

中粗砂地层大直径长距离顶管泥浆方案研究

赵强

1 上海大学 2 上海公路桥梁(集团)有限公司

DOI:10.18686/bd.v1i11.1089

[摘要] 泥浆作为泥水平衡顶管施工中的重要组成部分,在顶管工程中即负责平衡地层压力,又负责减阻润滑,降低单位摩阻力。本文对中粗砂地层大直径长距离顶管泥浆方案进行了研究,提出了该类地层泥浆的性能指标,研究了膨润土、Na₂CO₃、PAM对泥浆性能的影响,通过正交试验给出了中粗砂地层直径长距离顶管泥浆最优方案。

[关键词] 顶管;泥浆;润滑减阻;正交试验

顶管技术目前已广泛应用于地下水道、石油天然气管道、电力和通讯电缆的施工中。随着我国城市化进程的连续加速,经济的不断发展,越来越多的顶管施工特别是大口径长距离顶管施工涌现。大口径超长距离顶管所需的巨大推力不仅对顶管工作坑的形式、管道材料的抗压强度以及顶管后背承受推力的能力提出了较高要求,还受顶进设备及其他各种因素的影响。为保证顶管工程的顺利、安全进行,必须有效控制顶进阻力的增长和顶管机掘进面及上部地层

的被把控。

3.3 市场竞争中的混乱,都是由于在利益的驱使下,出现了一系列偷工减料的问题,从而让质量受到影响。这些年,较小规模、传统规模的技术水平让一部分生产企业,创造了很多残次品,同时让产品达到饱和,加剧了市场竞争水平。在这些不良利益的推动下,在生产过程中的企业,还用不合格的原材料,配比着水泥中不对等的混凝土配料,让混凝土不能有效的发挥效益,导致养护长期不达标,尺寸规模因为产品不同而不合规,从而严重影响了生产质量的推进。

3.4 不完善企业管理,人员的技术水平就会降低,进而产出不合格的产品。一些不规范的企业管理制度,让一些从业人员素质降低,对于技术理念标准不能很好的充分表达,如果还是依靠过去的传统方法,那么这些产品质量就没有办法得到保障。

3.5 产品质量与产品质量得不到有利监管相关。一是管理部门对于检验产品质量不能有很好的技术理论支持。并且,市场抽样检验得不到充分分化;二是质量工程监管不到位;三是在工商局的各种备案过程中,不全面的数据资料,不完整的产品质量报告,都会被当做不利的手段使用。

4 相关的一些建议和对策

4.1 市场办公需要很好的被规划,这就需要由政府部门牵头、各大中小企业和一些相关的部门单位全力配合,利用得力的小组进行全面的整治,让普通砖的生产和销售都能被很好的应用和被监督,让一些条件不合格的生产企业,能够及时发现;让质量不合格的产品、和一些设备不合格的企业都被依法停业整顿。

的稳定,对于泥水平衡顶管施工而言,这两个方面都是通过选择合适的泥浆来实现的。

1 泥浆在顶管工程中的作用

泥浆在泥水平衡顶管工程中发挥的作用主要分为两种:一个作用是用于维持掘进面及上部地层稳定,平衡地层压力;另一个作用是用于降低管道与地层之间的摩阻力,降低顶进力。

1.1 平衡地层压力

4.2 全面应用建设管理应用体系,创建检验产品质量工作室,同时委托检测机构检测出每个产品的原材料和混凝土的配比。

4.3 产品质量的规范和法律需要被广泛宣传,并且很快应用落实到实处。举办优质的培训班,对于专业的从业人员从产品质量检验、生产技术管理这几个方面着重培养,不仅能增强企业的质量实力,还能让生产和检验水平得到提高。

4.4 政府部门要严把加大执法力度,很有效的提高自身办事效率水平,在产品质量上严厉把关。

4.5 建设工程质量管理业务。按照严格的选材工程标准,全程由单位监管,把工程验收,和不合格的产品检验报告没收。

4.6 对于不正当的竞争行业工商部门必须依法惩处。

因此,综合上述分析,装饰砖的混凝土和质量会让普通砖没有以往那么好效果好,相关企业必须高度重视存在的弊端,有效的改正,让管理变得更加有效,从而建设一个有着良好秩序、氛围融洽、积极发展的产品建筑应用市场,确保建筑工程有利于保证其质量和效果。

参考文献:

[1]范红兵.回弹法检测砌体中混凝土砖抗压强度技术的研究[J].混凝土与水泥制品,2012,(04):50-53.

