

# COMOS 平台在发电项目系统设计中的应用

程 鹏,胡商建,文 剑

(四川电力设计咨询有限责任公司,四川成都 610016)

**摘 要:**针对 COMOS 平台,对其在独山发电项目系统设计过程中不同专业间的协同设计、二三维的协同设计的应用进行研究,结果表明:COMOS 设计平台的使用,消除了各专业时间和空间上的障碍,避免了发生由于信息共享不够充分所带来的各种问题;二三维协同设计数据流的流转,形成一个紧密相扣、互相协作的工作环境,保证了数据和图形的一致性。

**关键词:**COMOS 平台;发电系统设计;协同设计

**中图分类号:**TM611

**文献标志码:**A

**文章编号:**1000-582X(2014)S2-073-04

目前在发电厂设计过程中,多为各专业独立设计,专业设计成果通过提供资料等方式共享,还未将设备数据通过统一的数据库完整、充分地利用起来。随着信息技术的不断发展,电力系统数字化建设已经开始初步实施,它能改变原有的设计模式,在设计阶段整合各专业数据,形成标准、规范的一体化数据库,并将所有设备数据存入其中,以便数据的积累,增强公司的核心竞争力<sup>[1]</sup>。

COMOS 是目前比较成熟的协同设计和数据管理平台之一,具有统一的数据库,支持在工厂全生命周期内实现跨专业的工作流。发电设计过程中工艺和控制专业联合 P&ID 图参数化设计,并与现有的 PDMS 布置设计软件实现数据贯通,消除了系统设计过程中的信息孤岛,建立起从工艺设计、仪表控制设计到电气设计的集成系统设计平台,贯通了系统设计和布置设计<sup>[2-3]</sup>。应用 COMOS 平台可以实现以下目标:1)二三维数据相贯通,让设计跟着数据走;2)统一的项目资源平台,让设计人员跟着流程走;3)生产与计划相结合,让项目管理跟着进度走。COMOS 平台实现了多专业数字化协同设计平台与工程信息管理平台的有机结合,弥补了现有的二维设计平台诸多不足,能适应现代工程公司发展需求,革新了系统设计手段,因此,它已逐渐成为众多设计院认可的协同设计和数据管理平台<sup>[4-5]</sup>。

笔者所在公司在贵州独山火力发电系统设计项目推广应用 COMOS 设计平台,以此项目为依托,介

绍 COMOS 设计平台及其在系统设计中的应用,以期对相关人士提供参考。

## 1 COMOS 设计平台

### 1.1 COMOS 软件特点

1)易于定制和二次开发:对于任何的设备,都可以快速的新建参数字段;任何的参数,都可以通过定义脚本,来触发特定事件实现特定功能;大量内建函数和命令可供随时调用。

2)内建 KKS 编码系统:数字化电厂的数字核心是编码系统,通过编码可以确定设备、材料的唯一性,保证数据的准确性和可追溯性,实现各设计平台数据的正确链接,达到可以从材料采购检索到设计的成品和过程文件的目的。

3)凭借开放的系统架构和一致性的数据平台,保证工程设计各专业内部和上下游专业之间,从工艺规划、工况管理到工艺流程设计、电气工程设计、仪控工程设计到二三维协同设计的数据流的流转,形成一个紧密相扣、互相协作的工作环境,真正实现全过程数据贯通。

### 1.2 COMOS 软件模块

1)COMOS Platform 是所有其他模块的基础平台,以面向对象的方式管理所有设备、管道、仪表、用户及其他对象;按工厂逻辑关系、物理位置、文档结构等多视角结构化管理工厂;数据管理和报表功能,数据追踪和溯源;具有所有辅助模块的全部可视

功能。

2) COMOS P&ID 完全面向对象, 融合 KKS 标准, 快速创建智能管道和仪表流程图。

3) COMOS E&IC 是一体化的电气和仪控设计软件, 使图纸和数据始终保持一致, 支持多种国际标准。

4) COMOS Logical 创建符合 IEC 和 VGB 标准的功能逻辑图。

5) COMOS PDMS Pipe Spec Intf 是 COMOS 与 AVEVA PDMS 之间的交互式接口, 能实现 COMOS P&ID 与 PDMS 之间交互式的完全集成, PDMS 等级库导入 COMOS, 供 P&ID 阶段使用。

