



深圳市公共交通温室气体排放 量化方法学研究

On behalf of

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

说明

德国国际合作机构 (GIZ) 是一家联邦企业，旨在帮助德国政府实现国际合作项目的各项目标，实现可持续发展。

出版方

德国国际合作机构 (GIZ)
中国碳排放权交易体系能力建设项目

项目负责人

Constanze Boening 女士

项目委托方

德国联邦环境、自然保护、建筑和核安全部

作者

深圳绿色低碳发展基金会

2014 年 12 月

深圳，中国

声明

本文所表达的观点、解释和结论由作者所有，并不一定代表德国国际合作机构或德国联邦环境、自然保护、建筑和核安全部的观点。本文对所提供的信息不提供任何类型的担保。

目录

前言	1
1 研究范围	2
2 引用文件	2
3 术语和定义	2
4 公交部门调研	4
4.1 调研内容	4
4.2 调研结果	5
5 公交部门温室气体量化报告方法	6
5.1 公交部门温室气体的量化边界	6
5.2 公交部门温室气体的量化方法	7
1) 运营系统的温室气体排放量计算	8
2) 附属系统的温室气体排放量计算	11
5.3 量化数据管理与质量保证	12
5.4 公交部门温室气体量化报告的编制	13
附录：排放因子表	14

前言

近些年来，气候保护和低碳经济转型已经成为中国政府的核心工作目标。中国政府设定到 2020 年将单位国民生产总值的二氧化碳排放量在 2005 年水平上减少 40-45%，并设立了 7 个碳排放权交易试点。深圳市作为试点之一率先于 2013 年 6 月正式启动碳排放权交易机制，目前纳入碳交易体系的行业包括能源行业、制造业以及建筑业，考虑到交通部门能耗高强度的特性，深圳市政府已经决定将首先将公交部门纳入碳交易体系，待取得成功经验后，再将其他移动排放源逐步纳入交易体系。

温室气体排放量化和报告是开展碳排放的基础性工作。通过规范的量化、报告程序，可以增强公交部门温室气体排放数据的一致性、完整性、透明性、准确性和适用性，可以为公交部门碳交易配额总量控制寄配额合理分配提供合规性基础。为此，深圳市绿色低碳发展基金会与德国国际合作机构（GIZ）联合开展深圳市公交部门温室气体量化报告规范的方法学研究。

本研究以深圳市《组织的温室气体排放量化和报告规范及指南》为依据，充分参考了国内现有的相关技术标准、指南和文献资料，广泛听取了相关部门、专家及交通行业企业的意见和建议，经实地调研、深入研究和案例试算，制定形成本研究报告。研究过程中得到了 GIZ 推荐的德国专家、深圳市巴士集团股份有限公司、深圳市东部公共交通有限公司、深圳市鹏程出租车汽车有限公司等相关行业企业的大力支持。

1 研究范围

深圳市公交部门温室气体排放量化报告方法学研究范围包括本市公交企业及出租车企业。本研究所指温室气体排放仅指二氧化碳排放，不涉及其他温室气体排放。

2 引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅所标注日期的版本适用于本文件。凡没有标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- SZDB/Z 69-2012 组织的温室气体排放量化和报告规范及指南
- 省级温室气体清单编制指南（国家发展和改革委员会应对气候变化司，2011）
- ISO 14064-1: 2006 温室气体 第 1 部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南
- 温室气体议定书：企业核算和报告准则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

3.1 公共交通

本指南的公共交通专指公交车和出租车，不包括地铁等其他公共交通形式。

3.2 运营系统

公共交通组织中所有运营车辆，营运系统的温室气体排放包括公交车和出租车燃料燃烧所产生的直接排放和使用电力所产生的间接排放。

3.3 附属系统

公共交通组织除了运营车辆以外的其他附属部分（如办公楼、机修车间、库房、职工食堂、职工公寓及企业内部运输车辆等），附属系统的温室气体排放包括燃料燃烧所产生的直接排放和附属系统净购入的电力、热力消费产生的间接排放。

