

GLEC 框架

中国默认排放系数 v1.1

中国交通运输相关能源排放因子和温室气体
排放强度值简述

2024 年 12 月



目录

摘要.....2

1. 简介3

 文件编制目的3

 基础和范围（依据 GLEC 框架的定义）3

 数据格式4

2. 计算方法.....4

3. 能源温室气体排放因子4

 主要数据来源4

 差距分析5

4. 燃油效率和温室气体排放强度值6

 主要数据来源6

5. 未来更新计划7

参考文献8

表格

表 1: 本文件（中国的默认数据）与 GLEC 框架基础的对比3

表 2: 能源温室气体排放因子.....4

表 3: 燃油效率和温室气体排放强度默认值.....6

摘要

《GLEC 框架中国默认排放系数 v1.1》(下称“本文件”)遵循 ISO14083 和 GLEC 框架版本的基本要求,提供了更新版中国交通运输从“油井到车轮”(WTW)的能源温室气体排放因子和基于运输活动水平的温室气体排放强度默认值。文件对排放因子和排放强度默认值的计算方法、数据来源、数据结果以及与 GLEC 框架要求的差距进行了简要说明。此文件由智慧货运中心中国办公室(Smart Freight Centre China)组织开发。

本文件提供的默认数据表及相关说明可被视为 GLEC 框架第 3 部分(数据)模块 1(排放因子)和模块 2(燃油效率和温室气体排放强度默认值)的补充材料。

正如 GLEC 框架所述,作为企业迈向包容性、高质量温室气体排放报告的第一步,GLEC 默认数据是我们提供可靠估算的最佳尝试,当新的可参考的数据出现时,本文件将保持继续更新。

我们采取了保守的态度引用默认值。尽量采用接近真实的机动车能耗数据,官方公布的能源低位发热量、燃烧效率、电量消耗的综合能耗碳排放数据,以及 IPCC 公布的碳含量默认值等,以符合 ISO14083 谨慎适中的原则。

1. 简介

文件编制目的

本文件旨在提供中国交通运输能源温室气体排放因子和温室气体排放强度默认值的现状。ISO 14083¹ 和 GLEC 框架² 中的欧洲和北美默认值，是从 Ecoinvent、GREET、HBEFA、SmartWay 等模型和项目常年累积的数据中更新而来的。由于中国物流相关排放量占世界物流的较大部分，因此使用当地默认值并遵循 ISO 14083 和 GLEC 框架的要求，是企业在中国进行物流温室气体核算和报告的趋势。本文件基于 GLEC 框架原则，为企业提供一套尽可能准确的本地数据。本文件符合以下原则：

- 计算和数据收集方法遵循 ISO 14083 和 GLEC 框架。
- 本文件作为 GLEC 框架的支持性文件，其中提供的所有默认值都应当用作原始数据不可得时的最后手段，或作为未来基于原始数据进行计算的起点。这是作为企业迈向包容性、高质量温室气体排放报告的第一步。

基础和范围（依据 GLEC 框架的定义）

默认数据开发遵循 GLEC 框架中定义四个“基础”（或“原则”），下表对比了中国默认数据对 GLEC 原则的应用情况。

	GLEC 框架的基础原则	本文件覆盖
1	涵盖运输链中的所有模式	道路运输。国际海运和国际航空应使用 GLEC 中的默认数据。
2	包含所有 IPCC 温室气体和气候污染物	CO ₂ 、CH ₄ 和 N ₂ O（根据 IPCC AR6 GWP100 转换为 CO ₂ e）
3	涵盖所有能源的全生命周期（WTW）排放	覆盖 TTW（下游，运营阶段的排放）以及 WTT（上游，能源供应阶段的排放）。但 WTT 排放的计算参考了欧洲转换系数 ¹ ，将 TTW 扩算到 WTW。
4	与关键的国际标准保持一致	GLEC 框架，ISO14083，GHGP，2006 IPCC 指南，IPCC AR6，WB/T 1135-2023，国家发改委文件（如《省级温室气体清单编制指南（试行）》 ³ 、《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》 ⁴ ）。

