

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

JB

中华人民共和国机械行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

电力场站巡检机器人通用技术条件

Inspection robot in electric substation—General technical requirements

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期:)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
5 功能要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	11
8 标志和说明、包装、运输和储存	12

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则编制。

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这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC159)归口。

本标准起草单位：杭州申昊科技股份有限公司，浙江华电器材检测研究所有限公司，中国科学院微电子研究所，国网山东省电力公司，浙江大学，浙江省电力公司，湖北省电力公司，南方电网超高压输电公司。

本标准主要起草人：陈如申，黎勇跃，田少华，孙宜怀，傅超二，吴海腾，方安莉，王磊，余绍峰，李功燕，王光照，杨克己，钱平，颀士平，王剑坤。

本标准为首次发布。

电力场站巡检机器人通用技术条件

1 范围

本标准规定了电力场站巡检机器人的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于交直流变电站、开关站、换流站等电力场所的地面巡检机器人。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191-2008 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 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验cab：恒定湿热试验方法

GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1-2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB 5226.1-2008 机械电气安全

GB/T 11287-2000 电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验（正弦）

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14537-1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 15412-2017 应用电视摄像机云台通用规范

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2016 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 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 18488.1-2015 电动汽车用驱动电机系统 第1部分：技术条件

GB/T 18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统 第2部分：试验方法

GB/T 30976.1-2014 工业控制系统信息安全 第1部分：评估规范

GB/T 30976.2-2014 工业控制系统信息安全 第2部分：验收规范

GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

GB/T 33587-2017 充电电气系统与设备安全导则

QC/T 743-2006 电动汽车用锂离子蓄电池

DL/T 664-2008 带电设备红外诊断应用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力场站巡检机器人 inspection robot for the electric substation

由移动载体、通信设备和检测设备等组成，采用遥控或全自主运行模式，用于电力场站设备巡检作业的移动巡检装置，简称机器人。

3.2

机器人充电房 charging room for robot

变电站智能巡检机器人完成自主充电的场所。

4 产品分类

4.1 可按下列分类方法进行分类：

- a) 单站使用型；
- b) 集中使用型。

4.2 可按下列分类方法进行分类：

- a) 有轨导航；
- b) 无轨导航。

4.3 可按下列分类方法进行分类：

- a) 轮式机器人；
- b) 履带式机器人。

5 技术要求

5.1 外观要求

机器人的外观质量应满足：整机外观美观整洁，整机结构坚固，所有连接件、紧固件应有防松措施，电机、支架等可更换部件应有一一对应的明显标识；外壳表面应有保护涂层或防腐设计，不应有伤痕、毛刺等其他缺陷。

