



智慧高速应用系统设计与实施

演讲人：李保

目录 / contents

产品
架构

1

2

高速
公路

国省道
隧道群

3

4

特大
桥梁

AI事件
检测

5



01 - 产品架构

交通线产品架构





02 - 高速公路

典型工程

产品介绍

杭绍台智慧高速项目概况

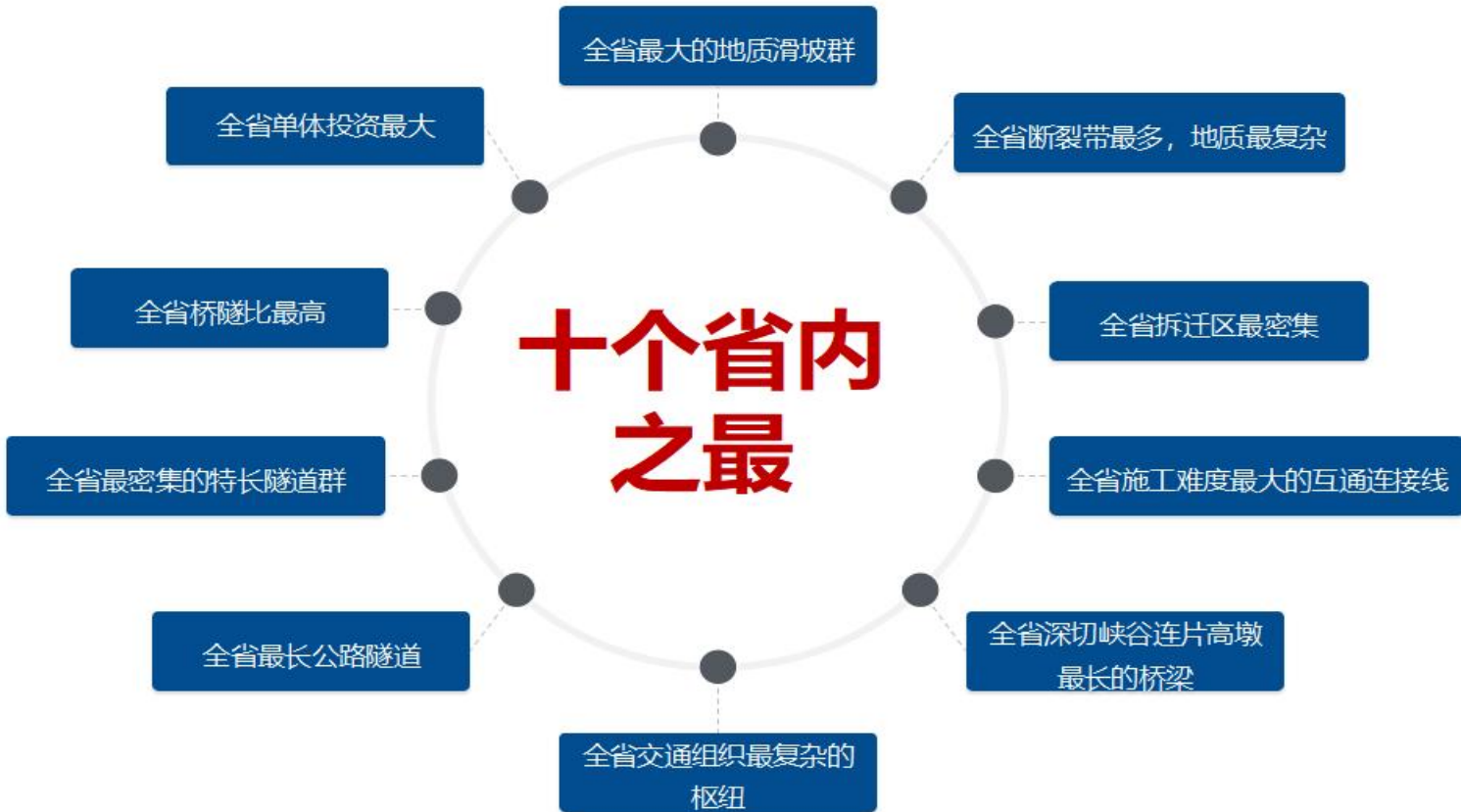
省级智慧高速示范路

国内第一条完整架构的智慧高速

- 杭绍台高速公路是浙江省“十二五”交通规划的重点建设工程
- 2019年3月份，省交通运输厅正式下文将杭绍台高速公路列为全省智慧高速公路试点示范工程
- 接待省级以上领导参观十余人



十个省内之最



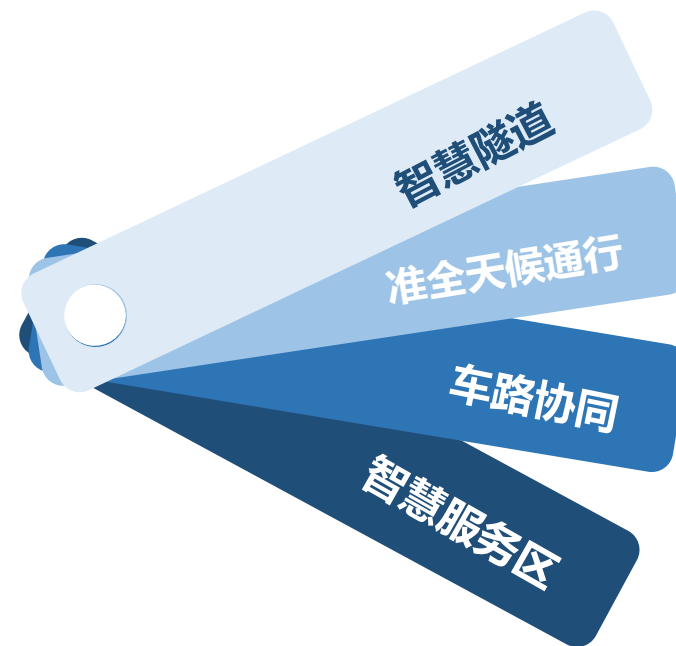
杭绍台智慧高速建设模式

基础能力持续升级、创新服务不断发展，分层次、分阶段建设、持续提升。



“1”