[2]陈军,尹婷苑,徐征,等.非线性冲击共振声谱法检测混凝土损伤[J].工业建筑,2016,46(01):95-99.

[3]田晶.混凝土砖墙体特细砂水泥砂浆筒压法检测抗压强度的试验研究[J].科技展望,2016,26(18):29.

在顶进施工中,刀盘在切削岩土体的过程中破坏了地层原始的平衡,在没有外部支撑的情况下,掘进面容易发生坍塌并引起上部地层塌陷,造成工程事故在泥水平衡顶管施工中,掘进面的稳定是通过注入适量的泥水平衡泥浆来实现的。浆液在注入掘进面前端后,在压力作用下深入地层一定深度后停止渗透,从而形成一个密闭的泥浆罩将掘进机刀盘及掘进面完全罩在里面。泥浆罩与自然地层之前存在一个压力差,该压差的存在一方面迫使地下水远离掘进面;另一方面,给掘进面土体施加一个作用力,对掘进面的稳定具有十分积极的作用。

在顶进施工中,合理的方案是针对不同的地层,使用适当的顶进速度,并控制注浆量与排浆量,以使泥浆罩与掘进机同步像前推进,使掘进机刀盘时刻处于泥浆罩的保护中,从而实现刀盘前端掘进面的稳定。

泥浆罩的大小与地层性质及泥浆指标密切相关,在渗透性强的地层,泥浆罩通常更大,在渗透性差的地层,泥浆罩可以相对较小,但泥浆罩至少应将掘进机刀盘罩住。

1.2 润滑减阻

在顶管施工过程中,顶进力是影响工程成败的主要因素之一,通过对顶进力的分析可以发现,已顶进管道与地层直接的摩擦力是顶进力的主要组成部分,且随着顶进距离的延长而不断增长。管道与地层之间的摩擦力主要受管道外径、管道材料、地层性质、顶进长度、顶管轨迹及浆液性能等效果影响。

良好减阻效果的实现是通过往管道与地层之间环状间隙注入膨润土泥浆来实现的。当隧洞充满泥浆时,顶进管则被膨润土悬浮液包围,受到浮托作用,这样,管道在泥浆的包围中顶进,其减摩效果将是非常明显的。

在实际施工中,通常希望润滑泥浆渗透的量尽量小,这一方面可以减少泥浆的使用量,另一方面可以减少泥浆在渗透过程中对地层结构造成的渗透破坏,造成地面开裂或隆起。

2 中粗砂地层顶管泥浆方案

2.1 中粗砂地层泥浆性能要求

中粗砂地层空隙、孔隙大,地层胶结弱,掘进面稳定性差,在地下水丰富的情况下,地层在大泵量抽吸时容易产生土体损失,同时由于地层孔隙大,渗透性太强,泥浆极易发生漏失,这就造成后续施工时需要进行频繁的补浆。因而该类地层对顶管用泥浆提出以下要求:泥浆能在砂层中不易发生渗透漏失现象,这就要求泥浆具有较高粘度。泥浆具体性能参数要求如下:泥浆漏斗粘度在50-60s之间,失水量11-12ml。

根据笔者多年工程经验,确定泥浆材料如下:膨润土、烧碱、PAM(聚丙烯酰胺)。

2.2 各组分对泥浆性能的影响

膨润土加量对泥浆粘度、失水量影响如图1所示(配制1L的溶液,其它成分含量:Na₂CO₃1g,PAM0.75g)。Na₂CO₃加量

对泥浆粘度、失水量的影响如图2所示(其它成分含量:膨润土50g,PAM0.75g)。PAM加量对泥浆粘度、滤失量的影响如图3所示(其它成分含量:膨润土:50g,Na₂CO₃1g)。

