

4.2技术方案（实施方案）

一、服务方案

1、维修保养服务方案

维保方案

①设备覆盖范围

CT:

标准保：包含一年 2 次保养、4 次人工、2 个备件（含线圈，磁体里面的体线圈 除外）、水冷机和精密空调保修、2000 元以下备件由中标人负责更换（相应费用包含在投标报价中，合同签订后采购人不再另行支付该部分费用）。磁体， 梯度，射频，液氦除外。

②服务内容

1) 负责更换或维修故障线圈，满足医院要求。

2) 维保响应：24*365天客服热线支持，接到故障报警电话后，响应时间≤30 分钟；远程无法解决时，工程师到达现场时间≤6小时。

3) 正常保养：每年进行 2 次常规保养，保养安排在非工作时间段进行，并及时提供年度服务报告。

4) 质量保证：我方负责提供设备的系统软件及硬件的安全性改版升级和技术支持，保证所有（非新增功能软件）为最新版本，图像质量及设备性能符合国家相关标准要求出厂标准。

5) 我方提供远程诊断服务，可以通过高速网络，实时读取故障代码并分析代码，进行在线软件升级、故障诊断、自动报告及应用支持，具有可视化的远程诊断、操作，提前预判设备安全及故障隐患的功能（为保障医院信息安全，远程信息系统需具备安全等级保护备案证明）。

6) 对医院工程技术人员进行培训，能熟练进行日常维护和性能检测。

2、工作计划操作流程

2.1 CT 维修流程及服务规范

CT设备的日常维护保养对于确保其正常运行和延长使用寿命至关重要。

下面是一些关于CT设备日常维护保养的关键点：

（1）环境维护



温度控制是确保CT设备正常运行和延长使用寿命的关键因素之一。理想的机房温度应保持在18-22° C之间，变化范围不应超过5° C/小时。为了实现这一点，机房内应安装有合适的空调系统，并定期对其进行检查和维护。此外，还需要安装温湿度监控设备，持续监测机房内的温度和湿度水平，确保它们处于推荐范围内。如果发现温度超出规定范围，应立即采取措施调整。通过这些措施，可以有效地控制机房内的温度，确保CT设备在最佳条件下运行，从而提高图像质量和设备的可靠性。

湿度控制对于确保CT设备的正常运行同样重要。理想的机房相对湿度应保持在30%-70%之间，并且应确保没有凝露现象发生。为了达到这一目标，机房内应安装适当的湿度控制系统，并定期检查以确保其有效运行。此外，应使用温湿度监控设备来持续监测机房内的湿度水平，一旦发现湿度超出推荐范围，应立即采取措施进行调整。通过这些措施，可以有效地控制机房内的湿度，防止湿度过高导致设备内部组件受潮或过低导致静电积累，从而保障CT设备的稳定性和图像质量。

空调设备对于维护CT设备的正常运行至关重要。确保空调设备可靠运行可以避免因温度或湿度变化引起的故障。理想的机房温度应保持在18-22° C之间，变化范围不超过5° C/小时，而相对湿度应保持在30%-70%之间，无凝露现象。为了达到这些条件，机房内应安装有适当的空调系统，并定期对其进行检查和维护，以确保其有效运行。此外，应使用温湿度监控设备来持续监测机房内的温度和湿度水平，一旦发现超出推荐范围，应立即采取措施进行调整。通过这些措施，可以有效地控制机房内的温度和湿度，确保CT设备在最佳条件下运行，从而提高图像质量和设备的可靠性。

(2) 清洁和消毒

外部清洁是CT设备日常维护保养的重要组成部分。为了保持设备的良好状态，应定期清洁CT设备的外壳和操作面板，使用温和的清洁剂去除灰尘和污垢。这不仅可以保持设备的外观整洁，还能避免灰尘和污垢堆积导致的散热不良等问题。清洁时应使用柔软的布料轻轻擦拭，避免使用含有腐蚀性成分的清洁剂，以免损伤设备表面。通过定期进行外部清洁，可以确保CT设备始终保持良好的工作状态，并延长其使用寿命。

内部清洁是CT设备日常维护保养中的一个重要环节。为了确保设备内部组件的正常运行和延长使用寿命，应由专业人员定期进行内部清洁。这包括去除设备内部积累的灰尘和污垢，以改善散热性能并减少故障的发生。专业人员会使用适当的工具和技术来清洁设备内部，确保不会损坏敏感的电子元件。通过定期进行内部清洁，可以确保CT设备始终保持高效的工作状态，从而提高图像质量和设备的可靠性。

