

为中国叉车配置强健“心脏”

Westin WANG @ KDS

2012年10月18日 山东德州

如何配置强健的“心脏”？

A、正确的“选型”

B、可靠的“制作”

A、正确的“选型”

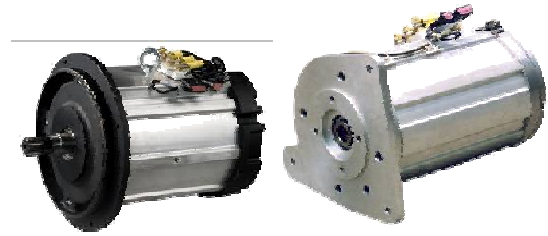
1、电动叉车常见的交流传动系统



蓄电池
(直流电)



交流控制器
(直流电转化为交流电)



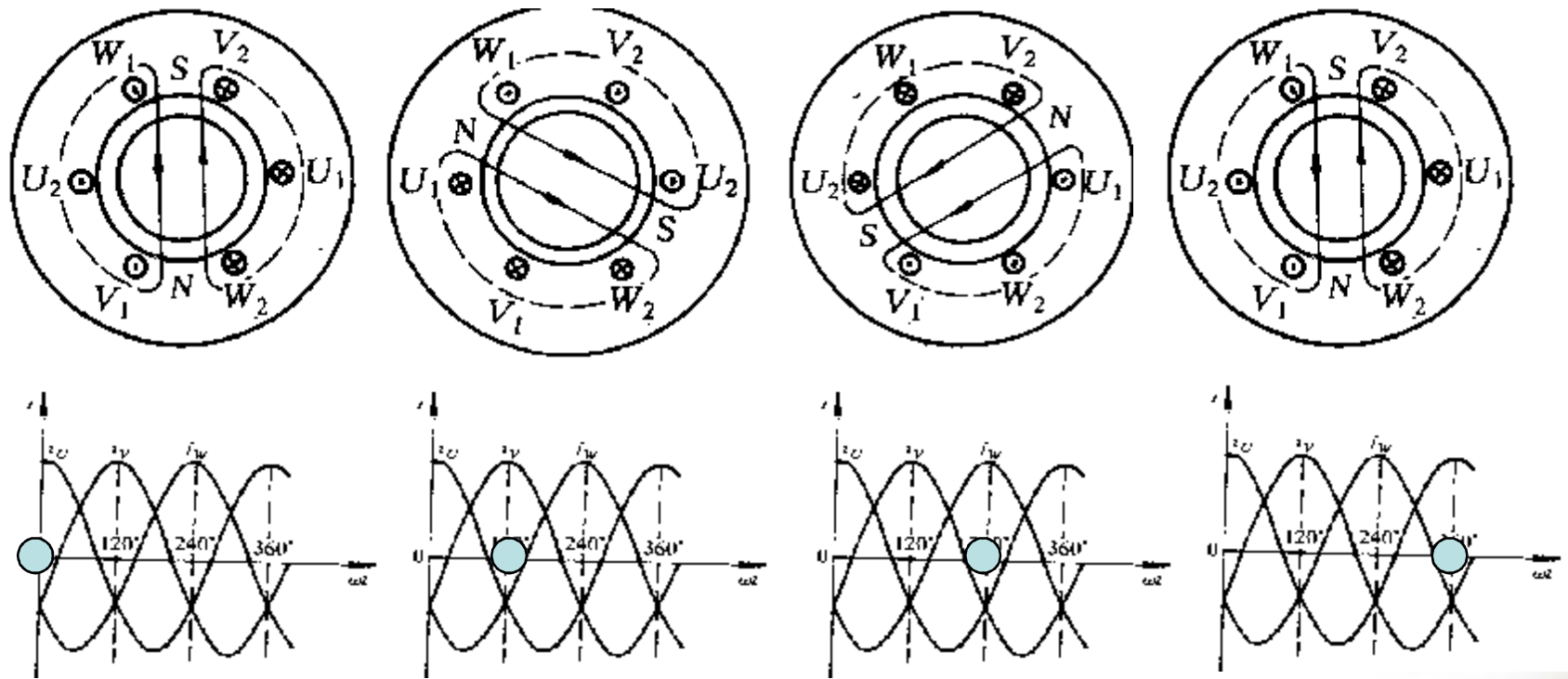
LVAC电机
(交流电)



齿轮箱, 驱动轴,
油泵, 动力转向单元.



