

通过 FIELDVUE 实现阀门管理技术创新

---沙钢永新棒线厂控制阀技术改造

文：秦志明/周伟

摘要：为提高水箱阀门控制器的稳定性，通过分析原系统电气控制器原理以及工艺控制要求，合理改造升级 FISHER 新一代 FIELDVUE 智能阀门定位器，并推动阀门维护由被动反应向预测性模式转变，以不断提升产品质量并降低在线生产的故障率。

关键词：FIELDVUE 智能阀门定位器、PID 控制、HART 多路转换器、ValveLink 工作站

沙钢集团下属永新棒线厂三车间轧线冷却装置有 8 台水箱，其中 1#和 2#水箱用来控制精轧机入口温度，其余 6 台水箱用来控制吐丝温度。水箱的控制是由 CP3 主控台操作员负责并按工艺要求而设定，一旦水箱的流量及入口温度、吐丝温度设定完成后，经二级系统的 AC450 控制器程序按 PID 控制原理对水箱的主从调节器阀进行阀位的调节，其调节性能的好差则决定到水箱流量的稳定性，如果水箱流量不稳则直接影响到成品的抗拉强度、屈服强度等力学性能而形成次品，同样由此还可能引起精轧机废品箱内堆钢或吐丝机吐丝圈形不好等故障，既产生中废又影响产品质量。因此可见，水箱流量在生产过程中必须保持稳定，不能忽高忽低，也不能出现压力失控。一旦流量失控，势必会出现生产故障或导致批量性次品。

从车间的生产现场了解到，水箱调节阀控制器为 FISHER 公司的早期产品，随着现场一些实际情况的改变，如压缩空气气压不稳、部分气源控制器性能变差等，逐步出现了水阀控制性能差不能很好地满足工艺控制要求，部分水调节阀出现为避免调节波动而直接打开至某一固定位置的尴尬局面，车间电气工程师虽多次修改并优化控制程序及 PID 调节量但都效果不佳。随着车间与星域控制工程（上海）有限公司双方工程技术人员对现场深入细致的探索，发现存在以下问题：1、现场气源压力不稳定，最低时不足 1 bar。2、现场空气过滤器普遍缺乏维护保养，不能保证清洁的气源。3、阀门上原配的电气转换器故障点较多且难以根本性解决。4、电气转换器的开环控制模式无法满足控制精度的要求。在这样的情况下，主控即使采用手动控制也很难调定好。针对这种现状，水箱阀门定位器升级改造方案逐步形成。

经过现场的多次勘察并做了大量的准备工作后，于 2008 年 12 月下旬，我们正式启动了改造工作。星域控制工程（上海）有限公司作为这次技术改造的中标商，提供了整套的产品及技术服务，永新公司技术人员在现场提供协助。

首先，将原有水箱回水旁路调节阀上的电气转换器全部换成 FIELDVUE DVC6010PD 型智能定位器，这样就很好地解决了原先由于电气转换器失控以及定位精度不理想造成的水箱流量控制不稳定的问题。



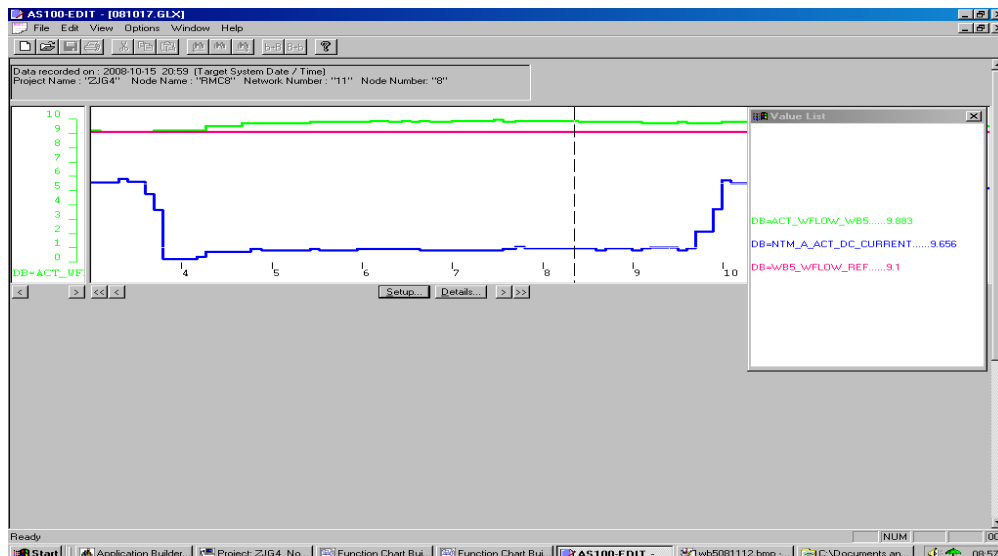
(改造前)



