ST/ESA/STAT/SER.M/93

经济和社会事务部
统计司

统计文件 M辑第93号

国际能源统计建议

联合国
纽约 2019年
谨代表联合国出版本报告

经济和社会事务部

联合国秘书处的经济和社会事务部在经济、社会和环境领域的全球政策与国家行动之间起着重要的桥梁作用。该部的工作主要涉及三个相互关联的领域：（一）汇编、制作和分析范围广泛的经济、社会和环境数据与信息，供联合国会员国在审查共同问题和评价政策抉择时加以使用；（二）促进许多政府间机构的成员国就采取什么联合行动方针对付现有的或新出现的全球挑战进行谈判；及（三）就采取什么方法和手段将联合国各次会议和首脑会议上制定的政策框架转化为国家级方案，向有关政府提供建议，并且通过技术援助协助国家能力建设。

说　　明

本出版物谨为并代表联合国出版。本报告原文为英语。尽管我们已尽力确保译文尽可能准确，但译文和原文之间难免有出入。不论是经合组织/国际能源署（OECD/IEA）还是联合国（the United Nations），均不对译文的准确性或完整性承担全部责任。

本出版物所用名称及介绍的材料并不意味着联合国秘书处对任何国家、领土、城市/地区或其当局的法律地位，或对其边界或界限的划分表示任何意见。

本出版物中使用的“国家”一词在适当情况下亦指领土或地区。

联合国文件都用英文大写字母附加数字编号。凡是提到这种编号，就是指联合国的某一个文件。

ST/ESA/STAT/SER.M/93

联合国出版物

出售品编号：E.14.XVII.11

ISBN: 978-92-1-161584-5
eISBN: 978-92-1-056520-2

英语版版权©联合国，2017年
中文版版权©联合国，2019年

版权所有，覆盖世界

目录

页码

前言 vii

致谢 ix

缩写和简称 xi

第一章 引言 1

A. 背景 2

B. 国际能源统计建议的目的 4

C. 能源统计的用户和用途 7

D. 《国际能源统计建议》制定过程 9

E. 《国际能源统计建议》的结构 10

F. 建议汇总 12

G. 建议实施和修订政策 16

第二章 能源统计的范围 17

A. 能源和能源统计 17

B. 基本概念和边界问题综述 18

第三章 能源产品国际标准分类 21

A. 引言 21

B. 《能源产品国际标准分类》的目的和范围 21

C. 分类标准和编码系统 23

D. 能源产品的定义 28

第四章 计量单位和换算系数 45

A. 引言 45

B. 计量单位 45

1. 原始单位 47

2. 通用单位 49

C. 热值 50

1. 总热值和净热值 51

2. 默认热值和具体热值 51

3. 如何计算平均热值 52

4. 默认热值 53

5. 建议传播用单位 60

页码

第五章 能源流动 63

A. 引言 63
B. 能源流动的概念 63
C. 主要能源流动的定义 64
D. 能源行业 67
1. 电力和热力 70
2. 转换过程 73
E. 其他能源生产者 75
F. 能源消费者和能源用途 75
1. 能源消费者 75
2. 能源用途和用户的交叉分类 77

第六章 统计单位和数据项 81

A. 引言 81
B. 统计单位 81
1. 统计单位及其定义 81
2. 说明性示例 83
3. 能源统计使用的统计单位 85
C. 数据项参考清单 86
1. 统计单位特征 86
2. 能源流动和库存水平数据项 88
3. 产能、储存容量和输送能力数据项 93
4. 经济效益评价数据项 95
5. 矿产和能源资源数据项 97

第七章 数据采集和整理 99

A. 法律框架 99
B. 制度安排 100
C. 数据采集策略 102
1. 数据采集的范围和覆盖范围 102
2. 数据采集组织工作 105
D. 数据来源 106
1. 统计数据来源 106
2. 行政数据源 109
E. 数据整理方法 110

第八章 能源平衡表 113

A. 引言 113
B. 能源平衡表编制的范围和一般原则 114
C. 能源平衡表结构：综述 116
1. 顶部版块——能源供应 117
2. 中间版块——转让、转换、自用和损耗 118
3. 底部版块——最终消费 120

页码

4. 统计差异 122
D. 详细和汇总能源平衡表模板 123
E. 数据核对和缺失数据估算 126
1. 准确性要求 126
2. 估计缺失数据 126
3. 核对 126
F. 商品平衡表 127

第九章 数据质量保证和元数据 129

A. 引言 129
B. 数据质量、质量保证和质量保证框架 129
1. 数据质量 129
2. 质量保证 129
3. 数据质量保证框架 130
4. 质量保证框架的目标、用途和益处 133
5. 质量维度 133
6. 相互联系和权衡 136
C. 测量和报告统计产出质量 136
1. 质量测量值和质量指标 136
2. 质量测量值和质量指标的示例和选择 137
3. 质量报告 138
4. 质量评审 140
D. 能源统计元数据 141

第十章 传播 145

A. 能源统计数据传播的重要性 145
B. 数据传播和统计保密 146
C. 参考期和传播日程表 148
D. 数据修订 149
E. 传播格式 150
F. 国际报告 150

第十一章 基本能源统计报表和能源平衡表的使用 151

A. 引言 151
B. 适用于能源的环境经济核算体系 151
1. 能源平衡表和能源账户之间的主要差异 152
2. 编制能源账户需要的调整 154
C. 能源指标 155
D. 温室气体排放 158
1. 气候变化和温室气体排放 159
2. IPCC温室气体排放量核算指南 159
3. 能源排放和能源统计 162

附件A 一次能源和二次能源产品；可再生能源和不可再生能源 165

附件B 换算系数、热值和计量单位补充表格 169

参考文献 173

表

1.1 IRES主要建议和鼓励做法汇总 12
3.1 能源产品国际标准分类（SIEC） 25
4.1 能源产品的默认净热值 53
4.2 含水率对标准薪材净热值的影响（含1%灰分的木材） 58
4.3 薪材换算表（含水率为25%的木材） 58
4.4 推荐传播单位 61
5.1 能源行业相关ISIC类别 68
5.2 以电力和热力为主要生产活动的生产者和自用生产者 71
5.3 主要能源消费者类别 76
5.4 运输方式 78
6.1 与能源有关的矿产和能源资源 97
6.2 与能源有关的矿产和能源资源分类 98
8.1 详细能源平衡表模板 123
8.2 汇总能源平衡表模板 125
11.1 社会相关能源指标 156
11.2 经济相关能源指标 157
11.3 环境相关能源指标 158

专栏

1.1 联合国官方统计基本原则 5
4.1 国际单位制 46
5.1 主要活动、次要活动和辅助活动 67
9.1 通用国家质量保证框架（NQAF）模板 131
9.2 衡量能源统计质量的若干指标 139
9.3 用于统计发布的元数据项 144
11.1 化石燃料燃烧温室气体排放量核算方法 143

图

5.1 主要能源流动示意图 64
5.2 能源用途和用户交叉分类 77
6.1 大型油企实例 84
8.1 能源用途及其在能源平衡表中的展示 122

前言

无论各国统计系统发展水平如何，《国际能源统计建议》（IRES）均可为其采集、汇编和传播能源统计数据提供全面的方法学框架。尤其值得一提的是，《国际能源统计建议》提出了一套全球统一的建议，涵盖统计资料编制过程的各个方面，具体包含从制度和法律框架、基本概念、定义和分类到数据来源、数据整理策略、能源平衡表、数据质量问题和统计传播。

IRES 是应联合国统计委员会第三十七届会议（2006 年 3 月 7 日至 10 日）之要求而编写的，目的是对联合国有关能源统计的手册进行审查，把能源统计作为官方统计的一部分进行发展，协调能源定义人和能源统计数据整理方法，制定能源统计的国际标准。

IRES 是在联合国统计司（UNSD）与奥斯陆能源统计小组和秘书处间能源统计工作组（InterEnerStat）的密切合作下编制的。

能源产品国际标准分类（SIEC）是《国际能源统计建议》的一个重要里程碑，这是能源产品的第一个标准分类，其基础是 InterEnerStat 在联合国统计委员会的授权下制定的一套国际协调的能源产品定义。采用 SIEC 作为能源产品的国际标准分类，标志着国际层面的能源统计工作向前迈出了重要一步。SIEC 不仅提供了一套协调的产品定义，而且还使用了标准编码方案和通用的类别层级结构，并提供了与其他国际通用的产品分类标准的联系，如《产品总分类》（CPC）和《商品名称及编码协调制度》（HS）。SIEC 分类方法除了可以在能源平衡表等传统形式的能源统计中使用外，还可在旨在把能源统计与其他统计领域相结合的统计框架中发挥作用，例如，在环境经济核算领域使用的能源账户中。

本文件在编制过程中广泛开展工作，包括与专家进行磋商，开展了两轮全球磋商，由能源统计专家组进行最后审查。联合国统计委员会第四十二届会议（2011 年 2 月 22 日至 25 日）通过了《国际能源统计建议》作为统计标准，并鼓励在所有国家进行实施。委员会还支持联合国统计司开展关于《能源统计报表编制人员手册》的工作，以便为能源统计数据的采集和整理提供更多的实务指导。

致谢

联合国统计司与奥斯陆能源统计小组和秘书处间能源统计工作组密切合作，编写了《国际能源统计建议》。为《建议》编写作出贡献的还包括：就具体议题提供咨询意见的其他专家，参加两轮全球磋商的国家和国际组织 / 区域组织，以及在提交统计委员会之前对该文件进行审查的能源统计专家组成员。

对文件起草和审查作出贡献的奥斯陆能源统计小组成员包括：G. Brown 先生（澳大利亚）、W. Bitterman 先生（奥地利）、Y. Yusifov（阿塞拜疆）、J. Lacroix（加拿大）、A. Kohut 先生（加拿大）、A. A. Zarnaghi 先生（丹麦）、T. Olsen 先生（丹麦）、P. K. Ray 先生（印度）、G. S. Rathore 女士（印度），M. Howley 先生（爱尔兰）、C. R. López-Pérez 先生（墨西哥）、H. Pouwelse 先生（荷兰）、A. Tostensen 先生（挪威）、K. Kolshus 女士（挪威）、O. Ljones 先生（挪威）、J. E. W. Toutain 女士（挪威）、S. Peryt 先生（波兰）、A. Goncharov 先生（俄罗斯）、J. Subramoney 先生（南非），P. Westin 先生（瑞典）、I. MacLeay（英国）、P. Kilcoyne 先生（美国）、A. Gritsevskyi 先生（国际原子能机构）、Y. Garnier 先生（国际能源署），K. Treanton 女士（国际能源署），P. Loesoenen 先生（欧洲共同体统计局）和 R. Mertens 先生（欧洲共同体统计局）。

联合国统计司感谢 Ljones 先生和 Garnier 先生分别领导奥斯陆小组和秘书处间能源统计工作组开展相关工作，并对他们为筹备《国际能源统计建议》所作出的贡献表示感谢。

《国际能源统计建议》的筹备工作是在 V. Markhonko 先生（联合国统计司）的监督和指导下进行的，并在 R. Becker 先生（联合国统计司）的全面监督下结束。Markhonko 先生、I. Di Matteo 女士、L. Souza 先生、O. Andersen 先生、A. Blackburn 先生和 Becker 先生在起草过程的各个阶段均参与了案文起草工作。

缩写和简称

API	美国石油学会
BPM6	《国际收支和国际头寸手册（第六版）》
Btu	英国热量单位（简称“英热单位”）
CHP	热电联产
CPC	《产品总分类》
DQAF	数据质量评估框架
EEA	欧洲环境署
ESCM	《能源统计报表编制人员手册》（在联合国有关文件中也曾被译为《能源统计汇编人员手册》）
Eurostat	欧洲共同体统计局
GCV	总热值
GDP	国内生产总值
GHG	温室气体
GTL	天然气制取液体燃料
GWh	吉瓦时
HS	《商品名称及编码协调制度》（简称“协调制度”）
IEA	国际能源署
InterEnerStat	秘书处间能源统计工作组
IPCC	政府间气候变化专门委员会
IRES	《国际能源统计建议》
ISIC	《所有经济活动的国际标准行业分类》
LNG	液化天然气

LPG	液化石油气
kWh	千瓦时
NQAF	国家质量保证框架
NCV	净热值
NGL	天然气凝析液
OECD	经济合作与发展组织（经合组织）
SBP	特殊沸点
SDMX	统计数据与元数据交换
SEEA	环境经济核算体系
SEEA-Energy	《适用于能源的环境经济核算体系》
SI	国际单位制
SIEC	《能源产品国际标准分类》
SIMS	单一综合元数据结构
SNA	国民账户体系
TES	能源供应总量
Tce	吨煤当量（常称“吨标准煤”或“吨标煤”）
Toe	吨油当量
UN	联合国
UNFC	《联合国化石能源和矿产资源分类框架》
UNFCCC	《联合国气候变化框架公约》
UNSD	联合国统计司
VAT	增值税

第一章

引言

1.1. 能源是经济社会发展的基础。能量和能源的可用性和可获得性对减贫和进一步提高生活水平具有十分重要的意义。[1] 同时，随着人们对能源需求的不断增加，人们越来越关注当前生产和消费模式的可持续性和可靠性以及使用化石燃料对环境的影响。

[1] 例如，见《约翰内斯堡执行计划》第9（g）段。见：https://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf。

1.2. 在这些情况下，对能源供应和消费进行及时可靠的监测对于合理决策而言是必不可少的。然而，只有系统地编制和有效地传播优质能源统计数据，才有可能进行这种监测。这反过来又要求有国际公认的标准和其他必要的指南可供使用，从而确保数据具有跨国可比性，还要建立充分机制，把数据传播给国家和国际层面的决策者以及全社会。《国际能源统计建议》（International Recommendations for Energy Statistics（IRES））便是以此为背景制定的，其首要目标是向国家统计报表编制机构提供此类标准和指南，内容涵盖相关概念、定义、分类、数据来源、数据整理方法、制度安排、数据质量保证、元数据和传播政策。

1.3. **目标受众。**《国际能源统计建议》是一份多用途文件，旨在满足不同用户群体的需求。其目标受众多种多样，包括：

（a）编制国家能源统计报表的统计人员。不论是就职于国家统计局、能源部（局）、其他政府机构或其他机构，均可通过采用本文件所提出的建议，集体加强国家能源统计制度建设，把能源统计作为官方统计数据不可或缺的组成部分，提供符合我们所处时代要求的统计数据；

（b）编制其他统计报表的统计人员。他们会把《国际能源统计建议》视为国际公认的能源统计标准权威信息来源，并应以此为基础与能源统计人员进行合作，提高官方统计的总体质量；

（c）政策制定者。《国际能源统计建议》将有助于政策制定者更好地评估能源统计的战略重要性、能源统计面临问题的复杂性，使其认识到需要为整理能源统计数据分配必要的资源；

（d）处理与能源有关问题的国际组织和区域组织。它们会把《国际能源统计建议》视为具有全球重要性的参考文件，并把《国际能源统计建议》作为其工作的基础；

（e）研究机构和能源分析员。他们可能会使用《国际能源统计建议》更好地评估可用数据的质量，并向编制能源统计报表的统计人员提供宝贵反馈；

（f）社会公众。他们将在《国际能源统计建议》中发现大量信息，这些信息对于公众更好地了解能源统计数据以及对各种能源政策问题作出合理判断至关重要。

A. 背景

1.4. 由于能源在经济社会发展中发挥着关键作用，是否有优质能源统计数据可用一直是统计界关注的问题。联合国统计委员会（以下简称“委员会”）自成立以来，一直把与能源统计有关的问题作为经济统计的一部分加以讨论。20 世纪 70 年代初的能源危机之后，委员会把能源统计作为一个单独项目列入议程，并要求编写一份关于能源统计的特别报告提交委员会讨论。

1.5. 因此，编写了联合国秘书长报告，并于 1976 年提交委员会第十九届会议审议。[2] 委员会对该报告表示欢迎，并同意在委员会的工作方案中应特别优先考虑建立综合能源统计系统。委员会同意把能源平衡表作为关键手段，协调能源统计工作，以适当形式提供数据，用于了解和分析能源在经济运行中的作用。委员会还建议编制能源统计国际标准分类，把其作为全球综合能源统计系统的一部分，并认为这一分类是在国际层面进一步建立和协调能源统计系统的一个基本要素。

1.6. 根据委员会的建议，联合国统计司（UNSD，简称“统计司”）编写了一份关于能源统计基本概念和方法的详细报告。委员会在 1979 年第二十届会议上对该报告表示赞赏，并决定把其分发给各国统计局和国际统计局及其他有关机构。作为对此项决定的回应，统计司于 1982 年发布了《能源统计的概念和方法，尤其是关于能源账户和能源平衡的问题：技术报告》。[3] 在 1987 年第二十四届会议上，委员会再次对能源统计问题进行了讨论，并建议出版一本关于用于能源统计换算系数和计量单位的手册。为落实这项建议，统计司于 1987 年晚些时候发布了另一份技术报告——《能源统计：定义、计量单位和换算系数》。[4] 这两份文件在促进国家和国际能源统计制度发展方面发挥了重大作用。

[2] 《建立综合能源统计体系》（Towards a System of Integrated Energy Statistics），秘书长提交统计委员会第十九届会议的报告，E/CN.3/476，1976年3月15日。

[3] 《能源统计的概念和方法，尤其是关于能源账户和能源平衡的问题：技术报告》，方法研究，F辑第29号。联合国，纽约，1982年。

[4] 《能源统计：定义、计量单位和换算系数》，方法研究，F辑第44号。联合国，纽约，1987年。

1.7. 随着各国不断积累编制能源统计报表的经验，各区域制定了具体的数据要求，有必要制定更多的指南。统计司在 1991 年出版了《能源统计：供发展中国家使用的手册》，[5] 国际能源署（IEA）和欧洲共同体统计局（Eurostat）在 2004 年出版了《能源统计手册》，[6] 以协助经济合作与发展组织（OECD，简称“经合组织”）和欧盟成员国编制联合能源统计调查问卷，并提供相关指导。这两份手册都是对联合国早期出版物的补充，受到欢迎。由经合组织 / 国际能源署和欧洲共同体统计局编写的手册载有最新背景资料，并对一些难以理解的概念问题进行了澄清。

[5] 《能源统计：供发展中国家使用的手册》，方法研究，F辑第56号。联合国，纽约，1991年。

[6] 《能源统计手册》，OECD/IEA/EUROSTAT，巴黎，2004年。

1.8. 鉴于越来越多的证据表明，能源统计在数据可用性和国际可比性方面仍然存在严重缺陷，委员会 2005 年第三十六届会议根据挪威统计局编写的报告（见 E/CN.3/2005/3）对项目进行了审查。在审议过程中，委员会认识到需要把能源统计作为官方统计的一部分进行发展，并且需要对现有能源统计建议进行修订。

1.9. 作为针对委员会决定采取后续行动的一部分，统计司召集了一个能源统计问题特设专家组（纽约，2005 年 5 月 23 日至 25 日）。该专家组建议，应由两个相辅相成的工作组负责开展进一步的能源统计工作——一个城市组和一个秘书处间工作组。城市组的任务是协助制定更加完善的国家官方能源统计方法和国际标准。秘书处间工作组的职责是加强机构间协调，特别是统一能源产品定义方面的协调。委员会主席团批准了这两个小组的详细职权范围。[7]

[7] 见《秘书长提交统计委员会第三十七届会议的关于能源统计的报告》，E/CN.3/2006/10。

1.10. 委员会 2006 年第三十七届会议对所取得的进展给予赞扬，支持设立由挪威统计局负责召集的奥斯陆能源统计小组（简称“奥斯陆小组”）和由国际能源署负责召集的秘书处间能源统计工作组（InterEnerStat）[8] 以及对两个小组的任务部署，要求两者之间建立适当的协调机制。本出版物是联合国统计司、奥斯陆小组和 InterEnerStat 之间密切合作的成果。奥斯陆小组的工作重点是制定《国际能源统计建议》总体概念框架以及数据整理和传播策略，而 InterEnerStat 则侧重于统一能源产品和能源流动的定义（详见第三章和第五章）。

[8] 2004年，国际能源署主动组织了一个由活跃于能源统计领域的各区域机构和专门机构组成的小组，称为InterEnerStat，该小组于2005年成立，作为秘书处间能源统计工作组向统计委员会提交报告。

1.11. 与《国际能源统计建议》同步编制的还有《环境经济核算体系（SEEA）》，包括《适用于能源的环境经济核算体系》（SEEA-Energy）。这些即将发布的出版物将为编制环境和能源账户提供指导，包括国际统一的概念、定义、分类以及相互关联的表格和账户。将在《国际能源统计建议》的基础上制定《适用于能源的环境经济核算体系》核算准则（例如，使用《国际能源统计建议》中提供的数据项、能源产品分类和能源流动定义）。因此，《国际能源统计建议》和《适用于能源的环境经济核算体系》被视为两个互相补充、互相协调的文件，第十一章将对两者之间的关系进行进一步阐述。

1.12. 本文件由委员会在 2011 年 2 月召开的第四十二届会议上作为统计标准通过，为能源统计提供了全球统一的标准。

B. 国际能源统计建议的目的

1.13.《国际能源统计建议》的主要目的是，通过提供关于概念、定义、分类、数据来源、数据整理方法、制度安排、数据质量评估方法、元数据和传播政策方面的建议，加强能源统计作为官方统计的一部分。根据《国际能源统计建议》编制能源统计报表，将使这些统计数据更符合其他经济统计领域的标准国际分类，如活动和产品的标准国际分类，[9] 以及符合其他经济统计建议（如《关于工业统计的国际建议》（联合国，2009 年 b））。

[9] 这包括《所有经济活动的国际标准行业分类》（ISIC）、《产品总分类》（CPC）、《商品名称及编码协调制度和产品总分类》（HS）。

1.14. 此外，《国际能源统计建议》将作为支持建立和完善国家能源统计报表制度的参考文件，为采集、整理、分析和传播满足用户需求要并具有政策适用性、及时性、可靠性和国际可比性的能源统计数据提供一个通用且灵活的框架。不论其统计系统发展水平如何，各国均可利用该框架作为进一步完善现有能源统计项目或建立此类项目的基础。

1.15. 尽管所有国家都应尽可能切实遵守《国际能源统计建议》的定义和分类，遵循有关数据采集和整理的建议，尽可能保持数据高质量，并遵循数据传播原则，但在确定本国能源统计报表制度的范围、制定数据采集策略和建立反映国家政策、国情和资源可用性的适当制度安排方面可以灵活把握。

1.16. 虽然“官方统计”这一术语没有国际公认的定义，但在统计界被广泛使用。在国际实践中，如果一套特定的统计数据遵循《联合国官方统计基本原则》[10]（见专栏 1.1），并由该领域指定的国家机构或国际机构发布，则通常称之为官方统计。《原则》的关键目标之一是，强调高质量必须是官方统计不可或缺的特征。第九章介绍了能源统计的质量，并借鉴了各国和国际组织在这方面的经验。

[10] 《官方统计基本原则》在1994年4月11日至15日召开的联合国统计委员会特别会议上通过。见《经济及社会理事会特别会议正式记录，补编第9号》（E/CN.3/1994/18）。

专栏1.1
联合国官方统计基本原则[11]

原则1: 官方统计是民主社会信息系统不可或缺的要素，为政府、经济部门和公众提供有关经济、人口、社会和环境状况的数据。为此，应由官方统计机构公正不偏地编纂通过检验证明有实际用途的官方统计并加以公布，以尊重公民的公共信息权。

原则2: 为了保持对官方统计的信任，统计机构应基于严格的专业考虑，包括科学原则和职业道德，确定人统计数据的采集、处理、储存和公布方法和程序。

原则3: 为便于对数据的正确解读，统计机构应按照统计来源、方法和程序的科学标准提供资料。

原则4: 统计机构有权就统计数字的错误解读及不当使用发表评论意见。

原则5: 可为统计目的从各种来源提取数据，不论是统计调查还是行政记录。统计机构在选择来源时应考虑到数据的质量、及时性、成本和给应答者造成的负担。

原则6: 统计机构为编制统计资料采集的个体数据，不论涉及自然人还是法人，都应严格保密，而且只用于统计目的。

原则7: 应公布规范统计系统工作的法律、规章和措施。

原则8: 各国国内各统计机构之间的协调对统计系统实现一致性和效率至关重要。

原则9: 各国统计机构使用国际性概念、分类和方法可促进各级官方统计系统的一致性和效率。

原则10: 统计方面的双边和多边合作有助于完善各国官方统计系统。

[11] 尽管联合国《官方统计基本原则》原文提到的是“官方统计机构”，但在能源统计方面，应理解为包括参与采集、整理或传播能源统计的国家能源部门/机构。

1.17. **发展能源统计作为官方统计的重要性。**能源是人类一切活动的必要投入，对经济社会发展至关重要。因此，必须尽可能编制最优质的能源统计报表。为确保达到这一质量，**鼓励**各国采取措施，以《联合国官方统计基本原则》为指引，以适当的制度安排为基础，从采集主要由各专门能源机构用于内部使用的精选数据项转变为建立一个综合的多用途能源统计系统，把其作为其官方统计的一部分。各方认识到，许多国家和地区已经建立了这种综合系统，[12] 并正在努力进一步完善，而许多其他国家正处于这一发展进程的初期阶段。

[12] 此类工作的近期实例之一是，欧洲议会和欧洲理事会于2008年10月22日通过了欧盟能源统计指令——关于能源统计的第1099/2008号条例（EC）。

1.18. 把能源统计报表作为官方统计进行编制具有诸多好处，包括：（一）加强法律基础，为数据提供者保守秘密，防止数据滥用；（二）通过促进国际标准和国际概念的实施，提高国际可比性；（三）促进统计数字整理和传播的透明度。

1.19. **采取行动加强能源统计作为官方统计。**编制能源统计报表，把其作为国家官方统计的一部分，是一项长期目标，需要认真规划，便于建立和实施统计项目。应在国际层面和国家层面采取行动，实现这一目标。

1.20. 在国际层面，会通过制定目前关于能源统计的国际建议和执行各自的实施方案加强官方能源统计。例如，落实方案会包括编写《能源统计报表编制人员手册》（Energy Statistics Compilers Manual（ESCM））和其他技术报告，以确保分享优良实践（做法），提高数据质量。**建议**国际组织在落实《国际能源统计建议》的过程中发挥积极作用，比如可以编写培训材料和组织定期培训方案，包括举办区域讲习班，通过协助各国分享在此过程中获得的专门知识，从而协助各国制定能源统计工作方案，把其作为国家官方统计的一部分。

1.21. 在国家层面，需要进一步完善法律框架，精简制度安排。某些问题可能会带来挑战，例如保密性，因为在特定能源产品的供应侧，可能存在市场集中化和市场自由化的强劲趋势，造成保密要求和数据需求之间的矛盾。有关这方面的一些指导见第七章和第十章。

1.22. 需要在国家层面作出更多努力，提高用户对能源统计的信心，包括使数据整理和传播过程完全透明。建议官方能源统计数据被视为一种公益服务，负责传播这些数据的机构要确保公众能够方便地获得这些统计数据。

1.23. **当前版本中解决的具体需求。**自 20 世纪 80 年代以来，未对国际能源统计建议进行整体审查，故而需要进行修订和更新：

（a）考虑能源生产和消费最新发展的统计处理，并提出建议。这些新发展包括：能源市场的复杂性增加（包括能源市场的自由化），新能源和新技术的出现[13]，以及需要数据来评估能源供应和消费的可持续性和效率，这些在先前的建议中没有进行充分考虑；

（b）就现有联合国出版物中未明确解决的主题提出建议，如数据整理策略、数据质量、元数据和数据传播、以及有效编制官方能源统计报表所需的制度安排；

（c）提供建议采集的数据项定义，确定一系列适当的数据源和数据整理方法，帮助各国制定数据整理策略，应对经济全球化快速发展背景下能源市场日益复杂的情况和对保密性担忧加重的情况；

（d）促进对能源统计采取综合办法，特别是改进与其他活动和产品国际标准分类的协调，并考虑相关领域的新建议（例如《2008 年关于工业统计的国际建议》、即将出版的《适用于能源的环境经济核算体系》、《联合国化石能源和矿产资源分类框架》）；

[13] 例如，在20世纪60年代，几乎没有核能发电；最近，风能和太阳能开始引起人们的注意；生物燃料的适用性迅速增加，未来可能会看到氢能和燃料电池的快速发展。因此，统计工作和统计人员即便不需要预测能源市场，也需要紧跟市场动向。

（e）认识到根据一个国家的具体情况，整理和传播官方能源统计数字的责任可能会由国家统计局、能源部或其他专门机构承担。无论责任由哪个部门承担，提供官方能源统计的机构都应致力于遵守优质统计标准；

（f）促进应对可持续发展、能源安全或气候变化等全球挑战，以及满足其他国际需求所需能源数据国际报告的统一性，包括提高联合国能源统计数据库和其他国际组织和区域组织能源数据库的覆盖率和质量。

C. 能源统计的用户和用途

1.24. **能源统计是一个专门的统计领域，其范围随着时间的推移不断演变，涵盖范围广泛，包括：**（一）能源产品的开采、生产、转换、分销、储存、贸易和最终消费；（二）能源行业的主要特点和活动（详见第二章）。能源统计被视为一个多用途数据体。因此，在编写能源统计的国际建议时，考虑了不同用户群体的需要。下面对主要用户群体及其需求进行简要介绍。

1.25. **能源政策制定者。**政策制定者利用能源统计制定能源战略，并监测其实施情况。就此而言，除其他外，在以下方面需要能源统计：

（a）**制定能源政策并监测其对经济的影响。**制定能源政策并监测其对经济的影响对各国至关重要，因为能源可用性直接影响到生产、进口、出口和投资，所有这些都会对一国经济产生重大影响。详细、优质的能源统计为政策制定者作出知情决定和对可能需要权衡的情况进行评估提供了所需信息。例如，在石油和天然气等全球大宗商品价格震荡的背景下，政策制定者可能希望监测国家补贴计划对这些燃料的影响。在其他情况下，可能会审查是否可以更好地把某些能源产品用于食品或用作燃料的政策；

（b）**监测国家能源安全。**就国家能源安全评估而言，对能源供应、转换、需求和库存水平进行详细统计是必不可少的。关于生产、贸易、消费、库存水平和库存变化的数据属于政治敏感数据，因为能源供应问题可能被视为对国家独立的威胁，特别是在国家能源供应不能满足能源需求的情况下；

（c）**规划能源行业发展，促进节能技术工艺流程进步。**这种战略规划的一个基本先决条件是具有系统的、详细的数据，涵盖一次能源和二次能源产品及从生产到最终消费等各个环节的流动情况。这将有助于评估各种能源生产过程和能源消耗的经济效率，并有助于建立计量经济模型，以预测和规划未来对各种能源行业和节能技术工艺过程的投资；

（d）**环境政策，特别是温室气体排放清单和环境统计。**人们越来越关注能源使用特别是化石燃料使用所产生的温室气体和其他空气污染物排放对环境的影响。使能源统计能够满足环境统计的需求，特别是有关温室气体排放核算的需求，必须是最高优先事项之一。

1.26. **企业界。**具有详细的能源统计数据可用对于整个企业界，特别是能源行业，评估各种商业选择、评估新投资机会和分析能源市场至关重要。基础能源统计数据对关注能源市场的专家要有意义，因为在许多国家，能源市场和能源价格的变化会对经济形势产生强烈影响。

1.27. **国民账户的统计人员和用户。**在大多数官方统计系统中，国民账户发挥着至关重要的作用，因为国民账户反映了一个国家的经济状况和发展趋势，涵盖包括能源在内的所有生产部门以及商品和服务的所有用途。编制国民账户需要包括能源统计在内的基本经济统计。

1.28. **适用于能源的环境经济核算体系统计人员。**《适用于能源的环境经济核算体系》扩展了传统的国民经济核算，以更好地描述从环境中获取能源、在经济中使用和供应能源产品以及从经济流向环境的情况。能源统计是编制《适用于能源行业的环境经济核算体系》的基础，该体系把能源统计与经济统计结合在一个共同框架内进行组织和整合，从而为制定和监测能源政策提供相关额外信息。

1.29. **国际组织。**国际组织的任务是监测全球发展，包括监测与能源和环境有关的发展，故而需要能源统计数据来开展活动。因此，国际报告义务是编制能源统计报表时应考虑的一个重要因素。

1.30. **社会公众**。及时提供能源统计数据能让公众获益，方便公众评估能源和环境状况，从而对能源政策的各种选择作出知情判断，例如，有关能源消费、成本、价格和市场趋势的信息将有助于公众对效率、可持续性和经济性进行辩论。

D.《国际能源统计建议》制定过程

1.31. 修订过程包括：编制带批注的《国际能源统计建议》大纲，与世界各国和国际组织就其范围和内容展开世界范围内的磋商；召开能源统计国际研讨会（墨西哥，2008 年 12 月 2 日至 5 日），为发展中国家提供表达其关切并讨论可能的解决办法的机会；编写建议草案，并在奥斯陆小组第四次和第五次会议上对其进行审查；就《国际能源统计建议》临时草案举行了一次全球磋商；在联合国能源统计专家组第二次会议（纽约，2010 年 11 月 2 日至 5 日）上对《国际能源统计建议》草案进行了审查和核可。

1.32. 根据委员会赋予的使命，奥斯陆小组（其秘书处设在挪威统计局）和国际能源署主持的秘书处间能源统计工作组是《国际能源统计建议》内容的主要贡献者。在制定过程中还征求了伦敦小组（the London Group）和联合国国际经济和社会分类专家组的意见。

1.33. 联合国统计司统筹和组织了世界范围内的磋商，就各种议题提供了实质性建议和意见，并负责合并和编辑《国际能源统计建议》草案的各种后续版本。

1.34. 编写《国际能源统计建议》的指导原则。奥斯陆能源统计小组（简称“奥斯陆小组”）同意按以下原则指导《国际能源统计建议》的编写：

（a）应以主要用户群体的需求为出发点，并在最大程度上考虑到主要用户群体的需求，确保根据新建议整理的数据与政策相关，满足能源行业（生产者和用户）的需要，为把能源统计纳入更广泛的核算框架奠定坚实的基础；

（b）在开展此项工作时，应与各国国家统计局和国家能源局以及相关的国际组织和超国家组织密切协商；

（c）就数据项及其定义提出建议时，应注意：（一）各国普遍具有整理此类数据的必要数据来源；（二）采集此类数据项不会造成重大的额外报告负担；（三）大多数国家都可以实施采集程序，以确保提高跨国可比性；

（d）发展应着眼于促进国家统计体系中的综合方法，这需要尽可能地使用统一的概念、分类和标准化数据整理方法，以达到效率最大化、报告负担最小化；

（e）在即将出版的《能源统计报表编制人员手册》中，应就协助各国实施《国际能源统计建议》的更多务实工作和技术事项提供进一步指导。在修订过程中，奥斯陆小组将决定《能源统计报表编制人员手册》涵盖内容的范围和深度。

E.《国际能源统计建议》的结构

1.35.《国际能源统计建议》的结构设计符合其目标，包含十一章和两个附件。下面就每一章的内容进行简要介绍。

1.36. **第一章：引言。**本章提供了制定《国际能源统计建议》的背景信息和目标，描述了目标受众群体，并对其内容进行了概述。强调《国际能源统计建议》的主要目标是，以《联合国官方统计基本原则》为基础，为作为官方统计一部分的能源统计的长期发展奠定坚实基础。本章强调了能源统计对合理决策和政策制定的重要性，并明确了主要用户群体及其需求。

1.37. **第二章：能源统计的范围。**本章的目的是界定能源统计的范围和覆盖面。本章建议把能源统计作为一个完整的系统来理解能源库存量和流动、能源基础设施、能源行业运行情况和能源资源的可用性。能源统计的范围是根据能源产品、能源流动、参考领土、能源行业、能源消费者、能源资源量和储量界定的。

1.38. **第三章：能源产品国际标准分类。**本章介绍了《能源产品国际标准分类》（SIEC），该标准把全球统一的能源产品定义组织成一个分级分类系统，反映了不同产品之间的关系，并建立了一个用于数据采集和数据处理的编码系统。本章介绍了《能源产品国际标准分类》方案及其与《2007 年商品名称及编码协调制度》（HS 2007，简称“《协调制度》”）和《产品总分类（第二版）》（CPC Ver. 2）的关系（第二章）。附件 A 提供了把《能源产品国际标准分类》中的产品按特性分为一次能源产品和二次能源产品以及可再生和不可再生产品的补充列表。

1.39. **第四章：计量单位和换算系数。**本章介绍了不同产品的物理计量单位，推荐了常用计量单位，并提供了热值计算和报告的建议。在没有具体热值的情况下，会显示默认热值。

1.40. **第五章：能源流动。**本章概述了能源产品在国家领土上出现、在一国境内交易和消费的过程，介绍了能源流动的定义，如能源生产、转换、非能源用途、最终能源消费等，描述了与能源统计相关的主要经济单位（如能源行业、其他能源生产者和能源消费者），并提供了必要的信息，以便于理解第六章所述的数据项。

1.41. **第六章：统计单位和数据项。**本章载有关于统计单位（及其特点）和采集数据项参考清单的建议。清单包括：统计单位特点；能源库存和流动数据项；生产和储存能力数据项；经济效益评价数据项；矿产和能源资源储量数据项。本章为随后关于数据采集和整理（第七章）以及构建能源平衡表（第八章）的章节奠定了基础。虽然第五章介绍了能源流动的一般定义，但第六章解释了在特定数据项的定义中针对特定产品应考虑的可能例外情况和细节。

1.42. **第七章：数据采集和整理。**本章回顾了生产优质能源统计数据的不同要素，强调和促进建立有效制度和法律框架的重要性和原则。本章概述了数据采集策略，重点介绍了主要的数据源类型（如调查、行政数据，等等）和数据整理方法的关键要素。有关实际数据采集/整理工作的更多细节，如估计方法和插值，将推迟到《能源统计报表编制人员手册》中进行介绍。

1.43. **第八章：能源平衡表。**本章阐述了能源平衡表对作出知情政策决定的重要性，以及其在按照连贯的系统组织能源统计方面的作用。本章包括根据前几章所述的概念、定义、分类和数据项编制能源平衡表的建议，以能源平衡表的形式介绍了能源供应、转换、消费以及其他能源流动。

1.44. **第九章：数据质量保证和元数据。**本章介绍了能源数据质量的主要维度，并就如何建立国家能源数据质量框架提出了建议，包括制定和使用质量指标和数据质量报告。本章还强调了元数据可用性对确保高质量能源统计的重要性。

1.45. **第十章：传播。**本章就能源统计数据的传播机制提出建议，解决了数据保密、数据获取、发布日程表、数据修订、传播格式和向国际 / 区域组织报告等方面的问题。

1.46. **第十一章：基本能源统计报表和能源平衡表的使用。**本章提供了能源统计报表和能源平衡表的一些重要用途示例，讨论了利用能源统计报表和能源平衡表编制《适用于能源的环境经济核算体系》能源核算表问题，包括对概念差异进行了简要阐述。本章还列举了与社会、经济和环境层面以及与编制温室气体排放统计报表有关的能源指标实例。

1.47.《国际能源统计建议》包含两个附件：（一）把《能源产品国际标准分类》中的产品定性为一次和二次产品，以及可再生和不可再生产品；（二）换算系数、热值和计量单位列表。此外，还提供了参考书目。

F. 建议汇总

1.48.《国际能源统计建议》就与采集、整理和传播能源统计数字有关的各种问题提出了许多建议和鼓励举措。下页表格旨在通过突出主要的建议和鼓励做法，方便读者理解。然而，应当指出的是，在许多情况下，需要熟悉《国际能源统计建议》全文，才能对某项建议或鼓励进行正确解释。

表1.1
IRES主要建议和鼓励做法汇总

段落	建议和鼓励做法
第一章	**引言**
1.17	为确保获得高质量的能源统计，**鼓励**各国采取措施，以《联合国官方统计基本原则》为指引，以适当的制度安排为基础，从采集主要由各专门能源机构用于内部使用的精选数据项转变为建立一个综合的多用途能源统计系统，把其作为其官方统计的一部分。
1.20	**建议**国际组织在落实《国际能源统计建议》的过程中发挥积极作用，比如可以编写培训材料和组织定期培训方案，包括举办区域讲习班，通过协助各国分享在此过程中获得的专门知识，从而协助各国制定能源统计工作方案，把其作为国家官方统计的一部分。
1.22	**建议**官方能源统计数据被视为一种公益服务，负责传播这些数据的机构要确保公众能够方便地获得这些统计数据。
1.49	各国**应该**以适合本国国情的方式实施本建议，包括确定用户需求、资源、优先事项和对调查对象的负担。
第二章	**能源统计的范围**
2.6	尽管能源资源量和储量数据通常由负责监测能源资源耗竭的专门政府机构（如地质机构）采集，但**应该**得到这些数据，并将其纳入能源数据仓库。
2.7	**应当**强调的是，在一国开展实际能源数据采集工作时，应与其他数据采集活动密切配合（例如，根据联合国统计委员会通过的有关建议开展的企业或基层单位普查和调查），从而避免重复工作，并确保官方统计数据总体一致。
2.9	**建议**能源产品指专门或主要用作一种能量来源的产品，包括适合直接使用的能量形式（如电力和热力）和在经历某些化学或其他过程（包括燃烧）时释放能量的能源产品。按照惯例，能源产品还包括泥炭、生物质和废物，只有在用于能源用途时才包括在内。
第三章	**能源产品国际标准分类**
3.1	国际公认的能源产品定义和分类**应当**作为在国家和国际层面编制和传播能源统计数据的基本工具加以推广。
第四章	**计量单位和换算系数**
4.27	国际单位制中唯一的能量单位是焦耳，通常作为通用单位用于能源统计，但有时也使用其他能量单位（例如，吨油当量、吉瓦时、英热单位、卡路里等）。**建议**使用焦耳作为通用单位。
4.28	**建议**负责能源统计的国家机构和国际机构以及向其提供建议或为其开展工作的任何其他组织始终清晰地定义计量单位，以及各种出版物和电子传播数据中用于展示目的的通用单位。应在能源统计中对换算因子和把原始物理单位换算为选定的一个或多个通用单位所用的方法加以说明，并方便用户使用。此外，应明确能源单位是以总热值还是以净热值定义。
4.34	**建议**在采用通用能源单位表示能源产品的能量含量时，优先使用净热值而不是总热值。如果可能，强烈**鼓励**既报告总热值也报告净热值。
4.38	**建议**各国在以原始单位采集数据的同时也采集具体热值的数据。只有没有具体热值的情况下，**才应**使用默认热值，但也认识到，这种简化处理会影响公布数字的精度。
4.39	**建议**提供元数据，为得出供传播使用的数据而采用的所有计算和换算方法均需使用元数据，以确保透明度和清晰度，并使其具有可比性。特别是，元数据还包括原始单位和列报单位之间的换算系数，不论是以总热值还是净热值为基础，亦或使用默认值。
4.44	由于热值可能根据流动类型而变化，**鼓励**各国至少要在生产、进口和出口环节采集热值。

段落	建议和鼓励做法
第四章续	
4.60	由于各国一般动植物废物的灰分和含水率的组成差异很大，**建议**以能量单位（最好是太焦）而不是自然单位向国际组织报告这些产品的情况。
4.65	虽然未建议国家数据采集采用的具体计量单位，但**建议**采用某些单位用于数据传播。如有必要，各国可使用其他单位，但须提供适当的换算系数。对于每一种主要的能源产品类别，表4.4提供了**建议**用于传播的单位。
4.67	**建议**各国向国际组织报告燃料的实物量及本国的具体热值（并在必要时报告具体能源流动的热值）。
第五章	**能源流动**
5.9	**建议**各国在其官方能源统计中尽可能严格遵循这些定义。任何偏差都应反映在各国的能源元数据中。
5.23	**建议**把能源行业定义为由以一次能源生产、能源转换或能源分配为主要活动的经济单位组成的行业，第5.26段进行了一些增补。
5.24	**建议**把采集、整理和传播描述能源行业主要特点和活动的统计数据作为官方能源统计的一部分。
5.26	**建议**各国尽可能确定表5.1左栏所列的能源行业。
5.77	如果“其他能源生产者”在能源生产总量中占很大比例，**建议**所在国尽量从它们那里获得详细数据，并将其纳入官方能源统计，包括纳入能源平衡表。
5.80	**建议**各国尽可能确定表5.3所列的能源消费者群体。
第六章	**统计单位和数据项**
6.3	**建议**各国利用数据项参考清单，根据本国国情、对调查对象的负担和现有资源，选择适合本国能源统计报表制度的数据项。还**建议**选择的数据项应能够充分评估本国的能源状况，反映本国特有的主要能源流动，并至少能够编制汇总格式的能源平衡表。
6.5	**鼓励**各国在必要和可行的情况下使用分析单位，以提高其能源统计质量。
6.9	一般来说，**建议**把从事多项属于不同行业经济活动的大企业分成一个或多个基层单位，前提是可以确定更小、更均质的单位，以便整理的能源生产数据或其他可归于能源行业的活动数据具有实际意义。
6.21	**建议**采用基层单位，因为这是通常可获得所需数据的最细化的单位。
6.75	出于分析目的，**鼓励**各国编制不同价格组成部分的信息。
6.78	在统计调查表中，**建议**各国参照其国家财政制度中的具体税项名称或描述。
6.84	为了与商业统计和国民账户等其他国际建议中的产出（产量）估价原则保持一致，**建议**各国按基本价格编制各单位的产值。然而，在不可能把“产品税和补贴”与“其他生产税”分开的情况下，按要素成本对产出进行估价可作为次佳选择。
第七章	**数据采集和整理**
7.5	**建议**负责整理和传播能源统计的国家机构在适当情况下积极参与国家统计立法或有关行政法规的讨论，为提供优质、及时的能源统计数据奠定坚实的基础，在适当的时候要求进行强制性报告，并予以充分保密。
7.10	**建议**各国制定适当的机构间协调机制，在考虑现有法律约束的同时，系统地监测国家能源统计系统的运行情况，激励其成员积极参与该系统，制定以完善系统功能为重点的建议，并赋予执行这些建议的权力。
7.13	**建议**各国考虑建立必要的制度安排，确保把采集和整理优质的能源统计数据作为重点优先事项，并定期审查其效力。全面负责整理能源统计数据的国家机构应对定义、方法和统计数据本身进行定期审查，确保符合相关的国际建议和公认的最佳做法，具有高质量，并且及时提供给用户使用。
7.18	如适用，**建议**至少区分以下三个报告组：能源行业、其他能源生产者和能源消费者。
7.29	更高频率（年内）的采集对于及时评估迅速变化的能源状况至关重要，**鼓励**各国在能源统计确定的优先领域内定期进行采集。

