

UDC

湖南省工程建设地方标准

**DBJ**

P

DBJ 43/T 010 – 2020  
备案号：正在报住建部备案中

---

湖南省 BIM 审查系统技术标准  
(发布稿)

**Technical standard for BIM review  
system of Hunan**

2020-03-23 发布

2020-09-01 实施

---

湖南省住房和城乡建设厅发布



**湖南省工程建设地方标准**

**湖南省 BIM 审查系统技术标准**  
**(发布稿)**

**Technical standard for BIM review  
system of Hunan**

**DBJ 43/T 010 – 2020**

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期： 2020 年 9 月 1 日

XXXXXX 出版社

2020 X X



# 前言

为提高湖南省建设工程项目报建审批的数字化和信息化水平，基于 BIM 技术对现有工程项目报建审批管理平台进行了技术升级，湖南省住房和城乡建设厅（以下简称“省住建厅”）组织开展了本标准编制工作。标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 模型数据的导入；5 技术审查；6 审查成果交付；7 附录。

本标准由省住建厅负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本标准的过程中，总结实践经验、积累资料，将有关意见和建议反馈给中国建筑科学研究院有限公司（单位地址：北京市朝阳区北三环东路三十号 C 座 15 层，邮编：100013），以供参考和吸纳。

本标准主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

本标准参编单位：北京构力科技有限公司

中机国际（湖南）工程咨询有限责任公司

湖南三嘉建设工程设计咨询有限公司

湖南省建筑设计院有限公司

湖南省建筑科学研究院

湖南建工集团有限公司

中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

中机国际工程设计研究院有限责任公司

清华大学

湖南省建筑信息模型(BIM)技术应用创新战略联盟

友谊国际工程咨询有限公司

本标准主要起草人员：黄立新、黄沙滨、张雷、姜立、雷智敏、陆中元、叶锐、石拓、李星亮、马宇、张平、张洪磊、常丽娟、谢宇欣、葛震、周盼、吴庆凯、雷周、潘晓阳、潘东海、张海岸

本标准主要审查人员：付峥嵘、胡孟梁、王时兴、岳凤玲、易俊、汪刘英、王佐奇



# 目次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
4 模型数据导入.....	4
4.1 一般规定.....	4
4.2 建筑BIM模型导入.....	4
4.3 结构BIM模型导入.....	7
5 技术审查.....	8
5.1 一般规定.....	8
5.2 建筑专业技术审查.....	8
5.3 结构专业技术审查.....	8
5.4 建筑专业一致性审查.....	9
5.5 结构专业一致性审查.....	9
6. 审查成果交付.....	10
6.1 一般规定.....	10
6.2 建筑专业技术审查成果交付.....	10
6.3 结构专业技术审查成果交付.....	10
附录A 建筑审查指标所涉及各类构件属性.....	11
附录B 结构审查指标所涉及各类构件属性.....	15
附录C 机电设备管线审查指标所涉及各类构件属性.....	26
附录D 建筑专业BIM模型审查范围.....	27
附录E 结构专业BIM模型审查范围.....	30

附录 F 审查结果.....	48
本标准用词说明.....	50
引用标准名录.....	51

# 1 总则

1.0.1 为贯彻住房和城乡建设部《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》，推广湖南省 BIM 技术应用，实现“多图联审”、“多规合一”的目标，规范湖南省建筑工程信息模型的交付行为，促进湖南省建筑工程信息模型技术的推广，提高建筑工程信息模型的应用水平，支撑工程审批制度改革的推进实施，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省建设工程项目信息模型的建立和交付管理，是针对建设工程项目在 BIM 审查系统上实现计算机对模型审查的技术指导标准。

**【条文说明】**湖南省 BIM 审查系统标准体系包括以下三个组成部分：《湖南省 BIM 审查系统技术标准》、《湖南省 BIM 审查系统模型交付标准》、《湖南省 BIM 审查系统数字化交付数据标准》。

1.0.3 本标准应与湖南省 BIM 审查系统的其他标准保持一致，高度衔接。

1.0.4 湖南省建设工程信息模型的审查技术，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和本省现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 建筑信息模型 Building information model/building information modeling (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、施工、运营的过程和结果的总称。简称模型。

### 2.0.2 构件 Component

建筑中独立或相互组合以满足建筑功能的部分。

### 2.0.3 交付 Delivery

根据建设工程项目的应用需求，将建设工程设计信息模型相关信息传递给需求方的行为。

### 2.0.4 定位基点 Position base point

为了便于布置或安装工程对象而设定的模型单元空间特征点。

### 2.0.5 几何信息 Geometric information

几何信息是 BIM 模型内部和外部空间结构的几何表示。

### 2.0.6 非几何信息 Non-geometric information

非几何信息是指除几何信息之外的所有信息的集合，可包括经济技术相关指标及数据。

### 2.0.7 交付物 Deliverable

BIM 审查系统的平台上，建设单位在设计阶段，基于建筑信息模型交付的各类电子文件的统称。

### 2.0.8 BIM 审查系统 BIM review system

是一种 BIM 模型在施工图设计审查阶段中的具体应用，其通过计算机系统实现自动判别或辅助人工判别 BIM 模型中的设计信息与国家标准之间的符合情况。

### 2.0.9 XDB 数据文件 XDB data file

用公开、标准的数据库格式记录各行业交付的 BIM 数据，以保证后续应用中对 BIM 数据的无损读取，这种数据库文件称之为“XDB 数据文件”。XDB 数据库中的指标数据作为目标驱动定义出的 BIM 数据，与常规 BIM 模型不同，XDB 数据仅考虑交付标准所涉及的专业数据，满足特定需求目标的应用。

**【条文说明】**本标准中的 XDB 格式数据文件可按照《湖南省 BIM 审查系统数字化交付数据标准》附录中的规定交付。

### 3 基本规定

- 3.0.1 BIM 审查模型的交付方应保障数据的准确性，所交付的信息模型、文档、图纸应保持一致。
- 3.0.2 BIM 模型创建、使用和管理过程中，应采取措施保证信息安全。
- 3.0.3 交付物内容应符合设计审查阶段的具体交付要求。
- 3.0.4 设计审查交付内容及格式应遵循表 3-1 要求。

**表 3-1 设计审查交付内容及格式要求**

成果		格式要求	内容概要
信息模型	源格式	rvt、dgn、pln、cgr、CATpart、jws 等	应包含构件分类体系和属性信息
	交换格式	XDB	支持多专业、多软件数据交付
图纸	pdf		设计图纸、设计说明、计算书应满足《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）
设计说明	pdf		
计算文档	pdf		
模型使用说明书	pdf		
其他成果文件	报告文档	pdf	明细表报告、净空分析报告、性能化分析报告、构件参数文件等
	图片	jpg、png、bmp 等	包含效果图、分析图等图示文件
	视频	mp4、avi、wmv 等	包括虚拟漫游、性能化分析动画

- 3.0.5 交付物中，信息模型应作为主要交付文件，其他成果文件可作为辅助文件。
- 3.0.6 所提交的各类电子文档，应符合《湖南省 BIM 审查系统模型交付标准》中的各项规定。
- 3.0.7 可按专业提交 BIM 审查模型，交付方应保障各专业间模型的一致性。

## 4 模型数据导入

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 从相关模型读取的信息应保证其唯一性。
- 4.1.2 交付审查的模型文件内容应能满足审查的要求，包含提请审查的各专业模型。
- 4.1.3 交付审查的模型应包括几何信息和非几何信息。
- 4.1.4 模型成果中导入的 BIM 模型数据应满足工程审查阶段相应细度要求。
- 4.1.5 采用不同方式表达的模型数据应具有 consistency，其模型信息应具有唯一性，且不宜包含冗余数据，当有冗余数据时应保持一致性。

### 4.2 建筑 BIM 模型导入

- 4.2.1 导入的建筑单体模型数据应包含：建筑单体信息、建筑单体构件集、单体空间区域信息、楼层信息。
- 4.2.2 导入的建筑模型各类构件具体数据项，可按附录 A 采用。
- 4.2.3 导入的机电 BIM 模型数据应包含：管线、连接件、电气等机电设备信息。
- 4.2.4 导入的机电 BIM 模型各类构件具体数据项，可按附录 C 采用。
- 4.2.5 导入的模型中应包括建筑功能类别数据信息，建筑功能类别的名称命名应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 建筑功能类别的名称命名表

建筑类别		主功能类别	子功能类别
民用建筑	居住建筑	商品房	商品房
		保障性住房	保障性住房
	公共建筑	医疗卫生	综合医院
			专科医院
			社区卫生服务中心
			社区卫生服务站
			卫生监督所
	办公	行政办公	
		其他办公	
	教育	高中	
完中			

		初中
		九年一贯制
		小学
		社会教育机构(学历, 非学历教育, 成人教育, 职业教育等)
		特殊教育学校(弱, 盲, 聋教育等)
		幼儿园
		托儿所
		大专院校
	文化设施	电影院
		剧院
		文化设施
		文化馆
		科技馆
		博物馆
		图书馆
		青少年活动中心
		会议中心
		展览馆
	体育	体育场 $\geq$ 15000 座位, 体育馆 $\geq$ 3000 座位
		体育场 $<$ 15000 座位或体育馆 $<$ 3000 座位
		室内体育设施
		室外活动场地
	商业服务	酒店
		宾馆
		公寓
		餐饮
		娱乐
		商场
		综合超市
		专业、批发市场
		社区菜市场
		再生资源回收站
	社区管理服务	街道办事处
派出所		
传达室		
社区管理服务用房		
物业服务用房		
社会福利	机构养老设施	
	托老所	
	老年活动场站	

		残疾人康复托老所
		社区助残服务中心
	交通	公交首末站
		出租汽车站
		存自行车处
		居民汽车场库
		火车站
		飞机场
		地铁站房
	市政公用	邮政所
		邮政局
		固定通信机房
		移动通信机房
		电信局
		变配电站
		配电室
		开闭所
		分界室
		燃气调压柜
		有线电视机房
		有线电视光电转换间
		有线电视基站
		公厕
		密闭式垃圾分类收集站
		垃圾分类投放间（点）/垃圾站
	直燃机房	
	锅炉房	
热力站		
柴油发电机房		
污水再利用装置		
工业建筑	厂房	生产车间
		设备用房
	仓库	储藏室

### 4.3 结构 BIM 模型导入

- 4.3.1 导入的结构审查 BIM 模型数据应包含：结构总体信息、结构构件集、截面信息、荷载信息。
- 4.3.2 导入的结构审查 BIM 模型中结构总体信息数据项，可按附录 B.0.1 采用。
- 4.3.3 导入的结构审查 BIM 模型中构件信息数据项，可按附录 B.0.2 采用。
- 4.3.4 导入的结构审查 BIM 模型中截面信息数据项，可按附录 B.0.3 采用。
- 4.3.5 导入的结构审查 BIM 模型中荷载信息数据项，可按附录 B.0.4 采用。

## 5 技术审查

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 审查人员可通过 BIM 审查系统按专业分别进行模型审查。
- 5.1.2 在 BIM 审查系统平台上,审查人员应以专业模型为首要审查对象,对本标准规定的审查范围以外部分,可以施工图文件为审查对象。
- 5.1.3 审查人员应对交付的项目电子文件齐备性进行检查。
- 5.1.4 审查人员应检查模型与图纸的一致性。
- 5.1.5 审查人员应进行专业间模型的一致性审查。

### 5.2 建筑专业技术审查

- 5.2.1 审查人员应对交付的建筑模型完整性进行检查。
- 5.2.2 审查人员应确认附录 D 中 BIM 审查系统所规定的审查范围。
- 5.2.3 审查人员宜具有对附录 D.0.2 中规范条文拆解出的模型关联信息在模型上进行查验的能力。
- 5.2.4 对附录 D 所规定的审查范围以外的规范条款,建筑审查人员应辅助以人工方式进行审查。

