

团体标准

T/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

Technical requirements and test methods for digital human

Part 1: Platform basic competency

2024 年 02 月 02 日 发布

2024 年 03 月 01 日 实施

北京信息化协会

目 录

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 概述	2
5 基础技术能力	2
5.1 能力要求	3
5.2 评估方法	6
6 基础工程化能力	6
6.1 能力要求	6
6.2 评估方法	8
7 基础安全保障能力	8
7.1 能力要求	8
7.2 评估方法	9
附录 A	10

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。

《数字人指标要求及评估方法》分为以下部分：

- 第1部分：平台基础能力；
- 第2部分：平台性能分级；
- 第3部分：平台安全可信；
- 第4部分：动作捕捉技术；
- 第5部分：终端一体机；
- 第6部分：金融场景应用；
- 第7部分：营销场景应用；
-

本文件为第1部分。

本文件由北京信息化协会提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、北京信息化协会元宇宙创新发展工作委员、中国移动通信集团北京有限公司、北京蓝色光标数据科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京数智云科信息科技有限公司、凌宇科技(北京)有限公司、北京飞天云动科技有限公司、数字栩生(北京)科技有限公司、北京海百川科技有限公司、深圳传音控股有限公司、南京硅基智能科技有限公司、深圳市闪剪智能科技有限公司、北京蔚领时代科技有限公司、湖南芒果融创科技有限公司、马上消费金融股份有限公司、科大讯飞股份有限公司、北京黑镜次元科技有限公司、北京中科深智科技有限公司、北京聚力维度科技有限公司、北京摩登天空文化发展有限公司、北京灵芒科技文化有限公司、爱化身科技(北京)有限公司、北京元客方舟科技有限公司、北京五一视界数字孪生科技股份有限公司、北京元宇宙文化有限公司、浙江君同智能科技有限公司、苏州次源科技服务有限公司、杭州趣看科技有限公司、九度数字科技(苏州)有限公司、中传景创(北京)文化旅游有限公司、宁波菊风系统软件有限公司。

本文件主要起草人：颜媚、石霖、和婕、冯昊宇、凌玲、纪菁、翁冬冬、任春霞、李志强、郭晓喆、蒋耀琳、吕海兵、刘彦宾、李松、赵明睿、张佳宁、李金兰、汪磊、周世晟、宋震、孙博、赵晶、朱峰结、汤本来、司马华鹏、毛丽艳、唐向阳、高宏刚、费元华、于淼、张亦弛、吴红、冯月、曾定衡、郇静文、张一凡、吴松城、张培养、宋健、罗志文、赵天奇、渠源、沈玥、张逸娟、张晶、朱金晨、涂政、郭林、耿放、熊伟、吴亚光、曹振、王国林、邢琳、韩蒙、林昶廷、张广亮、李小满、钱代友、贺波、陈乾、栗兰贺、杨茂森、刘奕宏、钱晓炯、蒋莹凯、龚任娇子、盛琳子。

数字人指标要求及评估方法 第1部分：平台基础能力

1 范围

本文件面向数字人平台，从基础技术能力、基础工程化能力、基础安全保障能力三个维度规定了数字人平台基础能力要求及评估方法。

本文件适用于指导对数字人平台基础能力的设计、研发、评估、验收等工作。

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。

ITU/T F.748.15 数字人应用系统基础框架和评测指标(Framework and metrics for digital human application systems)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

ITU/T F.748.15界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

虚拟数字人 digital human

简称数字人或虚拟人，是指基于现实世界设计或通过计算机虚拟生成，再借助真人或计算驱动，在多模态输出设备呈现的拟人化的虚拟形象或虚拟人物，是集计算机图形学、计算机视觉、智能语音、人工智能和自然语言处理技术于一体的计算机应用，可用于数字内容生成和人机交互，帮助提高内容生产效率和用户体验。

[来源：ITU/T F.748.15，3.2.1，有修改]

3.1.2

文本驱动 text-driven

是指支持不同类型的文本到最终数字人视频（包括语音和画面）的驱动方式。

3.1.3

音频驱动 audio-driven

是指支持语音输入以及音乐输入，实现对数字人表情及动作的控制的驱动方式。

3.1.4

视频驱动 video-driven

是指基于计算机视觉和计算机图形学等技术，通过摄像头对真人的动作捕捉，实现对数字人表情及动作的控制的驱动方式。

3.1.5

动作捕捉设备驱动 motion capture device driven

是指通过动作捕捉设备对真人的动作捕捉,实现对数字人表情及动作的控制的驱动方式。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

