



中华人民共和国国家标准

GB/T 25697—2010

道路施工与养护机械设备 沥青路面就地热再生复拌机

Road construction and road maintenance machinery and equipment—
Asphalt pavement hot-in-place recycling remixer

2010-12-23 发布

2011-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类和参数	3
5 技术要求	4
6 试验方法	8
7 检验规则	20
8 标志、包装、运输、贮存	22
附录 A (资料性附录) 测试记录表	23
附录 B (资料性附录) 可靠性测试记录表	39
附录 C (规范性附录) 平整度(3 m 直尺)测量方法	41
附录 D (规范性附录) 沥青混凝土路面密度试验	42

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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:长沙建设机械研究院、长沙中联重工科技发展股份有限公司、北京建筑机械化研究院、深圳市华测检测技术股份有限公司、北京建研机械科技有限公司。

本标准主要起草人:付玲、卜东亮、蒋慧、郭冰、刘健、朱平、李祥兰、李波。

道路施工与养护机械设备

沥青路面就地热再生复拌机

1 范围

本标准规定了道路施工与养护机械设备 沥青路面就地热再生复拌机(以下简称复拌机)的术语和定义、产品分类、技术要求、性能试验、可靠性试验、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于自行式、拖挂式复拌机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 150 钢制压力容器

GB/T 1147.1—2007 中小功率内燃机 第1部分:通用技术条件

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

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/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB/T 8593.1—1998 土方机械 司机操纵和其他显示符号 第1部分:通用符号

GB/T 8593.2—1998 土方机械 司机操纵和其他显示符号 第2部分:机器、工作装置和附件的

特殊符号

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 16277—2008 沥青混凝土摊铺机

GB 16710 土方机械 噪声限值

GB 16914 燃气燃烧器具安全技术条件

GB/T 16937 土方机械 司机视野 试验方法和性能准则

GB/T 17299 土方机械 最小入口尺寸

GB/T 17300 土方机械 通道装置

GB 19344 在用燃气汽车燃气供给系统泄漏安全技术要求及检验方法

GB/T 25612 土方机械 声功率级的测定 定置试验条件

GB/T 25613 土方机械 司机位置发射声压级的测定 定置试验条件

JB/T 3873 土方机械 重心位置测定方法

JB/T 4358 电站锅炉离心式通风机

JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件

JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件

JB 6028 工程机械 安全标志和危险图示 通则

JB/T 7690 工程机械 尺寸和性能的单位与测量精度

- JB/T 8822 高温离心通风机 技术条件
- JB/T 10094 工业锅炉 通用技术条件
- JB/T 53283—1999 高温离心通风机 产品质量分等
- JG/T 48 轮胎式土方机械 制动系统的性能要求和试验方法
- JG/T 5035 建筑机械与设备用油液固体污染清洁度分级
- JG/T 5050 建筑机械与设备可靠性考核通则
- JG/T 5089 油液中固体颗粒污染物的自动颗粒计数法
- JG/T 5090 从工作状态液压系统管路中抽取液样的方法
- JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范
- JTJ 052—2000 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 整机

3.1.1

沥青路面就地热再生复拌机 asphalt pavement hot-in-place recycling mixer

具有加热、耙松、搅拌、添加沥青再生材料、添加沥青混合料、摊铺等功能的沥青路面养护设备,上述功能可同时组合在一台机械上,也可由上述不同功能的机械组合成机组。

3.1.2

综合式沥青路面就地热再生复拌机 combined asphalt pavement hot-in-place recycling mixer

一台具有加热、耙松、搅拌、添加沥青再生溶液、添加新沥青混合料、摊铺等功能的复拌机。

3.1.3

分步法沥青路面就地热再生复拌机 sub-step asphalt pavement hot-in-place recycling mixer

将加热、耙松、搅拌、添加沥青再生溶液、添加新沥青混合料功能依工艺组合在不同的机械上形成的复拌机组。

3.2 部件

3.2.1

新沥青混合料添加系统 new asphalt mixture added system

用于添加新沥青混合料的机构和装置的总称。

3.2.2

路面加热系统 heating system

对路面进行加热的机构和装置的总称。

3.2.3

耙松装置 scarifying unit

将加热软化的路面耙松成松散物料的装置。

3.2.4

沥青再生剂喷洒装置 asphalt liquid spraying unit

将再生剂或乳化沥青等沥青溶液喷洒到施工所需位置的装置。

3.3 技术性能

3.3.1

工作宽度 **working width**

复拌机单次行程再生路面的宽度。

3.3.2

耙松深度 **scarifying depth**

复拌机单次行程对路面耙松的深度。

3.3.3

搅拌能力 **mixing capacity**

在单位时间内通过搅拌能够达到均匀状态的混合料最大质量。

3.3.4

工作速度 **working speed**

再生施工时的复拌机行走速度。

3.3.5

行驶速度 **travel speed**

转场时的复拌机行走速度。

3.3.6

加热燃料理论消耗量 **heating fuel consumption in specified**

在环境温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，风速小于 3 m/s 的工作环境下，以最大工作宽度状态下对沥青混凝土路面(AC-13)进行加热作业，使 40 mm 厚面层温度平均达到 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，加热系统在单位时间内加热单位面积所消耗燃料的量(体积或质量)。

3.3.7

理论生产率 **theoretical productivity**

在环境温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，风速小于 3 m/s 的工作环境下，复拌机以再生宽度 4 m ，再生深度 40 mm 的工作状态下对普通的沥青混凝土路面(AC-13)进行热再生施工时，单位时间内完成的再生路面面积。

3.3.8

工作质量 **operating mass**

复拌机在工作状态时的整机质量，即主机及按制造商规定带有的工作装置和附属装置，包括一名驾驶员(65 kg)、燃油箱注满油、液态系统液体注入到制造商规定的要求时的质量。

3.3.9

运输质量 **shipping mass**

复拌机在满足铁路、公路等行驶或运输要求状态的质量。即主机，燃油箱加注其容积 10% 的燃油、其他液态系统液体注入到制造商规定的要求，不包括驾驶员，并按制造商的规定包括或不包括工作装置、附属装置、驾驶室、遮阳棚、滚翻保护结构、落物保护结构、轮子和压载物等的计算质量。

4 分类和参数

4.1 型式

可分为如下型式：

——按作业方式分为：

- 综合式；
- 分步式；

- 其他方式；
- 按加热方式分为：
 - 热风循环式；
 - 红外线式；
 - 红外线和热风并用式；
 - 微波式；
 - 其他方式；
- 按行走方式分为：
 - 自行式；
 - 拖挂式；
 - 其他方式。

4.2 基本参数

复拌机的主参数为工作宽度,其他基本性能参数及几何尺寸应包括以下内容:

- a) 工作深度,单位为毫米(mm);
- b) 工作速度,单位为米每分钟(m/min);
- c) 最大生产率,单位为平方米每小时(m²/h);
- d) 发动机(电动机)额定功率,单位为千瓦(kW);
- e) 加热方式;
- f) 最大加热功率,单位为千瓦(kW);
- g) 加热燃料理论消耗量,单位为升每平方米或千克每平方米(L/m²或kg/m²);
- h) 搅拌能力,单位为吨每小时(t/h);
- i) 最小转弯直径,单位为米(m);
- j) 最大爬坡能力,%;
- k) 运输质量,单位为千克(kg);
- l) 工作质量,单位为千克(kg);
- m) 运输状态时的整机外形尺寸(长×宽×高),单位为毫米(mm);
- n) 工作状态时的整机外形尺寸(长×宽×高),单位为毫米(mm)。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 焊接结构件的技术要求应符合 JB/T 5943 的规定。
- 5.1.2 装配应符合 JB/T 5945 的要求。紧固件符合规定的拧紧力矩,不应有松动现象。
- 5.1.3 维修及更换易损件的最小入口尺寸应符合 GB/T 17299 的规定。
- 5.1.4 正常工作的环境温度为:15℃~40℃。
- 5.1.5 各种仪表、标牌、标记等应醒目、清晰,便于观察。操纵符号应符合 GB/T 8593.1—1998 和 GB/T 8593.2—1998 的规定。
- 5.1.6 底盘、加热系统等表面预处理应达到 GB/T 8923 中 Sa2 级的要求。机罩、燃油箱等表面预处理应达到 GB/T 8923 中 Sa2 级的要求。加热装置、热风炉、风机等工作时表面温度比较高的部位外部应采用高温油漆。各种装饰、标牌和商标,应造型美观、色彩鲜明、安装牢固。

