

中国工程建设标准化协会标准

基于 BIM 的绿色建筑运营平台开发及应用 导则

（征求意见稿）

2021 年 3 月

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕014 号）的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则共分为 7 章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、功能需求、软硬件基础、应用场景、管理与反馈。

请注意本导则的某些内容可能直接或间接涉及专利，本导则的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本导则由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会负责管理，由上海市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本导则在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将有关意见和建议寄送上海市建筑科学研究院有限公司（地址：上海市徐汇区宛平南路 75 号；邮政编码：200032），以供修订时参考。

主编单位：上海市建筑科学研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	3
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	应用策划	5
3.3	模型质量	5
3.4	平台管理	7
4	功能需求	8
4.1	共性需求	8
4.2	空间管理	9
4.3	能源管理	11
4.4	环境管理	12
4.5	设施管理	14
4.6	资产管理	16
4.7	用户管理	16
5	软硬件基础	17
5.1	软件架构	17
5.2	数据管理	18
5.3	硬件部署	20
5.4	安全保障	21
6	应用场景	23
6.1	绿色办公建筑	23
6.2	绿色商业建筑	24
6.3	绿色园区建筑	25
7	管理与反馈	27
7.1	能耗管理	27
7.2	环境管理	28
7.3	满意度管理	29
7.4	用户交互管理	31
	本导则用词说明	33
	引用标准目录	34
	条文说明	35

Contents

1	General provision	1
2	Terms	3
3	Basic requirements	4
3.1	General requirements	4
3.2	Application planning.....	5
3.3	Platform management.....	5
3.4	Platform management.....	7
4	Functional requirements	8
4.1	Common requirements.....	8
4.2	Space management.....	9
4.3	Energy management.....	11
4.4	Environmental management	12
4.5	Facility management.....	14
4.6	Asset management	16
4.7	User management.....	16
5	Hardware and software foundation	17
5.1	Platform architecture.....	17
5.2	Data management.....	18
5.3	Hardware deployment.....	20
5.4	Platform guarantee	21
6	Application scenarios	23
6.1	Green office buildings.....	23
6.2	Green commercial buildings.....	24
6.3	Green park buildings.....	25
7	Management and feedback.....	27
7.1	Energy management.....	27
7.2	Environmental management	28
7.3	Satisfaction management	29
7.4	User Interaction management	31
	Explanation of wording in this standard	33
	List of quoted standards.....	34
	Addition: Explanation of provisions.....	35

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实绿色发展理念，提升绿色建筑运营水平，引导 BIM 技术在绿色建筑运营阶段的开发与应用，制定本导则。

【条文说明】本条规定了导则的编制背景和目的。绿色运营是发挥绿色建筑最大效益的关键环节，将信息化与绿色化深度融合、以 BIM 等信息化工具助力绿色建筑质量提升将成为重要而有效的技术手段。

BIM 作为多维模型信息集成技术，可实现建筑设计、建设、使用全过程数据和信息共享，为建筑性能优化和科学管理提供有效工具。住建部《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》中提出了改进传统运营维护管理方法，建立基于 BIM 的运营维护管理模式的发展方向。目前，对 BIM 在运营领域的应用展开了广泛研究，在模型构建、技术方法、平台工具等方面取得了诸多进展，为实现运营期多专业协同和精细化管理提供了技术支撑。

基于行业需求和相关科技研发成果，为进一步提升绿色建筑的运营水平，本导则拟针对基于 BIM 的绿色建筑运营管理平台开发进行研究并进行标准化，用以指导建设和开发符合绿色建筑运营需求的 BIM 化绿色建筑运营管理平台的建设、开发和应用，并覆盖设计、采购、施工和运营的技术链条，以确保基于 BIM 的绿色建筑运营管理平台的落实。

1.0.2 本导则适用于绿色建筑 BIM 运营平台的建设和管理，针对建筑绿色性能的数据采集、分析、展示等相关内容进行规范。

【条文说明】本条对定了导则的适用范围。本导则适用于新建及既有绿色公共建筑，主要针对基于 BIM 的绿色建筑运营管理平台的硬件系统构建、软件平台开发及应用、管理和反馈，提出相应的指导原则和技术规范。

本导则重点关注建筑能耗、环境和人员满意度等绿色性能的数据采集、分析、展示等相关内容，对于平台建设所涉及的其他普适性内容，不做规定或简要规定。

1.0.3 绿色建筑 BIM 运营平台的开发及应用除应执行本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】符合国家法律法规和有关标准是 BIM 运营平台建设的前提条件。本导则重点关注建筑绿色性能相关的内容，并未涵盖 BIM 运营平台建设所涉及的全

部内容，故平台建设尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 绿色建筑 BIM 运营平台 green building operation platform based on BIM

基于 BIM 等信息化工具建立的适用于绿色建筑的运营平台，以下简称平台

2.0.2 建筑信息模型 building information model(BIM)

全寿命期工程项目或其组成部分物理特征、功能特征及管理要素的共享数字化表达。

【条文说明】引自：《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212-2016

2.0.3 绿色建筑 green building

在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

【条文说明】引自：《绿色建筑评价标准》GB-T 50378-2019

2.0.4 模型轻量化 model Lightweight

在不改变模型文件结构属性的基础上，将模型文件进行压缩。

2.0.5 模型精细度 level of model definition

建筑信息模型中所容纳的模型但愿丰富程度的衡量指标。

【条文说明】引自：《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301-2018

2.0.6 管理用户 management user

绿色建筑 BIM 运营平台使用者中的物业管理人員

2.0.7 终端用户 end-user

绿色建筑 BIM 运营平台使用者中的建筑室内人員

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 绿色建筑 BIM 运营平台的建设目标和功能应根据项目特点、运营需求、物业管理要求及软硬件基础条件等综合确定。

3.1.2 绿色建筑 BIM 运营平台的建设应进行前期的策划与设计，策划内容应涵盖功能需求、软硬件要求、按场景需求的集成方式、应用与反馈机制等。

3.1.3 绿色建筑 BIM 运营平台的功能需求应反映相关人员需求的表达及相关管理流程的需要。

【条文说明】在需求调研阶段，就应当同时了解绿色建筑投资方、建设方、运维人员及使用者等多方面的需求，并将重要或高频需求纳入管理流程，以实现绿色建筑全生命周期各方需求的充分表达。

3.1.4 绿色建筑 BIM 运营平台的软硬件应符合建筑土建及机电系统的基本条件，且满足架构合理、数据管理高效、硬件测控精准、安全可靠等要求。

【条文说明】软硬件作为满足需求的实现手段，应当匹配需求、适当冗余并具有鲁棒性。绿色建筑 BIM 运营平台更加强调了物联网能力和综合应用能力，因此适当提升了对软硬件基础建设的要求。

3.1.5 绿色建筑 BIM 运营平台的功能集成应适应所管理建筑或区域的功能特征，聚焦核心目标，发挥平台可视化优势。

【条文说明】不同类型的绿色建筑在核心关切上略有差异，这是应用场景决定的。绿色建筑 BIM 运营平台应当凸出所管理建筑或区域的核心关切，方便决策者高效应对。

3.1.6 绿色建筑 BIM 运营平台的管理与反馈应关注绿色建筑的环境、能源、人员满意度等参数的采集、分析、调控措施等性能。

【条文说明】绿色建筑 BIM 运营平台不应满足于简单数据的采集和罗列，应当拓展相对复杂数据的采集(例如人员满意度数据)，综合应用所采集数据进行分析，并提供科学的分析结果反馈和逻辑控制反馈。

3.1.7 绿色建筑 BIM 运营平台的 BIM 引擎应能满足上述建设及管理要求，并

具有良好的运行性能、平台兼容性，宜具有与物联网、移动通信、地理信息系统等技术集成或融合的能力。

3.2 应用策划

3.2.1 绿色建筑 BIM 运营平台应用策划应与绿色建筑运营阶段的整体计划协调一致。

【条文说明】运营阶段将重点考虑物业运维人员和建筑使用者的需求。从运营模式上看，自持物业和出租物业在应用策划上具有不同逻辑。从运营内容上看，物业角色可以涵盖控制、服务、商业等范畴。从权利分配上看，物业需要适当的向使用者让渡信息和权限。方方面面的定位和计划都将影响了应用的范围和内容策划。

