

## 设备专业设计重难点解决措施及 EPC 联合体项目的注意事项

### ——以迁西县职业技术教育中心改扩建项目为例

王晓燕

北京津西百年建筑设计有限公司, 北京 100022

[摘要]暖通给排水设计在项目建筑设计中是不可或缺的一部分,它对建筑的舒适性、可持续性和安全性都起着重要的影响。文章结合迁西县职业技术教育中心改扩建食堂和生活服务中心工程提出并分析设备专业设计的重点、难点工作及解决措施,同时总结设计牵头的 EPC 联合体项目中设计工作的注意事项。

[关键词]设备专业设计重点、难点及解决措施;设计牵头;EPC 联合体项目

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10477 中图分类号: TE94 文献标识码: A

## Measures to Solve Key and Difficult Points in Equipment Professional Design and Precautions for EPC Consortium Projects

### ——Taking the Reconstruction and Expansion Project of Qianxi County Vocational and Technical Education Center as an Example

WANG Xiaoyan

Beijing Jinxi Bainian Architectural Design Co., Ltd., Beijing, 100022, China

**Abstract:** Heating, ventilation, water supply and drainage design is an indispensable part of project architectural design, which plays an important role in the comfort, sustainability, and safety of buildings. The article proposes and analyzes the key and difficult tasks of equipment professional design, as well as solutions, in conjunction with the renovation and expansion of the cafeteria and life service center project of Qianxi County Vocational and Technical Education Center. At the same time, it summarizes the precautions for design work in the EPC consortium project led by the design team.

**Keywords:** key points, difficulties, and solutions for equipment professional design; design lead; EPC Consortium project

#### 引言

迁西县职业技术教育中心改扩建食堂和生活服务中心工程是一项以设计牵头的 EPC 联合体项目,本项目经历了资金、疫情等多重困难,在设计师、技术人员以及 EPC 联合体各方的共同努力下,现已成功落成并交付使用。本文将重点回顾总结此项目中设备专业设计的重点、难点工作及解决措施,同时提出设计牵头的 EPC 联合体项目中设计工作的注意事项。设计牵头的 EPC 联合体作为整个项目的核心,承担或参与了设计、采购、施工和交付等多个环节。在项目推进过程中,设计团队付出更多的努力,确保设计方案的可行性和可实施性。

#### 1 迁西县职业技术教育中心改扩建项目概况

迁西县职业技术教育中心地处燕山南麓、滦水之滨的迁西县,本次改扩建项目包含两个子项:改扩建食堂和新建生活服务中心两个子项。其中改扩建食堂总建筑面积为 5035.41 m<sup>2</sup>,建筑占地面积为 1923.29 m<sup>2</sup>。建筑地上 3 层,建筑高度 14.20m,室内外高差为 0.60m。建筑结构形式为装配式钢框架结构,结构安全等级二级,使用年限为 50 年。防火设计的建筑分类为多层公共建筑,其耐火等级为地上二级;新建生活服务中心总建筑面积为 3240 m<sup>2</sup>,地上建筑面

积为 2880 m<sup>2</sup>,地下建筑面积:360 m<sup>2</sup>,建筑占地面积为 934.44 m<sup>2</sup>,建筑地上 3 层,地下一层,建筑高度 13.00m,室内外高差为 0.10m。建筑结构形式为现浇钢筋混凝土框架结构,结构安全等级二级,使用年限为 50 年。防火设计的建筑分类为多层公共建筑,其耐火等级为地上二级,地下一级。



图 1 改扩建食堂和新建生活服务中心鸟瞰图



图 2 改扩建食堂和新建生活服务中心侧视图

## 2 设备专业设计重点

### 2.1 合理的采暖系统形式

采暖系统形式是采暖工程的骨架,其合理性与否将会直接反应在使用者的温度感受上。合理的系统形式最大限度地避免水力失调、冷热不均,为舒适的室内环境提供基础保障。

### 2.2 功能房间设置高效节能的通风措施

厨房操作间发热量大且散发大量油烟和蒸汽,应设置局部机械排风。当操作间设备不运行时,厨房区域仍有一定发热量和异味,且布置有燃气管线及设备,当不能有效自然通风时应设置全面机械排风。公共卫生间和浴室通风关系到公众健康和安全问题,应保证良好的通风。

### 2.3 合理的消防系统设计提供全面的安全保障

室内消火栓、自动喷水灭火系统是控制建筑内初期火灾的主要灭火、控火设备,对于扑救和控制处起火,减少损失、保障人身安全,具有十分明显的作用。改扩建食堂就餐面积大,人员集中,应设置相关水灭火设施。火灾烟气中含有多种有毒成分,以及高温缺氧都会对人体造成极大危害。应对着火部位采取有效的排烟措施,使该局部空间形成相对负压,对非着火部位采取防烟措施,以利于人员疏散和灭火救援。

### 2.4 室内排水管线短平直就近排出

食堂排水含有大量食用油脂,降温凝固后附着在管壁,易造成管道阻塞后污水从末端器具外溢。浴室排水可能含有毛发、污物同样容易造成管道阻塞,排水末端和管线的合理布置,可有效降低对室内环境的影响。

