上海市人工智能行业协会团体标准

T/SAIAS XXX－2025

|  |
| --- |
|  |

人形机器人状态监控信息分类与编码

Classification and coding of status monitoring information for humanoid robots

征求意见稿

|  |  |
| --- | --- |
| 2025 - 01 - 21 发布 | 2025 - 01 - 21 实施 |

上海市人工智能行业协会  发布

|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 35.040 |
| CCS | L71   |  | | --- | | **T/ SAIAS** | |

目次

[前言 II](#_Toc187156073)

[引言 III](#_Toc187156074)

[1 范围 1](#_Toc187156075)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc187156076)

[3 术语和定义 1](#_Toc187156077)

[4 状态监控信息分类 1](#_Toc187156082)

[4.1 分类依据 1](#_Toc187156083)

[4.2 信息分类 2](#_Toc187156084)

[5 状态监控信息编码 2](#_Toc187156085)

[5.1 编码原则 2](#_Toc187156086)

[5.2 监控信息代码结构和编码方法 2](#_Toc187156087)

[6 分类编码和名称 3](#_Toc187156088)

[附录A（规范性） 状态监控信息分类对照表 4](#_Toc187156089)

1. 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这些专利的责任。

本文件由上海市人工智能行业协会提出并归口。

本文件起草单位：人形机器人（上海）有限公司

本文件主要起草人：

本文件首次制定。

本文件版权归上海市人工智能行业协会所有。未经许可，不得擅自复制、转载、抄袭、改编、汇编、翻译或将本标准用于其他任何商业目的。

1. 引言

在科技高速发展的当下，人形机器人凭借其多功能性深度融入社会各领域，成为推动智能时代前行的关键力量。然而，功能的日趋繁杂使得保障机器人可靠运行的难度陡增，对其运行状态实施实时精准监控已然成为核心要点。

监控过程中，信息来源广泛且繁杂，既有关乎机器人机械本体的关节活动、电机扭矩，又涉及电子系统的电量、芯片温度、通信信号，还囊括所处环境的空间、障碍、光线、温湿度，更涵盖软件层面的任务进度、算法日志等各类反馈。

一旦缺失科学统一的状态监控信息分类与代码体系，诸多弊端将接踵而至。研发、制造、使用各方的数据共享与对比将受阻，技术协同进步的步伐被迫放缓；故障排查时，混乱信息会让技术人员深陷困境，运维效率大打折扣，甚至可能引发严重后果；监管部门也难以实施规范管理，行业有序发展的节奏被打乱。

本标准旨在为人形机器人领域精心打造一套通用、严谨且便捷的信息分类架构与代码规范，通过标准的制定，便于在机器人研发、生产、运维以及数据交互等全流程各环节中，快速、准确地指代相应监控信息，实现不同系统、不同平台之间信息的高效沟通、无缝对接，同时有利于计算机系统进行快速的数据处理、存储与检索操作，从而为人形机器人的精准管控与优化发展提供有力支撑。

人形机器人状态监控信息分类与编码

1. 范围

本文件确立了人形机器人状态监控信息的分类依据、编码原则，并给出了相对应的分类及编码。

本文件适用于在对人形机器人状态监控信息的分类和编码，并用于人形机器人状态统计、状态监控信息处理、交换和共享。

1. 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 7027 信息分类和编码的基本原则与方法

GB/T 10113 分类与编码通用术语

GB/T 20001.3 标准编写规则 第3部分：分类标准

T/SAIAS 017—2024 人形机器人 分类分级应用指南

1. 术语和定义

GB/T 7027、GB/T 10113、GB/T 20001.3和T/SAIAS 017—2024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



状态监控信息分类 classification of status monitoring information

依据人形机器人运行过程中的不同属性、来源以及功能关联，将所采集到的用于反映机器人实时工作状态、性能表现、健康程度等的各类信息，按照科学、系统的原则划分成具有明确边界和逻辑关系的组别。



状态监控信息代码 status monitoring information code

为人形机器人状态监控信息分类体系中的每一个类别、子类别，甚至细化到具体的监控数据项所赋予的唯一、具有标准化格式的字符标识或数字编码组合。

1. 状态监控信息分类
   1. 分类依据

基于人形机器人自身构造与运行逻辑，依据硬件、软件等系统所产生信息的特性，确保监控信息编码代码能精准对应各系统运行状态。

充分考虑外在环境因素，结合机器人所处空间位置、光线、温湿度等条件的监测需求，赋予相应代码，使监控信息全面反映实际工况。

* 1. 信息分类

按监控信息的紧急程度分为：

1. 报错信息(error message)；
2. 警告信息(waming message)；
3. 提示信息(prompting message)。

按监控信息的感知来源分为：

1. 内部感知信息（inside message）：由传感器获得的人形机器人内部系统中的信息；
2. 外部感知信息（environment message）：由传感器获得的人形机器人所处环境中的信息。

按人形机器人系统结构分为：

1. 硬件系统信息：硬件系统包含人形机器人的机械、电子、电气等模块；
2. 软件系统信息：软件系统包含人形机器人的算法、数据等模块。
3. 状态监控信息编码
   1. 编码原则
      1. 系统性

