



# 有效降低碳铵泵维修次数



化肥分公司运行一部技术组改善小组



## 第一章

# 小组介绍



## 小组介绍



小组名称	运行一部技术组改善小组			本次课题	有效降低碳铵泵维修次数
活动时间	2016年1月— 2016年12月			成立时间	1995年5月
				课题类型	攻关型
小组人数	10人			小组组长	梁雄
姓名	性别	文化程度	职务	组内分工	
梁雄	男	本科	助理工程师（组长）	全面负责项目统筹、协调，总结规划。	
冯瑞云	男	本科	高级工程师（顾问）	负责指导改善课题选定、设定目标。	
罗仕国	男	本科	高级工程师（顾问）	负责指导改善课题选定、设定目标。	
刘昌良	男	本科	高级工程师（组员）	负责导改善课题选定、设定目标。	
杜缝涛	男	专科	高级技师（组员）	负责现场调查、改善实施。	
付磊	男	专科	高级技师（组员）	负责现场调查、数据收集、改善实施、巩固措施。	
冯松明	男	大专	高级技师（组员）	负责现场调查、数据收集、改善实施、原因分析、巩固措施。	
陈诚	男	本科	工程师（组员）	负责巩固措施、制作发布。	
魏向阳	男	本科	助理工程师（组员）	负责现场调查、制作发布。	
豆建忠	男	本科	助理工程师（组员）	负责原因分析、巩固措施。	



## 第四章 活动计划

# 活动计划

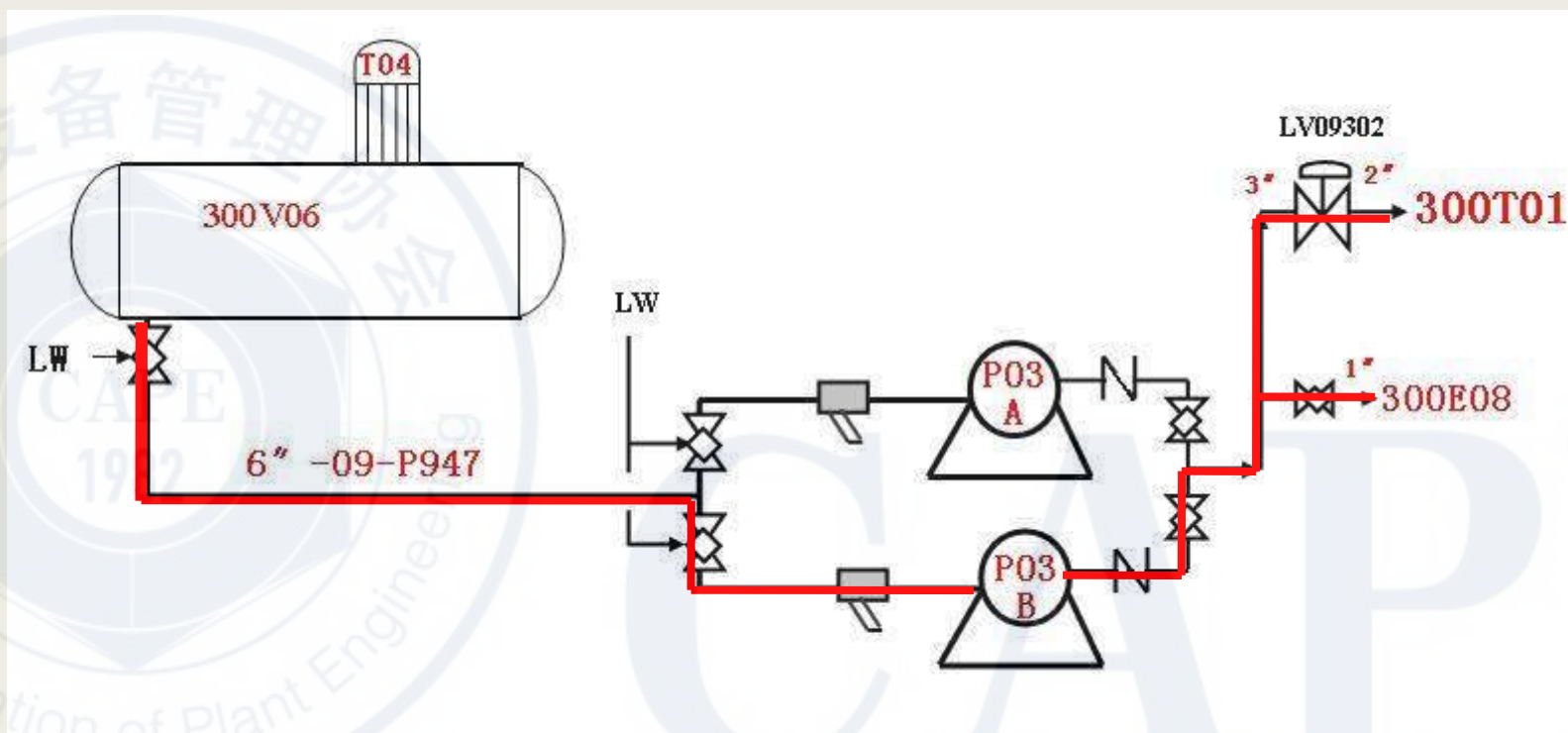


内容 \ 时间	2016年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
选题	→											
现状调查		→										
设定目标		→										
确定项目			→									
项目实施				→	→							
效果检查						→	→	→	→	→	→	→
巩固总结											→	→





