**T**

 **T/CECS ×××－20××**

**中国工程建设标准化协会标准**

民用建筑楼梯间人工智能辅助设计标准

Standard for artificial intelligence assisted design in civil building staircases

（征求意见稿）

**XXX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**民用建筑楼梯间人工智能辅助设计标准**

Standard for artificial intelligence assisted design in civil building staircases

**T/CECS ×××－20××**

主编单位：xxx

批准单位：xxx

施行日期：202×年×月×日

**中国计划出版社**

**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），编制组经深入调查研究，认真总结国内实践经验，参考有关的国家规范与标准，并在广泛征求意见基础上，制定本标准。

本标准共分为6章和3个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、人工智能辅助疏散楼梯规划、人工智能辅助楼梯排布及建筑楼梯间模型深化、人工智能辅助结构楼梯计算及结构楼梯模型深化等。

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智慧建筑与智慧城市分会归口管理，由上海品览数据科技有限公司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：上海市静安区广中西路777弄55号707室，邮政编码：200072，电子邮箱：info@pinlandata.com），以供修订时参考。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目****次**

[1　总　　则 1](#_Toc23790)

[2　术　　语 2](#_Toc26793)

[3　基本规定 4](#_Toc9888)

[4　人工智能辅助疏散楼梯规划 5](#_Toc29620)

[5　人工智能辅助楼梯排布及建筑楼梯间模型深化 6](#_Toc14398)

[5.1　 输入 6](#_Toc25917)

[5.2　 楼梯排布与模型深化 7](#_Toc13468)

[5.3 　输出 9](#_Toc12506)

[6　人工智能辅助结构楼梯计算及结构楼梯模型深化 11](#_Toc29888)

[6.1 　输入 11](#_Toc22553)

[6.2 　结构楼梯计算与模型深化 11](#_Toc22045)

[6.3 　输出 12](#_Toc1114)

[附录A 民用建筑楼梯间设计对象库 14](#_Toc24443)

[附录B 民用建筑楼梯间设计对象数据表 16](#_Toc16509)

[附录C 民用建筑楼梯间人工智能辅助设计配置项 22](#_Toc6771)

[本标准用词说明 26](#_Toc22803)

[条文说明 27](#_Toc11614)

 Contents

[1 　General provisions 1](#_Toc142064406)

[2 　Terms and symbols 2](#_Toc142064407)

[3　 Basic requirements 4](#_Toc142064408)

[4 　AI-assisted evacuation stairs planning](#_Toc142064409) 5

[5 　AI-assisted staircase arrangement and building staircase model deepening](#_Toc142064413) 6

[5.1　 Input](#_Toc142064415) 6

[5.2 　 Staircase arrangement and model deepening](#_Toc142064416) 7

[5.3 　 Output](#_Toc142064417) 9

[6　 AI-assisted structural stair calculation and structural stair model deepening](#_Toc142064418) 11

[6.1　 Input 1](#_Toc142064420)1

[6.2　 Structural stair calculation and model deepening 1](#_Toc142064421)1

[6.3　 Output 1](#_Toc142064422)2

[Appendix A Library of Design Objects for Staircases in Civil Buildings 1](#_Toc142064423)4

[Appendix B Civil Building Staircase Design Object Data Sheet 1](#_Toc142064424)6

[Appendix C AI-Aided Design Configuration Items for Civil Building Staircases 2](#_Toc142064425)2

Explanation of wording in this standard 26

[Addition: Explanations of provisions](#S_F02) 27

#

# 1　总　　则

**1.0.1** 为推动人工智能应用于楼梯间设计，使楼梯间人工智能设计系统及其产出物符合当前我国主流楼梯间设计的要求，满足楼梯间设计安全、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建筑、钢结构建筑楼梯间人工智能设计系统。

**1.0.3** 楼梯间人工智能设计系统应基于BIM（Building Information Modeling）实现，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2　术　　语

**2.0.1** 模型　　model

模型是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。

**2.0.2** 属性　　attribute

属性是附加在对象上的特定信息，如材料，颜色，尺寸等。

**2.0.3** 样式　　style

样式通常指定了对象或模型的视觉表现，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，可以定义其边界的三维区域。空间可以表示房间，走道，区域等。

