



T/CECS ×××—202x

中国工程建设标准化协会标准

建筑信息模型（BIM）软件测试标准

Software test standard for building information modeling

(征求意见稿)

X X X X 版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑信息模型（BIM）软件测试标准

Software test standard for building information modeling

T/CECS ×××—202x

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

北京构力科技有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202x年××月 1 日

XXXX 出版社

202x 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标[2020]23 号）的要求，标准编制组经过深入调查研究，认真总结科研成果和实践经验，参考有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 8 章，主要内容包括总则、术语、基本规定、BIM 软件建模能力测试、BIM 软件应用能力、协同工作能力、数据交互能力和二次开发 API 接口等。

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

本标准由中国工程建设标准化协会建筑信息模型标准化专业委员会归口管理，由北京构力科技股份有限公司（主编单位）负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市朝阳区北三环东路 30 号；邮政编码：100013），以供修订时参考。。

主编单位： 中 国 建 筑 科 学 研 究 院 有 限 公 司

北京构力科技股份有限公司

参编单位： 中 国 信 息 通 信 研 究 院 ；

.....

主要起草人： X X X X X X X X X X X X X X X X X

X X X X X X X X X X X X

主要审查人： X X X X X X X X X X X X X X X X

X X X X X X X X

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	3
4	BIM 软件建模能力	4
4.1	一般规定	4
4.2	模型元素分类	4
4.3	模型创建测试	6
4.4	模型编辑测试	9
4.5	模型显示测试	29
5	BIM 软件应用能力	44
5.1	一般规定	44
5.2	二维图纸的生成	44
5.3	模型的渲染及可视化展示	46
5.4	轻量化模型生成	49
5.5	对象信息查询与管理	51
5.6	模型的参照与引用	51
5.7	模型计量统计	52
5.8	专业应用能力扩展	64
6	协同工作能力	77
6.1	一般规定	77
6.2	权限管理	77
6.3	文件管理	82
6.4	变更通知与消息广播	87
7	数据交互能力	90
7.1	一般规定	90
7.2	数据交互方式与数据标准	90
7.3	数据文件生成	91
7.4	数据变更集	92
8	二次开发 API 接口	93

8.1 一般规定	93
8.2 接口测试	93
用词说明	95
引用标准名录	96

1 总 则

1.0.1 为规范建筑信息模型软件测试,提高建筑信息模型软件测试水平,指导建筑信息模型软件测试结果的判定,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑信息模型创建与应用软件研发的测试验证。

【条文说明】本标准适用于各类建筑信息模型创建与应用软件的开发机构和测试机构,规定建筑信息模型软件产品的技术要求和测试规范,可用于进行建筑信息模型软件的系统开发的测试验证。

1.0.3 建筑信息模型软件测试,除应符合本标准外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑信息模型 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，并依此设计、生产、施工、运维的过程和结果的总称。简称 BIM。

【条文说明】此条文可参见《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212 中第 2 章“术语和缩略语”。

2.0.2 建筑信息模型软件 BIM software

融合我国法律法规、工程建设标准和专业及管理 workflows，对建筑信息模型进行创建、使用和管理，实现信息交换和共享的建筑信息模型应用软件。简称 BIM 软件。

【条文说明】本标准针对 BIM 各阶段应用活动中，将专业技术能力、信息管理能力和信息互用能力作为判断是否 BIM 软件及软件 BIM 应用能力的基本指标。此条文可参见《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212。

2.0.3 协同 collaboration

基于建筑信息模型进行数据共享及相互操作的过程。

【条文说明】协同主要包括通过 BIM 软件建筑工程项目参与方之间的协同、各参与方内部不同角色之间的协同以及上下游阶段之间的数据传递及反馈等。此条文可参见《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301。

2.0.4 建筑信息模型元素 BIM element

建筑信息模型的基本组成单元。简称模型元素。

【条文说明】此条文可参见《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212。

2.0.5 构件资源库 BIM component library

在 BIM 实施过程中开发、积累并经过加工处理，形成可重复利用的构件集合。简称构件库。

3 基本规定

3.0.1 BIM 软件测试宜包括模型创建能力、模型应用能力、协同工作能力、数据交互能力和二次开发 API 接口等方面的测试验证。

3.0.2 测试环境的建立应满足各专业的 BIM 模型在工程全生命期各阶段的应用测试需求。

【条文说明】在建立建筑信息模型进行测试时，需考虑虚拟建造、计算模拟、性能分析、技术经济计算等多方面应用的信息需求；测试环境的建立时，要考虑完备性与业务符合性的测试，以实现创建的模型及信息在后续环节中的充分利用。

3.0.3 BIM 软件测试应对软件质量进行评测，宜包括功能、性能、安全、可靠性、易用性、可维护性和兼容性等。

3.0.4 测试工作应验证 BIM 软件中模型元素具有统一的分类、编码和命名规则，并应符合现行国家标准《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269 的规定。

3.0.5 测试工作宜通过单元测试、集成测试和系统测试等各级测试过程中展开，并宜采用冒烟测试、回归测试、业务测试和自动化测试等多种方法进行测试。

【条文说明】测试工作可以结合软件开发的阶段分别进行，对各阶段特点针对性的采用冒烟测试、回归测试、业务测试和自动化测试等其中一种或多种的适宜测试手段进行测试。

3.0.6 测试过程中应采取措施保证测试对象的数据安全及测试环境的可复制性。

3.0.7 测试完成后，应对测试覆盖结果进行度量，以数据衡量表达测试覆盖范围与深度。

4 BIM 软件建模能力

4.1 一般规定

- 4.1.1 BIM 软件的建模能力测试应包括模型元素分类、模型创建、编辑和显示能力测试。
- 4.1.2 宜对 BIM 软件建模能力中的几何表达精度和非几何信息深度的创建能力进行度量评价。

4.2 模型元素分类

- 4.2.1 模型元素按照领域划分，可分为通用模型元素、基准模型元素、建筑领域模型元素、结构领域模型元素、机电领域模型元素，并应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 模型元素分类

序号	元素类别	元素特征
1	通用模型元素	用于构成各领域中各类构件的基础几何实体元素
2	基准模型元素	各领域中确定空间几何关系所需使用的元素
3	建筑领域模型元素	包括建筑、总图、园林景观、室内装饰等定义和描述空间的元素
4	结构领域模型元素	结构构件、连接节点及附件等定义和描述受力的元素
5	机电领域模型元素	包括暖通空调、给水排水、电气领域的管线及其配件、 支吊架 及其配件、设备及设施、附件等定义和描述系统的元素

【条文说明】通用模型元素是存在于各领域中最基本的、不能够再细分的几何元素，其他模型元素由通用模型元素组合而来。基准模型元素是建筑工程设计中特有的一类模型元素，不具有现实实体，为实体模型元素提供约束和参照。各领域模型元素通常是各个领域的构件，承担独立的而不可替代的功能。

管线及配件包括风管管件、风管各类连接配件、风口、水管管件、水管各类连接配件、电气线管、线管各类连接配件。

配件一般是构件或系统不可缺少的组成部分，当去除配件时，构件或系统的基本属性不完整或主要功能无法完成。例如，风管中的三通连接件、水管中的弯头连接件、桥架中的四通连接件等。

附件一般是构件或系统中的附加物，当去除附件时，构件或系统的基本属性保持完整或主要功能不受影响。例如，风管附加的阻尼器、烟雾探测器等，水管附加的仪表、阀门等。

- 4.2.2 通用模型元素应包括：点、曲线、曲面、实体等几何元素。

【条文说明】BIM 软件创建的通常是二维或三维对象，虽然独立的点几何元素其定位作用一般可以由曲线、曲面等元素替代完成，但对于构件特征点、网架节点等实际需求场景仍然需要点几何元素。

4.2.3 基准模型元素应包括轴网、标高、基点坐标，宜包括参照线、参照面。

【条文说明】BIM 软件应具有必要的基准模型元素。基准模型元素按照组织空间关系的方式，可分为轴网、标高、基点坐标、参照线、参照面。其中，轴网、标高和基点坐标是组织空间关系的基础，参照线、参照面一般是为了更方便的实现参数化驱动而封装的特殊的曲线元素、曲面元素，因此对参照线和参照面不做强制要求。

4.2.4 建筑领域模型元素应包括空间、建筑墙、建筑柱、门、窗、幕墙、楼地板、屋顶、天花板、洞口、楼梯、坡道、台阶、栏杆；宜包括道路、停车场、场地地形、广场、室外活动区、园林景观、场地附属设施、装饰设备、家具、运输系统、散水及明沟、檐口、雨棚、阳台及露台、压顶、建筑连接件、变形缝、灯具及自定义对象等；可包括景观小品、室内绿化与内庭、室内陈设等。

【条文说明】装饰设备宜包括厨房设备、卫生间设备、系统集成设备。

运输系统包括电梯、升降机、自动扶梯、视频升降机、移动坡道、自动过道、转盘、旅客登机桥、自动步道、起重机、卷扬机、井架、输送机、行李处理设备、滑运道、气动管道系统、悬挂式脚手架、升降平台、供电脚手架、建筑围护结构检修等。

4.2.5 结构领域模型元素应包括基础、梁、结构柱、结构墙、结构板、钢桁架、钢网架、钢支撑、钢结构连接节点；宜包括梁柱节点、预埋及吊环、结构缝、钢檩条、拉索、膜等；可包括钢结构连接附件等。

【条文说明】基础包括独立基础、条形基础、筏板基础、箱型基础、桩基础等类型；结构板包括屋顶、屋面、楼板、阳台、雨棚、楼梯、坡道等各种类型。

4.2.6 机电领域模型元素应包括风管道件及其配件、风管附件、水管道件及其配件、水管附件、桥架及其配件、线管及其配件、套管、支吊架、消防设备、卫生器具、暖通空调设备、给水排水设备、电气设备；宜包括导线电缆、暖通空调设施、给水排水设施、电气构筑物、消防设施、智能化设备。

【条文说明】风管道件及其配件包括特定截面形状风管、软风管、风管弯管、风管连接件、风管三通、风管四通、风管堵头、风口（送风口、回风口、排风口）等。

风管附件包括风阀、导流叶片、风管检查门、风管仪表、消声器等。

4.2.7 BIM 软件应具有创建自定义对象的能力。其测试方法可根据 BIM 软件规格说明书和设计文档，通过设计自定义对象的典型测试用例，对其进行测试。

【条文说明】使用通用模型元素或基于预设领域模型元素，重新组织或设定元素间的关系所创建的对象，可以称为自定义对象。由于通用模型元素和基准模型元素是预先定义的，因此自定义对象必然属于某领域模型元素，一般可认为其是构件级别的对象。

自定义对象扩展了 BIM 软件模型元素的适用性。如果 BIM 软件已经尽可能全面的考虑到其应用场景可能使用的模型元素，则自定义对象可能是不必要的。

BIM 软件提供的自定义对象能力范围不尽相同，自定义对象本身天然的具有开放性、创造性的属性，完备描述所有自定义对象是不现实的。

对于自定义对象，应该着重考察自定义对象的参数驱动能力。自定义对象的参数驱动能力级别根据实际使用需求可以分为无参数驱动的、部分驱动、完全驱动的。

4.2.8 测试 BIM 软件在其应用领域的模型元素应具备完整性，其测试方法和结果判定应符合以下规定：

- 1 测试应包括根据 BIM 软件产品规格说明书和设计文档，对 BIM 软件应用领域进行分析；
- 2 测试中应根据 BIM 软件应用领域、对照产品规格说明书和设计文档，人工检查 BIM 软件提供的所有模型元素功能入口；
- 3 测试结果中，应对 BIM 软件提供的模型元素与产品规格说明书和设计文档中描述的一致性进行判定；
- 4 测试结果中，应对 BIM 软件提供的模型元素与其应用领域对模型元素类型的需求的符合性进行判定；
- 5 测试结果中，应对 BIM 软件提供的通用模型元素和基准模型元素的必备性进行判定。

【条文说明】可用的软件产品规格说明书和设计文档是本测试项的前置条件（产品规格说明书和设计文档的定义可参见《信息技术 软件工程术语》GB/T 11457）。BIM 软件可以涉及全领域、部分领域或单一领域，因此其提供的模型元素应在其应用领域是完整的。

本测试项考察 BIM 软件是否能够提供某一模型元素，而不关注获取该模型元素的过程或创建能力是否符合要求（在下一章节中测试）。

通用模型元素和基准模型元素是 BIM 软件的基础模型元素，也是各领域模型元素之间建立空间关系、逻辑关系的基础，因此应测试 BIM 软件是否提供了必要通用模型元素和基准模型元素。

4.3 模型创建测试

4.3.1 模型创建测试应根据 BIM 软件规格说明书和设计文档中的功能点，逐项进行测试用例设计，测试用例的设计应符合以下规定：

- 1 创建模型元素的每个功能特性应被一个或多个正常测试用例和一个或多个被认可的异常测试用例所覆盖；
- 2 测试用例输入的参数值或图形，应至少包括有效等价类值或图形、无效等价类值或图形和边界数据值；
- 3 应逐项测试创建模型元素规格说明书和设计文档所规定的功能特性；
- 4 测试应覆盖 BIM 软件提供的该模型元素在相应使用场景下的所有创建方式；

- 5 应测试创建过程中，BIM 软件对输入的参数值或图形的响应；
- 6 应测试创建结束后，修改参数值、图形或模型元素时 BIM 软件的响应；
- 7 应测试创建的模型元素在相应使用场景下与其他模型元素的关系。

【条文说明】等价类是指输入域的某个互不相交的子集合，所有等价类的并集便是整个输入域。其目的在于测试用例的无冗余性。

有效等价类用于检验 BIM 软件是否实现了规格说明预先规定的功能和性能。

无效等价类用于检验 BIM 软件功能和性能的实现是否有不符合规格说明要求的地方。

边界数据值用于检验 BIM 软件输入边界值时是否能够做出正确的响应。

模型元素在相应使用场景下与其他模型元素的关系包括空间位置关系（平面位置关系、标高关系）、逻辑从属关系、连接剪切关系、系统连接关系等。

4.3.2 测试 BIM 软件创建模型元素，其过程应符合以下规定：

- 1 应根据 BIM 软件规格说明书和设计文档，分析并拆分创建某一模型元素的功能点；
- 2 测试过程中应根据拆分的功能点、以黑盒测试原则逐项设计测试用例，测试用例应覆盖所有功能点；
- 3 在符合要求的测试环境中，应逐项执行所有测试用例，并对执行结果与测试用例预期结果的符合性进行判定；
- 4 应根据测试执行结果填写完成执行记录和缺陷报告。

4.3.3 通用模型元素的测试用例中应包括但不限于类型、名称、位置、尺寸、约束等测试项。

4.3.4 当某些通用模型元素测试项无法进行直接测试时，宜设计测试用例通过其他相关功能进行间接测试。

【条文说明】通用模型元素中，点几何元素在二维或三维建模过程中的功能性可以被曲线替代；截面几何元素通常是某一功能的结果；轮廓几何元素通常是某一功能的中间步骤或结果。直接创建这类模型元素可能是没有意义的，他们在特定功能中产生、可视化、隐藏或删除，因此，可根据软件规格说明书或设计文档，对这类模型元素进行间接测试。

4.3.5 基准模型元素的测试用例中应包括但不限于类型、名称、位置、影响范围测试项。

4.3.6 基准模型元素的测试应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档，对基准模型元素的基准效果设计测试用例，并对用例测试结果作有效性判定。

【条文说明】基准模型元素应具有基准效果，即，其能够驱动依赖于基准模型元素创建的其他模型元素。例如，墙体约束在两个标高之间，作为基准模型元素，标高值的修改应能够驱动墙体高度的变化。具体的驱动能力应从 BIM 软件规格说明书和设计文档中获取。

4.3.7 建筑领域模型元素的测试用例中应包括但不限于类型、名称、位置、尺寸、构造、材质、约束等测试项。

4.3.8 建筑领域模型元素的测试应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档,对建筑领域模型元素之间、建筑领域模型元素与其他模型元素之间的空间位置关系、逻辑从属关系、连接剪切关系等设计测试用例,并对用例测试结果作正确性判定。

【条文说明】4.3.7 条主要是针对创建单一建筑领域模型元素的测试,考虑到模型元素之间可能存在更多的复杂的组织关系,因此,应对各种模型元素的组合行为进行测试。例如,洞口应按照约定的规则贯穿相应对象:墙洞口贯穿墙体;竖井贯穿楼板、天花板、屋顶。

4.3.9 结构领域模型元素的测试用例中应包括但不限于类型、名称、位置、尺寸、构造、材质、约束等测试项。

4.3.10 结构领域模型元素的测试应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档,对结构领域模型元素之间、结构领域模型元素与其他模型元素之间的空间位置关系、逻辑从属关系、连接剪切关系等设计测试用例,并对用例测试结果作正确性判定。

4.3.11 结构领域模型元素的测试应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档,对结构领域模型元素组成的力学分析模型设计测试用例,并对用例测试结果作正确性判定。

【条文说明】BIM 软件应用场景如果覆盖了结构领域,宜具备力学分析的能力。当 BIM 软件具备此能力,应对其进行测试。

4.3.12 机电领域模型元素的测试用例中应包括但不限于类型、名称、位置、尺寸、材质、约束、系统类型等测试项。

4.3.13 机电领域模型元素的测试应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档,对机电领域模型元素之间、机电领域模型元素与其他模型元素之间的空间位置关系、逻辑从属关系、连接剪切关系等设计测试用例,并对用例测试结果作正确性判定。

4.3.14 应测试机电领域模型元素之间的系统连接性。

【条文说明】4.3.13 所述的连接剪切关系是几何意义上的连接,本条中的系统连接性是指各设备系统之间的逻辑连接性。

4.3.15 应根据自定义对象的类型确定自定义对象中参数的测试项。

4.3.16 应对自定义对象中参数驱动能力与其类型的匹配度进行测试。测试用例应符合 4.3.1 的要求,测试过程应符合 4.3.2 的要求。

【条文说明】BIM 软件应具有赋予自定义对象参数化驱动的能力,但并非所有的自定义对象都需要完全的参数驱动,参数驱动的程度本质上取决于用户需求和软件提供的能力。假设忽略用户需求,BIM 软件总是能够提供与元素类型相匹配的参数驱动能力时,其匹配度即为 100%。而在实际使用中,用户有权完全应用、部分应用或不应用该驱动能力。

4.3.17 应对 BIM 软件组织各领域构件及其约束关系形成建筑楼层的能力、组织若干建筑楼层及其约束关系形成建筑单体的能力和组织若干建筑单体及其位置关系形成建筑群体的能力进行测试。测试用例应符合 4.3.1 的要求，测试过程应符合 4.3.2 的要求。

4.3.18 应对 BIM 软件创建中使用的构件库进行测试，构件库功能测试过程和结果判定应符合以下规定：

- 1 测试过程应包括根据 BIM 软件规格说明书和设计文档，对 BIM 软件构件库功能点进行分析拆分；
- 2 测试过程中应根据拆分的功能点、以黑盒测试原则逐项设计测试用例，测试用例应覆盖所有功能点；
- 3 在符合要求的测试环境中，应逐项执行所有测试用例，并对执行结果与测试用例预期结果的符合性进行判定；
- 4 应根据测试执行结果填写完成执行记录和缺陷报告；
- 5 测试结果中，应对 BIM 软件提供的构件库功能与规格说明书和设计文档中的描述一致性进行判定；
- 6 测试结果宜包括对构件库中预设的若干领域模型元素，能直接使用默认参数创建领域模型对象的能力进行结果判定；
- 7 测试结果应包括构件库中保存、调用自定义对象的能力进行判定。

