附件1

口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备

注册技术审查指导原则-

征求意见稿

口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备

注册技术审查指导原则

本指导原则旨在指导申请人提交口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备的注册申报资料，同时规范该类产品的技术审评要求。

本指导原则是对口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备的一般性要求，申请人应根据申报产品的特性提交注册申报资料，判断指导原则中的具体内容是否适用，不适用内容应详述理由。申请人也可采用其他满足法规要求的替代方法，但应提供详尽的研究资料和验证资料。

本指导原则是在现行法规和标准体系以及当前认知水平下、并参考了国外法规与指南、国际标准与技术报告制定的。随着法规和标准的不断完善，以及认知水平和技术能力的不断提高，相关内容也将适时进行修订。

本指导原则是对申请人和审查人员的指导性文件，不包括审评、审批所涉及的行政事项，亦不作为法规强制执行，应在遵循相关法规的前提下使用本指导原则。

目录

[一、适用范围 4](#_Toc457469218)

[二、产品解释 4](#_Toc457469219)

[三、技术审查要点 4](#_Toc457469220)

[(一) 产品名称的要求 4](#_Toc457469221)

[(二) 产品的预期用途 5](#_Toc457469222)

[(三) 综述资料 5](#_Toc457469223)

[(四) 研究资料 8](#_Toc457469224)

[(五) 产品适用的相关标准 12](#_Toc457469225)

[(六) 产品注册单元划分 13](#_Toc457469226)

[(七) 产品检测单元划分 14](#_Toc457469227)

[(八) 书写产品技术要求及检测应注意的问题 14](#_Toc457469228)

[(九) 产品说明书与标签 15](#_Toc457469229)

[(十) 临床试验资料 17](#_Toc457469230)

[(十一) 其他资料 18](#_Toc457469231)

[四、参考文献 18](#_Toc457469232)

[五、起草单位 19](#_Toc457469233)

[附录I产品技术要求模板 20](#_Toc457469234)

[附录II临床试验要求 28](#_Toc457469235)

# 一、适用范围

本指导原则适用于口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备，其管理类别为III类，分类编码为6830。

# 二、产品解释

口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备（Dental cone beam computed tomography，本文简称“CBCT”）通过X射线锥形束计算机体层摄影的扫描方式，从重建的二维影像（轴位、冠状位、矢状位）以及三维立体影像的角度显示口腔颌面部乃至整个头颅的正常组织和病变组织结构。也包括组合口腔颌面部曲面体层X射线摄影（获得口腔颌面部的曲面体层影像，此时须标配CBCT）和/或头影测量（获得头颅正侧位的二维影像）和/或手腕部X射线摄影（获得手腕部的二维影像）的口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备。

利用CBCT的三维数据进行重组可以获得曲面体层图像，在本文中被认为是CBCT的一项后处理功能，而不认为是一种曲面体层X射线摄影功能。

本指导原则未包括CBCT的口腔颌面部曲面体层X射线摄影部分的技术评价内容。如有针对口腔颌面部曲面体层X射线机的技术指导原则发布，则相应评价工作应遵循有关要求。

# 三、技术审查要点

## 产品名称的要求

应使用“口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备”作为产品名称。

组合头影测量的CBCT应使用“口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备”作为产品名称。

## 产品的预期用途

预期用途应表述规范，并包含预期使用环境、诊断目的、适用人群、适用部位等。

例如，带有头影测量模式的CBCT可描述为“产品通过X射线锥形束计算机体层摄影、头影测量摄影，供医疗机构作成人和儿童的口腔颌面部X射线影像诊断用”。

## 综述资料

1.工作原理的描述

应当论述患者进行X射线摄影的检查步骤，详细描述不同扫描方式下的工作原理；CBCT摄影描述旋转角度，明确是否具有重建曲面体层影像功能；头影测量明确是否具有手腕部摄影功能。

2.整机描述

通过描述整机，以方便直观了解申报产品情况。整机描述应包括整机图示说明、整机综述以及整机配置说明。

(1)整机图示应提供整机布置图、整机结构示意图。整机布置图应包含申报的所有组成。整机结构示意图应指明申报部件具体位置，如图1所示。不同配置（如选配不同型号的X射线球管、不同型号的影像接收器等）的产品，应按照不同配置分别提供整机图示。

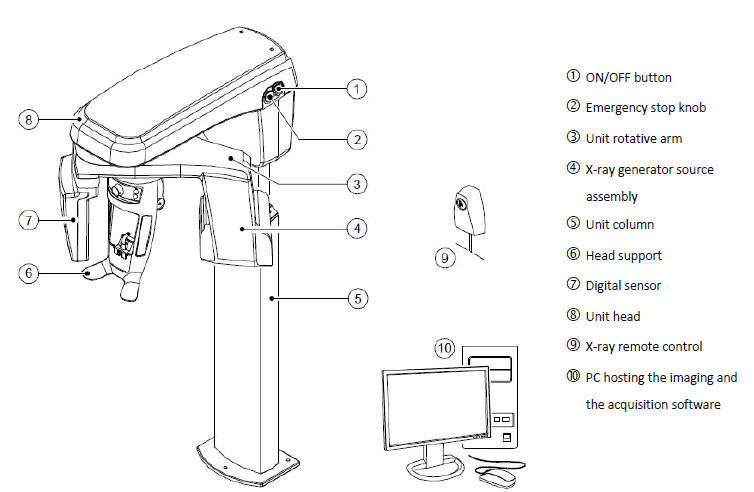


图1 CBCT整机结构示意图

(2)整机综述应至少描述：

①描述工作状态、贮存状态、运输状态下的温度、湿度、气压范围。

②描述检查项目，如CBCT摄影能够检查包括完整的上下颌（full upper and lower jaw）、头颅，曲面体层摄影能够检查整个区域全景（full panoramic）、部分牙齿、颞下颌关节（lateral TMJ×2、lateral TMJ×4）。

