

高速铁路施工工序管理要点

第五册 路基地基处理

上海铁路局 著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路施工工序管理要点. 第五册,路基地基处理/上海
铁路局著. —北京:中国铁道出版社,2010.9
ISBN 978-7-113-11986-7

I. ①高… II. ①上… III. ①高速铁路—铁路工程—
工程施工 ②高速铁路—铁路路基—工程施工 IV.
①U238 ②U213.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 185829 号

书 名: 高速铁路施工工序管理要点
第五册 路基地基处理
作 者: 上海铁路局

责任编辑: 徐 艳 电话: 010-51873193 电子信箱: xy810@eyou.com
封面设计: 崔丽芳
责任校对: 孙 玫
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京信彩瑞禾印刷厂

版 次: 2010年9月第1版 2010年9月第1次印刷

开 本: 880 mm×1 230 mm 1/32 印张: 2.375 字数: 62 千

书 号: ISBN 978-7-113-11986-7

定 价: 16.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

工序是产品制造的基本单位,是一个投入产出的过程。产品是按照既定的工艺顺序要求,经过一系列的工序加工而形成的,工程项目的施工过程,亦是由一系列相互关联、相互制约的工序组成的,各施工工序质量是形成工程建设整体质量的基础。

本书所说的工序质量有两方面的内容:一是工序活动条件的质量,即每道工序投入的人力、机械、材料和方法的质量是否符合施工条件要求;二是工序活动效果的质量,即每道工序施工完成的工程产品是否达到工程建设质量标准要求。工序质量的控制,也就是对工序活动条件的质量和工序活动效果的质量控制。

从理念上讲,每个工程项目都是一个系统工程,涉及到人、机、料、法、环各种因素,其中“人”是核心,人是掌握施工机具的技术参数和特性,熟悉国家的法律法规、技术标准和规范指南,了解施工过程中的环境对工序的影响最关键的 control 因素。实际上,社会的发展就是通过“人”利用科学、技术思维和观点创造世界、改造世界。

从管理上讲,任何一个产品都是由“发生(是什么)、过程(为什么)、结果(怎么样)”组成的。“没有规矩不成方圆”,在产品形成的时候,势必有一个控制的环节,从而形成管理过程。开环型的管理是粗放式的,缺乏有效的检查和验收,直接交接给下道工序,一旦有什么问题,无从检起、无法改进。闭环型的管理是集约式的,按国家质量终身制的原则,有数据可查,有问题可以追溯,真正反映产品的全过程,充分体现了科学、严密、追溯、终身封闭型的模式。

根据《建设工程质量管理条例》第三十条的理解:工序管理,不仅仅是对单一的工序加强管理,而是要对整个过程(工序)网络进行全面管理。工序质量直接影响工程项目的整体质量,是创建精品的必要保证。只有过程中的所有工序都受到严格的控制,整个工程的安全、质量才能得以保证。

上海铁路局经过近几年大规模、高标准铁路建设管理工作的初步摸索,全局广大建设管理人员充分认识到工序管理深刻涵义,从对工序活动效果的检查转向强化对工序质量控制点、关键点的检查,对工序活动条件的检查,不断深化对工序管理的理解和认知。编制本书的目的亦是希望通过对工序管理的介绍、细化作业程序、梳理关键工序、对易发问题和解决问题方式进行明确,从而使各参建单位的管理人员从根本上明晰工序质量管理的核心所在,更好地发挥各级管理者的工作主动性和积极性,认真进行工序签认,完善对工程实体质量的管理。

千里之行,始于足下。在当前铁路建设过程中,上海铁路局的广大建设者将以“更加扎实、更加认真、更加细致”的工作态度,努力加强对现场施工工序的质量管理,勇于探索,持续改进。由于编写匆忙,难免有不妥或错误之处,请有识之士多提宝贵意见,并发至路局建设处邮箱:stjsc1007@163.com,我们将对您提出的意见认真进行研读,并及时进行修正。

本册要点在编写过程中,得到了中铁十二局王厚林等同志的大力支持和帮助,在此表示感谢!

