



案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率

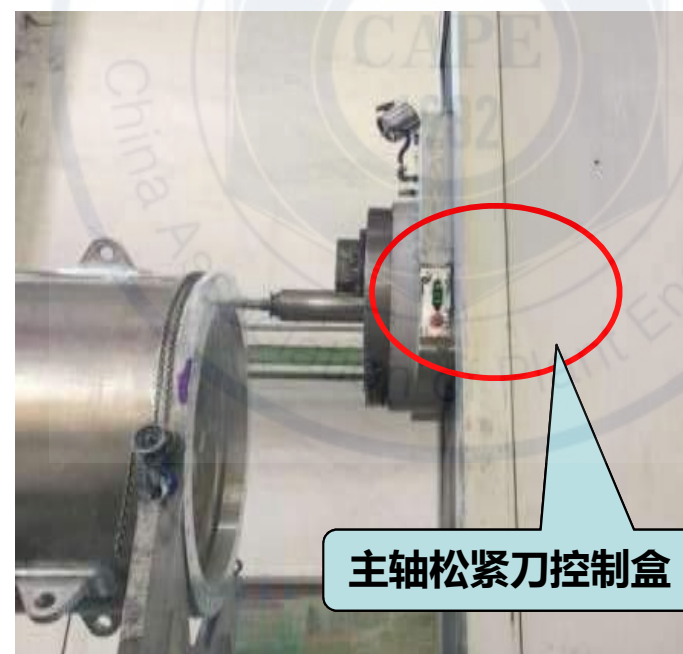


要因确认3：主轴松紧刀控制盒位置设计不合理

确认内容	确认方法	确认标准	负责人	日期
现场调查	现场查看工作时主轴松紧刀控制盒是否有切削液溅入。	控制盒内干燥 无切削液	许钰婷	3月16日

确认过程：

2017年3月16日，许钰婷在现场拆开主轴松紧刀控制盒检查，发现控制盒内存有大量切削液，如下图：



要因

通过对以上6个末端因素的逐一确认，找到了影响液压系统故障和主轴松紧刀故障的主要因素：

主副油箱回油不平衡

工作台防护板变形且存在缝隙

主轴松紧刀控制盒位置设计不合理



结论：通过现场检查发现主轴松紧刀控制盒内有



案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



针对要因，小组成员按照5W1H原则制定对策实施表如下：

要因	对策	目标	措施	负责人	地点	完成日期
主副油箱回油不平衡	加装液位控制器	1、主油箱液位 > 副油箱液位； 2、无副油箱无溢油	1、设计制作液控制装器 2、验证效果	张继虹 吕鹏杰	现场	4.15
工作台防护板变形且存在缝隙	清除缝隙并加装防护攀登工具	间隙 $\leq 0.02\text{mm}$ 。	1、使用防水胶填充缝隙； 2、设计制作防护攀登工具； 3、验证效果	武 洋 于宝红	现场	4.13
主轴松紧刀控制盒位置设计不合理	对控制开关盒位置进行改进	1、开关盒内无水； 2、控制盒与加工区距离 $\geq 1.5\text{m}$ 。	1、制定应急改造方案和最佳改造方案； 2、验证效果。	程 功 许钰婷	现场	4.14

