

# 大数据背景下公立医院医疗服务审计模型构建及应用\*

祝芳芳<sup>①②</sup>, 余平<sup>①②</sup>, 操礼庆<sup>①</sup>, 肖磊<sup>③</sup>

**摘要** 为构建大数据背景下公立医院医疗服务审计模型,文章以中国科学技术大学附属第一医院为样本医院,提出了审计模型设计思路,分别梳理了医疗服务价格、药品购销存、耗材购销存3类审计的相关规则和建模步骤,并应用所建模型对业务数据进行了分析处理,及时发现了医院潜在风险、业务疑点,提高了内部审计精准度、时效性以及风险预测能力,促进了医院精细化管理和高质量发展。

**关键词** 公立医院; 审计模型; 大数据

中图分类号 R1-9; F239 文献标志码 B 文章编号 1003-0743(2022)11-0086-05

**Construction and Application on the Medical Service Audit Model of Public Hospitals in the Context of Big Data/ZHU Fang-fang, YU Ping, CAO Li-qing, et al./Chinese Health Economics, 2022,41(11):86-90**

**Abstract** In order to construct the of medical service audit model of public hospitals in the context of big data, it takes the practical exploration of the First Affiliated Hospital of the University of Science and Technology of China as an example, proposes the audit model design ideas, and sorts out the rules and modeling steps related to medical service price, drug purchase and sale inventory, and consumables purchase and sale inventory, respectively. Using the above model to analyze and process business data, potential risks and business suspicions are discovered in time, improving the accuracy, timeliness and risk prediction ability of internal audit, and promoting fine management and high-quality development of the hospital.

**Keywords** public hospital; audit model; big data

**First-author's address** Audit Office, The First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei, 230001, China

**Corresponding author** YU Ping, E-mail: 378343895@qq.com

卫生健康工作是重要的民生工作,医疗收费价格是群众关注的敏感话题,也是社会热点,其政策性强,涉及面广,直接与群众切身利益和医院生存发展相关<sup>[1]</sup>。《国家医疗保障局2021年度医保基金飞行检查情况公告》显示,医疗机构存在重复收费、超标准收费、分解项目收费、违反诊疗规范过度诊疗、过度检查、超医保支付限定用药、串换诊疗项目等问题,涉嫌违法、违规使用医保基金5.03亿元<sup>[2]</sup>,极大影响了公民健康权益,损害了医疗行业形象。

对医疗机构医疗服务价格的监督、检查是内部审计风险控制的主要内容,但医院数据量庞大、收费内容繁杂,在规则和信息系统上存在较大差异<sup>[3]</sup>,难以对数据信息进行精准筛选和分析。要解决这一问题,需要规范审计数据源采集的业务流程和数据处理标准,利用数据分析技术建立审计模型,这样既可实现对审计中存在的异常、疑点和风险的自动归集与利用,又

可提高公立医院的内审工作精准度和时效性。本研究以中国科学技术大学附属第一医院(以下简称样本医院)为研究对象,从内部审计角度探索公立医院医疗服务价格大数据审计模型的构建及应用。

## 1 公立医院医疗服务大数据审计模型设计思路

### 1.1 确定审计业务对象

依据《关于印发安徽省基本医疗保险医疗服务项目目录的通知》(皖医保办发〔2018〕10号)(以下简称《通知》)、《安徽省基本医疗保险、工伤保险和生育保险药品目录》(2018年版)(以下简称《目录》)等政策文件,结合政府审计、飞行检查关注重点以及安徽省医保基金审计典型案例等内容,以社会关注度高、群众利益相关性高的医疗服务价格、药品购销存、耗材购销存等业务活动作为审计对象,数据来源主要包括信息系统内的原始数据、审计中间表数据和外部相关数据。

