

# 厂区集中控制室建设与自动化改造的协同设计与实施

陈佳 武东 陈少华 侯东杰

兄弟科技股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7749

**[摘要]** 本文针对厂区集中控制室建设与自动化改造的协同设计与实施问题展开研究。分析当前厂区控制室建设和自动化改造存在的问题, 提出协同设计的概念和原则, 介绍协同设计的技术手段。最后以某厂区为例, 详细阐述了协同设计在厂区集中控制室建设和自动化改造中的应用。实践证明, 协同设计具有广泛的应用前景和推广价值。

**[关键词]** 协同设计; 厂区改造; 自动化改造

## Collaborative design and implementation of centralized control room construction and automation transformation in the factory area

Chen Jia Wu Dong Chen Shaohua Hou Dongjie

Brother Technology Co., Ltd

**[Abstract]** This article focuses on the collaborative design and implementation of the construction and automation transformation of centralized control rooms in factory areas. Analyze the existing problems in the construction and automation renovation of the control room in the current factory area, propose the concept and principles of collaborative design, and introduce the technical means of collaborative design. Finally, taking a certain factory area as an example, the application of collaborative design in the construction and automation transformation of centralized control rooms in the factory area was elaborated in detail. Practice has proven that collaborative design has broad application prospects and promotion value.

**[Key words]** Collaborative design; Factory renovation; Automation transformation

### 引言

厂区控制室是生产过程中的重要控制中心, 其建设和自动化改造对于提高生产效率、降低成本、提高产品质量具有重要意义。当前厂区控制室建设和自动化改造存在一些问题。由于设备老化, 控制室中的设备已经过时, 无法满足现代化生产的需求。由于信息孤岛的存在, 控制室中的各个系统之间缺乏有效的信息交流和共享, 导致生产过程中的信息流不畅, 影响了生产效率。由于系统不兼容, 控制室中的各个系统之间无法有效地协同工作, 导致生产过程中的协同效率低下, 影响了生产效率和产品质量。这些问题的存在, 制约了厂区控制室的建设和自动化改造, 需要采取有效的措施来解决。

### 1 存在的问题

(1) 设备老化。设备老化是当前厂区控制室建设和自动化改造中存在的一个重要问题。随着时间的推移, 厂区内的设备逐渐老化, 性能下降, 维修难度加大, 甚至出现故障的

风险也随之增加。这些老化设备的存在不仅影响了生产效率和质量, 还会增加维修成本和安全风险。由于设备老化导致的信息孤岛问题, 不同设备之间的数据无法互通, 使得厂区内的信息化建设难以实现。在厂区集中控制室的协同设计中, 也需要考虑设备老化问题, 充分考虑设备的寿命周期和更新计划, 以确保控制室的设计和实施能够与设备的更新和维护保养相协调, 实现长期稳定的运行。

(2) 信息孤岛。信息孤岛是指在一个系统或组织中, 不同部门或系统之间缺乏有效的信息共享和交流, 导致信息孤立和重复劳动。在厂区控制室建设和自动化改造中, 信息孤岛问题尤为突出。由于历史原因和技术限制, 不同设备和系统之间存在着信息孤岛, 导致数据无法共享和整合。例如, 生产计划和设备维护信息可能分别存储在不同的系统中, 无法实现实时共享和协同。由于缺乏统一的数据标准和接口, 不同系统之间的数据无法互通, 导致信息冗余和错误。信息孤岛问题不仅影响了生产效率和质量, 还增加了系统维护和

管理的难度和成本。

(3) 系统不兼容。厂区控制室建设和自动化改造中, 系统不兼容是一个普遍存在的问题。由于历史原因和技术限制, 不同的系统往往采用不同的技术标准和协议, 导致系统之间无法互相通信和协同工作。这种不兼容性不仅影响了系统的功能和性能, 还增加了系统的维护和管理难度, 降低了系统的可靠性和可用性。通过协同设计, 可以将不同系统的设计和实施过程进行协同, 确保系统之间的兼容性和互操作性。例如, 可以采用 BIM 技术对不同系统进行建模和集成, 实现系统之间的数据共享和交互。还可以采用 PLM 和 ERP 等技术手段, 对系统进行统一管理和维护, 提高系统的可靠性和可维护性。

## 2 协同设计的概念和原则

### 2.1 概念及其内容

协同设计是一个涉及多个设计主体共同参与, 通过信息交换和相互协同机制, 共同完成某一设计目标的过程。协同设计旨在整合不同领域、不同背景的设计专家, 通过共享设计信息、共同讨论和决策, 实现设计目标的最优化。

