



陕西建筑 1209

- 建筑文化 40
- 环境规划 71
- 建筑设计 155
- 工程结构 107
- 建筑施工 379
- 地基基础 119
- 建筑管理 214
- 建筑经济 124

点击排行 点击数

- 1 联系我们... 17221
- 2 级配压实砂石垫层在西安地 13512
- 3 低碳城市建设在西安的探索 10780
- 4 先进集体、先进个人事迹选 7949
- 5 某工程十字钢柱与箱型钢梁 7593
- 6 陕西土木建筑网简介... 7555
- 7 建筑材料二氧化碳排放计算 7519
- 8 短肢剪力墙的配筋要求... 7422
- 9 夏热冬冷地区绿色办公建筑 6898
- 10 应用CAD外部参照进行建筑 6877
- 11 高空倾斜墙体悬挑外架搭设 6871
- 12 浅谈框架结构中构造柱施工 6841
- 13 西安交通大学人居生态楼建 6594
- 14 东北地区井干式传统民居建 6473
- 15 型钢悬挑式脚手架在工程中 6265

土木建筑网首页 > 陕西建筑 > 地基基础 > 长螺旋成孔中心泵压砼桩在西安地区的应用与探讨

## 长螺旋成孔中心泵压砼桩在西安地区的应用与探讨

阅读 1863 次

摘要：结合西安地区地层条件以及工程实例分析该地区长螺旋成孔中心泵压混凝土桩的应用前景，并简述其施工工艺、技术特点及质量控制点，为本地区地基处理设计及施工提供一定的参考。...

### 长螺旋成孔中心泵压砼桩在西安地区的应用与探讨

党卫红

(西北综合勘察设计研究院 陕西西安 710003)

长螺旋钻孔中心泵压混凝土桩成桩工艺是国内近年开发使用较广的一种新工艺，一般适用于长度不超过30m的建筑桩基或基坑支护桩。它采用长螺旋钻机钻孔，至设计深度后在提钻的同时通过钻杆中心导管泵送混凝土完成桩的施工。成孔、成桩由一机一次完成任务。此施工方法不受地下水水位限制，适用于粘性土、粉土、素填土、中等密实以上的砂土。它具有施工速度快、工期短、质量易控制、工程造价低廉等特点，近几年来，在西安地区该地基处理工艺得到了普遍应用。

#### 1. 施工工艺

长螺旋钻孔中心泵压混凝土桩采用长螺旋钻机钻孔，输送泵压灌砼，具体做法是：采用长螺旋钻机钻孔至设计桩底标高后，高压泵送砼，钻头活门被冲开，泵送3~4次，当砼面高出钻头1m后，开始提升钻具。提钻速度宜控制在1.2~1.5m/min。并根据提升速度控制砼泵泵送量，使砼面始终高于钻头1m左右。砼面由于螺旋钻叶片间挤满土，上部形成封闭性良好的“活塞”，借助具有一定压力的砼泵将和易性良好的砼输送至孔内并挤压孔壁。边提钻边泵压砼，形成规则的桩体。当砼面距地面1m左右时，应减缓泵送速度，控制砼泵送量恰能保证钻具提出后砼面跟地面相平。



桩施工工艺流程：

平整场地 → 桩点施放 → 钻机就位 → 开钻 → 成孔 → 泵送砼 → 提拔钻杆 → 成桩 → 桩间土开挖 → 凿桩头 → 桩基质量检测。

#### 2. 技术特点

长螺旋钻孔中心泵压混凝土桩施工工艺具有以下特点：

- (1) 工艺施工简洁，成孔成桩一次完成、无泥浆污染、噪音小、工效高。
- (2) 该工艺与泥浆钻孔灌注桩相比无桩身泥皮和桩端沉渣，从而保证了桩周侧阻力以及桩端阻力的充分发挥。其承载力较高。
- (3) 彻底避免了复杂地层的塌孔现象发生，桩身质量更有保证。

### 3. 西安周边工程项目应用概况

工程名称	桩径 (mm)	桩长 (m)	桩间距 (m)	地层		砼强度等级	复合地基承载力特征值 (Kpa)	单桩承载力特征值 (KN)	建筑物概况			
				主要地层	持力层				层数	结构	用途	地理位置
石油产业园	400	8.00	1.40	粉质粘土	粉质粘土	C25	300		16	框剪	办公	泾河工业园
天创馨园	400	16.00	1.30	黄土状土	黄土状土	C25	350	450	16	框剪	住宅	阎良
鼎正苑小区	400	6.00	1.40	黄土状土	粉细砂	C25	240		12	剪力墙	住宅	马家湾
10万方罐	400	10.00	1.40	中粗砂	中粗砂	C20	350		/	/	储油罐	渭河边
兰空4#楼	400	9.00	1.20	粉质粘土 中粗砂	中粗砂	C20	460		26	剪力墙	住宅	桃园南路
龙城铭园	400	14.00	1.40	粉质粘土 中粗砂	中粗砂	C20	420		18	剪力墙	住宅	丈八北路
白桦林间车库	400	12.00	1.20	中粗砂	中粗砂	C25	650	750	/	剪力墙	车库	凤城九路
白桦林间3#楼	400	12.00	1.30	中粗砂	粗粒砂	C25	700	840	33	剪力墙	住宅	凤城九路

