

## A.4.4 风险/残留风险的评估和优先化

作业条件危险性评价法说明, S 为风险严重性, P 为发生风险的概率, 将 S 和 P 的值相乘得出 R 的值, 按表 A.4 进行风险/残留风险的评估。

表 A.4 风险评估矩阵(严重性、发生概率、风险系数)

| 严重程度  | 受伤或受损                 | 级别 |
|-------|-----------------------|----|
| 灾难性的  | 迫在眉睫的危险               | 3  |
| 临界性的  | 严重受伤以及财产或设备严重受损       | 2  |
| 边缘性的  | 可导致疾病、受伤以及设备受损, 但应不严重 | 1  |
| 可忽略性的 | 不会导致严重伤病或急救           | 0  |

| 概率   | 鉴定         | 分值 |
|------|------------|----|
| 很可能  | 短期或即刻可能发生  | 3  |
| 基本可能 | 在某些情况下会发生  | 2  |
| 概率较小 | 在某些情况下可能发生 | 1  |
| 概率极小 | 不大可能发生     | 0  |

| 结论                   | 发生概率 |   |   |      |
|----------------------|------|---|---|------|
|                      | 高    | 中 | 低 | 不会发生 |
| 致命的<br>大规模损坏<br>大量释放 | 9    | 6 | 3 | 0    |
| 重大伤害<br>重大损坏<br>大的释放 | 6    | 4 | 2 | 0    |
| 小的伤害<br>小的损坏<br>少量释放 | 3    | 2 | 1 | 0    |
| 无伤害<br>无损坏<br>无释放    | 0    | 0 | 0 | 0    |

## A.4.5 风险控制

控制手段的选择和实施程序是用来降低潜在风险和影响, 采用以下顺序进行

- 1) 预防性措施着重在设备的设计阶段, 要保持设备的系统完整性。
  - 进行最小风险设计, 首先在设计上消除危险, 或通过设计方案的选择将风险减少到可接受水平。
  - 应用安全装置, 通过固定的、自动的、或其他安全防护设计或装置。
  - 提供报警装置, 向有关人员发出适当的报警信号。
- 2) 降低危害, 按照步骤建立措施, 防止非正常情况的扩大和减轻对 HSSE 的不利影响。
- 3) 事件发生后, 立即启动相应的应急计划。

## A.5 法律法规管理

## A.5.1 法规识别和获取

为了及时获取、识别相关法律法规,确保各项活动的合规性,企业 A 制定了法规符合性管理程序。法律法规符合性管理流程如图 A.7 所示。

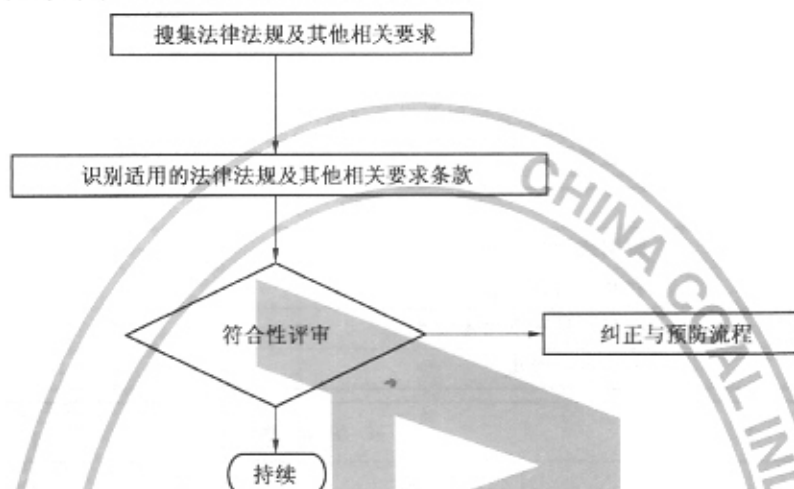


图 A.7 法律法规符合性管理流程

依据程序要求,企业 A 的 HSSE 主任指定本部门的数人担任法律要求符合性管理人员(以下简称“合规员”),负责环境保护、职业卫生、安全等方面相关法规符合性管理。合规员可以通过网络、专业报刊、母公司、以及咨询单位获得相关的法规要求,及时将获取的法规要求填入《法规清单更新通知书》(表 A.5),对公司使用的法律要求标注为“适用”。

表 A.5 法规清单更新通知书

| 序号 | 法规名称           | 发布部门及编号      | 发布日期      | 实施日期      | 是否适用 | 紧急程度 | 法规分类 |
|----|----------------|--------------|-----------|-----------|------|------|------|
| 1  | 绿色施工导则         | 建质(2007)223号 | 2007.9.10 | 2007.9.10 | 是    | 急    |      |
| 2  | 电子废物污染环境防治管理办法 | 国家环保总局令 第40号 | 2007.9.27 | 2008.2.1  | 是    | 缓    |      |
| 3  | (略)            |              |           |           |      |      |      |

## A.5.2 法规评审、符合性跟踪

对于标注为“适用”的法规要求,合规员按照《法律法规评审表》(表 A.6)的格式和要求,每月至少进行一次法规评审和跟踪。

表 A.6 法律法规符合性评审表

| 序号 | 法律法规名称              | 适用条款 | 条款内容                                                                                                                       | 审核情况/执行状况 | 公司管理要求/记录 | 判定结果 | 不符合项 | 改进措施 | 责任人 | 完成时间 | 跟踪 | 完成情况 |
|----|---------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------|------|------|-----|------|----|------|
| 1  | 关于印发节能减排全民行动实施方案的通知 | 全文   | 三、节能减排企业活动:1.企业节能减排宣传教育活动;2.我为节约做贡献活动;3.技能义务监督员行动;4.发动职工参与企业节能减排管理;5.百名专家巡诊千家企业活动;6.开展能效水平对标活动;7.中央企业节能减排表率行动;8.选树节能减排先进典型 | 待查        | 待查        | 待定   |      |      |     |      |    |      |
| 2  | (略)                 |      |                                                                                                                            |           |           |      |      |      |     |      |    |      |