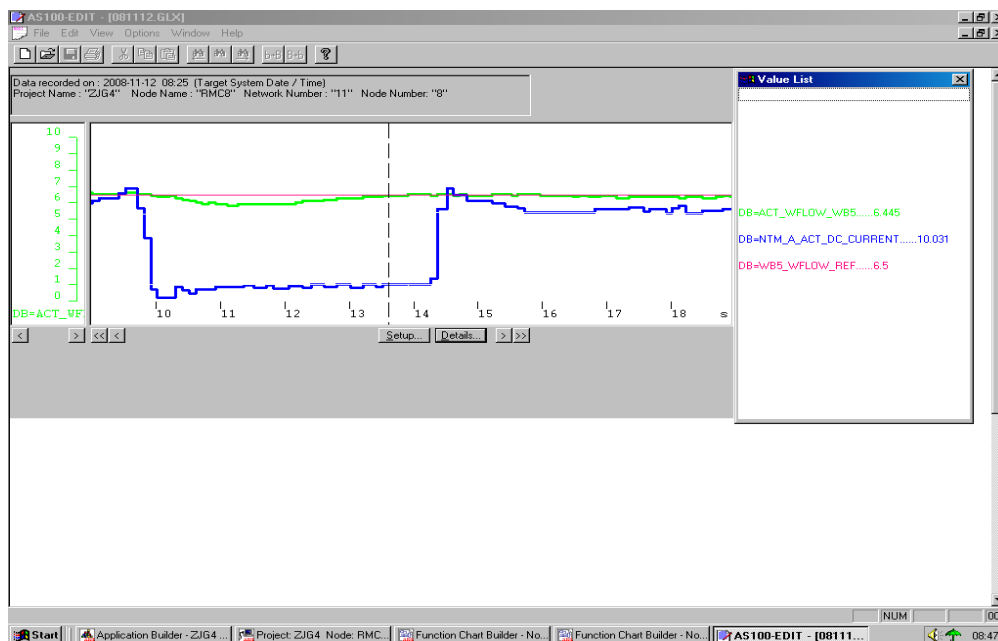
(改造后)

更换 DVC6010PD 型智能定位器并完成调试后，8 台回水旁路阀的控制精度明显得到改善，稳定性也大幅度提高，CP3 主控台的技术人员对此十分满意。此次技改完成恢复投用当天，CP3 主控台技术人员就明显感觉到回水阀调节起来更稳定，控制精度也大为提高，再也不用担心由于温度控制不当造成工艺生产的损失。

从以下 DCS 控制曲线图上我们可以明显地看到这种变化：



(FV-5: 原电气转换器控制效果)

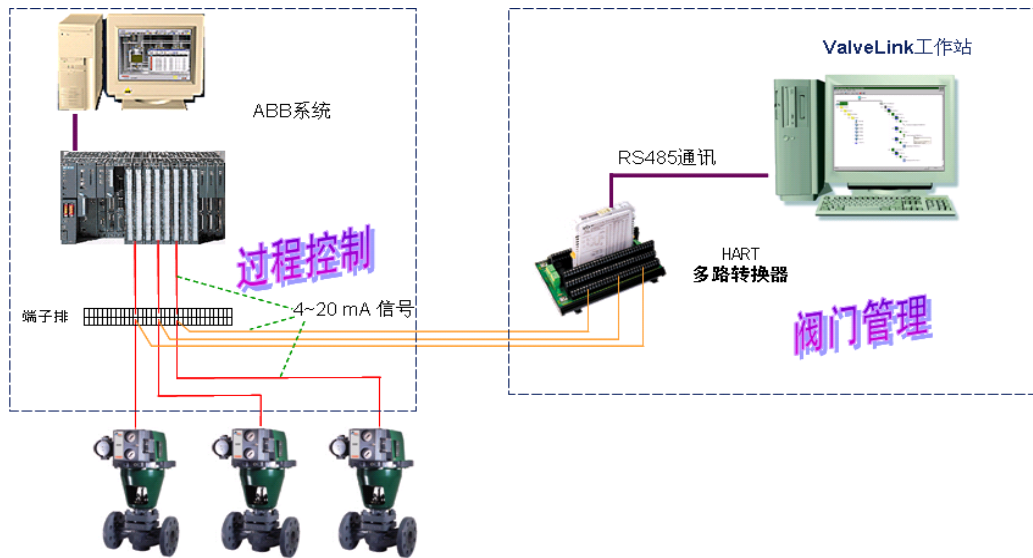


(FV-5: 改造后控制效果得到明显改善)