段落	建议和鼓励做法
第七章续	
7.33	能源统计员和工业统计报表编制人员以及负责进行住户、劳动力和金融调查的统计员之间的密切合作至关重要，应予以充分**鼓励**和系统促进。
7.39	**建议**各国努力制定一个整体满足能源统计需要的抽样调查方案（即作为国家对企业和住户总体抽样调查方案的一部分），以避免重复工作，尽量减少回答负担。
7.41	为确保定期开展能源调查，**建议**从一开始就确定调查周期。**鼓励**各国确保调查设计得到优化，铭记意向用途和从预期结果中进行推论，同时应尽可能避免使用对调查目的不重要的信息。
7.47	作为最佳选择，**建议**能源行业每项清单企业调查的框架都来自统计局维护的单一通用统计商业登记系统，而不是每项单独调查的独立登记系统。
7.48	对于没有保持最新商业登记系统的国家，**建议**使用根据其他来源的有关资料从最新经济普查中提取并在必要时加以修订的企业名单作为抽样框架。
7.67	**建议**能源统计报表编制人员在必要时使用插补法，并始终采用适当的方法。还建议这些方法符合其他经济统计领域的国际建议提出的一般要求，如《2008年关于工业统计的国际建议》。
7.68	由于估计程序的应用是一项复杂的工作，**建议**在必要时一定要向有关专家请教。
第八章	**能源平衡表**
8.1	能源平衡表**应**尽可能完整，以便原则上考虑到所有的能源流动，并**应**牢牢建立在热力学第一定律的基础上。热力学第一定律规定，任何封闭系统中的能量都是固定的，除非有能量输入该系统或从该系统输出，否则既不会增加也不会减少。
8.5	**建议**各国采集数据的详细程度应足以编制详细的能源平衡表，如表8.1所示。当没有足够详细的数据或采集详细数据不切实际时，**建议**各国至少遵循表8.2所示的汇总能源平衡表模板。
8.9 (a)	能源平衡表是针对一个明确界定的参考期编制的。在这方面，**建议**各国至少每年编制和传播一份能源平衡表。
8.9(h)	所有条目**应**以一个能源单位表示（尽管各国可以使用其他能源单位，如吨油当量、吨标煤等，**建议**在此使用焦耳）；能源单位之间的换算应采用适当的换算因子（见第四章），采用的换算因子应与能源平衡表一起报告，以便把一个物理单位换算成焦耳或其他单位时具有透明性和可比性。
8.9(j)	在利用一次热（核能、地热和聚光太阳能）发电的情况下，**建议**核能和聚光太阳能的效率按33%计算，地热的效率按10%计算，除非有具体国家的信息或具体情况的信息。
8.10	能源平衡表的结构取决于一个国家的能源生产和消费模式以及所需信息详细程度。但是，**建议**遵循通用办法，以确保国际可比性和一致性（见第八章C节）。
8.12	虽然不同的列（除“总计”外）代表不同的能源产品，但可能以增加平衡表分析价值的方式进行分组和排序。在这方面，**建议：** （a）各能源产品组之间应该相互排斥，并以《能源产品国际标准分类》为基础； （b）“总计”一列放在个别能源产品（或产品组）列之后； （c）“总计”一列后接补充列，其中载有“可再生能源”等其他小计。应在适当的解释性说明中提供此类小计的定义和对该列覆盖范围的任何额外澄清。
8.14	**建议**能源平衡表包含以下三个主要版块： （a）顶部版块——代表进入和离开国家领土的能源流动以及库存变化，提供有关参考期国家领土内能源供应的信息； （b）中间版块——显示能源行业如何转换、转移、自用以及在分配和传输中的损失； （c）底部版块——反映能源产品最终能源消费和非能源用途。
8.22	由于各国可能会按不同惯例来计算能源库存的变化，**建议**在国家元数据中进行必要澄清。**鼓励**各国至少从大型民企或公有公司采集有关库存变化的全面数据。
8.29	**建议**各国在切实可行的情况下，在其平衡表中按第5.70段所述工厂类别显示能源转换。
8.30	**建议：**（a）进入转换过程的能源（例如，燃料用于发电和制热，原油进入炼油厂生产石油制品，或煤炭进入焦炉生产焦炭和焦炉煤气）应以负号表示输入；（b）转换活动产生的能源表示为正数。
8.35	**建议**把最终能源消费分为三大类：（一）制造业、建筑业和非燃料采矿业；（二）交通运输业；（三）其他行业，并根据各国需要进一步分类（详见第五章）。
8.36, 8.40	考虑到能源政策制定者的需要，并为确保能源平衡表的跨国可比性，**建议**各国在其能源平衡表中按表5.3所示类别分列最终能源消费量。

段落	建议和鼓励做法
第八章续	
8.37	在能源平衡表中，交通运输能源消费**应**按运输方式进行细分，如表5.4所示。
8.45	**应**检查出现较大统计差异的原因，因为这表明输入数据是不准确和/或不完整的。
8.48	为确保国际可比性，并协助监测各项国际协定和公约的履行情况，**建议**在只需显示主要总量时，酌情使用表8.2所列模板。
8.51	**建议**在国家能源统计元数据中明确说明适用于平衡表中基本能源数据的准确性要求。
8.52	**建议**各国对缺失的数据进行估计，以保持平衡表的完整性，并遵循其他统计领域确立的插补方法和一般原则，以及适用于能源统计的优良实践。
8.53	**建议**各国在能源平衡表元数据中提供已开展核对工作的总结，以确保能源平衡表编制工作的透明度，并协助用户正确解释其中所载信息以及与其他已传播统计数据之间的关系。
8.54	**建议**经常审查外国商品贸易统计的适用性，并尽可能利用现有数据，以避免重复工作和公布矛盾数字。还**建议**能源和贸易统计人员对数据采集程序进行定期审查，以确保尽可能满足能源统计的需要。
8.55	尽管各国可根据自身需要和国情采用各种形式的商品平衡表，但**建议**在编制商品平衡表时始终采用能源平衡表的格式和《国际能源统计建议》中定义的所有适用概念，以确保数据的一致性。
8.59	**建议**在国家层面为每一种正在使用的能源商品建立商品平衡表。然而，对于用量较小的商品，可以出于工作目的，把某些商品汇总起来。
第九章	**数据质量保证和元数据**
9.13	**鼓励**各国在第九章所述办法或其他国际公认办法的基础上，结合本国具体国情，制定本国质量保证框架。
9.15	**建议**各国在整理具体能源统计数据集时，如果不能同时满足准确性和及时性要求，则应作出临时估计，在参考期结束后不久提供，但会以不太全面的数据内容为基础。
9.20	**鼓励**各国制定或确定质量测量值和指标，以描述、计量、评估、记录和监测其能源统计产出质量，并提供给用户。
9.21	**鼓励**各国选择与其具体统计产出最相关的、可用于描述和监测数据质量随时间变化的切实可行的质量测量值和指标。
9.27	**鼓励**各国定期发布质量报告，把其作为元数据的一部分。
9.28	**建议**如果数据来源发生重大方法变更或其他变更时，则应定期对能源统计调查项目进行某种形式的质量评审，例如，每四至五年进行一次，或以更高的频率进行评审。
9.38	**建议**向用户提供不同级别的元数据详细信息，以满足不同用户组的要求。
9.41	**建议**各国建设传播国家数据和元数据的能力，可以借助网络技术和诸如SDMX标准这样的跨领域概念，以此为手段促进标准化建设，减轻国际报告负担。
9.42	**建议**各国高度重视元数据发展，使其保持最新状态，并把元数据传播视为能源统计传播的组成部分。考虑到整理经济统计数据的综合方法，还**建议**制定和采用一个贯穿所有统计领域、协调一致的系统和一种结构化元数据处理方法，重点是提高其数量和覆盖面。
第十章	**传播**
10.2	传播政策**应**以用户为导向，面向所有用户群体，并提供高质量信息。虽然每个用户组都有不同的需求和首选数据格式，但目标应该是服务所有类型的用户，而不是针对特定受众。因此，出版物和网站的设计**应**尽可能清楚，方便公众以及研究人员和媒体人员阅读。
10.3	**鼓励**各国与用户密切合作，开展积极的外联活动，包括与用户和主要利益攸关方建立稳定和富有成效的关系。
10.4	**建议**各国按照国家主管机构确定的调查周期开展用户满意度调查。
10.12	**鼓励**各国制定最适合本国国情的统计披露方法。
10.15	**建议**各国在执行一般统计保密规定时，要依据第10.15段建议的标准，既促进数据获取，同时又要做好保密工作。

段落	建议和鼓励做法
第十章续	
10.16	**建议**各国在日程表公告的时间内提供能源数据，与国统计局编制其他统计领域采用的做法一致，最好是采用公历，并符合本出版物中提出的建议。为便于国际比较，使用财政年度的国家应努力按照公历报告年度数据。
10.17	**建议**各国提前公布各类能源统计数据的准确发布日期。应于每年年初在负责发布官方能源统计数据的国家机构网站上公布统计信息发布日程表。
10.19	考虑到政策需要和现行的数据整理做法，**鼓励**各国： （a）在参考月结束后两个日历月内公布其月度数据，至少要公布最后的汇总数据； （b）在参考季度结束后三个日历月内公布季度数据； （c）在参考年度结束后15个日历月内公布其年度数据。
10.20	**鼓励**各国在条件允许的情况下，在一个日历月内尽早公布关于具体能源流动和产品月度数据的暂定估计数，并鼓励在九至十二个日历月内公布年度数据。
10.22	在获得新的、更准确的信息时，**应**对临时数据进行修订。如果各国能够确保临时数据和最终数据之间的一致性，则**建议**采取这种做法。
10.24	关于例行修订，**建议**各国制定与发布日程表同步的修订政策。**建议**应事先把这些修订告知用户，解释为什么有必要进行修订，并提供关于修订可能对已发布统计信息产生影响的资料。
10.25	**鼓励**各国制定能源统计修订政策，认真管理，并与其他统计领域充分协调。
10.26	**建议**以电子方式提供能源统计数据，但**鼓励**各国选择最适合其用户需要的传播格式。
10.27	**鼓励**各国将其数据与国际标准协调一致，遵循第九章提出的关于数据质量保证和能源统计元数据的建议，并按照所提出的建议开发和传播元数据。
10.28	**建议**各国在能源统计数据一旦能够提供给本国用户使用时，就尽快在国际上进行传播，并且不设附加限制。为确保迅速、准确地向国际组织和区域组织传输数据，**建议**各国在交换和共享数据时使用SDMX格式。
第十一章　基本能源统计报表和平衡表的使用	
11.28	鉴于基本能源统计报表/能源平衡表与能源账户之间的差异，**鼓励**各国明确记录和提供用于重新分配和调整由基本能源统计报表和能源平衡表提供给能源账户数据的方法。
11.33	第十一章提出的指标清单并非详尽无遗。**鼓励**各国根据其政策关切和数据可用性情况制定相关指标清单。
11.34	就温室气体而言，**鼓励**各国进一步努力核实整理的数据，并作出任何必要的调整，以确保核算的排放量具有国际可比性。

G. 建议实施和修订政策

1.49. 各国应该以适合本国国情的方式实施本建议，包括确定用户需求、资源、优先事项和对调查对象的负担。《能源统计报表编制人员手册》将就与实施《国际能源统计建议》相关的更多实际工作和技术事项（如优良实践、国家案例研究等）提供进一步指导，预计其更新频率将高于《国际能源统计建议》。

1.50. **建议和鼓励。**就《国际能源统计建议》而言，“建议”一词是指各国应遵守的标准，而“鼓励”一词则表示可取做法，不属于本标准的一部分。关于可能与能源统计报表编制工作者和用户有关但《国际能源统计建议》没有明确涉及的问题，鼓励各国自行制定处理办法，并在其元数据中记录清楚。

1.51. 预计会按照组织有序的工作流程经常对《国际能源统计建议》进行更新。虽然编辑性修正和澄清无疑是统计司的职责，但对《国际能源统计建议》的任何实质性变更，在获得联合国能源统计专家组的采纳并提交统计委员会通过之前，都将与各国和相关工作组进行讨论。

第二章

能源统计的范围

A. 能源和能源统计

2.1. **能量及其形式。**按照物理学的一般理解，能量是一个物理系统做功的能力。能量以不同的形式存在，例如光、热和运动，但都可以分为两类：势能（例如，“储存”在物质中的能量）和动能（运动的能量）。势能的例子有化学能（储存在原子和分子键中的能量）、某一高度水库中的水储存的能量（在水跌落通过 / 流经水轮机时储存的势能得以释放）和核能（储存在原子核中的能量）。动能的例子有风和落水。当风吹动时，其中会包含动能。同样，当水库中水的势能被释放时，就会转变成动能，然后被水轮机捕获。

2.2. **统计背景下的能源。**并非所有能源都是统计观测的对象。存在于自然界中但没有对社会产生直接影响的能源，不会作为能源统计的一部分来测量和监测；然而，各国在这方面的实践可能不尽相同。为帮助各国使其能源统计更具政策适用性和国际可比性，本章通过描述要对哪些能源进行统计观察，就能源统计的范围提出建议，并讨论了相关概念和边界问题。在这方面，应当指出的是，“能源统计”一词不仅被能源统计工作人员广泛使用，而且也被其他统计数字的编制人员、政策制定者和研究机构广泛使用。对于不同群体而言，其含义会有不同，从侧重于少数主要能源产品生产和消费的狭义解释，到涵盖基本能源统计报表、能源平衡表和能源账户的广义解释。

2.3.**《国际能源统计建议》的能源统计范围。**本出版物中的建议侧重于基本能源统计报表和能源平衡表。基本能源统计报表是指在一个参考期内特定国家境内的能源库存和流动、能源基础设施、能源行业运行状况以及能源资源可用性的统计。能源平衡表是一个会计框架，用于编制和协调进入、离开该地区以及在该地区使用的所有能源产品的数据。《国际能源统计建议》简要介绍了基本能源统计报表和能源平衡表的一些用途，如编制环境经济账户、制定能源指标和核算温室气体排放量，并在必要时确定主要的概念差异。

2.4.《国际能源统计建议》提倡对能源统计采取多用途方法，特别强调建立能源数据仓库的想法，以此作为满足能源政策制定者、能源分析师以及能源账户

和国民账户编制者数据需求的有效途径。这样一个能源数据仓库可以方便地获取有关能源库存和流动的数据，以及有关能源生产者和消费者的精选统计数据（例如，关于能源基础设施、就业和资本形成），有关能源市场的精选数据（例如，能源价格），关于矿产和能源资源储量的统计数据等等。各方认识到，可能需要额外数据来回答具体的政策问题和/或分析问题。各国或许希望明确这些数据项，并根据其优先事项和可用资源进行采集。

2.5. **能源价格。**《国际能源统计建议》承认，具有关于能源价格及价格变动的可靠数据（如能源产品进出口价格、消费价格及进出口价格和消费价格指数等）意义重大，因为这些数据对于监测能源市场和制定有效的能源政策至关重要。

2.6. **矿产和能源资源。**能源资源是指“在地壳中发现的以固体、液体和气体形式存在的所有无机和有机来源的不可再生能源”。[14] 能源储量是基于技术、经济和其他相关（如环境）考虑可以回收的资源的一部分，其开采在某种程度上是合理的。储量的确切定义取决于所关注的资源类型。尽管能源资源量和储量数据通常由负责监测能源资源耗竭的专门政府机构（如地质机构）采集，但**应该**得到这些数据，并将其纳入能源数据仓库。

[14] 欧洲经济委员会（2004年），《联合国化石能源和矿产资源分类框架》，第1页，见：https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr_c.pdf。

2.7. 第六章提出的数据项参考清单进一步阐述了基本能源统计报表的范围，其中载有整理和传播这些统计数据所需的所有数据项，并作为各国选择相关数据项编制国家统计报表的参考清单。编制该清单时考虑了各国的需求、优先事项和资源。鉴于与其他统计领域（如工业统计和贸易统计）的相互联系，《国际能源统计建议》中提出的概念尽可能与其他统计领域的概念保持统一。**应当**强调的是，在一国开展实际能源数据采集工作时，应与其他数据采集活动密切配合（例如，根据联合国统计委员会通过的有关建议开展的企业或基层单位普查和调查，例如《2008 年关于工业统计的国际建议》（联合国，2009 年 b）、《2008 年经销行业统计国际建议》（联合国，2009 年 a）或《国际商品贸易统计（修订本第 2 版）》（联合国，1998 年）），从而避免重复工作，并确保官方统计数据总体一致。

B. 基本概念和边界问题综述

2.8. 能源统计是一个专门统计领域，其特定概念和相关术语的使用历史悠久，已深深融入到数据整理和传播中，并被主要能源统计用户广泛接受。在某些情况下，能源统计所用术语在其他统计领域具有不同含义，例如在国民账户中（见第 5.16 段“库存”的例子）。在存在这种情况的所有情境下，都将承认术语的意思差异，并对其进行解释。

2.9. **能源产品。**对“产品”一词的理解与经济统计中的理解相同，经济统计中的“产品”是指生产出来的所有商品和服务。[15] 能源产品是产品的子集。作为一般准则，**建议**能源产品指专门或主要用作一种能量来源的产品，包括适合直接使用的能量形式（如电力和热力）和在经历某些化学或其他过程（包括燃烧）时释放能量的能源产品。按照惯例，能源产品还包括泥炭、生物质和废物，只有在用于能源用途时才包括在内（能源产品的详细信息和分类见第三章）。

[15] 见SNA 2008第6.24段了解“生产”的一般定义，第5.10段了解“能源生产”的定义。

2.10. 由于一些能源产品在消费前被转换为其他类型的能源产品，因此，对一次能源产品和二次能源产品进行了区分。这一区分对于各种分析目的而言都是必要的，包括为了避免在交叉燃料表（例如能源平衡表）中重复计算能源生产量。能源产品既可以从可再生资源（如太阳能、生物质等）中获得，也可以从不可再生的资源（如煤炭、原油等）中获得。在进行能源规划和考虑环境关切时都必须区分可再生和不可再生能源产品，并区分“无限的”可再生资源（如太阳能）和周期性可再生资源，如生物质能。关于一次、二次、可再生和不可再生能源产品的定义和补充资料，见第五章和附件 A。

2.11. **能源产品的边界。**对能源产品这一范畴边界的描述并不总是显而易见。例如，玉米芯可以：（1）直接燃烧产生热量；（2）用于生产乙醇作为生物燃料；（3）作为食物食用；或（4）作为废物扔掉。为协助各国对能源产品进行界定，《国际能源统计建议》介绍了《能源产品国际标准分类》以及这些产品的定义（见第三章）。根据《能源产品国际标准分类》的范围，玉米芯仅在上述情况（1）中被视为能源产品，即直接燃烧产生热量时（对比第 3.10 段）。在所有其他情况下，玉米芯要么不属于能源统计的范围（当用作食物来源时），要么作为不同产品（如乙醇）进入能源统计的范围。

2.12. **能源流动。**一般来说，能源流动是指经济参与者在编制能源统计报表的国家领土上进行的各种活动，如能源产品生产、进出口和消费。至关重要的是，官方能源统计数据应广泛了解能源流动的总体情况及其对社会和环境的影响。《国际能源统计建议》第五章对能源流动情况进行了更详细的介绍。

2.13. **生产边界。**作为一般准则，能源生产界限包括任何经济单位（包括家庭）的能源产品生产，不论生产是否：（一）是其主要活动、次要活动或辅助活动；和 / 或（二）是为出售或交付给其他经济单位或供自己使用而进行。第五章介绍了能源生产的定义及相关概念。

2.14. **参考领土。**一般而言，“参考领土”一词界定了所整理统计数字的地域范围以及把精选统计数字分配给某一特定领土的标准。除其他外，能源统计历来

都会对一国境内能源的实际可用性及其利用的政策关切作出反应。因此，是否把某些统计数字归属到一个国家要根据有关单位的实际所在地进行判断。能源统计报表和能源平衡表中使用的参考领土是国家领土，被定义为处于国家政府有效、经济控制下的地理领土。参考领土包括：

（a）陆地；

（b）空域；

（c）领水，包括通过捕鱼权和燃料圈或矿产权行使管辖权的区域。

2.15. 在海洋领土上，经济领土包括属于该领土的岛屿。国家领土还包括在上述地区内受海关管辖的企业经营的任何自由贸易区、保税仓库或工厂。按照惯例，其他国家的领土飞地（例如使馆、领馆、军事基地、科学工作站等）被视为其实际所在国家领土的一部分。[16]

[16] 后者不同于国民账户中的处理方式（参见SNA 2008第4.11段）。

2.16. 推荐用于能源统计的参考领土很大程度上近似于经济统计中使用的一国的经济领土（见《国际收支和国际投资头寸手册》第 4.5 段和《2008 年国民账户体系》第 4.11 段）。但是，应当指出的是，经济统计（包括能源账户）中的经济领土概念与经济单位住所概念结合使用，后者是把统计数字归属到经济领土的决定因素。

2.17. **能源行业。**许多国家公布了描述能源行业活动的指标。然而，各国在界定能源行业界限方面的做法和用来描述其活动的主要指标可能有很大不同。例如，被视为能源行业一部分的单位可以从事与能源无关的活动。尽管这些活动不是能源统计的重点，但第六章所述的一些数据项对这些活动进行了考虑。为提高能源统计的国际可比性，第五章提出了关于能源行业定义的具体建议。

2.18. **能源行业之外的能源生产。**应当强调的是，能源不仅可以由能源行业生产，还可以由把能源生产作为其次要活动或辅助活动的企业或基层单位生产。例如，生产铝的单位可能拥有自己的发电厂，主要生产内部用电。甘蔗加工厂可以利用甘蔗榨汁后的残渣（蔗渣）作为取暖燃料。同样，废物（如轮胎）可在设计用于处理混合废物或与其他燃料混合燃烧的装置中进行焚烧，并配备热回收。为全面了解一个国家的能源供需情况，还必须采集能源行业以外的能源生产数据，并将其纳入能源生产总量。

2.19. **能源用途和能源消费者。**能源产品可由不同的用户群体（例如，各种行业和住户）用于各种用途（例如，作为生产二次能源产品或最终消费的投入）。能源消费统计对于制定能源政策、评估能源利用效率、能源的环境影响等具有重要意义。根据分析需要，可以把不同类型的能源消费者分为不同类别。第五章对能源产品消费和用户群体作了进一步说明。

第三章

能源产品国际标准分类

A. 引言

3.1. 为确保不同国家之间、不同时期之间能源统计数据的可比性，以及与其他统计数据的可比性，国际社会就能源产品及其分类达成一致的定义至关重要。这种定义和分类**应当**作为在国家和国际层面编制和传播能源统计数据的基本工具加以推广。

3.2. 本章介绍了国际公认的能源产品定义清单和《能源产品国际标准分类》，该分类体系按统计分类结构对这些定义进行编排。本章描述了《能源产品国际标准分类》的目的和范围，给出了分类标准和分类本身。此外，还介绍了《能源产品国际标准分类》与其他国际产品分类的对应关系，如《商品名称及编码协调制度》（HS）和《产品总分类》（CPC）。这些对应关系有助于把能源统计与其他经济统计进行结合，从而提高其分析价值。

3.3. 与《协调制度》的对照特别有用，因为所有能源产品的国际交易都是用《协调制度》编码来定义的。许多能源产品在国际上广泛交易，能源公司熟悉《协调制度》编码或其国内对等编码。由于能源进出口公司提供给海关的文件包括相关《协调制度》编码，预计与《协调制度》的对照将有助于数据采集。《产品总分类》会把《协调制度》标题汇总成经济统计和各类用户特别关注的产品分组。

3.4. 本章所述与《协调制度》和《产品总分类》的对应关系表明，《协调制度》和《产品总分类》类别的范围通常更广泛，可能比相应的《能源产品国际标准分类》包含更多的要素。[17] 然而，在国家或区域对《协调制度》进行调整的情况下（如“欧洲联合命名法（European Combined Nomenclature）”），对照可能更为精确。这尤其适用于精炼石油制品类别。

[17] 在表3.1中，这种对应关系在相关联系旁边用星号表示。

B.《能源产品国际标准分类》的目的和范围

3.5.《能源产品国际标准分类》的主要目的是，作为制定或修订国家能源产品分类方案的基础，使其与国际标准兼容，从而确保能源数据的跨国可比性得到

显著改善。《能源产品国际标准分类》旨在成为一个多用途分类体系，这意味着《能源产品国际标准分类》中单个产品和总量的定义适合在不同国情下编制能源统计报表，并适用于在不同政策和分析背景下展示和分析能源数据。在这方面，一般认为，应根据需要对《能源产品国际标准分类》进行定期审查和修订，以反映能源生产和消费模式的变化。

3.6.《能源产品国际标准分类》旨在支持数据报告员采集数据，并将：（一）通过提供统一的分级编码系统，促进能源数据的整理和处理并实现标准化；（二）确保国家数据传播的国际可比性；（三）促进把能源产品库存和流动数据与能源产品国际贸易数据以及其他经济统计数据之间进行关联。

3.7.《能源产品国际标准分类》的目标是涵盖所有必要产品，以全面了解整个经济当中的能源生产、转换和消费情况。因此，《能源产品国际标准分类》的范围包括：[18]

（a）由一个经济单位（包括住户）生产 / 制造并被用作或可能用作能量来源的燃料；[19]

（b）由一个经济单位（包括住户）生产的电力，以及由一个经济单位产生并出售给第三方的热力。

3.8. 为了对《能源产品国际标准分类》的范围进行更准确的定义，下面将进一步解释燃料覆盖的范围。

（一）所有化石燃料，[20] 无论是否用于能源用途，均在《能源产品国际标准分类》的范围内，但用于非能源用途的泥炭除外。

（二）从化石燃料中提取的产品在用作（或打算用作）能源用途时，即作为燃料使用时，始终在《能源产品国际标准分类》的范围内。

（三）从用于（或打算用于）非能源用途的化石燃料中获得的产品，只有在出自能源行业时（例如，来自炼油厂、煤气厂或煤炭开采、煤炭加工业），才在范围之内。这些产品之所以包括在内，是因为它们解释了表观能源供应有多少被用于其他目的，并允许对所涉及的行业进行全面评估。

3.9. 上述第（三）类产品的一个例子是在原油炼化过程中生产的润滑剂。尽管润滑剂通常用于非能源用途，但其生产和消费记录在能源统计中，因为这样可以监测从进入炼油厂的原油中获得的不同产品，并评估用于非能源用途部分的原油。如果这些产品的消耗被明确地确定为非能源用途，这对能源规划部门而言就

[18] SIEC不包括地下能源矿床，即“在地壳中发现的固体、液体和气体形式的无机和有机来源的不可再生能源资源”。预计在即将发布的SEEA-Energy中会以《联合国化石能源和矿产资源分类框架》中的定义和分类为基础，介绍地下矿产和能源的分类（作为SEEA“自然资源”总分类的一部分）。

[19] 燃料一词是指必须经过燃烧或裂变才能释放出储存在其中的能量以供使用的一次或二次能源。

[20] 尽管在化石燃料中包含泥炭并非普遍认可，但就SIEC范围的讨论而言，化石燃料是指煤炭、泥炭、石油和天然气。

是有意义的。另一方面，即便塑料是从原油等化石燃料中提取的，也不被认为处于《能源产品国际标准分类》的范围内，因为塑料产品不是炼油厂的产出，而是通过其他行业对炼油厂产品进行深加工而获得的。

3.10. 有些燃料并非化石来源，如废物、[21] 农作物或其他生物质，这些产品仅在用于能源用途时才属于《能源产品国际标准分类》的范围。因此，是否把这些产品纳入能源生产总量取决于其用途，也就是说，取决于需求侧信息。

[21] 尽管严格地说，一部分废物可能来源于化石，但这一部分已经被视为已使用（通常用于非能源目的），因此，会把它与其他非化石燃料一起处理，以避免能源流动的不平衡。

3.11. 在《国际能源统计建议》中，“*能源产品*”一词定义为上述《能源产品国际标准分类》范围内的任何一种产品。

3.12. 应当指出的是，虽然《能源产品国际标准分类》为所有能源产品提供了定义，但能源统计的个别应用范围可能仅涵盖《能源产品国际标准分类》的一个子集。例如，虽然《能源产品国际标准分类》把核燃料纳入了能源产品的范围，但并不用于能源平衡表中。

C. 分类标准和编码系统

3.13.《能源产品国际标准分类》的类别设计采用详尽无遗、相互排斥的思路，因此，对于任何给定的应用，一般范围内的任何产品都只属于一个《能源产品国际标准分类》类别。[22]《能源产品国际标准分类》利用 10 个小节对不同的燃料、电力和热力进行了最简要的介绍。这八种燃料类别代表了广泛的燃料类型，按其来源和特性进行划分，包括煤炭、泥炭和泥炭制品、油页岩 / 油砂、天然气、石油、生物燃料、废物、核燃料和其他燃料。在适用的情况下，会按物理特性（如褐煤与硬煤）和所处加工阶段对这些燃料类别进一步细分。在后一种情况下，每个部分中未经过加工的产品首先出现（按照编码系统的顺序），然后是经过加工的产品。对于某些燃料类别，由于产品的规格使其适合某些类型的用途，因此提及了用途（例如，煤油还会细分成煤油型喷气燃料和其他煤油）。

[22] 在某些情况下，对能源统计的需求要求对能源产品采取不同的处理办法。其中一个例子是，在谈及产量时，会把某些化合物分类为单独的石油产品，但在谈及用作生产投入时，则分类为炼油厂原料。然而，在这两种应用中，处理都是明确的，能源平衡表内含一种对不同能源流动进行匹配的机制。另见第3.14段。

3.14.《能源产品国际标准分类》中的一些产品虽然在物理上具有相似性，但由于产地或预期用途不同，可能被视为不同产品。例如，所包括的几种气体可能含有类似的化学成分，但来源于不同的工艺过程。*天然气*和*填埋气*的情况便是如此，这两种气体的主要成分都是甲烷，但它们的来源和生产方法不同。同样，*天然气凝析液*和*液化石油气*都含有丙烷，但后一类是指只含有丙烷和丁烷的混合气体，而前一类是指精炼程度低的混合气体。另一个例子是*原料*这一类别，原料可能由其他类别（例如石脑油）的能源产品组成，但其特点是用于特定用途。

3.15. 在分类中没有对代表电力和热力的顶层类别进行进一步细分。与燃料不同的是，要根据来源、成分或预期用途对这些产品进行区分并不容易。电力和热力可以采用不同工艺过程进行生产，如太阳辐射能量的直接转换、落水或通过燃料燃烧释放。不同生产过程之间的区别对于能源统计很重要，可以通过分解生产侧信息获得（详见第五章）。

3.16. 尽管在许多情况下，会明确把一个完整详细的《能源产品国际标准分类》类别归属到一个组，但在《能源产品国际标准分类》中并没有关于一次能源产品和二次能源产品之间区别以及可再生能源产品和不可再生能源产品之间区别的明确分类标准。附件 A 列出了被视为一次能源产品或二次能源产品以及可再生产品或不可再生产品的清单。

编码系统

3.17.《能源产品国际标准分类》层次结构由四个级别组成，分别称为门类（sections，第一级）、类（divisions，第二级）、大组（groups，第三级）和组（classes，第四级）。编码系统由一个四位数字代码组成，第一位数字表示门类，前两位数字表示类，依此类推。因此，所有四位数字加在一起，表示了一个特定的分类组。

3.18. 层次结构根据上述标准把基本类别分组为更高层级的聚合。目的是提供一套不同的层级，每个层级都可用于提供对分析有用的统计信息。

表3.1
能源产品国际标准分类（SIEC）

SIEC标题			对应关系	
门类/类/大组	组	名称	CPC第二版	HS 2007
0		煤炭		
01		硬煤		
011	0110	无烟煤	11010*	2701.11
012		烟煤		
	0121	焦煤	11010*	2701.19
	0129	其他烟煤	11010*	2701.12
02		褐煤		
021	0210	次烟煤	11030*	2702.10*
022	0220	暗色褐煤	11030*	2702.10*
03		煤制品		
031		煤焦		
	0311	焦炉焦	33100*	2704*
	0312	煤气焦	33100*	2704*
	0313	焦粉	33100*	2704*
	0314	半焦	33100*	2704*
032	0320	型煤	11020	2701.20
033	0330	褐煤型煤（BKB）	11040	2702.20
034	0340	煤焦油	33200*	2706
035	0350	焦炉煤气	17200*	2705*
036	0360	煤气厂气（及其他供分销的人造气）	17200*	2705*
037		回收气体		
	0371	高炉煤气	17200*	2705*
	0372	碱性氧气炼钢炉煤气	17200*	2705*
	0379	其他回收气体	17200*	2705*
039	0390	其他煤制品	33500*, 34540*	2707, 2708.10*, 2708.20*, 2712.90*
1		泥炭和泥炭制品		
11		泥炭		
111	1110	泥炭板	11050*	2703*
112	1120	粉碎泥炭	11050*	2703*
12		泥炭制品		
121	1210	泥炭型煤	11050*	2703*
129	1290	其他泥炭制品	11050*, 33100*, 33200*, 33500*	2703*, 2704*, 2706*, 2712.90*
2		油页岩/油砂		
20		油页岩/油砂		

注：煤制品是指以硬煤和褐煤为原料生产的产品。泥炭制品是指从泥炭中提取的产品。石油产品是指加工常规原油、天然气、其他碳氢化合物、炼油厂原料等所得的产品。

《产品总分类》和《协调制度》代码的说明和定义可分别在其保管机构联合国统计司和世界海关组织的网站上查阅。

CPC或HS代码旁边的星号（*）表示此联系仅为部分联系。

SIEC与《产品总分类》或《协调制度》更新版本之间的修订对应表可在联合国统计司相关分类网页上获得，网址为：http://unstats.un.org/unsd/class。

SIEC标题			对应关系	
门类/类/大组	组	名称	CPC第二版	HS 2007
200	2000	油页岩/油砂	12030	2714.10
3		天然气		
30		天然气		
300	3000	天然气	12020	2711.11, 2711.21
4		石油		
41		常规原油		
410	4100	常规原油	12010*	2709*
42		天然气凝析液（NGL）		
420	4200	天然气凝析液（NGL）	33420*	2711.14, 2711.19*, 2711.29*
43		炼油厂原料		
430	4300	炼油厂原料	a	a
44		添加剂和氧化剂		
440	4400	添加剂和氧化剂	34131*, 34139*, 34170*, others	2207.20*, 2905.11, 2909.19*, 其他
45		其他		
450	4500	其他碳氢化合物	12010*, 34210*	2709*, 2804.10
46		油制品		
461	4610	炼厂气	33420*	2711.29*
462	4620	乙烷	33420*	2711.19*, 2711.29*
463	4630	液化石油气（LPG）	33410	2711.12, 2711.13
464	4640	石脑油	33330*	2710.11*
465		汽油		
	4651	航空汽油	33310*	2710.11*
	4652	车用汽油	33310*	2710.11*
	4653	汽油型喷气燃料	33320	2710.11*
466		煤油		
	4661	煤油型喷气燃料	33342	2710.19*
	4669	其他煤油	33341	2710.19*
467		瓦斯油/柴油和重瓦斯油		
	4671	瓦斯油/柴油	33360*	2710.19*
	4672	重瓦斯油	33360*	2710.19*
468	4680	燃料油	33370	2710.19*
469		其他石油制品		
	4691	油漆溶剂油及特殊沸点工业溶剂油	33330*	2710.11*
	4692	润滑剂	33380*	2710.19*
	4693	石蜡	33500*	2712.20*

[a] 由于原料的定义主要基于预期用途，给出明确的CPC/HS联系可能会产生误导。原料可能涵盖更广泛的产品，包括石脑油（HS 2710.11）和裂解汽油（也称“热解汽油”）（HS 2707.50）等。

SIEC标题			对应关系	
门类/类/大组	组	名称	CPC第二版	HS 2007
	4694	石油焦	33500*, 34540*	2708.20*, 2713.11, 2713.12
	4695	石油沥青	33500*	2713.20
	4699	其他未列明石油制品	33330*, 33350*, 33380*, 33420*, 33500*, 34540*	2707*, 2708.10*, 2710.11*, 2710.19*, 2711.14*, 2712.10*, 2712.20*, 2712.90*, 2713.90
5		生物燃料		
51		固体生物燃料		
511		薪材、木材残渣和副产品		
	5111	木质颗粒	39280*	4401.30*
	5119	其他薪材、木材残渣和副产品	03130, 31230, 39280*	4401.10, 4401.21, 4401.22, 4401.30*
512	5120	甘蔗渣	39140*	2303.20*
513	5130	动物废弃物	34654*	3101*
514	5140	黑液	39230*	3804.00*
515	5150	其他植物材料和残渣	01913, 21710, 34654*, 39120*, 39150*	0901.90*, 1213, 1802*, 2302*, 2304, 2305, 2306, 3101
516	5160	木炭	34510	4402
52		液体生物燃料		
521	5210	生物汽油	34131*, 34139*, 34170*	2207.20*, 2905.11*, 2905.13*, 2905.14*, 2909.19*
522	5220	生物柴油	35490*	3824.90*
523	5230	生物喷气煤油		
529	5290	其他液体生物燃料		
53		沼气		
531		厌氧发酵沼气		
	5311	填埋气	33420*	2711.29*
	5312	污水污泥气	33420*	2711.29*
	5319	其它厌氧发酵沼气	33420*	2711.29*
532	5320	热法沼气		
6		废物		
61		工业废物		
610	6100	工业废物	3921, 39220, 39240, 39250, 39260, 39270, 39290	2525.30, 2601, 3915, 4004, 4012.20, 4115.20, 4707, 5003, 5103.20, 5103.30, 5104, 5202, 5505,6309, 6310
62		城市废物		
620	6200	城市废物	39910	3825.10

SIEC标题			对应关系	
门类/类/大组	组	名称	CPC第二版	HS 2007
7		电力		
70		电力		
700	7000	电力	17100	2716
8		热力		
80		热力		
800	8000	热力	17300	2201.90*
9		核燃料和其他未列明燃料		
91		铀和钚		
910		铀和钚		
	9101	铀矿石	13000*	2612.10
	9109	其他铀和钚	33610, 33620, 33630*, 33710, 33720	2844.10, 2844.20, 2844.30*, 2844.50, 8401.30
92		其他核燃料		
920	9200	其他核燃料	33630*, 33690*	2844.30*, 2844.40*
99		其他未列明燃料		
990	9900	其他未列明燃料		

D. 能源产品的定义

3.19.《能源产品国际标准分类》中产品的国际统一定义清单如下。这些定义是 InterEnerStat 的工作成果，已经过奥斯陆能源统计小组和联合国能源统计专家组的审查，并获得了其支持。[23] 必要时，会在特定产品的定义之后加上补充说明进行澄清。如果出现不同层级的《能源产品国际标准分类》类别都是相同的情况，即没有进一步细分，则只显示上一级代码。该定义自然也适用于分类层级较低的项目。

[23] 核燃料的定义不在InterEnerStat讨论的产品范围内，而是由国际原子能机构提供。

0 煤炭（Coal）

本门类包括煤炭（即由碳化的植物物质组成的固体化石燃料）和通过碳化或热解过程、通过细碎煤聚集或通过利用包括水在内的氧化剂进行化学反应从各类煤炭中直接或间接得到的煤制品。

备注：原煤主要分为两大类：硬煤（含中、高煤阶）和褐煤（低煤阶），可通过其总热值（GCV）和煤镜质组随机反射率平均值（Rr）来确定。此处不包括泥炭。

01 硬煤（Hard coal）

总热值（恒湿无灰基）不小于 24 兆焦 / 千克或小于 24 兆焦 / 千克但镜质组随机反射率平均值大于或等于 0.6% 的煤。硬煤包括无烟煤和烟煤。

011 无烟煤（Anthracite）

一种总热值（恒湿无灰基）大于或等于 24 兆焦 / 千克、镜质组随机反射率平均值大于或等于 2.0% 的高阶硬煤。

备注：无烟煤通常含有不到 10% 的挥发性物质，碳含量高（含约 86 ~ 98% 的碳），且不结块。主要用于工业和家庭供暖。

012 烟煤（Bituminous coal）

总热值（恒湿无灰基）不小于 24 兆焦 / 千克、镜质组随机反射率平均值小于 2.0% 或总热值（恒湿无灰基）小于 24 兆焦 / 千克但镜质组随机反射率平均值大于或等于 0.6% 的中阶硬煤。

备注：烟煤会团聚，比无烟煤具有更高的挥发分和更低的碳含量。烟煤可用于工业炼焦、加热和家用加热。

0121 焦煤（Coking coal）

可用于生产能够支撑高炉装料用焦炭的烟煤。

0122 其他烟煤（Other bituminous coal）

本组包括焦煤以外的烟煤。

备注：有时被称为“蒸汽煤（动力煤）”（steam coal）。

02 褐煤（Brown coal）

总热值（恒湿无灰基）小于 24 兆焦 / 千克、镜质组随机反射率平均值小于 0.6% 的煤炭。

备注：褐煤包括次烟煤和暗色褐煤（lignite）。

021 次烟煤（Sub-bituminous coal）

总热值（恒湿无灰基）大于或等于 20 兆焦 / 千克但小于 24 兆焦 / 千克的褐煤。

022 暗色褐煤（Lignite）

总热值（恒湿无灰基）小于 20 兆焦 / 千克的褐煤。

03 煤制品（Coal products）

本类包括直接或间接通过碳化或热解过程从不同煤类得到的产物，或通过细碎煤聚集或与氧化剂（包括水）发生化学反应得到的产物。

031 煤焦（Coal coke）

本大组包括某些煤碳化后留下的固态、多孔、不溶性物质。

备注：根据煤的炭化类型及其炭化或使用条件，对各种焦炭进行了定义，包括：焦炉焦、煤气焦、焦粉和半焦。

0311 焦炉焦（Coke oven coke）

是焦煤经高温炭化而形成的固体产物。

备注：焦炉焦水分低，挥发分低，具有支撑高炉炉料的机械强度。主要用于钢铁行业作为热源和化学试剂。

0312 煤气焦（Gas coke）

煤气厂烟煤碳化制造煤气产生的副产品。

备注：煤气焦主要用于加热。

0313 焦粉（Coke breeze）

焦粉由粒径小于 10 mm 的焦炭颗粒组成。

备注：焦粉是对焦炭进行筛分剩下的残渣。筛分的焦炭可由烟煤或褐煤制成。

0314 半焦（Semi cokes）

由低温碳化产生的焦炭组成。

备注：请注意，半焦可由烟煤和褐煤制成，用作加热燃料。

032 型煤（Patent fuel）

一种复合燃料，通过在型煤中加入粘结剂把硬煤粉压制成型而制成。

备注：有时称为硬煤型煤。

033 褐煤型煤（Brown coal briquettes（BKB））

一种由褐煤制成的复合燃料，在高压下成型，加入或不加入粘结剂。

备注：可使用次烟煤或暗色褐煤，包括干燥的褐煤细粉和粉尘。

034 煤焦油（Coal tar）

煤在焦炉中碳化形成的液态副产品。

备注：煤焦油可通过蒸馏分离成几种液体产品，这些液体产品可用于制药或木材防腐。

035 焦炉煤气（Coke oven gas）

一种在焦炉焦炭生产过程中由焦炉产生的气体。

036 煤气厂气（及其他供分销的人造气）（Gas works gas（and other manufactured gases for distribution））

本大组包括煤气厂化石或生物质来源的含碳材料碳化或气化生成的气体，包括：（a）通过煤炭、焦炭、生物质或废物碳化或气化获得的气体；（b）由合成气制成的替代天然气（一种富甲烷气体）。

备注：合成气是主要由氢气和一氧化碳组成的气体混合物，通过高温蒸汽裂解碳氢化合物而获得。碳氢化合物可以从化石燃料、生物燃料或废物中提取。

037 回收气（Recovered gases）

从主要目的不是生产燃料的制造工艺和化学工艺中回收的、以固体碳为来源的可燃气体。这包括由于碳的部分氧化而生成的一氧化碳气体，这些碳包括：（a）以焦炭形式存在作为工艺还原剂的碳；（b）碳阳极；或（c）溶解在铁中的碳。

备注：回收气也可称为废气（在英语里会称为 waste gases 或 off gases）。

0371 高炉煤气（Blast furnace gas）

是一种高炉操作副产气体，主要由氮、二氧化碳和一氧化碳组成。

备注：煤气在离开高炉时被回收。其热值主要来源于高炉焦炭和其他含碳产物的部分燃烧产生的一氧化碳。在钢铁工业中，被用来加热鼓风和作为燃料。也可能被附近的其他工厂使用。注意，如果炭化生物质（如木炭或动物骨粉）用于高炉，部分碳供应源可被视为可再生。

0372 碱性氧气炼钢炉煤气（Basic oxygen steel furnace gas）

在碱性氧气炉中炼钢的副产气体。煤气在离开熔炉时被回收。

备注：煤气中一氧化碳的浓度高于高炉煤气中一氧化碳的浓度。这种气体亦称转炉煤气、LD 煤气或 BOSF 煤气。

0373 其他回收气（Other recovered gases）

从其他地方未定义的制造工艺和化学工艺中回收的固体含碳源的可燃气体。

备注：利用金属和化工品加工生产燃料气的例子包括锌、锡、铅、铁合金、磷和碳化硅生产时形成的燃料气。

039 其他煤制品（Other coal products）

本大组包括第 0 节中其他地方未分类的煤制品。

1 泥炭和泥炭制品（Peat and peat products）

本节包括泥炭——一种在高湿度和有限空气条件下（煤化初期）部分分解死植被形成的固体——以及由此产生的任何产物。

11 泥炭（泥煤）（Peat）

在高湿度和有限的空气条件下（煤化的初始阶段），死亡的植物部分分解形成的固体。泥炭有两种可用作燃料的形式：泥炭板和粉碎泥炭。

备注：粉碎泥炭也被压制成型作为燃料。由于再生周期长，泥炭不被认为是一种可再生资源。

111 泥炭板（Sod peat）

用手工或机器切割、在空气中干燥的泥炭板。

112 粉碎泥炭（Milled peat）

用特殊机器生产的粒状泥炭。

备注：粉碎泥炭用于发电站或型煤制造。

12 泥炭制品（Peat products）

该部类包括直接或间接从泥炭板和粉碎泥炭中获得的泥炭型煤等产品。

121 泥炭型煤（Peat briquettes）

一种由小块干燥的、高度压缩的泥炭组成、不含粘合剂的燃料。

备注：主要用作家用燃料。

129 其他泥炭制品（Other peat products）

其他地方未明确规定的泥炭制品，如泥炭颗粒。

2 油页岩 / 油砂（Oil shale/oil sands）

含有干酪根形式有机质的沉积岩。干酪根是一种蜡状富烃物质，被认为是石油的前体。

备注：油页岩可直接燃烧或通过加热处理提取页岩油。虽然油页岩归类于此，但从油页岩和油砂中提取的油被归入《能源产品国际标准分类》类 45（其他碳氢化合物）。

3 天然气（Natural gas）

气态烃的混合物，主要是甲烷，但一般也包括少量乙烷、丙烷和更高级的烃，也包括一些不可燃气体，如氮和二氧化碳。

备注：大多数天然气是从仅以气态形式生产碳氢化合物的油气田产生的非伴生气和与原油一起生产的伴生气中分离出来的。

分离过程通过除去甲烷以外的碳氢化合物或把其降低到商业销售气体可接受的水平来生产天然气。过程中除去的天然气凝析液（NGL）会单独分销。

天然气还包括从煤矿（煤矿瓦斯）或煤层（煤层气）和页岩气中回收的甲烷。在分销时，也可能含有来自厌氧发酵或生物质甲烷化的甲烷。

当生产地点远离消费中心且管道运输在经济上不可行时，可通过降低天然气温度来液化（LNG），以简化储存和运输。

4 石油（Oil）

化石来源的液体烃包括：（一）原油；（二）从天然气中提取的凝析液（NGL）；（三）原油冶炼中全部或或部分加工的产品；（四）来自植物或动物的功能相似的液体烃和有机化合物。

