

周口燃机数字化电厂建设实践与探索

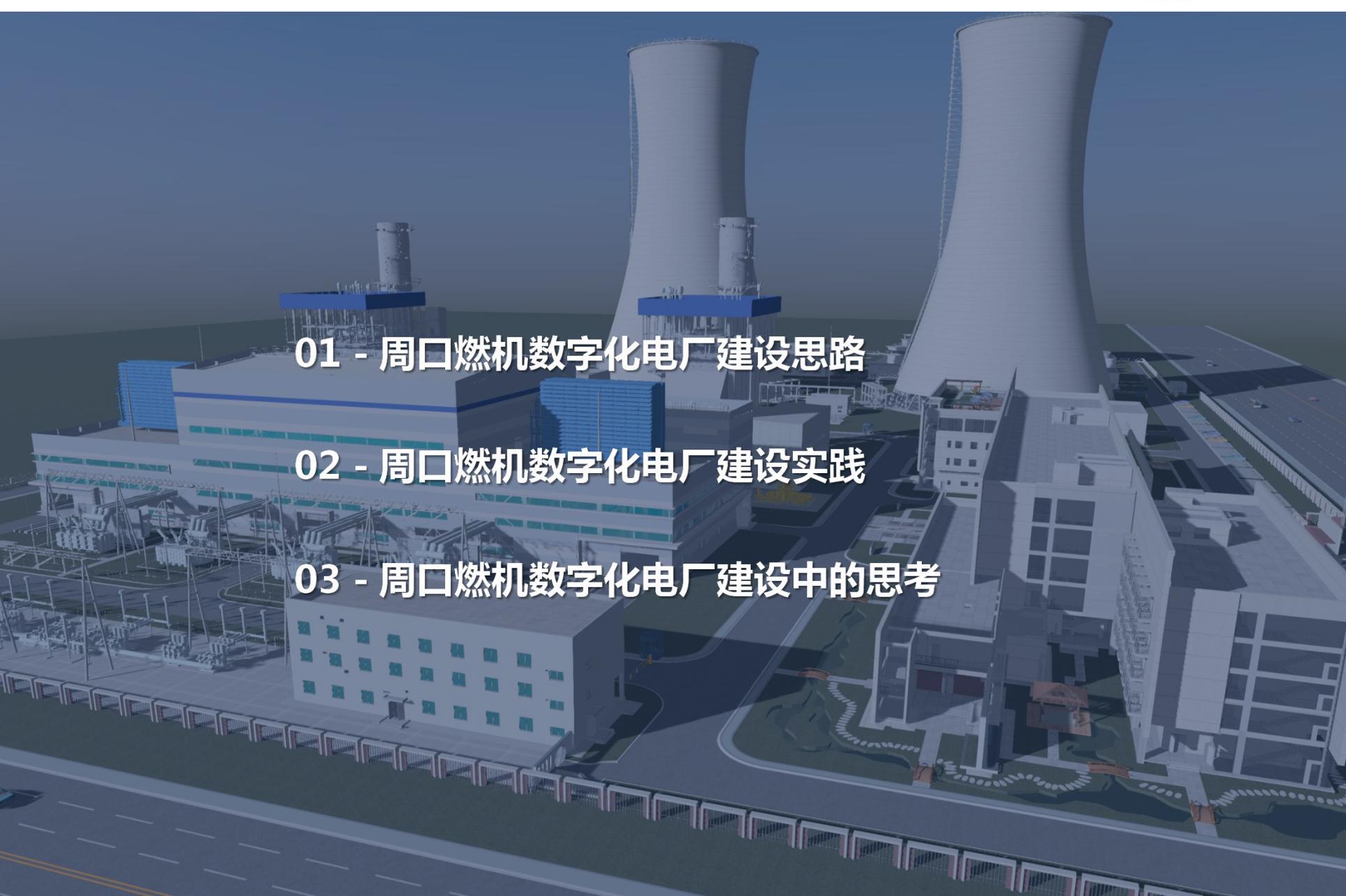
2019年9月

知识产权声明

本文件的知识产权属国家电力投资集团公司及其相关产权人所有，并含有其保密信息。对本文件的使用及处置应严格遵循获取本文件的合同及约定的条件和要求。未经国家电力投资集团公司事先书面同意，不得对外披露、复制。

Intellectual Property Rights Statement

This document is the property of and contains proprietary information owned by SPIC and/or its related proprietor. You agree to treat this document in strict accordance with the terms and conditions of the agreement under which it was provided to you. No disclosure or copy of this document is permitted without the prior written permission of SPIC.



01 - 周口燃机数字化电厂建设思路

02 - 周口燃机数字化电厂建设实践

03 - 周口燃机数字化电厂建设中的思考

国电投周口燃气热电有限公司(简称“周口燃机”)是国家“西气东输一线”总体规划的重要燃气发电工程，由国家电投集团河南公司(占股51%)、中石油昆仑燃气公司(占股30%)、河南亿星集团(占股19%)三方合资成立。周口燃机位于河南省周口项城市产业集聚区内，在运2×450MW燃气—蒸汽联合循环热电机组。



