



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30821—2014

---

## 无损检测 数字图像处理与通信

Non-destructive testing—Practice for digital imaging and communication

2014-05-06 发布

2014-12-31 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 方法概要 ..... 3

5 意义和应用 ..... 4

6 信息对象和服务对象对类的定义 ..... 4

7 DICONDE 信息模块 ..... 5

附录 A（资料性附录） DICONDE 标准部分实现代码示例 ..... 16

图 1 DICONDE 文件关系 ..... 4

表 1 DICONDE 模块及其在医疗系统中的对应 ..... 6

表 2 组件模块 ..... 6

表 3 形状元素属性值 ..... 7

表 4 组件综述模块 ..... 8

表 5 组件研究模块 ..... 8

表 6 组件序列模块 ..... 9

表 7 NDE 设备模块 ..... 10

表 8 NDE 指示模块 ..... 10

表 9 NDE 指示类型 ..... 12

表 10 ROI 几何类型指示 ..... 13

表 11 NDE 几何模块 ..... 13

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出和归口。

本标准起草单位:中国工程物理研究院应用电子学研究所、国家 X 射线数字化成像仪器中心、四川瑞迪射线数字影像技术有限责任公司。

本标准主要起草人:陈浩、王远、陈思、刘清华、李寿涛、胡栋材、张成鑫、向前。

## 无损检测 数字图像处理与通信

### 1 范围

1.1 本标准通过通用术语规范了图像数据文件格式,提高了无损检测(NDE)成像与数据获取设备之间的互通性。本标准可以使 NDE 成像系统或模态与美国电气制造商协会(NEMA)标准出版物《医疗领域数字图像处理与通信》(DICOM)标准保持一致。《医疗领域数字图像处理与通信》(DICOM) 是一个用于规范图像数据获取、评估、贮存和归档的国际标准。此外,本标准还规定了一组工业 NDE 特殊信息对象的定义,其定义范围超出了 DICOM 标准模态的范围。本标准规定了在所有满足 NDE 领域数字图像处理与通信(DICONDE)格式的系统上显示 NDE 图像/信号数据的方法,该方法与获取数据的 NDE 模态无关。

1.2 本标准解决了用不同 NDE 技术获取的数据在存档或分析过程中产生的问题,每一种 NDE 技术都使用了特有的数据获取系统。随着数据获取模态技术的发展,过去获取的数据仍然要保持编码可译性。本标准提供了一个图像数据文件格式,这种格式将所有的技术参数与图像文件保留在一起,不受 NDE 技术变化的影响。此外,不同类型的图像(CT、CR、超声、红外以及涡流)还可以通过本标准在一个工作站上察看,并且同时保留这些图像文件的相关技术参数。另外,本标准有助于实现数字信息在不同 NDE 图像处理设备之间的交换。

1.3 本标准不适用于以下内容:

1.3.1 评估实际操作应用是否符合本标准的测试或认证程序。

1.3.2 某个特定设备实际操作与应用细节是否符合设备要求。

1.3.3 由一组器件(每个器件均应满足 DICONDE 或 DICOM 要求)集成的系统是否能达到预期的整体性能特征和使用功能。

1.4 尽管本标准中的数值不包含单位,但其中用于数据贮存及通信的方法却需要加上单位以便于说明。SI 是本标准的标准计量单位,其他计量单位均不符合本标准要求。

### 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 12604(所有部分) 无损检测 术语

NEMA 标准出版物 PS3.1,第 3 版 医疗领域数字图像处理与通信[NEMA Standards Publication PS3.1,Version 3:Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)]

ACR-NEMA 300-1998 医疗领域数字图像处理与通信(ACR-NEMA 300-1998 Digital Imaging and Communication in Medicine)

### 3 术语和定义

GB/T 12604(所有部分)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**属性 attribute**

数据对象的特性。属性包括名称和数值,与解码方式无关。

3.2

**符合性声明 conformance statement**

关于本标准特定应用的正式声明,包括应用支持的分类或服务级别、信息对象和通信协议。

3.3

**数据字典 data dictionary**

数据元素的库,申明每个数据元素的特有标签、名称、数值特性以及解释。

3.4

**数据元素 data element**

被数据字典中单个词条定义的信息单元。一个编码信息对象定义(IOD)属性应至少包括 3 个字段:数据元素标签、数值长度以及数值字段。

3.5

**数据元素标签 data element tag**

数据元素的特有标识符,由一个数字的有序对组成(组数和其后的元素号)。

3.6

**数据元素类型 data element type**

类型 type

用于标识信息对象定义(IOD)属性是否需要并且有非零值(类型 1)、是否需要并且可有零值(类型 2)、是否只在某些条件下需要(类型 1C 和 2C)或者是否属于可选择型(类型 3)。见 DICOM 标准第 5 部分 7.4。

