**CSPSTC**

ICS 67.040

CCS X 18

中国科技产业化促进会发布

2020-xx-xx 实施

2020-xx-xx发布

团体标准

T/CSPSTC X-2020

工程BIM运维系统的交付规范

Ｓpecification for delivery of BIM maintenance systems of projects

**（征求意见稿）**

目  次

[前  言 3](#_Toc50972305)

[1总则 4](#_Toc50972306)

[2规范性引用文件 4](#_Toc50972307)

[3术语 4](#_Toc50972308)

[4总体要求 5](#_Toc50972309)

[5资产管理 5](#_Toc50972310)

[6空间管理 6](#_Toc50972311)

[7安全管理 6](#_Toc50972312)

[8能源管理 8](#_Toc50972313)

[9环境监测管理 9](#_Toc50972314)

[10人员管理 10](#_Toc50972315)

[11 日常维保管理 10](#_Toc50972316)

[12 资料库管理 10](#_Toc50972317)

[13 通用性技术要求模型交付标准 11](#_Toc50972318)

[14 运维系统交付流程一般规定 15](#_Toc50972319)

[15 集成管理平台 20](#_Toc50972320)

前  言

本文件按照GB/T1.1—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》的规则起草。

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。

本文件由中国建筑一局（集团）有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中国建筑一局（集团）有限公司、中建一局集团第二建筑有限公司。

本文件主要起草人：

工程BIM运维系统的交付规范

1　范围

本文件规定了工程BIM运维系统交付的相关要求，包括资产管理、空间管理、安全管理、能源管理、环境监测管理、人员管理、日常维保管理、资料库管理、通用性技术要求模型交付标准等。

本文件适用于采用三维系列软件进行BIM应用的房建工程BIM数据交付实施与管理。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T51269-2017 建筑信息模型分类与编码标准

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1.

建筑信息模型 building information modeling，building information model ；BIM

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，并依次设计、施工、运营的过程和结果的总承。

注：建筑信息模型简称模型。

BIM全过程应用 The Whole-process application of BIM

工程从计划建设到使用过程终止所经历的所有阶段的总称，包括但不限于线网规划、建设规划、设计、招投标、施工建设、设备制造、安装调试、验收、运行维护、拆除等环节。

* 1.

工程数据 engineering data

工程中与设施对象有关的计算机能够处理的技术信息，包括数据、图纸和文件、模型及其相互之间的关系。

* 1.

数据交付 data delivery

通过合适的形式，把工程各阶段的数据按照一定的要求，传递至运营维护方。

* 1.

数据格式 data format

数据保存在文件或记录中的格式。

* 1.

信息颗粒度 information granularity

信息的详细程度。

注：对于不同应用系统，信息需求的详细程度不同。

* 1.

交付时间 delivery time

工程规划设计、施工建设、设备制造、安装调试与运行维护之间数据交付的时间点。

4　总体要求

4．1 一般规定

4.1.1 工程BIM运维系统基本规定应包含：工程概况、运维需求规定、模型交付规定、交付形式规定。

4.1.2 工程BIM运维系统应满足应用与管理要求。

4.2 功能要求

4.2.1 工程概况，包含但不限于：

——工程基本信息，

——能耗管理，

——安全管理，

——日常维保管理。

4.2.2 BIM运维需求规定范围，包含但不限于：

——资产管理，

——空间管理，

——安全管理，

——能源管理，

——人员管理，

——日常维保业务，

——资料库管理等。

4.2.3 运维交付模型规定，包含但不限于：房屋建筑、结构、机电等专业的交付标准及要求。

4.2.4 交付形式规定包含但不限于：交付流程、数据交付管理职责、交付技术要求、数据交付方式、数据交付物等要求。

4.2.5 工程BIM运维系统应明确数据采集内容标准，规定采集方式、存储格式及应用路径。

4.2.6 工程BIM运维系统设置应按硬件层、资源管理层、业务逻辑层和应用表现层四层架构进行集成管理，并应符合下列规定：

a) 硬件层由支持信息录入、存储和分析的计算机和智能终端设备组成；

b) 资源管理层包括各类数据信息，以及实现信息采集、存储、传输、存取和管理的各种资源管理系统；

c) 业务逻辑层由实现各种业务功能、流程、规则等应用业务的一组信息处理代码和中间件系统构成；

d) 应用表现层以多媒体等形式展现信息处理的结果。

5 资产管理

5. 1 一般规定

资产管理范围应包含资产采购管理、资产经营管理、资产报废管理、设备资产管理、隐蔽资产管理、物业工具管理等；

5.2 功能要求

5.2.1 资产采购管理信息应包含采购全过程的进度管理，包含待处理/采购中/验收/已完成和详情查看，详情查看包含资产名称、规格、型号、性能、数量、购买价格及发票信息；

