

下穿高速公路箱涵顶进施工控制措施与监测研究

李平

中交路桥北方工程有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i1.2811

[摘要] 高速公路的建设进一步促进了沿线地区的经济发展,而随着城市的扩张,因为高速公路的阻隔而限制了城市的发展,所以应建设下穿高速公路,对此,本文主要对下穿高速公路箱涵顶进施工控制措施与监测进行分析,以供参考。

[关键词] 下穿高速公路; 箱涵顶进; 施工; 控制; 监测

1 施工控制方法

对于箱涵顶进施工来说,其属于一个在地下开展的作业过程,整个施工过程都是在地下完成的,但是因为土体具有的复杂性以及周围环境变化的多样性,也提高了施工的难度。同时,在进行土体挖掘时,也非常容易对周围的土体造成扰动,使其失去原有的平衡状态,进而出现地面下沉的情况,严重的情况下可能会直接对排水沟造成破坏,或者导致路面破坏,从而对过往车辆的运行安全造成影响。一般情况下,箱涵顶进的施工都要求在不对上面车道的正常使用造成影响的前提下条件下进行施工,这也就对路面的变形与沉降的控制提出了严格的要求,为了能够有效地避免箱涵顶进施工对路面交通造成不利的影响,必须要对箱涵顶进的施工进行控制,具体措施如下:

1.1 施工前,应在第一节箱涵中安装好管棚支护,制作管棚时,应选择钢材材料,同时也要在入土的一段安装好刃脚,这样一来就可以使管棚及时进行顶进,并有效地降低施工所面临的正面阻力,在进行实际施工时,应该在钢板上涂抹适量的润滑剂,以此来降低覆土水平推力产生的影响。

1.2 在进行箱涵浇筑施工时,应该在底板设置好船头坡,这样就能够对箱涵出现的扎头、抬头等情况进行更好的纠正。

1.3 进行箱体外侧的预埋注浆管道的施工时,可以将顶进工程的施工作为注入润滑剂的入口,在完成顶进后,将其作为注浆孔,这样一来就可以实现加固周围土体的目的。

1.4 在箱涵顶进的施工过程中,会与土体之间产生摩擦,这样一来就会导致周围的土体顺着结构的方向产生水平推力,如果推力比较大,则会导致路面出现水平位移的情况,如果这种情况发生在覆土比较浅的一端,很有可能引发路面坍塌的情况,所以必须要结合实际情况,采取有效的预防措施。比如,在箱涵顶进施工前,可以在顶进口的位置,安装门框架,并在顶进出口的位置安装止推梁,在选择止推梁时,应该根据实际推力的大小、土质的情况,选择合适的桩长、桩径以及数量,并进行多次验算。

1.5 完成箱涵顶进施工后,如果出现路面下沉的情况,需要采用压力注浆的方式对其进行加固处理。在注浆的过程中,必须要对路面的高程进行严格监测,避免出现注浆过量的情况,从而导致路面的标高高出原路面的标高,一旦发生这种情况,也会对路面的正常运营造成影响。

2 下穿高速公路箱涵顶进的施工监测

2.1 监测原则。(1) 系统性原则;(2) 与结构设计相匹配原则;(3) 经济合理性原则;(4) 可靠性原则;(5) 与施工方案相结合原则;(6) 兼顾全面、关键部位优先的原则。

2.2 监测方案。(1) 监测内容。对于监测内容来说,其中主要包括箱涵顶进施工过程中监测箱涵的姿态;箱涵顶进施工过程中监测高速公路路面的位移情况与路面下沉情况;在箱涵顶进的施工过程中,监测中止推量的变形与后背梁的变形;监测第一节箱体和管棚之间具有的高度差;监测挖

掘过程中的掌子面、基坑、地下水位以及箱涵自身的结构等情况。(2) 布置测点。在布置具体的监测点时,必须要确保其布置的位置和密度能够与施工方法、被保护对象的所在位置以及实际的特性相符合。结合实际情况入手,应该重点考虑箱涵顶进施工的具体分段情况、挖掘的长度以及施工位置等线管参数,而后布置测点。与此同时,也应该在断面布置监测点,从而了解变形的具体范围、方向以及幅度等,这样一来就能够全面、准确地掌握各种变形信息,为施工地开展以及高速公路的正常运营提供更加及时、准确、全面的监测信息。具体的路面监测点见图1,其为北京到天津某一段下沉高速公路箱涵顶进监测点布置示意图。