案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



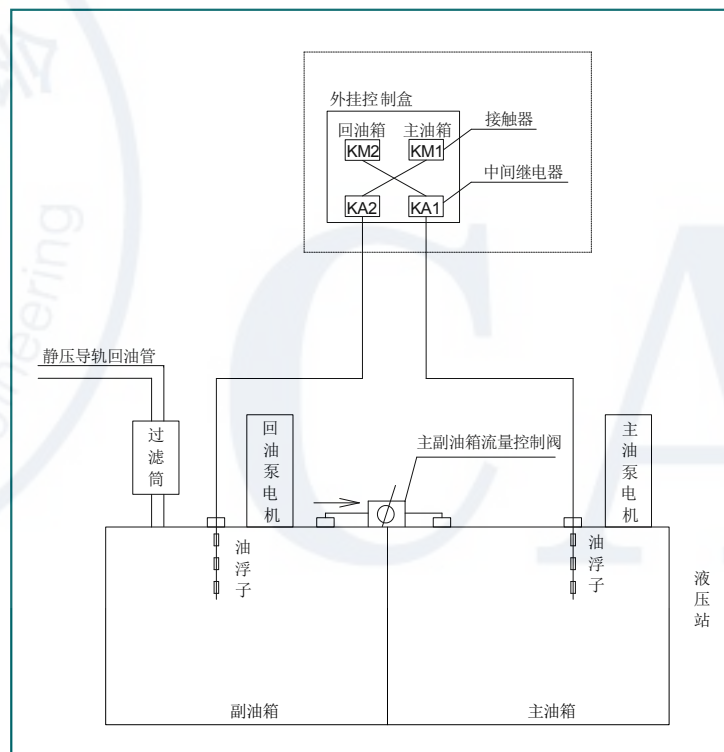
对策一：对油路进行改造

1、设计控制装置并实施

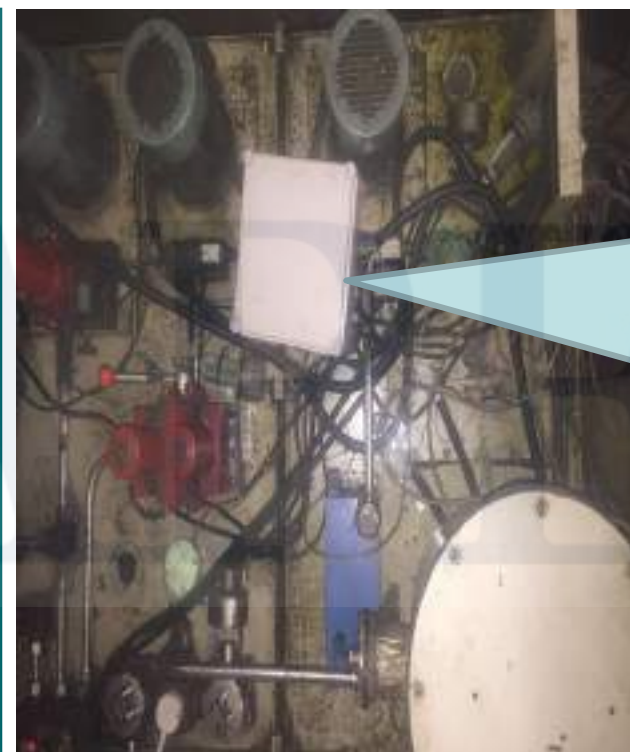
3月20日，小组成员商量讨论油路改造的设计方案，在设备上加装独立控制器来控制主副油箱油位高度，通过外挂控制盒直接控制主、副油箱油浮信号和油泵电动机来保证主副油箱液位高低，从而保证两油箱平衡高度。



讨论改造方案



改造原理示意图及改装后的图片



油位控制器



案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



对策一：对油路进行改造

1.2、验证效果

3月30日、4月6日、4月13日，程功、在现场查看三天设备停机后主油箱与副油箱液位值，并对差值进行了调查统计，结果如下表：

主、副油箱油位对比调查表				
时 间		3月30日	4月6日	4月13日
类 别	油位情况	主油箱液位 > 副油箱液位	主油箱液位 > 副油箱液位	主油箱液位 > 副油箱液位
	是否溢油	否	否	否