41 常规原油（Conventional crude oil）

一种化石矿物油，通过常规方法从地下储层中提取，由液态或接近液态的碳氢化合物和硫、金属等相关杂质组成。

备注：常规原油在正常表面温度和压力下以液相存在，通常在储层压力作用下流向地表。这被称为常规开采。原油包括凝析油田的凝析油和同原油一起开采的井口凝析油（field or lease condensate）。

各种原油可根据其硫含量（甜或酸）和 API 比重（重或轻）进行分类。虽然没有严格的分类规范，但可以假定重质原油的 API 比重小于 20°，甜原油的硫含量小于 0.5%。

42 天然气凝析液（Natural gas liquids（NGL））

天然气凝析液是由乙烷、丙烷、丁烷（正构和异构）、（异构）戊烷和一些更高级的烷烃（统称为“高于戊烷的烷烃”）组成的混合物。

备注：天然气凝析液与石油或天然气一起生产，在出售天然气之前，会在现场设施或天然气分离厂被移除。除乙烷外，天然气凝析液的所有组分都是位于表面上的液体或液化后进行处理。

上面给出的定义是最常用的。然而，有些术语的使用是基于在表面呈液态或易液化组分的蒸汽压。由此产生的三组产品按蒸汽压升序排列为：凝析油、天然汽油和液化石油气。

天然气凝析液可以在炼油厂用原油蒸馏，与成品油混合使用或直接使用。天然气凝析液与液化天然气不同，液化天然气是在从天然气中除去天然气凝析液之后再液化而得。

43 炼油厂原料（Refinery feedstocks）

本类包括炼油厂原料，即原油精炼或石化行业碳氢化合物加工产生的油或气体，目的是在炼油厂进一步加工，不包括混合。典型的原料包括石脑油、中间馏分油、裂解汽油和来自减压蒸馏和石化厂的重油。

44 添加剂和氧化剂（Additives and oxygenates）

添加到石油制品中或与石油制品混合以改变其性能（辛烷值、十六烷值、耐冷性能等）的化合物。

备注：例子包括：（a）氧化剂，如醇（甲醇、乙醇）和醚（MTBE（甲基叔丁基醚）、ETBE（乙基叔丁基醚）、TAME（叔戊基甲醚））；（b）酯（如菜籽或二甲酯等）；（c）化合物（如 TML（四甲基铅）、TEL（四乙基铅）和洗涤剂）。一些添加剂 / 氧化剂可能来自生物质，而其他一些可能来自化石碳氢化合物。

45 其他烃类（Other hydrocarbons）

本类包括非常规油和氢。非常规油是指通过非常规生产技术获得的油，即从含有超重油或油砂的储层中采收的油，需要就地加热或处理（如乳化），然后才能运至地面进行提炼/加工。还包括从油砂、超重油、煤炭和油页岩中提取的油，这些油不经处理就会进入地表或可能进入地表，需要在开采后进行加工（原地加工）。也可以用天然气生产非常规油。

备注：这些油可分为两类：（一）用于转换的油（如从超重油、油砂、煤炭和油页岩中提取的合成原油）；（二）直接使用的油（如乳化油，如奥里油（orimulsion）和天然气制液体燃料）。油砂也被称为焦油砂。超重油也被称为石油沥青。这不是由减压蒸馏残渣制成的同名油品。尽管氢不是碳氢化合物，但除非是另一种气体的组成部分，否则也包括在这里。

46 石油制品（Oil products）

亦称“石油产品”。是指从原油、非常规油或油气田中获得的产品。可以通过提炼常规原油和非常规原油进行生产，或在从油气田提取的气体中分离天然气的过程中进行生产。

461 炼厂气（Refinery gas）

包括不凝性气体的混合物，主要由炼油厂或附近石化厂在原油蒸馏或石油制品处理（如裂化）过程中获得的氢、甲烷、乙烷和烯烃组成。

备注：炼厂气主要用作炼油厂的燃料。

462 乙烷（Ethane）

一种天然气态直链烃（C_2H_6）。

备注：乙烷是在气体分离厂或从原油精炼中获得的，是一种有价值的石油化工原料。

463 液化石油气（Liquefied petroleum gases（LPG））

液化石油气是指液化丙烷（C_3H_8）和丁烷（C_4H_{10}）或两者的混合物。商业级液化石油气通常是气体与少量丙烯、丁烯、异丁烯（不饱和烃 2- 甲基丙烯，isobutene）和异丁烯（2- 甲基丙烯，isobutylene）在容器中加压储存的混合物。

备注：所用丙烷和丁烷的混合物根据用途和季节而不同。这些气体可以在天然气分离厂或进口液化天然气再气化厂从天然气中提取，也可在提炼原油的过程中获得。液化石油气可用于取暖和作为车辆燃料。

另见天然气凝析液的定义。某些油田在实践中也使用 LPG 这一术语来描述天然气凝析液中的高蒸汽压组分。

464 石脑油（Naphtha）

蒸馏温度在 30℃至 210℃之间、不符合车用汽油规范的轻质或中质油。

备注：不同石脑油的区别在于其密度和石蜡、异构烷烃、烯烃、环烷和芳烃等的含量。石脑油的主要用途是作为高辛烷值汽油及在石化工业中制造烯烃的原料。

465 汽油（Gasolines）

挥发性烃的复杂混合物，在约 25℃和 220℃之间蒸馏，并由 C_4 至 C_{12} 范围内的化合物组成。

备注：汽油可能含有生物质来源的混合成分，特别是含氧化合物（主要是醚和醇），可能会采用添加剂提高某些特性。

4651 航空汽油（Aviation gasoline）

专门为航空活塞发动机制备的汽油，内含能保证飞行条件下性能的添加剂。航空汽油主要是烷基化物（通过把 C_4 和 C_5 异构烷烃与 C_3、C_4 和 C_5 烯烃结合而获得），并可能添加更多芳香组分，包括甲苯。蒸馏温度范围为 25℃至 170℃。

4652 车用汽油（Motor gasoline）

C_5 到 C_{12} 范围内的一些芳烃（如苯和甲苯）和脂肪族碳氢化合物的混合物。蒸馏温度范围为 25℃至 220℃。

备注：混合添加剂可提高辛烷值，改善燃烧性能，减少储存过程中的氧化，保持发动机的清洁度，并改善排气系统中催化转化器对污染物的捕获。车用汽油在混合时也可能含有生物汽油产品。

4653 汽油型喷气燃料（Gasoline-type jet fuel）

航空涡轮动力装置用轻烃，蒸馏温度范围为 100℃至 250℃。通过煤油与汽油或石脑油混合得到，其芳烃含量体积不超过 25%，蒸气压在 13.7 千帕至 20.6 千帕之间。

备注：汽油型喷气燃料又称航空涡轮燃料。

466 煤油（Kerosenes）

C_9 至 C_{16} 范围内的碳氢化合物混合物，蒸馏温度范围为 145℃至 300℃，但通常不高于 250℃，闪点高于 38℃。

备注：煤油的化学成分取决于生产煤油所用原油的性质和采用的炼油工艺。从原油中常压蒸馏得到的煤油称为直馏煤油。可以采用多种工艺对这些油流进行处理，以生产符合喷气燃料掺混要求的煤油。

煤油主要用作喷气燃料，也用作家庭取暖和炊事燃料以及溶剂。煤油在掺混时可能会包含从生物燃料质中提取的成分或添加剂。

4661 煤油型喷气燃料（Kerosene-type jet fuel）

一种适合飞行条件（如冰点）、具有特殊规格的煤油混合物。

备注：这些规范由少数国家标准委员会制定，尤其是美国的 ASTM（美国材料试验学会）、大不列颠及北爱尔兰联合王国的 MOD（国防部）、俄罗斯的 GOST（国家标准）。

4669 其他煤油（Other kerosene）

用于取暖、炊事、照明、溶剂和内燃机的煤油。

备注：该产品的其他名称还有燃烧油（burning oil）、汽化油（vaporizing oil）、动力煤油（power kerosene）和照明油（illuminating oil）。

467 瓦斯油 / 柴油和重瓦斯油（Gas oil/diesel oil and heavy gas oil）

本大组包括瓦斯油和重瓦斯油。

4671 瓦斯油 / 柴油（Gas oil/diesel oil）

瓦斯油是中间馏分油，主要碳数范围为 C_{11} 至 C_{25}，蒸馏温度范围为 160℃至 420℃。

备注：主要销售的产品是柴油机燃料（柴油）、取暖油和船用燃料。瓦斯油也被用作石化工业和辅助溶剂的中间馏分原料。

4672 重瓦斯油（Heavy gas oil）

一种主要由瓦斯油和燃料油组成的混合物，蒸馏温度范围大约在 380℃至 540℃之间。

468 燃料油（Fuel oil）

包括残渣燃料油和重质燃料油。残渣燃料油的蒸馏温度范围为 350℃至 650℃，100℃运动粘度为 6 至 55 厘斯（cSt）。燃料油的闪点始终高于 60℃，比重高于 0.95。重质燃料油是一个通用术语，是指由各种炼油工艺残渣组成的一种混合产品。【译者注：运动粘度的单位是 Stokes，即斯托克斯，简称斯。cSt 是 Centistokes 的缩写，意思是厘斯，即 1 斯托克斯的百分之一。】

备注：其他常用的燃料油名称包括：船用重油（bunker fuel）、船用 C 级燃料油（bunker C）、6 号燃料油、工业燃料油、船用燃料油和黑油。

残渣燃料油和重质燃料油用于大中型工业装置、海事应用和电厂的燃烧设备，比如锅炉、熔炉和柴油发动机等。残渣燃料油也在炼油厂内用作燃料。

469 其他石油制品（Other oil products）

本大组包括 461 ~ 468 大组中未涵盖的石油制品。

4691 油漆溶剂油及特殊沸点工业溶剂油（White spirit and special boiling point industrial spirits）

油漆溶剂油（又称涂料溶剂油）及特殊沸点（SBP）工业溶剂油是在石脑油 / 煤油范围内蒸馏的精制馏出物中间体，主要用于非燃料用途，分为：（a）油漆溶剂油——闪点高于 30℃、蒸馏温度范围为 135℃至 200℃的工业溶剂油；（b）特殊沸点工业溶剂油——蒸馏温度在 30℃至 200℃之间的轻质油。

备注：根据蒸馏温度范围内切分位点的不同，工业溶剂油可分为七八个等级。根据 5% 到 90% 体积蒸馏点（不超过 60℃）之间的温差确定等级。

油漆溶剂油和工业溶剂油主要用作稀释剂和溶剂。

4692 润滑油（Lubricants）

由原油制成的油品，其主要用途是减少滑动面之间和金属切削过程中的摩擦。

备注：润滑油基础油是从原油常压蒸馏残渣进一步蒸馏得到的减压蒸馏油中提取的。然后对润滑剂基础油进行进一步加工，以生产具有所需性能的润滑剂。

4693 石蜡（Paraffin waxes）

对润滑油进行脱蜡时提取的残留物。石蜡具有结晶结构，其细度根据等级而变化，无色、无味、半透明，熔点在 45℃以上。

备注：石蜡也被称为石油蜡。

4694 石油焦（Petroleum coke）

石油焦是一种黑色固体，主要通过重烃油、焦油和沥青裂解和碳化获得，主要由碳组成（含碳 90% 至 95%），灰分含量低。

最重要的两类石油焦是生焦（green coke 或 raw coke）和煅烧焦（calcined coke）。

生焦是在低于 630℃的温度下从高沸点烃馏分中获得的主要固体碳化产物，占其重量 4 ~ 15% 的物质在随后的热处理中会在大约 1330℃的温度下作为挥发物释放。

煅烧焦是一种石油焦或煤制沥青焦，通过把生焦加热至约 1330℃进行热处理获得。其氢含量通常小于 0.1%（按重量计算）。

备注：在许多催化操作（如催化裂化）中，碳或催化焦沉积在催化剂上，从而使其失活。催化剂通过燃烧精炼过程中用作燃料的焦炭而重新活化。焦炭不能以浓缩形式回收。

4695 石油沥青（Bitumen）

一种固体、半固体或粘性碳氢化合物，具有胶体结构，呈棕色到黑色。

备注：石油沥青是原油蒸馏过程中的残渣，也可通过对常压蒸馏产生的石油残渣进行减压蒸馏（亦称“真空蒸馏”）获得。不应把其与也可称为沥青的非常规原生特重油混淆。

石油沥青除了主要用于道路路面外，还用作粘合剂、屋顶覆盖层防水剂和制造型煤的粘合剂。也可用于特殊设计电厂的发电。

石油沥青在一些国家也被称为 asphalt，但在另一些国家，asphalt 是指用于铺设道路路面的沥青和砂石骨料的混合物（沥青混凝土）。

4699 其他未列明石油制品（Other oil products n.e.c.）

从冶炼原油和原料中获得的、上述未提及的产品（包括部分精炼产品）。

备注：这些产品包括基本化学品和有机化学品，目的是在炼油厂内使用，或出售给化学工业或在化学工业进行加工，如丙烯、苯、甲苯和二甲苯。

5 生物燃料（Biofuels）

直接或间接从生物质中获得的燃料。

备注：利用动物脂肪、副产品和残渣生产的燃料间接地从动物食用的植物中获得热值。

51 固体生物燃料（Solid biofuels）

从生物质中提取的固体燃料。

511 薪材、木材残渣和副产品（Fuelwood，wood residues and by-products）

从天然林或人工林或孤立的树木中获得的薪材或木柴（原木、灌木、木块或木片形式），还包括用作燃料的木材残渣，其中保留了木材的原始成分。

备注：不包括木炭和黑液。

5111 木质颗粒（Wood pellets）

木质颗粒是一种圆柱形产品，以木材残渣为原料，通过添加或不添加少量粘合剂压制而成。颗粒直径不超过 25 mm，长度不超过 45 mm。

5119 其他薪材、木材残渣和副产品（Other fuelwood，wood residues and by-products）

这一类包括薪材、木材残渣和副产品，但以木质颗粒形式存在的除外。

512 甘蔗渣（Bagasse）

从甘蔗加工过程中榨汁后留下的纤维中获得的燃料。

513 动物废物（Animal waste）

干燥后直接用作燃料的动物排泄物、肉和鱼的残渣。

备注：这不包括用于厌氧发酵工厂的废物，此类工厂生产的燃料气包括在沼气中。

514 黑液（Black liquor）

在生产造纸用硫酸盐法纸浆或烧碱法纸浆的过程中从蒸煮器中获得的碱性废液。

备注：把浓缩液喷入回收炉，在 900℃下用热气加热，溶液中的木质素就会燃烧释放热量。

黑液在制浆过程中用作燃料。

515 其他植物材料和残渣（Other vegetal material and residues）

其他未列明的一次固体生物燃料，包括秸秆、蔬菜壳、磨碎的坚果壳、修剪的灌木、橄榄渣和其他因植物维护、剪枝和加工而产生的废物。

516 木炭（Charcoal）

木材或其他植物物质通过缓慢热解炭化形成的固体残渣。

52 液体生物燃料（Liquid biofuels）

从生物质中提取并用作燃料的液体。

备注：液体生物燃料包括生物汽油、生物柴油、生物喷气煤油和其他液体生物燃料，用于运输、发电和固定发动机。

521 生物汽油（Biogasoline）

从生物质中提取的用于火花点火内燃机的液体燃料。

备注：常见例子有：生物乙醇（包括含水和无水乙醇）、生物甲醇、生物丁醇、生物 ETBE（乙基叔丁基醚）、生物 MTBE（甲基叔丁基醚）。

生物汽油可与石油汽油混合或直接用于发动机。混合可以在炼油厂进行，也可以在销售点或销售点附近进行。

522 生物柴油（Biodiesels）

从生物质中提取的液体生物燃料，用于柴油发动机。

备注：通过化学改性获得的生物柴油是由植物油或动物脂肪与甲醇进行酯交换制得的直链烷基酯。酯交换反应把生物柴油与纯植物油和废油区分开来。生物柴油的闪点约为 150℃，密度约为 0.88 千克 / 升。生物柴油的生物来源包括但不限于由菜籽油、大豆、玉米、油棕、花生或向日葵制成的植物油。一些液体生物燃料（纯植物油）不经化学改性就可使用，使用此类燃料时通常需要对发动机进行改造。

另一类柴油可采用一系列热工艺（包括气化后费—托合成、热解后加氢或利用微生物（如酵母）把糖转换为碳氢化合物）进行生产。此类工艺可以采用包括纤维素原料和藻类原料在内的多种生物质原料。

生物柴油可与石油柴油混合或直接用于柴油机。

523 生物喷气煤油（Bio jet kerosene）

从生物质中提取、与煤油混合或替代煤油的液体生物燃料。

备注：生物喷气煤油可通过一系列热工艺进行生产，包括气化后费—托合成、热解后加氢，或利用微生物（如酵母）把糖转化为碳氢化合物。在这类工艺中，可以使用多种生物质原料，包括纤维素材料和藻类生物质。

529 其他液体生物燃料（Other liquid biofuels）

本大组包括其他地方未列明的液体生物燃料。

53 沼气（Biogases）

生物质厌氧发酵和固体生物质（包括废物中的生物质）气化产生的气体。

生物质气化过程（气化或热解）也可以生产沼气。沼气是一种含有氢和一氧化碳（通常称为“合成气”）以及其他组分的混合物。可对这些气体进一步加工以改变其成分，并可进一步加工生产替代天然气。

这些气体按生产方式不同可分为两类：厌氧发酵沼气和热法沼气。

沼气主要用作燃料，但也可用作化工原料。

531 厌氧发酵沼气（Biogases from anaerobic fermentation）

厌氧发酵沼气主要由甲烷和二氧化碳组成，包括垃圾填埋气、污水污泥气和其他厌氧发酵沼气。

说明：厌氧发酵沼气主要由甲烷和二氧化碳组成，包括从一系列废物和其他生物质材料（包括厌氧消化池中的能源作物）中生成的气体（包括污水污泥气和垃圾填埋气）。可对气体进行处理，除去二氧化碳和其他成分以产生甲烷燃料。

5311 填埋气（Landfill gas）

填埋场有机物厌氧发酵产生的沼气。

5312 污水污泥气（Sewage sludge gas）

污水厂废水厌氧发酵产生的沼气。

5319 其他厌氧发酵产沼气（Other biogases from anaerobic fermentation）

其它未列明的厌氧发酵沼气。

备注：这些沼气的两个最大来源是能源作物的发酵和农场的粪肥发酵。

532 热法沼气（Biogases from thermal processes）

生物质热过程（气化或热解）产生的沼气。

备注：热法沼气含有氢和一氧化碳的混合物（通常称为合成气），同时还含有其他组分。可以对这些气体进行进一步加工以改变其成分，并可进一步加工生产替代天然气。

6 废物（Waste）

本门类包括废物，即其持有者不再需要的材料。

备注：就能源统计而言，废物是指在设计用于混合废物或与其他燃料混合燃烧的设施中，配套热回收进行焚烧的部分材料。

热力可用于取暖或发电。某些废物是化石和生物质的混合物。

61 工业废物（Industrial waste）

不可再生废物，在城市废物焚烧工厂以外的工厂中燃烧，并配有热回收。

备注：例如，废旧轮胎、化工行业的特殊残留物和医疗行业的危险废物。燃烧包括与其他燃料混合燃烧。

工业废物中的可再生部分燃烧配有热回收，根据最能描述它们的生物燃料进行分类。

62 城市废物（Municipal waste）

亦称“城市生活垃圾”。是指家庭废物，来自公司和公共服务部门的类似于家庭废物的废物，在专门设计用于处理混合废物而同时可以回收可燃液体、气体或热量的设施收集的废物。

备注：城市废物可分为可再生部分和不可再生部分。

7 电力（Electricity）

本门类包括电力，即通过电荷和电荷在静止和运动时的效应等物理现象进行的能量转移。

备注：电可以通过不同的过程生产，例如，通过下落或流动的水、风或波浪所包含的能量的转换；通过半导体器件（太阳能电池）中的光伏发电过程直接对太阳辐射进行转换；或者通过燃料的燃烧。

8 热力（Heat）

本门类包括热量，即从物质成分的平移、旋转和振动运动中获得的能量，以及物质物理状态的变化。

备注：热可以由不同的生产过程生产。

9 核燃料和其他未列明燃料（Nuclear fuels and other fuels n.e.c.）

本门类包括核燃料，包括铀、钍、钚和可用于核反应堆作为电源和 / 或热源的衍生产品，以及其他未列明的燃料。

91 铀和钚（Uranium and plutonium）

本类包括铀矿石和精矿；天然铀、铀 235 浓缩铀、钚及铀和钚的化合物；含有天然铀、铀 235 浓缩铀、钚或铀和钚的化合物的合金、分散体（包括金属陶瓷）、陶瓷产品和混合物；以及核反应堆（非辐照或辐照）的燃料元件（芯块）。

9101 铀矿石（Uranium ores）

本组包括铀矿石和铀精矿。

9109 其他铀和钚（Other uranium and plutonium）

本组包括天然铀、铀 235 浓缩铀、钚及铀和钚的化合物；含有天然铀、铀 235 浓缩铀、钚或铀和钚的化合物的合金、分散体（包括金属陶瓷）、陶瓷产品和混合物；以及核反应堆（未经辐照或辐照的）燃料元件（芯块）。

92 其他核燃料（Other nuclear fuels）

本类包括钍及其化合物；合金、分散体（包括金属陶瓷）、陶瓷制品和含钍或其化合物的混合物；其他放射性元素和同位素及其化合物（铀、钍或钚除外）；含有这些元素、同位素或化合物的合金、分散体（包括金属陶瓷）、陶瓷制品和混合物。

99 其他未列明燃料（Other fuels n.e.c.）

本类包括别处未分类的燃料。

第四章

计量单位和换算系数

A. 引言

4.1. 能源产品是以其质量、体积和能量含量为物理单位来计量的。在能源流动测量点使用的专属于能源产品测量单位通常被称为“原始”单位或“自然”单位。例如，煤炭一般是以质量来计量，而原油则以体积来计量。另一方面，交叉燃料表（如能源平衡表）以“通用”单位显示，以便在能源产品之间进行比较。这些“通用”单位通常是能量单位，需要通过应用适当的换算系数从原始单位换算而来。[24]

4.2. 当使用不同单位计量能源产品时，编制人员的任务是对数据进行换算，在没有关于不同单位之间换算所需产品特定信息（如密度、重力和热值）的情况下，这些数据可能会导致差异。

4.3. 本章回顾了用于能源统计的计量单位，解释了“原始”单位和“通用”单位的概念，并介绍了在没有国家或区域具体热值的情况下使用的默认换算系数。

B. 计量单位

4.4. 本节涵盖“原始”单位或“自然”单位以及“通用”单位。本节还提到国际单位制，通常缩写为 SI，来自法语的“Système International d’Unités”，这是根据国际协定建立的现代度量衡制度。国际单位制为科学、工业和商业领域的所有测量提供了一个符合逻辑、相互关联的框架（关于国际单位制的更多细节，见专栏 4.1）。

[24] 计量单位的详细说明见《能源统计：定义、计量单位和换算系数》，方法研究，F辑第44号，联合国，纽约，1987年和IEA/Eurostat《能源统计手册》，巴黎，2004年，第1章第5节。本章融入并更新了这两份出版物中的材料。

专栏4.1
国际单位制

国际单位制（SI）是由国际度量衡大会（CGPM）建立并定义的。1948年开始开展相关工作，就建立一项适用于《度量标准公约》（the Convention du Mètre）所有签字国采用的实用计量单位制度提出建议，国际单位制便是该项工作的成果。

国际度量衡大会在1954年和1971年采用了七个物理量的单位作为基本单位，包括：长度、质量、时间、电流、热力学温度、发光强度和物质量。国际度量衡大会在1960年采用了“国际单位制（Système International d'unités）”这一名称，缩写为SI，并制定了关于前缀、导出单位和前补充单位的规则，从而建立了一套全面的计量单位规范。

资料来源：根据国际法制计量局（BIPM）有关规定，www.bipm.org/en/measurement-units。

4.5. 原始单位记录和表示的标准化是能源统计员在分析或比较数量之前的首要任务。

4.6. 国际单位制的**基本单位**是七个定义明确的单位中的一个。按照惯例，这些单位被视为独立的维度。共有七个基本单位，每个基本单位至少在原则上代表了一个不同种类的物理量。

物理量	基本单位
长度	米
质量	千克（公斤）
时间	秒
电流	安[培]
热力学温度	开[尔文]
发光强度	坎[德拉]
物质的量	摩[尔]

4.7. 国际单位制的**导出单位**是根据连接相应数量的代数关系将基本单位组合而成的单位，被定义为基本单位幂的产物。当导出结果包含的数值因子只有 1 时，导出的单位称为**相干导出单位**。[25]

[25] 相干导出单位的一个例子是牛顿（N）：1 N = 1 kg • m/s^2。

4.8. SI 使用一组特定的前缀，称为 SI 前缀，表示单位的倍数或分数。这些前缀包括：

因数	名称	符号
10^{1}	deca 十	da
10^{2}	hecto 百	h
10^{3}	kilo 千	k
10^{6}	mega 兆	M
10^{9}	giga 吉	G
10^{12}	tera 太	T
10^{15}	peta 拍	P
10^{18}	exa 艾	E
10^{21}	zetta 泽	Z
10^{24}	yotta 尧	Y

因数	名称	符号
10^{-1}	deci 十	d
10^{-2}	centi 厘	c
10^{-3}	milli 毫	m
10^{-6}	micro 微	μ
10^{-9}	nano 纳	n
10^{-12}	pico 皮	p
10^{-15}	femto 飞	f
10^{-18}	atto 阿	a
10^{-21}	zepto 仄	z
10^{-24}	yocto 幺	y

1. 原始单位

4.9. 如上述第 4.1 段所述，*原始单位*是指在产品流动测量点使用的最适合其物理状态（固体、液体或气体）且需要的测量仪器最简单的测量单位。[26] 典型例子有：固体燃料质量单位（如千克或公吨）；[27] 石油体积单位（如桶或升）或质量单位（公吨）；气体体积单位（如立方米）。各国使用的实际单位根据本国国情和当地情况而有所不同，反映了本国的历史实践，有时也需要适应不断变化的燃料供应状况。[28]

[26] 见IEA/Eurostat《能源统计手册》第一章第5节。

[27] 存在一些例外，例如薪材，通常成堆出售，并以当地的体积单位计量，然后换算成立方米。

[28] 见IEA/Eurostat《能源统计手册》附件3。

4.10. 应当指出的是，在用于采集能源统计数据的调查表中，可能需要以不同于原始单位 / 自然单位的单位报告数据。例如，由于按重量计算的石油制品热值的变化小于按体积计算的热值，因此，可以要求报告按质量或重量计算的原油和石油制品的统计数据。为确保可比性，可以要求以太焦或其他能量单位对气体和废物进行统计，因为气体（和废物）通常是根据其生产过程而不是其化学成分来定义的，而且按体积计算，同一类型的气体（或废物）组成不同时能量含量也不同。按照某个能量单位采集废物的统计数据是根据直接用于加热的热量测量值或推断的热量产值计算的。

质量单位

4.11. 固体燃料，如煤炭和焦炭，通常以质量单位计量。质量的国际单位是千克（kg）。公吨（吨）最常用于测量煤炭及其衍生物。一公吨相当于 1000 千克。各国使用的其他质量单位包括磅（0.4536 千克）、短吨（907.185 千克）和长吨（1016.05 千克）。附件 B 表 1 列出了不同质量单位换算的等效系数。[29]

[29] 磅、短吨和长吨的所有换算系数都是近似的。

体积单位

4.12. 体积单位是大多数液体和气体燃料以及一些传统燃料的原始单位。体积的国际单位是立方米，相当于一千升。其他体积单位包括英制或帝国加仑（约 4.546 升）、美制加仑（约 3.785 升）、桶（约 159 升）、立方英尺（也用于测量气体燃料的体积）。考虑到石油市场对桶作为体积单位的偏好，石油部门通常使用桶 / 天，以便在不同的时间频率（例如，月度与年度石油产量）之间进行直接数据比较。但是，原则上，每次使用的其他体积单位也可以用于相同目的。附件 B 表 2 列出了体积单位换算的等效系数。[30]

[30] 加仑和桶的所有换算系数都是近似的。

质量与体积的关系——比重和密度

4.13. 质量与体积之间的关系称为密度，定义为质量除以体积。由于液体燃料是通过其质量或体积来测量的，因此，必须能够把一种燃料单位换算成另一种燃料单位，知道其密度就可以进行换算：

$$\text{密度}=\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$$

4.14. 比重是一个无量纲单位，定义为燃料密度与水密度在规定温度下的比值。这也可以表示为特定温度下下给定体积燃料的质量与该温度下相同体积水的质量之比，比如 15℃下同体积油与水的质量比：

$$\text{比重}=\frac{\text{燃料密度}}{\text{水的密度}}=\frac{\text{燃料质量}}{\text{水的质量}}$$

4.15. 当使用国际单位制或公制来计算体积时，用质量除以密度。反之亦然，为了获得质量，用体积乘以密度。使用其他计量系统时，必须参考换算系数表，以便在质量和体积测量值之间进行换算。

4.16. 表示液体燃料重力或密度的另一种方法是 API 重力，这是美国石油学会（API）采用的一种标准。API 重力与比重的关系式如下：

$$\text{API重力}=\frac{141.5}{\text{比重}}-131.5$$

能量单位

4.17. 能量、热量、功和功率是四个经常容易混淆的概念。如果力被施加在一个物体上并使其移动一段距离，就完成了做功，释放出热量（在非理想状态下），能量就被转化了。能量、热量和功是同一概念的三个方面。能量是做功的能力（通常是做功的结果）。热可以是做功的副产品，但也是一种能量形式。相

干导出的能量、热量和功的国际单位是焦耳(J)。焦耳是对能量和功的精确计量，定义为当 1 牛顿的恒定力作用在质量为 1 克的物体上，使其移动 1 米所做的功。焦耳的常见倍数有：兆焦、吉焦、太焦和拍焦。

4.18. 其他单位包括：公制千克卡路里，或千卡（ kcal ）或其倍数之一；英国热量单位(Btu)或其倍数之一；吨标准煤(tce)，吨油当量(toe)；千瓦时(kWh)。

4.19. 国际蒸汽表卡（ IT calorie ）最初定义为 1/860 国际瓦时，但后来定义为 4.1868 焦耳。[31] 这是本章换算表中所用热量的定义。千卡和太卡是常用于计量能源商品热量的倍数。在《国际能源统计建议》中，这些单位是以国际蒸汽表卡为基础的。卡路里的其他定义包括克卡路里，定义为把一克水的温度从参考温度升高 1℃所需的热量。参考温度为 14.5℃时，克卡路里等于 4.1855 焦耳。[32]

4.20. 英国热量单位（简称“英热单位”）是热量计量单位，等于在 60 ℉下把 1 磅水的温度升高 1 ℉所需的热量。[33] 英热单位最常用的倍数是 therm（ 10^5 btu ）和 quad（ 10^{15} btu ）。目前国际公认的英热单位值为 1055.06 焦耳。

4.21. 在过去煤炭是主要的商业燃料时，吨标煤（ tce ）通常被用作能源单位。然而，随着石油的重要性日益增加，吨标煤已被吨油当量（ toe ）取代。吨油当量现在被定义为 41.868 吉焦，而吨标煤等于 29.3076 吉焦。一般来说，不应假定一吨煤含有一吨标煤或一吨油含有一吨油当量的能量，因为各类煤、原油和石油制品中热值分布范围广泛。[34]

4.22. 功率是做功（或释放热量或转换能量）的速率。每秒做功一焦耳的速率叫做瓦特。举个例子，一个灯泡每秒可以吸收 100 焦耳的电来发出光和热（两种能量形式），这样灯泡就可以吸收 100 瓦的功率。

4.23. 以上对瓦特的定义引出了另一种常用的能量计量单位，即千瓦时（ kWh ），指的是在一个小时内相当于 1000 瓦特（焦耳每秒）的能量。因此，1 千瓦时等于 $3.6x10^6$ 焦耳。

4.24. 电通常以千瓦时为单位。人们可以根据一个特定瓦数的电器“消耗”电能的时间来感知电能。另一方面，热量通常以卡路里或焦耳为单位。

4.25. 附件 B 表 3 展示了几个能量单位之间的换算系数。

2. 通用单位

4.26. 把不同的单位转换成一个通用单位可能需要每个产品的特定换算系数。由于计量能源产品的原始单位各不相同（例如公吨、桶、千瓦时、撒姆

[31] 在第五届蒸汽性质国际会议（1956年7月，伦敦）上确定。

[32] 也会遇到其他参考温度，这会导致克卡路里（小卡）具有不同的值。

[33] ° F表示华氏度。

[34] 见第四章C节。

（therm）、卡路里、焦耳、立方米），因此，需要把能源产品的数量转换为一个通用单位，以便对燃料数量进行比较并估计转换效率。从不同的单位转换为一个共同的单位可能需要每个产品的具体换算系数。[35]

[35] 例如，对于不同类型的气体或液体燃料，从m^3转换为TJ的系数是不同的。但是，把kWh转换为TJ的系数对于所有产品都是相同的。

4.27. 国际单位制中唯一的能量单位是焦耳，通常作为通用单位用于能源统计，但有时也使用其他能量单位（例如，吨油当量、吉瓦时、英热单位、卡路里等）。**建议**使用焦耳作为通用单位。

4.28. 进一步**建议**负责能源统计的国家机构和国际机构以及向其提供建议或为其开展工作的任何其他组织始终清晰地定义计量单位，以及各种出版物和电子传播数据中用于展示目的的通用单位。应在能源统计中对换算因子和把原始物理单位换算为选定的一个或多个通用单位所用的方法加以说明，并方便用户使用。此外，应明确能源单位是以总热值还是以净热值定义（详见下文 C 节）。

C. 热值

4.29. 燃料的卡值（Calorific values）或热值（heating values）表示从一个单位的燃料获得的热量。热值是编制综合能源平衡表所必需的，其中测量燃料的原始单位被换算成一个通用测量单位。尽管在编制能源平衡表时通常会考虑热值，但热值在编制任何旨在以汇总形式展示能源的表格或进行燃料间比较分析时会有更广泛的应用。

4.30. 热值是在专门从事燃料质量测定的实验室中通过测量获得的，最好是以焦耳（或其任何倍数）为单位的原始单位，例如吉焦 / 公吨（GJ/t）或吉焦 / 立方米（GJ/m^3）。主要燃料生产者（矿业公司、炼油厂等）通常会对其生产的燃料的热值和其他品质进行测量。热值是一个换算因子，可以用来把质量或体积换算成能量含量。

4.31. 关于热值，能源统计报表编制人员应注意两个主要问题：第一个问题是，所用热值是测量的总热值还是扣除潜热（潜热是指使燃烧过程中形成的水和燃料中先前存在的水分蒸发所需的热量）之后的净热值；第二个问题是，所用热值是产品流动发生国的具体热值还是默认热值。随后两个小节将对这两个问题进行详细介绍。

1. 总热值和净热值

4.32. 热值可以用总热值和净热值来表示。总热值（Gross calorific value（GCV））也称高热值，用于测量燃烧产生的总热量（最大热量）。然而，部分热量会被锁定在燃烧前燃料中存在的水（水分）或燃烧过程中产生的水蒸发时的潜热中。后者来自于燃料中存在的氢与空气中的氧化剂氧（O_2）结合形成 H_2O 的过程。这种结合本身会释放热量，但这种热量部分用于蒸发生成的水。

4.33. 净热值（Net calorific value（NCV））也称低热值，不包括潜热。净热值是指实际可用于捕获和使用的、燃烧过程中产生的热量。燃料的水分或氢含量越高，总热值和净热值之间的差值就越大。对于某些氢含量很少或没有氢含量的燃料（例如，某些类型的焦炭、高炉煤气），此差异可以忽略不计。从数量上看，化石燃料（煤、石油、石油制品和天然气）的总热值和净热值之间的差值通常小于 10%，而生物质能源（薪材、甘蔗渣）的差值通常大于 10%。附件 B 表 4 列出了所选能源产品的总热值和净热值之间的差异。应当指出的是，燃料燃烧所用技术也会影响燃料净热值的确定，例如，净热值会取决于从废气中回收的潜热量。

4.34. **建议**在采用通用能源单位表示能源产品的能量含量时，优先使用净热值而不是总热值。换言之，水分蒸发所需热量不应视为燃料能量的一部分，因为所有燃料中都存在水分，在燃烧过程中也会生成水分。尤其是在建立能源平衡表时，应优先选择净热值而非总热值，因为大多数现有技术仍然无法回收潜热，因此，潜热不会被视为燃料提供能量能力的一部分（详细讨论见第八章）。[36] 然而，如果可能，强烈**鼓励**既报告总热值也报告净热值。

[36] 一些国家目前能够回收相当一部分的潜热，因此使用总热值可以更恰当地反映其情况。

2. 默认热值和具体热值

4.35. 化学成分完全相同的能源产品将携带相同的能量含量。然而，在实践中，能源产品的组成各不相同，因此，其热值可能会有差异。例如，“优质”汽油与“普通”汽油的化学配方可能稍有不同（因此能量含量也不同）；天然气中含有的乙烷和甲烷比例可能会变化；液化石油气（LPG）实际上可能只是丙烷或丁烷或两者的任何组合。只有那些单一能源化合物的产品，如纯甲烷或纯乙烷和电，才有精确、不可改变的能量含量。

4.36. 默认热值（Default calorific values）指通常适用于所有情况（不同国家、不同流动等）、具有特定特性的燃料的能量含量。当没有具体热值时，便使用默认值。另一方面，具体热值（Specific calorific values）是基于有关燃料的特殊性，可以从原始数据源中测量的热值。对于具有不同品质的燃油，具体热值尤其重

要：例如，煤炭具有一系列不同的品质，使其适用于不同用途。因此，相应的热值要看所讨论的具体燃料和流动。然而，在使用许多不同的具体热值时，应谨慎行事，以确保特定国家和特定年份的供应侧和消费侧能量含量之间能够保持一致性。

4.37. 在能源统计中经常会出现一个问题，即使其名称相同，所生产的产品在组成上可能与随后生产过程中的产品不完全相同。例如，可利用石油制品对天然气进行浓缩处理，以满足市场对规格的要求。车用汽油可与乙醇混合作为车用汽油出售。根据各国实践，这可只记录为车用汽油的消耗量或记录为车用汽油和混合剂的消耗量。在此情况下，能源流动的具体热值将有助于编制更准确的能源平衡表。

4.38. **建议**各国在以原始单位采集数据的同时也采集具体热值的数据。国家具体热值的计算通常采用采集的有关能源产品所有热值的加权平均值（见下一节）。对于某些产品（如煤炭和原油），生产、进口、出口和几种主要用途可能需要不同的热值。只有没有具体热值的情况下，**才应**使用默认热值，但也认识到，这种简化处理会影响公布数字的精度。

4.39. 进一步**建议**提供元数据，为得出供传播使用的数据而采用的所有计算和换算方法均需使用元数据，以确保透明度和清晰度，并使其具有可比性。特别是，元数据还包括原始单位和列报单位之间的换算系数，不论是以总热值还是净热值为基础，亦或使用默认值。

3. 如何计算平均热值

4.40. 热值的计算并不简单。其计算涉及两个层次。首先是对能源产品热值的实际测量，这是在专门从事燃料品质测定的实验室进行的。一般来说，主要燃料生产者（即矿业公司、炼油厂等）都会测量其生产的能源产品的品质，因为这可能影响其价格和规格。因此，这类计算由专业人员进行，未涵盖在《国际能源统计建议》中：假定热值可从数据提供者（通常是能源生产企业）获得。

4.41. 计算热值的第二个层次更多地涉及到能源统计编制人员，因为这会涉及到不同品质燃料的汇总。例如，不同矿井生产的煤炭往往具有不同的品质。进口煤炭的品质可能因流动的来源而不同。同样，消耗煤炭的品质也可能不同：例如，发电用进口动力煤，家庭消费用国产褐煤。因此，在编制能源平衡表和比较能源产品的能量含量时，有必要考虑产品本身的不同品质。

4.42. 一般来说，为了综合考量一种能源产品的不同品质，必须计算**平均热值**（average calorific value）。例如，假设褐煤的生产来自一个国家的两个不同矿井：矿井 A 生产 150 公吨褐煤，净热值为 10.28 太焦 / 千吨；矿井 B 生产 250 公吨褐煤，净热值为 12.10 太焦 / 千吨。全国褐煤总产量的平均净热值要按两个矿井的热值加权平均，以产量为权重计算。计算如下所示：

	生产量（1000公吨）	热值（太焦/1000公吨）	平均热值（太焦/1000公吨）	生产量（太焦）
A矿	1.5	10.28		15.42
B矿	2.5	12.1		30.25
总计	4		$= \frac{1.5 \times 10.28 + 2.5 \times 12.10}{1.5 + 2.5} = 11.42$	$= 11.42 \times 4 = 45.67$

4.43. 上述计算的平均热值与国际组织在其能源调查表中通常采集并在数据传播中报告的国家具体热值相对应。

4.44. 由于热值可能根据流动类型（如生产、进口、出口、不同类型用户的消费等）而变化，**鼓励**各国至少要在生产、进口和出口环节采集热值。

4. 默认热值

4.45. 在没有本国具体热值的情况下，表 4.1 提供的默认热值可供各国参考。下述展示的默认热值是 2006 年政府间气候变化专门委员会（IPCC）国家温室气体清单指南（IPCC 2006）中使用的。对于一些产品，2006 年 IPCC 指南中没有热值，因此，下表中没有报告热值。

表4. 1
能源产品的默认净热值

SIEC标题			净热值（吉焦/公吨） 默认值	范围 下限值	范围 上限值
0		煤炭			
01		硬煤			
011	0110	无烟煤	26.7	21.6	32.2
012		烟煤			
	0121	焦煤	28.2	24.0	31.0
	0129	其他烟煤	25.8	19.9	30.5
02		褐煤			
021	0210	次烟煤	18.9	11.5	26.0
022	0220	暗色褐煤	11.9	5.5	21.6

SIEC标题			净热值（吉焦/公吨） 默认值	范围 下限值	范围 上限值
03		煤制品			
031		煤焦			
	0311	焦炉焦	28.2	25.1	30.2
	0312	煤气焦	28.2	25.1	30.2
	0313	焦粉			
	0314	半焦	28.2	25.1	30.2
032	0320	型煤	20.7	15.1	32.0
033	0330	褐煤型煤（BKB）	20.7	15.1	32.0
034	0340	煤焦油	28.0	14.1	55.0
035	0350	焦炉煤气	38.7	19.6	77.0
036	0360	煤气厂气（及其他供分销的人造气）	38.7	19.6	77.0
037		回收气体			
	0371	高炉煤气	2.47	1.20	5.00
	0372	碱性氧气炼钢炉煤气	7.06	3.80	15.00
	0379	其他回收气体			
039	0390	其他煤制品			
1		泥炭和泥炭制品			
11		泥炭			
111	1110	泥炭板	9.76	7.80	12.5
112	1120	粉碎泥炭	9.76	7.80	12.5
12		泥炭制品			
121	1210	泥炭型煤	9.76	7.80	12.5
129	1290	其他泥炭制品	9.76	7.80	12.5
2		油页岩/油砂			
20		油页岩/油砂			
200	2000	油页岩/油砂	8.9	7.1	11.1
3		天然气			
30		天然气			
300	3000	天然气	48.0[a]	46.5	50.4
4		机油			
41		常规原油			
410	4100	常规原油	42.3	40.1	44.8
42		天然气凝析液（NGL）			
420	4200	天然气凝析液（NGL）	44.2	40.9	46.9
43		炼油厂原料			
430	4300	炼油厂原料	43.0	36.3	46.4

[a] 虽然本表中的数值以单位质量的能量单位表示，但天然气的热值通常以单位体积的能量单位表示。例如，联合国（1988年）认为，天然气在标准条件下的净热值是39.02 GJ/1000 m^3。但是，应当指出的是，这个数字不是从本表中的值得出的。

SIEC标题			净热值（吉焦/公吨）		
				范围	
			默认值	下限值	上限值
44		添加剂和氧化剂			
440	4400	添加剂和氧化剂			
45		其他碳氢化合物			
450	4500	其他碳氢化合物			
46		石油制品			
461	4610	炼厂气	49.5	47.5	50.6
462	4620	乙烷	46.4	44.9	48.8
463	4630	液化石油气（LPG）	47.3	44.8	52.2
464	4640	石脑油	44.5	41.8	46.5
465		汽油			
	4651	航空汽油	44.3	42.5	44.8
	4652	车用汽油	44.3	42.5	44.8
	4653	汽油型喷气燃料	44.3	42.5	44.8
466		煤油			
	4661	煤油型喷气燃料	44.1	42.0	45.0
	4669	其他煤油	43.8	42.4	45.2
467		瓦斯油/柴油和重瓦斯油			
	4671	瓦斯油/柴油	43.0	41.4	43.3
	4672	重瓦斯油			
468	4680	燃油	40.4	39.8	41.7
469		其他石油制品			
	4691	溶剂油及特殊沸点工业溶剂油	40.2	33.7	48.2
	4692	润滑剂	40.2	33.5	42.3
	4693	石蜡	40.2	33.7	48.2
	4694	石油焦	32.5	29.7	41.9
	4695	石油沥青	40.2	33.5	41.2
	4699	其他未列明石油制	40.2	33.7	48.2
5		生物燃料			
51		固体生物燃料			
511		薪材、木材残渣和副产品	15.6	7.9	31.0
	5111	木质颗粒	17.3[b]		
	5119	其他薪材、木材残渣和副产品	13.9[b]		
512	5120	甘蔗渣			
513	5130	动物废弃物			
514	5140	黑液	11.8	5.9	23.0
515	5150	其他植物材料和残渣			

[b] 资料来源：奥地利能源局（Austrian Energy Agency）。

SIEC标题			净热值(吉焦/公吨) 默认值	范围 下限值	范围 上限值
516	5160	木炭	29.5	14.9	58.0
52		液体生物燃料			
521	5210	生物汽油	26.8[c]	13.6	54.0
522	5220	生物柴油	36.8[c]	13.6	54.0
523	5230	生物喷气煤油			
529	5290	其他液体生物燃料	27.4	13.8	54.0
53		沼气			
531		厌氧发酵产沼气			
	5311	填埋气	50.4	25.4	100.0
	5312	污水污泥气	50.4	25.4	100.0
	5319	其他厌氧发酵沼气	50.4	25.4	100.0
532	5320	热法沼气			
6		废物			
61		工业废物			
610	6100	工业废物			
62		城市废物			
620	6200	城市废物	11.6 / 10.0[d]	6.8 / 7.0[d]	18.0 / 18.0[d]
7		电力			
70		电力			
700	7000	电力			
8		热力			
80		热力			
800	8000	热力			
9		核燃料和其他未列明燃料			
91		铀和钚			
910		铀和钚			
	9101	铀矿石			
	9109	其他铀和钚			
92		其他核燃料			
920	9200	其他核燃料			
99		其他未列明燃料			
990	9900	其他未列明燃料			

