

病急别乱投医

——基于用户个人数据的医院推荐系统

第 17 组 组长：刘钦 组员：邱凯锐，邱正浩，康彬，杨子轩

学院：物理科学学院

摘要: 本论文介绍了一个针对天津市医院的推荐系统，该系统能够根据用户输入的病症和严重程度，智能推荐合适的医院。通过分析天津市各医院的专业特长和用户需求，我们设计并实现了一个高效的医院推荐算法。本文将详细阐述系统的设计思路、实现过程以及效果评估。

关键词: 基于用户个人数据，医院推荐算法

一、绪论

在当前的医疗环境中，患者面临着众多的医院选择，这使得他们难以快速找到最适合自己需求的医疗服务。医院推荐系统作为一种智能工具，能够帮助患者根据个人健康状况、地理位置、医院评价等因素，快速定位到最合适的医院。然而，现有的推荐系统在个性化推荐、实时性、易用性等方面还存在不足。

二、提出问题

（一）具体问题

在选择医院的过程中，患者所处的位置，病情的紧急情况，医院的医疗水平往往是选择哪个医院是的关键因素。为确保系统能够满足患者的这些需求，我们将面临着以下问题：

1. **个人需求:** 如何根据患者的个人病情和地理位置，提供个性化的医院推荐。用户的需求和偏好可能会随时间变化，系统如何实时捕捉这些变化并调整推荐策略。

2. **易用性:** 易用性是提高用户满意度和系统接受度的重要因素。为了使医院推荐系统能够被各个年龄阶段的人群使用，如何设计直观、易于理解的用户界面，降低用户的学习成本，提升用户体验。

3. **数据收集与处理：**如何收集和处理医院的基本信息，患者评价和医疗记录等数据以支持后续算法的有效运行。数据的质量可能会影响系统后续分析的结果，在数据收集过程中，如何保证数据的准确性和完整性，避免错误信息对推荐结果的影响。

4. **算法设置：**如何设计一种算法将各个医院的科室能力，医院整体实力，交通便利程度通过加权计算得出每一个医院的综合评分，最终比较综合得分为患者推荐合适的医院。

通过提出这些问题，我们可以更全面地理解医院推荐系统设计中的挑战，并为后续的研究和开发提供更清晰的方向。我们期望能够为患者提供更加精准、便捷和安全的医院推荐服务，帮助患者解决就医选择困难的问题。

（二）研究意义

为了帮助更多患者高效快速地选择更加合适的医院，设计一个高效、准确的医院推荐系统对于提升医疗服务质量和患者满意度具有重要意义。医院推荐系统能够帮助患者快速找到最合适的医疗服务提供者，减少患者在选择医院时的不确定性和焦虑，从而提升医疗服务的整体效率。通过个性化推荐，医院推荐系统能够根据患者的具体需求和偏好提供定制化的医疗服务信息，这有助于改善患者的就医体验，提高患者满意度。医院推荐系统可以基于患者的需求和医院的服务能力进行智能匹配，有助于优化医疗资源的分配，减少资源浪费，提高医疗服务的可及性。因此，医院推荐系统不仅能够为患者提供更加便捷的就医选择，还能帮助医院优化资源分配，提高医疗服务效率。

三、寻找方法

（一）解决该问题的一般智能计算方法

基于内容的推荐算法

基于内容的推荐算法核心是根据医院自身的特征与患者需求进行匹配。医院的特征包括科室优势、医疗设备情况等，患者需求则是病情相关。

例如，一家医院的骨科实力强，拥有先进的骨科手术设备和专业的医生团队，

这就是该医院在骨科方面的显著特征。当患者患有骨科疾病时，就可以考虑将这家医院推荐给患者。

（二）操作步骤

1. 数据收集

对于医院，收集其科室专长信息（如哪些科室是重点科室、哪些疾病治疗有优势）和关键医疗设备信息（如是否有先进的检查或治疗设备）。这些数据可从医院官网、医疗行业资料获取。

患者需要提供病情信息，例如是内科疾病还是外科疾病，具体是哪种病（如感冒、骨折等）。

2. 简单匹配

根据患者提供的病情，直接查找对应的医院专长。比如患者是骨折，就寻找骨科有优势的医院。如果有多家医院符合，再考虑其他因素，如距离患者较近的优先。

（三）解决问题的方法选择依据

1. 对医院特征数据的有效利用

这种简化的基于内容的推荐算法能够直接利用医院的关键特征数据。在实际情况中，患者最关心的往往是医院能否治好自己的病，所以重点关注医院在相关疾病治疗上的专长是有很有效的。

