长春市绿色出行激励政策及MaaS专业技术服务项目碳减排方法学

北京交通发展研究院

2023年8月

目 录

[1引言 1](#_Toc136946949)

[2适用条件 1](#_Toc136946950)

[3引用文件 2](#_Toc136946951)

[4术语与定义 3](#_Toc136946952)

[5项目边界及排放源 4](#_Toc136946953)

[6减排量核算方法学 4](#_Toc136946954)

[6.1基准线情景识别 4](#_Toc136946955)

[6.2额外性论证 5](#_Toc136946956)

[6.3基准线排放计算 5](#_Toc136946957)

[6.4项目排放计算 8](#_Toc136946958)

[6.5项目泄漏计算 14](#_Toc136946959)

[6.6项目减排量核算 14](#_Toc136946960)

[7监测方法学 14](#_Toc136946961)

[7.1项目设计阶段确定的参数和数据 14](#_Toc136946962)

[7.2项目实施阶段需监测的参数和数据 20](#_Toc136946963)

[7.3项目实施及监测的数据管理要求 23](#_Toc136946964)

[附件 长春市绿色出行活动碳排放因子 24](#_Toc136946965)

1引言

交通运输领域是温室气体和污染物排放的重点领域，城市交通碳排放是交通领域碳排放的重要来源。其中，个人小汽车出行是城市交通碳排放量的排放主体，由于其存在个体分散性强、单体排放小且移动源计量难度大的特点，导致碳排放量难以精准核算与核验。如何降低个人小汽车的碳排放，无论是对“双碳”目标的达成，还是缓解交通拥堵，都具有重要意义。为此，我国各大城市一直致力于通过积极开展绿色出行创建活动和探索设立交通碳普惠机制等方式，激励和引导公众绿色出行，从而提升绿色出行比例，降低城市交通碳排放，最终助力双碳目标实现。

本方法学是长春市低碳出行温室气体减排方法学，明确了适用条件、规范性引用文件、术语和定义、项目边界、基准线情景、额外性论证、基准线排放、项目排放、项目泄漏、项目减排量核算、监测方法学、项目审定与核查要点等。

本方法学适用于拥有自愿减排意愿的注册用户选择常规公交、轨道交通、步行、自行车等低碳出行方式出行的项目活动，基准线情景为采用高碳出行方式的情景，并免于额外性论证。基准线排放基于基准线排放因子与基准线出行里程乘积的方法计算，项目排放基于低碳出行方式人公里碳排放因子与替代高碳出行的里程乘积的方法计算。

2适用条件

2.1方法学适用于拥有在合格项目开发方注册拥有自愿减排意愿的注册用户选择常规公交、轨道交通、步行、自行车等低碳出行方式出行的项目活动。

2.2项目活动须在长春市行政区范围内展开。出行路径如果离开长春市市域范围，超出市域范围的出行里程不纳入本市减排量计算范围内。

2.3同一注册用户只能选择一个项目开发方的平台注册，不能多头申请减排量。

2.4合格的项目开发方应确保可监测到本方法学所涉及的相关出行方式参数和运行数据，能够实现数据的核实和追溯。

2.5本方法学不适用于纳入国家或地方碳排放权交易市场的重点排放单位中，纳入配额管理的车辆实施的减排项目。

3引用文件

本方法学参考了下列自愿减排项目方法学的最新版本：

“北京低碳出行碳减排方法学（试行）”

“快速公交项目（CM-028-V01）”

“快速公交系统（CM-032-V01）”

“高速客运铁路系统（CM-069-V01）”

本方法学还引用了以下CDM-EB批准的工具最新版本：

“额外性论证和评价工具”

“基准线情景识别与额外性论证组合工具”

“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”

“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放工具”

“电力系统排放因子计算工具”

“城市客运交通模式转换基准线排放计算工具”