**2.0.5** 构件　　component

构件是构成建筑物的基本单位，如墙，窗，门，柱，梁等。

**2.0.6** 标记　　mark

标记是一种用于标识对象或空间的方法，可以用于显示额外信息或注释。

**2.0.7** 项目　　project

项目是一个更高级别的实体，通常包括多个构件，模型，视图等，用于描述一个完整的建筑设计，施工，或操作任务。

**2.0.8** 子项　　subproject

子项是项目的一部分，通常对应到项目的一个特定阶段，地点，或功能区域。

**2.0.9** 楼层　　floor

楼层是建筑物的一个主要部分，它包含了一组位于同一平面的空间和构件。

**2.0.10** 配置项　　configuration items

配置项通常是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。

**2.0.11** 　楼梯间　　staircase

楼梯间是容纳楼梯的空间。在本标准中，楼梯间设计包含了空间、围合构件和楼梯设计。

**2.0.12** 　疏散楼梯　　evacuation stairs

疏散楼梯是具有足够防火能力并作为竖向疏散通道的室内或室外楼梯。

**2.0.13** 　人工智能　　artificial intelligence

人工智能是研究和开发使计算机能够模拟人类智能表现和执行类似人类思维与决策过程的技术与方法。

**2.0.14** 　人机交互　　human-computer interaction

人与计算机之间通过视觉、听觉、力触、体感等方式，完成指定任务的信息交换过程。

# 3　基本规定

**3.0.1** 系统应支持打开、导入或导出DWG、RVT格式的文件。

**3.0.2**系统应支持内含折返楼梯、剪刀楼梯、直线路径楼梯和曲线路径楼梯的楼梯间及其相关设计对象的智能辅助设计，并宜符合下列规定：

**1** 设计对象宜符合表A.0.1的规定；

**2** 设计对象参数宜符合表B.0.1的规定；

**3** 系统配置项宜符合表C.0.1、C.0.2、C.0.3、C.0.4的规定。

**3.0.3** 系统输出的设计成果应满足施工图设计深度的要求。

**3.0.4** 系统输出的设计成果应符合国家现行有关标准的规定。

**3.0.5** 系统应对设计成果按照国家现行有关标准进行自查，对于不符合国家现行有关标准规定的部分，应对用户进行告知。

**3.0.6** 系统应支持用户对人工智能设计成果进行手动编辑。

**3.0.7** 系统应告知用户对于国家现行标准的执行和支持情况，确保用户在设计中遵循最新的国家标准。

**3.0.8** 　系统应支持方案阶段至施工图阶段的楼梯及楼梯间相关设计。

**3.0.9** 　系统的人机交互流程应依次包含疏散楼梯规划、楼梯排布及建筑楼梯间模型深化，以及结构楼梯计算和结构楼梯模型深化三个阶段，并应符合下列规定：

**1** 系统应支持用户通过上传图纸或模型文件的方式自动建立建筑或结构模型；

**2** 系统应支持用户手动建立建筑或结构模型，并应支持用户对模型进行修改；

**3** 系统应根据模型和用户输入的信息，进行上述三个阶段的设计；

**4** 系统应支持根据导出设计结果的图纸、模型和计算书等文件。

# 4　人工智能辅助疏散楼梯规划

**4.0.1** 　系统应支持人工输入包含疏散楼梯间、防火分区信息的建筑平面图或模型，人工智能设计系统自动生成建筑模型，并应支持对建筑模型结果进行修正。

**4.0.2** 　系统应能支持人工输入或从生成的建筑模型中读取项目基本信息和疏散楼梯间的位置、数量、范围等信息。

**4.0.3** 　系统在进行辅助疏散楼梯规划时，应符合下列要求：

**1** 系统应在图中定位楼梯间类型、楼梯形态不符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016有关规定的疏散楼梯间，并应以文字反馈的形式，给出依据和修改建议；

**2** 系统应在图中定位疏散楼梯间数量、疏散宽度符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016有关规定的防火分区，并应以文字反馈的形式，给出依据、计算结果和修改建议；

**3** 系统应在图中定位疏散距离不符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016有关规定的疏散楼梯间，应以图示的形式在图中表达疏散楼梯间至疏散门和安全出口的疏散路径，并应以文字反馈的形式，给出依据和修改建议。

# 5　人工智能辅助楼梯排布及建筑楼梯间模型深化

## 5.1　 输入

**5.1.1** 系统应支持人工输入建筑平面图或建筑模型，人工智能设计系统自动生成建筑模型，并应支持对建筑模型结果进行修正。

**5.1.2** 系统应建立建筑模型标高体系，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置层高；

**2** 系统应支持设置首层的起始标高；

**3** 系统应支持设置每层楼梯间相对层高的高差数值。

**5.1.3** 系统应支持输入楼梯间排布的依据范围，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持自动识别或手动创建、修改楼梯间的排布范围；

**2** 系统应支持进行排布范围的竖向编组；

**3** 系统应支持建立排布范围与相邻构件的空间关联关系。

**5.1.4** 系统应支持自动识别或手动设置、修改楼梯的排布路径，并应满足下列要求：

**1**系统应支持选择排布折返楼梯、剪刀楼梯、直线路径楼梯、曲线路径楼梯；

**2** 系统应支持自动识别或选择排布楼梯的起始位置和排布方向；

**3** 系统应支持自动判断或选择排布楼梯的跑数。

**5.1.5** 系统应支持人工输入楼梯排布的结构类型与施工偏好，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置楼梯的结构类型：现浇混凝土楼梯、装配式混凝土楼梯、钢结构楼梯；

**2** 系统应支持设置楼梯的施工偏好：梯段之间是以结构线对齐还是以面层线对齐、休息平台的高度是否取整。

**5.1.6** 系统应支持人工设置楼梯的几何尺寸条件，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置踏步的限制高度，踏步宽度，并宜给出不同建筑功能的推荐踏步高宽数值；

**2** 系统应支持设置楼梯的楼梯井宽度。

**5.1.7** 系统应支持自动建立或人工设置排布限制条件，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持排布符合现行国家标准《民用建筑通用规范》GB 55031、《民用建筑设计统一标准》GB 50352有关规定的净高限值、疏散宽度、平台进深的楼梯；

