

山区高速公路桥隧连接工程关键性技术研究

郑加伟

(山东省济南市交通运输事业发展中心, 山东 济南 250000)

摘要: 山区公路桥梁施工在公路建设中起到至关重要的作用, 在公路桥梁施工过程中要求全面掌握桥梁信息, 选择适合的施工方案、工艺技术, 加大施工管理, 确保施工桥梁符合标准要求, 进一步推动山区交通事业进步发展。当前我国西部开发战略得到了进一步的实施, 整项高速公路发展呈现出了突飞猛进的态势。对于国内山区高速公路的建设来讲, 整项工程也的确取得了较大规模的成就。在诸多成就当中最为突出的一项技术类型, 就要设计隧道与桥梁的工程技术, 并且技术应用极为广泛。

关键词: 山区高速公路; 桥隧链接工程; 关键技术

随着我国经济的飞速发展, 交通无疑成为地区经济进行发展的最重要的基础设施。我国现阶段的平原地区交通已日渐成熟, 交通发展的重点逐渐转移到山区等落后地区, 由于山体地形因素, 这样就不可避免出现大量桥隧相连的情况, 对于隧道设计和施工都提出了新的要求。由于高速公路路线等级的提高, 我国丘陵、山岭地区的桥梁和隧道数量逐渐增加, 而且规模也在加大。但对于山区高速公路上桥梁和隧道连接工程的连接技术的研究还很不, 在桥隧连接的连接方式、桥隧连接部位的设计和施工优化、地质灾害的预防与处理、桥隧连接施工和运营安全研究等方面, 还有待进一步研究^[1]。

1 桥隧链接技术

在山区高速公路建设期间, 若桥梁端点与相邻隧道洞门之间存在较短的距离, 那么在实际设计阶段以及投入运营阶段就需要全面分析隧道与桥梁之间的影响租用, 因此, 将所有与桥隧间, 隧道以及桥梁端点之间连接的路段就被称为桥隧连接。在山区高速公路桥隧连接工程当中主要包含山岭隧道建设以及桥梁建设等。尽管当前山岭隧道以及山区桥梁建设包含在桥隧连接工程当中, 在修建和建设隧道和桥梁时也逐渐出现较多成熟技术, 然而在桥梁与隧道距离较近位置进行施工设计时, 需要全面考虑施工期间出现的较多可以产生相互作用的各项问题, 以上存在的部分问题已经在实际施工阶段得到处理和解决, 但是某些问题在实际建设期间无法解决。现阶段, 工程建设在面临以上问题时缺乏充足的总结和研究吗, 并且体现在桥隧连接施工设计方面。

2 桥隧连接技术中存在的问题

目前修建桥梁或隧道的各种技术都已成熟, 但桥梁和隧道近距离相接之处在设计 and 施工中还存在许多彼此相互影响的问题, 有的问题在设计和设计中已经解决, 而有的问题现在依然困扰着我们。因此我们应该把已经解决的问题总结形成理论, 并用以指导今后的工程实践, 同时为尚未解决的问题的进一步研究和探词打下坚实的基础目前我国还没有规范对桥隧连接段的施工和设计作明确的要求和说明, 存在的具体问题如下:

(1) 缺乏统筹性和有序性。没有将桥梁和隧道作为连接工程的特殊形式进行统筹安排, 导致桥隧连接工程在设计和施工的上不能有序地进行。

(2) 缺乏技术规范。山区高速公路的技术规范还未形成对桥隧连接工程的专门性规定, 导致在实际工程中无规可循,

甚至引发事故。

(3) 缺乏经验总结。没有对山区高速公路在建设过程中所积累的经验进行总结和研究分析, 导致在建设桥隧连接工程时缺乏可以参照的经验。此外, 许多技术不具备普遍适用性, 应对已有经验进行归类分析, 用以指导今后的实际工程。

(4) 缺乏力学研究。桥隧连接工程特殊结构的各关键部位在初步设计、施工和运营阶段中力学状态, 需要进行三维有限元计算分析并结合现场监测数据得出, 目前缺少该方面的资料。

