

ICS 35.080  
UNSPSC 81.11.15  
CCS L 77



# 团 体 标 准

T/UNP 511—2025

## 基于交互平台的视觉训练系统技术要求

Technical requirement for visual training system based on an interactive platform

2025 - 02 - 12 发布

2025 - 02 - 12 实施

中国联合国采购促进会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
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 .....	1
4 系统架构 .....	2
5 功能要求 .....	2
5.1 视觉检测 .....	2
5.2 视力检测 .....	3
5.3 数据分析 .....	3
5.4 匹配课程发布 .....	4
5.5 效果评估 .....	4
6 性能要求 .....	4
6.1 响应时间 .....	4
6.2 平均无故障时间 .....	4
6.3 后备时间 .....	4
6.4 出错率 .....	4
6.5 存储容量 .....	4
6.6 处理能力 .....	4
6.7 准确性 .....	4
6.8 可用性 .....	4
6.9 负荷率 .....	4
6.10 数据汇总能力 .....	5
7 数据要求 .....	5
7.1 数据采集 .....	5
7.2 数据处理 .....	5
7.3 数据存储 .....	5
7.4 数据共享 .....	5
7.5 数据备份 .....	5
8 安全要求 .....	6
8.1 信息安全 .....	6
8.2 网络安全 .....	6
8.3 数据安全 .....	6
8.4 接口安全 .....	6
9 接口要求 .....	6

9.1 接口设计.....	6
9.2 接口通信.....	6
9.3 接口类型.....	7
10 运维要求.....	7
10.1 系统运行.....	7
10.2 系统维护.....	7
11 评价与改进.....	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。

本文件由中科网联（武汉）信息技术有限公司提出。

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：中科网联（武汉）信息技术有限公司、中科软通（武汉）科技有限公司、常州星瞳健康科技有限公司、武汉连拓科技有限公司、中科软盈（武汉）科技有限公司。

本文件主要起草人：包筱薇、包紫薇、汪嘉琪、周维、黄娟。

## 引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“81.11.15”,由3段组成。其中:第1段为大类,“81”表示“工程和研究以及基于技术的服务”,第2段为中类,“11”表示“计算机服务”,第3段为小类,“15”表示“软件或硬件工程”。

# 基于交互平台的视觉训练系统技术要求

## 1 范围

本文件规定了基于交互平台的视觉训练系统的系统框架、功能要求、性能要求、数据要求、安全要求、接口要求、运维要求和评价与改进。

本文件适用于基于交互平台的视觉训练系统（以下简称“系统”）的设计、开发和应用。

## 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 22080 信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求
- GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求
- GB/T 28827.2 信息技术服务 运行维护 第2部分：交付规范
- GB/T 28827.3 信息技术服务 运行维护 第3部分：应急响应规范
- GB/T 28827.8 信息技术服务 运行维护 第8部分：医院信息系统管理要求
- GB/T 29765 信息安全技术 数据备份与恢复产品技术要求与测试评价方法
- GB/T 34960.5 信息技术服务 治理 第5部分：数据治理规范
- GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 37722 信息技术 大数据存储与处理系统功能要求
- GB/T 43694 网络安全技术 证书应用综合服务接口规范
- GA/T 1293 应用软件接口标准编写技术要素
- GA/T 1547 信息安全技术 移动智能终端用户数据存储安全技术要求和测试评价方法
- DB11/T 2040 信息安全技术 灯光秀系统网络安全防护规范

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**用户** user group

与系统、产品或服务交互的人。

注：系统、产品或服务的用户包括系统操作人员、使用系统运行结果的人员和系统技术支持人员（包括提供维护和培训的人员）。

[来源：GB/T 18978.11—2023, 3.1.7]

#### 3.1.2

**交互** interaction

人与人、人与设备、设备与设备间的双向信息交换。

[来源：GB/T 42134—2022, 4.2]

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

HDMI：高清晰度多媒体接口（High Definition Multimedia Interface）

HTTP：超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol）

HTTPS：超文本传输安全协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）

- JSON: JavaScript对象表示法 (JavaScript Object Notation)
- PC: 个人计算机 (Personal Computer)
- RESTful: 表现层状态转移 (Representational State Transfer)
- SQL: 结构化查询语言 (Structured Query Language)
- USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
- XML: 可扩展标记语言 (Extensible Markup Language)