## 第二章 流程简介



碳铵泵（300P03A/B）流程图



### 第三章

## 选题理由



## 选题理由

公司环境方针

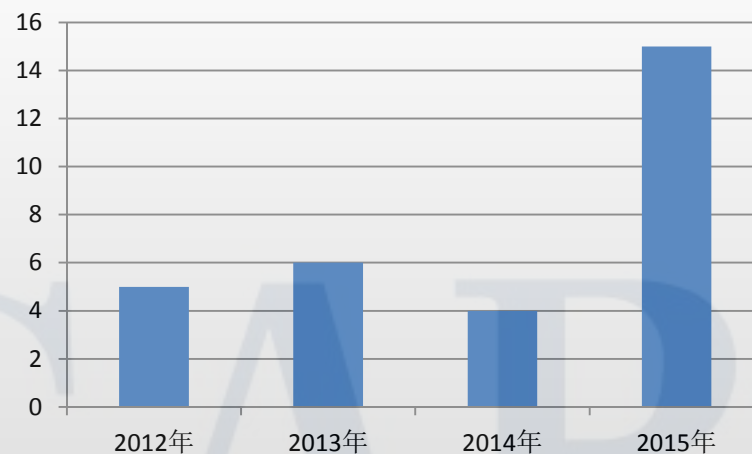
生产装置存在问题

维护费用情况

选定课题

营造绿色环境 遵守法律法规 提高环境意识  
实现污染预防 推进节能降耗 达到持续改进

2012-2015年碳铵泵维修次数情况



造成2015年维护费用高达205967.53元

有效降低碳铵泵检修次数



## 第五章 现状调查

## 现状调查

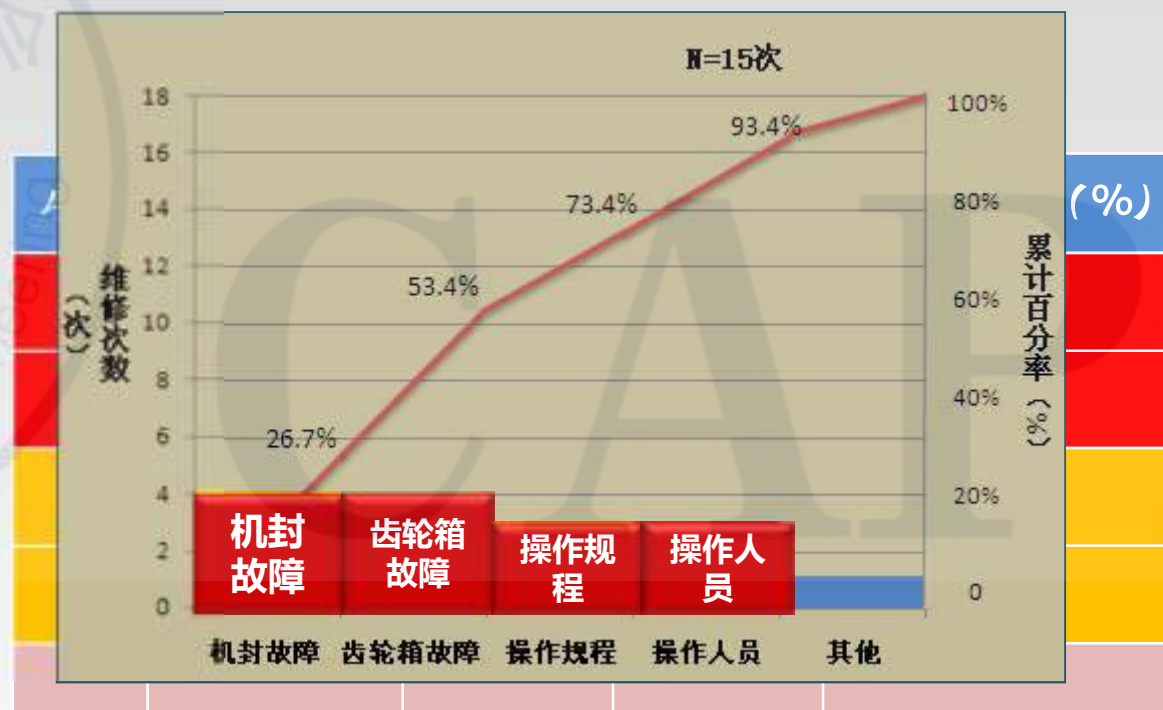


现状一



现状二

TQM

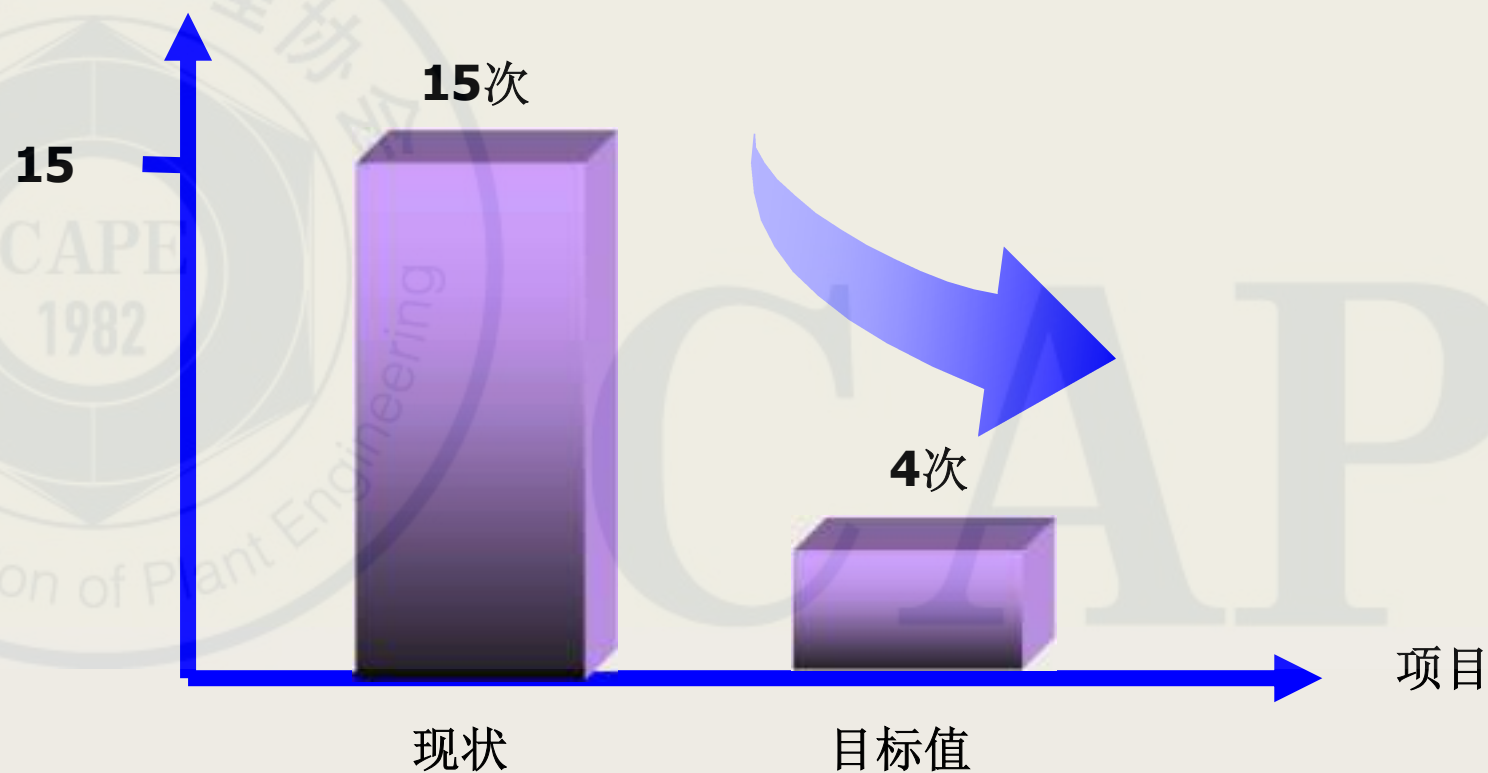






## 第六章 设定目标

- 通过统计分析2015年以前碳铵泵的维修次数，最终确定本次活动目标值：通过解决机封和齿轮箱故障问题、优化工艺操作、提升操作人员技能水平，把碳铵泵的维修次数由15次降低到4次。



