

Research and Development of Multi-Dimensional Support Knowledge Management System for Smart Grid Project

Zhongmiao Kang, Ying Wang, Weijian Li, Bin Lin

Guangdong Power Grid Co., Ltd., Electric Power Dispatch & Control Center, Guangzhou Guangdong
Email: 8972830@qq.com

Received: Dec. 2nd, 2017; accepted: Dec. 19th, 2017; published: Dec. 26th, 2017

Abstract

During the construction of smart grid project, more and more relevant documents and data were generated, which led to project supporting and data management more difficult. In order to solve this problem, this paper studies and develops the multi-dimensional support knowledge management system of the smart grid project by acquiring the information of the pre-sale, sale and after-sale of the smart grid project, and analyzes and collates the relevant documents and data based on virtualization. After more than half a year trial run, the system has achieved the project knowledge sharing, and offered more support to the construction of smart grid.

Keywords

Project Management, Smart Grid, Knowledge Management, Knowledge Sharing

智能电网项目的多维度支撑知识管理系统研究与开发

亢中苗, 汪莹, 李伟坚, 林斌

广东电网公司电力调度控制中心, 广东 广州
Email: 8972830@qq.com

收稿日期: 2017年12月2日; 录用日期: 2017年12月19日; 发布日期: 2017年12月26日

摘要

智能电网项目建设过程中, 相关的文档、数据等资料较多, 导致项目支撑和资料管理难度增加。为解决

这个问题, 本文通过获取智能电网项目售前、售中、售后中使用的资料, 基于虚拟化的相关理论分析和整理, 研究与开发了智能电网项目的多维度支撑知识管理系统。经过半年多的试运行, 该系统实现了项目知识共享, 为智能电网的建设提供了非常好的支撑作用。

关键词

项目管理, 智能电网, 知识管理, 知识共享

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

智能电网是电力行业的发展趋势, 智能电网的建设项目受到了国家和电力系统的高度重视[1]。智能电网项目与传统的电力项目、通信项目相比, 智能电网项目的项目管理有以下特点: 1) 智能电网项目涉及的工程类型较多、工程实施时间较长; 2) 智能电网对新技术的要求较多, 项目实施需要较多的新技术和新知识; 3) 智能电网项目的环节关联非常紧密, 任何一个环节出现问题, 都可能对其它环节造成较大的障碍。这些特点决定了智能电网建设项目具有项目工作量大、技术类型多样等特殊要求。这些特点给电力公司在智能电网项目的技术支撑和实施过程带来了一些挑战, 导致一些问题的出现[2] [3], 例如: 项目支撑的时间要求比较紧, 员工经常加班加点; 由于项目的特点、应用环境、投资预算等方面不同, 这就要求支撑人员提供多种情况下的解决方案供用户选择, 才能提高客户的满意度, 减少方案的修改次数; 相同的问题在不同的项目、不同的支撑人员身上多次发生; 智能电网项目相关的文档、数据等资料较多, 现有的项目管理模式导致项目资料管理难度增加, 知识共享方面有待加强。

通过调研智能电网建设项目的相关研究成果发现, 已有研究主要解决建设中的成本、风险、技术等方面的问题[4] [5]。虽然文献[6]提出了电力工程的工程量清单招标的方法, 但是仍然不能非常好的解决知识共享的问题。为了解决上述问题, 本文设计和开发了“智能电网项目支撑的多维度知识库”, 可以很好的解决上述问题。

2. 问题描述

智能电网是电力行业的一项划时代技术, 得到了国家和电力行业的高度重视。但是, 由于智能电网建设项目具有项目工作量大、技术类型多样等特点, 导致现有项目管理存在一些问题, 下面针对各个问题, 分析存在问题的原因, 以便于进一步提出解决办法(表 1)。

综上所述, 智能电网建设项目的项目类型多样、项目工作量大、技术类型多样、技术厂家多样、相关设备类型多样等特点, 给传统的电网建设人员和公司带来了多种难题, 尤其是在知识更新方面。伴随着人工智能时代的到来, 当前在智能电网的建设过程中, 存在下面急需解决的问题。

1) 缺少学习成功项目经验的途径: 项目生命周期产生的大量信息分散管理、各自为政的情况阻碍了公司资源共享和协同工作。2) 缺少项目经验分享途径: 如何才能把智能电网项目经验与同事进行分享, 从而避免类似问题多次发生, 提高工作质量, 提升公司形象。3) 项目数据统计分析工作量大, 效率低: 当前的项目信息保存在 excel 表格或 word 文件中, 随着项目的逐渐增多, 这种管理方式越来越不方便, 所有的数据都需要人工进行统计, 费时费人工, 无法保证数据的准确性, 并且管理过程中很有可能出现

