







## 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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC159)归口。

本文件起草单位：杭州申昊科技股份有限公司、浙江大学、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网上海市电力公司检修公司、国网上海市电力公司、中国长江电力股份有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网湖北省电力有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司、广东电网公司电力科学研究院、广东电网公司机巡作业中心、国网湖南省电力有限公司运维检修部、杭州晟冠科技有限公司、杭州申弘智能科技有限公司、南京申宁达智能科技有限公司、北京机械工业自动化研究所有限公司、宁夏巨能机器人股份有限公司、苏州沃伦韦尔高新技术股份有限公司、青岛科捷机器人有限公司、遨博（北京）智能科技有限公司。

本文件主要起草人：田少华、黄鸣、杨克己、李志祥、钱平、刘俊、麦晓明、钱亚杰、苏磊、姜圣菲、宋平、许志海、罗劲斌、彭铖、颀士平、吕金壮、余绍峰、王磊、时永占、方安莉、魏洪兴、陶喜冰。

本文件为首次发布。

# 户内悬挂导轨式巡检机器人系统

## 1 范围

本文件规定了户内悬挂导轨式巡检机器人系统的术语和定义、组成与分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志和说明、包装、运输和储存。

本文件适用于在电气室、机房、管廊、隧道、仓储室、车间等户内场所使用的悬挂导轨式巡检机器人的制造。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4768 防霉包装
- GB/T 4879 防锈包装
- GB/T 5048 防潮包装
- GB/T 5080.1 可靠性试验 第1部分：试验条件和统计检验原理
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17626.34 电磁兼容 试验和测量技术 主电源每相电流大于16A的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 37242 机器人噪声试验方法
- GB/T 37283-2019 服务机器人 电磁兼容 通用标准 抗扰度要求和限值
- GB/T 37284-2019 服务机器人 电磁兼容 通用标准 发射要求和限值

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**自动模式** automatic mode

机器人控制系统按照任务程序运行的一种操作方式。

[GB/T 12643-2013, 定义5.3.10.1]

### 3.2

**手动模式** manual mode

通过按钮、操作杆以及除自动操作外对机器人进行的操作方式。

[GB/T 12643-2013, 定义5.3.10.2]

### 3.3

**巡检机器人** inspection robot

搭载可见光摄像机、红外热像仪以及其它检测仪器或传感器作为检测系统,代替人工进行巡检的服务机器人。

### 3.4

**户内悬挂导轨式巡检机器人(以下简称机器人)** indoor overhead rail-mounted inspection robot  
户内场所使用,在悬挂导轨上实现移动作业的巡检机器人。

### 3.5

**后台监控系统** monitoring system

由计算机(服务器)、监控分析软件和数据库等组成,用于监控机器人运行、数据存储、分析及结果报送的系统。

### 3.6

**户内悬挂导轨式巡检机器人系统** Indoor overhead rail-mounted robot inspection system

由导轨系统、机器人和后台监控系统等部分组成,能够采用自动模式或手动模式在户内场所进行巡检作业的系统。

## 4 组成与分类

### 4.1 系统组成

户内悬挂导轨式巡检机器人系统由导轨系统、机器人、供电系统、通信系统和后台监控系统组成。

### 4.2 产品分类

#### 4.2.1 按导轨方式分类

巡检机器人按导轨方式分类,可以分为:

- a) 平面导轨巡检机器人:运行导轨处于同一水平面的机器人;
- b) 立体导轨巡检机器人:运行导轨处于立体空间的机器人。

#### 4.2.2 按供电方式分类

巡检机器人按供电方式分类,可以分为:

- a) 电池供电巡检机器人:采用电池供电方式的机器人;
- b) 滑触线供电巡检机器人:采用滑触线供电方式的机器人。

#### 4.2.3 按巡线路径分类

巡检机器人按巡线路径分类，可以分为：

- a) 单线巡检机器人：沿导轨方向只有一条巡检路径的机器人；
- b) 多线巡检机器人：沿导轨方向有多条巡检路径的机器人。

## 5 技术要求

### 5.1 机器人外观和结构要求

机器人的外观和结构需符合下列要求：

- a) 机器人结构应布局合理，操作方便，符合人机工程学，便于维修；
- b) 机器人成套设备中的所有紧固部分应无松动，活动部分的润滑和冷却状况良好；
- c) 机器人表面，不得有裂缝、明显的凹陷和变形；漆膜及镀层应均匀，无起泡、划伤、脱落和磨损等缺陷；金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤。

