

海洋石油工程企业物料溯源管理优化分析

田东坡

(海洋石油工程股份有限公司 天津 300450)

摘要：基于海洋石油工程公司物料需求庞大的特点，物料溯源管理一直是公司物料管理的重要环节。做好物料溯源工作不但能够保障公司项目的顺利推进，而且能够极大地提高公司管理工作效率。本文浅析海洋石油工程公司物料溯源管理系统的最新优化应用，从目前的实践效果来看，基本解决了传统物料溯源管理的种种弊端，极大地提高公司物料溯源管理的可操作性和准确性。优化后的物料溯源管理系统从设计层面开始给每个物料配置独一无二的“物料身份编码”。物料流通的后续相关环节均按照特别的“身份编码”进行统一的系统管理。通过物料溯源系统的整合管理做到物料全周期可查可控可追踪，实现物料溯源管理效率的全面提升。

关键词：海洋工程物料管理；传统管理模式；物料身份编码；物料溯源系统

0 引言

随着中国海洋油气项目开发数量的不断增多，规模日渐扩大，传统的物料溯源管理模式已成为公司高速发展下亟待解决的问题。因为海洋石油工程公司项目所涉及的物料品类繁多，物料数量庞大，物料的种类参数各异，而且整个海洋石油工程项目的全寿命周期普遍较长，多种因素直接导致物料溯源管理的难度呈现倍数级上涨。与此同时，海洋石油工程公司每年数目可观的新增项目，使得物料溯源管理工作难上加难。传统物料溯源管理的有效性欠佳，准确率较低的问题日渐显著。海洋石油工程公司的物料溯源管理工作一直在不断地尝试和深化改革，努力使得物料溯源管理更加科学高效，以适应海洋石油公司高速发展的需求。优化应用的物料溯源管理系统能够很好地解决目前面临的物料溯源管理困局，全新的管理系统和管理模式值得同类公司引用和借鉴。

1 海洋工程公司物料管理的传统模式

海洋工程公司的物料管理不仅局限于仓储环节，如果只是单纯地将物料管理等同于物料仓储管理，将使得整个物料管理流程严重割裂。作为以项目为主体的工程公司，同时开展众多项目，为达到物料科学管理的目的，需要在每个项目伊始，同步展开对物料的有序管理。

经过多年的探索，即便是采用传统的物料管理

模式也会将物料管理贯穿项目管理的整个生命周期，能够完成对物料的最基本跟踪和监控。

由图可以看出：设计或施工设计阶段，设计者根据项目实际需求，并且按照规范、现场经验确定物料的采购余量，进而提报合理的物料采购需求；采购按照采办单据进行物料采购，与此同时需要设计或施工设计人员提供技术支持；到货后，由项目中各有关方进行联合验收，设计或施工设计人员严把技术参数关，采购负责物料质量关，仓储人员主管数量包装关；验收合格后，按照仓储流程完成入库存储工作；现场施工时，设计或施工设计人员按照项目进度要求，编制材料使用申请单；仓储、项目材料员配合完成物料出库工作。仓储人员及时完成物料台账的更新；由项目材料负责人对物料使用情况进行跟踪；项目完工，项目材料员按照项目物料台账进行退库；仓储管理人员对照实物台账进行退入库工作。通过以上分析，可以看出海洋石油工程公司物料管理一般流程冗长，整个流程中涉及众多专业部门，需要各部门多次协同工作，才能推动物料在流程中的正常流通。

2 传统物料管理模式弊端

遵循传统的物料管理模式，物料管理流程的环节往往需要各方联动，以便做好物料的分配跟踪溯源管理工作。在此情况下，传统物料管理模式的弊端日渐显著，已经难以适应海洋石油工程公司高速发展步伐。

