

Research and Application of Technology Standard and Material Standard Fusion Based on General Design

Xiaozhou Ni¹, Rongping Ji², Bei Wang³, Fengna Dong⁴

¹Pudong Power Supply Company, Shanghai

²Construction Consulting Branch, Shanghai

³North Power Supply Company, Shanghai

⁴Shanghai Jiulong Enterprise Management Consulting Co., Ltd., Shanghai

Email: fengnadong@126.com

Received: Dec. 3rd, 2019; accepted: Dec. 19th, 2019; published: Dec. 26th, 2019

Abstract

According to the requirements of “four unification” and “three links and one standard” in engineering construction, the selection criteria of various types of equipment in engineering are promoted. From research, preliminary design to material planning and technical specifications audit, unstructured data mining technology is used to establish research comprehensively, preliminary design evaluation to material planning and technical specifications review. Cooperative and matching scheme design of key points is strengthening the coordination between engineering construction standards and standardized materials, strengthening general design and standardized design, realizing equipment interchange in general, combining with the deepening application in equipment procurement, reducing procurement cost and ensuring material supply.

Keywords

Power Grid Enterprises, Material Standardization, General Design, Centralized Procurement Mechanism, Coping with Optimization

基于通用设计下技术标准与物资标准融合协同研究与应用

倪小舟¹, 季蓉平², 王 备³, 董凤娜⁴

¹国网上海公司浦东供电公司, 上海

²国网上海公司建设咨询分公司, 上海

³国网市北供电公司, 上海

⁴上海久隆企业管理咨询有限公司, 上海

Email: fengnadong@126.com

收稿日期: 2019年12月3日; 录用日期: 2019年12月19日; 发布日期: 2019年12月26日

摘要

结合工程建设“四统一”、“三通一标”的要求, 推进工程各类设备选型规范, 从可研、初设到物资计划与技术规范审核, 运用非结构化数据挖掘技术, 全面建立可研、初设评审到物资计划与技术规范审查等环节设计评审与物资需求技术审查要点的协同匹配性方案设计, 加强工程建设标准与标准化物资的协同, 强化通用设计和标准化设计, 实现设备通用互换, 结合在设备采购环节的深化应用, 降低了采购成本, 保障了物资供应。

关键词

电网企业, 物资标准化, 通用设计, 集中采购机制, 应对优化

Copyright © 2019 by author(s) 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

近年来, 电网企业推进“四统一”(统一规范参数、统一电气接口、统一二次接口、统一土建接口)、“三通一标”(通用设计、通用设备、通用造价、标准工艺执行情况), 用以指导工程设计、评审和建设, 有效提升了电网建设能力和水平, 确保优质高效完成电网建设任务。通过通用设计和标准化设计, 实现设备通用互换, 结合在设备采购环节的深化应用, 降低了采购成本, 保障了物资供应。

结合工程建设“四统一”、“三通一标”的要求, 推进 220 kV 一次二次各类设备选型规范和通用基础图纸设计基础上, 从可研、初设到物资计划与技术规范审核, 运用非结构化数据挖掘技术, 全面建立可研、初设评审到物资计划与技术规范审查等环节设计评审与物资需求技术审查要点的协同匹配性方案设计, 加强“四统一”、“三通一标”与标准化物资的协同[1], 为进一步提升工程标准化建设水平, 提高工程建设质量、效率和效益, 推进“两个转变”和加快建设“一强三优”现代公司目标奠定坚实基础。

2. 相关基础与理论方法研究

2.1. 各类标准基础

2.1.1. 输变电工程通用设计

在输变电新建工程通用设计研究方面, 中国电力出版社出版的《国家电网公司输变电工程通用设计 220 kV 变电站分册》共有两篇, 共分为十四篇, 分别为总论、220 kV 户外变电站通用设计(第二篇~第九篇)和 220 kV 户内变电站通用设计(第十篇~第十四篇)。总论包括概述、变电站通用设计工作过程、变电站通用设计依据、变电站通用设计技术导则、推荐方案技术方案组合、推荐方案主要技术经济指标和推荐方案使用说明; 每个设计方案包括设计说明、主要设备材料清册、概算书、使用说明和设计图。

