

陈莹
蔡夫江
陈莹
蔡夫江
陈莹
蔡夫江
校
设
制

钢 筋 混 凝 土 桩

批准单位 批准文号 主编单位 海南省建筑设计科学研究所
湖北省建设厅
河南省建设厅
湖南省建设厅 鄂建[2005]27号 图 集 号 04ZG205
广东省建设厅
广西壮族自治区建设厅
海南省建设厅 生效日期 2005.3.15

主编单位负责人 吴亚春
主编单位技术负责人 陈莹
技术审定人 陈莹
设计负责人 蔡夫江

目 录

目录、说明(一)	1
说明(二)~说明(五)	2~5
钻孔灌注桩:不扩底钻孔桩桩身详图	6
扩底钻孔桩桩身详图	7
钻孔灌注桩选用表	8
人工挖孔桩:桩身详图	9
人工挖孔桩护壁	10
人工挖孔桩选用表	11
预制方桩:桩身详图(硫磺胶泥锚接)	12
桩身详图(焊接法连接)	13
桩尖及硫磺胶泥锚接桩端大样	14
硫磺胶泥锚接桩端大样	15
焊接法连接大样(一)、(二)	16、17
吊装设置	18
预制方桩选用表	19
附录:硫磺胶泥的主要物理力学性能及锚接桩	20

说 明

1 适用范围

1.1 本图集适用于非抗震设防区及抗震设防烈度为6、7、8度地区的一般工业与民用建筑低桩承台承受竖向力的混凝土钻孔灌注桩、人工挖孔桩及预制方桩。

1.2 当需要进行桩基抗震承载力验算时,由单项工程设计人员依据《建筑抗震设计规范》GB50011-2001第4.4节进行补充验算。对抗拔桩、承受水平荷载较大的桩由单项工程设计人员另行设计。

1.3 钻孔灌注桩包括干作业法和泥浆护壁法两种成桩方法。

1.3.1 干作业法成桩适用于地下水位以上,一般粘性土及填土、粉土、中等密实以上的砂土、风化岩层。适宜的桩端持力层有:硬粘性土、密实砂土。桩长一般不超过30米。

1.3.2 泥浆护壁法成桩适用于地下水位以下的粘性土、填土、粉土、砂土、碎石土和风化岩层,以及地质情况复杂、夹层多、风化不均匀、软硬变化较大的岩层。适宜的桩端持力层有:硬粘性土,密实砂土、软质岩石和风化岩石,或碎石土,桩长可达80米。

目 录、说明(一)

图集号 04ZG205
页 1

1.4 在较厚淤泥层、饱和砂类土层、承压含水层、饱和残积土层以及可能产生有害气体的土层中不应采用人工挖孔桩；人工挖孔桩孔深不宜大于25米，桩径不宜小于900mm。由于各省（区）地质情况及施工方法不同，选用时尚应遵守各省（区）有关人工挖孔桩的规定。

1.5 预制方桩适用于周围环境能承受打桩震动与挤土影响的场地。对于上覆土层较软的硬质基岩,当岩面倾斜较大时不宜使用。

1.6 本图集混凝土桩的环境类别为二a~二b类。

2 设计内容

2.1 钻孔灌注桩桩径为 500、600、700、800、900、1000、1100、1200mm 共八种, 每种桩型含扩底和不扩底两类。

2.2 人工挖孔桩桩径为900、1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1800、2000、2200mm共十一种,每种桩型含扩底和不扩底两类。

2.3 预制方桩截面尺寸为 300×300、350×350、400×400、450×450、500×500(mm×mm) 共五种。

3 设计依据

1. 《混凝土结构设计规范》 (GB50010-2002)
2. 《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2001)
3. 《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2002)
4. 《建筑桩基技术规范》 (JGJ94-94)
5. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 (GB50202-2002)
6. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 (GB50204-2002)
7. 《钢结构工程施工质量验收规范》 (GB50205-2001)
8. 《建筑基桩检测技术规范》 (JGJ106-2003)

4 采用材料

4.1 灌注桩混凝土强度等级为 C20、C25、C30

4.2 预制方桩混凝土强度等级为C30、C35、C40

4.3 钢筋

HPB235 级 (Φ) 钢筋 强度设计值 $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$ HRB335 级 (Φ) 钢筋 强度设计值 $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$

4.4 钢板采用Q235b钢

4.5 焊条

HPB235 级钢筋以及 Q235 钢之间焊接用 E43XX 型。

HRB335 級鋼筋之間焊接用 E50XX 型。

5 设计计算

5.1 轴心受压时,单桩竖向承载力设计值采用《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)中8.5.9式计算,即 $R_p \leq A_p f_c \eta_c$ (其中 A_p 为桩身横截面积; f_c 为混凝土轴心抗压强度设计值; η_c 为工作条件系数,预制桩取0.75,水上灌注混凝土桩取0.7,水下灌注混凝土桩取0.6)。

相应的单桩竖向承载力特征值为： $R_a = R_p / 1.35$

5.2 配筋数量按《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)中8.5.2条第6款的原则确定;打入式预制桩的最小配筋率不宜小于0.8%,静压预制桩的最小配筋率不宜小于0.6%,灌注桩最小配筋率不宜小于0.2%-0.65%(小直径取大值),设计人员选用时,应对主筋进行复核。

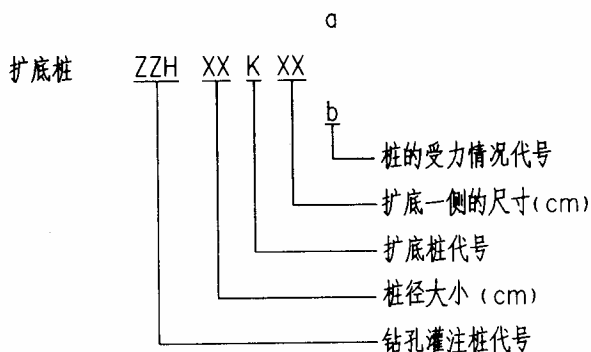
5.3 灌注桩的配筋长度应根据地质情况、使用条件、抗震等级、桩径大小等由单项工程设计人员按《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)中8.5.2条第7款的原则确定。

5.4 有抗震设防要求的液化土中桩的配筋范围,应从桩顶至液化深度以下符合全部消除液化沉陷所要求的厚度,其纵向钢筋数量不变并全长箍筋加密。

6 选用方法

6.1 钻孔灌注桩型号: 不扩底桩

ZZH	XX	a b	—— 桩的受力情况代号
			—— 桩径大小 (cm)
			—— 钻孔灌注桩代号

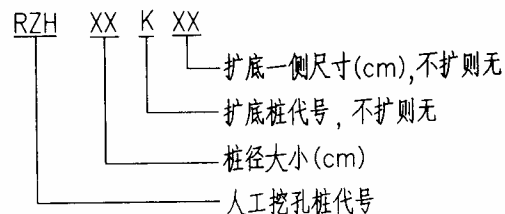


桩的受力情况代号:

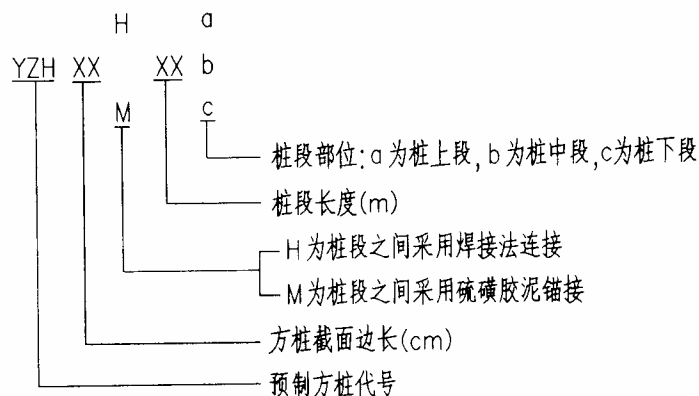
a——为端承桩、抗震设防烈度为8度的桩

b——为摩擦端承桩或端承摩擦桩

6.2 人工挖孔桩型号:



6.3 预制方桩型号:



6.4 选用例题

6.4.1若采用直径600mm摩擦端承钻孔灌注桩,混凝土强度C20。查表,可选用 ZZH60b。

6.4.2若采用直径1000mm端承摩擦扩底灌注桩,每边扩底600mm,混凝土强度等级C25。查表,可选用 ZZH100K60b。

6.4.3若采用直径1200mm人工挖孔桩,混凝土强度等级C25。查表,可选用 RZH120。

6.4.4若采用直径1400mm扩底人工挖孔桩,每边扩底500mm,混凝土强度等级C30。查表,可选用 RZH140K50。

6.4.5若采用边长为400mm的预制方桩,用于非抗震设防区,桩全长为15m,混凝土强度等级为C35。查表,可选用 YZH40M07a+YZH40M08c。

6.4.6若采用边长为450mm的预制方桩,用于7度抗震设防区,桩全长为30m,混凝土强度等级为C40。查表,可选用 YZH45H08a+YZH45H10b+YZH45H12c。

7 桩的构造与连接

7.1 桩顶嵌入承台尺寸,φ800mm及以上的大直径桩为100mm;φ800mm以下的中、小直径桩不小于50mm。

7.2 桩顶主筋应伸入承台内,当为HPB235级(φ)钢时,锚固长度为30d。当为HRB335级(Φ)钢时,锚固长度为35d。

7.3 工程中应尽量减少接桩。焊接接头数量不应超过三个,硫磺胶泥锚接接头数量不宜超过两个。

7.4 预制桩接桩可采用焊接接桩或硫磺胶泥锚接,对于抗震设防的建筑基桩,不应采用硫磺胶泥锚接。采用硫磺胶泥接桩时,硫磺胶泥配合比应通过试验确定。

7.5 预制方桩在7度及7度以上有抗震设防要求的地区、承受水平荷载或有较大弯矩、桩的长细比大于60的端承桩以及沉桩困难的大片密集的桩、桩边长不小

400mmX400mm等情况，应采用焊接接头。

7.6 桩身纵向钢筋混凝土保护层厚度为40mm,当水下灌注混凝土时，保护层不应小于50mm，预制桩为30mm。

8 施工要求

8.1 钻孔灌注桩的施工要点

8.1.1 桩身钢筋笼如果分段制作，接头宜采用焊接。

8.1.2 钢筋笼加劲箍宜设在主筋外侧，当桩径较大时也可设在内侧。主筋一般不设弯钩，如果设弯钩，则不应伸向内侧。

8.1.3 水上灌注混凝土粗骨料可选用卵石或碎石，最大粒径不应大于钢筋间最小净距的1/3，并不宜大于50mm。水下灌注混凝土粗骨料最大粒径应小于40mm。

8.1.4 孔底沉碴厚度应符合下列规定：

端承桩≤50mm

摩擦端承桩，端承摩擦桩≤100mm

8.1.5 桩顶施工标高应高于设计标高，桩基施工结束后应凿除桩顶泛浆，必须保证凿除后的桩顶混凝土达到设计强度。

8.1.6 水下灌注混凝土时，混凝土强度等级应比设计强度提高0.5MPa，水灰比不大于0.6。

8.1.7 混凝土的充盈系数不应小于1.0。

8.1.8 钻孔灌注桩的施工允许偏差见表8.1.8。

表 8.1.8 钻孔灌注桩的施工允许偏差 单位 mm

序 号	项 目	桩径≤1000	桩径>1000
1	桩径偏差	-0.1d且≤-50	-50
2	垂直度偏差 (%)	1	1
3	桩位偏差:(1) 单桩、条形桩基沿垂直轴线 方向和群桩基础中的边桩 (2) 条形桩基沿轴线方向和群桩 基础中间桩	d/6且不大于100 d/4且不大于150	100+0.01L 150+0.01L

8.2 人工挖孔桩的施工要点：

8.2.1 钢筋笼如果分段制作，接头宜采用焊接。

8.2.2 加劲箍宜设在主筋外侧，也可设在内侧。主筋一般不设弯钩，如果设弯钩，则弯钩不应伸向内侧。

8.2.3 混凝土粗骨料可选用卵石或碎石，最大粒径不应大于钢筋之间最小净距的1/3。

8.2.4 挖孔期间应保持孔底不积水，一旦到达设计标高应尽快进行隐蔽工程验收和施工。并立即采用C20 混凝土封底，厚度不小于200mm，钢筋笼可置于封底面。

8.2.5 开挖时应采取必要、有效的安全防护措施，避免出现人员伤亡事故。

8.3 预制方桩的制作、施工要点

8.3.1 预制桩制作允许偏差见表8.3.1。

表 8.3.1 预制桩制作允许偏差 单位 mm

项 目	允许偏差
① 横截面边长	± 5
② 桩顶对角线之差	10
③ 保护层厚度	± 5
④ 桩身弯曲矢高	不大于1%。桩长且不大于20
⑤ 桩尖中心线	10
⑥ 桩顶平面对桩中心线的倾斜	≤ 3
⑦ 锚筋预留孔深	0~+20
⑧ 浆锚预留孔位置	5
⑨ 浆锚预留孔径	± 5
⑩ 锚筋孔的垂直度	≤ 1%

8.3.2 预制桩应达到设计强度70%方可起吊,达到100%才能运输。

8.3.3 沉桩前必须处理地上和地下障碍物,场地应平整,排水应畅通,并满足打桩所需要的地面承载力。

8.3.4 沉桩方法宜采用静力压桩法。

8.3.5 当桩需进入碎石土或强风化层时,宜采用锤击法沉桩。此时除应采用相应的桩尖外,还需考虑沉桩时桩身能够承受较高的锤击力。

8.3.6 沉桩时对于密集桩群应自中间向两个方向或向四周对称施工;当一侧毗邻建筑时,应由毗邻建筑物一侧向外对称施工;如果基础设计标高不同,应先深后浅;如果桩的规格不同,应先大后小,先长后短。

8.3.7 为避免或减少沉桩挤土效应对邻近建筑物、地下管线的影响,当进行大面积密集桩群施工时,可采用预钻孔、挖防震沟,设隔离板桩或地下连续墙等措施。

8.3.8 预制桩应避免桩尖接近硬持力层或桩尖处于硬持力层中接桩。

8.3.9 接桩时上下节桩的中心偏差不得大于5mm,节点弯曲矢高不得大于桩长的1%,且不得大于20mm。

8.3.10 焊接接桩时焊缝应在自然条件下冷却10分钟以上方可继续沉桩。

8.3.11 预制桩的桩位允许偏差见表8.3.11。

表 8.3.11 预制桩的桩位允许偏差		单位 mm
序 号	项 目	允许偏差
1	单或双排条形桩基:(1)垂直于条形桩基纵轴方向	100
	(2)平行于条形桩基纵轴方向	150
2	桩数为1~3根桩基中的桩	100
3	桩数为4~16根桩基中的桩	1/3边长
4	桩数大于16根桩基中的桩:(1)最外边的桩	1/3边长
	(2)中间桩	1/2边长

注:由于降水、基坑开挖和送桩深度超过2米等原因产生的位移偏差不在此表内。

边长系指桩截面的边长。

9 桩的检测

桩的检测应按照《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002)、《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2003)的规定,由单项设计提出检测要求。

