

# 配网协议库存分级资源池供需优化探索

吴立<sup>1</sup>, 李俊颖<sup>2</sup>, 倪小舟<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国网上海市电力公司浦东供电公司, 上海

<sup>2</sup>国网上海市电力公司, 上海

收稿日期: 2023年10月16日; 录用日期: 2023年11月17日; 发布日期: 2023年11月29日

## 摘要

本文针对配网物资管理的痛点提出配网协议库存分级资源池供需优化提升方案。经过对需求单位、供应商、公司横向职能部门的协议库存采购开展全面的调研, 梳理协议库存采购的管理要素, 优化现有协议库存采购流程, 在此基础上设计了配网协议库存分级资源池供需优化方案。通过优化协议库存匹配模式, 调整协议库存分配及机制, 同时借助资源池模型对区域和供应商进行合理匹配, 再搭配协议执行的监控预警研究, 大幅降低协议执行比例失衡的发生概率, 降低因区域化差异造成生产、运输成本增大的影响, 从而促进了供应商按时足量备货, 提高供应保障的能力。

## 关键词

协议库存, 分级资源池, 供需优化, 配网

# Exploration on Supply and Demand Optimization of Distribution Network Protocol Inventory Hierarchical Resource Pool

Li Wu<sup>1</sup>, Junying Li<sup>2</sup>, Xiaozhou Ni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>State Grid Shanghai Electric Power Company Pudong Power Supply Company, Shanghai

<sup>2</sup>State Grid Shanghai Electric Power Company, Shanghai

Received: Oct. 16<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 17<sup>th</sup>, 2023; published: Nov. 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

This paper proposes an optimization and improvement scheme for supply and demand of distribution network protocol inventory hierarchical resource pool aiming at the pain points of distri-

distribution network material management. Through a comprehensive survey of the demand units, suppliers and horizontal functional departments of the company, the management elements of the protocol inventory procurement are sorted out, and the existing protocol inventory procurement process is optimized. On this basis, the supply and demand optimization scheme of the hierarchical resource pool of the distribution network protocol inventory is designed. By optimizing the agreement inventory matching model, adjusting the agreement inventory allocation and mechanism. At the same time, reasonably matching regions and suppliers with the help of the resource pool model, together with the monitoring and early warning study of the agreement implementation. The probability of imbalance in the agreement implementation ratio is significantly reduced. The impact of increased production and transportation costs due to regionalization differences is reduced, which promotes the suppliers' timely and complete inventory replenishment and improves the ability of supply guarantee.

## Keywords

Protocol Inventory, Hierarchical Resource Pool, Supply and Demand Optimization, Distribution Network

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

低压业扩工程的特点是用户进行实时申请、业扩工程项目多且工期短、单个项目物资需求品种和数量较少但响应要求较高[1]。协议库存采购流程节点繁多、覆盖物料广、重要性强。在优化营商环境的新形势下,公司提出配网低压业扩工程“10天送电”的重要目标,这就意味着物资环节采购供应时长需要进一步压缩。提升配网项目建设时效性是优化营商环境的一个重要措施,而物资环节针对配网低压业扩工程的物资采购供应[2],在10 kV及以下配网项目协议库存匹配方面,进一步优化协议库存的匹配模式,通过技术应用相近的项目单位区域组合,从而锁定供应商服务范围,降低区域化差异带来的影响,同时优化供应商分配模式,使得供应商与区域之间实现配对服务。

## 2. 配网协议库存匹配管理现状及存在的问题

目前协议库存是国网独创和使用最广泛的采购供应方式,协议库存采购物资范围不断扩大,是物资供应链精益化管理的主要研究领域。前期阶段在配网协议库存物资供应响应方面的研究取得显著进步,通过与供应商密切合作的战略,减少原材料到生产商的时间和整个供应链的库存,最大限度地提高供应链整体响应速度。通过与供应商信息共享,联合预测未来需求变化,实施联合储备和供应,对市场需求做出快速响应,在降低运作成本、保证产品供应质量的前提下,进一步提高效率。以上研究成果充分说明了配网协议库存匹配管理的优势和特点,但是,在配网协议库存匹配管理环节目前尚且存在几个问题。

