附件

乐清市居民低碳驾驶与绿色出行

碳普惠方法学

（试行）

**目录**

[1 范围 1](#_Toc22483)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc20966)

[3 术语和定义 1](#_Toc31420)

[4 适用条件 3](#_Toc12091)

[4.1碳普惠行为 3](#_Toc26663)

[4.2适用的减排量申请对象 4](#_Toc20439)

[4.3地理范围 4](#_Toc24670)

[4.4减排量计入期及产生时间 4](#_Toc6964)

[5 合理性论述 4](#_Toc7138)

[5.1普惠性论述 4](#_Toc25338)

[5.2额外性论述 5](#_Toc23613)

[5.3真实性论述 5](#_Toc18178)

[5.4代表性论述 6](#_Toc31862)

[6 核证申请 6](#_Toc20101)

[7 技术评估 6](#_Toc17922)

[8 碳普惠减排量核算 7](#_Toc1981)

[8.1核算边界的确定 7](#_Toc13929)

[8.2基准线情景的确定 7](#_Toc18809)

[8.3减排量计算 7](#_Toc768)

[8.3.1基准线排放量 7](#_Toc20088)

[8.3.2碳普惠行为排放量 12](#_Toc21337)

[8.3.3碳普惠行为减排量 16](#_Toc24717)

[九、 数据来源与监测 16](#_Toc12383)

[十、 碳排放因子库 19](#_Toc14799)

**1 范围**

本方法学是温州市乐清市温室气体自愿减排方法学，方法学适用于采用移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、监测工具、智能交通新基建设备等创新服务工具，提供行驶里程分析、低碳路径引导、生态驾驶引导、绿色出行、货运编队等的绿色交通智能服务。

方法学规定了拥有自愿减排意愿的注册用户基于以上绿色交通智能服务，通过低碳驾驶以及采用公共汽车、共享单车、合乘等低碳出行方式所产生的减排量的核算流程及方法。

**2 规范性引用文件**

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

ISO 14064-1：2006 温室气体第一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；

ISO 14064-2：2006温室气体第二部分项目层次上对温室气体减排和清除增加的量化、监测和报告的规范及指南；

IPCC 国家温室气体清单指南。

**3 术语和定义**

**绿色交通智能服务：**指通过综合利用监测工具、移动电话绿色交通服务APP软件/小程序以及智能交通新基建设备中的一种或若干种工具形成的可帮助公众在日常出行中降低温室气体排放的服务。

**低碳路径服务：**指通过综合利用智能交通新基建设备和监测工具，计算各条道路的动态工况分布，为驾驶员推荐更低碳的路径诱导的服务。

**生态驾驶服务：**指通过综合利用智能交通新基建设备、移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、监测工具，为驾驶员提供更为低碳的车速、车道选择等的服务。

**绿色出行服务：**指为出行者提供共享单车、公交、步行等绿色出行方式的服务。

**货运编队服务：**指为货运智能车辆提供小车头间距编队行驶策略进而改变风阻的服务。

**移动绿色交通服务APP软件/小程序：**指通过视听等手段为民众提供绿色交通服务、认证、普惠的程序主体。

**高频轨迹信息：**指记录交通工具位置、速度等数据，上报频率不低于1HZ的信息。

**低频轨迹信息：**指记录交通工具位置、速度等数据，上报频率在10-30秒/次的信息。

**监测工具：**指通过GPS卫星定位和通讯模块对注册用户使用出行工具情况，进行定位、记录、计量，可提供高频轨迹信息的电子工具。

**智能交通新基建设备：**指在路侧和云端建设的智能计算及感知、通信等设备。

**可认证道路：**指已加装检测器，可相对精准地获取路段、交叉口的工况分布的道路。

**注册用户**：指通过开发方平台注册，自愿参与碳减排项目的个人。

**二氧化碳排放：**指在特定时段内向大气释放的二氧化碳。

**基准线情景：**指注册用户正常使用私家车或乘坐其他交通工具的出行方式情景。

**基准线排放：**指在基准线情景下产生的二氧化碳排放。

**基准线地理边界:**指基准线数据取值的具体区域。

**碳普惠行为：**指乐清市碳普惠制度文件指导下的个人和企业、社区、家庭自愿参与实施的减少温室气体排放的低碳行为。

**碳普惠行为排放：**指在碳普惠行为情景下发生的二氧化碳排放。

**4 适用条件**

**4.1碳普惠行为**

绿色交通智能服务普惠方法学适用于乐清市借助移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、监测工具、智能交通新基建设备等创新服务工具向大众提供绿色交通服务，因服务项目活动改变了大众的出行习惯和里程数而产生碳减排量的碳普惠行为。服务项目活动应符合国家和地方政府颁布的有关交通正常运行的相关法律、法规和政策措施以及交通传统基建和新基建相关的技术标准或规程。