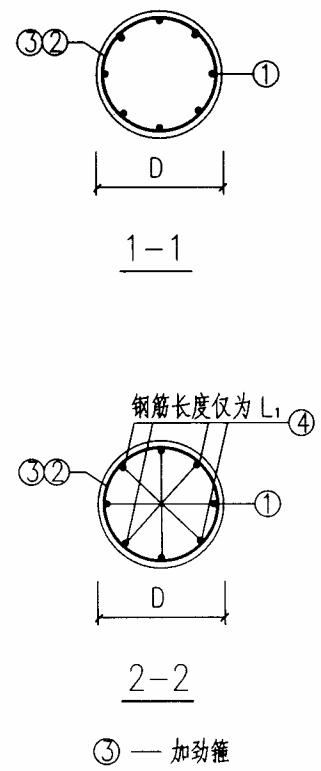
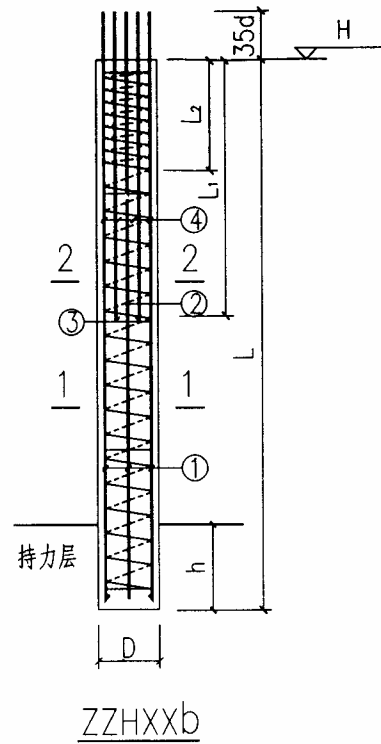
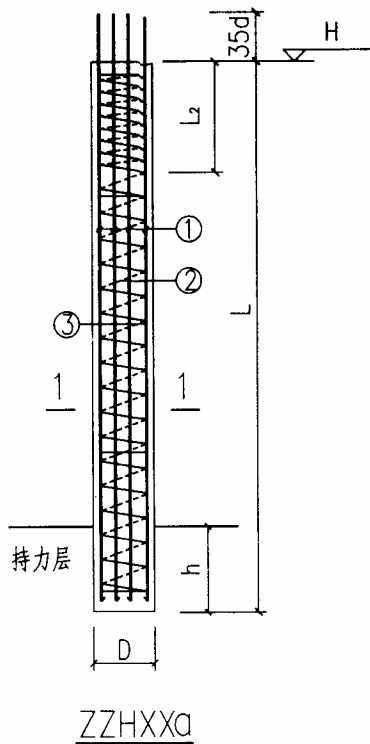
10 其它

10.1 本图集未注明单位的尺寸均以毫米为单位。

10.2 本图集未尽事宜,应按国家现行有关规范、标准和相关技术法规严格执行。

10.3 选用本图集时,本图集所依据的规范、标准和相关技术法规如有新的版本,则应按新版本作相应的验算调整,不应与新版本相悖。

陈堂	陈堂	陈堂
蔡夫江	蔡夫江	蔡夫江
校审	设计	制图



说明：L₁为桩身构造配筋长度，当单体设计未注明时 L₁≥2L/3

当承台下有淤泥或液化土层时，配筋长度应穿过淤泥或液化土层；

受弯矩或水平力较大的桩，配筋长度应通过计算确定。

冲孔灌注桩可参照使用。

h 为桩进入持力层长度

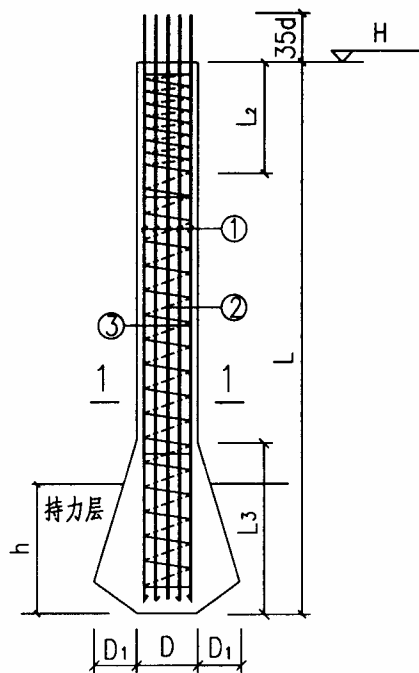
根据地质条件、荷载及施工工艺确定，

宜为桩身直径的 1~3 倍。

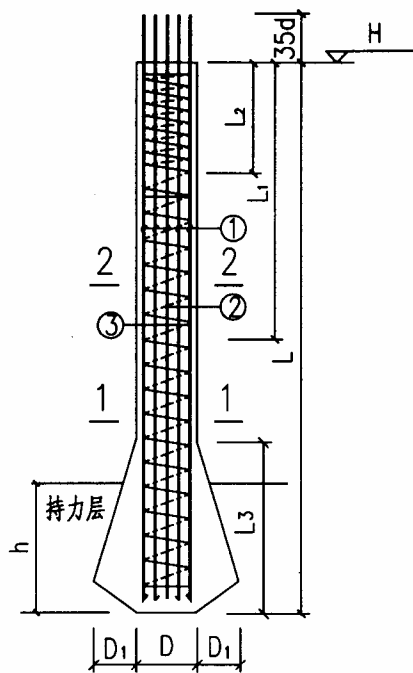
H 为桩顶标高

L₂为桩箍筋加密长度，L₂ = 2D

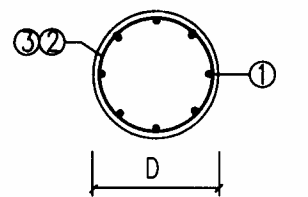
d 为纵向钢筋直径



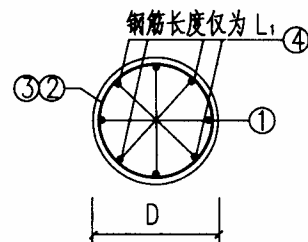
ZZHXXXKXXa



ZZHXXXKXXb



1-1



2-2

③ — 加劲箍

说明: D_1 为扩底一侧尺寸, $D_1 < D$ (D 为桩径)。

L_1 为桩身构造配筋长度, 当单体设计未注明时 $L_1 > 2L/3$

当承台下有淤泥或液化土层时, 配筋长度应穿过淤泥或液化土层;

受弯矩或水平力较大的桩, 配筋长度应通过计算确定。

h 为桩进入持力层长度

根据地质条件、荷载及施工工艺确定,

宜为桩身直径的 1~3 倍。

d 为纵向钢筋直径

H 为桩顶标高

L_2 为桩箍筋加密长度, $L_2 = 2D$, 箍筋间距 100。

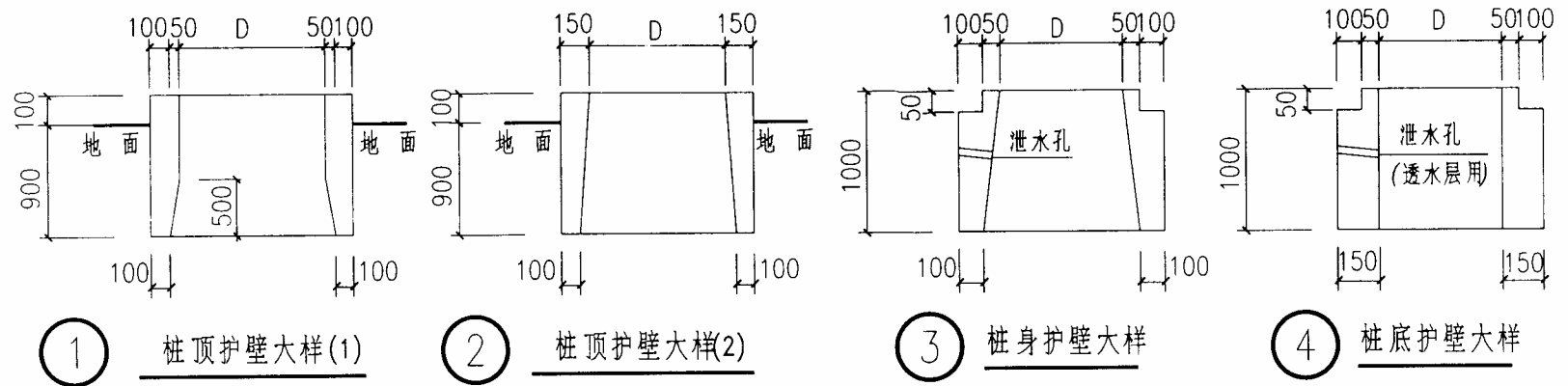
L_3 为桩扩底高度, $L_3 = 3D_1$

编号	桩径	桩身强度设计值 (KN)			对应的桩身强度特征值 (KN)			配 筋				混凝土体积 (m ³ /m)
		C20	C25	C30	C20	C25	C30	①	②	③	④	
ZZH50X	500	1320/1131	1636/1402	1966/1685	978/838	1212/1039	1456/1248	(6)8Φ14	Φ6@250	Φ12@2000	2Φ14	0.1963
ZZH60X	600	1900/1629	2355/2019	2830/2426	1407/1207	1744/1496	2096/1797	(6)8Φ16	Φ8@250	Φ12@2000	2Φ16	0.2826
ZZH70X	700	2586/2217	3206/2748	3852/3302	1916/1642	2375/2036	2853/2446	(6)8Φ16	Φ8@250	Φ14@2000	2Φ16	0.3859
ZZH80X	800	3378/2895	4182/3589	5032/4313	2502/2144	3098/2659	3727/3195	(6)8Φ18	Φ8@250	Φ14@2000	2Φ18	0.5024
ZZH90X	900	4275/3664	5299/4542	6368/5458	3167/2714	3925/3364	4717/4043	(6)10Φ16	Φ8@250	Φ14@2000	4Φ16	0.6359
ZZH100X	1000	5333/4571	6542/5608	7862/6739	3950/3386	4846/4154	5824/4992	(6)10Φ18	Φ8@250	Φ14@2000	4Φ18	0.7850
ZZH110X	1100	6386/5474	7916/6785	9513/8154	4730/4055	5864/5026	7047/6040	(6)12Φ16	Φ8@250	Φ16@2000	6Φ16	0.9499
ZZH120X	1200	7679/6582	9421/8075	11321/9704	5688/4876	6979/5981	8386/7188	(6)12Φ18	Φ8@250	Φ16@2000	6Φ18	1.1304

