

PROFIBUS 在德国尼德豪森电厂的应用

机组状况

德国尼德豪森电厂隶属于德国 RWE 电力公司，该电厂 K 机组采用了热电联产方式，总出力达到 1012MW，由于采用了过程优化技术，整个机组的效率达到了 45%。K 机组为超超临界机组，主汽温度为 580℃，主汽压力达到 27MPa。整个机组的 DCS 系统中由于采用了 PROFIBUS 现场总线技术，实现了现场设备智能化，设备状态和状态信息都能通过总线传输到 DCS 系统中，是目前全球范围智能化程度最高，采用总线技术最全面，装机容量最大的机组。

除了 DCS 系统之外，西门子公司还提供了汽机的 DEH 系统、智能仪表、执行机构、SIS、MIS、马达保护装置等系统和设备，并承担了控制室的设计任务。整个系统于 2002 年 12 月投入商业运行，整个系统只需配备一个操作员，大大提高了电厂的自动化水平。

系统配置

本项目 DCS 系统配置如图 1 所示。系统共分三个层次，即：管理层、控制设备层和现场智能设备层。管理层集成了 SIS、MIS 和 ERP 功能，能实时监控整个机组的运行状况和设备的状况，能实现数据归档管理、设备状态检修、报告报表等。控制设备层包括多对冗余的控制单元 DPU、工业通讯网络等，DPU 实现对机组的控制和协调，并提供与管理层和现场智能设备层的接口。现场智能设备层包括远程智能 I/O、带 PROFIBUS 总线接口的智能设备，如：执行机构、变送器、智能马达控制器等。管理层与控制设备层通过工业以太网相连，通讯速率可达 100M，控制设备层与现场智能设备层通过 PROFIBUS 现场总线相连，通讯速率可达 12M（见图 2）。

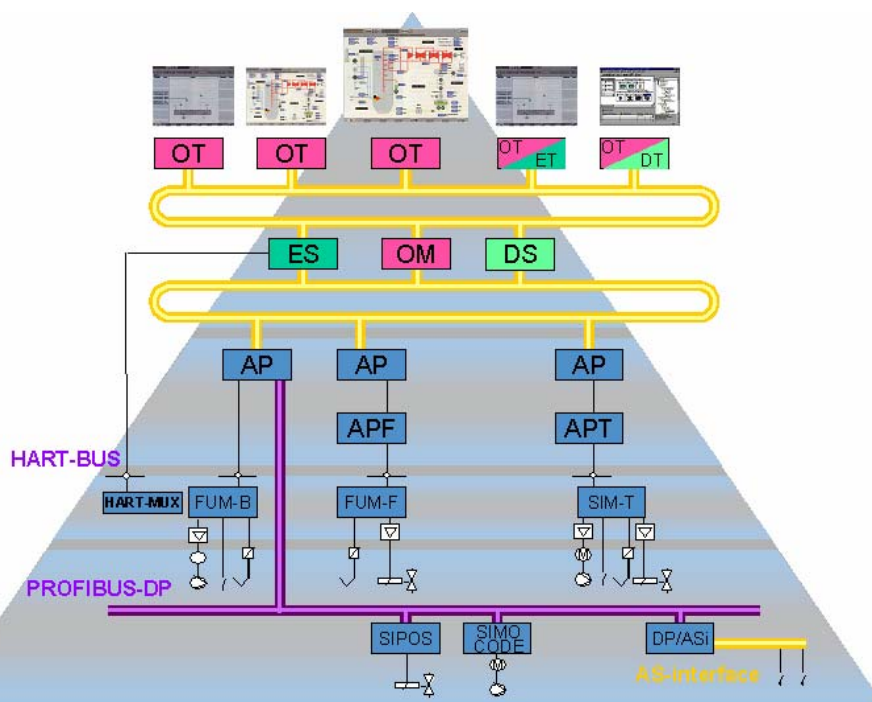
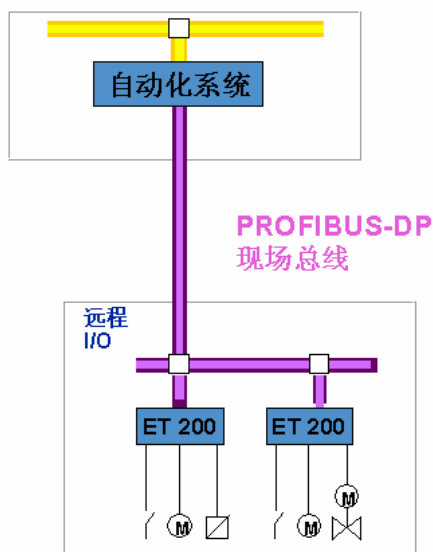


