

云南省交通运输厅科技计划资助项目

道路运输企业节能减排

技术指南

束海波 李志中 欧阳学兵 编著

 **云南出版集团**
 **云南人民出版社**



束海波，男，38岁，讲师，在读博士，重庆交通大学机电与汽车工程学院教师。近五年主持重庆市自然科学基金“柴油机燃用二甲醚燃料基础研究”（编号：

CSTC2007BB6429）、重庆市教委科学技术研究项目“生物柴油喷雾特性研究”（编号：KJ120423）和云南省道路运输协会“云南省道路运输企业车辆技术管理质量信誉考核体系研究”等科研项目4项。发表了《二甲醚发动机燃烧过程的数值模拟》、《二甲醚发动机性能及开发难点分析》等多篇学术论文。参与编写了《汽车新能源与节能技术》、《道路交通安全学》等交通运输专业规划教材。



李志中，生于1965年9

月，云南省易门县人，中共党员，高级工程师。先后主持完成部、省、厅科研项目数十余项，在国内外学术期刊上发表论文14篇，编写云南省地方标准1项，申报国家实用新型专利一项，获云南省科学技术进步二等奖一项，三等奖一项，获云南省交通厅科技进步三等奖一项，获云南省交通系统十佳技术创新能手称号。



欧阳学兵，男，50岁，

现任云南省交通科学研究院副院长，正高级工程师。近年来主持完成了交通部西部建设科技项目《应用GPS、GSM进行车辆定位与管理系统的研究》，承担了《二维条码技术的综合应用研究》等项目，发表了《台式检验制动性能种制动力平衡判断方法的探讨》等论文。曾获国家教育部科技进步二等奖1项，省科技进步三等奖2项，软件著作权2项。1996年获云南省交通青年科技英才荣誉称号；2000年被评为“云南省有突出贡献的优秀专业技术人才”；2011年被评为云南省“十一五”节能减排先进个人。

云南省交通运输厅科技计划资助项目

道路运输企业节能减排

技术指南

束海波 李志中 欧阳学兵 编著



 云南出版集团

 云南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

道路运输企业节能减排技术指南 / 束海波, 李志中,
欧阳学兵编著. -- 昆明 : 云南人民出版社, 2014.6
ISBN 978-7-222-12067-9

I. ①道… II. ①束… ②李… ③欧… III. ①公路运
输企业—节能—中国—指南 IV. ①F542.6-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第135433号

责任编辑: 张 波 王 韬
装帧设计: 付俊杰
责任校对: 王以富
责任印制: 洪中丽

书 名	道路运输企业节能减排技术指南
作 者	束海波 李志中 欧阳学兵 编著
出 版	云南出版集团 云南人民出版社
发 行	云南人民出版社
社 址	昆明市环城西路609号
邮 编	650034
网 址	www.ynpph.com.cn
E-mail	rmszbs @ public.km.yn.cn
开 本	787×1092 1/16
印 张	9.25
字 数	230千字
版 次	2014年10月第1版第1次印刷
印 刷	云南新华印刷实业总公司新华印刷一厂
书 号	ISBN 978-7-222-12067-9
定 价	39.00元

编委名单

编 著 束海波 李志中 欧阳学兵

统 稿 束海波 刘 兵

参编人员 尹向阳 刘 兵 王志洪 田茂盛 王劲惠

吉 光 吴 瑾 王晓安 王 璐 计 斌



前 言

经济快速增长与能源持续供应息息相关，特别是处于经济快速发展期的中国，能源需求尤为迫切。当前，我国经济发展与资源环境的矛盾突出，石油资源尤为紧缺。我国政府高度重视节能减排工作，强调要把节能减排作为调整经济结构、转变增长方式的突破口和重要抓手，建设资源节约型和环境友好型社会。

