



北京市“绿色货运”指标体系建设和测评

Establishment and Assessment of the Indicators System
for Beijing "Green Freight".

北京市交通行业节能减排中心

2014.12

目录

1	绿色货运与评价指标体系的理论及综述	2
1.1	绿色货运内涵分析.....	2
1.2	绿色货运相关评价指标体系综述.....	10
2	北京市道路货运行业绿色发展现状	28
2.1	北京市道路货运行业发展现状.....	28
2.2	北京市道路货运行业绿色发展存在问题.....	42
2.3	北京市道路货运行业绿色发展症结分析.....	45
3	国外城市货运绿色发展的经验借鉴	47
3.1	英国伦敦货运企业认证计划 FORS.....	47
3.2	主要城市绿色货运发展措施.....	57
3.3	信息化建设	61
4	北京市绿色货运评价指标体系方法学的构建	63
5	北京市绿色货运行业评价指标体系的构建	68
5.1	指标体系构建思路.....	68
5.2	指标的设计	70
5.3	指标体系的构建.....	71
5.4	指标体系的评价方法.....	72
5.5	指标的测算和评价.....	73
6	北京市绿色货运企业评价指标体系构建	84
6.1	指标体系构建思路.....	84
6.2	指标的设计	86
6.3	指标体系的构建.....	87
6.4	指标体系的评价方法.....	88
6.5	指标的测算和评价.....	90
7	北京市绿色货运场站评价指标体系的构建	112
7.1	指标体系构建思路.....	113
7.2	指标体系的构建.....	114
7.3	指标体系的评价方法.....	117
7.4	指标的测算和评价.....	118
7.5	核心指标解释	119
8	北京市绿色货运发展下一步工作的建议	120

1 绿色货运与评价指标体系的理论及综述

1.1 绿色货运内涵分析

绿色物流要求在物流过程中抑制物流对环境造成危害的同时，实现物流对环境的净化，使物流资源得到最充分利用。而在物流各环节中，道路货运对环境的影响最大，绿色货运也就成了人们关注的焦点，攻克的难点。

1.1.1 绿色货运研究综述

目前国内的研究中，专门以绿色货运内涵及其特征为研究对象的研究较少，较多的研究工作仍集中于绿色物流的概念及系统构成等内容。

申君轶（2006）在绿色物流的相关理论基础之上，结合对南宁物流的发展与城市环境的互相制约关系以及发展绿色物流的巨大的社会意义与经济意义的分析，提出了南宁绿色物流体系建设的定位、战略以及配套的实施措施。

单虹（2008）以衡阳市为例，从可持续发展战略的视角，对绿色物流系统的构建进行了研究。张琳琳（2008）介绍了绿色物流的相关理论，剖析了传统物流对经济发展与环境保护之间矛盾的激化，用生命周期理论来诠释物流系统运行的绿色性，借鉴国外发展绿色物流的经验，以大连市为例提出我国发展绿色物流的策略方向。

梅刚和于进（2010）指出了绿色货运这个跨学科的全新内涵，研究了绿色货运分阶段实施的策略，从理论和实践两方面阐述了绿色货

运。

刘楠（2011）结合现代物流学、管理博弈论、灰色系统理论以及系统动力学原理，为绿色物流的发展提供数据分析及理论依据，分析了绿色物流发展的必要性，提出了一套可行的绿色物流体系构建方案。

李爱彬（2012）以传统煤炭物流为起点，以煤炭物流绿色化为目标，研究煤炭绿色物流系统的构建，并对其进一步优化，为政府制定煤炭绿色物流产业政策，引导推动煤炭企业实施绿色物流提供理论依据和决策参考。

1.1.2 绿色货运内涵分析

1、绿色货运的定义

绿色货运是一个研究范围较大的跨学科的新概念，绿色货运的概念源于绿色物流中的绿色运输，同时涵盖了绿色文通中的货运相关内容。从物流工程和交通工程、物流管理和交通管理的角度来看，绿色物流的绿色运输和绿色交通中的货运部分共同点很多。绿色货运是一个跨学科的新概念，从单纯的物流运输和交通运输系统的框框跳了出来，绿色化的货物运输活动和以及为达到此目的对货运交通运输系统的设置与改进都成为绿色货运的研究范围。绿色货运的概念，有利于学科之间的共同发展和相互借鉴、整合，也有利于引起政府重视以及对物流和交通行业的综合考虑，在制定物流和交通总体发展规划、法规、政策上鼓励发展绿色货运。绿色化的货物运输活动以及为达到此目的对货运交通运输系统的设置与改进都成为绿色货运的研究范围。

综上，本研究认为：

绿色货运是指以可持续发展理念为指导，以技术创新、组织创新为手段，采用环保技术，提高能源利用效率、货运交通运输系统进行合理设置与改进提升运输效率，降低空驶率，在实现运输服务顾客满意的基础上最大限度降低道路货运车辆能耗、减少温室气体排放，实现经济社会发展与生态环境保护双赢的一种现代物流形式。

2、绿色货运与绿色物流

由于绿色运输在物流和交通学科存在着概念交叉，研究的内容和范围也相互渗透。同时，绿色物流的绿色运输和绿色交通中的货运部分共同点很多。例如，改进动力技术和使用清洁燃料，是物流工程学和交通工程学都要研究的问题；对物流场站、货运网络进行合理布局与规划，对于物流管理学和交通管理学都十分重要。绿色货运的概念源于绿色物流的绿色运输，同时兼顾绿色交通中的货运部分。将上述内容整合在一起，构成了绿色货运的全新概念。绿色货运和绿色物流、绿色交通的关系描述见图1-1。

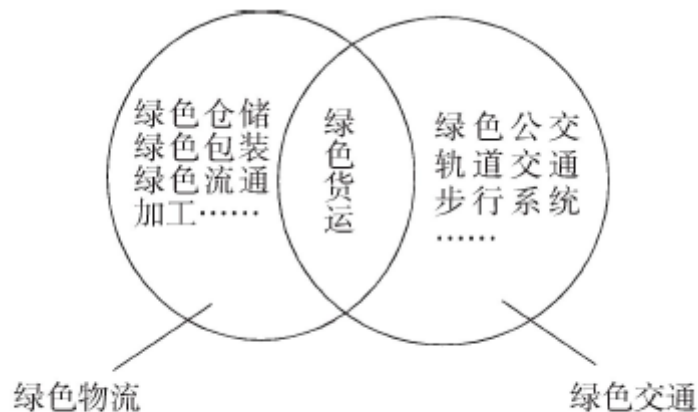


图 1-1 绿色货运和绿色物流、绿色交通的关系

从绿色货运的概念来看，涵盖了从绿色物流角度来绿色运输全部内容和绿色交通中的货运相关内容。从绿色货运的活动范围来看，它包括物流运输作业环节以及物流运输管理全过程的绿色化。从运输作业环节来看，包括绿色运输、绿色包装等。从物流运输管理过程来看，主要是从环境保护和节约资源的目标出发，改进货物运输体系，既要考虑正向物流环节的绿色化，又要考虑供应链上的逆向物流体系。既要考虑成本的节约，又要考虑经济和社会效益的提升。

3、绿色货运与综合运输

道路货物运输作为道路运输业的重要组成部分，是综合运输体系的基础，在各种运输方式中发挥着具有举足轻重的作用。“十一五”期末，道路货运量达到244.8亿吨，在综合运输体系中占75.5%，道路货物周转量达到43389.7亿吨公里，在综合运输体系中占30.6%。道路货运业成为交通运输节能减排的主战场之一。绿色货运体系的建立，是构建和完善综合交通运输体系，推进交通运输领域管理体制改革，完善交通运输系统化管理体系，协调国家能源战略与交通发展战略的关系的必然选择。

1.1.3 绿色货运的特征

第一，系统性。

绿色货运系统是由多个单元（或子系统）构成的，如绿色运输子系统、绿色搬运子系统等。这些子系统又可按空间或时间特性划分成更低层次的子系统，每个子系统都具有层次结构，不同层次的物流子系统通过相互作用，构成一个有机整体，实现绿色货运系统的整体目

标。

另外，绿色货运系统还是另一个更大系统的子系统，这就是绿色货运系统赖以生存发展的外部环境，包括法律法规、政治、文化环境、资源条件、环境资源政策等，它们对绿色货运的实施将起到约束作用或推动作用。

因此，实施绿色货运是一项复杂的系统工程，需要政府各个相关职能部门、货运企业、货运司机、货运（运输）行业协会等多个行为主体的共同参与，而且受到市场、价格、环境等多方面因素的制约。货运活动主要是为了实现企业的盈利、满足消费者的需求、扩大市场占有率，这些目标均是为了实现一定的经济利益。而绿色货运要求企业在上述经济利益之外，还追求节约资源、保护环境的社会利益。合理布局与规划各货运网点配送中心，通过缩短运输路线和降低空载率实现节能减排。货运交通运输系统的合理规划和建设主要依靠政府来完成，通过合理规划交通流线和场站，减少交通阻塞，以提高货运的效率运输。政府和企业都要从促进经济可持续发展这个基本原则出发，注重按生态环境的要求，保护生态平衡和保护自然资源，为子孙后代留下生存和发展的空间。因此，绿色货运的形成、运转与发展需要政策的扶持(甚至是强制)、市场的引导、配套实施的完善、先进技术的支持等多面的条件作为基础。

第二，目标的协同性。

绿色货运的最终目标是可持续性发展，实现该目标的准则是经济利益、社会利益和环境利益的统一。绿色货运体系建立的过程不仅将

“实现投资者利益最大化”作为企业追求的目标，同时将社会责任摆在各部门、企业战略的重要位置，从经济、环境、社会和谐的大系统角度，认真审视社会责任和企业长远发展的关系，把社会责任不仅仅作为企业应尽的义务，更将社会责任视为企业发展的重要机遇。

第三，全员的参与性。

从对绿色货运的管理和控制主体看，可分为社会决策层、企业管理层和作业管理层等三个层次的绿色货运活动，或者说是宏观层、中观层和微观层。其中，社会决策层的主要职能是通过政策、法规的手段传播绿色理念；企业层的任务则是从战略高度与供应链上的其他企业协同，共同规划和控制企业（或区域）的绿色货运系统，建立有利于资源再利用的循环物流系统；作业层主要是指货运作业环节的绿色化，如运输的绿色化、包装的绿色化、装卸搬运的绿色化等。桑树三个层次要统一协调，才能取得良好的经济社会效果。因此，全员的参与性是绿色货运的一个重要特征。

1.1.4 1 绿色货运的目的

从实施目的角度看，实施绿色货运是为了实现经济社会发展与生态环境保护的和谐统一，最终目标是保持经济可持续性发展。绿色货运涵盖了从绿色物流角度来绿色运输全部内容和绿色交通中的货运相关内容，绿色物流、绿色交通的最终目标都是保持经济可持续性发展，绿色货运的最终目标就是绿色物流和绿色交通的最终目标。具体表现在：

第一，降低能源消耗

绿色货运体系的建立能够降低空驶率，减少货运企业运营成本、提高企业市场竞争力。如绿色货运企业与供应上下游企业开展共同配送，就某一地区的下游企业以及客户所需要物品数量较少而使用车辆不满载、配送车辆利用率不高等情况采取共同配送，改变传统的多批次、小批量的配送要求，实现少量配送，收货方可以进行统一验货，从而达到提高物流服务水平目的；从物流运输企业角度来说，可以最大限度地提高人员、物资、资金、时间等资源的利用效率，取得最大化的经济效益。

第二，减少污染物排放

绿色货运体系可以去除多余的交错运输，并取得缓解交通、保护环境，提高空气质量，改善生态环境。企业对各种运输工具还应采用节约资源、减少污染和环境的原料作动力，如使用液化气、太阳能作为城市运输工具的动力；或响应政府的号召，加快运输工具的更新换代。

第三，有利于企业降低运营成本。

绿色货运体系的建立有效的改变供应链上下游企业间的运输工具、承载设备的标准和规范不统一的现象，减少物流作业环节，提高物流运输速度的降低和物流运输成本增加。

第四，增加企业效益。

表现通过成本降低、市场能力的提升进而增加的物流运输企业的效益，又表现在通过员工的全员参与，提升企业竞争力。

1.1.5 发展绿色货运的必要性

当前，绿色物流提到了十分重要的地位，而在物流各环节中，道路货运对环境的影响最大，绿色货运也就成了人们关注的焦点，攻克的难点。

一是道路货运是实现绿色物流的主要矛盾。根据国家统计局统计，“十一五”末的2010年，道路货运量为244.8万吨，占货运总量324.2万吨的75.5%。道路货物周转量433.9亿吨公里，占周转总量1418.4亿吨公里的30.6%。目前，道路货运业有60多万运输企业，600多万运输业户，1400多万货车驾驶员，道路运输业所耗成品油占全国成品油消耗总量的30%以上。根据国际经济合作与发展组织统计，全球二氧化碳排放有25%来自交通运输业。据美国统计，在交通运输业的二氧化碳排放中，客运占36%，道路货运占61%，而铁路、航空、管道等形式的货运仅占14%。中国道路货运业“多、小、散”，运输装备发展水平较低，行业发展模式相对粗放，节能减排任务十分艰巨与严峻，必然成为推进绿色物流的主战场。据统计，中国如果每辆货车一天节约一升油，每年可减少燃油235万吨，降低成本138亿元。

二是绿色货运是国际行动。随着经济全球化的推进，人类的生存环境也在不断恶化，能源危机、资源枯竭、臭氧气层空洞扩大，环境、生态系统失衡，已引起全人类的警觉。1992年第27届联大通过决议，将每年6月5日作为世界环境日，并签署了许多环保方面的国际公约，如《京都议定书》，还出台了一系列国际标准，如ISO14000系列，覆盖了环境管理体系（EMS）的各个方面。2011年，国际各大货运物流

公司和行业协会在印度签署了《亚洲和管部门绿色货运联合声明》，并选定广东省为全球首个道路货运节能减排示范项目。

三是绿色货运的中国实践。中国政府向世界承诺，到 2020 年单位 GDP 碳排放比 2005 年降低 40%~45%，节能减排已成为中国企业的国际任务与社会责任。为了解决道路货运的节能减排，解决日益严重的噪音污染，提高运输效率，中国政府实施了一系列的措施，国务院发布的《物流业调整和振兴规划》对以节能减排为核心的绿色物流提出了明确要求，交通部出台了《建设低碳交通运输体系指导意见》，颁发了《交通运输中长期节能规划》、《交通运输行业“十二五”节能减排规划》，提出了《营运车辆燃油消耗量限值标准监督管理办法》，绿色货运的目标与要求十分明确。2012 年 4 月，交通部启动“中国绿色货运行动”，以“绿色货运、节能减排”为主题，以低碳运输、节能环保、安全生产等有关产业链条，促进与建立货运行业综合科学发展的长效机制。拟通过 3~5 年的努力，取得初步成效，并适时推出“绿色货运企业标准”、“绿色货运车辆标准”，组织认证，颁发标准，向社会与行业公告。

1.2 绿色货运相关评价指标体系综述

国内关于绿色货运概念的相关研究较少，针对绿色货运行业构建系统的评价指标体系，开展评价的研究则更少。目前的研究主要集中在绿色物流、绿色物流园区、绿色物流系统的评价指标体系构建研究，此外，与本研究相关性最高的是交通运输部公路科学研究院在“中国绿色货运行动”中开展的关于绿色货运企业和绿色货运车队评价指标

体系的研究。

1.2.1 山西煤炭绿色物流评价指标体系

该套评价指标体系是基于山西煤炭物流的现状，探索性的提出的。评价指标体系的设计主要遵循了科学性、可比性、可操作性、定性指标和定量指标相结合以及动态性等五方面的原则。

在评价指标的选择方面，从国家和地方政府相关法律法规的约束力、煤炭物流系统运作的软硬件设施条件、运输方式的各项技术指标和煤炭物流系统对自然环境的影响等几方面入手，确定具体的评价指标。其中，政策力度指标包括法律法规强制力、政策调控力、规划引导力和规范执行力；设施条件指标包括运输网络优化度、物流中心完善度和信息网络完善度；运输技术指标包括运输封闭率、货物损耗率、货物运输准时率、车辆空驶率和运输事故率；环境影响指标包括资源消耗率、气体污染度和其它污染度。构建的指标体系如表 1-1 所示：

表 1-1 山西煤炭绿色物流评价指标体系

类别	序号	指标名称
A1 政策力度指标	B1	法律法规强制力
	B2	政策调控力
	B3	规划引导力
	B4	规范执行力
A2 设施条件指标	B5	运输网络优化度
	B6	物流中心完善度
	B7	信息网络完善度

类别	序号	指标名称
A3 运输技术指标	B8	运输封闭率
	B9	货物损耗率
	B10	货物运输准时率
	B11	车辆空驶率
	B12	运输事故率
A4 环境影响指标	B13	资源消耗率
	B14	气体污染度
	B15	其它污染度

指标体系构建之后,根据各项指标对煤炭物流绿色度的影响程度不同,采用层次分析法,确定了各项指标的权重,最后采用模糊综合评价方法,建立评价模型,运用该指标体系对山西的煤炭物流进行了评价,得出“山西煤炭物流绿色度处于较差的状态”的结果。

1.2.2 “两型社会”物流评价指标体系

该套评价指标体系是基于“两型社会”的内涵,构建的区域物流评价指标体系。评价指标的选择主要遵循了功能性、客观性、系统性、可操作性、可比性、针对性等六方面的原则。

在评价指标的选择时,主要从区域物流的外部环境和内部情况两个方面一共选取了反映区域物流发展环境、区域物流基础设施状况、区域物流合理化水平和区域物流能耗与对环境污染四大类情况的指标,首选初步确定了能反映这四大类情况的共计 33 项指标,再采用相关系数法,对指标进行了筛选和简化,最终得出四大类一共 18 项指标。最终形成的指标体系如表 1-2 所示:

表 1-2“两型社会”物流评价指标体系表

指标	编号	影响因素 B_1
区域物流发展环境指标 (A_1)	1	生产总值 U_1
	2	货运周转量 U_2
	3	城镇居民人均可支配收入 U_3
	4	社会消费品零售总额 U_4
区域物流基础设施状况指标 (A_2)	5	区域面积 U_5
	6	人均 GDP U_6
	7	物流基础设施投资额 U_7
	8	运载工具数 U_8
	9	路网设计通行能力 U_9
	10	货运周转量 U_{10}
区域物流合理化水平指标 (A_3)	11	物流效率指数 U_{11}
	12	信息化固定资产投资比例 U_{12}
	13	物流标准化程度 U_{13}
	14	拥有信息管理系统的企业比例 U_{14}
区域物流能耗与对环境污染指标 (A_4)	15	货运能源消耗量 U_{15}
	16	货运交通事故指数 U_{16}
	17	货运污染物排放水平 U_{17}
	18	共同配送的企业比例 U_{18}

指标体系构建之后，采用层次分析法，确定了各项指标的权重，最后采用模糊综合评价方法，采用四级评价等级（优、良、中、差），运用该指标体系对长株潭地区的区域物流进行了评价，得出了“长株潭物流综合发展水平处于‘一般’”的结果。

1.2.3 基于循环经济的“两型社会”物流评价指标体系

该套评价指标体系是在“两型社会”内涵的基础上，又引入循环经济的概念，力图从环境友好资源节约的角度构建绿色物流评价指标体系。指标体系构建时，遵循了科学性和先进性、可比性和可操作性、整体性和简明性、互斥性和系统性、现实性和预测性五大方面的原则。

在指标体系构建时，采用三层次结构，分别为目标层、准则层和要素层。在评价指标的选择时，主要从物流基础、物流平台、物流运作、绿色物流和循环经济的角度选取了物流政策、物流基础设施、物流运作能力、绿色供应链、物流环境友好和循环经济六大类共 30 项指标。最终形成的指标体系如表 1-3 所示：

表 1-3 基于循环经济的“两型社会”物流评价指标体系

目标层	准则层	要素层
两型社会绿色物流水平(A)	物流政策(B1)	教育、科研及咨询机构的数量(C1)
		物流规划的完善程度(C2)
	物流基础设施(B2)	物流相关行业国有固定资产投资额(C3)
		线路里程(C4)
		载运工具数(C5)
		物流节点总面积(C6)
		信息化水平(C7)
	物流运作能力(B3)	各种运输方式(包括多式联运)的分担率(C8)
		第三方物流市场营业额规模及比例(C9)
		交运输(货运)与仓储业GDP(C10)
		社会物流总额(C11)
		铁路、沿海航运的货运量比例(C12)
	绿色供应链(B4)	供应链联盟的协作程度(C13)
		社会物流总费用(C14)
		链上各企业设施设备的配套程度(C15)

目标层	准则层	要素层	
		共同配送的企业比例 (C16)	
		拥有联网计算机管理系统的物流企业比例 (C17)	
	物流环境友好 (B5)		交通噪声达标区覆盖率 (C18)
			各种运输方式的温室气体排放量 (C19)
			各种运输方式的死亡率 (C20)
			物流节点选址对交通拥堵与污染的减少量 (C21)
			环境友好的物流技术使用率 (C22)
	循环经济 “3R”(B6)	资源减量化	基础设施及装备综合效率 (C23)
			货物平均配送、包装、仓储费率 (C24)
			原材料使用减少率 (C25)
			各种运输方式的能源消耗比 (C26)
		物资再利用	原材料循环利用率 (C27)
			设备系统再利用能力 (C28)
		废弃物再循环	固体废弃物排放下降率 (C29)
固体废弃物回收资源化力度 (C30)			

指标体系构建之后，采用层次分析法，确定了各项指标的权重，最后采用模糊综合评价方法，运用该指标体系对长株潭城市群两型社会的绿色物流进行了评价，得出了“长株潭城市群绿色物流综合评价结果介于良好与中等之间”的结论。

