



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104924452 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510337274. 4

(22) 申请日 2011. 08. 12

(62) 分案原申请数据

201110231105. 4 2011. 08. 12

(71) 申请人 朱月琴

地址 213100 江苏省常州市武进区湟里镇西
鲁村委塘东村

(72) 发明人 朱克平 金如元 张风臣 汤永柳
华文升 刘海鹏

(74) 专利代理机构 江苏楼沈律师事务所 32254
代理人 马勇

(51) Int. Cl.

B28B 23/04(2006. 01)

B28B 23/06(2006. 01)

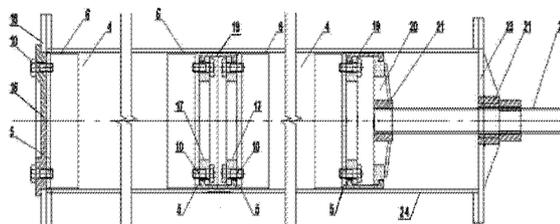
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器

(57) 摘要

本发明的预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器,包括两块张拉联接板和两只联接卡扣;张拉联接板的形状为与所述的桩身横截面尺寸匹配的正方形或者矩形,其上设有张拉孔;所述张拉孔数量与所述实心方桩的预应力主筋数量相同,位置对应于相邻的预应力主筋的中间位置;所述联接卡扣的横截面成槽钢形状;两块张拉联接板分别与各自的钢筋笼连接后,竖直地放置在模具的U形槽中,两只联接卡扣分别置于两只张拉联接板左右两侧与所述U形槽的侧板之间的空隙中,联接卡扣的槽口卡扣在张拉联接板的边缘。在模具和张拉装置不变、其他生产工序不变的情况下,只要使用一组本发明的张拉接桩器,就可以在一只模具中多生产一只方桩,使生产效率成倍提高。



1. 一种预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器,其特征在于:

它包括两块张拉联接板(17)和两只联接卡扣(19);张拉联接板(17)的形状为与所述的桩身横截面尺寸匹配的正方形或者矩形,其上设有张拉孔(10);所述张拉孔(10)数量与所述实心方桩的预应力主筋(1)数量相同,位置对应于相邻的预应力主筋(1)的中间位置;所述联接卡扣(19)的横截面成槽钢形状;两块张拉联接板(17)分别与各自的钢筋笼连接后,竖直地放置在模具的U形槽中,两只联接卡扣(19)分别置于两只张拉联接板(17)左右两侧与所述U形槽的侧板(12)之间的空隙中,联接卡扣(19)的槽口卡扣在张拉联接板(17)的边缘。

2. 如权利要求1所述的张拉接桩器,其特征在于所述张拉联接板(17)的靠近侧板(12)的左、右边缘设有定位台阶,所述定位台阶的尺寸由桩身横截面和所述联接卡扣(19)的尺寸确定,联接卡扣(19)的槽口卡扣在定位台阶上。

预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器

[0001] 本申请是申请日为 2011 年 8 月 12 日、申请号为 2011102311054、名称为“抗震型预制混凝土实心方桩及其生产方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种预制混凝土实心方桩的生产设备,特别是涉及一种预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器。属于建筑材料生产领域。

背景技术

[0003] 预应力高强混凝土管桩从上世纪 90 年代在我国得到迅速发展,混凝土强度等级高达 C80,采用离心工艺成型、常压蒸汽养护(恒温温度通常在 80℃~85℃)和高压蒸汽养护制度(恒温温度通常在 180℃左右,0.95~1.0MPa),从混凝土拌合,到预应力高强混凝土管桩出蒸压釜,可以在 24h 内可完成,生产效率高,单条生产线每天可生产 3000 米桩。预应力高强混凝土管桩主筋采用抗拉强度不低于 1420 MPa、非比例延伸强度不小于 1280 MPa 的预应力钢棒,施加的张拉力为其抗拉强度的 70%,混凝土的有效预压应力高。因此,预应力高强混凝土管桩具有高竖向承载力,沉桩中耐击打。但是,根据近年来预应力混凝土管桩应用研究的深入,对其水平承载力、特别是预应力混凝土管桩的水平承载力有不同的观点。例如,直径 $\Phi 400$ mm、壁厚 95 mm、混凝土强度等级为 C80 的 A 桩,即 PHC-400(95)A-C80 桩,轴心受压承载力为 2286 KN,而轴心受拉承载力只有 381 KN、受剪承载力只有 146 KN,运输、施工过程中桩身易出现脆断问题。因此,国家标准以及部分省标准或者图集做出相关规定,预应力混凝土管桩适用范围为非抗震区和抗震设防烈度 6 度、7 度的地区,若使用于抗震设防烈度 8 度的地区,则需另行验算;或者不宜在抗震设防烈度 8 度的地区使用。