此措施有效！



主油箱液位值



副油箱液位值

验证结论：由于加装油位控制器后，主油箱油位始终大于副油箱油位，因此在停机油路回油时副油箱未出现溢油现象，此措施有效。



案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



对策二：清除缝隙并增加攀登工具

2.1、使用防水胶填充缝隙；

3月20日，小组成员在现场对工作台护罩有缝隙的位置使用防水胶进行了填充密封。

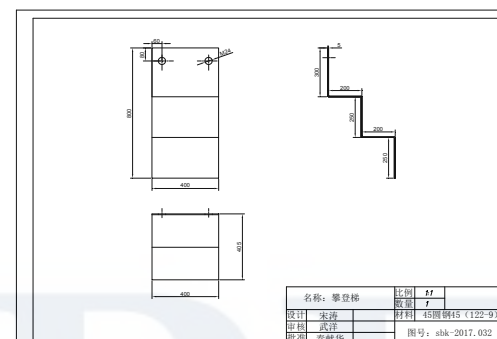


2.2、设计工作台攀登工具并制作

4月3日至5日，小组成员根据工作台结构设计并制作了攀登工具，工具制作后，操作者可以轻松攀登到工作台上进行装卡工件的操作。



绘制防护攀登图纸



绘制工装图纸



验证结论：加防护攀登后，操作者不在踩踏工作台护套，消除护套变形产生过大间隙，因此措施有效。

案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



对策三：对控制开关盒进行改进

3.1、制定应急改造方案和最佳改造方案

4月7日，小组成员商量讨论改造方案分别提出2种方案，为了不影响生产使用，缩短维修时间，小组成员先使用方案一对控制盒与机床接触缝隙使用防水胶进行密封，同时我们按照第二种方案使用3天时间制作了手操控制盒。

项目	对策方案	措施	验证人	验证地点
应急改造方案	对控制盒与机床接触缝隙进行密封	使用防水胶密封缝隙，1周后进行检查密封效果。	程功 许钰婷	现场
最佳改造方案	将控制盒改为受控线操	1、设计控制电气线路图；2、选择电气原件制作；制作线操控制盒。	程功 许钰婷	现场

两种方案效果对比

应急改造方案

对控制盒与机床接触缝隙进行密封



效果验证：一周后打开控制盒，发现盒内还有少量切削。

最佳改造方案

将控制盒改为手控线操



效果验证：改为线操后，控制盒远离工作台切削液飞溅。

案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率



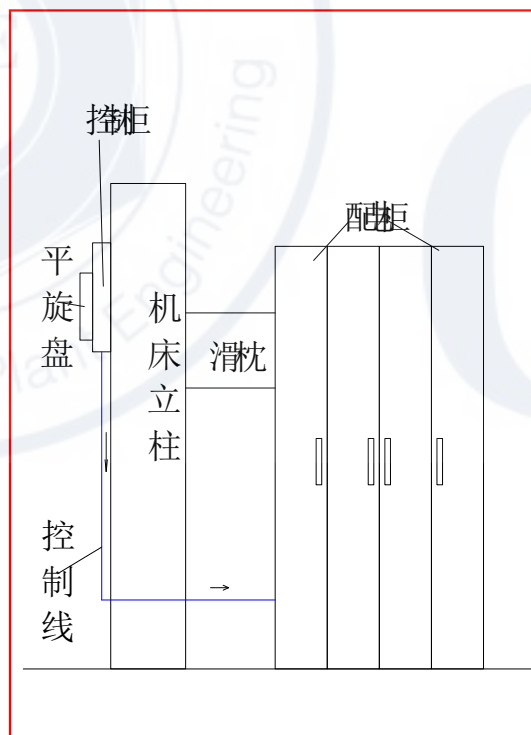
对策三：对控制开关盒位置进行改进

3.2、效果验证

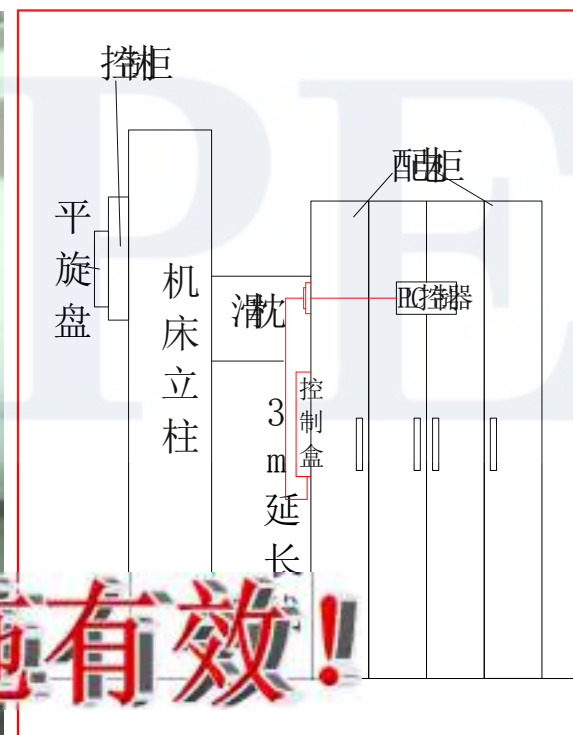
改造前由于控制盒安装位置在主轴护罩上，工作时切削液易渗入控制盒内造成控制线路故障；