### 5.3 结构专业技术审查

- 5.3.1 审查人员应确认附 E.0.2 中 BIM 审查系统对结构设计总体信息所规定的审查范围。
- 5.3.2 审查人员应确认附 E.0.3 中 BIM 审查系统对柱信息所规定的审查范围。
- 5.3.3 审查人员应确认附 E.0.4 中 BIM 审查系统对梁信息所规定的审查范围。
- 5.3.4 审查人员应确认附 E.0.5 中 BIM 审查系统对墙信息所规定的审查范围。
- 5.3.5 审查人员宜具有对附录 E.0.3、E.0.4、E.0.5 中规范条文拆解出的模型关联信息在模型上进行查验的能力。
- 5.3.6 对附录 E 所规定的审查范围以外的规范条款,结构审查人员应辅助以人工方式进行审查。

## 5.4 建筑专业一致性审查

- 5.4.1 建筑专业审查人员应确认各专业间采用的大地坐标系、基准高程、模型坐标原点的一致性。
- 5.4.2 建筑专业审查人员宜对建筑模型与结构模型中构件的几何空间位置进行一致性检查。
- 5.4.3 建筑专业审查人员应对结构楼面标高与建筑楼层地面标高的匹配性进行检查。
- 5.4.4 建筑专业审查人员应确认各专业间的耐火等级、建筑物功能类别是否一致。
- 5.4.5 建筑专业审查人员应对机电专业参照的建筑模型进行核对。

## 5.5 结构专业一致性审查

- 5.5.1 结构专业审查人员应对结构模型中楼面荷载与建筑模型中区域用途的匹配进行检查。
- 5.5.2 结构专业审查人员应对结构模型中的模型坐标原点、建筑轴线与建筑模型之间进行一致性检查。
- 5.5.3 结构专业审查人员应对结构模型中的墙、柱、斜杆构件与建筑模型构件的几何空间位置进行一致性检查。
- 5.5.4 结构专业审查人员应对机电专业管线对结构构件的影响进行检查。

## 6. 审查成果交付

### 6.1 一般规定

6.1.1 BIM 审查系统生成的审查报告可以 PDF 格式的文件交付。

6.1.2 审查结果的排查项宜分类进行提交。

### 6.2 建筑专业技术审查成果交付

6.2.1 审查人员可通过 BIM 审查系统生成的建筑专业审查报告查看审查结果。

6.2.2 审查人员宜将审查结果排查项与附录 D.0.2 中关联的模型信息相互匹配进行确认。

### 6.3 结构专业技术审查成果交付

6.3.1 审查人员可通过 BIM 审查系统生成的结构专业审查报告查看审查结果。

6.3.2 常见的结构构件审查不通过结论相关因素可按附录 F.0.1 核查。

6.3.3 审查人员宜将审查结果排查项与附录 E.0.3~E.0.5 中关联的模型信息相互匹配进行确认。

## 附录 A 建筑审查指标所涉及的各类构件属性

A.0.1 建筑单体模型审查数据信息应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 建筑单体模型审查数据表

序号	分类分项		属性信息	
	分类	子项		
1	建筑单体信息	单体名称	—	名称
2		底层单体建筑基点坐标及高程	—	坐标
3				高程
4				旋转角度
5		建筑主功能及子功能	—	功能类别
6		建筑高度	—	高度
7		建筑标高	—	标高
8		建筑占地面积	—	面积
9		建筑层数	—	层数
10		东侧建筑	—	建筑层数类别
11				间距
12		西侧建筑	—	建筑层数类别
13				间距
14		南侧建筑	—	建筑层数类别
15				间距
16		北侧建筑	—	建筑层数类别
17				间距
18		设计参数	—	耐火等级
19				建筑总容量（当为存储罐时）
20				建筑座位数（当为电影院等时）
21	火灾危险性类别（为工业厂房时）			
22			建筑藏书量（为图书馆时）	
23	建筑单体构件	墙	外/内	名称编号
24				高度
25				墙厚
26				起终点坐标
27				耐火极限
28				耐火隔热性
29				耐火完整性
30				所属楼层
31		梁	—	名称编号
32				底标高
33	截面最大高度			

34			截面最大宽度
35			起、终点坐标
36			耐火隔热性
37			耐火完整性
38			所属楼层
39	板	—	名称编号
40			厚度
41			可燃性
42			耐火极限
43			耐火隔热性
44			耐火完整性
45			所属楼层
46	柱	—	名称编号
47			高度
48			截面最大宽度
49			截面最大高度
50			截面最大直径（圆形时）
51			起、终点坐标
52			所属楼层
53	栏杆/栏板	—	名称编号
54			扶手高度
55			扶手宽度
56			所属楼层
57			垂直杆件净距
58			水平段长度
59	雨篷	—	名称编号
60			所属楼层
61	楼梯	—	名称编号
62			宽度
63			是否为疏散楼梯
64			所属楼层
65			楼梯井净宽
66	阳台	封闭/ 非封闭	名称编号
67			面积
68			所属楼层
69	飘窗	—	名称编号
70			窗台高度
71			面积
72			结构净高
73			所属楼层
74	门	—	名称编号
75			门类别
76			净宽

77				平面起、终点坐标		
78				计算标高		
79				门槛高度		
80				门扇厚度		
81				门框宽度		
82				底高度		
83				开启方向		
84				是否为疏散门		
85				耐火极限		
86				耐火隔热性		
87				耐火完整性		
88				所属楼层		
89				是否为安全出口		
90				是否常开		
91				门洞	—	名称编号
92						宽度
93						是否为安全出口
94						所属楼层
95				窗	—	名称编号
96						是否为消防救援窗
97						窗台高度
98						所属楼层
99				坡屋顶	—	名称编号
100						耐火极限
101						所属楼层
102						是否为上人屋面
103				平屋顶	—	名称编号
104						耐火极限
105						所属楼层
106						是否为上人屋面
107	空间区域信息	停车位	室外/室内	名称编号		
108				停车位类别		
109				停车位位置		
110				停车位类型		
111				所属楼层		
112				名称编号		
113	区域	—	主功能类别			
114			子功能类别			
115			区域类别			
116			区域标记（架空、悬挑、不可利用、开敞）			
117			计容系数			
118			计算系数			

119				轮廓线		
120				结构净高		
121				结构层高		
122				建筑面积		
123				计算楼层		
124				功能名称		
125				疏散人数(当为剧场/歌舞厅时)		
126				装修材料(当为展览厅时)		
127				计算标高(当为展览厅时)		
128				储油量(当为柴油发电机房紧邻的储油间时)		
129				有无甲乙类火灾危险性物品		
130				区域组合	—	名称编号
131						主功能类别
132	子功能类别					
133	建筑面积					
134	计容面积					
135	区域类型					
136	组合类型					
137	所属楼层					
138	楼层信息	楼层	—	楼层名称、编号		
139				楼层底标高		
140				楼层主功能		
141				楼层子功能		
142				结构层高		
143				人数		
144				计算标高		
145				楼层建筑面积		
146				是否为避难层		

## 附录 B 结构审查指标所涉及各类构件属性

B.0.1 结构审查 BIM 模型中结构总体信息应符合表 B.0.1 的规定。

**表 B.0.1 结构审查 BIM 模型总体信息表**

序号	分类		数据信息	
			是否几何信息	信息内容
1	项目信息	项目信息	×	项目名称
2			×	项目委托单位
3			×	工程地址
4		描述信息	×	项目描述信息
5		地理信息	×	经纬度
6	建筑总体信息	描述信息	×	单体建筑名称
7			×	总高度(m)
8			×	楼层数
9			×	地下室层数
10			×	裙房层数
11			×	建筑描述信息
12		设计指标	×	使用用途
13			×	结构重要性系数
14			×	设计采用的主要规范标准编号
15		坐标体系	×	坐标系名称
16			×	高程系名称
17			√	在工程坐标系坐标(m)
18			×	在工程坐标系中转角(度)
19			×	基准标高(对应正负0高度)
20			×	室内外高差(m)
21		×	室外地坪标高(m)	
22		设计信息	×	设计使用年限
23			×	结构安全等级
24			×	结构类型
25			×	结构主材料类型:0-钢筋混凝土; 1-钢; 2-砌体;
26			×	基本风压(kN/m <sup>2</sup> )
27			×	用于舒适度验算的基本风压(kN/m <sup>2</sup> )
28			×	基本雪压(kN/m <sup>2</sup> )
29			×	地面粗糙度类别
30	×		抗震设防类别	

31	×	钢筋砼结构抗震等级
32	×	混凝土框架抗震等级
33	×	剪力墙抗震等级
34	×	钢框架抗震等级
35	×	抗震构造措施的抗震等级
36	×	人防地下室设计类别
37	×	防常规武器抗力级别
38	×	防核武器抗力级别
39	×	地下室防水等级
40	×	嵌固端所在层号
41	×	梁板顶面是否考虑对齐
42	×	基本地震加速度(重力加速度 g 的倍数)
43	×	设计地震分组
44	×	场地土类别: 0, 1, 2, 3, 4,
45	×	风荷载作用下的结构阻尼比(%)
46	×	舒适度验算的结构阻尼比 (%)
47	×	地震作用下砼构件的结构阻尼比(%)
48	×	特征周期取值(秒)
49	×	周期折减系数
50	×	地震影响系数最大值
51	×	竖向地震影响系数占水平地震影响系数的最大百分比(%)
52	×	重力荷载代表值的活载组合值系数
53	×	恒活载作用下的模拟施工: 0-一次性加载; 1-模拟施工法 1; 2-模拟施工法 2; 3-模拟施工法 3; 4-构件级模拟施工 3;
54	×	风荷载计算: 0-不计算; 1-计算水平风荷载; 2-计算特殊风荷载; 3-计算水平和特殊风荷载;
55	×	地震作用计算: 0-不计算; 1-计算水平地震作用; 2-计算水平和规范简化法竖向地震; 3-计算水平和反应谱法竖向地震;
56	×	刚性楼板假定: 0-不强制采用; 1-对所有楼层强制采用; 2-整体指标时采用, 其它指标时不采用;

57	×	地下室是否采用刚性楼板假定；
58	×	是否考虑嵌固端以下抗震构造措施的抗震等级
59	×	是否考虑双向地震作用；
60	×	是否考虑偶然偏心；
61	×	规定水平力的确定方式：1-规范法；2-节点地震作用 CQC 组合法；
62	×	薄弱层地震内力放大系数
63	×	全楼地震内力放大系数
64	×	0.2V <sub>0</sub> 调整方法：1-规范法；2-考虑弹塑性内力重分布计算按楼层调整；3-考虑弹塑性内力重分布计算按构件调整；
65	×	沉降限制(mm)
66	×	差异沉降的限制(mm)
67	×	装配式结构中现浇部分地震内力放大系数
68	×	梁按压弯计算的最小轴压比
69		梁按拉弯计算的最小轴拉比
70	×	框架梁端配筋是否考虑受压钢筋
71	×	是否考虑 P- $\Delta$ 效应
72	×	是否考虑风和地震的组合
73	×	结构中框架部分的轴压比限值是否按纯框架结构的规定采用
74	×	柱二阶效应计算方法：1-砼规范正文中方法；2-砼规范附录中方法；
75	×	梁柱重叠部分刚域的简化方法：0-不考虑简化；1-梁端简化为刚域；2-柱端简化为刚域；
76	×	柱配筋是否考虑按双偏压计算；
77	×	柱剪跨比计算方法：1-简化方式；2-通用方式；
78	×	计算墙倾覆力矩时是否只考虑腹板和有效翼缘
79	×	是否考虑弹性板与梁变形协调
80	×	砼构件温度效应折减系数
81	×	是否考虑顺风向风振影响
82	×	是否考虑横向风振影响
83	×	是否考虑扭转风振影响

