从胶体的性质角度解释新型冠状病毒在气溶胶中的传播和 危害

李晓曼 马占玲 韩琳慧

（渤海大学化学化工学院，辽宁锦州 121013）

摘要：从胶体的概念与分类入手介绍气溶胶的含义，综合解释了新型冠状病毒气溶胶的形成过程与传播方式。从胶体的布朗运动、聚沉等性质的角度对新型冠状病毒的传播与防治效果进行了假设。同时对新型冠性病毒气溶胶的危害做出了具体分析。

关键词：新型冠状病毒 、气溶胶、传播和危害

新年伊始新型冠状肺就在华夏大地上如洪水一般势如破竹，将本来喜气洋洋，张灯结彩的新年一下归于沉寂。大街上人员稀少，车辆泛缺，人们都带上了防护口罩，减少与外人触碰，勤洗手勤消毒。不为别的，正是因为这种肺炎的传染性极强，传播途径众多，其中气溶胶传播一说引起了人民的广泛关注，人民纷纷质疑何为气溶胶，病毒又是怎样变成了气溶胶使其可以在人群中广泛肆虐呢？其实我们从高中化学中就对气溶胶有过些许接触，本文从胶体的知识着手，带领大家解读新型冠状病毒在气溶胶中的传播与危害。

## 1 胶体

### 1.1 胶体的概念

胶体是混合物的一种，当一种物质或几种物质分散到另一种物质中时就形成了混合物也叫作分散系。分散系包括分散质和分散剂。当分散质微粒的直径大小在1-100纳米时，此混合物即为胶体。

### 1.2胶体的类

当分散剂处于不同状态时，我们可以根据分散剂的状态将胶体分为气溶胶（分散剂为气体）、液溶胶（分散剂为液体）和固溶胶（分散剂为固体）。而生活中常见的淀粉、豆浆等均为液溶胶。固溶胶虽然在生活总不常接触单却着实存在，例如有色玻璃、烟水晶灯均为此类。常见的气溶胶有雾、灰霾、云、烟等。而雾、灰霾等气溶胶也属于大气气溶胶，即悬浮在空气中的固体或液体微粒与气体载体组成的多相体系。

### 1.3 大气气溶胶

大气在接触新型冠状病毒气溶胶传播之前，我们在生活中随处可见的气溶胶就是大气气溶胶。这些大气气溶胶大多数为环境污染物，比如赫赫有名的PM2.5就是由他们聚集而成。大气气溶胶一般可分为一次气溶胶和二次气溶胶。一次气溶胶是由粉尘或污染物直接排入大气中形成的胶体，是不稳定的。而二次气溶胶则是指一次气溶胶在大气中再次进行了某些一系列的化学反应，从而变成了一种新的胶体，这就是我们所提到的二次气溶胶。中国现阶段发达城市常见的重度污染现象中二次大气溶胶就是这种状况的罪魁祸首[1]。其据图形成过程如下所示：



## 2 新型冠状病毒气溶胶的形成

### 2.1 病毒的传播方式

每种病毒都有其特定的传播方式，例如HIV病毒可通过母婴、血液和性传播。SARS可通过呼吸道分泌物排出体外，经口液、喷嚏，接触，飞沫传播。埃博拉病毒也可通过体液、血液等方式传播。由此我们可以看出不同的病毒也可能具有具有相同的传播方式，比如飞沫传播比较常见。人们通过说话、打喷嚏、咳嗽等方式将飞沫从人体内传入环境中，而飞沫之中蕴藏的病毒也通过飞沫在人与人之间相互传播，这就是传染病的可怕之处。

### 2.2新型冠状病毒的传播方式

新型冠状病毒的传播方式主要有三种，分别为接触传播、直接传播和气溶胶传播。其中接触传播和直接传播的影响更为严重，气溶胶作为胶体的一种，同其他胶体一样会作布朗运动从而在空气中游荡，所以气溶胶传播在一定程度上同样也需要严加防范。