交通运输业是全社会石油消费的主要行业，也是建设资源节约型和环境友好型社会的重要领域。据相关统计，交通运输业石油消费量占全国石油终端消费总量的30%以上。道路运输是交通运输业消费能源最多的运输方式，其能源消费约占交通运输业的一半。面对能源资源短缺、生态环境恶化所带来的严峻挑战，迫切要求加快转变交通运输发展方式，把节能减排摆到更加突出的位置，实现交通运输业能源资源利用效率的显著提升和生态环境的持续改善。交通运输部《公路水路交通节能中长期规划纲要》提出“与2005年相比，到2015年营运货车单位运输周转量能耗下降12%，营运客车单位运输周转量能耗下降3%，到2020年营运货车单位运输周转量能耗下降16%左右，营运客车单位运输周转量能耗下降5%左右”的节能指标。

近年来，随着工业化、城镇化进程的不断加快，云南省交通运输业快速发展，道路运输成为最主要的运输方式，目前全省90%以上的运输任务都依靠道路运输完成。道路运输业快速发展，营运车辆保有量逐渐增多，能源消耗、排放污染物和二氧化碳总量也日益增多。同时，云南地处高原山区，地形复杂，道路等级不高，道路运输业还存在车辆技术状况不高、柴油车使用比例低、驾驶员节能驾驶技术水平不高、运输组织化程度低等问题，造成了目前道路运输业能源消耗仍然较高，排放仍然严重等问题，道路运输节能减排不尽如人意。



为切实推进云南省道路运输业节能减排工作，在云南省交通运输厅科技计划项目立项资助下，重庆交通大学与云南省交通科学研究院开展了“云南省道路运输行业节能（减排）对策研究”课题研究。课题重点研究和解决道路运输业节能减排的基本思路、工作重点、对策措施等问题，在道路运输业节能减排达标模型及对策方案等方面有所创新。在对课题研究成果进行提升和总结的基础上，编写了《道路运输企业节能减排技术指南》。本书紧紧围绕道路运输企业如何开展节能减排、实现节能减排目标这一主题，以云南省为例，介绍了道路运输企业节能减排的主要途径，探讨了道路运输企业节能减排达标方案，介绍了面向企业的车辆运用节能技术、组织管理节能技术以及企业能源消耗统计等内容，同时收录了道路运输节能减排相关政策法规和示范项目推广材料。

节能减排，功在当代，利在千秋。本书的面世对今后云南省道路运输业节能减排工作将会起到较强的指导作用，对其他省市道路运输企业节能减排工作也有一定的参考价值。

本书在编写过程中，参考了国内外相关研究文献资料，在此对这些文献资料的作者和相关研究人员表示衷心的感谢。

道路运输业节能减排是一项长期而艰巨的工作，许多节能措施和节能效果仍在进一步研究探索中。我们深感自己的理论知识和实践经验不足，书中难免有疏漏或不妥之处，敬请读者和专家不吝指正。

编 者

2013年9月



目 录

第一章 概述	1
1.1 道路运输节能减排的意义与形势	1
1.2 道路运输节能减排的目标和重点任务	3
1.3 道路运输节能减排相关概念	6
1.4 道路运输节能减排主要统计评价指标	9
第二章 道路运输企业节能减排措施方案	11
2.1 影响道路运输节能减排的主要因素	11
2.1.1 结构性因素	11
2.1.2 技术性因素	12
2.1.3 管理性因素	17
2.2 道路运输企业节能减排的主要途径	19
2.2.1 结构性节能	19
2.2.2 技术性节能	19
2.2.3 管理性节能	20
2.3 云南省道路运输企业节能减排措施方案	21
2.3.1 云南省道路运输企业节能减排可行措施	21
2.3.2 云南省道路运输企业节能减排达标方案	24
第三章 车辆运用节能	28
3.1 车辆选配节能	28
3.1.1 节能原理	28



