



T/CECS ×××—20××

中国工程建设标准化协会标准

住宅建筑人工智能设计应用标准

Standard for Artificial Intelligence Application in Residential
Building Design

（征求意见稿）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

×××出版社

中国工程建设标准化协会标准

住宅建筑人工智能设计应用标准

Standard for Artificial Intelligence Application in Residential
Building Design

T/CECS ×××—20××

主编单位：住房和城乡建设部科技与产业
化发展中心、上海品览数据科技有限公司
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：202×年 ×月×日

×××出版社
202× 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕40号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结国内实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见基础上，制定本标准。

本标准共分为8章和2个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、建筑施工图人工智能辅助设计、结构施工图人工智能辅助设计、给排水施工图人工智能辅助设计、暖通施工图人工智能辅助设计、电气施工图人工智能辅助设计等。

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机器人专业委员会归口管理，由住房和城乡建设部科技与产业化发展中心负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给住房和城乡建设部科技与产业化发展中心（地址：北京市海淀区三里河路9号建设部南配楼523室，邮政编码：100835，邮箱：zhoutao@cstid.org.cn）。

主编单位：住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

上海品览数据科技有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总 则	8
2	术 语	9
3	基 本 规 定	10
4	建筑施工图人工智能辅助设计	11
4.1	一般规定	11
4.2	建筑总平面设计	12
4.3	建筑平面设计	12
4.4	建筑立面、剖面设计	13
4.5	建筑详图设计	13
4.6	建筑设计说明编制	14
5	结构施工图人工智能辅助设计	15
5.1	一般规定	15
5.2	地上结构设计	15
5.3	结构详图设计	16
5.4	结构设计说明	16
6	给排水施工图人工智能辅助设计	18
6.1	一般规定	18
6.2	给水系统设计	18
6.3	排水系统设计	20
6.4	消防系统设计	21
6.5	给排水详图设计	22
6.6	给排水设计说明	22
7	暖通施工图人工智能辅助设计	23
7.1	一般规定	23
7.2	供暖系统设计	23
7.3	通风防排烟设计	25
7.4	暖通详图设计	26
7.5	暖通设计说明	26
8	电气施工图人工智能辅助设计	27

8.1 一般规定	27
8.2 变配电系统设计	28
8.3 低压配电系统设计	28
8.4 照明系统设计	29
8.5 智能化系统设计	29
8.6 火灾报警系统设计	30
8.7 防雷接地系统设计	31
8.8 详图设计	31
8.9 电气设计说明	31
附录 A 住宅建筑设计对象库	32
附录 B 住宅建筑人工智能辅助设计配置项.....	40
本标准用词说明	45
条文说明	46

Contents

1	General provisions	8
2	Terms	9
3	Basic requirements	10
4	Artificial intelligence aided design for building construction drawings	11
4.1	General rules	11
4.2	Architecture site plan design.....	12
4.3	Architecture plan design	12
4.4	Architecture elevation design and section design.....	13
4.5	Architectural details design	13
4.6	Architectural design description	14
5	Artificial intelligence aided design for structural construction drawings	15
5.1	General rules	15
5.2	Above ground structural design.....	15
5.3	Structural details design.....	16
5.4	Structural design description	16
6	Artificial intelligence aided design for water supply and sewerage works construction drawings	18
6.1	General rules	18
6.2	Water supply system design	18
6.3	Drainage system design	20
6.4	Fire protection system design	21
6.5	Details design of water supply and sewerage works	22
6.6	Design description of water supply and sewerage works	22
7	Artificial intelligence aided design for HVAC construction drawings	23
7.1	General rules	23
7.2	Heating system design	23
7.3	Ventilation and smoke evacuation design	25
7.4	HVAC detailed design	26

7.5 HVAC design description	26
8 Artificial intelligence aided design for electrical construction drawings.....	27
8.1 General rules	27
8.2 Transformer and distribution system design.....	28
8.3 Low voltage distribution system design	28
8.4 Lighting system design	29
8.5 Intelligent system design	29
8.6 Fire alarm system design	30
8.7 Lightning protection and grounding system design.....	31
8.8 Electrical system detailed design	31
8.9 Electrical design description.....	31
Appendix A Residential building design object library	32
Appendix B Residential Building Artificial Intelligence Aided Design	
Configuration Items.....	40
Explanation of wording in this standard	45
Addition: Explanations of provisions.....	46

1 总 则

1.0.1 为规范住宅建筑人工智能设计应用，确保住宅建筑人工智能设计应用质量，满足住宅设计安全、卫生、适用、经济等性能要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建钢筋混凝土结构普通住宅施工图设计阶段的住宅建筑人工智能辅助设计应用。

1.0.3 住宅建筑人工智能辅助设计应用除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 人工智能辅助设计系统 AI assisted Design system

简称“系统”，利用人工智能技术来协助和增强设计工作的软件。

2.0.2 模型 model

用于表示建筑物或设施的物理和功能特性的数据结构。如建筑模型，包含建筑物中的各类构件、空间及其属性、关系等信息。

2.0.3 样式 type

对象的视觉表现，比如颜色，纹理，线型等。

2.0.4 空间 space

在建筑环境中，空间通常指一个封闭的或开敞的，可以界定其边界的三维区域。空间可以表示房间，走道，防火分区等。

2.0.5 构件 component

构成建筑物的基本单位，如墙，窗，门，柱，梁等。

2.0.6 机电系统 MEP systems

建筑物中的机械设备和电气设备的总称,包括给排水系统、暖通空调系统、电气系统等。

2.0.7 配置项 configuration item

一个可以定制的项目或构件，可以根据特定的需求和规格进行修改。

3 基本规定

3.0.1 住宅建筑人工智能辅助设计系统基本架构应包括：

1 表现层：提供人机交互的图形界面,接收用户的设计需求输入,并展示设计结果。

2 模型层：实现人工智能算法的核心业务逻辑,包含不同的 AI 算法模型。

3 数据层：存储系统需要的数据,比如建筑规划信息、设计参数、用户数据等。

4 知识库层：存储建筑设计相关的知识图谱、经验知识库,提供建筑相关的各类约束条件和规范，及用户偏好，为 AI 算法提供支持。

3.0.2 系统数据表达及交换应符合《建筑信息模型存储标准》GB/T51447-2021。。

3.0.3 系统应支持打开、导入、导出 CAD、BIM 格式文件。。

3.0.4 系统应能够支持国内各气候区商品房、保障性住房、农村自建房的人工智能设计，应支持建筑、结构、给排水、暖通、电气五个专业的智能设计。

3.0.5 系统输出的设计成果深度应满足住房和城乡建设部印发的《建筑工程设计文件编制深度规定（2016 版）》。

3.0.6 系统应告知用户人工智能设计支持和执行的规范版本和条文，并应能对设计成果的合规性自查，对于不符合规范要求的部分进行告知。

3.0.7 系统应能支持用户对人工智能设计成果进行手动编辑。

4 建筑施工图人工智能辅助设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑专业施工图人工智能辅助设计系统应具有以下功能：

表 4.1.1 建筑专业施工图人工智能辅助设计功能清单

一级功能清单	二级功能清单
建筑总平面设计	项目级建筑模型创建
	建筑总平面图辅助设计
	建筑总平面图消防辅助审查
建筑平面设计	建筑平面图辅助设计
	地下车库车位排布辅助设计
	建筑平面消防辅助审查
建筑立面、剖面设计	建筑立面图辅助设计
	建筑剖面图辅助设计
建筑详图设计	建筑楼梯间详图辅助设计
	建筑电梯详图、电梯表辅助设计
	建筑坡道详图辅助设计
	建筑墙身详图辅助设计
	建筑门窗详图、门窗表辅助设计
建筑设计说明编制	建筑设计说明辅助编制
	建筑工程做法表辅助编制

4.1.2 建筑专业施工图人工智能辅助设计应符合以下流程：人工输入满足报规图纸深度要求的建筑总平面图、建筑平面图、建筑立面图、设计说明、建筑方案模型，系统基于以上输入自动生成建筑模型并进行深化设计，人工可对建筑模型结果进行修正。基于深化后的建筑模型，系统输出满足施工图设计深度标准的建筑设计说明，建筑平面图、立面图、剖面图，以及建筑专业详图。

4.2 建筑总平面设计

4.2.1 创建项目级建筑模型时，人工应输入建筑总平面图及各子项建筑模型，系统宜自动生成建筑总图模型（场地模型），载入各子项建筑模型并自动匹配定位。项目级建筑模型应与各子项建筑模型保持同步，人工应能够手动修正各个子项的定位。

4.2.2 当进行建筑总平面图设计时，以项目级建筑模型作为输入，系统宜自动进行建筑子项外轮廓坐标定位、用地内道路尺寸标注等，输出满足施工图设计深度要求的建筑总平面图。

