

# 团体标准

T/CAMETA XXX—2024

## 工业机器人视觉系统通用技术规范

General Technical Specifications For Industrial Robot Vision Systems

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国机电一体化技术应用协会 发布

# 目 次

前 言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 概述 .....	1
5 数据采集模块 .....	1
5.1 一般规定 .....	1
5.2 图像采集模块 .....	2
5.3 点云采集模块 .....	2
6 传感器标定模块 .....	3
6.1 一般规定 .....	3
6.2 分类 .....	3
6.3 标定物 .....	3
6.4 位姿输出功能 .....	3
6.5 标定流程 .....	3
7 系统功能模块 .....	4
7.1 一般规定 .....	4
7.2 检测识别模块 .....	4
7.3 目标定位模块 .....	5
7.4 目标重建模块 .....	6
8 外部接口模块 .....	6
8.1 通信物理接口 .....	7
8.2 通信协议 .....	7

# 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。

本文件由中国机电一体化技术协会提出并归口。

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

# 工业机器人视觉系统通用技术规范

## 1.....范围

本标准界定了“工业机器人视觉系统”基本定义、概念、各重要模块的功能、性能参数及可靠性等。

本文件适用于工业机器人视觉系统研发设计单位、生产制造企业、科研院所、行业协会以及第三方服务商进行工业机器人视觉系统开发、应用。

## 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

## 3.....术语和定义

## 4.....概述

工业机器人视觉系统由数据采集模块、传感器标定模块、系统功能模块以及外部接口模块组成。其中数据采集模块负责从环境中获取作业目标的图像或者点云数据；传感器标定模块负责确保传感器数据的准确性，保证各传感器之间的数据一致性；系统功能模块包含检测识别、目标定位以及目标重建核心功能，使机器人能够准确获取作业目标的二维位置或三维位置或六维姿态。外部接口模块负责与工业机器人之间的通信，确保数据和指令的有效传输。工业机器人视觉系统组成如图所示。

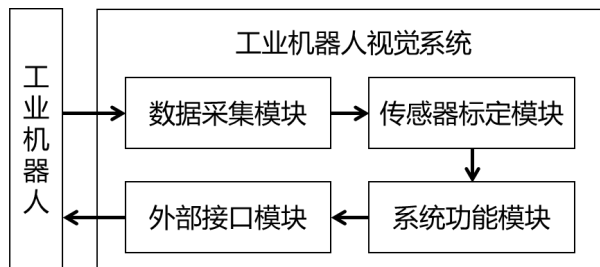


图 1 工业机器人视觉系统组成

## 5.....数据采集模块

### 5.1..... 一般规定

数据采集模块的一般规定可以包括以下几点：

数据精度与分辨率：数据采集模块应保证采集数据的高精度和分辨率，满足工业机器人的应用需求。

**实时性与稳定性:**系统应具备实时数据采集能力,且保证在复杂工业环境中的稳定运行。

**接口与兼容性:**数据采集模块应支持标准化接口,确保与其他系统模块的兼容性与互操作性。

**环境适应性:**模块应能适应工业现场的环境条件,如温度、湿度、振动等,并确保数据采集的可靠性。

这些规定有助于确保工业机器人视觉系统的数据采集模块具备功能性和可靠性。

## **5.2..... 图像采集模块**

负责通过各种类型的图像传感器获取高质量的视觉数据,并将其传输至数据处理模块进行进一步分析。该模块支持多种图像采集方式,包括线扫描成像、可见光成像(灰度图像和彩色图像),以满足不同工业应用场景的需求。

### **A)线扫描相机**

线扫描相机的传感器只包含一行像素(即单行的光敏元件)。这与面阵相机的二维像素阵列不同。每次曝光时,线扫描相机只能捕捉一行图像。在拍摄过程中,物体通常沿着固定的方向移动,或者相机相对于物体移动。通过物体的连续移动,线扫描相机会连续拍摄多行图像数据。线扫描相机会将多行图像数据依次拼接,最终形成一张完整的二维图像。