3.7

**元素号 element number**

数据元素标签有序对中第二个数。

3.8

**组号 group number**

数据元素标签有序对中第一个数。

3.9

**信息对象定义 information object definition**

**IOD**

与真实世界对象相类似的抽象数据,定义了该类真实世界对象相关的本质和属性。

3.10

**模块 module**

具备一个信息对象定义(IOD)的一组属性集。

3.11

**私有数据元素 private data element**

增加的数据元素,由应用者定义的用于传递除标准数据元素以外的信息。私有数据元素的组号为奇数。

3.12

**服务对象对类 service-object pair class**

**SOP class**

一个服务类和一个信息对象定义的结合。服务对象对类是一组支持两个 DICOM 应用实体间交互的模块。

## 3.13

**特有标识符 unique identifier**

**UID**

一个数字标识符,确保在所有 DICOM 数字标识符中都是唯一的。

## 3.14

**常规用法 usage**

用于说明信息模块是否为强制(M),有条件的(C)、用户选择(U)。见 DICOM 标准第 3 部分 A1.3。

## 3.15

**值 value**

**数值**

数值字段的组件。一个数值字段可以包含一个或多个此类组件。

## 3.16

**数值字段 value field**

数据元素中的字段,字段包含该数据元素的值。

## 3.17

**数值长度 value length**

数据元素中的字段,字段包括该数据元素数值字段的长度。

## 3.18

**数值多样性 value multiplicity**

**VM**

体现数据元素数值字段中数值的数量。

## 3.19

**值表示 value representation**

**VR**

指定数值元素数值字段中值的数据类型和格式。完整的值表示列表见 DICOM 标准第 5 部分 6.2。

## 4 方法概要

4.1 DICONDE(或 DICOM)使用的重点在于标准化数据标签标识符的常规用法。这就意味着所有的使用者使用的数据库登录表示的信息相同,并且对于通用的通信协议的理解也相同。为确保数据传输的标准化,需要一个各方同意的符合性声明规定 NDE 数据流以及通信协议使用的特定数据库标签识别器。

4.1.1 DICOM 是由美国放射学学会(ACR)、美国电气制造者协会(NEMA)以及其他一些标准化组织,例如欧洲的 CEN TC251、日本的日本工业机器人协会(JIRA),在同时参照其他类似于美国电气和电子工程师协会(IEEE)、医疗信息交换标准(HL7)和美国国家标准学会(ANSI)组织的相关成果而共同制定的。DICOM 标准是一个由多部分组成的文件。

4.2 本标准包括的术语及定义适用于所有 NDE 模态。DICONDE 的术语与定义如果仅专门适用于特定的 NDE 模态,则会另有单独针对该模态的标准规定。本标准应结合特定模态的特定标准使用。

4.3 DICONDE 标准包括特定用于 NDE 对象的定义描述,另外还要为原来已有的 DICOM 数据库提

供标准数据库标签标识符。本标准操作可与医疗 DICOM 标准相结合使用。在与 DICOM 标准相结合使用时,需要设定一系列要求,用于规范源于不同 NDE 图像模态设备的 NDE 图像数据的显示与传输。

4.3.1 DICONDE 标准在借鉴使用了现有 DICOM 对象定义的数据库基础上,替代和增加了一些模块定义。这些模块可以将 DICOM 原有的医疗术语转换为 NDE 工业界的术语。DICONDE 标准只对不同于医疗应用的属性和对象定义进行讨论。

4.4 使用 DICOM 标准的互通性的关键在于符合性声明。符合性声明是一个与 DICOM 标准应用相关的正式文件。该文件规定了业务分类、信息对象、通信协议以及应用支持的介质存贮应用格式。DICOM 标准的第二部分给出了 DICOM 符合性声明的完整信息,包括一些例子。

4.4.1 DICONDE 标准的特定应用也可以提供符合性声明。DICONDE 符合性声明的主要内容与 DICOM 符合性声明类似。不同之处在于 DICONDE 符合性声明中列出的信息对象仅限于应用支持的信息对象。

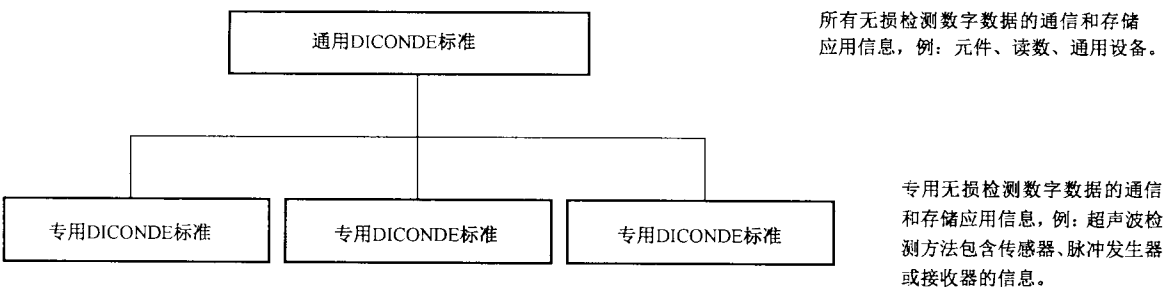


图 1 DICONDE 文件关系

## 5 意义和应用

负责系统间 NDE 数据传输的相关人员会使用本标准。此外,本标准还设定了一系列 NDE 对象定义,这些定义结合 DICOM 标准可提供用于组织图像数据的标准方法。在具备符合性声明的基础上,NDE 图像可以显示在满足标准的任意成像/分析设备上。NDE 特有对象定义与 DICOM 接受的定义之间形成符合性声明的过程,可以确保满足要求设备之间的通信方式实现自动化和透明化,并且不会导致任何的信息丢失。

注:在了解和掌握现有 DICOM 标准相关知识的基础上才能形成符合性声明,从而便于信息传输。

## 6 信息对象和服务对象对类的定义

### 6.1 信息模块定义

所有工业信息模块数据元素的表示应包括:属性名称、数据元素标签、值表示(VR)、数值多样性(VM)和数据元素类型。

### 6.2 DICOM 到 DICONDE 信息模块定义

6.2.1 DICOM 信息模块中某些元素相关的术语应根据工业应用的特殊环境作相应修改。例如,在工业应用中,针对对象是组件而不是病人。在可能的情况下,相应的医疗数据元素也会得到再利用。例如,组件的 ID 序号和序列号会取代病人 ID 属性。

6.2.2 在一些情况下,工业应用可能在医疗应用中找不到所需的数据元素。例如,在当前的 DICOM 数据模型中,无法找到组件制造商的对应数据。因此,在 DICOM 的模块中如果找不到对应信息时,应在