6) COMOS PDMS Engineering Intf 是 COMOS 与 PDMS 的接口组件, 实现 COMOS P&ID 和 PDMS 之间工程对象的数据交换和状态管理, 可以将 COMOS P&ID 数据和结构导入 PDMS, 实现系统设计指导布置设计。

### 1.3 COMOS 协同设计

各个专业开展协同设计工作, 基于同一设计平台、同一数据库开展 P&ID 图设计, 工艺专业的系统流程图出现修改时, 可以直接反映在热控专业的图纸上, 这将消除时间和空间上的障碍, 避免发生由于信息共享不够充分所带来的各种问题, 提高工作效率。电气专业也可以在此设计协同平台工作, 获取电气设备的有关信息, 如功率、编码、名称等, 从而保证不同专业间数据的一致性。此外, 热控专业可以直接自动从数据库中读取和利用工艺专业的各种设计参数, 并将一些电力行业标准和规范植入到后台数据库中, 这将可以直接生成各种设计成品文件。

COMOS 是一个基于 2D 系统设计软件, 但为 3D 系统提供了标准接口, 通过开放的数据接口, 可以将 PDMS 等级库导入 COMOS, 方便地将 2D 图纸、3D 模型与具体的设备参数等数据相结合, 且能够做到在二维系统图中点击某一段管道、某一个设备就能弹出相对应的三维模型和相关的管道或设备的详细数据 P&ID 二维图纸与三维模型之间的无缝连接, 这样可以确保在项目中的工程数据和图形始终完全统一, 三维模型的任何修改, 都会自动反映在相应的图纸上, 保证了数据和图形的一致性。

## 2 COMOS 软件应用

### 2.1 工艺专业应用

工艺专业主要应用到的模块: COMOS Platform、COMOS P&ID。能够交付 P&ID 系统图和各种清册, 包括设备清册、管道清册、阀门清册、电

负荷清册等。真正实现基于数据库的工艺系统设计、工艺计算、设备和阀门的选型设计, 并根据各专业卷册划分, 定制各专业的卷册结构。自动抽取工艺管道的属性到阀门和测点, 如将工艺管道的工作温度、工作压力、设计温度、设计压力、管道等级、材料名称传递给阀门; 把工艺管道的名称、流量、温度、压力、介质名称传递给测点。

应用 COMOS 软件实现工艺一体化设计流程如图 1 所示。该专业的汽水参数、管道壁厚、流速计算、阀门压力等计算程序已全部嵌套在数据录入表中, 以汽机厂不同工况的热平衡图上的温度、压力、流量等数据作为所有计算的原始数据; 根据《电厂动力管道设计规范》《火力发电厂汽水管设计技术规定》自动计算不同管道的设计压力和温度; 完成汽水系统管径、管道壁厚、管道支吊架间距、机组热经济指标计算; 完成管道、阀门的选择及校核计算; 完成保温油漆计算; 根据 PDMS 管道布置完成设备选型的校核计算和 4 大管道的压降计算。以独山项目低压给水管道系统为例, 图 2 为管道闸阀计算界面, 图 3 为工艺专业交付的低压给水管道系统图。

锅炉计算方面, COMOS 软件能够完成适用于煤粉锅炉、循环流化床锅炉、燃气锅炉的燃烧系统计算及设备选型。主要计算内容包括: 1) 锅炉燃烧系统热力计算, 主要包括锅炉燃料消耗量、燃烧空气量及烟气量计算; 2) 磨煤机性能参数计算及制粉系统热力计算; 3) 烟道、风道及制粉系统的空气动力计算; 4) 烟囱选型及选型计算; 5) 风机、磨煤机等设备的选型计算。