5.2 性能要求

- 5.2.1 工作时,最大加热宽度、最大耙松宽度、深度、最大摊铺宽度和最大摊铺厚度应不小于设计值。
- 5.2.2 加热系统的加热能力应满足后续作业温度要求,最大加热功率应不低于设计值。
- 5.2.3 加热燃料理论消耗量应不大于设计值。
- 5.2.4 耙松深度应符合设计要求,设定耙松深度后,允许偏差为 ± 5 mm。
- 5.2.5 搅拌能力应符合主参数要求,其偏差值应不超过3%。
- 5.2.6 摊铺熨平板的可调节的最大拱度应不小于3%。
- 5.2.7 沥青再生剂喷洒装置应具有控制和计量装置,计量精度误差应不超过2%。
- 5.2.8 沥青混合料添加系统应具有控制和计量装置。
- 5.2.9 行驶性能要求如下:
- 行驶和作业速度应达到产品设计值,误差应不大于3%;
 - 应有行驶速度控制和显示的功能;
 - 最小离地间隙应不小于150 mm;
 - 最小转弯直径误差应不大于设计值的2%;
 - 转场、作业行驶时最大爬坡能力应不小于10%;
 - 制动性能应符合下列要求:
 - 在坡度为10%的坡道上进行驻车制动,10 min内不应有下滑现象;
 - 制动距离应不大于设计值。
- 5.2.10 作业性能要求如下:
- 应能分别以最大工作宽度、最大工作深度和最大工作速度为主的作业组合状态下有效地完成再生作业;
 - 标准配置下复拌机的理论生产率应不小于设计值;
 - 再生作业成型精度应符合表1的规定;
 - 综合复拌机再生作业成型平整度应不大于3 mm(3 m直尺测量);
 - 铺层外观不应有拉痕、裂缝和面层组织不匀等缺陷;
 - 施工后的新路面应符合JTG F40的要求。

表1 再生作业成型精度要求

项 目	单 位	允许误差	备 注
耙松宽度	mm	± 50	
耙松深度	mm	± 5	
摊铺成型宽度	mm	± 50	
摊铺成型拱度、横坡度	%	± 0.3	

5.2.11 操作力的要求如下:

- 手动操作力应不大于30 N;
- 踏板操作力应不大于100 N。

5.2.12 不应有漏油、漏水现象。其渗油应不多于2处,渗水应不多于3处。燃气系统应无渗漏气现象。

5.3 可靠性要求

复拌机整机作业可靠性考核时间为 300 h,首次故障前工作时间应不少于 100 h,平均无故障工作时间应不少于 120 h,可靠度应不小于 85%。

5.4 主要零部件要求

5.4.1 底盘

车架、行走装置等结构件的强度和刚度应满足设计承载要求。采用其他底盘时,应对上述结构件进行强度和刚度的校核。

5.4.2 柴油机

柴油机应符合 GB/T 1147.1 的规定。

5.4.3 液压系统

5.4.3.1 液压系统的设计和安装应符合 GB/T 3766 的规定。

5.4.3.2 液压元件应符合 GB/T 7935 的规定。

5.4.3.3 油温应不超过 80 ℃。

5.4.3.4 液压油污染清洁度应符合 JG/T 5035 的规定,并应符合下列等级:

——液压油箱的液压油固体污染清洁度的等级应不大于 18/15;

——开式液压系统液压油固体污染清洁度等级应不大于 18/15,闭式系统应不大于 17/14。

5.4.4 电气系统

5.4.4.1 各电器元件应符合 GB 14048.1 的规定。

5.4.4.2 应在驾驶台和各操纵控制面板的显著位置设置急停按钮开关。

5.4.4.3 各配电柜应满足工作环境的要求,防护等级应不低于 IP44。

5.4.4.4 工作电压 36 V 以上的电气系统应有漏电保护装置。

5.4.4.5 应具有良好的散热通风条件。

5.4.5 路面加热系统

5.4.5.1 加热装置的长度和宽度的制造偏差应不大于 ±10 mm。

5.4.5.2 燃烧器工作时燃烧应充分。

5.4.5.3 燃烧器应有燃烧故障报警及自动切断燃料供给的装置。

5.4.5.4 在加热过程中整个加热宽度上都应加热均匀,表面温度误差在设计规定范围内。

5.4.5.5 加热装置距地面的高度应可调,各加热装置应可独立控制。

5.4.5.6 加热系统的输出温度应可调,各加热装置的输出温度应可独立调节。

5.4.5.7 应有加热温度自动控制功能,应能即时显示加热温度。

5.4.5.8 加热系统的发热元件应具有保温隔热措施。

5.4.5.9 热风循环式加热系统要求如下:

a) 热风炉应由具有锅炉设计、制造资质的专业厂商生产提供,应符合 JB/T 10094 的规定;

b) 循环风机应由具有风机设计、制造资质的企业提供,应符合 JB/T 4358 和 JB/T 8822 的规定,达到 JB/T 53283—1999 规定的中等以上级别。

5.4.5.10 红外线辐射式加热系统要求如下：

- a) 燃气罐(箱)要求如下：
 - 1) 应由具有压力容器设计、制造、安装资质的专业厂商生产提供,并符合 GB 150 的规定；
 - 2) 应设有压力自动报警装置,紧急断气制动开关；
 - 3) 应具有完善的安全防爆措施。
- b) 燃气供给系统要求如下：
 - 1) 应符合 GB 19344 的要求,应有完善的安全防火防爆措施；
 - 2) 应有气化装置,保证供气压力稳定,使气罐内的气可以用尽。
- c) 加热装置要求如下：
 - 1) 红外线发生材料应固定可靠,便于更换；
 - 2) 燃烧器应符合 GB 16914 的要求。

5.4.6 受料系统

受料系统要求如下：

- a) 应具有与配套自卸车合理的对接装置；
- b) 受料能力应与复拌机的生产能力匹配；
- c) 料斗高度应适合自卸车卸料,前料斗底板高度应不大于 600 mm。

5.4.7 新沥青混合料添加系统

新沥青混合料添加系统要求如下：

- a) 沥青混合料输送装置的输送能力应与复拌机最大生产能力匹配；
- b) 沥青混合料输送装置的工作速度应可调,与设计值相比允许误差应不大于±3%。

5.4.8 沥青溶液喷洒系统

5.4.8.1 沥青溶液储罐要求如下：

- a) 沥青溶液储罐应具有保温性能,罐内装满沥青,在沥青初始温度 160℃,环境温度 20℃ + 5℃,静置 8 h 后,沥青的温降应不大于 30℃；
- b) 应具有给罐内沥青溶液加热的装置；
- c) 应设有温度自动控制系统、温度显示装置和紧急制动开关。

5.4.8.2 沥青溶液喷洒装置要求如下：

- a) 应设有温度显示装置、喷洒装置和计量控制装置；
- b) 喷洒管路、阀门等应有加热及保温措施；
- c) 喷洒管路应有清洗装置；
- d) 应具有关闭喷嘴的装置,开关灵活可靠,无滴漏。

5.4.9 耙松系统

耙松系统要求如下：

- a) 应具有耙具过载保护系统,耙松刀具应便于更换、维修；
- b) 耙松轴转速应达到设计值,误差应不大于±2%；
- c) 耙松宽度和深度应可调节。

5.4.10 搅拌系统

搅拌系统要求如下：

- a) 搅拌转子转速应达到产品设计值，误差应不大于±2%；
- b) 搅拌后的再生料应均匀一致，无花白、离析等现象。

5.4.11 摊铺系统

输送-布料系统、熨平装置、自动调平系统应符合 GB/T 16277—2008 中 5.2 的规定。

5.4.12 制动器

制动器的性能应符合 JG/T 48 中的有关规定。由动力控制的制动器应是常闭式的。

5.5 安全、环境保护要求

5.5.1 对操作、维护等人员可能构成危险的电、热、燃、爆、机械(如往复旋转运动、高温等)因素应采取有效可靠的防护措施。

5.5.2 操作人员上下通道和作业位置应设置扶手和护栏，踏板应有防滑表面且易于清理。踏脚、把手及通道出入口的尺寸及要求应符合 GB/T 17300 的规定。

5.5.3 复拌机应设置有效的照明设备，对工作宽度、长度范围内各工作部件工作位置处的照度应满足 GB/T 16937 的要求。

5.5.4 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，应符合 JB 6028 的规定。

5.5.5 机外噪声应符合 GB 16710 中规定的限值要求，具体要求见表 2。

表 2 辐射噪声声功率级

发动机功率 kW	≥65 <80	≥80 <100	≥100 <130	≥130 <160	≥160 <200	≥200 <250	≥250 <350
声功率级 dB(A)	≤112	≤114	≤116	≤118	≤120	≤122	≤124

