
医疗协同与示教系统

项目需求

1.1. 项目名称

医疗协同与示教系统

预算：308.6 万元

1.2. 项目概述

1.2.1. 医院概况

北京大学人民医院始建于 1918 年，是一所集医疗、教学、科研为一体的三级甲等综合医院。是国家卫生健康委员会委管医院、北京市医保定点医院、北京大学附属医院、北京大学第二临床医学院。先后获得“全国卫生系统思想政治工作先进单位”、“全国医院（卫生）文化建设优秀成果奖”、“全国医院（卫生）文化建设先进集体”、“全国医药卫生系统创先争优活动先进集体”、“首都文明单位标兵”、“首都医药卫生文化建设先进单位”、“北京大学党务和思想政治工作先进集体”、“北京大学统战工作先进党委”等荣誉。人民医院为中国医疗卫生事业的发展做出过重要贡献，成功进行亚洲第一例、世界第四例异体同基因骨髓移植，诞生了中国第一支乙肝疫苗和中国第一台体外震波碎石设备，提出并建立了创伤救治的“中国模式”。信息系统是国内第一家通过 HIMSS7 级评审的医院，临床能力培训中心也获得了美国 the Society for Simulation in Healthcar（SSH）认证。医院拥有 11 个国家教育部重点学科、18 个国家卫生计生委临床重点专科、11 个国家卫生计生委专科医师培训基地、18 个北京市住院医师规范化培训专业基地、2 个北京市住院医师规范化培训技能考核中心、拥有 1 个教育部工程研究中心、9 个北京市重点实验室、1 个北京市临床医学研究中心、2 个北京市国际科技合作基地、5 个北京大学研究所、4 个北京大学研究中心和 2 个北京大学医学部研究中心。同时是国家级人才培养模式示范区、国家级特色专业示范点、国家级教学创新团队。医院人才辈出，现有工程院院士 1 人、国家“万人计划”科技创新领军人才 1 人，国家自然科学基金杰出青年基金获得者 4 人、科技部“973”首席科学家 3 人、国家 863 计划青年科学家 1 人、教育部“长江学者特聘教授”1 人、国家卫生计生委突出贡献专家 2 人、教育部新世纪优秀人才 8 人、科技北京百名领军人才 1 人、北京市科技新星 16 人、在岗博士硕士生导师 257 人。每年获得科研基金约 1 亿人民币。目前医院共有 48 个临床科室、17 个医技科室，多个学科在全国医院排名中名列前茅。

1.2.2. 医院重症医学专业介绍

北京大学人民医院重症医学科（ICU）成立于 1991 年，是北京市最早建立的 ICU 之一。2009 年以外科监护、肝移植监护、急诊监护、呼吸监护和心脏外科监护整合成为重症医学中心，成为国内首家多学科专业的综合型重症医学科。在多器官功能障碍综合征（MODS）、重症感染、严重出血凝血障碍、风湿免疫疾病的器官损伤、严重创伤、危重产科、严重营养不良、器官移植、急性重症胰腺炎、急性呼吸窘迫综合征（ARDS）、慢性阻塞性肺病（COPD）、急性冠脉综合征（ACS）及急性肾损伤（AKI）的诊治等方面，积累了丰富的经验并取得了出色的成绩。尤其擅长外科超大型手术的围手术期处理，其中骨肿瘤、血液重症、血管大手术、神经重症及心脏手术在综合性医院中均居前列。在产后出血、妊娠高血压等产科重症，血液病、风湿免疫疾病重症如：合并感染、ARDS、弥漫性血管内凝血（DIC），肠内及肠外营养支持以及危重患者的镇静与镇痛等治疗方面治疗理念先进、抢救成功率高。

在近 5 年间，人民医院重症医学科在 sepsis，肠内肠外营养，凝血与出血，休克与复苏，多器官功能障碍，ARDS 机械通气，重症超声等领域的基础科研和临床科研均有突出贡献。国内外核心期刊发表论文 62 篇，参编专著 7 本。在教学工作方面，重症医学科在读研究生 5 名，作为北京市住院医师规范化培训基地，每年承担着院内外住院医师、研究生、护理专科等培训及教学任务，培养重症专业人员年均 200 余人。每年接受各级各类进修医师逾 80 余人；申请教学课题共 8 项，教学专利 2 项。

目前治患者的年龄和疾病危重及复杂程度逐年增加，在有限的床位和员工减少的基础上，床位使用及周转情况稳中有升，积极配合外科手术增加的需求，保证夜间大手术危重病人的收治，4B 及 6C 病区近 70%的病人为夜间收治，其中近 1/4 的病人在夜间零点之后转入。应急收治和疑难重症患者病人收治人数等均逐步上升。随着国家二胎政策的放开，大量高龄危重产妇集中出现，危重孕产妇的救治成为重症医学科的重要救治对象之一，全年共收治危重产妇 30 人，同时多次完成危重孕产妇的院外应急专家会诊，全年危重产妇病死率为零。

重症医学科作为医院重要的平台学科，随着医院各专业学科的长足发展，内、外、妇科、儿科及其他各临床亚专业所发生的疑难重症患者数量逐渐增加，疑难重症患者的救治工作日趋复杂和繁重，重症医学专业领域硬件及软件设备，专业人才培养，科学研究等各方面均需在目前快速发展的基础上进一步完善提高。从而进一步提高医院各专业的综合竞争实力，更好的为健康中国伟大构想做出更大的贡献。

1.3. 项目建设要求

1.3.1. 总体要求

(1) 建成高水平临床诊疗中心

以严重创伤、多发伤为代表的急诊急救和灾害救援。将在西直门院区西配楼和通州院区建立覆盖京津冀的创伤救治中心及重症多发伤应急及救援中心，并将建设成为具有国际水平的创伤医学研究机构及国际级严重创伤救治培训基地，使重症多发伤疑难病例的救治水平达到国内乃至国际先进水平。

以血液病为代表的免疫缺陷重症的救治。针对血液肿瘤等免疫缺陷病人，建设高水平疑难重症诊治中心、特别是免疫缺陷重症监护病房，对重症疑难血液病患者通过无创通气技术，同时给予营养支持、镇静镇痛、纠正水、电解质平衡紊乱治疗，保证患者生理病理状态尽可能稳定，为血液系统恶性肿瘤化疗及移植后的病人恢复提供了更好的条件。并根据临床数据总结出针对血液重症疑难病例的规范化治疗流程及标准，并进行推广，改善这类患者的救治水平。