4.2.3 当进行建筑总平面图消防审查时，以项目级建筑模型作为输入，系统应进行总平面图范围内的消防审查，包括楼栋间距检查、消防车道检查、消防登高场地检查，对不满足规范要求处进行标记并输出问题记录。

4.3 建筑平面设计

4.3.1 当进行建筑平面施工图设计时，人工应输入子项建筑平面图及层高配置，系统宜自动生成子项建筑模型，宜按照建筑模数规整构件尺寸和间距，并可进行尺寸标注，输出满足施工图设计深度要求的建筑平面图。

4.3.2 当进行地下车库车位排布时，应符合下列规定：

1 人工应输入地下室建筑平面及车位配置要求，应人机协同确定车行、人行出入口、车库边界、变配电站位置，系统应自动规划车行流线及车位布置，并统计车位数量：

2 系统宜提供多种车位排布方案进行选择；

3 系统应支持普通车位、微型车位、充电车位及无障碍车位；

4 人工可对车行流线及车位进行调整，系统应支持基于调整后的车行流线和车位进行重新排布。

4.3.3 当进行建筑平面图消防审查时，以建筑模型作为输入，系统应进行平面范围内消防审查，包括墙体耐火等级检查、疏散门开启方向检查、门窗防火等级检查、安全出口数量检查、前室面积检查、疏散距离检查、房间面积检查、疏散宽度检查、洞口间距检查等，对不满足规范要求处进行标记并输出问题记录。

4.4 建筑立面、剖面设计

4.4.1 当进行建筑立面施工图设计时，应符合下列规定：

1 人工应输入子项建筑平面图、建筑立面图或建筑方案模型，配置楼层高度、建筑外墙及屋面做法，系统宜自动生成建筑模型，识别和提取立面及立面构件样式。

2 人工可手动指定样式与构件的匹配关系，系统可自动向建筑模型匹配样式，深化建筑模型，

3 系统可生成建筑立面视图，并可进行尺寸标注、材料标注、标高标注、楼层标注，输出建筑立面图。

4.4.2 当进行建筑剖面施工图设计时，以建筑模型作为输入，人工可在平面视图中创建剖切位置，系统应创建相应的剖面视图，并可标注尺寸、标高、楼层信息，输出建筑剖面图。

4.5 建筑详图设计

4.5.1 当进行建筑楼梯间详图设计时，以建筑模型作为输入，人工应手动配置楼梯设置要求，系统应检索楼梯间位置及楼层，并进行梯段排布及尺寸及标高标注，输出建筑楼梯间详图。

4.5.2 当进行电梯详图及电梯表设计时，以建筑模型作为输入，系统应检索电梯井位置及楼层，人工应配置冲顶高度、基坑深度、停靠楼层、机房要求等信息，系统自动输出电梯详图。

4.5.3 当进行坡道详图设计时，以建筑模型作为输入，应人机协同确定坡道位置，人工应配置坡道种类、坡度限值、栏杆选型等信息，系统应自动进行坡道排布，并输出建筑坡道详图。

4.5.4 当进行墙身详图设计时，以建筑模型作为输入，人工应输入室内外工程做法选型及参数配置，系统应自动深化建筑模型，并输出墙身详图。

4.5.5 当进行门窗详图及门窗表设计时，以建筑模型作为输入，人工可手动调整门窗样式、尺寸、位置、门窗编号，系统应自动检测子项建筑模型中的门窗信息，统计同一类型的门窗数量，并输出门窗详图及门窗表。

4.6 建筑设计说明编制

4.6.1 当进行建筑设计说明编制时，人工可上传报规划局审批的建筑设计说明文件，以建筑模型作为输入，人工可选择设计说明模板，系统智能提取项目级及子项建筑模型信息，自动输出建筑设计说明。

4.6.2 当进行建筑工程做法表编制时，以建筑模型作为输入，人工应选择工程做法表模板，并应输入室内外工程做法选型及参数配置，系统应自动输出工程做法表。

5 结构施工图人工智能辅助设计

5.1 一般规定

5.1.1 结构专业施工图人工智能辅助设计系统应具有以下功能：

表 5.1.1 结构专业施工图人工智能辅助设计功能清单

一级功能清单	二级功能清单
地上结构设计	结构布置方案辅助设计
	结构模型与建筑模型冲突检查
	剪力墙、柱平法施工图
	梁平法施工图
	板平法施工图
结构详图设计	结构楼梯详图辅助设计
	结构楼梯辅助计算
	结构墙柱详图辅助设计
结构设计说明编制	结构设计说明辅助编制
	结构标注构件选用图辅助编制

5.1.2 系统应支持基于建筑模型作为输入，自动输出结构布置方案模型。

5.1.3 系统应支持基于建筑模型作为输入，人工上传结构平法施工图，自动生成结构模型，并输出建筑结构冲突检测结果。

5.1.4 系统应支持基于结构模型输出结构平法施工图。

5.2 地上结构设计

5.2.1 当进行结构布置方案设计时，应符合下列规定：

1 以建筑模型作为输入，人工应手动输入抗震设防烈度及结构选型等配置信息，系统宜自动配置主体结构荷载情况；

2 系统应生成结构布置方案，包括剪力墙、柱、梁、板的布置位置及尺寸，人工可对生成结果进行修正。

3 基于修正后的结果，系统可输出包含荷载信息的结构布置模型。

5.2.2 当进行结构模型与建筑模型冲突检测时，应符合下列规定：

1 人工可输入结构平法施工图图纸，系统宜自动生成结构模型，人工可对生成结果进行修正。

2 以建筑模型、结构模型作为输入，系统应自动比对建筑模型与结构模型的剪力墙、柱、梁、板的位置与尺寸，检测冲突构件，并输出冲突检测结果。

5.2.3 当进行剪力墙、柱平法施工图设计时，以结构模型作为输入，系统应自动生成各楼层剪力墙、柱平法施工图视图，并自动标注剪力墙及结构柱定位、暗柱编号，生成剪力墙、柱、暗柱配筋表，输出剪力墙、柱平法施工图。

5.2.4 当进行梁平法施工图设计时，以结构模型作为输入，系统应自动生成各楼层梁平法施工图视图，自动区分框架梁、悬挑梁、连梁、梁，对梁进行编号并标注梁尺寸及配筋详情，输出梁平法施工图。

5.2.5 当进行板平法施工图辅助设计时，以结构模型作为输入，系统应自动生成各楼层板平法施工图视图，自动区分不同板标高区域并进行标注，输出板平法施工图。

5.3 结构详图设计

5.3.1 当进行结构楼梯详图设计及计算时，应以包含楼梯的建筑模型、结构模型作为输入，人工应手动配置结构楼梯计算参数，系统应自动对楼梯结构构件进行编号，进行结构计算并推荐配筋方案，输出结构楼梯详图及结构楼梯计算书。

5.3.2 当进行结构墙柱详图设计时，以结构模型作为输入，系统应自动生成各楼层剪力墙、柱的详图视图，并绘制配筋，包括纵筋、箍筋、拉筋，且以表格形式记录其截面详图、编号、标高、配筋详情，输出墙柱详图表。

5.4 结构设计说明

5.4.1 当进行结构设计说明编制时，以建筑模型作为输入，人工应上传岩土工程勘察报告，输入自然条件参数、主要结构材料等配置项信息，并可选择设计说明模板，系统应基于各子项建筑模型信息、结构模型信息，自动输出结构设计说明。

5.4.2 当进行结构标准构件选用图编制时，以结构模型作为输入，系统应自动检

索项目中出现的标准构件类型，并宜给出推荐选型，人工可对推荐结果进行修正，由系统输出结构标准构件选用图。

6 给排水施工图人工智能辅助设计

6.1 一般规定

6.1.1 给排水专业施工图人工智能辅助设计系统应具有以下功能：

表 6.1.1 给排水专业施工图人工智能辅助设计功能清单

一级功能清单	二级功能清单
给水系统设计	给水系统辅助计算
	给水设备辅助选型
	给水平面图辅助设计
	给水系统图辅助设计
排水系统设计	排水系统辅助计算
	排水设备辅助选型
	排水平面图辅助设计
	排水系统图辅助设计
消防系统设计	消防给水系统辅助计算及辅助分区
	消防给水设备辅助选型
	消防给水平面图辅助设计
	消防给水系统图辅助设计
给排水详图设计	给排水机房详图辅助设计
	户内给排水详图辅助设计
给排水设计说明编制	给排水设计说明辅助
	给排水设备材料表辅助编制

6.1.2 给排水施工图人工智能辅助设计应符合以下流程：以建筑模型、结构模型作为输入，人工手动输入市政给排水条件、项目所在地气候条件、各给排水系统形式等配置项信息，系统自动完成各给排水系统计算、模型创建及深化，输出满足施工图设计深度标准的计算书、系统图、平面图、户型详图、机房详图、设计说明等设计成果。