### 1.2 创建审计中间表

业务系统中的原始数据无法直接被审计模型利用,需要将预处理之后的原始数据按照审计工作需求进一步选择与整合并形成审计中间表后,才能被审计模型识别。审计中间表是审计人员进行数据分析的对象、资源和平台,将所有的审计中间表存储在一个数据库中就形成了审计模型分析的基础<sup>[4]</sup>。由于审计对象的业务特点不同,审计中间表的字段、代码及具体数据也有所不同。

\* 基金项目: 中国卫生经济学会卫生健康经济管理第二十二批重点研究课题(CHEA2122040202)。

① 中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)审计处 合肥 230001

② 安徽省心血管病研究所办公室 合肥 230001

③ 安徽省审计厅社会保障审计处 合肥 230001

作者简介: 祝芳芳(1985—),女,硕士学位,经济师;研究方向: 医院经济管理,内部审计; E-mail: 120351470@qq.com。

通信作者: 余平, E-mail: 378343895@qq.com。

### 1.3 建模分析

结合医疗服务价格、药品购销存、耗材购销存等审计工作所涉及的规则，利用大数据分析技术形成计算机语言能够识别和实现的通用表达，完成模型构建。将上述模型直接作用于审计中间表，对业务数据进行核对、检查、判断等操作，最终得出审计分析结果。

## 2 公立医院医疗服务大数据审计模型构建

### 2.1 医疗服务价格审计模型

2.1.1 采集数据。医疗服务价格审计模型数据来源为门诊和住院就诊信息、收费信息明细表。采集字段包括患者就诊号、医嘱日期、开单科室、开单医生、收费日期、收费项目名称以及医疗服务项目目录中的单价、数量、频次、用法与用量等信息。

2.1.2 确定具体审计模型及规则。根据《通知》内容，结合公立医院医疗服务违规收费案例，本研究确定了7类具体审计模型。(1) 同日不兼容收费审计模型。即依据不能同时收取的收费项目目录对患者门诊和住院所有收费记录明细进行循环检索，筛选出违规收费项。如“特级护理费”与“分级护理费”不能同时收取，“外周静脉营养输注”与“静脉输液”不能同日收取。(2) 超数量收费审计模型。该模型是指按日收费项目出现的收费次数远大于患者住院天数或1日多次收费的情况。(3) 超价格标准收费审计模型。即将患者收费信息与医疗服务项目目录进行数据比对，分析每一项收费记录是否超标。(4) 扩大范围收费审计模型，包括门诊患者收取了住院收费项目、住院患者收取了超出规定收费项目等，如彩色打印照片在进行“超声检查”时可以收取费用，未做该项检查的患者如收取彩色打印照片费即为违规。(5) 自立项目收费审计模型。即将患者门诊和住院收费信息与医院向主管部门报备的自立收费项目目录进行数据比对，分析不一致的收费记录。(6) 连续项目未执行调整价收费审计模型。该模型是指按照规定，部分检查项目同时做两个部位以上的，从第2个检查部位起开始执行减半收费，但医院仍按初始项目原价收费。以彩色多普勒超声常规检查为例，汇总同一就诊号、同一开单日期就诊的彩色多普勒超声常规检查项目数量，将其与医疗服务项目目录价格表相关联，筛选收费次数为2次、收费金额大于1.5倍单价的结果，将其列为审计疑点。(7) 改变计价标准审计模型。即将患者收费信息记录与按日收费、计时收费目录表进行比对，筛选出改变收费方式的收费记录，如按日收费改为按次收费，或按日收费改为按时收费。

#### 2.1.3 进行建模分析。

一是将查询表门诊或住院结算单、门诊或住院收费明细表相链接，筛选符合审计期间的患者门诊或住院诊疗项目记录，生成门诊或住院费用目标项目审计

中间表，主要通过以下SQL语句创建，所需字段可根据自身实际需求增减：

```
select a.*, b.患者姓名, b.社会保障号码, b.实际住院建床天数, b.就诊日期, b.出院日期, b.结算日期, b.主要疾病诊断名称
into [门诊/住院费目标项目表]
from [门诊/住院收费明细表] a left join [门诊/住院结算单] b on a.就诊序号=b.就诊序号
where a.收费项目名称 like '%医疗服务项目名称%'
and b.就诊序号 is not null and year (b.结算日期) between 审计期间开始年 and 审计期间截至年
```