### **B)可见光相机(灰度、彩色)**

a)灰度相机的图像没有颜色信息,因此每个像素点仅包含一个灰度值(通常8位或16位),代表从黑到白的强度变化。灰度相机通过镜头进入相机后,能将入射光转换为电荷信号。这些电荷信号被读取并转换为电压信号,再经过模数转换器(ADC),电压信号被转换为数字信号。每个像素点的数值表示该点的亮度信息。最终,所有像素点的亮度信息被组合成一幅灰度图像。

b)彩色相机在灰度相机的基础上,增加了颜色信息的采集。彩色相机的传感器与灰度相机类似,也是通过光电二极管将入射光转换为电荷信号。但增加了滤波器,通过滤波器,传感器的不同像素点只接收到特定颜色的光,传感器的每个像素点记录了相应位置的颜色强度信息。再用插值算法来估算每个像素点的完整RGB值,这样就能生成了一个完整的RGB图像。图像采集模块应定期进行相机标定,尤其是在镜头更换或设备移动后,确保成像精度。

## **5.3..... 点云采集模块**

点云采集模块负责通过不同类型的三维传感器采集高精度的三维数据。该模块支持多种点云采集方式,包括结构光、点激光、线激光等。

A)结构光技术就是使用提前设计好的具有特殊结构的图案(比如离散光斑、条纹光、

编码结构光等), 然后将图案投影到三维空间物体表面上, 使用另外一个相机观察在三维物理表面成像的畸变情况。

B)点激光, 作为一种单点测量技术, 通常利用单一的激光光源和一个接收器。当激光照射到物体表面时, 反射的光线被接收器接收并转换为电信号, 通过测量这个信号可以确定激光点的位置和高度。点激光的工作原理主要基于三角反射或时间飞行原理。

C)线激光, 则是一种线性测量技术, 利用一个激光器和一个特殊的扫描棱镜来形成一条线形的光束。当扫描棱镜旋转时, 激光线会扫描物体表面, 形成一个连续的线状扫描带。通过测量每个点的位置和高度, 可以获得物体的二维或三维形状。线激光的工作原理与点激光相似, 同样基于三角反射或时间飞行原理。

## **6.....传感器标定模块**

### **6.1..... 一般规定**

标定过程中应确保标定物的稳定性和精度, 避免引入额外的误差。

采集的数据点应足够丰富且分布均匀, 以确保标定结果的准确性和可靠性。

标定算法应具有良好的鲁棒性和稳定性, 能够适应不同的工作环境和场景。

标定完成后应对结果进行验证和校准, 确保系统能够满足实际应用的需求。

### **6.2..... 分类**

A)眼在手上视觉系统标定: 确定视觉传感器坐标系相对机器人末端坐标系之间的空间位姿。

B)眼在手上视觉系统标定: 确定视觉传感器坐标系相对机器人基坐标系之间的空间位姿。

### **6.3..... 标定物**

视觉系统标定可以采用标定物作为空间参照来确定空间位姿, 可包括但不限于以下一项或者多项: 标准球、台阶板、标准圆盘、标准平面、棋盘格标定板、圆点标定板、蜂窝标定板等。

### **6.4..... 位姿输出功能**

输出的位姿可以表示为  $4 \times 4$  的齐次变换矩阵, 包含  $3 \times 1$  的相对位置  $t$  和  $3 \times 3$  的相对姿态矩阵  $R$ 。位姿矩阵也可以表示为欧拉角或者四元数等。

### **6.5..... 标定流程**

A)准备阶段: 选择合适的标定物, 如棋盘格标定板、圆点标定板或自定义标定件等, 确保标定物具有足够的稳定性和精度。

将标定物放置在机器人工作空间内的适当位置, 并确保其在标定过程中位置不变。

连接并启动工业机器人视觉系统，确保相机和机器人处于正常工作状态。

**B)数据采集：**控制机器人以不同的姿态和位置对标定物进行拍摄，确保采集到足够的数据点。记录每次拍摄时机器人的位姿信息（如末端执行器的位置和姿态）。

**C)数据处理：**对采集到的图像进行处理，提取标定物上的特征点或特征区域。根据特征点的坐标信息，结合机器人的位姿信息，建立标定方程（如  $AX=XB$  方程）。采用合适的数学算法（如 SVD 分解、四元数法等）求解标定方程，得到手眼标定矩阵。

**D)验证与校准：**使用求解得到的手眼标定矩阵进行实际作业验证，检查机器人是否能够准确到达由视觉系统指定的位置。从不同姿态对精密的标准物体进行拍摄，通过多视觉重建精度验证系统标定精度。

## **7.....系统功能模块**

### **7.1..... 一般规定**

工业机器人视觉系统通过对数据采集模块传输数据进行处理，针对机器人作业任务需求，通过图像处理算法、人工智能算法等分析，将结果通过数据集口传输至下游模块。

### **7.2..... 检测识别模块**

在工业机器人视觉系统中，检测识别模块是核心组成部分之一，其主要功能包括异常检测、目标识别和几何特征识别三大方面。该模块通过对图像数据进行处理和分析，为机器人提供环境感知和决策依据，从而实现自动化生产任务的高效执行。

