

中国电器工业协会标准

CHINA ELECTRICAL EQUIPMENT INDUSTRY ASSOCIATION STANDARD

T/CEEIA XXXX—2023

建筑机器人分类

Classification for construction robots

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国电器工业协会 发布

中国电器工业协会（CEEIA）是在平等、自愿基础上，由全国电工装备制造、科研、院校、工程成套、销售、用户及相关企事业单位组成的全国性社会组织。按照专业分为发电设备、输变电设备、配电设备、用电设备、基础元件和材料五个领域。现有 42 个分支机构，6000 余家会员单位，分布在全国各地，涵盖电器工业所有领域。中国电器工业协会始终以振兴和发展我国电器工业，代表和维护全行业共同利益和会员合法权益为宗旨，在政府和会员之间发挥“纽带”和“桥梁”的作用。

制定中国电器工业协会团体标准，是推动行业可持续发展，满足企业需要，推进企业技术进步，也是协会重要工作之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国电器工业协会团体标准的建议并参与有关工作。

中国电器工业协会团体标准按照《中国电器工业协会团体标准制定工作管理办法》进行制定、发布和管理。标准中有关的知识产权问题，按照《中国电器工业协会团体标准知识产权管理办法》进行管理。

在标准实施过程中，如发现需要修改或完善之处，请联系中国电器工业协会标准化工作委员会秘书处。

本标准由中国电器工业协会制定发布，其版权归中国电器工业协会所有，任何组织和个人未经中国电器工业协会同意，不得印刷、销售。考虑到本标准中某些条款可能涉及的专利，中国电器工业协会不负责任何类别专利权的鉴别。

中国电器工业协会地址：北京市丰台区南四环西路 12 区 30 号楼

邮政编码：100070 电话：010-68171344 传真：68244802

网址：www.ceeia.com

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
4.1 分类原则	1
4.2 分类方法	1
5 命名规则	2
5.1 命名原则	2
5.2 命名方法	3

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件根据T/CEEIA 270-2017《CEEIA标准编写指南》的有关规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

文件由中电协电气场所用机器人安全与检测标准化专业委员会提出。

本文件由中国电器工业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：上海机器人产业技术研究院有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、苏州方石科技有限公司、中建八局科技建设有限公司、山东鼎安升机器人有限公司、广东工业大学机电工程学院、大连瑞翔机电设备有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、中国建筑第四工程局有限公司、安徽省计量科学研究院、上海雅跃智能科技有限公司、南京筑领科技有限责任公司、上海大学、同济大学、上海电器科学研究所（集团）有限公司……。

本文件主要起草人：xxx……。

本文件为首次发布。

建筑机器人分类

1 范围

本文件规定了建筑机器人的分类和命名规则要求。
本文件适用于各类建筑机器人（以下简称“机器人”）分类与命名。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB/T 12643—2013 机器人与机器人装备 词汇
GB/T 36321—2018 特种机器人 分类、符号、标志
GB/T 39405—2020 机器人分类
GB/T 50504 民用建筑设计术语标准
GB 50300—2013 建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50870—2013 建筑施工安全技术统一规范
GB/T 7027—2002 信息分类和编码的基本原则与方法

3 术语和定义

GB/T 12643、GB/T 50504界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑机器人 construction robot

在建筑行业，用于工程项目全生命周期内开展的勘测、施工、运维、拆除等环节作业的机器人。

[来源：GB/T 36239—2018，3.3，有修改]

3.2

自主能力 autonomy

基于当前状态和感知信息，无人干预地执行预期任务的能力。

[来源：GB/T 12643—2013，2.2]

