

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXXX—XXXX

沥青路面智能摊铺与压实系统技术条件

Technical conditions of intelligent paving and compaction  
of asphalt pavement

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国交通运输部

发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 智能摊铺与压实系统组成与功能 .....	1
5 系统的性能要求 .....	2
6 数据要求 .....	5
7 其他要求 .....	8
附录 A（资料性）相关性校验试验 .....	11
附录 B（资料性）RTK 定位精度测试记录表 .....	13
附录 C（资料性）施工前设备检查表 .....	14

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由全国交通工程设施（公路）标准化技术委员会（SAC/TC223）提出并归口。

本文件起草单位：福建省高速公路集团有限公司、交通运输部公路科学研究所、福建省高速公路科技创新研究院有限公司、福州左海控股集团有限公司、清华大学、交通运输部科学研究院、厦工（三明）重型机器有限公司、徐工集团工程机械股份有限公司道路机械分公司、三一汽车制造有限公司。

本文件主要起草人：陈礼彪、徐剑、刘天云、陈景、曾俊铖、陈智威、吴忠广、陈永锋、郑志东、郑豪峰、严二虎、吴少峰、潘硕、曾靖翔、罗斯进、黄子超、邵珠枫、孙作轩、高超。

# 沥青路面智能摊铺与压实系统技术条件

## 1 范围

本文件规定了沥青路面智能摊铺与压实系统的组成与功能要求、性能要求、数据要求和其他要求。本文件适用于公路沥青路面施工中连续智能摊铺与压实设备系统的开发与应用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则

GB/T 20418 土方机械 照明、信号和标志灯以及反射器

GB/T 21152 土方机械 轮式或高速橡胶履带式机器制动系统的性能要求和试验方法

GB/T 21155 土方机械 行车声响报警装置和前方喇叭 试验方法和性能准则

GB/T 28588 全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范

CH/T 2009—2010 全球定位系统实时动态（RTK）测量技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**智能压实** *intelligent compaction*

采用智能化手段监测、管控压路机开展沥青路面施工，主要包括压路机自动按照相关施工工艺的施工控制技术和对整个施工区域压实质量进行管控的技术。

### 3.2

**智能摊铺** *intelligent paving*

采用智能化手段监测、管控摊铺机开展沥青路面施工，主要包括摊铺机自动按照相关施工工艺的施工控制技术和对整个施工区域摊铺质量进行管控的技术。

### 3.3

**实时动态测量** *real-time kinematic, RTK*

全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术，它能够实时提供站点在指定坐标系中的三维定位结果，包括单站RTK和网络RTK两种。

### 3.4

**智能摊铺机** *intelligent paver*

一种可以实现沥青路面沥青混合料面层自动摊铺施工，并对摊铺质量进行实时动态监测与控制的摊铺机。

### 3.5

**智能压路机** *intelligent compaction roller*

一种可以实现沥青路面沥青混合料面层自动碾压施工，并对碾压质量进行实时动态监测与控制的压路机。

### 3.6

**相关性校验** *correlation verification*

采用对比试验方式建立智能摊铺与压实感知参数检测值与常规摊铺与压实质量检测值之间关系的过程。

## 4 智能摊铺与压实系统组成与功能

#### 4.1 智能摊铺与压实系统组成

沥青路面智能摊铺与压实系统包括多个不同模块子系统，子系统间相互协调配合，从而实现摊铺机、压路机的单机智能化控制，多台摊铺机、压路机联合智能化施工控制和摊铺机、压路机智能质量管控。子系统如下：

- 定位系统；
- 无线通信系统；
- 警告系统；
- 安全保护系统；
- 调度系统；
- 控制系统；
- 质量管控系统。

其中，智能质量管控系统包括智能摊铺机质量管控子系统、智能压路机质量管控子系统和智能质量管控数据平台三部分，质量管控系统可独立于其他系统对沥青路面施工质量进行管控，也可与其他系统兼容。

#### 4.2 智能摊铺与压实系统功能

智能摊铺与压实系统主要组成部分的功能应符合下列要求：

- a) 定位系统为智能摊铺机和智能压路机提供位置、速度、航向等定位和姿态信息；
- b) 无线通信系统为智能摊铺机、压路机与调度系统及其他辅助作业设备间提供数据交互功能，实现设备感知数据和系统各设备之间数据的无线通信；
- c) 警告系统在智能摊铺机、压路机出现施工异常时对施工现场人员发出声、光警告；
- d) 安全保护系统为智能摊铺机、压路机的安全施工提供保障；
- e) 调度系统为智能摊铺机、压路机提供调度功能，实现智能摊铺机、压路机的联合作业；
- f) 控制系统为智能摊铺机、压路机提供无人化控制的功能；
- g) 智能质量管控系统为智能摊铺机、压路机提供感知施工质量的功能，能够采集施工过程中的各类参数，通过数据处理、分析、计算、整合、分发，实现智能摊铺机、压路机的施工质量管控。