③描述成像过程，包括数据采集过程（包括扫描视野范围、采集图像帧数、探测器像素、曝光条件（管电压、管电流及曝光时间））、重建过程（包括各种影像接收器端生成的数据信息、重建体素、重建野、重建时间、体素、矩阵、灰阶）。

④产品硬件及软件功能描述

申请人应列出主机控制面板全部按钮及按钮功能释义；控制面板操作界面的功能及其功能释义；应列出影像工作站软件的各功能界面，包括主菜单和子菜单全部按键及其功能释义。

⑤整机配置说明

整机配置应覆盖所有组合情况。同一型号的整机考虑根据X射线高压发生装置、X射线管组件、影像接收器、座椅等主要部件的不同组合方式划分为不同的配置。

例如某一型号AAA的CBCT含组合式X射线发生装置（标配，其中含X1、X2两种配置）、数字化平板型三维探测器（标配，其中含型号Y1（中尺寸）、Y2（小尺寸）两种配置）、数字化头影探测器（选配，型号Z（大尺寸）），则AAA型号的配置至多包括X1+Y1+Z、X2+Y1+Z、X1+Y1、X2+Y1、X1+Y2+Z、X2+Y2+Z、X1+Y2、X2+Y2等8种配置，并以实际申报组合情况确定最终配置。

⑥临床应用中产品不同扫描模式下的扫描视野范围通常对应着常用的扫描检查部位。一般情况下：

CBCT摄影的扫描视野分小、中、大等三个视野，其中小视野一次仅能够扫描到部分上颌（含牙列）或部分下颌（含牙列）或颞下颌关节部，中视野一次能够同时扫描到上下颌部（含牙列），大视野一次能够同时扫描到上下颌部（含牙列）、颞下颌关节部、头颅颌面部其它部位；

申请人应根据申报产品的实际情况，列表描述产品的不同配置的不同扫描模式、探测器（型号与尺寸）与适用部位的对应情况。表1以⑤“整机配置说明”中带组合式高压发生装置X1的4种配置举例：

表1 不同配置下扫描视野与适用部位的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **配置** | **扫描模式** | **探测器** | **适用部位（以下均为举例）** |
| 配置1：  X1+Y1+Z | CBCT摄影 | 型号：Y1  尺寸： | 上下颌部（含牙列） |
| 头影测量摄影 | 型号：Z  尺寸： | 头颅正/侧位 |
| 配置2：  X1+Y1 | CBCT摄影 | 型号：Y1  尺寸： | 上下颌部（含牙列） |
| 配置3：  X1+Y2+Z | CBCT摄影 | 型号：Y2  尺寸： | 部分上颌（含牙列）或部分下颌（含牙列）或颞下颌关节部 |
| 头影测量摄影 | 型号：Z  尺寸： | 头颅正/侧位 |
| 配置4：  X1+Y2 | CBCT摄影 | 型号：Y2  尺寸： | 部分上颌（含牙列）或部分下颌（含牙列）或颞下颌关节部 |

## 研究资料

1.产品性能研究

(1)应提供曝光条件研究资料

产品的曝光条件（包括管电压、管电流、加载时间等）直接影响成像质量和剂量。在研究资料中，申请人应：

①明确产品曝光条件的总体范围，并提供产品曝光条件与成像性能、剂量的对应关系；

②提供针对成人的推荐曝光条件，以及对应的成像性能和剂量；如果产品声称适用于儿童，应给出针对儿童的推荐曝光条件。推荐曝光条件应考虑剂量控制。

在注册检测中，应包括至少一种成人的推荐曝光条件；如果产品声称适用于儿童，还应包括儿童的推荐曝光条件。

(2)提供检测时使用的体模研究资料，应注意体模应覆盖声称的适用人群（如儿童）；明确体模信息，如技术规格、体模图示、测试方法说明；儿童测试若采用成人标准体模，应提供测试等效性说明。

(3)提供性能指标的确定依据。CBCT摄影模式的性能建议参照YY/T 0106、YY/T 0795中相应条款，头影测量模式的性能建议参照YY/T 0106、YY/T 0741、GB/T 19042.4中相应条款。不适用的条款及试验方法应明确不适用的合理理由。如果采用了标准外的替代指标和试验方法，应提供该方案的合理性依据。

2.生物相容性评价研究

与患者皮肤或口腔粘膜直接接触的应用部件，如头托、颌托、面颊夹、耳夹、咬合叉、椅面等；与使用者皮肤直接接触的，如控制面板等，均应提供接触部件名称、部件材料、接触性质（接触类型、接触时间），并应根据GB/T 16886.1系列标准或YY/T 0268标准进行生物相容性评价。

3.清洗和消毒研究

关于接触到患者的设备表面的清洗、消毒说明，以及所有可能弄脏的设备表面的清洗、消毒说明，以避免疾病传播。

与患者皮肤或口腔粘膜直接接触的应用部件，如头托、颌托、面颊夹、耳夹、咬合叉、椅面/床面等，需要清洗或消毒。应提供推荐的清洗和消毒方法，推荐使用的试剂，确定依据（如《口腔诊疗器械消毒灭菌技术规范》等）及其效果的验证报告。

4.产品有效期和包装研究

申请人应提供整机及主要部件的使用期限、确定依据及验证报告；

整机的期限是根据产品的生产日期和失效日期（或制造商的服务截止日期）计算得出。

申请人可通过分析影响产品有效期的重要部件确定整机的有效期。

例如提供平板探测器在长期连续运行状态下性能衰减的程度资料；提供X射线球管在长期连续运行状态下曝光次数的研究资料。

产品包装应符合YY/T 1099的要求，并提供符合性的自检报告。

5.临床测量功能研究资料

提供产品可进行的各种临床测量的项目名称，描述测量方法、临床意义及准确性（如几何尺寸精度）的验证报告。测量项目包括但不限于：

(1)三维立体影像/二维影像范围内的任意两点的距离测量和任意三点所形成的角度的测量，如测量根管充填物距根尖孔的距离、测量神经管长度等；

(2)CT值;