2D	二维	2-Dimensional
3D	三维	3-Dimensional
API	应用程序接口	Application Programming Interface
CG	计算机图形学	Computer Graphics
CPU	中央处理器	Central Processing Unit
GPU	图形处理器	Graphics Processing Unit
SaaS	软件即服务	Software as a Service
SDK	软件开发工具	Software Development Kit

4 概述

数字人平台基础能力如图1所示,主要涵盖以下三个方面的内容:

- (1) 基础技术能力,即数字人平台的基础功能是否能够满足用户普遍的使用需求,主要从形象技术能力、语音技术能力、驱动技术能力、交互技术能力、内容供给能力、人设定制能力等维度进行评估。
- (2) 基础工程化能力,即数字人平台的非功能性能力是否能够支撑业务应用落地,主要从标准资源配置、可移植性、易用性、可扩展性、兼容性、时效性、可靠性等方面进行评估。
- (3) 基础安全保障能力,即数字人平台是否能够满足现有合规要求,主要从形象版权保障、内容回溯能力、内容风险控制等方面进行评估。



图1 数字人基础能力评估框架

5 基础技术能力

5.1 能力要求

5.1.1 概述

数字人基础技术能力可从形象技术能力、语音技术能力、驱动技术能力、交互技术能力、内容供给能力、人设定制能力等维度进行评估，具体评估指标及查验内容如表1所示。

表1 基础技术能力评估指标及查验内容

指标类别	指标项	查验内容	必选/可选
基础技术能力	形象技术能力	支持的形象类型	必选
		支持的形象精细度	必选
		形象生成方式支持情况	必选
		形象装扮更换支持情况	必选
		位移支持情况	必选
	语音技术能力	语音合成能力	必选
		语音编辑能力	可选
		语音转换能力	可选
		语音定制能力	可选
	驱动技术能力	支持的驱动方式	必选
		驱动范围	必选
	交互技术能力	支持的交互方式	可选
		语音识别能力	可选
		交互自主性	可选
		支持的交互能力类型	可选
		情感化表现	可选
		富媒体展示能力	可选
		唤醒能力	可选
	内容供给能力	内容构建方式	必选
	人设定制能力	人设定制能力	必选
		风格一致性	必选

5.1.2 形象技术能力

5.1.2.1 形象类型

支持一种或多种数字人形象类型，如2D卡通形象（含动物、拟人化设计物）、2D真人形象、3D卡通形象（含动物、拟人化设计物）、3D半写实形象、3D写实形象等；

注1：2D真人形象类数字人类型可根据性别、着装、妆容风格、动态表达风格等维度划分。性别可分为男、女；着装可分为偏礼仪服装、专业制服、主题服装、休闲服装、民族服装等；妆容风格可分为正式妆容、特色妆容、自由妆容、民族妆容等，动态表达风格可分为正式风、可爱风等。

注2：3D数字人形象各分类定义见附录A的A.2。

5.1.2.2 形象精细度

支持一种或多种数字人形象精细度。若是2D真人形象类数字人，应披露支持的分辨率；若是3D数字人应披露数字人头部、身体、毛发、服装等部位的模型面数、光照效果等，详情

见附录A:

注1: 2D真人形象类数字人的精细程度主要根据合成的数字人图像的原始分辨率进行划分, 需要根据场景需求对精细度和合成效率以及传输带宽要求上进行权衡, 根据使用场景前端显示设备的不同(如手机APP类型的小屏场景、一体机以及会场大屏的大屏场景等)支持不同分辨率的调节能力, 如支持480p、720p、1080p等不同分辨率。

注2: 3D虚拟数字人的建模精细度决定了最终的呈现效果以及处理的效率, 根据模型的面数可以将3D虚拟数字人的精细程度划分成四个等级: 普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量, 详情见附录A。

5.1.2.3 形象生成方式

支持一种及以上的数字人形象生成方式, 供用户定制数字人形象。其中, 生成2D卡通、3D写实形象、3D半写实形象、3D卡通形象(含动物、拟人化设计物)的方式包括但不限于:

- 1) 根据用户提供的需求, 利用CG技术进行生成数字人;
- 2) 提供模块化数字人定制, 系统定义数字人身体各部位参数, 供用户选择搭配;
- 3) 提供深度数字人定制, 用户可完全自定义数字人身体各部位的参数。

生成2D真人形象的方式包括但不限于:

- 1) 用户输入照片, 由系统根据照片参数生成数字人形象。
- 2) 用户输入视频, 利用人工智能算法处理视频生成数字人形象。
 - a) 输入大量视频数据, 生成高清真人数字人形象;
 - b) 输入微量视频数据, 生成低成本, 可即时任意替换的真人数字人形象。

5.1.2.4 形象装扮更换

支持数字人形象装扮更换, 可供用户定制不同的数字人的装扮。更换内容包括但不限于发型、服饰、配饰等;

5.1.2.5 位移支持情况

披露数字人的位移支持情况, 包括在视频画面中不同位置的展现, 以及数字人在场景中移动的能力, 如全身移动、全场景变换等;

注1: 全身移动是指数字人与虚拟镜头、背景、地面的相对位置可以发生变化, 可以为观众带来视角变化、距离变化、背景环境变化的视觉效果。

注2: 全场景变换是指人、场、道具的互动, 除数字人的相对位置可以发生变化以外, 随着镜头用户能感受到整个空间所有元素相对位置的变化, 数字人能与道具、环境进行自然的互动(位移、抓举、改变形态等)。

5.1.3 语音技术能力

应包含以下基本功能:

——支持语音合成能力, 并披露对于多情感、多语种、多方言、唱歌、变声等语音合成能力的支持情况;

注1: 多情感是指具备中性、悲伤、高兴等三类以上的情感; 多语种是指支持中文、英文、日语、西班牙语等语种合成能力; 多方言是指除普通话外, 还支持粤语、四川话等方言的处理能力; 唱歌是指合成歌唱语音; 变声是指将不同人的声音转换成特定声音的能力;

——披露支持的语音编辑能力, 支持如下一项或几项: 语速、音色、音量、情感、发音编辑等;

注 2：发音编辑是指编辑文本中多音字、符号等的发音，并能依据用户的设定合成正确的发音。

——支持语音转换能力，即让数字人按照语音编辑设置好的参数将音频实时转换成数字人的语音的能力，并披露语音转换实时率；

——支持语音定制能力，如支持录音棚录音的常规定制或小样本数据的语音定制（应披露样本数据时长）等；

5.1.4 驱动技术能力

应包含以下基本功能：

——支持一种或多种驱动方式，如文本驱动、语音驱动、视频驱动、动作捕捉设备驱动、其他驱动等。

注：动作捕捉设备包括光学动作捕捉、惯性动作捕捉等动作捕捉设备。

——披露支持的驱动范围，如口型、面部表情、肢体（半身或全身）、手指、背景内容素材等（不同驱动范围说明驱动的方式）；

5.1.5 交互技术能力

应包含以下基本功能：

——支持一种或多种交互方式，如单轮、多轮对话、全双工等语音交互，手语、肢体动作、视线等视觉交互，点击等触屏交互、多模态交互等；

——披露在某一业务场景下某一语种或方言的语音识别率，以及语音识别所支持的领域场景，如金融，电力，电信等；

注：语音识别赋予数字人“听”的能力，是数字人与用户产生交互的必要条件。例如，在人机识别场景下，8k电话信道的识别率可达到88%以上，16k网络信道的识别率可达到95%以上。

——支持主动交互或被动交互。主动交互是指根据时间、地点、用户状态，在恰当的时机主动发起交互行为，可以是语音交互，视觉信息展示等；被动交互能力如：人工输入文字、语音或视频进行驱动交互，或者通过动捕设备驱动数字人交互；

——披露支持的交互能力类型，如业务处理、常识性智能问答、闲聊等；

——支持情感化表现，如喜、怒、哀、乐等情感；

——支持交互过程中的富媒体展示能力，如图表、视频、虚拟物品等；

——披露支持的唤醒方式，如基于传感器、点击、视觉、语音等。

5.1.6 内容供给能力

应包含以下基本功能：

——支持一种或多种内容构建方式，如手工构建、SaaS化工具构建、智能生成等；

注 1：手工构建是指通过非工具化的方式，手工准备的数字人应用场景内容，需要实施人员进行手工编辑、导入或提交；

注 2：SaaS化工具构建指提供工具化的软件，支持数字人用户创建或修改数字人应用场景内容，如直播剧本编辑工具、知识编辑等。用户创建或修改完成后可以直接供数字人使用；