### 5 系统的性能要求

#### 5.1 定位系统

定位系统应满足以下要求：

- a) 定位系统平面静态定位精度不大于 10mm，高程定位精度不大于 20mm；
- b) 定位系统数据发送频率 10Hz 以上；
- c) 定位系统稳定可靠，在各种天气条件下能够提供连续的导航和定位服务；
- d) 定位天线安装位置不干扰碾压作业过程，定位系统收发装置或天线采用前后或左右对称安装，不得脱落。

#### 5.2 无线通信系统

无线通信系统应满足以下要求：

- a) 无线通信距离在空旷无遮挡情况下不小于 500m；
- b) 通信延迟不高于 10ms；
- c) 无线通信系统具有数据加密保护功能；
- d) 无线通信系统能够提供持续稳定的通信服务，以应对恶劣环境和故障，保护传输数据安全；
- e) 无线通信系统能够提供足够的覆盖范围以满足施工需求；
- f) 无线通信系统具备足够的容量来处理大量通信数据；
- g) 无线通信系统易于扩展和升级以适应技术变化和用户需求。

#### 5.3 警告系统

警告系统应符合以下要求：

a) 可视显示装置

智能摊铺机、压路机通过可视显示装置显示其工作模式，指示装置符合表1的规定，其余照明、信号和标志灯以及反射器符合GB/T 20418的规定。智能摊铺机、压路机在可能发生碰撞危险前发出警告。

表 1 可视显示装置视觉参考

模式	灯光/方式	描述/观测
无人驾驶	蓝色/闪烁	用于指示设备处于无人驾驶模式下运行
手动	绿色/闪烁	用于指示设备处于手动模式下运行

b) 声响警报

智能摊铺机、压路机在无人驾驶模式下准备移动、移动中遇到障碍物以及设备故障时自动报警，警报装置符合GB/T 21155的规定。

c) 灯光警报

智能摊铺机、压路机在无人驾驶模式下准备移动、移动中遇到障碍物以及设备故障时，车辆警示灯自动灯光闪烁报警。

#### 5.4 安全保护系统

安全保护系统应符合以下要求：

- 智能摊铺机、压路机通过感知系统和调度系统的控制指令实现智能摊铺机、压路机的无人驾驶。智能摊铺机、压路机在可能发生碰撞危险前启动制动功能使摊铺机、压路机减速或停车；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具有急停功能。智能摊铺机、压路机配备急停装置（如急停开关），急停装置易见、易辨识，急停装置至少具备车载急停开关和遥控急停两种方式，急停功能符合 GB/T 16754 的要求，常规制动性能符合 GB/T 21152 的规定。当智能摊铺机、压路机制动功能发生问题，导致车辆速度失控时，操作急停装置，关闭摊铺机、压路机发动机，确保车辆停止；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具有定位异常故障停车功能。当卫星定位信号出现问题时，如受到信号遮挡，关联卫星个数不足 4 颗时，定位系统不能及时获得高精度定位信息，智能摊铺机、压路机立即停止运行；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具备越界停车功能。当智能摊铺机、压路机位置超出规划作业范围时，摊铺机、压路机自动停车，防止发生危险；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具备通信网络异常停车功能。车载装置与调度平台通过无线网络实时通信，当车载无人驾驶系统接收不到调度平台的通信信号时，摊铺机、压路机立即停车；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具备环境雷达信号异常停车功能。当车载雷达探测到危险障碍物时，摊铺机、压路机立即停车；
- 智能摊铺机、压路机安全保护系统具备车况异常停车功能。当检测到摊铺机、压路机水温、油温、机油压力异常时，摊铺机、压路机停车。

#### 5.5 调度系统

调度系统应满足以下要求：

- 调度系统能根据实际施工需要，导入或自动生成施工区域地图、搭接宽度、碾压遍数等施工工艺参数数据，并能够根据施工区域地图和工艺参数实现对智能摊铺机、压路机的任务规划与统一调度；
- 调度系统能获取智能摊铺机、压路机的实时定位、速度、航向等姿态信息，并结合感知系统为智能摊铺机、压路机路径规划提供实时引导，工作模式切换装备安装在智能摊铺机和智能压路机机身上；

