

桥面防水卷材机械化整体摊铺施工技术研究

王亚斌，乐闻多

(中国水利水电第五工程局有限公司第二分局,四川成都 610225)

摘要:桥面防水卷材机械化整体摊铺施工技术是石济客专2标项目部技术人员自主研发的一种在防水卷材一体机基础上形成的新的施工工艺,即通过将防水卷材的铺设、喷烤、压实融合为一体,有效地达到防水卷材一次性摊铺成型的施工技术要求,充分提高了防水卷材机械化整体摊铺的施工效果,在满足设计需要的前提下,实现了降低工作量、缩短施工周期、减少人员投入和缺陷处理费用的目的。该施工技术主要用于大、中、小型防水工程之大面积防水卷材摊铺施工。

关键词:桥梁;防水卷材;机械化整体摊铺施工

中图分类号:U215;U214;U215.7

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0140-04

1 概述

铁路混凝土桥梁桥面防水层是桥梁桥面的重要组成部分,防水层的防水效果直接关系到结构的耐久性。既有桥梁由于桥面防水失效造成桥面板渗水、钢筋锈蚀的事例屡有发生,影响了行车安全和结构的使用寿命。因此,在施工过程中,石济客专2标项目部技术人员通过对传统人工摊铺防水卷材施工工艺进行分析、总结,研发出防水卷材摊铺一体机,有效地将卷材的铺设、喷烤、压实融为一体,在满足设计要求的同时,有效地避免了卷材摊铺不顺直、表面不平整、横向搭接不均匀、紧密等质量问题,该项技术已在石济铁路客运专线项目得到了充分的论证与使用。

“桥面防水卷材机械化整体摊铺施工技术”是国家知识产权局认可的国内一项新的先进成果,该成果以“一种数字化多功能防水卷材摊铺一体机”申请了国家发明专利,同时,形成了桥面防水卷材机械化整体摊铺施工新工艺。该项施工工艺不仅能保证设计图纸、施工规范的要求,而且有效降低了施工成本,提高了施工效率,取得了明显的社会与经济效益。

2 工艺方法及技术要求

2.1 工艺方法

桥梁桥面的防水有很多方法,而铺设防水卷材因其成本最低而使用得最为广泛。其原理是通过热熔的方法将防水卷材牢固地粘贴在桥基面上,从而起到防水的目的。防水卷材的铺设工艺为:

收稿日期:2018-04-15

(1)首先对桥梁基层面进行处理,确保桥面基层表面平整、无尖锐异物,不起砂、不起皮,无凸凹不平现象。

(2)基层合格后,采用涂刷的方式在桥面上刷一层处理剂(聚氨脂防水涂料),涂层厚度为2 mm,分两次涂刷。涂刷要做到均匀、不露底面、不堆积。待基层处理剂干燥、不粘手时,即可铺设防水卷材。

(3)铺设防水卷材前,在桥面弹基准线,保证卷材的顺直和搭接要求,然后用喷灯或烤枪加热卷材与基层交界处。喷嘴至卷材的距离要适中,加热应均匀,当卷材底面的沥青层和桥面基层处理剂同时烘烤熔化后,将卷材铺在桥基面。摊铺要平展,排除卷材下面的空气并适当碾压,使卷材与基面粘结牢固。

(4)防水卷材摊铺完成30 min后,方可进行桥面保护层的施工。

2.2 技术要求

桥面防水卷材应从一端开始铺设,纵向宜整长铺设。当需要进行搭接时,先进行纵向搭接,再进行横向搭接,纵向搭接接头应错开,横向由低到高顺序进行,纵横向搭接长度均不得小于100 mm,摊铺完成后的防水卷材表面应平整,不允许有孔洞、缺口和裂口。

根据设计及规范要求:

(1)整孔箱梁纵向高聚物改性沥青防水卷材(热熔)铺设时,只允许搭接一次,卷材需整卷摊铺,不得剪裁。

(2) 高聚物改性沥青基层处理剂每 1m^2 的用量不少于 0.4 kg 。

(3) 在梁面涂刷基层处理剂时,应涂刷均匀、不露底面、不堆积,当基层处理剂干燥、不沾手时,方可进行防水卷材的铺设;

