

省企联合基金指南建议征集领域方向和问题需求清单

序号	专题（一级领域）	项目类型	问题及需求清单代码	问题及需求描述
1	专题一：体外诊断人工智能应用	重点项目	MRB101	当前区域检验中心各实验室存在数据标准不一、结果互认困难的问题。期望研究多院区各实验室不同类型检验设备的智能审核、质控与结果互认标准，建立与智能流水线的深度集成、覆盖样本全流程的AI辅助决策系统，构建区域检验结果互认与同质化管理平台，推动优质医疗资源下沉与基层诊疗能力提升。
2		重点项目	MRB102	当前微生物POCT诊断技术在准确性和智能化方面存在明显不足，普遍缺乏AI算法与微流控硬件深度融合的系统性解决方案。期望通过AI驱动的本样本智能预处理、多靶标精准识别及干扰排除技术，实现急性胃肠道感染的高敏准确检测。
3		面上项目	MRA101	近年来人工智能技术逐渐应用于患者VTE（静脉血栓）评估，多集中在构建VTE风险预测模型，然而人工智能在VTE评估的应用较为局限，比如缺乏动态的、多时点多变化的追踪，同时AI驱动下抗凝药物精准干预研究也较少。期望开展如下方面的研究：通过多模态数据，包括电子病历结构化数据、病程记录等非结构化数据、检验数据、影像数据等，构建基于多模态连续医疗数据的动态风险评估模型。借助人工智能模型优化个体化抗凝治疗剂量和药物选择的效果和安全性。
4		面上项目	MRA102	传统临床检验质控品覆盖项目有限、成本高昂，大多为“回顾性”质控模式，无法实时监测患者样本检测过程中的系统误差。期望建立基于深度学习的患者数据实时质控AI模型，解决不同检测项目的数据特征适配、异常数据预警阈值设定、模型更新迭代的临床验证等问题。实现无质控品条件下，低成本、广覆盖、实时响应的智慧检验质控体系。
5		面上项目	MRA103	消化道肿瘤的检测目前主要依赖内镜检查，具有侵入性强、依从性低、敏感性不足等缺点。现代研究表明结直肠癌发生涉及“肠道菌群失调-代谢物改变-宿主DNA损伤”多环节调控，但现有技术平台难以实现菌群代谢组学与表观遗传学的同步检测，且缺乏AI驱动的多组学融合分析工具。期望构建肠道菌群与宿主基因互作的多维度评估模型，该模型能精准识别高危人群，提高早期检出率，推动无创早筛技术在消化道肿瘤的普及应用。
6		面上项目	MRA104	一般化学发光免疫分析技术受限于固相载体结合效率和信号放大体系，线性动态范围拓展困难；传统生化速率法采用单点或双点监测，难以实时识别反应曲线异常。以上问题易导致在特殊样本检测中，无法获得准确数值，导致结果偏差。期望构建干扰识别与校正算法，建立对溶血、微脂块样本的自动识别与结果修正模型，验证超宽线性及抗干扰检测技术对临床决策时间（TAT）和误诊率的影响。
7		面上项目	MRA105	PD-1/PD-L1抑制剂对非小细胞肺癌（NSCLC）疗效预测标志物（如PD-L1表达、TMB）存在明显局限性，如PD-L1免疫组化检测受空间异质性影响无法反映肿瘤全貌，TMB检测成本高昂且标准化困难等。中药与免疫检查点抑制剂联合使用能提高晚期NSCLC患者生存质量，减少免疫相关不良反应的发生，但临床面临的关键问题是，缺乏能够指导中西医结合治疗的客观评价体系。期望构建结合基因组、免疫组、代谢组及中医证候的多维度AI预测模型，绘制中西医结合治疗干预后的NSCLC特异性免疫标志物谱。
8	专题二：体外诊断标志物及临床决策	重点项目	MRB201	当前阿尔茨海默病（AD）存在临床漏诊率高，鉴别诊断困难，治疗监测标志物空缺等问题。期望运用多组学方法，建立路易体痴呆、额颞叶痴呆等不同类型神经退行性痴呆的样本库及多维数据库，并结合p-tau217、A β 42/40比值、NFL、GFAP等核心诊断标志物，构建高质量认知障碍专病队列，建立面向中国人群的多指标联合检测体系，探索关键标志物在不同神经退行性痴呆中的鉴别诊断价值。
9		面上项目	MRA201	在感染性疾病、肿瘤、心血管疾病等领域体外检测技术发展过程中，存在单指标检测准确性不足、新技术（如流式细胞术、SERS传感、磁珠技术等）落地成本高的问题。期望在现有平台基础上，结合新型凝血、免疫炎症标志物及新型体外诊断技术，建立新的临床样本处理规范、检测结果一致性验证方法，突破现有危重症监测的技术局限。并期望落实从实验室技术到商业化产品的转化路径，实现临床快速诊断、预后评估的实际需求。