### 5.2 导轨系统要求

导轨系统包含导轨、安装支吊架、紧固件和其他附件等，要求如下：

- a) 导轨实现机器人的运动导向和支撑的功能，宜采用铝合金等轻型、耐腐蚀、抗老化性能好的材料；
- b) 安装支吊架起支撑导轨的作用，宜采用金属材料，并做防锈处理；
- c) 根据实际环境需要，导轨上可扩展安装其它功能性零部件，如用于定位的 RFID 标签、条码，用于供电和通信的滑触线，用于传动的齿条等；
- d) 导轨系统应能承受机器人长期运行时的载荷，各部件完好无损，连接处未松动，结构件未产生裂纹、永久变形和疲劳破坏等。

### 5.3 系统功能要求

#### 5.3.1 检测功能

5.3.1.1 机器人应根据实际环境的检测需求，通过响应的机械、电气和软硬件接口搭载相应的检测仪器或传感器，并通过相应的通信接口与后台监控系统进行指令和数据交互，实现检测数据的采集、处理和分析评估功能。

5.3.1.2 机器人搭载的检测仪器或传感器应符合相关标准。

5.3.1.3 机器人常用检测功能见表 1，其它巡检应用场景可参照执行。

表 1 机器人常用检测功能

序号	应用场景	检测功能
01	电力开关室、GIS室	室内电力设备的运行状态检测（可见光视觉）、红外成像测温、局部放电、室内环境温湿度、SF6浓度和噪声检测等；
02	隧道、管廊	隧道廊体的裂纹、掉块、露筋以及环境温湿度等；
03	机房	机房内设备运行状态检测（可见光视觉）、机房环境温湿度、异味、噪声、火灾和粉尘检测等；
04	生产车间	车间人员和设备监控、环境温湿度、噪声、火灾和粉尘检测等；
05	养殖场	环境温湿度、光照、特殊气体检测等。

### 5.3.2 巡检功能

系统应支持自动和手动两种巡检模式，并满足下列要求：

- a) 自动巡检模式下，系统可根据预先设定的巡检内容、时间、周期等参数信息自动启动巡视，也可由操作人员选定巡检内容并手动启动巡检，机器人自主完成巡检任务；
- b) 手动模式下，由操作人员现场或通过后台监控系统遥控机器人，完成巡检任务；
- c) 巡检任务的完成过程包括但不限于机器人运动、检测数据采集、数据处理、分析和诊断评估。

### 5.3.3 运动功能

机器人应具备如下运动功能：

- a) 在导轨上前进、后退和转弯等基本运动功能；
- b) 立体导轨式巡检机器人应具备爬坡功能；
- c) 多线路巡检机器人系统在交叉路口应具备联动变轨功能；
- d) 大高度空间范围巡检的机器人应具备检测系统升降的功能；
- e) 搭载接触式检测传感器的巡检机器人应具备传感器伸缩功能。

### 5.3.4 自检功能

机器人应能对电源、驱动、通信、控制和检测模块等关键部件的工作状态进行自检，发生异常时具备警示功能，并能上传到后台监控系统。

### 5.3.5 通信功能

5.3.5.1 机器人应具备与后台监控系统之间双向通信的功能。

5.3.5.2 采用电池供电的机器人宜采用无线通信方式；采用滑触线供电的机器人宜采用电力载波通信方式。

### 5.3.6 自主充电功能

采用电池供电的机器人应具备自主充电功能，当电池电量降低到设定阈值时，机器人应自主返回到充电位置充电。

### 5.3.7 状态指示功能

机器人应在人眼可观察的位置安装状态指示灯，用于指示当前机器人的工作状态。状态信号包括但不限于：

- a) 正常工作状态；
- b) 故障异常状态；
- c) 电池充电状态（仅针对电池供电机器人）。

## 5.4 性能要求

### 5.4.1 机器人运动性能

机器人的运动性能指标参数应满足如下要求：

- a) 机器人在水平直线导轨上的最大运行速度应不大于2m/s；
- b) 机器人在导轨上的最小转弯半径应不大于0.5m；
- c) 机器人在水平导轨方向上的导航重复定位误差应不大于±5mm，并根据实际检测要求，在导轨上配置校正标定装置。