5.2 运动性能要求

5.2.1 自主导航定位

机器人自主导航重复定位误差不大于±10mm。

5.2.2 最大设计速度

在水平地面上的最高速度应不小于1m/s。

5.2.3 制动性能

在1m/s的运动速度下，制动距离应不大于0.5m。

5.2.4 爬坡能力

机器人应具备爬坡能力，轮式机器人爬坡坡度不低于15°，履带式机器人爬坡坡度不低于30°。

5.2.5 越障能力

机器人应具备越障能力，轮式机器人越障高度不低于50mm，履带式机器人越障高度不低于150mm。

5.2.6 涉水能力

机器人应具备涉水能力，涉水深度不低于100mm。

5.2.7 续航能力

机器人电池供电一次充电续航能力，轮式机器人续航能力不低于8h，履带式机器人续航能力不低于4h。

特殊环境另行提出。

5.2.8 防碰撞功能

机器人应具有障碍物检测功能，在行走过程中如遇到障碍物应及时停止或绕行，障碍物移除后应能恢复行走。

5.2.9 防跌落功能

机器人在移动过程中，遇到沟槽、下落台阶等情况时，能够及时停止并报警。

5.3 检测功能要求

5.3.1 可见光检测功能

机器人应配备可见光摄像机，能够对设备外观、开关分合状态、颜色状态以及仪表指示等进行采集，并将图像视频实时上传。

5.3.2 红外温度检测功能

机器人应配备红外热成像仪，能够对设备的本体、导线和接头的温度进行采集测量，并能将红外图像视频及温度数据实时上传。

红外热成像仪具备自动对焦功能，红外图像伪彩显示，可显示影像中温度最高点位置及温度值，具有热成像图像数据和离线温度分析功能。

5.3.3 噪声检测功能

机器人应配置音频采集设备，能够采集设备噪声，并能实时上传。

5.4 组件和接口要求

5.4.1 通信组件

机器人具备与其它平台系统无线通讯的能力，通讯距离应不小于1km。

5.4.2 自检功能

机器人应具备自检功能。自检功能包括电源、驱动、通信、控制和检测模块等部件的工作状态，发生异常时应能就地指示，并能上传到本地监控系统。

5.4.3 自主充电组件

机器人应能与充电房中的充电设施配合完成自主充电，充电设施应满足GB/T 33587-2017中的安全要求。

5.4.4 电池和电池组

机器人的电池和电池组性能应能保证机器人可在其预期使用条件下正常运行。

机器人用电池和电池组应符合GB/T 31486-2015相关要求。

5.4.5 驱动电机

机器人的驱动电机应符合GB/T 18488.1-2015相关要求。

5.4.6 云台

机器人云台应具备俯仰和水平两个旋转自由度；垂直范围不小于 $0^{\circ}\sim+90^{\circ}$ ；水平范围 $+180^{\circ}\sim-180^{\circ}$ 。

5.5 安全性要求

5.5.1 信息安全

系统数据传输时应采用必要的安全措施。信息安全应符合GB/T 30976.1-2014相关要求。

5.6 环境适应性要求

5.6.1 高温要求

机器人应能承受GB/T 2423.2规定的高温试验要求，试验温度表1规定的高温温度，试验时间2h，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

表1 考核适用温度

环境温度	严酷等级	
	低温温度	高温温度
-25℃~+45℃	-25℃	+70℃
-40℃~+45℃	-40℃	+70℃

注：根据用户要求，依据本表确定试验严酷等级

5.6.2 低温要求

机器人应能承受GB/T 2423.1规定的低温试验要求，试验温度表1规定的低温温度，试验时间2h，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

5.6.3 交变湿热要求

机器人应能承受GB/T 2423.3中“试验Ca”进行规定的湿度95%以及湿度5%试验，持续时间2h的湿热交变试验，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

5.6.4 电磁兼容性

5.6.4.1 工频磁场抗扰度

机器人应能承受GB/T 17626.8第5章规定的严酷等级为4级的工频磁场抗扰度试验，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

5.6.4.2 静电放电抗扰度

机器人应能承受GB/T 17626.2第5章规定的严酷等级为4级的静电放电抗扰度试验，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

5.6.4.3 射频电磁场辐射抗扰度

机器人应能承受GB/T 17626.3第5章规定的严酷等级为2级的射频电磁场辐射抗扰度试验，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

5.7 防护性能

整机防护性能应至少符合GB/T 4208—2008中的IP55要求。

5.8 机械性能

5.8.1 振动

应能承受GB/T 11287中规定的严酷等级为I级的振动耐久试验。

5.8.2 冲击

应能承受GB/T 14537中规定的严酷等级为I级的振动耐久试验。

5.8.3 碰撞

应能承受GB/T 14537中规定的严酷等级为I级的碰撞试验。

6 试验方法

6.1 试验条件

如无特殊说明，本标准规定的试验中当涉及试验道路、试验环境和试验车辆条件时均应按照如下条件进行。

6.1.1 机器人试验道路

应满足如下条件：

- a) 在水泥或柏油路面上进行，路面应平整、干燥、整洁，有良好的附着系数；检验路段应尽量水平，纵向坡度不允许超过0.5%，横向坡度不允许超过3%；
- b) 在试验道路上设置测试区，测试区试验通道宽度应不小于1m，在此测试区的两端应有足够长的助行区域和保证安全停车的辅助区域，并能够双向行驶。

