

# 桥梁桩基旋挖钻施工新技术的应用

杨刘

(陕西建工机械施工集团有限公司 陕西西安 710032)

摘要：在新时代社会发展过程中，国内工业建设水平也在不断提升，各种新兴工程建设技术也受到了不断的普及和优化。其中桥梁桩基施工中所应用到的工艺类型就较多，各种工艺的优势特点也层出不穷，但是目前在桥梁桩基施工中逐渐应用到了一种新施工技术，也就是旋挖钻施工技术。本文就对桥梁桩基旋挖钻施工技术的应用类型、施工原理等方面展开探究，同时分析旋挖钻施工新技术在各个地区桥梁桩基施工中的应用优势，希望能够对我国的建筑工程行业发展提供一定的研究帮助。

关键词：桥梁桩基；旋挖钻施工；技术应用；优化探究

引言：如今国内桥梁工程项目越来越多，工程规模也在逐渐扩大，因此对于桥梁桩基的施工需求也更加严格，相应的其施工难度也在逐步上升。对于桥梁桩基施工中的传统工艺应用来说，类似于冲击钻机以及转盘回转等工艺类型都会有着一定的缺陷，例如转移孔位困难、施工效率较差、施工成本较高以及环保效益较弱等问题。因此这类桥梁桩基的传统施工工艺已然逐步被淘汰，不再用于如今的各种现代化桥梁桩基工程当中。而利用旋挖钻机进行桩基施工，其具备移位便捷、自动化施工、环保效益高、施工效率高等优势，对桥梁桩基施工水平起到了有效的保障。

## 一、旋挖钻机施工技术介绍

桥梁桩基施工中的旋挖钻技术主要是利用底部携带活门的桶式钻头进行施工，先用旋挖钻机将岩土钻碎，然后把破碎的砂土装到钻头里面，紧接着再利用伸缩式钻杆以及提升设备把钻头提出地面将碎土倒出。通过这种方式反复施工，重复地钻土、装土、卸土，待到打孔深度到达了工程设计范围之后便可以停止。对于一些土质稳定坚固的土层来说，能够利用清水或者是干钻的方式进行成孔施工；但是对于部分柔软、容易发生塌陷的土层来说，就需要结合静态泥浆护壁钻进的方法进行旋挖钻施工。旋挖钻机施工和传统的循环钻孔技术之间是有显著区别的，旋挖钻施工技术主要是利用特殊的钻头将钻破的碎土直接从孔里带出来再卸掉，但是传统的钻孔技术是利用泥浆循环将碎土排出孔外。旋挖钻施工技术在桥梁桩基施工中的具体施工流程如图1所示<sup>[1]</sup>。

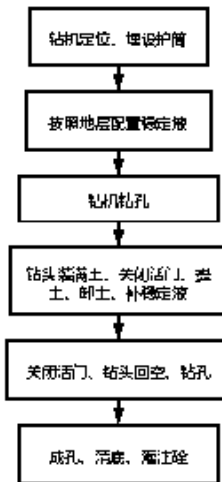


图1 旋挖钻施工技术流程

总的来说，旋挖钻施工技术在桥梁桩基施工中的应用优势

主要可以分为以下几点：

(一) 特殊的桶式钻头能够把钻破的碎土从孔中直接运出来，钻孔效率相较于传统钻孔技术来说更加出色。

(二) 利用旋挖钻技术所转出的孔拥有更薄的孔壁泥皮，能够在桩基安装的过程中提升

其摩阻力，以此来进一步优化桩基础的负荷能力。同时利用钻头将碎石提取出来能够进一步减少孔底所遗留的碎渣，后续清孔工作执行也会更加便捷，整体桩基施工水平能够得到有效提升。

(三) 整个成孔过程需要应用到泥浆的环节更少，大约只需要用到传统成孔施工技术应

用泥浆中的5%~10%。所以在旋挖钻技术应用过程中，施工现场能够长时间维持着清洁的状态，对周围环境所造成的污染更低，同时一定程度上节约了施工成本，对于排污、造浆等工程费用起到了有效的降低效果。

(四) 应用旋挖钻机进行桥梁桩基施工所能够达成的钻孔深度为八十米左右，钻孔直径也在两米之上，这是传统成孔技术和钻孔设备所无法轻易达成的尺度。

## 二、旋挖钻施工技术的应用原理及主要参数

### (一) 旋挖钻机的施工原理

用作桥梁桩基施工的旋挖钻机有几种不同的类型，但是各种类型旋挖钻机的整体构造都

是相差不几的。大多的旋挖钻机都是全液压履带自行式，主要是由主机、钻架、钻头、履带式底盘、卷扬机以及加压油缸等部件所构成。旋挖钻机的施工原理主要是利用全液压动力头的运作产生扭矩，通过加压油缸为钻头提供充足的压力，然后在钻孔过程中将破碎的土石装到钻头里，最后利用卷扬机把钻头提出来进行卸土<sup>[2]</sup>。

### (二) 旋挖钻施工的主要参数

目前在桥梁桩基施工中所应用到的旋挖钻机较大部分仍旧是从海外购买的，其中较为常见的品牌有意大利土力企业的R系列；德国宝俄企业的BG系列以及意马企业的AF系列等。如今常用的旋挖钻机设备参数类型如表1所示。

表1 旋挖钻机的不同型号及其参数

旋挖钻机型号	R412HD	R518	R622HD	BG25	AF180
最大钻孔深度/米	55	65	76	81	59
最大钻孔	1400	1700	2400	2500	1900