智慧高速基础方案

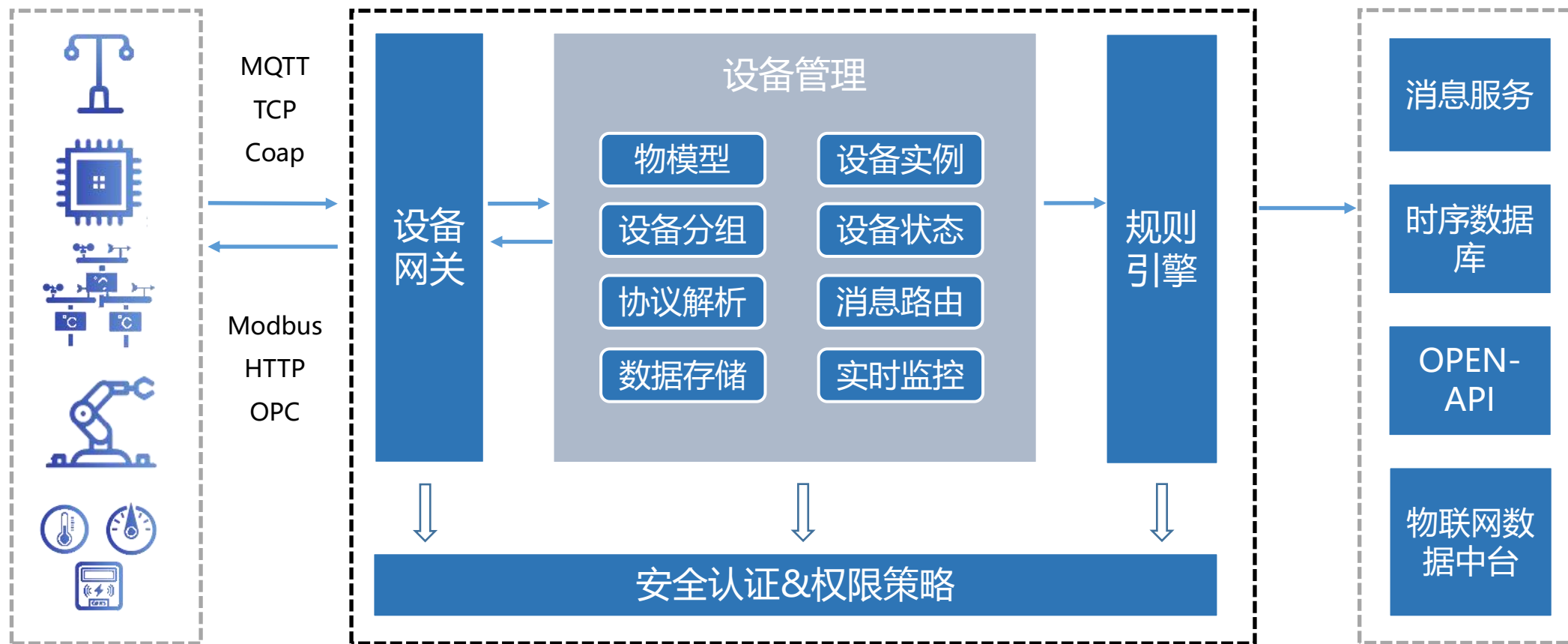


“X”

智慧高速特色场景功能强化

基础设施数字化服务操作系统

“基础设施数字化服务操作系统”是面向运维人员、管理人员的操作系统。其提供了自助一站式智能设备接入管理、协议解析、物模型创建、规则引擎、消息路由等管理工具集。



✓ 支持二次开发的企业级设备接入平台

✓ 多种通讯协议适配:MQTT/TCP/Modbus/HTTP

✓ 支持统一物模型管理, 多种设备, 多种厂家, 统一管理

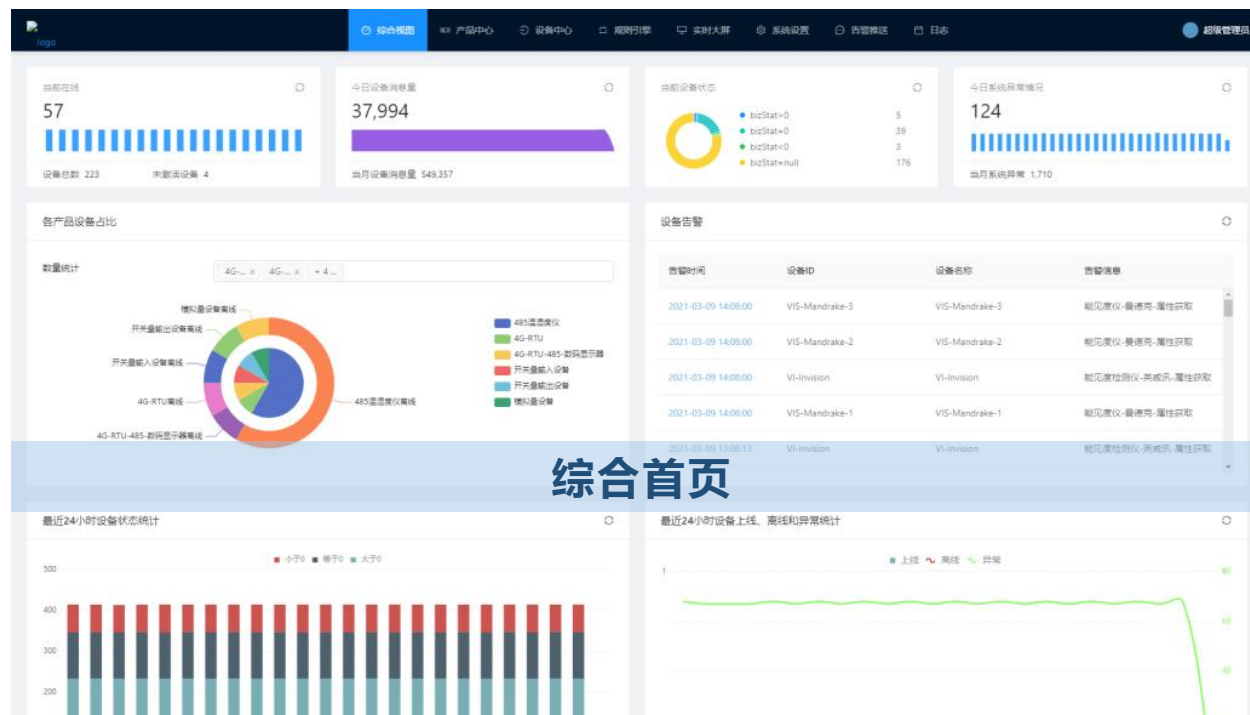
基础设施数字化服务操作系统

30万点位大体量数据接入能力，
交通行业主流工程协议基本全覆盖。

✓支持二次开发的企业级设备接入平台

✓深耕交通行业十数年，业内主流品牌、主流设备协议已标准化

✓基于自由组态和低代码工具，自由拖拽搭建，快速构建自身的业务应用，可快速应用到其他领域



基础设施数字化服务操作系统

接入隧道名称	接入设备数量
塔岭隧道	165
许山坞1号隧道	34
许山坞2号隧道	48
许山坞3号隧道	27
许山坞4号隧道	75
...	...
亚山隧道	61
桥西隧道	198
水龙湾隧道	56
湖坑隧道	384
汪家隧道	139
求坑隧道	137
童家源隧道	187

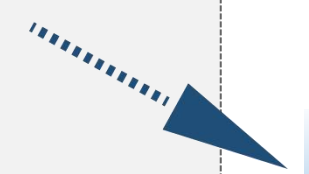
干黄高速公路隧道群共接入

27条隧道

22种设备

3884个设备

58476个点位



基础设施数字化服务操作系统



软件著作权

关于2022年度浙江省制造业首台（套）产品工程化攻关项目公示

印发时间：2022-08-05 浏览次数：281

为贯彻落实省委省政府关于深入实施制造业首台（套）提升工程的要求，按照《浙江省制造业首台（套）提升工程工作指南（试行）》（浙经信装备〔2022〕9号）规定，我厅组织开展了2022年浙江省制造业首台（套）产品工程化攻关项目。在各地推荐的基础上，经初审和专家评审，拟确定2022年浙江省制造业首台（套）产品工程化攻关项目120项，现予公示。

