

《公路工程智慧工地终端建设规范》 (征求意见稿)

编制说明

《公路工程智慧工地终端建设规范》编写组

2025 年 5 月

目 录

1 工作概况	1
1.1 任务来源	1
1.2 目的意义	1
1.3 主要工作过程	1
1.4 编制单位及人员分工	2
2 标准编制原则和标准主要内容	4
2.1 标准制订指原则	4
2.2 标准的适用范围与主要内容	5
2.3 关键指标的确定依据	5
3 实证研究	9
4 知识产权说明	9
5 采标情况	10
6 重大意见分歧的处理	10
7 其他应说明的事项	10

1 工作概况

1.1 任务来源

根据陕西省市场监督管理局下发的《关于下达 2024 年第二批地方标准制修订计划的函》（陕市监函〔2024〕590 号），由陕西交通控股集团有限公司主持承担陕西省地方标准《公路工程智慧工地终端建设规范》的起草工作。

承担单位：陕西交通控股集团有限公司

参编单位：云基智慧工程股份有限公司、西安电子科技大学、西安公路研究院有限公司、陕西交控建投经营管理有限公司

1.2 目的意义

（1）目的

制定《公路工程智慧工地终端建设规范》的目的是为规范和引导本省公路工程智慧工地终端建设，结合本省公路工程的实际情况和应用水平，统一各类终端硬件在智慧工地终端建设中的建设标准，按规定统一接入陕西省交通强国“建设运营智能化三级平台”，逐步形成数据资产，完善数据采集体系，促进公路工程项目数字化转型和数字资源的共享方式，为构建交通强国提供有力的技术支撑。

（2）意义

制定《公路工程智慧工地终端建设规范》，是贯彻落实中共中央关于加快数字化发展，建设交通强国的战略部署。落实陕西省委省政府关于加快推进省属企业数字化转型工作的相关要求，推动既有交通基础设施数字化改造升级，加强新建设施与感知网络同步规划建设，持续提升行业治理数字化、网络化、智能化水平。

明确陕西省智慧工地终端建设各类终端硬件统一建设标准，统一质量监控数据标准，充分挖掘全集团数据资源，发挥数据要素价值，完善数据采集体系，形成数据资产，促进公路工程项目数字化转型和数字资源的共享方式，规范公路建设项目信息化系统建设，积极发展数字经济，构建交通建设行业数字生态。

1.3 主要工作过程

2024 年 9 月由陕西交通控股集团有限公司向陕西省市场监督管理局提出申请的《公路工程智慧工地终端建设规范》标准获得批准立项。本标准制订任务下达后，中陕西交通控股集团有限公司积极组织，成立标准编写小组，明确标准编写任务。

标准编制过程中，开展了资料成果收集和典型工程调研工作。通过广泛调研，为标准编制工作奠定了坚实基础。开展资料成果收集，收集了国内外关于公路工程施工技术、信息模型、信息安全技术、交通运输行业信息安全及未来发展方向，学习有益经验、借鉴教训，并将一些成功的做法体现于规范编制工作中。

调研对象：陕西省马家堡至泾阳、西安至永寿高速公路

调研分析：通过选取陕西省马家堡至泾阳、西安至永寿高速公路进行智慧工地终端建设实践，调研项目实际需求，分析智慧工地终端建设的使用情况及实践中遇到的问题，通过与相关技术人员的意见收集和分析，针对发现的问题，进行根源分析和影响评估，明确规范编制的重点和难点。

调研的主要问题：深入调研陕西省公路工程智慧工地终端建设情况、政策法规和行业规范要求以及公路工程智慧工地终端建设存在问题等是编制陕西省《公路工程智慧工地终端建设规范》的重要基础工作。同时，还需要对公路工程智慧工地终端建设的实际应用进行深入调研和分析，以确保终端建设规范的针对性和实用性。

草案形成：2024 年 12 月完成了标准初稿。编写人员就标准内容反复进行了认真讨论，并邀请相关领导和知名专家提供建设性的意见和建议。而后编制组就专家提供的意见和建议，分析比对，借鉴其他地方标准经验、查阅资料，向国内工程建设单位一线技术人员了解现状，确定标准草案，经多次修改完善于 2025 年 5 月形成了标准征求意见初稿。