(4) 防水卷材纵横向的搭接长度均不得小于 100 mm 。

(5) 高聚物改性沥青防水卷材宜采用机械烘烤设备热熔铺贴卷材,喷烤卷材底面熔化的程度以沥青接近流淌、呈黑亮为度,不得过分加热或烧穿卷材。

(6) 卷材搭接处的上层和下层卷材应完全热

熔结合,以保证搭接处粘结牢固,搭接缝处应有自然溢出的熔融沥青。

(7) 防水卷材铺贴完成后 30 min 即可浇筑保护层;防水卷材铺设的施工环境温度不能低于零下 20°C ;制作防水层时,不得因流溅或其他原因而污染梁体。

3 一体化摊铺机的结构设计

3.1 结构设计

项目部技术人员根据防水卷材铺设的技术要求以及施工规程规范要求,分析了桥面现场情况和防水卷材的性能,综合分析、总结并通过理论计算,设计出的防水卷材一体化摊铺机结构见图 1、2。

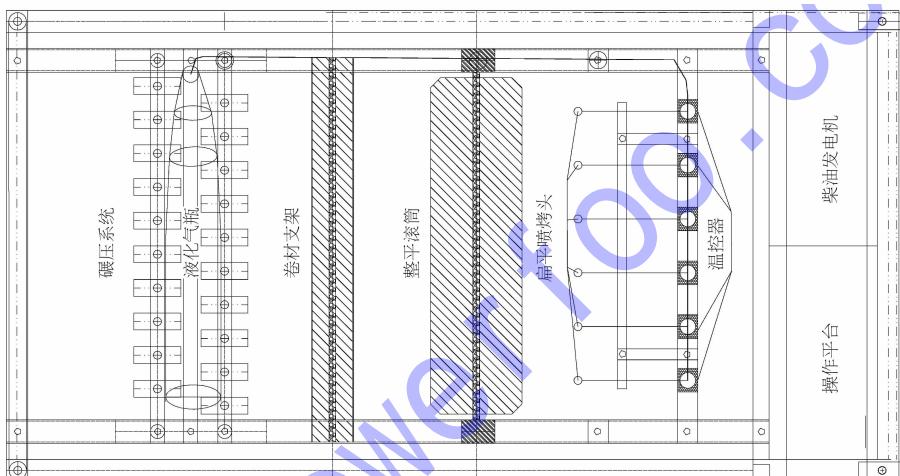


图 1 防水卷材一体化摊铺机结构平面图

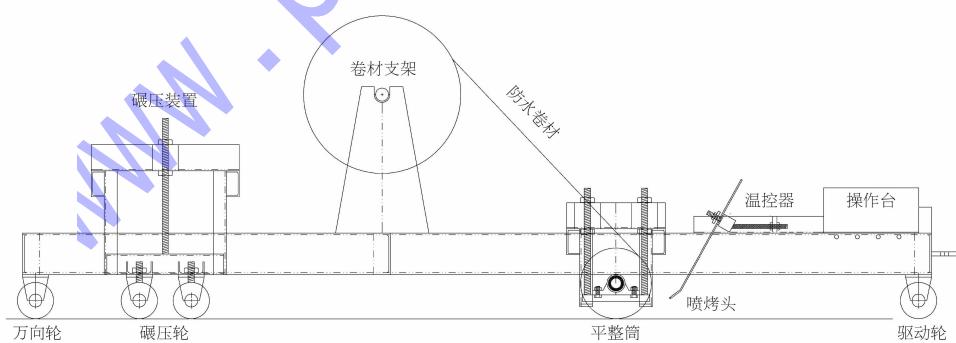


图 2 防水卷材一体化摊铺机侧面图

防水卷材一体化摊铺机包括:钢结构机架、行走系统、喷烤系统、平整系统、碾压系统及操作系统等六大系统,其主要由钢结构机架、行走装置,卷材支架,喷烤装置、平整滚筒、碾压装置和操作台组成,笔者分别介绍于后。

3.2 结构组成及作用

(1) 钢结构机架及行走装置。

钢结构机架采用型钢焊接而成,结构尺寸为: $2.2\text{ m} \times 1.4\text{ m}$ 。在机架下部前方设置了 2 个驱动轮,柴油发电机通过变速箱带动两驱动轮行走,机