[c] 资料来源：IEA。

[d] 数值分别指生物质/非生物质部分。

薪材

4.46. 在许多发展中国家的农村地区，用于炊事和取暖的主要能源是薪材，但薪材的统计数字一般很差。这在很大程度上是由于很大一部分薪材是由家庭自产自用和 / 或采用非正规形式进行交易。

4.47. 木材种类繁多，木材产品的水分和灰分含量变化很大，对产品的热值影响很大。因此，鼓励各国确定典型的薪柴混合物和平均含水率，并确定各国的体积和质量换算系数。薪柴的测量和热值的确定指南如下。

4.48. 薪材可以用体积或重量来计量。如果按体积计量，可以是堆积体积，也可以是固体体积。堆积薪材的计量单位是*堆积立方米*（stere 或 stacked cubic metre）和*垛*（cord，等于 128 堆积立方英尺）。固体体积是通过水置换法获得的，即在薪柴数量被完全淹没的情况下，置换出来的水的体积即为薪材体积。体积法测量的一个优点是木材含水率对测量结果的影响相对较小。薪材的重量很大程度上取决于含水率，这对所有生物质都是如此。单位重量的水越多，薪材就越少。因此，当用重量计量薪材时，准确确定含水率是很重要的。

4.49. 测量含水率有两种方法，即所谓的*干基法*和*湿基法*，其定义如下：

$$\text{干基：mc\%} = \frac{\text{湿重}-\text{干重}}{\text{干重}} \times 100$$

$$\text{湿基：mc\%} = \frac{\text{湿重}-\text{干重}}{\text{湿重}} \times 100$$

4.50. 当生物质非常潮湿时，两种含水率之间会存在较大差异（例如，100%mc 干基等于 50%mc 湿基），但当生物质风干后，差异较小（15%mc 干基等于 13%mc 湿基）。说明测量含水率的基础很重要。在大多数情况下，薪材含水率都按干基测量，但并非所有情况下都是如此。

4.51. 另一个决定薪材能量含量的重要因素是灰分含量。虽然薪材的灰分含量一般在 1% 左右，但有些树种的灰分含量可高达 4%，这会影响木材的能量值，因为形成灰烬的物质通常没有能量值。因此，灰分为 4% 的木材比灰分为 1% 的木材的能量含量少 3%。

4.52. 薪材的默认热值（从质量单位换算成能量单位）如表 4.2 所示。表中显示了热值随新鲜原木、风干木和烘干木含水率不同而变化的情况。

4.53. 当以体积单位采集薪材数据时，必须使用换算系数来获得质量单位。表 4.3 显示了从体积单位到质量单位的换算系数。附件 B 表 5 显示了薪材的不同含水率会对立方米和公吨之间的换算系数产生什么样的影响。

表4.2
含水率对标准薪材净热值的影响（含1%灰分的木材）

	含水率（%）				
	干基	湿基	千卡/千克	英热单位/磅	兆焦/千克
新鲜原木	160	62	1 360	2 450	5.7
	140	59	1 530	2 750	6.4
	120	55	1 720	3 100	7.2
	100	50	1 960	3 530	8.2
	80	45	2 220	4 000	9.3
	70	41	2 390	4 300	10.0
风干木材	60	38	2 580	4 640	10.8
	50[a]	33[a]	2 790	5 030	11.7
	40	29	3 030	5 460	12.7
	30	23	3 300	5 930	13.8
	25[b]	20[b]	3 460	6 230	14.5
	20	17	3 630	6 530	15.2
	15	13	3 820	6 880	16.0
烘干木材	10	9	4 010	7 220	16.8
	5	5	4 230	7 610	17.7
	0	0	4 470	8 040	18.7

[a] 以薪材为基础的已收薪材平均值（4英尺长）。

[b] 所伐薪材的平均值。

资料来源：联合国（1987年）。

表4.3
薪材换算表[37]（含水率为25%的木材）

薪材	公吨/固体立方米	公吨/垛	堆积立方米（stere）/公吨
总体薪柴	0.707	1.71	2.12
针叶类薪柴	0.570	1.38	2.63
非针叶类薪柴	0.742	1.79	2.02

[37] 注：测量树皮以下的立方米数，以25%的含水率（干基）计算。重量包括树皮。

“总体”数据按20%针叶和80%非针叶木材加权。

资料来源：《联合国欧洲经济委员会区域的森林产品换算系数》，日内瓦木材和森林讨论文件49，UNECE/FAO，2010年(www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/DP-49.pdf)，2015年更新。

木炭

4.54. 生产一定量木炭所需的生物质（通常是薪材）主要取决于三个因素：密度、含水率和木炭生产方式。

4.55. 确定薪材木炭产量的主要因素是母材密度，因为同样体积的薪材所生产的木炭重量变化范围可高达 2 倍。木材含水率对产量也有明显的影响，因为木材越干，产量就越大。第三个决定因素是木炭生产方式。木炭可以采用土坑、油桶、砖窑或钢窑和干馏炉进行生产。不太先进的生产手段通常会造成粉末状木炭（细粉）的损失、薪材的不完全炭化和部分木炭产品的燃烧，从而导致产率减小。

4.56. 在木炭的制造和运输过程中，总会产生大量的木炭粉。如果粉状木炭经过成型处理，那么由于密度较大，对于同一给定体积，压制成型的木炭重量可能会比未成粉末的木炭重量高出 50 ~ 100%。

4.57. 影响木炭能量值的三个变量是：含水率、灰分含量和炭化程度。木炭的平均含水率为 5%，平均灰分含量为 4%，而由咖啡灌木等木本作物残渣生产的木炭平均灰分含量接近 20%。假定完全碳化，灰分 4%、含水率为 5% 的木炭平均能量值约为 30.8 兆焦 / 千克。灰分 20%、水分 5% 的农作物残渣生产的木炭平均能量值为 25.7 兆焦 / 千克。

4.58. 附件 B 提供了有关木炭生产的两个表格。具体而言，表 6 说明了母材密度和含水率对木炭产率的影响。表 7 提供了对于特定木材含水率采用不同窑型生产木炭的换算系数。该表假定使用一些标准硬木作为生产过程的投入。

植物和动物废物

4.59. 利用农业废物和食品加工废物替代薪材匮乏地区的木质生物质。这些废物可以作为燃料燃烧，以满足采暖或炊事要求。

4.60. 非木本植物生物质的能量值由两个重要因素决定：水分和灰分。木材灰分一般在 1% 左右，而农作物残渣灰分在 3% 到 20% 之间，这会影响其能源价值。一般来说，形成灰烬的物质没有能量价值。因此，灰分为 20% 的生物质比灰分为 1% 的类似物质的能量要少 19%。很少直接采集这些潜在能源的数据，而是从作物 / 废物或最终产品 / 废物比率中进行推导。由于各国一般动植物废物的灰分和含水率的组成差异很大，**建议**以能量单位（最好是太焦）而不是自然单位向国际组织报告这些产品的情况。一般来说，国家主管部门能够评估和确定这些废物的能源含量。或者，可以通过测量转换装置的热或电产出并应用标准效率系数来完成能量含量的测量。

4.61. 鉴于甘蔗渣（甘蔗制糖的纤维甘蔗渣）用途的重要性，下文概述了这种情况下可能采用的估计程序。此外，单独列出这种特定的植物废物方便向国际组织报告其自然单位（重量基）数量，因为其成分不会有太大变化。该项工作由国际组织开展，它们把甘蔗渣和普通的植物废物分开处理。在许多制糖国家，甘蔗渣被用作燃料，主要用于制糖工业自身的能源需求（有时，多余电力也被输入公共电网）。燃料蔗渣的可用性可以根据进入糖厂的甘蔗数据或离心法蔗糖的生产数据来估计。

4.62. 方法（a）：基于中美洲国家的经验研究发现，燃料蔗渣的产率约为加工每公吨甘蔗可产出 280 公斤蔗渣。假设使用时含水率为 50%，1 公吨甘蔗渣的产量为 7.72 吉焦。因此，加工 1 公吨甘蔗对应的蔗渣能量值如下：

2.16 GJ = 0.516 Gcal = 0.074 tce = 0.051 toe

4.63. 方法（b）：根据观察，拉丁美洲和加勒比经济委员会（ECLAC，简称“拉加经委会”）建议每生产一公斤离心糖对应的甘蔗渣产量为 3.26 公斤。与生产 1 公吨糖相对应的蔗渣热值如下：

25.2 GJ = 6 Gcal = 0.86 tce = 0.59 toe

4.64. 动物废物或粪便是农业部门的另一个重要副产品，干燥后可直接作为燃料进行燃烧，用作室内取暖、炊事或作物干燥。当用作沼气池的进料时，产出的是用于炊事、加热和照明的气体，以及用作肥料的固体残渣。另一种可能是把动物废物用作生产生物柴油的原料。也可在不作处理或稍作处理的情况下，作为田间施肥用的肥料。附件 B 表 8 列出了各种动物和植物废物，并指出用作燃料时从其中回收的近似热值。

5. 建议传播用单位

4.65. 未建议国家数据采集采用的具体计量单位，因此，各国可以根据自身情况选择最合适的单位。但是，根据惯例，**建议**采用某些单位用于数据传播。如有必要，各国可使用其他单位，但须提供适当的换算系数。

4.66. 表 4.4 列出了每一类主要能源产品的建议传播单位。如无特别说明，此处所列单位既适用于一次能源产品，也适用于二次能源产品。

表4.4
推荐传播单位

能源产品	维度	单位
固体化石燃料	质量	千公吨
液体化石燃料	质量	千公吨
（液体）生物燃料	质量/体积	千公吨/千立方米
气体	能量	太焦
废物	能量	太焦
薪材	体积/能量	千立方米/太焦
木炭	质量	千公吨
电力	能量	吉瓦时
热力	能量	太焦
通用单位（如平衡表）	能量	太焦
电力装机容量	功率	兆瓦
炼油能力	质量/时间	千公吨/年

4.67. **建议**各国向国际组织报告燃料的实物量及本国的具体热值（并在必要时报告具体能源流动的热值）。如果废物热值由其组成确定，而不是只看其产生过程，可以假定具体热值不会有很大变化。因此，可以按重量（千公吨）报告数据。即便如此，若有具体热值，也应该提供。

第五章

能源流动

A. 引言

5.1. 本章的目标是描述能源流动和与采集这些流动数据有关的主要经济单位群体。本章特别对能源行业和能源消费者进行了描述，并对能源消费者和能源用途进行了交叉分类。本章所介绍的概念和定义为第三章和第四章介绍的概念、定义和分类提供了补充，为第六章、第七章和第八章描述的数据项的识别、数据采集和数据整理策略、能源平衡表的编制提供了基础。

B. 能源流动的概念

5.2. 在基本能源统计报表和能源平衡表中，“能源流动”是指在编制这些统计报表的参考领土内能源行业的生产、进口、出口、国际飞机和轮船油箱加油、库存变化、转换、能源消费、转换过程损失，以及能源产品最终消费量。[38] 该领土一般与国家领土相对应，但也可指国家下属行政区域，甚至可以指一个国家集团。“世界其他地区”在这里用于表示参考领土以外的所有地区 / 领土。

[38] 众所周知，还有与编制能源账户有关的额外能源流动，例如，居民单位在国外使用能源产品和非居民单位在国内使用能源产品。

5.3. 能源产品在参考领土内的首次出现是通过其生产或进口。虽然有些能源产品可以直接以从环境中获取的形式使用，但许多能源产品在最终消耗之前都经历了某种转换。例如，在炼油厂对原油进行加工的过程中，石油被转化成一系列用于特定用途的产品（例如，用于运输的汽油）。

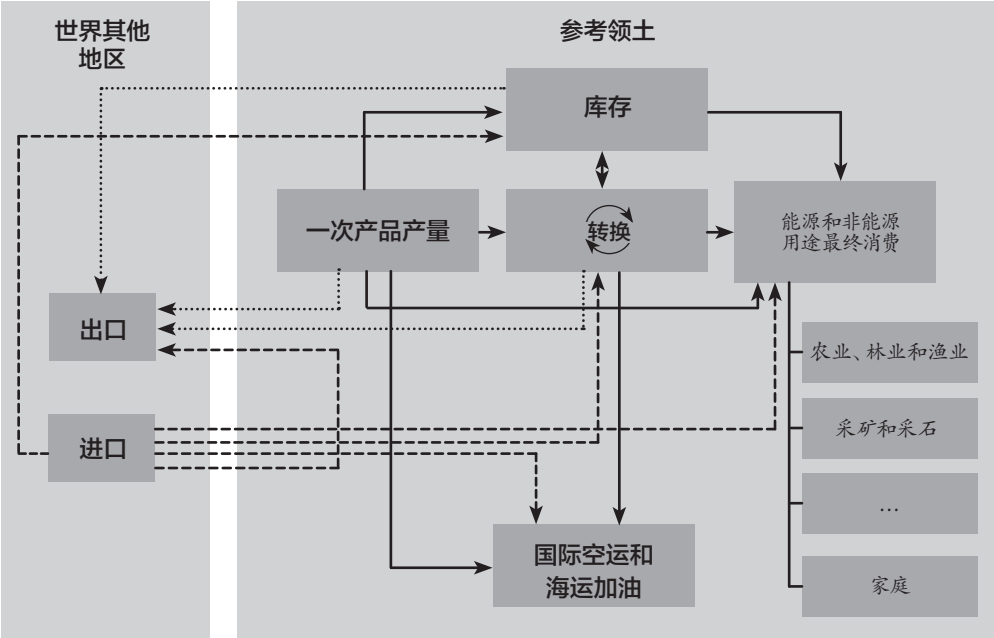
5.4. 能源产品在生产和 / 或转换之后，可以：（a）出口到其他地区；（b）储存供以后使用（进入库存）；（c）用于为从事国际航行的轮船和飞机加油（国际加油）；（d）供能源行业本身使用；和 / 或（e）交付供最终消费。

5.5. 能源产品的最终消费包括：（a）最终能源消费，即把能源产品交付给位于参考领土内的用户以满足其能源需求，如用于供暖、运输和电力；（b）非能源用途，即交付能源产品用作化学原料或原材料（详见第 5.21 段）。

5.6. 出于能源政策和分析目的，按经济活动类型对最终能源消费进一步细分，而运输能源产品消费是独立于其消费所在经济部门来确定的。

5.7. 下图 5.1 给出了代表主要能源流动的图表，其定义在本章后面的章节中给出。

图5. 1
主要能源流动示意图



5.8. **能源流动和经济单位。**能源流动（Energy flows）是由各种经济单位的活动所产生的。下述 C 节对这些流动进行了定义。根据不同经济单位在经济内能源流动中的作用，经济单位可分为能源行业、其他能源生产者和能源消费者（energy industries，other energy producers and energy consumers），分别在 D、E 和 F 节中介绍。

C. 主要能源流动的定义

5.9. 本节介绍主要能源流动的定义和解释。注意，这里提出的定义是 InterEnerStat 工作的成果，并已得到奥斯陆能源统计小组和联合国能源统计专家小组的审查和支持。**建议**各国在其官方能源统计中尽可能严格遵循这些定义。任何偏差都应反映在各国的能源元数据中。

5.10. 生产（Production）的定义是捕获、提取或制造准备好普遍使用的燃料或能源形式。在能源统计中，有两种生产方式：初级生产和二次生产。初级生产（Primary production）是在国家领土内以适合使用的形式从自然能源流动、生物圈和化石燃料自然储量中捕获或采取燃料或能源，不包括从提取的燃料中除去惰

性物质和回注、放空燃烧或冷放空的量。由此产生的产品被称为“一次”产品。二次生产（Secondary production）是指通过对其他一次或二次燃料或能源进行转换而生产的能源产品。报告为产量的二次燃料的数量包括生产期间和生产后通过冷放空和放空燃烧而损失的数量。通过这种方式，用于制造燃料的一次能源的质量、能量和碳可以与生产的二次燃料保持平衡。生产的燃料、电力和热力通常是用来出售的，但也可能部分或全部由生产者消耗。

5.11. 能源产品的进口（Imports）包括进入国家领土的所有燃料和其他能源产品。只是通过一个国家运输的货物（过境货物）和暂时获准进口的货物不包括在内，而再进口货物（即出口但后来重新进口的国内货物）则包括在内。从事国际旅行的本国商船和民用飞机在参考领土以外加油也不包括在进口范围内。[39] 注意到应尽可能把能源产品的原产国（country of origin）记录为进口货物的来源国，而不是过境国。

[39] 在进行此类加油的国家，这种燃料应分别归类为“国际海运加油”或“国际空运加油”，（见第5.14段和5.15段）。

5.12. 能源产品的出口（Exports）包括离开国家领土的所有燃料和其他能源产品。只是通过一个国家运输的货物（过境货物）和暂时撤回的货物不包括在内，而再出口（即外国货物按照之前进口的状态出口）包括在内。也不包括各国商船（包括客船）和民用飞机在国际货物和旅客运输期间交付使用的燃料数量。[40] 请注意，能源产品的目的地国（country of destination）（即出口时最后一个已知目的地国家）应被记录为这些产品出口到的国家，而不是过境国。

[40] 这些数量分别记为“国际海运加油”和“空运加油”。

5.13. 应当指出的是，用于能源统计的进口和出口定义是国际商品贸易统计在一个称为一般贸易系统（general trade system）的记录系统中所采用的，也就是说，所有进入和离开一个国家国土的能源产品和一个国家物质资源库存的增加或减少记录为能源进口和出口，[41] 除了国际轮船和飞机的油箱加油，这被排除在贸易数据之外。[42] 还应当指出的是，在能源平衡表中，进口和出口不包括核燃料，因为这些不属于能源平衡表的范围（另见第八章）。

[41] 见《2010年国际商品贸易统计：概念和定义》，联合国（2010年）。

[42] 这些定义不同于国民账户中的定义，国民账户把进出口定义为居民与非居民之间的交易。因此，能源账户编制者在使用前应对基本能源统计数据进行必要调整。

5.14. 国际海运加油量（International marine bunkers）是指在运输货物或旅客的国际航行中，为供消费而交付给任何国籍的商船（包括客轮）的燃料数量。当出发和到达港口位于不同的国家领土上时，就算作国际航海。国内运输、捕鱼或军事使用期间供轮船消耗的燃料不包括在内，但被认为是最终能源消费的一部分（见第 5.94 段国内航行水运部分）。为能源统计之目的，国际海运加油量不包括在出口范围内；由于其重要性，所以会单独记录，例如，用于核算温室气体排放量。

5.15. *国际空运加油量*（International aviation bunkers）是指在运输货物或旅客的国际飞行中，为供消费而交付给任何国籍的民用航空器使用的燃料数量。起降港在不同国家领土上时，就算做国际飞行。供从事国内飞行或军事飞行的飞机消费的燃料不在此列，但被认为是最终能源消费的一部分（见第 5.91 段国内空运部分）。为能源统计之目的，国际空运加油量不包括在出口范围内；由于其重要性，所以会单独记录，例如，用于估算温室气体排放量。

5.16. *库存变化*（Stock changes）。就能源统计而言，库存是指在国家领土上持有的能源产品数量，可用于：（a）在供应和需求因正常市场波动而在时间或数量上出现变化的情况下维持服务；或者（b）在供应中断的情况下补充供应。[43] 用于管理供应中断的库存可以称为“战略”库存或“应急”库存，通常与旨在满足正常市场波动的库存分开持有，但这里将两者都考虑在内。库存变化是指报告期内库存数量的增加（库存增加）或减少（库存提取），因此，计算为期末库存与期初库存之差。

[43] 本章涉及的库存（stocks）概念与经济统计和国民账户中称为库存（inventories）的概念相对应。

5.17. *转移*（Transfers）在本质上是一种统计手段，用以克服由于产品用途或标识发生变化而引起的实际分类和展示问题。转移包括被转移的产品和产品间转移。*被转移的产品*（Products transferred）是指产品的重新分类（更名），例如，成品油作为炼油厂原料时就需要对产品进行重新分类（更名）。*产品间转移*（Inter-product transfers）是指由于对不再符合其原始规格的产品进行重新分类而在不同产品类别之间移动的燃料。例如，质量已恶化或已变质的航空涡轮燃料可能被重新归类为供暖煤油。

5.18. *转换*（Transformation）是指进入一个过程的产品的部分或全部能量含量从该产品转移到离开该过程的一个或多个不同产品（例如，从焦煤到焦炭、从原油到石油制品或从燃油到电力）的过程（更多讨论见 D.2 节）。

5.19. *损失*（Losses）是指燃料、热力和电力在输送、分配和运输过程中的损耗。损失还包括制造气体的冷放空和放空燃烧、生产后地热的损失、以及燃料或电力的盗窃。然而，二次气体的产量包括随后冷放空和放空燃烧的量。这确保了在作为气体来源的主要燃料用量和气体产量之间的平衡。

5.20. *能源行业自用*（Energy industries own use）是指直接支持供使用的燃料和能源生产和制备而消耗的燃料和能源，但不销售的热力除外。因此，它不仅涵盖第 5.23 段中定义的能源行业自用，而且也包括第 5.75 段中定义的其他能源生产者的使用。此处不包括转换成其他燃料或能源的燃料数量，这些包括在转换过

程中；能源行业中未直接参与定义所列活动的部分使用的燃料数量也不包括在内。这些数量在最终消费量中进行报告。

5.21. 非能源用途（Non-energy use）包括把能源产品用作生产《能源产品国际标准分类》范围以外产品的原材料，以及把能源产品用于不涉及把能源产品用作能源或转换投入的直接用途，例如，润滑、密封、防腐、铺设路面和用作溶剂。[44]

5.22. 最终消费（Final consumption）是指交付给用户的所有燃料和能源，既包括能源用途，也包括非能源用途，并且不涉及第 5.18 段中定义的转换过程。

D. 能源行业

5.23. **能源行业（也称“能源工业”）的定义。**能源生产是一种重要的能源流动。需要能源生产数据用于各种政策和分析目的；因此，提供有关能源生产的进一步细节是能源统计的优先事项之一。能源可以由各种经济单位生产。然而，并非所有这些都应被视为属于能源行业。为确保国际可比性，**建议**把能源行业定义为由以一次能源生产、能源转换或能源分配[45]为主要活动[46]的经济单位组成的行业。如第 5.26 段所述，出于实际原因，进行了一些增补。

5.24. **能源行业统计。**为了更好地了解一个国家在开采、生产、转换和分销能源产品方面所作的努力，**建议**把采集、整理和传播描述能源行业主要特点和活动的统计数据作为官方能源统计的一部分。

专栏5.1
主要活动、次要活动和辅助活动

生产单位的主要活动是其增加值超过在同一单位内进行的任何其他活动增加值的活动（SNA 2008，第5.8段）。

次要活动是一个生产单位在主要活动以外从事的活动，与主要活动一样，次要活动的产出必须适合于提供给生产单位以外的单位。按照主要活动的定义，次要活动的增加值必须低于主要活动的增加值。（SNA 2008，第5.9段）。

辅助活动是企业主要活动的附带活动，有助于企业的有效运行，但通常不会产生可销售的商品和服务（SNA 2008，第5.10段）。

5.25. 能源行业从事能源产品的初级生产、转换和分销。这些活动非常多样，其详细的技术说明相当复杂。然而，为了开展能源统计工作，属于能源行业的经济单位的活动可以通过其所在的基层单位（工厂）轻松确定。例如，初级生产的典型代表是煤矿和油气开采厂。

[44] 一些关于燃料非能源用途的研究也把还原剂的使用归类为非能源用途；然而，在能源统计中，还原剂的使用（主要用于钢铁制造）被视为用于能源目的，因为还原过程产生的气体含有还原剂中的大部分碳，会用作燃料以维持生产过程或用于其他加热目的。还原剂是与金属氧化物一起加热的燃料（通常是焦炭）中的碳。在该过程中，形成一氧化碳时会从金属氧化物中除去氧并生产出纯金属。

[45] 注意，这里的分配是指把从生产设施或输送系统接收到的能源产品输送给最终用户的分配系统（例如，由线路、仪表、电线和管道组成），而不是把能源产品从生产设施输送到分配系统的“输送系统”。这里的分销也不包括能源产品的批发（例如瓶装气体）。

[46] 有关主要活动的更详细定义，见专栏5.1。

5.26. **能源行业的活动。**为了提高能源行业能源生产统计数据的跨国可比性，**建议**各国尽可能确定表 5.1 左栏所列的能源行业。必须指出的是，表 5.1 考虑的能源行业定义比第 5.23 段中提到的核心行业定义更广泛，包括一些主要活动与能源无关的工厂，如高炉。表 5.1 还提供了有关《所有经济活动的国际标准行业分类》修订本第 4 版（ISIC 修订本第 4 版）类别（类 / 大组 / 组）的信息，其中可以找到不同的能源行业。

表5. 1
能源行业相关ISIC类别

能源行业	ISIC修订本第4版
电厂、热电联产厂、热力厂[a]	类：35——电、煤气、蒸气和空调的供应
抽水蓄能电站	
煤矿	类：05——煤炭和褐煤的开采
焦炉	大组：191——焦炭炉产品的制造
煤炭液化厂	大组：192——精炼石油产品的制造
型煤厂	大组：192——精炼石油产品的制造
褐煤型煤厂	大组：192——精炼石油产品的制造
煤气厂[b]（及其他气体转换）	大组：352——煤气的制造；通过主管道输送的气体燃料
天然气分离厂	类：06——石油及天然气的开采
天然气制液体燃料厂	大组：192——精炼石油产品的制造
液化天然气工厂/再气化工厂	大组：091——石油和天然气开采的辅助活动 组：5221——陆路运输附属服务活动
高炉	组：241——基本钢铁的制造
油气开采	类：06——石油及天然气的开采 大组：091——石油和天然气开采的辅助活动
炼油厂	大组：192——精炼石油产品的制造
木炭厂[c]	组：2011——基本化学品的制造
沼气生产厂[d]	大组：352——煤气的制造；通过主管道输送的气体燃料
核燃料开采和燃料加工	组：0721——铀及钍矿的开采 组：2011——基本化学品的制造
其他未列明能源行业[e]	组：0892——泥炭的开采 ……

[a] 也包括向消费者分配电和热。

[b] 也包括这些气体的分配。

[c] 此处提供的ISIC联系是指通过木材蒸馏生产木炭。如果使用传统方法在森林中生产木炭，则该活动将归类在ISIC 0220（“伐木”）中。

[d] 如上表所示，以生产沼气为主要活动的工厂将归入ISIC组3520。但是，沼气也可作为其他活动的副产品生产，如ISIC 3700（“污水处理”）和3821（“无害废物的处理和处置”）中分类的副产品。

[e] 所给ISIC联系提供了一个示例，即泥炭的开采，但并非详尽无遗。

5.27. 表 5.1 中能源行业的简要说明展示如下。

5.28. *电厂、热电联产厂和热力厂*（Electricity，combined heat and power (CHP) and heat plants）：有关这些活动的详细介绍见下文第 1 节。

5.29. *煤矿*（Coal mines）是通过井工或露天开采采掘煤炭的工厂。除了开采活动本身，煤矿的经营还包括分级、洗选、粉碎等生产经营活动，从而生产出适销对路的产品。

5.30. 焦炉（Coke ovens）是一种大型焦炉，在焦炉内对焦煤进行高温炭化处理会生成焦炉焦炭、焦炉煤气和煤焦油等。

5.31. 煤炭液化厂（Coal liquefaction plants）是以煤为原料，通过加氢或碳化生产液体燃料的工厂，也被称为煤制油（CTL）厂。

5.32. 型煤厂（Patent fuel plants）是生产型煤的工厂。

5.33. 褐煤型煤厂（Brown coal briquette plants）是生产褐煤型煤（BKB）的工厂。

5.34. 煤气厂（和其他气体转化工厂）（Gas works（and other conversion to gases））是生产气体、直接或与天然气混合后分配给公众的工厂。请注意，这些气体统称为“用于分配的煤气厂气及其他人造气体”，简称“煤气厂气”。一些煤气厂可能会生产焦炭和煤气。

5.35. 气体分离厂（Gas separation plants）是指从原油中分离伴生气和 / 或从天然气中分离凝析油、水、杂质和天然气凝析液的工厂。除上述活动外，这些工厂的活动还可能涉及回收的天然气凝析液的分馏。

5.36. 天然气制液体燃料工厂（Gas-to-liquids（GTL）plants）是指以天然气为原料生产液体燃料的装置。液体燃料通常用作汽车燃料。请注意，GTL 工厂与液化天然气（LNG）工厂有很大不同，液化天然气（LNG）工厂将气态天然气转化为液态天然气。

5.37. 液化天然气工厂 / 再气化工厂（LNG plants/regasification plants）是指为运输目的对天然气进行液化和 / 或再气化的工厂。这项活动可以在实际生产点上进行，也可以在实际生产点以外进行。

5.38. 高炉（Blast furnaces）是从铁矿石生产生铁时生产高炉煤气作为副产物的炉子。在此过程中，在高炉中加入碳，主要是以焦炭形式，以支持和还原氧化铁炉料，并提供热量。高炉煤气包括一氧化碳以及在加热和还原过程中形成的其他气体。

5.39. 油气开采（Oil and gas extraction）是指开采原油、油页岩和油砂并从中提取石油、天然气和回收天然气凝析液的活动。这包括运营和 / 或开发油气田资产的总体活动，包括钻井、完井和装备油井、运营油气分离器、原油破乳等活动，原油清淤设备和油田集输管线，以及从生产现场到装运点的所有其他油气制备活动。

5.40. 炼油厂（Oil refineries）是将原油和其他碳氢化合物（以及添加剂、原料和天然气凝析液）转化为成品油的工厂。典型的成品有液化石油气、石脑油、车用汽油、汽油、航空燃料、其他煤油以及燃料油。

5.41. 木炭厂（Charcoal plants）是通过缓慢热解对木材或其他植物物质进行碳化处理而产生木炭的工厂。

5.42. 沼气生产厂（Biogas production plants）是捕捉和 / 或制造沼气的工厂。沼气由生物质厌氧发酵而成，可以从几个来源获得，包括垃圾填埋场、污水污泥和农业残留物。沼气还包括由生物质生产的合成气。

5.43. 核燃料提炼和燃料加工厂（Nuclear fuel extraction and fuel processing plants）是指从事主要价值在于铀和钍含量的矿石开采、此类矿石的精选、黄饼的生产、铀和钍矿石的浓缩和 / 或核反应堆燃料元件生产的工厂。

5.44. 其他未列明能源行业（Other energy industry not elsewhere specified）。该部分为剩余类别，是指上述清单中未涵盖的任何能源行业。例子之一是为能源目的而采取泥炭。

1. 电力和热力

5.45. 电力和热力统计数据（《能源产品国际标准分类》第 7 节（电力）和第 8 节（热力））是根据生产者类型和发电（热力）厂类型采集的。生产者分为两种：[47]

- 主业生产者（Main activity producers）。是指以生产电力或热力为主要活动的单位。这些企业以前称为公用事业单位，可以是私营企业或公有企业。
- 电力自用生产者（Autoproducers（electricity））。是指生产电力但电力生产不是其主要活动的单位。
- 热力自用生产者（Autoproducers（heat））。是指生产销售用热但热力生产不是其主要活动的单位。一个单位用交付的燃料生产热力用于自用被归类为最终消费，而不是作为转换投入。

5.46. 应当指出的是，自用生产者为支持电力生产和 / 或销售用热生产而自用的任何情况都应在能源行业自用项下报告，报告方式与报告电力转换生产过程中的投入和产出数字以及热力转换生产过程中的投入和销售数字相同。为支持主要经济活动而消耗的能源应在最终消费项下报告（如果自用生产者恰好是能源行

[47] 这些定义指的是“单位”，在实践中，这些单位往往被选为基层机构，但也可以指企业或住户，具体视情况和数据可用性而定。

业，如炼油厂，则应在能源行业中进行报告）。

5.47. 发电（热力）厂也分为三类：

- 电厂是指只生产电力的工厂。电力可以直接从自然资源中获得，如水力、地热、风能、潮汐能、海洋能、太阳能或燃料电池，也可以从燃料燃烧或核反应生成的热量中获得。
- 热电联产厂是指工厂内至少有一台发电机组同时生产热力和电力的工厂。英语中有时被称为 co-generation plants。
- 热力厂是指根据设计仅向第三方提供热力的工厂（包括利用热泵和电锅炉）。由自用生产者为其自身目的生产热能的燃料交付属于最终消费。

5.48. 不同的燃料生产和消费数据报告要求如表 5.2 所示。

表5.2
以电力和热力为主要生产活动的生产者和自用生产者

生产者类型	工厂类型		
	电厂	热电联产厂	热力厂
主业生产者	报告所有生产量和使用的所有燃料	报告生产的所有电力和热力以及使用的所有燃料	报告生产的所有热力和使用的所有燃料
自用生产者		报告所有生产的电力和销售的热力以及相应的燃料使用量	报告销售的热力和相应的燃料使用量

资料来源：IEA《电力问卷》报告说明。

5.49. 请注意，抽水蓄能电站（Pumped storage plants）是指在需求较低时用电把水抽入水库，以便在随后需求较高时放水发电的电站。最终产生的电力比把水泵入高位水库所消耗的电力要少。

5.50. 不同的发电和供热技术 / 工艺类型定义如下。

5.51. 太阳能光伏发电（Solar photovoltaics（PV）electricity）是指由太阳能光伏发电生产的电力，即在半导体器件（太阳能电池）中通过光伏发电过程对太阳辐射进行直接转换，包括聚光光伏系统。

5.52. 太阳能热电（Solar thermal electricity）是指利用太阳能热生产的电力（包括聚光式和非聚光式，见第 5.62 段）。

5.53. 风电（Wind electricity）是指由风力驱动的装置生产的电力。

5.54. 水电（Hydroelectricity）是指由淡水、流动水或落水驱动的装置生产的电力。

5.55. 波浪电（Wave electricity）是指由波浪运动驱动的装置生产的电力。

5.56. 潮汐电（Tidal electricity）是指由潮流或潮汐引起的水位差驱动的装置生产的电力。

5.57. 其他海洋电力（Other marine electricity）是指利用其他未列明的海洋能源发电装置生产的电力。这些来源的例子有非潮汐流、海水温差和盐度梯度或海水和淡水之间的盐度差。

5.58. 地热电（Geothermal electricity）是指利用地热资源生产的热能生产的电力。

5.59. 核电（Nuclear electricity）是指利用核热生产的电力。

5.60. 化学过程产生的电力（Electricity from chemical processes）是指利用不燃烧的化学反应中回收的热量生产的电力。

5.61. 其他来源的电力（Electricity from other sources）是指利用其他未列明的能源（包括燃料电池）生产的电力。

5.62. 光热（Solar heat）是指从太阳热能（包括聚光式和非聚光式）生产的热。来自聚光式太阳热能的热（Heat from concentrating solar thermal）是指从聚光式光热系统捕获的太阳辐射中生产的高温热。高温热能可以转换进行发电，驱动化学反应，或者直接用于工业过程。非聚光光热产生的热量（Heat from non-concentrating solar thermal）是指非聚光光热系统捕获的太阳辐射产生的低温热，这种热可用于各种应用，如室内供暖、制冷、热水、集中供暖和工业过程。

5.63. 地热（Geothermal heat）是指从地球上提取的热量。热量的来源是地壳和地幔的放射性衰变和来自地核的热量。浅层地热来源的热量包括地球通过阳光直射和雨水直接获取的热量。热量通常以热水或蒸汽的形式从地球上提取出来。

5.64. 就能源统计而言，核热（Nuclear heat）是指从核反应堆的工作流体（可能是蒸汽）中获得的热量。工作流体（Working fluid）是在封闭系统中循环的物质，把热量从热源输送到使用点。

5.65. 可燃燃料产生的热和/或电（Heat and/or electricity from combustible fuels）是指能够点火或燃烧的燃料燃烧产生的热和/或电，即与氧气反应产生显著的温度升高。

5.66. 化学过程产生的热量（Heat from chemical processes）是指在化学工业中通过燃烧以外的放热反应产生的回收热量，用于蒸汽发生（steam-raising）或其他能源利用。

5.67. 来自其他来源的热（Heat from other sources）是指来自其他未列明来源的热。

2. 转换过程

5.68. 转换过程在整个经济体的能源流动中起着至关重要的作用，因为转换过程确保把不能直接利用或有效利用的一次能源产品转变为更适合消费的其他能源产品。为了更准确地描述和分析能源转换，并评估进行能源转换所需的资源，确定转换过程很重要。在能源平衡表中，能源转换过程反映在转换版块行中（详见第八章）。

5.69. 从能源统计角度来看，转换过程是把进入过程的产品的部分或全部能量成分转移到离开过程的一个或多个不同产品上。转换过程可分为两组：

（a）一种产品通过物理或化学过程转换为另一种或多种产品，而这些产品的内在特性不同于原始产品。例如：

- 投入产品发生化学或物理变化，从而生产出含有新化合物的产品（例如精炼）；
- 投入产品发生物理变化，导致分离成几种不同的产品，这些产品具有与投入材料不同的固有物理特性(例如，煤在焦炉里的碳化)；
- 把热能转换为电能；
- 通过燃烧或利用电力生产热力。

（b）产品的聚集或混合，有时会涉及物理形状的改变。例如：

- 在分配给消费者之前，对气体进行混配，以满足安全和质量要求；
- 泥炭和褐煤的成型。

5.70. 目前，这些转换过程按照转换发生所在的工厂进行界定，即：

- 电厂
- 热电联产厂
- 热力厂
- 焦炉

- 煤炭液化工厂
- 型煤工厂
- 褐煤型煤厂
- 煤气厂（和其他气体转化）
- 天然气制液体燃料厂
- 高炉
- 炼油厂
- 木炭厂
- 泥炭型煤厂
- 天然气调和厂
- 石化厂
- 其他未列明的转换过程

5.71. 这些工厂中的大多数已经在表 5.1 中进行了描述。下述给出了剩余工厂的描述，将会出现在表 5.1 “其他未列明的能源行业”项下：

5.72. *泥炭型煤厂*（Peat briquette plants）是生产泥炭型煤的工厂。

5.73. *天然气调合厂*（Natural gas blending plants）是与煤气厂分开的工厂，替代天然气（见煤气厂气）、石油气或沼气在这里与天然气混合，在天然气总管中进行分配。如果替代天然气与天然气在煤气厂内进行混合，则混合被视为煤气厂流程的一部分。

5.74. *石化厂*（Petrochemical plants）是把烃类原料转化为有机化学品、中间化合物和成品的工厂，如塑料、纤维、溶剂和表面活性剂。工厂使用的原料通常来自炼油厂，包括石脑油、乙烷、丙烷和中间馏分油（例如，瓦斯油）。原料中的碳和氢在很大程度上被转移到基础化学品和随后由它们制成的产品中。然而，也会产生某些副产品并返回炼油厂进行使用（如热解汽油），或作为燃料进行燃烧，以提供石化厂裂解和其他工艺所需的热力和电力。注意，由于能源转换不是石化厂的主要活动，因此，石化厂不属于能源行业，作为一个群体，被视为能源消费者（见表 5.3）。然而，这些工厂所进行的能量转换反映在能源平衡表的中间版块（见第八章）。

E. 其他能源生产者

5.75. 其他能源生产者（Other energy producers）是指选择或迫于环境而生产自用能源和 / 或向其他单位供应能源，但能源生产不是其主要活动的经济单位（包括住户）。这些单位从事能源生产、转换和输送 / 分配，把其作为次要活动和 / 或辅助活动。这意味着，这些活动生产的并以附加值计量的“能源”产出不会超过该单位主要活动的产出。开展辅助活动是为了支持该单位的主要和次要活动。

5.76. 地处偏远的工业企业可能无法获得电力，除非自己生产。需要焦炭和来自焦炭的热量用于自身生产的钢铁厂往往会自己生产焦炭和电力。糖厂几乎总是燃烧自己生产的甘蔗渣来生产蒸汽，并生产热力和电力。以生产动物产品（如猪、羊等的饲养和养殖）为主要活动的企业，可以将其动物废物作为沼气系统的燃料进行发电，用于自用或出售给当地市场。许多工业机构和商业组织可能拥有发电设备，在公共供电系统出现故障时可以启用这些设备（在此情况下，它们甚至可能向其他用户或公共供电系统出售电力）。其他能源生产者的另一个例子是使用太阳能电池板发电供自己使用（有时甚至出售给第三方）的住户。

5.77. 一般认为，其他能源生产者采集能源生产数据可能具有挑战性。但是，如果这些生产者在能源生产总量中占很大比例，建议所在国尽量从它们那里获得详细数据，并将其纳入官方能源统计，包括纳入能源平衡表。这些过程中使用的能源应记录在转换和能源工业自用项下（见第 5.86 和 5.87 段）。[48] 非能源行业能源生产规模较小的国家（由负责编制和传播官方能源统计数据的机构确定）可能会把从这些行业采集的数据限制在适当的总量范围内，或在必要时编制估计数。

[48] 这类似于为采集数据目的将这些与能源有关的次要活动和辅助活动视为由一个单独的单位开展，同时保留第5.45段中对自用生产者的定义。

F. 能源消费者和能源用途

5.78. 与能源生产者的信息类似，能源消费者信息对于能源政策和分析目的都很重要，因为有了能源消费者的信息就能制定有针对性的政策并对政策落实进行监测，例如，加强和 / 或修改消费模式的政策。本节定义了能源统计中涉及的主要能源消费者群体，并描述了用户群体和使用类型之间的交叉分类。

1. 能源消费者

5.79. 在能源统计中，能源消费者（Energy consumers）包括作为能源最终用户的经济单位（企业和住户），消费者会把能源产品用于能源目的（供热、运输和电力服务）和 / 或非能源目的。应当指出的是，能源行业中使用能源生产其他

能源产品的经济单位不属于这一类。按照常规，此类单位的能源消费不属于最终能源消费的一部分，而是单独列为能源行业自用（见第 5.20 段）。

5.80. **建议**各国尽可能确定表 5.3 所列的能源消费者群体。为了便于采集能源统计数据，并将其与其他经济统计数据结合使用，表 5.3 还提供了已确定的能源消费者群体与《所有经济活动的国际标准行业分类》修订本第 4 版相关类别之间的对应关系。

5.81. 每个消费群体的范围由表 5.3 中属于《所有经济活动的国际标准行业分类》修订本第 4 版类别的经济单位的范围确定，“住户”除外，住户包括所有作为最终消费者的住户，而不仅仅是那些从事经济活动的住户（如 ISIC 所涵盖）。[49]

[49] ISIC类97和98只涵盖从事经济活动的住户（作为雇主或生产供自己使用的无差异化商品或服务的生产者）。

表5.3
主要能源消费者类别

能源消费者	与ISIC修订本第4版的对应关系
制造业、建筑业和非燃料采矿业	
钢铁	ISIC大组241和组2431。请注意，焦炉和高炉的能源产品消耗不包括在内，因为这些工厂被视为能源行业的一部分。
化工和石化	请注意，制造木炭或进行核燃料浓缩/生产的工厂（均归入ISIC 2011组）的能源产品消耗不包括在内，因为这些工厂被视为能源行业的一部分。
有色金属	ISIC大组242和组2432
非金属矿物	ISIC类23
运输设备	ISIC类29和30
机械	ISIC类25、26、27和28
采矿和采石	ISIC类07和08及大组099，不包括铀及钍矿的开采（组0721）和泥炭的开采（组0892）。
食品和烟草	ISIC类10、11和12
纸、纸浆和印刷	ISIC类17和18
木材和木材制品（纸浆和纸除外）	ISIC类16
纺织品和皮革	ISIC类13、14和15
建筑	ISIC类41、42和43
其他未列明行业	ISIC类22、31和32
家庭	ISIC类97和98
商业和公共服务	ISIC类33、36～39、45～96及99，不包括ISIC 8422
农业、林业	ISIC类01和02
渔业	ISIC类03
其他未列明（包括国防活动）	ISIC组8422

5.82. 应当指出的是，国防活动（ISIC 8422）的能源消耗在平衡表中记为“未列明”，因为它包括所有国防能源产品的消耗，包括运输、国际飞机和轮船油箱等（另见第八章能源平衡表）。

2. 能源用途和用户的交叉分类

5.83. 能源产品可用于三个目的：（一）能源目的；（二）非能源目的；（三）转换。把能源产品用于能源用途进一步分为两类：用于除运输以外的任何其他能源用途；用于运输目的。在基本能源统计报表和能源平衡表中，能源消费数据分别按用途和用户群体（各类能源行业和能源消费者）交叉分类，如表 5.1 和表 5.3 所示。

5.84. 图 5.2 以矩阵形式给出了这种交叉分类的说明，按用途（按列）和不同用户（即能源行业和能源消费者（按行））显示了能源的各种用途。由列和行的交集定义的每个单元格表示特定用户为特定目的使用能源产品的情况。

图5. 2
能源用途和用户交叉分类

<table>
<tr><th>用户 \ 用途</th><th>转换</th><th>能源行业自用</th><th>能源利用（不包括交通运输）</th><th>交通运输能源利用</th><th>非能源用途</th></tr>
<tr><td>能源行业
电力和热力
煤矿
焦炉
<等等></td><td rowspan="2">（a）</td><td rowspan="2">（b）</td><td>不适用</td><td rowspan="2">（d）</td><td rowspan="2">（e）</td></tr>
<tr><td>能源消费者
钢铁
<等等>
建筑业
<等等>
家庭
<等等></td><td>（c）</td></tr>
</table>

5.85. 上图中的矩阵可用于说明早期定义的重要概念。

5.86. 图 5.2 用方框（a）表示**转换**，方框（a）覆盖了参考领土内的所有经济单位，不仅考虑到能源行业发生的转换，而且还考虑到能源消费者可能开展的二次活动和 / 或辅助活动发生的转换。关于转换的统计数字按第 5.70 段中的清单细分和列报。当转换发生在能源行业之外（即由其他能源生产者进行）时，转换过程中消耗的能源记录在最相关的细分类别下，即最相似的能源行业。

5.87. 方框（b）表示能源行业自用。如上文所述，自用不包括能源行业把能源产品用于运输或非能源用途。另一方面，自用也涵盖了其他能源生产者在能源生产中的自用，即生产能源产品但按照其主要活动不属于能源行业的经济单位。

5.88. 最终能源消费是指交付给用户供其使用的所有燃料和能源。这表示在下述图 5.2 中：

（一）能源消费者把能源产品用于能源用途（不包括运输）——方框（c）；

（二）所有经济单位使用能源进行运输——方框（d）。

交通运输

5.89. 方框（d）是用于运输目的的能源产品消费（Use of energy products for transportation purposes），定义为在国家领土内的出发点和目的地之间运输货物或人员的燃料和电力消耗，而不论活动发生在哪个经济部门。从事把货物或人员运输到另一国家领土的商船和民用飞机燃料消耗的分类，涵盖在国际海运和空运加油的定义中，因此不在本定义范围之内。但是，无法很容易地确定给跨越国界的公路车辆加油的情况，默认也包括在这里。