4 分类

4.1 分类原则

建筑机器人的分类应遵循GB/T 39405—2020中第4章的要求。

4.2 分类方法

4.2.1 功能

建筑机器人的功能分类与建筑全生命周期流程相关，建筑工程划分应符合GB 50300—2013中附录B的要求，常见的建筑机器人功能包括但不限于：

——勘测；

注1：建筑机器人勘测主要包括建筑地面勘测、空中勘测、水下勘测等。

——施工；

注2：建筑机器人施工主要包括材料构件加工生产；地基与基础施工（土方挖掘、桩基施工、基础施工、凿截桩等）、

主体结构施工（混凝土施工、钢结构安装、砌体结构施工等）、机电安装（铺设、机电安装等）、建筑装饰装修（墙板及其他新型墙体安装、幕墙安装、抹灰施工、腻子涂覆打磨、涂料喷涂、饰面砖铺贴、饰面板安装、墙地面预处理）；防水施工（地下防水、外墙防水、屋面防水、室内防水）；材料及构件二次运输；现场垂直运输；现场测量放线；检测（涉及质量、安全、进度等项目自动化测量、检验或巡检）；改造（外立面翻新、新增维护结构、结构加固、水电改造等）；建筑垃圾处理、园林园建（道路施工、绿植施工、设备安装）等。

——运维；

注3：建筑机器人运维主要包括外立面检测及清洁、设备及管道检修、室内地面清洁等。

——拆除。

注4：建筑机器人拆除主要包括结构拆除和清运等。

4.2.2 运动方式

依据GB/T 39405—2020中5.2的要求，结合建筑实际环境要求，建筑机器人的运动方式可分为：

- 轮式；
- 足腿式；
- 履带式；
- 关节轮式；
- 关节履带式；
- 固定式；
- 复合式；
- 其他型式。

4.2.3 使用空间

依据GB/T 39405—2020中5.3的要求，结合《建筑术语标准》（征求意见稿）中建筑部件与构件的分类，建筑机器人的使用空间可分为：

- 楼面；
- 屋面；
- 室外地面；
- 室内墙面；
- 外立面；
- 空中；
- 水面/水下；
- 其他使用空间。

4.2.4 控制方式

建筑机器人按控制方式可分为：

- 人工遥控；
- 半自主；
- 自主。

4.2.5 安全等级

依据GB 50870—2013中表3.0.2建筑施工危险等级要求，机器人安全等级按建筑施工危险等级要求可分为：

- Ⅰ级（用于建筑施工危险等级Ⅰ级场景）；
- Ⅱ级（用于建筑施工危险等级Ⅱ级场景）；
- Ⅲ级（用于建筑施工危险等级Ⅲ级场景）。

5 命名规则

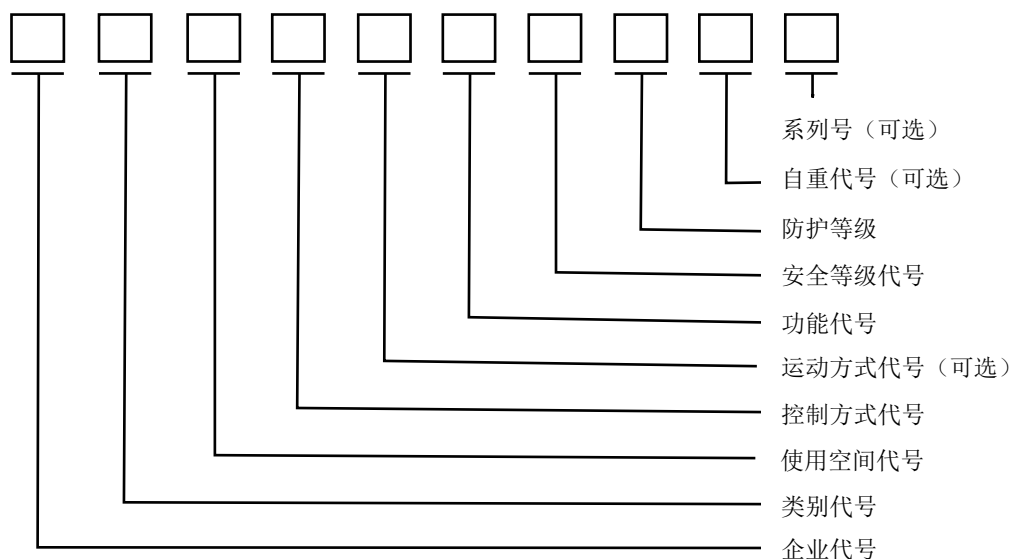
5.1 命名原则

建筑机器人的产品型号命名规则应符合GB/T 36321—2018中6.1、6.2的要求，代号编码原则应符合GB/T 7027—2002中第7章的要求。

5.2 命名方法

5.2.1 构成与编制

建筑机器人的产品型号可由企业代号、类别代号、使用空间代号、控制方式代号、运动方式代号（可选）、功能代号、安全等级代号、防护等级、自重代号（可选）、系列号（可选）组成。型号编制方法如下：