## 第八章

# 确定项目



## 有效降低碳铵泵维修次数

降低机械故障次数

项目1

优化工艺操作规程

项目2

提升操作人员技能水平

项目3



## 第九章 项目实施

## 有效降低碳铵泵维修次数

降低机械故障次数

项目1

优化工艺操作规程

项目2

提升操作人员技能水平

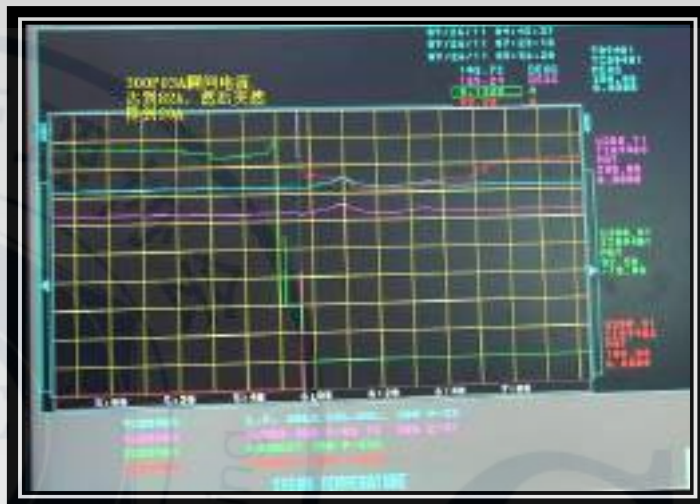
项目3



## 降低机械故障次数



### 项目一：降低机械故障次数



#### 机封使用情况调查

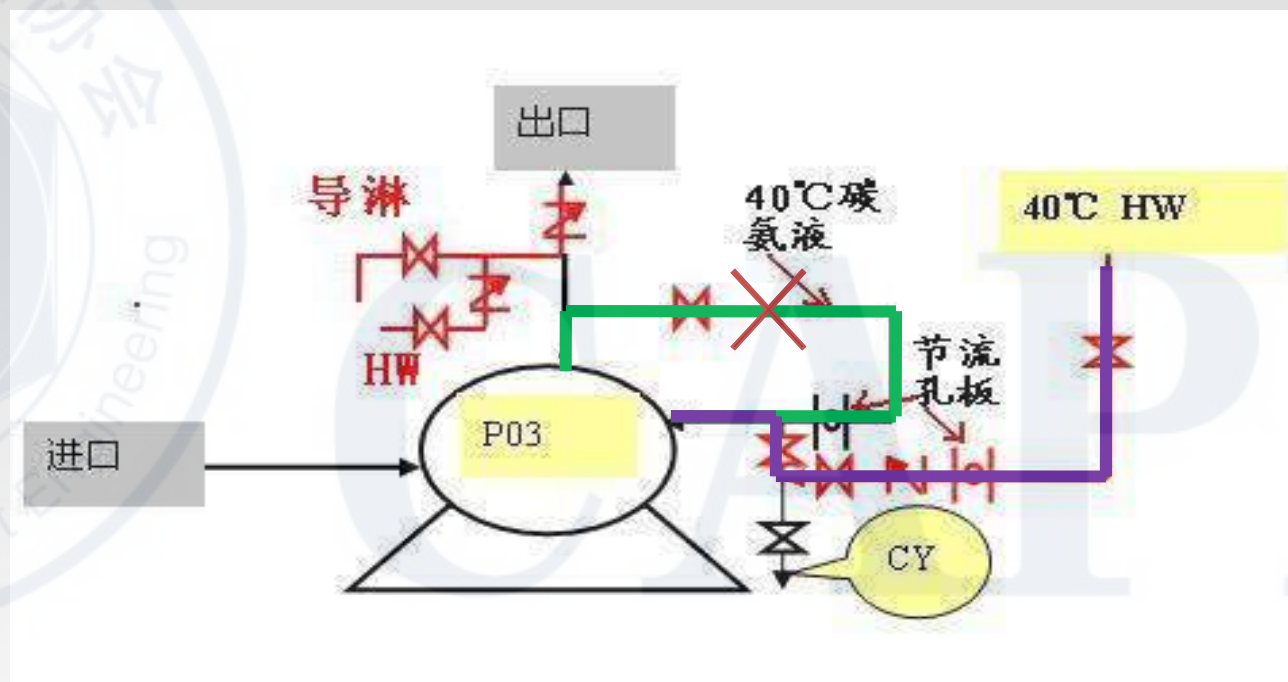
机封动静环经常出现磨，进而损坏导致碳铵泵泄漏停机检修。

## 降低机械故障次数

### 项目一：降低机械故障次数

1

机封冲洗水由自密封改为外加水

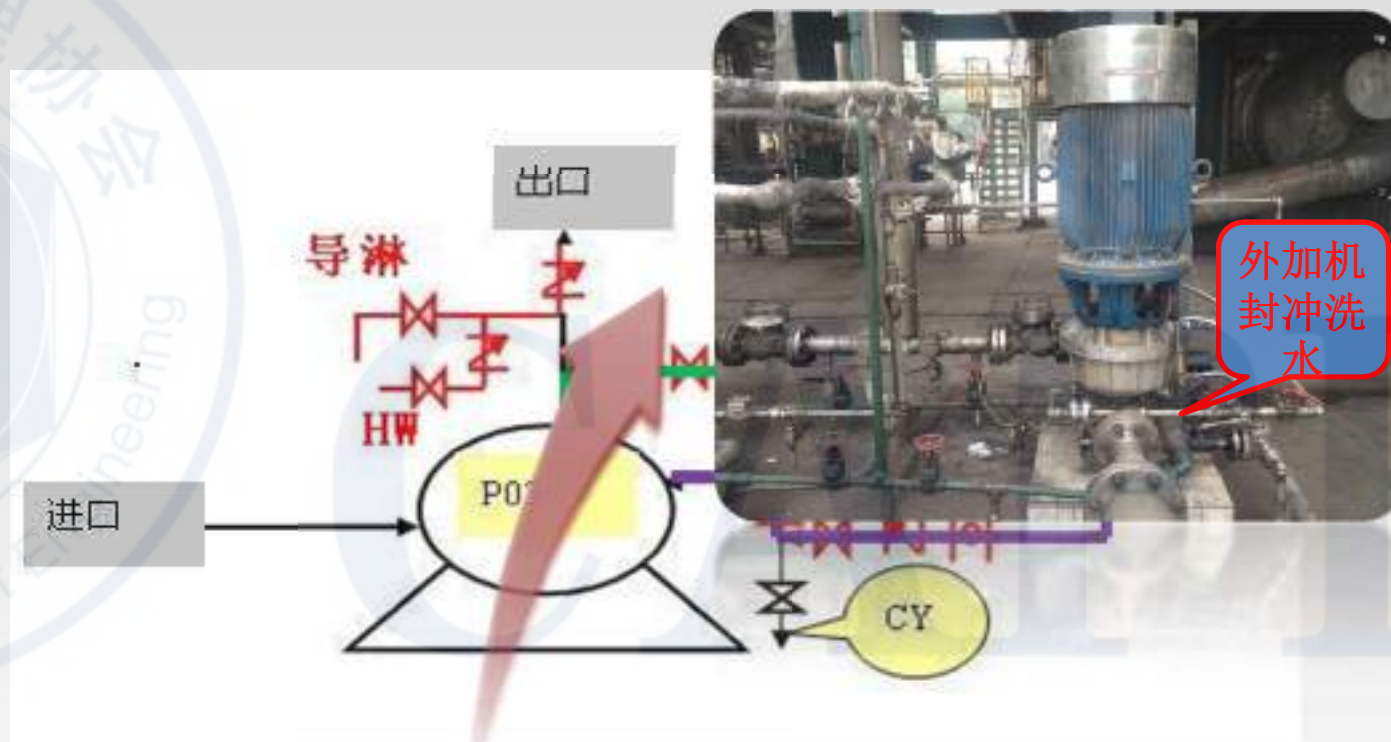


# 降低机械故障次数

## 项目一：降低机械故障次数

1

机封冲洗水由自密封改为外加水





## 降低机械故障次数

### 项目一：降低机械故障次数



#### 高速轴情况调查

查阅设计资料，高速轴材料为**AISI4140**相当于中国的**42CrMo**钢，耐碳酸盐溶液腐蚀性较差，在使用过程中，叶轮安装部位O环老化或密封失效，导致轴颈部位碳酸盐溶液积存，轴颈部位发生腐蚀，极易导致高速轴断轴及轴承箱被烧事故。

## 降低机械故障次数

### 项目一：降低机械故障次数

2

改变高速轴材质 密封改为外加水

与航天十一所技术交流，提高高速轴耐腐蚀性，论证改造方案



## 降低机械故障次数

### 项目一：降低机械故障次数

2

#### 改变高速轴材质

经充分讨论，高速轴的材质由AISI4140改为双相不锈钢(2205)



双相不锈钢（2205）兼有奥氏体和铁素体不锈钢的特点，与铁素体相比，塑性、韧性更高，无室温脆性，耐晶间腐蚀性能和焊接性能均显著提高，耐晶间腐蚀、孔蚀能力可超过原先的Cr-Mo钢材质。

