

# 团体标准

T/CIATCM 111—2024

## 中医四诊合参病案数据处理和融合规范

Data Processing and Integration Standards for Medical Cases with Combined Four Diagnostic Methods of Traditional Chinese Medicine

2024 - 07 - 01 发布

2024 - 08 - 01 实施

中国中医药信息学会 发布

## 目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 规范性技术要素	1
4.1 总体规范内容	1
4.2 总体数据流程图	2
4.3 具体规范内容	2
附 录 A （规范性附录） 数据安全规范	6
A.1 系统安全要求	6

## 前 言

本文件参照 GB/T1.1—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。

本文件由中国中医科学院医学实验中心提出。

本文件由中国中医药信息学会归口。

本文件起草单位：中国中医科学院医学实验中心、清华大学、博奥生物集团有限公司、上海中医药大学、天津帕斯泰克医疗器械有限公司、成都中医药大学、北京中医药大学东直门医院、苏州思必驰科技有限公司。

本文件主要起草人：汪南玥、徐华、李福凤、王东、温川飙、刘佳、田贵华、钱鹏、王文君、骆学荣、吴至婧、余文梦、毛惠生、李心怡、周跃。

## 引 言

中医四诊合参是中医诊断中最重要的思想之一，中医四诊客观化数据进行融合研究是中医诊断现代化的必然发展趋势。中医四诊合参数据源自中医的“望闻问切”四种诊断方式，结合多种中医诊断设备，采集受试者后得到的文本、音频和图片等多模态数据。由于采集过程的长期性、多种诊断模式以及处理数据、分析方法的复杂性，使中医四诊合参数据处理及融合进展缓慢。

本文件通过对四诊合参中的多个单模态数据的数据采集及数据格式、数据处理过程进行规范，并将多个单模态特征融合的过程进行规范，这样，可以更好地综合各个模态特征的优势，挖掘数据的潜能，从而提升病情预测的准确率。

# 中医四诊合参病案数据处理和融合规范

## 1 范围

本文件通过对四诊合参中的多个单模态数据的采集、格式、处理过程进行规范并对多个单模态特征融合的过程进行规范，可开展四诊合参数据的处理、分析与研究工作。

本文件适用于中医四诊合参数据的采集、处理及融合应用，中医师、中西医结合医师、临床数据采集人员、相关科研人员、数据分析人员等可依据本文件，在中医科研机构、数据分析机构、中医医疗机构、中医药企业等适合场所开展中医四诊合参数据处理、分析与融合等研究工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是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 40665.1—2021 中医四诊操作规范 第1部分：望诊

GB/T 40665.2—2021 中医四诊操作规范 第2部分：闻诊

GB/T 40665.3—2021 中医四诊操作规范 第3部分：问诊

GB/T 40665.4—2021 中医四诊操作规范 第4部分：切诊

T/CIATCM 058—2019 中医药信息标准编制通则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 3.1

#### 数据采集 data acquisition

工作人员使用辅助设备对受试者进行数据收集的过程，包括望诊数据，主要为舌、面诊与目诊的图片采集；闻诊数据主要为音频的采集；问诊数据，主要通过临床量表与相关生理参数填写的文本表格数据；切诊数据主要为脉搏波信号数据。

### 3.2

#### 数据处理 data processing

指将望闻问切的原始数据转换为对应特征向量的过程。该过程包含数据预处理，如舌、面诊与目诊的图片，音频降噪等；以及特征提取等步骤。

### 3.3

#### 数据融合 data fusion

指考虑不同模态的特异性和互补性，从而进行有效的特征拼接、张量融合等方法对望闻问切“四诊”特征的有效融合和预测，融合后的特征包含更全面的信息，增强数据可靠性。

## 4 规范性技术要素

### 4.1 总体规范内容

中医四诊合参数据，是通过受试者进行中医“望闻问切”四种诊断方式，结合多种中医诊断设备，

采集得到的文本、音频和图片等多模态数据。四诊合参数据主要包括以下四个方面的内容：

- a) 望诊数据（图片，主要为舌、面诊与目诊）
- b) 闻诊（声音）数据（音频，声音的采集）
- c) 问诊数据（表格数据，临床量表与相关生理参数的填写）
- d) 切诊（脉诊）数据（文本数据，为脉搏波的信号数据）