本方法学参考了以下相关技术规范和参考文献：

国家主管部门发布的温室气体自愿减排最新的规则及规范性文件

4术语与定义

本方法学应用了以下定义：

**交通出行**：指车辆、行人在社会道路上从出发地向目的地移动的交通行为。

**高碳出行**：指单人采用私人小汽车、单位小汽车、出租车、网约车等小汽车出行方式出行的交通出行行为。

**低碳出行**：指采用常规公交、轨道交通、步行、自行车等交通出行方式出行的行为。

**合格的项目开发方**：可以监测注册用户的低碳出行行为，并予以识别和记录的法人单位。

**注册用户**：通过合格项目开发方平台注册，自愿参与碳减排项目的个人。

**基础年**：项目发生情景年或数据最近可获得年份。

**项目年**：指申请签发的减排量的低碳出行行为发生年份。

**小汽车**：指国标GA802-2008中定义的小型及微型载客汽车。

**出租汽车**：指依法取得车辆运营资格，提供出租汽车服务的运输车辆，包括巡游出租汽车及网约车。

**牵引能耗**：统计期内，运营列车在运营线路、车辆段和停车场上运行所消耗的电能（含牵引变压器进线以下的供电损耗）。

**动力照明能耗**：统计期内，运营线路车站、车辆段和停车场、控制中心等用电量之和。

**运营车公里**：统计期内，列车为运营业务在运营线路上载客行驶和空车行驶的全部里程。

5项目边界及排放源

项目边界的空间范围包括项目发生的地理边界，由于使用者出发的起点与终点不容易掌控，因此项目的空间区域是项目实施的整体范围。

**表1 项目边界及排放源**

| **排放源** | **温室气体种类** | **包括否？** | **说明理由/解释** |
| --- | --- | --- | --- |
| **基准线排放** | 项目参与方注册用户采用高碳方式出行产生的排放 | CO2 | 包含 | 主要排放源。 |
| CH4 | 排除 | 在化石燃料燃烧产生的碳排放中CH4占的比例很小。在计算基准线排放时的燃料消耗中忽略CH4排放是保守的。 |
| N2O | 排除 | N2O排放在整个碳排放中是很小的源。在计算基准线排放时的燃料消耗中忽略N2O排放是保守的。 |
| **项目排放** | 项目参与方注册用户选择低碳方式出行产生的排放。 | CO2 | 包含 | 主要排放源。 |
| CH4 | 排除 | 在化石燃料燃烧产生的碳排放中CH4占的比例很小，影响较小。 |
| N2O | 排除 | N2O排放在整个碳排放中是很小的源，影响较小。 |

6减排量核算方法学

6.1基准线情景识别

适用于本方法学项目的基准线情景为项目参与方注册用户采用高碳出行方式的情景。

6.2额外性论证

基于项目的社会效益，免于额外性论证。

6.3基准线排放计算

基准线排放量采用基准线排放因子与基准线出行里程乘积的方法计算。计算步骤如下：

**步骤1确定基准线人公里速度排放因子**$EF\_{PKM,i,BL}$

**1.确定基础年基准线人公里速度排放因子**$EF\_{v}$

（1）依据长春市市政府相关部门发布的正式报告或正式数据、统计数据、权威研究机构测量值，计算长春市基础年基准线加权平均速度排放因子$EF\_{v}$，计算时综合考虑长春市基础年车辆能源类型、排量，其综合排放因子计算方法如下：

 $EF\_{v}=\left(\sum\_{x}^{}\sum\_{j}^{}EF\_{x,j,v}×I\_{x,j}×D\_{x,j}\right)/\sum\_{x}^{}\sum\_{j}^{}（I\_{x,j}×D\_{x,j}$) （1）

式中：

$EF\_{v}$：基础年基准线高碳出行加权平均人公里速度排放因子（tCO2/PKM）；

$x$：能源类型，可取汽油，电力，天然气，柴油；

$j$：小汽车排量，取值为1.0L以下、1.0L-1.8L、1.8L-2.4L、2.4L以上；

$v$：小汽车行驶速度，取0-120；（km/h）；

$EF\_{x,j,v}$：能源类型为$x$，排量为$j$的小汽车在速度为$v$时的人公里排放因子（tCO2/PKM）；

$I\_{x,j}$：基础年长春市能源类型为$x$，排量为$j$的小汽车的总数量（辆）；

$D\_{x,j}$：基础年长春市能源类型为$x$，排量为$j$的小汽车的年均行驶里程（km）；

（2）如不同能源类型不同排量的小汽车年均行驶里程无法区分，则EFv的计算简化为：

 $EF\_{v}=\left(\sum\_{x}^{}\sum\_{j}^{}EF\_{x,j,v}×I\_{x,j}\right)/\sum\_{x}^{}\sum\_{j}^{}I\_{x,j}$ （2）