在公示期限内，各相关单位和个人均可通过来信、来电、来访的形式，向浙江省经济和信息化厅反映公示对象存在的问题。

公示时间：2022年8月5日-8月11日

联系人：省经信厅装备处，0571-87058205；省经信厅机关党委（机关纪委），0571-87053338。

附件：2022年度浙江省制造业首台（套）产品工程化攻关项目（公示名单）

浙江省经济和信息化厅
2022年8月5日

2022年度浙江省制造业首台（套）产品工程化攻关项目（公示名单）

序号	地区	项目名称	申报单位	产品类别	备注
52	上城区	基础设施数字化服务操作系统	浙江省机电设计研究院有限公司	软件	基础软件

浙江省首台（套）产品工程化攻关重点项目



检测报告

TEST REPORT



报告编号
REPORT NO. 2211200825

项目名称
NAME OF PROJECT IoT设备接入及性能监测评估平台

委托单位
CUSTOMER 浙江省机电设计研究院有限公司

受检单位
ORGANISITY /

检测类别
TEST CATEGORY 委托检测

浙江方圆检测集团股份有限公司
ZHEJIANG FANGYUAN TEST GROUP CO., LTD.

第三方检测

智慧高速融合感知及应急指挥平台

2020-05-13 13:20:13 星期三 杭绍台智慧高速云控平台 阴 28°C 南风3级 空气质量 69 良

事件详情

基本信息

事件类型: 交通事故 事故类型: 同向碰撞 事故等级: 一级
 发生时间: 2020-05-13 13:00:11
 发生地点: xxx99x2344001
 涉事车辆: 4辆 苏A12344人货车、苏B11344人货车、苏A11342小客车、苏B11342小客车
 人员伤亡: 3人
 事件状态: 处理中

影响评估

影响车道: 1、2午进行维修, 造成交通阻塞
 预计影响时长: 1h40min 预计交通恢复时间: 2020-05-24 13:00:11
 详情: 请交警部门处理1h30min

事件跟踪

当前该事件发生已过去: 00:11:30

2020-05-13 23:02:12
 1. 你车车以出发
 2. 你车车以出发
 3. 你车车以出发
 4. 你车车以出发
 5. 你车车以出发
 6. 你车车以出发
 7. 你车车以出发
 8. 你车车以出发
 9. 你车车以出发
 10. 你车车以出发

事故现场状况

诱导屏实时

诱导屏实时

监控实时视频

管控预案

诱导策略

- 可变速道: 3
- 诱导控制: 2
- 诱导屏: 2
- 广播: 5
- 路侧设备: 6
- 外部媒介: 6

限流策略

XXX收费站

行车道01 行车道02 行车道03 应急车道01 应急车道02 应急车道03

协同作战

车辆类型	车牌	车速 (km/h)	预计到达	电话
货车	苏A13242	68	20min内	188xxxx1341
救护车	苏A14443	72	3min内	150xxxx3641
清障车	苏A17441	71	10min内	无
消防车	苏A14443	72	30min内	150xxxx3641
救援车	苏A13242	63	6min内	188xxxx1341