5.2.2 资产经营管理信息应包含经营资产的状态和详情查看，经营资产的状态应包括使用、采购、借用等，详情查看存货、应收账款、预付账款等信息。

5.2.3 资产报废管理信息应包含资产名称、报废原因、报废时间、报废资产原值、报废鉴定证明等。

5.2.4 设备资产管理信息应包含设备台账、设备定位、设备维护信息、设备故障管理等:

a)设备资产应包含但不限于空调机组、新风机组、水泵机组、配电箱设备、电梯、锅炉等;

b)设备台账应包含但不限于设备名称、规格、型号、性能、数量、设备维护厂家信息、设备电子说明书等；

c)设备定位应按楼层、按系统、按区域显示；

d)设备维护信息应以故障管理为核心，根据运行、停机、缺陷、故障、事故、点检、检验、检测记录，运用多种故障分析方法，对设备停机和故障进行统计分析，依此判定应采取的维修保养措施等;

e)设备故障管理应包含设备故障原因、故障类别、故障维修情况等信息。

5.2.5 隐蔽资产管理信息应包含管线浏览、管线故障报警、故障定位、管线检修。

5.2.6 物业工具管理信息主要包含维修共用设备、个人专用维修工具、办公设施设备的管理信息等:

a)维修共用设备应包含升降机、空压机、手电钻、冲击钻、台钳、工作台、疏通机、手推车、铝合金梯、电焊机、套筒扳手等;

b)个人专用维修工具应包含泥水工工具、水电工工具、装饰工工具等;

c)办公设施设备应包含办公室办公桌、文件柜、电脑、空调、传真机、打印机、复印机、电话、饮水机、照相机、对讲机等;

d)物业工具管理信息应包设备的名称、规格、品牌、单价、数量、使用说明、使用状态（使用中/借出中）.

6 空间管理

6.1 一般规定

 管理范围应包含空间租赁管理、装修拆改管理、停车场管理等；

6.2 功能要求

6.2.1 空间租赁管理信息应包含空间浏览、租赁状态、租赁时间查询等:

a)空间浏览查看管理租赁情况（租赁空间、租户、租期等），不同颜色渲染呈现租金支付状态;

b)租赁状态对于支持管理者对租户租金租期和新增退租变更续约等状态操作;

c)租赁时间查询可完成浏览查阅。

6.2.2 装修管理信息应包含装修前申请管理、装修后验收管理:

a)装修前申请管理包含装修拆改部位、装修公司资质、装修公司项目经理、拆改时间等信息；

b)装修验收包含装修拆改部位得验收、调试等信息.

6.2.3停车场管理信息应包含记录车辆出入记录、场内位置，实现车辆出入和场内车辆的动态、车辆防砸或故障视频监控报警等。

7 安全管理

7.1 一般规定

 安全管理范围应包含消防报警管理、视频监控管理、门禁报警管理、电梯报警管理、应急管理管理、智能安防管理等；

7.2 功能要求

7.2.1 消防报警管理信息应包含视频监控管理信息、报警数量、处理状况及不同类型的报警占比状况等信息。

7.2.2 视频监控管理信息应包含监控画面的形式、监控摄像机定位、获取视频界面等.

a) 监控画面的形式应显示建筑内出入口（或者其他两个重要区域）处的监控画面，汇总显示建筑内重点监控区域、正常监控区域、异常点位的数量，方便管理人员统计管理。支持显示监控区域的监控策略，包括：区域名称、区域性质、监控策略、监控时段和监控摄像机当前的状态情况。

b)监控摄像机定位应支持管理人员通过监控区域类型或楼层选择，将模型定位到所选区域，同时将所选区域内的所有的监控点位以模型的形式显示，支持浮动框显示点位名称。

c)获取视频界面应支持查看重点监控区域每个监控点位的当前监控画面，点击某个监控点位，同时在详情面板显示该监控点位的实时监控画面，管理人员最多可以连续调出4个监控探头的当前监控画面，增加管理人员对建筑环境安全的掌控力度。

7.2.3 门禁报警管理信息应包含门禁区域信息统计、门禁定位、刷卡记录等信息。

a)门禁区域信息统计应显示建筑内常关区域、常开区域、正常区域、异常点位的门禁数量，且实现自动统计门禁异常趋势。显示各个门禁的详细信息，包括：区域信息、区域属性、工作模式、当前状态、布防状态。支持对门禁系统远程一键布防和一键撤防。

b)门禁定位：针对建筑中不同区域的门禁系统，通过区域选择功能，可在建筑三维空间模型中显示不同区域门禁系统具体位置信息，点击选取需要操作的门禁即可，并显示该门禁点的具体信息（如：门禁点名称、当前策略、工作模式、时段、当前开关状态）。

c)刷卡记录：可查看每个门禁的刷卡记录，点击一个门禁点，以列表的形式显示该门禁点的刷卡记录，具体包括：刷卡时间、事件、卡号、出入状态等信息，方便管理人员对建筑内出入人员的管理，并支持刷卡记录的历史记录的查询。

7.2.4 电梯报警管理信息应包含轿厢空间定位、状态信息显示、视频画面调取:

a)轿厢空间定位应实现在电梯管理模块中，通过区域选择功能，点击选取需要操作的轿厢，即可在三维空间模型中显示不同区域电梯的轿厢具体位置信息;

b)状态信息显示应实现点选需要操作的轿厢，即可显示除轿厢的具体编号、上下行状态、停留层数、运行时间等信息，评估电梯运行状况，系统一旦接收到设备异常信号时，则生成报警提醒并在系统集中告警界面中显示;

c)视频画面调取应实现电梯管理模块支持与视频监控联动，在界面中通过区域选择功能调取某个电梯轿厢关联的监控摄像机，可以对轿厢内情况进行查看，当发生突发事件时方便管理人员查看现场情况。

7.2.5急管理管理信息应包含应急预案、应急保障、应急演练、指挥调度.