10		面上项目	MRA202	心血管与代谢性疾病（如冠心病、心力衰竭、糖尿病及其并发症）的早期诊断和风险分层依赖多指标联合检测，但存在临床检验指标难以覆盖神经激素激活、炎症反应、纤维化重塑等多重病理机制的问题。期望挖掘具备超敏检测潜力的诊断标志物，并建立基于人工智能的定量算法，形成标准化、自动化的临床级应用方案。
11		面上项目	MRA203	随着慢性病表观遗传学标志物、循环eccDNA检测、生物凝聚液滴细菌检测等新兴体外诊断技术的发展，急需解决技术稳定性、微小残留病灶监测的灵敏度阈值、结果判读标准、检测时间优化等问题。期望开发基于表观遗传标志物的疾病客观诊断技术，结合AI构建疾病分型、疗效预测及复发预警的多维度模型。
12		面上项目	MRA204	卵巢癌等妇科肿瘤缺乏特异性早筛标志物，AMH、抑制素B等现有生殖激素相关指标与妇科肿瘤发生的关联机制不清，诊断价值未充分挖掘。期望探讨AMH、抑制素B在卵巢癌、子宫内膜癌等妇科肿瘤中的表达规律及诊断阈值。鼓励建立结合AMH、抑制素B联合CA125、HE4的妇科肿瘤风险评估模型，拓展生殖激素检测的临床应用价值。
13		面上项目	MRA205	妇科生殖健康评估体系中，多囊卵巢综合征（PCOS）、卵巢功能早衰（POI）、反复流产等疾病的诊疗仍缺乏早期预警与个性化指导手段；且临床检测项目分散，缺乏整合性评估模型。期望结合代谢组学、蛋白质组学及AI算法，构建卵巢储备功能评估、子宫内腔容受性预测及复发性流产风险分层的多组学模型，揭示生殖内分泌紊乱调控规律。
14		面上项目	MRA206	血液肿瘤的早期鉴别诊断是当前临床检验的难点之一，目前缺乏整合细胞形态学和多组学数据的智能预后评估模型。期望整合基因组变异、表观遗传组及微生物组数据，挖掘新型潜在标志物，探索血液系统的风险分层、疗效预测与复发机制。
15		面上项目	MRA207	呼吸道过敏与炎症性疾病（包括过敏性鼻炎、哮喘、慢性阻塞性肺疾病、嗜酸性粒细胞性支气管炎等）患病率高、异质性强，漏诊率高。而现有过敏原筛查、炎症分型、感染鉴别的检测手段较为割裂、流程繁琐，儿童及重症患者依从性差。期望探索可应用于现有分析平台和潜在POCT技术的关键标志物，降低呼吸道过敏与炎症性疾病的急性发病率。
16		面上项目	MRA208	子痫发病涉及胎盘发育异常、免疫耐受失衡、代谢紊乱等多重病理过程，多在孕中晚期出现症状后才能被准确诊断，此时母婴并发症风险显著增加。表观遗传修饰在滋养细胞功能调控中发挥关键作用，其在子痫前期胎盘病理中的特异性改变规律尚未明确。期望探索子痫发病机制，建立滋养细胞功能评估与疾病风险分层的表观遗传标志物体系，为子痫前期的早期预防与精准治疗提供新靶点。
17	重点项目	重点项目	MRB301	乳腺癌新辅助治疗不同分子分型之间策略和疗效反应存在显著差异，临床决策中尚缺乏早期、无创疗效预测手段，导致无效或过度治疗，期望结合创新技术探索多模态超声影像特征关联并预测乳腺癌分子分型、肿瘤微环境动态变化以及最终疗效应答，构建融合深度学习特征、临床病理特征及分子标志物的多模态智能预测模型，并实施个体化监测策略。
18		重点项目	MRB302	胎儿脑发育异常产前诊断存在预测精准度低、早期诊断效能不足等问题，且跨模态影像融合技术不足，缺乏特征性及系统性分析，制约了产前精准诊疗的发展。期望开发深度学习跨模态配准算法，实现超声与MRI像素级对齐和特征互补，并结合关键临床指标及超声创新技术如超微血流等，解析胎儿脑发育的关联机制，探索多维度数据融合方法，构建有理论支撑的智能化诊断预测模型。
19		面上项目	MRA301	儿童性早熟超声评估存在标准不统一、操作诊断缺乏规范化的问题，且超声特征与临床指标整合不足、二者关联机制不明的问题。期望建立标准化超声评估体系，结合AI技术挖掘超声定量特征，融合临床核心指标，多维度构建并验证儿童性早熟评估、诊断及分级预测模型，为临床精准诊疗提供客观、高效的参考依据。

序号	专题（一级领域）	项目类型	问题及需求清单代码	问题及需求描述
20	专题三、超声及影像医学	面上项目	MRA302	子宫内膜疾病早期诊断中，常规超声存在影像学表现无特异性、良恶性鉴别困难的问题，易引发过度活检或漏诊，制约了妇科精准诊断的应用及相关产品的技术升级。期望结合微血流成像、妇科造影等技术展开研究，明确特征性诊断指标，构建融合深度学习特征、临床病理特征及分子标志物的多模态预测模型，实现精准诊断的技术突破。
