

文章编号: 1674—8247(2021)03—0111—06
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2021.03.020

高速铁路隧道洞口接长明洞方案研究与实践

王 林

(中铁十二局集团第二工程有限公司, 太原 030032)

摘 要:本文针对郑西高速铁路联调联试阶段黄土隧道洞口高边坡影响行车安全要求增设明洞的问题,从设计方案与工程实施的方便可行性角度出发,结合外方咨询意见,研究分析了采用单跨或多跨框架棚洞、拱形明洞两种结构型式,并通过数值计算分析确定了两种结构型式的内力及配筋。研究表明:采用桩基托梁拱形明洞方案更为合理可行,并通过采用 H 型钢内缘设纤维混凝土板作为内模的结构型式,解决了接触网导线条件下内模安装难题。分析认为,针对高速铁路运营条件下帽檐斜切式洞门接长明洞,采用本文介绍的方案具有较好的可实施性。

关键词:高速铁路;接长明洞;框架结构;拱形明洞;H 型钢;纤维混凝土板

中图分类号:U455.4 **文献标志码:**A

Study and Practice on the Scheme of Extending Open-cut Tunnel Section from the Portal of High-speed Railway Tunnel

WANG Lin

(The 2nd Engineering Co., Ltd., China Railway 12th Bureau Group Co., Ltd, Taiyuan 030032, China)

Abstract: Aiming at the requirement of adding open-cut tunnel sections due to the high slope at the portal of loess tunnel that affects the operation safety in the integrated commissioning & test stage of Zhengzhou-Xi'an High-speed Railway, and assisted by the external consultants, this paper studies and analyzes the scheme of adopting single-span or multi-span frame shed tunnel and arch open tunnel from the perspective of design proposal and the engineering feasibility, and determines the internal force and reinforcement of the two structures through numerical calculation and analysis. The results show that it is more reasonable and feasible to adopt the arch-shaped open-cut tunnel of pile foundation joist, and by adopting the structure type of inner edge of H-shaped steel with fiber concrete slab as internal mold, the problem of internal mold installation under the condition of catenary wire is solved. According to the analysis, the scheme introduced in this paper is feasible for the extension of the open-cut tunnel section with the brim inclined cutting type portal under the operation condition of a high-speed railway.

Key words: high-speed railway; extending open-cut tunnel section; frame structure; arched open-cut tunnel; H-beam; fiber concrete slab

山区高速铁路经常会遇到山高谷深,隧道相连的情况,要求尽量在隧道洞口接长明洞以保证高速铁路运营安全。我国高速铁路隧道目前大量采用帽檐斜切

式洞门,这种洞门接长明洞时往往需要考虑明洞结构将帽檐包含在内,因此,工程较传统洞门更为复杂。郑西高速铁路位于黄土地区,由于黄土地区冲沟发育、自

收稿日期:2020-12-18

作者简介:王林(1975-),男,高级工程师。

引文格式:王林. 高速铁路隧道洞口接长明洞方案研究与实践[J]. 高速铁路技术,2021,12(3): 111-116.

WANG Lin. Study and Practice on the Scheme of Extending Open-cut Tunnel Section from the Portal of High-speed Railway Tunnel[J]. High Speed Railway Technology, 2021, 12(3): 111-116.

然边坡高陡的地形地貌特征,不可避免地会出现较多的沿冲沟两侧隧道相连及高陡边坡问题。从列车运营安全角度考虑,应将隧道洞口边仰坡尽量降低,否则应尽量在隧道洞口接长明洞,当隧道洞口相距较近时,可考虑用明洞将两个隧道连接起来。

