

**CHERY**  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

# 消除M1线发舱人工焊接工序夹伤风险对策

**提报单位：奇瑞汽车商用车股份有限公司**

**制造工程学会-安全环保分委会**

出自：“驾驶舱”QC小组

发布人：赵紫豪


我的安全口号：

**我的安全我做主，你的安全我关注！**

# 小组简介：



**CHERY**  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

 **“驾驶舱” QC小组**：2022年2月成立，是由焊装车间、安环科、制造设备部一线骨干人员组成的一支多元化团队，小组成员改进经验丰富，有3名10年以上焊装工作经验工程师。我们的小组理念是：“**安全无小事，处处要安全**”

小组名称		驾驶舱QC小组				课题类型	问题解决型
课题		消除M1线发舱人工焊接工序夹伤风险				活动时间	2022年3月-4月
序号	姓名	性别	职务	学历	部门	组内分工	职责
1	赵紫豪	男	班组长	大专	焊装车间	组长	整体策划、发表
2	张国辉	男	TPM专员	本科	焊装车间	组员	措施实施
3	朱玉龙	男	工段长	本科	焊装车间	组员	质量支持
4	张冬	男	安全工程师	本科	安环科	组员	技术支持
5	刘庆峰	男	设备工程师	大专	制造设备部	组员	设备支持
6	韩俊杰	男	焊接工	高中	焊装车间	组员	措施实施
7	戚卫军	男	安全工程师	本科	焊装车间	组员	方案评估

指导者	刘宗强	钟宾宾	翟玉奇	梁自会	马延增
-----	-----	-----	-----	-----	-----



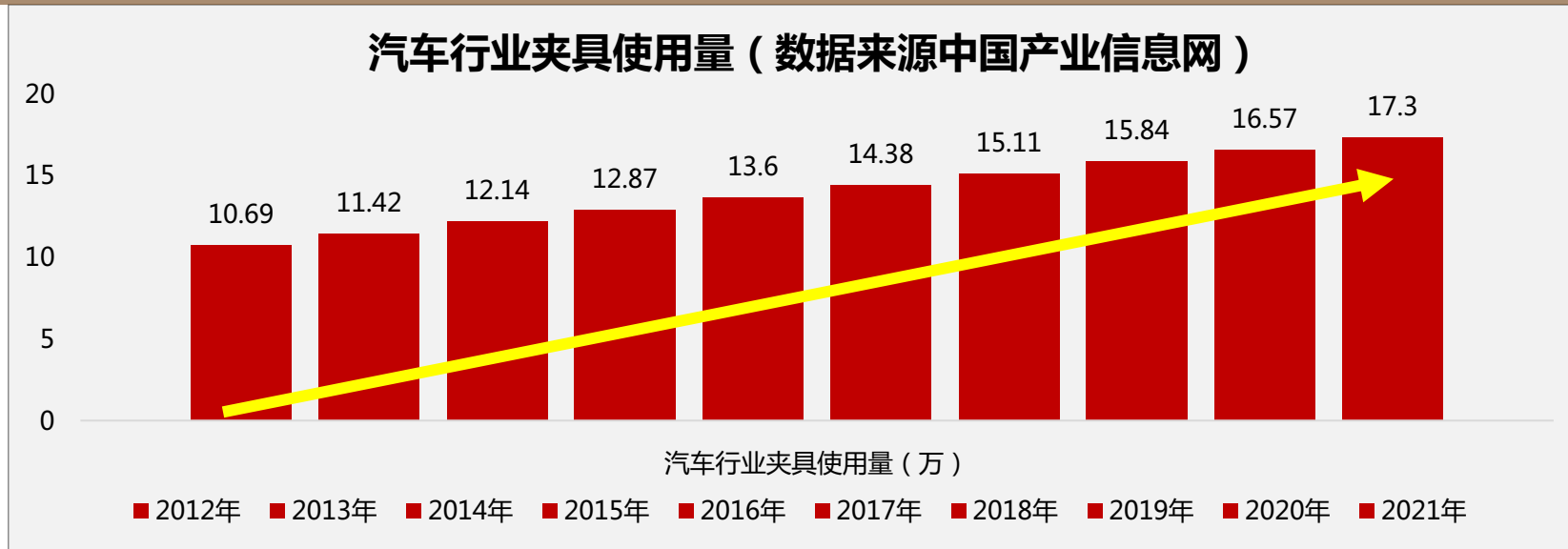
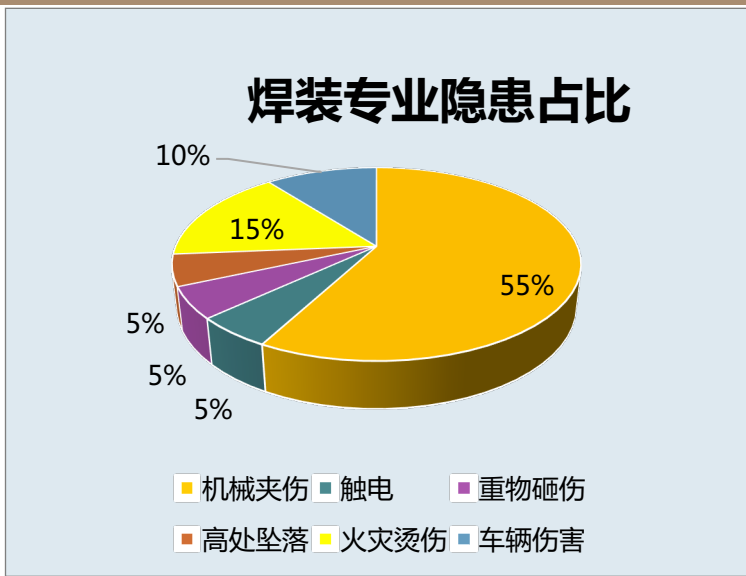
# 选题理由（一）



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

**1、从汽车行业上夹具使用量分析：**汽车行业夹具使用量每年持续增高，每年约增加1万套使用量，由此可以得出结论夹具使用较多，安全风险最大，急需进行解决。

**2、从行业焊装专业隐患分析：**机械夹伤占比55%、火灾烫伤占比15%、车辆伤害占比10%、高处坠落占比5%、触电占比5%。从中可以得出结论焊装专业机械夹伤是重点管控对象。



## 选题理（二）



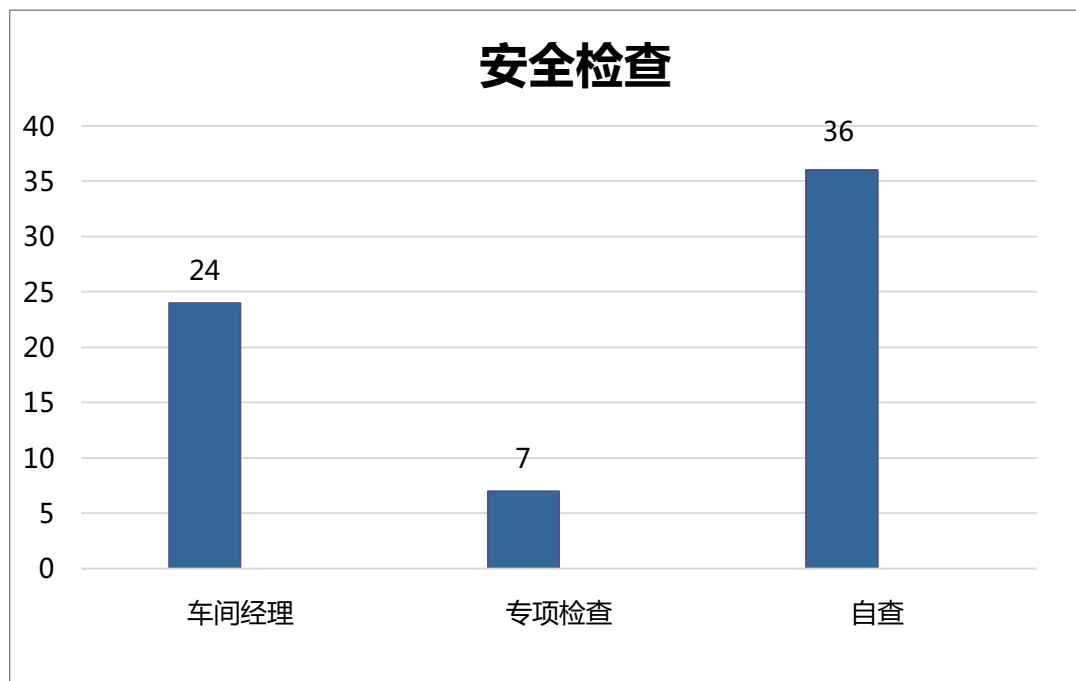
CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

