

浙江省建筑标准设计
结构标准图集

钻孔灌注桩

图集号：2001浙G 23

浙江省标准设计站
二〇〇一年三月

浙江省建筑标准设计图集

钻孔灌注桩

批准部门：浙江省建设厅

批准文号：建科发[2001] 54号

编制单位：杭州市城建设计院

实行日期：2001 年 4 月 1 日

图 集 号：2001 浙 G 23

编制单位负责人：刘建红

编制单位技术负责人：周建龙

技术审定人：王红红

设计负责人：许钢、章建富

目 录

目 录	1	桩身配筋及与承台连接大样	9
设计说明(一)	2	钻孔灌注桩配筋表(一)	10
设计说明(二)	3	钻孔灌注桩配筋表(二)	11
设计说明(三)	4	特殊要求桩配筋示意	12
设计说明(四)	5	特殊要求桩配筋编号表	13
设计说明(五)	6	桩身混凝土轴向抗压承载力设计值 R_c 表	14
设计说明(六)	7		
设计说明(七)	8		

目 录

图集号 2001浙G23

页 1

设计说明

一、适用范围

- 1、本图集适用于安全等级为一、二级的工业与民用建筑（包括构筑物）的钻孔灌注桩桩基础。
- 2、本图集适用于抗震设防烈度 $\leq 7^\circ$ 的地区。
- 3、本图集适用于主要承受轴向力且水平力较小的低承台桩。对于承受水平力较大的桩、高承台桩、抗拔桩，设计人员应结合工程实际情况，经计算分析后选用或另行设计。

二、设计依据及引用标准

- 1、《混凝土结构设计规范》（GBJ10-89）和1993年、1996年局部修订
- 2、《建筑抗震设计规范》（GBJ11-89）
- 3、《建筑地基基础设计规范》（GBJ7-89）
- 4、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-94）
- 5、《钢筋混凝土高层建筑结构设计与施工规程》（JGJ3-91），1997年局部修订
- 6、《建筑软弱地基基础设计规范》（DBJ10-1-90）（试行）
- 7、《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204-92）
- 8、《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ202-83）
- 9、《基桩高应变动力检测规程》（JGJ106-97）
- 10、《基桩低应变动力检测技术规程》（DBJ10-4-98）

三、桩的编号与选用

（一）桩的编号

桩的编号格式如下：

ZKZ-DX-L-L1(X1)-L2(X2)-CX

式中：ZKZ — 钻孔灌注桩代号；

DX — 钻孔灌注桩直径(mm)；

L — 桩长(m)；

L1 — 第1段配筋长度(m)；

X1 — 第1段配筋编号，高层建筑桩配筋编号为Ax；

其它建筑配筋编号为Bx；当有其它特殊要求时，桩配筋编号为Sx；

L2 — 第2段配筋长度(m)，单段配筋时此项可省略；

X2 — 第2段配筋编号，仅用于特殊要求时，桩配筋编号为Sx，单段配筋时此项可省略；

CX — 桩身混凝土强度等级。

（二）桩的选用

- 1、当符合下列条件时，对于高层建筑，桩配筋宜按第10页配筋表(一)选用，配筋编号为Ax。对于其它建筑，可按第11页配筋表(二)选用，配筋编号为Bx。

$$① \quad Y_0 N \leq 0.8 f_c \cdot A$$

$$② \quad Y_0 H_1 \leq \alpha_h D^2 \left(1 + \frac{0.5 N_0}{Y_m \cdot f_t \cdot A} \right) \sqrt{1.5 D^2 + 0.5 D}$$

式中:

γ_0 — 建筑桩基重要性系数;

N — 桩顶轴向压力设计值;

f_c — 桩身混凝土轴心抗压强度设计值;

A — 桩身截面面积;

H_1 — 桩顶水平力设计值 (kN);

α_h — 综合系数 (kN), 按 JGJ94-94 规范表 4.1.1 采用;

