

基于“互联网+”医疗电子票据平台的流程设计与效应分析

李冰 孙振宇* 张斌

(甘肃省妇幼保健院信息中心 甘肃省兰州市 730000)

摘要: 本文通过互联网医疗电子票据平台的建设, 医院系统集成平台与甘肃省财政厅无缝对接, 实现医疗电子票据的开具、送达、查验、入账等业务。分析门诊和住院环节, 结合互联网应用, 制定符合医院特色的电子票据建设方案。在医疗电子凭据平台顺利上线之后, 电子凭据平台的应用, 让患者深感受到“一部手机走遍医院”的全新就医体验, 同时也降低了医院运营成本, 为下一步医保移动支付奠定基础。

关键词: 电子票据; 集成平台; 互联网技术; 失效模式与效应分析

为适应加快现代财政制度改革和信息化发展的需要, 充分运用互联网、移动智能等信息技术手段, 推进财政电子票据管理改革, 全面提高财政票据使用便捷度, 提升财政票据监管水平和效率, 甘肃省财政厅于 2018 年 12 月 17 日印发了《甘肃省财政厅关于印发〈甘肃省全面推开财政电子票据管理改革实施方案〉的通知》(甘财税法【2018】80 号) 文件, 要求有序推广运用财政电子票据, 为社会公众提供更加便捷的服务, 各地医疗卫生机构改造信息系统, 调整业务流程, 实现与财政、卫生健康、医保部门的信息互通, 满足业务管理需要, 将医疗收费电子票据入账报销等信息反馈财政部门, 按规定启用全国统一的医疗收费票据式样及数据规范。本文以甘肃省妇幼保健院为例, 介绍电子票据在智慧医疗背景下的实践, 为相关建设研究提供参考。

1 现状及技术方案

1.1 现状

医院结算票据主要分为门诊和住院两大类, 在患者就医和医院管理过程中主要存在以下问题:

(1) 医院服务项目种类较多, 内容丰富, 票据开具的环节较多, 每个环节均需进行请领、校票等单独操作, 若出现故障收费员需对纸质票据进行作废调号, 导致管理维护成本高;

(2) 由于门诊业务量大, 时常出现缴费金额较大的患者要求逐笔打印纸质发票, 导致票据保管工作量大, 硒鼓、定影膜等易耗品成本较高;

(3) 纸质票据打印操作相对耗时较长, 收费窗口经常出行拥挤排队的现象, 若出现打印故障, 则排队现象更加严重;

(4) 收费与开票环节相对独立, 需人工对发票进

行管理, 导致统计管理工作复杂, 工作量大。

对此, 若采用电子票据进行平台化管理, 则可以将患者就医挂号、缴费、票据开具等环节打通, 结合“互联网+”应用, 实现门诊住院自助服务一体化, 不仅提升服务效能, 也极大提升患者就医体验。同时, 医疗收费与财政厅对接, 由系统处理数据并生成对应唯一电子票据, 票据平台统一进行归集管理, 不仅减少手工环节, 促使发票数据准确, 也提升了开票效率, 解决了纸质票据对账管理易出错的问题, 降低了财务管理成本, 并加强了财务监管和规范的力度。此外, 电子票据采用签名防伪机制, 具有唯一性、防篡改、防抵赖等特性, 彻底避免假票骗保行为。

1.2 技术方案

1.2.1 部署方案

根据电子票据应用场景和信息安全登记保护测评要求, 电子票据平台部署于院内, 具体如下:

(1) 业务服务器部署于院内网络的交互区, 与同区域的签名服务器对接实现身份认证和开票签名, 并与数据库区域对接;

(2) 数据库区域部署 Oracle11g 数据库, 负责开票数据的存储;

(3) 签名服务器用于提供身份认证、开票签名服务;

(4) 在医院 DMZ 区部署前置 WEB 服务器, 部署 Nginx 反向代理, 通过互联网实现与省财政厅的数据交互、电子票夹取票和票据归集等业务;