以重症感染性和传染性疾病的疑难危重病救治。在现有重症医学所拥有的核心技术（如血液净化、血液灌流、血浆置换、体外膜肺氧合及脉搏指示持续心排量监测等）基础上，依据学科发展计划和专科发展需要，进一步提高疑难重症疾病的诊疗水平，逐渐形成具有我国自身特色，并和国际接轨的诊疗技术体系，提高疑难重症疾病的诊疗水平，并建立相应的规范，起到提高自身并向国内医院推广辐射作用，提高我国整体疑难危重症病人的救治水平。

(2) 打造成高水准的临床科研创新平台

加快推动重症医学的学科建设。立足于临床工作和科研工作，进一步加强学科规范化建设、统一管理，逐步构建重症医学学科建设平台。实现多学科合作，从而保障诊疗安全，最终达到降低重症病死率、充分发挥重症医学专科救治水平的目的。

强化重症医学领域的创新能力。以医院为主体，通过聚焦疑难重症，搭建临床与基础相结合的转化医学平台和多学科协作平台。进行以疾病为基础的研究，促进研究成果快速为临床医学服务。增强各学科间的交流与协作，以疾病为纽带，以病种为依据，成立协作组，充分发挥学科群体攻关能力，促进临床救治水平的提升。

提升临床及基础研究的水平。结合重症医学多学科多平台的优势，进一步加强力量，推进各临床学组积极开展特色的临床与基础研究。完成相关研究基金的申报，提升在国内外相关核心期刊发表论著和 SCI 论文的数量。

加快重症医学科研成果转化。通过项目的布局建设，充分发挥医院在对接成果转化链条各主体之间的优势，与相关研究单位、高校、创新型企业建立紧密合作关系，将有效激发医疗机构这一关键主体的创新活力和创新潜能，在汇聚创新力量，推动医、研、企融合创新上发挥引领性作用，成为加速科技成果转化的成功尝试。

(3) 构建功能完备的智能化信息服务平台

建立重症医学大数据中心。实现数据的互联互通和规范标准，打破信息屏障。发展人工智能和深度学习技术，从大数据中发现新知识和新规律。建立系列医疗模型，推动基于大数据转化应用，促进“智慧医疗”和分级诊疗的实施。

建立生物样本库。全面收集保存不同组织来源和种类的细胞资源，以大数据的生物样本助力难治性疾病研究。为全国重症医学信息技术建设提供技术支撑，有效提高疑难病症确诊率及救治能力。

开展建设远程 e-ICU。以自动化的临床信息系统为基础，利用互联网、大数据等技术，对尽可能多的重症患者实施远距离监控和诊治，降低重症患者 ICU 病死率和住院时间，提高重症医学人力资源的利用效率。作为重症医学普及化发展的有效途径，在实现重症医疗的区域性均等化和提高重症医学人力资源使用效率等方面发挥重要作用。

(4) 建立重症医学高层次人才培养基地

培养领军人才和创新团队。积极开展学术交流，聘请高端人才，加强对医学科技领军人才和优秀创新团队的培养，培养一批高素质的与世界水平接轨的科研领军人才和创新团队。

培养临床研究专业人才。加强科研设计、数据管理、统计分析、质量控制、病例随访临床研究专业人才的规范化培训，建立集中培训（包括赴国际高水平医学研究机构的专题培训）、统一考核、资质评价的培养模式，形成一支规模化的高水平临床研究人才队伍。

(5) 搭建重症治疗领域的医联体和专科联盟

搭建重症治疗领域的综合医联体，进一步探索重症医学科等专科联盟，以重症医学学科建设为抓手，持续开展技术指导、学科帮扶、人才建设等业务，全面推动重症医

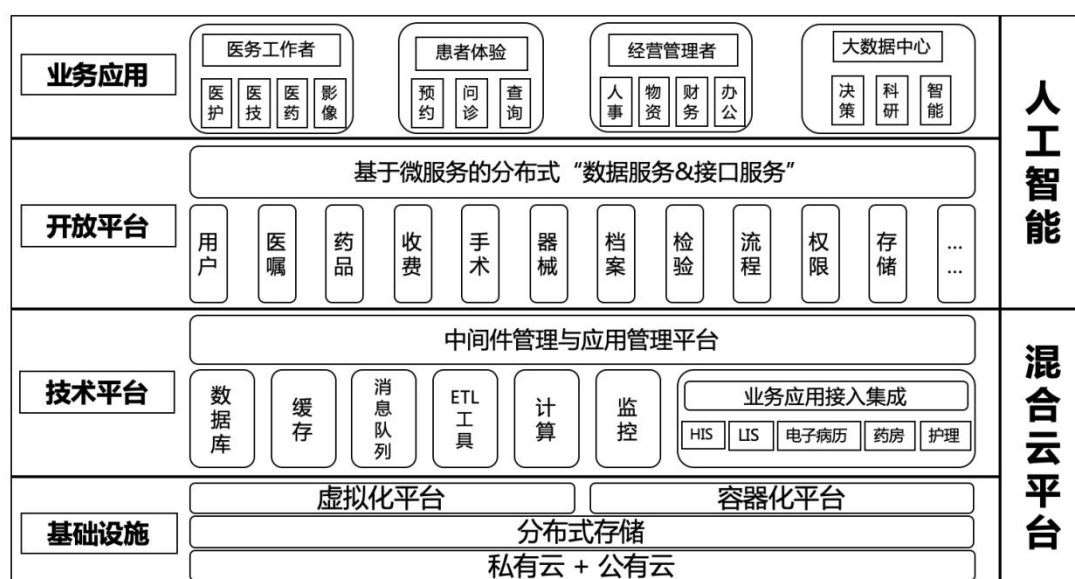
学科专科建设，打造重症医学分级诊疗、双向转诊、上下联动的重症医疗服务格局，进一步提升双方急危重症疾病的救治能力，从而形成补位发展模式。

