



国际领先水平  
医用核磁共振（MRI）超导磁体系列

**潍坊新力超导磁电科技有限公司**  
WEI FANG XINLI SUPERCONDUCTING MAGNET TECHNOLOGY CO.,LTD.





**潍坊新力超导磁电科技有限公司** 于2009年在潍坊国家级高新区成立，注册资金1500万元，山东省高新技术企业。在超导技术领域与中科院高能物理研究所、中国科学院电工研究所、山东大学、东北大学、武汉理工大学等高等院校展开合作，主要在医用超导核磁共振（MRI）和工业用超导磁分离装备等领域进行超导技术研发攻关，并进而实现产业化。

公司技术力量雄厚，“院士工作站”、“博士后科研工作站”、“中国机械工业超导磁体工程技术研究中心”、“山东省超导磁体工程技术研究中心”等研发平台均在我公司设立。设有以叶朝辉、严陆光院士为首的国内13位医学界、超导界权威专家组成的学术委员会，指导公司研发、产业化工作。

公司主要产品为医用MRI超导磁体系列、超导磁选机系列和超导除铁器等超导产品。这几类产品的主要技术性能均达到国际领先水平，超导除铁器和超导磁选机填补了国内空白。1.5T MRI超导磁体系列产品分别列入国家“十二五”科技支撑计划、“山东省自主创新成果转化重大专项”，3.0T MRI超导磁体被列入“山东省重点研发计划项目”，7.0T MRI生命代谢超导磁体项目被列入山东省“十三五”科技发展规划；工业用超导磁分离装备分别被列入国家“十二五”科技支撑计划及“山东省国家自主创新示范区重点项目”。

公司始终奉行“合作创新，追求卓越”的企业精神，致力于全球领先的医用超导磁体系列和工业用超导装备系列的研究与生产，全力打造成为“国际领先的超导磁体系统服务商”。

国际领先水平

## 1.5T液氦零挥发核磁共振成像超导磁体（全身型）



- 国家重点新产品计划  
编号为 2011TJC60050
- 国家十二五科技支撑计划  
项目编号 2011BA112B00
- 专利号:ZL200920352658.3
- 专利号:Z201020685550.9
- 专利号:ZL201120027048.3
- 专利号:ZL201120027046.4
- 专利号:ZL201110029019.5

采用4K再冷凝液氦回收技术，可以实现“零挥发”