注：公交行业企业职工食堂若为外包经营，由外包方独立想能源供应商缴付能源费用的，该部分能源消费量所导致的排放不计入量化范围。

3.4 温室气体

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成份。

注：一般包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）六类。

3.5 温室气体排放

在特定时段内释放大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

3.6 移动燃烧排放源

指交通运输设备之燃料燃烧及电力消耗，如汽车、巴士、叉车等。

3.7 固定燃烧排放源

指固定设备之燃料燃烧及电力消耗，如锅炉、加热炉、备用发电机等。

3.8 温室气体排放因子

将活动数据与温室气体排放相关联的因子。

3.9 直接温室气体排放

企业拥有或控制的温室气体源所产生的温室气体排放。

3.10 能源间接温室气体排放

企业所消耗的外购电力、热、冷或蒸汽的生产造成的温室气体排放。

3.11 温室气体活动数据

产生温室气体排放活动的定量数据。

注：温室气体活动数据例如能源、燃料或电力的消耗量，物质的产生量、提供服务的数量或受影响的土地面积。

3.12 温室气体声明

责任方所作的宣言或实际客观的陈述。

注 1：温室气体声明可以针对特定时间，或覆盖一个时间段。

注 2：温室气体声明可通过温室气体报告的形式提供。

3.13 温室气体信息管理体系

用来建立、管理和保持温室气体信息的方针、过程和程序。

3.14 温室气体报告

用来向目标用户提供的有关企业温室气体信息的专门文件。

注：温室气体报告中可包括温室气体声明。

3.15 不确定性

与量化结果相关的、表征数值偏差的参数。

注：不确定性信息一般指对可能发生的数值偏离的定量估算，并对可能引起差异的原因进行定性的描述。

3.16 全球变暖潜能值 (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3.17 二氧化碳当量 (CO₂e)

各种温室气体对温室效应增强的贡献，可以按 CO₂ 的排放率来计算，这种折算量就叫二氧化碳当量。

注：温室气体二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球增温潜势。

3.18 基准年 Base year

用来将不同时期的温室气体排放，或其他温室气体相关信息进行参照比较的特定历史时段。

注：基准年排放的量化可以基于一个特定时期（例如一年）内的值，也可以基于若干个时期（例如若干个年份）的平均值。

4 公交部门调研

本研究在全面详细了解深圳市公交体系的基础上，实地走访了深圳巴士集团公司、东部公交公司。调研目的是为了发现公交部门公司在温室气体排放量化报告过程中可能出现的问题，并通过调研初步确定公交系统温室气体量化的流程。通过与公司相关部门负责人座谈、现场考察等方式开展调研，了解公司近年运营状况、能耗情况、节能减排工作等，并采集车辆运行数据。

4.1 调研内容

具体调研内容如下：

1) 公交公司组织基本情况

(1) 公司所有权结构、组织架构，明确公交公司、出租车公司组织边界；

(2) 公司车辆信息及运营信息，了解其近年的运营状况，获取现有公交、出租车型号、燃料类型、实际燃料消耗量、载客量、年运行总路程和现有节能减排措施，分析其碳排放状况和节能减排潜力；了解拟更新公交、出租车型号、性能参数、数量等信息。

2) 公交公司能源使用情况

(1) 能源使用种类；

- (2) 能源使用测量仪器及统计方式：如电表、加油记录卡等；
- (3) 能源使用数据的证据类型：如购买柴油的发票、电费缴费单等。

3) 公交公司碳排放情况

- (1) 公司温室气体运行边界的确定：即识别排放源为直接排放或者间接排放；
- (2) 排放源设施 / 活动：如使用液化石油气的食堂灶具、使用柴油的叉车等；
- (3) 公司碳排放信息管理体系，如碳排放数据的输入、量化及输出系统。

4) 公司节能技改情况

- (1) 生活区、办公区和仓库等建筑物的节能状况；
- (2) 公司之前的节能认证报告，如能源审计报告、清洁生产报告等。

调研收集的资料如下：

- a) 组织架构图，包括总公司结构架构图及分公司结构架构图；
- b) 组织平面布局图、电力计量网络图；
- c) 能源购进、消费及库存相关表格；
- d) 分公司 2011-2013 年用电数据；
- e) 车辆信息及车辆运营指标信息。