D — 桩身设计直径 (m);

N_c — 按基本组合计算的桩顶永久荷载产生的轴向力设计值 (kN);

f_t — 桩身混凝土轴心抗拉强度设计值 (kPa);

γ_m — 桩身截面模量的塑性系数, 圆截面 $\gamma_m=2$; 矩形截面 $\gamma_m=1.75$;

当不符合上述两条件时, 根据桩的特殊要求, 由设计人员自行按有关规定要求设计, 然后按第 13 页配筋编号表选定桩的配筋编号, 根据具体情况, 采用单段配筋或分段配筋。

2、单段配筋的配筋长度, 取下列最大值。

① 10 倍桩身直径 (一级建筑) 或 5 倍桩身直径 (二级建筑);

② 1/3 桩身长度;

③ 承台底至淤泥质土层底 1 倍桩身直径的深度。

3、端承桩配筋应按通长配置。

4、抗拔桩应按计算配置通长或局部长度的抗拉钢筋。

[例] 某高层建筑, 建筑桩基安全等级为一级, 采用混凝土钻孔灌注桩, 桩直径为 900mm, 桩长 30m, 配筋长度为 12m, 混凝土强度等级为 C30。如桩顶轴力及水平力符合前述两个条件, 则该桩的编号为:

ZKZ-D900-30-12(A1)-C30;

如设计人员对桩有特殊要求, 需按以下要求分段配筋, 上段配筋长度为 12m, 主筋配 18 Φ 18, 箍筋为 Φ 8@250, 查第 13 页配筋编号表, 配筋编号为 S38, 下段配筋长度为 6m, 主筋为 9 Φ 18, 箍筋为 Φ 6@250, 查第 13 页配筋编号表, 配筋编号为 S91, 则该桩的编号为:

ZKZ-D900-30-12(S38)-6(S91)-C30

四、材料

(一) 混凝土

1、桩身混凝土强度等级不应低于 C20。

2、一般选用标号不低于 425 号的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥。严禁采用快硬型水泥。其质量要求应符合国家标准 GB175、GB1344 的规定。

3、细骨料应采用洁净天然、级配合理、质地坚硬的中粗砂, 其质量要求应符合国家标准 GB/T14684 的规定, 不得采用未经淡化的海砂。

- 4、粗骨料应采用坚硬的碎石或卵石，并宜用粒径5~40mm连续级配的石料。其最大粒径不宜大于钢筋笼主筋最小净距的1/3，且不大于40mm，不宜选用石灰石碎石，其质量要求应符合国家标准GB/T14685的规定。
- 5、混凝土拌和用水质量要求应符合JGJ63的规定。
- 6、混凝土质量控制应符合GB50164的规定。
- 7、混凝土掺用的外加剂质量应符合GB8076的规定，外加剂的选用应考虑与水泥成份、水质、外加剂间的相容性，保证拌制的混凝土性能。
- 8、水下混凝土必须具备良好的和易性，配合比应通过试验确定：坍落度宜为180~220mm；水泥用量不少于360kg/m³；宜选用中粗砂，含砂率宜为40%~45%；粗骨料的粒径应小于40mm，采用二级配；宜掺加外加剂改善和易性和缓凝，不得使用早强剂。
- 9、水下混凝土掺用粉煤灰等矿物掺合料应在配比试验的基础上进行，施工中应严格管理。掺用粉煤灰应选用Ⅰ、Ⅱ级灰，其质量应符合GBJ146的有关规定。掺合料应同水泥分开堆放，并有防水、防潮措施。

(二) 钢筋

- 1、钢筋采用Ⅰ级、Ⅱ级钢筋或新Ⅲ级钢筋（用于非构造要求配筋），其质量要求应符合GB13013、GB13014的规定和相应的标准规定。
- 2、主筋混凝土的保护层厚度为50mm。