【条文说明】构件作为构成 BIM 模型的基本对象或组件，是由能独立承担建筑业务功能的建筑元素或其组合而成，通常构件库是由领域模型元素组成。

BIM 软件应该具备使用构件库管理领域模型元素的功能，通用模型元素和基准模型元素可不纳入构件库管理。

预设的领域模型元素提高了软件的易用性，适合类型化程度较高的模型元素。一些实例化程度较高的模型元素反而不适合存在于构件库中，因为他们总是无法直接被应用到具体项目中。

黑盒测试方法的定义可参见《信息技术 软件工程术语》GB/T 11457。

4.4 模型编辑测试

4.4.1 常见模型编辑具有功能项定义宜按表 4.4.1 规定采用。

表 4.4.1 模型编辑具有功能项定义

序号	功能项	描述
1	选择	对元素选择，构建选择集以满足进一步编辑和调整要求
2	移动	单个或多个元素在工作视图下将选定的元素精确的移动到指定的位置
3	复制/粘贴	对选中单个或多个元素复制到剪贴板并粘贴放置到指定位置

4	旋转	通过指定或绘制旋转轴在编辑平面上对元素执行旋转或旋转复制的要求
5	镜像	通过选择及绘制镜像轴在编辑平面上对元素执行镜像或镜像复制的功能，用来反转选定的元素
6	阵列	通过阵列方法的选择和录入数据实现对选择元素阵列复制
7	对齐	将一个或多个选中的元素通过选择的对齐方式或指定的参考位置，实现通过元素位置调整或尺寸调整，实现构件对齐目标
8	倒角	通过形状、轮廓调整，形成一个直角、圆角或切角
9	偏移	将选定的元素复制或移动到其长度的垂直或弧形径向方向的指定位置
10	修剪/延伸	通过命令实现选中构件的元素形体和位置调整，将元素的端点或轮廓边调整到指定位置
11	打断（分割）	将选中的元素按指定的点或线拆分成两段或多段元素
12	合并	将选中的两个或多个同类型元素整合成一个元素，并在显示和属性上进行优化整合。
13	删除	删除选中的元素
14	缩放	调整选定元素的大小
15	附着	将选中的元素调整到特定的元素轮廓面，并被特性元素的轮廓面裁剪
16	组合/块	将选中的多个元素共同构成一个支持被同时选择和编辑的共同单元
17	锁定/解锁	锁定赋予限定元素编辑但不限定元素可见性的状态；解锁取消元素的锁定状态；
18	拾取属性/刷新属性	支持元素属性值获取并将获取的属性传递给其他同类元素
19	撤销/重做	用于取消最近的操作；用于恢复最近执行的操作
20	属性管理	查看、编辑调整元素属性

【条文说明】本条中所列举的各项基础能力组合的模型编辑功能，其称谓可能随不同软件有不同的名称，本文中按常见名称进行了例举。

4.4.2 模型编辑测试中应包含选择功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜具备点选、框选、增加到选择集、减少到选择集等功能来完成选择集创建的能力；
- 2 选择功能宜在预选或选择状态给出不同的元素交互提示或光标提示标记；
- 3 宜具备根据设定筛选条件快速选择元素的能力。

【条文说明】即选择功能需具备多样化的选择方式，具备创建选择集的能力。“选择”相关操作中的：

- 1 选择功能应该满足软件对选中元素构建选择集，以满足进一步编辑和调整要求的能力，可以通过多样化的选择方式提升元素选择的效率和准确性。
- 2 选择影响对所有的二维、三维元素生效，当前视图限制编辑或无权限编辑的要素除外。限制编辑或无权限编辑包括但不限于：锁定、冻结、链接及协同工作中没有权限的构件；
- 3 通过设定筛选条件快速选择元素，可以实现在功能命令中根据设定条件对满足条件的元素执行批量操作的需求。

4.4.3 选择功能的测试验证方法宜按表 4.4.3 规定采用

表 4.4.3 选择功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
选择功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证元素选中状态的正确性	1 操作的元素为单一元素； 2 操作的元素为多个元素
		验证选择元素的正确性	1 点选元素； 2 框选元素
		验证选择集创建的正确性	
		验证选择集修改的正确性	1 增加元素到选择集； 2 减少选择集元素
		验证预选状态元素提示标记的正确性	
		验证选择状态元素提示标记的正确性	
		验证筛选条件设置的正确性	
		验证根据筛选条件选择元素的正确性	
		验证选择元素批量编辑正确性	
		验证在二维视图进行选择的正确性	
		验证在三维视图进行选择的正确性	

4.4.4 模型编辑测试中应包含移动功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的单个或多个元素移动调整能力；
- 2 应具备在移动命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图移动元素的能力；

【条文说明】“移动”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；

2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.5 移动功能的测试验证方法宜按表 4.4.5 规定采用

表 4.4.5 移动功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
移动功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素移动的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量移动模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证移动过程中基点和目标点确定的正确性	1 任意确定基点和目标点； 2 精确确定基点和目标点
		验证通过鼠标定位对元素进行移动的正确性	1 鼠标指定移动元素的基点； 2 鼠标指定移动元素的目标点
		验证移动过程精确定位的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位； 2 通过辅助线方式实现精确定位； 3 通过数据输入方式实现精确定位
		验证在二维视图进行移动的正确性	
		验证在三维视图进行移动的正确性	
		验证移动过程中取消操作正确性	
		验证移动后的元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证移动后的元素可进行编辑的正确性	
		验证移动后元素位置能保存的正确性	

4.4.6 模型编辑测试中应包含“复制/粘贴”功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的单个或多个元素执行复制，并按指定基点和目标点进行粘贴能力。
- 2 应具备在“复制/粘贴”命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各视图中执行“复制/粘贴”元素的能力；
- 4 宜具备多重“复制/粘贴”能力；
- 5 可对选中的单个或多个元素复制，并跨楼层或标高系统粘贴、跨项目粘贴。

【条文说明】“复制/粘贴”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；

- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 多重“复制/粘贴”是指可以执行多次目标点指定,实现连续复制的功能。

4.4.7 “复制/粘贴”功能的测试验证方法宜按表 4.4.7 规定采用

表 4.4.7 “复制/粘贴”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
复制/粘贴 功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素复制/粘贴的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量复制模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证复制/粘贴过程中基点和目标点确定的正确性	1 任意确定基点和目标点； 2 精确确定基点和目标点
		验证通过鼠标定位对元素进行复制/粘贴的正确性	1 鼠标指定复制元素的基点； 2 鼠标指定粘贴元素的目标点
		验证复制/粘贴过程精确定位的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位； 2 通过辅助线方式实现精确定位； 3 通过数据输入方式实现精确定位；
		验证在二维视图进行复制/粘贴的正确性	
		验证在三维视图进行复制/粘贴的正确性	
		验证多重复制/粘贴的正确性	1 单选元素执行操作； 2 多选元素执行操作
		验证跨楼层复制/粘贴的正确性	
		验证跨标高复制/粘贴的正确性	
		验证跨项目复制/粘贴的正确性	
		验证复制/粘贴过程动态预览显示的正确性	
		验证复制/粘贴过程中取消操作正确性	
		验证复制/粘贴的元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证复制/粘贴元素可进行编辑的正确性	
		验证复制/粘贴的元素能保存的正确性	

4.4.8 模型编辑测试中应包含旋转功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的单个或多个元素执行旋转轴选择或绘制、旋转角度指定或输入的能力；
- 2 应具备在旋转命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图中旋转元素的能力；
- 4 宜具备旋转复制功能。

【条文说明】“旋转”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 当复制功能中有旋转复制时，旋转功能可以不考虑第4款中的旋转复制功能；

4.4.9 旋转功能的测试验证方法宜按表4.4.9规定采用

表4.4.9 旋转功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
旋转功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素旋转的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量旋转模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证旋转过程中旋转轴和旋转角度确定的正确性	1 任意确定旋转轴和旋转角度； 2 精确确定旋转轴和旋转角度
		验证通过鼠标指定元素旋转轴和角度的正确性	1 鼠标指定旋转元素的旋转轴； 2 鼠标指定旋转元素的角度
		验证旋转过程精确定位的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位； 2 通过辅助线方式实现精确定位； 3 通过数据输入方式实现精确定位
		验证在二维视图进行旋转的正确性	
		验证在三维视图进行旋转的正确性	
		验证旋转复制的正确性	1 单选元素执行操作； 2 多选元素执行操作
		验证元素旋转过程动态预览的正确性	
		验证旋转过程中取消操作正确性	
		验证旋转的元素属性信息的正确性	1 旋转的元素； 2 旋转复制的元素； 3 属性信息包括：颜色、线型、图

			层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证旋转的元素可进行编辑的正确性	1 旋转的元素； 2 旋转复制的元素
		验证旋转的元素能保存的正确性	1 旋转的元素； 2 旋转复制的元素

4.4.10 模型编辑测试中应包含镜像功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的单个或多个元素执行选择镜像轴或绘制镜像轴的镜像能力；
- 2 应具备在镜像命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备各工作视图中镜像元素的能力；
- 4 宜具备镜像复制功能实现镜像复制的能力。

【条文说明】“镜像”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 当复制功能中有镜像复制时，旋转功能可以不考虑旋转复制功能；

4.4.11 镜像功能的测试验证方法宜按表 4.4.11 规定采用。

表 4.4.11 镜像功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
镜像功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素镜像的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量镜像模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证确定镜像轴的正确性	1 拾取镜像轴； 2 绘制镜像轴
		验证拾取直线作为镜像轴的正确性	
		验证通过鼠标指定两点绘制镜像轴的正确性	
		验证精确绘制镜像轴的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位； 2 通过辅助线方式实现精确定位； 3 通过数据输入方式实现精确定位
		验证在二维视图进行镜像的正确性	
		验证在三维视图进行镜像的正确性	
		验证对镜像复制功能的正确性	1 单选元素执行操作； 2 多选元素执行操作

		验证在二维视图进行镜像复制的正确性	
		验证在三维视图进行镜像复制的正确性	
		验证元素镜像过程动态预览的正确性	
		验证镜像过程中取消操作正确性	
		验证镜像元素属性信息的正确性	1 镜像的元素； 2 镜像复制的元素； 3 属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证对镜像的元素进行修改的正确性	1 镜像的元素； 2 镜像复制的元素
		验证镜像的元素能保存的正确性	1 镜像的元素； 2 镜像复制的元素

4.4.12 模型编辑测试中应包含阵列功能的测试，并满足下列应用能力要求

- 1 应具备对选中的单个或多个元素执行阵列方式选择和数据参数输入的阵列能力；
- 2 应具备在阵列命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图对元素阵列的能力；
- 4 宜具备线性阵列、矩形阵列、扇形阵列等方式及阵列中数量、距离输入能力；
- 5 可通过路径跟随、路径拾取功能完成非直线元素上的阵列布置能力。

【条文说明】“镜像”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 扇形阵列指按角度绕圆心旋转阵列。

4.4.13 阵列功能的测试验证方法宜按表 4.4.13 规定采用

表 4.4.13 阵列功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
阵列功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素阵列的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量阵列模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证阵列数量和距离能够输入的正确性	

		验证线性阵列功能的正确性	1 阵列结果; 2 阵列个数
		验证矩形阵列功能的正确性	1 阵列结果; 2 阵列行数; 3 阵列列数; 4 阵列间距
		验证扇形阵列功能的正确性	1 阵列结果; 2 阵列个数; 3 旋转角度
		验证按路径跟随进行阵列的正确性	1 跟随路径为直线; 2 跟随路径为曲线; 3 跟随路径为折线
		验证拾取路径进行阵列的正确性	1 拾取路径为直线; 2 拾取路径为曲线; 3 拾取路径为折线
		验证在二维视图进行阵列的正确性	
		验证在三维视图进行阵列的正确性	
		验证元素阵列过程动态预览的正确性	
		验证阵列过程中取消操作正确性	
		验证阵列后的元素属性信息的正确性	属性信息包括: 颜色、线型、图层等, 领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证阵列后的元素可进行编辑的正确性	
		验证阵列的元素能保存的正确性	

4.4.14 模型编辑测试中应包含对齐功能的测试, 并满足下列应用能力要求:

- 1 应具备选择对齐原则或选择定位参考执行元素对齐能力;
- 2 应具备在对齐命令执行过程精确定位的能力;
- 3 宜具备在各工作视图中进行元素对齐功能;

【条文说明】“对齐”相关操作中的:

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图;

4.4.15 对齐功能的测试验证方法宜按表 4.4.15 规定采用。

表 4.4.15 对齐功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
对齐功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素; 2 选中元素后启动该功能
		验证选择对齐参照的正确性	

		验证对齐结果的正确性	
		验证在二维视图进行对齐的正确性	
		验证在三维视图进行对齐的正确性	
		验证对齐过程中取消操作正确性	
		验证对齐后的元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证对齐后的元素可进行编辑的正确性	
		验证对齐后的元素位置能保存的正确性	

4.4.16 模型编辑测试中应包含倒角功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备元素或元素轮廓选择的能力；
- 2 应具备在倒角命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图对元素倒角能力；
- 4 宜具备倒直角、倒圆角、倒切角功能，执行倒圆角、倒切角功能时应具备数据输入能力；

【条文说明】“倒角”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 第3款中，即在各平面视图及三维视图内均可以对元素执行倒角功能。

4.4.17 倒角功能的测试验证方法宜按表 4.4.17 规定采用。

表 4.4.17 倒角功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
倒角功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证元素选择的正确性	1 点选确定倒角对象； 2 框选确定倒角对象
		验证元素轮廓选择的正确性	1 点选确定倒角对象； 2 框选确定倒角对象
		验证倒角命令精确定位的正确性	
		验证在二维视图进行倒角的正确性	
		验证在三维视图进行倒角的正确性	

		验证倒直角的正确性	1 操作的元素为二维元素; 2 操作的元素为三维元素
		验证倒圆角的正确性	1 操作的元素为二维元素; 2 操作的元素为三维元素
		验证倒切角的正确性	1 操作的元素为二维元素; 2 操作的元素为三维元素
		验证倒圆角数据输入的正确性	
		验证倒切角数据输入的正确性	

4.4.18 模型编辑测试中应包含偏移功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对单个元素或属于同一类的多个元素偏移、复制偏移的能力；
- 2 应具备在偏移命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图对元素偏移、复制偏移能力；
- 4 偏移或复制偏移后的元素宜保留原元素属性，且可编辑调整。

【条文说明】“偏移”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.19 偏移功能的测试验证方法宜按表 4.4.19 规定采用。

表 4.4.19 偏移功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
偏移功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素; 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素偏移的正确性	1 操作的元素为二维元素; 2 操作的元素为三维元素
		验证选中多个元素进行偏移的正确性	1 操作的元素为同一类型; 2 操作的元素为不同类型
		验证通过鼠标定位对元素进行移动的正确性	
		验证偏移过程精确定位的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位; 2 通过辅助线方式实现精确定位; 3 通过数据输入方式实现精确定位
		验证偏移结果的正确性	
		验证在二维视图进行偏移的正确性	
		验证在三维视图进行偏移的正确性	

		验证对偏移复制功能的正确性	1 单选元素执行操作； 2 多选元素执行操作
		验证在二维视图进行偏移复制的正确性	
		验证在三维视图进行偏移复制的正确性	
		验证偏移过程中取消操作正确性	
		验证偏移后的元素属性信息的正确性	1 偏移的元素； 2 偏移复制的元素； 3 属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证偏移后元素可进行编辑的正确性	1 偏移的元素； 2 偏移复制的元素
		验证偏移的元素能保存的正确性	1 偏移的元素； 2 偏移复制的元素

4.4.20 模型编辑测试中应包含“修剪/延伸”功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备参照元素或轮廓选择的能力、执行元素选择的能力；
- 2 应具备在“修剪/延伸”命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图中对元素“修剪/延伸”的操作能力。

【条文说明】“修剪/延伸”功能应满足将元素的端点或轮廓边调整到指定位置，以实现符合要求的元素形体调整功能；

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；

4.4.21 “修剪/延伸”功能的测试验证方法宜按表 4.4.21 规定采用。

表 4.4.21 “修剪/延伸”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
“修剪/延伸”功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证“修剪/延伸”结果的正确性	
		验证在二维视图进行“修剪/延伸”的正确性	
		验证在三维视图进行“修剪/延伸”的正确性	
		验证“修剪/延伸”过程中取消操作正确性	

		验证“修剪/延伸”后元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证“修剪/延伸”后的元素可进行编辑的正确性	
		验证“修剪/延伸”结果能保存的正确性	

4.4.22 模型编辑测试中应包含打断功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中元素选择或绘制打断位置的能力；
- 2 应具备在打断命令执行过程中精确定位的能力；
- 3 宜具备在各工作视图对元素打断的能力。
- 4 打断后的元素宜保留原元素属性，且可以编辑调整。

【条文说明】“打断”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 该功能应该满足将选中元素按指定位置拆分，或按一定间隙拆分元素的能力；

4.4.23 打断功能的测试验证方法宜按表 4.4.23 规定采用。

表 4.4.23 打断功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
打断功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证打断位置可绘制的正确性	
		验证打断位置可选择的正确性	
		验证精确指定打断位置的正确性	1 通过捕捉方式实现精确定位； 2 通过辅助线方式实现精确定位； 3 通过数据输入方式实现精确定位
		验证打断结果的正确性	1 打断为两段 2 打断为多段
		验证在二维视图进行打断的正确性	
		验证在三维视图进行打断的正确性	
		验证打断过程中取消操作正确性	
		验证打断元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证打断元素可进行编辑的正确性	

		验证打断结果能保存的正确性	
--	--	---------------	--

4.4.24 模型编辑测试中应包含合并功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备合并后元素轮廓调整和元素融合的能力；
- 2 宜具备在各工作视图中对元素合并的能力；
- 3 合并后的元素宜保留合并前元素的关联关系；
- 4 合并后的元素可保留原元素属性，且可编辑调整。

【条文说明】“合并”相关操作中的：

- 1 精确定位包括捕捉功能、辅助线功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 关联关系指包括但不限于墙体连接关系、构件裁剪关系、与附属构件的关系等。

4.4.25 合并功能的测试验证方法宜按表 4.4.25 规定采用。

表 4.4.25 合并功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
合并功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证两个共线元素合并的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证多个共线元素合并的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证合并元素截面的正确性	
		验证合并后轮廓显示效果的正确性	
		验证在二维视图进行合并的正确性	
		验证在三维视图进行合并的正确性	
		验证合并后元素的关联关系正确性	
		验证合并过程中取消操作正确性	
		验证合并后元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息

		验证对合并的元素进行修改的正确性	
		验证合并的元素能保存的正确性	

4.4.26 模型编辑测试中应包含删除功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的元素删除的能力；
- 2 宜具备在各工作视图中对元素删除的能力。

4.4.27 删除功能的测试验证方法宜按表 4.4.27 规定采用。

表 4.4.27 删除功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
删除功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证单一元素删除的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证批量删除模型中元素的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证在二维视图进行删除的正确性	
		验证在三维视图进行删除的正确性	

4.4.28 模型编辑测试中应包含缩放功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的元素执行缩放点指定、缩放比例指定完成元素缩放的能力；
- 2 宜具备在各工作视图对元素缩放的能力；
- 3 元素的缩放操作宜保留原始元素属性，且可编辑调整。

【条文说明】“缩放”相关操作中的：

- 1 缩放点指定包括捕捉功能、数据输入等功能；
- 2 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 3 缩放点可按默认几何中心或点击的位置确认；缩放幅度可以点击或输入方式确定。

4.4.29 缩放功能的测试验证方法宜按表 4.4.29 规定采用。

表 4.4.29 缩放功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
缩放功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证按几何中心缩放的正确性	
		验证指定任意点缩放的正确性	
		验证指定缩放比例缩放的正确	