由表中数据可以看出，在西安及周边地区，长螺旋成孔中心泵压混凝土桩应用广泛，其复合地基承载力特征值最高可达700KPa，单桩承载力特征值达840KN，楼层高度达33层，可见在工程地质条件允许时该工艺能满足一般工业与民用建筑地基承载力要求。

在上表所述的工程中，每台钻机日成桩根数根据地层情况可达80~100根，成桩速度快，工期短，一般的住宅楼基础一周到15天左右即可完成成桩施工，有利于建设单位总体进度的实现。

在经济投入方面，长螺旋成孔中心泵压混凝土桩复合地基工程造价较钢筋混凝土灌注桩基础低30-40%左右。

### 4. 施工控制要点

长螺旋钻孔中心泵压混凝土成桩工艺质量控制关键点主要有两处，分别为钻孔、泵送混凝土。

#### 4.1 钻孔质量控制

- (1) 钻机就位，通过钻机塔身垂直标杆检查钻机垂直度，校正位置。
- (2) 开钻前，湿润混凝土输送泵料斗及输送管道，并预先泵送适量水泥砂浆，打通混凝土输送管道。
- (3) 封闭钻头阀门，使钻杆向下移动当钻头触及地面时，开动钻机钻孔，先慢后快。
- (4) 根据设计桩长在钻机塔身上相应位置做一醒目标记，作为施工桩长控制依据。
- (5) 钻至设计标高后，现场施工技术人员判断是否达到设计要求的持力层进而确定钻孔是否合格。

#### 4.2 泵送混凝土

钻头钻孔到设计标高后，钻杆停止钻动，开始泵送混凝土，泵送混凝土主要质量控制点有以下几点：

(1) 提钻前，钻杆内必须充满混凝土。严禁先提钻后泵送混凝土。

(2) 提钻开始后，一边提钻一边泵送混凝土，提钻速度应与混凝土的泵送量以及泵送压力相匹配同时考虑地层因素。保证空心钻杆中有不少于2.0m高的混凝土并且钻头不得提出孔内已浇筑的混凝土顶面，以免发生断桩或夹泥。

(3) 钻杆的提升速度宜控制在1.2~1.5m/min。有经验的钻机指挥工可通过钻杆内混凝土下落声音判断钻杆内混凝土面高度，从而在提钻与混凝土泵送之间找到平衡点。使得泵送混凝土量既能满足提钻需要的混凝土量，又不至于泵送量过大导致混凝土在该部位过量堆积造成堵管，影响桩体质量。

(4) 混凝土泵送过程宜连续进行，应避免混凝土供应不足造成的卡钻、堵管等现象发生。

## 5. 施工中常见问题及处理方法

长螺旋钻孔中心泵压混凝土桩易出现的问题包括堵管、断桩及混凝土离析、窜桩、桩头强度不足及断裂等。

### 5.1 堵管

堵管是长螺旋钻机成孔中心泵压混凝土桩工艺常遇到的主要问题之一。他直接影响桩的施工效率，增加工人劳动强度，同时浪费材料。其发生原因主要有以下几点：

#### (1) 混凝土配合比不合理或坍落度不符合要求

长螺旋钻机成孔中心泵压混凝土桩施工时，为提高混凝土的和易性，一般宜掺入粉煤灰，粉煤灰的掺量为70~90Kg/m<sup>3</sup>。混凝土坍落度宜为160~200 mm。坍落度过大，易产生泌水、离析等现象，在泵压作用下骨料与砂浆分离，摩擦力剧增，导致堵管。坍落度过小，混凝土流动性较差，也易造成堵管。

#### (2) 施工操作不当

钻杆进入土层设计标高后，开始泵送混凝土，空心钻杆内空气由排气阀排出，待空心钻杆及输送管道内充满混凝土后，应及时提钻，保证混凝土在一定压力下灌注成桩。若管道混凝土充满后不及时提钻，混凝土输送泵一直泵送，在泵送压力下会使钻头处的水泥浆挤出，使得钻头阀门处产生无水泥浆的干硬混凝土，使管道堵塞。