5.90. 运输能源消费可按运输方式分类，如下表 5.4 所示：

表5. 4
运输方式

交通运输
公路运输
铁路运输
国内空运
国内水运
管道运输
其他未列明运输方式

5.91. 国内空运能源消费量（Domestic aviation）是指交付给承运国内旅客、货物或者用于农作物喷洒、航空发动机台架试验等目的的所有民用航空器的航空燃料数量。当起飞和降落机场都在国家领土上时，则算作国内飞行。如果遥远的岛屿构成国家领土的一部分，需要通过其他国家的领空进行长途飞行，这些飞行仍然被视为国内空运的一部分。军用航空燃料不应列入国内航空，而应列入能源平衡表“未列明”项目。机场管理部门在机场内使用燃料进行地面运输也不在此列，但列入“商业和公共服务”项下。

5.92. 公路运输能源消费量（Road）是指提供给公路车辆的燃料和电力。用于“非公路”和固定发动机的燃油应排除在外。非公路用途包括主要用于商业工业场地或私人土地或农业或林业的车辆和移动设备。与这些用途有关的燃料交付包括在适当的最终消费标题下。军事用途的交付也不包括在这里，但包括在“未列明”项下。公路和无轨电车货运的燃料消耗包括在这里。

5.93. 铁路运输能源消费量（Rail）是指用于铁路车辆的燃料和电力，包括工业铁路。其中包括城市轨道交通（含有轨电车）。

5.94. 国内水运能源消费量（Domestic navigation）是指运送货物或者人员、进行国内航程的轮船所消耗的燃料。国内航程是指在同一国家领土内的始发港和目的港之间航行，没有外国港口作为中转港。请注意，这可能包括一个国家两个港口之间相当长的旅程（例如，从美国旧金山到檀香山）。供渔船使用的燃料不包括在这里，但包括在“捕鱼”项下。

5.95. 管道运输能源消费量（Pipeline transport）是指为国家领土内点与点之间的气体、液体、泥浆和其他商品运输管道提供支撑、保障其运行所使用的燃料和电力，包括维护泵站和管道运行的消耗。此处不包括用于维持输配管网中输送天然气、生产气、热水和蒸汽的管道流动的消耗，此类消费归在“能源行业自用”部分适当的标题下。包括输气管网中天然气运输的消耗量。维持输水管道流动的燃料或电力消耗包括在“商业和公共服务”部分。输送管道把其内容输送到分配管道以最终交付给用户。输气管道的工作压力通常比配气管道的工作压力要高很多。

5.96. 未列明的运输能源消费量（Transport not elsewhere specified），是指用于别处定义的运输方式未包含的运输活动的燃料或电力消耗。ISIC 4922 类（其他陆路运输）中所列的大多数运输方式都包含在未列明的运输方式中。但是，这里将包括缆车、滑雪缆车和缆索升降机的电力消费。

5.97. 图 5.2 方框（e）表示能源产品的非能源用途（Non-energy use of energy products），涵盖能源产品用于非能源用途，不论发生在什么经济活动中（能源消费者或能源行业）。此类消费通常以汇总形式展示，因此与任何具体的经济活动都没有联系（另见第八章）。

第六章

统计单位和数据项

A. 引言

6.1. 本章的目的是描述采集信息和最终针对其编制能源统计报表的对象实体（即统计单位），提供从这些实体采集的数据项参考清单，以帮助各国组织其数据采集活动，并确保采集的数据与其他经济统计数据具有最大程度的可比性。明确界定统计单位并确保使用一致是获得关于任何正在调查现象（包括能源调查对象）的无重复、可比较数据的基本先决条件。

6.2. 应当指出的是，大多数数据项的定义是由有关能源产品（见第三章）和流动（见第五章）的定义确定的，本章不再重复。但是，如果某些数据项在第三章和第五章没有涉及，或者需要进一步阐述，则会进行进一步的解释。

6.3. 本章所列数据项清单是一个参考清单，包含了编制和传播作为官方统计一部分的能源统计数据普遍希望得到的所有数据项。**建议**各国利用数据项参考清单，根据本国国情、对调查对象的负担和现有资源，选择适合本国能源统计报表制度的数据项。还**建议**选择的数据项应能够充分评估本国的能源状况，反映本国特有的主要能源流动，并至少能够编制汇总格式的能源平衡表。一般认为，整理能源统计数据是一个复杂的过程，既涉及能源统计员直接采集数据，也涉及企业统计、外贸和价格统计、住户统计和行政来源数据等其他国家统计数据的再利用。负责整个官方能源统计报表制度的机构应认识到其他统计的优点和缺点，并努力把各种数据整理成最符合用户期望的连贯数据集。

B. 统计单位

1. 统计单位及其定义

6.4. *统计单位*是指会针对其采集信息、并最终会为其编制统计报表的实体。统计单位是统计汇总的基础单位，也是表列数据的所指单位。由于参与能源生产、分配和消费的经济实体多种多样，能源数据整理人员应了解统计单位的不同类型，以便组织数据采集，并确保能源数据与其他统计数据一起正确解释和使

用。参与能源生产、转换和消费的经济实体范围庞大，从小型地方能源生产者或经销商到在许多地理位置或从许多地理位置从事很多不同活动的大型复杂公司，这些实体的法律、会计、组织和经营结构各不相同，报告数据的能力也各不相同。下文简要介绍统计单位的概念及其特点，目的是协助能源统计报表编制人员更好地组织工作。[50]

[50] 有关统计单位及其特点的详细说明，见DESA/UNSD文件“统计单位”（ESA/STAT/2008/6），见：https://unstats.un.org/unsd /isdts/docs/StatisticalUnits.pdf。

6.5. 统计单位可分为两类：（a）*观察单位*——能够实际报告或有可能报告其活动数据的可识别的法律 / 组织单位或实体单位；（b）*分析单位*——由统计人员通过拆分或合并观察单位而创建的单位，目的是为了编制使用观察单位数据不太可能获得的更详细、更均匀的统计数据。虽然分析单位不能自己报告关于其活动的数据，但可采用间接的统计估计方法和此类数据的插值获得。分析单位的使用因国而异。但是，应当指出的是，在复杂的经济实体同时活跃于能源生产和其他经济活动的情况下，可以通过使用分析单位来提高能源统计的准确性。在此情况下，**鼓励**各国在必要和可行的情况下使用分析单位，以提高其能源统计质量。有关统计单位活动的数据可以从这些单位本身（即通过普查或调查）或其他单位（即行政来源）采集（详见第七章数据采集和整理）。

6.6. 为便于采集能源统计数据，对以下统计单位进行了区分和界定：企业、基层单位、活动类型单位、均质生产单位和住户。

6.7. *企业*（Enterprise）。如果一个经济实体作为货物和服务生产者，本身有能力拥有资产、发生负债和从事与其他经济实体的经济活动和交易，就被认为是一个企业。企业还是一个在财务和投资决策方面具有自主权、有权力和责任为生产货物和服务分配资源的经济交易者，可以在一个或多个地点从事一项或多项生产活动。

6.8. *基层单位*（Establishment）。基层单位是指只有一个经营地点的企业或企业的一部分，在该地点只从事一项生产活动，或者该地点的主要生产活动占其增加值的大部分。[51] 虽然基层单位的定义允许进行一项或多项次要活动，但与主要活动相比，这些活动的规模应较小。如果次要活动与主要活动同等重要或几乎同等重要，则该单位更像一个地方单位，即在一个地点或从一个地点从事生产活动的企业（或企业的一部分）。

[51] 在能源统计中，工厂这一术语经常与基层单位这一术语等同使用。

6.9. 对于大多数中小型企业而言，企业和基层单位是完全一样的。一般来说，**建议**把从事多项属于不同行业经济活动的大企业分成一个或多个基层单位，前提是可以确定更小、更均质的单位，以便整理的能源生产数据或其他可归于能源行业的活动数据具有实际意义。

6.10. *活动类型单位*（Kind-of-activity unit（KAU））。任何特定的企业都可能执行多种不同的活动，既包括与能源有关的活动，也包括与能源无关的活动。为了关注企业中与能源统计有关的部分，能源数据整理人员可以构建和使用一个分析统计单位，称为“活动类型单位”。活动类型单位被定义为只从事一种生产活动或主要生产活动在增加值中占大部分比例的企业或企业的一部分。对开展活动的地理区域没有限制。因此，如果一个企业只有一个地点从事这项活动，那么活动类型单位和基层单位就是同一单位。

6.11. *均质生产单位*（Unit of homogeneous production）。为确保最完整的覆盖范围，在某些情况下，能源统计报表编制人员可能需要对企业活动进行更详细的划分。适用于此目的的统计单位是均质生产单位，被定义为只进行单一（非辅助）生产活动的生产单位。例如，如果一个企业主要从事与能源无关的活动，但仍然生产一些能源，则编制人员可以“构造”一个能源生产单位，该单位可以被归类到适当的能源活动类别，并采集（或估计）有关其能源生产和生产所用投入的数据(如果该单位是电力或热力生产者，则维持第5.45段自用生产者的定义)。例如，制糖业便是如此，糖厂会用甘蔗渣燃烧发电供自己使用。虽然可能无法直接从企业或基层单位采集与此类单位对应的数据，但实际上，此类数据是通过转换基层单位或企业根据各种不明确的假设或明确的假设提供的数据来计算/估计的。

6.12. *住户*（Households）。能源统计的范围还包括对住户的统计（主要是关于消费的统计）。在该部门采集数据时，使用了一个特殊的统计单位——住户。一个住户被定义为共享同一住所、汇集部分或全部收入和财富并集体消费某些类型的商品和服务（主要是住房和食品）的一群人。一般来说，每个住户成员都应该对住户的集体资源有一些诉求。至少在作出一些影响消费或其他经济活动的决定时，必须把住户作为一个整体进行考虑。[52] 在某些情况下，住户还可以生产供出售或自用的能源产品。

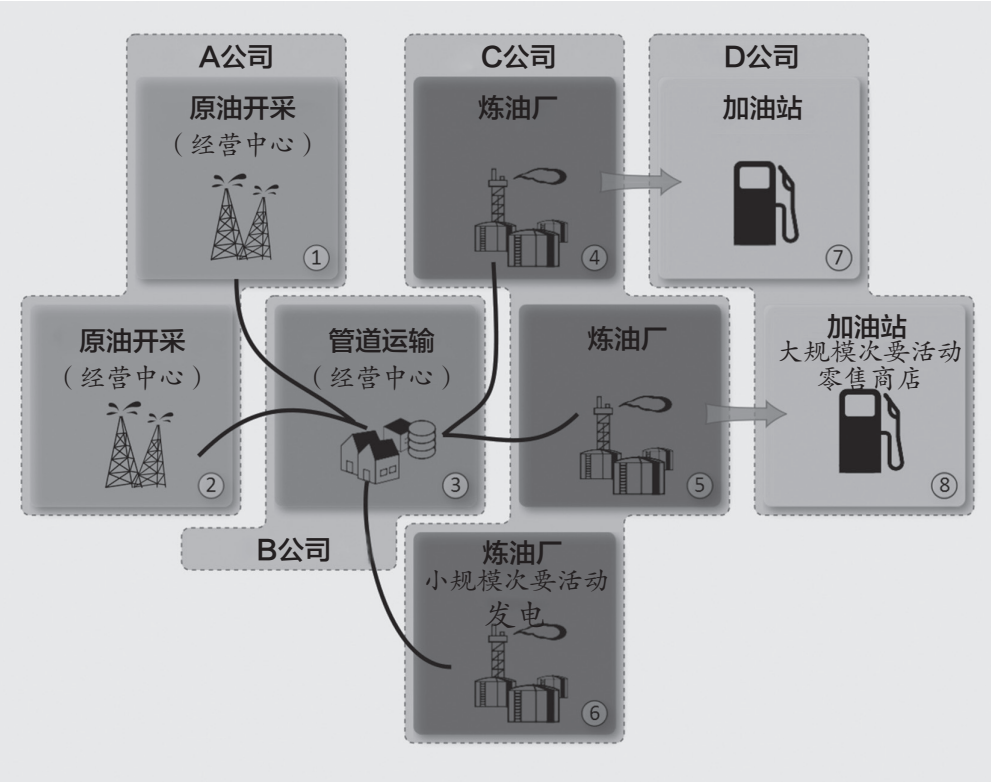
[52] SNA 2008第4.149段。

2. 说明性示例

6.13. 为了说明不同类型的统计单位，下面给出了一个虚构但现实的例子。图6.1是一家参与一次能源生产、转换和分配的大型公司示意图。该公司由四个独立的公司（图中所示为A公司、B公司、C公司和D公司）组成，从事石油制品开采、运输、精炼和销售活动。图中的每个小方块表示不同的地理位置，在每个小方块中，描述了在该地点开展的经济活动种类。为便于参考，把小方块编号为（1）到（8）。

6.14. A 公司从事原油开采活动（ISIC 修订本第 4 版，大组 061），在图中用小方块（1）和（2）表示的两个不同地点建有工厂。原油随后由 B 公司（ISIC 修订本第 4 版，大组 493）的管道进行运输。尽管管道本身在地理上分布在不同的地方，但管道操作中心可以被分配到一个物理位置，并用小方块（3）表示。B 公司把原油运输到 C 公司，C 公司在不同的地理区域经营有三个独立的炼油厂，如小方块（4）、（5）和（6）所示。与小方块（6）相关的炼油厂也有少量的次要发电活动（ISIC 修订本第 4 版，大组 351），其中少量电力会出售给第三方。

图6.1
大型油企实例



6.15. C 公司向 D 公司提供其部分成品油（即车用汽油、柴油等），D 公司的主要业务是在小方块（7）和（8）所示的加油站零售车用汽油和柴油（ISIC 修订本第 4 版，大组 473）。小方块（8）中的加油站还进行食品、饮料、烟草和其他家用设备的零售，这是一项重要的次要活动（ISIC 修订本第 4 版，大组 471）。

6.16. 应当指出的是，单看活动地点和类型不足以确定哪些单位可以被视为企业，因为企业必须满足其他标准（见第 6.7 段），包括在金融交易中发生负债和自主经营的能力。在本例中，假设公司 A、B、C 和 D 分别满足这些标准，并组成四个独立的企业，而各小方块所代表的单位则不符合（小方块（3）除外）。

6.17. 小方块（1）到（7）中的每一个装置都可以被视为一个基层单位，因为它们都位于单一的地点，不进行任何重大的次要活动。小方块（8）所示的加油站具有其他零售业的重大次要活动。如果这一活动的规模与其主要活动同等重要或几乎同等重要，则出于统计目的，可以把该加油站切分为两个独立的基层单位。

6.18. 由于活动类型单位的定义不取决于物理位置，而只考虑生产活动，因此小方块（1）和（2）中的装置可以统称为一个活动类型单位。装置（3）可视为一个单独的活动类型单位。小方块（4）、（5）和（6）中的装置也可视为单独的活动类型单位。（7）和（8）中的装置是否可以被视为单独的活动类型单位取决于（8）中的次要活动的重要性，如果这一活动很重要，则必须把其作为（8）中的第二个活动类型单位分开，这类似于第 6.17 段中提到的理论拆分。

6.19. 如果考虑采用均质生产单位（UHP）来描述该示例，则（1）和（2）中的装置可统称为均质生产单位，（4）、（5）和（6）中的装置则不可以，因为（6）中的装置也从事一些电力生产。为了确定均质生产单位，需要把该小方块中的设备从概念上分为两部分：一部分用于炼油厂作业，另一部分用于发电。（4）和（5）中的装置以及（6）中的炼油厂部分可统称为均质生产单位，而（6）中的发电部分可视为（具有均质生产的）独立单位。对小方块（7）和（8）也必须进行类似处理。

6.20. 虽然最后两段说明了一般做法，但不建议在能源统计方面这样做（见第 6.21 段）。在某些情况下，使用均质生产单位是合理的（见第 6.11 段），但通常不适用于统计数据采集涵盖的所有单位。企业、基层单位、活动类型单位或均质生产单位的使用可能导致产生不同的结果（例如，当按经济活动分类时），应仔细权衡偏离第 6.21 段中建议的情况。

3. 能源统计使用的统计单位

6.21. 对于本建议中要解决的问题，理想情况下，统计单位应为基层单位和住户。**建议**采用基层单位，因为这是通常可获得所需数据的最细化的单位。对于许多分析应用，需要根据活动类型、地理区域和规模等特点对数据进行分组，而使用基层单位有助于数据分组。

6.22. 然而，统计单位的选择也将以数据采集目的、用户需要和数据可用性为指导方向。因此，企业也可以用作统计单位。实践中，在大多数情况下，基层单位和企业是同一个单位，特别是对于规模较小的单位。

C. 数据项参考清单

6.23. 本节提供了用于国家能源统计的数据项参考清单，旨在满足能源政策制定者、企业界和社会公众的基本需求，并确保这些统计数据的国际可比性。清单由五部分组成：（一）统计单位特征数据项；（二）能源库存和流动数据项；（三）生产和储存能力数据项；（四）能源行业经济运行评价数据项；（五）矿产和能源资源数据项。

1. 统计单位特征

6.24. 统计单位特征数据项用于单位的唯一识别、在特定活动组内的分类，以及对其结构、经营、与其他单位关系的各个方面的描述。统计单位的特征信息能为整理关于能源行业整体规模及其经济和地理结构的统计数字提供方便。此外，这也是对统计抽样调查进行有效组织，以及在不同来源的能源数据之间进行比较和建立联系的先决条件，从而大大减少了数据采集方面的重复工作和应对负担。

6.25. 统计单位的主要特征有：识别码、地点、活动种类、经营期限、经济组织类型、法定组织类型和所有权结构、规模。

项目编号	数据项
0.1	识别码
0.2	位置
0.3	活动类型
0.4	经营期
0.5	经济组织类型
0.6	法律组织类型和所有权
0.7	规模

6.26. *识别码*。识别码是分配给统计单位的唯一编码。[53] 建立统计单位的唯一识别是必要的，具有如下好处：（一）方便其在统计商业登记系统中进行登记；（二）方便通过行政来源采集有关统计单位的信息；（三）为统计调查提供抽样基础；（四）方便对单位总体进行基本特征信息分析。尽管在一个单位的整个生命期内单位的某些其他特征可能会改变，但识别码不得变更。与行政主管部门和其他政府部门共享的统一识别码极大地便利了统计工作，包括统计商业登记系统（如已建立）与其他登记系统之间的对接。

[53] 此类代码可能由多位数字组成，分别表示其地理位置、活动类型、单位是主要生产单位还是辅助单位、以及与其子公司/委托人（如有）等的关联，但并不总是推荐这样的做法。

6.27. *地点*。地点是指单位实际开展活动的地点，而不是邮寄地址所在地点。这一特征有两个重要目的：第一，按照统计制度要求，在最细化的层次上确定单

位所在地并按地理区域对其分类；第二，如果一个单位在多个地点经营，则把其经济活动分配到实际发生的地点。后者对于国家下属层级的分析很重要。由于按地点对单位进行分类具有特殊的国家利益，任何地理分类都应区分国家下属层级（即经济区域或行政区划、州或省、地方或城镇）。

6.28. 有关邮寄地址、电话号码、传真号码、电子邮件地址和联系人的详细资料也是重要的识别变量，因为会利用这些详细资料邮寄统计问卷，与该单位进行书面沟通或对其活动进行特别询问。有关这些变量变化的最新信息对于统计主管部门的高效工作至关重要。

6.29. 企业有一个以上基层单位的，可能有或也可能没有地点和地址。通常，企业地址用于管理目的，基层单位地址用于统计目的。然而，在处理大型复杂企业时需要小心。应要求多基层单位企业提供其每一基层单位的所在地详情，或可要求该基层单位提供拥有该基层单位的企业的名称和所在地，以便在登记系统中建立有关该企业及其组成基层单位的数据集。在某些情况下，如果提供详细就业信息的单位与提供详细财务信息的单位不同，则可能需要与基层单位和企业同时对应。

6.30. *活动种类*。活动种类是一个单位从事的生产活动类型，应根据国家活动分类确定，而国家活动分类又建议以最新版本的《所有经济活动的国际标准行业分类》修订本第 4 版为基础或与之建立关联。

6.31. *经营期*。这表示该基层单位在统计参考期内的经营期。获取下列项目的信息将是有益的：（a）自（日期）起开始经营——例如，对于确定截止某个特定日期的电力装机容量很重要；（b）暂时或季节性的停止活动——比如可用于追踪可能导致炼油厂年产量 / 产量下降的炼油厂停产情况；（c）停产（日期）——对确定装机容量也很重要；（d）出售或租赁给另一运营商（新运营商的名称），这可能解释了主业生产者和自用生产者之间电力容量 / 发电量的变化情况。这一特征除了提供有关该单位活动状况（活动或暂时不活动）的信息外，还有助于解释受季节性因素影响的统计单位以及在参考期内开始或停止业务的统计单位的收益。大多数此类信息都位于元数据级别上，对检查数据质量非常有用。

6.32. *经济组织类型*。企业和基层单位是各国进行工业调查的主要对象单位。“经济组织类型”这一特征是指该基层单位是其直接所有企业的*唯一基层单位*还是*多基层单位企业*的一部分。如果需要关于产业结构的进一步细节，多基层单位企业可以根据其组成基层单位的数目或根据对每个国家最适合的基层单位分类标准（按就业、增加值）划分为不同类别。

6.33. 为了准确计量能源生产和其他能源流动并编制各种能源指标，最好明确界定各个基层单位与其母企业之间的联系。更重要的是，这些联系是进行高效抽样设计和把从不同调查中获得的数据进行合并的基础，这些调查包括能源数据和获得能源行业绩效指标所需的其他变量。

6.34. *法定组织类型和所有制类型*。法定组织类型是统计调查中经济实体分层的另一个重要特征和可能的标准。法定组织类型是拥有该单位的经济实体的法律形式。按法律组织类型划分最少可以分为两种主要类型，即法人单位和非法人单位。*法人单位*是独立于其所有者的法律实体，包括股份公司和其他法人实体，如合作社、有限责任合伙企业和非盈利机构。*非法人单位*是指不独立于其所有人的法律实体，可包括属于一般政府的公共机构、独资企业和家庭所有的合伙企业。

6.35. 除了法定组织类型外，主要的*所有制类型*，即单位的私有制和各种公有制形式，都是有用的可选特征。区分私营单位和公营单位的标准，应当以该单位所属企业的所有权是属于公共机关还是私人当事人为依据。公营单位是政府单位所有或者控制的单位，私营单位是私人所有或者控制的单位。如果公共当局或私人当事方拥有某一企业的全部或大部分股份或其他形式的资本参与，则被视为该企业的所有者。对一个单位的控制包括在必要时通过选择适当的主管来确定该单位政策的能力。

6.36. 公营单位可以根据每个国家存在的主要公有制层级进一步细分，通常区分中央政府所有、州或省级政府所有和地方政府所有。在私营单位群体内，可以进一步对所有权进行分类，区分国内所有的单位和外国控制下的单位。[54]

[54] 关于法律组织类型和所有权类型的进一步详情，见《关于工业统计的国际建议》（联合国2009年b）。

6.37. *规模*。单位规模是用于样本帧分层和汇总技术的重要数据项。一般来说，统计单位的规模分类可以根据就业、营业额或其他变量来定义。在能源统计中，根据分析的主要目标，可能有必要定义两个规模计量指标（例如，为了研究能源生产 / 制造，按照生产能源产品的最大产能来定义一个基层单位的规模可能更加合适）。然而，这可能并不适用于所有的能源产品。为了研究能源产品的消费，可能更适合于通过就业规模（对于基层单位）和人数（对于住户）来衡量单位的规模。

2. 能源流动和库存水平数据项

6.38. 本节介绍的数据项涉及以实物单位采集有关生产、转换和消费等能源流动以及不同能源产品库存水平的统计数据。这些数据项旨在生成一致的时间序列，显示各种能源产品的供求变化。它们还为比较和分析各种能源产品之间的相

互关系奠定了基础，当数据项以通用单位表示时，则可定期监测国家能源发展模式和编制能源平衡表。

6.39. 本节中的数据项分为两大类，即：（一）所有能源产品通用的数据项；（二）适用于特定能源产品的数据项。采集和传播库存和流动统计数据都需要这些数据项。关于计量单位的建议见第四章。

所有能源产品通用的数据项

6.40. 对于《能源产品国际标准分类》中确定的每种产品，可根据需要编制以下数据项（相关能源流动和相关概念的定义见第五章）。

项目编号	数据项
1.1	生产量
1.2	进口总额
1.2.1	进口（按原产地）[a]
1.3	出口总额
1.3.1	出口（按目的地）[a]
1.4	国际海运加油
1.5	国际空运加油
1.6	期末库存
1.7	库存变化
1.8	转让
1.9	转换（按转换过程）[b]
1.10	损失量
1.11	能源用途[c]
1.11.1	其中：用于交通运输（按交通类型）[d]
1.12	非能源用途

[a] 众所周知，获得关于进口来源地和出口目的地的准确信息并不总是容易的。

[b] 第五章对转换过程进行了描述。

[c] 如果统计单位是能源行业（表5.1），则能源利用（不包括交通运输）对应于能源行业自用；如果统计单位是能源消费者，则对应于最终能源消费（表5.3）。

[d] 运输行业细分情况见表5.4。

适用于特定能源产品组的数据项

煤炭和泥炭

6.41. 对于根据《能源产品国际标准分类》中第 0 节（煤炭）和第 1 节（泥炭）分类的产品，适用以下附加数据项列表。

项目编号	数据项
2.1	生产量
2.1.1	其中：井工
2.1.2	其中：露天
2.2	其他来源的生产量

6.42. 地下生产（井工开采）（Underground production）是指通过掘进到地下煤层，然后用切割机和连续式、长壁或短壁采煤机等地下采矿设备从地下矿山中进行开采的生产。

6.43. 地面生产（露天开采）（Surface production）是指在地面矿山进行生产，即源自采煤场，把煤炭上方或周围的泥土（浮土）剥去，露出煤层，然后用索斗铲、电铲、推土机、装载机、螺旋钻等地面采掘设备进行开采。这些矿山在英语中也可称为地表矿（area mine）、等高矿（contour mine）、露天矿、剥采矿（strip mine）或螺旋钻开拓矿（auger mine）。【译者注：中文并无地表矿、等高矿、剥采矿、螺旋钻开拓矿等说法，仅根据英语字面翻译，方便读者理解。】

6.44. 其他来源的生产（Production from other sources）包括两个部分：（a）回收的煤泥、中煤和其他低级煤产品，这些产品不能按煤炭类型分类，包括从废物堆和其他废物容器中回收的煤；（b）其生产包括在《能源产品国际标准分类》其他章节中的燃料，例如，来自石油制品（例如，把石油焦添加到焦炉用焦煤中）、天然气（例如，把天然气添加到直接最终消费的煤气厂气中）、生物燃料和废物（例如，把工业废物作为型煤制造中的粘合剂）。

天然气

6.45. 对于根据《能源产品国际标准分类》第 3 节（天然气）分类的产品，适用以下附加数据项列表。

项目编号	数据项
3.1	生产量
3.1.1	其中：伴生气
3.1.2	其中：非伴生气
3.1.3	其中：煤矿瓦斯和煤层气
3.2	其他来源的生产量
3.3	开采损失量[a]
3.3.1	其中：放空燃烧气量
3.3.2	其中：冷放空气量
3.3.3	其中：回注气量
3.4	放空燃烧气量（开采期间除外）
3.5	冷放空气量（开采期间除外）

[a] 这些损失发生在天然气开采过程中，不包括在天然气产量中。见第5.10段关于生产量的定义。

6.46. 天然气生产是指在国家边界范围内的干气商品化生产，包括海上生产。产量是在对天然气凝析液（NGL）和硫磺进行净化和提取之后测量的。初级生产的数据中不包括开采损失和回注、冷放空或放空燃烧的气量（见第 5.10

段）。产量包括天然气工业（天然气开采、管网系统和加工厂）中使用的数量。产量细分如下：

伴生气（Associated gas）：与原油伴生的天然气；

非伴生气（Non-associated gas）：来自仅以气态形式生产碳氢化合物的油气田的天然气；

煤矿瓦斯和煤层气（Colliery and coal seam gas）：在煤矿或煤层中产生的甲烷，通过管道输送到地表，在煤矿消耗或通过管道输送给消费者。

6.47. 其他来源的产量（Production from other sources），是指利用已经计入其他能源产品产量的能源产品生产的天然气。例如石油气、人造气或沼气与天然气的混合气。

6.48. 开采损失量是指开采过程中发生的不计入天然气产量的损失。具体是指：

放空燃烧气量（Gas flared）：通常在生产现场或天然气加工厂通过燃烧处理掉的天然气。

冷放空气量（Gas vented）：在生产现场或加工厂排放到空气中的天然气。

回注气量（Gas reinjected）：把天然气回注到油藏中提高石油高采收率。

6.49. 然而，在某些气体的制造和转换过程中，天然气生产后也可能进行放空燃烧和冷放空。在此情况下，放空燃烧和冷放空的气量也应单独报告。这些数量将隐含在损失量数据项中。

石油

6.50. 对于根据《能源产品国际标准分类》第 4 节（石油）分类的产品，适用以下附加数据项列表。

项目编号	数据项
4.1	石化行业向炼油厂的回流
4.2	炼油厂进料（按产品）
4.3	炼油厂损失
4.4	（原油、天然气等的）直接使用

6.51. 从石化行业回流到炼油厂的产品包括成品或半成品，这些成品或半成品从能源消费者那里返回炼油厂进行加工、混合或销售。它们通常是石化制造业的副产品。综合石化行业应该对流动进行核算。该数据项不包括从一个炼油厂到国内另一个炼油厂的转移。

6.52. 炼油厂进油量（Refinery intake）是指进入炼油过程的油量（包括其他碳氢化合物和添加剂）。

6.53. 炼油厂损失量（Refinery losses）是指炼油过程中的损失量，是炼油厂进量（观测值）和炼油厂产量（炼油厂总产出）之间的差异。例如，在蒸馏过程中，可能会由于蒸发发生损失。报告的损失在质量平衡表中显示为正数。虽然可能有体积增益，但质量没有增益。

6.54. 直接利用量（Direct use）是指未在炼油厂进行加工的情况下直接使用原油、天然气凝析液和其他碳氢化合物。例如，这包括利用原油燃烧进行发电。

电力和热力

6.55. 对于在《能源产品国际标准分类》第 7 节（电力）和第 8 节（热力）下分类的产品，适用以下附加数据项列表。

项目编号	数据项
5.1	总产量（按生产商类型、工厂类型和生产工艺）[a]
5.2	自用量
5.3	净产量（按生产商类型、工厂类型和生产工艺）[a]
5.4	能源产品用量（按能源产品类型和转换过程）

[a] 关于生产商类型、工厂类型和生产工艺的列表，见第五章D.1节。

6.56. 总发电量（Gross electricity production）是在发电机输出端测量的所有相关发电机组 / 装置（包括抽水蓄能）的电力生产量总和。

6.57. 热力生产总量（Gross heat production）是由供热装置生产的总热量，包括由使用热流体（液体燃料加热等）的供热装置辅助设备消耗的热量，供热机组 / 管网热交换中的损失，以及作为主要能源形式的化学过程产生的热量。应记住，对于自用生产者而言，热力产量仅涵盖出售给第三方的热量；因此，自用生产者的热力生产总量等于净热力产量。[55]

[55] 见表5.2。

6.58. 净发电量（Net electricity production）等于总发电量减去发电辅助设备吸收的电能和主发电机变压器的损耗。

6.59. 净产热量（Net heat production）是供应给分配系统的热量，通过测量输出和回流量确定。

6.60. 自用量（Own use）是指总产量和净产量之差。

6.61. 能源产品用量（Use of energy products）（用于能源产品生产和能源转换过程）是指用于发电和供热的能源产品数量。

3. 产能、储存容量和输送能力数据项

6.62. 本节介绍的数据项是指能源的生产、储存和输送能力。这些统计数字对于评估一个国家生产和储存能源产品以及输电和配电的能力非常重要。

天然气

项目编号	数据项
6.1	峰值产出
6.2	储气设施—名称
6.3	储气设施—储存类型
6.4	储气设施—工作容量

6.63. *峰值产出*（Peak output）。峰值产出是可以从储存设施中提取天然气的最大速率。

6.64. *储存设施的名称*（Name of storage facility）。储存设施的名称是该设施的识别标志。有关设施位置或地点的其他信息对于其正确识别也很重要。

6.65. *储存容量的类型*（Type of storage capacity）。使用的储存空间主要有三种类型：（a）*枯竭的油气田*（Depleted oil and gas fields）。此类储存空间天然地能够容纳天然气，并配有注入和抽出天然气的装置；（b）*含水层*（Aquifers）。只要具有适当的地质特征（例如，多孔沉积层必须上覆不可渗透的岩盖）就可用作储库；（c）*盐穴*（Salt cavities）。可能天然存在或通过注水和除去盐水形成。盐穴一般比枯竭油气田或含水层提供的储存空间要小，但具有很好的采出率，非常适合调峰要求。

6.66. *有效工作气量*（Working capacity）。有效工作气量是储气总容量减去垫层气量（cushion gas）。*垫层气量*是指在整个产出周期内，为保持足够的地下储层压力和采气速度，作为永久库存所需的天然气体积。

石油

项目编号	数据项
6.5	炼油厂产能

6.67. *炼厂产能*（Refinery capacity）是指在参考期末时可供运营的原油炼油厂理论最大产能。对于年度数据，应尽可能在 12 月 31 日计量容量。

生物燃料和废物

项目编号	数据项
6.6	液体生物燃料工厂产能
6.6.1	生物汽油工厂产能
6.6.2	生物柴油工厂产能
6.6.2	其他液体生物燃料工厂产能

6.68. 液体生物燃料工厂（Liquid biofuel plant）。其产能是指参考期末时可供运营的生产能力，单位为吨 / 年（用于年度数据），这一信息按工厂类型细分。

电厂和热力厂

项目编号	数据项
6.7	最大净电力容量（按技术类型）
6.8	高峰负荷需求
6.9	高峰期可用容量
6.10	高峰负荷发生日期和时间

6.69. 净最大电力容量（Net maximum electrical capacity）是可以在出口点（即，在为电站辅助设备供电之后，并容许变压器的损耗，这些都被认为是电站不可或缺的部分）连续提供（即，在整个工厂运行时一天内长时间提供）的最大有功功率。该指标假定没有与网络互连互通的限制，并且不包括通常只能维持短时间的过载能力（例如，内燃机瞬时运行超过其额定装机容量）。

6.70. 高峰负荷需求（Peak load demand）是一年内同时满足的最高用电需求。请注意，高峰需求时的电力供应可能包括进口电力满足的需求，或者，需求可能包括电力出口。国家电网的总高峰负荷不是每个发电站一年中高峰负荷的总和，因为每个电厂的高峰负荷可能发生在不同的时间。为了测量高峰负荷需求，必须提供同步或非常频繁的数据。前者可能由国家电网管理局采集，后者则由一些发电企业采集。

6.71. 假设没有任何外部约束，一个电厂峰值时的可用容量（Available capacity）是指当前现行条件下可以运行的最大功率。这取决于设备的技术状态和运行能力，并且可能与最大净容量不同，例如，由于用于水力发电的水供应不足、电厂维护、意外停机或高峰负荷时的其他断电情况造成的影响。

6.72. 高峰负荷发生的日期和时间（Date and time of peak load occurrence）由达到高峰负荷的日期和时间组成。

4. 经济效益评价数据项

6.73. 评估能源生产者和消费者经济效益的数据项是重要的经济指标，有助于制定和监测与能源有关的经济政策（例如，税收对消费者行为的影响、能源行业对国内生产总值的贡献等）。下列所展示的数据项与《2008 年国民账户体系》（SNA 2008）中的概念、定义和方法密切相关。

6.74. 本节所列数据项一般作为经济统计的一部分进行采集，因此，《2008 年关于工业统计的国际建议》中提供了进一步的参考和详细资料。

项目编号	数据项
7.1	消费者价格（最终用途）（按能源产品类型）
7.2	进口能源价格（按能源产品类型）
7.3	出口能源价格（按能源产品类型）
7.4	税（按能源产品类型）
7.5	其他生产税（按能源产品类型）
7.6	收到的补贴（按能源产品类型）
7.7	产品补贴（按能源产品类型）
7.8	其他生产补贴（按能源产品类型）
7.9	按基本价格计算的总产出
7.10	其中：能源产品（按产品）
7.11	就业总人数
7.12	平均雇用人数
7.13	员工工作时间
7.14	固定资本形成总额

6.75. 价格是指为一种能源产品（或一组产品）支付的实际市场价格，与通常所说的现货价格相对应。消费者价格是指*买方价格*（purchasers’ prices）(《2008 年国民账户体系》第 14.46 段)，即买方支付的金额。出于分析目的，**鼓励**各国编制不同价格组成部分的信息：

生产者价格 =

买方价格

- 批发和零售分销利润（贸易利润）
- 单独开具发票的运输费用（运输利润）
- 不可抵扣的增值税

基本价格 =

生产者价格

- 生产出来的产品的税，不包括已开发票的增值税
- 生产出来的产品的补贴

6.76. 进口价格（Import prices）一般包括进入到进口经济体时入境点的成本、保险和运费（CIF）。

6.77. 出口价格（Export prices）是出口经济体出境处的离岸价（FOB），包括从出口企业到出口经济体边界的运输费用。

6.78. 税（Taxes）是以现金或实物形式向政府支付的强制性无回报付款。主要有两类税：产品税和其他生产税。但是，只有其他生产税作为数据项列报，因为这些付款记录在各单位的商业账户中。在统计调查表中，建议各国参照其国家财政制度中的具体税项名称或描述。

6.79. 其他生产税（Other taxes on production）是单位因从事生产而应当缴纳的税款，因此，是生产成本的一部分，应计入产值。不管生产的盈利能力如何，各单位都会支付。这些税主要包括土地、建筑物或其他用于生产的资产的所有权税或使用税，或雇用的劳动力有关税项，或支付的雇员报酬税。这类纳税的例子包括机动车辆税、关税和登记费以及固定资产使用税。此外，还包括官方规费和收费（即特定公共服务的应付税，如度量衡达标检测费、提供官方犯罪登记系统摘录和诸如此类服务的费用）。

6.80. 可能无法在基层单位一级采集所有这些税种的数据；因此，在此情况下，统计问卷的设计和随后的数据整理应明确指出已报告的税种。

6.81. 收到的补贴（Subsidies received）包括政府单位根据居民生产单位的生产活动或其生产、销售或进口的货物或服务的数量或价值向其支付的款项。补贴分类与税收分类密切相关。

6.82. 产品补贴（Subsidies on products）是指每生产一个单位的货物或服务应支付的补贴，可以按照每生产一个单位的货物或服务给予特定金额的补贴，或按照单位价格的特定百分比进行补贴，也可以按照特定目标价格与买方实际支付的市场价格之间的差额进行补贴。

6.83. 其他生产补贴（Other subsidies on production）是指居民企业因从事生产而可能获得的产品补贴以外的补贴（例如，工资补贴或劳动力补贴和减少污染补贴）。

6.84. 按基本价格计算的总产出（Gross output at basic prices）衡量的是经济单位的总体生产活动成果。生产价值相当于在一个基层单位内实际生产并可供该基层单位以外用户使用的所有货物或服务的价值加上为自己最终使用而生产的任何货物和服务的价值之和。为了与商业统计和国民账户等其他国际建议中的产出

（产量）估价原则保持一致，**建议**各国按基本价格编制各单位的产值。然而，在不可能把“产品税和补贴”与“其他生产税”分开的情况下，按要素成本对产出进行估价可作为次佳选择。

6.85. 能源产品总产出（按产品计）（Gross output of energy products（by product））是指生产单位生产的《能源产品国际标准分类》中所述的每种能源产品的产出。

6.86. 就业总人数、平均就业人数和员工工作小时数（Total number of person employed，average number of persons employed，and hours worked by employees）都是重要数据项，例如，可以用于描述能源行业对总体就业的贡献以及评估能源生产中的劳动力投入和劳动效率。

6.87. 固定资本形成总额（Gross fixed capital formation）按生产者在会计期间购置的固定资产减去处置后的总价值，加上增加非生产资产价值的特定服务支出来计量。应包括预期生产寿命超过一年并拟供企业使用的所有耐用品的价值（土地、矿藏、林地等、建筑物、机械、设备和车辆）。该数据项是衡量一个经济实体投资的指标，应按资产类别分类，为更全面地评价能源行业的业绩提供了依据。

5. 矿产和能源资源数据项

6.88. 关于矿产和能源资源的数据项对于评估其在环境中的可用性以及评估其耗竭情况具有重要意义。这一信息通常用于编制国民账户体系以及《适用于能源的环境经济核算体系》中的资产账户。本节以《适用于能源的环境经济核算体系》编制过程中所做的工作为基础。

6.89. 与能源统计和核算相关的矿产和能源资源是 SEEA 总框架（Central Framework）中定义的资源的一个子集，包括以下内容。

表6.1
与能源有关的矿产和能源资源[56]

石油资源
天然气资源
煤炭和泥炭资源
铀和其他核燃料

[56] 见SEEA-Energy表2.5。

6.90.《联合国化石能源和矿产资源分类框架》（UNFC 2009）提供了一个根据三个维度对这些资源进行分类和评估的方案，即它们的经济和社会可行性、实地项目状况和可行性、以及对这些资源的地质知识。《适用于能源的环境经济核算体系》把 UNFC 的详细类别划分为三个汇总类别，描述了资源的商业可采收性，如下所示。[57]

[57] 关于UNFC 2009中这些类别的定义，见SEEA-Energy表5.1。

表6.2
与能源有关的矿产和能源资源分类

A类：商业可采资源
B类：潜在商业可采资源
C类：非商业可采矿床和其他已知矿床

6.91. 矿产和能源资源的数据项包括下列项目，包括按资源类型（石油资源、天然气资源等）和按特征类型（商业可采等）划分的能源资源的期初和期末库存水平。

项目编号	数据项
8.1	矿产和能源资源的期初库存（按资源类型和特征类型）
8.2	矿产和能源资源的期末库存（按资源类型和特征类型）

6.92. *矿产和能源资源的期初和期末库存*（Opening and closing stocks of mineral and energy resources）[58] 指按资源类型（如表 6.1 所分类）和特征类型（如表 6.2 所分类）划分的、参考年份年初和年末的资源量。

[58] 必须指出的是，这里对“库存”（stocks）一词的理解是以《环境经济核算体系》和《国民账户体系》为背景。在这两份文件中，库存被用来指代经济中的任何时间点的积累量，无论其是矿产和能源资源还是能源产品。在国民账户体系和经济核算体系中，“库存”一词在能源统计中使用的英语是“stocks”，在《国民账户体系》和《环境经济核算体系》中使用的英语是“inventories”。

6.93. 应当指出的是，这些数据一般由地质机构通过地质建模进行估计，而不是由负责编制能源统计数据的统计机构直接采集。

第七章
数据采集和整理

7.1. 能源数据采集和整理任务艰巨，各国在这方面的做法差别很大。各国应努力学习他国经验，分享最佳做法，并推广能够提高能源数据总体质量，包括其完整性和国际可比性的相关标准和策略。为协助各国开展此类活动，本章讨论了法律框架和制度安排在数据采集方面的作用，然后讨论了数据采集策略、数据来源和数据整理方法。

A. 法律框架

7.2. 具有强有力的法律框架是建立健全国家统计体系特别是国家能源统计体系的最重要前提条件之一。法律框架由统计法和其他适用的国家法律法规确定，这些法律法规在不同程度上规定了采集数据、提供数据、编制统计报表或使用统计成果的实体的权利和责任。例如，通过统计调查获得的数据取决于统计法律和能源相关法律法规，而能源进出口数据则受海关法律法规的制约。

7.3. 通过精心设计的渠道和手段建立法律框架，使能源数据报告成为强制性工作，对于确保编制优质能源统计报表至关重要。尽管许多国家缺乏这样的法律框架，但必须承认这是一个优先选择。在这样的法律框架下，能源部或能源局要保留与能源统计有关的行政记录，而国家统计局则组织从以生产能源产品为主要活动或次要活动的实体和能源用户那里采集数据。法律框架不仅应能有效采集数据，而且应充分解决保密问题，为数据报告人提供必要的保护（关于保密性的进一步讨论见第十章）。

7.4. 法律框架还应规定不同政府机构之间对不同数据组成部分承担的采集、整理和维护责任，同时考虑公共政策目标的多样性，以及市场自由化带来的变化，因为在竞争日益激烈的市场中，能源行业参与者越来越多，存在诸多围绕数据披露的商业敏感性问题，这些变化往往会增加获取数据的难度。

7.5. **建议**负责整理和传播能源统计的国家机构在适当情况下积极参与国家统计立法或有关行政法规的讨论，为提供优质、及时的能源统计数据奠定坚实的基础，在适当的时候要求进行强制性报告，并予以充分保密。此外，这种参与将加强各机构对用户群体的数据要求和优先事项的反应能力。

B. 制度安排

7.6. 法律框架为能源统计创造了必要但不充分的基础。为确保以最有效的方式采集和整理统计数字，在所有有关政府机构之间建立适当的制度安排至关重要。

7.7. **国家能源统计系统的成员。**国家能源统计系统由从事采集、整理和传播能源统计数据的各类政府机构组成，该系统最重要的成员是国家统计局和负责落实能源政策的专门政府机构（如能源部）。然而，由于许多国家能源供应和利用的复杂性和广泛性以及能源市场的自由化，已经有越来越多的政府机构和其他组织开始采集数据并建立了能源数据库，如商会、行业协会、区域办事处，等等。一方面，这代表着减轻应对负担和提高数据及时性的潜力巨大，但另一方面，由于不同机构采用的基本概念、定义、方法和质量保证体系可能有很大差异，对确保数据协调统一构成了巨大挑战。

7.8. **制度安排的目的。**为了高效运作，国家能源统计系统应以众多相关机构之间的适当制度安排为基础。这种安排应方便采集、整理和整合分散在不同实体当中的信息并进行标准化处理，并通过一个统一的联网信息系统或一个集中能源数据库向用户传播整理好的统计数字。制度安排还应促进与国际标准和建议的协调，以便能够采集高质量、具有国际可比性的官方能源统计数据。最后但并非最不重要的是，有效的制度安排不仅可以通过避免重复工作和分享优良实践，最大限度地降低有关机构的数据采集成本，而且由于数据采集人员之间的沟通和协调得到改善，还将减少数据报告单位的应答负担。

7.9. **国家能源统计系统的治理。**制度安排的一个关键因素是建立明确、高效、可持续的国家能源统计系统治理制度。根据一个国家的立法和其他国家层面的考虑，可能由不同机构领导这一系统，并负责官方能源统计。这些机构可以是国家统计局、能源部或能源局，也可以是其他专门的政府机构。主管机构必须确保必要的工作协调，从而使能源统计符合第十章所述之质量标准。