例如，当患者有眼科疾病时，通过该算法能快速锁定眼科实力强的医院，这比考虑其他复杂但不那么关键的数据更能满足患者的核心需求。

2. 满足患者基本需求

患者在选择医院时，最基本的就是希望找到能对症治疗的医院。通过这种简化算法，依据患者病情直接匹配医院专长，能够很好地满足患者这一基本需求。

例如，患者患有肠胃疾病，算法能迅速找到肠胃科有优势的医院，帮助患者减少选择医院的盲目性。

3. 易于理解和操作

该算法简单明了，无论是数据收集还是匹配过程，都不需要复杂的计算和大量的数据处理。

对于患者来说，他们只需要准确提供自己的病情信息；对于系统来说，只需要简单比对医院专长和患者病情，操作方便，结果也容易解释。例如，推荐某医院给患者是因为该医院有针对患者病情的优势科室，患者很容易理解这种推荐原因。

四、数据分析

（一）数据组成

1. 医疗技术水平

疾病治愈率：特定疾病在该科室治疗后的治愈比例，反映治疗效果。如某肿瘤科室对早期肺癌的治愈率。

手术成功率：科室开展各类手术的成功例数占总手术例数的比例，体现手术技术熟练程度。如心脏外科的心脏搭桥手术成功率。

新技术开展情况：是否率先开展前沿医疗技术或特色技术。如某些骨科科室开展的 3D 打印辅助关节置换术。

2. 专家团队实力

专家数量与职称：科室中具有高级职称（如主任医师、副主任医师）的专家数量，代表专家资源丰富程度。

学术影响力：专家在国内外学术组织中的任职情况，如是否担任中华医学会相关分会委员等，以及在专业期刊发表论文的数量和质量。

3. 医疗设备与设施

专用设备配备：科室配备的先进专科设备，如神经外科的高端神经导航系统、泌尿外科的达芬奇手术机器人等。

设施完善程度：病房条件、重症监护室配备等设施情况，如科室病房是否为现代化的智能病房，重症监护室的床位数量和设备配置。

4. 科研与教学能力

科研项目与成果：承担的国家级、省部级科研项目数量，以及获得的科研奖项、专利数量等，反映科研创新能力。

教学培训情况：是否为规培基地、教学医院，每年培养的进修医生、规培医生数量，以及教学质量评估结果。

5. 服务质量与患者满意度

患者满意度调查：科室患者对医疗服务态度、沟通交流、就医环境等方面的满意度评分，反映服务质量。

投诉处理情况：投诉数量及处理满意度，体现科室对患者意见的重视程度和处理能力。

6. 科室规模与工作量

床位数量与使用率：科室实际开放的病床数量及床位的使用效率，反映收治患者的能力。

年门诊量与住院量：每年门诊接诊患者数量和住院患者数量，体现科室的业务繁忙程度和服务能力。

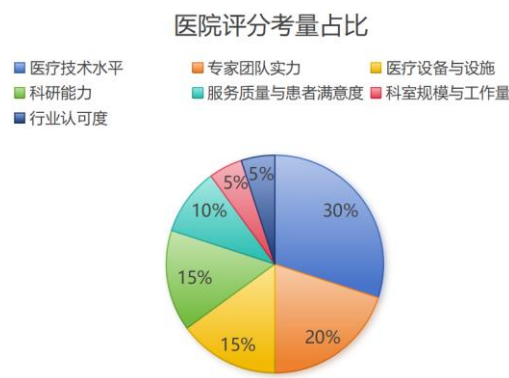
7. 行业认可度

专科排名：在国内权威的医院专科排名中的位置，如复旦大学医院管理研究所发布的专科声誉排行榜。

同行评价：业内同行对该科室医疗技术、科研水平、团队协作等方面的评价和口碑。

（二）数据分析

我们根据参考资料[1]，提出了一种用权重加和方式给医院某科室评分时，各方面可能占有的权重建议：医疗技术水平（30%）、专家团队实力（20%）、医疗设备与设施（15%）、科研能力（15%）、服务质量与患者满意度（10%）、科室规模与工作量（5%）、行业认可度（5%）。



该权重加和方式对医院某科室评分具有一定的合理性，以下是具体分析：

医疗技术水平：医疗技术是科室的核心竞争力，直接关系到患者的治疗效果和康复情况，占 30% 的权重较为合理，能突出其关键地位。如心脏外科的复杂手术成功率、肿瘤科的精准治疗技术等，是衡量科室实力的重要指标。

