

对《建筑防烟排烟系统技术标准》的理解和把握

《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017)(以下简称《烟标》)已于2018年8月1日实施,至今已一年有余,期间各地都发布了对《烟标》的解读,也举办多次讲座和讨论,但是部分条文大家理解和执行起来差异很大。作者结合昆山实际情况,将部分条文的理解和把握汇总如下。

由于《烟标》主要来源于上海市工程建设规范:《建筑防排烟技术规程》(DGJ08-88-2006)(以下简称《上规》),很多概念和做法也是来自《上规》,所以后面的讨论有时会对比《上规》的相关条文,便于对《烟标》的条文进行理解。

1、《烟标》第 1.0.4 条:提到的产品准入,也就是消防产品的3C认证,由于相关部门已经取消了认证要求,暖通专业的消防产品已不需要3C认证。考虑到市场的实际情况和产品质量的差异,从设计师自我保护的角度考虑,建议:图纸不要违反《烟标》,注明建筑防烟、排烟系统的设备,应选用符合国家现行有关标准和有关准入制度的产品。

2、《烟标》第 2.1.1 条:楼梯间应为自然通风方式(第 3.2.1 条:可开启外窗或开口)的防烟系统,而不是自然排烟的排烟系统(与原高规不一样)。

3、《烟标》第 2.1.10 条：如机械排烟时储烟仓内有外窗，首先此外窗应不可开启，其次外窗（玻璃及窗框）或固定窗也宜满足一定耐火极限要求，否则火灾破裂后变成了特殊情况下的非正常、不满足要求的自然排烟，还可能造成补风进入储烟仓，造成系统混乱。《烟标》第 2.1.11 条规定储烟仓可由隔墙形成，参考《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）（以下简称《建规》）第 3.2.1 条及第 5.1.2 条中对墙的要求，一级或二级耐火等级的建筑，储烟仓内的外窗耐火极限不宜小于 0.5H（不燃性，GB16809-2008 防火窗：丙级防火窗 0.5H，或选择仅有耐火完整性要求、无耐火隔热要求的 0.5H C 类防火玻璃），其他建筑不得小于 0.25H（一般的窗户能否达到 0.25H 应复核，火灾玻璃测试时，温度是一直变化的，对数函数，30min，计算出来是 842 度，20min，计算出来是 781 度，见下图）。

注：储烟仓内的外窗也可执行 GA533-2012 中 5.1.5 耐高温性能的要求：挡烟垂壁在 $(620 \pm 20)^\circ\text{C}$ 的高温作用下，保持完整性的时间不应小于 30min（及 5.1.4 条在 $(200 \pm 15)^\circ\text{C}$ 的温度下的漏烟量要求）。

6.1 炉内温度

6.1.1 升温曲线

按照 5.5.1.1 规定的热电偶测得炉内平均温度,按以下关系式(见图 7)对其进行监测和控制:

$$T=345 \lg(8 t+1)+20$$

式中:

