

半导体厂房净化空调系统设计与应用探析

邱云飞

(深圳市美日净化工程有限公司 广东深圳 518000)

摘要: 中央空调是生活中十分普遍的装置,在生活中并没有对中央空调的洁净度有着太多的要求。而在现代化制造过程特别是半导体制造这一精细化制造流程中,对其净化厂房的中央空调控制系统设备存在很大的要求。为了提高质量及成品率,必须减少热湿干扰和粉尘影响,利用中央空调控制系统把房间温度、湿度、空气流速、气压等调节在所需要的范围内,以求最适宜的半导体制造条件。本文围绕半导体厂房净化空调系统设计进行讨论,介绍半导体生产的环境需求,并对净化空调系统的设计与问题进行解决,以求节能高效的净化系统。

关键词: 洁净度、空调系统设计、半导体

Design and Application of Semiconductor Plant Purification Air Conditioning System

Qiu Yunfei

Shenzhen Meili Purification Engineering Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract: Central air conditioning is a very common device in life, in life and there is not too many requirements for the central air conditioning cleanliness. In the modern manufacturing process, especially in the fine semiconductor manufacturing process, there are great requirements for the central air conditioning control system equipment of its purification plant. In order to improve the quality and yield, it is necessary to reduce the influence of heat and humidity interference and dust influence, using the central air conditioning control system to adjust the room temperature, humidity, air velocity, air pressure within the required range, in order to achieve the most appropriate zero point five conductor radio manufacturing conditions. This paper discusses the design of purification air conditioning system in semiconductor plant, introduces the environmental demand of semiconductor production, and solves the design and problems of purification air conditioning system, in order to achieve energy-saving and efficient purification system.

Key words: cleanliness, air-conditioning system design, semiconductor

随着现代工业的飞速发展,尤其是 21 世纪以来,科学技术产生了质的飞跃,因此各行各业的工业生产要求也越来越高。基于此,净化技术在各行各业的运用也越来越广泛,各种洁净厂房在电子工业园落成。而半导体行业更是由于其行业竞争等因素,对生产环境的要求极其之高,且净化空调系统作为净化系统中最重要的一个环节,也成为了如今半导体行业发展所追求的一个重要环境因素。因此设计出更优质的半导体厂房净化空调系统并且予以应用是当今半导体产业发展的重中之重。

公司概况: 深圳市美日净化工程有限公司成立于 2017 年,已通过国家高新技术企业,公司位于深圳市光明区公明街道西田社区第四工业区 5 栋,是一家集净化设备研发设计、生产制造,净化工程设计与施工及管理的一站式净化技术科技型公司,生产部配备有数控冲床、激光机、数控折弯机、剪板机激光焊接等生产设备,研发部门自建千级无尘车间,安装两台全自动大尺寸无隔板高效过滤器生产线,确保洁净技术高效达标。为保证产品的质量及效率,公司花费数百万开出各种成型模具。生产的净化设备有:FFU 风机过滤单元、空气净化器、洁净棚、洁净工作台、

风淋室、货淋室、高效过滤器、GMP 传递窗、医用自动感应门、洁净衣柜、洗手烘干机,钢制门等。

一、净化车间的介绍及分类

半导体厂房由于需要较高的生产环境质量,因此需要建立洁净室来模拟生产环境,去进行洁净室内灰尘、有害气体等物质的高效分析以进行有效措施的实施,并以此来控制洁净室内的洁净度。而通过分析,得出了洁净空调需要满足三个条件:1.快速清理进入洁净室的微尘,2.尽可能阻止微尘进入洁净室,3.尽可能防止微尘堆积。洁净空调相较于传统空调,又很多不同,例如:1.洁净空调对湿度、温度等参数要求较高,而民用空调无法准确控制这些参数的精度。2.洁净空调能满足生产过程中室内环境的要求,而民用空调则重点在满足舒适度的需求。3.洁净空调主要功能侧重于散热和产生新风热量,而民用空调主要侧重于维护室内热量。4.洁净空调对于室内换气有很高的要求,一般对换气次数和换气量有较高要求,而民用空调对于换气需求则较小。

