

# 《通风除尘与气力输送》

## 习题集

林聚英 编

110.8  
14

中国科学技术大学出版社

972255

TS210.8

TS210.8  
4414

4414

# 《通风除尘与气力输送》

## 习题集

林聚英 编

中国科学技术大学出版社

1994·合肥

5

(皖)新登字 08 号

**《通风除尘与气力输送》习题集**

林聚英 编



中国科学技术大学出版社出版  
(安徽省合肥市金寨路96号, 邮编 230026)

金寨县印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行



开本: 850×1168/32 印张: 2.875 字数: 72千  
1994年1月第1版 1994年1月第1次印刷

印数: 1-5000册

ISBN7-312-00540-3/TS·2 定价: 2.40元

## 前 言

该习题集按照“通风除尘和气力输送”课程教学大纲要求，分为八章编写。可以和中国财经出版社新版本《通风除尘与气力输送》统编教材配套使用。通过1984年和1989年两次铅印6000册，近30所粮食中专、中技学校和有关大学参考使用情况看，确给本门课程的教学带来方便，师生反映良好。今在两次印刷、使用的基础上进一步修改，充实，正式出版。其内容理论联系实际，题目丰富、形式多样（思考、问答、计算、测定），除基础理论计算题外，还融汇粮、油、饲料等厂的实例题，有着较大的深广度和实践意义。

该习题集可供粮食系统中专、中技学校教学配套使用，也可供本系统有关高校参考使用。鉴于化工、纺织、轻工、烟草、食品等行业和粮食系统有着共同的理论基础及共同的主体设备，所以也有一定的参考、使用价值。

## 绪 论

1. 粮食工厂通风的主要任务有哪些？
2. 试述粮食工厂“通风和气力输送”网路的主要形式和装置。
3. 社会主义制度的优越性在“通风和气力输送”这门科学上表现在哪些方面？

# 目 次

前言	( i )
绪论	( v )
第一章 空气的流动	( 1 )
第二章 通风机	(25)
第三章 粉尘及其控制	(32)
第四章 空气的净化及除尘器	(33)
第五章 通风网路的设计与计算	(37)
第六章 气力输送装置	(49)
第七章 气力输送网路的设计与计算	(52)
第八章 通风和气力输送装置的调整和操作	(63)

# 第一章 空气的流动

1. 试述“压力”与中学所说“压强”的联系,标准大气压与工程大气压的关系。

2. 流体静压力有哪些特性?它与固体压力有什么区别?

3. 举例说明空气流动的原因及流动的几种不同方法。

4. 什么是绝对压力?什么是相对压力?什么是正压力?什么是负压力?它们之间的关系如何?

5. 何谓流体的粘性?它同固体的摩擦力有何本质区别?

6. 试述重度与比重的联系与区别、解释空气重度随空气温度的增加而减少的原因。

7. 封闭在 50 升容器中的气体重量为 4kg 力,求以国际单位制表示的密度和重度数值。

8. 试进行下列换算:

$$1\text{kg/m}^2 = \quad \text{毫米汞柱} = \quad \text{kg/cm}^2$$

$$1 \text{物理大气压} = \quad \text{毫米水柱} = \quad \text{kg/m}^2 = \quad \text{毫米汞柱}$$

$$1 \text{工程大气压} = \quad \text{毫米水柱} = \quad \text{kg/m}^2 = \quad \text{毫米汞柱}$$

9.  $1.5\text{m}^3$  的水、汞、酒精分别为多少公斤?