- 3、焊条应采用与主体钢材强度相适应的型号，并应符合现行相应标准的规定。
- 4、钢筋笼应采用环形模制作，钢筋笼的外形尺寸应符合设计要求，其允许偏差见表一。

钢筋笼制作允许偏差 表一

项次	项 目	允许偏差(mm)
1	主筋间距	±10
2	箍筋间距或螺旋筋螺距	±20
3	钢筋笼直径	±10
4	钢筋笼长度	±50

- 5、钢筋笼顶端应设2~4个起吊点，当钢筋笼直径大于1200mm或长度大于6m时，对起吊点应采取加强措施，以保证钢筋笼起吊时不变形，钢筋笼吊投入孔位置容许偏差如下：
 钢筋笼中心与桩孔中心 ±10mm；
 钢筋笼定位标高 ±50mm。
- 6、钢筋笼可整段或分段制作，视钢筋笼的长度、整体刚度、起吊设备等而定。分段制作的钢筋笼，其接头应采用焊接，在同一截面内的钢筋接头不得超过主筋总数的50%，两个接头的竖向间距不小于500mm，焊接长度为双面焊5d 单面焊10d，并应遵守《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204-92)的规定。

(三) 护壁泥浆

- 1、泥浆护壁成孔灌注桩除能自行造浆的土层外，均应制备泥浆。泥浆制备应选用高塑性粘土或膨润土。膨润土泥浆可按表三的性能指标制备。

制备泥浆的性能指标 表三

项次	项 目	性能指标	检验方法
1	比 重	1.1~1.15	泥浆比重计
2	粘 度	10~25s	50000/70000 漏斗法
3	含 砂 率	< 6%	
4	胶 体 率	> 95%	量 杯 法
5	失 水 量	< 30ml/30min	失水量仪
6	泥皮厚度	1~3mm/30min	失水量仪
7	静 切 力	1min20~30mg/cm ² 10min50~100mg/cm ²	静切力计
8	稳 定 性	< 0.03g/cm ²	
9	pH 值	7~9	pH试纸

- 2、施工期间护筒内的泥浆面应高出地下水位1.0m以上，受地下水位涨落影响时应高出最高水位1.5m或不低于自然地坪。
- 3、浇注混凝土前，孔底500mm以内的泥浆比重应小于1.25；含砂率≤8%；粘度≤28s。

(四) 清孔

- 1、清孔应分二次进行，第一次清孔在成孔完毕后立即进行，第二次在下放钢筋笼和灌注混凝土导管安装完毕后进行。
- 2、清孔方法应根据桩孔规格、设计要求、地质条件以及与成孔工艺匹配等因素合理选择。
- 3、清孔过程中应测定泥浆指标，清孔后泥浆比重应小于1.15。
- 4、灌注混凝土之前，孔底沉渣厚度应符合下列规定：
摩擦端承桩、端承桩≤50mm；
端承摩擦桩≤100mm；
摩擦桩≤300mm；
如设计有特殊要求时，应满足设计要求。
- 5、清孔结束后孔内应保持水头高度，并应在30分钟内灌注混凝土。若超过30分钟，灌注混凝土前应重新测定孔底沉淤厚度，若超过第4条要求应重新清孔至符合要求。
- 6、孔底沉渣计算的起点位置，宜以孔底锥体的1/2高度处起计。

(五) 钢筋笼安装

- 1、钢筋笼在起吊、运输和安装中应采取措施防止变形，起吊点宜设在加强筋部位，就位后立即固定。
- 2、分段制作的钢筋笼，每节钢筋的保护垫块或定位环，不得少于两组，每组不少于三个，在同一截面的圆周上对称布置。相邻组应交错放置。

3、钢筋笼主筋的保护层允许偏差应符合下列规定:

水下浇注混凝土桩: $\pm 20\text{mm}$

非水下浇注混凝土桩: $\pm 10\text{mm}$

4、钢筋笼安装深度应符合设计要求, 其允许偏差 $\pm 50\text{mm}$ 。

(六) 混凝土的灌注

1、钢筋笼吊装完毕, 应进行隐蔽工程验收, 合格后, 应立即浇灌混凝土。

2、水下混凝土必须具备良好的和易性, 必须在试验室做级配试验。水灰比宜在0.50~0.55, 坍落度可取180~220mm, 1小时内损失的坍落度小于50mm。水泥初凝时间, 用标准法试验测定, 不早于1.5小时。

3、水下混凝土必须连续灌注, 每根桩的灌注时间按初盘混凝土的初凝时间控制, 对浇注过程中的一切故障均应记录备案。

4、导管埋深宜为2~6m, 严禁导管提出混凝土面, 桩身混凝土灌注充盈系数宜控制在1.10~1.25; 桩身混凝土灌注标高应高于设计的桩顶标高, 应凿除的泛浆高度必须保证暴露的桩顶混凝土达到强度设计值。当桩长在25m以内, 应高出设计标高500mm; 桩长在25~35m, 应高出设计标高800mm; 桩长在35m以上, 宜高出1000mm以上。若达不到上述要求, 应采取插入式振捣器振实桩顶部分混凝土。凿桩应严格控制桩顶标高, 凿桩表面须平整, 不得破坏桩身质量。

5、室外日平均气温连续5天稳定低于 5°C 时, 按冬期施工混凝土施工。除执行有关规定外, 尚应符合下列规定:

1) 冬期施工的混凝土桩顶强度在达到设计强度的50%前不应受冻。

2) 冬期施工时, 应对原材料的加热、搅拌、运输、灌注和养护等进行热工计算。

3) 灌注时的混凝土温度以 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 为宜。

4) 灌注完毕后必须及时在桩顶加盖草包或采取其他保温措施。

6、室外气温稳定高于 30°C 时, 为暑期施工, 混凝土施工除执行有关规定外, 尚应符合下列规定:

1) 暑期施工时混凝土中应加入适量的缓凝剂或缓凝减水剂, 使新拌混凝土能在4~8小时内具有塑性或流动性, 以保证顺利施工和凝结密实。

2) 暑期施工时应优先选用矿渣硅酸盐水泥, 灌注前的混凝土温度以不超过 35°C 为宜, 一般宜在夜间灌注, 或采取相应的降温措施。

3) 混凝土灌注时间一般不宜超过4小时, 若灌注时间较长, 在使用缓凝剂的同时还可在保持水灰比不变的条件下, 增大水及水泥用量。

4) 灌注结束后, 应及时进行养护, 保持桩顶有一定的湿度。

5) 采用其它成桩工艺时按有关规定执行。

六、工程验收

(一) 钻孔灌注桩施工经检验确认符合设计要求和有关规范、规程要求后, 方可进行工程验收。

(二) 钻孔灌注桩工程验收包括隐蔽工程验收和工程竣工验收。
隐蔽工程验收应在被验收工序施工完毕后下道工序施工前进行。工程竣工验收应在基坑开挖至设计标高后组织验收。

(三) 钻孔灌注桩工程验收时应提供的资料除有关规范要求提供的以外, 尚应提供下列资料:

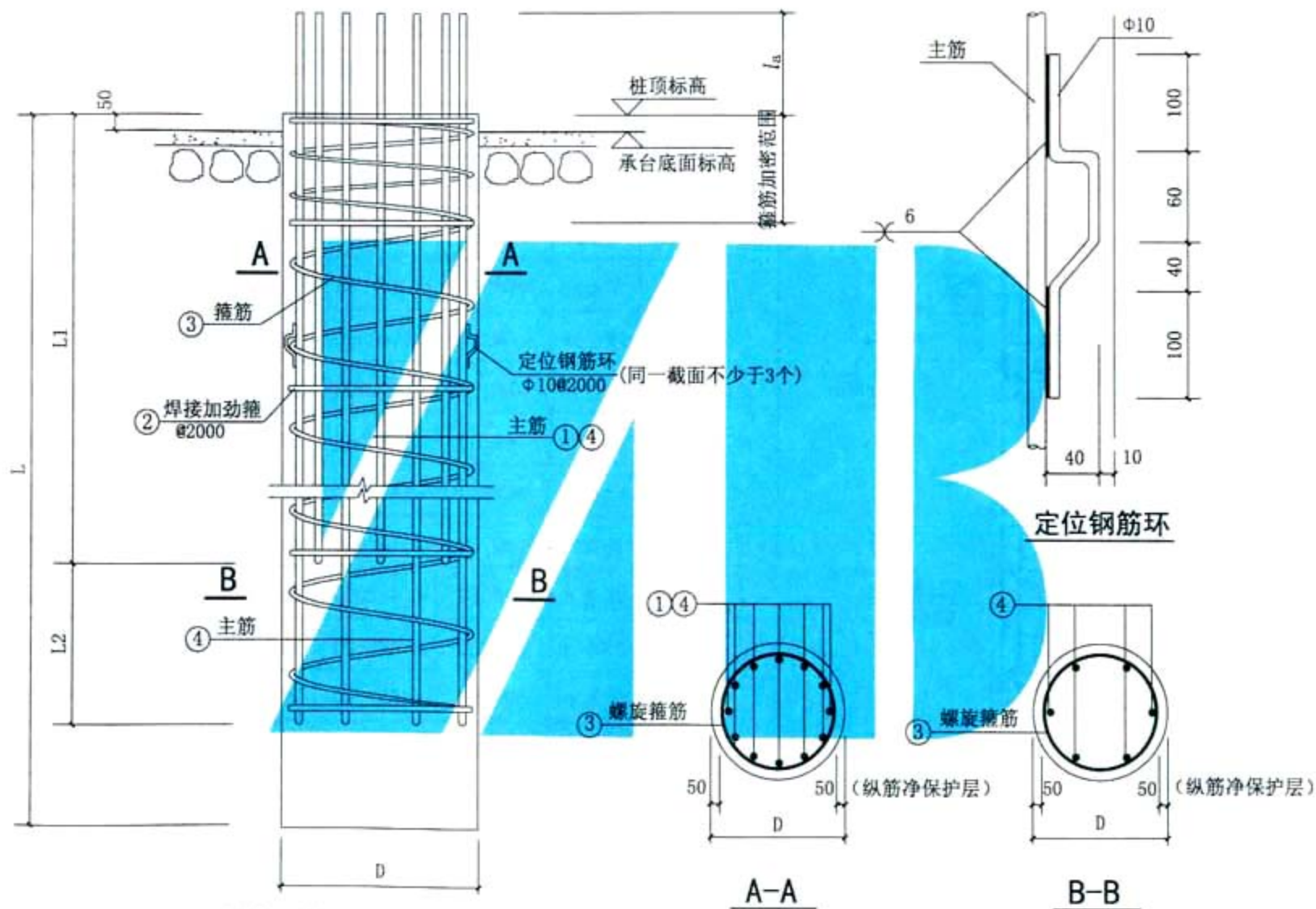
- 1、桩位测量轴线平面图
- 2、原材料合格证及试验报告
- 3、混凝土测试试验报告
- 4、成桩质量检查报告
- 5、施工记录
- 6、隐蔽工程验收记录
- 7、工程质量检验评定表
- 8、事故处理记录及有关文件
- 9、单桩承载力检测报告
- 10、桩位竣工平面图及桩顶标高图

(四) 单桩承载力检测

为确保实际单桩竖向极限承载力标准值达到设计要求, 应根据工程重要性的安全等级、地质条件、设计要求及工程施工情况进行单桩静载荷试验或可靠的动力检测。具体的检测及试验要求由设计人员按有关规范要求确定。单桩静载荷试验时, 试桩的桩顶构造由试桩单位根据试桩桩值要求确定。