**2** 系统应支持根据自动生成或手动创建的梁影响楼梯的排布宽度，并应计入楼梯碰头或疏散半径的考虑范围。

**5.1.8** 系统应结合楼梯排布范围的空间特征，产生适合的排布结果，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置楼梯间垂直于梯段前进方向的边界、上下层位置不同时相邻两侧的交接方式；

**2** 系统应支持在楼梯间各层的轮廓宽度不同时，推断合理的梯段排布宽度。

**5.1.9** 系统应支持设置多种装配式楼梯间排布结果，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持以全楼梯梯段预制为目标排布预制梯段；

**2** 系统应支持以使用一种或多种预制梯段重复度最高为目标排布预制梯段。

**5.1.10** 系统应支持人工设置楼梯的排布偏好，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置楼梯排布结果对排布约束条件的执行强度；

**2** 系统应支持设置梯段之间的对齐方式。

## 5.2　 楼梯排布与模型深化

**5.2.1** 系统应支持自动创建或手动新建楼梯模型，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持自动生成多种楼梯的排布结果，并应允许用户选择适合的楼梯进行模型深化；

**2** 系统应支持手动创建参数化的折返楼梯、剪刀楼梯、直线路径楼梯、曲线路径楼梯。

**5.2.2** 系统深化混凝土楼梯模型时，应满足下列要求：

**1** 系统的应支持设置现浇混凝土楼梯的参数，并应包括下列内容：

**1）**楼梯不同位置的面层厚度：梯面和踏面面层、休息平台和楼层平台面层、梯段下方面层；

**2）**楼梯的梯段板厚度；

**3）**滑动支座的类型、挑板长度、跳板厚度。

**2** 系统应支持设置装配式混凝土楼梯的参数，并应包括下列内容：

**1）**预制梯段的板厚、面层厚度、平直段厚度；

**2）**预制梯段的踏步数值：踏步数目、踏步宽高；

**3）**预制梯段的平直段长度；

**4）**梯梁挑板的数值：挑板长度、预制梯段与跳板、梁的间距。

**5.2.2**系统应支持设置钢结构楼梯的参数，并应包括下列内容：

**1** 梯段与钢梁的交接方式：中间梯梁、两侧梯梁等；

**2** 梯段板厚度参数：面层厚度、钢梯段板厚度等。

**5.2.3** 系统应支持设置无障碍楼梯的参数，并应包括下列内容：

**1** 是否添加提示盲道；

**2** 是否添加踏步防滑条；

**5.2.4** 系统应支持设置位于隔震层的楼梯参数，并应包括下列内容：

**1** 是否在水平隔离缝处断开；

**2** 是否在水平隔离缝处添加梯梁

**3** 是否在水平隔离缝处添加支座承托上部梯段。

**5.2.5** 系统应支持设置楼梯间的结构构件参数，并应符合下列要求：

**1** 系统应基于结构跨度计算结构构件的合理参数；

**2** 系统应支持设置混凝土结构构件的参数，并应包括下列内容：

**1）**楼层梁、边梁、梯梁等的高度和宽度；

**2）**楼层平台板、休息平台板等的厚度；

**3** 系统应支持根据楼梯排布确定梯柱的位置，且梯柱位置应避让剪力墙、开门、开窗，并应支持手动创建梯柱构件；

**4** 系统应支持设置钢结构构件的参数，并应包括下列内容：

**1）**梯梁类型：H型钢梁、箱型钢梁；

**2）**梁的高度、宽度、翼缘板厚、腹板厚；

**3）**钢结构楼梯的梁与梯段交接方式：梯段在梁间、梯段在梁上。

**5.2.6** 系统应自动或手动创建指定参数或配置的楼梯扶手构件，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置扶手的宽高、反坎、转弯衔接处位置、扶手偏移值；

**2** 系统应支持根据拾取已有楼梯构件的参考基线，新建自由扶手；

**3** 系统应支持创建符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019有关规定的类型和绕行方式的扶手。

**5.2.7** 系统应自动或手动创建坡道或踏步构件来过渡楼梯间的内外高差，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持设置过渡高差的数值；

**2** 系统应支持选择过渡方式：坡道、踏步；

**3** 系统应支持设置坡道坡度。

**5.2.8** 系统应在楼梯间内自动或手动创建防火隔墙，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持选择自动创建防火隔墙或不创建防火隔墙；

**2** 系统应支持根据用户设置的防火隔墙排布楼梯；

**3** 系统应支持在首层、避难层创建防火隔墙；

**4** 系统应支持创建指定超出踏步的距离、隔墙厚度、开门宽度的防火隔墙。

**5.2.9** 系统应创建符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251有关规定的加压风井、外窗和固定窗。

## 5.3 　输出

**5.3.1** 系统应输出符合施工图设计深度的建筑楼梯间详图图纸或模型，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持对建筑楼梯间详图进行完整的标注，并应包括下列内容：

**1）**楼梯间和楼梯尺寸标注；

**2）**楼梯平台的标高标注；

**3）**梯段的前进方向；

**4）**楼梯间中部分构件的引出标注；

**5）**建筑楼梯间详图子图的图名和比例。