### 2.2 热控专业应用

热控专业主要应用到的模块: COMOS Platform、COMOS E&IC 和 COMOS Logical。能够交付的设计图纸: P&ID 系统图、仪表数据表、Hook-Up 仪表安装典型图、仪表安装材料汇总表、接线回路图、SAMA 逻辑图、电源系统图、气源系统图、各种清册, 包括仪表设备清册、IO 清册、被控对象清册、电缆清册、电负荷清册、一次门清册等。建立热控常用仪表类型库和仪表参数库, 在 P&ID 基础上, 完成仪表选型、安装和接线设计。

应用 COMOS 软件实现热控一体化设计流程如图 4 所示。COMOS 软件是一个紧密相扣、互相协作的工作平台, 凭借开放的系统架构和一致性的数据平台, 实现热控专业与工艺规划之间数据流的流转, 真正实现全过程数据贯通。热控专业在 COMOS 软件平台能够实现以下技术目标: (a) 能够与智能系统图设计软件协同, 实现双向数据传递;

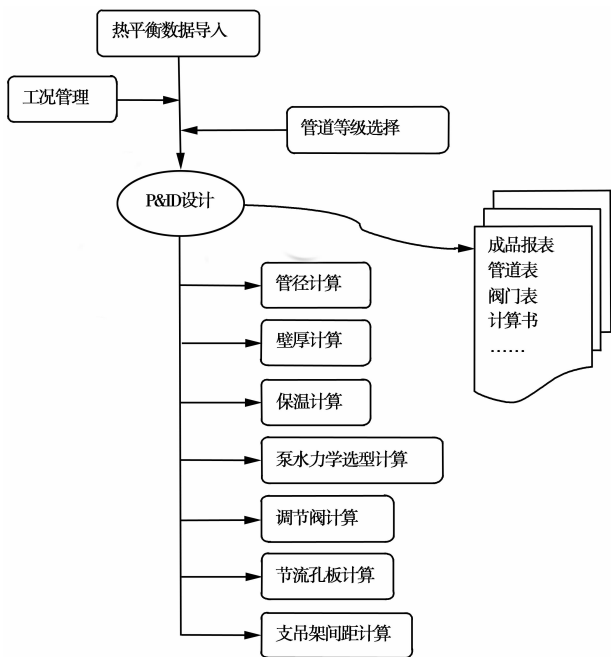


图1 工艺一体化设计流程

阀门名称	低压给水管闸阀	设计温度	158 °C	连接管道(进)	10LAB01BR003
开启方式	手动	设计压力	0.79 MPa(g)	连接管道(出)	10LAB01BR003
连接型式	焊接	工作压力	0.7 MPa	连接管径	325 mm
控制方式		最大公称压力		连接管径	309 mm
数量	1	公称压力	16	连接管壁厚	8 mm
厂供	No	公称通径 DN	300	等级名称	2.5C12
焊接坡口		备注		材料名称	2.5C12%20%G83087-2008
				阀门主体材料	

阀门型号		连接形式(数字)	67	启动方式(数字)		其它后缀	
型号规则配置	1	2	3	4	5	6	7
编号组成属性	阀门类型:HV7...	启动方式:数...	连接形式:数...	其它后缀:HTD...	公称压力:HTD...		
阀门型号	261-DN300						

图2 低压给水管闸阀计算

(b)完成热控专业设计要求;(c)完成热控逻辑图,支持 VGB 和 IEC 标准逻辑图;(d)能够实现与下游 DCS 集成商协同设计,通过 Excel 导入 DCS 通道数据;(e)可以与第三方软件数据交换。图 5 为热控专业在工艺专业交付的低压给水管管道系统图的基础上增加测点,交付的低压给水管管道 P&ID 系统图。

### 2.3 电气专业应用

电气专业主要应用到的模块: COMOS Platform、COMOS E&IC 和 COMOS Logical。能够交付的设计图纸:负荷统计表、厂用电原则接线图、配置接线图、电缆清册、设备材料表等。建立电气常用设备类型库和设备参数库,完成厂用电设计。应用 COMOS 软件实现电气一体化设计流程如图 6 所示,电气专业在 COMOS 软件平台能够实现以下技术目标:(a)电气标准设备元件库设计;(b)电气标准回路设计;(c)能够导入各专业的电气负荷;(d)进