T ——炉内的平均温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

t ——时间,单位为分钟(min)。

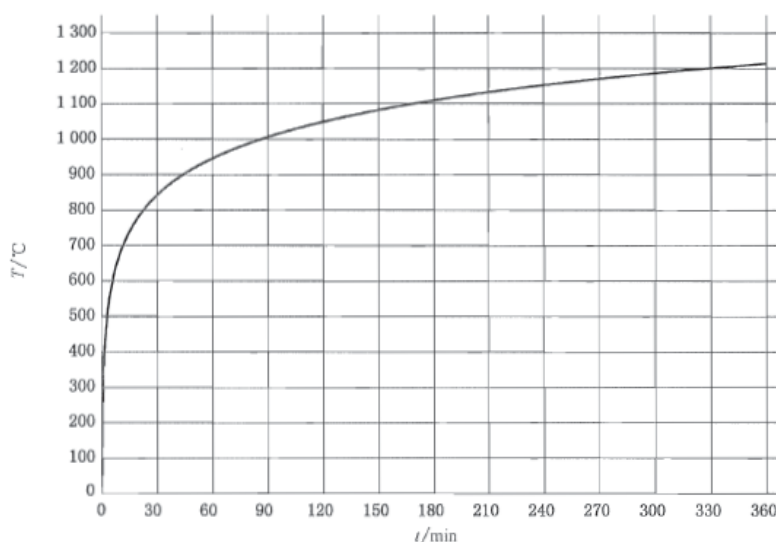


图 7 标准时间-温度曲线

4、《烟标》第 2.1.11 条: 其中储烟仓高度、设计烟气厚度与第 4.2.2 条及第 4.6.2 条中的储烟仓厚度、第 2.2.1 条及第 4.6.14 条中的烟气层厚度 (d_b 值) 不一致, 容易误解。建议图面表达为: 储烟仓下沿标高 (即《烟标》第 2.1.12 条的清晰高度, 也是实际清晰高度、挡烟垂壁下沿标高), 只要此高度 $\geq$ 最小清晰高度 (《烟标》第 4.6.9 条) 即可。自然排烟时自然排烟窗底标高应在此标高以上; 机械排烟时此标高与排烟口标高之间的距离即为 d_b 值, 按 d_b 值即可计算单个排烟口的最大允许排烟量; 补风口的顶标高应在此标高之下; 所有挡烟垂壁只要注明底标高同此标高即可 (而不是注明挡烟垂壁的高度, 挡烟垂壁的高度不一定是一样的)。

注：此处 d_b 值《烟标》说明与《图示》有矛盾：《烟标》4.6.14 条 d_b 值为“排烟系统吸入口最低点之下烟气层厚度”，强调“最低点”；《图示》P145 中示意垂直风口为风口中心点之下的烟气层厚度，见示例（a）（c）。侧向排烟时， d_b 值为排烟口最低点下烟层的厚度。排烟计算时， d_b 值以最低点为准。

5、《烟标》第 2.1.14 条及第 2.1.15 条：排烟防火阀及排烟阀应按此术语执行，同时也应满足 GB15930-2007《建筑通风和排烟系统用防火阀门》，设计说明、图例、平面图、系统图、阀门参数及功能描述应一致。关键：排烟阀及排烟防火阀的平时状态及火灾时动作描述要完整、明确、满足《烟标》。

6、《烟标》第 2.1.17 条：固定窗一定是窗扇固定、平时不可开启的。如固定窗在净高 1/2 以上、储烟仓以下时耐火极限无要求，如固定窗在储烟仓内，还应满足前述第三条耐火极限不宜小于 0.5H（不燃性，或选择仅有耐火完整性要求、无耐火隔热要求的 0.5H C 类防火玻璃），且应便于人工破拆。

7、《烟标》第 2.1.18 条：可熔性采光带（窗）：之前叫易熔采光带，自行熔化时不应产生熔滴。可熔性采光带只能设置在屋顶，不能布置在侧墙。可熔性采光带与自然排烟窗不同，不能作为自然的自然排烟设施用，不能代替自然排烟窗。自然排烟及自然排烟窗的设计按

《烟标》相关条文执行，可熔性采光带只是自然排烟某些情况下的增强措施（GB51251-2017 第 4.3.7 条）、机械排烟某些情况下代替固定窗的措施（GB51251-2017 第 4.4.17 条）。

8、《烟标》第 3.1.3 条：三合一前室不在条文范围内，当采用三合一前室时，无论任何情况，三合一前室必须机械加压防烟。三合一前室不允许设置为全敞开的阳台或凹廊。建议除前室加压风口应满足前室入口门上方形成风幕要求外（GB51251-2017 第 3.1.3.2 条及其条文说明），两部剪刀楼梯也应加压送风，不得采用自然通风方式（剪刀楼梯间及三合一前室是集中、重叠的疏散通道，安全性需提高，原高规亦规定必须加压送风，之前消防审查有两个项目要求两部剪刀楼梯也加压送风，消防部门认为高层建筑自然通风不可靠，有可能倒灌）。首先建筑应尽量少做三合一前室，如果做了，两部楼梯间及前室应全部设置独立的加压送风系统，并满足三合一前室从不同方向进入和短边不小于 2.4m 的要求。三合一前室+两部剪刀梯属于最危险的情况，建筑专业应尽量避免这样做，防排烟设计应谨慎。

9、《烟标》第 3.1.3.3 条：防烟楼梯间裙房高度以上自然通风，裙房的前室加压送风时，也应满足前室入口门上方形成风幕要求。

10、《烟标》第 3.1.6 条：地下楼梯间与地上楼梯间完全分开（地下楼梯间出口直接对外，不和地上楼梯间共用出口），才满足条文中

的“不共用”要求，才能按此条执行。且此条后半句仅对地下一层开了特例，不是地下一层的情况（如地下二层、地下三层、或者是四跑楼梯至地下二层，在地下一层不开门），不能套用，这点和《上规》的第 3.1.8 条不一样。