a)应急预案应将建筑内现有应急预案信息进行整理归纳录入到系统中，在系统中可以查看应急预案的详细信息，如：应急说明、制定人、制定标准、应急联系人和应急电话等信息。支持按照应急类型、时间类型、预案主题对现有预案进行检索查看，支持对现有预案的修改操作。同时系统支持新增应急预案的操作，添加完相应信息保存后，该条新增应急预案信息进入现有预案信息中，方便管理人员对应急预案信息进行管理查看。

b)应急保障应实现可以查看建筑内的应急物资，并通过分类列表显示，可在建筑三维模型中定位查看；系统支持避难场所进行定位查看，可详细查看建筑内避难场所的面积、可容纳人数、避难属性等信息；同时系统支持查看应急人员的详细信息，当出现险情时方便管理人员对应急物资、避难场所、消防救援人员进行沟通协调、人员疏散及调度。

c)应急演练应实现对可能发生的火灾、地震、突发紧急事件情况处置生成管理流程图，进行统一记录保存，一旦紧急情况发生时，管理者从系统管理界面中调阅查看，指挥现场处置协调安排；同时系统支持消防模拟演练，以动画的形式显示着火点的监控画面、附近的消防箱的位置及逃生路线以及消防车的救援路线，增强管理人员对火灾突发事件的处理能力。

d)指挥调度应与报警系统联动，当发生警情时报警提醒管理人员，系统提供人员疏散路线、救援路线、路线引导的查看和逃生路线的自定义选择功能，在系统中定位到到事故发生的楼层，并在三维建筑模型中选择疏散、救援的起点和终点，高亮、闪烁显示逃生路线，方便管理人员对火灾的救援引导。同时系统支持对消防作业面进行定位查看，检查消防作业面是否有占用、遮挡；支持对消防车的救援路线进行指导。

7.2.6 智能安防管理信息应包含建筑内的视频、门禁、巡更等安防安保系统进行汇总，显示不同系统的不同区域内的监控情况：监控点数，异常点数等，并将异常点位突出显示。同时通过点状图显示安防安保总的报警趋势以及不同监控系统的报警趋势图。

8 能源管理

8.1 一般规定

 能源管理范围应包含能源监控管理、能源计量管理等。

8.2 功能要求

8.2.1 能源监控管理应可以通过能耗总览功能了解建筑内用水、用电、用热等不同能耗类型的总能耗情况和不同用电分项（空调、照明与插座、动力、特殊）的实时能耗数据，并支持查看不同用电分项中二级分项的能耗实时数据。在未做点选时，系统默认显示总能耗的实时数据；支持时间查询。

8.2.2 能源计量管理应实现分区域、分楼层、分户、分房间自动查看能源计量。

9 环境监测管理

9.1 一般规定

 环境监测管理范围应包含室外卫生管理、绿化养护管理、环境温湿度监测管理、PM2.5监测管理等。

9.2 功能要求

9.2.1 室外卫生管理信息应包含室外卫生监测数据与管理信息。

9.2.2 绿化养护管理信息应包含绿化信息的动态管理与维护，以及绿化数据的各项统计、分析、查询等。

9.2.3 环境温湿度监测管理应包含温度值与湿度值的检测和管理。

9.2.4 PM2.5监测管理信息应包含空气质量监测、空气洁净度、PM2.5数据以及监测点基本信息。

10 人员管理

10.1 一般规定

 人员管理范围应包含访客管理、派工管理、考勤管理、运维平台使用人员管理、值班管理、培训管理、人员权限设置等；

10.2 功能要求

10.2.1 访客管理信息应包含访客人员身份确认、访客人员身份信息登记。

10.2.2 派工管理信息应包含派工人员信息登记、查询。

10.2.3 考勤管理信息应包含按日期时段查看考勤签到信息。

10.2.4 运维平台使用人员管理信息应包含运维管理人员信息登记、维护与查询。

10.2.5 值班管理信息应包含值班部门、值班人员信息以及对值班管理信息进行查询、编辑。

10.2.6 培训管理信息应包含人员参加或组织相关培训的记录信息。

11 日常维保管理

11.1 一般规定

日常维保管理范围应包含巡检管理、卫生管理（保洁）、电子巡更、维修管理；

11.2 功能要求

11.2.1 巡检管理信息应包含巡检制度，巡检记录，巡检人，巡检时间 ，巡检路线，计划巡检设备，实际巡检设备，巡检问题描述；

11.2.2 卫生管理（保洁）信息应包含保洁制度，保洁标准，保洁记录，保洁员，保洁时间，查验人；

11.2.3 电子巡更信息应包含电子巡更制度，电子巡更记录，巡更人，巡更时间，查看日常巡更点位置，帮助对工作情况和效果进行评估、改进。

11.2.4 维修管理信息应包含维修管理制度，维修管理标准，设备维修记录，设备维修数量、维修进度，维修人员，联系电话。

12 资料库管理

12.1 资料库管理范围应包含图纸文件管理、档案管理等.