2、交流电机的运行原理



3、电机的分类

3.1 牵引电机

平地负载运行, S2-60min工作制.

爬坡负载运行, S2-5min工作制.

S2是指短时工作制.



3、电机的分类

3.2 油泵电机

驱动油泵提升负载.

运行工作制, S3-15%.

S3-15%是指断续周期工作制.

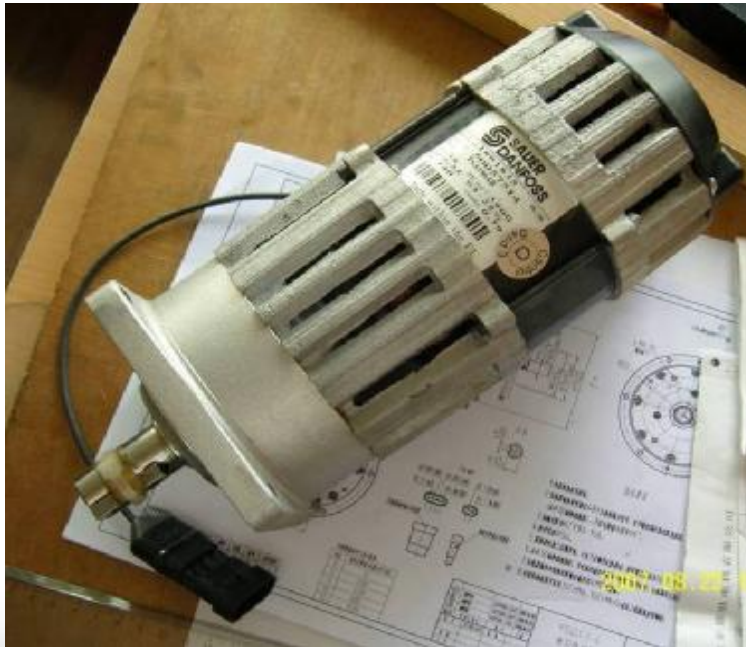


3、电机的分类

3.3 动力转向电机

转向时驱动转向传动单元.

S2-60min工作制.



