

## 加拿大的绿色计划及其实施进展

清华大学环境工程系 余刚 井文涌

**摘要** 绿色计划是加拿大政府为持续发展而制定的迄今最重要的环境行动规划。本文介绍了绿色计划的制定过程、目的、目标、经费投入、主要内容、重要项目及其实施进展。

**关键词** 绿色计划 持续发展 加拿大

1991年,加拿大政府启动了一项总投入达100多亿加元的迄今最重要的环境行动计划——绿色计划。在该计划两年多的实施过程中,通过各级政府的共同努力,正在为加拿大创建一个健康的环境、为加拿大社会、经济、环境的协调发展发挥重要作用。我国国家环保局正在制定中国的绿色行动计划,现将加拿大的绿色计划及其实施进展加以综述,供我国的管理部和科研部门参考。

### 一、绿色计划的制定过程

加拿大位于北美洲的北半球,是世界上面积第二大国家,具有丰富的自然资源——森林、矿藏、水资源等等,同时具有温和的气候,这些自然财富为加拿大经济的快速发展、使其成为发达的资本主义国家提供了先决条件。但是,随着近代工业的迅速发展,加拿大政府和人民日益感到,为了保证经济的持续发展和长期繁荣,如何保护好环境成了他们所面临的最大挑战。因此,联邦政府着手制定1991~2000年为持续发展而采取的全国环境战略和行动计划——绿色计划。

在绿色计划的制定过程中,加拿大环境部进行了大量艰苦的工作。于1990年3月公布了绿色计划的初步框架,之后在全国范围内开展广泛讨论,以保证公民关注的环境问题能反应在绿色计划中。这期间,加拿大社会各界人士纷纷参与讨论,发表各自的看法,为政府推荐各种方案。1990年8月,在渥太华召开总结会议,对绿色计划进行全面讨论和总结,内容涉及可能的政策、项目和与之有关的立法基础等。经过这样反复多次讨论、修改,联邦政府在1990年12月制定出最后文本,正式启动实施。

### 二、绿色计划的经费投入

绿色计划是加拿大迄今最重要的环境行动,是一个将环境作为统一的整体来对待的一项综合计划。政府每年至少投资13亿加元用于绿色计划的实施。加拿大环境部负责经费分配和整个项目的组织协调。但是环境问题的管辖权并不仅仅限于环境部,所有的联邦部门对与他们活动有关的环境问题都负有责任。

与此同时,在绿色计划的第一个五年(1991~1995)内,联邦政府还增加30亿加元的投入,分配情况如图1所示。

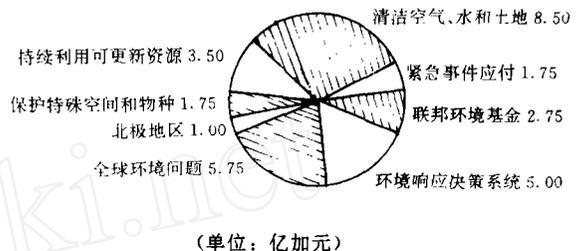


图1 1991~1995年增加的30亿加元分配情况

这样在第一个五年计划中,实际投入接近100亿加元。政府每年将检查经费的使用情况,并进行调整,以保证一些优先项目的实施和一些十分重要的新项目的启动。

### 三、绿色计划的目的与主要内容

绿色计划的目的是为了健康的环境和繁荣的经济,强调经济与环境的持续发展。总体目标是:保证居民现在和将来都有支撑人体健康的清洁空气、水和土地;促进林业、农业和渔业的持续发展,保证环境、经济和社会效益的统一;推进温室效应、酸雨、臭氧耗损等全球环境问题的解决;维持和提高野生动植物的生存环境,保护生物多样性;增强对紧急事件的应付能力。

绿色计划涉到众多的联邦部门、省市政府、企业、科研团体、学校以及全体公民,强调全国联合行动起来,共同对付日益严峻的环境问题。可以说,每一个加拿大人都包含在计划中,都将参与计划的实施。因此,绿色计划的整体效应将比项目本身更有意义。它是加拿大政府对每个公民、对整个国家、乃至对人类赖以生存的地球的投资。

