

37.010

T/IOT

P8391

# 团体标准

T/IOT 0702-2022

## 元宇宙虚拟数字人全流程开发工程师 职业标准

Professional standards for Metaverse Digital Human  
Full-Stack Development Guide

2022年12月27日发布

2022年12月30日实施

中关村物联网产业联盟发布

## 目录

前 言.....	3
1范围.....	5
2规范性引用文件.....	5
3术语和定义.....	5
4适用院校专业.....	6
5面向职业岗位（群）.....	7
6职业技能要求.....	7
7参考文献.....	13
8政策汇总.....	14

## 前 言

本标准以国家标准体系为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程》（以下简称《国家职业标准》）有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”的指导思想，对元宇宙虚拟数字人开发从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由中关村物联网产业联盟提出。

本文件起草单位：

中关村物联网产业联盟、北京北测数字技术有限公司、中兴协力（山东）数字科技集团有限公司、滴度神州（北京）科技有限公司、艾欧提物联网科技（北京）有限公司、北京嘉合百善科技发展有限公司、深圳职业技术学院、石家庄职业技术学院、上海工程技术大学、河北省物联网智能感知与应用技术创新中心、河北省物联网区块链融合重点实验室、河北省物联网安全与传感器检测工程研究中心、石家庄学院、河北工艺美术职业学院、河北经贸大学、中北大学、山东大学、潮汕职业技术学院、山西传媒学院信息工程学院、山西财经大学信息学院、河南七进制网络科技有限公司、未来视角电子科技（石家庄）有限公司、朔州中科翰云研究院有限公司、山西省产教融合促进会、河北星航通信科技有限公司、上海顶工智能科技有限公司、山西中科维森科技有限公司、上海宽谋企业管理中心、深圳泽森软件技术有限公司、量子动力（深圳）计算机科技有限公司、河南饷猫教育科技有限公司、山西大学国家大学科技园有限公司、山西省投资集团信息技术有限公司、众城博睿教育科技（北京）有限公司、北京创业科创科技中心、河北新龙科技集团股份有限公司、山西正时文化产业发展有限公司、北京清博智能科技有限公司、北京小谛机器人科技有限公司

本文件主要起草人：

王正伟、郟文庆、曹凯峰、张振龙、许海越、张心欣、姬君、李亮、褚云霞、尚晓雷、廖薇、张军、魏祥、朱晓莲、李大威、张光华、焦冬秀、王泽华、国为民、吴明、王云、殷昊宽、王全伟、李佩珂、王晓燕、彭军辉、张铁星、徐国栋、林志勇、王炎、杜秀珍、纪少游、刘军池、王健、苗雅慧、沈劲枝、宋金斗、高威

声明：本标准的知识产权归属于中关村物联网产业联盟，未经中关村物联网产业联盟同意，不得印刷、销售。

# 元宇宙虚拟数字人全流程开发师职业标准

## 1 范围

本标准规定了元宇宙虚拟数字人全流程开发师职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于元宇宙虚拟数字人全流程开发师职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《中华人民共和国职业分类大典(2022年版)》

《国家职业技能标准编制技术规程(2018年版)》

## 3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 元宇宙

人类运用数字技术构建的，由现实世界映射或超越现实世界，可与现实世界交互的虚拟世界，元宇宙是下一代互联网，是人类数字化智能化高度发展下的虚实融合的社会新形态。

### 3.2 虚拟数字人

虚拟数字人意指具有数字化外形的虚拟人物，除了拥有人的外观、人的行为之外，还拥有人的思想，具有识别外界环境、并能与人交流互动的能力。它存在于非物理世界中，由计算机图形、图形渲染、动作捕获、深度学习、语音合成等计算机手段创造和使用，具有多种人类特征。

虚拟数字人是虚拟人物和现实世界结合产生的一种新形式。其具体特征可

分为“虚拟”、“数字”及“人”三个部分。“人”是其中的核心的因素。高度拟人化为用户带来的亲切感、关怀感与沉浸感是多数消费者的核心使用动力。能否提供足够自然逼真的相处体验，将成为虚拟数字人在各个场景中取代真人，完成语音交互方式升级的重要标准。

