

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB13/T 2542—2017

路面太阳辐射反射率测试规程

Specification for field measurement of pavement albedo

2017-07-17 发布

2017-09-18 实施

河北省质量技术监督局 发布

前　　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省交通运输厅提出并归口。

本标准主要起草单位：河北省交通运输厅公路管理局、河北省道路结构与材料工程技术研究中心、同济大学、美国加州大学戴维斯分校（UC Davis）。

本标准主要起草人：杜群乐、李辉、王联芳、John Harvey、张毅、张文斌、张晶晶、赵雪涛、张永利、梁亮、孙德亮、赵庆国、李月霞。

路面太阳辐射反射率测试规程

1 范围

本标准规定了路面太阳辐射反射率的术语和定义、测试仪器、测试方法及数据处理等内容。

本标准适用于道路及场站水平或小坡度路面的太阳辐射反射率测试。

2 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

2.1

小坡度路面low-sloped pavement

纵向坡度小于9.5°的路面。

2.2

太阳能量solar radiation

太阳的辐射能量，约99%的太阳能能量波长在300nm~3500nm之间。

2.3

太阳辐射强度solar radiation intensity

路面获得来源于太阳直射和漫射的光谱强度。

2.4

路面太阳辐射反射率solar reflectivity or albedo

路面反射太阳辐射强度与入射太阳辐射强度的比值。

3 测试仪器

太阳辐射反射率测试仪由数据采集设备、数据存储设备、固定支架、电源四部分组成，如图1所示。

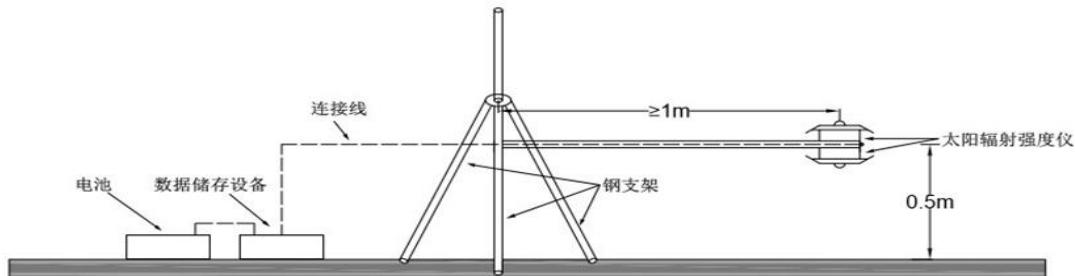


图1 路面太阳辐射反射率测试仪示意图

3.1 数据采集设备

数据采集设备包含但不限于以下2种：

- a) 单向太阳辐射强度仪：只能分别对入射辐射强度和反射辐射强度数据进行采集；
- b) 双向太阳辐射强度仪：可同时对入射辐射和反射辐射强度数据进行采集。

3.2 数据存储设备

数据存储设备应满足自动存储、数据安全、便于提取的要求。

3.3 固定支架

固定支架应坚固、耐用，一般下部为三脚架，底部可固定，能够承受一定的风载，确保支架稳定，固定数据采集设备的（可调）悬臂应伸出支架水平中心不宜小于1米，测试范围内不应有阴影。

3.4 电源

电源采用便携式蓄电池，电压、电量等参数应与数据采集设备和数据储存设备相匹配。

4 测试方法

4.1 准备

4.1.1 太阳辐射强度仪应由专业机构定期校准，一般每年校准一次。若太阳辐射强度仪发生损坏，则应修理后重新校准，方可使用。

4.1.2 在晴天无云的天气条件下测试。

4.1.3 太阳辐射强度仪测试镜面应保持洁净，在测试前可用乙醇布擦拭镜面。

4.1.4 开机后，查看连接线是否正确，确保蓄电池电压、电量满足连续测试要求，确定系统工作正常。

4.2 步骤

4.2.1 测试时间：在太阳入射光线与路面的夹角不小于 45° 时进行。在夏季，一般测试时间在 12:00~14:00 之间，不宜上午 11:00，不宜下午 15:00。

