

郝吉明：
实现PM_{2.5}治理目标
第一阶段很关键



■ 本刊记者 陈向国

“目前，中国排放二氧化硫是世界上最多的国家，氮氧化物也差不多是最多，中国的大气污染问题受到国际社会的关注。”中国工程院院士、清华大学环境科学与工程研究院院长郝吉明在接受本刊专访时如是说。“日本说，他们的酸雨成因在于中国的硫排放；之后，韩国汉城的汞污染也被指源自中国；美国也说中国的沙尘暴影响他们。”对于这样的指责，郝吉明并不认同，“但是，中国的煤炭消费总量世界第一，每年消费量不少于33亿吨，而世界第二的美国是10亿吨；中国每年生产钢铁7亿吨左右，位居第二的美国不足1亿吨；水泥产量我国二十多亿吨，占世界总产量的一半以上；又由于我国工业结构中冶金、石化占比较大，因此，二氧化硫、氮氧化物等污染空气的主要成分排放量较大。”“应该承认，目前我国排放的污染物量很大，大气污染情况很严重。”郝吉明强调说。

状况有所改善 但不令人满意

民众对大气质量治理不满意，主要有两方面的原因，一是我国的标准相对比较宽松，一些污染物没有纳入监测、治理范围之内；另一方面，是当民众物质满足感达到一定程度后，其注意力就会逐渐转移到生活、工作的环境、呼吸的空气上。

“总的来说，目前，我国的环境质量较差。例如北京经过较长时间的治理，经过不断努力，环境质量在连续的几个阶段中得到改善与提升，但目前的状况仍然无法令人满意。”郝吉明对记者说。的确，现如今的环境问题特别是空气质量问题无法令民众满意。之所以无法令人满意，来自两方面的原因。其一，源于自去年11月入冬以来，国内频发大雾，而相关部门公布的“好天”数量与民众的感知不一致；其二，来自于国际社会空气质量相关信息的披露引发的舆论关注及民间情绪的积蓄、发酵。这其中最为典型的有两件事。一是去年年底世界卫生组织公布的一份共有世界各国1100个城市、以各个城市空气中PM10的浓度为依据的排名。在这份排名中，中国列入其中的32个城市的排名均是“下而等之”，其中素有天堂之称的杭州位列第1002名；成功举办世博会的上海位列978名；北京更是接近末位：1035名。这个排名在全国各地雾霾天气频发的情况下使舆情升温。

使舆情再度升温的事件发生在去年12月4日晚7时12分。网友“美使馆空气”在微博上转发了美国驻华使馆在twitter上发布的当日最新北京PM2.5监测数据，数据显示，晚上7时，美国驻华使馆监测到的PM2.5浓度为522，空气质量指数(AQI)为500，健康提示为“BeyondIndex(指数以外)”。这一微博被迅速海量转发，其内容与北京市环保局官方微博在2011年12月3日下午发布的空气质量预报内容形成鲜明对比，该预报称：“预计2011年12月4日20:00时至12月5日08:00时，空气污染指数范围：150~170，首要污染物为可吸入颗粒物。”根据北京市环保局网站上的介绍，空气污染指数150~170属于国家空气质量日均值III级，其描述为“为轻度污染，健康人群出现刺激症状”。民众对当日空气质量“轻度污染”的描述大加质疑。此事加重了民众对政府治理大气质

量的不满程度。

“美使馆公布的是单个小时、固定一地的空气质量数据，这个单个小时、固定一地的数据与我们测定的数据基本一致。”郝吉明告诉记者。“但是，现在国际上都是以24小时的平均数据作为当日的空气质量数据，单个小时的数据既不符合国际通用的做法，又不科学。”郝吉明对单个小时空气质量数据“不科学”的原因进行了简单的解释，“要取得科学的大气质量数据，必须科学布点，使监测区域、时间能够客观真实反映整个区域的空气质量状况，单个小时、固定某个区域的监测数据只能反映那个小时内、那个区域的空气质量状况。而且，单个小时的空气质量状况受外界具体情况变化的影响是非常明显的。”郝吉明继续解释道，“晚上7时正经历着晚高峰带来的车流剧增、拥堵，在这种情况下，机动车二氧化硫、氮氧化物等的排放量比正常行驶增加了很多；如果再赶上静风天气，那这个瞬时值肯定低不了。”