## A.6 承包商管理

## A.6.1 概述

承包商的 HSSE 业绩是企业 HSSE 业绩的重要组成部分,企业 A 设立承包商 HSSE 管理流程,包括选择合格的承包商,对承包商实施 HSSE 教育、对承包商进行 HSSE 监督和业绩考评,从而预防承包在现场工作过程中产生的风险。

## A.6.2 承包商的 HSSE 资格预审

承包商 HSSE 资质由 HSSE、商务及业务主管部门一起审核。HSSE 部门建立合格承包商清单和档案。

承包商 HSSE 资格预审审核的内容包括但不限于:

- 服务类型、经营范围和资质证书;
- 安全生产(施工)许可证;
- 认证管理体系;
- 以往的 HSSE 业绩,承包商现场审核;
- 长、短期承包商资质预审问卷调查表;附表《承包商 HSE 预审审核问卷》(除关键项外,总分需达到合格标准);
- 承包商 HSSE 组织机构;
- 设施设备以及防护用品;
- 员工的保险,体检报告等。

## A.6.3 承包商 HSSE 培训

所有承包商员工进入企业 A 之前都必须经过 HSSE 入场培训,长期承包商还需要经过“无事故、无伤害”的课程辅导。所有承包商员工进入企业生产装置工作之前,还必须经过装置危害培训。同企业 A 员工一样,承包商进入现场后将根据现场情况接受由企业 A 提供的专项培训,如 HSSE 意识提高、作业风险分析、作业控制和现场应急方面的培训等。企业 A 使用 HSSE 管理系统,为每个承包商员工设置了个人培训档案,记录其接受的所有培训。承包商 HSSE 管理系统如图 A.8 所示。

| PersonID       | SECCOPassNo | CName | EName | SimpleName | Project          | Employer         | Project1        | Position | Occupation | TrainDate  | TrainType                       |
|----------------|-------------|-------|-------|------------|------------------|------------------|-----------------|----------|------------|------------|---------------------------------|
| XXXXXXXXXXXXXX | 104045      | 英科    | SECCO | 上安—SEC1    | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | Management 管理人员 | HSE安全    | HSE安全      | 2005-04-12 | SECCO Site Basic Induction      |
| XXXXXXXXXXXXXX | 104045      | 英科    | SECCO | 上安—SEC1    | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | Management 管理人员 | HSE安全    | HSE安全      | 2006-04-24 | 作业控制 P&AP 系统培训 COW&UAP TRAINING |
| XXXXXXXXXXXXXX | 104045      | 英科    | SECCO | 上安—SEC1    | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | Management 管理人员 | HSE安全    | HSE安全      | 2005-08-01 | 监护人培训(复训)                       |
| XXXXXXXXXXXXXX | 104045      | 英科    | SECCO | 上安—SEC1    | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | 西煤化和公用工程 AN&OSBL | Management 管理人员 | HSE安全    | HSE安全      | 2006-08-24 | 人工工程培训                          |

图 A.8 承包商 HSSE 管理系统

根据承包商以及现场生产的要求,HSSE 部门安排月度培训、复训计划,每年对长期承包商进行 HSSE 复训。

#### A.6.4 承包商 HSSE 业绩考核

定期考核作业过程中各承包商的 HSSE 表现,对有违规违章行为,或推动 HSSE 发展的单位,会在承包商每周 HSSE 例会中反馈相关信息,并在月度 HSSE 考核中给予减分或加分。月度考核作为年度考核的依据。每年年底企业 A 对承包商的全年 HSSE 业绩进行回顾,评选年度 HSSE 最佳单位和最佳个人。承包商月度考评条例见表 A.7。

表 A.7 承包商月度考评条例

| 被考核承包商: |        |      | 总体评价: |
|---------|--------|------|-------|
| 序号      | 考核项目   | 考核内容 | 分项评价  |
| 1       | 作业许可   |      |       |
| 2       | 动火作业   |      |       |
| 3       | 进入有限空间 |      |       |
| 4       | 破土挖掘作业 |      |       |
| 5       | 高处作业   |      |       |
| 6       | 个人劳动保护 |      |       |
| (略)     |        |      |       |

