

# YZ32系列振动压路机在路基补强的应用

## YZ32 Series of Vibratory Roller Has Application in the Subgrade Reinforcement

内蒙古公路工程局 王文杰/WANG Wenjie

**摘要:** 针对因为环境和自身条件的影响在路基压实过程中产生的损害,采用YZ32超重吨位超大激振力自行式压路机进行不同工艺的碾压补强。通过现场试验的检测,采用该型号进行的碾压补强的效果相当明显。

**关键词:** 路基 路基补强 YZ32系列压路机 检测 碾压

在公路路基施工过程中,由于环境、地理条件、施工条件等的因素的影响,使路基在压实的过程中出现不同程度的损害,影响到路基的稳定及其质量。为确保公路路基的施工质量和整体的均匀性,采用新型YZ32超重吨位超大激振力自行式压路机进行压实补强是非常必要的。

### 1 路基补强技术

#### 1.1 路基补强技术的特点和意义

路基是按照路线位置和一定的技术要求,利用土或石料修筑的作为路面基础的带状构造物,它承受着本身的岩土自重和路面重力,以及由路面传递的行车等荷载,是整个公路构造的重要组成部分。

路基的压实对其有着重要的意义,不仅可以保证公路路面的稳定性,同时也可以减少由于公路自身引起的主观和客观的危险性,增加公路使用寿命。

但是,在公路路基施工中经常会遇到气候、含水量、土质、地理环境、施工条件等诸多因素的影响。路堤自身经常会产生压缩变形,在局部范围内,变形会引起路堤自身内部应力的调整,从而在路堤表面产生裂纹、沉降等病害,对公路造成极大的损害。所以为确保公路路基的压实和整体的均匀性,减少施工后路基的自然沉降变形,保证路面在通车运行后的长久质量,对路基进行压实补强是非常必要的。

#### 1.2 目前路基补强的主要技术方法

(1) 利用自由落体原理产生冲击的塔吊式强夯法补强。

(2) 利用惯性原理产生冲击波的冲击法补强。

(3) 利用离心激振原理产生震动波的强力激振法补强。

#### 1.3 路基补强技术的效果

根据材料[1]的研究,加铺补强层可以有效地扩散基底应力,减小传给土基的荷载应力值,提高路基的承载能力,减少变形。其影响程度随土基模量、补强层模量及厚度等因素而定。

(1) 路基补强技术对土基模量的影响。随着土基模量的增加,路基整体变形及土基变形均大幅度降低,并且在土基模量越小时,加铺补强层后整体变形降低幅度越大。因此,为更好地利于路基受力,提高路基的承载能力和抗变形能力,在加铺补强层前,不能忽视土基的施工,应对其充分压实,保证其具有一定的密实度。

(2) 路基补强技术对路基整体变形的影响。加铺补强层后,路基整体变形迅速减小,其减小幅度随补强层的材料模量和结构厚度而定。随着补强层的模量增加,表层弯沉减小。这是由于补强层模量增加,则其整体刚度提高,对外载的分散能力增加,所以产生的弯沉减小。补强层在模量值较小时,随模量的增加弯沉减小幅度很大;当模量值增加到一定程度,则整体弯沉减小幅度渐趋平缓。加铺补强层前、后,土基弯沉值改变很大,但在模量增加的过程中,土基层的弯沉虽随之减小,影响却不是很明显。

(3) 补强层对路基整体模量的影响。加铺补强层后对土基的整体承载能力提高很大,路基整体模量大幅度提高。补强层的模量增加,路基整体模量也相应增加,但增幅随着模量值的增加而减小。同样,补强层

的厚度增加,路基整体模量也相应增加,增幅也是越来越小。

(4) 层间接触对路基承载力的影响。

根据有关应用实例,补强层与土基层之间的接触对路基承载力有一定的影响,路基的整体模量及抗变形能力也随补强层与土基的变化规律呈一致的变化,但影响程度有所不同。层间连续的路基结构明显优于层间滑动的接触情况,在相同的外载及结构形式下,可更好地减少路基变形,更大提高路基整体模量。