航天十一所长期对胜达英高速离心泵研究实践中，已论证双相不锈钢（2205）强度完全能够满足要求。



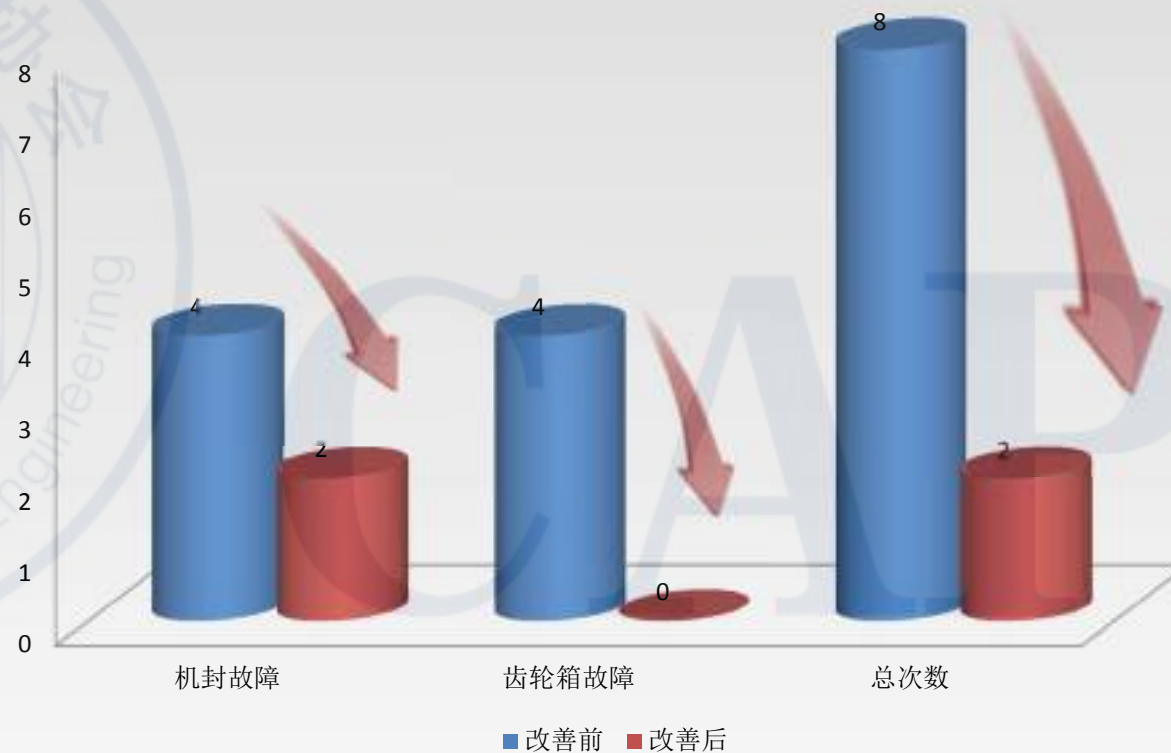


## 降低机械故障次数



### 项目一：降低机械故障次数

#### 改善效果



## 有效降低碳铵泵维修次数

降低机械故障次数

项目1

优化工艺操作

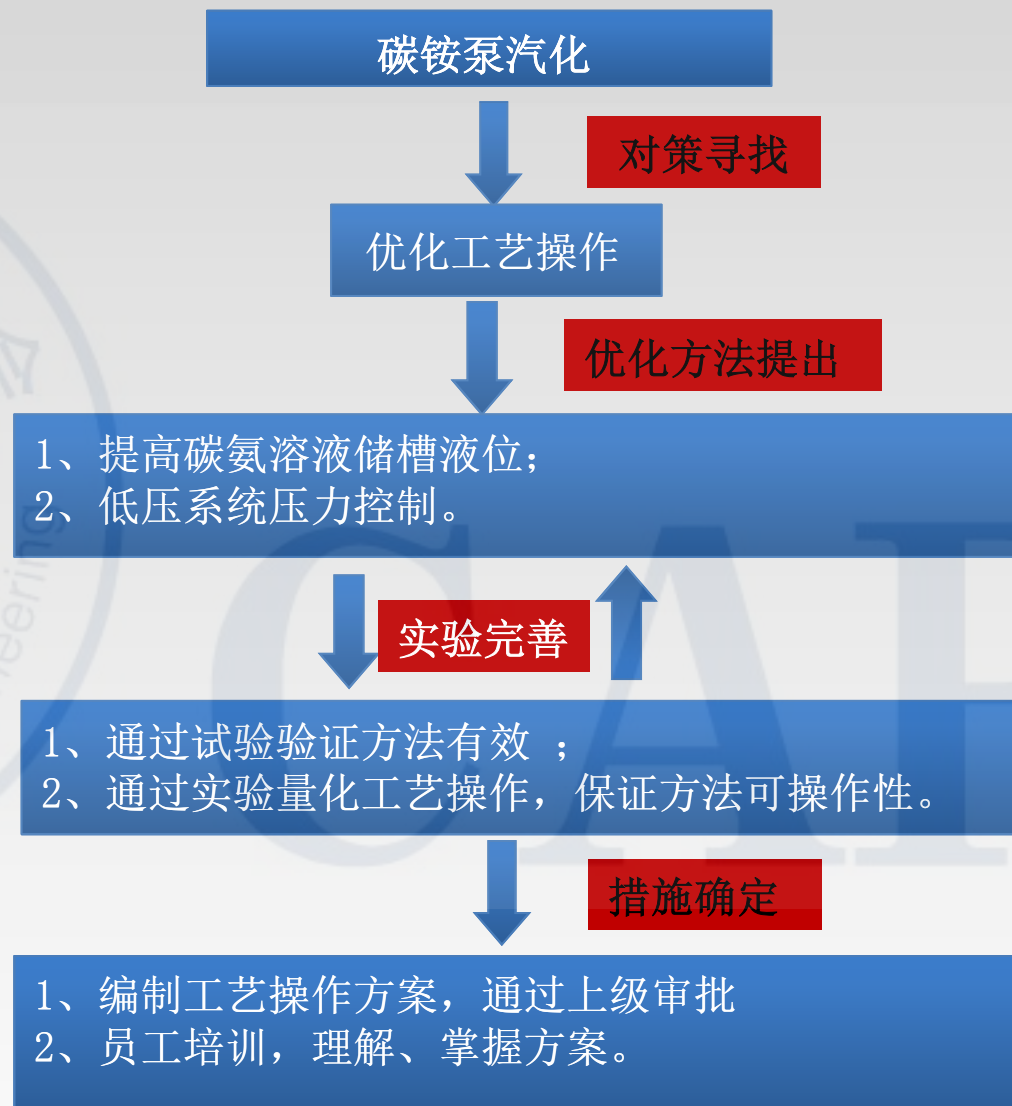
项目2

提升操作人员技能水平

项目3

## 项目二：优化工艺操作

### 优化工艺操作





项目二：优化工艺操作

优化工艺操作

确定主要量化操作指标

1、液位（主控DCS显示）由40%提升到45~50%；根据碳铵泵电流变化趋势，控制碳氨溶液储槽液位；

2、通过PC9403调节阀调节碳铵溶液储槽喷淋水量，控制储槽内气相压力，进而控制储槽压力稳定。

- 1、提高碳酸
- 2、低压系统

实验完善