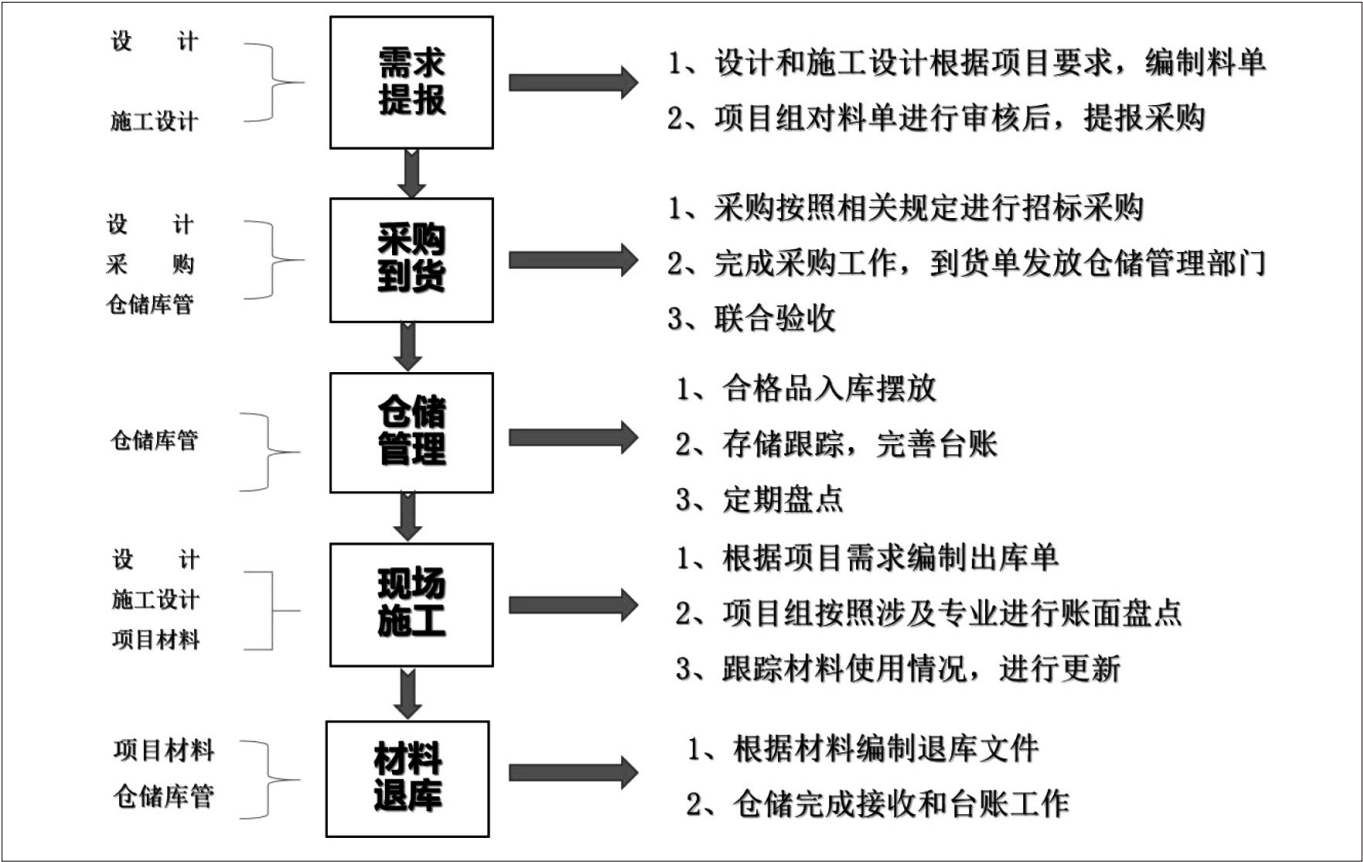


图 1 海洋工程公司物料管理一般流程

2.1 物料管理过程中涉及的管理方较多，协调工作量巨大

由图 1 可以清晰地看到，在整个物料管理的流程中，所涉及的各方从横向组织机构来看是项目的各个参与方，从纵向机构来看是海洋石油工程公司的多个职能部门。这些物料管理方彼此运行相对独立，信息的同步性较差。若要做好物料管理工作中各个参与方的协调统一，文件来往和沟通工作频繁复杂。这就极易导致物料管理流程不顺畅和物料管理衔接困难，同时需要投入大量时间和人力。

2.2 物料管理过程中盘点工作繁重

海洋石油工程公司物料的盘点工作大致分为仓储部门的盘点（即仓库现存物料的实际数量）和台账的定期盘点；项目物料的盘点即每个项目采购物料的使用情况盘点，即设计下单采购的物料与施工现场的使用情况是否匹配；备有余料的物料，施工当期是否有结余等。