（3）操作台和电缆

检查操作台是CT设备日常维护保养的一项重要内容。确保操作台稳固、无松动是非常重要的，这可以避免操作过程中出现意外晃动，从而保证设备的稳定性和安全性。此外，还应定期检查操作台上的按钮和显示器是否正常工作。这包括确认所有的按钮响应灵敏、显示屏清晰可见，并且所有的功能都能够正确执行。通过这些检查，可以确保操作人员能够准确无误地控制CT设备，提高工作效率和诊断准确性。

检查电缆是CT设备日常维护保养的重要组成部分。确保所有电缆完好无损并且连接牢固对于维持设备的正常运行至关重要。定期检查电缆可以预防因电缆损坏或接触不良导致的故障。这包括检查电缆是否有磨损、断裂或裸露的迹象，以及确保所有连接点都紧固且无松动。通过这些检查，可以确保电缆能够可靠地传输信号，从而保证CT设备的稳定性和图像质量。

（4）特别处理

球管维护是CT设备日常维护保养中的一个关键环节。球管是CT设备的核心部件之一，负责产生X射线。定期检查球管的工作状态对于确保图像质量和设备的长期稳定性至关重要。这包括监测球管的使用时间和性能参数，必要时进行校准或更换。通过定期检查，可以及时发现潜在的问题，避免因球管故障导致的图像质量下降或设备停机。确保球管始终处于最佳工作状态，对于维持CT设备的整体性能和延长其使用寿命有着重要作用。

探测器校准是确保CT设备图像质量的关键步骤之一。定期进行空气校准和模型校准可以帮助修正探测器的零点漂移，确保采样数据的准确性。

空气校准涉及在没有任何物体的情况下测量X射线强度，以校正背景噪声和系统偏差。模型校准则是使用已知密度的校准模型来进行，以验证和调整探测器对不同密度材料的响应。通过这些校准过程，可以确保探测器的性能保持在最佳状态，从而提高图像的质量和诊断的准确性。

（5）功能测试

图像质量是CT设备日常维护保养中的一个核心关注点。确保图像质量满足诊断要求对于准确诊断疾病至关重要。这不仅涉及到图像的清晰度和对比度，还需要考虑如何在保证图像质量的同时尽量减少病人的辐射剂量。通过定期进行设备校准、优化扫描协议和使用先进的图像重建技术，可以确保每次扫描都能提供高质量的图像，同时尽可能降低辐射暴露的风险。此外，监测和调整球管的工作状态、探测器的性能以及整个系统的稳定性都是保证图像质量的关键措施。

报警系统是确保CT设备安全运行的重要组成部分。定期测试报警系统是否正常工作，包括监测器上的报警指示灯和其他警报机制，对于及时发现并解决潜在问题至关重要。这包括检查

所有警报机制是否能正确响应设备故障或异常情况，如温度过高、探测器故障或系统错误等。通过确保报警系统功能正常，可以提高设备的安全性和可靠性，同时也能保护患者和工作人员免受潜在风险的影响。

（6）维修记录

详细记录是CT设备日常维护保养中的一个重要组成部分。确保记录每一次维护保养的过程，包括维修的具体步骤、使用的零件和工具等信息，以及故障的现象、分析判断、检修过程和排除方法等。这些记录不仅有助于跟踪设备的历史维护情况，而且在未来的维护工作中可以作为参考，帮助技术人员更快地识别和解决问题。此外，详细的记录还有助于设备管理人员评估设备的健康状况，并为未来的维护计划提供依据。

（7）计划保养与常规检查

定期保养是确保CT设备长期稳定运行的关键。制定详细的保养计划，包括每日、每周、每月和每年的维护任务，对于保持设备的最佳状态至关重要。这些计划应涵盖设备的所有关键组件，如球管、探测器、操作台等，并包括清洁、校准、检查电缆连接等任务。通过定期执行这些维护任务，可以及时发现并解决潜在问题，减少故障发生率，并确保设备始终处于最佳工作状态，从而提高图像质量和患者的安全。

专业人员参与是确保CT设备维护保养工作顺利进行的關鍵。确保工程技术人员和操作人员共同配合完成保养工作，对于保持设备的最佳状态至关重要。工程技术人员负责执行高级维护任务，如球管维护、探测器校准等，而操作人员则负责日常的清洁和简单的检查工作。通过团队合作，可以确保所有必要的维护任务得到妥善执行，提高设备的可靠性和安全性，同时保证CT设备始终处于最佳工作状态，为患者提供高质量的医疗服务。