7.10. **国家能源统计系统的运行机制。**为了保证国家能源统计系统的成功运作，所有利益攸关方（亦称“利益相关方”）都要积极参与，这至关重要。**建议**各国制定适当的机构间协调机制，在考虑现有法律约束的同时，系统地监测国家能源统计系统的运行情况，激励其成员积极参与该系统，制定以完善系统功能为重点的建议，并赋予执行这些建议的权力。除其他外，这种机制还应解决统计能力问题，因为在许多国家，缺乏资金和人力资源是一个长期存在的问题。在这方面，为各机构适当分配责任，举办关于能源问题的联合培训班和讲习班，进一步提高工作人员的技能和知识水平，会大有裨益。

7.11. 国家能源统计系统的组织模式从集中化系统到分散式系统各有不同。在集中化系统中，由一个机构负责整个统计过程（从统计数据的采集、整理到传播）；在分散式系统中，会有多个机构参与，负责这一过程的不同环节或能源统计的不同组成部分。

7.12. 一般认为，只要整个国家能源统计系统遵循国际公认的方法准则，利用现有的所有统计资料来源和应用适当的数据采集、整理和传播程序，不同的制度安排（取决于一国政府的结构、法律框架和其他国情）均可以生产出优质能源统计数据。有效的制度安排通常具有以下特点：

（a）只指定一个机构负责传播官方能源统计数据，或者，如果不可能，则要确定负责传播具体数据子集的不同机构，并建立确保能源统计数据总体一致性的机制；

（b）明确界定参与数据采集和整理的所有机构的权利和责任；

（c）在各机构之间建立正式的工作安排，包括就举行机构间工作会议和获取这些机构采集的有关微观数据达成协议。正式安排应根据需要辅之以有关机构之间的非正式协定。

7.13. **建议**各国考虑建立必要的制度安排，确保把采集和整理优质的能源统计数据作为重点优先事项，并定期审查其效力。

7.14. 无论制度安排如何，全面负责整理能源统计数据的国家机构应对定义、方法和统计数据本身进行定期审查，确保符合相关的国际建议和公认的最佳做法，具有高质量，并且及时提供给用户使用。如未指定此类机构，则应建立适当的机制，确保这些职能得到一致、有效的履行。

C. 数据采集策略

7.15. 采集能源数据可能是一个复杂且昂贵的过程，这在很大程度上取决于一个国家的需求和国情，包括法律框架和制度安排。因此，重要的是，各国在数据采集的范围和覆盖范围、数据采集过程的组织、选择适当的数据来源和使用可靠的数据采集方法等方面，必须在深思熟虑的战略性决定基础上开展此项工作。

1. 数据采集的范围和覆盖范围

7.16. 能源统计数据采集的范围和覆盖范围根据以下因素确定：

（a）概念设计，包括覆盖的目标和主题；

（b）目标人群；

（c）地域覆盖范围；

（d）数据采集参考期；

（e）数据采集频率；

（f）采集时间点。

7.17. **概念设计。**应明确界定数据采集的总体目标。主题覆盖必须考虑到要采集的统计数据类型，例如能源产品的流动和库存以及计量单位。在概念设计过程中应采用国际标准。

7.18. **目标人群。**要高效地采集数据，就需要对主要的数据报告者群体有良好的了解，以便根据需要定制数据采集方法。如适用，**建议**至少区分以下三个报告组：能源行业、其他能源生产者和能源消费者。

7.19. **能源行业**（定义见第五章）由主要活动与能源生产直接相关的各类实体构成，这些实体往往集中于某一种燃料或整个能源供应链的某一个环节。详细信息由能源行业实体自己根据管理需要以及出于向政府监管机构报告之需要定期整理。因此，在存在适当数据采集机制的情况下，统计数据往往可以直接从这些实体或监管机构保留的行政记录中获得，而不会有太多延迟。

7.20. 能源产业所属实体可以按其所有制情况区分为私营产业、公营产业和公私合营产业。中央政府在多大程度上直接参与这些行业对数据的采集容易程度和被认为合理的数据采集范围都会产生重大影响。鉴于这些行业可以提供大多数能源流动的数据，需要特别注意这些行业，并在统计调查中予以充分列举，或使用适当的行政记录加以涵盖（详见数据来源一节）。当能源行业实体数量庞大，能源统计报表编制机构不能接触到原始数据来源时，行业协会、地区办事处或民

间组织通常会充当中间数据采集单位和报告单位，从而简化数据采集过程。然而，在此情况下，应努力确保数据质量不受损害。

7.21. **其他能源生产者**包括那些生产能源供自己使用的经济单位(包括住户)；它们有时可能向其他消费者供应能源，但不作为其主要活动的一部分（详见第五章)。由于这些活动不是这些公司的主要目标，而且它们可能部分或完全不受能源立法和法规规定的约束，因此，不能指望它们会随时会准备好同等数量的详细信息。

7.22. 尽管在大多数情况下，其他能源生产者只占国家能源生产的一小部分，但重要的是，必须把其纳入国家能源统计，以适当地说明其能源需求并衡量其能源效率。在其他能源生产者在国家能源供应和消费总量中发挥重要作用的国家，必须制定适当程序，从这些单位获得更充分的数据。在一些国家，电力和热力的自用生产(详见第五章)需要获得政府授权，这有助于对这些企业进行监测，并为获取所需数据创造了手段。

7.23. 可以根据其经济活动所属类别（如工业、住户等）的能源需求，对**能源消费者**进行分组（详见第五章)。从能源消费者那里采集数据是复杂的，因为必须考虑其多样性、移动性和多用途形式。为促进这项工作，必须根据不同消费者群体的具体情况设计有针对性的数据采集方法和整理策略。

7.24. 通常情况下，能源生产者可以提供向能源消费者交付的总能源量数据，而且，考虑到适用关税和 / 或税率的差异，通常还可以提供各消费群体的总交付量明细。然而，为了填补剩余的数据空白并获得更详细的信息（例如，在编制能源平衡表的情况下)，可能需要进行直接的消费者调查。必须确保根据向最终消费者提供能源的信息得出的数据与根据消费者报告的信息得出的数据要保持一致。在其他一些情况下，例如固体生物质燃料，信息很可能是通过调查和消费者派生的测量获得的，而不是从能源生产者那里获得的，从而避免了可能出现的生产者和消费者数据不匹配的情况。

7.25. **从非正规部门采集能源数据。**第十五届国际劳工统计学家会议[59]根据组成非正规部门的生产单位类型对其进行了界定。非正规部门由在国民账户体系生产边界范围内从事经营的住户非法人企业的一个子集组成，其中至少有一些生产用于销售或易货贸易。作为住户生产单位，这些企业不构成独立于拥有它们的住户或住户成员的单独法人实体，也没有一套完整的账目（包括资产负债表）能够清楚地把企业的生产活动与其所有者的其他活动区分开来，也不能确定企业与所有者之间的任何收入和资本流动划分。

[59] 第十五届国际劳工统计学家会议通过的关于非正规部门就业统计的决议（1993年1月）。见：www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/res/infsec.pdf。

7.26. 非正规部门的能源生产单位可以定义为符合下列一条或多条标准、所生产的能源至少有部分是供出售或易货的住户企业：员工数量有限；企业未登记；员工未登记。由此界定的非正规部门不包括专门为自身最终用途生产能源的住户企业。通常采用以地区为基础的企业调查方法采集此类企业的数据，因为通常无法获得令人满意的此类企业名单。[60]

[60] 关于确定适用于非正规部门的统计单位和组织非正规部门调查等问题的详细情况，见《关于工业统计的国际建议》（联合国，2009年b）（第2章F节和第6章）。

7.27. **地域覆盖范围。**地域覆盖范围确定了采集统计数据的地区。一般来说，出于政策目的，在国家层面采集统计数据至关重要。然而，出于分析和决策目的，各国往往会编制国家下属层级的能源统计报表，这意味着更详细的地域范围。在国家下属层级采集能源统计数据对于规划未来的基础设施往往是必不可少的，因为这样可以考虑到不同的生产和消费地点。就消费而言，有必要进行区域分类，因为能源消费可能因气候、当地行为、习俗、经济活动、收入、能源产品的可用性等而发生重大变化。采集此类详细信息往往意味着较高的数据采集成本，需要在方法上作出更多努力，以确保在把地方数据整理到国家层面时不会出现遗漏或重复计算结果的情况。

7.28. **数据采集参考期。**采集能源数据的参考期是指与数据相关的时间段。例如，石油生产数据的参考期可以是一个月，从住户采集能源消费数据的参考期可以是一个季度，能源行为数据（例如，为减少能源消费而采取措施的数据）的参考期为一年。

7.29. **数据采集频率。**某一国家采集能源数据的频率是在用户需求、特定数据项的及时性、所需详细程度、数据可用性和可用资源之间进行权衡的结果。在制定能源统计报表制度时，全面的年度数据应是最初的目标。然而，更高频率（年内）的采集对于及时评估迅速变化的能源状况至关重要，鼓励各国在能源统计确定的优先领域内定期进行采集。下文进一步概述了数据采集的各种频率。

年度数据采集。年度能源数据采集是为了满足最基本、最适当的信息需求，总的来说，涵盖了生产、供应和消费，对任何在能源供应总量中占较大份额的能源产品进行了详细分类。

年内数据采集（季度、月度等）。当首先要考虑的是频繁的数据需求时（例如，月度石油生产和贸易），则采用年内数据采集，但通常在详细程度方面比年度采集更加受限（采集消费总量数据而非各个不同消费群体的消费数据），因为增加频率会导致成本和报告负担增加。

非经常的数据采集（少于每年一次）。这些活动通常由各国开展，或是专题统计（如燃料电池的部署），或是填补年度或年内数据采集的空白（如

更准确地确定小类产品的子部门分类），或是提供基线信息，或是数据采集特别昂贵（如：大型消费者调查或普查）。

7.30. **采集时间点。**还应仔细考虑采集时间点，因为这可能会对调查应答率产生影响（例如，避免在假日期间发送问卷，避免与其他调查重叠，避免与税务等行政数据采集重叠）。

2. 数据采集组织工作

7.31. 正确组织数据采集过程是官方能源统计的基础。数据采集的第一个重要步骤是确定每种燃料的生产、供应、转换和消费流动，以澄清所涉及的过程、程序和统计单位。然后，有必要概述每种流动的潜在数据源，以确定是否有可能定期从这些流动中获取准确信息，并利用已经掌握的信息服务于管理目的。根据这些描述，确定可以从不同来源获得什么样的能源数据，并且可以对采集过程进行相应规划。

7.32. 一般来说，数据采集依赖于国家法律框架和制度安排，也依赖于商定的采集方法，例如，使用统计商业登记系统、行政记录和人口普查或抽样调查获得全面数据。应选择最适当的采集方法，同时要考虑特定能源活动的性质和具体特点、所需数据的可获得性以及可能影响采集策略实施的预算限制。

7.33. **采集能源统计数据的综合方法。**应把能源数据采集视为国家统计系统数据采集活动的一个组成部分，以确保尽可能获得最好的数据可比性和成本效益。在这方面，能源统计员和工业统计报表编制人员以及负责进行住户、劳动力和金融调查的统计员之间的密切合作至关重要，应予以充分鼓励和系统促进。合作关系将有助于更好地了解信息，为把能源项目纳入非能源专用调查表提供机会，同时要考虑能源行业的优先事项和具体需要，并有助于进行成本效益分析。

7.34. 建立或完善定期能源数据采集项目应成为官方统计领域长期战略规划的一部分。应对此项目进行适当设计，妥善落实，尽可能拓宽覆盖面，并确保能源统计数据采集准确、详尽、及时。

7.35. 因为综合方法可以使用多种不同的数据源，故而对于采集能源消费数据尤其重要。数据可以通过普查、调查和 / 或行政记录直接或间接地从适当的经济单位（即企业或基层单位和住户）获得。考虑到能源消费者的数量大于能源供应商数量，有必要利用现有的商业调查对需要回答具体能源消费问题的机构进行识别。应确保从各种来源采集的能源消费数据保持一致。

D. 数据来源

7.36. 能源统计数据的生成基于两个主要的数据采集来源：以普查和 / 或抽样调查为基础、提供专用于统计目的数据的*统计数据源*；提供最初非为生成统计数据而创建的数据的*行政数据源*。

1. 统计数据源

7.37. 编制能源统计报表的典型统计数据源是对所考虑群体内单位的调查。要么对群体中的所有单位进行调查（普查），要么从群体中科学选出代表性单位作为子集进行调查（抽样调查）。

7.38. 一般来说，*普查*是采集能源统计数据的一项耗费时间、资源密集、费用昂贵的工作，意味着对总体回答负担很重。由于这些原因，不太可能经常使用普查。然而，根据有关统计总体、现有资源和一国国情进行普查可能是采集能源统计数据的一个可行选择。例如，如果某个国家没有保持最新的商业登记系统，能源生产者数量很少（在此情况下，应将其纳入适当调查的“全部涵盖”分层），或者用户对详细的能源数据兴趣浓厚，则对能源行业单位进行全面普查可能是适当的。

7.39. *抽样调查*用于从总体的一部分（称为样本）采集信息，以便对总体进行推断。其成本几乎总是低于普查。根据抽样单位的不同，可以在能源统计中使用不同类型的调查：（一）企业调查；（二）住户调查；（三）住户—企业混合调查。总的来说，**建议**各国努力制定一个整体满足能源统计需要的抽样调查方案（即作为国家对企业和住户总体抽样调查方案的一部分），以避免重复工作，尽量减少回答负担。

调查设计

7.40. 在开展调查之前，首先要进行正确的调查设计。为实现这一目标，需要采取若干步骤。首先，应确定具体的信息需求，确定项目的具体目标，特别强调优先事项、可行性、预算和地域细分。为此，有必要利用在其他统计领域类似项目中获得的经验，并考虑相关的国际建议（例如，《2008 年关于工业统计的国际建议》中公布的建议）和有关适用的国家法律法规的规定。这一阶段需要所涉具体主题领域的专业人员，如能源问题专家，以及样本设计、面谈技术、分析程序等方面专家的专门知识。鉴于上述情况，国家统计局、不同部委和学术机构的参与和彼此之间的合作至关重要。

7.41. 理想情况下，能源调查的设计必须确保其正常进行。因此，**建议**从一开始就确定调查周期。鼓励各国确保调查设计得到优化，铭记意向用途和从预期结果中进行推论，同时应尽可能避免使用对调查目的不重要的信息。考虑到开展此类调查的成本，调查设计必须确保从分析结果中获得最大利益，并确保随着时间的推移保持一致。

7.42. 一旦确定了调查的具体主题，下一阶段就是利用第六章提出的主题作为参考清单选择数据项，并确保根据数据项定义中使用的每个概念的适当分类和精确定义进行选择。

7.43. 选择统计总体或样本对成功实现调查目标至关重要。在这一阶段，必须确定访谈单位的数目，以确保代表性，同时要考虑时间可用性、预算限制和必要的精确程度。所使用的抽样技术将取决于被抽样的一个或多个总体，以及从其他经常性调查项目和商业登记系统获得的信息，这些信息可以更好地说明正在考虑的项目的情况和背景。

7.44. 随后是调查问卷和补充文件的设计。确定访谈人员的个人资料、最适合调查目的的访谈方法（当面访谈、电话调查、邮件调查、计算机直接访谈、电子邮件调查、互联网调查等）、数据项的时间范围、各数据项和相关概念的展示和询问方式，对于良好的问卷设计至关重要。接下来要确定问题的类型和顺序，特别注意要使用清晰明了、直截了当的语言。就应提供什么答案而言，使用适当的计量单位也很重要，这在很大程度上取决于访谈的对象。例如，小计量单位，如千瓦时、立方米等，完全适合消费者或加油站使用，但不适用于能源供应行业。

7.45. 调查设计的另一个重要部分是编写简洁明了的说明，以帮助澄清潜在的调查对象可能提出的任何问题。必须指出的是，调查设计应根据具体情况、地理范围、资料提供者、访谈人员和计划的程序按要求进行调整。在最终确定所需调整之前，必须在与问卷应用环境相似的环境中对问卷进行测试。例如，访谈人员需要接受不同燃料测量技术的详细培训。在某些情况下，特别是在测量生物质时，测量仪器（例如，薪材和木炭秤）的可用性对于实际消耗燃料的物理测量极其重要，应尽可能确保提供相关测量仪器。

企业调查

7.46. **企业调查**是指抽样单位由企业（或属于这些企业的统计单位，如基层单位或活动种类单位）组成，作为报告和观察单位，会从企业中获取数据或获取

关于企业的数据。并假定有企业抽样框架可用。根据抽样框架的来源，此类调查也可分为基于清单的调查或基于区域的调查。在*基于清单的调查*中，初始样本是从预先存在的企业或住户清单中选择的。在*基于区域的调查*中，初始抽样单位是一组地理区域，经过一个或多个阶段的选择，确定了企业或住户所在的区域样本。从这个清单中选择样本并采集数据。一般来说，最好使用基于清单的调查，因为很难列举一个地区内的所有企业。基于区域的抽样不适用于在多个区域经营的（大中型）企业，因为仅从此类企业位于实际选定区域内的部分采集数据会面临很多困难。在适当可行的情况下，应采用分层抽样技术，以提高数据的准确性。

7.47. **企业登记系统的使用。**抽样框架原则上应包含调查对象总体中的所有单位，不得重复或遗漏。各国为统计目的而保存的商业登记系统提供了统计总体。一般来说，*统计商业登记系统*是一份综合清单，列有活跃在国民经济中的所有企业和其他单位及其特点。登记系统是进行统计调查的工具，也是统计数据本身的来源。在大多数情况下，会依法建立和维持一个统计商业登记系统，因为其范围和覆盖范围是由具体国家的因素决定的。作为最佳选择，**建议**能源行业每项清单企业调查的框架都来自统计局维护的单一通用统计商业登记系统，而不是每项单独调查的独立登记系统。

7.48. 对于没有保持最新商业登记系统的国家，**建议**使用根据其他来源的有关资料从最新经济普查中提取并在必要时加以修订的企业名单作为抽样框架。

特别能源统计调查

7.49. 特别设计的能源统计调查对于弥补与上述机制和工具有关的信息不足和差距极为有用。特别能源统计调查的例子是专门测量能源产品消费量的能源消费调查。抽样单位很可能是低于正常抽样调查门槛的住户，也可能是小型农村生产场所。数据通常包括为不同目的而消耗的不同燃料的重量（如果以后可以实际换算成重量，也可以是体积）。如果燃料的使用有季节性规律，为了代表所有季节，访谈必须贯穿全年。结果需要按住户规模进行分析，以获得一系列人均消费数字。

7.50. 此类调查的设计和实施可能需要资金和人力，而且往往需要多学科的专门知识，以便确定适当的样本设计、访谈技术和分析程序。一般来说，特别能源统计调查是评估能源消费活动、监测能源方案影响、追踪了解提高能效潜力和确定未来项目可行性的上佳工具。

住户调查和住户—企业混合调查

7.51. **住户调查**是以住户为抽样单位的调查。在**住户—企业混合调查**中，会选择一个住户样本，询问每个住户成员是否拥有和经营非法人企业（在发展中国家亦称“非正规部门企业”）。如此编制的企业名单会被用作最终选择所需数据采集对象企业的依据。住户—企业混合调查有助于涵盖数量众多、不易登记的非法人（或住户）企业[61]。

[61] 见《2008年关于工业统计的国际建议》第6.19段至6.24段了解对住户——企业混合调查利弊的说明。

7.52. 尽管住户调查并非专为编制能源报表而设计，但可以大致展示按最终用途划分的居民能源消费情况，并可能概述住户的能源生产情况。考虑到住户能源消费特点的复杂性，应利用这些调查所提供的元数据从中获得能源消费的估计值和测量值。就能源而言，有用信息包括住户数量和平均人数、电器普及率和保有量、电器属性和使用参数、炊事燃料、采暖和空调用燃料、电源（国家电网、太阳能、自产等）以及照明用灯泡的种类等。需要注意的是，家用电器存量的特点，如使用年限和使用效率，也可以通过行政记录或家电销售调查来确定。

7.53. 对这些住户进行调查的频率是获取定期信息的另一个关键因素，因为这一群体的行为往往因价格、技术和燃料可用性的变化而表现出很大差异。新家电上市会创造新的能源消费习惯，应予以考虑。

7.54. 为对数据进行适当分析，这些调查不仅应在国家层面具有代表性，而且应在农村和城市地区以及各区域也应具有代表性。

2. 行政数据源

7.55. **政府控制的行政数据源（行政记录）。**各类政府机构可根据法律法规采集数据，以便：（一）监测与能源生产和消费有关的活动；（二）开展监管活动和审计行动；（三）评估政府政策、方案和倡议的成果。

7.56. 每项法律法规（或相关法律法规体系）通常会形成受该法律法规约束的实体（企业、住户等）的登记系统，以及贯彻实施该法律法规而产生的数据。登记系统和相关数据统称为行政数据。可以有效地利用行政数据编制能源统计报表。

7.57. 使用行政数据有诸多好处，其中最重要的好处包括：降低数据采集的总成本；减轻调查对象负担；与抽样调查产生的误差相比，误差较小（由于会对法律法规适用的统计群体实现全覆盖）；由于额外费用最低，长期可获得，故而具有良好的可持续性；会定期更新；可能无需调查设计、样本测量和数据编辑；各机构之间可以开展合作，从而为数据整理过程提供反馈，并确认不同的关注领

域；有可能改进数据质量；可能认可使用行政数据；有机会把不同来源数据联系起来；可以建设机构内统计系统；可能作为统计调查框架。

7.58 但是，由于采集行政数据的主要目的不是用于统计，因此，在使用这些数据时，必须特别注意其局限性，并努力确保在有关元数据中对其加以说明。使用行政数据可能存在的局限性包括：数据项的概念和定义不一致；偏离统计单位的首选定义；法律法规规定的调查对象可能不同于预期的调查群体；由于缺乏行政数据的质量保证，数据质量差；由于法律法规的变化，时间序列中可能出现断档；获取和保密方面的法律限制（有关保密性的进一步讨论见第十章）。

7.59. 重要的是，能源统计报表编制人员应查明和审查本国现有的行政数据源，并使用最适当的行政数据源采集和整理能源统计数据。这大大减少了对调查对象的负担和调查成本。上述提到的相对优势和劣势并不是绝对的。行政数据源是否适用以及适用的程度取决于具体国情。对能源统计具有重要意义的行政数据源包括：海关记录（用于能源产品的进出口）、增值税（VAT）、特定燃料（公路运输用汽油和柴油）或能源类型（例如碳税）应缴纳的特定税种（或消费税），以及规范的电力和天然气市场计量表运营商系统。

7.60. **民间控制的行政数据源。**数据可以由民间组织采集，如行业协会。这通常是为了帮助行业了解自身运营的重要方面。这些数据通常对政府、决策者和政策制定者也很重要。负责能源统计的统计机构应与这些民间组织合作，以获取这些数据，实现其统计价值最大化。这将使该行业的报告负担降到最低，不要求企业同时向民间组织和统计机构报告。但是，如果不能达成协议，统计机构可能会要求直接向它们提交数据。应尽一切努力在民间组织和统计机构之间建立适当的合作关系。统计机构必须确保这些组织提供的数据质量卓越、客观公正，因为数据采集并非其主要活动，其主要角色可能是充当行业倡导者。

E. 数据整理方法

7.61. 一般来说，数据整理是指对采集到的数据进行的操作，以根据一套特定的规则（统计程序）获得新信息，从而形成各种统计输出结果。具体而言，数据整理方法包括：（a）验证和编辑数据；（b）插补缺失数据；（c）估计群体特征。这些方法用于处理采集数据中出现的各种问题，例如不完全覆盖、未回答、回答超出范围、多个答案、不一致或矛盾、对问题的无效回答等。出现这些问题可能是因为问卷设计存在缺陷，调查员缺乏适当培训，调查对象提供的数据存在错误，数据处理出现错误。最好能够定期生成报告，说明每个问题发生的频率，从

而确定错误的主要来源，并在未来数据采集过程中进行必要调整。下文简要概述了推荐的数据整理方法。[62]

[62] 有关数据整理工作中使用的不同技术的更多信息，可参见诸如《2008年关于工业统计的国际建议》等出版物。

7.62. **数据验证和编辑**是确保数据采集质量的重要过程，是指对从调查对象处采集的数据进行系统检查，根据预先确定的规则识别并最终修改不可接受、不一致、高度可疑或不可能的值。需要定义能够明确、系统地确定数据是否满足完整性、整体性、算术一致性和匹配性要求，并保证数据整体质量的验证标准。验证标准由统计局根据数据性质和对相关变量的分析制定，同时要考虑数量级、结构、趋势、相互之间的关系、因果关系、相互依赖性和可能的回答评级。

7.63. 认识到数据验证和编辑的重要性，应强调不允许对数据进行任何随意更改，所采集数据的任何更改都应基于变量和响应值之间的关系。为了防止超范围回答和不一致性，必须建立每个问题的合理回答范围，必须建立相关问题回答之间一定要存在的一致性。例如，检查可用供应总和是否等于记录的消费总和是一条重要的验证标准。这也适用于针对能源行业的常规问卷调查。

7.64. 由于验证和编辑是调查过程中非常昂贵的组成部分，因此，应把注意力集中在最重要的领域和问题上。例如，许多调查回复对最终结果的影响可能很小，纠正此类回复错误的努力可能无效。为了最大化验证和编辑过程的有效性，应该在实际过程开始之前识别对最终结果具有最大影响的回答，以便适当分配资源。

7.65. **数据插补。**插补是指用可信的、内部一致的值替换一个或多个错误的回答或不回答，以形成完整的数据集。当被调查者没有回答所有相关问题，而只回答其中的一部分时，或者当答案在逻辑上不正确时，可以使用插补估计缺失的数值。插补方法各种各样，从简单直观的统计程序到相当复杂的统计程序。

7.66. 插补方法的选择取决于分析目的和缺失数据类型。没有哪种方法在任何情况下都强于其他方法。[63] 在大多数插补系统中，会使用多种插补方法。以下是所有插补过程的理想特性：

[63] 有关在数据项目无应答或单位无应答情况下可用插补选项的更多信息，见IRIS第VI.B.2章。

（a）插补的记录应与丢失或失效的编辑记录非常相似，尽可能多地保留回答者的数据。因此，应尽量减少插补数据项的数量；

（b）插补记录应满足所有编辑检查；

（c）应对插补值进行标记，并在元数据中说明所使用的插补方法和来源。

7.67. **建议**能源统计报表编制人员在必要时使用插补法，并始终采用适当的方法。还建议这些方法符合其他经济统计领域的国际建议（如《关于工业统计的国际建议》（联合国，2009 年 b））提出的一般要求。

7.68. **汇总程序。**在对数据进行验证和编辑，并对无应答和错误回答进行修正后，应对样本值应用特殊程序，以估计所要求的统计总体的特征（这些程序称为汇总（grossing up）程序）。这些程序包括使用基于采样分数因子提高采样值，以获得样本帧总体的数据级别。在某些情况下，根据与可能存在数据的其他变量的关系，可以使用更复杂的统计技术来实现此目的。由于估计程序的应用是一项复杂的工作，**建议**在必要时一定要向有关专家请教。

7.69. 在进行统计估计时，异常值处理是一个重要考虑因素，特别是在能源统计中。异常值是指报告的数据正确但在某种意义上是不寻常的，因为不代表抽样总体，因此可能会扭曲估计值。如果抽样权重较大，且样本中包含未经调整的异常值，则最终估计值将会过大且不具有代表性，因为在此情况下估计值是由一个极值驱动的。处理这种异常值的最简单方法是减少其在样本中的权重，使它只代表自己。或者，可以使用统计技术来计算离群值单元更合适的权重。在元数据中应提供异常值处理的详细信息。

第八章
能源平衡表

A. 引言

8.1. **能源平衡表的概念。**综合能源平衡表（在本章其余部分称为“能源平衡表”）是指编制和协调参考期间内某一国家入境、离境和境内使用的所有能源产品数据的会计框架。这种平衡表必须以一个共同的核算单位表示所有形式的能源，并显示能源转换过程投入和产出之间的关系。能源平衡表**应**尽可能完整，以便原则上考虑到所有的能源流动，并**应**牢牢建立在热力学第一定律的基础上。热力学第一定律规定，任何封闭系统中的能量都是固定的，除非有能量输入该系统或从该系统输出，否则既不会增加也不会减少。[64]

8.2. 还可以为任何特定的能源产品（能源商品）编制平衡表。在这些情况下，称为能源商品平衡表或者简称为*商品平衡表*。商品平衡表遵循能源平衡表的一般结构，但侧重于单一能源产品，在展示方式上存在差异（详见本章 F 节）。

8.3. **能源平衡表的目的。**能源平衡表是一种多用途工具，用于：

（a）通过提供关于一国领土上能源状况的全面、统一的数据，加强能源统计的适用性，；

（b）提供关于一国领土内能源供应和需求的全面信息，以便了解能源安全状况、能源市场的有效运作和其他有关政策目标，并制定能源政策；

（c）作为质量工具，确保基本统计数据的完整性、一致性和可比性；

（d）确保不同参考期之间和不同国家之间的可比性；

（e）提供用于核算一国领土内二氧化碳排放量的数据；

（f）为每种能源产品在一国经济中的作用指标提供依据；

（g）计算一国发生的转换过程效率（例如精炼、燃料燃烧发电等）；

[64] 应当指出的是，本章所述的能源平衡表不同于SEEA-Energy中依据SNA的概念、定义和分类（详情见第十一章）所建立的能源账户。

（h）计算一国供应 / 消费总量中各种产品（包括可再生能源与非可再生能源）供应 / 消费的相对份额；

（i）为建模和预测提供信息输入。

8.4. 能源平衡表的多用途性质可通过编制补充表进一步加强，补充表把来自平衡表的信息与未明确反映在平衡表本身的具体问题的补充信息结合起来（见 8.50 段关于这一问题的一步讨论。）

8.5. **详细能源平衡表和汇总能源平衡表。**能源平衡表可以以详细和汇总的形式呈现。详细程度取决于政策关注点、数据和资源可用性、以及所使用的基础分类。汇总能源平衡表通常采用印刷形式进行传播，其汇总程度，即列数和行数，主要受实际考虑的限制。**建议**各国采集数据的详细程度应足以编制详细的能源平衡表，如表 8.1 所示。当没有足够详细的数据或采集详细数据不切实际时，**建议**各国至少遵循表 8.2 所示的汇总能源平衡表模板。

B. 能源平衡表编制的范围和一般原则

8.6. 能源平衡表的范围，除其他外，取决于领土边界、产品边界和流动边界：

（a）*领土边界*——由编制国的国家领土边界界定（详见第二章）；

（b）*产品边界*——由平衡表中列所显示的所有能源产品范围界定（详见第三章）；

（c）*流动边界*——由平衡表中行所显示的能源流动范围界定（详见第五章）。

8.7. 产品边界和能源流动边界在短期内是固定的。然而，随着技术的进步，可能会出现新的能源，在使用新能源时应反映在平衡表中。

8.8. 能源平衡表的范围不包括：

（a）被动能源，例如建筑物的热增益、照射在土地上促进作物生长的太阳能等；

（b）能源资源量和储量（但可在附加表格中加以考虑）；

（c）开采一次能源生产中未涵盖的任何材料（如天然气放空燃烧或冷放空）。一些此类材料的数据包括在数据参考清单中（见第六章），并可在附加表中显示；

（d）用于非能源用途的泥炭、废物和生物质。

8.9. 编制能源平衡表时，应考虑平衡表覆盖范围和结构的一般原则，具体如下：

（a）能源平衡表是针对一个明确界定的参考期编制的。在这方面，**建议**各国至少每年编制和传播一份能源平衡表；

（b）能源平衡表是由行和列表示的矩阵；

（c）列代表在国家领土内生产和 / 或可供使用的能源产品；

（d）“总计”一列包含提供相应行中数据条目总和的单元格；但是，“总计”列中单元格的含义对于平衡表的所有行都不一样；

（e）行表示能源流动；

（f）为统计差异单独保留一行，算作某一能源产品供应总量与消费总量之间的差值；

（g）详细的能源平衡表应包含足够的行和列，以清楚地显示转换过程（二次能源产品的生产）投入和产出之间的关系；

（h）所有条目应以一个能源单位表示（尽管各国可以使用其他能源单位，如吨油当量、吨标煤等，**建议**在此使用焦耳）；能源单位之间的换算应采用适当的换算因子（见第四章），采用的换算因子应与能源平衡表一起报告，以便把一个物理单位换算成焦耳或其他单位时具有透明性和可比性；

（i）用净热值计量能源产品的能量含量。如果一个国家由于回收潜热或维护历史数据序列而使用总热值，则应报告相应的换算系数，并应明确指出所用方法；

（j）要把从不可燃能源生产的电力换算成一次能源当量，应采用**物理能量含量**法，根据该方法，生产数字会采用一次能源形式的正常物理能量值。这与“部分替代法”不同，替代法要求为这种电力分配一个一次能源值——等于在使用可燃燃料的热电站中生产相同电量所需的假定燃料量。如果在一个国家使用部分替代法，则应清楚地提到这一点，还应报告用于计算一次能源当量的火力发电站的平均发电效率。

在物理能量含量法中，生产数字会使用一次能源形式的正常物理能量值。对于一次电源，这只是电源的总发电量数字。在表示各种能源对

一国电力生产贡献的百分比时，需要谨慎。由于在一次电力生产平衡表中没有认可的转换过程，因此，无法以“燃料投入”为基础计算热电和一次电力各自的贡献百分比。相反，应根据按能源类型（煤炭、核能、水电等）划分的发电站所发电量来计算各种能源的贡献。

在利用一次热（核能、地热和聚光太阳能）发电的情况下，热是一次能源形式。由于很难获得涡轮机的热流测量值，**建议**核能和聚光太阳能的效率按 33% 计算，地热的效率按 10% 计算，以此作为默认值估计热量输入，除非有具体国家的信息或具体情况的信息。这意味着，在没有实际热量输入测量的情况下，一次核能或聚光太阳能的等效热量估计为发电量的 3 倍，地热热当量估计为地热发电量的 10 倍。

（k）一次能源和二次能源的生产以及能源产品的对外贸易、库存变化、最终能源消费和非能源用途应明确分开，以更好地反映能源流动之间的结构和关系，避免重复计算。

C. 能源平衡表结构：综述

8.10. **结构。**能源平衡表是一个显示能源产品（以列表示）和能源流动（以行表示）之间关系的矩阵。能源平衡表的结构取决于一个国家的能源生产和消费模式以及所需信息详细程度。但是，**建议**遵循下文所述的某些通用办法，以确保国际可比性和一致性。

8.11. **列。**一列是指一组能源产品。此列中的每个单元格都显示涉及这组产品的能源流动，由行名称定义。除其他外，列数取决于是否打算对平衡表进行详细分析，或是否准备在必须考虑篇幅限制的情况下进行一般传播（包括印刷出版物）。在第一种情况下，能源平衡表可能包含所需的尽可能多的列，而在第二种情况下，能源平衡表应该结构紧凑，并包含突出能源产品的列，特别是对编制国重要的列，以及国际报告和比较所需的列。即使只编制和普遍传播紧凑版的能源平衡表，也应向需要更详细信息的用户提供更全面的电子版能源平衡表。

8.12. **列的排序。**虽然不同的列（除“总计”外）代表不同的能源产品，但可能以增加平衡表分析价值的方式进行分组和排序。在这方面，**建议：**

（a）各能源产品组之间应该相互排斥，并以《能源产品国际标准分类》为基础；

（b）“总计”一列放在个别能源产品（或产品组）列之后；

（c）“总计”一列后接补充列，其中载有“可再生能源”等其他小计。应在适当的解释性说明中提供此类小计的定义和对该列覆盖范围的任何额外澄清。

8.13. *行*。能源平衡表的主要目的之一是反映能源的初级生产（和进入 / 离开国家领土的其他能源流动）、转换和最终消费之间的关系。平衡表中的行数及其顺序旨在厘清这些关系，同时保持平衡表紧凑，尤其是以聚合格式显示时。

8.14. *行的排序*。**建议**能源平衡表包含以下三个主要版块：

（a）顶部版块——代表进入和离开国家领土的能源流动以及库存变化，提供有关参考期国家领土内能源供应的信息；

（b）中间版块——显示能源行业如何转换、转移、自用以及在分配和传输中的损失；

（c）底部版块——反映能源产品最终能源消费和非能源用途。

8.15. 应为统计差异单独保留一行，并放置在平衡表的顶部版块和中间版块之间。

1. 顶部版块——能源供应

8.16. 能源平衡表的顶部版块——*能源供应*——旨在显示首次进入国家领土的能源流动、从国家领土上除去的能源和库存变化等流动。进入流动包括一次能源产品的生产以及一次和二次能源产品的进口。从国家领土上除去的能源流动是一次和二次能源产品的出口和国际加油。

8.17. 上述流动的平衡表项目和库存变化代表了参考期国家领土内可利用的能源量。该总量称为能源供应总量（TES），计算如下：

能源供应总量 =
一次能源产量
+ 一次和二次能源进口
− 一次和二次能源出口
− 国际（空运和海运）加油
− 库存变化

8.18. 作为通用惯例，公布的能源平衡表中的数字已经带有通过上述公式分配的符号。虽然这在出口和国际加油的情况下是显而易见的（例如，显示出口量为“-1000 吨煤炭”），但在读取库存变化值时应谨慎，因为平衡表显示的符合与定义中描述的符号相反（见第 5.16 段）。这会导致把建立库存显示为负值，可能会被误解为提取库存。

8.19. **一次能源生产。**一次能源生产（如第 5.10 段）是指以适合使用的形式从国家领土内的自然能源流动、生物圈和化石燃料自然储量获取或开采燃料或能源。不包括从开采的燃料中除去惰性物质和回注、放空燃烧或冷放空的量。一次产品的生产通常是能源行业的一项活动。然而，一些一次能源产品可以由能源行业以外的行业作为自用生产，也可以由住户生产。

8.20. **能源产品进出口。**能源产品的进出口定义见第 5.11 和 5.12 段，进出口涵盖一次和二次能源产品。

8.21. **国际加油。**国际加油包括国际海运和空运加油，定义见第 5.14 段至 5.15 段。

8.22. **库存变化。**库存和库存变化的定义见第 5.16 段。原则上，最好在某一特定时刻及时记录位于国家领土内的所有库存变化，但一般认为，在实践中，各国往往难以获得关于最终能源用户持有库存变化的满意数据。对于众多的非工业最终用户来说，这个问题尤其麻烦，因此，在定期的库存调查中涵盖这些用户的成本非常高。由于各国可能会按不同惯例来计算能源库存的变化，**建议**在国家元数据中进行必要澄清。**鼓励**各国至少从大型民企或公有公司采集有关库存变化的全面数据。

8.23. 库存变化可能是库存增持或减持的结果。为确保能源统计与其他经济统计领域的公认做法具有可比性，把库存变化计量为期末库存减去期初库存。因此，库存变化的正值是建立库存，表示可供其他用途的供应减少，而负值是提取库存，表示可供其他用途的供应增加。

8.24. 对于每种产品，“能源供应总量”一行反映了该特定能源产品所包含的能源供应。国家领土内的能源供应总量见“总量”一栏。

2. 中间版块——转让、转换、自用和损耗

8.25. 能源平衡表中间版块的主要目的是显示*转移、能源转换、能源行业自用和损失*。

8.26. **转移。**位于中间版块的第一行，本质上是一个统计工具，用于在列之间移动能源，以克服由于能源产品的用途或标识变化而导致的实际分类和表示问题。例如，转移包括石油制品的重新分类（成品油用作炼油厂的原料时需要重新分类）和不再符合其原始规格的产品的重新分类（见第 5.17 段）。

8.27. **转换。**能源转换描述了把一种能源产品转换成另一种一般来说更适合于特定用途的能源产品的过程（见第 5.18 段和第 5.68 至 5.74 段）。

8.28. 能源转换工作通常由能源行业来完成。然而，许多不属于能源行业的经济单位会生产能源产品以满足自身需要和 / 或出售给第三方。当涉及到能源产品的转换时，会被记录在平衡表的中间版块。例如，生产二次电力或热力的制造厂（自用发电厂）。另一个包括在转换中的经济单位是高炉（SIC 大组：241——生产基本钢铁），因为其副产品高炉煤气具有不同的能源用途，因此，值得作为焦炭转换的产出加以说明。

8.29. **描述转换的行数。**转换中的每一行会明确进行能源转换的工厂类型。因此，第 5.70 段提供了一份能源转换工厂参考清单，也就是反映在平衡表中转换部分的行。**建议**各国在切实可行的情况下，在其平衡表中按第 5.70 段所述工厂类别显示能源转换。

8.30. **投入和产出记录。建议：**（a）进入转换过程的能源（例如，燃料用于发电和制热，原油进入炼油厂生产石油制品，或煤炭进入焦炉生产焦炭和焦炉煤气）应以负号表示输入；（b）转换活动产生的能源表示为正数。因此，出现在“总计”列中的每一行中的单元格之和应为负数，因为在采用能量单位表示时，转换总是会导致一定的能量损失。正数将意味着能量增加，因此，是不正确的数据或元数据，如换算系数不对。

8.31. **能源行业自用**定义为燃料、电力和热力的消耗是用于直接支持燃料和能源的生产和制备，但未出售的热力除外（见第 5.20 段）。因此，它不仅涵盖第 5.23 段中定义的能源行业自用，也涵盖第 5.75 段中定义的其他能源生产者的使用。典型例子是发电厂照明、压缩机和冷却系统的用电量，或用于维持炼油过程的燃料消耗。商品平衡表和能源平衡表中单独有一行显示用于能源生产的能源消耗。出于分析的目的，能源行业本身的使用往往会进一步按能源行业所属类型进行细分。

8.32. **损失。**如第 5.19 段所定义，损失是指在燃料、电力和热力的输送、分配和运输过程中发生的损失。损失还包括人造气体放空燃烧和冷放空、生产后地热的损失、以及燃料或电力盗窃（有时称为“非技术损失”）。

3. 底部版块——最终消费

8.33. 能源平衡表底部版块——最终消费——涵盖最终能源消费（即反映能源消费者能源消费的流动）以及能源产品的非能源用途。最终消费是通过向所有消费者交付能源产品来衡量的，不包括用于转换过程的燃料和其他能源产品的交付，也不包括满足能源行业能源需求的能源产品消费（两者都在中间版块）。

8.34. 由于能源平衡表涉及领土原则的适用，最终消费涵盖了国家领土内的所有消费，不论消费单位的住所状态如何。因此，不包括居民在境外的能源消费，而包括境内非居民（外国人）的能源消费。

8.35. **建议**把最终能源消费分为三大类：（一）制造业、建筑业和非燃料采矿业；（二）交通运输业；（三）其他行业，并根据各国需要进一步分类（详见第五章）。

8.36. **制造业、建筑业和非燃料采矿业。**本类别下记录的最终消费量包括属于下列行业大组的经济单位为能源目的使用能源产品。但是，不包括把能源产品用于运输目的，这一点在“交通运输”项下单独列明。考虑到能源政策制定者的需要，并为确保能源平衡表的跨国可比性，**建议**各国按以下类别分列最终能源消费量（见表 5.3）：[65]

- 钢铁
- 化工和石化
- 有色金属
- 非金属矿物
- 运输设备
- 机械
- 采矿和采石
- 食品和烟草
- 纸张、纸浆和印刷品
- 木材和木制品（纸浆和纸除外）
- 纺织品和皮革
- 建筑
- 其他未列明行业

8.37. **交通运输。**这一类别的目的是提供任何经济实体在国家领土内出发点和目的地之间运输货物和 / 或乘客时消耗能源产品的信息。如第 5.89 至 5.96 段，运输**应**按运输方式分类。

[65] 此外，为了确保能源统计数据与其他经济统计数据更好地协调一致，各国也不妨在其详细的能源平衡表中按适用的《所有经济活动的国际标准行业分类》（ISIC）修订本第4版中的分类编制能源消费量。

8.38. 按照惯例，用于渔业、农业和国防的运输燃料（包括军用运输工具的燃料）不是能源平衡表中交通运输的一部分，因为这些活动使用燃料的主要目的不是为了运输，而是服务农业和国防。同样，工业场地上的升降机和工程机械所使用的能源被视为固定消耗，而不是运输。“运输”类别细分为以下运输方式（见表 5.4）：

- 公路
- 铁路
- 国内空运
- 国内水运
- 管道运输
- 未列明的运输

8.39. 国家领土内管道运输（燃料和电力）中压缩机和 / 或泵站使用的能源包括在运输中。然而，一般认为，在一些石油和天然气产量大的国家，很难区分用于管道运输的能源和油气开采行业消耗的其他燃料。

8.40. **其他。**该大组由未被归类为制造业、建筑业和非燃料采矿业的能源消费者组成。**建议**各国至少按以下方式对这一组进行细分（见第五章）。

- 住户
- 商业和公共服务
- 农业、林业
- 渔业
- 未列明的行业（包括国防活动）

8.41. 如上文第 8.37 段所述，用于农业拖拉机、捕鱼和军用车辆运输的燃料包括在这里。渔业燃料和其他能源产品的消耗应涵盖所有渔船，包括从事深海捕捞的渔船。必须确保向深海渔船提供的燃料和其他能源产品不包括在报告的国际海运加油数量内。

8.42. **建议**各国对上述主要消费群体进一步细分，以反映它们的需要和在其他基本统计领域采用的分类详细程度。

8.43. **能源产品用于非能源用途。**此类使用在能源平衡表中单列一行。统计报表编制国可根据其需要和优先事项进一步分类。例如，各国可能希望展示化学和石化工业、运输业[66]和其他行业对能源产品的非能源利用情况。

[66] 在某些平衡表中，运输会作为一个数据项单列。运输中非能源用途的一个例子是发动机中使用的润滑剂和润滑脂。

8.44. 根据第五章介绍的概念，能源平衡表的中间和底部版块结构被设计成展示能源产品的各种用途。下图 8.1 说明了第五章描述的和图 5.2 展示的按用途和用户组划分的能源消费情况交叉分类是如何反映在能源平衡表中的。

图8.1
能源用途及其在能源平衡表中的展示

<table>
<tr><th>用途
用户</th><th>转换</th><th>能源行业自用</th><th>能源利用（不包括交通运输）</th><th>交通运输能源利用</th><th>非能源用途</th><th></th><th>能源平衡表
（中间和底部版块）
…</th></tr>
<tr><td>能源行业
电力和热力
煤矿
焦炉
<等等></td><td rowspan="2">(a)</td><td rowspan="2">(b)</td><td>不适用</td><td rowspan="2">(d)</td><td rowspan="2">(e)</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">转换
<按类型>
<按类型>
能源行业自用
最终消费
最终能源消费
行业总计
<按类型>
<按类型>
交通运输
其他总计
家庭
商业和公共服务
农业
非能源用途</td></tr>
<tr><td>能源消费者
钢铁
<等等>
建筑
<等等>
家庭
<等等></td><td>(c)</td></tr>
</table>