**4.2适用的减排量申请对象**

（1）使用移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、监测工具的高排放出行用户，使用了监测工具的高排放出行用户不可再申请获得绿色出行减排量；

（2）使用移动电话绿色交通服务APP软件/小程序的绿色出行用户；

（3）项目活动产生的碳减排量/碳减排量收益归绿色交通服务APP软件/小程序注册个体用户所有，绿色交通服务APP软件/小程序运营方注册用户申请碳减排量，并依据两方签署的协议或其他可行的商业模式向注册用户分配减排量/减排量收益。

**4.3地理范围**

项目活动须在乐清市行政区范围内展开。活动路径如果离开乐清市市域范围，超出市域范围的出行里程不纳入本市减排量计算范围内。

**4.4减排量计入期及产生时间**

计入期从移动电话绿色交通服务APP软件/小程序投入运营之日起计。

**5 合理性论述**

**5.1普惠性论述**

交通出行是民众日常生活的重要组成部分，同时交通碳排放又是我国最大的消费端碳排放，是我国第三大碳排放来源，且将随着经济发展进一步提升，需要社会公众的支持配合和广泛参与。乐清市作为浙江高质量发展建设共同富裕示范区试点地区，通过绿色交通智能应用提升城市管理水平、降低城市交通环境污染、降低消费端碳排放已经成为了交通强国战略和新基建与城市更新发展的关键任务和必然选择。目前随着大城市公众低碳意识的提高，不开车、少开车、选择更低碳的路径、采用更低碳的驾驶策略已经成为越来越多公众的选择。上述行为或依托实体车辆，或依托实体系统，其行为可以监测和记录。该项碳普惠行为系统地将公众采用的绿色交通行为依托碳普惠信息服务平台，记录并量化公众日常生活中的绿色交通行为的减碳量。

**5.2额外性论述**

绿色交通智能服务通过移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、GPS定位工具、智能交通新基建设备等创新服务工具，为用户提供绿色交通智能服务。服务过程中用户的行为、轨迹可以依托实体车辆或实体服务系统进行记录和保存，这为核算绿色交通智能服务产生的减排量提供了坚实的基础，也为我国发展适应我国国情的交通碳排放核算系统奠定了坚实的数据基础。通过政策支持、商业激励和市场交易相结合的引导机制，不仅可以推广公众绿色出行的理念，还可以促进智能交通和新基建的经济发展新模式，让新基建、新技术、新模式更好地融合。因此符合本方法学适用性的绿色交通智能服务碳普惠行为具备额外性。

**5.3真实性论述**

本方法学适用于碳普惠制试点地区的商业性运营公司，向大众提供绿色交通智能服务。基于移动电话绿色交通服务APP软件/小程序和监测工具进行记录和监测，且需要实名制注册，因此用户身份证号为使用者的唯一性编号。且每个监测设备拥有单一的编码。在用户使用绿色交通服务的过程中，用户及监测设备的唯一性编码都被记录。项目申报普惠减排量时，项目申请人应提供减排量未重复申报承诺书，承诺项目申请的减排量未在其它减排交易机制下获得签发。

**5.4代表性论述**

交通是个人活动中较易被量化碳排放的活动，各地涉及个人的碳普惠活动都首先考虑将交通活动纳入碳普惠机制中，符合本方法学适用性的绿色交通智能服务碳普惠行为具备代表性。

**6 核证申请**

项目申请人在申报碳普惠减排量时需提供以下材料，并保留相关证明材料以供核查：

—— 绿色交通智能服务碳普惠减排量核证申请报告；

—— 第三方评估机构（平台）出具的减排量核算技术评估报告及碳排放因子来源说明；

—— 避免减排量重复申报、重复计算的承诺书；

—— 乐清市建设碳普惠机制实施方案规定的其他材料。

**7 技术评估**

政府主管部门认可的第三方评估机构（平台）组织碳普惠相关领域专家对申请项目提供的信息进行审核，并对申请项目的真实性、合规性等情况进行技术评估，对符合要求的项目进行碳普惠减排量核算。