10. 一储气罐储存压缩空气。当储气绝对压力为 5 个大气压时,气体密度为  $6\text{kg/m}^3$ ,当绝对压力降到 3.6 个大气压时,求储气罐内空气密度。

11. 将下列压强单位换算成  $(\text{kg/m}^2)$ ,并各用表压和绝对压强表示,已知当时大气压力为 750mmHg。

- (一)  $0.8\text{kg/cm}^2$ (表)
- (二)  $320\text{mmHg}$ (表)
- (三)  $6\text{mmH}_2\text{O}$ (真空度)
- (四)  $0.9\text{kg/cm}^2$ (真空度)
- (五)  $800\text{mmHg}$ (绝)
- (六)  $20\text{mmH}_2\text{O}$ (表)

12. 在风机测定时,测得某点的压力为一1100 毫米水柱, 温度为  $30^\circ\text{C}$ , 求该点空气的重度(当地大气压为 760 毫米汞柱)。

13. 试计算以下三种情况的空气重度:

- (1) 标准大气压,  $t = 0^\circ\text{C}$  时,  $\gamma = ?$
- (2) 高原大气压 500 毫米汞柱,  $t = 20^\circ\text{C}$  时,  $\gamma = ?$
- (3) 高寒地区大气压 700 毫米汞柱,  $t = -40^\circ\text{C}$  时,  $\gamma = ?$

14. 某地气压为 735mm 汞柱, 气温为  $25^\circ\text{C}$ , 粮食干燥设备热风机进口风温为  $210^\circ\text{C}$ , 风压为一200mm水柱, 风量为  $5400\text{m}^3/\text{hr}$ , 求此热风的重度? 并将风量换算成当地空气状态(中等湿度)。

15. 假如容器内盛三种液体。如图。已知:  $h = 3\text{m}$ ,  $r_{\text{水}} = 1000\text{kg/m}^3$ ,  $r_{\text{油}} = 820\text{kg/m}^3$ ,  $r_{\text{汞}} = 13600\text{kg/m}^3$ 。求表头三种读数。

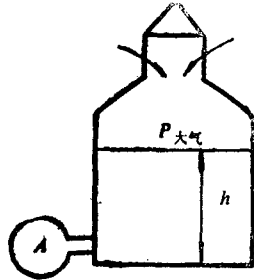


图 1-1

16. 某粉车间使用的一台空压机, 当气罐内表压力达到  $6\text{kg/cm}^2$  时就自动停车, 这时气罐内压缩空气温度  $t = 40^\circ\text{C}$  经过一段时间后, 压缩空气冷却至室温  $t = 15^\circ\text{C}$ , 这时罐内气压是多少?

17. 某地大气压为 680 毫米汞柱, 离 A、B 两点间的相对压强分别为 120 毫米水柱和一60 毫米水柱, 求该两点的绝对压强和



B 点的真空度为多少并表示在图上。

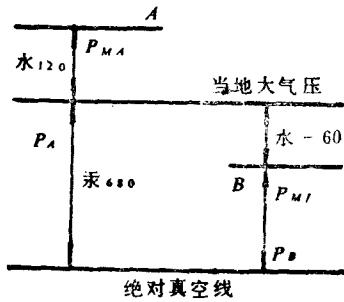


图 1-2

18. 某地大气压力为  $98.07 \text{ kN/m}^2$ , 求(1)绝对压力为  $117.7 \text{ kN/m}^2$  时的相对压力及其水柱高度。(2)相对压力为 7 米水柱时的绝对压力。(3)绝对压力为  $68.5 \text{ kN/m}^2$  时的相对压力及其真空度。