#### 5.4.2 环境适应性能

机器人在表2规定的环境下使用、运输和贮存时应保持正常。

注：特殊环境机器人，其环境条件由产品标准规定。

表2 机器人使用环境条件

环境条件	工作条件	贮存条件
环境温度	-10℃~55℃	-25℃~70℃
相对湿度	≤95%（无凝露）	

#### 5.4.3 耐振性

机器人在受到频率为10Hz~55Hz，振幅为0.15mm的振动时，应能正常工作。

#### 5.4.4 外壳防护性能

5.4.4.1 户内干燥环境使用的机器人整机外壳应不低于 GB/T 4208-2017 中规定的防护等级 IP40 的要求；

5.4.4.2 户内潮湿、渗水环境使用的机器人整机外壳应不低于 GB/T 4208-2017 中规定的防护等级 IP43 的要求。

#### 5.4.5 噪声

机器人在额定负载和最大速度运行时所产生的噪声，应不大于80dB（A）。

#### 5.4.6 电磁兼容抗扰度

机器人及其配套的电气设备（如充电设备、稳压电源等）的电磁兼容抗扰度应符合GB/T 37283-2019中的要求，具体指标见表3。

表3 机器人的抗扰度要求

端口	环境现象		试验规范值	单位	基础标准	性能判据
外壳	静电放电	接触放电	±4	kV	GB/T 17626.2	B
		空气放电	±8	kV		
	射频电磁场, 调幅		80~1000	MHz	GB/T 17626.3	A
			3	V/m		
	射频电磁场, 调幅		80	%AM (1kHz)	GB/T 17626.3	A
			1.4~2.0	GHz		
射频电磁场, 调幅		3	V/m	GB/T 17626.3	A	
		80	%AM (1kHz)			
射频电磁场, 调幅		2.0~2.7	GHz	GB/T 17626.3	A	
		1	V/m			
工频磁场		80	%AM (1kHz)	GB/T 17626.8	A	
		50	Hz			
		3	A/m			

表3 机器人的抗扰度要求(续)

端口	环境现象	试验规范值	单位	基础标准	性能判据
交流电源	快速瞬变脉冲群	±1	kV(开路试验电压)	GB/T 17626.4	B
		5/50	$T_r/T_h$ ns		
		5	重复频率kHz		
	浪涌 线对地 线对线	1.2/50(8/20)	$T_r/T_h$ us	GB/T 17626.5	B
		±2	kV(开路试验电压)		
	射频共模	0.15~80 3 80	MHz	GB/T 17626.6	A
V					
电压暂降	0 0.5 40 10 70 25	%剩余电压	GB/T 17626.11	B	
		周期			
		%剩余电压	GB/T 17626.34 (每相电流大于16A的设备)	C	
		周期			
直流电源	快速瞬变	±0.5	kV(开路试验电压)	GB/T 17626.4	B
		5/50	$T_r/T_h$ ns		
		5	重复频率kHz		
	浪涌 线对地 线对线	1.2/50(8/20)	$T_r/T_h$ us	GB/T 17626.5	B
		±0.5	kV(开路试验电压)		
	射频共模	0.15~80 3 80	MHz	GB/T 17626.6	A
V					
射频共模	0.15~80 3 80	MHz	GB/T 17626.6	A	
		V			
信号	快速瞬变	±0.5	kV(开路试验电压)	GB/T 17626.4	B
		5/50	$T_r/T_h$ ns		
射频共模	0.15~80 3 80	MHz	GB/T 17626.6	A	
		V			
射频共模	0.15~80 3 80	MHz	GB/T 17626.6	A	
		V			

#### 5.4.7 电磁发射

机器人及其配套电气设备的电磁发射要求和限值应符合GB/T 37284-2019中表2、表4、表6和表8的要求。

#### 5.4.8 电源要求

机器人及其配套电气设备的工作电源应满足如下要求:

- 在普通场合下使用,机器人宜使用滑触线供电方式,且滑触线电源电压应采用36V以下安全电压;
- 在特殊场合(如渗漏水、防爆环境)下使用,机器人应采用电池供电方式,且电池续航时间应不小于机器人一次完整巡检时间;

