

广州市居民节约用电碳普惠方法学

(2025 年试行版)

目 录

一、范围	1
二、规范性引用文件	1
三、术语和定义	1
四、适用条件	2
1. 适用情景	2
2. 申报主体	2
3. 地理范围	3
4. 减排量计入期及产生时间	3
五、核算边界	3
六、基准线情景及额外性论述	3
1. 基准线情景	3
2. 额外性论证	3
七、减排量计算方法	4
1. 基准线排放量计算	4
2. 碳普惠情景排放量	4
3. 碳普惠减排量	4
4. 泄漏	5
八、收益返还机制	5
九、数据来源及监测	6
1. 事前确定的数据和参数	6
2. 监测数据的程序和要求	7
十、避免重复申报的措施	8
十一、其他说明事项	8
十二、申请材料清单	9
附录 A	10
附录 B	12
附录 C	13

附录 D	15
广州市月最高平均温度对居民户均用电量的影响系数计算说明	15

一、范围

本方法规定了在广州碳普惠机制下，居民通过购买使用高效节能电器、节约用电等低碳生活方式减少生活用电，减少温室气体排放量的核算流程和方法。

二、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: 2018 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: 2019 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。

《广东省碳普惠交易管理办法》（粤环发〔2022〕4号）

《广州市碳普惠自愿减排实施办法》（穗环规字〔2023〕3号）

《关于我省居民生活用电试行阶梯电价有关问题的通知（粤价〔2012〕135号）》

三、术语和定义

居民生活用电：指居民在日常家庭生活中使用照明及家用电器设备所产生的电力消费。

居民节约用电：是指居民通过购买使用高效节能电器、节约用电等低碳生活方式减少生活用电。

基准线情景：指没有碳普惠行为下最现实可行的替代情景。

阶梯电价：阶梯电价全称“阶梯式累进电价”，是指把户均用电量设置为若干个阶梯，随着户均消费电量的增长，每千瓦时电价逐级递增。广州市每户每月阶梯电价电量分档划分为夏季标准和非夏季标准，每个标准的计算区间分为三个档次。

合表用户：指按照合表电价（合表电价是在居民阶梯第一档电价基础上提高0.037元/千瓦时，不再区分用电量档次进行计算电费）政策计收电费的用戶。包括合表居民用戶和执行居民電价的非居民用戶：①未抄表到戶的统建住宅（包括商品住房和机关企事业单位自建住宅、政府公租房）；②住宅小区中执行居民電价的公共用电（如公共照明、电梯等）；③执行居民電价的非居民用戶（如学校、集体宿舍等）。④符合7人及以上居民阶梯电价“一户多人口”政策条件并选择执行合表電价的居民用戶。⑤对于城乡居民自建多、高层住宅的居民用戶，申请并经广州供电局核实认定后，按照合表居民用戶电价政策计收电费。

数据汇集平台：是指具备收集、整合和处理多个数据源的系统平台。本方法学的数据汇集平台特指在居民授权的前提下，具备汇集居民用电数据或居民节电数据的系统平台。

四、适用条件

1. 适用情景

本方法学适用于广州市行政辖区内，居民通过购买使用高效节能电器、节约用电等低碳生活方式减少生活用电的碳普惠行为。

使用本方法学需满足以下条件：

（1）适用对象为一户一表阶梯电价居民用戶，且自愿在广州碳普惠平台注册用戶，并授权碳普惠行为基础数据汇集平台/广州碳普惠平台获取其每月节电减排数据；

（2）月用电量低于30度或月用电量达到城乡居民用电量第三档的用戶当月不参与本方法学设定的减排量计算。

（3）已安装分布式光伏的居民用戶以及合表用戶不适用本方法学。

2. 申报主体

本方法学适用的减排量申报主体为碳普惠行为基础数据汇集平台/广州碳普惠平台。碳普惠行为减排量权益归参与节约用电的用戶个人所有，个人用戶可通过碳普惠行为基础数据汇集平台/广州碳普惠平台获取其节约用电碳普惠减排量收益。