二是将门诊或住院费目标项目表与医疗服务价格分析模型库链接，筛选出符合同日不兼容收费、超过价格标准收费、扩大范围收费等记录，生成医疗服务价格审计疑点表(图1)。

### 2.2 药品购销存审计模型

2.2.1 采集数据。药品审计模型数据来源为药房、药库的出入库明细表、药品库存库、门诊和住院费用明细、处方表、住院医嘱信息表。采集字段包括患者就诊号、收费日期、收费项目名称、单价、药品采购价格、药品用法与用量、药品入库数量、药品库存量等信息。

2.2.2 确定具体审计模型及规则。依据《目录》内容，结合药品集中带量采购的相关要求，确定了3类具体审计模型。(1) 药品违规加成审计模型。该模型通过药品收费项目收费单价与药品入库明细表相关联，筛选出药品销售价格超过药品采购价格的记录将其列为审计疑点。对于中草药，筛选药品收费单价大于药品采购价格25%加成后的价格记录并将其列为审计疑点。(2) 有收费记录而无入库记录药品审计模型。即分析患者收费记录中存在的药品收费记录与药房入库表的药品目录是否一致，检查有无收费项目未关联药品入库信息的记录。(3) 自行采购基本医疗保险药品限价目录内药品审计模型。即分析最新药库入库药品记录与医保药品目录、药品集采目录调整结果是否一致。

2.2.3 进行建模分析。一是将查询表门诊或住院用药明细表、费用明细表、药房出入库明细表、药房库存表、药品询价表等相链接，筛选符合审计期间的药品记录，生成药品收费明细审计中间表，主要通过以下SQL语句创建：

```
select a.项目编码, a.项目名称, a.用药日期, b.收费类目代码, b.单价, b.规格, b.数量, b.开单日期, b.结算日期, c.项目编码, c.项目名称, c.单价, c.入库日期, c.出库日期, d.库存数量, e.生产厂家, e.报价
into [药品收费明细]
from [门诊/住院用药明细表] a
```