01

周口燃机数字化电厂建设思路



1.1 数字化电厂建设背景—国家政策



能源生产和消费革命

- 2014年习近平总书记：提出要**积极推动**我国**能源生产和消费革命**。



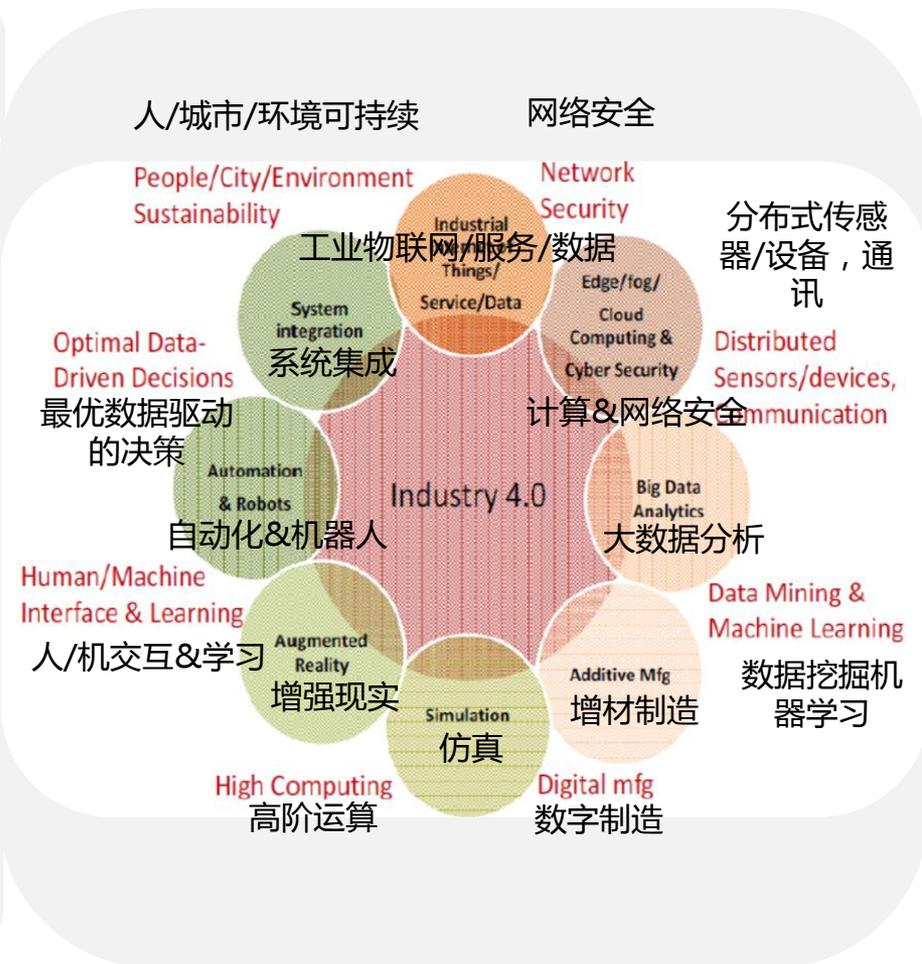
加快信息化建设，推进两化融合

- 2014年推进两化融合，配套措施加快实施。**工业信息化基础设施建设**加快，两化融合信息基础设施水平明显提高。



制定推进“互联网+”智慧能源计划

- 2015年李克强总理：提出**制定**包括**智慧能源**在内的“互联网+”**行动计划**。
- 2016年国家发改委、能源局、工信部联合发布《**关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见**》，明确能源互联网作为未来能源的发展趋势。



1.2 数字化电厂建设背景—现状调研

- 对目前国内开展的数字化、智能化电厂建设项目进行学习调研。



三维建模
辅助工程
管理



工程数据
移交



大数据设
备管理系
统



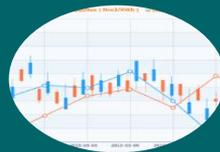
一体化工
作管理平
台



移动作业
管理



主动安防



工况寻优



三维模拟培
训



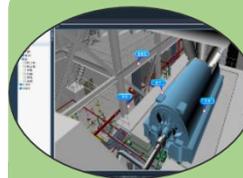
智能
传感器



视频分析
模式识别



专家
知识库



厂内
人员定位



竞价上网



.....