21		面上项目	MRA303	冠心病患者心功能评估与预后预测存在明显短板：包括传统左心短轴心肌应变技术依赖人工操作、精度不足、多模态数据难以融合，对心功能转归预测效能低；临床缺乏早期、无创、精准的评估手段，易出现病情误判与治疗偏差。核心原因在于心肌形变特征复杂、影像异质性高、AI模型泛化与可解释性差、行业标准缺失。期望依托AI赋能多模态超声心肌评估技术，挖掘心肌形变影像特征，建立融合深度学习、临床及病理指标的智能预测模型，实现冠心病患者心功能损害早期识别与远期转归精准预测，优化个体化诊疗策略。
22		面上项目	MRA304	极早产儿心脏发育不成熟、结构个体差异大，目前缺乏统一、精准的心脏结构参数正常值范围，传统人工测量误差大、效率低，难以动态追踪发育变化，易导致早期心功能异常漏诊。核心原因在于极早产儿心脏解剖微小、影像判读依赖经验、缺乏标准化评估体系与动态参考标准。期望依托AI自动测量技术，系统揭示极早产儿心脏结构参数动态变化规律，界定规范化正常值参考区间，建立智能化、标准化的早期心脏发育评估模型，为临床精准监测与干预提供依据。
23		面上项目	MRA305	糖尿病患者心脏-血管耦联损伤隐匿、早期识别困难，临床常用评估手段单一、无创性差，难以同步量化血流、血管弹性与管壁结构改变，导致早期病变漏诊、干预滞后。其核心难点在于血流动力学多维信息缺失、缺乏统一量化指标与规范化评估流程。期望结合多模态血流动力学技术（动态向量血流、高帧率血管硬度评估、全息内中膜厚度测量），系统解析糖尿病患者心脏-血管耦联特征，建立无创、精准、标准化的联合评估方案，为早期筛查、危险分层及个体化诊疗提供客观依据。
24		面上项目	MRA306	代谢综合征患者心肌损伤隐匿、早期检出困难，常规心功能指标敏感性不足，缺乏无创、精准的早期预测手段，易延误干预导致心功能持续恶化。核心原因在于心肌临床形变难以量化、临床与影像指标整合不足、病理生理机制尚不明确。期望基于AI心脏自动测量与应变分析，挖掘多维度心肌结构及力学特征，融合临床危险因素构建心肌损伤智能预测模型，并探索其潜在病理机制，为代谢综合征患者心肌损伤的早期筛查、危险分层及个体化防治提供客观依据与技术支撑。
25		面上项目	MRA307	肝癌超声引导热消融治疗中存在热沉效应、组织碳化、消融边界不清等问题，导致术中难以实现精准的消融范围规划与实时评估，易造成病灶残留或周围组织损伤。期望基于生物传热模型的热损伤分析开展消融边界量化研究，特别是针对困难部位，或结合物理信息神经网络构建消融疗效预测模型，提升治疗的精准度与安全性。
26		面上项目	MRA308	婴幼儿血管瘤治疗后部分瘤体大小无明显变化，但内部血供已经减少，常规超声无法对血管瘤血供进行精准定量检测，未能很好评价血管瘤治疗疗效和监测随访。期望结合超声微血流定量分析创新技术，从灌注和形态的双维度多指标参数进行定量分析，为婴幼儿血管瘤治疗疗效评估和监测随访提供有效、无创的新策略。
27		面上项目	MRA309	肝豆状核变性患者常伴有吞咽障碍，目前尚缺乏无创、有效、标准的方法评估吞咽功能，期望能基于超声创新技术评估吞咽相关软组织特征，建立吞咽障碍诊断和风险分层的新方法，并结合脑-肝超声多参数构建肝豆状核变性吞咽障碍预后预测模型，为企业拓展超声影像吞咽障碍诊断和疗效评估的新领域。
28		面上项目	MRA310	传统血管硬度检测依赖人工操作、重复性差，与肝纤维化、脂肪变等指标整合不足，难以早期识别代谢紊乱介导的血管弹性减退；临床缺乏无创、定量、标准化的肝-血管联合评估方案，对动脉及全身血管病变预警效能有限，易造成诊疗偏差。核心原因在于血管硬度与肝脏病变的关联机制复杂、检测流程不统一、多参数联合判读缺乏规范。期望基于HoloPWV全息脉搏波速度、RIMT血管内中膜自动测量及肝脏硬度成像技术，规范血管与肝脏超声检测流程，建立血管硬度、内中膜厚度与肝硬度、肝脂肪变联合评估体系，明确正常值及异常阈值，实现代谢性肝病血管损害早期识别、风险分层与长期监测，为个体化诊疗提供客观依据。
29		专题四、生物医学工程	重点项目	MRB401
30	面上项目		MRA401	当前在儿童这类特殊人群中，存在术中血管、胆管等关键组织边界难以辨识，传统腹腔镜手术依赖肉眼判断和经验评估，存在术中误伤风险高及手术精准度不足，容易引发术后并发症的问题，期望基于适配儿童腹腔空间的小型化荧光腹腔镜系统，通过收集儿童各类腹腔镜手术的术中实时成像数据，开展ICG注射剂量、观察时间、评估标准和设备灵敏度、稳定性研究，以便提高术中关键组织识别的准确性，减少手术创伤及术后不良事件的发生，并优化患儿预后。该技术在儿童中的应用尚处于探索阶段，亟须系统性研究以填补临床空白。