5.5.6 操作人员耳边噪声大于 90 dB(A)时，应对操作人员进行相应的防噪声保护。

5.5.7 排放的废气应予以引导，不应影响作业人员的视线。发动机的废气排放应符合 GB 3847 的规定。

5.5.8 灭火器要求如下：

- a) 每台复拌机上应配备至少四个便携式灭火器，每个灭火器的药剂质量应不少于 6 kg；
- b) 灭火器应适合扑灭油燃烧和电器燃烧产生的火焰；
- c) 灭火器应放置在临近司机的位置，或放置于清晰可见和容易接近的位置，且不需要使用工具就可以从托架上取下；
- d) 灭火器不应靠近火灾高发区(如动力、燃油箱附近)。

6 试验方法

6.1 试验基本要求

6.1.1 试验应准备的技术资料如下：

- a) 产品使用说明书;
- b) 产品标准;
- c) 试验大纲;
- d) 按附录 A、附录 B 制作整机性能试验和可靠性试验数据记录表。

6.1.2 试验样机要求如下:

- a) 试验样机应装备齐全,无污泥、油污、碰伤,显示仪、警告标牌等应字迹清楚;
- b) 试验样机的燃油、液压油、冷却液、润滑油等应按照使用说明书的要求加注至规定的容量;
- c) 在试验期间,试验样机应根据使用说明书进行保养,不应任意调整主要零部件;
- d) 试验样机应由负责试验单位根据出厂验收技术条件或者相关技术文件,填写样机主要性能参数表(见表 A.1);
- e) 试验样机试验前填写样机已跑合等项目的履历表(见表 A.2)。

6.1.3 试验场地要求如下:

- a) 静态试验场地应为清洁、平坦、干燥、硬实的地面。在样机最大外形尺寸范围内,地面各向坡度应不大于 1%;
- b) 行驶及制动试验场地应为干燥、平坦、坚实的沥青混凝土或水泥混凝土路面。试验场地的直线部分应不少于 200 m,宽度应不小于被测样机最大工作宽度的 1.5 倍。试验跑道两端应有可供设备转弯调头的场地;
- c) 爬坡和坡道驻车制动试验场地应为平整的沥青混凝土或水泥混凝土路面,坡度应不小于 10%;
- d) 复拌机加热、耙松、搅拌、摊铺和再生作业试验场地应为路基完好、表层损伤应不大于 60 mm 的平坦坚实的沥青路面;
- e) 噪声试验场地应符合下列要求:
 - 试验场地应平坦而空旷,在以测试样机中心为基点,在 35 m 半径范围内没有大的声反射物,如建筑物、围墙等;
 - 环境噪声应低于被测试样机噪声 10 dB(A)以上;
- f) 可靠性试验的试验场地应为符合 JTG F40—2004 规定的沥青路面施工工地。

6.1.4 所有试验均应在无雨、无雪天气进行,风速不得超过 3 m/s,气温为 15 ℃~40 ℃。

6.1.5 所用仪器、仪表、量具应经法定计量主管部门进行核准、检定,且在有效期内。

6.1.6 性能参数及几何尺寸的测量精度应满足 JB/T 7690 的要求。

6.1.7 各种直接测量参数在无特殊说明时,取三次测量的算术平均值。

6.2 外形几何参数和质量的测定

6.2.1 外形几何参数测量

6.2.1.1 试验条件:

- a) 试验样机按正常的运行状态装备,停置于试验场地,制动器制动,各行走机构的转向角应调整至零位;
- b) 试验样机各部分应清洁、干净,无油污、泥土或其他污物;
- c) 测量运输状态主要几何参数时,样机各工作装置均处于运输状态,具有驾驶蓬的复拌机的驾驶蓬收起至运输状态;
- d) 测量工作状态主要几何参数时,样机各工作装置均处于最大工作宽度的工作状态。

6.2.1.2 试验仪器设备:直尺、钢卷尺、线坠、测量架、水平仪等。

6.2.1.3 试验方法:将表 A.3 中所规定的内容进行测量,结果记入表 A.3。

6.2.2 质量参数测定

6.2.2.1 试验条件:样机分别按运输状态和工作状态装备。

6.2.2.2 试验仪器设备:地中衡(精度 0.5%)或负荷传感器等。

6.2.2.3 试验方法:

- a) 用负荷传感器或地中衡直接测出复拌机的运输状态质量及最大工作状态质量。测量时应分别符合 6.2.1.1 中的 a)、b)两种状态,发动机熄火,制动器制动;
- b) 允许采用解体方法,用地磅、吊磅、杠杆秤等分别称出试验样机各部分质量及加注的燃油、润滑油、液压油、冷却水的质量,将其质量相加,得出复拌机的相应质量;
- c) 重心位置的测量:按照 JB/T 3873 的规定测出运输状态和最大工作状态的重心位置。也可按式(1)、式(2)计算重心纵向和横向位置。

$$C_x = \frac{R_H}{R_Q + R_H} C_0 \dots\dots\dots (1)$$

$$C_y = \frac{R_Y - R_Z}{R_Y + R_Z} \cdot \frac{B_0}{2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_x ——重心到前桥的纵向水平距离,单位为毫米(mm);

C_y ——重心到车架纵向中心线横向水平距离(规定车行方向右侧为正,左侧为负),单位为毫米(mm);

C_0 ——轴距,单位为毫米(mm);

B_0 ——前后轮距的算术平均值,单位为毫米(mm);

R_Q ——前桥所分配的质量,单位为千克(kg);

R_H ——后桥所分配的质量,单位为千克(kg);

R_Z ——左侧轮胎所分配的总质量,单位为千克(kg);

R_Y ——右侧轮胎所分配的总质量,单位为千克(kg)。

6.2.2.4 测量及计算结果分别记入表 A.4。

6.3 轮胎接地比压的测量

6.3.1 试验条件:

- a) 测试场地应符合 6.1.3 中 a)的规定;
- b) 试验样机分别处于最大工作质量状态及运输状态;
- c) 轮胎花纹无显著磨损。

6.3.2 试验方法:

测量轮式复拌机的平均接地比压时用压印法(即在轮胎表面涂颜料,轮胎下面铺放白纸压出印痕,确定面积值)。测出各轮压痕面积和水平投影面积,按式(3)、式(4)计算各轮压痕比压 q_1 、各轮投影比压 q_2 。

$$q_1 = \frac{0.1R_i}{S_1} \dots\dots\dots (3)$$

$$q_2 = \frac{0.1R_i}{S_2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

R_i ——各轮处所分配的质量，单位为千克(kg)；

S_1 ——轮胎花纹凸起部分的压痕面积之和，单位为平方厘米(cm^2)；

S_2 ——轮胎花纹凸起和凹陷二部分水平投影面积之和，单位为平方厘米(cm^2)。

6.3.3 测量及计算结果记入表 A.5。

6.4 行驶速度试验

6.4.1 试验条件：

- a) 测试场地应符合 6.1.3 中 b) 的规定；
- b) 试验样机按行驶状态装备：
 - 1) 样机处于最大工作质量状态；
 - 2) 样机各工作装置均处于完全收缩，且提升至最高位置，有悬挂销或挂勾的应将悬挂销插好，挂勾挂牢。

6.4.2 试验仪器设备：速度测量仪、秒表、钢卷尺、标杆、风速仪等。

6.4.3 试验方法：

- a) 划定 30 m 测试区，两端各设辅助路段，其长度应能保证试验样机进入测试区前达到速度稳定；
- b) 发动机达到额定转速；
- c) 试验样机在辅助路段上起步行驶，待速度稳定后进入测试区，用秒表分别测定试验样机在不同挡位前进、后退行走过测试区所需的时间，往、返各测三次，取平均值。