1.3 数字化电厂建设背景

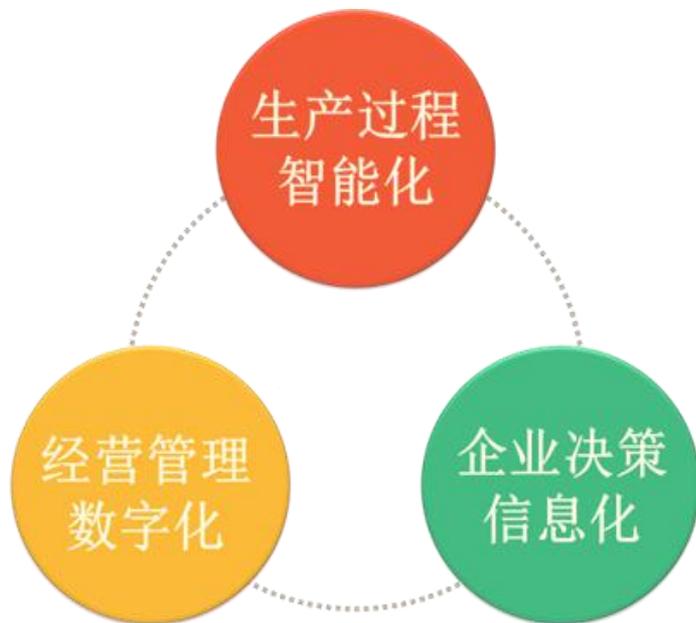
国家电投集团

国家电投集团统一部署通用的信息化系统。

大平台、大数据、大服务

“提高工作效率、驱动流程优化、促进要素集约、推动数据应用、强化风险管控、支持业务创新”。

河南公司



周口燃机

周口燃机结合实际情况，通过调研，开展数字化电厂建设实践，按照“5M”原则，完成电厂数字化设计、数字化工程、数字化应用建设工作。

1.4 数字化电厂建设目标

01 数字化设计

02 数字化工程

03 数字化移交

04 数字化运维

05 数字化管理

06 数字辅助决策



02

周口燃机数字化电厂建设实践

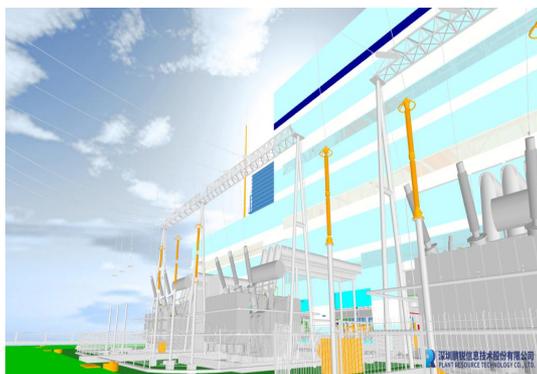


周口燃机数字化电厂建设路线



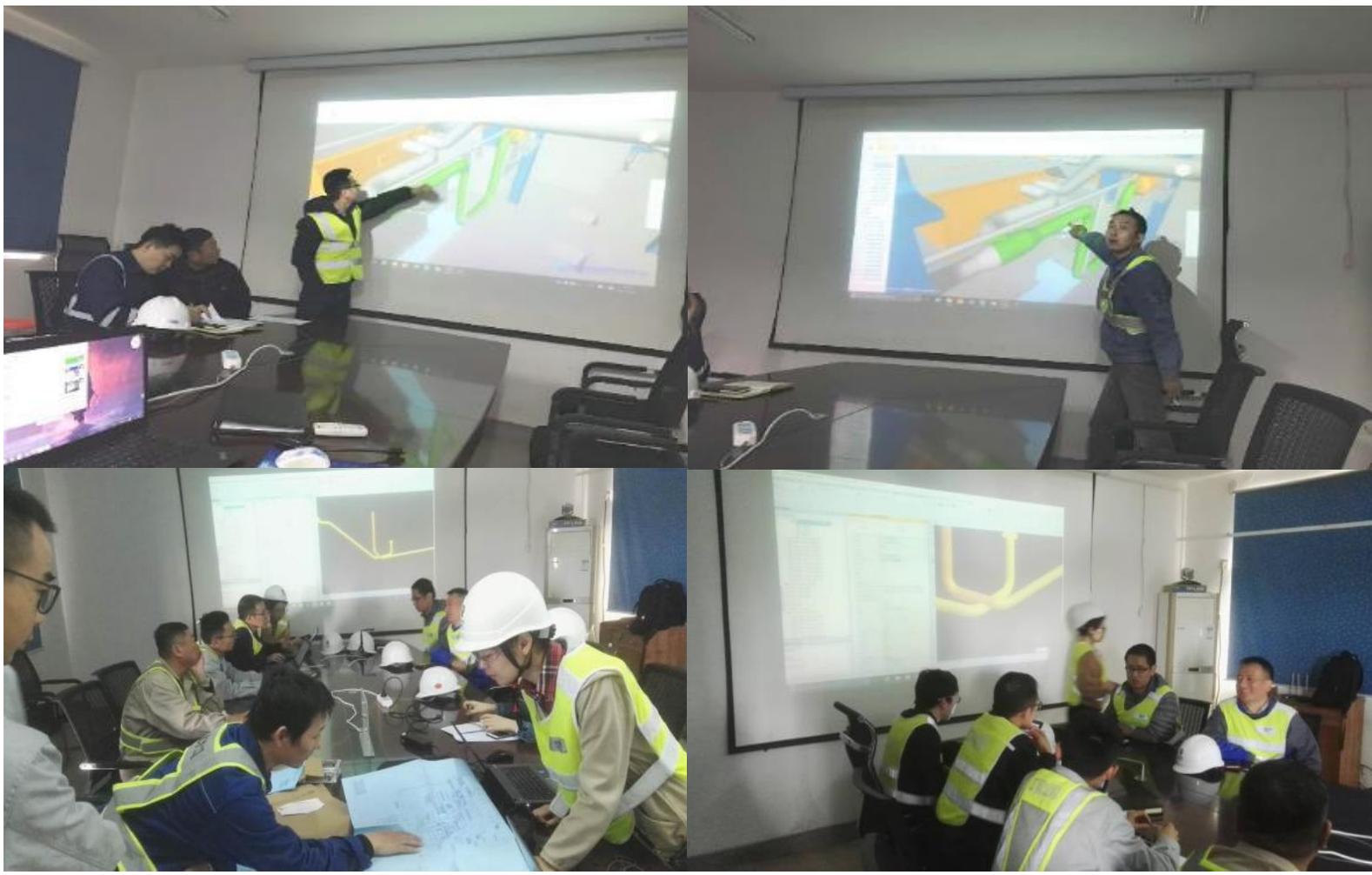
2.1 数字化设计

- 通过三维建模技术采用新的科学技术、先进的管理措施实现对工程质量、成本造价、工程进度的精细化管理。



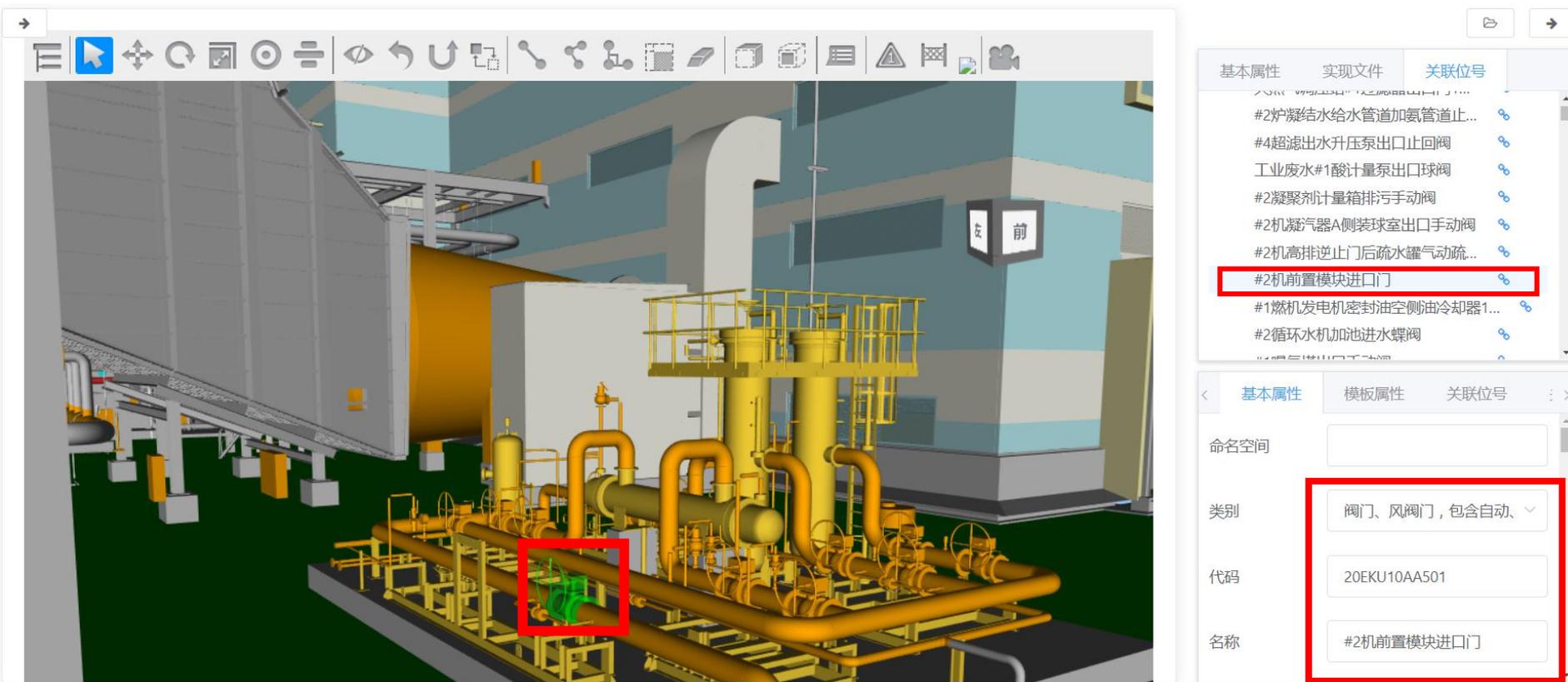
2.2 数字化工程

- 通过运用三维模型辅助检查，能够很直观地发现空间内碰撞干涉问题，避免潜在的施工风险。



2.3 数字化移交

- 按照GB/T32575-2016 《发电工程数据移交》的要求，对工程资料进行数字化移交。



The image shows a 3D CAD model of an industrial facility. A green valve is highlighted with a red box in the 3D view. The right-hand panel displays the properties of this valve, with several fields highlighted in red:

基本属性	实现文件	关联位号
#2炉凝结水给水管道加氨管道止...		
#4超滤出水升压泵出口止回阀		
工业废水#1酸计量泵出口球阀		
#2凝聚剂计量箱排污手动阀		
#2机凝汽器A侧装球室出口手动阀		
#2机高排逆止门后疏水罐气动疏...		
#2机前置模块进口门		
#1燃机发电机密封油空侧油冷却器1...		
#2循环水机加池进水蝶阀		
#2机前置模块进口门		