中心场强达到 $1.5 \pm 0.015\text{T}$

经被动匀场后均匀度可达10ppm以下

完全满足高质量成像的条件

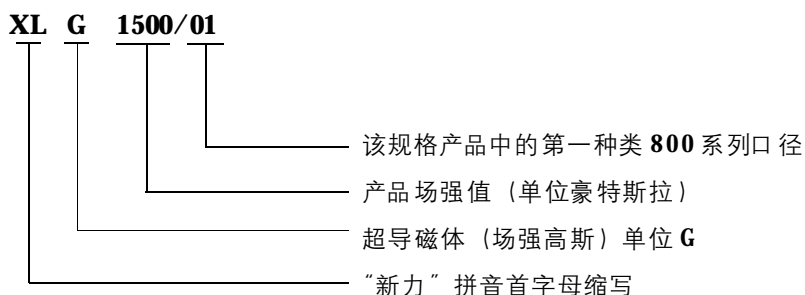
先进的线圈浸漆工艺使线圈拥有极高的稳定性

## 主要技术特点

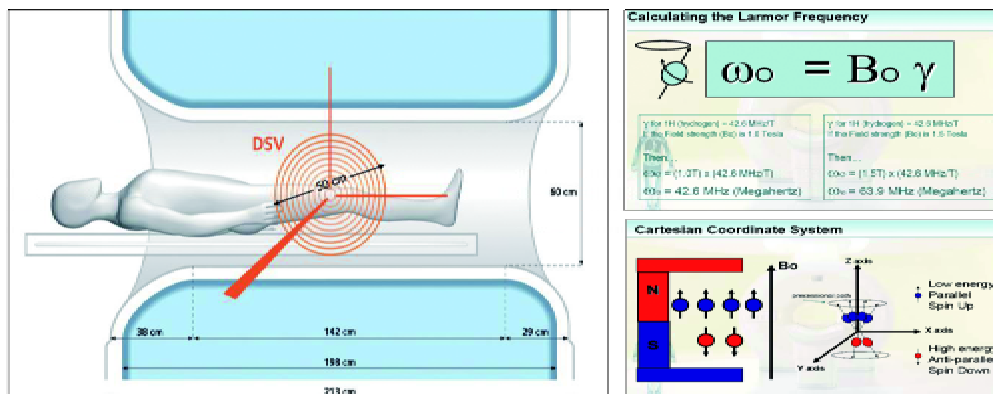
1. 5T 核磁共振成像超导磁体是核磁共振成像系统 (MRI) 中最核心的部件, 其磁场强度、稳定度、均匀度对 MRI 图像影响较大。我公司设计开发的 1. 5T 核磁共振成像超导磁体结构合理, 采用 4K 再冷凝液氮回收技术, 以及优化的杜瓦结构设计, 实现“液氮零挥发”, 大大降低了液氮使用量; 温度传感器的使用使磁体状态控制技术全面而有效; 采用优化设计的多线圈组合结构, 线圈通入电流后即可在线圈中产生较高均匀度的初始磁场, 中心场强达到  $1.5 \pm 0.015T$ , 初始均匀度达到  $< 400ppm$ , 经被动匀场后均匀度可达 2ppm 以下, 完全满足高质量成像的条件; 先进的线圈浸漆工艺使线圈拥有极高的稳定性; 励磁后 5Gs 线边缘场范围为轴向  $\leq 4m$ 、径向  $\leq 2.5m$ ; 线圈采用成熟的超导接头及热控式超导开关制作工艺使磁场衰减率  $\leq 0.1ppm/h$ 。以上技术指标均达到国际先进水平, 属国内先进装备, 因此具有较强的国内外市场竞争力。

公司具备年产核磁共振成像超导磁体 200 余台套生产能力, 能自主研发制造各类具有国际领先水平的, 涵盖 1. 5T、3. 0T 以及更高磁场的低温超导磁体。

## 型号说明



核磁共振成像超导磁体工作原理示意图



## 1.5T核磁共振成像超导磁体主要技术指标

项目内容	主要技术参数
中心场强	$1.5 \pm 0.015\text{T}$
磁体室温孔径	$\geq 850\text{mm}$
磁体长度	$1580\text{mm}$
总高度	$< 2180\text{mm}$
总宽度	$\leq 1872\text{mm}$
液氮挥发量	0
液氮容量	820L
长期稳定性	$\leq 0.1\text{ppm/h}$
磁场均匀度 (峰峰值)	$45\text{cm} \times 45\text{cm} \times 40\text{cm} < 10\text{ppm}$ (匀场后)
边缘场 (5Gs 线)	轴向 $\leq 4\text{m}$ , 径向 $\leq 2.5\text{m}$
磁体重量	$< 4000\text{kg}$