4、电机的定额选择

4.1 工作制

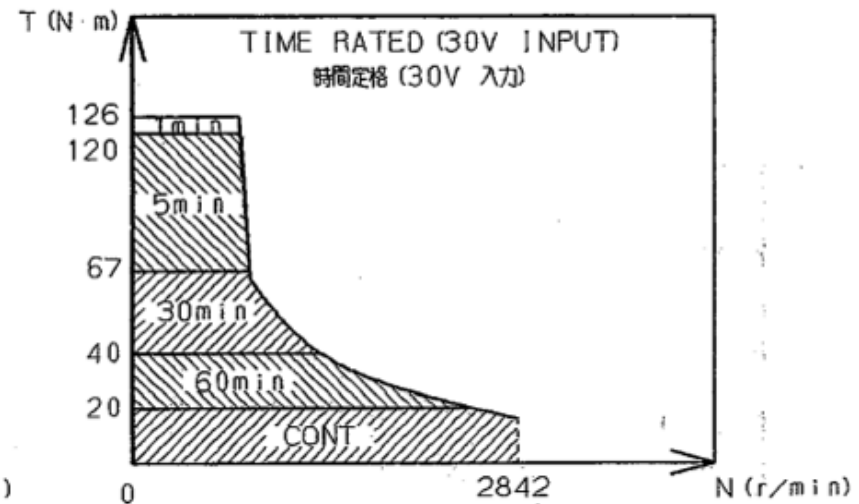
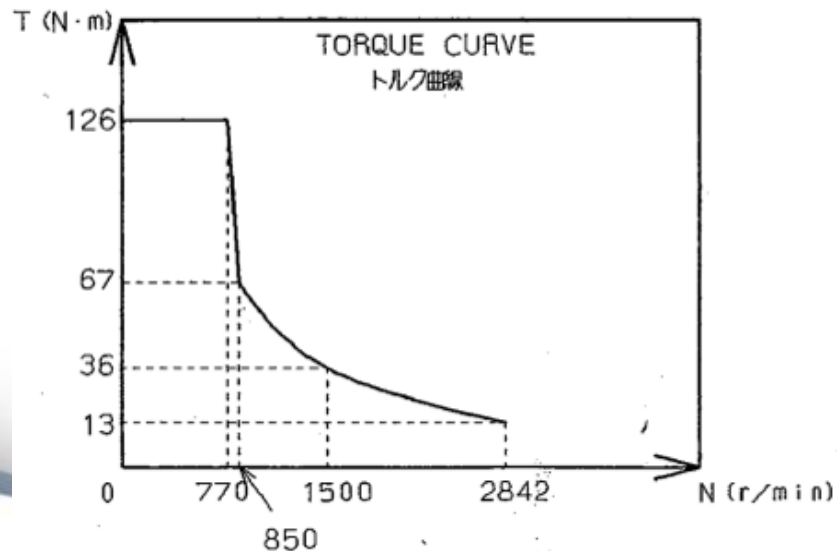
S1. 连续工作制，恒定负载下的运行时间足以达到热稳定。

S2 短时工作制，在恒定负载下按给定的时间运行，该时间不足以达到热稳定，随之即断能停转足够时间，使电机再度冷却到与冷却介质温度之差在2K以内。

S2-60min, S2-30min, S2-5min, S2-1min.

S3 断续周期工作制，按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段恒定负载运行时间和一段断能停转时间。这种工作制中的每一周期的起动电流不致对温升产生显著影响。

S3-15%.



4、电机的定额选择

4.2 结构

按照UL583 (蓄电池供电的工业叉车)

EE 型式与 E 型式.



封闭式



开启式

4、电机的定额选择

4.3 内外渐开线花键

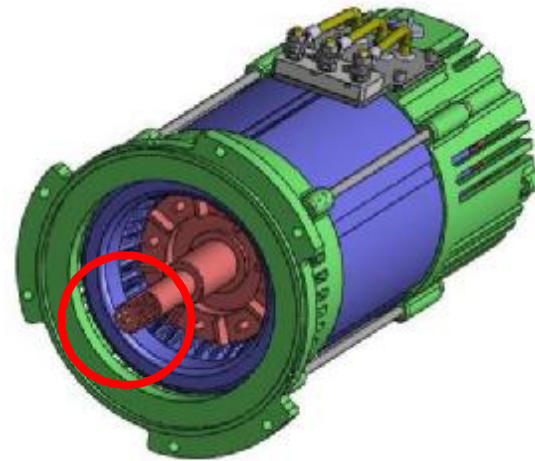
与负载机械连接.

采用专用刀具加工 (滚刀和拉刀).

采用通规和止规检验.



内花键



外花键

B、可靠的“制作”