双重盘点使得本就工作量巨大的盘点工作有诸多的叠加和重合，相当大程度上增加了无效工作和盘点难度。

2.2.1 物料盘点工作量巨大

海洋石油工程公司项目极大部分专业物料细碎，数量庞大，如不同型号、形式和材质的管线弯头，电气施工辅料及仪控物料等。物料盘点工作仅依靠仓储管理员和项目材料员远远无法完成，这就需要调动更多的人力，投入巨额的时间来完成。

2.2.2 时间跨度大，物料管理工作困难重重

大多数海洋工程项目的全周期较长，多以年度为单位，物料管理工作常以接力形式完成。一旦周期内的衔接有误，极易造成物料管理的混乱。在此过程中，物料的采购和领用次数频繁，项目材料员需要及时完成清晰可查的物料管理工作。使用传统的物料管理模式工作量巨大而准确度却较低。

2.2.3 物料使用跟踪溯源工作难度大

盘点或者使用过程中如出现物料存储情况异常，核对和清查物料使用过程的难度极大，跟踪和物料溯源工作几乎无法实现。如果要想实现相同类型物料的溯源，往往需要查验图纸、设计文件、采购单、领料单和领用单等整个项目实施过程多个节点的各种文件，相互印证并核实匹配。

3 优化物料管理系统提升物料溯源能力

海洋石油工程公司引入物料溯源管理系统，传统物料管理模式的弊端从根本上得到改善。传统物料无法跟踪溯源的难题从人力物力时间多个维度得到解决。

3.1 溯源管理系统通过对基础数据管理实现物料管理全面感知

溯源管理系统具有全面感知功能，使得企业各个职能部门、各个独立项目、项目内部各方既相互独立又多重交叉的物料管理活动得到统一整合，实现物料溯源管理的整体化和系统化，以更低的成本实现更精准管理。突破传统溯源管理牵一发而动全身的弊端，减少甚至删除相当数量的沟通工作和衔接流程，实现精准高效管理^[1]。

由图 2 溯源管理系统总成可见，溯源管理系统的组成，同时对其功能进行详细深入的分析，具体如下。

3.1.1 权限管理

溯源管理系统设置不同的权限层级，具体层级的功能包括但不限于浏览、修改、填报等。各功能的权限按照公司职能部门、项目相关人员不同的需求进行针对性开放，不同层级享有对应的权限。权限管理能够保证整个溯源管理系统的数据安全；需求管理针对性更强，可以责任到人；避免无关人员可能产生的误操作。权限管理能够使得溯源管理系统更加清晰直观，流线型操作更加简洁流畅。

3.1.2 身份确定

设计或施工设计时，通过图纸对物料进行身份确

定，建立唯一的“物料身份编码”；整个物料全周期的后续流通环节只识别此码即可进行管理。

可以采用物料编码、RFID 技术、条形码或二维码等形式进行物料身份管理。物料身份编码是根据物料的准确描述，完全满足物料和身份编码匹配的需求，满足从设计－建造阶段材料的场地流转－施工过程物料追踪溯源－项目完成余料退库－重新利库的整个物料流通生命周期的管理需求。

基于物料精细化管理的需求，唯一的“物料身份编码”实行一件一码制度。简而言之，就是根据身份识别码形成的年限加上物料自动流水码，实现整个项目全生命周期内唯一的物料身份编码。

(1) 设计阶段：将此阶段确定的所有物料编制特定的物料身份编码。随着设计的逐步深入，物料身份编码逐步校正和完善。在提出采办文件的时候，每个物料均有唯一可用的物料身份编码。

