

不同桩基施工方法对桩基质量的影响分析

樊业光 马少杰

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北武汉 430070

摘要: 文章以重庆轨道交通 15 号线一期土建工程区间高架 I 桩基施工为背景, 论述了桩基施工过程中, 采用不同的桩基施工方法对桩基质量的影响。重点介绍三项桩基施工方法对桩基结构质量的影响, 可为类似工程提供参考。

关键词: 桩基; 旋挖钻; 水磨钻; 冲击钻; 成孔;

Analysis of the Influence of Different Pile Foundation Construction Methods on the Quality of Pile Foundations

FAN Yeguang MA Shaojie

(The Third Construction Co., Ltd. of China Construction Third Engineering Bureau, Wuhan, Hubei 430074, China)

Abstract: The article takes the construction of pile foundation in the elevated section of Chongqing Metro Line 15 Phase I project as the background, and discusses the impact of different pile foundation construction methods on the quality of pile foundation during the pile foundation construction process. The focus is on the impact of three pile foundation construction methods on the quality of pile foundation structures, which can provide reference for similar projects.

Keywords: Pile foundation; Rotary drill; Water grinding drill; Impact drill; Pore formation

引言

现阶段的铁路、公路及市政道路建设中, 桥梁已经成为一种非常常见的建筑结构, 而桩基是桥梁结构的基础, 其施工质量直接决定了桥梁整体结构的稳定, 是桥梁施工第一步也是极为关键的一步。

施工过程中, 由于工程建设环境的多样性和复杂性, 加之桩基深度、桩径、强度在不同的桥梁工程有着不同的要求, 在选择桩径施工方式上我们更需要综合进行考虑, 针对性的进行选择。

本文结合重庆轨道交通 15 号线一期土建工程区间高架 I 桩基施工, 在不同的地质环境选择不同的桩基施工方式后, 对桩基质量影响进行分析。

1 工程概况

重庆轨道交通 15 号线一期土建工程(K72+824 ~ K92+369.955)起于 T3 航站楼 ~ 龙骏大道站区间高架 I, 止于两江影城站, 线路长度为 19.545km, 包含 5 站 6 区间、停车场及出入线、全线铺轨, 其中高架区间 3.267km、矿山法隧道区间 6.24km、明挖区间 1.53km、TBM 区间 6.82km、明挖车站 5 座、停车场 1 座及全线铺轨。

05 标高架 I 施工范围(YK72+824.000 ~ YK75+563.000), 起于 T3 航站楼 ~ 龙骏大道站区间高架 I, 5 标段高架 I 全长 2739m, 桥梁布置为: 2 × 39.5m 连续梁桥、40+70+40m 连续梁桥、65+5 ×

120+65m 连续刚构-连续梁组合桥、65+6 × 120+65m 连续刚构-连续梁组合桥、65+5 × 120+65m 连续刚构-连续梁组合桥、4 × 40m 连续梁桥以及 36m 桩板结构。墩高 5m-100m, 平均墩高 70m, 高墩为变截面薄壁空心墩。

根据地勘报告及现场实际情况工程桩基施工以旋挖钻为主, 其中若桩基位于坚硬岩石处, 考虑采用冲击钻成孔, 部分桩基场地条件较差或离房屋较近的位置, 不能进行机械成孔时, 采用水磨钻成孔。

2 施工方法

1) 旋挖桩

旋挖桩, 一般是指由旋挖钻机施工的桩型, 全称旋挖钻孔灌注桩。由于使用机械作业, 对工人人数要求不高, 可节省很大的人工费用。广泛应用于我国的公路、铁路、桥梁和大型建筑的基础桩施工。

旋挖钻机成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土, 并直接将其装入钻斗内, 然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土, 这样循环往复, 不断地取土卸土, 直至钻至设计深度。对粘结性好的岩土层, 可采用干式或清水钻进工艺, 无需泥浆护壁。而对于松散易坍塌地层, 或有地下水分布, 孔壁不稳定, 必须采用静态泥浆护壁钻进工艺, 向孔内投入护壁泥浆或稳定

液进行护壁。

施工主要工序包括：场地平整、桩位放样、钢护筒埋设、钻机就位、钻进、成孔、钢筋笼制作及运输安装、清孔、混凝土灌注、钢护筒拔出等。

2) 人工挖孔桩

人工挖孔桩，用人力挖土、现场浇筑的钢筋混凝土桩。一般直径较粗，最细的也在 800 毫米以上，能够承载楼层较少且压力较大的结构主体，目前应用比较普遍。桩的上面设置承台，再用承台梁拉结、连系起来，使各个桩的受力均匀分布，用以支承整个建筑物。