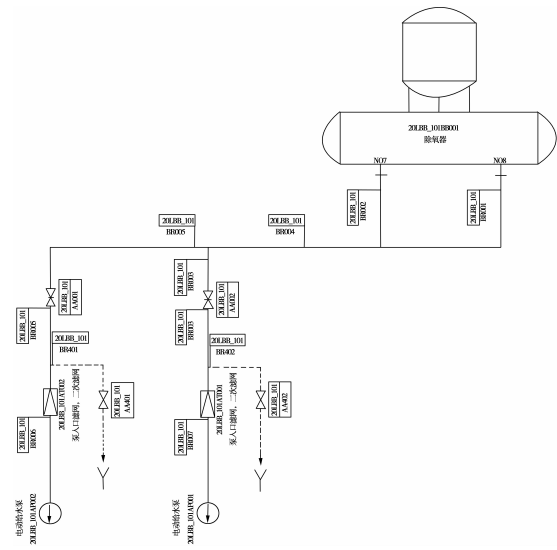


图3 低压给水管道系统图

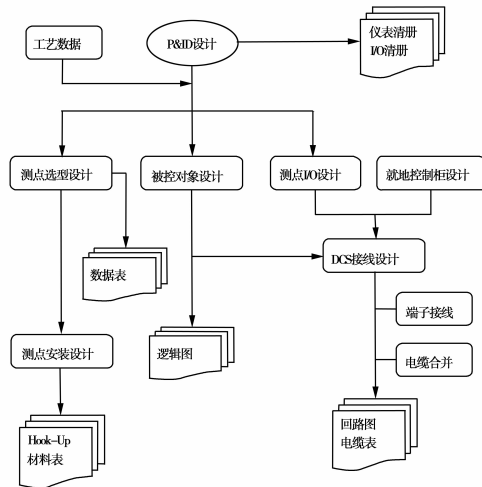
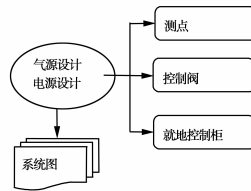


图4 热控一体化设计流程



行电气一次厂用电原则接线图设计;(e)电气组柜设计;(f)配置接线图设计。

### 2.4 三维专业应用

三维专业主要应用到的模块:COMOS Platform、COMOS PDMS Pipe Spec Intf 和 COMOS PDMS Engineering Intf。使用以上模块主要实现数据管理和二三维协同设计,包括管道等级库和 PDMS 布置数据在 COMOS 数据库里的管理和统计;根据二维系统设计指导三维布置设计。应用 COMOS 软件实现二三

