

高速公路工程施工安全智慧管理指南

Guide for Intelligent Management of Construction Safety in Expressway
Project

2024 - 10 - 08 发布

2025 - 01 - 08 实施

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 基本原则	1
5 系统架构	2
6 管理功能	3
7 模块建设	4

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。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西晋阳高速改扩建项目管理有限公司、山西省交通科技研发有限公司。

本文件主要起草人：尹文谦、张宏武、李波、裘嵩、郝耀虎、高学凯、谷莉薇、胡震宇、冯小东、陈保军、吕宏宇、李德锦、范晓震、孔繁盛、张艳聪。

高速公路工程施工安全智慧管理指南

1 范围

本文件提供了高速公路工程施工安全智慧管理的术语和定义、基本原则、系统架构、管理功能、模块建设的指导。

本文件适用于新建、改扩建高速公路工程建设项目的施工安全管理，其他等级公路可参照执行。

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 22239	信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求
GB/T 34982	云计算数据中心基本要求
GB/T 35319	物联网系统接口要求
GB/T 41479	信息安全技术网络数据处理安全要求
JTG F90	公路工程施工安全技术规范
JT/T 697.9	交通信息基础数据元 第9部分：建设项目信息基础数据元

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧管理

安全生产智慧管理是利用工业互联网、大数据、人工智能等信息技术，实现对高速公路建设生产过程中的安全风险进行快速感知、实时监测、智能预警、联动处置和系统评估，以提高高速公路建设安全生产的数字化、智能化水平，构建高速公路建设本质安全的生产环境。

3.2

安全监测

动态采集深基坑、高边坡、桥梁、隧道工程、大型起重机械设备等工程或施工设备的安全参数，进行数据动态处理、分析。

4 基本原则

4.1 安全生产智慧管理宜建设数字化、智能化的管理系统，采用一体化平台，分层设计、分层使用。

4.2 安全智慧管理系统宜将软件与硬件集成应用，建立子系统之间的关联关系，软硬件相互协同，相互联动。

4.3 安全智慧管理策略包括：感知与检测、数据管理与分析、智能预警系统、数字化管理、网络化协同、智能化管控等。

4.4 安全智慧管理需保障数据（信息）采集、传输、存储和处理等过程的高效和安全性，系统安全性和保密性要求宜符合 GB/T 22239 相关要求。

5 系统架构

5.1 系统构建

5.1.1 智慧管理系统的设计应遵循实用性、可靠性、安全性、实时性、扩展性的原则。

5.1.2 智慧管理系统架构可分为五个层级，分别是：数据采集层、数据传输层、数据处理层、数据应用层和用户层，系统架构示意图见图 1。

5.1.3 数据采集：通过前端感知设备进行数据采集，包括视频监控、无线传感等识别监控设备，硬件设备需与软件平台的接口标准、功能匹配，并符合 GB/T 34982 相关要求。