实际路面体系的层间结合条件不可能完全连续或完全光滑,而是处于这两种极端状态之间,即层间具有一定的摩阻力。所以,在加铺补强层之前应对土基采取适当的措施如深翻原土基,使结构层之间咬合良好,加大层间摩阻力。

## 2 YZ32系列振动压路机

(1) 对于路基补强可采用的理想方法之一,是强力激振补强法。其方法就是利用大功率超重吨位超大激振力全液压自行式强振压路机,对有效填层厚度的铺筑材料进行强振碾压,不但可以高效充分地压实当前层,而且还可对深达一米的先前层进行补强,这样可以把正常碾压施工和补强碾压施工进行合理的结合,既可以保证正常的施工速度,又能有效的保证路基的施工质量。

(2) YZ32系列振动压路机是陕西中大机械集团自行研发的一款超吨位、超大激振力自行式全液压振动压路机,正好运用于强力激振补强的方法,两者的结合使压实效果更加明显,振动力和频率的可调性,作用深度大且可控、速度可调、可定位压实、密实度均匀、无工作盲区弱区、操作简单并环境舒适,利于操作保证施工质量。通过实验证明对土方填方、石方填方、土石混填路段都取得良好的压实效果。

## 3 YZ32系列压路机在实际中的应用

YZ32系列压路机曾在国家高速公路网——成渝地区环线合江到纳溪公路段的进行了实验应用。

### 3.1 实验施工概述

本实验采用中大机械集团的YZ32系列压路机,施工桩号分为3段:

(1) K1+200~K1+260,常规碾压段,长60m;

(2) K0+260~K0+430,增强补压,长170m;

(3) K1+020~K1+090,增强补压,长70m;

此3段实验路均为泸州南互通连接线上的填方路段,设计速度为80km/h,路基宽24.5m,汽车荷载等级为公路-I级,设计洪水率为1/100。实验土质为砂质,最大干密度2.14,最佳含水量9.6%。线路位于直线上,作业方式为挖掘机配合自卸汽车装运或装载机铲运。

### 3.2 实验安排

(1) K1+200~K1+260,常规碾压段,施工工期:12d。

(2) K0+260~K0+430,增强补压,施工工期:17d。

(3) K1+020~K1+090,增强补压,施工工期:9d。

### 3.3 实验

实验前,将试验段进行软基换填处理,清除淤泥后换填砂岩片碎石,用山推SR20N压路机进行碾压,保证路基表面平整,排水良好。

(1) 重型压路机常规碾压的试验路填筑。

K1+200~K1+260填土试验路分5层进行。松铺厚度从上到下分别为50cm、60cm、70cm、80cm、70cm。先放样并作为标记,根据车厢容积,计算每车土料的摊铺面积,用石灰画好方格网,每车土料分别堆放在方格网之内,用来控制松铺厚度。填土用卡特D6G推土机初平后,常林平地机进行精平后,测量标高,得出实际松铺厚度;然后检测含水量,当含水量达到最佳含水量的2%左右时,YZ32D2压路机开始进场由路基边缘向中间碾压。松铺位50cm时,第一遍用压路机静压,第二和第三遍用压路机的小振压实;松铺为60cm和70cm时,第一遍用压路机静压,第二遍用压路机小振压实,第三遍用压路机大振;松铺位80cm时,第一遍用压路机静压,第二遍用压路机小振压实,第三和第四遍用压路机大振。YZ32D2重型压路机设定的行驶速度为50m/min,轮迹重叠1/3,确保碾压的均匀。当检测的压实度达大于93%后,记录碾压遍数,检测标高和宽度。

