

桥梁基础施工阶段的标准化管理体系分析

曹思明

湖南交通国际经济工程合作有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i8.5177

[摘要] 桥梁基础施工是整个桥梁工程建设中最关键的环节,其施工质量的好坏直接影响桥梁工程整体的结构安全和使用性能。为提升管理水平,实现桥梁工程规范化施工,确保桥梁工程整体质量,结合公路工程桥梁施工特点,制定了切合实际的桥梁基础施工标准化管理体系。通过在实际工程中的应用,充分证实,实施标准化管理能从根本上确保工程建设的质量,全面提升管理水平,避免质量缺陷,降低施工成本。

[关键词] 公路工程; 桥梁基础施工; 标准化管理要求

中图分类号: U495 **文献标识码:** A

Construction technology of subgrade settlement observation and synchronous filling

Siming Cao

Hunan Road and Bridge Construction Group Co., Ltd

[Abstract] Subgrade settlement is the most important quality control index of highway high filling subgrade filling construction, which is very key to the quality control of highway engineering, which directly determines the use safety of expressway. In view of this, with the help of earthwork filling settlement observation, combining the indoor test data and subgrade stability analysis, summarize the key points of the construction machinery, and select practical technology to realize the integrated control of engineering quality.

[Key words] highway project; subgrade filling; settlement observation; synchronous construction

引言

桥梁基础是桥梁结构中最重要组成部分,它能将桥梁墩台承受的冲击荷载传递至地基,起到支撑桥梁墩台和传递荷载的作用,其施工质量的好坏,直接决定桥梁整体的稳定性和承载性能。因此,在桥梁基础施工时必须实施标准化管理,以有效确保桥梁工程施工的质量、安全、进度满足要求,实现对桥梁工程建设的成本控制。

1 钻孔灌注桩施工标准化管理

1.1 施工前提条件

(1) 相关技术资料及施工方案已编制完成,并审核通过;(2) 技术人员及施工人员已就位,技术交底已完成,详细说明了质量、安全、进度及环保等方面的标准要求;(3) 桩位定位完成,并经检验符合要求;(4) 泥浆循环系统已完成,制备的泥浆检验合格;(5) 结合设计资料,选择钻机及泥浆;(6) 钢筋笼加工、制作机械及人员已就位,并已完成技术交底;(7) 砼配合比已确定,拌合站调试完成;(8) 施工便道搭设完成,可供大型机械通行,并能满足16t以上汽车吊停放及使用要求。

1.2 施工工序

钻孔灌注桩施工工序如下图1所示。

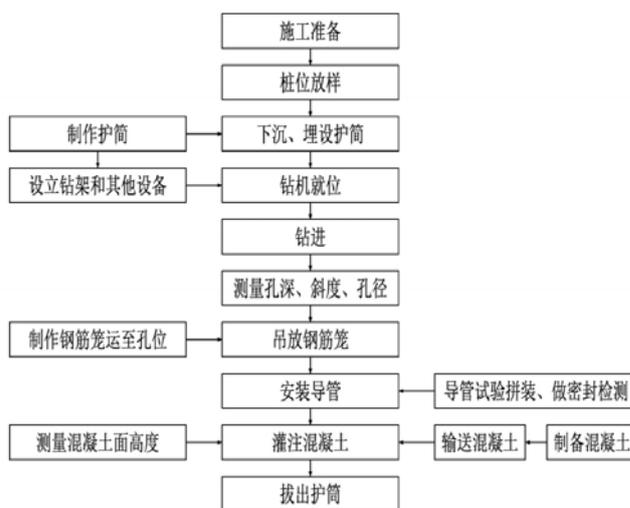


图1 钻孔灌注桩施工工序

1.3 准备工作

(1) 场地平整,清理现场杂物,施工区域河流较深时,应对河流实施改道,并实施筑岛施工。(2) 桩基定位并安装护筒,保证护筒中心与桩基中心完全重合,位置偏移不得超过50mm,护筒顶部

应至少高出地面30cm,并超出地下水位1.5m。(3)通常情况下,钢护筒采用厚度为6mm的普通钢板加工而成,为有效提升其刚度,应在护筒两端及接缝位置焊接加劲肋。

1.4 泥浆

钻孔前,应准备充足的优质粘土用于泥浆制备,泥浆制备应在专用泥浆池内完成。

针对护筒下方土质复杂的大孔径桩基钻孔施工,应结合现场地质条件、钻机性能以及以往经验综合选择泥浆类型。

1.5 依据钻机种类及工况选择钻机

根据地质条件的不同,合理选择钻机类型,各种钻机的适用范围如下表1所示:

表1 桩基施工各类钻机及适用范围

序号	钻机种类	适用范围		
		土层	钻径(cm)	孔深(m)
01	螺旋钻机	地下水以上细粒、砂砾类土极软质岩	30.0~80.0	26.0~70.0
02	机动推钻	细粒、砂砾类土或卵石土但粒径<10cm;	80.0~200.0	30.0~60.0
03	正循环回转钻	细粒、砂砾类土或卵石土但粒径<2cm;	80.0~300.0	30.0~100.0
04	反循环回转钻	细粒、砂砾类土或卵石土但粒径<钻杆内径2/3;	80.0~250.0	泵吸式<40;气举为150;
05	正循环潜水钻	淤泥、细粒、砂砾类土或卵石土但粒径<10cm;	80.0~200.0	50.0~80.0
06	反循环潜水钻	细粒、砂砾类土或卵石土但粒径<钻杆内径2/3;	80.0~200.0	100.0
07	冲抓和冲击钻	各类土质层	80.0~200.0	30.0~60.0
08	冲抓锥	淤泥、细粒、砂砾类土或卵石土	80.0~200.0	30.0~50.0
09	旋挖钻机	淤泥、细粒、砂砾类土	80.0~200.0	30.0~80.0
10	行星式钻机	各类土质层	280.0~600.0	-

1.6 成孔与终孔检测

(1)以碳素笔详细记录钻孔过程中施工细节,需记录内容包括档位、钻头、标高、时间、进尺情况等。钻孔进尺2m后,记录地层层级变化及地质情况,取出钻渣样品、处理干净后备用,标记类别与标高。(2)钻孔灌注桩施工过程中进行成孔质量检测,勘测孔径、孔位、孔形、孔深等指标是否符合标准。

1.7 清孔

二次清孔法进行清空,钻孔灌注桩施工完毕后对成孔质量进行检查,合格后第一次清孔以去除护筒杂物与淤泥,保持沉渣厚度小于300mm。

若第一次清孔后护筒仍有淤泥和杂质,或沉渣厚度超过规定标准,进行二次清孔。

1.8 钢筋笼加工就位要点

(1)硬化钢筋加工厂场地,检测达标后场地铺设枕木,随后将钢筋笼置于枕木,分段加工制作钢筋笼,为防止钢筋笼变形,间隔1m设置十字加劲撑;(2)钢筋骨架制备完成后,每节骨架明确标记质量、节号、墩号、桩号等信息,清楚标记后将骨架平整放置于地面,用吊车将其吊放于运输车辆后,输送至施工现场。(3)钢筋笼运输和下放过程中需加强顶端定位,避免后续施工环节浇筑混凝土导致钢筋笼位置偏移。

1.9 埋设检测管

1m以下桩径时,二根管埋设于同一直径线;1-2.5m桩径时,等间距埋设三根检测管;2.5m以上桩径时,等间距埋设四根检测管。

1.10 水下混凝土灌注

为保障施工质量,水下混凝土灌注施工多应用直升导管法,以下为该工艺详细指标:

(1)选择导管:导管选择以施工现场参数为准,结合桩径、桩长、混凝土每小时通过量等合理选择,导管壁厚应满足工程需求,符合强度和刚度指标,以保障混凝土施工工艺安全,详见下表2。(2)钻孔灌注桩灌注施工前,需查验拌和站、料场、浇灌现场情况,各项工作准备完成后方可灌注。(3)钻孔灌注桩水下混凝土强度、硬度、坍落度、抗渗性能等指标符合规范要求,满足项目基本标准。(4)水下混凝土灌注距离钢筋骨架梁底1m时,放缓灌注速度以避免钢筋骨架上浮提高其稳定性。

表2 导管直径表

序号	导管直径(mm)	混凝土灌注效率(m ³ /h)	桩径(m)
01	200.0	10.0	0.60~1.20
02	250.0	17.0	1.0~2.20
03	300.0	25.0	1.50~3.0
04	350.0	35.0	大于3.0

1.11 施工质量

表3 钻孔成孔质量标准

序号	检测细目	允许偏差值
01	孔心位(mm)	1)群桩:100;2)单排桩:50;
02	孔直径(mm)	≥设计桩径
03	倾斜度(%)	1)钻孔:<1%;2)挖孔0.5%
04	孔深	1)摩擦桩需≥设计规定;2)支撑桩需比设计深度≥50mm;
05	沉淀厚(mm)	摩擦桩:符合设计要求;端承桩:应≤30mm;

