

公路桥梁隧道施工技术的应用探究

胡学杰

中咨泰克交通工程集团有限公司 北京 100083

摘要:我国城镇化发展迅速,对道路运输的要求越来越高,而桥梁、隧道等基础设施正受到越来越多的关注。本文对我国高速公路上的桥梁和隧道建造工艺进行了深入的研究,并对其在我国的发展和进行了论述。在桥梁领域,新型科技如预应力混凝土、钢—混凝土组合桥、斜拉桥及悬索桥的运用,使其安全耐用程度大大提高。在隧洞工程中,盾构技术和岩石掘进机的引进改善了隧道施工的精度和效率。在水下隧道施工方面取得的重大进展,为水上运输开辟了一条崭新的途径。采用环境友好的建筑材料,提高了项目的环境效益。科技的革新给道路施工带来了生机,而在今后的道路施工中,还需要不断地进行改革,以推进道路工程技术的发展。

关键词:公路工程;桥梁;隧道

前言

在国家的经济和社会飞速发展的同时,道路桥梁工程也在不断地扩大,其本身的建设也在不断地扩大,因此,要想更好地确保公路桥梁工程的建设,就必须对其进行关注,让其在道路上的施工作业得到最大程度的提升,从而提升国内的公路桥梁工程的建设质量,从而达到延长其建设的实际服务年限。然而,在实践中,还有些工作人员对道路与桥梁衔接处的施工工艺的具体应用和具体操作方法并不了解,有一些建设上的缺陷。

1 在我国桥梁建设中的发展和运用

1.1 传统的桥梁施工方式

(1) 砖石构造。在桥梁建造初期,砖石是一种普遍而又非常重要的建造方式,它为不同尺寸的桥梁建造了坚实的地基。从罗马拱桥到我国石拱桥,都有着悠久的历史,其精湛的施工技术使人们叹为观止。砖石建筑之所以能够得到广泛的使用,主要有如下几个方面:一是砖石结构具有良好的耐久性能和良好的稳定性能。坚固的砖石结构经得起岁月的洗礼,也经得起外界的影响。由于材质的优越性,它们在漫长的岁月中成为了宝贵的传统,其中很多至今还保存着。其次,砖石具有较大的弹性。因为砖、石比较容易成型,所以匠人可以依据当地的地形与施工要求,建造出各式各样的桥,以满足不同地形与跨度的要求。

(2) 钢筋混凝土框架。伴随着工业革命的到来,钢筋混凝土结构正逐步替代砖石,使其成为一种新型的桥梁建筑形式。在我国,采用钢结构作为一种新型的桥型,对我国的桥梁建设有着重要的意义。由于其自身的特点及构造上的优越性,使得其在桥梁建设中被越来越多的采用。首先,钢的优良的强韧性能使其可以在很大

载荷下维持结构的稳定。这样就可以减轻桥面的重量,增加桥面的承载力。其次,该产品的制作及加工较为方便,可在工厂内进行批量生产,并可在工地上迅速装配。该技术可大幅缩短桥梁建设工期,降低行车干扰,降低周边环境污染。

1.2 近代桥梁建造工艺的演变

(1) 采用预应力混凝土工艺。预应力混凝土是将一定张拉力导入到混凝土中以对抗桥梁荷载产生的内部压力的材料。此项新技术的运用,不但可使整座大桥更加耐用、稳定,而且可提升其承载力及安全度。采用锚索或锚杆作为张拉材料,将张拉杆与其上的钢筋相连,并在其上预加张拉力,实现对其进行张拉。这样的拉伸能平衡荷载作用下产生的压力,对降低混凝土的压应力是很好的。这样,就可以更好地抵抗外界荷载、振动、温度等,从而达到提高其服役年限的目的。

(2) 设计和施工新型的钢-混凝土桥梁建造。该体系结合了钢与混凝土的优点,实现了强度、耐久性和经济性之间的最优均衡。在钢-混凝土复合梁桥中,采用钢-混凝土结构来承载主梁、悬臂等重要承载构件,同时采用钢-混凝土构件对其进行补强,以保证其稳定、耐用。该体系既可承载较高的荷载,又可在严酷的服役环境中维持优良的工作状态,从而达到提高其服役年限的目的。在施工中,一般都是预制好和在工地上浇注相结合的方式。装配式钢材采用现场批量制造,既能确保产品的质量,又能提高产品的精度,提高产品的制造效率。同时,在施工过程中采用预制的混凝土结构,保证了整个结构的力学性能。