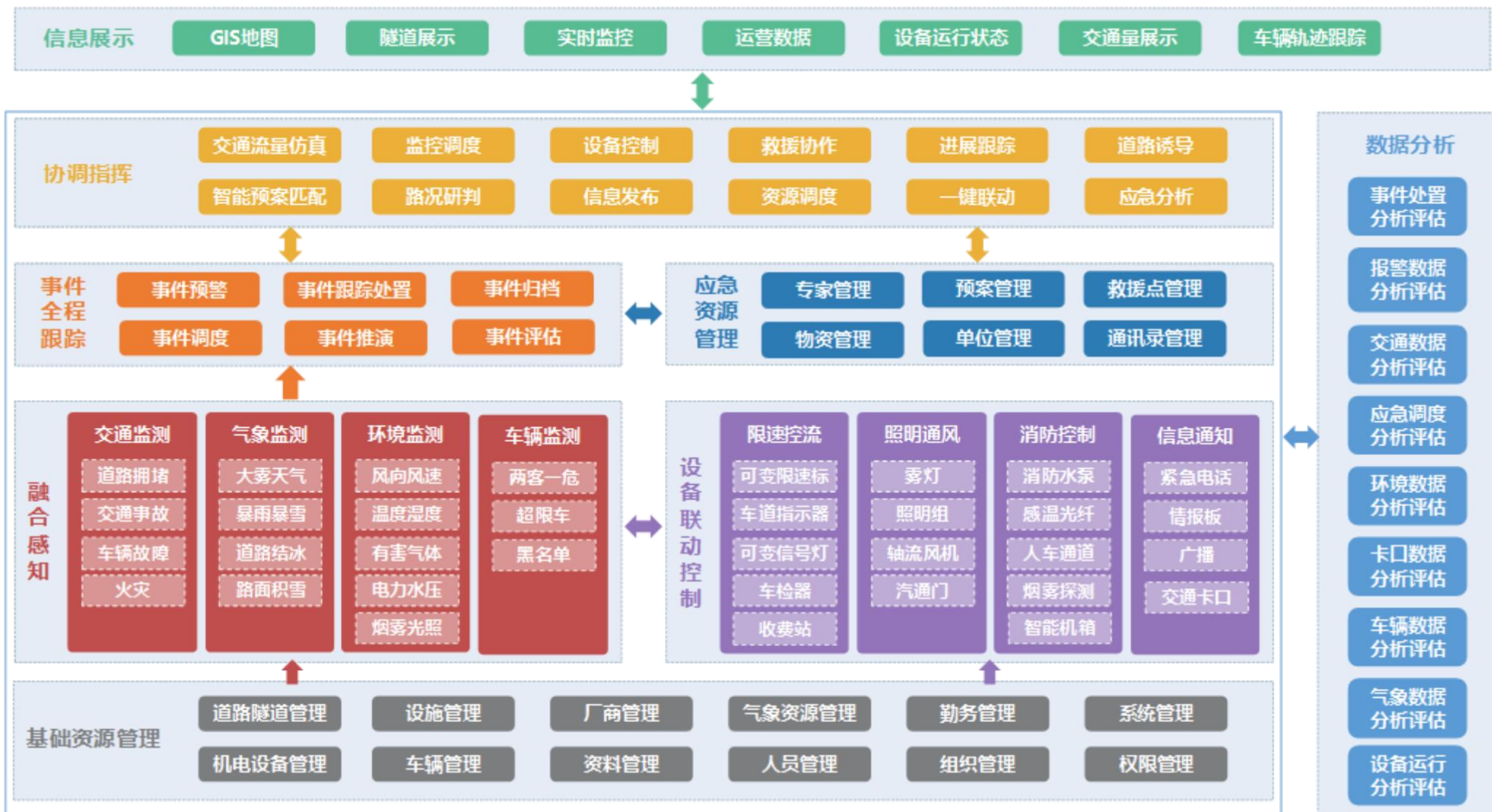


高速公路融合感知及
应急指挥平台

智慧高速融合感知及应急指挥平台

总体架构

围绕应急指挥调度管理，强化高速管理中心应急处置能力



多维度监测预警能力

恶劣天气、道路拥堵、交通事故、抛洒物、火灾、重点车辆等多维度多要素综合监测



快速响应处置能力

通过物联感知、GIS地图、预案配置、一键联动、资源管理等业务能力，实现了跨部门、跨层级、跨区域的协同合作



预案全流程管理能力

预案可视化、流程化、可执行、可分析，从自定义配置、联动执行、总结归档到迭代优化，实现业务流程闭环，不断提升应急决策能力

智慧高速融合感知及应急指挥平台

交通态势感知

利用物联网、大数据、人工智能、边缘计算等技术，融合GIS地图、高清卡口、视频结构化、雷达、龙门架等多维数据，为监控中心用户打造路网运行监测智能化系统，使之更加全面、精准、实时、可视化掌握路网运行情况，主动知晓路网异常状态，用系统客观量化评估代替人工经验认知。

运行监测-掌握交通态势



预警研判-问题定位告警



运行状态

- 道路资产、环境监测
- 交通运行、交通安全
- 设施设备、运营信息

整体路网

- 道路沿线
- 服务区
- 收费站

数据接入

视频图像
过车牌识
交通事件
交通运行参数
环境气象状态
设施设备状态
收费信息
.....

运行趋势

- 路网流量变化趋势
- 路网速度变化趋势
- 路网事件演变趋势

重点场景/对象

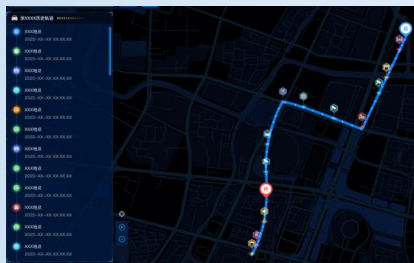
- 隧道、桥梁
- 事故高发点段
- 重点车辆（如危化品车）

智慧高速融合感知及应急指挥平台

重点车辆感知

01

实时监测重点关注车辆，记录车辆的行车数据，“二客一危”、黑名单车辆等预警上报，实现车辆行车轨迹全过程跟踪



多跨应急处置

03

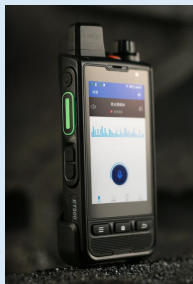
- 1、事件多渠道汇入
- 2、事件分级、启动预案
- 3、融合通信，调度资源
- 4、信息发布、短信报送
- 5、信息归档，规律分析



救援理赔

02

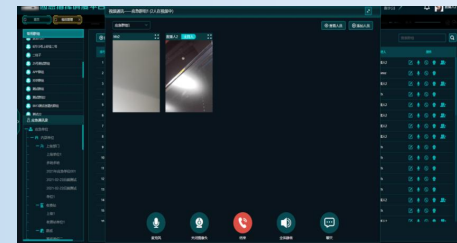
为突发事件提供任务下发与处置跟踪能力，根据资源实际情况，第一时间对事件开展救援任务派遣，救援人员通过App完成任务的接单、过程记录、理赔定损、费用核收等业务流程，实现救援全过程跟踪，为应急提供有力保障。



应急视频会商

04

应急APP，辅助事件现场处置，过程记录、定位跟踪、应急通讯一步到位。



ETC门架健康监测系统

应用层

信息总览

交易数据
检测数据
场强图
告警信息
.....

门架考评

门架综合考评
交易指标评分
监测指标评分
经济性指标评分
.....

经济性评价

平均全寿命周期成本
平均投资成本
平均运行成本
平均检修成本
.....

设备运维

设备维修
设备巡检
设备养护
任务中心
.....

基础信息维护

门架名称
收费站名称
所属路公司
门架编号
.....

系统管理

人员管理
角色管理
数据域管理
组织管理
.....

支撑层

数字孪生底座+高精GIS系统

基础设施数字化服务操作系统

物联网中台

[协议库+物模型+规则引擎+指标体系+openapi]

数据中台

[数据集成+数据建模+数据服务+数据治理]

算法仓

[天线性能算法+门架考评算法+经济性评价算法]

感知层

检测车采集数据

- 前导码数据
- 位速率数据
- 占用带宽数据
- ...

收费系统数据

- 门架交易上传及时率
- 门架连通合格率
- 门架车牌识别设备正常率
- ...

运维数据

- 巡检数据
- 维修数据
- 故障数据
- ...

工程质量数据

- 数据时钟同步功能数据
- 防雷接地电阻数据
- 保护接地电阻
- ...

经济性评价指标数据

- 运行成本数据
- 建设成本数据
- 养护成本数据
- ...

系

统

架

构

ETC门架健康监测系统

系统特点

高效、经济

检测时间降至分钟级，精度大幅度提高，并具备了大范围、全车道、周期化的定期检测技术基础

安全、畅通

不停车不封路快速获取ETC系统主要设备性能参数和运行维护状态，解决了传统ETC检测过程中阻断交通和安全性等问题

精准、规范

实现了监测数据自动采集、汇总、分析，评价指标量化，可视化程度提高，维护工作更加精准规范

科学、全面

除ETC基础指标外，结合运行关注点，创新增加了场强分布、邻道泄漏、车道信道分布、交易区域测定等检测方法和内容

服务、提升

提升改善收费站系统关键设备技术指标，提高一次性通行率和交易成功率，减少服务投诉



ETC门架健康监测系统

系统页面展示



首页地图展示
门架数据总览

门架考评打分





03-国省道隧道群

典型工程

产品介绍

临海市国省道隧道机电运维应急保障采购项目

为进一步加强公路隧道机电系统专业化养护水平，提高安全应急能力，解决普通公路隧道管养难点和痛点。临海市国省道隧道机电运维养护提升主要围绕临海市国省道51座隧道的供配电、照明、通风、消防、监控等机电系统开展的运行维护及隧道应急保障工作。

以隧道设备安全、高效的运行及道路畅通为主旨，更新原有管理模式，量身定制隧道管理办法，转被动为主动开展隧道机电前期干预，延长使用寿命及实现功能增值。

西白岩隧道站监控大厅

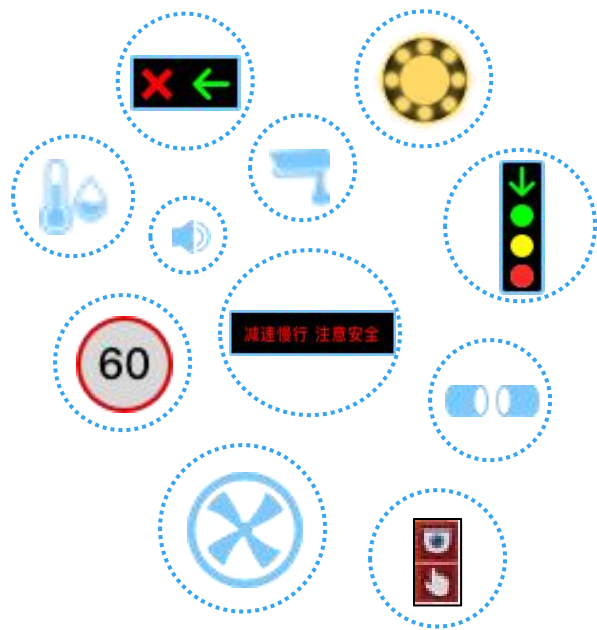


国省道隧道群综合管控平台

隧道可视化管控

建设隧道可视化模块，提升隧道运营便捷性、高效性

根据隧道配置信息，真实还原隧道真实设备部署情形，可切换隧道二维样式和三维样式，同时充分考虑用户体验交互可按自由模式、经典模式切换设备，实现设备操作，满足不同工作场景的操作需求。