该模块中增加一个专门的工业数据元素。

6.2.3 当 DICOM 数据元素与工业应用的数据元素在意义上相关,并且其间存在逻辑对应关系时,则可用于工业数据。例如 DICOM 标准中病人姓名数据元素(0010,0010)可用作存储工业 NDE 应用中的组件名称。

### 6.3 服务对象对类定义

DICOM 标准第 4 部分第 6 章中有 DICOM 服务对象对类定义的相关内容。

### 6.4 DICOM 到 DICONDE 服务对象对类的定义

6.4.1 在 DICOM 标准第 2 部分 3.11 中定义了标准、标准扩展、特定扩展和私有服务对象对类。

6.4.2 为了保持与 DICOM 设备的兼容性,DICONDE 标准的编写将以 DICOM 服务对象对类为基础,除了如下内容外,在 DICOM 标准第 2 部分 3.11.3 中也有描述。

6.4.3 一些无损检测方法没有与医疗成像方式等效对应,譬如涡流检测。对于这些方法,DICONDE 标准将定义 DICONDE 标准服务对象对类来替代 DICOM 标准的扩展服务对象对类。

### 6.5 符合性

6.5.1 因为 DICONDE 标准是基于 DICOM 服务对象对类,只有符合 2 级(满)一致性的 DICOM 设备可以使用 DICONDE 标准。2 级(满)一致性保证了 1、2、3 所有类型和私有属性可以被设备保存和访问。更多信息见 DICOM 第 4 部分 B.4。

6.5.2 使用 DICONDE 标准服务对象对类的测试数据不被 DICOM 图像显示存储工具接受或显示,这些服务对象对类不被用于医学应用。

## 7 DICONDE 信息模块

### 7.1 信息模块定义

7.1.1 DICOM 信息模块定义见 DICOM 标准第 3 部分附录 C。

7.1.2 所有工业信息模块数据元素的表示应包括:属性名称、数据元素标签、值表示(VR)、数值多样性(VM)和数据元素类型。

### 7.2 DICOM 到 DICONDE 信息模块定义

7.2.1 DICOM 信息模块中某些元素相关的术语应根据工业应用的特殊环境作相应修改。例如,在工业应用中,针对对象是组件而不是病人。在可能的情况下,相应的医疗数据元素也会得到再利用。例如,组件的 ID 序号和序列号会取代病人 ID 属性。

7.2.2 在一些情况下,工业应用可能在医疗应用中找不到所需的数据元素。例如,在当前的 DICOM 数据模型中,无法找到组件制造商的对应数据。因此,在 DICOM 的模块中如果找不到对应信息时,应在该模块中增加一个专门的工业数据元素。

7.2.3 当 DICOM 数据元素与工业应用的数据元素在意义上相关,并且其间存在逻辑对应关系时,则可用于工业数据。例如 DICOM 标准中病人姓名数据元素(0010,0010)可用作存储工业 NDE 应用中的组件名称。

7.2.4 一些工业数据元素标签是特定唯一的,在医疗应用领域中找不到对应标签。这些 NDE 数据元素则可作为 DICOM 私有数据元素标签贮存。私有数据元素标签详见 DICOM 标准第 5 部分 7.8。

7.2.5 DICONDE 文件的版本识别符可以贮存在 NDE 设备模块的软件版本数据元素(0018,1020)中。软件版本数据有多个值。如果新增的软件版本存储在数据元素中,DICONDE 的版本应是贮存在数据元素中的第一个数据。现有的 DICONDE 的版本识别符为:“DICONDE11”。版本识别符的字母大小写以及字母间的空格均不能改变。

### 7.3 DICONDE 信息模块

7.3.1 DICONDE 标准介绍了每种技术工艺需要的通用模块。所有 NDE 的专用技术模块都包括信息模块、属性和数据元素,在其相应的技术标准中均有描述。

7.3.2 表 1 中所列为现有工业应用模块及其所对应的医疗应用模块。

表 1 DICONDE 模块及其在医疗系统中的对应

| DICOM 模块 | DICONDE 模块 |
|----------|------------|
| 病人       | 组件         |
| 病人综述     | 组件综述       |
| 一般研究     | 组件研究       |
| 总序列      | 组件序号       |
| 总设备      | NDE 设备     |
|          | NDE 指示     |
|          | NDE 几何结构   |

### 7.4 组件模块

7.4.1 表 2 所列为指定描述组件的属性。

表 2 组件模块

| 属性名称     | 标签          | VR | VM  | 类型 | 说明                    |
|----------|-------------|----|-----|----|-----------------------|
| 组件       |             |    |     |    |                       |
| 组件名称     | (0010,0010) | PN | 1   | 2  | 组件或部件名称               |
| 组件 ID 编号 | (0010,0020) | LO | 1   | 2  | 组件 ID 或部件 ID          |
| 其他组件 IDs | (0010,1000) | LO | 1   | 3  | 一张图像中有多个部件时,新增加组件 IDs |
| 其他组件名称   | (0010,1001) | PN | 1   | 3  | 一张图像中有多个部件时,新增加组件 IDs |
| 组件制造日期   | (0010,0030) | DA | 1   | 2  |                       |
| 组件备注     | (0010,4000) | LT | 1   | 3  |                       |
| 组件制造程序   | (0014,0025) | ST | 1-N | 3  |                       |
| 组件制造商    | (0014,0028) | ST | 1-N | 3  |                       |