表 1: 本文件（中国的默认数据）与 GLEC 框架基础的对比

¹ 请注意，这里的欧洲转换系数并不是“真正欧洲本土数据”，而是来自欧洲以外的广泛数据收集，因为在绝大多数情况下，化石燃料的生产、提炼和运输都发生在欧洲以外。将欧洲 WTT 纳入其中的原因更多地与包括甲烷泄漏在内和与 IPCC AR6 调整保持一致相关。

数据格式

默认数据的格式与 GLEC 框架第 3 节模块 1 和模块 2 的表格相同。

2. 计算方法

中国默认排放系数包括能源温室气体排放因子、能效和温室气体排放强度。能源排放因子分为能源供应阶段（WTT）排放因子和运行阶段（TTW）排放因子，全生命周期（WTW）排放因子为二者之和。

对于柴油、液化石油气和汽油，燃料排放因子的计算主要考虑了燃料燃烧产生的 CO₂、CH₄ 和 N₂O 的排放。对应能源的温室气体排放因子主要根据相关官方和 IPCC 默认值进行计算得到。车辆运输过程（TTW）的 CO₂ 排放计算，主要根据不同分类车型的实际燃油效率（以 L/100km 计），叠加单车核定载荷、装载率和空驶率等参数，折算成活动水平的燃油效率（以 L/tkm 计），再根据燃料的温室气体排放因子，折算成车辆运输行驶阶段的二氧化碳排放。CH₄ 和 N₂O 的排放根据 IPCC 的默认排放因子进行计算，并根据 IPCC AR5 中的 GWP100 转换为 CO₂e。

对于电力，排放因子采用官方文件公布的数据（以 CO₂/kwh 计）。再叠加车辆运行电耗，单车核定载荷、装载率和空驶率等参数，折算成活动水平的排放强度（以 CO₂/tkm 计）。

车辆能源供给过程（WTT）排放的计算参考了欧洲转换系数，将 TTW 扩算到 WTW。

3. 能源温室气体排放因子

能源载体	低位发热值 (MJ/kg)	密度 (kg/l)	温室气体排放 (能源供应阶段 WTT) gCO ₂ e/MJ	温室气体排放 (运 营阶段TTW) gCO ₂ e/MJ	温室气体排放 (总体WTW) gCO ₂ e/MJ	温室气体排放 (能 源供应阶段WTT) kgCO ₂ e/kg	温室气体排放 (运营阶段TTW) kgCO ₂ e/kg	温室气体排放 (总体WTW) kgCO ₂ e/kg	非二氧化碳的温 室气体排放 (运 营阶段TTW) gCO ₂ e/MJ
柴油	42.652	0.830	22.409	73.766	96.175	0.956	3.146	4.102	1.181
LNG	44.200	0.420	27.881	65.366	93.247	1.232	2.889	4.122	3.561
电力	N.A.	N.A.	158.417	-	158.417	N.A.	N.A.	N.A.	
汽油	43.070	0.740	22.275	69.771	92.046	0.959	3.005	3.964	1.857
LPG	50.179	0.540	22.036	63.708	85.744	1.106	3.197	4.303	1.902

表 2: 能源温室气体排放因子

主要数据来源

构成能源温室气体排放因子计算的参数来源于各种官方和行业研究机构共同认可的数据源，包括《中国能源统计年鉴》⁵、《省级温室气体清单编制指南（试行）》³、《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》⁴、2006 年 IPCC 指南（2019 年升级版）⁶、GB/T 2589-2020（2021）《综合能耗计算通则》⁷，《关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》（环办气候函〔2023〕43 号）⁸，and IPCC AR6⁹，WB/T 1135-2023（2023.7）¹⁰《物流企业温室气