图 1 系统配置图

远程 I/O 方式



智能现场设备方式

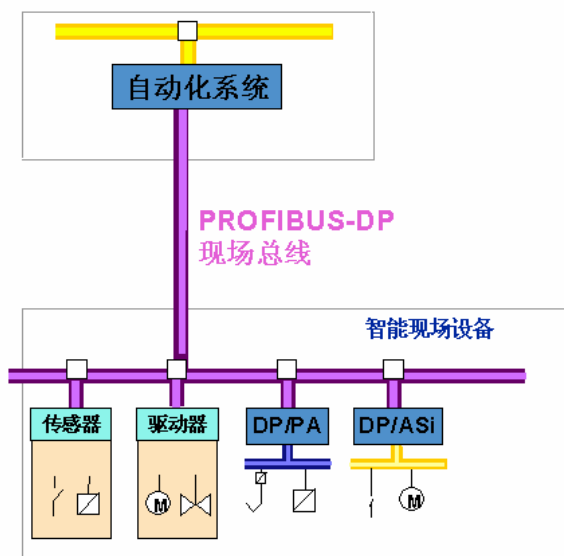
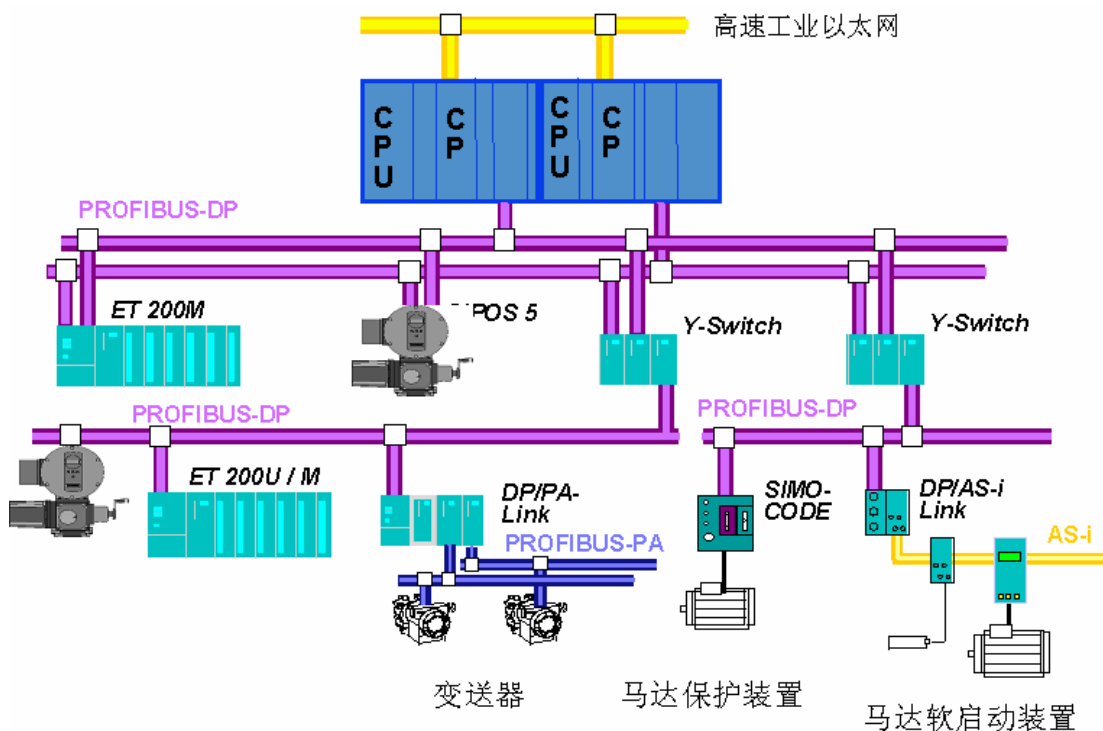


