

## 浅析军用梁在顶管操作平台中的应用

雷超雯<sup>1</sup> 何加阳<sup>1</sup> 鲍仁行<sup>2</sup> 白建超<sup>1</sup> 边东强<sup>1</sup>

1 中建新疆建工(集团)有限公司西北分公司, 陕西 西安 710000

2 中建丝路建设投资集团有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 结合西安市地下综合管廊桃园路电缆线管廊工程顶管(D2400)施工的工程应用实例, 介绍了顶管工作井与顶管洞口存在高差的情况下, 所使用的六四式铁路军用梁操作平台的施工技术要点。

[关键词] 军用梁; 顶管施工; 工作井; 综合管廊

DOI: 10.33142/ec.v3i8.2373

中图分类号: TU990.3

文献标识码: A

### Analysis on the Application of Military Beam in the Pipe Jacking Operation Platform

LEI Chaowen<sup>1</sup>, HE Jiayang<sup>1</sup>, BAO Renxing<sup>2</sup>, BAI Jianchao<sup>1</sup>, BIAN Dongqiang<sup>1</sup>

1 Northwest Branch of CSCEC Xinjiang Construction Engineering (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

2 China State Construction SilkRoad Construction Investment Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

**Abstract:** Combined with the engineering application example of the pipe jacking (D2400) construction of the Taoyuan Road Cable Pipe Gallery Project of the Underground Comprehensive Pipe Gallery in Xi'an, this paper introduces the construction technical points of the 64-type railway military beam operation platform used in the case of the height difference between the pipe jacking working well and the pipe jacking hole.

**Keywords:** military beam; pipe jacking construction; working well; comprehensive pipe gallery

#### 1 军用梁简介

军用梁, 为一种拼装组式钢构架钢是我国自主设计研发的中小跨度桥梁, 主要以军队所需抢修铁路桥梁使用的。军用梁主要由大量轻便高强度低合金钢构件所组成, 局部采用焊接工艺连接。军用梁根据所使用地点一般采用螺栓、销钉联等结成整体, 也可将军用梁拼组成整体架梁。其特点是钢构配件体积小, 重量轻, 联结简易, 拼组及拆卸效率高, 互换性强, 运输方便, 一般可适用不同的中小跨度梁及不同载重等要求, 构件均可重复使用。多用在抢险、抢修等工程, 也可用于在架设桥梁、公路及其他临时性结构所使用。国产军用梁有“六四式”和“加强型六四式”等。

#### 2 工程概况

桃园路电缆线管廊位于西安市莲湖区桃园路东侧机动车道、非机动车道、绿篱带及人行道下, 管廊南起丰庆路北止大庆路, 全长共计 1967 米。电缆线管廊主要收纳管线为电力及通信线缆, 过丰镐东路十字路口为暗挖段, 其余均为顶管施工, 管廊断面尺寸为圆形内直径 2.4m, 沿线路前进方向共布置 13 口节点井。

桃园路电缆线管廊全线采用顶管及暗挖施工, 由于本工程地处于西安市老城区内, 地下管线错综复杂, 在顶进过程中为避让上部管线, 故顶管工作井与顶管存在高差, 跌差高约 2-4 米, 因此在顶管机头顶进、出洞口时需在工作井内搭设操作平台, 顶管机自重 40t 外加油缸顶力, 传统做法需根据专项设计操作钢平台图纸进行搭设。由于传统的钢平台支撑体系采用型钢进行搭设, 需提前在结构墙体内进行预留预埋, 预留预埋质量直接影响操作平台安全稳定性, 且操作平台搭设费时费力, 对工期较为影响。本工程对操作钢平台进行研究, 利用六四式铁路军用梁进行组装的钢平台搭设取代传统的型钢搭设支撑体系, 省去了传统型钢平台加工、搭设、拆除时间较长, 节省工期、节约成本。

