

# 梯形水沟一次定型开挖施工技术的应用

李卫东 黄珏 施磊 赵志彪 杜可满

中交一公局海威工程建设有限公司, 北京 101119

**[摘要]**边沟是公路重要设施, 帮助路基路面排水, 减轻积水对公路的伤害, 延长路基路面寿命, 提高路基路面稳定性。基于此, 文章以沈康高速连接线 4 标路基工程为例, 通过分析技术原理和优势, 研究了技术的具体应用。本工程采取该技术进行施工可有效减少人力和物力的支出, 预计可节约资金成本 20 万元, 具有良好的经济效益。

**[关键词]**梯形水沟施工; 一次定型; 开挖施工技术

DOI: 10.33142/sca.v2i8.1185

中图分类号: U213.1

文献标识码: A

## Research and Application of One-Time Shaping Excavation Construction Technology for Trapezoidal Ditch

LI Weidong, HUANG Jue, SHI Lei, ZHAO Zhibiao, DU Keman

Haiwei Engineering Construction Co., Ltd. of FHEC of CCCC, Beijing, 101119, China

**Abstract:** Side ditch is an important facility of highway, which helps the drainage of subgrade and pavement, reduces the damage of ponding on highway, prolongs the service life of subgrade and pavement, and improves the stability of subgrade and pavement. Based on this, this paper takes the 4-standard subgrade project of Shenkang high-speed connection line as an example, and studies the specific application of the technology by analyzing the technical principle and advantages. Adopting this technology for the construction of this project can effectively reduce the expenditure of manpower and material resources, and it is expected to save 200,000 yuan in capital costs, which has good economic benefits.

**Keywords:** trapezoidal ditch construction; one-time shaping; excavation construction technology

### 引言

我国高速公路的快速发展, 推动了新工艺和新设备的发展, 主要原因在于边坡作为公路附属工程, 施工期间未能得到应用的重视, 造成质量差, 施工效率低, 引发公路工程病害, 缩短公路工程使用寿命。因此公路工程要着重引进先进技术, 利用一次成型开挖技术进行边沟使用, 借助于挖机改造, 提高作业效率, 降低施工成本。

### 1 项目概述

本文以沈康高速连接线 4 标路基工程为例, 该工程全长 8.94km, 处于新城子互通式立交段内, 要设置 5 条匝道, 匝道全长 2901.983m。本工程属于高速公路, 设计速度为 100km/h, 路基宽度为 26m, 有横断面构成, 有 0.75m×2 路缘带, 3.75m×2×2 的行车道。地貌属于平原地区, 相对高差不大, 属于平坦地势。经过地质勘察发现, 地层多为粉质黏土, 没有出现地震反应, 韧性和干强度均为中等水平。

路基边沟是公路附属设施, 作为公路工程中不可缺失的一部分, 边沟功能在于排开路面积水, 减少积水对于路基造成的危害, 保证路基路面的稳定性。目前公路排水边沟断面形式使用简单梯形或者矩形边沟, 其中梯形边沟是我省最为常见的边沟形式, 尤其在松质石质以及土质边沟中十分常见<sup>[1]</sup>。梯形边沟具有排水量大, 方便养护清理, 稳定性良好的优势。本工程是粉砂土地区, 土质松散, 为了能够达到良好的开挖效率, 必须要对传统开挖方法进行创新, 寻求线形美观、结构稳固的开挖技术, 提高边沟开挖质量。

### 2 梯形水沟一次定型开挖施工技术

#### 2.1 梯形边沟设计

路基梯形边沟位于边坡护角墙外 1m 位置, 使用一次成型开挖技术, 能够取得良好的施工效果, 保证工程整体性, 降低施工成本。目前国内应用一次定型开挖技术的案例较少, 在路基土质边沟施工中使用异型挖斗, 可以有效提高边沟质量检查合格率。施工过程中还需要不断优化技术, 和我国工程实际情况相结合, 提高我国企业竞争力。梯形水沟一次定型开挖技术的应用, 有效提高了边沟自检合格率。减少水沟欠挖的质量问题。将传统施工工艺和先进技术相结合, 可有效将科学技术转化为生产力, 大幅提高生产效率, 节约生产成本。

#### 2.2 技术原理

一次成型开挖技术使用挖机梯斗进行开挖, 利用梯形挖斗, 内部设置支撑结构, 保证开挖过程中不会出现变形, 且挖斗外观平整, 避免开挖边沟出现毛躁的问题。施工过程中挖机位于边沟纵向的前进方向上, 通过挤压方式边倒退

边开挖。这种挖机梯斗在挤压开挖后,能够保证边沟的坡面牢固,且保持线形美观,边沟一次成型,节约大量人力和物力,施工成本低廉,提高施工作业效率。

### 2.3 技术优势

结合施工经验,对比传统开挖边沟的方法,一次成型开挖技术可有效节约施工成本,节约施工时间,提高施工效率。传统开挖技术普遍使用挖机直接开挖,安排工人进行修整。普通挖机很难达到顺直的边线,人工施工痕迹相对明显,造成机械耗费大,浪费大量施工时间,增加施工成本,难以保证工程质量。经过试验检测,一次成型开挖技术能够达到压实度较高的边沟,保证土质牢固,不会出现松散的问题。边沟平面较为平整,线形保持顺直。经过试验检测,一次成型开挖技术,能够将压实度提高至92%以上,且提高开挖速度,达到3倍,不管是质量还是速度,一次成型开挖技术均好于传统技术。