19. 试求图示之水池中 A、B 两点的相对压强(表压)和绝对压强, 已知大气压  $P_a$  为 76 厘米汞柱。

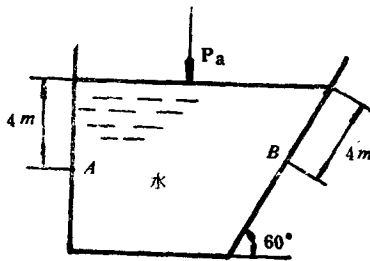


图 1-3

20. 试求图(a)、(b)、(c)中, A、B、C 各点的相对压力。

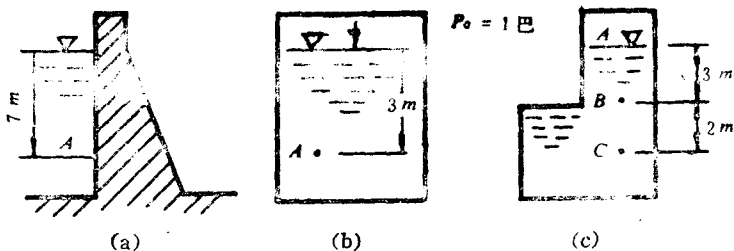


图 1-4

21. 附图所示容器内盛水和空气，问 A、B、C、D 各点的压强是多少(以  $\text{kN/m}^2$  为单位)?

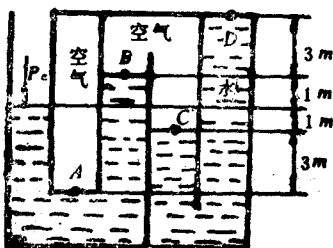


图 1-5

22. 求附图所示容器中的绝对压强。已知  $h = 38\text{cm}$ ,  $P_a$  为标准大气压。

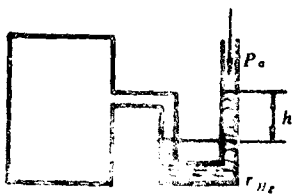


图 1-6

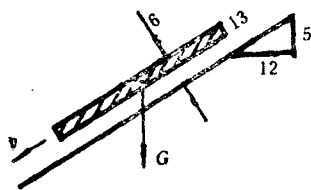


图 1-7

23. 什么叫标准空气? 为什么要有标准空气的规定? 它的密度和重度分别为多少?

24. 如图 1-7, 一底面积为  $40 \times 50\text{cm}^2$ , 高为  $1\text{cm}$  的木块, 质量为  $5\text{kg}$ , 沿着涂有润滑油的斜面等速下滑。已知  $v = 1\text{m/s}$ ,

$\delta = 1\text{mm}$ , 求润滑油的动力粘性系数  $\mu$ 。

25. 空气流动时有哪几种压力? 它们的性质和相互之间的关系怎样?

26. 写出实际流体的柏努力方程, 说明此方程导出的条件。

27. 如何从流动空气的压力, 求得流速的数值?(图表、公式)

28. 当大气压力  $p = 700$  毫米水银柱, 温度  $t = 0^\circ\text{C}$  时, 测得风管中的  $H_{\text{动}} = 10$  毫米水柱, 求风管中的风速为多少?(湿度按 50% 考虑)。

29. 如下图所示, 当风机开动后, 在压气管道上的风门是关闭的, 在风门左侧测得静压力为 80 毫米水柱, 问全压力应为多少? 风门右侧的全压静压有多少?

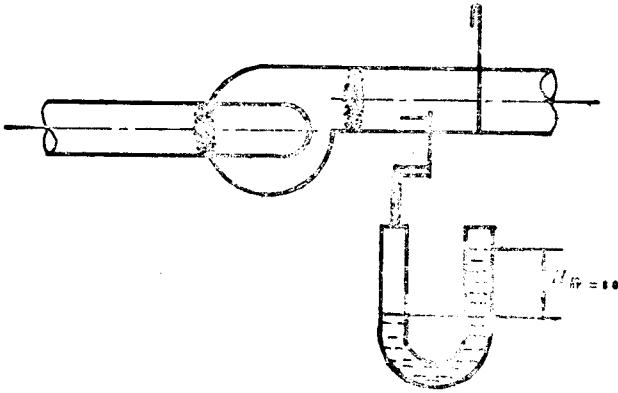


图 1-8

30. 设在吸气管道某一截面处测得静压力  $H_{\text{静}} = -50$  毫米水柱, 全压力  $H_{\text{全}} = -40$  毫米水柱, 求动压力为多少  $\text{kg}/\text{m}^2$ ? 又为多少帕?

