



中华人民共和国国家标准

GB/T 25649—2010

道路施工与养护机械设备 稀浆封层机

Road construction and road maintenance machinery and equipment—
Slurry seal machine

2010-12-01 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类 3

5 要求 3

6 试验方法 6

7 检验规则..... 13

8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存 15

附录 A（资料性附录） 稀浆封层机试验记录表 16

前 言

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 328)归口。

本标准起草单位:徐工集团徐州徐工筑路机械有限公司、中交西安筑路机械有限公司、长安大学。

本标准主要起草人:张忠海、吴继霞、曹三琦、谢立扬、解德杰、宋玉萍。

道路施工与养护机械设备 稀浆封层机

1 范围

本标准规定了道路施工与养护机械设备 稀浆封层机(以下简称封层机)的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于自行式稀浆封层机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 1495 汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法
- GB 1589 道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB/T 3766 液压系统 通用技术条件(GB/T 3766—2001,eqv ISO 4413:1998)
- GB 3847 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法
- GB 4094 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志
- GB 4785 汽车及挂车外部照明和信号装置的安装规定
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB/T 7932 气动系统通用技术条件(GB/T 7932—2003,ISO 4414:1998,IDT)
- GB/T 8499 土方机械 测定重心位置的方法(GB/T 8499—1987,idt ISO 5005:1977)
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB 11564 机动车回复反射器
- GB 11567.1 汽车和挂车侧面防护要求
- GB 11567.2 汽车和挂车后下部防护要求
- GB/T 12539 汽车爬陡坡试验方法
- GB/T 12540 汽车最小转弯直径测定方法
- GB/T 12544 汽车最高车速试验方法
- GB/T 12547 汽车最低稳定车速试验方法
- GB/T 12673 汽车主要尺寸测量方法
- GB/T 12674 汽车质量(重量)参数测定方法
- GB/T 12676 汽车制动系统 结构、性能和试验方法(GB/T 12676—1999,eqv ISO 7634:1995)
- GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号(ISO 4406:1999,MOD)
- GB 16710.1 工程机械 噪声限值
- GB/T 16710.2 工程机械 定置试验条件下机外辐射噪声的测定
- GB/T 16710.3 工程机械 定置试验条件下司机位置噪声的测定
- GB/T 16710.4 工程机械 动态试验条件下机外辐射噪声的测定(GB/T 16710.4—1996,eqv ISO 6395:1988)
- GB/T 16710.5 工程机械 动态试验条件下司机位置噪声的测定(GB/T 16710.5—1996,eqv ISO 6396:1996)
- GB 16735 道路车辆 车辆识别代号(VIN)(GB 16735—2004,ISO 3779:1983,MOD)

GB/T 17299 土方机械 最小入口尺寸(GB/T 17299—1998, idt ISO 2860:1992)

GB/T 17300 土方机械 通道装置(GB/T 17300—1998, idt ISO 2867:1994)

GB 17691 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段)

GB/T 18411 道路车辆 产品标牌

GB/T 20082 液压传动 液体污染 采用光学显微镜测定颗粒污染度的方法(GB/T 20082—2006, ISO 4407:2002, IDT)

GB 20178 工程机械 安全标志和危险图示 通则(GB 20178—2006, ISO 9244:1995, MOD)

GB/T 21153 土方机械 尺寸 性能和参数的单位与测量准确度(GB/T 21153—2007, ISO 9248:1992, MOD)

GB/T 21935 土方机械 操纵的舒适区域与可及范围(GB/T 21935—2008, ISO 6682:1986, IDT)

JB/T 5943 工程机械 焊接通用技术条件

JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件

JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件

QC/T 252 专用汽车定型试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

乳化沥青 emulsified bitumen

石油沥青与水在乳化剂、稳定剂等的作用下经乳化加工制成的均匀沥青产品,也称沥青乳液。

3.2

改性沥青 modified bitumen

掺加橡胶、树脂、高分子聚和物、天然沥青、细磨的橡胶粉,或者其他材料等外掺剂(改性剂)制成的沥青结合料,从而使沥青或沥青混合料的性能得以改善。

3.3

改性乳化沥青 modified emulsified bitumen

在制作乳化沥青过程中同时加入聚合物胶乳,或将聚合物胶乳与乳化沥青成品混合,或对聚合物改性沥青进行乳化加工得到的乳化沥青产品。

3.4

稀浆混合料 slurry mixture

采用适宜级配的骨料、填料(水泥、石粉、粉煤灰、石灰等)与乳化沥青、外掺剂和水按一定比例拌和而成的流动状态的沥青混合料。

3.5

稀浆封层 slurry seal

采用适宜级配的骨料、填料(水泥、石粉、粉煤灰、石灰等)与乳化沥青、外掺剂和水按一定比例拌和而成的流动状态的沥青混合料,将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

3.6

微表处 micro-surfacing

用适宜级配的骨料、填料(水泥、石粉、粉煤灰、石灰等)与聚合物改性乳化沥青、外掺剂和水按一定比例拌和而成的流动状态的沥青混合料,将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