注 3：智能生成是指通过算法或大数据挖掘，系统自动化为数字人生成应用场景内容，如电商直播的商品介绍剧本、新闻直播的新闻剧本、问答知识库等；

5.1.7 人设定制能力

数字人人设应包括形象、服饰、表达、声音等方面。数字人人设定制应包含以下基本功能：

——披露对数字人人设的定制能力，且数字人的人设应当与使用场景、目标用户通识认

知保持一致。

注：目标用户通识认知指在某一特定场景下，用户认为数字人应当具备的外貌特性以及性格特点。例如在服务行业场景，数字人被普遍认为应当热情体贴，而在司法场景，数字人被普遍认为应当庄重严谨。

——支持风格一致性，即在输出数字人技术时需保持人设的统一性、自洽性、一贯性，包括但不限于：数字人身份、性格、形象、声音、表达等。

5.2 评估方法

对于基础技术能力的评估主要采取现场服务功能核验的方式,对参评服务的基础功能完备性进行验证和评估。通过准则是标准中涉及的必选功能指标都通过验证。可选功能指标可根据参评企业实际情况进行技术测试。

6 基础工程化能力

6.1 能力要求

6.1.1 概述

数字人基础工程化能力可从标准资源配置、可移植性、易用性、可扩展性、兼容性、时效性、可靠性等方面进行评估，具体评估指标及查验内容如表2所示。

表2 基础工程化能力评估指标及查验内容

指标类别	指标项	查验内容	必选/可选
基础工程化能力	标准资源配置披露	客户端环境	必选
		服务端标准软硬件配置	必选
		标准网络环境	必选
	可移植性	适应性	必选
	易用性	易操作性	必选
		用户界面舒适性	必选
		易学性	必选
	可扩展性	功能扩展	必选
		性能扩展	必选
		个性化扩展	可选
	兼容性	渲染方案支持情况	必选
		多渠道接入能力	必选
		云端渲染 SDK 支持情况	可选
		终端渲染 SDK 支持情况	可选
		与已有 AI 能力集成能力	可选
		与已有业务系统集成能力	可选
		可兼容适配的软硬件	必选
		人工接管支持情况	可选
	时效性	生产周期	必选
		实时响应速度	必选
	可靠性	成熟性	必选

		易恢复性	必选
		交互质检功能	可选

6.1.2 标准资源配置披露

- 应对各类型数字人运行需要的标准资源配置进行披露，包括以下信息的披露：
- 客户端的环境要求；
 - 服务端的标准软硬件配置，软件环境信息包括系统、数据库等，硬件环境包括 CPU、GPU、内存、磁盘等；
 - 标准的网络环境要求，单向播报类数字人应披露进行流畅操作所需的带宽要求，双向交互类数字人应披露每路并发所需的带宽要求；

6.1.3 可移植性

- 应包含以下基本功能：
- 支持提供 SaaS 化服务，企业无需私有化本地部署，可快捷接入业务提供标准服务；
 - 支持企业私有化本地/云端独立部署，保障数据私密安全；

6.1.4 易用性

- 应包含以下基本功能：
- 具备易操作性，产品或系统易于操作和控制。
 - 具备用户界面舒适性，人机界面简洁、直观；
 - 具备易学性，产品或系统无需培训学习，理解应用成本低；
 - 提供完整的用户操作手册；

6.1.5 可扩展性

- 应包含以下基本功能：
- 支持功能扩展，具有良好可扩展性的系统设计，支持添加新功能或修改完善现有功能；
 - 支持性能扩展，支持横向扩展增加服务器提高系统性能，支持纵向扩展增加服务器的内存或者 CPU 提高系统性能；
 - 具有良好的定制扩展能力，允许基于开放的 API/SDK 进行二次开发和系统集成；