(3)灰度值。

6.申请人声称的产品特点的研究资料

应对产品数据表(或产品市场宣传手册，DATA SHEET)和技术说明书中声称的新技术的实现原理进行描述。描述至少包括新技术名称，专利登记号或软件登记证书（如适用）；应明确新技术提供的性能和功能；新技术是否改变了临床预期用途；新技术的安全性（可以通过新技术的设计说明书+风险分析报告+临床不良事件+潜在故障的预防措施等加以分析）。应提供申报产品与同类型产品差异部分的设计规格要求和系统验证报告。应提供新增功能或临床应用的设计规格要求和系统验证报告。

如降低剂量、自动曝光控制、自动对焦功能、去除金属伪影等，至少应提供如下资料：

(1)降低剂量功能，应描述使用该功能与普通模式相比，降低剂量使用的方法，每种模式下的评价结果。

(2)自动曝光控制功能，应描述实施自动曝光控制的方法、每种自动曝光控制运行模式下的评价结果。考虑非实时控制或实时控制两种情况。如果自动曝光控制系统具有一种以上的运行模式，如最高影像质量和最低患者剂量，应当在所有自动曝光控制运行模式下提供影像曝光加载条件、对应的剂量。应涵盖广泛的患者体型，如果产品预期用于儿童，应包括儿童体型。

(3)自动对焦功能，申请人应描述自动对焦实现的原理，并提供采用自动对焦后提高图像质量的验证资料。

(4)去除金属伪影功能，申请人应描述去除金属伪影的实现框架，并提供去除效果的验证资料。

(5)如产品支持拍摄定位片功能，申请人应说明定位原理，并对其定位的准确性进行验证并提供验证资料。定位的准确性是一种通过拍摄定位片以后，在定位片上圈选扫描范围，设备自动调整扫描位置的功能。

7.剂量的说明

申请人通常选取剂量与面积之积（DAP）、空气比释动能（KERMA）、CTDI（或DI或CBCTDI）等指标反映设备的剂量。

(1)设备包含多种摄影模式时，应针对每种摄影模式分别进行评价。

(2)申请人应描述焦点、X射线维度、患者摆位以及影像接收区域的几何关系，并对显示的剂量读数的准确性进行确认并提供验证资料。

①应在设备或随机文件中公布DAP和KERMA，其误差不得超过50％。（误差参照IEC 60601-2-63要求），应按照YY/T 0106及IEC 60601-2-63进行验证；

②设备或随机文件如显示CTDI读数，应按照GB9706.18或厂家自定义的方法进行验证；

(3)申请人应明确剂量测量方法、测试体模并提供选用该测量方法、该体模的合理依据。应描述测试体模的规格尺寸、材料。申请人应明确测试过程中使用的曝光条件，包括管电压、管电流、加载时间、限束器（如长矩形、长圆形）、FOV（扫描宽度、扫描高度）、扫描部位（如上颌、下颌）、分辨率（如标准、高清）等，记录发生的剂量值。若曝光条件可调，应给出典型曝光条件的测试值，以及总的剂量范围。

## 产品适用的相关标准

表2列出本产品主要涉及的现行有效的国家/行业标准；如有标准发布或更新，应考虑新版标准的适用性。国家/行业标准中不适用条款应在产品性能研究资料中说明合理原因。

表2 产品适用的相关标准

|  |  |
| --- | --- |
| GB9706.1-2007 | 医用电气设备 第1部分：安全通用要求 |
| GB 9706.3-2000 | 医用电气设备 第2部分 诊断X射线发生装置的高压发生器安全专用要求 |
| GB 9706.11-1997 | 医用电气设备 第二部分 医用诊断X射线源组件和X射线管组件安全专用要求 |
| GB 9706.12-1997 | 医用电气设备 第一部分安全通用要求三并列标准 诊断X射线设备辐射防护通用要求 |
| GB 9706.14-1997 | 医用电气设备 第2部分 X射线设备附属设备安全专用要求 |
| GB 9706.15-2008 | 医用电气设备 第1部分 安全通用要求 1.并列标准医用电气系统安全要求 |
| GB 9706.18-2006 | 医用电气设备 第2部分：X射线计算机体层摄影设备安全专用要求 |
| YY 0505-2012 | 医用电气设备 第1-2部分：安全通用要求并列标准：电磁兼容要求和试验 |
| GB 7247.1-2012 | 激光产品的安全第1部分：设备分类、要求 |
| YY/T 0795-2010 | 口腔X射线计算机体层摄影设备专用技术条件 |
| YY/T 0106-2008 | 医用诊断X射线机通用技术条件 |
| YY/T 0741-2009 | 数字化医用X射线摄影系统专用技术条件 |
| GB/T 19042.4-2006 | 医用成像部门的评价及例行试验第3-4部分:牙科X射线设备成像性能验收试验 |
| YY/T 0291-2007 | 医用X射线设备环境要求及试验方法 |
| YY/T 1099-2007 | 医用X射线设备包装、运输和贮存 |
| YY/T 0796.1-2010  （适用于头侧） | 医用电气设备数字X射线成像系统的曝光指数第1部分：普通X射线摄影的定义和要求 |
| YY/T 0590.1-2005  （适用于头侧） | 医用电气设备 数字X射线成像装置特性 第1部分:量子探测效率的测定 |
| YY 91057-1999  YY 1057-2016 | 医用脚踏开关通用技术条件 |
| YY/T 0910.1-2013 | 医用电气设备医用影像显示系统 第1部分：评价方法 |
| YY/T 1466—2016 | 口腔X射线数字化体层摄影设备骨密度测定评价方法 |

## 产品注册单元划分

注册单元划分应根据产品的技术原理、结构组成、性能指标、适用范围划分。

1.不同技术原理、结构差异较大的口腔X射线诊断设备，不能划分为同一单元。

例如CBCT、曲面体层X射线机不能划分为同一注册单元。

例如原注册产品为一台曲面体层X射线机，申请人在此基础上新增了CBCT技术而成为了一台CBCT，此时申请人不应在曲面体层X射线机基础上以许可变更的形式新增这台CBCT，须以产品注册的形式申报这台CBCT。