制定平台应用策划可按下列步骤进行：

- 1 确定应用的范围和内容；
- 2 以应用流程图等形式明确应用过程；
- 3 规定应用过程中的信息交换要求；
- 4 确定应用的基础条件，包括参与人员、沟通途径及技术和质量保障措施等。

3.2.2 绿色建筑 BIM 运营平台应用范围和-content 确定时应对每一项应用划分应用深度，并获取建设方、物业方和使用者的需求度评价，对建设方和物业方的成本和收益进行评估。

【条文说明】应用的实现通常体现了矛盾的统一，每项应用都牵扯到多方投入水平、决策能力以及需求程度的评价。基于使用场景的合适评价，能够让应用更容易策划、落地和使用。

3.2.3 为实现平台的可扩展性，宜制定中长期平台建设和更新规划，预留软硬件空间。

3.3 模型质量

3.3.1 为确保模型质量，应开展模型管理的策划与组织工作，明确模型深度要求，确定模型质量保证的措施、工具与系统。

【条文说明】模型管理工作的关键目标是确保模型质量，主要的工作内容包括，

约定模型深度要求，避免过度建模或错误建模；确保模型的信息完整，且与真实完全一致，可完全满足当前以及未来的各类需求；确保导入平台后的模型信息完整、准确，实现模型信息的高质量传递，以及提高各方的协作效率，工作质量。BIM 模型管理的策划，宜从项目立项开始，面向建筑全生命周期，需要涵盖模型管理工作的各方面，比如实施组织方式，责任主体，管理措施与流程等；模型质量保证的措施，可采用基于标准和规则的自动化检查系统或技术。

3.3.2 BIM 模型深度要求的制订应统筹考虑业务需求、平台、标准、模型精细度、轻量化等要素。

【条文说明】模型深度要求的约定应尽量具体、详细、对各要素的统筹考虑全面；BIM 模型是数字孪生的基础，BIM 模型应充分反映场地、建筑、室内装修等建筑实体的客观情况；BIM 模型深度应满足运营需求以及各类业务场景需求；BIM 运营需求的满足需要依托具体的运营平台，不同的运营平台(含 BIM 引擎)对于 BIM 模型的管理以及适配方式各不相同；国家、行业、企业有关 BIM 模型体系在不断的建设，标准在不断的完善和更新；随着国家、城市、园区数字化工程的推进，建筑作为城市、园区管理的基本单元，建筑工程的 BIM 模型应遵从项目所在地(园区、城市)关于数字化、智慧化、CIM 的上位规划(如有)。

3.3.3 BIM 模型质量控制措施应包括模型数据的准确性和完整性检查、导入有效性检查、周期性修正更新管理，宜采用自动化检查技术。

【条文说明】模型数据的准确性和完整性检查包括：BIM 模型与现场实际情况是否一致，BIM 模型中的设备、设施等是否齐全，是否满足运营的要求。BIM 模型的编码及编号应满足使用方的实际需求。

模型数据导入有效性检查包括：BIM 模型是否符合轻量化规则、导入规则等；BIM 模型经轻量化或其他方式导入运维平台后，若存在模型丢失或数据丢失，应进行补足。

模型数据的周期性修正更新管理包括：模型及模型数据的更新频次、方式等；

基于标准与规则的自动化检查，是指采用采用自动化检查系统，或者平台中开发一些工具，基于项目的模型与标准，对 BIM 模型的质量进行自动化检查，以系统化与自动化的方式实现良好的质量保证。

3.4 平台管理

3.4.1 物业方应建立平台使用管理制度,明确平台运行的工作内容、技术要求、岗位职责、人员及设备配置等。

【条文说明】物业运维人员熟悉平台以及自身在平台中承担的责任,是 BIM 运维平台有效运行的人力基础,是 BIM 运维平台在实践中完善的重要力量。

3.4.2 物业方应建立线上平台应用和线下工作的协同机制,实施 BIM 模型质量控制、基础功能模块及其软硬件维护、平台应用流程管理及应用与反馈机制优化。

【条文说明】BIM 模型的质量对中长期运维有效性具有强影响力,应当对每一处现场改动进行电子化记录,应当在不超过 6 个月的周期对 BIM 模型、功能模块及其软硬件进行一次维护。在平台应用流程方面,物业运维人员首先适应平台的规则,再提出抱怨或优化方案,才能快速磨合,发挥平台应有的作用。

3.4.3 物业方宜结合平台建设目标,对平台应用效果进行定性或定量评价,并总结使用经验,提出改进措施。

【条文说明】梳理平台对人员的增减效应;梳理高频使用应用对工作时间的增减效应;评价平台投入和产出;分享运维人员的平台使用心得。争取在短期内实现物业相关人员流畅使用平台。

4 功能需求

4.1 共性需求

4.1.1 平台宜具备三维模型和 BIM 融合、清洗、转换、模型轻量化、模型抽取、模型浏览、定位查询、多场景融合与可视化表达、支撑各类应用的开放接口等基本功能。

【条文说明】平台宜提供丰富的开发接口或开发工具包支撑各种类 BIM 应用，同时提供开发指南或示例 DEMO 等说明文档。平台开发接口宜以网络应用程序接口（Web API）或软件开发工具包（SDK）等形式提供，具体类别包括：

1. 资源访问类：提供 BIM 资源的描述信息查询、目录服务接口、服务配置和融合，实现信息资源的发现、检索和管理。
2. 项目类：管理 BIM 应用的工程建设项目全周期信息，包含信息查询、进展跟踪、编辑、模型与资料关联等操作。
3. 地图类：提供 BIM 资源的描述、调用、加载、渲染和场景漫游，提供属性查询、符号化等功能。
4. 三维模型类：提供三维模型的资源描述、调用与交互操作。
5. 数据类：针对 BIM 的信息查询、剖切、开挖、绘制、测量、编辑等操作和分析接口。
6. 控件类：BIM 基础平台中常用功能控件的调用。
7. 数据交换类：元数据查询、BIM 数据授权访问，上传、下载、转换等功能。
8. 事件类：BIM 场景交互中可侦听和触发的事件。
9. 实时感知类：物联感知设备定位、接入、解译、推送与调取。
10. 数据分析类：历史数据的分析，按空间、时间、属性等信息的对比，大数据挖掘分析。
11. 模拟推演类：基于 BIM 的典型应用场景过程模拟、情景再现、预案推演。
12. 平台管理类：平台管理如用户认证、资源检索、申请审核等。

4.1.2 平台应提供 BIM 及绿色性能相关指标查询、统计、结果输出的功能。

【条文说明】平台提供的查询、统计与输出方式应与具体场景相匹配，如房间查询、空间查询、关键字查询、模糊查询、组合条件查询、要素查询、模型查询、

模型元素查询、关联信息查询、多维度绿色性能指标统计、查询统计、结果输出等功能。

4.1.3 平台应具备信息和数据的自动校核功能。

【条文说明】平台应对数据的质量进行保障，可通过数据长度、数据范围、理论依据、数据单位等角度对空间数据、能耗数据、环境参数、设备数据、资产数据、用户数据进行异常筛查、缺漏标记、时间对齐等机器校核与人工校核的方式。

4.1.4 平台宜提供多层次多几何效果多场景渲染的 BIM 模型操作功能。

【条文说明】平台宜提供 BIM 资源加载、集成展示、图文关联展示、分级缩放、平移、旋转、飞行、定位、批注、剖切、几何量算、体块比对、卷帘比对、多屏比对、透明度设置、模型细度设置等功能；宜具备模型数据加载、可视化渲染、图形变换、场景管理、相位设置、灯光设置、特效处理、交互操作等能力。

4.1.5 平台应包括支持节能降耗、优化环境、提升人员满意度等工作的相关功能。

【条文说明】平台宜通过智能化手段建设供暖、供冷、通风、供水、燃气、照明、电器、电梯、排污、保洁等软硬件，利用支持物联感知数据动态汇聚与运行监控技术，实现对建筑能耗、气象、交通、城市安防和生态环境等指标监测数据的读取与统计、监测指标配置、预警提醒、运行状态监控、监控视频融合展示等功能从而提升绿色建筑运维水平。

