天津大学大学生创新创业训练计划

项目申报书（创新训练）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 新冠疫情常态下互联网医院运营决策与优化 |
| 所属专业名称： | 信息管理与信息系统 |
| 项目负责人： | 蒋世华 |
| 联系电话： | 13765561781 |
| 指导教师： | 兰燕飞 |
| 联系电话： | 13682004517 |
| 申报日期： | 2021/4/13 |

天津大学教务处制

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | | | 新冠疫情常态下互联网医院运营决策与优化 | | | | | | | |
| **项目所属**  **专业类代码** | | | 1201 | | | **申请经费** | | | 1万元 | |
| **项目实施时间** | | | 起始时间： 2021年 5月 完成时间： 2022年 5月 | | | | | | | |
| **申请人或申请团队** |  | 姓名 | | 年级 | 学号 | | 所在院系  /专业 | 联系电话 | | E-mail |
| 负责人 | 蒋世华 | | 2019级 | 3019209018 | | 管理与经济学部/信息管理与信息系统 | 13765561781 | | 1986914548@qq.com |
| 成员 | 蒋希睿 | | 2019级 | 3019209114 | | 管理与经济学部/信息管理与信息系统 | 17772438155 | | 274117748@qq.com |
| 齐淏仑 | | 2019级 | 3019205463 | | 管理与经济学部/信息管理与信息系统 | 13163198095 | | 1044735733@qq.com |
| 郑经天 | | 2019级 | 3019209309 | | 管理与经济学部/工商管理（市场营销方向） | 15879315913 | | 1049501252@qq.com |
|  | |  |  | |  |  | |  |
| **指 导 教 师** | 第一指导教师 | 姓名 | | 兰燕飞 | | | 专业技术职务 | 教授 | | |
| 单位 | | 天津大学管理与经济学部 | | | 研究方向 | 复杂系统建模与优化；委托代理；政府规制；合同理论；医疗政策和医疗运营 | | |
| 联系电话 | | 13682004517 | | | E-mail | lanyf@tju.edu.cn | | |
| 第二指导教师 | 姓名 | |  | | | 专业技术职务 |  | | |
| 单位 | |  | | | 研究方向 |  | | |
| 联系电话 | |  | | | E-mail |  | | |
| 1. **项目简介**（200字以内）   2020年新冠肺炎疫情暴发后，线下诊疗渠道受阻、资源紧张，互联网医院迅速行动，建设和运营数据都有了快速增长；随着疫情防控常态化，互联网医院发展进入常态。对于公立大三甲医院来说，将复诊患者分流到线上、提升患者就医效率，是互联网医院最直接的作用。但业内也有质疑的声音，认为这可能进一步增加大医院的虹吸效应，与分级诊疗相悖。项目围绕互联网医院这一主题，提出在疫情下的互联网医院的运营决策及优化的建议。 | | | | | | | | | | |
| 1. **申请理由**（包括自身具备的知识条件、自己的特长、兴趣、已有的实践创新成果等）   本项目旨在研究新冠疫情下，互联网医院的运营，本组成员提出申请该项目的理由如下：   1. 在新冠疫情猝不及防的爆发下，不免对医院机制的设计及分级诊疗产生一定影响，本项目及时联系新冠疫情可能会导致的影响讨论相关问题，与当下的问题息息相关，具有重要的研究价值及创新意义，同时把学术问题与前沿社会问题紧密联系起来，组内成员对本项目均具有极大的兴趣去进行学习并深入研究相关领域的问题。 2. 组内3名信息管理与信息系统专业的成员、1名工商管理的成员，该项目属于信息管理与信息系统专业，组内成员所学内容刚好契合本项目所需，组内多名成员曾用过matlab、python等数据分析软件，同时学习R语言，能够运用数据分析软件对数据进行统计及分析，信息管理与信息系统专业的3名同学参与过计算机兴趣小组，对html、C++、PS、Java、SQL均有学习，蒋希睿同学曾在全国大学生数学竞赛中获得一等奖。