

# 石油化工工程工艺管道施工过程物流优化研究

李少甫 国栋 卢伟

中国石油天然气第一建设有限公司

**[摘要]**随着国家对石油化工行业准入的放开,石油化工工程呈现出投资金额大、工期短、施工管理难度高的特点。工程物资金额占总投资约一半的特点,决定了物资管理工作量及物流费用巨大。围绕物资组织施工的特点,决定了施工过程中物流管理的重要性。众所周知,物流管理是工程项目成功与否的关键因素之一。当前我国的工程项目物资依然是主要基于零散型与高成本化运输,大量资源存在被浪费与重复冗余调度现象,物流系统性与一体化联合特征表现十分低端。工艺管道施工是石油化工工程建设中最关键环节,是施工管理的重中之重,受制于仓储、防腐、预制、阀门试压、现场安装等众多因素影响,物流系统的效率直接影响工程工期及成本。因此对石油化工工程工艺管道施工过程物流优化是十分必要的。

**[关键词]**石油化工; 工程工艺管道; 物流优化

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.1513

## 一、引言

收集理论综述;然后从两个方面论述引题;行业涉及物流管理工作量及物流费用巨大,有很大优化空间。提高效率,节约工期,降低成本;有的企业已经在做某些局部的优化尝试,取得一定成效但也存在某些客观问题;综合以上引出要对物资到货、仓储、防腐、管道预制等多个方面,从流程、布局、机制方面进行优化。

## 二、管道施工物流现状

### (一) 传统物流管理特点:

1. 传统物流只是简单的位移,功能单一。
2. 传统物流是被动服务,要了就给,不要不给,被施工队牵着鼻子走。
3. 传统物流实行人工控制,信息化程度低,还是采用手工账等方式传递信息。
4. 传统物流不论是管理水平还是管理方式都很底下,缺少管理人才。
5. 传统物流管理机制整合力度不够。

### (二) 客观存在的问题:

1. 由于物流的功能比较单一,很难有企业能够提供系统化的物流服务,无法建立健全配货和配送机制,使得领料手续繁琐,材料运输缓慢,耽误现场施工进度。
2. 由于生产部门不能有效控制现场施工进度,造成物资部门无法提前预知下一步的材料需求,无法提前准备现场施工所需材料,只能被动听从施工队随时随地的要料,增加了发放和催交材料的难度,不能及时的根据现场施工进度提前做好准备好现场施工材料。
3. 由于信息化程度低,使得物流运作难以高效地完成,不能跟上现代化的物流现状,现代化的信息管理系统不能运用。
4. 一方面,很少有哪个项目会为在职员工展开专业的施工物流知识培训,对员工的知识素养储备以及实践能力提升不够重视,导致工作多年的老员工经验与现实需求脱节,无法高效率完成施工物流相关工作;另一方面,由于施工物流是一个复杂的机制体系,对操作人员的专业知识水平以及实践能力均有较高要求,导致施工物流人才稀缺,且由于施工物流的工作环境不够稳定,许多有能力的人都不愿意从事该行工作。
5. 要提供高效的物流服务,必须要有一个高效的链状服务供应的组合,保证做到“无缝隙”的物流服务。各个管理机制下的个体,都是各自占山为王,自成体系,不愿意协同合作。

## 三、物流管理优化内容

石油化工工程工艺管道施工中物流主要受工作流程、场地布局、管理机制等三个方面制约,每个方面变化都会引起物流效果的变化。工作流程决定了场地布置,他们二者又共同决定了采用的管理机制。因此,在传统模式基础上,按照工作流程、场地布局、管理机制的顺序进行优化来实现物流的优化。

### (一) 工作流程优化

#### 1. 传统模式的工作流程

管道物资分为预制用物资和安装用物资。其中预制用物资包括钢管、管件、法兰等,安装用物资包括阀门、螺栓、垫片、管支架等。

### (1) 预制用物资的工作流程



图1：传统模式下预制用物资工作流程图

### (2) 安装用物资的工作流程

安装用物资可以一次出库给安装施工队,但是其中阀门由于需要试压,因此流程如下:

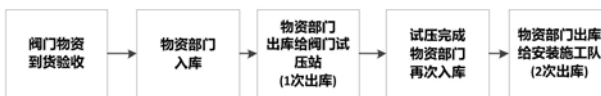


图2：传统模式下阀门物资工作流程图

### (3) 特点

传统模式下预制用物资的工作流程特点是环节多、流程长、需要进行三个单位之间流转以及办理三次出库。阀门物资工作流程特点是需要进行多次转运以及办理二次出库。

### 2. 优化后的工作流程

#### (1) 预制用物资优化后工作流程

根据管道物资传统模式特点,从工作环节、转运次数、出库次数等方面进行优化,将仓储、防腐、预制等工作作用一体化形式进行整合。见图3:

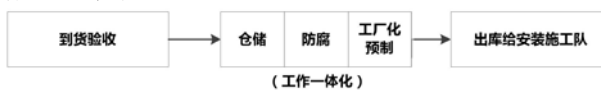


图3：优化后预制用物资工作流程图

优化后的预制用物资工作流程特点是工作环节少、工作流程短、物资转运次数少,三次出库优化为一次出库,仓储、防腐、工厂化预制三个单位之间流程转变为一个单位内部流程。

#### (2) 阀门物资优化后工作流程

根据阀门物资传统模式特点,从转运次数、出库次数等方面进行优化,将仓储、阀门试压等工作作用一体化形式进行整合。见图4:

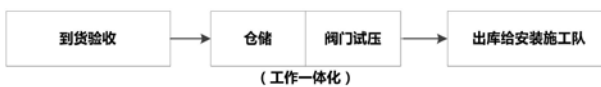


图4：优化后阀门物资工作流程图

优化后的阀门物资工作流程特点是转运次数少,两次出库优化为一次出库,仓储、阀门试压两个单位之间流程转变为一个单位内部流程。

### (二) 场地布局优化

#### 1. 传统模式的场地

在传统模式下由于是相互独立的单位,所以场地规划主要包括为仓库区、防腐场、管道预制场、阀门试压站等,并且相互之间距离可能较远。

#### 2. 传统模式场地布局

传统模式下，按照管理职能各自布局场地，自主管理，而各场地相互之间通过转运及装卸机械装备进行物资流动。见图5：

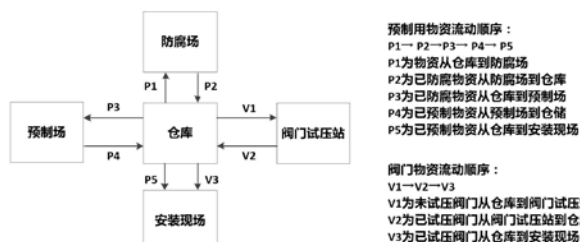


图5：传统模式场地之间物流图

从图5我们可以看出，传统模式场地之间物流特点是各单位分散布置，各自建立厂房等临时设施，并配置叉车、叉车、起重机等转运及装卸机械装备，仓库和其他场地之间物资交互流动频次高，转运次数多。多次转运易造成物资损耗量增多，易发生丢失。从而制约工程施工，无法保证工期。

### 3. 优化后的场地布局

通过集中布置，共享转运及装卸机械装备，减少仓库和其他场地之间物资交互流动频次，减少转运次数，我们对场地之间物流进行了优化。

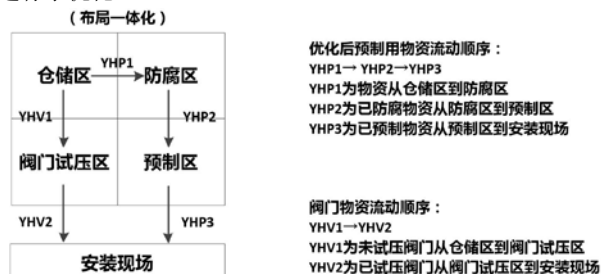


图6：优化后区域之间物流图

从图6可以看出，将四个单位管理的四个场地优化为一个单位管理的四个区后，分散的场地布置转变为集中的区域一体化，能够减少转运及装卸机械装备配置数量且提高使用频次。优化后预制用物资流动环节减少2次，优化后阀门物资流动环节减少1次，将降低物资损耗量及丢失，并且每个环节转运距离的缩短，有利于物流速度加快和物流总周期变短。

### (三) 管理机制优化

#### 1. 传统管理机制

基于传统工作流程及场地布局，仓储管理、防腐作业、现场预制、阀门试压、现场安装由物资部门、防腐队、预制施工队、阀门试压站、安装施工队各自管理，按照各自工作流构建管理流。

仓储管理工作按照仓库级别由多个管理主体分级负责管理，一级库由业主负责管理，二级库由施工企业负责管理，三级库由施工队负责管理；防腐作业由防腐队负责；现场预制由预制施工队负责；阀门试压由阀门试压站负责；现场安装由工艺管道安装队负责。传统的多级仓库管理机制是造成施工物流降效的根本原因，物流路径必须经过一级库、二级库、三级库后才能够到达安装区。

