

[类型] 机具设备微改造

[关键词] 全自动凿毛机，旋转式，施工

旋转式全自动凿毛机

JWC2020-005

贵州省公路工程集团有限公司

刘政、陈雪峰、倪小燕、胡江、张龙、王治国

1. 成果简介

1.1 技术背景

桥面凿毛一直是铺装层质量控制的至关因素，目前采用传统的凿毛工艺为空压机配合风镐进行凿毛，该工艺存在的主要问题是：空压机与风镐在工作时产生的噪音比较大，因风镐端头呈椎体状，接触面较小，凿毛不彻底；凿毛时人工力度掌握不均匀，梁体整体构造易受影响。



图 1 凿毛不彻底



图 2 凿毛深度太深对梁体损坏

1.2 解决的主要问题

(1) 利用空压机配合风镐转炮眼的原理对钻杆进行改装，解决了原始的垂直式凿毛处理的施工工艺。



图3 风镐与操作架



图4 钻杆与钛合金旋转盘

(2) 采用万向轮或者手推车的胶轮具有轻便、简单和操作方便等优势，配合自行研发的风镐组合成了旋转式全自动凿毛机，解决了人工采用锤击式凿毛带来的人体伤害和操作笨重的问题。

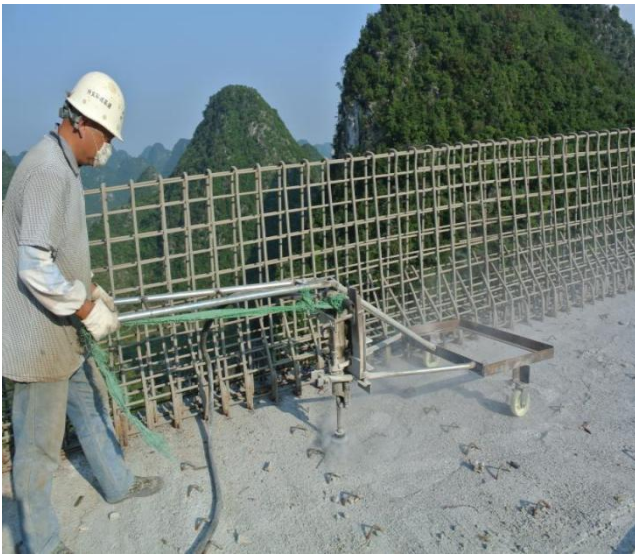


图5 万向轮旋转式全自动凿毛机



图6 手推车旋转式全自动凿毛机

(3) 凿毛机将通过空压机传输的强流气体进行旋转式的顺时针转动，从而带动金刚石旋转盘的旋转对桥面的浮浆进行凿除，以达到全面凿毛的规范要求，解决了凿毛速度缓慢，凿毛效果达不到全面覆盖的质量通病。

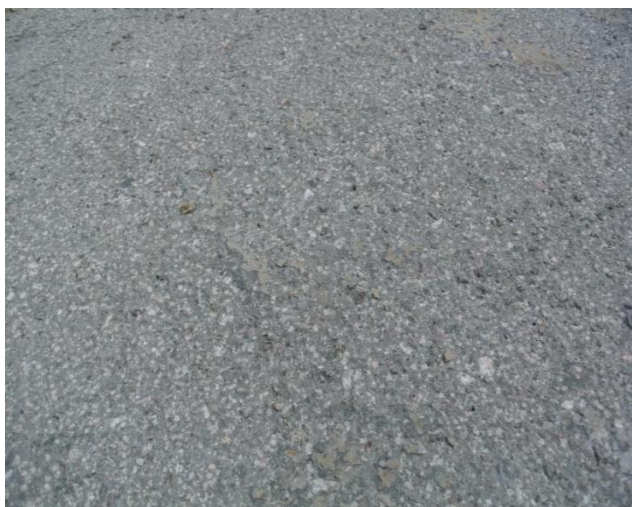


图 7 凿毛后的效果



图 8 凿毛清洗后的效果

1.3 适用范围

适用于所有需要对表面进行凿毛处理的混凝土工程。

1.4 技术特点

(1) 利用空压机配合风镐转炮眼的原理对钻杆进行改装，代替了以前桥面铺装利用风镐单点式凿毛的工艺。首先对风镐的钻杆进行处理，根据人工站立时掌握的最佳高度对风镐的高度进行固定。