基本属性	模板属性	关联位号
命名空间		
类别	阀门、风阀门, 包含自动、	
代码	20EKU10AA501	
名称	#2机前置模块进口门	



周口燃机

ZHOUKOU GAS & THERMAL POWER



 主页

 实时监控

 运行管理

 设备管理

 度电利润

实时画面

报警画面

历史回放

报警实时占比

实时定值报警

35

阈值提前报警

110

阈值报警

0

质量报警

0

偏差报警

0

趋势报警

0

速率报警

报警分布

全部




阈值提前报警

阈值报警

质量报警

偏差报警

趋势报警

速率报警



#1燃机
#1汽机
#2汽机
#1余热锅炉
#2余热锅炉
公用系统

- 阈值提前报警
- 阈值报警
- 质量报警
- 偏差报警
- 趋势报警
- 速率报警

报警时间	设备名称	测点	机组系统	单位	数值	报警类型
2019-08-23 14:53:11	#3渗透水箱液位	Y0GCK33CL10 1.UNIT3@W3	公用系统	m	2.2	阈值提前报警
2019-08-23 14:39:11	电动滤水器出口 母管开冷水温度	10PCB20CT30 1.UNIT1@NET1	#1汽机	°C	30.016	阈值提前报警
2019-08-23 13:38:11	B循环水泵电机 冷却水进口温度	10PAC12CT312. UNIT1@NET1	#1汽机	°C	30.042	阈值提前报警
2019-08-23 13:32:56	C循环水泵电机 冷却水进口温度	10PAC13CT312. UNIT1@NET1	#1汽机	°C	30.042	阈值提前报警
2019-08-23 13:07:41	储氢库空瓶区氮 气浓度1	Y0QJA32CQ101 -XQ01.UNIT3@ W3	公用系统	%	0.039	阈值报警(I)
2019-08-23 12:48:56	#4渗透水箱液位	Y0GCK34CL10 1.UNIT3@W3	公用系统	m	3.776	阈值提前报警
2019-08-23 12:42:26	#4二级反渗透进 水与段间压差	Y0GCF24CP10 2.UNIT3@W3	公用系统	MPa	0.394	阈值报警(I)
2019-08-23 11:15:41	离子交换器出水 导电率仪	11MKF23CQ101 XQ01.UNIT1@N ET1	#1燃机	μS/cm	0.802	阈值提前报警
2019-08-23 10:32:26	发电机氢气压力	11MKG26CP101 XQ01.UNIT1@N ET1	#1燃机	kPa	279.779	阈值提前报警

共 145 条

10条/页

<
1
2
3
4
...
15
>

前往 1 页

周口燃机

ZHOUKOU GAS & THERMAL POWER

- 主页
- 实时监控
- 运行管理
- 设备管理
- 度电利润

启停统计

自动保护投入率

目录列表

输入关键字

- 机组启停统计
 - #1机组
 - #2机组
 - 设备启停统计
 - #1机汽机
 - 汽机A EH油泵**
 - 汽机B EH油泵
 - 汽机A交流润滑油泵
 - 汽机B交流润滑油泵
 - 汽机直流润滑油泵
 - 汽机A顶轴油泵
 - 汽机B顶轴油泵
 - A循环水泵
 - B循环水泵
 - C循环水泵
 - A凝结水泵
 - B凝结水泵
 - A真空泵
 - B真空泵
 - A闭冷泵
 - B闭冷泵
 - #1锅炉
 - #2机汽机
 - #2锅炉
 - #1燃机
 - #2燃机

汽机A EH油泵

设备当前状态: ● 停止

额定运行时间: +

额定启动次数: +

总停运时间: 91小时34分

总运行时间: 134小时10分

总启动次数: 4

设备运行效率:

2019-01-01 00:00:00 至 2019-07-14 22:37:47 搜索 导出

序号	运行状态	开始时间	结束时间	时长
1	停止	2019-07-11 14:50:28	-	3天7小时44分37秒
2	启动	2019-07-10 14:50:28	2019-07-11 14:50:28	1天0小时0分0秒
3	停止	2019-07-10 09:00:28	2019-07-10 14:50:28	5小时50分0秒
4	启动	2019-07-10 01:00:28	2019-07-10 09:00:28	8小时0分0秒