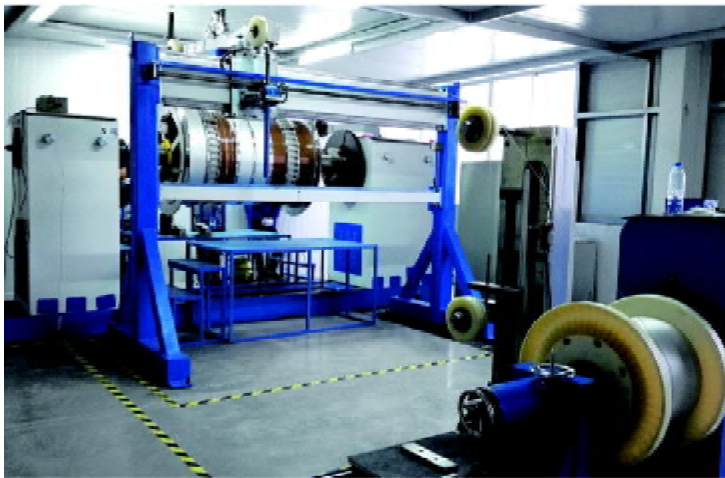
## 1.5T核磁共振成像超导磁体技术优势

- ◆ 氦零挥发：大幅降低使用成本和维护成本。
- ◆ 初始磁场均匀度高：初始均匀度可达  $< 400\text{ppm}$ ，降低被动匀场难度、减少匀场时间。
- ◆ 磁场均匀度高：经被动匀场后  $45\text{cm} \times 45\text{cm} \times 40\text{cm}$  区域内均匀度可达  $< 10\text{ppm}$  (峰峰值)，满足高质量成像要求。
- ◆ 磁场稳定度高：实测磁场稳定度可达  $< 0.005\text{ppm/h}$ ，使有效磁场保持时间更长，降低维护成本和维护频率，保障成像的清晰度、一致性和可重复性。
- ◆ 低温系统设计先进：高效的低温系统使  $1.0\text{W}$  冷头余量高达  $> 0.9\text{W}$ ，对冷头功率要求降低，大幅延长冷头使用周期。
- ◆ 磁体监控模块功能完备：有效监控磁体  $4\text{K}$  压力、液位等运行数据，保障磁体安全运行。
- ◆  $5\text{Gs}$  线范围小：可有效避免外部环境对信号的干扰。
- ◆ 成像空间大，体积小，重量轻。