编 者

2010年9月

目 录

1 概 述	1
1.1 地基处理方法的分类	1
1.2 选择地基处理方式的原则	1
2 施工流程	3
2.1 CFG 桩施工	3
2.2 水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)	5
2.3 高压旋喷桩	6
2.4 打入桩	7
2.5 岩溶地基加固处理	8
3 工序管理	9
3.1 振动沉管桩机施工	9
3.2 长螺旋钻机施工	14
3.3 水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)施工	20
3.4 高压旋喷桩施工	25
3.5 打入桩施工	29
3.6 岩溶地基加固处理施工	35
4 行为管理	42
4.1 项目管理机构	42
4.2 监理单位	43
4.3 施工单位	43
5 工序签认表	45
参考文献	65

1 概 述

现代高速铁路建设经验表明,作为支承路基的地基不允许发生基底破坏,也不允许发生影响使用要求的过大工后沉降和沉降速率。目前,我国铁路路基存在的路基下沉、陷槽等主要病害现象,除受填土压实度不足影响之外,还有很多是因基底产生变形所致。一般来说,基底变形大都处于软土地基地段,该地基因地基土层强度低、压缩性大、渗透系数小等特性,在其上修筑路基时,地基沉降问题突出,过大的沉降量影响轨道的稳定和平顺,而且沉降持续时间较长,因此,在这种地基上修建路基,必须对路基进行加固处理。

1.1 地基处理方法的分类

当前,铁路建设中常用的地基处理方法有以下几种:

浅层处理:换填法、抛石挤淤法、砂垫层法、土工合成材料(土工格栅、土工格室)垫层法、花管注浆法、强夯等。

排水固结法:袋装砂井、砂井、塑料排水板、堆载预压、真空预压、井点降水。

复合或单桩承载地基:水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)、粉喷桩、旋喷桩、砂桩、碎石桩、水泥粉煤灰碎石桩(CFG)、预应力管桩。

1.2 选择地基处理方式的原则

在选择地基处理的方法时,一般遵循以下原则:

- 1 软土层厚度小于 3 m 时,一般采用浅层处理。
- 2 一般路基地段,软土层较厚(超过 3 m),一般采用排水固结法进行处理。
- 3 无砟轨道及路桥过渡段,一般采用复合地基或单桩承载地基。
- 4 松软地基、液化地基,大多采用排水固结法与复合地基优化。
- 5 软土地基:受地域影响,一般采用粉喷桩处理;不受地区限制

时,大部采用刚性桩及网结构进行处理。

6 岩溶地基,一般采用注浆加固处理。

任何一种地基加固桩在正式施工开始前都应进行试桩,以确定施工技术参数和施工工艺参数。要重视地质核查工作,遇与设计不符及时采取对策措施。

本册针对常见的几种地基处理方法,如 CFG 桩、水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)、旋喷桩、打入桩和岩溶地基加固等,就其重点工序管理要点作简单阐述。