**2.计算**$y$**年第**$i$**次出行时所使用的基准线人公里速度排放因子**$EF\_{PKM,i,BL}$

（1）如可以获取注册用户出行时段路网平均运行速度$v\_{0}$，则使用该速度下的速度排放因子，作为注册用户基准线人公里速度排放因子，即

 $EF\_{PKM,i,BL}=EF\_{v\_{0}}$ （3）

式中：

$EF\_{PKM,i,BL}$：第y年基准线人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$i$：y年注册用户低碳交通出行次数（次）；

$v\_{0}$：注册用户出行时段路网平均运行速度（km/h）；

$EF\_{v\_{0}}$：运行速度$v$取$v\_{0}$时的$EF\_{v}$的取值（tCO2/PKM）。

（2）当$v\_{0}$获取难度大时，可采用基础年路网运行数据事前计算出特定时间段T的路网平均运行速度$\overbar{V\_{T}}$。特定时间段的划分按照月、日期属性（工作日、非工作日、小长假、长假、春节）、时间属性（1天24小时）分类，分别计算每个特定时间段T的路网平均运行速度$\overbar{V\_{T}}$。通过监测低碳出行发生时段$T\_{i}$，确定其所在时间段的路网平均运行速度$\overbar{V\_{T\_{i}}}$，则$EF\_{PKM,i,BL}$计算公式如下：

 $EF\_{PKM,i,BL}=EF\_{\overbar{V\_{T\_{i}}}}$ （4）

式中：

$EF\_{PKM,i,BL}$：第$y$年基准线人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$T\_{i}$：第$i$次出行所处的时段对应的基础年特定时段；

$\overbar{V\_{T\_{i}}}$：基础年特定时间段Ti的路网平均运行速度（km/h）；

$EF\_{\overbar{V\_{T\_{i}}}}$：速度为$V\_{T\_{i}}$时EFV的取值（tCO2/PKM）；

**步骤2确定基准线情景的被替代的高碳出行里程**$BD\_{i,BL}$

基于保守性原则，采用基于Dijkstra算法计算，计算两点之间的小汽车行驶最短路径为单次基准线情景的被替代的高碳出行里程。

（1）在实际使用过程中，如果利用算法计算最短路径过于繁琐或无法实现，可以对最短路径计算方法进行简化。基准线情景的出行距离由用户的实际出行距离乘以小汽车路网与实际出行方式路网转换系数获得，$BD\_{i,BL}$的计算方法采用公式（5）计算获得：