(5) 各服务器均安装 centos7.8 操作系统。

部署方案如图 1 所示。

1.2.2 对接方案

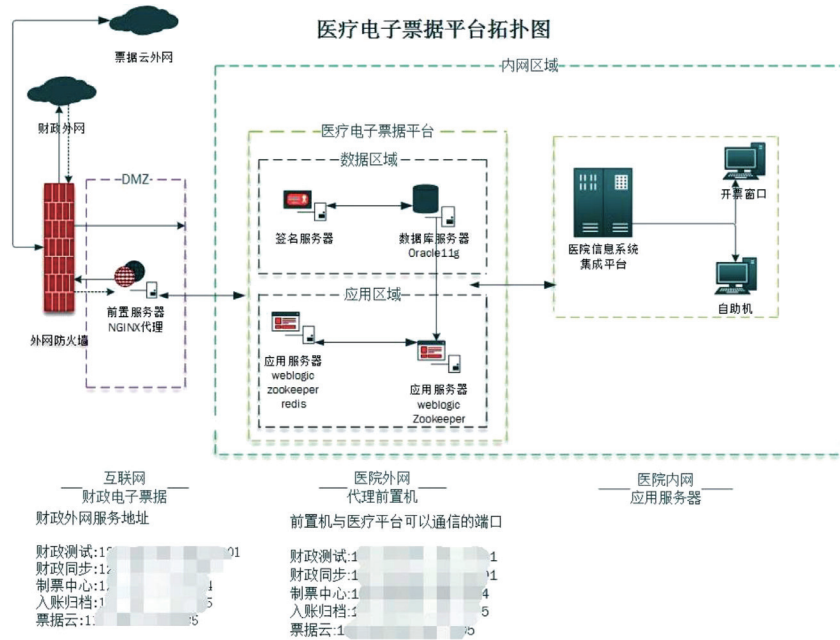


图 1: 部署方案

电子票据平台部署完毕后，需对院内信息系统进行相关改造，包括医院 HIS 系统、院内自助机和医院 APP 等三部分。根据《医疗电子票据管理平台对接规范》说明，对接内容主要为：

(1) 医院 HIS 系统实现（门诊 / 住院）电子票据的开具、冲红、打印、归集状态查询等业务，同时为了满足适老化要求，HIS 系统也实现电子票据换开纸质票据功能；

(2) 院内自助机和医院 APP 实现电子票据自助自主开票。

1.2.3 对接规范

1.2.3.1 访问协议

采用基于 HTTP 协议的 REST 服务方式进行交互，提交方式使用 POST，提交和返回数据为 JSON 格式，字符集采用 UTF-8。

1.2.3.2 访问授权

API 调用使用电子票据平台的访问授权，即 appid 和签名私钥 key。

1.2.3.3 签名规则

为防止用户信息被抓包篡改，所有参数（不含签名字段）均进行签名加密。所有参数节点使用键值对的格式(key=value)拼接字符串，拼接字符串包含秘钥 key 值，

根据最终字符串做 MD5 加密结果转换为大写，生成签名串。

2 流程设计

2.1 开具方式

为防止因网络波动、服务宕机等异常原因导致出现无法开具的情况，医院电子票据开具分为前端和后端开票，具体如下：

2.1.1 前端开票

门诊及住院患者缴费结算时，均自动调用电子票据开具接口，实现实时开票，并未患者提供取票二维码，患者可在 APP 自主开票，也可在院内自助机直接扫码自助打印电子发票，或者在微信电子票夹查阅已开票据。

2.1.2 后端开票

对于开票失败或未开票的患者，设置定时调度任务，次日凌晨对前一日未开具的票据进行批量自动开票，若存在当日同一患者多次缴费的情况，则系统自动对费用合并，开具为一张发票。

在开票方式确定后，医院针对电子票据平台进行门诊住院一体化服务流程设计，并采用线上与线下黏性融合的方案，创建了“强互动”模式的票据开具服务体系，不仅使患者能够充分享受到各种智慧医疗服务模式，也使得老年患者充分享受智慧服务带来的便利^[1]。