6.1.6 兼容性

- 应包含以下基本功能：
- 支持云端渲染、本地终端渲染能力；
- 注 1：云端渲染是指依托云端 CPU/GPU 服务器的中心化算力，在云端进行数字人的形象渲染合成。
- 注 2：本地终端渲染是指依托终端硬件设备算力，不依赖云端服务器和网络流量，在本地进行数字人的形象渲染合成。
- 支持多渠道接入能力，如 App、Web/H5、小程序、VTM、大屏设备、VoLTE 等渠道终端；
 - 支持云端渲染方式的标准化 SDK，如 Web SDK、Android SDK、iOS SDK；
 - 支持终端渲染方式的标准化 SDK，如 Android SDK、iOS SDK、Windows SDK、Linux SDK；
 - 支持与第三方厂商/客户业务已有 AI 能力集成，如语音识别、语音合成、自然语

言处理、计算机视觉等能力；

- 支持与客户已有业务系统定制化集成对接，如音视频平台、呼叫中心系统等；
- 披露支持的可兼容适配的操作系统和硬件；
- 披露人工接管的支持情况，如文本接管、语音接管、视频接管、动作捕捉设备接管等；

6.1.7 时效性

- 应包含以下基本功能：
- 应披露各类型（不同形象类型、驱动类型、交互类型等）数字人的生产周期；
 - 应披露各类型数字人在标准资源配置下的实时响应速度。对于单向播报类数字人，指的是合成不同分辨率及码率视频的视频合成实时率；对于双向交互的数字人，指的是端到端耗时或首帧延迟时间。

6.1.8 可靠性

- 应包含以下基本功能：
- 支持满负荷状态下（硬件支持的最大并发路数），稳定运行7*24小时，无内存/显存泄漏和CPU/GPU异常现象，稳定运行无崩溃、无数据卡死现象；
 - 针对数字人引擎、服务等遇到异常退出时，拥有进程守护机制，可以进行拉起，恢复引擎和服务的正常运行，保障服务的整体稳定性；
 - 支持交互质检功能，即支持将人机交互的过程转写记录下来，通过分析失败、未达成目标的交互，改进交互流程从而提升数字人交互质量。

6.2 评估方法

对于工程化能力的评估主要采用材料审查和现场演示的方式，对参评业务的标准资源配置、可移植性、易用性、可扩展性、兼容性等方面的进行验证。通过的准则是参评企业提交的基本信息材料应真实可信，所有必选项应全部通过。

7 基础安全保障能力

7.1 能力要求

7.1.1 概述

数字人基础安全保障能力可从形象版权保障、内容回溯能力、内容安全保障等方面进行评估，具体评估指标及查验内容如表3所示。

表3 基础安全保障能力评估指标及查验内容

指标类别	指标项	查验内容	必选/可选
基础安全保障能力	形象版权保障	肖像权、著作权等	可选
	内容回溯能力	数字水印支持情况	可选
	内容风险控制	内容风险控制机制	可选
	显著标识	显著标识支持情况	必选

7.1.2 形象版权保障

数字人技术和业务提供方可提供数字人形象版权相关法律授权文件，确保数字人形象不涉及侵权问题。应包含以下基本功能：

- 若涉及真人授权，需要肖像权等授权文件；
- 若涉及创作作品，需有设计著作权等证明文件。
- 对数字人除形象之外的声音、音乐、背景等素材应获得相应场景的版权许可。

7.1.3 内容回溯能力

内容回溯需支持从技术上提供不影响数字人效果的安全水印，支持添加、修改、删除、获取能力。给数字人增加数字水印技术是加在音频或者图像上，其具备不直接可见性和鲁棒性。

7.1.4 内容风险控制

内容风险审核支持机器审核、人工审核，并根据不同的使用场景提供不同的组合模式，同时保障服务可用性。

7.1.5 显著标识

数字人技术和业务提供方应当向数字人服务使用者提供对数字人信息内容进行显著标识的功能，并提示数字人服务使用者可以对深度合成信息内容进行显著标识。

7.2 评估方法

对于安全保障能力的评估主要对数字人形象版权保障、内容回溯能力、内容风险控制、显著标识四个方面进行评估，考察数字人平台的基础安全保障能力。参评企业应通过提供商务合同或服务协议等资料，以及现场操作演示等方式作出承诺或说明。通过的准则是提供的合同或协议等资料真实可信。所有必选项应全部通过。