**8 碳普惠减排量核算**

8.1核算边界的确定

核算边界，指依据项目的合规性文件使用了移动电话绿色交通服务APP软件/小程序的用户在使用绿色交通出行服务的过程中产生的交通活动。

依据绿色交通智能服务普惠方法学进行减排量核算所选择的温室气体排放源为乐清市内各区域的使用化石燃料或电力的交通工具，如公共汽车、私家汽车、出租车、摩托车、电动车等。

温室气体排放种类为二氧化碳。

8.2基准线情景的确定

基准线情景为项目活动实施前现实可行的情景，即注册用户正常使用私家车或乘坐其他交通工具出行的方式。

绿色交通智能服务普惠方法学适用公众使用商业公司提供的绿色交通出行服务，因项目活动改变了公众出行行为习惯和里程数，因此减少了相应温室气体排放（以二氧化碳当量计）。

8.3减排量计算

8.3.1基准线排放量

**1.高排放出行**

对高排放出行（私家车出行），基准线排放量（）计算如下：

步骤1：确定常规道路机动车单位行驶里程碳排放因子

式中：

：基础年常规道路机动车单位行驶里程碳排放因子（tCO2/PKM）；

：能源类型，可取汽油、电力、天然气、柴油；

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

：基础年使用能源为，排量为的车辆行驶单位里程的碳排放（tCO2/PKM）；

：基础年乐清市能源为，排量为的车辆数量；

：基础年乐清市能源为，排量为的车辆平均行驶里程（KM）。

如果年均行驶里程不易获取，计算公式可简化为：

步骤2：确定可认证道路的路段车均单位行驶里程碳排放因子

可认证道路的碳排放分路段和交叉口进行计算。常规路段计算方法如下：

式中：

：基础年可认证道路路段总排放（tCO2）；

：路段编号；

：行驶工况；

：基础年使用能源为，排量为的车辆在工况下行驶单位里程的碳排放（tCO2/PKM）；

：基础年路段a上出现行驶工况s的概率；

：基础年路段a的长度，不包括进口道实线段长度（PKM）。

交叉口处计算方法如下：

式中：

：基础年可认证道路交叉口总排放（tCO2）；

：交叉口编号；

：基础年交叉口b上出现行驶工况s的概率；

：基础年交叉口b的长度，包括进口道实线段和交叉口内部路线长度（PKM）。

可以更进一步算得可认证道路的车均单位行驶里程碳排放因子：

式中：

：基础年可认证道路机动车单位行驶里程碳排放因子（tCO2/PKM）。

步骤3：确定机动车行驶在可认证道路的概率

式中：

：机动车行驶在可认证道路的概率；

：可认证道路编号；

：基础年可认证道路d的平均流量（pcu）；

：基础年可认证道路d的长度（KM）；

：车公里交通承载量（pcuKM）。

步骤4：确定机动车行驶在常规道路的概率

式中：

：基础年机动车行驶在常规道路的概率。

步骤5：确定最新的高排放车辆（私家车）日均行驶里程

数据来源可为政府交通运输部门发布的正式报告或正式数据、交通运输业商业统计数据，权威研究机构或项目参与方测量值，国内外文献研究报道值等。

步骤6：确定高排放车辆（私家车）基准线排放量

对于加装了监测装置的车辆，可以实现全过程覆盖，按日计算基准线排放量：

式中：

：基础年高排放出行基准线排放量（tCO2/PKM/d）;

：最新的高排放车辆（私家车）日均行驶里程

对未加装监测装置的车辆，仅可覆盖低碳路径诱导与生态驾驶服务，且需要有可认证道路提供数据辅助，因此按次计算基准线排放量：

式中：

：基础年高排放出行基准线排放量（tCO2）;

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间最短路径长度；

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间最短路径所覆盖的路段集合；

：中的路段长度；

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间最短路径所覆盖的交叉口集合；

：中的交叉口长度。

最短路径通过考虑行程时间的Dijkstra方法获取，即以时间最短路径为最短路径。

**2.其他绿色出行方式（公交、自行车、步行）**

为凸显对绿色出行方式的激励和引导高排放出行向绿色出行方式转化的目标，绿色出行的基准线排放量同高排放出行：

式中：

：基础年绿色出行方式基准线排放量（tCO2）；

**3.货运车辆**

步骤1：确定单位质量货物单位转运里程碳排放因子

式中：

：货运车辆总质量，取值为4500kg以下、4500kg-12000kg、12000kg以上，不包括低速和微型货车；

：基础年单位质量货物单位转运里程碳排放因子（tCO2/PKM/t）；

：基础年乐清市能源为，排量为的车辆数量；

：基础年乐清市能源为，排量为的车辆平均行驶里程（KM）;