84			×	水平风下体型分段数
85			×	体型分段各段的最高层号
86			×	体型分段各段的 X 向体型系数
87			×	体型分段各段的 Y 向体型系数
88			×	设缝多塔背面的体型系数
89			×	地下室土层水平抗力系数的比例系数(m 值)
90			×	扣除地面以下几层的回填土约束
91			×	回填土容重(kN/m <sup>3</sup> )
92			×	回填土侧压力系数
93			×	地下水位标高(m)
94			×	室外地面附加荷载(kN/m <sup>2</sup> )
95			×	地下室混凝土抗渗等级
96			×	地下室外墙分布筋保护层厚度(mm)
97			×	墙体计算网格水平细分尺寸
98			×	墙体计算网格竖向细分尺寸
99			×	柱、梁主筋、箍筋等级
100			×	墙水平分布筋等级
101			×	墙竖向分布筋等级
102			×	边缘构件箍筋等级
103			×	墙竖向分布筋配筋率
104			×	墙最小水平分布筋配筋率
105			×	楼板钢筋等级
106			×	柱、墙超配系数
107			×	是否按照《抗规》5.2.5 调整各楼层地震内力
108	楼层信息	描述信息	×	楼层编号
109			×	楼层名称
110			×	楼层描述
111		设计信息	×	结构底标高
112			×	结构层高
113			×	所属标准层
114			×	建筑面层厚度(mm)
115			×	是否地下室
116			×	夹层标识
117			×	是否转换层
118			×	是否加强层
119			×	是否过渡层
120			×	是否薄弱层
121	轴线信息	描述信息	×	轴线总数
122			×	轴号名称

123			×	分组名称
124			√	轴线起止点坐标
125		定位信息	×	圆弧轴线标识
126			×	圆弧轴线圆心
127		描述信息	×	节点编号
128			×	所属结构标准层
129		定位信息	√	节点坐标
130			×	上节点高调整值(mm)
131		荷载	×	本节点荷载总数
132			×	本节点荷载序列号
133		约束	×	节点的约束
134		描述信息	×	轴线编号
135			×	所属结构标准层
136			×	起、终节点号
137		定位信息	×	圆弧网格线标识
138			√	圆弧网格线圆心坐标
139			×	圆弧法向量(即右手坐标系 Z 轴)

B.0.2 结构审查 BIM 模型中构件信息应符合表 B.0.2 的规定。

**表 B.0.2 结构审查 BIM 模型构件信息表**

序号	分类	数据信息		
		是否几 何信息	信息内容	
1	梁	描述信息	×	名称、编号
2		定位信息	×	所属标准楼层
3			×	所在网络
4			×	偏轴距离(mm)
5			×	起、终高差(mm)
6			×	截面转角(度)
7			截面与材料	×
8		端部约束	×	起、终端约束
9		梁上荷载	×	荷载个数
10			×	各荷载序列号
11			×	起、终端温度梯度
12		设计信息	×	抗震等级
13			×	构造抗震等级
14			×	刚度放大系数
15			×	扭矩折减系数
16			×	梁端负弯矩调幅系数
17			×	附加弯矩调整系数

18		×	结构重要性系数
19		×	保护层厚度 (mm)
20		×	耐火等级
21		×	耐火极限
22		×	防火材料
23		×	是否耐火钢
24		×	地震作用下连梁刚度折减系数
25		×	风荷载作用下连梁刚度折减系数
26		×	梁活荷载内力放大系数
27		×	活荷载折减系数
28		×	是否调幅梁
29		×	是否转换梁
30		×	是否耗能梁
31		×	是否刚性梁
32		×	是否虚梁
33		×	是否连梁
34		×	是否是人防构件
35		×	是否属连续梁
36		×	所属连续梁号
37		×	施工次序
38		×	配筋 梁配筋信息序列号
39	次梁	×	描述信息 名称、编号
40		×	定位信息 起、终端节点号
41		√	起、终点坐标
42		×	截面与材料 标准截面类型
43		×	设计信息 施工次序
44		×	梁上荷载 荷载个数
45			各荷载序列号
46			起、终端温度梯度
47		×	配筋 梁配筋信息序列号
48	柱	×	描述信息 名称、编号
49		×	所属标准楼层
50			所在节点
51			所在网格
52			沿轴偏心 (mm)
53			偏轴偏心 (mm)
54			柱底标高调整 (mm)
55			截面布置转角 (度)
56		×	截面与材料 标准截面类型
57		×	端部约束 起、终端约束
58		×	柱间荷载 荷载个数
59			各荷载序列号

60		×	起、终端温度梯度	
61	设计信息	×	抗震等级	
62		×	构造抗震等级	
63		×	X 向剪力调整系数	
64		×	Y 向剪力调整系数	
65		×	结构重要性系数	
66		×	耐火等级	
67		×	耐火极限	
68		×	防火材料	
69		×	是否耐火钢	
70		×	活荷载折减系数	
71		×	保护层厚度 (mm)	
72		×	是否角柱	
73		×	是否转换柱	
74		×	是否水平转换柱	
75		×	是否门式钢柱	
76		×	是否边框柱	
77		×	是否刚性柱	
78		×	是否是人防构件	
79		×	施工次序	
80	配筋	×	柱配筋信息序列号	
81	斜杆	×	描述信息 名称、编号	
82		定位信息	×	所属标准楼层
83			×	起、终端所在节点
84			×	所在网格
85			×	起、终端沿轴偏心 (mm)
86			×	起、终端偏轴偏心 (mm)
87			×	起、终端标高调整 (mm)
88		×	截面布置转角 (度)	
89		截面与材料	×	标准截面类型
90		约束	×	起、终端约束
91			×	耗能单元序列号
92		荷载	×	荷载个数
93	×		各荷载序列号	
94	×		起、终端温度梯度	
95	×		下支座强制位移	
96	设计信息	×	抗震等级	
97		×	构造抗震等级	
98		×	耐火等级	
99		×	耐火极限	
100		×	防火材料	
101		×	是否耐火钢	
102	×	活荷载折减系数		

103		×	保护层厚度 (mm)
104		×	是否人字撑
105		×	是否十字撑
106		×	是否角柱
107		×	是否转换柱
108		×	是否水平转换撑
109		×	是否门式钢柱
110		×	是否边框柱
111		×	是否刚性柱
112		×	是否是人防构件
113		×	施工次序
114	配筋	×	柱配筋信息序列号
115	描述信息	×	名称、编号
116	定位信息	×	所属标准楼层
117		×	平面起、终端所在节点
118		×	所在网格
119		×	偏轴距离(mm)
120		×	起始端墙顶高度调整 (mm)
121		×	终止端墙顶高度调整 (mm)
122		×	底标高调整 (mm)
123	截面与材料	×	标准截面类型
124		×	墙开洞数量
125		×	各洞口信息序列号
126	约束	×	墙顶端约束
127		×	墙底端约束
128	荷载	×	墙上线荷载个数
129		×	各线荷载序列号
130		×	墙上作用的面荷载数
131		×	各面荷载序列号
132		×	墙顶起、终端温度梯度
133	设计信息	×	抗震等级
134		×	构造抗震等级
135		×	结构重要性系数
136		×	竖向分布筋配筋率
137		×	耐火等级
138		×	活荷载折减系数
139		×	保护层厚度 (mm)
140		×	是否转换墙
141		×	是否防火墙
142		×	是否地下室外墙
143		×	是否钢板墙
144		×	是否是人防构件
145		×	是否临空墙

146		×	墙梁刚度放大系数
147		×	墙梁扭矩折减系数
148		×	墙梁调幅系数
149		×	墙梁附加弯矩调整系数
150		×	地震作用下连梁刚度折减系数
151		×	风荷载作用下连梁刚度折减系数
152		×	是否耗能墙梁
153		×	施工次序
154	配筋	×	墙配筋信息序列号
155	描述信息	×	名称、编号
156	定位信息	×	所属标准楼层
157		×	板周边的网格段数
158		×	板周边网格
159		×	板周边轮廓点坐标
160		×	板形状
161		×	定位基点
162		√	板形心坐标
163		×	楼板错层(mm)
164	截面	×	板厚度
165		×	板洞数
166		×	各洞口信息序列号
167		×	是否为全房间洞
168	约束	×	各板边的约束
169	荷载	×	板上作用的荷载数
170		×	各面荷载序列号
171	设计信息	×	保护层厚度 (mm)
172		×	耐火等级
173		×	耐火极限
174		×	防火材料
175		×	是否耐火钢
176		×	板计算模式: 1-弹性模; 2-弹性板 3; 3-弹性板 6;
177		×	预制叠合板底板厚度 (mm)
178		×	是否刚性板
179	×	是否是人防顶板	
180	×	施工次序	
181	配筋	×	板配筋信息序列号
182	描述信息	×	名称、编号
183	悬挑板 定位信息	×	所属标准楼层
184		×	所在网格
185		×	沿轴距离(mm)
186		×	顶部标高(mm)

187		截面与材料	×	标准截面类型
188		荷载	×	板上作用的荷载数
189			×	各面荷载序列号
190		设计信息	×	保护层厚度 (mm)
191			×	施工次序
192		配筋	×	板配筋信息序列号

B.0.3 结构审查 BIM 模型中截面信息应符合表 B.0.3 的规定。

**表 B.0.3 结构审查 BIM 模型截面信息表**

序号	分类	数据信息		
		信息内容	是否可为空	
1	截面类型	梁	名称、编号	否
2			材料	否
3			截面类型	否
4			形状参数	否
5		柱	名称、编号	否
6			材料	否
7			截面类型	否
8			形状参数	否
9		斜杆	名称、编号	否
10			材料	否
11			截面类型	否
12			形状参数	否
13		墙	名称、编号	否
14			材料	否
15			截面类型	否
16			高度(mm)	否
17			厚度(mm)	否
18		悬挑板	名称、编号	否
19			截面类型	否
20			长度(mm)	否
21			宽度(mm)	否
22			厚度(mm)	否
23		洞口	名称、编号	否
24			宽度或圆洞直径(mm)	否
25			高度或圆洞时为 0(mm)	否
26	布置信息	门窗洞口	名称、编号	否
27			所属标准楼层	否
28			洞口类型号	否
29			所在网格	否

30			沿轴距离(mm)	否
31			底部标高(mm)	否
32		板洞口	名称、编号	否
33			所属标准楼层	否
34			洞口类型号	否
35			定位节点	否
36			关联楼板	否
37			沿轴距离(mm)	否
38			偏轴距离(mm)	否
39			转角(度)	否

B.0.4 结构审查 BIM 模型中荷载信息应符合表 B.0.4 的规定。

**表 B.0.4 结构审查 BIM 模型荷载信息表**

序号	分类	数据信息	
		信息内容	是否可为空
1	荷载定义	名称、编号	是
2		荷载类型	否
3		荷载值参数	否
4	荷载布置	名称、编号	是
5		荷载定义序号	否
6		所属构件	否
7		所属工况	否