4.2.2 测试地点：选择平整或坡度较小且无明显破损路面处，且测试地点应距离标线、井盖、道路边缘、行人、车辆等干扰因素至少 1m 以上，确保上方无遮挡光线的树木、建筑等。

4.2.3 仪器安置：仪器安置在测试点后，调整测试支架的位置，使其悬臂杆中心距离地面 0.5m，调平数据采集仪，确保水准气泡位于中心。

4.2.4 对仪器进行组装，当为双向测试时，将太阳辐射强度数据采集仪按上、下面设置（水准气泡的一面朝上）；为单向测试仪器时，则不受限制。在测试完一个地点后应将电源关闭，测试下一地点时重新开启，并且电源关闭时间不宜少于 10s，以便区分测点数据。

4.2.5 数据采集：通过软件系统分别读取测得的入射太阳辐射强度和反射太阳辐射强度数据，在保证数据采集正常时，记录测试时间和地点，并对现场拍照记录。按以上步骤对不同地点的路面太阳辐射反射率进行测试。

4.2.6 当为单向数据采集仪时，同一地点入射辐射和反射辐射的测量时间间隔不大于 2 分钟。

4.2.7 根据测试目的设置采集设备的数据采集频率（通常采集时间间隔为 10s）和数量。单点采集数据不少于 6 个，对同一种路面测点不少于 3 处，各处之间的间距不小于 1 米。

4.3 数据处理

4.3.1 按下面公式计算路面太阳辐射反射率:

式中：

R—路面太阳辐射反射率, 计算结果精确至1%;

I_1 —入射太阳辐射强度 (W/m^2) ;

I_2 —反射太阳辐射强度 (W/m^2)。

4.3.2 同一路面各处反射率测试结果变异系数(CV)不大于15%时,取平均值为路面的反射率,当变异系数(CV)大于15%时,应重新进行测试。

4.4 允许误差

路面太阳辐射反射率重复性允许误差为15%，再现性允许误差为2%。

4.5 路面材料太阳辐射反射率

常见路面材料太阳辐射反射率参考值见附录A。

4.6 测试报告

测试报告主要包括但不限于以下内容：

- a) 测试人、地点、时间、测点图像；
 - b) 路面类型、路表清洁程度、老化程度、路表使用状况等基本情况；
 - c) 云层和阴影的覆盖评估（如果在有云或者雾的情况下择时另行测试）；
 - d) 测点的入射太阳辐射强度、反射太阳辐射强度、路面太阳反射率以及计算结果。

4.7 路面太阳辐射反射率测试记录表

路面太阳辐射反射率测试记录表参见附录B。

附录 A
(资料性附录)
常用路面太阳辐射反射率参考值

表A.1 常用路面太阳辐射反射率参考值

材料类别	反射率参考值		材料类别	反射率参考值	
	范围	平均值		范围	平均值
沥青混凝土	5%~15%	10%	水泥混凝土	15%~35%	25%
涂有反射涂层的沥青混凝土	20%~30%	25%	传统路面砖	25%~30%	26%
			透水沥青路面	8%~12%	10%
碎石封层	10%~24%	15%	透水泥路面	18%~28%	25%
乳化沥青封层	7%~10%	8%	透水砖	25%~30%	26%
开普封层	5%~15%	6%	碎石层	12%~22%	18%
沥青雾状封层	4%~7%	6%	土层	21%~23%	22%
砂封层	7%~10%	8%	草皮	18%~20%	19%

注：表中数据来源于同济大学、美国加州大学路面研究中心（UCPRC）、美国劳伦斯-伯克利国家实验室（LBNL）和美国联邦公路局（FHWA）的相关研究成果。

附录 B
(资料性附录)
路面太阳辐射反射率测试记录表

表B. 1 路面太阳辐射反射率测试记录表

机构名称:

记录编号:

委托/任务编号				检测条件					
测试依据									
主要仪器设备及编号									
路面类型					清洁程度				
老化程度、路表使用状况					云层与阴影评估				
数据采集频率					数据采集时间				
测点号	位置	序号	测试时间	太阳光入射角度	入射太阳辐射强度	反射太阳辐射强度	反射率	平均值	测点平均值
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
测点布置图									
备注:									

检测:

复核:

日期: 年 月 日