		性	
		验证对选中的元素执行缩放的正确性	
		验证在二维视图进行缩放的正确性	
		验证在三维视图进行缩放的正确性	
		验证缩放后的元素编辑调整的正确性	

4.4.30 模型编辑测试中宜包含附着功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备附着元素选择、附着参照目标选择的能力；
- 2 宜具备在各工作视图中元素附着的能力；
- 3 应具备通过参照目标裁剪附着元素，形成准确的元素连接和关系处理的能力；
- 4 应具备取消附着功能。

【条文说明】“附着”相关操作中的：

各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.31 附着功能的测试验证方法宜按表 4.4.31 规定采用。

表 4.4.31 附着功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
附着功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证附着元素选择的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证附着参照目标元素选择的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证单一元素附着的正确性	
		验证批量元素附着的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证在二维视图进行附着的正确性	
		验证在三维视图进行附着的正确性	
		验证附着后元素连接裁剪正确性	1 连接的元素为同一类型； 2 连接的元素为不同类型
		验证附着后元素的关联关系正确性	
		验证附着过程取消操作正确性	1 附着过程中取消； 2 附着完成后取消

		验证附着后元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证对附着元素进行修改的正确性	
		验证附着的元素能保存的正确性	

4.4.32 模型编辑测试中宜包含“组合/块”功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的元素成组功能；
- 2 应具备对组合解组功能；
- 3 宜具备在各工作视图中成组和解组操作的能力；
- 4 组合应支持对组合的统一选择和编辑。

【条文说明】“组合/块”相关操作中的：

各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

“组合和块”在行为上有略微区别，块拷贝并修改一处后，其他地方使用相同块的会同时修改，同名块一定相同；组合功能，侧重成组，组拷贝后一般不与原组发生强关联，各组之间可以不一样。

4.4.33 “组合/块”功能的测试验证方法宜按表 4.4.33 规定采用。

表 4.4.33 “组合/块”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
组合功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	1 启动该功能后选择元素； 2 选中元素后启动该功能
		验证组合功能的正确性	1 操作的元素为同一类型； 2 操作的元素为不同类型
		验证组合的元素可以再次成组合的正确性	
		验证在二维视图进行组合的正确性	
		验证在三维视图进行组合的正确性	
		验证组合元素可统一选择的正确性	
		验证组合元素可统一编辑的正确性	
		验证解组功能的正确性	1 操作元素为组合元素 2 操作元素为非组合元素
		验证在二维视图进行解组的正确性	
		验证在三维视图进行解组的正确性	
		验证解组元素属性信息的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、

			业务属性等信息
		验证解组元素可进行编辑的正确性	
		验证组合元素可保存的正确性	

4.4.34 模型编辑测试中宜包含“锁定/解锁”功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的元素执行锁定的能力；
- 2 应具备对锁定的元素执行解锁的能力；
- 3 宜具备在各工作视图中执行锁定和解锁操作的能力；
- 4 锁定的元素可在锁定前后有不同的样式表达和光标提示。

【条文说明】“锁定/解锁”相关操作中的：
各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.35 “锁定/解锁”功能的测试验证方法宜按表 4.4.35 规定采用。

表 4.4.35 “锁定/解锁”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
“锁定/解锁”功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	
		验证选中单一元素进行锁定的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证选中多个元素进行锁定的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证已锁定元素解锁的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证在二维视图进行锁定的正确性	
		验证在三维视图进行锁定的正确性	
		验证在二维视图进行解锁的正确性	
		验证在三维视图进行解锁的正确性	
		验证已锁定的元素样式表达的正确性	
		验证已锁定的元素光标提示的正确性	
		验证已锁定的元素无法编辑的正确性	
		验证解锁的元素可编辑的正确性	

4.4.36 模型编辑测试中宜包含“拾取属性/刷新属性”功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备拾取指定元素属性的能力；
- 2 拾取的元素属性宜支持查看；
- 3 应具备将拾取的元素属性传递给同类元素并调整元素的能力；
- 4 可利用拾取的属性开始同类元素相同属性元素的绘制或放置；
- 5 宜具备在各工作视图中执行拾取属性和刷新属性操作的能力。

【条文说明】“拾取属性/刷新属性”相关操作中的：

- 1 各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图；
- 2 “拾取属性/刷新属性”可以按独立的功能测试，也可以连续使用测试；

4.4.37 “拾取属性/刷新属性”功能的测试验证方法宜按表 4.4.37 规定采用。

表 4.4.37 “拾取属性/刷新属性”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
“拾取属性/刷新属性”功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能启动、关闭正确性	
		验证拾取指定元素属性的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证拾取元素属性查看的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证拾取元素属性后传递给同类元素的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证拾取元素属性后调用绘制/放置功能的正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证在二维视图进行拾取/刷新属性的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证在三维视图进行拾取/刷新属性的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息

4.4.38 模型编辑测试中宜包含“撤销/重做”功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备撤销最近执行的操作的功能；
- 2 应具备恢复撤销的操作、重新执行的能力；
- 3 宜具备在各工作视图中执行撤销和重做操作的能力。

【条文说明】“撤销/重做”相关操作中的：

各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.39 “撤销/重做”功能的测试验证方法宜按表 4.4.39 规定采用。

表 4.4.39 “撤销/重做”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
撤销/重做功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证功能开启的正确性	1 未执行任何操作命令不开启； 2 执行操作后命令开启
		验证撤销功能的正确性	1 执行任意操作均可撤销； 2 连续执行多步操作进行重复撤销
		验证重做功能的正确性	1 可恢复任意撤销操作； 2 连续恢复多步撤销操作
		验证再次执行已撤销操作的正确性	
		验证在二维视图进行撤销的正确性	
		验证在三维视图进行撤销的正确性	
		验证在二维视图进行重做的正确性	
		验证在三维视图进行重做的正确性	

4.4.40 模型编辑测试中宜包含属性编辑功能的测试，并应满足下列应用能力要求：

- 1 应具备对选中的单个或多个元素属性查看的能力；
- 2 应具备对选中的单个或多个元素修改属性的能力；
- 3 宜具备在各工作视图中查看、修改元素属性的能力；

【条文说明】“属性编辑”相关操作中的：

各工作视图一般包含平、立、剖面视图和三维视图等工作视图。

4.4.41 属性编辑功能的测试验证方法宜按表 4.4.41 规定采用。

表 4.4.41 属性管理器功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
属性编辑功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证单个元素属性查看正确性	1 相同类型元素属性查看； 2 不同类型元素属性查看
		验证多个元素属性查看正确性	1 相同类型元素属性查看； 2 不同类型元素属性查看
		验证单个元素属性修改正确性	1 操作的元素为二维元素； 2 操作的元素为三维元素
		验证多个元素属性修改正确性	1 相同类型元素属性修改； 2 不同类型元素属性修改
		验证在二维视图进行属性查看、修改的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息
		验证在三维视图进行属性查看、修改的正确性	属性信息包括：颜色、线型、图层等，领域构件还应保留类型、业务属性等信息

4.5 模型显示测试

4.5.1 模型显示包括的功能项宜按表 4.5.1 规定采用。

表 4.5.1 模型显示功能项定义

序号	功能模块	功能名称	子功能名称	描述
1	模型视图	二维视图	平面视图	在二维视图中，将模型元素投影显示到楼层平面或指定高度的平面
2			立面视图	在二维视图中，将模型元素投影显示到东、南、西、北或指定的立面
3			剖面视图	在二维视图中，将模型元素沿指定位置和方向剖切后投影显示
4			详图视图	在二维视图中，通过在平面视图、立面视图、剖面视图中标记索引符号，链接生成详图视图，详图视图按比例放大显示原视图中的部分模型元素
5		三维视图	正交投影图	在三维视图中，以正交三维视图对模型元素显示，各元素的大小缩放比均相同
6			透视图	在三维视图中，以透视图对模型元素显示，元素显示近大远小
7		视图窗口	--	对模型元素以二维或三维指定视图方式显示的窗口
8	视图编辑	充满显示	--	在二维或三维视图中，自动缩放视图以显示所有模型元素
9		平移	--	在二维或三维视图中，沿某一方向指定距离平移视图显示模型元素
10		旋转	--	在三维视图中，绕指定轴心点、指定角度旋转视图显示模型元素
11		缩放	--	在二维或三维视图中，沿指定中心点、指定比例缩放视图显示模型元素
12	模型显示	显示模式	隐藏线模式	模型元素显示绘制除被表面遮挡部分以外的所有边和线
13			线框模式	模型元素显示绘制所有边和线，而未绘制表面

14		显示状态	着色模式	模型元素显示处于着色状态
15			视图范围显示	通过剖切面、顶剪裁平面和底剪裁平面共同控制模型元素在二维视图中的可见性显示
16			剖切显示	通过剖切框控制模型元素在二维和三维视图中的可见性显示
17			显示/隐藏	通过对元素属性值过滤控制模型元素在二维和三维视图中的可见性显示

4.5.2 模型视图测试应包括二维视图、三维视图和视图窗口的功能测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜具备提供当前模型方向直观反馈的能力；
- 2 宜具备调整观察方向的能力；
- 3 宜具备快速切换至预设的标准视图的能力；
- 4 宜具备提供良好用户交互反馈的能力。

【条文说明】二维视图应该包括平面视图、立面视图、剖面视图、详图视图，三维视图应该包括正交图、透视图，三维视图中宜包括视图盒功能。

预设的标准视图应至少包括基本视图（主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图、后视图）和正交投影视图。良好的用户交互反馈指用户将光标移至视图盒子任一位置时，具备即时给予用户切换观察方向提示的能力。并且，具备良好交互反馈的视图盒宜允许用户通过拖动或点击切换至其他预设的标准视图。

4.5.3 二维视图测试中应包括平面视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应正确、完整地显示模型中元素的水平投影信息；
- 2 应具备平面视图浏览的能力；
- 3 应具备以指定标高位置生成平面视图，并对各平面视图进行管理的能力；
- 4 宜具备设置平面视图显示属性的能力。

【条文说明】模型中相关元素水平投影信息的显示方式，宜与有关制图标准保持一致。平面视图浏览指平移、缩放等操作。对平面视图的管理包括平面视图的删除、复制、重命名等操作。平面视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.4 二维视图中平面视图功能的测试验证方法宜按表 4.5.4 规定采用。

表 4.5.4 平面视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
平面视图功能的正	已有包含全部元素	验证元素在平面视图中投影完整显示的正确性	1 元素为二维元素； 2 元素为三维元素

确性验证	的模型	验证元素在平面视图中元素线型、图层、比例显示的正确性	
		验证元素在平面视图中颜色、填充显示的正确性	
		验证元素在平面视图中符号化显示正确性	
		验证平面视图浏览的正确性	1 平移操作; 2 缩放操作
		验证指定高度生成平面视图的正确性	
		验证平面视图管理能力的正确性	1 平面视图删除; 2 平面视图复制; 3 平面视图重命名
		验证平面视图可见性属性设置正确性	1 单个元素显隐设置; 2 批量元素显隐设置
		验证平面视图显示设置正确性	1 视图范围; 2 视图比例
		验证平面视图与三维模型联动正确性	
		验证平面视图保存正确性	

4.5.5 二维视图测试中应包括立面视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应正确、完整地显示模型中元素的立面投影信息；
- 2 应具备立面视图浏览的能力；
- 3 应具备调整立面视图，并对各立面视图进行管理的能力；
- 4 平面视图中宜具备显示立面视图所对应的立面标记的能力；
- 5 应具备对立面视图的显示内容进行调整的能力；
- 6 宜具备设置立面视图显示属性的能力。

【条文说明】立面视图浏览指平移、缩放等操作。对立面视图的管理包括立面视图的删除、复制、重命名等操作。立面标记包含立面视图的放置位置、方向等信息。立面视图的显示内容包括对观察方向、边界等的调整。立面视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.6 二维视图中立面视图功能的测试验证方法宜按表 4.5.6 规定采用。

表 4.5.6 立面视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
立面视图功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证元素在立面视图中投影完整显示的正确性	1 元素为二维元素; 2 元素为三维元素
		验证元素在立面视图中元素线型、图层、比例显示的正确性	
		验证元素在立面视图中颜色、填充显示的正确性	

		验证元素在立面视图中符号化显示正确性	
		验证立面视图浏览能力的正确性	1 平移操作； 2 缩放操作
		验证立面视图调整位置的正确性	
		验证立面视图管理能力的正确性	1 立面视图删除； 2 立面视图复制； 3 立面视图重命名
		验证平面视图中对应立面视图标记的正确性	1 放置位置； 2 放置方向
		验证立面视图显示内容正确性	1 观察方向 2 边界
		验证立面视图可见性属性设置正确性	1 单个元素显隐设置； 2 批量元素显隐设置
		验证立面视图显示属性设置正确性	1 视图范围； 2 视图比例
		验证立面视图与三维模型联动正确性	
		验证立面视图保存正确性	

4.5.7 二维视图测试中应包括剖面视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应正确、完整地显示模型中元素的剖面投影信息；
- 2 应具备剖面视图浏览的能力；
- 3 应具备以指定的位置剖切后生成剖面视图，并对各剖面视图进行管理的能力；
- 4 二维视图中应具备正确显示剖面视图所对应的剖切符号的能力；
- 5 应具备对剖面视图的显示内容进行调整的能力；
- 6 宜具备设置剖面视图显示属性的能力。

【条文说明】剖面投影信息指模型在指定位置被剖切后，剩余元素的正投影信息。其中，剩余元素指模型被指定剖切平面剖开后，移除介于观察者和剖切平面之间的部分后所留下元素的总称。剖面视图浏览指平移、缩放等操作。对剖面视图的管理包括剖面视图的删除、复制、重命名等操作。剖面视图的显示内容包括剖切位置、观察方向、视图深度和视图宽度等。通过对剖面视图宽度和深度的调整，以控制裁剪区域大小，进而更精确地控制剖面视图的显示。剖面视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.8 二维视图中剖面视图功能的测试验证方法宜按表 4.5.8 规定采用。

表 4.5.8 剖面视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
剖面视图功能的正	已有包含全部元素	验证剖切剩余元素在剖面视图中投影完整显示的正确性	1 元素为二维元素； 2 元素为三维元素

确性验证	的模型	验证元素在剖面视图中元素线型、图层、比例显示的正确性	
		验证元素在剖面视图中颜色、填充显示的正确性	
		验证元素在剖面视图中符号化显示正确性	
		验证剖面视图浏览能力的正确性	1 平移操作； 2 缩放操作
		验证剖面视图以指定位置生成的正确性	
		验证剖面视图管理能力的正确性	1 剖面视图删除； 2 剖面视图复制； 3 剖面视图重命名
		验证二维视图中对应剖面视图剖切符号显示的正确性	1 剖切位置； 2 剖切方向
		验证剖面视图显示内容正确性	1 剖切位置； 2 观察方向； 3 视图深度； 4 视图宽度
		验证剖面视图调整显示内容正确性	1 剖切位置； 2 观察方向； 3 视图深度； 4 视图宽度
		验证剖面视图可见性属性设置正确性	1 单个元素显隐设置； 2 批量元素显隐设置
		验证剖面视图显示属性设置正确性	1 视图范围； 2 视图比例
		验证剖面视图与三维模型联动正确性	
		验证剖面视图保存正确性	

4.5.9 二维视图测试中应包括详图视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应正确、完整地显示模型指定位置元素的详细信息；
- 2 应具备详图视图浏览的能力；
- 3 应具备以指定的位置生成详图视图，并对各详图视图进行管理的能力；
- 4 宜具备从平面视图、剖面视图或立面视图中创建索引，以链接详图视图的能力；
- 5 宜具备设置详图视图显示属性的能力。

【条文说明】详图视图浏览指平移、缩放等操作。对详图视图的管理包括立面视图的删除、复制、重命名等操作。详图视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.10 二维视图中详细视图功能的测试验证方法宜按表 4.5.10 规定采用。

表 4.5.10 详细视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
详细视图功能 的正确性 验证	已有包含 全部元素 的模型	验证指定位置详细视图中元素显示的正确性	1 元素为二维元素； 2 元素为三维元素
		验证元素在详细视图中元素线型、 图层、比例显示的正确性	
		验证元素在详细视图中颜色、填充 显示的正确性	
		验证元素在详细视图中符号化显示 正确性	
		验证详细视图浏览能力的正确性	1 平移操作； 2 缩放操作
		验证详细视图以指定位置生成的 正确性	
		验证详细视图管理能力的正确性	1 详细视图删除； 2 详细视图复制； 3 详细视图重命名
		验证二维视图创建索引，链接详细 视图正确性	1 平面视图； 2 立面视图； 3 剖面视图
		验证详细视图可见性属性设置正 确性	1 单个元素显隐设置； 2 批量元素显隐设置
		验证详细视图显示属性设置正确 性	1 视图范围； 2 视图比例
		验证详细视图与三维模型联动正 确性	
		验证详细视图保存正确性	

4.5.11 三维视图测试中应包括正交投影图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地显示模型以指定视角正交投影后元素信息的能力；
- 2 应具备正交投影视图浏览的能力；
- 3 宜具备以指定的视角生成正交投影视图，并对各正交投影视图进行管理的能力；
- 4 宜具备设置正交投影视图显示属性的能力。

【条文说明】正交投影视图浏览指平移、缩放、旋转等操作。对正交投影视图的管理包括正交投影视图的删除、复制、重命名等操作。正交投影视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.12 三维视图中正交投影图功能的测试验证方法宜按表 4.5.12 规定采用。

表 4.5.12 正交投影图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
正交投影图功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证元素在指定视角正交投影显示的正确性	1 元素为二维元素； 2 元素为三维元素
		验证元素在正交投影图线型、图层、比例显示的正确性	
		验证元素在正交投影视图线中颜色、填充显示的正确性	
		验证元素在正交投影视图线中符号化显示正确性	
		验证正交投影图浏览的正确性	1 平移操作； 2 缩放操作； 3 旋转操作
		验证指定视角生成正交投影图的正确性	
		验证正交投影图管理能力的正确性	1 正交投影图删除； 2 正交投影图复制； 3 正交投影图重命名
		验证正交投影图可见性属性设置正确性	1 单个元素显隐设置； 2 批量元素显隐设置
		验证正交投影图显示属性设置正确性	1 视图范围； 2 视图比例
		验证正交投影图与三维模型联动正确性	
		验证正交投影图保存正确性	

4.5.13 三维视图测试中宜包括透视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜正确、完整地显示模型以指定视角透视投影后元素的信息；
- 2 宜具备透视视图浏览的能力；
- 3 宜具备以指定的视角生成透视视图，并对各透视视图进行管理的能力；
- 4 宜具备设置透视视图显示属性的能力。

【条文说明】透视视图浏览指平移、缩放、旋转等操作。对透视视图的管理包括透视视图的删除、复制、重命名等操作。透视视图的显示属性包括元素可见性、视图范围、视图比例等。

4.5.14 三维视图中透视图功能的测试验证方法宜按表 4.5.14 规定采用。

表 4.5.14 透视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
透视图功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证元素在指定视角透视投影后显示的正确性	1 元素为二维元素； 2 元素为三维元素

证		验证元素在透视图中线型、图层、比例显示的正确性	
		验证元素在透视图颜色、填充显示的正确性	
		验证元素在透视图符号化显示正确性	
		验证透视图浏览的正确性	1 平移操作； 2 缩放操作； 3 旋转操作
		验证指定视角生成透视图的正确性	
		验证透视图管理能力的正确性	1 透视图删除； 2 透视图复制； 3 透视图重命名
		验证透视图可见性属性设置正确性	1 单个元素显隐设置； 2 批量元素显隐设置
		验证透视图显示属性设置正确性	1 视图范围； 2 视图比例
		验证透视图与三维模型联动正确性	
		验证透视图保存正确性	
		验证预设的标准视图正确性	1 主视图； 2 俯视图； 3 左视图； 4 右视图； 5 仰视图； 6 后视图； 7 正等轴测视图
		验证调整观察方向的正确性	
		验证快速切换至预设的标准视图能力正确性	
		验证视图盒交互反馈能力正确性	1 光标移至视图盒任一位置时，实时切换观察方向； 2 可拖动视图盒； 3 可切换至其他预设的标准视图
		验证视图盒保存正确性	