Table 1. Problems and causes of project management in the life cycle of smart grid project**表 1.** 智能电网项目生命周期中项目管理存在的问题及原因

阶段	现有的项目管理存在的问题	问题的原因
需求收集	1、需求调研不全面、不准确； 2、客户需求多次发生变更；	1、缺少正确的需求调研方法； 2、项目经验不足；
规划设计	1、设计方案和设备配置出现漏项、不准确、格式不统一、报价浮动大； 2、编制设计方案和设备配置需要花费时间较长，并且缺少相关标准和项目经验支撑；	1、缺少合作伙伴和产品信息的快速获取途径； 2、手工方式的文档运作模式容易造成文档漏项和错误； 3、可以借鉴成功的、条理化的项目经验较少；
签订合同、施工	1、项目干系人对项目存在分歧和投诉； 2、工程质量不能满足要求； 3、工程进度缓慢；	1、相关人员对工程施工中的进度和质量等信息了解较少； 2、缺乏有效的进度控制工具； 3、潜在问题不能被及时发现；
验收、归档	1、文档易丢失； 2、文档查找难； 3、文档质量需提升；	1、对项目文档归档、经验总结、学习交流等工作不够重视；

信息遗漏和统计出错；例如，从经营方面的费用统计查询来看，都需要花费不少时间。4) 项目数据更新不及时，容易造成信息孤岛：员工通过面对面、打电话等方式汇报项目情况，信息无法实现实时性。项目运行中的数据更新不及时，无法实时地跟踪、控制项目计划和项目任务的进展，并进行有效地协同，最终导致计划任务无法按时完成，不同的部门负责不同的工作内容，彼此信息不流通，一定程度上形成了信息孤岛。5) 项目数据保存不完整，不能记录中间过程数据：员工在项目过程中的大部分工作数据随着项目的生命周期结束而逐渐被遗忘，导致管理层缺少绩效管理的数据支撑，考核过程靠人为去检查，人为因素可能会缺乏公平。

为解决上述问题，本文研究和开发了智能电网项目的多维度支撑知识管理系统。本系统不但能够很好的解决上述问题，而且从使用率、贡献度两个方面调动用户对该系统的使用和维护，从安全保障体系和运营维护体系两个方面保障系统的稳定运行和快速更新。

3. 体系架构

智能电网项目的多维度支撑知识管理系统的体系架构图如下图 1 所示，主要包括我的工作、统计分析、常见问题知识库、支撑知识库、设备知识库、运维管理等几个模块。常见问题知识库、支撑知识库、设备知识库模块实现了知识的管理和共享，下面分别进行详细介绍。

1) 常见问题知识库模块

建立项目中常见问题的知识库，从项目类型、所属区域两个维度，建立有解决办法的问题、需后续跟进的新问题的问题知识库。从项目类型、所属区域两个维度，建立有解决办法的问题、需后续跟进的新问题的问题知识库。基于此，可以减少重复问题的发生，提高客户满意度。在支撑人员接到支撑需求后，可以从知识库中获得解决方案、支撑方法、项目全过程出现的问题知识等，从而制定合理的支撑计划、确定正确的支撑方法、以及在发现问题时，能够在知识库中获取项目经验，站在巨人的肩膀上进行项目支撑。

2) 支撑知识库模块

建立清单支撑表，并建立项目方案的分类汇总知识库，制定设备清单、需求清单、商务清单等清单支撑表。项目方案的分类汇总的策略为：首先从产品、解决方案、综合解决方案等几个维度，对方案进行分类；其次，在每类方案中，再从所属区域维度进行分类。