(5) 缺乏安全保障。桥隧连接工程作为高速公路中结合了桥梁、道路和隧道三种构造物的结构形式, 因其特殊性和重要性, 安全运营显得尤为重要。

3 山区高速公路隧道洞门施工技术研究

3.1 岩堆洞门口施工技术

通常在山区高速公路隧道洞门施工过程中, 广大施工技术人员会展开岩堆洞门口施工技术研究。掩体风化之后, 在实际重力作用之下, 将会被搬运到坡脚形成岩堆, 其内部主要为较大碎石与块石, 并且碎石碎屑之间没有胶结, 整个结构通常较为松散, 即处于一个非常不稳定的状态。岩堆的坡度与堆积物的休止角较为具有一致性, 非常容易发生坍塌。岩堆分布近构造地区之中, 它的运动是非常强烈的, 并且盛行物理风化。当通过岩堆时, 不仅要支护进行加强, 就地表水拦截也是需要得到注重的, 因此需要展开岩堆体内地下水的全面排除工作, 与此同时还需要运用混凝土支护, 来对巨大侧压力展开科学有效的抵抗。

3.2 关于偏压隧道洞口段的施工

对于不对称荷载展开承受的隧道, 也就是我们常说的偏压隧道, 偏压隧道的塌方、地质以及地形等因素, 都将会是发生偏压隧道的根本原因。因为外在地形原因的影响, 常常会造成洞口段的偏压, 同时不稳定的结构形态还会直接诱发洞破碎的问题。如果不同围岩等级的定值大于了隧道拱肩外侧围岩覆盖的厚度, 洞顶上方的岩体也就会直接到下层, 然而两个非堆成滑动面会在岩体之内有所形成, 由此整个隧道也就会对不对称的荷载展开承受, 在开挖的过程当中, 坍塌问题也显得极为显著, 与此同时堆砌之后还会形成裂痕^[2]。因此, 要及时展开支护与衬砌操作, 并对围岩压力展开抵抗。假如施工条件允许, 可以在靠辅助措施予以强化, 其目的在于强化抗压能力。

3.3 浅埋隧道洞口段

浅埋隧道施工中, 应少量刷坡, 超前支护完成后开始进

洞,通过人工进行开挖,所应用的支护形式由喷射混凝土、钢筋网、锚杆及格栅钢架组成,利用先墙后拱的衬砌方法进行工程的实施。因为覆盖层较薄的缘故,隧道上方的岩土要形成自承体系比较困难,加之变形快、压力大的因素,必须对隧道的变形进行控制。否则,围岩松弛后就会产生开裂破坏现象,引起严重的塌陷事故。为此,开挖过程中,应注重对围岩变形的有效控制,通过对刚度及强度较大初期支护的使用,对土体的变形进行限制,从而确保土体结构的稳定。对于地表下沉隧道的控制,要对浇筑二次衬砌进行及时的实施,若围岩变形速率 $<0.2\text{mm}/\text{d}$ 时,再进行处理就比较的困难。针对正台阶法开挖,衬砌自下而上实施的隧道,可以施作套拱对二次衬砌进行施作。完成初期支护后,将厚度25cm的混凝土支护施作于设计衬砌断面上,可以进一步确保支护的及时性、刚度,且对土体变形的控制具有重要作用。

4 有关山区高速公路桥隧连接的桥台施工技术研究

4.1 注重隧道外部的桥台施工操作

隧道外的桥台施工,是展开桥台施工工程的基础所在,落实到实际操作上,也就需要展开桥台掘基工作。如果隧道洞口段开挖之后再展开基础开挖工作,那么必定会形成洞口周边围岩的二次扰动,又或者重新分布应力,那么必定会对隧道、桥台周边的围岩造成较大的稳定问题。假如地基的承载能力是有所欠缺的,那么也就需要对桩基桥台进行运用,但是需要在钻孔工作中,切实留意周围岩石的二次扰动问题,然而周边围岩的稳定性又会受到钻孔的影响。为了能够妥善的应对这些问题,也就需要于桥台基础开挖过程中,确保开挖与进阶过程处于相对缓慢状态,同时还需要对隧道围岩的监测工作投入较大的力度,根据所监测到的结果,实施临时支撑措施的实施工作,一直要等到开挖工作完成以及围岩稳定之后,才能对支撑设施进行拆除。除此之外,因为场地限制,需要在结构得到安全确保的前提之下,才能科学合理的对替代措施展开全面实施,这样才能真正有效的确保工程实施的质量水平。