3. 地理范围

项目活动应发生在广州市行政区域范围内。

4. 减排量计入期及产生时间

计入期从居民用户注册成为广州碳普惠平台用户的当个自然月开始，至居民用户在碳普惠平台解除绑定当月的上个自然月结束。减排量产生的时间不早于2023年3月1日。

核算周期以自然月为计算单位。

五、核算边界

项目核算的地理边界为广州市行政区域范围。

项目核算的居民节约用电温室气体排放仅包含二氧化碳（CO₂）。

六、基准线情景及额外性论述

1. 基准线情景

本方法学设定2种基准线情景，其中：

基准线1设定为广州市当月正常用电的一户一表阶梯电价用户月平均用电排放量，基准线2设定为注册用户上一年同月用电排放量。

a) 若注册用户当月减排场景排放量低于基准线1，则适用基准线情景1，采用基准线1作为基准。

b) 若注册用户连续3个月用电排放量均高于基准线1，则适用基准线情景2，若无上一年该用户对应月份的用电量信息，该月份不参与减排量计算，减排量为0。

c) 若注册用户当月减排场景排放量高于基准线1且未达到连续3个月用电排放量均高于基准线1，则该月份不参与减排量计算，减排量为0。

2. 额外性论证

①居民节约用电行为具有广泛的公众基础，以及显著的社会效益，不仅能有效促进居民养成节约用电的生活习惯，还有利于实现电力供需平衡，保障电力安

全可靠供应；②公众注册碳普惠平台，碳普惠收益惠及用户，具备生态与社会效益。

综上所述，参照《广州市碳普惠方法学编制指南（试行）》中第一章第六条，由于具有上述条件，因而本方法学可免于论证额外性。

七、减排量计算方法

1. 基准线排放量计算

基准线情景 1 排放量计算：

$$BE_{1,i}=EF\times EC_{a,i}$$

式中：

$BE_{1,i}$ —— 基准线情景 1 碳排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

EF —— 电力排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO₂/kWh）；

$EC_{a,i}$ —— 基准线情景 1 的居民用户基准线情景用电量，即广州市当月符合条件的户均月用电量，单位为千瓦时（kWh）；

基准线情景 2 排放量计算：

$$BE_{2,i}=(EC_{0,i}+\Delta EC_i)\times EF$$

式中：

$BE_{2,i}$ —— 基准线情景 2 碳排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

$EC_{0,i}$ —— 适用基准线情景 2 的用户基准线情景用电量，即用户上一年 i 月用电量，单位为千瓦时（kWh）；

ΔEC_i —— 减排场景发生月 i 月当月最高平均温度对当月户均用电量的影响变量，单位为千瓦时（kWh）。取值详见附录 D。

2. 碳普惠情景排放量

计算公式：

$$PE_i=EC_i\times EF$$

式中：

PE_i —— 用户减排场景 i 月排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

EC_i —— 用户减排场景 i 月用电量，单位为千瓦时（kWh）。

3. 碳普惠减排量

根据用户实际用电量分别按照减排情景1或减排情景2进行减排量计算：

基准线情景1下的减排量计算公式：

$$ER_{1,i} = (BE_{1,i} - PE_i) \times y$$

式中：

$ER_{1,i}$ ——适用基准期情景 1 的用户第 i 月产生的减排量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

y ——引导系数，无量纲，在保障居民正常生活用电前提下，通过引导更多居民通过践行节电生活方式后所能达到的期望目标值。

基准线情景2下的减排量计算公式：

$$ER_{2,i} = (BE_{2,i} - PE_i) \times y$$

式中：

$ER_{2,i}$ ——适用基准线情景 2 的注册用户第 i 月产生的减排量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）。

4. 泄漏

本方法学不考虑泄漏。

八、收益返还机制

依托本方法学申报的减排项目，应确保不低于70%的减排量收益以公开透明方式回馈给公众（注：回馈比例以市主管部门意见为准）。

减排量收益回馈公众方案应作为项目减排量申请备案材料一并提交。申报机构向公众回馈收益时应保留相关证明材料（平台监测及收益回馈数据记录、用户授权协议等）以供后期核查。减排量收益的回馈方式可采用：