## 励磁成功现场



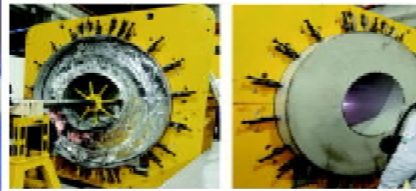
MRI 磁体匀场



1.5T MRI磁体主线圈绕制



1.5T MRI磁体主线圈真空浸漆



1.5T MRI磁体组装



1.5T MRI磁体下冷



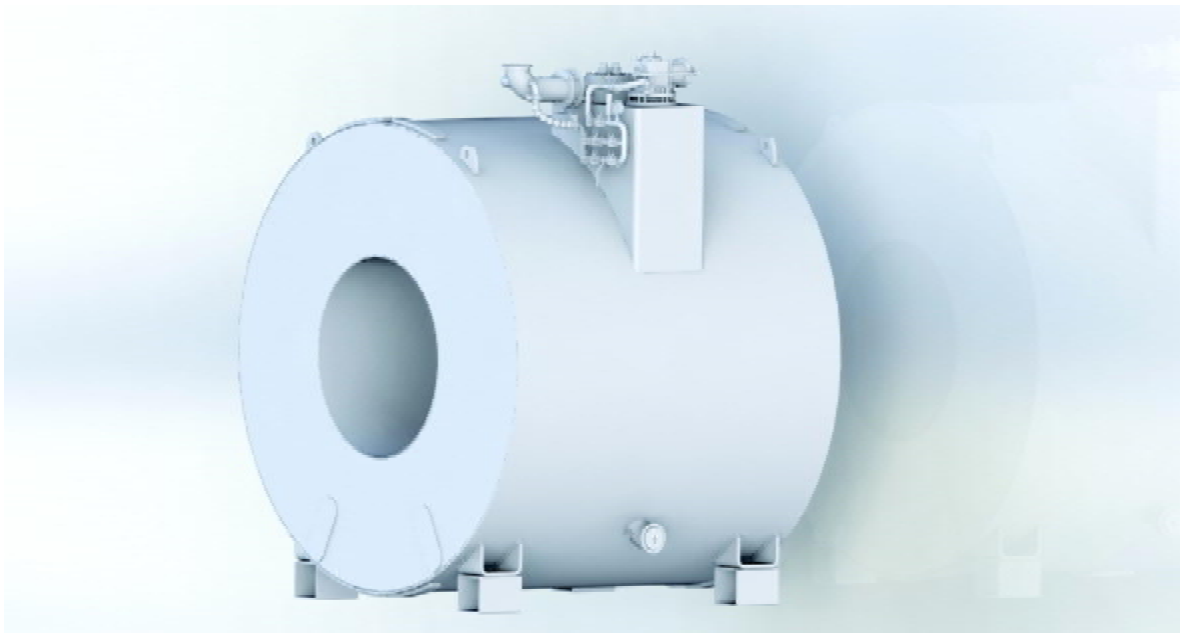
1.5T MRI磁体抽真空

## 3.0T 核磁共振成像超导磁体介绍（全身型）

### 3.0T核磁共振成像超导磁体主要技术特点

3.0T 核磁共振成像超导磁体作为 3.0T 核磁共振成像系统的核心部件，是实现其分子影像功能的主要组成部分。由于高场磁共振在信噪比、分辨率、扫描时间上占有优势，同时可缩短了患者的检查时间，另外还可以开展波谱、功能成像的研究，已经成为当前市场的新主流。是临床和科研的高级双重平台，是未来磁共振市场最快的增长点。

我公司设计开发的 3.0T 核磁共振成像超导磁体采用先进技术对超导磁体进行优化设计，磁场强度达到 3.0T，45cm × 45cm × 40cm 区域内磁场均匀度达到 < 10ppm（峰峰值），磁场稳定度 ≤ 0.1ppm/h、实现液氮零挥发，各项指标均达到国际先进水平，属国内首创，打破国外技术垄断，为国内开发精准医疗领域成像新技术的 3.0T 核磁共振成像系统提供核心部件配套和必要条件。



3.0T核磁共振成像超导磁体（全身型）

### 3.0T核磁共振成像超导磁体主要技术指标

项目内容	主要技术参数
场强	<b>3.0T</b>
磁体内口径	$\geq 850\text{mm}$
磁体外口径	$\leq 2002\text{mm}$
磁体长度	$< 1700\text{mm}$
成像区 (DSV)	<b>45X40cm~45X45cm</b>
均匀度 (峰峰值)	$< 10\text{ppm}$ (匀场后)
<b>5Gs</b> 线	<b><math>R \leq 3\text{m}</math>    <math>Z \leq 5\text{m}</math></b>
磁场稳定性	$< 0.1\text{ppm/h}$
液氮挥发量	<b>0</b>
液氮容量	<b>1000L</b>
磁体重量	<b>6000kg</b>

### 3.0T核磁共振成像超导磁体技术优势

◆磁场强度高达 **3.0T**，使成像系统在信噪比、分辨率、扫描速度上较 **1.5T** 占有明显优势，另外还可以开展波谱、分子成像、功能成像的研究，是临床和科研的高级双重平台。

◆液氮零挥发：在 **1.5T MRI** 磁体基础上优化低温系统设计，使 **3.0T** 磁体达到完全零挥发，大大降低使用成本和维护费用。

◆磁场均匀度高：经被动匀场后 **45cm × 45cm × 40cm** 区域内均匀度可达  $< 10\text{ppm}$  (峰峰值)，满足高质量成像要求。

◆磁场稳定度高：继承 **1.5T** 超导接头先进的制作工艺，磁场稳定度得到可靠保障，使有效磁场保持时间更长，降低维护成本和维护频率，保障成像的清晰度、一致性和可重复性。

◆磁体监控模块功能完备：有效监控磁体 **4K** 压力、液位等运行数据，保障磁体安全运行。

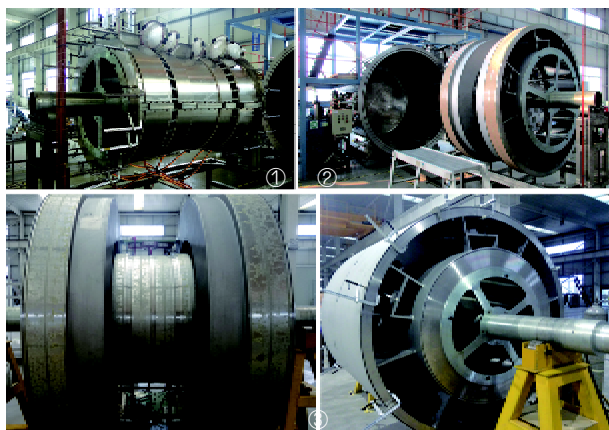
◆低温系统设计先进：高效的低温系统使磁体对冷头功率要求降低，大幅延长冷头使用周期。