2 施 工 流 程

2.1 CFG 桩施工

CFG 桩施工按采用的工艺不同有振动沉管桩机施工法和长螺旋钻孔管内泵压混合料桩机施工法两种。

2.1.1 振动沉管桩机

振动沉管桩机施工法见图 2.1.1。

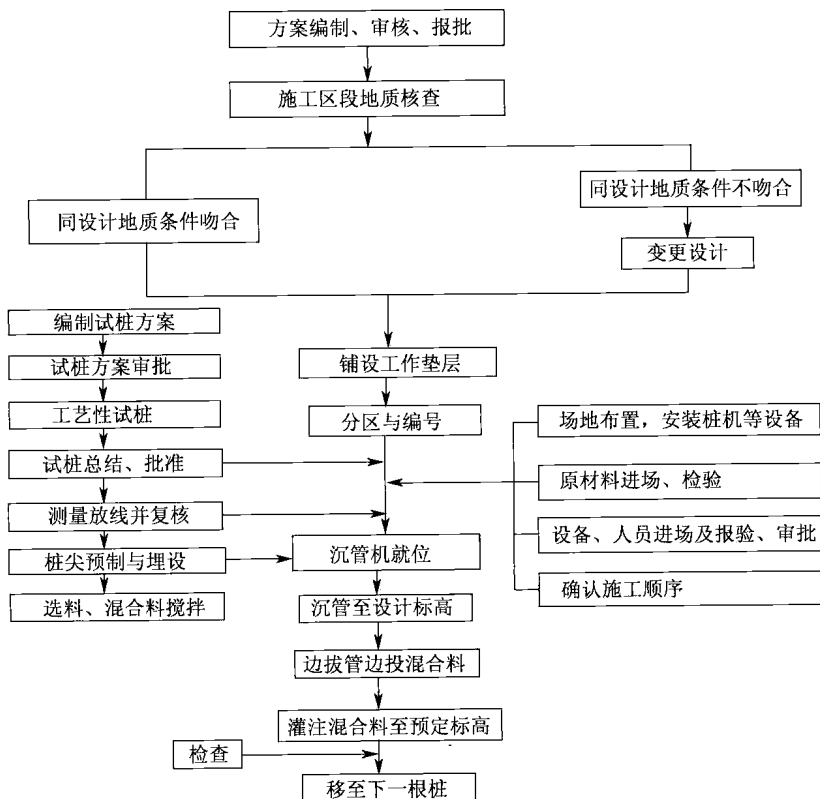


图 2.1.1 振动沉管桩机施工流程图

2.1.2 长螺旋钻机

长螺旋钻孔管内泵压混合料桩机施工法见图 2.1.2。

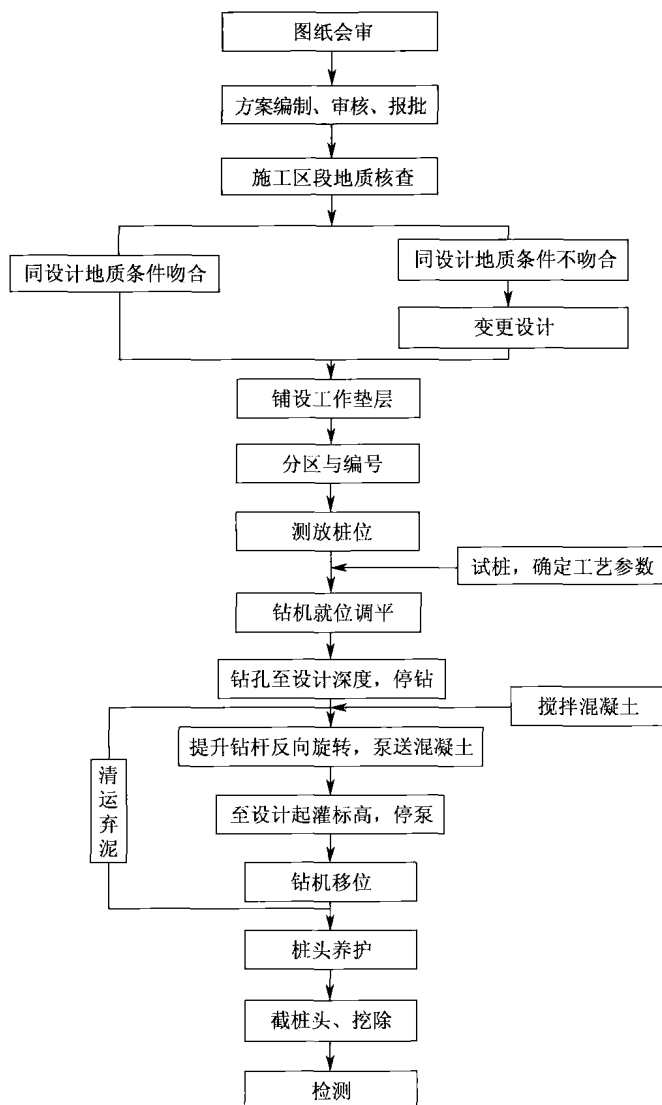


图 2.1.2 长螺旋钻孔管内泵压混合料桩机施工流程图

2.2 水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)