(2) 采购阶段：将物料身份编码作为采购物料的的必要参数，置于采购文件中。

(3) 仓储阶段：物料的入库、仓储、出库、退库和利库等整个仓储环节，能够通过物料身份编码，对物料实现一对一的高效有序管理。

(4) 建造阶段：物料投入的具体位置、使用情况等都通过物料身份编码实现使用状况跟踪。施工完成，余料及时完成退库，返回到物料的仓储环节。

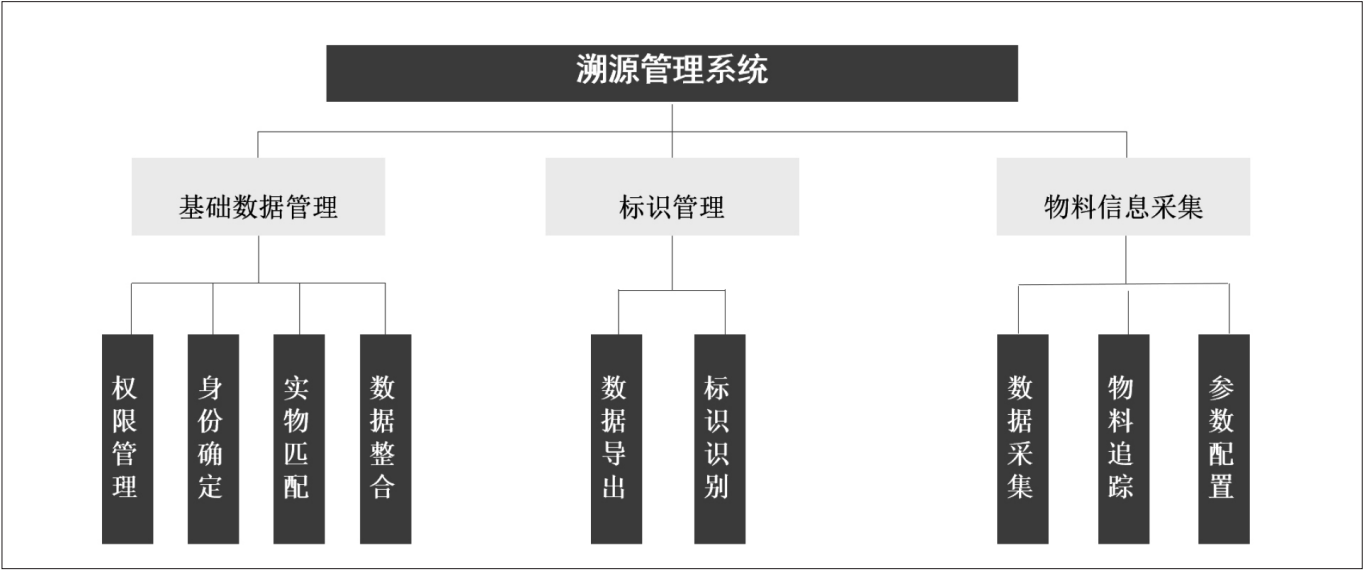


图 2 溯源管理系统总成

3.1.3 实物匹配

验收合格入库后,物料实物进行打码处理。将物料的专有标签赋在物料实物和存储铭牌上。在物料采购过程中,可与供货商商定物料身份编码的赋予形式,在到货物料上标注物料身份编码;抑或物料到货入库时,将物料身份编码通过RFID技术、喷涂打码、激光打码标注在到货物品上。通过此物料身份编码对每件物料在不同阶段、不同工序和不同环节的流通进行追踪,实现对每件物料的溯源管理。

不同的打码技术有不同的优缺点,可以根据公司、项目、仓储环境等具体情况进行分析,确定采用何种技术。

RFID技术能够很好地提升工厂的运作效率。RFID技术能抵抗水、油和化学药品等物质的腐蚀,极难被破坏污损。显著的优点极大地扩大了RFID技术的使用范围,尤其对于海洋石油工程而言(环境复杂,具有高盐、高湿、高油、高腐蚀性等特点),RFID技术具有很大的使用优势。另外,RFID卡片内的内容和资料可被读取和写入。双向的读取和存储功能,能够满足后期维保和升级改造过程中的修改需要。RFID卡片记忆容量大,可以使得项目行进过程中物料的管理更加顺畅和自动化,节省人工投入的同时,避免使用人力产生的误差,全面提高产品追溯的效率和精确度。

喷码机技术是一种使用灵活、效率高、成本低的技术,更适用于环保要求更高的场合,对墨水的安全性和低污染性的要求较高,如将条码直接喷印在一些食品上。

激光打码技术是利用激光束在五金饰品表面打上标记。打标是通过表层物质的蒸发露出深层物质或者通过光能导致表层物质发生化学物理变化而“刻”出痕迹,或者通过光能烧掉部分物质,显出所需刻蚀的图案、文字、条形码等各类图形。在海洋石油工程中,激光打码技术主要用于项目所使用的各种设备和装备上。

3.1.4 数据整合

对无效数据、重复数据或者有误数据,及时进行删除和整合调整;对系统数据进行定期盘查,过期数据妥善处理;存档数据定期转出。溯源系统后台程序的定期数据整合处理,能够有效避免系统因日积月累而产生无序臃肿。