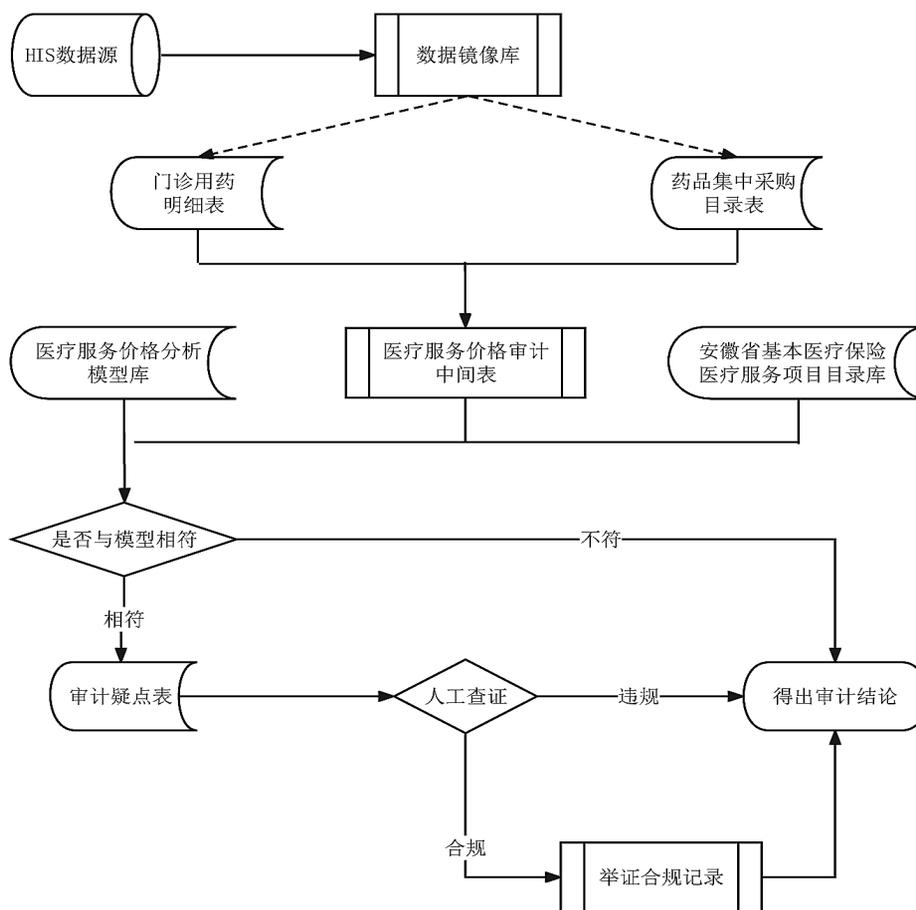


图1 医疗服务价格审计模型

left join [费用明细表] b on a.项目编码=b.项目编码  
left join [药房出入库明细表] c on a.项目编码=c.项目编码

left join [药房库存表] d on a.项目编码=d.项目编码  
left join [药品调价表] e on a.项目编码=e.项目编码  
where b.收费类目代码 like '%药品种类代码%'  
and year (b.结算日期) between 审计期间开始年  
and 审计期间截至年

二是将药品收费明细中间表与药品购销存审计模型库相链接，筛选出符合药品违规加成、有收费记录无入库记录药品等记录，生成药品审计疑点表（图2）。

### 2.3 耗材购销存审计模型

2.3.1 数据采集。耗材审计模型数据来源主要为门诊和住院费用信息明细表，耗材出入库明细表、领用记录表等。采集字段包括耗材项目名称、收费代码、耗材出库数量、领用数量等信息。

2.3.2 确定具体审计模型及规则。结合公立医院耗材购销存违规案例，确定了3类具体审计模型。（1）耗材违规加价审计模型。即将耗材收费项目收费单价与耗材入库明细表相关联，筛选出耗材销售价格超过耗材采购价格的记录。（2）耗材有收费记录无入库记录审计模型。即将耗材收费项目次数与耗材入库明细表相

关联，筛选出耗材销售数量超过耗材入库数量的记录将其列为审计疑点。（3）耗材分解收费审计模型。该模型指规定不能单独收费的耗材项目（如三通、胸腔引流瓶、简易喷雾器、卫生床垫、斑马成人腕带等），根据采集的费用明细信息表筛选出耗材费用项目，与限制单独收费耗材目录表进行比对，筛选出目录内耗材单独收费记录将其列为审计疑点。

### 2.3.3 进行建模分析。

一是将基本查询表门诊或住院收费明细表、耗材出库明细表、库存表、物资入库明细表、耗材领用记录表等相链接，筛选符合审计期间的耗材记录，生成耗材收费明细审计中间表，主要通过以下SQL语句创建：

```
select a.项目编码, a.项目名称, a.收费类目代码,
a.单价, a.规格, a.数量, a.开单日期, c.项目编码, c.
项目名称, c.单价, c.领用日期, d.库存数量, e.生产厂家, e.报价
into [耗材收费明细]
from [门诊/住院收费明细表] a
left join [耗材领用记录表] c on a.项目编码=c.项目
编码
left join [库存表] d on a.项目编码=d.项目编码
left join [物资入库明细表] e on a.项目编码=e.项目
```

