

职业能力评估系统设计和应用

徐云扬 张 吉 徐艳文

(广东省工伤康复医院 广州 510440)

[摘要] 基于广东省工伤康复医院职业康复科住院患者主要为工伤患者的特点, 对其住院业务流程进行分析, 详细介绍职业能力评估系统的主要功能模块、设计框架、安全性需求、数据库设计等方面, 该系统的应用为康复医生、职业康复治疗师制订训练方案提供参考, 有效加强患者信息管理, 提高工作效率和服务水平。

[关键词] 工伤患者; 职业能力评估系统; 医院信息系统

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.02.009

Design and Application of Vocational Competency Assessment System XU Yun-yang, ZHANG Ji, XU Yan-wen, Guangdong Provincial Work Injury Rehabilitation Hospital, Guangzhou 510440, China

[Abstract] Based on the characteristics that most patients in Vocational Rehabilitation Department of Guangdong Provincial Work Injury Rehabilitation Hospital are patients with occupational injuries, the paper analyzes the hospitalized business process, concretely introduces the main functional modules, design framework, safety requirements, database design, etc. of the vocational competency assessment system. The application of this system provides references for rehabilitation doctors and vocational rehabilitation therapists to make training schemes, strengthens patient information management, improves working efficiency and service level.

[Keywords] Work injury patients; Vocational competency assessment system; Hospital Information System (HIS)

1 引言

职业病是指企业、事业单位和个体经济组织的劳动者在职业活动中, 因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。根据国际劳工组织的统计报告, 目前在全球 26 亿有劳动能力的人中, 每年发生各种职业性事故 1.2 亿起, 其中死亡事故超过 22 万起, 有 1.5 亿劳动者遭受不同程度的工业伤害。其中 2014 年我国工伤保险参保人数突破 2 亿人, 每年新发生工伤人数超过 100

万。随着受伤工人生产力的丧失及医疗、管理、诉讼和赔偿费用的增加, 大大加重了整个社会的成本支出, 不同国家的研究结果显示, 工伤成本的支出占国家整个国民生产总值的 2% ~ 14%。因此, 如何提升受伤工人的工作能力及生产力, 使其尽早重返工作岗位, 从而减少社会成本的支出, 成为越来越多国家工伤职业康复研究的重要课题。职业能力评估是工伤职业康复服务^[1]的第 1 站, 通过职业能力评估^[2]可以指导医生确定受伤工人在接受医疗康复后能否重返工作岗位, 也能够让用人单位知道受伤工人能否重返某一工作职位, 还可以让职业康复治疗师根据职业能力评估的结果指导受伤工人进行职业康复训练及设定不同阶段训练的目标。

在西方国家职业能力评估系统是在第二次世界

[修回日期] 2016-10-10

[作者简介] 徐云扬, 主任, 发表论文 3 篇。

大战结束后发展起来的。20 世纪 70 年代早期，在美国已经开始有职业治疗师与机械工程师合作开发相关的职业能力评估系统，其中以 Valpar 工作样本及 BTE 模拟器最具代表性。这两套系统都是在工作模拟系统的基础上开发出来的。后来随着计算机应用的普及，Valpar 公司进一步发展出 Joule 职业能力评估系统，BTE 公司开发出 Valtech 职业能力评估系统，Arcon 康复公司开发出 ARCON 职业能力评估系统，WorkWell 公司开发出 Isernhagen 工作系统。这些职业能力评估系统的共同点是根据美国劳工局出版的美国职业分类大典（Dictionary of Occupational Titles, DOT）所描述的与工作活动相关的工作因素（如提举、运送、推拉等）作为评估的因素构建而成，评估结果往往通过方法时间测量（Method - Time - Measurement, MTM）标准、持续性伤害（Damage Over Time, DOT）工人资格资料（Worker Qualification Profile）及常模给出评估意见。

