**[类 型]**技术工艺

**[关键词]**温度智能监测，全过程管理，自动识别

沥青混合料运输过程温度智能监测装置开发与工程应用

JWC2021-170

黑龙江省公投中路交通科技有限公司

高宏双、李猛、费燕华

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

近年来，公路工程智慧工地技术覆盖混合料运输环节，以往一般采用在车辆上安装北斗/GPS定位装置的方式，在实际操作中往往面临着执行困难。由于运输车队市场化，运输车辆难以固定，车辆上安装数据采集设备较为困难，路面养护工程中前、后场难以有效衔接的施工组织问题，以及沥青混合料的材料温度、高温老化等问题仍然无法得到解决。

为此，结合路面工程质量管理需求，对当前常用的混合料电子测温仪进行创新改进，研发了“沥青混合料运输过程温度智能监测装置”。

**1.2解决的主要问题**

高速公路路面养护工程施工中，混合料生产施工的前、后场距离较远；在质量控制中，混合料面临着运距长、运输时间不确定等因素，导致的材料温度难易控制、前场施工组织不连续等问题。该装置可实现沥青混合料运输过程的有效监控，保证沥青路面的施工质量。

**1.3适用范围**

可广泛应用于沥青混合料运输过程中，运输车辆在途信息监测混合料的高温老化、组织施工摊铺，实现沥青路面施工质量的全过程管理。

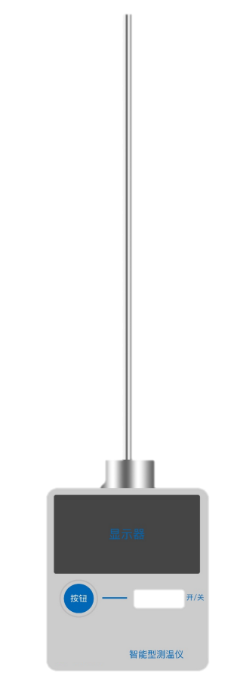
**1.4技术特点**

以插拔式安装为理念，通过北斗定位和热电偶测温元件，实现混合料运输时间、位置、温度数据的在线测量，结构简单，使用方便，可广泛应用于不同规模的工程施工项目。

**2.技术内容**

**2.1工作原理**

“沥青混合料运输过程温度智能监测装置”是一种物联网数据智能采集终端，根据运输车辆流动性大的特点，以插拔式安装为理念，不再依赖车辆电源。该设备通过北斗定位和热电偶测温元件，实现混合料运输时间、位置、温度数据的在线测量。