根据人形机器人状态监控信息的特性，以便于信息处理为目标，对状态监控信息按类别特征或其他属性进行编码，形成系统性的编码体系。

* + 1. 唯一性

每个状态监控信息仅有一个编码代码，一个代码唯一标识一个状态监控信息，状态监控信息与代码间是一一对应的关系。

* + 1. 稳定性

编码分类以一致的属性或特征为基础，编码体系保持相对的稳定。

* + 1. 简洁性

编码码位简单明了，易读、易懂、易使用，有快速识别、快速录入、快速处理的特点。

* + 1. 扩展性

编码结构留有足够的、可充扩的备用码。

* 1. 监控信息代码结构和编码方法

监控信息编码采用4层3位字母+6位数字代码表示，具体如下。

XX - X - XX - XXXX

表示具体信息编号，用4位阿拉伯数字表示，如0001

表示系统结构，用2位阿拉伯数字表示，01代表硬件、02代表软件、03代表软硬件结合

表示信息感知来源，用1位字母表示，A代表内部、B代表外部

表示信息紧急程度，用2位字母表示，ER代表报错、WA代表警告、PM代表提示

1. ER-A-01-0001表示硬件头部PVT 期望与实际的Gap超出一定范围内部报错信息。
2. 分类编码和名称

状态监控信息分类编码和名称应符合附录A状态监控信息分类对照表的规定。

2. （规范性）  
   状态监控信息分类对照表

状态监控信息分类编码和名称对照应符合表A.1的规定。

表A.1 状态监控信息分类对照表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 信息分类编码 | | | | 信息分类名称 |
| ER | A | 01 | 0001 | 头部：期望和实际位姿超出限制范围（达到限位或者处于奇异区） |
| ER | A | 01 | 0002 | 腰部：期望和实际位姿超出限制范围（达到限位或者处于奇异区） |
| ER | A | 01 | 0003 | 腿部：期望和实际位姿超出限制范围（达到限位或者处于奇异区） |
| ER | A | 01 | 0004 | 手臂：期望和实际位姿超出限制范围（达到限位或者处于奇异区） |
| ER | A | 01 | 0005 | 灵巧手：期望和实际位姿超出限制范围（达到限位或者处于奇异区） |
| ER | A | 01 | 0006 | 头部：缺相--基于电机本身 |
| ER | A | 01 | 0007 | 腰部：缺相--基于电机本身 |
| ER | A | 01 | 0008 | 腿部：缺相--基于电机本身 |
| ER | A | 01 | 0009 | 手臂：缺相--基于电机本身 |
| ER | A | 01 | 0010 | 灵巧手：缺相--基于电机本身 |
| ER | A | 01 | 0011 | 行走绕障/跨越：障碍物无法跨越/绕障 |
| ER | A | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| ER | A | 02 | 0001 | 胸部&腹部相机：传感器没有数据 |
| ER | A | 02 | 0002 | IMU：传感器没有数据 |
| ER | A | 02 | 0003 | 激光雷达：通信故障 |
| ER | A | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| ER | A | 03 | 0001 | 目标模型识别失败 |
| ER | A | 03 | 0002 | 机器人定位/导航异常 |
| ER | A | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| ER | B | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| ER | B | 02 | 0001 | 网络环境异常 |
| ER | B | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| ER | B | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | A | 01 | 0001 | 电池BMS系统：过压，欠压 |
| WA | A | 01 | 0002 | 电池BMS系统：过流 |
| WA | A | 01 | 0003 | 电池BMS系统：电池温度过高 |
| WA | A | 01 | 0004 | 电池BMS系统：电量低于30%，低电量预警 |
| WA | A | 01 | 0005 | 电池BMS系统：电池短路告警 |
| WA | A | 01 | 0006 | 头部：温度超过阈值，超过即报警--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0007 | 腰部：温度超过阈值，超过即报警--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0008 | 腿部：温度超过阈值，超过即报警--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0009 | 手臂：温度超过阈值，超过即报警--基于电机本身 |

表A.1 状态监控信息分类对照表（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 信息分类编码 | | | | 信息分类名称 |
| WA | A | 01 | 0010 | 灵巧手：温度超过阈值，超过即报警--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0011 | 头部：过速--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0012 | 腰部：过速--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0013 | 腿部：过速--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0014 | 手臂：过速--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0015 | 灵巧手：过速--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0016 | 头部：过流，扭矩--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0017 | 腰部：过流，扭矩--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0018 | 腿部：过流，扭矩--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0019 | 手臂：过流，扭矩--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 0020 | 灵巧手：过流，扭矩--基于电机本身 |
| WA | A | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | A | 02 | 0001 | 控制器：CPU利用率持续高于80%时 |
| WA | A | 02 | 0002 | 控制器：内存占用超过80% |
| WA | A | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | A | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | B | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | B | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| WA | B | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | A | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | A | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | A | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | B | 01 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | B | 02 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |
| PM | B | 03 | 00XX | 此值由文件保留，以便将来扩展 |

