

谈公路桥梁深水桩基础施工技术的应用

Application of Construction Technology for Deep Water Pile Foundation of Highway Bridge

李炜

Wei Li

安徽省交通建设股份有限公司, 中国·安徽 合肥 230041

Anhui Transportation Construction Co. Ltd., Hefei, Anhui, 230041, China

【摘要】公路桥梁施工项目中一种重要的施工内容是深水桩基础施工,其施工质量的好坏直接关系到公路桥梁的质量。而岩溶地形是公路桥梁施工中常见地形,其对深水桩基础施工影响比较大。论文主要探讨公路桥梁施工中的深水桩基础施工。

【Abstract】An important construction content of highway bridge construction project is deep water pile foundation construction, whose construction quality is directly related to the quality of highway and bridge. Karst topography is a common topography in highway bridge construction, which has great influence on deep water pile foundation construction. This paper mainly discusses deep - water pile foundation construction in highway bridge construction.

【关键词】公路桥梁;深水桩基础;施工技术

【Keywords】highway and bridge; deep water pile foundation; the construction technology

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i7.939>

1 引言

随着经济水平的不断提高,公路桥梁建设项目也逐渐增多。公路桥梁施工过程中深水桩基础施工是常见的施工内容,其能够承受公路桥梁中的载荷,保证公路桥梁具有良好的稳定性,使得公路桥梁工程质量达到相关标准的要求。

2 岩溶地形对公路桥梁施工的影响

公路桥梁施工对地质、地形的条件要求比较高,特别是岩溶地形对公路桥梁深水桩基础施工的影响比较大,主要体现在以下几个方面。

2.1 岩溶地形对公路桥梁稳定性的影响

岩溶地形的特征就是洞穴多,因此对公路桥梁施工质量影响比较大。如果施工之前没有对施工区域进行地质勘探,那么在施工过程中或者施工完毕之后就会出现桩基础悬空或者顶板厚度比较薄导致公路桥梁的坍塌,严重损坏公路桥梁的主体结构。岩溶地形中除了洞穴外,还有一些溶沟,也会都影响到公路桥梁的施工,其会降低桩基础的抗滑能力。随着公路桥梁载荷的增加,桩基础会在载荷作用下发生滑移现象^[1]。

2.2 对桩基础均匀性的影响

岩溶地形内经常存在一些溶沟,其纵横交错并且土质都比较松软,并且岩土地基的土跟岩石的分布没有一定的规律。

这样土石地基中不同部位的稳定性、承载能力以及地基刚度都不相同,桩基础施工过程中没有注意到这一点,那么在施工的时候受到载荷的影响,就会出现不均匀沉降的现象,降低了公路桥梁的安全性和稳定性。

2.3 对水动力的影响

岩溶地区内部存在很多水,这些水大多分布在溶沟表面以及地下,并且都是自然地下水。桩基础施工一般预埋都比较深,因此可能会对水流造成比较大的影响,比如改变其方向、堵塞等,这样就会引发一系列的地质灾害,比如降雨比较大的话出现洪灾或者山体滑坡等。岩溶管道中会有汽水交替,但是如果其平衡被打破,就会在内部出现虹吸、气爆等现象,进而导致公路桥梁的坍塌等。

3 深水桩基础施工顺序

深水桩基础施工顺序一般有两种不同的方式,分别是先下围堰后成桩以及先做桩基,然后再下围堰进行承台的施工。下面将分析这两种不同的方式。

3.1 先下围堰后成桩

这种施工方式的围堰形式有薄壁式钢筋混凝土沉井、双壁钢丝网水泥围堰以及在墩位处下沉双壁围堰。这样在施工过程中就可以充分利用围堰,首先是承台施工时的挡水,并且其还可以作为小岛,作为承重基础并供施工船停泊。这种技术

方式已经比较成熟,并且在围堰内就可以进行成桩施工,同时安全性也比较好。但是围堰通常都是浮在水面上且面积比较大,要想进行固定必须有定位锚碇系统,同时围堰的下沉工作应该在台风或者汛期之前,必要时成桩施工也应该完成,保证围堰在台风过程中的安全性。这种围堰的先下沉方式,决定着深水桩基础一般是灌注钻孔桩或者挖孔桩。

3.2 先成桩后下围堰

如果先下围堰的工期比较紧张,或者承台的设计标高比较高时,需要选择先下桩后下围堰施工承台。这样基础桩不仅可以现场灌注,同时也可以进行预制。而围堰形式也可以是无底或者有底的。先进行基础桩的成桩,围堰在进行拼装接高和定位下沉时比较方便,因此就可以减少定位锚固系统的使用。