**2** 系统应支持用户在输出图纸中添加完整的说明文字和图例、节点详图；

**3** 系统应支持对建筑楼梯间平面详图子图、楼梯间剖面详图子图和其他说明文字、图例、节点详图，基于出图图框大小进行自动或手动排布后输出图纸；

**4** 系统应支持输出符合用户设置的图层名称、颜色、线型及文字大小、字体和宽度因子的楼梯间详图的DWG格式文件；

**5** 系统应支持输出RVT格式、符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212有关规定的建筑模型文件。

**5.3.2** 系统应能对楼梯间进行是否符合国家现行有关标准的规定的检查，并应包括下列内容：

**1** 楼梯间内的梯段和平台是否满足净高限值要求；

**2** 楼梯间内的梯段和平台宽度是否满足疏散宽度要求；

**3** 楼梯间内的梯柱是否碰撞门、窗和剪力墙；

**4** 外窗和固定窗的面积、数量是否满足要求；

**5** 楼梯间是否设置满足要求的加压风井。

# 6　人工智能辅助结构楼梯计算及结构楼梯模型深化

## 6.1 　输入

**6.1.1** 系统应支持人工输入结构各层平法施工图或结构模型，人工智能设计系统自动生成结构模型，并应支持对结构模型结果进行修正。

**6.1.2** 系统应读取建筑楼梯间模型的结构构件参数。

**6.1.3** 系统应支持设置混凝土楼梯的结构计算条件，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持输入混凝土强度等级，并应联动给出计算需要的对应强度的混凝土材料性质数值；

**2** 系统应支持输入钢筋强度等级，并应联动给出计算需要的对应的强度的钢筋材料性质数值；

**3** 系统应支持输入各类荷载及相应荷载系数、材料容重；

**4** 系统应支持输入选筋表；

**5** 系统应支持输入配筋计算条件：最小配筋率、最外筋保护层厚度；

**6** 系统应支持输入挠度限值和最大裂缝宽度限值；

**7** 系统应支持输入结构重要性系数；

**8** 系统应支持输入其他结构计算参数。

**6.1.4** 系统应支持设置钢结构楼梯的结构计算条件，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持输入钢材强度等级，并应联动给出计算需要的对应强度的钢材材料性质数值；

**2** 系统应支持输入各类荷载及荷载系数、材料容重；

**3** 系统应支持输入整体稳定计算、局部稳定验算、强度计算等需要的相关参数；

**4** 系统应支持输入结构重要性系数；

**5** 系统应支持输入其他结构计算参数。

## 6.2 　结构楼梯计算与模型深化

**6.2.1** 系统应对建筑楼梯间中的结构构件合理性进行校核，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持自动验算结构构件的跨度与尺寸属性是否匹配并提示用户；

**2** 系统应支持自动生成或手动修改为正确尺寸的结构构件；

**3** 系统应支持手动新增、修改、删除不合理的梯梁和梯柱构件。

**6.2.2** 系统应提示用户建筑楼梯间模型和结构模型中重叠或有冲突的构件，并应在处理冲突构件时，支持选择以结构模型为准自动覆盖或手动确认。

**6.2.3** 系统应对梯板、梯梁、梯柱和平台板进行编号，并应满足下列要求：

**1** 系统应根据梯板高端和低端的交接方式、是否为装配式，自动确定不同类型的编号前缀；当梯板厚度、踏步段水平长度、垂直高度及踏步数量相同时，应自动编为同一编号；

**2** 系统应自动确定梯柱编号前缀；当梯柱截面尺寸和高度相同时，应自动编为同一编号；

**3** 系统应自动确定梯梁编号前缀；当梯梁截面、配筋相同时，应自动编为同一编号；

**4** 系统应自动确定平台板编号前缀；当平台板厚度相同时，应自动编为同一编号。

**6.2.4** 系统对混凝土楼梯进行结构计算后，应支持用户选择根据选筋表给出结构构件的配筋推荐结果，并应自动验算配筋的挠度和裂缝值是否符合国家现行有关标准的规定。

**6.2.5** 系统应生成结构构件对应的配筋表，并应包括下列内容：

**1** 梯板的上部配筋、下部配筋和分布筋；

**2** 梯梁的上部配筋、下部配筋和箍筋；

**3** 平台板的上部配筋、下部配筋；

**4** 梯柱的纵筋和箍筋。

**6.2.5**系统应对钢结构楼梯进行结构验算，确定钢梁的受力和稳定性是否符合国家现行有关标准的规定，并应提示并定位不符合的钢梁供用户编辑修改，并应包括下列内容：

**1** 钢梁局部稳定；

**2** 钢梁强度；

**3** 验算整体稳定性。

## 6.3 　输出

**6.3.1** 系统应输出符合施工图设计深度的图纸或模型，并应满足下列要求：

**1** 系统应支持对结构楼梯详图进行完整的标注，并应包括下列内容：

**1）**楼梯结构构件的尺寸标注；

**2）**楼梯结构构件的编号标注；

**3）**楼梯平台的结构标高标注；

**4）**楼梯及楼梯间部分构件的引出标注；

**5）**结构楼梯详图子图的图名和比例。

