

盾构黏土地层掘进施工浆液配合比与注浆效果研究

邹鑫¹ 李毅仁² 陈冬³

中建八局轨道交通建设有限公司 江苏 南京 210046

[摘要] 伴随着社会经济水平的提升,城市化运行进程逐渐加快,交通堵塞现象演变成了阻碍城市进一步发展的基本因素,地铁成为了人们关注的重点,当实施地铁施工作业期间,盾构法是施工期间普遍采取的一种方式,盾构壁尾管片和衬砌的同步同步注浆效果以及浆液配合比决定了盾构施工整体质量的提升,针对于以往传统类型的地铁施工单位来讲,同步注浆浆液配合比设计积累了丰富的经验,但是在未来依旧有着较大的空间需要拓展。当设计盾构黏土地层掘进施工浆液配合比的过程中,通常是以建筑砂浆配比设计方式进行的,不过该种方式难以有效的控制浆液性能,对此,水胶比和粉灰比等因素被应用到了浆液配合比设计环节中,这些因素进一步改善了浆液性能,成为了浆液配合比设计中的重点探究目标。

[关键词] 盾构黏土地层掘进施工;浆液配合比;注浆效果体现

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.718

引言

现阶段,盾构法产生的作用是非常高的,有利于提升黏土地层掘进施工中的地面下沉,保持整体稳定性,与环保要求相符合,因为此种优势而得到了广泛应用,结合具体工程实践探究来看,盾构机切头和盾构机振荡对于土体有着直接的影响,并且管片和土体之间也存在着一系列间隙,长时间下来的话,将会增加地表下沉现象出现概率,难以确保工程安全开展。对此,在盾构黏土地层掘进施工过程中,应当做好浆液配合比工作,发挥出良好的注浆效果。

1、盾构黏土地层掘进施工探究

1.1盾构黏土地层掘进施工注浆技术原理

当前阶段,盾构施工技术被称之为地下开挖方式,通常是借助盾构掘进机开展机械化操作,施工环节涉及到了开挖安装管道、注浆、二次注浆、盾构尾砂、凝结浆体等多方面,该项技术对于黏土地层掘进施工有着直接性的影响,同时还有利于全面控制地下水渗流和地表沉降现象,工程噪声和振荡处于井筒临近位置,影响性非常大,面临着较高的工程风险。通过探究盾构黏土地层掘进施工环节来看,盾构截刀的直径比管片气的外径要大很多,而且土壤出现位移和下沉的概率较高,难以确保施工安全性,采取后壁注浆法可以有效地解决该种现象。

1.2盾构黏土地层掘进施工浆液配比的作用体现

在盾构黏土地层掘进施工过程中有效的实施浆液配比工作有着极高的作用,重要性表现在以下几方面。第一,有利于降低盾尾间隙和地表沉降等一系列问题的出现,避免项目施工对周围建筑物造成不良的影响。第二,此种类型的技术能够保持管片衬砌的稳定性,强化盾尾的间隙密封程度,抑制管片上浮现象的形成。通过相关分析来看,盾尾间隙问题的出现将会引起不良的地表沉降和管片上浮等一系列问题。而做好注浆工作有利于减少间隙问题的出现,保持结构的密封性,规避管片上浮问题的形成。第三,注浆工作产生的作用极高,在施工阶段中通常会穿越覆水层,这从一定程度上说明了工程项目对于防水方面提出了十分严格的要求,做好

注浆工作有利于强化盾构黏土地层掘进施工的防水性,推动工程项目高质量开展。

2、试验情况

2.1原材料

水泥以P.042.5的水泥为主,标准稠度为28.0%,初凝以及终凝时间表现为182min以及245min,密度是3100kg/m³,28d抗压强度是54.1Mpa。与此同时,膨润土是钠基,砂子是天然河砂,应用缓凝高效减水剂。

2.2设计浆液配合比以及浆液性能要求

针对于注浆浆液来讲,一般包含了两种类型的注浆材料,分别是单液浆、双液浆,单液浆又涉及到了单液惰性浆液以及单液硬性浆液,因为单液硬性浆液原材料价格合理,性能良好,便于施工等,因此是开展盾构黏土地层掘进施工作业的主要选择对象。在本篇文章中,主要设计了浆液配合比,采取规范性调整以及改善水胶比、膨水比以及胶砂比、粉灰比等多种方式的取值开展试验作业,在这一基础上明确各项因素的取值领域,如下表所示。

表一 试验因素取值范围

具体因素	文献取值范围	本项试验取值范围
水胶比	0.5~0.9	0.9~1.2
胶砂比	0.5~0.7	0.25~0.55
膨水比	0.05~0.3	0.15~0.45
粉灰比	0.5~3.0	1.5~6.0
减胶比	0~0.9	0.25~0.7

综合性考虑到试验次数以及试验因素的均匀分散性,在各项因素内选择4个水平,应用均匀设计方式展开试验设计,按照试验选择的因素以及水平数量实施各项作业。另外,为了实现灌浆要求,应当保持灌浆的流动性,通过对各项区域地层条件以及地下水分布情况展开分析,依照标准比例实施水泥浆配合实验操作,将浆液黏稠度控制在合理范围中,凝结时间大约是3~20d,凝结1d以后抗压强度处于0.2Mpa之上,凝结28d以后强化抗压强度。