体排放核算与报告要求》等。

差距分析

- [1] **WTT 排放系数：**目前中国官方公布的相关标准和指南中，一般只包括燃料燃烧过程中（TTW）的二氧化碳排放。我们根据 IPCC 的相关默认值，计算了机动车在运行过程中的能源温室气体排放因子（包括二氧化碳，甲烷和氧化亚氮）。同时，在本文件中，我们使用 GLEC 框架中的欧洲转换系数来把中国的 TTW 排放扩算到 WTW。GLEC 框架中欧洲的 TTW:WTW 比率为（即燃油相关的下游排放在全生命周期排放中的占比）：柴油 76.7%、汽油 75.8%、液化天然气 70.1% 和液化石油气 74.3%。
- [2] **中国电网排放系数：**本文件采用的中国电网平均排放因子来源于中国官方公布的文件⁸。目前该因子涵盖了二氧化碳排放，尚未包含 ISO 14083 和 GLEC 框架要求的其他温室气体。此外，目前我们没有得到全生命周期的排放因子数据，例如包含燃料生产、基础设施和其他上游非燃料相关排放（如，资源开采、材料制造）、输配电损失等数据¹¹。而上述排放是需要包含在 ISO 14083 和 GLEC 框架范围内的。这是本文件在能源温室气体排放因子部分，与 ISO 14083 和 GLEC 框架要求有差距的地方。
- [3] **能源载体仅包括柴油、天然气和电力：**目前，与中国道路货运交通相关的汽车的能源载体主要包括以下五种：柴油，液化天然气（LNG）和压缩天然气（CNG），汽油，液化石油气（LPG），电力。在本文件中，我们仅提供柴油、液化天然气/压缩天然气和电力的排放因子，因为中国道路运输车辆中，其他燃料类型所占份额很小。

