

团 体 标 准

T/GDLC —2026

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 有机发光二极管显示器件

2026- - 发布

2026- - 实施

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 量化目标 3

5 量化范围 3

6 数据要求 5

7 量化方法 6

8 结果解释 7

9 报告编制 7

10 声明标识 8

附 录 A （资料性） 产品碳足迹量化数据收集表 9

附 录 B （资料性） 产品碳足迹报告模板 11

附 录 C （资料性） 全球变暖潜势参考值 15

参 考 文 献 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由 提出。

本文件由广东省低碳发展促进会归口。

本文件起草单位： 。

本文件主要起草人： 。

温室气体 产品碳足迹 量化方法与要求 有机发光二极管显示器件

1 范围

本文件作为有机发光二极管显示器件的产品碳足迹-产品种类规则CFP-PCR，规定了有机发光二极管显示器件产品碳足迹的量化方法与要求，包括量化目标、量化范围、数据要求、量化方法、结果解释、报告编制、声明标识等方面的要求。

本文件适用于各类有机发光二极管显示器件产品的碳足迹核算，其他显示器件产品的碳足迹核算可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
GB/T 42243 有机发光二极管（OLED）电视机通用技术规范
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有机发光二极管 **organic light emitting diode**

具有二极管性质的有机材料制成的发光器件。

3.2

有机发光二极管显示器件 **organic light emitting diode display device**

以有机发光二极管像素显示文字、图像及视频等信息的装置，通常包括有机发光二极管屏体及显示控制系统等基本组成部分。

3.3

产品碳足迹 **carbon footprint of a product: CFP**

产品系统中的温室气体净排放量总和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

[来源：GB/T24067-2024，3.1.1，有修改]

3.4

全球变暖潜势 **global warming potential: GWP**

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

[来源：GB/T24067-2024，3.1.4，有修改]

3.5

二氧化碳当量 **carbon dioxide equivalent: CO₂e**

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

注：给定温室气体的二氧化碳当量等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 24067-2024，3.2.2]

3.6

温室气体 greenhouse gas; GHG

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分。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1]

3.7

系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24067-2024，3.3.4]

3.8

单元过程 unit process

进行生命周期清单分析时为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24067-2024，3.3.6]

3.9

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源：GB/T 24067-2024，3.3.7]

3.10

“从摇篮到大门”产品碳足迹 “from cradle to gate” carbon footprint of a product: “from cradle to gate” CFP

原材料获取到产品生产阶段的温室气体净排放量。

3.11

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在评价范围之外所作的规定。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.1]

3.12

分配 allocation

将生产过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24044-2008，3.17]

3.13

生命周期评价 life cycle assessment; LCA

一个产品系统在其整个生命周期内的输入、输出和潜在环境影响的汇编与评估。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.3]

3.14

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算而得到的过程或活动的量化值。

注1：初级数据可来自所评价的产品系统或其他与所评价的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可包含温室气体排放因子和/或温室气体活动数据。

[来源：GB/T 24067-2024，3.6.1]

3.15

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注1：次级数据可包括数据库和公开文献中的数据、国家清单中的缺省排放因子、计算数据、估计值或其他经主管部门验证的代表性数据。

注2：次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源：GB/T 24067-2024，3.6.3]

4 量化目标

4.1 应用意图

为实施有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化及报告提供方法依据，从而为有机发光二极管显示器件产品研究和开发、技术改进、产品碳足迹绩效追踪和信息交流提供参考。

4.2 目标受众

有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化研究结果的接收者包括有机发光二极管显示器件产品生产企业的决策者、下游客户和量化研究的评审方等。

5 量化范围

确定有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化范围过程中，应考虑并描述下列各项：

——产品（系统）范围：明确产品种类、产品名称及规格型号、功能单位和系统边界；

——时间范围：选择核算碳足迹具有代表性的时间段，一般为最近一个自然年，特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定。

5.1 功能单位

以1件有机发光二极管显示器件（描述产品的功能和规格，包括但不限于尺寸、分辨率）作为量化功能单位。

5.2 系统边界及生命周期阶段说明

5.2.1 系统边界

有机发光二极管显示器件产品系统边界应包括原材料获取阶段、生产阶段。有机发光二极管显示器件的产品碳足迹评价系统边界如图1所示。在定义系统边界时，不包括任何与生产没有直接关系的生产资料（例如生活设施、公司建筑物等）。