11、《烟标》第 3.2.1 条：关于楼梯间怎样才算满足自然通风，条文并没有明确交代，条文前半句不能理解为只要在最高部位设置了 1 m²的窗户就算满足了自然通风，条文的意思是自然通风时应保证最高部位要有 1 m²外窗，《上规》的第 3.2.1 条就明确交代了自然通风方式的要求，可以参考理解。楼梯间（如高度小于 10M 的地下楼梯间或地上内部的暗楼梯间）仅在屋顶设 1 m²的可开启外窗或开口不满足自然通风要求，下部应也应有外窗才行（从空气流通的角度来说，仅顶部有窗，下部没有进风口，无法排烟气）。利用建筑本身的采光通风设施来防止烟气进入安全区域，才算满足自然通风（地下楼梯间可以用面积不小于 2 m²的竖井解决）。

地下楼梯间或地上内部的暗楼梯间要么满足《烟标》第 3.1.6 条，要么满足《烟标》第 3.2.1 条，如无法自然通风时，应设加压送风系统。完全嵌在内部的暗楼梯间做法其实规范里是不建议采用的，因为《烟标》3.3.11 中尚有顶部设置不小于 1m² 固定窗的要求，应在建筑设计方案阶段就避免不到屋顶的暗楼梯间的设置。

12、《烟标》第 3.3.3 条：新项目尽量不要采用自灌式送风系统。

确有困难时可采用，但应满足其 1、2、3 条规定。

注：根据川消所的宣贯：没有设置井道的条件时采用自灌式，而新建建筑都不属于没有设置井道条件的范围，只有改造建筑可用。

13、《烟标》第 3.3.4 条：地下部分为汽车库或设备用房时，地上地下才可以共用加压送风系统，地下部分不是以上功能时，不能共用。（地下部分为非机动车库或储藏室，建议不共用）。

注：合用系统时，地上、地下风量控制没有找到可靠、安全的好方法。目前有设计风口加装手动调节阀的做法，注明调试好风量后，手动阀杆调节旋钮拆除，防止投入使用后有人误操作阀门。确保风量的措施规范没也没有给出建议，15K606 也没有交代。所以建议地上地下尽量分开独立设置。

14、《烟标》第 3.3.5.4 条及第 4.4.4 条：加压风机尽量在下部，排烟风机尽量在上部，有条件时尽量这样做。（如加压送风机与排烟风机同时设置在屋顶处，可按照 3.3.5.3 条执行）

15、《烟标》第 3.3.5.5 条及第 4.4.5 条：送风机房和排烟机房应能正常进出，要保证平时安装、检查、维修的便利和火灾紧急情况时能方便进入，不能通过人孔、爬梯等方式进出。机房应满足《建规》第 6.2.7 条要求，应满足建规疏散要求。

16、《烟标》第 3.3.7 条及第 4.4.7 条：防排烟系统不应采用土建风道，应内衬风管。如确有困难时可采用土建风道（如车库、人防的加压系统吸入段及排烟系统排出段），但应保证风道的密封及光滑，还应考虑风道阻力对风机压头的影响（需通过增加风机压头、扩大风井截面、提升光滑度等组合手段确保系统压力、风量不受影响）。

注：规范当中提及到防排烟管道可以用金属及非金属管道；根据建筑机电抗震设计规范 GB50981-2014 第 5.1.1 条，高层建筑及 9 度地区的建筑，消防排烟、消防补风、加压送风、事故通风管道应采用热镀锌钢板或钢板制作，所以设计概况中应写明该地区的抗震设防烈度。

17、《烟标》第 3.3.11 条：内部楼梯或者地下楼梯需要设固定窗时，可以通过风道接至室外，在外墙设满足要求的固定窗。楼梯间顶层的固定窗，不建议用出屋面处的门代替，门高度和固定窗不一样，不在顶层最高部位。风道为楼梯间的延伸，耐火极限同楼梯间做法。

18、《烟标》第 3.4.2 条：条文说明中注明不含剪刀楼梯间和共用前室，应计算确定，不能套表格；楼梯间加压送风前室自然通风的情况表格中也没有，也应另行计算确定。

注：剪刀楼梯就应该按两个独立楼梯计算；表 3.4.2-3 不属于“楼梯间加压送风、前室自然通风”的情况，表 3.4.2-3 属于只对楼梯间加压而独立前室不用送风的情况，此时给楼梯间加压相当于给前室间