附: 本图集引用的材料标准:

- 1、GB175 —— 《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》
- 2、GB1344 —— 《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》
- 3、GB/T14684 —— 《建筑用砂》
- 4、GB/T14685 —— 《建筑用卵石、碎石》
- 5、JGJ63 —— 《混凝土拌合用水标准》
- 6、GB8076 —— 《混凝土外加剂》
- 7、GB13013 —— 《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》
- 8、GB13014 —— 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》
- 9、GB50164 —— 《混凝土质量控制标准》
- 10、GBJ146 —— 《粉煤灰混凝土应用技术规范》

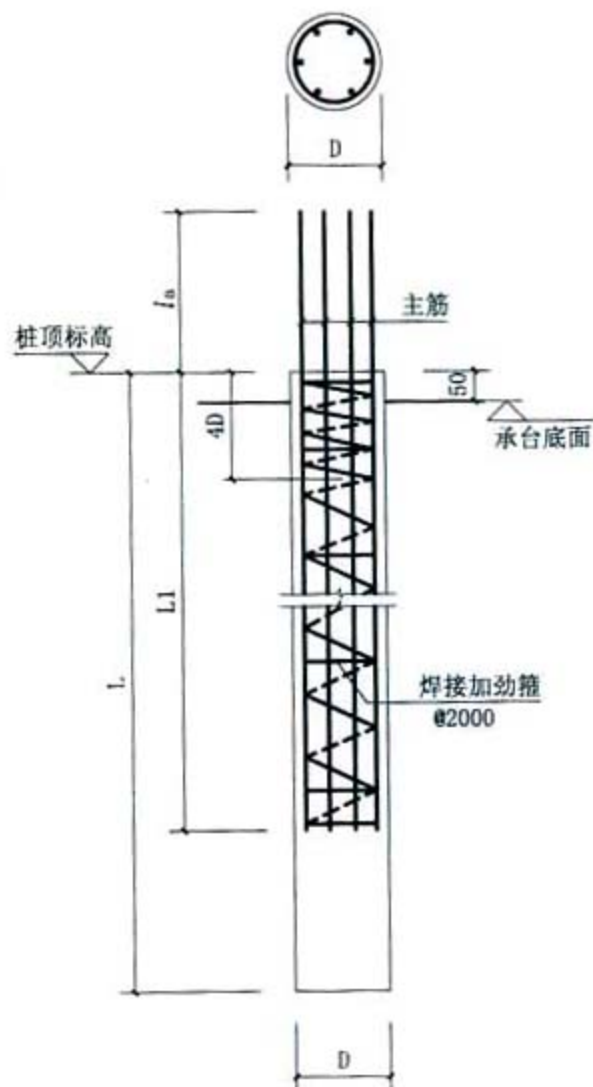


桩身配筋及与承台连接大样

注：图中 l_a 表示钢筋主筋锚入承台的最小锚固长度，按《混凝土结构设计规范》取值。

桩身配筋及与承台连接大样

图集号	2001浙G23
页	9



ZKZ-DX-L-L1 (Ax)-CX

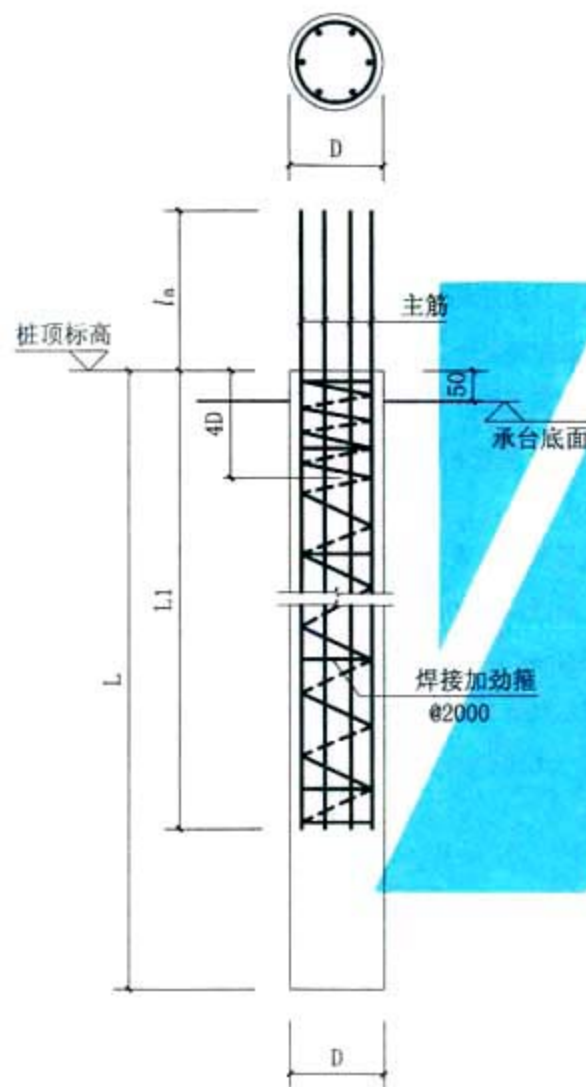
钻孔灌注桩配筋表 (一)

桩 型 号	桩径 D (mm)	桩基安全等级					
		一 级 (A1)			二 级 (A2)		
		主筋	箍筋	加劲箍	主筋	箍筋	加劲箍
ZKZ-DX-L-L1 (Ax)-CX	600	8 Φ 16	Φ 6@250	Φ 12@2000	8 Φ 14	Φ 6@250	Φ 12@2000
	700	10 Φ 16	Φ 6@250	Φ 12@2000	10 Φ 14	Φ 6@250	Φ 12@2000
