

浅论振动(冲击)沉管灌注桩的施工管理

何兴江¹, 丁安吉²

(1. 成都理工大学, 成都 610059; 2. 四川省蜀通岩土工程公司, 成都 610081)

[摘要] 振动(冲击)沉管灌注桩在应用中取得了很好的经济、社会效益, 如何根据实际情况加强施工管理极为关键, 本文通过经验总结提出了“攻硬、防软、抓管”的管理措施, 有利于确保施工质量。

[关键词] 振动 灌注桩 施工管理 现场

[中图分类号] TU473 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2005)03-0089-03

1 振动(冲击)沉管灌注桩的优势

1.1 适应范围广

振动(冲击)沉管灌注桩适应于有无地下水的人工填土、淤泥和淤泥质土, 一般粘性土、砂土、碎石土。桩端持力层宜为中等风化基岩、中密碎石土、密实卵石土和硬塑以上粘土。

1.2 地表无“桩林”

在自然历史条件下形成的地基土, 尤其是在第四纪形成的河流相冲洪积层岩相变化很大, 振动(冲击)沉管灌注桩完全能适应此类地质条件, 桩长可长可短, 而地表无“桩林”, 施工的灵活性很强。

1.3 振动(冲击)沉管灌注桩, 桩管振幅小, 对相邻建筑物的振动影响较小, 在旧城改造建设中安全适用。

1.4 施工速度快、效率高、就地浇灌、原地养护、现场施工文明、节约钢材、水泥、木材, 造价较低。

1.5 施工质量好, 应用前景广泛。

四川省蜀通岩土工程公司自1978年开始引进该项新技术, 从事振动(冲击)沉管灌注桩的施工, 至今已完成国内外工程235项, 完成工程桩103215根。从已建成的工程看, 无论住宅、楼房工程、高层建筑(7—14层)工程、大型工业厂房工程的沉降量均较小, 无一项反修工程, 应用效果良好。近几年来, 公司在四川成都地区推广应用振动(冲击)沉管灌注桩的成熟技术, 施工CFG

(粉煤灰、水泥、碎石)桩, 应用前景好。

2 振动(冲击)沉管灌注桩施工技术管理中的主要问题及对策

总结蜀通公司的施工技术管理经验归纳起来为六个字, 即: “攻硬、防软、抓管”。

2.1 攻硬

当以中密以上卵石层做桩尖持力层时, 在砂卵石层中, 常有硬夹层, 如不穿过: 一则满足不了持力层厚度要求; 二则硬夹层下常为软弱下卧的砂层, 亦不满足桩基变形的要求; 结构设计方面的要求, 如电梯公寓、电梯井桩基的底标高低于楼房桩基, 其嵌固深度要大; 建筑设计方面的要求, 如两幢楼之间, 需修建地下停车场, 因此, 要求停车场两侧的桩基础嵌固深度必须低于地下室底板一定深度, 以防地下室侧壁发生剪切破坏, 此时亦要求, 桩尖嵌入持力层的深度较相邻楼层桩基深, 如中国烟草公司四川公司三峡花园振动(冲击)沉管灌注桩工程。

当以硬塑粘土或中风化基岩作持力层时, 前者为端承摩擦桩, 以深度控制为主, 要求桩尖穿越硬——可塑粘土层在10m左右, 以成都市龙泉驿区为代表; 后者为摩擦端承桩, 多出现在成都东郊Ⅲ级以上阶地, 必须穿过硬——可塑粘土、强风化基岩才能满足单桩承载力。如国营167厂住宅楼工程。

