



团 标 准

T/CES XXX-2023

火力发电厂智能控制一体化集成接口 规范

Integrated interface specification for intelligent control of thermal power plants

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 符号、代号和缩略语.....	4
5 接口概述.....	5
5.1 架构设计.....	5
5.2 接口说明.....	5
6 总体架构.....	6
6.1 总体要求.....	6
6.2 硬件架构.....	6
6.3 软件架构.....	7
6.4 安全架构.....	7
7 接口要求.....	7
7.1 人机接口要求.....	7
7.2 实时历史数据接口要求.....	8
7.3 控令下行接口要求.....	8
7.4 控制器间通信接口要求.....	8
7.5 智能应用统一接口要求.....	8
8 硬件配置要求.....	8
8.1 DCS 实时历史数据服务器	8
8.2 高级应用服务器.....	8
8.3 配置站.....	9
8.4 高级应用数据网.....	9
8.5 智能控制器.....	9
9 软件技术要求.....	9
9.1 统一接口模块要求.....	9
9.2 高级应用模块要求.....	10
9.3 智能控制模块要求.....	10
9.4 web 画面插件要求	10
9.5 DCS 专用画面可执行程序要求	10
9.6 系统诊断及软件恢复.....	10
9.7 系统对时.....	11

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化工作组归口。

本文件起草单位：中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华北电力试验研究院、内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司、大唐京津冀能源开发有限公司、南京科远智慧科技股份有限公司、福州大学先进控制技术研究中心。

本文件主要起草人：高春雨、陈兆晋、张文景、王劲松、杨怀旺、方正、郑松、李玉军、梁猛、王长庚、魏东昇、崔延洪、郭洪义、张春玉、赵志刚、王凯民、龙俊峰、王富有、刘朝儒、解明、叶翔、杨磊、王海刚、刘岩、张明军、程利平、纪科、方晓旭、马宇飞、孙蔓蔓、甄唯婷、王哲焜、章雅楠、莫日格吉勒图、肖寒、方远、罗巧珍。

本文件为首次发布。

火力发电厂智能控制一体化集成接口规范

1 范围

本文件规定了火力发电厂 DCS 和智能控制应用一体化集成的接口概述、总体架构、接口要求、硬件技术要求、软件技术要求。

本文件适用于火力发电厂智能化工程，为火力发电厂 DCS 和通用智能控制平台、第三方应用进行系统集成、开发测试、工程设计等工作，提供规则和指南。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 26863 火电站监控系统术语
GB/T 32353 电力系统实时动态监测系统数据接口规范
GB/T 33602 电力系统通用服务协议
GB/T 30976 工业控制系统信息安全
GB/T 32919 信息安全技术 工业控制系统安全控制应用指南
GB 50660 大中型火力发电厂设计规范
DL/T 701—2012 火力发电厂热工自动化术语
DL/T 1492—2016 火力发电厂优化控制系统技术导则
DL/T 1456—2015 电力系统数据库通用访问接口规范
DL/T 5175—2021 火力发电厂热工开关量和模拟量控制系统设计规程
DL/T 5226—2013 发电厂电力网络计算机监控系统设计技术规程
T/CEC 164—2018 火力发电厂智能化技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火力发电厂智能化 **thermal power plant intellectualization**

火力发电厂在广泛采用现代数字信息处理和通信技术基础上，集成智能的传感与执行、控制和管理等技术，达到更安全、高效、环保运行，与智能电网及需求侧相互协调，与社会资源和环境相互融合的发展过程。

3.2

通用智能控制平台 **common intelligent control platform**

兼容多种 DCS 和第三方应用的智能控制平台，通过在 DCS 中增加高级应用服务器、智能控制器、高级应用数据网等硬件资源，实现先进控制、专家知识、数据挖掘、人工智能等技术在 DCS 中的集成应用。

3.3.

智能控制器 intelligent controller

采用与 DCS 一体化的控制器，性能指标优于常规控制器，支持先进控制算法封装和运行。

3.4.

优化控制 optimize control

利用智能算法将难以控制的生产过程对象实现精准稳定控制。

3.5.