：基础年使用能源为，总质量为的车辆平均载重。

如果年均行驶里程和平均载重不易获取，计算公式可简化为：

式中按满载计算。

步骤2：确定基准线排放量

式中：

：第i次货运编队过程行驶的里程数（PKM）；

：第i次货运编队过程中的货运运送质量（t）。

8.3.2碳普惠行为排放量

1. **高排放出行**

对于加装了监测装置的车辆，碳普惠行为减排量按天计算：

式中：

：高排放出行碳普惠行为的排放量（tCO2/PKM/d）；

：时间步，覆盖一天时间；

：时间步t车辆的行驶工况；

：能源为，排量为的车辆在时刻t车辆的行驶工况对应的车公里碳排因子（tCO2/PKM）；

：时间步t车辆的走行距离。

对于未加装监测装置，且绿色交通智能服务APP/小程序无法提供轨迹信息的车辆，碳普惠行为减排量按次计算：

式中：

：高排放出行碳普惠行为的排放量（tCO2）；

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间最短路径长度；

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间由绿色交通智能服务提供的低碳路径所覆盖的路段集合；

：中的路段长度；

：第i次出行中涉及可认证道路范围内的行程的出行起终点间由绿色交通智能服务提供的低碳路径所覆盖的交叉口集合;

：中的交叉口长度。

对于未加装监测装置但绿色交通智能服务APP/小程序可提供轨迹信息的车辆，碳普惠行为减排量按次计算：

：时间步，覆盖第i次绿色交通服务的服务时间。

1. **其他绿色出行方式（公交、自行车、步行）**

步骤1：确定出行方式

确定不同出行方式及所使用的燃料种类。

步骤2：确定各出行方式的年能耗量

确定各出行方式的年总耗能量，可为化石燃料或电能，单位为质量或体积。数据来源可为政府交通运输部门发布的正式报告或正式数据、交通运输业商业统计数据，权威研究机构或项目参与方测量值，国内外文献研究报道值等。

步骤3：确定各出行方式的年周转量

确定各出行方式的年客运周转量，即所有旅客的输送里程之和，单位为PKM。数据来源可为政府交通运输部门发布的正式报告或正式数据、交通运输业商业统计数据，权威研究机构或项目参与方测量值，国内外文献研究报道值等。