◆ **5Gs** 线范围小：可有效避免外部环境对信号的干扰。

① 3.0T MRI 磁体  
线圈浸漆

② 3.0T MRI 磁体  
副线圈浸漆

③ 3.0T MRI 磁体接线及 4k 装配





## 移动式 3.0T 肢端核磁共振成像系统介绍

1.5T 肢端核磁共振成像系统目前已经在国外市场上得到应用，其方便、快捷、占地空间小、可移动医疗等特点受到医疗系统骨科及肢体疾病患者的好评。但由于磁场强度较低，梯度线圈、谱仪及成像软件等配置较低，所以很难提供非常清晰的图像，在准确判断病灶方面仍然存在很大的提升空间。其发展趋势类似于全身成像的 1.5T 核磁共振成像系统向 3.0T 核磁共振成像系统的转变提升。

我公司研制的移动式 3.0T 肢端核磁共振成像系统相比 1.5T 肢端核磁共振成像系统，在临床应用和科学研究中具有一系列的优点，如磁场强度高、磁场均匀度和稳定性好，信噪比更高，成像更清晰、实现分子成像技术、扫描时间更短、成像更快速等。在成像技术方面，3 阶有源匀场可满足高端成像要求，采用数字传输技术、一路发射四路接收的谱仪系统达到国际领先水平。可实现远程医疗服务，移动便捷，可为军队作战及训练提供方便。目前，根据医疗系统的需要和患者的需求，3.0T 核磁共振肢体分子成像系统很快将成为局部精准医疗的热点。



移动式 3.0T 肢端核磁共振成像系统超导磁体

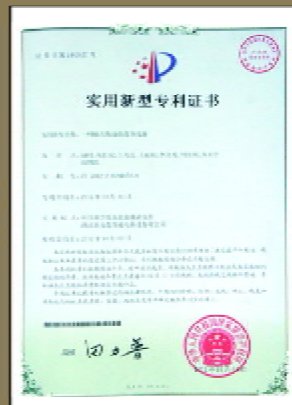
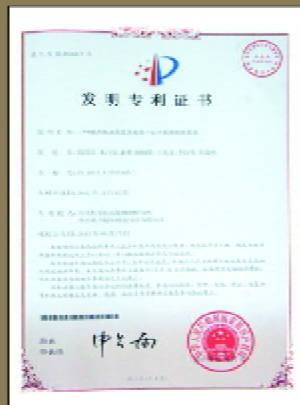
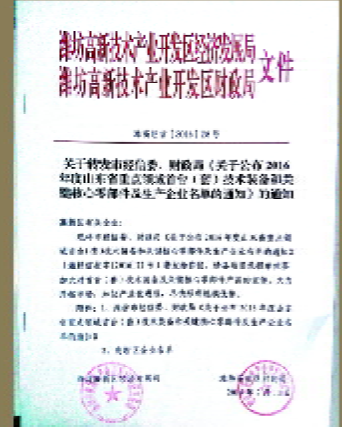
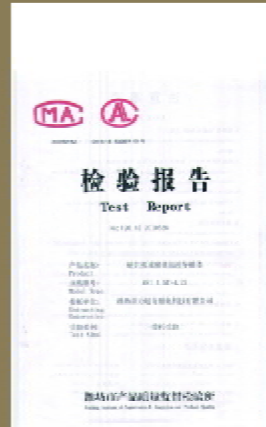
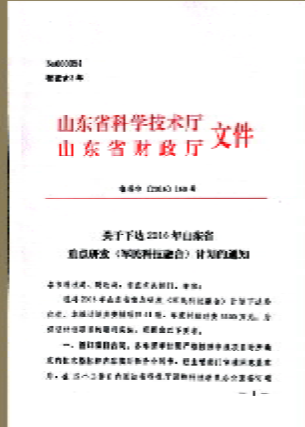
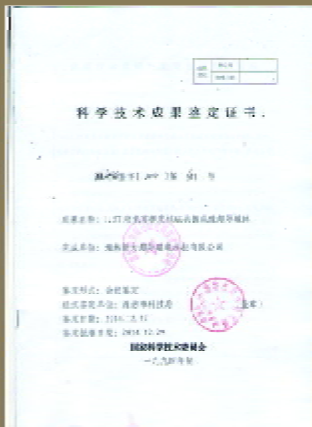
## 移动式3.0T肢端核磁共振成像系统主要技术指标

