

# 公路路基路面长期性能科学观测网 试点建设指南

## 一、范围

本指南规定了公路路基路面长期性能科学观测活动中，观测点技术要求、观测方法和原则、观测指标体系、观测数据管理方法、观测点标志标识等。

本指南所指观测点是指符合相关技术要求，能够开展路基路面交通荷载、气象环境、长期服役性能定位观测和数据采集的典型路段。

## 二、观测点技术要求

**(一) 选址。**观测点应布置在具有代表性的典型路段，宜考虑公路项目所处的自然区划、气候环境、地理位置、地质条件、水文特征、交通荷载、结构类型、道路等级等因素综合确定。观测点分为一般观测点和特殊观测点，两者比例不大于 2:1。一般观测点依托公路应涵盖高速公路、一级公路或二级公路，其中依托高速公路建设的观测点应不少于 50%；特殊观测点主要通过新建及现有观测点升级改造实现，按照典型高速、国省干线路段筛选，主要设置于新建、改扩

建和养护工程。每个观测路段的长度不少于 500m，不大于 2000m。野外加速加载试验路段作为特殊观测路段，长度可小于以上限制。

**(二) 硬件配置。**一般观测点的硬件条件包括但不限于：气象观测设施和相关路用性能检测设备的配置。特殊观测点的硬件条件除具有一般观测点全部配置要求外，还应包括：轴载称重装置、传感器断面系统埋设，监测站房、供电系统、网络传输系统等。

**(三) 观测设施设备。**一般观测点的观测设施应包括环境监测系统和路面性能检测设备；特殊观测点应具备路面定期检测所需的仪器设备，应可满足对车辙、平整度、横向力系数、构造深度、弯沉的检测，符合《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450）的相关规定。

### 三、观测方法和原则

**(一) 观测内容。**观测内容一般应包括：环境信息、荷载信息、路表信息、结构响应信息。一般观测点和特殊观测点各项观测内容的观测指标不同。

**(二) 观测频度。**根据观测或研究需要，结合观测指标的技术特点，可选择周期性观测或实时观测的方式进行观测，采用动、静态传感器，实现实时、自动监测，其中动态传感器的采集频率为 2000Hz，静态传感器的采集频率不小于

1次/10min；采用陆基、空基平台或人工检测方式，实现周期性观测，周期性观测的频率每年不少于2次。

**(三) 观测方式。**根据观测或研究需要，可采用仪器设备自动观测或人工观测的方式进行观测。

**(四) 观测原则。**观测点的观测，需遵照典型性和代表性原则、目标性原则、准确性原则、定位性原则、持续性原则，开展科学观测。

#### 四、观测指标体系

**(一) 环境信息观测指标体系。**气象环境信息观测指标一般应为：温度、湿度、太阳辐照、降雨量、风速、风向、紫外辐射、总辐射等。路面结构内部环境信息观测指标一般应为：结构内温度、结构内湿度，结构内温度观测层位应选择道路表面、各结构层层底位置以及土基内部；结构内湿度观测层位应选择各结构层层底位置以及土基内部，距离路表1m、1.5m、2m、2.5m处。

表 4-1 环境信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
气象环境信息	温度	°C	实时观测	自动观测	气象站	/
	湿度	%	实时观测	自动观测	气象站	/
	太阳辐照	W/m <sup>2</sup>	实时观测	自动观测	气象站	/
	降雨量	mm	实时观测	自动观测	气象站	/
	风速	m/s	实时观测	自动观测	气象站	/

	风向	°	实时观测	自动观测	气象站	/
	紫外辐射	W/m <sup>2</sup>	实时观测	自动观测	气象站	/
	总辐射	W/m <sup>2</sup>	实时观测	自动观测	气象站	/
路面结构 内部环境 信息	结构内温度	°C	实时观测	自动观测	温度传感器	/
	结构内湿度	%	实时观测	自动观测	湿度传感器	/

**(二) 荷载信息观测指标体系。**一般观测点应观测交通基本信息，特殊观测点应观测交通基本信息（断面日交通量和交通组成）和车辆轴载信息（车辆轴载）。

表 4-2 荷载信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
交通基本 信息	断面日交通量	辆	周期性观测	人工观测	计数器	/
	交通组成	%	周期性观测	人工观测	计数器	/
车辆轴载 信息	车辆轴载	t	实时观测	自动观测	轴重仪	/

**(三) 路表信息观测指标体系。**一般观测点和特殊观测点均应观测路表信息。其中，沥青路面结构观测点的观测指标包括：龟裂裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、路面车辙深度 RD、国际平整度指数 IRI、横向力系数 SFC、路面构造深度 MPD、摆值、构造深度等；水泥路面结构观测点的观测指标包括破碎板、裂缝、板角断裂、错台、平整度、横向力系数 SFC 和构造深度等。

表 4-3 沥青路面结构路表信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
------	------	----	------	------	------	------

道路使用 状况	龟裂裂缝	-	周期性观测	自动观测或 人工观测	路面性能检测 设备	T0974
	纵向裂缝	-	周期性观测	自动观测或 人工观测	路面性能检测 设备	T0974
	横向裂缝	-	周期性观测	自动观测或 人工观测	路面性能检测 设备	T0974
	路面车辙 深度 RD	cm	周期性观测	自动观测或 人工观测	路面性能检测 设备	T0973
行驶质量	国际平整 度指数 IRI	m/k m	周期性观测	自动观测	路面性能检测 设备	T0933 T0934
抗滑性能	横向力系 数 SFC	-	周期性观测	自动观测	路面性能检测 设备	T0965 T0967 T0968
	路面构造 深度 MPD	mm	周期性观测	自动观测	路面性能检测 设备	T0966
	摆值	—	周期性观测	人工观测	摆式摩擦仪	T0964
	构造深度	mm	周期性观测	人工观测	手动铺砂仪或 电动铺砂仪	T0961 T0962