### ➤ 2021年度班组安全检查：

**车间经理：**根据年度及节假日检查计划，共计开展带队安全检查24次。

**专项检查：**结合季节性变化，开展防火、安全用电、防汛、防冻等专项检查7次。

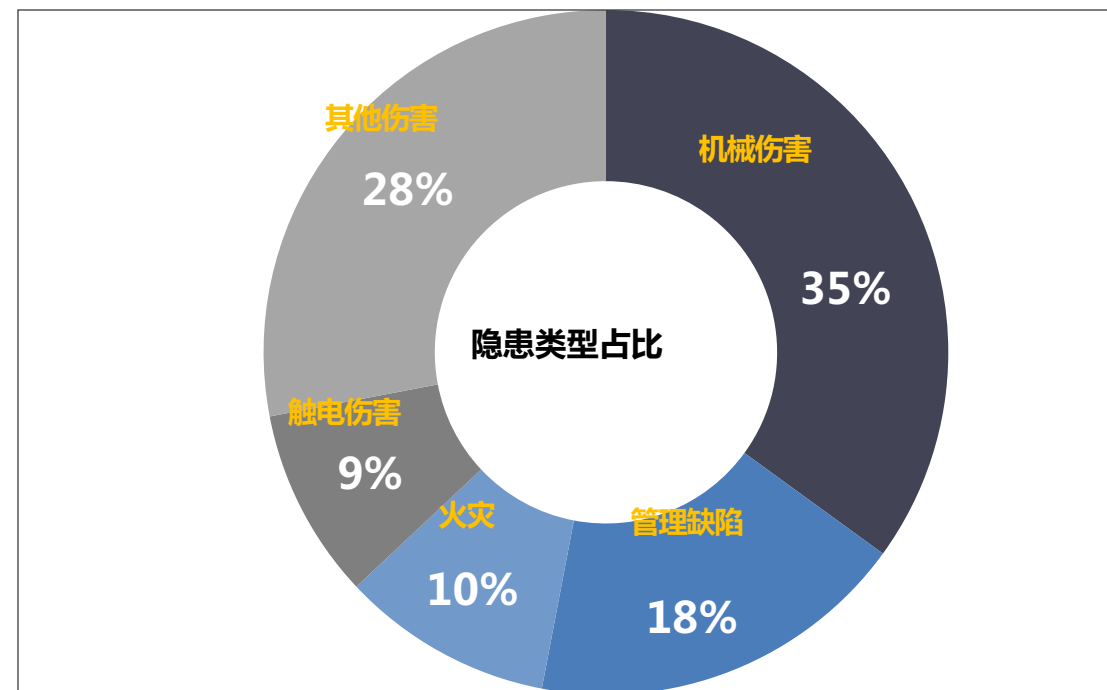
**日常检查：**依据制造中心安全风险库，开展日常检查36次。



### ➤ 隐患管理：

**风险分析：**机械伤害35%、其他伤害28%、触电9%、火灾10%、管理缺陷18%。

**风险整改：**重大安全隐患0项，一般安全风险共计287项，已整改287项，一般风险整改率100%。



# 选题理由（三）

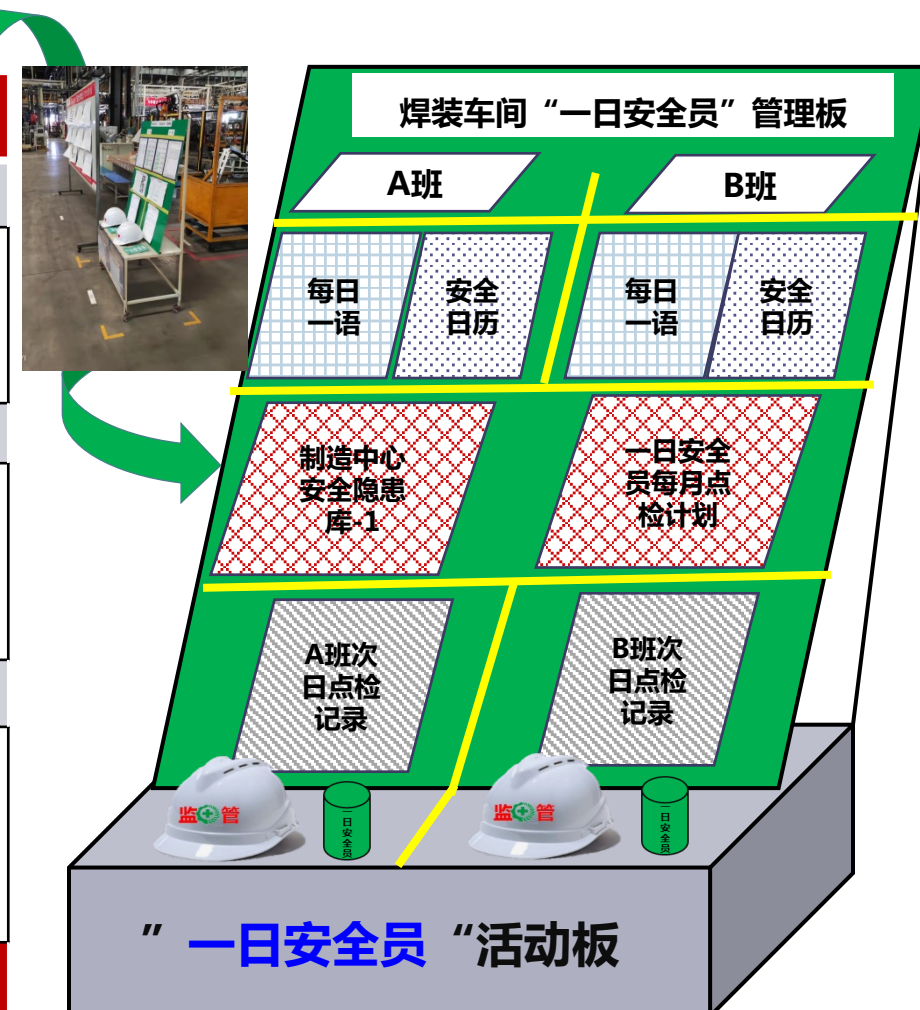


**CHERY**  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

- 自2022年2月份车间推进“安全专念”工作，班组承接“一日安全员”活动。
- 通过安全专念活动，使从不同个体、不同角度、不同思维、不同层面观察、实地操作体验，从中发现作业工位的已知、未知的风险，找出实现风险工位本质安全的有效措施。

河南工厂焊装车间（安全专念）管理看板

安全专念计划	车间危险源清单	KY评价表	标准化作业观察表
安全专念问题清单（部门级）	风险工位等级	4RKY	一日安全员开展计划
安全专念问题清单（车间级）	作业指导书	作业者能力测评	一日安全员问题清单
客户	专注	匠心	创新 共赢



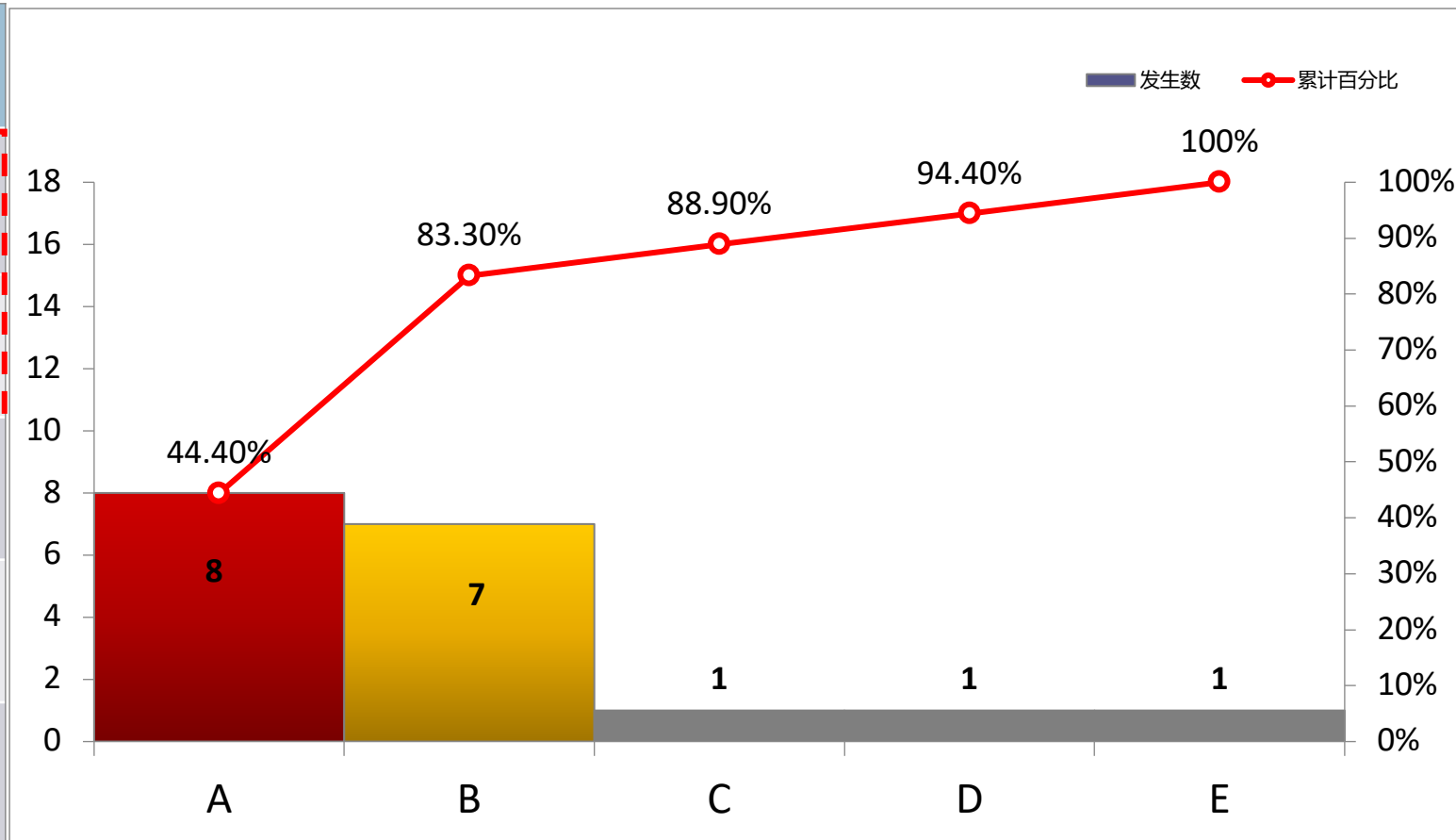
# 选题理由（三）



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

➤ 班组承接“一日安全员”活动以来，我们发舱班组将作业者反馈班组吓一跳事件进行收集，通过帕累托图分析可以看出，在**夹具装夹过程吓一跳**和**焊钳挤压吓一跳**事件占比高达**83.3%**，急需排查风险并解决。

序号	风险描述	隐患数	累计数	累计百分比
A	夹具夹紧吓一跳	8	8	44.4%
B	焊钳挤压吓一跳	7	15	83.3%
C	走路吓一跳	1	16	88.9%
D	塌台踩空吓一跳	1	17	94.4%
E	板件倾斜吓一跳	1	18	100%

