

用于钻孔桩扩底的简易扩孔装置制作与施工技术

Manufacture and Construction Technology of Simple Reaming Device for Bottom Expanding of Bored Pile

黄疆宇

Jiangyu Huang

广州协安建设工程有限公司 中国·广东 广州 518000

Guangzhou Xie'an Construction Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 518000, China

摘要: 随着高层建筑的快速增长,底部扩孔混凝土灌注桩使桩端承载力与桩身混凝土强度更趋接近,能让桩身直径适当减少,设计更为合理。但常规人工挖孔桩桩端施工技术在安全性上不能保证,因此研制机具进行端承桩扩孔刻不容缓。

Abstract: With the rapid growth of high-rise buildings, the bottom reamed concrete cast-in-place pile makes the bearing capacity of pile tip closer to the concrete strength of pile body, the diameter of pile body can be reduced appropriately, the design is more reasonable. But the safety of conventional manual hole digging pile tip construction technology can not be guaranteed. Therefore, it is urgent to develop machines and tools for end-bearing pile reaming.

关键词: 合金钻头; 简易扩孔装置; 扩孔桩; 扩张翼

Keywords: alloy bit; simple reaming device; reamed pile; expansion wing

DOI: 10.12346/etr.v4i1.5151

1 引言

从以往灌注桩扩底基本采用人工挖孔桩施工,在安全性不能保证。虽然之后也开发出类似钻孔桩扩底简易扩孔装置。但不能控制好扩孔质量,易发生偏移,扩头的整体刚度较差,抗扭刚度亦不足;扩孔钻头撑开施工完毕后框板回缩难度较大。

2 研究思路

本研究立项依据是基于中国建设的迅速发展,根据钻孔灌注桩扩底制作与施工技术,我们将研制解决以往普通做法所存在的问题及提高施工速度、施工精度并保证钻孔桩扩底质量的“用于钻孔桩扩底的简易扩孔装置制作与施工工法”作为我们研究的指导思想。从钻孔桩扩底钻头的运作机理、根据扩孔桩径大小换算钻头尺寸对不同土层和桩径选择适合的钻头受力材料和切割岩土材料、对于钻孔泥浆环境等方面进行研究总结。

3 用于扩孔混凝土灌注桩的设计

根据某一项目设计要求,1250mm 桩径,换算成扩底有效直径为 1650mm,扩底高度 2450mm (见图 1)。

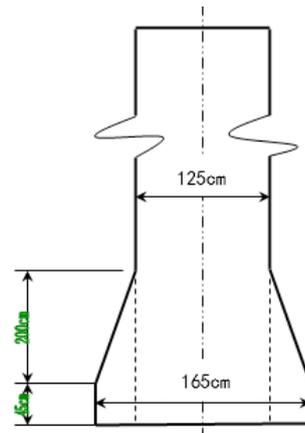


图 1 扩孔桩直径规格

项目部根据换算尺寸,设计一种简易扩底钻头,并经过现场加工,投入到施工中^[1]。

4 用于钻孔桩扩底的简易扩孔装置制作与施工关键技术施工技术

4.1 合金扩底钻头的设计及加工

扩孔原理:合金扩底钻头基本结构为三翼下开式,分别

【作者简介】黄疆宇(1990-),男,中国广东揭西人,本科,工程师,从事土木工程、施工管理研究。

为扩张翼、加压翼、底翼，刀齿为“一字型”硬质合金，扩张钻头与岩体的接触面。将扩底钻头下降孔底，通过钻杆的自重压缩加压翼撑开刮土合金扩张翼，当驱动回转钻杆时便实现切削岩土实现扩孔功能。扩孔钻头的顶部与钻杆连接部分和一般的旋挖钻头一样。这样就保证了与旋挖钻机的配套通用性^[2]。扩孔钻头的自重不能太小，以便扩孔后提钻时能通过自重进行合钻。该系列钻头结构简单，使用方便、操作灵活、扩底直径准确、可靠，检测方便。

扩孔钻头制作工艺流程：

从上至下拼装主中心轴连杆、扩孔尺寸限位板、限位器，并分别在上端连杆垂直方向焊上 $\varnothing 1230\text{mm}$ 的圆形力矩传动盘、下端限位器垂直方向焊上圆形力矩转动盘及 $\delta = 30\text{mm}$ 钢板底盘进行单面环形焊接。