由于美国 DOT 开始发展于 20 世纪 30 年代，至 1991 年数据库不再更新，所以现存职业能力评估系统以此数据库为解释结果的基础，显然存在很大的漏洞，结果准确性存疑。此外，这些国外开发出来的系统，除价格高昂外（如 Valpar 及 Valtech 职业能力评估系统市场价需要人民币 100 万元以上），在我国本土使用，本身就存在着文化、人种等的差异，结果必然产生较大偏差，所以未必符合我国国情的需要。目前，我国工伤职业康复的发展仍然属于起步阶段，国内在职业能力评估系统方面尚属空白，因此开发一套我国特色的职业康复评估系统，具有相当的重要性及迫切性。

2 系统设计及功能

2.1 业务流程分析

广东省工伤康复医院是三级康复专科医院，职业康复住院患者主要是工伤职工，职业康复患者住院过程（图 1）与普通患者类似：患者在收费处办理入院登记后，由个案管理员（类似护士角色）办

理入科，之后由康复医师在医院信息系统（Hospital Information System, HIS）中根据患者情况开具评价医嘱；患者经过首次面谈、工作行为分析、功能性评定等，生成初评报告后，康复医师据此开具训练医嘱；然后由康复治疗师执行医嘱，填写训练记录，进行中评，根据中评报告判断是否需要调整训练和治疗方案。此过程循环进行，直到患者末评报告达到治疗目的，患者即可出院。目前该院职业康复科室对患者进行的职业能力评估，主要包括患者功能性评定、工作模拟评定、工具操作模拟评估、工作行为评估和工作现场分析评估等。在评估过程中，利用大量专业量表，根据美国职业分类大典工作分析要求已经开发的 45 件产品（工作站）在患者治疗期间进行初、中、末 3 次评估，根据评估结果适当调整训练和治疗方案。

