



消除TCS关键力矩控制不良改善

制造技术部 于琳力
2017年07月

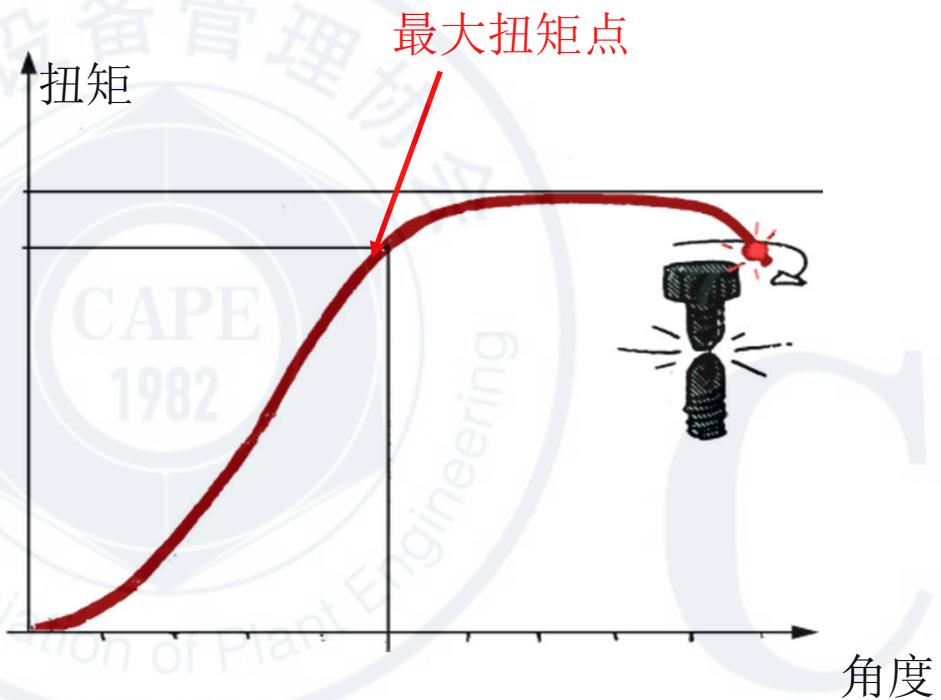




-  **一、项目背景及分析**
-  **二、方案设计**
-  **三、对策实施**
-  **四、效果确认**
-  **五、标准化**

1

项目背景及分析



项目背景：

北汽新能源股份至青岛分公司，关键力矩控制使用研发给出的力矩值进行控制。实际操作过程中检测力矩部分超过给定范围，部分低于给定范围，员工自行调节工具设定扭矩。此控制方法具有较高的质量风险。

项目分析：

力矩有动态力矩、静态力矩之分，目前使用的方法为动态力矩值控制静态力矩值，而静态力矩值根据软、硬连接之分有衰减、过扭矩的现象，因此会出现力矩检测超范围或不达标的情况，而这些问题的根本原因是控制方法错误。