4.1.6 BIM 模型宜广泛参与运维,提升平台可视化、信息利用及仿真模拟水平。

【条文说明】宜利用 BIM 模型做好防灾模拟、计划和演习；根据实际天气情况和环境模拟结果获取能耗、环境和满意度优化策略；利用信息制定设备设施维护计划，并通过可视化手段进行维护；利用空间能力和地图能力进行人和物的适当定位，对人物密集区域和人员流向进行有效把控等。

4.1.7 平台宜优化在不同应用场景下加载的内容和方式，提升服务速度。

【条文说明】平台可使用同步转异步、阻塞转非阻塞、数据冗余、数据拆分、数据合并、压缩、简化业务环节等方法针对不同的场景进行优化。建筑模型宜支持离线浏览。

4.2 空间管理

4.2.1 可见空间及隐蔽空间应进行可视化管理。

【条文说明】实现建筑运维阶段的可视化管理是 BIM 技术的重要特征。可视化管理强调的是 BIM 技术在视觉上逼真的显示功能。对于不同的空间尺寸、空间形状、空间运维状态、合同状态，BIM 可以利用仿真的规格、材质、色彩形象表述，并运用标签的方式加入图形、实例以及文字，尽可能地将模型中集成的信息以直观的可视化手段表达出来，帮助系统的使用者清楚地掌握空间运营的关键。

4.2.2 空间及其内部设备应具有可视化联系的功能，并支持不同空间内同类设备的横向联系。

【条文说明】在 4.1.2 条的基础上，当选择空间（或空间内设备）时，应同时将空间内设备的运行状态实时显示。可以选择及操作不同空间内的同类设备，并呈现其对比信息。目标筛选信息宜支持单独导出。

4.2.3 空间应包含用于定性、分类和维护的信息，并具有信息管理的功能。

【条文说明】为了实现模型在运维阶段的功能，物业管理模型需要在设计、施工模型的基础上添加运维阶段的空间、设备、日常管理以及应急管理等各种信息。物业空间管理模型需要在物业管理模型的基础上筛选信息，其所应该包含的主要信息有：建筑名称，建筑数量，建筑总面积，楼层分配，区域划分，区域名称及职能，房间编号（包括与施工过程对应的编号和供使用者查找房间的编号），空间代码（Space Code /Unique Space ID），空间类型，空间建筑面积，空间净面积，区域总建筑面积、区域净面积，空间设备的位置、型号及汇总，空间使用状态，空间租用者，空间管理者等。不同空间区域的建筑构件，包括门、窗、家具、设施设备和管道需要重新组合分配到不同的管理空间中进行管理。

4.2.4 宜具有可变空间管理和空间改造分析的功能。

【条文说明】BIM 可视化平台可以实时监控建筑物的运营状态，并结合租户的意见，汇总信息，反映建筑空间的最佳决策。不仅可以帮助决策者决定是否需要翻新改造，还可以帮助决策者高效选择最佳的改造方案。当空间分隔变化时，应支持重新定义空间，并将空间内设备自动纳入新空间进行管理。

4.2.5 应具有空间可视化应急管理的功能。

【条文说明】在 4.1.6 条的基础上，当在建筑灾害发生时，管理人员需要对建筑空间灾情及时掌控，以便采取灵活的救援活动。BIM 技术可以进行灾害应急事件

的管理，包括灾害的预防和警报以及灾害发生后的救援活动。火灾发生前，BIM 可以显示不同空间设备状况以及设置火灾预警状态。火灾发生时，BIM 技术可以三维显示火灾发生的具体空间位置，一方面，便于救援人员选择正确的施救措施；另一方面，可以为受害人提供及时帮助，发现正确的逃生路线。

4.3 能源管理

4.3.1 平台应支持浏览和导出建筑基本信息，对建筑能耗数据进行长期监测、分类分项统计和分析等功能。

【条文说明】参考《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》，建筑基本信息包括建筑名称、建筑地址、建设年代、建筑层数、建筑功能、建筑总面积、空调面积、采暖面积、建筑空调系统形式、建筑采暖系统形式、建筑体型系数、建筑结构形式、建筑外墙材料形式、建筑外墙保温形式、建筑外窗类型、建筑玻璃类型、窗框材料类型、经济指标（电价、水价、气价、热价）、填表日期、能耗监测工程验收日期。如果情况允许，也可采集《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》4.2.2 条附加项信息。

用电量包括建筑物主要功能区域的照明、插座、空调冷热站、空调末端、电梯、非空调系统水泵与风机及其他特殊设备用电。数据采集频率为每 15 分钟 1 次到每 1 小时 1 次之间，数据采集频率可根据具体需要灵活设置。

BIM 平台的发展可以使分项计量数据更加细化，改善原分项计量平台数据使用率不高的情况。BIM 平台应沿用《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》4.3 节规定，对采集到的设备数据进行分项、分类处理，能耗数据按照该规定上传至公共建筑能耗数据平台。

4.3.2 平台应能存储建筑运行过程中所需的数据，并支持使用 BIM 模型及相应软件进行能耗模拟和预测的功能。

【条文说明】结合 4.3.1 条要求的建筑基本信息、能耗数据，4.4.1 条要求的室内环境参数以及室外环境参数（包括室外温度、湿度等参数）对建筑负荷、能耗进行模拟预测。模拟方法包括白箱模型、黑箱模型以及灰箱模型。建模过程应尽量避免重复翻模工作。对于设计阶段的能耗模型，数据可采用设计参数；对于有运维阶段的能耗预测，应采用建筑实际运行参数。对于缺失数据，可根据实际情况

选择调研填补、通过数据方法填补或直接剔除。

4.3.3 平台宜具有利用建筑用能、设备信息和模拟预测形成建筑用能优化报告的功能。

【条文说明】可通过图表直观反映和对比各项采集数据和统计数据数值、趋势和分布情况。也可在 BIM 中对建筑设备运行状态参数直接进行展示，并根据用能水平对设备用能水平进行渲染，在三维图中便可直接观测到不同设备用能水平高低。

4.3.4 平台宜具备制定针对可再生能源和碳排放的特殊管理策略的功能。

【条文说明】BIM 平台可记录建筑全生命周期信息，应参照《建筑碳排放计算标准》(GB/T51366-2019) 计算建筑运行、建造及拆除、建材生产及运输阶段碳排放量。

4.4 环境管理

4.4.1 平台应具有长期监测主要功能空间室内环境的功能，宜具有计算热舒适指标 PMV 及采用颜色区分评价指标等级的功能。

【条文说明】主要功能空间为人员逗留时间超过 2 小时或人员密度大于 0.2 人/m² 的空间。环境监测应包括温度、湿度、PM2.5/PM10 浓度、CO₂ 浓度，宜包括照度、噪声等。

主要功能空间内温湿度宜根据《民用建筑室内热湿环境评价标准》(GB 50785-2012) 中 4.2.3 条和表 4.2.4-1 划分热湿环境评价等级，并参照本导则表 4.4.1-1 进行评价（短期逗留区域可适当调整）。

表 4.4.1-1 PMV 评价指标及显示颜色

等级	评价指标	显示颜色
I 级	$-0.5 \leq PMV \leq +0.5$	绿
II 级	$-1 \leq PMV < +0.5$ 或 $-0.5 < PMV \leq +1$	黄
III 级	$PMV < -1$ 或 $PMV > +1$	红

PM2.5 浓度、PM10 浓度和 CO₂ 浓度限值参照《健康建筑评价标准》(T-ASC 02-2016) 中 4.2.9 条划分空气质量等级，并参照表 4.4.1-2 进行异常显示。

表 4.4.1-2 空气质量指标异常颜色区分设计

	黄色（异常）	红色（严重异常）
--	--------	----------

PM2.5 浓度 (μg/m ³)	75~100	≥100
PM10 浓度 (μg/m ³)	150~200	≥200
CO ₂ 浓度 (mg/m ³)	1964~2500	≥2500