 $BD\_{i,BL}=m\_{k}×PD\_{i,k,y}$ （5）

式中：

$BD\_{i,BL}$：第$i$次出行基准线情景被替代的高碳出行里程（km）；

$k$：采取的低碳出行方式，包括常规公交、轨道交通、自行车、步行等；

$m\_{k}$：在基础年长春路网条件下，相同起讫点下小汽车最短出行距离与低碳出行方式$k$出行距离比值的平均值；

$PD\_{i,k,y}$：注册用户$y$年第$i$次替代高碳出行的低碳出行$k$的出行距离，与项目活动的出行距离$PD\_{i,k,y}$相等（km）；

（2）如果$m\_{k}$获取难度大，则$m\_{k}$可取1，如公式(6)所示：

 $BD\_{i,BL}=PD\_{i,k,y}$ （6）

**步骤3确定基准线情景排放量**$BE\_{y}$

基准线排放量$BE\_{y}$，计算如下：

 $BE\_{y}=\sum\_{i}^{}(EF\_{PKM,i,BL}×BD\_{i,BL}$) （7）

式中：

$BE\_{y}$：第$y$年基准线碳排放量（tCO2）；

$EF\_{PKM,i,BL}$：第$i$次出行基准线人公里速度排放因子（tCO2/PKM）；

$BD\_{i,BL}$：第$i$次出行基准线情景被替代的高碳出行里程（km）。

6.4项目排放计算

**步骤1 确定每种低碳出行方式人公里碳排放因子EFPKM,k**

项目活动的低碳出行方式碳排放因子采用基础年的数据进行计算。

**1.常规公交、轨道交通人公里碳排放因子**

（1）在可获得各能源消耗总量统计数据时，常规公交、轨道交通人公里碳排放因子计算公式如下：

$EF\_{PKM,k}=[\sum\_{x}^{}(FC\_{k,x}×NCV\_{k,x}×EF\_{CO2,x}+(EC\_{k}×\left(1+TDL\right)×EF\_{CO2,x})]/(D\_{k,y}×P\_{k,y})$ （8）

式中：

$EF\_{PKM,k}$：基础年出行方式$k$的人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$k$：采取的低碳出行方式，此处包括常规公交、轨道交通等；

$x$：能源类型，可取汽油，电力，天然气，柴油；

$FC\_{k,x}$：基础年出行方式$k$使用能源$x$的消耗总量，不包含电力(质量或体积单位，ton、m3)；

$NCV\_{k,x}$：基础年出行方式$k$使用能源$x$的净热值（MJ/质量或体积单位）；

$EC\_{k}$：基础年出行方式$k$使用电力的耗电总量(kWh)；

$TDL$：基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数，无量纲；

$EF\_{CO2,x}$：基础年能源$x$的碳排放因子（化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh）；

$D\_{k,y}$：基础年出行方式$k$的人均单次出行距离（PKM/次）；

$P\_{k,y}$：基础年出行方式$k$的年出行总量(次)。

（2）在不可获得常规公交各能源消耗总量统计数据时，可依据车辆类型、保有量、行驶里程、单位行驶里程能源消耗量等计算常规公交人公里碳排放因子：

$EF\_{PKM,k}=[∑\_{x}\sum\_{t}^{}(FCP\_{k,x,t}×(N\_{x,t}×AD\_{k,y,x,t}/100)×NCV\_{k,x}×EF\_{CO2,x}+(ECP\_{k,t}×(N\_{x,t}×AD\_{k,y,x,t}/100)×\left(1+TDL\right)×EF\_{CO2,x})]/(D\_{k,y}×P\_{k,y})$ （9）

式中：

$EF\_{PKM,k}$：基础年常规公交的人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$k$：采取的低碳出行方式，此处为常规公交等；

$x$：能源类型，可取汽油，电力，天然气，柴油；

$t$：常规公交车辆类型；

$N\_{x,t}$：使用能源$x$的车辆类型$t$的运营车辆数（辆）；

$AD\_{k,y,x,t}$：基础年常规公交使用能源$x$的车辆类型$t$的年总运营行驶里程（KM）；

$FCP\_{k,x,t}$：基础年常规公交使用能源$x$的车辆类型$t$的百公里消耗量，不包含电力(L/100KM)；

$NCV\_{k,x}$：基础年常规公交使用能源$x$的净热值（MJ/质量或体积单位）；

$ECP\_{k,t}$：基础年常规公交使用电力的车辆类型$t$的百公里消耗量(kWh/100KM)；

$TDL$：基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数，无量纲；

$EF\_{CO2,x}$：基础年能源$x$的碳排放因子（化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh）；

$D\_{k,y}$：基础年常规公交人均单次出行距离（PKM/次）；

$P\_{k,y}$：基础年常规公交年出行总量(次)；

（3）在不可获得轨道交通各能源消耗总量统计数据时，可依据轨道交通完成的车公里数、单位车公里牵引能耗等计算轨道交通人公里碳排放因子：

$EF\_{PKM,k}=∑\_{l}[(ECTP\_{k,t}×AD\_{k,y,l}/α)×\left(1+TDL\right)×EF\_{CO2,x})]/(D\_{k,y}×P\_{k,y})$ （10）