- 1、通过试验验证方法有效；
- 2、通过实验量化工艺操作，保

- 1、编制工艺操作方案，通过上
- 2、员工培训，理解、掌握方案。



## 项目二：优化工艺操作

### 优化工艺操作



#### 对策实施一：碳酸盐溶液储槽液位控制

由分管技术人员编写《碳氨溶液储槽液位控制规定》，并下发班组进行学习，同时对班组执行情况进行检查。

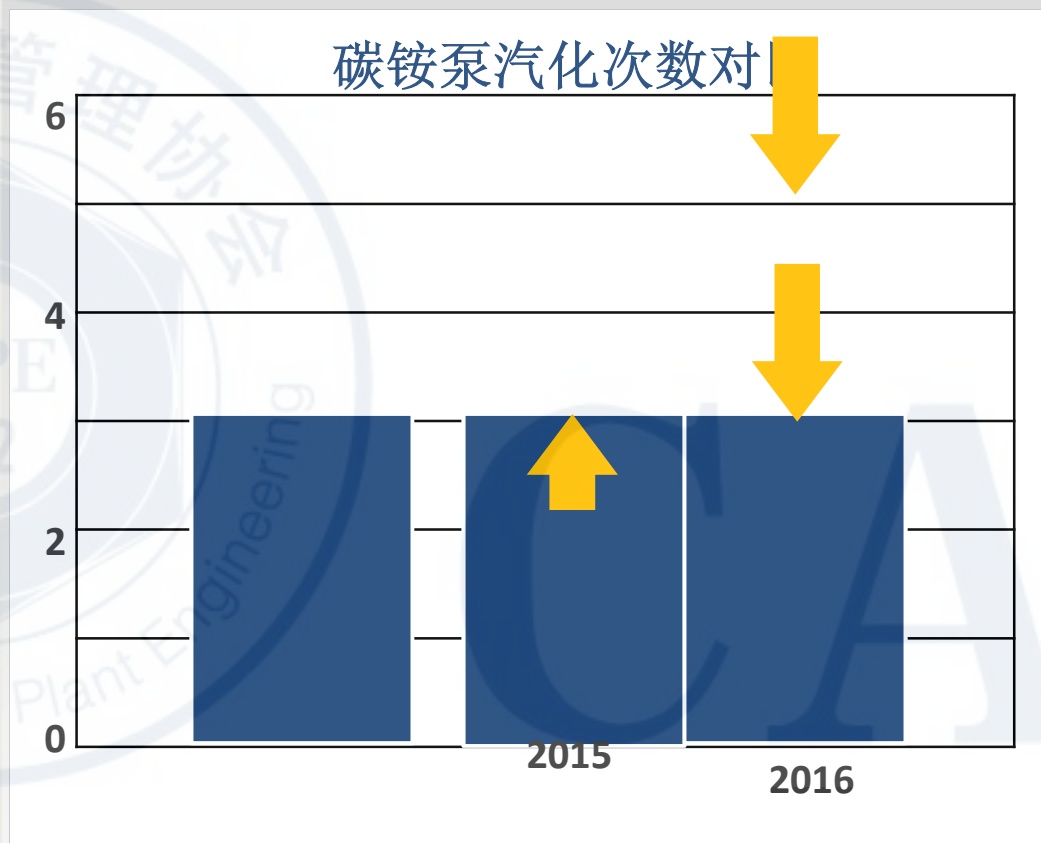


#### 对策实施二：储槽气相压力控制

由分管技术人员编写《碳铵溶液储槽气相压力控制规定》，并下发班组进行学习，同时对班组执行情况进行检查。

## 碳铵泵运行情况检查

项目二：优化工艺操作



对策实施后，在技术人员的指导和班组员工的精心操作下，碳铵泵汽化得到明显改善，为该泵的稳定良好运行打下了坚实的基础。

优化工艺操作



## 有效降低碳铵泵维修次数

降低机封和齿轮箱  
故障次数

项目1

优化工艺操作

