

Research and Application of Cross-Power Plant MRP Operation of common code Spare Parts in Multiple Power Plants

Ce Xie

China Nuclear Power Operations Co., Ltd, Spare Parts Center, Shenzhen, Gaungdong, 518124, China

Abstract

Material Requirements Planning (MRP) is widely used in power plants and is of great significance for spare parts guarantee and inventory control in power plants. However, the traditional MRP system only considers the spare parts requirements of a single power plant and is unable to coordinate the spare parts requirements of multiple power plants. With the increase in the number of power plants and the complexity of operation and management, the coordinated management of common code spare parts has become the key to improving overall operational efficiency and reducing inventory costs. This paper proposes an operation mechanism of cross-power plant MRP in the context of multiple power plants and its effect in practical applications. The implementation of cross-power plant MRP operation coordination management for common code spare parts has reduced the inventory cost of spare parts and improved the on-site spare parts support level.

Keywords

power plant; Spare parts MRP; Across multiple power plants

多电厂下共码备件跨电厂 MRP 运作研究与应用

谢策

中广核核电运营有限公司备件中心, 中国·广东 深圳 518124

摘要

物料需求计划 (MRP) 在电厂广泛应用, 对于电厂的备件保障和库存控制具有重要意义。但传统的 MRP 系统仅考虑单个电厂的备件需求, 无法统筹多个电厂的备件需求。随着电厂数量的增加和运营管理的复杂化, 共码备件统筹管理成为提升整体运营效率、降低库存成本的关键。本文提出了一种跨多电厂情境下共码备件 MRP 的运作机制, 及其在实际应用中的效果。共码备件实施跨电厂 MRP 运作统筹管理, 降低了备件库存成本, 提升了现场备件保障水平。

关键词

电厂; 备件; MRP; 跨多电厂

1 引言

物料需求计划 (MRP) 作为一种先进的生产与库存管理系统, 通过准确预测和计划物料需求, 实现按需生产和库存优化^[1]。在电厂运营中, 备件管理直接关系到电站的安全稳定运行和成本效益, 随着电厂规模的扩大, 跨多个电厂的备品备件管理变得越来越重要。但跨多电厂的共码备件管理较单电厂更为复杂, 需要协调不同电厂的备件需求, 实现资源的优化配置。当前 MRP 系统仅考虑单个电厂的备件需求, 多个电厂的备件需求统筹主要依靠人工线外协调, 管理复杂、成本高。

为了实现多个电厂间共码备件的统筹管理, 实现集约

化效益。本文分析当前共码备件需求统筹的管理模式, 并对其进行分析和改进, 给出一种跨多电厂情境下共码备件 MRP 的运作机制, 及其在实际应用中的效果。通过改进 MRP 系统, 提升跨多电厂共码备件管理的效率, 并指出该研究对于降低电厂运营成本、提高备件供应链管理水平的的重要性。

2 问题描述

物料需求计划 (MRP) 是一种基于需求预测的生产计划和库存控制系统, 广泛应用于制造业。MRP 系统通过对需求预测、库存状态和生产计划的分析, 确定物料的采购和生产计划。

对电厂运营维修备件来说, 其核心在于解决“采购什么”、“采购多少”、“何时采购”等关键问题^[2]。MRP 系统能够根据各电厂的维修工单预留需求、物料清单, 并考

【作者简介】谢策 (1991-), 男, 中国浙江乐清人, 本科, 工程师, 从事备件供应链管理研究。

考虑库存、在途正订状态、库存策略、采购提前期等因素，自动生成备件需求计划，实现备件的高效管理和调度。但传统 MRP 系统只能实现单一电厂的备件需求计划，存在局限性，无法有效协调多个电厂的需求和库存。在多电厂情形下，如何有效统筹共码备件资源仍是一个挑战。

共码备件是指适用于多个电厂的通用备件，在多电厂情形下，通过共码备件统筹共享可以有效减少备件 SKU 和库存。现有的研究主要集中在共码（或共享）备件的定义、分类和管理策略方面，然而在 MRP 系统中如何有效整合共码备件管理仍需进一步探索。