4.5.15 视图测试中应包括视图窗口功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备创建多个视图窗口，并对各视图窗口进行管理的能力；
- 2 应具备对多个视图窗口进行层叠、平铺排布的能力；

- 3 应具备所有视图窗口正确、完整地显示模型中元素信息的能力；
- 4 应具备对所有视图窗口进行视图编辑的能力。

【条文说明】对视图窗口的管理包括视图窗口的关闭、最大化、最小化和调整位置等。层叠视图窗口指按序列对绘图区域中所有打开的视图窗口进行排列。平铺视图窗口指将创建的多个视口，以平铺的方式并列展开。视图编辑包括视图充满显示、平移视图、旋转视图和缩放视图。视图编辑应仅对当前视图窗口生效。在某一视图窗口中进行模型编辑时，其他视图窗口中的模型宜联动显示。

4.5.16 视图窗口的测试验证方法宜按表 4.5.16 规定采用。

表 4.5.16 视图窗口功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
视图窗口功能的正确性验证	创建多个视图窗口	验证视图窗口新建功能的正确性	
		验证视图窗口关闭功能的正确性	
		验证视图窗口最大化功能的正确性	
		验证视图窗口最小化功能的正确性	
		验证视图窗口层叠排布的正确性	
		验证视图窗口平铺的正确性	
		验证视图编辑仅对当前视图窗口的正确性	
		验证各视图窗口模型信息一致的正确性	
		验证在任意视图窗口对模型进行编辑其他视图窗口联动显示的正确性	

4.5.17 视图编辑测试应包括充满显示功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备将模型缩放至视图中可见元素的最大范围的能力；
- 2 应正确、完整地显示模型中元素的信息；
- 3 应具备在各工作视图使用充满显示功能的能力。

【条文说明】充满显示功能不应影响模型产生变化。调用充满显示功能前后，应始终保持所有元素显示的正确和完整。各工作视图包括二维视图（楼层平面、立面视图、剖面视图、详图视图）和三维视图（正交图、透视图）。

4.5.18 视图充满显示的测试验证方法宜按表 4.5.18 规定采用。

表 4.5.18 充满显示功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
充满显示功能的正确性验证	创建一个或多个视图窗口，已有包含元素的模型	验证充满显示后模型完整展示的正确性	
		验证充满显示后模型缩放比例的正确性	
		验证在二维视图进行充满显示的正确性	
		验证在三维视图进行充满显示的正确性	
		验证充满显示不改变模型信息的正确性	

4.5.19 视图编辑测试应包括平移视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备将视图向指定方向平移的能力；
- 2 应正确、完整地显示模型中元素的信息；
- 3 应具备在各工作视图使用平移视图功能的能力。

【条文说明】平移视图功能不应应对模型产生影响。调用平移视图功能前后，应始终保持元素显示的正确和完整。各工作视图包括二维视图（楼层平面、立面视图、剖面视图、详图视图）和三维视图（正交图、透视图）。

4.5.20 平移视图的测试验证方法宜按表 4.5.20 规定采用。

表 4.5.20 平移视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
平移视图功能的正确性验证	创建一个或多个视图窗口，已有包含元素的模型	验证平移视图功能的正确性	
		验证平移视图不改变模型显示比例的正确性	
		验证在二维视图进行平移视图的正确性	
		验证在三维视图进行平移视图的正确性	
		验证平移视图不改变模型信息的正确性	

4.5.21 视图编辑测试应包括旋转视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备通过围绕轴心点旋转视点来更改视图方向的能力；
- 2 应正确、完整地显示模型中元素的信息；
- 3 应具备在三维视图使用旋转视图功能的能力。

【条文说明】旋转视图功能不应影响模型。旋转视图功能应在视图比例保持固定的情况下进行。调用旋转视图功能前后，应始终保持元素显示的正确和完整。三维视图包括正交图和透视图等。

4.5.22 旋转视图的测试验证方法宜按表 4.5.22 规定采用。

表 4.5.22 旋转视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
旋转视图功能的正确性验证	创建一个或多个视图窗口，已有包含元素的模型	验证旋转视图功能的正确性	
		验证旋转视图不改变模型显示比例的正确性	
		验证在三维视图进行旋转视图的正确性	
		验证旋转视图不改变模型信息的正确性	

4.5.23 视图编辑测试应包括缩放视图功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜具备窗口缩放和整体缩放的能力；
- 2 应具备放大或缩小当前视图的能力；
- 3 应正确、完整地显示模型中元素的信息；
- 4 应具备在各工作视图将视图进行缩放的能力。

【条文说明】窗口缩放指将特定区域的模型进行缩放的操作。整体缩放指对全部模型进行缩放的操作。缩放视图功能不应影响模型。调用缩放视图功能前后，应始终保持元素显示的正确和完整；各工作视图包括二维视图（楼层平面、立面视图、剖面视图、详图视图）和三维视图（正交图、透视图）。

4.5.24 缩放视图的测试验证方法宜按表 4.5.24 规定采用。

表 4.5.24 缩放视图功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
缩放视图功能的正确性验证	创建一个或多个视图窗口，已有包含元素的模型	验证窗口放大的正确性	
		验证窗口缩小的正确性	
		验证整体放大的正确性	
		验证整体缩小的正确性	
		验证在二维视图进行缩放视图的正确性	
		验证在三维视图进行缩放视图的正确性	

		验证通过缩放试图可正确完整显示模型中元素信息的正确性	
		验证缩放视图不改变模型信息的正确性	

4.5.25 模型显示测试应包括隐藏线模式功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地显示模型除被表面遮挡部分以外的所有边和线的图像信息的能力；
- 2 应具备在二维和三维视图下以隐藏线模式显示的能力；
- 3 宜具备以指定的形式显示被模型表面遮挡的边和线的能力；

4.5.26 隐藏线模式功能的测试验证方法宜按表 4.5.26 规定采用。

表 4.5.26 隐藏线模式功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
隐藏线模式功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证模型被遮挡部分边和线显示的正确性	
		验证模型无遮挡部分边和线显示的正确性	
		验证模型无遮挡部分边和线显示的完整性	
		验证在二维视图下以隐藏线模式显示的正确性	
		验证在三维视图下以隐藏线模式显示的正确性	
		验证以指定形式显示被模型表面遮挡的边和线的正确性	

4.5.27 模型显示测试应包括线框模式功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地显示模型除表面以外所有边和线的图像信息的能力；
- 2 应具备在二维和三维视图下以线框模式显示的能力；

4.5.28 线框模式功能的测试验证方法宜按表 4.5.28 规定采用。

表 4.5.28 线框模式功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
线框模式功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证模型除表面以外所有边和线显示的正确性	
		验证模型除表面以外边和线显示的完整性	
		验证在二维视图下以线框模式显示的正确性	

		验证在三维视图下以线框模式显示的正确性	
--	--	---------------------	--

4.5.29 模型显示测试应包括着色模式功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地以元素被设定的表面颜色显示，并体现光源和阴影效果的能力；
- 2 应具备在二维和三维视图下以着色模式显示的能力；
- 3 宜具备指定是否显示元素边缘线的能力。

4.5.30 着色模式功能的测试验证方法宜按表 4.5.30 规定采用。

表 4.5.30 着色模式功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
着色模式功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证元素表面按指定颜色显示的正确性	
		验证元素显示的完整性	
		验证元素光源和阴影效果显示的正确性	
		验证在二维视图下以着色模式显示的正确性	
		验证在三维视图下以着色模式显示的正确性	
		验证显示边缘线的正确性	
		验证不显示边缘线的正确性	

4.5.31 模型显示测试中宜包括视图范围功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜具备正确、完整显示模型二维视图在指定视图范围内各元素的信息；
- 2 宜具备对视图范围属性进行设置的能力。

【条文说明】对视图范围属性的设置包括主要范围（顶剪裁平面、底剪裁平面、剖切面）和视图深度的设置。视图范围可根据元素与裁剪平面的位置关系，对元素的显示样式进行差异显示。元素与裁剪平面的位置关系包括与剖切平面相交、低于剖切面且高于底剪裁平面、低于底剪裁平面且在视图深度内、高于剖切面且低于顶剪裁平面等。

4.5.32 视图范围功能的测试验证方法宜按表 4.5.32 规定采用。

表 4.5.32 视图范围功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
视图范围功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证模型在指定视图范围内显示的正确性	二维视图
		验证模型在指定视图范围内显示的完整性	二维视图
		验证视图范围设置的正确性	

		验证视图主要范围属性设置的正确性	
		验证视图深度属性设置的正确性	
		验证元素与裁剪平面位置关系设置的正确性	
		验证根据元素与裁剪平面位置关系，元素差异显示的正确性	

4.5.33 模型显示测试中应包括剖切显示功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地显示剖切范围内元素的能力；
- 2 应具备正确显示被剖切范围边界所裁剪的元素的能力；
- 3 应具备调整剖切范围边界的能力。

4.5.34 剖切显示功能的测试验证方法宜按表 4.5.34 规定采用。

表 4.5.34 剖切显示功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
剖切显示功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证剖切范围设置的正确性	
		验证剖切范围内元素显示的正确性	
		验证剖切范围内元素显示的完整性	
		验证被剖切边界裁剪元素显示的正确性	
		验证调整剖切范围边界的正确性	
		验证调整剖切范围后元素显示的正确性	

4.5.35 模型显示测试中应包括“显示/隐藏”功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备正确、完整地显示被筛选元素的能力；
- 2 应具备调整筛选规则的能力；
- 3 宜具备对不同视图设置不同的筛选规则的能力；
- 4 宜具备对被筛选元素的显示属性进行调整的能力。

【条文说明】“显示/隐藏”应该提供按特定筛选规则过滤元素的功能，其中过滤规则包括但不限于元素类型、位置、尺寸、创建时间，或其他组合逻辑等。筛选显示还宜提供在二维和三维视图中以图形化的方式选择元素进行过滤的功能。被筛选元素的显示属性包括但不限于元素投影的线条、填充图案、透明度属性，或截面的线条和填充图案属性。

4.5.36 “显示/隐藏”功能的测试验证方法宜按表 4.5.36 规定采用。

表 4.5.36 “显示/隐藏”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
“显示/隐藏”功能的正确性验证	已有包含全部元素的模型	验证筛选规则设置的正确性	
		验证按筛选条件显示元素的正确性	
		验证按筛选条件显示元素的完整性	
		验证筛选规则调整的正确性	
		验证在二维视图修改筛选规则筛选元素的正确性	
		验证在三维视图下修改筛选规则筛选元素的正确性	
		验证以图形化的方式筛选元素的正确性	1 二维视图； 2 三维视图
		验证修改被筛选元素属性的正确性	1 单一元素； 2 批量元素

5 BIM 软件应用能力

5.1 一般规定

5.1.1 BIM 软件应用能力测试宜包括二维设计图纸生成、模型的渲染及可视化展示、轻量化模型生成、对象信息查询与管理、模型的参照与引用、模型计量统计和专业应用能力扩展等。

5.1.2 宜对 BIM 软件应用的稳定性、容错性、易恢复性等可靠性指标进行验证。

5.1.3 宜对 BIM 软件应用的操作一致性、帮助机制等易用性指标进行验证。

5.2 二维图纸的生成

5.2.1 BIM 软件测试完成的二维设计图纸，应符合现行国家及行业标准《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 和《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448 中的相关要求，及生成的二维符号化图形应满足现行国家制图相关标准，国家和行业标准中未规定的，应符合行业的通用表达习惯。

【条文说明】现行各专业相关的国家制图标准宜包括：《总图制图标准》GB/T 50103、《建筑制图标准》GB/T 50104、《建筑结构制图标准》GB/T 50105、《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106、《暖通空调制图标准》GB/T 50114、《建筑电气制图标准》GB/T 50786 及《BIM 建筑电气常用构件参数》16DX012-01 等。

5.2.2 BIM 软件测试完成的二维设计图纸应准确地表达模型的平面定位和空间关系。BIM 软件中生成的图样，宜与三维模型或构件实时联动，信息唯一，不宜采用与三维构件信息脱离的二维详图“组”或“块”等形式输出成果。

5.2.3 BIM 软件二维设计图纸生成测试应包括平面图、立面图和剖面图等生成和绘制能力的测试，生成的二维图中符号化图形应具备可编辑能力，修改结果应能保存，并符合以下规定：

- 1 平面图内容应由三维模型在指定标高位置、指定视图深度及明确剖视规则的条件下按各专业制图标准，投影形成的二维平面图形，平面视图的内容与三维模型应保持联动；
- 2 立面视图内容应由三维模型在指定方位的投影构成，立面视图的内容与三维模型应保持联动；
- 3 剖面视图内容应由三维模型在指定剖切位置的剖切线及可视范围内的可见线构成，剖面视图的内容与三维模型应保持联动。

【条文说明】BIM 软件测试平面、立面、剖面等二维设计图的相关操作中：

1 平面视图的内容可以由三维模型经过算法生成，确保三维模型与对应的视图在修改时保持联动；同时生成的平面图线条应开放编辑功能，确保在复杂节点部位算法计算不满足要求时，用户可以进行编辑和修改；并且应将用户的修改进行有效保存，并在三维模型再次发生修改时尽可能协调。

2 立面视图的内容可以由三维模型经过算法生成，确保三维模型与立面视图保持联动。

3 剖面视图的内容可以由三维模型经算法生成，确保三维模型与剖面视图保持联动。

5.2.4 BIM 软件绘图操作测试应包括图形处理、二维编辑和图纸管理等能力的测试，并符合以下规定：

1 BIM 软件中图层宜与现行二维制图标准图层对应，并可将模型属性带入二维图纸进行标注；

2 BIM 软件应具备图纸裁剪、局部范围设置、图纸剔除等能力；

3 BIM 软件应具备构件剪切、遮罩调整等图面表达能力；

4 平面、立面、剖面图中的线型、线宽、颜色等应可以按需求设置；

5 BIM 软件二维编辑测试应包括添加各种类型的线条、文字、图形、专业内特定符号等绘制能力测试；

6 BIM 软件应具备视图样板设置及对生成图纸的效果进行统一管理的能力，满足图纸组织、添加图框、形成出图图纸等需求。

5.2.5 建筑工程各专业对 BIM 软件生成二维图纸的专业能力测试应符合下列要求：

1 建筑专业 BIM 软件应具备参数化设计能力，并具备生成、输出建筑设计全套成果的基础功能。

2 结构专业 BIM 软件的结构平面模板图构件表达应由模型投影直接生成，且满足图面整洁、通过虚实线反映构件相对标高关系等要求；结构剖面图宜通过局部剖切生成，且满足图面整洁、构件连接处剪切关系表达正确等要求；

3 机电专业 BIM 软件的平、剖面图宜全部由模型生成；对参数化图元应设置表达方式的相关参数，使实体模型的三维投影以符合二维制图标准符号的方式进行表达。

5.2.6 BIM 软件在二维图纸生成及绘制的测试过程中，应满足支持大型项目、具备稳定性的要求。

5.2.7 宜测试 BIM 软件具备二维图纸生成关键环节或核心功能中的智能化设计能力，包括但不限于项目信息采集与匹配、设计数据提取与汇总、智能图签等。

5.3 模型的渲染及可视化展示

5.3.1 模型渲染及可视化展示功能项定义宜按表 5.3.1 规定采用：

表 5.3.1 模型渲染及可视化功能定义

序号	功能名称		描述
1	模型渲染	外观渲染	对模型所赋予的外部材质、配置各种不同灯光进行着色计算的最终显示的效果
2		剖切渲染	对模型被剖切的部分的材质、配置各种不同灯光进行着色计算的最终显示的效果
3		材质设置	指定材质的渲染外观，材质参数可调节，并将材质应用到模型图元
4		光源设置	为渲染图像指定照明设置，可设置不同的光源类型、数量、参数
5		渲染背景	为渲染模型设置背景样式
6		渲染参数调整	可以调整渲染参数，如窗口大小、渲染质量高低、照明方案、背景方案等参数
7		渲染模式	可以设置不同的渲染模式，如线框、消隐、着色、真实等
8	可视化	场景	对三维场景做渲染并显示
9		平面	对三维场景的设定平面可以渲染并显示
10		多窗口	可以分多个窗口渲染并显示
11		阴影	可以开启、关闭阴影渲染并显示
12		漫游	具有在三维场景中开启漫游行走，观察浏览场景各个位置
13		人视	能够模拟正常观察视角，清晰的表达出人眼所看到的

			建筑及周围景观环境
14		鸟瞰	具有鸟瞰图功能，用高视点透视法从高处某一点俯视地面起伏绘制成的立体图

5.3.2 BIM 软件的模型渲染及可视化展示能力测试应符合下列要求：

- 1 测试模型应为公开标准格式，且宜以包含常用建筑构件的建筑模型为主，测试模型构件数量可在 1 万~100 万之间均匀选取；
- 2 交互能力测试时，对构件数量 20 万以下的中小型模型应能流畅浏览，对构件数量 20 万以上的大模型应能正常浏览，且各类模型的编辑操作不应出现卡死现象；
- 3 可视化展示工具测试应包括常见的各类浏览器或 BIM 软件内展示；
- 4 离线渲染测试宜达到在 10 分钟内可出不小于 4K 效果图的渲染进度要求，终端渲染进度测试宜即时可见；
- 5 宜设置选择多种渲染模式进行测试验证。

【条文说明】BIM 软件模型渲染及可视化展示测试的相关操作中：

- 1 模型要求：模型应为公开第三方格式，如 FBX，OBJ，3DS 等模型（如果是 rvt/dgn 等格式，应提供转换工具或插件）；
- 2 交互要求：中小型模型（20w 建筑构件以下）要能够流畅浏览（指显示帧率不低于 24fps，满足视觉要求的电影标准），大模型要能够正常浏览（指显示帧率不低于 12fps），大小模型编辑操作不卡死；
- 3 常见的浏览器要求：Chrome、Edge、Firefox 等浏览器；
- 4 渲染进度：离线渲染在 10 分钟之内可出不小于 4K 效果图，终端渲染即时可见；
- 5 渲染模式：可以设置不同的渲染模式，如线框、消隐、着色、真实等。

5.3.3 模型渲染及可视化展示功能项测试方法宜按表 5.3.3 规定采用：

表 5.3.3 模型渲染及可视化功能项测试方法

序号	测试目标		前置条件	测试内容
1	模型渲染	外观渲染	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试对模型所赋予的外部材质、配置各种不同灯光进行着色计算的最终显示的效果符合预期
2		剖切渲染	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试对模型被剖切的部分的材质、配置各种不同灯光进行着色计算的最终显示的效果符合预期

3		材质设置	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试模型各构件可设置材质，材质参数可设置，渲染结果符合预期
4		光源设置	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试为渲染图像指定照明设置，可设置不同的光源类型、数量、参数，并能在场景正确体现
5		渲染参数调整	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试渲染参数（如窗口大小、渲染质量高低、照明方案、背景方案等参数）调节的正确性、模型渲染结果正常
6		渲染模式	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试不同的渲染模式可用，能够提供包含但不限于线框、消隐、着色、真实等常用模式
7	可视化	场景	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试对三维场景能够高效渲染（浏览帧率不低于 24fps，大模型不低于 12fps）并正确显示
8		平面	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试对场景中的平面能够正常渲染并正确显示
9		多窗口	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试程序可以支持多窗口渲染功能
10		阴影	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试程序可以支持阴影渲染（可开可关），效果无明显瑕疵
11		漫游	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试程序可以支持漫游浏览功能，能够观察浏览场景各个位置
12		人视	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试程序支持人视视角模式
13		鸟瞰	已有包含全部功能的模型，格式符合被测软件要求；机器配置符合被测软件要求	测试程序支持鸟瞰视角模式