2.采用了不同型号的高压发生器的产品不能划分为同一注册单元。

例如原产品的高压发生器型号为A，申请人预期变更型号为B的高压发生器，此时申请人不应在原产品基础上以许可变更的形式新增B，须以注册的形式申报采用标识为B配置的产品。

3.适用范围相同，性能指标相近，但技术结构有较大差异的产品不能划分为同一注册单元。

例如站立式、椅座式和床卧式的CBCT，因机械、电气结构差异较大，不能划分为同一注册单元。

例如采用了不同类型影像接收器（CCD+影像增强器、数字化平板型探测器）的设备，不能划分为同一注册单元。

4.用于口咬的一次性保护套不应不应放在CBCT的注册单元。

5.独立的口腔种植手术计划软件不应放在CBCT的注册单元；若CBCT带有虚拟种植手术功能，应按照口腔种植手术计划软件要求评价该功能。

## 产品检测单元划分

检测样机的选取应考虑产品功能、性能、预期用途、安全指标、主要部件、结构及其组合方式等，应以不同配置（见3.2.2.5“整机配置说明”）而非不同型号的结果作为划分检测单元的依据。

1.由于X射线高压发生装置、影像接收器等主要部件在整机中起的作用较大，其不同的配置影响到了整机的安全和性能要求，因此应考虑申报配置的安全和性能检测报告。

2.电磁兼容安全要求须覆盖申报的所有配置。

3.医用电气设备在实施GB 9706.1标准全项检测时，应对电磁兼容性能按照电磁兼容标准要求实施检测。安全和性能检测报告应相互关联EMC检测报告。

## 书写产品技术要求及检测应注意的问题

1.临床上CBCT设备通常与工作站（包括主机、显示器）等其它设备连接或结合使用，因此：

(1)不管申报的产品组成中是否包括工作站计算机等其它硬件，须提供系统符合YY 0505、GB 9706.15的检测报告；同时检测报告备注送检工作站型号，并截图软件版本号。

(2)工作站计算机如为通用设备，不宜放在产品组成中；申请人应描述工作站最低配置和显示器性能指标。并在随机文件中注明“系统应符合YY 0505、GB 9706.15的要求，计算机系统至少应符合GB 4943.1的要求，或具备CCC证书。”

2.产品成像性能指标如分辨率、信噪比等具体数值应与申请人提供的境外上市批件（进口产品适用）、随机文件中的内容一致。

3.CBCT摄影应按照选取的曝光条件分别评估轴位二维影像、矢状位二维影像、冠状位二维影像的成像性能。

当行业标准更新时，成像性能评价的分项目应该与标准同步更新。

注册检验选取的曝光条件、体模应与研究资料4.1.1的结果一致。

4.头影测量若包括手腕部，应将头颅和手腕分开评价。

5.产品技术要求书写模板详见本指导原则的附录I。对于产品技术要求的附录A产品配置表，应列出主要部件的型号、规格参数和申请人。如果通过整机配置分析明确含有多种配置，则应根据多种配置列出附录A.1配置1、A.2配置2等。

## 产品说明书与标签

说明书应符合《医疗器械说明书和标签管理规定》和相关的国家标准、行业标准的要求。应特别注意：

1.详细描述设备操作步骤以及用于患者的方法。

2.适用范围与禁忌症

(1)适用范围

①应明确产品所提供的“诊断”目的，如口腔颌面部X射线影像诊断；

②明确适用人群（成人和/或儿童）；

③预期使用环境：应明确使用地点和使用环境，使用环境应包括温度、湿度、海拔大气压范围以及适合国内辐射安全法规的机房屏蔽条件。

④明确可诊断的部位：列出本文“临床试验”章节的适用部位表格，并明确申报产品的适用项。

(2)禁忌症：如产品具有禁忌症，应予以说明。并应当明确说明该器械不适宜应用的某些疾病、情况或特定的人群（如孕妇及哺乳期妇女）。

3.应明确与设备兼容的附件及其技术规格。

4.应提供包含技术特征的产品参数表。技术特征应与产品技术要求有一致性。如果引起差异是由于测试标准不同，应注明测试标准。

5.技术说明书中应包含产品技术要求中规定的重要性能指标。

6.注意事项、警告以及提示，包括但不限于：

(1)若产品预期用于儿童人群，应提醒用户对于儿童使用该器械相关的特定风险，给出针对儿童的推荐曝光条件，并给出对应的剂量测试值。并提供降低儿童辐射剂量所需采取的措施，如自动曝光控制为儿童患者设计并校准。

如果该产品预期不用于儿童人群，标签应当包含不能用于儿童人群的警告说明，以及在产品本身贴上明显的物理标签。

(2)应提供针对电离辐射防护的说明，包括电离辐射对人体的影响，减少患者和操作者吸收剂量的措施和系统所采取的减少辐射剂量/剂量率的措施。对于一些X射线敏感组织和器官，应明确对敏感组织和器官的防护措施和建议。

