管桩、预制混凝土异型桩等。

2.1.3预应力混凝土管桩Prestressed concrete pipe pile

采用离心和预应力工艺成型的圆环形截面的预应力钢筋混凝土预制桩，简称管桩。桩身混凝土强度等级C80的管桩称为高强混凝土管桩（简称PHC管桩），桩身混凝土强度等级C60的管桩称为混凝土管桩（简称PC管桩）。

2.1.4混合配筋混凝土管桩Prestressed concrete pipe pile of mixed reinforcement

主筋配筋形式为预应力钢棒和普通钢筋组合布置的高强混凝土管桩称为混合配筋混凝土管桩（简称PRC管桩）。

2.1.5 预应力混凝土实心方桩Prestressed concrete solid square pile

利用预应力钢棒和箍筋滚焊成钢筋笼，通过先张法工艺和自密实混凝土（C40 以上）浇筑成型的钢筋混凝土预制实心方桩。桩身混凝土强度≤C60的预应力混凝土实心方桩称为预应力混凝土实心方桩（简称为PZ桩），桩身混凝土强度＞C60的预应力实心方桩称为高强预应力混凝土实心方桩（简称PHZ桩）。

2.1.6 预应力混凝土空心方桩 Prestressed concrete hollow square pile

采用离心和预应力工艺成型的外方内圆形截面的预应力钢筋混凝土预制桩，主要由正方形桩身、端头板和钢套箍等组成。桩身混凝土强度等级C80的方桩称为高强混凝土空心方桩（简称PHS桩），桩身混凝土强度等级C60的方桩称为混凝土空心方桩（简称PHS桩）。

2.1.7 超高强预应力混凝土管桩Ultra high strength concrete pipe pile

采用离心和预应力工艺成型的圆环形截面的预应力钢筋混凝土预制桩，桩身混凝土强度等级C80以上的管桩（简称UHC管桩）。

2.1.8 钢管混凝土管桩 Steel pipe and concret composite pile

采用Q235B、Q345B或Q500B等材质的直缝或螺旋焊接成型的钢管内泵入混凝土，离心成型的混凝土强度等级不低于C80的管桩，简称SC桩。

2.1.9 预制混凝土异型桩（Precast concrete special-shaped piles）

桩身截面形状为非等截面的混凝土预制桩，如三角桩、六角桩、八角桩、工型桩及其他非规则形状的预制桩。

2.1.10 水泥土劲性复合桩 pipe pile embedded in cement soil

由旋喷、搅拌法形成的水泥土桩同心植入预制桩复合形成的基桩。

2.1.11 内芯inner core

复合桩桩体中心的预制桩部分。

2.1.12 外芯outer core

复合桩中预制桩内芯以外的混凝土或水泥土部分。

2.1.13 抱箍式机械接头anchor ear mechanical joint

使用抱箍机械卡作为连接结构形式的机械接头。具体做法参附录M。

2.1.14 膨胀咬合式机械接头expansive occlusal mechanical joint

使用弹簧片配合卡扣作为连接结构形式的机械接头，具体作法详附录M。

2.2 符号

2.2.1几何参数

*Ap*——桩端面积；

*Aps*——桩身截面面积；

*Ac*——计算基桩所对应的承台底净面积；

*Bc*——承台宽度；

*d* ——桩身设计直径；

*ds*——钢管桩外直径；

*D*——桩端扩底设计直径；

*l*——桩身长度；

*L*——承台长度；

*Sa*——基桩中心距；

*u*——桩身周长；

*Zn*——桩基沉降计算深度（从桩端平面算起）。

2.2.2作用和作用效应

*Fk*——按荷载效应标准组合计算的作用于承台顶面的竖向力；

*Gk*——桩基承台和承台上土自重标准值；

*Hk*——按荷载效应标准组合计算的作用于承台底面的水平力；

*Hik*——按荷载效应标准组合计算的作用于第*i*基桩或复合基桩的水平力；

*Mxk*、*Myk*——按荷载效应标准组合计算的作用于承台底面的外力，绕通过桩群形心的*x*、*y*主轴的力矩；

*Nik*——荷载效应标准组合偏心竖向力作用下第*i*基桩或复合基桩的竖向力；

2.2.3抗力和材料性能

*E*c *——*管桩桩身混凝土的弹性模量；

*ft*、*fc*——混凝土抗拉、抗压强度设计值；

*frk*——岩石饱和单轴抗压强度标准值；

*fs*、*qc*——静力触探双桥探头平均侧阻力、平均端阻力；

*m*——桩侧地基土水平抗力系数的比例系数；

*ps*——静力触探单桥探头比贯入阻力；

*qsik*——单桩第*i*层土的极限侧阻力标准值；

*qpk*——单桩极限端阻力标准值；

*Nsk*、*Npk*——单桩总极限侧阻力、总极限端阻力标准值；

*Nuk*——单桩竖向极限承载力标准值；

*R* ——基桩或复合基桩竖向承载力特征值；

*Ra*——单桩竖向承载力特征值；

*Rha*——单桩水平承载力特征值；

*Rh*——基桩水平承载力特征值；

*Tgk*——群桩呈整体破坏时基桩抗拔极限承载力标准值；

*Tuk*——群桩呈非整体破坏时基桩抗拔极限承载力标准值；

*γ*、*γe*——土的重度、有效重度。

2.2.4计算参数及其他

*αE*——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；

*ηc*——承台效应系数；

*ηf*——冻胀影响系数；

*ζr*——桩嵌岩段侧阻和端阻综合系数；

*ψs*、*ψp*——大直径桩侧阻力、端阻力尺寸效应系数；

*λp*——桩端土塞效应系数；

*λ*——基桩抗拔系数；

*ψ*——桩基沉降计算经验系数；

*ψc*——成桩工艺系数；

*ψe*——桩基等效沉降系数；

*α*——Boussinesq解的附加应力系数、平均附加应力系数。

# 3 基本规定

3.0.1植入法预制桩的应用应根据工程地质、水文地质、工程性质、上部结构类型、荷载分布特征、使用功能、施工技术条件与环境等因素，精心设计，因地制宜地选择适用的施工工艺、精心施工、严格监控。

**3.0.2** 植入法预制桩基础设计应根据建筑规模、功能特征、对差异变形的适应性、场地地基和建筑的复杂程度以及因桩基问题可能造成建筑破坏或影响正常使用程度，分为甲、乙、丙三个设计等级，等级划分应符合现行行业标准《建筑桩基技术规程》JGJ94的规定。

3.0.3抗震设防区的植入法预制桩基础设计应按《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定执行。

3.0.4 植入法预制桩及连接部位应符合设计耐久性能要求。

3.0.5植入法预制桩可作为端承型桩、摩擦型桩及作为复合地基的竖向增强体。

3.0.6 植入法预制桩适用于不同地质土层，应结合施工设备能力。

# 4 勘 察

**4.0.1**设计前，应完成下列工作：

**1** 搜集详细的工程地质、水文地质及地基基础设计资料。

**2**了解本地区施工条件以及类似工程地质条件的工程经验和使用情况等。

**3** 场地临近建筑物、道路、地下管线等情况。

**4**根据工程的设计要求确定施工工艺和桩基的几何设计参数。

**4.0.2**岩土工程勘察应符合以下规定：

**1** 查明场地各层岩土的深度、厚度、结构、分布、物理力学性质，提供可选的桩基类型和桩端持力层；提出桩长、桩径方案的建议；提供不同施工工艺适用性评估

**2** 当采用基岩作为桩的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴，临空面、破碎岩体或软弱岩层；

**3** 当有软弱下卧层时，应查明软弱下卧层分布、厚度、性质，并评价对桩基的影响；

**4** 查明水文地质条件，评价地下水对桩基设计和施工的影响；

**5** 查明不良地质作用，可液化土层和特殊性岩土的分布及其对桩基的危害程度，并提出防治建议；

**6** 对欠固结土和有大面积堆载的工程，应分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其对桩基承载力的影响，并提供负摩阻力系数和减少负摩阻力措施的建议；

**7** 持力层为倾斜地层、基岩面凹凸不平或岩土中有洞穴时，应评价桩的稳定性，并提出处理措施；

**8** 评价成桩可能性、成桩挤土效应的影响，并提出保护措施的建议，论证桩的施工条件及其对环境的影响。

**4.0.3**勘探孔的深度应符合下列规定：

**1** 一般性勘探孔的深度应达到预计桩长以下3～5d（d为预制桩外桩径或边长），且不得小于3m；对直径大于800桩，不得小于5m；

**2** 控制性勘探孔深度应满足下卧层验算要求；对需验算沉降的桩基，应超过地基变形计算深度；

**3** 钻至预计深度遇软弱层时，应予加深；在预计勘探孔深度内遇稳定坚实岩土层时，可适当减小；

**4** 对嵌岩桩，应钻入预计嵌岩面以下3～5d，并穿过溶洞、破碎带，到达稳定持力层；对于岩溶地区的桩基，应满足岩溶地基桩基勘察要求。

**5** 对可能有多种桩径方案时，宜根据最大桩径方案确定。

**4.0.4**桩基承载力指标和变形计算参数，应根据桩基静载试验、应力测试、岩土室内试验和原位测试成果并结合当地经验确定。

**4.0.5** 岩溶地区桩端持力层应按《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》DBJ/T45-066进行施工勘察。

# 5 设 计

5.1 一般规定

**5.1.1**桩基设计前，应具备岩土工程勘察资料；建筑场地与环境条件资料；建筑物平面布置、结构类型、荷重、抗震设防烈度等资料；当地施工设备、能力以及对地质条件的适应性等资料，需评估施工阶段对周边环境的不利影响。

5.1.2桩基持力层选择应根据下列要求确定：

**1** 建筑物结构类型、荷载性质与大小，对承载力与沉降的要求；

**2** 建筑使用功能，单桩承载力大小与要求；

**3** 场地地质条件，选择满足单桩承载力与地基变形要求，工程性能较好、厚度较大的岩土层为持力层，当有多层持力层可供选择时，应进行经济、技术对比分析确定；

5.1.3桩的中心距不宜小于3.0d(d为芯桩直径或边长)。以硬质岩为持力层的端承桩，最小中心距可取2.5d。

5.1.4应选择硬土层作为桩端持力层。桩端全断面进入持力层深度(不包括桩尖部分)宜符合下列要求：

**1** 对于粘性土、粉土不宜小于2.0d；

**2**砂土、全风化、强风化软质岩等不宜小于1.5d；

**3**碎石土、强风化硬质岩等不宜小于1.0d；

**4** 当存在软弱下卧层时，桩端以下持力层厚度应经过验算确定且不宜小于4d；

**5**抗震设防区桩端进入液化层以下稳定土层的长度应按计算确定并满足上述要求。

5.1.5单桩竖向承载力、水平承载力、抗拔力及计算参数宜通过试验确定。

**5.1.5**岩溶地区的桩基宜符合下列要求：

**1**宜采用冲孔、旋挖钻孔、潜孔锤成孔；

**2**当单桩荷载较大，岩层埋深较浅时，宜采用嵌岩桩；

**3**石笋密布地区的嵌岩桩，应全断面嵌入基岩；

**4**当岩面较为平整且上覆土层较厚时，嵌岩深度不宜小于1.0d且不小于0.5m，岩面起伏大时需适当加大入岩深度。

**5.1.6**采用植桩法的预钻孔，成孔直径宜大于预制桩直径，复合桩体内外桩直径差宜取100~400mm，并需考虑成孔工艺，预钻孔孔径需设计时明确。芯桩宜选用成品预制桩，外芯填充料可选用混凝土、水泥砂浆、水泥土。

**5.1.7**桩基设计应进行桩身承载力与地基承载力验算，桩身承载力应同时满足单桩承载力和施工阶段的承载力要求，当桩端以下存在软弱下卧层时，应验算软弱下卧层的地基承载力。

5.1.8位于坡地和岸边的桩基应进行整体稳定性验算，抗震设防区尚应考虑地震引起土层滑移对桩产生的附加水平推力。

5.1.9对于受水平荷载较大或对水平变形要求严格的甲级建筑，应验算水平变形。

**5.1.10** 预制桩的耐久性应根据设计使用年限、现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010和《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046的环境类别规定以及水、土对钢、混凝土腐蚀性的评价进行设计。

5.1.11 对于不允许出现裂缝的桩基，应进行抗裂验算；对于限制裂缝宽度的桩基，应进行裂缝宽度验算，控制最大裂缝宽度小于0.3mm，2A类应控制小于0.2mm。

5.1.12非软土地基，当采用桩筏基础(或大承台)时，对非嵌岩桩和端承桩可考虑桩、土共同作用。

5.1.13桩周软土因自重固结、场地填土、地面大面积堆载、降低地下水位等原因而产生沉降时，应视工程具体情况考虑桩侧负摩擦力对桩基承载力降低的影响。

5.1.14桩基承台的构造尺寸应满足抗冲切、抗剪切、抗弯和上部结构要求。

5.1.15预制桩的接头必须满足等强度设计原则，可采用抱箍式、膨胀咬合式及插销式机械连接的机械接头。

5.2 桩基设计

**5.2.1**植入桩设计应满足承载力、变形、稳定性要求，并应符合下列规定：

**1** 应根据场地地质条件、建（构）筑物结构要求和荷载特征选用桩型及设计参数；

**2**应根据建筑安全等级、场地复杂程度，选择有代表性的场地上进行相应的现场试验或试验性施工，并进行必要的测试，检验设计方案、施工参数的可靠性。

**5.2.2**群桩中单桩桩顶竖向力应按下列公式计算：

**1**轴心竖向力作用下

Nk=(Fk+Gk)/n (5.2.4-1)

偏心竖向力作用下

Nik=（Fk+Gk）/n±Mxkyi/∑y2i±Mykxi/∑x2i (5.2.4-2)

**2**水平力作用下

Hik=Hk/n (5.2.4-3)

式中：Fk---相应于荷载效应标准组合，作用于桩基承台顶的竖向力；  
Gk---桩基承台自重及承台上土自重标准值；  
Nk---相应于荷载效应标准组合轴心竖向力作用下任一单桩的竖向力；  
n--桩基中的桩数；  
Nik---相应于荷载效应标准组合偏心竖向力作用下第i根桩的竖向力；

Mxk，Myk---相应于荷载效应组合作用于承台底面通过桩群形心的x，y轴的力矩；  
xi，yi-------桩i至桩群形心的y，x轴线的距离；  
Hk-----相应于荷载效应标准组合时，作用于承台底面的水平力；  
Hik----相应于荷载效应标准组合时，作用于任一单桩的水平力。

**5.2.3**单桩承载力计算应符合下列要求：

**1** 不考虑地震作用效应组合的标准值：

**1**）轴心竖向力作用下

Nk≤Ra (5.2.3-1)

**2**）偏心竖向作用下，除满足公式(5.2.3-1)外，尚应满足下列要求：

Nikmax≤1.2Ra (5.2.3-2)

式中  Ra---单桩竖向承载力特征值。  
**3**）水平荷载作用下

Hik≤RHa (5.2.3-3)

式中：RHa---单桩水平承载力特征值。

**2** 考虑地震作用效应组合的标准值：

**1**）轴心竖向力作用下

Nk≤1.25Ra (5.2.3-4)

**2**）偏心竖向作用下，除满足公式(5.2.3-1)外，尚应满足下列要求：

Nikmax≤1.5Ra (5.2.3-5)

式中  Ra---单桩竖向承载力特征值。  
**3**）水平荷载作用下

Hik≤1.25RHa (5.2.3-6)

式中：RHa---单桩水平承载力特征值。

**5.2.4**单桩竖向承载力特征值的确定应符合下列规定：

**1** 一般情况下，甲、乙级建筑单桩竖向承载力特征值应通过单桩竖向静载荷试验确定；单桩竖向抗压承载力特征值*Ra* 应按下式计算：

 （5.2.4-1）

式中：*Quk*——静载试验单桩竖向极限承载力标准值；

K——安全系数，取K=2。

**2** 对于单桩承载力很高的大直径端承桩，单桩竖向承载力特征值可根据终孔时桩端持力层岩性检测报告、桩身质量检验报告核验。桩端持力层的检验，应视岩性检验孔底下3倍桩身直径或5m深度范围内有无土洞、溶洞、破碎带、软弱夹层等影响承载力的不良地质条件；

**3** 对乙级建筑当有类似条件下的试桩资料时，可采用高应变法确定；

**4** 对单桩承载力很高的大直径嵌岩端承桩，可采用持力层岩芯样，通过抗压强度试验结合岩石的完整程度，可由下式确定单桩承载力特征值：

 (5.2.4-2)

式中：ψ－折减系数，完整岩石取0.5；较完整岩石取0.2～0.5；较破碎岩石取0.1－0.2。

－岩石饱和单轴抗压强度标准值(kPa)；

－桩底端横截面面积(m2)。

**5** 对于已经取得经验的丙级建筑桩基可根据静力触探、标贯试验、并参照地质条件类似的试验资料，综合确定；

**6** 桩顶荷载组合不得超过预制桩桩身混凝土轴心抗压强度设计值，应满足下式要求：

 (5.2.4-3)

式中：－工作条件系数，根据桩施工工艺对桩身可能造成的损伤程度确定，取0.85；

－混凝土轴心抗压强度设计值(kPa)。

5.2.7初步设计时，单桩竖向承载力特征值可结合工程经验参数或静力触探原位试验结果按下式估算：

 (5.2.7-1)

式中：——单桩竖向承载力特征值(kN)；

、——桩端极限端阻力、桩侧极限阻力(kPa)，由当地静载荷试验结果统计分析算得(无当地资料时，可参照表5.2.7使用)；

——桩底端横截面面积(㎡)，取芯桩截面面积；（用小d）

——桩身周边长度(m)，植入桩取成孔直径，搅拌复合桩取搅拌桩直径；（用大D）

——第i层岩土的厚度(m)。

表5.2.4-1桩的极限侧阻力标准值*qsik* (kPa)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土的名称 | 土的状态 | | 混凝土预制桩 | 泥浆护壁钻（冲）孔桩 | 干作业钻孔桩 |
| 填土 | - | | 22-30 | 20-28 | 20-28 |
| 淤泥 | - | | 14-20 | 12-18 | 12-18 |
| 淤泥质土 | - | | 22-30 | 20-28 | 20-28 |
| 粘性土 | 流塑  软塑  可塑  硬可塑  硬塑  坚硬 | Il>1  0.75<Il<1  0.50<Il<0.75  0.25<Il<0.50  0<Il<0.25  Il<1 | 24-40  40-55  55-70  70-86  86-98  98-105 | 21-38  38-53  53-68  68-84  84-96  96-102 | 21-38  38-53  53-66  66-82  82-94  94-104 |
| 红粘土 | 可塑0.7<aw<1  硬塑0.5<aw<0.7 | | 13-32  32-74 | 12-30  30-70 | 12-30  30-70 |
| 粉土 | 稍密  中密  密实 | e>0.9  0.75<e<0.9  e<0.75 | 26-46  46-66  66-88 | 24-42  42-62  62-82 | 24-42  42-62  62-82 |
| 粉细砂 | 稍密  中密  密实 | 10<N15  15<N<30  N>30 | 24-48  48-66  66-88 | 22-46  46-64  64-86 | 22-46  46-64  64-86 |
| 中砂 | 中密  密实 | 15<N<30  N>30 | 54-74  74-95 | 53-72  72-94 | 53-72  72-94 |
| 粗砂 | 中密  密实 | 15<N<30  N>30 | 74-95  95-116 | 74-95  95-116 | 76-98  98-120 |
| 砾砂 | 稍密  中密（密实） | 5<N63.5<15  N63.5>15 | 70-110  116-138 | 50-90  116-130 | 60-100  112-130 |
| 圆砂、角砾 | 中密、密实 | N63.5>10 | 160-200 | 135-150 | 135-150 |
| 碎石、卵石 | 中密、密实 | N63.5>10 | 160-200 | 135-150 | 135-150 |
| 全风化软质岩 | -- | 30<N<50 | 100-120 | 80-100 | 80-100 |
| 全风化硬质岩 | -- | 30<N<50 | 140-160 | 120-140 | 120-150 |
| 强风化软质岩 | -- | N63.5>10 | 160-240 | 140-200 | 140-220 |
| 强风化硬质岩 | -- | N63.5>10 | 220-300 | 160-240 | 160-260 |

表5.2.4-2桩的极限侧阻力标准值*qpk* (kPa)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土的名称 | 土的状态 | | 混凝土预制桩 | 泥浆护壁钻（冲）孔桩 | 干作业钻孔桩 |
| 粘性土 | 软塑  可塑  硬可塑  硬塑 | 0.75<Il<1  0.50<Il<0.75  0.25<Il<0.50  0<Il<0.25 | 650-1400  1400-2200  2300-3300  3800-5500 | 250-300  450-600  900-1000  1200-1400 | 400-700  800-1100  1500-1700  2200-2400 |
| 粉土 | 中密  密实 | 0.75<e<0.9  e<0.75 | 1400-2100  2100-3000 | 500-650  750-950 | 1200-1400  1400-1900 |
| 粉砂 | 稍密  中密、密实 | 10<N<15  N>15 | 1500-2300  2100-3000 | 450-600  750-900 | 1300-1600  1700-1900 |
| 细砂 | 中密、密实 | N>15 | 3600-5000 | 900-1200 | 2000-2400 |
| 中砂 | 中密、密实 | N>15 | 5500-7000 | 1100-1500 | 2800-3800 |
| 粗砂 | 中密、密实 | N>15 | 7500-8500 | 2100-2400 | 4000-4600 |
| 砾砂 | 中密、密实 | N>15 | 6000-9500 | 1400-2000 | 3500-5000 |
| 圆砂、角砾 | 中密、密实 | N63.5>10 | 7000-10000 | 1800-2200 | 4000-5500 |
| 碎石、卵石 | 中密、密实 | N63.5>10 | 8000-11000 | 2000-3000 | 4500-6000 |
| 全风化软质岩 | -- | 30<N<50 | 4000-6000 | 1000-1600 | 1200-2000 |
| 全风化硬质岩 | -- | 30<N<50 | 5000-8000 | 1200-2000 | 1400-2400 |
| 强风化软质岩 | -- | N63.5>10 | 6000-9000 | 1400-2200 | 1600-2600 |
| 强风化硬质岩 | -- | N63.5>10 | 7000-1100 | 1800-2800 | 2000-3000 |

注：1当采用上表预制桩参数取值时，对钻孔植桩桩侧摩阻力调整系数可取0.75~0.85，端阻力按表中预制桩取值

2当采用上表灌注桩参数取值时，对钻孔植桩和旋喷搅拌植桩桩侧摩阻力调整系数可取1.3~1.5，端阻力按表中预制桩取值，用干作业成孔取高值，湿作业成孔取低值；

3根据土层埋深h，土的状态区别及施工效应及对遇水软化或强度降低的残积土或风化岩，当采用钻孔桩或空心无桩靴桩预制桩时，应考虑地下水作用效应；

**5.2.8** 单桩水平承载力特征值按下列情况确定：

**1** 通过单桩水平静荷载试验确定，必要时可通过带承台桩的荷载试验确定。

**2** 初步设计时，可按下式进行估算：

 (5.2.8-1)

式中：——单桩水平承载力特征值(kN)；

*α*——桩的水平变形系数(1/m)；

*EI*——桩身抗弯刚度(kN⋅m2)；

*xoa*——桩顶容许水平位移(m)；

*vx*——桩顶水平位移系数

*m*――经验修正系数，0.8-1.0。

表4.2.13-1 管桩桩顶水平位移系数Vx

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 桩顶约束情况 | 桩的换算深度 | 管桩桩顶水平位移系数Vx |
| 铰接 | 4.0 | 2.441 |
| 3.5 | 2.502 |
| 3.0 | 2.727 |
| 2.8 | 2.905 |
| 2.6 | 3.163 |
| 2.4 | 3.526 |
| 刚接 | 4.0 | 0.940 |
| 3.5 | 0.970 |
| 3.0 | 1.028 |
| 2.8 | 1.055 |
| 2.6 | 1.079 |
| 2.4 | 1.095 |

注：1、当单桩基础与单排桩基纵向轴线与水平力方向垂直时，按桩顶铰接考虑；

2、当ah＞4时，取ah=4.0。

表 4.2.13-2 桩侧土水平抗力系数的比例系数m值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 地基土类别 | 管桩 | |
| m值  （MN/m4） | 相应桩顶面处水平位移（mm） |
| 1 | 淤泥，淤泥质土、饱和湿陷性黄土 | 2.0~4.5 | 10 |
| 2 | 流塑、软塑黏性土，松散粉土，松散粉细砂，松散或稍密填土 | 4.5~6.0 | 10 |
| 3 | 可塑黏性土，稍密粉土，中密填土，稍密粉砂 | 6.0~10 | 10 |
| 4 | 硬塑、坚硬黏性土，中密或密实粉土，中密中粗砂，密实老填土 | 10~22 | 10 |

注：1 当桩顶位移大于10㎜时，m值宜适当降低；反之，可适当提高；

2 当水平荷载为长期荷载时，应将表列数值乘以0.4后采用；

3 当桩侧面土为几种土层组成时，应求得主要影响深度hm=2(d+1)(m)范围内的m值作为计算值。

**5.2.9** 当桩基承受拔力时，应进行抗拔验算及桩身抗裂验算，抗拔桩的抗拔承载力应通过现场抗拔试验确定，当有经验时，可根据桩长、桩型取竖向抗压桩侧阻力的0.5-0.7倍估算。

**5.2.10** 承受抗拔力的桩基，应按下列公式同时验算群桩基础呈整体破坏和呈非整体破坏时基桩的抗拔承载力，并取较小值：

Nk≤Tgk/2+Ggp (5.2.10-1)

Nk≤Tuk/2+Ggp (5.2.10-2)