5.2.2 企业代号

企业自定代号为必选项，用于反映制造建筑机器人的企业信息，其代码由制造商企业自定，可采用3位汉语拼音字头或英文缩写的大写首字母表示。每个企业使用统一且唯一的企业代号。

5.2.3 类别代号

应符合GB/T 36321—2018中5.2的要求，字母“JZ”表示建筑机器人。

5.2.4 使用空间代号

使用空间代号为必选项，用于反映机器人的应用环境，可采用汉语拼音中具有代表性的2位汉字大写首字母表示，其代号见表1。

表1 使用空间代号

使用空间	代号
楼面	LM
屋面	WM
室外地面	DM
室内墙面	QM
外立面	WL
空中	KZ
水面/水下	SM/SX

5.2.5 控制方式代号

控制方式代号为必选项，可采用汉语拼音中具有代表性的1位汉字大写首字母表示，代号见表2。

表2 控制方式代号

控制方式	代号
人工遥控	R
半自主	B
自主	Z

5.2.6 运动方式代号

运动方式代号为可选项，可按照GB/T 36321—2018中5.4的要求，采用汉语拼音中具有代表性的2位汉字大写首字母表示，其代号见表3。

表3 运动方式代号

运动方式	代号
轮式	LS
足腿式	ZT
履带式	LD
关节轮式	JL
关节履带式	JD
固定式	GD
复合式	FH
其他型式	QT

5.2.7 功能代号

功能代号为必选项，用于反映机器人的实际功能，可采用二级编码，可采用4位阿拉伯数字表示：

- 一级功能代号符合4.2.1的要求，由数字组成，见表4；
- 二级功能代号编码由数字组成，数字取值从01开始，依次递增；
- 若不存在二级功能，代码取值为00。

注：可根据未来建筑行业、机器人技术发展，增加机器人功能及代号。

表4 功能代号

		功能			
一级		一级代号	二级	二级代号	
勘测		01	建筑地面勘测	01	
			空中勘测	02	
			水下勘测	03	
施工	材料构件加工生产		支模预制	01	
			钢筋网片预制	02	
			清洁划线	03	
			构件切割	04	
			面层铺装	05	
			焊接	06	
			切削	07	
			钢筋加工	08	
			钢筋骨架加工	09	
	地基与基础施工	土方挖掘	03	土方挖掘	01
		桩基施工		压桩	02
基础施工		搬运		03	
		基础施工		04	
主体结构施工	混凝土施工	04	凿截桩	05	
			混凝土布料	01	
			整平	02	
			抹平	03	

	钢结构安装		抹光	04
			钢筋排布	05
			钢筋绑扎	06
	砌体结构施工		砌筑搅拌	07
			墙面打磨	08
			吊顶打磨	09
			砌块砌砖	10
机电安装		05	铺设	01
			机电安装	02
建筑装饰装修		06	墙板及其他新型墙体安装	01
			幕墙安装	02
			墙体抹灰	03
			腻子涂覆	04
			腻子打磨	05
			涂料喷涂	06
			饰面砖铺贴	07
			饰面板安装	08
			墙地面预处理	09
防水施工	地下防水	07	主体结构防水	01
			细部结构防水	02
			特殊施工法结构防水	03
			排水	04
			注浆	05
	外墙防水	08	外墙防水	01
			门窗洞口防水	02
			雨篷防水	03
			阳台防水	04
			室外挑板防水	05
			外墙变形缝防水	06
			穿墙管道防水	07
预埋件防水	08			
屋面防水	09	屋面瓦/金属板施工	01	
		防水卷材施工	02	
		防水涂料施工	03	
		排水沟	04	
室内防水	10	楼地面防水	01	
		顶棚防潮层施工	02	
		墙面防水	03	
材料及构件二次运输		11	/	00
现场垂直运输		12	/	00
现场测量放线		13	/	00
检测		14	自动化测量	01
			检验	02
			巡检	03
改造		15	外立面翻新	01
			新增维护结构	02
			结构加固	03
			水电改造	04
建筑垃圾处理		16	建筑垃圾清运	01
			建筑垃圾分解	02
园林园建		17	道路施工	01
			绿植施工	02
			设备安装	03
运维		18	外立面检测	01
			外立面清洁	02