- c) 机器人配套电气设备宜从供电电网取电，当供电电网电压和/或频率发生波动，交流电源在额定电压的 $\pm 10\%$ ，频率为 $50\text{Hz} \pm 1\%$ 的范围时，设备应能正常工作。

#### 5.4.9 安全性能要求

机器人应满足以下安全性能要求：

- a) 机器人应具备紧急停止功能；
- b) 机器人制动时，应在产品说明书中规定的制动距离内停止；
- c) 机器人应具备障碍物检测功能，在行走过程中如遇到障碍物应及时停止并报警，障碍物移除后应能恢复行走；
- d) 在开环导轨的起点和终点位置应安装机械限位装置，防止机器人冲出导轨。

#### 5.4.10 可靠性要求

机器人的可靠性用平均无故障工作时间（MTBF）和平均修复时间（MTTR）来衡量，一般 MTBF 不小于 3000h，MTTR 不大于 1h。

### 6 试验方法

#### 6.1 外观和结构检查

目测检查机器人表面及电气线路，检查外观和结构是否符合本文件 5.1 的规定。

#### 6.2 导轨系统试验

采用全自主模式控制机器人 72h 连续巡检作业，判断导轨系统是否符合本文件 5.2 的规定。

#### 6.3 系统功能试验

##### 6.3.1 检测功能试验

依据产品使用说明书中关于检测功能的说明和操作方法，操控机器人系统判断是否符合本文件 5.3.1 的规定。

##### 6.3.2 巡检功能试验

###### 6.3.2.1 自动巡检功能试验

依据产品使用说明书中的操作方法，给机器人下发自动巡检任务指令，检查机器人的任务执行和完成情况，判断试验结果是否符合本文件 5.3.2 中 a) 的规定。

###### 6.3.2.2 手动巡检功能试验

依据产品使用说明书中的操作方法，手动操作机器人，检查机器人执行操作指令的完成情况，判断试验结果是否符合本文件 5.3.2 中 b) 的规定。

##### 6.3.3 运动功能试验

###### 6.3.3.1 基本运动功能试验

操控机器人在一段含有直线段和弯曲段的导轨上来回移动，判断机器人能够正常行驶。

### 6.3.3.2 爬坡功能试验

对于立体导轨式巡检机器人，操控机器人在一段含有直线段和坡度段的轨道上往复运动，判断机器人能够正常行驶。

### 6.3.3.3 变轨功能试验

对于多线巡检机器人，采用自主模式操控机器人在一段交叉导轨上分别按不同的线路往复来运动，判断系统能否自动联动变轨，机器人能够按规定路线正常行驶。

### 6.3.3.4 升降功能试验

对于大高度空间巡检机器人，采用自主巡检模式操控机器人在高度空间巡检区域内执行巡检任务，观察检测系统能否升降运动，并判断升降高度是否能达到巡检范围全覆盖的要求。

### 6.3.3.5 伸缩功能试验

对于搭载接触式检测传感器的巡检机器人，采用自主巡检模式操控机器人在接触式检测区域内执行巡检任务，观察接触式传感器能够自动伸缩，并判断伸缩长度是否能达到接触距离要求。