式中 Nk——按荷载效应标准组合计算的基桩拔力；

Tgk——群桩呈整体破坏时基桩的抗拔极限承载力标准值，可按本规范第5.2.11-2条确定；

Tuk——群桩呈非整体破坏时基桩的抗拔极限承载力标准值，可按本规范第5.2.11-1条确定；

Ggp——群桩基础所包围体积的桩土总自重除以总桩数，地下水位以下取浮重度；

Gp——基桩自重，地下水位以下取浮重度。

**5.2.11**群桩基础及其基桩的抗拔极限承载力的确定应符合下列规定：

**1**对于设计等级为甲级及乙级建筑桩基，基桩的抗拔极限承载力应通过现场单桩上拔静载荷试验确定。单桩上拔静荷载试验及其极限承载力标准值取值按现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ106进行。

**2**如无当地经验时，对一般的桩基，基桩的抗拔极限承载力取值可按下列规定计算。

**a**群桩呈非整体破坏时，基桩的抗拔极限承载力标准值可按下式计算：

 (5.2.11-1)

式中：Tuk——基桩抗拔极限承载力标准值；

ui——桩身周长，对于等直径桩取u=πd ；

——桩侧表面第i层土的抗压极限侧阻力标准值；

——抗拔系数，可按表5.2.11-2取值；

表5.2.11-2抗拔系数

|  |  |
| --- | --- |
| 土类 | 抗拔系数 |
| 砂土 | 0.5~0.7 |
| 黏性土、粉土 | 0.7~0.8 |

注：当长径比小于20时，抗拔系数取小值。

**b** 群桩呈整体破坏时，基桩的抗拔极限承载力标准值可按下式计算：

 (5.2.11-2)

式中：ul——桩群外围周长。

**5.2.12** 当桩端平面以下受力影响范围内存在软弱下卧层时，应按下列规定验算软弱下卧层的承载力：

 (5.2.12-1)

式中－软弱层顶面以上各土层重度；

zi－软弱层顶面以上各土层厚度；

－软弱下卧层经深度修正的地基承载力特征值；

－作用于软弱下卧层顶面的附加应力，按下列方法计算：

**1** 对于桩距sa≤6d的群桩基础，

 (5.2.12-2)

式中、－桩群外缘矩形长、短边长；

－桩端持力层压力扩散角，按表5.2.12取值

**2** 对于桩距sa>6d、且持力层厚度的群桩基础和单桩基础，

 (5.2.12-3)

式中 De－桩端等效直径，圆形桩De＝d，方形桩De＝1.13b(b为边长)；

θ－桩端持力层压力扩散角，按表5.2.12取值

表5.2.12桩端持力层压力扩散角θ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ea1/ Ea2 | T=0.25 | T≥0.5 |
| 1  3  5  10 | 4°  6°  10°  20° | 12°  23°  25°  30° |

注：Ea1、Ea2为持力层、软弱下卧层的压缩模量；

当T<0.25 时，θ降低取值。

**5.2.13**桩基础沉降计算，宜采用等效分层总和法，：

 (5.2.13)

式中：s－桩基最终沉降量；

－按分层总和法计算出的桩基沉降量；

ψ－桩基沉降计算经验系数。

**5.2.14**地基沉降计算深度zn，应按符合下列要求：

 (5.2.14)

式中——在计算深度范围内，第*i*层的计算变形值；

——在由计算深度向上取厚度为*Δz*的土层计算变形值，*Δz*按表5.2.14确定。

如确定的计算深度下部仍有较软土层时，应继续计算。

表5.2.14 ***Δz***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *b*(m) | ≤2 | 2＜b≤4 | 4＜b≤8 | 8＜b |
| *Δz*(m) | 0.3 | 0.6 | 0.8 | 1.0 |

注：b－基础宽度

**5.2.15**桩基沉降量S’采用固结沉降计算：

 (5.2.15)

式中： n－分层层数；Hi该层土厚度；

－等效作用底面以下第i层土附加应力平均值(有效应力增量)，；

－第i层土自重应力平均值，；

e0i－第i层土的初始孔隙比；

Cci－第i层土的压缩指数，超固结土采用回弹指数，可根据室内土工试验确定。

5.3 防腐设计

**5.3.1**预制桩防腐应根据地下水、土对建筑材料的腐蚀性等级，污染土和地下水对钢筋混凝土桩和预应力混凝土桩的腐蚀性等级进行设计，当判定环境类型为干湿交替时，应明确干湿交替区间范围和最低水位、最高水位以及毛细水升降高度，并明确需采取防腐措施的区间范围。

**5.3.2**桩基承台以下存在对钢结构和混凝土有中等及强腐蚀性的场地；宜选用满足防腐设计要求的预制钢筋混凝土桩、预应力高强混凝土桩和预应力混凝土桩。

**5.3.3**预制桩桩身防腐设计应满足下列规定：

表5.3.3-1桩身混凝土的基本要求应符合下表规定：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 最低  强度等级 | 最大  水胶比 | 抗渗等级 | 钢筋保护层厚度(mm) | 胶凝材料中氯离子  含量(%) | 碱含量  (kg/m³) | 胶凝材料最少  用量(kg/m³) |
| 预应力高强混凝土桩 | C80 | 0.35 | ≥P12 | 35 | ≤0.06 | ≤3.0 | 430 |
| 预应力混凝土桩 | C60 | 0.4 | ≥P12 | 35 | ≤0.06 | ≤3.0 | 400 |
| 预制钢筋混凝土桩 | C40 | 0.4 | ≥P10 | 45 | ≤0.08 | ≤3.0 | 320 |

表5.3.3-2桩身混凝土的防护要求应符合下表规定：

| 桩型 | 保护措施和要求 | | 腐蚀介质和强度等级 | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SO42- | | | CL- | | | PH值 | | |
| 强 | 中 | 弱 | 强 | 中 | 弱 | 强 | 中 | 弱 |
| 预应力高强混凝土管桩 | 1、提高桩身混凝土耐腐蚀性能 | 抗硫酸盐等级 | KS150≥0.85 | KS120≥0.85 | 可不防护 |  |  | 可不防护 |  |  | 可不防护 |
| 28d龄期氯离子迁移系数DRCM  (10-12㎡/S) |  |  | ≤4.0 | ≤7.0 |  |  |
| 2、增加混凝土腐蚀余量（mm） | | ≥20 | ≥10 |  |  |  | ≥30 | ≥20 |
| 3、表面涂刷防腐蚀层厚度（um） | | ≥500 | ≥300 | ≥500 | ≥300 | ≥500 | ≥300 |
| 预应力钢筋混凝土桩 | 1、提高桩身混凝土耐腐蚀性能 | 抗硫酸盐等级 | KS150≥0.85 | KS120≥0.85 | 可不防护 |  |  | 可不防护 |  |  | 可不防护 |
| 28d龄期氯离子迁移系数DRCM  (10-12㎡/S) |  |  | ≤5.0 | ≤8.0 |  |  |
| 2、增加混凝土腐蚀余量（mm） | | ≥20 | ≥10 |  |  |  | ≥30 | ≥20 |  |
| 3、表面涂刷防腐蚀层厚度（um） | | ≥500 | ≥300 | ≥500 | ≥300 |  | ≥500 | ≥300 |  |
| 预制钢筋混凝土桩 | 1、提高桩身混凝土耐腐蚀性能 | 抗硫酸盐等级 | KS120≥0.85 | KS120≥0.80 |  |  |  |  |  |  |  |
| 28d龄期氯离子迁移系数DRCM  (10-12㎡/S) |  |  |  | ≤5.0 | ≤8.0 |  |  |  |  |
| 2、增加混凝土腐蚀余量（mm） | | ≥30 | ≥20 |  |  |  |  | ≥30 | ≥20 |  |
| 3、表面涂刷防腐蚀层厚度（um） | | ≥500 | ≥300 |  | ≥500 | ≥300 |  | ≥500 | ≥300 |  |

注：

**1**本表适用设计使用年限为50年，桩基础所处的地下水、土的腐蚀介质主要为SO42-和CL-环境。当土中含有酸性液体PH≤3.0、环境水中CL-≥20000g/l时，以及设计使用年限100年的防护措施应专门研究。

**2** 桩身混凝土的材料可根据防腐蚀采用抗硅酸盐硫酸盐水泥，也可在普通水泥中掺入抗硫酸盐的外加剂、掺入矿物掺和料、钢筋阻锈剂；当桩身混凝土采用或掺入耐腐蚀材料后已能满足防腐蚀性能要求时，可不再采用表中 2 和 3 的技术措施。

**3** 在预制桩中，不得采用单一亚硝酸盐类的阻锈剂。

**4** 预应力高强混凝土管桩和预应力混凝土管桩应采用 AB 级,且最小壁厚应≥95mm。

**5** 桩身涂刷防腐蚀涂层的长度，应大于污染土层的厚度。

**6** 当有两类以上介质同时作用时，应分别满足各自防护要求，但相同的防护措施可不迭加。

**7** 氯离子迁移系数和抗硫酸盐等级检测试验方法按国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082 执行，当采用劲性复合桩技术作为腐蚀地质的工程桩时，宜满足本规定的相应要求。

**5.3.4**预制混凝土桩作为临时性基础或支挡结构可不考虑耐久性及腐蚀性要求。

**5.3.5**混凝土预制桩的接桩防腐应符合下列规定：

**1** 应减少接桩数量，接头宜位于非腐蚀性土层中。

**2** 预制钢筋混凝土桩和预应力混凝土管桩的接桩，可采用机械式接头连接或焊接连接接桩。接桩施工应按现行行业标准《建筑桩基技术规范》 JGJ94 有关规定执行。

**3** 位于以氯离子为主的强腐蚀环境土层中的接桩，宜采用机械式连接接头，对接处加环氧树脂密封胶密封；膨胀咬合式、插销式机械接头钢零件的混凝土保护层厚度不应小于纵向钢筋的混凝土保护层厚度；其他形式的接桩，外露的接桩钢零件应增加 2㎐钢零件厚度和焊缝厚度的腐蚀裕量并涂２０刷防腐蚀耐磨涂层 500μm。

5.4 承台与桩连接构造要求

5.4.1 基桩与承台连接需通过管内插筋，预制桩桩顶需锚入承台100mm，连接大样参考附录；

5.4.2 植桩法预制桩作为复合地基设计时，预制桩顶需要封顶，桩顶可采用灌芯混凝土。桩顶与承台基础需设置褥垫层。

5. 5 常用植入预制桩的规格和选用设计参数。

5.5.1预制桩的主要规格及选用要求;

5.5.2防腐要求和适用场地（对应常规地质腐蚀，明确选装要求和适用要求）

**（参考附录）**

# 6 施 工

6.1 一般规定

**6.1.1** 施工前应根据设计要求、工程特点、地质条件、施工工法编制施工组织设计，施工组织应包括施工质量管理措施、施工质量保证措施及施工安全措施**。**应根据场地地质水文条件，选用合适的施工工艺和施工设备。

6.1.2施工前需进行下列评估工作：

1 场地的机械和材料运输条件；

2 地质场地的适用性评估；

3 施工对场地环境影响。

6.1.3施工前的准备工作：

1桩基施工应具备场地地质资料，桩基设计施工图及图纸会审，场地邻近建筑分布及地下管线等调查资料，机械设备，建筑原材料及其制品质检报告。

**2** 应掌握场地的工程地质和环境资料，了解不良地质现象和地下障碍物的分布和发育情况。

**3** 应组织对现场施工操作人员进行安全技术交底，明确施工操作内容，合理布置施工材料、施工机械和施工线路。

**4** 应平整场地、清除施工区域的表面硬层及地下障碍物。如遇松软地基时，应进行换土处理，确保桩机和起重设备的平稳移动。

**5** 应进行试沉桩和静载荷试桩的实验性施工，确定施工工艺和施工参数。

**6** 确保施工现场水、电、路畅通，并做好施工现场环境保护工作，文明施工，如遇四周有居民居住时，应做好防扰民措施。

**7** 桩位测量放样后，报监理人员复核验收并签证。

**8** 应对施工机械各组成部分进行系统检查、试运行正常后方可施工。

**9** 填充料注入装置、输送管线等组成的供料系统应先进行调试、试运转正常后方可施工。

6.1.4植入法预制桩的施工，成孔方式有旋挖成孔法、螺旋成孔法、潜孔锤成孔法、水泥土搅拌及高压旋喷法等工法，预制桩植入方式有静压法植入法、锤击植入法、振动植入法等植入法。

**6.1.5** 成孔施工前应完成下列准备工作：

**1**拟建场地的岩土工程勘察报告；

**2** 经审查批准的桩基础施工图、施工组织设计或施工方案；

**3**主要施工设备的技术性能资料；预制桩产品试验报告、合格证及说明书；

**4**调查施工场地及毗邻区域内的上空、地下和地上管线、建（构）筑物及障碍物，判断可能影响施工或受施工影响的范围和程度，作出相应的安全技术措施；

**5**场地的承压能力能满足沉桩机正常运行的要求；各种设施能满足安全文明施工要求；

**6**在不受施工影响的地方设置基桩轴线的控制点和水准基点，且标记明显并作好保护；

**6.1.6**、沉桩施工前，应进行沉桩工艺试验，确定施工工艺和施工参数。对未填充段空孔植入桩时应控制桩的对中定位、垂直度、溜桩掉桩，对多节桩施工时应考虑接桩稳定性，制定相关措施；

**6.1.6**沉桩质量的主要控制要求：

**1** 桩位控制：沉桩前桩位做好标记，严格控制芯桩对中程度，对准桩位允许偏差±20mm，沉桩0.5~1m时垂直度偏差不得大于0.5%。

**2**焊接连接：入土桩节的桩头高出地面0.5～1.0m时接桩，上下节桩保持顺直错位偏差不得大于2mm；自然冷却时间不应少于5min ；

**3**机械连接：入土桩节的桩头高出地面0.5～1.0m时接桩，连接销与方槽端板的方槽对准并插入连接槽内，采用电焊封闭上下节桩的接缝，作封闭处理；

**4**送桩：送桩器应有足够的强度和刚度，送桩器长度应满足送桩深度的要求；送桩前，桩露出地面高度宜为0.3-0.5m;沉桩控制深度应根据地质条件、贯入度、压桩力、设计桩长、标高等因素综合确定。当桩端持力层为黏性土时，应以标高控制为主，贯入度、压桩力控制为辅；当桩端持力层为密实砂性土时，应以贯入度、压桩力控制为主，标高控制为辅。

**6.1.7** 遇下列特殊情况之一时，应暂停沉桩，研究处理后方可继续施工：

**1**压桩力或沉桩贯入度突变；压桩不到位，或总锤击数超过规定值。沉桩过程出现异常声响；桩身突然倾斜；

**2** 沉桩入土深度与设计要求差异大；实际沉桩情况与地质报告中的土层性质明显不符；

**3**桩头混凝土剥落、破碎，或桩身混凝土出现裂缝或破碎；

**4**地面明显隆起、邻桩上浮或位移过大。

**6.1.8**基槽、基坑等土方开挖时应采取有效措施保护已施工的工程桩，并满足下列要求：

**1** 土方开挖前应调查场地周边环境条件及已施工的工程桩分布情况。

**2** 当承台埋置较深时，应对邻近建筑物及市政设施采取必要的保护措施，基坑（槽）开控深度大于3m时应进行基坑支护专项设计及监测。

**3** 土方开挖应均衡分层分段开挖，土方开挖面积较大时，应分区分段开挖，对于流塑状软土的基坑开挖，开挖分层厚度不得大于1m。

6.2 预制桩的起吊、运输和堆放

**6.2.1**预制桩的吊装应符合下列规定：

**1** 预制桩在吊装过程中应轻吊轻放，严禁碰撞损伤；

**2** 预制桩不宜在施工现场多次倒运；

**3** 预制桩长度不大于15m，且符合现行相应国家、行业、地方、企业标准规定的单节长度时，宜采用两点起吊，如图6.2.1-1所示；也可采用专用吊钩钩住预制空心桩两端内壁进行水平起吊，吊绳与桩夹角应大于45°；



图6.2.1-1 15m以下桩吊点位置

**4** 预制桩长度大于15m ，且小于30m 的预制桩或拼接桩，应按图4.2.3-2采用四点吊；长度大于30m 的预制桩或拼接桩，应采用多点吊，吊点位置应另行验算。



图6.2.1-2 15m～30m长桩吊点位置

**6.2.2**混凝土实心桩的吊装应符合下列规定：

**1**混凝土设计强度达到 70%及以上方可起吊，达到 100%方可运输；

**2**桩起吊时应采取相应措施，保证安全平稳，保护桩身质量；

**3**水平运输时，应做到桩身平稳放置，严禁在场地上直接拖拉桩体。

**6.2.3** 预应力混凝土空心桩的吊装应符合下列规定：

**1**出厂前应作出厂检查，其规格、批号、制作日期应符合所属的验收批号内容；

**2**在吊运过程中应轻吊轻放，避免剧烈碰撞；

**3**单节桩可采用专用吊钩勾住桩两端内壁直接进行水平起吊；

**4**运至施工现场时应进行检查验收，严禁使用质量不合格及在吊运过程中产生裂缝的桩。

**6.2.4**预制桩运输宜采用平板车装卸及运输时应采取防止桩滑移与损伤的措施。

**6.2.5**预制桩的现场堆放应符合下列规定：

**1**堆放场地应平整坚实，排水条件良好；

**2**堆放时应采取支垫措施，支垫材料宜选用长方木或枕木，不得使用有棱角的金属构件；

**3**应按不同规格、长度及施工流水顺序分类堆放；

**4**堆叠的层数应满足地基承载力的要求；

**6.2.6**施工现场移桩应符合下列规定：

**1**预制桩叠层堆放时，应采用吊机取桩，严禁拖拉移桩；

**2**应保持桩机的稳定和桩的完整；

**3**采用三点支撑履带自行式打桩机施工时不宜拖拉取桩。

6.3 旋挖成孔法

**6.3.1** 干作业旋挖成孔适用于地下水位以上的填土、粘性土、粉土、砂土、碎石土、软质岩等岩土层。湿作业旋挖成孔适用于地下水位以下的填土、粘性土、粉土、砂土、碎石土、软质岩等岩土层。

**6.3.2** 当采用旋挖钻孔成孔工艺植入法沉桩时，应符合下列规定：

**1** 成孔工艺应符合现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94的规定；

**2** 护壁浆液宜采用水泥浆、水泥与膨润土混合浆液，相关配比及性能应符合工艺与性能要求，应由现场工艺试验确定。

**6.3.4** 植入管桩前应将桩孔附近返浆清理干净。

**6.3.5** 钻机成孔

地下水位以下成孔宜采用湿作业成孔，除干孔作业外钻机在就位时应重新测量、定位，在成孔过程中采用泥浆护壁。利用钻进过程中钻头对泥土的搅拌作用自然造浆，根据实际需要可对泥浆的比重进行调节，在施工过程中泥浆比重一般控制在1.2～1.3之间，泥浆在循环过程中在孔壁表面形成泥皮，它和泥浆的自重对孔壁起到保护作用，防止孔壁坍塌。通过成孔施工，泥浆护壁效果比较好，以满足施工的需要。

**6.3.6** 清孔

清孔是孔桩施工、保证成桩质量的重要一环，通过清孔确保桩孔的质量指标、孔底沉渣厚度、循环液中含钻渣量和孔壁泥垢等符合桩孔质量要求。

6.4 螺旋成孔法

**6.4.1** 螺旋钻适宜于一般粘性土、砂土、人工填土、淤泥、淤泥质土层、卵石层以及软岩层的桩孔施工。

**6.4.2** 螺旋钻成孔直径一般为0.5~1.0m，深度不宜超过30m。

**6.4.3** 螺旋钻成孔的设备包括导向架、卷扬机、螺旋钻具、动力机等。螺旋钻进一般分为长螺旋、短螺旋、环状螺旋、震动螺旋和跟管螺旋钻进成孔。钻头的形式有尖底式、平底式、筒式、耙式等，应根据不同地层选择钻头:

**1** 粘性土地层可用尖底式钻头，如土质较硬可在刃口上镶焊合金刀头;

**2** 松软土层宜用平底式钻头;

**3** 杂质填土层，含有大量砖、瓦、乱石，可采用耙式钻头;

**4** 遇有混凝土块、条石等障碍物，可采用筒式钻头。每次钻进深度应小于筒身高度，并且在钻进中适当加水。

**6.4.4** 施工中应根据地层、口径等不同条件选择钻进参数:

**1** 转速：一般为30～60r/min;

**2** 钻压：一般小扭矩钻机加压1~1.5t，大扭矩钻机可加压2～3t。

**6.4.5** 钻进时应遵守下列规定:

**1** 为确保钻头迅速准确地对准桩位，可在桩位上放置定位环。

**2** 开始钻进或穿过软硬土层交界处时，钻杆应保持垂直，并缓慢钻进。

**3** 在含砖头、瓦块的杂填土层或含水量较大的软塑性土层中钻进时，应注意减少钻杆摆动，以免扩大孔径。

**4** 采用长螺旋钻进时，螺旋钻杆与出土装置导向轮间隙不得大于钻杆外径的4%。钻至要求深度时，一般应在原处空转清孔，然后停止回转，提升钻具。出土装置的出土斗离地面高度不得小于1.2m。如孔底虚土超过允许厚度时，应进行二次下钻重新清孔。

**5** 采用短螺旋钻进时，每次钻进深度应不超过螺旋长度。

**6** 钻进中出现钻杆晃动、跳动或不进尺等异状时，应停车检查。容钻进砂土层时，深度不宜超过初见地下水位，以免孔壁坍塌。

**7** 应根据孔内阻力大小及时调整钻进速独并尽量保持匀速给进，以免造成机具损坏和孔内事故。

**8** 钻进过程中，随时清理孔口积土，遇到孔内渗水、塌孔、缩径等异常情况时，应将钻具从孔内提出，然后会同有关部门研究处理。

**6.4.6** 螺旋成孔终孔及压灌填充料应确保桩端持力层且孔底无虚土，应制定相应的技术措施。

6.5 潜孔锤成孔法

**6.5.1** 潜孔锤适用于基岩地层钻进，特别是在坚硬地层，具有钻进效率高，防斜性能好等优点。

**6.5.2** 潜孔锤有液动及气动两种，大口径桩孔施工一般使用气动潜孔锤，气动潜孔锤钻进破碎的钻渣由冲洗液排出孔口，冲洗液循环采用泵吸或气举反循环和正循环等方式.泵吸或气举反循环潜孔锤钻进应配备中、低压大风量空压机(依据潜孔锤耗风量确定)，适用于施工0800mm以上的桩孔。正循环潜孔锤钻进，所配空压机的压力及风量除满足冲击器工作需要外，还应满足从孔底排渣的需要，一般只能施工较小直径的桩孔。

**6.5.3** 潜孔锤钻进的设备有钻机、空压机与砂石泵组。应根据桩孔直径、地层条件与排渣方式合理配备，采用多台空压机并联供气时应配有稳压装置。潜孔锤钻进钻具包括水龙头、钻杆、加重扶正器、冲击器和钻头等。使用反循环排渣钻进应选用双通道水龙头和双壁钻杆。

**6.5.4** 钻进前的准备工作:

**1** 检查钻机、空压机、冲击器等设备、工具，确保其在钻进中有良好的工作性能。

**2** 保持冲洗液循环或排渣系统畅通，采用反循环排渣时，应保持孔内水位与孔口平。

**3** 钻具提离孔底0.2- 0.3m ，开通循环系统，启动空压机，待运转正常后，开阀向冲击器供气.排气正常后，再慢转轻放钻具。待钻头接触孔底，根据排气情况确定冲击器已正常工作后转入正常钻进。

**6.5.5** 钻进参数:

**1** 钻压:依靠钻具重量与加重扶正器，根据桩孔直径确定，一般每厘米钻头直径的压力为300-500N。

**2** 转速:宜采用较低的转速，以降低钻头切削具的磨损，钻头回转线速度一般为0.2-0.4m /s；

**3** 风量:使用反循环潜孔锤钻进，风量应符合冲击器的性能要求。采用空气正循环潜孔锤钻进，风量应符合冲击器的性能要求，并满足排渣要求。空气在钻杆外环间隙中的上返

流速不低于15 m/s；

**4** 风压:空压机的领定排气压力应大于潜孔锤的工作压力和平衡水柱的压力。采用正循环或气举反循环排渣的钻进时，风压应比潜孔锤的工作压力与孔内液柱压力之和大约0.1~-0.15 MPa；采用泵吸反循环排渣钻进时，其风压应比潜孔锤工作压力大于0.15 MPa。