[0004] 在高抗震设防烈度区,预制桩型的选择有限,主要有现场预制混凝土实心方桩和混凝土灌注桩两种。其中,预制混凝土实心方桩一般采用现场重叠法制作,一般不宜超过 4 层,待下层混凝土达到设计强度的 30% 以上时,才可以浇注上层桩,混凝土达到设计强度的 70% 方可起吊,达到设计强度的 100% 方可运输。现场制作通常采用自然养护,采用锤击方法沉桩时,混凝土养护龄期通常不少于 28d;采用静力压桩时,即使蒸汽养护达到混凝土设计强度的 100% 时,还需要自然养护 5d 以上才能进行压桩,这种预制混凝土实心方桩产品设计、制作工艺的不足之处在于,①主筋均为普通钢筋,未施加预应力,混凝土的受拉承载力和受剪承载力没有得到改善,鉴于水泥混凝土具有 0.04~0.06% 的收缩和自身自重大,桩身较易产生裂缝。②自然养护条件下,养护温度和湿度均受天气影响,当环境湿度低于水泥混凝土内部湿度时,水泥混凝土内部的水分会迁移到外部,不仅造成水泥混凝土干燥收缩裂缝的产生,水分的迁移还会在水泥混凝土内部造成连续分布的孔隙,影响混凝土的力学性能和耐久性能;夏季的高温会加速硅酸盐水泥水化历程,从加速水化历程层面看夏季的高温对强度发展有帮助,但是夏季的高温会加速水分的迁移,造成干燥收缩裂缝,总体上夏季的高温对混凝土的力学性能和耐久性能产生负面影响;而较低的温度,会延缓硅酸盐水泥水化历程,造成强度发展缓慢,影响工期。这种现场制作工艺,即使采用蒸汽养护,养护温

度也很难保证各部分温度均匀和恒定。③这种现场制作工艺,往往采用插入式振捣器进行振捣,由操作人员控制振动时间、振捣深度和间距等,插点是否均匀排列,是否逐点移动、顺序进行、没有遗漏,混凝土内部气泡是否排出,混凝土是否离析等均与操作人员密切相关,造成混凝土密实度难以控制。④与预应力混凝土管桩机械化、工程化制作工艺相比,现场预制混凝土方桩的工艺,无论是浇注、振捣、还是养护,花费时间长,生产效率低,难以满足工地需求。⑤与预应力混凝土管桩相比,方桩的这种实心设计,增大了截面惯性矩,有助于改善方桩的受拉承载力;其次,方桩的高钢筋用量,同样有助于改善方桩的受力性能,但由于混凝土无预应力,与预应力混凝土管桩比较,方桩桩身受拉承载力无明显提高。与 PHC-400 (95) A-C80 相比, $\Phi 400$ mm 的内接正方形接近 300×300 mm,外切正方形为 400×400 mm,当裂缝控制为 0.2 mm 时,按荷载效应标准组合计算的桩身最大抗拉力,锤击桩、截面 300×300 、长度不超过 12 m 的 C 桩(C50),桩身抗拉力 245 KN;锤击桩、截面 400×400 、长度不超过 12 m 的 C 桩(C50),桩身抗拉力 385KN,与 PHC-400 (95) A-C80 的接近,主筋为 $8\Phi 18$ 的钢筋,而 PHC-400 (95) A-C80 的主筋为 $7\Phi 9.0$ 。

[0005] 混凝土灌注桩是直接在现场桩位上就地成孔,然后安放绑扎好的钢筋笼,随后浇注满足设计要求的混凝土,混凝土硬化后与钢筋笼一起构成承受荷载的桩。与预制桩相比,混凝土灌注桩施工噪音低、桩长和桩径均可按设计要求调整、桩端能准确地进入持力层或嵌入岩层。但混凝土灌注桩施工工艺较复杂,施工速度远远低于预制桩,成桩质量与施工有密切关系,而且大部分是地下作业,施工过程无法观察,成桩后自然不能再挖开土层进行桩基验收,因此,难以控制桩的质量。常出现的质量问题包括,①当混凝土和易性较差,骨料粒径过大,提升导管速度过快等,会导致桩身混凝土中出现夹层、桩身不连续。②当在含水率很高的软土层中沉管时,土受挤压产生较高的空隙水压,提升导管后挤向新浇灌的混凝土,从而造成缩颈现象,即桩身某部分横截面尺寸小于设计尺寸。③当钢筋笼放置初始位置过高,混凝土流动性较小,导管在混凝土中埋置深度过大,钢筋笼被混凝土拖顶上升;导管提升时间不合理时,也会导致钢筋笼上浮。④混凝土被稀释导致水灰比增大,混凝土强度等级降低;浇注时导管提升和起拔过多;桩身混凝土强度尚低时,就受振动和外力作用;这些原因均可能会形成断桩。目前,灌注桩基础混凝土强度达不到设计或规范最低值的要求情况是经常遇到的工程质量事故。