- c) 调度系统能获取智能摊铺机、压路机的速度、振动模式、温度、碾压遍数等运行工作参数，紧急情况下能控制摊铺机、压路机立即停止运行；
- d) 调度系统具备切换工作模式功能，实现手动模式接替无人驾驶模式，保证手动模式动作优先；
- e) 调度系统具备施工数据储存、分析、显示和操控功能；
- f) 调度系统能够实时显示智能摊铺机、压路机的运行状态和报警信息；
- g) 调度系统能够存储智能摊铺机、压路机的施工数据，且能够至少存储一周；
- h) 调度系统能够实时显示智能摊铺机的摊铺轨迹，能够实时显示智能压路机的碾压轨迹及遍数。

## 5.6 控制系统

控制系统应满足以下要求：

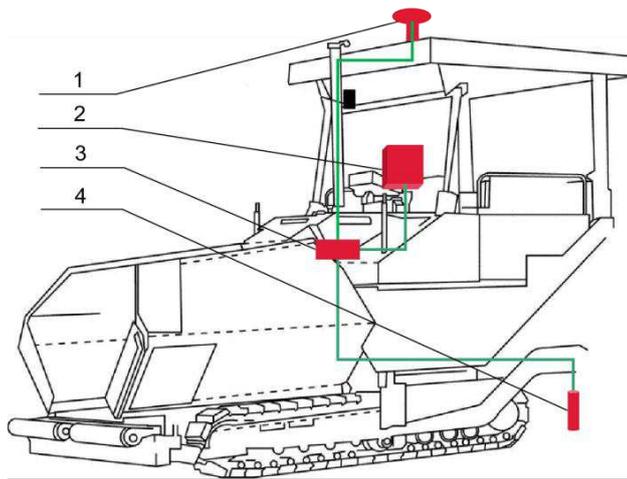
- a) 控制系统能够控制智能摊铺机、压路机的行驶速度。智能摊铺机、压路机的行驶方式应根据施工要求实时可调，行驶速度应满足施工要求，智能压路机速度根据智能摊铺机速度、路面宽度等实际情况进行调整，并满足沥青路面施工要求；
- b) 控制系统能够控制智能摊铺机、压路机油门，根据施工情况调整发动机转速；
- c) 控制系统能够控制智能压路机的振动，根据施工情况调整智能压路机的振动模式；
- d) 控制系统能够控制智能压路机的洒水、洒油，根据施工情况打开或者关闭智能压路机的洒水、洒油功能；
- e) 控制系统能够控制智能摊铺机、压路机的转向，转向设备加装应不影响人工驾驶施工，相关传感器要能够耐受高温、高尘、高沥青烟的环境。

## 5.7 智能质量管控系统

### 5.7.1 智能摊铺机质量管控系统

智能摊铺机质量管控系统应满足以下要求：

- a) 智能摊铺机质量管控系统具备 RTK 定位、加速度采集、温度采集及数据网络通信传输等功能，相应系统安装位置如图 1 所示；
- b) RTK 测量精度 $\pm 20\text{mm}$ ；
- c) 速度测量精度 $\pm 0.05\text{km/h}$ ；
- d) 温度测量精度 $\pm 2.0^\circ\text{C}$ ；
- e) 松铺厚度测量精度 $\pm 0.2\text{mm}$ 。



标引序号说明：

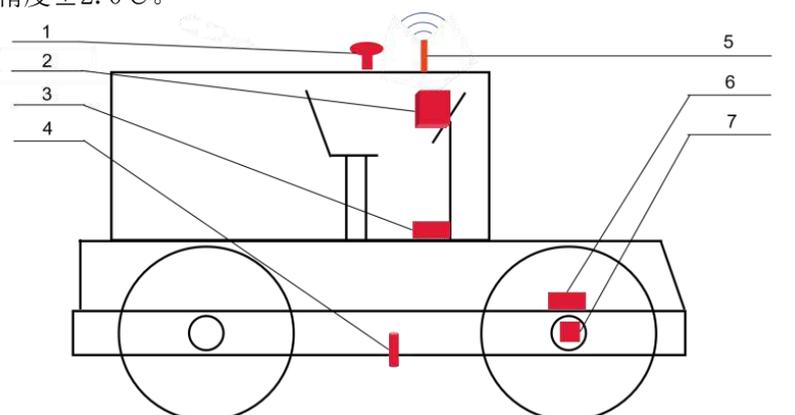
- 1——RTK定位；
- 2——显示系统；
- 3——分析系统；
- 4——温度传感器。

