

甘肃定临高速公路弃土方案设计

高慧¹, 梁嘉²

(1.中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 湖北 武汉 430000;2.武汉市给排水工程设计院有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘要: 针对甘肃定西市定临(定西—临洮)高速公路建设带来的生态环境问题,在工程投资允许的条件下,把黄土地区特有的生态保护作为首要因素进行弃土场方案设计,结合合理的施工方案、生态保护及恢复技术,达到最优的生态保护效果,让工程项目与黄土地区生态环境融为一体。

关键词: 公路;弃土场设计;生态环境;黄土地区

中图分类号: U418.9

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2020)04-0094-03

定临(定西—临洮)高速公路是甘肃省“十三五”公路发展规划中定西市“三纵两横”高速公路主骨架之一。起点(AK0+000)与拟建通渭至定西高速公路相接于定西县内官营镇新庄门,终点(AK70+884.131)与 G75 兰海(兰州—海口)高速公路兰临(兰州—临洮)段相接于临洮县洮阳镇南园村,是连霍(连云港—霍尔果斯)与兰海高速公路的联络线。路线总体走向为自东向西,连接甘肃天水、平凉、庆阳及宁夏等地,通往中南部临夏、甘南、青海等地。由 2 个标段组成,其中第 1 标段(AK0+000—AK32+821.614)由中交第二航务工程勘察设计院有限公司设计。该标段采用全立交、全封闭、控制出入的双向四车道高速公路标准建设,设计速度 80 km/h,路基宽 25.5 m;桥梁与路基同宽;隧道净宽 10.25 m,净高 5.0 m;汽车荷载等级为公路—I 级;特大桥采用的设计洪水频率为 300 年一遇,大(中、小)桥、涵洞和路基采用的设计洪水频率为 100 年一遇。

1 第 1 标段总体弃方情况

该标段处于陇西黄土高原的西部,构造格架多属中、新生代丘陵,区内黄土广泛覆盖,沟壑纵横,梁脊起伏,地势中间高,以内官黑山为界,定西段向东北倾斜,临洮段向南倾斜。地形较破碎,树枝状水系较发育,海拔 1 600~2 500 m,相对高差一般小于 300 m。总体呈现黄土梁峁丘陵地貌景观,在黄土梁梁区的冲沟中,滑坡、溜塌、崩塌、碎落等不良地质现象不发育,较大沟谷两岸发育不对称、不连续的洪积堆积阶地,沟谷沟床纵坡较小,一般小于 6‰,沟床较宽,不具备爆发大型泥石流的地形条件。

该标段全线挖方 441.7 万 m³,填方 294.37 万 m³,弃方 250 万 m³,沿线弃隧道洞碴 67.2 万 m³,路线总弃方约 428.9 万 m³。为避免破坏原有植被,保护黄土地区脆弱的生态环境,全线取、弃土场均集中设置,共设置弃土场 10 处、取土场 3 处(见表 1)。

表 1 定临高速公路第 1 标段取、弃土场设置情况

编号	中心桩号	位置	借土方/m ³	弃土方/m ³	弃石方/m ³	占地面积/m ²
1 [#] 取土场	K0+000	右 600 m	538 544			21 353.44
2 [#] 取土场	K2+780	右 400 m	481 459			25 933.46
3 [#] 取土场	K5+760	右 300 m	576 609			31 166.82
1 [#] 弃土场	K10+200	右 450 m		66 315	105 389	35 986.85
2 [#] 弃土场	K15+240	右 500 m		448 267		48 666.91
3 [#] 弃土场	K18+660	右 150 m		82 803	309 543	39 300.20
4 [#] 弃土场	K24+000	右 300 m		82 752	172 662	17 433.42
5 [#] 弃土场	K25+140	右 700 m		306 967	504 474	37 960.19
6 [#] 弃土场	K26+150	右 300 m		118 398	190 851	23 826.79
7 [#] 弃土场	K28+000	右 400 m		204 489	337 501	40 693.54
8 [#] 弃土场	K30+800	右 500 m		180 150	312 738	35 266.84
9 [#] 弃土场	K31+400	左 200 m		266 786	252 354	39 606.86
10 [#] 弃土场	K32+940	左 500 m		139 273	207 093	36 146.85