#### A.6.5 物流承包商的安全管理

公路运输安全管理战略如图 A.9 所示。

道路风险如图 A.10 所示。

厂外缺货点审核报告见表 A.8。

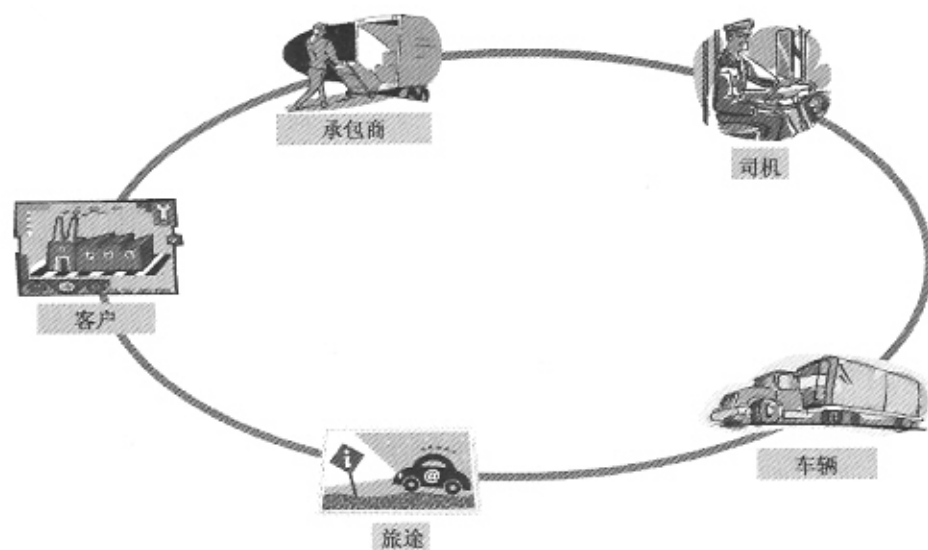


图 A.9 公路运输安全管理战略

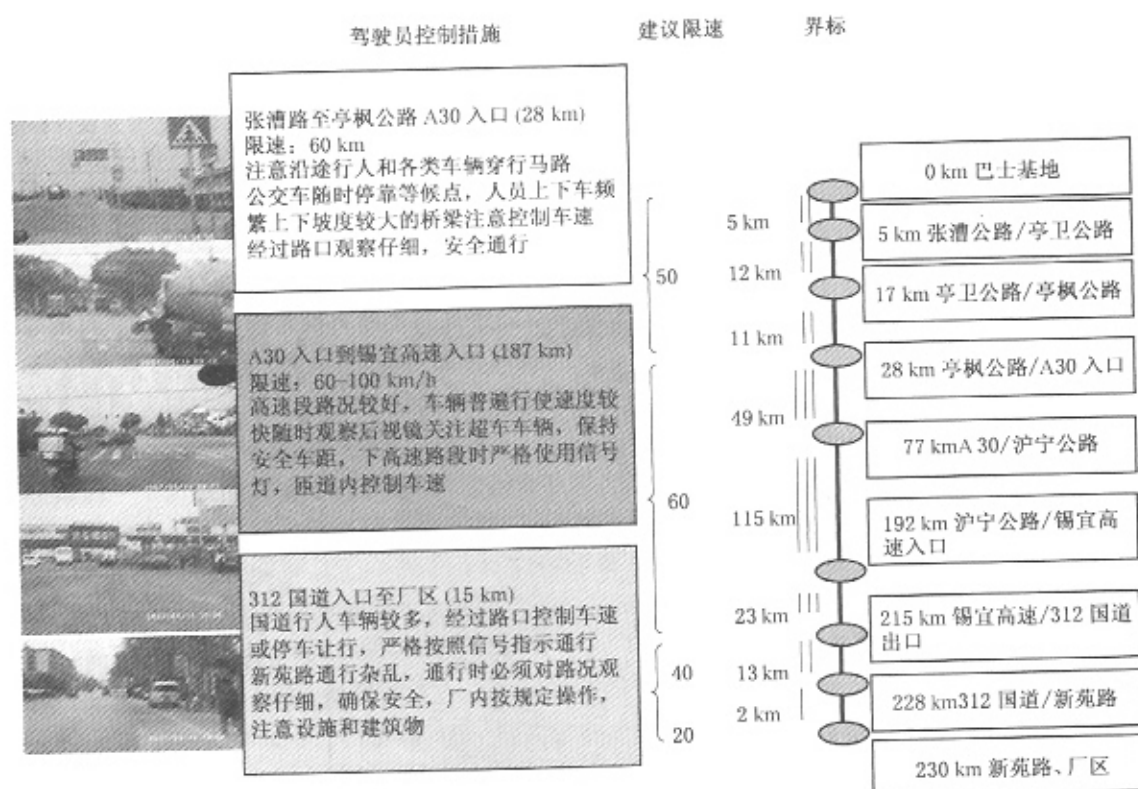


图 A.10 道路风险图

表 A.8 厂外卸货点审核报告

|                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 审核名称: 上海 * * 公司 * * * 大道 * * 卸货点审核                                                                                                                                           |           |
| 审核人: (略)                                                                                                                                                                     | 审核时间: (略) |
| 审核原因: 商务部液体小组提出对 * * 公司的新增 * * 卸货点金山卫镇金山大道 * * 号进行审核。                                                                                                                        |           |
| 审核内容:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 运输路线。</li> <li>● 审查指定卸货点消防设施。</li> <li>● 审查相应的事故处理预案。</li> <li>● 查看卸货现场。</li> <li>● 审核卸货点的卸货操作流程</li> <li>● (略)</li> </ul> |           |
| 审核结果:<br>(略)                                                                                                                                                                 |           |
| 审核意见:<br>(略)                                                                                                                                                                 |           |
| 说明: (略)                                                                                                                                                                      |           |

## A.7 设施的设计与建设

### A.7.1 确定标准和资质要求

企业 A 采用国家完整的最新的标准作为项目设计标准的基础, 在此基础上, 建立了企业内部 18 项 HSE 安全设计施工管理标准和规范, 并辅以企业内部的专业设计标准(表 A.9)。

企业 A 的内部标准均严于国内石化行业或国家标准, 为装置的安全运行打下了坚实的设计基础。

表 A.9 企业 A 采用的设计标准

| 与安全设计相关的国家标准<br>28 条                                           | 企业安全设计施工管理标准和规范<br>18 条                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 企业内部的专业设计标准                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 《石油化工企业设计防火规范》<br>《建筑设计防火规范》<br>《建筑抗震设计规范》<br>《建筑物防雷设计规范》<br>等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 零排放原则；</li> <li>● 危险区划分原则；</li> <li>● 火灾与气体检测原则；</li> <li>● 主动与被动防火原则；</li> <li>● 装置噪音控制设计原则；</li> <li>● 装置设计振动原则；</li> <li>● 量化风险评估；</li> <li>● 大楼使用的原则；</li> <li>● 技术 HSE 计划；</li> <li>● HSE 合格性检查表；</li> <li>● PHSER 综合评价与选择报告；</li> <li>● 防护设计标准；</li> <li>● 风险承受标准；</li> <li>● 项目健康、安全与环保审查策略(PHSER)；</li> <li>● HAZOP 策略；</li> <li>● HAZID 策略；</li> <li>● MSDS 程序；</li> <li>● 普通消防设备标准</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 土建专业标准；</li> <li>● 结构专业标准；</li> <li>● 电气专业标准；</li> <li>● 机械专业标准；</li> <li>● 仪表控制专业标准；</li> <li>● 材料与配管专业标准；</li> <li>● 工程管理标准,施工标准等</li> </ul> |