将扩张翼（ $2010\text{mm} \times 120\text{mm} \times 25\text{mm}$ 钢板焊接的箱型力矩框板）、加压翼（ $450\text{mm} \times 120\text{mm} \times 25\text{mm}$ 钢板焊接的箱型力矩框板）和底翼（ $250\text{mm} \times 100\text{mm} \times 30\text{mm}$ 双钢片箱型力矩框）进行拼接，并在活动关节部位固定 $M25\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的转动销子。在箱型力矩框板外边缘间距 100mm 焊设“一字型”合金钻头（见图2）。

4.2 扩孔钻头使用前的准备工作

使用前在地面检查钻头收合，确定行程。具体方法：用吊车吊起扩底钻头，然后下放于地面使扩张翼片扩张达到设计扩底直径时量取钻头总长 $H1$ ，缓慢上提扩底钻头，上下回转杆之间通过一定的行程扩张翼片收缩达到设计桩身直

径，再量取钻头总长度 $H2$ ，($H2-H1$)即为扩底钻头扩底行程。扩底行程对应的扩底直径。

扩孔时扩孔钻头的工作高度：

$$H1=200+45+15=260\text{cm}$$

自重状态下扩孔钻头的高度：

$$H2=201+45+25=271\text{cm}$$

因此，工作时钻头扩底行程：

$$H=H2-H1=271-260=11\text{cm}$$

扩底钻头入孔前，在地表进行整体强度检验。钻机就位必须稳固，周正、水平、确保“三点一线”。

4.3 扩孔钻头扩孔工作时使用操作

钻机钻头中心与桩位中心误差不大于 20mm 。当扩底钻头下入孔底后，在主动钻杆上用粉笔记号或在扩底钻头固定好相应的行程限位器。本工程确定行程为 11cm 。启动钻机和水泵进行扩底。扩孔钻头的主中心轴则随之有一向下的行程，而限位孔则由于扩孔钻头的钢板底盘已至孔底而无向下的位移。主中心轴则在限位孔内有一相对向下的行程。箱型力矩框板则随之有向下及向外两种位移。“扩孔之势”随之形成^[3]。

在扩孔过程中为防止因扩孔壁的软硬不均导致扩孔钻头抖动偏移。在配备足够钻头配重压力的同时，采用“减压钻进”以保证钻孔垂直度。扩底采用低速回转的技术参数，转速按不大于 $0.01\text{m}/\text{min}$ 进行控制。扩孔过程中注入优质泥浆，保证孔壁的稳定。当主动钻杆达到粉笔记号或在扩底钻头固定好相应的行程限位器确定好的扩底终点，即扩孔尺寸达

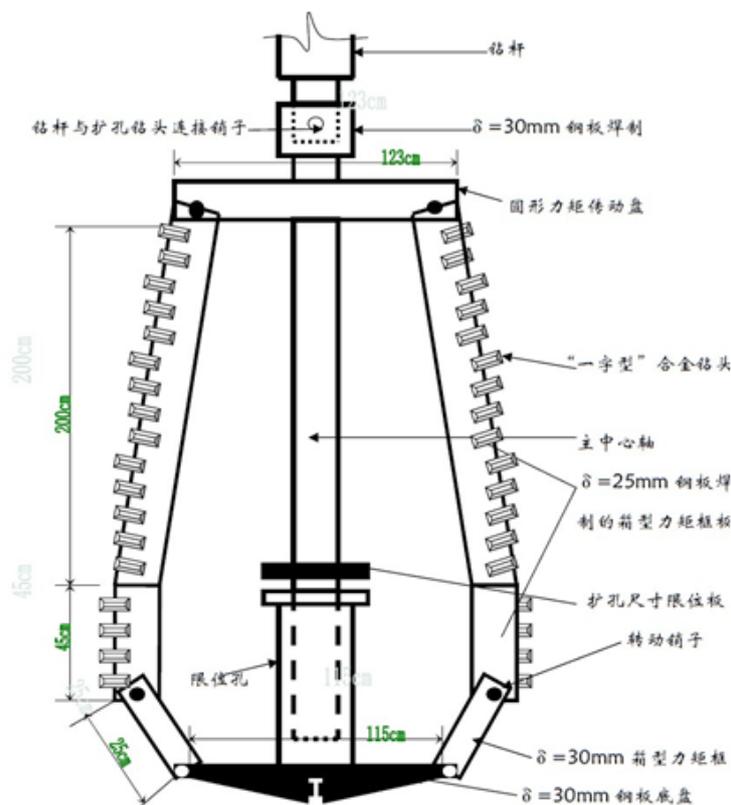


图2 扩孔钻头简图

(下转第 107 页)