(3) 新的斜拉桥、悬索桥施工工艺。以斜拉桥、悬索桥等大跨径结构为主要研究对象,将新的建造方法应

用于桥梁建设中,为跨越江河峡谷等地形屏障提供了一种高效途径。这种新的建造方法,在提升其承载力的同时,也为其带来了特有的美感与视觉效果。斜拉桥采用了在塔顶布置斜拉索,利用拉索与桥面板间的力来完成跨径的设计方法。悬索桥依靠主吊索与拉索的应力均衡,在两座塔间悬吊。斜拉桥、悬索桥采用了新颖的施工工艺,其施工工艺从结构上进行了改进。在建筑结构上,采取了较轻的塔形及主跨度,使荷载分配与转移达到平衡。同时,在材质上,采用高强度及新型建筑材料,使其具有更高的耐用性与稳定性能。通过采用这种新的建造方法,可以增加跨度、降低塔高、平衡荷载,为人们提供更加方便的道路,同时又不会对当地的环境造成太大的干扰^[1]。

1.3 在道路建设中采用桥梁建造工艺

(1) 在公路桥梁工程中采用了快速施工技术。由于我国对道路运输的要求越来越高,因此,对高速公路桥梁进行快速建造已成为一项重要的研究课题。该方法的关键在于优化施工工艺,采用先进的设备与材料,有效地减少施工时间,以适应日趋紧张的施工进度与运输需要。在我国高速公路桥梁工程中,采用预制件的生产方式,消除工程中的不确定因素。这样不但可以改善零件的品质与准确性,而且可以降低工地的噪音、灰尘及交通堵塞。其次,该方法能够使多个不同的工程过程同时进行。比如,在进行桥墩、桥墩盖等结构的基础上,还可以对其进行预制、装配,这样就可以大大减少整个工程工期。同时,该方法也适用于桥梁的维修与养护工作。由于采取了新的修补材料及新的施工工艺,使其在较短的时间里得以实现,同时也降低了对道路的冲击。它既能保证高速公路的正常运行,又能促进道路的可持续发展。

(2) 促进桥梁建筑环境友好型建筑材料的发展。特别是在我国,大力发展绿色建筑材料是一种新的发展方向。这种新的建筑结构既能保证施工的高品质、高效率,又能减少对环境的污染,减少资源的浪费。在桥梁建设中,提倡绿色施工材料是实现可持续发展的有力支撑。绿色施工材料在我国得到了广泛的推广和使用。首先,利用再生骨料、工业废料等可再生资源在水泥及沥青混凝土中得到了大量的使用。这样既能实现废旧物资的高效回收,又能降低自然能源消耗,促进环境保护。其次,采用高强度、高耐久性的新型结构体系对我国的桥梁建设也产生了一定的影响。比如,采用高强度的混凝土及长效涂层,能够有效地提高桥梁的使用年限,减少维护与更新次数,从而达到节约资源与能量的目的。

最后采用绿色建筑新技术,降低了建筑工程建设过程中的环保问题。比如,采用的低挥发性有机溶剂及水基漆,可以降低有毒气体的排放量,有利于建筑工人及周围环境的绿色发展^[2]。

2 隧道施工技术的开发及运用

2.1 传统的隧道建设

(1) 掘进法。在隧道工程中,掘进法作为一种传统而又十分关键的工法,在隧道的开挖与施工中得到了越来越多的运用。该方法是以前地面开挖为基础,在开挖岩层或土层中开辟出一条通道。挖掘方法有很多种,有人工挖掘、机械挖掘、爆炸挖掘等。最早期的隧道建设方式为人工开挖,采用铁锹、镐等人工工具,一步一步开挖,工作量大,工作效率低,但在狭窄的环境或特定的地质环境中仍有广泛的应用前景。在工业化进程中,机械化开挖已逐步占据主导地位,采用掘进机进行开挖,能够大幅度地提升工程的生产效率。该设备装备有刀盘或掩护机头,既能在地面上连续开挖,又能完成支护、排水等作业,保证了巷道的稳定与安全。爆破法是将爆破技术运用于岩层内,先将岩体炸碎、移走,而后对其进行清洗、补强。

(2) 开挖法。开挖法是一种常用的、被普遍采用的隧道建设方式,其基本思想是在地层中直接挖掘土层或岩体,逐渐在隧道中开辟出一条通道。开挖技术适用于各种地质情况及隧道形式,如城市地铁、公路隧道等。按地层条件,挖掘方法可分为切割法、喷浆法和爆破法。①切割法。切割法是一种常用的挖掘方式,一般采用削土机,挖掘机等设备来清除泥土或松软的岩石。该技术具有施工速度快、噪声小等特点,适合在城区等对周边环境有要求的地方使用。②涌浆法。涌浆法是一种利用钻孔灌注水泥的方法,对地层进行稳定的支护。该技术适合于高湿度地区,可降低突水、塌方等灾害,并可有效提升工程的安全与效率。③爆破法。爆破法是一种用于硬岩地层的挖掘技术,它利用爆炸来破坏岩体,清除巷道内的空间。该技术适用于复杂的地层和较硬的地层,但其爆破强度要求较高,不能对周边及周边建筑物产生不利影响^[3]。