## A.7.2 阶段风险评估

项目阶段的风险评估主要包括以下内容:项目阶段的风险评估如图 A.11 所示。

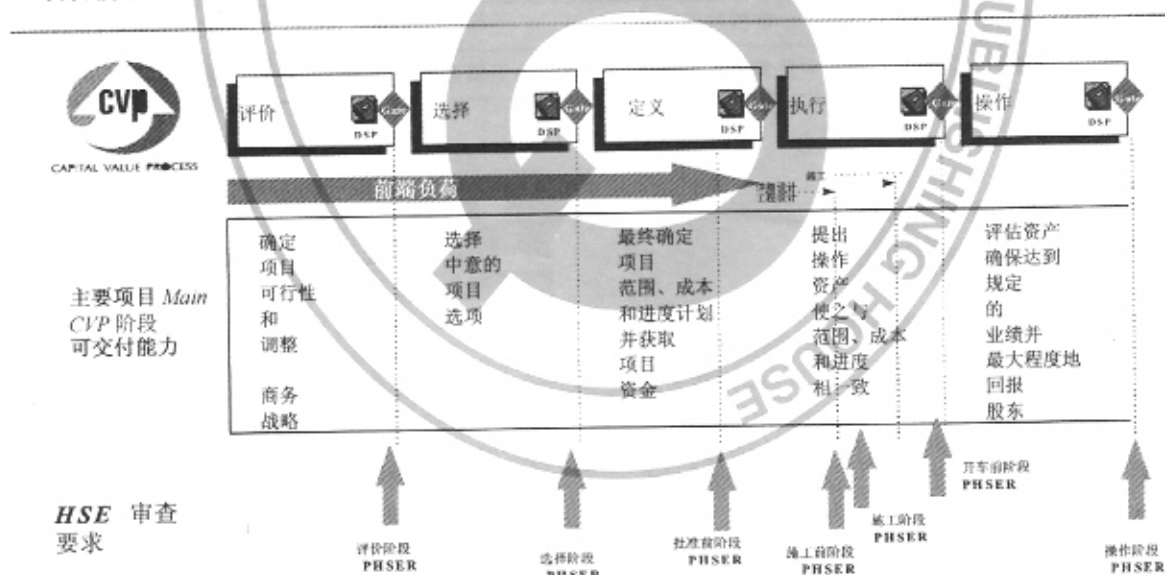


图 A.11 项目阶段的风险评估

## 1. 评估阶段 HSE 评审

该项评审主要的目的是进一步明确那些对项目存在潜在影响的健康、安全与环境计划方面的事项。

## 2. 选择阶段 HSE 评审

该阶段的任务是进一步明确与项目全寿命特性、创新技术和选址事宜有关的各种健康、安全与环境问题。

### 3. 批准前阶段 HSE 评审

该阶段的任务是验证健康、安全与环境方面的研究,包括专家的评估活动,均已在顺利开展,并正在实施之中。

### 4. 施工前阶段 HSE 评审(详细工程)

该阶段的任务是确认包括 HAZOP 在内的健康、安全与环境研究已经完成,提出的意见和建议正在得到顺利执行和落实。

### 5. 施工阶段 HSE 评审

该阶段将验证项目的质量控制手段是否足以保证工厂的完整性。

### 6. 启动前 HSE 评审(调试,引进危险材料前)

在本阶段应确认试车工作圆满完成,装置就绪待调试。

### 7. 运行阶段 HSE 评审(调试后 12 个月)

在最后一个阶段的评审中,必须确认运行设施的 HSE 性能是否能满足设计要求。

确保各单位都能掌握并分享项目执行和厂房初期运行过程中获得的 HSE 方面的经验教训。

#### A.7.3 试运行

企业 A 在试运行阶段开展预开车安全审查(PSSR),审查施工和设计符合性的审查,HSE 资料和研究、安全/操作/维护和紧急事件响应规程准备、人员培训、现场清理和开车准备、环境、健康等内容。

预开车安全审查(PSSR)表见表 A.10。

表 A.10 预开车安全审查(PSSR)表

#### I. 设计规范进行的施工和设计的审查

| 序号  | 项 目                                              | 完成 | N/A<br>不相关 | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|--------------------------------------------------|----|------------|----|----|----|
|     | A. 安装和移交                                         |    |            |    |    |    |
| A1  | 系统是否已经由承包商进行了移交,移交文件是否完整,是否是正式接收,在试车前是否由企业生产部签署? | ×  |            |    |    |    |
| (略) |                                                  |    |            |    |    |    |
|     | B. 管道系统                                          |    |            |    |    |    |
| B1  | 所有的容器是否关闭并牢固固定?                                  | ×  | □          |    |    |    |
| (略) |                                                  |    |            |    |    |    |
|     | C. 动设备                                           |    |            |    |    |    |
| C1  | 所有的润滑油系统是否投用?是否按照厂商的规范对轴承进行了润滑?                  | □  | ×          |    |    |    |
| (略) |                                                  |    |            |    |    |    |
|     | D. 仪表、控制系统和 DCS                                  |    |            |    |    |    |
| D1  | 是否对孔板的正确安装进行了核实?                                 | ×  | □          |    |    |    |
| (略) |                                                  |    |            |    |    |    |
|     | E. 电气                                            |    |            |    |    |    |
| E1  | 所有防爆箱和导线管盖、帽是否正确固定就位,所有的吹扫设备是否已进行了调整?            | □  | ×          |    |    |    |
| (略) |                                                  |    |            |    |    |    |
|     | F. 安全系统                                          |    |            |    |    |    |

表 A. 10 (续)

| 序号  | 项 目            | 完成                       | N/A<br>不相关 | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|----------------|--------------------------|------------|----|----|----|
| F1  | 初级安全设备的安装是否完成? | <input type="checkbox"/> | ×          |    |    |    |
| (略) |                |                          |            |    |    |    |
|     | G. 贮罐          |                          |            |    |    |    |
| G1  | 贮罐的防静电、防雷设施完好。 | <input type="checkbox"/> | ×          |    |    |    |
| (略) |                |                          |            |    |    |    |

## II. HSE 资料和研究

A. 工艺安全资料已经更新,完整可用,并已转交给指定的管理人员,包括以下内容:

| 序号 | 项 目                                                         | 完成                       | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|----|-------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|----|----|
| A1 | P&Id 图——为竣工图、清晰易懂、准确、反映实际的安装状况,在开车时能够使用。                    | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
|    | B. 危险分析已经完成                                                 |                          |                          |    |    |    |
| B1 | 对设计的所有变更,包括现场变更,已对其危险性进行了审查,并按照项目变更管理规程实施了审批,同时所有相关的资料已经更新。 | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |

## III. 安全、操作、维护和紧急事件响应规程准备就绪

| 序号  | 项 目                                    | 完成                       | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|----|----|
|     | A. 操作规程                                |                          |                          |    |    |    |
| A1  | 开车规程已经编写/更新和审查,是完整的,已经下发并随时可用。         | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                                        |                          |                          |    |    |    |
|     | B. 紧急事件响应规程                            |                          |                          |    |    |    |
| B1  | 紧急行动或响应计划已经更新,人员进行了培训。                 | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| B2  | 在紧急撤离前,必须留在单元内实施关键操作的人员应遵守的规程是否编写?     | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
|     | C. 机械整体性和维护规程                          |                          |                          |    |    |    |
| C1  | 工艺设备的机械整体性和维护规程已经编写/更新,其中包括试验频率:       | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |
| (略) |                                        |                          |                          |    |    |    |
|     | D. 通讯系统                                |                          |                          |    |    |    |
| D1  | 指挥系统电话畅通                               | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |
| (略) |                                        |                          |                          |    |    |    |
|     | E. 交通                                  |                          |                          |    |    |    |
| E1  | 铁路、公路、码头及管道输送系统已建成投用。                  | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |
| (略) |                                        |                          |                          |    |    |    |
|     | F. 安全、操作和维护                            |                          |                          |    |    |    |
| F1  | 安全生产管理制度,规程、台账齐全,安全管理体系建立,人员经安全教育后取证上岗 | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                                        |                          |                          |    |    |    |

表 A.10 (续)

## IV. 人员培训已经完成并对培训进行了记录

| 序号  | 项 目                                                | 完成                       | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|----|----|
| 1   | 按照要求,完成了对操作工、当班检查员、运行工程师和运行负责人/经理的培训,同时对技能鉴定进行了记录: | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| 1a  | 操作规程                                               | ×                        | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                                                    |                          |                          |    |    |    |
| 2   | 环境许可要求是否融入到培训中?                                    | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |
| 3   | 对维护和机械整体性规程进行了培训                                   | <input type="checkbox"/> | ×                        |    |    |    |
| (略) |                                                    |                          |                          |    |    |    |

## V. 现场清理和开车准备

| 序号  | 项 目               | 完成                       | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|-------------------|--------------------------|--------------------------|----|----|----|
| 1   | 设施保管/控制/监管已移交给运行。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                   |                          |                          |    |    |    |

## VI. 环境

| 序号  | 项 目                                         | 完成 | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|---------------------------------------------|----|--------------------------|----|----|----|
| 1   | 对原始许可资料的变更是否已提供给 HSE 进行审查(竣工变更需要通过 HSE 审查)? | ×  | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                                             |    |                          |    |    |    |

## VII. 健康

| 序号  | 项 目                    | 完成 | N/A                      | 姓名 | 日期 | 备注 |
|-----|------------------------|----|--------------------------|----|----|----|
| 1   | 是否进行了人类工程学走查,问题是否得以解决? | ×  | <input type="checkbox"/> |    |    |    |
| (略) |                        |    |                          |    |    |    |

## A.7.4 实际偏差

企业 A 依据“三查四定”程序和工具,对机械施工进行专业确认,从而消除施工阶段以及单机试车阶段的偏差。

三查四定审核表见表 A.11。

表 A.11 三查四定审核表  
“三查四定”问题关闭表(施工质量)

单项工程(装置):

系统编码: 涉及专业

关闭表序号:

| 问题序号                                                  | 施工档案号 | 问题描述 | 处理意见 | 处理责任方 |
|-------------------------------------------------------|-------|------|------|-------|
| 责任方关闭申请:<br><br>技术负责人: _____<br>项目经理: _____ 日期: _____ |       |      |      |       |

表 A.11 (续)

| 问题序号                                                       | 施工图档案号 | 问题描述 | 处理意见                                      | 处理责任方 |
|------------------------------------------------------------|--------|------|-------------------------------------------|-------|
| 监理机构验证确认:<br><br>专业工程师: _____<br>总监理工程师: _____ 日期: _____   |        |      | 生产部授权人员确认<br><br>授权人员: _____<br>日期: _____ |       |
| 企业 IPMT 项目包批准:<br><br>试车经理: _____ 项目经理: _____<br>日期: _____ |        |      |                                           |       |

注: 本表所列问题关闭后, 由 IPMT/项目包保管, 列入交工文件存档。

### “三查四定”检查表(工艺组)动设备——泵类

工厂/区域号: \_\_\_\_\_ PID 图号: \_\_\_\_\_ 设备号: \_\_\_\_\_

检查人: \_\_\_\_\_ 检查日期: \_\_\_\_\_

在检查之前再确认设备现场检查清单:

A: 离心泵 \_\_\_\_\_ B: 往复泵 \_\_\_\_\_ C: 计量泵 \_\_\_\_\_ D: 旋涡泵 \_\_\_\_\_  
 E: 正位移泵 \_\_\_\_\_ F: 齿轮泵 \_\_\_\_\_

| 序号  | 检查内容                         | 是/否 |
|-----|------------------------------|-----|
| 1   | 铭牌信息正确, 泵的位置符合设备布置图          |     |
| 2   | 轴承室的润滑油排液和放空                 |     |
| 3   | 泵体的排气和排液                     |     |
| (略) |                              |     |
| 39  | 注: 在检查期间发现的任何问题和偏差应在下列表中详细描述 |     |
|     |                              |     |

问题的描述和确认:

| 序号 | 描 述 | 检查人/核实人 |
|----|-----|---------|
|    |     |         |

## A.8 运行控制

### A.8.1 设备完整性

#### 系统策划

企业 A 建立以资产管理(SAP)为中心的维护系统; SAP 管理维护计划及维修记录, 工程数据管理系统(SPF)管理设备的数据及档案, 泄漏检测与维护(LDAR)系统管理泄漏检测数据, 检验管理系统(MERIDIUM)进行检验管理, 不同系统之间的数据交换及关联如图 A.12 所示。

