

目 录

1 设计概况.....	1
1.1 建筑物概况.....	1
1.2 系统方案的划分确定.....	1
2 原始材料.....	1
2.1 夏季室外主要参数.....	2
2.2 冬季室外主要参数.....	2
3 送排风与排烟的计算.....	2
3.1 排风量的确定.....	2
3.2 送风量的确定.....	3
3.3 排风量的计算.....	3
3.4 机械排烟系统的补风量的计算.....	4
3.5 气流组织的分布.....	4
4 风管与风口的选择.....	4
4.1 风管材料的选择.....	4
4.2 风口尺寸及数量的计算.....	4
4.2.1 防烟分区一风口的计算.....	5
4.2.2 防烟分区二风口计算.....	5
4.2.3 防火分区机械补风相关计算.....	6
4.2.4 送风风口的计算.....	7
5 送风排烟水利计算.....	8
5.1 排烟排风管道的计算依据.....	8

5.1.1 防火分区一排烟排风系统的水力计算	8
5.1.2 防火分区二排烟排风系统的水力计算	11
5.2 送风管道的计算依据	13
5.2.1 防火分区一送风系统水力计算	13
5.2.2 防火分区二送风系统水力计算	16
6 风机设备及配套设备选择	18
6.1 排烟（排风）风机的选择计算	18
6.2 送风机的选择	20
总结	21
参考文献	21

1 设计概况

1.1 建筑物概况

该工程为某高层建筑地下车库通风的设计，该地下车库层高 5 m，车库所用面积 4823.66 m²。

1.2 系统方案的划分确定

根据文献[1]5.1 表 5.1.1 规定地下车库防火分区最大建筑面积不应超过 2000 m²，本工程不设自动喷水灭火系统，因此该地下车库分为两个防火分区，防火分区一的建筑面积为 2510.41 m²，防火分区二的建筑面积为 2313.25 m²，根据文献的相关规定，设有机械排烟地下车库，防烟分区的建筑面积不超过 2000 m²，故地下车库分二个防烟分区，每个防烟分区的建筑面积均不超过 2000 m²。各分区面积、体积见表 1-2

表 1-2 各分区面积、体积

防火分区	面积 (m ²)	层高 (m)	体积 (m ³)
防火分区一	2510.41	5	12552.05
防火分区二	2313.25	5	11566.25
防烟分区	面积 (m ²)	层高 (m)	体积 (m ³)
防烟分区一	1938	5	9690
防烟分区二	1885	5	9425

2 原始材料

地点：青岛市

地理位置：东经 120.2°，北纬 36.04°

2.1 夏季室外主要参数

室外计算湿球温度 26°C ，通风日平均温度 27.3°C ；

最热月平均相对湿度 73%；

风速 4.6 m/s ；最多风向 南向；

最多风向平均风速 17 m/s 。

2.2 冬季室外主要参数

冬季气象参数：大气压力 101740 Pa ；

室外通风计算温 -0.5°C ；

最冷月平均相对湿度 63%；

平均风速 5.4 m/s ；

最多风向 北向；

最多风向平均风速 6.6 m/s 。

3 送排风与排烟的计算

3.1 排风量的确定

在实际计算时，散发的有害物数量不能确定时，全面通风量可按换气次数确定。根据文献[2]公式计算。

$$q_v = nV_f \quad (3-1)$$

式中 q_v ——全面通风量， m^3/h

n ——换气次数， $1/\text{h}$ ；根据表 3-1 本设计地下车库换气次数取

V_f ——通风房间体积，（层高超过 3 米按 3 米算） m^3 。见表 1-2

根据公式（3-1）计算每个防烟分区的全面通风量汇总见表 3-1：

表 3-1 各防烟分区排风量(1)

防烟分区	1	2	总计
通风量 q_v (m^3/h)	34884	33930	68814
防火分区	1	2	总计
通风量 q_v (m^3/h)	45187.38	41638.5	86825.88

3.2 送风量的确定

根据文献[3]7.3.3 规定，为保证地下车库内保持微负压，一般机械送风按机械排风量的 85%-95%计算，本设计去 90%计算。另外的 15%-5%补风由车道等处渗入补充。

由表 3-1 知该地下室排风量为 $q_v=86825.88 m^3/h$ ，防火分区一的排风量 $q_v^1=45187.38 m^3/h$ ，防火分区二的排风量 $q_v^2=41638.5 m^3/h$ 。