5.4 轻量化模型生成

5.4.1 轻量化模型测试的功能项定义宜按表 5.4.1 规定采用：

表 5.4.1 轻量化模型测试的功能项定义

序号	功能名称	描述
1	文件上传	调用 API 上传文件，可支持常见的多种不同格式的文件类型
2	模型转换	调用 API 对上传的文件进行转换，所谓转换就是解析原始的数据格式，解析成平台支持的内部格式并上传到云端（公有云或私有云）
3	模型集成	调用 API 对多个模型进行集成，集成后的文件数据形式和单模型类似，集成的目的是将多个模型链接起来一起展示和应用
4	加载模型	调用前端接口，加载转换/集成以后的模型
5	模型对比	调用 API 多不同模型或同一模型的不同版本进行对比，对比出模型的增加、删除、修改的信息
6	加载图纸	调用前端接口，加载转换以后的图纸文件，从而呈现在 web 浏览器的页面中
7	切换图纸显示模式	调用前端接口，在图纸的多种显示模式中进行切换，包括普通模式，白底模式，黑白模式，或自定义模式
8	按需加载	调用前端接口对模型加载实现按条件筛选，这种筛选的前提是使用了 rvt 文件或者 igms 文件进行集成后才能实现。且在集成时需要加上必要的参数
9	路径漫游	调用路径漫游前端接口实现路径漫游功能。其中需要通过添加场景的关键帧，其后通过播放关键帧来达到漫游的目的
10	批注功能	批注指的是云线、箭头等样式的图元，被用于图纸或三维模型中通过前端接口创建或修改批注对象

5.4.2 轻量化模型生成能力测试应满足下列应用要求：

- 1 模型轻量化转换结果宜采用压缩方式简化，并可兼容多种模型格式；
- 2 采用的模型轻量化转换技术不应造成模型本身的改变；
- 3 轻量化转换结果宜保持原模型的外观样式；
- 4 宜采用数模分离方式处理轻量化模型的几何数据和非几何数据；
- 5 轻量化模型展示宜支持常见的各类浏览器，并可支持多终端显示；
- 6 轻量化模型转换技术中，宜采用相似性算法减少图元或三角面片数量；
- 7 轻量化模型渲染结果应达到模型浏览和操作流畅，并提供帧数、压缩比等关键指标

数据：

8 生成的轻量化模型宜支持按 LOD 分级渲染。

5.4.3 轻量化模型功能项调用的测试方法可按表 5.4.3 规定采用：

表 5.4.3 轻量化模型功能项调用测试方法

序号	测试目标	前置条件	测试内容	备注
1	文件上传功能的正常使用	已有账号和权限	通过 API 接口调用 PUT	
2			测试文件上传后返回的结果	根据返回响应值，判断是否正确上传了文件
3	模型转换功能正确性验证	文件已经上传至云端，拥有 fileID	测试发起模型转换正常工作，调用：PUT	
4			测试转换后查询状态功能正常工作，调用：GET	
5			测试获取模型数据功能正常工作，查询满足条件的几何、非几何数据：GET	
6	验证模型集成功能正确性	已有模型转换的 ID	验证发起集成功能正确性：PUT	根据返回码判断是否正确发起集成
7			验证查询集成状态正常工作：GET	通过此接口查询集成的最终结果是成功还是失败
8	验证模型对比功能正确性	已有模型转换的 ID	调用模型对比接口：POST	
9			查询模型对比状态：GET	
10			获取模型对比数据：GET	
11	验证模型加载的正确性	已有模型的 fileID	通过 id 获取访问模型的 viewToken，通过 API 接口：POST	调用 API：GET 获取 viewToken
12			调用相关前端接口，加载模型	
13	验证图纸加载功能的正确性	已有模型的 fileID，已有 viewToken	调用相关前端接口，加载图纸	
14	验证图纸切换模型的正确性	已有 viewToken	调用 application 的 viewer，通过 viewer 控制二维图纸的显示模式	
15	验证按需加载功能的正确性	已有 viewToken	调用接口传入筛选条件，来达到按需加载的目的	
16	验证路径漫游功能的正确性	已有 viewToken	1. 添加关键帧， 2. 调用播放关键帧：	
17			测试关键帧事件能被调用：	

			1 注册回调事件： 2 在回调事件中打印测试信息等	
18	验证批注功能的正确性	已有 viewToken	创建批注工具条	创建批注工具条的配置， 创建批注工具条， 注册批注工具条的监听事件
19			绘制批注	显示批注工具条
20			恢复批注	

5.5 对象信息查询与管理

5.5.1 BIM 软件对象信息查询方法测试应包括：鼠标悬停显示、鼠标点击显示、目标编号检索、自定义筛选和查询、字段或条件过滤器等其中一种或多种选取方法的测试。

5.5.2 BIM 软件的对象属性信息查询测试应包括对属性查询、获取、修改等基础查询能力测试，并宜进行相应二次开发 API 接口测试。

5.5.3 宜测试 BIM 软件在通过鼠标、键盘操作或软件自动定位完成对象查询或检索后，选取状态变化或增亮显示等视觉交互能力。

5.5.4 BIM 软件对象信息查询测试应包括过滤显示、分类显示或按条件显示等信息筛选能力的测试。

5.5.5 宜测试 BIM 软件对选中构件或图形的信息进行批量修改并保存的能力。

5.5.6 宜进行 BIM 软件对象信息查询中智能化处理能力的测试，

【条文说明】智能化处理能力，例如通过多对象信息的综合查询、运算和统计实现净高查询。

5.5.7 宜测试 BIM 软件对选中对象的历史变化信息进行查询及历史版本回退管理的能力。

5.6 模型的参照与引用

5.6.1 BIM 软件测试应包括对多文件或多专业模型协同工作时坐标系的转换能力测试。

5.6.2 宜通过模型表现样式设置对 BIM 软件参照和引用过程中不同图元进行显示或隐藏能力的测试。

【条文说明】模型表现样式设置即视图样式（View Style）设置，对不同的模型的显示状态进行预设置。

5.6.3 参照和引用模型测试应包括参照和引用模型与原始模型信息的完整性和一致性测试，且可进行在位编辑。

5.6.4 BIM 软件参照和引用模型操作的具体功能项测试宜按下列要求进行：

- 1 应能对参照和引用的模型查看指定构件的信息，且可进行在位编辑；
- 2 参照和引用操作后，模型各部分在模型构件和图面表现上应达到一致；
- 3 完成参照和引用操作后，BIM 软件应具备模型合并输出功能。

【条文说明】“参照和引用”操作测试中：

- 1 对参照和引用的模型部分仍需要可以实现查看指定构件的信息，并且进行在位编辑；
- 2 参照和引用操作后，模型整体在三维显示、二维视图等各种状态下都应该达到融合一致；
- 3 参照和引用后的多专业或多文件模型应具备模型合并功能，输出一个完整的模型文件（亦可包含多文件的链接方式）。

5.7 模型计量统计

5.7.1 模型计量统计包括的功能项定义应按表 5.7.1 规定采用。

表 5.7.1 模型计量统计包括的功能项定义

序号	功能名称	描述
1	批量选择	同时选中工程中同类型或不同类型的两个或两个以上的图元模型
2	按属性选择	根据构件图元的属性，快速选择定位具有相同属性特征的图元模型
3	查找图元	根据图元名称或图元 ID 或图元属性特征快速定位图元
4	图元存盘/ 图元提取	不同的工程之间相同的部分，将这部分图元存盘后，后期可以再提取载入到其他工程中重复使用
5	锁定/解锁	在个性化设计中，软件无法计算出需要的结果，对计算结果手动修改后将计算结果锁定，保证修改后的数据不发生变化
6	修改归属	修改当前图元所在的楼层或区域
7	拆分标准层	将工程中定义的标准层进行拆分成的单个独立的楼层
8	合并工程	将多个单体文件进行合并，形成一个完整的工程；或者是将分工绘制的

		不同楼层不同构件类型进行合并，形成一个完成的工程。
9	汇总计算	对已创建的构件模型执行汇总计算出计算结果
10	查看工程量	汇总计算之后，查看图元模型的土建工程量
11	查看钢筋量	汇总计算之后，查看图元模型的钢筋工程量
12	编辑钢筋	汇总计算之后，查看图元模型的钢筋工程量详细计算结果
13	查看计算式	汇总计算之后，查看图元模型的土建工程量详细计算式
14	查看报表	汇总计算之后，查看当前工程整体的土建钢筋工程量（可区分不同纬度查看）

5.7.2 模型计量统计测试中应包含批量选择功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备可以同时选中两个或两个以上模型对象的能力；
- 2 应具备显示整个工程中所有楼层的全部构件名称项能力；
- 3 应支持跨楼层、跨区域选中多种类型模型对象。

【条文说明】使用过程应能够支持二维、三维查看方式。

5.7.3 批量选择功能的测试验证方法宜按表 5.7.3 规定采用。

表 5.7.3 批量选择功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
批量选择多种类型模型的正确性	已有包含全部元素的模型	验证功能弹窗内容包含整个工程内的所有构件	1 进入批量选择 2 查看楼层数量及信息，楼层节点内所有构件信息与工程是否匹配
		验证单一模型的选中	操作的对象为一个楼层内的一种构件
		验证多种模型的选中	操作的对象为一个楼层内的多种构件
		验证不同楼层的模型选中	操作的对象为不同楼层内的多种构件
		验证在二维视图下批量选中后可三维查看所有选中模型	1 二维视图下操作对象为一种或多种类型模型

			2. 进入三维视图切换，能看到被选中的多个模型的三维视图
		验证在三维视图下批量选中	1 三维视图下操作对象为一种或多种模型 2. 被选中的构件会变成蓝色显示

5.7.4 模型计量统计测试中应包含按属性选择功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备可以显示所有类型的构件属性列表的能力；
- 2 应具备可以切换到特定构件去选择的能力；
- 3 应具备按一个或多个属性信息查找并定位模型对象的能力；
- 4 应支持对属性内容进行编辑；
- 5 宜具备支持和属性部分内容相同的模糊匹配方式，也支持与属性内容完全相同的精确匹配方式的选择能力。

5.7.5 按属性选择功能的测试验证方法宜按表 5.7.5 规定采用。

表 5.7.5 按属性选择功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
按选择的属性内容正确匹配到对应的模型	已有包含全部元素的模型，每个元素有自己的属性	可显示所有构件类型	1. 进入按属性选择 2. 查看构件类型是否完整
		可切换构件类型	1. 进入按属性选择 2. 在构件类型处选择想要定位的构件
		可根据一种构件的一种属性匹配对应模型	1. 构件类型为选定类型，选择一个属性，并编辑属性对应的内容 2. 查验已有定位并选中该属性的模型
		可根据一种构件的多种属性匹配对应模型	1. 构件类型为选定类型，选择多个属性并编辑对应的内容 2. 查验已有定位并选中与勾选属性值相同的所有模型
		可根据全部构件的属性进行模型匹配	1. 构件类型选成全部构件，选择要匹配的属性并编辑属性值 2. 查验已有定位并选中多种类型有该属性的模型
		可根据输入的属性内容模糊匹配出包含输入内容的	1. 选定构件类型及选择对应属性，编辑内容 2. 以模糊匹配方式查验已匹配到属性值内含有

		构件	输入内容的模型
		可根据输入的属性内容精确匹配与输入内容完全一致的模型	1. 选定构件类型及选择对应属性，编辑内容 2. 以精确匹配方式查验已匹配到与所勾选属性内容完全一致的模型，无法匹配稍有差异的模型

5.7.6 模型计量统计测试中应包含查找图元功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备输入图元 ID 并进行识别定位的能力；
- 2 应具备输入图元名称并进行识别定位的能力；
- 3 应具备在全楼查找图元并跳转定位的能力。

5.7.7 查找图元功能的测试验证方法宜按表 5.7.7 规定采用。

表 5.7.7 查找图元功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
按图元 ID 或名称、属性等内容正确定位模型	已有包含全部元素的模型，用户需要查找的图元 ID 或图元名称	可根据图元 id 查找并定位图元	1 查验软件显示模型名称信息及模型 id 2. 进行图元查找，输入 id 查找，查验已有定位 id 对应的模型
		可根据图元 id 查找特定楼层的模型	1. 进入图元查找，输入 id 2. 选择要查找的楼层范围，查验已有定位所选楼层内有输入 id 的图元
		可根据图元属性进行模糊匹配查找	1. 进入图元查找 2. 选择高级查找 3. 选中属性并编辑内容，查验已有模糊匹配，可以匹配到属性值内含有输入内容的模型
		可根据图元属性进行精确匹配查找	1 进入查找图元 2 选择高级查找 3 选中属性并编辑内容，查验已有精确匹配，应只匹配到与所勾选属性内容完全一致的模型，不能匹配稍有差异的模型

5.7.8 模型计量统计测试中宜包含“图元存盘/图元提取”功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 宜具备选中一个或多个模型对象存盘的能力；

- 2 宜具备提取图元时，可以查看模型对象的空心示意影像的能力；
- 3 宜具备当提取图元位置有多个同类型图元存在时的冲突处理方式选择能力；
- 4 宜具备存盘文件规则的读取及升级能力。

【条文说明】测试过程中需要用到定位基准点时，可以通过捕捉功能获取。

5.7.9 “图元存盘/图元提取”功能的测试验证方法宜按表 5.7.9 规定采用。

表 5.7.9 “图元存盘/图元提取”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
可将当前楼层一个或多个图元按照当前位置关系及属性信息存盘至特定路径下	已有包含全部元素的模型	支持所有类型模型的存盘	1. 开启跨图层，选中所有类型模型； 2. 选中一个基准点； 3. 查验存盘，可将选中的所有模型存至特定路径下
		只支持在当前楼层操作存盘和提取	1. 同时选中多个楼层的模型，点击存盘； 2. 查验其他楼层的图元会取消选中状态，只能存盘当前楼层的模型
			1. 进入图元提取，在特定路径下选中存盘文件； 2. 查验只能将存盘文件提取到当前楼层
可以提取规则相同，版本号相同或较低的存盘文件	特定路径下已有存盘好的文件	只能提取规则库信息相同的存盘文件	1. 进入图元提取，在特定路径下选中与当前工程清单定额库一致的存盘文件，查验可提取至当前层显示模型； 2. 查验选中与当前工程清单定额库不一致的存盘文件，会提示规则库不一致
1. 进入图元提取，在特定路径下选中与当前软件版本号相同的存盘文件，查验可提取； 2. 选中比当前软件版本号低的存盘文件，查验提取过程会升级版本； 3. 选中比当前软件版本号高的存盘文件，查验会提示版本不一致不能提取			
可将存盘的模型文件提取到当前楼层绘图区的任意位置		选中可提取的文件，会临时显示空心的模型作为示意	选中可提取的文件后，查验绘图区会显示空心的示意模型
		选中要提取的文件，会确定一个基准点	1. 选中文件出现示意模型后，选择要提取的位置基准点（捕捉重点、角点会任意点）； 2. 查验可在指定位置正常显示提取的文件模型
提取过程遇	已有包含全	可解决提取到当前层的模	1. 提取并指定位置点后遇到同位置的模型

到同位置图元冲突，能按照不同的方式正确处理	部元素的模型	型在同位置有同类型的模型冲突	时，选择处理方式； 2. 处理方式可组合选择； 3. 查验主要处理是保留当前模型信息还是保留复制过来的模型信息
-----------------------	--------	----------------	---

5.7.10 模型计量统计测试中应包含“锁定/解锁”功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备锁定和未锁定图元的区分显示能力；
- 2 锁定操作后，锁定图元的钢筋计算结果应同时被锁定；
- 3 应具备解锁后，与未锁定图元一样可以修改计算结果的能力。

5.7.11 图元“锁定/解锁”功能的测试验证方法宜按表 5.7.11 规定采用。

表 5.7.11 “锁定/解锁”功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
锁定有特定显示并可以保持钢筋计算结果不变化	已有包含全部元素的模型	支持所有类型模型的锁定	可选中一个或多个模型进行锁定
		锁定后的图元变成网格显示	选中模型锁定后，模型变为网格显示
		锁定功能可锁定钢筋计算结果不变	1. 选中钢筋计算结果的模型进行锁定； 2. 修改模型对应的钢筋信息或模型尺寸等，再次计算，模型的钢筋计算结果保持不变
解锁图元后，可与正常绘制的图元一样刷新钢筋计算结果			
锁定的模型解锁后，网格显示消失，模型正常显示		1. 选中锁定的模型，进行解锁； 2. 图元显示恢复正常	
		锁定的模型进行钢筋信息改变或尺寸改变后解锁，重新计算，计算结果刷新	1. 选中锁定的模型，进行钢筋计算修改或尺寸的修改后，确认解锁； 2. 重新汇总选中图元，钢筋计算结果刷新

5.7.12 模型计量统计测试中应包含修改归属楼层功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备可以同时从本层修改多种模型对象，归属到其他楼层的能力；
- 2 宜具备可以将模型对象标高修改设置到归属其他楼层相对标高的能力；
- 3 应具备可以将模型对象相对标高设置为绝对标高值的能力；
- 4 模型对象修改归属楼层后，结果与当前楼层同位置模型对象有冲突时，应具备处理能力。

【条文说明】模型对象的“修改归属”楼层操作测试中：

可以将模型对象标高设置为相对标高，如层顶、层底等的模型修改到其他归属楼层的同一高度位置。

将模型对象相对标高设置为绝对标高数值的模型，这样模型对象修改归属到其他层后，模型在工程中的高度位置不会发生变化。

5.7.13 修改归属功能的测试验证方法宜按表 5.7.13 规定采用。

表 5.7.13 修改归属功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
可将一个或多个模型移动到除当前楼层外的任意楼层	已有包含全部元素的模型，且有多楼层或多个区域	选中相对标高的图元，可以移动到其他楼层的相对位置	1. 操作对象为一个或多个元素； 2. 选中标高为层顶/层底标高的模型，选择修改归属，可选择除本层外的任意楼层
			1. 选中一个或多个标高为层顶/层底的模型，并选择目标楼层（只能选择一个楼层）； 2. 切换至目标楼层，查验被选中修改的模型显示在层顶/层底
		选中绝对标高的图元，修改归属后，在整个工程中的高度位置不变，但只能在目标楼层里看见	1. 选中一个或多个标高为具体数字的模型，并选择目标楼层； 2. 修改归属后，选中的模型在当前楼层不可见； 3. 切换至目标楼层，查验可看见模型，模型的高度位置不变
修改归属过程遇到同位置图元冲突时，能提示解决方式		可解决目标楼层在同位置有同类型的模型冲突	1. 选中模型修改归属后，在目标楼层遇到同位置的模型时，应出现处理方式的选项； 2. 处理方式可组合选择； 3. 查验主要处理是保留当前模型还是保留移动过来的模型

5.7.14 模型计量统计测试中应包含拆分标准层功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 拆分标准层后，应具备保留标准层所有模型信息的能力；
- 2 宜具备拆分后能自动根据楼层信息拆分成对应单层的能力。

5.7.15 拆分标准层功能的测试验证方法宜按表 5.7.15 规定采用。

表 5.7.15 拆分标准层功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
拆分标准层后可保留标准层绘制的所有模型信息	工程包含所有类型的模型，且楼层设置里某一楼层的相同层数大于1	拆分标准层功能只能在标准层使用	切换到相同层数大于1的楼层，查验拆分标准层功能显示状态变化
		拆分标准层后，拆分出的楼层数与设置的相同楼层数相等	切至相同层数为3的标准层，选择拆分标准层，查验拆分出的楼层有3层
		拆分标准层后，每层的模型与未拆分时绘制的完全相同	1. 在标准层绘制全类型模型； 2. 选择拆分标准层； 3. 查验拆分后的每层模型数量、属性、位置等信息完全相同