31. 设在压力管道某一截面处测得动压力  $H_{\text{动}} = 12$  毫米水柱, 静压力  $H_{\text{静}} = 30$  毫米水柱, 求全压力是多少  $\text{kg}/\text{m}^2$ ?

32. 根据下表中直径、风速、风量已知的两项, 求出第三项, 并填入表格内。

$N_0$	1	2	3	4	5	6
$D(\text{mm})$	115	150		150		300
$V(\text{m/s})$	10		13	20	15	
$Q(\text{m}^3/\text{H})$		1270	1500		4000	3600

33. 求对应于下列动压力的风速(m/s)。

$N_0$	1	2	3	4	5
动压力 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	10	12	15.17	19.8	24.4
风速 (m/s)					

34. 在图中, 根据下表中截面 1 处的风管直径  $D$ (毫米)和风速  $V$ (米/秒)以及矩形截面 2 处的边长  $A$  和  $B$ , 求矩形截面 2 处的风速  $V$ (米/秒)

$N_0$	1	2	3	4
风管直径 (mm)	300	400	440	500
风速 (m/s)	10	12	10	16
矩形截面边长 $A$ (mm)	300	400	420	600
矩形截面边长 $B$ (mm)	800	945	900	1740
矩形截面 2 处风速				

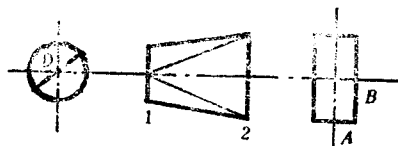


图 1-9

35. 在一台斗式提升机底座上装一圆形吸风管, 要求吸风量  $Q = 480\text{m}^3/\text{h}$ , 风管中的风速  $V = 12\text{m/s}$ , 扩大管的风速  $V = 4\text{m/s}$ , 扩大管的小头与风管连接, 大头与提升机吸风箱连接。若大头为

长方形其长边  $B = 200\text{mm}$ , 问短边  $A = ?$  小头直径  $D = ?$

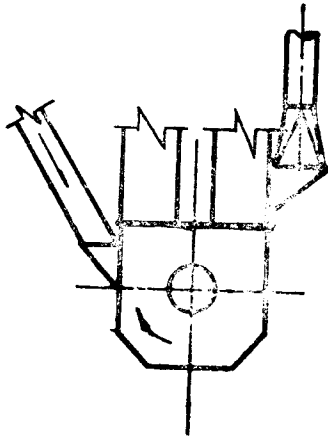


图 1-10

36. 断面为  $300\text{mm} \times 400\text{mm}$  的矩形风道, 风量为  $2700\text{m}^3/\text{h}$ , 求平均流速。如风道出口处断面收缩为  $150\text{mm} \times 400\text{mm}$ , 求该断面的平均流速。

37. 已知某通风管道的进气口直径为  $40\text{cm}$ , 速度是  $20\text{m/s}$ , 出气口的面积为  $40 \times 48\text{cm}^2$ , 求出气口的速度。

38. 圆形风道, 风量为  $10000\text{m}^3/\text{h}$ , 风速不超过  $20\text{m/s}$ , 试设计管道直径。根据所定直径求风速。(直径应当是  $50\text{mm}$  的倍数)

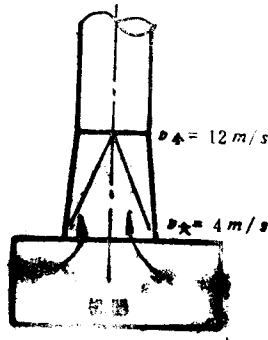


图 1-11

39. 通风机的风量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ , 若风管直径  $d_{\text{内}} = 200\text{mm}$ , 试计算流体的平均流速, 并将体积流量换算成质量流量和重量流量. (空气重度按  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$  计)