1.3.2. 技术架构要求

本项目涉及的临床业务系统需满足混合云技术架构的要求，必须按照基础设施、架构平台、服务平台、业务应用进行分层建设，总体架构涉及要求详见下图。其中，最底层为基础设施层，由硬件服务器构成，部署混合云环境，支撑全院平台的计算、存储、网络等资源。架构平台层承载全部硬件资源的管理，对资源进行精细化和精准化管理，基于 Kubernetes 进行全平台的资源调度，以容器 (Docker) 和虚拟机 (Virtual Machine) 进行计算资源的管理，以分布式 Ceph 为存储资源的管理，在各个资源节点部署监控系统，实现全平台的健康管控，通过负载均衡实现上层应用的高可靠、高可用；同时能够兼容传统业务应用，在同一个平台上进行统一管理。在开放平台层，以微服务的技术方式实现数据交换、数据标准化和数据服务，把各个基础数据和业务数据进行服务化封装，为应用层提供支撑。在业务应用层，通过对服务层的调用和组装，实现业务流程逻辑，分别实现临床业务、医院综合管理、互联网应用、协同服务等，从而支撑全院的信息化管理需求。

在系统架构中，基于平台产生的全业务数据，进行大数据分析，从而为医院的医疗安全、辅助诊断、综合管理提供强大的智能化能力。

信息安全和标准规范是平台架构中的核心组成，对外提供安全、规范的信息交互层。



总体技术设计架构图

随着互联网发展，5G 逐步兴起，医疗产业中各类海量数据的产生，传统医疗信息化的解决方案，已经很难满足上述新兴变化的资源需求，云计算技术已经成为医疗行业重要的方向和支撑。

根据我院的建设要求，该项目采用混合云架构方式部署，搭建基于院内专网的服务器集群用于部署各项平台服务，私有云通过院内专网连接各院区间的 ICU 监护病房的护士监护工作站、床旁工作站、护士站互动工作站以及监护中心的中心点监控工作站和中心点互动工作站；公有云用于各院区 ICU 监护病房的实时音视频交互和数据传输；私有云与公有云之间通过代理服务器衔接，用于各类互联网应用部署接入。（投标人需在投标文件中提供具体的架构设计方案）

混合云架构的平台应满足以下特性：

①高安全：混合云架构中公共云与私有云基础设施资源，满足两者的连通与交互的控制的同时，也需要有安全可靠的隔离空控制，保证不同层级的资源、数据、业务的安全需求；

②高可用：在充分利用公有云、私有云设施资源，进行各种资源调度，业务系统进行迭代升级等各种状况，也需要尽可能保证不间断服务的能力；

③高可靠：充分考虑公、私云的可靠性差异，保证公、私云上的不同安全要求的业务系统的可靠性要求；

④高性能：需要满足各种高并发场景、资源要求量大、海量数据处理等场景下对cpu 算力、网络吞吐、存储读写的性能要求；

⑤经济性：能机动灵活的满足业务变动产生的资源（包括计算、网络、存储等）需求，提供经济、优质的资源调整策略。

（1）虚拟化平台

虚拟化平台应满足以下特性：

①共享 IaaS+数据+大数据应用平台。不同业务部门或项目只需要提交自己的计算任务即可，数据源、计算能力都在共享平台中，无须单独构建平台，也不需要自己存储数据；

②性能不减，合理调度。由于能够充分利用物理机资源，资源调度更加合理，满足不同场景需求，反而会提升整合性能；

③快速交付、快速扩容。由于云平台天生的弹性与自动化，因此构建在云平台之后的应用或平台也能享受到同样的好处；

④松耦合。解决物理机资源与平台或应用软件紧耦合的问题，利用 IaaS 成果，数据中心一次规划，避免重新规划数据中心与网络拓扑，提升统一运营与管理水平。

(2) 容器化平台

容器化平台应满足以下特性：

1. 应用滚动升级：滚动升级作为一种平滑的升级方式，通过逐步替换的策略，保证整体系统的稳定，在初始化升级的时候就可以及时发现和解决问题，避免问题不断扩大。保证应用持续对外提供服务，而不会因为升级或回滚而中断，使外界对于升级或回滚的过程是无感知的。

2. 镜像可靠性：当镜像有漏洞时，应用环境易被攻击。要避免使用有漏洞的镜像或者免除恶意容器威胁，就要对镜像的准入进行有效管理。采用公有云镜像仓库，并保证只向其推送可靠镜像，从而避免大量的不确认公开镜像涌入用户的应用环境中。以此杜绝用户使用不可靠镜像造成的高危行为，从源头上保证镜像可靠性。

3. 组件安全性：混合云平台采用一系列机制来实现集群的安全控制。其中包括 API Server 的认证授权、准入控制机制以及保护敏感信息的 Secret 机制等。同时平台本身的微服务组件，在满足多副本的情况下，高可用的运行。在其中一个副本由于某些原因异常中断的情况下，其它副本依然能够稳定的提供服务。

4. 资源安全性：平台采用命名空间来对资源进行物理隔离。一个命名空间中创建的资源对其他命名空间是不可见的。以此限制用户权限，降低出错和入侵造成的危害。一个集群中的资源总是有限的，为了更好的使用这种有限的共有资源，利用命名空间对资源进行配额策略，以此限制容器的 CPU 和内存消费，避免某个容器无限制的使用资源。

5. 虚拟防火墙：在集群内部运行不同的应用，而应用之间需要互相访问，这就引入了一个风险。要确保容器只能访问允许访问的范围，网络分区是很重要的。混合云平台的虚拟防火墙规则，可以限制容器应用的网络访问。

(3) 分布式存储平台

医院数据中心，最底层的就是数据的存储，而且具有形态多样、容量巨大的特点，对数据安全性、可靠性和存取性能也有极高的要求。传统的存储服务已经无法满足医院对数据日益增长的需求。

分布式存储架构面向海量多样数据的存储需求，构建在 X86 硬件平台上，通过存储系统软件将通用硬件的本地存储资源组织起来，构建分布式存储池，不但可支持超大规模医疗机构和运营商实现数 PB 级以上容量的存储资源池，也可帮助中小医疗机构实现成本可控的小规模水平扩展存储，构建应用融合方案，支撑各种业务应用。

分布式存储实现了同一套存储系统为上层应用同时提供块存储、文件存储和对象存储三种数据服务，满足业务对结构化、半结构化、非结构化数据的存放需求。并且内置数据保护功能，例如：备份、复制、容灾、云分层等，同时提供多种企业级特性，包括快照、精简配置、加密、压缩、QoS 等，帮助医院轻松应对业务快速变化时的信息灵活、可靠存取需求。