3.7

稀浆封层机 slurry seal machine

能够完成制备稀浆混合料,并进行稀浆封层和微表处施工的机械。

3.8

骨料仓 aggregate bin

盛装施工所需骨料并可连续向搅拌器输送骨料的敞口料仓。

3.9

搅拌装置 mixer device

可连续进料、连续出料,对按一定配比的原料进行连续搅拌,制备稀浆混合料的装置。

3.10

封层装置 paving device

根据封层宽度和厚度要求,将稀浆混合料在路面上进行摊铺的装置。

3.11

作业速度 working speed

封层机封层作业时的机器行走速度。

3.12

封层宽度 paving width

稀浆混合料在路面的摊铺宽度。

3.13

封层厚度 paving depth

稀浆混合料在路面的摊铺厚度。

3.14

最大总质量 total mass

骨料仓、乳化沥青箱、水箱、添加剂罐、填料仓、液压油箱及燃油箱均为规定载荷、规定容量时的机器总质量(包括驾驶员、操作员的体重,每人按 75 kg 计)。

4 分类

4.1 型式

按施工方式可分为:

——间断式作业封层机;

——连续式作业封层机。

4.2 型号

产品型号中的主参数代号为骨料仓容量(m^3) $\times 10$,型号中的其他信息由企业自定。

4.3 基本参数

封层机的产品基本参数见表 1。

表 1 基本参数

序号	项 目		参 数							
1	主参数	骨料仓容量/ m^3	4	6	8	10	12	14	16	18
2	基本参数	封层宽度/m	2.5~4.5							
3		封层厚度/mm	3~15							
4		作业速度/(m/h)	1~1.5	1.5~2	1.5~3		1.5~4			

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 封层机应按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 通用件、标准件应符合有关标准的规定,并应有合格证或质量保证书,进厂时应进行检查,确认合格后方可装配,自制件应经质检部门检验合格后方可装配。

5.1.3 所用材料应符合相应标准的规定,并附有质量保证书,必要时应进行化验或鉴别,确认合格后方可使用。

5.1.4 封层机应在下列条件下正常工作:

- 作业环境温度:10℃~40℃;
- 纵向坡度不大于12%,横向坡度不大于6%;
- 海拔高度不大于1 000 m。

5.1.5 封层机的结构布局应便于保养、维修,经常检修、润滑、调整及紧固的部位,应具有足够的作业空间,其最小入口尺寸应符合 GB/T 17299 的规定。

5.1.6 封层机应操作方便、转向灵活,操作机构应布置合理,并在操作者易于操作和视野范围内,应有指示标牌,操作位置应符合 GB/T 21935 的规定。

5.1.7 封层机的装配应符合 JB/T 5945 的规定。

5.1.8 各运动部件的润滑点注油(脂)口位置应可视性好、加注方便,在出厂前应按规定加注相应的润滑剂。

5.1.9 外观应符合以下要求:

- 封层机整机布置合理,外表面不得有明显痕迹、尖棱、锐边、毛刺及凹凸不平现象;
- 外观油漆涂装质量应符合 JB/T 5946 的有关规定;
- 焊缝件质量应符合 JB/T 5943 的规定;
- 各种仪表、标牌、标志应端正明显、字迹清晰、平整光洁,不应有明显的擦伤痕迹;
- 各种管路应排列整齐,固定牢固。

5.2 性能要求

5.2.1 行驶安全性能

封层机的行驶安全技术要求应符合 GB 7258 的规定。

5.2.2 行驶性能

5.2.2.1 最低稳定行驶速度应达到 1 km/h~4 km/h。

5.2.2.2 最高行驶速度应达到产品规定值,误差不得大于±3%。

5.2.2.3 最小转弯直径应不大于 20 m。

5.2.2.4 最大爬坡度应不小于 15%。

5.2.3 外形尺寸、总质量、轴荷分配

封层机底盘的承载能力应满足设计要求,使用汽车底盘的封层机外形尺寸、最大总质量和轴荷分配应符合 GB 1589 的规定,最大总质量和最大轴荷分配还应符合所选底盘的规定。

