

“湿接法”处理灌注桩断桩事故的新方法

郑 洋¹ 杨 俊² 徐 容²

(1. 武汉理工大学交通学院 武汉 430063; 2. 湖北省路安公路建设有限公司 荆州 434300)

摘 要 在工程实践中采用传统的“二次剪球法”处理灌注桩断桩事故时,由于未对导管底部做密封处理,在二次下导管的过程中导致泥浆进入导管,造成泥浆与接桩混凝土混合,影响了桩身混凝土质量。针对二次下导管的密封性问题,提出了“可控式气密隔水塞”和“导管底口球形阀接桩器”2种新的断桩处理方法,论证了新方法的优越性和可行性。

关键词 钻孔灌注桩 断桩事故 湿接法

钻孔灌注桩是目前土建工程施工中常用的桩基础形式,具有承载能力高、稳定性强、施工成本低等优点^[1]。钻孔灌注桩在灌注成桩的过程中往往因为混凝土拌和质量不合格和施工操作不当等导致灌桩混凝土堵管、卡管^[2]。出现这种情况如果得不到及时有效的处理,则会造成断桩事故,只有重新成孔(复钻)或者补桩才能保证桩基础的原设计要求^[3]。这样不仅严重影响工期而且给施工企业造成重大经济损失。事故发生后如果堵管疏通无效时可采用“湿接法”处理,“湿接法”是指堵塞的导管拔出后进行疏通,然后重新下导管进行孔内接桩。目前“二次剪球法”是使用较为普遍的“湿接法”处理方案。传统的“二次剪球法”处理灌注桩断桩事故时,由于未对导管底部做密封处理,在二次下导管的过程中导致泥浆进入导管,造成泥浆与接桩混凝土混合,影响桩身混凝土质量。针对二次下导管的密封性问题提出“导管底口球形阀接桩器”和“可控式气密隔水塞”2种新的断

桩处理方法进行探讨,论证了新方法的优越性和可行性。

1 二次剪球法

目前“二次剪球法”是工程实际中比较常用的孔内接桩方法。在桩基施工灌注混凝土过程中发生堵管后,窜动、插捣导管均无效时,应立即拔出导管,将堵塞在管中的混凝土清理干净,并用清水冲洗导管,检查导管接口的密封状况。在桩孔内混凝土初凝之前立即重新下导管,使导管底部插入桩孔内混凝土 3~5 m。由于此时导管中充满泥浆,为避免二次灌注混凝土离析,在导管中吊挂好隔水塞(一般为圆柱体塑料塞,直径略小于导管直径),将接桩混凝土倒入料斗中进行二次接桩。由于导管中有泥浆,所以断桩接桩位置接桩混凝土不纯净,为保证桩身混凝土质量需超灌混凝土,超灌深度应大于导管插入混凝土深度^[4]。

收稿日期:2011-09-21

产生情况,做好记录和标记。

5 结语

水泥稳定碎石基层路面早期破坏因素复杂,根据以往工程质量的分析,水泥稳定碎石基层胀缩特性所引起的路面破坏不可忽视。这就要求施工过程中严格控制原材料的质量,按照技术规范科学地进行混合料的配合比设计,严格按照规范组织施工,规范拌和、运输、摊铺、碾压、养生等各

个环节,保证组织管理到位,努力提高工程质量和路面的使用年限。

参考文献

- [1] JTJ034—2004 公路路面基层施工技术规范[S]. 北京:人民交通出版社,2004.
- [2] 杭 敏. 水泥稳定碎石基层(底基层)的施工与质量控制[J]. 山西建筑,2009(33):307-308.

“二次剪球法”采用了超灌混凝土的方法来保证混凝土的质量,通过超灌将接茬处不纯净的混凝土翻推到桩孔以外。但实际情况是断桩接茬处不纯净的混凝土并不能完全被排出桩孔外,不可避免地残留在桩身混凝土中,造成桩身混凝土局部夹层。采用“二次剪球法”处理后的桩在桩身完整性检测中,基本上可达到 II 类桩,甚至 III 类桩。

保证二次接桩时接茬混凝土的纯净,其关键在于二次下导管时的导管底口密封和联通问题,如果采取相应的措施对导管底口进行密封,内部干净的导管将直接插入桩孔内的下层混凝土中,再将导管底口联通,此时再进行二次接桩混凝土灌注,就解决了接茬处混凝土的纯净问题。针对导管底口密封和联通问题,提出“可控式气密隔水塞”和“导管底口球形阀”2 种新的“湿接法”方案,用以解决传统“湿接法”接桩混凝土不纯净的问题。