4.2 调研结果

本研究调研对象包括巴士集团公司分公司和东部公交第一分公司。

通过对巴士集团公汽分公司调研，了解到公汽分公司下设 5 个公寓、5 个食堂、5 个车间、19 个车队、一个仓库以及一个油料部。公汽分公司能源的使用与管理主要划分在三个主管部门：办公室负责后勤系统内能源的使用统计，具体包括材料运送车等内部用车、食堂、公寓的燃料使用；保修部负责保修系统的能源使用统计，具体包括车间、仓库、洗车间以及叉车燃料使用；营运部则负责车队的能源使用。公交公司内部管理结构相对简单，食堂、公寓均属公司控制，因而组织边界较容易确定。调研中发现，虽油料库属于公汽分公司管辖，但油料库及油料车的运行范围覆盖整个集团多个分公司，因此要明确组织边界的确定方法。经研究，对公汽分公司采用控制权法进行划分，由于油料库属公汽分公司在财务及运行方面予以控制，因此油料库运行所产生的碳排放属公汽分公司。

在确定公汽分公司温室气体排放量边界过程中发现，公交公司员工对于碳盘查工作了解有限，为防止碳排放清算中遗漏排放源，本研究根据公交公司自身的组织结构及部门分类为单位逐一盘查。按照主管部门的不同，将公交分公司的量化边界划分为两大板块：运营系统和附属系统。其中，运营系统指公交行业企业运营的车辆系统，附属系统指为生产服务的部门和单位（如办公楼、机修车间、库房、职工食堂、职工公寓及企业内部运输车辆等）。

调研发现东部公交公司第一分公司的组织结构，与巴士集团公汽分公司较为相似，且更加简单明晰。它由 13 个独立的车队组成，各车队包括办公楼、食堂、公寓、车间、修理厂、仓库等。每个车队相对独立，有独立的统计系统。因而其温室气体排放量化边界也可以分为运营系统和附属系统。

通过调研研究提出深圳市公交部门温室气体量化报告规范的方法学，计算得到了巴士集团公汽分公司和东部第一分公司的温室气体排放量，详见下表。

巴士集团公汽分公司 2012 年温室气体排放量

排放类型		排放量 (单位: tCO ₂)	占总排放量百分比
运营系统温室气体排放	公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接排	117,554.74	94.86%
	公交行业企业公交车 / 出租车使用电力所产生的间接排放	1,635.63	1.32%
附属系统温室气体排放	附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放	1,002.59	0.81%
	附属系统净购入的电力、热力消费产生的间接排放	3,733.67	3.01%
总排放量		123,926.63	100%

东部第一分公司 2012 温室气体排放量

排放类型		排放量 (单位: tCO ₂)	占总排放量百分比
运营系统温室气体排放	公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接排	68,669.43	87.82%
	公交行业企业公交车 / 出租车使用电力所产生的间接排放	1,972.81	2.53%
附属系统温室气体排放	附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放	261.83	0.33%
	附属系统净购入的电力、热力消费产生的间接排放	7,285.89	9.32%
总排放量		78,189.96	100%

5 公交部门温室气体量化报告方法

5.1 公交部门温室气体的量化边界

本研究中温室气体量化和报告的主体是本市以公交或者出租车为主营业务的公司或分公司。

公交部门的温室气体量化和报告范围包括运营系统和附属系统的温室气体排放。

1) 运营系统的温室气体排放

(1) 公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接温室气体排放

公交车 / 出租车所涉及的燃料燃烧排放是指汽车燃料如柴油、汽油或者天然气等与氧气充分燃烧产生的温室气体排放。

(2) 公交车 / 出租车使用电力所产生的能源间接温室气体排放

公交车 / 出租车使用电力所产生的排放是指汽车的电力能源使用而实际发生在电力生产企业的排放。

注：油电混合动力公交车可能是直接排放，也可能是间接排放。

2) 附属系统的温室气体排放

(1) 燃料燃烧所产生的直接温室气体排放

公交行业企业所涉及的附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放是指在附属系统中各种类型的固定或移动燃烧设备（如食堂锅炉、企业内部用车等）中使用的柴油、天然气、煤炭等燃料与氧气充分燃烧生成的温室气体排放直接排放。

