

团 体 标 准

T/DGAG XX—XXX

基于职业教育的助教数字人应用规范

Application specifications for digital human teaching assistants in the context of
vocational education

（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。

XXXX – XXX – XX 发布

XXXX – XXX – XX 实施

广东省数字政务协会 发 布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体架构	2
6 基础支撑	3
6.1 校内信息系统	3
6.2 应用载体	3
7 应用技术	3
7.1 人物形象	3
7.2 场景适配	3
7.3 系统兼容	3
7.4 可扩展性	3
7.5 大模型适配	3
7.6 应用微调	3
8 应用模块	3
8.1 语音交互模块	4
8.2 多模态感知模块	4
8.3 教学辅助模块	4
8.4 知识管理与问答模块	4
8.5 课堂管理模块	4
9 运行管理	5
9.1 应用部署	5
9.2 应用测试	5
9.3 应用运维	5
10 安全防护	5
10.1 数据安全	5
10.2 隐私保护	5
附 录 A （资料性） 应用场景描述	6
A.1 课堂教学	6
A.2 线上教学	6
A.3 实训教学	6
A.4 自主学习	7
参 考 文 献	8

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。

本文件由广东交通职业技术学院提出。

本文件由广东省数字政务协会归口。

本文件起草单位：广东交通职业技术学院、广东工程职业技术学院、广东科贸职业学院、汕尾职业技术学院工程学院、江门市大数据管理中心、广东省数字政务协会、中科红方人工智能技术（广东）有限公司、中移互联网有限公司、广州力麒智能科技有限公司、广东省信息工程有限公司、广东积星云计算有限公司、广东汉基信息技术有限公司、广州恒时易信息科技有限公司。

本文件主要起草人：

基于职业教育的助教数字人应用规范

1 范围

本文件规定了职业教育领域中助教数字人的总体架构、基础支撑、应用技术、应用模块和应用实施等内容。

本文件适用于中等职业学校、高等职业院校及应用型本科院校助教数字人的应用。

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。

GB/T 28827.6—2019 信息技术服务 运行维护 第6部分：应用系统服务要求

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 19012—2019 质量管理 顾客满意 组织投诉处理指南

GB/T 21023—2007 中文语音识别系统通用技术规范

GY/T 411—2024 数字虚拟人技术要求

WS/T 483.1—2016 健康档案共享文档规范 第1部分：个人基本健康信息登记

LD/T 81.1—2006 职业技能实训和鉴定设备通用技术规范

建标-192—2018 中等职业学校建设标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

助教数字人 `teaching assistant digital human`

基于现实世界设计、人工智能技术构建，在职业教育中承担知识讲解、实训指导、学习管理等辅助性教学任务的虚拟智能体，不替代教师育人主体地位。

3.2

多模态交互 `multimodal interaction`

数字人通过语音识别、表情模拟、手势动作等复合通道实现自然沟通的技术能力。

[来源：GB/T 21023-2007，无修改]

3.3

虚拟实训 `virtual training`

利用助教数字人在模拟环境中指导学生完成技能操作的教学活动，适用于高成本或高风险实训场景。

[来源：建标-192《中等职业学校建设标准》，定义扩展]

3.4

教育数据画像 `educational data profiling`

基于学生学习行为、技能掌握度等数据构建的个性化模型，用于指导数字人制定学习计划。

数据安全约束：生物特征数据需脱敏处理（WS/T483.1-2016）；禁止用于非教学目的分析。

[来源：WS/T 483.1-2016，无修改]

3.5

数字人管理主体 digital human management subject
为职业教育创造和管理数字人形象及其互动内容的组织或个人。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。
LMS——学习管理系统 (learning management system)
API——应用程序编程接口 (application programming interface)
VR——虚拟现实 (Virtual Reality)
AR——增强现实 (Augmented Reality)
TMS——教学管理系统 (Teaching Management System)
KB——知识库 (Knowledge Base)
DRPT——数字资源生产工具 (Digital Resource Production Tool)