#### 3 顶管工作井内军用梁的结构形式

军用梁顶管操作平台由六四式军用梁组装而成, 军用梁只用作顶管机头自重及油缸顶力荷载。

本工程军用梁操作平台搭设由标准三脚架、加强三脚架、2-3m 标准端构件、标准端弦杆、钢销等组成所有的构配件均为军用梁定型化系列产品(见图 1)。其材质采用高强度低合金材料制作而成的钢构件, 构件重量较为轻便且构造简易, 可适用于人工短距离搬运, 一般军用梁组装多适用于人工配合小型设备机具进行拼装组件。主桁架全部由单销节点进行组装, 组装简便, 中间采用加强三角相连。下弦杆纵向联结系采用联结系槽钢, 其位置靠近钢销节点, 采用二号 U 型螺栓将联结系槽钢和各片军用梁的下弦杆的各肢连接。军用梁间水平联结系采用横杆套管螺栓联结。为保证

标准横梁的整体性，横梁之间分别采用端头联结系、斜杆联结系和平杆联结系连接；联结系均为型钢构件，采用 U 型螺栓与横梁连接。军用梁为多片式结构，可以逐片拼组，分片或分组架设，可根据工作井内净尺寸要求，提前选用规格尺寸进行拼装，满足工作井内操作平台使用要求。

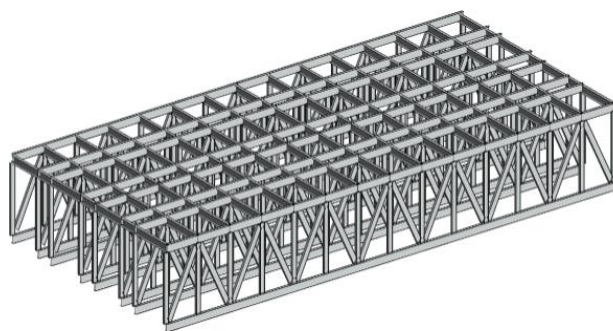


图 1 军用梁操作平台效果图

## 4 军用梁操作平台的搭设及安装

### 4.1 军用梁的搭设

军用梁的搭设首先在临时场地内进行拼装试样并对场地内进行平整清理，在军用梁拼装各节点底部垫放方木，间距与军用梁各节点间距一致，每个节点处放置四根方木，并用水准仪校核，保证方木标高一致，偏差控制在 3mm 之内。

随后对军用梁标准构件进行组装，将组装所需的标准端构架、加强三角架等构件通过汽车吊吊运至方木上，对每个销孔进行孔口对位，孔位对准后即可对钢销安装进行孔位固定。拼装顺序为先安装标准端构架和加强三角架，再对端弦杆进行组装，随后进行加强三角架安装，全部组装完成后单片军用梁拼装完成。

拼组成单片的军用梁先对其轴线及水平位置进行技术复核，当单片军用梁拼装允许偏差尺寸符合相关规范要求后方可运输至施工现场工作井内进行吊运组装。

### 4.2 军用梁工作井内安装

#### (1) 现场清理

将工作井内已施工完成墙面表面的浮浆及泥土等附着物清理干净，将墙体提前预埋螺栓成品保护塑料纸清除以方便军用梁的安装。并将工作井内杂物清理干净使军用梁达到底面标高，军用梁顶面与顶管洞口平齐。

#### (2) 测量放线

军用梁安装前需经测量组采用全站仪或经纬仪对每片军用梁的纵横轴线进行测量复核，采用水准仪进行标高测量，复核合格后方可进行军用梁安装施工。

#### (3) 安装

工作井墙体砼强度达到 85%以后，在工作井内测量放线出每片军用梁的轴线。根据放线轴线对军用梁操作平台进行架设。随后进行端构件安装采用固定钢板对整片军用梁位置进行固定，其次对军用梁下部槽钢与横梁套管螺栓进行联结并及时加固牢靠。