12.2 图纸文件管理信息应包含：

——图纸和文件管理制度；

——能源、维修维保、消防、资产等管理过程中所涉的文档及合同；

——图纸和文件信息来源，经手人，归档时间；

——图纸和文件借阅人，经手人，借阅时间；

——图纸和文件信息记录的录入，更新，编辑，删除，查询，浏览，导出；

——建立图纸和文件信息记录与BIM模型的关联关系。

12.3 档案管理信息应包含：

——档案管理制度；

——档案归档人，经手人，归档时间；

——档案借阅人，经手人，借阅时间；

——档案信息记录的录入，更新，编辑，删除，查询，浏览，导出；

——建立档案信息记录与BIM模型的关联关系。

13 通用性技术要求模型交付标准

13.1 一般规定

13.1.1 工程BIM运维交付模型应包含场地、地基与基础、主体结构、建筑装饰装修、建筑屋面、建筑给排水及供暖、通风与空调、建筑电气、智能建筑、建筑节能、电梯等竣工交付模型。

13.1.2 工程BIM运维交付模型信息应包含模型元素、元素信息。

13.2 运维BIM模型要求

13.2.1 模型文件应符合以下要求：

a）交付的模型文件应按照土建模型、全专业模型（含土建）分别存放在两个文件夹下;

b）交付的模型文件夹命名格式应为：项目名称\_专业\_年月日;

c）模型文件版本应为 Autodesk Revit 2017以上版本；

d）交付的模型文件应按层区分，单个文件不得超过1个楼层（夹层定义为单独楼层）；

e）模型文件的命名应包含楼层信息；

f）模型文件命名应统一格式；

g）交付的所有模型文件应按层拆分；

h）交付的模型文件应包含未合模的建筑，结构，幕墙，精装专业模型；

i）交付的模型文件应包含土建（含建筑，结构，幕墙，精装）、暖通、给排水、强电、弱电、消防、安防的合模模型（合模必须以复制或者绑定链接的形式操作，不得存在链接文件或模型组）。

13.2.2 交付文件的分专业建模范围与精度要求见表1.

表1交付文件的分专业建模范围与精度要求

| 序号 | 建模分类 | 分项 | 建模分项内容 | 对标精度 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 建筑专业 | 1-1 | 基础围护结构，包括但不限于墙、门、窗、隔断 | LOD200 |
| 1-2 | 幕墙 | LOD200 |
| 2 | 结构专业 | 2 | 基本结构构件，包括但不限于柱、梁 | LOD200 |
| 3 | 空调专业 | 3-1 | 冷热源设备，包括但不限于制冷机、水泵、锅炉、冷却塔、换热器 | LOD300 |
| 3-2 | 末端设备，包括但不限于空调箱、新风机、风机盘管、VRF空调、热风幕 | LOD300 |
| 3-3 | 空调水管网，包括但不限于冷冻水管网、冷却水管网 | LOD300 |
| 3-4 | 空调风管网，包括但不限于空调风管网、新风管网、风口 | LOD300 |
| 4 | 给排水专业 | 4-1 | 给排水相关设备，包括但不限于水泵、水处理仪、水箱 | LOD300 |
| 4-2 | 景观水相关设备，包括但不限于水泵、喷水池 | LOD300 |
| 4-3 | 水管网，包括但不限于生活供水、中水、直饮水 | LOD300 |
| 5 | 强电专业 | 5-1 | 变配电相关设备，包括但不限于变压器、高压柜、低压柜、直流屏、发电机 | LOD300 |
| 5-2 | 电梯设备，包括但不限于直梯、扶梯 | LOD300 |
| 6 | 弱电专业 | 6-1 | 控制相关设备，包括但不限于主机、控制柜、控制箱、路由器 | LOD200 |
| 6-2 | 自控相关设备，包括但不限于温度传感器、压力传感器、流量传感器、电磁阀 | LOD200 |
| 6-3 | 环境监测相关设备，包括但不限于温湿度传感器、CO2传感器、CO传感器、PM2.5传感器 | LOD200 |
| 6-4 | 停车场相关设备，包括但不限于车位传感器、收费设备、停车位 | LOD200 |
| 6-5 | （备选）本地网络相关设备，包括但不限于wifi点位，蓝牙设备 | LOD200 |
| 6-6 | （备选）多媒体相关设备，包括但不限于门厅屏、广播终端 | LOD200 |
| 7 | 消防专业 | 7-1 | 消防水系统相关设备，包括但不限于消防水泵、消防栓 | LOD200 |
| 7-2 | 消防水管网，包括水管网和喷淋头 | LOD200 |
| 7-3 | 消防报警相关设备，包括但不限于烟感器、声光报警器 | LOD200 |
| 8 | 安防专业 | 8-1 | 视频监控相关设备，包括但不限于摄像头、门禁 | LOD200 |
| 8-2 | 门禁相关设备，包括但不限于门禁、人脸识别设备、入侵报警器 | LOD200 |
| 9 | 内装专业（备选） | 9-1 | 办公相关设施，包括但不限于桌、椅、电视屏、投影仪 | LOD300 |
| 9-2 | 客房相关设施，包括但不限于床、沙发、盥洗用具 | LOD300 |
| 9-3 | 商业相关设施，包括但不限于柜台、桌、椅、特殊设备设施 | LOD300 |
| 10 | 其他（备选） | 10 | 室内精装，或不包含在上述建模范围内容工作内容 | LOD300 |