齐淏仑同学熟练运用多种编程语言，曾参与专业导师计划，具有良好的文献分析与科研能力。对数学及其建模有浓厚兴趣。组内成员间有交叉的学习部分，有较好的数学基础及相应的数据分析基础，具备对相应数据的分析及建模能力，为以后的研究工作奠定基础。 3. 兰燕飞老师及其团队在医院机制、分级诊疗等方面开展了长期的研究，在其领域有资深的研究经历，发表论文50余篇，分布在EJOR、Omega、IJPE、IEEE TEM等管理科学领域知名期刊，对新冠疫情常态下互联网医院运营与优化有丰富的理论基础和实践积累。有效地指导成员开展本项目后续工作。 | | | | | | | | | | |
| **三、项目方案**  具体内容包括：  **1、项目研究背景**（国内外的研究现状及研究意义、项目已有的基础，与本项目有关的研究积累和已取得的成绩，已具备的条件，尚缺少的条件及方法等）  **1.1研究背景**  2019年底,新型冠状病毒肺炎暴发并迅速蔓延,党中央、国务院和各地政府高度重视疫情防控工作,卫生行业冲上了抗击疫情的最前沿。为了防止病毒传播,各级政府、疾病预防控制机构联合多部门加大对民众自我防护的宣传力度,各省均启动了突发公共卫生事件一级响应,要求民众戴口罩、勤洗手、保持社交距离,尽量少出行、不聚会、不聚餐、不到人群密集处。但时值冬季,除了新冠肺炎外,还有诸多慢性病、常见病、季节性多发病等,这部分患者的医疗需求可能因为患者害怕去医院交叉感染以及出行限制等因素得不到及时满足,或者无法获得维持性药物。同时,受疫情的影响,为了避免发生医院感染,医院部分科室停诊。此外,随着疫情蔓延,各地的医疗机构发热门诊、隔离病房超负荷运转。在这样的背景下,互联网诊疗再次得到重视。  互联网诊疗是互联网在医疗领域的应用,是互联网在医疗上的全链条、全主体的结合,包括以互联网为载体和技术手段的健康教育、医疗信息查询、电子健康档案、疾病风险评估、在线疾病咨询和诊断、电子处方、远程会诊、远程治疗和康复等多种形式的健康医疗服务。互联网的使用可能有助于改善和个性化的医疗保健，提供适合患者特定需求和对其疾病阶段、损伤、社会经济和计算机文化水平以及种族观点的看法的信息[1]。从就医价值链的角度来看,互联网诊疗是从健康管理、疾病预防、诊断、治疗到康复的互联网全链条服务;从医疗主体的角度看,互联网诊疗是互联网同医师、患者、医院、制药企业、物流企业、保险公司这6大主体的结合。互联网诊疗具有信息全覆盖、医疗资源共享、个性化定制、疾病管理高效等多种优势。  疫情下的“互联网+医疗”也面临一些问题。一是信息共享是互联网医疗实现发展亟待解决的问题。信息共享是发挥互联网医疗跨越时空的优势的前提。出于各方利益的维护，当前线上、线下信息技术还未实现对接，各医院之间、上级医院与社区卫生部门以及基层医疗机构之间的信息未能得到很好的共享，区域医疗信息互通互享也尚未完全实现，这种“各自为政”的信息系统已经成为互联网医疗加速发展的主要障碍。二是优质医师资源及复合型人才缺乏。从患者角度，他们希望在线上提供医疗服务的是专业过硬、经验丰富的名医大家。众所周知，我国大多数优质医师资源集中在大型三级医院。但已有的职业发展、福利待遇使他们缺乏参与互联网医疗的动力。如何激励更多优质医师参与互联网医疗是当前亟待解决的问题之一。此外，互联网医疗对跨学科的新型复合型人才要求较高。当前，不管是医院还是企业主导建设的互联网医院，同时懂诊疗、技术、运营的复合型人才相当紧缺。而在院校教育中，相关专业培养的人才也较少。新型复合人才的缺乏将制约行业的可持续发展。  对于互联网诊疗，我国政府也提出了相关政策。党中央、国务院高度重视“互联网+医疗健康”工作,提出要加快发展“互联网+医疗”,让“百姓少跑腿、数据多跑路”,不断提升公共服务均等化、普惠化、便捷化水平。2018年4月,《国务院办公厅印发〈关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见〉》(国办发〔2018〕26号)针对互联网医疗的服务范围、内容、提供机构、优先发展地区、药品配送等明确了支持方向。2018年8月和2019年5月,《国务院办公厅关于印发深化医药卫生体制改革2018年下半年重点工作任务的通知》(国办发〔2018〕83号)和《国务院办公厅关于印发深化医药卫生体制改革2019年重点工作任务的通知》(国办发〔2019〕28号)均明确提出,要促进“互联网+医疗健康”发展,并提出要逐步将符合条件的互联网诊疗服务纳入医疗保险范围,开展省级机构试点。