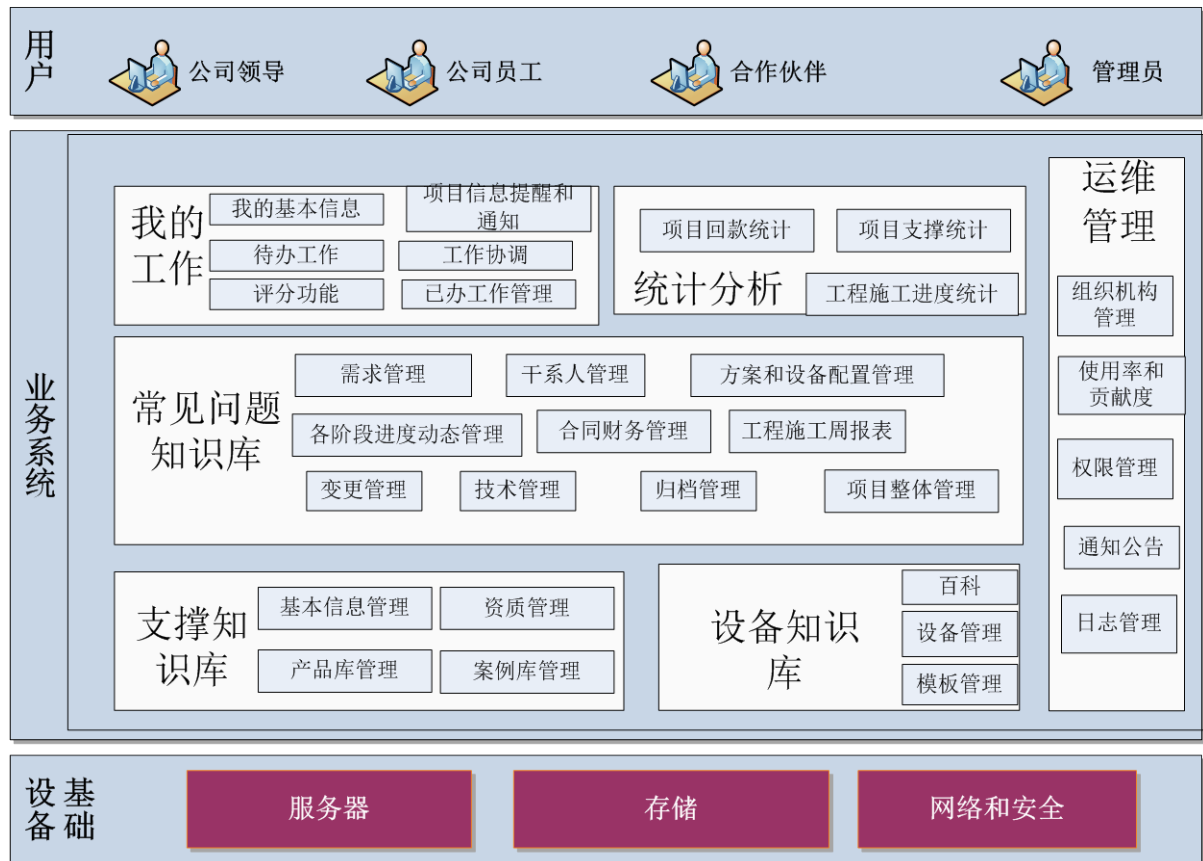


Figure 1. Multi-dimensional knowledge management system architecture
图 1. 多维度知识管理系统架构

在全生命周期的支撑清单库方面：(a) 区域分类：在区域分类中，增加一个公用区域分类，用于放置对每个区域都适应的清单；(b) 项目分类：以解决方案为基础，每种解决方案制定一种清单；(c) 清单分类：按照项目的全生命周期的支撑工作要求，划分清单为：需求挖掘清单、商务准备清单、设备配置清单、开工准备清单、施工管理清单、验收审计清单。

在积木式的解决方案模板库：(a) 积木类型：将解决方案划分为产品、方案组件、解决方案、综合解决方案，共四个级别，构成互相包含的关系。(b) 积木细分：方案组件是构成解决方案的基本元素，为了提高方案组件的可用性、易用性。

基于此，清单展现不同场景，客户明明白白自选，减少方案反复时间。将清单呈现给客户，并说明不同场景的优缺点和决策关键点，由客户根据自己的诉求和财务预算选择适合自己的方案，减少方案反复沟通次数，这种支撑模式就像超市购物，“将我们的项目产品像超市货架上的货品一样向各类应用客户开放，让客户在里面自由挑选自己满意的产品”，以这样的方式让客户选择自己想要的项目效果。

3) 设备知识库模块

建立常见设备报价的分类汇总知识库，包括 KVM、路由器、交换机、OTN、PC 服务器、PTN、SDH、UPS、防火墙、负载均衡、光缆接头盒、机房专用空调、空调、网络综合机柜、光缆交接箱、配线架和跳纤、小型机、蓄电池、开关电源和发电机等类型的设备。物资采购的流程和时间库方面，建立常见设备报价的分类汇总知识库，包括可以提供的厂家信息、已经合作的项目信息、采购流程和各个阶段的时间等知识。