## 附录 C 机电设备管线审查指标所涉及的各类构件属性

C.0.1 机电设备管线审查数据信息应符合表 C.0.1 的规定。

表 C.0.1 机电设备管线审查数据表

序号	分类	数据信息	
		是否几何信息	内容
1	管线	×	名称、编号
2		×	管综类别
3		×	专业类别
4		×	系统类型
5		×	敷设方式
6		×	高度
7		√	起终点坐标数值
8		√	中间经历拐弯点
9		×	公称直径
10		×	实际内径
11		×	实际外径
12		×	管材
13		×	流量
14		×	所属楼层
15	连接件	×	名称、编号
16		×	管综类别
17		×	专业类别
18		×	系统类型
19		×	敷设方式
20		×	管件类型
21		√	接口位置
22		×	耐火极限
23	×	所属楼层	
24	电气	×	电源情况类别
25		×	备用电源供电时间 (有备用电源时)
26		×	配电箱阀门 (消防控制室有配电箱时)
27		×	疏散照明 (区域为疏散走道时)
28		×	备用照明 (为消防控制室时)

## 附录 D 建筑专业 BIM 模型审查范围

D.0.1 建筑专业 BIM 模型审查系统，可按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（以下简称《防火规范》）对模型进行审查。

D.0.2 审查人员可按照表 D.0.2 中规定，确定 BIM 模型审查系统完成的规范条文审查范围。

**表 D.0.2 建筑 BIM 模型审查范围**

规范审查条文	是否强条	条文内容拆解	关联模型信息
《防火规范》 5.5.2	否	1.每个防火分区的相邻两个安全出口水平距离 $\geq 5m$ 2.一个防火分区，每个楼层相邻两个安全出口水平距离 $\geq 5m$ 3.一个防火分区，每个住宅单元每层相邻两个安全出口水平距离 $\geq 5m$ 4.每个房间相邻的两个疏散门最近边缘的水平距离 $\geq 5m$	安全出口、疏散门、楼层、住宅单元、防火分区区域、房间区域
《防火规范》 5.5.3	否	若有楼梯间的门和窗通向屋面，则门或窗向外开启	门、窗、楼梯间区域
《防火规范》 5.5.4	否	安全疏散设置不包含自动扶梯和电梯	安全疏散设施、自动扶梯、电梯
《防火规范》 5.5.5	否	1.满足以下条件： ①非人员密集场所（系统可交互录入人员密集场所的区域类型） ②建筑面积 $\leq 500 m^2$ ③使用人数 $\leq 30$ 人 ④埋深 $\leq 10m$ 的地下或半地下（室） ⑤有两个安全出口 则：两个安全出入口中有 $\leq 1$ 个金属竖向梯，判定为正确。 2.满足条件之一： ①非歌舞娱乐放映游艺场所+防火分区建筑面积 $\leq 200 m^2$ +地下或半地下设备间 ②非歌舞娱乐放映游艺场所+防火分区建筑面积 $\leq 50 m^2$ +使用人数 $\leq 15$ 人+地下或半地下建筑（室） 则：只有一个安全出口或一部疏散楼梯，判定为正确。 3.满足条件之一： ①建筑面积 $\leq 200 m^2$ +地下或半地下设备间 ②建筑面积 $\leq 50 m^2$ +使用人数 $\leq 15$ 人+地下或半地下房间	人员密集场所性质区域、地下室及埋深、安全出口、金属竖向梯、疏散楼梯、疏散门、区域建筑面积、区域使用人数

		则：可设置一个疏散门	
《防火规范》 5.5.6	否	若汽车库中有电梯，则满足： ①应设置电梯侯梯厅 ②采用耐火极限 $\geq 2h$ 的防火隔墙与汽车库分割 ③采用乙级防火门与汽车库分割（大于等于乙级？）	电梯侯梯厅区域、 墙、门、汽车库
《防火规范》 5.5.7	否	1.建筑直通室外的安全出口上方应设置防护挑檐。 2.防护挑檐的挑出宽度 $\geq 1m$ 。	防护挑檐、安全出口
《防火规范》 5.5.8	是	建筑类型：托儿所、幼儿园、医疗建筑、老人及儿童相关活动场所；建筑耐火等级： 1.公共建筑安全出口通常应满足： ①每个防火分区安全出口 $\geq 2$ 个 ②一个防火分区的每个楼层安全出口 $\geq 2$ 个 2.公共建筑设置安全出口/疏散楼梯=1时，应满足以下条件之一： ①建筑类型非托儿所、幼儿园+建筑面积 $\leq 200 m^2$ +人数 $\leq 50$ 人+单层公共建筑或多层公共建筑的首层 ②建筑类型非医疗建筑，老年人照料设施，托儿所、幼儿园的儿童用房，儿童游乐厅等儿童活动场所和歌舞娱乐放映游艺场所，并符合表 5.5.8 规定的公共建筑。	防火分区区域、安全出口、楼层、疏散楼梯、区域建筑面积、建筑类型、耐火等级
《防火规范》 5.5.9	否	公共建筑：建筑耐火等级； 若防火分区的安全出口是通向相邻防火分区的甲级防火门，需满足： ①用防火墙与相邻防火分区分割 ②建筑面积 $> 1000$ 平方米的防火分区，通室外的安全出口 $\geq 2$ 个 建筑面积 $\leq 1000$ 平方米的防火分区，通室外的安全出口 $\geq 1$ 个 ③通向相邻防火分区的甲级防火门净宽度 $\leq$ 所需疏散总净宽度的的 30% 该建筑所有通向室外的安全出口总净宽度 $\geq$ 所需疏散总净宽度 （所需疏散总净宽度按照 5.5.21 定）	防火分区区域、安全出口、门、区域建筑面积、耐火等级
《防火规范》 5.5.10	否	高层公共建筑： 若有剪刀楼梯间，则应： ①任一疏散门至最近疏散楼梯入口距离 $\leq 10m$ ； ②该楼梯间为防烟楼梯间； ③梯段之间有墙，该墙耐火极限 $\geq 1.00h$ ； ④楼梯间的前室应分别设置。（判定有两个前室）	前室区域、防烟楼梯间、疏散门、楼梯、墙、建筑类型

<p>《防火规范》 5.5.15</p>	<p>是</p>	<p>1.公共建筑的房间疏散门应满足<math>\geq 2</math>个 2.当建筑房间不是托儿所、幼儿园、老年人照料设施、医疗建筑、教学建筑内位于走道尽端的房间时，以下情况房间可设置一个疏散门： ①位于两个安全出口之间\单行走道两侧的房间+托儿所、幼儿园、老年人照料设施，建筑面积不大于<math>50m^2</math>\医疗建筑、教学建筑，建筑面积不大于<math>75m^2</math>\对于其他建筑或场所，建筑面积不大于<math>120m^2</math> ②走道尽端的房间，建筑面积小于<math>50m^2</math>+疏散门净宽度<math>\geq 0.9m</math> 或房间内任一点至疏散门的直线距离<math>\leq 15m</math>+建筑面积<math>\leq 200m^2</math>+疏散门的净宽度<math>\geq 1.40m</math> ③歌舞娱乐放映游艺场所+建筑面积<math>\leq 50m^2</math>+经常停留人数<math>\leq 15</math>人的厅/室</p>	<p>建筑类型、区域、门、安全出口、区域建筑面积</p>
<p>《防火规范》 5.5.17</p>	<p>是</p>		<p>建筑类型、楼层总数、耐火等级、楼梯间（位置、是否敞开式）、疏散门、安全出口、首层室外门、走道区域（及开口位置、是否敞开式）、自动喷水灭火系统、房间区域（高层医疗时房间功能属性）、</p>
<p>《防火规范》 5.5.18</p>	<p>是</p>	<p>1.公共建筑疏散门和安全出口的净宽度<math>\geq 0.90m</math>，疏散走道和疏散楼梯的净宽度<math>\geq 1.10m</math> 2.高层公共建筑内楼梯间的首层疏散门、首层疏散外门、疏散走道和疏散楼梯<math>\geq</math>表格数值</p>	<p>楼梯、门、疏散走道区域</p>
<p>《防火规范》 5.3.1 条</p>	<p>是</p>	<p>民用建筑：除本规范另有规定外，不同耐火等级建筑的允许建筑高度或层数、防火分区最大允许建筑面积应符合表 5.3.1 的规定。</p>	<p>建筑类型、耐火等级、防火分区、区域建筑面积、建筑高度、层数</p>

## 附录 E 结构专业 BIM 模型审查范围

E.0.1 结构专业 BIM 模型审查系统,可按《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 年版)(以下简称《混规》)、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)(以下简称《抗规》)、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010(以下简称《高规》)、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99-2015(以下简称《高钢规》)对模型进行审查。

E.0.2 审查人员可按照表 E.0.2 中规定,确定 BIM 模型审查系统完成的结构总体信息相关规范条文审查范围。

**表 E.0.2 结构 BIM 模型总体信息审查范围**

规范审查条文	是否强条	条文内容拆解	关联模型信息
《高规》 3.5.6 条	否	楼层质量沿高度宜均匀分布,楼层质量不宜大于相邻下部楼层的 1.5 倍。结构全部楼层满足规范要求。	质量比——楼层结构质量
《抗规》 6.1.14-2 条	否	按照《抗规》6.1.14-2 条,地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时,地上一层的侧向刚度,不宜大于相关范围地下一层侧向刚度的 0.5 倍	刚度比、竖向规则性——楼层侧向剪切刚度
《抗规》 3.4.3 条	否	X、Y 方向本层塔剪弯刚度与上一层相应塔剪弯刚度 70%的比值或上三层平均剪弯刚度 80%的比值中之较小值(抗规 3.4.3;高规 3.5.2-1)	刚度比、竖向规则性——楼层侧向剪弯刚度
《抗规》 6.1.14-2 条	否	1、按照《抗规》6.1.14-2 条,地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时,地上一层的侧向刚度,不宜大于相关范围地下一层侧向刚度的 0.5 倍	
《抗规》 3.4.3 条	否	X、Y 方向本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 70%的比值或上三层平均侧移刚度 80%的比值中之较小值(按抗规 3.4.3;高规 3.5.2-1)	刚度比、竖向规则性——[楼层剪力/层间位移]刚度(强刚)
《高规》 3.5.2-1 条	否		
《高规》 3.5.2-2 条	否	X、Y 方向本层塔侧移刚度与本层层高的乘积与上一层相应塔侧移刚度与上层层高的乘积的比值(高规 3.5.2-2)	
《高规》 3.5.2-1 条	否	《高规》3.5.2-1 条规定:对框架结构,楼层与其相邻上层的侧向刚度比,本层与相邻上层的比值不宜小于 0.7,与相邻上部三层刚度平均值的比值不宜小于 0.8。	

《高规》 3.5.2-2 条	否	《高规》3.5.2-2 条规定：对非框架结构，楼层与其相邻上层的侧向刚度比，本层与相邻上层的比值不宜小于 0.9；当本层层高大于相邻上层层高的 1.5 倍时，该比值不宜小于 1.1；对结构底部嵌固层，该比值不宜小于 1.5。	
《抗规》 3.4.3-2 条	否	《抗规》3.4.3-2 条对于侧向刚度不规则的定义为：该层的侧向刚度小于相邻上一层的 70%，或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80%	
《高规》 E.0.3 条	应	根据高规 E.0.3 条，当转换层设置在第 2 层以上时，尚宜采用剪弯刚度计算转换层下部结	刚度比、竖向规则性——转换层下部与上部结构的刚度比
《高规》 E.0.1 条	是	根据高规 E.0.1 条，当转换层设置在 1、2 层时，可近似采用转换层与其相邻上层结构的等	
《高规》 3.5.3 条	是	《高规》3.5.3 条规定:A 级高度高层建筑的楼层抗侧力结构的层间受剪承载力不宜小于其相邻上一层受剪承载力的 80%,不应小于其相邻上一层受剪承载力的 65%;B 级高度高层建筑的楼层抗侧力结构的层间受剪承载力不应小于其相邻上一层受剪承载力的 75%。	薄弱层、竖向规则性——楼层受剪承载力
《高规》 5.1.13 条	是	根据《高规》5.1.13 条,各振型的参与质量之和不应小于总质量的 90%。	地震计算要求——有效质量系数
《抗规》 5.3.2 条	否	按抗规(5.3.2)条计算的轴重比调整系数	竖向地震计算要求——地震作用下剪重比及其调整
《抗规》 5.2.5 条	是	根据《抗规》5.2.5 条规定，%s 设防地区，水平地震影响系数最大值为%.2f，X 向楼层剪重比不应小于%.2f%%。	剪重比、最小竖向地震力要求——地震作用下剪重比及其调整
《高规》 4.3.15 条	否	根据《高规》4.3.15 条规定，%s 设防地区，竖向地震影响系数最大值为%.2f，楼层轴重比不应小于%.2f%%。	
《抗规》 12.2.5 条	是	根据《抗规》12.2.5 条规定：水平向抗震系数 $\beta$ ；对于多层建筑，为按弹性计算所得的隔震与非隔震各层层间剪力的最大比值。对于高层建筑结构，尚应计算隔震与非隔震各层倾覆力矩的最大比值，并于层间剪力的最大比值相比较，取二者的较大值。	减震系数——水平向减震系数
《高规》 10.2.16-7	是	根据《高规》10.2.16-7 条规定：框支框架承担的地震倾覆力矩应小于结构总地震倾覆力矩的 50%，结构满足了规范的要求。	框支剪力墙布置——