接加压，这样的情况，和楼梯间加压送风、前室自然通风还是不一样的。

19、《烟标》第 3.4.6 条：某些情况如疏散门开启的楼层数量 N1 无法确定时，建议按送风量大的取，并且有相应的泄压措施来保证压差，概率的事不好说，首先要解决风量够的问题，其实是保证压差，风量大了可以泄压，风量不够就无法保证安全了（泄压要确保响应时间和可靠性，确保不超压，确保火灾区域门能打开）。

注：N1 的争议主要在前室取值，小于 3 层时也可按实际开启数量取值，此条天津市地方标准、广东省协会释义也有明确。

20、《烟标》第 4.1.2 条：同一防烟分区应采用同一种排烟方式。和之前老规范的同一空间不允许两种排烟方式不一样。

注：各地要求不一，无锡是没有物理隔断就不能采用两种排烟方式，广东是需要采用相应的控制方式；由于该条在“排烟系统设计”里，建议防烟系统不适用该条，即着火防火分区内机械加压送风系统全开启运行，确保疏散安全。排烟是火灾区，加压是仅对楼梯及前室区域。建议同一连通空间尽量采用一种排烟方式；或按浙江，云南等地方解释，采用了不同排烟方式的两个防烟分区之间的挡烟设施必须分隔到位，即采用建筑墙体等围护结构进行分隔，或挡烟垂壁应能降至两个防烟分区中较低的设计储烟仓底部及以下，且应按《标准》第 4.5 节的规定考虑补风措施。

21、《烟标》第 4.1.4 条：固定窗的设置按正文执行，条文说明中的无窗房间才设固定窗暂不执行（正在修编的《建筑防火通用规范》出来后，从其规定）。

注：高洁净度电子厂房、医药厂房等固定窗如何设置按项目单独讨论决定。

22、《烟标》第 4.2.4 条：备注 1 中走道宽度不大于 2.5M 时，防烟分区长边长度可按 60M 执行。局部比 2.5M 略大时也可执行，但其他功能（休息厅、过厅、门厅等）和走道完全分属不同性质不同功能，建议单独划分防烟分区，走道为人员通道，无可燃物，人员不经常停留只是路过，和上述功能区域不一样。

注：走道旁边的电梯厅一般不需要单独划分，如酒店的客房层，走道很长，电梯厅宽度会超 2.5 米，应将其计入走道。其它功能，如休息厅，门厅等不属于疏散走道的功能，有时还放有沙发茶几等，属于有可燃物，需要单独划分防烟分区。

23、《烟标》第 4.2.4 条：备注 3 中汽车库防烟分区长边长度不应超过 60M。备注 3 中汽车库的防烟分区划分按《车规》执行，2014 版的《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）（为便于讲述，以下简称为《车规》）中防烟分区仅有面积概念，无防烟分区长边长度概念，《车规》第 1.0.4 条注明尚应符合国家现行有关

标准的规定，不可能要求 2014 年的《车规》能提前知道后面《烟标》的要求。《上规》仅只有 60M 的概念（自然对流的 75M 除外），还没有《烟标》中的 24M、36M，汽车库没有理由不执行最长的 60M 要求。15K606 图示第 80 页也有同样要求。2019 年全国建筑环境与能源应用技术交流大会上海寿炜炜总也说明了理由：宜作不超过 60M 的要求，主要原因是烟气流动距离过长，烟气底部下降得越低，烟气在自由射流时，约每 8M 下降 1M，当车库长边过长时，很难形成共人员疏散的最小高度的清晰区，因此有必要进行控制。昆山实际做法是特殊情况下允许局部不超过 10%（也就是 66M）， $60 \times 66 = 3960$ ，和《车规》中防火分区面积 2000 m^2 （加喷淋时 4000 m^2 ）也基本吻合。

24、《烟标》第 4.3.2 条：工业建筑自然排烟时水平距离除了 30M，还不应大于净高的 2.8 倍（标准正文字面理解就是这样，没有 10.7M 净高界限的说法）。净高在 10.7M 以下时，自然排烟口水平距离不足 30M，有时很难布置或者不满足要求，就应该把自然排烟口设置在屋顶或设机械排烟。

注：2019 年全国建筑环境与能源应用技术交流大会上海寿炜炜总的讲座：30 米排烟距离有普遍性，定 2.8 倍是放宽的，但遗漏了 10.7 米的指标。

25、《烟标》第 4.3.3.1 条：走道、室内空间净高不大于 3M 的区域自然排烟窗可设置在室内净高的 1/2 以上（可以不在储烟仓内）。

注：无挡烟垂壁时，储烟仓和排烟窗都是 1/2 以上，没问题。有挡烟垂壁时，储烟仓是一个具体围合结构，建议排烟窗要设置在挡烟垂壁形成的储烟仓内，不然会扩散到相邻防烟分区，挡烟垂壁也没有挡烟的意义。