目前,国内相关学者对隧道洞口边仰坡危岩落石及接长明洞设计与施工做了相关研究。赵秋林^[1]根据兰渝铁路范家坪隧道出口危岩落石发育情况,利用相关软件,建立危岩落石运动模型,提出接长明洞和主被动防护相结合的落石综合防护措施;张永平^[2]通过重庆枢纽既有铁路石壁山隧道接长明洞工程实践,提出明洞衬砌拱部采用双层叠合梁结构,以减轻预制衬砌重量,采用拱部吊装工法解决了既有线接长明洞问题;董振杰^[3]在石太铁路娘子关三号隧道接长明洞施工中,提出解决好隧道接长前的四电过渡、线路临时加固及防电拱架台车拱圈浇筑等技术;李品福^[4]介绍了在既有铁路隧道出口接长明洞采用分段施工、拱部滑模的施工技术,克服了小半径曲线地段施工困难的问题;王昭晖^[5]以既有陇海铁路天水至兰州段鸡儿架隧道接长明洞工程为例,提出了外墙采用桩基托梁的单压式明洞结构;高树峰^[6]从空气动力学角度介绍了郑西高速铁路相邻隧道洞口间用明洞连接的方案情况;王兴林^[7]从具体施工角度介绍了郑西高速铁路明洞相连工程工艺细节;咎爱琴^[8]介绍了郑西高速铁路黄土隧道半装配式拱形明洞接长施工技术。

以上文献多从明洞型式和施工方法上进行简单介绍,均未涉及帽檐斜切式洞门单跨或多跨框架棚洞与拱形明洞结构的对比分析。因此,本文结合郑西高速铁路帽檐斜切式洞门接长明洞方案研究过程,从施工可行性及结构受力角度对这次明洞工程的设计与施工进行深入研究。

1 工程概况

郑西高速铁路三门峡至渑池段黄土自然边坡一般接近 45°,洞口施工时由于便道引入、洞口开挖等原因常导致边坡脚被挖掉,再加上大多数隧道洞口在进洞施工过程中及进洞后,往往会出现地表下沉开裂现象,造成在隧道洞口范围多会在仰坡上方产生纵横向裂缝,随着雨水下渗则对隧道洞口造成安全隐患。同时,由于自然边坡稳定系数达不到规范规定 $K = 1.25$ 的要求。在建设过程中,结合外方咨询意见:大部分隧道洞口边仰坡,在自然状态下稳定安全系数达不到中国规范规定的 $K = 1.25$,即洞口边仰坡处于不稳定状态,应对边仰坡进行刷方,使其安全系数满足规范要求。采用刷方方案后边仰坡高度很高,导致洞口上方

防护面积较大。

所有这些不利因素组合起来,均要求隧道洞口尽量接长明洞以保证高速铁路运营安全。但又由于隧道出洞后基础下方是冲沟底部,就导致了黄土隧道接长明洞比较困难。特别是前后两座隧道分布在冲沟两侧,相聚又很近,无法避免地导致两处相邻隧道最后用明洞完全连接起来。典型隧道洞口之间冲沟及自然仰坡如图 1 所示,郑西高速铁路三门峡至灵宝段洞口接长明洞情况如表 1 所示。

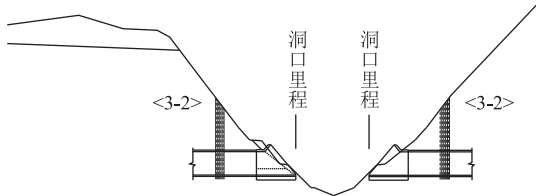


图 1 典型隧道洞口之间冲沟及自然仰坡图

表 1 郑西高速铁路三门峡至灵宝段洞口接长明洞一览表

序号	隧道洞口名称	前后间距 /m	隧道间结构物	明洞型式
1	塬渠二号进口	32	框架涵	接长明洞
2	塬渠二号出口	11.5	框架涵	明洞连接
3	交口进口			
4	南交口一号出口	24	框架涵	明洞连接
5	南交口二号进口			
6	南交口二号出口	28	框架涵	接长明洞
7	富村一号出口	39	桥	接长明洞
8	富村二号进口			接长明洞
9	师家沟进口	40.9	桥	接长明洞

