

# 石油化工企业中心控制室建筑结构设计分析

张书星 王路路

汇智工程科技股份有限公司

**摘要:**我国科学技术不断发展的同时也带动了石油化工企业的进一步发展,现如今,我国石油化工企业无论是生产的规模还是生产效率较以往都有显著的提升,生产管理工作也朝着智能化、规模化以及集成化的方向不断发展,生产操作自动化程度越来越高。不仅全过程管理控制得以实现,信息化水平也逐渐提高。在这样的形势之下,必须要采取科学的方式来设计石油化工企业中心控制室建筑结构,基于此,本文就其建筑结构设计展开了深入的分析,设计技术、流程等进行了全面探究,希望可以补充此方面研究的同时为石油化工企业的可持续发展奠定良好的根基。

**关键词:** 石油化工; 中心控制室建筑; 结构设计

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.074

## 引言

石油化工企业在众多企业类型中属于危险系数比较高的一种企业,工作人员在开展工作的过程中经常会接触具有毒性成分的物品,且此类物品具备较高的化学活性,在高温高压的状况之下稍有不慎就会引发安全事故,严重威胁工作人员的生命安全。在石油化工企业中心控制室是非常关键的部门也是生产控制的核心环节,中心控制室的主要任务就是集中、有效地控制整个生产线。而一旦中心控制室有问题发生也会危害工作人员的安全,石油化工企业面临的损失也是不可估量的。基于此,中心控制室的建筑结构设计必须要引起足够的重视。专业设计人员在设计中心控制室结构框架的过程中,要将入手点锁定在建筑实际需求与设计体系等多个方面,充分考量并贯彻科学、合理、安全的原则,也只有如此中心控制室的质量才能达标,安全性也才有足够的保障。

## 一、石油化工企业中心控制室建筑结构设计介绍

### 1. 建筑结构的设计要求

石油化工企业在实际运行时危险因素会时刻存在,因此中心控制室要尽可能管理易燃易爆的危险区。在对石油化工企业中心控制室进行设计时要参照《石油化工企业设计防火规范》文件内的相关要求。除此之外,还需要对施工运用的各种材料进行筛选,确保材料的适宜性与科学性。并且中心控制室所处位置的标高,应当超过附近装置区地坪的高度。需要注意的是,中心控制室建筑的高度要尽可能控制在两层楼高之内,要确保中心控制室的独立性,尽可能选择矩形混凝土结构来建造中心控制室,也只有如此其抗压能力才会更强。与此同时,相关人员还要采取科学的手段来设计中心控制室的

结构,如条件允许要进行安全出口的设置,数量在两个及两个以上最为适宜。因为爆炸事故是瞬间或者是偶然发生的因此在设置安全出口时应当尽可能与危险区域保持足够的安全距离。并且将防护门、隔离室设置在工作人员的通道外,以此来提升其抗暴的能力并为中心控制室的绝对安全保驾护航。中心控制室的主要功能在于管理与控制,正因如此,在设置了隔离室之后还需要进行辅助室、各个功能性部门的设置,设计人员在前期需要进行充分的考量,所有的因素都要考虑全面,也只有如此设计才能更加科学,程序的运行才能趋于正常状态。

### 2. 设计中心控制室的主要功能

中心控制室对于全部的生产设备都能够进行控制,在设备运行的过程中中心控制室的作用是非常关键的。并且中心控制室除了工程师室、机柜室之外还包含了电信设备室等一系列具备功能性的房间,供工作人员进行活动。而设计人员在设计中心控制室时需要思虑周全,除了要对员工的人身安全负责之外,还要对员工生活、生产方面的需求加以满足。各个房间要进行科学的规划、精准的布置,为中心控制室后续的使用打下坚实的基础。

### 3. 中心控制室门窗设计要求

中心控制室防爆破的薄弱环节在于中心控制室的外门,这主要是其不具备较强的抵抗力。也正因如此,设计人员在设计时需要对外门的具体尺寸进行测量,并且还要注重安全设计,促使防护门的功能能够最大化地发挥出来。当下,石油化工建筑外门的类别分为两种,即人员与设备通道门。其中人员出入门进行了外开门镜以及观察窗的设置,这样做是为了在遭受危险情况时,工作人员能够在短时间内撤离。同时,人员通道门在设计

