

探析灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用

夏伟

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆省乌鲁木齐市 830000

摘要: 工业的快速发展以及车辆技术的逐渐成熟使得车辆的保有量不断提升,为缓解物资由于运输问题产生的滞留提供了良好解决对策。但我国疆域辽阔,为了保证更多运载工具更快、更高效将物资与乘客运送至目的地,在公路建造时往往会选择桥梁与隧道以达到分层疏导交通压力以及穿越山川目标。但由于桥梁与隧道基体由混凝土与钢筋混合建造而成,在使用寿命范围内极易出现裂缝等危险使用工况,而灌浆法正是有效避免裂缝出现,减缓裂缝蔓延的绝佳方法,本文将从灌浆法特点出发,对具体施工要求以及常见的灌浆方法展开较为系统性论述,以为广大同行提供具有较为参考意义理论,为推动桥梁隧道行业发展献言献策。

关键词: 桥梁隧道;灌浆法;有效应用

引言:桥梁与隧道大多以钢筋与混凝土为基本材料,在设计与建造过程要充分考虑其在日后使用中其所承载的静载荷与动载荷情况,进行有限元分析与力学核算后才能最终敲定建造方案。桥梁与隧道的任务是高效连接两个目的地,以达到化曲为直、化零为整的总体目标,但由于其在使用过程中需全天候承载巨大静载,由于材料受到冲击后,其内部分子间距离会产生微小位移,相对较为紧凑的距离会不断被压缩,致使隧道与桥梁裂纹出现。而灌浆法是将密度更低,具有一定流动性材料灌入支撑材料中,能够起到填充裂缝,减缓裂缝延展与蔓延速度,灌浆法同时具有建造成本低廉、施工流程简单,施工设备易得等特性,由于裂缝出现概率有效降低,其结构强度得到有效提升。

1 灌浆法施工所具有的特点

1.1 防止渗漏

与桥梁相比,隧道大多建造在山体内,将车辆行驶距离有效缩短,提升运载效同时也降低翻山越岭的危险性。但由于山体内部温度随季节不断变化,每经寒转暖季节时山体内部会由于液化左右不断渗水,采用传统方式施工的隧道顶端往往无法承受水的压力,只能从隧道四壁渗漏至隧道内部,并通过隧道自带排水设置进行排空,影响了行车安全。隧道一旦能从周围进行渗漏就证

明有微小裂缝存在,内部结构也发生了改变,久而久之会造成隧道垮塌。利用灌浆法将有效填充潜在裂缝,让山体内部水源无法从隧道四壁以及顶部渗出,只能通过不断积累后的挤压从特定引流渠道流出,有效延长了隧道的使用寿命,提升了隧道防水性能。灌浆法与颗粒状混凝土结构共同配合筑成了隧道与山体内部环境相隔离的墙,不但可以隔绝液体,同时也可拒绝水蒸气、热性气体等对隧道具有破坏性气体侵入隧道内部,避免内部支撑钢筋类构件腐蚀,增加结构强度,保证钢筋构件使用性能。

1.2 协同加固

浆体类材料与混凝土组成材料相同,随着使用时间的延长会不断融合形成加固的合力,提升桥梁抗扭新能。裂缝往往是破坏桥梁与隧道完整性的关键,裂缝产生的原因大多在施工期间材料之间存有空气,在受到外部载荷后气体超过可被压缩极限,最后冲破材料极限最后选择溢出。灌浆法本身是通过电化学原理或加压方式灌入材料内部,气体无法从内部突破,降低裂缝发生概率。在一体化施工进度不断推进的今天,桥梁与隧道一体化不但为日后养护维护提供便捷条件,同时一体化能够有效改变材料自身性质,使材料自身强度得到显著提升,对混凝土内部材料出现缺陷位置达到二次加固作用。流体浆液不但能够渗入至混凝土内部,同时也可将碎块进行包裹,使关键部位均匀受力,避免载荷分布不均匀情况出现,提升了结构强度,在实现重载桥梁以及分层交通立体网隧道施工中往往得到广泛应用。