5.1.4 数据传输：宜采用局域网、移动互联网、有线电视等网络通信方式，实现采集数据的传输。

5.1.5 数据处理：对采集数据进行数据清洗、格式转化，转化后数据存入数据库服务器，进行数据分析，为管理系统调用数据做准备。

5.1.6 数据应用：项目人员通过管理系统或移动 APP 对现场施工进行安全监测、安全检查、安全隐患记录及整改、安全评价、应急管理。

5.1.7 用户层：项目建设单位、施工单位、监理单位等用户应用管理系统开展安全管理工作。

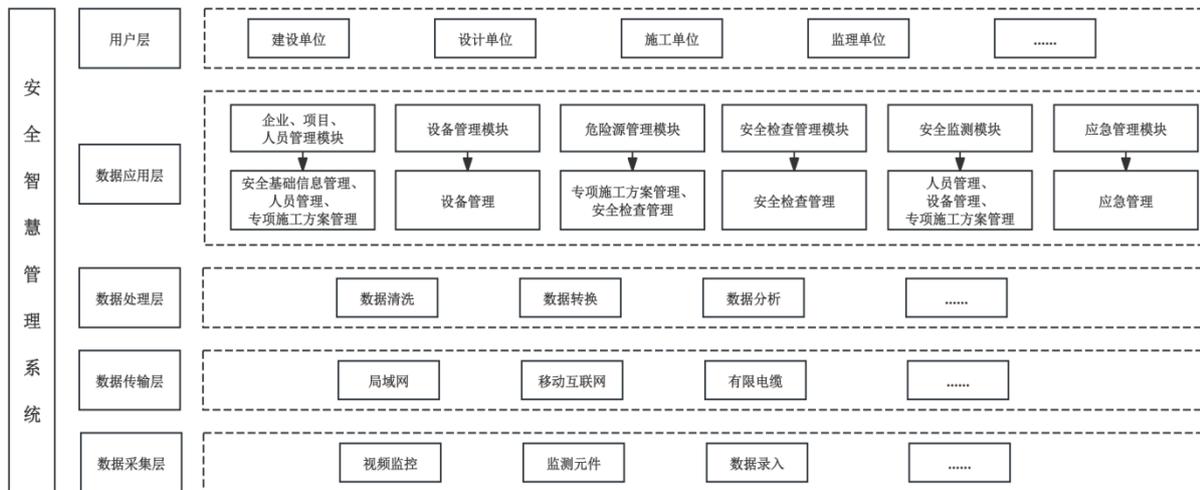


图1 安全智慧管理系统架构示意图

5.2 数据技术原则

5.2.1 系统建立宜采用统一的数据标准，并预留开放共享的外部数据接口，接口宜符合 GB/T 35319 和 JT/T 697.9 相关要求。

5.2.2 系统数据集成可采用增量模式，数据传输宜采用非对称加密算法加密。

5.2.3 数据处理及存储宜符合 GB/T 41479 相关要求。

6 管理功能

6.1 安全基础信息管理

6.1.1 安全信息数字化智能管理，宜具备安全资料的录入、查询、浏览、导出等功能。安全信息管理包括但不限于资质管理、安全生产责任制、安全教育培训、安全费用、安全管理风险清单的管理。

6.1.2 资质管理宜包括对专业分包、劳务分包的资质信息管理功能，可实现安全生产许可证、营业执照、安全生产合同等资料的在线提交、审查及台账管理。

6.1.3 安全生产责任制包括安全机构设置、安全生产目标、安全生产责任清单、考核标准等内容，具备安全生产执行情况综合考评功能。

6.1.4 安全教育培训可采用虚拟现实（VR）技术、增强现实（AR）技术、在线培训平台等技术提供线上培训、安全资料线上共享服务、培训台账管理功能，支持自动生成统计报表，具备在线答题、自动评分等功能。

6.1.5 安全费用管理宜具备安全费用使用台账自动生成、使用明细分析功能，支持人工审查修改和导出。

6.2 人员管理

6.2.1 人员管理面向对象包括项目参建单位管理人员、施工作业人员及外包人员等。

6.2.2 人员管理宜涵盖参建人员的基本信息、资格证书、履约及在岗情况等，支持按条件查询人员信息，支持与智能化考勤设备关联，实现现场人员进出场考勤智能化管控。

6.2.3 人员证件管理宜包括安全管理“三类人员”和特种作业人员证件管理。

6.3 设备管理

6.3.1 设备类型包括普通设备及特种设备。

6.3.2 特种设备宜加装身份识别装置并采集特种作业人员信息，支持设备信息和人员信息的实时查询和状态感知。

6.3.3 宜在设备上安装传感器和物联网设备，具备采集设备运行数据的功能，包括位置、工作状态、能耗、温度等关键指标，通过无线网络传输到云端或本地服务器。

6.4 专项施工方案管理

6.4.1 专项施工方案宜具备在线提交安全方案功能，提供在线编辑、审查、审批功能，并提供线上技术方案交底功能。

6.4.2 具备采用自动化工具对技术方案进行自动分类功能，可根据方案内容、类型、日期等属性进行分类管理，支持自动化查询、导出。

6.4.3 具备通过数据分析自动生成技术方案管理报告的功能，包括方案文档管理情况、问题与建议等内容，报告可以定期生成并发送给相关人员。

6.5 安全检查管理

6.5.1 通过采用物联网、大数据、云计算等先进技术，对施工现场（包括临建工程）进行实时监控和数据采集、分析，具有风险辨识与评估功能，包括辨识范围、作业单元、潜在危险因素、可能导致的后果、风险等级等。