经典模式

根据传统隧道系统机电设备的分类方式，分为交通区域控制、通风控制、照明控制、紧急电话及广播、视频监控、消防监控、隧道网络拓扑7个种类型。

3D模式

同样根据设备配置位置展示，展示设备当前状态，支持设备状态控制。

自由模式

在自由模式下，用户可以自由点选所有设备按钮，实现自由展示设备。



国省道隧道群综合管控平台

机电设备集成促进全面感知

多维感知技术



违法驶入、施工占道、行人通行、车辆逆行等



挥发性有机物，一氧化碳，二氧化氮等气体检测



精准测量车辆速度与距离



隧道环境与异常事件识别



气象、火灾检测、路面异物检测等



离子式烟雾传感器用于火灾报警检测



全方位监测能力

交通事件

各类摄像机、AI检测器等设备，实时监测路况，预警车辆故障、拥堵、逆行停车、抛洒物、施工抢修等事件。

环境监测

气象仪、风速风向仪、CO-VI检测仪等设备，对恶劣天气、积雪积雨、有害气体超标等环境异常主动上报。

火灾报警

将烟感探测器、手报、感温光纤等设备，从感温、感光、感烟多维度监测异常。

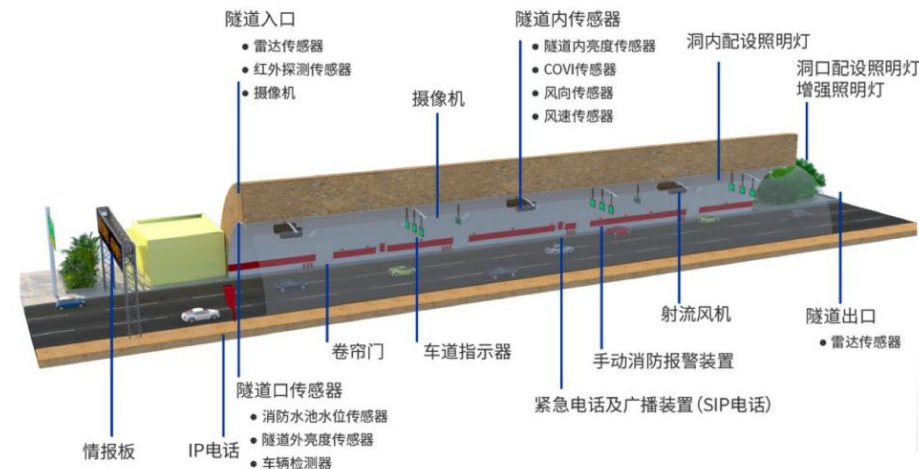
车辆跟踪

通过智能卡口摄像机、车检器等设备、对“二客一危”车辆、黑名单车辆进行重点监测，全路段抓拍跟踪。

供电监测

水泵水压

...