26、《烟标》第 4.3.3.2 条及第 4.3.3.3 条：上悬窗（主要指外开上悬窗）不利于烟气排出，200 m²以上的房间不宜采用。

注：上悬窗阻止烟气顺利排出。且幕墙规范中外开上悬窗还有开启角不能大于 30°、推出距离不能大于 300MM 要求。

27、《烟标》第 4.3.4.1 条：工业建筑自然排烟窗应尽量沿两条对边（条文说明是两侧长边）均匀布置，仅一面外墙有自然排烟窗，不满足对边均匀布置要求。

28、《烟标》第 4.3.6 条：自然排烟窗的手动开启装置分三种：纯手工开窗、在下部设手动摇杆通过机械装置开启上部高窗、在下部设电动按钮通过机械装置和电动机开启上部高窗。自动开启设施（自动排烟窗）分两种：火灾自动报警系统联动、温度释放装置联动。标准中无自动排烟窗和电动排烟窗的明确定义，建筑本身有火灾自动报警系统时，自动排烟窗应接入火灾自动报警系统联动（《建规》第 8.4.1.13 条及其条文说明）。

29、《烟标》第 4.3.7 条及第 4.4.17 条：关于可燃性采光带的设置，仅仅是标准中的五种情况才需要设（自然排烟增设）或者可以做（机械排烟代替固定窗），其他的情况不需要，五种情况后面的“等”字等内不等外，否则会无限扩大没有边界。第 4.3.7 条条文说明里也论述了，这五种情况火灾荷载较大，火灾规模发展迅速，做可燃采光带才有必要，才有意义。

30、《烟标》第 4.4.3 条及第 5.2.2.4 条：车库采用百叶风口排烟，仅在风机入口设常开 280℃排烟防火阀，不满足标准控制要求（可在主管最末端设常闭排烟阀联动排烟风机，排风机平时有可能不开，少了排烟阀联动风机功能，风机仅能现场手动或者火灾报警联动，与标准不符）。

注：江西消防要求也可以参考执行：地下汽车库每个防烟分区独立设置排烟排风系统时，排烟和排风系统可以合用，排烟排风口可以合用，并设置为常开型，每个防烟分区应当至少设置一个直接启动风机的手动按钮，从一个防烟分区内的任何位置到最邻近的一个手动按钮的距离不应大于 30 米。

31、《烟标》第 4.4.5 条：利用露天屋顶风机排烟，不设排烟专用机房时，应根据住建部《建设工程消防设计审查和验收管理规定（征求意见稿）》第十六条及第十九条提供特殊消防设计文件，属于国家工程建设消防技术标准没有规定的情况，应经过七位评审专家一致同

意后方可作为消防设计审查依据。

注：目前国家管理规定未正式出台，苏州住建局已成立消防设计专家库，可接受此类专家评审。

32、《烟标》第 4.4.12.3 条：条文说明里表述房间较小时仅在走道排烟是一种权宜的做法。面积较大（暗房间内面积大于 50 m²）时排烟口应设置在房间内。如按《建规》第 8.5.4 条每个暗房间面积很小（均小于 50 m²）但暗房间总面积大于 200 m²时，排烟口如何设置确有困难，每个房间排烟量很大（15000CMH）但面积很小，排烟口无法设置，可考虑按《烟标》第 4.4.13 条通过满足开口率的非封闭吊顶解决，或按《烟标》第 4.4.12.3 条排烟口照样设置在走道或公共区域，但按一个防烟分区考虑，排烟量计算时，面积按《建规》需要排烟的所有(房间+走道)面积之和。

33、《烟标》第 4.4.12.2 条：走道、室内空间净高不大于 3M 的区域自然排烟窗可设置在室内净高的 1/2 以上，设置在侧墙时吊顶与排烟口的最近边缘不应大于 0.5M。按此条方式布置将无法满足第 4.6.14 条关于排烟口的最大允许排烟量要求，建议有条件时，也应尽量满足第 4.6.14 条要求。净高小于 3M 的区域，最小清晰高度可以按 1/2 净高计算，但由于此区域有门与其他区域相连，1/2 净高与门上缘之间无挡烟垂壁，储烟仓无法围合封闭，故建议储烟仓按门上方考虑（但储烟仓的厚度应满足《烟标》第 4.6.2 条中不小于 500mm 的

