

ICS 35.080
CCS L 77

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

基于建筑信息模型建筑施工安全管理系统

Building construction safety management system based on building information
model

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

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 缩略语	1
5 系统架构	1
6 运行设备和环境	3
7 功能要求	3
8 性能要求	5
9 安全要求	6
10 运行维护	6

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中哲国际工程设计有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：中哲国际工程设计有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：×××、×××、×××

基于建筑信息模型建筑施工安全管理系统

1 范围

本文件规定了基于建筑信息模型的建筑施工安全管理系统的系统架构、运行设备和环境、功能要求、性能要求、安全要求和运行维护。

本文件适用于基于建筑信息模型的建筑施工安全管理系统（以下简称“系统”）的设计、开发和运维。

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 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
- GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求
- GB/T 30998 信息技术 软件安全保障规范
- GB/T 35319 物联网 系统接口要求
- GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南
- GB/T 39204 信息安全技术 关键信息基础设施安全保护要求
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB/T 51212—2016 建筑信息模型应用统一标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑信息模型 building information model

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。

[来源：GB/T 51212—2016，2.1.1]

3.2

建筑施工安全管理系统 building construction safety management system

对建筑工程施工过程安全状况实施监督管理的计算机应用系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BIM：建筑信息模型（Building Information Model）

5 系统架构

5.1 系统主控模块包括信息采集模块、危险源数据生成模块、建模模块、标识生成模块、传输模块、分析预警模块、数据处理模块、传感模块和存储模块。

5.2 系统架构如图 1 所示。

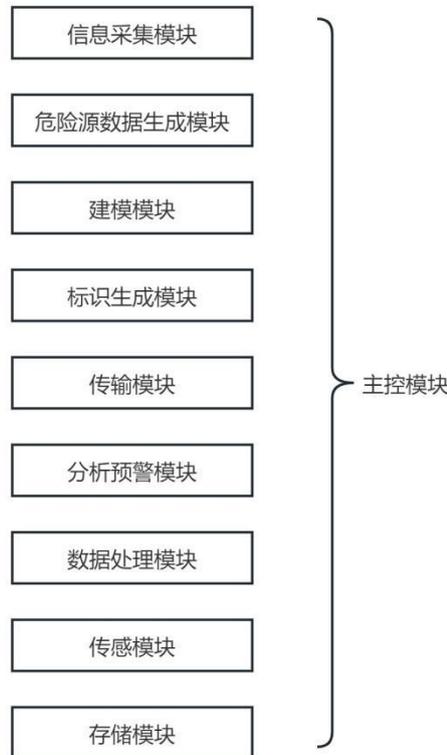


图 1 系统架构图

5.3 信息采集模块在采集信息时主要采集的信息包括：

- a) 施工面积；
- b) 施工时间；
- c) 施工人数；
- d) 路面图片；
- e) 防护图片；
- f) 人脸信息输入单元；
- g) 工地数据输入单元；
- h) 塔吊轨迹输入单元；
- i) 塔吊施工时间单元。

5.4 危险源数据包括危险源在施工现场的位置和危险源的类别。危险源数据生成模块于预期施工进度中选取多个进度值，得到多个施工节点，建立不同施工节点与危险源模型中的危险源的映射关系，获取当前施工进度，对当前施工进度与预期施工进度进行比较，得到当前施工进度所覆盖的施工节点。根据不同施工节点与危险源模型中的危险源的映射关系，获取当前施工进度所覆盖的施工节点对应的危险源模型中的危险源的类别和在施工现场的位置，生成危险源数据。

5.5 建模模块连接数据接收端，接收用户输入的施工计划数据。根据施工计划数据建立 BIM，在 BIM 中确定出与各危险源在施工现场位置对应的虚拟位置。

- 5.6 标识生成模块在建模模块确定的虚拟位置处采用与该危险源的类别对应的显示方式生成第一标识, 进行标记。
- 5.7 传输模块包括信号传输模块和信号接收模块, 网络传输模块传输时网络为 2G、3G、4G、5G、蓝牙、Wi-Fi 的一种或多种, 用于传输施工现场的监测数据,
- 5.8 分析预警模块根据建立的工地模型, 分析施工过程中存在的各类危险行为, 对危险行为进行预警和警告。
- 5.9 数据处理模块包括数据处理层和系统应用层, 数据处理层主要描述视频流的处理过程, 系统应用层主要面向工作人员使用的操作界面, 包括综合可视化、告警管理、统计管理、设备管理和系统管理。
- 5.10 传感模块包括传感装置, 传感装置包括环境监测传感器组, 环境监测传感器组采集的传感信息包括周围环境的光照、温度、湿度、有害气体、粉尘信息和能见度信息。
- 5.11 存储模块与信息采集模块和危险源数据生成模块、标识生成模块、传输模块相连, 用于储存数据。