2 明洞方案研究

由于郑西高速铁路开通在即,现场时间较紧,施工和设计、咨询单位各方一起进行方案研究。方案的制订需要考虑方便施工,同时在保证已经施做好的洞门帽檐不被破坏的前提下进行接长明洞。结合已经施做好的帽檐斜切式洞门和施工条件,制定出单跨或多跨式框架棚洞结构和拱形明洞两种方案。根据两隧道洞口的实际距离,分别采用接长方案或者连通方案,并对结构进行内力及构件配筋计算。郑西高速铁路三门峡至灵宝段洞口段地质参数如表 2 所示。

2.1 明洞结构型式

首先需确定明洞结构型式。由于需接长明洞的洞门为帽檐斜切式洞门,帽檐高出拱顶 2 m,若采用棚洞结构,优点在于现场立模现浇混凝土工作量小,接触网立柱改造工作量小;缺点在于上部结构过大,吊装预制件重量大、对吊装设备及工艺要求高导致施工困难,并且两侧边墙为开放结构,无法防止侧向异物入侵。因

表 2 郑西高速铁路三门峡至灵宝段隧道洞口地质参数表

层号	时代成因	岩性	状态	基本承载力/kPa	凝聚力 C/kPa	内摩擦角 $\varphi/(^{\circ})$	变形模量 E_0 /MPa	压缩模量 $E_{0.1\sim0.2}$ /MPa	压缩模量 $E_{0.4\sim0.6}$ /MPa	桩周极限摩阻力 f_i /kPa	摩擦系数 f
<1-4-1>	Q4	黏质黄土	硬塑	100	10	15	—	3	—	25	—
<2-2-1>	Q3	黏质黄土	硬塑	200	20	25	—	8	—	50	0.30
<3-2>	Q2	黏质黄土	硬塑	250	48.9	15.5	—	9	15	60	0.35
<3-8>	Q2	粗圆砾土	中密	500	—	45	45	—	—	150	0.45

此,从稳定性上分析,矩形棚洞不如拱形明洞结构,方案定为拱形明洞结构。

针对拱形明洞结构基础,研究了箱型基础和桩基础。箱型基础可结合冲沟框架涵统筹考虑过水问题,但考虑到黄土冲沟极易受雨水冲刷的特性,虽然明洞结构荷载不大,黄土承载力满足要求,但最终确定采用桩基础加托梁型式。

表 1 所列的 7 座隧道 9 个洞口增设洞口拱形明洞防护结构中,坳渠二号隧道出口和交口隧道进口之间仅相距 11.5 m、南交口一号隧道出口和南交口二号隧道进口之间相距 24 m,对这两处相距较近的洞口采用明洞连接。富村二号进口接明洞长度 14.59 m,其余隧道均为 13.2 m。

2.1.1 框架棚洞结构

框架棚洞结构分为单跨和多跨两种形式,单个洞口纵向长度 11.5 m,两洞口之间的多跨结构可结合洞口段长度进行确定。其施工顺序为:桩基础—桩基托梁—立柱—吊装施工横梁、纵梁、挡头墙—T 梁吊装。单跨棚洞结构侧面及正面如图 2 所示、多跨棚洞结构侧面如图 3 所示。

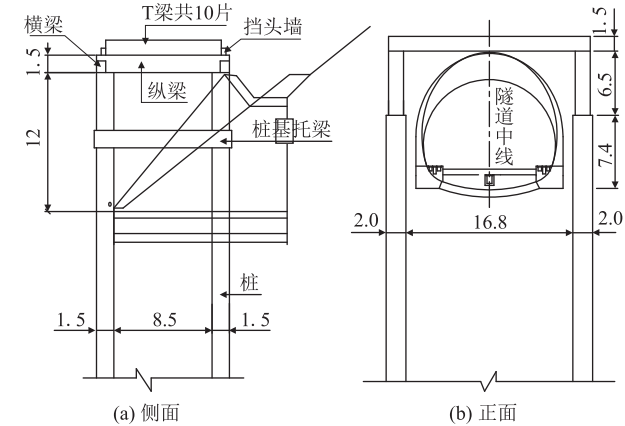


图 2 单跨棚洞结构侧面及正面图(m)