时要注重防爆性能的提升, 以此确保通道门的安全性。外门的防爆荷载要一致于墙的防爆荷载。且抗暴门要设置在弹性状态, 为工作人员进出门提供便捷。尽管设备通道门的设置是为了便于设备的进出, 但无论设备是否使用都需要做到彻底封闭, 通道门严禁进行窗户的设置, 这主要是由于在防盗门上设置窗户的前提下, 一旦发生爆炸玻璃会震碎, 危险系数也会大大提升, 严重时会对工作人员的人身安全带来威胁。如果房屋需要通风且必须要进行窗户的安装, 那么在窗户材质的选择上应当选择具备较高安全性能且质量优异的玻璃, 并且窗户的尺寸要缩小, 或者是将小尺寸的防护窗设置在辅助房中, 重要房间必须要始终保持封闭。也只有如此中心控制室才能做到完全封闭, 工作人员的安全也才能有足够的保障。

#### 4. 中心控制室的室内环境设计要求

中心控制室当中的重要房间必须要处于封闭的状态才能将外界环境对其的影响控制到最低, 因此可以将重要房间进行封闭建筑的设置, 比如操作室、工程师室、机柜室等。由于封闭状态下采光条件比较差所以设计师要进行应急照明系统的设置。并且由于重要房间都是全封闭的所以室内通风情况比较差, 因此要进行空调系统的设置, 空调系统要保持恒温的状态。工作人员待在中心控制室的时间较长, 所以要确保工程师室、操作室的温度处于稳定的状态, 结合不同季节的温度状况设定空调系统的温度。除此之外, 设备在工作时需要控制房屋之内的噪声, 避免影响设备的运行。设计师在设计时需要对室内墙面的颜色、涂料进行充分的考量, 涂料的颜色尽可能选择浅色系, 做到不积灰、不反光, 为工作人员提供舒适、整洁的氛围。操作室的内墙上还需要进行隔音措施、吸音措施的设置, 将噪音、回声消除。通过合理的布局来提升空间的美观性、舒适性。简而言之, 就是一切要以石油化工企业实际需求的满足作为根本原则来展开设计, 如此, 中心控制室的质量才能大大提升, 也才能为石油化工企业的生产提供保障。

#### 5. 中心控制室的屋面设计要求

中心控制室的整体应当对混凝土结构加以运用, 这主要是由于混凝土结构保温性能与防水性能都较为优异, 即使发生爆炸事件也不会造成高强度的破坏, 工作人员的人身安全有一定的保障。在设计屋顶时严禁在上层覆盖混凝土砖也严禁采用预制架空保温结构。

#### 6. 其他建筑要求

中心控制室建筑有别于其他建筑且较为特殊, 中心控制室既不属于可燃物较多的生产厂房也不属于人员密集的公共型建筑, 根据《石油化工生产建筑设计规范》文件的相关规定, 中心控制室的火灾危险性的等级与耐火等级分别为丁类、一级, 在明确之后设计人员应当按民用建筑对中心控制室的防火分区、建筑节能等内容进行综合考虑。

### 二、石油化工企业中心控制室结构设计布置要求

#### 1. 冲击波压力问题

一旦发生爆炸事故就会产生强大的冲击波从而严重损坏建筑, 在冲击波的作用力之下工作人员的生命安全也会受到威胁, 而为了将建筑结构受冲击波的影响缩减到最低, 设计人员要对《石油化工中心控制室抗爆设计规范》这一文件加以参考, 对建筑结构抵抗冲击波的程度进行衡量, 要控制建筑物的层高, 使其处于合理的范围, 注重抗震设计, 确保钢筋混凝土的形态始终为长方形, 以此来对冲击波所带来的冲击力加以抵御。设计人员在设计控制室时要结合冲击波的具体参数并对风向、平面布置等多方面因素进行考量, 确保控制室与危险源的距离超过三十米, 避免冲击波损害控制室。

#### 2. 充分考量工作人员的安全

社会生产的主要受益者是人类, 所以石油化工企业所有建筑工作和管理工作在落实时都应当围绕人来展开, 真正做到以人为本。设计人员在开展设计工作时可以对计算机软件加以运用从而更加全面、仔细地分析并衡量中心控制室所处位置的地质状况、风向情况等多项因素, 并对爆炸情况进行进一步的模拟, 结合模拟的结果来量化并提升中心控制室的防爆性能促使中心控制室建筑具备更高的强度, 为后续施工人员开展工作提供便利的条件, 并切实保障工作人员的工作安全。

#### 3. 科学选择结构类型

中心控制室对于高度的要求是非常高的, 当下, 各个国家中心控制室的高度都在两层及两层以下, 且部分地区在中心控制室设计时会采用圆形结构加以运用, 或者是选择地下式的建筑类型, 但上述两种在施工时会面临很多阻碍, 难度也比较高且会花费大量的资金成本因此适用度目前并不高。基于此设计人员需要对石油化工企业的经费情况进行衡量, 结合中心控制室的成本预算来进行施工材料的选择, 建筑结构尽可能运用长方形配合

