

医疗器械新材料内参报告 (2023)

一、低损耗 NbTi 超导线材制备技术

低损耗 NbTi 超导线材主要应用于各类加速器磁体中，目前国内的 HIAF 项目、医用质子治疗仪加速器磁体，德国的 FAIR 项目、俄罗斯 INCA 项目均对低损耗线材有需求，由于该磁体服役在高速脉冲电流下，因此磁体在设计时就需要采用低损耗的超导线材，采用常规 NbTi/Cu 超导线绕制的磁体，在交变的磁场下超导线损耗较高，能量损失较大，不但影响磁体的稳定性，而且对液氮消耗较多，因此降低 NbTi 超导线的交流损耗并同时具备高的临界电流将是研发的重点。

NbTi 超导线材的损耗包括自场损耗、涡流损耗和磁滞损耗三个方面。超导线在传输变化的电流时感应变化的自场，此时产生的损耗成为自场损耗，自场损耗与超导线材的尺寸有较大关系，超导线尺寸越小，自场损耗也越小；但超导线尺寸越小，其负载电流能力也相对越小，为保证超导线材具有一定的载流能力，其尺寸也需在一定范围内。涡流损耗的产生是由于超导线处于变化的横向磁场中，会感生电场，电场产生流过超导丝和铜基体之间的电流回路，从而在铜基体上产生焦耳热，即涡流损耗。涡流损耗与扭矩和基体电阻率有较大关系，扭矩越小，基体电阻率越大，超导线的涡流损耗越小。磁滞损耗的产生是当超导体处在交变的磁场中，磁通不断地穿透进入和退出超导体，需要克服磁通钉扎力而消耗能量，即为磁滞损耗；磁滞损耗与超导线的芯丝尺寸有密切关系，芯丝越细，磁滞损耗越小。因此，为降低损耗，需要从线材芯丝尺寸、扭矩、基体电阻率等方面考虑。

二、关于闪烁体材料

根据机构数据显示，到 2024 年全球 X 线探测器市场规模约将增长到 28 亿美元。在医用领域，主要公司包括柯尼卡、锐珂、富士、西门子、DRGEM、万东医疗、东软医疗、联影医疗等；在齿科领域，主要公司包括美亚光电、朗视股份、博恩登特、菲森、啄木鸟等；在工业领域，主要公司包括正业科技、日联科技、卓茂科技、善思光电以及国内主要新能源电池和电子检测设备供应商。通过开发 CT 探测器及其核心零部件国产化，可以推动国内 CT 系统价格下降，提高国内 CT 设备普及率，以响应国家医疗普惠的趋势。

三、CT 球管及高热容量 X 射线球管阳极靶盘

2023 年度市场对国产化 3.5MHU、5MHU、8MHU 的 CT 球管阳极靶盘需求

量持续增加，市场上多家单位可批量提供热容量 3.5MHU 和 5MHU 的阳极靶盘，并逐步突破了 8MHU 的 CT 球管阳极靶盘的系统变形和异质材料焊接的整体制备技术，实现了国产化 8MHU 的 CT 样品供货，但 8MHU 的靶盘整体制备技术有待完善和提升，尚未形成批量化的生产。

300KHU 和 600KHU 的高热容量 X 射线球管阳极靶盘的国产化需求持续增加，但随着 X 射线球管对更大热容量需求的增加，600KHU 的高热容量 X 射线管阳极靶盘制备技术已逐渐成熟，处于批量供应阶段。

四、CT 球管管芯材料及零部件产线完善提升

在 CT 球管零部件的生产过程中，真空钎焊是一项至关重要的技术，它直接关系到产品焊接的质量。为了确保焊接的品质，斯瑞新材在多个方面进行了深入的工艺改进和环境优化。

首先，斯瑞新材注重材料的洁净度和零件及焊料的表面清洁程度。通过气相清洗线和碱性自动化去油线，斯瑞新材确保了材料和零件在进入焊接工序前达到高标准的清洁度。其次，公司投资建立了万级和十万级超净间，这些超净间的环境控制为真空钎焊提供了一个无尘的工作环境，从而避免了焊接过程中的外部污染，进一步提升了焊接质量。此外，斯瑞新材还引进了多台真空钎焊炉，这些先进的设备是实现均匀、高质量焊接的关键。通过精确控制焊接温度和真空度，斯瑞新材能够确保焊缝的致密性和焊点的牢固性。通过开发和提升工艺水平，实现了稳定批量化生产。

公司从源头进行优化，对生产流程进行严格的控制和持续的改进，确保了产品质量的稳定性和可靠性。通过这些措施，不仅提高了制造能力，也为 CT 球管管芯零部件的国产化和质量提升做出了重要贡献。这些努力体现了斯瑞新材在高端医疗影像设备核心部件领域的专业精神和技术创新能力。