**6.5.6** 钻进注意事项:

**1** 随时注意观察空压机的运转情况和排气压力，排气压力突然增大或减小时，应查明原因及时处理。

**2** 钻进中根据进尺、排气管排气和钻具振动情况，分析冲击器是否正常工作，排气气流稳定、进尺极慢或钻具无振动现象时，说明冲击器未工作，应提钻检查。

**3** 钻进过程中不得中断送风，停钻前应将钻具提离孔底 150~200mm，维持冲洗液循环1-2 min，待孔底钻渣清除后，方可停止供气和中断冲洗液循环，避免钻渣进入冲击器而影响其工作性能。

**4** 每回次提钻后，均应检查冲击器各部分连接情况及钻头磨损情况，结合上一回次进尺速度，合理调节钻进参数。

**6.5.7** 潜孔锤成孔的清孔应符合本规程6.3.7规定。

6.6 水泥土搅拌及高压旋喷法

**6.6.1** 当在水泥土或旋喷桩中植入管桩时，施工应符合现行行业标准《劲性复合桩技术规程》JGJ/T 327和《水泥土复合管桩基础技术规程》JGJ/T 330的规定。

**6.6.2**搅拌法成孔应符合下列规定：

**1** 搅拌桩或旋喷桩成孔深度应达到设计深度；

**2** 宜采用42.5级普通硅酸盐水泥，水泥掺量、水灰比及添加剂应根据地基土的性质和地下水情况现场试验确定；

**3** 搅拌桩或旋喷桩成孔完成后应及时将预制桩打入或压入。

**4** 植桩宜在搅拌桩完成后（6~8）h内、旋喷桩完成后（3~4）h内；冬季施工时宜取大值、夏季施工时宜取小值。宜在施工过程适当增加缓凝剂，具体份量宜以试验桩为主。

**5** 搅拌桩或旋喷桩成孔施工及植桩施工应保证连续性，对于超过24小时未植桩的桩孔，应进行复搅后方可植桩沉桩；

6.7 外芯填充料灌注

**6.7.1** 填充料应根据设计要求选择， 当采用预灌注细石混凝土时，应根据施工设备和施工组织，添加缓凝剂以满足植入桩时间需要，混凝土坍落度宜控制在180～220mm。当采用水泥砂浆或水泥土作为填充料时应根据设计要求通过配合比试验确定。

**6.7.2** 浇筑前，对不同直径、深度的桩孔分别计算出填充料浇筑灌入量，施工中要保证灌入量满足要求，防止填充高度不足和超灌过量，以超灌量600~1000mm为宜。

**6.7.3** 成孔后应根据计算和先期试桩工艺，填筑合适深度的填充料。

**6.7.4** 当采用细石混凝土或水泥砂浆作为填充料时**，**应采用导管灌注，孔内经检查沉渣满足规范要求时，导管需伸至孔底，逐渐注填充料时缓慢提管。

**6.7.5** 预钻孔内有水或采用泥浆护壁，应采用水下灌注工艺。

6.8 预制桩植入

**6.8.1**静压法沉桩

**1** 静压沉桩应根据地质条件、预制桩型号、入土深度等因素，选用顶压式沉桩工法或抱压式沉桩工法。

**2** 压桩机型号和配重可根据设计要求和勘察报告或根据试桩资料等因素选择。在没有规定要求和现有资料的情况下，可根据附录？选择压桩机类型。

**3** 静压法沉桩场地应满足压桩机接地压力的要求，当不能满足时，应采取有效措施保证压桩机的稳定。

**4** 压桩过程中应记录沉桩过程中的各种情况，包括压桩时间、桩位编号、桩身质量、入土深度和对应的压力读数。

**5** 沉桩时应符合下列要求：

**1**）首节桩插入时，垂直度偏差不得大于0.5％；

**2**）压桩时压桩机应保持水平；抱压力不应大于桩身允许侧向压力的1.1倍；

**3）**沉桩宜连续一次性将桩沉到设计标高，尽量缩短中间停顿时间，应避免在接近持力层时接桩。

**6** 静压法施工过程应根据现场静载试验桩或试压桩的试验结果，确定终压标准条件控制质量，预设终压标准可取单桩承载力特征值1.5~1.8。

**7** 在静压法施工过程中应对总桩数10%的桩设置水平偏位观测点，观测预制桩的垂直度及桩顶水平偏位值。

**6.8.2** 锤击法沉桩

**1** 桩机的选择应满足沉桩施工的设计技术要求，并具有足够的强度、刚度和稳定性。

**2** 锤重的选择可根据设计要求、工程地质条件、现有施工条件、预制桩类型、入土深度等因素确定，或根据试桩资料选择合适的锤型。

**3** 桩帽及锤垫、桩垫的选择应符合下列要求：

**1**）桩帽应与板桩截面相匹配，具有足够的刚度、强度和耐打性，且桩帽或送桩帽与桩周围的间隙应为5~10mm；

**2**）桩帽的上部与桩锤之间，需设置锤垫，厚度宜为150mm～200mm，打桩前应进行检查、校正或更换；

**3**）桩帽套筒底面与桩头之间应设置弹性桩垫，其压实厚度不应小于120mm，且应在打桩期间经常检查，及时更换。

**4** 锤击法施工应符合下列要求：

**1**）施工应设置机械臂导向架，并及时调整机座和桩架，使桩锤上下运动轨迹与桩身横截面形心线重合；

**2**）锤击沉桩应严格控制每次锤击沉桩的入土深度，不宜大于300mm ~500mm，并且应连续作业，减少中间停锤时间，宜避免桩端在硬土或密砂夹层中停留时间过长；

**3**）宜采用重锤低击施工工艺。应控制锤击数，防止桩身疲劳破坏；

**4**）锤击施工应根据现场环境要求采取防挤土、噪声措施，可选择新型液压锤沉桩。

**5** 锤击法施工过程的质量控制应符合下列要求：

**1**）施工时最大锤击压应力和锤击拉应力均不应大于混凝土的轴心抗压强度设计值和轴心抗拉强度设计值；

**2**）收锤标准应结合地质条件、桩承载力性状、锤重、桩的规格和长度、进入持力层的要求，以及相同地质条件和邻近工程的沉桩经验综合确定，收锤标准宜比通常锤击桩适当放宽；

**3**）为防止桩身损坏，单桩的总锤击数：PHC桩、PC桩及PTC桩分别不宜超过2500、2000、1500击，最后1.0m的锤击数分别不宜超过300、250、200击；当持力层为较薄的强风化覆盖层，且上覆土层较软弱时，最后贯入度可适当减小，但不宜小于25mm／10击。

**6.8.3** 振动法沉桩

**1**振动法施工采用电驱振动锤和液压振动锤，振动锤功率及频率大小应根据地质条件、预制桩型号、入土深度、施工场地条件、周边环境要求和当地工程经验等因素确定。

**2**振动沉桩采用的桩机机座和桩架的型号，应与锤型相匹配。

**3**振动锤夹具应具有足够的强度及刚度，夹嘴应具有足够的夹持力；夹具应与桩外形紧密贴合；

**4**振动法施工应符合下列要求：

**1**）应整体起吊振动锤和预制桩，严禁采用振动锤拖拉预制桩桩就位；

**2**）振动沉桩应连续作业，减少中间停机时间，振动锤打、拔桩时，应保持桩体持续贯入或拔出，贯入速率应根据地层情况、周边环境、预制桩桩规格和工程经验等综合确定；

**3**）沉桩过程如发生沉桩突然加速、桩头破损、桩身倾斜脱榫、移位等异常情况，应停机检查，找出原因；

**4**）应根据现场环境状况采取防振动、噪声措施。

**5**振动法施工过程应确保桩身中心线宜与偏振力中心相重合，防止偏心振动。

**6** 振动法终孔标高应与成孔有效标高一致，避免存在孔底沉渣、虚土；

6.9.接桩与截桩

**6.9.1**焊接接桩应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205中二级焊缝的规定外，尚应符合下列规定：

**1**入土部分桩段的桩头宜高出地面1.0m；

**2**下节桩的桩头处宜设置导向箍或其他导向措施。接桩时，上、下节桩段应保持顺直，错位不超过2mm，逐节接桩时，节点弯曲矢高不得大于1/1000桩长，且不得大于20mm。

**3**上、下节桩接头端板坡口应洁净、干燥，且焊接处应刷至露出金属光泽；

**4**手工焊接时宜先在坡口四周上对称点焊4点~6点，待上、下节桩固定后拆除导向箍再分层焊接，焊接宜对称进行；

**5**焊接层数不得少于2层，内层焊碴必须清理干净后方能施焊外层，焊缝应饱满连续；

**6**手工电弧焊接时，第一层宜用Φ3.2mm电焊条施焊，保证根部焊透。第二层可用粗焊条，宜采用E43型系列焊条；采用二氧化碳气体保护焊时，焊丝宜采用ER50-6型；

**7**桩接头焊好后应进行外观检查，检查合格后，方可继续沉桩。严禁浇水冷却。

**8**钢桩尖或者混凝土桩尖宜在工厂内焊接；当在工地焊接时，宜在堆放现场焊接。严禁桩起吊后点焊、仰焊做法。

**9**桩身接头焊接外露部分应满足设计防腐要求；

**10**雨天焊接时，应采取防雨措施。

**6.9.2**预制桩采用机械连接方式时，应符合相应机械连接方式的规定，并应符合下列要求：

**1**采用机械螺纹接头接桩时，应符合下列规定：

**1**）接桩前检查桩两端制作的尺寸偏差及连接件，无损伤后方可起吊施工，下节桩段的桩头宜高出地面0.8m～1.0m；

**2**）接桩时，卸下上、下节桩两端的保护装置后，应清理接头残留物涂抹润滑脂；

**3**）采用专用接头锥度对中，对准上下节桩后，旋紧连接；

**4**）可采用专用链条式扳手旋紧，锁紧后两端板尚应有1～2mm 的间隙。

**2**采用机械啮合接头接桩时，宜符合下列规定：

**1**）连接前，连接处的桩端端头板必须先清理干净，把满涂沥青涂料的连接销用扳手逐根旋入管桩带孔端板的螺栓孔内，并用钢模型板检测调整连接销的方位；

**2**）剔除下边已就位管桩带槽端板连接槽内填塞的泡塑保护块，在连接槽内注入不少于一半槽深的沥青涂料，并沿带槽端板外周边抹上宽度20mm、厚度3mm的沥青涂料。当管桩基础的地基土、地下水为中等以上腐蚀介质时，带槽端板板面应满涂沥青涂料，厚度不应小于2mm；

**3**）将上节管桩吊起，使连接销与带槽端板上的各个连接口对准，随即将连接销插入连接槽内；

**4**）加压使上、下桩节的桩端端头板接触，接桩完成。

**3**采用其它机械方式接桩时，应符合相应机械连接方式操作要求的规定，固定正确牢固。

**6.9.3**预制桩截桩应采用专用锯桩器，严禁采用大锤横向敲击截桩或强行扳拉截桩。

# 7检测与验收

7.1 一般规定

**7.1.1** 预制桩质量检查和检测宜按单位工程进行抽检，当工程规模大、施工方法不同或使用不同生产厂家的预制桩时，可将单位工程划分为若干个检验批，并按检验批进行抽检。

**7.1.2** 监理人员和施工单位应对运到现场的预制桩成品质量进行下列内容的检查和检测：

**1** 应按照设计图纸要求，根据产品合格证、运货单及预制桩外壁的标志，对预制桩的规格和型号进行逐条检查。当施工工艺对龄期有要求时，应核查龄期，预制桩的龄期应满足施工工艺要求；

**2** 应对预制桩的尺寸偏差和外观质量进行抽检。抽查数量不应少于预制桩桩节总数的2%，预制桩的尺寸偏差和外观质量应符合现行国家标准的有关规定。同一检验批中，当抽检结果出现一节预制桩不符合质量要求时，应加倍检查，若再发现有不合格的预制桩，该检验批的预制桩不准使用；

**3** 应对预制桩端板几何尺寸进行抽检。抽查数量不应少于预制桩桩节总数的2%，检测结果应符合现行国家标准的有关规定，凡端板厚度或电焊坡口尺寸不合格的桩，不得使用；

**4** 应对预制桩的主筋或预应力钢筋数量和直径、螺旋筋或箍筋直径和间距、螺旋筋或箍筋加密区的长度、以及钢筋混凝土保护层厚度进行抽检。每个检验批抽检桩节数不应少于2根，检测结果应符合设计要求或现行国家标准的有关规定。同一检验批中，当发现有不合格的预制桩，该检验批的预制桩不准使用。

**5** 对砂、石子、水泥、钢材等桩体原材料质量的检验项目和方法应符合设计要求或国家现行有关标准的规定。

**7.1.3** 施工过程中应对桩身垂直度进行检查。检查应符合下列规定：

**1** 应检查第一节桩定位时的垂直度；当垂直度偏差不大于0.5%时，方可进行施工；

**2** 在施工过程中，应及时抽检桩身垂直度；

**3** 送桩前，应对桩身垂直度进行检查。

**7.1.4** 施工过程中，应监测施工对周围环境的影响。监测应符合下列要求：

**1** 应根据施工组织方案检查工程桩的施工顺序；

**2** 当施工振动或挤土可能危及周边的建筑物、道路、市政设施时，应对周边建（构）筑物的变形和裂缝情况进行监测；

**3** 对挤土效应明显或大面积群桩基础，应抽样监测已施工工程桩的上浮量及桩顶偏位值，工程桩的监测数量不应少于1%且不得少于10根。

**7.1.5** 施工记录应按下列规定进行审核：

**1** 当配置施工自动记录仪时，应检查自动记录仪是否正常，对所记录的各种施工数据进行逻辑分析判断；

**2** 当采用人工记录时，应检查作业班组是否安排专人记录，记录内容是否齐全、真实、清楚。

**3** 工程桩施工完成后，施工记录应经旁站监理人员签名确认，方可作为施工记录。

**7.1.6** 桩基施工后应对桩顶标高和桩位偏差进行检测，检测结果应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202的有关规定。

**7.1.7** 工程桩施工完毕后，工程桩单桩承载力和桩身完整性应进行抽样检测，检测数量和检测方法应符合现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 的有关规定，单桩承载力试验应采用静载试验。

7.2 验收

**7.2.1 工程桩应进行承载力和桩身完整性检验。**检测数量和检测方法应符合现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106的有关规定。单桩承载力试验应采用静载试验。

7.2.2对单位工程内且在同一条件下的工程桩，当符合下列条件之一时，应采用静载荷试验对工程桩单桩竖向抗压承载力进行检验：

**1** 设计等级为甲级的建筑桩基；

**2** 地质条件复杂、施工质量可靠性低的建筑桩基；

**3** 对饱和软土应在完工20d后进行；砂性土可在施工完成10d后进行；对孔隙水消散需要的时间较长时，应在施工完成28d后进行；

**4** 抽检数量不应少于总桩数的1%，且不少于3根；当总桩数在50根以内时，不应少于2根。

**7.2.3**桩身完整性检测宜采用低应变动测法，检测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。

**7.2.4**应对接桩质量、锤击、静压及振动的技术指标进行检验；嵌岩桩还应对桩端的岩性和入岩深度进行检验。

**7.2.5**对专用抗拔桩和对水平承载力有特殊要求的桩基工程，应进行单桩抗拔静载试验和水平静载试验检测。

# 附录

附录A 植入桩施工记录表

工程名称：施工单位：

建设单位：总包单位：

施工日期：桩号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 桩型及规格 | | |  | | 设计承载力特征值(kN） | | | | |  | | | 配桩 | | |  | |
| 钻孔深度 | | |  | | 实际钻孔深度 | | | | |  | | | 自然地面标高 | | |  | |
| 钻孔直径 | | |  | | 扩孔部分直径 | | | | |  | | | 扩孔部分高度 | | |  | |
| 桩顶设计标高 | | |  | | 桩顶实际标高 | | | | |  | | | ±0.000 | | |  | |
| 钻孔过程记录 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | 接杆米数 | | | | | 开始钻孔时间 | | | | 钻孔完成时间 | | | | 备注 | | |
| 1 | |  | | | | |  | | | |  | | | |  | | |
| 2 | |  | | | | |  | | | |  | | | |
| 3 | |  | | | | |  | | | |  | | | |
| 修孔、扩孔及拔杆过程记录 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目 | | | | | 开始时间 | | | | | | | 完成时间 | | | | | |
| 修孔过程 | | | | |  | | | | | | |  | | | | | |
| 扩孔过程 | | | | |  | | | | | | |  | | | | | |
| 拔杆过程 | | | | |  | | | | | | |  | | | | | |
| 植桩过程记录 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 桩型 | | | 植入桩机型号 | | 开始接桩时间 | | | 接桩完成时间 | | | | 开始沉桩时间 | | | 沉桩完成时间 | |
| 1 |  | | |  | |  | | |  | | | |  | | |  | |
| 2 |  | | |  | |  | | |  | | | |  | | |  | |
| 3 |  | | |  | |  | | |  | | | |  | | |  | |
| 总桩长 |  | | | | | 桩校正完成时间 | | | | | | |  | | | | |
| 备注 |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水泥浆  情况 | 桩端用水量(kg) | | | 桩周用水量(kg) | 用水量合计(kg) | | | 桩端水泥  用量(kg) | | 桩周水泥  用量(kg) | | | 水泥量合计(kg) | 桩端水灰比 | | | 桩周水灰比 |
| 设计用量 |  | | |  |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| 实际用量 |  | | |  |  | | |  | |  | | |  |  | | |  |
| 专业监理工程师：  年月日 | | | | | 专业质量检查员：  年月日 | | | | | | | | 记录：  年月日 | | | | |

附录B 管桩构造示意图、桩身配筋及桩身力学性能参数表

**B.0.1** 管桩构造示意图

**1** 管桩（PHC管桩、PC管桩）的结构形式应符合图B.0.1的规定：



图B.0.1-1 管桩（PHC管桩、PC管桩）的结构型式

*t*—壁厚 *l*—桩长 *d*—外径 *l*1—桩端加密区长度 *l2*—非加密区长度 1-端板 2-螺旋筋 3-预应力钢棒 4 桩套箍

**2** PRC管桩的结构形式应符合图B.0.1-2的规定



图B.0.1-2 PRC管桩的结构型式

*t*—壁厚 *l*—桩长 *d*—外径 *l*1—桩端加密区长度 *l2*—非加密区长度 1-端板 2-螺旋筋 3-预应力钢棒 4 桩套箍 5 非预应力钢筋

**3** 管桩的桩套箍结构形式及构造参数见图B.0.1-3和表B.0.1-3



图B.0.1-3 管桩桩套箍的结构型式

表B.0.1-3 管桩桩套箍的结构参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 外径(mm)  项目 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 |
| d(mm) | 299 | 349 | 399 | 449 | 499 | 549 | 599 | 699 | 799 | 899 | 999 | 1199 | 1399 |
| d’ (mm) | 303 | 353 | 403 | 453 | 503 | 553 | 603 | 703 | 803 | 903 | 1003 | 1203 | 1403 |
| t(mm) | 1.5~2.0 | | | | | | 1.5~2.0 | | 1.6~2.3 | | | | |
| L(mm) | 120 | | 150 | | | | 150 | 250 | | | 300 | | |
| L’ (mm) | 40 | | 50 | | | | 50 | 150 | | | 150 | | |

B.0.2 受压管桩与承台连接构造见图B.0.2和表B.0.2



图B.0.2 受压管桩与承台连接构造图

1—承台或底板；2—管桩；3—垫层；4—灌芯混凝土内纵筋；

5—灌芯混凝土内箍筋；6—微膨胀混凝土灌芯；7—支托钢板及吊筋

表B.0.2灌芯混凝土内配筋表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管桩外径  （mm） | 灌芯混凝土内配筋 | |
| 4 | 5 |
| 300 | 4Φ14 | Φ6@200 |
| 400 | 4Φ16 | Φ6@200 |
| 500 | 6Φ16 | Φ8@200 |
| 600 | 6Φ18 | Φ8@200 |

B.0.3 不截桩受拉管桩与承台连接构造见图B.0.3-1，截桩受拉管桩与承台连接构造见图B.0.3-2。



图B.0.3-1 不截桩受拉管桩与承台连接构造图

1—锚固钢筋；2—锚板；3—端板；4—承台或底板；5—管桩；6—4mm厚托板；7—垫层；8—微膨胀灌芯混凝土



图B.0.3-2 截桩受拉管桩与承台连接构造图

1—承台或底板；2—管桩；3—垫层；4—灌芯混凝土内纵筋；

5—灌芯混凝土内箍筋；6—微膨胀灌芯混凝土；7—支托钢板

B.0.4 桩基工程、基坑支护工程用管桩推荐桩型桩身配筋及相关参数表

表B.0.4-1 PHC管桩桩身配筋及相关参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L  5~(m） | 主筋数量与直径(mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 预应力钢棒分布圆周直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩  （mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度*L*tr（mm） | 理论重量kg/m |
| PHC400(95) | AB | 13 | 7φD10.7 | 4 | 630 | 0.69% | 5.87 | 308 | 91028 | 93713 | 5.965 | 406 | 237 |
| PHC400(95) | B | 14 | 10φD10.7 | 4 | 900 | 0.99% | 8.03 | 308 | 91028 | 94864 | 6.033 | 387 | 237 |
| PHC400(95) | C | 15 | 13φD10.7 | 4 | 1170 | 1.29% | 10.01 | 308 | 91028 | 96016 | 6.102 | 370 | 237 |
| PHC450(95) | A | 13 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.48% | 4.23 | 358 | 105950 | 108133 | 8.105 | 353 | 275 |
| PHC450(95) | AB | 14 | 8φD10.7 | 4 | 720 | 0.68% | 5.77 | 358 | 105950 | 109020 | 8.168 | 406 | 275 |
| PHC450(95) | B | 15 | 12φD10.7 | 4 | 1080 | 1.02% | 8.24 | 358 | 105950 | 110554 | 8.277 | 385 | 275 |
| PHC450(95) | C | 16 | 15φD10.7 | 4 | 1350 | 1.27% | 9.94 | 358 | 105950 | 111705 | 8.359 | 371 | 275 |
| PHC500(100) | A | 14 | 11φD9.0 | 5 | 704 | 0.56% | 4.84 | 406 | 125664 | 128665 | 10.929 | 348 | 327 |
| PHC500(100) | AB | 15 | 11φD10.7 | 5 | 990 | 0.79% | 6.59 | 406 | 125664 | 129884 | 11.029 | 400 | 327 |
| PHC500(100) | B | 16 | 11φD12.6 | 5 | 1375 | 1.09% | 8.75 | 406 | 125664 | 131526 | 11.165 | 449 | 327 |
| PHC500(100) | C | 17 | 13φD12.6 | 5 | 1625 | 1.29% | 10.06 | 406 | 125664 | 132591 | 11.252 | 435 | 327 |
| PHC550(110) | A | 14 | 12φD9.0 | 5 | 768 | 0.51% | 4.40 | 456 | 152053 | 155327 | 14.526 | 351 | 395 |
| PHC550(110) | AB | 15 | 12φD10.7 | 5 | 1080 | 0.71% | 6.01 | 456 | 152053 | 156657 | 14.652 | 404 | 395 |
| PHC550(110) | B | 17 | 12φD12.6 | 5 | 1500 | 0.99% | 8.01 | 456 | 152053 | 158448 | 14.821 | 456 | 395 |
| PHC550(110) | C | 18 | 15φD12.6 | 5 | 1875 | 1.23% | 9.67 | 456 | 152053 | 160047 | 14.972 | 439 | 395 |
| PHC500(125) | A | 13 | 12φD9.0 | 5 | 768 | 0.52% | 4.53 | 406 | 147262 | 150536 | 11.775 | 350 | 383 |
| PHC500(125) | AB | 14 | 12φD10.7 | 5 | 1080 | 0.73% | 6.18 | 406 | 147262 | 151866 | 11.884 | 403 | 383 |
| PHC500(125) | B | 15 | 12φD12.6 | 5 | 1500 | 1.02% | 8.24 | 406 | 147262 | 153657 | 12.032 | 454 | 383 |
| PHC500(125) | C | 16 | 15φD12.6 | 5 | 1875 | 1.27% | 9.93 | 406 | 147262 | 155256 | 12.164 | 437 | 383 |
| PHC550(125) | A | 14 | 14φD9.0 | 5 | 896 | 0.54% | 4.66 | 456 | 166897 | 170717 | 15.249 | 350 | 434 |
| PHC550(125) | AB | 15 | 14φD10.7 | 5 | 1260 | 0.75% | 6.34 | 456 | 166897 | 172269 | 15.396 | 402 | 434 |
| PHC550(125) | B | 17 | 14φD12.6 | 5 | 1750 | 1.05% | 8.44 | 456 | 166897 | 174358 | 15.593 | 452 | 434 |
| PHC550(125) | C | 18 | 17φD12.6 | 5 | 2125 | 1.27% | 9.93 | 456 | 166897 | 175956 | 15.744 | 437 | 434 |
| PHC600(110) | A | 15 | 14φD9.0 | 5 | 896 | 0.53% | 4.60 | 506 | 169332 | 173152 | 18.201 | 350 | 440 |
| PHC600(110) | AB | 16 | 14φD10.7 | 5 | 1260 | 0.74% | 6.26 | 506 | 169332 | 174703 | 18.367 | 402 | 440 |
| PHC600(110) | B | 18 | 14φD12.6 | 5 | 1750 | 1.03% | 8.34 | 506 | 169332 | 176792 | 18.590 | 453 | 440 |
| PHC600(110) | C | 19 | 17φD12.6 | 5 | 2125 | 1.25% | 9.81 | 506 | 169332 | 178391 | 18.760 | 438 | 440 |
| PHC600(130) | A | 15 | 16φD9.0 | 5 | 1024 | 0.53% | 4.63 | 506 | 191951 | 196317 | 19.485 | 350 | 499 |
| PHC600(130) | AB | 16 | 16φD10.7 | 5 | 1440 | 0.75% | 6.31 | 506 | 191951 | 198090 | 19.674 | 402 | 499 |
| PHC600(130) | B | 17 | 16φD12.6 | 5 | 2000 | 1.04% | 8.40 | 506 | 191951 | 200478 | 19.929 | 452 | 499 |
| PHC600(130) | C | 19 | 20φD12.6 | 5 | 2500 | 1.30% | 10.12 | 506 | 191951 | 202609 | 20.156 | 435 | 499 |
| PHC700(110) | A | 17 | 12φD10.7 | 6 | 1080 | 0.53% | 4.60 | 590 | 203889 | 208494 | 26.801 | 416 | 530 |
| PHC700(110) | AB | 18 | 24φD9.0 | 6 | 1536 | 0.75% | 6.33 | 590 | 203889 | 210438 | 27.043 | 338 | 530 |
| PHC700(110) | B | 20 | 24φD10.7 | 6 | 2160 | 1.06% | 8.52 | 590 | 203889 | 213098 | 27.374 | 383 | 530 |
| PHC700(110) | C | 22 | 24φD12.6 | 6 | 3000 | 1.47% | 11.16 | 590 | 203889 | 216679 | 27.819 | 424 | 530 |
| PHC700(130) | A | 16 | 13φD10.7 | 6 | 1170 | 0.50% | 4.38 | 590 | 232792 | 237780 | 29.037 | 418 | 605 |
| PHC700(130) | AB | 18 | 26φD9.0 | 6 | 1664 | 0.71% | 6.04 | 590 | 232792 | 239886 | 29.299 | 340 | 605 |
| PHC700(130) | B | 19 | 26φD10.7 | 6 | 2340 | 1.01% | 8.14 | 590 | 232792 | 242768 | 29.657 | 386 | 605 |
| PHC700(130) | C | 21 | 26φD12.6 | 6 | 3250 | 1.40% | 10.70 | 590 | 232792 | 246647 | 30.140 | 429 | 605 |
| PHC800(110) | A | 19 | 15φD10.7 | 6 | 1350 | 0.57% | 4.89 | 690 | 238447 | 244202 | 37.234 | 414 | 620 |
| PHC800(110) | AB | 20 | 15φD12.6 | 6 | 1875 | 0.79% | 6.58 | 690 | 238447 | 246440 | 37.567 | 471 | 620 |
| PHC800(110) | B | 22 | 30φD10.7 | 6 | 2700 | 1.13% | 9.01 | 690 | 238447 | 249957 | 38.091 | 379 | 620 |
| PHC800(110) | C | 24 | 30φD12.6 | 6 | 3750 | 1.57% | 11.76 | 690 | 238447 | 254434 | 38.757 | 418 | 620 |
| PHC800(130) | A | 18 | 16φD10.7 | 6 | 1440 | 0.53% | 4.57 | 690 | 273633 | 279772 | 40.744 | 416 | 711 |
| PHC800(130) | AB | 19 | 16φD12.6 | 6 | 2000 | 0.73% | 6.16 | 690 | 273633 | 282159 | 41.099 | 475 | 711 |
| PHC800(130) | B | 21 | 32φD10.7 | 6 | 2880 | 1.05% | 8.47 | 690 | 273633 | 285911 | 41.657 | 384 | 711 |
| PHC800(130) | C | 23 | 32φD12.6 | 6 | 4000 | 1.46% | 11.10 | 690 | 273633 | 290685 | 42.368 | 425 | 711 |
| PHC1000(130) | A | 21 | 32φD9.0 | 6 | 2048 | 0.58% | 4.97 | 880 | 355314 | 364045 | 70.426 | 347 | 924 |
| PHC1000(130) | AB | 23 | 32φD10.7 | 6 | 2880 | 0.81% | 6.75 | 880 | 355314 | 367592 | 71.113 | 398 | 924 |
| PHC1000(130) | B | 25 | 32φD12.6 | 6 | 4000 | 1.13% | 8.97 | 880 | 355314 | 372367 | 72.037 | 447 | 924 |
| PHC1000(130) | C | 26 | 32φD14.0 | 8 | 4928 | 1.39% | 10.65 | 880 | 355314 | 376323 | 72.803 | 477 | 924 |
| PHC1200(150) | A | 23 | 30φD10.7 | 6 | 2700 | 0.55% | 4.73 | 1060 | 494801 | 506311 | 118.663 | 415 | 1286 |
| PHC1200(150) | AB | 25 | 30φD12.6 | 6 | 3750 | 0.76% | 6.36 | 1060 | 494801 | 510788 | 119.711 | 473 | 1286 |
| PHC1200(150) | B | 27 | 45φD12.6 | 6 | 5625 | 1.14% | 9.04 | 1060 | 494801 | 518781 | 121.582 | 446 | 1286 |
| PHC1200(150) | C | 29 | 45φD14.0 | 8 | 6930 | 1.40% | 10.73 | 1060 | 494801 | 524345 | 122.885 | 476 | 1286 |
| PHC1300(150) | A | 24 | 24φD12.6 | 7 | 3000 | 0.55% | 4.79 | 1160 | 541925 | 554714 | 143.480 | 488 | 1409 |
| PHC1300(150) | AB | 26 | 48φD10.7 | 7 | 4320 | 0.80% | 6.66 | 1160 | 541925 | 560342 | 144.937 | 399 | 1409 |
| PHC1300(150) | B | 29 | 48φD12.6 | 8 | 6000 | 1.11% | 8.84 | 1160 | 541925 | 567504 | 146.790 | 448 | 1409 |
| PHC1300(150) | C | 30 | 48φD14.0 | 8 | 7392 | 1.36% | 10.50 | 1160 | 541925 | 573438 | 148.326 | 479 | 1409 |
| PHC1400(150) | A | 25 | 25φD12.6 | 7 | 3125 | 0.53% | 4.61 | 1260 | 589049 | 602371 | 170.499 | 490 | 1532 |
| PHC1400(150) | AB | 27 | 50φD10.7 | 7 | 4500 | 0.76% | 6.41 | 1260 | 589049 | 608233 | 172.161 | 401 | 1532 |
| PHC1400(150) | B | 30 | 50φD12.6 | 8 | 6250 | 1.06% | 8.53 | 1260 | 589049 | 615693 | 174.276 | 451 | 1532 |
| PHC1400(150) | C | 31 | 50φD14.0 | 8 | 7700 | 1.31% | 10.15 | 1260 | 589049 | 621875 | 176.028 | 483 | 1532 |

