

口腔专科医院新型冠状病毒肺炎流行期预检分诊信息系统的构建与应用

李艺凡^{1,3}, 孙辉^{1,3}, 胡志萍^{2,3}, 王菲^{2,3}, 安妮^{1,3}, 虎斌^{1,3}, 代泉^{1,3}

(1.西安交通大学口腔医院信息统计科, 陕西西安 710004; 2.西安交通大学口腔医院护理部感控办, 陕西西安 710004; 3.陕西省牙颌疾病临床研究中心, 陕西西安 710004)

摘要: **目的** 构建口腔专科医院新型冠状病毒肺炎(COVID-19)流行期预检分诊信息系统并应用于临床。**方法** 梳理制定疫情期间口腔专科医院预检分诊流程, 使用 Jeesite 开源框架构建 B/S 开发平台, 梳理并开发相关录入、查询功能; 硬件部分, 通过浏览器调用 ActiveX 控件的方式实现与身份证读卡器硬件的对接。在系统上线初期使用人工登记与系统登记并行方式验证系统实际效果。**结果** 系统上线后, 对 35 位就医人员分诊数据进行统计分析, 患者分诊平均时间由 (90.82±31.85) 秒缩短至 (38.97±12.14) 秒, 效率提升约 125%。**结论** 系统性能满足实际业务需求, 可降低交叉感染风险, 提高预检分诊效率, 提升患者就医体验, 同时还可确保就医人员信息记录的准确性和安全性。

关键词: 新型冠状病毒肺炎; COVID-19; 预检分诊; 专科医院; 信息系统**中图分类号:** R197, TP391**文献标志码:** A**收稿日期:** 2020-02-15**修回日期:** 2020-02-19**通讯作者:** 代泉, 副主任医师, E-mail: daiquan@xjtu.edu.cn

Construction and application of the information system for preview and triage during novel coronavirus pneumonia epidemic time in stomatological hospitals

LI Yi-fan^{1,3}, SUN Hui^{1,3}, HU Zhi-ping^{2,3}, WANG Fei^{2,3}, AN Ni^{1,3}, HU Bin^{1,3}, DAI Quan^{1,3}

(1.Department of Information and Statistics, Stomatological Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004; 2. Department of Nursing and Infection Control, Stomatological Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004; 3. Clinical Research Center for Dental and Maxillofacial Diseases of Shaanxi Province, Xi'an 710004, China)

ABSTRACT: **Objective** To construct an information system for preview and triage during novel coronavirus pneumonia (NCP) epidemic time in stomatological hospitals and put it to clinical use. **Methods** To sort out and formulate the preview and triage process of stomatological hospitals during the epidemic, we constructed B/S development platform with Jeesite open source framework, sort out and developed relevant input and query functions. ActiveX widget was used to connect the hardware part with the ID card reader through the browser. At the initial stage of the system put online, the parallel mode of manual registration and system registration was used to verify the actual effect of the system. **Results** After the system went online, the triage data of 35 patients were analyzed. The average triage time was shortened from (90.82±31.85) seconds to (38.97±12.14) seconds, with an efficiency increase of about 125%. **Conclusion** The system's performance can meet the actual business requirements, reduce the risk of cross infection, improve the preview and triage efficiency, and improve patients' medical experience. Meanwhile it ensures the accuracy and safety of the information record of people seeking medical service.

KEY WORDS: novel coronavirus pneumonia; COVID-19; preview and triage; specialized hospital; information system

2019年12月,湖北省武汉市陆续发现了多例新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者,疫情迅速蔓延至全国,其主要传播途径是呼吸道飞沫和密切接触传播,在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播可能^[1],人群普遍易感。国家卫健委1月20日明确定性其为乙类传染病,并采取甲类传染病的预防、控制措施^[2]。口腔专科医院无发热门诊且口腔诊疗的特殊性,决定了其在学习过程中病原体具有易传播性、传播途径多样性的特点,也决定了牙科治疗过程中控制感染的重要性和严格性^[3],因此,口腔专科医院预检分诊处就变成了担负医院防控任务的首要关口^[4]。

1 背景资料

为防止 COVID-19 疫情^[5]蔓延,全国各省市自治区均已启动重大突发公共卫生事件 I 级响应^[6, 7]。疫情防控期间为了有效切断病毒传播途径,确保发现确诊或疑似病例后能够准确追溯,遏制疫情蔓延,防疫部门要求医疗机构必须严格落实预检分诊制度,对所有就医人员(陪人、患者)实名制登记。但是,现有医院信息系统(hospital information system, HIS)不具备登记疫情期间所有就医人员信息的功能。