13.2.3土建类应符合以下要求：

a)交付文件的建筑模型应包含空间模型；

b)交付文件中结构柱的“房间边界”属性应勾选;

c)交付文件的幕墙模型应包含外立面的所有构件且不含内部连接件；

d)交付文件的幕墙模型若采用Revit建模，精度不应超过LOD200。

13.2.4机电类应符合以下要求：

a)交付文件的设备族命名格式：设备编码-对象名称-规格型号；

b)规格型号应按实际设计填写。

13.2.5 管网应符合以下要求：

a)交付的模型文件内的管道与管道、管道与设备应真连接；

b)交付的模型文件内的管道尺寸、管道阀门及传感器尺寸位置应与图纸保持一致；

c)交付文件的模型内管道立管、风管立管应对齐;

d)交付文件中的管道、风管、桥架系统类型命名及颜色应符合表2的要求。

表2 交付文件中的管道、风管、桥架系统类型命名及颜色

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 中文名称 | 英文名称 | 颜色（RGB）  |
| 空调水 |
| 冷、热水供水管 | Hot and cold water supply pipes | 255,153,0 |
| 冷、热水回水管 | Hot and cold water return pipes | 255,228,181 |
| 冷却水供水管 | Cooling water supply pipe | 102,153,255 |
| 冷却水回水管 | Cooling water return pipe | 0，191，255 |
| 供暖热水供水管 | Heating hot water supply pipe | 255，10，0 |
| 供暖热水回水管 | Heating hot water return pipe | 235，1，15 |
| 空调热水回水管 | Air-conditioning hot water return pipe | 255，10，0 |
| 空调热水供水管 | Air-conditioning hot water supply pipe | 235，1，15 |
| 冷冻水供水管 | Chilled water supply pipe | 0，255，255 |
| 冷冻水回水管 | Chilled water return pipe | 173,216,230 |
| 冷凝水管 | Condensate pipe | 0，0，255 |
| 膨胀水管 | Expansion Water Piping | 51,153,255 |
| 软化水管 | Softening water pipe | 153，153，0 |
| 冷媒管 | Refrigerant liquid pipe | 75,109,163 |
| 乙二醇供水管 | Ethylene glycol water supply pipe | 0，153，255 |
| 乙二醇回水管 | Ethylene glycol return pipe | 0，102，204 |
| 蒸汽凝结水管 | Steam condensing pipe | 255，255，51 |
| 空调风 |
| 空调排风风管 | Exhaust duct of air conditioner | 255，153，0 |
| 空调送风风管 | Air supply system of air conditioner | 102,153,255 |
| 通风送风风管 | Air supply system of ventilation | 100,100,255 |
| 回风风管 | Air return system of air conditioner | 255,153,255 |
| 正压送风风管 | Positive pressure supply duct | 0，0，255 |
| 新风风管 | Fresh air system | 0，255，0 |
| 排烟风管 | Smoke control system | 203，139，53 |
| 补风管 | Air - makeup system | 102,153,255 |
| 排油烟管 | Lampblack system | 204，0，0 |
| 通风排风风管 | Exhaust duct of air ventilation | 255，100，0 |
| 排风兼排烟管 | Exhaust air and smoke exhaust system | 255，80，80 |
| 送风兼消防补风风管 | Air supply and fire supply duct | 255,200,100 |
| 给排水 |
| 给水管 | Water supply system | 0，230，230 |
| 生活热水供水管 | Domestic hot water supply pipe | 255，1，255 |
| 生活热水回水管 | Domestic hot water return pipe | 255，72，167 |
| 热媒供水管 | Heat media supply pipe | 255，100，0 |
| 地暖回水管 | Warm the return pipe to the floor | 255，80，80 |
| 热媒回水管 | Heat media return pipe | 255，72，167 |
| 地暖供水管 | Floor heating water supply pipe | 255,170,160 |
| 市政热水供水管 | Municipal hot water supply pipe | 255，80，80 |
| 中水管 | Reclaimed water | 140,173,212 |
| 高压细水雾管 | High pressure water mist pipe | 102,153,255 |
| 雨水管 | Rain water pipe | 255，255，0 |
| 污水管 | Sewage pipe | 153，153，0 |
| 废水管 | Waste pipe | 153，51，51 |
| 通气管 | Breather pipe | 51，0，51 |
| 直饮水管 | Direct drinking water system | 0，255，0 |
| 循环供水 | Circulating supply water pipe | 51,204,51 |
| 循环回水 | Circulating return water pipe | 0,128,0 |
| 消防供水管 | Hydrant pipe | 255，0，0 |
| 排水管 | Drainage system | 140,173,212 |
| 补水管 | Water supply pipe | 0，230，230 |
| 泄水管 | Water drain pipe | 153，153，0 |
| 气体灭火管 | Gas fire line | 255，51，0 |
| 蒸汽管 | steam pipe | 255,255,102 |
| 预作用消防系统 | Pre-acting fire protection system | 255，102，0 |
| 湿式消防系统 | Wet fire protection system | 255，153，0 |
| 干式消防系统 | Dry fire protection system | 153，102，51 |
| 消防水炮管 | Fire water cannon | 255，0，102 |
| 喷淋管 | Fire sprinkler | 53，153，255 |

14 运维系统交付流程一般规定

14.1 数据交付流程

14.1.1 一般规定

工程BIM运维交付模型数据交付流程包括确定交付需求、制定交付方案、实施数据交付、验收交付成果四个阶段,见表3。

表3 工程数据交付流程说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 步骤 | 详细说明 | 角色 |
| 1 | 在工程项目启动前期确定BIM数据交付需求 | 建设方 |
| 2 | 由建设方组织、BIM总体咨询单位协助制定BIM数据交付方案 | 建设方/BIM总体咨询 |
| 3 | 由建设方组织、BIM总体咨询单位协助建立工程数据中心；各参建方实施BIM数据交付，BIM总体咨询单位协助 | 参建各方/建设方/BIM总体咨询 |
| 4 | BIM总体咨询单位组织验收BIM数据交付成果，建设方参与验收会议、接收通过验收的BIM数据，其他参建单位配合  | 建设方/BIM总体咨询 |