6.1.2 试验环境

应满足如下条件：

- a) 温度应在机器人标称的工作温度范围内；如无特殊说明，本标准规定的室温为 (25 ± 5) ℃；
- b) 相对湿度：不大于 75%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa；
- d) 试验平均风速应不大于 3m/s，瞬时风速应不大于 5m/s；
- e) 若需要在室外试验时，应避免雨、雪等天气。

6.1.3 试验机器人

应满足如下条件：

- a) 试验整机装备应齐全，并按制造商规定充满电；
- b) 试验整机应按照制造商说明，使其处于可正常使用时的状态；
- c) 若试验整机上安装测试仪器，应尽量减少对各车轮载荷分布的影响，并应尽量减小风阻影响。

6.2 机器人外观结构检查

目测检查机器人表面及电气线路，外观结构应满足本标准的5.1的规定。

6.3 运动性能试验

6.3.1 自主导航定位试验

按如下步骤进行试验：

- a) 在试验场地 30m 的测量区间上，预先标定导航轨迹，并标明预设点位置、始端线和终端线；
- b) 设定机器人自主行走路线、预设点位置和运动速度（1m/s）；
- c) 将机器人按预设路线行走，观察并记录机器人的自主行走路线，并测量机器人的自主导航定位误差；
- d) 试验重复进行 2 次，记录前后、左右两个方向上重复导航定位误差和。

6.3.2 速度试验

6.3.2.1 最大速度试验

按如下步骤进行试验：

- a) 试验地面上画出长为 30m 的测量区间，预先标定导航轨迹，标出始端线和终端线；
- b) 使机器人自主导航行驶，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，计算行走速度；
- c) 上述试验不得少于 2 次，计算机器的平均速度，判断试验结果是否符合本标准 5.2.2 的规定。

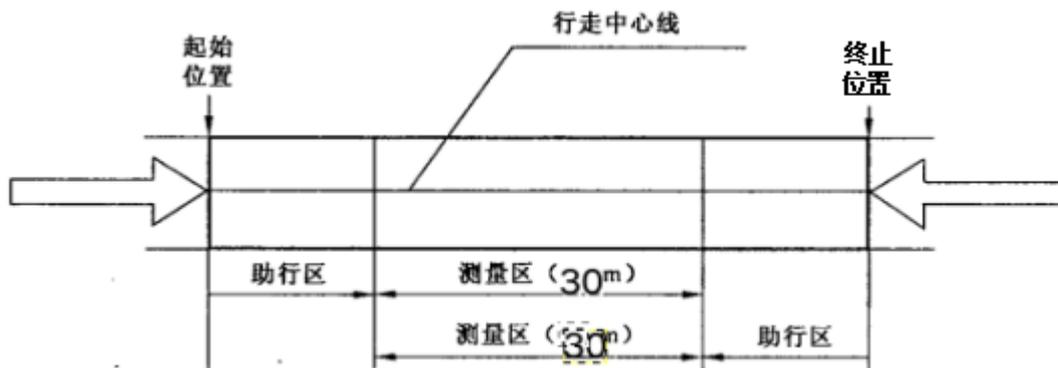


图1 最高试验速度

6.3.2.2 遥控直行最大速度试验

遥控直行速度试验按下列步骤进行：

- 在平整的地面上取 30m 测量区间，画出横向始端线和终端线；
- 遥控操作机器人，使机器人保持最大速度直线驶过始端线和终端线，记录加入驶过始端线和终端线所用时间，计算机器人的单次前进行走速度；
- 上述试验不得少于 2 次，计算机器人的平均速度，判断试验结果是否符合本标准 5.2.2 的规定。

