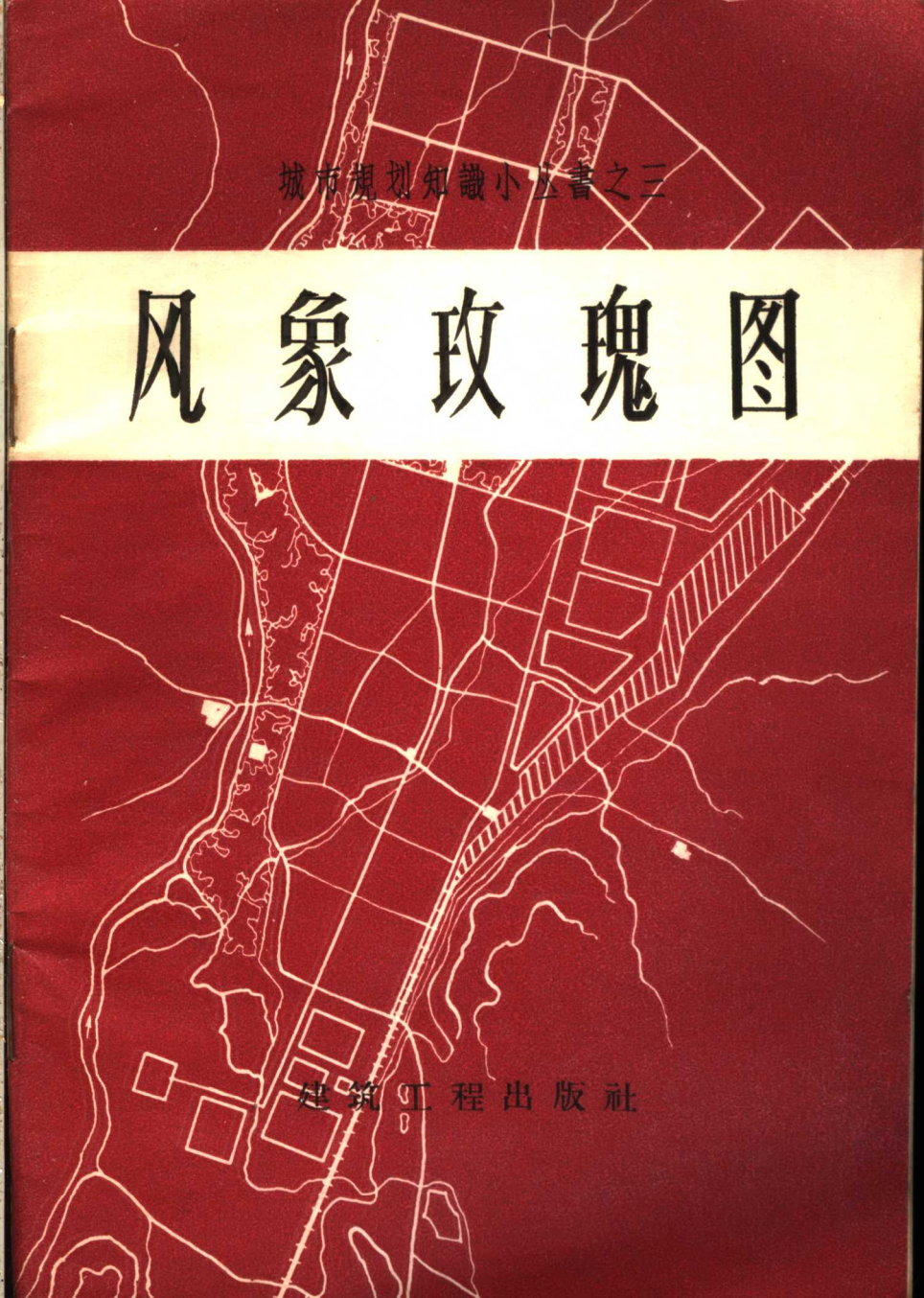




城市規劃知識小叢書之三

风象玫瑰图

建筑工程出版社

城市規劃知識小叢書之三

風 象 玫 瑰 圖

建築工程設計院資料室編

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

建 筑 工 程 出 版 社 出 版

• 1 9 5 9 •

內 容 提 要

本書介紹有关风象的基础知識、风象玫瑰图的繪制方法以及风象玫瑰图在城市规划中的作用。可作为初学城市规划的自学材料，也可供城市规划工作者及有关学校师生参考。

城市规划知識小丛书之三

风 象 玫 瑰 图

建 筑 工 程 部
城市設計院資料室 編

1959年9月第1版	1959年9月第1次印刷	3,340册
787×1092 $\frac{1}{32}$ • 12千字 • 印張 $\frac{5}{8}$ • 定价(9)0.09元		
建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1689		