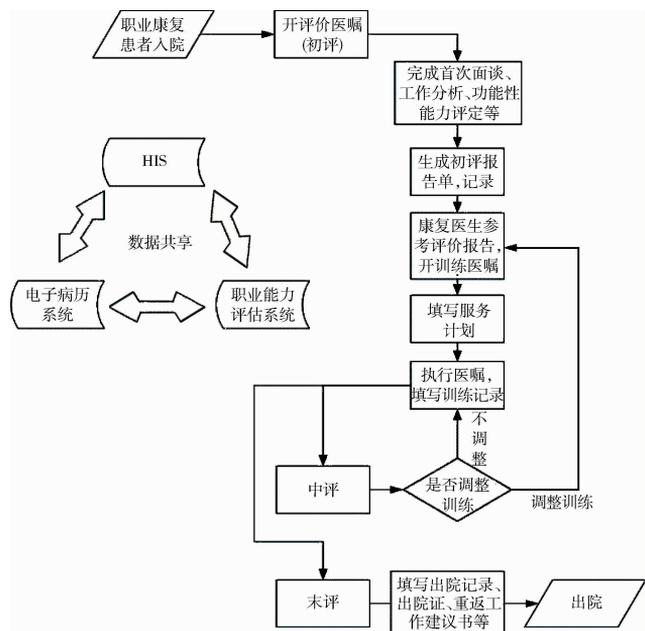


图 1 职康患者住院流程

2.2 系统主要模块及功能设定

2.2.1 概述 根据住院流程和职业能力评估流程的分析，以及用户使用的方便性等因素，系统主要的功能，见图 2。

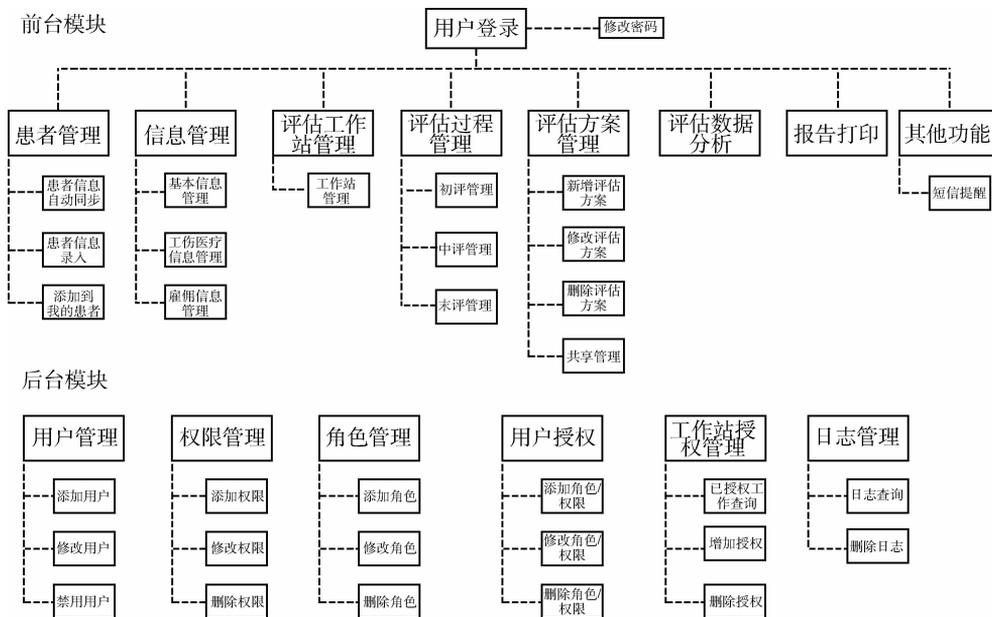


图 2 系统主要功能

2.2.2 患者管理 系统自动根据每天医院信息系统中的新入院患者，对患者基本信息等资料进行同步，并且对患者信息进行管理。职业康复治疗师在系统中可以进行“添加到我的患者”操作，从而实现主管治疗师对患者的后续管理。

2.2.3 信息管理 主管治疗师可以通过该栏目方便地对患者的基本信息、工伤医疗信息、工作、肌肉骨骼及神经系统检查等各项首次面谈问卷信息进行管理，实现患者资料电子化，按照患者的需求生成相应的统计数据，方便主管治疗师针对患者的受伤情况进行评估模块（工作站）的选择。

2.2.4 评估过程管理 根据患者受伤的情况，主管治疗师确认患者需要进行哪些评估模块（工作站）的评估。系统中所有工作站分别对应相应的评估过程，如主管治疗师需要对患者进行“水平路面模拟运送测试”的评估，评估过程如下：（1）评估前，系统需要录入患者的心率、血压、需要热身等测试准备信息（系统根据不同的工作站弹出不同的信息）。同时，主管治疗师需要在系统中标记患者的疼痛部位、疼痛范围（系统中在图片上标示）以及疼痛程度（0-10 滑动杆）信息，记录 RPE（6-20）数据。（2）评估过程中，可在系统中查看评估步骤。（3）评估后，主管治疗师需要在系统中再

次标记患者的疼痛部位、疼痛范围以及疼痛程度（0-10 滑动杆）信息，记录 RPE（6-20）数据以及心率、血压信息。

2.2.5 评估模块（工作站）管理 该栏目可以方便实现所有已授权工作站的管理，包括工作站的添加与修改。目前该系统开发的工作站有 22 个，如动态模拟运送工作站、可调式提举测试系统工作站等。

2.2.6 评估方案管理 治疗师通过系统可以定制一些通用的评估方案，共享给各个治疗师使用，方便快捷工作的同时，也便于治疗方案知识库的建立。

2.2.7 评估数据分析 根据患者各项信息及评估信息，系统自动生成各种分析报告。分析对比患者一次评价过程中的评价前与评价后的相应信息，生成分析图；分析对比患者初、中、末 3 次评价的详细信息，对医生、职业康复治疗师制订训练方案提供参考，对用人单位和患者训练效果提供详细的数据指标，增加患者康复疗效满意度，同时监测职业康复训练进展水平及决定是否个案完结；利用系统中多年患者信息分析对比，生成趋势图等呈现出来，便于制订患者的治疗方案。

2.2.8 报告打印及其他功能 根据用户需要定制打印患者的评估报告等信息，可根据需要与短信系

统做接口，给患者提供短信提醒等功能。

3 系统设计要求

3.1 设计框架和方法

系统采用 JAVA 语言^[3]，使用 3 层架构（Browser/Web Server、Application Server/Database Server）开发，应用的体系结构，见图 3。应用体系结构分为数据处理层、业务逻辑层、控制层、表示层 4 个层次^[4]。