2.1.2 拱形明洞结构

采用拱形结构,需解决其跨线内模安装难题,传统的内模无法在接触网导线安装好时而施工,因此研究后采用了如下施工步骤:(1)洞口桩基础施工;(2)桩

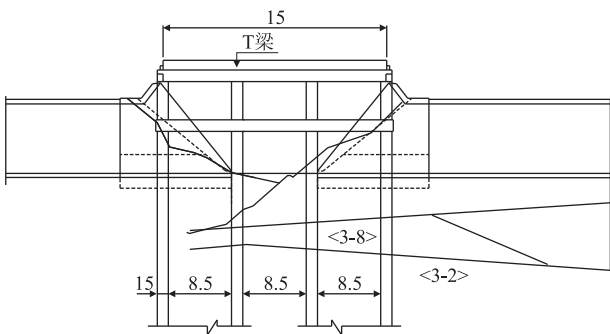


图 3 多跨棚洞结构侧面图(m)

基托梁灌注混凝土;(3)吊装 H 型钢钢架,灌注矮边墙混凝土;(4)H 型钢钢架上设钢筋混凝土纤维板作为混凝土内模;(5)绑扎拱部明洞钢筋,灌注混凝土。拱形明洞结构如图 4 所示。

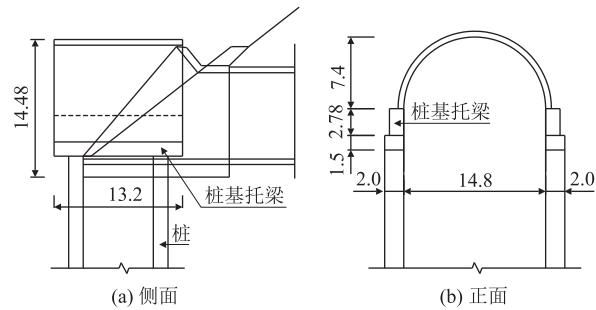


图 4 拱形明洞结构侧面及正面图(m)

明洞拱圈厚度为 45 cm,拱部采用钢筋混凝土纤维板作为明洞拱部混凝土内模,同时可作为明洞结构的一部分,避免了混凝土施工前立内模及施工完成后拆除内模的麻烦,因此施工周期短,安全性好,除吊装 H 型钢钢架和安装钢筋混凝土纤维板占用少量“天窗”时间外,其余大量工序不需要占用大量“天窗”时间,能有效地避免对高速铁路运营的干扰。纤维混凝土板与 H 型钢连接如图 5 所示。

2.2 框架棚洞结构受力分析

2.2.1 结构计算

采用荷载—结构模型,用三维梁单元模拟立柱、横梁及纵梁,单跨框架结构共划分了 138 个单元,单跨棚洞数值模型如图 6 所示,三跨框架结构共划分 316 个单元,数值模型如图 7 所示。