高级应用数据网 advanced application data network

独立于实时控制数据网，用于智能控制平台和 DCS 实时历史数据库、监控画面程序等之间数据交互。

3.6.

微服务 microservices

一种面向服务的应用架构类型，将单一应用程序划分成一组小的服务，服务之间互相协调、互相配合，为用户提供最终价值。每个服务运行在其独立的进程中，服务与服务间采用轻量级的通信机制互相沟通。每个服务都围绕着具体业务进行构建，并且能够独立地部署到生产环境、类生产环境等。微服务提供了独立开发、部署和维护微服务架构图和服务的框架。通过微服务，可将大型应用分解成多个独立的组件，其中每个组件都有各自的责任领域。

3.7.

容器化 containerization

一种分布式应用程序部署模型，可为每个应用程序启动虚拟机提供替代方案，将软件代码和所需的所有组件（例如库、框架和其他依赖项）打包在一起，让它们隔离在自己的“容器”中，容器内的软件或应用就可以在任何环境和任何基础架构上一致地移动和运行，不受该环境或基础架构的操作系统影响。

3.8.

插件 plug-in

一种遵循一定规范的应用程序接口编写出来的程序，是向现有计算机程序添加特定功能的软件组件。插件只能运行在程序规定的系统平台下，而不能脱离指定的平台单独运行，因为插件需要调用原系统提供的函数库或者数据。

3.9.

web 服务 web service

一种自描述、自包含的服务导向架构的技术，通过标准的 Web 协议提供服务，目的是保证不同平台的应用服务可以互操作。web 服务使得运行在不同机器上的不同应用无须借助附加的、专门的第三方软件或硬件，就可相互交换数据或集成。

3.10.

数字证书 digital certificate

一个经证书授权中心数字签名的包含公开密钥拥有者信息以及公开密钥的文件，用电子手段来证实一个用户的身份和对网络资源的访问权限。数字证书是由证书颁发机构采用数字签名技术，颁发给用户，用以在数字领域中证实用户其本身的一种数字凭证。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

API: 应用程序编程接口 (application programming interface)

DCS: 分散控制系统 (distributed control system)

ICS: 智能控制系统 (intelligent control system)

HTTPS: 安全超文本传输协议 (hypertext transfer protocol secure)