**2** 系统应支持用户在输出图纸中添加完整的说明文字和图例、节点详图；

**3** 系统应支持在输出图纸中列出混凝土楼梯的结构构件配筋表；

**4** 系统应支持对结构楼梯平面详图子图、楼梯间剖面详图子图和配筋表、其他说明文字、图例、节点详图等，基于出图图框大小，进行自动或手动排布后输出图纸；

**5** 系统应支持输出符合用户设置的图层名称、颜色、线型及文字大小、字体和宽度因子的结构楼梯详图的DWG格式文件；

**6** 系统应支持输出RVT格式、符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T 51212有关规定的结构模型文件。

**6.3.2** 系统应根据装配式混凝土结构楼梯模型的深化结果，给出不同型号预制梯段的用量报表。

**6.3.3**系统应根据结构模型深化结果，给出不同构件的混凝土、钢材、钢筋用量报表。

**6.3.4**系统应根据结构计算结果给出可供查看和下载的计算书，并宜满足下列要求：

**1** 系统应支持输出混凝土结构楼梯的计算书，并宜包括下列内容：

**1）**设计依据、计算输入条件；

**2）**计算简图、荷载计算、内力计算；

**3）**配筋计算；

**4）**挠度验算、裂缝宽度验算。

**2** 系统应支持输出钢结构楼梯的计算书，并宜包括下列内容：

**1）**设计依据、计算输入条件；

**2）**计算简图、荷载组合、内力及位移计算；

**3）**设计验算结果。

**附录A 民用建筑楼梯间设计对象库**

**表A.0.1-民用建筑楼梯间设计对象库表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **分类** | **类别** | **族** |
| 建筑 | 墙 | 砼墙 |
| 砌块墙 |
| 幕墙 |
| 门 | 单开门 |
| 推拉门 |
| 密闭门 |
| 转门 |
| 卷帘 |
| 双开门 |
| 子母门 |
| 电梯门 |
| 窗 | 普通窗 |
| 百叶 |
| 洞口 | 洞口 |
| 柱 | 矩形柱 |
| 圆形柱 |
| 梁 | - |
| 板 | - |
| 楼梯 | 折返楼梯 |
| 剪刀楼梯 |
| 坡道 | - |
| 台阶 | - |
| 机电 | 消火栓 | - |
| 立管 | - |
| 基准 | 轴线 | - |
| 标注 | 尺寸标注 | - |
| 折断线 | - |
| 标高标注 | - |
| 文字标注 | - |
| 门窗编号 |  |
| 疏散半径 | - |
| 碰头线 | - |
| 层高线 | - |

**续表A.0.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 视图工具 | 剖切线 | - |
| 详图索引框 | - |
| 视图 | 视图 | 楼层平面视图 |
| 平面详图视图 |
| 剖面视图 |
| 三维视图 |
| 虚拟空间 | 排布区域 | 封闭楼梯 |
| 剪刀楼梯 |
| 虚拟对象 | 楼梯筒 | - |
| 向上起跑位置 | - |
| 向上起跑位置 | - |
| 真实空间 | 房间 | - |
| 防火分区 | - |

**附录B 民用建筑楼梯间设计对象数据表**

**表B.0.1-民用建筑楼梯间设计对象库表**

|  |
| --- |
| **房间** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 所属楼层 | string | 纯文本 | - |
| 计算高度 | double | 纯文本 | m |
| 底部标高 | double | 纯文本 | m |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 顶部标高 | double | 纯文本 | m |
| 顶部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 名称 | string | 输入框 | - |
| 面积 | double | 纯文本 | - |
| **防火分区** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 所属楼层 | string | 纯文本 | - |
| 名称 | string | 输入框 | - |
| 面积 | double | 纯文本 | ㎡ |
| 使用人数 | double | 输入框 | - |
| **墙** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 基层宽度 | double | 输入框 | mm |
| 类型 | string | 选择框 | - |
| 长度 | double | 纯文本 | mm |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 顶部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 纯文本 | mm |
| 是否为楼梯间隔墙 | boolean | 选择框 | - |
| 左侧附加层宽度 | double | 输入框 | - |
| 右侧附加层宽度 | double | 输入框 | - |
| **门** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 底部偏移 | double | 纯文本 | mm |
| 门口线 | string | 选择框 | - |
| 编号 | string | 输入框 | - |