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

前 言

自从一九五八年工农业生产大跃进以来，各地城市规划工作配合生产建设的需要，比较普遍地开展起来。但在不少地方，城市规划还是一项新的工作，广大城市规划工作者，迫切需要了解、学习城市规划工作的基本知识和经验。为此，我们编写了“城市规划知识小丛书”，分册出版，以满足初学和初做城市规划工作的需要。

小丛书的内容包括：城市规划的任务和内容、城市规划中的资料工作、经济工作、工程规划和园林化规划等方面的基本知识。每一册的内容，都自成系统，但也可汇集成阅。

城市规划是一门政策性很强而又涉及面很广的综合性科学技术工作，加上每个城市的具体情况各不相同，因此要想在几本小册子中详加介绍，全面研究是很困难的。本书中所提到的一些规划设计数据和实例，只能作为读者学习和工作中的参考，不应机械地搬用。

由于编者水平有限，许多问题还谈得不够深透，不妥之处，也在所难免。希望读者批评指正，并将意见随时通知我们，以便补充订正。

建筑工程部城市设计院资料室

一九五九年七月

目 录

前 言

- 一、什么叫风象玫瑰图..... (1)
- 二、怎样繪制风象玫瑰图..... (4)
- 三、风象玫瑰图在城市规划中的作用..... (10)

一、什么叫風象玫瑰图

風象玫瑰图是表示風象特征的一种方法。它根据气象台所观测的气象資料，加以計算整理，并用图案的形式表示出来。因为这种图案很像一朵玫瑰花，所以通常称它为風象玫瑰图，或简称風玫瑰图。

从風象玫瑰图上，我們可以很清楚地看到某一地区的風象特征。它对于城市规划工作，有着很重要的意义。

在談風象玫瑰图的画法和它在城市规划中的作用之前，讓我們先了解一下有关風象的几个最基本的概念。

1. 什么是風？它是怎样形成的？

大家都知道，空气的流动就形成風。但空气怎么会流动呢？这是由于空气的冷热而产生不同的空气压力的結果。由于相邻两地区的空气溫度往往不一样，一地的空气受了热，溫度升高，体积膨胀，密度减少，因此这个地区的气压也就随之降低；另外，不受热（或溫度較低）的地方，空气較重，气压也就較高。气压高的地方的空气，就向气压較低的地方流动，这样就形成了大范围区域内的風。假如空气压力在大范围里分布均匀，那么空气就不流动了（并非绝对不流动，而是流得很慢），这样就没有風。

空气流动的主要方式有两种。一种是空气在水平方向的流动；另一种是在垂直方向的流动。有时由于大气压力的急剧变化或空气沿着凸凹不平的地面流动时，由于不平地面的摩擦而产生許多小旋渦，而形成不規則方向的流动。

2. 风向和风向频率

风向，就是风吹来的方向。一般用八个或十六个罗盘方位来表示。八个方位，就是东、南、

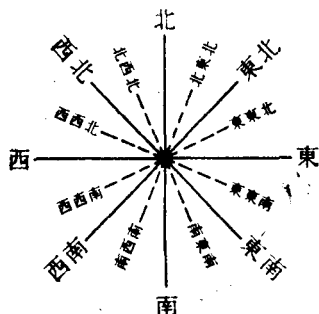


图 1 方位图

西、北、东北、东南、西南、西北；更精确一些，又再分为东北偏北、东北偏东……等八个方位，加上上面所說的八个，共十六个。所謂东北偏北，意思就是介于北和东北之間，有时又簡称为北东北。其余依此类推（如图 1 所示）。

这些方位名称，除了用中文表示外，有时也用俄文或英文方位名称的第一个字母来作为表示的符号（见表 1）。

表 1

名 称			符 号	
中 文	俄 文	英 文	俄 文	英 文
东	восток	east	В	E
西	запад	west	З	W
南	юг	south	Ю	S
北	север	north	С	N