2.1.2. 技术参数固化

电网企业从 2014 年起开展技术规范书通用固化 ID, 按照总部采购标准的要求, 确定各设备材料的技术参数。对总部已经明确的固化技术参数, 不能进行变更。对总部确定为可选技术参数的参数项, 各单位可以按照本地区的使用习惯, 考虑适度技术冗余的要求, 确定各参数项的参数值或值集, 并将各项可选参数值或值集进行组合, 确定本单位各项技术参数值的主要组合方式, 对主要组合方式而不是对全部组合方式, 开展技术规范固化工作。技术规范书通用固化 ID 的推广, 促进了物资采购标准的刚性执行和应用, 提高了电网物资招标采购工作效率[2]。

2.2. 物料 BOM 技术

物料 BOM 技术研究文献指出, 合理设置生产 BOM 参数。生产 BOM 的许多参数是应由各业务管理部门定义的, 如提前期、废损率、计划价等。这些数据实际上是企业的管理业务标准, 但原都散落在各业务部门甚至是管理人员手中, 没有以文件的形式进行固化, 更谈不上作为数据资源在企业进行集成与共享。对此, 一方面应珍惜这部分数据资源, 将其以文件的形式进行固化, 在企业内实现集成与共享; 另一方面, 需不断提高这些管理业务数据的权威性和标准化水平, 进而为生产 BOM 提供有力的基础数据支撑。

鉴于 BOM 在制造型企业中的重要作用, 国内外大批研究人员开展了广泛而深入的研究与开发工作, 主要集中在以下几个方面:

(一) BOM 构造方法

在这方面的研究中, 王健等人分析了常用 BOM 构造方法的优缺点, 提出了一种实用性较强的网状 BOM 构造方法, 同时阐述了其优点并给出了在对象关系数据库中的实现方法。刘艳凯等人比较了两种常用物料清单构造方法的优缺点, 分析了企业使用多物料清单并行的问题, 提出了一种实用性较强的复合式物料清单构造方法, 并通过实例对比了复合式物料清单与其它物料清单在 ERP 系统应用中的效率此外, 谢规良等人提出了一种新的 BOM 构造方法, 即采用简单的线性运算方便地实现 BOM 操作, 并最终实现基于该构造方法的组件化 BOM 信息系统, 取得了良好效果。

(二) BOM 检索算法

在这方面的研究中, 石为人等人在评议 BOM 递归算法和分层算法的原理、速度、资源占有、实用性的基础上, 提出了一种兼具两种算法优点且适合普遍使用的多级型检索算法, 并详细介绍了此算法的软件实现和在实际应用中的效果在后续的文献报道中还将 BOM 树结构和 DAG 图性质进行了比较, 改进了两种传统算法, 提出了一种蕴涵了拓扑排序思想的算法, 并编程实现了该算法, 取得了明显的效果。杜杰等人在介绍递归算法与分层算法实现原理的基础上, 提出了一种改进的多级型 BOM 检索算法, 并将其应用于某企业定制生产计划的系统中。余锐林等人利用数据库存储过程, 通过创建一个临时堆栈表, 使得 BOM 的检索算法用一个循环就得以实现, 并在实践中证明了该算法的优越性。但是, 上述算法无法同时既体现 BOM 间的父子关系, 又一次将 BOM 的所有下一级查出, 因此有必要研究一种新的检索算法以解决上述问题。

(三) BOM 多视图映射

随着企业信息化技术的发展, 在产品生命周期中出现了各种不同的 BOM, 主要有工程物料清单 EBOM (Engineering BOM)、工艺物料清单 PBOM (Process BOM)、制造物料清单 MBOM (Manufacturing BOM)、支持物料清单(Support BOM)、材料物料清单(Material BOM)、采购物料项清单(Purchasing BOM)等。基于单一数据源的产品 BOM 数据多视图映射技术的提出正是为了实现这些 BOM 的信息集成, 它可以有效地满足 BOM 多视图管理、维护和数据的实时更新, 从而保证多个视图数据的完整性、正确性和

一致性。

3. 现状诊断与分析

通过对上海公司各有关业务部门进行现场调研访谈,收集了从可研、设计/概预算、物资计划、物资采购、供应履约等全环节物资标准化与其他标准协同融合、工作机制等方面的问题,对物资标准化管理现状进行了全面梳理和研究分析,并进一步总结分析了面临的问题及需要改进的方面。