#### 4 系统架构

系统架构 (见图1) 可分为7层, 即应用层、安全层、运维层、支撑层、网络层、硬件层、接口层, 各层功能要求如下:

- a) 应用层: 系统的功能模块, 包括视觉检测、视力检测、数据分析、匹配课程发布以及效果评估等要求;
- b) 安全层: 保障系统的安全, 包括信息安全、网络安全、数据安全与接口安全等要求;
- c) 运维层: 负责系统的日常运行和维护管理;
- d) 支撑层: 为系统提供技术支持和基础设施, 包括数据库管理、服务器配置、软件框架等要求;
- e) 网络层: 负责系统的网络连接和通信, 确保不同设备之间可顺畅地传输数据, 包括网络配置、数据传输协议、网络安全等方面的管理;
- f) 硬件层: 系统运行的物理基础, 包括服务器、存储设备、计算机终端等硬件设备;
- g) 接口层: 系统内部与外部设备连接时, 负责数据交换和通信的层面, 包括接口设计、接口通信、接口类型等。



图1 系统架构图

#### 5 功能要求

##### 5.1 视觉检测

##### 5.1.1 自动屈光度

- 5.1.1.1 系统应配备高清摄像头, 捕捉用户眼睛的高分辨率图像。
- 5.1.1.2 系统应具备图像处理能力, 可分析眼睛反射光确定屈光状态。
- 5.1.1.3 系统应集成自动对焦算法, 评估并记录用户的近视、远视或散光程度。

## 5.1.2 色觉

- 5.1.2.1 系统应提供一系列全面的色觉测试图，测试图应涵盖多种数字、字母和图形。
- 5.1.2.2 在测试过程中，系统应能随机变换颜色组合和图案形状，避免用户因记忆而影响测试结果的真实性。
- 5.1.2.3 除了定性检测用户是否存在色觉异常（如色盲、色弱）外，还应进行色觉敏感度的定量分析，即通过对不同颜色色调、饱和度和亮度的辨别测试，确定用户色觉缺陷的程度和类型，并生成详细的色觉检测报告，报告中应包含与正常色觉范围的对比数据以及针对用户色觉状况的建议和注意事项。

## 5.1.3 视觉对比敏感度

- 5.1.3.1 系统应能展示不同对比度的图像（如正弦光栅、方波光栅等），并要求用户在规定时间内识别或辨别图像的特征。系统可根据用户的反应记录并计算其视觉对比敏感度值。
- 5.1.3.2 系统应涵盖不同的光照环境模拟，包括低光照、正常光照和高光照条件，可全面评估用户在各种实际视觉场景下的视觉对比敏感度表现。

## 5.1.4 视觉追踪能力

- 5.1.4.1 系统应能创建多样化的视觉追踪目标（如移动的点、线条、图形或动画元素等）。目标的运动轨迹能是直线、曲线、随机路径或遵循特定的运动模式（如正弦运动、圆周运动等）。
- 5.1.4.2 在测试过程中，系统可精确记录用户眼睛跟随目标运动的轨迹、速度、准确性以及眼动的平稳性等参数。
- 5.1.4.3 系统应分析并记录用户的视觉追踪能力和速度，并通过分析视觉追踪数据，评估用户的眼球运动控制能力、视觉注意力集中程度以及视觉信息处理速度。
- 5.1.4.4 系统可根据测试结果为用户提供针对性的视觉追踪训练建议（如推荐特定的训练项目、训练强度和训练频率等），帮助用户提高视觉追踪能力，改善在阅读、驾驶、运动等活动中的视觉表现。

## 5.2 视力检测

- 5.2.1 系统应提供多种视力检测模式，包括远视力检测和近视力检测，适应不同用户的需求和应用场景。

注1：远视力检测指采用规范的视力表（如Snellen视力表、LogMAR视力表等），并根据测试环境和设备条件，选择合适的显示方式（如大屏幕投影、电子显示屏等）的检测。