按照表中的符号，各风向名称可以写成为：东北=CB或NE；北东北=CCB或NNE等。

风向频率，大家知道，风向在一个地区里，不是永久不变的，它在一晝夜、一个月、一季度或一年之間，都經常地变化着。但如果

在某一时期內，进行风向的測定，就可以知道每一个方位的风向在这一时期內重复发生的次数是多少。在一定时期里，把各个风向所发生的次数，用百分数来表示，称为风向頻率。譬如說，一个月里共刮风31次，其中东风4次，北风5次……，那末我們就可算出这个月里东风的頻率是 $\frac{4}{31}100=12.9\%$ ，北风的頻率是 $\frac{5}{31}100=16.1\%$ ……。当我们知道了一个地区的风向頻率以后，就可以看出在这一地区里的某一时期內那一种风向最多。

3. 风速及风級

风速，就是空气流动的速度。在气象学上，通常用空气每秒鐘流动多少米（米/秒）来表示风速的大小。风速的快慢，决定风力的大小，所以风速越快，风力也就越大。

风速是随着离地面的高度而增加的。空气在地面上流动，因受地面摩擦，产生扰动，引起风向和风速的变化。随着高度的增加，风速受地面摩擦的影响就减小。因此，风离地面愈高，則速度愈快。这种变化，表2中的数字可以說明。

表 2

高度（米）	0.5	1	2	16	32	100
风速（米/秒）	2.4	2.8	3.3	4.7	5.5	8.2

从表中可以看出，在100米高的地方的风速，比1米高的地方的风速約快三倍。另外，从觀測中証明：在300米高的地方，比在21米高的地方，全年风速平均要大四倍之多。

风級，是根据地面物体受风力影响的大小，分成12个等級，以表示风力的强度。无风，列入零級；风力越大，級数越高；12

級为颶風。这种方法是利用目測来估定风力的。表 3 是經常应用的蒲福氏風級表。

表 3

風級	風名	相当風速 (米/秒)	地 面 上 物 体 的 征 象
0	无風	0—0.2	靜，烟直上
1	軟風	0.3—1.5	烟能表示風向；風向標不能轉動
2	輕風	1.6—3.3	臉感覺有風，樹葉有微响，風向標能轉動
3	微風	3.4—5.4	樹葉及微枝搖動不息，旌旗展开
4	和風	5.5—7.9	能吹起地面灰塵和紙片，樹的小枝搖動
5	清風	8.0—10.7	有葉的小樹搖摆，水面起波
6	強風	10.8—13.8	大樹枝搖動，電綫呼呼作响，举傘困难
7	疾風	13.9—17.1	全樹搖動，迎風步行感到阻力
8	大風	17.2—20.7	可折斷樹枝，迎風步行感到阻力甚大
9	烈風	20.8—24.4	屋瓦吹落，稍有破坏
10	狂風	24.5—28.4	陆上少見，可使樹木連根拔起或摧毀建築物
11	暴風	28.5—32.6	陆上很少見，有严重的破坏力
12	颶風	32.6以上	陆上极少見，摧毀力极大

二、怎样繪制風象玫瑰图

在繪制風象玫瑰图之前，首先应搜集气象觀測資料。这方面的資料，是向当地气象台搜集的。如果当地沒有气象觀測資料，有时也可利用附近地区气象台的資料来代替（但应加以实地調查，根据当地地势等条件，进行修正）。假使这方面的資料也沒有，为了滿足工作上的迫切需要，可采用土办法，进行实地訪問和調查。这种土办法，仅是为了滿足暂时需要。随着我国气象事业的普遍发展，这种情况将会逐漸減少。

风象玫瑰图，按其风象资料的内容来分，有风向玫瑰图、风向频率玫瑰图和平均风速玫瑰图等等。如按其气象观测记载的期限来说，又可分为月平均、季平均、年平均等各种玫瑰图。这些划分，是为了适应规划设计和各种单项设计的不同要求而来。从城市规划工作角度来看，采取多年的平均统计资料最好。但如果实际上不太可能，就应因地制宜，因时制宜，根据具体情况而定。