5 总体架构

数字人应用架构设计如图1所示：

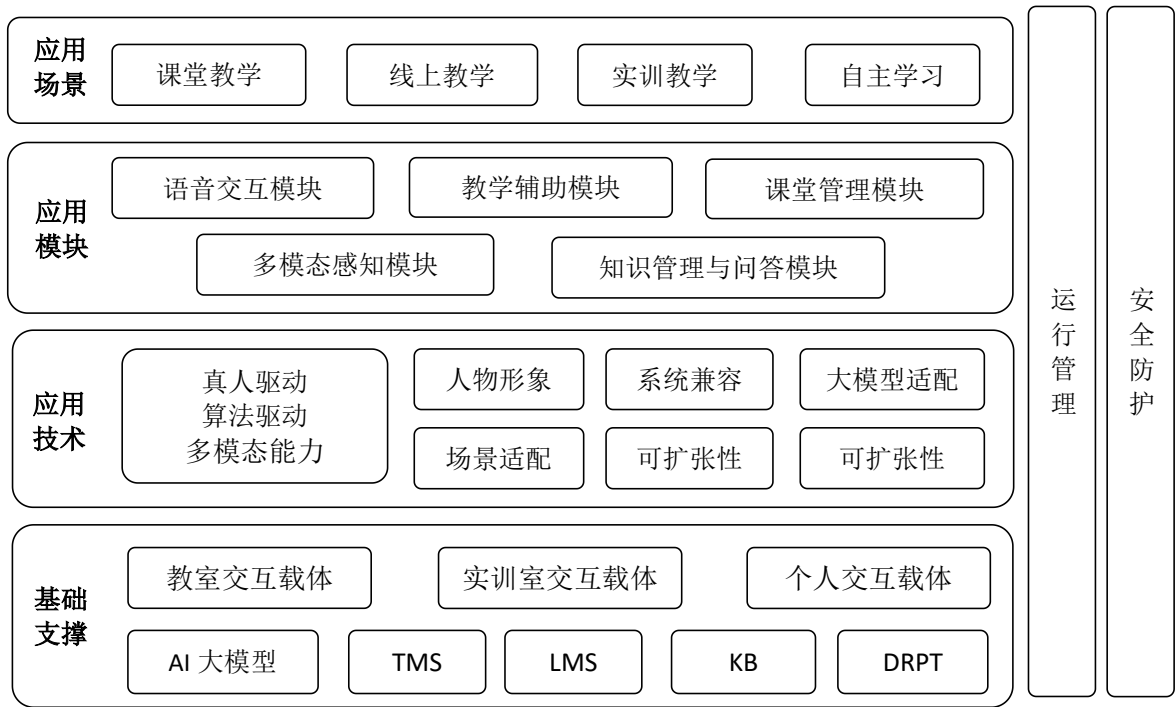


图 1 数字人应用架构设计

架构设计包括以下内容：

- a) 应用场景：涵盖课堂教学、线上教学、实训教学和自主学习等场景；
- b) 应用模块：涵盖语音交互模块、多模态感知模块、教学辅助模块、课堂管理模块、知识管理与问答模块等；
- c) 应用技术：数字人可依据 GY/T 411—2024 的 5.2 总体技术架构要求建设，具备基本的数字人应用功能，包括算法驱动能力、真人驱动能力、多模态能力等，以及符合本文件第 7 章的技术要求；

- d) 基础支撑：通过集成平台或者对接的方式实现与 TMS、LMS 及 KB 等系统的数据实时互通，通过应用载体实现交互，保障教学流程无缝衔接；
- e) 运行管理：数字人的应用部署、应用测试、应用运维等内容；
- f) 安全防护：包括数据安全和隐私保护等内容。

6 基础支撑

6.1 校内信息系统

基础支撑能力由校内各信息系统提供，包括但不限于：

- a) TMS 保障教学计划的执行与同步；
- b) LMS 保障学生学习数据、学习行为的识别与存储；
- c) KB 保障助教数字人的知识内容；
- d) DRPT 用于数字资源如教学演示电子文档、试题、音视频的生成和推送；
- e) AI 大模型增强教学逻辑和术语规范性。