14.1.2确定交付需求

数据交付需求应在工程项目启动前期确定。

应识别房建工程运行及维护阶段所有活动，包含常规操作、异常情况处理、维护以及扩建改造等方面所需的工程静态数据及动态数据，在此基础上归纳BIM数据交付需求。

14.1.3制定交付方案

交付方案是工程项目整体信息方案的一部分，所制定的交付方案需要符合业主/运行方的信息工作目标、方针和策略。

交付方案应包含交付目标、交付内容、交付技术要求、交付责任、交付方式与交付物、进度安排、交付质量保障措施、备用方案等内容。

14.1.4实施数据交付

建立工程数据中心，各参建方根据交付方案开展BIM数据交付管理活动，通过BIM协同与建设管理平台进行数据交付。

工程BIM运维数据交付的内容应包括项目对象、工点对象、位置对象、设备设施对象、组织机构对象、人员对象、文档对象、文档位置对象所对应的图纸/模型、清单/清册、数据表、说明，以及各对象之间的关联关系等内容。

数据交付过程中应确立质量管理目标、管理体系和管理责任，规范数据交付过程的管理流程，通过对数据交付主要过程进行监控、记录和分析，采取必要的改进措施，以确保交付数据的质量。

14.1.5验收交付成果

数据交付完成后应进行数据的质量检测，检查交付数据的完整性以及是否符合相关技术要求。

数据质量检测由建设单位负责实施，其他参建单位配合。

数据质量检测可通过两种方式进行：通过配置的数据检测工具进行质量检测；通过平台业务功能模块试运行结果来核查数据质量。

对于未通过质量检测或功能模块试运行的数据不予验收，相关责任方应重新进行数据交付。

数据交付完工验收时各参建方应提交数据交付实施过程报告以及总结报告。

14.2数据交付管理职责

14.2.1一般规定

房建工程BIM运维各参建方应共同组建BIM数据交付组织机构，明确交付组织机构人员架构与BIM数据交付职责。

各参建单位内部的数据质量检查和数据交付不宜由同一人实施，同时数据质量验收和数据交付不应由同一机构实施。

各参建方须加强数据的安全保密管理，确保BIM数据合法、有效地交付，杜绝数据泄密与非法使用行为。

14.2.2业主/运行方

全面负责BIM数据交付管理活动，组织制定BIM数据交付方案，确保数据满足业务和长期管理的需求。

建立房建工程BIM工程数据中心。

参与阶段性BIM数据验收会议，进行评价验收。

接收来自各参建方的通过验收的BIM数据。

14.2.3 施工方

根据业主/运行方的需求，协助制定数据交付方案。

协助业主/运行方建立房建工程BIM工程数据中心，对工程项目建设期间的所交付的BIM数据进行统一管理。

负责协调硬件、软件、信息沟通和信息技术环境，以确保及时建立并交付格式和质量匹配的BIM数据，确保使用的软件工具符合作业程序，并保证所有交付过程都应全程可追溯。

协助各参建单位根据BIM数据交付流程及时处理数据交付过程中遇到的偏差（包括数据本身的偏差、模棱两可的定义、解析规则的缺乏、编码缺陷等）。

根据数据交付计划组织阶段性验收，审查各参建单位交付的BIM数据，根据阶段性验收成果偏差表对数据交付方以及参与方进行整改和修正指导。

14.2.4 其他参建单位

负责根据相关标准和要求创建并及时交付职责范围内的BIM数据，提供相关的数据自检报告，对所提供的数据质量负责。

配合BIM总体咨询单位对所交付的BIM数据进行审查。

在数据交付执行过程中，应及时提供BIM数据交付工具的使用反馈与数据交付实施过程工作报告。

14.3数据交付技术要求

14.3.1一般规定

房建工程BIM运维交付数据应满足运行维护和优化提升中各参与方进行协作时数据共享要求。

房建工程BIM运维交付数据据应以几何图形、属性信息、关联文档、数据库等可识别、检索的结构化或非结构化形式存在。

交付的数据在满足数据格式、数据命名、数据分类与编码、数据深度等级等技术要求的基础上，还应根据业主/运营方具体的应用需求考虑满足以下质量要求：

 a)1 实用性。业务环境下数据的用途，数据保存的必要性，数据支持的业务活动范围。

b)清晰度。创建交付数据时，参与各方使用的定义、代码、术语等一致、明确的程度。

c) 可用性。数据可用的场合、方法、使用的人员，以及获得数据的便利性。

d) 兼容性。不同来源相同类型的数据之间的相容性。

e) 一致性。不同来源同一对象的数据在名称、数值、关系等方面的一致程度。

f)完整性。交付所要求数据的完备程度，以及全部强制性数据的提供情况。

g)时间性。数据在需要时的可用以及更新情况。

h) 准确性。交付数据与实际情况的接近程度。

i) 成本。从资产全生命周期维护费用最小化的角度去考虑，采集、处理数据并使其可用时花费的代价。

14.3.2数据格式

房建工程BIM运维交付数据属于电子文件范畴，有以下三种类型：

a) 结构化数据：按照预先定义的公开结构格式而组织的数据，它既可以是数据库数据，也可以是结构化文件、图形、逻辑模型或三维模型。结构化的数据有较高的信息互用性，可避免信息锁定于某个具体的应用软件。

b) 源文件：由具体应用软件创建的，没有明确或公开结构格式的数据。这种数据信息将被锁定于某个具体的应用软件。

c)电子图片：通过扫描文档或者通过软件创建的位图，包括通过扫描纸质文件生成的文件等。尽管这种形式适合读取，但难以对图片中的信息进行更新或内容管理。这种数据是允许对信息进行受控访问的最简单的形式。