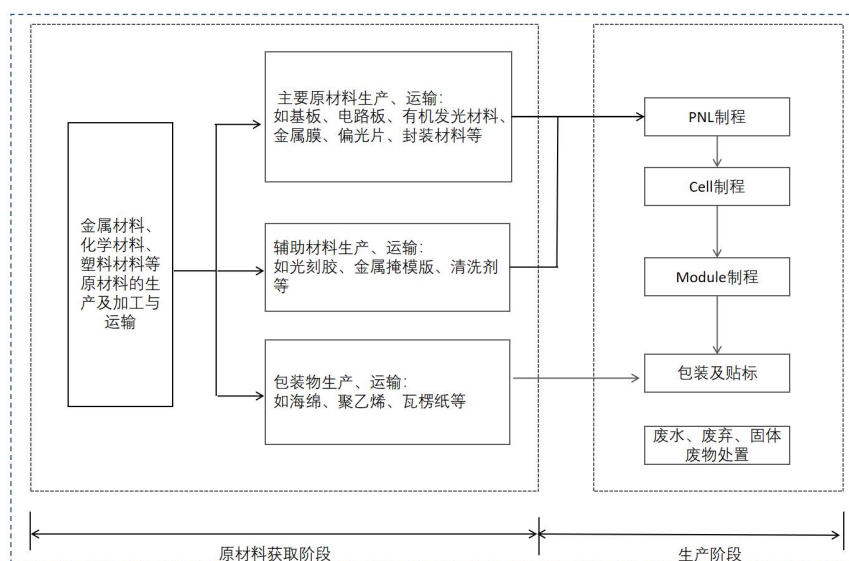


图1 产品碳足迹量化系统边界

5.2.2 生命周期阶段说明

5.2.2.1 原材料获取阶段

原材料(包括一次材料和回收材料)获取阶段，即资源的获取和材料的生产、处理阶段，包括：

- 基板、电路板、有机发光材料、金属膜、偏光片、封装材料等主要原材料的生产与运输相关过程，包括原材料开采及加工，主要原材料构成产品部分；
- 金属掩模版、粘合剂、清洗剂、保护膜等辅助材料的生产与运输相关过程，辅助材料用于生产制程，不构成产品部分；
- 包装材料的生产与运输相关过程；
- 能源的开采生产与输送过程；
- 水的供应过程。

若使用的原材料为一次材料，系统边界包括资源开采、交通运输、加工提纯、原材料生产制造等过程产生的温室气体排放。

若使用的原材料为回收产品，应包括原材料的回收过程引起的温室气体排放以及回收处理场所到原材料使用场所运输引起的温室气体排放。

5.2.2.2 产品生产阶段

生产阶段，即从产品的原材料进入生产企业开始，到最终产品离开生产企业时终止，应纳入下列过程：

- PNL制程、Cell制程、Module制程等与有机发光二极管显示器件生产相关的过程；
- 产品及中间产品生产过程中的运输（包括车辆的类型和运输距离）；
- 厂内检验与包装；
- 生产过程中所产生的废气、废水、固体废弃物处理。

以下过程不纳入系统边界：

- 厂房建筑物等固定资产的建设过程；
- 生产企业的设备设施生产过程；
- 生产企业工作人员的公务出行；
- 生产企业工作人员的通勤；
- 产品设计研发活动；
- 委托第三方开展的检测过程。

6 数据要求

6.1 质量要求

有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化过程中使用的数据应满足以下要求：

- 完整性：涵盖对量化的产品系统有实质性贡献的所有温室气体的排放；
- 代表性：使用对量化产品而言具有时间、地理及技术针对性的数据；
- 一致性：评价方法学在整个评价过程中都保持一致；
- 再现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价；
- 准确性：避免非必要偏差和不确定度；
- 使用至少覆盖一个完整产品批次时间段的数据，一般为最近一年。若产品生产不足一年，使用从生产初始至评价前的累计数据；
- 使用初级数据，若无法获取初级数据，可使用次级数据，并进行书面记录，解释数据来源和使用理由。