1.4 编制单位及人员分工

本标准由陕西交通控股集团有限公司主编，参编单位包括：云基智慧工程股份有限公司、西安电子科技大学、西安公路研究院有限公司、陕西交控建投经营

管理有限公司。

单位及人员分工如下：

表 1 单位分工表

序号	单位名称	分工
1	陕西交通控股集团有限公司	标准编制的承担单位，负责标准的起草，资料的搜集、调研，组织省内外专家的研讨。
2	云基智慧工程股份有限公司	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与终端建设规范应用架构、建设内容的编写。
3	西安电子科技大学	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与终端建设规范附录表格的编写。
4	西安公路研究院有限公司	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与终端建设规范数据接口、运行维护内容的编写。
5	陕西交控建投经营管理 有限公司	标准的参与编制单位，参与标准的起草，重点参与相关硬件设施内容编写。

表 2 编写组分工一览表

序号	姓名	职称	主要分工
1	张鹏	高工	总体负责、组织、资源调配
2	郑伟	高工	编写审核反馈
3	姬建岗	正高	修订完善
4	王勇	教授	技术指导
5	赵宝俊	正高	技术指导
6	赵正青	高工	技术指导
7	梁广	高工	草案初步编制
8	贺鹏举	工程师	草案初步编制
9	李徐阳	工程师	针对标准结合实际情况进行优化

10	张伟	高工	针对标准结合实际情况进行优化
11	陈振宇	工程师	现场协调
12	苟静波	高工	负责依托项目推广
13	睢坤	工程师	负责依托项目推广
14	龚啸	高工	数据处理
15	李帅	工程师	技术研究
16	周思颖	工程师	报告编制
17	吴福顺	工程师	报告编制
18	何加秋	工程师	报告编制
19	张旭超	助工	资料收集
20	全英汇		资料收集
21	肖国尧		资料收集

2 标准编制原则和标准主要内容

2.1 标准制订指原则

公路工程智慧工地终端建设规范编制应遵循完整性、前瞻性、扩展性和可操作性的原则：

（1）完整性：该标准的编制需紧密围绕公路工程智慧工地终端建设的全业务流程。通过业务与数据的深度融合，形成业务驱动数据收集、数据支撑业务优化的良性循环，从而保障智慧工地终端建设的全面性和系统性。

（2）前瞻性：在标准制定过程中，需具备适度的超前意识，确保标准内容不仅符合当前的技术发展水平，还能引领未来行业的技术进步。通过融入最新的科研成果和技术趋势，增强标准的科学性和前瞻性，为智慧工地终端建设的长远发展提供指导和支撑。

（3）扩展性：考虑到技术的快速发展和更新换代，标准应具备高度的灵活性和扩展性。这意味着标准应能够容纳未来可能出现的新技术、新设备和新应

用，确保智慧工地终端建设能够持续适应技术进步，保持长久的生命力和竞争力。

（4）可操作性：标准不仅应理论可行，更应注重实践应用。因此，在制定过程中需充分考虑标准的可实施性和可操作性，确保标准能够直接指导软件开发、系统集成和工程项目实施。通过明确的规范和要求，促进标准在智慧工地终端建设中的广泛应用和有效落实。

2.2 标准的适用范围与主要内容

（1）本地方标准的适用范围：本标准适用于陕西省公路工程新建及改扩建工程的智慧工地终端建设及运行维护。

（2）本地方标准包含以下主要内容：前言、1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和缩略语、4 应用架构、5 硬件设施、6 建设内容、7 数据接口、8 运行与维护、9 附录。

2.3 关键指标的确定依据

4 条文说明

智慧工地终端建设应用架构应符合现行行业标准《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434等的规定，应本着高效节约的原则，综合考虑项目特点和建设管理需求，做到“统筹规划设计，规范建设运维，数据互联互通，分级管理应用”。在满足公路工程终端建设管理可视化目标的同时，基于统一的应用架构、技术标准，实现不同应用场景的规范化搭建。

5.1 条文说明

本条文针对感知层设施所涉及到的各种设备应符合国家现行电磁兼容相关标准的规定。

5.2 条文说明

本条主要对网络基础设施的建设原则规定。《计算机场地安全要求》GB/T

9361中对计算机房建设的场地、防火、内部装修、供配电系统、空气调节系统、安全等技术标准作出了相关规定，对网络基础设施起到指导作用。

5.3 条文说明

控制机房/云服务器的硬件设备安全性能直接决定了信息系统的保密性、完整性、可用性，如设备的抗电磁干扰能力、防电磁信息泄露能力、电源保护能力以及设备振动、碰撞、冲击适应性等。信息系统所处物理环境的优劣直接影响了信息系统的可靠性，如机房防火、防水、防雷、防静电、防盗防毁能力，供电能力，通信线路安全等。系统自身的物理安全问题也会对信息系统的保密性、完整性、可用性带来安全威胁，如灾难备份与恢复能力、物理访问控制能力、边界保护能力、设备管理能力等。