31	面上项目		MRA402	精准定位病灶及边界已成为提升手术安全性与疗效的核心挑战，传统影像辅助引导方式，存在辐射暴露、软组织分辨率低等局限，而腹腔镜手术中处理良/恶性肿瘤过程中，复杂解剖结构边界勾勒和病灶定位困难，增加手术风险与并发症概率，期望开展基于使用磁导航定位的超声系统和腹腔镜联合应用与传统影像辅助/单一腹腔镜手术的对标研究，以解决微创手术中的“盲区”问题，以规范肿瘤完成切除及优化治疗决策。
32	面上项目		MRA403	在精准医疗时代，外科手术的微创化与个体化治疗需求日益凸显，传统影像技术，难以满足在临床所开展的腹腔镜手术中实时动态监测以及保功能的精准诊疗需求，术中手术标志，病灶及边界识别困难及组织损伤风险等临床问题，仍是制约手术安全性和疗效的关键瓶颈。期望探索基于腹腔镜系统的多种荧光显影技术，开展手术标志和病灶的定位或定量染色病理对照研究，以便总结和规范手术范围和操作范式，提高患者生存率及术后疗效。
33	面上项目		MRA404	膝关节单髁置换术（UKA）作为保膝治疗的重要手段，其临床推广目前仍面临显著瓶颈。术后膝前疼痛、切口区域感觉减退及医源性侧副韧带损伤等并发症风险仍较为突出；同时，该术式对合并屈曲挛缩等复杂病理解剖的患者适应症局限，这严重制约了其微创优势的发挥与更广泛的临床应用。究其核心，现有技术存在三方面关键短板：一是手术入路尚未实现真正意义上的微创化，组织创伤较大；二是专用手术工具的精准度，影响截骨与假体安置的准确性；三是术中软组织保护机制不完善，易造成不必要的损伤。四是现有假体存在局限，适配性差，缺乏适配微创化的假体。因此，为突破当前困境，期望通过系统性技术创新，开发新型微创入路与专用器械、设计高适配性假体、并优化配套手术技术方案。最终目标是全面提升UKA的安全性、扩大其适用人群，实现以更小创伤、更优关节功能和更快康复速度为特征的下一代UKA治疗体系。

序号	专题（一级领域）	项目类型	问题及需求清单代码	问题及需求描述
34		面上项目	MRA405	腰痛作为一种以腰背部疼痛为核心的临床症候群，在全球范围内造成了严重的疾病负担，全球患者约5亿，是导致失能寿命损失年增长的关键因素。我国成人腰痛患病率居高不下，凸显其公共卫生重要性。中医推拿虽被证实有效，但在推广中面临优质人力资源不足、手法操作在标准化与个性化之间难以权衡、疗效评估主观依赖性过强等核心限制。智能化与标准化技术装备的引入，被视为实现突破性发展的关键路径。推拿机器人本应承担此任，然而现有技术多数仍局限于简单运动轨迹的模仿，缺乏对人体生理状态的实时感知能力，以及基于此的智能决策与自适应闭环调控机制。现有技术存在4个方面的关键短板：1. 交互模式的单向性与刚性化：当前推拿机器人系统多采用开环控制，无法依据患者实时生理状态动态调整策略，且机械柔顺性不足，难以实现安全、自适应的人机协同操作。2. 感知维度的浅表化与孤立化：现有设备感知维度单一，仅依赖基础物理量传感，缺乏对深层组织状态的多模态无创评估能力；且感知与治疗系统割裂，无法实现“评估—决策—干预”的实时闭环联动。3. 决策逻辑的程式化与低智能化：现有系统控制策略固化，无法实现个性化适应与临床推理；AI应用浅表化，未能融入实时控制闭环以生成自主优化的治疗策略。4. 疗效评估的主观化与滞后化：疗效评估主要依赖患者主观量表，缺乏客观、连续的生物标志物指标；且评估与治疗过程脱节，无法实现基于实时反馈的在线优化与疗效预测。因此，为突破当前困境，期望通过系统性技术创新，构建“感知—决策—执行—评估”全闭环的智能推拿机器人系统。这不仅有望研制出新一代中医智能化装备，解决临床实际痛点，更是对中医经典理论进行工程化解读与科学验证的范式创新，对推动中医外治法的现代化、引领智能康复装备发展具有重大战略意义。
35		面上项目	MRA406	当前肺、胃、直肠、胰腺等组织机械吻合后存在吻合口漏发生率居高不下的临床痛点，期望通过基于带有芯片控制算法的智能电动内镜吻合器，收集不同状态组织的真实世界数据，开展闭合后等待时间、击发速度等算法优化，以减少术后吻合口漏发生率。