3.1.2	车辆选配基本要求	28
3.1.3	车辆选配要点	30
3.1.4	云南省道路旅客运输推荐车型	31
3.2	车辆维护节能	33
3.2.1	节能原理	33
3.2.2	维护节能基本要求	33
3.2.3	发动机维护节能	34
3.2.4	底盘维护节能	37
3.3	车辆驾驶节能	40
3.3.1	节能原理	40
3.3.2	节能驾驶操作的基本要求	40
3.3.3	节能驾驶操作规范	41
3.4	推广应用车辆节能产品	47
3.4.1	节能原理	48
3.4.2	燃料节能添加剂	48
3.4.3	节油净化器	50
3.4.4	润滑油节能添加剂	52
3.4.5	节能贴片	52
第四章	组织与管理节能	53
4.1	运输组织节能	53
4.1.1	节能原理	53
4.1.2	旅客运输组织节能	53
4.1.3	货物运输组织节能	58
4.2	燃料消耗管理节能	65
4.2.1	节能原理	65
4.2.2	燃料消耗定额的制定	65

4.2.3 燃料消耗的统计制度	67
4.2.4 燃料消耗定额的贯彻实施	68
4.2.5 燃料消耗定额的修订	69
第五章 道路运输企业能源消耗统计	70
5.1 车型分类	70
5.2 道路运输企业能源消耗统计指标	71
5.3 道路运输能源消耗统计指标计算	72
5.3.1 分类别汽车单位燃料消耗量指标计算	72
5.3.2 汽车燃料消耗总量指标计算	73
5.3.3 综合单位燃料消耗量指标计算	77
5.4 道路运输企业能源消耗记录统计样表	77
第六章 道路运输节能减排主要政策法规	82
6.1 公路、水路交通实施《中华人民共和国节约能源法》办法	82
6.2 道路运输车辆燃料消耗量检测和监督管理办法	86
6.3 道路运输车辆燃料消耗量达标车型车辆参数及配置核查工作 规范	92
6.4 交通运输节能减排专项资金管理暂行办法	96
附录：道路运输企业节能减排典型示范项目	100
项目一：严格营运车辆准入 优化车辆技术结构	100
项目二：网络建设和科技信息化	110
项目三：有效降低城市配送物流	117
项目四：GPS全球定位系统和行车记录仪	124
参考文献	136



第一章 概述

1.1 道路运输节能减排的意义与形势

能源是国民经济的基本支柱，是人类赖以生存的基础。国民经济发展的速度和人民生活水平的提高都有赖于提供能源的多少。我国是一个人口和资源大国，目前是世界上第一大能源生产国和消费国，但是人均能源拥有量却严重不足。随着经济的快速增长和社会的不断发展，我国对能源的消耗程度变得越来越大，经济发展面临的能源约束矛盾日益突出，能源问题已经成为制约我国经济快速发展的瓶颈。基于此，党的十六届五中全会明确提出，要把资源节约作为国家的基本国策，大力发展循环经济，保护生态环境，加快建设资源节约型、环境友好型社会。《国民经济和社会发展规划第十二个五年（2010～2015年）规划纲要》明确提出，“十二五”期间要坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点，发展循环经济，推广低碳技术，积极应对气候变化，促进经济社会发展与人口资源环境相协调，走可持续发展之路，要实现单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放大幅下降，主要污染物排放总量显著减少，生态环境质量明显改善等目标。

交通运输作为国民经济发展的基础和支柱产业，属于能源消耗较为突出的行业。道路运输是交通运输的重要一环，是占用资源最多、能耗占用比例较大、使用范围最广的一种运输方式，道路运输行业的发展水平一定程度上将代表和反映整个交通运输行业的发展水平。因此，要实现交通运输行业的节约发展模式，首先应在道路运输行业施行节约，而推行节能减排是道路运输例行节约的重要一环，也是发展节约型道路运输行业的重要切入点。“十二五”时期，是加快转变交通运输发展方式、发展现代交通运输业的关键时期，道路运输节能减排工作也进入了新阶段，面临着新形势、新要求。



第一，应对全球气候变化，迫切要求交通运输实施绿色、低碳发展战略。

气候变化问题已成为影响人类社会发展和全球政治经济格局的重大战略课题。我国作为温室气体排放的主要大国，已成为全球关注的对象，面临巨大的国际压力。为此，党中央、国务院明确提出要大力发展绿色经济，积极发展低碳经济和循环经济，将应对气候变化纳入经济社会发展规划，并向世界郑重承诺到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%的减排目标。从全球范围来看，交通运输业在世界能源消费和温室气体排放中所占比重均超过20%，且仍呈较快上升态势，节能减排责任重大，世界各国纷纷将发展绿色、低碳交通作为战略重点，我国交通运输行业作为能源资源消费和温室气体排放的重点领域之一，受到国际影响不断加大，特别是在国际航运领域可能将率先面临直接的减排压力。因此，交通运输行业必须按照发展绿色经济、低碳经济的要求，加快实施绿色、低碳发展战略。