### 3.3 真人驱动型虚拟数字人

在真人驱动中，在完成原画建模和关键点绑定后，动捕设备或摄像头将基于真人的动作/表情等驱动虚拟数字人。由于背后有真人操作，真人驱动型在动作灵活性、互动效果等方面有明显优势。

### 3.4 AI（人工智能）驱动型虚拟数字人

AI（人工智能）驱动型虚拟数字人的语音表达、面部表情、具体动作将主要通过深度学习模型的运算结果实时或离线驱动，在渲染后实现最终效果。AI驱动型虚拟数字人最终效果受到语音合成（语音表述在韵律、情感、流畅度等方面是否符合真人发声习惯）、NLP 技术（与使用者的语言交互是否顺畅、是否能够理解使用者需求）、语音识别（能否准确识别使用者需求）等技术的共同影响。

### 3.5 仿真型数字人

基于物理仿真计算和原理，通过实时或离线解算产生数字人运动过程中的肌肉、脂肪、筋膜、皮肤等形变动画，还可额外获取数字人运动过程中的生物力学数据，所获得数据结合可视化及渲染技术，即可提供超写实的动画渲染效果，也可提供医学或科学可视化渲染效果。

### 3.6 虚拟数字人全流程开发师

虚拟数字人全流程开发师是指掌握建模、绑定、渲染、语音交互、自然语言处理、知识图谱、深度学习、视觉交互、卷积神经网络、通信等相关技术，能够按照需求，全流程开发虚拟数字人的开发人员。

## 4 适用院校专业

高等职业学校适用如下相关专业：

计算机应用技术、动漫制作技术、数字展示技术、数字媒体应用技术；艺术设计、视觉传播设计与制作、数字媒体艺术设计、虚拟现实应用技术、人物形象

设计、动漫设计、游戏设计、摄影与摄像艺术；广播电视编导、广播电视技术、影视制片管理、影视编导、影视美术、影视多媒体技术、影视动画等专业。

应用类本科院校适用如下相关专业：

计算机应用技术、动漫制作技术、数字展示技术、数字媒体应用技术；艺术设计、视觉传播设计与制作、数字媒体艺术设计、虚拟现实应用技术、人物形象设计、动漫设计、游戏设计、摄影与摄像艺术；广播电视编导、广播电视技术、影视制片管理、影视编导、影视美术、影视多媒体技术、影视动画等专业。

此外，还适用计算机及软件、人工智能、大数据、艺术设计、数字媒体技术、动漫美学等专业以及非学历短期培训等。

## 5 面向职业岗位（群）

主要面向人工智能、形象设计与建模、驱动模型、动作绑定、技术美术、特效制作、编程、语音识别技术、自然语言处理、内容制作等相关岗位就业人员，面向影视制作、数字艺术制作、数字文化创意等相关行业，主要面向影视公司、动漫公司、游戏公司、电视台、数字多媒体行业公司、广告制作公司、传媒公司、影视基地等企事业单位，主要面向的岗位群包括但不限于影视制作、数字媒体艺术设计、电脑动画、数字特效、数字音乐、影像设计与制作、影视动画制作、虚拟现实设计、游戏建模、3D 动画等，主要从事虚拟数字人开发与运营的工作职能。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

虚拟数字人开发师职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

### 6.2 职业技能等级要求描述

本标准对初级、中级、高级的专业能力要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 1. 初级

职业技能	内容	专业能力要求	相关知识要求
形象技术	人物特性	基本表现出数字人身份设定、外形风格等人物特性信息	元宇宙中的虚拟数字人认知与应用。熟悉 Python、Java、C 等计算机编程语言，对网络编程技术和多线程编程应用全面掌握，能利用 Avatary、ZENO、Audio2face、Metehuman 等平台工具软件，实现数字人建模绑定，形成可驱动模型，熟练掌握动作捕捉技术及相关设备，掌握制作超写实虚拟数字人。
	完好性	数字人形象的完好程度，不存在扭曲变形、马赛克、明显跳帧	
	精细度	人物模型的面数 面部细节建模情况 面部布线结构 贴图分辨率 人物身体及服饰绑定层级和复杂度 人物身体、面部及服饰的模型点数及骨骼数量	
	形象舒适度	让用户生理上感到舒适的程度、自然度、使用愿景	
语音	发音准确度	不存在漏音、吞音、多余发音、音素错误、音调错误等	
	韵律准确度	韵律包括停顿断句、音高、音长、重音位置焦点位置等基本准确	
	语音舒适性	语音音调语速是否标准、清晰、自然、得当；流畅连贯度；情绪饱满度；拟人舒适度	
动画	动作契合度	嘴唇动作、眉毛与眼皮动作、眼球动作、头旋转动作、上身肢体动作、下身肢体动作、全	