2.2 近代隧道建造工艺的演变

(1) 引进和完善盾构施工技术。盾构法是一种利用机械设备进行隧道开挖与支护的新型掘进方式,能较好地克服人工挖掘施工中的难点与危险性。作为盾构施工中的关键装备,具有在地层中进行掘进和支护的能力。隧道掘进机可按工程实际情况选用坚硬岩石与松软地层两种型式。在掘进过程中,盾构机利用刀盘将土石切

碎,并利用运输设备将其排出隧道。近几年来,盾构施工在很多领域都有了较大的发展。首先,对盾构施工过程中的监控设备进行了改造,使其能够更加精准地进行定向,从而改善了掘进过程中的精度与品质。其次,隧道掘进机具有良好的生态特性,能够有效地降低噪声、粉尘等污染物的排放量,减轻对周边环境的污染。

(2) 岩石掘进机对隧道施工的影响。岩石掘进机是一种适用于岩层中的坑道挖掘的设备。其工作方式为:利用高速旋转的刀具切割石块,并利用传送装置将碎石带出坑道。相对于常规的爆破方式,岩石掘进机施工安全、无污染、对周边环境污染小。岩石掘进机在隧道施工中发挥着重要的功能:一是可满足多种工程环境(软粘土、岩石、硬岩)的施工要求,具有柔性化、多样化的特点。其次,高效的岩石掘进机作业方式能够大大减少建设时间,改善项目的进度与品质。随着科技的革新,岩石掘进机亦在持续改良与提升。新型刀盘设计,全过程自动控制,大大提高岩石掘进机的工作效率和稳定性^[4]。

2.3 在道路建设中采用的隧道建造工艺

(1) 市政公路隧道工程的设计和建造。由于我国城镇居民数量不断增多,因此,城市地下通道是一种新型的运输方式,近年来得到了越来越多的重视。这样的地下通道既能减轻城市的交通负担,又能有效地提高城市的使用效能,使其与建筑相结合。在我国的城市公路和公路建设中,采用了一种新的方法来解决这一问题。首先,在城市地铁隧道工程中,必须综合考虑地质条件、交通需求及城市规划等多种要素,才能保证其安全使用。近年来,基于数值模拟与地质勘探分析方法的发展,使得地下结构的优化成为可能。其次,地下隧道工程的施工工艺是地铁交通工程的重要组成部分。地铁盾构、岩石掘进机等现代隧道建设手段可实现城区内精细挖掘与支撑,降低地面建筑对市政道路的影响。在此基础上,提出了一种既能缓解城市交通拥挤,又能营造新

的城市风貌的方法。在此基础上,通过合理的照明、通风及安全措施,使城市居民在安全的前提下,能更好地满足城市居民的出行需求^[5]。

(2) 在水下隧道施工中面临的难题。水下隧道施工既要应付水下复杂的环境,又要克服水压和泥沙淤积等问题,所以开展水下隧道施工的研究与实践研究十分必要。水下隧道施工的难点在于:一是由于水下环境的变化和地质探测的困难。为此,本项目拟采用野外调查与数值计算相结合的方法,精确掌握水下环境,为工程建设提供科学依据。其次,在水下隧道建设中,必须要解决诸如压力、海流等外部条件对水下隧道的不利作用。在此基础上,提出了合理的支护及排水措施,以保证工程的安全性与稳定性。在此基础上,应加强对水下的生态环境的保护,降低其对生态的冲击^[6]。

结束语:因此,加强对我国公路桥梁及隧道施工技术的研究,具有十分重要的现实意义。在此基础上,通过对道路安全与高效运行的研究,实现对道路安全与高效运行的有效保障。在今后的发展中,我国在道路工程方面还会有新的发展,为我国的道路运输事业注入新的生机。

参考文献

- [1]张婧菁.公路工程桥梁与隧道施工技术的发展与应用[J].大众标准化,2024,(07):45-47.
- [2]姜光辉.公路桥梁和隧道施工中注浆技术的应用研究[J].工程建设与设计,2024,(04):175-177.
- [3]达姜维.注浆技术在公路桥梁隧道施工中的具体应用探究[J].产业创新研究,2024,(02):106-108.
- [4]李福强.灌浆加固技术在公路桥梁隧道施工中的应用[J].中国住宅设施,2023,(07):139-141.
- [5]胡明.浅析公路桥梁隧道施工中注浆技术的应用[J].科学技术创新,2023,(14):129-132.
- [6]刘海峰.浅析公路桥梁隧道施工中注浆技术的应用[J].黑龙江交通科技,2022,45(12):143-145.