6.3.2.3 自主直行最大速度试验

自主直走速度试验按下列步骤进行：

- 在平整的试验地面上取 30m 测量区间，预先标定导航轨迹，画出横向始端线和终端线；
- 操作机器人自主导航行驶，使机器人保持最大速度直线驶过始端线和终端线，记录加入驶过始端线和终端线所用时间，计算机器人的单次前进行走速度；
- 上述试验不得少于 2 次，计算机器人的平均速度，判断试验结果是否符合本标准 5.2.2 的规定。

6.3.3 制动性能试验

制动试验按下列步骤进行：

- 在平整的试验地面上画上停止线；
- 机器人以 1m/s 的运动速度下行至停止线后停车；
- 测量机器人超出停止线部分的距离；
- 取两次试验的算术平均值，判断试验结果是否符合本标准的规定。

6.3.4 爬坡能力试验

爬坡试验按下列步骤进行：

- 首先进行 15° 爬坡能力试验（履带式机器人 30°）。
- 将机器人正对试验装置的斜坡坡道，停在斜坡前沿。
- 操作机器人直行，使其行走至爬坡试验装置上，再从坡道行走至坡底，试验重复进行 2 次，判断试验结果是否符合要求。
- 若当坡度为 15°（履带式机器人 30°）时试验结果满足要求，进行 20°（履带机器人 40°）爬坡能力试验，记录试验结果。

6.3.5 越障能力试验

越障试验按下列步骤进行：

- a) 在试验场地上布置越障试验装置，宽度应大于机器人的宽度；
- b) 越障试验装置的高度为 50mm（履带式机器人为 150mm）；
- c) 机器人正对越障试验装置，停在越障试验装置前沿；
- d) 操作机器人直行，使其越过越障试验装置，试验重复进行 2 次，判断试验结果是否符合要求。

6.3.6 涉水能力试验

涉水试验按下列步骤进行：

- a) 将机器人停靠在涉水试验区；
- b) 设置水槽的水位深度为 100 mm；
- c) 将机器人通电涉水持续 10 min；
- d) 控制机器人应能正确执行机器人行走、云台俯仰和水平转动等命令；
- e) 采用监控系统接收机器人采集的图像、音频等数据，判断试验结构是否符合要求。

6.3.7 续航能力试验

续航试验按下列步骤进行：

- a) 审查电池供货商提供的电池试验报告是否满足 QC/T 743-2006《电动汽车用锂离子蓄电池》，综合判断机器人的续航时间是否满足要求。
- b) 机器人在正常试验周期内若出现电量不足报警等情况，判定续航时间不满足要求。

6.3.8 防碰撞功能试验

障碍物设置为静止状态、正面放置，障碍物非网状物体，按如下步骤进行试验：

- a) 在试验场地机器人行走路线上设置统一的障碍物（高 150mm×宽 100mm）；
- b) 将机器人按照预设路线行走，观察机器人行走过程中遇到障碍物是否及时停止；
- c) 将障碍物移除，观察机器人是否恢复行走。

6.3.9 防跌落试验

应按如下步骤进行试验：

- a) 在试验场地机器人行走路线上设置 100mm~300mm 的下行台阶；
- b) 将机器人按照预设路线行走，观察机器人行走过程中遇到台阶是否及时停止。

6.4 巡检功能试验

6.4.1 可见光相机试验

机器人执行完可见光巡检任务后，检查可见光摄像机上传视频分辨率不小于高清1080P。

6.4.2 红外相机试验

机器人执行完红外巡检任务时，查看其是否能自动对焦。巡检任务完成后，检查红外成像质量是否满足如下要求：

- a) 热成像仪分辨率不低于 320×240；
- b) 红外影像为伪彩显示；
- c) 显示影像中温度最高点位置及温度值；

d) 热成像图。

6.4.3 噪声检测功能试验

模拟噪声，查看拾音设备是否将噪声实时上传至后来监控系统。

6.5 组件和接口试验

6.5.1 通信性能试验

通信性能试验按如下步骤进行：

- a) 在试验地面上取 100m 测量区间，划出控制端线和停车端线；
- b) 对于采用无线通信的机器人，将后方控制台放置在距离试验场地接近 1km 的地方，保障整个试验场地距离后方控制台不大于 1km；
- c) 机器人分别放置在控制端线；
- d) 用后方控制台控制机器人，使其运动停止，云台动作；
- e) 用后方控制台接收机器人采集的图像、语音、数据等信息。