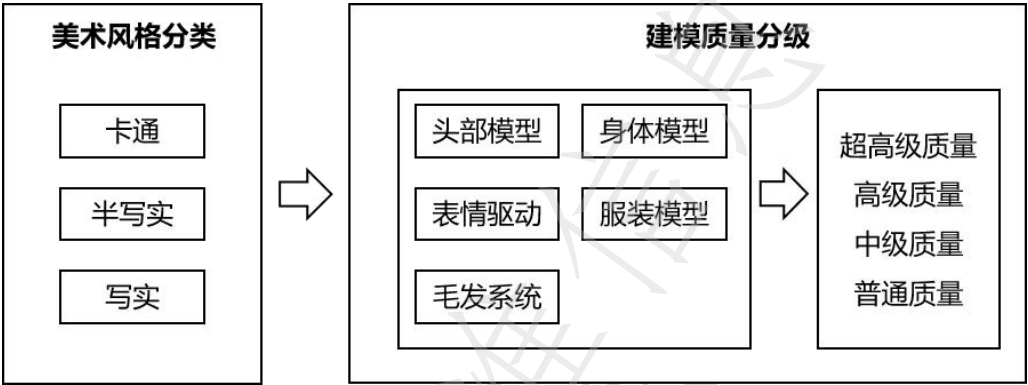
附录 A

(资料性)

3D数字人形象建模质量分类分级

A.1 3D 数字人形象建模质量分类分级总体说明

3D数字人形象建模质量分类分级是作为考察区分3D数字人精细度的一个参考。以3D数字人美术风格为分类，从头部模型、表情驱动、毛发系统、身体建模、服装模型等五个维度评价3D数字人形象建模质量，共分为普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量四个级别，精细度依次增高。3D数字人形象质量分类分级参考架构如图A-1所示。



图A-1 3D数字人形象质量分类分级参考架构

A.2 数字人美术风格分类

用于表述数字人渲染的美术风格，与真人的相似程度进行分类。分类为：卡通、半写实、写实。不同类型的数字人的分级要求不一样，不能用统一的尺子来衡量

分类	分类标准
卡通	脸型、眼睛形状与位置、嘴唇形状与位置、眼球形状等参数脱离真人比例。
半写实	脸型、眼睛形状与位置、嘴唇形状与位置、眼球形状等参数基本参照真人比例，脸部无皮肤细节。
写实	脸型、眼睛形状与位置、嘴唇形状与位置、眼球形状等参数严格参照真人比例，并可在特写状态下观察到绒毛、皮肤毛孔等仿真细节。

A.3 头部模型质量分级

用来描述数字人头部模型的质量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	所有头部模型质量子指标达到普通质量及以上
中级质量	所有头部模型质量子指标达到中级质量及以上
高级质量	所有头部模型质量子指标达到高级质量及以上
超高级质量	所有头部模型质量子指标达到超高级质量及以上

A.3.1 头部模型面数

描述构成头部模型的顶点数量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	[0, 10000)
中级质量	[10000, 20000)
高级质量	[20000, 40000)
超高级质量	[40000, +∞)

A.3.2 头部模型完备度

描述头部模型组成是否完整，是否用分离的子模型表达了头部的重要组成部分。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	头部模型由一个整体网格构成没有独立眼睛和口腔等部分。
中级质量	头部模型包含面部网格和独立的口腔或舌头网格，独立的眼球结构
高级质量	头部模型包含面部网、独立的口腔网格、上下牙网格、舌头网格、独立的左右眼球网格，并且有皮肤纹理的雕刻
超高级质量	头部模型包含面部网、独立的口腔网格、上下牙网格、舌头网格、独立的左右眼球网格以及眼睑网格、泪腺网格等细节子模型，并且有细致的皮肤纹理雕刻

A.3.3 头部纹理质量

描述头部纹理尺寸和精细程度，以面部纹理有效区域尺寸进行分类。面部纹理有效区域定义为：头部模型上四点（左右耳外轮廓最外侧点，下巴最低处点，额头中心点）所对应纹理坐标围成的，四边平行于图像边界的图像区域。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

超高级质量。

^a 分级	^b 分级标准
^c 普通质量	^d 面部纹理有效区域面积小于等于 2K
^e 中级质量	^f 面部纹理有效区域面积为 4K
^g 高级质量	^h 面部纹理有效区域面积为 8K
ⁱ 超高级质量	^j 面部纹理有效区域面积大于 8K 以上，并且使用多象限 UV