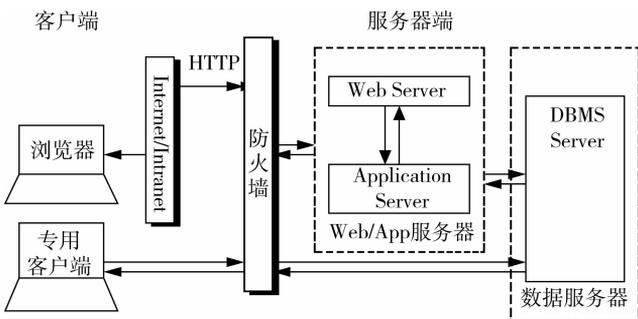


图 3 应用体系结构

3.2 安全性需求

操作安全性由网络登录验证、数据库登录验证、应用系统使用验证 3 级组成，客户端采用分级授权和验证机制——多层安全控制机制确保只有经过授权的用户才能访问系统资源，在数据传输、存储、备份恢复等过程中保证数据的高度安全性。能自动生成详细的用户操作日志，查看用户登录情况及操作过程，同时对各模块工作站以硬件加密狗方式进行授权。

3.3 扩展性需求

系统建设采用先进的成熟技术，建立严密、体系化的系统管理、应用平台，具有良好的分层设计，整体系统扩充性能良好，能够根据业务的发展或变更，在保持现有业务处理不受影响的前提下，具有持续扩充功能。

3.4 数据库设计

系统数据库的主要表设计，见图 4。

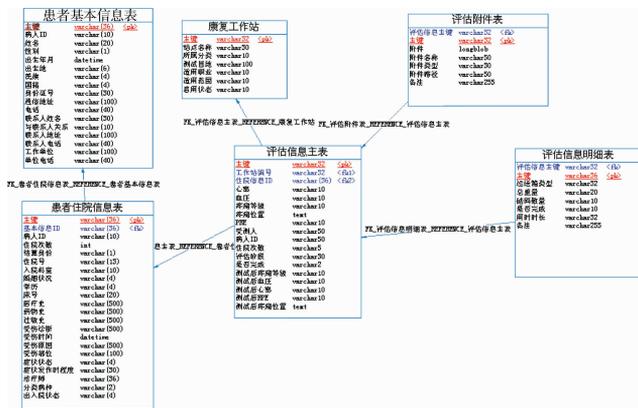


图 4 系统数据库主要设计

4 系统应用

4.1 概述

系统针对整个住院过程和职业能力评估过程分析，针对性地研发出国内首套职业能力评估系统。在患者康复治疗过程中，系统、全面、科学地对患者进行职业能力评估，并且无缝融入到医院信息系统中，提高业务人员工作效率。在日常业务工作中，这套系统的使用带来良好的效果。

4.2 规范职业能力评估流程，建立职业能力评估档案

通过系统对职业能力评估档案进行智能分析，为职业康复提供实用的职业评估方案建议，在实践中形成全面、统一的评估标准，为职康治疗师提供参考，从而形成更完善、高效的评估方案。同时，对以往数据进行系统分析，为同类型的患者评估和训练提供参考。

4.3 简化职康治疗师日常工作，提高工作效率

职康治疗师和工作人员通过本系统与 HIS 等联接，自动获取到 HIS 的患者基本信息，减少了信息录入工作；系统生成统计数据，供治疗师参考，系统根据患者的评估结果，自动生成、打印评估报告等。系统标准化、流程化地处理患者从住院到出院的过程，科学地对患者进行职业能力评估和训练。上系统前 1 个治疗师每天约可跟进 5 个患者；使用系统后治疗师每天约可跟进 8 个患者，工作效率和工作规范得到较大改善。

4.4 加强患者信息管理，提升医院服务水平

上系统前，患者的信息登记表格、评估报告大

部分都是纸质文件,甚至分散在各个系统;使用系统后,统一设置评估标准,加强评估标准的统一管理,减少评估结论出错的概率。建立电子评估方案、评估报告的历史存档,可随时查阅、分析与管理,实现信息的统一管理。