图 1 智能摊铺机质量管控系统技术组成示意图

### 5.7.2 智能压路机质量管控系统

智能压路机质量管控系统应满足以下要求：

- 智能压路机质量管控系统具备 RTK 定位、加速度采集、温度采集及数据网络通信传输等功能，相应系统安装位置如图 2 所示；
- RTK 定位测量精度 $\pm 20\text{mm}$ ；
- 速度测量精度 $\pm 0.05\text{km/h}$ ；
- 振动采集频率不小于 500Hz，振动频率测量精度 $\pm 2\text{Hz}$ ；
- 振动振幅测量精度 $\pm 0.2\text{mm}$ ；
- 温度测量精度 $\pm 2.0^\circ\text{C}$ 。



标引序号说明：

- 1——RTK定位；
- 2——显示系统；
- 3——分析系统；
- 4——温度传感器；
- 5——数据无线传输系统；
- 6——加速度计；
- 7——角速度计。

图 2 智能压路机质量管控系统技术组成示意图

### 5.7.3 智能质量管控系统数据平台

智能质量管控技术数据平台主要包括智能摊铺与压实数据分析平台和后台数据管理平台两部分。

智能摊铺与压实数据分析平台应满足以下要求：

- 智能摊铺与压实分析平台能够绘制摊铺和压实测量数据；
- 智能摊铺与压实分析平台能够确定智能摊铺机、压路机的施工范围；
- 车载终端能够快速存储测量数据，以 1 分钟的时间间隔将数据从摊铺机、压路机直接传输到云平台，当通信信号覆盖范围有限时，每半天至少传输一次。

后台数据管理平台应满足以下要求：

- 后台数据管理平台由质量管理软件、计算机、数据库和网络等组成；
- 后台数据管理平台能够实现对智能摊铺机、压路机采集数据的处理与分析；
- 后台数据管理平台能够利用智能摊铺机、压路机采集的施工数据，计算出温度离析、压实度等指标；
- 后台数据管理平台能够发送指标数据至智能终端。

## 6 数据要求

### 6.1 智能摊铺测量数据要求

所有摊铺原始数据和网格化数据可使用dbase、ASCII或文本格式直接读入智能摊铺软件，并且数据可以通过云平台直接传输到智能摊铺软件中，文件所需的数据文件头信息应符合表2的规定，文件每个数据点文件应包含必需字段应符合表3的规定。

表2 所需的数据文件头信息

数据字段名称	数据格式示例
项目编号	QN01
机器厂商名称	制造商名称
摊铺机编号	序列号，机器编号
摊铺宽度（m）	10.00
机器重量（吨）	14.0
横向网格尺寸（mm）	300
纵向网格尺寸（mm）	300

表3 每个数据点文件应包含必需字段

字段名称	数据格式示例
日期	20230701
时间	21:46:22.962
摊铺机编号	序列号，机器编号
经度或东经度	116° 23' 51" E
纬度或北纬度	39° 54' 24" N
WGS84 大地水平面上高度（m）	150.85
定位模式	RTK-固定（或索引）
摊铺方向	上行/下行
施工速度（km/h）	1.5
表面温度（℃）	120

## 6.2 智能压实测量数据要求

所有碾压原始数据和网格化数据可使用dbase、ASCII或文本格式直接读入智能压实软件使用，并且数据可以通过云平台直接传输到智能压实软件中。

文件所需的数据文件头信息应符合表4的规定，文件每个数据点文件应包含必需字段应符合表5的规定。

表4 所需的数据文件头信息

数据字段名称	数据格式示例
项目编号	QN01
机器厂商名称	制造商名称
压路机编号	序列号，机器编号
压路机类型（1：单钢轮 2：双钢轮 3：胶轮 4：其他）	1
碾轮宽度（m）	2.00
碾轮直径（m）	1.2
机器重量（吨）	14.0
横向网格尺寸（mm）（平行于碾轮的方向）	300
纵向网格尺寸（mm）（垂直于碾轮的方向）	300
ICMV（压实质量标准）索引的名称 (1:CCV, 2:CMV; 3:Evib; 4:HMV; 5:Kb; 6:MDP; 7:Other; 8:EDV)	3
IC数据类型 3（1：原始数据 2：所有通过数据； 3：最终覆盖数据）	—