2.3采取的试验方式

在试验过程中,实施有关于浆液密度、初始流动性、凝

结时间和抗压强度等一系列试验,遵循砂浆性能试验标准和混凝土拌合物标准开展试验操作,采取水泥胶砂流动度测定方式。

2.4 正交试验设计

为了进一步分析注浆浆液各项成分对于浆液性能产生的一系列影响,在探究各项影响因素的基础上根据正交试验实施设计作业,将水泥和膨润土以及砂、水、膨润土当成实验材料。

3、试验结果探究

3.1 对浆液稠度产生影响的相关因素

水泥浆液稠度表现为水泥材料和水相互结合到一起产生了混合物稀稠度,当水泥浆液稠度非常大的情况下,体现出了浆液有着良好的流动性。不过施工期间有可能会流动到其他领域,产生不良的污染现象。施工过程中水泥浆液稠度非常小的话,就表示浆液的流动性不佳,难以高效率运输。基于水泥、粉煤灰、膨润土砂含量比例的增多,水泥浆液的程度随之下降,不过水泥浆液的程度和水泥、粉煤灰的增多没有直接的联系性,可以对此种现象进行忽略,但是因为被砂量因素所干扰,当砂量增多的话,上升程度也会随之增大,基于水量的增加,稠度逐渐下降,从中来看,砂和水是影响泥浆的基本因素,所以在保持良好泥浆凝结时间和沁水性的基础上可以通过增加水泥和砂的用量调整以及改善浆液稠度。

3.2 影响浆液凝结时间的基本因素

针对于浆液配比来讲,本身和注浆浆液凝固时间有着密切的联系,一旦浆液凝结时间非常长的话,必定会加剧流失现象出现概率,而且还会导致地面以下的水被稀释,抗压强度下降,难以对管片上浮和地面下沉现象有效控制,施工质量得不到保障。当水泥浆液凝结时间非常短,盾尾之间的缝隙得不到有效的填充,甚至还会发生管道堵塞问题。基于水泥使用数量的增多,泥浆凝结时间发生了一系列的改变,逐渐呈现出了降低现象。自从增加了粉煤灰含量以后,泥浆的凝结时间先趋于下降状态,然后上升,整体上而言,该项变化情况幅度比较小,不过增加砂使用数量也会导致凝结时间降低。从中来看,水泥和水直接影响着具体的凝结时间,对此,在保持良好泥浆稠度和沁水性的同时可以通过增减水和砂使用数量的方式调整和改进浆液凝结时间。

3.3 对浆液沁水率产生影响的相关因素

注浆浆液沁水率表现为在单位体积浆液内固体颗粒下降过程中和物料分离期间的沁水体积,浆液性能与沁水率有关。通常情况下沁水率较低的话,浆液的稳定性也就越高,沁水率越高的话,浆液的稳定性将会下降,施工期间出现问题的概率也就更高。对此,保持合理的注浆浆液沁水率是非

常重要的,能够符合具体的施工要求,持续性增加水泥、粉煤灰使用数量的话,必定导致浆液沁水率下降。第一,水泥的胶凝性较强,有利于提高浆液粘合力,粉煤灰是一项有着胶凝性能的材料,活性虽然比水泥要低很多,不过沁水率不如水泥,但是能够产生良好的拌合效果,减少水泥的使用数量。伴随着砂和水泥用量的增多,浆液沁水率处于先上涨然后下降的状态,所以为了保持良好的泥浆凝结时间,强化抗压强度,就需要在增减水泥、膨润土用量的基础上改善浆液的沁水率。

3.4 影响浆液抗压强度的具体因素

注浆浆液应当有着较强的抗压强度,在注入盾尾空隙以后,形成了良好的填充效果,避免了地层下沉,降低了沁水现象出现概率,从根本上确保了施工人员自身安全。经过相关实验探究表明,增加水泥用量有利于强化浆液的抗压强度,不过粉煤灰使用量的增多对抗压强度产生的影响不是特别明显。而且随着膨润土用量的增多,抗压强度呈现出了先减少然后增大的现象。其中,水泥的使用数量和抗压强度联系密切。对此,也可以通过增减水泥用量的方式调整浆液抗压强度。

4、注浆工艺

第一,明确注浆孔的具体流程。在注浆期间依照交叉施工顺序注浆流程,先对底部进行钻孔注浆,完成底部注浆操作以后再实施侧墙的注浆孔注浆工作,最后是顶部注浆,结合具体情况加以改善。第二,采取的注浆方式。在本次注浆过程中以后退式注浆方式为主。面对于工程中存在的注浆压力非常大的现象,需要合理控制注浆的间歇时间,全面扩散浆液,以免注浆压力上升而导致地表受到影响。第三,选取注浆参数,在选取注浆参数的过程中,重点对地质情况加以勘察。结合地层中的物质分布情况调整注浆配比压力。为了提升工程质量,在每一个地层的注浆施工阶段中,按照地层参数改善注浆压力。

结语

从以上论述来看,盾构黏土地层掘进施工作业有着一定的复杂性和繁琐性,而且对于地下管线和地面建筑物产生的影响程度比较大,对此,就需要加强施工质量的控制力度,这是实现安全生产目标的关键所在,做好施工浆液配合比和注浆工作是非常重要的方面,应依照具体情况明确具体的注浆量和注浆压力,合理调整,为后期施工作业奠定坚实的基础。

参考文献

[1]赵书银,杨益,李兴高,秦睿成,蒋兴起.盾构隧道隧性浆液同步注浆技术应用[J].铁道标准设计,2021(12):20-22.