2020年，国家医保局发布《关于积极推进“互联网+”医疗服务医保支付工作的指导意见》（医保发〔2020〕45号）。这是自2019年9月的《关于完善“互联网+”医疗服务价格和医保支付政策的指导意见》，以及今年2020年3月的《关于推进新冠肺炎疫情防控期间开展“互联网”+医保服务的指导意见》之后，国家医保局发布的第3个互联网医保政策的重要文件，旨在指导各地医保部门解决将“互联网+”医疗服务纳入医保协议管理的过程中遇到的一些问题和难点，例如签约主体不明确，互联网复诊的病种范围、价格项目不明确等，全面规范“互联网+”医疗服务医保支付工作。  **1.2 国内外研究现状**  **1.2.1 关于新冠肺炎疫情后“互联网+医疗”的发展趋势的研究**  随着普通人群使用计算机和互联网的趋势继续，患者将继续寻找健康信息的来源[2]，程辉等[3]认为这次疫情在一定程度上给互联网医疗带来很多机会，同时也引来各方关注，未来行业内的竞争将愈加激烈。但是，医疗机构主导的互联网医院的建设面临信息技术、实时配送、物流服务等瓶颈。第三方平台主导的互联网医院，没有实体医院支持也将举步维艰。因此，整合医疗机构的诊疗优势、第三方平台的技术与运营优势，引导医疗机构与第三方平台共建，是未来互联网医院发展的趋势所在，也是增强核心竞争力的重要举措。张艳等[4]认为随着新冠肺炎疫情的蔓延，优质医疗资源分布不均问题进一步凸显。互联网医疗的发展，正好打破了时空限制。优质资源匮乏的基层医疗机构可以通过互联网医院引入更多优质专家资源，从而更好地满足基层百姓的医疗需求[5]。此外，借助互联网医疗的优势，近年来，分级诊疗政策已经被提出用来引导病人减少开销。实施分级诊疗政策的主要想法是，在基层进行初步诊断，慢性病和常见病在基层医院治疗，急性和疑难杂症转诊到更高一级医院治疗[6]。将慢性病患者、康复患者等留在基层和社区，分流三级医院就诊人群，进而推动分级诊疗落地[7]。在线诊断和治疗发挥了三个至关重要的作用。一是填补了家庭医生在疫情防控方面的空白，包括为当地居民提供及时的医疗咨询，进行分诊，提供情感安慰和心理咨询。第二，它减少了轻度感染患者交叉感染的机会，即通过远程疾病诊断对患者进行物理隔离。三是克服了医疗资源在空间上的限制；数万名医生在不同时间、不同地点参与了疫情防控[8]。  **1.2.2关于我国“互联网+医疗”模式发展劣势分析**  其一，信息孤岛依然存在。耿婷婷[9]认为一方面, 我国现阶段区域医疗信息共享还未全面实现;另一方面, 线上线下信息技术由于商业机密或者核心技术等原因也未能实现完全对接。而“互联网+医疗”模式发展需要整个数据资源的支持, 需要患者数据信息的共享, 但是国内各大医院的信息系统并不统一, 医院等级歧视造成的信息数据不对称已然成为我国“互联网+医疗”模式发展的技术障碍, 中小型区域医院少数门诊病人或结构有限的病人，以及运营能力有赖于地区选择互联网医院或第三方[10]，上述情况依然存在。  其二，与医保衔接困难。“互联网+医疗”属于新生事物, 当前很多医院并不支持互联网支付, 人们通过互联网进行医疗服务的支付无法进行医保报销, 只能自费, 只有个别医院在试点医保支持互联网支付, 再加上国家在这方面并没有详细的规章制度规定通过互联网进行医疗服务的支付应怎样和医保对接, 如果产生医疗纠纷应该如何划分责任, 商业保险又只能覆盖其中一部分, 因此人们更愿意去实体医院进行医疗服务, 难以形成规模的“互联网+医疗”的支付市场。  **1.2.3我国“互联网+医疗”模式发展的SWOT-AHP分析**  基于SWOT-AHP模型分析结果表明:在“互联网+医疗”模式发展的内部影响因素中, “信息化建设程度”对“互联网+医疗”模式发展的影响显著, 但是在当前资源环境下, 自身“内部优势”因子对其模式发展影响并不显著。在“互联网+医疗”模式发展的外部影响因素中, “产品资源共享程度”已成为制约“互联网+医疗”模式发展的重要因素, 亟需技术创新和政府支持[11]。如图1所示。  **未命名文件-2图1 SWOT-AHP分析**  **1.2.4关于智慧医疗大数据的统计研究**  研究调查对象为国家卫生健康委属委管医院，调查内容包含“互联网+”和健康医疗大数据应用等情况。秦盼盼等[12]通过发放调查问卷和实地访谈的形式进行此次研究。