6.4.4 试验结果记入表 A.6。

6.5 爬坡性能试验

6.5.1 试验条件：

- a) 测试场地应符合 6.1.3 中 c) 的规定；
- b) 试验样机按 6.4.1b) 规定的行驶状态装备。

6.5.2 试验仪器设备：同 6.4.2。

6.5.3 试验方法：样机以最低速度行驶，接近爬坡起点时，将发动机转速升至额定转速，开始爬坡，直至爬坡终了，记录通过测试区的时间和距离。

6.5.4 试验结果记入表 A.7。

6.6 最小转弯直径测试

6.6.1 试验条件：

- a) 试验样机准备符合 6.4.1b) 的规定；
- b) 试验场地符合 6.1.3 中 a) 的规定，测试时应能使轮胎压痕清晰地显现出来。

6.6.2 试验仪器设备：钢直尺、钢卷尺、秒表、线坠等。

6.6.3 试验方法：

- a) 复拌机转向机构转至极限位置(最大转向角)保持不变，以最低速度在试验场地上转弯行走，当样机的轮(轨)迹在试验场地上形成一 360° 圆形后停车。在大致互成 120° 的三个位置测量轮胎(或履带)最外测压痕轨迹的最大直径，分别进行前进、后退和左转、右转测试，取平均值，即为

- 该机的最小转弯直径；
- b) 在上述测试中找出机身外侧的最远点,将该点投影到地面,量出该投影点运动轨迹的直径作为该机最小转弯通过直径,如图 1 所示。

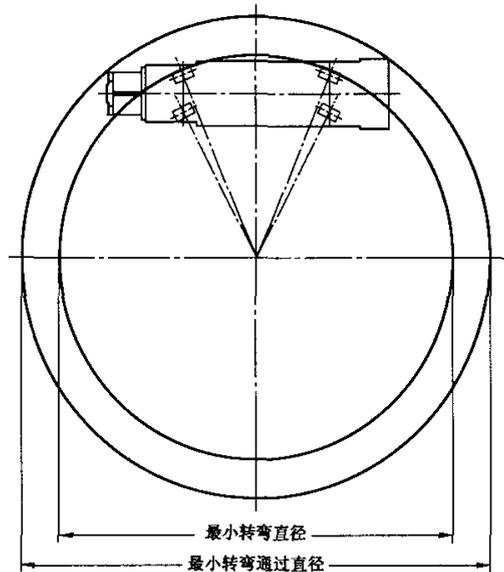


图 1 最小转弯直径图

6.6.4 试验结果记入表 A.8。

6.7 制动性能测试

6.7.1 行车制动

6.7.1.1 试验条件:同 6.5.1。

6.7.1.2 试验仪器设备:同 6.4.2。

6.7.1.3 试验方法:样机以最高速度驶入测试区,测出制动前的实际初速度,然后根据试验信号进行紧急制动,测量从发出信号到完全停车所行驶的距离,制动距离不应大于式(5)的计算值:

$$L = \frac{v^2}{150} + 0.2(v + 5) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- L —— 许用制动距离,单位为米(m);
- v —— 制动初速度,单位为千米每小时(km/h)。

6.7.1.4 试验结果记入表 A.9。

6.7.2 坡道驻车制动

6.7.2.1 试验条件:同 6.6.1。

6.7.2.2 试验仪器设备:计时器、钢卷尺、钢直尺等。

6.7.2.3 试验方法:样机在坡道上进行上坡、下坡停车制动,待完全制动后发动机熄火,变速箱处于空挡状态。观察 10 min 后,测定其下滑距离。

6.7.2.4 试验结果记入表 A.10。

6.8 最小离地间隙的测定

6.8.1 试验条件:同 6.5.1。

6.8.2 试验仪器设备:钢卷尺、钢直尺、标杆等。

6.8.3 试验方法:

- a) 确定复拌机行驶状态装备下的最小离地点;
- b) 测量最小离地点距地面的距离。

6.8.4 试验结果记入表 A.11。

6.9 噪声测试

6.9.1 试验条件:

- a) 试验场地应符合 6.1.3d) 中的规定;
- b) 在声级计的传声器和样机之间不应有人或障碍物,传声器附近不应有影响声场的障碍物,试验人员应在不影响声级计读数的地方观察;
- c) 样机处于作业状态,发动机油门处于最大供油位置。

6.9.2 试验按 GB/T 25612 和 GB/T 25613 中的有关规定进行。

6.9.3 试验结果记入表 A.12。

6.10 发动机排气烟度试验

按 GB 3847 的规定进行。

6.11 密封性能检测

6.11.1 试验条件:

- a) 样机的燃油箱、水箱及燃气罐均装至有效容积的三分之二;
- b) 液压油箱中装入规定的液压油量;
- c) 试验样机可能出现渗漏的部位在试验前应擦拭干净。

6.11.2 试验方法:

- a) 试验样机连续工作 1.5 h 后,停机立即进行检测;
- b) 在可能出现渗漏部位的下方垫上白纸,以便观察;
- c) 在停机后 10 min 内检查渗漏油情况,若有油滴滴下或渗出的油迹面积超过 200 cm²,则判定为漏油,若渗出的油迹面积不超过 200 cm²,或只有油迹出现则判定为渗油;
- d) 在停机后 5 min 内检查渗漏水情况,若有水滴滴下或渗出的水浸湿面积超过 200 cm²,则判定为漏水,若渗出的水浸湿面积不超过 200 cm²,或只有水浸湿现象则判定为渗水;
- e) 燃气罐、气路元件、各管路、接头、堵头等部位用涂液法进行气密性试验,试验压力不低于气罐工作压力,保压时间不少于 5 min,有气泡逸出或压力回降现象即为漏气。

6.11.3 试验结果记入表 A.13。

6.12 液压油固体污染清洁度试验及油温测定

6.12.1 试验条件:试验在样机连续工作 1.5 h 后立即进行。

6.12.2 试验仪器设备:

- a) 液压油固体污染清洁度试验用仪器设备按 JG/T 5089 和 JG/T 5090 的规定;
- b) 计时器、温度计或其他温度仪器等。

6.12.3 试验方法:

- a) 按 JG/T 5090 的规定进行液压油抽样;
- b) 按 JG/T 5089 的规定进行试验;
- c) 按 JG/T 5035 的规定确定液压油固体污染清洁度等级;
- d) 液压油的温度用温度计或其他温度仪器测量。

6.12.4 试验结果记入表 A.14。

6.13 作业性能试验

6.13.1 路面加热性能测试

6.13.1.1 加热深度和均匀性测试

6.13.1.1.1 试验条件:

- a) 样机处于工作状态;
- b) 复拌机测试试验路段为沥青混凝土路面,宽度大于样机最大加热宽度,长度不小于样机总长的二倍。

6.13.1.1.2 试验仪器设备:

- a) 预埋热电偶法用无纸记录仪;
- b) 非预埋热电偶法用红外线温度测试仪、钢直尺、专用开孔装置等;
- c) 专用开孔装置应可快速在松软的沥青混凝土上开孔,孔深可调,小孔直径不大于 10 mm。

6.13.1.1.3 试验方法:

- a) 非预埋热电偶法试验方法:
 - 1) 可以在旧沥青混凝土路面上进行加热性能试验,先在路面上如图 2 作出各点的位置标记;
 - 2) 将样机在非测试路段上点火,使加热系统运行到正常工作状态,然后以 2.5 m/min 行驶速度通过测试路段;
 - 3) 样机通过标记时,用专用开孔装置在路面的标记位置迅速挖测量孔,开孔深度按图 2 所示,测量孔挖成后迅速测量孔底部的温度。
- b) 预埋热电偶法试验方法:
 - 1) 在测试路段上,按图 2 所示预埋好热电偶。M₀ 热电偶离路面深 10 mm;然后按距表面深 20 mm,25 mm,30 mm,35 mm,40 mm,45 mm,50 mm,55 mm,60 mm 依次预埋,在 25 mm 深度处道路两边各预埋三个热电偶;
 - 2) 同 6.13.1.1.3 的 a) 中的 2) 条;
 - 3) 样机通过最后一个热电偶开始测试,每间隔 1 min 采样一次,测试 10 min,以测出的最高温度为测试值。