钢筋混凝土的框架，如此，中心控制室的稳定性与坚固性就会得到进一步的提升。

#### 4. 爆炸荷载取值

爆炸荷载简单来说就是在爆炸事故发生之后冲击波给周边的事物带来的压力值，因为爆炸事件都是偶然或者是瞬间发生的，所以爆炸荷载最显著的特性就是偶然性，且爆炸荷载不会持续很长的时间。对于设计人员而言在对设计方案进行规划时爆炸荷载取值的作用非常大。对此设计人员可以对计算机软件加以运用来模拟并进一步分析石油化工企业的装置性质等多方面因素，最终结果就是爆炸荷载的取值。如缺乏参照系那么设计人员还可以以21kPa作为冲击波峰值入射超压，通过对应的公式对爆炸荷载的取值结果进行计算。

### 三、石油化工企业中心控制室建筑结构设计建议

#### 1. 严格控制裂缝

在开展石油化工企业中心控制室结构设计工作开展的过程中，由于从建筑结构的设计层面无法完全杜绝墙体裂缝问题，所以在设计时，相关人员要通过有效的举措来进一步控制墙体裂缝。从这一方面来说，相关人员要结合《石油化工中心控制室抗爆设计规范》文件内的各项规定与要求来进行结构的设计。在对主体进行设计时，设计人员首先需要确定建筑结构当中钢筋的强度、配筋的具体面积等一系列情况，确保构件的稳定性能够达到标准。不仅如此，还要明确规定其他建筑材料的具体规格和选用标准。在设计建筑机构时，设计人员还需要计算石油化工企业所处区域的年温差状况，如果其所处地区有着非常大的温差，那么需要将外墙保温工作落到实处，对外墙保温进行科学的设计，防止中心控制室内与中心控制室外存在过大的温差从而出现裂缝。石油化工企业生产的危险系数非常高，中心控制室建筑以往出现的问题中最凸显的问题就是墙体裂缝。正因如此，设计人员在设计中心控制室建筑结构时要实施有效的防范措施，如调整、优化设计层面并实施裂缝防治措施，从而促使中心控制室的质量达到甚至是超出标准。

#### 2. 兼顾建筑的功能性与稳固性

石油化工企业中心控制室建筑结构设计工作开展的同时设计人员还需要对其稳固性和功能性进行充分的考量，兼顾两者。从功能性的角度来说，中心控制室内的数控设备数量较为庞大，墙体上的孔、管也比较多，这也会对中心控制室墙体的牢固性带来一定程度上的影

响，甚至会损害整体的稳固性。但数控设备是中心控制室的核心设备，所以需要建筑本身的功能性与稳固性加以兼顾，在保障中心控制室功能的同时，确保此建筑处于稳固的状态，这一切的实现难度非常高，所以设计人员要充分考量客观情况从而对中心控制室的功能进行科学分析，在保障功能的同时将一定的空间预留给设备的安装与管线的布置。

#### 3. 科学设置外墙附件

中心控制室属于功能性的建筑之一，而这也促使中心控制室的外墙之上难免会出现附件。从理论的角度来说，中心控制室外墙严禁出现附件，但从实际设计的角度来看，这是无法完全避免的。而作为设计人员需要做的就是采取科学的手段来设置外墙的附件。举例来说：在抗爆功能优异的一体化设计中，设计人员要对外墙附件的数量进行精准把控，并且要对外墙附件与地面之间的距离以及外墙附件的自重等进行控制，避免出现爆炸情况时附件从墙上脱落伤害工作人员的情况发生。并且如不得不设置外墙附件，那么在设置时就需要引入一体化的设计理念，即建筑主体连接外墙附件并进行加固措施的实施，以此将安全隐患消除，这也是中心控制室建筑结构设计时必须做到的。

#### 结束语

综上所述，在设计石油化工企业中心控制室的过程中，设计人员要将原则锁定为可行性和安全性方面来开展各项工作，并进行针对性方案的设计。因中心控制室具备一定的特殊性，因此在设计时还需要兼顾其本身的功能性，在遵循各项规定与规范的情况下进行各部分的设计与优化，从而实现中心控制室安全系数的提升，切实保障工作人员的人身安全，并为石油化工企业的安全生产以及可持续发展做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1] 李嘉祥. 石油化工企业中心控制室建筑结构设计分析[J]. 天津化工, 2021.
- [2] 宋永芬. 石油化工企业中心控制室建筑结构设计分析[J]. 化工管理, 2017(4): 2.
- [3] 房淑煊. 石油化工企业中心控制室建筑结构设计分析[J]. 化工管理, 2019(10): 1.
- [4] 卞永国. 石油化工企业中心控制室建筑结构设计分析[J]. 中国化工贸易, 2018.