表 5 每个数据点文件应包含必需字段

字段名称	数据格式示例
日期	20220701
时间	21:46:22.962
压路机编号	序列号, 机器编号
经度或东经度	116° 23' 51" E
纬度或北纬度	39° 54' 24" N
WGS84 大地水平面上高度 (m)	150.85
定位模式	RTK-固定 (或索引)
遍数 (根据网格计算)	2
碾压方向	正向、反向 (或一个索引)
施工速度 (km/h)	4.0
振动开启	是、否、开启、关闭 (或一个索引)
频率 (Hz)	38.4
振幅 (mm)	0.6
表面温度 (°C)	120
ICMV	20.0

### 6.3 数据点

智能摊铺与压实质量评价需要将采集的数据进行划分, 进一步计算智能摊铺与压实质量评价指标。如图3所示, 将施工场地划分为一定面积的评价单元, 将采集的各类数据处理、分析、计算为评价指标, 并表征在评价单元中心的数据点上。

依据摊铺机与压路机的实际施工宽度, 建立单台施工设备的数据点, 如图4所示。

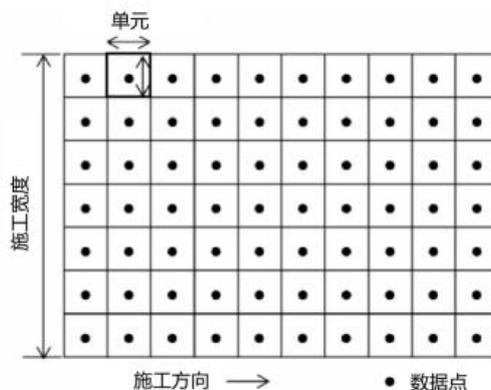


图 3 施工区域数据点示意图

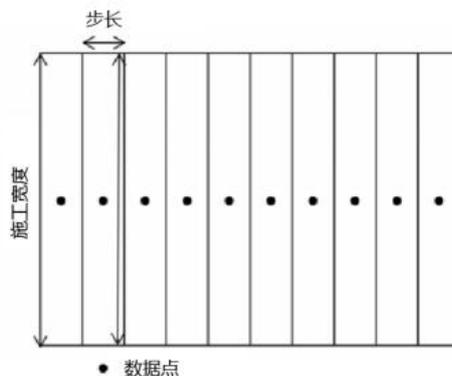


图 4 智能摊铺机、压路机施工断面数据点示意图

## 6.4 碾压路段

施工路段标准化命名规则应符合表6的规定，施工路段信息标准化缩写含义应符合表7的规定。

表 6 施工路段标准化命名规则

标准格式	定义
路线编号-材料-层#-起始桩号-结束桩号-上下行-CL	无分隔带公路（例如 G1-HMA-L1-K1+000-K12+500-S-CL）
路线编号-材料-层#-起始桩号-结束桩号-上下行-DT	有分隔带公路（例如 G68-HMA-L1-K1+000-K12+000-S-DT）

表 7 施工路段信息标准化缩写含义

缩写	定义	
路线编号 材料	路线名称。用道路的名称（或首字母缩写）替换“路线编号”（例如，G12）。材料/表面类型。用待压实材料的首字母缩写（或名称）替换“材料”。下面包含了一些更常用的标准首字母缩写/简短形式的示例列表：	
	缩写或缩写形式	全名或意思
	CIR	冷埋再生沥青
	UTBWC	超薄粘结磨耗层
	HMA	热拌沥青
	WMA	温拌沥青
	SMA	沥青玛碲脂碎石混合料
	ATB	密级配沥青稳定碎石
L#	施工层编号，该编号由以下缩写词或简称表示：	
	缩写或缩写形式	全名或意思
	L1	层 1
	L2	层 2
	L3	层 3
起始桩号 Kxx+xxx-终点桩号 Kxx+xxx-上 S/ 下行 X-第几车道	按照实际施工起始桩号和结束桩号填写（例如，K2+600-K7+300） 上行/下行按照路段信息确定（例如，S） 第几车道（例如，2）	

## 7 其他要求

### 7.1 智能摊铺与压实测量范围

智能摊铺与压实测量范围应满足以下要求：

- 智能摊铺与压实测量范围包括行车道（不包含环形交叉路口）和辅助车道（包含连续左转车道和过路车道）；
- 控制点连线上需要进行完整的测量；
- 当不执行摊铺、碾压测量时，关闭数据采集和记录。