直径/毫米					
动力头最高转速 /rpm	28	27	32	33	25
最大输出扭矩/千牛·米	121	173	211	244	206
油缸最大提拔力/千牛	121	194	266	318	199
油缸最大加压力/千牛	121	148	202	248	178
反转甩土最高速度 /rpm	179	153	143	148	112
主卷扬机单绳提拔力/千牛	155	183	201	218	181
副卷扬机单绳提拔力/千牛	63	79	141	82	99
机械工作重量/吨	45	59	68	89	61

### (三) 旋挖钻机技术的应用特性

1. 桥梁桩基施工中所应用的旋挖钻机整体构造灵活，操作方式也较为便捷，能够在大部分情况下进行自动化施工，即便是需要人工操控的地方也只需一个操作人员，整体工作强度更小。同时旋挖钻机主要利用伸缩式钻杆，相较于传统钻孔设备能够跟好的省去加接钻杆的耗时，无论是人力还是物力的节省上都有着独特的优势<sup>[3]</sup>。

2. 旋挖钻机能够自立桅杆，可以在施工过程中自行移动，所有的设备器具都能够在履带底盘上自由移动和旋转，在钻孔过程中有着更加灵活可变的优势，大大降低了辅助时长。

3. 相较于传统钻孔设备，旋挖钻机拥有更大的回转扭矩，同时还可以按照施工现场的具体状况进行调节，根据土层状况和环境因素应用相应的参数设计。对于各类地质地形都能够合理应用，同时其钻孔效率也更高。

4. 拥有能够自由伸缩的履带底盘，在进行旋挖钻孔的时候将其履带底盘张开，以此来将旋挖钻机进行固定，在需要移动设备的时候就可以收回，对于施工现场的设备运输管理来说尤为便捷。

5. 旋挖钻机上配备了垂直度检测装置，能够对钻架在施工过程中的垂直度等相关状态进行实时检测。

6. 能够同时应用多种技术展开钻孔工作，旋挖钻机施工可以适应各种类型的土层、桩基、深度施工需求。除了在旋挖钻机上应用桶式钻头进行钻孔，还能够按照工程需求或规划将其各项设备进行拆卸更换，从而达成其它类型的钻孔技术结合应用，除此之外还能够施工振动沉拔桩、切割桩，以及配挂液液抓斗挖掘地下连续墙等工作。

7. 尽管在桥梁桩基施工中应用旋挖钻技术能够具备较多的优势，但是这种新技术类型同样也存在一定的缺陷和问题。例如旋挖钻机的各种装置配件的价格都比较高，部分施工单位对于旋挖钻机的设备构造配置并不会特别完善，因此在遇到部分施工问题的时候会因为设备装置的缺失而受到一定影响。

### 三、旋挖钻施工新技术在桥梁桩基工程中的应用案例

#### (一) 工程概况

本文以XX市的绕城公路跨河大桥的桥梁桩基施工为例，此桥总长 3310 米，桥梁基础

是 1600 毫米到 2100 毫米，C40 砼钻孔灌注桩，桩深度为 45 到 70 米，桥墩取壁厚 450 到 550 毫米的薄壁空心墩，墩高度为 17 到 55 米之间，桥梁体是长达 40 米的预应力钢筋砼箱形梁，现场预制，利用架桥机架设。

#### (二) 旋挖钻机施工中的注意事项

##### 1. 施工前的准备工作

在正式实施旋挖钻施工之前需要按照桥梁工程检测所提供的地质环境相应的数据，然后以施工图纸为依据，创建出对应的施工方案，还要按照施工的规章制度来创立出应急处理、安全等相关的施工预案。并且在正式施工之前要对施工所要用到的各类校验和量测的工具进行检查和测试，保持施工现场的一系列施工设备运转正常，以此来保证旋挖钻机的正常、高效运转。

##### 2. 注意钻孔施工的质量控制

在进行钻孔施工的时候有一些必须要严格遵守的准则，例如对于钻孔中心与桩基的中心点在桩顶部位置所产生的偏移不能够超过五厘米的范围之外，并且钻孔的直径必须要跟桩基的直径长短相同，还有孔底部所产生的沉淀厚度不得超过设计图纸及规范要求。在钻孔施工开展的时候，需要根据设计图纸中的地质条件，承重方式，钻孔深度及钻孔直径等因素，选择合适的旋挖钻机来钻孔，确保钻深和钻孔能够达到设计的要求，桥梁桩基施工目前多采取群桩承台受力，桩径 1.2-2.5m，一般以摩擦端承桩为主，风化岩为桩径的 1.5-3 倍。应用旋挖钻机对大口径桩进行施工的过程中，能够更好地保证桩底沉渣厚度满足设计要求，避免沉渣影响施工质量<sup>[4]</sup>。同时还要提前对施工设施和现场做出仔细的检测，以防在进行钻孔工作的时候发生一些不必要的问题。

结束语：总的来说，桥梁桩基施工中合理应用旋挖钻施工新技术，能够进一步提升工程效率，但是对于旋挖钻机的类型选择一定要慎重，需要结合工程规划、施工场地地质条件等问题进行合理选择，以此来确保旋挖钻机能够在桥梁桩基施工中发挥出充足的效用。

#### 参考文献：

- [1] 罗晓军. 公路桥梁桩基旋挖钻施工质量安全分析[J]. 砖瓦, 2021(08):173-174.
- [2] 赖海英, 杨静. 旋挖钻施工技术桥梁桩基工程中的应用[J]. 交通建设与管理, 2021(01):64-65.
- [3] 徐雷. 深厚软泥地质条件下桩基旋挖钻施工技术[J]. 公路, 2020, 65(09):364-367.
- [4] 苏保章. 旋挖钻施工技术桥梁桩基工程中的应用研究[J]. 福建交通科技, 2019(06):139-141.