蜀通公司自1989年就开始研究攻硬的技术

[收稿日期] 2004-04-06; **[修订日期]** 2005-02-28; **[责任编辑]** 陈仁俊。

[第一作者简介] 何兴江(1966年-)男, 1991年毕业于中国地质大学, 获学士学位, 现在成都理工大学攻读博士学位。

措施和改进创新工艺流程。经反复试验首先在成都无缝钢管厂 $\phi 177$ 技改厂房的振动(冲击)沉管灌注桩基础的施工中获得突破,研究出三种类型,6 种规格的引孔装置,即合瓣式、钢丝绳式及内助式,前两者用于攻打中密卵石硬夹层,后者用于坚硬、硬塑粘土。在施工桩之前,桩管接上引孔装置,在桩位引孔,把硬层取出然后再放桩尖成桩。

实践表明:采用上述攻硬措施后,可将中密卵石中 20cm 左右的漂石取出,而内助式引孔装置则可将中风化基岩之上的坚硬——硬塑粘土取出,从而保证了桩尖进入设计要求的深度和单桩竖向承载力。

2.2 防软

振动(冲击)沉管灌注桩施工中通常遇到的软土层有淤泥、淤泥质土等,由于饱水易于触变,控制不好会出现缩径等事故在所难免;其次是饱和的粉细砂及粉质粘土,该土层在振动的影响下产生超孔隙水压力而液化,拔管速度控制稍有不慎,即可产生缩径甚至断桩等质量通病。蜀通公司 15 年来的施工经验表明,防软的主对策有三项:一是跳打;二是减速拔管;三是引孔。以上三种对策,针对场地岩土工程地质条件,可单独采用,亦可综合应用,从而确保桩身完整性。

①跳打

当施工中发现相邻桩桩顶下沉(刚浇灌的砼尚未初凝)或上冒的异常现象后,立即采取跳打(间隔一定的桩施工),跳打间距规范规定为 $>3.5d$,而我们实际采用大间距即每个承台一次仅施工 2—3 根桩,跳打间隔时间均在 8 小时以上,即大间距,长时间间隔,从而保证了该工程的质量。如核工业 821 成都铝箔厂实验楼工程。

②减速拔管

振动(冲击)沉管灌注桩在施工中遇软土及可液化的粉细砂层和粉质粘土时,在桩管的横向振动力作用下,土层产生超孔隙水压力,而上述土层排水不畅,拔管过快,桩侧土中超孔隙水压力即对尚未初凝的砼产生反压而导致桩身缩径,甚至断裂露筋;同时超孔隙水尚可随桩管上拔,而将水泥浆带出,导致桩身砼胶结不良,强度降低,因此减速拔管是防软的对策之一。此时,我们将拔管速度控制在 $0.5—0.8\text{m/min}$ 左右,必要时还可留振 10—20S 再拔管。

③引孔

对厚大的软土层采用先引孔后施工工程桩的办法,对于防止缩径起到了良好的效果。如自贡市鸿鹤化工有限公司一、二车间、固体制剂车间振动(冲击)沉管灌注桩工程,施工最长桩长 27.40m,为省内同类桩型之最。

2.3 抓管

振动(冲击)沉管灌注桩是一项隐蔽工程,要在千变万化的工程地质环境下把桩施工好,确保单桩承载力和桩身完整性,是一项技术性和实践性很强的工作,除不断改进创新工艺流程外,科学的技术、现场管理工作具有极端的重要性。

①认真做好方案论证

在承接振动(冲击)沉管灌注桩施工时应应对设计桩基图、基础详图、岩土工程勘察报告进行详细研究,如有关参数不全或不准确,应建议地勘单位补充,必要时应按桩规有关公式进行复核。

同时还要结合自身的施工设备和施工能力,能否满足设计要求,必要时,提出论证报告供设计修改参考。

②精心制订施工技术组织设计

施工技术组织设计是振动(冲击)沉管灌注桩施工全过程的重要技术文件,具有对施工的指导作用,必须依据岩土工程勘察报告和桩基础设计文件的要求有针对性的编制,重点是保证桩的承载力和桩的完整性,满足设计要求的具体内容,将“攻硬、防软、抓管”六个字有机的融入施工组织设计中去。