### 7.2 场地分析、设置和校准

在智能摊铺与压实工作开展前应完成施工场地的分析、设置和校准，场地分析、设置和校准应满足以下要求：

#### a) 施工场地分析

地形评估：对施工场地的地形进行详细分析，包括坡度、高程变化等，以确定是否需要进行地形调整或采取特殊措施来确保摊铺和压实的均匀性。

材料分析：评估施工所需的材料类型、质量和数量，确保材料符合设计要求，并考虑材料对摊铺和压实过程的影响。

交通和作业空间：分析施工场地内的交通情况，确保有足够的空间进行摊铺和压实作业，并考虑施工机械和设备的安全操作距离。

#### b) 施工场地设置

基准点设立：根据设计要求，在施工场地内设立基准点，用于后续的定位和校准工作。基准点应设置在稳定且不易受干扰的位置。

标定线划设：根据设计图纸和规范，在施工场地内划设标定线，指示摊铺和压实的边界和走向。标定线应清晰、准确，并易于识别。

施工机械和设备布置：根据施工需要，合理布置摊铺机、压路机等相关机械和设备，确保施工高效、协调。

#### c) 校准工作

定位系统校准：在进行智能摊铺与压实之前，对定位系统进行校准，确保其准确性和可靠性。校准工作应包括检查定位天线的安装位置、角度和高度，调整定位系统参数，以确保定位精度。

设备校准：对摊铺机、压路机等施工设备进行校准，确保它们的工作状态良好，设备校准应包括检查设备的运行参数、传感器和控制系统等。

### 7.3 相关性校验

试验数据记录表及智能摊铺与压实评定计算过程应符合附录A的规定。

### 7.4 RTK 定位精度校验

#### 7.4.1 试验要求

智能摊铺与压实在应用前应对定位设备精度进行校验，保证其定位精度满足要求。试验过程应满足CH/T 2009—2010的要求，并应满足以下要求：

- a) 设备处于静止状态，周围无遮挡，无电磁干扰；
- b) 测试前须计算坐标转换参数，将RTK设备测得的地心坐标转换为施工坐标，且转换后坐标平面精度优于10mm，高程精度优于20mm；
- c) 智能摊铺与压实系统的RTK定位设备接入地基增强系统，并处于固定解状态；
- d) 试验段距离最近控制点和水准点宜不大于1km；
- e) 试验组数应不小于3组，每组定位次数不少于20次，且每组试验须重启设备，以完成重新初始化。

#### 7.4.2 试验步骤

RTK定位精度校验试验应分为地基增强系统的性能试验和定位覆盖范围、有效作业时间及精度试验两类，地基增强系统的性能试验主要包括以下几步：

- a) 测试基准站数据采集能力和数据完好性；
- b) 测试基准站到数据中心和数据中心到用户之间数据传输的稳定性，提供网络通信链路的通信速率、误码率、可用性以及数据传输的延迟大小；
- c) 测试数据中心对基准站的监控能力，包括通过数据通信网络监视和控制基准站工作状态、参数配置、数据采集和传输等。

定位覆盖范围、有效作业时间及精度试验应进行不少于3组，每组试验须重启设备，测试结果应满足GB/T 28588中相关规定，具体包括以下几步：

- a) 利用导线和水准仪测量，从最近已知点出发，测量RTK设备天线底座的平面和高程坐标，并以此作为精度校验的基准值；
- b) 打开RTK定位设备并接入地基增强系统，等待设备达到固定解状态，记录初始化时长；
- c) 采集不少于20次RTK定位结果，期间应确保设备一直处于固定解状态；
- d) 关闭RTK定位设备，进行下一组试验。

#### 7.4.3 精度评定

试验数据记录表及精度评定计算过程参照附录B。

### 7.5 转场要求

智能摊铺机、压路机转场时，智能设备应便于拆卸，运输时应满足限高、限宽要求。

#### 7.6 施工前检查

智能摊铺机、压路机在施工前参照附录C进行设备检查。

**附 录 A**  
**(资料性)**  
**相关性校验试验**

**A.1 试验准备**

A.1.1 相关性校验试验应包括确定振动压实值与常规检验指标之间的相关系数、相关关系和目标振动压实值等。

A.1.2 相关性校验试验的试验段应符合下列要求：

- a) 试验段的施工材料及工艺与施工段的参数相同；
- b) 试验段长度不小于 50m；
- c) 试验段采用与施工时相同的工程机械设备及工艺参数；
- d) 记录归档试验段施工的相关资料。