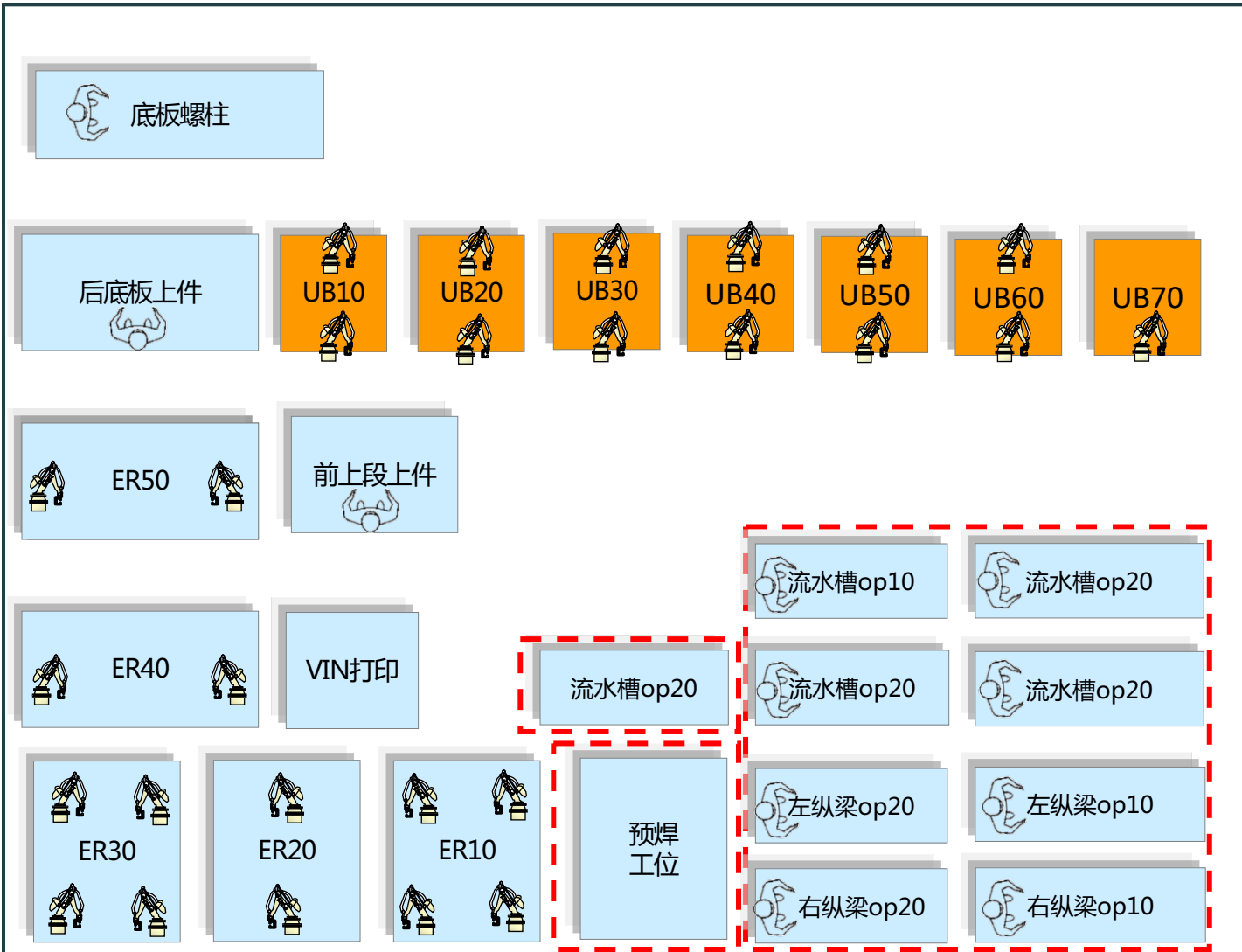


# 选题理由 (三)

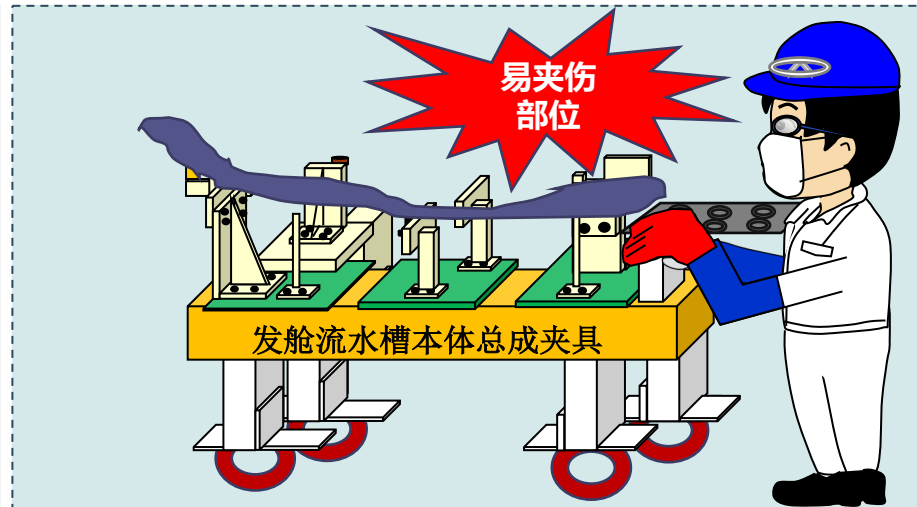


CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

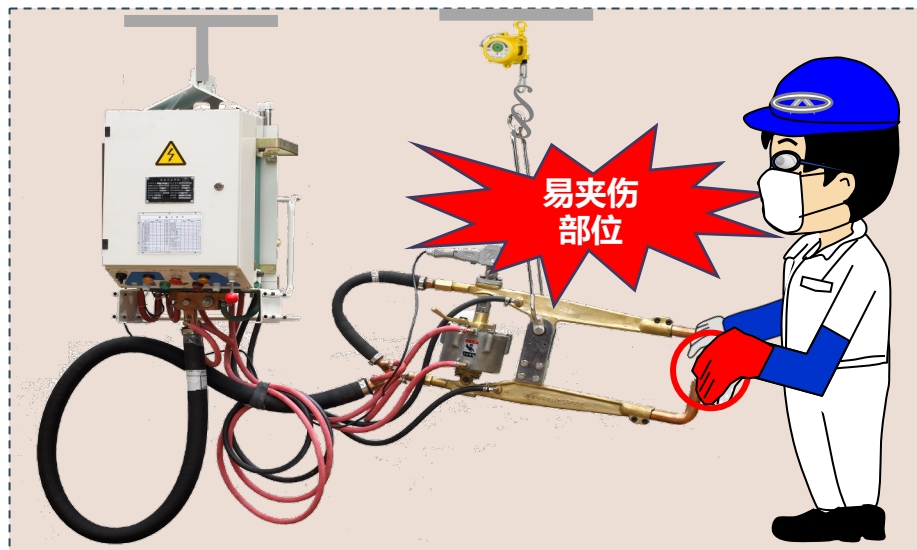
➤ 发舱生产工艺介绍：人工焊接工位10个，机器人工序12个，吓一跳事件主要存在人工工序。



夹具夹紧吓一跳



焊钳夹紧吓一跳



# 选题理由 (三)



**CHERY**  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

➤ 能否解决以上2个吓一跳事件？通过矩阵图可以看出，不同纬度的对比分析，具备快速解决的条件，达成降低或者消除风险的发生。

评分标准：◎=5分 ○=3分 △=1分

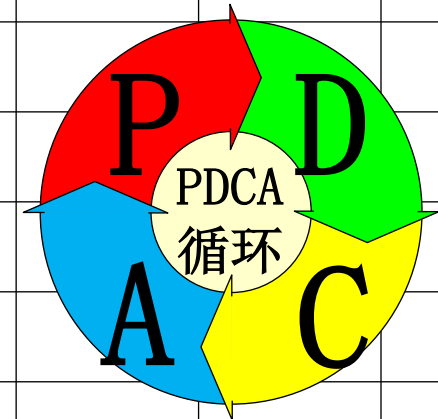
序号	隐患描述	重要度	紧急度	扩大倾向	是否全员参与	小组能否解决	短周期能否完成	综合评价
A	夹具夹紧吓一跳	◎	◎	◎	◎	○	○	26
B	焊钳挤压吓一跳	◎	◎	○	◎	△	○	22
C	走路吓一跳	○	○	◎	◎	△	△	18
D	塌台踩空吓一跳	○	○	○	◎	○	△	18
E	板件倾斜吓一跳	○	○	△	◎	△	△	16

**消除M1线发舱人工焊接工序夹伤风险**



## QC小组课题活动进程计划表

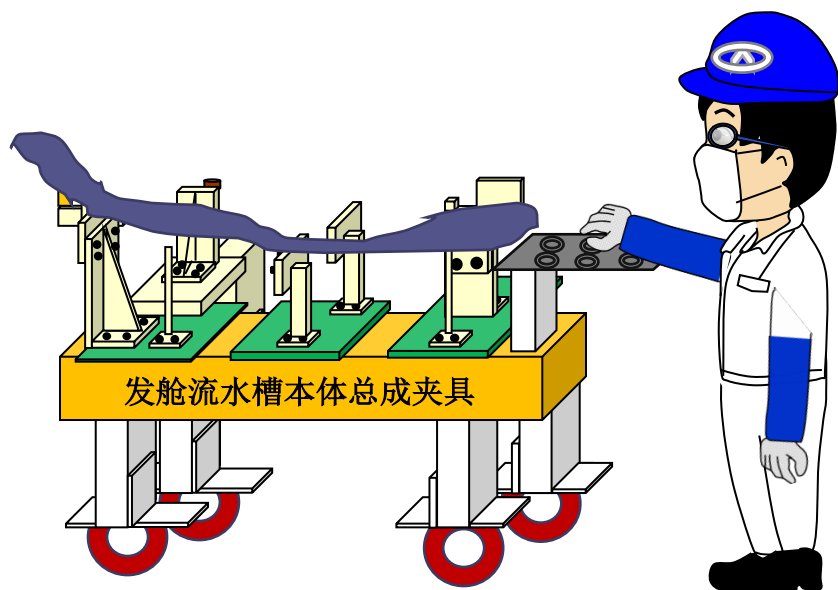
阶段	活动内容	2022年2月				2022年3月				2022年4月		
		1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W
P	课题选择	----->	----->	----->	----->							
	现状调查		----->	----->	----->							
	目标设定			----->	----->	----->						
	原因分析			----->	----->	----->						
	要因确认					----->	----->					
	对策制定						----->	----->	----->	----->		
D	对策实施							----->	----->	----->		
C	效果检查									----->	----->	
A	巩固措施与标准化									----->	----->	----->
	总结及今后打算										----->	----->



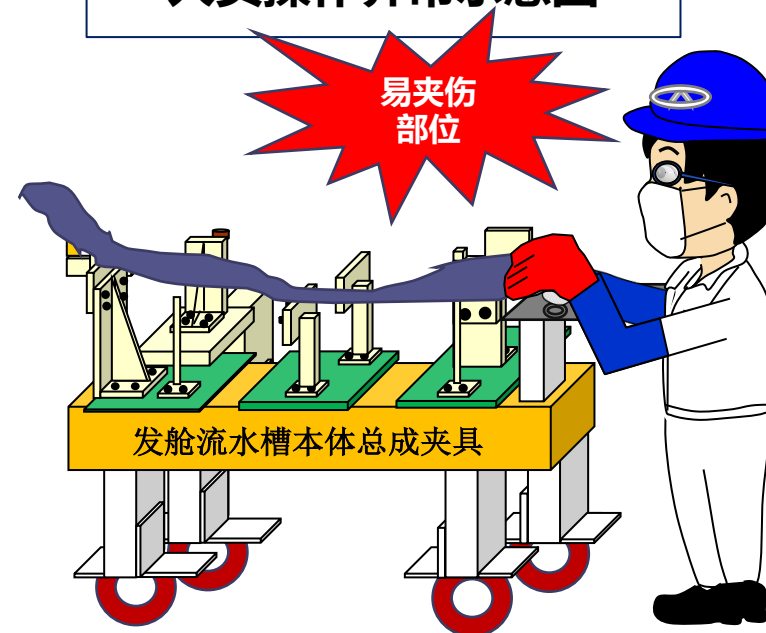
## ➤ 夹具的工作原理如下：

夹具的主要作用是 **定位** 和 **夹紧**，夹具一般由基准面、角座、规制板、夹爪、定位销、定位销座、限位型块、轴承、夹钳等部件组成，工作原理是将板件存放在夹具上进行固定，通过操作开关按钮使夹爪将连接的板件加紧，焊接完毕后打开按钮取出板件。

人员正常操作夹具示意图



人员操作异常示意图

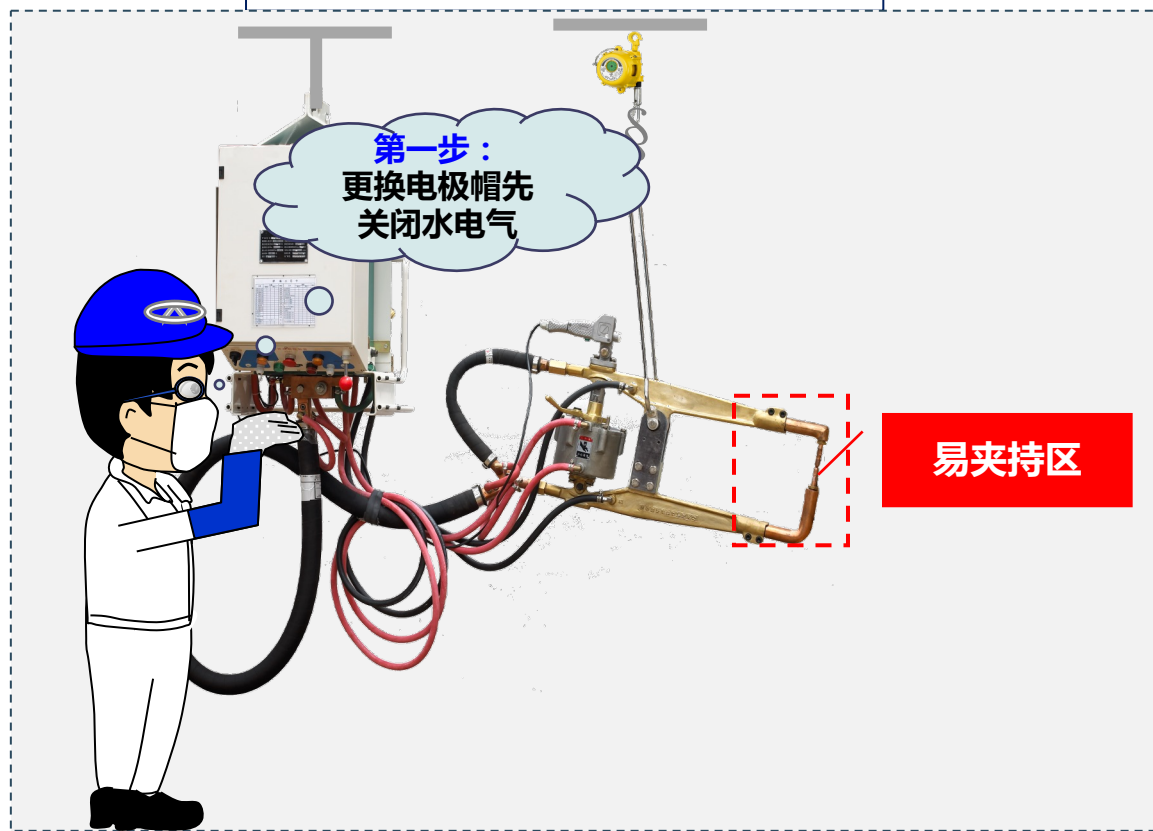


说明： 员工在生产过程中，可能存在手扶夹爪或者手扶零件，导致夹具夹爪在**加紧或打开**过程中存在**夹伤作业人员**的安全风险。

## ➤ 更换电极帽的作业流程：

电极帽属于常见的焊接设备易损件，作业人员先关闭水电气，取电极帽和电极帽扳手，拆卸电极帽后更换新的电极帽，并敲击电极帽安装紧固，后目视确认电极帽对正度，合格后打开水电气，开始焊接作业。