根据送风量=排风量的 90%计算：

地下车库所需送风量： $q_v=86825.88 \times 90\%=78143.292 m^3/h$

防火分区一送风量： $q_v^1=45187.38 \times 90\%=40668.642 m^3/h$

防火分区二送风量： $q_v^2=41638.5\times 90\%=37474.64\text{ m}^3/h$

3.3 排风量的计算

本地下车库排风和排烟共用一个系统，防火分区一用一个系统，防火分区二用一个系统，即该地下车库共有两个系统。

该地下车库设置了两个防火分区，每个防火分区分有一个防烟分区。

按文献的规定，地下车库的排烟量应按换气次数不小于 6 次计算确定。

防火分区一的排烟量： $P_1=6\times 12552.05=75312.3\text{ m}^3/h$

防烟分区一的排烟量： $P_1=6\times 9690=58140\text{ m}^3/h$

防火分区二的排烟量： $P_2=6\times 11566.25=69397.5\text{ m}^3/h$

防烟分区二的排烟量： $P_2=6\times 9425=56550\text{ m}^3/h$

3.4 机械排烟系统的补风量的计算

根据文献[1]8.2.7 中的规定，汽车库内无直接通向室外的汽车疏散出口的防火分区，当设置机械排烟系统时，应同时设置进风系统，且送风量不宜小于排烟量的 50%。本设计中的两个防火分区均有直接通向室外的出口，但由于纵深太大，故设置机械补风系统，其补风量为：

防火分区一的补风量 $75312.3\times 50\%=37656.15\text{ m}^3/h$

防火分区二的补风量 $69397.5\times 50\%=34698.75\text{ m}^3/h$

3.5 气流组织的分布

送风口集中布置在上部，排风排烟也集中布置在上部。

4 风管与风口的选择

4.1 风管材料的选择

镀锌钢板具有一定的防腐性能，因此本设计风管材料采用镀锌钢板，采用矩形断面尺寸。

4.2 风口尺寸及数量的计算

本设计采用镀锌钢板，排烟干管的风速不大于 10 m/s ，风口有效断面的速度不大于 10 m/s 。排风干管风速不大于 7 m/s ，风口风速在不大于 7 m/s 。

4.2.1 防烟分区一风口的计算

对于防烟分区一风口排烟的计算，取干管风速为 10 m/s ，风口速度为 8 m/s ，采用方形散流器防火排烟风口，尺寸为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ ，面积为 $S=0.36\text{ m}^2$ ，在防烟区一设置 n 个该风口，防烟分区一的总排风量为

$$P_1 = 6 \times 9690 = 58140\text{ m}^3/\text{h} = 16.15\text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_1 = n \times s \times 8 = 16.15\text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{16.15}{0.36 \times 8} = 5.6 \quad n \text{ 取 } 6,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{q}{n \times s} = \frac{16.15}{6 \times 0.36} = 7.48 < 8$$

故风口数选择 6 个合适

对于防烟分区一风口排风的计算，取干管风速为 7 m/s ，风口速度为 4 m/s

,采用方形散流器防火排烟风口,尺寸为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$,面积为 $S=0.36\text{ m}^2$,
设在防烟区一设置 n 个方形散流器风口,防烟分区一的总排烟量为

$$P_{f1} = 34884\text{ m}^3/h = 9.69\text{ m}^3/s$$

$$P_1 = n \times s \times 4 = 9.69\text{ m}^3/s$$

$$n = \frac{9.69}{0.36 \times 4} = 6.73 \quad n \text{ 取 } 7,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{q}{n \times s} = \frac{9.69}{7 \times 0.36} = 3.85 < 4$$

故风口数选择 7 个合适

4.2.2 防烟分区二风口计算

对于防烟分区二风口排烟的计算,取干管风速为 10 m/s ,风口速度为
 8 m/s ,采用方形散流器防火排烟风口,尺寸为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$,面积为 $S=0.36$
 m^2 ,在防烟区二设置 n 个该风口,防烟分区二的总排风量为

$$P_2 = 6 \times 9425 = 56550\text{ m}^3/h = 15.7\text{ m}^3/s$$

$$P_1 = n \times s \times 8 = 15.7\text{ m}^3/s$$

$$n = \frac{15.7}{0.36 \times 8} = 5.45 \quad n \text{ 取 } 6,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{q}{n \times s} = \frac{15.7}{6 \times 0.36} = 7.27 < 8$$