6 运行设备和环境

6.1 一般规定

- 6.1.1 运行设备与环境应满足 GB/T 39204 的要求。
- 6.1.2 运行环境应包括:
- a) 服务器与终端;
 - b) 机房等硬件环境;
 - c) 操作系统;
 - d) 数据库;
 - e) 地理信息系统等支撑软件环境;
 - f) 信息安全支撑环境。
- 6.1.3 系统应根据实际应用规模配备必要的服务器、存储设备及计算机等硬件环境。
- 6.1.4 系统应具有完整的信息安全支撑环境。

6.2 服务器与终端

- 6.2.1 系统应采用 web 服务器、认证服务器、应用服务器、数据库服务器四层结构。
- 6.2.2 服务器和存储设备的型号及数量应根据系统并发访问数量及预期数据量等因素选择配备。
- 6.2.3 应建立日常管理维护机制, 保证服务器的可靠运行。

6.3 数据库

系统宜使用分布式数据库等后台数据库处理分析数据, 保障系统数据运行的安全可靠。

6.4 接口

系统应具备开放共享的数据接口, 接口应符合 GB/T 35319 的要求。

7 功能要求

7.1 登录与权限管理

- 7.1.1 系统应具有统一的用户登录管理和严格的权限控制功能。
- 7.1.2 应根据建筑工程安全管理要求, 针对不同层级用户开发相应的系统应用界面, 明确其功能权限。

7.2 人员管理

人员管理功能包括但不限于：

- a) 人员进场：人员进场信息采集实名制登记并自动编码，采集信息包括人员身份信息、生物信息、岗位信息等；

注：生物信息包括人脸图像、指纹等信息。

- b) 人员离场：人员离场登记；
- c) 人员报审：安全生产管理人员、特种作业人员信息录入及审核；
- d) 信息提醒：人员教育培训、违章作业、证书期限等信息自动提醒。

7.3 风险管控

风险管控功能包括但不限于：

- a) 辨识与评估：风险辨识、登记及评估报告录入；
- b) 风险防控管理：风险防控管理资料录入，资料内容应包括风险管控责任、制度、措施、登记备案、教育培训、档案管理等。

7.4 隐患排查

隐患排查功能包括但不限于：

- a) 安全隐患随手拍：施工现场安全隐患拍照、录入；
- b) 安全隐患录入：日常巡查、安全大检查时安全隐患录入；
- c) 安全隐患整改：自动匹配相关责任人并发送整改通知，整改情况回复录入；
- d) 重大隐患整改：重大隐患资料录入，以及整改信息管理，内容包括目标和任务、方法和措施、经费和物资情况、机构和人员、整改时限、安全措施和应急预案、整改验收等。

7.5 监测监控

监测监控功能包括但不限于：

- a) 在线监测：施工作业人员、主体结构、临时设施、机械设备以及施工环境监测等数据实时在线显示、分析和预警；
- b) 视频监控：实时查看施工现场状况，语音提示违规情况。

7.6 应急管理

应急管理功能包括但不限于：

- a) 应急预案：综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案录入；
- b) 应急演练：现场与系统相结合的应急演练；
- c) 应急响应：应急预案快速启动，生产安全事故快速报告及信息推送；
- d) 应急处置：应急处置过程记录；
- e) 应急资源管理：项目参建单位应急物资和社会应急资源等信息登记，包括应急资源的基本信息、存放位置信息、人员信息等。

7.7 资料管理

资料管理功能包括但不限于：

- a) 档案：形成完整的建筑工程施工安全管理资料；
- b) 录入：安全管理资料录入；
- c) 归档：系统模块安全管理资料归档；
- d) 下载：按权限下载安全管理资料；

- e) 预览：在线预览安全管理资料；
- f) 检查：在线检查安全管理资料。

7.8 数据统计

统计分析功能包括但不限于：

- a) 统计：单位、人员、设备、隐患排查、安全活动等信息数据统计、展示；
- b) 报表：统计报表导出。

8 性能要求

8.1 系统运行

应支持 7×24 不间断运行。

8.2 响应时间

在网络稳定的环境下，系统响应时间应符合以下要求：

- a) 在网络运行正常、接口数据传输通畅情况下，门户页面打开时间低于 3 s；
- b) 操作界面单一操作的响应时间小于 1 s；
- c) 带有复杂条件查询的响应时间小于 3 s；
- d) 一般查询统计的响应时间小于 5 s；
- e) 复杂统计分析的响应时间小于 10 s。

8.3 故障恢复时间

系统故障平均恢复时间不应大于 2 h。

8.4 稳定性

系统稳定性要求如下：

- a) 平均无故障工作时间不小于 5 000 h；
- b) 7 d 连续运行核心业务无故障。

8.5 可靠性

系统可靠性要求如下：

- a) 在达到设计负荷 85% 状态下仍可提供不间断的可靠服务，并保持运行稳定；
- b) 在容量到达规定及超出规定的极限时，系统不应因崩溃、异常退出等原因而导致数据错误或丢失；
- c) 系统应能保证数据实时的一致性和可用性；
- d) 系统数据和业务数据实现联机备份、联机恢复，支持全量备份和增量备份，备份文件能够正常恢复，恢复的数据保持其完整性和一致性；
- e) 在系统失效的情况下，应能从数据记录中恢复最近的数据。