### 人工更换电极帽示意图



#### 假想1：更换电极帽未关闭水阀

后果：取帽后，循环水在正常水压状态，水流四溅，新人作业会出现吓一跳事件；

#### 假想2：更换电极帽未关闭电源

后果1：当取电极帽时水可能进入开关手柄，造成触电吓一跳事件；

后果2：容易发生他人误操作，出现夹伤手吓一跳事件。

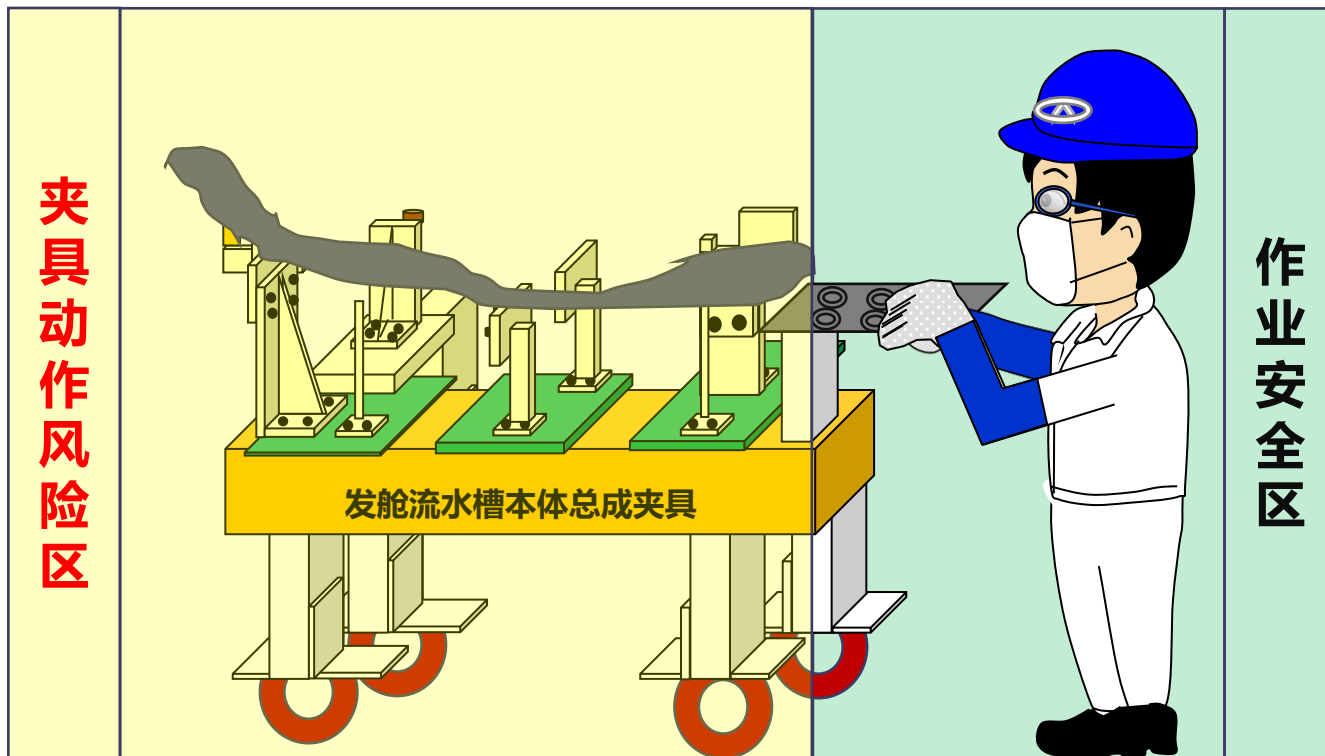


# 目标设定：

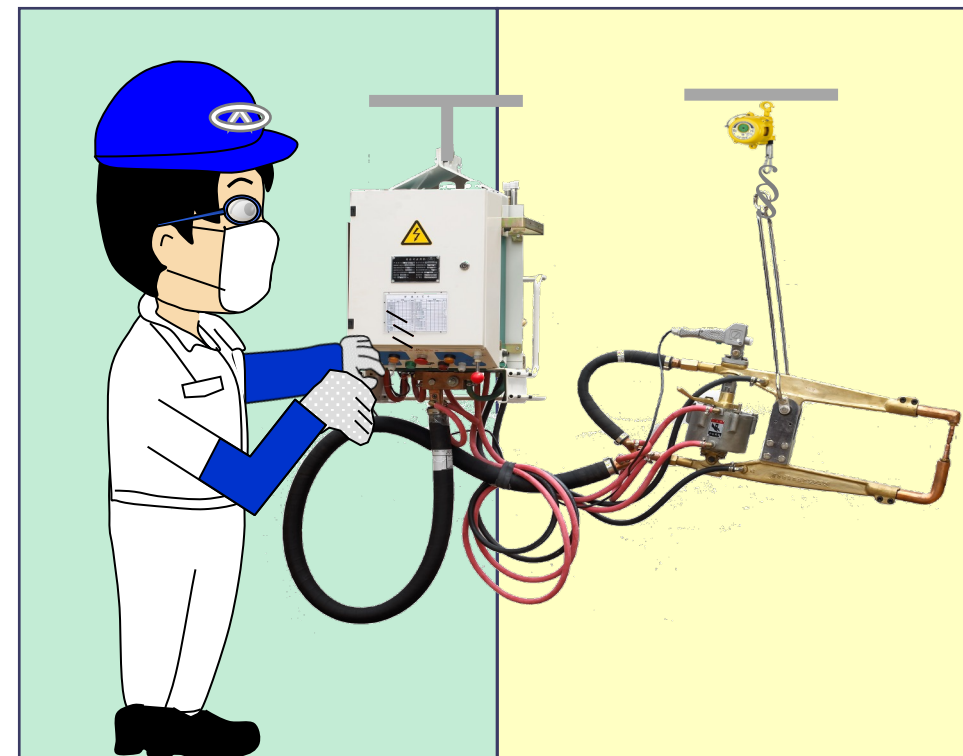
## 目标

- 1 实现夹具人员操作区与夹具动作风险区**100%隔离**；
- 2 实现焊机水电**同时开启或者关闭**。

### 夹具作业

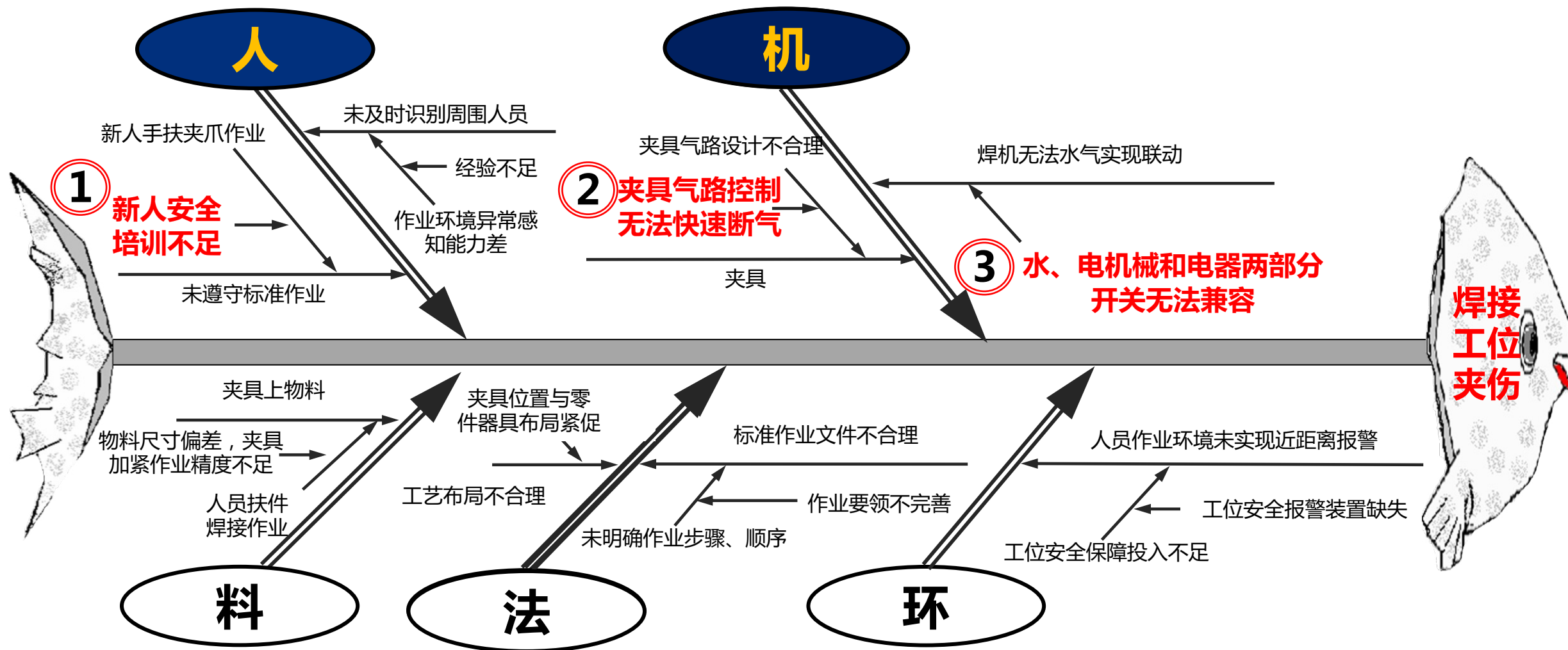


### 焊机作业



➤ 通过鱼骨图识别风险因素3项：

➤ 新人安全培训不足，夹具气路控制无法快速断气，水、电机械和电器两部分开关无法兼容。

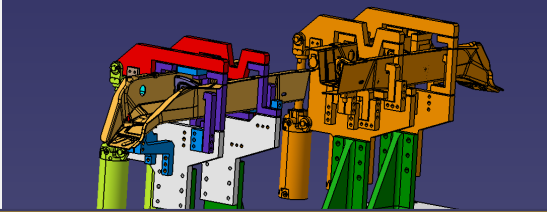




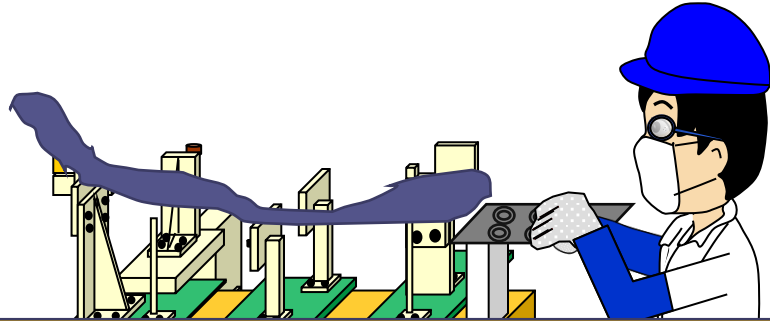
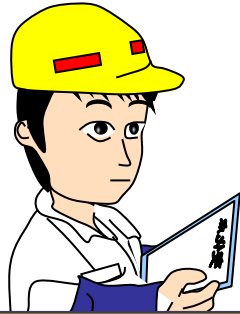
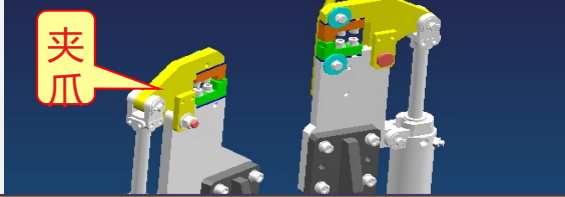
## 新人培训不足：