表 2 (续)

| 属性名称        | 标签          | VR | VM  | 类型 | 说明                 |
|-------------|-------------|----|-----|----|--------------------|
| <b>材料</b>   |             |    |     |    |                    |
| 材料名称        | (0010,2160) | SH | 1   | 2  | 铁、铜等(16 char.max.) |
| 材料等级        | (0014,0042) | ST | 1-N | 3  |                    |
| 材料特性描述      | (0014,0044) | ST | 1-N | 3  |                    |
| 材料备注        | (0014,0046) | LT | 1   | 3  |                    |
| <b>几何结构</b> |             |    |     |    |                    |
| 材料厚度        |             | DS | 1-N | 3  | 壁/材料厚度(单位:mm)      |
| 材料管直径       |             | DS | 1-N | 3  | 可不用(Retired)       |
| 材料绝缘管直径     |             | DS | 1-N | 3  | 可不用(Retired)       |
| 外形          |             | CS | 1   | 3  | 测试件外形总述,见 7.4.1.1  |
| 曲线类型        |             | CS | 1   | 3  | 测试件曲线类型,见 7.4.1.2  |
| 外直径         |             | DS | 1   | 3  | 曲线测试样品外直径(单位:mm)   |
| 内直径         |             | DS | 1   | 3  | 曲线测试样品内直径(单位:mm)   |

7.4.1.1 对于使用组件模块的信息对象,指定形状元素(0014,0050)使用的值见表 3。

表 3 形状元素属性值

| 外形描述 | 外形值      |
|------|----------|
| 平面   | FLAT     |
| 空心圆柱 | CYLH     |
| 实心圆柱 | CYLS     |
| 空心球体 | SPHEREH  |
| 实心球体 | SPERES   |
| 复合曲线 | COMPOUND |

7.4.1.2 对于使用组件模块的信息对象,曲线类型(0014,0052)使用以下值:

- a) CONCAVE(凹下);
- b) CONVEX(凸起);
- c) COMPOUND(复合)。

## 7.5 组件综述模块

表 4 所列描述组件所需的属性。

表 4 组件综述模块

| 属 性 名 称  | 标 签         | VR | VM | 类 型 | 说 明          |
|----------|-------------|----|----|-----|--------------|
| 组件       |             |    |    |     |              |
| 组件名称     | (0010,0010) | PN | 1  | 2   | 组件名称或部件名称    |
| 组件 ID 编号 | (0010,0020) | LO | 1  | 2   | 组件 ID 或部件 ID |

## 7.6 组件研究模块

表 5 所列为给定组件研究检验所需的属性。

表 5 组件研究模块

| 属 性 名 称    | 标 签         | VR | VM  | 类 型 | 说 明                                                                             |
|------------|-------------|----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| 研究个案 UID   | (0020,000D) | UI | 1   | 1   | 系统产生的专有研究 ID                                                                    |
| 研究日期       | (0008,0020) | DA | 1   | 1   | 研究开始日期                                                                          |
| 研究时间       | (0008,0030) | TM | 1   | 1   | 研究开始时间                                                                          |
| 研究 ID      | (0020,0010) | SH | 1   | 2   | 用户或设备生成的研究标识符                                                                   |
| 组件所有者名称    | (0008,0090) | PN | 1   | 2   | 检验组件所有者的公司名称                                                                    |
| 检验单位名称     | (0008,1048) | PN | 1-N | 2   | 负责承担检验的公司名称                                                                     |
| 认证检验员姓名    | (0008,1060) | PN | 1-N | 2   | 符合资质检验人员姓名                                                                      |
| 研究描述       | (0008,1030) | LO | 1   | 2   | 用户对所作研究进行的描述或分类                                                                 |
| 参照序列排序     | (0008,1250) | SQ | 1   | 3   | 判定与本序列密切相关的序列,结果可能为零或大于零<br>注:例如,为了数据获取或存储更有效,序列可能是相关的,本序列的 NDE 几何数据就存储在一个相关序列中 |
| >研究实例 UID  | (0020,000D) | UI | 1   | 1   | 相关序列所属的研究实例 UID                                                                 |
| >序列实例 UID  | (0020,000E) | UI | 1   | 1   | 相关序列的实例 UID                                                                     |
| >参照代码序列的目的 | (0020,A170) | SQ | 1   | 2   | 介绍选用参照的目的                                                                       |
| 检验备注       | (0020,4000) | LT | 1   | 2   | 检验中用户自定义备注                                                                      |
| 检验有效期      | (0014,1020) | DA | 1   | 2   | 有效期截止日期                                                                         |

## 7.7 组件序列模块

7.7.1 表 6 所列为组件序列描述和判定所需的属性,对于使用组件序列模块的信息对象,模态 (0008,0060)使用下列值来说明:

- a) CR=计算机射线照相;
- b) CT=计算机层析成像;

- c) US=超声;
- d) US-MF=多帧超声影像;
- e) DX=数字射线照相;
- f) TG=热敏成像;
- g) ES=光学孔径检测;
- h) PR=表现状态;
- i) SC=二次获取;
- j) XA=实时数字射线照相。

表 6 组件序列模块

| 属性名称       | DICOM 标签    | VR | VM  | 类型 | 说明                       |
|------------|-------------|----|-----|----|--------------------------|
| 模态         | (0008,0060) | CS | 1   | 1  | 序列中获取图像原始数据的设备类型,见 7.7.1 |
| 序列个案 UID   | (0020,000E) | UI | 1   | 1  | 序列的专有识别号                 |
| 序列编号       | (0020,0011) | IS | 1   | 2  | 识别序列的编号                  |
| 序列日期       | (0008,0021) | DA | 1   | 3  | 序列产生的日期                  |
| 序列时间       | (0008,0031) | TM | 1   | 3  | 序列产生的时间                  |
| 序列描述       | (0008,103E) | LO | 1   | 3  | 用户对序列的描述                 |
| 检验人员姓名     | (0008,1060) | PN | 1-N | 3  | 负责检验的人员姓名                |
| 操作人员姓名     | (0080,1070) | PN | 1-N | 3  | 检验人员的辅助操作人员姓名            |
| 相关序列排序     | (0008,1250) | SQ | 1   | 3  | 判定与本序列密切相关的序列,结果可能为零或大于零 |
| >研究个案 UID  | (0020,000D) | UI | 1   | 1  | 研究个案在所属相序列中的 UID         |
| >序列个案 UID  | (0020,000E) | UI | 1   | 1  | 相关序列个案 UID               |
| >参照代码序列的目的 | (0040,A170) | SQ | 1   | 1  | 介绍选用参照的目的                |
| 环境条件       | (0014,1040) | ST | 1   | 3  | 用户按照标定测试环境条件定义的文本        |
| 实际环境条件     | (0014,1010) | ST | 1   | 3  | 用户按照实际测试环境条件定义的文本        |