	800	12 Φ 16	Φ 6@250	Φ 14@2000	12 Φ 14	Φ 6@250	Φ 14@2000
	900	12 Φ 18	Φ 6@250	Φ 14@2000	12 Φ 16	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1000	14 Φ 18	Φ 6@250	Φ 14@2000	12 Φ 18	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1100	14 Φ 20	Φ 6@250	Φ 14@2000	14 Φ 18	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1200	16 Φ 20	Φ 8@250	Φ 14@2000	16 Φ 18	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1300	18 Φ 20	Φ 8@250	Φ 14@2000	18 Φ 18	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1400	20 Φ 20	Φ 8@250	Φ 14@2000	20 Φ 18	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1500	22 Φ 20	Φ 8@250	Φ 16@2000	20 Φ 20	Φ 8@250	Φ 16@2000
	1600	20 Φ 22	Φ 8@250	Φ 16@2000	22 Φ 20	Φ 8@250	Φ 16@2000
	1800	20 Φ 25	Φ 8@250	Φ 16@2000	22 Φ 22	Φ 8@250	Φ 16@2000
	2000	24 Φ 25	Φ 8@250	Φ 18@2000	24 Φ 22	Φ 8@250	Φ 18@2000

注：桩顶4D范围内箍筋加密，间距为150mm。

钻孔灌注桩配筋表 (一)

钻孔灌注桩配筋表 (二)