为了推进绿色计划,制定了一系列地区行动计划和专题行动计划。主要内容如表1所示。

表 1 加拿大绿色计划的主要内容

清洁空气、水和土地	全球环境问题
●人类健康	●全球变暖
●清洁水	●臭氧耗损
●有毒物质和生物技术	●酸雨
●清洁空气	●推进国际进步
●废物减量与处置	环境响应决策系统
持续利用可更新资源	●合作关系
●持续森林发展	●信息和教育
●持续农业发展	●环境公民
●持续渔业发展	●支撑科学
保持特殊空间和物种	●立法、管理和市场工具
●特殊保护区	联邦环境基金
●野生生物	紧急事件应付
北极地区	

#### 四、绿色计划主要项目及其实施进展

绿色计划为每一个项目都制定了明确的目标和日程，现将主要项目的内容及其实施进展介绍如下。

##### 1. 清洁水

绿色计划制定了一系列的行动计划来促进水污染防治技术的提高，治理过去造成的水体污染，进一步保护和提高水质。

1991年颁布的饮用水安全法为建立饮用水水质目标以及水处理材料、设备和化学药剂的质量标准提供了法律依据，同时也促进饮用水健康效应的研究。

加拿大许多重要的水资源体系都是与美国共有的国际水系，因此在70年代初，加拿大和美国就开始共同治理五大湖污染，1978年签署的五大湖水质协定有效促进了双边的合作。绿色计划中的五大湖行动规划(GLAP)提供1.25亿加元的资金来进行污染效应研究和治理技术的开发，包括苏必利尔(Superior)湖双边计划、污染防治规划和示范项目、五大湖污染防治中心(PPC)等。1992年建立的五大湖污染防治中心直接与内陆水中心、McMaster大学、圣劳伦斯中心等研究中心连接起来，旨在加强信息交流，促进污染防治。

圣劳伦斯河行动规划(SLAP)通过一项联邦——魁北克协定来治理圣劳伦斯河及其港湾。按照优先次序，目前已经促使沿岸350个主要污染源的液体有毒废物的排放明显减少，至1993年已经削减了90%。

除五大湖、圣劳伦斯河之外，还在多伦多、魁北克、蒙特利尔、弗雷塞河、阿萨斯卡河、哈密尔顿港等十多

个污染严重的地区制定污染防治规划。联邦政府还通过发布一系列规范和指南来正确处理地下水问题。

为了更好地保护近海水域，1991年末渔业和海洋部颁布了加拿大海洋法，为海洋环境保护提供了法律基础。政府制定了一个五年的海洋倾废控制规划，在全国、省与地方政府的合作下，加强监督，抑制工业废物海洋处置，减少塑料和其它难降解废料排放到海洋。

##### 2. 清洁空气

加拿大的能源结构以燃油和天然气为主，基本不烧煤。因此，主要的大气污染源是汽车、工业锅炉、电厂和其它排放有毒有害气体的工厂。主要大气污染物是O<sub>3</sub>、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)和挥发性物质(VOCs)。绿色计划制定了2005年全部解决城市烟雾问题和控制低层大气臭氧浓度不超过82×10<sup>9</sup>的总目标。为此：

- 1991年确定了2000年(NO<sub>x</sub>)和VOC的排放控制目标和必须采取的行动；

- 1992年在烟雾影响严重的部分南方地区执行排污交易政策，1993年逐步扩大执行范围；

- 1994年对摩托车等交通污染源实行严格的排放标准；

- 加强对NO<sub>x</sub>、VOC和低层大气臭氧浓度的监测和环境效应的研究，1994年建立一个空气质量模式以更好地预测正在进行的排放减量措施的效率。1995年建成全国监测网，评价臭氧量的减少和来自美国的影响；

- 1995年政府将统一全国排放控制目标，确定需要采取的排放减量措施。

##### 3. 废物减量与处置

加拿大固体废物排放量每年4000万吨，其中城市生活垃圾1600万吨，有机废弃物800万吨。人均产生固废量是世界上最高的。绿色计划的全国废物减量规划制定的目标是在2000年减少50%固体废弃物。为此：

- 联邦政府建立了废物管理办公室来协调废物减量规划中的各个项目，促进联邦、省、市和工业部门的共同合作；

- 1993年制定了包装废物削减标准与实施条例；

- 1994年制定全国废物减量、回用、循环的标准、规范、政策和条例；

- 扩大全国废物交换项目(NWEP)，增大工业废物循环回用的比例；

同时政府将采取一系列行动来减少危险废弃物的产生，保证危险废物在境内的安全转移和处置。

- 1992年开发一个计算机跟踪系统来监测危险废物转移出境和进入加拿大；

●重点开发减量、循环、回用和安全处置危险废物的支撑技术；

●通过全国污染场所恢复项目(NCSRP, 2.5亿加元)来清除整个加拿大的废弃危险场所,力争在1995年清除30个高危险性废物场所。目前哥伦比亚省已经开始清除温哥华等处的污染地；

