



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111411554 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010328185.4

(22)申请日 2020.04.23

(71)申请人 中铁二十五局集团第二工程有限公  
司

地址 210000 江苏省南京市栖霞区仙林街  
道齐民路6号5幢3-4楼

申请人 中铁二十五局集团有限公司

(72)发明人 刘湘 缪达健 王奕文 冯永刚  
徐敦敏 黄程 丁健 韦庆武

(74)专利代理机构 广州致信伟盛知识产权代理  
有限公司 44253

代理人 李东来 胡琴

(51) Int. Cl.

E01C 3/04(2006.01)

E01C 21/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法

(57)摘要

一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,通过粉料撒布车与冷再生机连接洒水车的方式控制掺灰量及含水量,能够有效实现掺灰均匀性及含水量的控制,保证路基的压实度、平整度等,确保在使用湿陷性黄土时路基不易出现凹陷。

1. 一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於,包括如下步骤:

1) 为确保填筑层各项指标合格,在水泥土填筑施工前对路基的压实度、平整度、宽度、纵断高层、横坡进行验收,并测量中桩以及边桩的放置位置,采用白灰按照路基宽度撒出控制线,使路基宽度达到设计的填筑宽度;

2) 经丈量,得出进场的自卸车斗的容量,并计算松铺素土的厚度,以确定方格尺寸,并用石灰划出方格,通过自卸车斗向每个方格中倒卸松铺素土;

3) 根据松铺素土的厚度,计算出每平方所需水泥重量,同时在粉料撒布车上的智能控制系统中进行参数设置,粉料撒布车在匀速行走的情况下控制出灰量,在行走的过程中将水泥均匀撒布于松铺素土之上;

4) 将冷再生路拌机与洒水车通过塑胶管连接,并使二者一起行走,同时根据铺设的松铺素土的含水量控制补水量,通过冷再生路拌机对水、松铺素土以及撒布于松铺素土上的水泥进行匀速拌和一遍,在拌和完成后要及时测定水泥剂量及含水量,水泥剂量或者含水量不足时,要及时补充水泥或者水,并再次匀速拌和均匀,形成水泥土;

5) 对步骤4)中拌制完成的水泥土进行灰剂量抽检,抽检合格后,再对水泥土进行含水量抽检,均抽检合格并确认该水泥土达到最佳含水量标准后,先采用振动压路机静压一遍,随后采用羊角碾强振多遍,接着采用平地机赶平,最后光轮压路机静压一遍碾压收光。

2. 根据权利要求1所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於:步骤1)中,相邻中桩之间的间距以及相邻边桩之间的间距均为10米~20米。

3. 根据权利要求1所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於:步骤3)中,水泥的质量可通过下列公式得出:
$$\rho = \left| \frac{\rho_{\text{最大干密度}}}{1 + M\%} - \rho_{\text{最大干密度}} \right| \times 1000。$$

4. 根据权利要求1所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於:步骤4)中,冷再生路拌机的纵向轮迹重叠宽度大于50cm,拌和行走速度为1m/10s~2m/10s。

5. 根据权利要求1所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於:步骤5)中,在进行振动压路机静压、羊角碾强振以及光轮压路机静压时,均是从路基边缘向中间沿道路纵向依次碾压,碾压时第一道碾压与第二道碾压的轮迹重叠宽度不小于压路机碾压宽度的1/3且不小于50cm,采用一进一退方式压完全幅宽度为一遍。

6. 根据权利要求5所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,其特征在於:步骤5)中,当试验检测到水泥土达到接近最佳含水量标准后,采用26t~28t羊角碾强振多遍,且光轮压力机碾压完后对路面进行洒水养生。