4.4.2 平台应按照相关规定获取室外环境及天气预报数据，并可长期监测太阳辐射、噪声和风速风向。

【条文说明】从合法的公开平台（例如，中国环境监测总站、中国气象局）获取当地逐时室外环境数据及其预报。可设置监测点长期监测太阳辐射强度。在屋顶最高处设置监测点长期监测风速风向。在建筑主要外立面或周边场地内长期监测噪声水平，根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 5.1 条的不同声环境功能区设置限值，当噪声连续 1 分钟超出限值时进行报警。

4.4.3 平台可长期监测特殊空间环境参数，并具有异常反馈的功能。

【条文说明】应长期监测特殊空间（如水箱、机房、地下车库、厨房、垃圾房及绿化区域等）的环境参数，并基于监测参数进行调控。各特殊空间参考标准、监测参数及应对方式如表 4.4.3 所示。

表 4.4.3 特殊空间监测

特殊空间	参考标准	监测参数	应对方式
二次供水水箱	《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)	pH 6.5~8.5 余氯 0.05~0.5ppm 浊度<3NTU	异常报警
机房	《计算站场地技术条件》(GB 2887-89)中的 C 级	温湿度、尘埃、照明、噪声等	异常调控或报警
地下车库	《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2002)	一氧化碳 ≤ 10mg/m ³	异常开启排风机及报警
厨房	《饮食业油烟排放标准》(GB 18483-2001)	油烟颗粒物	排放监测
垃圾房	《恶臭污染物排放标准》(GB 14454-93)	臭气浓度 ≤10	异常报警

土壤湿度	《农业干旱等级》 (GB/T 32136-2015)	根据土质和植物 类型确定土壤湿 度	干旱浇灌
------	-------------------------------	-------------------------	------

4.4.4 平台应具有对各类环境数据进行预处理的功能。

【条文说明】原始数据应进行预处理：(1) 匹配（人为设定的）监测点编号；(2) 根据校正所得模型修正各设备数据；(3) 根据需求设置数据间隔，最大间隔不超过 15min/次，所保存数据应避免由于设备异常产生的漂移值；(4) 当数据出现断点时，以空值计入，以确保时间序列规整。

4.4.5 平台应具有获取室内人员满意度的功能。

【条文说明】通过线上方式获取室内人员满意度数据，例如，通过二维码搜集问卷，通过手机移动端搜集投票、投诉数据，通过末端调控设备搜集调控数据等。各类人员满意度数据应匹配（人为设定的）监测点编号。当区域集中出现不满意反馈时，应当进行人员满意度报警。满意度数据宜尽量与时间数据、环境数据、(BIM) 空间数据、用户信息数据匹配，形成多输入变量的满意度样本。

4.4.6 平台可利用 BIM 模型及相应软件进行多维度环境模拟，并具有记录模拟结果的功能。

【条文说明】在 4.1.6 条的基础上，利用 BIM 模型及模拟软件，进行不同工况下的光环境、自然通风、气流组织、热湿环境模拟。平台记录模拟结果，可向模拟环境较差空间的用户主动推送问卷。记录各工况各空间的模拟数据和实际数据，进行比较分析。

4.5 设施管理

4.5.1 平台应具有通过 BIM 构件对设施进行运维阶段管理的功能，并可对前期和报废阶段做记录。

【条文说明】设施全生命周期可以分为三个阶段：前期阶段（规划、设计、选型、购置、安装等），运行维修阶段（使用管理、维修管理和维护管理等）和报废阶段（改造、更新、报废等）。运行维修阶段是“运营”的核心任务，应对其进行管理。前期阶段和报废阶段，可能由不同单位、不同部门进行管理。因此不对这两个阶段作过高要求。

在运行维修管理方面，应借助 BIM 模型，通过在 BIM 构件上绑定动、静态

信息进行管理。

4.5.2 运维管理单位应制定可视化标准作业流程。

【条文说明】设施管理分为主动管理和被动管理。主动管理是通过制定标准作业流程（SOP）进行日常巡检、巡更、保洁等工作；被动管理是在接到报修、报警信息后，进行派单、响应及处理。

运维管理单位应制定相应的管理制度对设施进行主动管理和被动管理。

平台应结合 BIM 模型可视化能力开发 SOP 计划、巡检、巡更、保洁、报修、报警、派单、响应等功能，帮助运维人员通过平台及移动端完成这些运维工作。

4.5.3 平台应借助 BIM 构件建立设施台账。

【条文说明】平台应借助 BIM 构件进行设施管理，按运营管理的要求接入：空间位置、基本参数，维修、维护和巡检记录等信息。对大部分设施宜接入：供应商，维保单位，使用和维修手册，标识标志，注意事项和备注等信息（低于低值易耗品的非重要设备，可不进行管理）。对于接入自控系统的设施，应记录：运行数据，故障和报警数据等信息。通过建立设施台账结合动态监测技术，帮助运维管理人员进行设施的管理。

4.5.4 平台应能实现设施信息的可视化管理。

【条文说明】平台应借助 BIM 模型，通过 BIM 构件与各类信息的挂接，实现可视化管理。

在可视化管理中，应能对这些信息进行分类、检索、筛选等操作，帮助运维人员快速地找到他们所需要的信息。同时，对于这些信息本身也需要具备管理功能，包括：添加、更新、删除等，帮助这些信息保持最新及最准确。

4.5.5 平台应能提供统计、分析及报表功能。宜对绿色设施的使用情况进行统计和分析并向建筑使用者宣传绿色设施的相关信息。

【条文说明】由于已在平台中建立了设施台账及相应的运维管理功能，那么应提供相应的统计、分析及报告功能，通过提供数据帮助运维人员进行精细化管理。对于绿色、环保、节能等设施，宜单独进行统计和分析，并输出相应的结果对外进行宣传和展示。告诉建筑使用者这些绿色设施所能带来的益处。普及绿色理念，提高大家的节能、环保意识。

4.6 资产管理

4.6.1 平台应具备资产管理功能。资产管理功能宜能与其他应用功能对接，实现全生命周期管理。

【条文说明】其他应用功能包括：采购、合同、仓储、维修维护、财务等功能。资产全生命周期管理为：采购—合同—仓储（备品备件）—建档（盘点）—跟踪（常规巡检，维修、维保记录等）—报废（财务资产减值）—采购新资产。

由于这些工作分别由不同部门进行管理与实施，因此，在其他部门有相关信息化系统的情况下，宜尽可能地实现各个系统之间的对接。便于管理人员了解资产变动情况。管理人员可通过平台借助 BIM 构件，实现资产的全生命周期管理。

4.6.2 重要资产应赋予标签及编码，并建立全码和简码两套编码体系。

【条文说明】平台可借助 BIM 编码体系（全码）实现对重要资产的管理。由于 BIM 编码非常长，例如：加压泵的编码可能是 20.60.40.20.0001。这类长编码不便于物业管理人员记忆与使用。因此，需另外建立简码供工作人员使用。例如，JYB-B1-01。

4.7 用户管理

4.7.1 用户信息应包括沟通记录、用户分类及标签、重要事项、统计报表等内容。

【条文说明】通过账号区分终端用户。用户可随时获取重要信息数据。

4.7.2 用户手机移动端应用宜具有运维沟通及信息获取等功能。

【条文说明】用户手机移动端具有丰富功能，充分利用建筑软硬件设施，避免线下流程或体验不佳的线上流程。功能包括：空间设置及预订、应急报警及建议、环境数据获取、满意度提交、水质数据获取、能耗数据获取、缴费、资产取环、标签扫描、物业公告、绿色宣传、报修、投诉、物联网设施操作、导航、信息搜索、门禁权限等。并且，应用可结合定位能力和 BIM 模型进行可视化操作。

5 软硬件基础

5.1 软件架构

5.1.1 平台在设计与实施前，应进行信息系统规划。

【条文说明】 企业制作的管理平台，通常初次投入成本高，日后使用时也不会轻易且频繁地变换别的平台。因此，在管理平台设计与实施前应进行盘考虑、反复酝酿、慎重研究，然后制定与编写信息系统规划。

