

集成电路厂房洁净室暖通设计研究

崔增燕

(北方集成电路技术创新中心(北京)有限公司, 北京 100163)

摘要 集成电路行业高速发展,洁净室暖通设计须达到相应标准要求,符合行业要求才能够适应现代化生产所需,才能够为集成电路生产环节提供保障基础。在集成电路行业不断优化的过程中,暖通设计关系到厂房中整体集成电路生产的质量,因此需要强化厂房洁净室的暖通设备,进一步推进集成电路行业发展。

关键词 集成电路 厂房洁净室 暖通设计

中图分类号:TU83; TN4

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)06-0091-03

近年来,集成电路行业迅速崛起的同时,工艺方面进一步呈现飞跃式的发展态势,在此过程中,对于生产环境及其他配套设施的要求越来越严苛,且唯有这些方面都达标后,才能够对生产质量的提升、效率的提升等发挥有力的促进作用。为此,集成电路厂房洁净室暖通设计环节,不可有一丝马虎,需要集中相应的资源,实施切实性的关注及管控工作,促使暖通设计的合理性、科学性提升后,暖通设计成果才能够获得理想化的成果。

1 净化空调系统

目前,净化空调主要有以下三种形式:

第一,二次回风系统应用环节,促使室内回风与新风混合后,进一步经过过滤、加湿等工序功效作用的发挥,得以与二次回风混合应用,再次经再热、风机加压等一系列工序,回风得以通过风口送至室内后,才能够确保室内生产环境的达标,使生产过程顺利有序地开展。实际应用过程中,该系统一般设计为定风量,通过风机变频控制所发挥的效力作用,过滤器的阻力影响度才能够得以减少。而针对室内温度的控制,主要通过室内相对湿度传感器调节作用,进而促使室内湿度条件满足实际所需。夏季的应用,主要是通过电动控制阀控制冷水盘管的方式实现,而冬季主要通过电动调节阀控制热水盘管的方式实现,获得有利的湿度条件后,生产过程才能够有序开展。同时,湿度管控环节主要是通过室内湿度传感器系统所发挥的效力作用予以实现及获得,湿度达标后,才能够避免电离子等对于集成电路带来的创伤。实际应用过程中,该系统控制过程极为便捷,可用于室内排风量确定的洁净室,而针对面积较大、工艺排风不稳定的厂房,

回风系统往往难以有效布置,因此,极少应用^[1]。

第二,新风机组加循环空调器的应用,同步性较为常见。实际应用过程中,新风独立处理,新风机组设于新空调机房内,同时,新风通过加热、加湿、冷却等工序效力作用的发挥,送至各循环空调器,而新风与室内回风,进一步在循环空调器中经冷却、加压等一系列工序后,由高效送风口送至室内后,才能够满足室内生产所需。该系统通常设计为变风量,通过室内压差传感器所发挥的效力作用,室内压力才能够达到实际所需,进一步通过室内微粒传感器的应用,室内洁净度才能够达到理想的目标。同时,室内相对湿度控制过程中,是通过湿度传感器所发挥的助力作用得以实现,而温度控制过程主要通过温度传感器的应用而实现。该系统应用过程中,实际控制精度相对较高,一般常用于面积较小的测试厂房内。同时,实际应用过程中,伴随净化级别的提升,送风管需要同步升级后,才能够满足实际所需。因此,一般环境及振动要求较高的厂房很少采用此系统^[2]。

第三,新风机组加风机过滤单元及干冷系统应用中,新风得以独立处理,同时,新风机组设立于新风空调机房内,新风通过过滤器、加热、加湿等工序所发挥的支持作用,进一步经回风夹道混合后,通过内置于吊顶上的风机过滤单元送至室内,才能够对室内洁净环境的达标发挥极大的促进作用。该系统常设计为变风量,通过室内空压传感器控制新风机变频器的应用,室内压力才能够得到有力的管控,通过室内微粒传感器控制FFU变频器的应用,室内洁净度才能够得到有力的管控。同时,该系统控制精度较高,系统灵活性较高,特别适用于工艺布局不断变化的生产线,

所用的空调系统需要具有较大的上、下技术夹层,才能够适用于实际所需,因此,此种系统往往应用于净化级别高的厂房,且在相适宜的环境中才能够发挥出应有的效果^[3]。

2 集成电路生产厂房中新风机组加风机过滤单元及干冷却盘管系统的应用

集成电路厂房生产过程,往往对于洁净度及温湿度的要求极高,因此,需结合各方面的资源,实施有力的管控举措,进一步通过新风机组加风机过滤单元及干冷却盘管系统所发挥的效力作用,才能够获得所需的洁净度及温湿度条件,进而才能够为生产过程的顺利开展创造优越的环境资源。同时,为了获得适宜性的环境、条件,需要重点关注以下环节:

第一,在新风空调器内通过化学过滤器的应用,能够起到有效去除室外空气杂质的作用,同时,配合中效过滤器的应用,将对于可能产生的颗粒起到有力的管控作用。此外,实际应用过程中,通过喷淋纯水的所发挥的效力作用,既能够起到加湿的作用,又能够对于室外空气中的杂质气体起到有效洗涤的作用。

第二,通过新风机组内表冷及加热环节相应效力作用的发挥,新风出口的温度及湿度才能够维持在基本恒定状态。同时,机组出口露点温度根据送风区域相对湿度的变化,获得重新调整后,室内相对湿度才能够达到实际所需。此外,实际应用过程中,通过露点温度发挥的管控作用,控制表冷器或加热器后,才能够获得有效的湿度控制^[4]。

第三,干盘管的应用,主要用于消除室内的热负荷,根据洁净室内的温度要求,通过相应调控措施的力量,才能够确保室内精确温度的获得。同时,需减少各区域气流交叉,温度管控的精确度才能够得到提升。此外,还要控制室内温度精度和 DCC 空气侧阻力等因素的影响,确保 DCC 的冷冻水温度高于室内漏点温度,控制断面风速时,才能够促使室内温度达标^[5]。

第四,光刻、显影等区域通常对于 AMC 较为敏感,因此,通过在上述区域设置化学过滤器的方式,能够促使这些区域得到应有的保护,进而避免失效异常的产生。

第五,集成电路生产厂房往往对于生产环境的可靠性要求较高,因此,空调设备必须准备齐全,以作备用。

第六,技术准备工作尤为关键。为此,相关人员需要根据施工图纸设计要求,做好施工场地的考察及

研究工作,进一步找出有利因素及不利因素,并采取相应的预防措施,促使管线、风道口设置、部分交叉汇集处等得到有力管控,人、机、料等都需准备齐全,技术的应用环节才能够得以顺利开展。

第七,暖通施工过程中常会面临与其他项目交叉作业的情形。为此,设计环节必须考虑这些因素的影响,促使各个系统之间互相联系,才能够达到实际施工所需,同时,避免相互冲突的情形出现,施工过程才能得以顺利开展及实施。

第八,项目建设前,施工现场的调查研究工作尤为重要,必须切实地关注,进一步结合暖通施工要求,做好施工组织引导工作,才能够对暖通设计方案的有效落实、施工质量的提升起到有力的促进作用。

3 洁净室排烟系统

通常,针对洁净厂房疏散走廊区域,根据相关规范的要求,需设置机械排烟系统,而针对大面积的洁净室则未有相应强制性的要求。然而,集成电路产品价值较高,一旦发生火灾,其产生的影响将是巨大的,为了有效地防控此方面隐患的发生,各集成电路企业需通过投保的方式来达到减少风险的目的。在此过程中,各保险商均强制要求这些企业必须通过设置机械排烟系统的方式,进而达到有效排烟、减少损失的目的。现下集成电路厂房的排烟方式主要有以下几种:

第一,上排烟系统应用过程中,一旦火灾发生时,通过打开排烟口,开启排烟风机的举措,可以实现有效排烟的应用,同时,新风机组继续运行,通过回风夹道进行补风。然而,此种方式的不足之处是火势较小时,容易导致工艺设备受到污染损坏的影响。为扑灭小火,启动排烟系统后,会导致洁净室受到破坏,必将得不偿失^[6]。

第二,下排烟方式应用中,一旦火灾发生时,打开排烟口和排烟风机,进一步通过新风机组、通过 FFU 的应用,烟气得以从下技术夹层中排除后,能够达到有效保护洁净室环境的目的。然而,相应的不足之处是当烟气上升速度超出 FFU 速度时,烟气将难以被排出,因此,此种方式只有火灾强度较小时才会有效^[7]。

第三,上下结合排烟方式的应用,是通过在技术夹层及洁净室吊顶下同时设置烟感的应用,火灾发生时,烟感探测到烟雾时,下排烟模式将发挥应有的效力作用,而一旦火势增强时,吊顶下的烟感探测到烟雾时,会启动上排烟模式,通过此系统所发挥的效力作用,生产环境及工艺获得有力保障的同时,排烟效