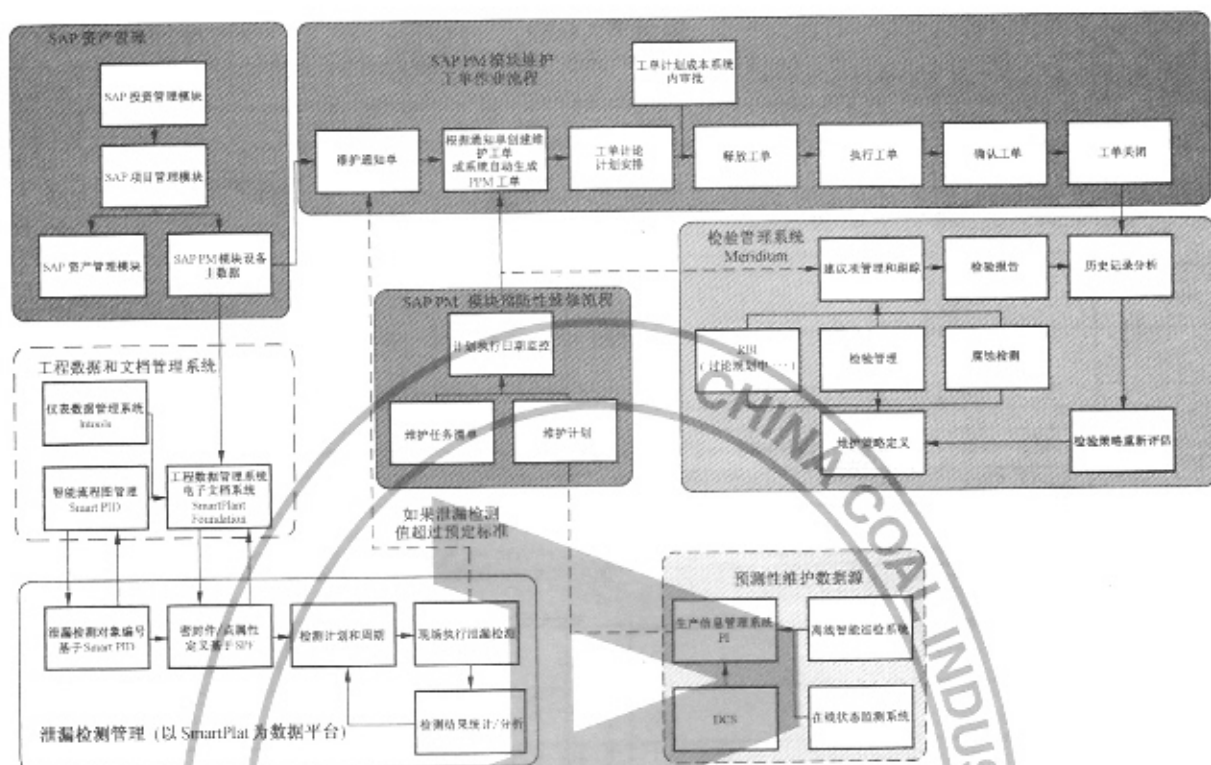


图 A.12 设备维护系统模块图

维护计划

企业 A 建立一系列设备维护规程,确定维护项目及周期,通过 SAP 系统建立预防性维修计划 (PPM),计划到期前 1 个月自动弹出提醒计划工程师。PPM 包括以时间为间隔的转动设备的预防性维修、压力容器以及其他特种设备的检验、安全阀的定期校验、爆破片的定期更换等。

### 检验

a) 对转动设备采用在线及离线的状态监测手段进行监控,定期发布状态监测报告(表 A.12);

表 A.12 故障设备分析报告

|                                                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| ◦ 设备信息                                                                                        |        |
| 装置:(略)                                                                                        | 位号:(略) |
| 设备名称:压缩机                                                                                      | 型号:(略) |
| 生产商:(略)                                                                                       |        |
| 监测方式: <input checked="" type="checkbox"/> PDC 便携式数采器 <input checked="" type="checkbox"/> 在线采集 |        |
| ◦ 测点布置图:                                                                                      |        |

Diagram illustrating the measurement points for the Steam Turbine and Compressor system:

- 41VA-13223CY Direct 0.62 mil pp
- 41VA-13223CN Direct 0.71 mil pp
- 41VA-13224CY Direct 0.76 mil pp
- 41VA-13224CN Direct 0.92 mil pp
- 41ZA-13225C Direct 5.4 mil
- 41ZA-13226C Direct 5.7 mil
- 41KA-13221C RPM 3600 rpm
- 41VA-13101C Direct 0.244 in/s pk
- 41VA-13102C Direct 0.301 in/s pk

参数

转向:

功率:

转速:

表 A.12 (续)

采集的数据: 以下为各点的趋势图与频谱图

(略)

分析和建议:

分析: (略)

建议: (略)

结论: (略)

报告人: \* \* \*

部门: \* \* \*

b) 对静设备及管道建立以 Meridium 系统为平台的管理系统

检验报告的格式见表 A.13, 检验后提出的建议项的实施通过系统进行跟踪。腐蚀监测也通过系统完成。按照物料介质、管道材料、温度、压力以及管道的等级划分腐蚀检测回路, 设置检测点进行定期检测。回路中也包括设备, 如储罐。通过系统计算腐蚀速率, 评估残余寿命。

表 A.13 静设备检验报告

|      |     |    |
|------|-----|----|
| 位号   | 报告号 | 日期 |
| 介绍   |     |    |
| (略)  |     |    |
| 描述   |     |    |
| (略)  |     |    |
| 检查限制 |     |    |
| (略)  |     |    |

表 A. 13 (续)

|       |  |    |     |  |    |
|-------|--|----|-----|--|----|
| 内部检查  |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 外部检查  |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 修理措施  |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 压力试验  |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 无损检测  |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 附件    |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 意见/建议 |  |    |     |  |    |
| (略)   |  |    |     |  |    |
| 检查者   |  | 日期 | 审核人 |  | 日期 |