传统管理机制的特点是管理主体多，各自管理场地，管理环节多，职能重叠，工作界面模糊，推诿扯皮严重。这种管理机制下物资流动慢、流动路径长、物料损耗量增多，最直观的结果是成本增加、工期无法保证。

#### 2. 优化后的一体化管理机制

根据“仓储、防腐、预制”和“仓储、阀门试压”工作一体化，以及场地布局一体化，构建一体化管理机制。

##### (1) 优化组织机构，减少机构重叠。

减少仓储、防腐、预制、阀门试压各自管理模式下机构的重复配置，成立仓储预制管理中心，统一负责管道仓储、防腐、预制、阀门试压的管理工作，包括人、机、物以及专业化作业。

##### (2) 制定一体化的管理制度，统一思想、统一行动。

围绕工作一体化和布局一体化管理要求，制定一体化的管

理制度，明确岗位职责、管理流程、专业化作业与协作、业务单据模板以及绩效考核办法等相关要求，实现各级管理及作业人员统一思想认识及行动。

##### (3) 精简人员配置，降低成本。

减少仓储、防腐、预制、阀门试压各自管理模式下管理和作业人员的重复配置，通过工作量和人工工效测算，合理配置人员数量。

##### (4) 简化仓储管理环节实现物资高速运转。

将物资多次出入库的复杂环节转变简单的内部工作交接，比如“出入库单”变为“内部工作委托单”，并借助高效的转运及装卸机械装备实现物资在仓库、防腐、预制、阀门试压等场地的高速流动。

##### (5) 统一装备管理。

按照布局一体化管理要求，减少仓储、防腐、预制、阀门试压各自管理模式下转运及装卸机械等装备的重复配置，经过市场调研、试用统一选型配置，实现装备使用及维护保养的一体化管理。

##### (6) 不同专业间相互协作纳入绩效考核。

为使一体化管理工作落到实处，减少内部推诿扯皮，制定不同专业间相互协作的考核指标，纳入整体的绩效考核，使心往一处想，智往一处谋，劲往一处使。

##### (7) 使用统一的管理信息系统，实现信息共享。

构建以管道单线图为主线，贯穿于计划料表、采购、仓储管理、防腐作业、管道预制、现场安装以及交工资料管理等方面施工全过程管理信息系统，各级管理人员统一使用该系统，实现信息共享。

通过上述一体化管理机制实施，有利于提高管理效率，降低人工成本，有利于提高物资周转速度，减少物料损耗，缩短工期，节约成本。

### 3. 优化后的集约化管理手段

#### (1) “被动发料”转变为“主动配料、备料”管理模式。

“主动配料、备料”管理模式能够将仓库物料信息比如物资管理属性信息、货位信息与施工计划关联，通过计算机模拟计算确定最优配料方案，材料预留后生成领料单指导施工企业或施工队领料。

施工企业通过“被动发料”转变为“主动配料、备料”管理模式，就可以实现领料与施工计划的关联，具备业主一级库管理功能。通过以施工周进度计划进行配料、备料，控制施工队按周领料，施工队就不需要设三级库。因此，实现了施工企业二级库具备业主一级库、施工队三级库功能，能够节省施工队三级库建设成本，提高物流速度。

#### (2) “无序交货”转变为“按施工计划采购到货”管理模式。

设计料表下达后，采购部门往往一味追求压缩采购周期尽快组织采购订货，经过催交到货后物资放置在仓库或施工现场，经常出现很多物资闲置无法周转，占用仓储管理或现场管理资源，造成无形管理成本增加。产生这一问题主要原因就是采购到货与施工计划脱节，缺乏有效组织。因此，我们提出“按施工计划采购到货”管理模式，物资采购按施工计划组织实施，确保施工计划到货，减少仓储管理压力，实现物资高速周转。

### 四、仿真计算

通过专业仿真软件模拟计算分析出优化后的效果：物流短（Short）、流转快（swift）、管理简化（simple）、设备使用效率高（?）、费用节省（Save）。优化后的管理模式简称“SSSS”管理。

总之基于一体化的思想，以工作流程、场地布局、管理机制等为切入点，对石油化工工程工艺管道施工过程中的仓储、防腐、预制、阀门试压、安装等主要环节的物流进行优化，并给出工艺管道施工物流的概念，优化后的一体化模式可以提高物流速度、缩短物流周期。

### 参考文献：

[1] 苏红霞, 陈文文, 张大军, 等. 石油化工工程工艺管道施工过程物流一体化研究[J]. 电脑校园, 2019(1): 1418-1419.