**图1 运输温度智能监测装置**

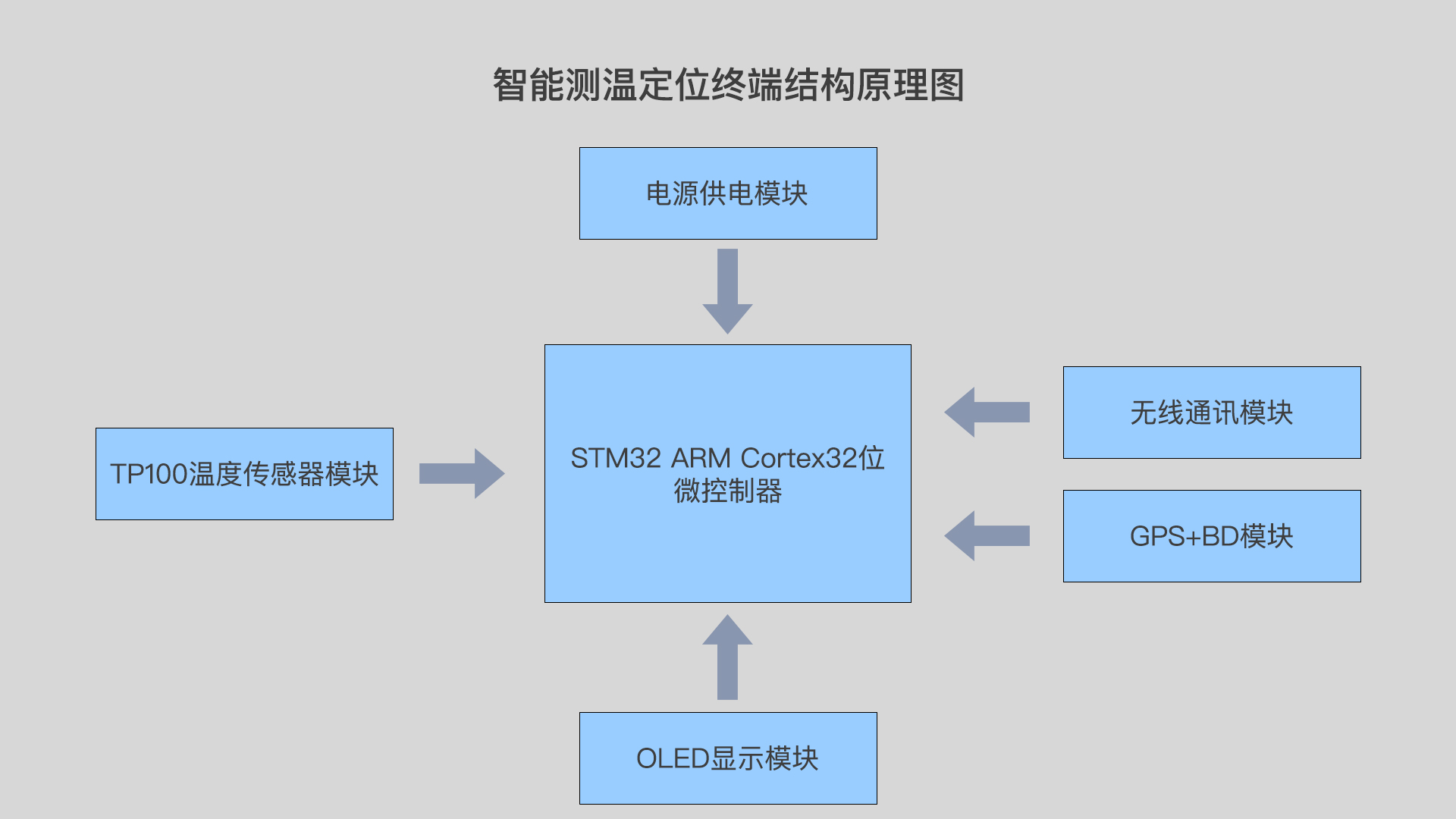


图2 智能测温工作原理图

开发设备的关键技术为：

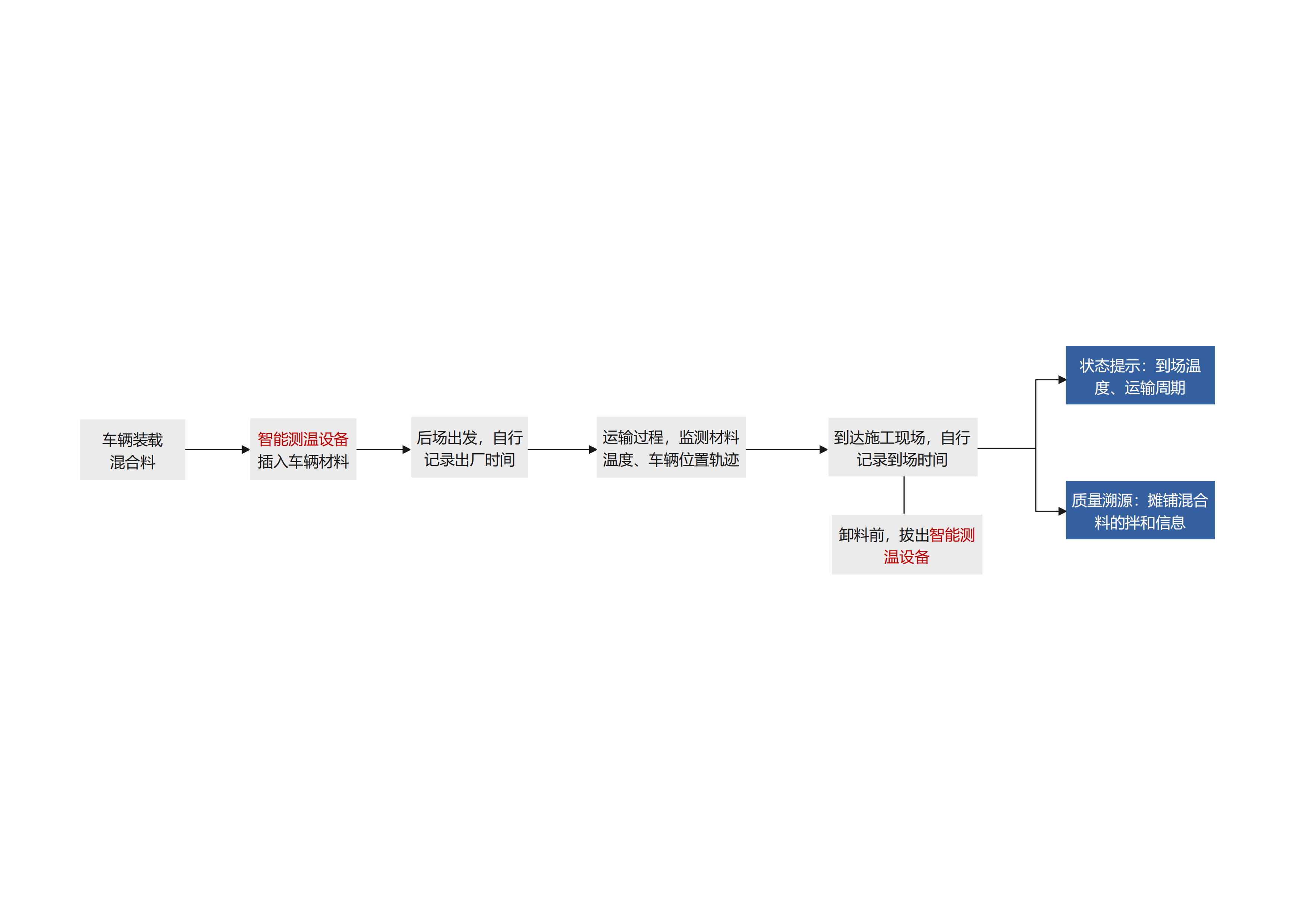
1）基于沥青路面施工质量全过程管理的理念，创新开发了集成北斗定位、热电偶测温元件的插拔式监测装置，解决了以往运输车辆流动性大，车载定位安装困难的问题；

2）基于地理位置智能匹配的原理，建立前后场施工的动态电子围栏，实现运输车辆运输时间周期、混合料摊铺位置的自动识别测量；

3）运用低功耗的NB-IoT物联网蜂窝数据连接技术，实现混合料运输过程中温度的连续不间断监测，国内首次实现沥青混合料高温老化数据的在线监测。

**2.2操作要点**

在运输车装满混合料后，由后场人员将内置北斗定位设备的温度智能监测装置插入车辆测温孔中。在运输过程中，热电偶测温元件对混合料进行连续监测，并通过内置的NB-IoT物联网蜂窝数据传输模组，将材料温度、车辆位置数据发送至网络服务器，路面质控信息系统对混合料高温老化状态进行在线监测。