## 现场作业测评

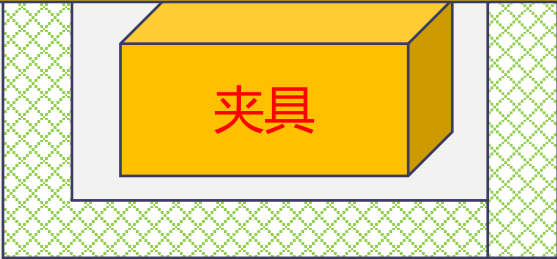
### 1、工装夹具工作原理培训



### 2、操作过程中危险因素讲解



**新人培训不足不是夹伤的主要原因**



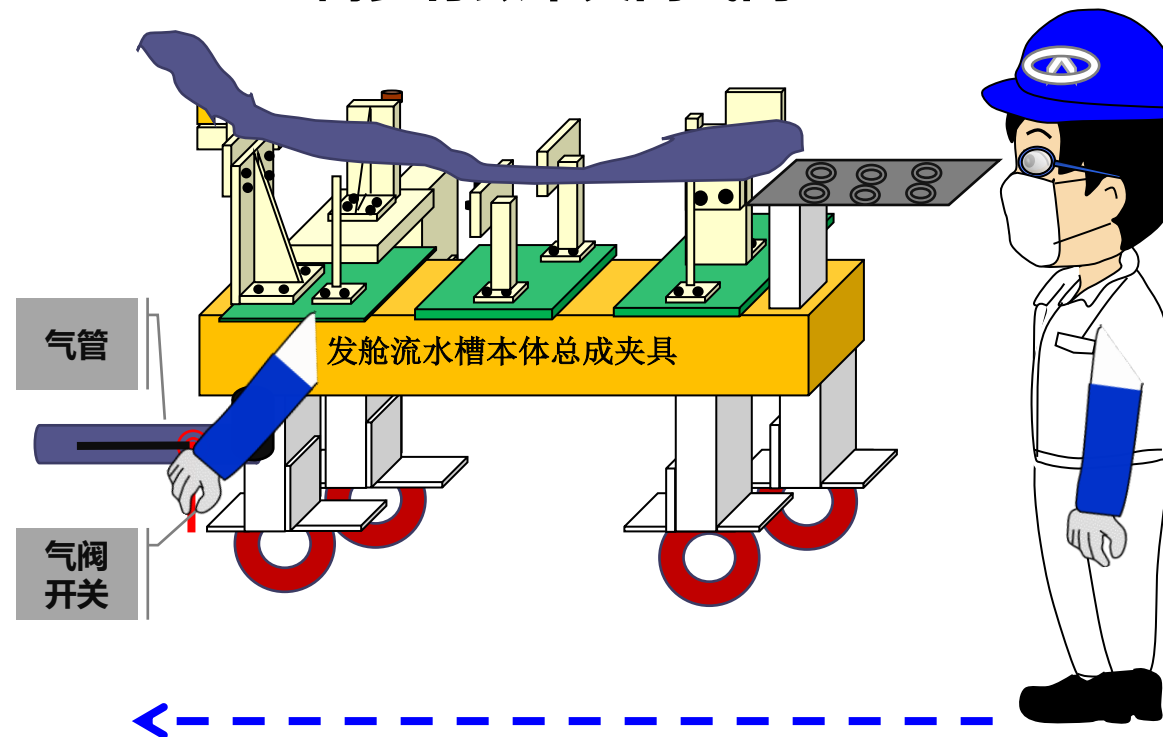
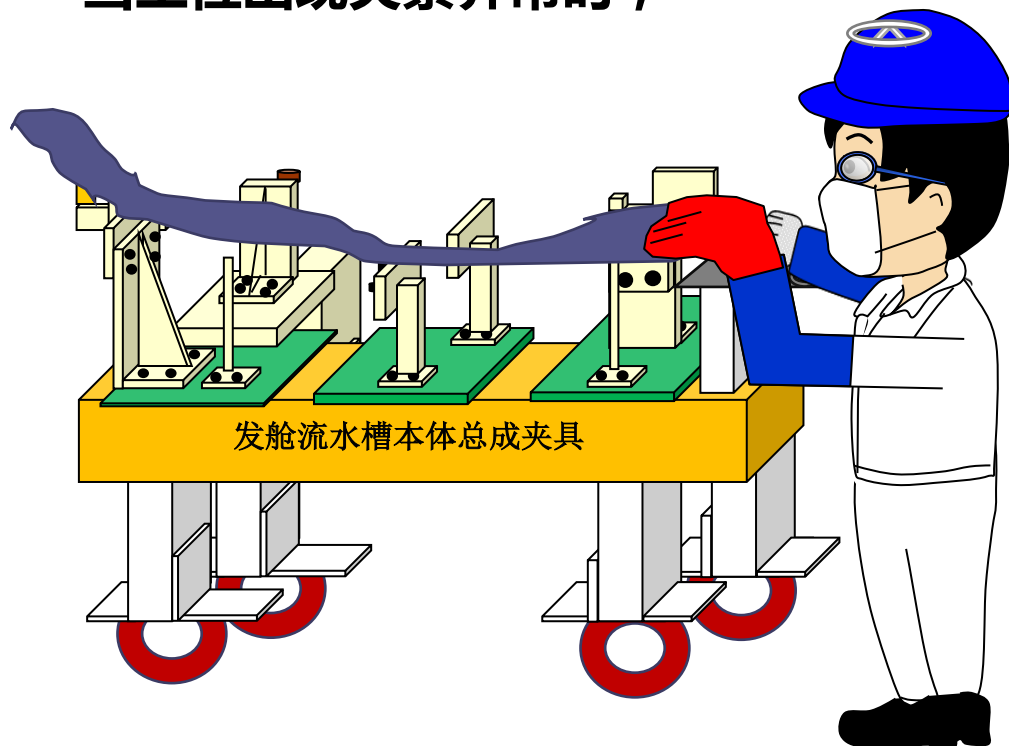
白车身板件	焊钳	板件器具	4	机械伤害	60	10	6	1	物体不进入人员行程范围内，旋转时，身体置于旋转半径外
			5	机械伤害	11	1	6	2	不得进入机器人生产区域
			6	物体打击	21	10	6	13	身体置于吊具垂直区域外侧
			7	一氧化碳中毒	8	1	6	1	佩戴防尘口罩，佩戴防静电带
			8	飞溅	60	10	6	1	劳保用品佩戴整齐，主要飞溅方向未传播时
			9	移动式电焊机	12	1	6	1	身体置于吊具垂直区域外侧
			10	焊机-脚踏焊机	3	6	6	1	确认盖板安全开启，行程到位
			11	升降块	10	10	1	1	生产时不得进入升降块区域
			12						
			13						
			14						
			15						

1、作业指导书	王小龙	95	93	OK
2、操作技能	赵景	86	89	OK
3、工装夹具原理	李世卓	92	86	OK
4、工位风险点	毛二强	88	91	OK

## 夹具气路控制无法快速断气：

当工位出现夹紧异常时，

需步行数米关闭气阀



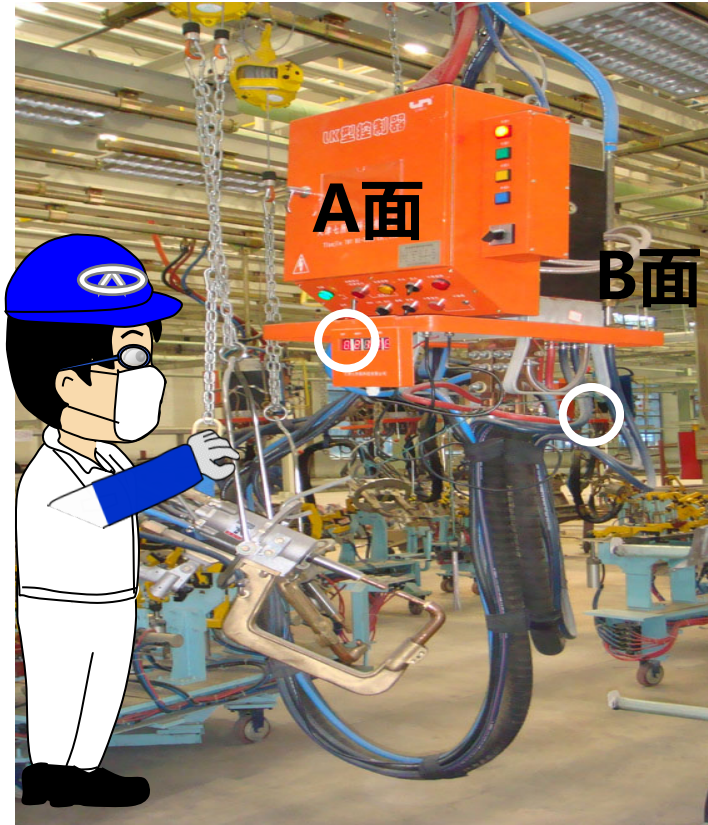
**结论：作业者无法立即关闭气路，存在风险，是要因。**

## 水、电机械和电器两部分开关无法兼容

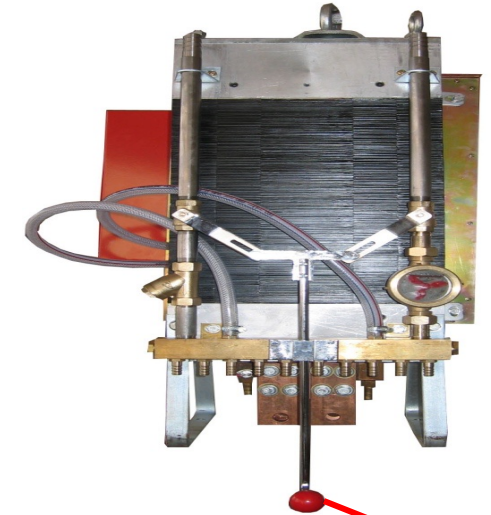
### A面



拉杆式电源开关



### B面



拉杆式水路开关

**结论：作业者无法同时关闭电路和水路，存在风险，是要因。**



小组对识别的风险因素逐一识别，最终锁定2项要因；

序号	末端因素	确认方法	确认标准	确认结果	确认人	确认时间	结论
1	新员工安全培训不足	技能测评	是否满足岗位要求	员工技能4/4，满足岗位要求；	赵紫豪	2022年3月	非要因
2	夹具气路控制无法快速断气	现场实际观察	是否可以快速断气	距离远，无法快速关闭气阀，存在风险；	张国辉	2022年3月	要因
3	水、电机械和电器两部分开关无法兼容	现场实际观察	是否可以同时关闭	无法同时关闭，存在漏关电源的风险；	刘庆锋	2012年3月	要因