目前使用异形挖斗的尺寸固定,存在一定局限性,很难实现全线的多尺寸同时施工。因此还需要进一步完善异形挖斗,制作固定尺寸挖斗,提高作业的灵活性。研发可拆卸的挖斗设备,将倒三角型挖斗制作层可拆卸形式,有效提高挖斗的利用率,满足不同尺寸的作业要求。

### 2.4 施工工艺

本工程施工一次成型开挖技术,将路基两侧地面整平碾压。技术人员要依照设计边线放样,将排水沟内外侧的边线放出,将开挖边线洒出。开挖验槽时要使用带有限位杆的挖机进行挖槽,开挖过程中要保证限位杆在钢丝绳上稳定,保证沟底坡度,保证设计高程。相比于传统预制安装施工,需要标高坡脚墙,对水沟场地整平碾压,安排技术人员在边线位置放样,放出排水沟内外侧边线。使用石灰粉洒出开挖边线。每间隔20m进行一个定桩,测量出开挖桩的高程,用于确定开挖深度。开挖桩上要悬挂限位钢丝绳,可以使用异型挖斗完成基础开挖。整个开挖过程要保证限位杆能够在钢丝绳上稳定住。完成开挖后对开挖深度以及沟底坡度进行检验。

在边沟开挖前,需要测量现场高程,确定高程数据平整边沟及附近场地。使用全站仪确定边沟平面位置,再使用挖机梯斗对边沟进行施工。平整场地后进行测量放样,在进行边沟开挖。具体工艺如下:(1)施工准备。依据边坡标高,对水沟场地整平碾压。(2)场地平整。施工前,要安排测量人员依据设计图纸进行放样,使用白灰线对清表宽度加以控制。测量人员在挖掘机作业同时清表,要求清表厚度不能低于排水沟坡堤顶部10cm。清表工作要注意完善路基平整度,避免出现高低不平的情况。(3)测量放线。完成清表后,要求测量人员尽快恢复排水沟的位置,按照实际需要洒白灰线。(4)机械开挖。按照业主要求,排水沟需要和排水系统相连接,务必保证排水的通畅性,根据地形和地势特征对水沟进行施工。施工过程中,依据水流走向明确开挖的深度,要保证工程线型的美观性,开挖泥土要就地使用,并对路基培槽。(5)成品检验。完成施工后,安排测量人员和质检人员共同进行抽检,保证工程开挖深度和宽度能够达到设计的要求。发现不大质量要求时,需要立即修整组织。在传统工艺中,机械开挖要分成三次进行施工,从左侧、右侧和中间分别施工,安排人员进行修整。传统施工方法作业效率低下,容易发生欠挖、超挖的问题。采取一次成型技术不再需要二次修整,显著提高施工质量。

### 2.5 经济效益

对两种施工工艺进行对比,两种工艺最显著差异体现在施工耗时上,以100m水沟为基准,预制安装工艺配置1台挖掘机、6名工人、1台翻斗车,完成100m的梯形水沟施工需要8h,施工费用约4320元。使用一次成型施工技术,配置1台挖掘机、1名工人、1台铲车,安装100m只需要4h即可完成,施工费用约为1840元,显著提高了施工速度。对比两种技术的经济性,一体成型工艺节约67%的施工时间,显著提高作业速度。在本工程中将路基传统工艺和一次成型技术结合,可有效节约5个工人,提高施工效率,节约67%作业时间,预计经济效益可达到20万元。

## 3 结论

综上所述,本文以沈康高速连接线4标路基工程为例,结合以往工作经验,利用一次成型开挖技术进行边沟施工,相比于传统施工技术,一次成型开挖技术可显著提高施工效率,减轻人力和物力,控制施工成本,为企业节约施工成本,进而创造更高的经济收益。未来高速公路工程还需要进一步推广应用,不断完善技术规范,进一步提高工程质量,并降低施工成本,推动施工效益的提高。

### [参考文献]

[1]陈嘉僖.梯形水沟滑模自动提浆施工技术[J].交通世界,2019(08):28-29.

[2]包炳明.路基梯形水沟滑模施工技术研究[J].铁道建筑技术,2019(02):141-144.

作者简介:李卫东(1982-),男,西南科技大学,交通工程专业,项目经理。黄珏(1985-),男,湖南理工大学,土木工程专业,项目总工。施磊(1987-),男,辽宁交通高等专科学校,公路机械化施工专业,项目副总经理。赵志彪(1990-),男,内蒙古大学,高等级公路养护专业,工区主任。杜可满(1989-),男,郑州交通职业学院,道路与桥梁工程技术专业,工程部部长。