房建工程BIM运维交付数据宜采用结构化数据进行交付，在没有相应的结构化数据时，可使用源文件或电子图片格式。不同类别文件的交付格式如表4所示，表中为例举格式，不限于以下格式。

表4 BIM数据交付格式

|  |  |
| --- | --- |
| 文件类别 | 数据格式 |
| BIM模型（图纸）文件 | DGN、i.DGN、RVT、NWD、IFC、DWF |
| 文本（表格）文件 | OFD、DOC、DOCX、XLS、XLSX、PDF/A、XML、TXT、RTF |
| 图像文件 | JPEG、TIFF |
| 图形文件 | DWG、PDF/A、SVG |
| 视频文件 | AVS、AVI、MPEG2、MPEG4 |
| 音频文件 | AVS、WAV、AIF、MID、MP3 |
| 数据库文件 | SQL、DDL、DBF、MDB、ORA |
| 地理信息数据文件 | DXF、SHP、SDB |

房建工程BIM运维交付数据交付格式选择应考虑以下因素：

——数据用途；

——数据级别；

——信息颗粒度；

——相应数据格式标准；

——数据是否需要更新，或者只是为了存档；

——转换数据的成本和可能遇到的问题；

——参与各方按照规定格式提交数据的能力；

——与组织外互用数据的需求；

——数据是动态数据还是静态数据；

——数据使用和更新的频率；

——数据保存期限。

当使用源文件进行交付时，应持续跟踪源文件格式的变更，在产生数据的应用软件发布新版时应对数据进行更新，当源文件格式面临过时风险时应进行格式的转换。

专用软件产生的其他格式的电子文件，应转换成规定的文件格式。

无法转化格式的电子文件，应记录足够的技术环境元数据，详细说明电子文件的使用环境和条件。

无论BIM数据源于何种格式，除按上述要求交付外，还应按照档案的相关规定交付正式签署的各类文件。

14.3.3数据命名

房建工程BIM运维交付数据应遵循规范统一的规则进行命名。

对于BIM模型文件，除了交付各专业底层BIM模型，还应交付按照工程区域、专业、部位等规则进行组织组装的BIM模型，底层模型和总装模型的命名规则需协调统一。

对于除BIM模型之外的交付数据，包括图纸、图像、图形、视频、音频、数据库与地理信息数据等文件的命名可遵循企业相关规范执行，以清晰表述文件内容、方便其他人员识别为原则。

BIM数据除了要有规范的命名外，还可以通过文件描述的方式对文件的内容做进一步说明和阐述。

14.3.4数据分类与编码

14.3.4.1 房建工程BIM运维交付数据分类应遵循以下基本原则：

a)科学性。宜选择事务或概念（即分类对象）最稳定的本质属性或特征作为分类的基础和依据。

b)系统性。将选定的事务、概念的属性或特征按一定排列顺序予以系统化，并形成一个科学合理的分类体系。

c)可扩延性。通常要设置收容类目，以保证增加新的事务或概念时，不打乱已建立的分类体系，同时，还应为下级信息管理系统在本分类体系的基础上进行延拓细化创造条件。

d)兼容性。应与国标在内的相关标准协调一致。

e)综合实用性。分类要从系统工程角度出发，把局部问题放在系统整体中处理，达到系统最优。即在满足系统总任务、总要求的前提下，尽量满足系统内各相关单位的实际需要。

14.3.4.2 房建工程BIM运维交付数据编码应遵循以下基本原则：

a)唯一性。在一个分类编码标准中，每一个编码对象仅应有一个代码，一个代码只唯一表示一个编码对象。

b)合理性。将选定的事务、概念的属性或特征按一定排列顺序予以系统化，并形成一个科学合理的分类体系。

c)可扩充性。代码应留有适当的后备容量，以便适应不断扩充的需要。

d)简明性。代码结构应尽量简单，长度尽量短，以便节省机器存储空间和减少代码的差错率。

e)适用性。代码应尽可能反映编码对象的特点，适用于不同的相关应用领域，支持系统集成。

f)规范性。在一个分类编码标准中，代码的类型、代码的结构以及代码的编写格式应当统一。

房建工程BIM运维交付数据中，需要编码的对象包括项目对象、工点对象、位置对象、设备设施对象、组织机构对象、人员对象、文档对象和文档位置对象。各类交付对象的说明和编码的具体要求应符合GB/T51269-2017。

14.4数据交付方式

14.4.1一般规定

房建工程BIM运维交付数据交付方式包括线上交付和线下交付，线上交付和线下交付可同步进行，也可采用线上和线下结合交付的形式，交接双方可根据实际情况确定各类数据的交付方式。

14.4.2线上交付

各参建方通过BIM协同管理平台向业主/运行方交付BIM数据，主要适用于交付建设过程中非结构化的数据，包括过程文件和正式文件，需要根据设置的目录模板进行存放。

各参建方通过BIM建设管理平台向业主/运行方交付BIM数据，主要适用于交付建设过程中结构化的数据，包括项目、人员、组织机构等基础数据，以及工程建设过程中需要长期保存流程记录和配套过程文件的业务数据。