(2) 附属系统净购入的电力、热力消费产生的能源间接温室气体排放

公交行业企业附属系统净购入的电力、热力（蒸汽、热、冷）所对应的温室气体排放。

公交行业企业职工食堂若为外包经营，由外包方独立向能源供应商缴付能源费用的，该部分能源消费量所导致的排放不计入组织边界。

注：要明确外包方是独立法人还是私人业主，按照组织的量化和核查，如果是承包给私人业主，没有独立法人，依然是计入受核查方。

5.2 公交部门温室气体的量化方法

公交行业企业的温室气体排放总量等于企业量化边界内运营系统的温室气体排放量（包括公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接排放量和公交车 / 出租车使用电力所产生的间接排放量）及附属系统的温室气体排放量（包括附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放量、以及附属系统净购入的电力、热力消费产生的间接排放量）之和，按公式（1）计算。

$$\begin{aligned} E &= E_{\text{运营系统}} + E_{\text{附属系统}} \\ &= (E_{\text{车直接}} + E_{\text{车间接}}) + (E_{\text{附直接}} + E_{\text{附间接}}) \end{aligned} \quad (1)$$

式中：

E 为公交行业企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{运营系统}}$ 为公交行业企业运营系统所产生的全部温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{附属系统}}$ 为公交行业企业附属系统所产生的全部温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{车直接}}$ 为公交行业企业公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{车间接}}$ 为公交行业企业公交车 / 出租车使用电力所产生的能源间接温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{附直接}}$ 为公交行业企业附属系统的燃料燃烧所产生的直接温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{附间接}}$ 为公交行业企业附属系统净购入的电力、热力消费产生的能源间接温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

按照以下方法分别量化上述各类温室气体排放量：

1) 运营系统的温室气体排放量计算

运营系统温室气体排放量化可采用基于自上而下的计算方法或基于单位行驶里程能耗的计算方法。自上而下的计算方法是指通过活动水平数据和相关参数之间的计算得到温室气体排放量的方法；自下而上的单位行驶里程能耗方法（即车辆行驶里程 VKT 方法）是指通过测量某种车型的单位行驶里程能耗数据从而得到整个行驶过程的碳排放量的方法。

推荐公交车采用自上而下的计算方法，推荐出租车采用自下而上的计算方法。

(1) 自上而下的温室气体排放量计算方法：

a) 公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接排放自上而下的计算方法

公交车 / 出租车燃料燃烧属移动燃烧排放源，其所产生的直接排放量是企业量化和报告年度内所有运营车辆各种燃料燃烧所产生的温室气体排放量的加总，按公式（2）计算。

$$E_{\text{车直接}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{车直接}}$ 为公交行业企业公交车 / 出租车燃料燃烧所产生的直接排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

AD_i 公交车 / 出租车使用的第 i 种燃料的活动水平数据，单位为吨（ t ）；

EF_i 第 i 种燃料的排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨（ tCO_2/t ）；

i 燃料类型代号。

①活动数据获取

公交行业企业公交车 / 出租车在量化和报告年度中使用的化石燃料消耗量的数据应根据企业提供的能源消耗量证据进行汇总，应包括企业运营的所有使用燃料的车辆的燃料消耗。

注：优先选择发票或供应商提供的结算数据（例如加油卡的供应商 - 石油公司提供的加油卡一整年的加油明细），受核查的企业内部记录，仅作为验证（即“交叉检查”）的另一种凭据。

② 排放因子数据获取

公交行业企业公交车 / 出租车消耗的化石燃料的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，计算公式 (3) 如下：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times CV_i \times 44/12 \quad (3)$$

式中：

EF_i 为第 i 中化石燃料的排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨 (tCO_2/t)；