1.3.3. 系统应用要求

1. 本项目要求系统搭建基于云计算架构，应充分考虑到北大人民医院各个分院区与主院区之间，北大人民医院与医联体合作单位之间，北大人民医院与边远地区帮扶医疗机构之间，北大人民医院与北京大学医学院之间等各种应用场景的协同与教学系统应用。

2. 系统应用要求能够覆盖诸多对象，包括但不限于：本院高年资医师向低年资医师授课，重症医学科医师向其他专业医师授课，本院医师向医学院学生授课，本院医师向进修生、规培生进行授课，本院医师向医联体合作单位的医师远程示教，本院医师向边远地区帮扶医院医师远程示教。

3. 系统支持诸多教学内容，包括但不限于：重症真实案例，积累案例重现，模拟案例，共享案例，会诊案例，MDT 案例，罕见病案例，历史案例，MIMIC 案例展示等，以及重症医学规范、标准、管理、技术等。

4. 系统支持众多应用开展方式，包括但不限于：远程，现场，模拟，互动，沉浸，讨论，应答等。

1.3.4. 实现关键目标的要求

1. 本项目核心技术架构要求：医疗协同与示教系统必须支持基于私有云的方式构建，利用云计算技术实现北大人民医院各个分院区和医联体医院之间的远程医疗协作、示教、远程医疗培训等相关服务。

2. 本项目要求远程示教系统必须支持 AR 和 VR 技术，在教学培训过程中帮助实习生、规培生、进修生可以进行反复且无风险的实训，使他们能够熟练掌握专业技能操作。

运用技术引擎强大的渲染功能结合影像学数据，通过建模模型在虚拟环境下进行虚拟仿真手术，帮助医学生切实了解手术过程详情，多视角、立体化、全方位地观察病症的详细位置关系。为他们提供生动、逼真的学习环境，使教学活动更加生动形象、直观易懂。

3. 本项目要求远程协作与会诊系统支持数字孪生技术，充分利用人体物理模型、患者历史就诊信息等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的患者的全生命周期过程。满足医护人员对患者重症监护状态的实时态势感知、应急处理预案、历史数据回溯等监测需求，更加直观展现记录治疗过程的操作。

1.4. 项目建设内容

建设支持基于私有云的医疗协同与示教系统，采用分布式系统构建，可全面覆盖北大人民医院各个分院区。建设范围以北大人民医院西直门院区为中心医院，连接各个分院区和医联体协作医院，除了能够提供远程医疗协作、示教、远程医疗培训等相关服务，建立远程协作中心、远程示教中心等功能中心，还可以很方便的引入外部优质医疗资源。

1.5. 项目采购清单

序号	采购内容	数量	备注
1	示教中心互动培训会议媒体转发服务软件	1	
2	示教中心内容存储分发系统	1	
3	示教中心课程录播系统	1	
4	示教中心管理系统	1	
5	协作中心管理系统	1	
6	协作中心医学协作系统	1	
7	中心会诊终端系统	1	
8	示教一体机	1	核心产品

1.5. 采购需求具体要求

标注※的为实质性内容，如不满足，将按照无效投标处理。

1.6.1 示教中心互动培训会议媒体转发服务软件

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
------	------	-------

▲示教中心互动培训会 议媒体转发服务软件	1. 支持 ITU-T H. 323、IETF SIP 协议，满足 H. 323、SIP 会场接入，具备良好的兼容性。 2. 支持 1080p、720p、4CIF、CIF 分辨率的活动视频。支持 64Kbps-8Mbps 呼叫带宽。 3. 支持 VMware、FusionCloud、FusionCompute 等多种虚拟化和云平台部署，支持媒体端口资源集中管控。 4. ★支持 AVC/SVC 混合会议。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 5. ★支持会议中每个会场观看独立的多画面，每个会场的多画面模式及多画面中所有分屏会场可设置。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 6. ★支持通过软件许可和计算资源平滑扩容 MCU 端口容量，授权许可不与硬件设备绑定，允许 License 许可资源按需浮动共享。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 7. 支持多台 MCU 组成资源池，实现 MCU 资源统一管理，根据 MCU 资源使用情况，动态分配 MCU 资源，以实现 MCU 资源负载均衡。 8. ★支持 MCU 资源池备份功能，当某台 MCU 发生故障时，管理平台自动将会议调度在其他 MCU，无须手动配置，会议切换时间<10S。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 9. 支持全编全解技术，确保每个接入的会场均能以任意不同的协议、带宽、格式、帧率参加同一组会议，会议中任何一个参会终端出现丢包仅影响该会场，不会影响整个会议效果。 10. ★支持终端自主邀请多方会场召集会议，无须后台人工调度；支持虚拟会议室功能，系统可为个人用户独立分配虚拟会议室，无须平台预定即可召集多方会议；虚拟会议室没有会场加入时，不占用 MCU 端口资源。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 11. ★支持短信通知和邮件通知功能，支持短信/ Email / H5 微场景/微信微网站/APP 等推送方式将会议预约信息、重要告警信息、密码重置信息等以短信方式通知与会人和管理员；与会人可通过邮件中的链接加入会议。（提供第三方权威机构检测报告证明复印件）。 12. 支持 SIP(TLS/SRTP) 信令和媒体流加密、AES 加密算法、H. 235 媒体流加密、H. 235 认证和信令完整性校验。 13. 支持 Web、SSH 等远程管理服务，支持特定 IP 地址访问控制。 14. 提供私有化会议系统软件包。 15. 支持超清会议接入。 16. 支持双屏双显。 17. 支持会议轮询。 18. 支持会议录像。 19. 支持开放 SDK。 20. ★视频直播场景下，支持重症医学专业、消化内镜专业、呼吸内镜等专业的实时直播需求，并且实时并发直播会议数量不能少于 8 路。 21. ※ 支持举办大型学术会议的网络直播，直播功能可以达到目前主流视频直播平台的功能，至少 1000 人以上的实时在线观看，不能借助第三方直播平台或会议平台（如腾讯会议）实现。提供会议视频录制功能及存储设备，支持点播、回放、分发、统计；会议平台具备实时文字记录功能，会议结束即提供会议内容文稿（会议记录文本按需提供中英文对照）。会议直播终端，支持 Windows、Mac、iOS、Android、微信小程序等。为实现上述功能，对应的网络计算、云存储资源、发布带宽资源等需要由中标厂家提供三年、	1
---------------------------------	---	----------