要求), 排烟口最大允许排烟量等按此计算, 无法满足时可按《烟标》第 4.4.12.2 条执行。

注: 2019 年全国建筑环境与能源应用技术交流大会上海寿炜炜总的讲座: 大于 3 米的场所, 按 4.6.14 条执行, 不大于 3 米的场所按 4.4.12.7 执行, 即排烟口风速不宜大于 10m/s。门上方与吊顶的距离可能会不够。

34、《烟标》第 4.4.13 条: 利用吊顶上部空间排烟时, 排烟口在吊顶内的距离也应满足第 4.4.12 条的 30M 要求。

35、《烟标》第 4.4.14.2 条: 除有喷淋的混凝土屋面外, 顶层固定窗均应设置在屋顶。

36、《烟标》第 4.4.15.1 条: 顶层固定窗按规范应设置在屋顶但顶层有吊顶时, 固定窗下方应无吊顶, 应保证固定窗的有效排热排烟。

注: 考虑到室内美观的需求, 如果吊顶均匀布置且满足一定的通透率 (大于 25%), 应该也可行。

37、《烟标》第 4.4.15.1 条及第 4.4.15.2 条: 按此两条顶层设在外墙的固定窗将无规范可循。昆山实际做法是: 顶层设置在屋顶的固定窗应满足 2%且尽量均匀布置 (《烟标》第 4.4.16 条); 顶层设在外墙的固定窗, 应同时满足第 4.4.15.2 条要求 (20 米间距、1/2

以上、单个不小于 1 m^2) 和 2%要求, 哪个大按哪个执行。

38、《烟标》第 4.4.15.3 条: 中庭的固定窗宜按 15K606 方式, 设置在顶部。

39、《烟标》第 4.5.4 条: 车库采用坡道自然补风时, 坡道入口处梁底标高应明确交代, 当坡道入口处梁底标高高于地下车库挡烟垂壁底标高时, 不满足储烟仓封闭要求(《烟标》第 2.1.11 条)和补风口应在储烟仓下沿以下的要求(《烟标》第 4.5.4 条), 此时坡道入口处梁底应增设挡烟垂壁, 但应保证挡烟垂壁底能满足平时通行要求。

40、《烟标》第 4.6.3 条: 6M 净高上下排烟量差异巨大(5.99M 和 6.01M 排烟量差太多), 建议重要空间(如接近 6M 高的放映厅等)还是按公式计算确定(《上规》没有表格套用, 全部按公式计算, 没有风量突变情况)。

注: 如放映厅按照 13 次换气次数、公式计算、 $60\text{CMH}/\text{m}^2$ (净高小于 6m), 三者取大值, 不过 13 次换气次数一般是最大。

41、《烟标》第 4.6.5 条: 鉴于标准中无中庭明确定义, 中庭排烟量不能仅仅按 GB51251-2017 第 4.6.5 条执行, 应具体情况具体分析(中庭和周边设挡烟垂壁、防火玻璃、防火卷帘等好几种情况), 必要时应按第 4.6.11 条计算确定, 第 4.6.5 条条文说明中是按火灾

规模 4MW 和 6M 清晰高度计算的，不是这样的情况（尤其清晰高度）不能套用，排烟量完全不一样，差别很大，如《烟标》后面计算举例中的三层共享空间，排烟量近 21 万，比标准中的 10.7 万和 4 万大太多。中庭也应交代净高、有无吊顶有无喷淋、最小清晰高度，储烟仓下沿标高等，储烟仓设计时应考虑最顶层的最小清晰高度，中庭排烟量必要时应计算确定。

42、《烟标》第 4.6.5.1 条：自然排烟时条文说明中的 25 m²不执行，应按标准正文执行，计算下来应该为 60 m²。

注：这是《烟标》矛盾之处，自然排烟口风速按第 4.6.3 条都是近于 1m/s。

43、《烟标》第 4.6.14 条：不符合附录 B 备注要求的情况时，不能直接套用附录 B, 要按第 4.6.14 条计算确定，附录 B 备注 3 有说明，且附录 B 不能采用线性插值法（如第 4.6.3 条，能采用线性插值法时备注 1 有明确说明）。

注：该表格仅适用于封闭吊顶下水平排烟口形式的情况，并不适用于所有情况；附录 B 局限性较大，例如表格中未体现的燃烧面高度预设为 0m 及当风口在顶排时，表格中的烟层厚度仅反映密实天花的情况，如风口不是贴着顶部设置情况均未能反馈，建议均需按 4.6.14 条计算。