（1）方式一：通过广州碳普惠平台定向精准对用户账户发放减排量，可直接用于兑换礼品优惠，或用于自愿碳中和。

（2）方式二：通过基础数据汇集平台，以积分形式对用户进行精准回馈，积分可用来兑换礼品、电费优惠等。

九、数据来源及监测

1. 事前确定的数据和参数

本方法学事前确定的数据和参数需不定期更新，更新周期至少为3年。具体数据和参数如下：

表 1. 电力排放因子

数据/参数	EF
单位	千克二氧化碳每千瓦时（ kgCO_2/kWh ）
描述	电力排放因子
所使用的数据来源	根据生态环境部、国家统计局最新发布的广东省电力平均二氧化碳排放因子确定。最新值为广东省 2022 年电力平均二氧化碳排放因子为 $0.4403\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ （2024 年公布）
测量方法和程序	无
监测频率	国家相关统计部门公布最新数据时同步更新
其他说明	无

表 2. 基准线情景 1 的居民用户基准线情景用电量

数据/参数	$EC_{a,i}$
单位	kWh
描述	第 i 月，广州市符合条件的居民用户当月户均用电量
所使用的数据来源	广东电网有限责任公司广州供电局
测量方法和程序	广东电网有限责任公司广州供电局用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月后台自动计算更新
其他说明	无

表 3. 适用基准线情景 2 的用户基准线情景用电量

数据/参数	$EC_{0,i}$
单位	kWh
描述	适用基准线 2 的用户上一年 i 月用电量
所使用的数据来源	广东电网有限责任公司广州供电局
测量方法和程序	广东电网有限责任公司广州供电局用电采集信息系统收集记录
监测频率	每年
其他说明	无

表 4. 注册用户减排场景 i 月用电量

数据/参数	EC_i
单位	kWh
描述	注册用户减排场景 i 月用电量
所使用的数据来源	广东电网有限责任公司广州供电局
测量方法和程序	广东电网有限责任公司广州供电局用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月
其他说明	无

表 5. 引导系数

数据/参数	y
单位	无量纲
描述	引导系数，在保障居民正常生活用电前提下，通过引导更多居民通过践行节电生活方式后所能达到的期望目标值，取值 0.3。
所使用的数据来源	广州市生态环境局
测量方法和程序	无
监测频率	根据主管部门推进居民低碳生活方式工作需求，不定期调整
其他说明	无

2. 监测数据的程序和要求

1) 与本方法学对应的碳普惠行为基础数据汇集平台应当遵守相关法律法规，保护个人隐私，在用户授权允许的前提下，基础数据汇集平台在向广州碳普惠平

台传输用户的碳普惠行为数据时，需脱敏处理，以用户手机号和用电户号作为数据传递识别编码，仅传输用户的减排量数据。

2) 碳普惠行为基础数据汇集平台和碳普惠平台应对碳普惠行为减排量分用户、分时间记录与储存，并确保数据具备真实、唯一、可追溯、不可篡改等特性。

3) 碳普惠行为基础数据汇集平台和碳普惠平台应避免环境权益的重复申请，以及减排量重复计算。对于已经安装分布式光伏的用户、已经申报广东省使用高效节能空调或使用家用空气源热泵等碳普惠减排量或其他节约用电相关的低碳权益的用户不可再申报节约用电碳普惠减排量。

4) 碳普惠行为基础数据汇集平台应对所有监测数据进行存档、备份，并至少保存3年。除法律、行政法规等另有规定外，未经用户同意，平台不得将数据提供给第三方。

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。如果没有特殊的说明，所有的数据都需要进行全部监测。所有的监测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。

十、避免重复申报的措施

项目严格按照监测数据的程序和要求执行，以确保在监测过程中不会出现减排量重复申报的情况。碳普惠行为基础数据汇集平台申报减排量时，应剔除所有已授权广州碳普惠平台发放其节约用电减排量的用户的减排量。

