

中巴喀喇昆仑公路改扩建工程设计 | 与 施工中的植物保护技术研究

陈海鹏¹, 梁洪国¹, 王 云²

(1.中国路桥工程有限责任公司, 北京 100011; 2.交通运输部科学研究院, 北京 100029)

摘要: 中巴喀喇昆仑公路 K753+800~K811+343 段穿越了巴基斯坦红其拉甫国家公园, 公路建设中的植物保护显得迫切和必要。在筛选出中巴公路植被保护重点路段的基础上, 提出了工程设计中的植被保护技术, 主要包括: 浆砌排水沟走向的灵活处理、浆砌排水沟改为生态排水沟、收缩边坡坡率; 同时提出施工中的植被保护技术——分布清表施工技术。通过这些技术的实施, 至少保护了约 4 606m² 的植被免遭破坏, 效果良好, 示范工程受到工程业主巴基斯坦国家公路局的肯定。

关键词: 生态排水沟; 清表; 道路生态学; 红其拉甫国家公园; 巴基斯坦

中图分类号: U416.05

文献标识码: A

文章编号: 1002-4786(2013)16-0008-04

Vegetation Protection in Design and Construction of Expansion Project of Karakorum Highway

CHEN Hai-peng¹, LIANG Hong-guo¹, WANG Yun²

(1.China Road & Bridge Corporation, Beijing 100011, China; 2.China Academy of Transportation Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: The Karakorum Highway (KKH) which connects Pakistan and China passes through Khunjerab National Park in Pakistan from K753+800 to K811+343 (kilometer markers). It's vital to protect the vegetation during highway construction. Based on selecting the sensitive sections of vegetation distribution, key vegetation protective technologies were provided from the view of highway design, which mainly consist of flexibility in concrete ditch design, using ecological ditch replace concrete ditch, adjusting the slope of subgrade and providing vegetation protective technologies during highway construction—technology of clearance of regular stages. By the application of these technologies, at least 4 606m² vegetation was preserved and pilot project has got the approve of National Highway Authority of Pakistan.

Key words: ecological ditch; clearance; road ecology; Khunjerab National Park; Pakistan

1 中巴喀喇昆仑公路建设中植物保护的重要性

中巴喀喇昆仑公路(简称中巴公路, Karakorum Highway-KKH)是一条连接中国西部城市喀什和巴基斯坦首都伊斯兰堡的国际公路, 该公路是巴基斯坦连接中国的唯一陆上交通要道。中巴公路是世界上海拔最高的山区公路, 全长1 036km, 包括中国境内420km和巴基斯坦境内的616km, 巴基斯坦境内的Thakot至Khunjerab段系中国援建, 始建于1966年, 于1978年全线建成通车, 修建历时长达12年。中巴公路穿越了世界三大高山(喜马拉雅山、兴都库什山脉和喀喇昆仑山脉), 沿古丝绸之路修建, 被誉为“世界第八大奇迹”^[1]。2006年2月中巴两国政府签订谅解备忘录, 决定改扩建雷科特桥(Raikot)

至红其拉甫段, 全长335km。

中巴公路K753+800~K811+343穿越了巴基斯坦红其拉甫国家公园, 该公园建立于1975年, 主要是为了保护马可波罗盘羊和自然栖息地, 同时也保护其他珍稀濒危物种, 如雪豹、灰熊等。该国家公园是巴基斯坦生物多样性最为丰富的区域之一^[2]。近年来, 围绕该区域, 有学者提出建设跨国界的(中国、巴基斯坦、阿富汗、塔吉克斯坦)“和平公园”的思想, 是为了保护马可波罗盘羊的栖息地的完整性^[3]。植物资源作为野生动物的重要食物来源和庇护所, 在调节小气候、防治水土流失等方面也发挥着作用, 成为公路建设中首要的和最重要的保护对象。因此, 中巴公路建设中必须考虑植物保护。

为此, 中国科技部和交通部联合设立科研项目, 对工程建设中的生态环境保护开展专项研究, 以配合和指导工程建设中的生态环境保护工作。项目组已经对巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物区系、中巴公路沿线植物区系、植被类型与分布等进行了初步调查, 并分析了施工期对植物的影响^[9], 但在工程设计和施工中的植物保护技术方面还缺乏提炼和总结, 实际效果如何还没有报道。通过本研究, 将为植物保护技术的推广提供基础, 还可为今后中巴铁路、石油管线等建设提供参考和经验总结。

2 中巴喀喇昆仑公路植物保护重点路段的识别

根据沿线群落盖度、物种丰富度、物种多样性、均匀度及优势度等指标, 红其拉甫国家公园路段生物多样性显著高于其他路段, 因此, 该路段是植被保护和恢复的重点路段。中巴公路沿线人工种植了大量柳树等, 已经成为野生动物重要的食物来源, 也是重要的保护对象。