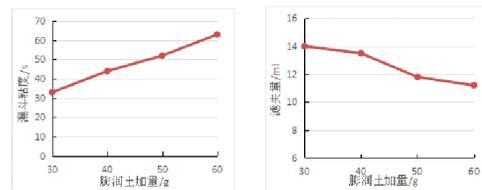


图1 膨润土加量对粘度和滤失量的影响

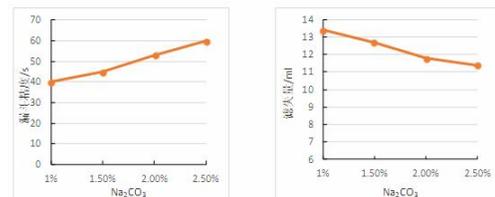


图2 Na₂CO₃加量对粘度和滤失量的影响

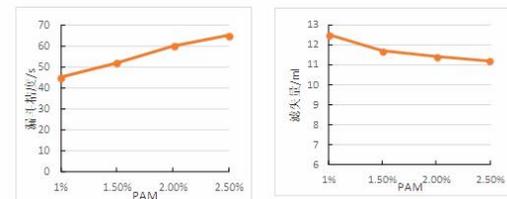


图3 PAM加量对粘度和滤失量的影响

从图1可知,膨润土加量对泥浆粘度和滤失量均有较大影响,随着膨润土加量的增加,泥浆的粘度逐渐变大,失水量逐渐减小。当膨润土加量并不是越多越好,这是因为随着膨润土加量的增加,泥浆中的固相含量变大,固相的增大会增加泥浆的粘滞阻力,从而使减阻润滑效果降低,同时对于长距离顶管工程使用膨润土含量较多的泥浆会大幅增加泥浆泵送难度,因而膨润土含量应根据地层选取适宜值。

从图2可知,Na₂CO₃加量对泥浆粘度和滤失量均有一定影响,这是由于Na₂CO₃通过离子交换和沉淀作用是钙粘土变为钠粘土,有效地改善粘土的水化分散性能,从而使泥浆的粘度、切力增大,滤失量降低。但过量的Na₂CO₃会导致粘土颗粒发生聚结,使泥浆的性能遭到破坏。

从图3可知,由表1可知:聚丙烯酰胺对泥浆的失水量粘度有一定的影响,随着聚丙烯酰胺掺量的增加,泥浆的失水量稍变小,泥皮厚度变薄,泥浆的粘度也逐渐增大。这是因为聚丙烯酰胺通过桥接作用形成了网格结构增强了泥浆粘度。

2.3 正交试验研究

以膨润土、Na₂CO₃、PAM作为试验原料,并对这三个成分取三种加量进行正交试验,选用正交试验表L₉进行泥浆各组分含量的优选,具体见表1(因素A,B,C分别是膨润土,Na₂CO₃,PAM)。

公路的软土路基处理技术分析

杨伟平 苏辉

东营市公路勘察设计院有限公司

DOI:10.18686/bd.v1i11.1104

[摘要] 当前我国公路建设正处于快速发展时期,软土路基处理问题是我国当前公路建设中比较常见的问题,文章概述了公路软土地基的特点及危害,针对软土路基处理技术做了具体的分析。

[关键词] 公路;软土路基;处理技术

1 公路软土路基的相关概述

1.1 公路软土路基的定义

当前,我国相关行业规范对软土路基的定义是较低强度、较高压缩量的软弱土层,大部分含有一定量的有机物质。软土包括保水的软性黏土和淤泥,通常分布在我国沿海、沿湖、沿河的地区或地势不平区域,地表终年潮湿或积水的地区。软土层所在地一般环境较差,施工难度较大。