申报主体还需提供承诺书，声明所申请项目在申请时段内所产生的减排量未在其他减排交易机制下获得签发。

十一、其他说明事项

无

十二、申请材料清单

申报主体向市生态环境主管部门递交以下减排项目备案申请材料：

- 广州碳普惠自愿减排量登记申请表
- 企业的营业执照
- 不重复申报承诺书
- 广州市居民节约用电碳普惠减排量核证报告
- 减排量收益公众回馈方案

附录 A

广州碳普惠自愿减排量登记申请表（模板）

1- 申请人信息			
申请人名称			
注册地址			
法人代表		证件号码	（企业填写统一社会信用代码）
单位类型	☐ 企业； ☐ 事业单位； ☐ 集体； ☐ 专业合作社； ☐ 个人； ☐ 其他		
2-联系人信息			
姓名		电话	
传真		邮箱	
3-项目基本信息			
3.1-项目名称			
3.2-项目领域			
3.3-项目选用方法学	方法学名称		
	方法学编号		
3.4 项目边界			
3.5 项目计入	年 月 日 至 年 月 日		
3.6 减排量历史注册登记情况	是否首次申请登记减排量？ ☐ 是 ☐ 否		
	首次登记减排量： _____ CO ₂		
	核算周期： _____ 年 _____ 月 _____ 日 至 _____ 年 _____ 月 _____ 日		
	第二次登记减排量： _____ CO ₂		
	核算周期： _____ 年 _____ 月 _____ 日 至 _____ 年 _____ 月 _____ 日		
3.7 本次申请注册登记减排量的起止日期	_____ 年 _____ 月 _____ 日 至 _____ 年 _____ 月 _____ 日 （含首尾日期） 共计 _____ 天		
3.8 申请注册登记的减排量	减排量 _____ 吨 CO ₂ (项目信息及减排量计算详见碳普惠减排量核证报告)		

4-申请人声明	
本人申明： 本人（公司） 承诺对项目和申报材料的真实性负责，对申报资格和申报条件的符合性负责。 保证所提交的材料真实、完整、准确，并在申报过程中不存在任何弄虚作假或者其他违反法律、法规 和政策的行为。本人(公司)确认，在上述申请时段内所产生的减排量真实有效，未在其他减排交易机制下获得签发。若有虚报假报及重复申请签发，本人将承担由此引起的法律责任。	
法定代表/个人签字： 单位盖章：	
日期： 年 月 日	
5-主管部门意见	
单位盖章： 日期： 年 月 日	

附录 B

不重复申报承诺书（模板）

本人(公司) _____，承诺己方申请登记注册的碳普惠
_____项目在 _____ 年 _____ 月 _____ 日至 _____ 年
_____ 月 _____ 日（含首尾日期）期间产生的减排量从未在其他减排交易机制下（国内
外温室气体自愿减排机制、绿色电力交易和绿色电力证书项目及其他可能存在重
复核算的项目）获得签发。本人(公司)未来也不会将上述减排量在其他减排交易
机制下进行重复申报。若有虚报假报及重复申请签发，本人（公司）将承担由此
引起的一切法律责任。

证件号码：

法定代表/个人签字：

单位盖章：

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

附录 C

广州市居民节约用电碳普惠减排量核证报告（模板）

提交日期： 年 月 日

版本号：

1-项目申请人基本信息					
单位名称			单位地址		
法人代表/个人		证件号码	（单位填写统一社会信用代码；个人填写身份证号码）		
单位类型	☐ 企业； ☐ 事业单位； ☐ 集体； ☐ 专业合作社； ☐ 个人； ☐ 其他				
2-联系方式					
联系人姓名	职务	联系电话		邮箱地址	
3-项目基本信息					
3.1-项目名称					
3.2-选用方法学					
3.3-是否为打捆申报	☐ 否 ☐ 是 （若选择“是”，请在 3.5 填写所有项目信息）				
3.4-核算周期	年 月 日至 年 月 日				
3.5-项目核算边界	广州市行政区域内 （注：若内容太多，可另附文件提交）				
4-数据和参数					
4.1-缺省数据					
	年份	2023	2024	2025	...
	电力排放因子（kgCO ₂ /kWh）	0.4403	0.4403	0.4403	
4.2-监测数据					
	时间（年月）	202303	202304		
	已授权参与居民节约用电的碳普惠注册用户数（人）				
	授权参与居民节电用户的节电量（kWh）				