6.5.2 具备安全检查信息的采集及上传功能，检查信息包括检查单位、受检单位、隐患位置、隐患图

片、隐患后果、整改期限等；检查信息上传包括移动端信息上传及 PC 端信息上传。

6.5.3 具备安全问题整改处理全过程管理功能，包括安全检查问题报告、隐患问题整改通知和回复全过程监督，实现事故隐患整改流程智能管控。

6.5.4 具备安全评价管理功能，包括施工自查、监理复查、建设单位抽查等。

6.6 应急管理

6.6.1 具备对应急预案资料提交、审查功能，支持应急预案在线审核、评审；并可采用模拟推演、情景构建等方式，实现应急预案演练展示功能。

6.6.2 具备对应急物资、应急队伍信息等的在线统计和管理功能，可采用物联网技术，追踪应急物资的位置、状态和使用情况，实现对应急物资的动态监控和智能调度。

6.6.3 具备使用大数据分析和人工智能技术对应急信息进行处理和分析功能，确保应急情报的准确性。

6.6.4 具备完善的信息发布机制，确保预警信息能够及时、准确地传达给相关部门和人员。

7 模块建设

7.1 企业、项目、人员管理模块

7.1.1 系统宜录入企业的资质信息，对信息真伪宜对接政府云平台进行审核。

7.1.2 项目的基本信息包括项目名称、日期、项目各参与方信息、技术方案等。

7.1.3 人员管理模块宜对施工现场人员动态监测和身份自动识别，并记录人员工种、数量、进出时间及场内位置等数据，系统可动态显示在场人员信息。

7.1.4 系统宜对特种施工人员及现场危险区域施工人员进行授权管理，非授权人员接近危险区域启动报警。

7.2 设备管理模块

7.2.1 设备管理模块宜具备基本信息管理、运行监控管理、维修保养信息管理等功能。

7.2.2 设备信息管理的内容主要是产权编号、设备类型、使用登记编号、检查合格日期、使用登记证办理信息、特种作业人员等。

7.2.3 系统对设备的基本信息进行检查，具有使用期限、检测检验期限的设备信息，到期前一个月即进行提醒。

7.2.4 系统宜利用大数据技术对采集到的设备数据进行深入挖掘和分析，识别设备运行中的异常模式和潜在故障，并进行信息提醒。

7.3 危险源管理模块

7.3.1 危险源管理模块的建设分为危险源管理、危险源基本信息管理两部分。

7.3.2 危险源管理对施工现场建立的基坑监测系统、火灾预警系统、高支模监测系统、安全用电监测系统、高处作业智能防护等进行数据采集，上传平台后进行实时统计、动态分析、监管。

7.3.3 危险源基本信息管理包括危险源名称、参与单位、具体部位、防护措施等基本信息。若发现危险源属于危大工程，宜添加危大工程类别、照片、时间、状态、专项施工方案、监理专项巡视记录等信息。

7.4 安全检查管理模块

- 7.4.1 安全检查管理模块的建设分为安全交底、安全巡检、隐患排查、安全整改、整改记录五部分。
- 7.4.2 安全技术交底时，宜在系统中新增安全交底单，选择项目并填写单位工程名称、交底人、上传交底单等信息，做到安全交底电子化。
- 7.4.3 安全巡检宜制订安全巡查表，明确巡查内容，并对重点检查地方上传检查照片。
- 7.4.4 隐患排查宜在系统中设置隐患整改单，隐患整改单包括项目信息、问题详情、责任人、整改期限等信息，并支持上传隐患图像，系统可发布隐患整改通知。
- 7.4.5 隐患整改信息可上传系统，经复核合格成功后解除系统隐患提醒。
- 7.4.6 系统中可查询安全整改记录，电子留痕，形成安全隐患闭环信息闭环。

7.5 安全监测模块

- 7.5.1 安全监测模块的搭建分为前端施工现场、传输网络、监控管理中心三部分。
- 7.5.2 前端设备主要包括分布在施工现场各区域的摄像、录像机器等，实现对重点施工场地的全方位视频监控。
- 7.5.3 传输网络可采用无线网桥、有线传输两种方式。
- 7.5.4 视频数据上传到监控管理中心，进行数据信息的交互。监管中心支持随时调取全部视频资源，接收报警信息，查阅数据，做到管控一体化处理。

7.6 应急管理模块

- 7.6.1 应急管理模块的建设包括应急事故的上报、应急措施的制定及信息公布执行。
 - 7.6.2 应急事故的上报可利用移动设备事故上报 APP，通过拍照、录像、填表等方式提交事故报告，并利用移动通信网络即时发送至上级部门或应急管理部门。
 - 7.6.3 系统宜建立事故快速研判机制，对接收到的应急信息进行处理、分析和研判，形成应急决策，提出相应的应急处置措施。
 - 7.6.4 应急预警信息宜通过多种渠道（如手机短信、社交媒体、广播、信息发布屏等）进行发布。
-