1.2.4 绿色物流企业评价指标体系

该套评价指标体系主要进行绿色物流评价体系构建的理论研究，试图利用科学的分析方法，建立一个科学、方便适用的绿色物流评价标准，帮助企业在发展绿色物流时，准确找到差距和发展方向。在指标选择时，首先通过物流维度、绿色维度和指标的性质三个维度的三维性分析确定绿色物流的评价指标。再根据层次分析法确定了绿色包

装、绿色运输和绿色仓储三大方面的一级指标和 10 项二级指标。最终形成的指标体系如表 1-4 所示：

表 1-4 绿色物流评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标
绿色物流的绩效评价 A	绿色包装 A1	包装材料的回收比率 A11
		可循环使用的包装材料比率 A12
		包装材料与货物重量的比率 A13
	绿色运输 A2	单位公里油耗 A21
		车辆装载率 A22
		运输途中货物破损率 A23
		运输及时性 A24
	绿色仓储 A3	仓库储存货物的破损率 A31
		仓库货物的周转率 A32
		仓库的利用率 A33

指标体系构建之后，采用比较判断矩阵，确定各项指标的权重。在采用定量评价法，确定每项指标的标准值，然后通过给定的范围，计算各项指标实际达到的分值，再将各指标的单项得分与权重相乘，全部指标的计算结果进行累加，就可以很方便的得出一个物流企业的绿色度的评价结果。

1.2.5 赤峰绿色物流系统评价指标体系

该套评价指标体系是用于对赤峰市绿色物流系统进行评价而构建的。指标体系建立时，遵循了代表性、系统性、可操作性、实用性、静态与动态相结合、定性指标与定量指标相结合的六大原则。指标体系采用三层次的机构，选取了技术属性、资源属性、环境属性和经济属性四大类共 11 项指标。最终形成的指标体系如表 1-5 所示：

表 1-5 绿色物流评价指标体系

绿色物流系统评价指标	技术属性 A1	物流设备的先进性 A11
		物流管理信息化 A12
		物流系统决策的科学性 A13
	资源属性 A2	人力资源 A21
		资源消耗率 A22
		设备资源率 A23
	环境属性 A3	环保投资率 A31
		废物处理率 A32
		环境事故水平 A33
	经济属性 A4	企业物流成本 A41
		社会成本 A42

指标体系建立之后,采用模糊评判法对赤峰市绿色物流的发展现状进行评价,分别得出赤峰市技术属性指标的评价结果是较差,资源属性评价结果一般,经济属性评价结果较差和环境属性评价结果一般的结论,综合分析最终得出“赤峰市绿色物流的综合评价结果一般”的结论。

1.2.6 绿色低碳物流园区评价指标体系

该套评价指标体系是结合我国绿色低碳物流园区的内涵,从物流园区建设和运营的全过程出发,系统性的提出的关于绿色低碳物流园区评价指标体系的理论性的思考。在指标体系构建时,遵循内容覆盖全面、注重方向引导、注重效果评价和可操作性强四方面的基本原则。

指标选择时,从规划、建设、运营、管理四个环节,筛选影响物流园区能源消耗和碳排放水平的要素。其中规划环节主要考虑四个方面,分别为:场站类型、场站选址、用地规模、场站布局。建设环节主要考虑三个方面,分别为:建筑设施,设备配置,场地、道路及绿

化设施。运营环节主要考虑六个方面，分别为物流园区的运营模式，针对搬运装卸设备的自动化程度、节能技术应用情况等，入住物流企业的运营情况，物流园区信息化建设情况，运营中的能源消耗，运营中的污染控制和处理。管理环节主要考虑四个方面，分别为：宣传和教育情况，统计和检测情况，制度建设情况以及资金投入情况。将每个环节的指标按照其考察的方面进行细化，提出物流园区评价指标的具体内容，最终形成的指标体系如表 1-6 所示：

确定评价标准时，对于定量指标，每一项指标内容设置应有评判依据，同时数据易于收集；对于定性指标，主要基于发展现状和发展趋势，通过专家综合打分给出评价标准。

表 1-6 绿色低碳物流园区评价指标体系

绿色低碳物流园区	规划	场站类型
		场站选址
		用地规模
		场站布局
	建设	建筑设施
		设备配备
		场地、道路及绿化设施
	运营	运营模式
		装卸搬运设备
		企业情况
		信息化建设
		运营中的能源消耗
		运营中的污染控制和处理
	管理	宣传和教育
		统计和检测
		制度建设
资金投入		

1.2.7 绿色货运企业标准

该套标准是由中国道路运输协会制定，规定了绿色道路运输企业相关术语及定义、划分依据、基本要求和评价指标，适合于中国境内设立的、实施有效的节约资源与保护环境的系列管理活动并持续改进以实现绿色货物运输的道路货运企业。相应的指标体系，是用于中国道路运输协会对申请参加中国绿色货运行动的道路货物运输企业进行评价，并根据评价结果对不同水平的绿色道路货运企业进行认证。

指标体系构建时，主要选取了基础条件、组织管理、车辆条件、技术要求和驾驶要求等五大方面的十五项指标，具体的指标体系如表 1-7 所示：

表 1-7 绿色货运企业评价指标体系

目标层	指标层	分指标层
绿色货运企业	基础条件	会员
		企业等级
		质量信誉考核
	组织管理	组织调度
		甩挂运输
		物流服务
	车辆条件	车辆规模
		燃料限值
		推荐车型
	技术要求	定位导航
		节能产品
		替代燃料
	驾驶要求	驾驶培训
		考核奖惩

		百万公里无事故
--	--	---------

指标体系建立之后，依据指标体系系统的层次结构，确定各层之间、各考核指标因素相对重要性，应用德尔菲法征求意见，设置评价考核指标体系满分为 100 分，由此可得出各指标所占分值。

中国道路运输协会对申请相应等级的道路货运企业，按照各等级绿色货运企业条件及要求，结合企业达到条件及要求的程度，根据该评价体系对企业进行评价，企业获得 60 分以上，即达到该等级条件及要求。

1.2.8 绿色货运车辆标准

本标准由中国道路运输协会和交通运输部公路科学研究院制定，规定了绿色货运车辆的术语及定义、主要类型、技术要求及申报材料，适合于中国境内运行、应用了有效节约资源与保护环境技术的道路货运车辆。主要用于中国道路运输协会对申请参加中国绿色货运行动的道路货物运输企业的相关运输车辆进行评价，并根据评价结果对绿色运输车辆进行认证。

该标准没有直接建立相应的评价指标体系，但是对申报绿色货运车辆的相关运输车辆提出了六大方面的技术要求，具体如下：

（一）基本要求

1. 车辆应满足汽车新产品公共和/或 3C 认证要求。
2. 车辆外廓尺寸、轴荷及质量的限值应符合 GB 1589 的要求。
3. 车辆运行安全技术要求应符合 GB 7258 的规定。
4. 车辆综合性能应满足 GB 18565 的要求。

5.车辆技术状况应符合 JT/T 198 规定的一级车况标准。

(二) 经济性要求

1.N1 类车燃料消耗量应满足 GB 20997 第二阶段的规定。

2.N2 和 N3 类车的燃料消耗量应符合 JT 719 第二阶段的规定。

(三) 环保型要求

1.N1 类新车应满足 GB 18352.3 国 IV 排放要求。

2.N2 和 N3 类新车应满足 GB 17691 国 IV 排放要求。

3.排放污染物控制装置应可靠工作，当出现故障、损坏、使用期满需要更换时，应更换原厂指定的配件。

(四) 载质量利用系数要求

1.绿色货运车辆的载质量利用系数应满足规定限制的要求。

2.货运车辆的载质量利用系数计算方法按规定公式进行。

3.对于电动汽车、燃气汽车等新能源车辆的载质量利用系数可相应放宽 15%、10%。

(五) 技术配置要求

1.绿色货运车辆应选配规定范围的节能减排技术。

2.绿色货运车辆应装配北斗导航系统或符合 JT/T 794 要求的车载 GPS 终端。

(六) 车辆技术管理要求

1.车辆技术管理制度

绿色货运车辆应按照 GB 18344 的要求加强货运车辆性能检查和维护，保持车辆良好的技术状况，并按每台车建立纸质和电子档案。

2. 车辆运行燃料消耗量定额管理制度

绿色货运车辆应 GB/T 4352 的方法，制定运行燃料消耗量定额，并建立能源统计台账，对燃料消耗量的统计和分析、监督管理。

3. 车辆运行材料管理制度

绿色货运车辆应运行定额管理制度，并按每台车建立纸质和电子档案。运行材料定额管理主要包括：

- 1) 发动机润滑油选购、保管、使用、回收管理等；
- 2) 轮胎的使用计划、选购、装运、验收、保管、使用、保养、报废等；
- 3) 车辆零部件的选购、保管、更换等。

在以上各项要求的指导下，绿色货运行动专家组则会根据申报车辆的各项申报材料，对各申报车辆进行评价，最后予以认证。

1.2.9 启示

通过对上述各种与绿色货运有相关性的评价指标体系的梳理，总体而言，对于本研究至少具有如下借鉴意义。

(1) 评价指标体系的构建原则

指标体系的构建方法包括定性和定量两种，而目前进行综合评价的实践中较多地采用定性方法选取指标。邱东、苏为华¹、苗润生²教授在文献中提出了定性选取评价指标体系的五条基本原则，即目的性、全面性、可行性、稳定性与评价方法的协调性。这五项基本原则总体上适用于各个领域指标体系的构建，但结合前面综述的各种评价

¹苏为华.多指标综合评价理论与方法问题研究[D].厦门大学博士学位论文，2000

²苗润生.中国各地区综合经济实力评价方法研究[D].中央财经大学博士学位论文，2004

指标体系而言，针对绿色货运相关的评价指标体系，除此五项基本原则之外还应考虑到系统性、可比性、定性与定量相结合等原则。同时，指标体系的构建与指标选择还应当充分反映和体现绿色货运的内涵与特征，数据来源要准确，评价方法要科学，通过评价，要能反映出货运行业绿色发展的程度。

（2）评价指标体系的构建方法

一般意义上，评价指标体系框架主要可以分为两大类：经济学框架和自然科学框架。经济学框架是建立在主流经济学理论基础之上的，它主张指标的货币化综合价值核算，如绿色 GDP 核算。而在自然科学领域，研究人员多通过系统分解法、目标分解法和综合归纳法建立指标体系框架。经济合作与发展组织 1993 年提出来的压力——状态——响应（PSR）模型就是一个经典框架。PSR 框架随后被扩展为驱动力——压力——状态——影响——响应（DPSIR）框架，DPSIR 框架于 1999 年被欧洲环境署所采用。1997 年，联合国环境规划署和美国非政府组织提出了一个著名的社会、经济和环境三系统模型。综述前面各种绿色货运相关的指标体系的构建过程，不难发现它们的构建思路与上述三种方法或模型思路都比较一致。上述评价指标体系建立的一般过程与评价方法可归纳总结如图 1-2 所示。

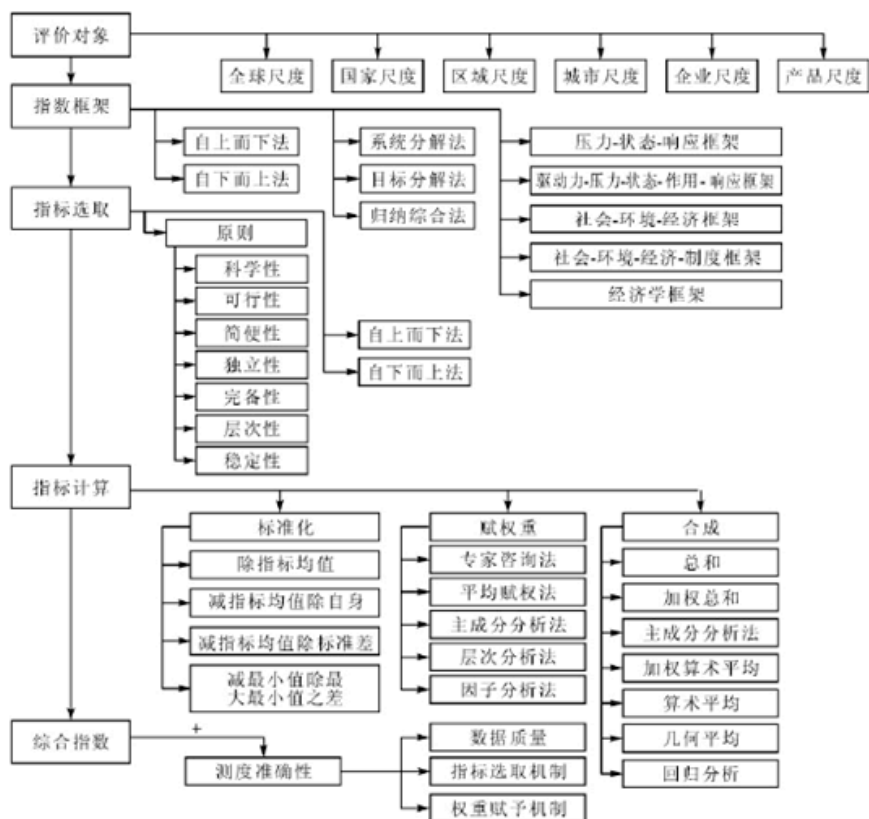


图 1-2 评价指标体系建立的一般过程与评价方法

(3) 评价指标体系的结构

评价指标体系的结构共有三种类型：一元结构、线性结构和塔式结构。一元结构就是单指标评价；线性结构指一系列的指标，指标之间为顺序或平行关系，然而当分析因素增加时，线性结构中的关系常常难以把握。塔式结构常用于多影响因素的综合评价，平时常用的层次分析法采用的就是塔式结构。塔式结构就是将评价目标按照逻辑分类向下展开为若干子目标，再将各子目标展开为分目标，以此类推，直到可定性或定量分析为止，选取的指标与目标直接相关，且具有层次性，可随着目标的增多而扩充。

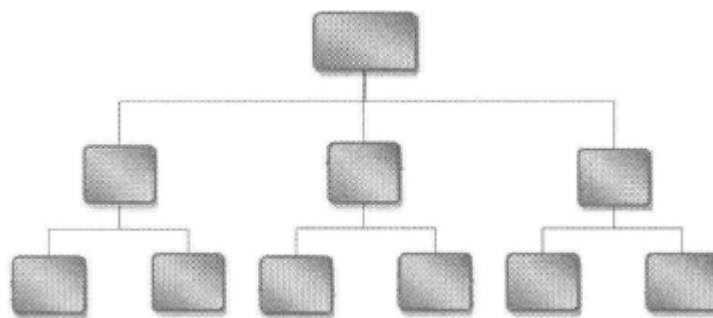


图 1-3 塔式评价指标体系结构图

通过对前述各种指标体系的综述分析后发现，绿色货运相关的评价指标体系结构以三层居多，少数有二层和四层。不难发现，无论层次多少，二级指标都是最为重要的，因为二级指标首先体现了研究者对目标内涵的理解，主要反映各属性层需要考虑哪些方面要素，发掘和寻找合适的要素来全面和具体地反映评价对象的各属性特征，作为一个连接属性特征与下一层的原始指标的作用层。因此在一个新的指标体系的构建中，在由一级目标确定了测评的范围后，二级目标是最需要投入精力和时间来确定的。二级目标的科学性与合理性是整个指标体系得以有效运转的重要保证。

（4）综合评价方法

根据大量文献调研，各种指标体系进行评价所采用的方法大体分为四类：第一，专家评价方法，如专家打分综合法；第二，运筹学与其他数学方法，如层次分析法、数据包络分析法、模糊综合评判法；第三，新型评价方法，如人工神经网络评价法、灰色综合评价法；第四，混合方法，即几种方法混合使用的情况，如 AHP+模糊综合评判、模糊神经网络评价法。前述的各种评价指标体系采用第二类方法比较多。

选择评价方法，应针对评价对象的特点，适应并尽可能满足评价

任务的目的是、要求与目标。简言之，绿色货运相关评价指标体系的评价方法应遵循下述几项原则：第一，所选择的方法必可操作性要强，简洁明了，尽量降低计算的复杂性，方便企业自用、行业自评或主管部门的评价考核；第二，所选择的方法必须能够客观地反映评价目的、评价要求和评价对象的能力与水平；第三，所选择的方法，在指数框架确立、指标集选取、指标标准化、指标权重赋予和综合指数合成方法等方面应尽可能地减少人为主观因素的影响。

（5）具体指标的选择

指标体系中各个具体指标的确定通常具有很大的主观随意性。因为在多数研究中通常采用经验法来确定特定体系中的相关指标。而另外一类利用数学原理确定指标的方法，由于其复杂性和样本集合不同所导致的不惟一性，使其在实际应用中很少被用到。相比而言，经验法在实际应用中可操作性更强，且更能反映行业或领域内的实际情况和需要。

结合北京绿色货运行业发展的要求与实际，本研究尝试提出了指标选取流程（如图 1-4）。

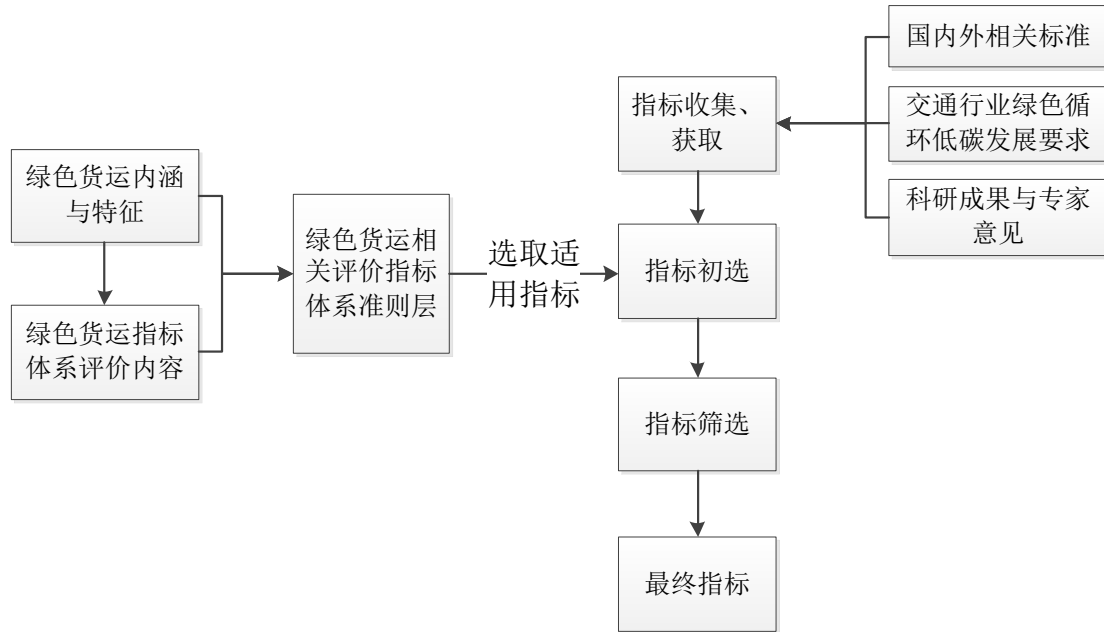


图 1-4 绿色货运相关评价指标体系指标选取流程图

需要注意的是，在综合评价之前，要注意评价指标类型的一致化处理。有些指标是正指标，有些指标是逆指标；有些指标是定量指标，有些指标是定性指标。指标处理中要保持趋势化相同，以保证指标间的可比性。

2 北京市道路货运行业绿色发展现状

2.1 北京市道路货运行业发展现状

2.1.1 北京市道路货运行业服务功能

北京是特大型内陆城市，道路运输在综合交通运输体系中发挥绝对主导作用，道路运输承担的总运量占综合交通运输体系的 90%左右。道路、货运枢纽、场站等基础设施对道路货运的发展起着重要的支撑作用。

北京市具备完善的道路基础设施网络，路网密度高，道路建设投资、建设规模、建设速度、建设质量均名列全国前茅。2009 年，本市公路总里程在全国所有城市中位居第一，路网密度位居全国第二。截至 2010 年末，全市公路总里程达 21114 公里，其中高速公路里程达到 903 公里，公路线路 9833 条。

北京市中心城区路网呈现方格网与环路、放射线相结合的布局，主要包括 4 条横贯东西、3 条纵贯南北的主干路，2-5 环城市环路及 6 环路（城市过境货运通道），17 条快速路放射线和 2 条快速路联络线。

《北京市“十二五”时期物流业发展规划》中提出加强区域物流合作的通道建设，依托京沪、京津等高速公路，加强京津物流主通道建设；依托京哈、京港澳、京开、京藏等高速公路，推动京冀物流合作，全面构建京津冀区域物流合作网络。

