

电厂实时生产过程 监控系统和监管系统发展综合研究

侯子良

2019中国工业计算机大会
北 京
2019.10.25

目 录

1. 电厂监控系统和监管系统研究的宏观思维
2. 电厂监控系统进入智能控制系统时代
3. 电厂监管系统进入智能化高速发展期
4. 综合研究电厂监控系统和监管系统发展
5. 结束语

说 明

监控系统

(Monitoring and Control System)

监管系统

(监管信息系统)

(Supervisory Information System , SIS)

1. 电厂监控系统和监管系统研究的宏观思维

1.1 电厂体系模型 --- 过程、管理方式和管理工具

电厂是非常典型的流程工业，体系模型如表：

过 程	管理人员	管理方式	管理工具
实时生产过程	运行值班员	监控方式（强实时） (Monitoring & Control)	DCS,ICS
	专业工程师 总工程师 生产厂长	行政管理方式（非实时） (Management)	---
		监管方式（准实时） ??? (Supervisory)	SIS
非实时生产过程	行政、财务人员 行政厂长	行政管理方式（非实时） (Management)	MIS,ERP

1. 电厂监控系统和监管系统研究的宏观思维

1.2 实时生产过程监控系统和监管系统研究方法 ----基于三位一体因果交叉关系模型



注：

过程应用技术发展，必须要从上、下两个视角去关注研究，
相对说，过程应用管理机制出发研究较为薄弱

2. 电厂监控系统进入智能控制系统（ICS）时代 --- “分散控制系统（DCS）正走向衰亡”

2.1 新一代控制系统基本特征

- 1) 人工智能技术高度融合，极大提高监控智能化水平。
- 2) 分散控制结构将被“集中分散”拟人控制结构取代。
- 3) 监控系统和监管系统间功能分配将不断调整。
- 4) 控制系统将从封闭走向开放。
- 5) 功能安全、本质安全和网络安全有机融合和强化。

2. 电厂监控系统进入智能控制系统（ICS）时代

--- “分散控制系统（DCS）正走向衰亡”

2.2 新一代控制系统产生的必然性

例一：控制系统“分散”结构将被“集中、分散”拟人结构取代

--- 数字直接控制（DDC）失败，微处理机分散控制系统（DCS）技术成功，进入了DCS时代。

--- 但是，当时微处理机分散控制技术又限制了复杂智能控制应用；

--- 近代计算机技术发展，除了在智能控制站进行分散智能控制外，上层实时历史数据库和高级应用服务器等将可主导更为复杂和高级的人工智能控制应用，实现“集中、分散”拟人控制结构（例如人脑和心脏）。

例二：控制系统从封闭走向更加开放

--- DCS极大限制了广大科研技术队伍作用的发挥

--- 电科院开发智能APC和优化控制，问题：知识产权保护，可靠性

--- 专家呼吁（2010年）厂家开发开放的智能化平台，对外开放，并能保护第三方知识产权，以调动广大技术力量

3. 电厂监管系统进入智能化高速发展期

--- “电厂监管信息系统（SIS）发展困境和曙光”

3.1 监管信息系统（SIS）概念的产生

1992年 唐山电厂值长监视系统的产生---值长管理需要

1995年 信息技术发展，面向非实时生产过程的信息管理系统出现，而对实时生产过程无人关注

1997年 SIS概念提出（作为2000年目标）及其必然性：
--- 电厂值长及以上高级实时生产过程管理人员管理需要
--- 大型实时/史数据库等信息技术的发展

3. 电厂监管系统进入智能化高速发展期

--- “电厂监管信息系统（SIS）发展困境和曙光

3.2 监管信息系统（SIS）发展困境

特点：开环系统要“用”、“经常用”、“准实时用”才有效果

问题：

- 传统旧管理体制束缚，仍继续沿用对非实时生产过程（检修、财务等）管理方式
- 涉及到高层（高级技术专工、总工和生产厂长）管理体制变革（前所未有的）

结果：有空看看、制作一些报表、大数据睡觉，差点被“枪毙”！

3. 电厂监管信息系统（SIS）进入智能化高速发展期

--- “电厂监管信息系统（SIS）发展困境和曙光”

3.3 监管信息系统（SIS）发展曙光

2013年 发展曙光: “第二个春天到了”

--- 抢数据（例如锅炉厂、汽轮机厂）

--- 关注数据智能化应用（科研院）

（遗憾的是关注层次低，结果：倒春寒太长了）

2017年 发展开始真正展现

--- 参予机构增多（例如锅炉厂、汽轮机厂）

--- 电力集团高层关注，CEO工程出现，综合调动力量

--- 大数据应用，更智能化

--- 开始探索新的监管模式

4. 综合研究电厂监控系统和监管系统发展

- 1) 监控系统和监管系统的**技术发展和管理变革要综合研究**
(技术发展和管理变革互相影响, 互相促进或互相阻碍)

- 2) 监控系统和监管系统间**功能划分要综合研究**
(面向实时生产过程的是一个整体)
 - 边界不断变化和模糊
 - 实时性要求逐步缩小
 - 开环和闭环随技术成熟度而变化

4. 综合研究电厂监控系统和监管系统发展

- a) 监控系统和监管（管理）系统功能划分需考虑因素

因素	单元ICS(DCS)	厂级SIS	集团（大区）SIS
响应速度	监控级	监控级	监管(管理)级
开 / 闭环	开 / 闭环	开 / 闭环	开环
网络安全	Ⅲ级	Ⅱ(Ⅲ)级	Ⅱ级
开发成本	单元	厂级	集团（大区）

- b) 监控系统和监管（管理）系统需求的功能模块

功能模块	监控级	监管(管理)级
性能计算分析和优化	√	√
负荷优化调度	√	√
智能予警 / 报警	√	√
故障诊断	√	√
调节回路评估	√	√
状态检修		√
技术监督		√

5. 结束语

智能化时代，电厂监控系统和监管系统已成为一个**CEO工程**，
要求**复合人才**！

- 涉及技术和管理**多领域**
- 涉及过程专业、自动化和信息等**多专业**
- 涉及基层到高层**各层级**



谢 谢

大家耐心听我发言！