1 2 > 前往 1 页

启停时间

时长



状态	时长
启动	1天17小时13分53秒
停止	3天11小时13分53秒

启停次数

次数



状态	次数
启动	2
停止	2

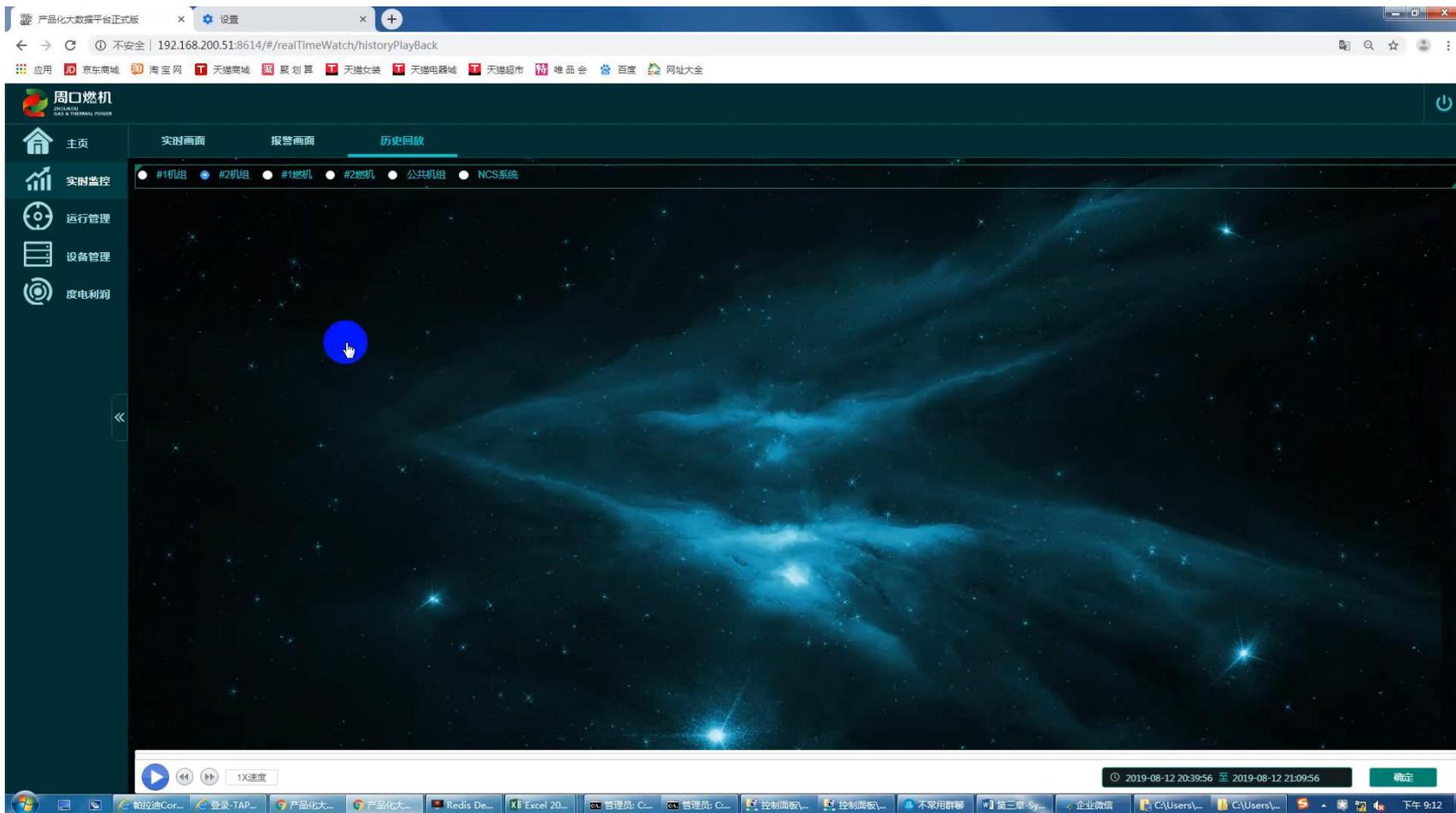
设备总运行时间

运行时间 停止时间

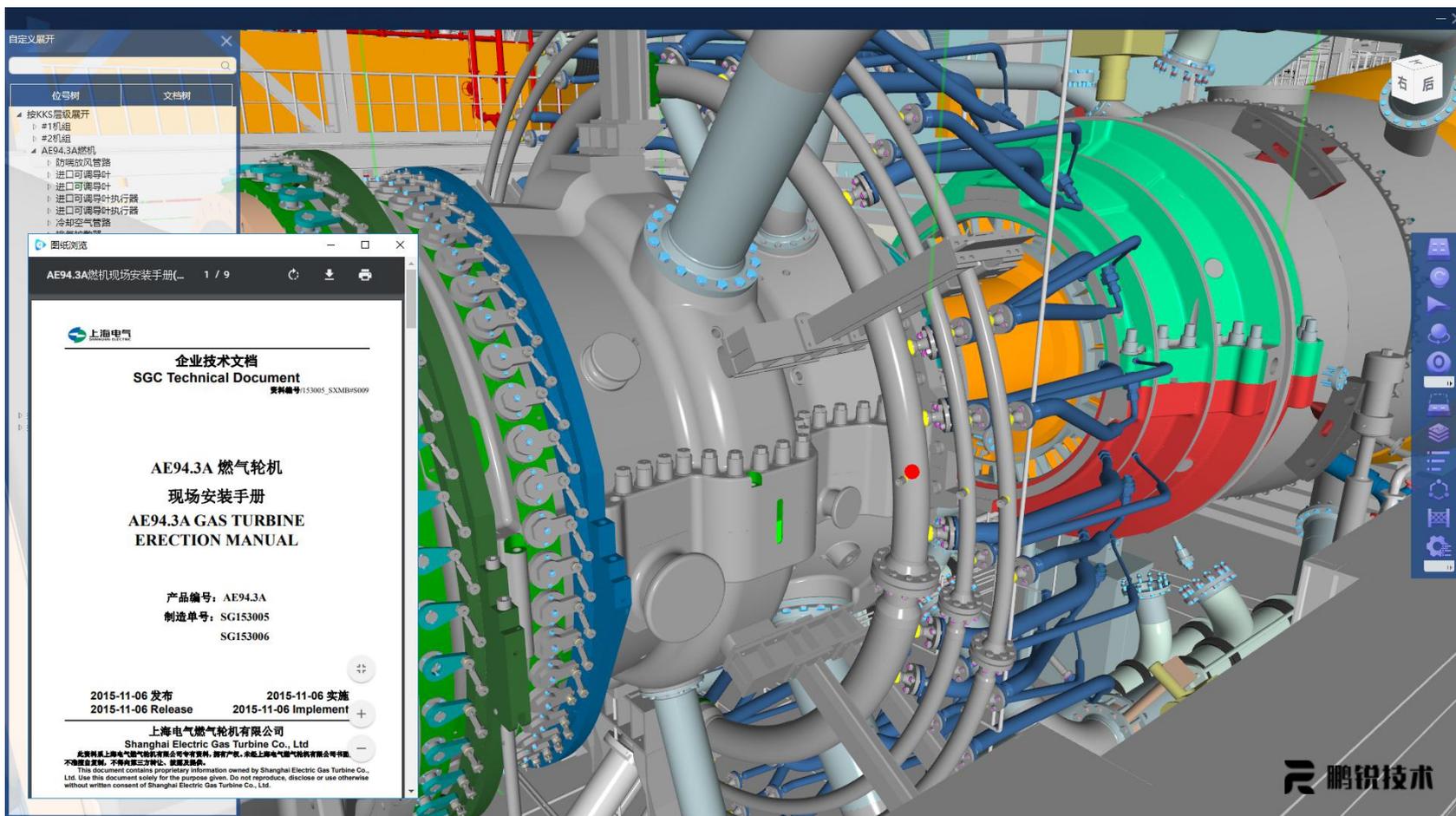


状态	时长
运行时间	134小时10分
停止时间	91小时34分

历史回放



The screenshot shows a web browser window displaying a historical playback interface for the Zhoukou Thermal Power Plant (周口燃机). The browser's address bar shows the URL: 192.168.200.51:8614/#/realTimeWatch/historyPlayBack. The interface features a dark theme with a sidebar on the left containing navigation options: 主页 (Home), 实时监控 (Real-time Monitoring), 运行管理 (Operation Management), 设备管理 (Equipment Management), and 度电利润 (Degree of Profit). The main content area is titled "历史回放" (Historical Playback) and includes a control bar with buttons for #1机组, #2机组, #1燃机, #2燃机, 公共机组, and NCS系统. The central display area shows a blue, abstract visualization of data. At the bottom, a playback control bar includes a play button, a 1X speed indicator, and a time range selector set to 2019-08-12 20:39:56 to 2019-08-12 21:09:56. The Windows taskbar at the bottom shows various open applications, including a file explorer, Excel, and several instances of the plant's control software.



自动保护投退统计



周口燃机

ZHOUKOU GAS & THERMAL POWER



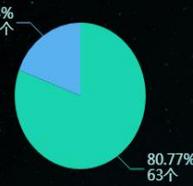
启停统计

自动保护投入率

自动利用率

投入保护率

1号机组
2号机组



19.23%
15个

80.77%
63个

解除自动个数
 自动投入个数

已解除自动保护设备

请输入名称 查询

名称	解除时间	投入时间
NO LUBE OIL PUMPS RUNNING - GT TRIP	2019.07.12 16:29:50	2019.07.12 16:29:53
LOAD REJ FAILED TRIP	2019.07.11 18:59:55	2019.07.11 19:00:31
SEAL OIL SYSTEM PMPs TRIP	2019.07.11 18:59:54	2019.07.11 19:00:28
COMPRESSOR OUTLET PRESSURE	2019.07.11 18:59:52	2019.07.11 19:00:27
DNELIM TANK PRESSURE	2019.07.04 20:02:19	2019.07.04 20:02:21

燃机: -0.04mw 汽机: 0.00mw

请输入名称 全部 查询 解除次数清零 设备状态更改

系统类型	名称	累计解除次数
燃机	● COMPRESSOR OUTLET PRESSURE	1
燃机	● COMP BEARING TEMP HH TRIP	1
燃机	● THRUST BEARING TEMP GEN SIDE UP HH	1
燃机	● THRUST BEARING TEMP COMP SIDE DOWN TRIP	1
燃机	● NO LUBE OIL PUMPS RUNNING - GT TRIP	1
燃机	● LOAD REJ FAILED TRIP	1
燃机	● SEAL OIL SYSTEM PMPs TRIP	1
燃机	● DAMPER FLAP NOT OPEN 2/3 TRIP	0
燃机	● RDS SYSTEM FAULT - GT TRIP	0
燃机	● OVERSPEED TRIP FROM TP800	0
燃机	● SEAL OIL SYSTEM TRIP	0
燃机	● FG PRESSURE LOW TRIP	0
燃机	● FG STOP VALVE OPENING FAULT TRIP	0
燃机	● TURB BEARING 2 TEMP HH TRIP	0
汽机	● DESC FDBK 6 RDS START SEQ	0