	每年不超过 12 次数的 7x24 服务。	
--	-----------------------	--

1.6.2 示教中心内容存储分发系统

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
示教中心内容存储分发系统	一、整体要求 ★为符合国家信创要求，平台必须部署在 linux 架构，客户端支持国产操作系统统信、麒麟主流操作系统；（提供系统功能截图） ★对医院日常产生的各种媒体资料进行管理，格式包括视频、图片、word、ppt、excel、音频等；（提供系统功能截图） - 支持建立活动的方式对活动涉及的资料进行保存，同类活动可以形成一个系列； - 每个活动内部可以进行按资料进行多级分类； - 多级分类可以自动添加多级分类编目，无需手动设置； - 每个分类下面可以指定每个文件的排列顺序； ★格式支持视频、图片、文档、音频，后台支持自动格式转码，转码后支持 pc 端、手机端支持网页在线预览、播放，不需要额外安装插件或者 APP；（提供系统功能截图） ★为支持大批量文件上次，要求提供专用客户端工具，支持批量上次，断点续传，客户端工具需支持 windows、统信、麒麟、linux 等操作系统运行；（提供系统功能截图） 二、产品实现要求 ★可以按实际的培训活动来建立每期活动，活动可以设定不同的访问权限；（提供系统功能截图） - 活动创建人通过活动进行材料管理，同时可以按照情况指定他人进行协同； - 管理成员可以创建分类，可以批量上传视频、图片、文档等内容； - 管理成员可以相互修改管理的内容，包括调整内容分类； ★相同活动可以形成多期，方便内容有序整理和查看；（提供系统功能截图） - 提供按内容上传时间、内容创建时间、内容上传人、地点进行检索； - 提供按组织机构进行检索； - 提供按全文进行检索，可以检索到文档里面内容的关键字； - 可以将选中的图片直接生成 word、ppt 文档，方便使用； ★可以将选中的内容分享给指定人，按指定人员，指定密码，指定有效期都可以，对方可以通过扫描二维码或者直接打开链接方式观看；（提供系统功能截图） - 可以在会议直接进行内容播放； ★在会议室、展厅等屏幕上选中相应的活动，会自动进行节目动态播放，并配有背景音乐；（提供系统功能截图） - 可以选择指定的内容进行自动节目播放； - 节目的背景音乐可以进行指定编排。 - 提供 SDK 模块（iOS/Android 播放 SDK、消息 SDK、直播推流 SDK），支持实时音视频、音视频录制、视频直播、屏幕分享、白板批注等能力，SDK 可以嵌入移动 APP、WEB 应用及各种智能硬件中，应用于远程医疗，支持包括 iOS/Android 手机平板、Windows/Mac 电脑、机顶盒、智能电视等各种设备平台。 - 提供集成化的电子工作空间，供各种终端用户通过一个单一的信息	1

	入口访问组织后台各种信息 and 应用系统，帮助组织创建“集成化的信息或应用”环境，为用户提供统一、高效、协同、安全的工作平台，提高组织运作效率。 17. 提供 CDN 管理，包括： ● 内容路由：通过负载均衡，将用户请求导向整个 CDN 网络中的最佳节点。 ● 内容分发：根据内容的类型和业务模式的不同，通过智能分发系统通过推送或按需实时获取内容。 ● 内容存储：通过海量存储架构，支持各种内容格式、支持部分缓存内容模式。 ● 内容管理：从内容的发布、注入、分发、调整、传递等全流程跟踪管理，有效实现 CDN 节点内容的存储共享，提高存储空间的利用率。 18. 运维支撑 ● 用户后台管理系统：单点登录，生成用户需要的访问统计数据、流量分析、内容消息推送管理、日志分析等，并提供在线支持服务。 ● 运维管理：设备中央配置管理、网络资源分配策略管理、日志安全采集同步、媒体内容安全生产与传输、系统安全防护管理等。 ● 媒体内容管理：根据媒体内容生产与分发的业务管理、任务管理、内容审核、工作流程监管、资源调配、全员绩效等。提供音视频、图片内容回传、汇聚、多级编目、智能归档、分类检索，实现高效、安全的媒体内容管理。 ● 边缘集群系统管理：提供内容的缓存、边缘计算、SSL 加密、网络优化、分布存储、DRM、安全防范、负载均衡、服务监控、数据采集、数据整合等功能。 19. ★存储分发使用场景下，支持重症医学专业、消化内镜专业、呼吸内镜等专业的回播回放需求，并且实时并发回播回放数量不能少于 8 路。 说明：中标公司需在中标公示后 7 个工作日之内到业主单位现场实际演示此产品“★”标注部分的功能。	
--	---	--

1.6.3 示教中心课程录播系统

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
▲示教中心课程录播系统	1. 提供默认内网 5 个直播频道对接，整体并发数支持为 100 并发。 2. 直播支持信号源为 rtmp 协议，直播收看 pc 端支持 HTML5 协议直接用 http-flv 协议播放，延时在 1-3 秒左右；手机端支持 m3u8 流收看，都无需安装 flash 等第三方插件。 3. 每路频道支持 pc 端、手机端自动适配观看直播。 4. 支持每路直播频道设置指定人观看、密码观看等权限。 5. ★每路直播录制设备录制结果可以通过 ftp 协议上传到服务器端指定文件夹并打好上传完毕标记。（提供系统功能截图） 6. ★服务器端会自动检测上传内容，自动解析上传文件名，自动导入到指定平台指定的活动指定分类下面。（提供系统功能截图） 7. 导入的视频会自动转码成多路 ts 切片模式并且保存成 m3u8 格式，同时支持网页端、手机端自适应码流点播。 8. ★示教中心课程录播系统和示教中心内容存储分发系统须为同一品	1