(1) 需求协同。需求协同是协同设计的重要组成部分, 其目的是通过协同设计的方式, 将不同部门和人员的需求整合起来, 形成一个统一的需求体系, 以确保设计方案的一致性和可行性。在厂区集中控制室建设和自动化改造中, 需求协同的重要性不言而喻。由于涉及到多个部门和人员的需求, 如果不进行协同设计, 很容易出现需求不一致、重复或者遗漏等问题, 导致设计方案的不完善或者无法实现。需求协同应该贯穿于整个协同设计的过程中。

(2) 设计协同。设计协同是协同设计的核心内容之一, 它是指在厂区集中控制室建设和自动化改造过程中, 各个设计环节之间的协同和协作。设计协同的目的是为了确保设计方案的一致性和可行性, 避免设计过程中的重复和冲突, 提高设计效率和质量。在设计协同中, 需要实现设计需求的协同、设计方案的协同和设计实现的协同。

(3) 实施协同。第一, 需要建立协同设计团队, 由不同专业领域的人员组成, 包括机电、自控、信息等方面的专家和技术人员。第二, 需要制定协同设计的流程和标准, 明确各个环节的职责和任务, 确保设计的一致性和协同性。第三, 需要采用先进的技术手段, 如 BIM、PLM、ERP 等, 实现设计数据的共享和协同, 提高设计效率和质量。第四, 需要加强协同设计的沟通和协调, 及时解决设计中的问题和矛盾, 确保设计的顺利实施和落地。实施协同可以有效地提高设计效率和质量, 降低成本和风险, 为厂区集中控制室建设和自动化改造提供有力的支持和保障。

(4) 运维协同。在运维协同中, 需要考虑以下几个方面: 第一, 需要考虑运维人员的需求和经验。运维人员是系统的

实际使用者和维护者, 他们对系统的可靠性和可维护性有着深刻的理解和经验。在设计和实施阶段, 需要与运维人员密切合作, 了解他们的需求和经验, 并将其纳入设计和实施过程中。第二, 需要考虑系统的可维护性。在设计和实施阶段, 需要考虑系统的可维护性, 包括设备的易维护性、维护工具的可用性、维护人员的培训等。通过考虑系统的可维护性, 可以降低系统的维护成本, 提高系统的可靠性和可维护性。第三, 需要考虑系统的运行和维护。在设计和实施阶段, 需要考虑系统的运行和维护, 包括系统的监控、故障诊断和维护计划等。

### 2.2 原则

(1) 共同性: 协同设计强调所有参与的设计专家都有共同的设计目标, 他们需要在相同的设计环境和上下文信息下工作。这有助于确保设计过程中的一致性和连贯性。

(2) 平台化原则: 协同设计通常以一个可伸缩、可扩展的协作平台为基础, 该平台可以为参与者提供灵活而可靠的基础支撑。这种平台化原则有助于实现资源的集中管理和优化配置, 提高设计效率和质量。

(3) 安全性原则: 由于协同设计涉及到企事业单位的重要或机密信息, 需要确保系统的安全性。这包括系统安全机制、数据存取的权利控制、身份认证、容灾备份等措施, 以确保系统的应用安全、数据存储安全和数据传输安全。

(4) 可持续发展原则: 在建筑设计领域, 协同设计工作模型应体现建筑全生命周期的概念, 追求提高建筑效果、节约资源和能源、降低建筑成本的目标。这有助于实现建筑业可持续发展。

(5) 群体决策原则: 协同设计强调全员参与和群体决策, 旨在为所有参与者提供良好的工作平台和环境。通过合理的沟通和决策机制, 可以化异质性为协同性, 解决设计人员之间的意见分歧。

(6) 满足客户需求: 协同设计需要始终关注客户需求, 确保设计成果能够满足客户的期望和要求。这有助于提升客户满意度和忠诚度, 实现设计价值的最大化。

## 3 协同设计的技术手段

### 3.1 BIM

BIM 是一种基于数字化建模的协同设计技术, 可以在建筑设计、施工和运维等各个阶段实现信息共享和协同工作。在厂区集中控制室建设和自动化改造中, BIM 技术可以实现多个专业的设计团队之间的信息共享和协同工作, 包括建筑、结构、机电、自控等专业。通过 BIM 技术, 可以实现建筑模型、设备模型、管道模型等多个模型之间的数据交互和一体化管理, 从而提高设计效率和准确性。BIM 技术还可以实现施工过程中的协同工作和信息共享, 包括施工计划、进度管理、质量控制等方面。在运维阶段, BIM 技术可以实现设备