(2) 重型压路机增强补压的实验路填筑。

K0+260~K0+430填土试验路分5层进行。松铺厚度控制在30cm以内。按照上述普通压路机碾压的工

序，每压一遍都要进行压实度的检测，前面5层采用普通山推SR20进行常规碾压，在第五层完成并且压实度达到93%之后，采用重型压路机进行增强补压，补压按照大振4遍的方式进行，轮迹为全轮搭接，保证碾压均匀，增强补压完成后，进行记录碾压遍数、标高、宽度的检测。

K1+020~K1+090填土实验分4层进行。松铺厚度控制在40cm以内。按照上述普通压路机碾压的工序，每压一遍都要进行压实度的检测，前面4层采用普通压路机进行常规碾压，在第五层完成并且压实度达到93%之后，采用重型压路机进行增强补压，补压按照

表1

| 层数 | 平均松铺厚度/cm | 平均压实厚度/cm | 松铺系数  |
|----|-----------|-----------|-------|
| 一  | 50        | 44.0      | 1.136 |
| 二  | 60        | 52.6      | 1.141 |
| 三  | 70        | 61.0      | 1.148 |
| 四  | 80        | 69.9      | 1.144 |
| 五  | 90        | 61.0      | 1.148 |

表2

| 层数 | 平均松铺厚度/cm | 平均压实厚度/cm | 松铺系数  |
|----|-----------|-----------|-------|
| 一  | 40        | 35.8      | 1.117 |
| 二  | 40        | 35.9      | 1.114 |
| 三  | 40        | 35.9      | 1.114 |
| 四  | 40        | 36.0      | 1.111 |
| 五  | 40        | 35.8      | 1.117 |
| 补强 | 40        | 30.4      | 1.316 |

表3

| 层数 | 平均松铺厚度/cm | 平均压实厚度/cm | 松铺系数  |
|----|-----------|-----------|-------|
| 一  | 40        | 35.0      | 1.143 |
| 二  | 40        | 35.1      | 1.140 |
| 三  | 40        | 35.0      | 1.143 |
| 四  | 40        | 35.1      | 1.140 |
| 五  | 40        | 35.8      | 1.117 |
| 补强 | 40        | 30.8      | 1.299 |

大振4遍的方式进行，轮迹为全轮搭接，保证碾压均匀，增强补压完成后，进行记录碾压遍数、标高、宽度的检测。

### 3.4 实验结果

(1) K1+200~K1+260，常规碾压段，实验结果如表1。

(2) K0+260~K0+430，普通碾压后的增强补压，实验结果如表2。

(3) K1+020~K1+090，普通碾压后的增强补压，实验结果如表3。

### 3.5 实验结果分析

经过上面试验结果的分析，不难看出，在增强补压的过程中，K0+260~K0+430段的松铺系数提高到了1.316，比常规的碾压提高了0.2；K1+020~K1+090的松铺系数提高到了1.299，比常规碾压提高了0.18。增强补压的效果相当明显。

但在其中也出现了部分问题，有待我们去解决：

(1) 平地机在平土的过程中，易使边桩损坏，不易控制填土宽度和松铺厚度。

(2) 平地机在平土后已有一定的压实效果，在碾压的时候平整度被破坏。

(3) 路基横坡控制不好，局部出现横坡偏大的现象。

## 4 结 语

在路基补强工艺中，应用YZ32系列大吨位压路机进行增强补压效果明显，路基压实效果得到了较大的改善，应用前景广阔。在应用中出现的问题，注意今后的施工中应予避免，施工效果会更加明显，施工质量也将大大提高。

### 参考文献

- [1] 范跃武, 叶东升, 沙爱民, 江晓霞. 粉性土路路基补强层结构分析[J]. 郑州: 河南商开高速公路建设有限公司, 2001.9.
- [2] 陕西中大机械集团. YZ32系列振动压路机路基补强介绍书.
- [3] 陕西中大机械集团. 大厚度摊铺压实补强攻关成果.

收稿日期: 2011-03-09

通讯地址: 内蒙古自治区呼和浩特市新城区海拉尔

大街8号(010051)