CC_i 为第 i 中化石燃料的单位热值含碳量，单位吨碳 / 太焦 tC/TJ ；

OF_i 为第 i 中化石燃料的碳氧化率，单位 %；

CV_i 为第 i 中化石燃料的热值，单位千焦 / 千克 (kJ/kg)；

44/12 为二氧化碳与碳的分子量之比；

i 为燃料类型代号。

常见的排放因子参见附录表 2 化石燃料移动燃烧源排放因子。

b) 公交行业企业公交车 / 出租车使用电力所产生的间接排放

公交车 / 出租车使用电力作为动力所产生的间接排放量是企业量化和报告年度内所有使用电力的运营车辆所消耗的电量而产生的温室气体排放量的加总，按公式 (4) 计算。

$$E_{\text{车间接}} = AD_{\text{车电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{车间接}}$ 为公交行业企业公交车 / 出租车使用电力所产生的间接排放，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$AD_{\text{车电力}}$ 为企业量化和报告年度中公交车 / 出租车使用的电力活动水平数据，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳 / 兆瓦时 (tCO_2/MWh)。

① 活动水平数据获取

本市公交行业公交车 / 出租车在量化和报告年度中使用的电力消耗数据应由电力供应商提供的相关结算凭证获取，或由出具的月度或各批次相关结算账单加总获得。

②排放因子数据获取

电力排放因子参见附录表 3 外购电力、热力排放因子。

(2) 自下而上的温室气体排放量计算方法（基于单位行驶里程能耗计算温室气体排放量 - VKT（车辆行驶里程）方法）

公交部门企业的运营系统的温室气体排放量，是指企业全部车型的温室气体排放量的加总，企业可通过 VKT 方法量化某种车型的温室气体排放量，即通过测量该车型的单位行驶里程温室气体排放量与该车型量化年度内的行驶里程（VKT）的乘积计算得到。按公式（5）计算。通过基于测量的方法得到的温室气体排放量，排放主体宜通过基于计算的方法进行验证。

$$E = \sum E_i$$
$$= \sum ((\text{车辆数})_i \times (\text{VKT})_i \times \text{单位行驶里程能耗}_i \times (\text{排放因子})_i) \quad (5)$$

式中：

E 代表温室气体年总排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_i 代表所有车型 i 的车的温室气体排放量，单位吨二氧化碳（tCO₂）；

单位行驶里程能耗_i是指车型 i 的车的单位行驶里程能源消耗量，如电力、柴油、汽油等，单位为吨每公里（t/km）或者兆瓦时每公里（MWh/km）；

(VKT)_i 在式中代表所有车型 i 的车在量化和报告年度中的行驶里程数，单位为公里（km）；

(排放因子)_i是指消耗能源（化石燃料或电力）的排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨（tCO₂/t）或吨二氧化碳 / 兆瓦时（tCO₂/MWh）。

其中 i 代表不同的类型的车辆；

①活动水平数据获取

活动水平数据包括不同车型的车辆数、车辆在量化和报告年度中的行驶里程数、不同车型的单位行驶里程能耗量，对于活动水平数据的获取，公交行业企业可通过以下办法：

i. 公交行业企业的不同车型车辆数及车辆在某个时间段的行驶里程数可通过企业内部统计系统的运营数据进行汇总；

ii. 不同车型的单位行驶里程能耗量需要采用基于调查数据或记录车型 i 的车在行驶过程中的平均燃油效率数据。如得不到此类数据，则采用全国分车型平均燃油效率数据。

②排放因子数据获取

i. 化石燃料的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，常见的排放因子参见附录表 2 化石燃料移动燃烧源排放因子。

ii. 电力排放因子参见附录表 3 外购电力、热力排放因子。

2) 附属系统的温室气体排放量计算

(1) 附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放

公交行业企业的附属系统的燃料燃烧包括固定燃烧排放源和移动燃烧排放源，其所产生的直接排放量是指企业量化和报告年度中为生产服务的部门和单位所消耗的柴油、天然气、煤炭等燃料在燃烧过程中所产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（6）计算

$$E_{\text{附直接}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (6)$$

式中：

$E_{\text{附直接}}$ 为公交行业企业附属系统的燃料燃烧所产生的直接排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i 为企业量化和报告年度中为生产服务的部门和单位所使用的第 i 种燃料的活动水平数据，单位为吨（ t ）；