一是协议库存未能实质性备货。目前协议库存技术标准虽然统一,但由于历史原因和使用习惯,例如高低压开关柜等设备材料存在区域化差异,造成供应商提前备货20%的要求较难落实,对项目物资安排也没有做到最优分配。二是技术标准不统一,备货、服务成本高。由于物资技术标准存在差异,供应商服务多家项目单位,备货面临“不知道给谁备,备了不知道会不会用”等难题,实质性备货难落实,另外对零星物资或者配送距离较远物资,供应商出于运输成本考虑,服务响应效率低。三是仓库无法充分利用。用户工程接电要求不断提高,紧急工程时有发生,但为满足国网管理要求,库存物资缺乏针对

性，且无法在仓库存放备货，导致物资供应及时性难以保障。四是配套物资匹配机械化。低压业扩工程中计量箱(柜)与锁具、开关柜与保护存在配套使用关系，当前协议匹配随机机械分配，存在一个工程中配套物资出现多种配对关系以及发货不同步的情况，对物资供应和转资造成问题。

针对以上所述的突出问题，本文提出了一种配网协议库存分级资源池供需优化方案，主要对协议库存的匹配模式进行优化，从而使得协议库存匹配更加精准，同时也促进供应商按时足量备货，提高供应保障能力。

### 3. 配网协议库存匹配优化方案

#### 3.1. 协议库存匹配优化方向

根据配网协议库存匹配存在的问题，提出以下优化方向，通过技术应用相近的项目单位区域组合，从而锁定供应商服务范围，降低区域化差异带来的影响，实现供应商分配模式优化，使得供应商与区域之间实现配对服务，从而提升供应商备货意愿，进而提高物资供应的保障能力。

#### 3.2. 协议库存匹配分级资源池设计

##### 3.2.1. 资源池的划分

为保障物资供应，根据历史消耗数据分析，每个区域协议库存总份额的 20%、80%、100% 和 120% 设置四个资源池，资源池的具体划分如图 1 所示。

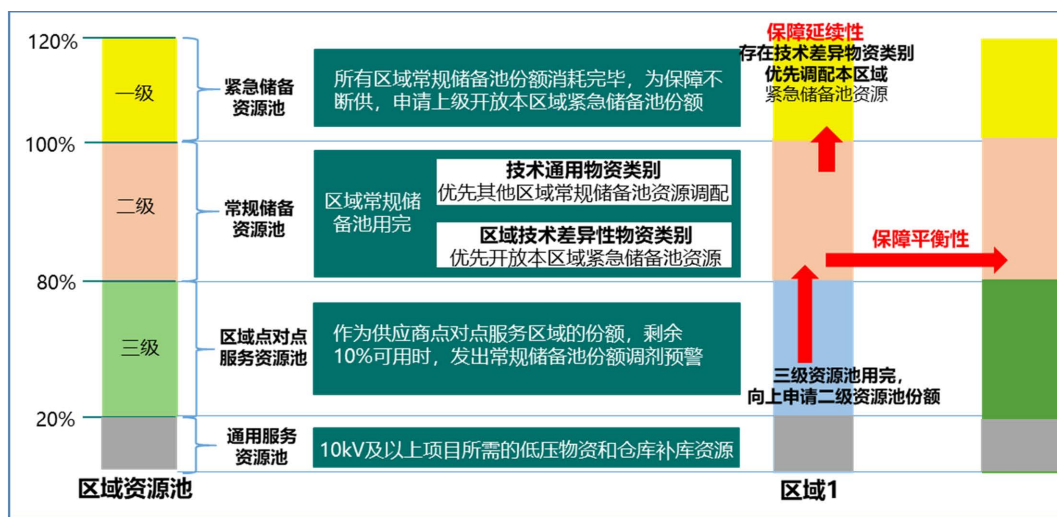


Figure 1. Resource pool division diagram  
图 1. 资源池划分图

图 1 中，20%为通用服务 10 kV 以上项目所需的低压物资和仓库补库资源池，20%~80%份额为区域三级点对点服务资源池，80%~100%档次为二级常规储备池，100%~120%为三级紧急储备资源池。