2 可控式气密隔水塞

2.1 隔水塞工作原理

可控式气密隔水塞由橡胶塞和四周的裙衣气囊组成,橡胶塞半径比导管半径小 2 cm,橡胶塞四周有一圈厚度为 5 mm 的裙衣气囊。如图 1 所示,在裙衣气囊不充气的状态下,隔水塞可以在钢丝绳的牵引下在导管内自由上下运动。在气囊充气状态下,橡胶塞周围裙衣气囊膨胀占据 2 cm 间隙,同时根据裙衣气囊内的气体压力控制气囊外壁与导管内壁之间的摩阻力。利用隔水塞与导管壁的摩擦力将隔水塞固定在导管底口,实现对导管的底部密封。隔水塞顶部的水泵为导管内部清水装置,为便于操作,水泵与隔水塞连接,可与隔水塞一起沿导管上下运动。

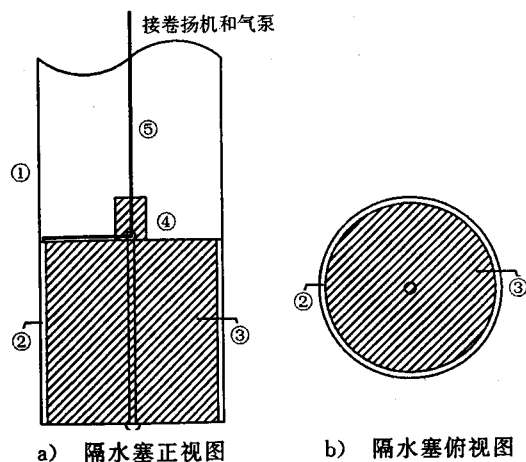


图 1 可控式气密隔水塞图示

- 1-最底一节导管;2-隔水塞裙衣气囊;3-橡胶皮塞;
4-水泵;5-钢线绳、高强导气管、排水管

2.2 隔水塞操作步骤

(1) 在灌注成桩过程中,如发生堵管事故,在上下窜动导管和钢管疏通无效的情况下,应立即拔出导管,将导管疏通并冲洗干净,检查导管分节连接的密封状况,确保导管本身不出故障。

(2) 将气密性隔水塞放入最底部一节导管口,隔水塞底部与导管底部平齐,此时开动气泵充气阀,气体由导气管充入隔水塞裙衣气囊(导气管和裙衣气囊均采用高强橡胶膜材料制成),裙衣膨胀将隔水塞与导管之间的空隙填满,利用隔水塞和导管之间的摩阻力实现导管底部密封。此时隔水塞与导管壁的摩阻力可由地面上的气泵气压表调节。

(3) 将导管底部密封后重新下导管,此时隔水塞充气管、连动钢丝绳和水泵排水管一起置于导管内部,随导管下放。在下导管的过程中,为抵消导管受的浮力,在导管内部充入清水。

(4) 当二次下导管进入孔内混凝土 2~3 m 处,先启动隔水塞顶部的水泵,将导管内部的清水抽净,然后将地面上气泵改为抽气模式,隔水塞的裙衣气囊和导气管中的空气被抽为接近真空状态(可由气压表判断)。此时立即启动卷扬机,将隔水塞从导管中拉出。孔内混凝土进入导管,地面上随即开始混凝土二次灌注,进行接桩。整个过程需在 2 h 以内完成。

2.3 可控式气密隔水塞的优点

(1) 可控式气密隔水塞与传统“二次剪球法”相比,解决了导管底部的封闭和联通问题和接桩混凝土的纯净性问题,保证了成桩混凝土的质量。

(2) 可控式气密隔水塞采用改进型隔水塞,利用裙衣气囊的充气与抽气实现了隔水塞与导管的固定与分离的可控性。

(3) 可控式气密隔水塞应用前景广,生产成本较低,可推广应用于 30 m 以内的断桩处理。

利用可控式气密隔水塞为处理断桩事故提供了新思路,但该方法由于操作步骤较多,每个步骤所需的时间较长,因此不适用于 30 m 以上的断桩处理。针对 30 m 以上的断桩处理,本文提出一种新的操作简单、耗时短的断桩处理方案,即导管底口球形阀接桩器。

3 导管底口球形阀接桩器

3.1 接桩器工作原理

导管底口球形阀接桩器是利用球形阀密闭联通原理,解决“湿接法”接桩过程中二次下导管时

的密闭问题,确保接桩混凝土的纯净,保证接桩后的桩身混凝土质量,同时也大大提高“湿接法”接桩的成功率。将接桩器用导管套箍安装在导管底口,如图 2 所示,当球阀关闭时导管底口封闭,泥浆无法进入导管;如图 3 所示,当导管插入混凝土后球阀打开,桩内混凝土进入导管内。为抵消封闭导管所受的浮力,导管封闭时内部充满清水,故在球阀上部有外置水泵与球阀连为一体,用于排出导管封闭时内部的清水。