项目内容	主要技术参数
磁场强度	<b>3.0T</b>
磁体内口径	<b>≥ 304mm</b>
磁体外口径	<b>650mm</b>
磁体长度	<b>616cm</b>
整机成像空间	<b>180mm</b>
成像区 (DSV)	<b>160mmDSV</b>
成像区均匀度 (峰峰值)	<b>&lt;10ppm (匀场后)</b>
5 高斯线	<b>R ≤ 2m Z ≤ 3m</b>
磁场稳定性	<b>&lt;0.1ppm/h</b>
液氮挥发量	<b>0</b>
梯度场强	<b>110mT/m</b>
最大梯度切换率	<b>500T/m/s</b>
梯度线圈	<b>3 阶有源匀场</b>
成像序列和技术	<b>1、梯度回波序列 GRE</b> <b>2、快速自旋回波序列 FSE</b> <b>3、流动补偿快速自旋回波序列 FSEF</b> <b>4、3D 快速自旋回波序列 FSE3D</b> <b>5、水抑制成像 FLAIR</b> <b>6、脂肪饱和成像 FATSAT</b> <b>7、扰相梯度回波 SPGR</b> <b>8、血管成像 MRA TOF 3D</b> <b>9、超短回波成像技术 (UTE)</b> <b>10、弥散成像技术 (DWI)</b>
谱仪平台	<b>3.0T 谱仪平台，单通道发射，四通道接收</b>

## 移动式3.0T肢端核磁共振成像系统主要技术优势和创新点

- ◆液氮零挥发：大幅降低使用成本和维护成本。
- ◆磁场强度高**达 3.0T**，可为骨纤维及身体肢端进行高清晰成像，在信噪比、分辨率、扫描速度上较 1.5T 占有明显优势，另外还可以开展波谱、分子成像、功能成像的研究，是临床和科研的高级双重平台。
- ◆磁体磁场均匀度高：磁体经被动匀场后 **160mmDSV** 内均匀度可达 **< 10ppm** (峰峰值)，满足高质量成像和分子成像功能要求。
- ◆具备 **3 阶有源匀场**，满足高端成像要求。
- ◆磁场稳定度高：超导接头采用先进的制作工艺，磁场稳定度得到可靠保障，使有效磁场保持时间更长，降低维护成本和维护频率，保障成像的清晰度、一致性和可重复性。
- ◆谱仪系统具有一路发射四路接收通道，并采用数字传输技术以提高性能和图像质量，采用波形预增强技术实现梯度涡流补偿功能，达到国际领先水平；
- ◆专科化：具有临床驱动型的骨质评价功能，引导及评价骨科诊断、治疗、给药。
- ◆该装备重量轻、体积小，低安装场地要求，高性价比，移动便捷，能够满足移动医疗的需求，可实现军队作战及训练所需的移动医疗。
- ◆可利用“互联网+”资源实现远程医疗服务。
- ◆移动式 **3.0T** 肢端核磁共振成像系统属国内首创，填补国内空白。

# 相关证书



恭揚大國工匠精神，  
為振興民族工業而努力！

想您所想 共贏未來

濰坊新力超导磁电科技有限公司

地 址: 山东省濰坊高新区濰安路 8000 号

电 话: 0536- 7611939 (超导产品技术、销售咨询)

传 真: 0536- 7616226

邮 编: 261205

[Http://www.xlccd.com](http://www.xlccd.com)

[E-mail: xlccd@163.com](mailto:xlccd@163.com)