	牌。（提供厂商项目授权书时请说明） 9. ★提供与主流视频编辑软件相同效果的后期剪辑功能，软件硬件一体化提供，一体化提供后续运维服务。如不能提供相同功能的产品，则必须另外提供 Final Cut Pro X、Adobe Premiere Pro 等正版剪辑软件作为替代，计算终端也必须满足剪辑时的计算要求。对生成的文件可进行剪切、拆分、修改、合并，可添加片头片尾，可设置课程信息，支持重新编码。满足生成 1080p 60 帧、4K 60 帧、HDR 10bit 的视频。 10. 支持查看各种已经上传的课程录制内容，包含课程介绍、目录展示，在线播放录制视频等功能。 11. 用户登陆管理后台，点击左侧列表中的“课程管理”，此功能下方会显示“课程列表”、“课程分类”、“课件管理三项功能按钮”。可在该页面添加创建课程。课程分类根据设置的分类进行选择。 12. ★支持重症医学专业、消化内镜专业、呼吸内镜等专业的课程录制与播放需求，并且实时进行录制的会议数量不能少于 8 路。	
--	---	--

1.6.4 示教中心管理系统

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
示教中心管理系统	1. ※ 具有教师、学员用户管理模块 1.1 用户管理 1) 角色设定 2) 人员管理 3) 人员信息 4) 用户搜索 5) 权限管理 6) 用户组管理 7) 具有用户分类管理功能，用户分类管理可以和第三方系统进行同步，可以和钉钉，企信系统进行对接。 8) 支持批量用户导入功能，可以直接从 excel 文件里导入用户数据，自动进行权限匹配。 1.2 招录管理 1) 能够将招录信息导入系统，形成人员库 1.3 ★轮转管理 1) 轮转规则设定 2) ★轮转智能排班 3) ★轮转信息 1.4 假勤管理 1) ★请假管理 2) 考勤管理 3) ★考勤统计：支持按科室、基地、月份查询和导出学员考勤统计汇总报表，支持线下考勤导入进行统计。 1.5 ★绩效管理 1) 学员绩效管理 2) 教师绩效管理 3) 科室绩效管理 1.6 ★督导管理 1) 督导组管理	1

	2) 科室督导 3) 学员督导 4) 督导统计 5) 津贴统计 1.7 ★师资管理: 1) 师资申报 2) 支持国家级、省级、院级师资培训记录填报, 支持资质证书上传; 3) 支持自定义导师类型、课题类型、导师职称等, 支持师资自主申请导师身份, 支持导师身份审核流程自定义配置等 4) 支持师资培训的发布 1.8 ★住宿管理 1) 宿舍管理 2) 审核列表 3) 数据分析 1.9 研究生管理 i. 用户管理 ii. 基础设置 iii. 审核管理 iv. ★研究生过程管理 v. ★导师管理 2. 具有教学资源库模块 2.1 ★学习资源: 以重症医学为主线的医学系统学习资源涵盖临床主要学科, 不少于 3 万个、150 万分钟的视频资源。 2.2 本院资源: 支持医院教学资源的维护管理, 包括上传、管理、权限设置, 支持文档、视频等多种文件形式, 支持批量上传、修改和删除。支持医院划分本院教学资源的学习权限, 可将不同资源开放给不同人员学习。 2.3 ★资源管理 1) 视频资源 2) 本院资源 3) ★本院资源权限划分 4) 题目管理 5) 统计分析 3. 具有教学公众号/自媒体号模块 3.1 支持建立以医院、学科、知名教师为主题的教学公众号、自媒体账号, 并提供运营支持。 3.2 支持对教学公众号中的内容进行管理、跟踪等。 3.3 具有内容应用发布功能, 用户可以把自己权限范围内的内容共享给别人进行观看, 支持二维码共享、链接地址共享; 支持共享页面创建功能, 用户可以选择多个内容, 生成共享页面, 共享页面可以直接和微信公众号等进行对接。 3.4 具有活动创建功能, 用户可以事先创建一个活动, 设置活动规则, 制定参加人员, 活动进行时可以自动进行资料内容收集, 并且能够根据设置的规则进行分类管理和对应的权限匹配管理。 4. ※ 具有培训组织、学分管理、考试管理 4.1 ★过程管理	
--	---	--

	1) ★出/入科设置 2) ★入院教育 3) 入科分配科室 4) 入科教育 5) ★入科管理 6) ★轮转手册 7) 日常考核 8) ★出科考核 9) ★形成性评价 4.2 教学管理 1) ★学习任务 2) ★教学活动 4.3 评价管理 1) ★评价表设定：系统应自带完善的评价表单，同时可满足评价表单的自由设定，医院可根据需求自由编辑表单评分项及权重设置。 2) ★360 评估：包含住院医评估带教老师、带教老师评估住院医师、住院医师自评、住院医师评估同行、科室主任评估带教老师、教学秘书评估带教老师、基地评估责任导师、患者评估住院医师、护理人员评估住院医师、住院医师评估专业基地、住院医师评估科室、责任导师住院医师互评、住院医师年度评优、带教老师年度评优，支持为同一评估类别配置不同评估模板，满足不同类别和不同层级人员评价需求。 5. 具有课程学习统计分析模块。 系统可实现对过程数据的深度分析功能，具备智能分析模板，支持预警监控，辅助决策，数据报表包含表格、柱状图、饼图、雷达图等多种数据分析报表形式。系统从用户、学习、考试、资源、公告消息、轮转过程（入科情况、出科情况、日常考核、出科考核、教学活动、带教工作量、学员带教、360 评估、审核）多维度分析图报表可视化呈现，支持报表导出。支持自定义时间段、用户组进行分析对比查询。 6. 支持账号权限管理； 支持对不同角色的学员进行管理。学员的角色包括，研究生、规培住院医师、进修医师等。 6.1 管理端后台 6.1.1 用户管理 6.1.2 基础设置 6.1.3 轮转管理 6.1.4 进修过程管理 6.1.5 培训管理 6.1.6 审核管理 6.1.7 财务管理 6.1.8 360 评估 6.1.9 结业管理 6.1.10 数据分析 6.2 医学生使用端（移动端&PC 端） 6.2.1 轮转计划 6.2.2 入科教育 6.2.3 教学列表 6.2.4 我的培训	
--	--	--