《高规》 8.1.3-1 条	是	根据《高规》8.1.3-1 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 10% 时，按剪力墙结构进行设计，其中的框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计。	框架承担剪力要求——抗规方式 竖向构件倾覆力矩
《高规》 8.1.3-2 条	是	根据《高规》8.1.3-2 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 10% 但不大于 50% 时，按框架-剪力墙结构进行设计。	
《高规》 8.1.3-3 条	是	根据《高规》8.1.3-3 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 但不大于 80% 时，按框架-剪力墙结构进行设计，其最大适用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用。	
《高规》 8.1.3-4 条	是	根据《高规》8.1.3-4 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 80% 时，按框架-剪力墙结构进行设计，但其最大适用高度宜按框架结构采用，框架部分的抗震等级和轴压比限值应按框架结构的规定采用。	
《高规》 8.1.3-1	否	根据《高规》8.1.3-1 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 10% 时，按剪力墙结构进行设计，其中的框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计。	倾覆力矩比值——力学方式 竖向构件倾覆力矩

《高规》 8.1.3-2	否	根据《高规》8.1.3-2 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 10%但不大于 50%时，按框架-剪力墙结构进行设计。	
《高规》 8.1.3-3	否	根据《高规》8.1.3-3 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50%但不大于 80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，其最大适用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用。	
《高规》 8.1.3-4	否	根据《高规》8.1.3-4 条规定：抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，结构框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 80%时，按框架-剪力墙结构进行设计,但其最大适用高度宜按框架结构采用，框架部分的抗震等级和轴压比限值应按框架结构的规定采用。	
《高规》 10.2.16-7 条	是	根据《高规》10.2.16-7 条规定：框支框架承担的地震倾覆力矩应小于结构总地震倾覆力矩的 50%	框支框架承担剪力要求——力学方式竖向构件倾覆力矩
《高规》 9.1.11 条	是	根据《高规》9.1.11 条规定:抗震设计时，筒体结构的框架部分按侧向刚度分配的楼层地震剪力标准值应符合下列规定当框架部分分配的地震剪力标准值的最大值小于结构底部总地震剪力标准值的 10%，各层框架部分承担的地震剪力标准值应增大到结构底部总地震剪力标准的 15%，各层核心筒墙体的地震剪力值宜乘以增大系数 1.1。当框架部分分配的地震剪力标准值小于结构底部总地震剪力标准值的 20%，但其最大值不小于结构底部总地震剪力标准值的 10%时，应按结构底部总地震剪力标准值的 20%和框架部分楼层地震剪力标准值中最大值的 1.5 倍二者的较小值进行调整。	框架承担剪力要求——单塔多塔通用的框架 0.2V0(0.25V0)调整系数

《高规》 8.1.4 条	是	根据《高规》8.1.4 条规定：框架 - 剪力墙结构各层框架所承担的地震剪力不应小于结构底部总剪力 20%和框架部分地震剪力最大值的 1.5 倍二者较小值。	
《抗规》 8.2.3-3 条	是	根据《抗规》8.2.3-3 条规定：钢框架-支撑结构的框架部分按刚度分配计算得到的地震层剪力应乘以调整系数，达到不小于结构底部总地震剪力的 25%和框架部分计算最大层剪力 1.8 倍二者的较小值。	
《高规》 8.1.10 条	是	根据《高规》8.1.10 条规定：抗震设计时，板柱-剪力墙结构中各层筒体或剪力墙应能承担各层全部相应方向该层承担的地震剪力，而各层板柱部分尚应能承担不小于 20%相应方向该层承担的地震剪力，各楼层的板柱及剪力墙调整情况如下表。	
《抗规》 3.4.3-1 条	是	《抗规》3.4.3-1 条对于扭转不规则的定义为：在规定的水平力作用下，楼层的最大弹性水平位移(或层间位移)，大于该楼层两端弹性水平位移(或层间位移)平均值的 1.2 倍。根据《高规》3.4.5 条规定：结构在考虑偶然偏心影响的规定水平地震力作用下，楼层竖向构件最大的水平位移和层间位移，A 级高度高层建筑不宜大于该楼层平均值的 1.2 倍，不应大于该楼层平均值的 1.5 倍；B 级高度高层建筑、超过 A 级高度的混合结构及复杂高层建筑不宜大于该楼层平均值的 1.2 倍，不应大于该楼层平均值的 1.4 倍。结构设定的判断扭转不规则的位移比为 $\%2f$ ，位移比的限值为 $\%2f$ ，结构不属于扭转不规则。	位移比——普通结构楼层位移指标统计(强刚)
《高钢规》 3.5.2 条	否	根据《高钢规》3.5.2 条规定：在风荷载或多遇地震标准值作用下，按弹性方法计算的楼层层间最大水平位移与层高之比不宜大于 1/250。结构设定的限值为 1/%d。结构所有工况下最大层间位移角均满足规范要求。	
《高规》 3.7.3 条	否	根据《高规》3.7.3 条规定：对于高度不大于 150m 的 $\%s$ ，按弹性方法计算的风荷载或多遇地震标准值作用下的楼层层间最大水平位移与层高之比 $\Delta u / h$ 不宜大于 $\%s$ ，对于高度不小于 250m 的高层建筑，其楼层层间最大位移与层高之比 $\Delta u / h$ 不宜大于 1 / 500，结构设定的限值为 1/%d。结构所有工况下最大层间位移角均满足规范要求。	位移角——普通结构楼层位移指标统计(强刚)

《高规》 3.7.6 条	是	根据《高规》3.7.6 条:房屋高度不小于 150m 的高层混凝土建筑结构应满足风振舒适度要求。在 10 年一遇的风荷载标准值作用下,结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值对于住宅、公寓不应超过 0.15 m/s <sup>2</sup> ,对于办公、旅馆不应超过 0.25 m/s <sup>2</sup> 。《高钢规》的计算方法根据 5.5.1-4 条,《荷载规范》的计算方法依据附录 J。	舒适度要求—— 结构顶点风振加速度
《高钢规》 3.5.5 条	是	《高钢规》3.5.5 条规定:房屋高度不小于 150m 的高层民用建筑钢结构在 10 年一遇的风荷载标准值作用下,结构顶点的顺风向和横风向振动最大加速度计算值对于住宅、公寓不应超过 0.20 m/s <sup>2</sup> ,对于办公、旅馆不应超过 0.28 m/s <sup>2</sup> 。	
《高规》 12.1.7 条	是	根据《高规》12.1.7 条,在重力荷载与水平荷载标准值或重力荷载代表值与多遇水平地震标准值共同作用下,高宽比大于 4 的高层建筑,基础底面不宜出现零应力区;高宽比不大于 4 的高层建筑,基础底面与地基之间零应力区面积不应超过基础底面面积的 15%。	零应力区要求—— 抗倾覆验算
《高规》 5.4.4 条	是	该结构最小刚重比 $D_i \cdot H_i / G_i$ 不小于 10,能够通过高规(5.4.4)的整体稳定验算	刚重比——整体 稳定刚重比验算
《高钢规》 6.1.7 条	是	该结构最小刚重比 $D_i \cdot H_i / G_i$ 不小于 5,能够通过高钢规(6.1.7)的整体稳定验算	
《高规》 5.4.1-2	宜	整层屈曲模式的刚重比验算[高规 5.4.1-2,一般用于剪切型结构]	
《高钢规》 7.3.2-1 条	否	《高钢规》7.3.2-1 条规定:框架柱的稳定计算应符合以下规定:结构内力分析可采用一阶线弹性分析或二阶线弹性分析。当二阶效应系数大于 0.1 时,宜采用二阶线弹性分析。二阶效应系数不应大于 0.2。	二阶效应系数计算 要求——二阶 效应系数及内力 放大
《钢结构标准》 5.1.6 条	否	《钢结构标准》GB50017-2017 5.1.6 条规定:框架柱的稳定计算应符合以下规定:结构内力分析可采用一阶线弹性分析或二阶线弹性分析。当二阶效应系数小于 0.1 时,可采用一阶弹性分析;大于 0.1 且小于 0.25 时,宜采用二阶线弹性分析或直接分析;大于 0.25 时,应增大结构的侧移刚度。	
《高规》 5.4.3 条	否	《高规》5.4.3 条规定:高层建筑结构的重力二阶效应可采用有限元方法进行计算;也可采用对未考虑重力二阶效应的计算结果乘以增大系数的方法近似考虑。近似考虑时,结构构件弯矩和剪力增大系数 $F_2$ 、 $F_{2i}$ 根据结构类型不同按规范公式计算。	

《高规》 10.2.17	否	根据《高规》10.2.17-1条:部分框支剪力墙结构每层框支柱的数目不多于10根时,当底部框支层为1~2层时,每根柱所受的剪力应至少取结构基底剪力的2%	水平地震剪力要求——转换结构框支柱二道防线调整系数
	否	根据《高规》10.2.17-2条:部分框支剪力墙结构每层框支柱的数目多于10根时,当底部框支层为3层及3层以上时,每层框支柱承受剪力之和应至少取结构基底剪力的30%。	
《高规》 3.4.5	否	根据《高规》3.4.5条,结构扭转为主的第一自振周期 $T_t$ 与平动为主的第一自振周期 $T_1$ 之比,A级高度高层建筑不应大于0.9,B级高度高层建筑、混合结构高层建筑及复杂高层建筑不应大于0.85。	结构平面布置要求——结构周期及振型方向
《高规》 4.3.5-4	否	根据高规4.3.5-4条:当取三组时程曲线进行计算时,结构地震作用效应宜取时程法计算结果的包络值与振型分解反应谱法计算结果的较大值;当取七组及七组以上时程曲线进行计算时,结构地震作用效应可取时程法计算结果的平均值与振型分解反应谱法计算结果的较大值。	时程分析要求——时程分析计算结果