## 一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及西北干旱地区湿陷性黄土改良方法。

### 背景技术

[0002] 湿陷性黄土在我国西北地区广泛分布,特别是在黄土台塬地貌区,黄土结构松散,垂直节理发育,大孔隙,具有典型的孔隙架空结构,浸水湿陷性特征较为明显。对于以上问题,传统改良方法是通过掺灰方式,然而掺灰量及掺灰均匀性非常难控制,且含水量也是控制压实度的关键,非常容易导致湿陷性黄土改善不良,路基容易凹陷。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种能够有效控制掺灰量及掺灰均匀性、控制含水量的西北干旱地区湿陷性黄土改良方法。

[0004] 本发明所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,包括如下步骤:

1) 为确保填筑层各项指标合格,在水泥土填筑施工前对路基的压实度、平整度、宽度、纵断高层、横坡进行验收,并测量中桩以及边桩的放置位置,采用白灰按照路基宽度撒出控制线,使路基宽度达到设计的填筑宽度;

2) 经丈量,得出进场的自卸车斗的容量,并计算松铺素土的厚度,以确定方格尺寸,并用石灰划出方格,通过自卸车斗向每个方格中倒卸松铺素土;

3) 根据松铺素土的厚度,计算出每平方所需水泥重量,同时在粉料撒布车上的智能控制系统中进行参数设置,粉料撒布车在匀速行走的情况下控制出灰量,在行走的过程中将水泥均匀撒布于松铺素土之上;

4) 将冷再生路拌机与洒水车通过塑胶管连接,并使二者一起行走,同时根据铺设的松铺素土的含水量控制补水量,通过冷再生路拌机对水、松铺素土以及撒布于松铺素土上的水泥进行匀速拌和一遍,在拌和完成后要及时测定水泥剂量及含水量,水泥剂量或者含水量不足时,要及时补充水泥或者水,并再次匀速拌和均匀,形成水泥土;

5) 对步骤4)中拌制完成的水泥土进行灰剂量抽检,抽检合格后,再对水泥土进行含水量抽检,均抽检合格并确认该水泥土达到最佳含水量标准后,先采用振动压路机静压一遍,随后采用羊角碾强振多遍,接着采用平地机赶平,最后光轮压路机静压一遍碾压收光。

[0005] 本发明所述的一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,通过粉料撒布车与冷再生机连接洒水车的方式控制掺灰量及含水量,能够有效实现掺灰均匀性及含水量的控制,保证路基的压实度、平整度等,确保在使用湿陷性黄土时路基不易出现凹陷。

### 具体实施方式

[0006] 一种西北干旱地区湿陷性黄土改良方法,包括如下步骤:(1) 为确保填筑层各项指标合格,在水泥土填筑施工前对路基的压实度、平整度、宽度、纵断高层、横坡进行验收,并测量中桩以及边桩的放置位置,其中,按照常规技术手段,边桩要比路基宽度超宽30cm~

50cm填筑,本实施例中采用的是边桩比路基宽度超宽50cm填筑,采用白灰按照路基宽度撒出控制线,使路基宽度达到设计的填筑宽度;(2)经丈量,得出进场的自卸车斗的容量,并计算松铺素土的厚度,以确定方格尺寸,方格尺寸的计算方式如:按每车 $24\text{m}^3$ ,松铺素土的厚度为 $0.25\text{m}$ ,则方格总面积为 $24/0.25=96\text{m}^2$ ,根据实际情况,可以设定每个方格的长宽尺寸,本实施例中方格尺寸可定为长 $8\text{m}$ 、宽 $12\text{m}$ ,并用石灰划出方格,通过自卸车斗向每个方格中倒卸松铺素土,向每个方格中倒卸松铺素土时尽量均匀;以确保松铺素土不超过规范要求;(3)根据松铺素土的厚度,计算出每平方所需水泥重量,同时在粉料撒布车上的智能控制系统中进行参数设置(所设置的参数为每平米设计要求的灰剂量),粉料撒布车在匀速行走的情况下控制出灰量,在行走的过程中将水泥均匀撒布于松铺素土之上,其中智能控制系统是粉料撒布车自带的;通过粉料撒布车进行布灰,并通过其系统控制出灰量,既保证了灰剂量,又能达到快速施工的目的;(4)将冷再生路拌机与洒水车通过塑胶管连接,并使二者一起行走,同时根据松铺素土的含水量控制补水量,以使路拌后的土达到最佳含水量,通过冷再生路拌机对水、松铺素土以及撒布于松铺素土上的水泥进行匀速拌和一遍,在拌和完成后要及时测定水泥剂量及含水量,水泥剂量或者含水量不足时,要及时通知试验室补充水泥或者水,并再次匀速拌和均匀,形成水泥土;(5)对步骤(4)中拌制完成的水泥土进行灰剂量抽检(抽检方法为现有试验检测技术-EDTA滴定试验),抽检合格后,再对水泥土进行含水量抽检,均抽检合格并确认该水泥土最佳含水量标准后,先采用振动压路机静压一遍,随后采用羊角碾强振多遍,接着采用平地机赶平,最后光轮压路机静压一遍碾压收光。如未到达接近最佳含水量标准,则需要重复步骤(4)和步骤(5),直至到达接近最佳含水量标准为止。

