

# 放坡与填方台阶交汇点的计算方法研究

## Research on the Calculation Method of Intersection Point between Grading and Filling Step

张宇飞 王传伟 付冰川

Yufei Zhang Chuanwei Wang Bingchuan Fu

山西建设投资集团有限公司 中国·山西 晋中 033200

Shanxi Construction Investment Group Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi, 033200, China

**摘要:** 随着经济的发展,人们的生活水平日益提升,以前的基础设施已经不能满足生产和生活的需求,城市化进程迅速加快,城市基础设施不断向外扩展。当遇到第四系黄土层因地质冲刷作用多边形沟,而设计道路正好处于半填半挖段,道路填方坡脚正好处于边沟半坡时,为优化土方工程量,根据设计要求需要蹬设台阶然后进行收坡填筑路基。如何准确计算控制放坡与填方台阶交汇点,优化资源配置保证路基施工质量的意义凸显出来。

**Abstract:** With the development of economy, people's living standards are improving day by day. The previous infrastructure has been unable to meet the needs of production and life. The process of urbanization is speeding up, and the urban infrastructure is constantly expanding. When the Quaternary loess layer is eroded by geological erosion, and the design road is just in the half fill and half cut section, and the road filling slope toe is just in the half slope of the side ditch, in order to optimize the earthwork quantity, according to the design requirements, it is necessary to set up steps and then carry out slope closing and filling subgrade. How to accurately calculate and control the intersection of grading and filling steps, optimize the allocation of resources and ensure the quality of subgrade construction is of great significance.

**关键词:** 道路; 台阶; 偏距; 放坡

**keywords:** road; step; offset; grading

**DOI:** 10.12346/etr.v3i6.3724

## 1 引言

施工前对现场进行踏勘时根据设计与实测数据,发现填方坡脚正好处于冲沟半腰,实地放开挖线时需要计算求得坡脚与填方蹬台阶交汇点,然后根据交汇点再计算开口线,从而某一桩号的上开口位置。工程实际提出该问题后,经过搜索求证,并未在相关途径找寻到计算过程方法。虽然在业内计算整理过程中,利用 AutoCAD 等图形软件根据实测数据以及设计坡度要求可以把开口线位置通过交点法得出,但实际现场情况具有多变性,仅仅依靠软件,而自身理论知识不强缺乏支撑,频繁地来往于内外业容易造成时间消耗过多导致窝工和土方放坡控制不足<sup>[1]</sup>。

## 2 工程概况

某工程是位于新能源汽车·装备制造制造园区的一条城

市东西向主干道,规划为园区内部物流主轴,道路红线宽 52m,绿线宽 82m。项目为新建工程,全场 1438.339m,施工宽度 62m,即按道路红线 52m 加两侧各 5m 绿化带宽度施工建设。道路横断面形式为机非共板两幅路,双向六车道。

## 3 问题背景

在现场实际踏勘复测原地面过程中发现,填方坡脚线处于自然边沟半腰。若是自然坡底挖出足够的宽度然后根据坡脚线层层向上填,最后占地面积变大且土方工程量变大,而且与设计院沟通后得知施工道路两侧地块均已出让,无法提供较大的施工条件,因此经过商讨需要从自然边沟坡底向上做成台阶,填到设计填方坡脚线后按照 1 : 1.5 的坡比层层填筑直到设计路基高程。从工程预算角度考虑,施工过程中,如果自然边沟坡顶开口过大会导致土方工程量变大,施工机

【作者简介】张宇飞(1995-),男,中国山西临县人,本科,助理工程师,现就职于山西建设投资集团有限公司,从事市政道路工程研究。

械等资源浪费,施工周期变长,超出预算,开口过小可能会导致边坡开裂或者失稳引起坍塌还有宽度不足引起路基填筑质量等问题。因此,根据计算放坡与填方台阶的交汇点,再根据交汇点计算自然边沟顶开口线,既缩小施工宽度,节省工程量同时也控制好边坡满足设计要求<sup>[2]</sup>。一系列问题迫切的要求提出一种便于理解,适用实际的一种放坡与台阶交汇点的算法。