故事一：水饺的智慧

为什么好吃？
好的面粉、好的馅，每次每个都好吃。

如何做到的？
诚信可靠、量化每一个细节、标准化



故事二：上海地铁二号线和一号线的差别

上海地铁一号线是由德国人设计的，看上去并没有什么特别，造价比中国人设计的二号线要高。直到二号线投入运营才发现，运营成本远远高于一号线，至今尚未实现收支平衡。

- 三级台阶
- “多出”的出口转弯设计
- 一条装饰线
- “被省掉”的站台门



以上两个故事中告诉我们

- 真材源于实料
- 标准化才能专业化
- 需要量化每一个细节
- 可靠的才是有价值的
- 能模仿的是躯壳，体系才是精髓

可靠的电机制作，需要关注哪些细节？

- 可靠的原材料
- 先进的设计工具
- 精良的制造工艺
- 严密的质量控制

可靠的原材料

漆包线

作用：漆包线是做过绝缘处理的导线，它绕到马达上主要是用来绕制马达的转子绕组（线圈），当马达转子绕组通电时，可以在外加磁场的作用下转动，受到洛伦兹力。

劣质材料：电阻大、热量高、消耗电能、绝缘性能差



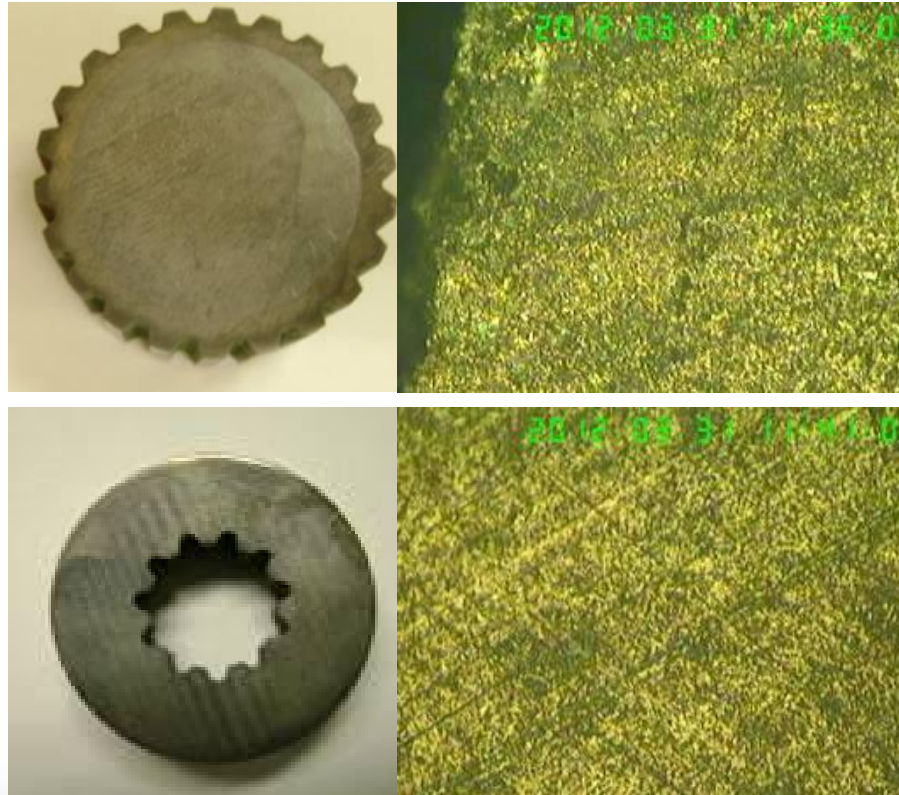
硅钢片

作用：导磁

劣质材料：硅纯度低、导磁性能差，电流大、电机性能以及效率低。

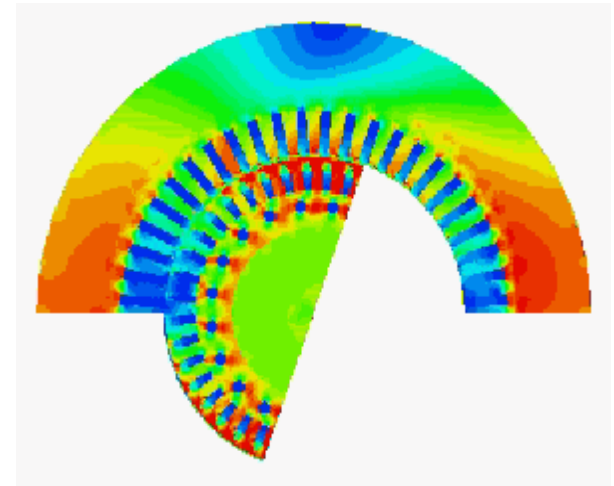
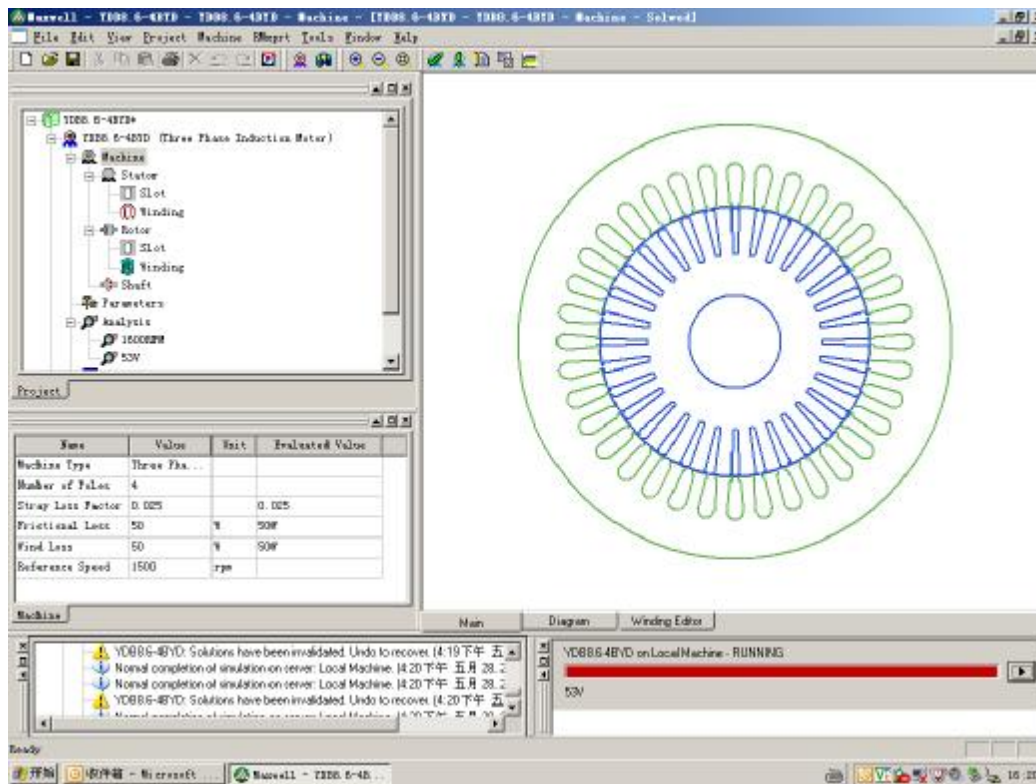
轴