2 第1标段总体弃方方案设计

2.1 弃方施工便道

(1) 尽量利用沿线机耕通道。沿线原有机耕通道除局部地段存在断头现象外,其余基本贯通。路基宽度为满足施工车辆需求,一般为3.0~4.5 m,最大纵坡15%,以碎石路面为主。考虑项目施工期间大量重载车碾压,以确保工期为前提,同时造福当地百姓,完成高速公路施工后还路于民,保证沿线村民出行环境,将机耕通道恢复并拓宽至4.5~5.5 m,路面结构层主要为20 cm C25水泥砼面层+20 cm水稳砂砾基层。在地形受限的情况下,将机耕通道设置于路基边坡平台上。

(2) 路线下穿兰渝铁路路段做好桥墩防撞设计,如采用防撞墙、外包等方式。

(3) 便道处于危险地段(如临边、临空等)时设置防护措施,如砌石护栏、波形护栏等。

2.2 弃土场位置选择

综合考虑项目地形地貌、生态景观环保要求、集中弃土场与路基段相对位置关系、弃土场方量与实际储量、主线路基排水要求、便道情况及当地水利部门的意见选择弃土场位置。该标段弃土场均设在不流水的干沟或支沟处,弃土场边坡不陡于1:1,弃土后进行必要的整平、绿化和防护,以防水土流失。

2.3 弃土场设计

为提高弃土场自身稳定性,大部分弃土场设计中增设坡脚处拦渣墙;原沟底设置卵砾石盲沟以排出原沟底积水;为减少水土流失,弃土场顶面采取中间高四周低的方式,四周设置排水沟排出表面汇水。弃土场弃土完成后,堆场顶面及四周做好复耕绿化处理。对设置于沟谷中的弃土场,重点做好防、排水设施布置,其泄水能力根据沟谷汇水面积计算,在弃土场四周或平台顶设置排水沟,在坡口处设置片石砼挡渣墙或护坡,地基铺筑卵砾等透水材料。下面以9#弃土场为例,对弃土场的平、纵、横、挡渣墙(护脚)、排水等进行设计。

2.3.1 9#弃土场地质情况

9#弃土场所处片区地质主要为第四系(Q)松散层,以黄土、砂、砾石为主。全新统(Q_4):以冲积、洪积为主,在河谷区、盆地内主要为黄土状粉质黏土、粉土及砂砾石;黄土塬区的深切沟谷下部为浅褐色黄土,粉土状,含大量碎砾石、砂,常变现为互层产出,具一定的水平层理,层厚没有规律,变化较大,一

般数米,最大数十米(见图1、图2)。



图1 Q_4 冲积黄土(AK32+700)



图2 Q_4 冲击砂砾层

2.3.2 9#弃土场的平面位置

9#弃土场位于该标段AK31+400左侧200 m处,属于定西市漫洼乡龙金村(见图3)。该弃土场主要用于堆放AK30+000—AK31+200路基弃方及豹子沟隧道弃渣,占地面积为39 606.86 m²,设计弃方量约52万m³。

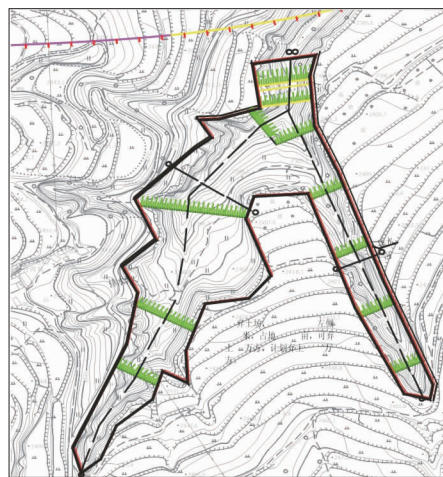


图3 9#弃土场平面位置示意图

2.3.3 弃土场方案确定

9#弃土场的选址位于冲沟内,根据以往经验,弃土场方案主要有图4所示两种形式。其中:方案一采用缓坡的形式堆置弃土,主坡面的坡率为1:5,坡脚采用挡渣墙,坡面植树绿化;方案二采用平台+放坡的形式堆置弃土,每级平台宽度和边坡高度

不定,根据实际情况调整,边坡坡率为1:1.5~1:2.0,坡脚采用挡渣墙,台阶坡面植树绿化。9#弃土场设计主要考虑顺沟弃土,以现有机耕通道高程为控制高程,左侧顺沟弃土长度约500 m,右侧顺沟弃土长度约380 m。经综合比较(见表2),采用方案二。