### 2.3 新型冠状病毒气溶胶的形成

在新型冠状病毒的传播方式中，飞沫传播是主要的传播方式之一。这些从人体中传播出来的飞沫形状各异、大小不一，其中直径大于5微米的属于大飞沫，他们从人体脱离后会直接掉落在地上，而直径小于5微米的微粒则会悬浊于空气中，形成气溶胶，这里面的直径小于5微米的微粒不只包括小飞沫还包括飞沫核[2]。（飞沫在悬浮过程中失去水分剩下的蛋白质和病原体组成的核）。这种悬浮在空气中的飞沫可以通过气溶胶形式漂浮千里，随风飞扬，造成比直接传播和接触传播更远距离的影响。

落在地上

直径>5微米

飞沫

远距离传播

形成气溶胶

与空气结合

直径<5微米

### 3 新型冠状病毒气溶胶与聚沉

### 3.1 胶体聚沉

胶体本身是不带电的，但胶体粒子是带电的，生活中我们常用利用胶体的带电性来净水。其原理就是有些胶体粒子带正电而水中的泥沙等杂质带负电，通过正负电荷相互吸引从而实现净水效果。

对于气溶胶来说，大气中的胶体粒子大多数都带一定的正负电荷，但也有少量粒子是不带电的。带有不同电荷的粒子相互吸引聚沉下来，而带有相同电荷的粒子则会相互排斥，从而存在的更加稳定。对于那些不带电的气溶胶粒子在空气中通过摩擦、打雷、闪电等过程也会带有一定的电荷量[1]。这些带电荷的粒子，当有电解质加入时，电解质中电离出来的阳离子和阴离子就会分别与带电的胶体粒子中和，从而聚集成更大的沉淀，从分散剂中掉落出来，这个过程就称为聚沉。

### 3.2 气溶胶聚沉

气溶胶的系统具有较大的表面和表面能，在热力学上来讲属于不稳定系统。由于大气中的气溶胶是一个具有一定分散度的多相系统，所以会有相互聚沉的趋向。但由于胶体的布朗运动，又会阻止他们的相互沉降，这也是气溶胶具有一定稳定性的原因[3]。

经研究表明，气溶胶对于电解质的敏感度比较强烈，所以在对气溶胶做加入电解质使其聚沉时效果比较明显。

### 3.3 新型冠状病毒气溶胶的聚沉

虽然气溶胶对于电解质的敏感度比较强烈，但空气中存在的病毒气溶胶数量较多，并且向空气中通入电解质的做法不太符合实际，要想找到合适的、人体危害小的电解质通过聚沉原理消灭病毒气溶胶就更是棘地荆天了。

## 4 新型冠状病毒气溶胶传播的危害与防护

### 4.1 气溶胶的传播危害

气溶胶虽然存在于空气当中，但气胶传播并不等同于空气传播，人们在一般的空气中正常呼吸是不会感染新型冠状病毒的。新型冠状病毒气溶胶大多是在病毒含量较高或通风条件较差的环境中传播[2]。

### 4.2 其他因素对气溶胶传播的影响和防护

新型冠状病毒在气溶胶中的存在危害程度受距离、病毒浓度、时间等因素影响。随着时间和距离的增长，气溶胶的传播能力会呈逐渐下降趋势。由此可见相对于其他传播方式，气溶胶的传播影响相对较小，但却不可视之为无物，因为随着病毒浓度的升高，气溶胶的传播能力会呈增涨趋势。为了降低气溶胶中新型冠状病毒的浓度我们可采用勤通风、喷洒消毒液等形式来预防新型肺炎的传播。

总而言之气溶胶传播危害较小，在人们防护意识极高的今天，不必引起恐慌，战胜病毒指日可待。

## 参考文献

1. 李建生，刘炳光.大气中二次无机气溶胶的形成反应和清除方法[J].无机盐工业，2018（10）：2-3.
2. 叶正兴.腾讯医典[ ]

[3]黄紫洋，钟云峰，梁露.一水合氨对雾霾气溶胶聚沉过程的数学模型[A].第二十届SO2、NOx、PM2.5、Hg污染控制技术研讨会论文集[C];1994-2020.