信息系统规划的方法包括：企业系统规划法，战略数据规划法，信息分析与集成技术，企业信息特征法，战略目标集转移法，关键成功因素法，应用系统组合法，信息工程法，假设表面化，策略栅格法，信息质量分析法，客户资源生命周期法，价值链分析法，战略系统规划法等。各单位应根据项目的实际情况选择合适的方法进行系统规划。

5.1.2 平台应根据项目特点选择合适的软件架构。

【条文说明】 软件架构是一个系统的草图。目前常用的软件架构有：单体架构、分布式架构、SOA 架构、微服务架构和云架构。

单体架构，开发和维护比较简单，前期投入成本低，但系统灵活性低，适合功能确定、数据量较小的中小型项目。

分布式架构、SOA 架构，开发和维护的难度有所增加，前期投入成本中等，系统灵活性中等，适合功能较多、数据量较多的大型复杂项目和建筑群项目。

微服务架构和云架构，开发和维护的难度大，前期投入成本高，但系统灵活性高，适合需要不断变化或增加新功能的集团型项目。

5.1.3 传输层应提供 API 接口池，实现与外部系统的对接。

【条文说明】 平台应具备 API 接口池，实现与外部系统的对接。外部系统的传输方式包括：通过传感器对接、通过采集器对接、通过子系统对接、通过数据库对接、通过互联网对接等。平台实施时应评估外部接入数据的数据量，根据服务器硬件能力等选择合适的方式进行接入。

5.1.4 数据层在数据处理能力上，应提供批处理、流处理、内存计算三种计算框架，并宜设置独立的分析应用试验区。

【条文说明】 数据应用的不同场景对数据计算能力有着不同要求，例如实时监控，要求支撑秒级的响应能力；而统计分析，则没有严格的响应时间要求。

针对数据的不同应用场景，应提供不同的数据处理、计算技术：（1）内存计算。针对事故智能判断、辅助决策等需要快速响应的场景，通过内存计算实现快速的应用结果响应；（2）批处理。针对空气质量预报预警，空气质量统计等场景，通过批处理实现分析计算，这种方式下的响应速度低于内存计算，但远高于传统关系数据库的计算效率；（3）流处理。针对动态监管、实时流量分析等场景，通过流处理技术实现。

宜为数据使用者提供独立的分析应用试验区，在其中部署数据分析建模设计环境、模型算法库、分析工具、可视化工具等多项大数据工具，为其进行分析利用提供支撑，所有数据处理、挖掘、分析、展现的工作都在该试验区中进行。同时通过对分析应用试验区数据读写的控制、数据分析过程的监控，保障数据的使用安全。

5.1.5 平台应具备统一的用户主页、帐号管理、身份认证和用户授权等基础能力。

【条文说明】 平台对接了各种不同的外部系统。若每个系统都自己设置登录页、账号管理、身份认证、用户授权等基础功能，将会为日后运维带来困难。建议将这些基础功能统一进行管理，。用户只须在统一授权管理系统中注册或改变自己注册信息即可，保证了数据的完整性，减少了数据冗余，同时实现了基于多个系统的单点登录，提高系统的易用性。

5.2 数据管理

5.2.1 平台应确定数据交换方案与数据运行管理方案。

【条文说明】 平台在建设与管理时，需要对外进行数据交换。为保障数据交换的准确性。平台应建立数据交换标准。如：（1）通用术语和词汇标准；（2）数据的标准交换模板；（3）交换数据所需的标准的交换方法、协议和服务；（4）系统和利益相关方的安全控制标准，确保数据没有被修改，并保证合法的利益相关方按照权限获得数据。

此外，在平台的长期运行中会产生大量运行数据、变更数据、分析数据等。为保障平台正常使用，需要及时更新数据，保障数据准确。因此，需要制定数据运行管理标准，如：各类数据的保存时间，保存方式，数据更新频次、方式等。

5.2.2 平台应支持多种数据协议。

【条文说明】 平台需要对接不同的子系统。各种子系统所用的协议都不同。平台应具备支持 OPC、Bacnet 等通用接口协议的能力。对于非标准协议，应具备接口协议开发能力（如 API 接口、RESTful 接口，视频监控的 SDK 包等），在进行二次开发后能接入平台。

除通过接口方式进行对接外，平台也应支持通过 IP 地址进行跳转，直接通过数据库进行对接或直接对接传感器、执行器等设备的能力。

5.2.3 平台宜将数据按关系型、文件、流式和网页分别存储。

【条文说明】 数据存储不恰当，不仅会导致平台故障，也会使得日后的数据管理变得混乱。本次对数据作了四种基本分类。四类数据是指（1）关系型数据。一般存储在 oracle、sqlserver 等关系数据库中；（2）文件数据。通过数据交换的方式，实现对文件数据的采集，支持 csv、txt 等不同格式的半结构化、非结构化文件数据；（3）流式数据。提供流数据采集工具，对日志文件、实时监测信息等流式数据进行采集；（4）网页数据。通过网络爬虫工具，对目标网站、论坛、博客、微博上发布的环境相关信息进行抓取。

5.2.4 平台应建立数据资源目录，提供对外共享数据的目录管理功能，并具备共享访问控制功能。

【条文说明】 当用户有新的业务需求时（如数据分析、数据挖掘等），平台应具备对外提供数据的能力。应建立数据资源目录，明确能对外提供哪些数据及这些数据的提供方式。应对资源目录进行管理，及时更新可提供的数据资源及已对外提供数据的情况。平台应具备访问控制功能，在特殊情况下可及时切断对外访问功能，保障平台的数据安全。

5.2.5 平台应规定数据质量要求，保障数据质量。

【条文说明】 平台及末端传感器可能因断电、网络波动、传感器老化等原因，造成数据发生中断、数值发生异常。由此可能使得分析结果不准确。因此，应建立数据质量标准，进行业务数据质量的评估和修复。包括：数据的完整性、唯一性、一致性、准确性、合法性、及时性等。

具体的治理方法包括：空值分析（统计分析，聚类算法）、错误值筛查（基于业务规则，基于历史信息）、异常数值筛查（异常值检测，回归算法）等。

5.3 硬件部署

5.3.1 主要用能设备应接入自控系统,并根据管理需求向平台开放适当的权限。

【条文说明】 BIM 提供静态数据,自控系统等提供动态数据。将两者进行结合,为物业管理人員等提供信息化服务。对于自控系统,应接入冷热源系统、空调系统等。

5.3.2 应根据分项计量的国家和地方标准对主要用能设备安装能源计量表具并接入平台。

【条文说明】 建筑能源消耗情况较为复杂,主要包括空调系统、照明系统、其他动力系统等。设置分项或分功能计量系统,有助于统计各类设备系统的能耗分布,发现能耗不合理之处。可参照《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)、《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》(JGJ/T 285)及其他相关标准。

5.3.3 应安装光环境、空气品质、热环境等传感器并接入平台,传感器宜安装在被监测空间的中间,并尽量避免干扰,能反映所在区域人体实际感知。

(1) 光环境传感器:建筑的高、中、低层的主要功能空间宜至少各安装 1 个光环境传感器,安装位置应符合《建筑采光设计标准》GB 50033 和《建筑照明设计标准》GB 50034 对于工作面高度的要求。

(2) 空气品质和热环境传感器:建筑每类主要空间至少每层安装一个空气品质和热环境传感器,传感器设备宜安装在墙面上距地面 900mm~1800mm 高度处,且应距离可开启窗户、空气过滤设备、新风设备和空调末端出风口至少 5m。

(3) 传感器宜具备至少 10min 采集一次数据的能力。

【条文说明】 主要功能空间是指建筑内任何被连续使用超过 2 小时以上的空间。

建筑由于周边环境的遮挡,在不同层高受到的自然光照可能不同。因此,为了全面的采集建筑的光环境数据,宜在建筑的高、中、低层的主要功能空间内各至少安装一个光环境传感器。

人呼吸区域一般距地面 900~1800mm。因此,为了反映用户对待测空间的实际感知,宜将空气品质和热环境传感器宜安装在距地面 900~1800mm 的高度处。

传感器的采集数据应客观反映待测空间的平均水平,因此空气品质和热环境传感器的安装位置宜距可开启窗户至少 5m,从而尽量避免传感器受到室外气流

的影响。若待测空间内传感器的安装位置无法满足要求，传感器安装位置与可开启窗户的距离不得小于空间宽度的一半；传感器安装位置宜距空气过滤器、新风设备和空调末端出风口至少 5m，从而尽量避免传感器受到出风口直接射流的影响。若待测空间内传感器的安装位置无法满足要求，传感器的安装位置宜靠近回风口而不是出风口。