	6.2.5 360 评估 6.2.6 进修或学习结业 6.2.7 出科考核 7. ※ 支持手术直播排程管理； 7.1 搭建可以满足手术直播要求的技术与管理平台。实现可以同时并行多路手术直播，管理功能具备用户管理、行为跟踪、视频发布等业务功能。 7.2 手术直播视频，无论院内、院外都必须采用加密方式进行传输；在发布者未准许的前提下，不允许使用者对视频内容进行录制和截取。 7.3 支持手术视频的直播、回播和点映。 7.4 支持手术排程管理。 8. 支持管理手术室的摄像机云台的控制。 8.1 云台摄像机采用全方位云台方式设置，并且可以通过顶装或者其他任意形式安装； 8.2 云台摄像机，可以满足手术的消杀要求，防水、防紫外线等日常消杀需要； 8.3 云台摄像机的远程控制必须通过严谨的访问控制和数据不外泄等安全要求； 8.4 云台摄像机的控制过程需要可以被追溯到。 9. 系统要求： 9.1 基于 B/S 网络架构 WEB 网页系统操作，客户端通过浏览器即可完成相关业务操作。 9.2 ★多终端应用：支持 PC 端、APP 端（支持 Android 和 IOS）、微信端应用，不同终端设备操作数据可同步，随时随地均可上线访问服务器进行操作。支持 500 个以上客户端同时上线访问服务器。 9.3 ★一体化平台扩展：支持教学管理一体化平台的系统扩展和功能延伸；支持多个教学管理系统的用户和用户组权限统一设置维护；支持各教学管理模块和系统间数据无缝对接、兼容、共享，支持所有系统模块运行在统一的教学管理一体化平台，达到基础数据共同维护、权限统一管理，避免教学管理系统出现信息孤岛现象，实现所有教学过程数据统计分析的结果可视化。	
--	--	--

1.6.5 协作中心管理平台

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
协作中心管理系统	以重症医学需求为核心，建立协作中心管理平台，满足协作中心管理业务要求，以及协作中心医学协作管理业务要求。 协作中心管理系统包括但不限于：建立协作机构、协作成员等基础信息管理，支持协作排班、协作审核等日常业务管理；提供协作日志、多维统计分析等运维管理功能。 协作中心医学协作系统包括但不限于：建立接诊转诊管理、医联体通讯录管理、培训课程管理、IM 消息管理等模块。	1

	1. 协作中心人员基础信息管理 (1) 基础信息管理： 支持录入各协作中心医生信息，收集姓名、登录手机号、科室信息、工号、职称、头像、联系方式、身份证、简介等。 认证医生账号，字段包含：医生姓名、手机号、工号、身份证、医师注册执业证、医师执业资格证、专业技术资格证进行认证。 协作中心管理系统支持维护医生认证状态，根据医生姓名、手机号、工号、身份证、医师注册执业证、医师执业资格证、专业技术资格证进行认证。 (2) 接诊医生排班 支持在系统内进行接诊医生排班，系统收集接诊医生姓名、联系方式等信息，当转诊申请发起后，按排班通知（系统终端、手机短信、钉钉、企业微信等）通知相应医生。 2. 转诊流程支持 1) 支持多机构间发生转诊业务，包含转出和回转两种模式； 2) 支持即时信息交互； 3) 转诊发起时，根据接诊医院人员排班（协作中心管理系统），提供相应人员信息（医生姓名，科室信息，联系方式等），并通知接诊医生； 4) 进行转诊时，系统能够协助转诊发起者自动采集或手动导入患者相关临床资料（包括即时采集的图像资料、DICOM影像、患者基本信息、住院病案、诊断证明书、检验结果、检查报告、医嘱内容等）制作患者信息摘要，摘要将发送至接诊医院系统及接诊医生手机端；以便准确评估患者病情，提前协调医疗资源。 5) 患者在接诊医院完成治疗后，系统可通过转诊平台发起回转提醒，转诊接收机构医生可在医生工作站点击回转发起转诊。系统支持查看患者在转诊接收医院的就诊记录、治疗记录、电子病历、用药信息、上级医院医嘱、出院小结、检验检查结果等信息，制定康复治疗方案； 3. 转诊信息维护 1) 系统自动录入转出机构信息包括：转出机构信息（默认当前机构）、转出科室、转出医生和医生电话；转入机构信息包括：转入医院信息、接诊科室信息和接诊医生信息； 2) 支持手动补充填写电子转诊申请单，包括转诊目的、转诊指征及转诊原因等信息，同时提供修改功能，医生可对电子转诊申请单中自动填充的信息进行二次修改调整，确保信息准确； 3) 在转诊系统中输入要查找的患者姓名，可进行患者转诊情况查询，姓名为空默认查询全部转诊患者；支持通过诊断、年龄等不同维度信息进行患者查询，支持查询信息的导出，同时关联转诊患者在接诊医院的住院信息，便于教学、科研应用； 4) 查询结果列表展示患者的姓名、转诊单号、转诊日期、接诊日期、转入医院、接诊科室、转出科室、转诊标识、转诊状态等信息；选择其中一条转诊信息，进入详情查看，可进行转诊跟踪，显示出患者的每一次发生状态变化时的诊断摘要信息及患者的位置信息； 5) 转诊发起机构可通过双向转诊系统对患者在整个转出流程中所经历的状态进行跟踪，包含转诊申请、转诊审核、接诊处理、回转申请等各业务环节流程显示，并标记当前状态； 6) 支持使用转诊接诊单于转诊接收医院就诊； 7) 支持患者转诊申请通过后，在转诊接收医院就诊时提供身份证件信息或	
--	--	--

	是医保卡信息，接诊医生即可查看转诊信息并进行接诊操作。 4. 转诊审核 1) 支持转诊机构的转诊管理员医生在转诊平台填写、查看、审核转诊电子转诊申请单； 2) 当转诊发起医生发起转诊申请后，需转诊接收机构责任医生或管理员，对转诊申请进行审核（审核状态包括待审核、审核通过、审核不通过、接诊处理）； 3) 对审核不通过的申请单可进行重新审核操作； 4) 转诊审核通过后，系统支持转诊单打印； 5) 参考以上转诊流程，支持患者转回原医院的回转申请及审核流程； 6) 在转诊系统中输入要查找的患者姓名，可进行患者转诊情况查询，姓名为空默认查询全部转诊患者。 5. 多维查询统计功能 1) 支持对转诊相关的工作量、包括医生工作量、转出本院人次和转入本院人次等维度进行统计，统计指标可根据机构要求进行制定； 2) 对各医疗机构的转诊工作量进行统计汇总，并支持工作量明细信息查看； 3) 工作量统计支持通过从机构上转申请、下转申请、上转至本院接诊、下转至本院接诊、转诊取消的 5 个维度的数量进行统计； 支持对各卫生机构的医生工作量进行汇总、明细统计、查看和文件导出，包括医生工作量汇总统计和医生工作量明细统计； 4) 参考转诊信息的统计功能，系统同时应支持远程会诊会诊统计：根据会诊时间区间，检索区间内所有的会诊订单；会诊统计页面包含字段：会诊科室、会诊数量、患者数、医保人数、自费人数、收入、均次费用等，会诊统计页面支持导出文件至本地。	
--	--	--