[0006] 由于现场预制混凝土方桩和混凝土灌注桩均受工艺限制,目前混凝土强度等级不超过 C50,而预应力混凝土管桩采用离心工艺成型,布料工序对混凝土的坍落度要求不高,30 ~ 70 mm 即能满足布料要求,因此预应力混凝土管桩桩身混凝土可以达到 C80。

[0007] 从建材产品的可持续发展而言,建材产品的构件化、模块化、工厂化生产是发展趋势。桩基市场上,如何设计和生产这样一种桩,既具有预应力混凝土管桩的高竖向承载力、耐击打,工厂化生产模式,同时可替代预制方桩,在高抗震设防烈度地区使用。

[0008] 同时,现有技术中缺少一种生产短桩的预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器。

发明内容

[0009] 技术问题:

针对现有技术的缺陷,本发明的首要目的是:提供一种生产短桩的预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器。

[0010] 本发明的次要目的是：为了解决预应力高强混凝土管桩脆断和桩基础水平承载力不足的问题，克服预制实心方桩或者现场灌注桩钢材使用量大、生产效率低、砂石资源不能高效利用和质量难以控制等问题，在现有实心方桩的配筋设计和生产工序的基础上，设计一种竖向承载力高，同时提高桩基水平承载力，使其满足结构抗震设计要求的抗震型预制混凝土实心方桩。

[0011] 本发明的另一个目的是：为了克服现有的现场预制混凝土方桩和混凝土灌注桩制备方法各自存在的不足之处，提供一种能确保预应力张拉质量、确保混凝土填充密实、降低劳动强度、提高生产功效、适合工厂化生产的抗震型预制混凝土实心方桩的生产方法。

[0012] 技术方案：

一、本发明的预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器，包括两块张拉联接板和两只联接卡扣；张拉联接板的形状为与所述的桩身横截面尺寸匹配的正方形或者矩形，其上设有张拉孔；所述张拉孔数量与所述实心方桩的预应力主筋数量相同，位置对应于相邻的预应力主筋的中间位置；所述联接卡扣的横截面成槽钢形状；两块张拉联接板分别与各自的钢筋笼连接后，竖直地放置在模具的U形槽中，两只联接卡扣分别置于两只张拉联接板左右两侧与所述U形槽的侧板之间的空隙中，联接卡扣的槽口卡扣在张拉联接板的边缘。

[0013] 进一步的，所述张拉联接板的靠近侧板的左、右边缘设有定位台阶，所述定位台阶的尺寸由桩身横截面和所述联接卡扣的尺寸确定，联接卡扣的槽口卡扣在定位台阶上。

[0014] 二、本发明的抗震型预制混凝土实心方桩，其结构包括主筋、箍筋、锚固筋、桩帽和混凝土，所述桩身横截面主体为方形，主筋由预应力主筋和普通主筋依次排列组合，主筋沿桩身纵轴方向贯穿于桩身，主筋外缘是箍筋，箍筋呈螺旋方形；桩身两端是桩帽，桩帽由端板和裙边组成；主筋与箍筋通过焊接或绑扎方式联接组成钢筋笼；预应力主筋两端通过铆接或螺栓联接方式固定在端板上；普通主筋与端板相离而短于预应力主筋，桩身两端分别设有600～1000 mm的锚固筋；锚固筋分布在普通主筋附近并通过焊接或绑扎方式与箍筋联接，锚固筋外端通过焊接或螺栓联接方式固定在端板上。

[0015] 所述方形桩身横截面的四个角分别是直角或内圆弧角或外圆弧角或倒角或其组合。

[0016] 所述预应力主筋优选预应力钢棒，分布在方形箍筋的四个角上和四条边上；普通主筋分布在相邻两预应力主筋之间，选用热轧II、III级钢筋或冷拔低碳钢丝、预应力混凝土用热处理钢筋及预应力钢丝、消除应力钢丝、预应力钢棒。

[0017] 所述箍筋两头为加密区，其螺距为5～40 mm，其余部分箍筋螺距为40～120 mm。

[0018] 所述裙边与端板焊接；端板形状与桩身横截面形状相同；裙边包裹在桩身上；当预应力主筋、锚固筋与端板采用铆接方式联接时，端板与预应力主筋、锚固筋对应的位置分别设有主筋锚固孔、锚固筋锚固孔，其数量分别与预应力主筋、锚固筋相同；当预应力主筋、锚固筋与端板采用螺栓方式联接，端板与桩身预应力主筋对应位置和锚固筋对应位置分别设有主筋沉孔、锚固筋沉孔，沉孔尺寸分别与预应力主筋尺寸、锚固筋尺寸相匹配，其数量分别与预应力主筋、锚固筋相同；端板上设有张拉孔，张拉孔可与预应力主筋锚固孔相通，形成长孔，也可单独设立，位于相邻预应力主筋锚固孔之间，其数量与预应力主筋数量相同。

[0019] 所述混凝土采用塑性混凝土、自流平混凝土，强度等级在C60以上。

[0020] 三、为了确保产品质量,还需正确合理的工艺与之配合,本发明的抗震型预制混凝土实心方桩的生产方法,主要包括如下步骤:

A) 主筋与箍筋联接组成钢筋笼;端板与裙边焊接成桩帽;锚固筋通过焊接或螺栓联接方式固定在端板上;

B) 在钢筋笼端部安装桩帽、尾板、张拉联接板;钢筋笼预应力主筋通过铆接或螺栓联接方式固定在端板上,从而实现钢筋笼与桩帽的联接,尾板、张拉联接板与桩端的端板通过螺栓方式联接;

C) 将安装了桩帽、尾板、张拉联接板的钢筋笼放置在模具的近U形槽中;

D) 安装张拉器:张拉联接板与张拉器之间由联接卡扣联接;

E) 施加预应力:混凝土有效预压应力在1~6 MPa;

F) 布料成型:水泥、砂、石、各种外加剂等原材料按照设计的配合比经计量、搅拌均匀后,均匀浇注在模具的近U形槽中;浇注的同时进行振动,采用附着式或者平板式塑性混凝土振动成型,采用振动频率在9000 RPM~17000 RPM的高频振动器;自流平混凝土布料完毕即可;

G) 加上盖板:将模具的上盖板直接放置在模具的近U形槽上口;

H) 养护:低于C80强度等级混凝土实心方桩优先采用常压蒸汽养护制度;C80以上强度等级混凝土实心方桩采用常压蒸汽养护、高压蒸汽养护制度;

I) 脱模。

[0021] 上述步骤C)所述模具包括侧板、底板、上盖板、加强筋;加强筋设置在侧板和底板外侧,侧板通过铰接或焊接或螺栓联接在底板上组成U型槽;侧板和上盖板根据桩身横截面形状设有凸台;上盖板沿桩身长度方向分成多片;侧板、底板和上盖板装配后,其内部尺寸由混凝土实心方桩尺寸决定,内部横截面形状包括内部四个角分别是直角或内圆弧角或外圆弧角或倒角或其组合;桩身浇筑面两个角度形状和尺寸由模具上盖板对应位置处的凸台形状和尺寸保证;桩身底面两个角度的形状和尺寸由侧板对应位置处的凸台形状和尺寸保证。

[0022] 上述步骤C)所述尾板、张拉联接板上均设有张拉孔,其位置、数量、尺寸与端板上的张拉孔完全相同;尾板、张拉联接板上均设有定位台阶,尾板上的定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸确定,张拉联接板上定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸和联接卡扣尺寸确定。

[0023] 制作短桩时,两个张拉联接板和两个联接卡扣组成接桩器;通过接桩器将两根短桩联接起来;联接卡扣横截面成槽钢形状。

[0024] 上述步骤D)所述张拉器由张拉丝杆、张拉头板、张拉尾板和张拉丝杆固定座四部分组成;张拉头板上设有定位台阶,该定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸和联接卡扣尺寸确定;张拉丝杆固定座为圆环形,内部有螺纹;张拉丝杆固定座与张拉头板、张拉尾板通过焊接、螺栓联接方式固定;张拉丝杆为带螺纹的圆柱体,该螺纹与张拉丝杆固定座内部的螺纹匹配,张拉丝杆通过螺纹与张拉丝杆固定座联接。

[0025] 有益效果:

一、本发明提供的预应力混凝土实心方桩的张拉接桩器的优点为:

在模具、张拉装置不变,其他生产工序不变的情况下,只要增加一组本发明的张拉接桩器,就可以在一只模具中多生产一只方桩,使生产效率成倍提高。

[0026] 二、本发明中的抗震型预制混凝土实心方桩，在产品设计上具有的主要特色为：

①继承了预制混凝土方桩的实心设计和普通主筋设计。混凝土横截面的实心设计，桩身截面对中心轴的惯性矩高，桩身受剪承载力有助于得到保证。

[0027] ②继承了预应力混凝土管桩的主筋设计。预应力主筋的存在，改善了混凝土的受力性能，在桩身受拉区，混凝土的预压应力抵消了部分拉应力，有助于提高桩身受拉承载力、受剪承载力。

[0028] ③普通主筋的设计，改善了钢筋的受力分布。在桩身受拉区，受外荷载前，不承受任何应力的普通主筋和已经承受了部分拉应力的预应力主筋一起承受拉应力，预应力主筋承受的拉应力峰值降低，安全性提高。

[0029] 上述分析表明，本发明中的混凝土实心方桩既保留了预应力高强混凝土管桩、预制混凝土方桩的设计特色，还改善了预应力高强混凝土管桩、预制混凝土方桩的不足之处，这种设计使得本发明中的混凝土实心方桩同时具备高抗压承载力、受拉承载力、受剪承载力、受弯承载力。是一种适合工厂机械化生产的在高抗震设防烈度区使用的混凝土实心方桩。

[0030] 三、本发明中的混凝土实心方桩的生产方法，是一种适合在工厂进行机械化生产和方法，有利于降低生产能耗，提高生产效率和确保产品质量。这种工艺的具体优势如下：