1.3 具有流体自找平特性

公路桥梁与隧道在建造前往往需经过多次设计与方案敲定过程,而施工时要全过程借助水平仪进行对建造

作者简介: 姓名:夏伟,出生年月:1981年10月,民族:汉、性别:男,籍贯:四川内江,单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职位:工程管理部部门经理,职称:中级工程师,学历:大学本科,邮编:830000,研究方向:公路及市政工程技术、工程项目综合管理、信息化手段提升项目管理效率、进度计划管理与应用。

过程监控。但由于桥梁和隧道跨度较大在施工过程中由于土壤疏松情况以及建造误差等多方面情况往往会导致桥梁支柱左右高度不一致情况出现,影响接下来施工过程。利用灌浆法可有效利用浆体自流动特性,使支撑立柱高度保持一致,将隧道与桥梁倾斜度数值不断降低。平坦与笔直的隧道为车辆驾乘人员带来了更为良好的体验感,也提升了桥梁了承载特性,更加宽敞的隧道桥梁技术得以普及,普惠充满山川与河流地区,从此地形地貌不再是阻碍运输效率提升的头号问题,建造过程也得到不断简化,桥梁与隧道施工周期不断缩短,以更少的时间实现了“一桥飞架两地,天堑变通途”这一目标。

2 灌浆法具体施工过程需重点注意因素

2.1 灌浆时压力因素

由于灌浆初期其主要灌输材料以液态存在,其在地层展现具有一定扩散性质的动力,灌浆过程应密切关注重点浇灌设备压力情况,若压力过大将会对内部固有结构产生冲击,不但无法产生与固有材料协同加固功效,同时还会起到一定反作用。过低压力无法与混凝土材料进行有效融合,凝固时间也得到延长。所以在灌浆工作进行前应根据地质结构、桥梁隧道具体建造结构、灌浆材料对压力进行标定,选择最为合适压力进行灌浆,灌浆结束并不代表对压力检测工序过程的终止,密切关注压力变化,必要时进行破除加压与泄压,确保浆体内部压力稳定,使其发挥最大效能,提升灌浆法综合利用效能^[1]。

2.2 扩散半径与有效扩散距离

由于流体内部分子距离介于固体与气体之间,其具有一定扩散特性,在灌浆进程中底部由于无法承受来自上部源源不断增加的浆液重量选择在同一水平面疏散,但任何液体扩散半径与有效扩散距离都存在极限,这一极限从根本上决定了灌浆工程施工质量与施工速度。往往扩散速度较慢,有效扩散距离较长的浆体材料往往在自行扩散过程中其运动粘度与浓度缓慢降低,无法与固有固体材料进行良好黏合,无法达到相对高标准的黏合目标。而扩散速度较快,有效扩散距离较短的浆体材料可有效避免浆体由于自扩散时间延长产生运动黏度降低情况发生,但受限于扩散距离限制,其往往需要进行分点施工,提高了施工难度,同时无法避免扩散重合情况出现。扩散距离与扩散速度始终是矛与盾的关系,在材料选用时应充分考虑施工情况,采用适宜理论以及科学公式完成模拟浇灌进程,将多重因素考虑其中,确保扩散半径与扩散距离达到良好配合,兼顾使用性能与施工时间。

2.3 从液体到固体凝固时间

灌浆工程主要利用流体流动特性产生自填充效果,

以实现最后凝固过程,由于液体已实现了自填充效果,在最后凝固时可达到不破坏固有结构这一灌浆目标。自然温度下,混凝土材料的浆体无法自行凝固,相关材料制造公司在生产材料时向其内部材料添加膨胀剂与速凝剂,改善了浆液的性能,缩短了凝固时间。但在一般情况下浆液本身凝固时间在三天左右,在一周后达到结构强度的百分之八十以上。但在大型桥梁与隧道施工时应格外保证凝固时间尽可能被缩短,保证整体结构的问题,起到更为强劲的支撑效果。浆体从液态转变为固态过程不但经历了结构的改变,同时也经历了分子间内部距离的缩小,在这一跨界进程中会产生一定热量,带来周边温度的升高,更高的温度有助于凝固效率的提升,但会导致其黏性降低,所以在浆体选用时应根据隧道桥梁建造季节与地理位置选用恰当的热耐受材料,以提高其综合凝固特性。