4. 燃油效率和温室气体排放强度值

车辆特征	车辆分类	负载特征	负载系数	空驶率	燃料类型	燃料强度 (kg/tkm)_TTW	燃料强度 (l/tkm)_TTW	排放强度 (gCO ₂ e/tkm)_WTT	排放强度 (gCO ₂ e/tkm)_TTW	排放强度 (gCO ₂ e/tkm)_WTW
货车 (非铰接)	总重量 3.5-4.5 吨的 LDT	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.113	0.136	109.61	360.83	470.44
货车 (非铰接)	总重量 4.5-5.5 吨的 MDT	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.101	0.121	97.15	319.79	416.94
货车 (非铰接)	总重量 5.5-7.0 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.097	0.117	93.37	307.37	400.74
货车 (非铰接)	总重量在 7.0-8.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.075	0.091	72.33	238.08	310.41
货车 (非铰接)	总重量在 8.5-10.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.063	0.076	60.88	200.39	261.27
货车 (非铰接)	总重量在 10.5-12.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.056	0.068	53.99	177.72	231.70
货车 (非铰接)	总重量在 12.5-16.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.052	0.062	49.39	162.57	211.96
货车 (非铰接)	总重量在 16.0-20.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.037	0.045	35.50	116.85	152.34
货车 (非铰接)	总重量在 20.0-25.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.026	0.031	24.85	81.81	106.67
货车 (非铰接)	总重量在 25.0-31.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.022	0.027	21.25	69.96	91.21
货车 (非铰接)	总重量大于 31 吨的 HDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.023	0.028	22.24	73.20	95.44
牵引车	总重量低于 18 吨的 HDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.038	0.046	36.70	120.81	157.51
牵引车	总重量在 18.0-27.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.026	0.032	24.99	82.26	107.25
牵引车	总重量在 27.0-35.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.024	0.029	22.54	74.21	96.75
牵引车	总重量在 35.0-40.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.020	0.024	18.84	62.02	80.86
牵引车	总重量在 40.0-43.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.019	0.023	18.22	59.96	78.18
牵引车	总重量在 43.0-46.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.018	0.022	17.49	57.57	75.05
牵引车	总重量在 46.0-49.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.018	0.022	17.34	57.09	74.43
牵引车	总重量高于 49 吨的 HDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.018	0.022	17.22	56.67	73.89
自卸卡车	总重量在 3.5-4.5 吨的 LDT	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.135	0.162	130.16	428.46	558.61
自卸卡车	总重量在 4.5-5.5 吨的 MDT	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.100	0.121	96.73	318.43	415.16
自卸卡车	总重量 5.5-7.0 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.095	0.114	91.62	301.60	393.22
自卸卡车	总重量在 7.0-8.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.074	0.089	71.07	233.96	305.04
自卸卡车	总重量在 8.5-10.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.064	0.077	61.12	201.19	262.31
自卸卡车	总重量在 10.5-12.5 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.055	0.066	52.39	172.48	224.87
自卸卡车	总重量在 12.5-16.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.050	0.060	48.04	158.14	206.18
自卸卡车	总重量在 16.0-20.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.037	0.045	35.60	117.21	152.81
自卸卡车	总重量在 20.0-25.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.024	0.029	23.28	76.63	99.91
自卸卡车	总重量在 25.0-31.0 吨的 HCV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.023	0.027	21.47	70.68	92.15
自卸卡车	总重量大于 31 吨的 HDV	平均	93.00%	19.50%	柴油	0.020	0.024	18.62	61.30	79.92
牵引车	总重量在 14-24 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.062	0.148	74.95	175.72	250.67
牵引车	总重量在 24-25 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.030	0.071	35.84	84.02	119.85
牵引车	总重量在 25-29 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.025	0.059	29.84	69.95	99.79
牵引车	总重量在 29-31 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.021	0.049	24.66	57.83	82.49
牵引车	总重量在 31-40 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.017	0.040	19.87	46.58	66.45
自卸卡车	总重量在 14-24 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.048	0.114	57.89	135.72	193.61
自卸卡车	总重量在 24-25 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.024	0.056	28.63	67.12	95.75
自卸卡车	总重量在 25-29 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.020	0.049	24.69	57.88	82.57
自卸卡车	总重量在 29-31 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.017	0.040	20.38	47.79	68.17
自卸卡车	总重量在 31-40 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.014	0.032	16.40	38.44	54.83
货车 (非铰接)	总重量在 14-24 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.048	0.114	58.28	136.64	194.92
货车 (非铰接)	总重量在 24-25 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.024	0.056	28.63	67.12	95.75
货车 (非铰接)	总重量在 25-29 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.020	0.048	24.14	56.59	80.73
货车 (非铰接)	总重量在 29-31 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.017	0.041	20.49	48.04	68.53
货车 (非铰接)	总重量在 31-40 吨	平均	93.00%	19.50%	LNG	0.014	0.033	16.52	38.74	55.26
货车 (非铰接)	总重量低于 4.5 吨的 LDV	平均	93.00%	19.50%	电力	-	-	135.44	-	135.44
货车 (非铰接)	总重量 4.5-12.0 吨的 MDV	平均	93.00%	19.50%	电力	-	-	74.87	-	74.87
货车 (非铰接)	总重量大于 12 吨的 HDV	平均	93.00%	19.50%	电力	-	-	145.25	-	145.25

表 3: 燃油效率和温室气体排放强度默认值

主要数据来源

燃油效率和运输活动水平（里程、装载率和空驶率）主要来源于西安交通大学报告 Preliminary Investigation and Research on Freight Industry¹²。温室气体排放相关计算及其参数数值主要遵循 2006 年 IPCC 指南、GHGP 和 GLEC 框架，以及中国关于运输温室气体核算和报告的国家级和行业标准，如国家发改委的《陆上交通运输企业温室气体核算方法和报告指南》等。与计算相关的其他来源包括 WB/T 1135-2023（2023.7）¹⁰《物流企业温室气体排放核算与报告要求》、《省级温室气体清单编制指南（试行）》³ 和 IPCC AR6⁹

为遵循 ISO 14083 和 GLEC 框架要求，排放强度默认值中分母（tkm）中的 km 使用“最短可行距离”（SFD），而非“实际距离”（AD）。在实际应用中，如果企业通过 tkm 乘以强度默认值的方式来计算排放，其 tkm 中的 km 部分务必为 SFD。如果企业使用 AD 来计算 tkm，则需要使用 5% 的“距离调