3.1. 物料标准化方面

物料辞条是物资管理的基础,物资主数据贯穿于整个物资供应链,包括计划、采购、合同、监造、运输、仓储以及付款、结算、统计和决策分析的全过程,因此物资主数据运维是物资信息管理系统的基础,是深化物力集约化管理的根本,是优化物资资源配置的前提。项目物料型号繁多,造成物资管理“乱”,工程项目由于同类物资选型较多,对物资的计划、采购、储备造成一定的困难。尤其对物资计划管理中的采购申请、计划管理、需求预测等过程,过多的物料辞条容易造成物料选择错误、管理成本增加等情况,因此精简物料辞条是加强物资标准化的基准。

然而,受上海金融中心、大都市发展等各方面因素影响,对于由于工程外界环境和工程改、扩建等特殊情况下必须使用非标物资的,以往设计人员及公司技术评审部门等尚未形成物资标准理念,对此比较随意,造成物资标准前端流程无人把关,物资计划规范性比较差,后端计划正式提报节点工作量大,容易失控等问题,从而因物料选择、计划编制质量等各种问题被计划审查退回,严重影响计划时效性。

3.2. 采购标准化方面

物资技术规范固化 ID 管理作为物资标准化管理的核心基础,关系到物资全流程的业务操作,是各部门保持正常运营的最基本的数据管理工作。技术规范准确性和规范程度将决定物资计划、招标、采购等各环节流转的顺畅程度。

然而公司以往在采购标准化这方面的重视程度不够,一味地认为上海电网城市建设的高可靠性要求,各种示范性电网工程的需求,造成物资技术规范的要求有很多个性化的情况,而电网企业物资技术规范的模板相对固化,很多技术参数要求无法体现在电网企业固化的技术规范书中,上海基本上手编技术规范书居多,因此造成电网企业固化 ID 应用率只有 10%左右。

技术规范书按照项目物资逐条编制一方面带来技术规范书编制工作量大,审核过程修改较多,效率极低的情况,另一方面手编技术规范书是审查重点,计划评审专家对技术规范书的模板、技术差异等方面都会存在异议,因此造成技术规范书在计划环节被退回情况和相关风险加大。

4. 实施方案设计

4.1. 物资 BOM 清册设计

4.1.1. BOM 清册考虑的关键因素

(一) 项目物资重要性分类研究

同一类物资在不同类型或不同电压等级的项目中的需求不同、重要程度不同。为了保证物资需求管理和计划管理更加贴近实际业务,为了保证重点物资得到重点关注,通过物资 ABC 分类区分项目 BOM 中的必选物资、可选物资与附加物资。因此,项目组通过业务调研和对数据分析,开展项目 BOM、物资 ABC 分类的研究工作。

(二) 设备的组合方式接线方式

BOM 即物料清单,是物料的物理结构按照一定的划分规则对其进行简单的分解,描述物料的物理组成。

项目 BOM 是每类项目建设所需要的物资的品类与数量,对应于电网企业各种类型的项目来说,项目 BOM 即项目设计物料标准清册。通过对项目 BOM 的分析,形成物资标准 BOM 体系的重要基础。分析、优化、建立各类项目的项目 BOM,优选需要预测的物资品类,明确各类项目中需着力需求管控的重要物资的范围,优化物资标准 BOM 清册的字段参数,提升标准 BOM 清册的适用性。

项目组从数据分析的角度出发,对于电网基建项目,按照项目类型、项目电压等级、子工程类型对项目进行划分;对于其他项目,按照项目类型、项目电压等级对项目进行划分,归纳并规范同类项目所使用的物资清单。

(三) 物资标准化策略的实施应用[3]

第一,根据各类物资的特性,平衡需求与供给关系,合理调配资源,以实际需求与电网企业标准化要求实施差异化分析,协同运检、基建人员对差异化需求进行确认。

第二,基于电网技术固化标准和实际采购需求,尽量从可研初设源头对供需差异化提出具体求同存异的实施阶段和建议策略。

第三,需要通过信息化技术手段,根据物料需求情况自动选择相应的实施策略。

围绕着“全部入标准”总体目标,在执行技术固化的过程中,主要针对多配置和少配置两种情况制定策略举措(如图 1 所示):1) 电网技术固化“多配置”情况下,采取多余配置不要或者与厂家协商具体配置和技术要求;2) 电网固化“少配置”情况下,向主设备厂家进行单一来源。