5.7.16 模型计量统计测试中应包含合并工程功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备合并不同工程模型，并将模型放在对应楼层的原位置处能力；
- 2 应具备判断两个工程的规则库、版本号是否一致的能力；
- 3 应具备点捕捉，定位并移动整个模型的能力；
- 4 应具备合并模型后，当前楼层同位置模型对象发生冲突时，应具备处理能力。

5.7.17 合并工程功能的测试验证方法宜按表 5.7.17 规定采用。

表 5.7.17 合并工程功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
可将两个规则一致，版本号一致的工程模型合并为一个工程	有两个工程，工程包含所有类型的模型，且有多个楼层	只能合并同规则、同版本的工程模型	1. 在文件管理下选择合并工程； 2. 选中与当前打开的已保存的工程清单定额、版本号一致的工程，查验可合并； 3. 选中与当前工程版本号不一致时没提示版本号不一致，查验需要将选中的工程用当前软件打开升级； 4. 选中与当前工程清单定额不一致的工程时，查验提示规则库不一致不能合并
		合并时可选择被合并工程的全部模型，也可以选择部分模型合并	1. 选择合并工程，选中工程后，显示被合并工程中所有楼层和楼层对应的所有构件； 2. 可勾选全部楼层合并； 3. 也可勾选部分楼层部分构件进行合并
合并工程可指定模型合并后的位	有两个工程，工程	合并时可选择手动指定位置点进行合	1. 选择合并工程，选中工程和将合并的楼层后，定位方式点选手动；

置	包含所有类型的模型，且有多楼层	并	2. 捕捉当前模型的角点或中点，即可定位并入模型的基准点； 3. 进行下一步进行目标点和旋转方向点的确定，查验可将合并的模型整体放在指定位置
	当前工程有多个项目区域	两个层高信息不同的工程合并，可选择匹配的工程区域与层高选择	1. 选择合并工程，选中与当前工程层高信息不同的工程合并； 2. 查验可选择当前层高或所选工程层高
合并工程遇到同位置有图元冲突时，可提供解决方案	两个工程同楼层、同位置有相同类型的模型	可解决当前楼层在同位置有同类型的模型冲突	1 合并工程模型时，在当前楼层遇到同位置的模型时，查验有选择处理方式的选项； 2 处理方式可组合选择； 3 查验主要处理是保留当前模型还是保留合并的模型

5.7.18 模型计量统计测试中应包含汇总计算功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备只汇总土建、只汇总钢筋、土建钢筋一起汇总等计算方式的能力；
- 2 应具备选择部分模型进行计算的能力；
- 3 应具备选择部分构件的清单或定额工程量进行计算的能力。

5.7.19 汇总计算功能的测试验证方法宜按表 5.7.19 规定采用。

表 5.7.19 汇总计算功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
可用汇总计算功能计算出绘图区绘制模型的土建钢筋工程量，以及表格输入构件的土建钢筋量	工程包含所有类型的构件模型，表格输入中有一表格形式输入的构件列表或钢筋列表	只汇总土建工程量	选择汇总计算，取消勾选钢筋计算和表格输入，确认后查验绘图区模型只有土建工程量
		只汇总钢筋工程量	选择汇总计算，取消勾选土建计算和表格输入，确认后查验绘图区模型只有钢筋工程量
		钢筋土建量一起汇总	选择汇总计算，全部勾选，确认后，查验绘图区模型既有混凝土工程量又有钢筋工程量
		选择部分楼层中的部分构件进行汇总	选择汇总计算，可在楼层表项中勾选想要汇总的楼层以及对应楼层的构件，查验汇总对象
		选择构件只计算清单工程量或定额工	1. 选择汇总计算，选中土建工程量选项； 2. 选择清单时，可在构件列表通过选择确

		工程量	定那些构件计算清单量； 3. 选择定额时，可在构件列表通过选择确定那些构件计算定额
		设置钢筋计算校验参考警示值，模型中有超过警示值的钢筋就会提示	1. 选择汇总计算，选中设置钢筋校验长度，查验若钢筋计算结果大于设置值，就会报错； 2. 选择设置钢筋计算校验长度与自身长度的倍数比较参数，查验超过参数限制，计算完成后报错

5.7.20 模型计量统计测试中应包含查看工程量功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备查看模型混凝土体积、模板面积等工程量的能力；
- 2 应支持查看模型套用的做法工程量的能力；
- 3 应具备查看多个模型的工程量总和的能力。

5.7.21 查看工程量功能的测试验证方法宜按表 5.7.21 规定采用。

表 5.7.21 查看工程量功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
用查看工程量功能查看一个或多个同类型模型的土建工程量和做法工程量	工程包含所有类型的构件模型，同一种构件绘制了多个，每种构件都套了做法	查看一个或多个模型的土建工程量	1. 选中一个或多个同类型模型； 2. 点击查看工程量，查验可查看一个模型或多个模型的工工程量明细表
		查看一个或多个模型的做法工程量	1. 选中一个或多个同类型模型； 2. 点击查看工程量，切至做法工程量的页签，查验可查看选中模型的做法工程量明细

5.7.22 模型计量统计测试中应包含查看钢筋量功能的测试，满足在汇总计算后查看图元模型钢筋工程量的应用能力要求。

5.7.23 查看钢筋量功能的测试验证方法宜按表 5.7.23 规定采用。

表 5.7.23 查看钢筋量功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
正常查看已计算的带钢筋构件的钢筋工程量	绘图区已绘制带有钢筋信息的主体或钢筋图元，并完成汇总计算	带有钢筋属性信息的主体，可选择单个或者多个图元，查看钢筋工程量	1. 在“钢筋计算结果”中，选择“查看钢筋量”功能； 2. 在绘图区域选中已经完成计算的剪力墙图元（单个或多个均可），在“查看钢筋量”中显示已选中图元的钢筋工程量

		钢筋图元查看钢筋工程量	1. 在“板受力筋构件”下，同上，选择“查看钢筋量”； 2. 在绘图区域选中单个或多个已计算的板受力筋图元，在“查看钢筋量”中显示钢筋工程量计算结果
--	--	-------------	---

5.7.24 模型计量统计测试中应包含编辑钢筋功能的测试，并满足下列应用能力要求：

1 应具备在汇总计算之后，查看钢筋图元模型的详细计算式，以快速对比计算结果是否符合预期的能力。

2 应具备在查看钢筋详细计算式时，修改计算结果，以快速修正与预期有差异的数据的能力。

5.7.25 编辑钢筋功能的测试验证方法宜按表 5.7.25 规定采用。

表 5.7.25 编辑钢筋功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
正常查看已计算的带钢筋图元的详细计算式	绘图区已绘制带有钢筋信息的主体或钢筋图元，并完成汇总计算	带有钢筋属性信息的主体，可选择单个图元，编辑钢筋，查看详细计算信息	1. 从“工程量”分组下的“钢筋计算结果”中选择“编辑钢筋”功能； 2. 选择想要查看的构件，比如切剪力墙，绘图区选择任意单个剪力墙图元，查验自动展示该墙图元的钢筋计算详细信息； 3. 承上，选中多个墙图元，查验“编辑钢筋”表格中信息自动恢复为空
编辑修改钢筋图元的详细计算式	绘图区已绘制带有钢筋信息的主体或钢筋图元，并完成汇总计算	带有钢筋属性信息的主体，编辑钢筋时，可以修改计算结果信息	1. 选择“编辑钢筋”，选中要查看的剪力墙图元，查验自动展示钢筋计算结果信息； 2. 在“编辑钢筋”结果表格中，可以选择“插入”行，增加一些想要的其他钢筋数据，填入相应的筋号、图形长度、搭接长度等； 3. 也可以直接修改当前已有的计算结果直接双击要修改的单元格进行编辑，比如修正钢筋直径、级别

5.7.26 模型计量统计测试中应包含查看计算式功能的测试，满足在汇总计算之后查看图元模型的土建计算结果的详细计算式，以快速对比计算结果是否符合预期的应用能力要求。

5.7.27 查看计算式功能的测试验证方法宜按表 5.7.27 规定采用。

表 5.7.27 查看计算式功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
------	------	------	----

正常查看已计算图元土建计算结果的详细计算式	绘图区已绘制图元模型，并完成计算	选择单个图元，查看详细计算式	1. 从“工程量”分组下的“土建计算结果”中选择“查看计算式”； 2. 选择想要查看的构件，比如切剪力墙，绘图区选择任意单个剪力墙图元，查验“查看计算式”中显示图元的土建计算表达式（比如体积，模板面积）； 3. 工程量分为清单工程量和定额工程量，分别对应创建工程时的清单规则和定额规则； 4. 查看计算式时，若想要进一步查看计算细节，可点击查看三维扣减图，显示详细计算式； 5. 只选择当前图层的图元，比如剪力墙图层下，查验只能查看剪力墙图元的计算式，则无法查看柱的计算式
-----------------------	------------------	----------------	--

5.7.28 模型计量统计测试中应包含查看报表功能的测试，并满足下列应用能力要求：

- 1 应具备在汇总计算之后，查看整个工程的钢筋工程量表，以快速统计钢筋量的能力；
- 2 应具备在汇总计算之后，查看整个工程的土建工程量表，以快速统计土建工程量的能力。

5.7.29 查看报表功能的测试验证方法宜按表 5.7.29 规定采用。

表 5.7.29 查看报表功能测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
在报表中正常查看钢筋工程量	工程中已绘制钢筋图元模型，并完成汇总计算（计算时勾选了钢筋计算）	汇总计算后，可在报表中查看钢筋工程量	1. 以工程中有剪力墙、框架柱为例； 2. 汇总计算后，在“工程量”-“报表”分组下，选择“查看报表”功能，查验“报表”显示； 3. 报表中应默认展示“钢筋报表量”，可依次查看定额指标表、明细表、汇总表、施工段汇总表等； 4. 若只查看某些特定楼层、特定构件的工程量，查验可选择“设置报表范围”，勾选对应的楼层及构件后结果
		查看报表时，有部分报表量存疑，可以快速反查模型	1. 选择“钢筋报表量”下的“明细表”； 2. 在若有报表量存疑时，可以选定对应的报表量单元格，选中“报表反查”，查验自动跳转到相应的图元，展示编辑钢筋表格
在报表中正常查看土建工程量	工程中已绘制各个图元模型，并完成汇	汇总计算后，可在报表中查看土建工程量	1. 汇总计算后，在“工程量”-“报表”分组下，选择“查看报表”功能，查验“报表”显示；

	总计算（计算时勾选了土建计算）		2. 报表中切换到“土建报表量”，可查看相应的做法汇总分析表、构件汇总分析表、施工段汇总分析表； 3. 当构件模型带有做法时，查验做法汇总分表中才会有相应工程量结果，否则为空； 4. “设置报表范围”、“报表反查”同钢筋工程量
计算选中图元状态下，无法查看报表	工程量中已绘制各个图元模型，但计算时选择的是【计算选中图元】功能，而非【汇总计算】	计算选中图元后，报表中不展示工程量	1. 以工程中有剪力墙、框架柱为例； 2. 在绘图区选中剪力墙、框架柱图元，选择计算选中图元； 3. 在“工程量”-“报表”分组下，选择“查看报表”功能，查验“报表”显示； 4. 查验钢筋工程量、土建工程量的报表中内容均为空

5.8 专业应用能力扩展

5.8.1 BIM 软件专业应用能力扩展测试宜包括基于模型的数据计算、深化设计和性能分析等专业应用方向的延伸能力测试。

5.8.2 基于模型的数据计算应用软件功能项定义宜包括结构计算模型前处理中自动导荷、荷载管理、生成计算模型等能力。

5.8.3 基于模型的数据计算应用软件测试验证宜采用与传统计算方法结果对比方式进行，结果误差应在工程允许误差范围以内。

5.8.4 深化设计应用软件常规的功能项定义宜按表 5.8.4 规定采用。

表 5.8.4 深化设计应用软件功能项定义

序号	功能名称	描述
1	打断	打断机电专业管道，包括水管、风管、桥架、线管
2	智能连接	用于连接选择的若干根机电专业管道、风管或桥架
3	对齐	把选择的实体按照基准实体去对齐
4	升降偏移	根据点取位置及界面参数调整管道的局部位置
5	自动避让	根据两组管道之间相互碰撞关系，自动调整其中一组管道避免碰撞

6	开洞	根据管道与土建位置关系，在土建构件上开洞
7	洞口联动	一键刷新洞口的尺寸、位置与土建构件匹配
8	定位标注	标注选择若干平行管道之间的距离
9	剖面标注	自动标注当前剖面中所有管道信息以及定位距离参数
10	净高分析	分析制定区域中选择构件类型的最低标高，并绘制图例
11	碰撞检查	分析构件之间几何空间上的硬碰撞和软碰撞

【条文说明】在不同专业的深化设计中可以对 BIM 软件进行扩展应用，象本条中所列的向施工图方向延伸能力扩展，提供了方便的施工图绘制功能，以及读取计算信息自动生成构件图等。

此外，还可以向智能设计方向延伸，提供方便的辅助建模能力，即如根据柱网自动布梁、大样等的快捷建模工具。

5.8.5 深化设计应用软件测试验证方法宜按表 5.8.5 规定采用：

表 5.8.5 深化设计应用软件功能测试方法

序号	测试目标	前置条件	测试内容	备注
1	按照指定参数打断管道	有机电管道，长度大于打断间隙	选择管道或位置进行打断	按照指定参数打断管道
2	能够按照界面参数正常连接	管道类型匹配，参数正确，空间位置合理	直接选择所有要连接的管道自动连接	能够按照界面参数正常连接
3	把管道按照指定目标对齐	基准目标一致	先选择基准管，然后再选择需要对齐的其他管道	把管道按照指定目标对齐
4	对指定位置可以按参数调整	管道长度合理，参数正确，空间位置合理	选择管道上需要调整的区域，根据参数进行调整	对指定位置可以按参数调整
5	自动避让	管道有交叉		自动避让

5.8.6 性能分析应用软件常规的功能项定义宜按表 5.8.6 规定采用。

表 5.8.6 性能分析应用软件功能项定义

序号	功能名称		描述
1	负荷	系统划分	对房间进行系统划分

2	能耗	房间批量修改	可以对房间的围护结构参数或设计参数进行批量修改
3		默认围护结构	默认使用的围护结构
4		计算设置	设置计算时间控制、时间步长等参数
5		阶梯计价	对电、燃气能源费率进行设置
6		能源设置	把不同类型的能源所蕴含的能量和电量之间进行等效转换
7		空调期设置	设置空调系统的采暖和制冷的起始和终止时间
8		节假日设置	定义全年的节假日
9		计划表管理	根据工程需要，对一些参数进行全年逐时的快速设置
10		围护结构模板	建筑模型所有围护结构的描述
11		房间用途模板	快速实现对空调分区设计参数的设置
12		外遮阳模板	设置外遮阳的参数
13		内遮阳模板	设置内遮阳的参数
14		气象参数库	收集了中国标准年 CSWD 气象数据，同时也支持气象参数数据扩充
15		围护结构库	提供常用的围护结构的类型
16		房间用途库	提供常规的房间设计参数作为参考
17		材质库	提供常用的材质参数属性，支持材质扩充
18		设备库	收集了 EnergyPlus 微型燃气轮机、电制冷机和垂直埋管地源热交换器
19		空调方案分析	对空调系统进行经济性分析
20		新建	新创建一个空调方案
21		复制	可以复制已存在的空调方案
22		删除	删除指定的空调方案
23		常规冷源	常用的冷源设备，包括电制冷机制、冰蓄冷、水蓄冷等
24		冷却系统	常用的冷却设备，包括开式冷却塔、闭式冷却塔等
25		热泵	常用的热泵设备，包括空气源热泵、地源水-水热泵等
26		常规热源	常用的热源设备，包括区域热源、热水锅炉等
27		全空气定风量系统	空调机吹出的风量一定，以提供空调区域所需要的冷(暖)气
28		全空气变风量系统	空调机吹出的风量是变化的，以提供空调区域所需要的冷(暖)

			气
29		风机盘管系统	一个或多个风机盘管机组和冷热源组成的空调系统
30		集中新风系统	送风系统和排风系统组成的一套独立空气处理系统
31		VRF 多联机系统	变制冷剂流量系统
32		多联式水源热泵系 统	通过水环路系统，将多台水源热泵机组连起来，从而实现各个 空调区域不同的制冷制热需求
33		散热器采暖系统	采用暖气片加热空间空气，从而获取热量的采暖系统
34		分体式空调系统	由室内机和室外机组组成，分别安装在室内和室外，中间通过管 路和电线连接的空调系统
35		辐射采暖系统	以热辐射为主进行采暖的系统
36		机械通风系统	采用机械加压的方式强制空气流动
37		自然室温计算	计算自然状态下的房间温度
38		全年负荷计算	计算设计参数下的房间全年逐时负荷
39		能耗模拟计算	计算设计参数下的房间所需要消耗的电量
40		围护结构热工性能 计算	围护结构节能权衡判断
41		空调系统节能计算	空调系统节能权衡判断
42		自然室温报表	输出自然室温报表
43		全年负荷报表	输出全年负荷报表
44		建筑信息报告	输出建筑信息报告
45	风环 境模 拟	布置树木	设置参数在建筑平面图上批量布置乔木和灌木
46		布置风管	设置参数在楼层平面图上布置风管
47		布置风口	设置参数在侧墙、楼板和风管上布置风口
48		布置构件	设置参数在楼层平面图上布置构件
49		批量修改	批量修改所选类型实体的参数
50		风口方向批量修改	批量修改所选风口送风方向
51		风口预览	三维浏览楼层中的风口和风口送风方向
52		复制	设置数量与位移距离复制已选择的构件
53		移动	设置位移距离移动已选择的实体

54		删除	删除所选定的实体
55		计算设置	计算参数设置
56		切面设置	设置不同方向的切面
57		保存算例	保存当前算例
58		本地数据管理	算例的管理，本地计算、结果展示
59		模拟报告书	生成模拟报告书
60	采光 模拟	布置导光管	支持导光管采光系统的布置
61		布置照明设备	支持照明设备的布置
62		遮阳设置	支持遮阳板、百叶窗等遮阳设施的设置
63		房间信息批量修改	参数批量修改功能
64		工程属性	对工程的属性进行编辑和查看
65		建筑物属性	建筑物的属性进行编辑和查看 对建筑物的属性进行编辑和查看
66		楼层属性	对楼层的属性进行编辑和查看
67		房间属性	对房间的属性进行编辑和查看
68		工况设置	设置静态采光天空条件和动态采光计算日期
69		计算设置	计算参数设置
70		平面分析	计算所选房间的相应水平面的采光系数值，生成平面彩图
71		三维采光	分析房间某一视角的亮度或照度，输出图片
72		窗地比计算	支持房间的窗地面积比计算
73		采光系数(公式法)	计算所选房间的采光系数均值
74		眩光计算	任意角度的眩光指数(DGI)计算
75		采光均匀度	支持房间采光均匀度的计算
76		节能效果	支持采光节能效果估算
77		动态采光计算	计算所选房间的相应水平面的动态采光结果，生成动态采光模拟彩图
78		结果输出	输出采光分析报告书