要因确认完毕之后，小组再次召开讨论会，制定如下对策表：

序号	要因	对策	目标	措施	责任单位	完成时间	负责人
1	夹具气路控制无法快速断气	更改操作方式	实现夹具人员操作区与夹具动作风险区 <b>100%隔离</b> ，消除夹紧异常	1、优化移动操作盒位置； 2、夹具按钮改为双压阀，并增加70mm挡板； 3、挡板高度调整为110mm。	焊装车间 河南保全	2022年3月	赵紫豪 刘庆锋
2	水、电机械和电器两部分开关无法兼容	优化关闭方式	实现焊机水电 <b>同时开启或者关闭</b>	1、通过阿基米德杠杆原理，策划水阀开关和电源开关进行联动，在打开/关闭电源时，水阀同时打开/关闭。	焊装车间	2022年3月	张国辉

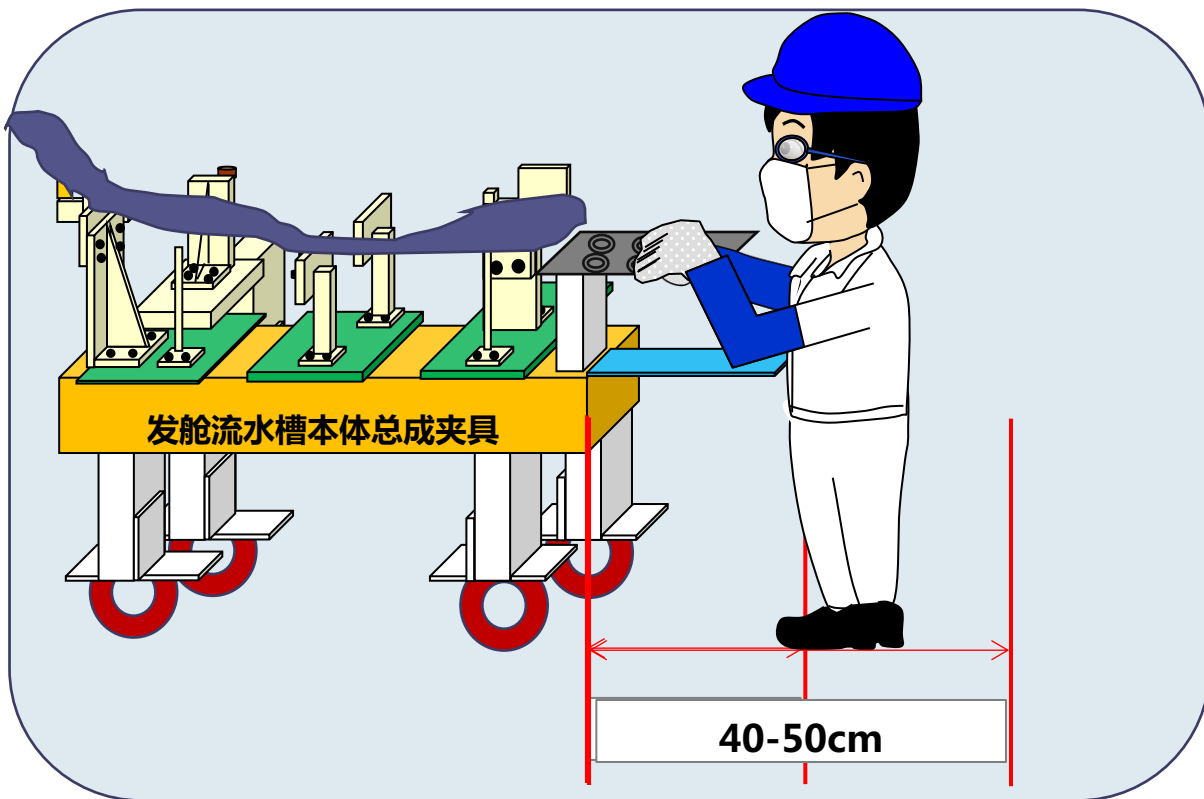
# 对策实施（一）



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

**具体方案：**通过移动操作盒，保持人员与夹具安全距离。

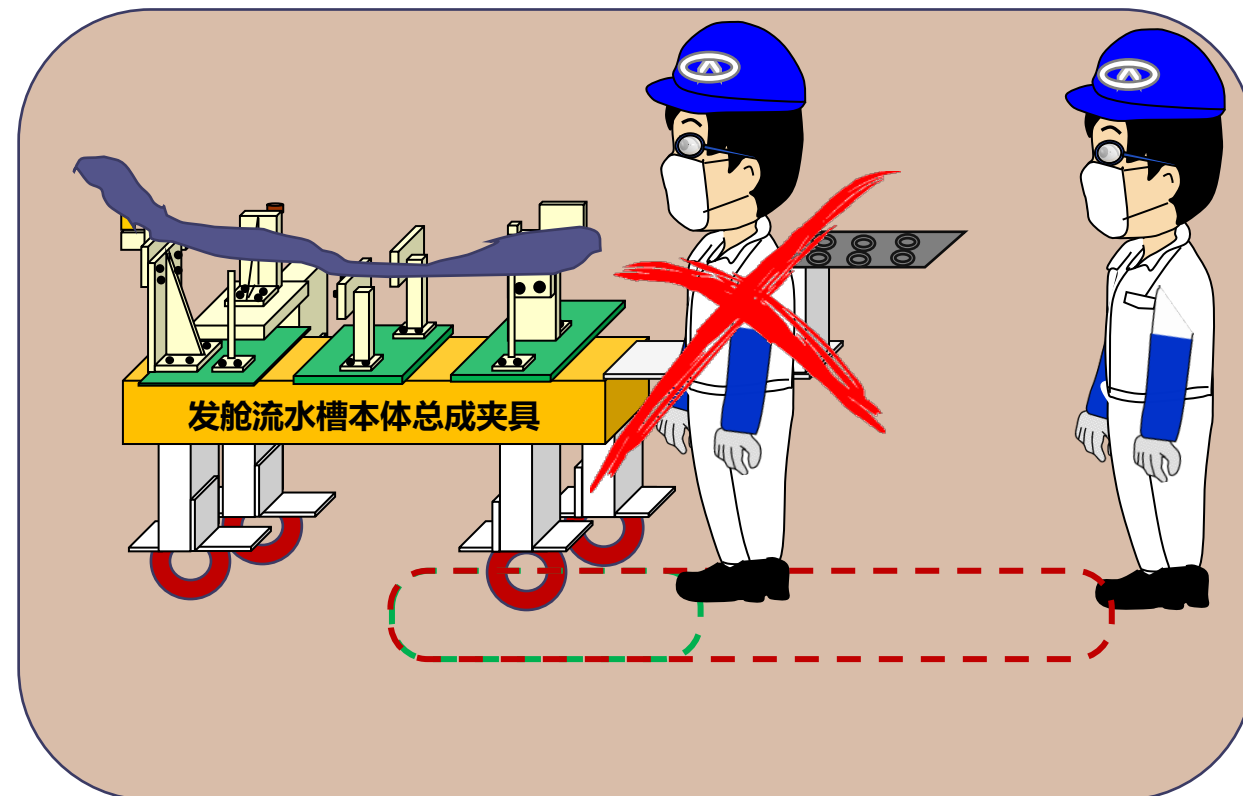
## 现状及方案论证



**原状：**人员站立位置与夹具操作按钮10-15cm

**方案：**移动按钮盒位置，保持间距40-50cm

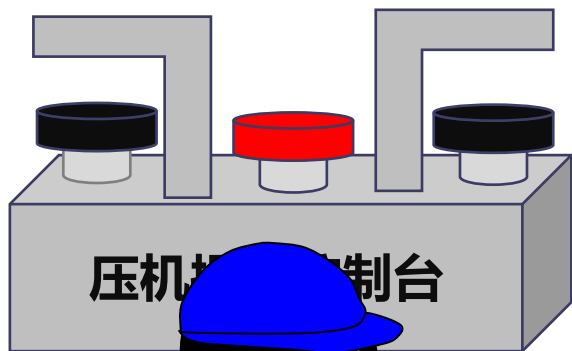
## 方案论证



针对此夹具验证6次，验证人：刘庆锋

**结论：**移动位置，增加了行走距离，工时增加，不可行！

## 现场作业巡查发现：

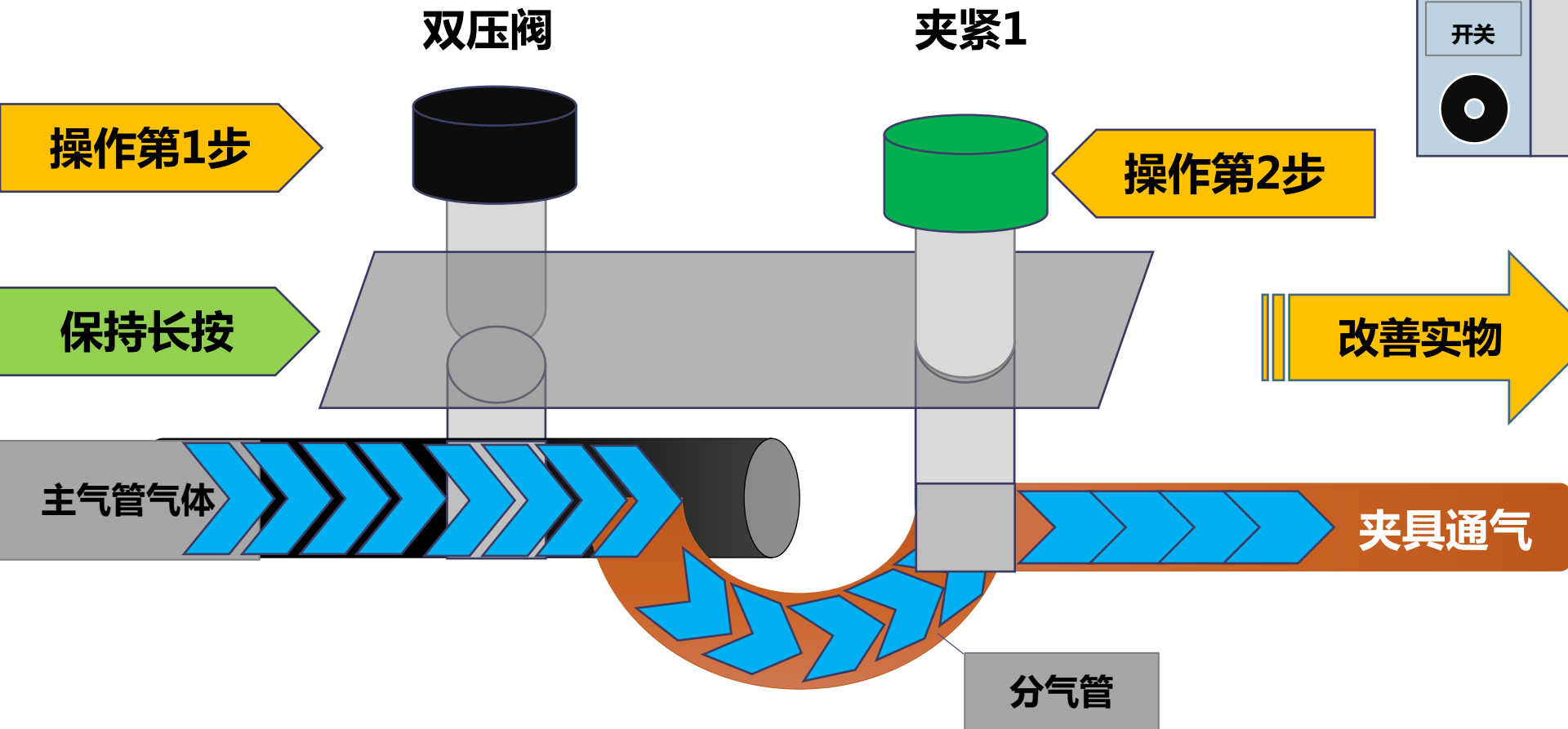


## 发舱生产区域作业观察：

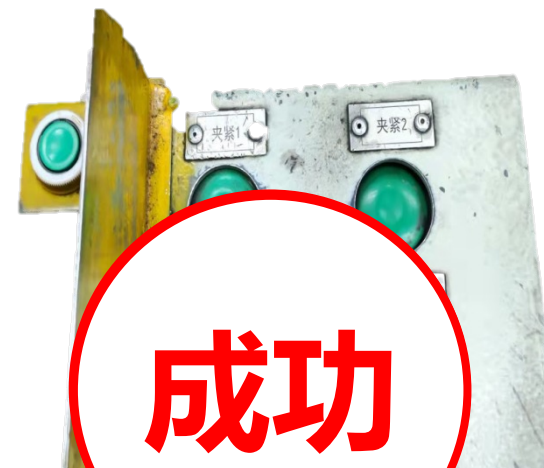
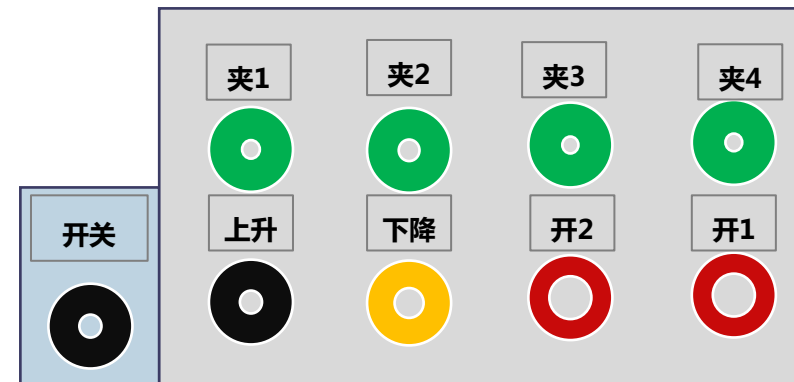