E.0.3 审查人员可按照表 E.0.3 中规定,确定 BIM 模型审查系统完成的柱信息相关规范条文审查范围。

**表 E.0.3 结构 BIM 模型柱信息审查范围**

规范审查条文	是否强条	条文内容拆解	关联模型信息
《混规》 9.3.1-4条	否	圆柱中纵向钢筋不宜少于8根,不应少于6根,且宜沿周边均匀布置	圆柱纵筋根数
《混规》 9.3.1-1条	否	柱纵向受力钢筋直径不宜小于12mm	柱纵筋直径
《混规》 9.3.1-2条	否	柱中纵向钢筋的净间距不应小于50mm,且不宜大于300mm	柱纵筋根数
《混规》 9.3.1-5条	否	在偏心受压柱中,垂直于弯矩作用平面的侧面上的纵向受力钢筋以及轴心受压柱中各边的纵向受力钢筋,其中距不宜大于300mm	柱纵筋根数
《混规》 11.4.13-3条	否	柱的纵向钢筋宜对称配置。截面尺寸大于400mm的柱,纵向钢筋的间距不宜大于200mm	柱纵筋根数
《抗规》 6.3.8-2条	否	截面边长大于400mm的柱,纵向钢筋间距不宜大于200mm	柱纵筋根数

《高规》 6.4.4-2条	否	截面尺寸大于400mm的柱，一、二、三级抗震设计时其纵向钢筋间距不宜大于200mm；抗震等级为四级和非抗震设计时，柱纵向钢筋间距不宜大于300mm	柱纵筋根数
《高规》 11.4.5-5条	否	型钢混凝土柱中纵向受力钢筋的间距不宜大于300mm；当间距大于300mm时，宜附加配置直径不小于14mm的纵向构造钢筋	型钢混凝土柱纵筋根数
《混规》 9.3.1-2条	否	柱中纵向钢筋的净间距不应小于50mm，且不宜大于300mm	柱纵筋根数
《高规》 6.4.4-2条	否	柱纵向钢筋净距均不应小于50mm	柱纵筋根数
《高规》 11.4.5-3条	否	型钢混凝土柱纵向钢筋净间距不宜小于50mm，且不应小于柱纵向钢筋直径的1.5倍；柱纵向钢筋与型钢的最小净距不应小于30mm，且不应小于粗骨料最大粒径的1.5倍	柱纵筋根数
《混规》 11.4.12-1条	是	框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表11.4.12-1规定的数值，同时，每一侧的配筋百分率不应小于0.2；对IV类场地上较高的高层建筑，最小配筋百分率应增加0.1	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《抗规》 6.3.7-1条	是	柱纵向受力钢筋的最小总配筋率应按表6.3.7-1采用，同时每一侧配筋率不应小于0.2%；对建造于IV类场地且较高的高层建筑，最小总配筋率应增加0.1%	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《高规》 6.4.3-1条	是	柱全部纵向钢筋的配筋率，不应小于表6.4.3-1的规定值，且柱截面每一侧纵向钢筋配筋率不应小于0.2%；抗震设计时，对IV类场地上较高的高层建筑，表中数值应增加0.1	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《高规》 3.10.2-3条	否	特一级框架柱全部纵向钢筋构造配筋百分率，中、边柱不应小于1.4%，角柱不应小于1.6%	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《高规》 3.10.4-3条	否	特一级框支柱全部纵向钢筋最小构造配筋百分率取1.6%	框支柱纵筋根数；框支柱纵筋直径
《高规》 10.2.10-1条	是	转换柱内全部纵向钢筋配筋率应符合本规程第6.4.3条中框支柱的规定	转换柱纵筋根数；转换柱纵筋直径
《混规》 9.3.1-1条	否	柱全部纵向钢筋的配筋率不宜大于5%	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《混规》 11.4.13条	否	框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋配筋率不应大于5%	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《抗规》 6.3.8-3条	否	柱总配筋率不应大于5%；剪跨比不大于2的一级框架的柱，每侧纵向钢筋配筋率不宜大于1.2%	柱纵筋根数；柱纵筋直径

《高规》 6.4.4-3条	否	柱全部纵向钢筋的配筋率，非抗震设计时不宜大于5%、不应大于6%，抗震设计时不应大于5%	柱纵筋根数；柱纵筋直径
《混规》 9.3.2-1条	否	柱箍筋直径不应小于 $d/4$ ，且不应小于6mm， $d$ 为纵向钢筋的最大直径	柱箍筋直径
《混规》 9.3.2-5条	否	柱中全部纵向受力钢筋的配筋率大于3%时，箍筋直径不应小于8mm	柱箍筋直径
《混规》 11.4.12-2条	是	框架柱和框支柱上、下端箍筋应加密，加密区的箍筋最大间距和箍筋最小直径应符合表11.4.12-2的规定	柱箍筋直径
《抗规》 6.3.7-2条	是	柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区箍筋的最大间距和最小直径，应按表6.3.7-2采用。三级框架柱的截面尺寸不大于400mm时，箍筋最小直径应允许采用6mm；四级框架柱剪跨比不大于2时，箍筋直径不应小于8mm	柱箍筋直径
《高规》 6.4.3-2条	是	抗震设计时，柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区箍筋的最大间距和最小直径，应按表6.4.3-2采用。三级框架柱的截面尺寸不大于400mm时，箍筋最小直径应允许采用6mm；四级框架柱的剪跨比不大于2或柱中全部纵向钢筋的配筋率大于3%时，箍筋直径不应小于8mm	柱箍筋直径
《高规》 6.4.9-3条	否	非抗震设计时，柱中箍筋直径不应小于最大纵向钢筋直径的 $1/4$ ，且不应小于6mm。	柱箍筋直径
《高规》 6.4.9-4条	否	非抗震设计时，当柱中全部纵向受力钢筋的配筋率超过3%，箍筋直径不应小于8mm	柱箍筋直径
《高规》 10.2.10-2条	是	抗震设计时，转换柱箍筋应采用复合螺旋箍或井字复合箍，并应沿柱全高加密，箍筋直径不应小于10mm	柱箍筋直径
《混规》 9.3.2-2条	否	柱箍筋间距不应大于400mm及构件截面的短边尺寸，且不应大于 $15d$ ， $d$ 为纵向钢筋的最小直径	柱箍筋间距
《混规》 9.3.2-5条	否	柱中全部纵向受力钢筋的配筋率大于3%时，箍筋直径不应小于8mm，间距不应大于 $10d$ ，且不应大于200mm。 $d$ 为纵向受力钢筋的最小直径	柱箍筋间距
《混规》 11.4.12-2条	是	框架柱和框支柱上、下端箍筋应加密，加密区的箍筋最大间距和箍筋最小直径应符合表11.4.12-2的规定	柱箍筋间距
《混规》 11.4.18条	否	在箍筋加密区外，对一、二级抗震等级，箍筋间距不应大于 $10d$ ；对三、四级抗震等级，箍筋间距不应大于 $15d$ ，此处， $d$ 为纵向钢筋直径	柱箍筋间距

《抗规》 6.3.7-2条	是	柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区箍筋的最大间距和最小直径，应按表 6.3.7-2 采用。一级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距不大于 150mm 及二级框架柱的直径不小于 10mm 且箍筋肢距不大于 200mm 时，除底层柱下端外，最大间距应允许采用 150mm。框支柱和剪跨比不大于 2 的框架柱，箍筋间距不应大于 100mm	柱箍筋间距
《抗规》 6.3.9-4条	否	柱非加密区箍筋间距，一、二级框架柱不应大于 10 倍纵向钢筋直径，三、四级框架柱不应大于 15 倍纵向钢筋直径	柱箍筋间距
《高规》 6.4.8-3条	否	柱非加密区的箍筋间距不应大于加密区箍筋间距的 2 倍，且一、二级不应大于 10 倍纵向钢筋直径，三、四级不应大于 15 倍纵向钢筋直径	柱箍筋间距
《高规》 6.4.9-4条	否	非抗震设计时，当柱中全部纵向受力钢筋的配筋率超过 3%，箍筋间距不应大于最小纵向钢筋直径的 10 倍，且不应大于 200mm	柱箍筋间距
《高规》 10.2.10-2条	是	抗震设计时，转换柱箍筋应采用复合螺旋箍或井字复合箍，并应沿柱全高加密，箍筋间距不应大于 100mm 和 6 倍纵向钢筋直径的较小值	柱箍筋间距
《混规》 11.4.17-1条	否	柱箍筋加密区箍筋的体积配箍率，应符合下列规定： $\rho_v \geq \lambda_v \times f_c / f_{yv}$ 。最小配箍特征值 $\lambda_v$ 按表 11.4.7 采用	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《混规》 11.4.17-2条	否	对一、二、三、四级抗震等级的柱，其箍筋加密区的箍筋体积配筋率分别不应小于 0.8%、0.6%、0.4% 和 0.4%	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《混规》 11.4.17-3条	否	框支柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其最小配箍特征值应按表 11.4.17 中的数值增加 0.02 采用，且体积配筋率不应小于 1.5%	框支柱箍筋间距；框支柱箍筋直径
《混规》 11.4.18条	否	在箍筋加密区外，箍筋的体积配筋率不宜小于加密区配筋率的一半	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《抗规》 6.3.9-3条	否	柱箍筋加密区箍筋的体积配箍率，应符合下列规定： $\rho_v \geq \lambda_v \times f_c / f_{yv}$ 。最小配箍特征值 $\lambda_v$ 宜按表 6.3.9 采用。框支柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其最小配箍特征值应比表 6.3.9 内数值增加 0.02，且体积配筋率不应小于 1.5%。剪跨比不大于 2 的柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其体积配筋率不应小于 1.2%，9 度一级时不应小于 1.5%	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《抗规》 6.3.9-4条	否	柱箍筋非加密区的体积配筋率不宜小于加密区的 50%	柱箍筋间距；柱箍筋直径

《高规》 6.4.7-1条	否	柱箍筋加密区箍筋的体积配箍率，应符合下式要求： $\rho_v \geq \lambda_v \times f_c / f_{yv}$ 。最小配箍特征值 $\lambda_v$ 宜按表6.4.7采用	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《高规》 6.4.7-2条	否	对一、二、三、四级框架柱，其箍筋加密区范围内箍筋的体积配箍率尚且分别不应小于0.8%、0.6%、0.4%和0.4%	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《高规》 6.4.7-3条	否	剪跨比不大于2的柱加密区范围内宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其体积配箍率不应小于1.2%；设防烈度为9度时，不应小于1.5%	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《高规》 6.4.8-3条	否	柱非加密区的箍筋，其体积配箍率不宜小于加密区的一半	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《高规》 3.10.2-3条	否	特一级钢筋混凝土框架柱柱端加密区最小配箍特征值 $\lambda_v$ ，应按本规程表6.4.7规定的数值增加0.02采用	柱箍筋间距；柱箍筋直径
《高规》 3.10.4-3条	否	特一级钢筋混凝土框支柱柱端加密区最小配箍特征值 $\lambda_v$ 应按本规程表6.4.7规定的数值增加0.03采用，且箍筋体积配箍率不应小于1.6%	框支柱箍筋间距；框支柱箍筋直径
《高规》 10.2.10-3条	是	抗震设计时，转换柱的箍筋配箍特征值应比普通框架柱要求的数值增加0.02采用，且箍筋体积配箍率不应小于1.5%	转换柱箍筋间距；转换柱箍筋直径
《混规》 11.4.11-1条	否	矩形截面柱，抗震等级为四级或层数不超过2层时，其最小截面尺寸不宜小于300mm，一、二、三级抗震等级且层数超过2层时不宜小于400mm；圆柱的截面直径，抗震等级为四级或层数不超过2层时不宜小于350mm，一、二、三级抗震等级且层数超过2层时不宜小于450mm	柱尺寸
《抗规》 6.3.5-1条	否	柱截面的宽度和高度，四级或不超过2层时不宜小于300mm，一、二、三级且超过2层时不宜小于400mm；圆柱的直径，四级或不超过2层时不宜小于350mm，一、二、三级且超过2层时不宜小于450mm	柱尺寸
《高规》 6.4.1-1条	否	矩形截面柱的边长，非抗震设计时不宜小于250mm，抗震设计时，四级不宜小于300mm，一、二、三级时不宜小于400mm；圆柱直径，非抗震和四级抗震设计时不宜小于350mm，一、二、三级时不宜小于450mm	柱尺寸
《混规》 11.4.11-3条	否	框架柱截面长边与短边的边长比不宜大于3	柱截面
《抗规》 6.3.5-3条	否	柱截面长边与短边的边长比不宜大于3	柱截面
《高规》 6.4.1-3条	否	柱截面高宽比不宜大于3	柱截面