		设备及管道检修	03
		室内地面清洁	04
拆除	19	结构破拆	01
		清运	02

5.2.8 安全等级代号

安全等级代号为必选项，按照机器人所应用工程的建筑施工危险等级，可分为：

- I 级（用于建筑施工危险等级 I 级场景）；
- II 级（用于建筑施工危险等级 II 级场景）；
- III 级（用于建筑施工危险等级 III 级场景）。

5.2.9 防护等级

防护等级代号为必选项，机器人防护等级编码可采用特征数字、附加字母与补充字母表示，特征数字、附加字母与补充字母应符合 GB/T 4208 的要求。

5.2.10 自重代号

自重代号为可选项，机器人的自重可采用以千克为单位的机器人重量对应的阿拉伯数字表示。

示例：机器人自重 350kg，自重代号可表示为 350

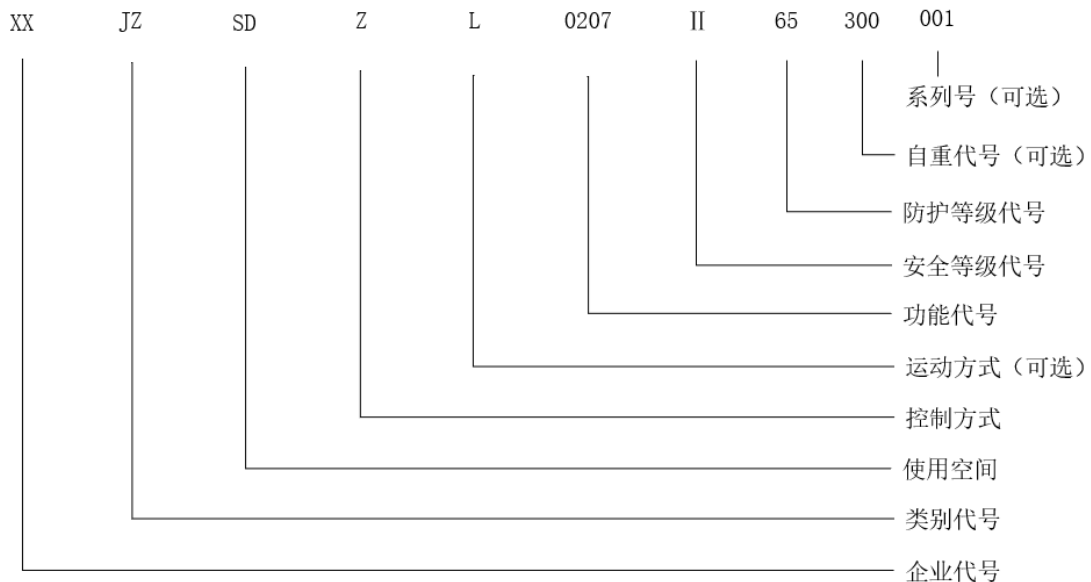
5.2.11 系列号

系列号作为可选项，用3位阿拉伯数字表示，由企业自定。

5.2.12 产品型号示例

产品型式示例如下：

示例1：室外地面自主轮式建筑机器人，用于焊接，安全等级 II 级，防护等级 IP 65，自重 300kg，系列号为 001，企业名称为 XX。其型号为：



示例2：室外地面遥控足式建筑机器人，用于勘测，安全等级 III 级，防护等级 IP65，自重 150kg，系列号为 001，企业名称为 XX。其型号为：