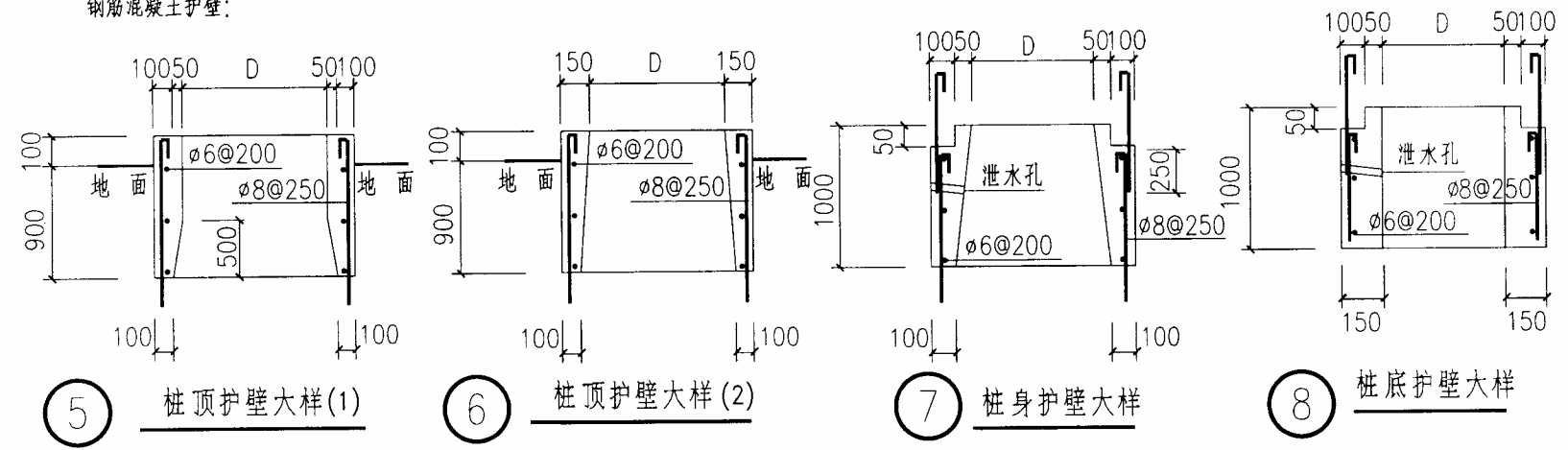
说明：当桩无须水下灌注混凝土时，桩身强度采用较大值。
当桩必须水下灌注混凝土时，桩身强度采用较小值。
当采用 ZZHXXb 或 ZZHXXKXXb（端承摩擦桩或摩擦端承桩）时，
L₁ 以下部分采用括号内数字。
混凝土体积未包括扩底部分。
冲孔灌注桩可参照使用。

人工挖孔桩护壁:

素混凝土护壁:



钢筋混凝土护壁:

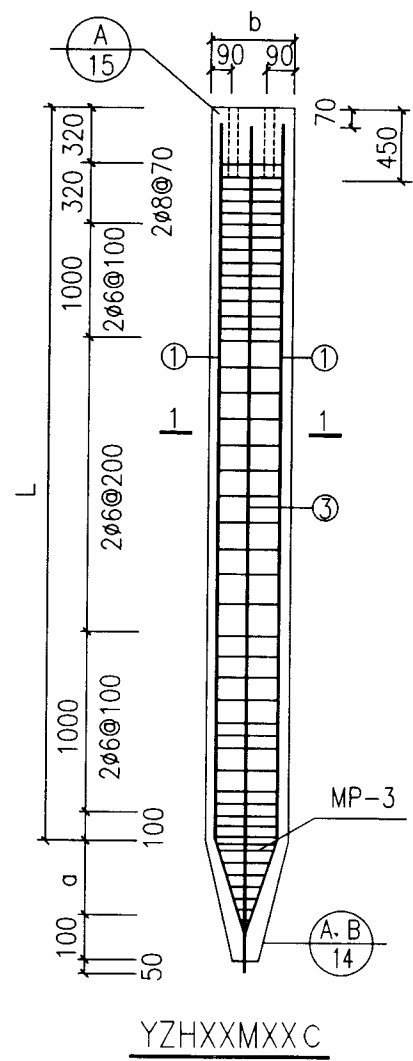
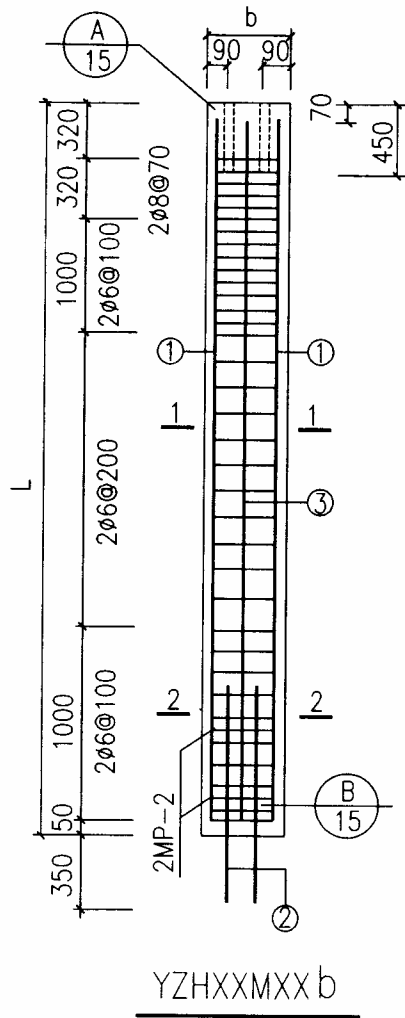
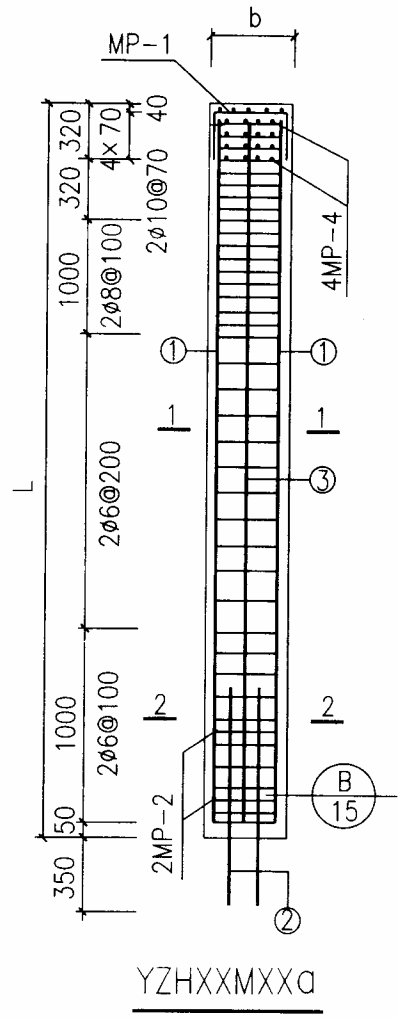


说明: 1. 如果挖孔桩周围土质较好, 可采用素混凝土护壁, 混凝土强度等级不低于C20.
 2. 当采用钢筋混凝土护壁时, 每段护壁的长度一般为一米, 土层为软弱土容易发生塌孔时, 护壁长度可缩短为0.5米.
 3. 当桩孔不做为排水井时, 桩身护壁不应预留泄水孔.