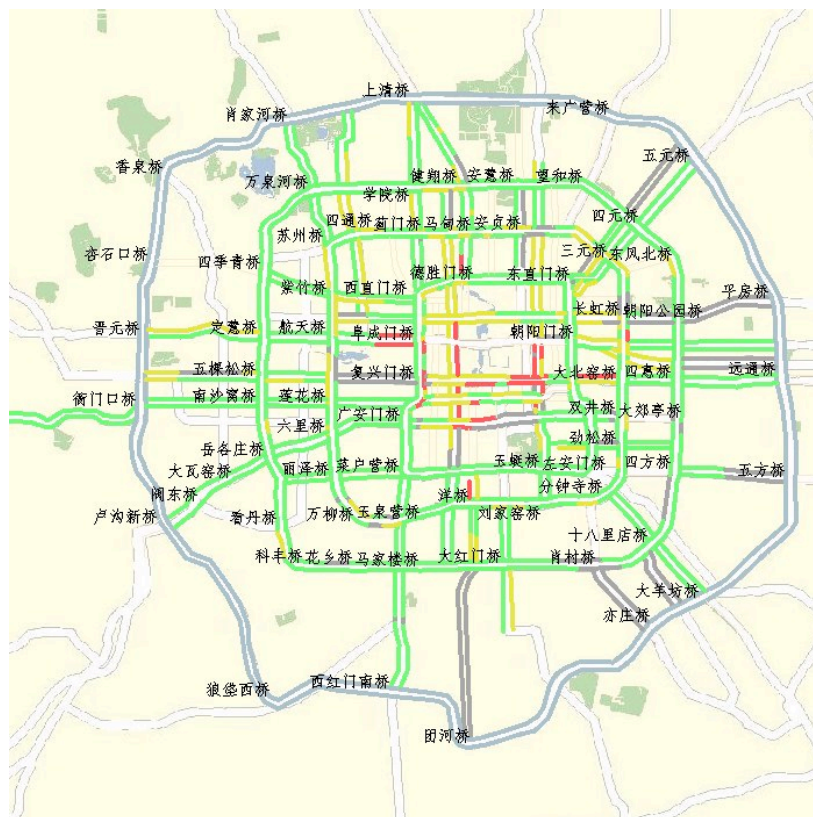


图 2-1 北京市城区道路图

根据《北京市“十一五”时期物流业发展规划》，北京市的物流基础设施将形成“三环、五带、多中心”的物流空间布局。在综合考虑货运枢纽、物流需求、产业聚集区等影响因素的基础上，《北京市“十一五”时期物流业发展规划》将物流节点分为物流基地、物流中心（综合物流区）和配送中心（专业物流区）三个层次，形成基于点、线、面相互协调的“三环、五带、多中心”的物流节点布局（如图 2-2 所示）。

“十一五”时期，北京市加快顺义空港、通州马驹桥、平谷马坊和大兴京南等物流基地以及十八里店物流中心、西南物流中心等一批物流中心（综合物流区）和配送中心（专业物流区）的规划与建设，目前已经建成了的 4 个物流基地（天竺、马驹桥、良乡、平谷马坊）、10 个物流中心（王佐、五里店、首钢建材、十八里店、宋庄、怀柔

新城、顺义李桥、清河、马池口等)、20个配送中心(房山石楼、丰台榆树庄、白盆窑、丰台南苑、大红门、玉泉营、朝阳双桥、百子湾、三台山、朝阳楼梓庄、豆各庄,顺义仁和镇、海淀田村、四道口、昌平福田汽车配送中心等)。形成了以物流基地、物流中心为载体,专业物流为特色的多层次节点布局,以及与交通线网有效衔接的物流网络。点、线、面相互协调的“三环、五带、多中心”的物流设施空间格局基本建立。

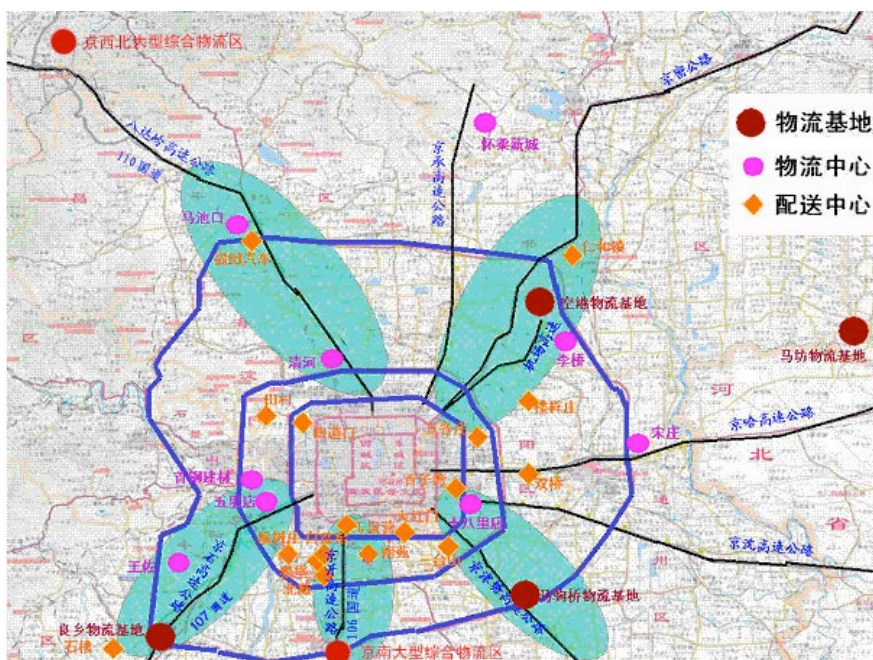


图 2-2 北京市物流节点三环、五带、多中心规划示意图

根据《北京市“十二五”时期物流业发展规划》，北京市“十二五”时期物流规划空间布局的思路是：继续完善“三环、五带、多中心”物流节点空间布局，发挥各物流节点的设施功能优势，引导物流资源在空间上的合理配置；适应未来五年物流业发展的实际需要，以加快物流业发展方式转变和服务水平提升为着力点，深化内涵、延伸发展，按照城市保障物流、专业物流、区域物流和国际物流的发展主线，强

化本市物流业发展“广覆盖”、“多组团”、“立体化”的网络结构特征(如图 2-3、图 2-4 所示),进一步优化全市物流空间布局。

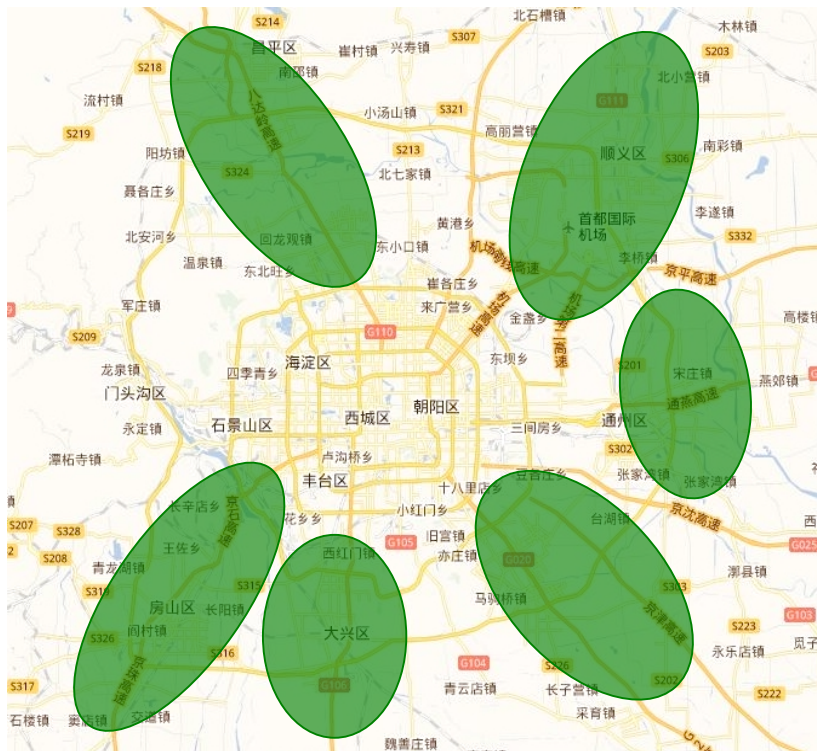


图 2-3 北京市“组团式”专业物流集聚区布局图

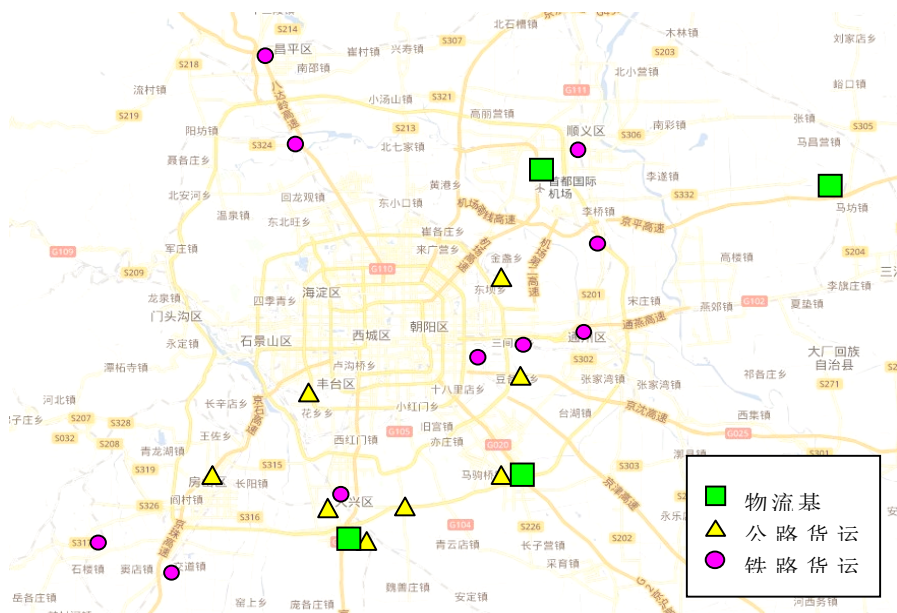


图 2-4 北京市区域物流设施布局图

道路货物运输是城市经济发展的重要组成部分，是综合运输体系的基础。凭借的道路基础设施网络和逐步完善的物流网络，北京市道路货运量及货运周转量呈现较大规模增长。2013年北京市道路货运量24651万吨，与2010年相比增长23%；完成货物周转量为1561929万吨公里，与2010年相比增长53.7%。

2.1.2 北京市道路货运行业经营业户

随着社会经济的快速发展，北京市形成了相当规模的道路货运企业，同时企业经营主体所有制结构也更加多元化。物流骨干企业加快发展，实力增强。“2010中国物流企业50强”有19家总部设在北京，位居前20的有9家。优势企业的进一步聚集，凸显了本市物流业发展的运营组织及管理控制等总部型经济特征。物流资源和市场进一步向优势企业集中，大中型物流企业市场占有率不断扩大。

北京市2011年、2012年货运企业数量分别为56851家、52346家，平均每户拥有车辆数分别为4.19辆、3.37辆。个体经营货运企业是北京市货运市场的主体，占比约为70%左右。个体经营的货运企业多以简单的运输服务为主，组织化程度和专业化水平不高，服务形式单一、附加值低。随着物流行业的不断发展，道路货运企业需要向集约化、专业化方向发展，道路货运企业之间需要资源整合。北京市货运企业平均每户拥有车辆数呈现持续增长的趋势，从2002年的1.81辆增加至2012年3.37辆。规模以上企业数量也快速增加，2011年、2012年分别达到448家、564家。这种增长趋势说明道路货运企业的

发展已不仅仅是数量上的增长，更是规模上的增长，不仅提高了运力的整体利用率，而且也提高了本市的整体道路货运企业的水平。随着道路货运企业数量减少、规模增大，货运业正逐步向集约化、专业化发展。

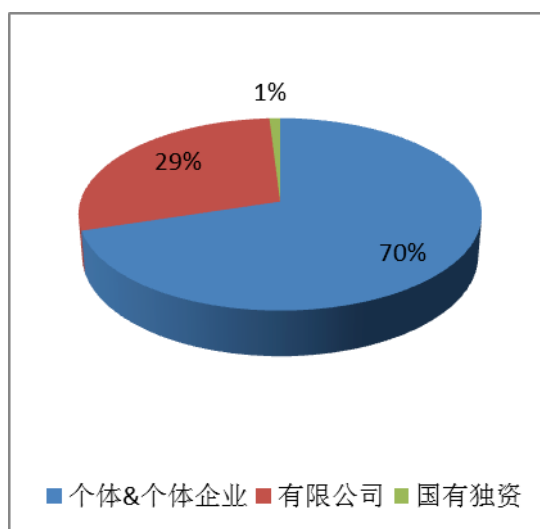


图 2-5 2011 年货运企业所有制结构

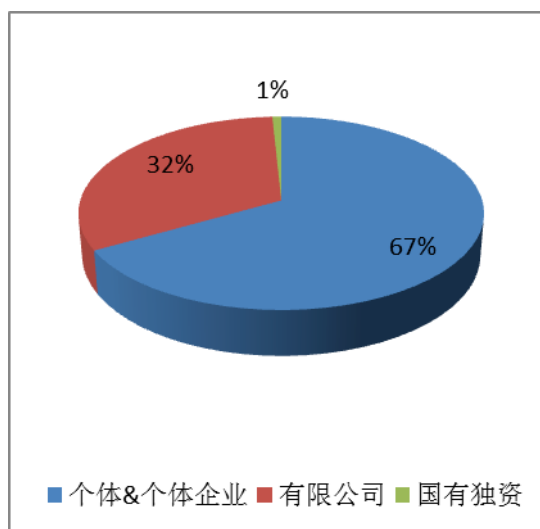


图 2-6 2012 年货运企业所有制结构

由于货运市场中各企业的规模、经营理念、管理水平等均不相同，因而所提供的物流服务也存在层次上的差异。根据道路货运企业对现代物流业务的参与及适应程度，可以将其提供的服务分为高端、中端和低端 3 个层次，每个层次主要包括的物流业务如表 2-1 所示。

表 2-1 三个层次的主要业务

低端物流	中端物流	高端物流
运输 仓储 配送 装卸	流通加工 包装 代办货物保险 货物验收 售后服务 货物回收 供应商管理	物流与供应链的整体运作 物流管理咨询 供应链解决方案的设计、实施及控制 物流项目管理 供应链系统集成 一体化信息管理及网络服务 供应链资源的整合 高级物流培训服务

资料来源：道路货物运输业研究

北京市道路货运企业提供的物流服务层次特征是：低端服务比重较大，中端服务稳步发展，高端服务初步显现。北京市的货运市场中低端物流的比重大，超过 90%的道路货运企业主要提供运输、仓储、装卸搬运等传统服务。但近年来，相当一部分道路货运企业除了提供传统的运输服务外，逐渐开始提供更为丰富的物流相关服务，逐步向现代物流企业发展。

低端物流由于业务相对较为单一，对技术和管理水平要求不高，行业进入门槛低，主要采用低成本竞争策略，易形成恶性竞争，行业平均利润也较低。

提供中端物流服务的企业大部分是由传统道路货运业或者仓储业通过拓展、提升自身业务发展而来，既有传统运输、仓储的经验，又大量接受了现代物流的理念和技术，在运输、仓储基础上，部分地扩展了服务功能，成为高端物流企业极好的合作伙伴。在项目和网络上，支持着高端物流企业的发展，改善了传统运输、仓储的经营方式，具有进一步提升的空间。中端物流具有较强的集成及增值能力，目前本市能提供中端物流服务的道路货运企业仅为 6%，而发达国家的比

例普遍超过 20%，甚至达到 30%以上。

本市能提供高端物流服务的道路货运企业主要以外资、合资企业为主，加上国内少数具有一定规模和实力的物流企业。如 UPS、FedEx、DHL 以及中邮、中外运、中远等。真正能提供高端物流服务的企业，只占本市道路货运企业总数的 0.5%左右。

2.1.3 北京市道路货运行业运力结构

随着北京市经济发展和物流业需求的不断增加，道路货运车辆自 2000 年来总体呈现增长趋势，截止 2012 年北京市道路货运车辆总量为 176203 辆。

北京市道路货运车辆目前仍以普通货车为主，但专用运输车辆数量呈现快速增长的趋势。专用运输车辆包括冷藏保温车、挂车、罐车等，如表 2-2 所示。北京作为消费型城市，近年来随着人们生活水平的提高，冷链物流取得了快速发展，冷链配送已经成为本市现代物流业中一个重要的专业化领域，2012 年北京市共有 2322 辆冷藏保温车。

《北京市“十二五”时期物流业发展规划》中明确提出加快冷链物流发展，实施食品冷链技术应用示范工程。加强冷链基础设施建设，完善食品冷链物流体系。在试点的基础上，推动以信息技术和冷冻冷藏技术为代表的现代科技在冷链物流中的推广应用，提高冷链物流发展的整体水平。

北京汽车保有量迅速增长，对车辆燃油、天然气等需求量很大，也使罐车数量较多。另外适合从事城市配送的厢式车和封闭车的数量也不断增加，2012 年北京市共拥有厢式车和密闭车 54969 辆，基本

可以满足市内运输的需求。

2012年北京市普通货车数量占货车总数的90.63%，普通载货汽车是北京市道路货运车辆的主力。但随着特殊货物运输需求的增长，专用货运车辆也将快速增加。

北京市道路货运车辆的技术性能整体较高，绝大多数车辆能够达到一级技术水平。2012年一级、二级、三级车辆技术的车辆占比分别为74.66%、17.59%和6.82%。

表 2-2 2011 年、2012 年北京市货运车辆类型构成

分类	车辆类型	2011 年(辆)	2012 年(辆)
按车型结构分	栏板	114074	84233
	厢式&封闭	66627	54969
	冷藏	3359	2322
	半挂	14279	8795
	罐车	12426	8165
	自倾	16310	11330
	其它	10886	6389
按经营范围分	普通货物车辆数	213422	159689
	危险品车辆数	8328	5085
	货运专用车辆数	16200	11370
	其它	11	59
按燃料类型分	汽油	61575	50052
	柴油	168046	120694
	天然气	70	87
	液化气	3	3
	电力	15	12
	其他	8252	5355
按车辆技术分	一级	167603	131552
	二级	49427	30994
	三级	20212	12013
	其他	719	1644

北京市道路货运呈现内向型特征，专项调查表明：北京市道路货运车辆完成的货运量中，市内货运量占 84.6%，运往外省市的货运量占 5.4%，运抵本市的货运量占 4.4%，在市外运输的货运量占 5.6%。其中运往外省市货运量主要运往河北、天津，少量运往内蒙和山西等周边省份；运抵本市的货运量主要来自河北、天津，少量来自内蒙、山西、辽宁、山东等周边省份；在外省市运输的货运量主要是在河北省内、天津市内及河北与天津之间的货物运输。表明北京市道路货运车辆主要从事本市运输、为本地生产生活提供中短途运输服务，兼顾辐射津冀及其他周边区域。

北京市道路货运以市内配送为主，根据《北京市“十一五”时期物流业发展规划》，北京未来现代物流发展的重点是城市配送，以城市配送为特征的物流体系中，道路货运业尤为重要。北京的城市物流与配送主要依靠道路运输，一方面由于道路货物运输有机动灵活、适应性强、方便组织、可以实现门到门服务等一系列优点，道路货运企业都倾向于采取道路运输进行货物运输，另一方面，北京市是一个内需型的城市，其市内配送的业务量比较多，更适合采用道路运输的方式进行货物运输。因此道路运输在北京市货物运输中占据重要地位，北京市的道路货运量、营业性货运量均持续增长。

北京市物流及配送是以市内配送为主，因此道路货运平均运距低于津沪渝等直辖市，只有专业车辆和大吨位的车辆进行较多的长途运输。北京市绝大多数的营业性货运车辆以中短途运输为主，所有参与调查的样本车辆（不含零样本），平均运距在 100 公里以内的车辆数

占总车辆数的 87%，其中平均运距不到 50 公里的车辆数占 65%，车辆平均运距大于 200 公里的车辆仅占 3.9%（如图 2-7 所示）。

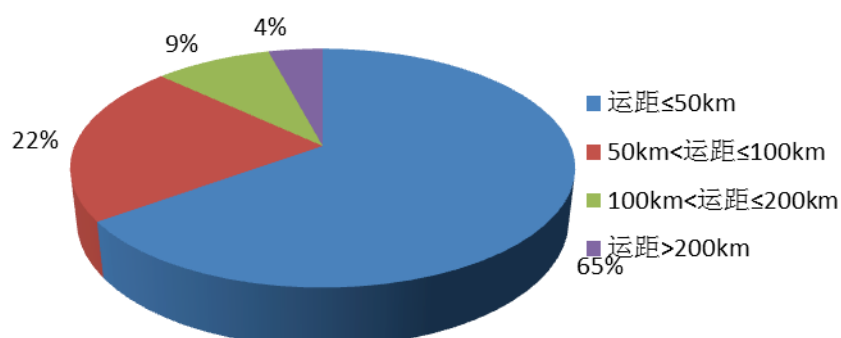


图 2-7 北京市货运车辆平均运距分布情况

资料来源：道路货物运输业研究

专业化的货运企业是北京市道路货运的中坚力量。统计数据表明 2009 年本市专业运输车辆的平均运距为 95.5 公里，远远高于非专业运输车辆和个体运输车辆的平均运距（如表 2-3 所示）³，在运距大于 50 公里的运输业务中，专业车辆占有绝对比重，运距超过 200 公里的业务中，专业车辆的比重高达 50% 以上。由此可见，专业化的物流及道路货运企业承担了较多的运输业务，平均运距较长，而小型的个体道路货运企业以及非专业化的企业由于业务能力、专业水平等因素的限制，大多只能进行较短距离的运输业务。

表 2-3 2009 年不同运输性质货物车辆平均运距

车辆类型	专业车	非专业车	个体车	总平均
平均运距（公里）	98.4	32.7	43.2	56.8

资料来源：道路货物运输业研究

第三方物流模式发展空间较大。随着道路货运和物流市场需求的不断变化，道路货运外包模式所占比重越来越大。目前不同行业

³个体车、专业车、非专业车：《本市道路运输条例》第七十一条：本条例所称货运经营者，包括在本市道路上从事专业性货物运输的企业和个体工商户，以及其他为社会或本企业提供货运服务、具有经营性质的货物运输者。个体车是个体工商户拥有的货运车辆，专业车是从事专业货物运输企业拥有的货运车

在选择自营或外包模式方面差异较大，制造企业原材料物流主要由供应商承担，供应商提供物流的模式占 50%；制造企业自营物流模式占 31%；第三方物流模式仅为 19%。商贸企业多采用自营物流模式，第三方物流模式占 27%，供应商提供物流模式占 11%，自营物流模式占 62%。目前生产制造企业和商贸企业外包的服务主要还是集中于运输、仓储等传统业务，其他增值服务外包极少。