预制沉入桩体的时候可以使用打桩船,如果桩数比较少,可以使用起吊船与打桩机结合起来。钻孔灌注桩工作一般都是固定的,主要有混凝土、钢管桩以及钢护筒等制成,这些方式可以结合使用,也可以单独进行使用。如果施工情况比较特殊的话,也可以考虑采用浮式平台。布置操作平台支撑桩的时候,需要考虑所在位置的地质条件、水文条件以及施工载荷的大小,同时还要保证围堰制作的时候比较方便。操作平台上与支撑装的连接刚度要达到相关标准的要求,保证平台具有良好的稳定性。如果平台支撑使用钢护筒,但是其没有达到岩石表面的话,需要考虑其发生的沉降。

4 公路桥梁深水桩基础施工技术的应用

4.1 围堰的设计制作

深水桩基础施工中一项重要的施工内容就是围堰的设计与制作,比较常见的钢围堰都是双壁设计,这样不仅能够起到承重作用和挡水作用,同时还能够当做模板辅助混凝土施工。钢围堰对所使用钢的刚度和强度要求比较高,因此需要制作之前进行检测工作,保证其符合相关标准的要求。这样围堰的下沉过程中就能够承受住水位差、压力差、施工机械的载荷等。同时还应该将围堰进行隔舱设计,这样就能够调节灌水、排水以及围堰在垂直方向上的状态,方便公路桥梁顺利施工。

4.2 围堰的拼装接高

一般围堰都是在工厂预制成型,然后将其运输到公路桥梁施工现场进行拼接,但是如果施工现场条件较好,可以在现场进行制作。围堰拼装的时候有专门的拼装平台,拼装完毕时候将其进行定位。目前桩基础施工过程钢围堰的拼装接高方式有两种,一种是分节整体接高,另外一种是分块吊装接高。这两种拼装接高技术需要在下沉过程中向各舱注水,保证下沉的准确性和稳定性,也为焊接作业提供了方便。

4.3 钢围堰的定位着床

深水桩基础施工中的一个关键环节是钢围堰的定位着床,这样能比较安全准确地进行钢围堰的定位工作。定位过程中将导向船配置在钢围堰的两侧,并且通过连接梁连接在一起。同时将定位船放于钢围堰的上方,定位船能够将下方传来的拉力传递给主锚,并将钢围堰引导至预计位置。钢围堰平面的位置需要导向船进行控制,可以通过拉缆来进行调整。水流以及淤泥等都会影响钢围堰的定位着床,因此要采取相关的措施尽量减少这种影响。

4.4 钢围堰的吸泥下沉

钢围堰下沉的过程中会吸泥,这样能够降低水的阻力,同时还能够降低淤泥的高度。但是需要注意的是吸泥过程中的水位平衡,如果内外水位的差值过大会造成围堰发生翻砂。同时还应该对淤泥的高度进行控制,将不同部位的淤泥控制在合理的高度内,这样可以减少翻砂现象的发生。钢围堰下沉的时候,随着深度的不断增加,遇到的摩擦阻力也在不断增加,并且下降的速度还会受到沉降系数的影响。要想控制钢围堰的下沉速度,一般都会在其内部的隔舱内浇筑水下混凝土,这样能够使下沉系数增加,从而控制钢围堰下沉的速度。同时还应该注意钢围堰着床位置的地形,如果地形存在不平整的情况或者淤泥比较少,应该进行相应的处理,比如将其整平或者做支垫等。

4.5 钢围堰的封堵和封底

深水桩基础施工中的核心内容是钢围堰的混凝土施工,特别是混凝土的浇筑。首先应该保证钢筋的捆扎固定,然后将其封堵钢围堰的刃脚,这样能够有效的防治混凝土的溢出以及水流的冲刷。如果水流比较大,对钢围堰刃脚破坏比较明显的话,需要在将一些大块的石头片抛填在钢围堰的周围,也可以用砂袋代替,这样才能够最大程度的保证混凝土的浇筑质量以及施工的稳定性的。钢围堰封堵过程中,可以选择多导管分期、整体浇筑或者分批开罐的方式进行施工。浇筑混凝土时顺序一般是从周围到中间,从低处到高处。当封堵工作全部完毕之后,才能进行钻孔灌注桩以及拼装钻孔平台等施工内容,从而保证钢围堰施工的质量。

5 结语

随着中国交通网络的不断扩张,公路桥梁施工项目也越来越多,其中深水桩基础施工技术也比较完善。公路桥梁深水桩基础施工内容复杂、施工难度较大,因此对施工单位的技术水平要求比较高,以保证公路桥梁的安全性和稳定性。

参考文献

[1]林茂.公路桥梁工程中岩溶地区深水桩基础施工技术应用的探讨[J].中国科技博览,2015(29):163-163.