专家团队实力：专家是科室的核心资源，其专业素养和经验对医疗质量影响重大，20% 的权重体现了专家团队的重要性。比如在神经外科，经验丰富的专家能更好地应对脑部复杂疾病，提高手术的安全性和成功率。

医疗设备与设施：先进的设备为精准诊断和治疗提供保障，15% 的权重反映了其对科室整体水平的重要支撑作用。如影像科的 3.0T 磁共振、检验科的基因检测设备等，能提升诊断的准确性和治疗的有效性。

科研能力：科研有助于推动医学技术创新和学科发展，15% 的权重体现了对科室科研工作的重视。如在一些重点科室，科研成果可转化为临床应用，提高医疗技术水平。

服务质量与患者满意度：良好的服务质量和高患者满意度是科室发展的基础，10% 的权重体现了以患者为中心的理念。如通过优化就医流程、提高医护人员沟通能力等，可提升患者就医体验。

科室规模与工作量：科室规模和工作量在一定程度上反映了其服务能力和市场需求，5% 的权重较为合适。如大型综合医院的内科、外科等科室，规模大、患者多，说明其在医院中的重要性和影响力。

行业认可度：行业认可度体现了科室在同行中的地位 and 声誉，5% 的权重有助于全面评估科室的影响力。如科室在专业学会中的任职情况、参与行业标准制定等，都能反映其行业认可度。

1. 瓶颈与难点

科室综合实力数据：不同医院对科室实力的评估标准不同，官方权威数据可能不够全面细致，难以统一量化比较。同时，各医院科室排名动态变化，获取最新数据难度大且成本高。

多因素综合评估：如何确定科室综合实力、距离等各因素在病人选择医院时的重要性权重是一大难点。不同病人对各因素的重视程度不同，如重症患者可能

更看重科室实力，而慢性病患者可能更关注距离。

动态调整权重：病人需求可能随着病情发展等因素发生变化，需要程序能够根据实际情况动态调整各因素权重，这增加了算法设计的复杂性。

个性化推荐算法：设计算法时需综合考虑多因素，为不同病人提供个性化医院推荐。既要准确匹配病人需求，又要避免推荐过于单一或繁杂。

2. 解决方法：

参考官方权威机构统计与排名

卫生行政部门：各级卫生健康委员会等官方机构会定期对辖区内医院进行考核评估，涵盖医疗质量、服务水平、学科建设等多方面，可通过其官方网站获取相关数据和报告。

专业医疗评审机构：如复旦大学医院管理研究所每年发布的中国医院排行榜，涵盖医院综合排名及特色科室专科排名，评审团队由近 5000 名来自中华医学会和中国医师协会各领域的专家组成，具有较高的权威性。