整系数” (DAF)，把 AD 调整为 SFD，即 $SFD = AD/(1+0.5)$ 。

5. 未来更新计划

未来我们将在以下方面进行改进和更新：

- **提升数值的符合性、一致性和准确性。**未来我们将通过扩大涵盖中国企业和合作伙伴的样本范围，继续更新来源于文献、数据库和企业样本数据等方式，提升数值在时间和空间上的一致性；纳入更多中国开展的道路交通生命周期碳排放研究内容，包括能源生产基础设施和其他上游非燃料相关排放，提高能源供给范畴的温室气体排放强度计算的准确性和符合性。我们将继续收集例如制冷剂泄漏产生的氢氟碳化物的实际案例，努力补充此部分的中国默认值。
- **扩展到其他运输方式。**我们将在未来版本中逐步包括其他运输方式的默认数据，例如内河航运、国内铁路、国内航空。
- **扩展到其他温室气体。**我们将继续收集能源在制造和运输过程中的甲烷泄漏（例如天然气）以及其他温室气体和空气污染物。
- **丰富分场景的排放因子数据。**在未来版本中，我们将继续搜集来自报告或合作伙伴的道路交通运输活动水平信息，持续更新装载率、空驶率等运输活动水平的数值，并努力按车辆类别、货物类型和场景进行分类，使之更接近行业实际运营情况。
- **扩展到其他能源载体。**物流企业正在积极尝试使用更为低碳与可持续的新型燃料，例如可持续氢能、可持续甲醇、可持续氨燃料、生物质燃料等。每类燃料的排放因子取值都具有很广的范围，这取决于原料来源与制造工艺等多重因素。未来工作也会在这部分进行探索，以满足本地企业的计算和报告需求。

参考文献

1. ISO. ISO 14083:2023 Greenhouse gases Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. Published online 2023.
2. Smart Freight Centre. *GLEC Framework*; 2023. Accessed April 13, 2024. https://smart-freight-centre-media.s3.amazonaws.com/documents/GLEC_FRAMEWORK_v3_23_10_24_B.pdf
3. NDRC. 省级温室气体清单编制指南（试行）.; 2011. Accessed April 13, 2024. <http://www.cbcsd.org.cn/sjk/nengyuan/standard/home/20140113/download/shengjiwenshiqiti.pdf>
4. 陆上交通运输企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）. Accessed March 15, 2023. <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201511/W020190905506438255108.pdf>
5. NSB. *China Energy Statistical Yearbook (2021)*; 2022.
6. IPCC. *2006 IPCC Guidelines: V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.Pdf*; 2006. Accessed June 9, 2023. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf
7. SAMR, Standardization Administration. *GB-T 2589-2020 综合能耗计算通则*; 2021.
8. MEE. 关于做好 2023—2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知（环办气候函〔2023〕43 号）. 2023. Accessed March 26, 2024. http://www.ncsc.org.cn/xwdt/gnxw/202302/t20230207_1015624.shtml
9. IPCC. Sixth Assessment Report — IPCC. 2023 2021. Accessed April 13, 2024. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
10. NDRC. 报批稿《物流企业温室气体排放核算与报告要求》.pdf. Published online 2023.
11. IEA. *Life Cycle Upstream Emission Factors 2023 (Pilot Edition)*. IEA; 2023. Accessed March 28, 2024. https://iea.blob.core.windows.net/assets/69b838f4-12ad-4f51-9155-9da6435b5d53/IEA_UpstreamLifeCycleEmissionFactors_Documentation.pdf
12. 西南交通大学交通运输与物流学院, 综合交通大数据应用技术国家工程实验室-智慧物流大数据应用技术实验室. *Preliminary Investigation and Research on Freight Industry*; 2019. Accessed April 29, 2024. <https://www.efchina.org/Attachments/Report/report-ctp-20201103/Preliminary-Investigation-and-research-on-freight-industry.pdf>

加入我们

开启高效和零排放的全球物流和货运之旅！



联系方式：

智慧货运中心中国办公室

中国北京朝阳区望京悠乐汇 E 座 909

电话：+86 10 84766376

邮箱：infoChina@smartfreightcentre.org

网址：www.smartfreightcentre.org/www.zefi2050.com