5 接口概述

5.1 架构设计

5.1.1 火力发电厂智能控制一体化集成接口规范指通用智能控制平台与 DCS 进行系统集成的架构设计，各组成部分之间的数据交互和人机交互接口方式。

5.1.2 火力发电厂智能控制一体化集成架构设计包括总体要求、硬件架构、软件架构、安全架构、系统对时。

5.2 接口说明

5.2.1 火力发电厂智能控制一体化集成接口包括人机接口、实时历史数据接口、控令下行接口、控制器间通信接口、智能应用统一接口，各接口的数据流如图 1 所示。

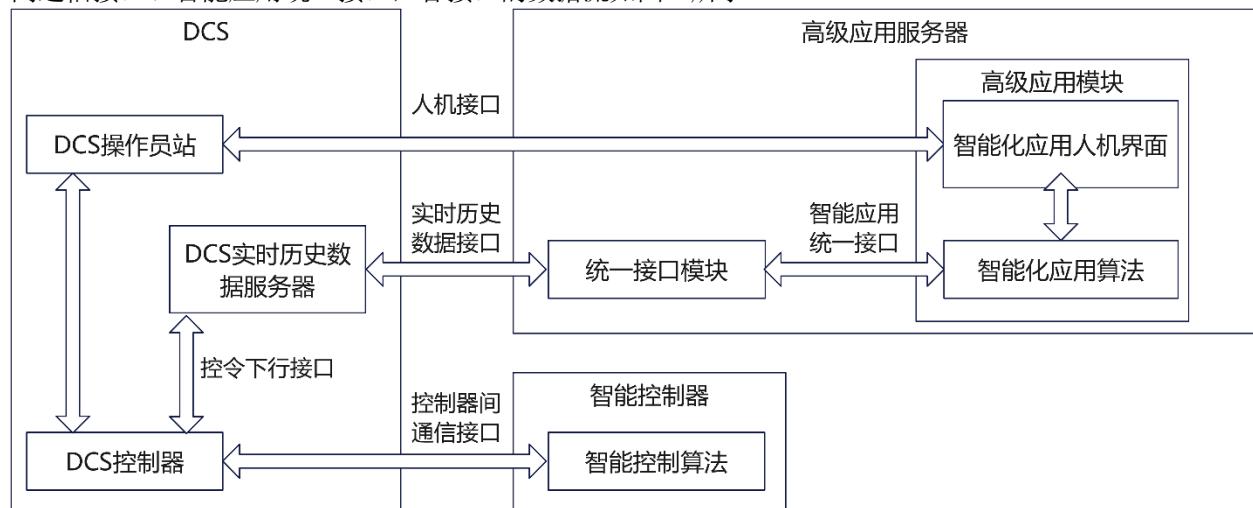


图 1 通用智能控制平台一体化集成接口

5.2.2 人机接口：高级应用服务器中的智能化应用人机界面应采用 web API 方式，向 DCS 操作员站提供 web 服务。DCS 操作员站应采用 web 画面插件或可执行程序的方式，向智能化应用人机界面发送请求，并将智能化应用人机界面集成到 DCS 监控画面中，实现 DCS 操作员站对高级应用模块的一体化实时监控。实时历史数据接口。

5.2.3 实时历史数据接口：高级应用服务器中的智能化应用应采用 DCS 实时历史库 API 方式，获取 DCS 实时数据和历史数据，回写智能化应用输出的优化控制指令，实现智能化应用与 DCS 之间双向数据交互。

5.2.4 控令下行接口：DCS 通过控令下行接口将智能化应用的优化控制指令，下发至 DCS 控制器，实现生产过程实时智能化闭环控制。

5.2.5 控制器间通信接口：智能控制器应采用与 DCS 一体化的高性能控制器，通过 DCS 控制器间通信接口，将智能控制算法生成的优化控制指令发送至 DCS 控制器，实现生产过程实时智能化闭环控制。

5.2.6 智能应用统一接口：通用智能控制平台的统一接口模块和高级应用模块、第三方应用模块之间应采用统一的标准化接口，实现双向数据交互。

6 总体架构

6.1 总体要求

6.1.1 通用智能控制平台和 DCS 应采用一体化方式集成，在满足信息安全等级保护条件下，实现智能化应用实时闭环控制，以及 DCS 对智能化应用一体化监控，不应出现单独管理的外挂优化控制系统。

6.1.2 通用智能控制平台应采用通用化架构设计，通用智能控制平台与不同 DCS 应采用相同的系统集成方式，通用智能控制平台与智能化应用应采用相同的接口方式。

6.1.3 通用智能控制平台应采用基于微服务的软件架构，提供智能化应用组件注册管理功能，实现高级应用模块的统一管理和维护。

6.1.4 通用智能控制平台应采用容器化方式的开发运行，支持多种编程语言，支持第三方应用独立封装运行，有效保护各方知识产权。

6.1.5 通用智能控制平台应采用 DCS 实时数据库 API 方式进行双向数据交互，满足智能化应用获取 DCS 实时数据和闭环控制的大容量高实时性需求。

6.1.6 通用智能控制平台应采用 DCS 历史数据库 API 方式获取 DCS 历史数据，满足智能化应用读取 DCS 历史数据建模的要求。

6.1.7 通用智能控制平台的智能化应用和 DCS 的人机接口，应采用加密 web 服务方式，通过 DCS 专用 web 画面插件或可执行程序，将智能化应用监控画面一体化集成在 DCS 画面中监控。

6.2 硬件架构

6.2.1 通用智能控制平台硬件主要由 DCS 实时历史数据服务器、高级应用服务器、智能控制器、高级应用数据网（C/D 网）和配置站等组成，通用智能控制平台硬件架构如图 2 所示。

6.2.2 DCS 实时历史数据服务器部署高性能 DCS 实时数据历史数据库，实现数据采集、存储和数据交互服务，为通用智能控制平台提供大规模、高频次、高实时性、高响应要求的数据服务。

6.2.3 高级应用服务器部署通用智能控制平台和高级应用模块，将高级应用模块生成的优化控制指令发送至 DCS 实时历史数据库，再通过控令下行接口将优化控制指令下发至 DCS 控制器，实现闭环控制。