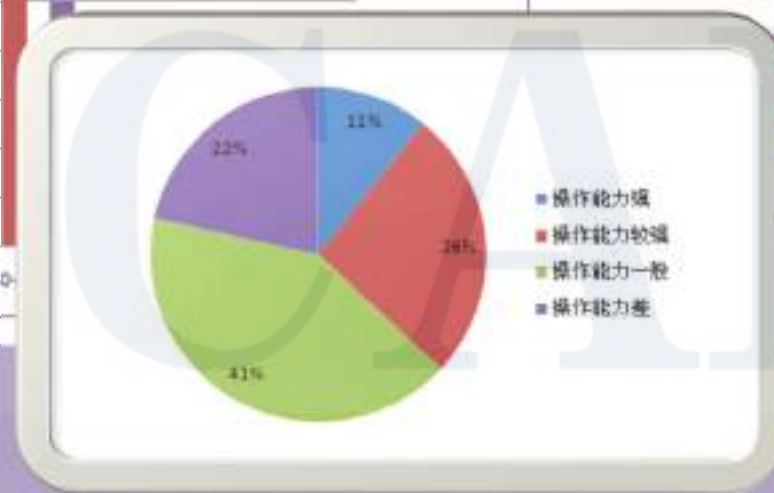
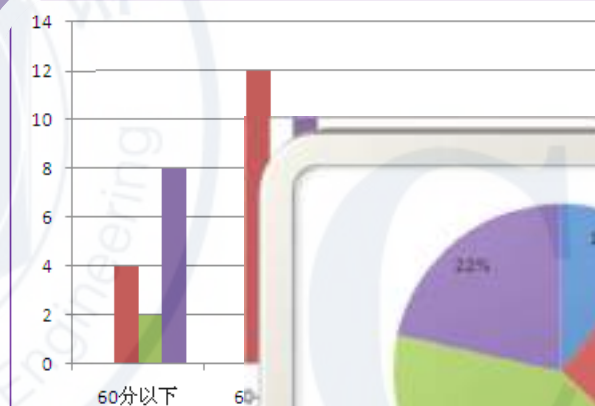
项目2

提升操作人员技能  
水平

项目3

### 提升 员技

改善小组对部门运行班组员工开展调查，统计分析了2015年班组在岗人员岗位技能考试成绩。



### 1 完善专项培训

在班组开展“师徒结对”“新员工培训”专项培训的同时，部门将技术员分派到班组，利用白班时间及技术员值班时间对各自负责的班组在培训过程中遇到的问题进行指导和讲解，同时对班组培训实施过程进行检查，起到指导和督促作用。

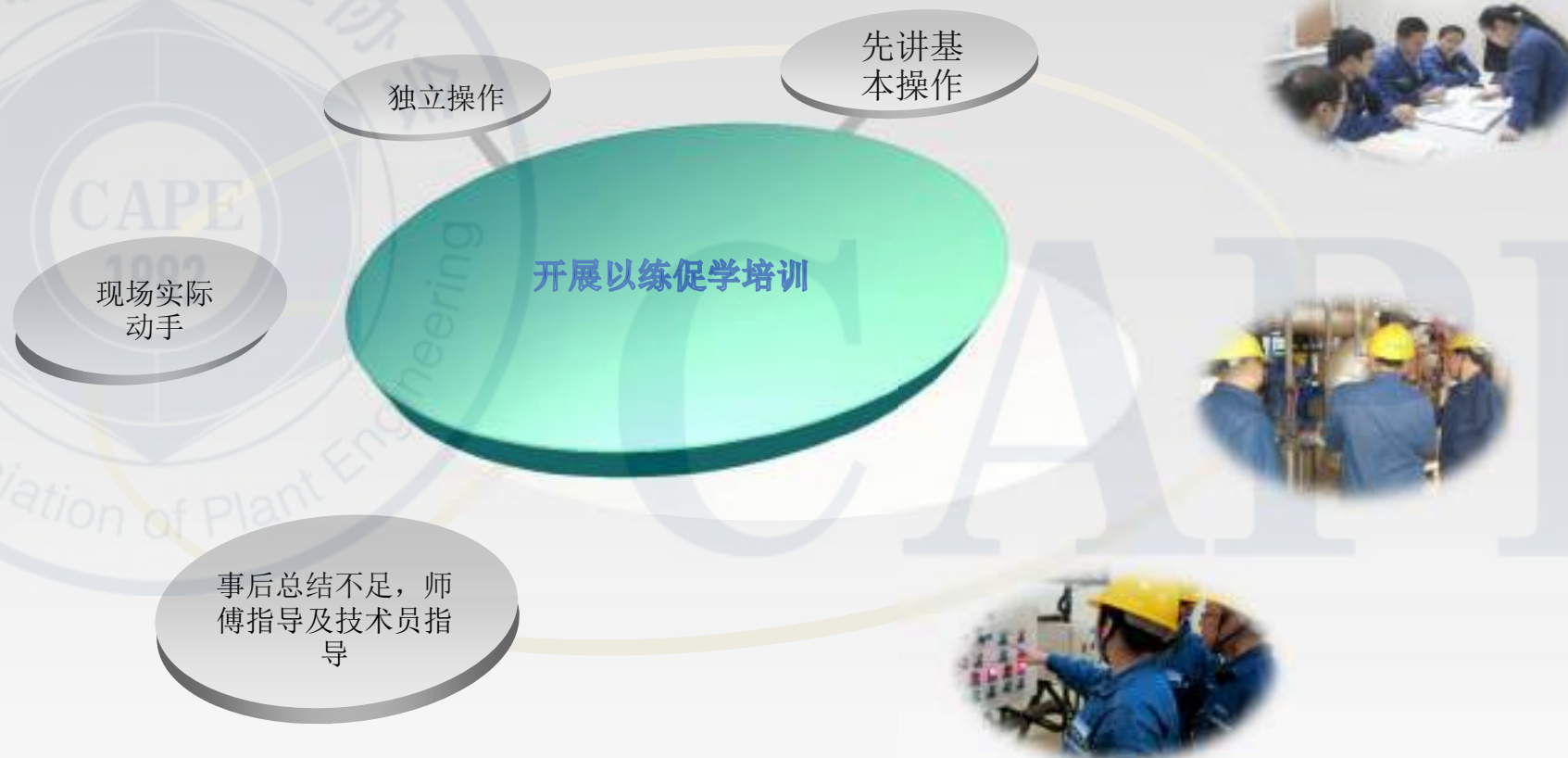


技术员负责班组分配表

班组	工艺技术员	设备技术员
工艺一值	王建国 叶世贤	胡泽君 魏向阳
工艺二值	胡伟艳 杜缝涛	周鹏 周绍伦
工艺三值	文罡 付磊	代宜建 冯松明
工艺四值	陈宝祥 王强	梁雄 豆建忠