水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)施工流程见图 2.2。

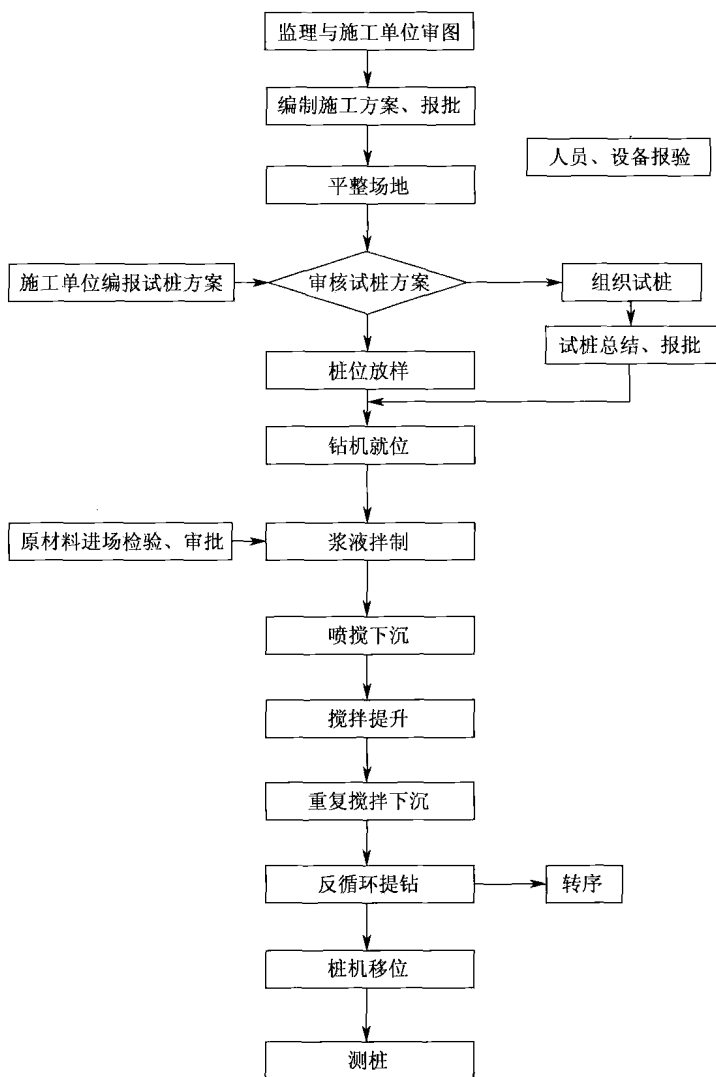


图 2.2 水泥搅拌桩(水泥砂浆桩)施工流程图

2.3 高压旋喷桩

高压旋喷桩施工流程见图 2.3。

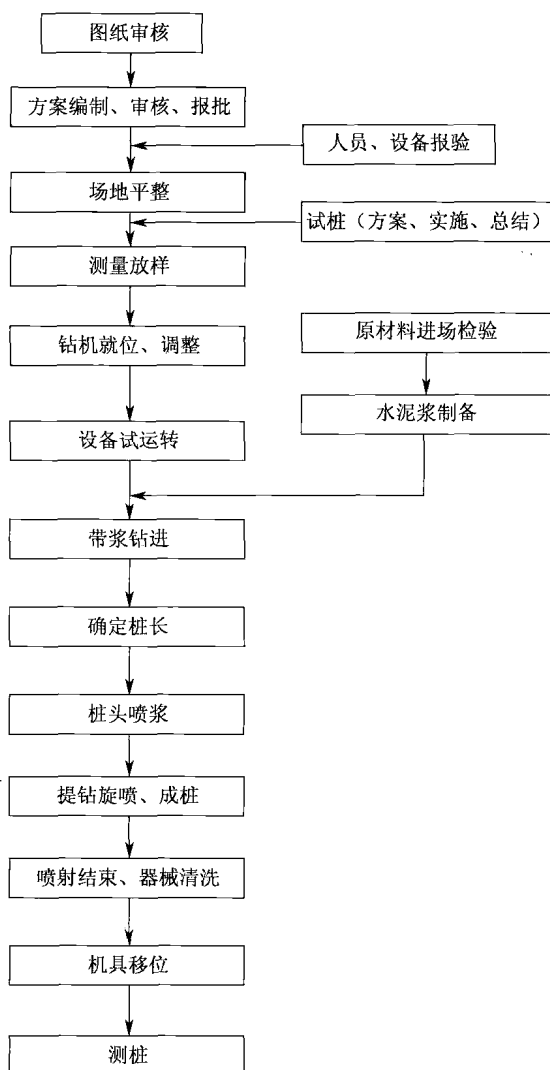


图 2.3 高压旋喷桩施工流程图