因此,现阶段口腔专科医院的预检分诊流程:由预检分诊人员对所有就医人员(陪人、患者)先进行发热筛查和流行病学史调查,识别发热及疑似患者,并手工填写表格,详细记录就医人员身份信息(住址、电话、职业等)、呼吸道症状等内容,随后引导发热及疑似患者前往相应医院的发热门诊,引导正常患者进入医院内就诊。

这种传统预检分诊方式的弊端较多,如:信息登记繁琐耗时、医患接触时间长、交叉感染风险大、后期汇总统计难度高、患者信息易泄露等。针对此情况,我院自主设计并开发出疫情期间预检分诊信息系统,通过信息化手段简化分诊登记流程,提升就诊效率,降低感染风险,同时最大限度地确保就医人员信息记录的准确性和安全性。

2 方法

2.1 预检分诊信息系统设计

为便于数据汇总统计,预检分诊信息系统的框架采用 B/S 架构,使用基于 Java 的开源平台 Jeesite 进行快速开发,使用开源 Mysql 数据库存储信息。该框架性能稳定,权限功能齐全,用户只需专注于业务功能开发。硬件基于医院现有德卡 T10 多功能读卡器。考虑到预检分诊场地实际情况,系统采用本地互联网服务器部署,由出口防火墙、Web 应用防火墙(web application firewall, WAF)等安全设备保障系统安全。系统的业务流程依据医院 COVID-19 疫情期间预检分诊流程设计(图1),录入界面字段根据疫情防控期间防控要求确定。系统功能分为三类 10 个功能(图2)。

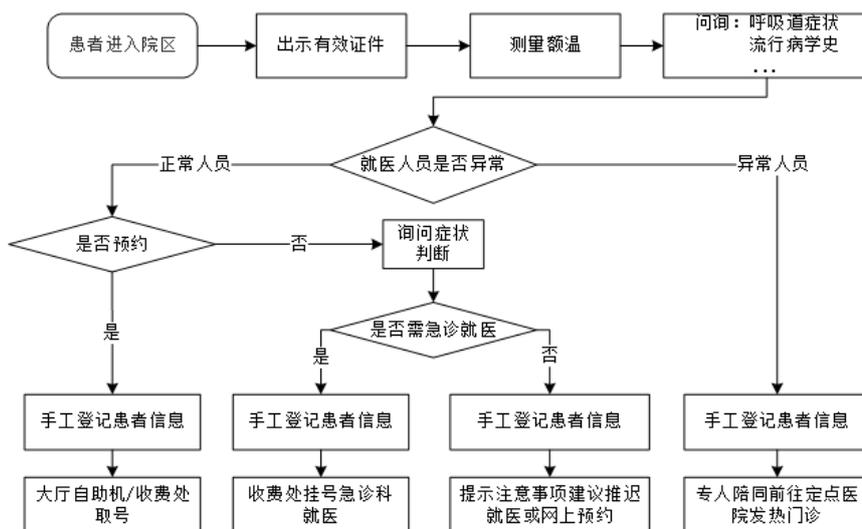


图 1 预检分诊流程

Fig. 1 The process of preview and triage

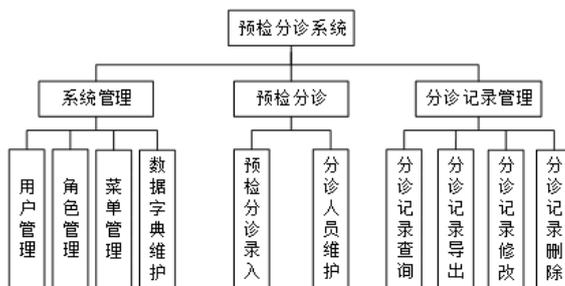


图 2 系统功能

Fig. 2 The system's functions

2.1.1 预检分诊 预检分诊录入为该系统的核心功能，界面分为新增预检分诊和当日已分诊两个模块。新增预检分诊部分包括就医人员（陪人、患者）的个人基本信息、流行病学史（接触史、呼吸道症状等）、就诊时间、分诊人员等字段；当日已分诊部分显示最新保存的预检登记信息，便于预检分诊人员及时核实信息正确性。读卡器部分采用客户端安装插件，通过 Javascript 调用 ActiveX 控件的方式完成浏览器与身份证阅读器的对接，系统界面如图 3 所示。另外，因预检分诊人员工作强度大，现采用三班制 7 人轮流上岗，分诊人员变化频繁，所以增加了预检分诊人员维护功能，并且在预检分诊录入时可以将当前人员预设为默认值，进一步减少录入时操作步骤。