故风口数选择 6 个合适

对于防烟分区二风口排风的计算，取干管风速为 7 m/s ，风口速度为 4 m/s ，采用方形散流器防火排烟风口，尺寸为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ ，面积为 $S=0.36\text{ m}^2$ ，设在防烟区二设置 n 个方形散流器风口，防烟分区二的总排烟量为

$$P_{f2} = 41638.5\text{ m}^3/\text{h} = 11.56\text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_4^1 = n \times s \times 4 = 11.56\text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{11.56}{0.36 \times 4} = 8.0 \quad n \text{ 取 } 9,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{q}{n \times s} = \frac{11.56}{9 \times 0.36} = 3.57 < 4$$

故风口数选择 9 个合适

4.2.3 防火分区机械补风相关计算

防火分区一的补风量为 $75312.3 \times 50\% = 37656.15\text{ m}^3/\text{h}$ ，取干管风速为 6 m/s ，送风口速度为 4 m/s ，送风口选方形散流器风口，尺寸为 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ ，面积为 $S=0.36\text{ m}^2$ ，设该风口在防烟分区一设置 n 个，防烟分区一得总排风量为

$$P_{f2} = 37656.15\text{ m}^3/\text{h} = 10.46\text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_4^1 = n \times s \times 4 = 10.46\text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{10.46}{0.36 \times 4} = 7.26 \quad n \text{ 取 } 8,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{10.46}{8 \times 0.36} = 3.63 < 4$$

故风口数选择 8 个合适

防火分区二的补风量为 $69397.5 \times 50\% = 34698.75 \text{ m}^3/\text{h}$ ，取干管风速为 6 m/s ，送风口速度为 4 m/s ，送风口选方形散流器风口，尺寸为 $600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ ，面积为 $S = 0.36 \text{ m}^2$ ，设该风口在防烟分区二设置 n 个，防烟分区二得总排风量为

$$p_{f1} = 34698.75 \text{ m}^3/\text{h} = 9.64 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_4^1 = n \times s \times 4 = 9.64 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{9.64}{0.36 \times 4} = 6.69 \quad n \text{ 取 } 7,$$

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{9.64}{7 \times 0.36} = 3.82 < 4$$

故风口数选择 7 个合适

4.2.4 送风风口的计算

取干管风速为 6 m/s ，送风口速度为 4 m/s ，送风口选方形散流器风口，尺寸为 $600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ ，面积为 $S = 0.36 \text{ m}^2$ ，设置该风口 n 个。

$$Q_{s1} = 40668.642 \text{ m}^3/\text{h} = 11.29 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = n \times s \times 4 = 11.29 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{11.29}{0.36 \times 4} = 7.84 \quad n \text{ 取 } 8,$$

防火分区一的送风管取 8 个送风口。

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{11.29}{8 \times 0.36} = 3.92 < 4$$

故风口数选择 8 个合适

防火分区二的送风风口的计算取值同防火分区一相同。

$$Q_{s2} = 37474.64 \text{ m}^3/\text{h} = 10.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = n \times s \times 4 = 10.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$n = \frac{10.4}{0.36 \times 4} = 7.2 \quad n \text{ 取 } 8,$$

防火分区二的送风管取 8 个送风口。

用排烟量校核风口尺寸及个数

$$V = \frac{10.4}{8 \times 0.36} = 3.6 < 4$$

故风口数选择 8 个合适

5 送风排烟水利计算

机械排烟与排风量不同，系统设计两台风机并联，平时轮流开动一台机械排风，火灾时根据烟感报警通过消防中心连锁开动另一台，两台风机一起排烟。故排烟系统与排风系统可以共用，管径取两者中大的。

5.1 排烟排风管道的计算依据

排风排烟的管道设计计算有三种计算方法，a: 假定流速法，b: 静压复得法，c: 阻力平衡法。本设计采用假定流速法。其计算公式有 a: 管段压力损失等于沿程阻力损失与局部阻力损失之和，即 A 管段压力损失： $\Delta p = \Delta p_m + \Delta p_j$ 。B: 沿程阻力损失 $\Delta p_m = \Delta p_m \times L$ 。C: 局部阻力损失 $\Delta p_j = 0.5 \times \xi \times \rho \times V^2$ 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/378132114114007000>