5.2.4 稀浆混合料均匀性

稀浆混合料各取样样本的密度值与其绝对值的平均值之差不得大于 3%。

5.2.5 封层均匀性

封层路面应平整、均匀,各取样样本质量的最大值、最小值与平均值的相对误差不大于 5%。

5.2.6 可靠性

封层机整机作业可靠性试验时间为 300 h,首次故障前工作时间不小于 150 h,平均无故障工作时间不小于 150 h,可靠度不小于 85%。

5.2.7 骨料供料系统

5.2.7.1 骨料仓容积误差不应超过设计值的±10%,并应有破拱装置。

5.2.7.2 骨料仓的出料门应可调,关闭后应无漏料现象。

5.2.7.3 输送皮带机的输送能力应满足封层机最大生产率的需要,输送量误差应不大于±3%。

5.2.7.4 输送皮带应无缝环形带,并应有张紧装置和侧面防漏装置。

5.2.8 沥青供给系统

5.2.8.1 输出流量应可调,乳化沥青泵应有夹套预热或保温功能。

5.2.8.2 输送量误差应不大于 $\pm 2\%$ 。

5.2.8.3 沥青箱的容积误差应不大于 $\pm 5\%$ 。

5.2.8.4 应设置料位指示器或缺料报警装置。

5.2.8.5 应安装管道及泵的清洗装置。

5.2.8.6 沥青供给系统应有能防止乳液箱的乳液产生沉淀的功能。

5.2.9 供水系统

5.2.9.1 水箱、管路及接头应密封可靠,水箱加满水静置 12 h 无渗漏。

5.2.9.2 搅拌器供水系统应装有流量调节和显示装置,输送量误差应不大于 $\pm 3\%$ 。

5.2.9.3 应设置水位指示器或缺水报警装置。

5.2.9.4 应能实现向搅拌器供水和自吸加水的功能。

5.2.9.5 应安装湿润封层前路面的喷水装置。

5.2.9.6 应安装清洗装置,用于清洗封层槽等表面的污物。

5.2.10 添加剂供给系统

5.2.10.1 添加剂罐应密封耐压耐腐蚀。

5.2.10.2 添加剂输送量误差应不大于 $\pm 2\%$ 。

5.2.10.3 采用泵输送添加剂形式时,添加剂泵、流量计和管路应耐腐蚀。

5.2.10.4 采用压缩空气输送添加剂形式时,流量计和管路应耐腐蚀。

5.2.11 填料系统

5.2.11.1 填料仓容积误差应不大于 $\pm 10\%$,并应有破拱装置。

5.2.11.2 填料输送量应可调。

5.2.11.3 输送量误差应不大于 $\pm 2\%$ 。

5.2.12 搅拌装置

5.2.12.1 搅拌装置的搅拌能力应满足封层机最大生产率的要求。

5.2.12.2 搅拌叶片应采用耐磨材料,正常磨损寿命应不低于 1 000 h。

5.2.13 封层装置

5.2.13.1 封层厚度应在设计值的 ± 2 mm 范围内。

5.2.13.2 封层装置应有调节封层宽度、封层厚度以及分布稀浆的功能。调节机构应灵活可靠。

5.2.13.3 封层装置周边应设置密封装置。

5.2.13.4 封层装置应有侧向摆动功能和上下起落功能。

5.2.14 操纵控制系统

5.2.14.1 封层机的操纵系统应操作方便、灵活可靠。并应符合 GB 4094 的规定。

5.2.14.2 各物料的供料控制应能实现程序化集中控制操作和物料单独控制操作。程序化集中控制时,各物料出料顺序应可调。

5.2.15 电气系统

5.2.15.1 外部照明和信号装置应符合 GB 4785 及 GB 7258 的规定。

5.2.15.2 各种仪表应工作可靠、灵敏、准确、读数清晰、观察方便。操纵仪表板处应安装照明灯。

5.2.15.3 封层机应设置夜间工作照明灯。

5.2.16 液压系统

5.2.16.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

5.2.16.2 液压系统油温应不大于 80 ℃。

5.2.16.3 液压系统液压油的固体颗粒污染等级应不大于 GB/T 14039—2002 中的一/18/15。

5.2.16.4 液压系统应具有良好的密封性能,各管路、接头应无渗漏。

5.2.17 气动系统

5.2.17.1 气动系统应符合 GB/T 7932 的有关规定。

5.2.17.2 制动系的气压制动系统及气压稳定性能应符合 GB 7258 的规定。

5.3 安全环境保护

5.3.1 噪声限值

5.3.1.1 封层机加速行驶时,机外噪声应符合 GB 1495 的规定。

5.3.1.2 封层机在作业状态下,操作人员耳旁噪声应不大于 92 dB(A),机外辐射噪声限值应符合 GB 16710.1 的规定。

5.3.2 排放

封层机污染物排放的限值应符合 GB 3847 及 GB 17691 的规定。

5.3.3 制动性能

封层机的制动性能应符合 GB 7258 的规定。

5.3.4 安全防护装置

5.3.4.1 对司机和维护人员构成危险的所有旋转、往复运动和高温部位,均应有防护和隔离装置。

5.3.4.2 作业人员上下通道和作业位置应符合 GB/T 17300 的规定。

5.3.4.3 在涉及人身及设备安全的地方应设置醒目的安全标志和危险图示标志,安全标志和危险图示应符合 GB 20178 的规定。

5.3.4.4 封层机的侧面及后下部安全防护应符合 GB 11567.1 和 GB 11567.2 的规定。

5.3.4.5 回复反射器应符合 GB 11564 的规定。

6 试验方法

6.1 试验前准备

6.1.1 技术资料

6.1.1.1 应提供产品使用说明书、与试验有关的技术文件及技术标准。

6.1.1.2 出厂验收技术条件、验收合格证(产品合格证)。

6.1.2 试验仪器与测量精度

6.1.2.1 试验用的仪器、量具应经国家法定计量检验机构检定,且在检定有效期内方可使用。

6.1.2.2 各种直接测量参数,若无特殊说明,均取三次测量的平均值。测量精度应符合 GB/T 21153 的规定。

6.1.3 试验场地

6.1.3.1 定置试验场地应为平整、坚实的地面,在样机最大外形尺寸范围内,地面各向坡度应不大于 1%,平面度要求不大于 3 mm/m²。

6.1.3.2 行驶性能试验场地应为平整、坚实的干硬性路面,试验路面的直线部分不少于 3 000 m,跑道两端应具有封层机的转向区域,跑道纵向坡度应不大于 1%,横向坡度应不大于 0.5%。最小转弯直径试验场地的面积应能允许封层机作圆周运动。