4. 统计差异

8.45. 在能源平衡表中，统计差异是指能源产品总供给量和消费总量之间的数值差异。如表 8.1 和表 8.2 所示，统计差异列在能源平衡表第 2 行，其值是能源产品供应总量（第 1 行）减去能源消费总量（第 3 行至第 7 行之和）。差异源于采集构成供求关系的数据时遇到的各种有关实际限制和问题。例如，数据可能会受到抽样误差或其他采集误差的影响，和 / 或来自不同的数据源，这些数据源使用不同的时间段、不同的空间覆盖范围、不同的燃料规格，或平衡表供需双方从体积到质量或从质量到能量含量的换算方式不同。由于这表明输入数据是不准确和 / 或不完整的，因此，**应**检查出现较大统计差异的原因。

8.46. 商品平衡表中的统计差异可以解释能源平衡表中的巨大统计差异。例如，如果商品平衡表的统计差异可以忽略不计，这可能表明应对能源单位换算因子进行调查，因为它们可能是造成能源平衡表统计差异较大的原因。或者，如果某一特定产品的商品平衡表统计差异较大，这可能表明应对该特定产品的数据采集工作进行认真调查。人们承认，各国在统计差异的列报和处理方面经验确实不同。即将发布的《能源统计报表编制人员手册》将概述所涉问题，并确定各国可能希望遵循的优良实践。

D. 详细和汇总能源平衡表模板

8.47. 如上所述，建议各国每年整理和传播一份正式的年度能源平衡表。还建议各国尽可能遵循下文表 8.1 所列详细能源平衡表模板。

表8. 1
详细能源平衡表模板

项目代码	能源流动	能源产品					
		E1	E2	E3	…	总计	其中：可再生能源
1.1	一次生产量						
1.2	进口量						
1.3	出口量						
1.4.1	国际海运加油量						
1.4.2	国际空运加油量						
1.5	库存变化（期末库存–期初库存）						
1	能源供应总量						
2	统计差异						
3	转移						
4	转换过程						
4.1	发电厂						
4.2	热电联产厂						
4.3	热力厂						
4.3	焦炉						
4.4	型煤厂						
4.5	褐煤型煤厂						
4.6	煤液化厂						
4.7	煤气厂（及其他转化为煤气的工厂）						
4.8	高炉						
4.9	泥炭型煤厂						
4.10	天然气调合厂						
4.11	天然气制液体燃料（GTL）厂						
4.12	炼油厂						
4.13	石化厂						
4.14	木炭厂						
4.15	其他转换过程						
5	能源行业自用量						
6	损失量						
7	最终消费量						
7.1	最终能源消费量						

项目代码	能源流动	能源产品					
		E1	E2	E3	…	总计	其中：可再生能源
7.1.1	制造业、建筑业和非燃料采矿业总计						
7.1.1.1	钢铁						
7.1.1.2	化工和石化						
7.1.1.3	有色金属						
7.1.1.4	非金属矿物						
7.1.1.5	运输设备						
7.1.1.6	机械						
7.1.1.7	采矿和采石						
7.1.1.8	食品和烟草						
7.1.1.9	纸、纸浆和印刷						
7.1.1.10	木材和木材制品（纸浆和纸除外）						
7.1.1.11	纺织品和皮革						
7.1.1.12	建筑						
7.1.1.13	其他未列明行业						
7.1.2	交通运输总计						
7.1.2.1	公路						
7.1.2.2	铁路						
7.1.2.3	国内空运						
7.1.2.4	国内水运						
7.1.2.5	管道运输						
7.1.2.6	其他未列明运输方式						
7.1.3	其他总计						
7.1.3.1	农业和林业						
7.1.3.2	渔业						
7.1.3.3	商业和公共服务						
7.1.3.4	家庭						
7.1.3.5	其他未列明						
7.2	非能源用途						

8.48. 一般认为，各国可能会采用不同的格式 / 结构编制平衡表。在某些情况下，汇总格式可能就足够使用，各国可以采用最适合本国目的的汇总格式。然而，为确保国际可比性，并协助监测各项国际协定和公约的履行情况，**建议**在只需显示主要总量时，酌情使用表 8.2 所列模板。

表8.2
汇总能源平衡表模板

项目代码	能源流动	能源产品					
		E1	E2	E3	…	总计	其中：可再生能源
1.1	一次生产量						
1.2	进口量						
1.3	出口量						
1.4	国际加油量						
1.5	库存变化（期末库存–期初库存）						
1	能源供应总量						
2	统计差异						
3	转移						
4	转换过程						
5	能源行业自用量						
6	损失量						
7	最终消费量						
7.1	最终能源消费量						
7.1.1	制造、建筑、以及非燃料矿业，总计						
7.1.1.1	钢铁						
7.1.1.2	化工和石化						
7.1.1.X	其他未列明行业						
7.1.2	交通运输总计						
7.1.2.1	公路						
7.1.2.2	铁路						
7.1.2.3	国内空运						
7.1.2.4	国内水运						
7.1.2.X	其他运输方式						
7.1.3	其他总计						
7.1.3.1	其中：农业、林业和渔业						
7.1.3.2	其中：家庭						
7.2	非能源用途						

8.49. 其他信息可在能源平衡表的补充表和 / 或备忘录项目中列出。此类信息的例子有：（一）一次能源生产过程中可能发生但未包含在平衡表中的放空燃烧、冷放空和回注（第五章数据项 3.3“开采损失”）；（二）转换过程中发生的放空燃烧、冷放空和回注，即使包含在能源平衡表中，也没有明确指出（包括在“损失”项下）。采集和整理这些信息非常有用，原因众多，包括它们与温室气体排

放的相关性，以及在开采损失的情况下与评估地下资源储量枯竭情况的联系。为满足特定的用户需求，补充信息可以随能源平衡表一起提供。

E. 数据核对和缺失数据估算

8.50. 一般认为，编制能源平衡表需要使用各种数据来源，包括能源统计员以及其他统计领域的编制人员采集的数据。这意味着，在编制能源平衡表的过程中，对数据准确性的评估、数据的核对、缺失数据的估计和插补将在数据处理中发挥重要作用。虽然在《能源统计报表编制人员手册》中会提供有关优良实践的详细资料，但可以拟订一些一般性建议，并在下文提出。

1. 准确性要求

8.51. 能源平衡表包括相互依赖的元素，这些元素的可靠性水平具有很大差异，可能很难评估汇总数据的准确性。然而，不应把此类困难看作是不可逾越的进步障碍，应将其视为挑战，随着经验的积累和不断发现优良实践，这些挑战会迎刃而解。**建议**在国家能源统计元数据中明确说明适用于平衡表中基本能源数据的准确性要求。

2. 估计缺失数据

8.52. **建议**各国对缺失的数据进行估计，以保持平衡表的完整性，并遵循其他统计领域确立的插补方法和一般原则，[67] 以及适用于能源统计的优良实践，在即将出版的《能源统计报表编制人员手册》中会就此进行详细阐述（关于编辑和插补的讨论，另见第七章）。

[67] 例如，见《2008年关于工业统计的国际建议》（IRIS 2008）。

3. 核对

8.53. 由于编制能源平衡表需要使用从各种数据来源获得的数据，因此需要进行核对，以确保数据的一致性和避免重复计算。**建议**各国在能源平衡表元数据中提供已开展核对工作的总结，以确保能源平衡表编制工作的透明度，并协助用户正确解释其中所载信息以及与其他已传播统计数据之间的关系。

8.54. **核对能源产品进出口数据和国际加油。**有些数据需要特别注意，比如能源产品进出口和国际加油数据。由于在此情况下，官方外贸统计数据并非总能满足平衡表编制人员的需求，因此可能需要企业调查进行补充，以便区分这些流

动。然而，**建议**经常审查外国商品贸易统计的适用性，并尽可能利用现有数据，以避免重复工作和公布矛盾数字。但是，如果有必要，可以使用企业调查，并且要在能源平衡表和贸易统计中公布能源产品进出口的不同数字，还应在能源平衡表元数据中公布对这些差异的适当解释。还**建议**能源和贸易统计人员对数据采集程序进行定期审查，以确保尽可能满足能源统计的需要。应编制《协调制度》和《能源产品国际标准分类》之间的国家对应表，并用于列报能源平衡表采用的能源类别的对外贸易流动。

F. 商品平衡表

8.55. **目的。**商品平衡表的目的是，以统计报表编制国的国家领土为基础，显示某一特定能源产品的供应来源和各种用途。可以为任何能源商品编制平衡表。各国可根据自身需要和国情采用各种形式的商品平衡表。然而，**建议**在编制商品平衡表时始终采用能源平衡表的格式和《国际能源统计建议》中定义的所有适用概念，以确保数据的一致性。

8.56. **计量单位。**商品平衡表中使用的计量单位通常是适用于所涉能源产品的原始单位（如公吨）。然而，也可以使用非原始能量单位（例如，吨油当量或太焦耳）。

8.57. **商品平衡表格式（模板）。**一般来说，商品平衡表可以以类似于能源平衡表的格式编制。然而，并非所有流动（即平衡表中的行）都适用于所有产品。常见流动如下：[68]

- 生产（初级或二次）
- 其他来源的生产
- 进口
- 出口
- 国际加油
- 库存变化
- 供应
- 统计差异
- 转让
- 转换投入
- 能源行业自用

[68] 有关这些术语的定义及其之间的关系，请参阅第六章。

- 损失
- 最终消费
- 最终能源消费
- 非能源用途

8.58. 展示能源商品数据最常用的格式是商品平衡表，其中每种商品的供应来源和用途都显示在一列中。

8.59. **建议**在国家层面为每一种正在使用的能源商品建立商品平衡表。然而，对于用量较小的商品，可以出于工作目的，把某些商品汇总起来。这些平衡表应被视为编制国家能源统计数据的基本框架，并作为建立能源平衡表和更高层级总量的宝贵会计工具。统计差异行是衡量每种产品数据质量的一个关键指标（见第 8.45 段）。

8.60. **商品平衡表与能源平衡表的流动布局差异。**商品平衡表提供了某种能源产品物理流的详细信息，而不考虑不同产品之间的相互关系。因此，把二次生产视为“生产”（符合其他统计领域的生产概念）而不是“转换产出”是合乎逻辑的，同时不需要把转换投入显示为负数。

8.61. 虽然能源平衡表需要区分化石燃料和非化石燃料，既是为了了解可再生资源总量，也是为了准确计算温室气体清单。但对于商品平衡表而言，人们更加关注的是消耗数量和方式。例如，与能源平衡表相比，显示汽车汽油消费量的商品平衡表将包括任何数量的混合生物燃料。

第九章

数据质量保证和元数据

A. 引言

9.1. 确保数据质量是所有统计局和其他数据生产机构都要面临的核心挑战。数据质量管理是每一个统计领域或统计项目不可或缺的组成部分，必须在每一个领域或项目中加以处理。向用户提供的能源数据与其他主题领域的统计数据一样，是由多阶段工作组成的复杂过程的最终产物。其中包括对概念和变量（如能源产品和能源流动）进行定义，从各种来源采集数据，按照用户需求对数据进行处理、分析和格式设置，传播数据，后续还应对过程和产出进行评估，以确认目标已实现，并就可能的改进措施提出建议。实现总体数据质量取决于确保此过程所有阶段的工作质量。

9.2. 本章讨论了质量概念和质量框架，对统计质量的不同维度和各维度之间的权衡进行了定义和描述，并讨论了质量测量和质量指标。随后介绍了质量报告，然后对可用于评价统计调查项目的质量审查类型进行了总结，最后对元数据进行了讨论。

B. 数据质量、质量保证和质量保证框架

1. 数据质量

9.3. 为在能源领域作出合理决策、制定合理政策，必须提供关于能源供应和消费的优质统计信息。虽然“质量”一词根据其使用的上下文可以有不同的含义，但*数据质量*通常是根据其“适用性”或统计产出满足用户需求的程度来定义的。因此，质量定义是相对的，允许对质量构成持有不同观点，这取决于统计产出所要达到的目的。

2. 质量保证

9.4. 质量保证包括所有可以提供信心保障、确保提供的统计产品或服务足够使用或适合客户和利益攸关方预期用途的有计划、有系统的活动。质量保证包括预见问题和避免问题，以防止、减少或限制错误的发生（例如调查中出现的错

误）。这里值得注意的是，质量评估是质量保证的一部分，其重点是评估或确定质量要求的满足程度。

9.5. 确保关注数据质量的活动或措施不仅包括最终产出，而且还包括生产统计产品的组织和基本生产过程。通常按质量维度对统计产出或产品进行描述，如适用性、准确性、可靠性、及时性、准时性、可获得性、清晰度、一致性和可比性。组织或机构在保持专业独立、公正客观的制度环境、对质量的承诺、保证保密性和透明度、以及为形成产出配备足够的资源方面要展示高质量。对于本组织认为高度优先的进程，必须重点考虑，采用能够尽量减少报告负担的完善的统计方法和成本效益高的工作程序。

9.6. 为实现这一目标，要从三个方面把控质量：统计产品（或产出）质量、过程质量、统计局 / 机构运作环境的质量或特点。本章的重点是确保统计产品（或产出）的质量。

3. 数据质量保证框架

9.7. 就统计局而言，系统的数据质量管理通常采用质量保证框架的形式。国家质量保证框架可被视为一个总体框架，它可以为一个国家的质量问题、活动和倡议提供参照，并解释各种质量保证程序和工具之间的关系。各国和国际组织都不同程度地制定和采用了质量保证框架。虽然所有国家的统计局都有某种类型的质量保证方法和一些质量保证程序，而且大多数统计局对质量的各个维度都有类似的纲要（在质量保证文献中也称为标准、组成部分或方面），但并非所有国家都有正式的质量保证框架。

9.8. 联合国统计委员会在 2012 年采纳了由国家质量保证框架专家组开发的通用国家质量保证框架（NQAF）模板，以帮助各国制定和实施其国家质量保证框架，或进一步加强现有的国家质量保证框架。专家组的工作以国际、区域、国家和其他组织开发的各种数据质量管理参考资料和工具为基础，并有助于提高人们对这些资料和工具的认识。这些资料和工具放在联合国统计司 NQAF 网站上。[69]

9.9. NQAF 模板大量借鉴了《欧洲统计工作操作规范》（the European Statistics Code of Practice）、国际货币基金组织（IMF）数据质量评估框架（DQAF）、加拿大统计局质量保证框架、拉丁美洲和加勒比地区统计工作优良实践[70]等其他主要框架，并与之紧密结合，这些质量框架已被许多国家成功采纳并继续在这些国家使用。虽然这些质量框架可能彼此略有不同，但也有共同之处，内容全面，结构灵活，可用于对包括能源统计在内的一系列统计数据进行定性评估，也有助于评

[69] 见：http://unstats.un.org/unsd /dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx。

[70] NQAF模板见：http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx；ES实践守则见：http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5921861/KS-32-11-955-EN.PDF/5fa1ebc6-90bb-43fa-888fdde032471e15和http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923349/QAF_2012-EN.PDF/fcd-f3c44-8ab8-41b8-9fd0-91bd1299e3ef?version=1.0; IMF's DQAF from http://dsbb.imf.org/images/pdfs/dqrs_Genframework.pdf；拉丁美洲和加勒比地区统计工作优良实践守则见：www.dane.gov.co/files/noticias/BuenasPracticas_en.pdf；加拿大统计局质量保证框架见：www.statcan.gc.ca/pub/12-586-x/12-586-x2002001-eng.pdf。

估质量关切、活动、要求和倡议，促进统计局内部和各国质量保证实践和计量的标准化、系统化。联合国统计司 NQAF 网站上提供了从每一个框架到 NQAF 模板的映射关系。

9.10. NQAF 模板见下文专栏 9.1。模板的五个部分概述了国家质量保证框架应包括的要素。关于质量保证的段落主要集中在 NQAF 模板第 3 节和第 4 节，并概述了质量保证目标、考虑因素和实践，包括测量、报告和评估。有关其他框架的更多信息，请参阅《能源统计报表编制人员手册》。

专栏9.1
通用国家质量保证框架（NQAF）模板

1. 质量背景

1a. 推动质量管理需要的情况和关键问题

1b. 益处和挑战

1c. 与其他统计机构政策、战略和框架的关系以及随着时间推移而出现的演化

2. 质量概念和框架

2a. 概念和术语

2b. 与现有框架的配对关系

3. 质量保证准则

3a. 管理统计系统

[NQAF 1]协调国家统计系统

[NQAF 2]管理与数据用户和数据提供者的关系

[NQAF 3]管理统计标准

3b. 管理体制环境

[NQAF 4]保证专业独立性

[NQAF 5]保证公正性和客观性

[NQAF 6]保证透明度

[NQAF 7]保证统计保密和安全

[NQAF 8]保证质量承诺

[NQAF 9]保证充足资源

3c. 管理统计过程

[NQAF 10]保证方法的健全性

[NQAF 11]保证成本效益

[NQAF 12]保证实施的稳健性

[NQAF 13]管理受访者的负担

3d. 管理统计产出

[NQAF14]保证相关性

[NQAF15]保证准确性和可靠性

[NQAF16]保证及时性和准时性

[NQAF17]保证可获得性和清晰度

[NQAF18]保证一致性和可比性

[NQAF19]管理元数据

4. 质量评估和报告

4a. 计量产品和过程的质量——质量指标、质量目标和过程变量和说明的使用

4b. 就质量进行沟通——质量报告

4c. 获得用户反馈

4d. 进行评估; 标签和认证

4e. 保证不断提高质量

5. 质量及其他管理框架

5a. 绩效管理

5b. 资源管理

5c. 道德标准

5d. 持续改善

5e. 治理

4. 质量保证框架的目标、用途和益处

9.11. 质量保证框架的总体目标是使统计局内部和各国之间的质量保证实践和测量标准化、系统化。质量保证框架可以作为组织框架，为记录和参考当前各种质量概念、政策和实践提供一个统一平台，而且，因为考虑了未来的行动和活动，也具有前瞻性。对于能源统计报表制度，该框架可以根据国际（或区域）公认的数据质量管理和测量方法，评估各国在能源统计方面的做法，并有助于国际组织和其他数据用户群体对一国的能源统计报表制度进行审查。

9.12. 建立质量保证框架的主要好处是：（a）使质量保证过程更加透明，并加强统计局作为可靠的优质统计数据提供者的形象；（b）在本组织内建立高质量文化；（c）通过促进自我评估查明质量问题，指导各国加强其统计制度建设；（d）促进在国家、区域和国际层面与其他统计生产者就质量管理问题交换意见。

9.13. 对于那些尚未建立质量保证框架的能源统计报表制度，国家统计局、负责能源统计的部委和 / 或机构可以通过审查上述框架，并考虑是直接采用其中一个框架还是以最适合本国实践和情况的方式以其中一个或多个框架为基础建立本国质量保证框架，从而避免“一切从头开始”。**鼓励**各国在上述办法或其他国际公认办法的基础上，结合本国具体国情，制定本国质量保证框架。

5. 质量维度

9.14. 普遍认为，与统计信息有关的质量概念是多维的；没有单一的数据质量衡量标准，准确性不再被认为是高质量数据的唯一绝对衡量标准或指标。数据产出通常在各种质量保证框架中以质量的多个维度或组成部分来描述。随着时间的推移，会对这些维度进行评估、测量、报告和监测，以向数据用户和数据生产者展示统计产出质量。下述质量维度反映了广泛的观点，并已被纳入大多数现有框架：适用性、准确性、可靠性、及时性、准时性、可获得性、清晰度、一致性和可比性。[71] 由于质量的各个维度相互重叠、相互关联，要使所产生的信息适合使用，就必须对每个维度进行充分管理。在描述、衡量和报告一般统计数据特别是能源统计数据的质量时，应考虑这些维度。

（a）**适用性。**统计信息适用性反映了信息符合或满足主要用户当前和 / 或新出现需求的程度。因此，适用性是指是否编制了所需的统计报表，以及所编制的统计报表是否确实需要，并阐明了对用户最重要的问题。要了解这一点，需要确定用户组并了解其各种数据需求和期望。适用性还包括方法的稳健性，特别是概念、定义和分类在多

[71] 一些框架还包括其他维度，例如，可解释性（类似于清晰度）、可信度、完整性、可服务性等等。

大程度上符合用户要求。适用性可以看作具有以下三个组成部分：完整性、用户需求和用户满意度。

能源统计调查项目面临的挑战是权衡和平衡当前用户和潜在用户之间相互冲突的需求，以便在给定的资源限制范围内编制能源统计报表，满足关键用户在数据内容、覆盖范围、及时性等方面的最重要需求。为确保或管理适用性，统计报表编制人员必须在生产前、生产中以及成果发布之后与用户和数据提供者保持接触。衡量能源统计调查项目产出适用性的一些策略包括直接与主要用户就其需求、优先事项和对项目中任何不足之处的看法进行协商，跟踪了解用户需求，评价项目应对能力，并对用户满意度调查结果进行分析。此外，由于需求会随着时间的推移而变化，应对现行统计项目进行定期审查，以确保其持续的适用性。

（b）**准确性和可靠性。**统计信息的准确性反映了信息正确估计或描述其所测量的现象的程度，即估计值与真实值的接近程度。准确性包括很多方面，没有一个全面的准确性衡量标准。准确性通常以统计估计中的误差为特征，传统上分解为偏差（系统误差）和方差（随机误差）分量。在基于抽样调查估计能源数据的情况下，可以使用以下指标测量准确性：覆盖率、抽样误差、无应答误差、应答误差、处理误差、测量和模型假设误差。

可靠性是准确性的一个方面。它关注的是统计数据是否始终能够衡量它们所代表的现实。定期监测能源统计修订的性质和程度被认为是一种可靠性指标。

（c）**及时性和准时性。**信息的及时性是指从相关信息的参考期结束到信息可供用户使用之间的时间长度。及时性指标是以适用性为基础的，也就是信息要在对其主要目的仍然有用的时期内发布。这随被测现象的变化率、测量频率和用户对最新数据回应的即时性而变化。计划的及时性是一种设计决策，通常基于准确性和成本之间的权衡。因此，提高及时性不是一个无条件的目标。然而，及时性是一个重要特征，应随着时间的推移进行监测，在出现恶化时发出警告。特别是由于技术的影响，用户的及时性预期可能会提高，因为他们会不断体验到越来越快的服务提供。准时性是指数据是否在承诺、宣传或公告的日期（例如，在官方发布日历中公告）发布。

管理及时性和准时性的机制包括：提前公布统计数据发布日期；如果数据提供者没有在规定的截止日期前作出答复，则落实对他们进行随访的程序；先发布初步数据，随后发布修订后数字和 / 或最终数字；充分利用现代技术；遵守预先公布的发布时间表（如有必要，在未能按照预先公布的日期发布的情况下，应通知用户并阐明原因）。注意及时性和准时性，提前公布日程表和发布日期有助于用户做好计划，建立内部纪律，并通过消除利益攸关方为自身利益而影响或延迟任何特定统计发布的任何潜在企图，保证所有人均可获取。

（d）**一致性和可比性。**能源统计的一致性反映了数据在逻辑上相互联系和相互一致的程度，也就是说，随着时间推移，这些数据能够在广泛的分析框架内成功地与其他统计信息结合在一起的程度。可比性是在地理区域之间或随着时间的推移对统计进行比较时，对应用统计概念、计量工具和程序的差异所产生的影响的一种衡量。使用标准概念、定义、分类和目标总体有助于提高一致性和可比性，在不同调查中使用共同方法也是如此。一致性和可比性的概念可分为同一数据集内的一致性（内部一致性，例如检查能源平衡表中的各种产品）、不同数据集间的一致性（例如，检查生产和贸易等概念是否分别与经济和海关统计相符），以及不同时间和不同国家之间的可比性。

管理能源统计一致性和可比性的机制包括：在整理数据项时遵守《国际能源统计建议》中的方法论基础，促进各统计项目之间的合作和知识交流。自动化的过程和方法，如编码工具，可用于确定问题，并促进数据集内的连贯性和一致性。使用共同的概念、定义、分类和方法会使不同数据集之间（例如能源和其他统计数据之间，例如经济和环境统计数据之间）保持一致性，确保不同时间和不同国家之间的可比性。应解释与建议和常用概念、定义、分类和方法的不同之处，以及概念、定义等的变化引起的序列中断。

（e）**可获得性和清晰度。**信息的可获得性是指用户能够容易地了解其存在，对其进行定位，并将其导入到自己的工作环境中，包括获取信息的形式或媒介的适宜性及其成本。提前发布日程表或时间表，告知用户何时何地可获得数据以及如何获得这些数据，有助于提高可获得性，并使所有用户组都能平等地获取信息。根据确保统计保密性的既定政策，允许出于研究目的查看微观数据的规定也会促进可获得性。

清晰度是指在需要元数据充分理解统计数据的情况下，容易理解的元数据在多大程度上可用，有时称为可解释性。清晰度维度是通过提供用户支持服务和提供元数据来实现的，这些元数据应该包括基本概念和定义、数据来源、所用变量和分类、数据采集和处理方法、以及统计信息质量指标。用户反馈是从用户角度评估数据清晰度的最佳方法，例如，用户满意度调查中有关数据理解和解释的问题。

6. 相互联系和权衡

9.15. 上述质量维度之间相互关联，因此，形成了一个复杂的关系体系。为解决或修改质量的一个维度而采取的措施可能会影响到其他维度。准确性和及时性的权衡可能是最常见、最重要的权衡。例如，通过减少数据采集和处理时间努力提高及时性可能会降低准确性。例如，需要能源统计报表制度考虑的一个类似情况是，在力求最准确地估计所有潜在生产者和消费者的年度能源生产或消费总量与在用户仍然感兴趣的情况下及时提供这一信息之间作出取舍。**建议**各国在整理具体能源统计数据集时，如果不能同时满足准确性和及时性要求，则应作出临时估计，在参考期结束后不久提供，但会以不太全面的数据内容为基础。这些估计将在晚些时候根据更全面的数据内容进行补充完善，但没有临时版本及时。在此情况下，跟踪修订的规模和方向有助于评估所选及时性和准确性权衡是否合适。当为提高适用性而进行的调查中使用的分类发生变化，导致因序列中断而造成可比性随时间减少时，可能需要处理其他权衡问题，如适用性和可比性随时间变化之间的权衡问题。

9.16. **其他权衡。**上述权衡涉及统计成果质量两个维度之间的权衡。可能会出现其他需要艰难权衡的矛盾情况，例如，其中一个维度与诸如调查对象负担、保密性、透明度、安全性或成本等质量考虑因素之间的矛盾；确保统计调查项目的效率或成本效益可能会因为限制了项目解决重要差距和缺陷的灵活性，从而为确保适用性带来挑战。需要仔细审查所有相关因素和优先事项，以便作出与此类困难权衡有关的必要决定，应把已经作出的决定连同作出这些决定的理由告知用户。

C. 测量和报告统计产出质量

1. 质量测量值和质量指标

9.17. 本质上，有两种方法可以计量质量——使用质量测量值和质量指标。围绕上述各维度制定的定量和定性质量测量值和指标，使数据生产者能够描述、

衡量、评估和报告统计产出质量，以协助用户确定统计产出是否适合其预期用途。数据生产者也可以利用这些测量值和指标来监测数据质量，以便不断改进。

9.18. **质量测量值**是指直接测量质量某一方面的数据项。例如，从参考日期到公布特定能源统计数据日期之间的时间差是衡量及时性的直接质量测量值，这种时间差以天、周或月为计量单位。在实践中，可能难以计算许多其他质量测量值，而且成本高昂。在这些情况下，质量指标可用于补充或替代所需的质量测量值。

9.19. **质量指标**通常由统计过程的副产品信息组成。虽然质量指标不对质量进行直接测量，但可以提供充分的信息，让人们了解质量。例如，就准确性而言，测量无应答偏差具有挑战性，因为确定未作应答者的特征可能会困难重重、费用昂贵。在此情况下，应答率通常被用作一个代理指标，以提供可能的无应答偏差程度的质量指标。其他数据源也可作为验证或质疑数据的质量指标。例如，商品平衡表可用于比较能源消费数据和能源供应数字（在统计差异流中），以标记潜在的问题领域。

2. 质量测量值和质量指标的示例和选择

9.20. 已经有许多围绕特定维度定义的质量指标和测量值的例子，而且，统计组织正在使用。有些是以描述性陈述或断言的形式提出（例如，与《欧洲统计业务守则》原则有关的大多数优良实践指标；NQAF 指南和 NQAF 清单中的“需要保证的要素”，以及与 DQAF 中的国际货币基金组织“优良实践要素”和《拉丁美洲和加勒比地区统计工作优良实践守则》中的“合规标准”有关准则）。其他可能是根据特定公式（例如，欧洲统计系统（ESS）标准质量和性能指标）计算的定量陈述或量化措施。各种质量指标和测量值旨在使按质量维度对产品的描述信息更加丰富，透明度更高。**鼓励**各国制定或确定质量测量值和指标，以描述、计量、评估、记录和监测其能源统计产出质量，并提供给用户。《能源统计报表编制人员手册》提出了几套指标供审议和选择，以说明统计产出的总体质量。

9.21. 质量测量的目标是建立一套实用的（数量有限的）质量测量值和指标，以描述和监测主管机构生产的统计数据质量随时间变化的情况，并确保向用户提供总体质量的有用摘要，同时也不会加重受访者负担，让其提供的元数据数量不能不切实际。因此，并不打算针对所有数据都要建立所有质量测量值和指标。相反，**鼓励**各国选择与其具体统计产出最相关的、可用于描述和监测数据质量随时间变化的切实可行的质量测量值和指标。各国还应确保选定的测量值和指标覆盖

描述其统计产出的每一个质量维度，具有完善的整理方法，方便内部和外部用户解释。专栏 9.2 列出了一些国家能源统计报表制度可以考虑用来衡量其能源统计质量的指标和测量值样本。

9.22. 数据整理人员应决定不同关键产出测量值或指标的发布频率。可以根据数据的生产或发布频率，为每个数据项生成特定类型的质量测量值和指标。例如，可以计算能源生产总量的调查应答率，并将其与每个新的估计值一起传播。不过，其他测量值可能会很久才提供一次，只有在发生重大变化的情况下，才会再次提供新公布数据的测量值。

3. 质量报告

9.23. 为使能源统计用户能够知情地利用所提供的统计信息，他们需要知道数据是否具有足够的质量，对于某些质量维度，例如及时性，用户能够很容易地为自己评估质量，而其他方面的质量评估则可能不易操作，例如一致性，甚至适用性。尤其是准确性维度，用户通常无法对该维度进行评估，必须依赖统计机构的指导进行评估。质量报告或类似文件旨在为此提供指导。

9.24. 各国报告统计成果质量的做法各不相同。数据生产者提供的文档质量可以简明扼要，也可以非常详细，这取决于信息针对的用户。一般用户很可能只对了解数据是否可靠所需的详细程度感兴趣，而生产者则希望获得更详细的信息，评估统计成果是否符合质量要求，并确定优势和可能需要进一步完善的领域。

专栏9.2
衡量能源统计质量的若干指标[72]

质量维度	质量度量/指标
适用性	• 已经制定了确定能源数据用户的程序，并与用户就其需求进行协商； • 未得到满足的用户需求——确定并解决关键用户的需求和编制的能源统计报表在概念、覆盖范围和细节方面的差距； • 对能源信息的要求进行监测，并评估作出反应的能力； • 定期对统计机构的能源统计产出进行用户满意度调查，对调查结果进行分析并采取行动。
准确性和可靠性	• 对能源数据进行系统评估和验证； • 测量、评估和系统记录估计值的抽样误差，例如标准误差； • 对非抽样误差，如数据项目无应答率和单位无应答率进行测量、评估和系统记录； • 覆盖范围——评估采集的能源数据覆盖范围占总体的比例； • 报告插补率； • 提供关于能源数据修订规模和修订方向的信息，并向公众公布。
及时性和准时性	• 公布的发布日程表要提前公布（关键）能源统计数据的发布日期； • 监测和报告参考期结束日与能源数据首次发布（或最终结果发布）日期之间的时间差； • 定期审议公布初步数据的可能性和有用性，同时考虑数据的准确性； • 监测和报告数据实际发布日或出版日与先前公告的发布日或承诺发布日之间的时间差； • 如果不能按预先公告的能源数据发布时间进行发布，则要提前告知；然后公告新的发布时间，并解释推迟发布的原因。
一致性和可比性	• 比较并结合使用不同来源的相关能源数据； • 能源统计在一段合理时间内具有可比性； • 监测和解释在采集/整理能源统计数据时使用的概念和计量程序与有关国际统计标准的差异； • 能源统计内部连贯一致。
可获得性和清晰度	• 能源统计和相应的元数据展示形式要方便对其进行适当的解释和进行有意义的比较，并要进行存档； • 主要采用现代信息和通信技术传播能源统计数据；在适当的情况下，提供传统的硬拷贝和其他服务，以确保用户能够适当获取所需的统计数据； • 提供信息或用户支持服务、呼叫中心或热线服务，以处理能源数据请求，并回答有关统计结果、元数据等问题； • 允许为研究目的获取微观能源数据，但须遵守关于统计保密的具体规则和规章； • 定期编制最新的质量报告和方法文件（关于能源的概念、定义、范围、分类、记录基础、数据来源（包括使用行政数据）、编制方法、统计技术等）是工作方案的一部分，并将报告和文件公之于众。

[72] 所列指标仅代表可用于测量质量的可能指标样本。有关更多信息，请参阅《能源统计汇编人员手册》。

9.25. 质量信息通常采用模板格式，以促进不同统计领域之间的可比性和一致性。质量信息有时在一个与其他元数据分开的质量报告中发布，不是作为元数据的替代，而是作为元数据的补充。在其他情况下，质量信息可以作为编制机构提供的其他元数据（例如，解释性和技术性说明以及其他更详细的文档）的一部分。一些统计报表编制机构将其称为质量声明或质量宣言。然而，质量报告或质量文件通常根据编制机构用于确定其产品是否符合本章所述的适用性、准确性、可靠性、及时性、准时性、一致性、可比性、可获得性和清晰度而使用的维度来检查和描述质量。

9.26. 质量报告可分为两种类型：较短的“面向用户”的报告和较详细的“面向生产单位”的报告。面向用户的报告的重点是统计产出质量，因此，通常仅限于对产出维度的简要描述，并且通常只包括前一节所列质量测量指标当中的少部分。另一方面，建议较长的“面向制作者”的质量报告对各维度进行更详细的说明，特别是误差和其他影响准确性的方面，并提供有关过程和其他问题的额外信息，如保密性、费用和回答负担，如综合型欧洲统计系统成员被建议定期编制质量报告（每五年左右或发生重大变化后）。对于用户来说，这些细节可能会让他们感到困惑和不必要，但是对于统计生产单位而言，综合报告是一种内部自我评估。因此，质量报告是质量评估的基础，而质量评估又是提高统计调查项目质量的起点。有关质量报告和质量报告实践描述的更多信息，请参阅《能源统计报表编制人员手册》。

9.27. 编制和更新质量报告取决于调查频率和质量特性的稳定性。应在最新信息需求和报告编写负担之间寻求平衡。如有必要，质量报告的更新频率应与调查频率保持一致。然而，如果这些特征是稳定的，在最新的调查结果中纳入质量指标就足以更新报告。另一种选择是减少提供详细质量报告的频率，并在每次调查后提供一份较短的质量报告，其中只包括更新的特征，例如，一些与准确性有关的指标。**鼓励**各国定期发布质量报告，把其作为元数据的一部分。

4. 质量评审

9.28. 质量评审可以通过自我评估、审核或同行评审的形式进行。评审可以由内部或外部专家进行，根据审查的范围，时间框架可以从几天到几个月不等。然而，结果或多或少相同——发现统计过程和产品中的改进行动 / 机会。**建议**如果数据来源发生重大方法变更或其他变更时，则应定期对能源统计调查项目进行某种形式的质量评审，例如，每四至五年进行一次，或以更高的频率进行评审。

9.29. *自我评估*是对一个组织的活动进行全面、系统和定期审查，其结果参照某一个模型 / 框架进行评估。自我评估是“自己动手”的评价。通常会制定自我评估清单或调查表，用来对统计生产过程的质量进行系统评估。[73]

[73] 如需了解更多信息，请参阅诸如欧洲统计系统制定的自我评估方案（DESAP）和数据质量评估及工具，见：http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/07-Checklist-for-Survey-Managers_DESAP-EN.pdf/ec76e3a3-46b5-409e-a7c3-52305d05bd42。

9.30. *质量审核*是一个系统的、独立的、有文件记录的过程，用于获取与统计过程质量有关的质量证据，并对其进行客观评价，以确定质量政策、程序和要求的履行程度。与自我评估不同，审核总是由第三方（组织内部或外部）执行。进行内部审核的目的是审查现有质量体系（政策、标准、程序和方法）和内部目标，由一个内部质量审核员团队领导，该团队不负责被审查的产品。外部审核由利益攸关方或与组织有利害关系的其他各方、外部独立审核组织或符合相关资质要求的专家进行。

9.31. *同行评审*是一种外部审核，其目的是在更高的层次上对统计过程进行评估，而不是按详细的检查表逐项检查是否符合要求。因此，与正式的外部审核相比，同行评审往往更为非正式，也不太结构化。通常，同行评审不涉及数据质量的具体方面，而是侧重于更宏观的组织和策略问题，通常是一个组织对另一个组织的业绩进行系统的审查和评估，最终目的是帮助接受评审的组织遵守既定标准和原则，改进其决策并采用最佳实践。评审是在非对抗基础上进行的，在很大程度上依赖于有关组织和评审人员之间的相互信任，以及他们对评估过程的共同信任。

D. 能源统计元数据

9.32. 统计数据类型包括微观数据、宏观数据和元数据。*微观数据*是对单个单位特性的非汇总观测或测量，*宏观数据*是通过对微观数据进行分组或汇总而得到的数据，*元数据*是描述微观数据、宏观数据或其他元数据的数据。本章这一节将重点讨论元数据。

9.33. 多年来，人们更加强调国家统计局、国际组织和其他数据生产机构在公布统计数据时附有足够的元数据的重要性。元数据或“关于数据的数据”（以及统计元数据，即“关于统计数据的数据”）是一种特定的文档形式，用于定义和描述数据，以便用户能够定位和理解它们，对其优势、局限性、有用性和适用性进行知情评估，并进行使用和共享。如果没有元数据，统计数据就只是数字。

9.34. 因此，元数据是支持统计信息生产和最终使用的重要工具。元数据的主要类型有结构化元数据和参考元数据。

9.35. *结构化元数据*是发现、组织、检索和处理统计数据集所必需的数据标识符和描述符，可以被认为是与每个数据项相关联的“标签”，以便具有含义，例如表格中各列的名称、计量单位、时间段、商品代码等。结构化元数据项是统计数据库的组成部分，应可与任何给定的数据项一起提取。如果它们与数据没有关联，就不可能识别、检索和浏览数据。

9.36. *参考元数据*描述了统计数据的内容和质量。例如，描述所用概念及其实际实施的概念元数据；描述用于生成数据的方法的方法元数据；以及描述所产生的统计数据不同质量维度的质量元数据，即及时性、准确性等。这些参考元数据通常与数据关联（“参考”数据），但与结构数据不同，它们可以通过互联网或出版物与数据分开展示。

9.37. **元数据项。**在传播全面的能源统计数据时，编制机构有责任向用户提供相应的元数据，方便用户查阅。有许多描述统计序列的元数据项，许多国家和组织已经开发了元数据模板、列表或清单，用于展示采集、整理、转换、修订、传播和评价其统计数字时采用的概念、定义、方法描述。单一综合元数据结构（SIMS）是此类综合清单的一个例子，用于欧洲统计系统中的元数据和质量报告，其方法和质量元数据项见专栏 9.3。在实践中，不同国家在传播其能源数据时传播的元数据详细程度各不相同，元数据的展示方式也各不相同。但其基本目的始终是一样的，即帮助用户了解数据及其优势和局限性。

9.38. **详细元数据项的用户和级别。**任何给定的数据集都有许多不同类型的用户。可能的用户范围很广，其需求和所拥有的统计专业知识各不相同，这意味着必须满足广泛的元数据需求。作为数据提供者，负责机构必须提供足够的元数据，使最不熟练和最熟练的用户都能够解释和方便地评估数据及其质量。**建议**向用户提供不同级别的元数据详细信息，以满足不同用户组的要求。

9.39. 展示元数据的一种思路是按照金字塔内的层次进行组织。在金字塔中，描述统计数据的方法信息，从较窄的顶点（在此处汇总元数据）向下移动到“元数据金字塔”较宽的底部（用于更详细的元数据），会变得越来越详细。如此，若用户想要或者需要更透彻地理解这些概念和实践，就可以随心所欲地深入挖掘。

9.40. **利用元数据促进国际可比性。**元数据为比较各国在编制统计数据方面的做法提供了一种机制。这可能有助于并鼓励各国执行国际标准，并在采集特定领域的数据方面采取最佳做法。使用标准术语和定义，以及更好地协调各国采用的思路，有助于提高主要统计指标的总体质量和覆盖面。

9.41. **统计数据和元数据交换（SDMX）。**SDMX 技术标准和面向内容的指南为使用现代技术交换和共享统计数据和元数据提供了通用格式和术语。[74] **建议**各国建设传播国家数据和元数据的能力，可以借助网络技术和诸如 SDMX 标准这样的跨领域概念，以此为手段促进标准化建设，减轻国际报告负担。

[74] 有关SDMX的更多信息，见：http://sdmx.org。

9.42. 必须给予元数据高优先级考虑。建议各国高度重视元数据发展，使其保持最新状态，并把元数据传播视为能源统计传播的组成部分。与能源统计有关的其他针对具体国家的元数据会在即将出版的《能源统计报表编制人员手册》中进行介绍。考虑到整理经济统计数据的综合方法，还建议制定和采用一个贯穿所有统计领域、协调一致的系统和一种结构化元数据处理方法，重点是提高其数量和覆盖面。

[75] 源自《单一集成元数据结构（SIMS）技术手册》，见：http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/03-Single-Integrated-Metadata-Structure-and-its-Technical-Manual.pdf/6013a162-e8e2-4a8a-8219-83e3318cbb39。

专栏9.3
用于统计发布的元数据项[75]

SIMS代码	调查/产品名称
S.1	联系方式（机构、联系人、地址、电子邮件、电话、传真）
S.2	导言
S.3	元数据更新（上次认证、上次发布和上次更新）
S.4	统计列报
S.4.1	数据描述
S.4.2	数据描述
S.4.3	部门覆盖范围
S.4.4	统计概念和定义
S.4.5	统计单位
S.4.6	统计总体
S.4.7	参考区域
S.4.8	时间范围
S.4.9	基期
S.5	计量单位
S.6	参考期
S.7	机构授权（法律行为和其他协议、数据共享）
S.8	保密性（政策、数据处理）
S.9	发布策略（发布日程表、日历访问、用户访问）
S.10	传播频率
S.11	传播格式、可获得性和清晰度（新闻稿、出版物、在线数据库、微观数据访问、其他）
S.12	文件可获得性（方法文件、质量文件）
S.13	质量管理（质量保证、质量评估）
S.14	适用性（用户需求、用户满意度、完整性）
S.15	准确性和可靠性（总体准确性、抽样误差、非抽样误差（覆盖误差、测量误差、无应答误差、处理误差、模型假设误差））
S.16	及时性（与最终结果的时间差）和准时性（交付和公布）
S.17	可比性（地域、时间）
S.18	一致性（跨领域、内部）
S.19	费用和负担
S.20	数据修订（政策、实践）
S.21	统计处理
S.21.1	源数据
S.21.2	数据采集频率
S.21.3	数据采集
S.21.4	数据验证
S.21.5	数据整理
S.21.6	调整
S.21.61	季节性调整

第十章

传播

A. 能源统计数据传播的重要性

10.1. 官方统计的第一项基本原则述及，除其他外规定，“应由官方统计机构公正不偏地编纂通过检验证明有实际用途的官方统计并加以公布，以尊重公民的公共信息权。”[76] 传播是履行这一责任的活动，是指向公众提供包含数据和相关元数据的统计产物。能源数据通常由负责能源统计的机构以提供各种统计报表的形式或提供对相关数据库的访问权进行传播。然而，各国的做法在效力上有很大不同，需要在这方面进一步改进。

[76] 见：http://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx。

10.2. **传播政策。**传播政策应涵盖若干问题，包括：（a）用于公共传播的数据范围；（b）参考期和数据传播日程表；（c）数据修订政策；（d）传播格式；（e）元数据和数据质量报告的传播。传播政策**应**以用户为导向，面向所有用户群体（中央政府、公共组织和领土主管部门、研究机构和大学、私营部门、媒体、社会公众和国际用户），并提供高质量信息。虽然每个用户组都有不同的需求和首选数据格式，但目标应该是服务所有类型的用户，而不是针对特定受众。因此，出版物和网站的设计**应**尽可能清楚，方便公众以及研究人员和媒体人员阅读。

10.3. **用户及其需求。**随着通信技术的飞速发展，信息已成为公共和私营部门的战略资源。改善能源统计的传播和可获得性对用户的满意度至关重要。没有对用户需求的良好理解，就不可能有效地传播能源数据，因为这在许多方面预先确定了应考虑传播哪些数据以及应采用何种格式进行传播。在这方面，**鼓励**各国与用户密切合作，开展积极的外联活动，包括与用户和主要利益攸关方建立稳定和富有成效的关系（例如，邀请感兴趣的用户成为长期客户，积极帮助用户找到所需的统计信息，帮助用户了解能源统计在合理决策中的作用）。此外，了解用户需求和数据要求将有助于保持所编制统计报表的适用性。

10.4. **用户满意度调查。**用户满意度调查是了解用户需求和用户基本情况的重要工具。应把用户反馈纳入官方能源统计的规划过程，以提高统计有效性。**建议**各国按照国家主管机构确定的调查周期开展此类调查。

B. 数据传播和统计保密

10.5. 如何确定可公开传播的数据范围是官方统计报表编制人员面临的一个重要问题。在传播数据时应考虑以下因素。

10.6. 统计保密（Statistical confidentiality）是指对直接为统计目而获取或者间接从行政记录或其他来源取得的、与个体统计单位有关的数据予以保护，不得侵犯数据保密权。这意味着要防止非法披露。为获取并持续享有被要求提供数据者和统计信息用户的信任，有必要做好统计保密工作。统计保密必须区别于其他非公开信息的保密形式，例如，涉及国家安全问题的信息。

10.7.《联合国官方统计基本原则》原则 6 为统计保密管理工作提供了依据。原则 6 指出，“统计机构为编制统计资料采集的个体数据，不论涉及自然人还是法人，都应严格保密，而且只用于统计目的。”[77]

[77] 同上。

10.8. 在国家统计法或其他政府补充性法规中对国家统计保密进行了法律规定。各国对保密性的定义和微观数据获取规定可能有所不同，但应符合保密的基本原则。

10.9. 如果从传播的数据中不能直接或间接看出统计单位，没有泄露个体信息，则认为统计保密性受到了保护。如果一个单元格中只报告了一个统计单位的数据，则可以直接识别；如果单个数据可以从传播的数据中导出（例如，因为一个单元格中的单位数量太少，或者因为一个单元格中一个或两个单位占主导优势），则会出现间接识别或剩余披露。为确定统计单位是否可识别，应考虑第三方可能合理使用的所有方法来对该单位进行识别。《能源统计报表编制人员手册》将单独有一节专门介绍各国在这方面的最佳实践。