36		面上项目	MRA407	外科手术中，随着临床对组织解剖、分离的精细度和准确度要求不断提升，对手术器械超声刀的刀头提出更高的要求，而当前市面上95%以上的超声刀刀头都是长13.5mm并且刀头较粗，难以满足临床需求，与此同时，精细长刀头超声刀（长18mm），拥有更长、更细、更弯的特点，能够提高手术操作的精准度和充分分离钳，期望开展精细长刀头超声刀和传统刀头在手术效率，术中出血，术中器械更换等方面的对比研究。
37	专题五、重症救治系统研究	重点项目	MRB501	周围型肺癌微创消融领域，存在治疗安全性与根治性难以兼顾的核心痛点。常规经皮冷冻消融虽能覆盖病灶，但存在气胸、出血等高危风险；经气道消融风险明显降低，但现有冷冻探针消融范围小、穿透力弱，无法满足外周病灶根治需求，存在复发风险。根本原因在于缺乏一种能够经自然气道抵达肺外周病灶，同时实现大范围、高穿透力、适型性好的冷冻消融技术与设备。期望探索肺癌及肺结节精准诊疗新策略，揭示消融范围与穿透深度调控的物理与生物学基础；在此基础上发展整合呼吸内镜与导航平台的精准递送理论，构建“经自然气道、广覆盖、深穿透、高安全”的冷冻消融新方法，为攻克临床难题提供科学依据，推动肺癌微创消融治疗向精准化、个体化方向发展。
38		面上项目	MRA501	早产儿在救治过程中常需氧疗，但高氧与低氧的波动可导致视网膜病变（ROP）和支气管发育不良（BPD）等严重并发症，目前缺乏早期预警指标和有效干预手段，主要瓶颈在于低氧—高氧波动如何诱发视网膜或肺组织的免疫微环境紊乱及细胞分子病理应答的机制尚不明确。期望构建氧诱导的动物模型，联合单细胞转录组学、代谢组学、菌群组学等多组学技术，绘制ROP或BPD免疫微环境动态图谱，揭示氧波动下关键细胞类型及分子通路的时空演变规律；在此基础上，筛选核心病理靶点，探索靶向调控策略及其生物学机制，为早产儿相关器官损伤的非手术治疗提供理论基础。
39		面上项目	MRA502	重症感染（如脓毒症）引发的急性肺损伤等器官损害死亡率高，现有治疗以器官支持为主，缺乏针对免疫失衡与组织损伤关键环节的主动干预策略，主要难点在于机体免疫应答的动态演变规律不清，训练免疫、代谢重编程等内源性保护机制尚未转化为治疗手段。期望围绕重症感染相关器官损伤的免疫调控机制开展研究，探索训练免疫、智能干预载体等新型干预策略的可行性，阐明其与机体互作的物理与生物学机制，揭示其调控免疫稳态的内在规律，为发展免疫调控新方法奠定理论基础。
40		面上项目	MRA503	心脏骤停、脓毒症等危重症常继发急性脑损伤，其起病隐匿且进展迅速，现有临床评估手段对脑功能损伤的早期辨识能力有限，关键病理机制尚未完全阐明，制约了精准干预策略的建立。为此，期望开展研究：揭示新型血清生物标志物在脑损伤演进中的动态表达规律及其与神经炎症、胶质细胞活化、氧化应激的关联机制；探索多模态生理指标（脑电、脑氧代谢、视神经鞘超声等）在脑功能损伤过程中的动态响应特征及其与分子标记物的协同变化关系；阐明关键受体介导的小胶质细胞极化在神经炎症与细胞损伤中的作用路径，为重症脑损伤的早期预警和机制性干预提供科学依据。
41		面上项目	MRA504	急性心肌梗死患者接受急诊血运重建后仍存在恶性心律失常、心源性休克及机械并发症等难以预测的病情恶化风险，需开展基于多模态动态生命体征与生化指标的严重心血管事件风险建模研究，通过挖掘监护仪持续采集的生理参数与实验室指标之间的关联特征，探索能够反映病情演变趋势的核心变量及其组合模式，建立适用于临床场景的风险识别模型。同时，针对合并房颤的心脏外科微创手术，需开展冷冻消融技术在胸腔镜条件下的应用研究，评估冷冻消融在微创术式中的操作可行性、组织损伤特点及消融效果，比较其与射频消融在器械匹配度、手术时间、并发症发生率等方面的差异，探索冷冻消融在心肌组织中的消融边界及电生理重构效应，为优化微创心脏手术中房颤的外科治疗策略提供临床依据。
42		面上项目	MRA505	脓毒症等感染性疾病免疫状态复杂多变，同一临床表型可能对应截然不同的免疫应答模式，但现有临床指标难以实现精准免疫分型，导致治疗同质化、疗效不佳，成为制约感染个体化治疗的瓶颈。期望利用多组学技术解析感染中免疫细胞跨膜信号网络的动态变化，建立基于跨膜分子特征的精准免疫分型体系，筛选关键跨膜分子作为干预靶点，阐明其调控免疫细胞功能转化的机制，揭示免疫状态转化的内在规律，为感染免疫精准分型与靶向干预提供理论基础。