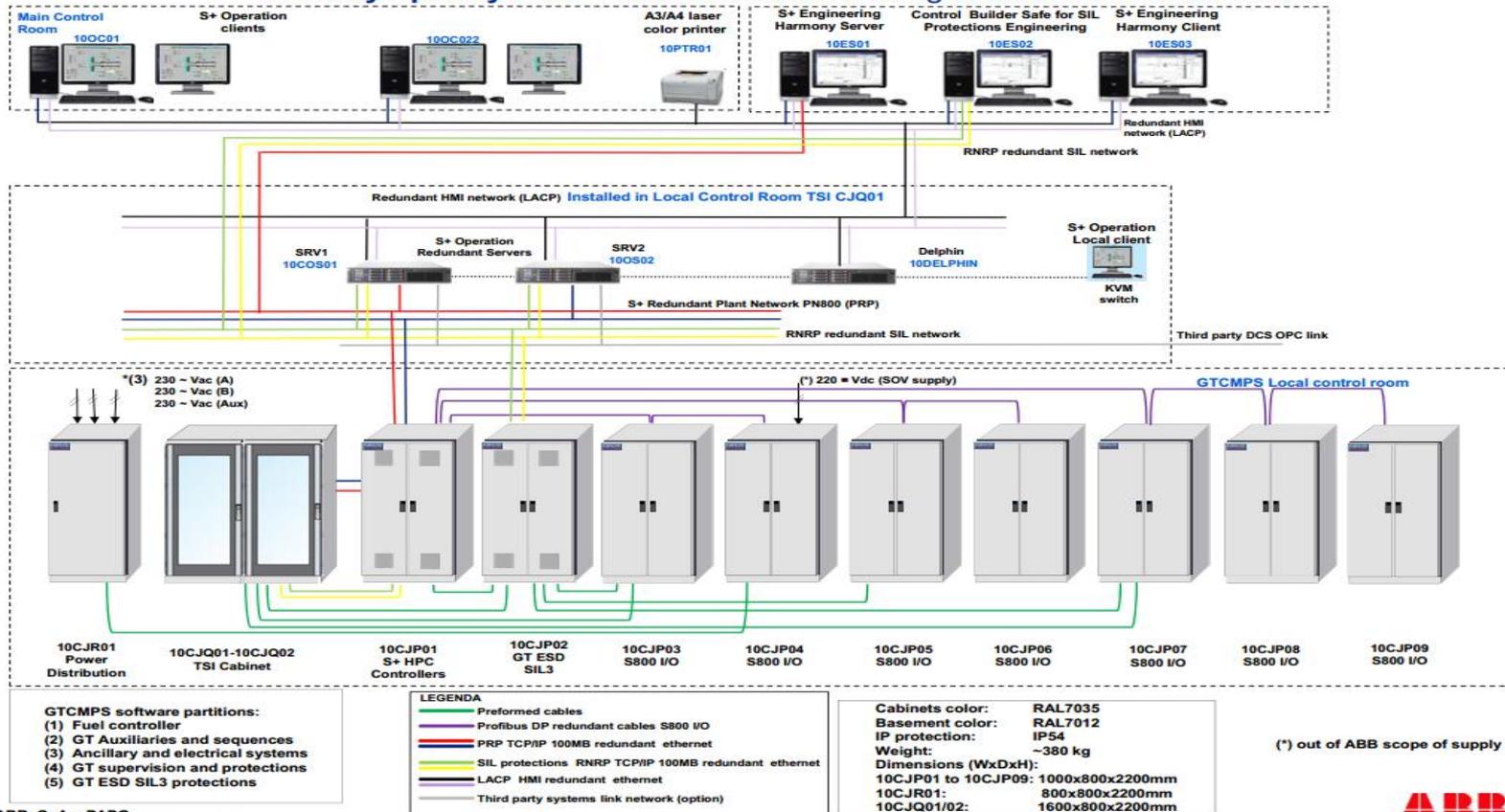
共 78 条

<
1
2
3
4
...
6
>

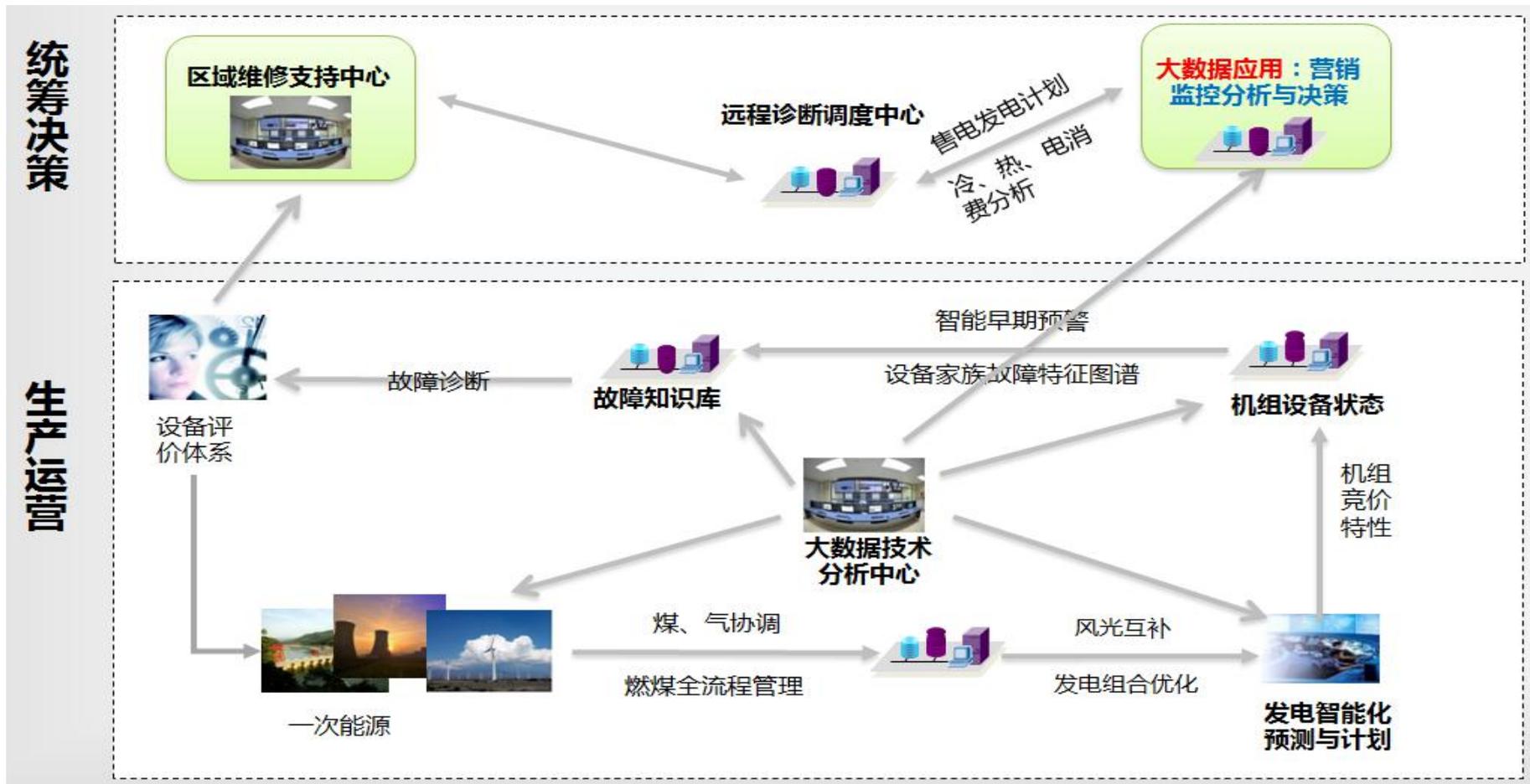
前往 1 页

2.4 DCS一体化

ABB Symphony Plus – Zhoukou AE94.3A single fuel GTCMPS overview



2.5 远程诊断

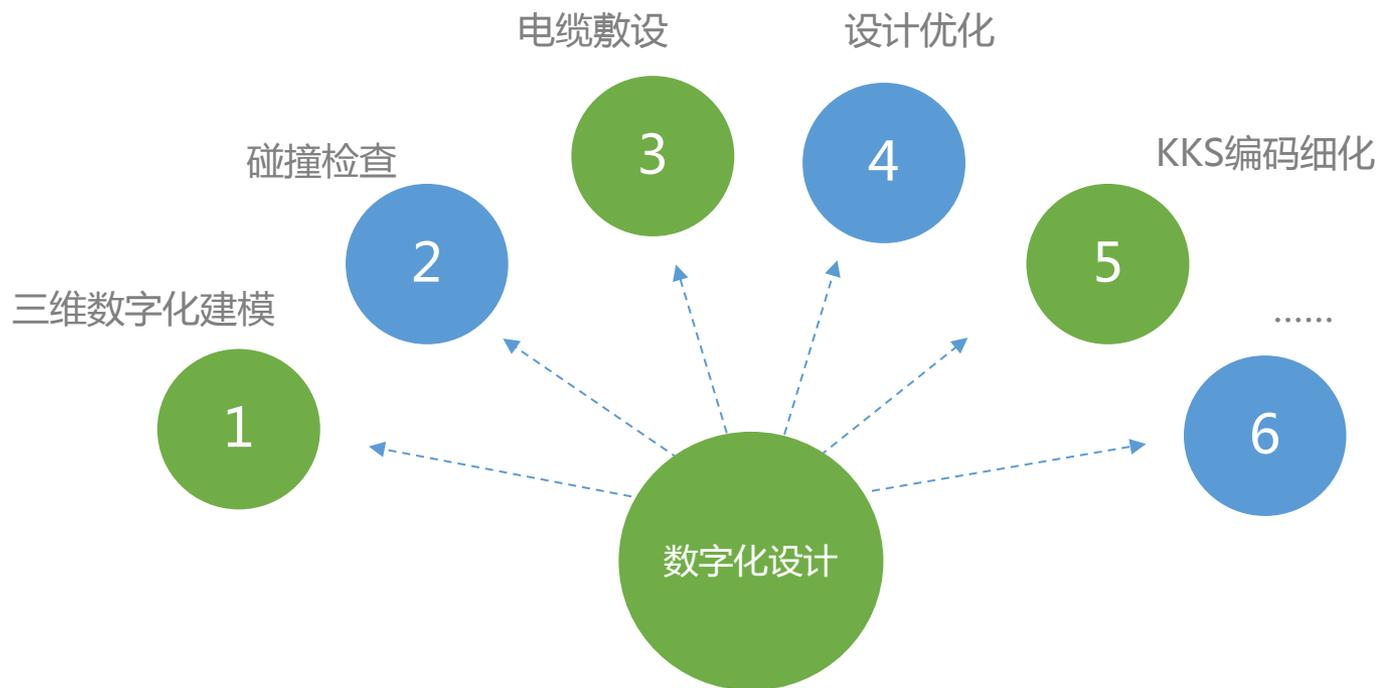


03

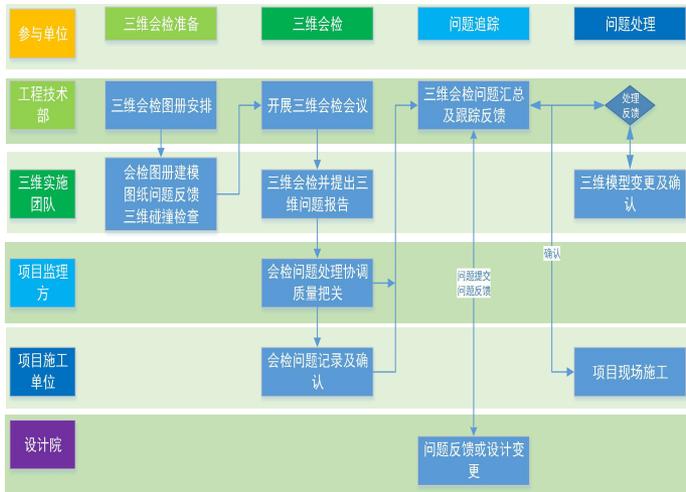