## 7.8 NDE 设备模块

7.8.1 表 7 所列为描述获取图像信息的 NDE 设备所需的属性,重要参数解释如下:

7.8.1.1 上次校准日期(0018,1200)和上次校准时间(0018,1201)表示的是校准时间和日期。可以只填上次校准的日期,但如果只有上次校准时间而没有上次校准日期则没有意义。属性的顺序应按最早的时间/日期在前、最近的时间/日期在后的顺序排列。如果两个属性同时具备,则应成对出现。

7.8.1.2 像素填充值(0028,0120)是将图像填充为长方形样式。一些图像原始的样式并不是长方形的。在这种情况下,通常的作法是用 DICOM 标准中特定的像素填充值将其填充为长方形样式,这些像素值是一些原始图像中没有的。另外,空间对准后要进行重新采样的时候,需要填充原始图像中没有的像素。

表 7 NDE 设备模块

| 属性名称    | DICOM 标签    | VR         | VM  | 类型 | 说 明                                                                           |
|---------|-------------|------------|-----|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 软件版本    | (0018,1020) | LO         | 1-N | 1  | 多值元素的第一个值应为 7.2.5 规定的 DICONDE 版本字符串                                           |
| 制造商     | (0008,0070) | LO         | 1   | 2  | 产生复合实例的设备制造商                                                                  |
| 公司名称    | (0008,0080) | LO         | 1   | 3  | 产生复合实例的设备安装地点所在公司                                                             |
| 公司地址    | (0008,0081) | ST         | 1   | 3  | 产生复合实例的设备安装地点所在公司的通信地址                                                        |
| 工作站名称   | (0008,1010) | SH         | 1   | 3  | 用户为了分辨设备而定义的名称                                                                |
| 部门名称    | (0008,1040) | LO         | 1   | 3  | 设备所在地公司的部门                                                                    |
| 制造商模型名称 | (0008,1090) | LO         | 1   | 3  | 产生复合实例设备制造商的模型名称                                                              |
| 设备序列编号  | (0018,1000) | LO         | 1   | 3  | 产生复合实例的设备制造商序列编号                                                              |
| 扫描仪 ID  | (0018,1008) | LO         | 1   | 3  | 用于产生复合实例的扫描仪、托架或定位器的识别号                                                       |
| 空间分辨率   | (0018,1050) | DS         | 1   | 3  | 数据获取设备的固有分辨率极限(单位:mm),该设备可实现对高对比度对象的数据收集和重建技术选择,如果该分辨率在图像序列中发生变化,则选用图像中心的分辨率值 |
| 上次校准日期  | (0018,1200) | DA         | 1-N | 3  | 以任何形式对图像获取设备校准进行更改的最近一次日期。也可使用多次登录,见 7.8.1.1                                  |
| 上次校准时间  | (0018,1201) | TM         | 1-N | 3  | 以任何形式对图像获取设备校准进行更改的最近一次时间。也可使用多次登录,见 7.8.1.1                                  |
| 像素填充值   | (0028,0120) | US<br>或 SS | 1   | 3  | 填充图像使其成矩形格式而添加的像素值(原始图像中并不存在),见 7.8.1.2                                       |

## 7.9 NDE 指示模块

7.9.1 表 8 所列用于评估获取图像时判定和描述信息所需的属性。

表 8 NDE 指示模块

| 属性名称          | 标签          | VR | VM | 类型 | 说 明                      |
|---------------|-------------|----|----|----|--------------------------|
| 评估人员序列        | (0014,2002) | SQ | 1  | 3  | 图像数据评估人员的身份识别及其评估结果综述    |
| >评估人员编号       | (0014,2004) | IS | 1  | 1C | 用户或设备设定的评估人员 ID 号        |
| >评估人员姓名       | (0014,2006) | PN | 1  | 3  | 评估人员的姓名或 ID(可为 ADR)      |
| >评估目的         | (0014,2008) | IS | 1  | 1C | 评估者进行评估的目的               |
| >指示序列         | (0014,2012) | SQ | 1  | 3  | 该评估人员在图像数据中发现的指示位置和类型的综述 |
| >>服务对象对个案 UID | (0008,0018) | UI | 1  | 1C | 评估的图像数据个案 UID            |