6.2 给水系统设计

6.2.1 当进行给水系统设计时，以建筑模型、结构模型作为输入，人工应配置市

政给水条件、给水系统基本配置要求、洁具用水要求等信息。

6.2.2 当进行给水系统计算时，人工应配置各子项给水系统分区方案，系统应自动进行以下内容的计算，并输出计算书：

- 1 建筑给水设计用水量计算；
- 2 住宅建筑干管（立管）段生活给水管道设计秒流量计算；
- 3 住宅建筑支管段生活给水管道设计秒流量计算；
- 4 市政给水引入管流量计算；
- 5 管道水力计算；
- 6 主要供水设备选型计算；
- 7 生活水箱（池）有效容积计算。

6.2.3 当进行给水设备选型时，以给水系统计算结果作为输入，系统应自推荐给水设备选型，包括生活给水加压设备、生活水箱、消毒设备，并应由人工进行修正确认。

6.2.4 当进行给水平面图设计时，应符合下列规定：

- 1 对于楼栋子项，人工应确定给水立管位置，系统应自动标注立管编号及管径，输出各楼层给水平面图；
- 2 对于地下室子项，应人机协同确定生活水泵房、水管井位置，系统应自动布置二者之间的给水管线、计量水表、阀门及附件，标注管径，输出各楼层给水平面图；
- 3 对于室外工程，人工应指定市政给水水表井、地下室给水接入口，系统应自动布置二者之间的给水管线、室外给水阀门井及预留绿化给水接口井，并标注管径，输出室外给水平面图。

6.2.5 当进行给水系统图设计时，应以给水平面图设计结果作为输入，并应符合下列规定：

- 1 系统应自动输出楼栋子项给水系统图，并表达给水分区、干管（立管）管径、各层计量水表、给水减压措施及范围、阀门及附件等信息。
- 2 系统应自动输出地下给水系统图，表达给水加压设备与各楼栋子项之间的干管路由、干管管径、计量水表、阀门及附件信息。

6.3 排水系统设计

6.3.1 当进行排水系统设计时，以建筑模型、结构模型作为输入，人工应配置市政排水条件、项目所在地海绵城市排水设计要求等信息。

6.3.2 当进行排水系统计算时，系统应自动进行以下内容的计算，并输出计算书：

- 1 排水管道（干管）水力计算；
- 2 建筑屋面设计雨水流量计算；
- 3 溢流孔/溢流管溢流量设计计算；
- 4 雨水加压排出流量计算；
- 5 海绵城市排水设计相关计算（如雨水调蓄池容积）。

6.3.3 当进行排水设备选型时，以排水系统计算结果作为输入，系统应自动推荐排水设备选型，包括雨水泵、潜污泵等，并应有人工进行修正确认。

6.3.4 当进行排水平面图设计时，应符合下列规定：

- 1 对于楼栋子项排水平面图设计，应符合下列规定：
 - 1) 人工应确认雨水、污水、冷凝水立管位置，系统应自动输出立管编号及管径标注；
 - 2) 人工应指定首层出户方向，系统应自动输出雨水、污水、冷凝水排出管线（首层污水需单独排出），并标注出户管编号管径、及套管标高；
 - 3) 人工应指定屋顶层伸顶通气立管位置，系统应自动标注出屋面高度及管径、及溢流口位置及管径。

2 对于地下室子项，应人工手动指定出户套管位置及方向，系统应自动布置集水坑位置，并布置集水坑与出户套管的压力排水管线、阀门及附件，标注管径、出户套管标高及编号；

3 对于室外工程，应人工手动指定楼栋子项出户管位置、地下室子项出户管位置、市政排水接口井位置及标高管径、市政雨水接口井位置及标高管径，系统应自动输出室外排水平面图，包括自出户至接口井的排水管线布置、室外排水检查井的布置及标高标注，并生成室外排水纵断面图。

6.3.5 当进行排水系统图设计时，应以排水平面图设计结果作为输入，并应符合下列规定：

1 系统应自动输出楼栋子项排水系统图，并表达干管（立管）管径、伸顶通气立管位置，并标注其出屋面高度、通气帽选型。

2 系统应自动输出地下室排水系统图，并表达集水坑与出户套管间排水管线连接关系，出户套管编号及标高、管径等。

6.4 消防系统设计

6.4.1 当进行消防系统设计时，以建筑模型、结构模型作为输入，人工应配置市政给水条件等信息。

6.4.2 当进行消防给水系统计算及分区时，人工应确定消防系统种类，系统应自动进行以下内容的计算，输出计算书，并基于计算结果，推荐消防给水分区：

- 1 消防水量计算；
- 2 消火栓系统流量选型及水力计算（指导确定消防给水分区）；
- 3 自动喷水灭火系统流量计算及水力计算（如有）；
- 4 气体灭火系统选型计算（如有）；
- 5 灭火器选型计算。

6.4.3 当进行消防给水设备选型时，以消防给水系统计算作为输入，系统应自动输出消防系统设备选型，包括消防给水泵、消防水池、屋顶稳压设备、屋顶高位水箱等，并应由人工进行修正确认。

6.4.4 当进行消防给水平面图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，人工应确认立管位置，系统自动进行立管编号及管径标注，输出楼栋子项消防给水平面图

2 对于地下室子项，应人机协同确定消防水泵房、水管井、报警阀、水流指示器、信号阀位置，系统应自动布置消火栓、喷淋、灭火器、消防给水管线、阀门及附件，并标注管径，输出地下室子项各楼层消防给水平面图。

3 对于室外工程，人工应手动指定市政给水水表井、水泵接合器位置，系统应自动布置室外消火栓、室外消火栓阀门井、室外消火栓管线，并输出室外消防给水平面图。

6.4.5 当进行消防给水系统图设计时，应以消防给水平面图设计结果作为输入，并应符合下列规定：

1 系统应自动输出楼栋子项消防给水系统图，并应表达消防给水分区、干管（立管）管径、各层消火栓、消火栓减压措施及范围、阀门及附件信息。

2 系统应自动输出地下室消火栓系统图，表达消防水泵房、各防火分区消火栓、各楼栋子项消防立管之间的连接关系。

3 系统应自动输出地下室自动喷水灭火系统图，表达消防水泵房、各防火分区喷头点位、报警阀、水流指示器、信号阀之间的连接关系。

6.5 给排水详图设计

6.5.1 当进行给排水机房详图设计时，以相关部位的建筑模型、相关给排水设备选型结果作为输入，人工应指定设备位置，系统宜自动规整设备间距，并应自动布置机房内管线、阀门、附件，输出给排水机房平面详图、剖面详图。

6.5.4 当进行户型给排水详图设计时，以建筑模型作为输入，人工应确认给排水立管、用水器具给排水接口位置，并选择给水管线敷设方式，系统应自动布置户内给排水管线、阀门、附件，输出户型给排水详图。

6.6 给排水设计说明

6.6.1 当进行给排水设计说明编制时，以建筑模型、给排水各系统模型作为输入，人工可选择设计说明模板，系统应自动输出给排水设计说明，包括各系统设计说明、控制、管材、安装、调试等章节。

6.6.2 当进行给排水设备材料表编制时，以给排水各系统模型作为输入，人工可设定需要统计的设备、材料的类型，系统应自动检索项目中所出现的对应设备、材料的型号、规格、数量，输出给排水设备材料表。

7 暖通施工图人工智能辅助设计

7.1 一般规定

7.1.1 暖通专业施工图人工智能辅助设计系统应具有以下功能：

表 7.1.1 暖通专业施工图人工智能辅助设计功能清单

一级功能清单	二级功能清单
供暖系统设计	供暖负荷辅助计算
	供暖平面图辅助设计
	供暖系统图辅助设计
	水力平衡辅助计算
通风防排烟设计	通风防排烟辅助计算
	通风防排烟设备辅助选型
	通风防排烟平面图辅助设计
	加压送风系统图辅助设计
暖通详图设计	热力入口详图辅助设计
	风机机房详图辅助设计
暖通设计说明	暖通设计说明辅助编制
	暖通设备材料表辅助编制

7.1.2 暖通施工图人工智能辅助设计应符合以下流程：以建筑模型作为输入，人工应手动输入项目所在地室外气象参数、市政热力条件、供暖形式等配置项信息，系统自动完成暖通各系统计算、模型创建及深化，输出供暖系统、通风防排烟系统计算书、系统图、平面布置图、详图以及设计说明。

7.2 供暖系统设计

7.2.1 当进行供暖系统设计时，以建筑模型作为输入，人工应配置项目所在地热工分区、室外气象参数、围护结构热工性能。

7.2.2 当进行供暖负荷辅助计算时，系统应自动进行以下内容的计算，并输出计算书：

- 1 房间冬季热负荷需求计算；
- 2 分户冬季热负荷需求计算；
- 3 集中供热场景下，分楼栋子项、分楼层、分单元冬季热负荷需求计算；

7.2.3 当进行供暖平面图设计时，以供暖负荷计算结果作为输入，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项地上部分，人工应手动配置供暖形式（集中供暖或户式独立供暖）、供回水温度、分集水器位置、盘管间距及管长要求等配置项信息，系统应布置楼层供暖干管自动计算供回水管管径、地暖盘管管径，并自动输出地上各单体建筑供暖平面图。