架后部设置了2个从动轮,四个轮均为固定方向。设备在铺设卷材时确保摊铺机行走路线为直线,单幅顺直。为了设备行走时的转向,在其后部还设置有2个折叠式万向轮。需要转弯时,将万向轮放下、后从动轮悬空,即可实现机器的转弯。

(2) 卷材支架。

卷材支架呈梯形结构设于主体机架上部,支架高60cm(下宽40cm,上宽20cm),支架上口设计为半圆,以便于安放卷材,使卷材在铺设时能自由转动。

(3) 平整筒。

在卷材支架前面用钢管制作了一个直径为15cm、长1m的平整筒,通过现场试验测试,平整筒重18kg,卷材喷烤完成后,利用平整筒边铺贴、边滚压排气。

(4) 喷烤装置。

在平整筒的前部设置喷烤装置,采用温控器控制喷烤头温度,喷烤头呈扁平状,共设置5个喷烤头,其有效长度为35cm,可按照实际情况进行现场调节。现场试验时将喷烤头距离卷材30cm为宜,喷烤温度能达到热熔卷材的熔点温度。

(5) 碾压装置。

在卷材支架后面设置有活动升缩功能的碾压装置,通过将液化瓶放置在活动升缩碾压装置上部来增加配重,在卷材摊铺时,活动升缩装置上下活动,有利于卷材的碾压,确保了卷材铺设完成后其表面平整、无空洞。

(6) 动力装置。

在喷烤装置前方左侧设置动力装置,采用柴油发电机带动前方的两个驱动轮为设备提供动力,并在操作台上设置变速调节器控制设备行走的速度。

(7) 操作台。

在喷烤装置前方右侧设置操作台,现场施工时,方便操作人员调节喷烤头和设备行走的速度。

在各个零部件加工完成后,利用工地现有的场地和机具进行防水卷材摊铺一体机的组装,将碾压系统、卷材支架、平整筒、喷烤系统及操作台组装成一个整体,采用柴油发电机提供动力,带动设备向前运行,并采用变速调节器控制设备的行驶速度。通过现场试验得知,基本实现了各项设计功能,使防水卷材摊铺施工方便、快捷,速度快,

大大减少了人员投入,缩短了工期。

3.3 施工原理

该摊铺一体机各机构按照施工工序依次连接完成后(图3),将卷材放置在支撑架上,将液化气瓶放置在碾压系统上部,把防水卷材拉出并绕过整平筒,利用喷烤装置扁平化喷烤卷材,使卷材及桥面基液达到熔点,开动机器行走,整平滚筒进行初步碾压,使卷材达到排气、整平的目的。最后,通过碾压装置进行压实,使卷材与底层基液粘贴密实、牢固,有效地达到了卷材一次摊铺、喷烤、碾压成型的效果。该设备不仅构造简单、操作方便,又能达到卷材摊铺的设计要求,可适用于大面积卷材摊铺机械化施工作业。

4 一体化摊铺机的应用

4.1 施工工艺流程

施工工艺流程见图3。



图3 防水卷材一体化摊铺机施工工艺流程图

4.2 具体施工过程

(1) 施工准备。

①根据工程特点,熟悉防水卷材一体化摊铺机设计图纸和防水卷材施工规范,编制桥面防水卷材摊铺施工方案及安全专项方案;

②根据选定的方案编写合理的施工技术、安全措施,进行技术、安全交底;

③防水卷材一体化摊铺机安装就位并进行设备调试、校验;

④在大面积施工前,先进行试验段施工,以确定防水卷材摊铺的相关参数。

(2) 放样基准线。

在桥面防水卷材摊铺前,将梁面提前打扫清理干净,开始涂刷基层处理剂,待基层处理剂表面干燥、不沾手后,施工作业人员根据防水卷材的宽度放样出铺贴卷材的基准线,并预留出防水卷材的搭接宽度。

(3) 调校一体化摊铺机。

防水卷材摊铺前,利用吊车将一体化摊铺机吊上桥,操作人员首先调整、调校各个装置,再将一体化摊铺机发动空转运行,确保设备各个装置运行正常后,方可进行防水卷材摊铺的施工。