EF_i 为第 i 种燃料的排放因子，单位吨二氧化碳 / 吨（ tCO_2/t ）；

①活动水平数据获取

公交行业企业的附属系统的燃料消耗量应根据企业相关计量统计获得，或者由出具的月度或各批次结算账单加总获得。若没有相关统计，且不能提供月度结算账单，则按量化期初和期末的实际使用量获取，即：

$$\text{消耗量} = \text{购买量} + (\text{期初存储量} - \text{期末存储量})$$

②排放因子数据获取

公交行业企业附属系统消耗的化石燃料的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，常见的排放因子参见附录表 1、2。

(2) 附属系统净购入的电力、热力消费产生的间接排放

公交行业企业的附属系统净购入的电力、热力消费所对应的电力或热力生产环节二氧化碳排放量按公式（7）计算。

$$E_{\text{附间接}} = AD_{\text{附电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{附热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (7)$$

式中：

$E_{\text{附间接}}$ 为公交行业企业附属系统使用电力所产生的间接排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{附电力}}$ 为企业量化和报告年度中附属系统使用的电力活动水平数据，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力消费的排放因子，单位为二氧化碳 / 兆瓦时（ tCO_2/MWh ）；

$AD_{\text{附热力}}$ 为企业量化和报告年度中附属系统使用的净外购热量，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吉焦（ tCO_2/GJ ）。

①活动水平数据获取

本市公交行业附属系统在量化和报告年度中使用的电力消耗数据应由由电力供应商提供的相关结算凭证获取，或出具的月度或各批次相关结算账单加总获得。

②排放因子数据获取

电力排放因子参见附录表3。

5.3 量化数据管理与质量保证

公交行业企业应建立企业温室气体排放量化和报告的数据信息管理体系和质量保证制度，主要包括以下方面的工作：

1) 应确定温室气体量化和报告的内部机构、岗位和人员，以及相应的职责和权限，并对参与温室气体量化和报告工作的相关人员进行培训；建立温室气体信息管理程序，管理程序文件至少包括文件和记录管理程序、温室气体量化和报告程序以及数据质量管理程序；

2) 为保证效率和完整性，企业应采取措施对数据的获取与处理进行质量保证。

数据管理程序流程如图1：

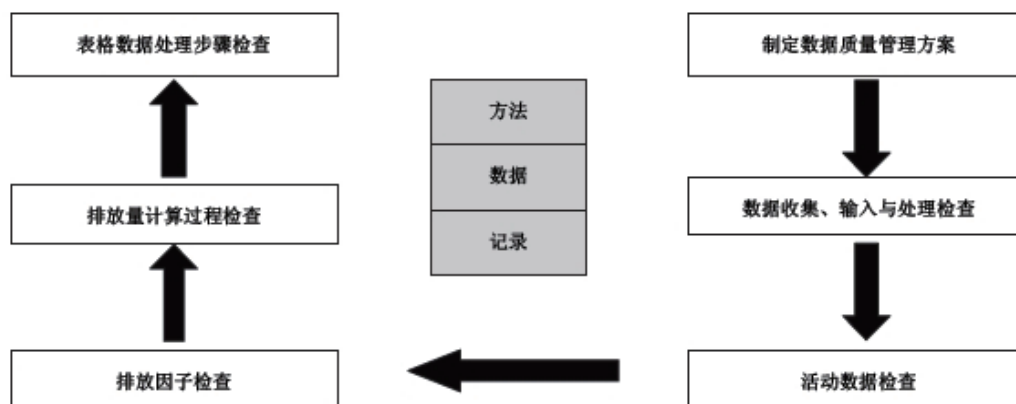


图1 数据管理程序流程

宜按照下表中的措施开展数据质量管理工作。

表 1 数据质量管理方案

数据收集、输入及处理检查	核对输入数据样本的错误； 对于数据完整性的确定； 确保对电子文档实施适当的版本控制规程。
活动数据检查	确保活动数据统计的完整性； 核对活动数据计算的正确性； 不同统计方法对活动数据的交叉检验。
排放因子检查	核对排放因子的单位及转换； 确认排放因子的合理性； 核对转换系数； 确认系数转换过程的正确性； 确保排放因子的时效性。
排放量计算过程检查	公交车 / 出租车碳排放量可以用计算方法或 VKT 检验； 与历年数据的比较。
表格数据处理步骤检查	核对工作表中的数据处理步骤； 核对是否对工作表的输入数据和计算获得的数据做了明确的区分； 手工或电子的方式核对具有代表性的计算样本； 核对所有排放源的数据汇总。