3 常用灌浆方法介绍

3.1 填充式灌浆法

填充式灌浆法通常在一些较大裂缝中进行直接运用,例如在桥梁施工后,由于桥梁自重情况导致路面塌陷以及上部载荷分布过于密集导致裂缝出现往往可直接进行填充式灌浆。填充式灌浆能够在危险工况发生后起到及时性弥补效果,简便以及高效的填充也是填充式灌浆所独有的特点。

3.2 压密灌浆法

在隧道灌浆工程中,由于隧道四壁是介于山体与地质层之间结构,特定的位置结构对灌浆提出了全新的要求,将浆体进行加压,利用高压注射方式快速、高效将浓度较高的浆液快速注入孔缝中,同时改变灌浆设备固有参数,使其在灌浆管端部形成一个浆泡,运用机械加压方式挤入岩缝内,与条状或脉状胶结层相互结合达到更为紧实的结合目的,压密灌浆法能够有效将浆液直接注射至目标位置,能够做到不影响隧道交通施工。

3.3 电化学灌浆法

电化学灌浆法是指土壤在电渗作用下形成渗浆通路,由此将化学浆液均匀有效灌入土壤缝隙中,以加固地基。作为加固桥梁施工常见灌浆方法,施工时用带有孔径较大的钢管作为电极,将其浸入至土壤中,从钢管上方灌输浆液,引导其产生电化学效果,以起到填充土壤的效果。自由电子与溶液中自由移动的离子被剥夺后往往会在更短时间内自行凝固,其抗冲击性能也得到显著性提升。

4 灌浆法在施工过程的具体应用

4.1 确定裂缝位置

灌浆法主要是对墩台和桥台所出现的裂缝状况进行处置。在进行灌浆工程前首先需对裂缝位置进行确认,选用显著记号装置进行位置标记并进行数据记录,最后进行综合性分析,通过同行技术人员共同商讨方式针对裂缝产生的不同原因选择不同的处置形式,挑选适宜的灌浆材料,选择适合的灌浆方案^[2]。

4.2 进行必要施工准备

在砂砾层完成施工时,选择渗透灌浆施工方式;而在硬质土层进行施工时,可选择劈裂灌浆法^[3];在对低强度土层完成处置时,则可使用压密灌浆法。在具体施工前,需保证涉及到的施工材料准备妥当,对不同的灌浆材料试验方法给予明确,使其能保证材料质量。

4.3 施工流程

通过灌浆法对公路桥梁隧道进行施工,首先需对公路桥梁基础进行施工,确定浆管位置并封堵孔口位置,对浆料进行搅拌,其次对灌浆管进行安放,将孔口位置进行封堵再进行封孔。在灌浆法施工中,全部的施工工艺流程应按从上到下的方式进行。在灌浆孔完成后以正对孔位施工的形式进行后续施工。使用导管对孔壁进行

保护,以捞砂筒取砂成孔的形式添加充足的水进行充分搅拌。当灌浆施工完成后,须在短时间内完成封孔,若对封孔过程进行检查时结果显示浆液产生下沉的情况,须及时进行补浆。

5 总结

综上所述,国内对省级、国家级公路质量监管法对桥梁与隧道建造提出了全新要求,灌浆法能够有效解决桥梁等公路基础设施产生的裂缝问题同时还可做到高效施工,但浆体材料选取时应着重兼并扩散速度与扩散范围,只有针对不同建设工况设身处地制定专项灌浆方案才能实现灌浆工程施工目标,为推动灌浆工程不断进步不断努力。

参考文献:

- [1]代家壮,连佳盛.灌浆法在公路桥梁隧道施工中的运用[J].建筑与预算,2021(11):110-112.
- [2]罗泽军.灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用[J].企业科技与发展,2021(11):102-104.
- [3]何利平.公路桥梁隧道施工中灌浆法的应用探析[J].居业,2021(07):54-55+60.