**续表B.0.1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防火等级 | string | 选择框 | - |
| 门高 | double | 输入框 | mm |
| 门扇开启角度 | double | 输入框 | 度 |
| 门板相对位置偏移 | double | 输入框 | mm |
| **窗** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 窗类型 | string | 选择框 | - |
| 距地高度 | double | 输入框 | mm |
| 编号 | string | 输入框 | - |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| 防火等级 | string | 选择框 | - |
| **洞口** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| 距地高度 | double | 输入框 | mm |
| **柱** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 顶部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 纯文本 | mm |
| **消火栓** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 离地高度 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 厚度 | double | 输入框 | mm |
| 类型 | string | 选择框 | - |
| **梁** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 长度 | double | 纯文本 | mm |
| 顶部标高 | string | 纯文本 | - |
| 相对高差 | double | 输入框 | mm |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| **板** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |

**续表B.0.1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 相对高差 | double | 输入框 | mm |
| 面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 结构厚度 | double | 输入框 | mm |
| 厚度 | double | 输入框 | mm |
| **楼梯** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 楼梯类型 | string | 选择框 | - |
| 梯段净高控制线 | string | 选择框 | mm |
| 楼层总踏步数 | double | 输入框 | 步 |
| 楼梯跑数 | double | 选择框 | 跑 |
| 楼梯高度 | double | 输入框 | mm |
| 顶部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 踏步宽度 | double | 输入框 | mm |
| 踏步分布 | array of double | 输入框 | - |
| 平面绘制方式 | string | 选择框 | - |
| 休息平台是否取整 | boolean | 选择框 | - |
| 楼梯总宽度 | double | 输入框 | mm |
| 梯井宽度 | double | 输入框 | mm |
| 梯段宽度 | array of double | 输入框 | mm |
| 踢面面层厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 踏面面层厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段下方面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 梯板厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 是否有中间平直段 | array of boolean | 输入框 | - |
| 中间平直段起始位置 | array of double | 输入框 | - |
| 平直段高度是否取整 | array of boolean | 输入框 | mm |
| 中间平直段进深 | array of double | 输入框 | mm |
| 中间平直段厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段做法 | array of string | 输入框 | - |
| 是否为首跑楼梯 | boolean | 输入框 | - |
| 是否为末跑楼梯 | boolean | 输入框 | - |
| 梯段下方平直段厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段上方平直段厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段距平台 | array of double | 输入框 | mm |

**续表B.0.1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 梯段距挑板 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段上方挑板长度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段下方挑板长度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段上方挑板厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 梯段下方挑板厚度 | array of double | 输入框 | mm |
| 滑动支座类型 | array of string | 选择框 | - |
| 平台面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 平台结构层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 平台梯梁横向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 平台梯梁梁高 | double | 输入框 | mm |
| 平台梯梁梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 平台梯梁下梯段侧长度偏移 | double | 输入框 | mm |
| 平台梯梁上梯段侧长度偏移 | double | 输入框 | mm |
| **栏杆扶手** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| 反坎高度 | double | 输入框 | mm |
| 反坎宽度 | double | 输入框 | mm |
| 扶手距内边 | double | 输入框 | mm |
| 扶手距外边 | double | 输入框 | mm |
| **排布区域** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 楼梯排布类型 | string | 选择框 | - |
| 面积 | double | 只读 | - |
| 相对层高高度差 | double | 输入框 | - |
| 归属楼梯筒 | string | 选择框 | - |
| **楼梯筒** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 名称 | string | 输入框 | - |
| 所含楼梯间数量 | string | 只读 | - |
| **立管** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 顶部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 纯文本 | mm |
| 内半径 | double | 输入框 | mm |
| 外半径 | double | 输入框 | mm |

**续表B.0.1**

|  |
| --- |
| **台阶** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 台阶高度 | double | 输入框 | mm |
| 台阶宽度 | double | 输入框 | mm |
| 踏步数 | int | 输入框 |  |
| 踏步高度 | double | 输入框 | mm |
| 踏步宽度 | double | 输入框 | mm |
| 平台宽度 | double | 输入框 | mm |
| 踢面厚度 | double | 输入框 | mm |
| 踏面厚度 | double | 输入框 | mm |
| 箭头方向 | string | 选择框 | - |
| **坡道** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 底部偏移 | double | 输入框 | mm |
| 高度 | double | 输入框 | mm |
| 坡度 | string | 选择框 |  |
| 宽度 | double | 输入框 | mm |
| 文字 | string | 选择框 |  |
| **轴线** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 轴号 | string | 输入框 | - |
| 起点末端可见性 | boolean | 选择框 | - |
| 终点末端可见性 | boolean | 选择框 | - |
| **尺寸标注** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 尺寸边界线长度 | double | 输入框 | mm |
| 值 | string | 输入框 | - |
| **标高标注** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 值 | string | 输入框 | - |
| **文字标注** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 值 | string | 输入框 | - |
| **视图** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 视图名称 | string | 输入框 | - |
| 视图类型 | string | 选择框 | - |