2 对于楼栋子项地下室部分，人工应输入市政供回水温度及压力、竖向供暖分区等配置项信息，人机协同确定楼栋子项热力入口、水暖井位置，输出楼栋子项地下室供暖平面图，表达干管路由及管径、热量表、阀门及附件信息。

3 对于地下室子项，人工应输入市政供回水温度及压力等配置项信息，并指定项目热力入口位置，确认楼栋子项热力入口位置，系统应自动规划地下室供暖干管与楼栋子项连接关系，输出地下室子项供暖平面图，表达供暖干管路由及管径、热量表、阀门及附件信息。

7.2.4 当在集中供热场景下，进行供暖系统图设计时，以供暖平面图设计结果作为输入，并应符合下列规定：

1 对于地下室子项，系统应自动输出地下室子项供暖干管系统图，表达项目热力入口与楼栋子项热力入口之间的干管路由、干管管径、热量表、阀门及附件信息；

2 对于楼栋子项地下室部分，系统应自动输出楼栋子项地下室供暖干管系统图，表达楼栋子项热力入口与水暖井之间的干管路由、干管管径、热量表、阀门及附件信息。

3 对于楼栋子项地上部分，系统应自动输出楼栋子项供暖立管系统图，表达供暖系统竖向分区、立管管径、各层热量表、水平支管管径、接入高度、阀门及附件信息。

7.2.5 当进行水力平衡计算时，以供暖负荷计算结果、供暖系统模型作为输入，人工应输入比摩阻限值、局部阻力系数等配置项信息，由系统自动完成以下内容的计算，并输出计算书：

- 1 供暖入口处水力计算；
- 2 供暖入户处水力计算；
- 3 供暖系统总阻力损失水力计算；
- 4 并联环路水力计算平衡率计算。

7.3 通风防排烟设计

7.3.1 当进行通风防排烟系统设计时，以建筑模型作为输入。

7.3.2 当进行通风防排烟系统计算时，系统应自动确定楼栋子项及地下室防排烟系统方案，完成以下内容的计算，并输出计算书，包括：

- 1 楼梯间、前室加压送风量计算；
- 2 车库通风量、排烟量、补风量计算；
- 3 库房、办公等区域排烟量、补风量计算；

7.3.3 当进行通风防排烟设备选型时，以通风防排烟系统计算结果作为输入，系统应自动输出通风防排烟风机选型，并应由人工进行修正确认。

7.3.4 当进行防排烟平面图设计时，以通风防排烟系统计算结果作为输入，并应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，应人机协同确定楼梯间及前室是否满足自然排烟要求，不满足时，系统应自动布置机械加压送风设施，输出楼栋子项的防排烟平面图，表达风管管井、风口布置、风口尺寸、风口高度，风口形式。

2 对于地下室子项，应人机协同确定风机位置，系统应自动布置风管、风口及风阀，输出地下室子项通风防排烟平面图，表达风管路由及管径、风口位置、风阀位置及相应的标记标注。

7.3.5 当进行加压送风系统图设计时，以楼栋子项建筑模型、加压送风计算结果、防排烟系统模型作为输入，系统应自动输出楼栋子项加压送风系统图，表达加压送风系统竖向分区、风管、风口、风阀信息。

7.4 暖通详图设计

7.4.1 当进行楼栋子项热力入口详图设计时，以相关部位的建筑模型作为输入，人工手动指定外线热力接口位置，系统自动输出楼栋子项热力入口详图，表达供回水管管线布置、热量表、阀门、附件信息。

7.4.2 当进行风机机房详图设计时，以相关部位的建筑模型及通风防排烟计算结果、风机选型结果作为输入，人工应确认风机的设置位置，系统应自动规整设备间距，并布置机房内管线、阀门、附件，输出风机平面详图、剖面详图。

7.5 暖通设计说明

7.5.1 当进行暖通设计说明编制时，以建筑模型、暖通各系统模型作为输入，人工可选择设计说明模板，系统应自动输出设计说明。

7.5.2 当进行暖通设备材料表编制时，以暖通各系统模型作为输入，人工可设定需要统计的设备、材料的类型，系统应自动检索项目中所出现的对应设备、材料的型号、规格、数量，输出给暖通设备材料表。

8 电气施工图人工智能辅助设计

8.1 一般规定

8.1.1 电气专业施工图人工智能辅助设计系统应具有以下功能：

表 8.1.1 电气专业施工图人工智能辅助设计功能清单

一级功能清单	二级功能清单
变配电系统设计	用电负荷辅助计算
	电气主接线图辅助设计
	高压配电系统图辅助设计
	低压 配电系统图辅助设计
低压配电系统设计	配电干线图辅助设计
	配电平面图辅助设计
	配电箱系统图辅助设计
照明系统设计	照明平面图辅助设计
智能化系统设计	智能化系统图辅助设计
	弱电平面图辅助设计
火灾报警系统设计	火灾报警平面图辅助设计
	火灾报警系统图辅助设计
防雷接地系统设计	雷击次数辅助计算
	屋顶防雷平面图辅助设计
	地下室接地平面图辅助设计
详图设计	变电所详图辅助设计
	户型配电照明详图辅助设计
电气设计说明编制	电气设计说明辅助编制
	电气设备材料表辅助编制

8.1.1 电气施工图人工智能辅助设计应符合以下流程：以建筑模型作为输入，人工应手动输入市政供电方案、设备用电负荷、住宅用电负荷及各电气系统配置项信息，系统应自动进行电气各系统计算、电气各系统模型的创建及深化，并输出计算书、系统图、平面图、详图、设计说明。

8.2 变配电系统设计

8.2.1 当进行变配电系统设计时，以建筑模型、给排水各系统模型、暖通各系统模型作为输入，人工应配置市政供电方案、给排水设备用电负荷、暖通空调设备用电负荷、每套住宅用电负荷及公区用电负荷等配置项信息。

8.2.2 当进行用电负荷计算时，系统应自动进行以下内容的计算，并输出计算书：

- 1 各住宅楼栋子项住宅部分有功功率、无功功率、视在功率计算；
- 2 各非住宅子项、各住宅楼栋子项公区部分有功功率、无功功率、视在功率计算；
- 3 变压器数量及负荷率计算。

8.2.3 当进行电气主接线图设计时，以市政供电方案及用电负荷计算的结果作为输入，系统应自动输出电气主接线图，表达市政高压电源与变压器匹配关系。

8.2.4 当进行高压配电系统图设计时，以市政供电方案及用电负荷计算的结果作为输入，系统应自动输出高压配电系统图，表达高压柜数量、柜体用途、柜体尺寸、高压柜系统元器件配置。

8.2.5 当进行低压配电系统图设计时，以市政供电方案及用电负荷计算的结果、配电干线图作为输入，系统应自动输出低压配电系统图，表达低压开关柜数量、柜体用途、柜体尺寸、系统元器件配置、出线回路。

8.3 低压配电系统设计

8.3.1 当进行低压配电系统设计时，以建筑模型、给排水各系统模型、暖通各系统模型作为输入，人工应配置市政供电方案、给排水设备用电负荷、暖通空调设备用电负荷、每套住宅用电负荷及公区用电负荷等配置项信息。

8.3.2 当进行配电干线图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，人工应手动配置楼栋子项低压配电分区方案，系统应自动输出楼栋子项配电干线图，表达楼栋子项住宅部分的配电分区、配电回路、配电箱设置及功率，以及公区部分配电分区、普通照明配电回路、应急照明配电回路、电梯电源回路和配电箱设置及功率。。

2 对于地下室子项，应人机协同确定防火分区及用电设备，系统自动输出地下室子项的配电干线图，表达各防火分区配电回路、配电箱设置及功率。

8.3.3 当进行配电平面图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，人工应手动配置楼栋子项低压配电分区方案，应人机协同确定主配电箱、楼层配电箱、设备机房配电箱位置，系统应自动布置自主配电箱与楼层配电箱及设备机房配电箱之间的桥架及线缆，并输出各楼栋子项各楼层配电平面图。

2 对于地下室子项，应人机协同确定防火分区、变电所、主配电间、电井、设备机房、防火卷帘、潜污泵等位置，系统应自动布置地下室电缆桥架、配电箱、用电设备等配电构件，并对其进行标记标注，输出地下室子项配电平面图。

8.3.4 当进行配电箱系统图设计时，以低压配电系统模型作为输入，系统应自动输出配电箱系统图，表达配电箱编号、功率、主开关形式、出线回路等信息。

8.4 照明系统设计

8.4.1 当进行照明系统设计时，应以建筑模型、楼栋子项低压配电分区方案作为输入。

8.4.2 当进行照明平面图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，系统应自动完成各楼栋子项各楼层平面中布置公共照明配电箱、应急照明配电箱、普通照明灯具、应急照明灯具、疏散指示灯、楼层指示灯、开关等，并绘制连线、标注，并输出楼栋子项照明平面图。