43	专题六、麻醉与围手术期医学	重点项目	MRB601	当前老年患者围手术期麻醉管理面临三大核心瓶颈：决策依赖经验导致个性化方案制定困难，多源数据割裂形成“数据孤岛”，技术临床转化难以形成闭环管理。其根源在于缺乏统一的专科数据治理框架、针对老年人群的高性能专用模型，以及能与临床工作流深度融合的协同计算平台。期望构建一个覆盖术前、术中、术后全流程的智能计算框架与麻醉决策支持系统。该系统需整合光纤传感等无创连续监测技术，基于协作边缘计算框架实现多源异构数据的实时融合与处理，并建立老年患者围手术期专科数据库。在此基础上，研发面向药物选择、个体化剂量调控及并发症风险预警的专用智能模型与决策系统，最终实现技术到临床的转化，形成数据感知—智能分析—精准干预的闭环管理，为麻醉医生提供实时、精准、可靠的决策支持，切实提升老年患者围手术期安全与管理效率。
44		面上项目	MRA601	术后认知障碍发生率居高不下，目前临床缺乏早期客观预警指标，更无有效干预手段，核心瓶颈在于神经炎症如何导致神经网络功能紊乱的机制尚未阐明，特别是免疫细胞（如小胶质细胞）与神经元能量代谢领域仍属空白。期望围绕神经炎症环境下神经网络振荡异常或突触能量代谢障碍的机制开展研究，建立基于脑电信号的认知功能定量评估体系，探索围手术期脑功能保护的预警标志物与干预靶点，为降低术后及重症后认知功能障碍风险提供理论基础。
45		面上项目	MRA602	急性肾损伤被认识为是脓症患者死亡的独立危险因素，其病理生理机制复杂。溶酶体、线粒体等细胞器稳态失衡被认为是细胞损伤的早期事件，但其调控机制尚不清楚，制约了器官保护新策略的提出。期望聚焦危重症器官损伤中细胞器稳态失衡的关键作用，揭示蛋白质翻译后修饰调控细胞器功能的分子网络，探索维持细胞器稳态的调控机制，为脓毒症急性肾损伤防治提供有效的靶标和理论依据。
46		重点项目	LYB701	当前帕金森病（PD）伴冻结步态（FOG）存在机制不清、临床干预棘手等问题，期望研究认知-运动脑网络耦合与类淋巴系统的交互调控机制，探索其与FOG表型的内在关联，基于高场磁共振快速扫描技术，设计精准无创生物电调控方法，构建脑网络、脑血流、脑代谢、脑脊液与类淋巴系统的多模态定量评价体系及疗效预测模型，开展针对FOG的精准无创性生物电调控检测及临床验证，为PD-FOG的临床诊疗新策略提供理论支撑与实践依据。

序号	专题（一级领域）	项目类型	问题及需求清单代码	问题及需求描述
47	专题七：神经系统和精神疾病精准诊疗	重点项目	LYB702	在抑郁症干预中，神经环路代谢重塑轨迹不明，导致临床治疗响应率低下、预后转归异质性显著的关键科学与临床问题，期望研究抗抑郁干预逆转神经环路代谢异常的核心病理生理补偿机制，探索干预全程神经环路一代代谢动态演变与治疗应答的时空交互关系，设计基于高场磁共振影像的抑郁症状纵向定量评估方法，构建融合多维影像与临床特征的个体化疗效预测模型，开展动物干预与前瞻临床队列交叉验证。
48		重点项目	LYB703	氘标记探针合成成本高昂，导致氨基酸氘磁共振代谢成像难以广泛临床应用的问题，期望研究氘标记氨基酸合成原理，探索探针结构与代谢示踪信号的关系，设计高纯度、低成本氘标记氨基酸靶向合成及克级规模化工艺，构建高场多核磁共振氘标记氨基酸代谢成像平台，开展氘标记氨基酸探针在临床应用中的安全性、可行性及成像有效性验证，推动代谢成像精准诊断与个体化治疗转化。
49		面上项目	LYA701	阿尔茨海默病（AD）起病隐匿、异质性高导致早期诊断滞后、多模态信息难以高效融合，期望研究AD连续谱病理生理与神经影像演变原理，探索多模态特征与病程动态演进规律，设计高场磁共振快速成像与异质图神经网络融合算法，构建兼具可解释性与动态预警能力的多模态时序预测大模型，开展临床验证，形成覆盖“居家筛查—社区预警—医院诊疗”的一体化智能解决方案。
50		面上项目	LYA702	帕金森病缺乏高灵敏度、高特异度早期诊断生物标志物，导致临床早期精准识别与鉴别诊断困难、有效干预窗口期错失，期望研究帕金森病早期病理进程中分子病理与影像特征的协同演变机制，探索外泌体蛋白质组学分子标志物、多参数MR影像组学特征与疾病发生发展的内在关联，设计基于人工智能的多源数据融合方法，构建整合分子、影像标志物及临床特征的帕金森病早期诊断模型，开展多中心临床验证。
51		面上项目	LYA703	单一影像模态存在癫痫致痫灶定位困难、准确性不足的问题，制约癫痫病理机制解析与临床精准诊疗，期望通过PET/MR一站式同步成像优势，研究致痫灶代谢、受体分布、结构及功能连接的多模态影像病理生理原理，探索多维影像特征与癫痫发病机制的内在关联，设计多模态影像融合智能分析方法，构建致痫灶自动识别与量化评估机器学习模型，基于手术—病理—随访全链条数据开展临床验证。