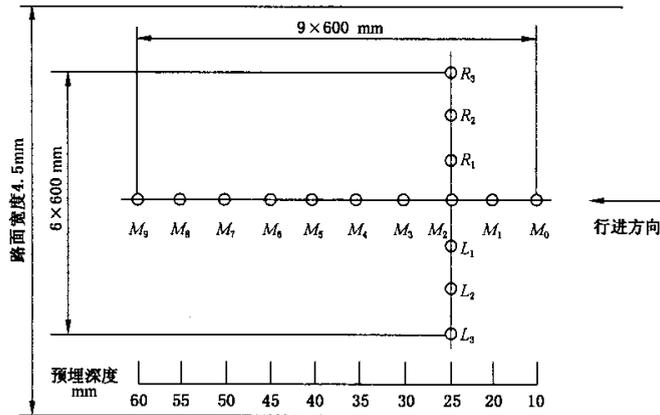


图 2 温度布点测试图

6.13.1.1.4 试验结果记入表 A.15。

6.13.1.2 加热燃料消耗测试

6.13.1.2.1 试验条件：

- a) 样机处于工作状态；
- b) 复拌机测试试验路段为旧沥青混凝土路面，宽度大于样机最大加热宽度。

6.13.1.2.2 试验仪器设备：燃油或燃气流量计、称重仪。

6.13.1.2.3 试验方法：

- a) 样机加热装置展开为最大宽度，加热系统在正常工作状态下，进入试验路段，开始计量；
- b) 以满足加热深度 4 mm 处温度达到 100 ℃ 要求的速度连续前行；
- c) 样机行驶一段距离后，测量行驶里程、时间、40 mm 处的加热温度及流量计数据，通过试验路段后，记录累计加热时间的燃油消耗。

6.13.1.2.4 试验结果记入表 A.16。

6.13.2 再生剂喷洒系统性能测试

6.13.2.1 再生剂储罐保温系统性能测试

6.13.2.1.1 试验条件：

- a) 样机停在试验场地；
- b) 在样机的沥青溶液储罐中按规定加满再生剂，再生剂温度 140 ℃ ~ 160 ℃。

6.13.2.1.2 试验仪器设备：红外线温度测试仪、温度传感器、温度计、计时器等。

6.13.2.1.3 试验方法：

- a) 在沥青溶液储罐的上层和下层各设一个测点，上测点在溶液面下 200 mm，下测点在加热管间；
- b) 保温试验 8 h，连续记录沥青溶液的温度，同时记录环境温度变化及降温时间。

6.13.2.1.4 试验结果记入表 A.17。

6.13.2.2 沥青溶液喷洒量及精度测试

6.13.2.2.1 试验条件：

- a) 样机处于工作状态,停在试验场地;
- b) 在样机的沥青溶液储罐中加入规定容量的再生剂,并加热到施工所需温度。

6.13.2.2.2 试验仪器设备:秒表、钢卷尺、标杆、台秤、量杯等。

6.13.2.2.3 试验方法:

- a) 启动发动机至额定转速,按一定再生宽度、再生深度和再生剂添加比例,模拟施工情况进行再生剂喷洒设定;
- b) 将再生剂喷洒管接到一个容器中,然后开启再生剂喷洒,以不同的作业速度行进一定距离,进行三次喷洒试验,测量每次试验在此段距离上,喷洒到容器中再生剂的容积或重量;
- c) 将三次测得的喷洒量与设定的理论值比较,计算喷洒量误差。

6.13.2.2.4 试验结果记入表 A.18。

6.13.3 新沥青混合料添加系统输送能力的测定

6.13.3.1 试验条件:

- a) 复拌机按作业状态装备;
- b) 试验场地应符合 6.1.3 中 e)的规定;
- c) 输送材料用 AC-13 级配的砂石料进行试验。

6.13.3.2 试验方法:

分别将各输送带开启到最大速度条件下,从输送带均匀稳定输送物料时开始计时测量,测出通过输送带输送的物料的质量和时问,按式(6)计算输送能力:

$$W_s = \frac{Q}{T} \times 3.6 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- W_s —— 输送带输送能力,单位为吨每小时(t/h);
- Q —— 输送物料的质量,单位为千克(kg);
- T —— 测量时间,单位为秒(s)。

6.13.3.3 试验结果记入表 A.19。

6.13.4 耙松作业性能试验

6.13.4.1 试验条件:

- a) 复拌机按工作状态装备,并装备两台或两台以上与之配套的路面预热机;
- b) 试验场地应符合 6.1.3 中 d)的规定。

6.13.4.2 试验方法:

- a) 试验时由预热机在复拌机前面将路面加热到施工要求温度;
- b) 复拌机发动机调至额定转速,并启动其路面加热系统;
- c) 按耙松最大生产率的设计工况调整耙松的宽度、深度和作业速度,进行耙松作业,耙松距离不小于 30 m;
- d) 测出耙松宽度、耙松深度和耙松距离,测量耙松宽度每次间隔 1 m 测量一次,测量耙松深度横向每次间隔 10 cm,纵向耙松距离每次间隔 1 m,各测点不少于 20 个。

6.13.4.3 按式(7)计算各工况下的生产率:

$$W = \frac{V_w}{T} \times 3\ 600 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

W ——生产率,单位为立方米每小时(m^3/h);

V_w ——所耙松过路面的体积,单位为立方米(m^3)($V_w = \text{耙松宽度}(\text{m}) \times \text{耙松深度}(\text{m}) \times \text{耙松距离}(\text{m})$);

T ——耙松时间,单位为秒(s)。

6.13.4.4 试验结果记入表 A.20。

6.13.5 搅拌作业性能试验

6.13.5.1 搅拌生产率试验

6.13.5.1.1 试验条件：

- a) 复拌机按作业状态装备；
- b) 试验场地应符合 6.1.3 中 e) 的规定；
- c) 试验物料：符合 JTG F40(AC-13) 规定的热铺沥青混合料。

6.13.5.1.2 试验方法：

- a) 试验时发动机转速调至额定转速；
- b) 用输送装置将新沥青混合料送入搅拌装置,并逐渐增大进料量,记录搅拌装置的出料量,及正常工作状态下的最大出料量。各工况有效记录时间不少于 30 s。

6.13.5.1.3 按公式(8)计算各工况下的生产率：

$$W = \frac{V_w}{T} \times \rho \times 3600 \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

W ——生产率,单位为吨每小时(t/h);

V_w ——搅拌出料量的体积,单位为立方米(m^3);

T ——搅拌时间,单位为秒(s);

ρ ——混合料体积重量,单位为吨每立方米(t/m^3)。

6.13.5.1.4 试验结果记入表 A.21。

6.13.5.2 搅拌均匀性试验

6.13.5.2.1 通过检测搅拌锅出料口的再生混合料沥青含量和级配进行评判。

6.13.5.2.2 试验条件：

- a) 复拌机按作业状态装备,同时配备足够的加热机进行路面加热；
- b) 试验场地应符合 6.1.3 的规定,且路面原建设时的级配符合 JTG F40 的规定；
- c) 试验物料需符合 JTG F40 规定的热铺沥青混合料；
- d) 原路面材料加再生剂、热铺沥青混合料量进行的再生质量试验已在实验室完成,具有可对比的再生后路面的沥青含量及级配参数。

6.13.5.2.3 试验方法：

- a) 加热机将路面加热到足够再生的温度；
- b) 复拌机按复拌再生作业进行,加入一定比例的新混合料、再生剂(比例同实验室参数)；
- c) 在搅拌锅出料口中部直接采集料样,每次采集 5 kg 以上试验取再生料,每隔 10 min 取一次料,连续取样 3 次；
- d) 按 JTJ 052—2000 中 T0723—1993 或 T0724—1993 对沥青混合料中沥青含量进行试验,按 T0725—2000 对沥青混合料的级配进行试验。

6.13.5.3 试验结果记入表 A.22 及表 A.23。

6.13.6 摊铺作业性能试验

6.13.6.1 试验条件:

- a) 按作业状态装备;
- b) 试验物料应符合 JTG F40 规定的 AC-13 热沥青混合料。

6.13.6.2 试验仪器:划线器、标杆、钢卷尺、3 m 直尺、塞规、计时器、水准仪等。

6.13.6.3 摊铺层宽度、厚度、拱度或横坡度、平整度及精度的试验方法、数据处理应符合 GB/T 16277—2008 中 6.10.3 的规定。

6.13.6.4 试验数据及计算结果记入表 A.24。

6.14 可靠性试验

6.14.1 试验条件:

- a) 试验场地应符合 6.1.3 中 f) 的规定;
- b) 可靠性试验的累计作业时间不得少于 300 h,并将其试验日期、故障、维修保养、修复等试验情况记入表 B.1 和 B.2。

6.14.2 试验方法:

- a) 复拌机与预热机配合,按施工要求进行作业,每作业班次累计作业时间不少于 5 h;
- b) 试验期间应按复拌机使用说明书的规定进行例行保养和维修;
- c) 复拌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。班次记录、故障原始记录按表 B.1 记入,最后汇总记入表 B.2。

6.14.3 可靠性试验时间:

- a) 作业时间:复拌机作业时间累计值。单次计时从复拌机起步作业开始,到停机为止;
- b) 故障时间:故障时间的累计值。单次计时从故障发生开始到故障排除、并确定复拌机可正常运转为止。其中包括查找、分析、处理、修整、调试等时间,用于等待等非排除故障时间不计;
- c) 维修保养时间:按复拌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。未影响正常作业和未占用作业时间而进行的日常性养护工作时间不计。

6.14.4 故障的规定

a) 故障的判定方法:

- 1) 在可靠性试验中由于复拌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;
- 2) 由外界原因或操作人员违反操作规程而致的故障,不计为可靠性考核故障;
- 3) 试验过程中同时发生的两个或两个以上的故障时,若故障之间有直接联系,按其中最严重的故障类别计,若无直接联系则分别记录。

b) 故障的分类及危害度系数:

复拌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、轻微故障四类。各类故障特征、故障举例及其危害系数按表 3 规定。

c) 故障判定规则详见 JG/T 5050。

表 3 故障及其危害度系数

故障类别	故障名称	划分原则	故障示例	危害度系数 ϵ	备注
0	致命故障	严重危机或导致人身伤亡,引起重要总成报废或主要部件严重损坏,造成严重经济损失	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发动机、主传动或液压主泵损坏; 2. 车架断裂; 3. 燃烧器、加热系统或燃料箱(罐)及燃料供给管路起火、爆炸; 4. 车轮脱落造成严重后果; 5. 制动器、变速器严重损坏; 6. 重要构件断(开)裂 	∞	
1	严重故障	严重影响复拌机功能,主要性能指标超出规范之外,必须较长时间停机修理,维修费用较高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要性能下降; 2. 液压马达、液压缸等主要液压元件损坏; 3. 耙松轴、搅拌轴、螺旋轴、输送链条、导向杆等主要零部件损坏; 4. 各传动齿轮、传动轴、传动轴承等主要传动零部件损坏 	2.0	
2	一般故障	明显影响功能,必须停机检修。用随机工具更换一般外部零件,维修时间约 4 h,维修费用中等	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变速器齿轮和换向齿轮不能正常啮合; 2. 变速器,主要液压元件发生异常响声; 3. 制动器及其他机件过热,轴承温度超过 120 ℃; 4. 发动机连续三次自动熄火造成停机; 5. 漏水、漏油较严重; 6. 液压系统中管道、管接头损坏与更换; 7. 焊接部位焊缝开裂长度大于 5% 的相对长度; 8. 耙松刀头、搅拌叶片、衬板、螺旋叶片等磨损件损坏与更换; 9. 键、销损坏与更换; 10. 逆变器、点火装置、火焰监测器、温控器等仪器、仪表失灵或损坏; 11. 变速器内油温超过 80 ℃; 12. 液压油的温度超过 80 ℃ 	1.0	
3	轻微故障	轻度影响功能,不需要停机更换或维修零件,用随机工具可以在较短时间内(40 min)排除	<ol style="list-style-type: none"> 1. 轻度渗水、渗油; 2. 照明灯不亮; 3. 焊接部位焊缝开裂长度小于 5% 的相对长度; 4. 螺栓松动等故障; 5. 保险丝烧断; 6. 皮带张紧不够打滑 	0.1	

6.14.5 可靠度指标计算

a) 首次故障前工作时间(MTTF),见式(9):

$$MTTF = t \dots\dots\dots (9)$$

式中:

t ——首次故障前工作时间,单位为小时(h)。

b) 平均无故障工作时间(MTBF),见式(10):

$$MTBF = \frac{t_0}{r_b} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

t_0 ——产品累计工作时间,单位为小时(h);

r_b ——产品出现的当量故障数,(当 $r_b < 1$ 时,令 $r_b = 1$),按式(11)计算:

$$r_b = \sum k_i \times \epsilon_i \dots\dots\dots(11)$$

式中:

k_i ——产品出现第 i 类故障的次数;

ϵ_i ——第 i 类故障的危害度系数,见表 3。

c) 产品可靠度(R),见式(12):

$$R = \frac{t_0}{t_0 + t_1} \times 100\% \dots\dots\dots(12)$$

式中:

t_1 ——产品修复故障时间总和,单位为小时(h)。

注: t_0 、 t_1 均不含规定的保养时间。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台复拌机均应进行出厂检验,检验合格后附有产品合格证明书方可出厂。出厂检验项目见表 4。

7.2 型式检验

7.2.1 复拌机有下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时;
- b) 产品停产两年后,恢复生产时;
- c) 产品正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变而影响产品性能时。

7.2.2 型式检验项目见表 4。

表 4 出厂检验和型式检验内容

试验项目	试验内容		出厂检验	型式检验
作业系统	刮板输送装置运行速度		△	△
	耙松装置转速		△	△
	搅拌装置转速		△	△
	摊铺螺旋分料器转速		—	△
	熨平加热装置工作温度和预热时间		—	△
	振动器的工作参数	频率	△	—
		振幅	—	—
	振捣压实装置的工作参数	冲击次数	△	—
冲击行程		△	—	

表 4 (续)

试验项目	试验内容	出厂检验	型式检验
传动、电气、液压、 气动系统	闭式机械传动系统润滑油油温	—	△
	闭式机械传动系统润滑油清洁度	—	△
	液压系统液压油温度	—	△
	液压油的固体污染清洁度	—	△
	气动系统气压稳定性能	—	△
	操纵力	—	△
行驶性能要求	最高行驶速度和各挡的行驶速度	△	△
	最小转弯直径	—	△
	最小离地间隙	—	△
	制动距离	△	△
	爬坡能力	—	△
	坡道驻车性能	—	△
作业性能要求	加热宽度(最小、最大)	—	△
	耙松宽度(最小、最大)	—	△
	最大搅拌能力	—	△
	摊铺宽度(最小、最大)	—	△
	最大摊铺厚度	—	△
	摊铺拱度(正、负方向最大值)	—	△
	摊铺横坡度(双向最大)	—	△
	成型宽度精度	—	△
	成型拱度、横坡度精度	—	△
	平整度	—	△
安全、环保要求	机外噪声限值	—	△
	操作位置噪声及防护	—	△
	排气污染物排放值	—	△
可靠性	整机作业可靠性	—	△
空运转试验	加热系统、受料系统、输送系统、耙松系统、搅拌系统、摊铺系统	△	△
	动力系统、液压气动系统、机械传动系统、电气系统的工作状况	△	△
外观质量 与标志	焊接、铸件、涂装、装配质量	△	△
	钣金件、结构件表面、边缘应光滑平整	△	△
	警告和安全标志、起吊标志、润滑指标标志、操作及工作单位指标标志	△	△
	整机的密封性能	△	△

7.2.3 抽取样本方法：进行型式检验的复拌机采取随机抽样法抽取一台试验样机。

7.2.4 判定规则：

型式检验中，试验样机未能全部达到 5.2 规定的性能要求，则判定该批产品为不合格品，若试验样机全部达到 5.2 规定的性能要求，除外观质量项目允许有两项不合格外，其他项目仅一项不合格者，允许在同一批产品中再抽取一台样本，并对该项进行复测。若仍不合格，则判定该批产品为不合格产品。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 复拌机产品出厂时，应在显著位置喷涂或粘贴产品标牌和有关标志，产品标牌和标志应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 产品标牌应标明下列内容：