2

方案设计

调研方案：

测定 5×25 组静态力矩，取平均值，计算标准差，取(平均值 $\pm 3\sigma$)确认静态力矩值范围。

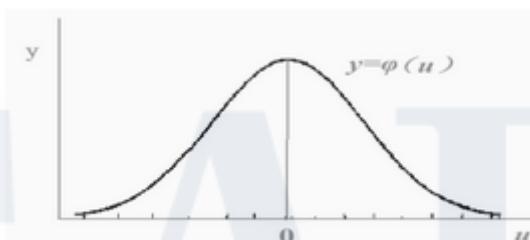
平均值

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

标准差 $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$

方案缺点：

- 1、静态值计算困难
- 2、无法排除异常数据
- 3、动态力矩值是否稳定无法监控
- 4、小概率事件默认为不合格



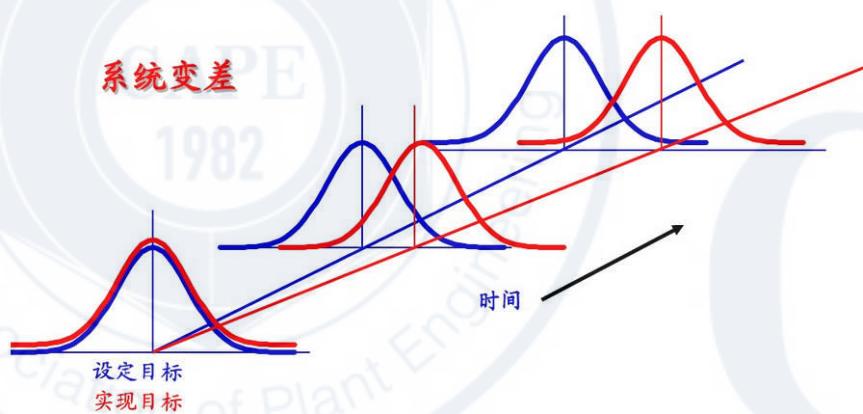
静态力矩值静态分布

2

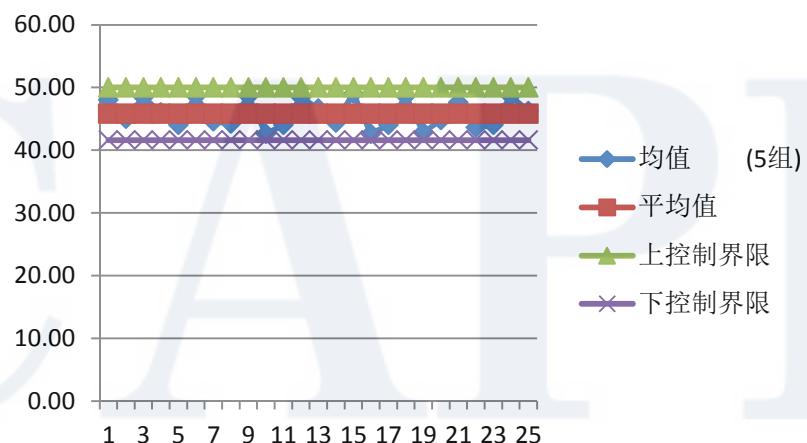
方案设计

创新方案：

利用SPC统计过程控制原理，加强对过程控制，而不是只对输出进行控制，杜绝出现稳定但不能接受的数据分布。



检测动态力矩值分析过程控制，过程能力控制指数CPK超过1.33，认为过程能力足够，在动态扭矩过程能力受控的条件下，测定静态力矩。制作均值极差图标，自动计算，消除计算错误及繁琐计算的时间



3

对策实施

序号	工作项目	工作内容	完成时间	责任部门	责任人
1	调研关键力矩控制管理方法及程序	调研各汽车制造厂关键力矩控制方法及程序	2017年4月	制造技术部	于琳力
2	建设TCS力矩控制体系	编制控制程序，对工艺人员进行培训，并培养TCS工程师	2017年4月	制造技术部	于琳力
3	TCS力矩控制系统实施	测定动、静态力矩值，分析计算，并输出关键力矩控制清单	2017年6月	制造技术部 质量控制部 总装车间 焊装车间	陈德华
4	TCS控制程序运行	下发关键工序明细表并调度各部门根据控制程序运行管理系统	2017年12月	制造技术部 总装车间 焊装车间	陈德华
5	TCS控制程序评价、总结、改进	根据运行情况修订控制程序等工艺文件	2018年1月	制造技术部	于琳力