## 带压堵漏

通过 SAP 系统管理带压堵漏夹具,对夹具跟踪,保证在停车期间及时拆除、不被遗漏。现场机械夹具如图 A. 13 所示。

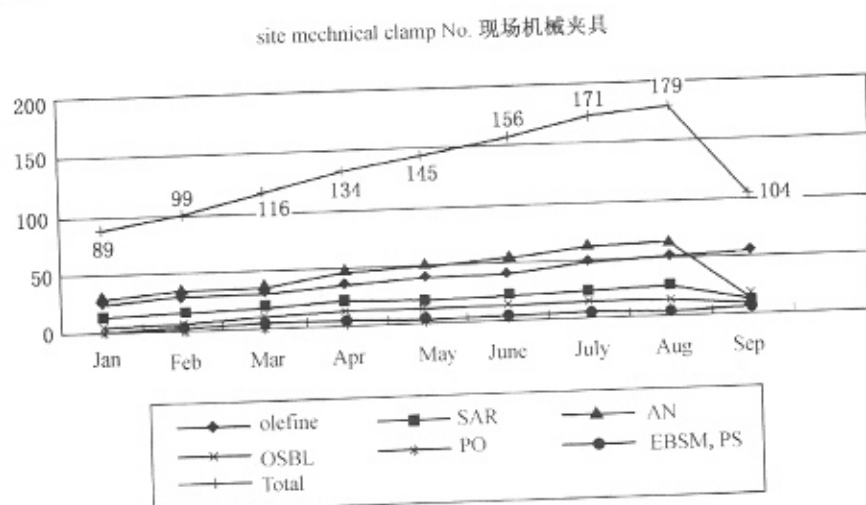
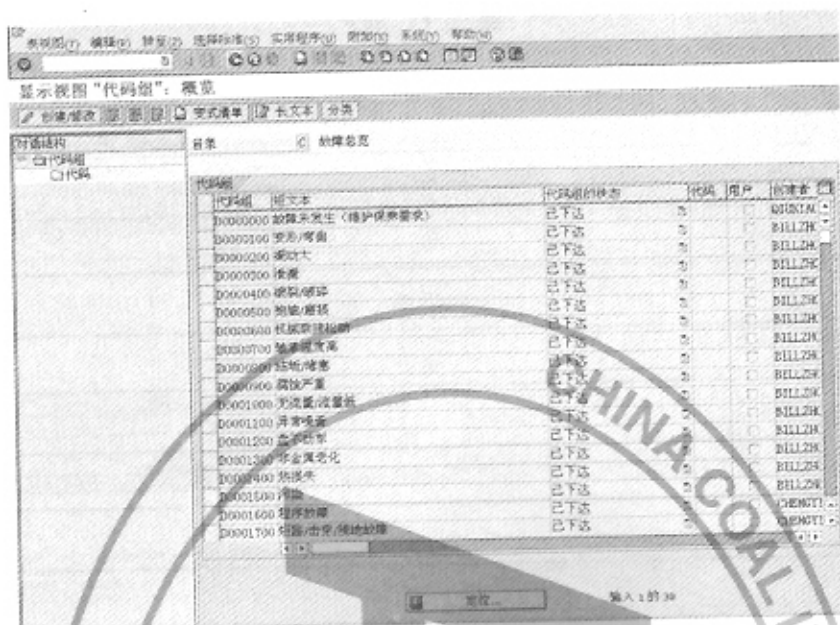


图 A. 13 现场机械夹具

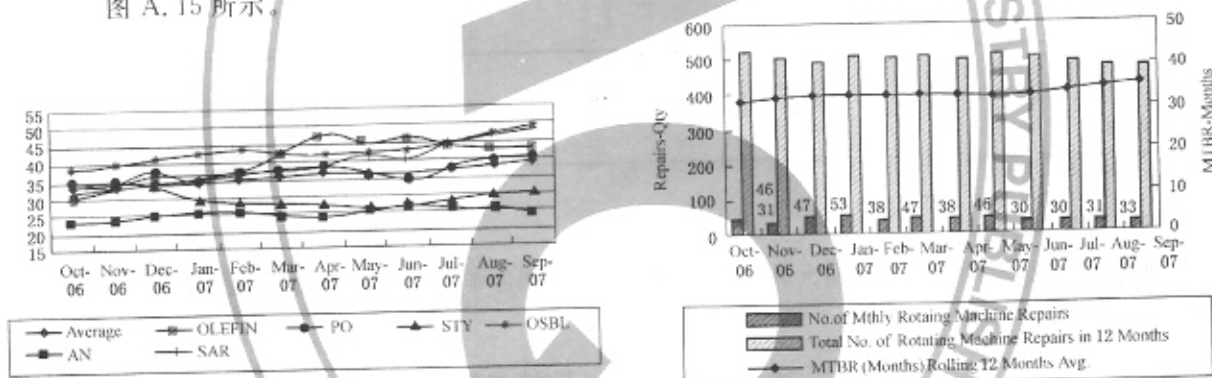
## 数据分析与改进以及 KPI 管理

采用 SAP 统计失效形式及失效模式,多种参数来衡量设备的完整性,通过数据分析找出改进方向。

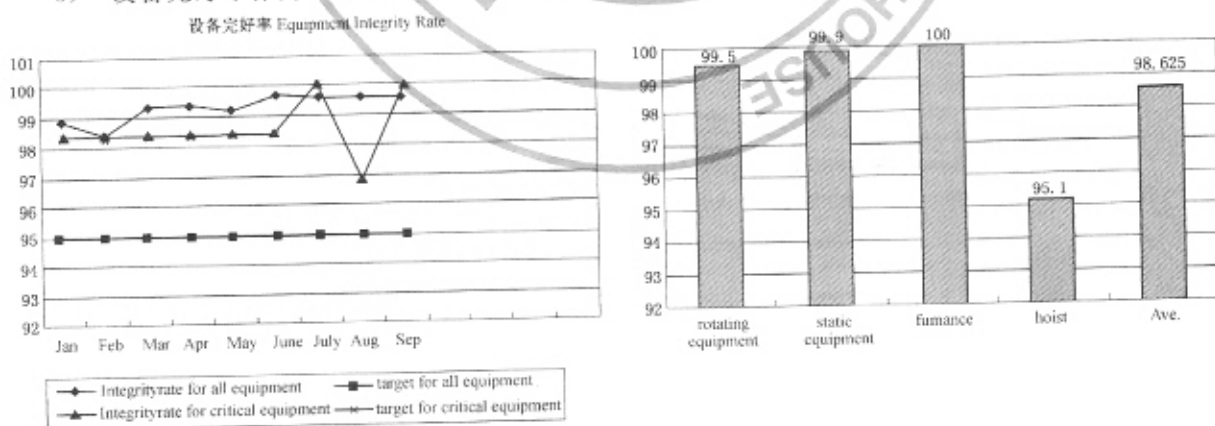
1) SAP 中对失效模式进行定义,以便于失效模式的统计,图 A. 14 为 SAP 中失效模式的截图。