## 3 设备专业设计难点

### 3.1 自然排烟方式储烟仓高度计算

扩建食堂和生活服务中心均为多层建筑,受外部自然条件风速、风压、风向等影响较小,优先选用自然排烟方式。火灾时烟气上升至建筑物顶部,并积聚在挡烟垂壁、梁等形成的储烟仓内。因此,用于排烟可开启外窗或百叶必须开在排烟区域的顶部或者外墙的储烟仓高度内。

### 3.2 管线综合保证室内净高

建筑物室内净高与环境品质密切相关,合理的管线综合使各专业间管道整体布局有序、美观,快捷高效地指导施工,同时最大程度地提高和满足建筑使用空间,降本增效。

### 3.3 保证太阳能热水系统可靠运行的措施

太阳能集中热水的利用,在提高资源利用效率,实现节能减排约束目标中占有重要地位。但太阳能受天气影响较大,设计过程应考虑在完全没有太阳能提供热量的情况下,辅助热源供热量应满足建筑物供应热水的要求,保证系统运行稳定可靠。

## 4 针对设计重点、难点的解决思路

### 4.1 采暖系统形式因地制宜

首层采暖系统形式为上供上回垂直双管,二、三层采暖系统形式为下供下回垂直双管,供回水干管均敷设在

层吊顶内。避免了传统设置室内地沟情况下,与结构结合不合理、不能及时排水泄水、通行不畅等方面的问题,同时减少了三层上供上回系统垂直水力失调的弊端,并且解决了中供中回系统难以调节平衡、运行不稳定的难题。

### 4.2 设置合理合规、高效节能的通风系统

厨房操作间设置局部和全面通风系统。1~3层东侧厨房分别设置风机,1层南侧厨房集中设置风机。满足假期工况餐厅按层使用需求,排油烟、全面排风风机均设于主楼屋面。油烟经设置在屋面的油烟净化装置处理后,达到《大气污染物综合排放标准》GB16297的标准后,集中排放。公共浴室间设置新风换气机组,机组吊装于更衣间吊顶内,新风、排风口引至浴室走廊位置。同时满足排风和新风需求,并能保证合适的送风温度。

改扩建食堂与原建筑(礼堂兼餐厅)之间首层连接区域是特色小吃厨房,其屋面紧邻新建餐厅二层,如果将其厨房排风设在连接处屋面,即使排出的油烟净化达到国家相关规范的要求,但是排风温度和油烟的气味也会影响餐厅自然通风的质量,因此在设计阶段与建筑专业沟通协调,将特色小吃厨房的油烟管道在不影响建筑外立面效果的情况下引至本建筑最高屋面排放,既满足厨房操作间排放要求,又保证食堂就餐区自然通风质量。

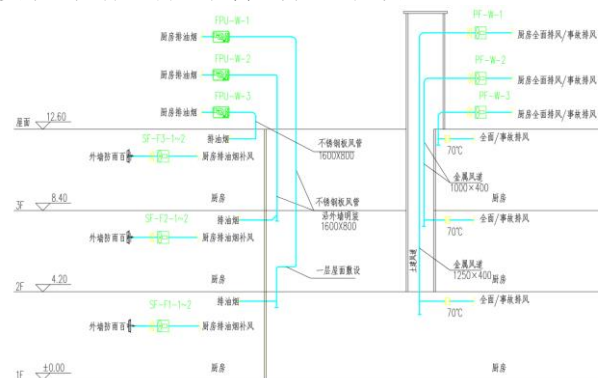


图3 厨房通风系统原理图

按甲方招标文件不要求空调预留及设计,且考虑学校暑期恰好避开高温天气,所以在食堂就餐区非主要立面设置轴流风机机械通风,增加空气对流降温。生活服务中心宿舍均预留风扇电气条件。

### 4.3 厨房区域同层排水、横管就近出户入隔油池

厨房区域结构设计降板300mm,沿炉灶范围布置排水沟,洗菜池等器具排水同层排至排水沟,避免隔层排水情况下排水管可能渗漏、受厨房热湿空气影响,管外结露滴水,造成污染食品的安全卫生事故。厨房均采用网框地漏,排水汇集后,设置横管就近出户,排入隔油池后方可接入校区排水外线。

### 4.4 按标准计算储烟仓高度、配合建筑外窗设计

本设计地上面积超过100m<sup>2</sup>的房间采用外窗自然排烟。外窗有效可开启面积大于自然排烟区域地面面积2%,

且保证距离排烟点的排烟距离小于 30 米。储烟仓厚度不应小于空间净高的 20%，且不应小于 500mm，同时储烟仓底部距地面高度应大于安全疏散所需的最小清晰高度。最小清晰高度按下式计算： $H=1.6+0.1 \times H'$ （ $H'$  为排烟空间的建筑净高），本工程计算结果为 1.95m，故 1.95m 以上的可开启外窗才能作为自然排烟口。