#### **A)异常检测**

异常检测是指通过视觉系统对生产过程中可能出现的异常情况进行实时监测和识别。该功能有助于提高生产线的稳定性和安全性。异常检测主要包括以下内容：

**表面缺陷检测：**识别工件表面可能存在的划痕、裂纹、凹陷等缺陷，保证产品质量。

**形变检测：**检测工件是否发生形变，如弯曲、扭曲等，确保零部件符合加工要求。

**错位检测：**识别零部件在装配过程中的位置是否正确，避免装配错误导致的产品失效。

在实施过程中，视觉系统需要具备高精度、高速度的异常检测算法，并支持多种工业场景下的快速适应。

#### **B)目标识别**

目标识别是工业机器人视觉系统中的关键功能，用于识别和定位生产线上的特定物体或工件。这一功能确保机器人能够精确地执行抓取、搬运、装配等操作。目标识别包括以下几方面：

**目标分类：**通过视觉系统对不同种类的目标进行分类，区分出所需操作的对象。

多目标识别：在复杂场景中，视觉系统应能同时识别多个目标，并进行相应的任务分配和路径规划。

目标识别的准确性直接影响机器人的操作效率和精度，因此，视觉系统应具备强大的学习能力和适应性。

### C)几何特征识别

几何特征识别是指通过视觉系统对目标物体的几何形状、结构和尺寸等特征进行分析和提取。这一功能帮助机器人在生产过程中识别物体的形态特征，从而准确地完成复杂的操作任务。几何特征识别包括以下内容：

形状分析：识别目标物体的几何形状，如圆形、矩形、多边形等，便于机器人执行精确操作。

边缘和轮廓检测：通过识别物体的边缘和轮廓特征，帮助机器人在复杂场景中定位和识别目标。

几何特征识别要求视觉系统具备高分辨率的成像能力和强大的数据处理能力，以支持工业级别的高精度操作。

## 7.3..... 目标定位模块

在工业机器人视觉系统中，目标定位模块是实现精确作业的关键功能之一。通过该模块，机器人可以对目标物体进行精准的尺寸测量和空间位姿估计定位，从而确保机器人在操作过程中能够准确地执行抓取、装配、加工等任务。以下对该模块的两大核心功能进行详细解释。

### A)尺寸测量

尺寸测量功能旨在通过视觉系统对目标物体的几何尺寸进行精确测量。这一功能对保证生产过程中的加工精度、装配质量至关重要。尺寸测量主要涵盖以下几个方面：

长度和宽度测量：视觉系统通过识别目标物体的边界，对其长度和宽度进行精确测量。该功能可用于检测工件是否符合设计要求或在装配过程中确认零部件是否匹配。

高度和厚度测量：对于三维工件，视觉系统应具备高度和厚度的测量能力，以确保产品在多维空间中的尺寸符合要求，特别是在涉及多个层次或多个加工步骤的情况下。

体积计算：在某些复杂的工件中，视觉系统还需要具备对目标物体体积进行计算的能力。这对确保整体质量控制和减少材料浪费具有重要意义。

尺寸测量要求视觉系统具备高精度的成像和数据处理能力，能够快速、准确地对目标物体的各种几何特征进行分析。

### B)空间位姿估计定位



空间位姿估计定位是目标定位模块的核心功能之一，旨在确定目标物体在三维空间中的位置和姿态（包括旋转角度）。这一功能对工业机器人执行精确的操作任务至关重要，特别是在需要处理复杂、动态的生产环境时。空间位姿估计定位包括以下几个方面：