人工挖孔桩施工方便、速度较快、不需要大型机械设备，挖孔桩要比木桩、混凝土打入桩抗震能力强，造价比冲锥冲孔、冲击锥冲孔、冲击钻机冲孔、回旋钻机钻孔、沉井基础节省。从而在公路、民用建筑中得到广泛应用。但挖孔桩井下作业条件差、环境恶劣、劳动强度大，安全和质量显得尤为重要。场地内打降水井抽水，当确因施工需要采取小范围抽水时，应注意对周围地层及建筑物进行观察，发现异常情况应及时通知有关单位进行处理。

施工主要工序包括：场地平整、放线、定桩位、施工锁口、卷扬机假设、安装鼓风机、照明设备等、水磨钻钻进、分裂岩体、垂直运输出渣、成孔、钢筋笼制作及运输安装、清孔、混凝土灌注等。

3) 冲孔桩

冲孔是用冲击钻机把带钻刃的重钻头（又称冲锤）提高，靠自由下落的冲击里来切削岩层，排出碎渣成孔。适用于填土层、粘土层、粉土层、淤泥层、砂土层、碎石土层、砾卵石层、岩溶发育岩层或裂隙发育的地层施工，桩孔直径通常为 600~2500mm，最大直径可达 2500mm，冲孔深度最大可达 300m 左右。

优点是：对邻近建筑物及周围环境的有害影响小；桩长和直径可按设计要求变化自如；桩端可进入持力层或嵌入岩层；单桩承载力大等。缺点是：灌注桩成孔工艺较复杂，操作要求较严，易发生质量事故，且技术间隔时间长，不能立即承受荷载，冬季施工困难较多。

施工主要工序包括：场地平整、桩位放样、钢护筒埋设、钻机就位、冲击成孔、钢筋笼制作及运输安装、清孔、混凝土灌注、钢护筒拔出等。

桩基础是一种沉降度较小、承载力高且均匀的深基础结构。由于桩基础技术的适用范围较广，因此，近年来在各种类型的工程中得到了广泛的应用，尤其是在软土地区及沿海地区其应用更是重要根据受力原理，桩基础可分为承载桩和摩擦桩。而从施工类型方面

则可分为灌注桩及预制桩，随着桩基础技术应用的不断深入，施工中的桩基础类型、材料及施工方式等也得到了很大的改进，桩基础技术应用水平不断得到提高。

3 桩基沉降分析

单桩沉降分析计算可以通过弹性理论法、单向压缩分层总和法、荷载传递法分析法以及剪切变形传递法四种方法进行，其中弹性理论法主要研究桩基的分布特点以及在垂直方向复合作用下单桩与周围土质之间的相互作用。单向压缩分层总和法以桩基的每层土体作为主要的计算对象，然后将计算结果进行汇总，计算出桩基的沉降总和，计算的结果会受到桩基压缩土层厚度的影响，实际的计算过程中要考虑到这一问题，在直径较大的桩体中，单向压缩分层总和法比较实用。荷载传递分析方法是通过对桩体的荷载变形传递计算荷载变化反应，具体的分析过程中涉及到的仪器设备较多，研究人员需要现场进行荷载试验。分析桩体的沉降原因时，需要综合考虑施工地的土壤地质条件。剪切变形传递方法主要研究的是桩体沉降与周围负荷之间的关系，桩基沉降的过程中，会受到来自于周围土地的剪切应力，进而导致其发生形变。

常见的群桩的沉降分析计算方法主要包括等效作用分层总和法、实体深基法等，等效作用分层总和法就是在同等的条件下，按照应力变化情况和土壤质地将地基沉降计算深度内的土层划分为许多个层次，然后计算各层的压缩量，最后将所有的计算结果进行综合得出地基沉降量。实体深基法则是将承台下所有的桩基和桩间的土地当做等效墩基的实体深基，计算过程中由于等效墩基范围内桩间土体不会发生压缩，因此，群桩的沉降可以按照扩展基础的沉降方法进行分析计算。

4 结语

实际工程施工中，采用不同的桩孔开挖方式对桩基有一定的影响，主要影响在于不同的施工方式桩孔泥浆沉渣量有一定区别，因此在混凝土灌注时能够对混凝土结构强度带来一定影响。

参考文献：

- [1]《建造桩基技术规范》(JGJ94-2008)北京：中国建造工业出版社.2008
- [2]《建造桩基检测技术规范》JGJ106-2003)北京：中国建筑工业出版社.2003.
- [3]《现浇混凝土大直径管桩复核地基技术规程》(JGJ/T213-2010)中国建筑工业出版社.2003.