①确保预应力张拉的质量。本发明中的混凝土实心方桩，无需离心工艺，可以先施加预应力，再布料成型，在预应力张拉时，若出现钢筋笼塌落、主筋被拉断问题时，可以及时发现和处理。而在预应力高强混凝土管桩的生产工艺是先布料，再合模，然后施加预应力，即使出现上述问题时，也难以发现，从而继续进行下到工序，到脱模后发现时，废品桩已经走完了全道工序。

[0031] ②确保混凝土填充密实。因为，本发明中的混凝土实心方桩，振动成型，混凝土填充足量、振捣密实，即能保证桩身的密实。随着高频混凝土振动器的研发，大截面混凝土的振动通过现有技术可以解决，振动频率从 9000 RPM ~ 17000 RPM 的高频振动器可以满足大横截面尺寸混凝土的密实度要求。

[0032] ③减低劳动强度，提高生产功效，有利于短桩生产。本发明中的接桩器和张拉器简单、安装拆卸方便，特别是造型简单、安装方便的联接卡扣的设计，极大缩短了装配时间，提高生产功效，降低工人的劳动强度。布料成型工序中，振动也采用了自动化的振动方式，降低了工人的劳动强度。

[0033] ④降低生产能耗。本工艺取消了离心成型工序，在预应力高强混凝土管桩生产中，离心成型和蒸汽养护是主要的能耗，而本工艺只需简单的振动成型，甚至在采用自流平混凝土时，无需振动，从而降低了生产能耗。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的抗震型预制混凝土实心方桩桩身截面结构中的主要八种示意图；

图 2 是本发明的抗震型预制混凝土实心方桩桩身纵向结构示意图；

图 3 是本发明的抗震型预制混凝土实心方桩两端的端板结构示意图；

图 4 是本发明的抗震型预制混凝土实心方桩的模具装配结构示意图；

图 5 是本发明的抗震型预制混凝土实心方桩短桩制备中的接桩结构示意图。

[0035] 图中:1 是预应力主筋,2 是普通主筋,3 是箍筋,4 是混凝土,5 是端板,6 是裙边,7 是锚固筋,8 是预应力主筋锚固孔,9 是锚固筋锚固孔,10 是张拉孔,11 是底板,12 是侧板,13 是上盖板,14 是加强筋,15 是凸台,16 是尾板,17 是张拉联接板,18 是定位台阶,19 是联接卡扣,20 是张拉头板,21 是张拉丝杆固定座,22 是张拉丝杆,23 是张拉尾板,24 是模具。

具体实施方式

[0036] 附图非限制性公开了本发明的具体实施例,结合附图作进一步描述如下。

[0037] 参见图 2,本发明的抗震型预制混凝土实心方桩,包括主筋、箍筋 3、锚固筋 7、桩帽和混凝土 4,所述桩身横截面主体为方形,主筋由预应力主筋 1 和普通主筋 2 依次排列组合,主筋沿桩身纵轴方向贯穿于桩身,主筋外缘是箍筋 3,箍筋 3 呈螺旋方形;桩身两端是桩帽,桩帽由端板 5 和裙边 6 组成;主筋与箍筋通过焊接或绑扎方式联接组成钢筋笼;预应力主筋 1 两端通过铆接或螺栓联接方式固定在端板 5 上;普通主筋 2 与端板 5 相离而短于预应力主筋 1,桩身两端分别设有 600 ~ 1000 mm 的锚固筋 7;锚固筋 7 分布在普通主筋 2 附近并通过焊接或绑扎方式与箍筋 3 联接,锚固筋 7 外端通过焊接或螺栓联接方式固定在端板 5 上。

[0038] 本发明的抗震型预制混凝土实心方桩的主体均为方形,结构也都相同,只是四个角略有区别,四个角分别是直角或内圆弧角或外圆弧角或倒角或其组合,可以根据需要选择。图 1 给出桩身截面结构中的主要八种结构示意图;其中,图 1-1 绘出了桩身横截面四个角均为直角的结构示意图,图 1-2 绘出了桩身横截面四个角均为外圆弧角的结构示意图,图 1-3 绘出了桩身横截面四个角均为内圆弧角的结构示意图,图 1-4 绘出了桩身横截面四个角均为倒角的结构示意图,组合形式绘出了两个内圆弧角与两个直角的组合,如图 1-5 所示;两个倒角与两个直角的组合,如图 1-6 所示;两个外圆弧角与两个倒角的组合,如图 1-7 所示;两个外圆弧角与两个直角的组合,如图 1-8 所示。

[0039] 所述预应力主筋 1 优选预应力钢棒,分布在方形箍筋 3 的四个角上和四条边上;普通主筋 2 分布在相邻两预应力主筋 1 之间,选用热轧 II、III 级钢筋或冷拔低碳钢丝、预应力混凝土用热处理钢筋及预应力钢丝、消除应力钢丝、预应力钢棒。