在获得上述数据后，需结合计算机算法辅助进行数据分析和数据融合，以便后期数据分析，达到更好的诊断目的。因此，本文件主要涵盖以下三方面的内容：

a) 数据采集、格式规范：明确开展病例数据采集内容、数据结构、数据格式等要求，内容引用《中医四诊信息病案数据采集规范》标准。

b) 数据处理规范：明确采集到的四诊信息数据所需要进行的预处理方法和流程，即将原始数据转换为各个单模态特征。

c) 数据融合规范：明确不同单模态特征的融合方法和流程，最终得到分类器所需的融合特征表示。

## 4.2 总体数据流程图

总体上，三方面数据内容的关系见图 1。

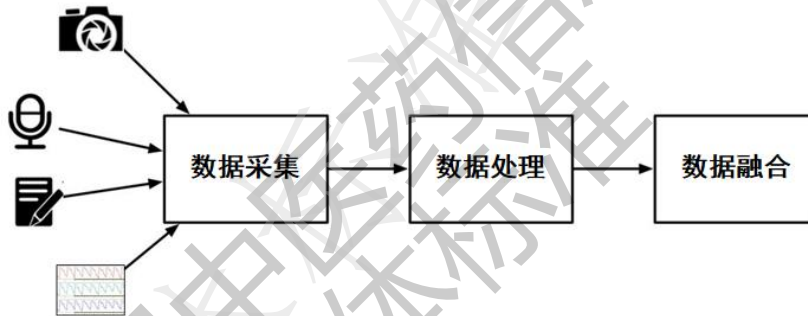


图 1 总体数据流程图

## 4.3 具体规范内容

### 4.3.1 数据采集规范

a) 望诊数据（图片，主要为舌、面诊与目诊）采集，在封闭环境下保证固定的光照，使用高分辨率的数字相机或智能手机的相机功能进行图片采集。确保相机设置为适当的且固定的角度和距离，以便捕捉的图像便于处理。

b) 闻诊（声音）数据（音频，声音的采集），使用高质量的录音设备或智能手机的录音功能进行音频采集。在采集音频数据之前，确保设备处于良好的工作状态，并选择一个相对安静的环境，以减少背景噪音的干扰。将麦克风或录音设备放置在合适的位置，以捕捉病人的声音、呼吸或其他需要记录的音频信号。

c) 问诊数据（表格数据，临床量表与相关生理参数的填写），使用电子表格、文档编辑器或专门的数据采集工具来记录文本数据，设计合适的表单或模板来收集病人的相关信息，如年龄、身高、现病史、家族史等。在采集文本数据时，确保使用清晰、简洁的语言，并尽可能详细地记录相关的医疗信息。

d) 切诊（脉诊）数据（文本数据，为脉搏波的信号数据），使用脉搏测量仪器（如血压计、心电图仪等）来采集病人的脉搏数据。遵循正确的操作步骤和技术，确保准确测量和记录脉搏数据。

### 4.3.2 数据处理规范

“望闻问切”四诊数据的存在形式不一，所需要的处理方式亦不同。数据处理规范涵盖望、闻、问、切四诊的数据处理，适用于数据分析人员对四诊合参数据进行数据处理和特征提取。

#### a) 望诊数据处理规范

包括舌、面诊与目诊数据处理规范。每位受试者的舌、面诊数据包括三张图片，分别对应舌面、舌底和面部特征。面部图片分析中应包含至少5个区域，分别为额头、鼻部、右颊、左颊、下颌五大区域；舌诊需要包含舌面与舌下络脉两部分内容的分析：舌面需要进行舌体分割与苔质分离，并分别进行舌质颜色、舌苔颜色、舌体面积、是否有齿痕、是否有裂纹等关键参数分析；舌下络脉需要进行络脉分割，并分别进行颜色、长短、粗细、迂曲走形的分析。

目诊数据包括左眼和右眼共十张图片，每组图片分别对应双眼正视、左视、右视、上视，见图2。具体处理步骤：①舌面、舌底以及眼部位在图片中的占比较低，需要先实现对应的语义分割提取网络，从原始图像中提取舌上和舌下等局部图像区域；②设计五个部位的特征提取网络；③拼接上述特征，得到望诊数据的特征表示。在图像语义分割过程中去除异常分割像素点。