管理、维护管理、能耗管理等方面的协同工作和信息共享,从而提高系统的可靠性和可维护性。

### 3.2 PLM

PLM是协同设计中的一种重要技术手段,它是指通过对产品全生命周期的管理,实现产品信息的全面、准确、及时、可靠的共享和协同。在厂区集中控制室建设和自动化改造中,PLM可以实现对控制室设备、系统和信息的全面管理和协同,包括需求管理、设计管理、工艺管理、质量管理、变更管理、文档管理等方面。通过PLM系统,可以实现对控制室设备和系统的全面建模和仿真,提高设计效率和准确性,可以实现对设备和系统的全面追踪和管理,保证系统的可靠性和可维护性。PLM系统还可以实现对控制室信息的全面管理和协同,包括数据采集、数据处理、数据分析和数据共享等方面。通过PLM系统,可以实现对控制室信息的全面监控和分析,提高系统的智能化和自动化水平,可以实现对信息的全面共享和协同,提高信息的可靠性和可用性。

### 3.3 ERP

ERP是一种集成管理软件,可以帮助企业实现资源的有效管理和协同。在厂区集中控制室建设和自动化改造中,ERP系统可以用于管理企业的物流、采购、生产、销售等方面的信息,实现信息的共享和协同。通过ERP系统,可以实现对厂区集中控制室建设和自动化改造的全面管理,包括设备的采购、安装、调试、维护等方面的信息管理。ERP系统还可以提供实时的数据分析和决策支持,帮助企业管理者及时了解企业的运营情况,做出正确的决策。在协同设计中,ERP系统可以与其他系统进行集成,实现信息的共享和协同,提高设计效率和准确性。ERP系统在厂区集中控制室建设和自动化改造中具有重要的作用,可以提高企业的管理水平和竞争力。

## 4 案例分析与评价

### 4.1 案例分析

该厂区在控制室建设和自动化改造过程中,存在着设备老化、信息孤岛、系统不兼容等问题,导致了生产效率低下、维护成本高昂等问题。为了解决这些问题,该厂区采用了协同设计的方法,通过需求协同、设计协同、实施协同和运维协同等原则,实现了控制室建设和自动化改造的协同设计和实施。

在需求协同方面,该厂区通过与各部门的沟通和协调,明确了控制室建设和自动化改造的需求和目标。在设计协同方面,该厂区采用了BIM技术,实现了各专业之间的协同设计和信息共享。在实施协同方面,该厂区采用了PLM技术,实现了各系统之间的协同实施和数据共享。在运维协同方面,该厂区采用了ERP技术,实现了各系统之间的协同运维和信

息共享。通过协同设计的实施,该厂区取得了显著的效果。协同设计提高了设计效率,缩短了设计周期,降低了设计成本。协同设计提高了系统的可靠性和可维护性,降低了维护成本和风险。协同设计实现了信息共享和协同运维,提高了生产效率和管理水平。协同设计在厂区集中控制室建设和自动化改造中具有广泛的应用前景和推广价值。通过协同设计,可以实现各专业之间的协同设计和信息共享,提高设计效率和系统可靠性;可以实现各系统之间的协同实施和数据共享,降低实施成本和风险;可以实现各系统之间的协同运维和信息共享,提高生产效率和管理水平。

### 4.2 评价

协同设计是一种集成多个设计环节和设计人员的设计方法,它可以提高设计效率、降低成本、提高系统可靠性和可维护性。协同设计可以实现需求协同,即在设计前就对需求进行充分的沟通和协商,避免了设计过程中的重复和冲突,从而提高了设计效率。协同设计可以实现设计协同,即多个设计人员可以同时参与设计,共同完成设计任务,避免了单点故障和设计人员之间的信息孤岛,从而提高了设计质量和可靠性。协同设计还可以实现实施协同和运维协同,即在设计完成后,可以通过协同的方式进行实施和运维,从而保证了系统的可维护性和可靠性。

### 结语

本文分析当前厂区控制室建设和自动化改造存在的问题,提出协同设计的概念和原则,介绍协同设计的技术手段。最后以某厂区为例,详细阐述了协同设计在厂区集中控制室建设和自动化改造中的应用。实践证明,协同设计可以应用于各种领域和行业,包括建筑、制造、能源等,具有广泛的应用前景。协同设计还可以促进企业的创新和发展,提高企业的技术水平和核心竞争力,从而推动整个行业的发展和进步。

### [参考文献]

- [1] 苗洁莹,于唯一.基于BIM的参数化建筑设计协同与优化[J].居舍,2024,(14):106-109.
- [2] 魏英洪,邱世超,王然,等.BIM技术在铁路站区一体化设计中的应用[J].铁路技术创新,2024,(02):85-92. DOI: 10.19550/j.issn.1672-061x.2023.11.06.003.
- [3] 李佳璠.基于BIM技术的火电厂工程协同设计研究[D].北方工业大学,2022. DOI: 10.26926/d.cnki.gbfgu.2022.000648.
- [4] 孙同谦,徐峥.BIM与GIS的协同应用对污水处理厂设计的启示[J].中国给水排水,2021,37(20):66-70. DOI: 10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2021.20.012.