6.1.3.3 作业能力试验场地应为平整、坚实、清洁、干燥的地面,封层试验场地可选用工地。

6.2 样机的磨合及验收

6.2.1 行驶磨合

应按样机所用汽车底盘的说明书的规定进行磨合,并应符合 QC/T 252 的规定。

6.2.2 作业装置磨合

作业装置磨合时间不少于 20 h,其中满负荷运行不少于 10 h。磨合记录填写在表 A.1 中。

6.3 尺寸、质量参数的测量

6.3.1 尺寸参数的测量

6.3.1.1 试验条件如下：

- a) 封层机按运行状态配置,各总成、部件、附件(包括随车工具与备胎),应按规定装备齐全,并按规定加注燃油及润滑油、脂;
- b) 轮胎气压应按使用说明书的规定,误差不超过 ± 10 kPa;
- c) 封层机各部分应清洁、干净、无油污、泥土或其他污物。

6.3.1.2 测量方法

封层机的外形尺寸、轮距、轴距、最小离地间隙、接近角、离去角、前悬、后悬等尺寸参数按 GB/T 12673 的规定进行测量。

6.3.1.3 测量结果

测量结果记入表 A. 2。

6.3.2 质量参数的测定

6.3.2.1 封层机的总质量及轴荷质量的测定按 GB/T 12674 的规定进行。

6.3.2.2 封层机的重心位置测定按 GB/T 8499 的规定进行。

6.4 空运转试验

6.4.1 启动发动机,观察发动机的运行及各仪表指示值,并调整液压系统和气压系统至正常值。

6.4.2 模拟作业工况,使封层机的各工作装置反复运行,观察整机运转情况、有无异常响声。

6.5 行驶性能试验

6.5.1 最高车速

最高车速试验按 GB/T 12544 的规定进行。

6.5.2 最小转弯直径

最小转弯直径的测定按 GB/T 12540 的规定进行。

6.5.3 爬坡性能

爬坡性能试验按 GB/T 12539 的规定进行。

6.5.4 最低稳定车速

最低稳定车速按 GB/T 12547 的规定进行。

6.6 料仓容积的试验

6.6.1 试验条件

试验条件应符合以下要求：

- a) 骨料及填料仓容积为平装容积;
- b) 添加剂罐、水箱及沥青箱容积为有效容积。

6.6.2 试验方法

采用比重法或几何法测量,计算容积。

6.6.3 测量结果

测量结果记入表 A. 3。

6.7 供料的输送量误差测量

6.7.1 骨料、填料输送量误差测量

6.7.1.1 试验条件

试验条件应符合以下要求：

- a) 封层机按施工要求配备物料及溶液;
- b) 各供料量按额定生产率及配比设定。

6.7.1.2 试验方法

按额定生产率和施工要求的混合料配比,设定各配料供料量。在稳定运行状态下,用料箱盛接输出骨料/填料,同时测量接料时间,待料箱接料到 2/3 容积时,称量所接物料质量。每种物料测量三次,每次试验间隔时间不少于 10 min。

6.7.1.3 试验结果

各种物料配料精度按式(1)、式(2)计算,并将结果填入表 A. 4。

$$\Delta_i = \frac{m_i' - m_i}{m_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 |\Delta_i| \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- Δ_i ——某一次采样材料输送量误差,%;
- m_i' ——某一次采样材料的实测质量,单位为千克(kg);
- m_i ——采样材料的设计值,单位为千克(kg);
- Δ ——输送量误差的平均值,%。

6.7.2 供水、添加剂、沥青供给系统输送量误差测量

6.7.2.1 试验方法

试验方法应符合以下要求:

- a) 将标定过的液体流量计接于供液(水、添加剂、沥青等)系统中,连接件的尺寸形状及安装方法按液体流量计要求。当供液计量机构按要求调整后并正常进行供液时,开始测定流量。流量测定可随机采样,但每次记录时间应不少于 10 s,共取样三次,测定值应换算为单位时间的量值。
- b) 允许用量筒或称重法取样,此时应用秒表计时。

6.7.2.2 试验结果

供液流量平均值及其精度按式(3)~式(6)计算,将结果填入表 A. 5。

$$\bar{Q} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 Q_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $\bar{Q}$ ——供液流量实测平均值,单位为立方米每秒(m^3/s);
- Q_i ——第 i 次取样供液流量实测值,单位为立方米每秒(m^3/s)。

$$\lambda = \frac{\bar{Q} - [Q]}{[Q]} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- λ ——供液(供水、添加剂、沥青供给系统)输送量误差,%;
- $[Q]$ ——供液(供水、添加剂、沥青)流量的设定值,单位为立方米每秒(m^3/s)。