		身动作等基本契合、协调	
	动作舒适性	口型基本匹配、面部表情基本自然、肢体动作基本自然	
交互处理	语音识别准确性	语音识别基本准确	
	交互响应时间	平均交互响应时间正常范围	
	交互体验感	基本能够准确解答用户问题 基本能准确联系上下文完成用户任务 交互过程中，基本能保持风格一致 基本富有情感，有情感化表现	
驱动技术	驱动方式	掌握真人驱动技术	

## 2. 中级

职业技能	内容	专业能力要求	相关知识要求
形象技术	人物特性	较好表现出数字人身份设定、外形风格等人物特性信息	熟悉 Python、Java、C 等计算机编程语言； 对网络编程技术和多线程编程应用全面掌握； 能利用 Avatary、ZENO、Audio2face、Metehuman 等平台软件，实现数字
	完好性	数字人形象完好程度较强，	
	精细度	人物模型的面数 面部细节建模情况 面部布线结构 贴图分辨率 人物身体及服饰绑定层级和复杂度 人物身体、面部及服饰的模型点数及骨骼数量	

			<p>人建模绑定，形成可驱动模型，熟练掌握动作捕捉技术及相关设备，掌握语音识别技术、自然语言处理、语音合成、知识图谱等 AI 相关技术，熟练掌握动作捕捉技术及相关设备熟练掌握表情捕捉技术及相关设备，掌握智能驱动型虚拟数字人全流程开发熟练使用 Python 构建相关技术结点的本地化代码编写。</p>
	形象舒适度	让用户生理上感到舒适的程度、自然度、使用愿景较强	
语音	发音准确度	发音准确度较强	
	韵律准确度	韵律包括停顿断句、音高、音长、重音位置焦点位置等十分准确	
	语音舒适性	语音音调语速比较标准、清晰、自然、得当；流畅连贯度；情绪比较饱满；拟人舒适度较强	
动画	动作契合度	嘴唇动作、眉毛与眼皮动作、眼球动作、头旋转动作、上身肢体动作、下身肢体动作、全身动作等比较契合、协调	
	动作舒适性	口型比较匹配、面部表情比较自然、肢体总做比较自然	
交互处理	语音识别准确性	语音识别比较准确	
	交互响应时间	平均交互响应时间较短	
	交互体验感	<p>能够准确解答用户问题</p> <p>能准确联系上下文完成用户任务</p> <p>交互过程中，能保持风格一致</p>	

		富有情感，有情感化表现	
驱动技术	驱动方式	掌握 AI 驱动技术	

### 3. 高级

职业技能	内容	专业能力要求	相关知识或技能要求
形象技术	人物特性	完全表现出数字人身份设定、外形风格等人物特性信息	能利用 Avatary、ZENO、Audio2face、Metehuman 平台软件，掌握骨骼带动肌肉、脂肪、筋膜、皮肤高级变形技术，掌握头发衣服动力学技术，使用 CC3、Maya、UE4/5、Unity 等软件进行建模、渲染、驱动。能独立制作高质量模型及贴图 具备角色中高模型以及基本的 PBR 贴图制作能力；较强的造型能力和色彩感觉；熟知骨架设计、角色蒙皮、动作的流程；精通 MAYA 各项绑定功能，MAYA 骨骼系统角色装配（RIG），ADV 插件；会使用 Avatary 各项功能，绑定系统、表情捕捉系统，生成高精度动画；
	完好性	数字人形象十分完好	
	精细度	人物模型的面数 面部细节建模情况 面部布线结构 贴图分辨率 人物身体及服饰绑定层级和复杂度 人物身体、面部及服饰的模型点数及骨骼数量	
	形象舒适度	让用户生理上感到舒适的程度、自然度、使用愿景都很强烈	
语音	发音准确度	发音准确度和拟人化都很强	
	韵律准确度	韵律包括停顿断句、音高、音长、重音位置焦点位置等十分准确	
	语音舒适性	语音音调语速十分标准、清晰、	