第二，推进资源节约型、环境友好型社会和生态文明建设，迫切要求交通运输加快转变发展方式、强化节能减排。

节约资源、保护环境是我国的基本国策。当前，我国经济发展与资源环境的矛盾突出，石油资源尤为紧缺，石油对外依存度已突破50%的警戒线。交通运输业是全社会石油消费的主要行业，也是建设资源节约型、环境友好型社会的重要领域。2008年交通运输业石油消费量约占全国石油终端消费总量的36%，其中公路运输、水路运输、城市客运在交通运输业中的比例分别约为44%、20%和15%。国家“十二五”规划纲要提出，到2015年，非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%。单位国内生产总值能源消耗降低16%，单位国内生产总值二氧化碳排放降低17%。因此，“十二五”时期，交通运输发展仍将处于重要战略机遇期。面对能源资源短缺、生态环境恶化所带来的严峻挑战，交通运输发展不可能通过单纯依靠扩充能力的粗放式发展方式，而必须通过整合资源、强化管理、科技创新、深入挖潜的内涵式发展方式来解决。这就迫切要求加快转变交通运输发展方式，把节能减排摆到更加突出的位置，实现能源资源利用效率的显著提升和生态环境的持续改善。

第三，加快发展现代交通运输业、建设低碳交通运输体系，迫切要求



全面推进交通运输节能减排。

交通运输作为国家能源消费和温室气体排放的重点行业之一，是国家推进节能减排工作的重要领域。近年来，党中央、国务院多次强调要以工业、建筑、交通为重点，打好节能减排攻坚战和持久战，加快建立以低碳排放为特征的工业、建筑、交通体系。为此，交通运输部明确要求全行业必须以加快转变发展方式、发展现代交通运输业为主线，将努力建设资源节约型环境友好型行业作为重要着力点，加快建立以低碳为特征的交通运输体系。加快转变发展方式、大力发展现代交通运输业，是当前和今后一个时期交通运输发展的重大战略任务。全面深入推进交通运输节能减排，是发展现代交通运输业的本质要求，是建设资源节约型、环境友好型交通运输行业的迫切需要，也是建设低碳交通运输体系的必然选择。

第四，提高交通运输企业核心竞争力和可持续发展能力，迫切要求提升交通运输节能减排管理水平。

绿色经济、低碳经济已成为引领世界经济复苏与应对环境问题的新引擎，节能减排已成为新时期交通运输企业提升核心竞争力的必然要求。随着经济全球化和我国经济的快速发展，交通运输企业竞争日趋激烈，但归根结底是企业经营成本、管理服务水平、可持续发展能力等核心实力的综合竞争。当前，能源成本约占交通运输企业生产总成本的30%~40%左右。特别是在当前应对全球金融危机、能源紧缺和油价上涨等大背景下，能源成本已成为企业经营成本和核心竞争力的重要影响因素。因此，切实强化交通运输节能减排，一方面可有效降低经营成本，提高企业核心竞争力；另一方面也有助于营造和谐、高效、绿色、低碳的交通运输环境，提升交通运输现代化水平，拓展交通运输可持续发展空间，履行社会责任和义务。

1.2 道路运输节能减排的目标和重点任务

1.2.1 道路运输行业中长期节能减排目标

2008年9月，交通运输部发布了《公路水路交通节能中长期规划纲要》，以2005年为基期，2015年和2020年为目标年，确定了中长期道路运输节能的总体目标，并对目标进行了分解，见表1-1。