注2：近视力检测指使用专门设计的近视力检查表，模拟近距离阅读或精细视觉任务时的视力状况的检测。

- 5.2.2 系统在视力检测过程中，应能自动控制视力表的显示顺序、字符大小和清晰度，并通过语音指令或可视化提示引导用户进行视力测试操作。
- 5.2.3 系统应能具备监测用户视力变化的能力，提供连续的数据跟踪，观察用户的视力发展趋势和训练效果。系统监测结果应在用户界面上实时显示，包括视力分数、对比敏感度等视力指标和可能的异常提醒。

## 5.3 数据分析

### 5.3.1 特征提取

系统应能从用户的视觉数据中提取视力变化趋势、屈光度变化、色觉识别能力、视觉对比敏感度等关键特征。

注1：视觉追踪能力数据中可提取眼球运动的速度特征、准确性特征、平稳性特征以及眼动轨迹的规律性特征等，评估用户的视觉运动控制和注意力分配能力。

注2：屈光度数据中可提取球镜度数、柱镜度数、轴位等特征信息，用于分析用户的近视、远视或散光状况。

注3：色觉检测数据中可提取色觉缺陷类型（如红绿色盲、蓝黄色盲等）、色觉敏感度分布特征等，了解用户对不同颜色感知的差异。

注4：视觉对比敏感度数据中可提取不同空间频率下的对比敏感度峰值、谷值以及整体曲线形态特征，反映用户视觉系统对细节和对比度信息的处理能力。

### 5.3.2 视力分析

5.3.2.1 系统应运用先进的数据分析算法和统计模型对用户的视力数据进行深入分析，并基于分析结果提供个性化的视力改善建议和定制化的训练计划，同时生成详细的分析报告。

5.3.2.2 在实际分析过程中，在充分利用现有技术优势的基础上，结合专业医学知识和临床经验，对分析报告进行综合评估与修正，为用户提供具有参考价值的视力变化分析报告。

### 5.3.3 项目匹配

系统应根据提取的特征与已有的视觉训练项目进行匹配，推荐适合用户的训练内容，提供个性化的训练方案。项目匹配宜考虑用户的年龄、性别、视力水平及训练历史。

## 5.4 匹配课程发布

5.4.1 系统应支持在线发布视觉训练课程，包括文字、图片、视频等多种形式。

5.4.2 课程内容应具有科学性和有效性，遵循视力训练的专业标准。

5.4.3 系统可根据个人需求匹配课程，并随时访问和回顾已发布的课程。

5.4.4 系统应支持管理员发布和管理视觉训练课程，包括课程内容的更新、训练进度的跟踪和用户反馈的收集。

## 5.5 效果评估

5.5.1 系统应记录用户训练前后视觉、视力检测数据的变化，分析视觉、视力的改善程度。

5.5.2 系统应设定效果评估周期，每周或每两周进行短期评估用于监测训练初期的效果变化，每月或每季度进行长期评估用于综合评估训练的整体效果。

5.5.3 系统应根据评估结果自动为用户推荐后续的训练方向和内容，对于视力提升明显的用户，推荐更高级别的视觉训练项目；对于训练效果不佳的用户，建议重新改进训练方法或寻求专业医生的帮助。

