

# 半导体厂房暖通系统施工技术分析

周鑫

中国电子系统工程第二建设有限公司 214000

DOI:10.32629/ems.v8i5.20218

**[摘要]** 半导体工业是当今全球高科技领域的核心,其制造工艺对环境条件的要求非常苛刻。为确保高精度、高稳定的芯片生产,半导体生产厂房需配置一套完善的暖通系统,对温度、湿度及空气清洁度进行精确控制。但是,由于暖通工程建设的复杂性,涉及多个领域的知识与技术,所以必须对半导体厂房暖通系统施工技术进行深入分析。

**[关键词]** 半导体厂房;暖通系统;施工技术

**Abstract:** The semiconductor industry is the core of today's global high-tech field, and its manufacturing process requires very strict environmental conditions. To ensure high-precision and highly stable chip production, semiconductor production plants need to be equipped with a comprehensive HVAC system to precisely control temperature, humidity, and air cleanliness. However, due to the complexity of HVAC engineering construction, involving knowledge and technology from multiple fields, it is necessary to conduct in-depth analysis of the construction technology of HVAC systems in semiconductor factories.

**Keywords:** semiconductor factory building; HVAC system; construction technique

随着半导体工业的迅速发展,对其制造环境提出了更高的要求。而暖通系统又是半导体制造过程中的一个关键环节,它能维持较好的温、湿环境,从而确保半导体制品的品质。随着能源危机,节能减排工作越来越受到大家的忠实,降低建筑能耗已成为必然。同时,暖通空调也在不断地发展,被广泛地用于半导体厂房的建筑。因此本篇文章就对半导体厂房暖通系统施工技术进行分析,从而以期对相关领域的工程师和管理人员提供实用的指导和建议。

## 一、半导体厂房概述

半导体厂房(如图1)是专门用来制造半导体材料及元件的一种特殊厂房。该厂房具有高洁净度、防火性能好、结构设计独特的特点。半导体厂房的标准是确保产品的品质及生产的安全性的关键。半导体厂房的建筑标准主要体现在洁净度要求、防火安全要求以及结构设计要求上。洁净度是指厂房内的空气品质要满足一定的标准,才能防止灰尘等颗粒

对半导体材料及设备产生危害。防火安全要求是指厂房必须具备一定的防火能力,以防止火灾事故的发生。



图1 半导体厂房

结构设计要求是指为了确保制造过程中的稳定与安全,在不同的受力及振动下,建筑物的结构应具有足够的抗冲击能力。半导体生产厂房的设备规范,包括:通风系统、空气调节系统、电气系统。通风系统就是要有很好的通风性能来

维持空气的新鲜和洁净; 半导体厂房空调系统必须具备优秀的温度和湿度调节功能, 确保生产过程的稳定性和产品的质量; 电气系统就是要有可靠的电源, 有先进的照明系统, 才能使厂房工作顺利开展<sup>[1]</sup>。

## 二、半导体厂房暖通系统的重要性

暖通系统是半导体生产厂房中的关键设施, 对控制室内温度和湿度、提供清洁空气具有十分重要的作用。该系统不但可以保证生产环境符合规定的要求, 而且可以有效地避免由于外界条件的改变而造成的生产故障和产品缺陷问题。同时, 一个好的空调系统可以有效地降低能耗, 降低运行费用, 顺应了当今的“绿色节能”发展潮流。随着半导体行业的迅速发展, 节能减排对暖通空调系统具有十分重要的意义。同时, 结合先进的节能技术与智能化管理系统, 进一步提高整个系统的运行效率, 达到整体节能的目的, 为半导体行业的可持续发展提供强有力的支撑。所以, 在半导体生产厂房中, 空调系统的设计与优化是保证生产质量和提高能效的关键<sup>[2]</sup>。

## 三、半导体厂房暖通系统施工技术

### (一) 风管制作与安装技术

风管制作时, 选用质量良好的镀锌铁皮或不锈钢材料。这种材料可以保证风道的平滑, 不会出现腐蚀的情况, 因此可以有效地降低气流中的阻力及减少污染。风道连接处要采用密封胶或密封条, 以避免漏气, 确保密封效果。在安装时, 要结合生产工艺及设备布置, 对风管的走向及位置进行合理的规划。这样既可防止管线间的相互干扰, 又可降低安全风险, 保证作业环境的安全。在保证通风效果的前提下, 尽量采用线型结构, 尽量减少弯管及支管的数目, 以改善通风效果及系统的稳定。管道安装完毕后, 应对管道系统进行全面的气密性试验。借助这些检测手段, 能够迅速识别并修补所有潜在的泄露问题, 保证系统彻底满足设计规范, 实现既定的性能目标。特别是在对洁净度要求极高的半导体工厂等场所, 风管的保养工作同样不容忽视。风管内应定期清洗、消

毒, 避免粉尘、病菌滋生, 确保生产环境的清洁, 达到高标准的生产工艺。这样既可以提高生产效率, 又可以保证产品的安全与品质<sup>[3]</sup>。

### (二) 空气净化系统施工技术

空气净化系统的设计与实现是一项复杂而细致的工作, 它主要涵盖了初效、中效以及高效过滤器的使用。为保证空气中的微粒物质以及各种有害气体的有效控制与净化, 应严格按照设计标准进行。在实际应用中, 滤嘴的位置及方位的准确掌握, 直接影响过滤效果。同时, 为确保气流均匀, 降低旋涡、盲区, 改善空气清洁, 应对空气净化系统的送风和回风管道进行精心而合理的设计。另外, 还需对系统的控制系统进行准确的调试, 保证系统可以按照不同的生产技术需求, 对室内的温度、湿度和空气清洁度进行自动调整, 使其处于最优工作状态。同时, 建筑工程中的空气净化系统也应注意防护, 防止因施工而引起的粉尘、污染等可能对工程造成危害。在安装完成后, 为了保证空气净化系统能在规定的范围内正常工作, 必须对其进行全面的调试与测试<sup>[4]</sup>。