(4) 摊铺防水卷材。

将一体化摊铺机放置在桥面弹好的基准线内,利用叉车将整捆卷材安装于卷材支架上,开启柴油发动机给一体化摊铺机提供动力,使设备向前行走,同时,现场操作人员点燃扁平喷烤头,根

据试验确定的参数调整喷烤头高度喷烤防水卷材和梁面的基层处理剂,使卷材和梁面的基层处理剂快速达到熔点;再利用平整筒初步边铺、边滚压防水卷材,达到初步排气粘结,确保卷材铺设完成后表面平整,待平整筒初步碾压完成后,最后通过一体化摊铺机的碾压装置进行最终碾压,从而有效地达到卷材摊铺完成后一次性碾压密实(图4),实现了防水卷材连续摊铺,每捆防水卷材摊铺施工时重复上述施工过程。

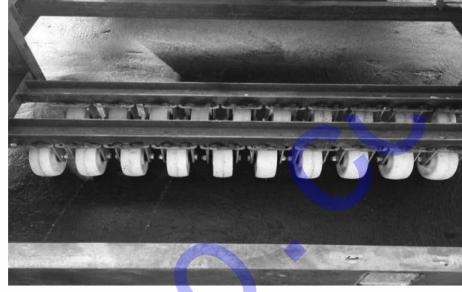
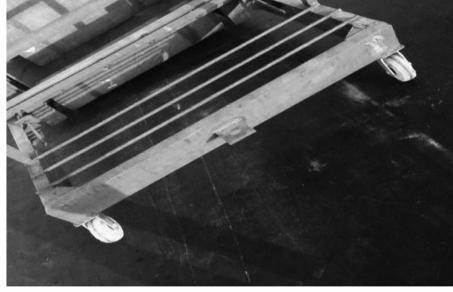


图 4 防水卷材摊铺过程示意图

(5) 检查验收。

待防水卷材摊铺完成后,施工作业人员对其进行检查验收,看卷材的横纵向搭接长度及卷材表面是否有不平整或空洞,如出现质量缺陷,设备操作员将及时调整一体化摊铺机的行走速度、路线及喷烤装置的位置,保证卷材一次性摊铺成型。防水卷材摊铺完成并经检查验收合格后,方可进行下一道工序施工。

4.3 施工注意事项

根据对“防水卷材一体化摊铺机”的结构设置及卷材摊铺的施工工序进行分析,结合施工现场的实际情况,笔者总结得出以下施工注意事项:

(1)为了使卷材底面的基层处理剂快速达到熔点,烘烤喷头距离卷材 30 cm 左右为宜;

(2)在卷材热熔铺设过程中,应边铺设、边滚压排气、整平,平整滚筒重为 5~10 kg,长于卷材宽度,直径以 15~20 cm 为宜;

(3)为了能一次性将卷材碾压粘合,碾压系统采用活动升缩碾压装置,碾压重量以 15~20 kg 为宜;

(4)为了保证防水卷材一次性摊铺成型,利用安装在设备上的变速调节器控制设备的行驶速度为 300 m/h;

(5)防水卷材摊铺时,不得因流、溅或其他原因污染梁体。铺设完成后 30 min 即可浇筑保护层。

5 结语

“桥面防水卷材机械化整体摊铺施工技术”在新建石济铁路客运专线站前工程 SJZ-2 标桥面防水工程施工中得到了成功地应用。目前防水卷材摊铺施工已全部结束,经查完全满足设计及规范要求,受到了业主方和监理单位的一致好评,同时,防水卷材机械化整体摊铺施工也得到中电建集团公司专家组的一致认可。

该项施工技术打破了传统人工摊铺施工方法的诸多缺点,在提高功效、降低成本、创造效益的同时,也满足了施工质量、施工工期及文明施工等方面的要求。通过该施工工艺的应用,有效地避免了人工摊铺影响卷材摊铺缺陷修补的费用,创造了较好的经济效益和社会效益,该技术具有非常广阔的应用前景。

作者简介:

王亚斌(1993-),男,甘肃天水人,技术员,从事铁路、公路工程建设施工技术工作;

乐闻多(1986-),男,四川成都人,助理工程师,学士,从事铁路、公路等大型工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)