表 8 (续)

| 属 性 名 称                | 标 签         | VR | VM  | 类 型 | 说 明                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|-------------|----|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| >>指示编号                 | (0014,2014) | IS | 1   | 1C  | 用户或设备设定的指示 ID 号                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| >指示标签                  | (0014,2016) | SH | 1   | 3   | 用户设定指示标签                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| >>指示描述                 | (0014,2018) | ST | 1   | 3   | 用户设定指示说明                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| >>指示类型                 | (0014,201A) | CS | 1-N | 3   | 在已知条件下识别指示的类型或性质。<br>见 7.9.1.1                                                                                                                                                                                                                                                     |
| >指示配置                  | (0014,201C) | CS | 1   | 3   | 推荐指示配置,见 7.9.1.2                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| >指示物理特性序列              | (0014,2030) | SQ | 1   | 3   | 说明指示的物理特性,如振幅、尺寸、面积、<br>SNR 等                                                                                                                                                                                                                                                      |
| >>>特性标签                | (0014,2032) | SH | 1   | 3   | 用户自定义的物理特性标签                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| >>>特性值                 | (0040,A30A) | DS | 1   | 1C  | 物理特性相关定量值                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| >>>特性单位编码序列            | (0040,08EA) | SQ | 1   | 1C  | 描述指示物理特性的信息。(如:振幅、大小、<br>面积、信噪比等)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| >>编码值                  | (0008,0100) | SH | 1   | 1C  | 用户定义的物理属性的标签                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| >>编码配置                 | (0008,0102) | SH | 1   | 1C  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| >>编码配置版本               | (0008,0103) | SH | 1   | 3   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| >>编码意义                 | (0008,0104) | LO | 1   | 3   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| >>指示 ROI(兴趣区域)<br>几何类型 | (0070,0023) | CS | 1   | 1C  | ROI 轮廓的几何类型。列举值:POINT=单个<br>像素,由一个单个的对表示(列、行);MULTI-<br>POINT=多个像素,每个由单个的对表示(列、<br>行);POLYLINE=一系列有序顶点的连接线,<br>有序顶点由单个的对表示(列、行);如果第一<br>个和最后一个顶点相同,则组成一个闭合的多<br>边形;CIRCLE=由两个对(列、行)定义;第一<br>个点用圆心的像素表示,第二个点用圆周上的<br>像素表示;ELLIPSE=由四个对(列、行)定义,<br>前两个点用椭圆长轴的端点表示,后两个点用<br>椭圆短轴的端点表示 |
| >>指示 ROI 值类型           | (0040,A040) | CS | 1   | 1C  | ROI 的类型。列举值:SCoord: 空间坐标;<br>SCoord3D: 3D 空间坐标                                                                                                                                                                                                                                     |
| >>ROI 轮廓点的编号           | (0070,0021) | US | 1   | 1C  | ROI 轮廓数据中点(坐标点)的编号                                                                                                                                                                                                                                                                 |

表 8 (续)

| 属 性 名 称        | 标 签         | VR | VM  | 类 型 | 说 明                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-------------|----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| >>指示 ROI 轮廓数据  | (0070,0022) | DS | 2-N | 1C  | 在亚像素分辨率下,图像中表示位置的一系列对(列、行),原始 TLHC 像素的 TLHC 是 0.0/0.0,TLHC 像素的 BRCH 是 1.0/1.0,BRCH 像素的 BRCH 是列/行。值的范围必须在 0/0 到列/行之间。列值(0028,0011)和行值(0028,0010)需包含在相关图像中                                                                                    |
| >>指示 ROI 序列    | (0014,201E) | SQ | 1   | 3   | 对指示的待测域的描述,有多个指示 ROI 时用到该信息                                                                                                                                                                                                                 |
| >>>指示 ROI 几何类型 | (0070,0023) | CS | 1   | 3   | ROI 轮廓的几何类型。列举值:POINT=单个像素,由一个单个的对表示(列、行);MULTI-POINT=多个像素,每个由单个的对表示(列、行);POLYLINE=一系列有序顶点的连接线,有序顶点由单个的对表示(列、行);如果第一个和最后一个顶点值相同,则组成一个闭合的多边形;CIRCLE=由两个对(列、行)定义;第一个点用圆心的像素表示,第二个点用圆周上的像素表示;ELLIPSE=由四个对(列、行)定义,前两个点用椭圆长轴的端点表示,后两个点用椭圆短轴的端点表示 |
| >>指示 ROI 值类型   | (0040,A040) | CS | 1   | 1C  | ROI 的类型。列举值:SCoord:空间坐标;SCoord3D:3D 空间坐标                                                                                                                                                                                                    |
| >>>ROI 轮廓点的编号  | (0070,0021) | US | 1   | 1C  | ROI 轮廓数据中点(坐标点)的编号                                                                                                                                                                                                                          |
| >>>指示 ROI 轮廓数据 | (0070,0022) | DS | 2-N | 1C  | 在亚像素分辨率下,图像中表示位置的一系列对(列、行),原始 TLHC 像素的 TLHC 是 0.0/0.0,TLHC 像素的 BRCH 是 1.0/1.0,BRCH 像素的 BRCH 是列/行。值的范围必须在 0/0 到列/行之间。列值(0028,0011)和行值(0028,0010)需包含在相关图像中                                                                                    |

7.9.1.1 对于使用 NDE 指示模块的信息对象,指示类型(0014,201A)使用的值见表 9。

表 9 NDE 指示类型

| 指 示 类 型 | 值     |
|---------|-------|
| 气孔      | VOID  |
| 裂纹      | CRACK |
| 孔隙率     | POR   |
| 夹杂物     | INCL  |

此外,DICONDE 标准还给出了一些用于个别检测模态的 NDE 指示类型。

7.9.1.2 对于使用 NDE 指示模块的信息对象,指示配置(0014,201C)使用以下值:

- a) ACCEPT(接受);
- b) REJECT(拒绝);
- c) HOLD(待定)。

此外,DICONDE 标准规定了一些新增的 NDE 指示配置用于个别检测模式。

7.9.1.3 属性单位代码序列(0040,08EA)将使用 DICOM 编码序列的宏。编码方案要使用统一的计量单位代码。编码方案标识符(0008,0103)应该符合同一单位剂量代码(UCUM)。

