**[类 型]**设备工具

**[关键词]**路肩碎石、布料设备、整平、夯实

路肩碎石布料整平夯实的机械化作业

JWC2021-065

甘肃路桥第三公路工程有限责任公司

后乐田、梁其修、姚正鹏、左强

**1.成果简介**

# 技术背景

路肩碎石的填筑整平夯实作业量大，以往的人工作业进度慢且人工成本高，针对上述问题，采用微创新布料、整平和夯实设备进行机械化作业，替代以往路肩碎石由人工作业的方式，使路肩碎石的布料、整平、夯实工艺实现流程机械化施工，有效提高了路肩碎石施工效率，大大节省了作业时间，提高了经济效能。

# 解决的主要问题

主要解决了路肩碎石的填筑整平夯实作业量大，人工作业进度慢且人工成本高的问题。

# 适用范围

该成果应用于各种等级公路路肩碎石的撒布、整平与夯实作业。

# 技术特点

采用微创新布料、整平和夯实设备进行机械化作业，替代以往路肩碎石由人工作业的方式，使路肩碎石的布料、整平、夯实工艺实现流程机械化施工，有效提高了路肩碎石施工效率，大大节省了作业时间，提高了经济效能。

**2.技术内容**

# 2.1技术原理

1. 布料设备改造方案

对自卸车尾部卸料端进行改造，当车厢升起时，通过斜向外置的卸料口可以将车厢内的碎石均匀地撒布在路肩所需位置处，通过控制运料车的速度和车厢的举升角度来撒布路肩碎石。

将自卸车后部车门改换成一块与车厢侧边斜交的可伸缩挡板，在挡板出料端加装下料口和导向槽，导向槽延伸至车身侧边外0.2米。通过调整环抱卡槽的位置，可以控制缩疏导板与车厢侧板的夹角，得到车载量最大值与卸料时挡板对碎石阻力最小值之间的平衡点。导向槽外部安装挡板，卸料时可取出，作业完成后关合下料口。改造示意图如右图1所示。

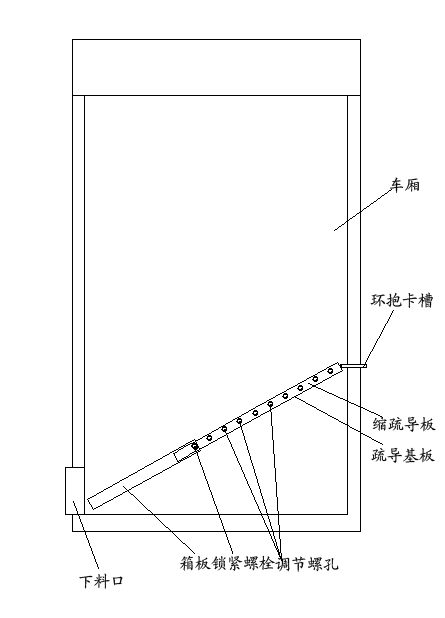


图1 布料设备改造示意图

1. 整平设备改造方案

装载机加装定型整修模具，通过铲斗的液压臂调整模具高度，顺沿路肩平斜交线线型，由整平装置前端的红色杆引导前行，将已经撒布的碎石整平，达到填筑高度要求。路肩碎石平斜面整平作业完成。

整平设备似“L”形，作业时，竖向刮平板将不同高度的碎石面刮平，横向底部刮平板将碎石面整平并向下摩压，两刮平板直角搭接焊连，内部有肋板。横向底部刮平板由平斜两块板焊接相连，控制平斜板的长度、角度均与路肩设计尺寸相同。整平设备效果图与结构示意图如图2图3所示。

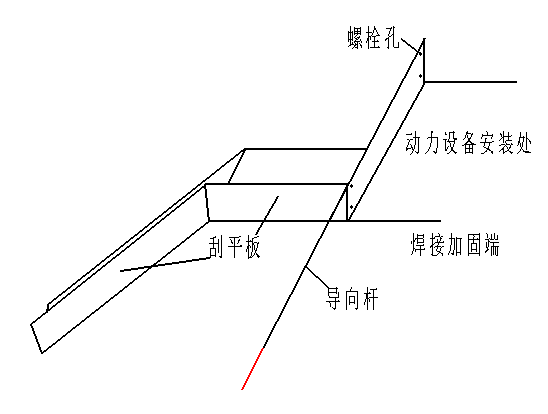
 

图2 整平设备效果图 图3整平设备结构示意图

1. 夯实设备改造方案

首先在装载机铲斗侧边加装整平刮板对撒布后表面不平整的碎石进行平整，然后用四轮拖拉机液压臂安装带有振动器底板的夯实机框架，设备前行时，夯实底板对路肩碎石进行振夯，确保碎石层达到后一道工序施工前的标准。