2 对于地下室子项，应人机协同确定防火分区、电井、配电间、安全出口位置，系统应自动布置公共照明配电箱、应急照明配电箱、普通照明灯具、应急照明灯具、疏散指示灯、楼层指示灯、开关、线缆，并进行标注，输出地下室照明平面图。

8.5 智能化系统设计

8.5.1 当进行智能化系统设计时，应以建筑模型、智能化系统选型信息作为输入。

8.5.2 当进行智能化系统图设计时，系统应自动检测楼栋子项单元及楼层信息，根据智能化系统选型输出相应系统的系统图，如有线电视系统图、光纤到户通信系统图、视频监控系统图、楼宇访客可视对讲系统图、防火门监控系统图等。

8.5.3 当进行弱电平面图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，应人机协同确定电井位置，系统应自动在各楼栋子项公区内布置视频监控点位、防火门监控点位，户内布置弱电箱、电视、电话、网络等弱电点位，并布置桥架或线缆，输出各楼栋子项各层弱电平面图。

2 对于地下室子项，应人机协同确定进线间位置、各弱电机房、弱电井位置，系统应布置地下室弱电桥架、视频监控点位，输出地下室弱电平面图。

8.6 火灾报警系统设计

8.6.1 当进行火灾报警系统设计时，应以建筑模型、结构模型、消防给水系统模型、防排烟系统模型、低压配电系统模型、智能化系统模型作为输入。

8.6.2 当进行火灾报警平面图设计时，应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，系统应自动在各层布置烟感、消防广播、声光报警器、手动报警按钮、消防电话、温感、消火栓报警按钮、火灾显示盘、I/O 模块、端子箱等，并绘制消防广播线、消防电话线、电源线、直接启动线、总线，输出楼栋子项火灾报警平面图；

2 对于地下室子项，应人机协同确定防火分区边界，系统应自动在各个防火分区中布置烟感、消防广播、声光报警器、手动报警按钮、消防电话、卷帘门释放器、温感、消火栓报警按钮、火灾显示盘、I/O 模块、水流指示器、端子箱等，并绘制消防广播线、消防电话线、电源线、直接启动线、总线，输出地下室子项火灾报警平面图。

8.6.3 当进行火灾报警系统图设计时，以火灾报警系统模型作为输入，并应符合下列规定：

1 对于楼栋子项，系统应自动绘制楼栋子项各楼层各单元火灾报警和联动控制系统的设备组成，并标记各类设备的数量、用途，输出楼栋子项火灾报警系统图。

2 对于地下室子项，系统应自动绘制各防火分区火灾报警和联动控制系统的各设备组成，并标记各类设备的数量、用途，输出地下室子项火灾报警系统图。

8.7 防雷接地系统设计

8.7.1 当进行防雷接地系统设计时，应以建筑模型、项目所在地信息作为输入。

8.7.2 当进行雷击次数计算时，系统应自动输出年预计雷击次数计算书，并判定建筑物防雷等级。

8.7.3 当进行屋顶防雷平面图设计时，以建筑物防雷等级信息作为输入，系统应自动划分防雷接闪带分区，布置接闪带支架及防雷引下线，并输出屋顶防雷平面图。

8.7.4 当进行地下室接地平面图设计时，以屋顶防雷平面图作为输入，系统应自动布置接地线连接防雷引下线，输出地下室接地平面图。

8.8 详图设计

8.8.1 当进行变电所详图设计时，以建筑模型、高压配电系统模型、低压配电系统模型作为输入，人工应手动确认高压柜、低压柜、变压器的设置位置，系统宜规整设备间距使其满足间距要求，并应布置机房内管线，输出变电所平面详图、剖面详图。

8.8.2 当进行户型配电照明详图设计时，以户内建筑模型作为输入，人工应手动配置电箱位置，系统应自动布置配电箱、照明点位、插座点位，绘制户内回路连线及回路编号，输出户型配电照明详图。

8.9 电气设计说明

8.9.1 当进行电气设计说明编制时，以建筑模型、电气各系统模型作为输入，人工可选择设计说明模板，系统自动输出电气施工图设计说明。

8.9.2 当进行电气设备材料表编制时，以电气各系统模型，人工可设定需要统计的设备、材料的类型，系统应自动检索项目中所出现的对应设备、材料的型号、规格、数量，输出给电气设备材料表。

附录 A 住宅建筑设计对象库

表 A.0.1 住宅建筑设计对象库：建筑、结构构件

构件对象名称		专业
幕墙类	透明幕墙	建筑
	非透明幕墙	建筑
墙类	承重墙	建筑、结构
	非承重墙	建筑
	女儿墙	建筑
门类	单开门	建筑
	双开门	建筑
	子母门	建筑
	门联窗	建筑
	推拉门	建筑
	折叠门	建筑
	旋转门	建筑
	卷帘门	建筑
	电梯门	建筑
	人防门	建筑
防火卷帘		建筑
窗类	飘窗（一、L、U 型）	建筑
	普通窗（一、L、U 型）	建筑
	转角窗	建筑
天窗		建筑
洞口类	墙洞口	建筑
	板洞口	建筑
梁类	普通梁	建筑、结构
	密肋梁	建筑、结构
	梯梁	建筑、结构
板类	结构板	建筑、结构
	楼梯休息平台板	建筑、结构
	楼梯楼层平台板	建筑、结构
	阳台板	建筑、结构
	无障碍坡道坡段	建筑、结构
	无障碍坡道平台板	建筑、结构
	非机动车坡道坡段	建筑、结构
	非机动车坡道平台板	建筑、结构
	机动车坡道	建筑、结构
	地库顶板	建筑、结构
柱类	结构柱	建筑、结构
	结构暗柱	建筑、结构
	梯柱	建筑、结构
基础类	建筑基础	建筑、结构
	设备基础	建筑、结构

车位类	车位	建筑
	机械车位	建筑
	梯段	建筑、结构
	电梯轿厢	建筑
	百叶	建筑
	台阶	建筑
	栏杆	建筑
	排水沟	建筑
	截水沟	建筑
	电缆沟	建筑
	集水坑	建筑
	雨蓬	建筑
	挑檐	建筑
	散水	建筑
	吊装平台	建筑
	吊钩	建筑
	吊装孔	建筑
	挡烟垂壁	建筑
	减速带	建筑
	雨水漏斗	建筑
	变形缝	建筑
	钢爬梯	建筑
	吊顶	建筑
	楼面	建筑
	地面	建筑
	踢脚	建筑
	浴缸	建筑
	炉灶	建筑
	洗涤槽	建筑
	洗脸盆	建筑
便器	便器	建筑
	坐便器	建筑
	蹲便器	建筑
	小便器	建筑
	淋浴器	建筑
	拖布池	建筑
	地漏	建筑
	冰箱	建筑
	电视	建筑
	燃气热水器	建筑
	洗衣机	建筑
	空调内机	建筑
	空调外机	建筑
	床	建筑
	床头柜	建筑
	衣柜	建筑
	鞋柜	建筑
	壁柜	建筑

沙发	建筑
茶几	建筑
桌	建筑
椅子	建筑
电视柜	建筑
信报箱	建筑
橱柜	建筑
轴线	建筑

表 A.0.2 住宅建筑设计对象库：给排水构件

构件对象名称	专业	系统
水表	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统
截止阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
灭火器	给排水	消火栓系统
消防水箱补水立管	给排水	给水系统, 消火栓系统
雨水横管	给排水	雨水系统
热给水横管	给排水	热水系统
消防水箱补水横管	给排水	给水系统, 消火栓系统
连廊雨水立管	给排水	雨水系统
喷淋稳压立管	给排水	喷淋系统
废水横管	给排水	废水系统
污水横管	给排水	污水系统
自动排气阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
消火栓横管	给排水	消火栓系统
雨水溢流管	给排水	雨水系统
冷凝水横管	给排水	冷凝水系统
给水横管	给排水	给水系统
热给水立管	给排水	热水系统
污水立管	给排水	污水系统
废水立管	给排水	废水系统
消火栓立管	给排水	消火栓系统
给水立管	给排水	给水系统
通气立管	给排水	污水系统
热回水立管	给排水	热水系统
溢流口	给排水	雨水系统
侧入式雨水斗	给排水	雨水系统
直通式地漏	给排水	冷凝水系统, 污水系统, 废水系统, 雨水系统
冷凝水立管	给排水	冷凝水系统
雨水斗 87 型	给排水	雨水系统
污水提升泵	给排水	污水系统
洗衣机地漏	给排水	废水系统
普通地漏	给排水	污水系统, 废水系统, 雨水系统
钢套管	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 冷凝水系统, 消火栓系统, 喷淋系统, 污水系统, 废水系统, 雨水系统