而制造企业成品物流多为第三方物流模式，27%的制造企业自营成品物流，18%完全外包给第三方物流公司，55%由制造企业自营和第三方物流共同负责。并且制造企业越来越倾向于把销售物流中部分业务外包给第三方公司，物流专业分工更加明确。同时，由于大部分制造企业并未将全部成品物流业务外包，第三方物流模式在成品物流中依然有较大的发展空间。

2.1.4 北京市道路货运行业能源消耗

2013 年，交通运输行业能耗总量 251.1 万吨标煤，占全市能源消耗总量 4.5%。而在交通行业中，货运行业能耗总量为 65.42 万吨标煤，占该行业能耗总量的 26.1%，是交通委管辖行业中第二大能耗大户（见图 2-8）。因此，推进道路货运行业的节能工作意义重大。

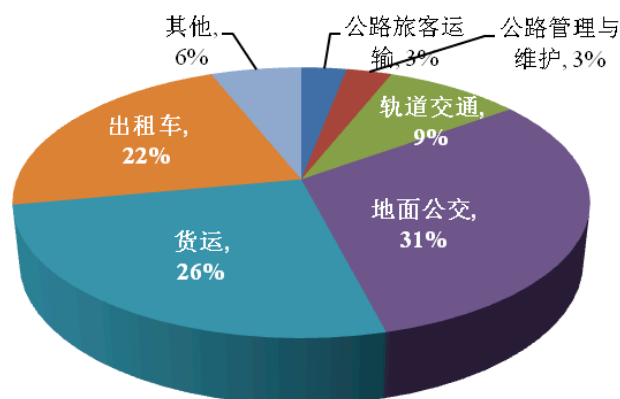


图 2-8 2013 年北京市交通行业能耗量比例

2.1.5 北京市道路货运行业污染排放

货运车辆主要污染物为 CO、THC、NO_x 和 PM（95%以上是 PM_{2.5}），且污染物排放量大。据国家环保部数据显示，在全国范围内，虽然重型货车保有量只占机动车保有量的 3.5%，但氮氧化物、一次颗粒物排放、碳氢化合物排放分别占比 56%，66%和 26%。

目前，北京市道路货运车辆燃料类型以柴油为主，汽油车辆数量呈现下降趋势。天然气车辆数量有所增加，但占比仍然很低。2012 年北京市柴油货车占货车总数的 68.5%，汽油货车占货车总数的 28.4%，而天然气货车仅占货车总数的 0.05%，清洁型能源汽车所在比例极小。

相关测算数据显示，2011 年北京市货运行业 PM 排放占全市交通行业 PM 排放总量 47.6%，居全行业首位。

2.1.6 北京市道路货运行业网络关系

货运行业是一个涉及范围广泛且复杂的行业，车辆、企业、场站等由各委办局交织管理，其中涉及的准入、运营、退出等管理由交通部、交通委、工信部、工商局、交管局、综检站、商务、环保局、发改委、等不同单位负责，协调管理难度较大（见图 2-9）。

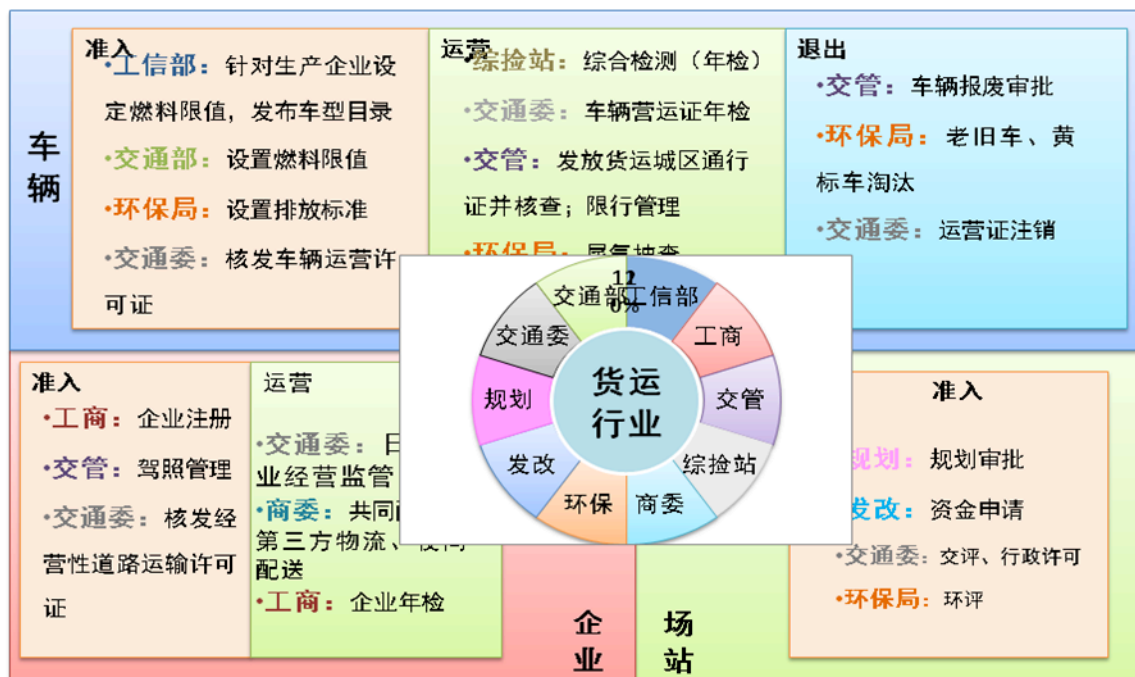


图 2-9 北京市道路货运行业网络关系

对于车辆的准入管理，工信部针对生产企业设定燃料限值，发布车型目录，交通部负责设置燃料限值，环保局负责设置排放标准，交通委负责核发车辆运营许可证；对于车辆的运营管理，综检站进行综合检测（年检），交通委进行车辆营运证年检，交管局发放货运城区通行证并核查，实施限行管理，环保局进行尾气抽查；对于车辆的退出管理，交管局对车辆报废进行审批，环保局负责老旧车、黄标车的淘汰工作，交通委办理运营证的注销。车辆的准入、运营和退出涉及多部门管理，关系复杂。

对于企业的准入管理，由工商负责企业注册，交管局管理驾照，交通委核发经营性道路运输许可证；对于企业的运营管理，交通委负责日常行业经营监管，商委制定共同配送、第三方物流、夜间配送方

案，工商进行企业年检。

对于场站的准入管理，规划部门对规划进行审批，发改负责申请资金，由交通委进行交通评价，发放行政许可，由环保局进行相关环境评价。

2.2 北京市道路货运行业绿色发展存在问题

《中华人民共和国道路运输条例》、《道路货物运输及站场管理规定》——货运包括道路货物运输经营和道路运输相关业务经营的场站。其中道路货物运输经营，是指为社会提供公共服务、具有商业性质的道路货物运输活动。而道路货物运输站（以场地设施为依托，为社会提供有偿服务的具有仓储、保管、配载、信息服务、装卸、理货等功能的综合货运站（场）、零担货运站、集装箱中转站、物流中心等经营场所。货物由供应商生产成形到消费者或者是商家手中，需要经过若干道程序。首先由供应商使用货车将货物运输到园区、货运场站或者是物流企业，在该地需要经过仓储、保管、配载、信息服务、装卸和理货等环节，然后由该地再使用货物运输送至商家或者是消费者。在由各环节组成的道路货运全链条中，存在着以下问题。

1. 车辆结构不优，直接导致行业高能耗和高排放

首先从能源结构来看，北京市货运车辆 96%以柴、汽油为主，其中柴油车占总数比为 70.62%，汽油车占总数比为 25.88%，而新、清洁能源车辆比例不足 0.5%。第二，车辆技术性能难以满足运营需求、成本差距较大、配套设施与配套政策不完善是北京市新清洁能源车辆推广应用的主要三大瓶颈。将纯电动货车和普通柴油车全生命周期费用

成本进行对比时可以从购车、电池、税费、维修保养、50 万公里能耗成本几个角度分析。纯电动车相对于普通柴油车在购车时需要多花费 15 至 17 万元，购置电池要多花费 12 万元。但是在税费方面会节省 0.5 至 0.7 万元，在维修保养方面会节省 3 万元，在 50 万公里能耗成本一环节可以节省 15 万元，费用总计时纯电动货车成本要比普通货车成本多花费 8.5 至 10.3 万元。

其次从排放结构来看，北京市实施第四阶段排放标准，但仅有 2.5% 柴油车符合此标准。此外，天津、河北尚实施第三阶段排放标准，区域内标准尚不统一。数据显示，北京市重型柴油货运车辆中，国 III 标准以下的车辆比例为 17.5%，但尾气中 PM 排放贡献率却高达 41.17%。可见低排放标准货车对环境污染强度大。

从车龄结构来看，北京市货运车辆车龄主要为 4-6 年，占营运货车总数的 51.3%。随着车龄的增长，车辆的尾气排放劣化显著，测试数据显示，车龄达到 7 年的货车实际排放为排放限值 2-3 倍。因此，需要大力促进车辆淘汰和更新。但是促进车辆淘汰更新的政策标准低且激励不足。现在北京的补贴政策为针对 6 年以上重型货车补贴 12500，10 年以上 10500。天津和河北的补贴政策为 10 年以上（低于 15 年）重型货车补贴 18000。而纽约的补贴政策是由 CSS 等第三方提供融资手段促进车辆更新（最短 3 年），柏林则是要求运输车辆每 36—38 个月需更换一次，至少达到欧 5 标准；企业购买欧 6 标准的车辆会得到州政府的财政支持。

2. 货运场站排放污染严重，严重影响园区人员健康

以汉龙场站为例，实测数据显示，场站内部污染物浓度超过周边环境监测点高达 3-19 倍，日均进入车辆为 5300 辆，其中高排放的外地车和面包车比例分别达到 4.2%和 41.5%，入园车辆尾气排放占场站总排放量的 87%。标志标线不清导致的拥堵及绕车找位时长高达 20-30 分钟，怠速（5 公里/小时）下车辆的尾气排放是正常行驶（30 公里/小时）下的 3 倍。企业意识不足，政府关注不够是园区污染严重的主要原因。

3.运营组织模式不优导致的低效率加剧了能源消耗和污染排放

从车辆规模看，户均约 3.4 辆车；从营业规模看，规模以上（年营业额 500 万以上）仅有 564 家，占比 1.02%，“小、散”的行业特点导致资源难以有效整合，效率较低，货物实载率仅为 51%。夜间配送模式和共同配送模式可以降低能源消耗和污染排放。以快行线食品物流公司为例，使用夜间配送模式提高企业 40%运营效率。降低 30%运营成本以春溢通物流有限公司为例，共同配送模式减少 63%日油耗量，日均二氧化碳排放量降低 37%。

4. 行业能耗排放基础薄弱，不利于行业规范性发展

就目前而言，行业能耗排放情况缺乏科学的数据采集和核算方法，不利行业节能减排目标的量化和考核。例如在统计时，政府层，统计局与运输局口径不一，货运企业在统计局统计数据中属“道路货物运输”类，共 6490 户，尚有 1133 户与运输局企业库不一致。而企业层则是缺乏规范的统计表格，中小企业普遍没有建立燃料台账制

度，不明确需要统计、记录的指标和记录周期等，且统计数据可信度不高。在计量方面，企业能耗计量方法不统一，技术不成熟，对车辆能耗情况缺乏准确数据。在调查方面货运行业常规调查包括 2 类，都涉及到车辆能耗，但样本框精细化程度不够，难以支撑能耗总量核算。

行业节能减排相关标准基础薄弱，不利于行业规范化管理。目前，货运行业既有标准共约 16 项，重点针对车辆性能、车辆安全、排放检测方法等方面，在能耗准入、监测、评价等方面缺乏相应支撑。

另外，行业节能减排相关政策基础薄弱，行业支持趋于普适性奖励，激励性不足。既有政策一方面系统性不足，导致企业节能减排发展缺乏明确方向、后续动力不足。另一方面部分政策趋于奖励合格，即对达到最低标准的企业给予补贴，间接保护行业落后企业，导致优质企业退出，不利于行业领先企业的发展。最终导致政府大量资金投入利用率低，难以实现资金撬动作用。

2.3 北京市道路货运行业绿色发展症结分析

货运是高度市场化的行业，政府应明确其定位和作用，处理好行政干预与市场机制的关系，协调效率与公平；而绿色货运作为一种新兴事物，在其启蒙与发展过程中，急需提高政府干预的有效性和市场竞争的规则性。政府是市场规则的制定者，负责标准的制定，是市场方向引领者，负责引导激励货运企业，是市场秩序的维护者，需要实行行政监管，还是实诚成果检验者，负责对货运企业节能减排，降低能耗工作的评估考虑。可以见得，市场在货运企业实行节能减排工作中，担任了多个角色，责任重大。

引导激励型政策是世界各大城市行业发展中普遍采用的措施，主要包括三种类型：特定激励型，需求抑制型和全面提升型。特定激励型政策的特点是为促进新技术材料应用或实现某一具体目标而采取的直接/间接的激励，典型案例为日本新清车辆补贴激励政策，香港三元催化器更换和美国车辆更新淘汰。需求抑制型政策的主要特点为通过严格标准或提升成本等抑制性手段来减少需求，典型案例为德国基于货车排量收取的环保通行费和环境税。而全民提升型政策的特点是对某一行业/领域整体业态的优化提升，典型政策为伦敦 FORS 计划以及日本能效领跑政策。

3 国外城市货运绿色发展的经验借鉴

发达国家已经形成了较为完善的综合运输体系，但仍致力于提高货运与物流组织的效率水平，关注的重点集中在缓解城市周边货运通道拥堵、发展干线多式联运和集约化的城市配送体系。

发达国家也是低碳、绿色发展的先行者。交通运输对节能减排的贡献达到 20%-30%，因此，交通运输成为发达国家节能减排的重要领域。由于城市化程度高，城市共同配送成为推动解决城市低碳、绿色发展主要环节，并将其视为城市公共交通的重要组成部分，给予政策支持。

3.1 英国伦敦货运企业认证计划 FORS

英国伦敦货运企业认证计划（Freight Operator Recognition Scheme/ Fleet Operator Recognition Scheme, FORS）是由伦敦交通局（Transport for London, TfL）组织管理，货运企业自愿参加，通过分级认证体系激励企业可持续发展的工作计划。它的目的在于提升伦敦货运企业工作水平，确保自愿参与的企业能够按照 FORS 的标准合法、安全、绿色、高效地从事货运工作。

FORS 的实施是为了促进伦敦道路货运业按照可持续的模式发展，支持伦敦经济发展和环境保护的目标，同时促进伦敦市民生活质量。FORS 主要利用激励机制和市场调节机制，而不是强制性的规章条例来影响货运企业的经营行为，以实现货运行业可持续发展。

FORS 的实施目标包括：

- (1) 建立行业协会、货运企业、政府管理部门等有效参与的协作机制；
- (2) 增强货运企业的法律合规性；
- (3) 提高企业工作水平，有效降低事故发生、能耗使用、CO₂ 排放、罚款/手续费；
- (4) 加强政策的合理引导功能，减少其强制执行功能；
- (5) 提高货运业的整体性能与效果。

3.1.1 FORS 发展历程

2005 年，伦敦发生了 36 起和货运有关的道路交通死亡事故，占到伦敦道路交通死亡事故数的 17%；伦敦 3260 件道路货运交通事故占到了总事故数的 7%。在此背景下，2006 年伦敦交通局提出了“The draft London Freight Plan”，着眼于未来 20 年伦敦货运可持续发展面临的挑战。伦敦货运发展目标定义为：发展安全、可靠、高效的以伦敦为起终点或经由伦敦的货物运输，支持伦敦经济发展，满足城市环境保护和市民生活质量的需要。“The draft London Freight Plan”提出了 8 项系列建议，其中第 4 项建议就是制定并推出 FORS。

2006 年-2007 年秋天，FORS 处于一个开拓阶段，招募了 300 名成员和 70 名合作伙伴。这一阶段，通过不断研究、讨论、分析、论证，提出了能够满足伦敦货运管理者、企业经营者以及司机的认证体系标准。在 2006 年 8 月-2007 年 3 月，只要有 1 辆货车进行常规货物运输的企业就可以获得 FORS 会员资格。这些会员提供了很多运营信

息，同样它们也得到了免费的企业可持续发展建议。

伦敦交通局通过与警方以及货运行业的合作于 2008 年正式推出了 FORS，它是一项多方合作取得成功的典型案例。该计划的实施能够减少企业 10% 的支出，并减少伦敦的交通事故与排放。

2012 年 FORS 由“Freight Operator Recognition Scheme”更改为“Fleet Operator Recognition Scheme”，目的是为了鼓励在运输过程中经过伦敦的中小型货运企业能够主动注册会员。

截止到 2013 年 2 月，FORS 注册企业达到 1890 家，注册车辆 135,859 辆，覆盖了伦敦 28 个自治市。

3.1.2 FORS 组织管理

FORS 的开展实施主要是由伦敦交通局水陆运输委员会（Surface Transport Panel）具体负责，同时，伦敦交通局联合如下机构共同促进 FORS 的发展：

- ① 英国皇家物流与运输协会 Chartered Institute of Logistics and Transport (UK)
- ② 英国交通部 Department for Transport
- ③ 英国货物运输协会 Freight Transport Association
- ④ 英国健康与安全部 Health and Safety Executive
- ⑤ 伦敦警察厅 The Metropolitan Police
- ⑥ 公路运输协会 Road Haulage Association
- ⑦ 英国物流技能委员会 Skills for Logistics
- ⑧ 驾驶员与车辆标准机构 Driver and Vehicle Standards Agency

货运企业可以通过 www.tfl.gov.uk/fors 免费加入 FORS。该网站提供重要文件包括“FORS 条款章程”、“FORS 分级标准”、“FORS 相关要求”。该网站还提供了企业激励方案及注册会员名单等信息。

3.1.3 FORS 分级认证标准体系

企业 FORS 认证标准体系包括企业管理、驾驶员管理、车辆管理和运营管理四个方面，具体指标见图 3-1。

企业管理包括：车辆性能税，保险、能耗管理。

驾驶员管理包括：驾驶员资格，超速管理，工作时长管理，身体健康管理，企业职员数。

车辆管理包括：燃料使用，车辆事故，罚款通知，其他违规。

运营管理包括：企业运营许可，健康与安全政策，车辆运行监控，货车安全装卸，停车、车辆连挂拆分，道路运输安全，紧随工业发展，弱势道路使用者，运输路径、约束与付费，罚款与其他事故管理，垃圾与特殊货物运输。



图 3-1 企业 FORS 认证标准体系

3.1.4 FORS 等级评定与晋级

FORS 采用标杆管理体系，分级认证管理体系更能够激励企业的可持续发展。加入到 FORS 的货运企业分为金、银、铜三个等级，金牌等级是最高级的 FORS 级别，企业等级为金或银的被树立为标杆企业。客户在选择货运企业时，会考虑企业是否得到 FORS 认证的级别，以及认证级别的高低。

(1) 铜—合法且满足 FORS 入门要求的级别。

(2) 银-高品质的企业，决心变得更加安全、环保和高效，属于认证计划的中间级别。

(3) 金 -特别优秀的企业，具备更高目标且不断改善，这是认证计划的最高级别。

金、银、铜标准评判依据根据以下几方面的指标：

- (1) 燃料总用量及行驶距离；
- (2) 运输相关的二氧化碳排放量和行驶距离；
- (3) 总事故和碰撞数据和涉及人身伤害，车辆或财产损失成本；
- (4) 总运输相关的罚款和收费。

货运企业可以通过 www.tfl.gov.uk/fors 免费加入 FORS。货运企业加入 FORS 的初始级别为铜，在此基础上可以逐步升级为银以及金。

图 3-2 说明了货运企业 FORS 等级的晋级流程。

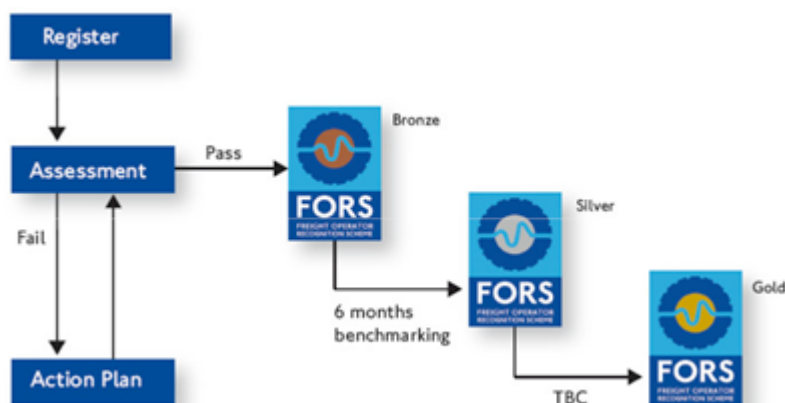


图 3-2 FORS 的晋级

货运企业加入 FORS 的初始级别为铜，在此基础上可以逐步升级为银以及金。为了获得银或金的会员等级。货运企业需要提供满足相应标准的认证材料。具体晋级手续见图 3-3。