夯实设备内部结构如图4所示，在安装了高频电机的振动底板上打孔，用铁链把承重架边梁与振动电机相连接，边梁与框架用8组弹簧进行可伸缩连接，减弱电机对小车框架的振动，起到保护框架、延长机具的使用时间；高频电机所需电力由外置的发电机供应，承重框架与四轮拖拉机的液压升降装置连接，控制夯实机整体升降，以根据不同的路肩碎石高度面进行微调，起到良好的平整夯实作用。框架的外形尺寸与路肩表面尺寸一致。其结构示意图如图5所示。

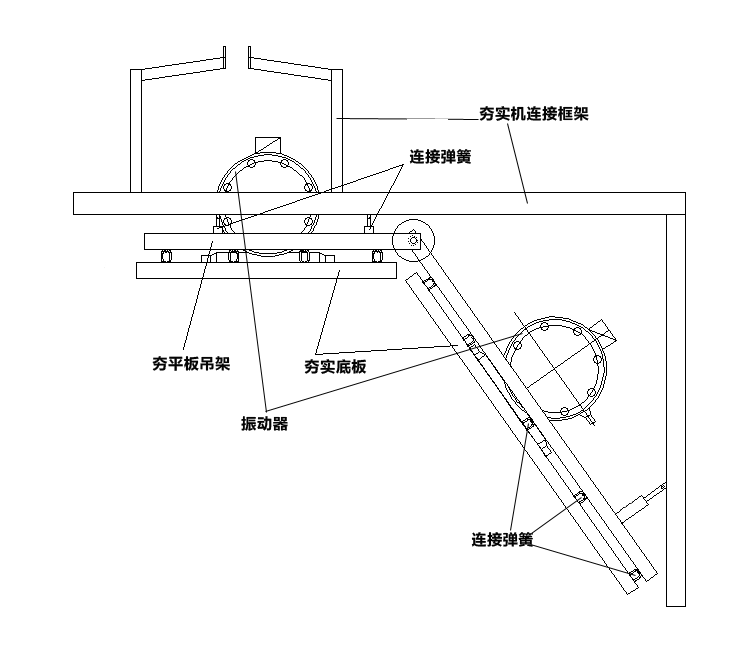
 

图4 夯实设备内部结构照片 图5 夯实设备结构示意图

拖拉机携载的夯实设备沿着路肩平斜交线线型缓慢前行，通过液压装置调整夯实底板高度对碎石面进行夯实，解决了以往人工平整时人员需求量大、碎石密实程度、平整度和边线线型不易控制等问题，并且大幅提升工效，使得线型顺畅和密实度均匀。

# 2.2操作要点

（1）碎石撒布操作：自卸车将碎石运输至路肩段，缓慢停靠至距路肩0.2米处，车厢升至固定角度，碎石沿打开的出料口泻落至路肩填石位置，自卸车缓慢前行，碎石亦均匀撒布在路肩所需位置处。碎石撒布作业完成，现场作业情况如图6所示。

图6 碎石撒布作业现场

（2）整平夯实操作：

1）准备工作就绪；

2）整平设备确定起始位置；

3）前行时调整装置高度进行平整作业；

4）检查平整效果并及时调整；

5）夯实机就位并确定起始位置；

6）一边前进一边调整夯实承重架高低进行作业；

7）检查夯实后作业面；

8）欠夯区进行二次补夯（整平、夯实设备现场操作照片如图7图8所示）。



图7 路肩碎石整平作业



图8 路肩碎石夯实作业

**3.应用效果**

采用机械化作业后，效率大大提高，一辆自卸车、一辆装载机、一辆拖拉机可以同时开展路肩碎石铺筑作业面施工，每天可完成大约3公里路肩碎石的布料以及整平、夯实作业。详细分析数据见表1路肩碎石布料车与传统人工作业经济效益分析表，完成同样的施工任务采用布料设备的方式工期缩短了72%左右，节省资金约41%。



图9 夯实设备效果图

**4.推广应用前景**

该成果可用于各种等级公路工程的路肩作业，在路肩作业面开展后的填筑碎石阶段，通过布料、整平和夯实设备的整套机械化施工在路肩部位高效地进行碎石的撒布、整平与夯压，达到下一道工序的施工要求，同时节省了时间成本。