8.6 可拓展性

系统可拓展性要求如下：

- a) 系统应根据系统容量、存储要求、并发量等要求规划和部署服务器。当系统需要扩容时，应做到灵活扩展，平滑升级；

- b) 系统应采用模块化部署结构，根据实际需要需要通过业务模块的增加来实现系统功能的扩张和扩容，为今后系统的升级、扩建留有余地；
- c) 在系统的容量与处理能力等设计时应留有冗余量，对外提供标准的开放接口，方便扩展其他深度应用；
- d) 相关功能模块化，便于系统软件管理和集成。

8.7 易用性

系统易用性要求如下：

- a) 通过适当的术语、释义、图形、背景信息和操作帮助，协助用户理解和使用系统的各项功能；
- b) 规范化设计屏幕提示、输入和输出；
- c) 提供在线帮助。

8.8 兼容性

系统兼容性要求如下：

- a) 支持主流数据库；
- b) 支持包括但不限于 IOS、Android、Windows 等主流操作系统；
- c) 数据接口应基于标准的互联网协议。

9 安全要求

- 9.1 系统应符合 GB/T 25070 和 GB/T 22239 第二级安全要求，并取得信息系统安全等级保护备案证明。
- 9.2 系统宜部署在公有云环境内运行，若部署在私有云环境内运行时，应符合 GB 50174 要求。
- 9.3 应具备数据热冗余备份机制和异地备份机制。
- 9.4 数据信息安全管理应符合 GB/T 22240 要求。
- 9.5 信息技术软件应符合 GB/T 30998 要求。
- 9.6 计算机网络通讯和无线通讯应具备防护入侵措施。
- 9.7 系统实现信息资源共享的同时，应进行信息资源的有效保护和安全隔离，针对不同的应用需求，采取不同强度的安全加密方式，包括数据访问控制、加密存储、传输、数字证书、数字签名、身份认证和存取控制，采用防火墙、入侵监测和安全审计技术以及安全管理制度，建立防病毒、防攻击的系统安全体系。
- 9.8 宜建立系统、应用、存储三级备份体系结构，采用第三方软件提高备份和灾难恢复能力；宜建立服务器群集，实现负载均衡，保证系统的不间断运行。

10 运行维护

10.1 一般规定

- 10.1.1 系统的运行维护应符合 GB/T 28827.1 的规定。
- 10.1.2 宜按照 GB/T 36626 的规定建立和运行系统安全运维管理体系。
- 10.1.3 应建立项目管理清单和档案，并针对系统运行情况进行评估。
- 10.1.4 应建立故障排除机制，包括故障诊断、定位、解决和恢复。应采取纠正和预防措施，以消除系统故障情况发生的原因，防止再次发生并进行记录存档。
- 10.1.5 应规定系统运行故障情况处理的有关职责和权限。

- 10.1.6 应定期进行系统性能评估和优化，提高系统的响应速度和稳定性。
- 10.1.7 应加强系统的安全防护，定期进行安全评估和漏洞扫描，识别潜在的安全风险并及时修复。
- 10.1.8 应定期进行客户满意度调查，收集客户对履约情况及代维实施满意程度的数据，并进行分析和处理。
- 10.1.9 应定期进行系统能力分析，分析的基础数据和信息可包括但不限于：
 - a) 系统满足客户要求的情况；
 - b) 运行维护满足客户要求的情况；
 - c) 响应客户需求的效率和效果。

10.2 日常管理

- 10.2.1 应根据 GB/T 22239 的规定制定工程管理信息系统运行维护管理制度，配备系统管理员，监测系统运行状况、数据库状况、数据备份情况等。
- 10.2.2 应定期分析应用系统日志、数据库日志和业务操作日志等系统运行日志，及时发现系统异常情况。

10.3 应急管理

- 10.3.1 应急管理应包括下列情况的处置方案：
 - a) 网络异常；
 - b) 数据库服务器异常；
 - c) 应用服务器异常；
 - d) 磁盘阵列异常；
 - e) 平台软件系统异常；
 - f) 应用软件系统异常。
- 10.3.2 应制定有效的系统运行应急预案，并应由系统管理员定期组织演练。
- 10.3.3 应急预案应能在系统出现异常后 8 h 内恢复正常运行。

10.4 优化升级

应对系统功能和性能进行调优，并满足新的需求。优化改善包括功能性改进、性能优化改进、适应性改进、预防性改进：

- a) 功能性改进：系统功能缺陷的修复，为满足业务需求变化（如流程改造、政策适应性改造等）对系统功能的修改完善和新增开发；
- b) 性能优化改进：因性能问题对系统功能的修改和完善（包括应用消息队列优化、内存优化、应用服务能力优化等），对运行软环境实施调优、升级或扩容等；
- c) 适应性改进：因适应变化对系统功能的修改和完善，对运行软环境的适应性实施调整等；
- d) 预防性改进：系统可能存在某种威胁或风险而对其功能的修改和完善，对运行软环境的脆弱点实施改进等。