(3)提示：显示的灰度值、骨密度值不作为诊断依据，去除金属伪影提示风险。

7.其它内容：

(1)CBCT检查必须在病史采集和临床检查之后进行；

(2)CBCT检查前必须确认CBCT检查的诊断收益超过风险，符合正当化原则；

(3)CBCT检查应可提供新的影像信息，并有助于患者的诊治；

(4)在没有进行新的收益-风险评价时，CBCT不应作为“常规”检查重复进行；

(5)临床医师申请CBCT检查时，必须提供充分的临床信息（病史询问及临床检查结果），以便CBCT检查医师可确定进行正确检查；

(6)只有在低辐射记录的常规（传统）放射学检查不足以解决相应问题时，才可进行CBCT检查；

(7)应对CBCT检查全部图像进行全面的临床评价（“放射学报告”）；

(8)如果患者的放射学检查目的是要进行软组织观察，适宜的影像学检查方法应当是传统医用CT或MRI，而不是CBCT；

(9)CBCT检查设备应提供不同大小的视野（容积大小？）选择，如果小视野检查能够降低辐射剂量的话，CBCT检查应使用能够解决临床问题的最小视野；

(10)如果CBCT能够提供不同的分辨率选择，应选用能充分满足诊断需要，而且辐射剂量最小的分辨率模式；

(11)各种CBCT应具有质量保证程序，包括设备、技术及质量控制程序；

(12)每次检查都必须使用定位辅助装置（定位灯）；

(13)新安装的CBCT在使用前应进行认真检查和仔细的验收测试，保证对操作人员、社会公众和患者的辐射防护最优化；

(14)对CBCT应当定期进行测试，保证操作人员和患者的辐射安全。

## 临床试验资料

本指导原则仅考虑了临床试验的要求，具体见本指导原则附录II。比如符合如下情况之一，应进行临床试验：

情况1：注册人为新的申请人（其产品从未在境内上市）；

情况2：申报产品属于申请人的全新产品线，如“申请人过去生产的产品为口腔颌面部曲面体层X射线机，本次申报的产品为CBCT”；

以及除了上述之外的其它情况：按照《医疗器械临床评价技术指导原则》的要求进行临床评价，但不能通过同品种医疗器械临床试验或临床使用获得的数据进行分析评价（参照《医疗器械临床评价技术指导原则》中附表4）。

## 其他资料

风险管理报告应符合YY/T 0316《医疗器械 风险管理对医疗器械的应用》的有关要求，具体编写可参照《医用X射线诊断设备（第三类）注册技术审查指导原则（2016年修订版》中附录V 章节“风险管理文档”的要求。

软件资料应符合《医疗器械软件注册技术审查指导原则》的要求。

# 四、参考文献

[1]医用X射线诊断设备（第三类）注册技术审查指导原则（2016年修订版）（2016第21号）

[2]医疗器械临床评价技术审查指导原则（2015第14号）

[3]医疗器械软件注册技术审查指导原则（2015第50号）

[4]《医疗器械临床试验质量管理规范》（国家食品药品监督管理总局 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会令第25号）

[5]口腔颌面部X射线检查操作规范（编著：中华口腔医学会，人民军医出版社）

[6]口腔颌面锥形束CT的临床应用（主编：马绪臣，人民卫生出版社）

[7]CE document-Radiation Protection: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. Evidence based guideline.

[8]FDA document-Information for Industry: X-ray Imaging Devices- Laboratory Image Quality and Dose Assessment, Tests and Standards.

[9]IEC stardard-IEC 60601-2-63:2012 Medical electrical equipment-part 2-63:Particular requirements for the basic safety and essential performance of dental extra-oral X-ray equipment.

# 五、起草单位

起草单位：国家食品药品监督管理总局医疗器械技术审评中心

# 附录I产品技术要求模板

医疗器械产品技术要求

**医疗器械产品技术要求编号**：

**口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备**

**1、产品型号/规格及其划分说明**

1.1、产品型号规格划分说明

1.2、应给出产品每种配置的详细技术规格（见附录A）。

1.3、软件发布版本

1.3.1、嵌入式软件

1.3.2、工作站软件

1.4、版本命名规则

明确软件完整版本的全部字段及字段含义

**2、性能指标**

2.1、电功率

2.1.1、最大输出电功率

2.1.2、标称电功率

2.1.2.1、CBCT摄影的标称电功率

2.1.2.2、头影测量的标称电功率

2.2、加载因素及控制

2.2.1、X射线管电压

2.2.1.1、CBCT摄影的X射线管电压调节范围、方式、值偏差

2.2.1.2、头影测量摄影的X射线管电压调节范围、方式、值偏差

2.2.2、X射线管电流

2.2.2.1、CBCT摄影的X射线管电流调节范围、方式、值偏差

2.2.2.2、头影测量的X射线管电流调节范围、方式、值偏差

2.2.3、加载时间

2.2.3.1、CBCT摄影的加载时间调节范围、方式、值偏差

2.2.3.2、头影测量的加载时间调节范围、方式、值偏差

2.2.4、电流时间积

2.2.4.1、CBCT摄影的电流时间积调节范围、方式、值偏差

2.2.4.2、头影测量的电流时间积调节范围、方式、值偏差

2.2.5、防过载

2.3、成像性能

2.3.1、CBCT摄影

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 适用人群 | 成像性能 | 轴位 | 矢状位 | 冠状位 |
| 成人 | 空间分辨率 |  |  |  |
| 图像信噪比 |  |  |  |
| 低对比度分辨率 |  |  |  |
| 灰度均匀性 |  |  |  |
| 重建时间 |  |  |  |
| 选层厚度 |  |  |  |
| 儿童 | 同上 |  |  |  |

2.3.2、头影测量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 适用人群 | 线对分辨率 | 低对比度分辨率 | 图像均匀性 |
| 成人 |  |  |  |
| 儿童 |  |  |  |

2.4、机械装置性能

2.5、工作站软件功能

2.5.1、患者管理功能（如新增患者）

2.5.2、图像管理工具1（如放大、反转、标记、加亮、合并、保存）

2.5.3、图像管理工具2（如图像尺寸测量）

2.5.4、DICOM3.0要求

申请人应在随机文件中提供DICOM 3.0标准的符合性声明。

2.5.5、扫描模式的选择

2.5.5.1、基本或普通扫描模式

2.5.5.2、增强或高分辨率或高清扫描模式

2.5.5.3、低剂量,短扫描或快速扫描模式

2.5.5.4、连续两次不同高度位置的扫描叠加以增大竖直方向视野的模式

2.5.6、扫描视野的选择

2.5.7、三维体素的选择

2.6、产品技术特点（与申请人声称及产品特点相关）

2.6.1、降低剂量

2.6.2、去除金属伪影

2.7、外观要求

2.8、环境试验要求

2.9、安全要求

2.9.1、产品应符合GB 9706.1-2007、GB 9706.3-2000、GB 9706.11-1997、GB 9706.12-1997、GB 9706.14-1997、GB 9706.15-2008、YY 0505-2012的要求。产品安全特征见附录A。