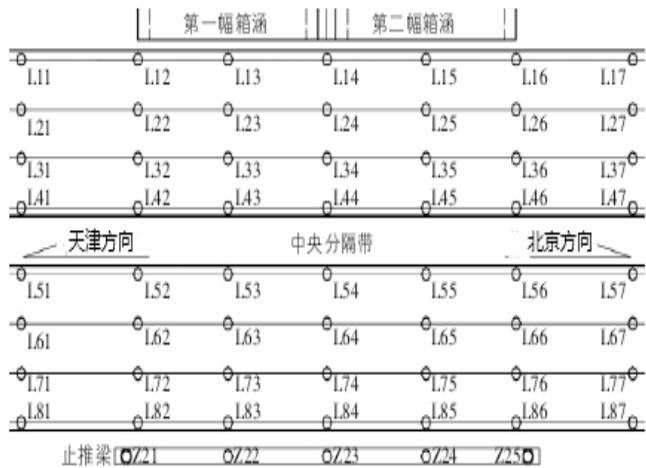


图1 监测点布置图

2.3 监测结果的分析。(1) 监测箱涵的姿态。在进行箱涵顶进的施工时,因为受到地质水文情况、顶力不均匀以及路面荷载力等因素的影响,很有可能导致箱体在偏离设计好的水平方向,并在顶进的过程中出现扎头、抬头的现象。在实际施工中,必须要通过监测人员进行监测,而且要坚持每天监测的规定,一旦出现紧急情况,则应该增加监测,同时,应该将现场的监测结果及时报告给上级部门,并加强与上级部门的沟通,这样一来就能够及时、正确的纠正与指导下一次顶进工程。施工现场中,可以使用静力水准仪来监测箱涵的高程,通过手动或者自动采集数据的方法,在24h内进行不间断的监测。如果箱体发生抬头的情况,则应挖掘船头下方方的土体,如果箱体发生扎头的情况,则应该欠挖船头下方方的土体。无论是超挖量,还是下挖量应该按照之前数据监测的结果和基底的土质进行判断与分析。在使用全站仪对箱涵实施监测时,应该在每一次施工前与施工后均进行监测,如果发生箱体偏离的情况,则应该对顶力进行调节,这样一来就能够对其进行纠正。调整箱体高程和位移时,必须要确保连续化作业,不能在一次顶进时大幅度的调整,具体的调整程度,应该参考监测数据的结果。当箱涵

箱体顶进到特定位置后,并且已经形成自然沉降,且已经对周边土体完成注浆加固后,应确保箱体的高程与各个测点的偏位均能够满足设计与规范的相关要求。

(2)监测路面下沉情况。箱涵顶进的施工过程中,会对周围的土体造成扰动,同时也会受到车辆荷载、超挖等因素的影响,最终导致路面下沉的情况发生,如果路面下沉超过最大程度时,很有可能导致路面出现裂缝,这样一来就严重的影响了高速公路的运营安全。所以,在进行箱涵顶进施工时,施工单位必须要遵循少干扰、紧封闭的施工原则,控制好每一帧的超挖量,及时做好顶进工作,每一次的挖掘量不可以过大,努力做到勤顶进、少开挖。与此同时,监测人员必须要时刻在自己的工作岗位中,如果一旦发生紧急情况,则应加测,而后将监测结果及时的上报,并与相关的人员进行积极的沟通与交流,以此确保高速公路运营的安全性。

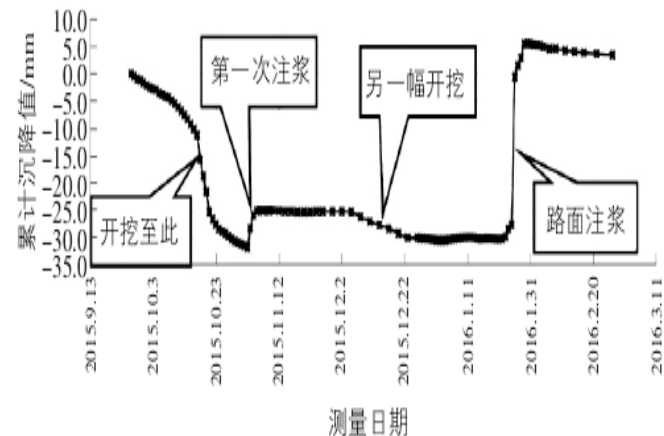


图2 监测点布置示意图

如果在箱体顶进的过程中没有发生裂缝的情况,但是一部分开挖位置的路面测点的沉降程度已经超过了承受值,但是管棚在超过该位置后,路面下沉的情况依然没有加剧。在顶进到特定的位置后,可以利用事先预留

在箱体内注浆孔进行注浆加固。当整个箱体已经达到位置后,则可以使用高压注浆的方法,在超过承受值的位置进行注浆加固处理,这样一来就能够使沉降、测点的位移均可以满足设计与规范的要求。图2为典型的监测点布置示意图。

(3)监测止推梁与路面。箱涵的顶进过程中,会因为箱涵与土体之间产生的摩擦力的影响,而对周围的土体形成比较大的推力,这样一来也就形成了路面水平唯一的情况,严重的情况下,甚至发生裂缝,特别是在箱涵顶部覆土层比较薄的情况下,这种情况发生的更为突出。为了能够有效地避免这种情况的发生,应该结合实际施工情况,降低水平推力,以此避免覆土位移情况的发生。此外,施工过程中,应该对沉降与水平位移进行同时监测。

3 结束语

综上所述,高速公路可以说是我国非常重要的一种交通运输方式,如今,随着经济的发展,高速公路的建设面积也越来越大,并已经跨越多个地区、城市,但是因为城市的发展,城市的扩张速度也在不断增加,而高速公路也成为了阻碍城市拓展的主要建筑物,为了能够更好的促进城市与高速公路建设的共同发展,应采用下穿高速公路箱涵顶进施工方法,做好施工控制与监测,以此提高高速公路的施工效果与质量,促进城市的发展。

[参考文献]

- [1]郑鸣泽.高速公路隧道下穿高速公路盾构法施工探析[J].交通世界,2018(32):130-131.
- [2]张西刚.南北水调下穿高速公路箱涵顶进施工监测分析[J].山西建筑,2018(3):25-26.
- [3]王洋.蒸阳北路下穿衡大高速公路箱涵顶进施工监测[J].建筑工程技术与设计,2018(01):13-14.

作者简介:

李平(1986--),男,青海海东人,汉族,本科,工程师,从事路桥研究。