寻找医院内部数据

医疗业务数据：从医院信息系统中提取科室的门诊量、住院量、手术量、病床周转率等业务数据，直观反映科室的繁忙程度和患者需求情况。

医疗质量数据：收集科室的病历质量、医疗差错发生率、感染控制率等质量控制指标，体现科室的医疗技术水平和管理规范程度。

参考第三方数据平台

专业医疗数据平台：一些专注于医疗行业的数据分析平台，通过整合多渠道数据，对医院科室进行综合评价和排名。

在线医疗平台：如好大夫在线、微医等，患者在这些平台上对医院科室的评价和反馈，包括医生态度、治疗效果等，可从侧面反映科室的综合实力。

数据评估与权重分配

引入动态权重调整算法：设计算法根据患者输入的病情紧急程度、治疗需求等因素，自动调整各因素权重。如急性病患者，提高科室实力权重；慢性病患者，适当增加距离权重。

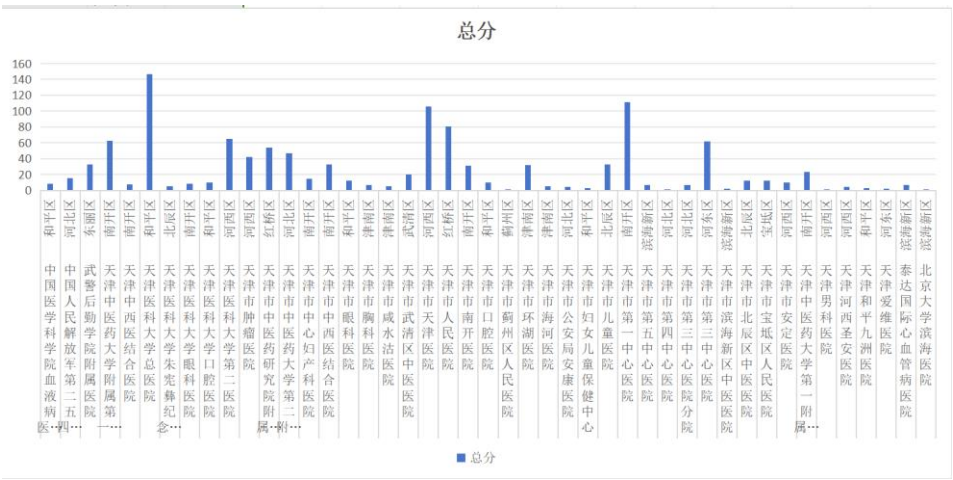
五、解决问题

（一）流程分析

我们先根据收集整和到的数据对每所医院进行评分，得到每个医院及其对应科室的分数，并且记录医院所处的地区。

我们搭建了一个前端交互界面，用户可以根据自己的情况选择医院科室，病情的缓急程度以及自己所在的地区，从而得到用户的需求数据。用户在填写完自己的具体情况之后，点击“推荐医院”选项，将自动运行医院推荐算法对应的可执行文件，并收集其结果，直接展示到推荐界面中。

医院推荐算法。首先我们将一个医院的总得分分为三个部分：科室得分，医院总评得分，医院地区便利性得分。而这三个部分的权值将根据用户需求进行调整，从而使推荐结果更满足用户的需求。然后我们就可以计算每所医院的总得分，最后再将其排序，计算出推荐得分，并输出结果。



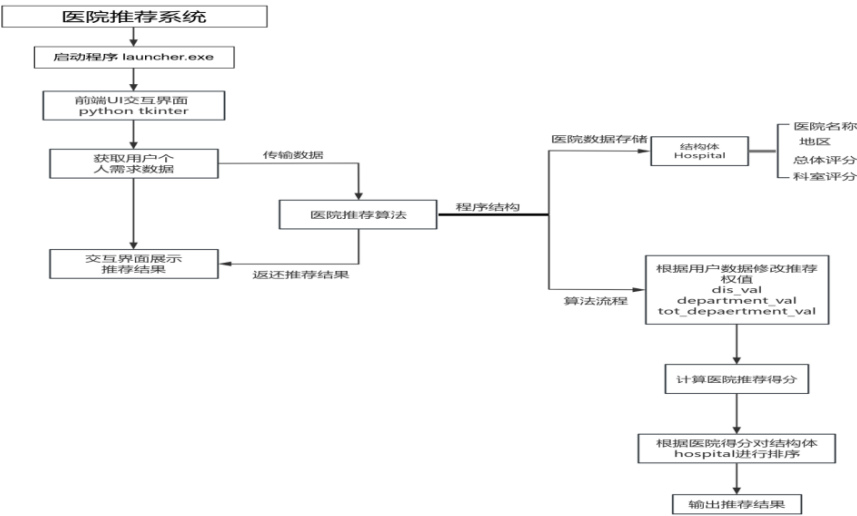
部分医院总分数据比较图

（二）编程实现

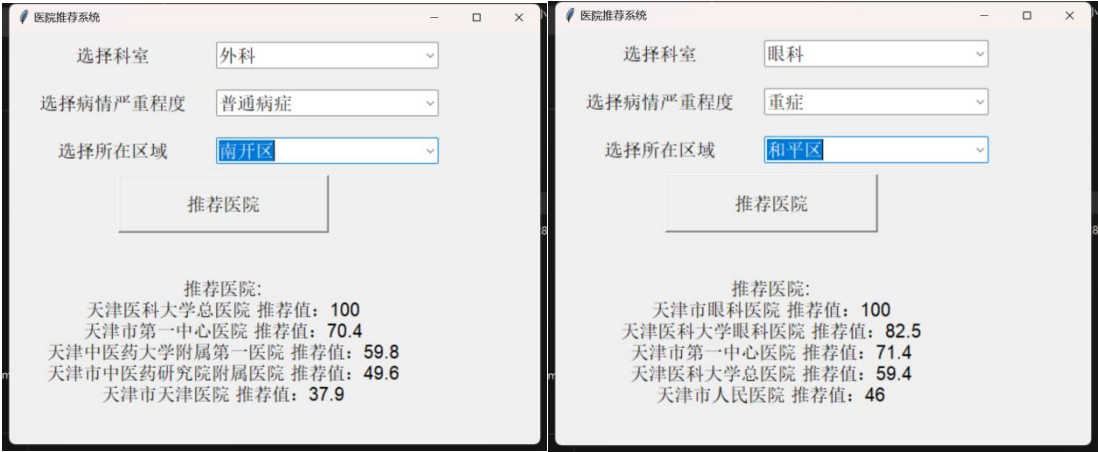
我们使用 Python tkinter 设计了前端交互界面，用户可以在选项框内选择符合自己情况的选项。然后通过命令行调用医院推荐算法对应的可执行文件，获取推荐结果，最后展示在交互界面之中。