桩号	桩径	桩身强度设计值 (KN)			对应的桩身强度特征值 (KN)			配筋			混凝土体积(m³/m)
		C20	C25	C30	C20	C25	C30	①	②	③	
RZH90	900	4275	5299	6368	3167	3925	4717	10Φ16	Φ8@250	Φ14@2000	0.6359
RZH100	1000	5275	6539	7858	3907	4844	5821	10Φ18	Φ8@250	Φ14@2000	0.7850
RZH110	1100	6386	7916	9513	4730	5864	7047	12Φ16	Φ8@250	Φ16@2000	0.9499
RZH120	1200	7679	9421	11321	5688	6979	8386	12Φ18	Φ8@250	Φ16@2000	1.1304
RZH130	1300	8920	11057	13287	6607	8190	9842	14Φ16	Φ8@250	Φ16@2000	1.3267
RZH140	1400	10345	12823	15409	7663	9499	11414	14Φ18	Φ8@250	Φ16@2000	1.5386
RZH150	1500	11875	14720	17689	8796	10904	13103	16Φ18	Φ8@250	Φ16@2000	1.7663
RZH160	1600	13507	16743	20120	10005	12402	14904	18Φ18	Φ8@250	Φ16@2000	2.0096
RZH180	1800	17069	21158	25425	12644	15673	18833	20Φ20	Φ8@250	Φ16@2000	2.5434
RZH200	2000	21101	26156	31431	15630	19375	23282	22Φ20	Φ8@250	Φ18@2000	3.1416
RZH220	2200	25536	31654	38038	18916	23447	28176	25Φ20	Φ8@250	Φ18@2000	3.7994

说明: 混凝土体积量未计算扩桩部分。

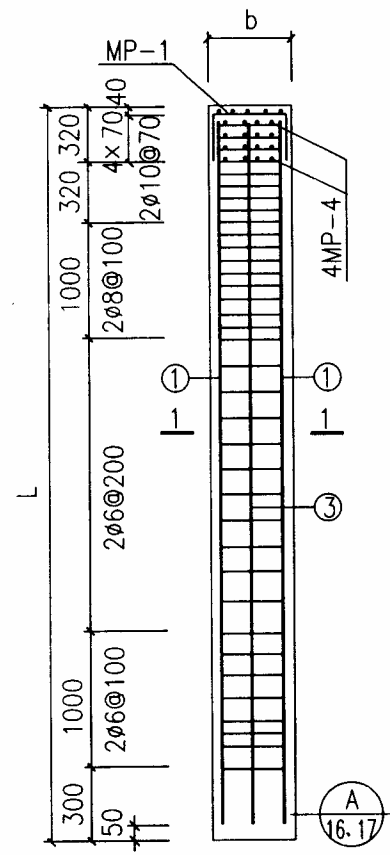
校 审	陈 莹	陈 莹
设 计	蔡夫江	蔡夫江
制 图	蔡夫江	蔡夫江



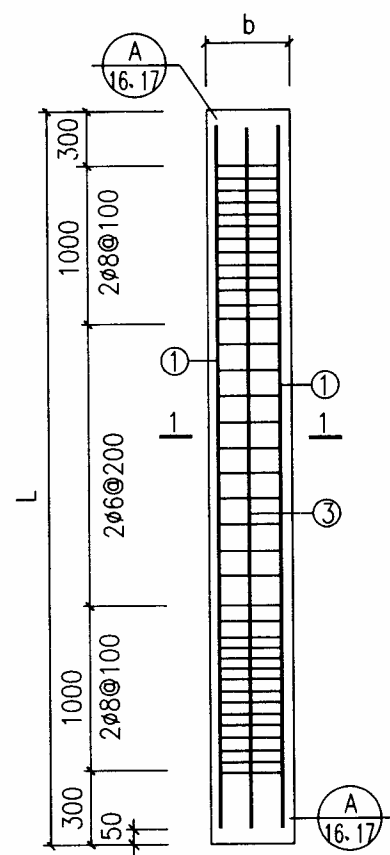
注: 1-1, 2-2 剖面见第13页。

当采用静压法沉桩时, MP-4 可用 2 片。

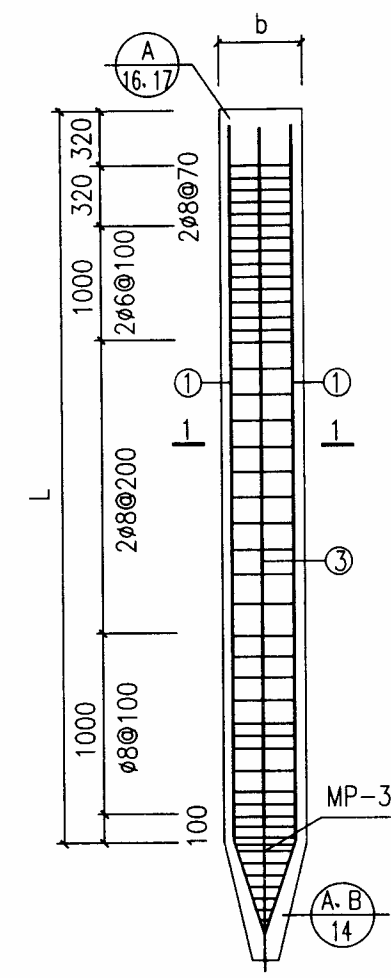
校 审	陈 莹	陈 莹
设 计	蔡夫江	蔡夫江
制 图	蔡夫江	蔡夫江



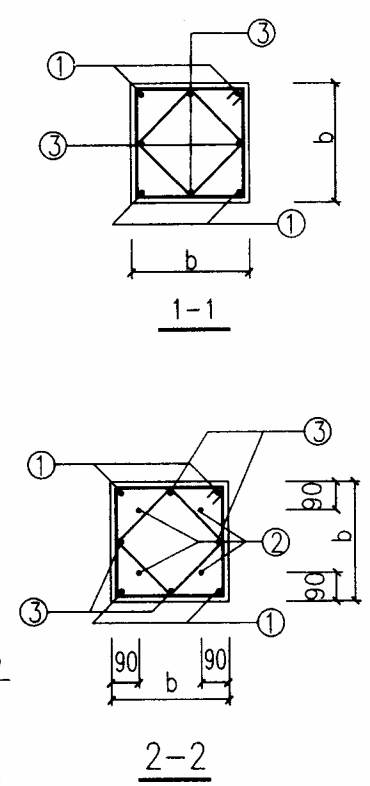
YXXHXX a



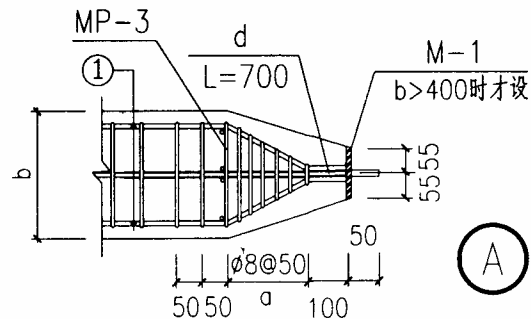
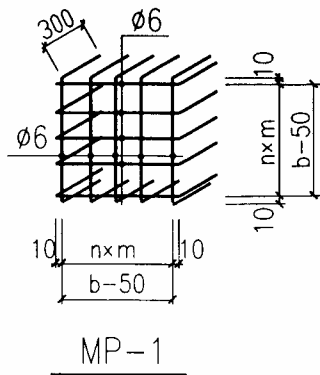
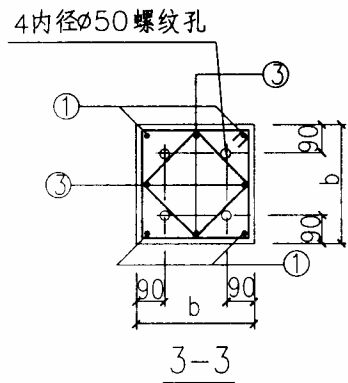
YXXHXX b