注：PHC管桩的混凝土强度等级为C80；

表B.0.4-2 PC管桩桩身配筋及相关参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L  5~(m） | 主筋数量与直径(mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 预应力钢棒分布圆周直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩  （mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度*L*tr（mm） | 理论重量kg/m |
| PC400(95) | AB | 12 | 7φD10.7 | 4 | 630 | 0.69% | 5.85 | 308 | 91028 | 93898 | 5.976 | 441 | 237 |
| PC400(95) | B | 14 | 11φD10.7 | 4 | 990 | 1.09% | 8.66 | 308 | 91028 | 95538 | 6.073 | 414 | 237 |
| PC400(95) | C | 15 | 13φD10.7 | 4 | 1170 | 1.29% | 9.94 | 308 | 91028 | 96358 | 6.122 | 401 | 237 |
| PC450(95) | A | 12 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.48% | 4.21 | 358 | 105950 | 108283 | 8.115 | 384 | 275 |
| PC450(95) | AB | 13 | 8φD10.7 | 4 | 720 | 0.68% | 5.75 | 358 | 105950 | 109230 | 8.183 | 442 | 275 |
| PC450(95) | B | 15 | 12φD10.7 | 4 | 1080 | 1.02% | 8.20 | 358 | 105950 | 110870 | 8.300 | 418 | 275 |
| PC450(95) | C | 16 | 15φD10.7 | 4 | 1350 | 1.27% | 9.87 | 358 | 105950 | 112100 | 8.387 | 402 | 275 |
| PC500(100) | A | 14 | 11φD9.0 | 5 | 704 | 0.56% | 4.83 | 406 | 125664 | 128871 | 10.946 | 379 | 327 |
| PC500(100) | AB | 15 | 11φD10.7 | 5 | 990 | 0.79% | 6.56 | 406 | 125664 | 130174 | 11.053 | 434 | 327 |
| PC500(100) | B | 16 | 11φD12.6 | 5 | 1375 | 1.09% | 8.70 | 406 | 125664 | 131928 | 11.198 | 487 | 327 |
| PC500(100) | C | 17 | 14φD12.6 | 5 | 1750 | 1.39% | 10.61 | 406 | 125664 | 133636 | 11.338 | 465 | 327 |
| PC550(110) | A | 14 | 12φD9.0 | 5 | 768 | 0.51% | 4.39 | 456 | 152053 | 155552 | 14.548 | 382 | 395 |
| PC550(110) | AB | 15 | 12φD10.7 | 5 | 1080 | 0.71% | 5.98 | 456 | 152053 | 156973 | 14.682 | 440 | 395 |
| PC550(110) | B | 17 | 12φD12.6 | 5 | 1500 | 0.99% | 7.97 | 456 | 152053 | 158886 | 14.863 | 495 | 395 |
| PC550(110) | C | 18 | 15φD12.6 | 5 | 1875 | 1.23% | 9.61 | 456 | 152053 | 160595 | 15.024 | 476 | 395 |
| PC500(125) | A | 13 | 12φD9.0 | 5 | 768 | 0.52% | 4.52 | 406 | 147262 | 150761 | 11.793 | 381 | 383 |
| PC500(125) | AB | 14 | 12φD10.7 | 5 | 1080 | 0.73% | 6.16 | 406 | 147262 | 152182 | 11.910 | 438 | 383 |
| PC500(125) | B | 15 | 12φD12.6 | 5 | 1500 | 1.02% | 8.19 | 406 | 147262 | 154095 | 12.068 | 493 | 383 |
| PC500(125) | C | 16 | 15φD12.6 | 5 | 1875 | 1.27% | 9.87 | 406 | 147262 | 155804 | 12.209 | 474 | 383 |
| PC550(125) | A | 14 | 14φD9.0 | 5 | 896 | 0.54% | 4.64 | 456 | 166897 | 170979 | 15.274 | 380 | 434 |
| PC550(125) | AB | 15 | 14φD10.7 | 5 | 1260 | 0.75% | 6.32 | 456 | 166897 | 172637 | 15.431 | 436 | 434 |
| PC550(125) | B | 16 | 14φD12.6 | 5 | 1750 | 1.05% | 8.40 | 456 | 166897 | 174869 | 15.641 | 490 | 434 |
| PC550(125) | C | 17 | 17φD12.6 | 5 | 2125 | 1.27% | 9.87 | 456 | 166897 | 176578 | 15.803 | 474 | 434 |
| PC600(110) | A | 15 | 14φD9.0 | 5 | 896 | 0.53% | 4.58 | 506 | 169332 | 173414 | 18.229 | 381 | 440 |
| PC600(110) | AB | 16 | 14φD10.7 | 5 | 1260 | 0.74% | 6.24 | 506 | 169332 | 175072 | 18.406 | 437 | 440 |
| PC600(110) | B | 18 | 14φD12.6 | 5 | 1750 | 1.03% | 8.29 | 506 | 169332 | 177304 | 18.644 | 492 | 440 |
| PC600(110) | C | 19 | 19φD12.6 | 5 | 2375 | 1.40% | 10.67 | 506 | 169332 | 180151 | 18.948 | 464 | 440 |
| PC600(130) | A | 15 | 16φD9.0 | 5 | 1024 | 0.53% | 4.62 | 506 | 191951 | 196616 | 19.517 | 381 | 499 |
| PC600(130) | AB | 16 | 16φD10.7 | 5 | 1440 | 0.75% | 6.28 | 506 | 191951 | 198511 | 19.719 | 437 | 499 |
| PC600(130) | B | 17 | 16φD12.6 | 5 | 2000 | 1.04% | 8.35 | 506 | 191951 | 201062 | 19.991 | 491 | 499 |
| PC600(130) | C | 18 | 21φD12.6 | 5 | 2625 | 1.37% | 10.45 | 506 | 191951 | 203910 | 20.295 | 467 | 499 |
| PC700(110) | A | 17 | 13φD10.7 | 6 | 1170 | 0.57% | 4.94 | 590 | 203889 | 209219 | 26.892 | 449 | 530 |
| PC700(110) | AB | 18 | 26φD9.0 | 6 | 1664 | 0.82% | 6.77 | 590 | 203889 | 211470 | 27.171 | 364 | 530 |
| PC700(110) | B | 20 | 26φD10.7 | 6 | 2340 | 1.15% | 9.06 | 590 | 203889 | 214549 | 27.554 | 410 | 530 |
| PC700(110) | C | 22 | 26φD12.6 | 6 | 3250 | 1.59% | 11.80 | 590 | 203889 | 218695 | 28.070 | 451 | 530 |
| PC700(130) | A | 16 | 14φD10.7 | 6 | 1260 | 0.54% | 4.68 | 590 | 232792 | 238532 | 29.131 | 452 | 605 |
| PC700(130) | AB | 17 | 28φD9.0 | 6 | 1792 | 0.77% | 6.43 | 590 | 232792 | 240956 | 29.432 | 366 | 605 |
| PC700(130) | B | 19 | 28φD10.7 | 6 | 2520 | 1.08% | 8.63 | 590 | 232792 | 244272 | 29.844 | 414 | 605 |
| PC700(130) | C | 21 | 28φD12.6 | 6 | 3500 | 1.50% | 11.27 | 590 | 232792 | 248736 | 30.399 | 457 | 605 |
| PC800(110) | A | 18 | 16φD10.7 | 6 | 1440 | 0.60% | 5.17 | 690 | 238447 | 245007 | 37.354 | 447 | 620 |
| PC800(110) | AB | 20 | 16φD12.6 | 6 | 2000 | 0.84% | 6.93 | 690 | 238447 | 247558 | 37.734 | 507 | 620 |
| PC800(110) | B | 22 | 32φD10.7 | 6 | 2880 | 1.21% | 9.45 | 690 | 238447 | 251567 | 38.330 | 406 | 620 |
| PC800(110) | C | 24 | 32φD12.6 | 6 | 4000 | 1.68% | 12.27 | 690 | 238447 | 256669 | 39.089 | 445 | 620 |
| PC800(130) | A | 18 | 17φD10.7 | 6 | 1530 | 0.56% | 4.82 | 690 | 273633 | 280603 | 40.868 | 451 | 711 |
| PC800(130) | AB | 19 | 17φD12.6 | 6 | 2125 | 0.78% | 6.48 | 690 | 273633 | 283313 | 41.271 | 512 | 711 |
| PC800(130) | B | 21 | 34φD10.7 | 6 | 3060 | 1.12% | 8.86 | 690 | 273633 | 287573 | 41.905 | 412 | 711 |
| PC800(130) | C | 23 | 34φD12.6 | 6 | 4250 | 1.55% | 11.56 | 690 | 273633 | 292994 | 42.711 | 454 | 711 |
| PC1000(130) | A | 21 | 24φD10.7 | 6 | 2160 | 0.61% | 5.20 | 880 | 355314 | 365154 | 70.641 | 447 | 924 |
| PC1000(130) | AB | 23 | 24φD12.6 | 6 | 3000 | 0.84% | 6.97 | 880 | 355314 | 368981 | 71.381 | 507 | 924 |
| PC1000(130) | B | 25 | 32φD12.6 | 6 | 4000 | 1.13% | 8.91 | 880 | 355314 | 373536 | 72.263 | 485 | 924 |
| PC1000(130) | C | 26 | 40φD14.0 | 8 | 6160 | 1.73% | 12.58 | 880 | 355314 | 383376 | 74.168 | 490 | 924 |
| PC1200(150) | A | 23 | 32φD10.7 | 6 | 2880 | 0.58% | 5.00 | 1060 | 494801 | 507921 | 119.040 | 449 | 1286 |
| PC1200(150) | AB | 24 | 32φD12.6 | 6 | 4000 | 0.81% | 6.71 | 1060 | 494801 | 513023 | 120.234 | 510 | 1286 |
| PC1200(150) | B | 27 | 48φD12.6 | 6 | 6000 | 1.21% | 9.48 | 1060 | 494801 | 522134 | 122.367 | 478 | 1286 |
| PC1200(150) | C | 29 | 50φD14.0 | 8 | 7700 | 1.56% | 11.58 | 1060 | 494801 | 529879 | 124.180 | 504 | 1286 |
| PC1300(150) | A | 24 | 24φD12.6 | 7 | 3000 | 0.55% | 4.78 | 1160 | 541925 | 555591 | 143.707 | 531 | 1409 |
| PC1300(150) | AB | 26 | 48φD10.7 | 7 | 4320 | 0.80% | 6.63 | 1160 | 541925 | 561605 | 145.263 | 434 | 1409 |
| PC1300(150) | B | 28 | 48φD12.6 | 8 | 6000 | 1.11% | 8.79 | 1160 | 541925 | 569258 | 147.244 | 486 | 1409 |
| PC1300(150) | C | 30 | 48φD14.0 | 8 | 7392 | 1.36% | 10.43 | 1160 | 541925 | 575599 | 148.885 | 519 | 1409 |
| PC1400(150) | A | 25 | 25φD12.6 | 7 | 3125 | 0.53% | 4.59 | 1260 | 589049 | 603285 | 170.758 | 533 | 1532 |
| PC1400(150) | AB | 27 | 50φD10.7 | 7 | 4500 | 0.76% | 6.38 | 1260 | 589049 | 609549 | 172.534 | 436 | 1532 |
| PC1400(150) | B | 29 | 50φD12.6 | 8 | 6250 | 1.06% | 8.48 | 1260 | 589049 | 617521 | 174.794 | 490 | 1532 |
| PC1400(150) | C | 31 | 50φD14.0 | 8 | 7700 | 1.31% | 10.08 | 1260 | 589049 | 624126 | 176.666 | 523 | 1532 |

注：PC管桩的混凝土强度等级为C60；

表B.0.4-4 PRC管桩桩身配筋及相关参数表（Ⅰ型）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L 5~（m） | 预应力钢棒数量与直径(mm) | 非预应力钢筋数量与直径（mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 非预应力钢筋面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 纵向主筋分布圆周直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩（mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度Ltr（mm） | 理论重量kg/m |
| PRCⅠ400(95) | AB | 13 | 7φD10.7 | 7C10 | 4 | 630 | 550 | 1.30% | 5.90 | 308 | 91028 | 93713 | 5.965 | 568 | 237 |
| PRCⅠ400(95) | B | 14 | 10φD10.7 | 10C10 | 4 | 900 | 785 | 1.85% | 8.09 | 308 | 91028 | 94864 | 6.033 | 542 | 237 |
| PRCⅠ400(95) | D | 15 | 10φD12.6 | 10C10 | 4 | 1250 | 785 | 2.24% | 10.63 | 308 | 91028 | 96357 | 6.122 | 602 | 237 |
| PRCⅠ450(95) | AB | 14 | 8φD10.7 | 8C10 | 4 | 720 | 628 | 1.27% | 5.80 | 358 | 105950 | 109020 | 8.168 | 569 | 275 |
| PRCⅠ450(95) | B | 15 | 12φD10.7 | 12C10 | 4 | 1080 | 942 | 1.91% | 8.30 | 358 | 105950 | 110554 | 8.277 | 539 | 275 |
| PRCⅠ450(95) | D | 17 | 12φD12.6 | 12C10 | 4 | 1500 | 942 | 2.31% | 10.90 | 358 | 105950 | 112345 | 8.405 | 598 | 275 |
| PRCⅠ500(100) | AB | 15 | 11φD10.7 | 11C12 | 5 | 990 | 1244 | 1.78% | 6.64 | 406 | 125664 | 129884 | 11.029 | 559 | 327 |
| PRCⅠ500(100) | B | 16 | 14φD10.7 | 14C12 | 5 | 1260 | 1583 | 2.26% | 8.22 | 406 | 125664 | 131035 | 11.124 | 540 | 327 |
| PRCⅠ500(100) | C | 17 | 11φD12.6 | 11C12 | 5 | 1375 | 1244 | 2.08% | 8.83 | 406 | 125664 | 131526 | 11.165 | 628 | 327 |
| PRCⅠ500(100) | D | 18 | 14φD12.6 | 14C12 | 5 | 1750 | 1583 | 2.65% | 10.79 | 406 | 125664 | 133124 | 11.296 | 599 | 327 |
| PRCⅠ500(125) | AB | 14 | 12φD10.7 | 12C12 | 5 | 1080 | 1357 | 1.65% | 6.23 | 406 | 147262 | 151866 | 11.884 | 564 | 383 |
| PRCⅠ500(125) | B | 15 | 14φD10.7 | 14C12 | 5 | 1260 | 1583 | 1.93% | 7.15 | 406 | 147262 | 152634 | 11.948 | 553 | 383 |
| PRCⅠ500(125) | C | 16 | 12φD12.6 | 12C12 | 5 | 1500 | 1357 | 1.94% | 8.30 | 406 | 147262 | 153657 | 12.032 | 635 | 383 |
| PRCⅠ500(125) | D | 16 | 14φD12.6 | 14C12 | 5 | 1750 | 1583 | 2.26% | 9.46 | 406 | 147262 | 154723 | 12.120 | 619 | 383 |
| PRCⅠ550(110) | AB | 16 | 12φD10.7 | 12C12 | 5 | 1080 | 1357 | 1.60% | 6.05 | 456 | 152053 | 156657 | 14.652 | 566 | 395 |
| PRCⅠ550(110) | B | 17 | 12φD12.6 | 12C12 | 5 | 1500 | 1357 | 1.88% | 8.08 | 456 | 152053 | 158448 | 14.821 | 638 | 395 |
| PRCⅠ550(110) | C | 18 | 15φD12.6 | 15C12 | 5 | 1875 | 1696 | 2.35% | 9.76 | 456 | 152053 | 160047 | 14.972 | 614 | 395 |
| PRCⅠ550(110) | D | 18 | 16φD12.6 | 16C12 | 5 | 2000 | 1810 | 2.51% | 10.30 | 456 | 152053 | 160579 | 15.023 | 606 | 395 |
| PRCⅠ550(125) | AB | 15 | 14φD10.7 | 14C12 | 5 | 1260 | 1583 | 1.70% | 6.40 | 456 | 166897 | 172269 | 15.396 | 562 | 434 |
| PRCⅠ550(125) | B | 17 | 14φD12.6 | 14C12 | 5 | 1750 | 1583 | 2.00% | 8.51 | 456 | 166897 | 174358 | 15.593 | 632 | 434 |
| PRCⅠ550(125) | C | 18 | 17φD12.6 | 17C12 | 5 | 2125 | 1923 | 2.43% | 10.02 | 456 | 166897 | 175956 | 15.744 | 610 | 434 |
| PRCⅠ550(125) | D | 18 | 18φD12.6 | 18C12 | 5 | 2250 | 2036 | 2.57% | 10.51 | 456 | 166897 | 176489 | 15.795 | 603 | 434 |
| PRCⅠ600(110) | AB | 17 | 14φ10.7 | 14C12 | 5 | 1260 | 1583 | 1.68% | 6.31 | 506 | 169332 | 174703 | 18.367 | 563 | 440 |
| PRCⅠ600(110) | B | 17 | 16φD10.7 | 16C12 | 5 | 1440 | 1810 | 1.92% | 7.11 | 506 | 169332 | 175471 | 18.449 | 553 | 440 |
| PRCⅠ600(110) | C | 18 | 14φD12.6 | 14C12 | 5 | 1750 | 1583 | 1.97% | 8.41 | 506 | 169332 | 176792 | 18.590 | 634 | 440 |
| PRCⅠ600(110) | D | 19 | 16φD12.6 | 16C12 | 5 | 2000 | 1810 | 2.25% | 9.42 | 506 | 169332 | 177858 | 18.704 | 619 | 440 |
| PRCⅠ600(130) | AB | 16 | 16φD10.7 | 16C12 | 5 | 1440 | 1810 | 1.69% | 6.36 | 506 | 191951 | 198090 | 19.674 | 562 | 499 |
| PRCⅠ600(130) | B | 17 | 18φD10.7 | 18C12 | 5 | 1620 | 2036 | 1.90% | 7.06 | 506 | 191951 | 198858 | 19.756 | 554 | 499 |
| PRCⅠ600(130) | C | 18 | 16φD12.6 | 16C12 | 5 | 2000 | 1810 | 1.98% | 8.47 | 506 | 191951 | 200478 | 19.929 | 633 | 499 |
| PRCⅠ600(130) | D | 18 | 18φD12.6 | 18C12 | 5 | 2250 | 2036 | 2.23% | 9.36 | 506 | 191951 | 201543 | 20.042 | 620 | 499 |
| PRCⅠ700(110) | AB | 19 | 18φD10.7 | 18C12 | 6 | 1620 | 2036 | 1.79% | 6.70 | 590 | 203889 | 210796 | 27.088 | 558 | 530 |
| PRCⅠ700(110) | B | 20 | 22φD10.7 | 22C12 | 6 | 1980 | 2488 | 2.19% | 7.99 | 590 | 203889 | 212330 | 27.278 | 543 | 530 |
| PRCⅠ700(110) | C | 21 | 20φD12.6 | 20C12 | 6 | 2500 | 2262 | 2.34% | 9.72 | 590 | 203889 | 214547 | 27.554 | 615 | 530 |
| PRCⅠ700(110) | D | 22 | 22φD12.6 | 22C12 | 6 | 2750 | 2488 | 2.57% | 10.51 | 590 | 203889 | 215613 | 27.686 | 603 | 530 |
| PRCⅠ700(130) | AB | 18 | 18φD10.7 | 18C12 | 6 | 1620 | 2036 | 1.57% | 5.94 | 590 | 232792 | 239698 | 29.276 | 567 | 605 |
| PRCⅠ700(130) | B | 19 | 22φD10.7 | 22C12 | 6 | 1980 | 2488 | 1.92% | 7.11 | 590 | 232792 | 241233 | 29.467 | 553 | 605 |
| PRCⅠ700(130) | C | 20 | 20φD12.6 | 20C12 | 6 | 2500 | 2262 | 2.05% | 8.69 | 590 | 232792 | 243450 | 29.742 | 630 | 605 |
| PRCⅠ700(130) | D | 20 | 22φD12.6 | 22C12 | 6 | 2750 | 2488 | 2.25% | 9.42 | 590 | 232792 | 244516 | 29.875 | 619 | 605 |
| PRCⅠ800(110) | B | 21 | 24φD10.7 | 24C12 | 6 | 2160 | 2714 | 2.04% | 7.52 | 690 | 238447 | 247655 | 37.748 | 549 | 620 |
| PRCⅠ800(110) | C | 23 | 24φD12.6 | 24C12 | 6 | 3000 | 2714 | 2.40% | 9.93 | 690 | 238447 | 251236 | 38.281 | 612 | 620 |
| PRCⅠ800(130) | B | 20 | 24φD10.7 | 24C12 | 6 | 2160 | 2714 | 1.78% | 6.66 | 690 | 273633 | 282841 | 41.201 | 559 | 711 |
| PRCⅠ800(130) | C | 22 | 24φD12.6 | 24C12 | 6 | 3000 | 2714 | 2.09% | 8.84 | 690 | 273633 | 286422 | 41.733 | 627 | 711 |
| PRCⅠ1000(130) | B | 22 | 26φD10.7 | 26C12 | 6 | 2340 | 2941 | 1.49% | 5.65 | 880 | 355314 | 365290 | 70.667 | 571 | 924 |
| PRCⅠ1000(130) | C | 24 | 26φD12.6 | 26C12 | 6 | 3250 | 2941 | 1.74% | 7.56 | 880 | 355314 | 369169 | 71.418 | 645 | 924 |
| PRCⅠ1200(150) | A | 23 | 30φD10.7 | 30C12 | 6 | 2700 | 3393 | 1.23% | 4.76 | 1060 | 494801 | 506311 | 118.663 | 581 | 1286 |
| PRCⅠ1200(150) | AB | 25 | 30φD12.6 | 30C12 | 6 | 3750 | 3393 | 1.44% | 6.40 | 1060 | 494801 | 510788 | 119.711 | 662 | 1286 |