[0007] 步骤(1)中,相邻中桩之间的间距以及相邻边桩之间的间距均为 $10\text{m}\sim 20\text{m}$ ,如 $10\text{m}$ 、 $11\text{m}$ 、 $12\text{m}$ 、 $13\text{m}$ 、 $14\text{m}$ 、 $15\text{m}$ 、 $16\text{m}$ 、 $17\text{m}$ 、 $18\text{m}$ 、 $19\text{m}$ 或 $20\text{m}$ 等,可根据实际需求设置间距。

[0008] 步骤(3)中,水泥的质量可通过下列公式得出:每方水泥土中水泥质量

$$\rho = \left| \frac{\rho_{\text{最大干密度}}}{1+M\%} - \rho_{\text{最大干密度}} \right| \times 1000 \text{ (单位: } \text{kg/m}^3 \text{)},$$

其中,M表示设计要求的水泥含量。例如:若设计为 $3\%$ 的水泥含量,通过击实试验得出最大干密度是 $1.88$ ,则每立方需要布置的水泥的质量:

$$\rho = \left| \frac{\rho_{\text{最大干密度}}}{1+M\%} - \rho_{\text{最大干密度}} \right| \times 1000 = \left| \frac{1.88}{1+3\%} - 1.88 \right| \times 1000 = 54.75\text{kg/m}^3,$$

若压实后为填筑层厚度为 $0.2\text{m}$ ,则每平方应布设水泥的重量为 $0.2\text{m} \times 54.75\text{kg/m}^3 = 10.85\text{kg}$ 。上述提到的击实试验为现有试验技术。

[0009] 步骤(4)中,冷再生路拌机的纵向轮迹重叠宽度大于 $50\text{cm}$ ,拌和行走速度为 $1\text{m}/10\text{s}\sim 2\text{m}/10\text{s}$ ,如 $1\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.1\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.2\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.3\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.4\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.5\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.6\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.7\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.8\text{m}/10\text{s}$ 、 $1.9\text{m}/10\text{s}$ 或 $2\text{m}/10\text{s}$ 等,优选 $1.5\text{m}/10\text{s}$ ,根据不同土质的灰土改良,该速度可适当变化。

[0010] 步骤(5)中,在进行振动压路机静压、羊角碾强振以及光轮压路机静压时,均是从路基边缘向中间沿道路纵向依次碾压,碾压时第一道碾压与第二道碾压的轮迹重叠宽度不小于压路机碾压宽度的 $1/3$ 且不小于 $50\text{cm}$ ,采用一进一退方式压完全幅宽度为一遍。

[0011] 步骤(5)中,当试验检测到水泥土达到接近最佳含水量标准后,采用 $26\text{t}\sim 28\text{t}$ 羊角

碾强振多遍,如六遍或七遍等,根据碾压质量可增减碾压遍数,且光轮压路机碾压完后对路面进行洒水养生。