“我们的政府，对空气质量的关注与治理已经有了较长的时间，并且也取得了显著的改善。这些成绩不能被忽略。现在，民众对大气质量治理不满意，主要有两方面的原因，一是我国的标准相对比较宽松，一些污染物没有纳入监测、治理范围之内；另一方面，是当民众物质满足感达到一定程度后，其注意力就会逐渐转移到生活、工作的环境、呼吸的空气上。这是需求提高的必经阶段，也是对环境保护工作的巨大推动力。现在，我们的空气质量治理虽然取得了一些成绩，但相对于民众的需求增长而言，还不能做到同步、同水平，所以就造成了目前的这种尴尬的状况：其实，空气质量治理的确取得了成绩，但又不能满足民众对更高标准、更新鲜空气、更加优良环境的需求饥渴。”郝吉明对目前中国空气质量治理的状况与民意的不满做了较为详尽的阐述。

正视现状 汲取教训

摆在中国面前的问题鲜明而艰巨：如何将发展与环境保护有机结合起来，如何避免不再重蹈发达国家先发展后治理的老路。

“我国的空气污染类型已经由燃煤型转变成燃煤和机动车排放混合型。”谈到我国空气污染的类型，郝吉明如是说。他简要介绍了国际上“著名”的空气污染事件。“伦敦烟雾事件是典型的燃煤取暖引发的空气污染。”郝吉明告诉记者。该事件发生在1952年12月5日至8日，这场烟雾给这座世界名城带来了超乎人类想象的灾难。首先，烟雾使整个伦敦的能见度极低。在这种气候条件下，飞机被迫取消航班，汽车即便白天行驶也须打开车灯，行人走路也极为困难，只能沿着人行道摸索前行。更为严重的则是对人健康的影响。许多人都感到呼吸干难，眼睛刺痛，流泪不止。伦敦医院由于呼吸道疾病患者剧增而一时爆满，伦敦城内到处都可以听到咳嗽声。伦敦变成了“咳嗽城”。之后，死亡出现。仅仅4天时间，死亡人数就达4000多人。两个月后，又有8000多人陆续丧生。动物也不能幸免遇难。“酿成伦敦烟雾事件的主要原因，是冬季取暖燃煤和工业排放的烟雾在逆温层天气下的不断积累发酵。”郝吉明再次解释说。

郝吉明院士还提到了美国洛杉矶烟雾事件。该事件发生在上世纪40年代，一直延续到60~80年代。那时的洛杉矶已经成为一个商业、旅游业都很发达的港口城市。但是，好景不长，洛杉矶便被烟雾逐渐刺痛。每年从夏季至早秋，只要是晴朗的日子，城市上空就会出现一种弥漫天空的浅蓝色烟雾，使整座城市上空变得浑浊不清。这种烟雾使人眼睛发红，咽喉疼痛，呼吸憋闷、头昏、头痛。1943年以后，烟雾更加肆虐，以致远离该市100千米以外的海拔2000米高山上的大片松林也因此枯死，柑橘减产。“洛杉矶烟雾事件是由机动车尾气排放和工业废气排放、发生光化学反应引起的。”