52	专题八：肿瘤精准影像与个体化诊疗	面上项目	LYA801	非小细胞肺癌（NSCLC）免疫治疗存在反应异质性与肿瘤微环境无创动态监测缺失的临床问题，期望研究CT与FAPI PET/MRI多模态影像表征在肿瘤微环境中的核心原理，探索影像组学信号与肿瘤相关成纤维细胞活性、肿瘤浸润淋巴细胞密度及空间分布的定量关系，设计多模态影像特征融合方法，构建TME动态表征与免疫治疗反应精准预测模型，开展临床验证，为NSCLC免疫治疗个体化方案制定提供影像学生物标记与科学依据。
53		面上项目	LYA802	膀胱癌术后复发监测与精准诊断存在依赖侵入性检查、缺乏特异性标志物、传统影像学灵敏度与特异性不足的临床难题，期望研究膀胱癌复发相关DNA甲基化分子与影像表型的关联机制，探索多组学、影像与临床信息的耦合规律，设计跨模态多维度融合分析方法，构建基于高场磁共振与基因组学的无创、精准复发定位智能预测模型，开展临床验证，为膀胱癌复发早期无创精准诊疗提供新策略与技术支撑。
54		面上项目	LYA803	子宫内膜癌分子分型依赖组织学及分子检测，术前样本量有限且基因检测成本高昂，而现有MRI难以在细胞尺度精准表征肿瘤微结构的问题，期望研究基于时间依赖扩散成像的多尺度水分子运动表征机制，探索其细胞尺寸微观结构参数与组织病理学及分子分型的定量关联，设计基于高场磁共振的扩散成像技术和机器学习方法，构建无创分子分型预测模型并开展临床验证。
55		面上项目	LYA804	乳腺癌新辅助化疗，存在早期疗效无创精准评估困难、评估滞后的临床瓶颈，期望研究时间依赖扩散MRI定量表征肿瘤微观结构动态演变的内在机制，探索多时间点扩散参数与化疗早期肿瘤应答的量化关联，设计多序列联合成像与有效扩散时间精准估算方法，构建基于纵向时间依赖扩散特征的乳腺癌新辅助化疗早期疗效预测模型，开展前瞻性临床病理对照验证，建成200例以上全周期数据库。
56		面上项目	LYA805	肿瘤介入术中存在锥形束CT定位繁琐、辐射暴露高，致使术中精准引导与疗效评估受限等临床问题，期望探索计算机视觉与数字孪生技术在术中高效安全成像中的协同机制，构建以无辐射定位、自动化采集为核心的智能化锥形束CT采集操作规范与临床评估体系，开展该技术在提升图像采集效率、降低患者辐射剂量及减轻医生操作负担等方面的临床验证。
57	专题九：心血管与脑血管疾病精准影像诊疗	面上项目	LYA901	心脏移植术后排斥反应监测依赖金标准心内膜心肌活检，存在有创风险高、取样误差大、无法动态连续监测的临床瓶颈，期望研究一体化PET/MR多模态分子影像对心肌免疫炎症损伤与组织重构的精准成像原理，探索免疫炎症分子代谢特征、多模态影像标志物与排斥反应病理分级的量化对应关系，设计PET功能代谢与CMR多参数融合的智能分析方法，构建排斥反应无创可视化精准诊断模型，开展临床验证。
58		面上项目	LYA902	颅内动脉粥样硬化（ICAD）斑块性质与血流动力学异质性显著，导致青年缺血性卒中个体化诊疗与风险评估困难，期望探索斑块多维度特征与青年卒中发生发展的关系，设计高场磁共振快速高分辨血管壁成像联合超声血流动力学一体化检测方法，构建融合影像组学与血流动力学参数的青年ICAD卒中早期预警与风险分层预测模型，开展临床验证。
59		面上项目	LYA903	磁共振血管成像评估管腔狭窄，难以精准揭示无症状期至短暂性脑缺血发作、急性脑梗死等脑血管事件的动态演进规律与病因机制，制约卒中精准诊疗，期望研究脑血管壁快速成像与智能定量分析原理，探索高场磁共振技术与脑血管事件演进的影像关联机制，设计多维度加速与多参数AI融合分析方案，构建“快速成像—智能解析—病因溯源”一体化流程智能影像模型，开展临床验证。
60		面上项目	LYA904	我国急性缺血性卒中中高致残致死率、现有CT技术无法精准量化颈动脉易损斑块的问题，期望研究基于深度学习的黑血CT技术与临床常规单期CTA流程兼容的核心原理，探索颈动脉斑块特征与卒中发病风险的量化关联，设计基于常规CTA数据的新黑血CT技术方法，构建急性缺血性卒中风险预测模型，开展临床验证，为卒中高危人群早期识别与靶向干预提供技术支撑。