2.4 打 入 桩

打入桩施工流程见图 2.4。

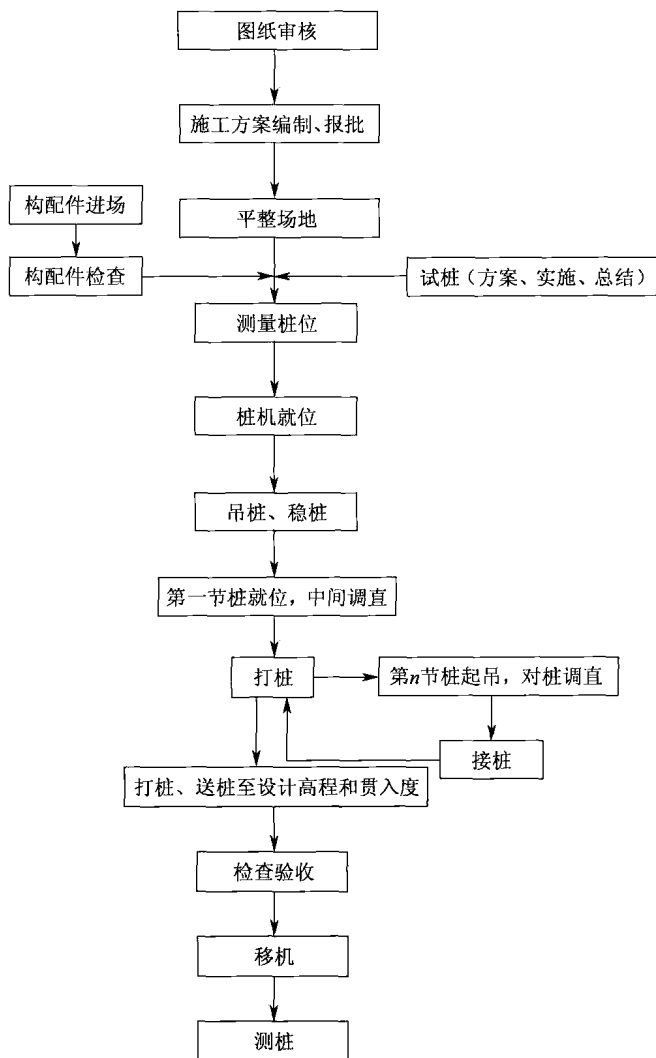


图 2.4 打入桩施工流程图

2.5 岩溶地基加固处理

岩溶地基加固处理流程见图 2.5。

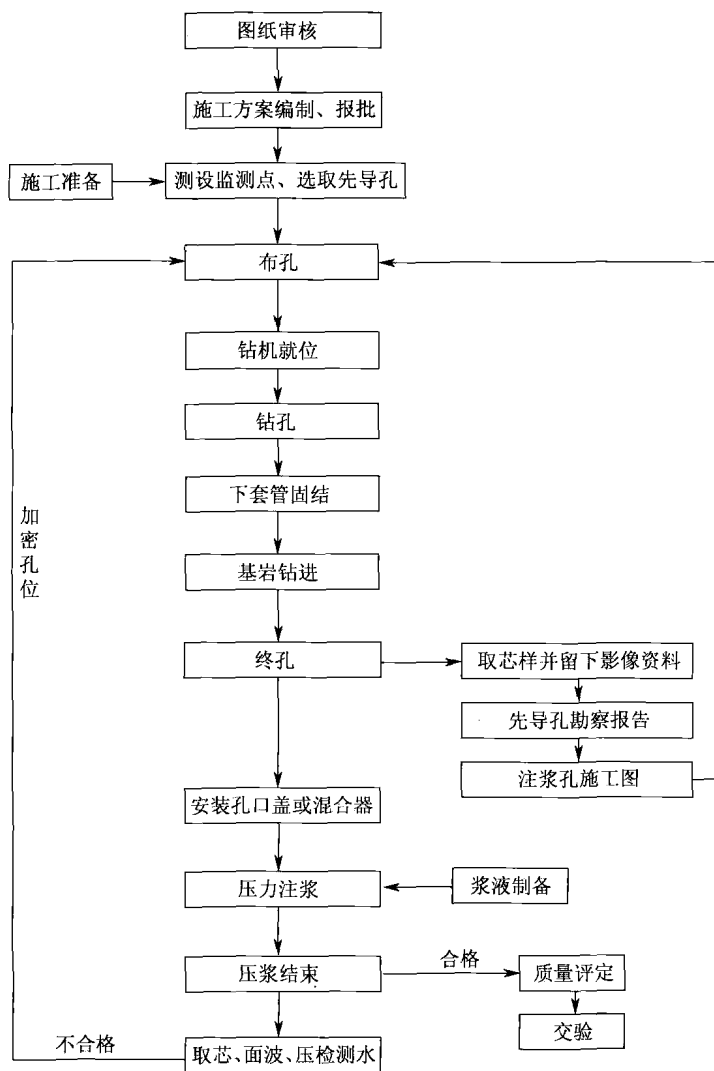


图 2.5 岩溶地基加固处理流程图

3 工序管理

3.1 振动沉管桩机施工

振动沉管桩机施工主要有以下几道工序:铺设工作垫层、放样、桩机就位、选料、拌料、沉管、投料、拔管、成桩、转移钻机、测桩。从成桩安全 and 质量角度考虑,由于拌料、沉管、投料、拔管四道工序涉及到拌和物质量、桩身长度、桩身实体密实度及是否会断桩,故将其界定为关键工序,其余为一般工序,本工法无特殊工序。

施工前,要合理规划道路,严禁周边重车通行而影响成桩质量。要规范桩头清理,减少顶部浮浆。要重视地质核查工作,遇与设计不符,及时采取对策措施。施工前准备工作见图 3.1—1,施工现场见图 3.2—2。