2 开展以练促学培训

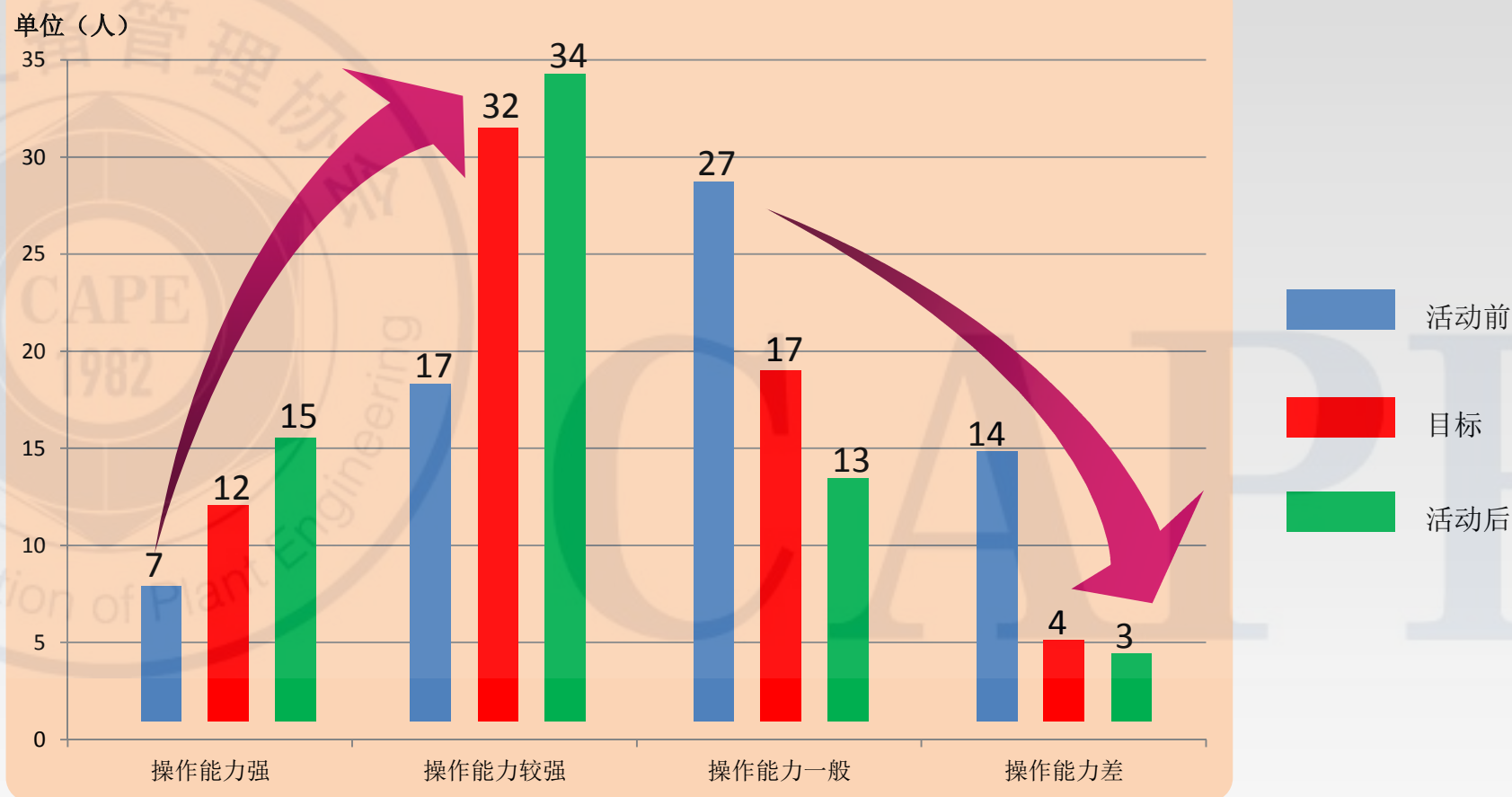


### 3 开展关键岗位技能提升专项培训



一、前二名人员名单

工作室	第一名		第二名	
	理论	实操	理论	实操
罗小强工作室	石书敏 (84分)	/	于虹 (82分)	/
杜健涛工作室	郑宜川 (94分)	陈明权 (91分)	张坤 (90分)	/







## 第十章

# 效果检查

## 关键原因解决程度检查

统计2016年活动后各原因造成的碳铵泵维修次数，**维修次数急剧下降，由15次降到3次。**

## 活动前

序号	原因	维修次数	累计次数	累计百分数(%)
1	机封故障	4	4	26.7%
2	齿轮箱故障	4	8	53.4%
3	操作规程	3	11	73.4%
4	操作人员	3	14	93.4%
5	其他	1	<b>15</b>	100.0%