式中：

$EF\_{PKM,k}$：基础年轨道交通的人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$k$：采取的低碳出行方式，此处为轨道交通等；

$x$：能源类型，此处为电力；

$l$：轨道交通线路；

$AD\_{k,y,l}$：基础年轨道交通线路$l$的所属列车完成的运营车公里（KM）；

$ECTP\_{k,t}$：基础年轨道交通线路$l$的车公里牵引能耗(kWh/KM)；

$α$：牵引能耗占总能耗比例。城市轨道交通系统能耗主要有牵引能耗和动力照明能耗两部分构成，其中牵引能耗约占总能耗的50%，若无$α$值经验值时，可采用50%；

$TDL$：基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数，无量纲；

$EF\_{CO2,x}$：基础年电力的碳排放因子（tCO2/kWh）；

$D\_{k,y}$：基础年轨道交通人均单次出行距离（PKM/次）；

$P\_{k,y}$：基础年轨道交通年出行总量(次)；

**2.步行人公里碳排放因子**

步行出行的人公里碳排放因子为0。

**3.自行车人公里碳排放因子**

普通自行车出行的人公里碳排放因子为0；电动自行车排放因子可通过调查的方式获得。

$EF\_{PKM,k}=[N\_{eb}×ECP\_{k}×(D\_{k,y}×P\_{k,y}×365)×\left(1+TDL\right)×EF\_{CO2,x})]/[(N\_{b}+N\_{eb})×(D\_{k,y}×P\_{k,y}×365)]$ （11）

式中：

$EF\_{PKM,k}$：基础年自行车的人公里碳排放因子（tCO2/PKM）；

$k$：采取的低碳出行方式，此处为自行车；

$x$：能源类型，此处为电力；

$N\_{b}$：普通自行车车辆数（辆）；

$N\_{eb}$：电动自行车车辆数（辆）；

$ECP\_{k}$：电动自行车平均百公里耗电量(kWh/100KM)；

$TDL$：基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数，无量纲；

$EF\_{CO2,x}$：基础年能源$x$的碳排放因子（化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh）；

$D\_{k,y}$：基础年自行车人均单次出行距离（PKM/次）；

$R\_{k,y}$：基础年自行车日均出行次数(次)。

**步骤2 确定项目情景替代高碳出行的低碳出行里程**$PD\_{i,k,y}$

**1.常规公交、轨道交通低碳出行里程**

优先基于票务系统数据确定出行方式，根据常规公交线路信息与费率表、轨道交通线路图站间距等信息确定出行里程。

常规公交存在单次刷卡和双次刷卡两种刷卡方式，在识别出行方式和计算出行里程时应区分处理。对于双次刷卡方式，根据常规公交线路信息与费率表即可确定乘客上下车站点间距离，即为出行里程。对于单次刷卡方式，出行里程按常规公交次均出行距离计算，数据通过采样调查获得。

**2.步行低碳出行里程**

基于注册用户在项目开发方平台上规划路径及项目开发方监测到的注册用户的出行轨迹$L\_{s,i}$、$L\_{c,i}$、$L\_{e,i}$等数据，通过相关的方式识别算法和里程计算算法识别出行方式$k$及对应的出行里程$PD\_{i,k,y}$。

**3.自行车低碳出行里程**

优先通过能够记录自行车订单信息的平台所采集的注册用户使用信息识别用户的出行行为$k$及计算的出行里程$PD\_{i,k,y}$。如无法获取用户的订单信息，可基于注册用户在项目开发方平台上规划路径及项目开发方监测到的注册用户的出行轨迹$L\_{s,i}$、$L\_{c,i}$、$L\_{e,i}$等数据，通过相关的方式识别算法和里程计算算法识别出行方式$k$及对应的出行里程$PD\_{i,k,y}$。