6.5.2 自检功能试验

按如下步骤进行：

- a) 将机器人准备完毕，放置在准备区域指定位置。
- b) 遥控遥测检测方法：机器人与本地监控后台/遥控正常通信后，断开本地监控后台/遥控电源（或断开通信模块），观察本地监控后台/遥控是否有有声（光）报警提示和报警代码。若有报警提示，并根据报警提示辨别故障模块。
- c) 电池模块检测方法：将电池模块阈值设置不足电量，进行电池模块的自检，并观察是否有有声（光）报警提示和报警代码，若有报警提示，并根据报警提示辨别故障模块。
- d) 驱动模块检测方法：机器人与本地监控后台/遥控正常通信后，断开任一驱动模块电源（或信号线），观察是否有有声（光）报警提示和报警代码，若有报警提示，并根据报警提示辨别故障模块。
- e) 检测设备检测方法：机器人与本地监控后台/遥控正常通信后，断开任一检测设备电源（或信号线），观察是否有有声（光）报警提示和报警代码，若有报警提示，并根据报警提示辨别故障模块。
- f) 将机器人（搭载全套任务荷载）展开，进行整机的自检（自检模块应包括：遥控遥测模块、电池电压、驱动模块以及检测设备），并观察是否有有声（光）报警提示和报警代码。

6.5.3 自主充电功能试验

在试验场地选取任一巡检点代表充电点所在位置，在离充电区一定距离时启动机器人自主充电命令，观察机器人是否在所选取的充电点停下，正确执行自主充电命令。

6.5.4 电池和电池组

按照GB/T 31486-2015 的相关规定进行试验。

6.5.5 驱动电机

按照GB/T 18488.2-2015的相关规定进行试验。

6.5.6 云台性能试验

按照GB/T 15412-1994中5.3.2的规定进行云台旋转角度试验，判断试验结果是否符合本标准5.4.6的规定。

6.6 安全要求试验

6.6.1 信息安全试验

按照 GB/T 30976.2-2014 工业控制系统信息安全 第2部分：验收规范 的相关规定进行试验。

6.7 环境适应性试验

6.7.1 高温试验

按GB/T 2423.2-2008中“试验Bb”进行，温度为45℃，试验时间为2h。

6.7.2 低温试验

按GB/T 2423.1-2008中“试验Ab”进行，温度为-25℃，试验时间为2h。

6.7.3 湿热试验

按GB/T 2423.3-2008中“试验Ca”进行，温度为45℃，湿度为95%，试验时间为2h。

6.7.4 电磁兼容试验

6.7.4.1 工频磁场抗扰度试验

应按照GB/T 17626.8-2006 第8章规定的方法进行，测试时设备内部器件不应损坏，试验后的性能应符合GB/T 17626.8-2006 第9章规定a或b的要求。

6.7.4.2 静电放电抗扰度试验

应按照GB/T 17626.2-2006 第8章规定的方法进行，测试时设备内部器件不应损坏，试验后的性能应符合GB/T 17626.2-2006 第9章规定a或b的要求。

6.7.4.3 射频电磁场抗扰度试验

应按照GB/T 17626.3-2016 第8章规定的方法进行，测试时设备内部器件不应损坏，试验后的性能应符合GB/T 17626.3-2016 第9章规定a或b的要求。