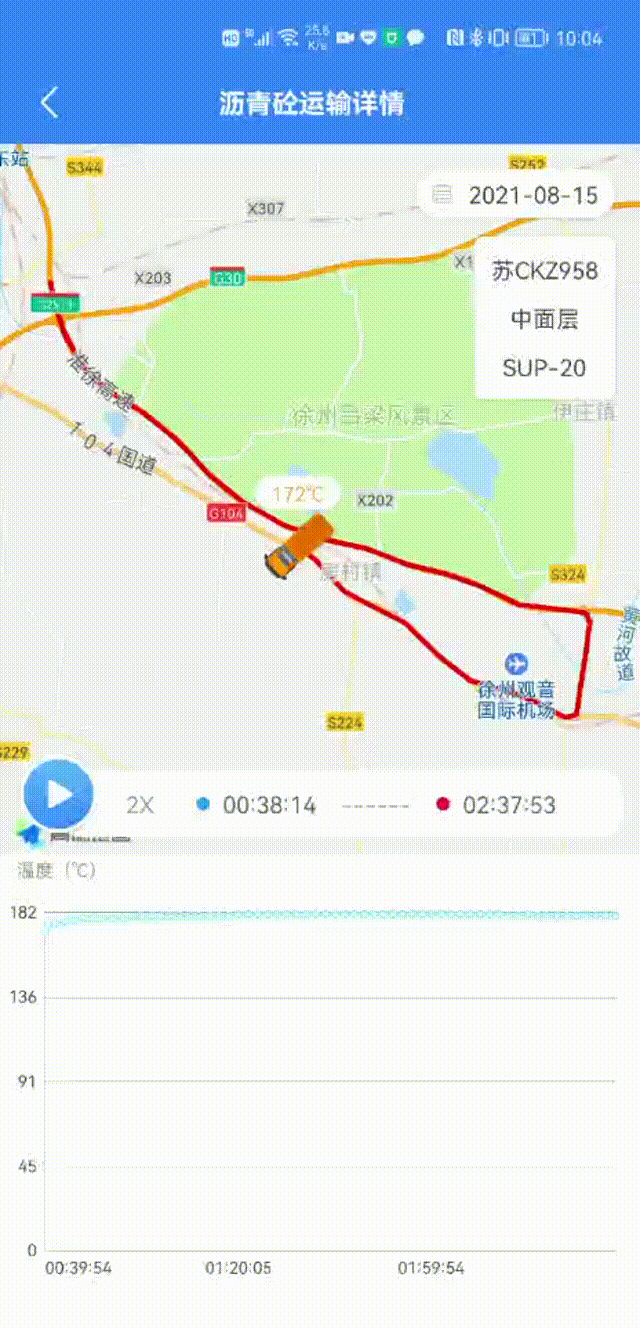


**图3 设备操作流程**

在施工前场的摊铺机上安装定位设备，基于摊铺机的施工位置建立动态电子围栏，混合料运输车在出厂、到场时，通过地理位置的自动匹配，来获取运输车辆的时间信息，以及该车混合料的卸料桩号信息，使后场拌合、运输、前场摊铺压实的数据串联，实现沥青路面施工质量的全过程信息化管理。



**图4 工程项目现场应用图片**



**图5 电脑与手机APP查询混合料运输位置与温度变化**

**3.应用效果**

开发设备2021年应用车辆达到859辆，从实际应用情况来看，有益效果表现为：

1）实现对沥青混合料运输过程温度变化数据的过程感知，避免混合料的高温老化时间、混合料低温使用问题。通过监控工具的影响力，实施工程项目混合料温度合格率达到100%；

2）对于长距离的运输的路面养护工程，通过运输信息的动态在线提示，有效提升了前、后场施工的衔接，前场施工摊铺停机待料现象减少80%；

3）解决了以往混合料运输轨迹、材料温度难以监控的问题，实施工程项目数据采集率达到100%。

**4.推广应用前景**

本次创新开发的智能测温设备成本低，但有效解决了以往路面施工中运输环节的数据采集的难题，2021年开发完成后，在江苏、黑龙江近30个工程项目得到应用，当年实现销售859台，并且受到了行业内相关单位的关注。

运输是路面工程必不可少的一个环节，本创新开发的智能测温设备可广泛应用于不同规模的工程施工项目，市场前景广阔。