环境参数的逐时数据是衡量建筑物理环境性能表现的基础。因此，传感器应具备至少每 10min 采集记录一次数据的能力。同时，为了确保传感器采集数据的有效性，宜将每个传感器监测的范围控制在 500m² 内。若待测空间的面积超过 500m²，宜安装多个同一类型的传感器，使其均匀分布在待测空间内，并控制每个传感器的监测范围不超过 500m²。

5.3.4 各子系统的末端设备宜采用有线方式连接，对于改造项目可采用无线连接。

【条文说明】 有线是目前最可靠的通讯方式，也是最耐用的。但需要进行物理布线，且难以移动。无线虽然灵活但传输距离有限，容易被金属、混凝土等降低信号/隔离，也容易被其他机电设备干扰。因此，为了保障平台及其子系统的稳定运行，宜采用有线的方式进行设备连接。

5.3.5 平台的网关设备应提供通用的物理接口与接口协议。

【条文说明】 平台除可通过软件接口的方式进行对外连接，也可以通过硬件网关等方式进行对外连接。若采用硬件网关的方式对外连接，应提供通用的物理接口与接口协议，保障平台对外连接的通用性。

5.4 安全保障

5.4.1 平台运行环境应满足物理安全。

【条文说明】 物理安全是平台运行的基础。平台所用的电脑、服务器等设备，所处环境应符合国家相关规范及企业规范，具体内容包括：温度、湿度、电磁、噪声、防火、防雷、防尘、防鼠、防盗等。

可通过安装空调、UPS、门禁、视频监控等系统进行管控与防护。

5.4.2 平台运行应满足系统、应用和通讯安全。

【条文说明】 系统是指操作系统和各种基础服务，如 windows 系统、Linux 系统等。这些系统应安装并开启漏洞检测与修复、防木马、防病毒等程序。也可设置

系统还原、系统备份等程序，帮助保护整个系统安全。目前，除系统自带的一些程序外，也可安装市场上常见的一些软件保护系统安全。

应用软件包括：平台、子系统、手机 APP 等。为了防止黑客通过破解软件安装包、本地文件、通讯文件等方式获取信息，这些应用应对自身软件进行加密等保护。应经常性地定期进行安全性测试、防抵赖测试、可靠性测试等，找到安全漏洞，并进行修复。

平台需要和末端传感器、子系统、手机 APP 等设备进行通讯。因此，需要设置防火墙等软件进行通讯安全防护。目前，除常规安装的防火墙等软件外，还可以通过设置加密算法、身份鉴别机制、安全通道、漏洞扫描与修复等方式加强通讯方面的安全保护。对于大型、重要项目，平台若采用公有云或混合云部署，不应对重要设施设置非本地的远程控制权限。

5.4.3 平台运行应满足数据安全。

【条文说明】 为防止数据丢失、崩溃及被非法访问。为保护平台中的客户信息、财务信息等关键内容。应实施一定的数据保护措施，如：介质与载体安全保护、数据访问控制、系统数据访问控制检查、标识与鉴别、数据完整性、数据可用性、数据监控和审计、数据存储与备份等。

5.4.4 平台运行应满足管理安全。

【条文说明】 为综合控制风险，运维单位应制定与实施一系列的制度以保障平台的正常运行。例如：人员管理办法、软件管理办法、设备管理办法、文档管理办法、数据管理办法、机房管理办法等。应定期对系统进行检查与评估，跟踪最新安全漏洞并及时修复，注意灾难预防与制定恢复机制等。

6 应用场景

6.1 绿色办公建筑

6.1.1 平台应包含运维管理、运营展示和客户服务等基本功能，为建筑管理者提供设备、设施维护管理等，为空间使用者提供报事报修、问题反馈、帮助申请等。

【条文说明】绿色办公建筑运营平台是辅助物业管理单位达成目标的工具，同时为办公楼用户服务。通过提供更多更好地日常服务与增值服务，提高用户满意度，实现物业单位创收。

平台能为建筑管理者提供信息化服务，辅助他们进行工作，例如设施管理、设备报警、设施巡检、故障报修等功能。

平台能为为空间使用者提供信息化服务，帮助用户获取所需要信息。并按照用户需求，提供自动化服务。

6.1.2 平台应集成 BIM 模型及多个应用子系统，并提供基于各子系统复合联动的应用场景。

【条文说明】平台应实现将不同子系统联合起来进行使用，提供更多元化的功能。例如：当触发门禁、红外报警时，BIM 模型提供定位信息、摄像机提供现场画面，实现多系统的联合使用。

6.1.3 平台宜根据人流量和外部环境数据预测建筑能耗，并合理调整用能方案。

【条文说明】平台应结合可视化的空间模型，对建筑内不同区域能耗数据进行空间渲染，根据空间模型判断分区能耗水平；同时基于建筑历史运行数据，人流情况和外部环境数据情况进行智能分析，提供建筑设备运行策略建议和相关能耗数据的模拟方案。

6.1.4 平台应对建筑品质信息进行实时发布，包含室内环境监测数据、水质监测数据、人员满意度数据以及车位余量数据等内容。

【条文说明】基于空间环境参数对空间进行渲染，让用户直观了解室内环境监测的情况，包含空间温度、湿度、CO 等数据；同时发布水质监测数据、人员满意度数据及车位余量数据。

6.1.5 平台宜对照明系统进行调控，实现集中照明需求空间的智能调节。

【条文说明】建筑应充分利用环境空间照度和采光中庭效果，实现智能照明系统的开关管理和照度管理，可根据不同时间、天气和人流情况自动调节建筑内照明品质。

6.2 绿色商业建筑

6.2.1 绿色商业建筑运营平台应以商业服务、设施维护、节能运维、公共空间环境调控为重点，有效保障商业运营。

【条文说明】平台能够为建筑空间使用者提供日常服务内容，包括但不限于日常报事报修、问题反馈、帮助申请等内容。此外，平台能够为建筑管理者提供设备设施维护管理的功能，满足日常维修维保、巡检巡更等日常管理工作，并对建筑能耗进行数据监测和统计分析，提供建筑节能分析报告等。

6.2.2 平台应结合三维模型展示商业建筑的绿色信息，包含能耗、水耗、环境品质、停车状况、投诉处理状况、报修处理状况和保洁状况等内容。

【条文说明】平台能够针对物业日常管理内容，结合可视化的空间模型，能够对建筑内不同区域能耗数据进行空间渲染，根据空间模型判断分区能耗水平；可基于空间环境参数对空间进行渲染，直观了解空间温度、湿度、CO 等参数的分布；同时能够查询各个车位停车情况和各个空间投诉数量，报修数量和保洁工作执行情况。

6.2.3 平台应辅助用户获知建筑周边及内部信息，包括所在位置、各楼层商业信息、周边公交信息、公共卫生间信息、室内环境监测数据、水质监测数据、客户满意度水平及满意度评价窗口等，并结合 BIM 模型实现建筑内部步行导航。

【条文说明】平台能够支持客户在出入口或公共空间的信息查询工作，可在关键出入口及人员驻留空间宜设置信息查询屏。查询内容包含但不限于客户当前位置、建筑内各空间路径导航、建筑周边交通信息、商业信息等，同时能够支持建筑品质信息包含但不限于建筑内卫生间使用信息、室内环境监测数据、水质监测、客户满意度等数据。

6.2.4 平台应根据建筑运行数据、室外环境数据和人流量预测建筑能耗，并实时调整建筑用能方案。

【条文说明】平台基于历史建筑运行数据，对建筑内部不同的人流情况和外部环境数据情况进行智能分析，提供建筑设备运行策略和相关能耗数据模拟方案。

6.3 绿色园区建筑

6.3.1 绿色园区运营平台应以资源调配为目标，包含空间管理、能源管理、环境管理、满意度管理等基本功能，并重点关注资源、交通、安全等方面。

【条文说明】平台应提供园区三维场景动态展示功能，可直观获取园区各板块的能耗、水耗以及室外环境参数等；实现园区安防多设备、多数据、多人员联动；实现机动车用户实时获取园区停车位、充电桩、路线等信息；实现普通用户实时获取园区公共交通信息以及周边配套信息。