调查显示，委属委管医院几乎全部开展了“互联网+”及健康医疗大数据的应用，有95.83%的医院开展了网上预约挂号、70.83%的医院可以进行网上检查结果查询，有62.5%的医院能够服务患者应用互联网进行诊间结算，部分医院能够利用健康医疗大数据进行医院运营智能决策，Wang等[13]应用扩展技术接受模型来检验医学数据分析师使用医学大数据处理技术的意图，同时提出这些新的医疗数据处理技术可以帮助医疗数据分析人员智能分析医疗大数据，挖掘患者的几项特征，重新设计医院信息系统更加简单和智能化。Kaur[14]等人探讨了在使用大数据制定医疗保健的相关政策时，应该考虑的几个核心问题，具有一定的借鉴意义。同时，王睆琳[15]等对全国各地公开报道的互联网医院资料进行梳理和归纳, 对比分析作为实体医疗机构第二名称的互联网医院和依托实体医疗机构独立设置的互联网医院两大服务模式的分类特点和异同点,针对如何完善互联网医院服务模式提出建议, 揭示了互联网医院面临的挑战。此外，Heitmueller等[16]利用云计算以及大数据技术在医疗行业进行了研究，在疾病管理、身份验证、卫生保健、特殊病检测等方面都有重大发现。未来，医院应进一步强化“互联网+”及健康医疗大数据应用，助推智能医疗新生态、新业态构建。  **1.2.5互联网医疗对于医疗服务流程及其运营的重塑**  陈志炜[17]等将互联网对医疗的重塑分为两种，一是项目间信息流重塑患者服务，二是项目内信息流重塑诊疗服务。互联网医疗的核心在于实现信息与其承载实体的分离[18]。查佳凌等[19]根据项目内信息及其承载物的不同，把互联网医疗对传统诊疗服务的重塑分为4种路径：物资信息的互联网化，患者信息的互联网化，医疗知识的互联网化与医疗技术的互联网化。这使得互联网医疗助力医院管理精细化带来了可能。随着互联网医疗的逐步发展，医疗机构与患者的互动将逐步由线下模式向线上线下融合模式转变[20]。这对于医疗机构而言，既是机遇也是挑战。医疗服务的线上化，意味着对于患者而言，获取医疗服务的成本降低了。因此，如何利用好分级诊疗的制度体系，更好地应对可能汹涌而来的患者需求，是医疗机构将要面对的首要问题[21]。同时，互联网医疗的逐步发展，医疗机构能够获取的患者信息也将较纯线下模式大大增加。通过利用患者的各类健康信息，合理分析、预测患者医疗需求，能够有效提升医疗机构管理的精细化水平。就短期而言，能够对的医护人员排班、床位分配、物资采购等短期决策提供指导；从长期来看，也能够对医疗机构的医师培养、科研支持、机构定位等方面提供数据支撑。  参考文献：  [1]Izabella L, Tamar P, Nili S, Sara D, Ariel M, Hans Peter H. Internet usage by patients with multiple sclerosis: Implications to participatory medicine and personalized healthcare[J]. Multiple Sclerosis International, 2010.  [2]Escoffery C, Diiorio C, Yeager K, McCarty F, Robinson E, Reisinger E, Henry T, Koganti A. Use of computers and the Internet for health information by patients with epilepsy. [J]. Epilepsy & Behavior, 2008, 12(1).  [3]程辉, 周琼, 刘小莉, 袁柏春. 新型冠状病毒肺炎疫情下“互联网+医疗”的机遇及思考[J]. 中国医院管理, 2020, 40(06): 38-40.  [4]张艳, 康思瑶. 新冠肺炎疫情期间互联网医院建设对医院运营管理的影响[J]. 中国医院, 2021, 25(4): 55-57.  [5]崔恩颖, 尹光霞, 杜伟. 医院基于“互联网+”的新冠肺炎门诊三级筛查预警模式的构建[J]. 当代护士(下旬刊), 2021, 28(3): 139-141.  [6]Ma Q, Sun D, Cui F, Zhai Y, Zhao J, He X, Shi J, Gao J, Li M, Zhang W. Impact of the Internet on medical decisions of Chinese adults: Longitudinal data analysis[J]. Journal of Medical Internet Research, 2020, 22(9).  [7]何达, 石瑛, 顾一纯, 吴宏, 孙明明, 楼哲汛, 金春林. 新型冠状病毒肺炎疫情下我国互联网诊疗的发展[J]. 中国卫生资源, 2021,24(01): 79-84.  [8]He Da, Gu Y, Shi Y, Wang M, Lou Z, Jin C. COVID-19 in China: The role and activities of Internet-based healthcare platforms[J]. Global Health & Medicine, 2020, 2(2).  [9]耿婷婷. 我国“互联网+医疗”模式发展影响因素研究[J]. 现代医院管理, 2019,17(02): 10-14.  [10]Xu X, Cai Y, Wu S, Guo J, Yang L, Lan J, Sun Y, Wang B, Wu J, Wang T, Huang S, Lin Y, Hu Y, Chen M, Gao X, Xie X. Assessment of Internet hospitals in China during the COVID-19 pandemic: National cross-sectional data analysis study. J Med Internet Res. 2021, 23(1): e21825.  [11]夏洪伟, 夏洪星. 一种基于云计算的医疗影像可视化方案架构[J]. 湖北工程学院学报, 2014, 34(3): 46-50.  [12]秦盼盼, 雷行云, 魏路通, 陈庆锟. 委属委管医院“互联网+”及健康医疗大数据应用现状分析与思考[J]. 中国数字医学, 2020, 15(9): 2-5.  [13]Wang S, Li J, Zhao D, et al. Understanding the intention to use medical big data processing technique from the perspective of medical data analyst[J]. 2017(2):00-00.  [14]Kaur K, Rani R. A smart polyglot solution for big data in healthcare[J]. IT Professional, 2015, 17(6): 48-55.  [15]王睆琳, 何晓俐, 谭明英. 我国互联网医院服务模式分析[J]. 华西医学, 2020, 35(12): 1503-1507.  [16]Heitmueller A, Henderson S, Warburton W, et al. Developing public policy to advance the use of big data in health care[J]. Health Affairs, 2014, 33(9): 1523-1530.  [17]陈志炜, 张纪阳, 顾建英. 互联网医疗内涵及其对医疗服务流程的重塑[J]. 中国医院管理, 2021, 41(2): 70-73.  [18]许德玮, 桑梓勤, 刘磊, 等. 基于云计算的医疗卫生位置服务平台研究[J]. 医学信息学杂志, 2013, 34(6): 8-13.  [19]查佳凌, 宛艳俊, 吴韬. 在线医疗平台信息服务质量评价模型构建[J]. 中国医院, 2020, 24(12): 56-57.  [20]徐书贤. 线上线下的互补融合才是未来方向[J]. 中国医院院长, 2020, (10): 42-45.  [21]胡国萍, 陈建华, 黄金丹. 智慧医疗模式下医疗质量监管探讨[J]. 江苏卫生事业管理, 2021, 32(2): 217-219.  **1.3项目研究意义**  本项目研究的意义主要体现在如下三个方面：   1. 将炙手可热的大数据引入到我国正在大力推进的“互联网+医疗”的建设中，解决医院信   息孤岛问题、挖掘医疗大数据价值、实现数据的统一入出管理和标准统一，对于协调现有  的分级诊疗和互联网医院的运营模式具有借鉴意义。   