

# 某高大空间厂房排烟系统设计

尤建平

中国启源工程设计研究院有限公司

DOI:10.32629/bd.v4i7.3422

**[摘要]** 暖通新规GB51251-2017《建筑防烟排烟系统技术标准》与旧的防排烟设计规范设计要求区别较大,高大厂房的排烟量按新规范设计排烟量较大,使得排烟主管规格较大。本文通过工程实例,将较大的排烟主管分为两个相对较小的排烟支管,每个防烟分区由两个排烟支管联合排烟。以供设计人员参考。

**[关键词]** 防排烟设计; 设计排烟量; 排烟主管; 联合排烟

**中图分类号:** N945.23 **文献标识码:** A

## 引言

由于工艺生产的需求,生产厂房一般面积较大,层高较高。暖通新规GB51251-2017实施后,建筑空间净高决定排烟量,新规设计排烟量比旧规要大的多,因此按新规排烟系统主管规格比以往设计增大很多。排烟管道高度影响了室内空间净高,甚至影响生产工艺布置。排烟量的另一个决定因素为烟层厚度,烟层厚度越大排烟量越小,但过大的烟层厚度会导致挡烟垂壁距离高度更低,影响室内净高,进一步影响工艺及舒适度。本文通过工程实例,将较大的排烟主管分为两个相对较小的排烟支管,每个防烟分区由两个排烟支管联合排烟。

## 1 排烟系统概况

本工程为浙江省某地成套装配厂房,防火设计的建筑分类为多层厂房,生产的火灾危险性类别为:丁类,耐火等级为二级。根据GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》第8.5.2条图示一层内部区域无法设置自然排烟系统,需设置机械排烟系统。该区域建筑面积12605 m<sup>2</sup>,空间净高7.605m,室内未设置自动喷水灭火系统。

## 2 排烟系统风量计算

根据GB51251-2017第4.2.4条空间净高大于6m的空间最大允许面积为2000 m<sup>2</sup>,长边最大允许长度60m,将排烟区分为7个防烟分区,防烟分区(详图1),防烟

分区之间采用采用固定式挡烟垂壁,每个防烟分区不大于2000m<sup>2</sup>。

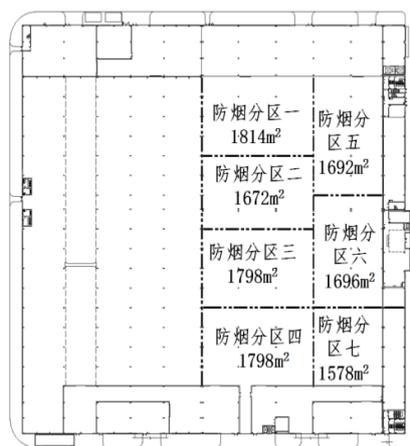


图1 防烟分区划分图

根据GB51251-2017第4.6.4条,本排烟系统排烟量为一个防烟分区的排烟量。每个防烟分区空间净高7.605m,根据工艺与建筑专业要求空间净高以及排烟口布置数量,确定挡烟垂壁距地5.7m,室内未设置自动喷水灭火系统。根据GB51251-2017第4.6.6~4.6.13条规定计算得出系统排烟量为15.57万m<sup>3</sup>。再根据空间净高7.605m,对GB51251-2017表4.6.3采用线性插值法计算排烟量为18.22万m<sup>3</sup>。以上两种计算结果选取最大值作为系统计算排烟量,即本厂房的计算排烟量为18.22万m<sup>3</sup>。根据4.6.1条排烟系统设计风量不小于该系统计算风量的1.2倍。本系统设计排烟量不小于

18.22X1.2=21.86万m<sup>3</sup>。选用一台排烟量23.88万m<sup>3</sup>的离心箱式排烟风机,排烟风机设置于排烟机房内。

## 3 排烟系统风管布置

排烟系统计算排烟量182200m<sup>3</sup>/h,排烟系统主管采用4000X900h矩形风管,风管风速14.6m/s,根据防烟分区划分特点,将排烟主管分为两个规格为2000X900h的排烟支管,每个防烟分区由两个排烟支管联合进行排烟,次级排烟支管规格均为排烟口为1800X500h,排烟口为常开百叶风口,每个排烟口排烟量不大于该排烟系统单个风口排烟量。每个排烟支管设置排烟阀。同一个防烟分区任意一个排烟阀开启时该防烟分区内其他排烟阀联动开启,并联动排烟风机启动进行排烟,排烟管穿越挡烟垂壁设置280°C排烟防火阀。排烟系统布置详图2。

对于6~9m层高之间的工业厂房,采用GB51251-2017进行排烟系统设计后,排烟系统设计排烟量大,导致排烟系统主管尺寸很大。风管高度过高,导致厂房内局部区域净高降低很多,极大的影响了厂房空间的良好观感,甚至影响到工艺设备布置。本案例的排烟主管就达到了4000X900h,为解决较大排烟管的设置带来的不利影响,将4000X900分为两个2000X900的排烟支管后,根据GB50243-2016《通风与空气调节工程施