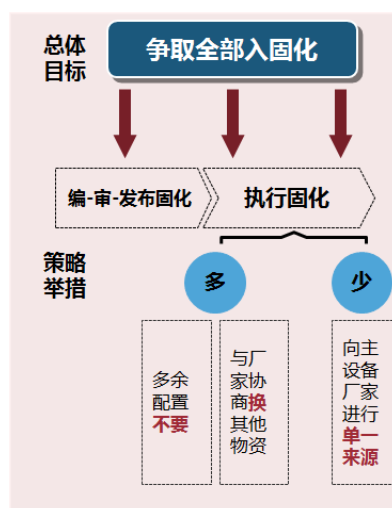


Figure 1. Material standardization strategy
图 1. 物资标准化方法策略

4.1.2. 新建输变电工程物资 BOM

在项目 BOM 编制过程中,为了更加符合上海公司新建站需求特点,保证项目 BOM 中的重要物资得到重点关注,根据新建站投运规模、接线组合方式,需要确定项目 BOM 中的必选物资、可选物资与附加物资,完善符合公司新建站实际情况的项目 BOM [4]。

4.2. 融合性方案设计

全面建立可研、初设评审到物资计划与技术规范审查等环节设计评审与物资需求技术审查要点的协同匹配性方案设计,如下图 2 所示。

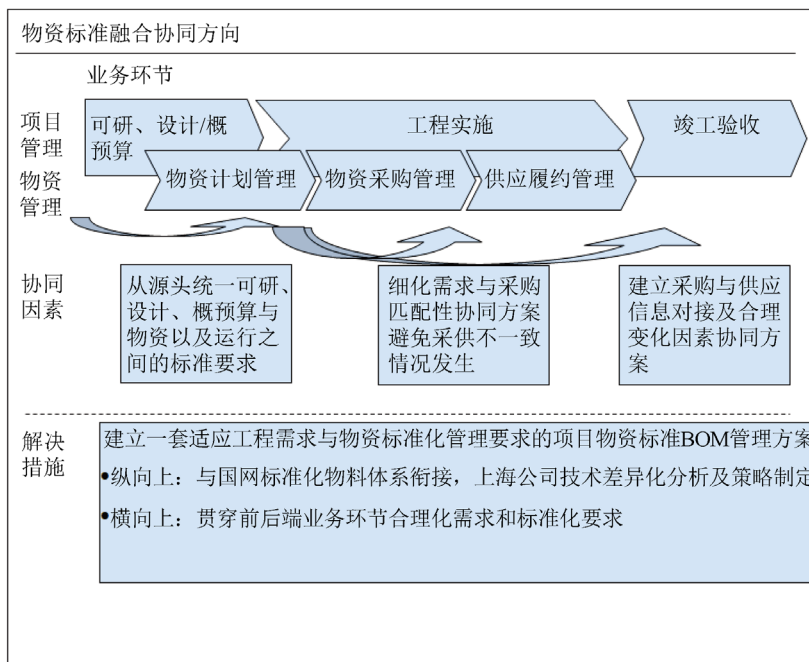


Figure 2. Coordination scheme of material standard integration
图 2. 物资标准融合协同方案

(一) 形成全环节优化策略和改进措施

从源头统一可研、设计、概预算与物资以及运行之间的标准要求。通过对以往项目全环节物资标准化方面的问题进行梳理，分类汇总了从可研、初设到物资计划与技术规范审核直至运行验收等环节的问题清单。对问题产生的深层次原因、造成的影响以及后续改进的建议阶段、策略分类、具体建议策略进行了深入研究，形成了全环节优化策略建议表。

(二) 细化前后端需求与采购匹配性协同

在统一前后端物资设备的标准要求基础上，从源头就将后端各环节需求变化因素细化在采购实施阶段的匹配性协同策略和方案，进一步建立采购与供应信息对接及合理变化因素的协同方案，避免采购供应实施阶段内部环节发生采供不一致情况发生，同时也避免需求侧在履约实施环节对实际采购物资标准要求、技术参数及相关配置等方面发生过多变化，甚至重新确认的情况发生，从而会导致履约风险。

因此，通过贯穿前后端业务环节合理化需求和标准化要求，建立采购实施阶段的匹配性协同策略和方案，同时与电网标准化物资体系衔接，进行技术差异化分析及策略制定，提高物资侧对需求侧响应的精准性[5]。