注：表中PRC管桩（Ⅰ型）的混凝土强度等级为C80；

表B.0.4-5 PRC管桩桩身配筋及相关参数表（Ⅱ型）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L 5~（m） | 预应力钢棒数量与直径(mm) | 非预应力钢筋数量与直径（mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 非预应力钢筋面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 预应力钢棒分布圆周直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩（mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度*L*tr（mm） | 理论重量kg/m |
| PRCⅡ400(95) | AB | 13 | 7φD10.7 | 4C12 | 4 | 630 | 452 | 1.19% | 5.89 | 308 | 91028 | 93713 | 5.965 | 568 | 237 |
| PRCⅡ400(95) | B | 14 | 10φD10.7 | 5C12 | 4 | 900 | 565 | 1.61% | 8.07 | 308 | 91028 | 94864 | 6.033 | 542 | 237 |
| PRCⅡ400(95) | D | 15 | 10φD12.6 | 5C14 | 4 | 1250 | 770 | 2.22% | 10.63 | 308 | 91028 | 96357 | 6.122 | 602 | 237 |
| PRCⅡ450(95) | AB | 14 | 8φD10.7 | 4C12 | 4 | 720 | 452 | 1.11% | 5.79 | 358 | 105950 | 109020 | 8.168 | 569 | 275 |
| PRCⅡ450(95) | B | 15 | 12φD10.7 | 6C12 | 4 | 1080 | 679 | 1.66% | 8.29 | 358 | 105950 | 110554 | 8.277 | 540 | 275 |
| PRCⅡ450(95) | D | 17 | 12φD12.6 | 6C14 | 4 | 1500 | 924 | 2.29% | 10.90 | 358 | 105950 | 112345 | 8.405 | 598 | 275 |
| PRCⅡ500(100) | AB | 15 | 11φD10.7 | 6C12 | 5 | 990 | 679 | 1.33% | 6.62 | 406 | 125664 | 129884 | 11.029 | 559 | 327 |
| PRCⅡ500(100) | B | 16 | 14φD10.7 | 7C12 | 5 | 1260 | 792 | 1.63% | 8.17 | 406 | 125664 | 131035 | 11.124 | 541 | 327 |
| PRCⅡ500(100) | C | 17 | 11φD12.6 | 7C14 | 5 | 1375 | 1078 | 1.95% | 8.82 | 406 | 125664 | 131526 | 11.165 | 628 | 327 |
| PRCⅡ500(100) | D | 18 | 14φD12.6 | 7C14 | 5 | 1750 | 1078 | 2.25% | 10.75 | 406 | 125664 | 133124 | 11.296 | 600 | 327 |
| PRCⅡ500(125) | AB | 14 | 12φD10.7 | 6C12 | 5 | 1080 | 679 | 1.19% | 6.21 | 406 | 147262 | 151866 | 11.884 | 564 | 372 |
| PRCⅡ500(125) | B | 15 | 14φD10.7 | 7C12 | 5 | 1260 | 792 | 1.39% | 7.12 | 406 | 147262 | 152634 | 11.948 | 553 | 372 |
| PRCⅡ500(125) | C | 16 | 12φD12.6 | 6C14 | 5 | 1500 | 924 | 1.65% | 8.28 | 406 | 147262 | 153657 | 12.032 | 636 | 372 |
| PRCⅡ500(125) | D | 16 | 14φD12.6 | 7C14 | 5 | 1750 | 1078 | 1.92% | 9.44 | 406 | 147262 | 154723 | 12.120 | 619 | 372 |
| PRCⅡ550(110) | AB | 16 | 12φD10.7 | 6C12 | 5 | 1080 | 679 | 1.16% | 6.03 | 456 | 152053 | 156657 | 14.652 | 566 | 395 |
| PRCⅡ550(110) | B | 17 | 12φD12.6 | 6C14 | 5 | 1500 | 924 | 1.59% | 8.06 | 456 | 152053 | 158448 | 14.821 | 639 | 395 |
| PRCⅡ550(110) | C | 18 | 15φD12.6 | 8C14 | 5 | 1875 | 1232 | 2.04% | 9.74 | 456 | 152053 | 160047 | 14.972 | 615 | 395 |
| PRCⅡ550(110) | D | 18 | 16φD12.6 | 8C14 | 5 | 2000 | 1232 | 2.13% | 10.27 | 456 | 152053 | 160579 | 15.023 | 607 | 395 |
| PRCⅡ550(125) | AB | 15 | 14φD10.7 | 7C12 | 5 | 1260 | 792 | 1.23% | 6.37 | 456 | 166897 | 172269 | 15.396 | 562 | 434 |
| PRCⅡ550(125) | B | 17 | 14φD12.6 | 7C14 | 5 | 1750 | 1078 | 1.69% | 8.49 | 456 | 166897 | 174358 | 15.593 | 633 | 434 |
| PRCⅡ550(125) | C | 18 | 17φD12.6 | 9C14 | 5 | 2125 | 1385 | 2.10% | 10.00 | 456 | 166897 | 175956 | 15.744 | 611 | 434 |
| PRCⅡ550(125) | D | 18 | 18φD12.6 | 9C14 | 5 | 2250 | 1385 | 2.18% | 10.47 | 456 | 166897 | 176489 | 15.795 | 604 | 434 |
| PRCⅡ600(110) | AB | 17 | 14φD10.7 | 7C12 | 5 | 1260 | 792 | 1.21% | 6.29 | 506 | 169332 | 174703 | 18.367 | 563 | 440 |
| PRCⅡ600(110) | B | 17 | 16φD10.7 | 8C12 | 5 | 1440 | 905 | 1.38% | 7.08 | 506 | 169332 | 175471 | 18.449 | 554 | 440 |
| PRCⅡ600(110) | C | 18 | 14φD12.6 | 7C14 | 5 | 1750 | 1078 | 1.67% | 8.38 | 506 | 169332 | 176792 | 18.590 | 634 | 440 |
| PRCⅡ600(110) | D | 19 | 16φD12.6 | 8C14 | 5 | 2000 | 1232 | 1.91% | 9.39 | 506 | 169332 | 177858 | 18.704 | 620 | 440 |
| PRCⅡ600(130) | AB | 16 | 16φD10.7 | 8C12 | 5 | 1440 | 905 | 1.22% | 6.33 | 506 | 191951 | 198090 | 19.674 | 562 | 499 |
| PRCⅡ600(130) | B | 17 | 18φD10.7 | 8C12 | 5 | 1620 | 905 | 1.32% | 7.03 | 506 | 191951 | 198858 | 19.756 | 554 | 499 |
| PRCⅡ600(130) | C | 18 | 16φD12.6 | 8C14 | 5 | 2000 | 1232 | 1.68% | 8.44 | 506 | 191951 | 200478 | 19.929 | 633 | 499 |
| PRCⅡ600(130) | D | 18 | 18φD12.6 | 9C14 | 5 | 2250 | 1385 | 1.89% | 9.33 | 506 | 191951 | 201543 | 20.042 | 621 | 499 |
| PRCⅡ700(110) | AB | 19 | 18φD10.7 | 9C12 | 6 | 1620 | 1018 | 1.29% | 6.67 | 590 | 203889 | 210796 | 27.088 | 559 | 530 |
| PRCⅡ700(110) | B | 20 | 22φD10.7 | 11C12 | 6 | 1980 | 1244 | 1.58% | 7.95 | 590 | 203889 | 212330 | 27.278 | 544 | 530 |
| PRCⅡ700(110) | C | 21 | 20φD12.6 | 10C14 | 6 | 2500 | 1539 | 1.98% | 9.69 | 590 | 203889 | 214547 | 27.554 | 616 | 530 |
| PRCⅡ700(110) | D | 22 | 22φD12.6 | 11C14 | 6 | 2750 | 1693 | 2.18% | 10.48 | 590 | 203889 | 215613 | 27.686 | 604 | 530 |
| PRCⅡ700(130) | AB | 18 | 18φD10.7 | 9C12 | 6 | 1620 | 1018 | 1.13% | 5.92 | 590 | 232792 | 239698 | 29.276 | 567 | 605 |
| PRCⅡ700(130) | B | 19 | 22φD10.7 | 11C12 | 6 | 1980 | 1244 | 1.38% | 7.08 | 590 | 232792 | 241233 | 29.467 | 554 | 605 |
| PRCⅡ700(130) | C | 20 | 20φD12.6 | 10C14 | 6 | 2500 | 1539 | 1.74% | 8.66 | 590 | 232792 | 243450 | 29.742 | 630 | 605 |
| PRCⅡ700(130) | D | 20 | 22φD12.6 | 11C14 | 6 | 2750 | 1693 | 1.91% | 9.39 | 590 | 232792 | 244516 | 29.875 | 620 | 605 |
| PRCⅡ800(110) | B | 21 | 24φD10.7 | 12C12 | 6 | 2160 | 1847 | 1.68% | 7.50 | 690 | 238447 | 247655 | 37.748 | 549 | 620 |
| PRCⅡ800(110) | C | 23 | 24φD12.6 | 12C14 | 6 | 3000 | 1847 | 2.03% | 9.90 | 690 | 238447 | 251236 | 38.281 | 613 | 620 |
| PRCⅡ800(130) | B | 20 | 24φD10.7 | 12C12 | 6 | 2160 | 1357 | 1.29% | 6.63 | 690 | 273633 | 282841 | 41.201 | 559 | 711 |
| PRCⅡ800(130) | C | 22 | 24φD12.6 | 12C14 | 6 | 3000 | 1847 | 1.77% | 8.82 | 690 | 273633 | 286422 | 41.733 | 628 | 711 |
| PRCⅡ1000(130) | B | 22 | 26φD10.7 | 13C12 | 6 | 2340 | 1470 | 1.07% | 5.63 | 880 | 355314 | 365290 | 70.667 | 571 | 924 |
| PRCⅡ1000(130) | C | 24 | 26φD12.6 | 13C14 | 6 | 3250 | 2001 | 1.48% | 7.54 | 880 | 355314 | 369169 | 71.418 | 646 | 924 |
| PRCⅡ1200(150) | A | 23 | 30φD10.7 | 15C12 | 6 | 2700 | 1696 | 0.89% | 4.74 | 1060 | 494801 | 506311 | 118.663 | 581 | 1286 |
| PRCⅡ1200(150) | AB | 25 | 30φD12.6 | 15C14 | 6 | 3750 | 2309 | 1.22% | 6.39 | 1060 | 494801 | 510788 | 119.711 | 662 | 1286 |

注：表中PRC管桩（Ⅱ型）的混凝土强度等级为C80；

**B.0.5** 桩基工程、基坑支护工程用管桩推荐桩型桩身力学性能表

表B.0.5-1 PHC管桩桩身力学性能表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩Mcr（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| PHC400(95) | AB | 70 | 87 | 117 | 550 | 536 | 3104 | 3415 |
| PHC400(95) | B | 84 | 117 | 159 | 762 | 765 | 3104 | 3415 |
| PHC400(95) | C | 97 | 143 | 194 | 961 | 995 | 3104 | 3415 |
| PHC450(95) | A | 82 | 85 | 115 | 457 | 435 | 3613 | 3975 |
| PHC450(95) | AB | 95 | 116 | 157 | 629 | 612 | 3613 | 3975 |
| PHC450(95) | B | 117 | 163 | 220 | 911 | 918 | 3613 | 3975 |
| PHC450(95) | C | 132 | 193 | 261 | 1110 | 1148 | 3613 | 3975 |
| PHC500(100) | A | 118 | 131 | 176 | 623 | 598 | 4286 | 4714 |
| PHC500(100) | AB | 138 | 176 | 238 | 855 | 842 | 4286 | 4714 |
| PHC500(100) | B | 164 | 230 | 311 | 1151 | 1169 | 4286 | 4714 |
| PHC500(100) | C | 180 | 261 | 353 | 1333 | 1381 | 4286 | 4714 |
| PHC550(110) | A | 150 | 158 | 214 | 684 | 653 | 5186 | 5704 |
| PHC550(110) | AB | 175 | 215 | 291 | 941 | 918 | 5186 | 5704 |
| PHC550(110) | B | 206 | 284 | 383 | 1270 | 1275 | 5186 | 5704 |
| PHC550(110) | C | 233 | 337 | 455 | 1548 | 1594 | 5186 | 5704 |
| PHC500(125) | A | 123 | 135 | 183 | 683 | 653 | 5022 | 5525 |
| PHC500(125) | AB | 144 | 184 | 248 | 939 | 918 | 5022 | 5525 |
| PHC500(125) | B | 170 | 242 | 327 | 1266 | 1275 | 5022 | 5525 |
| PHC500(125) | C | 193 | 288 | 388 | 1542 | 1594 | 5022 | 5525 |
| PHC550(125) | A | 161 | 178 | 241 | 795 | 762 | 5692 | 6261 |
| PHC550(125) | AB | 189 | 242 | 326 | 1093 | 1071 | 5692 | 6261 |
| PHC550(125) | B | 224 | 318 | 429 | 1472 | 1488 | 5692 | 6261 |
| PHC550(125) | C | 249 | 369 | 498 | 1747 | 1806 | 5692 | 6261 |
| PHC600(110) | A | 191 | 205 | 277 | 796 | 762 | 5775 | 6353 |
| PHC600(110) | AB | 224 | 278 | 375 | 1094 | 1071 | 5775 | 6353 |
| PHC600(110) | B | 265 | 365 | 493 | 1474 | 1488 | 5775 | 6353 |
| PHC600(110) | C | 295 | 423 | 571 | 1750 | 1806 | 5775 | 6353 |
| PHC600(130) | A | 205 | 225 | 304 | 909 | 870 | 6546 | 7201 |
| PHC600(130) | AB | 240 | 306 | 413 | 1249 | 1224 | 6546 | 7201 |
| PHC600(130) | B | 285 | 402 | 543 | 1683 | 1700 | 6546 | 7201 |
| PHC600(130) | C | 323 | 477 | 644 | 2050 | 2125 | 6546 | 7201 |
| PHC700(110) | A | 282 | 296 | 400 | 959 | 918 | 6954 | 7649 |
| PHC700(110) | AB | 331 | 405 | 547 | 1332 | 1306 | 6954 | 7649 |
| PHC700(110) | B | 395 | 536 | 724 | 1815 | 1836 | 6954 | 7649 |
| PHC700(110) | C | 475 | 682 | 921 | 2418 | 2550 | 6954 | 7649 |
| PHC700(130) | A | 299 | 313 | 422 | 1042 | 995 | 7939 | 8733 |
| PHC700(130) | AB | 350 | 429 | 579 | 1449 | 1414 | 7939 | 8733 |
| PHC700(130) | B | 417 | 571 | 771 | 1977 | 1989 | 7939 | 8733 |
| PHC700(130) | C | 501 | 731 | 987 | 2640 | 2763 | 7939 | 8733 |
| PHC800(110) | A | 402 | 431 | 581 | 1194 | 1148 | 8132 | 8945 |
| PHC800(110) | AB | 469 | 575 | 776 | 1620 | 1594 | 8132 | 8945 |
| PHC800(110) | B | 568 | 772 | 1043 | 2252 | 2295 | 8132 | 8945 |
| PHC800(110) | C | 685 | 976 | 1317 | 2993 | 3188 | 8132 | 8945 |
| PHC800(130) | A | 427 | 450 | 608 | 1279 | 1224 | 9332 | 10265 |
| PHC800(130) | AB | 496 | 604 | 816 | 1739 | 1700 | 9332 | 10265 |
| PHC800(130) | B | 599 | 818 | 1104 | 2422 | 2448 | 9332 | 10265 |
| PHC800(130) | C | 721 | 1042 | 1407 | 3228 | 3400 | 9332 | 10265 |
| PHC1000(130) | A | 766 | 823 | 1112 | 1809 | 1741 | 12118 | 13330 |
| PHC1000(130) | AB | 901 | 1110 | 1499 | 2483 | 2448 | 12118 | 13330 |
| PHC1000(130) | B | 1071 | 1448 | 1954 | 3338 | 3400 | 12118 | 13330 |
| PHC1000(130) | C | 1205 | 1687 | 2278 | 4006 | 4189 | 12118 | 13330 |
| PHC1200(150) | A | 1262 | 1316 | 1777 | 2393 | 2295 | 16875 | 18563 |
| PHC1200(150) | AB | 1469 | 1762 | 2379 | 3251 | 3188 | 16875 | 18563 |
| PHC1200(150) | B | 1817 | 2451 | 3308 | 4689 | 4781 | 16875 | 18563 |
| PHC1200(150) | C | 2045 | 2854 | 3853 | 5626 | 5891 | 16875 | 18563 |
| PHC1300(150) | A | 1535 | 1600 | 2160 | 2657 | 2550 | 18482 | 20331 |
| PHC1300(150) | AB | 1821 | 2207 | 2979 | 3729 | 3672 | 18482 | 20331 |
| PHC1300(150) | B | 2165 | 2880 | 3888 | 5017 | 5100 | 18482 | 20331 |
| PHC1300(150) | C | 2434 | 3360 | 4536 | 6023 | 6283 | 18482 | 20331 |
| PHC1400(150) | A | 1793 | 1818 | 2454 | 2775 | 2656 | 20090 | 22098 |
| PHC1400(150) | AB | 2121 | 2514 | 3394 | 3898 | 3825 | 20090 | 22098 |
| PHC1400(150) | B | 2516 | 3292 | 4444 | 5251 | 5313 | 20090 | 22098 |
| PHC1400(150) | C | 2826 | 3850 | 5198 | 6310 | 6545 | 20090 | 22098 |

表B.0.5-2 PHC管桩桩身力学性能表（2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能 | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| PHC400(95) | AB | 2288 | 2614 | 2778 |
| PHC400(95) | B | 2288 | 2614 | 2778 |
| PHC400(95) | C | 2288 | 2614 | 2778 |
| PHC450(95) | A | 2663 | 3043 | 3233 |
| PHC450(95) | AB | 2663 | 3043 | 3233 |
| PHC450(95) | B | 2663 | 3043 | 3233 |
| PHC450(95) | C | 2663 | 3043 | 3233 |
| PHC500(100) | A | 3158 | 3609 | 3835 |
| PHC500(100) | AB | 3158 | 3609 | 3835 |
| PHC500(100) | B | 3158 | 3609 | 3835 |
| PHC500(100) | C | 3158 | 3609 | 3835 |
| PHC550(110) | A | 3821 | 4367 | 4640 |
| PHC550(110) | AB | 3821 | 4367 | 4640 |
| PHC550(110) | B | 3821 | 4367 | 4640 |
| PHC550(110) | C | 3821 | 4367 | 4640 |
| PHC500(125) | A | 3701 | 4229 | 4494 |
| PHC500(125) | AB | 3701 | 4229 | 4494 |
| PHC500(125) | B | 3701 | 4229 | 4494 |
| PHC500(125) | C | 3701 | 4229 | 4494 |
| PHC550(125) | A | 4194 | 4793 | 5093 |
| PHC550(125) | AB | 4194 | 4793 | 5093 |
| PHC550(125) | B | 4194 | 4793 | 5093 |
| PHC550(125) | C | 4194 | 4793 | 5093 |
| PHC600(110) | A | 4255 | 4863 | 5167 |
| PHC600(110) | AB | 4255 | 4863 | 5167 |
| PHC600(110) | B | 4255 | 4863 | 5167 |
| PHC600(110) | C | 4255 | 4863 | 5167 |
| PHC600(130) | A | 4824 | 5513 | 5857 |
| PHC600(130) | AB | 4824 | 5513 | 5857 |
| PHC600(130) | B | 4824 | 5513 | 5857 |
| PHC600(130) | C | 4824 | 5513 | 5857 |
| PHC700(110) | A | 5124 | 5856 | 6222 |
| PHC700(110) | AB | 5124 | 5856 | 6222 |
| PHC700(110) | B | 5124 | 5856 | 6222 |
| PHC700(110) | C | 5124 | 5856 | 6222 |
| PHC700(130) | A | 5850 | 6686 | 7104 |
| PHC700(130) | AB | 5850 | 6686 | 7104 |
| PHC700(130) | B | 5850 | 6686 | 7104 |
| PHC700(130) | C | 5850 | 6686 | 7104 |
| PHC800(110) | A | 5992 | 6848 | 7276 |
| PHC800(110) | AB | 5992 | 6848 | 7276 |
| PHC800(110) | B | 5992 | 6848 | 7276 |
| PHC800(110) | C | 5992 | 6848 | 7276 |
| PHC800(130) | A | 6876 | 7859 | 8350 |
| PHC800(130) | AB | 6876 | 7859 | 8350 |
| PHC800(130) | B | 6876 | 7859 | 8350 |
| PHC800(130) | C | 6876 | 7859 | 8350 |
| PHC1000(130) | A | 8929 | 10205 | 10842 |
| PHC1000(130) | AB | 8929 | 10205 | 10842 |
| PHC1000(130) | B | 8929 | 10205 | 10842 |
| PHC1000(130) | C | 8929 | 10205 | 10842 |
| PHC1200(150) | A | 12434 | 14211 | 15099 |
| PHC1200(150) | AB | 12434 | 14211 | 15099 |
| PHC1200(150) | B | 12434 | 14211 | 15099 |
| PHC1200(150) | C | 12434 | 14211 | 15099 |
| PHC1300(150) | A | 13619 | 15564 | 16537 |
| PHC1300(150) | AB | 13619 | 15564 | 16537 |
| PHC1300(150) | B | 13619 | 15564 | 16537 |
| PHC1300(150) | C | 13619 | 15564 | 16537 |
| PHC1400(150) | A | 14803 | 16917 | 17975 |
| PHC1400(150) | AB | 14803 | 16917 | 17975 |
| PHC1400(150) | B | 14803 | 16917 | 17975 |
| PHC1400(150) | C | 14803 | 16917 | 17975 |

注：表中混凝土强度等级为C80，桩身轴心受压承载力设计值未考虑压屈影响，其打入式或抱压式施工、顶压式施工、中掘法或植入法施工的综合折减系数ψc分别取0.7、0.8、0.85进行计算；