改造后使用手控线操控制盒，小组成员根据设备功能要求，直接从电气柜中接出控制系统开关，远离主轴避免切削液溅入控制盒。

改造前示意图



改造后示意图



此措施有效！



案例三：降低TH6916型落地镗加工中心设备故障率

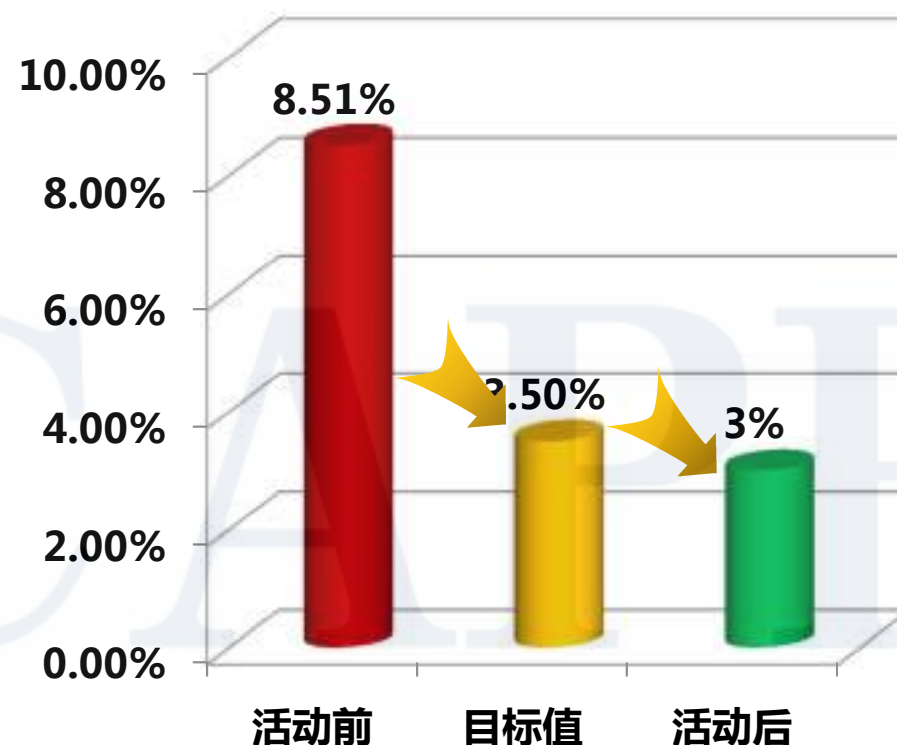


我们对2017年7月落地镗加工中心发生的故障率进行了统计：

阶段	时间	应开动时间	故障停机时间	故障率
改进前	2016年10月	8100h	689h	8.51%
	2016年11月			
	2016年12月			

阶段	时间	应开动时间	故障停机时间	故障率
改进后	2017年5月	8100h	243h	3%
	2017年6月			
	2017年7月			

目标对比：



通过本次QC活动，小组把落地镗加工中心故障率由原来8.51%,降低为3%，超过了原定3.5%的目标值，因此我们的目标值实现了！



为了使活动成果得到巩固，我们对三个设备故障率改善过程中的图纸、文件进行了归档。

序号	文件名称	文件类型	文件编号	归档日期
1	4HEL-3134型数控卷板机自动润滑装置示意图	工装图纸	sbk-2017.032	2017.4.3
2	4HEL-3134型数控卷板机点检标准表	设备管理标准表	sbk-DJB-GFJX-0005	2017.4.5
3	XM控制器保护罩示意图	工装图纸	sbk-2017.034	2017.4.28
4	CBM型艾美特自动焊机设备维护保养计划表	设备管理标准表	Sbk-VBR-GFJX-0004	2017.4.25
5	TH6916型落地镗加工中心登高工具图	工装图纸	sbk-2017.039	2017.7.27
6	TH6916型落地镗加工中心油路改造图	工装图纸	sbk-2017.040	2017.7.27
7	TH6916型落地镗加工中心控制电路改造图	工装图纸	sbk-2017.041	2017.7.27
8				
9				
10				



活动效益



活动效益：

案例一

通过本次QC活动，5至7月份小组把4HEL-3134型数控卷板机故障率由6.50%降低至2.45%，本次活动共产生经济效益：

$$(6.50\% - 2.45\%) \times 8280 \text{小时} \times 176 \text{元/小时} = 59019.84 \text{元}$$