【条文说明】BIM 软件在不同专业、不同阶段可以具备以下应用场景中的性能分析功能：

- 1 可以在场地设计阶段，结合卫星地图数据对原始地形地貌的初步建立、分析总图

高程、坡度、坡向、汇水等进行分析；

2 可以在概念设计阶段，结合地理区域分析建筑方案的热工性能，例如室内外声、光、热环境等；

3 通过逐步完善设计信息，对建筑生命周期中年耗能、碳排放量等绿色建筑性能指标做概念性分析。

4 可以具有进行性能化模拟分析功能，如风环境、热环境的模拟分析。

本条中列出了常见的负荷能耗、风环境模拟、采光模拟等专业性能分析场景下测试功能项。

5.8.7 性能分析应用软件测试验证方法宜按表 5.8.7 规定采用。

表 5.8.7 性能分析应用软件功能测试方法

序号	分类	功能测试	测试目标	前置条件	测试内容
1	系统划分	对房间进行系统划分	系统划分的正确性	已有包含多个房间的模型	能将所有房间划分为多个系统
2	房间批量修改	可以对房间的围护结构参数或设计参数进行批量修改	房间参数是否修改正确	已有包含多个房间的模型	设置不同的条件筛选房间并能够正确修改房间参数
3	默认围护结构	默认使用的围护结构	围护结构设置的正确性	已有包含多个房间的模型	模型是否按照默认围护结构进行设置
4	计算设置	设置计算时间控制、时间步长等参数	计算参数设置是否合理	已有包含多个房间的模型	按照计算设置中的参数进行计算
5	阶梯计价	对电、燃气能源费率进行设置	是否能够按照阶梯设置电价和 gas 价	已有包含多个房间的模型	可以按照不同地区设置多种阶梯计价方案
6	能源设置	把不同类型的能源所蕴含的能量和电量之间进行等效转换	不同能源转换效率是否正确	已有包含多个房间的模型	能耗模拟中的结果换算是否按照转换效率
7	空调期设置	设置空调系统的采暖和制冷的起始和	空调期设置是否正确	已有包含多个房间的模型	计划表选择采暖期和制冷期时是否与所设置的空调

		终止时间			期一致
8	节假日设置	定义全年的节假日	全年节假日是否正确	已有包含多个房间的模型	计划表选择全年节假日是否正确
9	计划表管理	根据工程需要，对一些参数进行全年逐时的快速设置	设置正确的设置全年计划表	已有包含多个房间的模型	能够根据不同的参数灵活设置不同的计划表
10	围护结构模板	建筑模型所有围护结构的描述	正确设置不同类型的围护结构模板	已有包含多个房间的模型	不同类型的围护结构模板是否能够应用于建筑围护结构
11	房间用途模板	快速实现对空调分区设计参数的设置	正确设置不同的房间用途模板	已有包含多个房间的模型	不同类型的房间用途模板是否能够应用于不同的房间
12	外遮阳模板	设置外遮阳的参数	正确设置不同的外遮阳模板	已有包含多个房间的模型	外遮阳模板是否能够快速应用于窗户
13	内遮阳模板	设置内遮阳的参数	正确设置不同的内遮阳模板	已有包含多个房间的模型	内遮阳模板是否能够快速应用于窗户
14	气象参数库	收集了中国标准年CSDW 气象数据，同时也支持气象参数数据扩充	气象参数的正确性	已有包含多个房间的模型	不同城市气象参数的正确性
15	围护结构库	提供常用的围护结构的类型	正确设置不同围护结构的材质	已有包含多个房间的模型	能够设置不同围护结构的材质
16	房间用途库	提供常规的房间设计参数作为参考	提供不同房间用途的数据库	已有包含多个房间的模型	能够设置不同房间用途的设计参数
17	材质库	提供常用的材质参数属性，支持材质扩充	正确的材质参数	已有包含多个房间的模型	不同的材质能够应用于围护结构中
18	设备库	收集了 EnergyPlus 微型燃气轮机、电	正确的设备参数	已有包含多个房间的模型	不同的设备能够在空调系统中创建并进行模拟

		制冷机和垂直埋管 地源热交换器			
19	空调方案 分析	对空调系统进行经济 性分析	空调系统进行经济 性分析的正确性	已有包含多个 房间的模型	计算不同空调方案的经济 性分析
20	新建	新创建一个空调方 案	创建空调方案的 正确性	已有包含多个 房间的模型	创建空调方案
21	复制	可以复制已存在的 空调方案	复制空调方案的 正确性	已有包含多个 房间的模型	复制一套空调方案的参数
22	删除	删除指定的空调方 案	删除空调方案的 正确性	已存在除默认 方案之外的空 调方案	删除一套空调方案
23	常规冷源	常用的冷源设备， 包括电制冷机制、 冰蓄冷、水蓄冷等	创建常规冷源的 正确性	已存在一套空 调方案	常规冷源模拟的模拟计算
24	冷却系统	常用的冷却设备， 包括开式冷却塔、 闭式冷却塔等	创建冷却系统的 正确性	已存在一套空 调方案	冷却系统模拟的模拟计算
25	热泵	常用的热泵设备， 包括空气源热泵、 地源水-水热泵等	创建热泵的正确 性	已存在一套空 调方案	热泵模拟的模拟计算
26	常规热源	常用的热源设备， 包括区域热源、热 水锅炉等	创建常规热源的 正确性	已存在一套空 调方案	常规热源模拟的模拟计算
27	全空气定 风量系统	空调机吹出的风量 一定，以提供空调 区域所需要的冷 (暖)气	创建全空气定风 量系统的正确性	已存在一套空 调方案	全空气定风量系统模拟的 模拟计算
28	全空气变	空调机吹出的风量	创建全空气变风	已存在一套空	全空气变风量系统模拟的

	风量系统	是变化的，以提供空调区域所需要的冷(暖)气	量系统的正确性	调方案	模拟计算
29	风机盘管系统	一个或多个风机盘管机组和冷热源组成的空调系统	创建风机盘管系统的正确性	已存在一套空调方案	风机盘管系统模拟的模拟计算
30	集中新风系统	送风系统和排风系统组成的一套独立空气处理系统	创建集中新风系统的正确性	已存在一套空调方案	集中新风系统模拟的模拟计算
31	VRF 多联机系统	变制冷剂流量系统	创建 VRF 多联机系统的正确性	已存在一套空调方案	VRF 多联机系统模拟的模拟计算
32	多联式水源热泵系统	通过水环路系统，将多台水源热泵机组连起来，从而实现各个空调区域不同的制冷制热需求	创建多联式水源热泵系统的正确性	已存在一套空调方案	多联式水源热泵系统模拟的模拟计算
33	散热器采暖系统	采用暖气片加热空间空气，从而获取热量的采暖系统	创建散热器采暖系统的正确性	已存在一套空调方案	散热器采暖系统模拟的模拟计算
34	分体式空调系统	由室内机和室外机组成，分别安装在室内和室外，中间通过管路和电线连接的空调系统	创建分体式空调系统的正确性	已存在一套空调方案	分体式空调系统模拟的模拟计算
35	辐射采暖系统	以热辐射为主进行采暖的系统	创建辐射采暖系统的正确性	已存在一套空调方案	辐射采暖系统模拟的模拟计算
36	机械通风系统	采用机械加压的方式强制空气流动	创建机械通风系统的正确性	已存在一套空调方案	机械通风系统模拟的模拟计算
37	自然室温	计算自然状态下的	自然室温计算的	已有包含设置	自然室温计算的结果

	计算	房间温度	正确性	过房间参数、围护结构等参数的模型	
38	全年负荷计算	计算设计参数下的房间全年逐时负荷	全年负荷计算的正确性	已有包含设置过房间参数、围护结构等参数的模型	全年负荷计算的结果
39	能耗模拟计算	计算设计参数下的房间所需要消耗的电量	能耗模拟计算的正确性	已存在一套参数设置正确的空调方案	能耗模拟计算的结果
40	围护结构热工性能计算	围护结构节能权衡判断	围护结构热工性能计算的正确性	已有包含设置过房间参数、围护结构等参数的模型	围护结构热工性能计算的结果
41	空调系统节能计算	空调系统节能权衡判断	空调系统节能计算的正确性	已存在一套参数设置正确的空调方案	空调系统节能计算的结果
42	自然室温报表	输出自然室温报表	正确输出自然室温报表	已经进行过自然室温计算	自然室温报表的输出内容
43	全年负荷报表	输出全年负荷报表	正确输出全年负荷报表	已经进行过全年负荷计算	全年负荷报表的输出内容
44	建筑信息报告	输出建筑信息报告	建筑信息报告的正确性	已有包含设置过房间参数、围护结构等参数的模型	建筑信息报告的输出内容
45	布置树木	设置参数在建筑平面图上批量布置乔木和灌木	正确布置树木模型	已有建筑模型	布置的树木模型能够正确参与模拟
46	布置风管	设置参数在楼层平	正确布置风管模	已有建筑模型	布置的风管模型能够正确

		面图上布置风管	型		参与模拟
47	布置风口	设置参数在侧墙、 楼板和风管上布置 风口	正确布置风口	已有建筑模型	布置的风口模型能够正确 参与模拟
48	布置构件	设置参数在楼层平 面图上布置构件	正确布置布置构 件	已有建筑模型	布置的构件模型能够正确 参与模拟
49	批量修改	批量修改所选类型 实体的参数	正确批量修改模 型参数	已经布置任意 实体	批量修改的参数能够正确 参与模拟
50	风口方向 批量修改	批量修改所选风口 送风方向	正确修改送风口 送风方向	已经布置风口	修改后的送风方向能够正 确参与模拟
51	风口预览	三维浏览楼层中的 风口和风口送风方 向	风口送风方向与 布置风口时设置 的送风方向一致	已经布置风口	各种形式的风口送风方向 都能够正确显示
52	复制	设置数量与位移距 离复制已选择的构 件	能够正确复制实 体	已经布置任意 实体	复制不同类型的实体并能 够正确参与模拟
53	移动	设置位移距离移动 已选择的实体	能够正确移动实 体	已经布置任意 实体	移动不同类型的实体并能 够正确参与模拟
54	删除	删除所选定的实体	能够正确删除实 体	已经布置任意 实体	删除不同类型的实体
55	计算设置	计算参数设置	设置计算参数是 否合理	已有建筑模型	设置的参数能够得到对应 的计算结果
56	切面设置	设置不同方向的切 面	能够设置正确的 初始切面	已有建筑模型	模拟后能够得到设置的切 面结果
57	保存算例	保存当前算例	算例能够保存成 功	已有建筑模型	保存算例的参数与设置的 一致
58	本地数据 管理	算例的管理，本地 计算、结果展示	正确显示已经保 存算例的参数并 可以运行计算	已经保存算例	按照算例参数进行模拟计 算

59	模拟报告书	生成模拟报告书	输出与算例一致的模拟报告书	已有建筑模型	报告书中的结果是否与结果查看中的一致，且能作出正确的结论判断
60	布置导光管	支持导光管采光系统的布置	正确布置导光管模型	已有建筑模型	布置的导光管模型能够正确参与模拟
61	布置照明设备	支持照明设备的布置	正确布置照明设备模型	已有建筑模型	布置的照明设备模型能够正确参与模拟
62	遮阳设置	支持遮阳板、百叶窗等遮阳设施的设置	正确布置遮阳设施模型	已有建筑模型	布置的遮阳设施模型能够正确参与模拟
63	房间信息批量修改	参数批量修改功能	房间参数是否修改正确	已有建筑模型	设置不同的条件筛选房间并能够正确修改房间参数
64	工况设置	设置静态采光天空条件和动态采光计算日期	工况参数是否设置正确	已有建筑模型	设置的工况参数正确参与模拟
65	计算设置	计算参数设置	设置计算参数是否合理	已有建筑模型	设置的参数能够得到对应的计算结果
66	平面分析	计算所选房间的相应水平面的采光系数数值，生成平面彩图	正确计算平面分析网格点结果，绘制彩图	已有建筑模型	查看网格值和彩图结果
67	三维采光	分析房间某一视角的亮度或照度，输出图片	正确绘制采光三维彩图	已有建筑模型	查看三维彩图是否符合实际情况
68	窗地比计算	支持房间的窗面积比计算	正确计算房间的窗地比	已有建筑模型	每个房间的窗地比是否正确
69	采光系数(公式法)	计算所选房间的采光系数均值	用公式法正确计算房间采光系数均值	已有建筑模型	每个房间的公式法采光系数均值

70	眩光计算	任意角度的眩光指数（DGI）计算	指定正确的视角 计算该视角的眩光指数	已有建筑模型	眩光指数结果是否正确
71	采光均匀度	支持房间采光均匀度的计算	正确计算采光均匀度	已经进行平面分析	根据房间平面分析结果判定均匀度结果是否正确
72	节能效果	支持采光节能效果估算	正确根据输入参数计算采光节能效果	已有建筑模型	采光节能效果计算是否正确
73	动态采光计算	计算所选房间的相应水平面的动态采光结果，生成动态采光模拟彩图	正确计算动态采光结果	已有建筑模型	动态采光结果达标面积是否正确
74	结果输出	输出采光分析报告书	正确根据计算结果输出相应的模拟报告书	已经进行过平面分析、动态采光、窗地比、采光均匀度任意计算	报告书的内容和格式是否正确

6 协同工作能力

6.1 一般规定

6.1.1 BIM 软件协同工作能力测试宜包括权限管理、文件管理、变更通知与消息广播等。

6.1.2 宜对 BIM 软件具备的专业内和专业间协同应用能力分别进行测试验证。

【条文说明】模型中需要共享的数据应该能在各专业、各设计阶段、各项任务和各相关方之间交换和应用。BIM 软件应该具备专业内和专业间协同应用能力，具备数据汇总更新、模型版本管理等功能，应该具备多用户协同管理能力，具备用户管理、权限管理等功能。

6.1.3 宜对测试对象具备的公共资源共享能力、对已有模型资源利用能力进行验证。

【条文说明】在模型设计过程中，应充分利用模型所含信息进行协同工作，实现各专业、工程建设各阶段的信息共享和有效传递。

6.2 权限管理

6.2.1 权限管理中帐户角色建立和管理，应满足以下应用能力要求：

- 1 应具备由可视化页面来管理角色的能力；
- 2 应具备由不同的权限及权限组合定义一个特定角色的能力；
- 3 应具备通过角色及角色的组合创建协同工作账户的能力；
- 4 应具备不同的角色在协同工作中体现差异性的能力；
- 5 应具备按等级划分角色的能力，角色宜具备清晰的从属关系与继承关系的能力；
- 6 应具备可将角色与协同任务中模型的拆分粒度适度匹配映射的能力；
- 7 高权限角色应可管理、维护低权限角色，并应满足下列应用能力要求：
 - 1) 具备创建、维护项目与模型的能力；
 - 2) 具备角色的层级管理和权限的继承关系处理能力；
 - 3) 具备指派管理员、设置团队、成员、工作子集的能力。
- 8 高权限角色应具备设置基础基准文件要素的能力，其可设置要素应包括但不限于以下内容：
 - 1) 设置项目轴网；
 - 2) 设置空间和标高；
 - 3) 设置项目构件库；
 - 4) 各专业特定属性设置。

6.2.2 权限管理中帐户权限建立和管理，应满足以下应用能力要求：

- 1 应具备由可视化页面来管理权限的能力；
- 2 应符合权限点是最小粒度、不可再分割的最小单元，并满足可由特定的权限点组合成角色的能力；
- 3 权限创建与编辑中的特有功能项定义应按表 6.2.2 规定采用。

表 6.2.2 权限功能项定义

序号	权限类别	权限内容	描述
1	成员管理类	查看成员	可查看已创建的成员列表或层级结构；
2		审核新成员	可对新成员的加入申请进行审批；
3		邀请成员	可通过某种方式邀请成员加入团队；
4		成员修改	可修改单个成员或批量修改多个成员信息； 可维护成员：包含增加、删除、修改、查询指定成员；
5		团队设置	可设置不同的团队及所属成员；
6		密码管理	可重置密码； 可约定密码设置规则策略；
7		项目集成	可设置成员参与项目中模型及模型组合的深度；
8	文件操作类	下载文件	可下载已经被上传的文件；
9		上传文件	可上传一个新的文件；
10		移动文件	可移动文件所在的位置目录；

11		编辑更新	可编辑文件；
12		删除文件	可删除单个或批量删除文件；
13		查看文件	可查看文件列表及组织结构；
14	模型操作类	加锁权限	可对模型或指定的模型构件进行锁定；
15		解锁权限	可对模型或指定的模型构件进行解锁；
16		编辑权限	可对模型或指定的模型构件进行编辑；
17		删除权限	可对模型或指定的模型构件进行删除；
18		查看权限	可对模型或指定的模型构件进行查看；
19		新建基准文件/工作子集	可创建初始基准文件与划分协同工作区域；
20		编辑基准文件/工作子集	可编辑初始基准文件与划分协同工作区域；
31		删除基准文件/工作子集	可删除初始基准文件与划分协同工作区域；
22		查看模型动态	可查看某模型及模型构件当前的状态信息及关联动态；
23		跨模型复制构件	可跨不同的模型对构件进行复制；
24		模型版本快照维护	可对模型版本的快照备份策略进行设置；

25		模型禁用	可禁用某模型或指定的构件；
26		模型启用	可启用某模型或指定的构件；

6.2.3 权限管理功能项的测试验证方法宜按表 6.2.3 规定采用：

表 6.2.3 权限功能项测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
成员管理类 权限的验证	已具备相应 初始权限及 关联项目	验证成员管理类权限 的正确性	1. 成员的增加、删除、修改、查询 权限验证； 2. 新成员的邀请和审核权限验证； 3. 团队与团队成员设置及团队与项 目关联验证； 4. 项目模型与成员关系管理验证；
文件操作类 权限的验证	已具备可操 作的各种类 型的文件及 文件组合	验证文件操作类权限 的正确性	1. 单个与批量文件的展示和查看验 证； 2. 单个与批量文件的上传、下载功 能验证； 3. 单个与批量文件的移动功能验 证； 4. 单个与批量文件的删除功能验 证；
模型操作类 权限的验证	可赋权的模 型或文件要	验证加锁权限的正确 性	1. 可指定加锁权限； 2. 锁定后的模型操作受限，解锁后

	素已经存在		的模型操作不受限；
		解锁权限的正确性	1. 可指定解锁权限； 2. 解锁后的模型操作不受限，加锁后的模型操作受限；
		编辑权限正确性	1. 可指定编辑权限； 2. 有可编辑权限的模型可执行编辑，无编辑权限的模型不可执行编辑；
		删除权限正确性	1. 可指定删除权限； 2. 有可删除权限的模型可执行删除，无删除权限的模型不可执行删除；
		查看权限正确性	1. 可指定查看权限； 2. 有可查看权限的模型可被查阅，无查看权限的模型不可被查阅；
		新建基准文件/工作子集的正确性	1. 可指定创建模型文件的权限； 2. 可指定在基准文件基础上创建工作子集的权限； 3. 无相应权限的用户无法创建基准文件或工作子集文件；
		编辑基准文件/工作	1. 可指定编辑模型文件的权限； 2. 可编辑权限生效后，可对模型执行编辑操作；

		子集的正确性	3. 不具备可编辑权限时，不可对模型执行编辑操作；
		删除基准文件/工作子集的正确性	1. 可指定删除模型文件的权限； 2. 可删除权限生效后，可对模型执行删除操作； 3. 不具备删除权限时，不可对模型执行删除操作；
		查看模型动态的正确性	1. 可指定查看模型当前状态的权限； 2. 有该权限时，可查看模型当前的使用信息（锁定状态、占有人、时长）等；
		跨模型复制构件的正确性	1. 可指定模型构件的复制权限； 2. 具备该权限的构件或角色可以执行跨模型复制构件； 3. 不具备改权限的构件或角色不可以执行跨模型复制构件；
		模型版本快照维护的正确性	1. 可指定模型快照维护权限； 2. 具备该权限用户可维护版本快照策略； 3. 不具备该权限用户不可维护该策略；
		模型禁用/启用的正确性	1. 可指定模型的禁用/启用权限； 2. 具备该权限的用户可禁用/启用模型；

6.3 文件管理

6.3.1 协同工作的文件管理应包括文档文件管理和模型文件管理。

6.3.2 文档文件管理应满足以下应用能力要求：

- 1 项目相关文件夹、关联文件目录结构设计应具备清晰、易用，贴合项目实际特点的能力；
- 2 文件名称的命名应具备强制满足协同项目规范限制要求或可自定义命名规则的能力；
- 3 文档的增加、删除、修改、查看权限应具备可通过账户权限严格控制的能力。