表B.0.5-3 PHC管桩桩身力学性能表（3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗剪性能 | | | | | | | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0 | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0.3fcA | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m)  (ρ=1%) | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m)  (ρ=1.5%) |
| 按标准组合计算的抗裂剪力≤，kN | 桩身斜受剪承载力设计值≤，kN | 桩身斜受剪承载力极限值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN |
| PHC400(95) | AB | 151 | 179 | 250 | 122 | 171 | 141 | 197 | 128 | 166 | 65.8 | 93.6 |
| PHC400(95) | B | 160 | 197 | 276 | 126 | 177 | 145 | 204 |
| PHC400(95) | C | 168 | 212 | 297 | 131 | 183 | 150 | 210 |
| PHC450(95) | A | 168 | 187 | 261 | 137 | 192 | 166 | 232 | 154 | 202 | 95.1 | 135.5 |
| PHC450(95) | AB | 175 | 203 | 285 | 139 | 194 | 168 | 235 |
| PHC450(95) | B | 187 | 227 | 318 | 145 | 203 | 174 | 243 |
| PHC450(95) | C | 195 | 241 | 338 | 149 | 209 | 178 | 249 |
| PHC500(100) | A | 202 | 251 | 351 | 186 | 260 | 224 | 314 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PHC500(100) | AB | 212 | 272 | 380 | 188 | 264 | 227 | 318 |
| PHC500(100) | B | 224 | 295 | 413 | 191 | 268 | 230 | 322 |
| PHC500(100) | C | 232 | 308 | 432 | 195 | 272 | 233 | 326 |
| PHC550(110) | A | 242 | 289 | 404 | 215 | 302 | 262 | 367 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PHC550(110) | AB | 253 | 313 | 438 | 218 | 306 | 265 | 371 |
| PHC550(110) | B | 266 | 340 | 476 | 221 | 310 | 268 | 375 |
| PHC550(110) | C | 278 | 361 | 505 | 227 | 317 | 273 | 383 |
| PHC500(125) | A | 235 | 283 | 396 | 209 | 292 | 235 | 330 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PHC500(125) | AB | 246 | 308 | 431 | 211 | 296 | 238 | 334 |
| PHC500(125) | B | 259 | 335 | 469 | 215 | 301 | 242 | 338 |
| PHC500(125) | C | 271 | 356 | 498 | 220 | 308 | 247 | 346 |
| PHC550(125) | A | 267 | 317 | 444 | 232 | 325 | 271 | 379 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PHC550(125) | AB | 280 | 345 | 483 | 236 | 330 | 274 | 384 |
| PHC550(125) | B | 296 | 376 | 527 | 239 | 335 | 278 | 389 |
| PHC550(125) | C | 307 | 397 | 555 | 245 | 342 | 283 | 397 |
| PHC600(110) | A | 271 | 321 | 450 | 238 | 333 | 300 | 420 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PHC600(110) | AB | 283 | 349 | 488 | 241 | 338 | 303 | 424 |
| PHC600(110) | B | 299 | 380 | 531 | 245 | 343 | 307 | 429 |
| PHC600(110) | C | 310 | 400 | 559 | 250 | 350 | 312 | 437 |
| PHC600(130) | A | 307 | 358 | 501 | 262 | 366 | 311 | 436 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PHC600(130) | AB | 322 | 390 | 546 | 265 | 371 | 315 | 441 |
| PHC600(130) | B | 340 | 426 | 596 | 270 | 377 | 319 | 447 |
| PHC600(130) | C | 354 | 452 | 633 | 276 | 387 | 326 | 456 |
| PHC700(110) | A | 326 | 424 | 593 | 321 | 449 | 420 | 588 | 317 | 433 | 374.7 | 537.2 |
| PHC700(110) | AB | 342 | 458 | 641 | 333 | 466 | 432 | 605 |
| PHC700(110) | B | 362 | 496 | 695 | 338 | 474 | 437 | 612 |
| PHC700(110) | C | 386 | 538 | 753 | 344 | 482 | 443 | 620 |
| PHC700(130) | A | 370 | 462 | 647 | 348 | 487 | 431 | 603 |
| PHC700(130) | AB | 387 | 501 | 701 | 361 | 506 | 444 | 622 |
| PHC700(130) | B | 409 | 544 | 761 | 367 | 514 | 450 | 630 |
| PHC700(130) | C | 436 | 591 | 827 | 374 | 523 | 457 | 639 |
| PHC800(110) | A | 384 | 497 | 696 | 372 | 520 | 516 | 723 | 398 | 549 | 565.7 | 812.2 |
| PHC800(110) | AB | 402 | 535 | 749 | 376 | 526 | 520 | 728 |
| PHC800(110) | B | 428 | 583 | 817 | 393 | 551 | 538 | 753 |
| PHC800(110) | C | 458 | 633 | 886 | 401 | 561 | 545 | 763 |
| PHC800(130) | A | 437 | 541 | 757 | 403 | 564 | 528 | 740 |
| PHC800(130) | AB | 457 | 583 | 816 | 407 | 570 | 533 | 746 |
| PHC800(130) | B | 485 | 638 | 893 | 426 | 597 | 551 | 772 |
| PHC800(130) | C | 517 | 694 | 971 | 434 | 608 | 560 | 783 |
| PHC1000(130) | A | 574 | 704 | 986 | 522 | 731 | 757 | 1060 | 585 | 821 | 1122.1 | 1614.4 |
| PHC1000(130) | AB | 602 | 763 | 1068 | 529 | 741 | 764 | 1070 |
| PHC1000(130) | B | 638 | 829 | 1160 | 537 | 752 | 772 | 1081 |
| PHC1000(130) | C | 664 | 1030 | 1441 | 699 | 978 | 934 | 1307 |
| PHC1200(150) | A | 794 | 929 | 1301 | 677 | 947 | 1024 | 1434 | 808 | 1148 | 1958.9 | 2822.1 |
| PHC1200(150) | AB | 830 | 1006 | 1408 | 685 | 958 | 1032 | 1445 |
| PHC1200(150) | B | 890 | 1117 | 1564 | 710 | 994 | 1058 | 1481 |
| PHC1200(150) | C | 927 | 1367 | 1914 | 905 | 1267 | 1252 | 1753 |
| PHC1300(150) | A | 871 | 1110 | 1554 | 824 | 1154 | 1253 | 1754 | 933 | 1331 | 2500.3 | 3603.9 |
| PHC1300(150) | AB | 917 | 1205 | 1687 | 853 | 1194 | 1282 | 1795 |
| PHC1300(150) | B | 970 | 1412 | 1977 | 974 | 1363 | 1403 | 1964 |
| PHC1300(150) | C | 1010 | 1481 | 2074 | 982 | 1375 | 1411 | 1976 |
| PHC1400(150) | A | 942 | 1191 | 1667 | 889 | 1245 | 1409 | 1972 | 1066 | 1528 | 3133.2 | 4518.1 |
| PHC1400(150) | AB | 990 | 1292 | 1808 | 920 | 1287 | 1439 | 2014 |
| PHC1400(150) | B | 1046 | 1514 | 2120 | 1049 | 1469 | 1568 | 2195 |
| PHC1400(150) | C | 1088 | 1588 | 2223 | 1058 | 1481 | 1577 | 2208 |

表B.0.5-4 PC管桩桩身力学性能表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| PC400(95) | AB | 69 | 85 | 114 | 549 | 536 | 2503 | 2754 |
| PC400(95) | B | 87 | 120 | 162 | 827 | 842 | 2503 | 2754 |
| PC400(95) | C | 96 | 134 | 181 | 958 | 995 | 2503 | 2754 |
| PC450(95) | A | 80 | 84 | 113 | 456 | 435 | 2914 | 3205 |
| PC450(95) | AB | 94 | 113 | 152 | 628 | 612 | 2914 | 3205 |
| PC450(95) | B | 115 | 155 | 209 | 909 | 918 | 2914 | 3205 |
| PC450(95) | C | 131 | 181 | 244 | 1107 | 1148 | 2914 | 3205 |
| PC500(100) | A | 115 | 128 | 173 | 622 | 598 | 3456 | 3801 |
| PC500(100) | AB | 136 | 170 | 230 | 854 | 842 | 3456 | 3801 |
| PC500(100) | B | 161 | 218 | 295 | 1148 | 1169 | 3456 | 3801 |
| PC500(100) | C | 185 | 256 | 345 | 1417 | 1488 | 3456 | 3801 |
| PC550(110) | A | 147 | 156 | 210 | 683 | 653 | 4181 | 4600 |
| PC550(110) | AB | 172 | 209 | 282 | 939 | 918 | 4181 | 4600 |
| PC550(110) | B | 203 | 271 | 366 | 1267 | 1275 | 4181 | 4600 |
| PC550(110) | C | 230 | 317 | 427 | 1544 | 1594 | 4181 | 4600 |
| PC500(125) | A | 121 | 133 | 179 | 682 | 653 | 4050 | 4455 |
| PC500(125) | AB | 141 | 178 | 241 | 937 | 918 | 4050 | 4455 |
| PC500(125) | B | 168 | 231 | 312 | 1263 | 1275 | 4050 | 4455 |
| PC500(125) | C | 190 | 270 | 364 | 1537 | 1594 | 4050 | 4455 |
| PC550(125) | A | 158 | 175 | 236 | 794 | 762 | 4590 | 5049 |
| PC550(125) | AB | 185 | 234 | 316 | 1090 | 1071 | 4590 | 5049 |
| PC550(125) | B | 221 | 302 | 408 | 1468 | 1488 | 4590 | 5049 |
| PC550(125) | C | 246 | 346 | 466 | 1742 | 1806 | 4590 | 5049 |
| PC600(110) | A | 187 | 201 | 272 | 795 | 762 | 4657 | 5122 |
| PC600(110) | AB | 220 | 269 | 364 | 1092 | 1071 | 4657 | 5122 |
| PC600(110) | B | 261 | 347 | 469 | 1471 | 1488 | 4657 | 5122 |
| PC600(110) | C | 310 | 426 | 575 | 1922 | 2019 | 4657 | 5122 |
| PC600(130) | A | 201 | 221 | 299 | 908 | 870 | 5279 | 5807 |
| PC600(130) | AB | 236 | 297 | 401 | 1247 | 1224 | 5279 | 5807 |
| PC600(130) | B | 281 | 383 | 517 | 1679 | 1700 | 5279 | 5807 |
| PC600(130) | C | 328 | 461 | 622 | 2132 | 2231 | 5279 | 5807 |
| PC700(110) | A | 286 | 312 | 421 | 1033 | 995 | 5607 | 6168 |
| PC700(110) | AB | 339 | 419 | 565 | 1431 | 1414 | 5607 | 6168 |
| PC700(110) | B | 407 | 538 | 727 | 1943 | 1989 | 5607 | 6168 |
| PC700(110) | C | 491 | 660 | 891 | 2580 | 2763 | 5607 | 6168 |
| PC700(130) | A | 302 | 328 | 443 | 1116 | 1071 | 6402 | 7042 |
| PC700(130) | AB | 357 | 443 | 598 | 1548 | 1523 | 6402 | 7042 |
| PC700(130) | B | 428 | 574 | 775 | 2107 | 2142 | 6402 | 7042 |
| PC700(130) | C | 516 | 710 | 959 | 2803 | 2975 | 6402 | 7042 |
| PC800(110) | A | 406 | 446 | 602 | 1267 | 1224 | 6557 | 7213 |
| PC800(110) | AB | 477 | 585 | 790 | 1716 | 1700 | 6557 | 7213 |
| PC800(110) | B | 581 | 762 | 1028 | 2377 | 2448 | 6557 | 7213 |
| PC800(110) | C | 702 | 928 | 1253 | 3149 | 3400 | 6557 | 7213 |
| PC800(130) | A | 430 | 467 | 630 | 1352 | 1301 | 7525 | 8277 |
| PC800(130) | AB | 503 | 616 | 831 | 1835 | 1806 | 7525 | 8277 |
| PC800(130) | B | 610 | 811 | 1094 | 2549 | 2601 | 7525 | 8277 |
| PC800(130) | C | 737 | 999 | 1348 | 3387 | 3613 | 7525 | 8277 |
| PC1000(130) | A | 770 | 844 | 1140 | 1899 | 1836 | 9771 | 10748 |
| PC1000(130) | AB | 904 | 1107 | 1494 | 2572 | 2550 | 9771 | 10748 |
| PC1000(130) | B | 1056 | 1368 | 1847 | 3330 | 3400 | 9771 | 10748 |
| PC1000(130) | C | 1356 | 1781 | 2404 | 4822 | 5236 | 9771 | 10748 |
| PC1200(150) | A | 1274 | 1366 | 1844 | 2539 | 2448 | 13607 | 14968 |
| PC1200(150) | AB | 1492 | 1797 | 2426 | 3442 | 3400 | 13607 | 14968 |
| PC1200(150) | B | 1858 | 2417 | 3263 | 4950 | 5100 | 13607 | 14968 |
| PC1200(150) | C | 2146 | 2818 | 3805 | 6135 | 6545 | 13607 | 14968 |
| PC1300(150) | A | 1505 | 1568 | 2117 | 2653 | 2550 | 14903 | 16393 |
| PC1300(150) | AB | 1791 | 2131 | 2877 | 3722 | 3672 | 14903 | 16393 |
| PC1300(150) | B | 2134 | 2725 | 3679 | 5004 | 5100 | 14903 | 16393 |
| PC1300(150) | C | 2402 | 3125 | 4219 | 6005 | 6283 | 14903 | 16393 |
| PC1400(150) | A | 1758 | 1785 | 2409 | 2771 | 2656 | 16199 | 17819 |
| PC1400(150) | AB | 2085 | 2433 | 3284 | 3891 | 3825 | 16199 | 17819 |
| PC1400(150) | B | 2479 | 3124 | 4218 | 5237 | 5313 | 16199 | 17819 |
| PC1400(150) | C | 2788 | 3595 | 4853 | 6291 | 6545 | 16199 | 17819 |

表B.0.5-5 PC管桩桩身力学性能表（2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能（不含预应力主筋） | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| PC400(95) | AB | 1752 | 2003 | 2128 |
| PC400(95) | B | 1752 | 2003 | 2128 |
| PC400(95) | C | 1752 | 2003 | 2128 |
| PC450(95) | A | 2040 | 2331 | 2477 |
| PC450(95) | AB | 2040 | 2331 | 2477 |
| PC450(95) | B | 2040 | 2331 | 2477 |
| PC450(95) | C | 2040 | 2331 | 2477 |
| PC500(100) | A | 2419 | 2765 | 2937 |
| PC500(100) | AB | 2419 | 2765 | 2937 |
| PC500(100) | B | 2419 | 2765 | 2937 |
| PC500(100) | C | 2419 | 2765 | 2937 |
| PC550(110) | A | 2927 | 3345 | 3554 |
| PC550(110) | AB | 2927 | 3345 | 3554 |
| PC550(110) | B | 2927 | 3345 | 3554 |
| PC550(110) | C | 2927 | 3345 | 3554 |
| PC500(125) | A | 2835 | 3240 | 3442 |
| PC500(125) | AB | 2835 | 3240 | 3442 |
| PC500(125) | B | 2835 | 3240 | 3442 |
| PC500(125) | C | 2835 | 3240 | 3442 |
| PC550(125) | A | 3213 | 3672 | 3901 |
| PC550(125) | AB | 3213 | 3672 | 3901 |
| PC550(125) | B | 3213 | 3672 | 3901 |
| PC550(125) | C | 3213 | 3672 | 3901 |
| PC600(110) | A | 3260 | 3725 | 3958 |
| PC600(110) | AB | 3260 | 3725 | 3958 |
| PC600(110) | B | 3260 | 3725 | 3958 |
| PC600(110) | C | 3260 | 3725 | 3958 |
| PC600(130) | A | 3695 | 4223 | 4487 |
| PC600(130) | AB | 3695 | 4223 | 4487 |
| PC600(130) | B | 3695 | 4223 | 4487 |
| PC600(130) | C | 3695 | 4223 | 4487 |
| PC700(110) | A | 3925 | 4486 | 4766 |
| PC700(110) | AB | 3925 | 4486 | 4766 |
| PC700(110) | B | 3925 | 4486 | 4766 |
| PC700(110) | C | 3925 | 4486 | 4766 |
| PC700(130) | A | 4481 | 5121 | 5442 |
| PC700(130) | AB | 4481 | 5121 | 5442 |
| PC700(130) | B | 4481 | 5121 | 5442 |
| PC700(130) | C | 4481 | 5121 | 5442 |
| PC800(110) | A | 4590 | 5246 | 5574 |
| PC800(110) | AB | 4590 | 5246 | 5574 |
| PC800(110) | B | 4590 | 5246 | 5574 |
| PC800(110) | C | 4590 | 5246 | 5574 |
| PC800(130) | A | 5267 | 6020 | 6396 |
| PC800(130) | AB | 5267 | 6020 | 6396 |
| PC800(130) | B | 5267 | 6020 | 6396 |
| PC800(130) | C | 5267 | 6020 | 6396 |
| PC1000(130) | A | 6840 | 7817 | 8305 |
| PC1000(130) | AB | 6840 | 7817 | 8305 |
| PC1000(130) | B | 6840 | 7817 | 8305 |
| PC1000(130) | C | 6840 | 7817 | 8305 |
| PC1200(150) | A | 9525 | 10886 | 11566 |
| PC1200(150) | AB | 9525 | 10886 | 11566 |
| PC1200(150) | B | 9525 | 10886 | 11566 |
| PC1200(150) | C | 9525 | 10886 | 11566 |
| PC1300(150) | A | 10432 | 11922 | 12667 |
| PC1300(150) | AB | 10432 | 11922 | 12667 |
| PC1300(150) | B | 10432 | 11922 | 12667 |
| PC1300(150) | C | 10432 | 11922 | 12667 |
| PC1400(150) | A | 11339 | 12959 | 13769 |
| PC1400(150) | AB | 11339 | 12959 | 13769 |
| PC1400(150) | B | 11339 | 12959 | 13769 |
| PC1400(150) | C | 11339 | 12959 | 13769 |

注：表中混凝土强度等级为C60，桩身轴心受压承载力设计值未考虑压屈影响，其打入式或抱压式施工、顶压式施工、中掘法或植入法施工的综合折减系数ψc分别取0.7、0.8、0.85进行计算；

表B.0.5-6 PC管桩桩身力学性能表（3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | **抗剪性能** | | | | | | | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0 | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0.3fcA | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1%) | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1.5%) |
| 按标准组合计算的抗裂剪力，kN | 桩身斜受剪承载力设计值≤，kN | 桩身斜受剪承载力极限值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN |
| PC400(95) | AB | 140 | 171 | 240 | 115 | 161 | 134 | 187 | 128 | 166 | 65.8 | 93.6 |
| PC400(95) | B | 152 | 194 | 271 | 120 | 169 | 139 | 195 |
| PC400(95) | C | 157 | 203 | 284 | 123 | 172 | 142 | 199 |
| PC450(95) | A | 156 | 179 | 250 | 129 | 181 | 158 | 221 | 154 | 202 | 95.1 | 135.5 |
| PC450(95) | AB | 163 | 195 | 272 | 131 | 183 | 160 | 224 |
| PC450(95) | B | 175 | 217 | 304 | 136 | 191 | 165 | 231 |
| PC450(95) | C | 182 | 231 | 324 | 140 | 196 | 169 | 237 |
| PC500(100) | A | 188 | 241 | 337 | 176 | 247 | 215 | 301 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PC500(100) | AB | 198 | 261 | 365 | 179 | 250 | 217 | 304 |
| PC500(100) | B | 210 | 284 | 397 | 181 | 254 | 220 | 308 |
| PC500(100) | C | 221 | 302 | 422 | 186 | 260 | 224 | 314 |
| PC550(110) | A | 225 | 277 | 388 | 204 | 286 | 251 | 351 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PC550(110) | AB | 235 | 300 | 420 | 207 | 289 | 253 | 355 |
| PC550(110) | B | 249 | 327 | 457 | 210 | 294 | 256 | 359 |
| PC550(110) | C | 260 | 346 | 485 | 214 | 300 | 261 | 365 |
| PC500(125) | A | 218 | 271 | 380 | 197 | 276 | 224 | 314 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PC500(125) | AB | 229 | 295 | 413 | 200 | 280 | 227 | 317 |
| PC500(125) | B | 243 | 322 | 450 | 203 | 284 | 230 | 322 |
| PC500(125) | C | 254 | 341 | 478 | 208 | 291 | 235 | 328 |
| PC550(125) | A | 248 | 304 | 426 | 220 | 308 | 258 | 362 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PC550(125) | AB | 261 | 331 | 463 | 223 | 312 | 261 | 366 |
| PC550(125) | B | 276 | 361 | 505 | 226 | 317 | 265 | 371 |
| PC550(125) | C | 287 | 380 | 532 | 231 | 323 | 270 | 377 |
| PC600(110) | A | 252 | 308 | 431 | 225 | 315 | 287 | 402 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PC600(110) | AB | 264 | 335 | 469 | 228 | 320 | 290 | 406 |
| PC600(110) | B | 280 | 364 | 510 | 232 | 324 | 294 | 411 |
| PC600(110) | C | 298 | 395 | 553 | 239 | 335 | 301 | 422 |
| PC600(130) | A | 285 | 343 | 480 | 247 | 346 | 297 | 415 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PC600(130) | AB | 300 | 374 | 523 | 250 | 351 | 300 | 420 |
| PC600(130) | B | 318 | 408 | 571 | 254 | 356 | 304 | 426 |
| PC600(130) | C | 336 | 439 | 615 | 262 | 367 | 312 | 437 |
| PC700(110) | A | 306 | 415 | 581 | 308 | 431 | 406 | 569 | 317 | 433 | 374.7 | 537.2 |
| PC700(110) | AB | 323 | 449 | 629 | 319 | 447 | 418 | 586 |
| PC700(110) | B | 344 | 487 | 682 | 325 | 455 | 423 | 593 |
| PC700(110) | C | 369 | 528 | 739 | 331 | 463 | 429 | 601 |
| PC700(130) | A | 347 | 452 | 632 | 332 | 465 | 415 | 581 |
| PC700(130) | AB | 365 | 490 | 686 | 345 | 483 | 428 | 600 |
| PC700(130) | B | 388 | 533 | 746 | 351 | 491 | 434 | 608 |
| PC700(130) | C | 416 | 579 | 810 | 357 | 500 | 441 | 617 |
| PC800(110) | A | 360 | 485 | 679 | 356 | 498 | 500 | 700 | 398 | 549 | 565.7 | 812.2 |
| PC800(110) | AB | 379 | 523 | 732 | 360 | 504 | 504 | 706 |
| PC800(110) | B | 406 | 571 | 799 | 377 | 527 | 521 | 729 |
| PC800(110) | C | 436 | 618 | 866 | 384 | 537 | 528 | 739 |
| PC800(130) | A | 409 | 527 | 738 | 385 | 539 | 510 | 714 |
| PC800(130) | AB | 430 | 569 | 796 | 389 | 545 | 514 | 720 |
| PC800(130) | B | 459 | 623 | 872 | 407 | 570 | 532 | 745 |
| PC800(130) | C | 492 | 677 | 947 | 415 | 581 | 540 | 756 |
| PC1000(130) | A | 538 | 685 | 959 | 492 | 688 | 727 | 1017 | 585 | 821 | 1122.1 | 1614.4 |
| PC1000(130) | AB | 566 | 741 | 1037 | 497 | 696 | 732 | 1025 |
| PC1000(130) | B | 597 | 796 | 1115 | 510 | 714 | 745 | 1043 |
| PC1000(130) | C | 655 | 1044 | 1462 | 684 | 957 | 919 | 1286 |
| PC1200(150) | A | 744 | 905 | 1267 | 644 | 901 | 991 | 1388 | 808 | 1148 | 1958.9 | 2822.1 |
| PC1200(150) | AB | 782 | 981 | 1374 | 652 | 912 | 999 | 1399 |
| PC1200(150) | B | 844 | 1091 | 1527 | 676 | 947 | 1024 | 1433 |
| PC1200(150) | C | 890 | 1351 | 1892 | 874 | 1224 | 1221 | 1710 |
| PC1300(150) | A | 810 | 1069 | 1496 | 786 | 1100 | 1215 | 1701 | 933 | 1331 | 2500.3 | 3603.9 |
| PC1300(150) | AB | 855 | 1160 | 1624 | 812 | 1137 | 1241 | 1738 |
| PC1300(150) | B | 907 | 1363 | 1909 | 932 | 1305 | 1361 | 1905 |
| PC1300(150) | C | 947 | 1429 | 2001 | 940 | 1316 | 1369 | 1916 |
| PC1400(150) | A | 875 | 1146 | 1605 | 848 | 1187 | 1367 | 1914 | 1066 | 1528 | 3133.2 | 4518.1 |
| PC1400(150) | AB | 922 | 1244 | 1741 | 876 | 1226 | 1395 | 1953 |
| PC1400(150) | B | 978 | 1462 | 2046 | 1004 | 1406 | 1523 | 2133 |
| PC1400(150) | C | 1020 | 1532 | 2145 | 1012 | 1417 | 1532 | 2144 |

表B.0.5-7 PRC管桩（Ⅰ型）桩身力学性能表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| PRCⅠ400(95) | AB | 72 | 116 | 158 | 553 | 536 | 3104 | 3415 |
| PRCⅠ400(95) | B | 86 | 156 | 213 | 767 | 765 | 3104 | 3415 |
| PRCⅠ400(95) | D | 103 | 188 | 260 | 1025 | 1063 | 3104 | 3415 |
| PRCⅠ450(95) | AB | 98 | 155 | 211 | 633 | 612 | 3613 | 3975 |
| PRCⅠ450(95) | B | 120 | 217 | 296 | 918 | 918 | 3613 | 3975 |
| PRCⅠ450(95) | D | 144 | 260 | 359 | 1225 | 1275 | 3613 | 3975 |
| PRCⅠ500(100) | AB | 142 | 258 | 345 | 863 | 842 | 4286 | 4714 |
| PRCⅠ500(100) | B | 161 | 313 | 420 | 1076 | 1071 | 4286 | 4714 |
| PRCⅠ500(100) | C | 168 | 309 | 421 | 1161 | 1169 | 4286 | 4714 |
| PRCⅠ500(100) | D | 192 | 368 | 502 | 1436 | 1488 | 4286 | 4714 |
| PRCⅠ500(125) | AB | 148 | 271 | 364 | 946 | 918 | 5022 | 5525 |
| PRCⅠ500(125) | B | 160 | 309 | 414 | 1091 | 1071 | 5022 | 5525 |
| PRCⅠ500(125) | C | 175 | 328 | 446 | 1276 | 1275 | 5022 | 5525 |
| PRCⅠ500(125) | D | 190 | 369 | 503 | 1464 | 1488 | 5022 | 5525 |
| PRCⅠ550(110) | AB | 180 | 316 | 423 | 948 | 918 | 5186 | 5704 |
| PRCⅠ550(110) | B | 212 | 382 | 520 | 1280 | 1275 | 5186 | 5704 |
| PRCⅠ550(110) | C | 239 | 453 | 617 | 1562 | 1594 | 5186 | 5704 |
| PRCⅠ550(110) | D | 248 | 474 | 647 | 1654 | 1700 | 5186 | 5704 |
| PRCⅠ550(125) | AB | 194 | 356 | 478 | 1102 | 1071 | 5692 | 6261 |
| PRCⅠ550(125) | B | 230 | 429 | 585 | 1484 | 1488 | 5692 | 6261 |
| PRCⅠ550(125) | C | 256 | 497 | 678 | 1764 | 1806 | 5692 | 6261 |
| PRCⅠ550(125) | D | 264 | 518 | 707 | 1855 | 1913 | 5692 | 6261 |
| PRCⅠ600(110) | AB | 230 | 407 | 546 | 1103 | 1071 | 5775 | 6353 |
| PRCⅠ600(110) | B | 246 | 455 | 610 | 1248 | 1224 | 5775 | 6353 |
| PRCⅠ600(110) | C | 272 | 491 | 668 | 1486 | 1488 | 5775 | 6353 |
| PRCⅠ600(110) | D | 292 | 543 | 740 | 1675 | 1700 | 5775 | 6353 |
| PRCⅠ600(130) | AB | 247 | 451 | 605 | 1260 | 1224 | 6546 | 7201 |
| PRCⅠ600(130) | B | 262 | 498 | 668 | 1405 | 1377 | 6546 | 7201 |
| PRCⅠ600(130) | C | 293 | 544 | 741 | 1697 | 1700 | 6546 | 7201 |
| PRCⅠ600(130) | D | 312 | 596 | 812 | 1886 | 1913 | 6546 | 7201 |
| PRCⅠ700(110) | AB | 350 | 618 | 829 | 1411 | 1377 | 6954 | 7649 |
| PRCⅠ700(110) | B | 388 | 726 | 975 | 1697 | 1683 | 6954 | 7649 |
| PRCⅠ700(110) | C | 439 | 801 | 1091 | 2084 | 2125 | 6954 | 7649 |
| PRCⅠ700(110) | D | 463 | 857 | 1168 | 2267 | 2338 | 6954 | 7649 |
| PRCⅠ700(130) | AB | 356 | 616 | 824 | 1425 | 1377 | 7939 | 8733 |
| PRCⅠ700(130) | B | 393 | 728 | 977 | 1716 | 1683 | 7939 | 8733 |
| PRCⅠ700(130) | C | 443 | 809 | 1102 | 2115 | 2125 | 7939 | 8733 |
| PRCⅠ700(130) | D | 467 | 870 | 1185 | 2303 | 2338 | 7939 | 8733 |
| PRCⅠ800(110) | B | 519 | 940 | 1262 | 1862 | 1836 | 8132 | 8945 |
| PRCⅠ800(110) | C | 618 | 1116 | 1521 | 2494 | 2550 | 8132 | 8945 |
| PRCⅠ800(130) | B | 531 | 945 | 1267 | 1883 | 1836 | 9332 | 10265 |
| PRCⅠ800(130) | C | 629 | 1134 | 1545 | 2532 | 2550 | 9332 | 10265 |
| PRCⅠ1000(130) | B | 839 | 1360 | 1819 | 2065 | 1989 | 12118 | 13330 |
| PRCⅠ1000(130) | C | 984 | 1651 | 2244 | 2792 | 2763 | 12118 | 13330 |
| PRCⅠ1200(150) | A | 1303 | 1936 | 2585 | 2409 | 2295 | 16875 | 18563 |
| PRCⅠ1200(150) | AB | 1511 | 2374 | 3223 | 3270 | 3188 | 16875 | 18563 |