6.2.4 智能控制器采用与 DCS 一体化的高性能控制器，部署实时性要求高的智能控制模块，将生成的优化控制指令通过控制器间通信接口发送至 DCS 控制器，实现闭环控制。

6.2.5 高级应用数据网（C/D 网）与 DCS 实时控制网（A/B 网）物理隔离，实现通用智能控制平台数据与 DCS 实时监控数据分流、安全隔离。高级应用数据网用于 DCS 实时历史数据服务器、高级应用服务器、配置站、DCS 操作员站等设备间通信。高级应用数据网应为冗余配置，宜采用同时工作的方式，当单一网络故障或错误时，不应引起整个系统故障或错误。

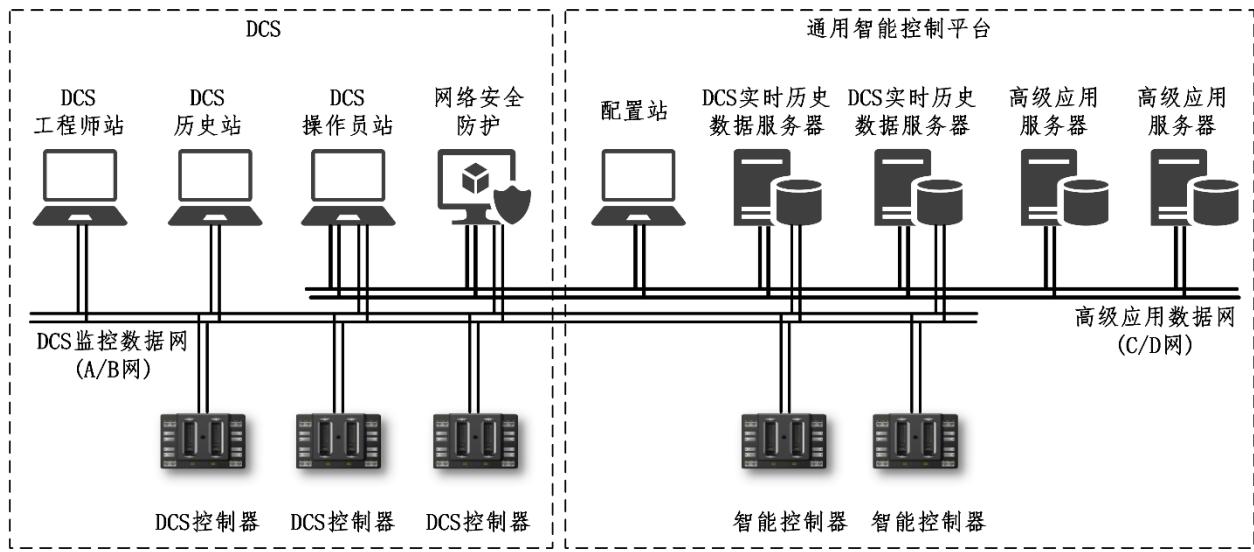


图 2 通用智能控制平台硬件架构

6.3 软件架构

6.3.1 通用智能控制平台应采用“微服务+容器化”软件架构设计，包含统一接口模块、高级应用模块。

6.3.2 统一接口模块为通用智能控制平台提供数据服务，采用 DCS 实时历史数据库 API 方式与 DCS 进行数据交互，采用智能应用统一接口方式与高级应用模块进行数据交互。

6.3.3 高级应用模块应采用垂直模块化设计，集成智能化应用算法，支持多种编程语言，拥有独立的实时数据库、历史数据库和人机界面。

6.3.4 高级应用模块应采用 DCS 专用 web 画面插件或可执行程序的方式，支持数字证书授权及认证服务，通过加密 HTTPS 安全通信协议，实现智能化应用人机界面在 DCS 人机界面中的一体化集成监控。