2.9.2、激光安全应符合GB 7247.1-2012的要求。

2.10、脚踏开关的要求

2.11、剂量

2.11.1、DAP

2.11.2、KERMA

2.11.3、如适用，显示CTDI值

2.12、如适用，自动曝光控制

X光经营中的自动曝光控制 是通过改变一个或多个 负载的因素， 这些 因素装载 的范围和互相关信息应在使用说明书中给予实现。

由使用说明书检查和适当的功能试验来检验。（IEC 60601-2-63）

2.13、如适用，显示骨密度值

**3、检验方法**

3.1、电功率

3.1.1、最大输出电功率

3.1.2、标称电功率

3.1.2.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.1.2.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2、加载因素及控制

3.2.1、X射线管电压

3.2.1.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.1.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.2、X射线管电流

3.2.2.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.2.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.3、加载时间

3.2.3.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.3.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.4、电流时间积

3.2.4.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.4.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.2.5、防过载依据相关试验方法进行检验，结果应符合

3.3、成像性能

3.3.1、依据CBCT摄影的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.3.2、依据头影测量的相关试验方法进行检验，结果应符合

3.4、机械装置性能依据相关试验方法进行检验

3.5、软件功能

对工作站软件操作界面进行逐项检查，核实其能否正常工作，结果应符合。

3.6、产品新特点

3.6.1、核实降低剂量功能是否达到了申请人宣称的降低了一定范围的剂量。

3.6.2、核实去除金属伪影是否达到了去除金属伪影的效果。

3.7、外观

3.8、依据YY/T0291进行环境试验，结果应符合

3.9、安全

3.9.1、依据GB 9706.1-2007、GB 9706.3-2000、GB 9706.11-1997、GB 9706.12-1997、GB 9706.14-1997、GB 9706.15-2008、YY 0505-2012的试验方法进行检验，结果应符合。

3.9.2、依据GB 7247.1-2012的方法进行检验，结果应符合。

3.10、依据脚踏开关的要求进行检验，结果应符合

3.11、剂量相关

3.11.1、DAP

3.11.2、KERMA

3.11.3、CTDI按照GB9706.18或申请人自定义的方式进行测试。

3.12、如适用，自动曝光控制

3.13、如适用，依据YY/T 1466评价骨密度值

（注：根据产品实际情况判断以上条款适用性）

**附录**

A、产品安全特征（11项）、电气绝缘图、电气绝缘表格

B、测试用体模描述

附录A 产品技术特性和规范

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 描述名称 | 部件名称 | 型号 | 规格参数 | 备注 |
| X射线发生装置 | 组合式机头 |  | 高压发生器型号、电源条件（额定电网电压、相数、频率）、最大电功率、标称输出电功率、高压模式（连续/脉冲），管电压范围、管电流范围、加载时间范围、电流时间积范围、单次曝光时间（脉冲式曝光适用）以及准确度要求、逆变方式 | 对于高压驱动电路未在组合式机头内的产品，高压驱动部分另行表述。 |
| 球管型号、阳极类型（固定/旋转）、阳极热容量、最大连续热耗散、标称管电压、焦点标称值、靶材、靶角、X射线管组件的固有滤过（单位：mm Al@ kv） |
| 限束器和附加滤过 | 限束器和附加滤过 |  | 限束器的数量、形状（圆柱形/方形）、尺寸、类型（可变/固定）、最大X射线辐射野、最小X射线辐射野、光野指示装置、附加滤过 |  |
| CBCT摄影探测器 | 平板探测器 |  | 探测器的感光器件排列方式（面阵/线阵）、结构（如荧光体+非晶硅光电二极管+TFT阵列，非晶硒光电二极管+TFT阵列）、荧光材料（如碘化铯）、探测器外形尺寸、有效视野尺寸、像素大小、采集矩阵（MxN）、帧频、传输形式（有线/无线） |  |
| 影像增强器+CCD |  | 荧光材料（如碘化铯）、对比度分辨率、空间分辨率、标称入射野尺寸、变野（视野数量）相机：采集矩阵尺寸、最大采集帧速率、像素数量； |  |
| 头颅摄影探测器 | 平板探测器 |  | 探测器结构（如碘化铯+非晶硅光电二极管+TFT阵列，非晶硒光电二极管+TFT阵列）、有效视野尺寸、像素大小、采集矩阵（MxN）、帧频、传输形式（有线/无线）、是否与头颅摄影使用同一块探测器（是/否） |  |
| 影像增强器+CCD |  | 荧光材料（如碘化铯）、对比度分辨率、空间分辨率、标称入射野尺寸、变野（视野数量）相机：采集矩阵尺寸、最大采集帧速率、像素数量； |  |
| 控制装置 | 曝光手闸 |  | 类型（有线/无线）、输入电压 |  |
| 主机操作界面 |  | 类型（触摸屏式/按键式） |  |
| 患者支撑装置 | 座椅、床 |  | （水平/垂直）运动范围及精度、承重、与人体接触部分的材料、接触部位、接触性质 |  |
| 辅助定位装置 | 颌托、头托、扶手、额部固定架、耳夹等 |  | 与人体接触部分的材料、接触部位、接触性质 |  |
| 激光定位灯 |  | 激光灯个数、波长范围、激光发射级别 |  |
| 机架 | 机架 |  | a)立柱升降范围及准确性；  b)旋转架旋转角度范围及准确性；  c)旋转轴平移范围及准确性  d)头颅摄影探测器平移范围及准确性  e)源到探测器的距离（SID）  f)源到患者皮肤（焦皮距）的距离 |  |
| 软件 | 工作站软件 |  | 软件名称、软件版本；  对工作站的最低要求：CCC要求、CPU、内存、硬盘容量、显卡、操作系统、光驱、网卡；  对显示器的最低要求：CCC要求、屏幕尺寸、类型（CRT/液晶，彩色/黑白）、分辨率 （像素矩阵）、最大亮度、对比度  临床应用软件名称和临床功能纲要 |  |
| 嵌入式软件 |  | 软件名称、软件版本 |  |