6.2 初级数据

6.2.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段应收集的初级数据：

- a) 主要原材料的生产过程包括：基板、电路板、有机发光材料、金属膜、偏光片、封装材料等主要原材料生产过程中金属，塑胶及其它化学成分的投入量。
- b) 辅助材料生产相关项目包括：金属掩模板、粘合剂、清洗剂、保护膜、包装材料等生产过程中金属，塑胶及其它化学成分的投入量。

6.2.2 生产阶段

生产阶段应收集的初级数据：

- a) 柴油、天然气等能源（含厂内运输）的消耗量；
- b) 废气、废水、固体废弃物的处理量；
- c) 标签及包装材料投入量；
- d) PNL制程、Cell制程、Module制程、辅助工序等制造过程电力、热力、燃料和水的消耗量；
- e) 有机发光二极管显示器件产量；
- f) 废弃物的产生量。

6.3 次级数据

6.3.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段应收集以下数据，可为次级数据：

- a) 原辅材料的运输相关数据：
 - 1) 进入生产企业的原辅材料材料的运输方式；
 - 2) 每种运输方式的运输数量和重量；
 - 3) 每种运输方式的吨公里数或里程数；
 - 4) 每种运输方式的能源消耗量，或其它可计算获得能源消耗量的数据。

注：其它可计算获得能源消耗量的数据包括单位距离能源消耗量和运输距离、运输费用和能源单价等。
- b) 主要原材料的生产与运输相关的温室气体排放和/或清除因子；
- c) 辅助材料的生产与运输相关的温室气体排放和/或清除因子；
- d) 电力、热力、燃料等能源和水的开采生产、消耗与运输相关的温室气体排放和/或清除因子；
- e) 废弃物处理过程中的温室气体排放和/或清除因子。

6.3.2 生产阶段

生产阶段应收集以下数据，可为次级数据：

- a) 能源和水消耗相关的温室气体排放和/或清除因子；
- b) 废弃物处理相关的温室气体排放和/或清除因子。

6.4 分配原则

一个单元过程分配前后的输入或输出总和应相等。当不同型号产品间存在分配时，应描述不同型号产品间共有的单元过程，给出相关数据的分配规则、分配步骤及其依据。

对包含多个产品的系统进行分配应考虑以下方面：

- 单独计量各类产品的输入及输出数据，尽可能避免分配；
- 优先使用物理关系(如数量、质量、工时等)进行分配；
- 若无法建立物理关系，宜根据经济价值或其它关系进行分配，且应提供所使用分配关系的依据及计算说明。

6.5 数据取舍准则

不应将对产品碳足迹有实质性贡献的温室气体排放排除在外。如某一单元生产过程温室气体排放数据出于实际原因不可获取，可采用类似工艺的单元过程替代（系统边界扩展方法），替代单元过程对产品碳足迹的累计贡献不得超过5%。如果找不到类似替代单元过程，对于温室气体排放量小于所评价产品温室气体总排放1%的可予以舍去，但累计不应超过5%。

6.6 数据选择要求

各阶段活动水平数据和碳足迹因子数据选择应遵循以下优先级：

- 优先使用企业实测的初级数据；
- 若初级数据不可得，应选择代表国内平均生产水平的生命周期碳排放数据，数据参考年限应优先选择近年数据；
- 在没有符合要求的国内数据的情况下，可选择国外同类技术数据作为次级数据，并应在报告中说明数据来源及选择依据。

7 量化方法

7.1 产品碳足迹计算方法

碳足迹计算包括原材料获取阶段和生产制造阶段，汇总获得以二氧化碳当量（kgCO₂e）表示的有机发光二极管显示器件产品碳足迹。计算方法见公式（1）。

$$CFP=E_1+E_2 \cdots \cdots (1)$$

式中：

CFP——产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E₁——原材料获取阶段温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E₂——产品生产阶段温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

7.2 原材料获取阶段

有机发光二极管显示器件的原材料获取阶段温室气体排放量按式（2）进行计算：

$$E_1=\sum M_i \times (1-R) \times EF_i + \sum M_i \times R \times EF_{i_Re} + E_{trans} \cdots \cdots (2)$$