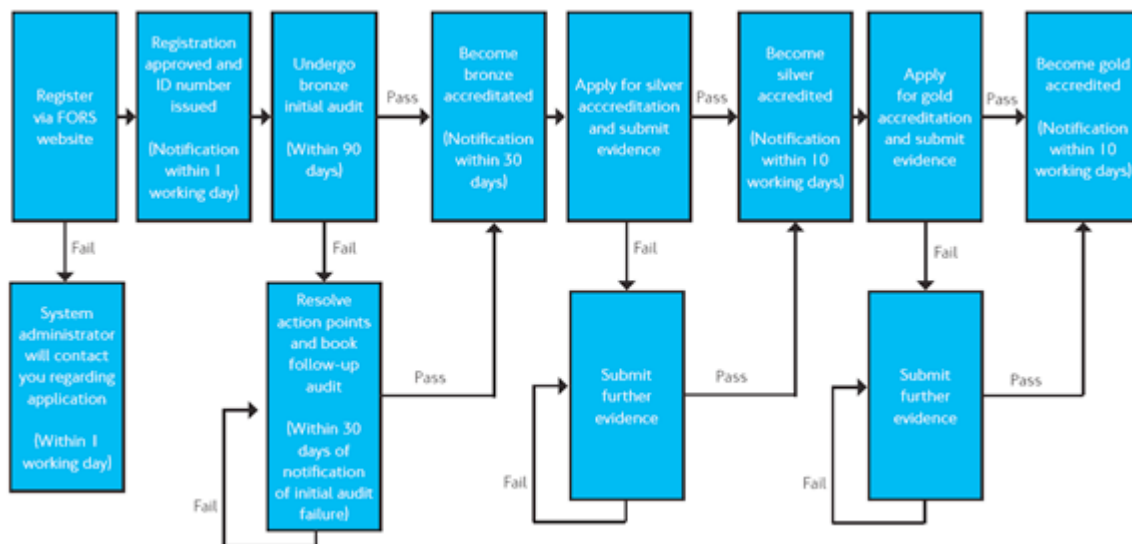


图 3-3 货运企业 FORS 晋级手续

3.1.5 FORS 认证企业与车辆

自 2008 年 FORS 计划正式推出后，2008 年 11 月-2010 年 11 月，2 年之间 FORS 的企业会员与认证车辆数目都有了大幅度增长，增幅达到了 6 倍左右。

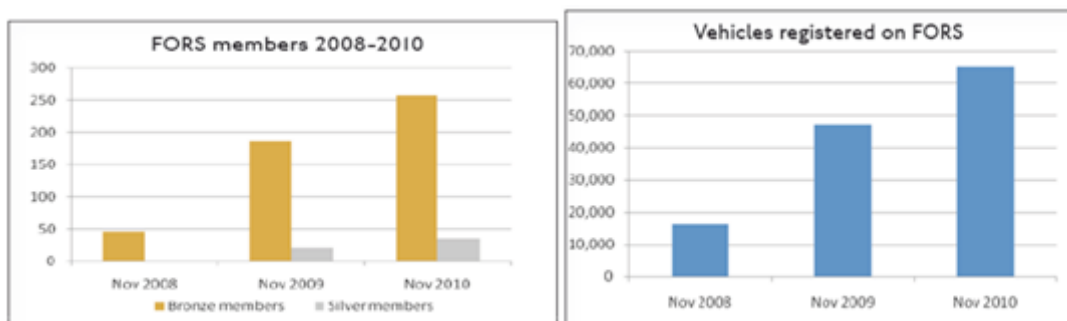


图 3-4 2008 年 11 月~2010 年 11 月加入 FORS 的企业与车辆

截止到 2012 年 2 月，超过 1000 家企业主动注册为 FORS 会员，伦敦运营的超过 25% 的大蓬货车与卡车为 FORS 认证车辆，具体数据参看表 3-1。根据 2013 年 2 月 2 日的数据，FORS 注册企业达到 1890 家，注册车辆 135, 859 辆。覆盖了伦敦 28 个自治市。

表 3-1 2012 年 2 月 20 日 FORS 注册会员

FORS 计划		企业	车辆	占伦敦货运百分比 (%)
注册会员		1, 020	93, 380	28.2
其中	铜	377	48, 987	14.8
	银	38	8, 122	2.5
	金	8	4, 489	1.4

FORS 注册会员中，超过一半的满足金、银或铜等级标准。它们包括：伦敦交通局的 3 家高速公路维修合约商、伦敦地铁、SERCO（经营达克兰轻轨与巴克莱自行车出租）以及伦敦 33 个自治市的 13 个。预计到 2016 年春季，伦敦超过一半的货运车辆将满足 FORS 金、银或铜等级的认证标准。

2009 年 12 月，第一批银牌企业得到授予。通过应用标杆管理体系，FORS 认证成员每加仑燃油行驶的英里数增长了约 3%，罚款收费通知的数量降低了 55%。据估计，2010 年 FORS 认证成员 CO2 排放量降低了约 70, 000kg。

2012 年 2 月，第一批 8 家企业获得 FORS 金牌等级，它们分别是：Hall Fuels, O'Donovan (Waste Disposal), LondonWaste, City of London,

Brett Concrete, John Lewis Partnership, Hanson Cement, Travis Perkins Group。

目前，铜牌会员数量约占到注册会员总数的 75%，银牌会员数量约占到注册会员总数的 13%，剩余约 12%的注册会员处于等待入门评估或因初评不合格正待再评估的状态。

3.1.6 FORS 会员利益

FORS 认证企业会员享有一系列折扣优惠，能够帮助企业提高性能并降低成本。这些对会员的福利由伦敦交通局开展实施。

折扣优惠包括：防止危及自行车骑行安全的设备，如车载闭路电视监控系统、接近传感器；帮助司机了解伦敦市内及周边自行车骑行行为的培训课程；安装更多的透镜帮助司机看到货车“盲区”内的物体；设置货车司机与自行车骑行者互换仿真实验，帮助他们了解对方在道路上的视野。伦敦交通局资助 FORS 认证企业的货车司机接受免费培训课程，以提升伦敦区域驾驶卡车、大篷货车、大客车的运输安全。

FORS 会员企业能够从有关专家那里得到面对面的指导与支持，例如如何提高能耗利用效率。来自英国运输部的案例中，货运行程计划制定方面的建议与培训可以降低 10%的运营成本。

伦敦交通局资助了伦敦交通厅成立了一只经验丰富的商业货运车辆培训机构，帮助企业处理相关问题，如手机不合法使用、安全性差的车辆、驾驶员超劳、能力不足的驾驶员等问题。伦敦交通局的货运部还开展了停车问题研究。

FORS 标准能够促进货运企业的优化运营，实现货运工业与运输用户之间的平衡。

3.1.7 FORS 激励方式

FORS 计划激励方式包括以下几个方面：

(1) 所有营运性货运车辆驾驶员都会经常被检查驾照，而加入 FORS 以后，FORS 与合作伙伴 AdvancedCheck 为会员提供担保，减少检查驾照次数、节约时间。

(2) FORS 会提供有关健康、安全驾驶工作方面的政策，并对政策作风险评估。

(3) FORS 会使用一些特殊资源，如 FORS 燃料使用跟踪器、FORS 标杆、在线驾驶培训和节油计算器等，收集监控管理车辆油耗，并提供干预措施和技术，引导操作，提高车队油耗使用效率，降低燃油使用成本和汽车尾气排放，有助于货运对伦敦环境的影响。

(4) FORS 会提供一些一系列的免费培训资源：驾驶员培训、在线驾驶员培训，与管理政策、燃料和排放、安全、罚款、收费等有关的研讨会，提供 FORS 认可的培训机构名单。

(5) FORS 会提供一些被认可的公司产品的独家优惠和领先安全产品的折扣。包括接近传感器、菲涅尔透镜和倒车摄像头等产品。

3.1.8 FORS 预算与收益

2008 年 1 月，伦敦交通局发布了“Sustainable Freight Distribution:

a plan for London”，FORS 是其中四项关键项目中的一项。根据伦敦交通局当时的商业资助计划，计划从 2008 年至 2018 年，每年资助“Sustainable Freight Distribution” 400 万英镑。

伦敦交通局水陆运输委员会 2011 年 7 月发布的报告中，对 FORS 每年财政预算见表 3-2。2008/09 年财政预算 180 万英镑，2011/12 年为 38.5 万英镑，2012/13 年为 10 万英镑，2013/14 年为 5 万英镑，降幅很显著。

表 3-2 FORS 历年财政预算

2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
£385,000	£100,000	£50,000	£50,000

根据英国威斯敏斯特大学的测算，FORS 的效益成本比率为 6:1。项目成本根据历年财政预算，收益主要根据 CO₂ 的减少量来测算，但没有考虑到 FORS 的其他效益，例如交通事故的降低、因取缔路边摊非经营带来的交通拥堵减少等。

FORS 给注册会员企业也带来了许多利益，以银牌会员为例，相对于非 FORS 会员企业，平均减少了 6%的油耗支出、55%的罚款支出以及 13%的安全事故数量。铜牌企业因达到了政府采购计划的标准，也获得了更多的工作机会。

3.2 主要城市绿色货运发展措施

据欧盟委员会于 2006 年部署的《城市环境主题战略》显示，城市货运一般占据了道路空间使用的 20%到 25%，占城市交通量的 10%到 20%。这一现象既强调了城市货运对于城市经济的不可或缺性，同时更强调了城市货运对于城市生活质量与吸引力的显著影响。

培育绿色货运体系为核心的现代物流业是世界主要发达国家适应经济、社会、环境变化的要求，追求综合效率和效益提高的主要措施。城市货运配送在提升城市功能、建设城市生态文明等方面发挥了重要的推动作用，但也带来了噪声污染、废气污染、交通拥挤等问题。因此，美、日、欧等国家地区积极倡导发展绿色物流，统筹安排，多种策略推动城市货运配送的绿色化，如通过国家发展战略、规划和相关法律来确定物流发展的近期目标和远景目标（见表 3-3）。美国《国家运输科技发展战略》提出建立安全、高效、充足和可靠的运输系统的特点是智能性的、性质是环境友善的。欧洲的运输与物流业组织——欧洲货代组织对运输、装卸、管理过程制订出了相应的绿色标准，制订发展绿色物流的规划。英国政府在运输部内成立了货运分拨与物流组织，以解决城市货物分拨与配送问题。日本在《综合物流施策大纲(2005-2009)》中，明确了日本物流发展的基本方向，并成立了由国土交通省等相关政府部门组成的“综合物流施策推进会议”，实施综合化、一体化的物流推进计划。

表 3-3 美、日、欧等国家地区发展现代物流的主要举措

国家或地区	主要举措
美国	《综合地面运输效率方案》（1991）旨在利用高新技术和合理的交通分配提高网络的效率。该法及其后的系列法律对推动美国现代物流和多式联运起了很大的促进作用
日本	已连续 3 次制定和修订《综合物流施政大纲》，不断出台相关的法律和物流发展政策
欧盟	制定和推行统一的贸易政策、运输政策、关税政策等，极大地促进了货物在全欧洲范围内的自由流动

各国结合自身特点，发展城市绿色货运配送体系的路径不尽相同，但是均以“城市”为核心，干线运输采取重载汽车列车、多式联

运和甩挂运输，中间衔接以智慧信息平台 and 货运枢纽、末端物流采用共同配送的发展模式。实践证明，该模式具有普遍的适用性，能够有效的支持城市货运配送体系低碳发展、绿色发展。

3.2.1 干线运输：重载汽车列车、多式联运和甩挂运输

对于城市间进行的大批量、长距离干线运输，美、日、欧等国家地区主要采用重载汽车列车、多式联运和甩挂运输。

在北美和西欧等公路网络比较发达的国家，以牵引车、拖挂半挂车组成的汽车、列车的运输量已占到了总运量的 70-80%，牵引车与挂车数量比达到 1:2.5 以上。其中，美国拥有发达的公铁联运机制，并且形成了以大型第三方物流企业为主导的物流体系，汽车列车承担的货物周转量占卡车运输的比重已经达到 90%以上，2009 年汽车列车的运输里程达到 270116 万公里。在德国，采取积极政策支持多式联运：对于和其他运输方式联运的重载汽车的装载量可以达到 44t（单独一种运输方式的重载汽车装载量限重为 40t），多式联运的重载汽车免收税费，可以在节假日运输等。在日本，积极推动运输模式转换，构建干线联合运输系统，实现了货物出城时化零为整的有机结合。

3.2.2 场站建设：干线运输和城市配送的衔接和中转

发挥场站的平台作用，使企业共享基础设施和配套服务设施，提高货运的规模效益。

在日本，制定了《流通业务城市街道整備法》统筹规划大城市中心区物流设施布局，采取了“流通据点集中化”战略，在全国在 22

个城市中建设了 24 个综合性物流配送中心，其中东京有 4 个（见图 3-5）综合性物流配送中心货物日处理能力 30702 吨。



图 3-5 东京物流配送中心的分布情况

欧洲一些国家也通过物流园区的建设提高效率。德国的货运中心的建设和规划有效的满足货物联运发展的需求。伦敦建设了伦敦城市共同配送中心（City of London Urban Consolidation Centre）和伦敦建设施工共同配送中心（London Construction Consolidation Centre）等，使得配送中心即面向干线运输，又面向城市末端配送，有效解决了干线运输和城市配送的衔接和中转问题。

3.2.3 末端物流：共同配送的精益化城市物流服务

末端物流采用共同配送的发展模式可以实施精益化城市物流服务，缓解城市交通拥堵，促进城市的经济转型和城市转型，提升城市的综合竞争实力。

在东京，提倡发展“城市内最佳配送系统”，采取共同配送模式发展城市物流，东京零售企业共同配送采用率达 55.4%，其中 41.4% 由配送中心进行配送。2005-2010 年间，因共同配送的实施收到国土

交通大臣表彰的企业就有 34 家。日本通运为日本佳能等企业进行的共同配送 2009 年 6 月-2010 年 12 月期间，减少 CO₂ 排放 426.4 吨，消减率为 25.1%，并获得了第 12 届日本联合会主办的货运行业的物流环境范例的“物流环境特别奖”。

在伦敦，建设施工共同配送中心旨在以更少次数的配送来保证建设施工材料的准时供给。货车将货物运至共同配送中心进行货物的集中分拨，最后由共同配送车辆配送至 4 个建设施工地点。根据实测，2006-2007 年伦敦市区四个施工场地在拥有伦敦建设施工共同配送中心前后 CO₂ 减排率最高的达到 75.2%（见图 3-6）。

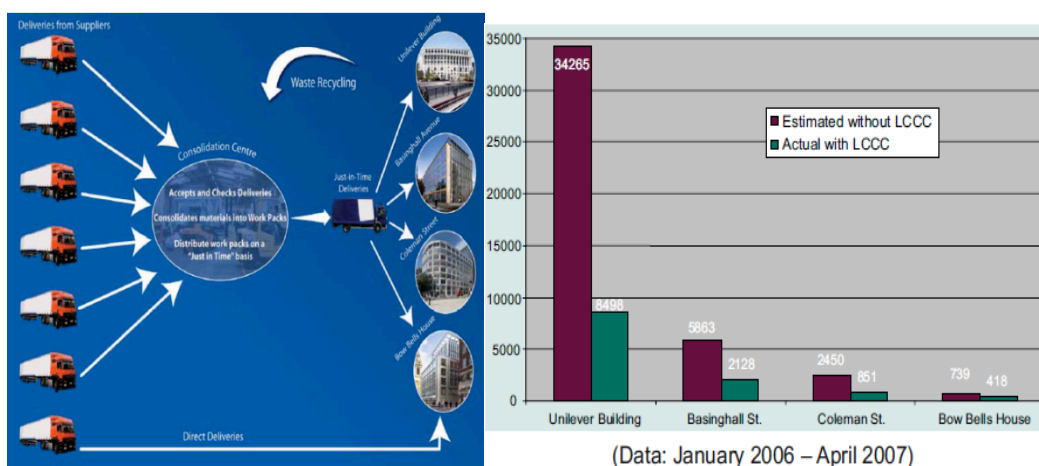


图 3-6 伦敦建设施工共同配送中心运作示意及其节能减排效果

3.3 信息化建设

美、日、欧等国家地区公共物流信息平台将区域内所有物流基础设施资源视为系统内诸要素，融合了地理信息系统(GIS)、智能交通系统(ITS)、无线射频识别技术(RFID)和电子标签等先进技术，推动物流信息化和现代化，实现卡车运输的高度信息化，降低货车的空驶率。

在美国，通过充分发挥 C.H.罗宾逊公司等货运交易撮合平台的作

用，目前美国道路货运空驶率已降至 10-12%，节能减排作用巨大。以寻找空载回程机会、为托运双方提供降低空驶的解决办法的 VICS 空里程计划为例，仅仅每周 1 条空驶里程计划路线，每年减排 CO₂ 超过 41 吨，节约柴油超过 3,700 加仑，相当于节约了近 20 桶原油，降低成本超过 10,000 美元。

4 北京市绿色货运评价指标体系方法学的构建

4.1 层次分析法

层次分析法首先分析系统中各因素间的关系，建立系统的递阶层次结构。递阶层次结构是层次分析法中最简单也是最实用的层次结构形式。应用层次分析法分析决策问题时，首先要把问题条理化、层次化，构造出一个有层次的结构模型，在这个模型下，复杂问题被分解为元素的组成部分，这些元素又按其属性及关系形成若干层次，上一层次元素作为准则对下一层次有关元素起支配作用。通常这些层次可以分为三类：

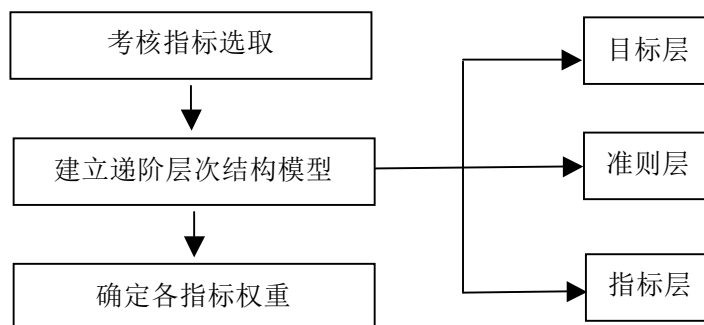
(1) 目标层：一般情况下这一层次中只有一个元素，通常为分析问题的预定目标或理想结果，但也可再分为总目标层、战略目标层、战术目标层以至于战术目标层等；

(2) 准则层：这一层次包括了为实现目标所涉及的中间环节，它可以由若干个层次组成，包括所需要考虑的准则、子准则；

(3) 指标层：这一层次包括了为实现目标可供选择的各种措施、决策方案等。

上述层次之间的支配关系不一定是完全的，即可以存在这样的元素：它并不支配下一层次的所有元素，而仅支配其中部分元素，这种自上而下的支配关系所形成的层次结构就是递阶层次结构。构造一个好的层次结构对于问题的解决极为重要，它决定了分析结果的有效程度。

运用层次分析法建立交通企业节能减排考核指标体系的主要步骤为：先选取考核指标，再建立递阶层次结构模型，该模型包括目标层、准则层和指标层，然后确定各个指标权重，最后计算组合权重进行综合评价，如图 3.2 所示。



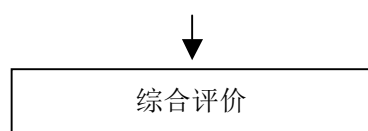


图 5-1. 交通行业节能减排考核评价体系建立步骤

4.2 指标权重的确定方法

层次分析法确定指标权重的基本过程是：首先将复杂问题分解成递阶层次结构，然后将下一层次各因素相对于上一层次各因素进行两两比较判断，构造判断矩阵，通过对判断矩阵的计算，进行层次单排序和一致性检验，最后进行层次总排序，得到各因素的组合权重，并通过排序结果分析和解决问题。这种方法具有需要的信息量少、决策效率高等特点。

运用层次分析法确定指标权重，可以分为以下四个步骤：

(1) 建立递阶层次结构

首先，把问题条理化、层次化，构造出一个层次分析的结构模型。同一层元素对下一层的某些元素起支配作用，同时它又受上一层次元素的支配。每一层次中各元素所支配的下一层次元素一般不超过 9 个，否则将会给两两比较判断带来困难。一个好的层次结构对于分析和解决问题是极为重要的，典型的递阶层次结构如图 3.4 所示。

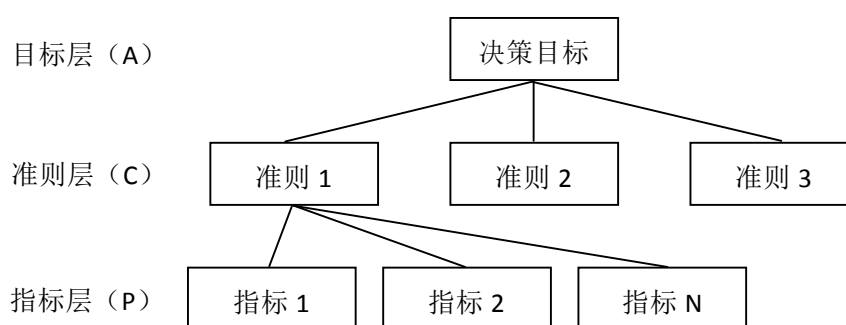


图 3.4 多目标决策问题的递阶层次结构

(2) 构造判断矩阵。

对递阶层次结构中各层上的元素，根据各元素对于其上一层元素的重要性进行两两比较，建立判断矩阵。判断矩阵 $O = (a_{ij})_{n \times n}$ 具有下述性质：

$$a_{ij} > 0, a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, a_{ii} = 1 (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

式中 $a_{ij} (i, j = 1, 2, \dots, n)$ 表示元素 U_i 与 U_j 相对于其上一层元素重要性的相对比值，一般为 1-9 之间的值。权重相对比值及其含义如表 3-2 所示。

表3-2 权重相对比值及含义

权重相对比值	含义
1	两指标对节能减排效果同样重要
3	一指标比另一指标对节能减排效果稍微重要
5	一指标比另一指标对节能减排效果明显重要
7	一指标比另一指标对节能减排效果更重要
9	一指标比另一指标对节能减排效果绝对重要
2, 4, 6, 8	处于两相邻判断的中值
倒数	考核指标 e_i 与 e_j 相比的值为 a_{ij} ，则 e_j 与 e_i 相比 $1/a_{ij}$