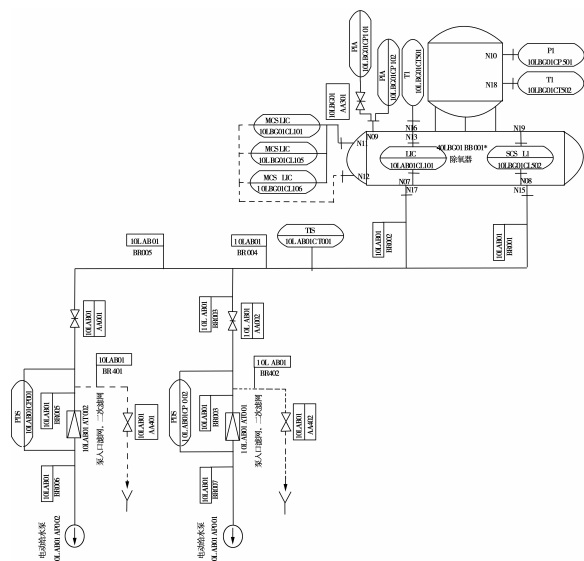


图 5 低压给水管道 P&ID 系统图

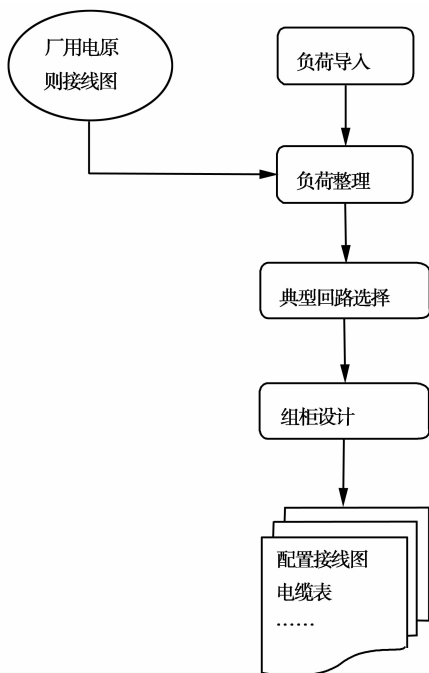


图 6 电气一体化设计流程

维一体化设计流程如图 7 所示。

### 2.5 其他功能

- 1) 建立基于 KKS 编码规则的数据库,并能够按火电厂卷册结构管理图档。
- 2) 定制基础数据库,所有项目公用的数据库。
- 3) 定制完成 P&ID 图例符号库,规范图例符号和施工图纸。
- 4) 具有用户权限管理功能,能够针对不同专业用户授予不同的权限。

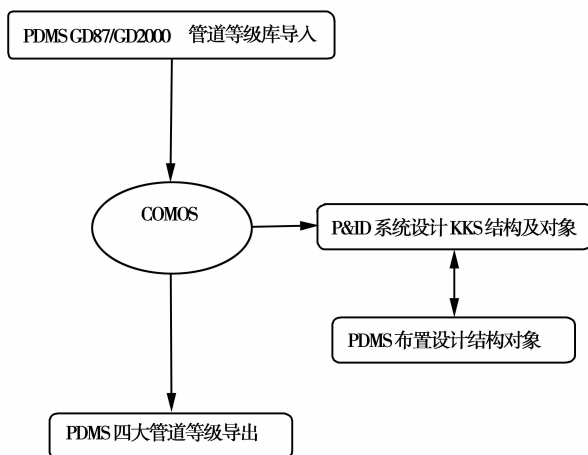


图 7 二三维数据一体化

5) 方便于项目复用,能够进行整个项目复用,批量修改 KKS 编码,批量替换图例符号。

6) 智能的链接关系,设计过程中,对象、图纸、数据表单的链接关系自动创建。

## 3 结 语

DCOMOS 设计平台的使用,使各专业能够基于同一设计平台、同一数据库开展 P&ID 图设计,消除了各专业时间和空间上的障碍,避免发生由于信息共享不够充分所带来的各种问题,发生错误的几率降低,工程设计质量得到提高。

2) 将 2D 图纸、3D 模型与具体的设备参数等数据相结合,可确保在项目中的工程数据和图形始终完全统一,三维模型的任何修改,都会自动反映在相应的图纸上,保证了数据和图形的一致性。

3) 在今后的工程设计中,将继续致力于协同设计软件与后台数据库之间的二次开发工作,力求将更多的设计规范和标准植入后台数据库中,进一步提高设计效率和加强设计工作标准化。

### 参考文献:

- [1] 黄琨. 数字化电厂的概念、现状与应用展望[J]. 科技信息, 2011(29):808-809.
- [2] 张鹤. 三维设计软件在工程设计中的应用[J]. 燃料与化工, 2011(2):28-29.
- [3] 王坚. 火力发电厂布置设计精细化发展趋势[J]. 电力建设, 2011(1):68-71.
- [4] 李臻, 崔利. 数字化电厂设计中应注意的一些问题[J]. 热力发电, 2009(10):78-80.
- [5] 危元华, 任晓东, 李智等数字化电厂的概念及方案研究[J]. 电力建设, 2013(4):51-54.