周口燃机数字化电厂建设中的思考



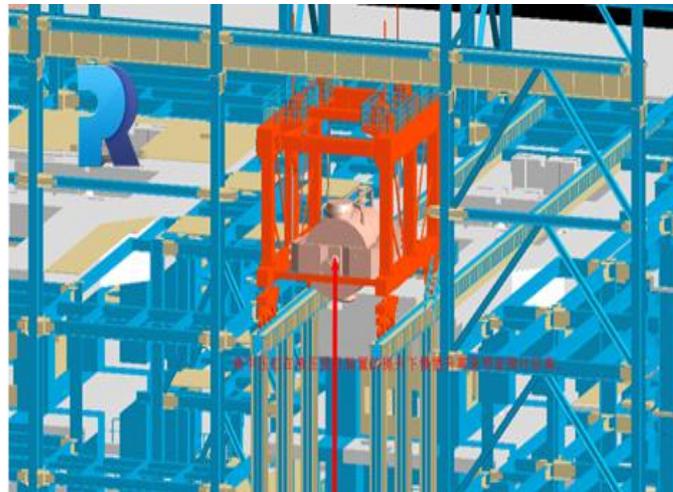
3.1 关于数字化设计



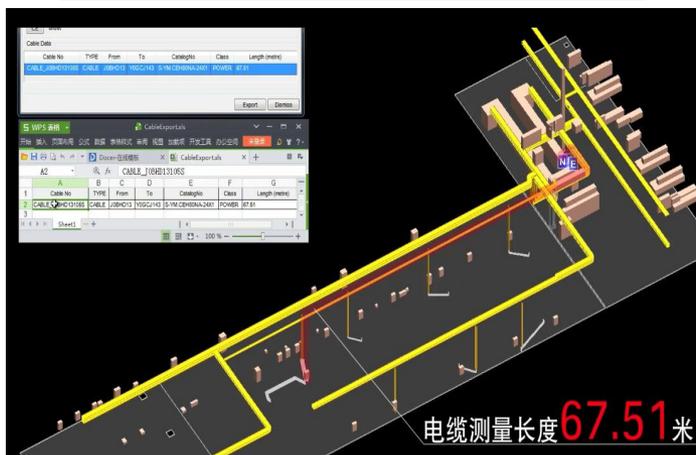
3.2 关于数字化工程



三维图纸会审



施工模拟

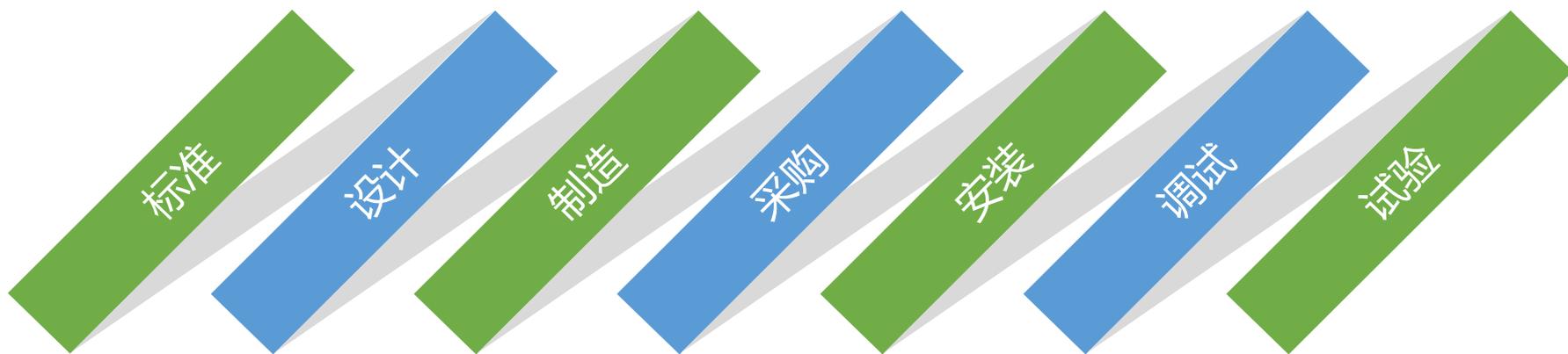


图纸校验



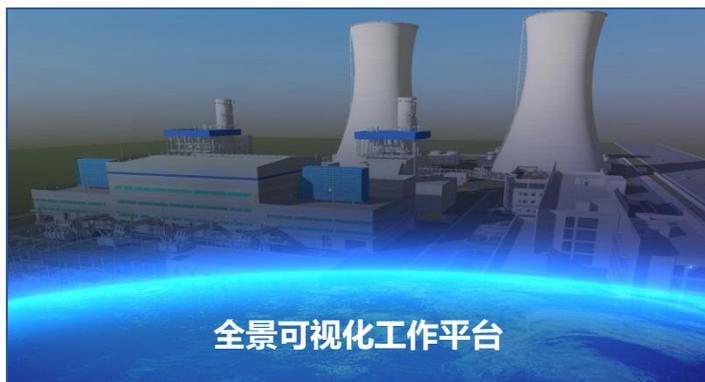
隐蔽工程

3.3 关于数字化移交