(3) 计算单一准则下各元素的相对权重并进行一致性检验

设判断矩阵 O 的最大特征根为 λ_{\max} ，其相应的特征向量为 ω ，将 ω 归一化后即为一层次相应元素对于上一层次某元素相对重要性的权重比值关系。

由于客观事物的复杂性以及人们对事物认识的模糊性和多样性，所给出的判断矩阵不可能完全一致，有必要进行一致性检验。计算一致性检验指标 CI ：

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3-1)$$

式中， n 为判断矩阵阶数。

若随机一致性比率 $CR=CI/RI<0.10$ ，则判断矩阵具有满意的一致性，否则需要调整判断矩阵的元素取值。随机一致性指标 RI 取值见表 3-3。

表3-3 平均随机一致性指标RI取值

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0.0	0.0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4

1	0	0	8	0	2	4	2	1	5	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(4) 层次总排序及一致性检验

计算同一层次所有因素对于最高层（总目标）相对重要性的排序权值，称为层次总排序。这一过程是从最高层次到最低层次逐层进行的。若上一层次 A 包含 m 个因素 A_1, A_2, \dots, A_m ，其层次总排序权值分别是 a_1, a_2, \dots, a_m 。下一层次 B 包含 n 个因素 B_1, B_2, \dots, B_n ，它们对于因素 A_j 的层次单排序权值分别为 $b_{1j}, b_{2j}, \dots, b_{nj}$ （当 B_k 与 A_j 无联系时， $b_{kj} = 0$ ）。此时 B 层次单排序权值由表 3-4 给出。

表3-4 层次总排序表

层次A	A_1	A_2	...	A_m	层次总排序权值
层次B	a_1	a_2	...	a_m	
B_1	b_{11}	b_{12}	...	b_{1m}	$\sum_{j=1}^m a_j b_{1j}$
...
B_n	b_{n1}	b_{n2}	b_{nn}	b_{nm}	$\sum_{j=1}^m a_j b_{nj}$

为了保证总排序计算的一致性精度，也需要对总体结构进行一致性检验。这一步骤也是从高到低逐层进行的。CI 为层次总排序的一致性指标，RI 为层次总排序平均随机一致性指标，CR 为层次总排序随机一致性比例。

其中 $CI = \sum_{j=1}^m a_j CI_j$ (CI_j 为与 a_j 对应的 B 层次中判断矩阵的一致性指标)
 $RI = \sum_{j=1}^m a_j RI_j$ (RI_j 为与 a_j 对应的 B 层次中判断矩阵的平均随机一致性指标)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

同样，当 $CR < 0.10$ 时，认为 B 层次组合判断具有满意的一致性，否则需要重新调整判断矩阵的因素取值。

至此，通过分解、分析和再综合，将影响多目标决策问题的诸多复杂因素

按重要程度进行了排序，确定了各指标的权重比值，为进一步综合评价奠定了基础。

5 北京市绿色货运行业评价指标体系的构建

绿色货运行业是一个系统性概念，不仅涵盖货运行业运行的各个领域和环节，而且涉及能源生产、装备制造、区域规划、能源统计等多个领域。同时，货运行业的绿色发展还需要相应的外在环境条件，涉及技术、制度、政策、社会经济资源等多种要素的组合。

对于一个城市的货运行业而言，由于其所处的地域特征各异，货运行业绿色发展过程中的发展重点、技术手段各不相同。因此，发展绿色货运是一项涉及面广、综合性强的系统工程。当前，国内绿色货运的发展正处于一个从理论到实践的探索过程，北京作为货运行业绿色发展的实践者，迫切需要有明确发展目标和规范的评价标准来引导整个货运行业规划、建设、管理的各个环节。

5.1 指标体系构建思路

5.1.1 指导思想

建立绿色货运行业评价指标体系的指导思想为：科学、全面、准确反映绿色货运内涵，体现行业绿色发展特征，结合行业发展现状实际，对北京市货运全行业的绿色发展水平进行有效评价，引导和促进行业更好地向绿色循环低碳的方向发展。

绿色货运行业评价指标体系构建的总体目标是建立一套设计合理、有可操作性的指标体系，使绿色货运这个抽象概念变得可被理解、被测量，让货运行业主管部门可以定期了解，其管理范围内的货运行

业当前处于什么发展水平，距离绿色的货运行业还有多远，未来应该如何发展，以期为行业的规划、管理和决策提供数据支持。

绿色货运行业评价指标体系构建的具体目标为：

（1）提供一个北京市的绿色货运行业发展目标，使行业主管部门能够明晰绿色货运行业的发展方向。

（2）提供一个可以测评的指标体系框架，可以将北京市货运行业绿色发展水平进行历年的纵向比较，从而全面了解北京市货运行业绿色发展的阶段与进展情况。

（3）提供一个可以系统诊断货运行业绿色发展的标准，让行业主管部门针对战略目标评估当前的形势，找出问题和差距，安排计划和项目，以进一步指导行业向着正确的绿色化方向发展。

5.1.2 构建原则

系统性：评价指标体系应与货运行业绿色发展的目标相对应，尽可能地全面、准确的反映绿色货运的基本内涵和关键组成，根据内涵中的各个系统选取评价指标，把一系列能够反映内涵的指标有机联系起来，构成具有一定层次、结构的指标体系。

简明性：在能够完全反映绿色货运内涵的前提下，选取的指标数量应当尽量少，并避免内涵重复的指标，指标解释能够使行业内外对于货运行业绿色发展有准确的理解即可。

前瞻性：指标体系的设计要充分考虑货运行业未来发展需求，体现行业特点和技术进步潜力。指标体系作为一种管理工具，在定期的反映评价对象的进展基础上，能够对未来发展作出一定预测，以便作

出合理的计划安排，促进行业合理发展。

渐进性：指标体系的设计要体现事物发展的渐进过程，既能充分反映当前货运行业的绿色发展现状水平，又为货运行业将来的绿色发展留有增加评价指标的空间。

5.2 指标的设计

从绿色货运行业的“绿色循环低碳”的基本内涵出发，根据北京市货运行业的基本现状以及交通运输行业环境保护规划和节能减排规划等上位规划对货运行业绿色发展的要求来进行评价指标的设计。

5.2.1 指标选取原则

可测性：选取的指标要有明确的科学定义与计算方法，有明确的定量监测或者定性评价方法。

可比性：不同的时间维度和地区空间的同一指标能使用统一口径，以便于开展同一评价对象的历史-现状对比。

可操作性：指标所需的数据已有成熟的统计渠道，数据来源稳定，数据获取成本可接受。

5.2.2 指标类型

评价指标按功能分为结果性指标、过程性指标和组织性指标，按指标赋值方法可分为定量指标和定性指标。

结果性指标：用于表征货运行业绿色发展最终成果目标的指标，是评价指标体系的核心。

状态性指标：用于衡量货运行业绿色发展进程的指标，如在运输

装备、基础设施及运输组织等环节分别采取的节能减排相关措施所达到的效果。

组织性指标：用于考察评价货运行业绿色发展方面已经具备的组织能力和基础条件的指标，如相应制度与政策保障等。

5.3 指标体系的构建

目前构建的指标体系主要基于绿色货运的内涵分析，从不同层面进行构建。货运行业的能耗、碳排放和污染排放量不仅受到生产过程中基础设施、运输装备、运输组织的影响，还受到员工低碳意识和行业管理政策体制等因素的影响，因此从横向路径（产业链路径，即基础设施绿色化——运输生产绿色化——运输组织绿色化，绿色发展主要集中在这一路径上）和纵向路径（各环节产生影响的外部因素，科学技术、政策法规、意识认同等）两个方面选取指标。

构建的指标体系采用3层式结构，自上而下分别为目标层、准则层、指标层。其中，目标层为货运行业绿色发展的总体目标，准则层由3方面准则构成：货运行业绿色发展取得实质进展、货运行业各领域趋于低碳发展状态、具备发展绿色货运的相应制度与政策保障。每一准则层包含多重内涵，由此划分为多个指标层，分别选取相应指标（表4-1）。

表格 5-1 绿色货运行业评价指标体系构建

目标层	准则层	指标层		指标类型
北京市 货运行	货运行业绿 色发展效果	能耗强度	货车单位周转量能耗变化率	结果 性指
		碳排放强度	货车单位周转量排放变化率	

目标层	准则层	指标层		指标类型
业绿色 发展				标
	货运行业绿色 发展状态	基础设施	货运场站（物流园区）可替代能源使用率	状态 性指 标
		运输装备	新能源车辆占比	
			绿色货运车辆占比	
	运输组织	平均里程利用率		
	货运行业绿色 发展保障	制度机制	货运行业节能减排统计监测体系建设	组织 性指 标
			货运行业工作协调机制建立	
		政策措施	货运行业绿色发展专项规划制定实施	
	绿色货运激励政策			

5.4 指标体系的评价方法

本指标体系采用多指标加权综合评价法。其中，各指标的权重采用专家打分法、层次分析法等方法来确定。

对于定量指标，根据一定的数据获取方法，获取相关数据，计算出该指标的实际值。对于定性指标，则主要通过对指标内涵涉及的内容进行材料审核和专家评估等，获取该指标在评价期内的实际发展情况的相关信息。

对定量指标，采用无量纲化的标准函数对其实际值进行处理，得到该指标的评估值。对于定性指标，采用格栅获取法量化定性指标，对其进行无量纲化处理啊，得到该指标的评估值。

对于各指标的权重，采用专家打分法，判断各指标的相对重要程度，在构建判断矩阵从而得到各指标权重值。

按照上述方法对各指标赋值之后，再结合计算的权重值，通过加

权加总，得出货运行业综合评价指数。

5.5 指标的测算和评价

5.5.1 结果性指标

结果性指标是用于衡量北京市货运行业绿色发展的总体水平的指标，能够体现北京市某一时期内推动绿色货运发展相关工作的最终成效。为体现绿色货运“绿色循环低碳”的内涵，本评价指标体系的结果性指标主要考虑从这三个方面设计。

5.5.1.1 能耗强度

能耗强度衡量指标采用能耗强度的变化率来表示，直接采用货运行业所有营运货车完成单位运输量的能源消费量的下降率来衡量。

- 指标定义

能耗强度指标指报告期内北京市在用营运货运车辆完成单位周转量实际平均消耗燃料量与上一报告期的变化情况。

- 指标说明

该指标用于衡量评价北京市货运行业开展节能减排工作的综合成效。

- 测算方法

货运行业能耗强度变化率＝

$$\left(\frac{\text{货运行业全年能耗总量}}{\text{货运行业全年运输周转量}} - \frac{\text{货运行业上一年能耗总量}}{\text{货运行业上一年运输周转量}} \right) / \frac{\text{货运行业上一年能耗总量}}{\text{货运行业上一年运输周转量}}$$

● 数据来源

可从北京市交通委获取货运周转量数据；从北京市统计部门、交通运输主管部门及相关运输企业统计上报数据获取货运行业能耗总量数据。

5.5.1.2 碳排放强度

碳排放强度的指标采用碳排放强度的变化率来表示，直接采用货运行业所有营运货车完成单位运输量的二氧化碳排放量的下降率来衡量。

● 指标定义

碳排放强度指标指报告期内北京市在用营运货运车辆完成单位周转量实际平均二氧化碳排放量与上一报告期的变化情况。

● 指标说明

该指标用于衡量评价北京市货运行业开展节能减排工作的综合成效。

● 测算方法

货运行业碳排放强度变化率＝

$$\left(\frac{\text{货运行业全年二氧化碳排放总量}}{\text{货运行业全年运输周转量}} - \frac{\text{货运行业上一年二氧化碳排放总量}}{\text{货运行业上一年运输周转量}} \right) / \frac{\text{货运行业上一年二氧化碳排放总量}}{\text{货运行业上一年运输周转量}}$$

● 数据来源

可从北京市交通委获取货运周转量数据；货运行业碳排放总量数据主要根据实物量的能耗数据，参照不同能源品种的推荐碳排放因子进行测算得出。

5.5.2 状态性指标

状态性指标是用于衡量北京市为实现货运行业绿色发展所做努力的指标，能体现北京市在某一时期内货运行业各环节采取绿色发展相关措施的实施成效。因此，本评价指标体系分别从基础设施、运输装备、运输组织三个货运行业的主要环节提出了状态性评价指标。

5.5.2.1 基础设施

基础设施类指标主要用于衡量北京市货运基础设施-货运场站/物流园区这些重要的货运节点的节能减排和环保工作方面的情况。

(1) 货运场站可替代能源使用率

● 指标定义

评价北京市货运场站可替代能源的使用情况。

● 指标说明

作为货物运输网络基础设施的货运场站（物流园区）是货运行业的重要组成部分，近年来场站高等级、高规格发展趋势明显，其能源消耗量也随之不断增加。加快探索场站建设和运营等方面可替代能源的使用，对于降低货运行业能耗、二氧化碳排放以及资源的可持续具有重要意义。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算公式如下：

$$\text{货运场站可替代能源使用率} = \frac{\text{北京市所有货运场站可替代能源用量}}{\text{能源使用总量}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市交通委有关客货运场站的统计资料，以及客货运场站运营主体上报材料进行评价。

5.5.2.2 运输装备

运输装备类指标是用于衡量北京市从交通运输装备方面促进货运行业绿色发展的情况，因此，本指标体系主要针对符合燃油限值标准的运输装备占比情况、运输装备中替代能源利用情况以及运输装备安装信息化系统等方面，提出了评价指标。

(1) 符合燃油消耗限值标准的货运车辆占比

● 指标定义

符合燃油消耗限值标准的货运车辆占比指报告期内北京市在用

全部货运车辆中，经检测符合燃油消耗限值标准的货运车辆占全部货运车辆的比重。

● 指标说明

从2010年起，我国已全面实施营运车辆燃料消耗量准入制度，即达不到燃料消耗量限值标准的车型，不得进入运营市场。这项制度是提高营运车辆燃油经济性的一项重要制度，但仅对新车具有约束力。对于大量在用车辆，仍需加快淘汰不达标车型。该指标全面反映了营运货车（包括新准入和在用车辆）达标率，尤其能反映淘汰老旧非达标车型的进展情况。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算公式如下：

符合燃油消耗限值标准的货运车辆占比=

$$\frac{\text{符合燃油消耗量限值标准的货运车辆数}}{\text{在用货运车辆拥有量总数}}$$

其中，符合燃油消耗量限值标准的货运车辆，应当是经过检测达标的车辆。

● 数据来源

可从北京市统计局、交通运输委员会、交通运管部门关于货运车辆的统计资料，以及交通运管部门、运输企业有关货运车辆准入注册、燃油消耗检测的材料获取数据，进行测算。

(2) 绿色货运车辆占比

● 指标定义

绿色货运车辆占比是指在用货运货车辆中，采用混合动力、天然气动力、生物质能、电能车辆占全部营运车辆的比例。

● 指标说明

使用清洁燃料替代传统燃油，是最彻底的绿色低碳发展举措。该指标表征了运输装备源头的清洁化、低碳化，对货运绿色发展具有重要意义。

● 测算方法

该指标是定量指标。其测算公式如下：

绿色货运车辆占比=

$$\frac{\Sigma (\text{混合动力、天然气动力、生物质能、电能动力的货运车辆})}{\text{在用货运车辆总数}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市统计局、交通运输委员会、交通运管部门统计资料获取数据，进行汇总测算。

5.5.2.3 运输组织

运输组织类指标是用于衡量北京市从货物运输组织方面促进货运行业绿色发展的情况，因此，本指标体系主要从全行业的层面，针对货运车辆实际运输情况、运输信息化智能化建设情况等方面，提出了评价指标。

(1) 平均里程利用率

● 指标定义

货运车辆平均里程利用率，是指单位时间内（一般为年度），北京市货运车辆载货行驶里程，与总行驶里程之比。简言之即为实载行驶里程与总行驶里程之比。

● 指标说明

该指标表征的是货运车辆的使用效率。如果比例高，说明车辆行驶中载货比例高，空驶率比较低。如果运输组织不力，则往往存在较高的空驶率，浪费了运力资源，不利于节能减排。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{货运车辆平均里程利用率} = \frac{\text{统计年度内货运车辆载货行驶里程}}{\text{统计年度内货运车辆总行驶里程}} \times$$

100%

● 数据来源

可从查看北京市交通运输委员会、交通运管部门相关统计材料或者交通统计年鉴，或通过开展抽样调查获取相关数据，进行测算。

5.5.3 组织性指标

组织性指标是用于衡量保障北京市货运行业绿色发展的制度机制和政策措施的总体情况，因此，本评价指标体系分别从制度机制和政策措施等方面提出了评价指标。

5.5.3.1 制度机制

制度机制指标是用于衡量北京市在推进货运行业绿色发展的节能减排制度机制方面建设的总体情况，因此，本评价指标体系主要针对节能减排管理制度建设情况和节能减排工作机制建设情况两方面，提出了评价指标。

(1) 货运行业绿色统计监测体系建设

● 指标定义

指报告期内北京市运管部门按照行业相关要求，开展货运行业节能减排和污染物排放的统计、监测等方面的管理规范及制度建设情况。

● 指标说明

货运行业一直是交通运输行业能耗、碳排放和污染物排放主要环节，因此对货运行业的能耗、碳排放和污染物排放实现监测和统计十分必要。需要建立北京市货运行业节能减排和污染物排放的统计指标体系、方法体系和采集体系，确定各项指标的统计调查、分析、发布工作程序，建立监测网络等。

● 测算方法

采用专家打分法，对北京市货运行业节能减排和污染物排放统计监测体系的建设情况进行评估。

● 数据来源

该指标为定性指标。主要从北京市交通运输主管部门定期发布的

交通运输能耗和交通运输环境监测的统计信息；查看开展能耗内部审计或第三方检测的相关总结报告；查看建设交通节能减排监测体系和交通运输环境监测网的相关文件的和资料，开展能耗内部监测和开展节能减排第三方监测的相关资料等中获取相关信息进行评价。

（2）货运行业工作协调机制建立情况

● 指标定义

货运行业工作协调机制建立情况是指北京市运管部门为推动货运行业绿色发展，与其他部门之间的跨部门协调、沟通、联动机制的建立及职责落实情况。

● 指标说明

该指标评价内容主要包括：北京市运管部门与其他部门之间建立的关于绿色货运相关工作的协调、沟通、联动机制，有明确的职责分工，定期召开会议，研究重大问题等方面。

● 数据来源

该指标为定性指标。可从北京市运管部门关于货运行业绿色发展的工作部署文件、会议纪要和会议总结材料等获取相关信息进行评价。

5.5.3.2 政策措施

政策措施指标是用于衡量北京市在推进货运行业绿色发展的保障措施方面建设的总体情况，可体现北京市在专项规划、资金及宣传

保障等方面的工作落实情况。因此，本评价指标体系主要针对货运行业绿色发展专项规划制定及落实、资金保障和宣传培训等方面，提出了评价指标。

（1）货运行业绿色发展专项规划制定实施

● 指标定义

指报告期内该北京市交通运输主管部门编制“十二五”或中长期绿色货运发展的相关专项规划的情况。

● 指标说明

为推进行业绿色低碳转型，我国已经发布了交通运输行业的“十二五”节能减排专项规划及低碳发展的纲领性文件，对公路运输等各领域均提出了绿色低碳发展目标和重点任务，而货运行业又是公路运输领域的重要部分。为促进北京市货运行业的绿色发展，满足行业目标任务要求，北京市可自行编制相应规划方案，以确保“十二五”目标的实现。

● 数据来源

该指标为定性指标。可从北京市交通运输主管部门货运行业发展相关规划、年度工作计划及相应评估报告、总结材料等文件获取相关信息进行评价。需要调研评价区域交通运输主管部门的相关文件编制情况并进行评价。

(2) 绿色货运宣传培训

- 指标定义

政府针对行业、企业开展绿色货运相关宣传培训情况。

- 指标说明

该指标评价内容包括：评价北京市制定实施年度绿色货运相关宣传及培训方案、在行业内组织开展绿色货运相关培训工作、每年开展面向企业的公益性绿色货运宣传与推广活动等方面。

- 数据来源

该指标为定性指标。可从北京市交通运输委员会或运管部门开展培训宣传的通知、汇报与总结等相关材料获取相关信息进行评价。

6 北京市绿色货运企业评价指标体系构建

对于货运企业的发展而言，实现绿色货运无疑是企业可持续发展的必经之路，它可以降低成本，提高效率，又能实现环境友好，体现货运企业的社会责任感。然而，打造绿色货运企业是一项系统性工程，几乎涵盖了企业自身运营管理的各个环节。

对于不同地区的货运企业而言，由于其所处的地理位置不同，城市的生产消费模式不同，基础设施配套不同等等，货运企业的发展模式各不相同，因此，北京市绿色货运企业的评价指标体系要充分考虑北京市货运企业的现状和特征。当前，国内的绿色货运发展还处在起步阶段，北京作为首都，要在这方面加快步伐，除了在货运行业层面有一套评价指标体系之外，货运企业作为行业的主体，也迫切需要有明确发展目标和规范的评价标准来引导其生产经营的各个环节，以尽快实现绿色货运企业的目标，从而推动整个货运行业的绿色发展。

6.1 指标体系构建思路

6.1.1 指导思想

建立北京市绿色货运企业评价指标体系的指导思想为：科学、全面、准确反映北京市货运企业的绿色发展特征，结合北京市货运行业发展现状，对全北京货运企业的绿色发展水平进行有效评价，引导和促进货运企业更好更快的实现绿色发展。

北京市绿色货运企业评价体系构建的总体目标是建立一套设计

合理、可操作性较强的指标体系，使得绿色货运企业这项系统工程的效果可测，让货运行业主管部门可以定期掌握货运企业的绿色发展水平，分析未来应如何更好的发展，也为企业自身的规划、管理和决策提供数据支撑。