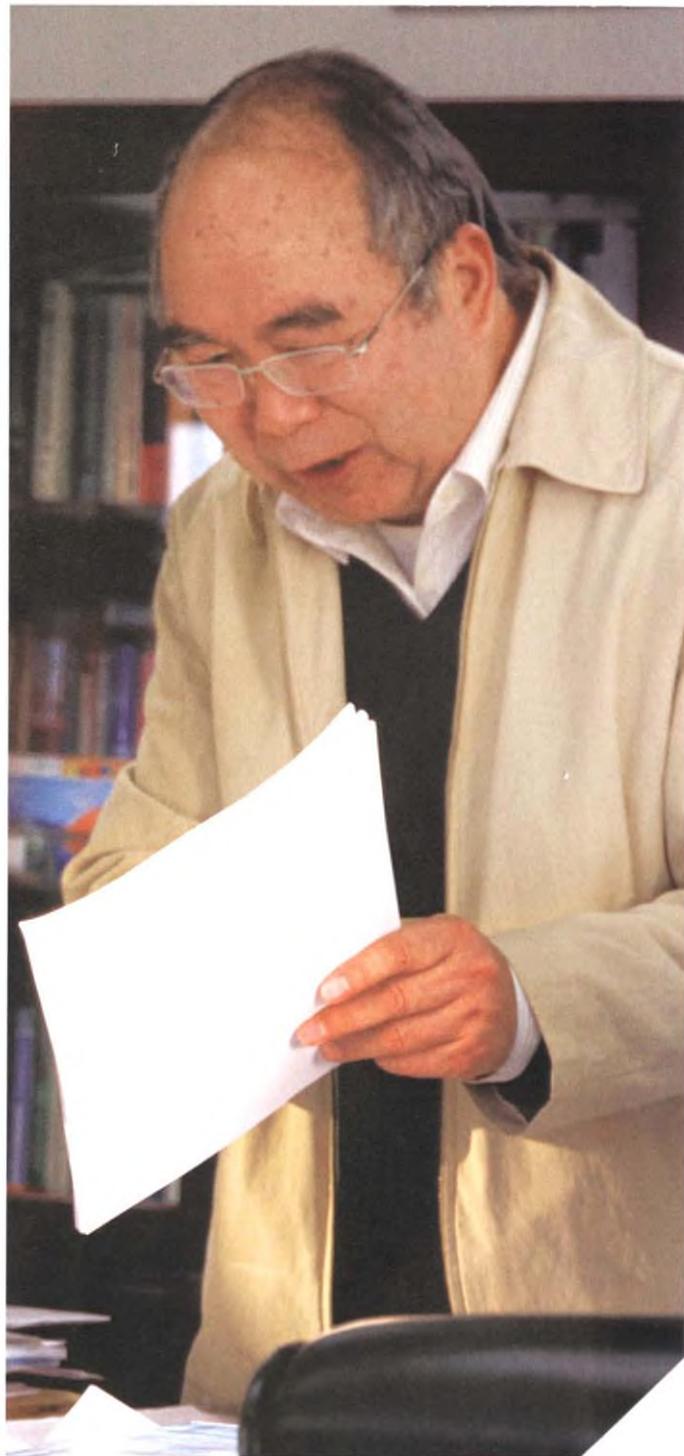
郝吉明对记者说。记者了解到，洛杉矶在1940年代就拥有250万辆汽车，每天大约消耗1100吨汽油，排出1000多吨碳氢化合物，300多吨氮氧化物和700多吨一氧化碳。另外，还有炼油厂、加油站等其他石油燃烧排放，这些化合物被排放到阳光明媚的洛杉矶上空，不啻于制造了一个毒烟雾工厂。

具体谈到国内PM2.5的组成，郝吉明说，“中国的城市特别是特大城市机动车保有量在迅速增加，在汽车产销量‘双料世界冠军’的背景下，汽车废气排放量绝对值增加、造成交通拥堵，使汽车排放的尾气成倍增加。这些废气是PM2.5的重要前提物或是最终生成细微颗粒的原料。”“另一个PM2.5的来源则是大量存在的建筑工地、施工现场的扬尘，这些扬尘被风刮到路上，经车辆反复碾压形成细微颗粒；还有一个来源就是我国土地裸露太多，因为裸露，风起尘扬，严重时形成沙尘暴。”“北京是国人瞩目的地方，近些年来，由于采取了治理措施，由燃煤产生的PM2.5成下降趋势，但建筑工地、道路扬尘和由于机动车剧增而产生的PM2.5呈上升趋势，这个特点在北京这样的特大城市比较典型，但从整体情况而言，整个中国都呈现这样的特点。”“除了上述情况，产生PM2.5的源头还有挥发性有机物VOC等建筑材料、涂料和油漆等方面。”郝吉明补充道。

在空气治理方面，与发达国家相比，我国脚步的确慢了些。郝吉明向记者介绍了相关情况，“人们对于颗粒物并不陌生，对于这些颗粒物，在国际社会的不同阶段有不同的关注点和表示方法，但无论中外都是以总悬浮颗粒物开始计量表示。开始时，是以粒径小于100微米的颗粒进行监测计量，并以此为治理的最低水平线。由于这种