## 方案论证

### 夹具气路控制流向图



### 焊接夹具气路控制面板



# 对策实施（三）



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

几天后，班组长在日常作业观察时发现，员工使用单手**两手指按开关作业**，依旧存在风险。

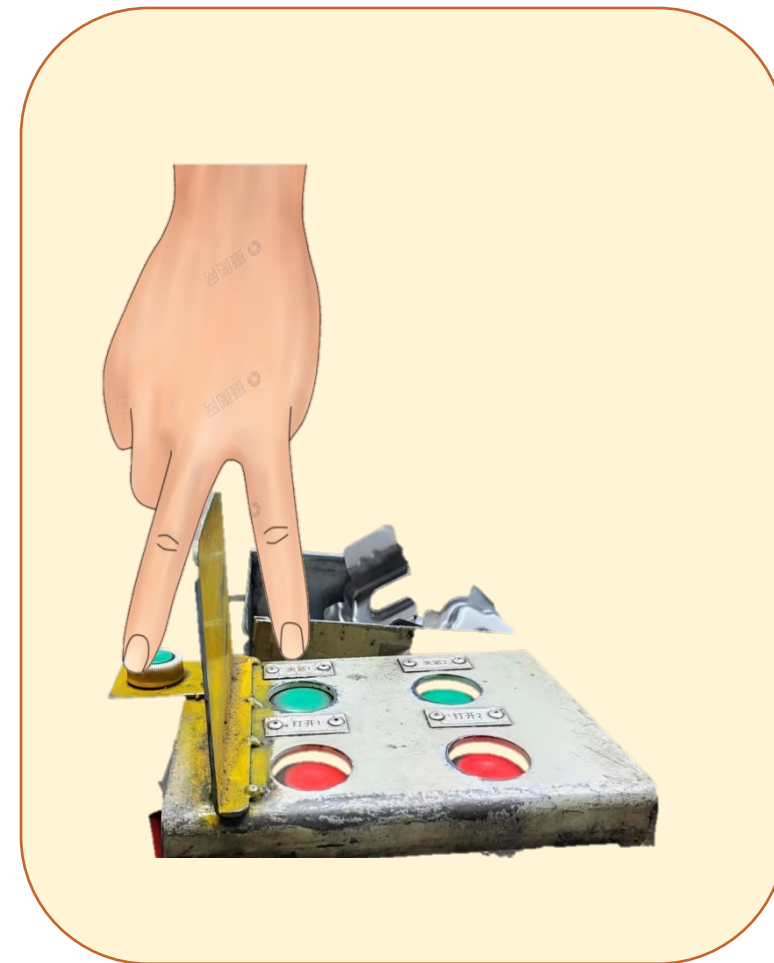
夹具控制面板俯视图



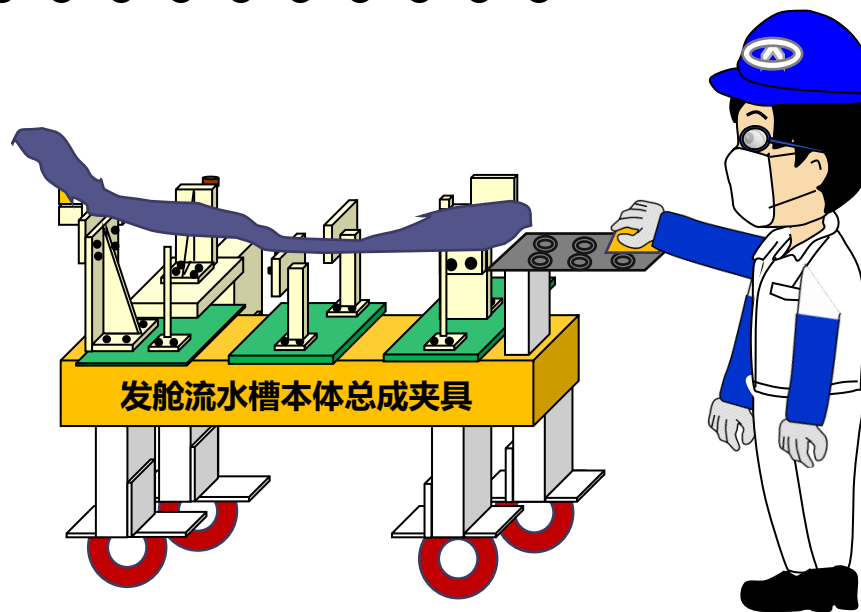
几天过后



异常作业模拟示意图



夹具控制面板侧视图



发舱流水槽本体总成夹具

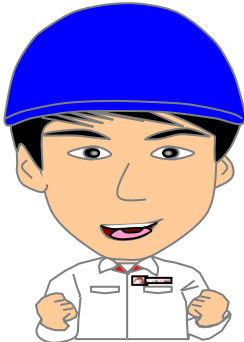
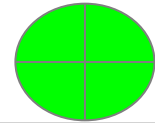

# 对策实施（三）

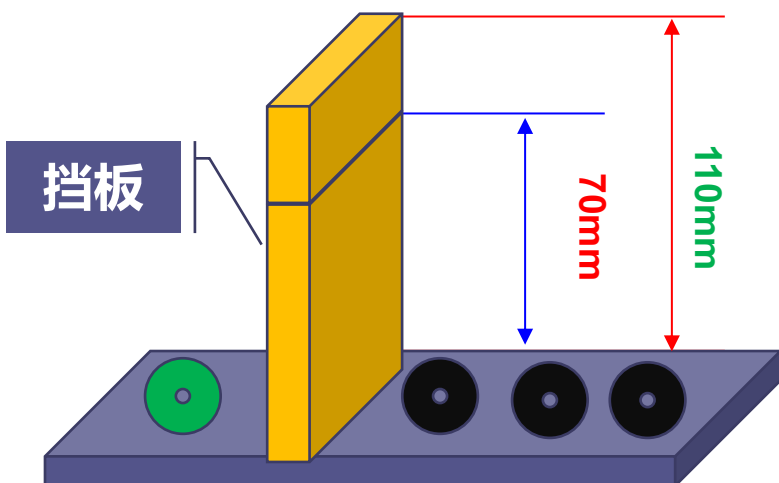


CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

验证方法：对班内人员进行作业观察

	姓名:朱玉龙	技能等级
	职务:TL	
	工龄:3年	身高:180cm
是否可单手操作按钮		

	姓名:唐啸天	技能等级
	职务: TM	
	工龄:1.5年	身高:165cm
是否可单手操作按钮		

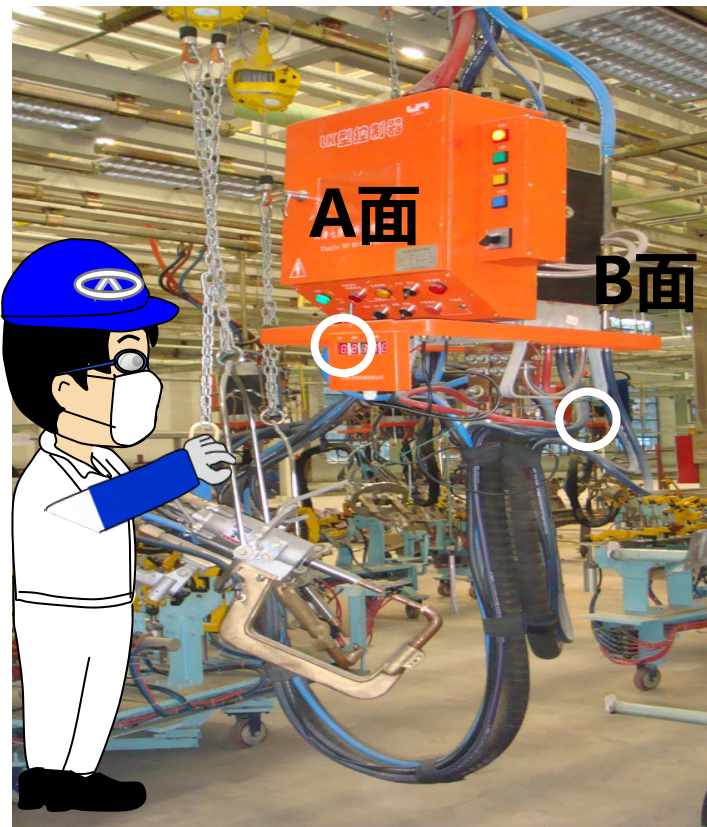


项目	测试前	实验过程				
		70mm	80mm	90mm	100mm	110mm
挡板高度	70mm	80mm	90mm	100mm	110mm	120mm
单手是否可操作	OK	OK	OK	OK	NOK	NOK
是否安全	否	否	否	否	是	是