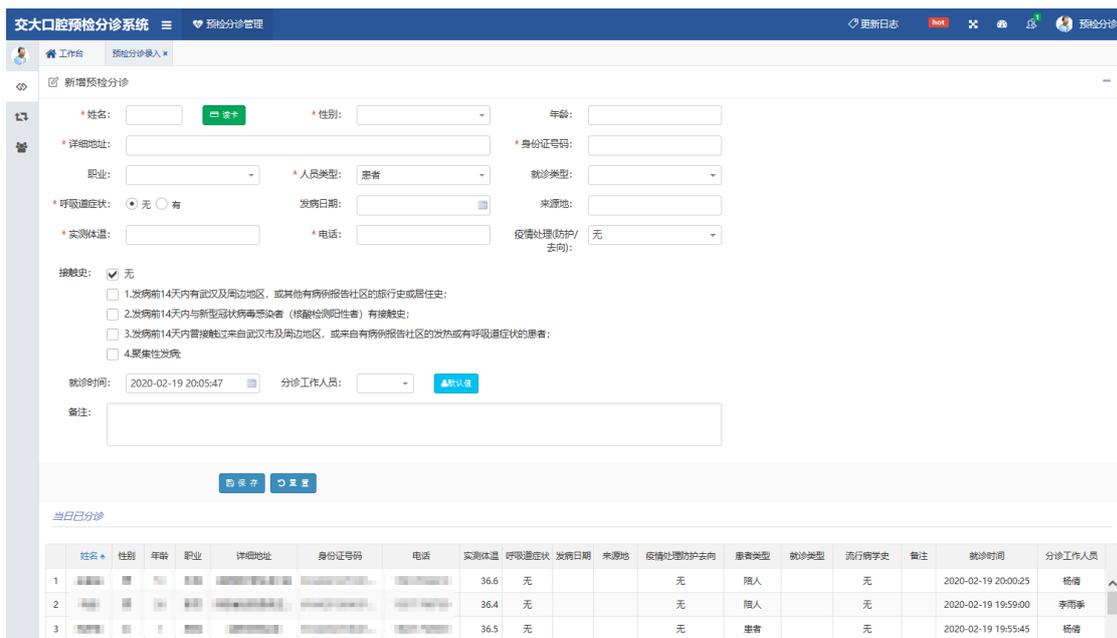


图3 预检分诊录入页面

Fig. 3 Preview and triage input page

2.1.2 分诊记录查询 预检分诊查询功能，包含记录的查询、修改、删除、导出四部分功能，通过按钮级权限控制，将不同的功能权限分配至不同的角色。该功能主要实现分诊记录列表显示及按条件筛选查询、导出，界面如图4所示。导出时，系统会自动根据所选条件，将符合条件的记录导出至 excel 文件，方便后续数据处理。其他功能如用户管理、角色管理、菜单管理等主要依托平台基础功能完成。录入界面下拉框及单选、多选控件（呼吸道症状、职业、性别、接触史等）值域的管理通过字典配置方式实现，见图5。