4

效果确认

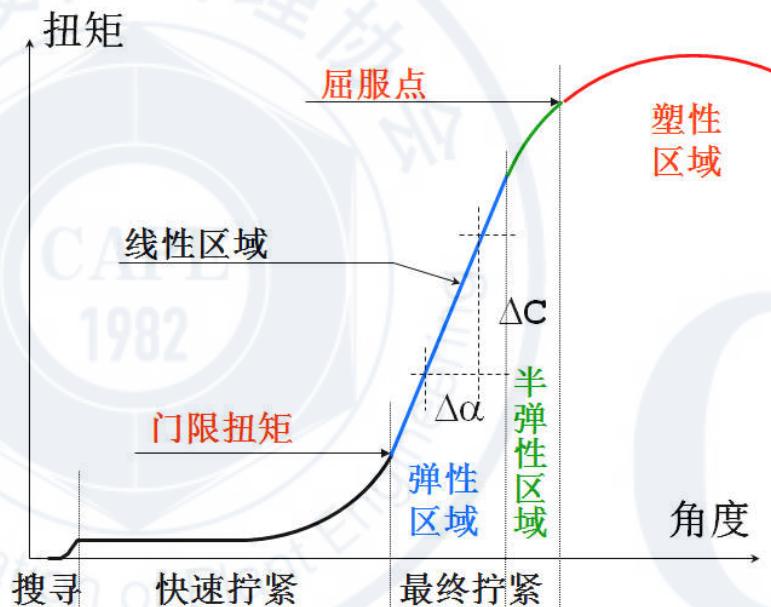
(1935) 后市场安裝文架分总院

力矩试验数据采集记录表							
记录顺序号:		保存期限: 5年		记录编号: QR223010009-06W		记录密级:	
						<input type="checkbox"/> 普通 ■ <input checked="" type="checkbox"/> 密口机密口泄密	
车号	行驶里程	控制力矩	检测力矩	序号	行驶里程	控制力矩	检测力矩
313		05	04	328		41	02
314		41	02	329		40	00
315		42	29	330		40	03.5
316		40.8	21	331		40	05
317		43	03	332		40	00
318		46	04	333		40	01
319		37	01	334		40	01
320		40	05	335		40	00
321		40.5	04	336		41	02
322		40.5	03	337		41	01
323		40	02	338		40.8	03
324		40	01	339		40	01
325		40	01	340		40.8	03
326		40	01	341		40	01
327		40	01	342		40	01
气动扳手规格精度		扭力扳手规格精度		检测扳手规格精度		通用规格等级	
记录部门:		记录人:		记录日期: 20 年 月 日			

2017年6月，针对车辆力矩值进行测量管控，未出现不良情况，力矩点受控，定期对采集数据进行分析，确保过程能力指数在1.33以上，证明措施可行有效。

4

效果确认



调研方案：

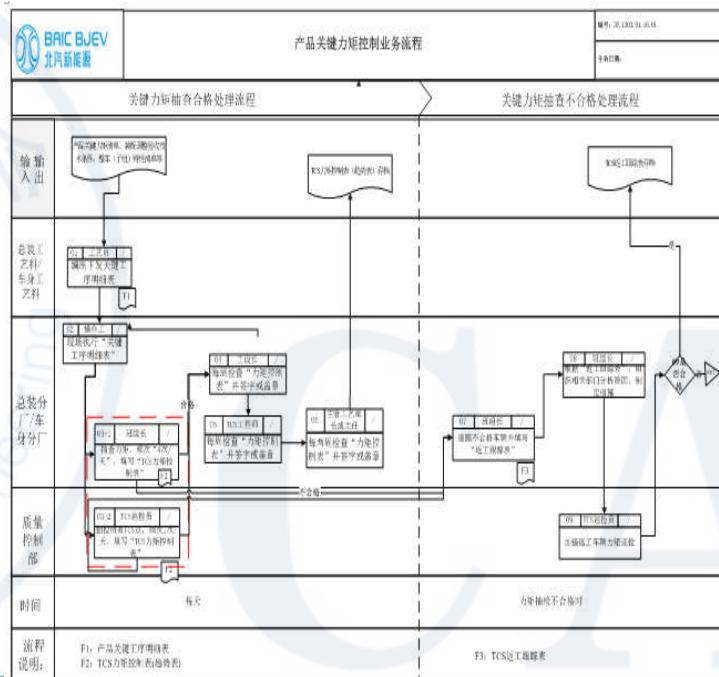
力矩控制不当会引起螺栓过于接近屈服点，甚至断裂。力矩过小产生的夹紧力不够会导致螺栓脱落，甚至引发重大安全事故。

5

标准化



管理办法



业务控制流程

针对关键力矩操作进行标准化控制：建立《业务控制流程》及《关键力矩操作控制管理办法》。



均值极差表



THANKS

BAIC BJEV
北汽新能源

卫·蓝之旅
Travelling in Blue, Living in Blue