1.6.6 中心会诊终端系统

系统应满足以下功能要求：

产品名称	技术要求	数量(套)
中心会诊终端系统	1. 实现远程会诊过程的视音频互动、远程影像观看与控制、求转诊处理，集成会诊的过程中实现录制与存储的功能，更好的保存视频。。 2. 实现日常工作会议和医媒体内容播放支持双向视频流，支持直接接入 PC，可直接演示媒体图文。 3. 支持多屏幕输出、多路数据采集、多摄像头切换等功能支持在站点终端进行同时的点播。 4. 支持 IM 消息交互，支持单聊、群聊、消息推送、资料关系链托管、帐号鉴权等。 5. 支持求诊接诊、支持转诊，支持多方进行会诊以及专家之间的交流。 6. 支持远程工作站控制。 7. 支持医联体通讯录。8. 支持培训课程学习。	1

1.6.7 示教一体机

应满足以下功能要求：

设备名称	主要技术要求	数量(台/套)
▲示教一体机	1. ★要求录播主机为液晶触摸屏一体化设计，触摸屏尺寸不小于 11.6 寸，触控式操作，无需外接其它辅助设备如鼠标、键盘等。（提供产品	1

	照片，并提供网站备查）。 2. ★要求录播主机自带云台遥控杆，可控制录播系统的云台摄像机360°转动，支持数字变倍和手动自动聚焦。录播主机自带导播键盘切换按键，按键功能可做为摄像机通道和云台预置位，方便进行手动切换操作。（提供产品照片，并提供网站备查）。 3. 要求录播主机支持无线录播功能，内置 WIFI 无线模块。 4. 要求录播主机支持外音播放，内置功放喇叭，方便在录播主机上回放录制文件。 5. ★支持不少于 8 路 1080P60 视频信号输入，SDI≥4 路，VGA≥1 路，HDMI≥3 路，每个 SDI 接口自适应。3G-SDI/HD-SDI 信号，支持不少于 3 路视频同时输出，SDI≥2 路，HDMI≥1 路，输出分辨率为 1920*1080@60 图像，输出内容可自定义为直播图像或导播界面；支持 1 路 VGA 信号环出接口。（提供设备接口照片，并提供网站备查） 6. 支持 3 路音频输入：1 路 3.5mm 音频接口，1 路 RCA 接口，1 路卡侬头话筒接口。支持 3 路音频输出：1 路耳机监听接口，1 路 3.5mm 音频接口，1 路 RCA 接口。 7. 支持 4 组 DC-12V 电源输出，可给外设设备供电。 8. 录播主机硬盘储存容量≥1T，支持扩展。 9. 支持课程信息、字幕、片头、片尾信息、角标、时间 OSD 信息等插入功能，支持手动和自动字幕机发布字幕，以增强课件感染力。 10. 直播支持高低双码流推送，满足不同网络带宽用户的需求。 11. 支持 FTP 远程自动上传录像，录制停止后自动上传视频文件到 FTP 服务器。 12. ★所投录播主机提供由中国 CNAS 国家实验室认可的权威检测机构通过的产品无故障运行时间 MTBF 大于 60000 小时检测报告复印件。	
--	---	--

1.7 培训要求

1. 中标人须对招标人的技术人员培训。投标人须在投标文件中提供详细的培训计划，包括培训内容、培训时间、培训费用等。
2. 中标人提供的负责培训的人员应具备本岗位工作五年以上的经验。
3. 技术培训费用应包含在投标报价总价中。
4. 技术培训至少应包括下列内容：
 - ① 原理、构成和功能的描述。
 - ② 常见故障的处理或排除。
 - ③ 各系统部件（设备）的检查、调整和维护。
 - ④ 对使用者关于设备基本操作技能的培训。

1.8 售后服务要求

1. 软件系统：投标人须提供经调试、试运行、验收合格后至少 3 年的免费质保期（投标人可根据自身实力作出更长时间的质保承诺）。在此期间，投标人应免费处理因质量发生的故障，并进行正常维护、巡查、升级。
2. 硬件设备：设备保修期至少 3 年（各标项内已有要求的除外），如出现故障，中标

人的维修工程师在接到电话 6 小时内应到达采购人指定地点。

3. 维保期内，乙方需提供专业团队服务，保证项目服务人员稳定，如需更换项目组成员，需提前 1 个月递交申请，通过后方可变更。维保期内，应定期提供巡检服务及运维记录。
4. 如发生系统严重故障，将根据项目质保期内验收情况，进行延长质保期或者相应扣款等惩罚措施。
5. 中标人必须有可靠的售后服务保障体系，能提供正常的技术、备品备件服务。中标人在接到招标人通知后，6 小时内派人赴现场处理软件系统与硬件设备质量问题。24 小时内不能修复的设备，则无偿提供备机或备用零件供采购人使用。
6. 中标人提供的设备，必须符合招标文件及其投标文件规定的要求，如有不符，采购人可以无条件退货，造成的损失由中标人承担。
7. 在项目实施过程中，如涉及与第三方厂商接口，甲方积极协调厂商提供必要的技术支持，乙方应按照双方约定的软件接口及接口标准规范完成接口工作，不能因人员不足、技术能力不足或其它乙方原因影响项目进度。

1.9 商务要求

（一）产品及服务要求：

★1. 重要设备或系统（“▲”标注）需提供厂商项目授权书和售后服务承诺函（承诺提供原厂三年免费保修、电话报修后 4 小时上门服务、12 小时内排除故障）。

2. 投标人承诺负责所有本次投标产品及附件安装、实施、验收工作，且要求在约定的时间周期内实施验收完成。

（二）实施期限：签订合同后，6 个月内完成本项目建设。（投标人需在投标文件中提供具体的项目实施方案）

（三）实施地点：北京大学人民医院。

（四）※ 质保期：三年，投标人必须提供三年的免费售后服务。

（五）参与本项目实施的团队须为投标人本单位正式员工。