[0040] 图 1 中的预应力主筋 1 和普通主筋 2 是分别以 8 根为例的结构示意图,预应力主筋 1 和普通主筋 2 外缘是箍筋 3,箍筋呈螺旋状;4 为桩身的混凝土。

[0041] 图 2 中桩身两头 $L(L \leq 2000 \text{ mm})$ 范围内的箍筋 3 的两头为加密区,其螺距为 5 ~ 40 mm,其余部分箍筋螺距为 40 ~ 120 mm。图 2 中端板 5 和裙边 6 组成桩帽,位于桩身两端。裙边 6 与端板 5 焊接;端板 5 形状与桩身横截面形状相同;裙边 6 包裹在桩身上。桩身的混凝土 4 采用塑性混凝土或自流平混凝土,强度等级在 C60 以上。

[0042] 图 3 是端板示意图,该端板 5 为带有外圆弧角的方板,端板 5 上设有预应力主筋锚固孔 8、锚固筋锚固孔 9 和张拉孔 10,张拉孔 10 与预应力主筋锚固孔 8 相通,形成长孔。当预应力主筋、锚固筋与端板采用铆接方式联接时,端板与预应力主筋、锚固筋对应的位置分别设有主筋锚固孔、锚固筋锚固孔,其数量分别与预应力主筋、锚固筋相同;当预应力主筋、锚固筋与端板采用螺栓方式联接,端板与桩身预应力主筋对应位置和锚固筋对应位置分别设有主筋沉孔、锚固筋沉孔,沉孔尺寸分别与预应力主筋尺寸、锚固筋尺寸相匹配,其数量分别与预应力主筋、锚固筋相同;端板上设有张拉孔,张拉孔可与预应力主筋锚固孔相通,形

成长孔,也可单独设立,位于相邻预应力主筋锚固孔之间,其数量与预应力主筋数量相同。

[0043] 图4是模具24装配示意图。模具24由底板11、侧板12、上盖板13组成;底板11、侧板12、上盖板13;底板11、侧板12上均设有多块加强筋14,加强筋14包括三角形小板、和平行于桩身的长方形板,加强筋通过焊接方式固定在底板11、侧板12;上盖板13设有和侧板12上设有凸台15,本实施例中,桩身横截面形状为四个角带有外圆弧角的正方形,因此,凸台15的形状和尺寸与桩身横截面形状相对应。图4中左边的侧板12通过焊接方式与底板11连接,右侧的侧板12通过螺栓连接方式固定在底板上。底板11、侧板12连接成近U形槽。上盖板13直接加盖在模具近U形槽的上部。

[0044] 图5是短桩制备中的接桩示意图。

[0045] 图5中尾板16、张拉连接板17均设有张拉孔10,其位置、数量、尺寸与端板上的张拉孔10对应;尾板16、张拉连接板17上均设有定位台阶18,尾板上的定位台阶18尺寸由桩身横截面尺寸确定,张拉连接板17上定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸和连接卡扣19的尺寸确定,连接卡扣19尺寸横截面成槽钢形状。

[0046] 两个张拉连接板17和一个连接卡扣19组成接桩器。

[0047] 张拉器由张拉头板20、张拉丝杆固定座21、张拉丝杆22、张拉尾板23四部分组成;张拉头板上设有定位台阶18,该定位台阶18的尺寸与由桩身横截面尺寸和连接卡扣19的尺寸确定;张拉丝杆固定座21为圆环形,内部有螺纹;张拉丝杆固定座21与张拉头板20、张拉尾板23通过焊接、螺栓连接方式固定;张拉丝杆22为带螺纹的圆柱体,该螺纹与张拉丝杆固定座21内部的螺纹匹配,张拉丝杆22通过螺纹与张拉丝杆固定座21连接。模具24装在尾板16与张拉尾板23之间。

[0048] 为了确保产品质量,还需正确合理的工艺与之配合,本发明的抗震型预制混凝土实心方桩的生产方法,主要包括如下步骤:

预应力主筋1采用预应力钢棒,普通主筋2热轧III级钢筋,与箍筋采用滚焊工艺联接组成钢筋笼;端板5与裙边6焊接成桩帽;锚固筋7穿入端板5上的锚固筋锚固孔固定在端板上;

在钢筋笼端部安装桩帽,将钢筋笼预应力主筋穿入端板5上的预应力主筋锚固孔8,实现钢筋笼与桩帽的联接;在一根钢筋笼端部安装尾板16,尾板16与端板5通过张拉孔10实现螺栓联接,在该钢筋笼另一端安装张拉连接板17,张拉连接板17与端板5通过张拉孔10实现螺栓联接;在另一根钢筋笼两个端部各安装一个张拉连接板17,同上,张拉连接板17与端板5通过张拉孔10实现螺栓联接。

[0049] 将安装了桩帽、尾板16、张拉连接板17的钢筋笼放置在模具24的近U形槽中;