切片和微观结构视图检查,以确保材料、热处理和硬度,可靠性更高。

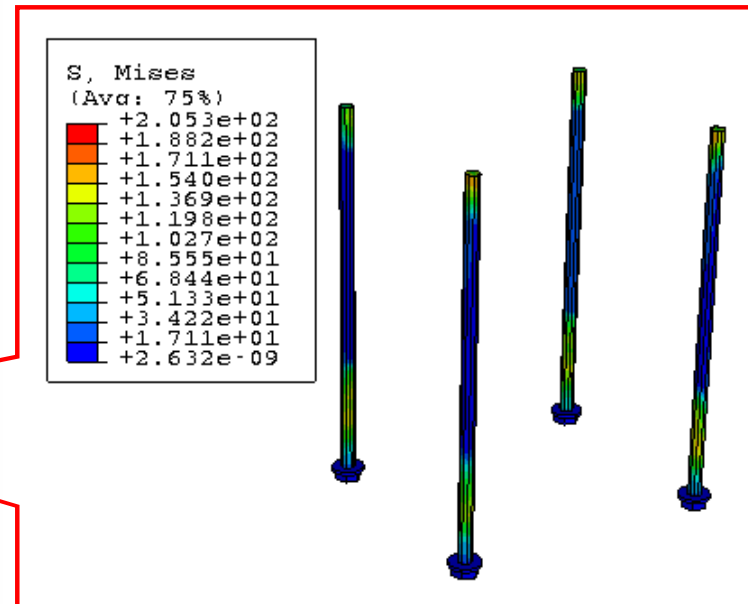
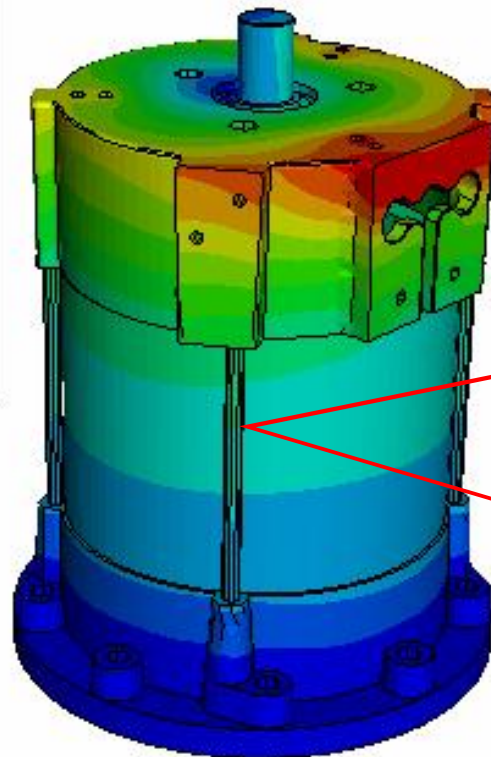
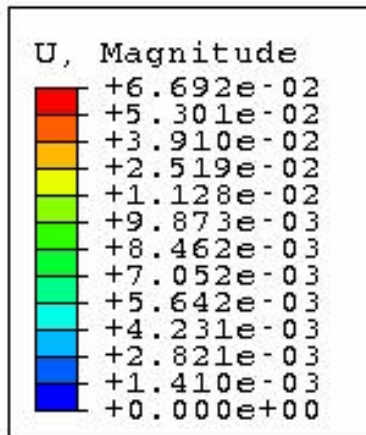


先进的设计工具

专业的设计软件 Ansoft 2D Maxwell



有限元应力结构分析



精良的制造工艺

完备的检测设备 (部分)



检测控制实验室



加载噪音室



空载噪音室



测功机



扭矩仪



变频机组



盐雾实验机



可靠性测试台



三相电机实验室



单项电机实验室

先进的加工设备(部分)



牧野卧式加工中心MAKINO



立式加工中心VMC850B



FEELER立式加工中心



定/转子测试台



小电机定子测试台



真空压力浸漆机



真空浇灌机



电机出厂综合测试台

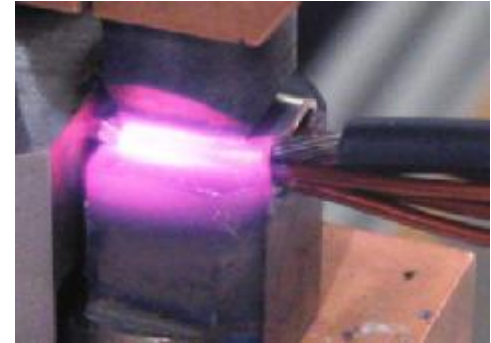
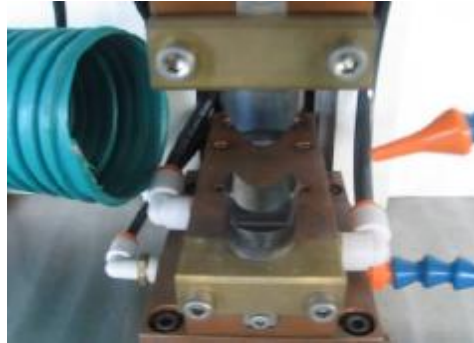