		自然、得当；流畅连贯度很强；情绪十分饱满；拟人舒适度很强	精通 unity 或 Unreal 等引擎；根据动画表演的需要，对 3D 角色进行肌肉和骨骼绑定，应用绑定技术系统，赋予角色生动的表情、协调的运动姿态和动感造型；有动作动画基础，了解各种生物运动规律及结构；精通 Python、Mel、C++ 语言开发自动化或半自动化绑定工具；熟练绑定相关的程序编写；掌握用贴图来控制 BlendShape 中间变形过渡效果；熟悉动力学系统，肌肉系统，次级绑定；能够独立完成二足、四足等生物绑定，蒙皮准确，处理各种层级节点关系，对于特殊造型的角色或道具，有自己的解决方案，能针对任何类型的角色设计一套合理、优化的绑定构架；具备三维生产流程管理能力；精通动作捕捉，表情捕捉技术，精通动捕面部数据修复，表情动作库等动捕数据相关工作；会使用捕捉设备进行数据采集，
动画	动作契合度	嘴唇动作、眉毛与眼皮动作、眼球动作、头旋转动作、上身肢体动作、下身肢体动作、全身动作等十分契合、协调，全身动作十分契合，协调，由于运动而造成的肌肉形变，肌肉碰撞，肉体的弹-惯性运动，以及皮肤的拉伸，褶皱，扭曲等，以假乱真	
	动作舒适性	口型完全匹配、面部表情十分自然、肢体动作十分自然	
交互处理	语音识别准确性	语音识别十分准确	
	交互响应时间	交互响应很快，完全正常	
	交互体验感	十分准确解答用户问题 完全能够联系上下文完成用户任务 富有情感，有十分细腻、拟人的情感化表现	
驱动技术	驱动方式	掌握 AI 驱动技术	

			<p>精通手KEY角色动画经验。</p> <p>掌握语音识别技术、自然语言处理、语音合成、知识图谱等 AI 相关技术，熟练掌握动作捕捉技术及相关设备熟练掌握表情捕捉技术及相关设备，掌握智能驱动型虚拟数字人全流程开发熟练使用 Python 与 UE4/5 蓝图编程。</p>
--	--	--	--

## 7 参考文献

- 【1】《中华人民共和国职业分类大典(2022年版)》
- 【2】《国家职业技能标准编制技术规程(2018年版)》
- 【3】《虚拟数字人指标要求和评估方法 第1部分 参考框架》
- 【4】《内容生成：数字人系统基础能力要求及评估方法》
- 【5】《ITU-T F.748.15 Framework and metrics for digital human application system 》 《 ITU-T F.748.14 Requirements and evaluation methods of non-interactive 2D real-person digital human application system》

## 8 政策汇总

【6】国家互联网信息办公室《互联网直播营销信息内容服务管理规定(征求意见稿)》2020年11月

【7】国务院办公厅《关于推进对外贸易创新发展的实施意见》2020年11月

【8】十三届全国人大四次会议《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》2021年3月

【9】广电总局《广播电视和网络视听“十四五”科技发展规划》2021年10月

【10】国务院《“十四五”数字经济发展规划》2021年12月

【11】国务院《2022年政府工作报告》2022年3月

【12】中共中央、国务院 2019.11《国家创新驱动发展战略纲要》2019年11月

【13】工业和信息化部、中央网信办《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》2021年6月

【14】中央网络安全和信息化委员会《“十四五”国家信息化规划》2021年12月

【15】中央纪委国家监委《元宇宙如何改写人类社会生活》2021年12月

【16】中国人民银行《金融科技发展规划(2022-2025年)》2022年1月