3.2 过程管理实现物料的溯源追踪

设计—料单—采购—入出库—物料加工领用—施工应用,这一物料流通过程犹如车间生产流水线,存在特定的环节。物料通过各个环节进入辅助加工或者直接应用在项目最终系统,这就需要对过程进行管控。

3.2.1 数据导出

根据前期设计确定物料身份编码。物料入库时,在溯源管理系统进行历史查询,将已有的对应的数据导出备用。

3.2.2 标识识别

标识物料身份编码,标识可按照公司或者项目需求采用激光、刚冲、悬挂、粘贴等各种方式完成。

3.3 物料溯源采集实现物料追踪数字化管理

3.3.1 数据采集

通过识别、手动输入等方式收集物料身份编码,同时传送到后台的信息数据库。从设计、料单、采购、入出库、物料加工领用,到施工应用的物料流通全过程均可进行数据采集。采集后的数据在溯源管理系统上进行记录和整理。海洋石油工程公司数据采集常用的方法有以下几种:

(1) RFID技术是一种非接触式的自动射频识别技术,通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。整个识别工作全程无需人工干预,可以工作于恶劣和高效需求的环境。

(2) 图像识别是利用计算机对图像进行处理、分析和理解,能够识别各种不同模式的目标和对象的技术。在使用过程中,使用工业相机拍摄图片,并上传到系统,利用软件对图片做进一步识别处理。图像识别适用于相对复杂的环境,一些高温环境(普通条码或者RFID标签承受不住)或者一些需要激光打码的环境等都需要图像识别技术。

(3) 条码技术是一种经济实用的自动识别技术,具有输入速度快、可靠性高、采集信息量大、灵活实用等优点,可广泛用于工业、商业等各行各业。对于大量的、形状各异的、留存时间不高、仓储使用环境、对粘贴的条码破坏较小的场合,可以使用条码喷涂识别技术,能够大幅降低成本,操作简易。

3.3.2 物料追踪

物料溯源系统能够对物料流通到的每个环节进行管理、检测、监控,实时掌握物料使用的具体信息。智能化物料溯源管理系统使得所有的环节建立对应

或者互有联系的关系网络，使物料流通的细节清晰可查，并且每个环节都能够依靠管理系统高效联动。

由图 3 溯源管理系统物料状态查询可见，物料溯源管理系统不但能够完成对物料溯源的被动跟踪，更重要的是能够对物料的状态进行主动查询，做到物料溯源管理的双向控制。

3.3.3 参数配置

对物料基本数据信息进行识别采集，整合到物料溯源管理系统，实现物料追踪，同时基于系统数据的联系性、开放性和动态监控的特点，保持物料溯源管理的实时可持续性。

传统的物料使用追踪主要依靠人工完成，而人工操作不可避免地会遇到准确率低、跟踪强度大、跟踪环节不连贯等问题。依靠程序和机器进行认定或分类和溯源，能在错误概率最小的条件下，使识别的结果基本与客观事物相符。

物料溯源管理系统整个使用过程中，可以按照不同项目或公司的实际需要进行基本参数配置和特别参数设定，使得系统更加具有针对性且更加智能。

4 结语

综上所述，优化使用的溯源管理系统不仅解决了

产品条码

查询

关闭

基本信息	物料信息
产品编号	产品名称
规则型号	订单编号
生产批号	生产日期
拉线	包装箱条码
货架条码	仓库名称
库存状态	质检状态
维修状态	保修状态

图 3 溯源管理系统物料状态查询

传统物料溯源管理的顽疾，更大程度上突破了以人力为主导的工作模式，实现物料溯源管理的精准高效。

在保证物料溯源管理基本功能的基础上，未来可以结合公司或项目的特殊需要，对不同情况下物料管理的成本、时间、质量、成效等数据进行深入分析。通过合理模型预测和模拟对后续的物料溯源管理系统进行更加科学的升级，力争实现更深层次的改革创新。

参考文献：

[1] 魏学将，王猛，张庆英．智慧物流概论 [M]．北京：机械工业出版社，2020:33-43.

作者简介: 田东坡（1975.08-），男，汉族，河北保定人，本科，经济师，研究方向：物资供应链仓储及配送管理。