4.5 便捷式系统使用

职业康复的硬件工作站设备较多,体积较大,需要先在纸质表格上记录数据,再录入到各种评估量表中,工作效率低下,甚至产生错误数据;应用系统后,特别是在平板电脑上使用系统,极大方便了治疗师对患者进行职业能力评估和训练,工作效率呈直线式提高,而且过程规范,数据准确唯一。

5 结语

从运行情况看,本系统运行稳定,基于职业康复科室特殊业务流程,对线下流程进行了梳理与整合,较好地满足职业能力评估的需求,减轻职业康复治疗师日常的繁琐工作,规范了工作流程,提高了工作效率;同时有利于职业能力评估的规范化操作,为职业能力评估积累了大量的参考数据及科研数据,为医生、职业康复治疗师制订训练方案提供参考,为用

人单位和患者训练效果提供详细的数据指标,增加患者康复疗效满意度,有效促进受伤职工尽早重返工作岗位,节约不必要的康复治疗费用,体现“以患者为中心,以医疗服务质量为核心”的宗旨。

职业能力评估系统设计是基于一个医院的角度,而如何上升到一个平台,形成职业能力评估云平台,可以容纳大批医院使用,从而形成工伤患者职业能力评估大数据,利用大数据挖掘^[5]和分析工具,对全国职业能力评估规范的制定提供数据支撑和支持,需要在日后的工作中不断完善和改进。

参考文献

- 李家军. 工伤职业康复的价值及影响因素 [J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18 (4): 395-397.
- 王丹, 汤明瑛. 认识残疾人职业能力评估 [J]. 中国残疾人, 2011, (12): 50-51.
- 朱福熹. Java 语言与面向对象程序设计 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007.
- 梁国业, 廖健平. 基于 J2EE 的轻量级持久层框架的设计 [J]. 电脑知识与技术, 2008, 2 (10): 88-89.
- 郭秀花. 医学大数据分析策略与数据挖掘 [C]. 合肥: 安徽省 2014 年度流行病与卫生统计学学术论坛专家报告, 2014.
- 邓琳碧. 移动医疗健康 App 业务发展与策略研究 [J]. 现代电信科技, 2015, 46 (2): 38-42.
- 杨金东. 移动医疗 App 现状与展望 [J]. 医学信息学杂志, 2016, 37 (1): 59-61, 71.
- 雷华萍. 浅谈我国移动医疗 APP 的发展困境与出路 [OE/OL]. [2016-09-10]. <http://www.woshipm.com/it/165246.html>.
- 曹燕, 汪小勤. 从社会资本理论思考我国居民的健康贫困问题 [J]. 医学与社会, 2007, 20 (12): 1-3.
- 孙顺根, 俞志新, 李水根, 等. 社会资本在健康管理中的作用认识与方法探讨 [J]. 卫生经济研究, 2007, (8): 12-13.
- 鲍常勇. 社会资本理论框架下的人口健康研究 [J]. 人口研究, 2009, 33 (2): 102-109.
- 王江蓉, 张拓红. 中国成年居民社会资本相关因素与健康自评的关系 [J]. 北京大学学报: 医学版, 2012, 44 (3): 392-396.
- 孙建军, 成颖, 柯青. TAM 模型研究进展——模型演化 [J]. 情报科学, 2007, 25 (8): 1121-1127.
- 乔羽, 褚淑贞. 国外移动医疗应用监管对我国的启示 [J]. 中国药房, 2014, 25 (29): 2702-2704.
- Norman CD, Skinner H A. eHealth Literacy: essential skills for consumer health in a networked world [J]. Journal of Medical Internet Research, 2006, 8 (2): e9.
- Chen WH, Lee KH. More Than Search? Informational and Participatory EHealth Behaviors [J]. Computers in Human Behavior, 2014, (30): 103-109.
- 王小岩, 罗仁. 美国移动医疗健康 App 应用状况的研究与分析 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (11): 1-6.

(上接第 17 页)