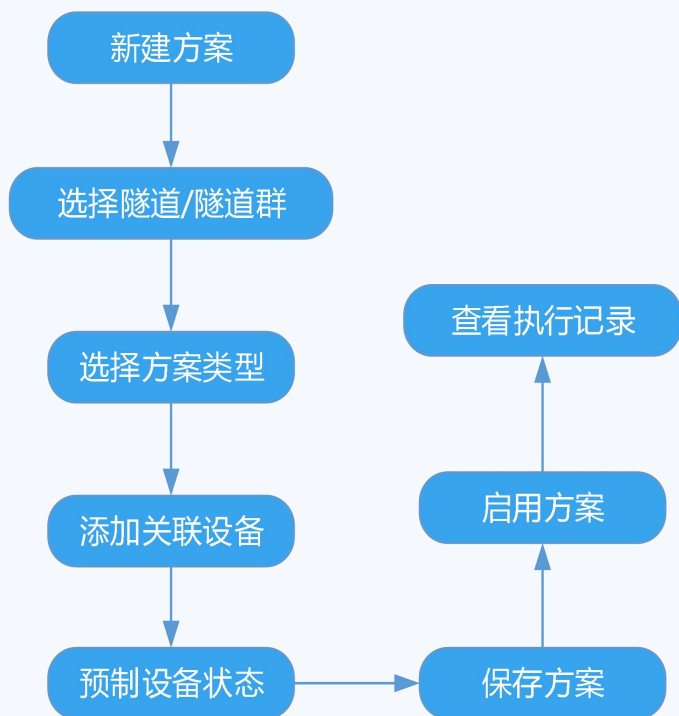


国省道隧道群综合管控平台

设备联动策略

针对隧道内交通诱导、调整照明、改善通风等日常管理业务，产品搭建“一键启用”功能模块，支持隧道群联动管理，减少日常运维操作次数，简化设备联动处理复杂度。

一键模式流程



方案

照明方案

根据天气情况、光照、能见度等环境因素，设置洞口路灯、基本照明与加强照明灯的定时开关时间。

通风方案

隧道内部气体流通慢，有害气体难消散，通过制定通风方案，改善洞内环境以及突发事件发生时快速处置。

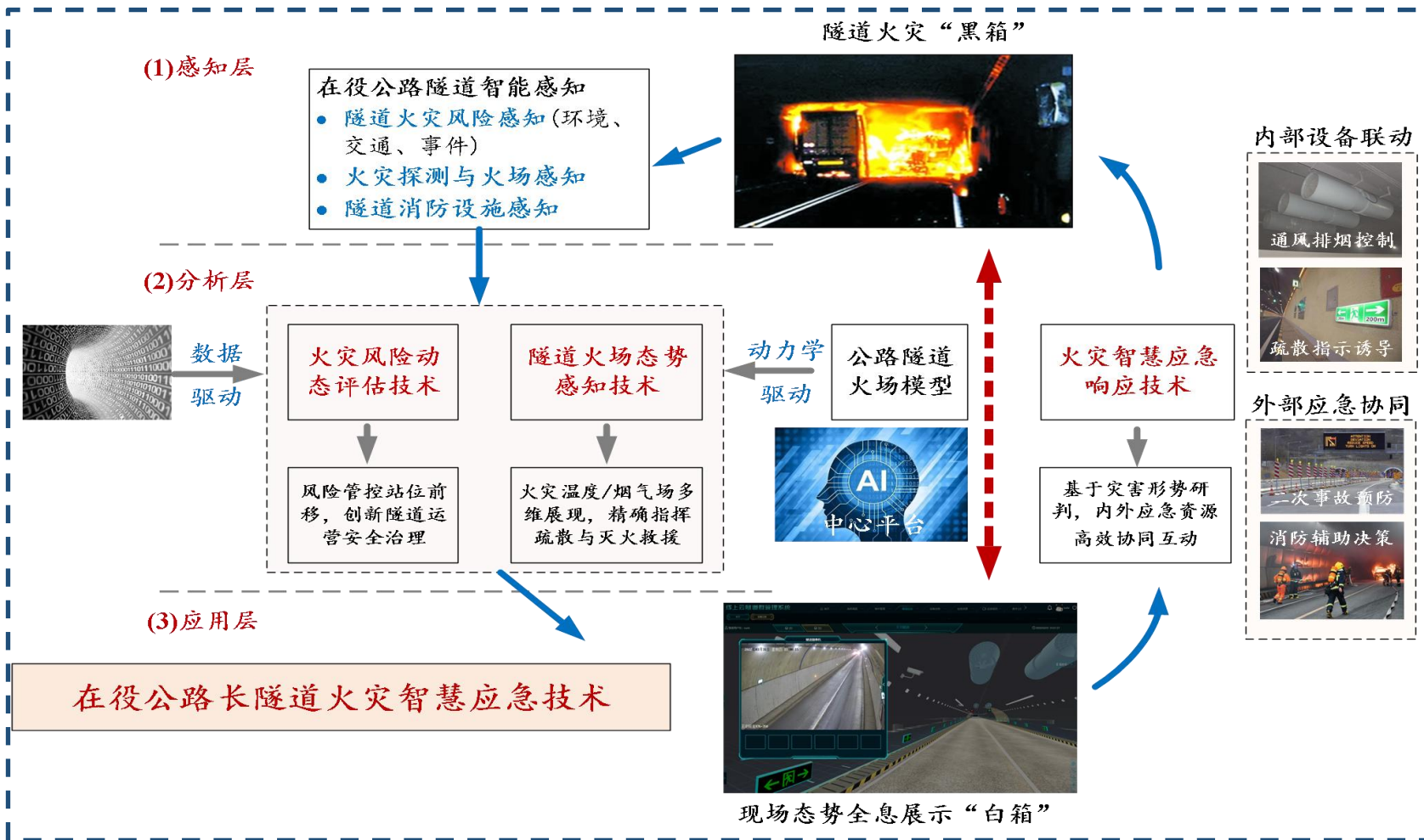
交通控制方案

当隧道发生突发事件或进行抢修维护时，管理人员远程进行车辆控制，一键下发设备联动执行交通诱导方案。

优势

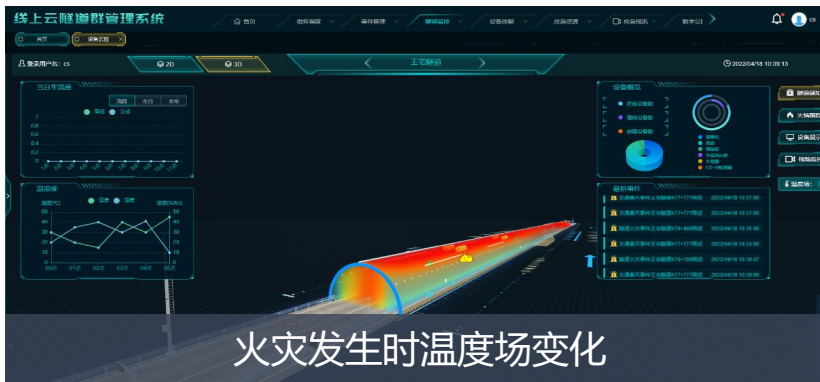
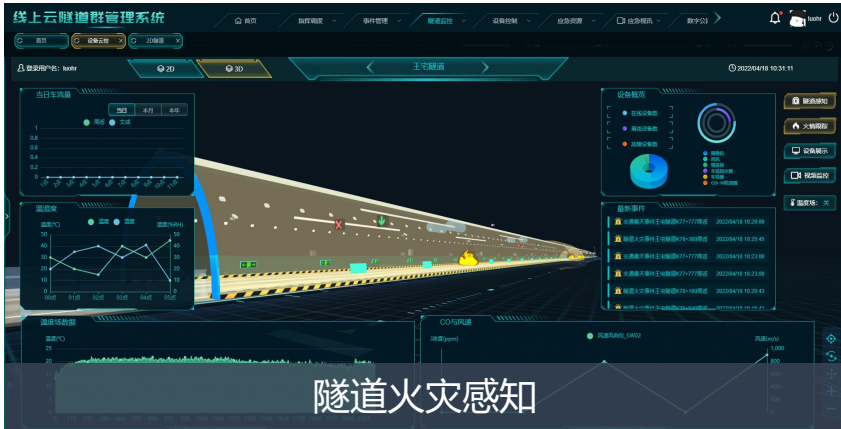


国省道隧道群综合管控平台



依托隧道智能疏散诱导系统、分布式光纤测温系统和视频监控系统, 应用在役公路长隧道火灾智慧应急技术, 切实解决国省道隧道火灾应急管控问题。

国省道隧道群综合管控平台



- 准确地发现风险点，预制控制策略，发布诱导信息，精准调控；
- 建立三维模型用于展示隧道内的实时状态，帮助救援人员准确掌握现场温度、烟气分布情况，精准建立疏散方案；
- 通过智能疏散引导标志配合应急广播，增加人员疏散的信心，并合理诱导人员疏散，加快疏散速率。

基础设施全生命周期运维平台

应用层

应用场景

国检

健康度预测

运行状态感知

运维跟踪

能耗分析

设备更替

决策支持

数据分析报表

维修统计

巡养统计

设备统计

备件统计

能耗统计

综合感知

病害全面感知
能耗全面感知
设备状态全面感知
经费全面感知
.....

巡检养护

养护计划
养护行业标准库
过程跟踪
养护报告（日常版）
养护报告（国标版）
.....

设备维修

设备维修
自主报修
维修跟踪
智能派发
健康度预测
.....

设备台帐管理

基础信息
运行数据
生命周期
维保记录
设备折旧
.....

备件管理

出入库管理
调拨管理
库存预警
备件申购
采购价格库
.....

支撑层

基础设施数字化服务操作系统

物联网中台

[协议库+物模型+规则引擎+
指标体系+openapi]

数据中台

[数据集成+数据建模+数据服务+
数据治理]

算法仓

[天线性能算法+门架考评算法+
经济性评价算法]

高精GIS系统

[数据采集+设备可视化展示+
设备运行监测+人员定位]

感知层

设备实时数据

病害检测数据

台账数据

组织资产数据

.....