柔性防水套管	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 冷凝水系统, 消火栓系统, 喷淋系统, 污水系统, 废水系统, 雨水系统
刚性防水套管	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 冷凝水系统, 消火栓系统, 喷淋系统, 污水系统, 废水系统, 雨水系统
空调冷凝水立管	给排水	冷凝水系统
热回水横管	给排水	热水系统
污水检查井	给排水	污水系统
雨水口	给排水	雨水系统
废水提升泵	给排水	废水系统
废水集水坑	给排水	废水系统
污水集水坑	给排水	污水系统
闸阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
减压阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
地库集水坑	给排水	污水系统, 废水系统, 雨水系统
泄压阀	给排水	消火栓系统, 喷淋系统
安全阀	给排水	消火栓系统, 喷淋系统
快速排气阀	给排水	消火栓系统, 喷淋系统
压力开关	给排水	消火栓系统, 喷淋系统
试水接头	给排水	喷淋系统
直读式流量计	给排水	消火栓系统, 喷淋系统
末端试水阀	给排水	喷淋系统
喷淋横管	给排水	喷淋系统
喷淋立管	给排水	喷淋系统
末端试水装置	给排水	喷淋系统
比例式减压阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
可调式减压阀	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统
信号阀	给排水	喷淋系统
减压孔板	给排水	喷淋系统
水流指示器	给排水	喷淋系统
雨淋报警阀组	给排水	喷淋系统
预作用报警阀组	给排水	喷淋系统
湿式报警阀组	给排水	喷淋系统
扩大覆盖面积边墙型喷头	给排水	喷淋系统
扩大覆盖面积直立型喷头	给排水	喷淋系统
扩大覆盖面积下垂型喷头	给排水	喷淋系统
隐蔽型喷头	给排水	喷淋系统
边墙型喷头	给排水	喷淋系统
直立型喷头	给排水	喷淋系统
下垂型喷头	给排水	喷淋系统
空调冷凝水横管	给排水	冷凝水系统
污水排出管	给排水	污水系统

消火栓	给排水	消火栓系统
水管弯头	给排水	给水系统, 中水系统, 热水系统, 消火栓系统, 喷淋系统

表 A. 0. 3 住宅建筑设计对象库：暖通构件

构件对象名称	专业	系统
楼梯间回水立管	暖通	采暖系统
楼梯间采暖供水立管	暖通	采暖系统
消声器	暖通	通风系统, 空调系统, 新风系统
静压风箱	暖通	通风系统
分集水器	暖通	采暖系统
止回阀	暖通	通风系统, 防烟系统
自然通风外窗标注	暖通	通风系统
卫浴散热器	暖通	采暖系统
窗式自然通风器	暖通	采暖系统
自然排烟外窗标注	暖通	防烟系统
加压立管	暖通	防烟系统
采暖立管组	暖通	采暖系统
采暖回水支管	暖通	采暖系统
采暖回水立管	暖通	采暖系统
采暖供水支管	暖通	采暖系统
采暖供水立管	暖通	采暖系统
150℃防火阀 FD	暖通	通风系统
70℃防火调节阀 FVD	暖通	通风系统, 防烟系统, 空调系统, 新风系统
70℃防火阀 FD	暖通	通风系统, 防烟系统, 空调系统, 新风系统
排烟手动开启装置	暖通	排烟系统
手动调节阀	暖通	通风系统, 防烟系统, 排烟系统, 空调系统, 新风系统
排油烟立管	暖通	通风系统
油烟净化器	暖通	通风系统
自垂百叶风口 ZB	暖通	防烟系统
防雨百叶风口 W	暖通	通风系统, 防烟系统, 排烟系统, 空调系统, 新风系统
地暖伸缩缝	暖通	采暖系统
普通双层百叶 BH	暖通	空调系统, 新风系统
普通百叶风口 AH	暖通	通风系统, 防烟系统, 排烟系统, 空调系统
防雨风帽	暖通	通风系统
固定支架	暖通	采暖系统
暖-截止阀	暖通	采暖系统
热力入口装置	暖通	采暖系统

散热器	暖通	采暖系统
风管防火软接	暖通	通风系统, 空调系统, 新风系统
地暖盘管	暖通	采暖系统
采暖热水炉烟管	暖通	采暖系统
风机	暖通	通风系统、防烟系统、排烟系统
风管	暖通	通风系统、防烟系统、排烟系统
风管接头	暖通	通风系统、防烟系统、排烟系统

表 A. 0. 4 住宅建筑设计对象库：电气构件

构件对象名称	专业	系统
插座	电气	配电系统
单联开关	电气	配电系统
声光控延时开关	电气	配电系统
防水单联开关	电气	配电系统
防水双联开关	电气	配电系统
双电源切换箱	电气	配电系统
电梯控制箱	电气	配电系统
门磁开关	电气	弱电系统
读卡器	电气	弱电系统
开锁按钮	电气	弱电系统
多媒体配线箱	电气	弱电系统
电控锁	电气	弱电系统
可视对讲户内机	电气	弱电系统
疏散出口标志灯	电气	配电系统
疏散指示标志灯	电气	配电系统
安全出口标志灯	电气	配电系统
楼层标志灯	电气	配电系统
应急照明灯	电气	配电系统
公共照明灯	电气	配电系统
壁装灯	电气	配电系统
防水壁装灯	电气	配电系统
声光控公共照明灯	电气	配电系统
火灾显示盘	电气	火灾自动报警系统
带火警电话插孔的手动报警按钮	电气	火灾自动报警系统
模块箱	电气	火灾自动报警系统
防火门输入接口	电气	火灾自动报警系统
报警电话	电气	火灾自动报警系统
输入模块	电气	火灾自动报警系统
消防端子箱	电气	火灾自动报警系统
点型可燃气体探测器	电气	火灾自动报警系统
消火栓报警按钮	电气	火灾自动报警系统
区域火灾报警控制器	电气	火灾自动报警系统
消防应急广播	电气	火灾自动报警系统
短路隔离器	电气	火灾自动报警系统
声光报警器	电气	火灾自动报警系统

感烟探测器	电气	火灾自动报警系统
照明配电箱	电气	配电系统
电表箱	电气	配电系统
楼层有线电视分线箱	电气	弱电系统
可视对讲电控防盗门主机	电气	弱电系统
弱电转接盒	电气	弱电系统
楼层安防分线箱	电气	弱电系统
楼层网络分线箱	电气	弱电系统
感温火灾探测器	电气	火灾自动报警系统
应急照明集中电源	电气	火灾自动报警系统
消防风机配电箱	电气	火灾自动报警系统
输入输出模块	电气	火灾自动报警系统
防雷断接卡	电气	防雷接地系统
双联开关	电气	配电系统
应急照明双电源箱	电气	照明系统
防爆单管 LED 灯	电气	照明系统
消防控制室标志灯	电气	配电系统
普通吸顶灯	电气	配电系统
接线盒	电气	配电系统
防水防尘单管 LED 灯	电气	照明系统
防水防尘双管 LED 灯	电气	照明系统
局部等电位	电气	通用系统
单管 LED 灯	电气	照明系统
卫生间壁灯	电气	照明系统
三联开关	电气	配电系统
普通灯	电气	照明系统
感温火灾探测器（防爆型）	电气	火灾自动报警系统
可燃气体报警控制器	电气	火灾自动报警系统
气体灭火控制器	电气	火灾自动报警系统
LED 感应灯	电气	照明系统
防爆灯	电气	照明系统
防水防尘灯	电气	照明系统
三管 LED 灯	电气	照明系统
双管 LED 灯	电气	照明系统
声控灯	电气	照明系统
消防电话	电气	火灾自动报警系统
卷帘门释放器	电气	火灾自动报警系统
桥架	电气	照明系统、火灾自动报警系统、弱电系统
桥架弯头	电气	照明系统、火灾自动报警系统、弱电系统
监控	电气	弱电系统
配电箱	电气	配电系统
排烟风机配电箱		配电系统
补风机配电箱		配电系统
排风兼排烟配电箱		配电系统
潜污泵总配电箱		配电系统
应急照明箱		配电系统
消防泵房双电源箱		配电系统