E.0.4 审查人员可按照表 E.0.4 中规定,确定 BIM 模型审查系统完成的梁信息相关规范条文审查范围。

**表 E.0.4 结构 BIM 模型梁信息审查范围**

规范审查条文	是否强条	条文内容拆解	关联模型信息
《混规》 11.3.7 条 (最大配筋率)	否	沿梁全长顶面和底面至少应各配置两根通长的纵向钢筋,对一、二级抗震等级,钢筋直径不应小于 14mm,且分别不应少于梁两端顶面和底面纵向受力钢筋中较大截面面积的 1/4;对三、四级抗震等级,钢筋直径不应小于 12mm	梁纵筋直径
《抗规》 6.3.4-1 条 (最大配筋率)	否	沿梁全长顶面、底面的配筋,一、二级不应少于 2Φ14,且分别不应少于梁顶面、底面两端纵向配筋中较大截面面积的 1/4;三、四级不应少于 2Φ12	梁纵筋直径
《混规》 11.3.7 条 (最大配筋率)	否	梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于 2.5%	梁纵筋根数;梁纵筋直径
《抗规》 6.3.4-1 条 (最大配筋率)	否	梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于 2.5%	梁纵筋根数;梁纵筋直径
《混规》 11.3.6-1 条	是	框架梁纵向受拉钢筋的配筋率不应小于表 11.3.6-1 规定的数值	梁纵筋根数;梁纵筋直径
《混规》 8.5.1 条	是	钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率 $\rho_{min}$ 不应小于表 8.5.1 规定的数值	梁纵筋根数;梁纵筋直径
《高规》 10.2.7-1 条	是	转换梁上、下部纵向钢筋的最小配筋率,非抗震设计时均不应小于 0.30%;抗震设计时,特一、一、和二级分别不应小于 0.60%、0.50%和 0.40%	转换梁纵筋根数;转换梁纵筋直径
《高规》 6.3.2-3 条	是	抗震设计时,梁端截面的底面和顶面纵向钢筋截面面积的比值,除按计算确定外,一级不应小于 0.5,二、三级不应小于 0.3	梁支座负筋;梁底筋
《混规》 11.3.6-2 条	是	框架梁梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面面积的比值,除按计算确定外,一级抗震等级不应小于 0.5;二、三级抗震等级不应小于 0.3	梁支座负筋;梁底筋
《抗规》 6.3.3-2 条	是	梁端截面的底面和顶面纵向钢筋配筋量的比值,除按计算确定外,一级不应小于 0.5,二、三级不应小于 0.3	梁支座负筋;梁底筋

《高规》 10.2.7-3 条	是	偏心受拉的转换梁的支座上部纵向钢筋至少应有 50%沿梁全长贯通，下部纵向钢筋应全部直通到柱内	转换梁通长筋根数；转换梁通长筋直径
《混规》 9.2.1-3 条	否	梁上部钢筋水平方向的净间距不应小于 30mm 和 1.5d；梁下部钢筋水平方向的净间距不应小于 25mm 和 d。当下部钢筋多于 2 层时，2 层以上钢筋水平方向的中距应比下面 2 层的中距增大一倍；各层钢筋之间的净间距不应小于 25mm 和 d，d 为钢筋的最大直径	梁纵筋排布
《抗规》 6.3.3-3 条	是	梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径应按表 6.3.3 采用，当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2%时，表中箍筋最小直径数值应增大 2mm	梁箍筋直径
《混规》 11.3.6-3 条	是	框架梁梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径，应按表 11.3.6-2 采用；当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2%时，表中箍筋最小直径应增大 2mm	梁箍筋直径
《混规》 9.2.9-2 条	否	截面高度大于 800mm 的梁，箍筋直径不宜小于 8mm；对截面高度不大于 800mm 的梁，不宜小于 6mm。梁中配有计算需要的纵向受压钢筋时，箍筋直径尚不应小于 d/4，d 为受压钢筋最大直径	梁箍筋直径
《抗规》 6.3.3-3 条	是	梁端箍筋加密区的长度、箍筋最大间距和最小直径应按表 6.3.3 采用	梁箍筋间距
《混规》 11.3.6-3 条	是	框架梁梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径，应按表 11.3.6-2 采用 m	梁箍筋间距
《高规》 10.2.7-2 条	是	转换梁离柱边 1.5 倍梁截面高度范围内的梁箍筋应加密，加密区箍筋直径不应小于 10mm、间距不应大于 100mm	转换梁箍筋间距
《混规》 11.3.8 条	否	梁箍筋加密区长度内的箍筋肢距：一级抗震等级，不宜大于 200mm 和 20 倍箍筋直径的较大值；二、三级抗震等级，不宜大于 250mm 和 20 倍箍筋直径的较大值；各抗震等级下，均不宜大于 300mm	梁箍筋肢数
《抗规》 6.3.4-3 条	否	梁端加密区的箍筋肢距，一级不宜大于 200mm 和 20 倍箍筋直径的较大值，二、三级不宜大于 250mm 和 20 倍箍筋直径的较大值，四级不宜大于 300mm	梁箍筋肢数
《混规》 9.2.9-3 条	否	梁中箍筋的最大间距应符合表 9.2.9 的规定	梁箍筋间距
《混规》 11.3.9 条	否	非加密区的箍筋间距不宜大于加密区箍筋间距的 2 倍	梁箍筋间距

《混规》 9.2.9-4 条	否	当梁中配有按计算需要的纵向受压钢筋时，当梁的宽度大于 400mm 且一层内的纵向受压钢筋多于 3 根时，或当梁的宽度不大于 400mm 但一层内的纵向受压钢筋多于 4 根时，应设置复合箍筋	梁箍筋肢数
《混规》 9.2.9-3 条	否	当 $V$ 大于 $0.7f_tbh_0+0.05N_{p0}$ 时，箍筋的配筋率 $\rho_{sv} [\rho_{sv}=A_{sv}/(bs)]$ 尚不应小于 $0.24f_t/f_{yv}$	梁箍筋间距；梁箍筋直径
《混规》 11.3.9 条	否	沿梁全长箍筋的面积配筋率 $\rho_{sv}$ 应符合下列规定：一级抗震等级： $\rho_{sv} \geq 0.3f_t/f_{yv}$ ；二级抗震等级： $\rho_{sv} \geq 0.28f_t/f_{yv}$ ；三、四级抗震等级： $\rho_{sv} \geq 0.26f_t/f_{yv}$	梁箍筋间距；梁箍筋直径
《高规》 10.2.7-2 条	是	转换梁加密区箍筋的最小面积配筋率，非抗震设计时不应小于 $0.9f_t/f_{yv}$ ；抗震设计时，特一、一和二级分别不应小于 $1.3f_t/f_{yv}$ 、 $1.2f_t/f_{yv}$ 和 $1.1f_t/f_{yv}$	梁箍筋间距；梁箍筋直径
《高规》 10.2.7-3 条	是	沿转换梁腹板高度应配置间距不大于 200mm、直径不小于 16mm 的腰筋	转换梁腰筋根数；转换梁腰筋直径
《高规》 10.2.7-3 条	是	沿转换梁腹板高度应配置间距不大于 200mm、直径不小于 16mm 的腰筋	梁腰筋直径
《混规》 11.3.5-1 条	否	截面宽度不宜小于 200mm	梁宽
《混规》 11.3.5-2 条	否	截面高度与宽度的比值不宜大于 4	梁高、梁宽

E.0.5 审查人员可按照表 E.0.5 中规定，确定 BIM 模型审查系统完成的墙信息相关规范条文审查范围。

**表 E.0.5 结构 BIM 模型墙信息审查范围**

规范审查条文	是否强条	条文内容拆解	关联模型信息
《混规》 11.7.18-2 条	否	一、二、三级抗震等级剪力墙约束边缘构件的纵向钢筋的截面面积，对图 11.7.18 所示暗柱、端柱、翼墙与转角墙分别不应小于图中阴影部分面积的 1.2%、1.0%和 1.0%。	约束边缘构件纵筋根数；约束边缘构件纵筋直径
《高规》 7.2.15-2 条	否	剪力墙约束边缘构件阴影部分(图 7.2.15)的竖向钢筋除应满足正截面受压(受拉)承载力计算要求外，其配筋率一、二、三级时分别不应小于 1.2%、1.0%和 1.0%，并分别不应少于 $8\Phi 16$ 、 $6\Phi 16$ 和 $6\Phi 14$ 的钢筋( $\Phi$ 表示钢筋直径)。	约束边缘构件纵筋根数；约束边缘构件纵筋直径

《高规》 3.10.5-3 条	否	特一级剪力墙、筒体墙约束边缘构件纵向钢筋最小构造配筋率应取为 1.4%，配箍特征值宜增大 20%。	约束边缘构件纵筋根数；约束边缘构件纵筋直径
《高规》 7.2.15-2 条	否	剪力墙约束边缘构件阴影部分(图 7.2.15)的竖向钢筋除应满足正截面受压(受拉)承载力计算要求外，其配筋率一、二、三级时分别不应小于 1.2%、1.0%和 1.0%，并分别不应少于 8Φ16、6Φ16 和 6Φ14 的钢筋(Φ表示钢筋直径)。	约束边缘构件纵筋根数过少；约束边缘构件纵筋直径过小
《混规》 11.7.18-1 条	否	约束边缘构件沿墙肢的长度 $l_c$ 及配箍特征值 $\lambda_v$ 宜满足表 11.7.18 的要求，箍筋的配置范围及相应的配箍特征值 $\lambda_v$ 和 $\lambda_v/2$ 的区域如图 11.7.18 所示，其体积配筋率 $\rho_v$ 应符合下列要求： $\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yw}$ 。	约束边缘构件箍筋间距过大；约束边缘构件箍筋直径过小
《高规》 7.2.15-1 条	否	约束边缘构件沿墙肢的长度 $l_c$ 和箍筋配箍特征值 $\lambda_v$ 应符合表 7.2.15 的要求，其体积配筋率 $\rho_v$ 应按下式计算： $\rho_v = \lambda_v f_c / f_{yw}$ 。	约束边缘构件箍筋间距；约束边缘构件箍筋直径
《混规》 11.7.18-3 条	否	约束边缘构件的箍筋或拉筋沿竖向的间距，对一级抗震等级不宜大于 100mm，对二、三级抗震等级不宜大于 150mm。	约束边缘构件箍筋间距
《混规》 11.7.19 条	否	剪力墙端部设置的构造边缘构件(暗柱、端柱、翼墙和转角墙)的范围，应按图 11.7.19 采用，构造边缘构件的纵向钢筋除应满足计算要求外，尚应符合表 11.7.19 的要求。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《高规》 7.2.16 条	否	剪力墙构造边缘构件的范围宜按图 7.2.16 中阴影部分采用，其最小配筋应满足表 7.2.16 的规定。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《抗规》 6.4.5-1 条	否	构造边缘构件的配筋除应满足受弯承载力要求外，并应符合表 6.4.5-2 的要求。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《高规》 3.10.5-3 条	否	特一级剪力墙、筒体墙构造边缘构件纵向钢筋的配筋率不应小于 1.2%。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《混规》 11.7.19 条	否	剪力墙端部设置的构造边缘构件(暗柱、端柱、翼墙和转角墙)的范围，应按图 11.7.19 采用，构造边缘构件的纵向钢筋除应满足计算要求外，尚应符合表 11.7.19 的要求。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《高规》 7.2.16 条	否	剪力墙构造边缘构件的范围宜按图 7.2.16 中阴影部分采用，其最小配筋应满足表 7.2.16 的规定。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径