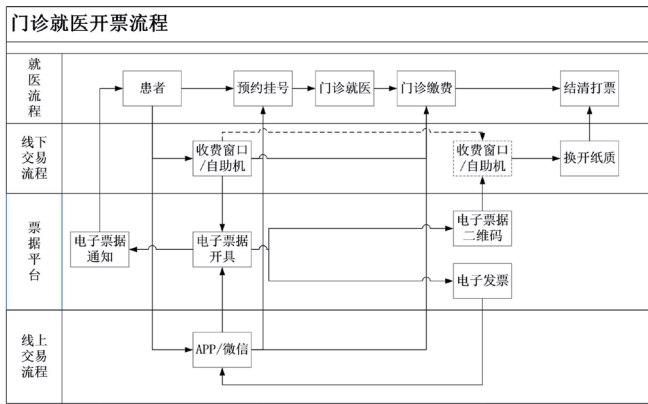


图 2: 门诊就医开票流程

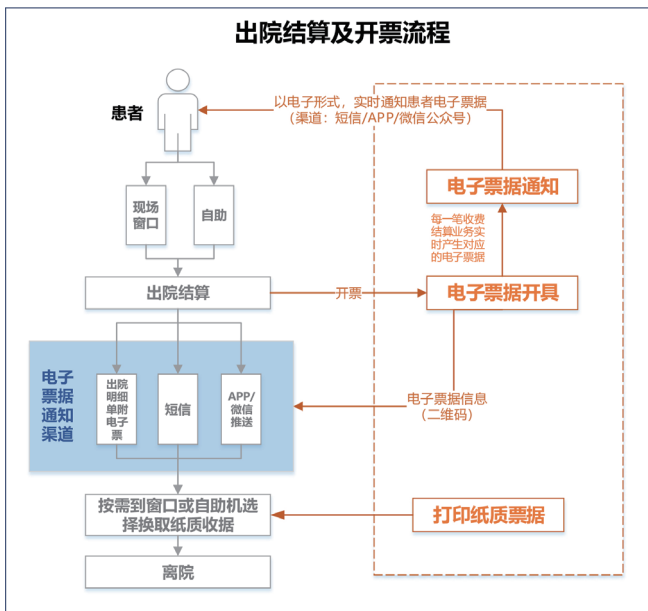


图 3: 住院开票流程

2.2 门诊流程

患者在就医过程中通过收费窗口、自助机、APP/微信进行挂号缴费和诊疗缴费成功后，系统均会调用票据平台票据开具接口，并发送提醒消息至就医时所填手机号，同时附有缴费明细单，具体如下：

(1) 通过收费窗口结算的，缴费凭条上会打印电子票据二维码，患者既可以在微信电子票夹、APP 查阅已开发票，也可在自助机通过直接扫码打印纸质电子发票；

(2) 通过自助机缴费结算的，可在自助机上打印电子票据；

(3) 通过 APP 或微信缴费结算的，患者可直接在微信电子票夹、APP 查阅已开发票。

具体流程如图 2 所示。

2.3 住院流程

住院患者在收费窗口或病区办结算成功后，系统会自动开具对应电子票据，并打印票据二维码，同时推送提醒消息。由于自助机大量部署，目前患者更愿意选择在病区直接完成全部结算业务，极大的分流了住院收费窗口的排队人群，具体流程如图 3 所示。

2.4 助老化服务流程完善

在就医高峰时段，因为就医业务不熟悉的多处往返，以及窗口排队的长时间等候，使得老年患者常常出现心情焦虑、身体疲劳的情况。电子票据平台的建设让医院现有信息系统有效联动起来，补充了就医闭环的最后一个环节。现在，通过医院自建 APP 中的“亲友代办”功能，老年患者不仅挂号、缴费、检查、购药等不再操心，直接到院就医即可，打印发票也不用再在窗口排队等候，联系亲友线上操作，即可立即开票，大大改善了老年患者的就医体验。

3 讨论

3.1 建设成效

医疗电子票据平台自 2021 年运行至今累计开票 408,163 张，冲红 29 张。切实提高了医院线上与线下的综合服务能力和范围，踏出了智慧医院建设过程重要的一步^[1]。尤其在新冠疫情爆发期间，封闭在家的患者通过医院提供的互联网医院平台，可直接进行线上就诊，通过手机缴费后即自行开具电子发票，让患者不用来回跑，降低了疫情防控的风险。同时，医院已与泰康人寿等商业保险系统对接，电子票据的应用范围进一步拓宽。

3.2 失效模式与效应分析 (FMEA)

医院以“以提高医疗服务质量”为主题，组建由计划财务部、医务部、护理部、质控办、门诊部、信息中心等高年资人员组成的风险评估小组，对电子票据的业务流程进行梳理分析，运用头脑风暴法找出可能影响电子票据运行的潜在风险因素，确定潜在失效模式，共同制定严重程度、发生概率和可测程度的界值范围。评估小组经过梳理，判定风险优先系数 (RPN) 大于 125 分为失效模式，经调查，RPN 值最高的分别为电子票据开具接口调用过程失效 288 分和电子票据月末核销过程失效 144 分。针对这两类情况，医院分别采用增加票据开

具的异步机制和加强培训、定时抽查为手段进行持续改进。在改善手段实施2个月后，FMEA评估小组进行第2轮评估时，这两种情况得到了明显改善，RPN分值均小于125，但由于系统运行的不可控性，在今后运行过程中仍需定期评估并及时调整待评估的过程。