#### (3) 设备保养不及时，部分功能未能充分发挥或受限

① 钻头阀门变形，开启不灵活致使泵送混凝土时阀门未开启。

② 连接高压混凝土输送胶管与空心钻杆的弯头在每次施工完成后未及时清理，造成混凝土沉积使得管道截面直径变小，混凝土通道不畅产生堵管。

③ 排气孔混凝土堵塞未及时清理，排气不畅，致使管内产生高压空气导致堵管。

### 5.2 断桩及混凝土离析

#### (1) 提钻速度与混凝土泵送量不匹配

由于提钻过快泵送混凝土跟不上提钻速度造成断桩。

#### (2) 混凝土泵送不连续

提钻时应连续送料，尽量避免供料不足、停机待料等现象，特别是在饱和的砂土、粉土以流塑土层部位不得停泵待料以免造成离析、缩颈和断桩。

### 5.3 窜桩

长螺旋钻机成孔中心泵压混凝土工艺施工时钻机打完1#桩后，接着打相邻2#桩时，随着钻杆的钻进，发现已施工完的1#桩内尚未初凝的混凝土面突然下坠，下坠深度可达2~5.0m，有时正在钻进的2#孔内可发现混凝土。当2#桩钻孔泵送混凝土时，发现1#桩下降的混凝土面又开始回升。若2#桩泵送混凝土的量足够时1#桩混凝土面可恢复至原标高。严重时此现象可在3~4根桩之间发生，此种现象称之为窜桩。其一般发生在饱和的粉土、粉细砂以及软~流塑的粉质粘土地层中。

发生窜桩时应根据实际情况加大已完成施工桩与即将施工桩之间的距离采取隔排或隔桩跳打方案进行施工，严重窜桩时采取隔排隔桩施工方案。当采取隔排或隔桩方案时，整场地施工需两遍完成，即在第一遍施工完成后清理钻出的泥渣并重新对桩位进行定位放线再进行余下的桩施工。当采取隔排隔桩施工方案时整场

地施工需四遍完成，工期较长但质量易保证。对于已发生窜桩的桩位应及时复钻至设计标高重新泵压混凝土成桩。当混凝土已凝固无法复钻时应采取补桩或其他加固处理方案。

#### 5.4 桩头强度不足及断裂产生原因主要是操作不当。

(1) 夹泥：及时清理钻出的泥土，防止泥土掉入孔中。泵送混凝土应足量，防止桩顶未达设计标高为泥土掉入桩孔内提供空间条件。

(2) 混凝土含砂率过高或坍落度较大，致使在桩身混凝土灌注过程中泵压作用下混凝土细骨料上升，粗骨料下沉影响桩顶强度。

#### (3) 桩头浅部断裂主要原因

① 桩间土开挖过程中挖掘机型号过大或挖机挖斗过宽碰撞桩体。

② 凿桩头方法不当。

③ 清理凿桩头产生的垃圾时挖机设备碰撞以及静载试验时装载机、吊车等设备及车辆碾压与碰撞。

因此在施工时应加强对参与施工的人员及设备管理，认真交底，将机械设备对桩头质量的影响降至最低。有条件时尽量采用人工清理等方式。

## 6. 小结

在西安地区根据工程地质条件，长螺旋钻机成孔中心泵压混凝土桩复合地基承载力可满足一般工业与民用建筑结构要求，并且有工艺简洁、质量易控、功效高、造价低等诸多优点，有着较为广泛的应用前景，可在地基基础设计时充分考虑。同时施工单位也应明确其施工工艺、操作规程、切实做好质量控制工作，尽可能将施工中易出现工程质量问题解决在施工前期准备过程中，确保工程质量，真正发挥长螺旋钻机成孔中心泵压混凝土桩工艺的优越性，为工业与民用建设服务。

依据标准及参考文献：

[1] 行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2002。

[2] 行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008。

[3] 《基础工程施工手册》编写组，编.《基础工程施工手册》（第二版）.北京：中国计划出版社，2002.  
作者简介：党卫红（1976-），男，陕西洛南人，工程师，岩土工程，E-mail: 13891829977@163.com

(本文来源：陕西省土木建筑学会 文径网络：文径 尹维维 编辑 刘真 审核)

关于 [长螺旋](#) [泵压](#) [桩](#) [应用](#) [探讨](#) 的相关文章

- [非挤密法处理湿陷性黄土地基的探讨](#) 2015-8-12
- [浅谈植筋技术在施工中的应用及质量控制](#) 2015-7-27
- [最少拍无差无波纹控制方法应用研究](#) 2015-7-22
- [对大型建筑设计院转型经营的探讨](#) 2015-6-30
- [关于楼板增加局部荷载的计算探讨](#) 2015-6-19
- [高层超高层结构监测技术的应用](#) 2015-5-20

上一篇：[湿陷性黄土地基处理的常用方法及应用实例](#)

下一篇：[西安地铁1、2号线车站基坑围护结构设计探讨](#)