**续表B.0.1**

|  |
| --- |
| **向上起跑位置** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 是否严格信任起跑位置 | boolean | 选择框 | - |
| **向下起跑位置** |
| **名称** | **数据类型** | **输入类型** | **后缀** |
| 是否严格信任起跑位置 | boolean | 选择框 | - |

**附录C 民用建筑楼梯间人工智能辅助设计配置项**

**表C.0.1-项目级配置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数名称** | **数据类型** | **输入类型** | **单位** |
| 建筑类型 | string | 选择框 | - |
| 建筑功能 | string | 选择框 | - |
| 建筑高度 | string | 选择框 | - |
| 建筑耐火等级 | string | 选择框 | - |
| 是否使用自动消防灭火系统 | boolean | 选择框 | - |
| 梯段对齐方式 | string | 选择框 | - |

**表C.0.2-排布配置**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数名称** | **数据类型** | **输入类型** | **单位** |
| 设置疏散半径 | string/double | 输入框 | mm |
| 梯段净高要求 | string | 选择框 | mm |
| 勾选排布目标 | string | 复选框 | - |

**表C.0.3-楼梯筒配置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一级分类名称** | **参数名称** | **数据类型** | **输入类型** | **单位** |
| 对齐方式 | 对齐侧 | string | 选择框 | - |
| 对齐侧靠拢余量 | double | 输入框 | mm |
| 上下不等边界对齐方式 | string | 选择框 | - |
| 梯段踏步 | 极限踏步高度 | double | 输入框 | mm |
| 踏步宽度 | double | 输入框 | mm |
| 同层踏步数等分 | boolean | 选择框 | - |
| 平台高度取整 | boolean | 选择框 | - |
| 不等宽梯段 | string | 选择框 | - |
| 首个休息平台爬升高度 | string/double | 输入框 | mm |
| 首个梯段形式 | string | 选择框 | - |
| 坡道坡度 | string | 选择框 | - |
| 楼梯井及隔墙 | 楼梯井宽度 | double | 输入框 | mm |
| 设置隔墙 | string | 选择框 | - |
| 超出踏步长度 | double | 输入框 | mm |
| 隔墙厚度 | string/double | 输入框 | mm |
| 开门宽度 | double | 输入框 | mm |
| 面层配置 | 梯段面层厚度 | double | 输入框 | mm |

**续表C.0.3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 楼层平台面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 休息平台面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 内墙面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 内墙面层厚度计入疏散半径绘制 | boolean | 选择框 | - |
| 绘制踢面面层 | boolean | 选择框 | - |
| 梯段下面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 栏杆扶手绘制 | 栏杆扶手宽度 | double | 输入框 | mm |
| 栏杆扶手高度 | double | 输入框 | mm |
| 顶部扶栏高度 | double | 输入框 | mm |
| 扶手样式 | string | 选择框 | - |
| 扶手衔接超出踏步距离 | double | 输入框 | mm |
| 反坎高度 | double | 输入框 | mm |
| 反坎宽度 | double | 输入框 | mm |
| 扶手距内边 | double | 输入框 | mm |
| 扶手距外边 | double | 输入框 | mm |
| 扶手排数 | string/double | 选择框 | - |
| 结构构件配置-楼层梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 宽度与关联墙对齐 | string | 选择框 | - |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-边梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 宽度与关联墙对齐 | string | 选择框 | - |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-梯梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-平台板 | 休息平台板厚 | double | 输入框 | mm |
| 楼层平台板厚 | double | 输入框 | mm |
| 梯段板厚 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-中间平台 | 设置梯段中间平台 | boolean | 选择框 | - |
| 中间平台宽度 | double | 输入框 | mm |
| 滑动支座 | 地上层使用滑动支座 | boolean | 选择框 | - |
| 地下层使用滑动支座 | boolean | 选择框 | - |
| 梯梁挑板长度 | string/double | 输入框 | - |
| 梯梁挑板厚度 | string/double | 输入框 | - |
| 装配式 | 装配式梯段方案 | string | 选择框 | - |