40. 图示的管断  $d_1 = 2.5\text{cm}$ ,  $d_2 = 5\text{cm}$ ,  $d_3 = 10\text{cm}$ , ①当流量为  $4\text{L}/\text{s}$  时, 求各管段的平均流速; ②旋动阀门使流量增加至  $8\text{L}/\text{s}$  或使流量减少至  $2\text{L}/\text{s}$ , 平均流速如何变化? ( $P$  不变)

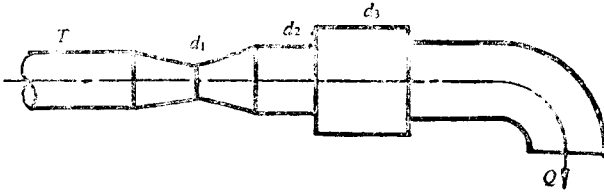


图 1-12

41. 一个圆形吸风罩, 已知:  $V_1 = 4\text{m}/\text{s}$ ,  $V_2 = 12\text{m}/\text{s}$ ,  $Q = 360\text{m}^3/\text{h}$ , 吸尘罩为天圆地方. 求: ①天圆直径  $d_2$  等于多少? ②正方形的地方其边长  $A$  为多少?

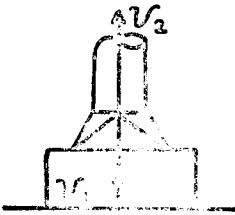


图 1-13

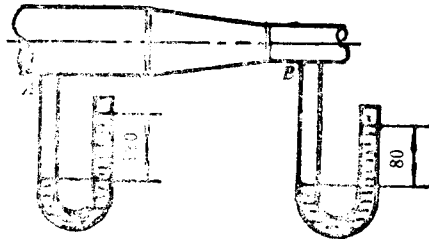


图 1-11

42. 渐缩管大头直径  $300\text{mm}$ , 小头直径  $200\text{mm}$  如粗算管道中的风量, 在 A、B 两点测其静压分别为  $120$  和  $80$  毫米水柱. 忽略渐缩管的阻力, 求空气的体积流量.

43. 在图中, 设  $D_1 = 300\text{mm}$ ,  $D_2 = 400\text{mm}$ , 风量  $Q = 3000\text{ m}^3/\text{h}$ , 求截面 1 和 2 处的风速和对应的动压力。



图 1-15

44. 设有一截面不变的压气管道(见图)管中截面 1 处的风速为  $V = 12\text{m/s}$ ,  $H_{静1} = 8\text{kg/m}^2$ ,  $H_{静2} = 5\text{kg/m}^2$ , 求  $H_{损1-2} = ?$

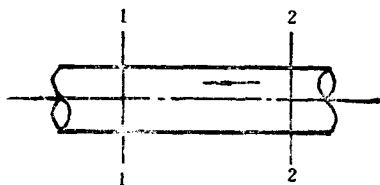


图 1-16

45. 写出有分支流的流体运动柏努力方程。

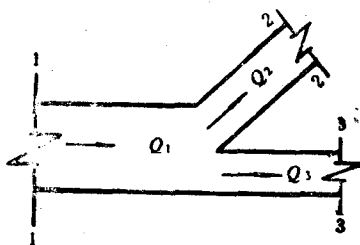


图 1-17

46. 某压缩空气管道中压缩空气的重量流量  $G = 8000\text{kg/h}$ , 管内压缩空气的绝对压力  $P = 74949\text{kg/m}^2$ ,  $t = 15^\circ\text{C}$ , 管道内气流平均速度保持  $V = 12\text{m/s}$ , 求该压缩空气管道内的直径应为

多大?

47. 设有一截面不变的吸气管道(上图44题) $H_{全1} = 8\text{kg/m}^2$ ,  $H_{静1} = 12\text{kg/m}^2$ ,  $H_{静2} = 18\text{kg/m}^2$ , 求  $H_{全2}$  和  $H_{损1-2}$ , 及风速  $V$ .