《抗规》 6.4.5-1 条	否	构造边缘构件的配筋除应满足受弯承载力要求外，并宜符合表 6.4.5-2 的要求。	构造边缘构件纵筋根数；构造边缘构件纵筋直径
《混规》 11.7.19 条	否	剪力墙端部设置的构造边缘构件的构造配筋应符合表 11.7.19 的要求。	构造边缘构件箍筋直径
《高规》 7.2.16 条	否	剪力墙构造边缘构件的范围宜按图 7.2.16 中阴影部分采用，其最小配筋应满足表 7.2.16 的规定。	构造边缘构件箍筋直径
《抗规》 6.4.5-1 条	否	构造边缘构件的配筋除应满足受弯承载力要求外，并宜符合表 6.4.5-2 的要求。	构造边缘构件箍筋直径
《混规》 11.7.19 条	否	剪力墙端部设置的构造边缘构件的构造配筋应符合表 11.7.19 的要求。	构造边缘构件箍筋间距
《高规》 7.2.16 条	否	剪力墙构造边缘构件的范围宜按图 7.2.16 中阴影部分采用，其最小配筋应满足表 7.2.16 的规定。	构造边缘构件箍筋间距
《抗规》 6.4.5-1 条	否	构造边缘构件的配筋除应满足受弯承载力要求外，并宜符合表 6.4.5-2 的要求。	构造边缘构件箍筋间距
《高规》 7.2.16-3 条	否	剪力墙构造边缘构件的箍筋、拉筋沿水平方向的肢距不宜大于 300mm，不应大于竖向钢筋间距的 2 倍。	构造边缘构件箍筋肢距
《高规》 7.2.16-4 条	否	抗震设计时，对于连体结构、错层结构以及 B 级高度高层建筑结构中的剪力墙(筒体)，其构造边缘构件的配箍特征值 $\lambda_v$ 不宜小于 0.1。	构造边缘构件箍筋间距；构造边缘构件箍筋直径
《高规》 7.2.2-5 条	否	短肢剪力墙的全部竖向钢筋的配筋率，底部加强部位一、二级不宜小于 1.2%，三、四级不宜小于 1.0%；其他部位一、二级不宜小于 1.0%，三、四级不宜小于 0.8%。	短肢墙分布筋间距；短肢墙分布筋直径
《高规》 3.10.5-2 条	否	特一级剪力墙、筒体墙一般部位的水平和竖向分布钢筋最小配筋率应取为 0.35%，底部加强部位的水平和竖向分布钢筋的最小配筋率应取为 0.40%。	墙分布筋间距；墙分布筋直径
《混规》 9.4.4 条	否	墙水平分布钢筋的配筋率 $\rho_{sh}(A_{sh}/b_s s_v$ 为水平分布钢筋的间距)和竖向分布钢筋的配筋率 $\rho_{sv}(A_{sv}/b_s s_h$ 为竖向分布钢筋的间距)不宜小于 0.2%；重要部位的墙，水平和竖向分布钢筋的配筋率宜适当提高。墙中温度、收缩应力较大的部位，水平分布钢筋的配筋率宜适当提高。	墙分布筋间距；墙分布筋直径
《混规》 11.7.14-1 条	是	一、二、三级抗震等级的剪力墙的水平分布钢筋配筋率均不应小于 0.25%；四级抗震等级剪力墙不应小于 0.2%	墙分布筋间距；墙分布筋直径
《混规》 9.4.4 条	否	墙水平及竖向分布钢筋直径不宜小于 8mm。	墙分布筋直径

《混规》 11.7.15 条	否	剪力墙水平和竖向分布钢筋的直径不宜大于墙厚的 1/10, 且不应小于 8mm; 竖向分布钢筋直径不宜小于 10mm。	墙分布筋直径
《抗规》 6.4.4 条	否	抗震墙竖向和横向分布钢筋的直径, 均不宜大于墙厚的 1/10 且不应小于 8mm; 竖向钢筋直径不宜小于 10mm。	墙分布筋直径
《混规》 9.4.4 条	否	墙水平及竖向分布钢筋间距不宜大于 300mm。	墙分布筋间距
《混规》 11.7.15 条	否	剪力墙水平和竖向分布钢筋的间距不宜大于 300mm。部分框支剪力墙结构的底部加强部位, 剪力墙水平和竖向分布钢筋的间距不宜大于 200mm。部分框支剪力墙结构的底部加强部位, 剪力墙水平和竖向分布钢筋的间距不宜大于 200mm。	墙分布筋间距
《高规》 7.2.24 条	否	跨高比 ( $l/h_0$ ) 不大于 1.5 的连梁, 非抗震设计时, 其纵向钢筋的最小配筋率可取为 0.2%; 抗震设计时, 其纵向钢筋的最小配筋率应符合表 7.2.24 的要求; 跨高比大于 1.5 的连梁, 其纵向钢筋的最小配筋率可按框架梁的要求采用。	墙梁纵筋根数; 墙梁纵筋直径
《高规》 7.2.25 条	否	剪力墙结构连梁中, 非抗震设计时, 顶面及底面单侧纵向钢筋的最大配筋率不宜大于 2.5%; 抗震设计时, 顶面及底面单侧纵向钢筋的最大配筋率应符合表 7.2.25 的要求。如不满足, 则应按实配钢筋进行连梁强剪弱弯的计算。	墙梁纵筋根数; 墙梁纵筋直径
《高规》 7.2.27-2 条	否	抗震设计时, 沿连梁全长箍筋的构造应符合本规程第 6.3.2 条框架梁端箍筋加密区的箍筋构造要求; 非抗震设计时, 沿连梁全长的箍筋直径不应小于 6mm。	墙梁箍筋直径
《高规》 7.2.27-2 条	否	抗震设计时, 沿连梁全长箍筋的构造应符合本规程第 6.3.2 条框架梁端箍筋加密区的箍筋构造要求; 非抗震设计时, 沿连梁全长的箍筋间距不应大于 150mm。	墙梁箍筋间距
《高规》 7.2.27-4 条	否	连梁截面高度大于 700mm 时, 其两侧面腰筋的直径不应小于 8mm, 间距不应大于 200mm。	墙梁腰筋直径
《高规》 7.2.27-4 条	否	跨高比不大于 2.5 的连梁, 其两侧面腰筋的总面积配筋率不应小于 0.3%。	墙梁腰筋根数; 墙梁腰筋直径

<p>《混规》 11.7.12 条</p>	<p>否</p>	<p>剪力墙的墙肢截面厚度应符合下列规定：  <b>1 剪力墙结构：</b>一、二级抗震等级时，一般部位不应小于 160mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/20；三、四级抗震等级时，不应小于 140mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/25。  一、二级抗震等级的底部加强部位，不应小于 200mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/16，当墙端无端柱或翼墙时，墙厚不宜小于层高或无支长度的 1/12。  <b>2 框架-剪力墙结构：</b>一般部位不应小于 160mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/20；底部加强部位不应小于 200mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/16。  <b>3 框架-核心筒结构、筒中筒结构：</b>一般部位不应小于 160mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/20；底部加强部位不应小于 200mm，且不宜小于层高或无支长度的 1/16。筒体底部加强部位及其上一层不宜改变墙体厚度。</p>	<p>墙厚</p>
<p>《混规》 9.4.1 条</p>	<p>否</p>	<p>支撑预制楼(屋面)板的墙，其厚度不宜小于 140mm；对剪力墙结构尚不宜小于层高的 1/25，对框架-剪力墙结构尚不宜小于层高的 1/20。当采用预制板时，支承墙的厚度应满足墙内竖向钢筋贯通的要求。</p>	<p>墙厚</p>

## 附录 F 审查结果

F.0.1 结构构件审查项不通过结论相关因素可按照表 F.0.1 查验。

**表 F. 0. 1 结构构件审查项不通过结论相关因素**

审查对象	审查项	审查内容	不通过结论相关因素
柱	纵筋	根数	圆柱纵筋根数过少
		最小直径	柱纵筋直径过小
		最大间距	柱纵筋根数过少
		最小间距	柱纵筋根数过多
		最小配筋率	柱纵筋根数过少/直径过小
			框支柱纵筋根数过少/直径过小
	最大配筋率	柱纵筋根数过多/直径过大	
	箍筋	最小直径	柱箍筋直径过小
		箍筋间距	柱箍筋间距过大
		最小体积配箍率	柱箍筋间距过大/直径过小
框支柱箍筋间距过大/直径过小			
截面	最小截面尺寸	柱尺寸过小	
	截面边长比	柱截面过于细长	
梁	纵筋	最小直径	梁纵筋直径过小
		最大直径	梁纵筋直径过大
		最大配筋率	梁纵筋根数过多/直径过大
		最小配筋率	梁纵筋根数过少/直径过小
			转换梁纵筋根数过少/直径过小
		上下钢筋面积比	梁支座负筋过多/梁底筋过少
		通筋	转换梁通长筋根数过少/直径过小
	间距	梁纵筋排布错误	
	箍筋	最小直径	梁箍筋直径过小
		加密区长度和间距	梁箍筋间距过大
			转换梁箍筋间距过大
		加密区肢数和肢距	梁箍筋肢数过少
		非加密区间距	梁箍筋间距过大
		非加密区肢数和肢距	梁箍筋肢数过少
	最小配筋率	梁箍筋间距过大/直径过小	
	腰筋	腰筋	转换梁腰筋根数过少/直径过小
		最小直径	梁腰筋直径过小
	截面	截面尺寸	截面宽度过小
		截面高宽比	截面高宽比值过大

墙	约束边缘构件	纵筋最小配筋率	约束边缘构件纵筋根数过少/直径过小
		纵筋最小面积	约束边缘构件纵筋根数过少/直径过小
		体积配箍率	约束边缘构件箍筋间距过大/直径过小
		竖向最大间距	约束边缘构件箍筋间距过大
	构造边缘构件	纵筋最小配筋率	构造边缘构件纵筋根数过少/直径过小
		纵筋最小面积	构造边缘构件纵筋根数过少/直径过小
		箍筋最小直径	构造边缘构件箍筋直径过小
		箍筋最大间距	构造边缘构件箍筋间距过大
		箍筋最大肢距	构造边缘构件箍筋肢距过大
		体积配箍率	构造边缘构件箍筋间距过大/直径过小
	墙身分布筋	全截面配筋率	短肢墙分布筋间距过大/直径过小
		配筋率	墙分布筋间距过大/直径过小
		最小直径	墙分布筋直径过小
		最大直径	墙分布筋直径过大
		最大间距	墙分布筋间距过大
	墙梁	纵筋最小配筋率	墙梁纵筋根数过少/直径过小
		纵筋最大配筋率	墙梁纵筋根数过多/直径过大
		箍筋最小直径	墙梁箍筋直径过小
		箍筋最大间距	墙梁箍筋间距过大
		腰筋最小直径	墙梁腰筋直径过小
		腰筋最小配筋率	墙梁腰筋根数过少/直径过小
截面	最小厚度	墙厚过小	
		墙厚过小	

## 本标准用词说明

1. 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：  
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”。

## 引用标准名录

1. 《建筑工程信息模型应用统一标准》 GB/T51212-2016
2. 《建筑信息模型分类和编码标准》 GB/T51269-2017
3. 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T51301-2018
4. 《建筑工程设计信息模型制图标准》 JGJ/T 448-2018
5. 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014
6. 《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010
7. 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010
8. 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ3-2010
9. 《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ99-2015