3.3 问题与解决

电子票据平台的正式上线，改善了患者就医过程的体验，不用再像以前一样在窗口排队等候开票，同时也提升了票据管理的规范性，提升财务人员的工作效率。但在运行过程中，也出现诸如患者微信电子票夹无法查询到已开具的电子发票等问题，后发现患者微信所注册的手机号与就医填写的手机号不一致，导致票据检索不到，最后通过增加票据归集状态查询服务，使得患者可以自主查询票据归属信息。

4 总结

目前，医院门诊和住院结算业务已全部实现医疗电子票据开具，借助“互联网+”的医疗，打通了结算费用环节的“最后一公里”^[2]，让患者真正感受到了“一部手机走医院”的优势，促使电子票据实收凭证与医院HIS系统业务凭证共同形成双凭证管理机制，实现了票据无纸化的全生命周期管理和资金安全管理闭环。现在国家医疗保险信息平台已在国内各省份逐步开始建设，如果患者的医保结算清单能与电子票据费用清单实现融合，那么随着医保移动支付业务开展，电子票据将完全实现患者线上线下财务服务的一体化，方便群众的同时，也大大降低医院的运营成本，扩大优质资源的可及性^[3]。

参考文献

- [1] 陈家驹, 刘谦, 陈加宜, 等. 基于“互联网+”的医疗电子票据管理平台建设探讨[J]. 中国医疗设备, 2021, 36(08): 102-105.
- [2] 张丽萍. 医疗收费电子票据系统的实施及相关系统改造[J]. 中国数字医学, 2021, 16(11): 58-61.
- [3] 喻向萍. 基层医院实施医疗收费电子票据的FMEA分析[J]. 财经界, 2020, (35): 105-106.
- [4] 郭冬, 丁涛. 互联网医院电子票据应用设计与实践[J]. 中国数字医学, 2021, 16(05): 107-110+85.
- [5] 王爱青, 柴建军, 崔媛媛, 等. 智慧医院建设背景下医院收费处转型探索[J]. 中国医院, 2021,

25(09): 72-73.

- [6] 赵晓晓, 张利江. 互联网医疗患者信息协同问题与对策研究[J]. 中国医院, 2022, 26(01): 3-5.
- [7] 陈加驹, 刘谦, 刘阳, 等. 医疗电子票据管理平台的应用效果探讨[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2021, 18(01): 97-101.
- [8] 朱夏媛, 吴号, 葛彩英, 等. 智慧家庭医生优化协同模式在社区新型冠状病毒肺炎疫情联防联控中的应用[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(4): 280-283.
- [9] 徐有浩, 郑西川, 俞磊, 等. 互联网医院电子票据应用实践探索[J]. 中国数字医学, 2021, 16(07): 108-111.
- [10] 胡冬, 陈曦, 胥明勇, 等. 失效模式与效应分析在新型冠状病毒核酸检测中的应用[J]. 华西医学, 2021, 36(08): 1011-1015.
- [11] 胡光云. 医疗单位财政电子票据的应用分析[J]. 经济师, 2021(12): 255.
- [12] 笪学荣, 刘星宇, 杨志云. 基于全民健康信息平台的电子票据管理系统设计[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2021, 18(06): 748-753.
- [13] 王琪. 智慧服务模式下的公立医院助老服务的实践与优化[J]. 卫生经济研究, 2022, 39(02): 32-34.
- [14] 陈飞飞, 李维嫣. 医院电子票据管理的优化策略研究[J]. 财富时代, 2022(01): 100-102.
- [15] 张苑凌. 医疗收费票据改革对医院财务管理的影响[J]. 商业会计, 2022(05): 99-101.
- [16] 潘小春, 肖懿, 刘峥骏. 区块链电子票据在非税收入中的应用优化探索——以云南省为例[J]. 会计之友, 2022(08): 150-156.
- [17] 李雪辉, 李哲, 袁琦. 医疗付费“一件事”业务流程再造实践——以上海R医院为例[J]. 新会计, 2021(12): 27-30.
- [18] 郭俊华. 区块链技术如何赋能“互联网+政务服务”[J]. 人民论坛·学术前沿, 2020, (21): 97-103.

作者简介

李冰, 学士学位, 高级工程师。研究方向为医疗服务自动化研究及系统设计。

孙振宇(通讯作者), 硕士学位, 中级工程师。研究方向为医保智能化服务及系统开发。

张斌, 硕士学位, 高级工程师。研究方向为医疗管理信息化。