4.2 做好隧道洞内桥台的施工

隧道洞内桥台的施工,往往会造成一定程度上的围岩二次扰动问题,那么也就需要更为合理的对超前加固措施展开实施,也应当要通过及时支护的实施,来对此类问题展开处理,尤其要注重隧道曲墙、直墙底部。我们在展开桥台开挖工作后,应当对若干根锚进行植入,促使围岩稳定性的进一步强化。隧道洞内桥台的桥台也需要合理设计,因此要与拱部松弛荷载全面比较,边墙侧压对衬砌结构更为突出,这样也就需要在设计与施工过程中,对此问题引起最大的注意。与此同时,这样必定会在一定条件下对多箱形的桥台展开施工,促使桥台自重的有效减小,这样必定能够使得边墙的侧压展开更加全面的控制。由此可见,山区高速公路桥隧连接工程关键技术,也需要注重洞内桥台的施工操作,该项技术的应用才能更为有效的发挥出应有的作用,进而大大提升桥台施工的质量水平^[3]。

4.3 桥梁与连拱隧道相连

在建设连拱隧道期间,由于具有较大的开挖跨度,因此出现较多施工工序,需要同时进行支护措施和开挖工程,这样将

提升衬砌荷载转换和围岩应力变化的难度。在将所有桥梁全面伸入到隧道当中,由于需要在连拱隧道当中设置中隔墙,这就需要在洞口施工期间扩大隧道洞门,将其设计为大型拱形隧道,并且提升断面面积,这样就能够将中隔墙去掉,该项施工形式将会增加连拱隧道当中的受力分析,导致隧道断面也需要变为六车道,在洞室内部存在较大的跨度,进一步导致隧道结构的承受荷载也逐渐增加,这就提升了设计阶段的难度,存在较多的制约性。

4.4 施工难点及处理

软基桥台和大体积桥台的施工是当前桥台施工的两个难点。针对大体积桥台的施工,必须一次性浇筑成型,其主要问题就是对温度裂缝和施工水化热问题的控制。我们可以通过混凝土原材料的控制、施工工艺和配合比的优化、浇筑温度的降低以及对温度的监控来对这一问题进行处理。而考虑软基桥台的施工,可对钻孔桩基础进行运用。作为软基桥台桩基,不仅要能够对梁上部结构的巨大荷载进行承受,还要对台后软弱地基的水平推力进行抵挡。这就必须在设计施工中,对相关的技术和操作进行规范,一旦出现问题,桥台就会前移或发生桥头跳车现象,严重时桥台桩基可被剪断,进而形成非常重大的工程事故。处理软基桥台的问题,可以运用下列措施增强施工的稳定实施。

(1) 对台身及基础的刚度进行加强:不可对单排桩基础进行使用,应用多排桩对不均匀下沉的台前台后所产生的弯矩和剪力进行承担;也可通过斜桩基础的运用,对其问题进行处理。

(2) 台前加载:对锥体护坡的体量、范围进行加大,锥体护坡的坡脚基础可以通过重力式挡墙进行辅助,通过大锥体填土的运用,对台背引道填土的压力进行平衡,进而对台前后软基下沉的问题进行处理^[4]。

(3) 台后减压:台后减压包括箱形或多箱形、桥头踏板、溜坡、填土等方式,采用轻骨料进行填土,对混凝土桩进行设置并进行涵管箱涵的埋置。

5 结语

综上所述,随着我国基础设施建设的不断发展,人们对山区高速公路桥隧连接工程也逐渐提升了重视程度,由于我国在该领域还处于初始阶段,需要在今后长期的理论实践研究当中进行完善。本文初步总结和研究了山区高速公路桥隧连接工程的发展现状以及各项技术工艺等,然而为了促进高速公路桥隧连接工程的发展,还需要我国较多技术人员加大研究力度,共同促进该项施工领域的发展。

参考文献

- [1] 马任.山区高速公路桥隧连接工程关键性技术研究[J].居舍,2020(8):86.
- [2] 郑培林.山区高速公路桥隧连接工程陡坡桩基础人工挖孔施工安全风险要点管理[J].福建交通科技,2019(4):77-79.
- [3] 吴刚,覃李丽,陈丰,等.山区高速公路桥隧连接段驾驶仿真与安全评价[J].交通科技,2018(3):103-106.
- [4] 聂源.山区高速公路桥隧连接工程连接形式和技术研究[J].四川水泥,2016(3):62.