3 中巴喀喇昆仑公路改扩建工程设计中的植物保护技术

中巴公路沿线植被稀少, 尤其是红其拉甫段植被保护价值更高。为此, 针对该路的特点, 从设计角度, 研究提出了一系列保护技术。

3.1 浆砌排水沟走向的灵活处理

在红其拉甫国家公园内, 应公园管理处的邀请, 在部分植被茂密路段设置浆砌排水沟以起到引水渠功能, 中巴公路项目部与研究课题组通过研究, 提出了根据植被分布位置灵活设置走向为“之字形”浆砌排水沟, 最大程度减少对植被的砍伐和破坏。设置的位置主要位于K760+148~779路段的左侧, 另一侧将维持生态排水沟形式(见图1)。



图1 红其拉甫国家公园收费站处K760+148~779浆砌排水沟走向的灵活处理

3.2 浆砌排水沟改为生态排水沟

考虑到浆砌排水沟建设必然完全清除植被, 造成植被砍伐与永久丧失, 且再无生态恢复的可能。

选择植被较好路段, 将浆砌排水沟改为生态排水沟。根据路侧空间和植被分布分别设置两种尺寸的生态排水沟, 即“小尺寸: 底宽50cm, 顶宽170cm, 高度30cm; 大尺寸: 底宽50cm, 顶宽230cm, 高度30cm”(见图2)。试验示范路段见表1。6处示范路段保护了约2 606m²植被, 取得良好效果(见图3、图4)。

表1 生态排水沟试验示范路段

路段	长度/m	宽度/m	保护的植被面积/m ²	植被类型
K518+675.5~763.5 (左侧) K518+676.5~763.5 (右侧)	177	左侧1.70 右侧2.30	354.3	草本, 乔木 (人工林)
K646+780~989 (右侧)	209	前100m宽1.7; 后109m宽2.3	420.7	草本
K722+639.5~760 (右侧)	120.5	2.3	277.15	草本
K760+500~779 (右侧)	279	2.3	641.7	乔木(人工柳树林)
K768+222~379 (双侧)	314	1.7	533.8	灌木为主, 水柏枝等
K776+391.5~556 (左侧)	164.5	2.3	378.35	乔木(人工柳树林)
汇总	1 264	-	2 606	-

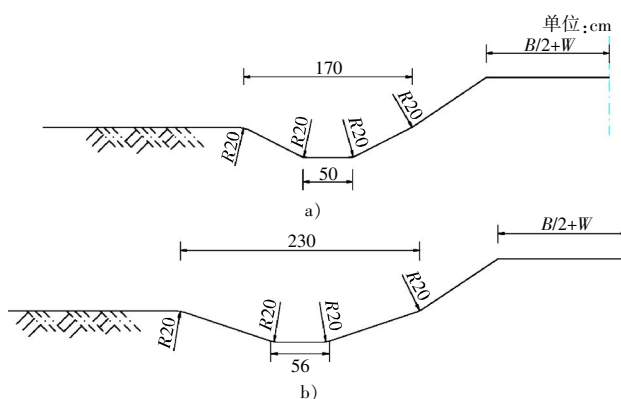


图2 生态排水沟设计图



a)2009年拍摄



b)2011年拍摄
图3 K518+675.5~763.5处生态排水沟施工前后对比



图4 红其拉甫国家公园收费站处K760+148~779生态排水沟

浅碟性排水沟的设计取代浆砌排水沟的路段达1 264m, 本研究在这些路段即通过自然微环境的营造达到人工促进植被自然恢复的目地。就K518+675.5~763.5处排水沟内植被自然恢复而言, 施工当年植被覆盖率达80%以上, 基本接近自然状态下的植被覆盖率。

3.3 收缩边坡坡率

对于按照设计文件放坡的路基可能压埋植被的点位, 经过现场实地踏勘, 进行收缩路堤边坡的设计优化, 对路侧重点乔木进行干砌围墙和挂牌保护。

例如, 为了保护K767+660右侧阿富汗杨, 缩小路基靠近杨树部分坡度, 从原先的1:1.5调整为1:1, 本应砍伐的乔木得到保留, 附近的小杨树也得到了保护(见图5)。



图5 收缩路堤边坡以保护路侧大树

4 中巴喀喇昆仑公路改扩建工程施工中的植物保护措施

对于路侧可能受施工影响的乔灌木, 采取施工

保护措施, 包括:

a)设置标志牌, 材料用木板或铁板, 主要内容包包括: 重点清表路段起止桩号、施工方式——人工施工、保护对象——乔木和灌丛、边沟类型——生态土沟、施工时间段等内容; D段经理部已经按照现场调研和交流的建议做了临时标志牌(见图6);

b)根据现场情况施工放线, 明确公路扩建必须砍伐的树木及用地范围(主线路基填筑的行车道范围内的树木), 明确生态排水沟的设置位置和范围;