（8）质量控制和验证

技术规范是确保CT设备安全运行的基础。确保设备符合技术规范和安全标准对于维持设备的可靠性和安全性至关重要。这包括定期检查设备的各项性能指标是否符合制造商的规定，以及遵守相关的安全标准和法规要求。通过遵循这些规范，可以确保CT设备在最佳状态下运行，减少故障发生的可能性，并为患者提供高质量的医疗服务，同时保障患者和操作人员的安全。

（9）故障排除

故障记录是CT设备维护保养中的一个重要组成部分。确保记录每一次设备故障的情况，包括故障现象、分析判断、检修过程、故障原因和排除方法等信息，对于维护设备的长期稳定运行至关重要。这些记录作为机器运行档案的一部分，不仅可以帮助技术人员了解设备的历史问



题和解决方案，还能为未来的故障排查提供参考，从而加快问题解决的速度，并有助于预测和预防潜在的设备故障。

(10) 用户手册和操作指

操作规程是确保CT设备安全有效运行的重要组成部分。制定详细的仪器操作规程和注意事项，确保操作人员遵守正确的操作程序，对于维护设备的长期稳定性和提高图像质量至关重要。这些规程应包括设备启动和关闭的步骤、日常维护的要求、紧急情况下的应对措施以及如何正确使用和保养设备的各个部件等内容。通过严格遵守这些规程，操作人员可以最大限度地减少设备故障的发生，并确保每次扫描都能提供高质量的图像，从而提高诊断的准确性。

本保养服务方案从设备的基本维护、深度保养、质量监控以及技术支持四个 方面出发，构建了一套完整且闭环的 CT 设备保养流程。通过严格遵循这套方案， 我们旨在确保客户的 CT 设备性能始终处于最佳状态，延长设备使用寿命，降低 故障率，并最大程度地保障患者的诊疗安全。

保养类别	服务内容	描述
基本维护	外观检查	检查设备外壳、按钮、指示灯等是否正常
	清洁保养	清洁设备内外部，去除灰尘、污垢等
	电缆连接检查	检查所有电缆连接是否牢固、无松动
深度保养	探测器校准	对探测器进行校准，确保成像质量
	高压发生器检查	检查高压发生器工作是否正常，无异常声音
	球管检查与更换	检查球管状态，必要时进行更换
质量监控	成像质量评估	定期对设备成像质量进行评估
	辐射剂量监测	监测设备辐射剂量，确保在安全范围内
	系统稳定性测试	测试系统稳定性，确保设备运行平稳
技术支持	故障诊断与排除	对设备故障进行快速诊断与排除
	软件升级与维护	定期对设备软件进行升级与维护
	培训与指导	为客户提供设备操作、保养等方面的培训与指导