新增的单位属性可在 DICONDE 标准个别检测模式中指定。

表 10 ROI 几何类型指示

| ROI 几何指示        | 值              |
|-----------------|----------------|
| 含共面点的开放轮廓线      | OPEN_PLANAR    |
| 含共面点的封闭轮廓线(多边形) | CLOSED_PLANAR  |
| 单点              | POINT          |
| 含非共面点的开放轮廓线     | OPEN_NONPLANAR |

## 7.10 NDE 几何结构模块

7.10.1 表 11 给出了与特定坐标系相关的信息判定与描述所需的属性,该特定坐标系与数据集和坐标系间的关系相关。坐标系包括扫描坐标、部件坐标以及其他定义的坐标系。

表 11 NDE 几何模块

| 属性名称        | DICONDE 标签  | VR | VM  | 类型 | 说明                         |
|-------------|-------------|----|-----|----|----------------------------|
| 坐标系轴编号      | (0014,2202) | IS | 1   | 3  | 坐标系中轴的编号                   |
| 坐标系轴序列      | (0014,2204) | SQ | 1   | 1C |                            |
| >坐标系轴说明     | (0014,2206) | ST | 1   | 3  | 用户对轴的自定义说明                 |
| >坐标系数据集映射   | (0014,2208) | CS | 1   | 1C | 与数据集的关系,见 7.10.1.1         |
| >坐标系轴编号     | (0014,220A) | IS | 1   | 1C | 用户定义轴的数字编号(如 1、2 或 3)      |
| >坐标系轴类型     | (0014,220C) | CS | 1   | 1C | 数据收集中轴的作用描述,见 7.10.1.2     |
| >坐标系轴单位     | (0014,220E) | CS | 1   | 1C | 轴值的单位,见 7.10.1.3           |
| >坐标系轴值      | (0014,2210) | OB | 1   | 1C | 每个图像数据点在轴上的值               |
| 转化序列        | (0014,2220) | SQ | 1   | 3  | 描述从基础坐标系转换到另一个坐标系的数据       |
| >转换描述       | (0014,2222) | ST | 1   | 3  | 用户对转换的自定义描述,如部件的扫描坐标       |
| >轴编号        | (0014,2224) | IS | 1   | 1C | 用转换描述的轴编号                  |
| >轴顺序        | (0014,2226) | IS | 1-n | 1C | 转换中轴的列表                    |
| >转换轴的单位     | (0014,2228) | CS | 1   | 3  | 轴值的单位,见 7.10.1.3           |
| >坐标系旋转和缩放矩阵 | (0014,222A) | DS | 1-n | 1C | 坐标系转化时旋转和缩放矩阵的值,见 7.10.1.4 |
| >坐标系转化矩阵    | (0014,222C) | DS | 1-n | 1C | 坐标系转化时转化矩阵的值,见 7.10.1.5    |

7.10.1.1 对于使用 NDE 几何结构模块的信息对象,数据集映射(0014,2208)使用下列值:

- a) ROW(行);
- b) COLUMN(列);
- c) FRAME(帧)。

7.10.1.2 对于使用 NDE 几何结构模块的信息对象,轴类型(0014,220C)使用下列值:

- a) SCAN(扫描);
- b) INDEX(指数);
- c) GIMBLE(任意方向);
- d) SWIVEL(旋体);
- e) ROTATION(旋转);
- f) FIXED(固定)。

7.10.1.3 对于使用 NDE 几何结构模块的信息对象,轴类型(0014,220E)和变换轴(0014,2228)使用下列值:

- a) COUNTS(计数);
- b) MM(长度);
- c) DEGREES(度数)。

7.10.1.4 对于使用 NDE 几何结构模块的信息对象,旋转与缩放矩阵(0014,222A)遵循以下规定。对于一个  $N$  轴系统,相对于坐标系中给定点的轴位置可以表示为  $N \times 1$  矩阵:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix}$$

转化后坐标系与原坐标系的映射关系可以用  $N \times N$  矩阵表示:

$$\begin{bmatrix} a_{11}, a_{12} \dots a_{1N} \\ a_{21}, a_{22} \dots a_{2N} \\ \dots \\ a_{N1}, a_{N2} \dots a_{NN} \end{bmatrix}$$

式中,新坐标为上述两个矩阵的线性乘积:

$$\begin{bmatrix} x'_1 \\ x'_2 \\ \dots \\ x'_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}, a_{12} \dots a_{1N} \\ a_{21}, a_{22} \dots a_{2N} \\ \dots \\ a_{N1}, a_{N2} \dots a_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix}$$

转化矩阵的值  $a_{11}$  到  $a_{NN}$  贮存在矩阵各行中(即  $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1N}, a_{21}, \dots$ )。另外,在需要表达两个坐标系关系的时候,旋转与缩放矩阵可以与 7.10.1.5 中的转化矩阵联合使用。

7.10.1.5 对于使用 NDE 几何结构模块的信息对象,变换矩阵(0014,222C)遵循以下规定。一个  $N$  轴系统,相对于坐标系中给定点的轴位置可以表示为  $N \times 1$  矩阵:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix}$$

坐标系和新变换坐标系之间映射关系可以表示为  $N \times 1$  矩阵:

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_N \end{bmatrix}$$

式中,新坐标为上述两个矩阵的矢量和:

$$\begin{bmatrix} x'_1 \\ x'_2 \\ \dots \\ x'_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_N \end{bmatrix}$$

转化矩阵的值  $b_1$  到  $b_N$  (即  $b_1, b_2, \dots, b_N$ ) 贮存在矩阵各行中。在需要表达两个坐标系关系的时候,变换矩阵可以与 7.10.1.4 中的旋转与缩放矩阵联合使用。

附 录 A  
(资料性附录)