3) 企业宜完成温室气体排放的不确定性分析，并形成文件。不确定性信息并非用于判断清单计算的正确与否，而是为帮助企业确定未来改进清单准确性的优先努力方向，并指导有关方法学的选择。

5.4 公交部门温室气体量化报告的编制

- 1) 责任人
- 2) 报告所覆盖的时间段；
- 3) 企业基本信息表；
- 4) 企业量化边界的确定；
- 5) 温室气体排放量化表；
- 6) 温室气体排放汇总表；
- 7) 数据质量管理；
- 8) 温室气体排放的不确定性分析；
- 9) 其他说明。

附录：排放因子表

表 1 化石燃料固定燃烧源排放因子

燃料名称		单位热值 含碳量 ¹ (tC/TJ)	碳氧化率 ² (%)	热值 ³		排放因子 ⁴		密度 (kg/m ³)
				数值	单位	数值	单位	
原煤	无烟煤	27.45	94	20908	kJ/kg	1.97	tCO ₂ /t 燃料	
	烟煤	26.15	93	20908	kJ/kg	1.86	tCO ₂ /t 燃料	
	褐煤	28.05	96	20908	kJ/kg	2.06	tCO ₂ /t 燃料	
洗精煤		25.41	1007	26344	kJ/kg	2.45	tCO ₂ /t 燃料	
其他 洗煤	洗中煤	25.41	1007	8363	kJ/kg	0.78	tCO ₂ /t 燃料	
	煤泥	25.41	1007	12545	kJ/kg	1.17	tCO ₂ /t 燃料	
焦炭		29.42	93	28435	kJ/kg	2.85	tCO ₂ /t 燃料	
原油		20.08	98	41816	kJ/kg	3.02	tCO ₂ /t 燃料	
燃料油		21.1	98	41816	kJ/kg	3.17	tCO ₂ /t 燃料	
汽油		18.9	98	43070	kJ/kg	2.92	tCO ₂ /t 燃料	7759
一般煤油		19.6	98	43070	kJ/kg	3.03	tCO ₂ /t 燃料	84010
柴油		20.2	98	42652	kJ/kg	3.1	tCO ₂ /t 燃料	84511
液化天然气		17.2	98	469007	kJ/kg	2.9	tCO ₂ /t 燃料	
液化石油气		17.2	98	50179	kJ/kg	3.1	tCO ₂ /t 燃料	
炼厂干气		18.2	99	46055	kJ/kg	3.04	tCO ₂ /t 燃料	
乙烷		18.76	98	48800 ⁸	kJ/kg	3.28	tCO ₂ /t 燃料	
其他 石油 制品	沥青	225	98	41200 ⁸	kJ/kg	3.26	tCO ₂ /t 燃料	
	润滑油	205	98	42300 ⁸	kJ/kg	3.04	tCO ₂ /t 燃料	
	石油焦	27.55	98	41900 ⁸	kJ/kg	4.14	tCO ₂ /t 燃料	
天然气		15.32	99	38931	kJ/m ³	0.0022	tCO ₂ /m ³ 燃料	
焦炉煤气		13.58	99	17981	kJ/m ³	0.00089	tCO ₂ /m ³ 燃料	
高炉煤气		12.2	99	3763	kJ/m ³	0.00017	tCO ₂ /m ³ 燃料	

其他 煤气	发生炉 煤气	12.2	99	5227	kJ/m^3	0.00023	tCO_2/m^3 燃料	
	重油催 化裂解 煤气	12.2	99	19235	kJ/m^3	0.00085	tCO_2/m^3 燃料	
	重油热 裂解酶 气	12.2	99	35544	kJ/m^3	0.0016	tCO_2/m^3 燃料	
	焦炭 制气	12.2	99	16308	kJ/m^3	0.00072	tCO_2/m^3 燃料	
	压力水 化煤气	12.2	99	15054	kJ/m^3	0.00067	tCO_2/m^3 燃料	
	水煤气	12.2	99	10454	kJ/m^3	0.00046	tCO_2/m^3 燃料	