6.4 安全架构

6.4.1 通用智能控制平台应采用冗余电源、冗余数据库、冗余控制器和冗余专用高级应用网络提高系统可靠性。

6.4.2 通用智能控制平台应采用容器化技术限制各高级应用模块使用的计算资源，采用微服务技术保障各智能应用模块单独升级维护、互不影响。

6.4.3 通用智能控制平台应采用加密 HTTPS 安全通讯协议和授权数字证书管理提高网络安全。

6.4.4 通用智能控制平台应采用与 DCS 网络安全防护系统相同的软硬件，并纳入 DCS 网络安全防护系统统一管理。

6.4.5 通用智能控制平台向安全三区的其他系统通信时，应配置单向隔离装置，实现单向数据传输。

7 接口要求

7.1 人机接口要求

7.1.1 智能化应用人机界面应采用 web API 方式，并发访问数量不少于 20 个客户端。

7.1.2 DCS 操作员站应采用 web 画面插件或可执行程序，通过 web API 方式远程访问智能化应用人机界面，并在 DCS 人机界面中一体化监控。

7.1.3 应采用数字证书认证，支持数字证书导入和更新，提高网络安全。

7.1.4 应支持双 IP 地址访问和网络自动切换功能。

7.1.5 应采用 **HTTPS** 安全通信协议，通信速率不小于 **100Mbit/s**。

7.2 实时历史数据接口要求

7.2.1 在 **DCS** 中应增加两台 **DCS** 实时历史库服务器，同时接入 **DCS** 实时控制网（A/B 网）和智能应用数据网（C/D 网），实现 **DCS** 和通用智能控制平台高性能数据采集、存储和数据交互服务。

7.2.2 实时历史数据接口应采用 **DCS** 实时历史库 **API** 方式，提供高性能、高实时性的 **DCS** 实时历史数据访问，单个接口实时数据读取性能不低于每秒 10 万点，单个接口历史数据读取性能不低于每秒 10 万条记录，通信速率不小于 **100Mbit/s**。

7.2.3 实时历史数据接口应具备 A/B 和 C/D 网络状态监视和自动切换功能，并输出网络状态监视信号。

7.2.4 当冗余双网通信故障时，所有接收端数据应保持数值不变，质量位变坏。

7.3 控令下行接口要求

7.3.1 智能化应用应采用控令下行接口将优化控制指令下发至 **DCS** 控制器。

7.3.2 控令下行接口应具备选择判断功能，当通信故障时，能够从正确的 **DCS** 实时历史数据服务器中提取优化控制指令，下发至 **DCS** 控制器。

7.3.3 控令下行任务应由 **DCS** 负责调度，避免影响 **DCS** 安全性。

7.3.4 当冗余双网通信故障时，所有接收端数据应保持数值不变，质量位变坏。

7.3.5 优化控制指令下发周期不超过 **1s**，通信速率不小于 **100Mbit/s**。

7.4 控制器间通信接口要求

7.4.1 智能控制器应采用与 **DCS** 一体化的高性能控制器，采用 **DCS** 控制器间通信协议，将优化控制指令发送至 **DCS** 控制器，实现闭环控制。

7.4.2 控制器间通信周期不应超过 **250ms**，通信速率不小于 **100Mbit/s**。

7.5 智能应用统一接口要求

7.5.1 通用智能控制平台的统一接口模块和高级应用模块、第三方应用模块之间应采用统一的标准化接口，实现双向数据交互。

7.5.2 智能应用模块支持通过 **DCS** 点名、**ICS** 英文点名、**ICS** 中文点名等关键字段进行数据读写。

7.5.3 智能应用统一接口通信周期不应超过 **1s**，通信速率不小于 **100Mbit/s**。

8 硬件技术要求

8.1 DCS 实时历史数据服务器

8.1.1 **DCS** 实时历史数据服务器应冗余配置，部署高性能 **DCS** 实时历史数据库，独立于 **DCS** 原有历史库，数据库点表容量不低于 5 万点，历史数据磁盘的在线存储时间应不低于 3 年。

8.1.2 **DCS** 实时历史数据服务器宜采用自主可控的 CPU 芯片、操作系统、数据库等软硬件。

8.1.3 **DCS** 实时历史数据服务器应根据算力要求选择合适的硬件，最低配置要求采用塔式或机架式服务器，CPU 核心数 ≥ 8 核，每颗主频 $\geq 1.5\text{GHz}$ ，内存 $\geq 64\text{GB}$ ，硬盘 $\geq 900\text{GB SAS*4}$ ，至少 4 个 $100/1000\text{M}$ 自适应以太网口。