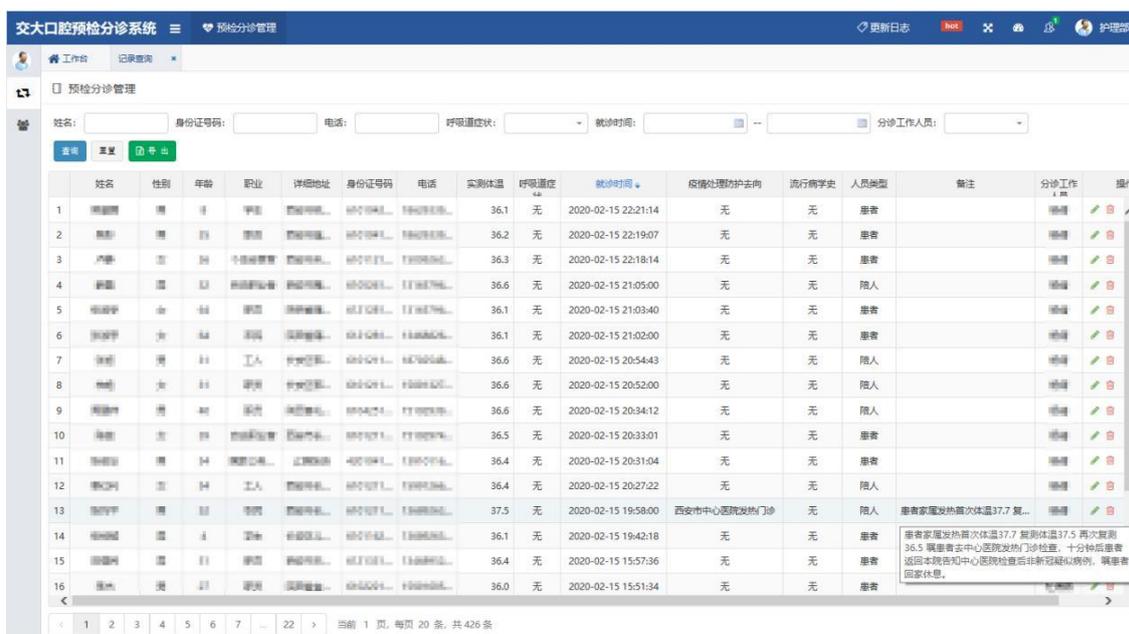


图4 预检分诊记录查询页面

Fig. 4 Preview and triage query page

字典名称	字典类型	系统字典	更新时间	备注信息	状态	操作
2 就诊类型	his_ctz	是	2020-02-10 09:57		正常	编辑 删除 重置
3 分诊人员	his_fzy	是	2020-02-05 19:46		正常	编辑 删除 重置
4 呼吸道症状	his_jtk	是	2020-02-10 09:57		正常	编辑 删除 重置
5 流行病学史	his_lwb	是	2020-02-07 11:21		正常	编辑 删除 重置
6 民族	his_mz	是	2020-02-05 19:53		正常	编辑 删除 重置
7 人员类型	his_pr	是	2020-02-10 11:17		正常	编辑 删除 重置
8 疫情处理去向	his_qx	是	2020-02-10 09:58		正常	编辑 删除 重置
9 性别	his_sex	是	2020-02-05 19:40		正常	编辑 删除 重置
10 职业	his_zy	是	2020-02-05 19:42		正常	编辑 删除 重置

图5 字典数据管理页面

Fig. 5 Dictionary data management page

2.2 使用方法

预检分诊处工作人员通过浏览器打开登录页面，输入预分配的账号及密码登录系统。预检分诊时，分诊护士通过读卡器读取就医人员身份证信息，录入体温、联系电话，询问并选择相应的流行病学史信息完成保存。如遇特殊情况，可填写备注信息。录入功能界面如图3所示。

2.3 效果比对

2.3.1 方法 系统上线初期，我们对35位就医人员，采取人工登记和系统登记并行的方式进行预检分诊，同时记录人工登记和系统登记的分诊时间。人工登记时，预检分诊时间由一名分诊人员使用秒表测量；系统登记时，预检分诊开始时间为读卡时间，截止时间为保存时间，时间间隔由后台程序自动计算。使用SPSS20.0统计软件完成统计学分析，并进行t检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2.3.2 结果 通过计算，人工登记预检分诊时间为 (90.82 ± 31.85) 秒，系统登记预检分诊时间为 (38.97 ± 12.14) 秒，两者差异具有统计学意义($t=9.25, P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 解决的问题及临床意义

解决的问题：本系统通过使用身份证读卡录入，在保证信息真实、完整、准确的同时，解决了就医人员基本信息人工记录慢的问题；通过将关键字段如呼吸道症状、流行病学史、疫情处理(防护\去向)、就医人员类型、分诊工作人员等固化内容字段简化为选项并预设默认值的方式，解决了相同信息反复录入的问题。

临床意义：对预检分诊处而言，系统大幅缩短了预检分诊时间，上线运行以来，患者预检分诊平均时间由 (90.82 ± 31.85) 秒缩短至 (38.97 ± 12.14) 秒，极大程度地减少了医务人员预检分诊时与患者的接触时间，降低了感染风险，提升了患者就医体验；对感控部门而言，系统的统计查询功能可方便地对就医人员进行多维度统计，其查询结果也可便捷地导出为excel文件，若需启动流行病学调查，可以迅速根据详实、完整、准确的数据，排查密切接触者，阻止疫情扩散。

本系统可快速部署，通用性好，安全性高，不仅适用于口腔专科医院，稍加调整即可应用于综合医院。疫情期间，我院已将本系统主动提供给多家医院无偿使用，反响良好，为共同抗疫履行了力所能及的社会责任。