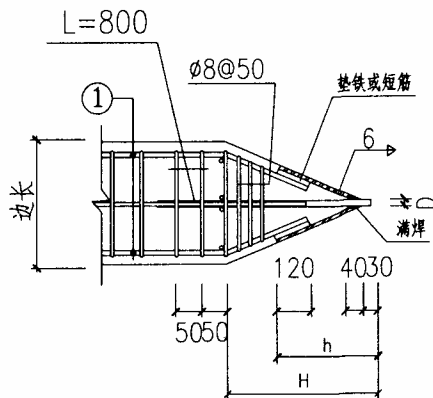
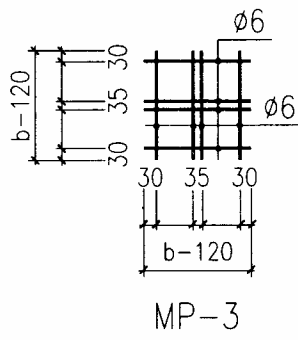
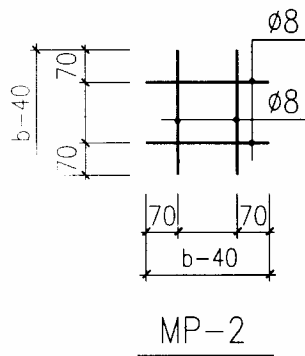
YXXHXX c



说明：桩尖由设计人员确定并注明。
当采用静压法沉桩时，MP-4可用2片。

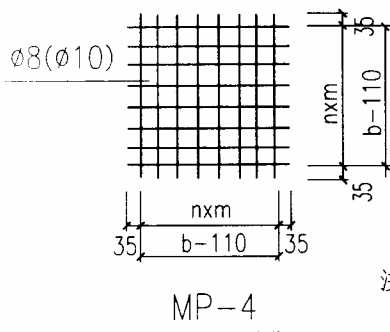


桩尖大样



桩尖大样

垫铁截面大小及是否需要，应根据具体工程情况而定



MP-1、MP-4表

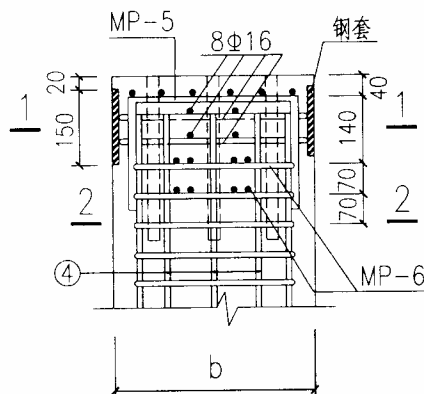
D	n	m
300	4	62.5
350	5	60
400	5	70
450	6	66.7
500	7	64.3

注：b≤400 时，用ø8；b>400时，用ø10。

MP-1~MP-4均采用点焊。

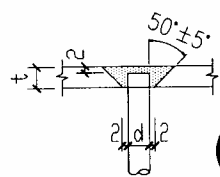
桩尖参数表

方桩边长(b)	300	350	400	450	500
a	350	400	450	500	600
d	ø22	ø22	ø25	ø25	ø28
H	500	500	600	600	700
h	250	250	300	300	300
D	ø25	ø25	ø28	ø28	ø32

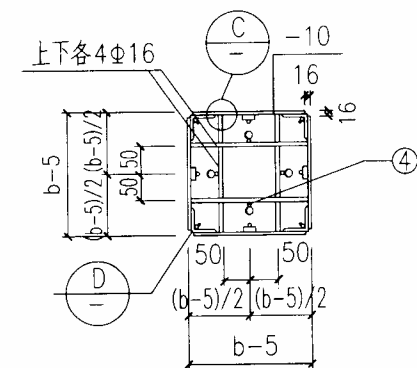


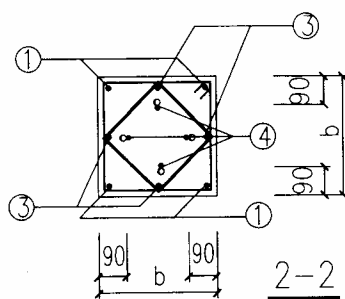
A

锚接桩上端大样图

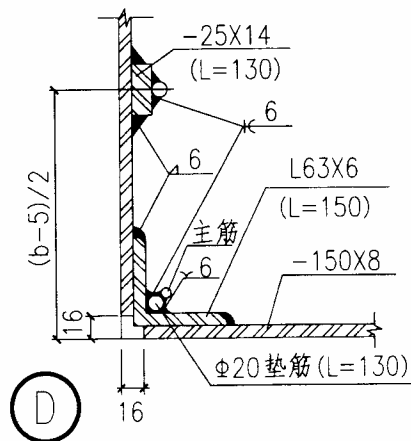


©



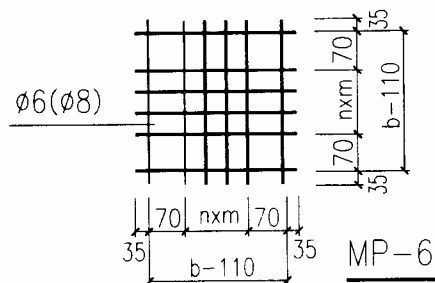


2-2



D

b	④	长度
300	Φ16	500
350	Φ16	600
400	Φ18	700
450	Φ20	800
500	Φ22	900



MP-6

MP-5、MP-6表

b	n	m
300	1	50
350	2	50
400	3	50
450	4	50
500	5	50

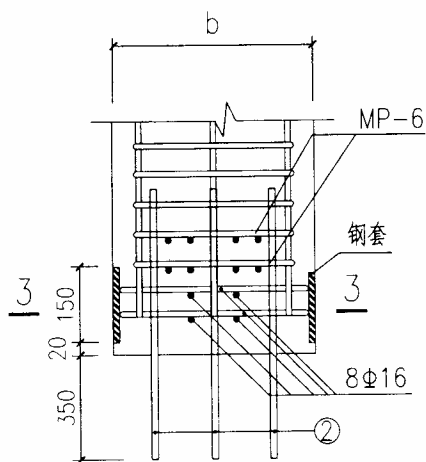
注: $b \leq 400$ 时, 用 $\phi 6$

$b > 400$ 时, 用 $\phi 8$ 。

MP-5、MP-6 均采用点焊。

B

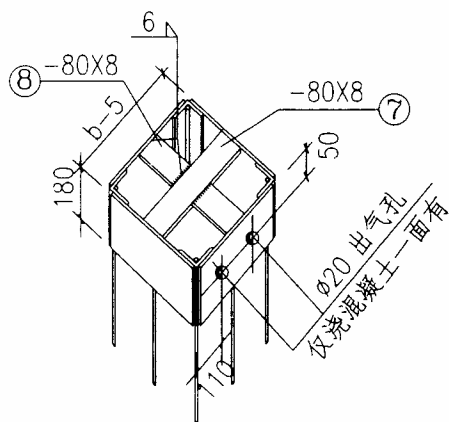
锚接桩下端大样图



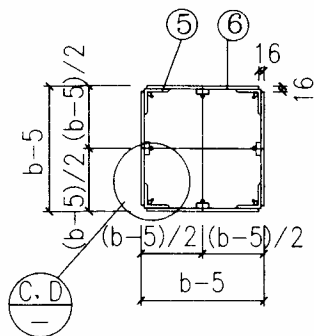
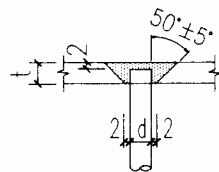
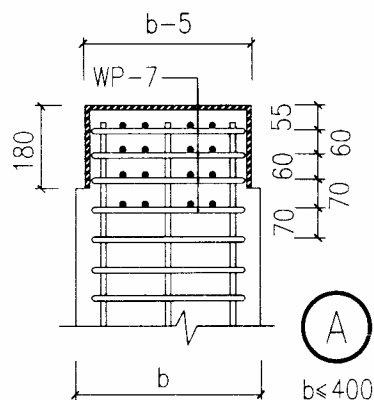
3-3

2. 预制桩焊接连接大样:

① 方桩桩帽 (适用于方桩边长 ≤ 400)