**步骤3确定项目情景排放**$PE\_{y}$

采取低碳出行的方式带来的排放即为本方法学项目情景碳排放量$PE\_{y}$，计算如下：

 $PE\_{y}=\sum\_{i}^{}\sum\_{k}^{}(EF\_{PKM,k}×PD\_{i,k,y})$ （12）

式中：

$PE\_{y}$：第$y$年项目碳排放量（tCO2）；

$EF\_{PKM,k}$：基础年低碳出行$k$方式人公里排放因子（tCO2/PKM）；

$PD\_{i,k,y}$：第$y$年第i次$k$方式替代高碳出行的里程（km）；

6.5项目泄漏计算

由于本方法学开发的项目需要利用项目开发方现有的平台进行二次开发，为简化本方法学不考虑泄漏。

6.6项目减排量核算

减排量由下列公式计算：

 $ER\_{y}=BE\_{y}-PE\_{y}$ （13）

式中：

$ER\_{y}$：为$y$年碳减排量（tCO2）；

$BE\_{y}$：为$y$年基准线碳排放量（tCO2）；

$PE\_{y}$：为$y$年项目碳排放量（tCO2）。

考虑到自行车和步行通常是短途出行（而部分注册用户的低碳出行行为可能是商业行为），项目实施方可对监测获得的出行距离$PD\_{i,k,y}$进行一定的阈值限制（如$PD\_{i,k,y}$大于a公里的情况下，$PD\_{i,k,y}$计为a），从而对项目减排量进行保守计算。阈值的确定可根据当地居民的行为习惯等因素进行确定。

7监测方法学

7.1项目设计阶段确定的参数和数据

本方法学需要事前确定的数据和参数定期更新，更新周期为一年。具体数据和参数如下：

**表2 小汽车人公里速度排放因子**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数1 | $$EF\_{x,j,v}$$ |
| 单位 | tCO2/PKM |
| 描述 | 基础年$x$能源类型排量为$j$的小汽车的人公里速度排放因子 |
| 所使用的数据来源 | 由具备相应检测资质的单位按照测量方法和程序测量获得 |
| 测量方法和程序 | 按照如下步骤：1、测量获取长春市不同道路等级的道路运行工况2、测量不同运行工况下车辆的排放因子3、利用模型计算该地区本地化的车辆速度排放因子 |
| 其他说明 |  |

**表3 小汽车保有量**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数2 | $$I\_{x,j}$$ |
| 单位 | 辆 |
| 描述 | 基础年$x$能源类型排量为$j$的小汽车的总数量 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市交管局基础年车辆库统计结果 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表4 小汽车年均行驶里程**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数3 | $$D\_{x,j}$$ |
| 单位 | km |
| 描述 | 基础年$x$能源类型排量为$j$的小汽车的年均行驶里程 |
| 所使用的数据来源 | 通过调查或官方报告获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表5 路网平均运行速度**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数4 | $$\overbar{V\_{T}}$$ |
| 单位 | km/h |
| 描述 | 基础年特定时间段T的路网平均运行速度 |
| 所使用的数据来源 | 通过基础年交通运行指数计算获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表6 路网转换系数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数5 | $$m\_{k}$$ |
| 单位 | 无量纲 |
| 描述 | 基础年，长春路网条件下，相同起讫点情况小汽车最短出行距离与方式k出行距离比值的平均值； |
| 所使用的数据来源 | 按照测量方法测量获得； |
| 测量方法和程序 | 1、在基础年的每种方式的出行记录中抽选30万条出行记录2、针对每条记录的起讫点，计算该起讫点下小汽车出行的最短距离3、用实际出行距离与小汽车最短出行距离求得的比值即为$m\_{k}$ |
| 其他说明 |  |