8.2 高级应用服务器

8.2.1 高级应用服务器的算力应能满足智能应用模块运行专业数据处理、大数据分析、智能预测算法的要求。

8.2.2 高级应用服务器宜采用自主可控的 CPU 芯片、操作系统、数据库等软硬件。

8.2.3 高级应用服务器应根据算力要求选择合适的硬件，最低配置要求采用塔式或机架式服务器，CPU核心数 ≥ 64 核，每颗主频 $\geq 1.5\text{GHz}$ ，内存 $\geq 128\text{GB}$ ，硬盘 $\geq 900\text{GB SAS*4}$ ，至少4个100/1000M自适应以太网口。

8.3 配置站

8.3.1 配置站通过web API方式，可使用导入数字证书的浏览器，对通用智能控制平台和各高级应用模块进行配置、调试、升级、维护等操作。

8.3.2 配置站可采用与DCS操作员站相同的配置要求，只需连接高级应用数据网（C/D网）。

8.4 高级应用数据网

8.4.1 通用智能控制平台应在原有DCS实时控制网络（A/B网）的基础上增设高级应用数据网（C/D网），采用独立的双网冗余设置，与A/B网物理隔离。冗余的网络宜采用同时工作的方式，当单一网络故障时，不应引起整个系统故障。

8.4.2 高级应用数据网用于DCS实时历史数据服务器、高级应用服务器、配置站、DCS操作员站之间通信，包括传输大数据量的历史数据。

8.4.3 高级应用数据网数据与DCS实时控制数据分流，当高级应用数据网故障时，DCS实时控制数据通信不受影响。

8.4.4 高级应用数据网应具有网络风暴抑制功能。

8.5 智能控制器

8.5.1 智能控制器应采用与DCS一体化的高性能控制器，应具有与常规DCS控制器一致的主备冗余、网络冗余、逻辑任务扫描方式、网络通信接口与可靠性设计。

8.5.2 智能控制器宜采用自主可控的CPU芯片、嵌入式操作系统等软硬件。

8.5.3 智能控制器算力应能满足智能控制算法快速精准的要求，计算能力应优于常规DCS控制器。智能控制器最低配置要求CPU主频不小于1GHz，内存不小于1GB，控制周期 $\leq 250\text{ms}$ ，单控制器应正常运行不少于10个先进控制或智能控制回路。

9 软件技术要求

9.1 统一接口模块要求

9.1.1 统一接口模块应采用DCS实时历史数据库API与DCS进行数据交互，实时数据读取性能不低于每秒10万点，历史数据读取性能不低于每秒10万条记录。统一接口模块应将DCS实时数据存入模块自身的历史数据库中，历史数据存储时间不小于3年。

9.1.2 统一接口模块采用智能应用统一接口与高级应用模块进行数据交互，支持实时历史数据读写，实时数据读取性能不低于每秒10万点，历史数据读取性能不低于每秒10万条记录。

9.1.3 统一接口模块应采用web API方式，通过加密HTTPS安全通信协议实现在DCS人机界面中的一体化集成监控。

9.1.4 统一接口模块应对高级应用数据网的C/D网络状态进行监视，当C/D网络发生单网故障时，优先切换到备用网络。当C/D网均有故障时，切换至另一台DCS实时历史数据服务器，从网络发生故障到执行网络切换时间不超过3s。

9.1.5 统一接口模块对两台DCS实时历史数据库的A/B网络状态监视点进行监视，当连接中的DCS实时历史数据服务器存在A/B双网故障时，切换到另一台DCS实时历史数据服务器，从网络发生故障到执行切换时间不超过3s。