## 6 性能要求

### 6.1 响应时间

系统响应时间应小于2 s，查询信息的时间不应超过10 s。

### 6.2 平均无故障时间

系统的平均无故障时间应大于10000 h。

### 6.3 后备时间

在满足最大负荷情况下，系统的不间断电源后备时间不应少于1 h。

### 6.4 出错率

系统对于用户和管理者的操作请求出错率应小于0.1%。

### 6.5 存储容量

基于历史数据的增长趋势以及对未来增长的预期，系统存储容量的最大值应被设定为至少50 TB。

### 6.6 处理能力

根据业务高峰期的流量预测，系统应能满足每秒至少处理100次交易量或查询量的要求。

### 6.7 准确性

系统的视力检测和视力分析结果的数据准确性应为100%。

### 6.8 可用性

系统可用性指标应大于99.9%。

### 6.9 负荷率

系统采用云计算技术时，服务器中央处理器平均负荷率应小于60%，其他情况应小于30%；系统网络平均负荷率应小于50%，其他情况应小于25%。

## 6.10 数据汇总能力

6.10.1 普通数据汇总符合以下要求：

- a) 当数据量少于 100 万条时，系统的汇总应小于 10 s；
- b) 在数据量增加时，保持处理时间线性增长。

6.10.2 大数据量汇总符合以下要求：

- a) 当数据量达到 100 万条及以上时，系统的汇总处理时间应小于 20 s；
- b) 在极端高负载条件下，系统应支持对较大数据量（如超过 500 万条数据）的汇总处理，仍保持处理时间线性增长。

## 7 数据要求

### 7.1 数据采集

系统的数据采集符合以下要求：

- a) 应明确数据来源，包括用户输入、传感器数据、第三方接口获取等；
- b) 应支持文本、图片、音频、视频等数据格式的收集，适应不同场景下的数据需求；
- c) 应根据业务需求，设定数据采集频率。对于用户行为数据等高频数据，可实现实时采集；对于用户基本信息等低频数据，可设定定期采集；
- d) 在数据采集过程中，应实施数据校验机制，对于异常数据，可进行自动识别和过滤；
- e) 应自动收集用户的视力数据和训练数据，维护数据的完整性和准确性。

### 7.2 数据处理

系统的数据处理符合以下要求：

- a) 应符合 GB/T 34960.5 的规定；
- b) 应实施数据处理策略，处理内容包括数据的分类、标记和归档等；
- c) 数据源中各信息表的数据量、每日增量和数据变化趋势等应进行自动汇总统计。

### 7.3 数据存储

系统的数据存储符合以下要求：

- a) 应符合 GB/T 37722 的规定；
- b) 应采用高效的存储解决方案，支持分布式关系型数据库、分布式列式数据库等存储方式；
- c) 应根据业务需求，选择关系型数据库、列式数据库、图数据库等数据模型进行存储，且支持多种数据模型的混合使用，满足复杂业务需求；
- d) 应建立数据索引机制提高数据查询效率。对于常用的查询条件，应设置索引加速查询速度；
- e) 对于存储的数据，应实施数据压缩和去重策略，节省存储空间和提高存储效率。

### 7.4 数据共享

系统的数据共享符合以下要求：

- a) 应符合 GB/T 35273 的规定；
- b) 在遵守隐私保护和数据安全的前提下，可与第三方服务或研究机构共享数据；
- c) 应建立数据访问控制机制，对数据的共享和使用进行权限管理，且只有经过授权的用户或第三方才能访问和使用数据；
- d) 在数据共享过程中，应与第三方签订数据共享协议，明确数据的使用范围、目的和期限等；
- e) 应建立数据共享反馈机制，及时收集和處理第三方对数据使用的反馈意见。

### 7.5 数据备份

系统的数据备份应符合以下要求：

- a) 应符合 GB/T 29765 的规定；

- b) 遵循可恢复性、完整性和安全性的原则，并建立定期备份和灾难恢复计划。

## 8 安全要求

### 8.1 信息安全

- 8.1.1 系统信息安全管理应符合 GB/T 22080 的要求，且应制定信息安全策略，明确信息安全的目标、原则和措施，且应对敏感信息进行加密存储和传输，记录所有对信息的访问和操作，形成审计日志。
- 8.1.2 系统的个人信息收集应符合 GB/T 35273—2020 中 5.1~5.3 的规定。

### 8.2 网络安全

系统网络安全应符合 DB11/T 2040 的规定，且应制定系统网络安全策略，部署入侵检测系统，可及时发现和阻止恶意攻击行为，并将关键系统和数据置于受保护的网路区域，防止网路攻击。

### 8.3 数据安全

系统的数据安全符合以下要求：

- a) 应遵循 GA/T 1547 的规定；
- b) 所有用户的数据应以加密方式进行存储，并保护用户的隐私安全。加密方式应定期更新，应对不断变化的安全威胁；
- c) 用户数据分析应遵循数据最小化原则，仅收集为实现功能所需的必要数据。额外的数据收集都应经过审批，并明确告知用户数据收集的目的和范围，未经用户同意不应将用户数据用于其他用途；
- d) 应建立用户数据访问权限管理机制，确保只有经过授权的人员才能访问敏感数据；
- e) 应对传输的数据进行加密，防止数据在传输过程中被窃取或篡改；
- f) 应采取防火墙、入侵检测系统、数据脱敏等技术手段防止数据泄露和篡改，对于敏感数据的传输，应采用加密通信协议，保证数据在传输过程中的安全性。