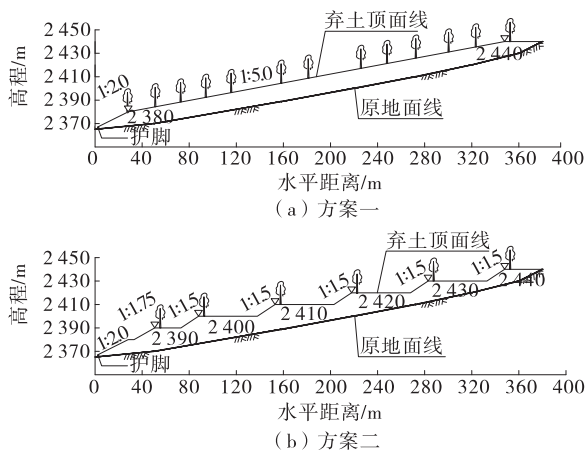


图4 9#弃土场备选方案

表2 9#弃土场设计方案比选

项目	选择理由	方案一	方案二
填筑坡率	坡率越缓越有利于稳定	✓	
稳定性计算	平台对稳定性影响大		✓
弃土容量	体积计算	✓	
施工可行性	平台可为施工机械提供作业空间		✓
景观效果	梯田形式景观效果与当地风格匹配		✓
推荐与否		推荐	

2.3.4 弃土场设计

(1) 挡渣墙设计。为保证弃土场整体稳定性,在弃土场边坡坡脚设置高3.0 m、宽1.5 m的挡渣墙(护脚,见图5)。挡渣墙主要考虑采用稳定性和整体性好的重力式片石砼挡土墙,挡土墙高度根据弃渣后实际情况调整,以3 m高为主。

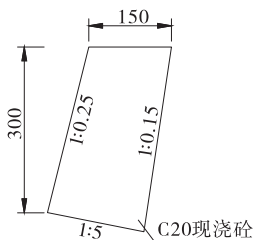


图5 挡渣墙大样图(单位:cm)

(2) 弃土场方案。根据现场实际踏勘结果,当

地山体大部分被开挖呈阶梯状,阶梯平面上根据季节种植农作物或树木。因此,弃土场纵断面设计中考虑阶梯理念,采用平台+放坡的形式,对整个弃土场稳定性有利。以9#弃土场中一个典型剖面[见图4(b)]为例,弃土场弃土后形成的填方边坡共7级,第1级平台宽32 m,边坡高10 m,边坡坡率1:1.5;第2~5级平台宽50 m,边坡高10 m,边坡坡率1:1.5;第6级平台宽25 m,边坡高10 m,边坡坡率1:1.75;第7级平台宽10 m,边坡高12 m,边坡坡率1:2.0;坡脚设置高3.0 m、宽1.5 m的挡渣墙,以保证弃土场整体稳定性。弃土场坡面采用单向排水,在弃土场外围设置排水沟,弃土场排水沟中的水流汇入主线排水系统。

(3) 排水设计。黄土地区路基路面排水设计应防、排、疏相结合,设置完善的防、排水系统。弃土场施工前,结合地形及设计图中的永久排水系统做好临时排水系统,将临时与永久相结合,使弃土场范围内的水流可迅速排走。同时在弃土场施工中对弃土场及临时排水设施进行观测。

(4) 其他设计。该项目范围内河流主要为暴雨补给型,地表水径流量丰、枯季节悬殊,60%~80%的年径流量集中在夏、秋季节。地下水补给来源主要为大气降水入渗、渠系渗漏和灌溉水回渗、河水入渗(洪水期)及相邻层位地下水径流补给等。为避免在暴雨冲刷情况下影响弃土场的稳定,当弃土石料中含有难风化且粒径较大的石块时,将其敷设在弃土场底部,从下层往上层逐层压实弃土,压实度不低于85%。现场石料较少时,采用在弃土场底部敷设管涵等措施将水迅速排走。管涵敷设断面见图6。

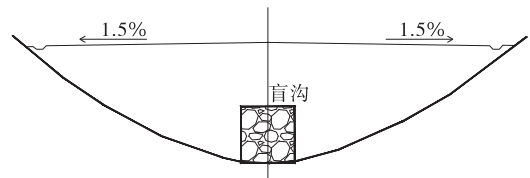


图6 排水管涵敷设断面

2.4 弃土场生态恢复

弃土场设计首先要与环境保护相结合综合考虑,选址时要确定其封场之后的用途(如设置景观平台、小型停车区等),不能进行综合利用的弃土场必须进行生态修复。

(1) 弃土场的设置与标段所有土石方数量、土石方施工时段、施工标段划分和取、弃土场利用进行

(下转第104页)