步骤4：确定碳排放量

式中：

：绿色出行碳普惠行为的排放量（tCO2）；

：出行方式，可取公交、轨道，与实际普惠活动采用的绿色出行方式一致；

：能源类型，可取汽油、电力、天然气、柴油；

：公交出行的时段系数；

：基础年能源k的人公里碳排放因子（化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh）；

：基础年出行方式j使用能源k的总量（质量或体积，t\）；

：基础年出行方式j使用能源k的净热值（MJ/质量或体积单位）；

：基础年出行方式j的总耗电量（kWh）；

：基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数，无量纲；

：基础年出行方式j的总人转运里程数（PKM）；

：第i次出行的里程（tCO2）

单次出行的里程按最短路径计算，最短路径通过考虑行程时间的Dijkstra方法获取，即以时间最短路径为最短路径。

：第i次出行的合乘人数。

1. **货运车辆**

式中：

：货运编队碳普惠行为的排放量（tCO2）；

：时间步，覆盖第i次货运编队的时间范围；

：能源为，总质量为的车辆在时刻行驶工况对应的车公里碳排因子（tCO2/PKM）。

8.3.3碳普惠行为减排量

1. **高排放出行**

其中安装了监测设备的车辆的减排量按日计算，未安装监测设备的车辆的减排量按次计算。

1. **其他绿色出行方式（公交、自行车、步行）**

其他绿色出行方式的减排量按次计算。

1. **货运编队**

其他绿色出行方式的减排量按次计算。

**九、 数据来源与监测**

本方法学的数据来源包括两类，一类为静态数据，一类为动态数据。

1. **静态数据**

静态数据可查阅相关资料获取，数据来源应按照以下次序进行选取：

1)地方测量（权威研究机构或项目参与方测量）；

2)最新IPCC缺省值；

3)制造厂商设计值；

4)方法学缺省值（参照CDM-EB最新版的“城市客运交通模式转换基准线排放计算工具”）；

5)国内外文献。

静态数据列表如下：

|  |  |
| --- | --- |
|  | 基础年乐清市能源为，排量为的车辆数量 |
|  | 基础年乐清市能源为，排量为的车辆平均行驶里程（KM） |
|  | 基础年路段a的长度，不包括进口道长度（PKM） |
|  | 基础年交叉口b的长度，包括进口道和交叉口内部路线长度（PKM） |
|  | 基础年可认证道路d的平均流量（pcu） |
|  | 基础年可认证道路d的长度（KM） |
|  | 车公里交通承载量（pcukm） |
|  | 最新的高排放车辆（私家车）日均行驶里程 |
|  | 基础年出行方式j使用能源k的总量（质量或体积，t\） |
|  | 基础年出行方式j使用能源k的净热值（MJ/质量或体积单位） |
|  | 基础年出行方式j的总耗电量（kWh） |
|  | 基础年电力系统平均技术传输与分配损失系数 |
|  | 基础年出行方式j的总人转运里程数（PKM） |
|  | 基础年使用能源为，排量为的车辆行驶单位里程的碳排放（tCO2/PKM） |
|  | 基础年能源k的人公里碳排放因子（化石燃料为tCO2/MJ，电力为tCO2/kWh） |

1. **动态数据**

动态数据的获取需要依靠特定设备或机构提供，包括监测设备、移动电话绿色交通服务APP软件/小程序、智能交通新基建设备以及第三方动态碳排放因子服务提供商，数据条目如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 监测设备 |
| 数据内容 | 车辆轨迹数据（包括用户身份标识、车辆身份标识、车辆类型、经纬度、速度、方向角等） |
| 采集频率 | 不低于10Hz |
| 其他说明 | 货运车辆编队的车辆轨迹需包括所属编队标识信息 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 移动电话绿色交通服务APP软件/小程序 |
| 数据内容 | 高排放出行服务车辆轨迹数据（包括用户身份标识、车辆身份标识、车辆类型、经纬度、速度、方向角等） |
| 获取频率 | 高频采集不低于1Hz，低频采集时间间隔为10-30秒 |
| 其他说明 | 不同频率采集采用相应的普惠方法 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 移动电话绿色交通服务APP软件/小程序 |
| 数据内容 | 高排放出行实际出行路径（包括路径中每一个区段的标识、实际到达该区段时间等） |
| 获取频率 | 完成一次出行服务时计算 |
| 其他说明 | 区段包括路口和路段 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 移动电话绿色交通服务APP软件/小程序 |
| 数据内容 | 高排放出行最短规划路径（包括路径中每一个区段的标识、预计到达该区段时间等） |
| 获取频率 | 完成一次出行服务时计算 |
| 其他说明 | 已知出发地、出发时刻、目的地，以时间最短为目标规划 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 移动电话绿色交通服务APP软件/小程序 |
| 数据内容 | 绿色出行轨迹数据（包括用户身份标识、出行方式、经纬度、速度、方向角等） |
| 获取频率 | 10-30秒 |
| 其他说明 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 移动电话绿色交通服务APP软件/小程序 |
| 数据内容 | 绿色出行最短规划路径（包括路径中每一个区段的标识、预计到达该区段时间） |
| 获取频率 | 完成一次出行服务时计算 |
| 其他说明 | 已知出发地、出发时刻、目的地和绿色出行方式，以时间最短为目标规划 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 智能交通新基建设备 |
| 数据内容 | 各区段实时工况分布（包括区段身份标识、区段类型、行驶工况分布等） |
| 获取频率 | 更新间隔时间不超过5分钟 |
| 其他说明 | 已知出发地、出发时刻、目的地和绿色出行方式，以时间最短为目标规划 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据来源 | 第三方动态碳排放因子服务提供商 |
| 数据内容 | 行驶工况相关的碳排放因子库 |
| 获取频率 | 按需请求 |
| 其他说明 | 行驶工况相关的碳排放因子库需要动态从第三方服务提供商获取。  碳排放因子库将根据数据的丰富不断更新，形成分时段、分区域乃至分路段的乐清市时空二维精细化碳排放因子库。 |