4. 实现与使用效果

4.1. 主要开发工具

通过对现有开发工具的调研可知，MVC 的三层架构是当前主流的开发框架，其中，M、V、C 分别是指 Model 模型、View 视图、Control 控制。MVC 的开发架构有助于提高开发的效率，减少重复工作量，确保开发人员专注于核心问题的解决。基于此，本文采用 Spring + SpringMVC + MyBatis 的架构。其中，Spring 是一个开源框架，主要用于实现面向切面的编程和控制反转的编程模式；SpringMVC 实现了 MVC 的分离；MyBatis 是 DAO (Data Access Objects)的一种开源实现，便于进行数据的持久层操作。

4.2. 开发中的难点

从体系架构部分可知，知识库包括常见问题知识库、支撑知识库、设备知识库，为了便于知识库的更新、提高知识维护人员的工作效率，系统的知识更新方式非常重要。通过对各类知识的分析和相关文档的整理，本文设计了系统中各种知识文档的实现方式，以便于对知识进行统一管理，实现知识的高效共享。

知识文档的管理可以通过三个步骤进行实现。1) 对知识文档进行整理，确定哪些知识文档需要在系统中实现。2) 对需要在系统中实现的文档，明确知识文档的格式。3) 对需要在系统中实现的知识文档进行统一管理和更新。

4.3. 系统使用效果

本文的目标是实现智能电网项目多维度知识管理系统，所以，知识文档的管理和更新是本文的重点和难点。通过大量研究和实践，最终确定了系统的两种知识文档管理方式。1) 方式 1：采用模板下载和附件上传的方式。系统提供可以被用户下载的各种知识文档，用户下载知识文档后，按照所属知识库的要求和知识需求，对模板内容进行完善后，作为附件上传到知识管理系统中。此种方式的优点是用户操作简单，符合使用人员的一般操作习惯，但是不便于在线查看和编辑。2) 方式 2：采用报表的方式。知识文档以表格的形式显示，用户可以基于表格的要求和业务的实际情况，编写表格的内容后进行提交。这种方式便于用户使用，也可以对知识文档内容的有效性进行高效的控制，便于提高知识文档的质量。经过半年多的试运行，智能电网建设项目的相关人员更加胸有成竹，实现快速支撑。当建设部门通知制作建设方案时，使用积木式的解决方案模板库，可以快速组合出多种技术、多种规模的建设方案。

5. 总结

智能电网建设项目具有的特点包括项目类型多样、项目工作量大、技术类型多样、技术厂家多样、相关设备类型多样等特点，导致智能电网建设项目过程中相关的文档、数据等资料较多，现有的项目管理模式导致项目资料管理难度增加。为了解决这个问题，本文通过获取智能电网项目售前、售中、售后中使用的资料，基于虚拟化的相关理论分析和整理，提出了智能电网项目的多维度支撑知识管理系统，很好的解决了上述问题，实现了项目高效、准确、规范运行，提高客户满意度。下一步工作中，将研究移动互联网模式下的智能电网建设项目支撑的多维度知识管理系统，从而实现移动环境下的随时随地多维度知识管理。

基金项目

本文由广东电网“对外通信业务资源管控示范及探索拓展通信业务研究”科技项目资助，项目编号 GDKJXM20160901。

参考文献 (References)

- [1] 张贵红, 何宇宏. 智能电网技术转变经济发展方式的重要力量[J]. 华东科技, 2015(12): 52-54.
- [2] 宋联明, 王建军. 电力工程项目管理分析[J]. 黑龙江科技息, 2010(7): 28.
- [3] 潘帆. 智能电网趋势下的信息网络智能化建设问题探究[J]. 机电信息, 2016(30): 119-120.
- [4] 邓华寅, 张仕焜, 汪颂军, 等. 配电自动化终端建设探讨[J]. 重庆电力高等专科学校学报, 2016, 21(1): 43-46.
- [5] 王德文. 电力施工建设中的工程项目管控研究[J]. 中国新技术新产品, 2014(19): 146-147.
- [6] 程永强. 电力工程工程量清单招标的探讨[J]. 贵州电力技术, 2014(11): 55-56.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8763, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: sg@hanspub.org