

ICS XX.XXX.XX
X XX

团 体 标 准

T/GAPEC XXX—202X

电缆隧道工程 巡检机器人质量检测规范

Specification for quality inspection of cable tunnel engineering inspection

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

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

广东省设备监理协会 发布

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 工作内容和方法	1
5 检测项目及缺陷定级	2

T/GAPEC XXX—202X

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 提出，归口 。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

电缆隧道工程 巡检机器人质量检测规范

1 范围

本文件适用于电缆隧道工程用，巡检机器人质量检测工作。

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 2423.2 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 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 3906 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- 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 17626.6 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
- DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范
- DL/T 1636 电缆隧道机器人巡检技术导则
- GA/T 367 视频安防监控系统技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电缆隧道巡检机器人 **inspection robot in cable tunnel**

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，用于电缆隧道设备巡检作业的移动巡检装置。

[来源：DL/T 1636—2016，3.2]

4 工作内容和方法

4.1 抽检样品判定原则

被检样品有一项检测项目不合格，则被检样品判定为不合格，所有项目检测合格，则判定为合格。

4.2 抽检批判定原则

若抽检批中有 1 台及以上样品抽检不合格，则判定该抽检批产品拒收；若全部样品抽检合格，则判定该抽检批产品接收。

5 检测项目及缺陷定级

缺陷分类原则：

A 类缺陷：影响设备基本功能，危及人身安全或会引起严重后果的设备质量异常现象。

B 类缺陷：严重安全隐患或长期运行会造成严重经济损失的设备质量异常现象。

C 类缺陷：外观或轻微故障且处理方法相对简单的设备质量异常现象。

表 1 电缆隧道机器人巡检系统到货抽检通用检测项目

序号	测试项目	标准要求	缺陷定级
1	资料检查	检查产品提供的技术资料，包括采购技术条件书及投标技术文件所述资料（包括产品使用说明书，型式试验报告，产品出厂检测报告，出厂合格证，操作手册，维护手册，设计变更说明）	C 类
2	外观检查	（1）铭牌检查：应符合 GB/T 3906-2020 条款 6.12 规定，铭牌上的参数应包括 GB/T 3906-2020 中 6.12 节表 101 规定的内容 （2）外壳表面应有保护涂层或防腐设计，外表应光洁、均匀，不应有伤痕、毛刺等其它缺陷 （3）外壳应采取必要的防静电及防电磁场干扰措施 （4）外壳和电器部件的外壳均不应带电 （5）内部电气线路应排列整齐、固定牢靠、走向合理，便于安装、维护，并用醒目的颜色和标志加以区分；电气系统不得有漏电现象	C 类
3	自检功能功能检查	巡检机器人自检功能检查内容包括电源、驱动、通信、检测设备及遥控遥测等部件的工作状态，发生异常时应能发出报警信号，报警应伴有声光提示，并能人工退出/恢复；报警信号能远传	C 类
4	巡检功能检查	（1）全自动巡检模式至少包括例行和特巡两种方式。例行方式下，系统根据预先设定的巡检内容、时间、周期、路线等参数信息，自主启动并完成巡视任务；特巡方式由操作人员选定巡视内容并手动启动巡视，机器人可自主完成巡检任务 （2）遥控巡检模式由操作人员手动遥控机器人，完成巡视工作	B 类
5	数据远传功能检查	机器人的通讯设备需保证数据传输的稳定、可靠，在网络出现中断等异常情况时，机器人应具有本地存储功能，应保证 24 小时数据存储容量，网络恢复后，应能自动将本地存储数据上传至后台；能实现巡检后台和巡检机器人之间的双向通讯	C 类
6	自主充电功能检查	（1）机器人具有自主充电功能，能够与机器人室内充电设备配合完成自主充电，电池电量不足时能够自动返回充电。 （2）电池电量不足返回充电后，机器人应在全自主模式下继续执行未完成的巡检任务	B 类
7	防火门穿越功能检查	机器人应能自主穿越防火门	B 类

表 1 电缆隧道机器人巡检系统到货抽检通用检测项目（续）

序号	测试项目	标准要求	缺陷定级
8	巡检机器人行走能力测试试验	行走速度：30m/min、60m/min、90m/min、120m/min 四挡行走测试 定位精度：直道±0.2 米 行走安全：距离障碍物 0.5 米停车 转弯半径：最小半径不大于 3 米 爬坡能力：俯仰 30°斜坡 刹车距离：小于 1.0 米（最大速度紧急刹车）	C 类
9	灭火机器人行走能力测试	行走速度：30m/min、60m/min、90m/min、120m/min 四挡行走测试 定位精度：直道±0.2 米 行走安全：距离障碍物 0.5 米停车 转弯半径：最小半径不大于 3 米 爬坡能力：俯仰 30°斜坡 刹车距离：小于 1.0 米（最大速度紧急刹车）	C 类
10	现场环境分析报警功能检查	系统应具有自动判断现场积水、高温、气体等灾情功能，并将灾害现场的图像、红外测温、空气中有害气体的含量、温度/湿度报警等数据	C 类
11	火灾处置功能检查	系统应具有灾情预警、火源识别、定位，以及定点灭火能力。所有灾情数据应在第一时间传输至监控后台供处置人员决策。灭火机器人应配备灭火装置，可自动、手动控制灭火装置进行火灾处置。灭火装置应具备方便的更换功能	C 类
12	防碰撞功能检查	在行走过程中如遇到障碍物应及时停止并报警，在全自主模式下指定时间内障碍物移除后应能恢复行走，指定时间障碍物未移除，应采取合理的避让策略	A 类
13	IP 防护等级	整体 IP 防护等级不低于 IP55；智能机器人控制仓、云台等核心部件 IP 防护等级不低于 IP66	B 类
14	高低温试验（可选）	机器人应能承受 GB/T 2423.2 规定的温度 50℃和-10 摄氏度	C 类
15	电磁兼容试验（可选）	（1）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 （2）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 （3）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 （4）脉冲磁场抗扰度 应能承受“GB/T 17626.9 试验和测量技术脉冲磁场抗扰度试验”中第 5 章规定的试验等级为 5 级的脉冲磁场干扰试验。在试验期间及试验后，机器人设备能正常工作	C 类

表 1 电缆隧道机器人巡检系统到货抽检通用检测项目（续）

序号	测试项目	标准要求	缺陷定级
16	交变湿热试验 (可选)	机器人应能承受 GB/T 2423.3-2016 中“试验 Cab”进行规定的温度 40±2℃以及湿度 93±3%。	C类