# 附录II临床试验要求

（一）应遵照《医疗器械临床试验质量管理规范》要求开展临床试验工作。

（二）临床试验过程应遵照《口腔颌面部X射线检查操作规范》的摄影前准备和操作程序的要求。

（三）临床机构应根据入组试验人群的年龄、组织厚度等选择适宜的曝光参数，遵循正当化原则（即：考虑医务人员和受试者所受的辐射危害后，认为辐射的受益大于风险）以及辐射防护的最优化原则（亦称ALARP原则，即最低合理可行原则）而获得必要的诊断信息（使用合理可达到的最低辐射剂量），参考申请人推荐的典型曝光条件。

（四）临床试验评价指标

1、主要评价指标：

临床图像质量与临床诊断要求的符合率（见（五）临床评价标准中的1.1、1.2、1.3部分）

2、次要评价指标

2.1、安全性：机械、电气、辐射等方面的安全性评价

2.2、设备功能稳定性、机器使用便捷性

（五）临床评价标准

1、临床图像质量评价：

对于每一幅临床图像，应挑选若干关键解剖结构，评价其清晰度，进而判断该幅图像是否符合临床诊断要求，判断结论为符合或不符合。

关键解剖结构清晰度的直接评价结果为：

①清晰可见：解剖学结构的细节清晰可辨。

②可见：解剖学结构的细节可见，但不能清晰辨认。

③不可见：解剖学结构可大致显示，但细节未显示。

若设备除体层摄影外还支持头影测量功能，每项功能应分别进行符合统计学要求的评价。

1.1、体层摄影

1.1.1、上颌部位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **体层摄影-上颌部位（含牙列）** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 上颌窦形状,连续性,窦底与后牙根的关系 |  |  |  |
| 上颌皮质骨完整性,连续性,形状 |  |  |  |
| 鼻腭神经管道及走向 |  |  |  |
| 牙槽突 |  |  |  |
| 腭突 |  |  |  |
| 牙齿形态 |  |  |  |
| 牙本质 |  |  |  |
| 牙釉质 |  |  |  |
| 根管（中1/3） |  |  |  |
| 牙髓腔 |  |  |  |
| 牙周膜 |  |  |  |

评价标准：上述牙周膜、牙髓腔、根管（中1/3）达到可见，其它解剖结构达到清晰可见，则认为符合临床诊断要求。

1.1.2、下颌部位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **体层摄影-下颌部位（含牙列）** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 下颌皮质骨完整性,连续性,形状 |  |  |  |
| 下颌松质骨细节,骨小梁结构 |  |  |  |
| 下颌管腔道及走向 |  |  |  |
| 颏孔位置,大小 |  |  |  |
| 牙齿形态 |  |  |  |
| 牙本质 |  |  |  |
| 牙釉质 |  |  |  |
| 根管（中1/3） |  |  |  |
| 牙髓腔 |  |  |  |
| 牙周膜 |  |  |  |

评价标准：上述牙周膜、骨小梁结构、牙髓腔、根管（中1/3）达到可见，其它解剖结构达到清晰可见，则认为符合临床诊断要求。

1.1.3、颞下颌关节部位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **体层摄影-颞下颌关节部位** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 颞骨关节窝形状 |  |  |  |
| 髁突大小,形状 |  |  |  |
| 颞骨关节窝与髁突的位置关系 |  |  |  |

评价标准：上述各项解剖结构达到可见及以上，则认为符合临床诊断要求。

1.1.4、头颅颌面部其它部位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **体层摄影-颌面部其它部位** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 鼻骨 |  |  |  |
| 眶下孔 |  |  |  |
| 蝶骨 |  |  |  |
| 筛骨 |  |  |  |
| 关节结节 |  |  |  |

评价标准：上述各项解剖结构达到清晰可见，则认为符合临床诊断要求。

1.2、头影测量摄影

1.2.1、头颅侧位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **头影测量摄影-头颅侧位** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 鼻根点 |  |  |  |
| 耳点 |  |  |  |
| 颏下点 |  |  |  |
| 鼻尖点 |  |  |  |

1.2.2、头颅正位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **头影测量摄影-头颅正位** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 下颌角点 |  |  |  |
| 颏下点 |  |  |  |

1.2.3、手腕部

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **头影测量摄影-手腕部** | **清晰可见** | **可见** | **不可见** |
| 关节间隙 |  |  |  |

评价标准：上述各项解剖结构达到可见及以上，则认为符合临床诊断要求。

2、安全性评价

安全性评价的结论为安全/不安全。如果临床试验中发生一例次不安全事件，则该产品不能获得上市批准。

安全性评价至少应包括以下几方面，可结合设备特点和临床方案自行添加。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **安全项目** | **安全** | **不安全** |
| 机械安全型 |  |  |
| 电气安全性 |  |  |
| 辐射安全性 |  |  |
| 其他 |  |  |

评价标准：

①机械安全性：如果整个临床试验过程中，没有运动部件意外动作、倾倒、零件脱落、机械断裂、撞击或挤压患者/操作者的事件，则认为安全；否则认为不安全。

②电气安全性：如果整个临床试验过程中，没有发生漏电，则认为安全；否则认为不安全。

③辐射安全性：如果整个临床试验过程中，没有不可控制的X射线曝光事件，则认为安全；否则认为不安全。

④其他：如果整个临床试验过程中，没有其他不可接受的不良事件，则认为安全；否则认为不安全。

3、整机功能、稳定性、便捷性评价

整机功能、稳定性、便捷性评价结论为满意/一般/不满意。至少应评价以下内容，申请人可结合设备特点自行补充。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **满意** | **一般** | **不满意** |
| 功能 |  |  |  |
| 患者摆位 |  |  |  |
| 控制按键、手闸 |  |  |  |
| 摄影过程 |  |  |  |
| 图像后处理 |  |  |  |
| 图像存储和管理 |  |  |  |
| 设备稳定性 |  |  |  |
| 便捷性 |  |  |  |
| 摆位难易程度 |  |  |  |
| 图像处理便捷性 |  |  |  |

