医疗器械新材料内参报告（2021）

一、低温 NbTi 超导线材简介

NbTi/Cu 超导线材是由高导电性无氧铜基体内包含一至数万根 NbTi 细丝的实用超导线材。在已使用的实用超导材料中，90%以上都是 NbTi 超导线。NbTi 合金具有超导特性是 1957 年被发现。尽管 NbTi 合金的临界温度 Te 比较低(约 9.5-K)，但它比 NbZr 具有更良好的加工性能和更高的上临界磁场 H2。实用的 NbTi 超导合金为单相β型固溶体,这种成分的合金具有优越的冷、热加工性能，可达到较大的断面收缩率。NbTi 超导线材工作在液氦温度下，属于低温超导体，含钛量在 46-50wt%的 NbTi 合金表现出很好的机械加工性能和超导性能，其长度可达万米级。在工业化应用中，为了获得高临界电流密度的 NbTi 超导线材，线材的微结构必须在加工过程中达到纳米级，同时为了降低超导磁体的磁滞损耗和涡流损耗，NbTi 超导线材需要多芯化和细芯化。NbTi 超导线材的塑性好，易弯曲，超导特性是在制备过程中通过时效热处理逐渐产生的，于是在制备超导磁体时已经是超导体，而 Nb3Sn 超导线材需要绕制成磁体后进行整体热处理才能成为超导体，所以用 NbTi 超导线材制备超导磁体很方便。NbTi 超导体的制造成本低于其它低温超导材料，且工艺成熟，性能稳定，因此得到广泛的应用。包括我国在内的美国、俄罗斯、欧洲以及其它很多国家和地区都对 NbTi 超导线材的实际应用进行了深入的研究。实用的 NbTi 合金的组分通常在 Nb-46wt.%Ti 到 Nb-50wt.%Ti 之间，因为此时的 NbTi 超导合金既具有较高的临界温度，又具有较高的上临界场。目前，在商业领域，NbTi/Cu 超导线材主要应用于 MRI 医疗设备，在科研领域，用于国际热核聚变实验反应堆 ITER、中国核聚变实验反应堆 CFETR 高能粒子加速器等等，近年来随着国民医疗水平的提升，对 MRI 需求量大幅增加，相应的 NbTi/Cu 超导线材需求量也逐年升高,为了满足国民健康的需求，西部超导通过扩增设备、提升效率、扩展人力来大幅度提高产能，满足市场的需求。

二、闪烁体材料介绍

据统计，2019 年全球 CT 设备市场规模达到 59 亿美元，占医疗影像设备市场规模的 9.5%，预计 2024 年市场规模将增长到 71 亿美元。其中发达国家 CT 设备市场已经进入成熟期，而在中国市场方面，受到国家医疗基础设施升级投资

的鼓励，国内医院逐步增加医疗设备的采购，CT 设备市场规模预计将从 2019 年的 146 亿元增加到 2022 年的 203 亿元。2020 年我国 CT 设备年新装机量 4112 台，同比增长 7.5%，其中进口品牌占据 80%的市场份额，国产 CT 设备其中的关键部件 CT 探测器也基本依赖进口。

三、CT 球管及高热容量 X 射线球管阳极靶盘

2021 年度市场对国产化 3.5MHU、5MHU 的 CT 球管阳极靶盘需求量较大，目前已经突破了 3.5MHU 的 CT 球管阳极靶盘的 WRe/TZM 的异质材料协同塑性变形技术以及 TZM/石墨异质材料的异质材料焊接技术，但市场上只有安泰天龙等少数单位可批量化提供 3.5MHU 的 CT 球管阳极靶盘，而 5MHU 的 CT 球管阳极靶盘仍处于样品试制阶段，其整体制备技术有待突破。

300KHU 和 600KHU 的 X 射线球管的阳极靶盘国产化需求不断增加，直径 90mm 以下，热容量 300KHU 以下的高热容量 X 射线管阳极靶盘的国产化试产占有率达到 80%以上，市场竞争激烈。但 600KHU 的高热容量 X 射线球管阳极靶盘仍处于技术突破和研发阶段。

四、CT 球管管芯材料及零部件产线简介

陕西斯瑞自 2015 年成立医疗事业部以来，便致力于构建一条独立且全面的生产线。该生产线覆盖了从细小的球管螺钉到关键的大型金属管壳等多种产品，能够满足精密部件的加工与生产需求。金属管壳在其中扮演着至关重要的角色，它为球管提供了必要的超高真空环境，确保了球管在高真空和高压条件下的正常运作。真空环境是球管正常工作不可或缺的条件，一旦金属管壳出现漏气或内表面颗粒脱落等问题，球管可能会发生泄露或打火现象，影响设备的正常运行。

除了金属管壳，生产线上的其他精密部件如转子和轴承套等，也承担着不可或缺的功能。它们大多数位于金属管壳内部，或在球管的组装中起到关键的连接作用。这些部件的表面质量和连接可靠性直接关系到整支球管的性能表现。如果这些部件存在表面质量缺陷或连接失效，将对球管的整体性能产生不利影响。因此，确保每一部件的高标准和高质量是斯瑞医疗事业部不断追求的目标。