6.3.2 平台应包含主要能源管线和道路设施三维数字模型，并能分级对园区绿色信息进行展示。

【条文说明】平台对园区绿色信息的展示界面宜分级设置。一级界面应包含园区主要建筑、道路、设施的三维数字模型，实时显示园区能耗、水耗、环境质量、满意度、报警等要素；二级界面应包含月度、年度的能耗、水耗统计分析，满意度各维度评价状况，报警信息分类及位置信息，室内环境分项数据。

6.3.3 平台数据应接入建筑控制线外部信息，包含公交实时到站、室外摄像监控、室外照明、绿化喷灌、道路积水监测等内容。

【条文说明】公交实时到站：园区公交线路、站点分布以及车辆到站情况；

室外摄像监控：分布点位情况以及视频数据传输接入；

室外照明控制：开关管理、照明能耗监测；

绿化喷灌控制：分布点位、水耗统计；

道路积水监测：监测点位分布以及积水状况。

6.3.4 平台应以能源流向图、碳流向图等方式，直观展示水、电、燃气等能源利用及消耗情况。

【条文说明】结合分项计量数据，绘制能源流向图；并根据相关研究数据，折算能源小号对应的碳排放，绘制碳流向图。部分园区可根据需求开发碳排放计算小工具，方便用户直接使用，引导低碳生活。

6.3.5 平台应对相同类型楼宇的主要功能空间的环境品质进行分析、展示和横向对比，并提供优化方案，提升园区多能源系统的综合能源利用效率。

【条文说明】构建多能源综合管理平台，功能包括但不限于：监控各用电、用水、燃气、冷热量等支路或设备每日、每周、每月的能耗数据，形成同比、环比分析

图；监控园区各用电、用水、冷热量等支路和设备能耗的变化趋势、关键拐点和异常特征。实现园区用电分项能耗数据统计；当设备或系统的用能超过正常用量时，通过显示或声音方式发出异常用电报警信息；数据采集网关设备运行状态异常报警；园区重点用能设备的运行状态实时监测和异常诊断；园区中对用能系统及设备持续节能优化控制；实现面向公众的能源展示和宣传、教育等。

6.3.6 平台应实现交通智能化管理，方便查看园区内整体停车位分布及余量情况。

【条文说明】交通智能化管理主要包含园区停车和园区公共交通的智慧化内容。

(1) 平台可直观方便地查看整体停车位分布，方便用户快速了解停车场的车位信息。支持集成视频监控系统，实现停车场虚实结合的查看，并且当有紧急事务发生时可辅助处理事务。

(2) 针对设有园区公交的大型园区，可平台通过对园区公交进行组织和调度，提供公交车辆的定位、线路跟踪、到站预测、电子站牌信息发布等功能，实现区域人员集中管理、车辆集中停放、计划统一编制、调度统一指挥，人力、运力资源在更大的范围内的动态优化和配置，降低公交运营成本，提高调度应变能力和乘客服务水平。

6.3.7 针对绿色工业园区建筑，平台还应进行工业污染管理。

【条文说明】将“工业企业污染源及污染设施用电状况监管平台”纳入环境监测中，为生态环境治理工作提供、可靠的监测工具，利用信息化手段对工业企业污染源及治理设施实行全流程、无死角、差别化、精细化管理。

7 管理与反馈

7.1 能耗管理

7.1.1 平台应通过对接既有或新建自控系统对设备能耗进行实时监测和数据收集，并将收集到的数据传输至中央数据库。

【条文说明】能耗数据监测内容应符合本导则 4.3 的规定。对于已有自控系统监测系统建筑，既有数据应接入 BIM 平台，不另设单独的监测体系。数据采集及传输可参考《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据传输技术导则》和《建筑信息模型存储标准》（征求意见稿）。

7.1.2 平台应对中央数据库收集的能耗数据信息进行动态分析与展示，并对能耗异常位置进行定位、提醒。

【条文说明】BIM 运营平台应对采集到的数据进行动态分析与展示。动态分析应包括数据异常值检测及异常数据清洗，可包括设备故障诊断及建筑能效诊断，当设备运行参数超过正常运行基线阈值范围，触发提醒或报警。数据展示可参考《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》，展示内容包括（1）建筑的基本信息，能耗监测情况，能耗分类分项情况；（2）各监测支路的逐时原始读数列表；（3）各监测支路的逐时、逐日、逐月、逐年能耗数据及其平均值、最小值、最大值（列表和图）；（4）各类相关能耗指标图、表。数据展示内容可采用各种图表展示方式，包括：饼图、柱状图（普通柱状图以及堆栈柱状图）、线图、区域图、分布图、混合图、甘特图、仪表盘或动画等。

7.1.3 平台可根据室内外环境参数、建筑能耗监测数据和设备台帐信息进行动态建筑用能优化管理。

【条文说明】BIM 平台可结合室内外环境参数（如温、湿度）与建筑能耗监测数据以及建筑设备性能参数（名称、规格、型号、设计工况性能参数）对建筑设备性能进行仿真模拟及设备控制。当室内温湿度不满足设计要求或室外环境等因素造成建筑负荷变化时，可对设备进行调控，包括冷机、冷却塔、风机、泵的启停与频率控制、阀门开度控制等。

7.1.4 平台可根据能耗历史数据，预测建筑未来能耗使用情况，合理安排能源设备使用计划，进一步制定节能减排措施。

【条文说明】能耗预测方法可以采用白箱模型、灰箱模型及黑箱模型。白箱模型包括设备经验模型以及能耗模拟软件模型。预测结果可以是逐时、逐日、逐月、逐年。预测结果应与实际数据进行比较，平均相对误差应不超过 15%。根据预测结果可以对建筑进行前馈式控制，及时调整建筑能耗控制策略。

7.2 环境管理

7.2.1 平台可通过传感器对室内环境进行实时监测和数据收集，并将收集到的数据传输至中央数据库。

【条文说明】环境传感器监测内容应符合本导则 4.4 的规定，监测设备与安装方法符合《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785、《室内空气质量标准》GB/T 18883 等相关标准规范。

7.2.2 平台应对中央数据库收集的环境数据信息进行动态分析与展示，并对环境参数异常位置进行定位、提醒，并宜将用户关心的关键参数在公共区域公开展示。

【条文说明】BIM 运营平台应为项目定制展示被监测管理区域的平面图与数据动态图表，图表应直观、清楚。动态数据的采集频率为每 15 分钟 1 次到每 1 小时 1 次之间，数据采集频率可根据具体需要灵活设置。展示功能应包括建筑环境管理总面积、环境分区实时监测情况、各分区不同指标的平均值、最大值、最小值。分时段对不同功能的环境区域设置阈值，当环境指标不满足阈值需求时，触发提醒或报警，在 BIM 运营平台上可快速定位异常。

7.2.3 平台宜基于空间数据、环境数据、满意度数据、模拟数据和节能需求进行室内环境动态控制。

【条文说明】BIM 运营平台作为建筑运营阶段重要的管理手段，应具备基于各类采集数据进行环境动态控制的功能。本条中的空间数据为静态的数据；环境数据为动态采集数据；满意度数据为基于静态、动态采集数据与满意度计算模型获得的计算数据，具体计算方法或公式详见《建筑室内环境满意度评价技术导则》(征求意见稿)；模拟数据可作为预测数据进行调节参考；节能需求为控制目标。

7.2.4 室内环境应采取分层、分区管理。

【条文说明】建筑环境受到能源系统形式、末端配置形式以及负荷特性的影响，如供应不同层或区域的组合式空调机组的送风温度及风量不同、温控面板设定不同、水系统平衡情况不同、朝向不同导致的冷热负荷需求不同都将影响建筑热舒适环境。因此，为了客观管理建筑环境指标，快速锁定环境失调原因，宜在进行环境管理的方案设计时充分考虑上述因素对环境指标的影响，进行分层、分区管理。