**位置估计：**通过视觉系统确定目标物体的三维空间坐标，使机器人能够准确地移动到目标位置进行操作。位置估计的精度直接影响机器人的操作效果，特别是在高精度装配和加工任务中。

**姿态估计：**姿态估计是指通过视觉系统确定目标物体的旋转角度和方向，从而指导机器人在正确的角度执行操作。这一功能在需要对工件进行特定方向操作（如焊接、喷涂、装配）时尤为重要。

**实时跟踪与动态调整：**在某些动态生产环境中，目标物体可能会移动或旋转，视觉系统应具备实时跟踪目标的能力，并动态调整机器人的操作路径，以保证任务的连续性和准确性。

空间位姿估计定位要求视觉系统具备高度灵活性和鲁棒性，能够在复杂、多变的环境中提供稳定、可靠的目标定位信息。

#### **7.4..... 目标重建模块**

目标重建模块通过多种重建技术为后续分析和质量控制提供基础数据。该模块应包括以下功能：

**纹理图像重建：**应能够根据多视角或多模态采集的数据，重建高分辨率的纹理图像。此功能应支持复杂表面和多目标的精细重建，确保纹理的真实性和一致性，用于后续的表面缺陷检测与视觉分析；

**点云重建：**应具备基于激光扫描、结构光、相位测量等技术进行高精度点云重建的能力，生成三维点云模型。该模型应反映目标物体的几何结构和表面细节，用于尺寸测量、形状匹配和变形分析；

**多模态数据融合重建：**应能够整合来自不同传感器（如 RGB 摄像头、红外摄像头、激光雷达）的数据，进行多模态融合重建。通过融合多模态数据，提高重建精度和鲁棒性，确保在复杂环境下的目标重建效果；

**动态目标重建：**应支持动态目标的重建功能。通过多帧数据时序整合，重建目标在运动过程中的形变和位姿变化，用于在线检测和动态质量监控；

**缺陷重建与可视化：**应能够重建目标物体表面或内部缺陷，并提供多角度的可视化工具，以便在重建模型中直接查看和分析缺陷，用于复杂结构内部的无损检测。

#### **8.....外部接口模块**

### 8.1..... 通信物理接口

面向工业机器人视觉系统的数据帧通信包括目标信息数据、图像数据以及点云数据，其中图像和点云的数据量极其庞大，工业机器人视觉系统的设备接口包括：①USB 接口；② Ethernet 接口。

### 8.2..... 通信协议

工业机器人视觉系统对系统功能模块的数据输出定义了标准的通信协议，包括目标信息以及原始图像和点云数据，实现工业机器人与视觉系统之间的互联互通。

#### 8.2.1 目标信息

目标信息包括异常位置、目标类型、几何特征、尺寸测量、空间位姿定位、纹理图像以及点云重建信息，将获取的目标信息发送至工业机器人。目标信息帧的通信协议如下表所示。

描述	字段长度	说明
长度	2字节	表示当前帧数据的长度
目标信息类型	2字节	表示当前帧数据流所包含目标的信息
目标信息	检测识别信息	包括异常检测、目标识别、几何特征识别
	目标定位信息	包括尺寸测量、空间位姿估计定位
	目标重建信息	包括纹理图像、点云、多模态数据融合、动态目标、缺陷重建
校验	2字节	用于校验当前帧数据是否正确

#### 8.2.2 图像数据

图像传感器的统一数据格式包含但不限于图像数据、深度数据等。图像数据应包含但不限于通道 ID、通道号、图像格式类型、图像宽、图像高、图像大小、存放图像的内存地址等。

描述	类型
通道ID	uint32
通道号	uint32
图像格式类型	枚举
图像宽	uint32
图像高	uint32
图像大小	uint32
存放图像的内存地址	指针

深度图像应包含但不限于通道号、图像格式类型、深度数据宽、深度数据高、深度数据

的大小、深度数据存放的内存地址等。

描述	类型
通道号	uint32
图像格式类型	枚举
深度数据宽	uint32
深度数据高	uint32
深度数据的大小	uint32
深度数据存放的内存地址	指针

### 8.2.3 点云数据

点云传感器的统一数据格式包含但不限于开始时间、结束时间、点云数据地址等。点云数据以点格式的形式存储，点格式数据应包含但不限于 X 轴坐标、Y 轴坐标、Z 轴坐标、信号强度等

描述	类型
开始时间	uint64
结束时间	uint64
点云数据地址	指针
X轴坐标	float32
Y轴坐标	float32
Z轴坐标	float32
信号强度	int32

# 《工业机器人视觉系统通用技术规范》

（征求意见稿）

编制说明

## 一 工作简况

### （一） 任务来源

随着工业 4.0、智能制造的快速发展和中国制造 2025 等计划的逐步推进，工业生产和智能制造对于机器人视觉系统的需求正在快速增加，以工业视觉为核心的工业机器人视觉系统在行业内的普及和应用正处于高速增长阶段，工业机器人视觉系统在自动化生产线中扮演着越来越重要的角色。该系统通过集成先进的图像采集硬件和智能算法，实现了对工业生产过程中的精确识别、定位、测量和检测，极大地提高了生产效率和产品质量。