下面举例来说明风象玫瑰图是怎样绘制的。表4是某地区气象台在某年度一、二、三月份观测所得的资料。

表 4

日 期	月 份 项 目	一 月 份		二 月 份		三 月 份	
		风 向	风 速 (米/秒)	风 向	风 速 (米/秒)	风 向	风 速 (米/秒)
1		北	2.0	北	2.0	东北	3.8
2		北	2.0	北	2.5	东北	4.4
3		北	2.0	西北	2.5	东北	4.4
4		东北	2.9	西北	3.0	东北	3.4
5		北	3.0	西北	3.5	东	3.0
6		北	3.6	西北	3.5	东	2.5
7		东北	2.5	北	2.5	东	2.5
8		东北	2.5	东北	2.3	南	3.0
9		东	5.0	东北	2.0	南	3.0
10		东	4.5	东	2.0	东南	4.0
11		东	4.7	东	3.0	南	4.0
12		东	4.8	东	3.5	东南	3.0
13		东南	2.0	东南	4.0	南	2.5
14		东南	2.0	东南	3.8	西南	3.0
15		东南	1.5	东南	3.5	西南	3.4
16		南	1.0	东南	3.0	西南	4.0
17		南	1.0	东南	2.7	西南	3.6
18		南	2.0	东南	2.3	西南	3.0
19		西南	3.5	南	3.0	西南	2.0
20		西南	3.7	南	3.0	西	2.0

續表 4

日期	月 份 項 目	一 月 份		二 月 份		三 月 份	
		風 向	風 速 (米/秒)	風 向	風 速 (米/秒)	風 向	風 速 (米/秒)
21		西南	4.0	西南	3.0	西	2.5
22		西南	2.0	西南	2.6	西	2.5
23		西	1.0	西南	2.4	西北	3.2
24		西	2.0	西	1.8	西北	3.5
25		西	2.5	西	1.4	西北	4.0
26		西北	2.7	西北	3.0	西北	3.8
27		西北	2.8	西北	3.6	西北	3.5
28		西北	3.1	西北	4.4	西北	2.8
29		西北	3.0			西北	2.2
30		西北	2.5			北	3.0
31		西北	2.0			北	3.4

根据表 4 的气象观测资料，加以计算整理，则得表 5 的风象统计资料（如果气象台或有关部门，对某一时期的气象观测资料已进行过整理计算，那么就抄录其各项风象统计资料即可）。

表 5 中所示月的风向频率，已在前面讲过，就是指各风向刮风次数占全月总刮风次数的百分率。百分率越高，也就说明某一风向在全月中刮风的次数越多。

平均风速，就是把风向相同的各次风速加在一起，然后用其次数相除所得的数值。

表 5 的风象统计资料，系第一季度的数值。如果当气象台对全年各月的风象资料均有记载，就可以按月（或季）把各项分别加在一起，依照上述的原理和方法，即可分别求得全年的风向频率和平均风速等各项资料。假如有好多年的气象观测记录，就可以求出更加精确的多年的各项风象统计资料。

当我们整理计算出某地区在某一时期的风象统计资料以后，

就可以开始繪制风象玫瑰图。它的具体做法如下：

(1) 确定方向坐标。就是按前面說过的八个罗盘方位(或十六个方位)，画出一个方向坐标图。

(2) 以方向坐标图的零点坐标为圓心，画若干个間距相等的同心圓。間距的尺寸可根据需要而定，但不宜过大或过小，一般約在1厘米左右。如要更为准确，在1厘米之間，还可以分成若干等份，同样以零点坐标为圓心，再画出若干个同心圓。

(3) 規定同心圓間距所代表的数值，比如，一个間距代表5次或百分率的10%。然后把各項风象統計資料(风向、风向頻率、风速等)，根据它們数值的大小，分別在同心圓的各个方向直綫上，定出它們相应的位置来。有时为了更清楚起見，在相应各点的位置上一并注上其数值。如果直接在方向坐标图的各方向直綫上，按一定比例数值，定出各点的位置，就不必再画同心圓。在城市规划工作上，經常是这样做的。

(4) 最后，将各方向上所定出的点，用直綫連接起来，就成为某項风象玫瑰图了，如图2所示。图2是根据表5的风象統計資料繪制的几种风象玫瑰图，图(甲)和图(乙)的图形是相同或者相似的，因为风向頻率也是根据风向次数計算出来的。