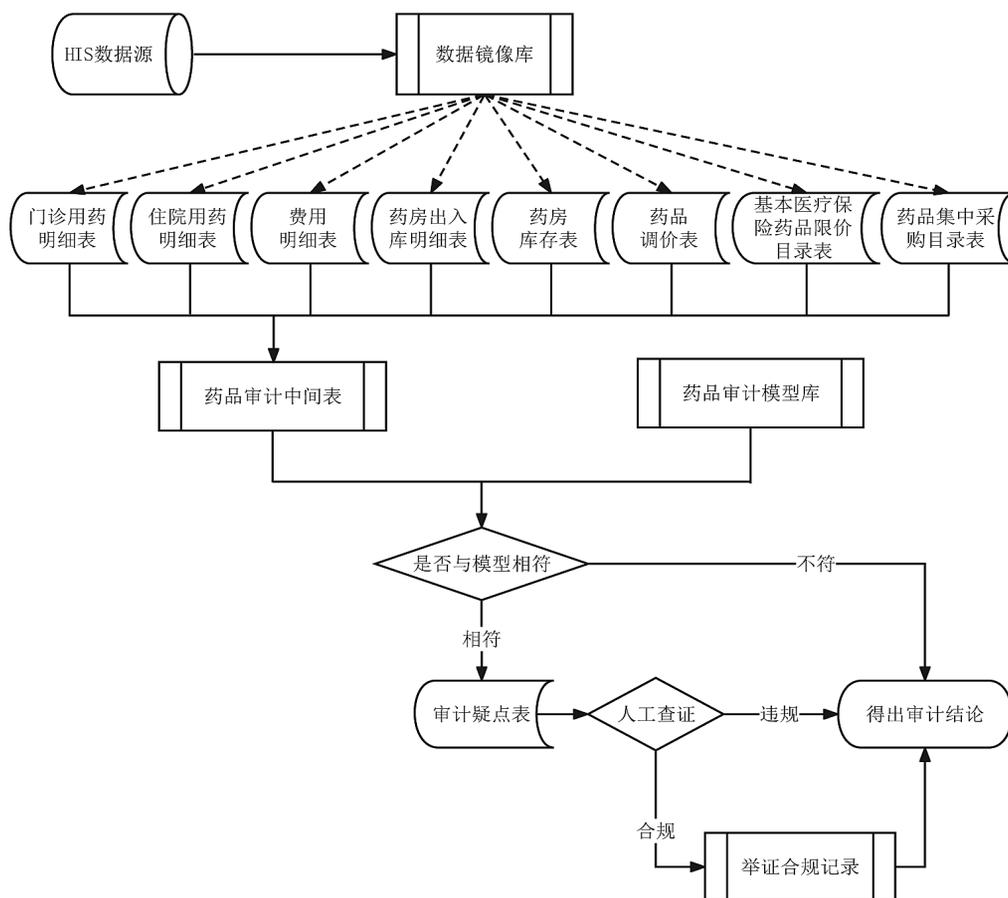


图2 药品购销存审计模型

编码

where a. 收费类目代码 like ‘%耗材项目代码%’ and year (a. 开单日期) between 审计期间开始年 and 审计期间截至年

二是耗材收费明细中间表与耗材审计模型库相链接，筛选出符合耗材违规加成、耗材分解收费等记录，生成耗材审计疑点表（图3）。

### 3 模型分析成果

#### 3.1 利用模型分类筛选，精准锁定业务疑点

通过审计模型可以从杂乱无章的数据中抓取关键点，按照审计模型筛选出的疑点进行核实、甄别。本研究选取了样本医院2021年1—5月住院业务数据进行分析，发现了一

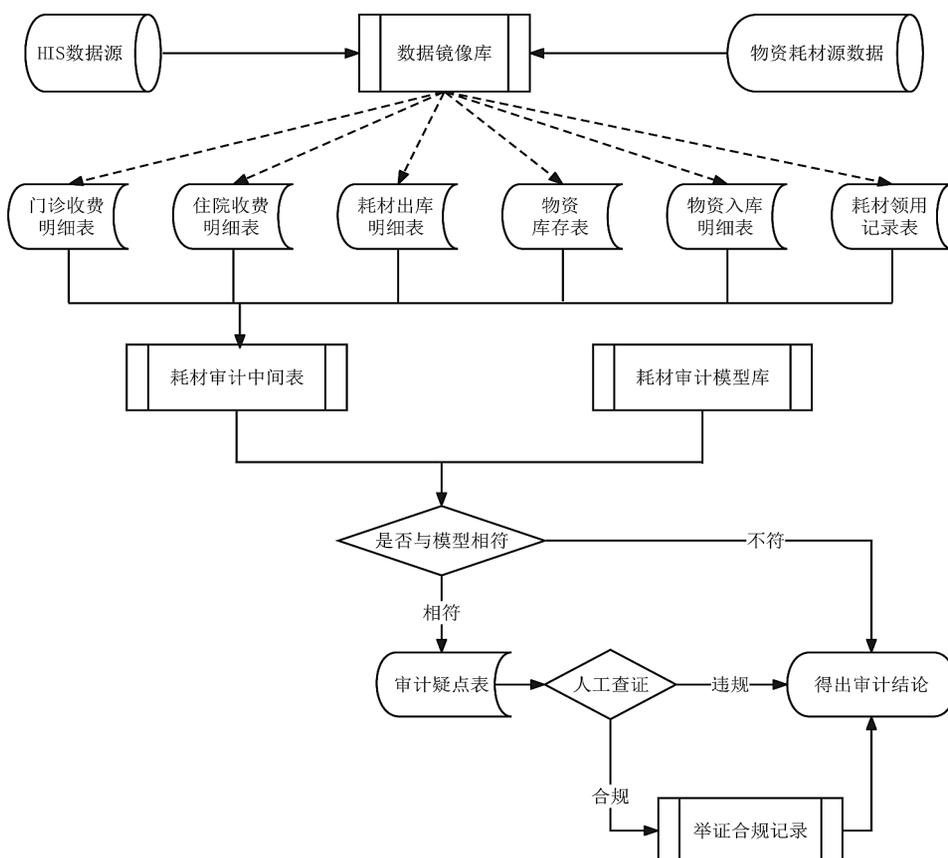


图3 耗材购销存审计模型

些异常信息和审计疑点。如重症监护病人在收取重症监护费的同时又违规收取了一级护理费；《目录》中麻醉监测费用为20元/小时，而实际收取40元/小时；西药注射用头孢他啶最新采购单价25.60元，实际收费单价35.99元，未执行药品零差价销售。以上疑点经审计人员核实并反馈后得到了有效地解决。

### 3.2 避免重复工作，有效缩短审计时间

审计人员只需要将所需的业务数据、资料等进行采集、整理，就可以通过审计模型进行分析，减少人工机械性重复工作。本研究中，审计人员采用离线数据采集方式，共采集10张数据表、1 952.6万条记录，审计模型分析仅耗时5天。通过疑点表对涉及的医疗服务项目、金额、执行科室等进行有针对性地核查，比传统手工核查审计方式节约了大量时间。

## 4 总结

大数据背景下公立医院服务审计模型的构建，有效增强了审计部门数据采集、存储和分析处理能力，有助于审计与财务运营、业务活动有效融合并及时发现公立医院管理和运营上的问题，实现对医院发展运营风险评估、日常经济业务活动以及内部监督的信息化管理<sup>⑤</sup>。这不仅是提升大数据环境下审计管理和业务

能力的重要方式，也是适应公立医院精细化管理、高质量发展和智慧化建设的现实需要。此外，公立医院经济业务活动复杂多样、政策性强，不仅限于本研究所提到的审计模型及规则，还需要结合工作实践不断探索和完善。本研究为现阶段公立医院内部审计工作提供了一些新思路、新方法，以期为未来公立医院大数据审计系统或平台建设提供参考。