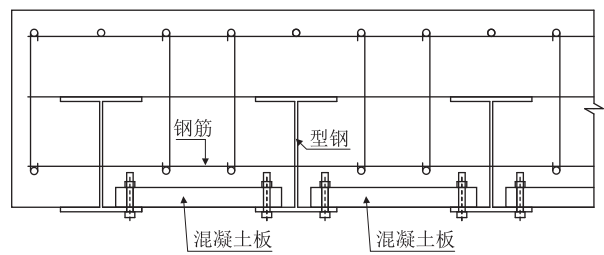


图5 纤维混凝土板与H型钢连接图

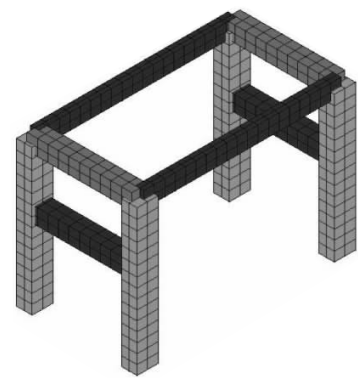


图6 单跨棚洞结构数值模型图

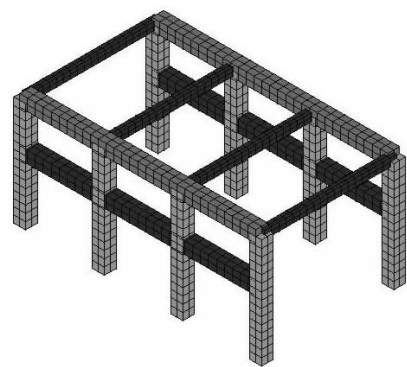


图7 多跨棚洞结构数值模型图

将纵梁上横向放置的T梁、上覆土荷载及雪荷载计算出合力,然后施加至框架两侧的纵梁上,荷载采用节点力的方式施加,荷载计算时只考虑单跨条件,多跨时上部荷载与单跨相同。其中上覆土重按考虑1 m的填土荷载进行计算;T梁自重单跨时,纵向可布置10个T梁;可变荷载根据GB 50009-2001《建筑结构荷载规范》,取100 a一遇积雪荷载;永久荷载及可变荷载分项系数分别取1.35和1.4。单跨框架荷载计算结果如表3所示,单跨框架轴力及弯矩分别如图8、图9所示。

表3 单跨框架荷载计算结果表

永久荷载		可变荷载 q_3/kN
上覆土重 q_1/kN	T 梁自重 q_2/kN	
3 675.4	2 472.2	
		140.5
$Q_{\text{总}} = 1.35 \times (3\,675.4 + 2\,472.2) + 1.4 \times 140.5 = 8\,496.0\text{ kN}$		

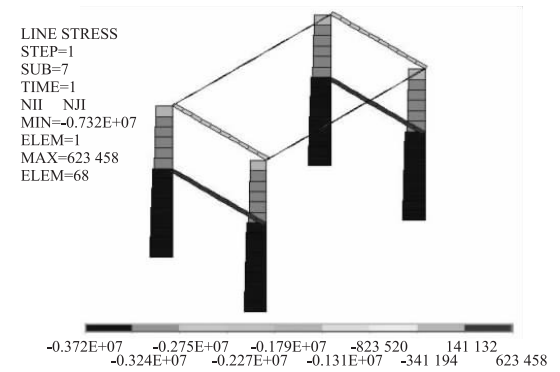


图8 单跨框架轴力图(N)

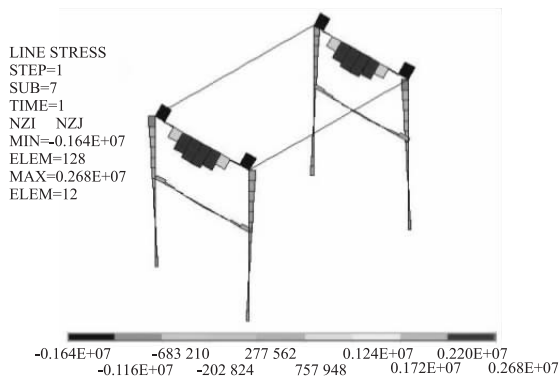


图9 单跨框架弯矩图(N·m)

2.2.2 结构配筋

由于计算数据量较大,选择代表性断面进行计算(此处选择纵梁及横梁跨中截面),其他截面计算过程与此相同。安全系数取为2.0,按单筋受弯构件进行计算。根据以上的计算分析流程,由于结构的对称性,横梁、纵梁及托梁仅给出一侧的计算结果,柱子只给出其中一根的计算结果。单跨框架结构立柱及梁部配筋计算结果分别如表4、表5所示。