工质量验收规范》排烟系统风管规格整体减小后风管钢板厚度、法兰角铁等附件均可降低一档,易于制作、安装以及后期的维护。

#### 4 设计总结

高大空间计算排烟量的主要影响因素有以下五点:(1)场所类别,(2)有无喷淋设施,(3)空间净高,(4)烟层厚度。在设计计算中上述四点只有第四项是变量,其余基本不是暖通专业所能决定的。根据GB51251-2017第4.6.6~4.6.13条排烟量计算,控制烟层厚度就是控制系统排烟量,烟层厚度越大系统排烟量就越小,但这样会到挡烟垂壁设置过低(烟层厚度太大)。GB51251-2017第4.6.3.2条又要求根据公式计算的排烟量小于表4.6.3时按表中数据执行。笔者觉得这一要求很不合理,可以说通过公式计算的排烟量基本无用。按表4.6.3选用的排烟量反算烟层厚度仅0.7m,但0.7m的烟层厚度,4.6.14条,即使将 $db$ 设为0.7m,得出排烟口最大排烟量 $V_{max}=4554m^3/h$ ,单个排烟量太小很不合理。因此笔者,采用的是经公式计算排烟量时定的烟层厚度1.90m。排烟口设置于排烟支管上部,排烟口距烟层底部1.4m,满足单个排烟口最大排烟量要求。GB51251-2017第4.6.14条公式根据条文解释和条纹的图15,该公式使用于排烟口朝向室内地面的情况,根据排烟口临界排烟量的概念,如果将排烟口朝向顶板,在相同的 $db$ 情况下排烟口朝向顶板的临界排烟量明显更大。因此本工程设计的排烟口高度还是有降低的可能。

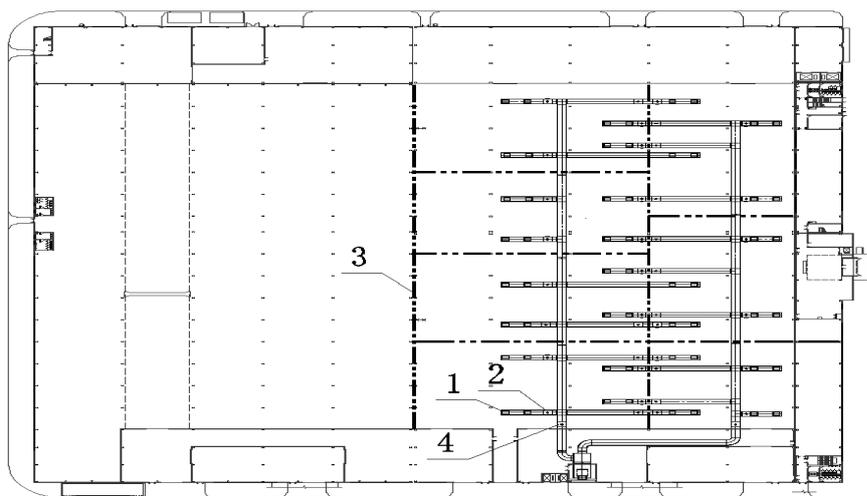


图2 排烟系统平面图

(1-排烟口; 2-排烟阀; 3-挡烟垂壁; 4-280°C 防火阀)

#### 5 结论

对本工程高大空间厂房排烟系统设计总结如下:

(1)按GB51251-2017对防烟分区的设置要求,结合防烟区域的特点,尽可能的增大防烟分区的面积,减少防烟分区个数,以减少末端排烟口及挡烟垂壁设置,降低排烟系统造价。

(2)增大防烟分区的面积后,防烟分区面积较大,在防烟分区范围内,本次设计供设有4个排烟阀,每个排烟阀控制2个百叶排烟口,4个排烟阀均匀布置在防烟分区内,有利于现场方便快捷启动排烟系统,可增加排烟系统的可靠性。

(3)每个防烟分区应根据排烟口相对烟层底部设置高度,选用适当的排烟口数量以满足排烟口最大排烟量的要求,利于系统排烟。

(4)将4000X900h分为两个2000X900h的排烟支管后,排烟系统风管规格整体减小,风管材及附件均可降低一档,易于制作及安装,也可降低排烟系统制作安装成本。

#### [参考文献]

[1]公安部天津消防研究所,公安部四川消防研究所.建筑设计防火规范:GB50016-2014(2018版)[S].中国计划出版社,2018:121+132.

[2]上海市安装工程集团有限公司.通风与空调工程施工质量验收规范:GB50243-2016[S].中国计划出版社,2016:12-16.

[3]公安部四川消防研究所.建筑防烟排烟系统技术标准:GB51251-2017[S].中国计划出版社,2017:16-29+109+110.