表1-1 道路运输中长期节能目标分解

项 目		2015年		2020年		
单位能源强度指标	客 车		下降3%左右		下降5%左右	
	货 车		下降12%左右		下降16%左右	
分解目标	类别	主要任务	具体目标	节能效果	具体目标	节能效果
	结构性节能	优化路网结构（不含村道）	二级及以上公路比重≥20% 路面铺装率≥70%	3.0%	二级及以上公路比重≥21% 路面铺装率≥75%	4.5%
		优化能源结构（折算成标准煤）	客车柴油比例≥70% 货车柴油比例≥85%	1.1% 2.4%	客车柴油比例≥73% 货车柴油比例≥90%	1.4% 3.1%
			客车替代燃料比重≥4%	0.2%	客车替代燃料比重≥6%	0.3%
		优化货运运力结构	普通货车平均吨位≥4.4吨，其中大型货车≥12吨，占总载重吨比重≥78%	3.0%	普通货车平均吨位≥4.5吨，其中大型货车≥14吨，占总载重吨比重≥80%	3.6%
	技术性节能	发展智能交通技术	ETC覆盖率≥45% 出行信息服务系统覆盖率≥65%	1.6%	ETC覆盖率≥60% 出行信息服务系统覆盖率≥90%	3.1%
	管理性节能	优化运输组织方式	拖挂甩挂运输承运比重≥12%	1.2%	拖挂甩挂运输承运比重≥15%	1.8%
		提高运输效率	货运里程利用率≥66%	5.1%	货运里程利用率≥67%	8.1%
		推广节能驾驶	节能驾驶比例≥65%	1.6%	节能驾驶比例≥70%	2.1%

力争到2015年，交通基础设施网络体系更加完善，营运车辆结构更加优化，交通能源消费结构更加合理；节能科技创新能力进一步增强，节能技术服务体系进一步完善，交通信息化水平进一步提升，技术性节能取得明显进展；运输生产效率进一步改善，基本形成与社会主义市场经济体制相适应的比较完善的交通节能战略规划体系、法规标准体系、统计监测考核体系、政策支持体系和监督管理体系，节能监管能力和支撑保障水平明显增强，交通行业能源利用效率明显提高。与2005年相比，营运货车单位运输周转量能耗下降12%左右，营运客车单位运输周转量能耗下降3%左右。

力争到2020年，建成具有显著规模效益的交通基础设施网络，基本形成合理的节能型运输装备体系和交通能源消费结构，结构性节能成效显著；形成完善的科技创新与推广应用机制，节能技术和产品得到广泛应用，交通信息化和智能化水平显著提升，技术性节能取得全面突破；运输组织管理水平和节能监管能力显著提升，形成政府有效监管、市场主体自觉节能的交通节能长效机制，交通行业能源利用效率显著提高，可持续发展能力显著增强，基本形成资源节约型、环境友好型的交通产业结构、发展方式和消费模式。与2005年相比，营运货车单位运输周转量能耗下降16%左右，营运客车单位运输周转量能耗下降5%左右。

1.2.2 道路运输行业“十二五”节能减排目标和重点任务

1.总体目标

《公路水路交通运输节能减排“十二五”规划》明确提出，“十二五”期间道路运输节能减排的总体目标是：到2015年，道路运输行业能源利用效率明显提高，CO₂排放强度明显降低，绿色、低碳交通运输体系建设取得明显进展。与2005年相比，营运车辆单位运输周转量能耗下降10%，其中营运客车、营运货车分别下降6%和12%；营运车辆单位运输周转量CO₂排放下降11%，其中营运客车、营运货车分别下降7%和13%。

——结构性节能减排取得明显进展。基础设施网络体系更加完善，城市公共交通出行分担率明显提高，节能型综合交通运输体系初步形成；运输车辆的大型化、专业化和现代化水平明显提高，交通运输装备结构更加优化；替代能源和可再生能源比重有所提高，交通运输能源消费结构明显改善。

——节能减排科技创新与服务体系基本健全。节能减排科技创新体系进一步健全，成果转化与产品推广水平明显提高；节能减排技术服务体系进一步完善，培育壮大一批专业化的技术服务主体，节能减排服务产业化水平明显提高。