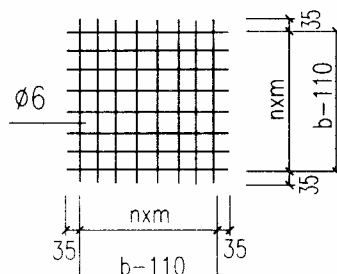


钢帽透视图



钢帽平面图

$b \leq 400$



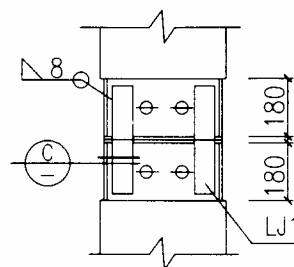
MP-7

MP-7表

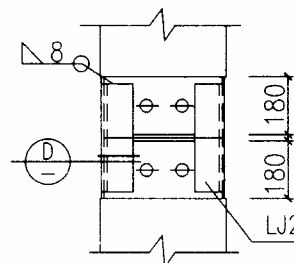
b	n	m
300	3	63.3
350	4	60
400	5	58

MP-7 采用点焊

② 桩接头:



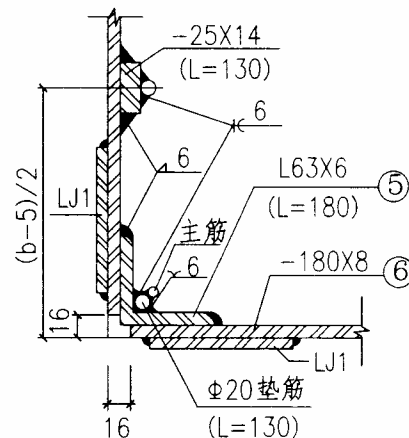
焊接连接示意图



焊接连接示意图

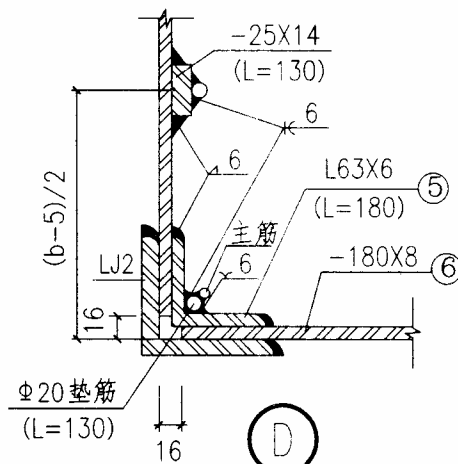
连接件表

b	LJ1	LJ2
300	70X340X6	L63X6 L=340
350	80X340X8	L75X6 L=340
400	80X340X8	L75X6 L=340



C

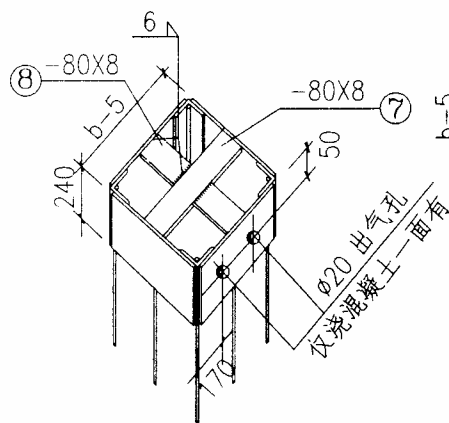
用于设防六度区及
非抗震设防地区



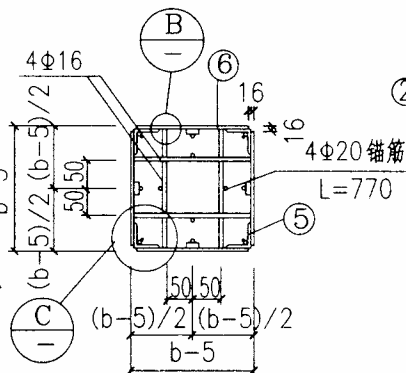
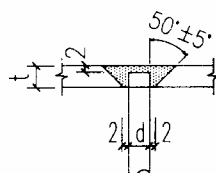
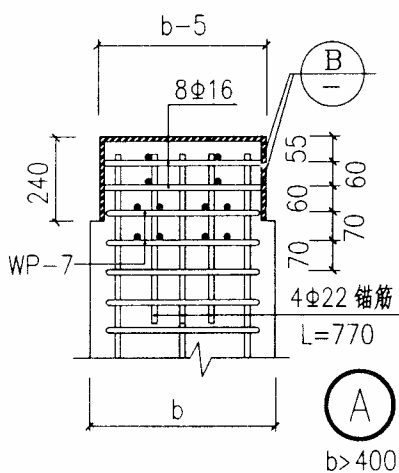
D

用于抗震设防六度以上地区

② 方桩桩帽 (适用于方桩边长 >400)

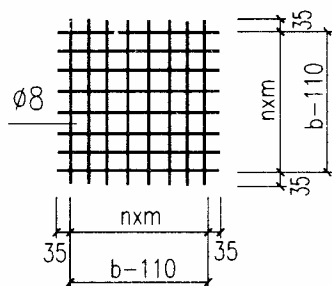


钢帽透视图



钢帽平面图

$b > 400$



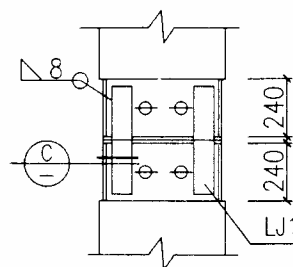
MP-7

MP-7表

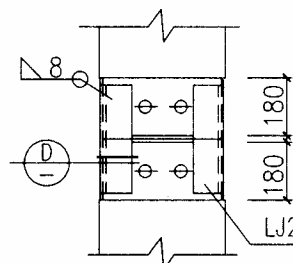
b	n	m
450	6	56.7
500	7	55.7

MP-7采用点焊

② 桩接头:



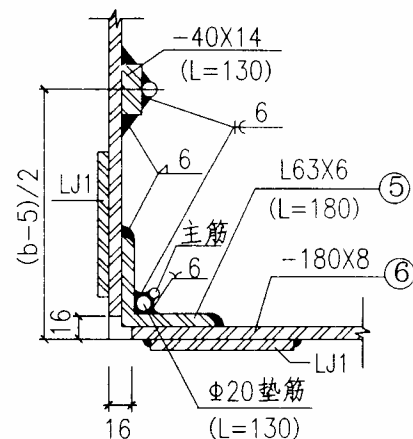
焊接连接示意图



焊接连接示意图

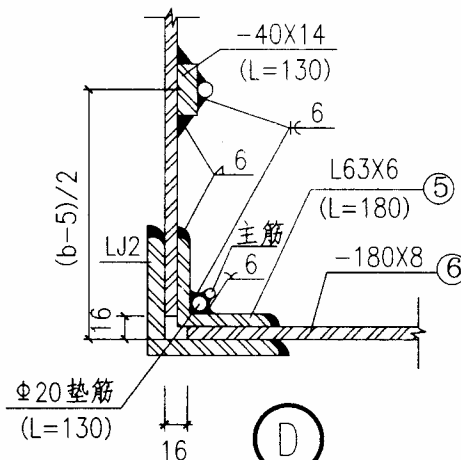
连接件表

b	LJ1	LJ2
450	80X400X10	L100X8 L=400
500	120X3400X10	L100X10 L=400



C

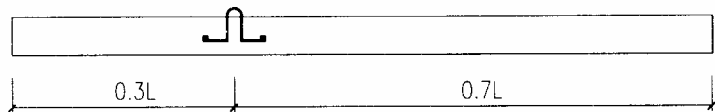
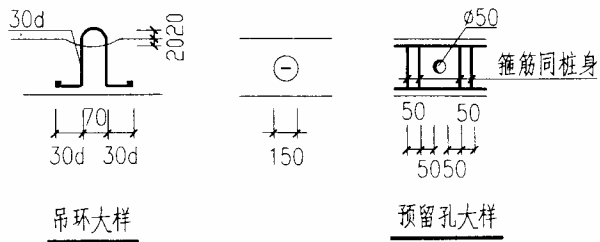
用于设防六度区及
非抗震设防地区



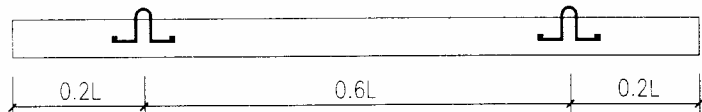
D

用于抗震设防六度以上地区

吊装设置:



吊环设置位置图(单点起吊)
仅当单节桩长小于10.0米时



吊环设置位置图(两点起吊)