(1)成孔质量见表3。(2)根据项目质量要求和技术规范,粗集料粒径小于40mm,细集料应选用中砂且保障其级配度中上,选择含砂率在0.4-0.5范围的混凝土,水泥等级强度需大于42.5Mpa,且每立方用量不少于350kg;(3)桩基无破损且检测合格,I类桩基比例高于95%且不得检测出III类桩基,若检测出III类桩基则原桩位冲孔恢复;(4)钢筋笼规范制作,符合工艺要求,不得超出规定偏差,吊放环节需保持稳定,控制相位偏差在技术规范要求范围内。

1.12 安全文明施工

(1)明确规章制度,严格执行操作规范与技术章程,建立现

场安全监督小组,认真技术交底;(2)规范施工,加强巡视,重点防控,责任到人;(3)机械设备悬吊醒目标识,明确使用状态;(4)起吊设备定期安全核查,及时更换破损零部件,杜绝安全隐患;(5)沉淀池开挖深度小于2m,避开正线路基;(6)禁止泥浆随地排放,配备专用水上装机泥浆船,运输废弃泥浆;(7)确保通信设备畅通,按要求设置导航标识。

2 明挖基础施工标准化管理

2.1 施工前提条件

(1)设计图纸符合规范且技术资料齐全,相关方案经审查通过;(2)人员配备齐全,操作技术人员拥有对应技术背景,且符合操作要求,施工前详细技术交底;(3)水泥、石灰、砂石、钢筋等材料质量合格,且进场完毕;(4)构建安全质量管理体系,且责任到人,各工段专人负责,工序明确。

2.2 施工工序

明挖基础施工工序如下图2所示。



图2 明挖基础施工工序

2.3 施工技术

(1)根据技术操作规程进行基坑开挖,施工确保坡率达到规定,操作时专人进行现场指挥确保施工质量;(2)明挖扩大基础,混凝土浇筑模板应选用组合钢模以确保施工安全,严禁使用土模防止施工塌陷引发安全事故;(3)基坑顶预留1m以上护道,并于护道外设置排水沟备用,无水基坑施工情况下,基坑预留1m作为排水沟或蓄水;(4)基坑尺寸达标,避免盲目扩大,超挖将降低施工场地稳定性,出现此现象及时上报监理部门或设计单位进行紧急处置;(5)混凝土灌注需采取泵送或串筒灌注方式,设备由罐车进行运输;(6)弱风化岩层基底凿成倾斜状台阶,每节台阶高度大于30cm,避免基地地质受影响,以松动爆破方式进行施工。

2.4 施工质量

基坑开挖需符合设计标高,现场勘验达标后对基地尺寸、承载力和标高等指标上报待验,达标后及时施工,避免长时间暴露基坑。根据施工设计方案要求与质量控制指标,开挖合格的基坑平面周线应高于设计标准,基地标高土质误差50mm,石质误差-200mm—50mm,同时需满足基底承载力达标。

2.5 安全文明施工

规范施工,开挖基坑产生废渣,由渣土车及时清运并放置于指定区域。基坑深度高于2m时,应设置坑内爬梯便于施工人员上下。

于基坑内四周设置排水设施并在挖线边缘1m处搭设外塔,外塔高度需高出基坑20cm,同时设置外防护栏提高施工安全性。

3 承台施工标准化管理

3.1 施工前提条件

(1)设计图纸及文件经过审核,并对班组进行了详细的技术交底;(2)起吊、运输等施工设备到位,所需的材料已进场,并通过检验,各班组人员安排就绪;(3)桩基检测合格;(4)混凝土搅拌站及运输机械准备妥当。

3.2 施工工序

基槽清理→钢筋绑扎→边模支设→砼灌注→养护、墩柱交界面凿毛。

3.3 施工技术

(1)承包人严格按照审批通过的施工方案,开展施工作业。(2)采用人工方式进行桩头剔凿,禁止采用机械及爆破方式进行。(3)水下承台砼通过输送泵或输送船运输,砼拌和时应全面考虑砼坍落度损失。(4)水下砼封底前,必须将套箱底部淤泥清理干净。(5)砼强度满足设计值的70%后,应进行排水,排水应缓慢进行,以保证施工安全;

3.4 施工质量

(1)严格控制边桩外侧和承台边的距离,确保满足规范及设计要求。(2)钢筋安装应准确无误,确保预留墩柱、承台钢筋位置偏差满足要求,并能够与桩主筋实施焊接,预留钢筋轴线偏差应处于10mm范围内。(3)承台质量检验相关标准如下表4所示:

表4 承台的质量检验标准

检测细目	允许偏差值(mm)	检测细目	允许偏差值(mm)
混凝土强度	符合设计	几何尺寸	±30.0
轴线偏位	15.0	顶面标高	±20.0

3.5 安全文明施工

(1)组建现场安全督导组,结合各工种具体施工内容及危险源、危险点,开展安全教育及安全交底工作,严格遵守安全操作规程,施工中规范佩戴安全帽、安全带,穿救生衣和防滑鞋等。(2)特种作业人员必须经过专业技能及安全培训,持证上岗,以有效保证操作人员熟悉施工机械的相关性能及操作规程。(3)钢套箱围堰的运输与安装,必须完全根据施工方案执行,并在现场安排专人指挥。(4)深水承台施工中使用的运输船以及浮吊等相关机械,必须经具备专业资质的检测机构验收合格后方可投入使用。

4 结论

文章结合公路工程桥梁基础施工特点,依次从施工前提条件、施工工序、施工技术、施工质量以及安全文明施工等各个环节对钻孔灌注桩、明挖基础及承台施工实施标准化管理。桥梁基础是桥梁工程施工中最关键的组成部分,对其施工过程实施标准化管理,能有效提升工程建设的质量和进度,并对工程建设成本控制具有十分重要的作用。

参考文献

[1]李远.高速公路桥梁全程标准化施工的实施及管理[J].交通世界,2021,(22):155-156.

[2]任小军,颜甬.高速公路桥梁施工常见的质量问题与控制措施[J].黑龙江交通科技,2014,37(12):114.

[3]黄卓.桥梁基础施工技术规范化管理研究[J].交通世界,2022,(15):67-69.

[4]张问珣,石磊.深水桥梁基础施工中拼装式钢吊箱的应用[J].交通世界,2022,(10):121-122.

[5]王勇,董传洲,赵研华.桥梁深水岩石河床双壁钢围堰非爆破开挖施工技术[C]//中国土木工程学会2021年学术年会论文集.2021:143-144.

[6]蒋兵,郭健,王金权,等.基于多源监测的杭州湾跨海大桥冲刷监测系统[C]//中国公路学会养护与管理分会第十一届学术年会论文集.[知网会议论文集],2021:117-122.

[7]尧新文.公路与桥梁施工技术中的细节问题及建议[C]//贵阳至黄平高速公路项目论文集,2022:122-125.

[8]蔡静.桥梁施工用的水中临时支墩设计与施工技术研究[C]//2021年工业建筑学术交流会议论文集(上册).[知网会议论文集],2021:354-358.

[9]李今保,李碧卿,姜涛,等.桥梁基础被动托换工程施工关键技术[C]//第十二届建筑物建设改造与病害处理学术会议论文集.,2018:83-86.

[10]孙国钧.高压旋喷注浆在桥墩基础托换加固处理中的应用[C]//第19届全国结构工程学术会议论文集(第II册).[知网会议论文集],2010:502-505.

中国万方数据库简介:

万方数据成立于1993年。2000年,在原万方数据(集团)公司的基础上,由中国科学技术信息研究所联合中国文化产业投资基金、中国科技出版传媒有限公司、北京知金科技投资有限公司、四川省科技信息研究所和科技文献出版社等五家单位共同发起成立——“北京万方数据股份有限公司”。

万方数据是国内较早以信息服务为核心的股份制高新技术企业,经过20年来快速稳定的发展,万方数据目前拥有在职员工近千人,其中硕士以上学历约占25%,专业技术人员占70%,已经发展成为一家以提供信息资源产品为基础,同时集信息内容管理解决方案与知识服务为一体的综合信息内容服务提供商,形成了以“资源+软件+硬件+服务”为核心的业务模式。

万方数据以客户需求为导向,依托强大的数据采集能力,应用先进的信息处理技术和检索技术,为决策主体、科研主体、创新主体提供高质量的信息资源产品。在精心打造万方数据知识服务平台的基础上,万方数据还基于“数据+工具+专业智慧”的情报工程思路,为用户提供专业化的数据定制、分析管理工具和情报方法,并陆续推出万方医学网、万方数据企业知识服务平台、中小学数字图书馆等一系列信息增值产品,以满足用户对深层次信息和分析的需求,为用户确定技术创新和投资方向提供决策支持。

在为用户提供信息内容服务的同时,作为国内较早开展互联网服务的企业之一,万方数据坚持以信息资源建设为核心,努力发展成为中国优质的信息内容服务提供商,开发独具特色的信息处理方案和信息增值产品,为用户提供从数据、信息到知识的全面解决方案,服务于国民经济信息化建设,推动全民信息素质的提升。