##### 3.2.2. 份额调配机制

为保障物资供应不断供，当同一物资类别，在所有区域的消耗总量达到 20%时，启动该类物资的招标预警；当同一物资类别，消耗总量达到 100%及以上时，对新招标结果的协议进行分配，立即生效可用；而当发生订单取消时，已分配的协议份额回滚至对应的分配执行区域。资源池份额调配优先级的具体规则如下：

- 1) 区域三级资源池份额用完，则可以向上级申请使用本区域二级资源池的份额。
- 2) 区域二级资源池份额用完，则根据物资类别通用性确定份额调配优先级：技术通用物资类别，优

先跨区域寻找已分配比例最小的协议，调配该协议所在区域的二级资源池份额。存在技术差异的物资类别，优先调配本区域一级资源池的份额。

3) 当所有区域的常规储备池份额不足时，为保障不断供，仍有需求的区域可向上级管理部门申请调配本区域紧急储备池份额。

资源池份额调配审批流程图如图 2 所示。

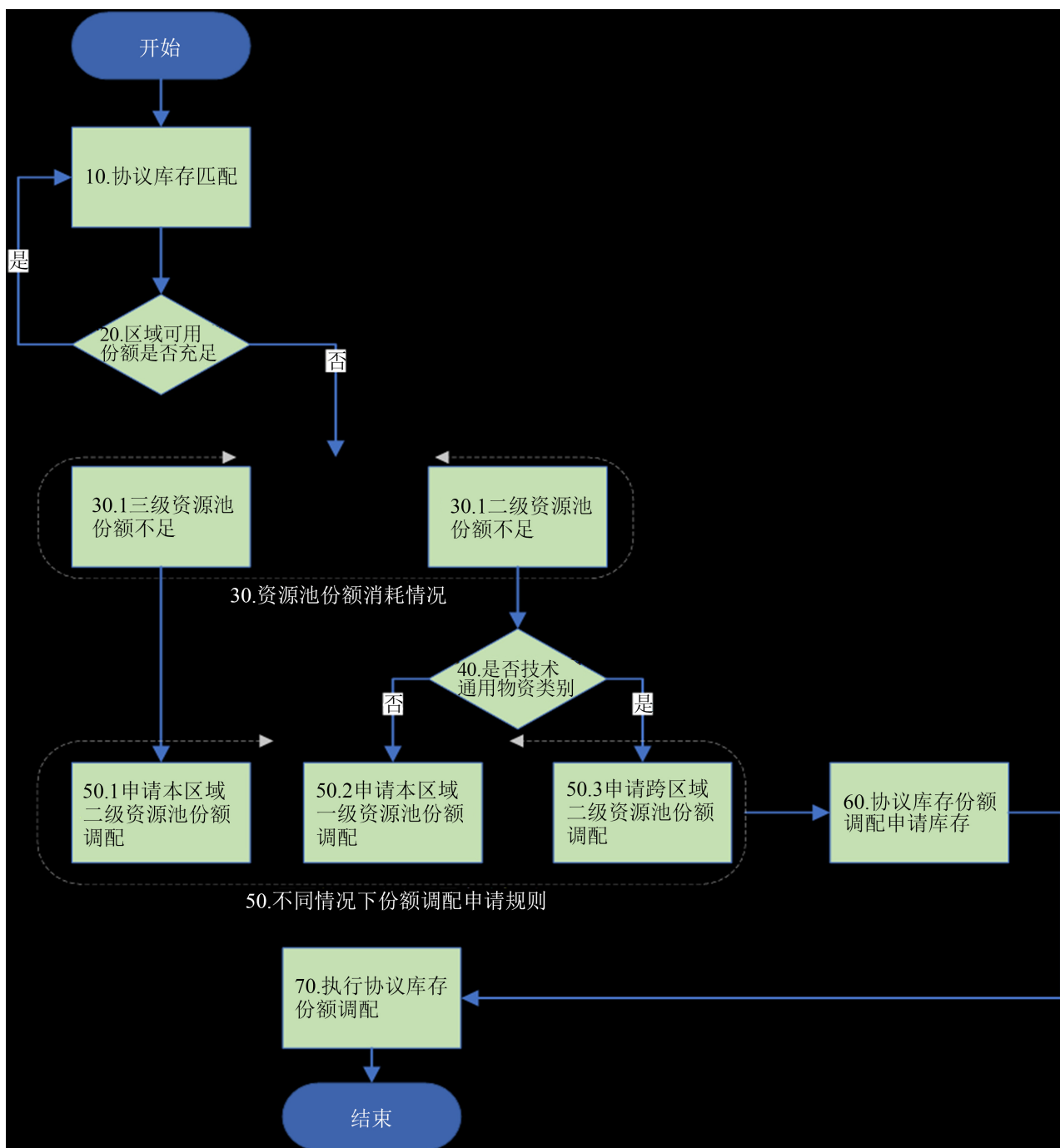


Figure 2. Resource pool share allocation approval flow chart

图 2. 资源池份额调配审批流程图

### 3.3. 协议库存匹配分级资源池预警监控

为了保障新模式的有序进行,通过构建 10 kV 及以下配网协议库存匹配优化相应的监控场景[3],打破原先各类项目物资采购供应的同质化管理模式,创新开展差异化、可配置的柔性供应链管理,提升物资供应保障效能,以达到优化营商环境的新要求[4]。

#### 3.3.1. 监控场景的构建

协议库存匹配监控的对象为区域组合即浦东 + 奉贤(区域 1)、市南 + 青浦(区域 2)、市区(区域 3)和其他(区域 4);监测物资品类为通用物资和配套物资,通用物资未线缆、变压器、杆类、管类、柱上熔断器,配套物资为开关柜、电容柜、环网柜和保护、计量箱(锁)。协议库存匹配执行监控预警方面,运营中心通过监控区域协议资源池消耗[5]、项目单位物资消耗、供应商供货时效、系统干预次数等数据,及时预警物资断供等风险,并归纳统计数据,从而综合评估新方案执行策略的效果。