- a) 制造厂名称、注册商标；
- b) 产品名称、型号；
- c) 工作宽度；
- d) 工作深度；
- e) 最大加热能力；
- f) 发动机额定功率；
- g) 整机运输质量；
- h) 整机运输尺寸(长×宽×高)；
- i) 制造厂出厂编号、出厂年月。

8.1.3 复拌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。

8.2 使用说明书

复拌机使用说明书按 GB/T 9969 的规定编制。

8.3 包装

8.3.1 产品采用敞装或裸装(特殊要求除外)，需要防护的部位应有局部保护措施。随机工具、备件和技术文件用有防雨、防潮措施的备件箱包装，应随主机一起出厂。

8.3.2 复拌机出厂时，应按装箱单配齐全部备件、附件及随机工具，并附有下列技术文件：

- a) 产品合格证明书；
- b) 复拌机和发动机使用说明书；
- c) 易损件清单；
- d) 装箱单。

8.4 运输

运输状态应符合交通管理部门的规定。

8.5 贮存

8.5.1 木箱包装后的部件，不得露天存放，并应置于干燥处。

8.5.2 在正常运输与贮存的情况下，应保证产品防锈有效期自出厂之日起不少于 6 个月。

8.5.3 存放期限超过两个月时，应将蓄电池拆下，放入专用仓库保存。

附 录 A
(资料性附录)
测试记录表

表 A.1 复拌机主要性能参数表

项 目		单 位	参 数
工作尺寸	工作宽度	mm	
	工作深度	mm	
加热系统	加热能力	kJ/h	
	加热方式及燃料		
	加热宽度	mm	
耙松系统	耙松深度	mm	
	耙松宽度	mm	
搅拌系统	搅拌方式		
	搅拌能力	t/h	
摊铺系统	第一级摊铺宽度	mm	
	第一级摊铺厚度	mm	
	第二级摊铺宽度	mm	
	第二级摊铺厚度	mm	
	拱度	%	
转向传动方式			
行驶速度	前进	一档	km/h
		二档	km/h
		三档	km/h
	后退	一档	km/h
		二档	km/h
		三档	km/h
工作速度	前进	m/min	
	后退	m/min	
爬坡能力		%	
最小转弯直径		m	
制动距离		m	
最小离地间隙		mm	

表 A.1 (续)

项 目		单 位	参 数
轴距		mm	
轮距		mm	
履带中心距		mm	
履带板宽度		mm	
履带接地长度		mm	
接地比压		MPa	
整机质量	运输	kg	
	工作	kg	
前轴负荷		kN	
后轴负荷		kN	
整机尺寸	运输 长×宽×高	mm	
	工作 长×宽×高	mm	

表 A.2 复拌机履历表

试验样机型号 _____
 出厂编号 _____

制造厂名称 _____
 出厂日期 _____年____月____日

项 目	年 月 日	作 业 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.3 外形几何尺寸参数测量记录表

试验样机型号 _____
 出厂编号 _____
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

制造厂名称 _____
 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 试验人员 _____

序号	测量项目及代号		单位 mm				备注
			1	2	3	平均	
1	外形尺寸	运输状态	长				
			宽				
			高				
		工作状态	长				
			宽				
			高				
2	轴距						
3	轮距	前轮距					
		后轮距					
4	履带板宽度						
5	履带接地长度						
6	履带中心距						
7	前伸尺寸						
8	后伸尺寸						
9	加热装置	最大加热宽度					
		最小加热宽度					
10	耙松装置	最大耙松宽度					
		最小耙松宽度					
11	一级摊铺装置	最大摊铺宽度					
		最小摊铺宽度					
12	二级摊铺装置	最大摊铺宽度					
		最小摊铺宽度					

表 A.4 质量参数测量记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

测 定 项 目	单 位	测 量 值			平 均 值	备 注
		1	2	3		
整机运输状态质量	kg					
整机作业状态质量	kg					
运输状态 质量分配	前桥 R_Q	kg				
	后桥 R_H	kg				
	左侧 R_Z	kg				
	右侧 R_Y	kg				
作业状态 质量分配	前桥 R_Q	kg				
	后桥 R_H	kg				
	左侧 R_Z	kg				
	右侧 R_Y	kg				
		B_0 mm	C_0 mm	C_x mm	C_y mm	C_z mm
重心位置	运输状态					
	作业状态					

表 A.5 接地比压测试记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

工 况	测 量 项 目	前 轮			后 轮			备 注
		$R_{前左}$	$R_{前右}$	平均	$R_{后左}$	$R_{后右}$	平均	
工作状态	轮胎处分配的质量(R_i) kg							
	压痕面积(S_1) cm^2							
	投影面积(S_2) cm^2							
	压痕比压(q_1) MPa							
	投影比压(q_2) MPa							

表 A.5 (续)

工况	测量项目	前轮			后轮			备注
		$R_{前左}$	$R_{前右}$	平均	$R_{后左}$	$R_{后右}$	平均	
运输状态	轮胎处分配的质量(R_i) kg							
	压痕面积(S_1) cm ²							
	投影面积(S_2) cm ²							
	压痕比压(q_1) MPa							
	投影比压(q_2) MPa							

表 A.6 行驶速度试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____年____月____日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____℃
 试验日期 _____年____月____日 试验人员 _____

挡位	行驶方向	发动机转速 r/min	测定时间 s			测定距离 m	速度 km/h				备注
			1	2	3		1	2	3	平均	
低速	前进										
	后退										
高速	前进										
	后退										

表 A.7 爬坡性能试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____年____月____日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____℃
 试验日期 _____年____月____日 试验人员 _____

次数	测定距离 m	测定时间 s	爬坡速度 km/h	爬坡角度 %	备注
1					
2					
3					

表 A.8 最小转弯直径测试记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

行驶方向	转弯方向	压痕轨迹直径 m				最小转弯直径 m				最小转弯通过直径 m				备注
		1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均	
前进	左转													
	右转													
后退	左转													
	右转													

表 A.9 行车制动试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

规定的制动初速度 km/h	实测值			修正后 制动距离 m	备注
	制停时间 s	制停距离 m	实际制动初速度 km/h		

表 A.10 坡道驻车制动及起动试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

项 目	坡度 %	试验结果	备注
上坡停车,下滑距离 m			
下坡停车,下滑距离 m			
坡道起动			

表 A.11 最小高地间隙测量记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

最小高地位置 (部件名称)	最小高地间隙测量值 mm			平均值	备注
	1	2	3		

表 A.12 噪声测试记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

样机状态	声级计位置	噪声 dB(A)				备注
		1	2	3	平均值	
不行驶	司机耳朵部位					环境噪声: dB(A)
	左侧 () m					
	右侧 () m					
高速行驶	司机耳朵部位					环境噪声: dB(A)
	左侧 () m					
	右侧 () m					

表 A.13 密封性能测试记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

项 目	渗油	漏油	渗水	漏水	漏气	备 注
渗漏处数						

表 A. 14 油温及清洁度检测记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

项 目	油温 ℃		油清洁度等级		备 注
	液压油	润滑油	液压油	润滑油	
检测值					

表 A. 15 加热性能试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

测点	深度 mm	第一次加热温度	备注	第二次加热温度	备注
M ₀	10				
M ₁	20				
M ₂	25				
M ₃	30				
M ₄	35				
M ₅	40				
M ₆	45				
M ₇	50				
M ₈	55				
M ₉	60				
L ₁	25				
L ₂	25				
L ₃	25				
R ₁	25				
R ₂	25				
R ₃	25				

表 A. 16 加热燃料消耗试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

序号	加热距离 m	加热时间 min	加热温度 ℃	流量计数据 l	加热元件外露表面温度 ℃	备注
1						加热深度： 加热宽度： 流量计初始数据：
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

表 A. 17 沥青溶液储罐保温、加热性能试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ ℃
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

次数	储罐容量 L	环境温度 ℃	罐内初始 温度 ℃	罐内达到 100℃所需 加热时间 min	12小时后罐内 溶液温度 ℃	储罐保温 能力 ℃/h	储罐温升 能力 ℃/h	备注
1								
2								
3								

表 A.18 沥青溶液喷洒性能试验记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 风向、风速 _____ m/s 天气、气温 _____ °C
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

序号	再生宽度 m	再生深度 mm	再生剂 加入比例 %	作业速度 m/min	作业测量 距离 m	再生剂喷洒量 L 或 kg		计量误差 $\frac{ A-B }{B} \times 100\%$ %
						测量值 A	理论值 B	
1								
2								
3								