评价标准（举例）：

3.1、功能评价

①在摆位过程中，机架和患者承载机构起停顺畅、定位准确则认为摆位功能满意，若出现按键迟滞、运动有卡顿但能够完成预期操作，则认为一般；若出现按键无反应或运动不符合预期，则认为不满意。

②控制按键、手闸使用过程中反应灵敏、功能正常，则认为满意；反应不够灵敏但不影响功能实现，则认为一般；若不能使用，则认为不满意。

③图像处理软件能流畅地执行各项功能，无软件异常崩溃和卡滞，则认为满意；若后处理功能可以执行，但有明显卡滞现象，则认为一般；若后处理功能执行中出现软件异常，则认为不满意。

④若摄影过程流畅并取得预期需要的图像，则认为满意；若能够执行扫描流程取得原始数据，但需要手动重建图像，则认为一般；若不能执行扫描流程，则认为不满意。

⑤若扫描图像都能够完整保存，可方便地检索，则认为满意；若每次扫描的图像数据记录都能完整保存并检索，但检索过程繁琐，则认为一般；若扫描图像或患者数据出现无故丢失或无法检索，则认为不满意。

3.2、稳定性评价

整机在整个试验过程中可持续正常工作，则认为满意；若试验中虽出现错误但可以迅速恢复，无不可恢复的错误发生，可24小时正常开机，则认为一般；若出现故障导致设备不能正常使用，则认为不满意。

3.3、便捷性评价

①摆位难易程度：操作员按照说明书要求可在30秒内完成摆位，则认为满意；若摆位时间超过30秒但可以完成摆位工作，则认为一般；若不能摆到指定位置，则认为不满意；

②操作界面友好性：操作界面清晰、各按钮及图表位置合理、能顺畅操作各项功能，则认为满意；若操作界面和位置基本合理，则认为一般；若操作界面不清晰、位置不合理，则认为不满意。

③图形处理便捷性：若图像软件操作流畅，则认为满意；若操作不够顺畅但基本功能可实现，则认为一般；若操作过于繁复，则认为不满意。

（六）临床评价主体

（1）安全性评价：设备操作者

（2）临床影像质量评价：采用双人背靠背评价的方式，有条件时建议采用由不参与临床试验的独立第三方机构进行临床影像质量评价。若同一患者的两份评价结果不一致时，可请年资高的第三人参与评价，且少数服从多数；或者以较低评价为准。

（3）整机功能、稳定性、便捷性评价：设备操作者

（七）临床试验例数

临床试验设计：考虑产品特性，X射线产品的临床试验，为目标值法的单组试验。

为了确保临床试验主要评价指标（临床影像质量与临床诊断的符合率）达到显著的统计学意义，基于主要评价指标计算的临床试验例数必须符合统计学要求。

根据临床需求，临床影像质量的临床诊断要求符合率不得低于90%（目标值p0），则：

假设临床影像质量的临床诊断要求符合率（p1）为96%、单侧统计学显著性水平（α）为0.025、检验效能(1-β) 为80%时，试验最少需要160例受试者，考虑试验操作过程中可能的剔除率约10%，共需纳入180名受试者。

因此，CBCT摄影功能共需要180例受试者。针对CBCT摄影的 4个部位（上颌部位、下颌部位、颞下颌关节部位、头颅颌面部其他部位），建议样本量在上述四个部位尽可能平均分布。若某产品声称仅具有某一个部位的功能，则建议验证该部位功能的样本量应满足统计学要求的最低受试者数量（即：180例）。

若某设备除CBCT摄影外还声称支持头影测量摄影，则每项功能的病例数均应符合上述统计学要求。

验证头影测量摄影功能共需要180例受试者。针对头影测量摄影的3个部位（头颅侧位、头颅正位、手腕部），建议样本量尽可能在上述部位中平均分配。若某产品仅声称某一个部位的功能，则建议验证该部位功能的样本量应满足统计学要求的最低受试者数量（即：180例）。

在符合伦理学的原则下，同一个受试者可以用于多个功能、多个位置的验证。

（八）设备应达到的基本要求

1、临床影像质量评价（主要评价指标）：应按照单组目标值法进行假设检验，并进行统计学推断，确认临床影像质量与临床诊断要求的符合率不低于目标值，且具有统计学意义。

2、安全性评价（次要指标）：对于每个评价点，不得有‘不安全’的评价结论；

3、整机功能、稳定性、便捷性评价（次要指标）：对于所有评价点，不满意比例不得高于5%。

（九）临床试验中的统计学考虑

为了保护病人的权益和数据的完整性，建议采用基于互联网（IWRS）/电话（IVRS）/传真等计算机中央注册系统分配受试者登记号，所有受试者登记号不得二次使用。所有登记注册的受试者，均需纳入最终的统计分析。

**口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备**

**注册技术审查指导原则的编制说明**

一、指导原则编写目的和依据

本指导原则旨在指导申请人对口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备的注册申报资料的准备和撰写。本指导原则基于现行法规要求及当前认知水平、技术能力予以制定，同时参考了相关的国内外指南和标准。

二、指导原则编写过程

本指导原则基于口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备的当前审评现状，结合新法规及审评中遇到的主要问题，并通过相关国内外指南、国际标准的研究，经2016年4月专家研讨会（参会人员包括北京大学口腔医院、北京大学人民医院、北京大学第三医院、北京口腔医院、北京大学第一医院、阜外心血管病医院统计室、北京大学第一医院医学统计室、全国医用X射线分技术委员会、辽宁省药械审评与监测中心、上海市食品药品监督管理局认证审评中心、国家食品药品监督管理局北京医疗器械检测所、上海市医疗器械检测所、辽宁省医疗器械检验检测院等临床、统计、标准、检测领域的专家以及卡瓦盛邦、锐科医疗、北京朗视、合肥美亚光电等多家企业代表）形成指导原则征求意见稿。

三、指导原则起草部门

本指导原则由国家食品药品监督管理总局医疗器械技术审评中心审评一处起草。