安装张拉器,将张拉器通过连接卡扣19与钢筋笼端部的张拉连接板17实现联接;通过连接卡扣19将两根钢筋笼端部的张拉连接板17联接起来,从而实现短桩的联接;

通过张力器,施加预应力,使得混凝土有效预压应力在1~6 MPa;

布料成型:水泥、砂、石、各种外加剂等原材料按照设计的配合比经计量、搅拌均匀后,均匀浇注在模具的近U形槽中;浇注的同时进行振动,采用附着式或者平板式;塑性混凝土振动成型,采用振动频率在9000 RPM~17000 RPM的高频振动器;自流平混凝土布料完毕即可;

加上盖板13:将上盖板13直接放置在模具的近U形槽中;

养护：桩身混凝土强度等级为 C80 时，采用一次常压蒸汽养护和二次高压蒸汽养护；桩身混凝土强度等级为 C60 时，仅采用一次常压蒸汽养护即可；

脱模。桩身混凝土强度等级为 C80 时，脱模后，还需放置在高压釜中进行二次高压蒸汽养护。

[0050] 所述模具 24 包括侧板 12、底板 11、上盖板 13、加强筋 14；加强筋 14 设置在侧板 12 和底板 11 外侧，侧板 12 通过铰接或焊接或螺栓联接在底板 11 上组成 U 型槽；侧板 12 和上盖板 13 根据桩身横截面形状设有凸台；上盖板沿桩身长度方向分成多片；侧板、底板和上盖板装配后，其内部尺寸由混凝土实心方桩尺寸决定，内部横截面形状包括内部四个角分别是直角或内圆弧角或外圆弧角或倒角或其组合；桩身浇筑面两个角度形状和尺寸由模具上盖板对应位置处的凸台形状和尺寸保证；桩身底面两个角度的形状和尺寸由侧板对应位置处的凸台形状和尺寸保证。

[0051] 所述尾板 16 和张拉联接板 17 上均设有张拉孔，其位置、数量、尺寸与端板 5 上的张拉孔完全相同；尾板 16 和张拉联接板 17 上均设有定位台阶 18，尾板 16 上的定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸确定，张拉联接板 17 上定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸和联接卡扣 19 的尺寸确定。

[0052] 制作短桩时，两个张拉联接板 17 和两个联接卡扣 19 组成接桩器；通过接桩器将两根短桩联接起来；联接卡扣 19 横截面成槽钢形状。

[0053] 所述张拉器由张拉丝杆 22、张拉头板 20、张拉尾板 23 和张拉丝杆固定座 21 四部分组成；张拉头板 20 上设有定位台阶，该定位台阶尺寸由桩身横截面尺寸和联接卡扣尺寸确定；张拉丝杆固定座 21 为圆环形，内部有螺纹；张拉丝杆固定座 21 与张拉头板 20、张拉尾板 23 通过焊接、螺栓联接方式固定；张拉丝杆 22 为带螺纹的圆柱体，该螺纹与张拉丝杆固定座 21 内部的螺纹匹配，张拉丝杆 22 通过螺纹与张拉丝杆固定座 21 联接。转动张拉丝杆 22 即可经联接卡扣 19 和端板 5 对预应力主筋 1 施加预应力。