表4 单跨框架结构立柱配筋计算结果(部分单元)表

对应位置	单元编号	受拉钢筋面积/ mm^2	箍筋		最大裂缝宽度/ mm
			肢数	间距/ m	
立柱	1	5 890	5	0.25	不需验算裂缝
	2	5 890	5	0.25	不需验算裂缝
	3	5 890	5	0.25	不需验算裂缝
	4	5 890	5	0.25	不需验算裂缝
	5	5 890	5	0.25	不需验算裂缝

表5 单跨框架结构梁部配筋计算结果(部分单元)表

对应位置	单元编号	受拉钢筋面积/ mm^2	箍筋		最大裂缝宽度/ mm
			肢数	间距/ m	
横梁	15	5 890	5	0.25	0.190 3
	81	3 927	5	0.25	0.192 7
	82	3 927	5	0.25	0.064 4
纵梁	129	6 872	10	0.25	0.194 5
	130	4 909	10	0.25	不需验算裂缝
	131	5 890	10	0.25	0.182 9

由表4、表5的计算结果可知,构件采用计算配筋量时,裂缝最大宽度均满足规范要求。

2.3 拱形明洞结构受力分析

经现场讨论,决定将原设计方案调整为接长明洞方案,明洞主骨架采用 HM250 型钢拼装组合而成,型钢尺寸根据 GB/T 11263 - 2005《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》选定,工字钢固定在沿隧道纵向的矮边墙上。型钢施工阶段的验算主要考虑拱圈混凝土自重、型钢自重及上覆 1 m 填土荷载(安全储备)。拱形明洞衬砌轴力如图 10 所示。

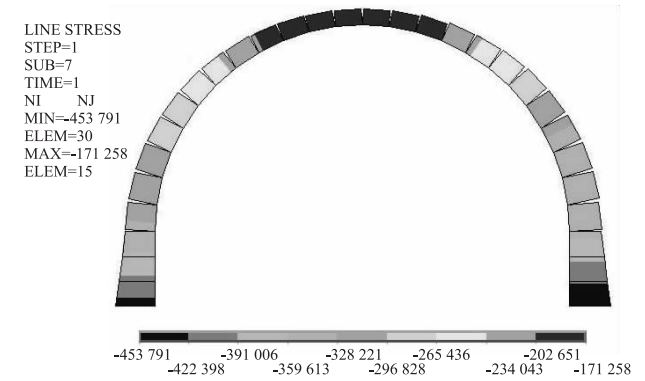


图 10 拱形明洞衬砌轴力图(N)

由衬砌安全系数计算结果可知,在堆土荷载及地震力荷载共同作用下,衬砌边墙与矮边墙相接位置安全系数不满足规范要求,因此,需要进行配筋设计。拱形明洞衬砌配筋及最大裂缝宽度如表 6 所示。

表 6 明洞衬砌配筋计算结果(部分单元)表

对应位置	单元编号	配筋面积 /mm ²	最大裂缝宽度验算 /mm	配筋依据
矮边墙	1	3 041.1	不需验算裂缝	构造配主筋
	2	3 041.1	不需验算裂缝	构造配主筋
	3	3 041.1	不需验算裂缝	构造配主筋
拱圈	4	1 900.7	不需验算裂缝	构造配主筋
	5	1 900.7	不需验算裂缝	构造配主筋
	6	1 900.7	不需验算裂缝	构造配主筋

由表 6 的计算结果可知,拱形明洞采用设计配筋量时,结构裂缝最大宽度为 0.07 mm 小于规范允许值,结构最大裂缝宽度满足规范要求,因此,设计配筋量满足安全性要求。