基础设施全生命周期运维平台



“一库”

公路基础数据库,建立统一的数据标准集,规范统一数据标准,彻底消除“信息孤岛”

“一标准”

依据国家及行业的全套规范文件,根据项目实际需求,提供符合国检标准的检修流程引导,输出国标养护报告,实现公路养护国检标准化

“一图”

智慧公路养护一张图,基于GIS实现可视化展示与分析,在地图上对公路有关静态和动态变化的信息更新或查询,满足智能养护需求

“一平台”

供公路养护业务场景使用,提供基础设施、信息安全、数据共享交换、大数据分析挖掘、基础设施管养等功能



04 - 特大桥梁

瓯江北口智慧机电数字孪生管控一体化平台



智慧机电数字孪生管控一体化平台是瓯江北口大桥智慧建设的重要组成部分，部署在**金海湖区域中心**。

项目通过物联网平台汇聚大桥所需业务数据，并结合大桥运维管理业务需求，构建基于数字孪生技术的一体化平台。平台包括业务后台系统、移动端和大屏端。通过多端融合的数字化解方案，提升大桥整体运维管理效率。

系统特点

- ◆ 全路场景孪生化
- ◆ 设备监控一体化
- ◆ 业务管理流程化
- ◆ 应急调度高效化
- ◆ 决策分析图表化

瓯江北口智慧机电数字孪生管控一体化平台

全路场景孪生化-全息管理

聚焦高速公路主要交通设施，基于数字孪生技术提供局部视角下桥梁的精细化管理

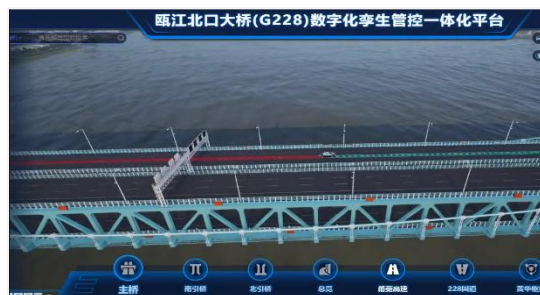
重点场景、全域建模



设备信息、一点便知



巡检漫游、沉浸体验



大桥数字孪生

延伸优化三维模型，构建运维阶段的桥隧数字孪生场景，关联运行状态数据，直观反应运行实际。并在孪生场下进行虚拟现实分析，针对性查找实际运行条件下的结构薄弱点和交通事故易发点。

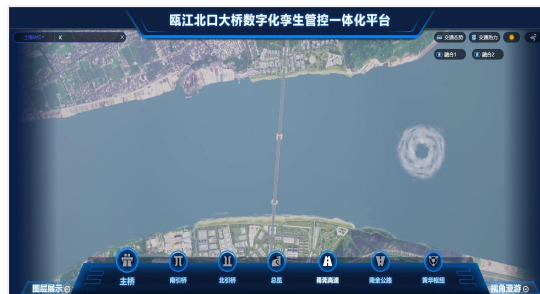
异常信息、一键上图



交通流量、一览无余



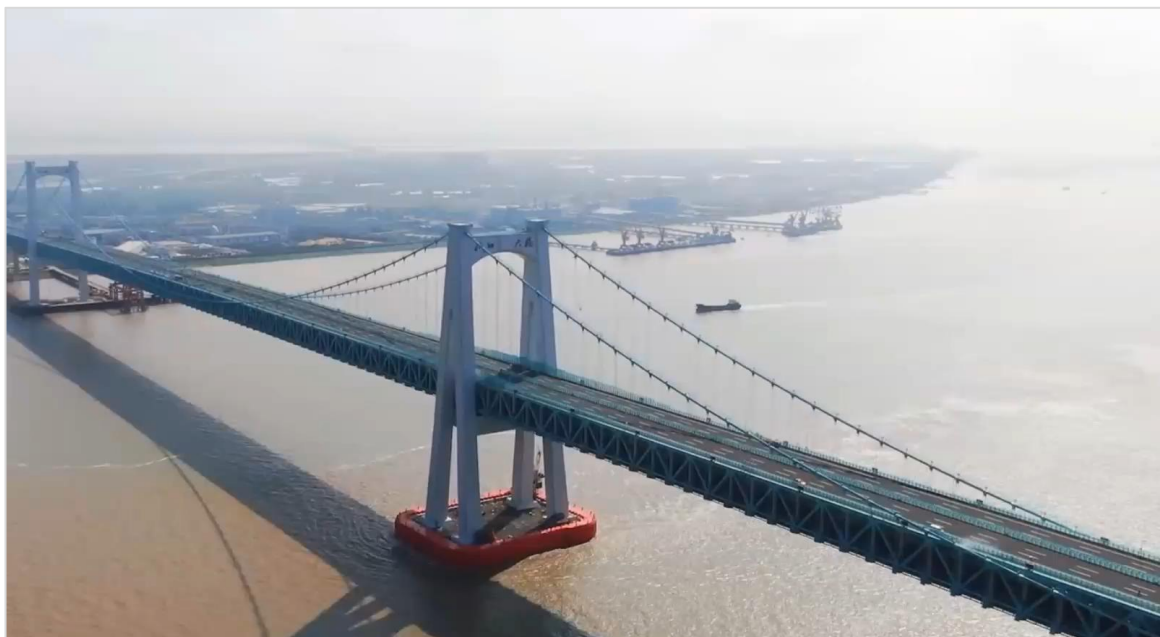
环境气象、同步更迭



瓯江北口智慧机电数字孪生管控一体化平台

全路场景孪生化-场景建设

针对土建、机电、交安设施、周边建筑等建模，构建瓯江北口大桥数字孪生场景



现实影像



虚拟影像

瓯江北口智慧机电数字孪生管控一体化平台

项目荣誉



被温州市交通局推选为浙江省“四沿”美丽富裕
干线路智慧公路试点路段，后续将在金海湖监控中
心进行全省范围的交流演示

2. 汶川克梯大桥
主要完成单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、四川汉马高速公路有
限责任公司、四川路桥建设集团股份有限公司、武都重型工程股份有限公司、中
公交通监理咨询河南有限公司
主要完成人：李延敏、康玲、范碧妮、李力、孙才志、羊勇、古锐、唐文、刘振
宇、刘长凤、李成君、梁健、李波、薛清、张火全

3. 通榆河特
主要完成单
公司、东南
主要完成人
杨景、侯棚

4. 兰州中川
主要完成单
主要完成人
张春明、王

5. 温州瓯江
主要完成单
江省机电设
主要完成人
伟利、陈利

6. 济南黄河
主要完成单
主要完成人
张五奇、郑

7. 绵二桥
主要完成单
新城市建
主要完成人
杨朝、陈振

8. 通航运河
主要完成单
团有限公司
主要完成人
张树清、江

中国公路学会秘书处文件

公路秘字〔2022〕22号

关于发布2022年度中国公路学会“桥梁工程 创新奖”获奖项目的通知

“2022年度中国公路学会中国 桥梁 工程创新奖全国二等奖”

2022年度中国公路学会“桥梁工程创新奖”共收到申报
项目12项，经专家评审并在社会公示，评选出获奖项目
26项。（获
奖名单见附件）

希望广大科技工作者再接再厉，勇于创新，为我国桥梁
工程建设做出应有贡献。

附件：2022年度中国公路学会“桥梁工程创新奖”获奖名单



附件2

2022年全国高速公路运营管理优秀案例 名单 (排名不分先后)