48. 设有一压气管道  $H_{静2} = 17\text{kg/m}^2$ ,  $H_{全2} = 20\text{kg/m}^2$ ,  $D_2 = 500$  毫米,  $D_1 = 350$  毫米,  $H_{损1-2} = 4\text{kg/m}^2$ , 求  $v_1, v_2$  和  $H_{全1}$  及风量  $Q$ .

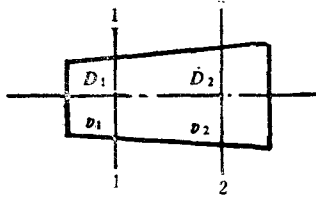


图 1-18

49. 某通风机体积流量  $Q = 4000\text{m}^3/\text{h}$  时, 通风机出口截面为矩形, 已知此矩形截面一边长为 350 毫米, 欲保持此矩形截面上的气流的平均动压  $H_{动} = 5$  毫米水柱. 试求矩形截面的另一边长为多少? 设气体密度  $\rho = \frac{8}{g} = 0.12\text{kgs}^2/\text{m}^4$ .

50. 某弯形管道直径为 200mm, 在 A 点测得  $H_{静A} = 25$  毫米水柱, 管中风速  $v = 10\text{m/s}$ , A 到 B 的压损为  $Pv^2/g$ , 求风管中的风量和 B 点的静压.

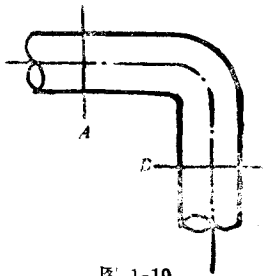


图 1-19

51. 在一水平的水管中, 截面积为  $3\text{cm}^2$  处的静压为  $400\text{g/cm}^2$ . 截面积为  $2\text{cm}^2$  处的静压为  $150\text{g/cm}^2$ , 求每分钟流过水管的流量?

52. 图中 U 型管管径  $d$  均匀不变. 若将 U 型管充满水银后,



倒插入上部水银箱，将有水银流出。当不计 U 型管阻力时，求管中的液体流速  $v = ? \text{ m/s}$  A 点和 C 点的静压强为多少毫米汞柱？( $P_a = 1$  标准大气压)

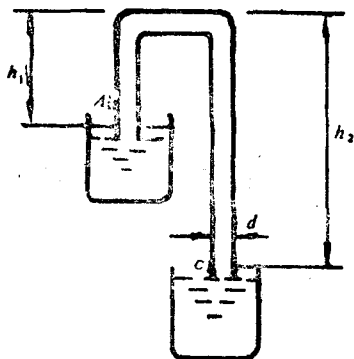


图 1-20

53. 如图 1—21 所示，一压缩空气罐与很细的引射管连接， $d_1$ 、 $d_2$ 、 $h$  均为已知。问气罐中压力  $P_0$  至少为多少才能使 B 池中水抽出。

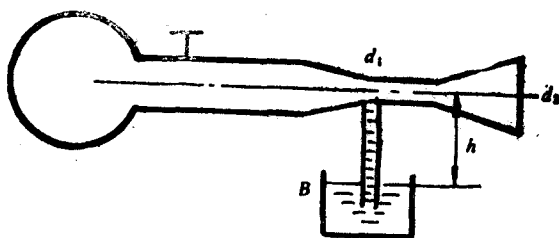


图 1-21

54. 某轮船的上水速度为  $25.2 \text{ km/h}$ ，已知江水流速为  $3 \text{ m/s}$ ，若用一水管插入江中，管口正对船前进方向，(上水即逆水)

1. 江水能沿水管上升多高？
2. 把江水引入船中贮水池，水池距江面高度为  $4 \text{ m}$ ，若每小时有  $100 \text{ m}^3$  江水引入水池，求应选取多大直径的水管为宜。(江水能沿水管上升  $5.1 \text{ m}$ ，应选取  $0.09 \text{ m}$  的水管为宜)(86mm)。