5-减排量计算结果																				
5.1 碳普惠注册登记减排量	<table><tr><td>时间（年月）</td><td>202303</td><td>202304</td><td>202305</td><td>……</td></tr><tr><td>减排量（tCO₂）</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>合计</td><td colspan="4"></td></tr></table>					时间（年月）	202303	202304	202305	……	减排量（tCO ₂ ）					合计				
	时间（年月）	202303	202304	202305	……															
	减排量（tCO ₂ ）																			
合计																				
6-核证结论																				
经核证，（项目名称）于 ____年__月__日至____年__月__日产生的广州碳普惠自愿减排量（GZCER）为_____ 吨二氧化碳当量。																				
核证机构名称（盖章）： 日期：																				

附录 D

广州市月最高平均温度对居民户均用电量的影响系数计算说明

广州市月最高平均温度对当月全市户均用电量的影响系数,为广东电网有限责任公司广州供电局的研究成果,每三年更新一次,由广州供电局发布。

根据广州市 2022 年 1 月至 2025 年 4 月的月均最高温度和户均月用电量数据,建立非线性回归模型,分析温度变化对用电量的敏感性,并给出可解释的数学关系式。

(一) 计算方法

考虑到用电量随温度的变化是非线性变化,且有周期规律可循,所以选用 Logistic 函数建模。Logistic 回归模型形式:

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + \left(\frac{x}{x_0}\right)^p} + A_2 \quad (1)$$

其中 A_2 表示曲线最大值上限, A_1 表示曲线最小值上限, x_0 表示拐点温度, p 为斜率。通过非线性最小二乘法拟合参数,并计算 RMSE 和 R^2 作为拟合优度指标。

(二) 拟合结果

Logistic 模型拟合结果如下:

表 D-1 Logistic 回归系数估计结果

参数	估计值	标准误差	t 值	P 值	相关性
A_1	232.82003	6.61462	35.19777	1.74396E-29	0.31622
A_2	578.84359	55.41564	10.44549	1.91416E-12	0.94973
X_0	32.82549	0.54295	60.45794	8.44781E-38	0.93362
p	25.35448	6.36428	3.98378	3.16005E-4	0.82216
EC10	30.1006	0.3606			
EC20	31.07889	0.28029			
EC50	32.82549	0.54295			
EC80	34.67024	1.00637			
EC90	35.79705	1.31528			

A₁ 与 A₂ 的 P 值很小,显著性极高,说明上下限的估计非常可靠。在 $x=32.82549$ 时, y 达到最大效应的一半(50%),是系统变化最敏感的位置。EC10, EC20, EC50, EC80, EC90 分别表示达到 10%、20%、50%、80%、90%最大效应的自变量值。EC10~EC90 区间为 31.07889~35.79705, 是主要响应区间。

表 D-2 Logistic 模型拟合优度与统计摘要

点数	40
自由度	36
Reduced Chi-Sqr	840.62447
残差平方和	30262.48078
R ² (COD)	0.93378
调整后 R ²	0.92826
拟合状态	拟合收敛

拟合度高, $R^2 = 0.93378$, 调整后 $R^2 = 0.92826$, 模型对数据的解释力强, 且稳定性高。

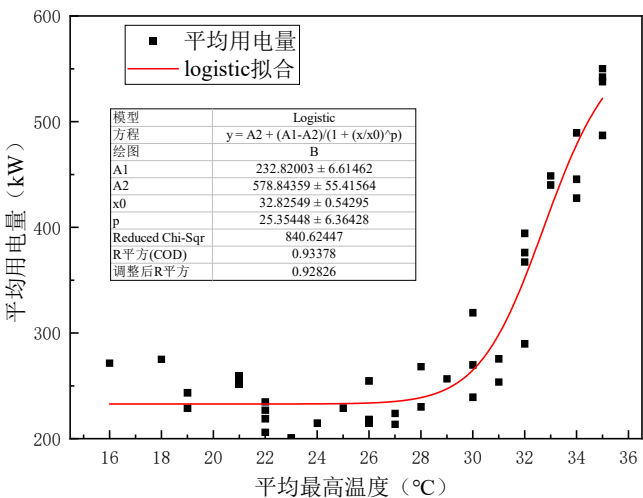


图 D-1 Logistic 模型拟合曲线结果图

拟合公式代入参数并保留三位小数后的公式如下:

$$y = \frac{232.820 - 578.844}{1 + \left(\frac{x}{32.825}\right)^{25.354}} + 578.844 \quad (2)$$