6.8 搅拌装置性能试验

6.8.1 搅拌轴转速

6.8.1.1 试验条件

封层机在额定工况下稳定运转。

6.8.1.2 试验方法

采用接触式或非接触式转速表直接测量搅拌轴的转速。

6.8.1.3 测量结果

测量结果记入表 A. 6。

6.8.2 搅拌装置生产率试验

6.8.2.1 试验条件

按规定的配料比例装载骨料、填料、沥青和水,骨料出料闸开到最大,填料、乳液、水按配比调节出料流量,启动封层机至稳定运行。

6.8.2.2 试验方法

在封层机稳定运行状态下,用料箱接稀浆混合料,同时用秒表测量接料时间,待料箱进料达到 2/3 总容量,移出料箱,称量其质量,试验次数不少于三次,生产率按式(5)计算。

$$Q_s = \frac{q}{t} \times 3.6$$

.....(5)

式中:

- Q_s ——生产率,单位为吨每小时 (t/h);
- q ——稀浆混合料质量,单位为千克 (kg);
- t ——测定时间,单位为秒 (s)。

6.8.2.3 试验结果

试验结果填入表 A. 7。

6.8.3 搅拌均匀性试验

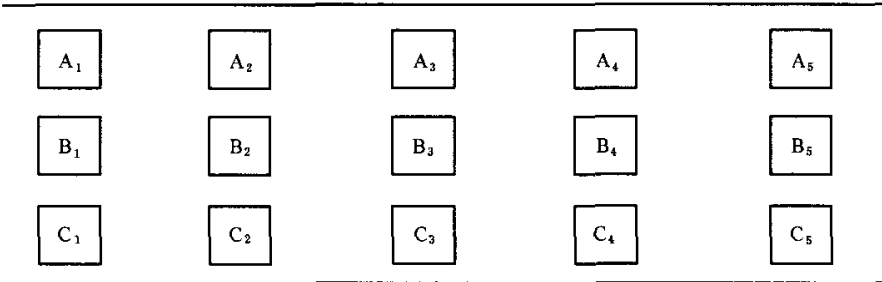
6.8.3.1 试验条件

试验应符合以下条件:

- a) 封层机以额定搅拌装置生产率、封层宽度及最大封层厚度封层作业;
- b) 油石比及骨料配比按施工要求设定。

6.8.3.2 试验方法

在所封层的路段按图 1 所示位置共取 15 个试样,每个试样取样面积为 500 mm×500 mm。将所取试样进行抽提试验,计算各样本中沥青的含量。试验结果记入表 A. 8。



注: 纵向间距: 40 m, 横向靠边距离: 100 mm, 横向间距为在所封层的路面上均匀的取 5 个试样。

图 1 搅拌及封层均匀性取样示意

6.9 封层装置性能试验

6.9.1 搅拌轴转速

6.9.1.1 试验条件

封层机在额定工况下稳定运转。

6.9.1.2 试验方法

采用接触式或非接触式转速表直接测量搅拌轴的转速。

6.9.1.3 试验结果

试验结果记入表 A. 6。

6.9.2 封层宽度和最大封层厚度试验

6.9.2.1 试验条件

试验条件同 6.8.3.1。

6.9.2.2 试验方法

试验方法应符合以下要求：

- a) 最大封层厚度测量：按图 1 所示 A1~C5 共 15 个测量点。用去除铺层材料方法或水准仪高差法测量各测量点的铺层厚度，计算其平均值。
- b) 封层宽度测量在所封层的路段每隔 100 m 测量三处，计算其平均值。

6.9.2.3 试验结果

试验结果记入表 A.9。

6.9.3 作业速度试验

行走机构处于封层工作状态，取测量距离为 L ，用秒表测量通过测试距离的时间，按式(6)计算各挡封层速度，测量结果记入表 A.10。

$$v = 3.6 \frac{L}{t} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

v ——作业速度，单位为千米每小时(km/h)；

L ——测量距离，单位为米(m)。

6.9.4 封层均匀性试验

6.9.4.1 试验条件

试验条件同 6.8.3.1。

6.9.4.2 试验方法

在所封层的路段按图 1 所示位置共取 15 个试样，每个试样取样面积为 500 mm×500 mm。将所取试样进行称量并计算单位面积封层量，按式(7)~式(9)计算样本质量最大值和最小值与平均值的相对误差。并观察所封层路面的外观表面。

$$\overline{M} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} M_i \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\delta_1 = \frac{\overline{M} - M_{\min}}{\overline{M}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$\delta_2 = \frac{M_{\max} - \overline{M}}{\overline{M}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$\overline{M}$ ——取样实测质量的平均值，单位为千克(kg)；