2) 采用了 MTBR(平均维修时间间隔)来衡量转动设备的可靠性。动设备平均维修间隔时间如图 A.15 所示。



3) 设备完好率作为可靠性衡量指标。设备完好率如图 A.16 所示。



#### 4) 泄漏检测与修理 LDAR

- 分析检测数据的总体分布,对泄漏情况总体趋势进行分析。泄漏检测数据如图 A.17 所示。

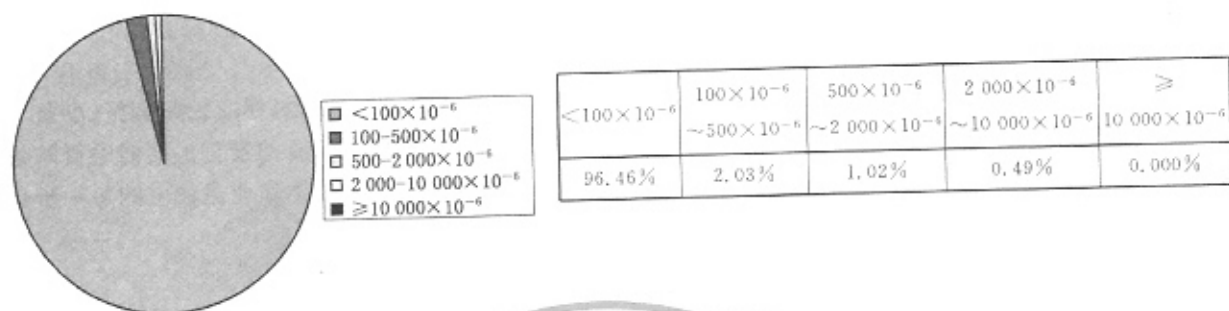


图 A.17 泄漏检测数据

- 对泄漏点的分布进行统计和分析,找出检测重点及下一步的改进方向(表 A.14)。

表 A.14 对泄漏点的统计表

| 泄漏点分类 |         | $2\,000 \times 10^{-6} \sim 10\,000 \times 10^{-6}$ | $>10\,000 \times 10^{-6}$ | 备注 |
|-------|---------|-----------------------------------------------------|---------------------------|----|
| 阀门    | 填料      |                                                     |                           |    |
|       | 阀体与大盖密封 |                                                     |                           |    |
|       | 连接端     |                                                     |                           |    |
| 倒淋/放空 | 阀门      |                                                     |                           |    |
|       | 开口端     |                                                     |                           |    |
| 采样点   | 阀门      |                                                     |                           |    |
|       | 开口端     |                                                     |                           |    |
| 仪表    |         |                                                     |                           |    |
| 其他密封  | 法兰      |                                                     |                           |    |
|       | 安全阀     |                                                     |                           |    |
|       | 螺纹      |                                                     |                           |    |

- 5) 对检验、校验的完成情况分析,与业绩指标比较,不断改进。安全阀的过期趋势如图 A.18 所示。

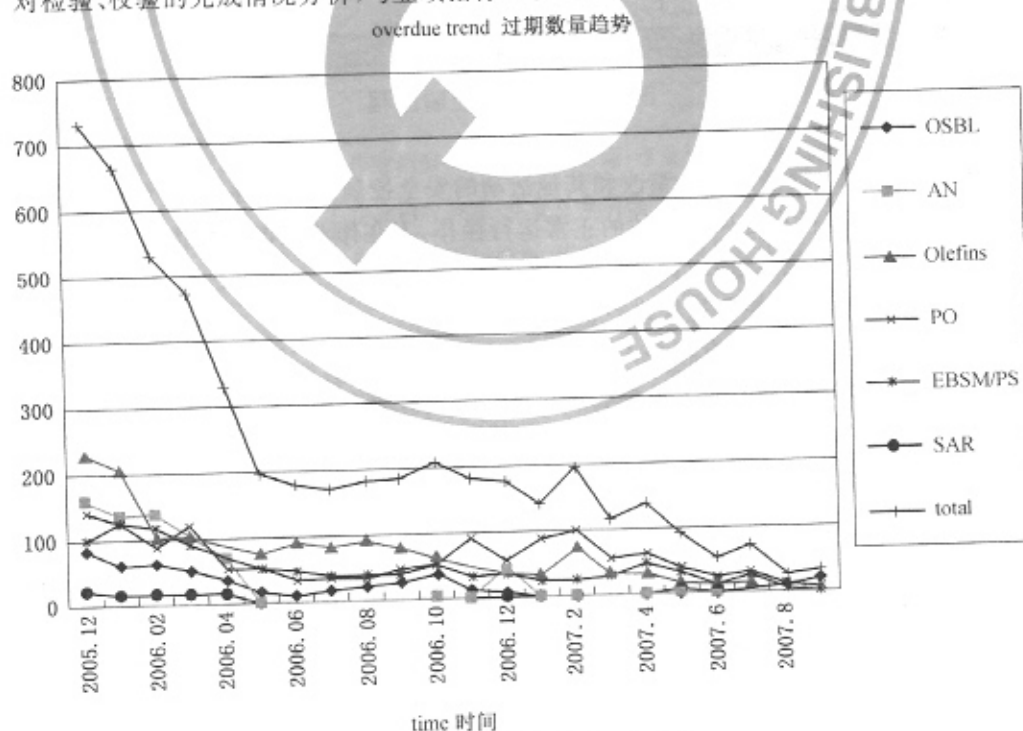


图 A.18 安全阀过期趋势