表 A.19 输送系统性能测定记录表

试验样机型号 _____ 制造厂名称 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 试验人员 _____

项 目	单 位	测 量 值				备 注
		1	2	3	平均值	
输送 装置 1	通过输送装置的物料	kg				
	测试时间	s				
	输送能力	t/h				
输送 装置 2	通过输送装置的物料	kg				
	测试时间	s				
	输送能力	t/h				
输送 装置 3	通过输送装置的物料	kg				
	测试时间	s				
	输送能力	t/h				

表 A.20 耙松性能及生产率测定记录表

试验样机型号_____

制造厂名称_____

出厂编号_____

出厂日期____年____月____日

风向、风速_____ m/s

天气、气温_____ ℃

试验日期____年____月____日

试验人员_____

耙松距离 mm	次数	耙松宽度 mm	耙松深度 mm	耙松时间 s	发动机转速 r/min	生产率 m ³ /h	备注
	1						
	2						
3							
平均							
	1						
	2						
3							
平均							
	1						
	2						
3							
平均							

表 A.21 搅拌性能及生产率测定记录表

试验样机型号 _____

制造厂名称 _____

出厂编号 _____

出厂日期 _____年____月____日

风向、风速 _____ m/s

天气、气温 _____℃

试验日期 _____年____月____日

试验人员 _____

搅拌装置进料量 kg	次数	测试时间 s	搅拌装置的出料量 kg	发动机转速 r/min	生产率 t/h	备 注
	1					
	2					
	3					
	平均					
	1					
	2					
	3					
	平均					
	1					
	2					
	3					
	平均					
	1					
	2					
	3					
	平均					

表 A.22 搅拌均匀性(沥青含量)记录表

试验样机型号 _____
 出厂编号 _____
 风向、风速 _____ m/s
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

制造厂名称 _____
 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 天气、气温 _____ ℃
 试验人员 _____

项 目	测定值			备注
	1	2	3	
搅拌料质量 g				
矿料质量 g				
沥青质量 g				
沥青含量 %				
均值 %				
设定值 %				
系统偏差 %				

表 A.23 搅拌均匀性(级配组成)记录表

试验样机型号 _____
 出厂编号 _____
 风向、风速 _____ m/s
 试验日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

制造厂名称 _____
 出厂日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 天气、气温 _____ ℃
 试验人员 _____

项目	矿料粒度 mm	测定值					平均值
		1	2	3	4	5	
筛分通过质量 百分比	25						
	20						
	15						
	10						
	5						
	2.5						
	1						
	1.25						
	0.6						
	0.3						
	0.15						
	0.074						
粉料							

表 A.24 综合作业性能试验记录表

一、一般情况

复拌机型号	_____	实验地点	_____
出厂编号	_____	实验日期	_____
天气	_____	气温	_____
风向	_____	风速	_____ m/min
实验人员	_____		
试验工地全称	_____		
施工单位全称	_____		
试验路段原来平整度	_____ mm	密实度	_____ %
纵坡	_____ %		
面层结构	_____	型式	_____
再生宽度	_____ m		
所需再生面层厚度	_____ mm	混合料级配	_____
加铺层厚度	_____ mm	混合料级配	_____
新料加入比例	_____ %	混合料级配	_____
再生剂加入比例	_____ %	再生剂牌号	_____
复拌机配套自卸车型号	_____	载重量	_____
再生作业装备	_____		
复拌机作业宽度	_____ m	作业速度	_____ mm
试验作业长度	_____ m	累计作业时间	_____ h
试验混合料累计用量	_____ t		
试验再生剂累计用量	_____ L		
操作人员熟练程度	_____		
试验层说明	_____		
其他	_____		

二、铺层宽度、拱度、横坡度误差记录

测量层 _____ 测量日期 _____ 试验人员 _____

测量项目		宽度测量值 mm	拱度测量值 %	横坡度测量值 %
测量区	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
平均值				
设定值				
平均值与设定值之差				
测量层说明				

三、铺层平整度测量记录

复拌机型号 _____

试验地点 _____

测量层 _____

测量日期 _____

出厂编号 _____

试验人员 _____

单位为毫米

测量区域	各区平整度测量值
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
平均平整度	
测量层说明	

四、作业性能试验结果汇总

复拌机型号 _____

实验地点 _____

出厂编号 _____

实验日期 _____

试验项目	试验结果	备注
铺层宽度误差 mm		
铺层厚度误差 mm		
铺层拱度误差 %		
铺层横坡度误差 %		
平整度(3 m 直尺测量值) mm		
密实度 %		
密实不均率 %		
面层外观评价		

填表人：

填表日：

附录 B
(资料性附录)
可靠性测试记录表

表 B.1 工业性考核试验记录表

复拌机型号 _____ 试验地点 _____
 出厂编号 _____ 试验日期 _____
 天气 _____ 气温 _____ 风向 _____ 风速 _____ m/min
 试验人员 _____
 试验工地全称 _____
 施工单位全称 _____

再生施工工艺(复拌或重铺)	工作起止时间	开始	
		结束	
施工设备组成			
保养内容及所用时间			
复拌再生的铺层厚度	再生深度		
重铺再生加铺厚度	再生宽度		
重铺再生铺层总厚度	作业速度		
再生剂牌号	再生剂添加比例		
新沥青混合料规格	新沥青混合料用量		
再生作业长度	作业时间		
养护时间	故障停机时间		
常规检查及建议			
故障原因及措施			
加油或加气的情况			
发动机油箱	燃烧器油箱或燃气罐		
其他			
备注			

记录人: _____

表 B.2 可靠性试验记录

试验日期			运输时间 h	修复时间 h	维护保养 时间 h	修复			维修保养 事项	备注	记录人
月	日	气温				修复 事项	故障 性质	危害度 系数			

附 录 C
(规范性附录)
平整度(3 m 直尺)测量方法

C.1 说明

本方法是用 3 m 直尺为基准,测量 3 m 直尺与路面之间的最大间隙值,并以此测定路面的平整度。

C.2 测量仪器设备

3 m 直尺、间隙塞尺等。

C.3 测量操作程序

测量操作程序如下:

- a) 3 m 直尺沿测量方向平放于路面的面层上;
- b) 确定在 3 m 直尺覆盖区间直尺与面层的最大间隙的位置;
- c) 测量最大间隙值。

C.4 测量记录

记录每一测量位置的最大间隙测量值。

附录 D
(规范性附录)
沥青混凝土路面密度试验

D.1 说明

沥青混凝土路面密度试验是检验从路面上采集试件的密度,用以检验路面上采集试件的密度。
本方法适用于试验室内测定从沥青混凝土路面上采集试件的密度。

D.2 试验仪器设备

取样器、天平(称量 2 000 g,感量 0.1 g)、静水平(称量 2 000 g,感量 0.1 g)、石蜡、毛刷、水桶(槽)等。

D.3 试验程序

试验程序如下:

- a) 用取样器在面层采集密度试验用试件,取样深度不大于 50 mm;
- b) 用毛刷轻轻刷净试件粘附的粉尘,如试件边角有浮松颗粒,应仔细清除;
- c) 将试件表面全部裹复薄层石蜡,如试件有较大空隙时,应先用石蜡充填空隙;
- d) 在天平上称量试件在空气中的重量,准确至 0.1 g;
- e) 水桶中注入温度 20±1 ℃的清水;
- f) 用静水平称量试件在水中的重量,准确至 0.1 g。

D.4 试验数据处理

路面试件的密度按式(D.1)或式(D.2)计算:

$$\gamma_0 = \frac{m}{m - m_1} \times \gamma_w \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

$$\gamma_0 = \frac{m}{m_2 - m_3 - \left(\frac{m_2 - m}{d_p}\right)} \times \gamma_w \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

- γ_0 ——路面试件的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
- m ——路面试件在空气中重量,单位为克(g);
- m_1 ——路面试件在水中重量,单位为克(g);
- m_2 ——封蜡后试件在空气中重量,单位为克(g);
- m_3 ——封蜡后试件在水中重量,单位为克(g);
- d_p ——蜡的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
- γ_w ——水的密度(≈1 g/cm³)。

D.5 试验记录

记录每一试件的密度值。