果也能获得有力的提升,因此,此种方式受到人们的青睐。

4 暖通设计中各系统的处理

4.1 水循环系统管控

施工前,需针对施工材料做好相应验收工作,确保材料各项指标达标后,才能够满足实际所需,满足施工建设的要求。同时,吊架、支架的制作,需要根据项目要求进行,进一步考虑材料应用环境,尤其针对金属材料,做好防腐、防锈方面等一系列的管控工作后,施工质量才能够获得有力的提升。

同时,针对管道污垢,要做好相应的清洁工作,确保焊接过程中管道内壁对齐,合理选择适宜的焊接方法,才能够促使焊接质量达到提升的目的,此外,进一步开展焊接验收工序,确保焊接质量达标,需再次针对管道内部进行清理,才能够避免杂物对于管道的影响。

此外,管道试验环节是核心点所在,在此过程中,通过管道气压承载能力测试、水压能力测试的应用,水循环系统才能够实现有效地运行。同时,在测试环节要控制清洁冷风的流速,水满后关闭阀门,整个水循环系统才能够得到全面性的检查。而这些环节必须在设计环节得以全面性考量后,才能够促使设计环节的完善度得以提升^[8]。

4.2 净化系统施工

第一,净化系统设计阶段,需重视风道设计环节,进一步确保后期净化处理结果,通过施工技术手段配合咬口的施工方式,板材拼接的紧密性才能够达到有效提升的目的。同时,拼接完成后,管道清洁处理环节尤为关键,要避免管内杂物堆积,保证风管的整洁度。此外,要合理存储管材,管材使用过程中要避免弯曲、折损异常发生,以保障施工质量。

净化系统中,高效过滤器的应用极为关键。而尤其在过滤器安装前,针对净化系统的检验工作不能够有一丝的懈怠,确保净化系统试运作环节无异常后,才能够进入到过滤器安装工序。

实际安装环节,要确保框架平整性,有效控制各种偏差,进一步实施有效的密封处理后,净化系统自身的功效作用才能够发挥到极致。此外,需做好设备运输及存储阶段的防护工作,净化系统的可靠性才能够得到有力的巩固。

第二,洁净室施工前,设备的清洁工作是重中之重,

同时,针对施工过程中的污染物,通过真空吸尘器的应用,能够达到有效消除污染的目的。此外,要使用一定配比的清洁剂,做好清洁准备工作,使清洁工作取得有利的成效。在此过程中,施工人员要严格按照规范要求,选用适宜的清洁方法,确保清洁效果达标。

同时,风管施工过程中应轻拿轻放,做好运输环节的防护工作,进一步根据项目要求选择质量达标的风管与建筑装饰。实际施工过程中,做好专业性监督及引导工作后,风管质量、密封处理等才能够获得有力的提升。此外,施工过程中,要逐一进行检查及核验工作,以确保施工的可靠性,针对存在的问题要及时发现,及时调整,才能够确保施工的安全性。

5 结语

集成电路洁净厂房暖通设计环节的工作,伴随集成电路行业的发展,必将处于挑战及压力的双层包裹之中,同时设计环节要想实现突破及优化,就要在净化系统、排烟系统等方面的研究工作中投入大量的人力物力,通过方式、方法的调整,先进技术的运用,才能够促使设计环节取得有效的成果,进而对集成电路生产过程的顺利开展发挥有力的促进作用。

参考文献:

- [1] 姜皓杰. 浅谈集成电路厂房洁净室暖通设计 [J]. 城市建设理论研究(电子版),2016(01):925.
- [2] 吕雨亭. 洁净厂房的暖通节能设计分析 [J]. 中国战略新兴产业,2019(28):196.
- [3] 袁亦桥. 电子厂房洁净室暖通施工研究 [J]. 建筑工程技术与设计,2016(18):2621.
- [4] 刘昱昊. 电子厂房洁净室暖通施工要点分析 [J]. 建筑工程技术与设计,2018(17):5443.
- [5] 王仁君. 电子厂房洁净室暖通施工分析 [J]. 城市建设理论研究:电子版,2016(13):2483.
- [6] 于庆杰. 半导体厂房净化空调系统设计与应用探析 [J]. 中国科技纵横,2020(03):52-53.
- [7] 王海铮. 对当前洁净室暖通通风设计现状及问题探究 [J]. 建筑工程技术与设计,2019(20):1251.
- [8] 马安亮. 洁净室暖通空调安装施工的质量控制探讨 [J]. 建筑工程技术与设计,2020(09):1534.