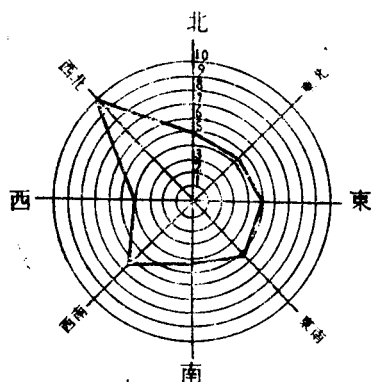
(甲)和(乙)所不同的地方，仅是(甲)的同心圓間距代表次数，(乙)的同心圓間距代表百分数，除此之外，就没有什么差别。因此，在城市规划图上，如果采用了(甲)的图形，就不用再繪制(乙)的图形；或者相反，用了(乙)就不用繪(甲)了。图2(丙)为第一季度的平均风速玫瑰图。图2(丁)是把第一季度的风向和平均风速繪在同一个方位坐标图上的风象玫瑰图。

玫瑰图上所表示的风的吹向，是指从外面吹向玫瑰中心，也就是表示吹向某个地区中心的情况。

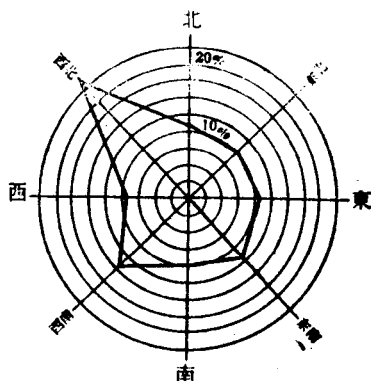
月 份 风 向 项 目	一 月 份				二 月 份			
	次数	频率 (%)	风 速 (米/秒)	平均风速 (米/秒)	次数	频率 (%)	风 速 (米/秒)	平均风速 (米/秒)
北	5	16.1	2.0 2.0 2.0 3.0 3.6	2.5	3	10.7	2.0 2.5 2.5	2.3
东北	3	9.7	2.0 2.5 2.5	2.3	2	7.2	2.3 2.0	2.2
东	4	12.9	5.0 4.5 4.7 4.8	4.8	3	10.7	2.0 3.0 3.5	2.8
东南	3	9.7	2.0 2.0 1.5	1.8	6	21.3	4.0 3.8 3.5 3.0 2.7 2.3	3.2
南	3	9.7	1.0 1.0 2.0	1.3	2	7.2	3.0 3.0	3.0
西南	4	12.9	3.5 3.7 4.0 2.0	3.3	3	10.7	3.0 2.6 2.4	2.7
西	3	9.7	1.0 2.0 2.5	1.8	2	7.2	1.8 1.4	1.6
西北	6	19.3	2.7 2.8 3.1 3.0 2.5 2.0	2.7	7	2.5	2.5 3.0 3.5 3.5 3.0 3.6 4.4	3.4
总 计	31	100			28	100		

表 5

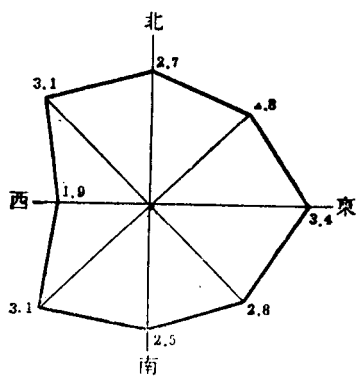
三 月 份				第 一 季 度			
次数	頻 率 (%)	风 速 (米/秒)	平均风速 (米/秒)	次数	頻 率 (%)	月平均风速 (米/秒)	平均风速 (米/秒)
2	6.5	3.0 3.4	3.2	10	11.1	2.5 2.3 3.2	2.7
4	12.9	3.6 4.4 4.4 3.4	4.0	9	10.0	2.3 2.2 4.0	2.8
3	9.7	3.0 2.5 2.5	2.7	10	11.1	4.8 2.8 2.7	3.4
2	6.5	4.0 3.0	3.5	11	12.2	1.8 3.2 3.5	2.8
4	12.9	3.0 3.0 4.0 2.6	3.3	9	10.0	1.3 3.0 3.3	2.5
6	19.3	3.0 3.4 4.0 3.6 3.0 2.0	3.2	13	14.4	3.3 2.7 3.2	3.1
3	9.7	2.0 2.5 2.5	2.3	8	9.0	1.8 1.6 2.3	1.9
7	22.5	3.2 3.5 4.0 3.8 3.5 2.8 2.2	3.3	20	22.2	2.7 3.4 3.3	3.1
31	100			90	100		