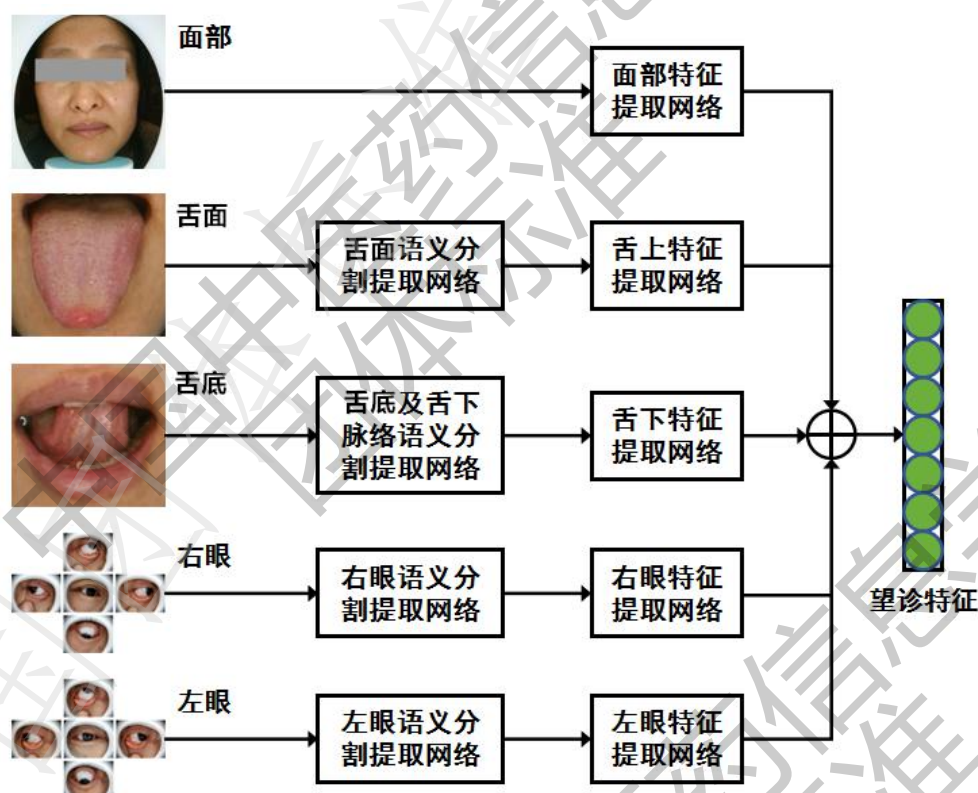


图2 望诊数据处理规范图示

#### b) 闻诊（声音）数据处理规范

闻诊数据采集的受试者发出特定语音与语句时录制的语音音频数据。具体处理步骤：①使用音频特征提取器（eGeMAPS）从受试者的声音中提取出若干维统计学特征，采样率设置为16000；②由于提取的特征时序长短不一，使用0对时序短的特征进行填充；③得到闻诊数据的特征表示。闻诊数据处理

规范图示见图 3。闻诊信息处理特征需包括：基频、谐波、共振峰及其频率、相位与幅值等参数。



图 3 闻诊数据处理规范图示

#### c) 问诊数据处理规范

问诊数据为记录受试者信息的若干个表项数据，比如年龄、身高、现病史、家族史等，每一个表项均可视为一个特征，具体处理步骤：①将非数值型特征进行数值化处理；②设计特征提取网络；③得到问诊数据的特征表示。问诊数据处理规范图示见图 4。



图 4 问诊数据处理规范图示

#### d) 脉诊数据处理规范

脉诊数据指每位受试者 6 个部位（左右手的寸、关、尺）的脉搏搏动监测值。具体处理步骤：①根据脉诊数据绘制波形图，设计波形模式挖掘网络，提取出模式特征；②将脉诊数据视为信号数据，首先使用传统信号处理方法对输入数据进行归一化、降噪处理和去除基准漂移，然后计算数据的平均周期波形并获取平均周期特征。设计信号特征提取网络，从而提取出信号特征；③拼接以上两种特征，得到脉诊数据的特征表示。脉诊信息特征需包含体现中医位、数、形、势等关键特征的特征参数，如脉力、脉位、脉率、节律、脉形等信息，并进行 6 部脉相关参数自身对照或与健康基线进行对照。脉诊数据处理规范图示见图 5。