7.2.5 宜根据空间或房间的重要程度分等级进行环境管理，联动 BIM 平台空间信息的报警设置，对重点区域设定较窄的反应“死区”。

【条文说明】建筑体量较大、环境分区或房间较多时，环境管理的难度相应增大。为了提升管理效率，宜将不同功能需求的空间划分重要程度，对于重要会议室、重要办公室、放置有贵重或对环境指标敏感的材料储藏室，此类空间的环境指标应特别重视、频繁查看，既要关注平均值，也应关注最大值、最小值，保证各类指标在合适区间内；对于一般储藏室、闲置办公室，此类空间可仅查看平均值，并设置较宽的反应“死区”，在触发报警后查看处理。

7.2.6 平台宜将建筑空间环境与对应暖通空调末端进行联动管理。

【条文说明】本条中的联动管理指在 BIM 运营平台的环境管理功能中增加对应区域的暖通空调末端设备及系统信息，当设备运行参数变化时，运行参数与相应环境指标的变化均可在 BIM 运营平台上体现。当建筑环境失调，可以通过 BIM 运营平台迅速排查末端设备的运行问题，锁定失调原因。

7.2.7 平台宜根据各空间室内环境长期监测参数定期形成室内环境报告，对各空间环境特征进行定性分析。

【条文说明】室内环境报告可为建筑业主、运维人员及用户提供客观的环境数据与评价依据。例如，基于环境温湿度的监测数据，报告中可包含空调季不同时段（如工作时段与非工作时段）建筑整体平均温度、最高/低温的发生时间与区域、环境温度异常频率、异常温度与设定温度的偏离程度、重点区域温度波动情况等。这些分析结果可进一步指导建筑运营，提升环境管理效率与效果。

7.3 满意度管理

7.3.1 BIM 运营平台宜定期采用电子问卷方式采集满意度评价数据，并通过 BIM 模型获取评价者的空间数据，并将收集到的数据传输至中央数据库。

【条文说明】传统的满意度数据收集方式为纸质问卷收集，此方式可保证问卷较高的有效性，但是时间、人力成本较高，数据处理较为麻烦，分析结果呈现的及时性差。随着信息技术的发展，线上电子问卷调研逐渐成为一种更为高效化的方式，也衍生出了成熟的线上调研平台、APP、小程序等。为了便于及时了解建筑的人员满意度情况，BIM 平台建设时宜包含满意度管理功能，可预留满意度评价的客户端口，通过二维码、或者专门的满意度调研模块等方式，定期提醒建筑使用者填写电子问卷，或者根据个人需求主动填写电子问卷，反馈主观满意度数据，其中包含用户自行填写的非敏感个人信息。同时，可以通过 BIM 模型获取评价者的空间数据，如房间楼层、朝向，工位距窗距离、视野遮挡等，以便后期根据满意度结果进行定位与调控，以及用户追踪与回访。BIM 运营平台收集到的数据传输至中央数据库，进行数据的存储与备份，便于后期数据处理、分析。物业管理负责向建筑内使用者宣传满意度管理的方法与规则，相关 APP、小程序或者二维码等方式的使用方法等。

7.3.2 BIM 运营平台宜采用主观或者客观方法对中央数据库收集的满意度数据信息进行分析，并对满意度指标不符合要求的空间位置进行定位、提醒。

【条文说明】通过 BIM 运营平台对中央数据库收集的满意度数据信息采用主观或者客观方法进行分析，相关评价分析方法可参照《建筑室内环境满意度评价技术导则》(征求意见稿)，同时，结合 BIM 运营平台获取的评价者空间数据，对满意度指标不符合要求的空间位置进行定位、提醒。物业人员定期查看满意度分析结果，根据定位与提醒，可通过线上或线下的方式确认室内环境性能状况，以及是否需要做调控或维修等响应。

7.3.3 BIM 运营平台宜从建筑、空间、用户等不同层面分析用户满意度，形成用户画像和满意度分析报告。

【条文说明】BIM 运营平台可以获取使用者的空间数据，包括建筑楼层、朝向、窗墙比、位置等信息，所以，可以结合使用者的个人信息、主观满意度及其空间属性等几类数据，从建筑、空间、用户等不同层面分析用户的满意度，得出不同维度的满意度结果，并形成用户满意度画像和满意度分析报告。通过大数据分析，进一步挖掘适用于本建筑的不同满意度提升方案。

7.3.4 BIM 运营平台宜基于建筑的运行数据及用户满意度数据采用机器学习方

法进行满意度预测，并依据预测结果指导物业运维管理。

【条文说明】建筑记录了必要的运行数据及用户满意度数据时，可采用机器学习法生成本地化的满意度评价模型，进行客观满意度评价，具体评价方法可参照《建筑室内环境满意度评价技术导则》(征求意见稿)。基于前期获取的空间信息、环境参数、天气状况及满意度等大数据信息，采用人工智能算法在不进行主观满意度问卷调研的情况下，平台可通过满意度评价模型对建筑室内环境满意度进行预测，并根据预测结果，指导物业管理人员，提前做好相关设备设施的调控等部署工作。

7.4 用户交互管理

7.4.1 平台应基于用户画像进行用户界面设计，且应遵从“尼尔森十大原则”。

【条文说明】平台设计时应考虑不同使用人员的专业性、使用习惯、群体特征等，且平台交互界面应灵活可变。

在构建平台时，应对用户画像进行界定和细分，收集用户体验信息，在定性和定量分析的基础上构建用户画像。平台可根据不同用户画像的不同用户，提供不同的用户操作界面，实现“千人千面”。

用户界面设计时应遵从“尼尔森十大原则”。“尼尔森十大原则”为：1、用户的任何操作都有反馈；2、使用用户熟悉的词语；3、支持撤销和重做；4、所有页面保持统一；5、对重要操作进行提醒；6、减少用户对操作目标的记忆；7、允许用户频繁操作；8、设计风格简约；9、错误提示应让用户看得懂；10、提供帮助文档。

7.4.2 平台应根据不同的用户类型分别设置用户权限。

【条文说明】平台的用户类型主要为管理用户和终端用户。由于不同类型的用户对于平台的需求不同，用户权限应区别设置。比如对于管理用户可开放视频监控画面、关键设备运维状态参数浏览、能耗数据浏览下载、报警信息定位、保修消息查看等权限；而对于终端用户，可开放天气、室内环境参数浏览、满意度采集模块，公告信息查看等权限。

7.4.3 平台应考虑用户使用的便利性，分别设置不同的用户终端，供不同用户使用。

【条文说明】不同用户有不同的使用习惯与特点，应根据他们的使用习惯和特点

分别设置不同的用户终端。例如：提供 LED 大屏供大楼用户使用；提供查询屏供外部访客使用；提供移动端供租户使用；提供带文字功能的对讲机供安保人员使用；提供 iPad 供客户服务人员使用；提供多功能移动终端供物业人员使用；提供电脑供监控室、办公室管理人员使用等。

7.4.4 平台应考虑功能、业务或人员变更，制定针对平台和终端变更的管理办法。

【条文说明】 当建筑功能、业务、人员情况发生变化时，平台界面及终端也应相应进行调整。如办公建筑改造为酒店、商店或餐饮建筑，建筑内新增增值服务，如租户区域的保洁、绿植维护，税务代理，或变为共享办公等；增加巡逻机器人，为共享办公增加相应的服务人员等。

应制定相应的管理办法对平台和终端的变更进行管理。如：新增功能、新增管理数据、调整用户界面、调整用户权限、新增终端类型等。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准目录

- 《建筑采光设计标准》 GB 50033
- 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 《公共建筑节能设计标准》 GB50189
- 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 《民用建筑室内热湿环境评价标准》 GB 50785
- 《建筑信息模型应用统一标准》 GB/T 51212
- 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301
- 《计算站场地技术条件》 GB 2887
- 《声环境质量标准》 GB 3096
- 《恶臭污染物排放标准》 GB 14454
- 《饮食业油烟排放标准》 GB 18483
- 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
- 《农业干旱等级》 GB/T 32136-2015
- 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
- 《健康建筑评价标准》 T-ASC 02

条文说明