医院推荐算法我们使用 `c++` 进行实现。我们用结构体存贮所有医院的名称，所在地区，总评分，科室评分。从前端获取用户的需求之后，我们根据病症的缓急程度设置好权值，然后依次计算每所医院的总得分。之后，我们通过编写的结构体比较函数 `cmp`，并调用系统库 `algorithm` 中的 `sort` 函数得到医院的推荐排名，并得到推荐得分，输出排名前五的医院，反馈到前端交互界面中。

最后我们通过 `c++` 得到一个 `launcher.exe` 可执行文件作为用户启动医院推荐系统的启动器。



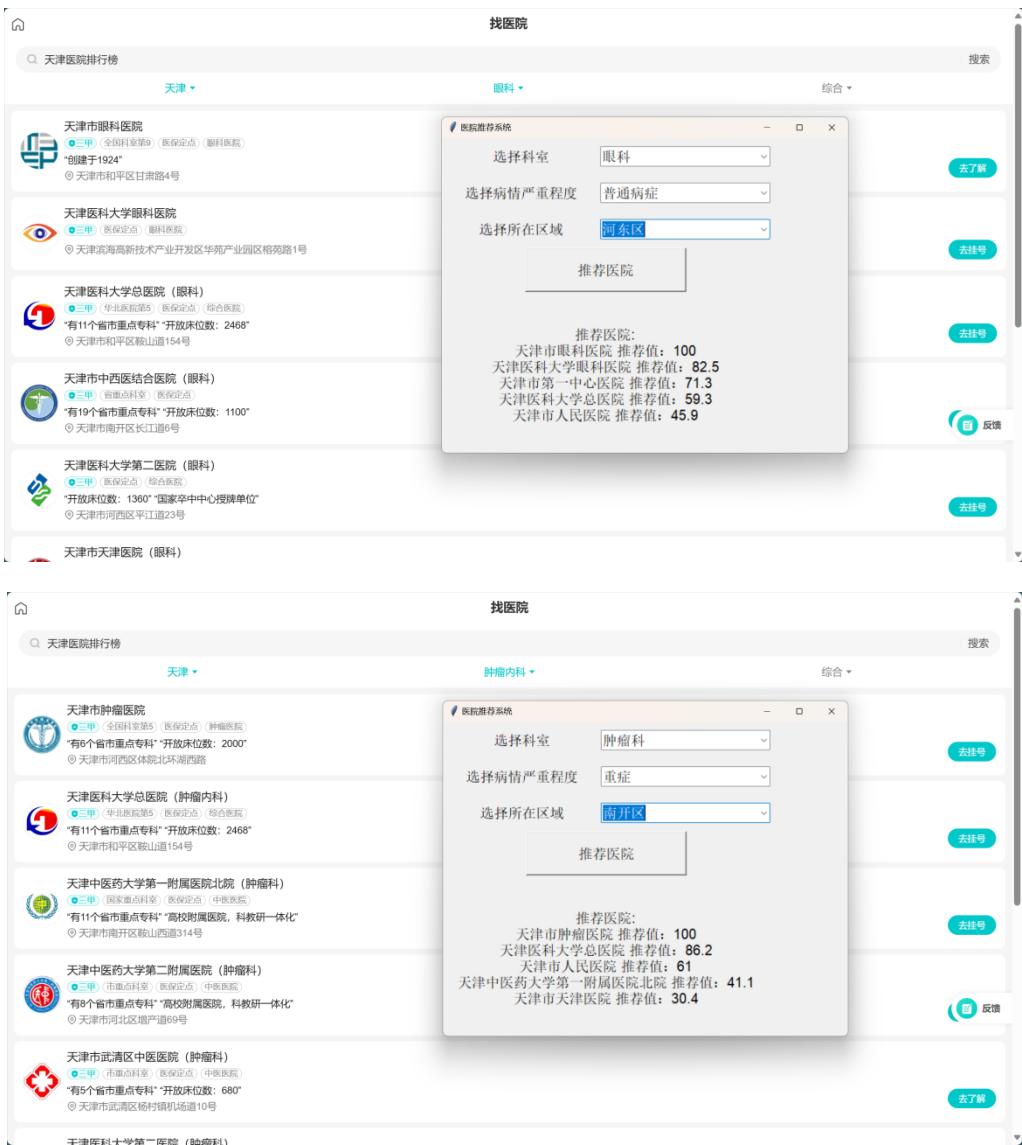
(三) 结果展示



实现效果展示

六、效果评价

为了验证我们的医院推荐系统的有效性，我们将程序的推荐结果与第三方推荐平台进行了对比分析。通过收集相同病症和严重程度下的推荐数据，我们发现我们的系统推荐结果与第三方平台比较相符，这表明我们的算法在准确性方面具有可靠性。此外，我们还咨询了天津本地居民，收集了他们对于推荐医院的看法。本地居民的反馈进一步证实了我们的推荐结果与他们的预期和经验相符，这增强了我们系统推荐结果的可信度。尽管我们没有专家评价，但通过与第三方平台的对比和本地居民的反馈，我们对系统的推荐效果有了一定的信心。



与第三方平台的部分对比结果

七、总结与展望

本项目开发的医院推荐系统在实际应用中表现出了良好的效果，其推荐结果不仅与第三方推荐平台相符合，也得到了天津本地居民的认可。这证明了我们的系统在提供个性化医院推荐方面具有实际应用价值。展望未来，我们计划进一步优化算法，考虑引入更多维度的评价指标，如患者反馈、治疗效果等，以提升推荐系统的综合性和准确性。同时，我们计划扩大数据收集的范围，包括更多医院和科室的详细信息，以及实时更新的医疗数据，以提高系统的服务能力。我们相信，随着技术的不断进步和数据的不断完善，医院推荐系统将能够为更广泛的患者群体提供更加便捷、高效的医疗服务。

八、项目分工表

成员	分工