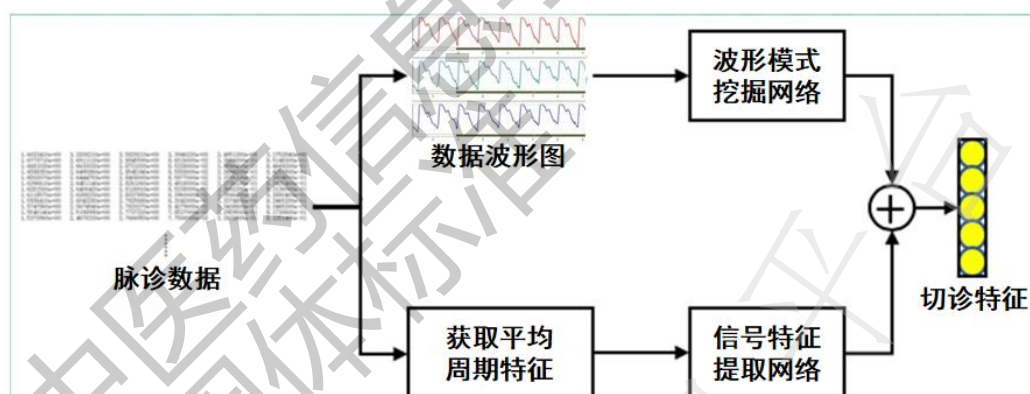


图5 脉诊数据处理规范图示

### 4.3.3 数据融合规范

对于望闻问切四种模态信息，首先会用各自的方法提取出相对成熟的特征向量。这四种模态的特征向量的维度不一定相同，对于特征维度不同的情况，首先会人为选定一个标准的维度，然后按照这个标准维度，对各个模态的特征进行线性变换，让特征的维度都保持一致。对于维度对齐后的特征向量，可以采用不同方法进行模态融合。具体有两类融合方法：

a) 平凡融合方法，包括第一维度拼接，加权求和，将四种特征向量按顺序进行拼接，形成一个更大的特征向量。这种方法简单有效，直接将各个模态的特征信息串联起来。

b) 基于深度学习的融合方法，对于这一类方法，会额外构建一个模态融合网络，这个网络接收四种模态的特征向量为输入，输出为一个向量，即为望闻问切四种模态融合后的特征向量。通过实验验证，基于深度学习的融合方法表现比平凡融合方法会更好。得到融合后的特征向量之后，将融合后的特征输入到无偏置线性层，通过线性映射将特征维度映射到与分类器对应的特征维度。这一步骤有助于提取出最能表达中医“四诊”多模态信息的有效融合表达。实现将多个单模态特征进行融合，综合利用各个模态的信息，得到一个综合且有效的“四诊”多模态特征表示。数据融合流程图示见图6。

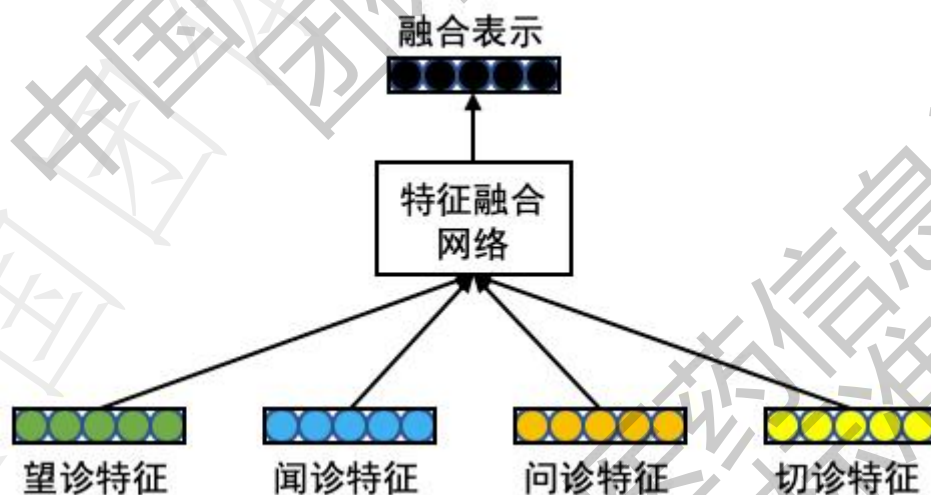


图6 数据融合流程图示

附录 A  
(规范性附录)  
数据安全规范

A.1 系统安全要求

采集过程应符合以下与安全相关的功能要求：

1) 访问控制功能要求

系统应具有严格的权限管理、身份认证、和访问控制功能；对操作人员的权限实行分级管理，保护受试者的隐私；

2) 数据保密性功能要求

病案数据资料应遵守国家有关保密制度的规定；

3) 重要数据可追溯性功能要求

系统应对重要数据提供痕迹保留、数据追踪和防范非法扩散的功能；

4) 数据备份功能要求

系统应实现数据备份功能；应当能够落实系统出现故障时的应急预案，确保病案数据业务的连续性。