吊环钢筋表

方桩边长(b)	桩长(m)	一点吊环直径	两点吊环直径
300 和 350	≤8.0	Ø16	Ø12
	≤10.0	Ø18	Ø14
	≤12.0	—	Ø14
	≤16.0	—	Ø16
400	≤8.0	Ø18	Ø14
	≤10.0	Ø20	Ø16
	≤12.0	—	Ø16
	≤16.0	—	Ø18
450 和 500	≤8.0	Ø25	Ø16
	≤10.0	Ø25	Ø18
	≤12.0	—	Ø20
	≤16.0	—	Ø25

注:“—”表示不采用。

说明:

吊装一般采用吊环或预留孔两种方案,图中设置吊环可改为预留孔。
采用吊环方案时,吊环应埋设在中间主筋两侧,靠近中间主筋的位置,使桩起吊时不发生侧向倾斜。吊环埋入桩内混凝土不得少于30倍吊环钢筋直径,并与桩的主筋扎牢。
采用留孔方案时,可在混凝土初凝后拔出钢管成孔。但必须保证不得损坏桩身,孔的两侧加构造钢筋(如图所示)。
吊环应采用HPB235级钢筋制作,严禁使用冷加工钢筋。

桩编号	截面尺寸 (bxh)	桩长 (m)	桩身强度设计值 (KN)			对应的桩身强度特征值(KN)			配 筋			混凝土体积 (m ³ /m)	备注
			C30	C35	C40	C30	C35	C40	①	②	③		
YZH30M(H)XXa~c	300X300	≤8.0	965	1127	1289	715	835	955	4Φ12	4Φ12 L=760	——	0.0707	② 仅用于锚接桩
YZH30M(H)XXa~c		≤10.0	965	1127	1289	715	835	955	4Φ14	4Φ14 L=820	——	0.0707	
YZH30M(H)XXa~c		≤12.0	965	1127	1289	715	835	955	4Φ12	4Φ14 L=820	4Φ10	0.0707	
YZH30M(H)XXa~c		≤16.0	965	1127	1289	715	835	955	4Φ14	4Φ14 L=820	4Φ10	0.0707	
YZH35M(H)XXa~c	350X350	≤8.0	1313	1534	1754	973	1136	1299	4Φ14	4Φ14 L=820	——	0.0962	② 仅用于锚接桩
YZH35M(H)XXa~c		≤10.0	1313	1534	1754	973	1136	1299	4Φ16	4Φ16 L=880	——	0.0962	
YZH35M(H)XXa~c		≤12.0	1313	1534	1754	973	1136	1299	4Φ14	4Φ16 L=880	4Φ12	0.0962	
YZH35M(H)XXa~c		≤16.0	1313	1534	1754	973	1136	1299	4Φ16	4Φ16 L=880	4Φ12	0.0962	
YZH40M(H)XXa~c	400X400	≤8.0	1716	2004	2292	1271	1484	1698	4Φ16	4Φ16 L=880	——	0.1256	② 仅用于锚接桩
YZH40M(H)XXa~c		≤10.0	1716	2004	2292	1271	1484	1698	4Φ18	4Φ18 L=940	——	0.1256	
YZH40M(H)XXa~c		≤12.0	1716	2004	2292	1271	1484	1698	4Φ16	4Φ18 L=940	4Φ14	0.1256	
YZH40M(H)XXa~c		≤16.0	1716	2004	2292	1271	1484	1698	4Φ18	4Φ18 L=940	4Φ14	0.1256	
YZH45M(H)XXa~c	450X450	≤8.0	2171	2536	2900	1608	1879	2148	4Φ16	4Φ18 L=940	4Φ14	0.1590	② 仅用于锚接桩
YZH45M(H)XXa~c		≤10.0	2171	2536	2900	1608	1879	2148	4Φ18	4Φ18 L=940	4Φ14	0.1590	
YZH45M(H)XXa~c		≤12.0	2171	2536	2900	1608	1879	2148	4Φ18	4Φ18 L=940	4Φ16	0.1590	
YZH45M(H)XXa~c		≤16.0	2171	2536	2900	1608	1879	2148	4Φ20	4Φ18 L=940	4Φ16	0.1590	
YZH50M(H)XXa~c	500X500	≤8.0	2681	3131	3581	1986	2319	2653	4Φ18	4Φ18 L=940	4Φ16	0.1963	② 仅用于锚接桩
YZH50M(H)XXa~c		≤10.0	2681	3131	3581	1986	2319	2653	4Φ18	4Φ20 L=1000	4Φ16	0.1963	
YZH50M(H)XXa~c		≤12.0	2681	3131	3581	1986	2319	2653	4Φ20	4Φ20 L=1000	4Φ16	0.1963	
YZH50M(H)XXa~c		≤16.0	2681	3131	3581	1986	2319	2653	4Φ20	4Φ20 L=1000	4Φ18	0.1963	

注：硫磺胶泥的主要物理力学性能及锚接要求见附录。

附录

硫磺胶泥的主要物理力学性能及锚接桩

1 原料

- 1.1 硫磺：纯度 97% 以上的粉状硫或块状硫，含水率 $< 0.5\%$ （重量）。
- 1.2 砂料：含泥量少于 3% 的中粗砂，粒径 $< 0.63\text{mm}$ ，含水率 $< 0.5\%$ 。
- 1.3 水泥：低标号的新鲜水泥，质量应符合《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB175-1999）的规定。
- 1.4 聚硫橡胶：液态，作憎切剂。

2 主要物理性能

- 2.1 热变性：硫磺胶泥的强度与温度的关系，在 60°C 以内温度无明显影响。到 120°C 时变液态且随着温度的继续升高，由稠变稀。到 $140\sim 145^{\circ}\text{C}$ 时，密度最大且和易性最好。 170°C 时开始沸腾。超过 180°C 开始焦化，遇明火即燃烧。
- 2.2 重度： $2.28\text{g}/\text{cm}^3 \sim 2.32\text{g}/\text{cm}^3$ 。
- 2.3 吸水率：硫磺胶泥的吸水率与胶泥制作质量、重量及试件表面的平整度有关，一般为 $0.12\sim 0.2\%$ 。
- 2.4 弹性模量： $5 \times 10^2 \text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 2.5 耐酸性：在常温下能耐盐酸、硫酸、磷酸、40% 以下的硝酸、25% 以下的铬酸、中等浓度的乳酸和醋酸。

3 主要力学性能

- 3.1 抗拉极限强度： $\geq 4\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 3.2 抗压极限强度： $\geq 40\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 3.3 抗折极限强度： $\geq 10\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 3.4 与螺纹钢钢筋极限握裹强度： $\geq 11\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 3.5 与螺纹钢混凝土极限握裹强度： $\geq 4\text{N}/\text{mm}^2$ 。
- 3.6 疲劳强度：参照混凝土的试验方法，疲劳应力比值 ρ 取 0.38，并经两百万次疲劳试验，强度损失在 20% 以内。

4 锚接桩

- 4.1 接桩锚筋应事先清刷干净并调直。
- 4.2 检查锚筋长度、孔深、平面位置及锚筋孔内螺纹等是否符合设计要求。
- 4.3 锚筋孔内应清洗，达到无水、无杂质、无油污。
- 4.4 接桩时，起吊上节桩并对准下节桩送下，使上节桩的外露锚固钢筋全部插入下节桩的预留孔内，确保其垂直和接触面水平，然后拎起上节桩，箍上海绵夹箍，将熔化的硫磺胶泥浇入孔内，并满铺桩顶约 20 毫米厚，再插入上节桩，胶泥的浇注温度宜控制在 $140\sim 145^{\circ}\text{C}$ 之间，浇注时间不得超过两分钟。
- 4.5 待硫磺胶泥冷却凝固后，拆除海绵箍，硫磺胶泥浇注后的压桩施工停歇时间宜根据试验确定，或参考下表选用。

硫磺胶泥浇注后需停歇的时间

桩截面 (mm)	不同气温下的停歇时间(分钟)				
	0~10C°	11~20C°	21~30C°	31~40C°	41~50C°
400×400	4	5	7	9	12
450×450	6	7	9	11	14

注：上表为上下节桩之间压实后硬化的磺胺胶泥厚度控制在 10mm 以下的静压桩的施工经验数据。