●1996年在全国范围内彻底破坏所有的PCBs,并在魁北克、安大略建立流动焚烧炉；

●1996年制定危险废物安全管理的条例和指南,包括减量、回用、回收、循环、转移、填埋和处置等方面。

#### 4. 酸雨

联邦政府将与各省共同制定一项长期的酸雨控制战略。1991年东部酸雨控制计划要求7个东部省的SO<sub>2</sub>排放量在1994年减少到230万吨/年,本世纪末维持这个水平,而全国SO<sub>2</sub>排放总量控制在320万吨/年。

继续与美国进行酸雨合作研究。1992年签署的美加空气质量协定,要求在科学技术和相互关心的问题上进行广泛的合作,减少空气污染物越境,研究湖泊遭酸雨破坏后恢复的速度和程度。1996年提供酸雨中的污染物对人类健康影响的报告,确定需要进一步采取的措施。

#### 5. 臭氧耗损

2500万经费将用于臭氧层的监测、臭氧耗损物质的清除和北极臭氧层研究。已经研制出的Brewer臭氧分光光度计,不仅可以准确测定高层大气中臭氧的浓度和分布,还可用来精确测定低层大气臭氧,并将用在美国的航天飞机上。在一些遥测站将利用激光技术来监测臭氧浓度的变化,观察已有的控制臭氧耗损物质行动的效果。1993年在西北省埃尔斯米尔(Ellesmere)岛的尤里卡(Eureka)建立了北部臭氧观测站。与美国、俄罗斯、日本、欧洲开展国际合作,促进全球臭氧耗损问题的解决。

CFCs回收计划用来指导冰箱和空调工业,通过与各省合作促进CFCs、卤代烃和其它臭氧耗损物质的转化、循环和回收。预定1997年停止使用CFCs,比世界要求2000年提前3年。同时提供1500万加元用于支持发展中国家消除使用CFCs的行动。

1992年大气环境处(ASE)设立了紫外咨询项目,保证每天提供紫外线照射强度数据,增强公众的自我保护意识。

#### 6. 野生生物

绿色计划的野生生物战略的目标是保护和增强加

拿大野生生物的多样性。政府将加强立法,制定野生动植物保护法等法律,并严格执行,以阻止偷猎和非法贸易,控制野生动植物的进口、出口的国内转移,保护自然栖息地。同时加强野生生物的科学研究,特别是生态学和毒理学研究。

#### 7. 支撑科学

联邦政府启动了一项为期五年的环境科学技术行动计划,其目的是促进国内和全球环境问题的研究,为制定政策提供科学依据。同时鼓励开发高新环境技术,为环境问题的解决和经济的进一步发展提供支撑。

资源和能源保护技术发展和示范计划(DRECT)每年将提供20万加元,用来促进一些保护资源和节约能源的革新技术的开发和示范。

同时也将提供部分项目基金来支持一些好的环境技术的开发、示范和产业化,建立一个联邦-省环境技术网络来促进技术交流。1991年政府还启动了环境技术产业计划,其中50%的基金将由政府提供,以鼓励私人投资环境技术的示范工程,推动环保产业的发展。

为了加强科学研究,在环境科学技术领域将提供更多的教授职位和奖学金,扩大科研队伍,同时更新研究设施和装备。

#### 8. 信息和教育

环境信息启动计划(4100万)将通过环境数据的收集、分析和信息转化,改善环境信息的数量与质量,给全体公民提供准确、及时、通俗易懂的环境信息。预定1995年建成全国环境信息网。

1992年6月的环境公民启动计划(ECI, 6100万),由一系列旨在唤起加拿大人保护环境的基金和项目组成,如环境参与基金、自愿者参与基金、青年行动基金、社团规划基金、加拿大环境基金、环境学习计划、环境服务项目、环境选择项目等,使各个团体和每一个公民参加到保护环境的队伍中,做出自己的贡献。

#### 9. 推进国际进步

继续维护国际法,进一步加强和国际组织的联系。政府将增加对联合国环境规划署(UNEP)、世界气象组织(WMO)、国际保护自然与自然资源委员会(IUCN)、联合国科教文组织世界遗产委员会(UNESCO)、WHC)、国际海洋组织(IMO)等机构的资金援助。