## 6.3.4 机器人自检功能试验

### 6.3.4.1 通信模块自检

机器人系统启动正常后，设置通信模块的故障点（如拔掉通信线缆），观察机器人和后台监控系统是否有声（光）报警提示，报警提示的故障类别是否正确。

### 6.3.4.2 驱动模块自检

机器人系统启动正常后，设置驱动模块的故障点（如断开电机的电源线或信号线），观察机器人和后台监控系统是否有声（光）报警提示，报警提示的故障类别是否正确。

### 6.3.4.3 检测设备自检

机器人系统启动正常后，设置驱动模块的故障点（如断开可见光摄像机的电源线或信号线），观察机器人本体是否有声（光）报警提示，报警提示的故障类别是否正确。

### 6.3.5 通信功能试验

机器人与后台监控系统网络连接正常后，用后台监控系统给机器人发送运动、停止等指令，观察机器人是否能接受指令并准确执行动作。

### 6.3.6 自主充电功能试验

对于电池供电的机器人，将电池能量告警阈值设置为告警状态，观察机器人是否能够自动回充电点进行充电。判断试验结果是否符合本文件5.3.6的规定。

### 6.3.7 状态指示功能试验

模拟切换机器人不同工作状态，目测状态指示灯变化，判断试验结果是否符合本文件5.3.7的规定。

## 6.4 性能试验

### 6.4.1 机器人运动性能试验

#### 6.4.1.1 直线运动最大速度试验

按如下方法和步骤进行：

- a) 在试验区域铺设不小于10m水平直线导轨，预先标出始端线和终端线；
- b) 控制机器人使其保持最大速度直线驶过始端线和终端线，记录机器人驶过始端线和终端线所用时间，计算机器人的单次行走速度；
- c) 上述试验重复不少于3次，计算机器人的平均速度，判断试验结果是否符合本文件5.4.1中a)的规定。

#### 6.4.1.2 最小转弯半径试验

按如下方法和步骤进行：

- a) 在试验区域铺设总长约20m的S形悬挂导轨，两段折弯导轨的曲率半径为50cm，折弯角度为180°；
- b) 手动模式或自动模式控制机器人在S型导轨上来回行驶，观察机器人能否正常通过内弧段和外弧段转弯导轨，判断试验结果是否符合本文件5.4.1中b)的规定。

#### 6.4.1.3 水平运动重复定位精度试验

按如下方法和步骤进行：

- a) 在试验水平轨道测量区间上，预先标定行走定位精度测量基准位置，并手动遥控机器人到此标定位置进行确认；
- b) 将机器人驶离预设定位点水平5m以上；
- c) 使用自动模式操控机器人自主行走到预设定位点，观察并记录机器人稳定后停止位置；
- d) 试验重复5次，计算机器人行走定位误差的最大值；
- e) 判断以上定位误差的最大值是否符合本文件5.4.1中c)的规定。

#### 6.4.2 环境适应性试验

应按GB/T 2423.1-2008、GB/T 2423.2-2008、GB/T 2423.3-2016中规定的试验方法，按表3温湿度指标进行试验。其中工作条件试验时间为4h，贮存条件试验时间为8h。

#### 6.4.3 耐振性试验

应按GB/T 2423.10-2019中规定的方法进行试验。其中正弦:10Hz-55Hz-10Hz，位移振幅0.15mm，扫描时间10min，扫描循环次数为2次。试验过程中和结束后检查机器人是否能正常工作。

#### 6.4.4 防护性能试验

整机外壳防护性能试验按照GB 4208-2017中13章和14章规定的试验方法进行，判断试验结果是否符合本文件5.4.7的规定。

#### 6.4.5 噪声试验

应按GB/T 37242中规定的试验条件和试验方法进行，判断试验结果是否符合本文件5.4.5的规定。

#### 6.4.6 电磁兼容抗扰度试验

应按GB/T 37283-2019中表1、表2、表3和表4规定的基础标准方法进行试验，判断试验结果是否符合本文件5.4.6的规定。

#### 6.4.7 电磁发射试验

按照GB/T 37284-2019中表2、表4、表6和表8规定的方法进行试验，判断试验结果是否符合本文件5.4.7的规定。

#### 6.4.8 安全性能试验

##### 6.4.8.1 急停功能试验

观察机器人本体上是否安装有紧急停车按钮，或带一定长度线缆的紧急停车按钮以便操作者可随时执行紧急停车。该按钮应容易触及且对周围不构成伤害。

##### 6.4.8.2 防碰撞功能试验

采用巡检人员模型（长600mm，宽300mm，高1700mm）进行模拟试验：

- a) 将巡视人员模型分别以完全阻挡，部分阻挡，不阻挡三种位置安放在机器人沿导轨方向行进的路线上，采用自主模式操控机器人沿轨道方向运行，观察机器人的运动状态；
- b) 对于具备升降功能的巡检机器人，将巡视人员模型分别以完全阻挡，部分阻挡，不阻挡三种位置安放在机器人升降运动的路线上，采用自主模式操控机器人的检测系统做升降运动，观察机器人的运动状态；
- c) 判断试验结果是否满足本文件5.4.9中c)的规定。