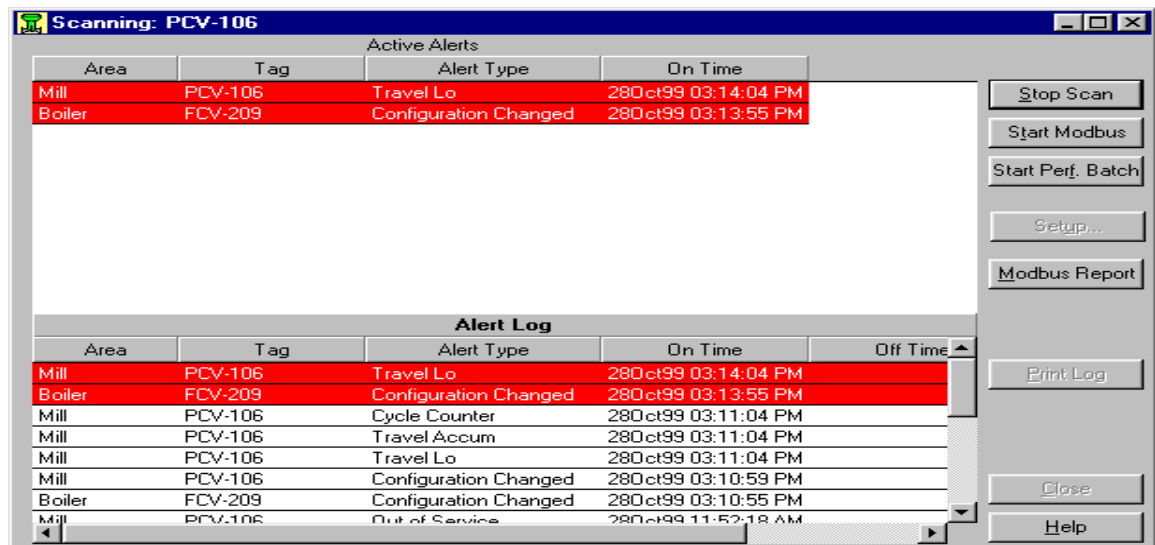
现场改造过程中，星域公司负责原有电气转换器的拆除以及新定位器 DVC6010PD 的安装、配管、现场调试等工作。星域公司技术人员在改造过程中有针对性地讲解了阀门的基本结构、日常维护保养注意事项、正确的应急处理办法等，使在场的我公司技术人员认识到一些平时处理不够规范或者不够正确的地方，同时也进一步加深了对阀门的理解。

此次改造除了替换掉性能不佳的电气转换器，最重要的是增加了阀门在线性能监控系统。这样做是为了更好地监控阀门的性能，可以在阀门出现问题而未影响到工艺操作之前发现并解决问题，从而实现预测性维护，以达到工厂整体效益的最大化。由于目前使用的 ABB 系统不支持 HART 通讯协议，因此我们采用了 HART 多路转换器方案，即通过 HART 多路转换器来读取/传送 HART 信息，将沙钢集团永新棒线厂三车间轧线冷却装置的这 16 台阀门连接到 ValveLink 工作站，由 ValveLink 软件对这些阀门实行在线管理。由于原有的 8 台主给水调节阀上的 DVC6020HC 的定位器不支持阀门诊断功能，我们也借这个机会将定位器进行在线升级到 PD 等级，以实现阀门性能的整体提升。

我们通过多次勘察，决定把 HART 多路转换器安装在原有的机柜内，这大大降低了成本和施工难度，并且节省了施工时间。从原有的控制柜接线端子排引出并联短接线至 HART 多路转换器的输入通道，然后通过 RS485/232 的转换器将 HART 多路转换器联接到 ValveLink 工作站。详见下图：



通过 ValveLink 在线阀门监控系统，在主电室就可以对定位器进行调试，而不必像以往必须到现场才可以操作，操作人员的工作环境得到了很大改善。当现场的阀门出现故障，监控画面也能快速、直观地显现出来，便于检修人员及早发现阀门问题并有针对性地进行检修，阀门检修效率和效果都得到了大幅度提高。



（通过以上所示的报警画面，维护人员可以轻易地发现阀门的问题所在，并根据提示采取相应的措施，避免了阀门维护的盲目性）

通过此次改造，星域公司不仅帮助我们解决了轧线冷却系统一直制约生产的痼疾，还让我们的工程技术人员有幸了解并掌握了一些新知识和新技术，最重要的是这些新技术必将使我们日后的生产经营更上一层楼。