M_i ——某一次取样的实测质量，单位为千克(kg)；

$M_{\max}$ ——取样实测质量的最大值(一个样本)，单位为千克(kg)；

$M_{\min}$ ——取样实测质量的最小值(一个样本)，单位为千克(kg)；

δ_1 ——最小值与平均值的相对误差，%；

δ_2 ——最大值与平均值的相对误差，%。

6.9.4.3 试验结果

试验结果记入表 A.11。

6.10 液压系统试验

6.10.1 液压油温度试验

6.10.1.1 试验条件

试验条件应符合以下要求：

- a) 在作业性能试验时进行;
- b) 环境温度变化不大于 5℃, 风速不大于 3 m/s;
- c) 封层机以额定搅拌装置生产率封层作业。

6.10.1.2 试验方法

试验方法应符合以下要求:

- a) 将温度计的温度感应部分放入液压油箱内;
- b) 每作业间隔 20 min 检测并记录一次温度;
- c) 当连续三次测量的温度波动值不大于 3℃时, 停止试验。

6.10.1.3 试验结果

试验结果记入表 A.12。

6.10.2 液压油固体颗粒污染试验

液压油固体颗粒污染度试验按 GB/T 20082 的规定进行。

6.10.2.1 试验结果

试验结果记入表 A.13。

6.11 安全、环保试验方法

6.11.1 噪声试验

6.11.1.1 行驶噪声的测量按 GB 1495 的规定进行。

6.11.1.2 作业噪声的测量按 GB/T 16710.2~GB/T 16710.5 的规定进行。

6.11.2 排放试验

发动机排放试验按 GB 3847 和 GB 17691 的规定进行。

6.11.3 制动性能试验

制动性能试验按 GB/T 12676 的规定进行。

6.12 可靠性试验

6.12.1 行驶可靠性试验

行驶可靠性试验按 QC/T 252 的规定进行。

6.12.2 作业可靠性试验

6.12.2.1 试验方法

试验方法应符合以下要求:

- a) 封层机应按施工要求进行封层作业;
- b) 试验期间应按封层机使用说明书的规定进行例行保养和维修;
- c) 封层机在试验过程中发生故障时, 应及时排除故障, 不允许带故障作业;
- d) 可靠性试验应做好每班的试验记录; 可靠性试验情况及班次记录记入表 A.14;
- e) 可靠性试验过程中故障原始记录记入表 A.15。

6.12.2.2 试验时间的规定

可靠性试验时间分为:

- a) 作业时间为封层机作业时间的累计值。单次计时从样机起步开始, 到停机为止。停机待料时间不计入作业时间。
- b) 故障时间为故障时间的累计值。单次计时从故障发生开始到故障排除, 并确定样机可正常运转为止。其中包括查找、分析、处理、修整、调试等时间, 用于非排除故障时间不计。
- c) 维修保养时间按封层机使用说明书规定进行的技术性例行保养时间的累计值。单次计时在养护工作开始到结束为止。

6.12.2.3 故障的判定

故障按以下规则判定:

- a) 在可靠性试验中由于封层机自身潜在因素和固有缺陷所致的故障,计为可靠性考核故障;
- b) 由外界原因或操作人员违反操作规程而导致的故障,不计为可靠性考核故障;
- c) 试验过程中同时发生两个以上的故障时,若故障之间有直接联系,按其中最严重的故障类别记录,若无直接联系则分别记录。

6.12.2.4 故障分类

封层机在可靠性试验期间发生的故障,按其对人身安全、零部件损坏程度、功能降低程度及修复的难易等因素分为致命故障、严重故障、一般故障、轻度故障四类。故障分类按表 2 规定。

表 2 故障的分类

故障类别	故障划分原则	故障示例
致命故障	严重危及或导致人身伤亡,主要部件严重报废,导致封层机主要功能丧失,或对周围环境造成严重危害的故障。	1. 发动机严重损坏报废。 2. 重要构件(如车架)断裂。 3. 车轮脱落造成严重后果。 4. 制动器失效损坏。 5. 转向失灵。
严重故障	严重影响封层机的功能,性能指标超出规范以外,需要停机修理,对重要的零部件进行更换或修理的故障。	1. 液压泵、转向机构、主要液压元件损坏。 2. 骨料输送带断裂。 3. 离合器、制动器、变速器损坏。
一般故障	明显影响封层机的主要功能,不导致主要总成、零部件的损坏,需对一般零部件进行更换或修理的故障。	1. 气温在 5℃ 以上时发动机连续三次不能启动。 2. 供料调节装置损坏。 3. 变速器、离合器,主要液压元件及万向节发生异常响声或换挡困难。 4. 行驶速度不稳。 5. 水流量计、添加剂流量计损坏。 6. 水泵漏水,液压系统漏油。 7. 封层装置厚度调节装置损坏。 8. 骨料破拱装置损坏。 9. 封层装置分料螺旋器正反转不能实现。 10. 焊接部位开裂(焊)长度大于 5% 相对长度。
轻度故障	轻度影响封层机的功能,不需要更换或修理零部件(紧固件除外),用随机工具可以排除的故障。	1. 水路漏水。 2. 封层箱漏浆。 3. 焊接部位开裂(焊)长度小于 5% 相对长度。 4. 水箱、乳液箱料位指示装置损坏。 5. 封层装置分料螺旋器转速不可调。 6. 液压油的温度高,超过 80℃。 7. 转向灯、照明灯不亮。