注：a. 4HEL-3134型数控卷板机每小时创造产值为176元/小时；

b. 5至7月份的应开动时间为8280小时。

案例二

通过本次QC活动，5至7月份小组把CBM型艾美特自动焊机故障率由7.20%降低至2.59%，本次活动共产生经济效益：

$$(7.40\% - 2.59\%) \times 18900 \text{小时} \times 313 \text{元/小时} = 284545.17 \text{元}$$

注：a. CBM型艾美特自动焊机每小时创造产值为313元/小时；

b. 5至7月份的应开动时间为18900小时。

案例三

通过本次QC活动，5至7月份小组把TH6916型落地铣镗加工中心故障率由8.51%降低至3%，本次活动共产生经济效益：

$$(8.51\% - 3\%) \times 8100 \text{小时} \times 273 \text{元/小时} + 48000 \text{元/月} \times 3 \text{月} = 265842.63 \text{元}$$

注：a. TH6916型落地铣镗加工中心每小时创造的产值273元/小时；

b. 5至7月份的应开动时间为8100小时；

c. 每月节约液压油12桶，4000元/桶，节约费用48000元。

本次活动在降低1100 kV 断路器筒体生产工序中的关键设备故障率的同时，共产生经济效益为609407.47元，活动成效显著！

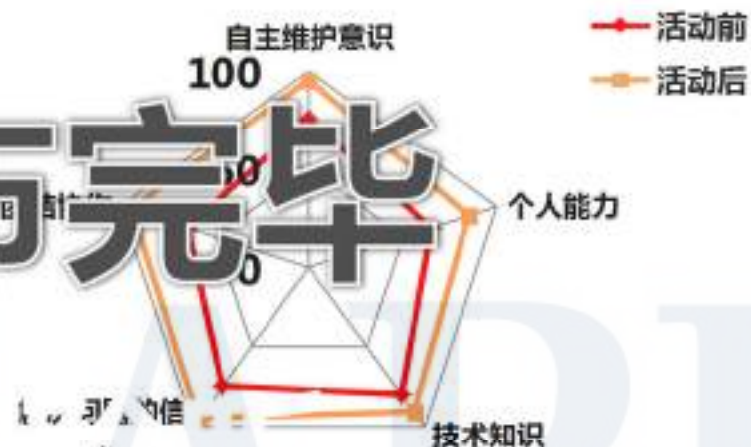


本次TnPM活动圆满结束，通过对TnPM活动过程的学习，掌握了很多设备改善的知识及分析问题、解决问题的技巧和方法，我们将继续将所学知识应用到生产中。

自我评价表

时间项目	活动前(分)	活动后(分)
自主维护意识	5	100
个人能力	65	87
技术知识	82	90
解决问题的信心	75	90
团结协作	68	96

案例发布完毕



下步打算：

忆往昔，成绩斐然；展未来，任重道远。我们会继续努力，紧紧围绕六项改善“质量、效率、成本、员工疲劳强度、安全环境与态度”六项基本立足点，巧妙运用TnPM体系推进工具，规范现场生产维护，高效解决实际问题，实现“六项”全面改善。