6.1 条文说明

近年来，陕西省交通建设行业紧密围绕建设交通强省、质量强省目标任务，积极践行工程管理现代化，通过应用现代信息技术，推动传统交通建设管理模式向信息化、智能化管理模式转变，取得了长足的进步。公路水运工程多为线性工程，施工点多、面广、通勤不便，施工技术复杂、质量标准高，建设视频监控系统可为各级管理人员提供有效的远程管理手段，建立实时及可追溯的工程质量和安全生产全过程监管系统，加强施工质量和安全生产过程管理，加强施工过程活动管理，提高工程质量、施工安全管理和文明施工水平。

6.2 条文说明

公路工程试验检测管理属于质量监管的一部分，应满足施工现场质量检验检测的管理要求，基于新一代信息化技术进行智慧工地终端建设，包括取样过程记录留存、检验检测数据现场提交功能检测检验检测数据统计、查询、分析及预警、检验检测报告的有效性验证，具备施工现场、检测机构、管理部门数据共享能力以及与试验设备联动、项目一体化平台数据对接、BIM信息关联能力。从源头控制试验结果数据，管控现场原材质量及现场检测问题追踪闭环。

6.3 条文说明

公路工程建设进程中，施工机械设备作为工程推进的核心载体，其管理水平

直接关乎工程质量、进度与安全。随着行业智能化发展趋势深化，传统设备管理模式在效率、精准度及安全性方面的短板日益凸显，借助信息化、数字化技术构建智慧管理体系成为行业发展的必然需求。本条文应符合现行国家标准特种设备安全管控所有硬件指标应符合《起重机械 安全监控管理系统》（GB/T 28264）、《塔式起重机安全监控系统及数据传输规范》GB / T 37366、现行行业标准《建筑塔式起重机安全监控系统应用技术规程》JGJ 332等的规定。

施工机械设备管理相关规定从全流程、多维度规范设备管理工作。一般规定作为基础准则，对设备全生命周期管理进行统筹规范，涵盖设备选型配置、进场验收、日常维护、操作人员资质管理等关键环节，确保设备性能与工程建设标准相契合，为施工安全与质量提供前置保障；通过在挖掘机、摊铺机等主要施工机械部署智能传感终端，实时采集设备运行参数、工作状态及位置信息，经大数据分析实现设备的智能调度与预防性维护，有效提升设备利用率、降低故障率；针对塔式起重机、施工升降机等特种设备，依托信息化管理系统建立电子档案，结合智能监控装置对运行参数与操作行为进行实时监测，严格防控违规操作风险，筑牢施工安全防线；对于混凝土搅拌车、材料运输车等工程运输车辆，利用 GPS 定位与车载智能终端，实现对行驶轨迹、速度、载重、油耗等数据的动态监管，结合运输需求与路况智能优化调度方案，在保障物资高效运输的同时，有效规范驾驶员操作行为，降低交通安全隐患。通过系统性、智能化的管理措施，实现施工机械设备从采购到使用全链条的精细化管控，全面提升公路工程建设综合效益。

6.4 条文说明

公路工程施工中，施工监测是保障工程质量与安全的核心工作。随着公路建设规模和技术复杂性提升，传统监测方式难以满足实时、精准管理需求，借助现代信息技术实现施工监测的智能化升级十分必要。施工环境监测可实时掌握温度、湿度、粉尘浓度等环境因素，为混凝土浇筑等关键施工环节提供环境数据支持，保障工程质量与人员健康；基坑监测通过对位移、应力等参数的实时测量，及时发现基坑变形趋势，预防坍塌事故，确保基础施工安全；边坡监测综合运用多种技术手段，对边坡位移、含水率等进行长期监测，评估稳定性，预警灾害风险，

保障公路运营安全；高支模监测利用传感器实时监控支架变形、沉降和应力，超预警值时及时报警，预防坍塌事故，保障施工安全与工程顺利推进。通过这些全面、实时的监测措施，能够有效提升公路施工过程的安全性和质量可控性。