A.3.4 头部纹理完备度

描述头部纹理的种类是否能够充分满足渲染需求，以资产是否包含对应的纹理种类进行分级。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

^k 分级	^l 分级标准
^m 普通质量	ⁿ 仅包含漫反射纹理
^o 中级质量	^p 包含漫反射纹理、法线纹理、置换纹理
^q 高级质量	^r 包含漫反射纹理、法线纹理、置换纹理、高光纹理、次表面散射纹理
^s 超高级质量	^t 包含漫反射纹理、法线纹理、置换纹理、高光纹理、粗糙度纹理、次表面散射纹理（曲率纹理）

A.4 表情驱动质量分级

描述资产能够呈现表情的精细程度，以动态驱动过程中构成表情的所使用基础表情数量作为评价和分级标准，分为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	无
中级质量	基础表情数量 100 个以下
高级质量	基础表情数量 100-400 个
超高级质量	基础表情数量 400 个以上

A.5 毛发系统质量分级

描述资产中毛发系统的质量，以构建毛发所使用的技术手段进行分级。分为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	使用非透明纹理的整体网格构成头发，并进行着色和渲染
中级质量	使用分片网格和半透明纹理构成头发及睫毛，并进行着色和渲染
高级质量	使基于引导线的毛发系统，结合各向异性材质构成头发及睫毛，并进行着色和渲染。
超高级质量	使基于引导线的毛发系统，结合各向异性材质构成头发及睫毛，同时包含细节脸部绒毛，并进行着色和渲染，包含深度纹理和切线纹理。

A.6 身体模型质量分级

用来描述数字人身体模型的质量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	所有身体模型质量子指标达到普通质量及以上
中级质量	所有身体模型质量子指标达到中级质量及以上
高级质量	所有身体模型质量子指标达到高级质量及以上
超高级质量	所有身体模型质量子指标达到超高级质量及以上

A.6.1 身体模型面数

描述构成身体模型的顶点数量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	[0, 10000)
中级质量	[10000, 20000)
高级质量	[20000, 40000)
超高级质量	[40000, +∞)

A.6.2 身体纹理质量

描述身体纹理尺寸和精细程度，以身体纹理尺寸进行分类。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	身体纹理面积小于等于 2K
中级质量	身体纹理面积为 4K
高级质量	身体纹理面积为 8K
超高级质量	身体纹理面积大于 8K 并使用多象限 UV

A.6.3 身体绑定质量

描述身体绑定的优劣程度，以身体骨骼的数量以及形变数量进行评价。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	身体骨骼节点数量 80 个以下
中级质量	身体骨骼节点数量 81-200
高级质量	身体骨骼节点数量个 201-400 个，使用形变
超高级质量	身体骨骼节点数量大于 400 个，使用形变

A.7 服装模型质量分级

描述数字人服饰模型的质量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	所有服饰模型质量子指标达到普通质量及以上
中级质量	所有服饰模型质量子指标达到中级质量及以上
高级质量	所有服饰模型质量子指标达到高级质量及以上
超高级质量	所有服饰模型质量子指标达到超高级质量及以上

A.7.1 服饰模型面数

描述构成服饰模型的顶点数量。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
----	------

普通质量	[0, 10000)
中级质量	[10000, 20000)
高级质量	[20000, 40000)
超高级质量	[40000, +∞)

A.7.2 服饰纹理质量

描述服饰纹理尺寸和精细程度，以服饰纹理尺寸进行分类。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	服饰纹理面积小于等于 2K
中级质量	服饰纹理面积为 4K
高级质量	服饰纹理面积为 8K，多象限 UV，至少包含漫反射纹理、法线纹理、置换纹理
超高级质量	服饰纹理面积大于 8K 并使用多象限 UV，至少包含漫反射纹理、法线纹理、置换纹理、高光纹理、粗糙度纹理

A.7.3 服饰绑定质量

描述服饰绑定的优劣程度，以身体骨骼的数量以及形变数量进行评价。分级为：普通质量、中级质量、高级质量、超高级质量。

分级	分级标准
普通质量	身体骨骼节点数量 80 个以下
中级质量	身体骨骼节点数量 81-200
高级质量	身体骨骼节点数量个 201-400 个，使用形变
超高级质量	身体骨骼节点数量大于 400 个，使用形变

参 考 文 献

[1] GB/T 25000.10-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 10 部分:系统与软件质量模型