——节能减排监管能力显著提升。运输组织化程度和生产效率进一步提高，全行业节能减排理念与素质明显提升，基本形成与社会主义市场经济体制相适应的比较完善的交通运输节能减排战略规划体系、法规标准体系、政策支持体系、监管组织体系和统计监测考核体系。



2. 主要任务与重点工作

《公路水路交通运输节能减排“十二五”规划》确定“十二五”期间道路运输行业节能减排工作的主要任务是：立足于交通基础设施、运输装备和运输组织方式体系建设，进一步发挥综合性节能减排效益；完善节能减排法规标准规划体系，健全节能减排统计监测考核体系，进一步提高行业节能减排管理效能；强化节能减排科技研发能力，培养节能减排科研工作人员，促进节能减排科技成果转化，进一步增强科技创新对节能减排的支撑作用；不断深化“车、船、路、港”千家企业低碳交通运输专项行动，深入推进低碳交通运输体系建设研究工作，组织做好低碳交通运输体系建设城市试点，继续开展节能减排示范工程和节能产品（技术）评选推广活动，进一步促进企业在节能减排工作中发挥主体作用；提升交通运输领域合同能源管理服务水平，推广绿色驾驶技术和车辆驾驶培训模拟教学，积极宣传节能减排成效，进一步提高节能减排工作的社会参与水平。

为保障节能减排目标的顺利实现，规划明确了“十二五”期间道路运输行业的重点工作是：加快构建“节能型交通基础设施网络体系建设”、“节能环保型交通运输装备体系建设”和“节能高效运输组织体系建设”三大体系；组织开展“节能减排科技专项行动”和“重点企业节能减排专项行动”两项专项行动；在道路运输业着力推进“营运车船燃料消耗量准入与退出工程”、“节能与新能源车辆示范推广工程”、“甩挂运输节能减排推广工程”、“绿色驾驶与维修工程”、“智能交通节能减排工程”、“合同能源管理推广工程”和“节能减排监管能力建设工程”等七大重点工程。

1.3 道路运输节能减排相关概念

1.3.1 道路运输相关概念

1. 运输

《辞海》对运输的解释是：“人和物的载运和输送”。《大不列颠百科全书》认为“运输是将物品和人员从一个地方搬运到另一个地方及完成这类运送的各种手段”。综合起来而言，运输是指借助交通网络及其设施和载运工具，通过一定的组织管理技术，实现人与物的空间位移的一种经济活动和社会活动。



2.道路

《中华人民共和国道路交通安全法》对道路下了一个定义：“道路是指公路、城市道路和虽在单位管辖范围但允许社会机动车通行的地方，包括广场、公共停车场等用于公众通行的场所。”

3.道路运输

道路运输是指使用汽车或其它运输工具在公共道路上从事旅客运输经营、货物运输经营和道路运输相关业务经营活动的总称。定义中所述道路运输相关业务包括站（场）经营、机动车维修经营和机动车驾驶员培训经营。

4.道路运输市场

狭义的道路运输市场是指运输劳务交换的场所和领域，或者说是在道路上实现旅客或货物的空间位移的场所和领域。广义上讲，道路运输市场是指进行道路运输劳务交换所反映的各种经济利益关系和经济活动现象，或者运输劳务现实的和潜在的购买者的集合。

5.道路运输行业

道路运输行业是随着道路运输的不断发展而自然形成的社会分工的一项子系统，它是以特定的道路运输技术为基础，以同类的道路运输工具和运输设备为手段，通过严密的组织经营手段，由从事道路运输活动或服务的所有经营主体和相对人所组成的集合体。

6.道路运输企业

从事道路运输经营活动的经营单位。其应该具有独立法人资格、自主经营、独立核算，自主承担经营风险，有具体的经营主体。

1.3.2 节能减排相关概念

1.节能

节约能源的简称。是指要减少能源在开采、运输、加工、转换及使用过程中的损失和浪费，从而提高能源的利用率，使能源发挥最佳的经济效益。道路运输节能属于使用过程的能源节约，不是简单地减少能源的供给，而是要用先进的技术手段、科学的管理制度、切实可行的节能措施，消除浪费、挖掘潜力，提高能源利用效率。