3.4 关于数据接口

系统众多、数据接口不统一，数据孤岛问题严重。



企业数据服务总线



ERP系统



工业视频系统



生产监控系统



OA办公系统



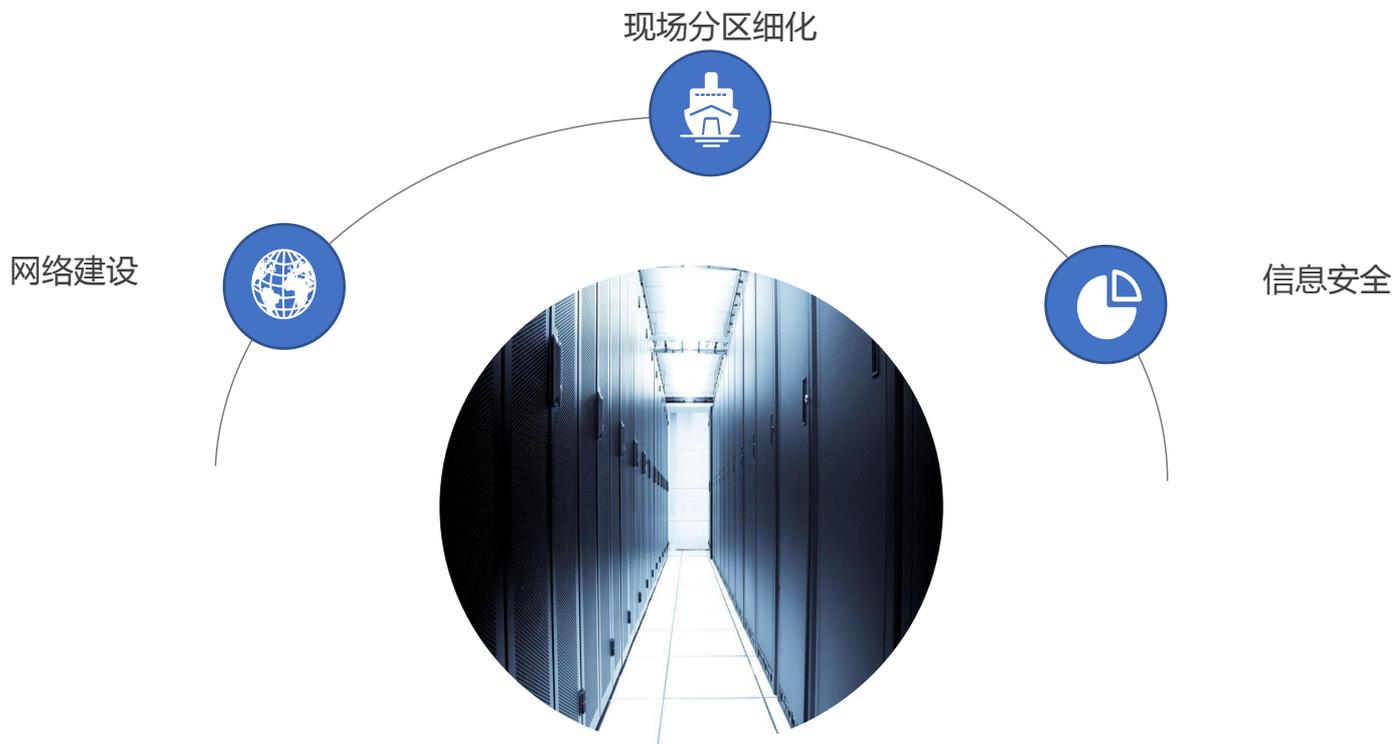
仓储管理系统



其它系统

3.5 关于信息安全

数字化电厂对信息基础设施建设提出新的需求，信息安全问题日益突出，对安全防护要求越来越高。



3.6 数字化电厂建设的思考



趋势



价值



展望

感谢各位聆听
THANK YOU

www.spic.com.cn