9.2 高级应用模块要求

- 9.2.1 高级应用模块安装部署在高级应用服务器中。
- 9.2.2 高级应用模块应采用微服务框架开发，通过统一所有高级应用模块软件架构，提升整个系统的灵活性和扩展性，实现单个高级应用模块独立启停和升级维护。
- 9.2.3 高级应用模块应采用容器化部署，充分利用采用容器化技术的隔离性、可移植性和灵活性，实现不同编程语言、不同运行环境的高级应用模块一体化集成，同时限定每个高级应用模块可使用的计算资源，提高整个系统安全性，降低维护难度和工作量。
- 9.2.4 高级应用模块应采用模块化设计，每个高级应用模块应包含独立的智能应用算法、人机交互界面、实时数据库、历史数据库、加密授权等组件，有效保护各方知识产权。
- 9.2.5 高级应用模块应输出运行状态和心跳信号，用于 DCS 常规控制和智能控制方式切换。
- 9.2.6 高级应用模块应采用智能应用统一接口，将优化控制指令发至统一接口模块，由统一接口模块发送至 DCS 实时历史数据库，再通过控令下行接口将优化控制指令下发至 DCS 控制器，实现闭环控制。
- 9.2.7 高级应用模块可由第三方以容器化方式完成封装，独立运行。
- 9.2.8 高级应用模块应保证 7×24h 稳定运行。

9.3 智能控制模块要求

- 9.3.1 智能控制模块安装部署在智能控制器中。
- 9.3.2 智能控制算法应采用动态链接库或算法库的形式封装，有效保护各方知识产权。
- 9.3.3 DCS 应支持智能控制算法及模型参数工程备份及软件恢复功能。
- 9.3.4 智能控制模块应具有一键更新优化模型参数的功能，应支持智能控制算法和模型参数版本号在线显示功能。
- 9.3.5 智能控制模块应具有强制、掉电保持功能，支持控制器主备切换、网络切换功能。
- 9.3.6 智能控制模块应输出运行状态和心跳信号，用于 DCS 常规控制和智能控制方式无扰切换。
- 9.3.7 智能控制模块应采用 DCS 控制器间通信接口，将优化控制指令发至 DCS 控制器，实现闭环控制。
- 9.3.8 智能控制模块应保证 7×24h 稳定运行。

9.4 web 画面插件要求

- 9.4.1 DCS 人机界面应支持 web 画面插件。
- 9.4.2 web 画面插件应支持加密 web 服务，支持导入通用智能控制平台授权加密的数字证书，采用 HTTPS 安全通信协议与通用智能控制平台通信，在 DCS 人机界面集成显示通用智能控制平台人机界面。
- 9.4.3 web 画面插件应支持双 IP 地址访问，当 C/D 网出现单网故障时，可以自动切换 IP 访问地址，实现网络自动切换，从网络发生故障到执行网络切换时间不超过 3s。

9.5 DCS 专用画面可执行程序要求

- 9.5.1 DCS 人机界面应支持 DCS 专用画面可执行程序。
- 9.5.2 DCS 专用画面可执行程序由通用智能控制平台提供，由 DCS 人机界面负责一体化集成调用。
- 9.5.3 DCS 专用画面可执行程序应支持加密 web 服务，支持导入通用智能控制平台授权加密数字证书，并采用加密 HTTPS 安全通信协议与通用智能控制平台及高级应用模块通信。
- 9.5.4 DCS 专用画面可执行程序应支持相对路径引用。
- 9.5.6 DCS 专用画面可执行程序应支持双 IP 地址访问，当 C/D 网出现单网故障时，应自动切换 IP 访问地址，实现网络自动切换，从网络发生故障到执行网络切换时间不超过 3s。

9.6 系统诊断及软件恢复

9.6.1 通用智能控制平台和 DCS 应具备系统及网络自诊断功能。

9.6.2 系统重启后，通用智能控制平台和 DCS 应自行加载所有软件程序和配置，不需要人为干预，实现软件启动及恢复。

9.7 系统对时

9.7.1 时间同步系统应全厂统一，对时信号取自同一信号源。

9.7.2 智能控制器应采用 DCS 控制器原有对时方式。

9.7.3 高级应用服务器应采用网络对时方式。如果 DCS 网络对时采用标准对时协议，高级应用服务器应接收 DCS 网络对时信号完成对时。如果 DCS 网络对时采用非标准化对时协议，高级应用服务器宜选择 DCS 实时历史服务器作为对时信号源，采用 NTP 或 SNTP 协议对时。