61	专题十：消化与骨骼肌肉系统疾病精准诊疗	重点项目	LYB1001	面向老龄化背景下膝骨关节炎高致残率与基层无创精准筛查需求，聚焦现有影像技术辐射、便携性差、应用场景受限等问题，期望研究超声影像与病理进展关联机制，构建超声定量指标与X线K-L分级精准映射关系，研发智能超声标准化扫查、特征提取、图像分割及自动评估方法，构建一站式全流程智能自动化工作流与适宜基层推广的超声分级标准，并开展多中心临床验证。
62		面上项目	LYA1001	当前，早期肝硬化缺乏无创精准诊断方法和分级干预策略，期望研究早期肝硬化肝脏代谢与组织成分改变机制，探索肝组织病理改变、力学特性与多模态磁共振影像学表现的关联规律，设计基于高场磁共振弹性成像与波谱成像的肝脏多维度特征提取与定量分析方法，构建多模态影像融合深度学习诊断模型，开展临床验证，为早期肝硬化精准诊断与分级干预提供新技术与新方案。
63		面上项目	LYA1002	食管胃底静脉曲张出血是肝硬化门静脉高压失代偿期最常见的并发症，存在高出血率、高死亡率问题，临床急需无创性多模态预测模型，期望探索能谱CT与非侵入性早期诊断及筛查高危食管静脉曲张患者的关系，设计基于能谱CT影像组学、超声瞬时弹性成像及血清学指标使用深度学习模型方法，构建融合深度学习特征的影像、临床、检验相结合的无创性多模态预测模型，开展临床验证。
64		面上项目	LYA1003	劈离式肝移植供肝质量评估缺乏客观量化体系、易受病理采样偏差影响，进而引发移植早期功能不良的临床难题，期望研究CT影像组学表征与供肝微观病理损伤的关联机制，探索影像高阶特征与脂肪肝变性、缺血再灌注损伤的定量映射关系，设计多模态智能提取与融合方法，构建供肝质量精准智能预测模型，开展临床与病理对照验证，为标准化、无创化供肝影像学评价规范提供依据。
65		面上项目	LYA1004	肝静脉闭塞显著遗传特性导致的精准诊断与介入治疗预后评估困难，期望研究多任务深度学习驱动的多组学、病理与影像特征时空关联机制，探索介入治疗前后DSA动态影像与微血管病变病理、分子特征的映射规律，设计基于DSA影像组学的特征精准提取方法，构建融合深度学习、DSA影像特征与分子标志物的多组学预后预测模型，开展临床验证。

序号	专题（一级领域）	项目类型	问题及需求清单代码	问题及需求描述
66		面上项目	LYA1005	重大创伤患者的信息碎片化导致伤情识别滞后和救治决策延迟问题，期望研究医学影像与生命体征跨模态对齐及因果推理原理，探索深度学习特征与创伤病理演进的空间对应关系，设计基于治疗前后影像图像动态变化的伤情量化方法，构建融合影像特征、临床指标及指南知识的多模态预测模型，开展覆盖多层次医疗机构的全流程验证。
67	专题十一：儿童与胎儿专科疾病精准评估	重点项目	LYB1101	儿童语言发育障碍仅依赖出生后行为评估、缺乏产前早期预警技术，期望研究胎儿脑发育与语言功能环路建立的神经机制，探索脑白质纤维束微结构、皮层形态与学龄前语言发育评分的定量关联，设计融合扩散张量成像与三维形态特征的多模态深度学习算法，构建语言发育障碍产前影像学精准预测模型，开展临床验证，为出生缺陷早期防控提供理论与技术支撑。
68		面上项目	LYA1101	儿童缺血缺氧性脑病（HIE）存在发病机制复杂、病理生理异质导致病情进展与预后难以精准评估等难题，期望研究脑损伤异质性与微观结构损伤的病理生理原理，探索多序列磁共振定量特征与神经功能预后的关联关系，设计深度学习驱动的多模态特征融合方法，构建HIE异质性刻画与预后预测模型，开展临床验证与预后评估，为儿童HIE精准分层与个体化干预提供科学依据。
69		面上项目	LYA1102	儿童下尿路功能障碍诊疗的复杂性，导致多数医院无法对神经—泌尿—尿流动力学系统进行精准综合评估的问题，期望研究腰骶部神经MR多模态成像，CT泌尿系成像与尿流动力学融合的核心原理，探索儿童下尿路病理特征的特点，设计基于影像学和动力学测定标准化操作及临床诊疗指导方法，构建适用于儿童下尿路功能障碍的精准评估模型，开展临床验证。
70		面上项目	LYA1103	胎儿先天性膈疝、先天性肺气道畸形等胸部畸形产前评估存在依赖人工勾画、主观性强、可重复性差等问题，期望研究胎儿肺发育与膈疝或气道畸形损伤的影像学机理，探索影像表型与预后的量化关联，设计多模态影像深度学习分割方法，构建正常肺体积、病灶体积及肝脏疝入比自动定量与预后预测一体化模型，开展临床与效能验证，建立客观精准、高效可复制的胎儿胸部畸形产前智能评估标准化体系。