北京市绿色货运企业评价指标体系构建的具体目标为：

(1) 提供一套可操作性强的评价指标体系，使得北京市货运企业可以用于自我评价，找准企业距离实现绿色发展目标的距离，探索绿色发展的路径，发掘关键环节的潜力空间。

(2) 提供一套具有可比性的评价指标体系，使北京市货运行业的主管部门可以在北京市范围内对货运企业进行横向比较或者考核，再根据比较或者考核结果给予一些政策上的激励或惩罚。

6.1.2 构建原则

系统性：评价指标体系应与北京市货运企业绿色发展的目标相对应，尽可能地全面、准确的反映货运企业绿色发展的基本特征和关键环节，根据各个关键环节选取评价指标，把一系列能够反映绿色发展特征的指标有机联系起来，构成具有一定层次、结构的指标体系。

简明性：在能够完全反映货运企业绿色发展特征的前提下，选取的指标数量应当尽量少，并避免内涵重复的指标，指标解释能够使货运企业对于绿色发展有准确的理解即可。

前瞻性：指标体系的设计要充分考虑货运企业未来绿色发展需求，体现绿色特点和企业进步潜力。指标体系作为一种管理工具，在定期的反映评价对象的进展基础上，能够对未来发展做出一定预测，

以便做出合理的计划安排，促进企业合理发展。

渐进性：指标体系主要用于表征一种总体思路和评价框架，需要通过实践来验证是否符合企业绿色发展的现实，并不断推进整个评价体系的完善。由于评价对象类型是可变的，行业主管部门可以本指标体系为主体，根据需要对指标进行调整，构建适应特定类型的评价对象的指标体系。

6.2 指标的设计

从绿色货运企业的“节能、减排、环保”的基本特征出发，根据货运企业生产经营的各项环节来进行评价指标的设计。

6.2.1 指标选取原则

科学性：选取的指标能较准确的反映绿色货运企业特征的某一方面，与该特征有着直接联系。不同指标之间在特征反映上界限明确，没有重复交叉，指标之间具有互斥性。

可测性：选取的指标要有明确的科学定义与计算方法，有明确的定量监测或者定性评价方法。

可比性：不同的时间维度和地区空间的同一指标能使用统一口径，以便于开展同一个货运企业的历史-现状对比，以及同类货运企业之间的横向对比。

6.2.2 指标类型

评价指标按功能分为结果性指标、状态性指标和组织性指标，按指标赋值方法可分为定量指标和定性指标。

结果性指标：用于表征货运企业绿色发展最终成果目标的指标，是评价指标体系的核心。

状态性指标：用于衡量货运企业实现绿色发展的过程进展的指标，如在运输装备、运输组织等企业组成及经营环节分别采取的绿色低碳相关措施所达到的效果。

组织性指标：用于考察评价货运企业为推进绿色发展而采取的管理制度机制等。

6.3 指标体系的构建

目前构建的指标体系主要基于货运企业绿色发展特征以及货运企业生产经营各环节的分析，从不同层面进行构建。具体说来，指标体系的构建从两个角度出发，横向是货运企业生产经营所涉及的各个环节，纵向是在这些环节中找到货运企业绿色的主要相关因素。

构建的指标体系采用3层式结构，自上而下分别为目标层、准则层、指标层。其中，目标层为货运企业绿色的总体目标，准则层由3方面准则构成：货运企业绿色取得实质进展、货运企业生产经营各环节趋于绿色发展状态、具备绿色的相应管理制度与措施。每一准则层包含多重内涵，由此划分为多个指标层，分别选取相应指标（表5-1）。

表格 6-1 绿色货运企业评价指标体系构建

目标层	准则层	指标层		权重	数据依据	指标属性
北京	企业规	企业规模	销项纳税额	3%	财务数据	定量指

市货运企业绿色发展	模及效率	企业效率	货物配送准点率	2%	企业上报	标
			日平均配送点数	2%	企业上报	
	各环节绿色发展状态	运输装备	绿色车队指标	6%	资质审核	定量指标
			国Ⅳ以上排放车辆占比	6%	购车发票	
			新能源和清洁能源货运车辆占比	10%	购车发票	
			车辆新旧系数	6%	购车发票	
			车辆检测一级比例	6%	车检报告	
			能耗计量设备装配率	6%	平台数据	
			定位系统实时监控覆盖率	6%	企业上报	
		信息化系统	能耗监测统计管理系统	3%	企业上报	定性指标
			运营管理信息化系统	3%	企业上报	
		运输组织	共同配送货物占比	3%	企业上报	定量指标
			车辆使用率	2%	企业上报	
			平均里程利用率	2%	企业上报	
		配套设施	条码识别技术应用率	2%	企业上报	定量指标
	电动叉车占比		2%	企业上报		
	管理制度与措施	管理制度	企业能耗及排放统计台账制度	6%	企业上报	定性指标
			驾驶员节能减排奖惩制度	4%	企业上报	
		管理措施	节能培训情况	4%	企业上报	
			参与清洁生产审核	3%	企业上报	
绿色循环低碳宣传推广情况			1%	企业上报		
效果评价	节能减排指标	货车单位周转量能耗	6%	核算	定量指标	
		货车单位周转量PM排放	6%	核算		

6.4 指标体系的评价方法

本指标体系采用多指标加权综合评价法。其中，各指标的权重采用专家打分法、层次分析法等方法来确定。

对于定量指标，根据一定的数据获取方法，获取相关数据，计算出该指标的实际值。对于定性指标，则主要通过对指标内涵涉及的内容进行材料审核和专家评估等，获取该指标在评价期内的实际发展情况的相关信息。

基于各定量、定性指标的实际值（发展情况），采用一定的评价标准对各指标分别进行赋值。标准值的确定主要基于各指标的现状水平，根据对其中各评价指标的未来发展趋势及行业内的发展差异的分析，考虑在一定时期内指标发展水平的可达性及可操作性等限制条件，选取适当的参照因子，通过类比参照、情景分析等方法计算出适当的标准值。标准值的设置至少应按照以下原则：一是能够体现货运企业绿色发展的目标；二是能够代表同行业北京市先进水平；三是在一定时期内具有可达性；四是具有管理上的可操作性。由此，单个指标的评价标准分为高、中、低 3 个级别。

其中，对于定量指标，通常按照以下规则来确定其评价标准：

- 1、以该指标的现状平均水平作为评价的基准值，即最低标准；
- 2、相关规划、政策文件中已确定该指标的“十二五”期或中长期目标，则采用目标值来测算评价标准的最高标准，按照指标达到目标的程度进行评价；

- 3、对于没有规划目标的指标，按指标在行业内的先进性水平进行评价，可依据对于该指标未来发展水平的预测值来确定最高标准，或采用专家评估等方法，按照现状平均水平上浮一定比例作为最高标准。

对于定性指标，通过指标的多层次内涵，分别设置相应的评价内容。

按照上述方法对各指标赋值之后，通过加权加总，得出评价对象的综合得分。

6.5 指标的测算和评价

6.5.1 结果性指标

结果性指标是用于衡量北京市货运企业绿色发展的总体水平的指标，能够体现北京市在某一时期内绿色货运企业建设的最终成效。因此，本评价指标体系的结果性指标主要考虑从以下三个方面设计了五个指标：一是北京市货运企业的规模情况；二是北京市货运企业的效率情况；三是北京市货运企业节能减排目标指标实际发展水平。

6.5.1.1 企业规模

当货运企业达到一定的规模，才会产生规模效应和集约效应，也才能更有条件和基础的实现节能减排、绿色发展，践行企业的社会责任。此处的绿色货运企业应该是利润与绿色并举的企业，而非以牺牲利润来实现绿色发展，后者的绿色发展之路也将不可持续。企业规模指标则是通过纳税额缴纳情况来反映北京市货运企业的规模大小，为了体现可比性，此处采用人均纳税额的概念。

(1) 销项税纳税额指标定义

按照销售额和适用税率计算并向购买方收取的增值税税额。

● 指标说明

销项税纳税额反映待评价货运企业规模和经营效果的有效指标。销项税额越大，代表企业规模越大、经营效果越好，越有实力有条件

去实现企业的节能减排

- 测算方法

按企业实际纳税数据测算。

- 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取财务相关数据进行测算。

- 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、年纳税额超过 55 万（含 55 万），得 6 分；
- 2、年纳税额在 11 万至 55 万之间（含 11 万），按插值法计算得分；
- 3、年纳税额未达到 11 万，不得分

6.5.1.2 企业效率

对于货运企业而言，提高效率是核心要义，更是最大的节能减排和绿色发展。企业效率指标则是用于衡量北京市待评价货运企业在效率方面的情况，由于北京市货运企业以城市配送企业为主，因此主要从货物配送是否准点和配送次数两个方面进行评价。

（1）货物配送准点率

- 指标定义

该指标指货运企业进行配送的货物中，货物准点送达的次数占总配送次数的比重。

● 指标说明

货物能够准点送达，表明货物在配送途中没有产生额外的行驶时间，说明企业组织调度合理，配送效率高，能耗和排放则较低。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{货物配送准点率} = \frac{\text{待评价货运企业全年货物准点送达的次数}}{\text{待评价货运企业全年总配送次数}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、货物配送准点率达到 90%（含 90%），得 6 分；
- 2、货物配送准点率在 60%-90%之间（含 60%），得 3 分；
- 3、货物配送准点率未达到 60%，不得分。

（2）单车日平均配送点数

● 指标定义

该指标指在评价期内，待评价货运企业每辆配送车辆在一个工作日内的平均配送的收货点数

● 指标说明

货运企业每个工作日内每辆车平均配送的点数越多，说明企业配

送的业务量大、效率高且运输组织安排合理，能耗和碳排放量都相对较低。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{单车日均配送点数} = \frac{\text{待评价货运企业单个工作日内配送总点数}}{\text{待评价货运企业单个工作日内配送车辆总数}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、单车日均配送点数达到 8 个（含 8 个），得 6 分；
- 2、单车日均配送点数在 3-8 之间（含 3 个），按插值法计算得分；
- 3、单车日均配送点数未达到 3 个，不得分。

6.5.2 状态性指标

状态性指标是用于衡量北京市货运企业为实现绿色发展所做努力的指标，主要从货运企业生产经营活动相关的各环节采取相应措施入手，因此，本评价指标体系分别从基础设施、运输装备、运输组织和配套设施四个方面提出了状态性评价指标。

6.5.2.1 运输装备

运输装备类指标是用于衡量北京市待评价货运企业从交通运输装备方面促进货运行业绿色发展的情况，因此，本指标体系主要针对

燃油限值标准相关运输装备占比情况和运输装备中替代能源利用情况两方面，提出了评价指标。

(1) 绿色车队指标

绿色车队指标主要根据待评价企业是否有组建了绿色车队以及绿色车队的规模情况进行评价。

● 指标定义

绿色车队指标指北京市待评价货运企业绿色车队组建的情况。

● 指标说明

该指标用于衡量北京市货运企业绿色车队建设工作的成效。

● 评价方法

该指标为定性指标。首先可根据北京市货运行业主管部门的相关材料确定待评价货运企业是否有组建绿色车队，如有，再根据待评价货运企业绿色车队组建的相关材料，进行评价。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、组建了绿色车队且规模在 40 辆之上（含 40 辆），得 4 分；
- 2、组建了绿色车队且规模在 20 辆之下的，得 2 分；
- 3、未组建绿色车队，不得分。

(2) 国 IV 以上排放车辆占比

● 指标定义

该指标指北京市待评价货运企业自有和租用的车辆中（含货运车辆和办公车辆）国 IV 以上排放车辆所占比重。

- 指标说明

北京市已经采取国 IV 排放标准，对北京市的货运企业而言，其使用车辆目前几乎都达到国三以上排放标准，该指标是引导性指标，北京将来对车辆的排放标准还会更严格，所以此处采取国 IV 以上排放车辆的占比来衡量。

- 测算方法

$$\text{待评价货运企业国 IV 以上排放车辆占比} = \frac{\text{待评价货运企业自有和租用车辆中国 IV 以上排放车辆总数}}{\text{待评价货运企业自有和租用车辆总数}}$$

- 数据来源

企业车辆资产明细

- 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、国 IV 以上排放车辆占比超过 90%，得 6 分；
- 2、国 IV 以上排放车辆占比在 30%-90%之间，插值法得分；
- 3、国 IV 以上排放车辆占比未达到 30%，不得分。

（3）新能源和清洁能源货运车辆占比

- 指标定义

- 在用货运货车辆中，采用纯电动和天然气车辆占全部营运车辆

的比例。指标说明

使用清洁燃料替代传统燃油，是最彻底的绿色低碳发展举措。该指标表征了运输装备源头的清洁化、低碳化，对货运企业的绿色发展具有重要意义。促进行业能源结构调整

● 测算方法

该指标是定量指标。其测算公式如下：

绿色货运车辆占比= Σ （天然气动力、纯电动力的货运车辆）/
在用货运车辆总数 $\times 100\%$

● 数据来源

企业车辆资产明细。

● 评价标准

参考国内部分省份2011年的相关数据进行测算，低碳型或者绿色客货运车辆发展水平前几位的地区，该比重通常约在10%以上，而发展水平居后的地区平均不到3%。以上述两个水平值分别为上下限，由此确定该指标的评价标准为：

指标的评价标准为：

- 1、新清洁能源车辆占比达到 10% 以上，得 10 分；
- 2、新清洁能源车辆占比在 3%-10%，按插值法得分；
- 3、新清洁能源车辆占比在 3% 以下，不得分。

(4) 定位系统实时监控覆盖率。

- 指标定义

- 装配 GPS 等功能相近的定位系统实时监控的车辆占全部运营车辆数的比例。指标说明

GPS作为货运企业通过信息系统监控货运车辆安全营运、油耗情况及驾驶员驾驶习惯的有效终端手段，不仅要安装，更要通过使用来发挥其综合的作用，也是企业实现节能减排的有效手段之一。因此该指标不仅要反映待评价企业是否安装GPS，更能够反映GPS发挥作用的情况。

- 测算方法

该指标是定量指标。其测算公式如下：

定位系统实时监控装配率=装配定位设备车辆数/企业全部运营车辆数×100%。

- 数据来源

企业车辆资产明细及车辆定位设备发票

- 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、GPS 实时监控覆盖率达到 90%（含 0.9），得 4 分；
- 2、GPS 实时监控覆盖率在 60%-90%之间（含 0.6），得 2 分；
- 3、未安装 GPS 定位系统或者安装了 GPS 定位系统但实时监控覆盖率未达到 60%，不得分。

(5) 车辆新旧系数

● 指标定义

车辆新旧系数是指北京市待评价货运企业评价期末全部车辆固定资产净值与评价期末全部车辆固定资产原值的比例。

● 指标说明

该指标通过财务数据反映待评价货运企业的车辆的新旧程度情况。新旧系数大，说明企业的新车较多，与老旧车辆相比，它们的技术状况和使用性能较好，油耗较低。该指标的提出也可达到鼓励货运企业淘汰老旧车辆的目的。

● 测算方法

该指标是定量指标。其测算公式如下：

$$\text{车辆新旧系数} = \frac{\text{待评价货运企业评价期末全部车辆固定资产净值}}{\text{待评价货运企业评价期末全部车辆固定资产原值}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取财务相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

该指标的评价标准分为三级：

- 1、车辆新旧系数达到 80%，得 6 分；
- 2、车辆新旧系数在 40%-80%之间，插值法得分；
- 3、车辆新旧系数未达到 40%，不得分

车辆检测一级比例

- 指标定义

货运车辆年度综合检测结果中一级车辆占全部运营车辆数的比例。

- 指标说明

在用车辆综合性能优秀指标。

- 测算方法

车辆检测一级比例=检测结果中一级车辆数/企业全部运营车辆数×100%。

- 数据来源

企业车辆资产明细及年度综合检测报告。

- 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、比例达到100%，得6分；
- 2、比例在50%-100%之间，按插值法计算得分；
- 3、比例未达到50%，不得分

能耗计量设备装配率

指标定义

装备车辆能耗计量设备的车辆数与企业运营车辆总数的比例。

- 指标说明

行业能耗计量管理能力反应指标。

测算方法

车辆能耗计量设备装配率=装配能耗计量设备车辆数/企业全部运营车辆数×100%。

数据来源

企业车辆资产明细及车辆能耗计量设备发票。

评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、装配率在60%以上，得6分；
- 2、装配率在20%-60%之间，按插值法计算得分；
- 3、装配率在20%以下，不得分。

6.5.2.2 信息化系统

能耗监测统计管理系统

反映企业能耗监测、管理综合能力

运营管理信息化系统

反映企业有效调度车辆、货物、路线的能力

6.5.2.3 运输组织

运输组织类指标是用于衡量北京市货运企业从货物运输组织方面促进企业绿色发展的情况，因此，本指标体系主要从高效率运输组织方式和运输信息化智能化建设情况两方面，提出了评价指标。由于

北京的货运企业主要进行城市配送，故在此体现高效率组织方式方面选取了共同配送的衡量指标，而没有考虑甩挂运输发展的相关指标。

(1) 共同配送货物占比

● 指标定义

该指标指货运企业进行配送的货物中，采取共同配送或集约化配送的货物占总配送货物的比重。

● 指标说明

货物的共同配送可以有效提高货运车辆的实载率，减少空驶，从而提高货运企业的配送效率，减少配送车次，实现绿色循环低碳发展。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{共同配送货物占比} = \frac{\text{待评价货运企业采取共同配送的货物总量}}{\text{待评价货运企业配送货物总量}} \times$$

100%

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取运营组织相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

3 超过 90%（含 90%），得 3 分；

在 60%-90%之间（含 60%），得 2 分；

在 30%-60%之间（含 30%），得 1 分；

未达到 30%，不得分。

(2) 车辆使用率

● 指标定义

车辆使用率是指待评价货运企业所有营运货车在评价期内日均实际行驶里程与应当行驶里程之比。

● 指标说明

此处本应采用实载率指标，但实载率指标一是不好测算，二是货运行业超载现象普遍，都导致实载率指标已无法发挥其原本的作用。因而采用车辆使用率的指标代替，测算时为方便计算采用里程数据，但实际反映的是车辆有效利用的时间，因此车辆使用率越高既可说明装卸货物时间及其它货物处理时间短效率高，又可一定程度反映车辆行驶路线通行顺畅。

● 测算方法

该指标是定量指标。其测算公式如下：

车辆使用率

$$= \frac{\text{待评价货运企业所有营运货车在评价期内日均实际行驶里程}}{\text{待评价货运企业所有营运货车评价期内日均工作时长} \times \text{北京市道路平均时速}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取车辆运行相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、车辆使用率超过到 80%（含 80%），得 2 分；
- 2、车辆使用率在 50%-80%之间（含 50%），得 1 分；

3、车辆使用率未达到50%，不得分。

(3) 平均里程利用率

● 指标定义

平均里程利用率，是指北京市待评价货运企业的营运车辆在评价期内，载货行驶里程，与总行驶里程之比。简言之即为实载行驶里程与总行驶里程之比。

● 指标说明

该指标表征的是待评价货运企业营运车辆的使用效率。如果比例高，说明车辆行驶中载货比例高，空驶率比较低。如果运输组织不力，则往往存在较高的空驶率，浪费了运力资源，不利于节能减排。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{平均里程利用率} = \frac{\text{待评价货运企业在评价期内载货行驶里程}}{\text{待评价货运企业所有营运货车评价期内总行驶里程}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取车辆运行相关数据进行测算。

● 评价标准

根据北京市货运行业 2012 年抽样调查的结果来评价，达到行业平均水平得满分，介于行业平均水平的 60%到行业平均水平之间，得一半分，未达到行业平均水平的 60%的，不得分。因此，该指标的评价标准分为三级：

1、平均里程利用率超过或达到 55.9%，得 2 分；

- 2、平均里程利用率在 33.5%~55.9%之间（含 55.9%），得 1 分；
- 3、车辆使用率未达到行业该项指标水平33.5%，不得分。

6.5.2.4 配套设施

配套设施类指标是用于衡量北京市待评价货运企业配套的仓库和仓储功能方面促进企业绿色发展的情况，因此，本指标体系主要从仓库作业效率和操作设备的清洁化两个方面，提出了三个评价指标。

（1）条码识别技术应用率

● 指标定义

条码识别技术应用率是指待评价货运企业的仓库内，应用了条码识别技术的货品与仓库内总货品的比值。

● 指标说明

应用条码识别技术完成仓库货品的各项相关操作，是货运企业仓库信息化的一种有效手段，可有效提高仓库作业的效率，该指标可一定程度的反映北京市待评价货运企业的仓库货物作业的效率情况。

● 测算方法

该指标属于定量指标。其测算方法如下：

$$\text{条码识别技术应用率} = \frac{\text{待评价货运企业仓库应用条码识别技术的货品总量}}{\text{待评价货运企业仓库总货品数量}} \times$$

100%

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取仓储管理相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、条码识别技术应用率超过 90%（含 90%），得 2 分；
- 2、条码识别技术应用率在 60%-90%之间（含 60%），得 1 分；
- 3、条码识别技术应用率未达到 60%，不得分。

（2）电动叉车占比

● 指标定义

该指标指北京市待评价货运企业的仓库电动叉车的数量占总叉车数量的比重。

● 指标说明

货运企业仓库作业过程中的能耗、碳排放和污染物排放也是货运企业实现绿色发展需要减少的一个重要环节，采用电动叉车能起到明显的效果，有效的推动企业更好的实现绿色发展。

● 测算方法

$$\text{电动叉车占比} = \frac{\text{待评价货运企业仓库电动叉车数量}}{\text{待评价货运企业仓库叉车总数}} \times 100\%$$