### 8.4 接口安全

系统的接口安全应符合 GB/T 43694 的规定，且应符合以下要求：

- a) 使用用户名和密码等机制进行身份验证，并设置适当的权限级别来控制接口访问；
- b) 对接口输入进行验证，防止 SQL 注入等安全漏洞；
- c) 记录接口访问日志，并设置监控机制，可及时发现和响应潜在的安全威胁。

## 9 接口要求

### 9.1 接口设计

系统的接口设计符合以下要求：

- a) 接口功能、参数和返回值应清晰明确，易于理解和使用；
- b) 应保持接口命名、参数格式和返回类型的一致性；
- c) 应提供标准化的 API 接口，支持与医院管理信息系统、电子健康记录系统等其他系统或设备的集成；
- d) 应遵循 RESTful 原则；
- e) 新接口应与现有系统兼容，避免对现有系统造成破坏；
- f) 应支持向下兼容，旧版本客户端或设备可无缝升级至新版本，减少用户迁移成本；
- g) 接口编写要素应遵循 GA/T 1293 中的规定。

### 9.2 接口通信

系统的接口通信应符合以下要求：

- a) 支持蓝牙、HDMI、USB 等主流的硬件接口，满足不同场景下的设备连接需求；
- b) 支持 PC 端、平板、手机等多种设备的访问，实现跨平台兼容；
- c) 支持 HTTP/HTTPS、WebSocket 等标准的接口协议；

- d) 支持 JSON、XML 等数据格式，保证数据的正确解析和处理。

### 9.3 接口类型

系统的接口类型应包含：

- a) Web 服务接口：通过 HTTP/HTTPS 协议提供远程交互；
- b) 消息队列接口：实现异步通信；
- c) 文件传输接口：支持文件上传、下载和共享；
- d) 第三方服务集成接口：扩展系统功能。

## 10 运维要求

### 10.1 系统运行

系统运行应符合以下要求：

- a) 系统运行的基本要求符合 GB/T 28827.1 的规定；
- b) 系统运行的交付遵循 GB/T 28827.2 的规定；
- c) 系统运行的应急响应符合 GB/T 28827.3 的要求，并在紧急情况下可迅速、有效地应对，保障系统的正常运行和业务的连续性。应建立完善的故障恢复机制，包括数据备份、系统恢复点创建等，可在发生故障时迅速定位问题、恢复服务，将业务的影响降到最低。

### 10.2 系统维护

系统维护应符合 GB/T 28827.8 的规定，且符合以下要求：

- a) 定期进行全面的维护工作，包括软件更新、硬件检查、性能优化等，维护系统的稳定性和安全性；
- b) 提供全方位的用户支持服务，包括在线帮助文档、客户服务热线、远程技术支持等。用户在使用过程中遇到问题时可得到及时、有效的帮助和解决方案；
- c) 建立完善的用户反馈机制，鼓励用户提交使用体验和问题。高度重视用户的反馈，快速响应并进行必要的调整和优化，不断提升系统的性能和用户体验；
- d) 在维护过程中，系统持续监控运行状态，及时发现并解决潜在的问题。对于系统升级、数据迁移重要的维护操作，提前进行充分的测试和准备，保证操作的顺利进行；
- e) 建立完善的维护文档和知识库，记录系统的维护历史、常见问题及解决方案等。

## 11 评价与改进

依据第 5 章～第 10 章规定的要求，定期开展系统的功能、性能、数据、安全、接口和运维方面的评价，审查不合格项，并有针对性地采取纠偏措施并持续改进。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18978.11—2023 人-系统交互工效学 第11部分：可用性：定义和概念
  - [2] GB/T 42134—2022 智能制造 大规模个性化定制 术语
-