**表7 能源消耗总量**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数6 | $$FC\_{k,x}$$ |
| 单位 | 质量或体积单位，ton、m3 |
| 描述 | 基础年出行方式k使用能源x的消耗总量，不包含电力 |
| 所使用的数据来源 | 由长春市统计局发布的基础年行业能耗计算 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表8 能源净热值**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数7 | $$NCV\_{k,x}$$ |
| 单位 | MJ/质量或体积单位 |
| 描述 | 基础年出行方式k使用能源x的净热值 |
| 所使用的数据来源 | 按照以下优先次序选取来源：1、地方测量（权威研究机构或项目参与方测量）；2、国内外文献3、最新IPCC 缺省值； |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表9 电力消耗总量**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数8 | $$EC\_{k}$$ |
| 单位 | kWh |
| 描述 | 基础年出行方式k使用电力的耗电总量 |
| 所使用的数据来源 | 由长春市统计局发布的基础年行业能耗计算 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表10 电力损失系数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数9 | $$TDL$$ |
| 单位 | 无量纲 |
| 描述 | 基础年的电力系统平均技术传输与分配损失系数 |
| 所使用的数据来源 | 按照以下优先次序选取来源：1、地方测量（权威研究机构或项目参与方测量）；2、相关文献 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表11 各能源类型排放因子**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数10 | $$EF\_{CO2,x}$$ |
| 单位 | 化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh |
| 描述 | 基础年能源类型x的碳排放因子 |
| 所使用的数据来源 | 按照以下优先次序选取来源：1、地方测量（权威研究机构或项目参与方测量）；2、国内外文献3、最新IPCC 缺省值； |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表12 常规公交运营车辆数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数11 | $$N\_{x,t}$$ |
| 单位 | 辆 |
| 描述 | 使用能源$x$的车辆类型$t$的运营车辆数 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市常规公交主管部门后运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表13 常规公交总运营行驶里程**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数12 | $$AD\_{k,y,x,t}$$ |
| 单位 | Km |
| 描述 | 基础年常规公交使用能源$x$的车辆类型$t$的年总运营行驶里程 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市常规公交主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表14 常规公交百公里能耗**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数13 | $$FCP\_{k,x,t}$$ |
| 单位 | L/100KM |
| 描述 | 基础年常规公交使用能源$x$的车辆类型$t$的百公里消耗量 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市常规公交主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表15 常规公交百公里电耗**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数14 | $$ECP\_{k,t}$$ |
| 单位 | kWh/100KM |
| 描述 | 基础年常规公交使用电力的车辆类型$t$的百公里消耗量 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市常规公交主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表16 轨道交通运营车公里**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数15 | $$AD\_{k,y,l}$$ |
| 单位 | Km |
| 描述 | 基础年轨道交通线路$l$的所属列车完成的运营车公里 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市轨道交通主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表17 轨道交通车公里牵引能耗**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数16 | $$ECTP\_{k,t}$$ |
| 单位 | kWh/KM |
| 描述 | 基础年轨道交通线路$l$的车公里牵引能耗 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市轨道交通主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表18 轨道交通牵引能耗占比**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数17 | $$α$$ |
| 单位 | 无量纲 |
| 描述 | 牵引能耗占总能耗比例 |
| 所使用的数据来源 | 通过长春市轨道交通主管部门或运营单位获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 | 当参数6和8不可获取时，需获取该参数 |

**表19 人均单次出行距离**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数18 | $$D\_{k}$$ |
| 单位 | PKM/次 |
| 描述 | 基础年出行方式k的人均单次出行距离 |
| 所使用的数据来源 | 通过调查或官方报告获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表20 年出行总量**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数19 | $$P\_{k}$$ |
| 单位 | 次 |
| 描述 | 基础年出行方式k的年出行总量 |
| 所使用的数据来源 | 通过调查或官方报告获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表21 普通自行车车辆数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数20 | $$N\_{b}$$ |
| 单位 | 辆 |
| 描述 | 普通自行车车辆数，含共享单车 |
| 所使用的数据来源 | 通过全市交通主管部门获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表22 电动自行车车辆数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数21 | $$N\_{eb}$$ |
| 单位 | 辆 |
| 描述 | 电动自行车车辆数，含共享电单车 |
| 所使用的数据来源 | 通过全市交通主管部门获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表23 电动自行车百公里能耗**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数22 | $$ECP\_{k}$$ |
| 单位 | kWh/100KM |
| 描述 | 电动自行车平均百公里耗电量 |
| 所使用的数据来源 | 通过全市交通主管部门或查询官方报告获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