#### 3.3.2. 监控预警方案的实现

##### 1) 区域、项目单位份额使用情况监控

① 对于区域而言,首先对同一物资协议总份额、四个资源池的协议份额进行监控,并输出协议总份额、四个资源池协议份额的结果。计算公式如下:

区域资源池协议总份额 =  $\Sigma$ 同一物资下区域资源池的协议金额

通用服务资源池份额 =  $20\% * \Sigma$ 同一物资下区域资源池的协议金额

点对点服务资源池份额 =  $60\% * \Sigma$ 同一物资下区域资源池的协议金额

常规储备资源池份额 =  $20\% * \Sigma$ 同一物资下区域资源池的协议金额

紧急储备资源池份额 =  $20\% * \Sigma$ 同一物资下区域资源池的协议金额

② 其次是对同一物资区域内四个资源池物资已用、剩余的份额的监控,输出其已用和剩余份额的结果。计算公式如下:

区域某资源池已用协议份额 =  $\Sigma$ 同一物资下区域某资源池已匹配的协议金额

区域某资源池剩余协议份额 =  $\Sigma$ 同一物资下区域某资源池的协议金额 -  $\Sigma$ 同一物资下区域某资源池已匹配的协议金额

③ 从项目单位的角度,对同一物资已用的协议及份额进行监控,从而得到已用协议份额的结果。其计算方式如下:

项目单位某资源池已用协议份额 =  $\Sigma$ 同一物资下项目单位某资源池已匹配的协议金额

④ 从通用服务的维度出发,分别对同一物资协议总份额和同一物资已用及剩余的协议及份额进行监控并输出监控结果。计算方式为:

通用服务资源池协议总份额 =  $\Sigma$ 同一物资下通用服务资源池的协议总金额

通用服务某资源池已用协议份额 =  $\Sigma$ 同一物资下通用服务某资源池已匹配的协议金额

通用服务某资源池剩余协议份额 = 同一物资下通用服务资源池的协议金额 -  $\Sigma$ 同一物资下通用服务某资源池已匹配的协议金额

##### 2) 协议匹配平衡性监控

对于框架协议均衡性,实现了对框架协议的完成比例和剩余比例的监控,具体的计算方法如下:

框架协议完成比例(%) = (已匹配协议份额/协议总份额) \* 100%

框架协议完成金额 = 已匹配协议金额

框架协议剩余比例(%) = 1 - 框架协议完成比例

框架协议剩余金额 = 协议总价 - 框架协议完成金额



同时也要监控匹配不平衡协议物资类别的分布情况以及各供应商的名称。

### 3) 份额调配监控预警

#### ① 点对点服务资源池用份额不足 5% 预警:

点对点服务资源池预警(%) = (60% - 点对点服务资源池已匹配份额/区域总份额) < 5%

#### ② 常规储备资源池可用份额不足 5% 预警:

常规储备资源池预警(%) = (20% - 常规储备资源池已匹配份额/区域总份额) < 5%

#### ③ 紧急储备资源池可用份额不足 5% 预警:

紧急储备资源池预警(%) = (20% - 紧急储备资源池已匹配份额/区域总份额) < 5%

④ 对于各个区域常规储备资源池同品类物资的份额分布情况, 采取显示各个区域常规储备资源池同品类物资的份额分布, 包含以下 3 种情况:

协议总金额 =  $\Sigma$ 常规储备资源池协议金额总和

协议已用金额 =  $\Sigma$ 常规储备资源池已匹配后的金额累加值

协议剩余金额 =  $\Sigma$ 常规储备资源池协议金额总和 -  $\Sigma$ 常规储备资源池已匹配后的金额累加值

#### ⑤ 同品类物资协议总量消耗达 20% 启动招标预警:

招标预警线 = (同一物资在所有区域的协议已用金额/总金额  $\times$  100%) > 20%

同时, 还对业务的执行及时、合规性分析以及供应能力提升评价做了可视化处理。

## 4. 总结

本文针对协议库存匹配的模式提出分级资源池优化提升方案, 从公司的整体战略出发, 结合快速响应型供应链的特征, 以物资供应快速响应目标为导向, 以物资供应快速响应业务需求为核心[6], 站在体系化角度进行物资供应快速响应机制建设研究。借助资源池模型对区域和供应商进行合理匹配, 搭配协议执行的监控预警研究, 大幅降低协议执行比例失衡的发生概率, 降低因区域化差异造成生产、运输成本增大的影响, 从而促进供应商按时足量备货, 提高供应保障能力, 也为其他行业物资批次采购发展建设提供示范和借鉴经验。在提升协议匹配准确性方面, 将协议分配和采购供货单变更操作调整至试点项目单位操作, 精简协议库存后端业务流程, 加快供货单处理及异常响应速度, 优化协议库存匹配模式, 实现对全市范围内的协议分配情况进行统筹管控。

## 参考文献

- [1] 倪小舟, 洪芳华, 肖锋. 电网低压业扩工程协议库存供应优化方案研究[J]. 现代管理, 2020, 10(6): 1030-1036. <https://doi.org/10.12677/MM.2020.106124>
- [2] 胡永焕, 董凤娜. 电网物资协议库存全流程优化方案研究[J]. 现代管理, 2018, 8(4): 412-416. <https://doi.org/10.12677/MM.2018.84049>
- [3] 孟阳, 张正男. 基于绿色现代数智供应链体系的协议库存电力物资执行管控研究[J]. 黑龙江电力, 2023, 45(4): 371-376.
- [4] 曾敏. 基于发票验收的电网协议库存物资采购合同结算管理研究[J]. 大众用电, 2022, 37(12): 49-51.
- [5] 贾瑞东, 徐菲琳, 胡轶龙, 等. 电网物资协议库存采购管理模式分析[J]. 农电管理, 2021(5): 41-42.
- [6] 商皓, 黄柱, 吕双辉. “物料组”在协议库存采购中的应用[J]. 招标采购管理, 2021(3): 47-49.