44、《烟标》第 4.6.15 条：本条与第 4.6.3 条表格中自然排烟口面积矛盾，按第 4.6.3 条表格执行即可。此条来源于《上规》第 5.2.7 条，但《上规》无套用表格，故无矛盾。

注：有条件时复核自然排烟口的面积，并取大值。

45、《烟标》第 5.2.2.5 条：指排烟风机入口的排烟防火阀应连锁关闭排烟风机，其他地方的排烟防火阀无此连锁要求。

46、《电动汽车分散充电设施工程技术标准》（GB/T51313-2018）也应执行（含充电设施数量、防火单元最大允许建筑面积、防排烟相关要求等）。考虑到不同防火单元之间有防火分隔措施，按一处着火一处排烟原则，一台排烟风机带不穿越防火分区的多处防火单元时，各防火单元之间排烟量可不叠加，但设计说明、平面图、系统图、各防火单元排烟量、各防火单元补风量、控制逻辑应合理并统一。

注：根据规划要求设电动汽车库的，应按该规范执行。建议一台排烟风机控制区域不超过 2000 平方米，以免管道布置较长，漏风量过多等因素，以满足车库防火规范。

47、非机动车库防火分区、防烟分区及排烟量应按苏安办（2018）39 号文执行（ $90\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ ）。苏安办（2018）39 号文--《江苏省安全生产委员会办公室关于印发电动自行车消防安全综合治理实施方案的通知》

48、相互连通的同一空间两个区域不同高度时，仅在最高处设排烟口不合适，不能简单按轴对称型烟羽流设计和计算，也不满足阳台溢出型烟羽流定义（见《烟标》第 2.1.8 条、《烟标》第 4.6.11.2 条及其条文说明图示），应在不同高度分隔处设挡烟垂壁，两个区域应分别计算最小清晰高度、储烟仓厚度等，分别设置排烟设施（《烟标》第 4.1.3.4 条及《烟标》第 4.2.3 条也有类似要求）。

注：在建筑内部空间造型中如有局部小凹凸的情况下较难执行，难以界定，特殊项目单独讨论决定。

49、多个排烟口并在一起，间距过小，类似于一个大排烟口，失去了分开的意义，多个排烟口之间的间距应确保满足单个排烟口最大允许排烟量要求（宜按 $S_{min}=0.9Ve^{1/2}$ 执行）。

注：尽量按上述要求执行，3 米净高以下的空间，确有困难时也可按 2019 年全国建筑环境与能源应用技术交流大会上海寿炜炜总的讲座执行：排烟口最大排烟量按 10M/S 计算。

50、排烟口在排烟管顶部安装时，排烟口距顶板距离不宜太小，不能影响火灾时烟气的正常吸入，宜不小于 2 倍的排烟口当量直径。

51、GB51251-2017 中所有强条图中均应落实，图纸或说明，如第 8.1.1 条、第 5.1.2 条、第 5.1.3 条、第 5.2.2 条等。

52、平时常闭的排烟口、排烟阀等手动装置图中也应明确表达，且应符合规范要求。

53、手动装置包含现场设置的电控按钮，部分大空间厂房，手动拉绳长度超过 15 米，就很难设置，只能就近靠墙或柱子设置现场的手动电控按钮。

54、采用狭小内天井内庭（相当于小竖井）自然排烟不现实不可靠，烟囱效应明显，上下层之间防火应独立，烟气不应上下窜通（GB51251-2017 第 4.2.3 条条文说明亦有类似要求，原理相同）。建筑专业要求做防火卷帘或乙级防火窗，也无法排烟。建议做机械排烟。

注：如何界定是否属于狭小内天井内庭，应与建筑专业协商决定。地下楼梯间的窗井通风做法还是可行的。楼梯间的通风窗井区别于狭小内天井内庭排烟。

55、其他问题：

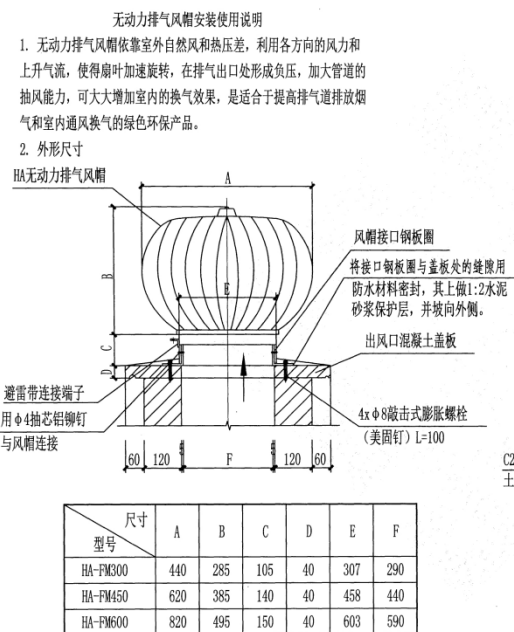
（1）纯排烟风机设置于混凝土或钢架基础上，风机底部不应设置减振装置。GB51251-2017 第 6.5.3 条