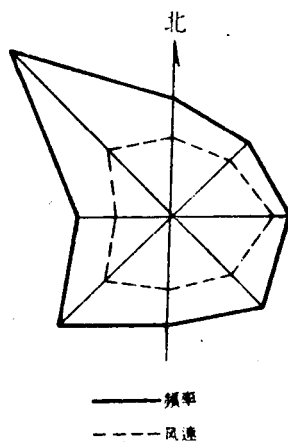
(甲) 风向玫瑰图



(乙) 风向频率玫瑰图



(丙) 第一季度平均风速玫瑰图



—— 频率
--- 风速

(丁) 风象玫瑰图

图 2 第一季度风象玫瑰图

三、风象玫瑰图在城市规划中的作用

在上面我們已經介紹了什么叫作风象玫瑰图 and 如何繪制，現

在我們簡單地來談談風象玫瑰圖在城市規劃工作中有些什麼作用。也就是說，如何根據風象玫瑰圖正確地來考慮布置工業區與居住區的相對位置，以保持城市空氣的清潔，不受污染，保證城市居民的身体健康和環境衛生。

在城市規劃中，為什麼要考慮風象問題呢？我們知道，在城市工業區中，有些工業企業往往要排出大量有害的氣體、煤煙和灰塵等，這些東西都是不利於居民身體健康的。如果在選擇廠址和建築住宅時，不了解當地經常的風向，就很可能將工廠布置在常年風向的上風地區，居住區布置在下風地區。這樣，居住區就要受到工廠排出的有害氣體、煤煙和灰塵的污染；假使再加上風的頻率大，風速小，那末位於上風地區的工廠排出的有害東西，就經常地吹入居住區，長時不易擴散。這樣，對城市居民健康的危害就更大了。例如我國撫順、唐山等城市，由於解放前布置的工廠位置不合理，因而使一部分居住區經常受到工業企業排出煙塵的影響。所以，在城市規劃中，如何考慮風的影響因素，來正確地布置工業區和居住區的相對位置，就顯得十分重要。按照衛生上的要求，一般應把工業企業布置在居住區的下風地區，以儘可能減少煙塵對居住區的污染。

此外，在城市道路規劃、街坊布置以及城市綠地規劃中，也都必須考慮風象因素。這在本叢書的其他各冊中，將會談到，這里就不談了。

據上所述，污染情況不但與風向的頻率有關，而且和風速大小也有密切關係。換句話說，某一風向的頻率越大，對它的下風地區的污染機會就越多，即污染的持續時間就越長。所以，污染程度與風向頻率成正比例。但是某一風向在某一時期中的平均風速很大時，上風地區的煙塵就會很快地被吹散，煙塵的污染的濃度也就減少，在它的下風地區受污染的程度也相應地降低。因此，污

染程度又与风速的大小成反比例。由此可见，当布置工厂和住宅时，不仅要考虑风向的频率，而且还要考虑风速的大小，因而有时有利于布置工厂的地方，可能不是少风的地方，而是风速大的地方。根据风向频率和平均风速这两者的关系，就得出一个污染系数。

所谓污染系数^①，就是指各风向的平均风速除风向频率所得的数值，它是表明其污染情况的。一般用下列公式表示：

$$\text{污染系数} = \frac{\text{风向频率}}{\text{平均风速}}。$$

根据上述公式分别计算出各风向的污染系数以后，按照第二节所述的方法而画出的玫瑰图，就称为污染系数玫瑰图。现仍引用表5中季度的气象统计资料，计算其污染系数并绘成污染系数玫瑰图，如表6和图3所示。

表 6

项 目 \ 风 向	北	东北	东	东南	南	西南	西	西北	总计
次数	10	9	10	11	9	13	8	20	90
频率 (%)	11.1	10.0	11.1	12.2	10.0	14.4	9.0	22.2	100
平均风速 (米/秒)	2.7	2.8	3.4	2.8	2.5	3.1	1.9	3.1	
污染系数	4.1	3.6	3.3	4.4	4.0	4.6	4.7	7.2	

现在来谈一下污染系数玫瑰图在城市规划中有些什么用处。

- ① 关于“污染系数”一词，有各种不同的叫法，在目前有关的书籍中，有称为“烟污强度系数”、“卫生防护系数”、“有害系数”或“烟污系数”等等不一，实际上都是一回事。一般说来，称“污染系数”较为普遍，所以在这里就引用了这一名称。