颗粒的粒径比较大（治理相对容易），随着治理要求的不断推进、提高，标准在国际社会中也逐渐发生变更：粒径从大变小，难度越来越大。”郝吉明接着说：“美国在1986年采用PM10标准，而中国在1996年引入这项标准，与美国相比，相差10年；美国在1997年又在PM10标准基础上引入更细的PM2.5；世界卫生组织也在2005年引入PM2.5。”从郝院士介绍的情况看，中国在标准的引进方面，一直被国际社会拖着走，处于被动状态。对此，郝院士认为，这与中国所处的特定发展阶段密不可分，“中国还处在工业化发展的初级阶段，还是一个发展中国家；中国的城市化进程正处在迅猛发展的阶段，各种建筑都是为了满足公众的刚性需求而建。这种处于急需发展阶段的特点，不可避免地造成大气污染物的刚性增长排放。”实际上，中国政府很早就注意到大气治理的重要性，只是发展的刚性需求使得对此项工作的重视程度难以排到前面：毕竟对于生存、发展而言，优美的环境、新鲜的空气在一定阶段是从次的需求。在这个问题上，从发达国家所走过的路径看别无二致。摆在中国面前的问题鲜明而艰巨：如何将发展与环境保护有机结合起来，如何避免不再重蹈发达国家先发展后治理的老路。问题鲜明，但解决起来，无论从发达国家的发展路径看，还是着眼我国特定发展阶段下严峻的环境破坏肆无忌惮、而治理却举步维艰的现实看都将是复杂而艰巨的任务。

面对问题，政府没有退缩。“中国在环境战略研究方面对大气环境保护和大气污染控制给予了足够的重视。2007年，中国工程院、环保部联手开展的战略研究对引入PM2.5标准给予高度关注，将PM2.5纳入宏观战略目标。2008年环境保护部启动环境空气质量标准修订程序，将PM2.5纳入环境空气标准和空气污染治理体系之中。”郝吉明告诉记者。郝吉明是中国大气环境保护宏观战略研究的首席科学家，对政府的重视程度有着切身的感受。



完成规划目标任务艰巨

按照世界卫生组织的阶段目标和最终的指导值，大体上可分四个阶段：这四个阶段中，第一阶段目标的完成情况是关键，如果第一阶段目标完成的好，后面的目标完成就有相对好的基础，否则，将会影响整个目标的实现。”

新中国建国60多年的迅速发展，使中国摆脱了积弱积贫、民众处于水深火热的生死边缘的窘状，创造了发展的奇迹，成绩令世人瞩目，但过度依靠自然资源、以牺牲环境为代价的发展方式为可持续发展提出了严峻的考验。情有可原，但不能任由环境再度被肆虐破坏——不仅如此，还要采取有效措施修复受损的环境。清洁、新鲜的空气既是环境的一部分，又是人类维系生命的最基础的自然资源。没有清洁、新鲜的空气，人类面临的只有死亡一条路。“伦敦和洛杉矶的烟雾事件就是对人类敲响的警钟。”郝吉明说。郝吉明对中国控制大气污染的进程显得很着急，“我们有自己的空气治理标准，且不说这个标准相对国际其他国家、世卫组织的标准的宽松——连这个宽松的标准都还没有达到。”郝院士指的是中国实施多年的“蓝天工程”：目前，按照原有标准，全国有80%的城市达标，仍有20%不达标，“北京还没有达标”，“如果将PM2.5标准纳入，按将要颁布的PM2.5的年日均值标准，全国将有80%左右的城市不达标。”

郝吉明告诉记者，中国的空气治理达到国家宏观战略目标需要走很长时间的路。按照世界卫生组织的阶段目标和最终的指导值，大体上可分四个阶段：从现在到2020年是第一个阶段；之后到2030年是第二阶段；第三阶段截止时间是2040年；到2050年是第四阶段。也就是说，“到2050年，中国才有可能将大气治理水平达到世界卫生组织的指导值。这四个阶段中，第一阶段目标的完成情况是关键，如果第一阶段目标完成的好，后面

的目标完成就有相对好的基础，否则，将会影响整个目标的实现。”