1. 互联网医疗具有开放、交互、便捷和跨界等特点。项目提出的优化方案有利于对优化医疗   资源配置和利用提供新视点，便捷就医流程和机制，提高诊疗咨询的效率。多形式多样化  的互联网服务，系统软件无论是服务于医院内部面向患者，还是作为第三方外部服务于患  者，都需要提高质量，提升服务层次，走出一条有鲜明特色的、不雷同不重复、系统能长  期使用的医疗服务之路，逐步通过市场淘汰低水平服务系统，实现“智慧”转型。   1. 促进分级诊疗体系的建立。分级诊疗是我国深化医疗改革的重要内容，互联网医疗的发展   可以从多个方面促进分级诊疗体系的建立。在传统医疗流程中，分级诊疗应用效果有限，  相对于逐级转诊而言，患者仍倾向于直接前往大医院就诊。形成这一现象的原因是多个方  面的：首先，患者对基层医疗机构的诊疗能力仍有疑虑，为避免漏诊、误诊，患者往往不  愿意前往基层医院进行首诊；其次，在逐级分诊过程中，患者看一次病要跑多家医院，在  不同医院就诊时需要重复检查，给患者带来了不便，也增加了患者负担。项目通过对互联  网医疗模式的优化，能够增加患者信息以及医疗资源的流动性，从而在一定程度上缓解上  述问题。  **1.4与本项目有关的研究积累和已取得的成绩**   1. 本项目属于运筹优化、数学建模、医学管理学等多学科交叉融合的研究领域。项目组   成员具有包括管理学、计算机科学和工学在内的跨学科背景，扎实的理论学习基础和  数学功底。针对项目研究目标，制定了项目研究技术路线，合理策划了研究工作  进度安排，并根据 团队成员的个人特点及擅长领域，建立了清晰明确的任务分工。   1. 已初步制定了项目研究技术路线，对拟解决的问题进行了划分，并按逻辑顺序与重要   性进行了排序，分析了解决问题所需的知识补充和技能要求，初步制定了相应的研究  计划。  **1.5已具备的条件：**  （1）天津大学图书馆数据库中的资源、文献众多且丰富，能为本项目研究提供相关前沿文献，满足组内成员在项目过程中对相关文献的阅读及查询，支持成员对于本项目研究的开展及后续工作。  （2）在医疗运营管理方向的研究中，兰燕飞老师近来一直注重在信息不对称下及大数据的影响下、医院规制机制的设计以及分级诊疗的研究，且对于医院的机制设计方面已经开展了一定工作，在相关领域中兰燕飞老师及他的团队已经有深入的研究。  （3）项目组内成员已经运筹学、管理学、计算机程序设计、概率论等课程的学习，能熟练运用分析软件，具备较好的专业知识储备，为本项目的开展奠定了较好的基础；成员们具有丰富的科研经验，曾参与专业导师计划，以及多项科研课题；能完成对数据的分析。  **1.6尚缺少的条件及方法：**   1. 在对医院机制的研究中，新冠疫情的突然爆发带来了一定的影响，基于突如其来的新冠疫情影响，互联网医院运营决策与优化及分级诊疗相关研究较少，同时相关的文献也较少，可参考的文献资料较少。 2. 项目成员的知识面可能不能完美覆盖项目所涉及领域，在项目过程中可能会遇见知识领域之外的内容，借此大学生创新创业训练项目平台的机会，在实践过程中提升，在提升过程中实践。 3. 关于新冠疫情下互联网医院如何设计机制以至不与分级诊疗相悖，互联网医院采取不同运营决策下所导致的不同结果没有标准的评判标准，从医院方、患者等不同的角度所处的立场不一致，项目的研究更偏向的立场可能会影响相应的运营决策与结果。 4. **项目研究目标及主要内容**   **2.1研究目标：**  本项目将以当今受新冠疫情影响时代下，为了满足国民大幅度增长的健康需求和足不出户的安全需求，以互联网医疗的快速发展为背景，以构建健全的互联网医疗规制机制为契机，基于大数据技术构建能够完善互联网医疗体系发展的医院规制机制设计理论，实现最佳应用实践，本项目主要致力于以下目标：   1. 构建以患者、医疗机构和疾病为主体的大数据分析平台，根据主体的特征、服务提供与利   用情况、影响服务提供和利用的主要因素和患者与潜在患者的流动情况和流量，预测病人  在对应情况下的医疗费数额，评估医疗费用的合理性和所需要的健康管理服务。   1. 建立基于患者和潜在患者的流动情况和流量，医疗人员的医疗经历，各级医疗机构合作模   式和利益分配方式，为合理的分配各级医院医疗人员在互联网医疗的工作提供依据。   1. 