● 数据来源

可从北京市待评价货运企业获取仓库设备相关数据进行测算。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、电动叉车占比超过 90%（含 90%），得 2 分；
- 2、电动叉车占比在 60%-90%之间（含 60%），得 1 分；

3、电动叉车占比未达到60%，不得分。

6.5.3 组织性指标

组织性指标是用于衡量北京市待评价货运企业推进绿色发展的管理制度和管理措施的总体情况，因此，本评价指标体系分别从管理制度和管理措施等方面提出了评价指标。

6.5.3.1 管理制度

管理制度指标是用于衡量北京市待评价货运企业在绿色货运发展方面的管理制度建设的总体情况，因此，本评价指标体系主要从企业能耗及排放统计、驾驶员管理等方面，提出了评价指标。

(1) 企业能耗及排放统计台账制度

● 指标定义

该指标指待评价货运企业是否有能耗及排放统计台账制度，及其相关职责明确情况。

● 指标说明

该指标主要考察待评价企业能耗、碳排放和污染物排放的统计制度情况，以及是否明确各相关部门职责等情况。

● 评价方法

该指标为定性指标。可从北京市待评价货运企业的管理规章制度中获取相关材料进行评价。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、已建立企业能耗及排放统计台账制度，并且明确部门或专人负责，使得该项制度有效实施，得6分；
- 2、已建立企业能耗及排放统计台账制度，但没有明确部门或专人负责，使得该项制度尚未有效实施，得2分；
- 3、尚未建立地区交通运输能耗统计监测体系，不得分。

(2) 驾驶员节能减排奖惩制度

● 指标定义

该指标指待评价货运企业是否采取了对货运车辆驾驶员节能减排奖惩制度的建设。

● 指标说明

该指标主要用于衡量货运企业在管理驾驶员节能驾驶方面的情况。

● 评价方法

该指标为定性指标。可从北京市待评价货运企业的管理规章制度中获取相关材料进行评价。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、建立完善的驾驶员节能减排奖惩制度，并且近一年司机处罚比例不足40%的，得4分；
- 2、建立的驾驶员节能减排奖惩制度，近一年司机处罚比例

40%-60%的，得2分；

3、未建立驾驶员节能减排奖惩制度，近一年司机处罚比例高于60%的，得2分；不得分

6.5.3.2 管理措施

政策措施指标是用于衡量待评价企业在推进货运企业绿色发展时采取节能减排相关管理措施方面的总体情况，因此，本评价指标体系主要从节能培训情况，参与清洁生产审核，绿色循环低碳宣传推广情况。

(1) 节能培训情况

该指标的评价标准分为三级：

1、建立完善的司机节能培训计划和制度，且至少每季度组织一次培训的，得4分；

2、建立司机节能培训计划和制度，且年度组织培训不少于2次的，得2分；

3、未建立司机节能培训计划和制度，或年度组织组织培训次数低于2次的，不得分

(2) 绿色循环低碳宣传培训推广情况

● 指标定义

该指标指待评价货运企业对企业所有员工开展绿色循环低碳相关宣传推广情况。

● 指标说明

该指标评价内容包括：待评价货运企业实施年度绿色循环低碳宣传及培训方案、每年开展节能宣传周活动、面向公众的公益性绿色循环低碳宣传与推广活动等方面。

● 评价方法

该指标为定性指标。可从北京市待评价货运企业开展宣传的通知、汇报与总结等相关材料获取相关信息进行评价。

● 评价标准

该指标的评价标准分为两级：

- 1、近一年内组织过绿色循环低碳宣传推广相关活动的，得1分；
- 2、近一年内未组织过绿色循环低碳宣传推广相关活动的，不得分

(3) 参与清洁生产审核

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、近3年内参与发改委组织的清洁生产审核，并且审核结果通过的，得3分；
- 2、近3年内参与发改委组织的清洁生产审核，审核结果未通过的，

得 1 分；

3、近 3 年内未参与发改委组织的清洁生产审核，不得分

6.5.3.3 节能减排指标

货车单位周转量能耗下降率

● 指标定义

能耗强度指标指报告期内北京市在用营运货运车辆完成单位周转量实际平均消耗燃料量与上一报告期的变化情况。

● 指标说明

企业节能效果的核心体现。

● 测算方法

货运企业能耗强度变化率=

$$\left(\frac{\text{货运企业全年能耗总量}}{\text{货运企业全年运输周转量}} - \frac{\text{货运企业上一年度能耗总量}}{\text{货运企业上一年度运输周转量}} \right)$$

$$\div \frac{\text{货运企业上一年度能耗总量}}{\text{货运企业上一年度运输周转量}}$$

● 数据来源

企业统计报表。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、年能耗下降率达到 2.5%以上，得 6 分；
- 2、年能耗下降率达到 0-2.5%之间，插值法得分；
- 3、年能耗下降率为负值，不得分。

货车单位周转量碳排放

● 指标定义

在用营运货运车辆完成单位周转量实际平均二氧化碳排放量。

● 指标说明

企业减排效果的核心体现。

● 测算方法

$$\text{货运企业CO}_2\text{排放强度变化率} = \frac{\frac{\text{货运企业全年CO}_2\text{排放量}}{\text{货运企业全年运输周转量}} - \frac{\text{货运企业上一年度CO}_2\text{排放量}}{\text{货运企业上一年度运输周转量}}}{\frac{\text{货运企业上一年度CO}_2\text{排放量}}{\text{货运企业上一年度运输周转量}}}$$

● 数据来源

企业统计报表及碳排放折算系数。

● 评价标准

该指标的评价标准分为三级：

- 1、于 13 千克标准煤/百吨公里，得 6 分；
- 2、在 13-19 千克标准煤/百吨公里之间，按插值法计算；
- 3、大于 19 千克标准煤/百吨公里，得 0 分。

在形成绿色货运企业评价指标体系的基础上，选取北京春溢通物流公司进行指标体系试评价。春溢通公司始创于 1993 年，发展至今已有 5 个事业部，业务覆盖华北地区，是一家专业的第三方物流企业。

公司仓储面积超过 13 万平米，自有车辆超过 120 辆，员工 500 余人，主要业务领域覆盖搬家、快消品物流、外埠物流、电器物流、总仓物流等。试评价采取座谈与单证核对的方式开展，评价结果显示，评价指标体系初稿存在部分指标设计不尽合理，与企业实际情况不符，以及部门数据基础尚未完全具备统计基础等问题，对此作出三方面调整：一是对部分指标进行删除、替换和加严。包括增加销项税纳税额指标，去掉“仓库周转率”指标，增加“信息系统使用率”，“国三”改“国四”，“RFID”改“条码”。二是明确周转量等计算方法和指标解释。三是对权重进行调整，加大核心指标权重。对试评价结果进行调整后形成如上绿色货运企业指标体系。

7 北京市绿色货运场站评价指标体系的构建

近年来，北京支持现代物流发展的政策体系正在逐步形成，货运场站、物流中心、配送中心大量涌现。部分货运场站初具规模并开始发挥集中基础设施、集聚物流资源、集约物流业务的作用，提高了物流运作的组织化和社会化程度。但是，货运场站的物流服务水平不高、运行效率低下、运营成本高等问题也较为突出，绿色、低碳、循环发展的能力亟待提高。因此，迫切需要研究制定货运场站绿色评价指标标准，作为规范货运场站、引导绿色发展的标准化技术支撑，同时为政府或行业组织对运营和规划中的货运场站进行引导、评价和扶持提供依据和工具，引导北京货运场站乃至物流业的规范化、绿色化、循环化发展。

7.1 指标体系构建思路

7.1.1 指导思想

首先，评价指标体系的构建应充分关注产业自身的积极发展。“发展是硬道理”，货运场站的绿色发展也不例外。就北京而言，货运场站的绿色发展要“坚持以结构调整为主线，以市场为导向，节能环保技术为支撑，优化场站布局，提升产业的集聚力，场站的产业竞争力和可持续发展能力得到全面提升。”因此，通过评价指标体系中对场站自身经济发展的充分关注，及时反映场站的发展规模、发展速度、发展方向等指标，将为相关的管理决策提供科学的依据。

其次，评价指标体系的构建要考虑资源的利用效率和环境的保护。改变以往场站建设中大量圈地、高投入等粗放型发展的老路。因此，在评价指标体系的构建时，要把循环经济的理念用于指导指标的制定和选取，要考虑投入产出比和资源的利用效率、环境的保护的关系

第三，评价指标体系的构建应兼顾北京货运场站发展的实际。目前，北京货运场站的总体水平仍然偏低，在规划、建设、运营和管理中还存在一些突出问题，需要通过评价指标体系的建立引导企业的可持续发展。

7.1.2 构建原则

引导性：通过评价不仅反映目前货运场站绿色发展程度，也能反映货运场站绿色发展建设的努力方向，对社会各界提高物流业绿色发

展的意识，使评价能够促进政府部门、相关企业提高管理手段。

合理性：所设置的指标应具有很强的代表性，数据结果能够全面反映货运场站的具体状况与物流业绿色、低碳、循环发展的关系；指标的设计规范、合理，应是多年实践经验的理论总结和抽象概括，具有精确的内涵和外延；各项统计数据结果具有统计依据，各项权数和系数必须建立在已有的统计数据基础上。货运场站运营统计指标数据以货运场站内入驻企业核算资料为基础。

系统性：货运场站的绿色发展是一项复杂的系统工程，评价指标体系必须能够全面地反映货运场站发展状况的各个方面。所以，货运场站绿色发展评价指标体系必须遵循系统性原则。

渐进性：指标的选择应概念合理，简单明了，数量有限，指标或计算出指标的数据是可以测量或可获得的，指标的计算方法应当明确，不要过于复杂，可能的话，尽可能采用政府统计数据为基础，或者采用以合理成本可获得的数据，并且可以定期更新。指标体系应尽可能量化。货运场站绿色发展评价指标体系及相关部门的评价组织实施在实际运作中切实可行、可操作，不宜过于繁琐或空泛。

7.2 指标体系的构建

7.2.1 货运场站绿色运营的基本要求

第一，货运场站建设须符合《货运场站分类与基本要求》（GB/T 21334-2008）的基本要求。

第二，货运场站营运组织严格遵照国家法律、法规和政策要求，

建立服务质量、设施、安全、卫生、公共信息平台和服务信息平台等服务设施和管理制度。

第三，货运场站营运组织从业人员应具备专业的岗位技能和服务要求，特种设备使用、维保人员应持证上岗。

第四，建立了场站绿色发展管理制度，采取了节能技术，建立了场站信息平台。

第五，货运场站营运组织应以顾客为中心，引入 GB/T 19001，建立、实施质量管理体系，制定服务质量目标；货运场站营运组织应按照 GB/T 15496 的要求开展服务标准化工作。

7.2.2 货运场站绿色发展评估指标体系的确定

货运场站的规模等基础条件和营运效益等收益水平虽然与绿色发展不存在直接的对应关系，但场站的规模和效益等无疑从基础保障和运营效果两个方面与其绿色发展能力和水平产生了密切的相关性。因此，评价指标体系以货运场站绿色发展能力为核心评估对象，但评估指标体系由两部分构成，其一是场站的基础要求，其二是场站的绿色发展要求，从两个层面实现对货运场站绿色发展的综合评价。

表格 7-1 绿色货运场站评价指标体系

目标层	系统层	领域层	指标层
货运场站绿色发展评估指标体系	基本要求	综合指标	交通连接方式 物流运营面积比例 货运场站年吞吐量 货运场站年税收（万元）
	经济、环境性能	环境治理	水资源重复利用率 三废排放达标率 危险废物安全处置率

		支出情况	物流成本的收入弹性
		回报情况	销售利润率
能源性能	综合指标		清洁能源所占比例
			能源重复利用率
物流过程	装备效率	设备利用率、仓库利用率、托盘和电瓶车的使用率	
	服务质量	准时交货率、顾客满意率	
	信息化建设	GPS 技术应用、信息化建设	
社会属性	宣传教育	场站绿色文化建设情况和绿色管理认证	
	制度建设	能耗统计和能源利用分析以及重点用能设备进行监测、节能减排组织机构及相应的管理制度	
	资金投入	环保投入比例、每年固定用于低碳建设或维护方面资金的情况	

目标层	系统层	领域层	指标层
货运场站绿色发展评估指标体系	场站属性	综合指标	交通连接方式
			物流运营面积比例
			货运场站年吞吐量
			货运场站年税收（万元）
	绿色发展能力	能源指标	单位吞吐量能耗强度
			清洁能源使用比例
		基础设施	车用新能源和清洁能源供给保障能力
			低碳建筑
			环保技术应用率
		效率指标	设备利用率/仓库利用率/托盘和电瓶车的使用率
		场内车辆管理	新清洁能源车辆比例
			车辆计量设备安装率
	绿色转运	绿色转运能力（辆次/吨）	
	能耗管理	场站级能源管控信息化系统建设	
	环境性能	环境治理	水资源重复能力
			三废排放达能力
			危险废物安全处置能力
社会属性	宣传教育	场站绿色文化建设情况和绿色管理认证	
	制度建设	能耗统计和能源利用分析以及重点用能设备进行监测/节能减排组织机构及相应的管理制度	

		资金投入	环保投入比例/每年固定用于低碳建设或维护方面资金的情况
--	--	------	-----------------------------

指标体系分目标层、系统层、领域层和指标层 4 个层次：（1）目标层是货运场站绿色发展要实现的总体目标，综合评价一定时期区域内货运场站和社会、经济、环境系统协调发展的程度。（2）系统层将基本要求、经济和环境性能、能源性能、物流过程、社会属性等五个领域层子系统有机的联系在一起。（3）领域层中，基本要求的综合评价指标主要从企业基本经营情况上反映系统发展特性并反映各子系统间的协调程度；经济和环境性能、能源性能、物流过程、社会属性反映了不同侧面绿色发展的建设能力。（4）指标层从绿色货运场站建设的具体内容出发，在微观层面进行综合评价。

7.3 指标体系的评价方法

本指标体系采用层次分析法（AHP）。AHP 是一种普遍适用的多目标、多层次决策及综合评价法。与其他方法相比，它可以统一处理评价中的定性与定量问题，具有实用性、系统性和简洁性等优点。层次分析法的基本思路是将复杂的问题分解为多个组成因素，将这些因素按照支配关系分组形成有序的递阶层次结构，通过两两比较的方式确定层次中各因素的相对重要性，根据各因素的重要性程度和得分情况计算给出综合评价。

第一，指标权重确定方法。采用专家调查法获取专家意见，再利用层次分析法综合确定权重，定性和定量相结合，所得结果能够逐层反映指标的重要性程度，具有合理性。

第二，数据采集和标准化处理。在采集完评价年指标值数据后，根据无量纲化标准函数，需要将所有指标值进行标准化处理，使处理后的指标值均处于[0, 1]范围之内。

第三，综合评价模型。根据以上步骤算出各指标值相对于总体目标的合成权重以及归一化数值，采用加权函数计算综合评估值。

7.4 指标的测算和评价

货运场站绿色发展评价体系的指标的测算和评价具体见下表。

表格 7-2 指标的测算和评价

指标名称	测算方法	数据来源
交通连接方式 C1	具备两种以上（含两种）运输方式	实地考察
物流运营面积比例 C2	营业面积与占地面积之比 $\geq 60\%$	实地考察、测算
货运场站年吞吐量 C3	货运场站年吞吐量（万吨） ≥ 100 万吨	实地考察、查看报表
货运场站年税收（万元） C4	货运场站年税收（万元） ≥ 3000 万元	实地考察、查看报表
运营时间 C5	3年以上（含3年）	实地考察、查看工商执照
水资源重复利用率	水资源重复利用量/水资源使用总量	查看报表
三废排放达标率	三废排放达标量/三废排放总量	查看报表
危险废物安全处置率	安全处置的危险物品量/危险物品总量	查看报表
物流成本的收入弹性	物流成本的年增长率/企业收入的年增长率	查看报表
销售利润率	利润额/销售额	查看报表
清洁能源所占比例	使用的清洁能源总量/使用的能源总量	查看报表
能源重复利用率	重复利用能源总量/能源利用总量	查看报表
设备利用率	每班次（天）实际开机时数/每班次（天）应开机时数 $\times 100\%$	查看抽样设备的运行记录
准时交货率	运输企业在一定时间内准时交货的次数占其总交货次数的百分比	查看运输管理部门记录
仓库利用率	单位仓储面积的库存*周转率	查看报表
托盘、电瓶车的使用率	集装箱运输总体积/货物总体积	查看报表
顾客满意率	$\geq 95\%$	年周期内对顾客满意情

		况的调查统计
GPS技术应用	自有车辆 100%	查看企业相关记录
信息化建设	建有门户网站, 通信平台, 电子服务平台以及信息安全等功能的信息化设施	
场站绿色文化建设情况以及绿色管理认证		查看企业相关记录
能耗统计和能源利用分析建设和重点用能设备进行监测		查看企业相关记录
节能减排组织机构及相应的管理制度		查看企业相关记录
环保投入比例	环保投入量/企业收入总量	查看报表

7.5 核心指标解释

单位吞吐量能耗强度：场站运营管理能耗总量（不含全区内企业车辆能耗）与场站货运吞吐量之比；

清洁能源使用比例：场站内电能、天然气能源消耗量与场站能源消耗总量之比

车用新能源和清洁能源供给保障能力：场站每天对纯电动、混合动力车辆及天然气车辆提供能源供给的最大车辆数与场站日均进出车辆数之比

低碳建筑：场站内建筑是否符合低碳建筑标准

环保技术应用率：场站内太阳能、地源热泵、水源热泵等应用情况

装备效率：设备利用率/仓库利用率/托盘和电瓶车的使用率

交通连接方式：

评价标准

该指标的评价标准分为两级：

1、具备三种以上（含三种）运输方式（高速、普通公路算为两种），得 2 分；

2、具备三高速、普通公路两种运输方式，得 1 分；

3、只具备普通公路运输的，不得分；

新清洁能源车辆比例：场站内企业运营车辆中纯电动、混合动力车辆及天然气车辆数与企业注册车辆总数之比

车辆计量设备安装率：场站内企业运营车辆中安装能耗计量设备车辆数与企业注册车辆总数之比；

场站绿色转运能力：场站通过调配车辆所实施的对不达标车辆货物转运的能力

场站级能耗管理系统建设：企业是否建设能源管理平台

8 北京市绿色货运发展下一步工作的建议

2013 年，交通运输部印发了《加快推进绿色循环低碳交通运输发展指导意见》，提出了“将生态文明建设融入交通运输发展的各方面和全过程”的新理念，以“试点示范和专项行动”为主要推进方式，实现交通运输绿色发展、循环发展、低碳发展。道路货运业作为其中一个重要的子领域和能耗污染排放的大户，“多、小、散”，运输装备发展水平较低，行业发展模式相对粗放，节能减排任务十分艰巨与严峻。最近，发改委、交通运输部等七部委联合发布的《关于加强和改

进城市配送管理工作的意见》以及北京市政府发布的《清洁空气行动计划》，都对北京市货运行业的绿色发展提出了相应的要求。因此，北京市下一步如何推进绿色货运发展显得尤为重要。

货运是高度市场化的行业，政府应明确其定位和作用，充分发挥市场规则制定者、市场方向引领者、市场秩序维护者和市场成果检验者的作用，处理好行政干预与市场机制的关系，协调效率与公平。绿色货运作为一种新兴事物，在其启蒙与发展过程中，急需提高政府干预的有效性和市场竞争的规则性，综合运用标准制定、引导激励、行政监管、评估考核等手段，从以下八个方面促进绿色货运有序发展。

1. 以制定绿色货运发展规划来启动绿色货运。研究制定我市绿色货运发展规划，明确发展方向和实现途径，争取在某些重点领域有所突破，并持续评估调整，形成绿色货运发展的强大推动力，逐步建立绿色货运管理制度和运行体系。

2. 以建立货运行业领跑制度来激励绿色货运。研究实施绿色货运标杆领跑激励制度，以鼓励先进、行业领跑为原则，开展货运企业年度测评与考核。通过企业自主申报、第三方机构审核、行业主管部门监督考核等方式，选取行业标杆企业，分层级给予资金、政策、荣誉等综合性奖励，促进货运企业实现绿色可持续发展。

3. 以制定节能减排标准体系来规范绿色货运。在三至五年时间内，逐步建立完善绿色货运标准体系，逐步强化能源计量、能耗监测、能耗评价、节能减排技术应用等方面标准编制。

4. 以优化调整货运车辆结构来推动绿色货运。从新车和在用车两方面着手，统一京津冀区域内货运车辆排放标准并进一步加严，促进“绿色车队”建设，加大新清洁能源货车推广力度，进一步促进车辆淘汰更新，实现货运车辆能源结构和排放结构的同步优化。

5. 以提升货运场站绿色水平来促进绿色货运。开展北京市绿色货运场站试点示范改造，强化场站车辆准入管理、从新清洁能源供给保障、节能环保生产装备、节能环保技术材料、高效交通组织引导和精细能耗管理能力等方面提高场站绿色发展能力；

6. 以开展节能环保教育培训来加速绿色货运。对货运企业、司机乃至客户的低碳意识的宣传和相应培训是绿色货运发展重要内容之一。针对企业、司机开展系统性、常规性生态驾驶培训和低碳意识培训，并推动将相关内容纳入驾驶员执照考试中。

7. 以加强统计监测体系建设来评价绿色货运。绿色货运行动核心与关键在于对行动效果进行量化、监测与评价。进一步加强货运能耗排放计量、监测水平，以建立完善“动态监测-企业级-政府级”三级能耗管理平台，统筹推进货运能耗核算体系的完善。

8. 以突出京津冀一体化目标来协同绿色货运。以各方诉求为出发点，在以实现污染减排的前提下，尽快实现三地货运政策协调统一，实现区域绿色货运协同发展。