积极参与位于温尼伯(Winnipeg)的国际持续发展研究所的创建,除了提供500万启动资金外,联邦政府和马尼托巴(Manitoba)政府在以后五年还将提供主要活动经费。

(下转第18页)

的  $\frac{1}{5}$  左右为宜, 即  $D_{\text{消音}} = \frac{1}{4} D_{\text{原音}}$ 。

### 三、吸烟液的配制及其用法

#### 1. 吸烟液的配制原理

我们知道柴油机尾气主要由:  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 、烃和烟尘微粒等 5 种成分组成。其中  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_x$  和  $\text{SO}_x$  均为酸性气体, 故吸烟液必须为碱性方可中和除去; 其中烃为未燃烧完全或未燃烧的柴油, 此时必须加入既亲油又亲水的非离子表面活性剂将其吸收溶于水中; 而其中烟尘微粒可被吸烟液吸附而沉入液中。所以, 该吸烟液的主要成分为含有碱和非离子表面活性剂的水溶液。

#### 2. 吸烟液配方及经济成本

根据上述原理和经济适用的原则, 我们摸索出以下吸烟液的最佳配方 (重量百分比):

纯碱 (工业一级, 1.8 元/kg) 5%;

S-4 非离子表面活性剂 (工业一级, 2.6 元/kg) 1%;

水 (自来水或地下水) 94%;

每公斤吸烟液的原料成本为 0.116 元 (0.116 元/kg)。

如一台 195 型柴油机消烟消声器中吸烟液重量为:  $W = d \cdot V_i = 1.1 \times 1.4 = 1.54(\text{kg})$ , 仅耗资 0.18 元

#### 3 吸烟液的用法

按上述配方将吸烟液配好后, 从消烟消声器上方进口螺栓处注入器中, 吸烟液使用后 pH 值开始下降, 当 pH 值降到 7 以下时 (用市售 pH 试纸检测) 应及时更换新液, 否则酸性液体会腐蚀消烟消声器。一般吸烟液使用 3~5 个月后 pH 值才小于 7, 所以 0.2 元吸烟液一般可使用半年, 其使用成本是较低廉的。

### 四、测试条件

#### 1. 测试条件和方法

以 135 型柴油机为测试对象, 其噪声采用江西吉安红声器材厂生产的 ND2 型精密声级计进行测试; 其烟度采用奥地利 AVL 公司出产的 4D9DZ 型烟度计进行测试, 在所有测试条件相同的情况下分别对同一 135 型柴油机上的原消声器和现消烟消声器 (测点均在出口水平方向 1m 处) 的噪声及烟度进行对照测试, 结果获得了令人满意的结果。

2. 测试结果如下表所示。

测试项目	原 135 型柴油消声器	现设计 135 型柴油消烟消声器
燃油种类	0# 柴油	0# 柴油
转速 (r/min)	1500	1500
负荷 (%)	75	75
工作时间 (s)	48.80	48.80
燃油消耗率 (g/kW·h)	276	278
平均噪声 (dB)	99	85
平均烟度 (波许度)	2.83	0.56

### 五、结论

从上表中可以看出, 现设计的柴油机消烟消声器同原柴油机消声器相比, 具有明显的降烟降噪之优势, 其中烟度可下降 80%, 噪声下降 14.1%, 从而大大降低了柴油机工作时所造成的环境污染, 同时也大大减少了柴油机操作人员由于噪音和烟尘尾气所致的职业病的发生, 具有明显的经济和环境效益。

### 参考文献

- 1 陈绎勤编著. 噪声与振动的控制. 中国铁道出版社, 1985 年, 200~206
- 2 H. W. Lordet et al., Noise Control for Engineers, McGrawHill, New York, 1980, 100~102;
- 3 郑长聚等编. 环境噪声控制工程. 高等教育出版社, 1988 年, 202~234

(上接第 45 页)

第三世界国家的经济发展与环境问题紧密联系, 加拿大国际开发署 (CIDA) 将持续发展作为筛选每一个援助或合作项目时优先考虑内容, 对有利于环境保护的项目优先支持。

#### 10. 紧急事件的应付

1993 年成立了全国紧急响应队。1994 年将建立四个多普勒雷达站、一个全国范围的环境报警电视系统和全国自然灾害 (洪水、地震等) 监测系统, 以增强对由人类活动或自然灾害带来的紧急环境事件的应付能力。

参考文献 (略)