超声波清洗线

端子

热压焊接技术

- 铜线和端子完全熔接成一体
- 超越期望的焊接强度
- 极低电阻，承受高电流性能
- 安全，持久，高品质



严密的质量控制

6 Sigma 工具的广泛应用

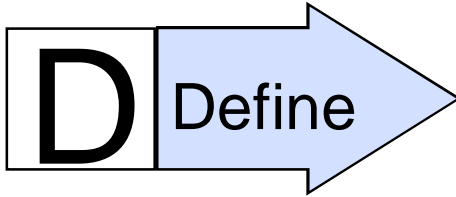
D M A I C



What to Do

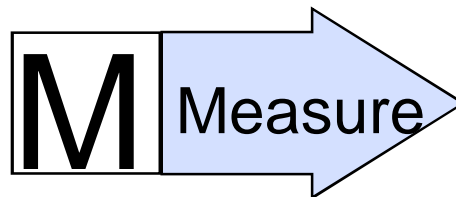


Tools



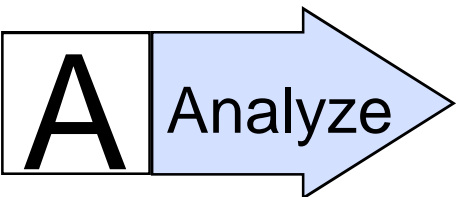
- Identify project CTQ's
- Develop Charter
- Define the process
- Estimate Financial Benefits

- Project Scoping Tools
- Team Engagement
- CTQ Definitions
- Surveys, Benchmarking



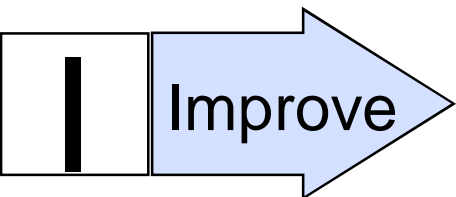
- Determine project Y's based on CTQ's
- Define performance standards for Y's
- Establish data collection plan
- Validate measurement system
- Collect data on Y (before)
- Determine process stability & capability
- Identify probable "vital few" X's.

- Process Map
- Cause & Effect
- FMEA
- Gage R & R's
- SPC
- Capability Study (before)



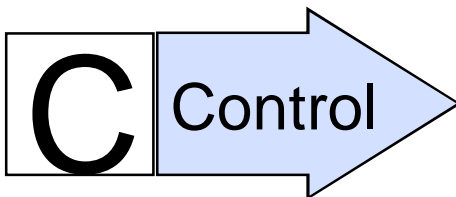
- Capture all potential sources of variation
- Confirm "vital few" X's are significant
- Decide what to change.
- Identify optimal solution(s).

- FMEA
- Paretos
- Multivari (basic graphing) Tools
- Sample size calculator
- Statistical analysis Roadmap



- Implement solution(s)
- Collect data on Y (after)
- Verify effectiveness of solution
- Confirm improvement is significant

- DOE
- Simulation
- Statistical analysis Roadmap
- Capability Study (after)



- Hold the gains
- Document project
- Translate learning
- Celebrate

- Mistake proofing
- SPC, Audits, FMEA
- Product design changes
- Process design changes
- Preventive Actions

性能试验

- 出厂试验
检测电机电阻, 耐电压试验, 噪声检测,
振动检测, 速度传感器和热敏电阻检测.
- 型式试验
性能曲线测定,
温升试验,
控制器匹配试验.
- 负载试验
在线测试.



百年品牌-美国最早的专业驱动制造商之一

Kinetek集团 – 1908年成立 Kinetek – Since 1908



Kinetek历史悠远。Imperial公司于1908年在美国俄亥俄州阿克伦城成立，Merkle-Korff公司1911年成立，其创建了福特T型及A型车的齿轮更换。

Kinetek's roots run deep. Imperial Electric was founded in Akron, Ohio (USA) in 1908 and Merkle-Korff Industries started in 1911, building replacement gears for Model T and Model A Fords.



KDS为中国叉车配置强健“心脏”

- 选择一颗正确的“心脏”
科学的项目管理，为客户提供最优解决方案
- 制作可靠的“心脏”
从设计到选材到制成关注每一个细节，为客户考虑更加周全
系统化管理服务.....

谢谢！