序号	案例名称	报送单位
----	------	------

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

中国公路学会高速公路运营管理分会文件

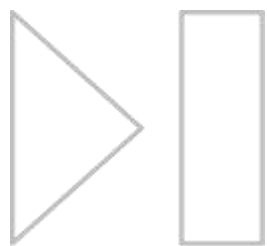
中公高速字〔2022〕6号

关于开展“2022年全国高速公路运营管理 优秀案例”推选活动的通知

2022年全国高速公路运营管理 优秀案例

各有关单位：
公路管理效率与服务水平
不断提升，服务人员微笑出行，促进行业降本增效及可
持续发展，高速公路运营管理分会决定开展“2022年全国高
速公路运营管理优秀案例”推选活动。有关事项通知如下：
一、推选范围
凡涉及高速公路运营管理、安全管理、出行服务、绿色
低碳、路衍经济、企业经营等相关领域的先进做法和优秀实
践，包括制度优化、模式创新、技术应用、管理提升等均可
申报参选。

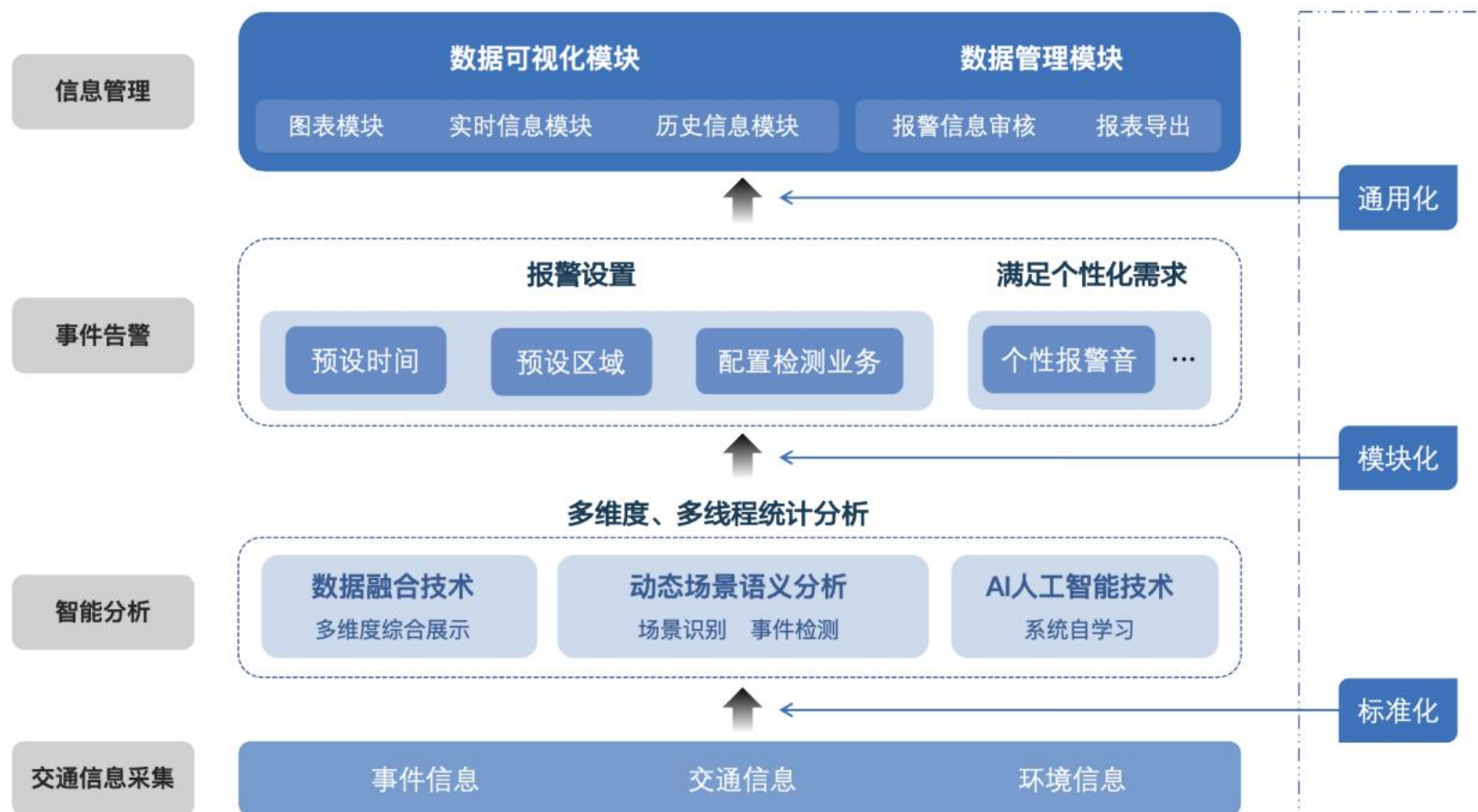
参选项目应集中体现创新性、引领性、典型性、代表性，



05-AI事件检测

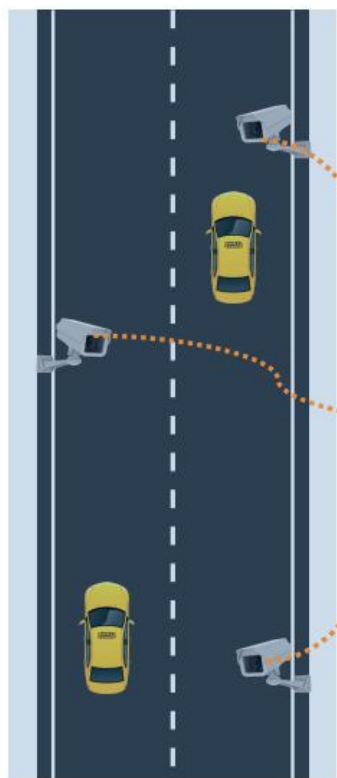
视频交通事件检测器

AI视频事件管理平台利用人工智能算法引擎，30+种视觉场景式分析，实现高速异常事件精准识别，自学习能力适应条件变化和环境影响。



视频交通事件检测器

检测事件类型



基于深度学习的精确事件感知



- ▶ 交通拥堵检测
- ▶ 拥堵结束
- ▶ 车辆异常停驶检测
- ▶ 倒车/逆行检测
- ▶ 行人/非机动车闯入检测
- ▶ 车辆异常缓行检测
- ▶ 缓行结束
- ▶ 高速公路车辆单车异常缓行检测
- ▶ 高速公路交通事故检测
- ▶ 高速公路道路施工检测
- ▶ 恶劣天气(雨雪)检测
- ▶ 交通雾天检测
- ▶ 路面障碍物检测
- ▶ 高速公路隧道火焰检测
- ▶ 高速公路隧道烟体检测
- ▶ 交通室外火焰检测
- ▶ 交通室外烟体检测
- ▶



地址：杭州市滨江区庙后王路125号

电话：0571-87239555 0571-87239549

邮箱：zjsjdy@zjimee.com.cn 邮编：310051

网站：<http://www.zjimee.com.cn>

感谢您的观看与聆听

演讲人：李保