ZKZ-DX-L-L1 (Bx) -CX

桩 型 号	桩径 D (mm)	桩基安全等级					
		一 级 (B1)			二 级 (B2)		
		主筋	箍筋	加劲箍	主筋	箍筋	加劲箍
ZKZ-DX-L-L1 (Bx) -CX	600	6 Φ 14	Φ 6@250	Φ 12@2000	6 Φ 12	Φ 6@250	Φ 12@2000
	700	8 Φ 14	Φ 6@250	Φ 12@2000	8 Φ 12	Φ 6@250	Φ 12@2000
	800	10 Φ 14	Φ 6@250	Φ 14@2000	10 Φ 12	Φ 6@250	Φ 14@2000
	900	10 Φ 16	Φ 6@250	Φ 14@2000	10 Φ 14	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1000	12 Φ 16	Φ 6@250	Φ 14@2000	12 Φ 14	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1100	14 Φ 16	Φ 6@250	Φ 14@2000	14 Φ 14	Φ 6@250	Φ 14@2000
	1200	16 Φ 16	Φ 8@250	Φ 14@2000	16 Φ 14	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1300	18 Φ 16	Φ 8@250	Φ 14@2000	18 Φ 14	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1400	20 Φ 16	Φ 8@250	Φ 14@2000	20 Φ 14	Φ 8@250	Φ 14@2000
	1500	20 Φ 18	Φ 8@250	Φ 16@2000	20 Φ 16	Φ 8@250	Φ 16@2000

注：桩顶4D范围内箍筋加密，间距为150mm。

钻孔灌注桩配筋表 (二)

特殊要求桩配筋编号表

箍筋 主筋	$\phi 6@250$	$\phi 8@250$	$\phi 8@200$	箍筋 主筋	$\phi 6@250$	$\phi 8@250$	$\phi 8@200$	箍筋 主筋	$\phi 6@250$	$\phi 8@250$	$\phi 8@200$
30 $\phi 25$	S1	S2	S3	18 $\phi 18$	S37	S38	S39	12 $\phi 22$	S73	S74	S75
28 $\phi 25$	S4	S5	S6	16 $\phi 18$	S40	S41	S42	11 $\phi 22$	S76	S77	S78
26 $\phi 25$	S7	S8	S9	14 $\phi 18$	S43	S44	S45	10 $\phi 22$	S79	S80	S81
24 $\phi 25$	S10	S11	S12	12 $\phi 18$	S46	S47	S48	9 $\phi 22$	S82	S83	S84
22 $\phi 25$	S13	S14	S15	12 $\phi 16$	S49	S50	S51	10 $\phi 20$	S85	S86	S87
20 $\phi 25$	S16	S17	S18	12 $\phi 14$	S52	S53	S54	9 $\phi 20$	S88	S89	S90
24 $\phi 22$	S19	S20	S21	15 $\phi 25$	S55	S56	S57	9 $\phi 18$	S91	S92	S93
22 $\phi 22$	S22	S23	S24	14 $\phi 25$	S58	S59	S60	8 $\phi 18$	S94	S95	S96
20 $\phi 22$	S25	S26	S27	13 $\phi 25$	S61	S62	S63	7 $\phi 18$	S97	S98	S99
18 $\phi 22$	S28	S29	S30	12 $\phi 25$	S64	S65	S66	6 $\phi 18$	S100	S101	S102
20 $\phi 20$	S31	S32	S33	11 $\phi 25$	S67	S68	S69	6 $\phi 16$	S103	S104	S105
18 $\phi 20$	S34	S35	S36	10 $\phi 25$	S70	S71	S72	6 $\phi 14$	S106	S107	S108

特殊要求桩配筋编号表

图集号 2001浙G23

页 13

桩身混凝土轴向抗压承载力设计值 R_c 表 (kN)

桩径 D (mm)	混凝土强度等级			
	C20	C25	C30	C40
600	2261	2826	3392	
700	3078	3848	4618	
800	4021	5026	6031	7841
900	5089	6361	7634	9924
1000	6283	7853	9424	12252
1100	7602	9503	11403	14825
1200	9047	11309	13571	17643
1300	10618	13273	15927	20706
1400	12315	15393	18472	24014
1500	14137	17671	21205	27567
1600		20106	24127	31365
1800		25446	30536	39697
2000			37699	49008

注: 表中 $R_c = 0.8f_c \cdot A$