DICONDE 标准部分实现代码示例

编程语言:C++

```
1. 定义标签示例

# define      tag_ComponentName      0x00100010      //组件名称
# define      tag_ComponentIDNumber  0x00100020      //组件 ID 编号
# define      tag_ComponentManufacturingDate  0x00100030      //组件生产日期
# define      tag_OtherComponentIDs    0x00101000      //其他组件 IDs
# define      tag_OtherComponentNames  0x00101001      //其他组件名称
# define      tag_MaterialName          0x00102160      //材料名称
# define      tag_ComponentNotes        0x00104000      //组件备注
# define      tag_Thickness              0x00110030      //厚度
# define      tag_MaterialPipeDiameter  0x00110032      //材料管直径
# define      tag_MaterialIsolationDiameter  0x00110034      //材料绝缘管直径
# define      tag_MaterialGrade          0x00110042      //材料等级
# define      tag_MaterialPropertiesFileID  0x00110044      //材料特性文件 ID
# define      tag_MaterialPropertiesFileFormat  0x00110045      //材料特性文件格式


2. 相关模块类定义示例
1) 组件综述模块定义示例:
class CComponentE
{ //组件
    string m_sComponentName;           //组件名
    string m_sComponentIDNumber;        //组件 ID
    string m_sOtherComponentIDs;        //附加的组件 ID(一幅图像包含多个部分)
    string m_sOtherComponentNames;     //附加的组件名(一幅图像包含多个部分)
    string m_sComponentNotes;          //注解
    string m_sCADFileFormat;            //CAD 文件格式
    //几何参数
    float m_fThickness;                 //厚度
    float m_iMaterialPipeDiameter;      //管材直径
    string m_sMaterialIsolationDiameter; //隔离直径
    string m_sShape;                    //形状 FLAT,CYLH,CYLS,SPHEREH、
                                         SPHERES,COMPOUND

    string m_sCurvatureType;            //弯曲类型
    float m_fOuterDiameter;             //外部直径
    float m_fInnerDiameter;             //内部直径
    .....
};
```

## 2) NDE 设备模块定义示例:

```

class CNDEEEquipmentE
{
    string m_sSoftwareVersions;           //软件版本
    string m_sManufacturer;               //厂商
    string m_sCompanyName;                //公司名
    string m_sCompanyAddress;              //公司地址
    string m_sDeviceSerialNumber;          //设备序列号
    string m_sScannerID;                   //扫描仪 ID
    string m_sSpatialResolution;            //空间方案
    COleDateTime m_dtDateofLastCalibration; //最后标定日期
    COleDateTime m_dtTimeofLastCalibration; //最后标定时间
    string m_sPixelPaddingValue;           //像素填充值
    .....
};

```

## 3) NDE 指示模块轴线参数定义示例:

```

class CAxesSequenceE
{
    string m_sAxisDescription;           //轴线描述
    string m_sDataSetMapping;             //数据集映射
    short m_iAxisNumber;                  //轴线号
    string m_sAxisType;                   //轴线类型
    string m_sAxisUnits;                  //轴线单位
    string m_sAxisValues;                 //轴线值
};

```

## 4) 每个元素结构定义示例:

```

class CDICONDEData                                     //NDE 元素结构体
{
    union Code_
    {
        int miCode;                                     //整数型码
        char msCode[4];                                 //字符串码
    } mCode;
    short miGroup;                                       //组号
    short miElement;                                    //元素号
    int imLen;                                           //元素长度
    union mValue_
    {
        int miValue;                                    //整型值
    }
};

```

```

    char msValue[64];                //字符串值
    }mValue;

    bool PutValueToFile(FILE * fp,int &ioldPos,int &iPos,
        bool &bBegin);                //将数据写入文件
    //设置元素值
    bool SetParams(int iCode,int ivalue = 0,short Group = 0);
    bool SetParams(int iCode,float fvalue = 0.00,short Group = 0);
    bool SetParams(int iCode,string svalue = "",short Group = 0);
    bool SetParams(int iCode,short ivalue = 0,short Group = 0);
    int GetCode();                    //获取码
    int GetLen();                     //获取长度
    int GetGroup();                   //获取组号
};

```

### 3. 写 DICONDE 文件信息头函数实现示例

```

void CWriteDICONDEFile::WriteFileMetaHead(FILE * fp,string msSOPClassUID,string
    msSOPInstanceUID,.....)
{
    char s[264];                      //字符串数据
    short miGroup = 0x0002;           //组号
    short miElement;                  //元素号
    short miLength;                   //长度
    int miContent;
    int iOldPos;

    memset((void *)s,0,256);
    strcpy(&s[128],"DICM");
    fwrite(s,1,128 + 4,fp);           //128 个 0 和"DICM"

    miElement = 0x0000;
    fwrite( &miGroup,sizeof(short),1,fp);
    fwrite( &miElement,sizeof(short),1,fp);
    miLength = 0x4C55;
    fwrite(&miLength,sizeof(short),1,fp);
    miLength = 0x0004;
    fwrite(&miLength,sizeof(short),1,fp);
    miContent = 0x00000000;
    iOldPos = ftell(fp);
    fwrite(&miContent,sizeof(int),1,fp);

    miElement = 0x0001;
    fwrite( &miGroup,sizeof(short),1,fp);

```

```
fwrite( &miElement,sizeof(short),1,fp);  
miLength = 0x424F;  
fwrite(&miLength,sizeof(short),1,fp);  
miLength = 0x0000;  
fwrite(&miLength,sizeof(short),1,fp);  
miContent = 0x00000002;  
fwrite(&miContent,sizeof(int),1,fp);  
miLength = 0x0100;  
fwrite(&miLength,sizeof(short),1,fp);  
.....  
}
```

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
无损检测 数字图像处理与通信  
GB/T 30821—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字  
2014年8月第一版 2014年8月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 1-49855 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 30821—2014