6.2 应用载体

搭载数字人应用程序，与学生用户进行交互的设备，包括但不限于：

- a) 教室交互载体，部署于标准化教室环境，支持师生集体教学交互的固定终端设备，如教学一体机；
- b) 实训室交互载体，用于实训操作模拟的沉浸式交互设备，如 AR/VR 虚拟实训室、虚拟仿真应用程序；
- c) 个人交互载体，搭载数字人应用程序或网页的个人通信终端，如智能手机和电脑。

7 应用技术

7.1 人物形象

助教数字人应参照教师或专业技术人员的职业形象进行配置，具体形象及建模可参照GY/T 411—2024 第6章形象要求执行。

7.2 场景适配

虚拟数字背景应符合教学或实训场所的环境。如高危实训场景的数字人需佩戴虚拟防护装备（如电工绝缘手套），强化安全警示。

7.3 系统兼容

应对接或兼容职业教育机构现有TMS、LMS等业务系统，实现教师教学计划、学生学习情况等数据双向实时同步。

7.4 可扩展性

宜支持云计算、AI模块化扩展，灵活接入新功能（如学生考勤系统、教学质量评价等），扩展过程需保障原有业务连续性，避免服务中断。

7.5 大模型适配

大模型需适配职业教育各专业知识库，支持教师备课、线下课堂辅助、实训教学、学生问答等场景的语义理解与推理。

7.6 应用微调

微调训练应聚焦各专业知识技能体系的逻辑优化，输出内容需经职业教育专家审核确保合规性；模型迭代需与职业教育发展同步，定期更新知识库内容。

8 应用模块

8.1 语音交互模块

8.1.1 能力描述

语音交互模块的能力应满足以下要求：

- 语音识别与控制，准确识别师生语音指令，支持多方言及教学术语理解，实现语音操控教学设备切换课件、调节进度等操作；
- 情感化语音合成，克隆教师音色生成自然语音，支持语速/语调动态调整以适应不同教学场景（如重点讲解放慢语速）；
- 支持语音/文本输入与结构化输出（如自动生成学习数据分析、学习建议），并与数字人虚拟形象交互逻辑绑定，生成内容适配教学内容、岗位职业技能；
- 语音交互需支持自然多轮对话，多语言类别支持（如粤语、英语）自动识别教育领域及专业术语并支持自动纠错；交互过程需与数字人形象动作同步；
- 对话逻辑应适配教学场景（如打断续接、意图澄清），避免使用过多晦涩难懂的书面语；系统需保障嘈杂环境下语音识别稳定性，确保交互连贯性。

8.1.2 适用场景

语音交互模块适用于应用场景课堂教学（详见附录A.1）、线上教学（详见附录A.2）和自主学习（详见附录A.4）。

8.2 多模态感知模块

8.2.1 能力描述

多模态感知模块的能力应满足以下要求：

- 行为识别分析：通过摄像头实时检测学生听讲、举手、趴桌等6类行为，自动统计专注度并预警分心状态；
- 表情情绪解析：分析高兴、困惑等7种面部表情，动态调整教学策略（如重复讲解困惑知识点）。

8.2.2 适用场景

多模态感知模块适用于应用场景线上教学（详见A.2）和实训教学（详见A.3）。

8.3 教学辅助模块

8.3.1 能力描述

教学辅助模块的能力应满足以下要求：

- 多模态内容生成：一键将教学演示电子文档转为教学视频（分辨率达 3840×2160 或以上），自动匹配唇形与手势；调用3D模型演示抽象概念（如物理实验模拟）；
- 个性化学习推荐：基于学生能力画像推送分层学习资料，规划最优学习路径。

8.3.2 适用场景

教学辅助模块适用于应用场景实训教学（详见A.3）和自主学习（A.4）。

8.4 知识管理与问答模块

8.4.1 能力描述

知识管理与问答模块的能力应满足以下要求：

- RAG增强问答系统：连接学校知识库，即时解答学科问题；对复杂问题自动拆分步骤演示（如数学题分步推导）；
- 错题智能归因：记录课堂问答数据，定位高频错误点并生成针对性练习推荐。