2.4 桩基设计及配筋计算

黄土地层桩选用摩擦桩,根据侧向摩阻力计算单桩容许承载力及 TB 10002.5 - 2005《铁路桥涵地基和基础设计规范》,挖孔灌注桩的容许承载力按下式进行计算:

$$[P] = \frac{1}{2}U \sum f_i l_i + m_0 A [\sigma] \tag{1}$$

式中:[P]——挖孔灌注桩的容许承载力(kN);
U——桩身横截面周长(m),按成孔桩径计算;
 f_i ——各土层的极限摩阻力(kPa),本计算根据隧道地质资料,取<3-2>土层极限侧摩阻力为 60 kPa;
 l_i ——各土层的厚度(m);
A——桩身截面面积(m²),按设计桩径计算;
[σ]——桩底地基土的容许承载力(kPa);
 m_0 ——钻孔灌注桩桩底支承力折减系数,根据 TB 100025 - 2005《铁路桥涵地基和基础设计规范》中表6.2.2-6取值。

根据单桩上部结构荷载,先初步设计桩基有效入土深度为 25 m,单跨上部结构单桩荷载为 3 720 kN,经计算挖孔灌注桩的容许承载力[P]为 6 402.77 kN,当桩基有效入土深度为 25 m 时桩基自重 1 875 kN,则单桩总荷载为 5 595 kN<6 402.77 kN,故单跨框架桩基长度 25 m 时可满足承载力要求。郑西客运专线共有 7 座隧道的 9 个洞口增设洞口拱形明洞防护结构,设计接长明洞 148 m,桩基 48 根,总长 1 404 m,桩截面 2 m×1.5 m,最深的桩挖深 36 m。

3 施工过程中遇到的问题及解决方案

由于线路已进入联调联试阶段,接触网导线已经供电,明洞按既有线组织施工。采用螺栓将钢筋混凝土纤维板固定在 H 型钢下方翼缘板内侧,作为明洞拱部混凝土内模,施工过程中主要问题在于混凝土板安装完后的大量缝隙,现场采用了泡沫填充材料以及胶带等进行堵塞堵漏。作为明洞结构的主体拱架最初采用了 H350 型钢,由于 H350 型钢弯曲成型困难,故改为 H250 型钢,满足了加工成型弯曲要求。同时经过拱部厚度优化减薄,桩长可减少 3~5 m。吊装施工过程中,由于型钢骨架是逐榀安装,特别需要注意的是保证型钢骨架的纵向稳定,施工现场最终通过焊接不同长度的角钢来进行固定。

纤维混凝土板采用场外预制,现场通过螺栓安装,要求螺栓帽朝上,以防止螺栓帽在长期运营过程中发生脱落。作为直接暴露在洞内潮湿环境中的型钢结构,在场外弯曲成型后应做好涂装防锈处理。钢架吊装安装过程中还需增设焊接纵向角钢,以增加结构整体稳定。

4 结论与展望

本文通过郑西高速铁路开通前在联调阶段增设明

洞的工程案例进行分析,得出以下结论:

(1)目前,我国高速铁路隧道普遍采用帽檐斜切式洞门,帽檐高度高出拱顶2 m,在接长明洞时如果要保留帽檐结构,则明洞结构高度要比传统明洞高出2 m。采用框架棚洞和拱形明洞两种结构类型均可实现接长明洞的目的,但比较后认为拱形明洞结构更加合理。

(2)通过吊装H型钢完成明洞主骨架安装,然后将纤维钢筋混凝土板国内首次应用通过螺栓固定在型钢骨架上,混凝土内模与结构合二为一,在主体结构及工艺工法上较好地解决了拱形明洞结构受力及内模安装难题。

(3)隧道洞口接长明洞工程在我国高速铁路建设过程中极为普遍,尤其是联调阶段、甚至是运营阶段,均会遇到大量的此类工程。这就要求尽量实现场外预制,现场吊装安装,以最大限度地减少对运营的干扰。建议今后还应考虑山高谷深桥隧相连的地段,在桥梁设计时统筹考虑在梁部设置明洞的方案。

参考文献:

- [1] 赵秋林. 兰渝铁路范家坪隧道出口危岩落石分析及防护设计[J]. 铁道标准设计, 2017, 61(10): 137-140.
ZHAO Qiulin. Analysis and Protection Design of Fanjiaping Tunnel Exit Rockfall on Lanzhou-Chongqing Railway[J]. Railway Standard Design, 2017, 61(10): 137-140.
- [2] 张永平. 运营隧道非常规方法接长明洞设计及施工[J]. 高速铁路技术, 2014, 5(2): 37-40.
ZHANG Yongping. Design and Construction of Extending Operating Tunnel with Unconventional Method[J]. High Speed Railway

Technology, 2014, 5(2): 37-40.