## 4 设计要求

根据设计图纸与施工质量要求,当挖方高度大于8m的施工段落需按照1:1坡比放坡。施工机械每向下挖1m,向路基方向后退1m。实测高程与设计路面高程之差大于8m时,设计路面高程往上每8m留设一平台,平台宽3m,施做护坡道,截水沟。

当填方高度小于8m的填方段,按照1:1.5的坡度填筑路基。当填方高度大于8m小于20m时,采用分级放坡,0 < h < 8处按照1:1.5坡比放坡,每填筑1m向路基方向后退1.5m进行收坡。8 < h < 20处时,大于8m部分采用1:1.75坡比放坡每填筑1m向路基方向后退1.75m进行收坡。填方段每8m留设一平台,平台宽3m,施做护坡道,排水沟。

根据地勘报告以及设计说明显示,该道路工程所在地区地形起伏大,自然冲沟多,道路路基纵横向均存在挖、填方组合形式及局部深沟回填,为保证填方路基的稳定性,当现状土坎边坡坡度陡于1:5时,采用开膛施工与填方路基衔接,由下至上开蹬,台阶设计要求每级蹬进深1m,蹬高60cm<sup>[3]</sup>。

## 5 计算实例

参照图1横断面为示例。



图1 横断面示意图

如图1所示,该桩号横断面右幅涉及台阶与路基下坡脚交汇,然后进行向上放坡。

在计算台阶与坡脚交汇点的时候该方法主要是利用偏距与高程来计算从而求得该交汇点偏距与高程。

断面已知参数:路面设计高度:868.046m;半幅路宽度:31m;填方坡脚高程:852.135m;填方坡脚偏距:17.292m;坡顶原地面高程:879.231m。

计算:

根据设计要求台阶每级蹬进深1m,蹬高60cm可得台阶坡度比约等于1:1.667。

假设该桩号断面交汇点高程为x:

$$17.292+(x-852.135) \times 1.667=31+(868.046-x) \times 1.5 \text{ (式1)}$$

$$x=863.999\text{m}$$

将x=863.999代入(式1)中的左侧或者右侧,本次以右侧公式举例计算交汇点偏距:

$$868.046-863.999=4.047\text{m}$$

$$31+4.047 \times 1.5=37.070\text{m}$$

得出交汇点高程偏距后按照挖方设计放坡:

$$879.231-863.999=15.232\text{m}$$

$$37.070+3+15.232+3=58.312\text{m}$$

因此,在自然边沟坡顶,该断面中心线右偏58.312m处打一木桩,该断面从木桩处按照1:1的坡度向下挖15.232m到交汇点高程。此过程留设两处3m平台。然后从右偏37.070m处按照1:1.5收坡填筑路基,层层碾压直到设计路面高程。

## 6 结语

此计算公式方法意在解析说明该交点计算基本原理,主要利用道路偏距与现场实测高程来求得交汇点偏距高程。假设交汇点高程为x,依据设计路面、自然冲沟坡底与交汇点高程<sup>[4]</sup>,还有设计坡度比可列一等式从而求得交汇点高程。虽然现在图形软件越来越普及,在内业利用Autocad等图形软件输入设计与实测数据从而得到交点,图形软件在减少人为错误的同时大大解放了人们脑力的劳动,但终究在现场实际工作中是需要知道其方法原理,掌握其核心基础<sup>[5]</sup>。在工程实际放坡控制边坡过程中才能得心应手,应对现场施工以及可能会出现突发状况。以便随时指导放坡控制边坡工作,从而使工作顺利开展进行。

## 参考文献

- [1] 霍新合.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].交通世界,2019(25):108-109.
- [2] 周夏磊.市政道路桥梁工程中关于沉降段路基路面的施工技术的研究[J].内江科技,2017(8):38-39.
- [3] 吕鹏,姚雷,刘欣然.市政道路施工的质量控制与管理[J].黑龙江科学,2019(2):148-149.
- [4] 武春芳.公路工程中路面施工管理要点分析[J].工程建设与设计,2020(22):213-214.
- [5] 何自然.市政道路路面摊铺碾压施工技术的运用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(36):50.