式中：

M_i——原辅材料 i 的重量，单位为千克（kg）；

EF_i——一次材料 i 的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）；

R——投入本产品生产的原辅材料中，回收材料的比例，单位为百分比（%）；

EF_{i_Re}——为满足替代原始材料的品质要求，对回收材料 i 进行加工处理的温室气体排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）；

E_{trans}——原辅材料运输过程中产生的温室气体排放，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

式中，运输过程排放 E_{trans} 按式（3）进行计算：

$$E_{trans} = \sum M_j \times D_j \times EF_j \cdots \cdots (3)$$

式中：

M_j ——采用运输方式 j 的运输量, 单位为千克 (kg);

D_j ——采用运输方式 j 的运输距离, 单位为千米 (km);

EF_j ——运输方式 j 的温室气体排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千克千米 ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{kg}\cdot\text{km})$)。

7.3 生产阶段

有机发光二极管显示器件的生产阶段温室气体排放量按式 (4) 进行计算:

$$E_2 = \sum M_k \times EF_k + E_{\text{produce}} + \sum M_{\text{waste},l} \times EF_{\text{waste},t} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

M_k ——产品生产阶段能源、资源 k 的消耗量, 单位为千瓦时 (kWh)、立方米 (m^3) 或千克 (kg) 等;

EF_k ——能源、资源 k 生产的温室气体排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千瓦时 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kWh}$)、千克二氧化碳当量每立方米 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^3$) 或千克二氧化碳当量每千克 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$) 等;

E_{produce} ——各生产工艺过程含碳原辅料分解产生的温室气体排放, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO_2e);

$M_{\text{waste},l}$ ——生产过程废物 l 的产生量, 单位为立方米 (m^3) 或千克 (kg) 等;

$EF_{\text{waste},t}$ ——废物处置方式 t 的温室气体排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每立方米 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^3$) 或千克二氧化碳当量每千克 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$) 等。

(4) 式中, 工艺过程温室气体排放 E_{produce} 主要为含碳原辅料煅烧分解产生的温室气体, 采用物料平衡法按式 (5) 计算:

$$E_{\text{produce}} = \sum M_i \times N \times \frac{44}{n_i} \times \text{GWP} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

M_i ——第 i 种含碳原辅料的使用量, 单位为千克 (kg);

N ——第 i 种含碳原辅料的碳原子数;

n_i ——第 i 种含碳原辅料的分子量;

GWP ——全球变暖潜势, 默认选择 IPCC 给出的 GWP_{100} , 选择 IPCC 提供的其他时间范围的 GWP 时应单独报告。 GWP 参考值见附录 C, 若 IPCC 修订了 GWP , 应使用最新数值, 否则应在报告中说明。

8 结果解释

8.1 产品碳足迹研究的生命周期结果解释阶段应包括以下步骤:

- a) 根据生命周期清单分析和生命周期影响评价的产品碳足迹和产品部分碳足迹的量化结果, 识别显著环节;
- b) 完整性、一致性和敏感性分析的评估;
- c) 结论、局限性和建议的编制。

8.2 应根据产品碳足迹研究的目的和范围进行结果解释, 解释应包括以下内容:

- 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹;
- 分析不确定性, 包括取舍准则的应用或范围;
- 详细记录选定的分配程序;
- 说明产品碳足迹研究的局限性。

9 报告编制

根据本文件所计算的碳足迹结果有效期最长为两年, 在此期间内如产品碳足迹评价边界内的单元过程发生变化且导致评价结果增加了 5% 或以上, 评价结果时效则提前终止。产品碳足迹评价报告可包括但不限于以下内容 (参考附录):

- a) 基本情况
 - 委托方和评价方信息;
 - 报告信息;

——依据标准。

b) 目的

——开展研究的目的

——预期用途。

c) 范围

——产品功能和技术参数说明；

——功能单位；

——系统边界；

——取舍准则；

——生命周期各阶段描述。

d) 清单分析

——数据收集信息；

——重要的单元过程清单；

——代表性的时间边界和地理边界；

——分配原则与程序；

——数据说明。

e) 影响评价

——影响评价方法；

——特征化因子；

——清单结果与计算。

f) 结果解释

——结论和局限性；

——敏感性分析和不确定性分析；

——电力处理；

——在产品碳足迹研究中披露和证明相关信息项的选择并说明理由。

g) 其他补充要求的参考资料

10 声明标识

如需声明时，可按照GB/T 24025或ISO 14026的规定进行，确保声明的科学性与规范性；同时，也可遵循《广东产品碳足迹评价与标识管理暂行办法》的要求开展工作。