喷淋泵配电箱	配电系统
消火栓泵配电箱	配电系统
消防控制室配电箱	配电系统
变电所配电箱	配电系统
柴油发电机房配电箱	配电系统

附录 B 住宅建筑人工智能辅助设计配置项

表 B.0.1 住宅建筑人工智能辅助设计配置项

建筑平立剖图	
配置项名称	配置项填写范围
建筑保温形式	自保温砌块、外保温
外保温厚度	50mm~200mm
下部建筑面层形式	石材表皮、金属表皮、真石漆
下部建筑面层装饰楼层	1F~RF
下部建筑面层厚度	10mm~300mm
上部建筑面层 1 形式	石材表皮、金属表皮、真石漆
上部建筑面层装饰楼层	1F~RF
上部建筑面层厚度	10mm~300mm
屋面形式	平屋顶、坡屋顶
屋面做法选型	
散水做法选型	
女儿墙做法选型	
地下室墙面做法选型	
阳台露台降板	50mm~200mm
电梯详图	
配置项名称	配置项填写范围及示例
电梯类型	客梯、货梯、医梯
电梯机房形式	有机房、无机房
电梯开门形式	中分式、旁开式、
电梯开门形式	单侧开门、贯穿梯、
轿厢尺寸 (mm*mm)	1400*2400、
载重量 (kg)	--
载重人数 (人)	--
速度 (m/s)	--
基坑深度 (mm)	1500
冲顶高度 (mm)	4200
门洞宽度 (mm)	1200
门洞高度 (mm)	2100
墙身详图	
配置项名称	配置项填写范围及示例
屋顶节点配置	
标准层楼层节点配置	
地下室节点配置	
门窗详图	
配置项名称	配置项填写范围及示例
窗框宽度	50mm~100mm
开启方式	平开、上悬内开、下悬内开
型材选材	塑钢、木、断桥铝合金

玻璃选材	多腔密封 6 中透光 +LOW-E+12 空气 +6
门窗样式	
建筑设计说明	
配置项名称	配置项填写范围及示例
原始地形图提供单位	
原始地形图比例	
用地红线图比例	
建设工程规划许可证编号	
建设工程规划许可证颁布单位	
一类高层住宅建筑数量	
二类高层住宅建筑数量	
多层商业建筑数量	
屋面防水等级	
地下室防水等级	
不上人屋面	
上人屋面	
种植屋面	
外墙 1	
外墙 2	
外墙 3	
内墙 1	
内墙 2	
内墙 3	
楼地面 1	
楼地面 2	
楼地面 3	
坡道	
雨棚	
顶棚	
地下室顶板	
室外工程	
无障碍住房（套）	
无障碍车位（个）	
结构布置	
配置项名称	配置项填写范围及示例
抗震设防烈度	6、7、8
楼栋楼层数	3-33 之间，含 3 和 33
给排水-项目级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
加压供水方式	水池（箱）+变频
市政供水压力	0.3
市政供水层数	4
市政自来水引入数量	1
市政自来水引入位置	A 路
A 路市政自来水引入管径（DN）	300
B 路市政自来水引入管径（DN）	0
市政给水管道敷设方式	地下室敷设

加压给水管道敷设方式	地下室敷设
生活水泵房是否可设置于地下室	是
是否设置中水系统	否
室内污废合流还是分流	合流
已有阳台洗衣机地漏的基础上增加普通地漏	否
高位消防水箱补水来源	高区加压给水管
高位消防水箱设置单元	1 单元
高位消防水箱设置楼栋	2#楼
首层大堂或者门厅消火栓安装形式	明装
标准层及地下室电梯厅或者电梯前室消火栓安装形式	明装
住宅楼梯间消火栓箱安装形式	明装
住宅走道消火栓箱安装形式	明装
给排水-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
室内给水管道敷设方式	天花穿梁敷设、埋地敷设、找平层内敷设
消火栓箱形式	薄型组合式、甲型单栓箱、乙型单栓箱、薄型单栓箱、甲型组合式、乙型组合式
消火栓分区分界楼层（低区最高楼层）	手填
普通住宅中非电气机房磷酸铵盐干粉灭火器重量（kg）	2
市政供水楼层	自动填写
加压给水分区原则	6~13
消防加压给水分区	12F
是否设置燃气热水器	是、否
是否设置空气源热泵	是、否
户表后是否需设置阀门	否、截止阀、止回阀
是否设置太阳能热水系统	是、否
太阳能供应楼层数（若第一项选有太阳能热水则出现此本选项，否则跳过，以下余同）	顶 6 层、顶 1 层、顶 2 层、顶 11 层、全楼等
太阳能热水系统形式	分散式、集中式
太阳能集热板放置位置	屋面、住户阳台
室内污废是否分流	是、否
室内污水立管是否强制设专用通气立管	是、否
高位消防水箱补水来源	利用高区给水管、需在消防泵房设专用的补水泵
消防水箱的设置楼栋	手填
出户套管中心标高	手填
雨水立管落至天井时排放方式	单独排放/排天井雨水沟
是否需要预留物业及其他功能区给水管道	是、否
预留物业及其他功能区给水管道楼层	手填
预留物业及其他功能区给水管道管径	手填
暖通-项目级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
热源形式	市政集中热源、分户热源

分户采暖热水炉安装位置	有工作阳台优先安装于工作阳台、有工作阳台优先安装于厨房、无工作阳台安装于厨房
市政热源的供水温度	用户填写数据
市政热源的回水温度	用户填写数据
排烟风管的材质	镀锌风管、防火风管
楼层立管至户内集分水器/散热器管道材质	PE-RT、PB、PE-X、PP-R
地暖盘管材质	PE-RT、PB、PE-X
地暖-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
采暖立管分区层数	用户输入
户内供暖末端形式	地暖
采暖温控方式	分户控温
楼栋是否设置空调	是、否
楼栋是否设置采暖	是、否
楼栋空调形式	分体空调
楼栋采暖形式	地暖
楼梯间是否设置散热器	是、否
分集水器的设置位置	优先厨房洗菜盆下部
户内卫生间采暖形式	地暖、卫浴型散热器、地暖+卫浴型散热器
通风防排烟-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
≤3 层的前室加压送风口形式	多叶送风口、普通百叶风口、普通百叶风口+电动阀
前室类空间机械加压，楼梯间可自然可机械情况下的防烟方式选择	自然通风、机械加压送风
排烟风口形式	常开普通风口+排烟阀、常开普通风口、常开普通风口+排烟阀
电梯机房是否设置补风口	是、否
加压风机室外取风口形式	防雨百叶取风口、普通百叶取风口
排烟风机室外排风口形式	防雨百叶排风口、普通百叶排风口
排烟与加压系统外百叶及主管按照设计风量还是计算风量选型	设计风量、埋地敷设
加压送风系统泄压形式	旁通管泄压、埋地敷设
电气-项目级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
10KV 进线位置	xx 路
供电电源系统	2 路 10kV 电源
弱电进线位置	xx 路
户内是否设置感烟探测器	是
门禁释放设置位置	门禁所在楼层弱电井
负荷等级	一级
低压配电-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
住户总箱断路器规格	160A/3P、200A/3P、250A/3P、315A/3P、400A/3P、500A/3P、630A/3P、800A/3P
住户总箱出线回路数量	1、2、3、4
住户干线电缆形式	预分支电缆、母线槽、T 接、电缆放射式
电表箱进线断路器	有、无

电表箱母排后电表前元器件	熔断器（默认）、断路器、负荷隔离开关、无
电表箱电表后元器件	断路器、无
电表箱放置	电井、公区
电表箱供电楼层数	1、2、3、4、5、6
电表箱放置层数	首层、所带楼层的中间层、所带楼层的最下层
暖井是否放置插座	是、否
水井是否放置插座	是、否
水暖井是否放置插座	是、否
机房单相排气扇是否需要单独回路	是、否
单体非消防二级配电箱是否设置火灾漏电监控	是、否
消防配电箱双切开关前端是否设置消防电源监控	是、否
地上部分是否设置强电桥架	是、否
地上部分是否设置弱电桥架	是、否
照明-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
公共照明箱供电楼层数	默认算法（10 层及以下）、用户输入（限定数量为楼层总数）
公共照明箱放置层数	默认算法、所带楼层的中间层、所带楼层的最下层
应急照明箱供电楼层数	默认算法（10 层及以下）、用户输入（限定数量为楼层总数）
应急照明箱放置层数	默认算法、所带楼层的中间层、所带楼层的最下层
电梯配电回路的断路器前加隔离开关	是、否
井道照明回路是否设置 24V 变压器	是、否
泛光照明配电箱是否预留	是、否
航空障碍灯照明配电箱是否预留	是、否
首层架空区域是否安装照明	是、否
声控灯安装空间	楼梯间、电梯厅、大堂、走道、前室、非机动车库、首层架空区域
火灾报警-子项级	
配置项名称	配置项填写范围及示例
户内是否设置烟感	是、否
户内烟感设置（当“户内是否设置烟感”选择“是”时，出现此选项）	直接接入火灾报警系统、接入家用火灾报警控制器
气体探测器	火灾报警系统、独立式报警、家用报警系统

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的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

中国工程建设标准化协会标准

住宅建筑人工智能设计应用标准

T/CECS ×××—20××

条 文 说 明

目 次

条文说明	错误!未定义书签。
1 总 则	48
2 术 语	49
3 基本规定	50
4 建筑施工图人工智能辅助设计	51
5 结构施工图人工智能辅助设计	52
6 给排水施工图人工智能辅助设计	52
7 暖通施工图人工智能辅助设计	53
8 电气施工图人工智能辅助设计	54