表 4-4 水泥路面结构路表信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
道路使用 状况	破碎板	m <sup>2</sup>	周期性观测	人工观测	/	/
	裂缝	m	周期性观测	人工观测	/	/
	板角断裂	m <sup>2</sup>	周期性观测	人工观测	/	/
	错台	cm	周期性观测	人工观测	/	/
行驶质量	平整度	m/k m	周期性观测	自动观测	路面性能检测 设备	/
		mm	周期性观测	人工观测	三米直尺	/
抗滑性能	横向力系 数 SFC	-	周期性观测	自动观测	路面性能检测 设备	T0965
	构造深度	mm	周期性观测	人工观测	手动铺砂仪或 电动铺砂仪	T0961 T0962

**(四) 路面结构响应信息观测指标体系。**特殊观测点应观测路面（包括沥青路面或水泥路面，以及路基）结构响应

信息。其中，沥青路面结构的观测指标包括：弯沉、应力、应变等，一般观测点需观测弯沉指标；水泥路面结构的观测指标包括：应力、应变等；路基结构的观测指标包括：应力等。

表 4-5 沥青路面结构响应信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
结构响应信息	弯沉	0.01mm	周期观测	自动观测	落锤式弯沉仪	T0951
	应力	MPa	实时观测	自动观测	土压力计	/
	应变	微应变	实时观测	自动观测	沥青应变计、混凝土应变计、竖向应变计	/

表 4-6 水泥路面结构响应信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
结构响应信息	应力	MPa	实时观测	自动观测	混凝土应力计、振弦式钢筋计、土压力计	/
	应变	微应变	实时观测	自动观测	振弦式应变计、竖向应变计	/

表 4-7 路基结构响应信息观测指标

观测内容	观测指标	单位	观测频度	观测方式	观测设备	观测方法
结构响应信息	应力	MPa	实时观测	自动观测	土压力盒	/

一般观测点和特殊观测点，可根据观测研究的需要，在此观测指标体系的基础上，增加其余观测指标，如荷载信息观测指标体系中，反映车辆轴载信息的接地压强指标，路面

结构响应信息观测指标体系中，反映路面结构响应信息的竖向变形指标等。

## 五、观测数据管理方法

**(一) 数据管理方式。**观测数据知识产权归观测者所有，数据采用集中-分布式相结合的管理模式，分为观测点、省级数据中心和国家级数据中心三级管理模式，按照“分级汇交、属地管理、元数据汇交、开放共享”的指导原则，进行数据管理。通过建立“中国公路长期性能野外科学观测网”网站，实现“元数据”汇交、展示、查询；“原始数据”仍存储于各省级数据中心，国家级数据中心实行离线备份管理（签订保密协议）。省级数据中心每年底提交数据报告和原始数据备份资料，每半年提交元数据目录，并通过观测网网站向社会公布，作为年度考核指标。

**(二) 数据质量管理。**数据格式要求为文本文件、EXCEL格式文件以及图片文件，确保数据的精度、一致性和完整性。

**(三) 数据安全 管理。**对数据的安全性采取必要的保障措施，细化数据利用流程及安全审查程序，加强数据下载 的认证、授权等防护管理，防止数据被恶意使用；建立数据异地存储机制，增加数据存储的安全性；遵照国家和行业相关的数据保密规定，严格执行数据的保密工作。

**(四) 数据共享管理。**依据观测数据的重要和敏感程度，分为共享数据和非共享数据两种类型，依法依规使用观测数

据，不得滥用、非授权使用、未经许可扩散或泄露所获取的观测数据，恪守学术道德，遵守知识产权相关规定。

## 六、观测点标志标识

观测点应在观测路段的显著位置安装统一的公路长期性能科学观测点标识牌，格式可参考下图。

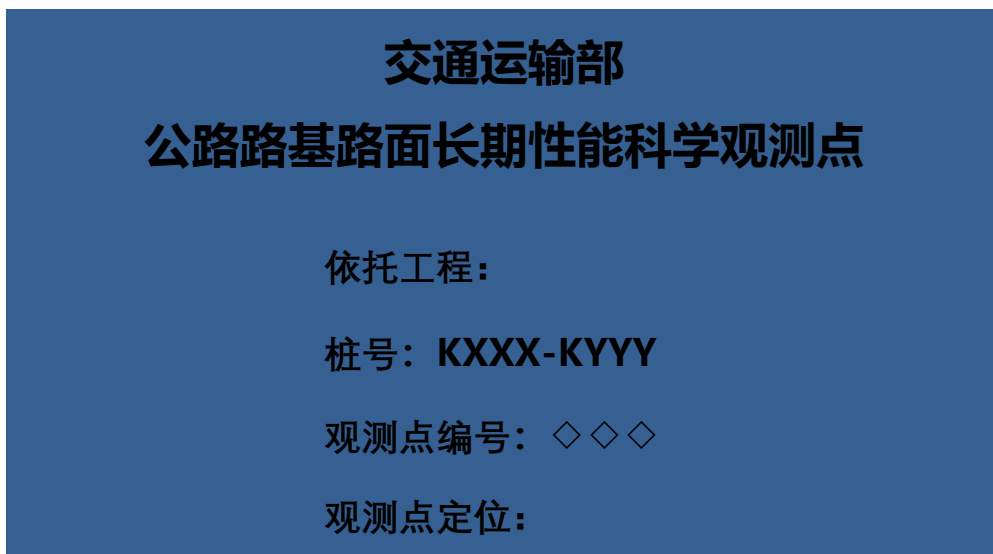


图 6-1 观测点标识牌示意图