**续表C.0.3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 地上层使用装配式 | boolean | 选择框 | - |
| 地下层使用装配式 | boolean | 选择框 | - |
| 平直段厚度 | double | 输入框 | mm |
| 梯段距平台 | double | 输入框 | mm |
| 梯段距挑板 | double | 输入框 | mm |
| 预置梯段厚度 | double | 输入框 | mm |
| 平直段长度 | string/double | 输入框 | mm |
| 绘制梯段面层 | boolean | 选择框 | - |
| 梯段面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 楼层平台挑板长度 | double | 输入框 | mm |
| 休息平台挑板长度 | double | 输入框 | mm |

**表C.0.4-排布区域配置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一级分类名称** | **参数名称** | **数据类型** | **输入类型** | **单位** |
| 梯段踏步 | 跑数 | string/double | 选择框 | - |
| 极限踏步高度 | double | 输入框 | mm |
| 踏步宽度 | double | 输入框 | mm |
| 同层踏步数等分 | boolean | 选择框 | - |
| 平台高度取整 | boolean | 选择框 | - |
| 不等宽梯段 | string | 选择框 | - |
| 楼梯井及隔墙 | 设置隔墙 | string | 选择框 | - |
| 超出踏步长度 | double | 输入框 | mm |
| 隔墙厚度 | string/double | 输入框 | mm |
| 开门宽度 | double | 输入框 | mm |
| 面层配置 | 楼层平台面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 休息平台面层厚度 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-楼层梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 宽度与关联墙对齐 | string | 选择框 | - |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-边梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 宽度与关联墙对齐 | string | 选择框 | - |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-梯梁 | 梁高 | double | 输入框 | mm |
| 梁宽 | double | 输入框 | mm |
| 纵向偏移 | double | 输入框 | mm |

**续表C.0.4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构构件配置-平台板 | 休息平台板厚 | double | 输入框 | mm |
| 楼层平台板厚 | double | 输入框 | mm |
| 梯段板厚 | double | 输入框 | mm |
| 结构构件配置-中间平台 | 设置梯段中间平台 | boolean | 选择框 | - |
| 中间平台宽度 | double | 输入框 | mm |
| 滑动支座 | 本层使用滑动支座 | boolean | 选择框 | - |
| 装配式 | 使用装配式梯段 | boolean | 选择框 | - |

# 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”。

中国工程建设标准化协会标准

**民用建筑楼梯间人工智能辅助设计标准**

**T/CECS ×××－20××**

# 条文说明

**目　　次**

[1　总　　则 3](#_Toc24703)0

[2　术　　语 3](#_Toc21613)1

[3　基本规定 3](#_Toc13142)2

[4　人工智能辅助疏散楼梯规划 3](#_Toc17266)3

[5　人工智能辅助楼梯排布及建筑楼梯间模型深化 3](#_Toc17266)4

 Contents

[1 　General provisions 3](#_Toc142064406)1

[2 　Terms and symbols 3](#_Toc142064407)2

[3　 Basic requirements 3](#_Toc142064408)3

[4 　AI-assisted evacuation stairs planning 3](#_Toc142064409)4

[5 　AI-assisted staircase arrangement and building staircase model deepening 3](#_Toc142064409)5

# 1　总　　则

**1.0.2** 本标准制定的目的是确保在全国新建混凝土、钢结构建筑项目中，人工智能辅助设计能够支持从方案至施工图阶段的楼梯间规划、设计和深化。

# 2　术　　语

**2.0.13** 疏散楼梯　　evacuation stairs

同《消防词汇 第2部分：火灾预防》GB/T 5907.2中2.3.8“疏散楼梯”释义。

# 3　基本规定

**3.0.2** 人工智能系统应支持在具有一定规律性的且较常见的折返楼梯、剪刀楼梯，以及直线路径或曲线路径的楼梯场景中进行辅助设计，同时能够对包含这一类楼梯的楼梯间的空间和构件进行完善。

**3.0.3** 系统的输出物深度应符合住房城乡建设部印发的《建筑工程设计文件编制深度规定》、《民用建筑工程总平面初步设计、施工图设计深度图样》05J804、《民用建筑工程建筑施工图设计深度图样》09J801等国家现行标准的规定。

**3.0.4** 系统输出的设计成果应满足《民用建筑通用规范》GB 55031、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016、《无障碍设计规范》GB 50763、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019、《装配式混凝士建筑技术标准》GB/T 51231、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251等国家现行标准的规定。

# 人工智能辅助疏散楼梯规划

**4.0.1**　 本条内项目基本信息包括建筑功能、建筑高度、耐火等级和防火分区划分、功能、使用人数等。

# 人工智能辅助楼梯排布及建筑楼梯间模型深化

**5.1.10**　 本条内“设置楼梯排布结果对排布约束条件的执行强度”指的是能够让用户选择严格遵守梯段排布的约束条件进行排布或放宽梯段排布的约束条件以得到整齐和均匀的排布，并能告知用户被变更的约束条件；“设置楼梯梯段之间的对齐方式”指的是能够让用户选择连接在同一平台的两个梯段按照居中、向左、向右的趋势对齐，且对齐的位置可由用户确定。