1 总 则

1.0.2 本标准适用于新建现浇钢筋混凝土结构住宅场景下，施工图阶段的住宅建筑人工智能辅助设计应用，暂未将预制装配住宅、钢结构住宅列入本次标准约定范围内。

1.0.3 系统输出的设计成果应满足国家和行业现行有关标准的规定，并应跟随国家和行业有关标准进行更新。

系统应支持国家和行业标准包括但不限于：《民用建筑通用规范》GB 55031-2022、《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019、《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（2018年版）、《住宅设计规范》GB 50096-2011、《住宅建筑规范》GB 50368-2005、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021、《无障碍设计规范》GB 50763-2012、《车库建筑设计规范》JGJ 100-2015、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014、《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）、《装配式混凝土建筑技术标准》GB T51231-2016、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068-2018、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010（2015年版）、《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范[附条文说明]》GB 50140-2005、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017、《民用建筑暖通通风与空气调节设计规范》GB50736-2012、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012、《民用建筑电气设计规范》GB51348-2019、《住宅建筑电气设计规范》JGJ242—2011、《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013、《建筑电气工程施工及验收规范》GB 50303-2012、《供配电系统设计规范》GB 50052-2009、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018、《电气图形符号标准》GB/T 4728.1-2005 等。

2 术 语

2.0.1 人工智能辅助设计系统旨在协助和提高设计者的工作效率和效果,而不是完全替代设计者。设计者仍在设计循环中发挥主导作用。统可以为设计者提供实时的交互支持、设计方案生成、方案评估优化等功能,辅助设计决策。系统需要设计者提供输入并进行关键决策,生成的设计方案需要设计者进行确认,系统无法独立完成整个设计任务。

2.0.2 模型是指建筑信息模型,它能够包含建筑物整个生命周期的相关信息数据,包括建筑模型(Architectural Model)、结构模型(Structural Model)、机电模型(MEP Model)。

1 建筑模型(Architectural Model)

建筑模型是 BIM 的组成部分之一,主要包含建筑元素的几何、尺寸、位置、材料等信息,用于表达建筑物的整体形态和内部空间布局。

2 结构模型(Structural Model)

结构模型也属于 BIM 的一部分,它基于建筑模型增加了建筑结构系统中的构件信息,如柱、梁、楼板等,主要用于表达结构信息、进行建筑结构分析。

3 机电模型(MEP Model)

机电模型包含建筑设备系统的管线、空调、给排水、电气等信息,用于建筑机电系统的设计、仿真和信息管理。

3 基本规定

3.0.4 系统应能够支持国内各气候区主流商品房（包括高层住宅、多层住宅、平层户型、跃层户型）、保障性住房、农村自建房满足的智能设计。尤其是针对主流商品房、保障性住房，应能支持能够支持住宅楼栋子项、架空首层、地下室、总平面图的智能设计。对人防工程的设计暂未列入本次标准约定范围。

3.0.5 系统输出的设计成果深度应满足应能输出满足住房和城乡建设部印发的《建筑工程设计文件编制深度规定（2016 版）》并保持同步更新。同时，系统输出的设计成果可参照《民用建筑工程总平面初步设计、施工图设计深度图样 05J804》、《民用建筑工程建筑工程施工图设计深度图样 09J801》、《民用建筑工程结构设计深度图样（2009 年合订本）G103~104》、《民用建筑工程给水排水设计深度图样（2009 年合订本）S901~902》、《民用建筑工程暖通空调及动力设计深度图样（2009 年合订本）K601~602》、《民用建筑工程电气设计深度图样（2009 年合订本）DX003~004》等民用建筑工程施工图设计深度图样示例要求。

4 建筑施工图人工智能辅助设计

4.1 一般规定

4.1.1 针对建筑专业，本标准主要约定了施工图阶段的人工智能辅助设计的内容，基于满足报规划局审查深度的建筑建筑总平面图、建筑平面图、建筑立面图、设计说明、建筑方案模型，系统自动进行智能建模、智能深化，输出施工图图纸。建筑方案的人工智能辅助设计暂未列入本标准约定的范围。

4.2 建筑总平面设计

4.2.1 输入的建筑总平面图应为满足报规划局审查深度以上的建筑总平面图。

4.3 建筑平面设计

4.3.1 输入的建筑平面图应为满足报规划局审查深度以上的建筑平面图。

4.3.2 车位配置要求包括车位数量要求、充电车位配比等。系统宜自动检测地下车库出入口位置、地下车库边界、各住宅楼栋子项的地下电梯厅位置、变配电站位置，并由人工最终修正确认。

4.4 建筑立面、剖面设计

4.4.1 系统宜从建筑立面图或建筑方案模型中识别和提取的立面及立面构件样式包括：门窗样式、百叶样式、线脚样式、外墙材质构成及分缝样式。

4.5 建筑详图设计

4.5.1 楼梯设置要求包括建筑功能类型、踏步宽度、踏步高度限值、楼梯面层厚度、滑动支座设置要求、装配式梯段设置要求、栏杆选型、梯板厚度、梯梁尺寸等。

4.5.3 系统宜支持不同类型的坡道，包括人行坡道、无障碍坡道、非机动车坡道、汽车坡道。

4.5.4 室内外工程包括室外工程（台阶、坡道、散水）、外墙饰面工程、室内装修工程（楼地面、踢脚、内墙、顶棚、吊顶）、屋面工程、建筑涂料工程。

5 结构施工图人工智能辅助设计

5.1 一般规定

5.1.1 针对结构专业，本标准主要约定了进行结构布置设计、结构翻模及施工图出图相关的人工智能辅助设计的内容，主体结构计算相关内容暂未列入本标准约定的范围。

5.2 地上结构设计

5.2.1 主体结构荷载包括自重、静荷载、动荷载和环境荷载。

5.3 结构详图设计

5.3.1 楼梯结构构件包括楼梯梁、梯柱、梯板、平台板。

6 给排水施工图人工智能辅助设计

6.1 一般规定

6.1.1 针对给排水专业，本标准主要约定了给水系统、排水系统、消防系统在建筑范围内的人工智能辅助设计的内容，中水系统及红线内市政工程相关内容暂未列入本标准约定的范围。

6.2 给水系统设计

6.2.1 市政给水条件包括市政给水保证压力、市政给水管径、市政给水数量、市政给水位置、其他特殊要求等。

6.2.3 生活给水加压设备选型应明确流量、扬程、功率、泵组配比、泵组变频要求、承压、重量，外形尺寸等要求。生活水箱选型应明确材质、有效容积、外形尺寸、重量要求。消毒设备选型应明确流量、功率、设备承压、重量、外形尺寸要求。

6.3 排水系统设计

6.3.1 市政排水条件包括市政排水接口井位置、标高、管径，市政雨水接口井位置、标

高、管径。

6.3.3 排水设备选型应明确流量、扬程、功率要求。

6.4 消防系统设计

6.4.3 消防给水泵选型应明确流量、扬程、功率、承压要求。消防水池选型应明确有效容积、各种液位高度等要求。屋顶稳压设备选型应明确流量、扬程、功率等要求。屋顶高位水箱选型应明确尺寸、容积、外形尺寸等要求。

7 暖通施工图人工智能辅助设计

7.1 一般规定

7.1.1 针对暖通专业，本标准主要约定了供暖系统、通风防排烟系统在建筑范围内的人工智能辅助设计的内容，空调及新风系统及红线内市政工程相关内容暂未列入本标准约定的范围。

7.3 通风防排烟设计

7.3.3 通风防排烟风机选型应明确风量、全压、功率、效率、外形尺寸等要求。

8 电气施工图人工智能辅助设计

8.1 一般规定

8.1.1 针对电气专业，本标准主要约定了变配电系统、低压配电系统、照明系统、智能化系统、火灾报警系统、防雷接地系统在建筑范围内的人工智能辅助设计的内容，红线内市政工程相关内容暂未列入本标准约定的范围。

8.2 变配电系统设计

8.2.1 市政供电方案包括市政高压电源数量、电压等级、变配电站形式、变压器容量限值等。公区用电负荷包括住宅公区、车库、物业、配套等各非住宅子项用电负荷等。

8.3 低压配电系统设计

8.3.4 配电箱系统图设计应包括的配电箱包括总配电箱、公共照明配电箱、应急照明配电箱、电梯机电配电箱、风机配电箱、水泵配电箱等设备机房配电箱、户内配电箱等。

8.6 火灾报警系统设计

8.6.1 使用系统进行火灾报警系统辅助设计时，输入应符合下列要求：

- 1** 建筑模型应包含防火分区信息；
- 2** 结构模型应含梁板尺寸及标高信息；
- 3** 低压配电系统模型、智能化系统模型应包括配电箱点位及门禁点位信息，其中配电箱需区分非消防电源和消防联动配电箱；
- 4** 消防给水系统模型应包含消火栓、水流指示器、湿式报警阀、信号阀、气体灭火等信息；
- 5** 防排烟系统模型应包含排烟防火阀、常闭排烟口、常闭正压送风口、常闭补风口等信息。