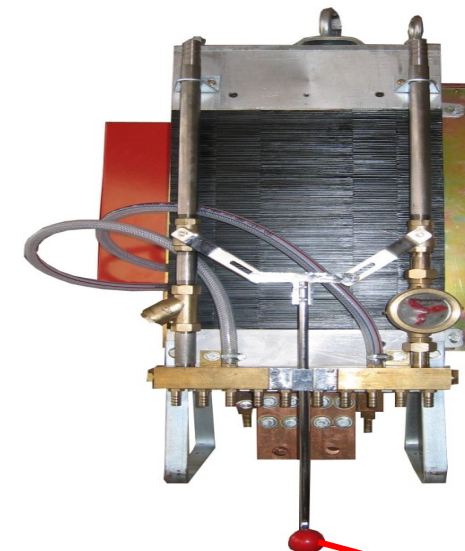
## A面



拉杆式电源开关



## B面



拉杆式水路开关

现场观察发现：水开关和电开关一个属于机械，一个属于电控，分别在A/B两个面，但他们有个共同的特点，均为拉杆式开关。

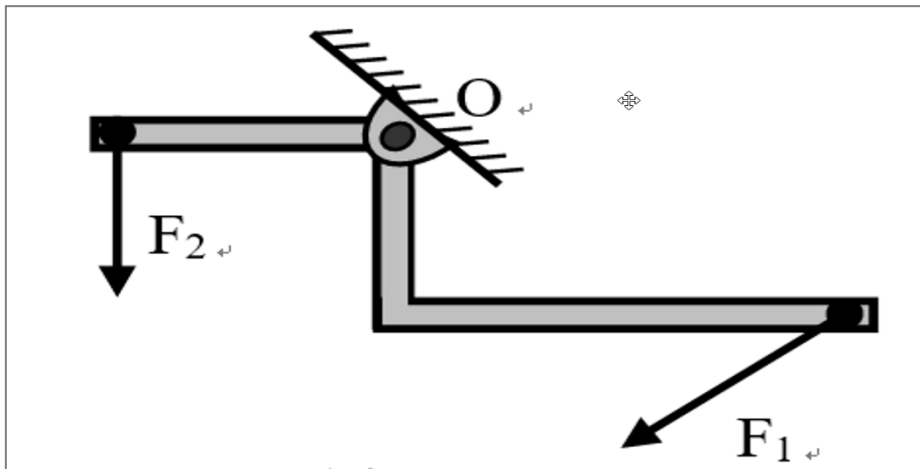


# 对策实施（四）

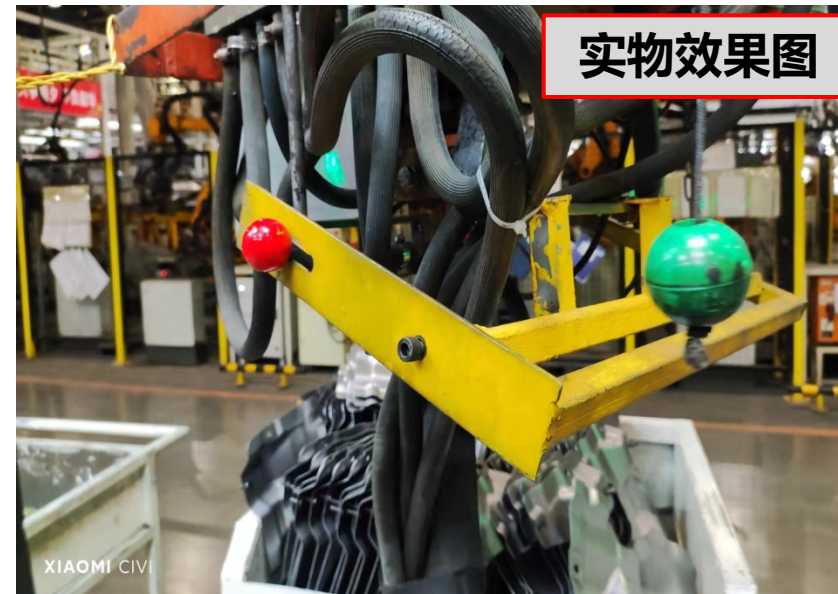
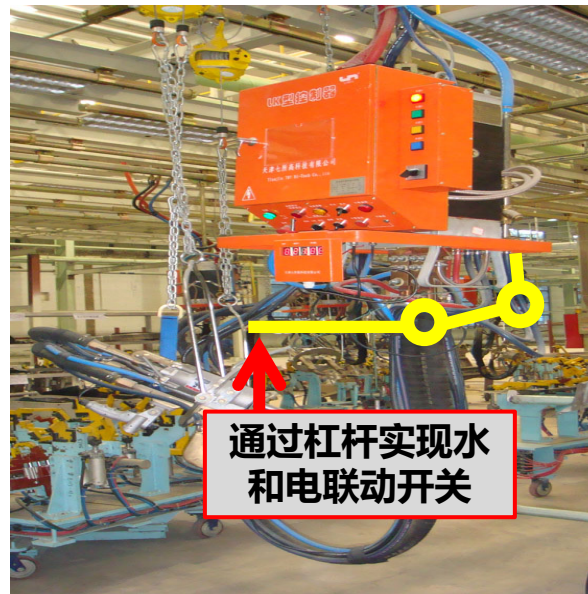


CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

阿基米德杠杆原理：



通过杠杆将水阀开关和电源开关连接，实现开关互联。



VS



# 效果检查：



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 有形价值

### 风险消除

#### 小组能力

- 通过该项目的攻关，管理工具运用，图表制作水平，视频动作。

#### 工作氛围

- 改善的成功，争先改善氛围高涨；

#### 积极性

- 其他成员踊跃加入改善的队伍。

### 投入成本

#### 投入成本：

**材料成本：**采购双压阀50个、连接气管100m，操作按钮50个，4000元；

**人工成本：** $33 \times 50 = 1650$ 元；

**累计投入：** $4000 + 1650 = 5650$ 元；

**真真切切的消除困扰焊装多年的夹具及焊钳夹伤风险，实现焊接工序本质安全。**

## 无形价值

**S 风险消除**

**C 安全成本下降**

**D 效率提升**

工厂



客户



**员工士气提升**

**管理风险降低**

**工作环境安全**



## 文件修订：作业指导书、作业三票

标准作业指导书

作业三票

类别：作业要领书 编号：A-01-01-T01-01		※异常时迅速联络职制：异常时、停止、呼叫、等待		编制	校对	审核	批准	签发
作业要领书		车型 CX62	作业要领名 夹具加紧1	注意品质 注意品质 注意品质	STOP6	工位名 左前轮罩纵梁总成OP10		
NO	要点	如何做 (动作)	做什么 (要素作业内容)	作业要领/作业要点	品质基准	保证方法	频率	设备/工具 型号 安全要点
1	◆+	夹具加紧1	单手按压“夹紧”按钮（红色圈所标注位置），夹紧夹具1；（如图1所示）	1、通过按压“夹紧”按钮，夹紧夹具1后，气缸升起，定位销伸出，夹具满足装件作业条件；（如图2所示） 2、检查气缸开合是否流畅，夹具加紧位置是否有焊渣等杂物影响夹具定位加紧；	-	目视	全数	夹具 60-CX62/KX63-4109 禁止手扶夹具，防止夹具夹伤；
异常处置标准								
序号	异常内容	处理方法	备注					
1	夹具故障，无法进行作业	联系设备管理人员对故障设备进行维修						
2	夹具夹具后未与零件贴合	确认零部件是否未贴合，停止作业，呼叫班组长联系工艺员确认问题发生原因，根据原因进行后续处理						
3								
4								

**图1**

按夹紧按钮，夹紧夹具1

**图2**

夹紧夹具1，气缸升起，定位销伸出

劳保用品	<input checked="" type="checkbox"/> 安全帽	<input type="checkbox"/> 防尘口罩	<input type="checkbox"/> 耳塞	<input type="checkbox"/> 耳罩	<input type="checkbox"/> 护目镜	<input checked="" type="checkbox"/> 防护眼镜	<input type="checkbox"/> 防护手套	<input type="checkbox"/> 防滑鞋	<input type="checkbox"/> 安全鞋	<input type="checkbox"/> 其他
NO	日期	修改内容	修改者	确认者						

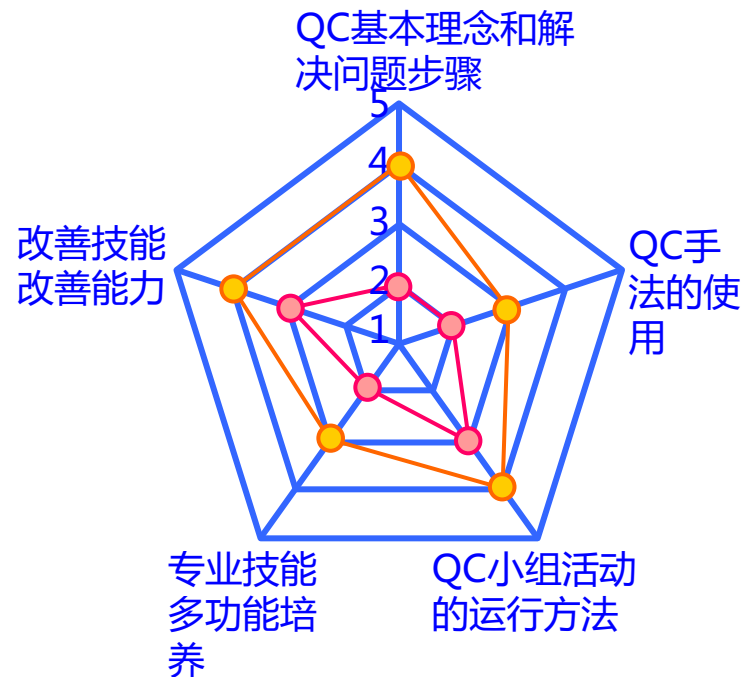
推广计划			
推广区域	计划时间	完成时间	担当人
16线发舱	4-5	4-15	韩俊杰
16线侧围	4-15	4-20	韩俊杰
16线门盖	4-20	4-25	韩俊杰
12线发舱	4-25	4-30	韩俊杰
12线下部	4-30	5-8	韩俊杰
12线侧围	5-8	5-25	韩俊杰
12线主焊	6-5	6-20	韩俊杰
12线门盖	6-25	7-25	韩俊杰

**1、知识产权保护：**两项改善已经申报实用新型和发明专利，申报中.....

**2、改善推广：**已制定推广计划，并在新建线（KQ53EV）推广,此专利适用于汽车焊装车间人工工序推行。

## 小组水平：

◎ 5分    △ 3分    ○ 1分



序号	隐患描述	重要度	紧急度	扩大倾向	是否全员参与	小组能否解决	短周期能否完成	综合评价
A	夹具夹伤	<b>已完成</b>						
B	焊钳夹伤							
C	器具夹伤	○	○	◎	◎	△	△	<b>18</b>
D	板件划伤	○	○	○	◎	△	△	<b>20</b>
E	工具夹伤	○	○	△	◎	△	△	<b>16</b>

## 下一步课题：

# 《人工焊接工序板件划伤风险消除》

# 发布结束，谢谢！



**CHERY**  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