郝吉明之所以认为在2020年完成世卫组织第一过渡阶段目标值是中国最终实现大气治理目标的关键阶段，是因为，在这个阶段，中国要实现从较大的差距以奔跑的态势追赶上世卫组织的目标，而在这种奔跑态势下，不能不与中国必须有较高的发展速度的刚性需求相协调，这个目标的实现与转结构、调方式的结果紧密相连，并且正相关。“完成这个关键性的阶段目标的确很难，但并不是不可能。”郝吉明对完成目标还是颇有信心。

“奥运会的时候，北京的空气质量就达到了要求。要知道，在1998年的时候，北京的空气质量非常糟糕，经过十年的努力，最终达到了奥组委对空气质量的要求，兑现了绿色奥运的承诺。”

郝吉明之所以认为完成治理大气的最终目标艰巨但是可以完成，一个重要原因来自其自身卓有成效的实践。早在1997年，郝吉明等一批环保先锋团队就着手研究机动车国标的升级换代问题。“当时有关部门的领导认为，‘你们这样做，是在阻止中国汽车工业的发展’，我当时提出，‘这有利于中国汽车工业的发展’，事实说明，提高标准，不仅减少了汽车废气的排放，同时，使中国的汽车工业走上了快速发展的道路。我国的汽车行业从那时的国一标准，现在已经是国四甚至国五标准了。当时，很多人认为那是不可能的事，现在成为现实了。”郝吉明对最终实现大气治理目标抱有信心。

打赢攻坚战需要决心和切实有效的措施

中央政府对环境治理问题给予了前所未有的重视。政府对环境治理已经下了决心，有了这个决心，问题和困难就可以有解了。

目前，我国大气治理的现状决定了今后治理的艰巨性。这肯定是一场需要较长时间的攻坚战。“打贏这场攻坚战，需要政府的决心。这一点十分重要。”郝吉明颇为高兴地说：“现在政府对环境治理已经下了决心，有了这个决心，问题和困难就可以有解了。”的确，中央政府对环境治理问题给予前所未有的重视。在今年1月初召开的第七次全国环境保护大会上，国务院副总理李克强强调，把解决损害群众健康的突出环境问题作为重中之重，切实解决影响科学发展和损害群众健康的突出环境问题。“‘基本的环境质量、不损害群众健康的环境质量是一种公共产品，是一条底线，是政府应当提供的基本公共服务’这句话足以说明中央政府对环境治理的深刻认识和治理决心。”郝吉明强调说。在环保大会上李克强指出，要坚持努力不欠新账、多还旧账，加大水、空气等污染治理力度。对于公众关注的灰霾天气问题，李克强说，细颗粒物(PM2.5)是形成灰霾天气的主要因素。并明确提出了处理好这个问题的具体方略，“一是要抓紧修订和发布严格的环境空气质量标准，参考世界卫生组织为发展中国家推荐的标准，增加PM2.5等监测指标，改进空气质量评价方法；二是

要根据各地空气污染特征、经济发展水平和空气质量要求分期实施，京津冀、长三角、珠三角等重点区域可通过联防联控率先实施；三是要适时提高标准限值，逐步与国际标准接轨。”

政府有了决心，剩下的就是具体而有效的操作了。“对于北京而言，淘汰黄标车对于北京大气治理有着重要的意义。”郝吉明对记者说：“现在有的黄标车连国0标准都没有达到，一辆不达标的黄标车抵得上10辆达标车的排放。”“北京在‘十一五’期间已经淘汰了20万辆黄标车，在‘十二五’期间规划淘汰40万辆。”郝吉明强调说，“黄标车是相对而言的，淘汰黄标车是按照现有排放废气量最大的标准执行，也就是按照末位淘汰的原则进行淘汰。”郝院士给记者讲述了一次打车经历，“那天出门办事，打的前往，在与司机师傅交流过程中，我得知，他开的那辆的士，已经跑过了多年了，是最老的那款桑塔纳。这样的车就该属于淘汰范围了。”

“除了要深入开展淘汰黄标车工作，对整个交通体系、相关规划、交通流的管理与疏导都要进行科学布局与管理。”郝院士说。在这个方面，郝院士重点强调了自行车“路权”的保障问题：“现