结合中国现有的医院规制案例，推行的互联网医疗医保政策，利用建立的规制模型，分析   互联网医疗的虹吸问题，探究如何在现行政策下合理分配各级医疗机构的利益分配，并与  分级诊疗保持一致的发展方向，为互联网医疗规制的决策部门制定科学合理的规制策略提  供理论支持。  **2.2研究内容**  本项目主要包括患者、医疗机构和疾病的信息化平台、转诊双方的选择行为和互联网医疗的理论体系三方面内容。  （1）以患者、医疗机构和疾病为数据分析主体的信息化平台。  为了合理的利用所收集、获得的数据，正确的判断出数据所反映出的实际情况，研究项目将基于现有的和短期内可以实现的大数据技术进行分析、预测和评估医疗人员分配，医疗费用和医疗服务，需要我们克服的主要有两个方面： ① 现有的及短期内可实现的大数据技术的效能极限。项目采用文献分析法，确认大数据技术在数据分析过程中的技术边界，为之后的研究奠定研究基础。② 对医疗机构数据库、政府监管部门基础数据库以及网络数据进行分析，结合医疗数据异构性和多样性等特点，采用python完成数据存储和处理，建立数据分析层，通过数据挖掘、统计分析工具发现分析主体特征。最后，科学系统地分析患者、医疗机构和疾病数据自身和彼此间的直接和间接联系，平台将数据以可理解、联系的方式展现给使用者。   1. 转诊主体双方的选择行为。   为了构建能实际应用的信息化平台，需要研究患者与潜在患者在选择医疗机构时的可能行为和相关影响因素，通过患者与潜在患者的可能行为合理的分配医疗人员在互联网医疗中的工作。研究主要涉及以下几个方面：① 将患者就医选择行为视为不完全信息动态博弈，分别建立集中式和分散式模型，构建不同的效用函数，利用博弈分析证明最优解存在性，即所有参与者均以获得自身效用的最大时的策略组合。利用DEA模型，研究患者就医选择的各影响因素对患者选择各级医院概率的具体作用。② 以决策理论为指导，构建医生诊疗决策模型，并研究新医改后乡镇医院医生“过度上转”行为机理。实证研究综合医院医生诊疗决策的关键影响因素，通过文献分析综合医院医师“下转”诊疗决策的影响因素，构建综合医院医师下转决策模型。   1. 基于现行政策的互联网医疗的最佳理论体系。   为解决互联网医疗快速成长过程中与现行政策的摩擦和不完全切合，互联网医疗可能出现的大医院虹吸现象等问题，本项目设计应用管理学、应用统计学和博弈论，借鉴分析国内外已有的互联网医院案例，在各级医疗机构利益、人员工作和政策契合中找到平衡点。研究主要涉及以下几个方面：① 基于已有医疗机构信息和转诊双方的选择行为，分配医疗人员在互联网医院中的工作，将对应的各级医疗机构及其收益视为一个不完全信息动态博弈，分别建立集中式和分散式模型，构建不同的效用函数，利用博弈分析证明最优解存在性，即所有参与者均以获得自身效用的最大时的策略组合。② 对因政策而改变的影响医疗服务提供与利用的因素、影响各级医疗机构收益的因素和患者医疗保险进行整合分析，根据变动数据初步调整博弈模型，同时通过相关从业人员对政策影响的判断，对理论体系进行进一步调整。  **3、项目创新特色概述**  （1）结合时代背景，联系社会热点，在互联网医院加速发展的时代，恰逢疫情，面对疫情常态  化，互联网医院更备受关注，目前针对新冠疫情下互联网医院对分级诊疗的影响的研究较  少。本项目结合新冠疫情对互联网医院的运营可能会造成的影响进行研究，讨论在新冠疫  情这一特定背景下互联网医院运营对分级诊疗的影响，寻求互联网医院运营的优化路线。 （2）本项目运用了大数据思维，通过线上、线下的方式获取海量的相关数据，从患者、医院的  不同角度入手，收集数据，通过较多的数据分析得到较为准确、严谨的成果。   1. 近年来国内外学者对“互联网+医疗”的研究大多都是采用的定性分析方法, 然而人们需求   的多样性要求“互联网+医疗”服务模式的多样性, 仅仅采用定性分析不能全面地解决问题。  本项目运用SWOT与AHP层次分析法, 以我国互联网医院模式的发展为总目标, 对互联网医院自身内部因素和外部因素进行了定量的分析, 避免战略决策带来的主观性及盲目性, 从而对我国互联网医院的发展提供科学的理论依据。   1. 本项目运用博弈论模型、最优化理论以及DEA（数据包络分析方法），对患者就医的决策   进行建模，量化分析患者对互联网医院选择上的期望值，从而对互联网医院的运营决策提  供有效可靠的建议，为互联网医疗系统的开发提供理论依据。   1. 本项目还引入了鲁棒优化的优化分析方法，把互联网医院运营过程中的不确定性因素考虑   进模型中，深入研究了互联网医院运营模式的稳定性，平衡盈利、质量和效率三方面发展  要素，为互联网医院的长期发展提供了可靠建议。  **4、项目研究技术路线**  本项目旨在新冠疫情背景下，以互联网医院和患者为研究对象，研究患者对于互联网医院的选择及互联网医院运营方式对患者的吸引程度，进而分析互联网医院的运营决策与优化以取得最大化的社会效益，以下阐述了项目研究总体技术路线，如图2所示。  未命名文件-4  **图2 项目拟采用的技术路线图**   1. **研究进度安排**   2021.04~2021.05 明确研究任务和研究目标，对本项目的研究内容进行全面和深入的理解、掌握，充分阅读国内外文献，对文献进行整理，对涉及到的技术进行深入学习，与指导老师进行沟通，收集、整理各种资料；  2021.05~2021.08 通过线上、线下双渠道分别收集数据，完成调查问卷的设计并进行实地调研，  线下数据通过问卷调查、半结构式访谈对患者和医院进行调查，获取不同的  患者和互联网医院的数据；  2021.08~2021.11 对获取的数据进行整理、分析，研究患者的选择及互联网医院运营系统，使用PEST分析、博弈论等方法分析患者和互联网医院的决策，通过数据包络分析法对数据分析，建立患者和互联网医院决策模型；  2021.11~2022.01 结合互联网医院对分级诊疗的影响，运用鲁棒优化探究模型建立的稳定性，  使用马尔可夫分析判断未来互联网运营情况；  2022.01~2022.04 结论分析，形成科研成果并完成论文。  **6、项目组成员分工**  在项目研究工作进度安排的基础上，团队分工情况大致如下：  蒋世华：负责制定研究方案、计划的实施与进度调控、项目统筹、组织团队任务执行、系统方案改进与优化；  郑经天：负责走访和实践调查、以及相关的资料收集、整理与分析；  齐淏仑：负责对相关文献、研究成果进行搜集和处理、负责研究报告和论文的撰写；  蒋希睿：负责数据处理和指标体系的优化和数理模型的建立、实证检验与优化。 | | | | | | | | | | |
| **四、预期成果（在对应项目后填写明细）**  （1）完成一篇研究报告：  报告内容包括小组对于新冠疫情常态下互联网医院运营决策与优化的研究成果，以及为我国医院运营的决策选择提供有价值的建议。   1. 完成一篇学术论文：   在本项目的研究过程中，实现创新，总结项目的成果，完成一篇具有创新意义和价值的学术论文。 | | | | | | | | | | |
| 1. **经费预算**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **项目** | **预算（元）** | **计算依据** | | 设备费 | 3000 | 分析数据，算法与框架的设计和改进 | | 材料费 | 1000 | 各阶段研究报告复印打印费用 | | 测试化验加工费 |  |  | | 燃料动力费 |  |  | | 差旅费 | 1000 | 线下实地调研及各种费用 | | 会议费 | 500 | 开会、科研时租借场所费用 | | 出版/文献/信息传播/知识产权事务费 | 3000 | 论文版面费，专著出版费用，收集大量资料、数据等 | | 其他 | 1500 | 其他不可预见的费用 | | 合计： 10000（元） | | | | | | | | | | | | | |
| **六、指导教师意见**  该项目拟针对后疫情下互联网医院运营和优化中存在的科学问题展开研究，选题来源于国家重大需求，阅读了较多的国内外文献，厘清了相关研究进展，研究内容合理，方法得当，能够完成预期目标。  签名：  2021年 4月 16日 | | | | | | | | | | |
| **七、学院意见**  学院评审委员会（小组）负责人签名： （学院盖章）  年 月 日 | | | | | | | | | | |
| **八、项目负责人承诺：**  **我保证填报内容的真实性。我已阅知并严格遵守天津大学关于大学生创新创业训练项目管理办法和相关财务管理制度规定。本人将按照申报书的内容负责实施本项目，切实保证学习研究时间，认真开展项目工作，及时报告重大情况变动，按时报送有关材料。**  负责人签名：  年 月 日 | | | | | | | | | | |
| **九、学校推荐意见**  学校负责人签名： （学校公章）  年 月 日 | | | | | | | | | | |