刘 钦	开题报告资料查找，参考文献收集，开题报告PPT制作，评分标准优化，数据收集与评分（肿瘤科，精神心理科、骨科、妇产科），项目运行测试，论文（效果评价、总结与展望），结题报告PPT制作，结题报告与展示
邱凯锐	开题报告资料查找，参考文献收集，开题报告展示，评分标准优化，数据收集与评分（消化内科、神经内科、、眼科、口腔科），前端UI交互界面实现(Python)，医院推荐算法实现(C++)，项目使用指南编写，项目运行测试，论文（解决问题），论文排版，结题报告PPT制作，结题报告与展示
邱正浩	开题报告资料查找，参考文献收集，评分标准制定与优化，数据收集与评分（内科、风湿内科、中医科、呼吸内科），项目运行测试，论文（分析问题），结题报告展示
康 彬	开题报告资料查找，参考文献收集，评分标准优化，数据收集与评分（男科、儿科、心血管内科、内分泌内科），参考文献收集，项目运行测试，论文（绪论、提出问题），结题报告与展示
杨子轩	开题报告资料查找，参考文献收集，评分标准优化，数据收集与评分（泌外科、尿外壳、耳鼻喉科、皮肤科），项目运行测试，论文（寻找方法），结题报告与展示

[参考资料]

- [1]杨栌. 我国医院核心竞争力分析模型研究[D]. 第三军医大学, 2007.
- 关于中国医院等级划分标准的相关文件，以下是一些官方文件和信息：
- [2]《三级医院评审标准（2022 年版）》及其实施细则，由国家卫生健康委发布，用于指导医院评审工作，保障医院评审标准与现行管理政策的一致性。
- [3]《医疗机构设置规划指导原则（2021-2025 年）》的通知，由国家卫生健康委发布，旨在全面推进健康中国建设，指导各地加强医疗机构设置规划管理。
- [4]全国医院等级查询系统，由卫生部建立，用于加强医疗服务监管，规范医院评审和医院等级管理，促进政务公开，方便查询医院等级信息。医院等级划分标

准，根据医院的功能、任务、设施条件、技术建设、医疗服务质量和科学管理的综合水平对医院资质评定的指标，全国统一标准。

[5]《三级医院评审标准（2020年版）》的实施细则，由国家卫生健康委办公厅发布，指导医院加强自身建设和管理，促进医院实现高质量发展。