(三) 影响系数计算

由 Logistic 拟合曲线可知，当广州市月均最高气温低于 27℃时，居民户均月用电量受温度影响较小，可忽略不计，故当月均最高温度不超过 27℃时，可以不用考虑温度对居民生活用电量的影响。查阅气象观测统计数据，广州市历年月均最高温度一般不超过 36℃。为方便适用基准线情景 2 的居民节约用电减排量计算，本方法学列出了广州市月最高平均温度对当月居民户均用电量的影响增量。

温度影响增量计算方法如下：

（1）当月平均最高温度 $\leq 27^{\circ}\text{C}$ ：

$$\Delta EC = 0$$

（2）当月平均最高温度 $> 27^{\circ}\text{C}$ ：

设当月平均最高温度为 T_1 ，去年同月平均最高温度为 T_2 ，按温度影响表查出对应的增量 ΔEC_i ；

计算规则：

若 $T_1 > T_2$ ：

$$\Delta EC = \sum_{i=T_2+0.1}^{T_1} \Delta EC_i$$

若 $T_1 = T_2$ ：

$$\Delta EC = 0$$

若 $T_1 < T_2$ ：

$$\Delta EC = - \sum_{i=T_1+0.1}^{T_2} \Delta EC_i$$

表 D-3 广州市月最高平均温度对居民当月户均用电量的影响系数表

序号	广州市月最高平均温度， $^{\circ}\text{C}$	月最高平均温度对当月户均用电量的影响增量 ΔEC ， kWh
1	27.0	
2	27.1	0.2
3	27.2	0.3
4	27.3	0.3
5	27.4	0.3
6	27.5	0.3
7	27.6	0.4
8	27.7	0.4
9	27.8	0.4

10	27.9	0.5
11	28.0	0.5
12	28.1	0.6
13	28.2	0.6
14	28.3	0.7
15	28.4	0.7
16	28.5	0.8
17	28.6	0.8
18	28.7	0.9
19	28.8	1.0
20	28.9	1.1
21	29.0	1.2
22	29.1	1.2
23	29.2	1.3
24	29.3	1.5
25	29.4	1.6
26	29.5	1.7
27	29.6	1.8
28	29.7	1.9
29	29.8	2.1
30	29.9	2.2
31	30.0	2.4
32	30.1	2.5
33	30.2	2.7
34	30.3	2.9
35	30.4	3.1
36	30.5	3.3
37	30.6	3.4
38	30.7	3.6
39	30.8	3.8
40	30.9	4.0
41	31.0	4.3
42	31.1	4.5
43	31.2	4.7
44	31.3	4.9
45	31.4	5.1
46	31.5	5.3
47	31.6	5.5
48	31.7	5.6
49	31.8	5.8
50	31.9	6.0
51	32.0	6.1
52	32.1	6.3

53	32.2	6.4
54	32.3	6.5
55	32.4	6.6
56	32.5	6.6
57	32.6	6.7
58	32.7	6.7
59	32.8	6.7
60	32.9	6.7
61	33.0	6.6
62	33.1	6.6
63	33.2	6.5
64	33.3	6.4
65	33.4	6.3
66	33.5	6.2
67	33.6	6.1
68	33.7	5.9
69	33.8	5.8
70	33.9	5.6
71	34.0	5.4
72	34.1	5.2
73	34.2	5.0
74	34.3	4.9
75	34.4	4.7
76	34.5	4.5
77	34.6	4.3
78	34.7	4.1
79	34.8	3.9
80	34.9	3.7
81	35.0	3.5
82	35.1	3.4
83	35.2	3.2
84	35.3	3.0
85	35.4	2.9
86	35.5	2.7
87	35.6	2.5
88	35.7	2.4
89	35.8	2.3
90	35.9	2.1
91	36.0	2.0
92	36.1	1.9