14.4.3线下交付

各参建方以正式签署的书面纸质的形式向业主/运行方交付BIM数据，如图纸、报表等。

各参建方通过电子传输介质向业主/运行方交付BIM数据，按照优先顺序，可采用移动硬盘、闪存盘、光盘、磁带等存储。存储媒体外表应粘贴标签，标签中应包含交付单位、交付日期、文件内容说明等。

14.4.4交付方式

 若无特殊说明，线下交付的所有纸质文件或电子传输介质均为两份，交付单位应确保两份交付数据的一致性。

 需要向城建档案管理机构交付的BIM数据，应按照规定的交付方式向地方城市建设档案馆进行交付。

14.5数据交付物

14.5.1一般规定

房建工程BIM运维信息模型交付物应满足使用需求且应充分表达专业交付信息集合。

房建工程BIM运维信息模型交付物内对象构件的交付有效性均应设置为共享数据或出版数据。

房建工程BIM运维信息模型交付物以通用的数据格式传递工程模型信息。在保障信息安全的前提下便于即时阅读与修改。不宜或不需使用三维模型输出的部分信息，可以图形或图表的形式导出以供传递。

当以第三方数据交换格式作为房建工程BIM运维信息模型信息交付物时，交付人应保障信息的完整性和正确性。

14.5.2交付物

当碰撞检测报告作为交付物时，应包含下列内容：

——项目工程阶段；

——被检测模型的精细度；

——碰撞检测人、使用的软件及其版本、检测版本和检测日期；

——碰撞检测范围；

——碰撞检测规则和容错程度；

——交付物碰撞检测结果。对于未解决的碰撞发生点，交付方应说明未解决的理由。

当模型工程视图或表格作为交付物时，应由项目工程信息模型全部导出或导出基础成果，否则应注明“非BIM导出成果”。

当工程量清单作为交付物时，工程量原始数据应全部由项目工程信息模型导出。清单内所包含的非项目房建工程信息模型导出的数据应注明“非BIM导出数据”。

房建工程BIM运维信息模型交付物分为六类，考虑到目前的BIM发展水平和工程实践实际情况，允许有不同种类的交付物作为工程交付成果。除了房建工程BIM运维信息模型及工程视图图纸、表格外，碰撞检测报告、BIM策略书、工程量清单、检视视频也是常见的交付物，能够为项目带来巨大的效益。

15 集成管理平台

15.1 一般规定

15.1.1运维平台相关应用的数据进行集成、分析、处理、存储。

15.1.2现场应设置指挥中心，指挥中心应有大屏或拼接屏呈现集成管理平台。

15.1.3集成管理平台应具备手机 APP 功能。

15.1.4集成管理平台应采用 B/S 架构，兼容主流浏览器。

15.1.5集成管理平台应具备远程操控、推送指令功能和接收指令功能。

15.1.6集成管理平台应具备多个外键接口，提供更过设备的使用及关联。

15.1.7集成管理平台应具备，移动检查记录功能。

15.1.8集成管理平台应能够实现与相关信息管理平台进行对接，将企业及项目应该填报的数据推送至相关信息管理平台。

15.2 功能要求

15.2.1 集成管理平台应包括但不限于信息总览、资产管理、空间管理、安全管理、能源管理、人员管理、日常维保业务等。

15.2.2 集成管理平台应集成项目现场使用的物联网硬件设备、BIM 应用以及各个应用子系统。

15.2.3 集成管理平台应提供整体呈现工地各要素的状态和关键数据。平台具备分析能力，能够对资产管理、空间管理、安全管理、能源管理、人员管理、日常维保业务相关数据进行分析，并支持数据的历史回溯。

15.2.4 集成管理平台应满足项目日常管理业务和现场管理需求。

15.2.5 集成管理平台应有完备的角色管理以及功能模块划分。

15.3 技术要求

15.3.1 集成管理平台应能够分别针对数据采集层，数据传输层和数据存储/处理建立标准数据模型和通讯规范，实现平台与各子系统的数据共享与协同工作，并能够实现智慧工地各业务的统一集成展现，统一用户权限管理，统一开发部署和运维。

15.3.2 物联网数据应能够通过射频识别，位置传感器，图像采集设备和其他数值传感器集中采集到云端或者本地汇总，实现信息交换和共享。

15.3.3数据到云平台的传输，除视频系统外应统一采用 MQTT 工业级物联网协议进行通讯，支持采用不低于 128bit 的非对称加密算法对传输中的数据进行加密， 视频系统应采用 RTSP/RTMP 协议。系统应支持多样化的网络通讯方式，支持以太网，蜂窝网络，Wi-Fi，NB-IoT，LoRa 等主流广域网通讯协议。

15.3.4平台与各子系统应开放基于 HTTP 协议的 Rest 风格数据接口，应用系统间的数据接口应支持采用不低于 256bit 的非对称加密算法进行加密以保证应用间安全，可靠，高效，标准化的数据交换能力。

15.3.5集成管理平台应建立数据标准、数据通讯协议标准、各应用间认证和数据交换标准、支持多个应用间的数据共享和数据交换。

15.3.6集成管理平台的搭建应采用前沿并成熟的架构，完备并广泛认可的技术语言进行研发，数据存储应采用可靠的数据库进行存储读写。

15.3.7集成平台应有完备的说明文档，操作手册。