6.5 条文说明

公路工程建设里，智慧拌合站是保障工程材料高质量生产与管理的关键。随着公路建设对材料质量和生产效率要求的日益严格，传统拌合站管理模式的局限性逐渐凸显，向智能化、信息化转变成为必然趋势。一般规定为智慧拌合站建设与运营确立了基本准则，涵盖场地规划、设备选型、人员资质等多方面要求，确保符合质量、安全和环保标准。水泥混凝土拌合站运用自动化配料、实时质量监测等系统，精确控制配合比，保障混凝土质量与生产效率；沥青混合料拌合站通过智能温控、含量检测等技术，稳定控制沥青混合料质量，为路面施工提供可靠保障；水稳拌和站借助智能化配料控制和质量检测技术，确保水稳材料配比精准、质量稳定，为路面基层施工奠定良好基础。智慧拌合站通过信息化和智能化手段，实现工程材料生产的高效、精准与质量可控。

6.6 条文说明

公路路基与路面工程是公路的基础和关键构成，其施工质量直接决定公路的使用性能与寿命。在公路建设追求高质量发展的当下，采用智能化技术提升路基、路面施工管理水平至关重要。一般规定明确了路基、路面施工的基本规范，包括材料、设备、工艺等方面要求，为施工质量提供基础保障。路基沉降监测系统对路基关键部位进行长期沉降监测，通过数据分析及时处理异常沉降，保障公路结构安全和行车舒适性；水泥搅拌桩智能监控实时监测施工关键参数，确保软基处理质量，提高地基承载能力；路基 / 路面智能压实利用传感器和智能控制系统，精准控制压实参数，提升压实质量和均匀性；路面智能摊铺借助先进技术精确控制摊铺厚度、平整度等，结合信息化管理提高施工质量与效率。这些智能化措施全方位保障了路基、路面工程的施工质量和公路的整体性能。

6.7 条文说明

公路桥梁工程施工在公路建设中占据关键地位，其施工质量与安全直接关乎

公路的整体性能与使用寿命。随着公路工程向现代化、智能化方向发展，桥梁工程施工管理也需紧跟步伐。公路桥梁工程具有施工技术复杂、施工环境多变等特点。建设桥梁工程智慧工地终端，是运用现代信息技术，实现桥梁施工精细化、智能化管理的重要手段。其中，一般规定为桥梁施工提供基础准则，确保施工各环节规范有序；连续梁线性监控借助先进测量与监测技术，保障梁体线形符合设计要求，维护桥梁结构安全；节段梁精准控制通过精确把控预制、运输、拼装等环节，提升施工精度与质量；智慧梁场利用信息化技术实现生产过程智能化管理，提高生产效率与构件质量。通过这些措施，可有效提升桥梁工程施工质量与管理水平，推动公路桥梁建设行业高质量发展。

6.8 条文说明

公路隧道工程施工面临地质条件复杂、作业空间受限、安全风险高等诸多挑战。在公路工程不断追求高质量建设的背景下，隧道工程施工管理的信息化、智能化升级尤为重要。隧道工程施工安全风险高，一旦发生事故后果严重。建设隧道工程智慧工地终端，是利用新一代信息化技术，提升隧道施工安全与管理水平的关键举措。其中，一般规定明确施工基本规范，为施工安全与质量奠定基础；人车分离门禁通过物理隔离与门禁控制，保障施工秩序与人员安全；人员定位借助先进定位技术，便于应急救援；有害气体监测实时监控气体浓度，预防安全事故；隧道语音通讯确保通讯畅通，便于施工指挥与应急响应；安全步距监测保障隧道结构稳定；隧道内施工自动化监控系统全方位监控施工过程，实现智能化管理。这些措施能有效降低隧道施工风险，保障施工安全与工程质量，推动公路隧道建设的安全高效进行。

3 实证研究

无

4 知识产权说明

无

5 采标情况

本规范编制遵循完整性、前瞻性、扩展性和可操作性的原则，按照交通运输部《数字交通发展规划纲要》、《关于推进公路数字化转型加快智慧公路建设发展的意见》（交公路发〔2023〕131号）、《关于支持引导公路水路交通基础设施数字化转型升级的通知》（财建〔2024〕96号）、陕西省人民政府《关于印发推动公路高质量发展意见的通知》（陕政函〔2022〕40号）等文件要求，并借鉴了 CQJTG/T XX-2022《重庆市公路水运智慧工地建设及运行指南》、DB32/T 3972-2021《普通国省干线公路智慧工地建设技术要求》、DB 3401/T 253-2022《智慧工地建设技术规范》、DB37/T 5287-2024《智慧工地建设技术标准》等标准和国内现有研究成果和经验，保证了标准的先进性和创新性。

6 重大意见分歧的处理

无。

7 其他应说明的事项

无。