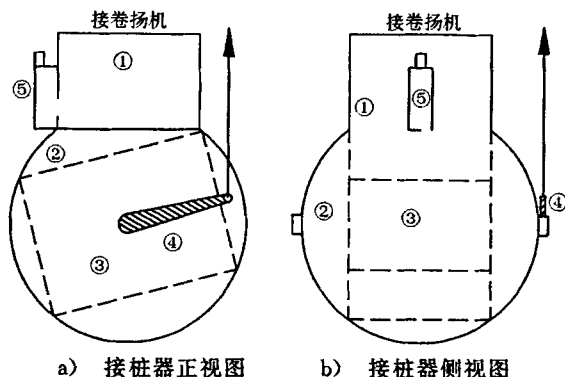


图 2 球形阀密闭状态

1-导管与球阀连接部;2-球阀外壳;
3-球阀球胆;4-球阀转动杠杆;5-水泵

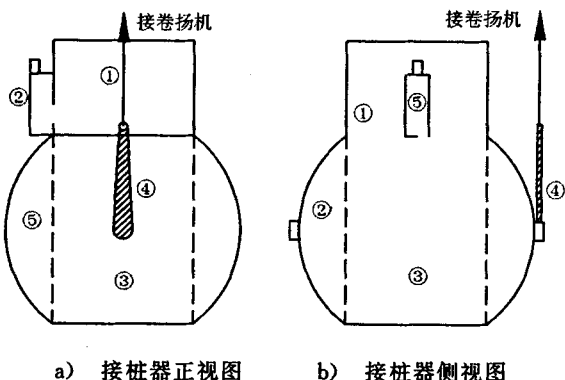


图 3 球形阀联通状态

1-导管与球阀连接部;2-球阀外壳;
3-球阀球胆;4-球阀转动杠杆;5-水泵

3.2 接桩器操作步骤

(1) 在灌注成桩过程中,如发生堵管事故,在上下窜动导管和钢管疏通无效的情况下,应立即拔出导管,将导管疏通并冲洗干净,检查导管分节连接的密封状况,确保导管本身不出故障。

(2) 将球形阀接桩器与最底部一节导管连接,采用导管自带的连接隔水栓相连。将球形阀接桩器调节为图 2 状态,将连动钢丝绳与球形阀接桩器的转动杠杆相连。

(3) 将导管底部密封后重新下导管,此时连动钢丝绳和水泵排水管一起置于导管外部,随导

管下放。在下导管的过程中,为抵消导管受的浮力在导管内部充入清水。

(4) 当二次下导管进入孔内混凝土 3~5 m 处时,先启动球形阀顶部的水泵,将导管内部的清水抽净,然后启动地面卷扬机,将转动杠拉至竖直状态,如图 3 所示。此时导管底部与桩孔内混凝土联通,将桩顶部准备好的质量合格的接桩混凝土立即进行二次灌注,完成接桩。整个接桩过程需在 2 h 之内完成,保证二次接桩混凝土纯净无泥浆,质量满足要求。

3.3 导管底口球形阀接桩器的优点

(1) 球形阀接桩器与传统的“二次剪球法”相比,解决了导管底部的封闭和联通问题和接桩混凝土的纯净性问题,保证了成桩混凝土的质量。

(2) 球形阀接桩器利用一节导管头进行改装,加装球形阀口和排水泵,可与导管装配使用,应用广泛。

(3) 球形阀接桩器操作步骤简单、时间短,大大提高了接桩处理的深度,可推广应用于 30 m 以上的断桩处理。

4 结语

(1) 目前湿接法处理断桩事故常用的“二次剪球法”使接桩混凝土中不可避免地混入泥浆,不能完全保证接桩后的桩身混凝土质量。如果操作不当容易使接桩混凝土在导管中与泥浆混合造成离析卡管、球塞翻转卡管等现象,耽误处理时间,形成实质断桩。

(2) 可控式气密隔水塞是利用橡胶塞裙衣气囊的充气与抽气实现了隔水塞与导管的固定与分离的可控性,达到了二次接桩时导管底部封闭的目的,保证了接桩后桩身混凝土的质量。

(3) 球形阀接桩器利用球形阀的密闭与联通的原理解决了重新下导管后的封闭性问题,排除了泥浆对接桩混凝土的干扰,保证了桩身混凝土质量。采用此法进行接桩外界干扰因素少,接桩成功率比传统方法高。

参考文献

- [1] 杨克己. 实用桩基础工程[M]. 北京:人民交通出版社,2004.
- [2] 李振中. 钻孔灌注桩施工常见质量问题分析及处理[J]. 交通科技,2006(2):22-23.
- [3] 王靖涛,丁英成. 桩基础设计与检测[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2005.
- [4] 高卫国. 采用“二次剪球法”处理堵管事故的实践[J]. 福建地质,2001(3):141-143.