(2) 对风镐与钻杆的高度进行固定以后，根据几次实践的实操后我工区采用手推车的胶轮作为旋转式全自动凿毛机的辅助移动支撑点，由于手推车的胶轮具有轻便、简单和操作方便等优势，配合自行研发的风镐组合成了旋转式全自动凿毛机。

(3) 该设备开始运行后，将通过空压机传输的强流气体进行旋转式的顺时针转动，从而带动金刚石旋转盘的旋转对桥面的浮浆进行凿除，以达到全面凿毛的规范要求。



图 11 0.9m³ 空气压缩机



图 12 空气压缩机高压管

2. 技术内容

2.1 技术原理

采用旋转式全自动凿毛机的关键技术是通过空压机配合风镐的工作原理对风枪进行改装，采用风镐在钻孔时以顺时针的旋转原理进行创新，根据工人站立操作的最佳位置设置风镐与风枪的整体高度，制作以金刚石材料为旋转点的旋转盘，并有风枪带动进行旋转凿毛处理。让该微创新工艺的关键技术和创新点达到以人为本、降本增效的最终目的。

2.2 结构特点

旋转式全自动凿毛机结构简单，操作极为方便，主要体现在以下几方面的特点。

- (1) 空气压缩机与高压管组合而成进行空气的输送。
- (2) 经过压缩以后的空气带动风镐进行运动。
- (3) 对风镐进行改装以后把锤击式的钻杆改成旋转式的转杆。
- (4) 安装旋转式钛合金旋转盘在风镐上即可进行混凝土表面的凿毛施工。

2.3 工艺流程

(1) 准备原材料

空气压缩机、空气压缩管、万向轮或者手推车、风镐和钻杆、钛合金旋转盘。

(2) 材料的加工与安装

- 1) 对空气压缩机进行通电试运行，检查设备的完好情况。
- 2) 把空气压缩管安装在空气压缩机上。
- 3) 把风镐焊接并固定在万向轮或者手推车上
- 4) 安装钻杆
- 5) 安装钛合金旋转盘
- 6) 施工人员正确佩戴安全帽及口罩等防护用品。
- 7) 通电进行试运行，查看焊接、固定和作业情况。
- 8) 开始对混凝土表面进行凿毛处理。
- 9) 清理混凝土残渣并自检。
- 10) 验收合格进行下一道工序。

3. 应用效果

采用原始的风镐垂直凿毛工艺，靠空压机垂直向下的强气流产生的冲击力和噪音是相当大的，桥面铺装的混凝土强度为 C50 混凝土，其中破坏力值要达到 1200 千牛以上才能够对 C50 混凝土表面进行破坏性凿毛，工人师傅长时间在高噪音和强震动的环境下施工，对人身体的伤害是不可估量的，所造成的损失是金钱无法衡量的。

采用传统工艺风镐垂直点沾式凿毛为了达到规范要求的全断面凿毛处理一个工日才能凿 40 m²；采用我工区自主创新的旋转式全自动凿毛机进行全断面规范凿毛时一个工日可以凿 80 m²。在同一工时的条件下凿毛机规范凿毛的面积是传统工艺凿毛的一倍。一个标桥面铺装需要凿毛的面积为 16 万 m²，按照我公司现在的凿毛单价为 2.00 元/m²，采用传统工艺凿毛的成本我公司 16 万 m²的凿毛面积需要花费 4000 个工日才能凿完毕，将产生的成本费为 32 万元；采用旋转式全自动凿毛机需要花费 2000 个工日就可以凿完毕，将产生的成本费为 16 万元，成本上直接节约 16 万元。



图 13 护栏底座凿毛处理

4. 推广应用前景

我公司始终严格遵守高速公路推行的“以人为本、绿美建造、科技施工”的品质施工理念，在对旋转式全自动凿毛机进行很多次的改进中，始终把一线施工的工人师傅作为重点进行设计，以人为本、以最小的劳动力、最小的施工成本和零伤害的原则，造就最简便的操作、最大的成效和最标准的品质规范，在集团公司 2019 年实行的“降本增效”之年起到优良的带头作用。