6.7.5 防护性能试验

防尘防水性能试验方法应符合GB/T 4208-2008的规定。

6.8 机械性能试验

6.8.1 振动试验

按GB/T 11287中规定和方法进行振动耐久试验：严酷等级为1级。
试验后，查看检测装置是否发生紧固件松动、机械损坏等现象。

6.8.2 冲击试验

按GB/T 14537中规定和方法进行冲击耐久试验：严酷等级为1级。
试验后，查看检测装置是否发生紧固件松动、机械损坏等现象。

6.8.3 碰撞试验

按GB/T 14537中规定和方法进行碰撞试验：严酷等级为1级。
试验后，查看检测装置是否发生紧固件松动、机械损坏等现象。

7 检验规则

7.1 总则

本标准规定的检验为型式检验。
如无特殊说明，本标准规定的检验仅对生产一年以内的产品进行。

7.2 型式检验

型式检验一般在产品设计定型时进行，但在产品的主要设计、工艺、元器件及材料有重大改变，可能影响产品的重要性能，使原来的试验结论不再有效时，也应进行型式检验。

7.3 检验项目及样品数量

检验项目及样品数量见表2。

表2 检验项目及样品数量

检验项目		本标准条款		样品数量
		技术要求	试验方法	
外观要求	外观要求	5.1	6.2	
运动性能要求	自主导航定位	5.2.1	6.3.1	1
	最高设计速度	5.2.2	6.3.2	
	制动性能	5.2.3	6.3.3	
	爬坡能力	5.2.4	6.3.4	
	越障能力	5.2.5	6.3.5	
	涉水能力	5.2.6	6.3.6	
	续航能力	5.2.7	6.3.7	
	防碰撞功能	5.2.8	6.3.8	
	防跌落功能	5.2.9	6.3.9	
检测功能要求	可见光检测功能	5.3.1	6.4.1	1
	红外温度检测功能	5.3.2	6.4.2	

检验项目	本标准条款		样品数量	
	技术要求	试验方法		
	噪声检测功能	5.3.3	6.4.3	
组件和接口要求	通信组件	5.4.1	6.5.1	1
	自检功能	5.4.2	6.5.2	
	自主充电组件	5.4.3	6.5.3	
	电池和电池组	5.4.4	6.5.4	
	驱动电机	5.4.5	6.5.5	
	云台	5.4.6	6.5.6	
安全性要求	信息安全	5.5.1	6.6.1	1
环境适应性要求	高温要求	5.6.1	6.7.1	1
	低温要求	5.6.2	6.7.2	
	交变湿热要求	5.6.3	6.7.3	1
	电磁兼容性-工频磁场抗扰度	5.5.4.1	6.7.4.1	1
	电磁兼容性-静电放电抗扰度	5.5.4.2	6.7.4.2	1
	电磁兼容性-射频电磁场辐射抗扰度	5.5.4.3	6.7.4.3	1
	防护性能	5.7	6.7.5	
机械性能	振动	5.8.1	6.8.1	1
	冲击	5.8.2	6.8.2	1
	碰撞	5.8.3	6.8.3	1
标志和说明、包装、运输和储存		8		
可根据实际检验情况确定各项检验的顺序，可根据样品的复用情况确定实际使用的样品数量。				

8 标志和说明、包装、运输和储存

8.1 标志和说明

巡检机器人除相关产品标准规定的必要的安全警示标识和说明外,还应具有本标准所规定的标志和说明内容。

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:

- 产品名称及型号;
- 制造商名称或者商标,制造商地址;
- 生产日期或序列号;
- 额定电压。

8.1.2 安全警示标识

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。

巡检机器人的安全警示标识应符合其安全标准的相关规定。

8.1.3 说明书

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。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:

- 售后服务联系方式:服务电话或电子邮箱等联系方式;
- 产品执行标准。

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。

8.1.4 包装、运输和储存

巡检机器人的包装箱应符合防尘、防潮、防震等运输安全规定。巡检机器人运输包装标志应符合GB/T 191-2008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、生产日期,以及“小心轻放”、“怕湿”、“勿倒置”等其他需要标注的内容。

巡检机器人的包装箱内应有下列文件(可合并印刷):

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

巡检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。