图 3.1—1 振动沉管施工



图 3.1—2 振动沉管施工现场

3.1.1 关键工序

3.1.1.1 拌料

混合料应按设计配合比经搅拌机拌和,坍落度、拌和时间应按工艺性试验确定的参数进行控制,且拌和时间不得小于 1 min。

1 易发问题

- (1)拌料时间短,混合料不均匀。
- (2)不按配合比拌制,导致坍落度过大或过小,影响桩身强度。

2 管理要点

(1)施工之前应向监理单位提报人员报验单。搅拌机操作人员应经培训合格,并持证上岗。

(2)进场设备应满足施工需要,搅拌机计量系统应经过标定,正式搅拌之前应进行试拌。

(3)原材料应符合要求。

(4)施工单位应编制详细的作业指导书,并逐级进行技术交底。机械设备要有操作规程。

(5)应严格按照规定要求对混合料进行拌和,成桩后桩顶浮浆厚度不得超过 200 mm。

3.1.1.2 沉管

沉管过程中每沉 1 m 应记录电流表电流一次,并对土层变化处进

行备注说明。

1 易发问题

- (1)沉管深度不足,影响桩长。
- (2)桩尖进入持力层深度达不到桩径 1.5 倍。
- (3)在饱和软土中采用连打时,新打桩对已打桩挤压,产生断桩。

2 管理要点

(1)搅拌机操作人员应有培训合格证,并持证上岗作业。施工前,应向监理单位提报人员报验单。

(2)进场设备应满足施工需要,正式沉管之前要进行试运行试验。

(3)应编制详细的沉管工序作业指导书,并逐级进行技术交底。机械设备要有操作规程,沉管过程中应作好施工记录。

(4)中间夹层(即夹层下还有下卧软土层)作为持力层时,应根据设计要求和现场实际进行试验,以验证其承载力满足设计要求。

(5)现场环境卫生管理制度应符合生产技术文件要求,相关环境记录能有效填报或取得。

3.1.1.3 投料

每根桩的投料量应不少于设计灌注量,强度应符合设计要求。

1 易发问题

- (1)投料量不足,导致桩顶标高不符合设计要求。
- (2)投料不及时或不连续,造成桩身不连续或缩径。

2 管理要点

(1)应对投料人员应进行详尽交底,确保其熟知投料工作。

(2)作业指导书中,对投料工序应详细说明,并逐级进行技术交底。投料过程中应作好施工记录。

(3)待沉管至设计标高并抬架时应开动马达,原地留振不小于 10 s。终孔后须尽快用料斗进行空中投料,直到管内混合料面与钢管料口平齐。如投料量不够,应在拔管过程中空中补充投料,以保证成桩桩顶标高满足设计要求。

(4)试验人员每班都应对混凝土坍落度进行一次抽检。灌注过程中,随机对每台桩机、每一个台班做不少于一组试块,检测其 28 d 抗压

强度。

(5)环境卫生方面的管理制度应符合生产技术文件要求,相关环境记录能有效填报或取得。

3.1.1.4 拔管

拔管速率应按工艺性试验确定并经监理工程师批准的参数进行控制,拔管中严禁反插。

1 易发问题

- (1)拔管时速度太快,造成断桩或桩体质量缺陷。
- (2)拔管时速度太慢,造成拔管困难,甚至拔不出来。
- (3)提升速度快慢不均,易产生桩体强度不均匀。
- (4)振动频率和幅度偏小,混凝土不密实。

2 管理要点

- (1)振动沉管桩机操作人员应经培训合格并持证上岗。
- (2)作业指导书中,对沉管工序应详细描述,并逐级进行技术交底。作好拔管施工记录。

(3)根据现场试桩结果,认真进行参数总结。施工过程中,严格按照试桩确定的参数边振动边拔管,拔管时速度一般控制在 $0.8 \sim 1.0 \text{ m/min}$,如遇淤泥或淤泥质土层,应适当放慢拔管速度。

(4)现场环境卫生管理制度应符合生产技术文件要求,相关环境记录能有效填报或取得。

3.1.2 一般工序

3.1.2.1 垫层

- 1 施工单位应对垫层材料、厚度、平整度进行检查。
- 2 监理单位对垫层平整度和超大粒径材料含量进行检查。

3.1.2.2 放样

1 施工单位应采用全站仪或经纬仪测设桩位,桩位误差不大于 3 cm ,换手复测无误后,用白灰或插签定位。施工过程中应注意保护桩位标志。

2 监理单位检查测试仪器标定情况,并对施工单位放样资料检查并签认。