郝吉明：

环境工程专家。出生于山东省梁山县。1984年毕业于美国辛辛那提大学，获博士学位。现任清华大学教授、博士生导师，环境科学与工程研究院院长。2005年当选为中国工程院院士。





● 在2020年完成世卫组织第一过渡阶段目标值是中国最终实现大气治理目标的关键阶段，追赶世卫组织的目标，不能不与中国必须有较高的发展速度的刚性需求相协调，这个目标的实现与转结构、调方式的结果紧密相连，并且正相关。

在自行车的路权没有保证，标明的自行车路常常被各种机动车占用，在这种情况下，骑自行车不是一件安全的事。在可开车可骑自行车的情况下，大多数人选择了开车。据相关部门提供的数据，有40%的出行都是在5公里范围之内，而这个范围内的出行，最适宜的方式就是骑自行车。而实际的情况则完全不是这样。”郝院士对此现象深表遗憾。

郝吉明希望对现有的公共交通工具系统在设计规划时要切实体现方便快捷的优点。“有一次，我在西直门乘坐地铁转乘到清华的13号线，在转乘过程中，走了很远的路，感到的确不如开车或打的方便。”郝吉明对记者讲述了他的一位住在天通苑的朋友乘坐公交系统上班的感受：“‘怎么走都不方便，如果是乘坐地铁，能够有尊严地站着就不错了。’我问他什么样的状态是有尊严的？他告诉我，只要能够相对从容地上车，上车后不被挤来挤去，有站着的地方就算有尊严了。”“他的经历与感受和我坐地铁的感受基本一样：不方便、不快捷，希望政府在建设前充分考虑乘车民众是否方便、快捷的问题。”

“控制挥发性有机物VOC的排放，也是治理大气污染的一个重要方面。”郝吉明谈到了有机物挥发对大气的污染问题。“一般配置的汽车在新买回来时，要用几个月的时间才能使里面的刺激性气味消失；新装修的房子通常也要打开窗子用三到六个月时间放出难闻的气味。这些气味的来源就是可挥发性有机物VOC。在狭小的空间内能够闻到这种难闻的气味，在一个较大的空间，如建筑工地也会有此类物质挥发，由于空间较大，所以闻不到这种气味，但它是客观存在的。我们国家正处在城市化迅速发展的阶段，建筑工地随处可见，这种有机物的挥发很常见。”郝吉明说，国家正努力推进该类产品新的国家标准，推广水溶性油漆、涂料的新产品、新技术。“但是，就目前的情况看，水溶性的油漆、涂料与油性油漆、涂料相比，使用程序复杂一些，光亮度差一些，还需要进一步的技术创新与攻关。”

“治理大气污染问题，必须协同作战，仅某一区域行动，效果甚微，必须建立区域间的联防联控机制。”郝吉明告诉记者，建立区域联防联控机制不容易，“它牵扯到相关地方的切身实际利益，与地方的经济发展阶段、水平息息相关。虽然难，但必须建立，否则，大气治理难成大器。”郝吉明说，现在国家正在规划筹建三区、九群的联防联控机制，各项工作已经在核批阶段。“长三角地区有可能成为第一个案例。”郝吉明对记者说。“因为上海、浙江、江苏的经济发展水平、所处阶段类似，不需要各自省份做出更大的牺牲或让步，地方政府协调起来相对容易。现在他们之间已有高层联席会议，重大的问题在联席会议上就可以解决了。”很显然，在区域联防联控机制的建立上，郝院士首先看好长三角地区。

众所周知，新修订的空气质量标准，能够把PM2.5纳入其中，民众的参与起了积极地推动作用，郝院士对此给予了高度认同，“民众在争取自己知情权的同时，积极支持、推动了政府决策的效率。”其实，郝吉明不仅是著名环保科学家，他也是普通民众的一员——北京大气污染治理特约监督员。作为普通民众的一员，他希望每个人都积极参与到治理大气污染的攻坚战当中——少抽一支烟、少放一支爆竹、少开一天车都是对治理大气污染攻坚战的支持。同时他也希望政府倡导民众进行合理实际的消费需求，如普通民众购买、使用汽车方面，政府应该采取“不限制拥有，引导优化使用”的引导政策。■