8.4.2 适用场景

知识管理与问答模块适用于应用场景课堂教学（详见A.1）和自主学习（详见A.4）

8.5 课堂管理模块

8.5.1 能力描述

课堂管理模块的能力应满足以下要求：

- 无感考勤与记录：人脸识别自动签到，全程记录课堂互动数据生成教学报告；

——多角色协同教学：分屏生成多个数字人分身，同步开展理论讲解、实操演示与小组指导。

8.5.2 适用场景

课堂管理模块适用于应用场景课堂教学（详见 A.1）和职业实践（详见 A.4）。

9 运行管理

9.1 应用部署

部署要求包括但不限于：

- a) 数字人部署：部署工作应符合 GY/T 411—2024 的 9.2 平台部署要求，并按 GB/T 22239—2019 的要求开展等保测评工作；
- b) 数字人上线：系统上线时做好需求对接、部门并轨试行及全校推广，确保与现有系统无缝衔接；试运行期间需监控核心指标，验证系统稳定性与功能完整性；
- c) 接口规范：应遵循《职业院校数字基座高职数据标准及接口规范（试行）》执行。

9.2 应用测试

测试要求包括但不限于：

- a) 性能评估与测试：需模拟高并发场景验证系统性能及稳定性，测试用例应覆盖所有业务功能点，测试设备需使用各类主流终端设备验证系统的兼容性；
- b) 语音识别正确率：GB/T 36464.3—2018 第 5.6.1 给出了语音识别正确率的要求，关键词语音识别的字正确率宜在 85%以上，连续语音识别的字正确率宜在 80%以上，数字语音识别正确率应在 99%以上；
- c) 表情动作响应：在交互时数字人表情动作响应延迟 $\leq 500\text{ms}$ ；
- d) 网络响应速度：在正常网络环境下（网络延迟小于 50 毫秒），系统对于用户的提问应在 5 秒内给出响应，在非正常网络环境下自动提醒患者转人工服务台；
- e) 安全性测试：定期开展渗透测试与代码安全审查，修复漏洞并优化安全策略。

9.3 应用运维

数字人的应用运维要求包括但不限于：

- a) 运维管理：数字人管理主体应按照 GB/T 28827.6—2019 的要求开展运维管理工作；
- b) 日常服务：数字人管理主体应按照 GY/T 411—2024 的 9.3 平台服务要求开展日常服务，并按 GB/T 19012—2019 第 8 章保持和改进执行的要求进行优化；
- c) 用户反馈：用户投诉反馈处理应符合 GB/T 19012—2019 第 5 章投诉处理要求。

10 安全防护

10.1 数据安全

数据安全工作应符合 GY/T 411—2024 的 10.1 数据及算法安全要求。

10.2 隐私保护

系统交互中涉及个人信息的收集、存储和使用应符合 GB/T 35273—2020 的个人信息保护要求。

附 录 A
(资料性)
应用场景描述

A.1 课堂教学

A.1.1 助教数字人作为助教辅助教师同步授课，与教师交互演示抽象知识、生成数字资源、发布课堂活动，与学生互动，完成课堂考勤、提问、纠错等环节。

A.1.2 适用模块包括：

- 课堂管理模块：通过人脸识别实现无感考勤，自动记录课堂参与数据生成教学报告；
- 知识管理与问答模块：对复杂定理自动拆解推导步骤（如微积分链式法则分步演示）；
- 语音交互模块：通过多轮问答引导学生自主发现解题路径。

A.1.3 课堂教学场景应用要求包括但不限于以下内容：

- 教学演示准确性：数字人需在教学时间段内响应请求，响应内容应与 TMS 中的授课计划保持一致，演示内容及生成内容需关联相关课程专业知识库或职业技能标准库；
- 支持多渠道接入：支持学校 TMS、LMS 等多渠道统一入口，保持交互逻辑与数据同步一致性，能与 DRPT 对接；
- 问答准确率及用户体验标准：语义理解需精准匹配用户需求，多模态交互过程应流畅自然，口吻及形象符合助教角色设定，避免重复询问或误导性回复，避免包含争议性内容的回复。