表2-1 CT保养方案介绍

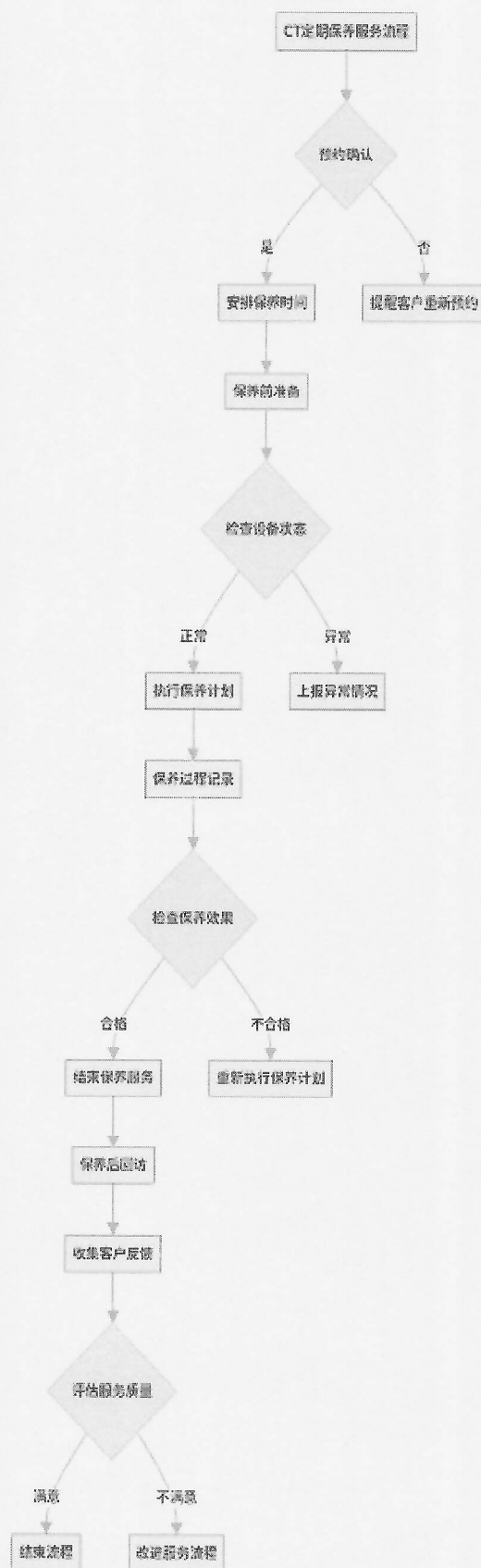


图2-1 CT保养流程图



3、工作保障措施

3.1服务质量监督与考核机制

为确保保养服务的高质量实施，我们将建立严格的服务质量监督与考核机制。通过设立服务质量监控小组，由经验丰富的专业人员组成，他们对保养服务的全过程进行实时监督与评估。该机制旨在确保保养服务的每一个环节都达到预定的标准和要求，对服务流程、技术应用、客户反馈等进行全面、细致的监控。同时，建立客户满意度调查制度，通过定期向客户发送问卷、电话访问或面对面交流等方式，收集客户对保养服务的评价与建议。这些评价和建议将作为服务质量考核的重要依据，使团队成员能够直接了解客户的需求和期望，从而针对性地改进服务方式和方法。通过考核机制的建立与执行，激励团队成员不断提升服务水平，确保保养服务的专业性与可靠性。让客户感受到我们的专业性和诚意，从而赢得他们的信任和满意。

3.2持续改进策略与措施

面对不断变化的客户需求与行业发展趋势，我们将秉持持续改进的理念，不断优化保养服务方案。通过定期的技术研讨与交流，跟踪最新的设备保养技术与行业动态，确保保养服务的与时俱进。我们相信，只有不断学习和进步，才能满足客户的需求并保持市场竞争力。同时，建立服务创新机制，鼓励团队成员提出创新性的保养策略与措施，经评估后予以实施，以不断提升保养服务的竞争力与客户满意度。这些创新措施可能包括引入新的技术、优化服务流程、提升客户体验等。通过持续改进和不断创新，我们将努力成为行业内的领导者，为客户提供更优质、更高效的保养服务。

第一部分二、重大故障处理方案

1) CT设备重大故障处理方案

1.1重大故障类型

X射线管/高压发生器故障：表现为曝光中断、图像灰阶异常，多因球管老化或高压电容击穿。

旋转部件机械故障：滑环碳粉堆积导致接触不良，或轴承磨损引发机架异响。

探测器温度漂移：散热不良导致图像均匀性差，需重新校准。

软件崩溃：系统死机、扫描序列加载失败，多由硬件冲突或病毒感染引发。



1.2 应对方案

硬件维护：每季度清理滑环碳刷、更换X射线管散热硅脂，年检高压电缆绝缘性。

环境管理：配置双路稳压电源（波动 $\leq \pm 5\%$ ），安装独立空调控制温湿度（温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ）。

1.3 故障快速处理

若报错“System Error”，优先重启并检查电源板、逆变器；

图像伪影时，使用水模校准探测器灵敏度。

操作规范：强制预热10分钟，避免频繁开关机损伤球管。

第二部分三、应急预案

1) 日常使用故障：

老化磨损故障，业务繁重是医院运行阶段的主要特征之一，很多医疗设备长时间处于超负荷的运转状态，促进了设备老化、磨损问题的形成过程。若没有及时对其进行检查、维修及更换，则将不利于设备正常运作。还有一些医院顾虑大型设备及配件较昂贵，即便发现设备出现磨损后也没有及时调换，设备带病工作，会减缩使用寿命，提前报废。

2) 设备电路故障：

若设备电路出现故障，则将会直接干扰设备的运行状态或停运。电路断路是诱发该类故障的主要原因，如果两个焊接点断裂，那么就无法衔接电流和信号。地线断裂时，也会造成信号与地线两者的连接状态脱离，诱发短路故障。

3) 软件系统故障：

软件系统故障类故障主要表现在不能进入到运行程序、运行速度过于迟缓或进入死机状态。尽管重启设备后期能正常运作，但可能造成部分既往数据遗失，严重时需重装运行软件。如果没有及时清洁养护设备控制系统，较多灰尘聚积将会对软件运行过程形成不良影响。