## 活动后

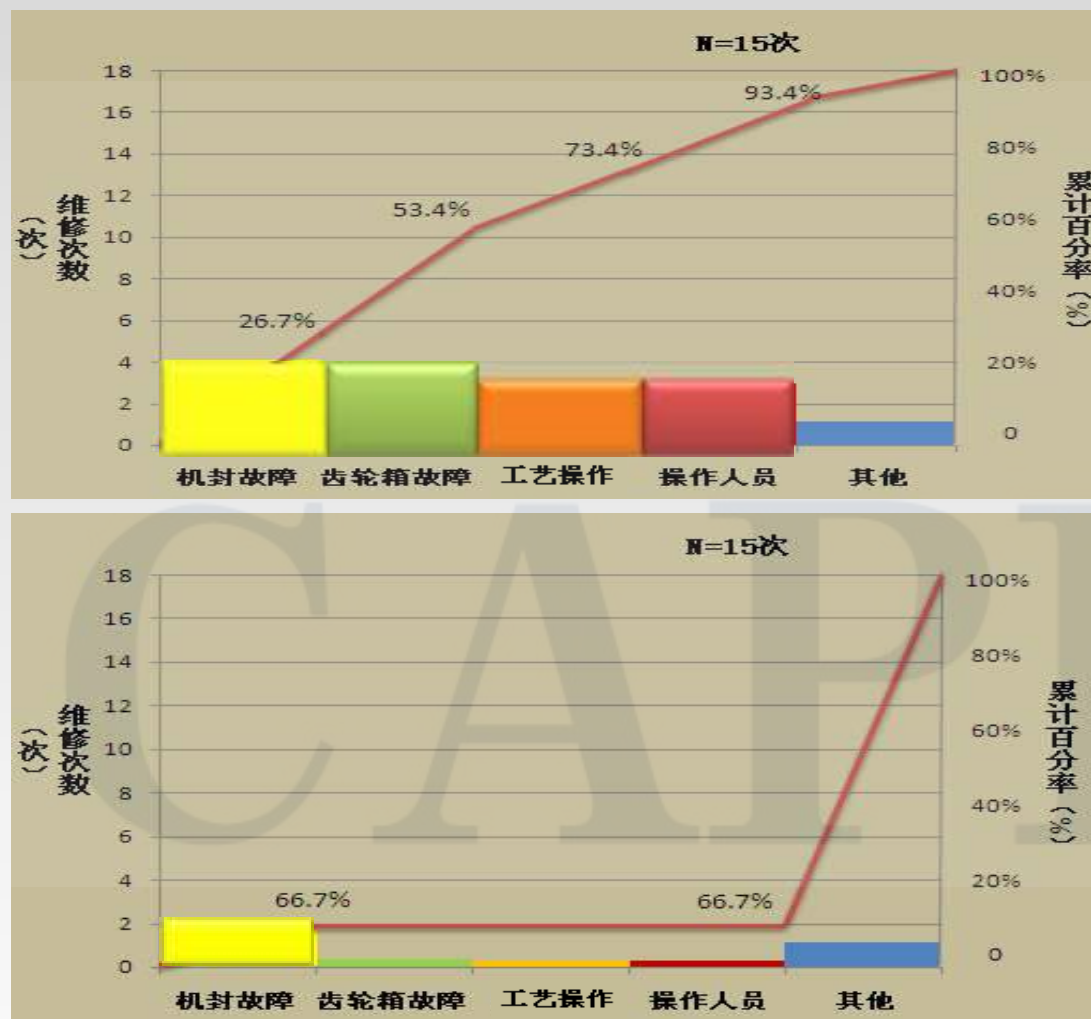
序号	原因	维修次数	累计次数	累计百分数(%)
1	机封故障	2	2	66.7%
2	齿轮箱故障	0	2	66.7%
3	操作规程	0	2	66.7%
4	操作人员	0	2	66.7%
5	其他	1	<b>3</b>	100.0%



## 关键原因解决程度检查

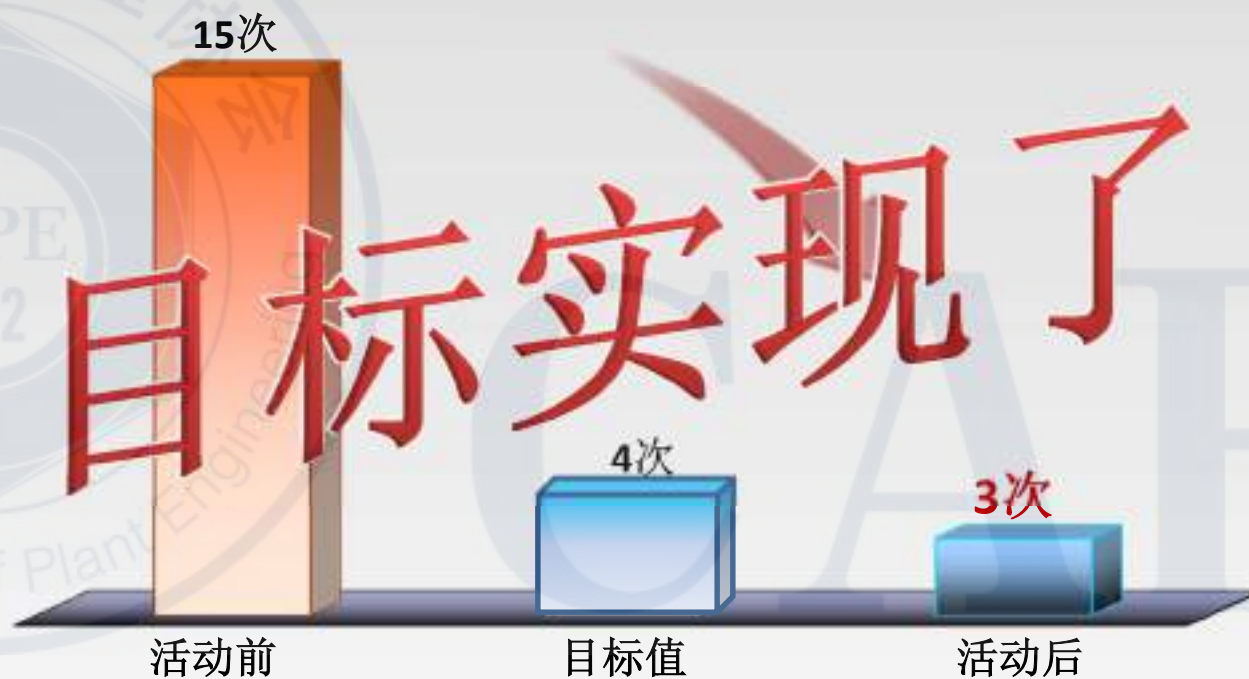
活动后关键原因在图中排列位次虽然没变，但维修次数明显减少，“**机封和齿轮箱故障**”由**8次**降到**2次**、“**工艺操作和操作人员因素**”由**6次**降到**0次**，证明措施得当，效果显著。

### 实施前后关键原因排列比较





活动目标达成对比





## 第十一章 效益评估

2016年碳氨泵维修总费用为20882.88元；而2015年维修费用205967.53元。

可节省费用 $205967.53 - 20882.88 = 185084.6$ 元/年。

直接经济效益

- \* 通过课题活动，有助于成员深入系统问题思考，提高成员解决问题的能力。
- \* 保障了尿素装置运行稳定，避免了不必要的停车。
- \* 降低检修次数，减少不必要的污染源排放，缓解了公司环保压力。

间接效益





## 第十二章 巩固措施

# 巩固措施

1

1

一：修改部分零部件图纸，根据改造资料完善备件目录。

2

2

二：将本次改善活动中的资料整理成册并按照相关规定归档；确保取得的成果进一步完善和巩固。

3

3

三：进一步探讨、解决碳铵泵低速轴油封容易渗油问题。

卓越源于要求

我们会更加努力为装  
置稳定运行保驾护航

谢谢大家！