A.1.3 相关性校验试验前应对连续压实控制系统进行检查，并应符合下列要求：

- a) 检查智能摊铺与压实系统测量装备的安装及连接情况，确认安装正确且牢固；
- b) 检查各类传感器采集的数据在合理范围之内。

A.1.4 相关性校验试验在出现下列任一情况时应重新进行：

- a) 试验段材料发生变化；
- b) 试验段工程机械设备及工艺参数发生变化；
- c) 智能摊铺与压实系统测量设备数据异常。

**A.2 试验步骤**

A.2.1 相关性校验试验应按下列步骤进行：

- a) 根据试验段长度设置试验段起始和终止标志线；
- b) 对试验段摊铺与压实过程进行智能设备安装与调试；
- c) 按照施工工艺对试验路段进行摊铺与压实，并对施工过程中的数据进行采集；
- d) 试验段施工结束后完成智能摊铺与压实数据的采集，并利用传统检测方法检测摊铺与压实质量。

A.2.2 连续压实测试结果应包含碾压面压实状态分布图和每一碾压轮迹的振动压实曲线，由量测设备的系统控制软件自动生成。

A.2.3 常规检验指标测试点应根据连续压实测试结果选取和测试，并按下列要求操作：

- a) 根据压实状态分布情况，在轻度、中度、重度三种压实状态区域内至少各选择 6 个测试点；
- b) 利用传统钻芯法对测试点的压实度进行检测，并做好相应的记录。

A.2.4 试验人员应准确、严格记录试验数据，并填写相关性校验试验报告，相关性校验试验报告示意按图A.1所示。

相关性校验试验报告

试验编号工程名称:

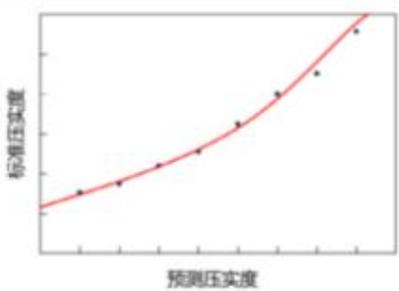
试验路段: _____ 振动压路机的型号: _____ 沥青混合料厚度: _____ 沥青混合料材料类型: _____ 量测设备常规检验指标类型: _____											
编号	试验数据					编号	试验数据				
	标准压实度	ICMV	速度	温度	预测压实度		标准压实度	ICMV	速度	温度	预测压实度
1						10					
2						11					
3						12					
4						13					
5						14					
6						15					
7						16					
8						17					
9						18					
相关系数 $r = ., n =$											
											
常规检验指标合格值对应的智能检测压实度											
试验, 日期,						复核, 日期,					

图 A.1 相关性校验试验报告示意

附 录 B  
(资料性)  
RTK 定位精度测试记录表

智能摊铺机、压路机施工前应对RTK定位系统精度进行验证，试验人员应准确、严格记录试验数据，并填写RTK定位精度测试记录表，RTK定位精度测试记录表示意如图B.1所示。

RTK 定位精度测试记录表

试验编号: \_\_\_\_\_

控制点点名:	控制点坐标:	控制点距试验段距离 (km):				
水准点点名:	水准点高程:	水准点距试验段距离 (km):				
量测设备:	RTK 初始化时间 (s):					
编号	定位结果			坐标偏差		
	N 方向	E 防线	U 方向	N 方向	E 防线	U 方向
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
计算精度公式: $\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ 式中: $\delta$ —定位精度; $x_i$ —RTK 定位坐标; $\bar{x}$ —基准坐标; $n$ —测试点个数。				RTK 定位精度: $\delta_N =$ $\delta_E =$ $\delta_U =$		
试验:	日期:	复核:	日期:			

图 B.1 RTK 定位精度测试记录表示意

附 录 C  
(资料性)  
施工前设备检查表

智能摊铺机、压路机施工前应安装相关设备，施工人员应对安装设备进行检查，并填写施工前设备检查表，施工前设备检查表示意如图C.1所示。

**施工前设备检查表**

试验编号: \_\_\_\_\_ 工程名称: \_\_\_\_\_

		雷达位置是否变化、外形是否损坏	雷达传送数据是否正常	备注
避障系统	前左			
	前右			
	后左			
	后右			

		天线位置是否变化、外形是否损坏	天线传送数据是否正常	备注
定位系统	基站			
	移动站 1			
	移动站 2			
	...			