1.2 公路软土路基的特点

软土路基通常具有一种或几种工程性质,第一是颗粒相对较细,颜色深,有机质的含量相对较多;第二是水分较高,容重不大;第三是软土的孔隙较大,凝固所需时间较长,但沉降速度相对较慢;第四是软土中粘粒的含量颇高,可塑性较强,容易被压缩,承压能力差等。从软土路基所具有的这些性质我们可以发现,软土路基在承受一定的压力后,软土中的水会被挤压走,从而导致体积变形,时间越长,水分越少,软土强度与密度会随之提升,所以软土路基的固结耗时较长且速度缓慢。除此之外,软土在固结时,其孔隙中会留存一定的水分,压力会随之变大,导致土体容易被损毁。

2 公路软土路基的潜在危害

路基是路面的基础结构之一,其作用是承受路面传递的压力载荷。因此,路基是否稳定对路面的载荷承受力和路

面使用能力有重大影响。软土路基工程的特征就决定了在施工过程中必须对软土路基进行慎重处理,否则将会产生严重的后果。第一,因软土路基粘粒的含量较高,可塑性好,压缩性高,进而会使压缩系数变大,致使路面的强度降低,容易造成路基塌陷。第二,因软土路基具有抗剪切强度低,难以承受大量的交通荷载,一旦超过负荷,会发生局部甚至整体的破坏,致使路面失稳变形,给路面的正常使用带来影响。第三,因软土路基具有含水量较高,容重小的特点,在承受巨大的交通荷载时,会发生路面沉降变形的情况,进而导致路面开裂等问题的发生,甚至会导致路面严重破坏难以修复。综上,公路施工过程中,必须处理好软土路基的问题,以免在公路使用过程中,路面难以承受较大的交通量,出现路基下沉,甚至是路面开裂或坍塌等问题,影响公路的正常使用,带来较大的经济损失。

3 软土路基处理技术分析

当前,我国已掌握多种软土路基处理技术,并运用在实际施工中。不同的软土路基处理技术具有不同的优势和劣势。因此,在进行公路工程软土地基处理前,应充分了解不同的软土路基处理技术的技术要点和适用范围。常用的软土路基处理技术如下:

3.1 排水固结处理法

对于复杂地层,则这两种功能需要不同泥浆来实现。

(2)通过正交试验确定了应用于中粗砂地层大直径长距离顶管泥浆方案:5%膨润土+1.5%Na₂CO₃+2%PAM。

参考文献:

[1]马保松.非开挖工程学[M].北京:人民交通出版社,2008,114-150.

[2]李万才.大口径长距离顶管工程注浆减阻技术[J].管道技术与设备,2000,(6):11.

[3]余彬泉.顶管施工技术[M].北京:人民交通出版社,1998,34-36.

[4]魏纲,徐日庆.顶管施工中注浆减摩作用机理的研究[J].岩土力学,2004,(6):930.

[5]王福芝,曾聪,孔耀祖.大直径长距离顶管润滑泥浆方案研究[J].地质科技情报,2016,(2):49-52.

表1 泥浆性能正交实验表

实验序号	A(g)	B(%)	C(%)	漏斗粘度	失水量
1	40	1.0	1.0	38	13.5
2	40	1.5	1.5	42	13
3	40	2.0	2.0	48	12.4
4	50	1.0	1.5	50	12.3
5	50	1.5	2.0	59	11.6
6	50	2.0	1.0	54	11.8
7	60	1.0	2.0	53	11.7
8	60	1.5	1.0	57	11.6
9	60	2.0	1.5	49	12.7
K1	43/13	47 / 12.6	49/ 12.3		
K2	54 / 11.8	53/ 12	46 / 12.8		
K3	53 / 12.1	50/ 12.3	53 /11.5		
R	11 / 1.2	6/ 0.6	7 /1.3		

试验结果表明膨润土、PAM是影响粘度最明显的因素,PAM是影响失水量的最大因素。综合以上数据,A2B1C3配方为最优配方即:5%膨润土+1.5%Na₂CO₃+2%PAM。

3 结论

(1)顶管工程中泥浆主要作用分别是平衡地层压力和润滑减阻,对于单一地层可通过一种泥浆实现上述两种功能,