国家政策层面，如《“十四五”智能制造发展规划》中明确提出，要加快新一代信息技术与制造业的深度融合，推动智能制造技术的发展和應用。在此背景下，工业机器人视觉系统的标准化工作成为推动智能制造发展的关键一环。但是工业机器人视觉系统是集光、机、电、算、软等技术为一体的应用系统，其所涉及的学科领域较多，因此现阶段国内缺乏一套完整、实用的工业机器人视觉系统术语标准。制定《工业机器人视觉系统通用技术规范》标准有助于统一工业机器人视觉系统相关的技术语言，促进国内工业机器人视觉系统的良性发展，并为同步参与相关国际工业机器人视觉系统标准编制打下坚实基础。为了规范工业机器人视觉系统的设计、开发和应用，确保其在智能制造领域的有效性和可靠性，制定一套通用技术规范显得尤为重要。目前，《GB/T 40659-2021 智能制造 机器视觉在线检测 通用要求》等国家标准已经发布，为工厂工业机器人视觉系统通用技术规范标准的制定奠定了坚实基础，经调研，未发现已发布的工业机器人视觉系统通用技术规范标准，因此本标准不和已有标准冲突。

### （二） 国内关于工业机器人视觉系统通用技术规范的制定情况及最新要求

2021 年发布的国家标准《GB/T 40659-2021 智能制造 机器视觉在线检测 通用要求》，主要内容包括了机器视觉系统架构，系统功能要求，系统性能要求。该文件适用于工厂智能检测系统的整体设计阶段，为机器视觉在线检测系统的设计、开发、集成和应用提供了指导。

随着制造企业数字化转型和智能制造应用的深入，一大批具备较高数字化和智能化水平的工业机器人视觉系统正在建设或准备建设，其主要构成包括硬件系统

和软件算法两部分。在工业机器人视觉系统建设前期，规划设计工程师需要明确工业机器人视觉系统的设计目标和总体设计框架，以及各模块的设计任务和要求，但是市场上出现的多种设计和实施方案，缺乏统一的标准可能导致产品质量参差不齐，影响行业的健康发展。因此，《工业机器人视觉系统通用技术规范》的制定有助于统一行业标准，提高整体技术水平和产品质量。

在此背景下，湖南大学机器人视觉感知与控制技术国家工程研究中心结合自身在智能制造及工业视觉方面所积累的丰富经验，作为主编单位承担了《智能制造 工业机器人视觉系统通用技术规范标准》的标准编制工作。

### （三） 标准编制的目的、意义

编制该标准的主要目的在于为工业机器人视觉系统搭建提供规范指导，即明确定义工业机器人视觉系统的设计目标，归纳必需开展的设计任务，并给出总体设计框架。工业机器人视觉系统架构包括数据采集模块、传感器标定模块、系统功能模块以及外部接口模块四部分内容。随着智能制造的快速发展，工业机器人视觉系统在自动化生产线中的作用日益凸显。通过制定通用技术规范，可以提升工业机器人视觉系统的性能和可靠性，进一步推动工业自动化水平的提升。其次，通用技术规范的制定有助于确保不同制造商和不同应用场景下的视觉系统能够达到一致的检测标准，从而保证产品质量的稳定性和一致性。再次，统一的技术规范可以为研发人员提供清晰的指导和参考，激发创新思维，推动新技术、新方法的研发和应用，加速工业机器人视觉技术的进步。最后，在智能制造环境中，不同设备和系统之间的兼容性和扩展性至关重要。通用技术规范可以确保工业机器人视觉系统具有良好的兼容性和扩展性，便于与其他系统集成和扩展。

编制本标准的意义非常重大，原因在于：1）设计搭建工业机器人视觉系统通用技术规范亟需标准指导；2）国家智能制造标准体系建设指南明确了工业机器人视觉系统通用技术规范标准的重要性；3）目前缺乏智能工厂工业机器人视觉系统通用技术规范标准。

### （四） 标准特点

1. 本标准完全遵循了《国家智能制造标准体系建设指南》的总体要求。本标准就是智能生产中工业机器人视觉系统搭建指南的一部分，目前针对智能生产工厂机器人视觉系统尚无相关标准出台。