### 4.3 军用梁操作平台验收

军用梁操作平台安装完毕后，对其进行外观检查、静载试验和动载试验，确保满足施工使用要求。



图 2 军用梁吊装

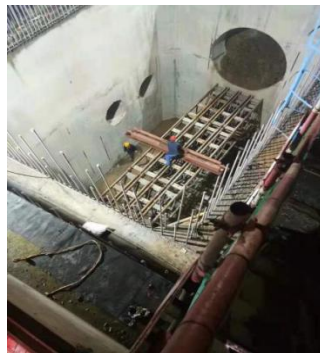


图 3 军用梁操作平台组装

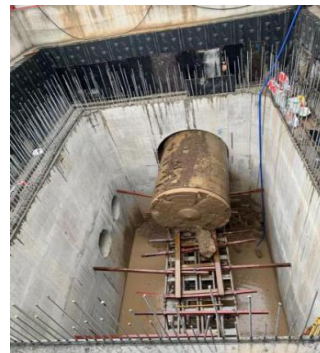


图 4 军用梁操作平台使用照片

#### 4.4 军用梁操作平台拆除

在顶管施工贯通完成后,开始拆除军用梁操作平台。操作平台的拆除步骤,与操作平台拼装步骤相反的顺序依次拆除上部桁架等构配件,将六四式军用梁组成的梁用钢丝绳固定好,随后采用汽车吊吊运军用梁,进行逐段拆除军用梁操作平台随后装运退场。

#### 5 结构计算

军用梁施工准备前对军用梁本身及顶管机头自重、油缸顶力产生的荷载作业下进行了相关计算,通过计算显示军用梁操作平台满足使用要求性能。

军用梁的承载能力关系到顶管机头顺利出洞及基坑安全的关键所在,需在设计过程中对此加强计算、验算,避免出现人员及财产损失。

#### 6 军用梁操作平台与传统工艺对比分析

##### 6.1 施工效率对比分析

传统工艺一般采用型钢加工而成,由支承柱、纵梁、横梁以及钢板组成,所有构件根据工作井内尺寸预先加工成型,再将型钢吊运至工作井内现场拼装。采用传统工艺施工,会受一些因素而影响。如:型钢因自身重量大,在加工、搭设及拆除过程中需机械配合人工进行施工,在施工过程中对人工劳动力消耗较大费时费力,施工效率低。

采用军用梁进行施工,在施工准备前根据工作井内尺寸提前进行构配件尺寸选择进行预拼装,由于军用梁所使用材料自重小且构造为标准件,安装过程中可用人工或小型机具进行拼组构件施工过程省时省力,拼装完成后将半成品吊运工作井内进行成品组装,施工效率相比较传统施工工艺可达2倍以上效率。

##### 6.2 施工成本对比分析

结合本工程所产生费用进行成本对比分析,分析见下表。

表1 军用梁操作平台与传统工艺费用对比表

类别	传统工字钢操作平台	军用梁操作平台
工作井尺寸	5m×10m	
材料	20a#工字钢、钢板	军用梁标准构件
周转次数	可重复使用(11次)	
专项设计费用	60000	0
人工费	200元/d×5人×8天×11次=88000元	200元/d×5人×4天×11次=44000元
材料费	4200元/吨×26.97t=113274元(购买)	10.826元/天(每吨)×13.44t×4天×11次=6402.06元(租聘)
回收值	回收率50%;可回收56637元	0
机械费	1500元/台班×6台班×11次=99000元	1500元/台班×4台班×11次=66000元
总投入费用	243637元	116402.06元

本工程为线性工程,全线共13口工作井,其中顶管区间段内顶管机操作平台可周转次数达到11次,采用军用梁操作平台相较于传统工字钢操作平台将节约127234.94元。

#### 7 结论

本文结合桃园路缆线管廊项目施工实际情况,由于本工程地处条件原因,施工场地受限,通过军用梁操作平台的使用,不仅减轻由于操作平台加工时所占加工场地压力,也在工期紧张、任务繁重的情况下,保证施工质量及安全的条件下,提升施工效率缩短工期降低施工成本。

通过本工程成功使用的军用梁顶管操作平台,有效的提高了施工效率,节约工期,降低了施工成本,保障施工质量,为今后类似的工程施工带来了可参考经验,获得了显著的经济与社会效益。

#### [参考文献]

[1]阮国勇.军用梁技术在地铁车站施工中的应用[J].山西建筑,2018(18):5-6.

[2]孙怀宝.加强型六四式铁路军用梁在地铁车站工程的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(11):123-124.

[3]白小蕾.综合管廊顶管施工技术探讨[J].大科技,2017(02):11-12.

作者简介:雷超雯(1990-),男,中建新建建工(集团)有限公司助理工程师,本科,专业:土木工程,从事房建及市政总承包管理工作,担任项目经理。