A.2 线上教学

A.2.1 基于线上教学平台或应用程序，助教数字人同步教师教学过程，基于学情数据生成个性化学习路径，提供24小时互动辅导与个性化资源推送。

A.2.2 适用模块包括：

- 语音交互模块：支持异步答疑，克隆教师音色讲解预习难点；
- 多模态感知模块：远程识别学生在线学习状态（如视频专注度分析）。

A.2.3 线上教学场景应用要求包括但不限于以下内容：

- 学情驱动适配：同步课程教学进度，融合学生课堂行为数据、课堂活动数据、线上平台学习数据、问卷数据等生成脱敏个体教育数据画像，动态调整学习路径和教学内容推送；
- 数据隐私保护要求：应遵循 GB/T 39725-2020 表 3 从个人信息安全风险出发的数据分级与安全措施要点的相关要求；
- 多终端并发支持：支持各类型终端使用，保持交互逻辑与数据同步一致性；
- 用户体验标准：语义理解需精准匹配用户需求，响应内容符合用户个体教育数据画像。

A.3 实训教学

A.3.1 构建虚实融合的沉浸式职业环境，模拟真实的实训过程，与用户进行实时多模态交互，对用户实训过程进行反馈和评价。

A.3.2 适用模块包括：

- 多模态感知模块：实时捕捉学生操作姿势偏差，通过手势识别纠正实验动作；
- 课堂管理模块：分屏生成多角色数字人，同步模拟职业实践中多个角色交互场景；
- 教学辅助模块：基于实训职业类型调用个性化训练案例库，如调用 3D 模型动态演示精密器械拆解流程，降低实操风险。

A.3.3 实训教学场景应用要求包括但不限于以下内容：

- 流程规范性：助教实训演示的安全防护措施应符合实训室相关管理制度和合规性要求，实训操作应符合 LD/T 81.1-2006 职业技能实训要求，对于高危险性操作应有明显的文字提示；
- 支持多种虚拟实训终端接入：支持 AR/VR 头戴式显示器、智能手机、计算机等终端设备接入，支持在多种设备中的用户交互；
- 交互性要求：可以对用户在虚拟实训中产生的数据进行分析，帮助用户理解实训过程，提供个性化的学习建议和反馈。

A.4 自主学习

A.4.1 助教数字人通过调用知识库、检索TMS和LMS数据解答用户问题，关联学情推荐学习资源，支持学生自主学习。

A.4.2 适用模块包括：

- 知识管理与问答模块：基于学生提问内容与学习行为数据，将高频优质问答自动沉淀为结构化知识条目，持续优化校本资源库内容质量；
- 语音交互模块：通过多轮问答识别学习需求并推荐学习资源；
- 教学辅助模块：基于学生自习需求规划最优学习路径。

A.4.3 自动问答场景应用要求包括但不限于以下内容：

- 响应要求：数字人需全天候响应请求，确保响应内容与知识库、TMS 和 LMS 数据等保持一致，并与用户个体教育数据画像相关联；
- 提问信息采集与分析标准：数字人引导用户以文字、语音或图片形式提交学习疑问、知识点疑问等基础数据，确保精准定位用户问题类型、准确关联知识库或信息系统，数字人还应支持将其与学生用户的沟通情况反馈给授课教师；
- 学习建议规范：整合用户个体教育数据画像、历史提问记录、当前教学进度、问题难易度，生成个性化学习路径和数字资源，推送至用户。

参 考 文 献

- [1] GB/T 29801—2013 信息技术 学习、教育和培训 学习管理系统规范
 - [2] GB/T 35273—2020 信息安全技术 个人信息安全规范
 - [3] T/AIIA 001—2021 支持语音和视觉交互的虚拟数字人技术规范
 - [4] TT/BIA 17—2024 数字人指标要求及评估方法 第1部分：平台基础能力
 - [5] GB/T 36464.1—2020 信息技术 智能语音交互系统 第1部分：通用规范
 - [6] 《职业院校数字基座高职数据标准及接口规范（试行）》
-