#### 4.5 重点部位把控、专业深度配合优化净高

设计初始各专业对可预见重点部位进行净高计算初步确定对层高影响，建筑专业绘制准确重点部位剖面示意辅助机电专业，最终依照结构图，再次复核净高。局部管线集中处结合装饰做可变吊顶高度处理，以保证主要功能区净高及整体建筑效果。

### 5 EPC 联合体项目中设计工作的注意事项

#### 5.1 工作范围及交付标准是设计管理的基础依据

EPC 项目的工作范围和交付标准，包括技术接口、商务接口、成本筹划的明确，是设计管理工作的基础依据。如何在已经取得的总合同范畴内能够更好地实现项目的品质，更好地体现经济利益，这个是需要去研究的问题。这需要优化前端资源配置，深度挖掘客户需求，发现解决问题，在规范约束、客户目标、资源限制中，追求平衡与共赢。需要前端资源将目标想清楚、算清楚，还把它筹划成价值最高。

#### 5.2 建设专业设计人员的管理和持续学习理念

专业设计人员应该培养管理思维，将总承包理念融入到设计工作中。从合同出发，明确项目目标和要求，并制定相应的管理计划和策略，确保设计成果能够满足客户需求并符合合同约定。同时，专业设计人员应始终保持学习的状态，不断更新知识和技能。了解行业最新的技术和趋势，参加培训课程、学术研讨会等，积极参与专业社群，与同行交流经验和心得。通过持续学习，设计人员能够提升专业水平，保持竞争力，为项目提供更优质的设计方案。在学习过程中尤其应注重发展综合能力，而不仅仅局限于纯技术层面。综合能力包括沟通、协作、创新、问题解决等方面的能力。通过将综合能力与专业技术紧密结合，设计人员能够更好地理解项目需求，与团队成员有效合作，并提供更全面、综合的方案和服务。

#### 5.3 与 EPC 非设计团队保持高效沟通和协作

每一个主动服务甲方、积极协同的部门都是 EPC 联合体项目中的核心要素。这其中最关键就是前期商务人员和设计人员磨合、协同是否有效，是否能够到最大的效能。同时各部门间的协同项目过程中存在不停地交互信息，交换成果，前一个部门的成果可能支援下一部门，下一部门的成果又反过来制约前部门，这种深度绑定的模式，高效沟通和协作、团队意识与大局观至关重要。工作中，可以通过设立定期的沟通会议、研讨会，为设计团队和 EPC

非设计团队提供一个交流和讨论的平台，确保沟通渠道畅通，有清晰的信息传递和反馈机制；在工作过程中强调共同目标，将设计团队和 EPC 非设计团队的目标进行明确并强调，以确保双方在沟通和协作中始终朝着相同的目标努力，这有助于增加合作的紧密程度和凝聚力；清晰的角色和责任分工能明确每个团队成员的角色和责任，建立良好的协作机制，确保双方了解彼此的工作范围和职责，减少重复工作和沟通上的不必要成本。设计团队及时向 EPC 非设计团队提供所需的设计文档、图纸和数据，并确保这些信息是准确无误的，有助于避免误解和延误，并提高工作效率。在沟通和协作过程中，难免会遇到问题和冲突，重要的是及时解决和处理，促进双方的共识和合作，建立有效的问题解决机制，确保所有疑问和异议都能得到妥善处理。设计团队与 EPC 非设计团队应该建立起高效的沟通和协作关系，实现信息的顺畅传递、工作的协调配合，从而提高项目的质量和效率。

#### 5.4 结束语

总之，在暖通给排水设计过程中，应选择合理的采暖设计系统，满足使用方舒适度要求；组织可靠的给排水方式设计，保证供水安全排水顺畅；在规范范围设计安全的消防设施，为财产人身安全提供更多保障；比较选择节能稳定的热水供应形式，提供特色服务的系统设计。为学生和员工创造更加舒适的校园环境。同时，在设计牵头的 EPC 联合体项目中，设计团队需要充分考虑各个环节的要求和限制，确保设计方案的可行性、可实施性和可维护性。只有通过整合各方资源、精心设计、有效协作和科学管理，才能保证 EPC 联合体项目的成功实施。

#### [参考文献]

- [1] 中国建筑科学研究院. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范. GB 50736—2012[S]. 北京: 中国.
- [2] 贺绮华. 空调系统的噪声和振动控制[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [3] 何梓年, 朱敦智. 太阳能供热采暖应用技术手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [4] 李娥飞. 暖通空调通病及问题分析. 第 2 版[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.

作者简介: 王晓燕 (1982.9—), 女, 汉族, 中共党员, 山东诸城人, 本科学历, 建筑环境与设备工程、工商管理专业毕业, 工学、管理学双学士。现工作于北京津西百年建筑设计有限公司, 任职设备主任工程师、设计管理负责人, 参与包头铁路法院、东湖湾装配式住宅等项目多项, 主持香河中佳住宅小区、霸州政务服务大厅、迁西特困供养服务中心 EPC 项目等相关设计工作, 大学期间曾多次获得奖学金, 大学生科技创新项目负责人、优秀毕业生等奖项。