3 跨多电厂共码备件 MRP 运作机制

如图 1 所示，MRP（物料需求计划）其核心功能是监控电厂备件需求、供给和消耗情况，减少人工投入，通过 MRP 制定相应的补货计划，满足电厂备件需求的同时，合理控制库存水平。MRP 策略主要包括 MRP 类型和批量类型两种类型，MRP 类型是指该备件的基本补货策略（即何时买），批量类型是指每次补货的数量（即每次买多少）。MRP 类型决定了物料是否参与 MRP 运算以及是否触发采购的判断逻辑。

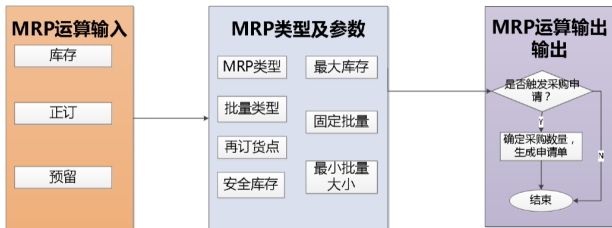


图 1 MRP 运作原理

在跨多电厂共码备件统筹管理的场景下，跨电厂 MRP 系统运作的关键是 MRP 系统如何实现各电厂需求的汇总与分配。如图 2 所示，根据各电厂备件的需求情况，统筹设置一个集团层面使用的 MRP 参数，同时汇总共码各电厂库存、正订、预留等信息，基于集团层面的 MRP 参数，及汇总的各电厂库存、正订、预留等信息，跨电厂运行 MRP，触发采购数量按照给定分配逻辑分配采购申请到各电厂进行采购，或触发调配申请，使各电厂需求满足。

表 1. 案例 1 单电厂 MRP 运作结果

物料	电厂	库存	正订	预留	MRP 类型	批量类型	再订货点	触发采购申请数量
物料 a	A	2	0	0	PD	EX	0	0
物料 a	B	2	0	4	PD	EX	0	2

表 2. 案例 1 跨电厂 MRP 运作结果

物料	电厂	库存	正订	预留	MRP 类型	批量类型	再订货点	触发采购申请数量	触发调配申请数量
物料 a	集团层	4	0	4	PD	EX	0	0	A 调配 2 个至 B

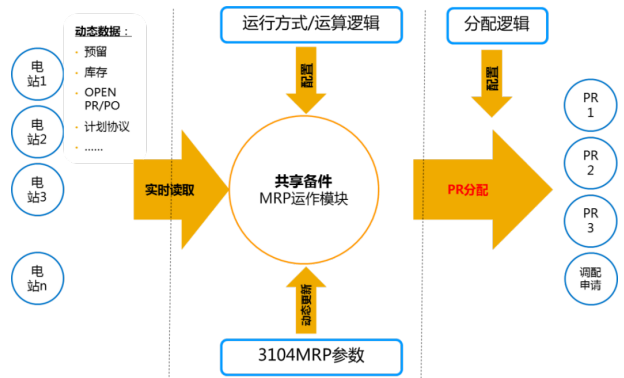


图 2 跨多电厂 MRP 运作原理

跨电厂 MRP 系统运作的有效实施，还需具备以下基本条件：

(1) 集中化管理模式

在跨多电厂的备件管理中，采用集中化管理模式是有效策略之一。通过建立统一的备件管理中心，对各电厂的备件需求进行汇总和分配，制定统一的采购和调配计划。这种方式能够有效避免各电厂各自为政导致的重复采购和库存积压，提高资金利用效率^[3]。

(2) 统一中央数据库

备件信息统一及共享是实现跨多电厂备件高效统筹管理的基础，建立统一的中央数据库，用于汇总和分析各电厂的需求数据（包括库存信息、订购信息、维修计划等），确保信息的准确性和一致性以便备件管理中心进行统筹管理和调配。

(3) 协同采购与调配机制

各电厂之间需建立紧密的协同机制，确保在紧急情况下能够迅速响应和调配备件。通过集中采购和调配机制，实现各电厂之间的协同，以降低采购成本和提升调配效率。

(4) MRP 策略优化机制

备件需求随现场设备状态变化而变化，监控各电厂的备件需求情况，跟踪需求状态变化，及时优化调整 MRP 策略，继而提升 MRP 系统运作准确性。

跨电厂 MRP 运作案例 1：

1) 单电厂 MRP 运作：电厂 B 将触发采购申请采购 2 个，如表 1。

2) 实施跨电厂 MRP 运作后：群厂库存满足需求，无需触发采购，触发调配申请从电厂 A 调配 2 个至电厂 B 使需求满足，如表 2。

跨电厂 MRP 运作案例 2:

1) 单电厂 MRP 运作: 电厂 A、B、C 将触发采购申请共采购 6 个, 如表 3。

2) 实施跨电厂 MRP 运作后: 群厂只需触发采购申请采购 1 个(分配由电厂 B 采购 1 个), 触发调配申请从电厂 C 调配 1 个至电厂 A、从电厂 C 调配 4 个至电厂 B 满足各电厂需求, 如表 4。

以某集团选取运作的 2000 余项共码备件为例, 开展跨电厂 MRP 运作后, 共码备件需求统筹效果明显, 采购申请触发项数由 70 项(单电厂 MRP 运作模式)降至 12 项(跨电厂 MRP 运作模式), 同时触发 12 项调配申请, 有效降低备件采购项数及金额、同时实现冗余库存的消纳, 如图 3 所示。

表 3. 案例 2 单电厂 MRP 运作结果

物料	电厂	库存	正订	预留	MRP 类型	批量类型	再订货点	触发采购申请数量
物料 b	A	1	0	2	PD	EX	0	1
物料 b	B	1	0	5	ZB	EX	1	5
物料 b	C	7	2	2	ZB	EX	2	0

表 4. 案例 2 跨电厂 MRP 运作结果

物料	电厂	库存	正订	预留	MRP 类型	批量类型	再订货点	触发采购申请数量	触发调配申请数量
物料 b	集团层	9	2	9	ZB	EX	3	1	C 调配 1 个至 A, C 调配 4 个至 B

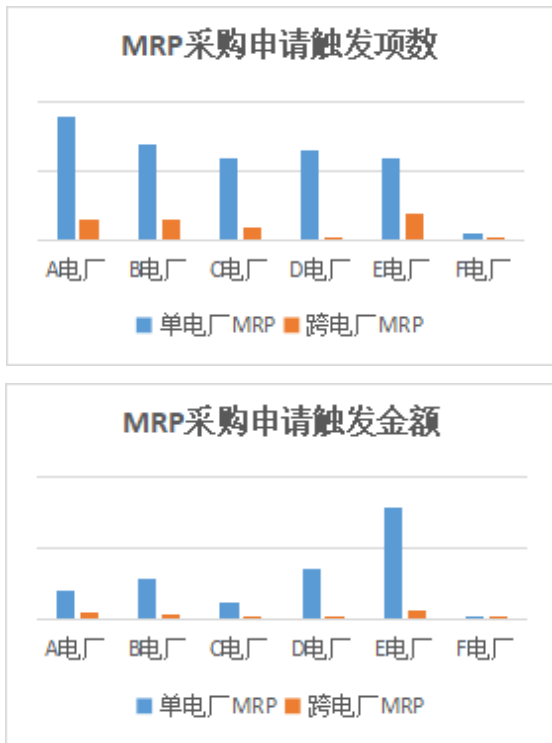


图 3 跨电厂 MRP 运作前后对比

4 结语

备品备件的高效管理对电厂的安全稳定运行具有重要意义。本文探讨了如何在多电厂情形下, 通过优化 MRP 系统, 建立跨电厂 MRP 运作模式, 实现共码备件的统筹高效管理, 降低库存成本同时提升备件供应保障水平。研究成果不仅对电厂的运营效率提升具有重要意义, 也为其他多工厂运营的行业提供了有价值的参考。

多电厂下共码备件跨电厂 MRP 运作是一项复杂而重要的工作。通过集中化管理、信息共享与协同等策略的应用, 可以实现备件管理的集约化和高效化。未来, 随着技术的不断进步和管理的不断完善, 共码备件跨电厂 MRP 运作将更加智能化和精细化, 为电厂的安全稳定运行和成本效益提升提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 刘宝红, 供应链管理: 低成本、高库存、总资产的解决方案, 北京: 机械工业出版社, 2016:195-199
- [2] 王坤其, 谢宏志, 邓重庆, 核电站高频领用备件采购批量参数设置研究, 设备管理与维修, 2018,10(1): 35-37
- [3] 郑兵.中国多个核电基地有必要建立备件共享平台[J].中国核工业,2014(08):42-45.