附录 A
(资料性)
产品碳足迹量化数据收集表

有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化数据收集表见表A.1至表A.5。

表 A. 1 各类原材料、零部件的构成、数量、重量与再生材料比例

工序	材料名称	材料构成	材料用量 (kg)	回收材料比例 (%)
PNL制程	基板			
	有机发光材料			
				
Cell制程	上保护膜			
	下保护膜			
				
Module制程	驱动芯片			
	FPC			
	散热膜			
				
包装材料	标签			
	包装袋			
	包装箱			
				
.....				

表 A. 2 再生材料加工处理过程的能耗

类别	消耗量	单位
电		千瓦时 (kWh)
天然气		立方米 (m³)
.....		
辅料		kg
.....		

表 A. 3 生产阶段的能源消耗量

能耗类型	消耗量	单位
电		千瓦时 (kWh)
天然气		立方米 (m³)
柴油		升 (L)
水		
.....		

表 A. 4 废弃处置阶段的废弃物质量、废弃处置方式

废物	产生量	处理方式	能源资源投入	

表 A. 5 原辅材料、废物处置等运输过程的运输质量和运输距离

类别	运输量	运输距离（km）	运输工具	燃料类型
原辅材料				
.....				
包装				
.....				
废物				
.....				

附 录 B
(资料性)
产品碳足迹报告模板

产品碳足迹报告模板如下。

产品碳足迹报告

产品名称: _____

规格型号: _____

生产者名称: _____

报告编号: _____

出具报告机构: _____ (盖章)

日 期: 年 月 日

一、概况

1、生产者信息

生产者名称：_____

法定代表人：_____

授权人（联系人）：_____

联系电话：_____

企业概况：_____

2、生产者信息

产品名称：_____

产品功能：_____

产品介绍：_____

产品图片：_____

3、量化方法

依据标准：_____

二、量化目标

三、量化范围

1、功能单位

以_____为功能单位。

2、系统边界

☐原材料获取阶段 ☐产品生产阶段 ☐分销阶段 ☐使用阶段 ☐生命末期阶段

系统边界图：

图1 有机发光二极管显示器件产品碳足迹量化系统边界图

3、取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

4、时间范围

_____年_____月至_____年_____月。

四、数据要求

1、数据来源说明

初级数据：_____；

次级数据：_____。

2、分配原则与程序

分配依据：_____；

分配程序：_____。

具体分配情况如下：

_____。

3、清单计算及结果

生命周期各个阶段碳排放计算说明表1。

表1 _____生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	温室气体量 (kg功能单位)
原材料获取			
产品生产			
分销			
使用			
生命末期			

4、数据质量评价

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行量化，具体量化内容包括：数据来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）和准确性。

五、量化方法

1、影响类型和特征化因子选择

一般选择IPCC给出的100年GWP。

2、产品碳足迹结果分析

_____。

3、结果说明

_____公司生产的_____（每功能单位的产品），从_____（某生命周期阶段）到_____（某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表2和图2所示。

表2 _____生命周期各阶段排放情况

生命周期阶段	碳足迹（kgCO ₂ e/功能单位）	百分比（%）
原材料获取		
产品生产		
分销		
使用		
生命末期		
总计		

图2 有机发光二极管显示器件各生命周期阶段碳排放分布图（柱状图或饼状图）

六、假设和局限性说明

结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

七、改进建议

八、参考文献（如有）

附 录 C
(资料性)
全球变暖潜势参考值

部分GWP参见表C.1。

表 C.1 全球变暖潜势 GWP

温室气体名称	分子式	全球变暖潜势 (GWP100)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	27.9
氧化亚氮	N ₂ O	273
GWP来源于IPCC《气候变化报告2021：自然科学基础 第一工作组对IPCC第六次评估报告的贡献》。		

参 考 文 献

- [1] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [2] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [3] GB/T 24050 环境管理术语
 - [4] GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
 - [5] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [6] GB/T 4754-2017 国民经济行业分类
 - [7] GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》
-