（2）风管与风机的连接宜采用法兰连接，或采用不燃材料的柔性短管连接，当风机仅用于防烟、排烟时，不宜采用柔性连接。

GB51251-2017 第 6.3.4.4 条

(3) 应明确提供耐火风管及防火保护措施详图或参照国标图集号。

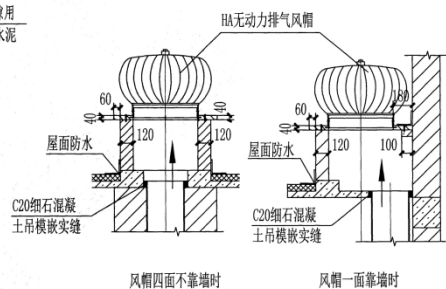
(4) 工业建筑上屋顶设置的气楼可以作为自然排烟设施，只要距离、有效开口面积和材质满足《烟标》要求。而涡轮通风器（无动力通风帽）要谨慎使用，材质应明确，排烟时不能变形失效，排烟时不能有“熔滴”现象，有效面积和有效排烟量应复核。火灾时热烟气上来，无动力风帽应该是能排的，具体排多少不好说（不是喉部面积），和净高、室外风速、烟气温度等都有关系，比如高位窗户，还有手动装置，确保可以打开，而涡轮通风器（无动力通风帽）火灾时只能靠风压和热压，排烟量没法保证（开口率不太大，火灾初期可能还行，烟大了可能来不及排，有效面积和有效排烟量很小，数量可能会非常多，苏公消 2014 有规定排烟窗不能采用百叶窗）。有条件的话，还是建议尽量做气楼自然排烟，不采用涡轮通风器（无动力通风帽），即使要用，也只是作为辅助，如有效面积比例不大于 20%。



3. 无动力风帽风量估算值 (m³/h)

室外风速	型号	估算风量	型号	估算风量	型号	估算风量
1.0 m/s		750		1170		1700
2.0 m/s	HA-PM	900	HA-PM	1410	HA-PM	2070
3.0 m/s		1120		1760		2500
4.0 m/s		1350		2110		3050
5.0 m/s		1620		2540		3660

4. 无动力风帽出屋面做法示意



(5) 异型走道（如 H 型、L 型、门字型、回字形走道等）的防烟分区长边长度按防烟分区最远两点单边不折返计算。

(6) GB50016-2014(2018 年版)第 8.5.2.2 条丁类厂房大于 5000 m²时是否要考虑排烟有分歧，如面积较大、层数较多，第一次不进行任何防排烟设计，后续厂房改造、出租、变更用途时将无法满足规范要求，无法进行改造和使用。建议尽量满足自然排烟要求或预留将来增加机械排烟的可能性（排烟竖井、屋顶排烟机房等，否则后续建筑面积、规划、立面等有问题）。

(7) 地下车库汽车坡道不属于停车区，仅为车辆行驶通道，不经常停留，也基本无人员，坡道处可不算入防烟分区面积，也不执行 60M 防烟分区长边长度，排烟口可不伸入坡道。

具体的项目情况非常复杂，很多情况规范和本文都无法包罗，遇到特殊情况时，具体问题具体分析，消防设计的原则还是：安全、可靠、经济、合理、可行，尽量遵从火灾的实际情况、危险性和规范本意，确保建筑物、人员疏散、消防救援的安全。

昆山市建设工程设计施工图审查中心

昆山市利悦建筑图审中心

游剑（国家注册公用设备工程师（暖通空调）、高级工程师）

2019 年 12 月 12 日

说明：本次发表的文章仅代表作者对防排烟规范的理解，大家执行过程中可以参考执行，如有更好的做法，能确保安全、合理合规也认可。由于认知水平有限，部分未囊括的做法以后也会慢慢补充完善。更新的版本以图审中心网站为准（<http://www.kstszx.cn/>）。有问题欢迎联系：0512-57391573 交流讨论。