洁净空调设计一般由空调通风、净化空调系统、防排烟系统、工艺排气系统等组成。洁净室空调设计需满

于洁净度的需求较高,并且对于换气次数有需求,这些都会极大程度提高能耗,而由于洁净空调运行过程中的过滤系统,会导致进风与出风的困难,因此会产生更高的能耗。2.一般情况下半导体厂房内的生产不会中断,会保持24小时不间断生产,而与此同时洁净空调系统也会保持着24小时不间断的工作模式,因此也导致了能耗极大提高。3.半导体厂房生产半导体有着较高的质量需求,通常情况下对于温度需要控制在23℃左右,对于湿度则需要控制在45%左右,而洁净空调为了保持温湿度的范围需求,需要消耗更多的能量去制冷或制热,从而消耗更多的能量^[6]。

且由于如今半导体芯片制造工艺所需流程甚多,因此无论是在最初的圆晶制造还是最后的封装阶段,半导体芯片对于环境的要求都是很高的,在如今半导体工厂如雨后春笋般发展的当今,半导体工艺生产特色化已经成为未来发展的一大方向,而如台积电一般的特色化,未来一定是小型化以及特色工艺满足多样化需求两种方向,这对于半导体的生产环境又有很大要求。

3.2 半导体厂房净化空调系统应用缺点的解决方案

针对半导体厂房净化空调系统应用的缺点,笔者认为有以下几点解决方案:

采用变频洁净空调。在空调送风和制冷管道上,安装静压探头和热敏探头,以达到灵活制导。通过变频的方式来达到资源利用最大化,防止不必要的能源消耗,根据生产环境的变化采用更适合的温度及换风条件,可以极大程度将净化空调系统的能耗减小。

净化车间需要补充大量的新风主要是因为车间内生产设备的并不一定24h全部100%满负荷运转,所以要根据实际生产工艺流程及维持车间正压新风量,另外要加大对车间排气热量的二次回收利用,减少工艺负荷。

为满足生产过程中对于湿度的控制,可以利用新风机组,调节厂房内的相对湿度,然后对表冷器进行调控以达到最大程度利用能源,还可以通过对于加热阀实时控制,对于二通阀开度调节以达到控制冷水热水水量的条件,最大程度上节省水资源,且利用湿度传感器调整出风口湿度需求以达到维持湿度的效果^[7]。

合理解决半导体厂房净化空调系统能耗过高的问题,可以将生产成本进一步压缩,不仅减少公司的开支,也可以将对环境的污染程度极大程度减轻,向着绿色生产模式迈进,符合公司利益及国家需求双赢的局面。

且针对上文半导体生产特色化的问题,更加需要针对性的设计空调净化系统,如针对台积电的小型化特色,空调净化系统就要设计的更加简洁,不需要过高能耗以及过大体积的净化系统,否则会形成资源浪费的结果。而针对多样化特色工艺的半导体工厂,就需要针对不同芯片制造工艺和环境需求来进行对应的净化设备安装,让每一种特色工艺都有自己适配的空调净化系统,才能实现空调净化系统的特色化。

四、结论

半导体厂房净化空调系统在半导体生产过程中及其重要且基础的设备条件,其对于温度、湿度、风力等条件的控制会对半导体生产环境产生极大的影响,因此对于半导体厂房净化空调系统的改进是重中之重,半导体厂房净化空调系统的好坏将直接影响到半导体生产产品的好坏。而面对半导体厂房净化空调系统设计中会存在的问题如能耗过高等,本文也给予了几个有效的解决方案。通过对半导体厂房净化空调系统的分析,发现若达到高效且稳定的输出效果,不仅需要提高其厂房空调的利用率,还要合理利用变频效果以节省能源,以此达到降低生产成本的条件,来达到更高的生产利益。

参考文献:

- [1]GB 50073-2013, 洁净厂房设计规范[S].
- [2]张利群.对高级别洁净厂房空调设计的探讨[J].洁净与空调技术,2004(2):329
- [3]许钟麟.空气洁净技术原理[M].上海:同济大学出版社,2014.
- [4]魏学孟.矢流洁净室的设计参数[J].洁净与空调技术,2004(02):4-6.
- [5]左滨.非单向流洁净室气流组织的数值模拟与试验研究[D].扬州大学,2004.
- [6]董学鑫.半导体厂房空调系统节能研究[J].价值工程,2020,39(15):233-234.DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2020.15.102.
- [7]吕纯.半导体厂房空调、净化系统设计探讨[J].工程技术研究,2017(01):216+220.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2017.01.468.

作者简介:邱云飞(1985年12月)男,汉族,广东深圳,本科,高级工程师,研究方向,洁净工程技术。