6.12.2.5 故障的危害度系数

各类故障的危害度系数按表 3 规定。

表 3 故障的危害度系数

故障类别	致命故障	严重故障	一般故障	轻度故障
危害度系数	∞	3	1	0.2

6.12.2.6 可靠性评价指标

6.12.2.6.1 首次故障前工作时间

可靠性试验中样机在规定的使用条件下首次出现当量故障数 N 为 1 或大于 1 的工作时间。

6.12.2.6.2 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间按式(10)计算：

$$MTBF = \frac{T}{N} = \frac{\sum t_i}{\sum \epsilon_i \times n_i} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

MTBF ——平均无故障工作时间，单位为小时(h)；

T ——累计作业时间，单位为小时(h)；

t_i ——单次作业时间，单位为小时(h)；

N ——当量故障数；

ϵ_i —— i 类故障的危害度系数；

n_i —— i 类故障次数。

注：当 $N=0$ 或 $N<1$ 时，令 $N=1$ ，在试验报告中予以说明。

6.12.2.6.3 可靠度

可靠度按式(11)计算：

$$R = \frac{T}{T + T_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

R ——可靠度，%；

T_1 ——累计故障时间，单位为小时(h)。

6.12.2.7 试验结果

试验结果记入表 A.16。

7 检验规则

7.1 检验分类

封层机检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验为逐台检验，由制造单位的质量检验部门检验合格后，并签发合格证书方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目见表 4。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的定型鉴定；
- b) 变型、重大改进、原材料及工艺等方面的较大变动可能影响产品性能时；
- c) 停产二年后再次生产时；
- d) 国家质量监督机构进行全面质量检验时。

7.3.2 型式检验的项目见表 4。

7.4 抽样

型式检验采取随机抽样法抽取一台，抽样基数不低于二台。

7.5 判定规则

经型式检验，表 4 中 A 类项目有一项未达到本标准要求则判为不合格品，B 类和 C 类项目有 3 项以上未达到本标准要求时，可由厂家返修，返修后检验仍达不到要求，亦判定为不合格品。

表 4 试验项目

试验项目	试 验 内 容	类别	出厂试验	型式试验
空运转试验	供料系统、输送系统、搅拌装置、封层装置的运行情况	B	△	△
	动力系统、液压气动系统、传动系统、电气系统的工作状况	B	△	△
外观质量、 装配及标志	焊接件、铸件、涂装的质量	C	△	△
	装配质量	C	△	△
	结构件的表面、边缘应光滑平整	C	△	△
	警告和安全标志、起吊标志、润滑指示标志、操作及工作位置指示标志	B	△	△
作业性能	搅拌装置生产率	B	—	△
	最大总质量和轴荷分配	B	—	△
	骨料的输送量误差	B	—	△
	填料的输送量误差	B	—	△
	沥青的输送量误差	B	—	△
	供水输送量误差	B	—	△
	料仓容积	B	—	△
	搅拌轴转速	B	—	△
	最大封层厚度*	B	—	△
	最大封层宽度*	B	—	△
	各挡封层速度	B	—	△
	封层均匀性	B	—	△
	封层装置的调节	B	—	△
	封层装置侧向摆动和上下起落功能	B	—	△
	搅拌均匀性	B	—	△
	液压系统液压油温度	B	△	△
	液压油的固体颗粒污染	B	△	△
	气动系统	B	—	△
行驶性能	最高行驶速度	B	△	△
	最小转弯直径	B	△	△
	最低稳定行驶速度	B	△	△
	爬坡能力	B	△	△
安全、环保要求	机外噪声限值	A	—	△
	操作位置噪声	A	△	△
	排气污染物排放限值	A	—	△
	制动性能	A	△	△
	安全防护装置	A	△	△
可靠性	整机作业可靠性	A	—	△

8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 封层机出厂时,应在显著位置固定产品标牌,产品标牌应符合 GB 7258、GB 16735 及 GB/T 18411 的规定。

8.1.2 封层机应有警告和安全标志、起吊标志、润滑指示标记、操作及工作位置指示标记,并应符合 GB 7258 的规定。

8.2 使用说明书

封层机使用说明书按 GB/T 9969 的规定编制。

8.3 包装、运输和贮存

8.3.1 包装

8.3.1.1 封层机出厂采用裸装,随车备件及工具应作防锈处理。

8.3.1.2 随机文件采用防潮材料包装。随机文件包括:

- a) 产品合格证(含底盘);
- b) 产品使用说明书(含底盘)、维修手册;
- c) 随车工具及随车备件、附件清单;
- d) 装箱单。

8.3.2 运输

8.3.2.1 封层机的运输应符合水路和陆路的有关规定。整机或解体运输时应稳妥的固定,封层装置放于骨料仓内并固定,以确保运输安全。

8.3.2.2 解体运输的管道及管道接头两端用专用堵头塞住。

8.3.3 贮存

8.3.3.1 封层机的存放应干燥、通风,在露天存放时应有防雨措施,并妥善保管。

8.3.3.2 长期存放时,应将燃油和水放净;易生锈部位应清除干净后涂上油脂,并按产品使用说明书的规定进行维护和保养,存放期超过二个月时,应将蓄电池拆下保存。

附 录 A
(资料性附录)
稀浆封层机试验记录表

表 A.1 磨合过程记录表

封层机型号_____制造厂名称_____

出 厂 编 号_____出 厂 日 期_____

项 目	年 月 日	地 点	时 间	记 事
运行时间合计				

注 1：项目栏：包括总装调整、跑合运行、修理等，按年月日顺序记入。
注 2：时间栏：记入每项所花时间。
注 3：记事栏：按新制、改制记入跑合、作业各挡速度及调整修理(部位、程度、更换零部件)等事项。

表 A.2 尺寸参数测量记录表

封层机型号_____试验地点_____

出 厂 编 号_____试验日期_____

试验人员_____

测量项目		单位	测量值			平均值	测量位置(状态)说明
			1	2	3		
整机外形尺寸	整机长度	mm					
	整机宽度	mm					
	整机高度	mm					
轮距	前轮	mm					
	后轮	mm					
轴距		mm					
接近角		(°)					
离去角		(°)					
前悬		mm					
后悬		mm					
最小离地间隙(行驶状态下)		mm					

表 A.3 料仓容积的测量记录表

封层机型号_____

试验地点_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验人员_____

单位为立方米

项 目	设计值	测量(计算)值	备 注
骨料仓容积			
乳化沥青箱容积			
水箱容积			
填料仓容积			
添加剂罐容积			

表 A.4 骨料、填料的输送量误差测量记录表

封层机型号_____

试验地点_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验人员_____

项 目	取样序号	实测值/kg	设定值/kg	输送量精度
骨料	1			
	2			
	3			
	平均			
填料	1			
	2			
	3			
	平均			

表 A.5 供液的输送量误差测量记录表

封层机型号_____

试验地点_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验人员_____

项 目	取样序号	流量实测值/(m ³ /min)	设定值/kg	输送量精度
乳液	1			
	2			
	3			
	平均			
添加剂	1			
	2			
	3			
	平均			
水	1			
	2			
	3			

表 A.6 搅拌轴转速测量记录表

封层机型号

试验日期

出厂编号

试验地点

天气状况

试验人员

项 目	设计值	测量值	备 注
搅拌装置搅拌轴转速/(r/min)			
封层装置搅拌轴转速/(r/min)			

表 A.7 生产率试验记录表

封层机型号

试验日期

出厂编号

试验地点

天气状况

试验人员

序 号	检测时间/s	稀浆混合料质量/kg	生产率/(t/h)	备 注
1				
2				
3				
平均				

表 A.8 搅拌均匀性试验记录

封层机型号

试验日期

出厂编号

封层宽度

生 产 率

试验地点

天气状况

试验人员

封层厚度

试样编号	混合料质量/kg	骨料质量/kg	沥青含量/%	备 注
A ₁				
A ₂				
A ₃				
A ₄				
A ₅				
B ₁				
B ₂				
B ₃				
B ₄				
B ₅				
C ₁				
C ₂				
C ₃				
C ₄				
C ₅				
平均值				

表 A.9 封层宽度和最大封层厚度试验

封层机型号

试验日期

出厂编号

试验地点

天气状况

试验人员

试验项目	设计值	测量平均值	备 注
封层宽度/mm	基本		
	最大		
最大封层厚度			

表 A.10 作业速度试验记录

封层机型号

试验日期

出厂编号

封层宽度

试验地点

天气状况

试验人员

封层厚度

项 目	测量距离	测量时间	作业速度	备 注
1				
2				
3				
平均				

表 A.11 封层均匀性试验记录

封层机型号

试验日期

出厂编号

封层宽度

试验地点

天气状况

试验人员

封层厚度

试样编号	试样质量/kg	备 注
A ₁		
A ₂		
A ₃		
A ₄		
A ₅		
B ₁		
B ₂		
B ₃		
B ₄		
B ₅		
C ₁		
C ₂		
C ₃		
C ₄		
C ₅		
平均值 M		
δ ₁		
δ ₂		
封层的外观质量		

表 A. 15 作业可靠性试验故障原始记录

封层机型号_____

试验日期_____

出厂编号_____

维修人员(签字)_____

试验人员(签字)_____

序号	故障出现日期	损坏零部件			故障出现时 累计作业时间/ h	故障情况 及原因	故障排除 方法	故障停机 时间/ h	故障级别
		名称	代号	件数					

表 A. 16 可靠性试验报告

封层机型号_____

试验起止日期_____

出厂编号_____

数据整理人员_____

项 目	可靠性试验数据
试验班次	
累计作业时间/h	
累计故障时间/h	
累计养护时间/h	
累计封层混合料/t	
折算故障次数	
首次故障前工作时间/h	
平均无故障工作时间/h	
可靠度/%	
备 注	