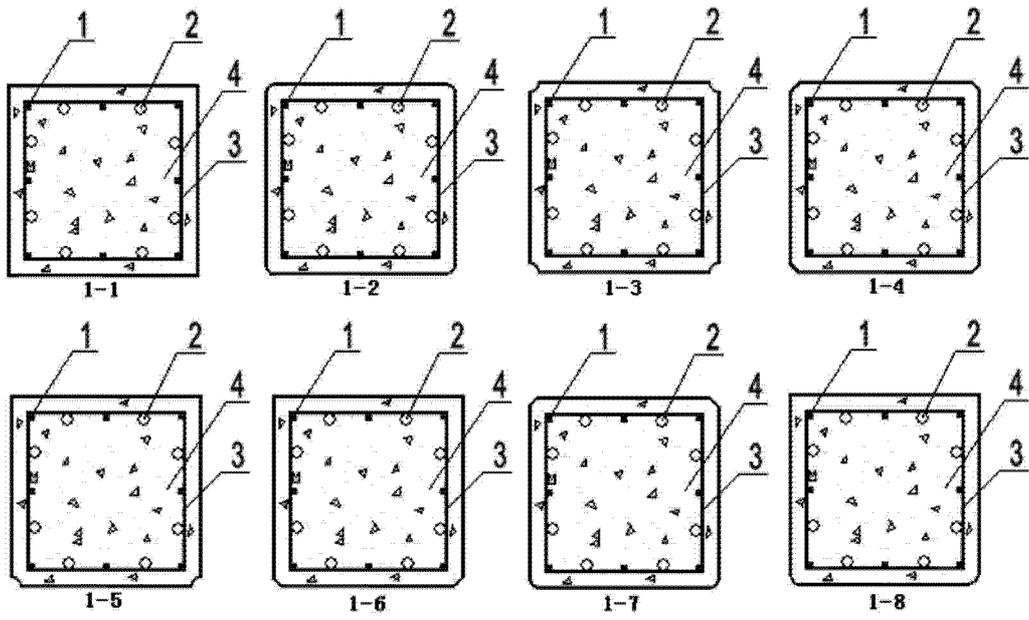


图 1

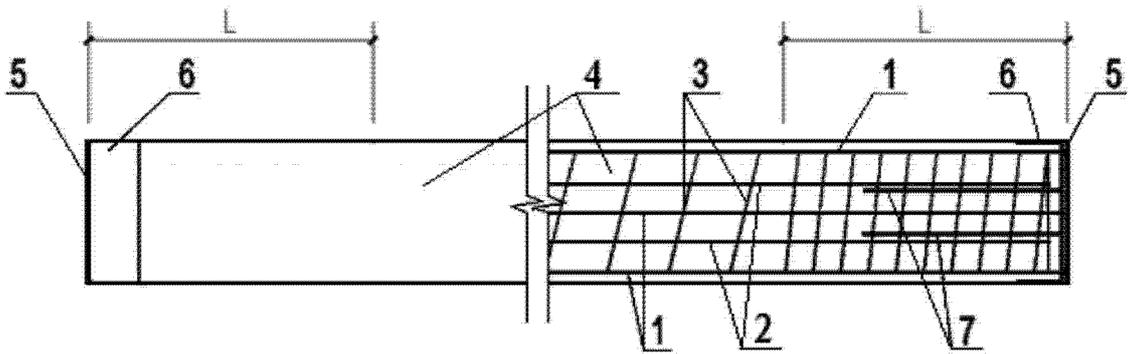


图 2

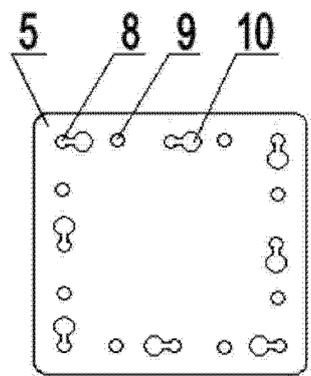


图 3

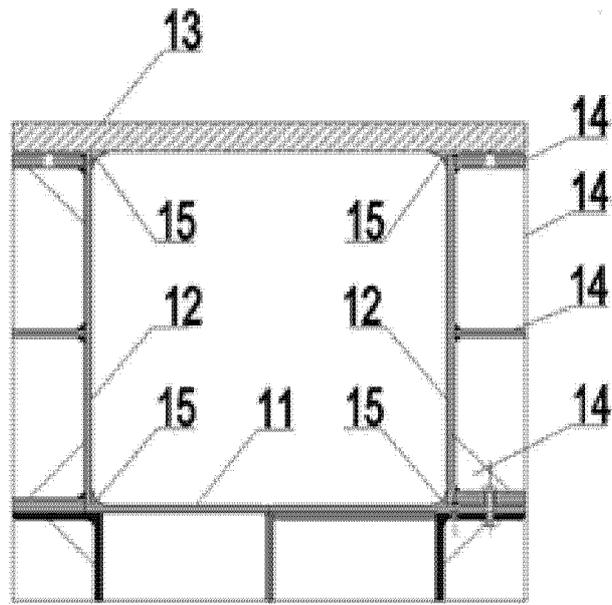


图 4

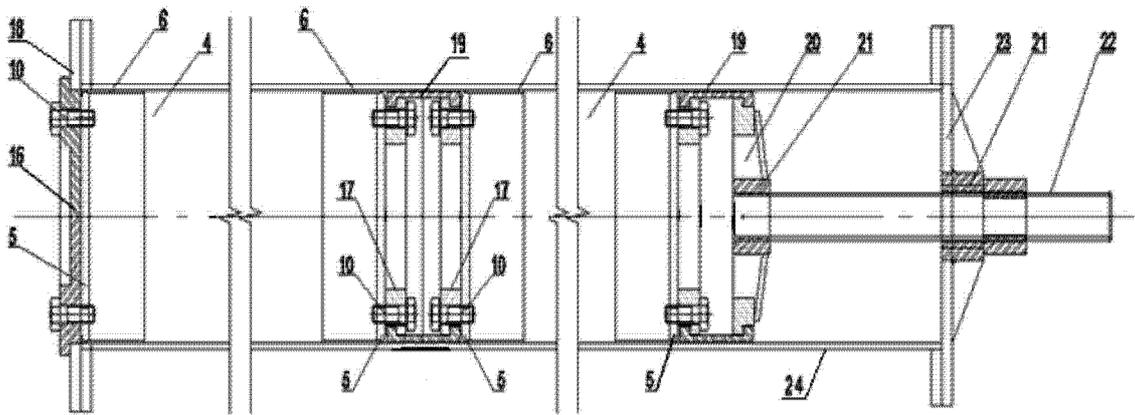


图 5