地质雷达在深圳机场围堰隔堤抛石深度检测中的应用

Application of Geological Radar in Detection of Riprap Depth in Shenzhen Airport Cofferdam

熊清林

Qinglin Xiong

深圳市建设综合勘察设计院有限公司, 中国·广东 深圳 518000

Shenzhen Construction Survey and Design Institute Co. Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

【摘要】论文介绍了探地雷达检测方法在深圳机场填海围堰工程抛石深度检测中的应用,包括探地雷达检测法的工作原理、工作方法和现场检测工作的布置,并得出了该工程检测的结果,通过与钻探结果对比,证明检测结果可靠,值得推广使用。

【Abstract】This paper introduces the application of GPR detection method in the detection of rock dump depth in reclamation works at Shenzhen Airport, including ground penetrating radar detection method working principle, working method and arrangement of on-site inspection work, and obtained the results of the project inspection, through comparison with the drilling results, it is proved that the test results are reliable and worthy of promotion.

【关键词】探地雷达;软基;抛石深度

【Keywords】ground penetrating radar; soft ground; riprap depth

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i7.940>

1 引言

深圳机场扩建项目位于深圳宝安国际机场的西侧,珠江口伶仃洋东侧,原地貌为海域和鱼塘,规划总占地面积 16.23 平方公里,本期工程占地 13.23 平方公里,其中填海面积超过 10 平方公里。场地普遍覆盖 5.0~12.0m 厚的高含水量、低强度的第四系海相沉积淤泥,软弱地基必须经过处理后才能适应上部结构的建设,本工程采用抛石爆破挤淤及抛石挤淤方法进行软基处理,形成以填石为主的围堰和隔堤。为了查明抛石爆破挤淤处理后海堤填石的深度,判断其是否达到设计要求,并对围堰爆破挤淤效果进行评价,本次填堤围堰工程采用了地质雷达进行了检测。

2 地质雷达使用的原理和方法

地质雷达与对空雷达原理基本相同,都是利用高频电磁波探测技术,地质雷达与对空雷达工作的原始为频率高达数十兆甚至数千兆赫兹,在不同介质之间存在电磁参数的差异。在地面上通过发射天线向地下发射高频电磁波,当电磁波在向下传播的过程中遇到具有电磁差异的介质分界面时,就会有部分电磁波被反射回来,利用接收天线接收反射波,并记录反射波到达时间,这样沿地面逐点扫描,就可以确定反射界面

的深度和形态^[1]。如图 1 所示,设脉冲电磁波从发射天线到接收天线行程需时为 $T(\text{ns})$,则有: $T = \sqrt{4h^2 + x^2} / v$,式中 h 为目的体或界面的深度(m), x 为两天线之间的距离(m), v 为电磁波在地下介质中传播的速度(m/ns)。可见当地下介质中的电磁波波速 v 为已知时,可根据实际测到的精确 T 值,由上式求出界面的深度 h 。 v 可用宽角法直接测量,也可根据公式: $v \approx c / \sqrt{\epsilon}$ ($c=0.3\text{m/ns}$)计算得到^[2],本次工作是通过宽角法试验测量得到 v 值,通过宽角法计算,该工区的平均速度为 0.1m/ns。

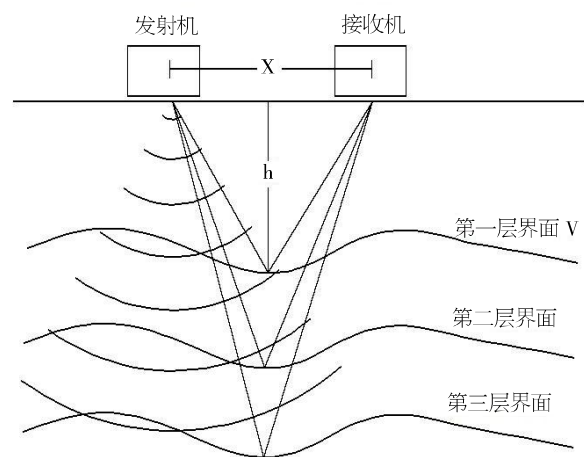


图 1 探地雷达工作原理图