③加强现场管理,发现问题及时采取对策,在施工过程中观察有无下列现象:如地表隆起,相邻桩有无下沉、反水,拔管时,桩管是清洁的还是粘附着很多稀泥,或同时带出泥水等。如发现上述现象之一,即有可能导致桩身完整性受到影响。前者系挤土效应,断桩的可能性较大,宜采取攻硬措施;后者系饱和粉细砂、粉土、粉质粘土液化,软土触变,会导致缩径,甚至砼不密实,宜采取大间距、长时间间隔跳打或减速拔管、引孔等防软措施。

④坚持开挖自检是现场管理工作的重要环节。施工一部分桩后,在易出质量事故的地层开挖一定数量的桩进行自检,发现问题及时调整施工工艺。自检数量为总桩数的 1—2%。

⑤此外,尚应做好原材料(钢材、水泥、砂石等)的验收,抽样检查、桩位放测、砼搅拌、砼试块、钢筋笼、桩尖生产质量、充盈系数等的日常管理,使振动(冲击)沉管灌注桩施工的全过程处于受控状态之

中,确保工程质量。

3 结束语

振动(冲击)沉管灌注桩,技术成熟,生产成本低,速度快,操作方便,施工现场文明,地表无“桩林”,是建筑工程基础的首选桩型;在中国南

方地下水较高的工程场地,亦是地基处理中施工CFG桩的首要工法。施工时必须依据设计和地勘成果编制切实可行的,有针对性的组织设计,加强技术管理,把“攻硬、防软、抓管”有效的应用到相应的工状中去,确保单桩竖向承载力和桩身完整性。

THE MAIN PROBLEMS AND METHODS IN THE MANAGEMENT ON DRIVEN CAST - IN - PLACE PILE

HE Xing - jiang¹, DING An - ji²

(1. Cheng Du University of Technology, Cheng Du 610059;

2. Sichuan Province shutong geotechnical engineering Company, Cheng Du 610081)

Abstract: Talk about the problems in the management on driven cast - in - place pile construction, and give some solving methods.

Key words: menagement, driven cast - in - place pile

“鞋钉”原理帮助克服桥头跳车 高速公路软基处理增添了新工艺《Y形沉管灌注桩》

软土地基处理不当引发的桥头跳车一直是困扰我国高等级公路建设的顽症之一,如今克服这一弊病又多了一种新工艺—Y形沉管灌注桩。这种桩的桩身带有突起的三条侧棱,加上桩顶配有一个宽大的桩帽,整个桩的外形就象一枚巨大的水泥“鞋钉”。

人们大都知道钉鞋必须采用专用的“鞋钉”,俗称“秋皮钉”,主要是由于它打入时不易弯曲,钉入后又不易脱落,这种原理正形象地说明了Y形桩用于软基处理的特点:由于Y形桩具有较大的比表面积,在等工程量的前提下大幅提高了单桩承载力,从而降低了造价。

Y形灌注桩是国外上世纪80年代出现的新桩型,但由于它必须采用地下连续墙开槽机造孔,因此尺度庞大,造价昂贵;而沉管灌注桩是我国沿用多年的传统基础施工技术,价格相对低廉,具有较好的性能价格比,现在Y形沉管灌注桩将国外优秀的设计理念和国内成熟传统工艺结合起来,形成有自主知识产权具有中国特色的新型基础技术。

目前我国高速公路建设中软基处理大都采用预应力管桩、粉喷桩和塑料排水板等技术,但存在造价高或后期沉降大的缺陷,Y形沉管灌注桩两年前由浙江省交通厅率先在申苏浙皖高速公路进行试点,迄今通过等载和超载预压沉降均达到设计要求,造价与预应力管桩相比降低了20-25%,2004年4月通过了浙江省科技厅组织的专家鉴定,现已在申嘉湖和杭浦两条高速公路推广应用,首期使用量即超过二十万延米,通过大面积使用Y形沉管灌注桩技术必将得到进一步完善和提高,为我国道路施工和基础工程技术提供又一新型有效措施。

(路遥)