c)人工清表, 对必须砍伐的树木采取一次性伐除, 对硬路肩外至征地界内的乔木和树丛能够暂时保留的予以全部保留, 对生态排水沟内的灌丛、乔木采取人工修剪后保留, 灌丛主要剪除根部小枝条, 乔木主要剪除根部小分叉, 便于生态排水沟内外侧做土沟夯实操作处理; 对分布于公路征地范围内的乔木采用砖、石砌筑树池的方式进行保护, 主要位于中巴公路红其拉甫国家公园段(K774+360右侧糙皮桦, K767+660右侧阿富汗杨)(见图7);

d)人工开挖排水沟, 遇到大的乔木、灌丛时可以将排水沟弯曲绕过大的乔灌木, 以便保留, 生态土质排水沟内外侧要用打夯机等夯实设备采取集中夯实处理, 防止土质排水沟漏水;

e)生态土沟的具体尺寸及形式根据设计图纸或相关文件, 结合现场地形条件灵活掌握, 其最大目的就是保护沟内沟外原有的乔、灌木。



图6 施工中保护植被的临时标志牌



图7 K767+660路右侧被保护的阿富汗杨

选择K757+100~130、K760+148~779(左侧)、K760+500~779(右侧)、K768+222~379(双侧)和

K776+391.5~556左侧等路段作为试验示范路段(见表2),采用分步清表施工法,对路域植被进行最大程度的保留,效果良好,保护了约2 000m²植被不被砍伐(见图8)。

表2 施工中保护路侧乔灌木的试验示范路段

路段	长度/m	宽度/m	保护的植被面积/m ²	植被类型
K757+100~130双侧	60	3	180	乔木(野生大果蔷薇林)
K760+148~779(左侧) K760+500~779(右侧)	910	左侧1.70 右侧2.30	865.3	乔木(人工柳树林)
K768+222~379(双侧)	314	1.7	533.8	灌木为主,水柏枝等
K776+391.5~556(左侧)	164.5	2.3	378.35	乔木(人工柳树林)
汇总	1 448.5	-	1 957.45	-



a)公路施工之前



b)公路即将竣工

图8 通过分步清表施工法及标志牌成功保护了红其拉甫国家公园路域大果蔷薇(K757+120)

5 结语

本文提出了中巴公路改扩建工程中保护植物的技术,设计阶段主要包括浆砌排水沟走向的灵活处理、浆砌排水沟改为生态排水沟和收缩边坡坡率技术,施工阶段主要是分布清表施工法。通过这些技术的实施,至少保护了约4 606m²的植被免遭破坏,使得因公路建设而导致的裸露地表得到覆盖,大大改善了试验段的公路景观,部分路段路侧大树成为

景观亮点,有效的保护了红其拉甫国家公园路段植被,同时增加了野生动物食物来源,减少了流域泥沙的来源,改善了区域的生态环境。示范路段受到工程业主巴基斯坦国家公路局的肯定。研究成功经验将为今后巴方的各项建设提供有益参考。

十八大报告将生态文明建设提升到了新的高度,中巴公路改扩建工程作为一项重要的海外公路工程,开展公路建设中的环境保护工作是对生态文明战略的具体落实。通过我国公路环保技术的输出,提高了我国科研成果的国际化能力,树立了我国国际大国形象。

参考文献

- [1] Wang Y, Chen J D, Tao S C, et al. Wildlife Protection along the Karakorum Highway in Khunjerab National Park[J]. Pakistan Journal of Zoology, 2012, 44(5): 1452-1457.
- [2] Qureshi R, Khan W A, Bhatti G R, et al. First report on the biodiversity of Khunjerab National Park, Pakistan[J]. Pakistan Journal of Botany, 2011, 43(2): 849-861.
- [3] Schaller G B, Kang A. Status of Marco Polo sheep *ovis ammon polii* in China and adjacent countries: conservation of a vulnerable subspecies[J]. Oryx, 2008, 42(1): 100-106.
- [4] 海鹰, 阿不力米提·阿布都卡迪尔, 曾雅娟, 等. 中国—巴基斯坦喀喇昆仑公路沿线植物区系[J]. 干旱区研究, 2010, 27(4): 545-549.
- [5] 海鹰, 阿不力米提·阿布都卡迪尔, 曾雅娟, 等. 巴基斯坦红其拉甫国家公园种子植物区系分析[J]. 干旱区地理, 2011, 34(3): 486-491.
- [6] 曾雅娟, 海鹰, 陈济丁, 等. 中国—巴基斯坦喀喇昆仑公路沿线植被调查初报[J]. 干旱区研究, 2012, 29(1): 73-80.

基金项目: 国家国际科技合作专项资助(2012DFA20980); 交通运输部西部交通建设科技项目(2008 318 221 56)

作者简介: 陈海鹏(1977—), 男, 高级工程师, 主要从事道路与桥梁方面的管理工作。

收稿日期: 2013-02-26