6.3.3 模型文件管理应满足下列应用能力要求：

- 1 协同设计一旦启动，应充分保证基准文件的存储位置与文件本身的安全性，在操作层面尽量减少基准文件变动的原则下，软件本身应有数据恢复与基准文件替换的能力；
- 2 基准文件异常时的故障定位应具备步骤清晰、可快速恢复正常协同工作的应急能力；
- 3 按其自身特点进行有机拆分或组装后的模型文件应具备与设计者角色权限自由匹配的能力；
- 4 拆分后的工作子集与模型基准文件之间的同步应具备受版本控制制约的能力：
 - 1) 从模型基准文件中下载的工作子集应是在协同模型中已正式提交的最新版；
 - 2) 提交上传的工作子集内容到模型文件应进行版本连续性核对。
- 5 模型工作子集的可见性、可编辑性、全局属性设置、将构件重新分配到工作子集等宜具备可视化配置界面的能力；
- 6 若协同方式为异地协同，应将模型文件进行加密并保证具备安全传输的能力；
- 7 模型对象在协同设计过程中应具有工作子集共享过程中的申请功能和授权功能，在权限交互和权限传递过程中应有明确的规则，应具备统一或批量的协商机制从而避免权限交互流程中的冲突问题的能力；
- 8 对工作子集的授权状态应具备可直观查看和集中管理的能力，用于应对但不限于以下情形导致的其他成员无法继续编辑工作子集：
 - 1) 某工作子集中的构件被长期占用；
 - 2) 某构件权限被借用后借用方忘记归还；
 - 3) 某阶段工作结束后不释放相应权限。
- 9 下载本地的文件与服务器中的源基准文件同步数据时，宜采用技术手段提升同步效率的能力；
- 10 工作子集中处理模型对象文件的所有权时应具备工作子集的可编辑能力，并应满足：
 - 1) 只有一个用户可以单独编辑一个工作子集；
 - 2) 必要时建议有单独编辑一个工作子集的时间段时限；
 - 3) 所有团队成员都可查看其他团队成员所拥有的工作子集，但默认情况下不能对他们修改；
- 11 工作子集中处理模型对象文件的所有权时应具备工作子集的可借用能力，并应满足：
 - 1) 可从不属于自己的工作子集中借用构件；
 - 2) 获得借用许可后可以编辑；
 - 3) 借用构件后可取消借用；
 - 4) 收到借用请求后当前使用者可同意授权或拒绝；
 - 5) 借用和出借过程的所产生的权限状态变动的流转应有完整的规则库并形成闭环。

- 12 若在计算机离线脱机状态下执行的修改和编辑工作子集，应具备严格的模型版本控制的能力，防止潜在冲突和模型覆盖问题；
- 13 应具备基准文件、工作子集与构件借用的关系处理能力：
 - 1) 一般情况下，应在基准模型的本地副本中工作，不直接在基准模型中工作；
 - 2) 一般情况下，不将工作子集置于可编辑状态；
 - 3) 编辑未被其他团队成员编辑的构件时，将自动成为该构件的借用者；
 - 4) 建议工作时经常与基准文件同步，同步的同时即放弃了借用的构件，允许其他成员对其进行编辑。
- 14 应具备处理构件过期的能力：
 - 1) 若其他用户修改了某个构件并发布了更改，则用户本地文件中的该构件将成为过期构件；
 - 2) 无法对过期的构件进行编辑，除非重新载入最新的构件或与基准文件同步。
- 15 宜具备模型对象状态可追溯、可审计的能力：
 - 1) 工作子集、构件的权限变动、借用情况等历史变更记录都可追溯、可跟踪；
 - 2) 审计数据目标包括但不限于：操作类型、工作子集信息、构件信息、操作人账号、操作发生时间、交互历史记录等；
 - 3) 对重要构件可进行监视，对移动、修改受监视构件的事件要发出警告。
- 16 模型对象文件应具有完整的状态管理能力，包括但不限于：
 - 1) 模型或部分指定模型的签入、签出机制；
 - 2) 模型或部分指定模型的可编辑或只读状态；
 - 3) 模型或部分模型借用后的还回和撤销机制。
- 17 模型对象文件应具有完整的版本管理机制用于处理协同中潜在权限冲突的能力：
 - 1) 版本号管理方式应遵循有效的传递方法，形成闭环；
 - 2) 能解决版本号冲突问题；
 - 3) 通过建立历史版本物理文件快照，可追溯可恢复。
- 18 应具备严格的权限锁定与解锁规则控制的能力：
 - 1) 有一套完整的规则库定义锁定；
 - 2) 有一套完整的规则库定义解锁；
 - 3) 有一套完整的规则库将锁定与解锁之间的冲突进行消解。
- 19 宜具备在需要时调用碰撞检查，进行增量检测的能力；
- 20 模型的增量更新与恢复应满足以下应用能力要求：
 - 1) 模型管理应具备实现增量更新的能力；
 - 2) 模型损坏后应具备快速恢复至历史版本的能力。

【条文说明】模型文件管理也包括了对模型对象的权限锁定与解锁。

协同工作中的基准文件是里程碑节点上的各协同方共同参照的模型文件，基准文件有助于确保各个参与方之间的信息一致性和准确性，促进高效的协同设计和施工。在 BIM 实施过程中，基准文件通常是协同平台和软件之间数据交换和互操作的基础。

工作子集是协同工作中各参与方按自身工作目标对 BIM 模型进行拆分后得到的子模型。

在 BIM 应用中，工作子集的划分要确保各团队成员的协同性和合作效率，同时要便于对整个 BIM 项目的控制和管理。

本地文件与服务中基准文件同步数据时，建议评测其采用的技术手段，从性能效率、带宽等方面提升的同步能力。

计算机离线脱机状态是指未连接网络的情况。

模型的签入、签出机制是指对模型或部分模型的独占机制锁定或释放。

6.3.4 文件管理功能项的测试验证方法宜按表 6.3.4 规定采用：

表 6.3.4 文件管理功能项测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
文档文件管理	已具备各种类型的文档文件	文档文件功能项的正确性	1. 项目文件夹的目录结构易用性； 2. 项目关联文件及目录结构的易用性； 3. 宜具有可明确约束可定义文件及文件夹命名规范； 4. 文件及文件夹的增加、删除、修改、查询与权限约定的匹配性；
模型文件管理	模型文件与具备相关要素条件	本地工作子集与基准文件同步时的正确性	1. 本地已下载工作子集是最新版本，下载； 2. 本地已下载工作子集已不是最新版本，下载； 3. 本地已使用工作子集不是最新版本，提交； 4. 本地已使用工作子集是最新版本，提交； 5. 应有明确的核查内容和版本控制机制；
		申请和授权功能的正确性	1. 申请借用某模型构件时应可提出申请（分模型正被使用与未被使用）； 2. 借用提出方、使用方应可通过消息沟通； 3. 使用方同意/不同意借出； 4. 多人同时申请借用的协商机制；
		授权状态集中管理的正确性	1. 查看存在异常情况的构件状态列表； 2. 强制重置被长期占用的构件状态； 3. 强制修改被长期占用的构件状

			态； 4. 确认被管理后的构件状态情况；
		工作子集可编辑的正确性	1. 一个用户单独编辑一个工作子集； 2. 多个用户同时编辑同一个工作子集； 3. 用户编辑工作子集超出时段限制约定； 4. 默认情况下的查看属性与编辑属性设定；
		工作子集可借用的正确性	1. 借用的提出； 2. 借用后的编辑流程流畅性； 3. 借出方同意/不同意借用中的交互； 4. 借用过程中的交互及授权状态逻辑规则完整性；
		构件过期处理的正确性	1. 过期的确切定义； 2. 过期后的模型处理逻辑；
		重点模型的审计正确性	1. 模型权限变动、借用历史变更记录的查询； 2. 审计数据的颗粒度约定； 3. 重点构件的监视：移动、修改时的警告；
		模型文件的状态管理正确性	1. 模型的签入、签出机制（独占机制）确认； 2. 模型的可编辑状态与只读状态确认； 3. 模型借用后的还回与撤销逻辑确认；
		模型的版本管理正确性	1. 版本号管理机制的完整性验证； 2. 解决版本号冲突的逻辑闭合性验证； 3. 历史版本的额文件快照、可追溯与恢复性；
		文件权限的锁定/解锁正确性	1. 一套完整可验证的锁定、解锁规则定义库； 2. 一套完整的锁定/解锁冲突消解规则库；

6.4 变更通知与消息广播

6.4.1 变更通知应满足以下应用能力要求：

- 1 当提出授权及拒绝借用构件的请求时，应具备消息通知的能力；
- 2 某团队修改、移动受监视的重要构件时，应具备发送警告信息的能力，以便团队成员间尽早协同解决冲突；
- 3 若本地模型文件被确认为过期，则应有相应消息通知用户同步最新文件。

【条文说明】本地过期模型文件应不再可编辑，以免产生冲突，且应及时通知所有相关使用人员。

6.4.2 消息广播应满足以下应用能力要求：

- 1 消息的发起人、接收人的集群范围边界应明确界定；
- 2 消息发出后，各相关团队成员应能实时接收通知消息并具备即时反馈能力；
- 3 团队成员间相互请求构件借用或授权/拒绝请求时，应约定明确的消息体，消息体应显示的内容应包括但不限于：
 - 1) 消息所属项目信息；
 - 2) 所涉及的构件详细信息；
 - 3) 发起请求的团队成员名称；
 - 4) 请求类型；
 - 5) 消息内容（留言）。
- 4 激活的消息通知应具备消解机制和日志记录，必要时宜具备查询消息历史的能力；
- 5 通知消息显示的时长宜有限制，未决请求宜可通过历史记录进行再次回复；
- 6 在软件平台层面，必要时宜对关键工作子集或受监控的工作子集引入外围即时通讯技术，如邮件、短信、站内信等方式实现及时监控，以便提高协同效率。

6.4.3 变更通知与消息广播功能项的测试验证方法宜按表 6.4.3 规定采用：

表 6.4.3 变更与消息广播功能项测试列表

测试目标	前置条件	测试内容	备注
变更通知	具备可触发变更通知的模型元素或	请求使用与响应请求时的正确性	1. 提出模型构件使用请求时应能触发消息； 2. 模型元素当前使用方应具备拒绝选项； 3. 模型元素当前使用方应具备授权选项；

	事件源	受监控构件变更时通知的正确性	1. 对重点构件的任何修改应发送警告信息； 2. 对重点构件修改后应及时通知所有相关方； 3. 接收的通知应有路径可与发起方进行交互；
		文件被认定为过期版本时通知的正确性	1. 文件一旦被认定为过期应立即发送消息给相关方； 2. 版本比对与消息触发应建立完善的规则约束；
消息广播	已具备可发送的消息类型及消息体	发起人、接收人范围的正确性	1. 可发送消息的发起人范围应明确界定； 2. 可接收消息的接收人范围应明确界定； 3. 无关联方应不可查看、参与消息的交互；
		消息广播的实时性	1. 消息触发应具备实时性； 2. 消息的传送与接收应具备实时性； 3. 消息的反馈应具备实时性；
		消息体的完整性	1. 不同类型的消息类型应附加不同的消息体格式，宜通过消息内容区分类型； 2. 一般性消息体宜在以下要素基础上扩充： a) 所属项目信息； b) 涉及构件的信息； c) 请求发起人； d) 请求类型； e) 消息内容；
		激活消息的消解机制的正确性	1. 消息应具备生命周期即激活、消解机制； 2. 消息流转过程应具备系统历史日志； 3. 应有路径入口可查看消息历史记录；
		消息显示时长限制的正确性	1. 消息宜可忽略或关闭； 2. 未决的消息宜有默认显示时长； 3. 待交互的消息宜可通过历史记录进行查询；
		消息广播的介质范围广度	1. 在软件本体应具备灵活的消息通讯手段； 2. 必要时宜根据项目协同程度引入外围即时通讯技术进行扩展，如 邮件、

			短信、电话等市场主流通讯介质；
--	--	--	-----------------

7 数据交互能力

7.1 一般规定

7.1.1 BIM 软件数据交互能力测试宜包括数据交互方式、数据文件生成、数据变更集和支持开放数据交换标准等。

7.1.2 宜对 BIM 软件以文件形式实现的模型数据持久化存储及模型数据交换能力进行测试验证。

【条文说明】依据《建筑工程信息模型存储标准》要求。

7.1.3 测试应包括数据文件中数据的正确性和完整性。

【条文说明】依据《建筑工程信息模型应用统一标准》要求。

7.1.4 应对数据文件的数据格式开放性、版本兼容性、通用性和可扩展性进行测试验证，生成的数据文件应能满足各阶段、各专业和各相关方之间的共享、交互和应用的基本要求。

【条文说明】数据的开放性和可扩展性，可实现面向应用需求的模型扩展和应用，是支持模型在建设工程设计应用的必要条件。

7.2 数据交互方式与数据标准

7.2.1 BIM 软件数据交互方式测试宜包括对软件所支持的单向数据传递或双向数据传递交换能力进行验证。

7.2.2 单向数据传递的测试验证方法宜采用 BIM 软件在选定的数据格式下，输出数据到其他软件中进行成功读取，并对获取数据的正确、完整度进行评价的方法。

7.2.3 双向数据传递的测试验证方法宜采用在两个功能相对独立的 BIM 软件间，以选定的数据格式进行数据交换，在输出数据到其他软件中进行成功读取后经数据变更、补充后反馈到原 BIM 软件，并对两个软件获得数据的正确、完整度进行评价的方法。

7.2.4 BIM 软件数据交互测试过程中选定的数据格式宜采用开放的数据标准格式。

【条文说明】BIM 软件可通过 IFC、XDB、FBX 等标准格式文件实现数据交互。选用的开放数

据标准应该符合国家现行有关标准的规定,并配备相应的辅助说明文档、标准化接口文件等。

7.3 数据文件生成

7.3.1 测试的模型数据以文件形式交换时,其组成宜符合现行《建筑工程信息模型存储标准》GB/T51447-2021 第 8.3 条规定。

7.3.2 测试模型文件应包含完整的模型结构、模型单元几何及功能数据,宜包含模型单元拓扑信息。

7.3.3 宜验证元数据描述的数据交换相关信息,包括数据供给者,数据版本,模型文件格式及数量,模型引用文件格式及数量等。

【条文说明】依据《建筑工程信息模型存储标准》要求。

7.3.4 图像、视频、音频、文本等被建筑信息模型中引用的文件,应支持以独立文件的形式导入导出。

【条文说明】依据《建筑工程信息模型存储标准》要求。

7.3.5 相关交换文件及格式宜符合下列表 7.3.5 规定:

表 7.3.5 交换文件及格式列表交付物		格式	描述
模型	源格式	p3d、rvt、dgn、skp、3dm 等	包含模型结构和模型单元信息
	交互格式	IFC、XDB、FBX、BDB 等	多专业、多软件协同交互
图纸文件		pdf、dwg	设计图纸、设计书等
其他	计算书、报告	excel、word、PDF、txt	性能分析、空间分析、净高要求、明细表等
	图片	Jpg、png 等	渲染图、分析图、节点图片
	视频	AVI、MP4 等	进度漫游、场景动画、施工模拟、节点模拟等
使用说明书		Word、PDF	基本说明、交付物的介绍、查看方法、模型使用、构件信息等

7.4 数据变更集

- 7.4.1 宜测试验证 BIM 软件所具备的数据变更集生成及对数据变更集添加合并能力。
- 7.4.2 数据变更集生成测试验证应包含项目模型信息变更内容和对应数据文件版本确认，数据中相关的变更信息应保持模型单元数据的完整性、正确性。
- 7.4.3 数据变更集添加合并测试验证应在源数据文件上对相同数据文件版本的数据变更集完成合并导入，并对合并后文件中相关模型数据变更的正确性进行校验。
- 7.4.4 宜测试验证执行数据变更集添加合并操作后的回滚还原能力。

8 二次开发 API 接口

8.1 一般规定

8.1.1 BIM 软件的二次开发 API 接口宜划分为：概念服务接口、属性服务接口和关系服务接口，并宜符合现行国家标准《面向工程领域的共享信息模型 第 2 部分领域信息服务接口》GB/T 36456.2 的规定。

8.1.2 接口数据类型宜划分为：简单数据类型、复杂数据类型、枚举数据类型。

【条文说明】常见的简单数据类型包括：布尔型、字符、整数、浮点、日期、资源标识符等，复杂数据类型可以包括：语境、概念、属性、关系等，枚举数据类型可以包括：用户类型枚举、关系类型枚举、概念类型枚举、属性类型枚举等。

8.1.3 BIM 二次开发 API 接口可获取到函数返回值。

8.1.4 宜对二次开发 API 接口进行性能测试。

8.1.5 可采用数据扫描和动态渗透等方法对接口函数进行安全测试。

【条文说明】数据扫描主要是对内存进行测试，尽量发现诸如缓冲区溢出之类的漏洞。动态渗透测试法主要是借助工具或手工来模拟黑客的输入,对应用软件安装、运行过程的行为监测和分析,进而发现系统中的安全性问题。

8.1.6 以二次开发 API 接口方式和 BIM 软件操作方式所获得的结果应保持一致。

8.2 接口测试

8.2.1 接口测试应包括：功能测试、逻辑业务测试和异常测试。

8.2.2 概念服务类接口测试宜包括：概念创建、查找概念、增加定义、删除定义、获取语境、获取语境概念等功能函数。

8.2.3 属性服务类接口测试宜包括：获取属性、搜索属性、获取语境属性等功能函数。

8.2.4 关系服务类接口测试宜包括：创建关系、获取关系、更新关系、删除关系、获取语境关系等功能函数。

8.2.5 应结合实际业务场景针对接口函数的业务逻辑，采用分支覆盖、路径覆盖和场景覆盖等方法进行测试验证。

【条文说明】分支覆盖、路径覆盖和场景覆盖等是测试工作中常见的范围测试方法：

分支覆盖是指选择足够的测试用例，使得运行这些测试用例时，每个判定的所有可能结果至少出现一次，但若程序中的判定是有几个条件联合构成时，它未必能发现每个条件的错误。

路径覆盖是每条可能执行到的路径至少执行一次。

场景覆盖是指选择足够的测试用例，使得运行这些测试用例时，判定中每个场景的所有可能结果至少出现一次，但未必能覆盖全部分支。

8.2.6 应按照接口数据类型的划分，对接口函数的输入、输出数据及函数返回值进行测试校验，且宜采用数据边界值测试、参数组合测试、默认参数值测试等方法进行测试验证。

【条文说明】数据边界值测试、参数组合测试、默认参数值测试等是测试工作中常见的数值测试方法：

边界值测试是一种测试软件的重要手段，它旨在对给定的输入域进行边界测试，以检查系统对这些边界情况的行为是否正确。

参数组合测试是一种测试用例生成方法。它将被测试应用抽象为一个受到多个因素影响的系统，其中每个因素的取值是离散且有限的。

默认参数值测试是指对一些非必填的参数都会有默认值，这就需要设定某个场景对默认值的数据进行测试，查看默认值是否正确。

8.2.7 宜对接口函数进行异常测试，并包括下列场景：

- 1 参数异常测试宜采取：参数类型偏差、参数为空、参数个数匹配等测试场景。
- 2 接口数据异常测试宜采取：数据长度偏差、数据为空、数据错误等测试场景。
- 3 宜进行接口函数在极限数据量下的压力测试。

用词说明

为便于在执行本标准条款时区别对待，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”。

引用标准名录

- 1 《面向工程领域的共享信息模型 第2部分领域信息服务接口》GB/T 36456.2
- 2 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T 51269
- 3 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301
- 4 《建筑工程信息模型存储标准》GB/T 51447-2021
- 5 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T 448