##### 6.4.8.3 限位功能试验

观察导轨的两端位置是否安装有机硬限位装置，并采用手动模式或自动模式操控机器人在导轨上全程来回行驶，观察机器人在终点端处是否能停止行驶。

#### 6.4.9 可靠性试验

应按GB/T 5080.1中规定的试验条件和统计检验原理进行试验和统计，判断结果是否符合本文件5.4.10的规定。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

本文件规定的检验分为型式试验和出厂检验。

#### 7.2 型式试验

7.2.1 型式检验是制造厂将产品送交具有资质的检测单位，由检测单位依据试验条目完成试验，试验项目按表2中的检测项目逐项进行，并出具型式试验报告。

7.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型，投运前；
- b) 正式投产后，因设计、工艺材料、元器件有较大变化，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产1年以上又恢复生产时；
- d) 出厂试验结果与型式试验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构或其委托的技术检验部门提出型式试验要求时。

#### 7.3 出厂检验

每台机器人出厂前，必须由制造厂的检验部门进行出厂检验，检验项目按表2的规定逐项进行，全部检验合格后，附有合格证方可允许出厂。

#### 7.4 检验项目

检验项目按表4的规定执行。

表4 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式试验	出厂检验	
1	外观和结构	5.1	6.1	○	○	
2	导轨系统	5.2	6.2		—	
3	功能要求	检测功能	5.3.1	6.3.1	○	○
4		巡检功能	5.3.2	6.3.2	○	○
5		运动功能	5.3.3	6.3.3	○	○
6		自检功能	5.3.4	6.3.4	○	○
7		通信功能	5.3.5	6.3.5	○	○
8		自主充电功能	5.3.6	6.3.6	○	○
9		状态指示功能	5.3.7	6.3.7	○	○
10	性能要求	机器人运行性能	5.4.1	6.4.1	○	○
11		环境适应性能	5.4.2	6.4.2	○	○
12		耐振性能	5.4.3	6.4.3	○	—
13		外壳防护性能	5.4.4	6.4.4	○	—
14		噪声	5.4.5	6.4.5	○	—
15		电磁兼容抗扰度	5.3.6	6.4.6	○	—
16		电磁发射	5.3.7	6.4.7	○	—
17		安全性能	5.3.9	6.4.8	○	—
18		稳定性	5.3.10	6.4.9	○	—

注：○表示检验项目

## 8 标志和说明、包装、运输和存储

### 8.1 标志和说明

#### 8.1.1 产品铭牌

巡检机器人本体应有产品铭牌，且应包含以下内容（包括但不限于）：

- a) 产品名称及型号；
- b) 造商名称及商标；
- c) 生产日期或序列号；
- d) 额定电压。

#### 8.1.2 安全警示标识

8.1.2.1 巡检机器人应具有必要的安全警示标识且应体现在产品上明显可见位置。

8.1.2.2 巡检机器人的安全警示标识应符合 GB 2894 安全标志及其使用导则的相关规定。

### 8.1.3 说明书

8.1.3.1 巡检机器人的说明书应包含必要的使用、操作、维护和拆卸机器人时的相关说明及使用信息。

8.1.3.2 除产品安全标准规定的相关内容外，应在说明书醒目位置标明以下内容：

- a) 售后服务联系方式：服务电话或电子邮箱等联系方式；
- b) 产品执行标准。
- c) 其中允许将售后服务联系方式和产品执行标准标志在包装上。

### 8.2 包装、运输和储存

8.2.1 巡检机器人的包装箱应符合防尘、防潮和防震运输安全规定。巡检机器人运输包装标志应符合 GB/T 191 的规定。标志中应标明产品名称、型号、产品执行标准、重量、制造商名称和生产日期，以及“小心轻放”、“怕湿”和“勿倒置”等其他需要标注的内容。

8.2.2 巡检机器人的包装箱内应包含但不限于有下列文件：

- a) 装箱清单；
- b) 产品说明书；
- c) 产品合格证；
- d) 专用工具；
- e) 保修卡。

8.2.3 包装材料应符合 GB/T 4768、GB/T 4879 和 GB/T 5048 的规定。

8.2.4 机器人应当储存于干燥、防潮、防腐、无油污并且通风的室内。产品说明书或产品标签上应注明安全储存条件和储存维护方法。



参 考 文 献

- [1] GB/T 12643-2013 机器人与机器人装备 词汇
- 

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示