### 参 考 文 献

- [1] 郑大喜, 莉燕, 刘凡娜, 等. 新形势下医院价格管理机构设置、人员配备与职能定位[J]. 中国卫生经济, 2019,38(12): 44-48.
- [2] 山西省医疗保障局. 《2021年度医保基金飞行检查情况公告》[EB/OL]. (2022-05-19) [2022-06-14]. [http://ybj.shanxi.gov.cn/xxfb/fdzdgknr/gzdt/202205/t20220523\\_6077325.html](http://ybj.shanxi.gov.cn/xxfb/fdzdgknr/gzdt/202205/t20220523_6077325.html).
- [3] 高正, 陈微. “互联网+”医院收费审计平台建设研究[J]. 会计之友, 2021(8):37-41.
- [4] 陈旭, 李迪, 王海兵. 大数据环境下四维审计模型的构建与应用[J]. 中国注册会计师, 2022(2):36-42.
- [5] 解媛媛. 内部审计视角下医院内部控制信息化构建探索[J]. 中国卫生经济, 2021,40(5):84-87.

[收稿日期: 2022-08-26] (编辑: 高非)

(◀◀上接第62页◀◀)

并根据项目设置情况，考虑服务数量、服务内容、服务质量、服务难度、服务半径等各种因素，进行科学分析与测算，制定与服务提供相匹配的筹资水平。还应根据各地财政能力，进行更加精细化的筹资责任划分，尤其是在地方各级财政的筹资责任划分方面，要提高资金到位及时性。建议通过信息化手段提高绩效考核效率，提高资金结算与拨付进度。

3.2.2 探索以成本为基础的服务标准测算方法并制定操作手册。在参考典型地区的实践经验基础上，应组织开展相关研究，综合考虑对服务补偿标准产生的各类客观因素，包括经济水平、地理位置、服务半径、服务难度、服务成本、服务数量等方面，探索出科学合理的基本公共卫生服务项目补助标准测算方法与口径，并制定操作手册。建议各地区在国家层面研究制定的统一方法和口径基础上，根据本地实际情况，测算各项目在当地的补助标准，同时根据各年度不同筹资水平与服务量等因素的变化进行定期调整。

### 3.3 服务保障与支撑方面

3.3.1 加强人员培训、激励和技术指导。围绕基本公共卫生服务项目资金管理、服务规范、信息系统应用、绩效评价等内容，应加强对基层医疗卫生机构的培训，提高服务质量和同质化水平。建议推行首席基层公共卫生医师，每个乡镇卫生院、社区卫生服务中心配备1~2名专（兼）职公共卫生医师，全过程参与

任务分配、目标制定、流程优化、健康信息分析和反馈等，精准提升基层专业能力和服务能力。完善医院、专业机构参与基本公共卫生服务工作的激励机制，充分发挥医院和专业机构的指导作用，推动指导制度化和规范化。充分发挥家庭医生团队作用，加强全科、专科、公共卫生管理人员之间的学习与交流，促进能力共同提升。

3.3.2 加强信息化建设与使用。应推广智能设备的使用，并通过智能设备自动传输服务信息，同步建立信息传输规范，提高服务真实性和效率。建议完善基本公共卫生服务信息系统功能，实现对基本公共卫生服务监管和质量控制的支撑，充分发挥信息化手段在绩效考核中的作用，提高考核质量和效率。应积极推进基本公共卫生服务信息系统建设与各业务系统的互联互通，促进部门间信息共享，加强对健康数据的分析和活用，推动服务个案的全程精细化管理。建议推进电子健康档案向建档居民本人开放，调动群众参与自我健康管理的积极性，提高群众获得感。

### 参 考 文 献

- [1] 尤莉莉, 刘远立. 国家基本公共卫生服务项目十年评价(2009—2019年): 实施国家基本公共卫生服务项目的意义和经验[J]. 中国全科医学, 2022,25(26):3203-3207.

[收稿日期: 2022-08-21] (编辑: 毕然, 滕百军)