		天线位置是否变化、外形是否损坏	天线传送数据是否正常	通讯延迟	备注
通讯系统	车间通讯				
	车与控制系统通讯				

检查员: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

图 C.1 施工前设备检查表示意

交通运输行业标准  
沥青路面智能摊铺与压实系统技术条件  
(征求意见稿)  
编制说明

标准起草组

2024年4月

## 目 录

一、工作简况 .....	1
二、标准编制原则和确定主要内容的依据 .....	4
三、主要试验的分析综述、技术经济论证与预期经济效果 .....	21
四、采用国际标准和国外先进标准的程度 .....	22
五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系 .....	22
六、重大意见分歧的处理结果和依据 .....	23
七、标准过渡期的建议 .....	23
八、废止现行有关标准的建议 .....	23
九、其他应予以说明的事项 .....	23

## 一、工作简况

### （一）任务来源

沥青路面智能摊铺与压实系统技术条件是促进新型基础设施建设及观测监测技术、智能设备应用的关键技术和共性基础标准。沥青路面智能摊铺与压实系统技术是公路沥青路面无人化施工智能建造的重要组成部分，智能摊铺与压实技术不仅仅是一个碾压技术，也是质量控制和质量验收的一个革新技术，目前智能摊铺与压实技术已经在我国 15 个省落地实施。本标准的发布实施符合交通运输行业的发展需要，智能摊铺与压实系统技术在未来道路工程中具有巨大的应用前景。

目前，此方法广泛应用于沥青路面施工中，国际上瑞典有 BYA（版本有 1992、1994 和 2004）；德国有 ZTV E-StB，试验方法有 TP BF-StB E2（1994 年版本），美国技术标准有 AASHTO MP 39《智能施工数据标准化》和 AASHTO PP 81《路基路面智能压实技术标准》，以指导相关智能摊铺与压实技术的应用。我国在智能化施工领域标准起步较晚，最早标准为《铁路路基填筑工程连续压实控制技术规程》(TB10108—2011)，公路工程领域标准《公路路基填筑工程连续压实控制系统技术文件》(JT/T 1127—2017)、《公路路基智能压实控制技术规程》(DB13/T 2572—2017)、《公路路基连续压实质量控制与 PFWD 检测技术指南》(DB36/T 1135—2019)、《公路路基与基层智能压实控制技术规范》(DB23/T 2940—2021)、《基于北斗的路基智能压实技术规范》(DB13/T 5579—2022)。由于国内外路面结构不同，国外标准不能直接应用于国内，同时国内相关标准局限于路基工程连续、智能压实，在路面工程上智能压实、智能摊铺方向上没有任何标准。

基于此，交通运输部科技司在《交通运输部关于下达 2023 年交通运输标准化计划（第一批）的通知》（交科技函〔2023〕366 号）中下达了《沥青路面智能摊铺与压实系统技术条件》标准制定工作，该工作由福建省高速公路集团有限公司主持，计划编号：JT 2023-21。

### （二）起草单位

福建省高速公路集团有限公司为本标准的主编单位，统筹、主持本标准

制定过程中的各项事宜。同时通过“沥青路面无人化建造”方向课题研究，实现科研单位、机械设备生产厂商、设计院、研究院、施工等多部门协作的标准编制团队，不仅在理论、技术上实现沥青路面智能摊铺与压实，而且在实际工程中进行广泛应用。同时，在本标准的制定过程中，开展了广泛的调研和大量的试验验证工作，得到了相关单位的支持、协助，保证了标准的制定质量。协作单位名单如下：

福建省高速公路集团有限公司  
交通运输部公路科学研究所  
福建省高速公路科技创新研究院有限公司  
福州左海控股集团有限公司  
清华大学  
交通运输部科学研究院  
厦工（三明）重型机器有限公司  
徐工集团工程机械股份有限公司道路机械分公司  
三一汽车制造有限公司

### （三）主要工作过程

福建省高速公路集团有限公司接到标准制定计划任务后，立即着手进行标准制定工作，主要工作过程如下：

2023年9月~2023年10月，福建省高速公路集团有限公司牵头成立了标准起草组。课题组广泛收集了国内外沥青路面智能摊铺与压实系统技术资料，及国家、行业或企业标准等资料，进行了技术分析，提出了标准制定的原则、编写思路及人员分工，编写了标准制定大纲。

2023年11月~2024年1月，编写组主要人员对国内外相关标准、试验方法的调研，形成征求意见稿初稿。2024年1月15日至2024年1月16日福建省高速公路集团有限公司组织召开了标准专家把关会，会议邀请标委会、江苏交通控股有限公司、重庆交通大学、招商局重庆交通科技设计院有限公司、福州大学等10位专家对征求意见稿进行把关。

2024年2月~2024年3月依据专家把关会专家的意见对征求意见稿进行整体修改，形成最终版本征求意见稿。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/297033026060006106>