(三) 固化通用设计模块化和标准组合的实施方案

针对通用设计中一次、二次、通信不同主变规模、接线方式、布置型式，分解各设备标准组合方案，形成设计模块和标准组合协同的展开方法。同时，运用信息系统等手段，固化从可研、初设到物资计划与技术规范审核协同方案。

4.3. 协同管控机制[6]

(一) 建立非标准化层层论证、协同管控机制。

组织专业管理部门对非标物资需求计划进行审核论证，建立非标物料选用审核论证多道“关口”，将非标物料的选用控制在最低限度，对于确需使用非标物料的，严格执行电网企业规定的流程，经审核

通过后方可进入采购流程，并建立基于非标物料使用的统计分析，增强工作的预见性。

(二) 形成公司物资标准化工作有效推进实施路径。

定期收集诊断分析新建电网工程物资标准化工作问题→差异化分析与固化可行性分析，形成物资标准化改进建议方案和实施计划→形成物资标准化专项研究成果→提交电力专家审核，滚动修编→定期申报采购技术规范书固化→定期发布固化的技术规范书。

(三) 建立从可研初设源头入手的物资标准化全环节协同匹配性方案。

全面建立可研、初设评审到物资计划与技术规范审查等环节设计评审与物资需求技术审查要点的协同匹配性方案设计。形成“通用设计”、“通用设备”与“标准化物料”的协同联动机制，促进设计标准化、技术标准、建设标准和物资标准的协同融合。

(四) 形成公司内部物资标准化应用实施标准流程。

结合公司历史实际采购情况，精简标准物料，形成公司采购目录。在符合公司技术和建设标准要求基础上，加强电网企业固化推进力度，形成物资标准化应用实施及相应审核流程。

4.4. 管理支撑方面建议

4.4.1. 专家团队建设

加强对公司内部采购标准化专家的培养，提高专家技能水平。全面建设物资标准化核心专家团队，明确工作标准、提高工作质量、落实工作职责，提高专业管理水平。

建立公司内部物资标准化核心专家团队，完善公司物资标准化专家培养机制，为公司标准化工作的开展提供坚实的人员保障与技术支持，确保公司标准化工作高效率、高质量地完成，提升公司标准化工作整体业务能力。

4.4.2. 工作评价

对公司物资标准化各项工作推进情况及结果形成工作评价体系，细化激励机制和相应举措。

标准化工作过程性考核指标主要考察标准化工作成果在应用实施过程中的工作相关规范要求的执行情况，具体包括固化 ID 应用率、标准化物料使用情况、专家考核评价等。

5. 总结

通过研究设备的技术选型和物料标准配置，运用 BOM 技术，形成新建工程电气标准 BOM。进而形成通用设计模块化和标准组合的实施方案，实施电容器柜等成套化物料的标准 BOM 表、标准化选型、采购标准固化 ID 实施方案的研究与设计，实现物资需求的成套化申报和审核方案编制。全面建立可研、初设评审到物资计划与技术规范审查等环节设计评审与物资需求技术审查要点的协同匹配性方案设计。形成“通用设计”、“通用设备”与“标准化物料”的协同联动机制，促进设计标准化、技术标准、建设标准和物资标准的协同融合。

参考文献

- [1] 戚磊. 电网企业物资采购标准化的应用与创新[C]//2017 年中国电力企业管理创新实践——2017 年度中国电力企业管理创新实践优秀论文大赛论文集(下册). 《中国电力企业管理》杂志社, 2018: 4.
- [2] 戚磊. 标准化在电力企业物资采购管理中的应用与发展[J]. 中国物流与采购, 2018(2): 72-73.
- [3] 李玮. 提升电力物资标准化管理的策略探讨[J]. 科技资讯, 2019, 17(4): 104-105.
- [4] 周大鹏, 赵军, 孙文仲, 宿杉杉. 建立物料标准化体系提升物资管理效益[J]. 技术与市场, 2019, 26(5): 224.
- [5] 张新平. 物资采购标准化管理思考[J]. 中国标准化, 2018(8): 22-23.
- [6] 李彦斌, 崔梦瑶. 基于 PDCA 循环的电力物资管理标准化研究[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2019(4): 26-35.