3.2 预检分诊系统有待完善之处

本系统建立在现有预检分诊流程上，因上线时间仓促，还有诸多不足。疫情期间实名制预检分诊需

解决的核心问题是突发情况下就医人员准确溯源问题和预检分诊效率问题,因此,本系统还可以从三个方面完善。①录入环节可对就医人员手机号码进行短信验证,以进一步提升信息准确性;②系统自动根据身份证号码前6位反查就医人员籍贯地,可对身份证地址为疫区的人员进行提示,更有针对性地排查;③增加预检分诊自助机,自动完成患者体温采集和数据回传工作,并动态生成填报二维码,就医人员手机扫码可完成信息录入,实现自助式零接触预检分诊。

疫情防控形势相对平稳后,口腔专科医院就诊人员预计会有大幅度增加,为防止疫情死灰复燃,应进一步细化分诊流程,加强预检分诊强度,例如实行三级预检分诊^[8]。除现有预检分诊处(第一级)外,再增加各科室候诊区(第二级)及椅旁就诊前(第三级)的预检分诊,最大限度实现早发现、早隔离、早治疗。因此,可相应地将本系统升级为三级预检分诊系统,增加科室候诊区的二级预检分诊、椅旁就诊前的三级预检分诊界面。同时应增加感控科的实时质控界面,对所有异常患者的处置情况进行核实操作,实现闭环管理,确保来院就医人员和医护人员的生命安全。

参考文献:

- [1]国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室.新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)[EB/OL].(2020-02-18)[2020-02-19].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2/files/b218cfef1bc54639af227f922bf6b817.pdf>.
General Office of National Health Commission, Office of State Administration of Traditional Chinese Medicine. Diagnosis and treatment of novel coronavirus pneumonia (Trial Sixth Edition) [EB/OL]. (2020-02-18)[2020-02-19].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2/files/b218cfef1bc54639af227f922bf6b817.pdf>.
- [2]国家卫生健康委员会.中华人民共和国国家卫生健康委员会公告[EB/OL].(2020-01-21)[2020-02-16].
http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/21/content_5471158.htm.
National Health Commission. Announcement of National Health Commission of the People's Republic of China [EB/OL]. (2020-01-21) [2020-02-16]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/21/content_5471158.htm.
- [3]国家卫生健康委办公厅.医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版).[EB/OL].(2020-01-23)[2020-02-16].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/23/content_5471857.htm.
National Health Commission. Technical Guidelines for Prevention and Control of Novel Coronavirus Infection in Medical Institutions(First Edition). [EB/OL].(2020-01-23)[2020-02-16]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/23/content_5471857.htm.
- [4]余江,胡琳,郭琴等.综合医院门诊新型冠状病毒肺炎疫情防控策略实践[J/OL].重庆医学:1-8[2020-02-14].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20200212.0819.004.html>.
YU J, HU L, GUO Q, et al. Practice of novel coronavirus pneumonia epidemic prevention and control strategy in outpatient department of general hospital[J/OL]. Chongqing Med:1-8[2020-02-14].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20200212.0819.004.html>.
- [5]李阳,张连阳.《新冠肺炎疫情期间严重创伤紧急手术及感染防护专家共识》解读[J/OL].解放军医学杂志 2020, 45(2):107-111[2020-02-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1056.R.20200212.1002.002.html>.

LI Y, ZHANG LY. Interpretation of "consensus of experts on emergency operation and infection prevention of severe trauma during epidemic period of new coronary pneumonia"[J/OL]. Med J Chin People's Liberation Army, 2020, 45(2): 107-111 [2020-02-18]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1056.R.20200212.1002.002.html>.

[6] 新华社. 西藏启动重大突发公共卫生事件 I 级响应[EB/OL]. (2020-01-29) [2020-02-16] http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content_5472988.htm.

Xinhua News Agency. Tibet launches level I response to major public health emergencies [EB/OL]. (2020-01-29) [2020-02-16] http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content_5472988.htm.

[7] 中国政府网. 30 个省区市一级响应[EB/OL]. (2020-01-25) [2020-02-16] http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/25/content_5472197.htm.

The Chinese Government Website. First level response of 30 provinces, regions and cities [EB/OL]. (2020-01-25) [2020-02-16] http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/25/content_5472197.htm.

[8] 卢文华. 落实预检分诊 保障就诊安全[N]. 健康报, 2020-02-10(005).

LU WH. Triage of preview and triage ensure the safety of medical treatment[N]. Health News, 2020-02-10 (005).

编辑 卓选鹏