环境污染,这样城市雨水资源可以及时得到更好的处理综合利用。

4.4 加强规划引导工作,实现多层次发展

海绵城市生态智慧城市的组织规划工作建设组织工作仍然是一项较为复杂的城市生态系统性规划建设工程,因此一定会不断创新涉及和要求得到许多城市相关职能部门的共同努力以及参与,因此完全可以在城市专项规划建设以及组织建设规划的根本要求基础之上,采用各种类似 bimn 的设计技术,来对各个部门共同努力进行规划工作组织规划。

同时它还要特别注意如何妥善处理 and 切实搞好物与人、自然、城市之间的相互关系,深化社会公众对关于建设新的海绵城市生态智慧城市的各种意识形态认知,最大限度上的妥善修复当地居民社区境内原有的海绵生态资源河流,构建新的海绵生态城市绿环,社区还有生态智慧公园等多功能层次的生态开放性公共服务空间,由此一组合起来共同建设组成新的海绵城市生态智慧城市^[3]。

5 结语

推进海绵城市建设理念仅是一种全新的城市前期建设运营

理念,不能在短短的时间内被中国社会广泛公众认识、理解和广泛贯彻,其前期建设运营管理工作需要来自社会各有关方面的人士共同努力和积极推进。城市管理行政部门在规划建设和管理维护城市过程中,还需要高度重视前期技术研究和质量数据的分析积累,对海绵城市的建设过程进行全面的分析,因地制宜,制定针对性的发展对策,健全制定相应的质量技术标准,对推进海绵城市建设运营全过程质量进行严格管控,探索成为海绵城市实现可持续发展建设的基础资金设施保障,建立健全绩效管理考评考核制度,提高人们的保护意识,并加大政府部门的宣传工作,不断完善推进海绵城市的前期建设运营管理工作,为海绵城市的健康发展奠定基础。

参考文献

- [1] 黄耀世.海绵城市建设管理的若干问题和策略探析[J].绿色环保建材,2019,148(6):73+76.
- [2] 邱浩斌.我国海绵城市建设管理的问题和策略分析[J].中外企业家,2019,629(3):111.
- [3] 郑磊,周银正.我国海绵城市建设管理的问题和策略论述[J].建筑工程技术与设计,2017(19):3580.

(上接第 104 页)

到设计要求(见表 1)。

4.4 扩孔钻头扩孔工作后的操作

在扩底完成行程后,在原位继续回转至清孔完毕后即随即提钻。缓慢提钻,在径向和轴向的双重作用下产生向上收缩力如果出现提钻受阻现象,采取上下窜动钻具使钻头收拢。扩底钻头提出孔外后,及时冲洗干净,并进行检查。

5 结语

现阶段建设桩基的用量越来越大,随着工程对桩基承载

力要求提高,扩底桩的比例不断上升。采用扩底桩基础是提高单桩承载力的有效手段,具有缩短工期,节减使用材料,减少残土处理等优点^[4]。

本科技成果可应用于钻孔桩扩底的施工,操作方便,只需按照工程施工图上桩径和扩孔直径设计出符合大小规格的扩孔装置加工制作,即可安装钻机进行扩孔,适用于中风化岩层。并形成国家专利《一种钻孔桩扩底的简易装置》,专利号为 ZL201720397950.1。

表 1 泥浆性能指标表

| 地层情况 | 相对密度 | 粘度 Pa·S | 静切力 Pa | 含砂率 % | 胶体率 % | 失水率 ml/min | pH 值 |
|------|-----------|------------|-----------|----------|----------|---------------|------|
| 粘性土 | 1.05—1.20 | 16—22 | 1.0—2.5 | < 8—4 | > 90—95 | < 25 | 8—10 |
| 其他 | 1.2—1.45 | 19—28 | 3—5 | < 8—4 | > 90—95 | < 15 | 8—10 |

参考文献

- [1] 中铁六局集团有限公司.一种带压轮的回旋钻机钻头:CN201420729613.4[P].2015-05-20.
- [2] 王三牛,王聪,刘玮,等.科学深钻扩孔钻头及钻进技术研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2012,39(3):8-13.
- [3] 中铁十一局集团第四工程有限公司.一种用于回旋钻得扩孔钻头:CN201510528947.4[P].2016-01-20.
- [4] 国家电网公司.简易人力塔材扩孔装置:CN201320107534.5[P].2013-08-21.