表B.0.5-8 PRC管桩（Ⅰ型）桩身力学性能表（2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能 | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| PRCⅠ400(95) | AB | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅠ400(95) | B | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅠ400(95) | D | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅠ450(95) | AB | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅠ450(95) | B | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅠ450(95) | D | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅠ500(100) | AB | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅠ500(100) | B | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅠ500(100) | C | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅠ500(100) | D | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅠ500(125) | AB | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅠ500(125) | B | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅠ500(125) | C | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅠ500(125) | D | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅠ550(110) | AB | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅠ550(110) | B | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅠ550(110) | C | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅠ550(110) | D | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅠ550(125) | AB | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅠ550(125) | B | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅠ550(125) | C | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅠ550(125) | D | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅠ600(110) | AB | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅠ600(110) | B | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅠ600(110) | C | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅠ600(110) | D | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅠ600(130) | AB | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅠ600(130) | B | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅠ600(130) | C | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅠ600(130) | D | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅠ700(110) | AB | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅠ700(110) | B | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅠ700(110) | C | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅠ700(110) | D | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅠ700(130) | AB | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅠ700(130) | B | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅠ700(130) | C | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅠ700(130) | D | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅠ800(110) | B | 5992 | 6848 | 7276 |
| PRCⅠ800(110) | C | 5992 | 6848 | 7276 |
| PRCⅠ800(130) | B | 6876 | 7859 | 8350 |
| PRCⅠ800(130) | C | 6876 | 7859 | 8350 |
| PRCⅠ1000(130) | B | 8929 | 10205 | 10842 |
| PRCⅠ1000(130) | C | 8929 | 10205 | 10842 |
| PRCⅠ1200(150) | A | 12434 | 14211 | 15099 |
| PRCⅠ1200(150) | AB | 12434 | 14211 | 15099 |

注：表中混凝土强度等级为C80，桩身轴心受压承载力设计值未考虑压屈影响，其打入式或抱压式施工、顶压式施工、中掘法或植入法施工的综合折减系数ψc分别取0.7、0.8、0.85进行计算；

表B.0.5-9 PRC管桩（Ⅰ型）桩身力学性能表（3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | **抗剪性能** | | | | | | | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0 | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0.3fcA | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1%) | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1.5%) |
| 按标准组合计算的抗裂剪力，kN | 桩身斜受剪承载力设计值≤，kN | 桩身斜受剪承载力极限值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN |
| PRCⅠ400(95) | AB | 151 | 172 | 240 | 113 | 158 | 132 | 184 | 128 | 166 | 65.8 | 93.6 |
| PRCⅠ400(95) | B | 160 | 189 | 265 | 116 | 163 | 135 | 189 |
| PRCⅠ400(95) | D | 170 | 208 | 291 | 118 | 165 | 137 | 192 |
| PRCⅠ450(95) | AB | 175 | 195 | 273 | 128 | 180 | 157 | 220 | 154 | 202 | 95.1 | 135.5 |
| PRCⅠ450(95) | B | 187 | 218 | 305 | 133 | 186 | 162 | 227 |
| PRCⅠ450(95) | D | 199 | 239 | 335 | 135 | 189 | 164 | 230 |
| PRCⅠ500(100) | AB | 212 | 262 | 367 | 175 | 246 | 214 | 300 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PRCⅠ500(100) | B | 221 | 279 | 390 | 179 | 250 | 217 | 304 |
| PRCⅠ500(100) | C | 225 | 285 | 399 | 178 | 249 | 216 | 303 |
| PRCⅠ500(100) | D | 236 | 303 | 425 | 181 | 254 | 220 | 308 |
| PRCⅠ500(125) | AB | 246 | 296 | 415 | 196 | 275 | 223 | 312 |
| PRCⅠ500(125) | B | 252 | 308 | 432 | 199 | 278 | 225 | 315 |
| PRCⅠ500(125) | C | 260 | 323 | 452 | 199 | 278 | 226 | 316 |
| PRCⅠ500(125) | D | 268 | 337 | 472 | 201 | 282 | 228 | 319 |
| PRCⅠ550(110) | AB | 253 | 301 | 422 | 203 | 284 | 250 | 350 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PRCⅠ550(110) | B | 267 | 328 | 459 | 206 | 288 | 252 | 353 |
| PRCⅠ550(110) | C | 278 | 348 | 487 | 209 | 293 | 256 | 359 |
| PRCⅠ550(110) | D | 282 | 354 | 496 | 211 | 295 | 257 | 360 |
| PRCⅠ550(125) | AB | 280 | 332 | 465 | 219 | 306 | 257 | 360 |
| PRCⅠ550(125) | B | 296 | 362 | 507 | 221 | 310 | 260 | 364 |
| PRCⅠ550(125) | C | 307 | 382 | 535 | 225 | 315 | 264 | 369 |
| PRCⅠ550(125) | D | 311 | 388 | 544 | 227 | 317 | 265 | 371 |
| PRCⅠ600(110) | AB | 284 | 336 | 470 | 224 | 314 | 286 | 401 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PRCⅠ600(110) | B | 290 | 348 | 487 | 226 | 317 | 288 | 404 |
| PRCⅠ600(110) | C | 300 | 366 | 512 | 227 | 318 | 289 | 404 |
| PRCⅠ600(110) | D | 307 | 379 | 531 | 230 | 321 | 291 | 408 |
| PRCⅠ600(130) | AB | 322 | 375 | 525 | 246 | 344 | 295 | 413 |
| PRCⅠ600(130) | B | 328 | 387 | 542 | 248 | 347 | 298 | 417 |
| PRCⅠ600(130) | C | 340 | 410 | 574 | 249 | 349 | 299 | 418 |
| PRCⅠ600(130) | D | 348 | 423 | 592 | 252 | 352 | 301 | 422 |
| PRCⅠ700(110) | AB | 345 | 448 | 627 | 309 | 433 | 408 | 571 | 317 | 433 | 374.7 | 537.2 |
| PRCⅠ700(110) | B | 357 | 470 | 658 | 313 | 439 | 412 | 577 |
| PRCⅠ700(110) | C | 373 | 497 | 696 | 315 | 441 | 414 | 580 |
| PRCⅠ700(110) | D | 380 | 509 | 713 | 318 | 445 | 416 | 583 |
| PRCⅠ700(130) | AB | 386 | 480 | 672 | 332 | 465 | 416 | 582 |
| PRCⅠ700(130) | B | 398 | 504 | 705 | 337 | 472 | 420 | 588 |
| PRCⅠ700(130) | C | 415 | 534 | 747 | 339 | 474 | 422 | 590 |
| PRCⅠ700(130) | D | 423 | 547 | 766 | 341 | 478 | 424 | 594 |
| PRCⅠ800(110) | B | 412 | 535 | 748 | 360 | 504 | 504 | 706 | 398 | 549 | 565.7 | 812.2 |
| PRCⅠ800(110) | C | 438 | 579 | 811 | 364 | 510 | 509 | 712 |
| PRCⅠ800(130) | B | 463 | 573 | 802 | 387 | 542 | 512 | 717 |
| PRCⅠ800(130) | C | 490 | 622 | 871 | 392 | 549 | 517 | 724 |
| PRCⅠ1000(130) | B | 585 | 700 | 980 | 487 | 681 | 722 | 1010 | 585 | 821 | 1122.1 | 1614.4 |
| PRCⅠ1000(130) | C | 615 | 758 | 1062 | 492 | 689 | 727 | 1017 |
| PRCⅠ1200(150) | A | 795 | 893 | 1251 | 632 | 885 | 980 | 1371 | 808 | 1148 | 1958.9 | 2822.1 |
| PRCⅠ1200(150) | AB | 831 | 968 | 1355 | 638 | 893 | 986 | 1380 |

表B.0.5-10 PRC管桩（Ⅱ型）桩身力学性能表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| PRCⅡ400(95) | AB | 72 | 112 | 153 | 552 | 536 | 3104 | 3415 |
| PRCⅡ400(95) | B | 86 | 147 | 203 | 766 | 765 | 3104 | 3415 |
| PRCⅡ400(95) | D | 103 | 188 | 259 | 1025 | 1063 | 3104 | 3415 |
| PRCⅡ450(95) | AB | 98 | 146 | 200 | 632 | 612 | 3613 | 3975 |
| PRCⅡ450(95) | B | 120 | 204 | 281 | 916 | 918 | 3613 | 3975 |
| PRCⅡ450(95) | D | 144 | 259 | 358 | 1224 | 1275 | 3613 | 3975 |
| PRCⅡ500(100) | AB | 142 | 225 | 308 | 860 | 842 | 4286 | 4714 |
| PRCⅡ500(100) | B | 160 | 270 | 372 | 1071 | 1071 | 4286 | 4714 |
| PRCⅡ500(100) | C | 168 | 300 | 411 | 1160 | 1169 | 4286 | 4714 |
| PRCⅡ500(100) | D | 192 | 344 | 474 | 1432 | 1488 | 4286 | 4714 |
| PRCⅡ500(125) | AB | 148 | 232 | 319 | 942 | 918 | 5022 | 5525 |
| PRCⅡ500(125) | B | 159 | 265 | 365 | 1086 | 1071 | 5022 | 5525 |
| PRCⅡ500(125) | C | 174 | 305 | 420 | 1272 | 1275 | 5022 | 5525 |
| PRCⅡ500(125) | D | 190 | 343 | 474 | 1460 | 1488 | 5022 | 5525 |
| PRCⅡ550(110) | AB | 179 | 271 | 372 | 945 | 918 | 5186 | 5704 |
| PRCⅡ550(110) | B | 212 | 356 | 490 | 1276 | 1275 | 5186 | 5704 |
| PRCⅡ550(110) | C | 239 | 426 | 587 | 1558 | 1594 | 5186 | 5704 |
| PRCⅡ550(110) | D | 248 | 442 | 611 | 1648 | 1700 | 5186 | 5704 |
| PRCⅡ550(125) | AB | 194 | 305 | 420 | 1097 | 1071 | 5692 | 6261 |
| PRCⅡ550(125) | B | 229 | 400 | 551 | 1480 | 1488 | 5692 | 6261 |
| PRCⅡ550(125) | C | 255 | 467 | 645 | 1759 | 1806 | 5692 | 6261 |
| PRCⅡ550(125) | D | 264 | 483 | 667 | 1849 | 1913 | 5692 | 6261 |
| PRCⅡ600(110) | AB | 230 | 350 | 481 | 1098 | 1071 | 5775 | 6353 |
| PRCⅡ600(110) | B | 245 | 392 | 539 | 1242 | 1224 | 5775 | 6353 |
| PRCⅡ600(110) | C | 271 | 457 | 630 | 1482 | 1488 | 5775 | 6353 |
| PRCⅡ600(110) | D | 292 | 506 | 699 | 1670 | 1700 | 5775 | 6353 |
| PRCⅡ600(130) | AB | 247 | 386 | 532 | 1254 | 1224 | 6546 | 7201 |
| PRCⅡ600(130) | B | 262 | 419 | 579 | 1397 | 1377 | 6546 | 7201 |
| PRCⅡ600(130) | C | 292 | 506 | 698 | 1693 | 1700 | 6546 | 7201 |
| PRCⅡ600(130) | D | 312 | 554 | 766 | 1880 | 1913 | 6546 | 7201 |
| PRCⅡ700(110) | AB | 349 | 533 | 732 | 1405 | 1377 | 6954 | 7649 |
| PRCⅡ700(110) | B | 386 | 628 | 864 | 1688 | 1683 | 6954 | 7649 |
| PRCⅡ700(110) | C | 438 | 748 | 1031 | 2078 | 2125 | 6954 | 7649 |
| PRCⅡ700(110) | D | 462 | 800 | 1104 | 2259 | 2338 | 6954 | 7649 |
| PRCⅡ700(130) | AB | 355 | 528 | 725 | 1419 | 1377 | 7939 | 8733 |
| PRCⅡ700(130) | B | 392 | 627 | 863 | 1708 | 1683 | 7939 | 8733 |
| PRCⅡ700(130) | C | 443 | 754 | 1040 | 2109 | 2125 | 7939 | 8733 |
| PRCⅡ700(130) | D | 466 | 811 | 1118 | 2296 | 2338 | 7939 | 8733 |
| PRCⅡ800(110) | B | 518 | 859 | 1170 | 1856 | 1836 | 8132 | 8945 |
| PRCⅡ800(110) | C | 617 | 1042 | 1437 | 2486 | 2550 | 8132 | 8945 |
| PRCⅡ800(130) | B | 529 | 812 | 1117 | 1874 | 1836 | 9332 | 10265 |
| PRCⅡ800(130) | C | 628 | 1057 | 1458 | 2526 | 2550 | 9332 | 10265 |
| PRCⅡ1000(130) | B | 838 | 1167 | 1601 | 2057 | 1989 | 12118 | 13330 |
| PRCⅡ1000(130) | C | 983 | 1537 | 2116 | 2785 | 2763 | 12118 | 13330 |
| PRCⅡ1200(150) | A | 1301 | 1655 | 2269 | 2401 | 2295 | 16875 | 18563 |
| PRCⅡ1200(150) | AB | 1510 | 2207 | 3034 | 3264 | 3188 | 16875 | 18563 |

表B.0.5-11 PRC管桩（Ⅱ型）桩身力学性能表（2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能 | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| PRCⅡ400(95) | AB | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅡ400(95) | B | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅡ400(95) | D | 2288 | 2614 | 2778 |
| PRCⅡ450(95) | AB | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅡ450(95) | B | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅡ450(95) | D | 2663 | 3043 | 3233 |
| PRCⅡ500(100) | AB | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅡ500(100) | B | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅡ500(100) | C | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅡ500(100) | D | 3158 | 3609 | 3835 |
| PRCⅡ500(125) | AB | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅡ500(125) | B | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅡ500(125) | C | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅡ500(125) | D | 3701 | 4229 | 4494 |
| PRCⅡ550(110) | AB | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅡ550(110) | B | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅡ550(110) | C | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅡ550(110) | D | 3821 | 4367 | 4640 |
| PRCⅡ550(125) | AB | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅡ550(125) | B | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅡ550(125) | C | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅡ550(125) | D | 4194 | 4793 | 5093 |
| PRCⅡ600(110) | AB | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅡ600(110) | B | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅡ600(110) | C | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅡ600(110) | D | 4255 | 4863 | 5167 |
| PRCⅡ600(130) | AB | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅡ600(130) | B | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅡ600(130) | C | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅡ600(130) | D | 4824 | 5513 | 5857 |
| PRCⅡ700(110) | AB | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅡ700(110) | B | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅡ700(110) | C | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅡ700(110) | D | 5124 | 5856 | 6222 |
| PRCⅡ700(130) | AB | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅡ700(130) | B | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅡ700(130) | C | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅡ700(130) | D | 5850 | 6686 | 7104 |
| PRCⅡ800(110) | B | 5992 | 6848 | 7276 |
| PRCⅡ800(110) | C | 5992 | 6848 | 7276 |
| PRCⅡ800(130) | B | 6876 | 7859 | 8350 |
| PRCⅡ800(130) | C | 6876 | 7859 | 8350 |
| PRCⅡ1000(130) | B | 8929 | 10205 | 10842 |
| PRCⅡ1000(130) | C | 8929 | 10205 | 10842 |
| PRCⅡ1200(150) | A | 12434 | 14211 | 15099 |
| PRCⅡ1200(150) | AB | 12434 | 14211 | 15099 |

注：表中混凝土强度等级为C80，桩身轴心受压承载力设计值未考虑压屈影响，其打入式或抱压式施工、顶压式施工、中掘法或植入法施工的综合折减系数ψc分别取0.7、0.8、0.85进行计算；

表B.0.5-12 PRC管桩（Ⅱ型）桩身力学性能表（3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （代号-外径-壁厚） | 型 号 | **抗剪性能** | | | | | | | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0 | 等直径实心圆截面受剪承载力设计值[V](kN) N=0.3fcA | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1%) | 等直径实心圆截面受弯承载力设计值[M](Kn.m) (ρ=1.5%) |
| 按标准组合计算的抗裂剪力，kN | 桩身斜受剪承载力设计值≤，kN | 桩身斜受剪承载力极限值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 截桩部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力设计值≤，kN | 填芯部位斜截面受剪承载力极限值≤，kN |
| PRCⅡ400(95) | AB | 151 | 172 | 240 | 113 | 158 | 132 | 184 | 128 | 166 | 65.8 | 93.6 |
| PRCⅡ400(95) | B | 160 | 189 | 265 | 116 | 163 | 135 | 189 |
| PRCⅡ400(95) | D | 170 | 207 | 290 | 118 | 165 | 137 | 192 |
| PRCⅡ450(95) | AB | 175 | 195 | 273 | 128 | 180 | 157 | 220 | 154 | 202 | 95.1 | 135.5 |
| PRCⅡ450(95) | B | 187 | 218 | 305 | 133 | 186 | 162 | 226 |
| PRCⅡ450(95) | D | 199 | 239 | 335 | 135 | 189 | 164 | 230 |
| PRCⅡ500(100) | AB | 212 | 262 | 366 | 175 | 245 | 214 | 299 | 182 | 241 | 132.1 | 188.6 |
| PRCⅡ500(100) | B | 221 | 278 | 389 | 179 | 250 | 217 | 304 |
| PRCⅡ500(100) | C | 225 | 285 | 398 | 178 | 249 | 216 | 303 |
| PRCⅡ500(100) | D | 236 | 303 | 424 | 181 | 254 | 220 | 308 |
| PRCⅡ500(125) | AB | 246 | 296 | 414 | 196 | 275 | 223 | 312 |
| PRCⅡ500(125) | B | 252 | 308 | 431 | 198 | 278 | 225 | 315 |
| PRCⅡ500(125) | C | 260 | 323 | 452 | 199 | 278 | 225 | 316 |
| PRCⅡ500(125) | D | 267 | 336 | 471 | 201 | 282 | 228 | 319 |
| PRCⅡ550(110) | AB | 253 | 301 | 421 | 203 | 284 | 250 | 350 | 213 | 284 | 177.7 | 254.0 |
| PRCⅡ550(110) | B | 267 | 327 | 458 | 205 | 288 | 252 | 353 |
| PRCⅡ550(110) | C | 278 | 348 | 487 | 209 | 293 | 256 | 358 |
| PRCⅡ550(110) | D | 282 | 354 | 495 | 211 | 295 | 257 | 360 |
| PRCⅡ550(125) | AB | 280 | 332 | 464 | 218 | 306 | 257 | 360 |
| PRCⅡ550(125) | B | 296 | 362 | 507 | 221 | 310 | 260 | 364 |
| PRCⅡ550(125) | C | 307 | 382 | 534 | 225 | 315 | 264 | 369 |
| PRCⅡ550(125) | D | 311 | 388 | 543 | 226 | 317 | 265 | 371 |
| PRCⅡ600(110) | AB | 284 | 336 | 470 | 224 | 314 | 286 | 400 | 245 | 330 | 232.7 | 332.9 |
| PRCⅡ600(110) | B | 290 | 347 | 486 | 226 | 317 | 288 | 404 |
| PRCⅡ600(110) | C | 299 | 365 | 511 | 227 | 318 | 289 | 404 |
| PRCⅡ600(110) | D | 307 | 379 | 530 | 229 | 321 | 291 | 408 |
| PRCⅡ600(130) | AB | 322 | 375 | 525 | 246 | 344 | 295 | 413 |
| PRCⅡ600(130) | B | 328 | 386 | 541 | 248 | 347 | 297 | 416 |
| PRCⅡ600(130) | C | 340 | 409 | 573 | 249 | 348 | 298 | 418 |
| PRCⅡ600(130) | D | 348 | 423 | 592 | 251 | 352 | 301 | 421 |
| PRCⅡ700(110) | AB | 345 | 447 | 626 | 309 | 433 | 408 | 571 | 317 | 433 | 374.7 | 537.2 |
| PRCⅡ700(110) | B | 357 | 469 | 657 | 313 | 439 | 412 | 577 |
| PRCⅡ700(110) | C | 372 | 497 | 695 | 315 | 441 | 414 | 579 |
| PRCⅡ700(110) | D | 380 | 508 | 712 | 317 | 444 | 416 | 583 |
| PRCⅡ700(130) | AB | 386 | 479 | 671 | 332 | 465 | 415 | 582 |
| PRCⅡ700(130) | B | 398 | 503 | 704 | 337 | 471 | 420 | 588 |
| PRCⅡ700(130) | C | 415 | 533 | 747 | 338 | 474 | 422 | 590 |
| PRCⅡ700(130) | D | 422 | 546 | 765 | 341 | 477 | 424 | 594 |
| PRCⅡ800(110) | B | 412 | 534 | 747 | 360 | 504 | 504 | 706 | 398 | 549 | 565.7 | 812.2 |
| PRCⅡ800(110) | C | 438 | 578 | 810 | 364 | 510 | 509 | 712 |
| PRCⅡ800(130) | B | 462 | 572 | 801 | 387 | 542 | 512 | 717 |
| PRCⅡ800(130) | C | 489 | 621 | 870 | 392 | 549 | 517 | 724 |
| PRCⅡ1000(130) | B | 585 | 699 | 979 | 487 | 681 | 722 | 1010 | 585 | 821 | 1122.1 | 1614.4 |
| PRCⅡ1000(130) | C | 615 | 758 | 1061 | 492 | 688 | 727 | 1017 |
| PRCⅡ1200(150) | A | 794 | 893 | 1250 | 632 | 885 | 979 | 1371 | 808 | 1148 | 1958.9 | 2822.1 |
| PRCⅡ1200(150) | AB | 831 | 967 | 1354 | 638 | 893 | 985 | 1380 |

**B.0.6** 地基处理用管桩推荐桩型桩身配筋及相关参数表

表B.0.6-1 地基处理用管桩推荐桩型桩身配筋及相关参数表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L  5~(m） | 主筋数量与直径(mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 预应力钢棒分布圆周直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩  （mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度*L*tr（mm） | 理论重量kg/m |
| PHC300(70) | A | 11 | 6φD7.1 | 4 | 240 | 0.47% | 4.15 | 230 | 50580 | 51603 | 2.481 | 278 | 132 |
| PHC300(70) | AB | 11 | 6φD9.0 | 4 | 384 | 0.76% | 6.37 | 230 | 50580 | 52217 | 2.508 | 338 | 132 |
| PHC300(70) | B | 12 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 1.01% | 8.19 | 230 | 50580 | 52762 | 2.532 | 325 | 132 |
| PHC300(70) | C | 13 | 8φD10.7 | 4 | 720 | 1.42% | 10.87 | 230 | 50580 | 53649 | 2.572 | 363 | 132 |
| PHC350(80) | A | 11 | 8φD7.1 | 4 | 320 | 0.47% | 4.13 | 280 | 67858 | 69223 | 3.920 | 279 | 176 |
| PHC350(80) | AB | 12 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.75% | 6.34 | 280 | 67858 | 70041 | 3.966 | 338 | 176 |
| PHC350(80) | B | 13 | 10φD9.0 | 4 | 640 | 0.94% | 7.71 | 280 | 67858 | 70587 | 3.996 | 328 | 176 |
| PHC350(80) | C | 14 | 10φD10.7 | 4 | 900 | 1.33% | 10.27 | 280 | 67858 | 71695 | 4.059 | 368 | 176 |
| PHC400(95) | A | 12 | 7φD9.0 | 4 | 448 | 0.49% | 4.30 | 308 | 91028 | 92938 | 5.919 | 352 | 237 |
| PC300(70) | A | 11 | 6φD7.1 | 4 | 240 | 0.47% | 4.14 | 230 | 50580 | 51673 | 2.484 | 303 | 132 |
| PC300(70) | AB | 11 | 6φD9.0 | 4 | 384 | 0.76% | 6.35 | 230 | 50580 | 52329 | 2.513 | 367 | 132 |
| PC300(70) | B | 12 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 1.01% | 8.15 | 230 | 50580 | 52912 | 2.539 | 352 | 132 |
| PC300(70) | C | 13 | 8φD10.7 | 4 | 720 | 1.42% | 10.79 | 230 | 50580 | 53860 | 2.581 | 393 | 132 |
| PC350(80) | A | 11 | 8φD7.1 | 4 | 320 | 0.47% | 4.12 | 280 | 67858 | 69316 | 3.925 | 303 | 176 |
| PC350(80) | AB | 12 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.75% | 6.31 | 280 | 67858 | 70191 | 3.974 | 367 | 176 |
| PC350(80) | B | 13 | 10φD9.0 | 4 | 640 | 0.94% | 7.67 | 280 | 67858 | 70774 | 4.007 | 356 | 176 |
| PC350(80) | C | 14 | 10φD10.7 | 4 | 900 | 1.33% | 10.20 | 280 | 67858 | 71958 | 4.073 | 399 | 176 |
| PC400(95) | A | 12 | 7φD9.0 | 4 | 448 | 0.49% | 4.29 | 308 | 91028 | 93069 | 5.927 | 383 | 237 |