2. 本标准在《GB/T 40659-2021 智能制造 机器视觉在线检测 通用要求》国

家标准指导下进行工业机器人视觉系统通用性技术规范编制。该国标给出了机器视觉在线检测系统定义，即“利用机器视觉技术实现车间生产线实时检测和判别的系统。”本标准内容依据上述机器视觉在线检测系统的关键要素：机器视觉技术和在线检测。对工业机器人视觉系统通用性技术进行概述，并规定工业机器人视觉系统数据采集模块、传感器标定模块、系统功能模块以及外部接口模块的基本要求。

#### （四）主要工作过程

##### 1. 编制准备阶段

二 标准编制原则 2024年1月-4月。主编单位接到编制任务后，组织专业技术人员成立编制组，开展大量的资料收集和前期调研工作，编写完成标准大纲、标准初稿等。

##### 2. 征求意见阶段

未进行

##### 3. 送审阶段

未进行

##### 4. 报批阶段

未进行

## 二 标准编制原则

（一）科学性原则：本标准编制是在科学理论和实践经验基础上，确保技术要求和规范具有科学性和可行性，能够有效指导实际施工过程。

（二）统一性原则：本标准编制统一了各方的要求和标准，确保项目参建单位在制定说明书时过程中能够按照该标准进行操作，参照统一标准，减少歧义。

（三）公正性原则：本标准编制过程公正、公平、透明，确保标准的制定过程中各方利益的平衡，不偏袒任何一方，保证标准的客观性和公信力。

（四）可操作性原则：本标准编制时充分考虑了可操作性，确保项目参建单位能够对照标准的要求进行工业机器人视觉系统搭建，避免标准过于理论化或难以实施的情况。

（五）合规性原则：本标准编制符合国家法律法规和相关行业的规范和标准，

确保标准的合法性和合规性，遵循国家政策和法律要求。

### 三 标准主要内容

1. 内容：本标准界定了“工业机器人视觉系统”基本定义、概念、各重要模块的功能、性能参数及可靠性等；
2. 范围：本文件适用于工业机器人视觉系统研发设计单位、生产制造企业、科研院所、行业协会以及第三方服务商进行工业机器人视觉系统开发、应用。
3. 规范性引用文件：本标准编制时引用的标准规范等文件；
4. 术语与定义：对本标准中所涉及的名词术语进行定义；
5. 缩略语：对本标准中的缩略语进行解释；
6. 工业机器人视觉系统概述：工业机器人视觉系统由数据采集模块、传感器标定模块、系统功能模块以及外部接口模块组成；
7. 子模块介绍：分别对数据采集模块、传感器标定模块、系统功能模块以及外部接口模块进行详细的介绍。

### 四 预期经济效果

工业机器人视觉系统通用技术规范标准的实施，预期将带来显著的经济效果。首先，它将促进工业机器人视觉系统的标准化和产业化，降低研发和生产成本，提高产品的市场竞争力。其次，规范的实施有助于提升产品质量和生产效率，减少因检测不准确导致的生产损失和返工成本。此外，统一的技术标准将增强系统的兼容性和扩展性，便于系统集成和升级，降低企业的技术更新成本。同时，规范的制定和推广将推动技术创新，促进新产品和服务的开发，开拓新的市场机会。长远来看，这将有助于提升整个制造业的智能化水平，增强中国制造业在全球市场的竞争力，为经济增长注入新动力。

### 五 采用国际标准和国外先进标准情况

在编制工业机器人视觉系统通用技术规范标准过程中，我们充分借鉴了国际标准和国外先进标准，结合国内实际情况进行了深入研究与修订。通过与国际接轨，确保我国工业机器人视觉系统通用技术规范标准达到国际先进水平，为产业



发展提供有力支撑。

## 六 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

在编制工业机器人视觉系统通用技术规范过程中，我们严格遵循了相关的现行法律、法规和强制性国家标准，确保标准的合规性和权威性。同时，我们也充分考虑了工业机器人视觉系统通用技术规范的发展趋势和应用需求。

## 七 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中未出现重大分歧意见。

## 八 标准性质的说明

建议本标准为推荐性标准。

## 九 贯彻标准的要求和措施建议

本标准经征求各相关方意见，已形成共识，标准实施之日起，各相关方将遵照执行。

## 十 废止现行有关标准的建议

无。

## 十一 主要起草单位和联系方式

本标准主编单位：湖南大学机器人视觉感知与控制技术国家工程研究中心

本标准参编单位：XXXXX，XXXXX

本标准主要起草人：XXX、XXX、