- [3] 董振杰. 既有电气化铁路隧道明洞接长施工关键技术及经济分析[J]. 铁道建筑技术, 2016(8): 124-127.
DONG Zhenjie. Key Technology and Economic Analysis for Tunnel Extending Construction of In-Service Electrified Railway[J]. Railway Construction Technology, 2016(8): 124-127.
- [4] 李品福. 既有铁路隧道接长明洞施工技术研究[J]. 铁道标准设计, 2005, 49(10): 99-100.
LI Pinfu. Research on Construction Technology of Existing Railway Tunnel Connecting Changming Cave[J]. Railway Standard Design, 2005, 49(10): 99-100.
- [5] 王昭晖. 铁路运营隧道接长明洞方案研究[J]. 山西建筑, 2018, 44(13): 185-186.
WANG Zhaohui. The Tunnel Extending Open Cut Ones for Railway Operation Scheme Research[J]. Shanxi Architecture, 2018, 44(13): 185-186.
- [6] 高树峰. 隧道洞口间明洞连接技术探讨[J]. 铁道工程学报, 2014, 31(6): 68-71.
GAO Shufeng. Exploration on the Connect Technology between the Two Open Cut Tunnels' Entrance[J]. Journal of Railway Engineering Society, 2014, 31(6): 68-71.
- [7] 王兴林. 铁路运营线隧道口新增拱形明洞施工技术[J]. 科技资讯, 2011, 9(21): 123-124.
WANG Xinglin. New Construction Technology of Arched Open Tunnel at Tunnel Mouth of Railway Operation line[J]. Science & Technology Information, 2011, 9(21): 123-124.
- [8] 咎爱琴. 郑西客运专线黄土隧道半装配式拱形明洞接长施工技术[J]. 铁道标准设计, 2010, 54(S1): 118-119.
ZAN Aiqin. Construction Technology of Semi-fabricated Arched Open Tunnel Extension in loess Tunnel of Zhengzhou-Xi'an Passenger Dedicated Line[J]. Railway Standard Design, 2010, 54(S1): 118-119.

(上接第96页)

- [3] 张凉永. 高速铁路全电缆电力贯通线的电容电流及其容性无功补偿分析[J]. 高速铁路技术, 2015, 6(1): 27-31.
ZHANG Liangyong. Analysis of Capacitive Current and Capacitive Reactive Compensation in the Medium-Voltage of All-Cable through Line on High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2015, 6(1): 27-31.
- [4] 季昉. 池黄铁路电力供电系统设计研究[J]. 高速铁路技术, 2017, 8(5): 29-35.
JI Fang. Research on the Design of Electric Power Supply and Distribution System in Chizhou Huangshan High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2017, 8(5): 29-35.
- [5] 张兴, 张崇巍. PWM整流器及其控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.

ZHANG Xing, ZHANG Chongwei. PWM Rectifier and its Control[M]. Beijing: China Machine Press, 2012.

- [6] 王兆安. 谐波抑制和无功功率补偿[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006. WANG Zhaoan. Harmonic Suppression and Reactive Power Compensation[M]. Beijing: China Machine Press, 2006.
- [7] 徐雄风. 含分布式电源的配电网无功优化研究[D]. 淮南: 安徽理工大学, 2018.
XU Xiongfeng. Research on Reactive Power Optimization of Distribution Network with Distributed Generation[D]. Huainan, China: Anhui University of Science & Technology, 2018.
- [8] DL/T 1773-2017 电力系统电压和无功电力技术导则[S].
DL/T 1773-2017 Technical Guide for Electric Power System Voltage and Reactive Compensation[S].