图 2 控制设备层与现场智能设备层连接图

系统特点

DCS 系统包括 2700 个模拟量输入、模拟量计算点 845 个、模拟量输出点 3 个、流量计输入点 63 个、开关量输入 3798 个、开关量输出 67 个，这些信号中采用常规信号的，通过 ET200 远程 I/O 进行采集并通过 PROFIBUS-DP 与 DPU 相连；采用 HART 协议的仪表通过 HART 协议与远程 I/O ET200 通讯。整个系统包括 721 台马达、670 个电磁阀、957 个阀门定位器、698 台电动执行机构和 350 个现场控制器，这些智能设备均通过 PROFIBUS-DP 与 DPU 相连。



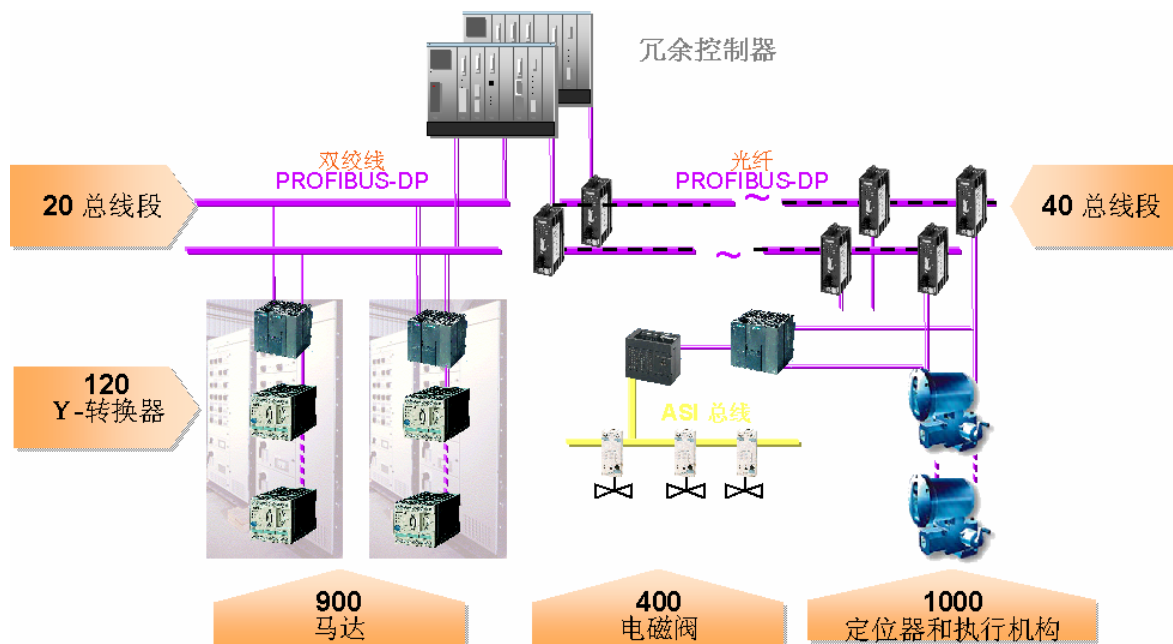


图3 现场智能设备和仪表与 DPU 相连

在技术层面上，由于在 DCS 系统中采用现场总线 PROFIBUS，PROFIBUS 的屏蔽双绞线和光纤大大提高了系统信号的抗干扰能力，提高了系统可靠性。

在运行层面上，由于采用 PROFIBUS 现场总线系统，真正实现了全厂监控，提供更加完善有效的设备诊断功能，真正实现现场设备的远程编程和维护，真正实现了全厂数据的集中管理，使设备的状态检修成为可能，提供更多的设备信息使操作和维护得到优化。

在投资层面上，由于采用 PROFIBUS 现场总线，大幅减少了控制柜的数量、电缆数量和电缆桥架的数量，从而大量减少了施工和工程的费用，同时缩短了工程调试周期并减少了维护量，因此减少了项目的综合投资。

小结

系统自 2002 年 12 月投运以来，运行可靠，抗干扰能力强。整个系统只需一个操作员进行操作，大幅提高了系统自动化程度。