注：表中PHC管桩、PC管桩的混凝土强度等级分别为C80、C60；

B.0.6-2 地基处理用管桩推荐桩型桩身配筋及相关参数表（2）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （外径-壁厚） | 型 号 | 单节长度L  5~(m） | 主筋数量与直径(mm) | 螺旋筋直径（mm） | 预应力钢棒面积AP（mm2） | 配筋率（%） | 混凝土有效预压应力(MPa) | 预应力钢棒分布圆直径Dp（mm） | 管桩桩身横截面面积A（mm2） | 管桩桩身横截面换算面积A0（mm2） | 换算截面抵抗矩  （mm3×106） | 截桩后桩端预应力传递长度*L*tr（mm） | 理论重量kg/m |
| 300(60) | A | 11 | 6φD7.1 | 4 | 240 | 0.53% | 4.61 | 250 | 45239 | 44999 | 2.360 | 276 | 118 |
| 300(60) | AB | 12 | 6φD9.0 | 4 | 384 | 0.85% | 7.03 | 250 | 45239 | 44855 | 2.392 | 333 | 118 |
| 350(60) | A | 12 | 8φD7.1 | 4 | 320 | 0.59% | 5.04 | 300 | 54664 | 54344 | 3.512 | 274 | 142 |
| 350(60) | AB | 14 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.94% | 7.66 | 300 | 54664 | 54152 | 3.565 | 328 | 142 |
| 400(60) | A | 14 | 7φD9.0 | 4 | 448 | 0.70% | 5.92 | 340 | 64088 | 65998 | 4.913 | 341 | 167 |
| 400(60) | AB | 15 | 7φD10.7 | 4 | 630 | 0.98% | 7.99 | 340 | 64088 | 66774 | 4.969 | 388 | 167 |
| 450(60) | A | 15 | 8φD9.0 | 4 | 512 | 0.70% | 5.90 | 390 | 73513 | 75696 | 6.543 | 341 | 191 |
| 450(60) | AB | 16 | 8φD10.7 | 4 | 720 | 0.98% | 7.96 | 390 | 73513 | 76583 | 6.618 | 388 | 191 |
| 500(65) | A | 16 | 11φD9.0 | 5 | 704 | 0.79% | 6.62 | 440 | 88829 | 91830 | 8.882 | 336 | 231 |
| 500(65) | AB | 18 | 11φD10.7 | 5 | 990 | 1.11% | 8.89 | 440 | 88829 | 93049 | 9.000 | 380 | 231 |
| 550(65) | A | 17 | 12φD9.0 | 5 | 768 | 0.78% | 6.49 | 480 | 99039 | 102313 | 11.122 | 337 | 258 |
| 550(65) | AB | 18 | 12φD10.7 | 5 | 1080 | 1.09% | 8.73 | 480 | 99039 | 103643 | 11.262 | 381 | 258 |
| 600(65) | A | 22 | 14φD9.0 | 5 | 896 | 0.82% | 6.82 | 530 | 109249 | 113069 | 13.668 | 334 | 284 |
| 600(65) | AB | 23 | 14φD10.7 | 5 | 1260 | 1.15% | 9.15 | 530 | 109249 | 114620 | 13.850 | 378 | 284 |
| 700(70) | A | 24 | 12φD10.7 | 6 | 1080 | 0.78% | 6.52 | 630 | 138544 | 143148 | 20.534 | 400 | 360 |
| 700(70) | AB | 27 | 24φD9.0 | 6 | 1536 | 1.11% | 8.85 | 630 | 138544 | 145092 | 20.809 | 320 | 360 |
| 800(80) | A | 21 | 15φD10.7 | 6 | 1350 | 0.75% | 6.28 | 730 | 180956 | 186711 | 30.635 | 402 | 470 |
| 800(80) | AB | 22 | 15φD12.6 | 6 | 1875 | 1.04% | 8.36 | 730 | 180956 | 188949 | 31.008 | 453 | 470 |

注：混凝土强度等级为C80；

**B.0.7** 地基处理用管桩推荐桩型桩身力学性能表

**B.0.7-1** 地基处理用管桩推荐桩型桩身力学性能表（1）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩Mcr（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| PHC300(70) | A | 25 | 26 | 35 | 214 | 204 | 1725 | 1898 |
| PHC300(70) | AB | 31 | 39 | 53 | 333 | 326 | 1725 | 1898 |
| PHC300(70) | B | 36 | 50 | 68 | 432 | 435 | 1725 | 1898 |
| PHC300(70) | C | 43 | 64 | 87 | 583 | 612 | 1725 | 1898 |
| PHC350(80) | A | 39 | 41 | 55 | 286 | 272 | 2314 | 2546 |
| PHC350(80) | AB | 49 | 62 | 84 | 444 | 435 | 2314 | 2546 |
| PHC350(80) | B | 54 | 75 | 101 | 544 | 544 | 2314 | 2546 |
| PHC350(80) | C | 66 | 97 | 131 | 736 | 765 | 2314 | 2546 |
| PHC400(95) | A | 60 | 64 | 86 | 399 | 381 | 3104 | 3415 |
| PC300(70) | A | 24 | 25 | 34 | 214 | 204 | 1391 | 1530 |
| PC300(70) | AB | 30 | 38 | 52 | 332 | 326 | 1391 | 1530 |
| PC300(70) | B | 35 | 48 | 64 | 431 | 435 | 1391 | 1530 |
| PC300(70) | C | 43 | 60 | 81 | 581 | 612 | 1391 | 1530 |
| PC350(80) | A | 39 | 40 | 54 | 286 | 272 | 1866 | 2053 |
| PC350(80) | AB | 48 | 60 | 81 | 443 | 435 | 1866 | 2053 |
| PC350(80) | B | 54 | 72 | 97 | 543 | 544 | 1866 | 2053 |
| PC350(80) | C | 65 | 91 | 123 | 734 | 765 | 1866 | 2053 |
| PC400(95) | A | 59 | 63 | 85 | 399 | 381 | 2503 | 2754 |

注：表中PHC管桩、PC管桩的混凝土强度等级分别为C80、C60；

**B.0.7-2** 地基处理用管桩推荐桩型桩身力学性能表（2）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格  （代号-外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能 | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| PHC300(70) | A | 1271 | 1453 | 1543 |
| PHC300(70) | AB | 1271 | 1453 | 1543 |
| PHC300(70) | B | 1271 | 1453 | 1543 |
| PHC300(70) | C | 1271 | 1453 | 1543 |
| PHC350(80) | A | 1705 | 1949 | 2071 |
| PHC350(80) | AB | 1705 | 1949 | 2071 |
| PHC350(80) | B | 1705 | 1949 | 2071 |
| PHC350(80) | C | 1705 | 1949 | 2071 |
| PHC400(95) | A | 2288 | 2614 | 2778 |
| PC300(70) | A | 974 | 1113 | 1182 |
| PC300(70) | AB | 974 | 1113 | 1182 |
| PC300(70) | B | 974 | 1113 | 1182 |
| PC300(70) | C | 974 | 1113 | 1182 |
| PC350(80) | A | 1306 | 1493 | 1586 |
| PC350(80) | AB | 1306 | 1493 | 1586 |
| PC350(80) | B | 1306 | 1493 | 1586 |
| PC350(80) | C | 1306 | 1493 | 1586 |
| PC400(95) | A | 1752 | 2003 | 2128 |

注：表中PHC管桩、PC管桩的混凝土强度等级分别为C80、C60；

**B.0.7-3** 地基处理用管桩推荐桩型桩身力学性能表（3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （外径-壁厚） | 型 号 | 抗裂抗弯性能 | | | 抗拉性能 | | 桩身施工允许最大压力 | |
| 按标准组合计算的抗裂弯矩（kN·m） | 桩身受弯承载力设计值M（kN·m） | 桩身受弯承载力极限值Mu（kN·m） | 按标准组合计算的抗裂拉力（kN） | 桩身轴心受拉承载力设计值（kN） | 抱压（kN） | 顶压（kN） |
| 300(60) | A | 25 | 27 | 36 | 213 | 204 | 1543 | 1697 |
| 300(60) | AB | 31 | 41 | 55 | 330 | 326 | 1543 | 1697 |
| 350(60) | A | 38 | 43 | 58 | 282 | 272 | 1864 | 2051 |
| 350(60) | AB | 48 | 64 | 87 | 436 | 435 | 1864 | 2051 |
| 400(60) | A | 58 | 69 | 93 | 391 | 381 | 2186 | 2404 |
| 400(60) | AB | 69 | 92 | 124 | 533 | 536 | 2186 | 2404 |
| 450(60) | A | 77 | 90 | 122 | 447 | 435 | 2507 | 2758 |
| 450(60) | AB | 92 | 120 | 162 | 610 | 612 | 2507 | 2758 |
| 500(65) | A | 111 | 136 | 184 | 608 | 598 | 3029 | 3332 |
| 500(65) | AB | 133 | 180 | 242 | 827 | 842 | 3029 | 3332 |
| 550(65) | A | 138 | 166 | 224 | 664 | 653 | 3378 | 3715 |
| 550(65) | AB | 165 | 219 | 295 | 905 | 918 | 3378 | 3715 |
| 600(65) | A | 174 | 211 | 285 | 772 | 762 | 3726 | 4099 |
| 600(65) | AB | 209 | 278 | 375 | 1049 | 1071 | 3726 | 4099 |
| 700(70) | A | 255 | 303 | 409 | 934 | 918 | 4725 | 5198 |
| 700(70) | AB | 307 | 403 | 544 | 1284 | 1306 | 4725 | 5198 |
| 800(80) | A | 373 | 436 | 589 | 1172 | 1148 | 6171 | 6789 |
| 800(80) | AB | 442 | 572 | 773 | 1579 | 1594 | 6171 | 6789 |

**B.0.7-4** 地基处理用管桩推荐桩型桩身力学性能表（4）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 （外径-壁厚） | 型 号 | 抗压性能 | | |
| 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (打入式或抱压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  (顶压式施工) | 桩身轴心受压承载力设计值R （kN）  （中掘法或植入法施工） |
| 300(60) | A | 1064 | 1216 | 1292 |
| 300(60) | AB | 1064 | 1216 | 1292 |
| 350(60) | A | 1281 | 1464 | 1555 |
| 350(60) | AB | 1281 | 1464 | 1555 |
| 400(60) | A | 1611 | 1841 | 1956 |
| 400(60) | AB | 1611 | 1841 | 1956 |
| 450(60) | A | 1847 | 2111 | 2243 |
| 450(60) | AB | 1847 | 2111 | 2243 |
| 500(65) | A | 2232 | 2551 | 2711 |
| 500(65) | AB | 2232 | 2551 | 2711 |
| 550(65) | A | 2489 | 2844 | 3022 |
| 550(65) | AB | 2489 | 2844 | 3022 |
| 600(65) | A | 2745 | 3138 | 3334 |
| 600(65) | AB | 2745 | 3138 | 3334 |
| 700(70) | A | 3482 | 3979 | 4228 |
| 700(70) | AB | 3482 | 3979 | 4228 |
| 800(80) | A | 4547 | 5197 | 5522 |
| 800(80) | AB | 4547 | 5197 | 5522 |

注：表中混凝土强度等级为C80，桩身轴心受压承载力设计值未考虑压屈影响，其打入式或抱压式施工、顶压式施工、中掘法或植入法施工的综合折减系数ψc分别取0.7、0.8、0.85进行计算；

# 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：

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：

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：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4）**表示有选择，在一定条件下可以这么做的，采用“可”。

**2**本条文中指明应按其他有关标准、规范执行时的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

* 1. 《岩土工程勘察规范》（GB50021）
  2. 《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T 72）
  3. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007）
  4. 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79）
  5. 《建筑地地基检测技术规程》（JGJ 340）
  6. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202）
  7. 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94）
  8. 《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106）
  9. 《预应力混凝土管桩技术标准》（JGJ/T406）
  10. 《先张法预应力混凝土管桩》（GB13476）
  11. 《静压桩施工技术规程》（JGJ/T394）
  12. 《劲性复合桩技术规程》（JGJ/T 327）
  13. 《水泥土复合管桩基础技术规程》（JGJ/T 330）

植入桩基技术规程

条文说明

Design standard for precast underground utility tunnel in Guangxi

（征求意见稿）

目 次

[1 总 则 141](#_Toc25748931)

[3 基本规定 142](#_Toc25748932)

[4 勘 察 142](#_Toc25748933)

[5 设 计 143](#_Toc25748934)

[5.1 一般规定 143](#_Toc25748935)

[5.2 桩基设计 143](#_Toc25748936)

[5.3 防腐设计 145](#_Toc25748937)

[6 施 工 146](#_Toc25748938)

[6.1 一般规定 146](#_Toc25748939)

[6.2 预制桩的起吊、运输与堆放 147](#_Toc25748940)

[6.3 旋挖成孔法 147](#_Toc25748941)

[6.4 螺旋成孔法 147](#_Toc25748942)

[6.5 潜孔锤成孔法 147](#_Toc25748943)

[6.6 水泥土搅拌及高压旋喷法 147](#_Toc25748944)

[6.7 外芯填充料灌注 147](#_Toc25748945)

[6.8 预制桩植入 148](#_Toc25748946)

[6.9 接桩与截桩 148](#_Toc25748947)

[7 检测与验收 149](#_Toc25748948)

[7.1 检测 149](#_Toc25748949)

# 

# 1 总 则

**1.0.1、1.0.2**随着我国现代化建设的快速发展，预应力混凝土预制桩的应用领域不断扩大，预制桩及其配套产品已形成了一个新兴的行业，得到了快速发展。广西区内管桩生产和应用有多年成熟经验，其制量稳定可靠、机械化施工程度高、生产和施工过程的节能环保，已带来广泛经济效益。钻孔植桩施工工法在广西不同地区、不同地质条件的成功应用，为规程编制积累了可靠的经验和实验数据。

为贯彻执行国家的技术经济政策，结合我区预制管桩生产及应用的实践经验与技术发展水平，整合现行国家及行业技术标准，编制植入预制桩地方规程，用于指导规范设计施工检测的条件已成熟。

**1.0.3、1.0.4**本条强调植入法预制桩应用应考虑的各种主要因素，特别是施工方法选择应考虑因地制宜、环境保护等技术条件。认真勘察、优化设计、精心施工、严格监控是保证管桩做到安全适用、经济合理、质量可控的前提。

# 3 基本规定

**3.0.1**本节强调植入桩的应用需根据地质土层、结构类型，合理设计，因地制宜选用适用的工艺。

**3.0.2~3.0.4**本节强调植入桩的设计需遵守相应的国家规范和标准。

**3.0.5~3.0.6** 明确植入预制桩规程的适用范围。

# 4 勘 察

**4.0.1~4.0.4**本节强调勘察的关键内容和要求。

**4.0.5**对岩溶地区的桩端持力层施工勘察作出规定要求。

# 5 设 计

5.1 一般规定

**5.1.1~5.1.5**为满足植入预制桩基础设计所具备的基本资料，对建筑场地工程地质、水文地质资料、场地类别、抗震设防烈度外，还包括建筑平面布置、结构类型、荷载分布、使用功能、桩的施工条件、类似地质条件的试桩资料等桩基设计所需的基本资料进行明确规定。对不同土层的桩基设计、桩端持力层、单桩承载力确定、布桩等进一步明确。

**5.1.6**明确预钻孔与预制桩的选用和设计原则。

**5.1.7~5.1.15**明确植入预制桩的设计验算要求。

5.2 桩基设计

**5.2.1**植入预制桩基础设计验算规定。

**5.2.2~5.2.3**植入预制桩基础桩顶竖向力和水平力的计算，是基于上部结构分析得到的桩、墙等竖向构件作用于基础的荷载作用。其假定为：1）承台为绝对刚性；2）桩与承台为铰接；3）各基桩的刚度相等。

采用式5.2.4-2计算偏心竖向力作用下的群桩受力时，该式为简化公式，适用于计算坐标系的原点为群桩形心，且要求坐标轴方向为群桩的主轴方向，即计算坐标轴必须为群桩形心主轴。当采用通过群桩形心的任意坐标轴时，可按下式计算：

应用该公式时，坐标、力和弯矩的正负应严格遵照笛卡尔坐标体系。

**5.2.4**植入预制桩管桩单桩竖向极限承载力仍以原位原型静载荷试验为最可靠的确定方法。初步设计可根据土的物理力学指标与承载力参数之间的经验关系计算单桩竖向极限承载力，不同土层极限侧阻力和极限端阻力经验参数还是采用场地勘察资料为依据。

不同地区、土质，具有一定的可靠性和较大适用性的管桩极限侧摩阻力和桩端阻力标准值。由于静力触探与静压桩在贯入机理及贯入速率等方面的一致性，通过试桩载荷资料建立的原位测试指标与桩侧阻力与端阻力经验关系估算预制桩单桩承载力已为工程界广泛认可，特别是有地区经验时，其承载力的估算可靠度较高。可以按行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008中的5.3.3、5.3.4条，根据单桥探头、双桥探头静力触探资或标准贯入指标确定桩侧阻力和端阻力。另外，行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008给出的经验值，包括预制桩、灌注桩型的、经验值。在工程设计前期缺乏资料时，可以参照行其给出的表5.2.4-1、表5.2.4-2取值，进行植入桩承载力的估算。该表根据土层状态（IL、N、N63.5）的范围值给出各种状态对应的桩侧摩阻力和桩端阻力均为范围值，需要有丰富经验的工程师对土层的状态范围及其对应的摩阻力和端阻力作出判断后给出具体数值，不同的工程师给出的具体数值可能差别较大。对于采用植入法施工的管桩，其承载力应采用载荷试验确定，并在积累较多的工程经验后，建立相关的承载力估算方法与经验参数。

5.3 防腐设计

**5.3.1~5.3.5**植入预制桩的防腐设计，延用预应力管桩防腐设计的要求规定。

# 6 施 工

6.1 一般规定

**6.1.1~6.1.5**施工前应准备好相关的各种资料，特别是应着重在三个方面：一是场地气象、地形、地质资料，根据场地条件选择合适的施工设备，确定桩体强度及考虑是否加桩尖等；二是场地现状及周围环境，包括影响管桩施工的高压架空线、地下电缆、地下管线、位于桩位处的旧建筑物基础和杂填土中的石块等，场地回填情况、地下构筑物等埋藏情况等资料，同时应考虑施工对周围建筑及环境造成的影响；三是编写施工组织设计，它是作为现场管理和质量保障的主要依据，能充分反映施工单位现场管理水平和技术水平。在管桩施工前应清除或妥善处理地下障碍物，不然会妨碍施工，延误工期，影响沉桩质量。

**6.1.6~6.1.8**沉桩顺序是施工方案的一项重要内容，以往施工单位不注意合理安排沉桩顺序而造成事故的事例很多，如桩位偏移、挤断上拔、地面隆起过多、建筑物破坏等，因此，施工时必须合理安排施工顺序。

沉桩过程综合反映了土层的阻力、桩身质量、桩锤锤击和压桩机效能，沉桩出现的异常情况与地质、设计、施工、桩质量均有关，因此，施工遇到本条所列情况之一时均应暂停打桩，并及时报设计、监理等有关人员，以便进行原因分析，研究处理解决的措施。

6.2 预制桩的起吊、运输与堆放

**6.2.1**施工前应准备好相关的各种资

6.3 旋挖成孔法

**6.3.1~6.3.6**采用旋挖成孔法施工的规定。

6.4 螺旋成孔法

**6.4.1~6.4.6**采用螺旋成孔法施工的规定。

6.5 潜孔锤成孔法

**6.5.1~6.5.7**采用潜孔锤成孔法施工的规定。

6.6 水泥土搅拌及高压旋喷法

**6.6.1~6.6.2**采用水泥土搅拌及高压旋喷法施工的规定。

6.7 外芯填充料灌注

**6.7.1~6.7.5**对植入桩法施工的关键因素之一是外芯填充料的配比和施工作出规定要求。

6.8 预制桩植入

**6.8.1~6.8.3**对不同植入桩法的规定。

6.9 接桩与截桩

**6.9.3**管桩截桩应采用锯桩器。先行截桩应采取有效措施防止桩头开裂，若截桩时出现较严重的裂缝，应继续下移截桩，将裂缝段去除。

# 7 检测与验收

7.1 检测

**7.1.1** 单位工程所用的管桩，进行质量检查和检测时，是否需要划分为若干个检验批，视工程实际情况而定。如果验收批的样本数量较大，当出现不合格情况时，该检验批的管桩不准使用，可能会造成较大浪费；如果单位工程划分的验收批较多，可能会增加抽检数量。诸如管桩的规格和型号，尺寸偏差和外观质量，桩端板几何尺寸等检查项目，可按供货批次划分检验批；管桩的预应力钢棒数量和直径、螺旋筋直径和间距、螺旋筋加密区的长度、以及钢筋混凝土保护层厚度，桩身混凝土强度等检查项目，可按管桩生产厂家划分检验批。

**7.1.2** 建筑工程中使用的管桩，除应按产品标准进行生产质量控制和出厂检验外，管桩运到工地后，施工前，还应进行成品桩质量检查和检测。本条列出的质量检查检测工作，应由施工单位完成，并应实行旁站监理。

管桩的规格和型号、尺寸偏差和外观质量、桩端板几何尺寸，应在管桩运到工地后及时进行检查和抽检。目前管桩成品桩质量存在最大的问题是混凝土强度低和端板质量问题，端板质量存在三个方面问题，一是端板材质未采用Q235钢材，而采用铸钢或“地条钢”、可焊性差而不符合要求，二是端板厚度偏薄、导致钢棒与端板的连接较差，三是电焊坡口尺寸不规范、导致焊缝高度不符合要求。因此，对焊接接头，应重点检查端板厚度和电焊坡口尺寸。当采用机械连接接头时，为了实现通过连接部件对两节桩的连接，管桩桩端设计与焊接方式的桩端是不一样的，管桩的连接质量既与连接部件质量有关，也与桩端接头质量有关，应重点检查端板厚度和桩端接头以及连接部件。

管桩的预应力钢棒数量和直径、螺旋筋直径和间距、螺旋筋加密区的长度、以及钢筋混凝土保护层厚度，可利用先施工的2m以上长度的余桩经人工破碎后进行检测；若工地没有余桩可利用，则应在工地上随机选取二节桩经人工破碎后检测。检测预应力钢棒规格可截一段钢筋称其重量，检测螺旋筋直径和保护层厚度可用游标卡尺，检测螺旋筋间距和加密区长度可用钢卷尺。

**7.1.3** 第一节底桩垂直度控制的好坏对整根桩的垂直度影响至关重要，因此对底桩垂直度控制要严格一些，不得大于0.5%。送桩以后桩身垂直度偏差不易测量，故在送桩前应进行桩身垂直度测量。一般情况下，送桩前后的桩身垂直度不会有大的变化，但对于深基坑内的基桩，有时由于基坑土方开挖不当会引起桩身倾斜，而且这种桩身倾斜往往导致桩基施工单位和土方开挖单位的责任纠纷，为了理清其责任纠纷，在深基坑土方过程中和开挖后，需再次测量桩身垂直度。

**7.1.4** 由于施工方法和工序不合理，或未结合地质条件科学合理地选择桩型，不少工程中出现工程桩上浮甚至发生桩位偏移，在不调整设计方案和施工方案的情况，只能通过加强监测来控制工程质量，本规程对监测数量进行了明确规定，监测点应设置在已施工的工程桩桩上部裸露的部位，根据施工情况确定监测频次，且应在施工后及时进行第一次监测（基准值）读数。条件允许时，监测应延伸至基坑土方开挖期间。

**7.1.5** 目前，国内管桩施工记录大多采用人工记录，也有一些地区针对锤击法施工采用打桩自动记录仪，打桩自动记录仪主要记录每米锤击数并由此获得总锤击数和贯入度。施工记录内容包括施工桩长（入土深度）、配桩情况，每米锤击数等施工过程信息，收锤标准和终压标准等工程桩终止施工的情况，焊接接头的焊接情况，以及对施工过程中出现异常情况的记录。

**7.1.6** 管桩混凝土强度是影响工程质量安全的主要因素，也是管桩生产厂家和地基基础施工单位对管桩质量纠纷的主要矛盾，因此，本规程对管桩桩身混凝土强度抽检进行了明确规定，一是明确可选择两种检测方法，即钻芯法或管桩全截面抗压试验方法，二是影响钻芯法检测结果的因素比较多，如取样、样品处理等都会影响评价结果，当对钻芯法的检测评价结果有争议时，可采用管桩全截面抗压试验进行评价。

**7.1.7** 在本规程中，均应对工程桩桩身质量完整性和单桩承载力进行抽检。单桩承载力检测，视设计要求而定，可能只包括单桩竖向抗压承载力，也可能包括单桩竖向抗压承载力、单桩竖向抗拔承载力和单桩水平承载力。检测单桩竖向抗压承载力可采用静载试验和高应变法，检测桩身质量完整性可采用低应变法和高应变法。应该指出，对于基坑支护工程中的管桩，其水平受力状况与现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106单桩水平荷载试验假定的基桩水平受力状况是有差别的，如何科学合理地评价基坑支护工程中的管桩水平承载能力满足设计要求，倘需进一步进行研究。此外，本规程规定，对水泥土桩中植入管桩的管桩基础，应采用静载试验对水泥土复合管桩的单桩承载力进行试验；对于管桩复合地基，还应进行复合地基平板载荷试验，对设计要求消除地基液化、湿陷性的，应进行桩间土的液化、湿陷性检验。