### (三) 恒温恒湿系统施工技术

保证空调系统具有准确的恒温恒湿功能, 是建筑工程建设中的第一项和核心工作。要达到这一目的, 首先需要研制出性能优良、精度较高的温度和湿度传感器, 同时还要有一个高效率、高稳定性的控制系统。在安装这些关键组件时, 施工人员需要特别留意传感器和控制器所处的具体位置。必须将其放置在能够全面准确地反映厂房内温度和湿度状态的理想位置, 以保证所采集的数据是真实可信的, 从而为下一步的控制作业提供可靠的依据。另外, 在对管线布局进行规划时, 既要考虑管线的合理布置, 又要避免相互干扰, 也要重视管道的保温性能。良好的保温性能可以极大地降低热传递时的损耗, 从而提高整体空调系统的节能效果。

在所有的设备都安装完毕之后, 还需开展系统调试这一关键环节。经过调试, 保证了温度、湿度控制系统能按预先设定的数值进行稳定工作。在这一过程中, 必须密切注意体

系的反应速率及稳定性能,若有异常或偏离,应及时采取必要的纠正措施,以取得最佳的控制效果。在建设全过程中,工程的质量与安全也是不可忽视的。在施工过程中,要严格按照有关规定进行操作,保证所用机械、材料满足规定的质量要求。在施工过程中,要加强施工现场的安全管理,及时发现各种安全隐患,为项目的顺利实施提供强有力的保证<sup>[5]</sup>。

#### (四) 照明与节能措施施工技术

半导体厂房是一个高技术的制造环境,对照明系统的要求极为严格,它的好坏直接影响着厂房的生产率和产品的质量。半导体生产工艺具有高精度、高灵敏度检测等特点,在保证工作区光照的同时,也要考虑到节约能源、保护环境,达到可持续发展的目的。

在施工过程中,应选用亮度高、眩光小、高显色性的灯具。高亮度保证了工作场所有充足的光照,保证了在生产、检测过程中的视觉需要;同时,照明灯具还应具有一定的防眩效果,降低反光、散射等对工作人员的干扰,使其不至于因为强光而产生不舒服而影响工作效率;高显色性确保颜色真实还原,对半导体产品精确检验至关重要,有助于减少颜色失真引起的误判。

为减少能源消耗,提高照明系统的智能化程度,可以使用先进的智能照明控制系统。该系统可以按照实际用光要求,对光照强度进行自动调整,比如在光照充足的时候,在夜间或者多云的时候,可以提高光照强度,达到节能减排的目的。同时,该智能控制系统也可以针对不同区域的工作状态以及员工的行为进行灵活调节,从而达到更好的节能效果。在照明布置上,应充分考虑照明的均匀性及照明的投影方向。合理的照明布置可以保证照明在工作区域内的平均分配,防止照明不均匀,保证工作人员的视觉舒适性和工作效率。另外,灯光的投影方向也是非常重要的,要尽量防止灯光直射到工作人员的视线,或者在其周围形成过大的阴影,从而降低灯光对工作人员的影响。另外,在照明系统安装完毕后,还需

要对灯具进行整体的调试。在调试期间,要逐个检查各灯的运行状况,保证它们能正常工作,并符合设计要求。同时,还应通过实际测量和观察来评估灯光效果是否符合预期要求,并按要求对其进行适当的调节与优化。通过这一系列措施,可以确保半导体厂房的照明系统既满足生产需求又符合节能环保的要求<sup>[6]</sup>。

#### 结论:

综上所述,在半导体厂房中采用暖通系统时,为了保障暖通安装任务的顺利开展,多个施工步骤必须紧密协作与配合。考虑到半导体厂房任务繁重以及暖通项目本身的复杂度,所有步骤在正式实施前,必须进行周密且完备的准备。同时,安装过程中的品质管理对整个暖通项目的品质起着关键作用。因此,在进行每项安装工作时,都应严格依照设计图纸和相关规范的规定,确保每个细节都符合既定标准,以确保整个系统的高效运作和持久稳定。

#### [参考文献]

- [1]高轩宇,杨鹏,简廷新,等.第三代半导体厂房高效建造综合施工技术研究[J].建筑机械化,2024,45(10):77-80.
- [2]王殿玉.洁净厂房空调系统安装技术[J].工程建设与设计,2024,(18):116-118.
- [3]刘辉.工业半导体厂房净化空调系统设计与应用研究[J].电子产品世界,2024,31(03):44-47+55.
- [4]李华新,周瑞东.高精度半导体厂房暖通空调系统浅析[J].暖通空调,2022,52(S2):241-245.
- [5]王学宁.浅谈暖通专业在半导体洁净厂房中的AMC控制[J].居舍,2021,(12):22-23.
- [6]缪嘉楠.大型半导体厂房暖通施工技术浅谈[J].居舍,2019,(28):72+74.

作者简介:周鑫,男,1982年8月,汉族,山东省宁阳县人,本科,高级职称。研究方向:大型电子厂房的建设,成本控制,技术要点。