**表24 自行车日均出行次数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数23 | $$R\_{k,y}$$ |
| 单位 | 次 |
| 描述 | 基础年自行车日均出行次数 |
| 所使用的数据来源 | 通过全市交通主管部门或查询官方报告获得 |
| 测量方法和程序 | - |
| 其他说明 |  |

7.2项目实施阶段需监测的参数和数据

本方法学需要监测每个注册用户（个人）的参数和数据如下：

**表25 低碳出行次数**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数1 | $$i$$ |
| 单位 | 次 |
| 描述 | 第$y$年注册用户替代高碳出行的低碳出行次数 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 |  |
| 其他说明 | 计算基准线情景和项目情景碳排放量 |

**表26 低碳出行所在时间**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数2 | $$T\_{i}$$ |
| 单位 | 无量纲 |
| 描述 | 第$i$次出行的起始时间段对应的基础年特定时间段 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 |  |
| 其他说明 | 计算基准线情景碳排放量 |

**表27 低碳出行方式**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数3 | k |
| 单位 |  |
| 描述 | 第$i$次低碳出行的方式 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 | 1、对于公交、轨道2种出行方式，可利用长春市对应出行的票务系统数据与出行轨迹数据进行交叉验证2、对于步行，可以利用出行轨迹信息进行验证3、对于自行车，可以利用提供公共自行车服务的平台的用户使用信息与出行轨迹信息进行交叉验证； |
| 其他说明 | 计算项目情景碳排放量 |

**表28 低碳出行起始位置**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数4 | $$L\_{s,i}$$ |
| 单位 | 平面地图二维坐标 |
| 描述 | 第$y$年$i$次出行的起始位置 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 |  |
| 其他说明 | 计算基准线情景和项目情景碳排放量 |

**表29 低碳出行轨迹坐标**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数5 | $$L\_{c,i}$$ |
| 单位 | 平面地图二维坐标 |
| 描述 | 第$y$年$i$次出行过程中的轨迹坐标 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 |  |
| 其他说明 | 计算基准线情景和项目情景碳排放量 |

**表30 低碳出行结束位置**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数6 | $$L\_{e,i}$$ |
| 单位 | 平面地图二维坐标 |
| 描述 | 第$y$年$i$次出行的结束位置 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 |  |
| 其他说明 | 计算基准线情景和项目情景碳排放量 |

**表31 低碳出行距离**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数7 | $$PD\_{i,k,y}$$ |
| 单位 | km |
| 描述 | 第$y$年$i$次出行采用$k$种交通方式的出行距离 |
| 所使用的数据来源 | 提供出行信息记录的合格项目开发方监测获得 |
| 测量方法和程序 | 合格项目开发方平台同核验平台对接 |
| 监测频率 | 实时监测 |
| QA/QC程序 | 1、对于公交、轨道2种出行方式，可利用长春市对应出行的票务系统的里程数据和出行的轨迹数据进行交叉验证2、对于步行，利用提供路径规划和导航的平台的轨迹数据进行里程的确认；或者利用不同的算法对原始轨迹数据的里程计算结果进行交叉验证3、对于自行车，可以利用提供公共自行车服务的平台的用户订单数据与轨迹数据进行交叉验证；或者利用不同的算法对原始轨迹数据的里程计算结果进行交叉验证 |
| 其他说明 | 计算基准线情景和项目情景碳排放量 |

7.3项目实施及监测的数据管理要求

作为监测的一部分，应当对收集的所有监测数据进行电子版存档并且至少保存至最后一个计入期结束后两年。如果在下表中没有特殊的说明，所有的数据都需要进行全部监测。所有的测量都应该采用符合相关行业标准的校准测量仪器进行。另外，还要参考本方法学所涉及到的工具中的监测要求。

附件 长春市绿色出行活动碳排放因子

长春市绿色出行活动碳排放因子

基于公开发布的交通出行、行业能耗等相关数据基础，同时考虑新冠疫情对出行的影响，核算长春市2023年碳排放因子推荐值如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 出行方式 | 人公里碳排放因子（kgCO2/PKM) |
| 高碳出行 | 0.2345 |
| 常规公交 | 0.0525 |
| 轨道交通 | 0.0439 |
| 自行车 | 0.0101 |