注：

1 单位热值含碳量数据来源于《省级温室气体清单编制指南》表 1.5，部分取表 1.7；

2 碳氧化率是指各种化石燃料在燃烧过程中被氧化碳的比率，表征燃料的燃烧充分性。碳氧化率数据来源于《省级温室气体清单编制指南》表 1.7；表中未涵盖的能源种类，按照《省级温室气体清单编制指南》中气体燃料碳氧化率 99%，液体燃料碳氧化率 98%；

3 热值数据来源于《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值；

4 排放因子计算方法为：排放因子 = 单位热值含碳量 × 碳氧化率 × 热值 × 44/12；

5 取《省级温室气体清单编制指南》表 1.7；

6 《省级温室气体清单编制指南》表 1.5 和表 1.7 中均未包括该燃料的含碳量，取 IPCC 第 2 卷，表 1.3《碳含量的缺省值》的上限值；

7 《省级温室气体清单编制指南》表 1.7 中未包括该燃料的碳氧化率数据，取缺省值 100%；

8 《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》中未包括该燃料的热值数据，按 IPCC 第 2 卷表 1.2《缺省净发热值 (NCVs) 和 95% 置信区间的下限和上限》的上限值，并经过单位换算；

9 汽油密度来源于 DB 44/695-2009 《车用汽油粤 IV》；

10 煤油密度来源于 GB 253-2008 《煤油》；

11 柴油密度来源于 DB 44/694-2009 《车用柴油粤 IV》。

表 2 化石燃料移动燃烧源排放因子

化石燃料品种		单位热值 含碳量 ¹ (tC/TJ)	碳氧化率 ² (%)	热值 ³		排放因子 ⁴		密度 (kg/m ³)
				数值	单位	数值	单位	
道路 运输	汽油	18.9	98	43070	kJ/kg	2.92	tCO2/t 燃料	
	喷气煤油	19.5	98	43070	kJ/kg	3.02	tCO2/t 燃料	775 ⁷
	柴油	20.2	98	42652	kJ/kg	3.1	tCO2/t 燃料	840 ⁸
	液化石油气	17.2	98	50179	kJ/kg	3.1	tCO2/t 燃料	845 ⁹
	液化天然气	15.95	98	469006	kJ/kg	2.68	tCO2/t 燃料	
非道路 运输	汽油	18.9	98	43070	kJ/kg	2.92	tCO2/t 燃料	775 ⁷
	柴油	20.2	98	42652	kJ/kg	3.1	tCO2/t 燃料	845 ⁹

注：

1 单位热值含碳量数据来源于《省级温室气体清单编制指南》表 1.5；

2 碳氧化率来源于《省级温室气体清单编制指南》表 1.7；

3 热值数据来源于《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量以数值区间给出的数据取上限值；

4 排放因子计算方法为：排放因子 = 单位热值含碳量 × 碳氧化率 × 热值 × 44/12；

5 根据《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第 2 卷表 3.2.1 《道路运输缺省 CO2 排放因子和不确定性范围》中液化天然气的排放因子的上限值 58300，根据公式 IPCC 排放因子 = 单位热值含碳量 × 碳氧化 (100%) × 44/12，确定作为移动燃烧源的液化天然气单位热值含碳量数据；

6 《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》中未包括该燃料的热值数据，按 IPCC 第 2 卷表 1.2 《缺省净发热值 (NCVs) 和 95% 置信区间的下限和上限》的上限值，并经过单位换算；

7 汽油密度来源于 DB 44/695-2009 《车用汽油粤 IV》；

8 煤油密度来源于 GB 253-2008 《煤油》；

9 柴油密度来源于 DB 44/694-2009 《车用柴油粤 IV》

表 3 外购电力、热力排放因子

名称	排放因子单位	排放因子
电力排放因子	tCO2/MWh	采用国家最新发布值
热力排放因子	tCO2/GJ	0.11



德国国际合作机构 (GIZ)

中国排放交易体系能力建设项目

北京市朝阳区麦子店街37号
盛福大厦860室
邮编 100125

电话: 010-85275589 转111
传真: 010-85275591
网址: www.ets-china.org