10.10. 一般保密规定通常要求在决定数据机密性时要考虑以下两个因素：（a）表格单元中的单位数量；（b）一个或多个单位的贡献占表格单元总价值的主导地位。国家统计主管部门负责这些一般规则在每个统计领域的适用。

10.11. **保密方法。**作为表格数据统计披露控制的第一步，需要确定哪些是敏感单元格。敏感单元是那些会直接或间接揭示有关个别统计单位信息的单元格。一旦确定需要保密的单元格后，用于防止泄露保密数据的最常见做法包括：

（a）**聚合。**把表格中的保密单元与其他单元聚合在一起，然后传播的信息是合并后的信息，而不是两个单独的单元格的信息。例如，这样就只会看到上一级的《能源产品国际标准分类》分组（和传播）能源生产数据，以实现充分保密；

（b）**隐藏。**隐藏是指把包含保密数据的数据库或表格中的记录删除。这种方法允许统计人员在发布其他单元的原始值时，可以不发布敏感单元的值（一次隐藏）。但是，仅隐藏表格中的一个单元，无法对这一单元所属的更高层级总值进行计算。在这种情况下，为保证初级单元格中的值得到保护，还必须隐藏其他单元，因此导致二次隐藏；

（c）**其他方法。**受控舍入和扰动是保护数据机密性的更为复杂的技术。受控舍入统计师通过把每个单元格向上或向下舍入到接近基数的倍数来修改其原始值。扰动表示受控舍入技术的线性规划变量。受控舍入和扰动是更加复杂的数据保密技术。受控舍入允许统计人员对每个单元的原始值进行修改，即将其四舍五入到一个基数的近似倍数。扰动是受控舍入技术的一种线性程序变体。

10.12. **统计披露。**统计信息披露控制技术是指一套用于降低个别单位信息披露风险的方法。虽然这种方法的应用发生在传播阶段，但与统计生产过程的所有阶段都有关。与发布步骤相关的统计披露控制技术通常是限制数据量或修改数据发布。披露控制方法试图在保密和提供详细信息之间达到最佳平衡。根据现有国际准则[78]和国家要求，**鼓励**各国制定最适合本国国情的统计披露方法。

[78] 例如，见为统计委员会 2007 年第三十八届会议编写的背景文件《Principles and Guidelines for Managing Statistical Confidentiality and Microdata Access》(《管理统计保密和微观数据获取的原则和准则》)，见：http://unstats.un.org/unsd/statcom/sc2007.htm。

10.13. 需要考虑适用统计保密性与公众信息需求之间的平衡问题。一方面需要尊重统计保密性，另一方面需要保持和增加统计数据的适用性，要实现两者的平衡是一大难题。一般认为，在严格适用有关统计保密立法将无法向公众提供充分或有意义的信息的情况下，必须对这方面的立法进行认真审议。在官方能源统计中，这一问题特别重要，因为能源生产和分配在许多国家是由数量非常有限的经济单位主导的。

10.14. 能源平衡表的设置说明了官方能源统计面临的挑战。例如，如果能源平衡表的转换版块由于保密性而无法发布，那么能源平衡表的质量就会大幅下降，因为再也不可能有一个内部合乎逻辑的能源平衡表来显示从生产、进出口、转换、一直到最终消费的能源流动情况。问题是，如果平衡表的某一部分只有少数几个单位，那么如何使公布能源平衡表成为可能？因此，必须解决保密问题。

10.15. **保密规定在能源统计中的应用。**各国要认识到一般统计保密规定的重要性，在执行保密规定时，要考虑各国法律的情况，既促进数据获取，同时又要做好保密工作，从而确保能源统计尽可能具有最高的适用性。在这方面，**建议：**

（a）对于任何被视为机密的信息（和需要隐藏的信息），应在充分保密的上一级能源产品（或能源流动）汇总信息中进行全面报告；

（b）完全纳入和传播可公开获得的数据（例如，公司报告中的数据、可公开获得的行政来源数据）；

（c）应要求有关数据报告单位准许传播某些当前数据，不论是否有一定的时延；

（d）被动保密被视为一种可选方案。被动保密是指只有在有关经济实体要求时才对数据进行保密处理，并且统计主管部门根据所采用的保密规定认为这种要求是合理的；

（e）应拟订建议，在保密规定中列入一项规定：在不给有关实体造成过度损害的情况下，可以对数据进行传播。因此，这意味着需要明确规定如何界定是否可能发生“过度损害”，并可公开查阅。

C. 参考期和传播日程表

10.16. **参考期。建议**各国在日程表公告的时间内提供能源数据，与国统计局编制其他统计领域采用的做法一致，最好是采用公历，并符合本出版物中提出的建议。为便于国际比较，使用财政年度的国家应努力按照公历报告年度数据。

10.17. **数据传播日程表。**在编制统计信息时，通常要在信息编制的及时性与公布数据的准确性和详细程度之间进行权衡。因此，在维持能源统计生产者和用户群体之间良好关系方面，关键因素之一是制定和遵守适当的发布日程表。**建议**各国提前公布各类能源统计数据的准确发布日期。应于每年年初在负责发布官方能源统计数据的国家机构网站上公布统计信息发布日程表。

10.18. 在确定能源统计编制和发布日程表时，应考虑的最重要因素包括：

（a）各数据来源机构采集初始数据的时间安排；

（b）对从主要数据来源获得的数据进行修订的程度；

（c）需要能源统计作为参考的重要国家经济政策文件出台的时间安排；

（d）数据传播方式（新闻稿、在线访问或纸质文件）。

10.19. 及时性是指从数据所属的参考期结束到数据发布日期之间的时间。月度、季度和年度能源统计数字发布的及时性因国家而异，主要反映了对各国对及时性、可靠性、准确性和这几方面之间权衡的不同看法，而且还反映了在可用资

源和统计生产过程的效率和效力方面也存在差异。从用户角度来看，若能源数据发布的时延能尽量缩短，则其价值会显著增加。各国应开展系统化工作，满足用户需求。但是，考虑到政策需要和现行的数据整理做法，**鼓励**各国：

（a）在参考月结束后两个日历月内公布其月度数据（例如能源生产总量、库存和库存变化），至少要公布最后的汇总数据；

（b）在参考季度结束后三个日历月内公布季度数据；

（c）在参考年度结束后 15 个日历月内公布其年度数据。

10.20. **鼓励**各国在条件允许的情况下，在一个日历月内尽早公布关于具体能源流动和产品月度数据的暂定估计数，并鼓励在九至十二个日历月内公布年度数据。

10.21. 如果各国在编制年度能源统计数据时使用了其他信息，则第四季度（或第十二个日历月）的数据应自行编制和分发，而不是根据年度总数与前三季度（或十一个日历月）总和之间的差额来推导，其目的是提供没有扭曲的所有月度和季度数据。

D. 数据修订

10.22. 修订是编制能源统计报表的重要组成部分。虽然临时数据的整理和传播往往提高了能源统计的及时性和适用性，但在获得新的、更准确的信息时，应对临时数据进行修订。如果各国能够确保临时数据和最终数据之间的一致性，则**建议**采取这种做法。一般来说，尽管反复修改可能会被认为会对官方能源统计的可靠性产生负面影响，但试图通过生产准确但不及时的数据来避免这种情况最终将无法满足用户的需求。修订对年度和短期能源统计数据都有影响，但对短期数据而言，修订往往更为重要。

10.23. 一般来说，修订可分为两种：（a）例行的、正常的或同步进行的修订，这些修订是常规统计编制过程的一部分，目的是纳入新数据或更新后的数据，或对数据进行更正，或更正数据整理过程中出现的错误；（b）重大修订或特别修订，这些修订不是常规修订日程表的一部分，进行这样的修订是为了在概念、定义、分类和数据源更改中包含重大变更。

10.24. 关于例行修订，**建议**各国制定与发布日程表同步的修订政策。应公开此类政策的说明。负责官方能源统计的机构可以决定，除了正常的统计数据修订外，还将进行特别修订，以便对数据进行重新评估或深入调查一些新的经济结

构。这种修订是以较长、不规则的时间间隔进行的。通常可能需要时间序列的变化，最早可以追溯到开始保持方法的一致性。**建议**应事先把这些修订告知用户，解释为什么有必要进行修订，并提供关于修订可能对已发布统计信息产生影响的资料。

10.25. 鼓励各国制定能源统计修订政策，认真管理，并与其他统计领域充分协调。该政策的目的应是向用户提供进行系统化修订所需要的信息。用户认为缺乏协调和修订规划是一个质量问题。完善的修订政策的基本特征包括：提前确定发布和修订日程表，保持各年份之间的合理稳定性，确保公开性，提前通知修订原因和影响，容易获得足够长的修订数据时间序列，在统计出版物和数据库中要对修订保留充分的文档记录。健全的修订政策被认为是良好统计治理的一个重要方面，因为这不仅方便本国数据用户使用，而且还将促进国际一致性。[79] 未来的《能源统计报表编制人员手册》将提供修订政策优良实践的详细信息。

[79] 关于优良实践的例子，请参阅经济合作与发展组织的《Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook》（《数据和元数据报告和展示手册》）（巴黎，2007年）第七章。

E. 传播格式

10.26. 能源统计是否有用的一个关键是数据可用性以及统计信息的广泛传播。数据可以通过电子和纸质出版物传播。**建议**以电子方式提供能源统计数据，但**鼓励**各国选择最适合其用户需要的传播格式。例如，能源统计的新闻稿必须以便于大众媒体转发的方式传播；更全面或更详细的统计数据需要以电子和 / 或纸质形式传播。定期的数据传播应能满足大多数用户（即便不是所有用户）的需要，只有在例外情况下才会提供定制数据集。建议各国确保用户清楚地了解获取所需数据的程序和可选方案。

10.27. **元数据的传播。**对用户来说，提供足够的元数据和对能源统计进行质量评估同提供数据本身一样重要。**鼓励**各国将其数据与国际标准协调一致，遵循第九章提出的关于数据质量保证和能源统计元数据的建议，并按照所提出的建议开发和传播元数据。各国可能会希望考虑编制详细程度不同的元数据，以方便用户访问和使用元数据。[80]

[80] 有关数据和元数据报告的更多详细信息，请参阅经济合作与发展组织的《数据和元数据报告和展示手册》（巴黎，2007年）。

F. 国际报告

10.28. **建议**各国在能源统计数据一旦能够提供给本国用户使用时，就尽快在国际上进行传播，并且不设附加限制。为确保迅速、准确地向国际组织和区域组织传输数据，**建议**各国在交换和共享数据时使用 SDMX[81] 格式。

[81] SDMX技术标准和面向内容的指南可以提供通用格式和术语，以便使用现代技术交换和共享统计数据和元数据。鼓励利用网络技术和SDMX标准传播各国的数据和元数据，以此减轻国际报告负担，提高国际数据交换的效率。有关SDMX的更多信息，见：https://sdmx.org。

第十一章

基本能源统计报表和能源平衡表的使用

A. 引言

11.1. 本章介绍第五章所列数据项和第八章所列能源平衡表在编制其他统计报表或制定能源统计相关指标时的不同用途。

11.2. B 节对《适用于能源的环境经济核算体系》的*能源账户*进行了简要介绍。本节介绍了能源平衡表和能源账户在概念和定义上的主要差异，把两个系统联系起来需要进行的主要调整，以及从能源平衡表中编制能源账户需要的额外数据项。

11.3. C 节对作为重要政策监测工具的能源指标清单进行了介绍，这些指标大多可从第六章所列的数据项中获得。

11.4. D 节为在核算与能源有关的温室气体排放量时使用基本能源统计报表和能源平衡表提供了一些参考。该节对此类排放量的核算方法进行了讨论，但并未提供详细资料，用户可参考 IPCC 系列指南。

B. 适用于能源的环境经济核算体系

11.5. 即将发布的《适用于能源的环境经济核算体系》提供了一个组织能源相关信息的概念框架，其组织方式与《国民账户体系》中的概念、定义和分类保持一致。[82]《适用于能源的环境经济核算体系》为分析能源在经济当中的作用以及能源相关活动与环境之间的关系提供了支撑。《适用于能源的环境经济核算体系》由三类主要账户构成，即：

（a）*实物流动帐户*（Physical flow accounts）。在此类账户中以能量单位记录能源流动，包括自然界的能源从环境中流入到经济当中，（作为能源产品）在经济内部进行流动，以及从经济到环境中的流动（以能量损失和回流的形式回到环境中）。各种能源流动记录在实物供应和消费表（PSUT）中。

[82] 有关SEEA-Energy的更多信息，见：https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/seea-energy_final_web.pdf。

（b）能源相关交易的货币流动账户（Monetary flow accounts for energy-related transactions）。此类账户在供应和消费表框架中记录与能源实物流动相关的货币交易，侧重于经济内部的交易，因此，不包括环境与经济之间的能源流动。

（c）实物和货币资产账户（Asset accounts in physical and monetary terms）。此类账户描述会计年度期初和期末的库存[83]及其变化。资产账户是针对矿产和能源资源编制的，提供了有关环境中资源可用性、开采模式和耗竭速度的信息。

[83] 此处的库存应理解为SEEA意义上的库存，涵盖矿产和能源资源，而在IRES中该术语会用于能源产品，用于指特定时间点上每种资源或产品的特定数量。

1. 能源平衡表和能源账户之间的主要差异

11.6. 能源平衡表和能源账户之间的主要差异分为三类：概念差异、术语差异和外观差异。

概念差异

11.7. 能源平衡表和能源账户之间的主要概念差异在于地理覆盖范围。能源平衡表的参考领土是国家领土，对实际位于该领土内的所有单位都要编制统计数据。实际位于领土以外的单位被视为世界其他地区的一部分。这一地域覆盖方法被称为*领土原则*。

11.8. 另一方面，能源账户使用的地理覆盖范围是基于特定国民经济中常驻的所有机构单位——不管其实际所在地位于何处，非居民单位被视为世界其他地区的一部分。这种地域覆盖方法被称为*住所原则*。当一个机构单位的主要经济利益中心位于该国的经济领土内时，该机构单位被视为该国的居民单位。[84] 一般来说，经济领土与该国的实际边界保持一致，但会对使馆、领馆、军事基地、科考站等单位进行调整，这些单位只属于它们所代表国家的经济领土。

[84] SNA 2008，第4.10至4.14段。

11.9. 领土原则或住所原则的使用导致某些统计数字的记录方式会有不同（例如进口 / 出口 / 消费、国际加油等）。

11.10. 使用领土原则意味着，进出口涵盖领土内实际存在的单位与领土外实际存在的单位之间的所有交易，而不受所涉单位居住状况的影响（因此，贸易遵循货物的实际流动）。此外，即使所涉单位的居住状态不同，在领土内实际居住的单位之间的交易也永远不会记录为进出口。然而，根据能源账户中的住所原则，进出口涵盖独立于交易发生地的居民和非居民单位之间的交易，无论是在国外（例如，在国外的本国游客）还是在国家领土内（例如，在国内加油的外国公司）。

11.11. 记录产品用途也是如此。虽然在能源平衡表中，领土内的能源消费涵盖所有实际位于领土内的单位的使用，但在能源账户中，仅涵盖国民经济中居民单位的消费，非居民单位的消费记录为出口（前提是供应单位被视为居民）。此外，在能源账户中，能源产品消费还包括外国居民单位的消费，而供应侧的对应交易是进口。例如，本国居民在国外为自己的车辆加油和本国居民经营的轮船在国外加油就是这种情况。

术语差异

11.12. 能源账户和能源平衡表中某些术语的使用存在差异。例如，“供应”、“最终消费”、“库存”和“库存变化”等术语在能源平衡表和能源账户中都有明确定义，但定义有所不同。

11.13. **供应。**在能源平衡表中，“供应”一词代表了第一次进入本国领土的能源减去离开本国领土的能源（通过出口或国际加油）和库存变化。因此：

能源供应总量 = 一次能源产量
+ 一次和二次能源进口量
− 一次和二次能源出口量
− 国际（空运和海运）加油量
− 库存变化

11.14. 在能源账户中，“供应”一词定义为一次能源产量和能源产品进口量之和（根据住所原则）。[85] 因此，出口、国际加油和库存变化，以及中间消费和资本形成都被认为是用途。此外，如果国际加油是由居民单位经营的轮船进行的，则在能源账户中记为中间消耗；如果轮船是由非居民单位经营的，则记为出口。

[85] 见SEEA-Energy第七章。但应注意的是，“总供应量”一词在SEEA-Energy的其他章节中也有不同的定义和用法。

11.15. **最终消费。**在能源平衡表中，最终消费是指把燃料、电力和热力交付给最终能源消费者供其用于能源和非能源用途。不包括能源行业（以及其他能源生产者）用作转换生产原料和能源行业自用的能源产品。在能源账户中，“最终消费”一词是指个体住户或政府利用货物和服务满足自身的个体或集体需求。然而，当货物和服务被经济单位用作生产投入时，这被称为“中间消费”（intermediate consumption）。

11.16. 库存和库存变化。能源平衡表中定义的库存（stocks）和库存变化（stock changes）概念与《适用于能源的环境经济核算体系》（和《2008 年国民账户体系》）中的“库存（inventories）”和“库存变化（changes in inventories）”相对应。此外，在能源平衡表中，库存变化是供应总量的一部分，而在能源账户中，库存变化则是能源消费的一部分。

展示差异

11.17. 在能源账户的标准表格中，经济活动和住户统计数据的列报严格遵循 ISIC 修订本第 4 版的分类原则和结构。因此，关于任何特定企业 / 基层单位（无论是生产侧还是消费侧）的信息都在所涉单位主要活动的 ISIC 类别下列出。然而，能源平衡表并不遵循同样的原则，因为关于某一特定企业 / 基层单位的信息并不完全与所涉单位的相关 ISIC 类别关联。相反，它在平衡表的不同部分展示，取决于消费类型和所涉单位的 ISIC 类别。

11.18. 一个典型的例子是把能源用于运输目的。虽然有关运输和其他用途能源消费的详细资料是从个别统计单位采集的，但在能源平衡表和能源账户中数据的展示方式不同。在能源账户中，数据严格按照所涉统计单位的 ISIC 分类列报，显示所涉单位 ISIC 分类内的运输和其他用途。另一方面，在能源平衡表中，引入了“交通运输”的总量，显示了所有经济活动为运输目的消费的能源总量，并按运输方式进行细分。因此，个别 ISIC 行业用于运输目的的能源部分不包括在能源平衡表的其他能源（如用于批发商或制造商）最终消费总量中。[86]

[86] 有关详细信息，见本出版物第八章。

11.19. 另一个例子是用于生产其他能源产品的能源。虽然能源账户遵循严格的 ISIC 分类，但能源平衡表把转化为不同产品的能源记录在“转换”（按转换技术细分）条目中，把为支持能源生产而消耗的能源记录在“能源行业自用”条目中。

11.20. 能源平衡表允许“统计差异”这一平衡项目，而能源账户按设计不允许供应和消费之间存在差异。在供应和消费之间存在差异的情况下，需要对该数量进行调节和分配，以减少或消除任何差异。

2. 编制能源账户需要的调整

11.21. 基本能源统计报表和能源平衡表可作为编制《适用于能源的环境经济核算体系》实物供应和消费表的数据来源。然而，由于概念和定义上的差异，在编制能源账户时需要进行调整。

11.22. **进出口调整。**为把能源平衡表的进出口计入能源账户，需要对其进行调整，使其与居民和非居民单位之间的交易挂钩，例如，把居民单位在国外购买的燃料作为进口。

11.23. **地理覆盖范围的其他调整。**此外，需要对能源平衡表中能源产品的不同用途进行分类，以便在该单位为居民单位时把其记录为“中间 / 最终消费”，或在该单位为非居民时把其记录为“出口”，并辅之居民单位在国外的消费。这与国际加油类似。

11.24. 还应当指出的是，原则上可能需要对地理覆盖范围作一些额外调整，以排除国家领土上的外国领土飞地和 / 或包括世界其他地区的国家领土飞地。这些地区是位于其他领土的明确划定的陆地地区（如使馆、领馆等），由政府拥有或租用用于外交、军事或科学目的。这些地区位于国外时不包括在基本统计和能源平衡表中，而外国飞地位于本国领土时则包括在内。核算框架展示的统计数字则相反，位于世界其他地区的本国飞地会包括在内，而位于本国领土上的外国飞地则排除在外。

11.25. **将数据重新分配 / 重新组合到相关的 ISIC 类别。**为了编制能源账户，必须根据不同的 ISIC 类别对信息进行重组。有关“转换”、“交通运输”、“非能源用途”、“能源行业自用”和“一次生产”的信息是需要重新分配的项目的例子，以便在纯粹基于 ISIC 的表格上展示信息，例如用于《适用于能源的环境经济核算体系》的表格。

11.26. 可以构建对接表，清楚地显示能源账户和能源平衡表之间不同产品供应总量和消费总量的联系。

编制能源账户所需的其他数据项

11.27. 为了编制能源账户，重要的是，要有能够进行上一节所述调整的信息。这些信息包括，例如，用于居民和非居民单位国际加油的交货明细，向居民和非居民最终消费者交货的明细，以及国外居民单位消费能源产品的情况。

11.28. 鉴于上述差异，**鼓励**各国明确记录和提供用于重新分配和调整由基本能源统计报表和能源平衡表提供给能源账户数据的方法。

C. 能源指标

11.29. 能源指标是一种有用工具，可用于总结信息，监测反映一国能源状况各个方面随时间发展变化的趋势。可以从基本能源统计报表、能源平衡表和能源账户中整理一些指标。

11.30. 一个国家对指标编制的选择取决于该国国情和优先事项、可持续性、发展标准和目标、以及数据可用性。

11.31. 若干国际组织在一份联合出版物中提供了可持续发展核心指标的实例。[87] 这些指标按社会、经济和环境三个维度以及主题和分主题进行组织。表 11.1 至 11.3 列出了按这三个维度组织的能源指标。[88] 其中大多数可从第五章提供的数据项中获得。但是，对于其中一些项目，需要采集 / 整理额外的信息（例

[87] 《可持续发展的能源指标：准则和方法》，IAEA、UNDESA、IEA、Eurostat、EEA（维也纳，2005年）。

[88] 由于本出版物先于有关IRES的工作，因此用于数据项的术语并不总是与IRES一致。

如，人员和 / 或货物运输吨位乘以行驶距离、建筑面积等)。

11.32. 人们对能源效率指标越来越感兴趣，目前正在开展工作（最主要的是国际能源署）调研国家层面的现行做法，并就概念和方法提供指导。虽然认识到这些指标的重要性，但许多指标需要比第六章数据项清单中所列指标更详细，因此，本章并未列举所有指标。

11.33. 应当指出的是，本章提出的指标清单并非详尽无遗。**鼓励**各国根据其政策关切和数据可用性情况制定相关指标清单。

表11. 1
社会相关能源指标

主题	分主题		能源指标	构成
公平	可获得性	SOC1	没有电力或商业能源、或严重依赖非商业能源的家庭（或人口）占比	• 没有电力或商业能源、或严重依赖非商业能源的家庭（或人口）数量 • 家庭或人口总数
	可负担性	SOC2	燃料和电力消费在家庭收入中的占比	• 用于燃料和电力的家庭收入 • 家庭收入（总人口和占人口20%的最贫穷人口）
	差距	SOC3	每个收入群体的家庭能源消费和相应的燃料结构	• 每个收入群体每户的能源消费（按五分位数划分） • 每个收入群体的家庭收入（按五分位数划分） • 每个收入群体的相应燃料结构（按五分位数划分）
健康	安全	SOC4	按燃料链划分的单位能源产出事故死亡人数	• 按燃料链划分的年度死亡人数 • 年度能源生产量

表11.2
经济相关能源指标

主题	分主题		能源指标	构成
使用和生产模式	总体使用	ECO1	人均能耗	• 能源消费（一次能源供应总量、最终消费总量和用电量） • 总人口
	总体生产率	ECO2	单位国内生产总值能耗（也称“单位GDP能耗”）	• 能源消费（一次能源供应总量、最终消费总量和用电量） • 国内生产总值（GDP）
	供应效率	ECO3	能源转换和分配效率	• 转换系统损耗，包括发电、输电和配电损耗
	生产	ECO4	储采比	• 探明可采储量 • 能源总产量
		ECO5	资源生产比	• 资源估算总量 • 能源总产量
	终端消费	ECO6	工业能源强度	• 工业和制造业能源消费 • 相应的增加值
		ECO7	农业能源强度	• 农业能源消费 • 相应的增加值
		ECO8	服务业/商业能源强度	• 服务业/商业能源消费 • 相应的增加值
		ECO9	家庭能源强度	• 家庭能源消费和按关键终端消费划分情况 • 住户数量、建筑面积、每户人数、家电保有量
		ECO10	交通运输业能源强度	• 客运和货运部门能源消费情况以及按运输方式划分情况 • 客运人公里总数、货运吨公里总数和按运输方式划分情况
	多元化（燃料结构）	ECO11	不同燃料在能源和电力结构中的占比	• 按燃料类型划分的一次能源供应量和最终消费量、发电量和装机容量 • 一次能源供应总量、最终消费总量、总发电量和总装机容量
		ECO12	非碳能源在能源和电力结构中的占比	• 非碳能源提供的一次能源供应量、发电量和装机容量 • 一次能源供应总量、总发电量和总装机容量
		ECO13	可再生能源在能源和电力结构中的占比	• 可再生能源提供的一次能源供应量、最终消费量、发电量和装机容量 • 一次能源供应总量、最终消费总量、总发电量和总装机容量
	价格	ECO14	按燃料和部门分列的终端用能价格	• 能源价格（含税/补贴价格和不含税/补贴价格）

表11.2（续）

主题	分主题		能源指标	构成
安全	进口	ECO15	净能源进口依存度	• 能源进口量 • 一次能源供应总量
	战略燃料库存	ECO16	按相应燃料消耗计算的关键燃料库存	• 关键燃料库存（如石油、天然气等） • 关键燃料消费量

表11.3
环境相关能源指标

主题	分主题		能源指标	构成
大气	气候变化	ENV1	人均和单位GDP能源生产和消费产生的温室气体排放量	• 能源生产和消费产生的温室气体排放量 • 人口和国内生产总值（GDP）
	空气质量	ENV2	城市大气污染物的环境浓度	• 空气中污染物的浓度
		ENV3	能源系统的空气污染物排放	• 空气污染物排放
水	水质	ENV4	能源系统液体废水中的污染物排放，包括石油排放	• 液体废水中的污染物排放
土地	土壤质量	ENV5	酸化超过临界负荷的土壤面积	• 受影响土壤面积 • 临界负荷
	森林	ENV6	能源使用引起的森林砍伐率	• 两个不同时期的森林面积 • 生物质利用
	固体废物产生与管理	ENV7	生产单位能源量所产生的固体废物量	• 固体废物量 • 生产的能源量
		ENV8	妥善处置的固体废物在所产生的固体废物总量中的占比	• 妥善处置的固体废物量 • 固体废物总量
		ENV9	放射性固体废物与生产的能源量之比	• 放射性废物的数量（某个时期的累积量） • 生产的能源量
		ENV10	待处置固体放射性废物在所产生的固体放射性废物总量中的占比	• 待处置的放射性废物量 • 放射性废物总量

D. 温室气体排放

11.34. 有良好、可靠、及时的基本能源统计报表和能源平衡表可用对于核算温室气体排放量和解决全球对气候变化的关切至关重要。基本能源统计报表和能源平衡表是计算与能源有关的温室气体排放量的主要数据来源，因为《IPCC 指南》是基于相同的概念框架。**鼓励**各国进一步努力核实整理的数据，并作出任何必要的调整，以确保核算的排放量具有国际可比性。

1. 气候变化和温室气体排放

11.35. 在所谓的“温室效应”推动下，人类对气候系统的干扰在 1979 年第一次世界气候大会上开始被视为一个全球性问题。十年后的 1988 年，联合国环境规划署（UNEP，中文简称“环境署”）和世界气象组织（WMO）成立了 IPCC，其任务是对气候变化知识及其潜在的环境和社会经济影响提出明确的科学观点。

11.36. IPCC 对气候变化的最新科学评估载于 2013 年出版的 IPCC 第五次评估报告（AR5），该报告强调：“气候系统变暖是不容置疑的”，而且“极有可能，1951 年至 2010 年观测到的全球平均地表温度上升一半以上是由温室气体浓度的人为增加和其他人为因素共同造成的。”第五次评估报告不但证实而且加强了 2007 年发表的 IPCC 第四次评估报告（AR4）的结论。这些评估与世界气象组织报告的持续进行的气候观测结果一致。对于未来，IPCC 第五次评估报告强调：“温室气体的持续排放将导致气候系统所有组成部分进一步变暖和变化”，而且“限制气候变化将需要大量和持续减少温室气体排放。”

11.37. 国际社会针对人们对气候变化日益关注的问题，制定了三项重要的国际条约：《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）、《联合国气候变化框架公约的京都议定书》和《联合国气候变化框架公约》框架下的《巴黎协定》。

2. IPCC 温室气体排放量核算指南

11.38. IPCC 的一项重要职能是，为作为编制国家温室气体清单的一部分的国家温室气体排放量核算提供方法学指导。IPCC 于 1995 年发布了第一份关于温室气体排放量核算的综合广泛指南，随后进行修订并出版了《修订的 1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南》（IPCC 1997）。此后又颁布了《国家温室气体清单优良做法指南和不确定性管理》（IPCC 2000）和《关于土地利用、土地利用变化和林业方面的优良做法指南》（IPCC 2003）。

11.39.《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》是应 UNFCCC 的邀请编写的。根据 UNFCCC 缔约方会议（波兰华沙，2013 年 11 月 11 日至 23 日）第 24/CP.19 号决定，UNFCCC 附件一缔约方应在 2015 年起提交的国家温室气体清单中使用《2006 年 IPCC 指南》。尽管迄今为止，尚未就非附件一缔约方使用《2006 年 IPCC 指南》作出正式决定，但一些发展中国家已开始利用该指南编写关于气候变化的国家报告。很可能越来越多的发展中国家会在不久的未来开始使用《2006 年 IPCC 指南》。

11.40.《IPCC 指南》解决直接和间接温室气体排放问题。《指南》涵盖的直接温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF_6）等。指南中考虑的间接温室气体有氮氧化物（NOx）、氨（NH_3）、非甲烷挥发性有机化合物（NMVOC）、一氧化碳（CO）和二氧化硫（SO_2）。

11.41.《IPCC 指南》中核算温室气体排放量的方法分为三级行业性方法和参考方法。专栏 11.1 对这些方法进行了简要介绍。

专栏11.1
化石燃料燃烧温室气体排放量核算方法

分行业方法

一级方法

一级方法用于根据燃烧的燃料量（通常取自国家能源统计报表）和平均（默认）排放系数核算所有燃烧源的排放量。这种方法对于核算二氧化碳排放量是相当准确的，但对于核算非二氧化碳气体的排放量准确性则要小得多，因为这些气体的排放系数可能在很大程度上取决于燃烧技术和操作条件。

二级方法

在用于能源的二级方法中，燃烧排放量是根据与一级方法类似的燃料统计数据核算的，但使用具体国家的排放系数，而不是使用一级默认值。由于不同燃料、燃烧技术或个体工厂的具体国家排放系数可能有所不同，因此，可以对活动数据进行进一步细分，以适当反映这种细分来源。二级核算比一级核算更准确，但需要的数据更多。

三级方法

在用于能源的三级方法中，在适当的情况下，可使用详细的排放模型或单个电厂的测量和数据。如果应用得当，三级方法应能提供更好的核算，特别是对非二氧化碳气体排放量的核算，但需要以更广泛的数据要求和更大更多的核算工作为代价。

参考方法

参考方法适用于燃料燃烧产生的二氧化碳排放，可作为部门方法的独立检查和国家温室气体排放量的一级核算。这是一种“自上而下”的方法，假设进入国民经济的所有碳要么以温室气体的形式释放到大气中，要么转移（例如，转移到增加燃料库存）。参考方法分为5步：

第1步：按照原单位核算表观燃油消耗量

第2步：转换为通用能量单位

第3步：乘以碳含量计算总碳

第4步：计算排除的碳

第5步：校正未氧化碳并换算成二氧化碳排放

参考方法要求对燃料生产、对外贸易以及库存变化进行统计，还需要一些关于非能源用途燃料消耗的数据。

3. 能源排放和能源统计

11.42 IPCC 定义中的“能源行业”包括一次能源的勘探和开发、一次能源在炼油厂和发电厂转换为更有用的能源形式、燃料输送和分配、以及燃料在固定和移动应用中的使用。排放源可分为两大类：

（a）燃料燃烧产生的排放量（进一步细分为能源行业、制造业和建筑业、交通运输业、其他行业和未列明的行业）；

（b）散逸排放，即在燃料生产、加工、运输、储存和消费过程中有意或无意排放的气体，可以进一步细分为固体燃料排放（如煤矿开采产生的甲烷排放）和油气生产过程中的排放。

11.43. 能源行业是温室气体排放的主要来源。根据 IPCC 第五次评估报告，2010 年全球温室气体排放的约 70% 与能源供应和消费有关，其中燃料燃烧产生的二氧化碳占主要部分。因此，准确核算与能源有关的温室气体排放量和二氧化碳排放量具有重要意义，甚至颇为关键。

11.44. 排放核算通常是以单个排放源为基础进行的，这些排放源可能对应于一个物理设施（例如发电厂）或一个工业集团或经济集团（例如水泥生产）。然后把这些核算值相加，得到按个别气体分列的部门和国家排放总量，以及按所谓的二氧化碳当量加权平均计算的所有气体总量。个别来源类别的数目可能因数据可用性、评估组织框架和方法框架、以及可用资源情况而有所不同。对于每个单独的排放源类别，通常使用如下所示类型的方程式来核算二氧化碳排放量：

$$\text{排放量}_{\text{燃料}} = \text{燃烧的燃料量}_{\text{燃料}} \times \text{排放系数}_{\text{燃料、技术}}$$

其中，$\text{排放量}_{\text{燃料}}$是按燃料类型划分的二氧化碳排放量（对于给定的来源类别），$\text{燃烧的燃料量}_{\text{燃料}}$是燃烧的燃料量，$\text{排放系数}_{\text{燃料、技术}}$是所用燃料类型和燃烧技术的二氧化碳排放系数。有时在这个方程式中加入碳氧化因子。虽然方程很简单，但估计燃烧的燃料量和选择符合 IPCC 排放类别定义的排放系数可能比较困难。

11.45. 无论使用的是哪一级，按燃料 / 产品类型划分的燃料消耗量都是核算燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的第一个基本步骤。如果基本步骤欠妥，则后续步骤将无法获得准确的核算。燃料和能源产品的生产和消费数据是国家能源统计的一部分，通常反映在国家能源平衡表中。因此，毫无疑问，温室气体核算的质量在很大程度上取决于国家能源统计的质量。《IPCC 指南》充分认识到这种依赖性，鼓励使用国家官方机构采集的燃料统计数据，因为官方数据通常是最适宜、最易获得的。

11.46. 如果没有国家数据来源可用或数据欠缺，IPCC 建议使用国际组织提供的数据（这些数据通常是建立在各国提交的国家数据的基础上）。国际能源统计数据的两个主要来源是联合国统计司和国际能源署。两个机构都是通过问卷调查从其成员国的国家行政部门采集数据（因此采集的是“官方数据”），并且会进行数据交换，以确保一致性，避免报告国重复工作。

11.47. 核算燃料燃烧产生的非二氧化碳排放量所需方法通常比核算二氧化碳排放量所需方法更加具体，所需信息更为详细息，例如，需要知道燃料成分特性、燃烧条件、燃烧技术和排放控制方法。核算散逸的二氧化碳和非二氧化碳排放量也需要具体的方法和数据支撑。《IPCC 指南》有关章节对这些方法和相关数据要求进行了介绍。《IPCC 指南》中也很清楚地表明，要对这些排放物的排放量进行可靠核算，国家能源统计必不可少。

11.48. 本出版物参考文献中提供了许多与温室气体排放量核算有关的参考资料。

附件 A

一次能源和二次能源产品；可再生能源和不可再生能源

按照惯例，在能源统计中会把能源产品分为一次能源产品和二次能源产品，以及可再生能源和不可再生能源产品（定义和其他细节见第二章）。这些能源产品类别及其清单的交叉分类如下。

一次 / 二次及可再生 / 不可再生能源产品的交叉分类

	一次产品	二次产品
不可再生能源	01—硬煤 02—褐煤	03 煤制品
	11—泥炭 20—油页岩	12 泥炭制品
	30—天然气	
	41—常规原油 42—天然气凝析液（NGL） 44—添加剂和氧化剂	43—炼厂原料 46—石油产品
	61—工业废物 62—（部分）[89]城市废物	利用化石燃料燃烧生产的电力和热力
	核热	利用化学反应热和核热生产的电力
	化学反应产生的热量	利用一次/二次不可再生能源产品生产的任何其他产品
可再生能源	5—生物燃料（木炭除外）	516—木炭
	62（部分）—城市废物 来自可再生能源的热力，生物燃料燃烧除外	利用生物燃料燃烧生产的电力和热力
	来自可再生能源的电力，地热、太阳能光热或生物燃料燃烧除外[90]	利用地热和太阳能光热生产的电力 利用一次/二次可再生能源产品生产的任何其他产品

一次 / 二次及可再生 / 不可再生能源清单

SIEC标题			一次（P）/ 二次（S）	可再生（R）/ 不可再生（NR）
0		煤炭		NR
01		硬煤	P	NR
011	0110	无烟煤	P	NR
012		烟煤	P	NR
	0121	焦煤	P	NR
	0129	其他烟煤	P	NR
02		褐煤	P	NR
021	0210	次烟煤	P	NR

89 城市废物中来自生物质的部分被认为是可再生的，而来自化石燃料的部分被认为是不可再生的。

90 用于发电的可再生能源包括：水力、风能、太阳能（光伏和光热）、地热、波浪、潮汐和其他海洋能源，以及生物燃料的燃烧。用于生产热力的可再生能源有：太阳能、地热和生物燃料的燃烧。

应当指出的是，在本报告出版时，尚没有国际公认的可再生能源产品和不可再生能源产品定义。因此，下述清单是说明性的，可进行修改。

SIEC标题			一次（P）/二次（S）	可再生（R）/不可再生（NR）
022	0220	暗色褐煤	P	NR
03		煤制品	S	NR
031		煤焦	S	NR
	0311	焦炉焦	S	NR
	0312	煤气焦	S	NR
	0313	焦粉	S	NR
	0314	半焦	S	NR
032	0320	型煤	S	NR
033	0330	褐煤型煤（BKB）	S	NR
034	0340	煤焦油	S	NR
035	0350	焦炉煤气	S	NR
036	0360	煤气厂气（及其他供分销的人造气）	S	NR
037		回收气体	S	NR
	0371	高炉煤气	S	NR
	0372	碱性氧气炼钢炉煤气	S	NR
	0379	其他回收气体	S	NR
039	0390	其他煤制品	S	NR
1		泥炭和泥炭制品		NR
11		泥炭	P	NR
111	1110	泥炭板	P	NR
112	1120	粉碎泥炭	P	NR
12		泥炭制品	S	NR
121	1210	泥炭型煤	S	NR
129	1290	其他泥炭产品	S	NR
2		油页岩/油砂	P	NR
20		油页岩/油砂	P	NR
200	2000	油页岩/油砂	P	NR
3		天然气	P	NR
30		天然气	P	NR
300	3000	天然气	P	NR
4		石油		NR
41		常规原油	P	NR
410	4100	常规原油	P	NR
42		天然气凝析液（NGL）	P	NR
420	4200	天然气凝析液（NGL）	P	NR
43		炼油厂原料	S	NR
430	4300	炼油厂原料	S	NR

SIEC标题			一次（P）/二次（S）	可再生（R）/不可再生（NR）
44		添加剂和氧化剂	S	NR
440	4400	添加剂和氧化剂	S	NR
45		其他碳氢化合物		
450	4500	其他碳氢化合物		
46		石油制品	S	NR
461	4610	炼厂气	S	NR
462	4620	乙烷	S	NR
463	4630	液化石油气（LPG）	S	NR
464	4640	石脑油	S	NR
465		汽油	S	NR
	4651	航空汽油	S	NR
	4652	车用汽油	S	NR
	4653	汽油型喷气燃料	S	NR
466		煤油	S	NR
	4661	煤油型喷气燃料	S	NR
	4669	其他煤油	S	NR
467		瓦斯油/柴油和重瓦斯油	S	NR
	4671	瓦斯油/柴油	S	NR
	4672	重瓦斯油	S	NR
468	4680	燃料油	S	NR
469		他石油产品	S	NR
	4691	油漆溶剂油 及特殊沸点工业溶剂油	S	NR
	4692	润滑剂	S	NR
	4693	石蜡	S	NR
	4694	石油焦	S	NR
	4695	石油沥青	S	NR
	4699	其他未列明石油产品	S	NR
5		生物燃料		R
51		固体生物燃料		R
511		薪材、木材残渣和副产品	P	R
	5111	木质颗粒	P	R
	5119	其他薪材、木材残渣和副产品	P	R
512	5120	甘蔗渣	P	R
513	5130	动物废物	P	R
514	5140	黑液	P	R
515	5150	其他植物材料和残渣	P	R
516	5160	木炭	S	R

SIEC标题			一次（P）/二次（S）	可再生（R）/不可再生（NR）
52		液体生物燃料	P	R
521	5210	生物汽油	P	R
522	5220	生物柴油	P	R
523	5230	生物喷气煤油	P	R
529	5290	其他液体生物燃料	P	R
53		沼气	P	R
531		厌氧发酵沼气	P	R
	5311	填埋气	P	R
	5312	污水污泥气	P	R
	5319	其它厌氧发酵沼气	P	R
532	5320	热法沼气	P	R
6		废物	P	
61		工业废物	P	NR
610	6100	工业废物	P	NR
62		城市废物	P	R/NR
620	6200	城市废物	P	R/NR
7		电力		
70		电力		
700	7000	电力		
8		热力		
80		热力		
800	8000	热力		
9		其他未列明核燃料和其他燃料		
91		铀和钚		
910		铀和钚		
	9101	铀矿石		
	9109	其他铀和钚		
92		其他核燃料		
920	9200	其他核燃料		
99		其他未列明燃料		
990	9900	其他未列明燃料		

附件 B

换算系数、热值和计量单位补充表格

表1
质量当量

单位	千克	公吨	长吨	短吨	磅
			乘以		
千克	1.0	0.001	0.000984	0.001102	2.2046
公吨	1000	1.0	0.984	1.1023	2204.6
长吨	1016	1.016	1.0	1.120	2240.0
短吨	907.2	0.9072	0.893	1.0	2000.0
磅	0.454	0.000454	0.000446	0.0005	1.0

示例：把公吨（吨）换算成长吨：1 吨 = 0.984 长吨。

表2
体积当量

单位	美制加仑	英制加仑	桶	立方英尺	升	立方米
			乘以			
美制加仑	1.0	0.8327	0.02381	0.1337	3.785	0.0038
英制加仑	1.201	1.0	0.02859	0.1605	4.546	0.0045
桶	42.0	34.97	1.0	5.615	159.0	0.159
立方英尺	7.48	6.229	0.1781	1.0	28.3	0.0283
升	0.2642	0.220	0.0063	0.0353	1.0	0.001
立方米	264.2	220.0	6.289	35.3147	1000.0	1.0

示例：把桶转换为立方米：1 桶 =0.159 立方米。

表3
能量当量

单位	太焦	百万英热单位	吉卡	吉瓦时	千吨油当量	千吨标准煤
	乘以					
太焦（TJ）	1	947.8	238.84	0.2777	$2.388x10^{-2}$	$3.411x10^{-2}$
百万英热单位	$1.0551x10^{-3}$	1	0.252	$2.9307x10^{-4}$	$2.52x10^{-5}$	$3.6x10^{-5}$
吉卡（GCal）	$4.1868x10^{-3}$	3.968	1	$1.163x10^{-3}$	10^{-4}	$1.429x10^{-4}$
吉瓦时(GWh)	3.6	3412	860	1	$8.6x10^{-2}$	$1.229x10^{-1}$
千吨油当量	41.868	$3.968x10^{4}$	104	11.630	1	1.429
千吨标准煤	29.308	$2.778x10^{4}$	0.7x10-4	8.14	0.7	1

示例：把吉瓦时（GWh）换算成太焦（TJ）：1 GWh=3.6 TJ。

表4
精选燃料的净热值和总热值差异

燃料	百分数
焦炭	0
木炭	0-4
无烟煤	2-3
烟煤	3-5
次烟煤	5-7
暗色褐煤	9-10
原油	5-8
石油产品	3-9
天然气	9-10
液化天然气	7-10
煤气厂气	8-10
焦炉煤气	10-11
甘蔗渣（含水率50%）	21-22
薪材（含水率10%）	11-12
（20%含水率）	22-23
（30%含水率）	34-35
（40%含水率）	45-46

资料来源：联合国（1987年）。

表5
水分对标准薪材固体体积和重量的影响

	薪材含水率（%）								
	100	80	60	40	20	15	12	10	0
单位重量固体体积（m^3/t）	0.80	0.89	1.00	1.14	1.33	1.39	1.43	1.45	1.60
单位体积重量（t/ m^3）	1.25	1.12	1.00	0.88	0.75	0.72	0.70	0.69	0.63

资料来源：联合国（1987年）。

表6
薪材木炭换算表

	母材密度对木炭产量的影响（每立方米薪材生产的木炭重量（kg））			
	针叶木	一般热带硬木	首选热带硬木	红树
木炭	115	170	180	285

	木材含水率对木炭产量的影响（生产1吨木炭所需的木材数量）						
含水率（干基）	100	80	60	40	20	15	10
所需木材体积（立方米）	17.6	16.2	13.8	10.5	8.1	6.6	5.8
所需木材重量（吨）	12.6	11.6	9.9	7.5	5.8	4.7	4.1

数据是基于标准硬木作为工艺投入的假设。
资料来源：联合国（1987年）。

表7
不同窑型木炭生产对薪材的要求
（生产一吨木炭所需薪材体积（m^3））

窑型	薪材含水率（%）					
	15	20	40	60	80	100
土窑	10	13	16	21	24	27
移动式钢窑	6	7	9	13	15	16
砖窑	6	6	7	10	11	12
干馏窑	4.5	4.5	5	7	8	9

资料来源：联合国（1987年）。

表8
部分动植物废物的能量值

废物	平均含水率：干基（%）	近似灰分（%）	净热值（兆焦/千克）
动物粪便	15	23–27	13.6
花生壳	3–10	4–14	16.7
咖啡壳	13	8–10	15.5–16.3
甘蔗渣	40–50	10–12	8.4–10.5
棉壳	5–10	3	16.7
椰子壳	5–10	6	16.7
稻壳	9–11	15–20	13.8–15.1
橄榄（压榨）	15–18	3	16.75
油棕纤维	55	10	7.5–8.4
油棕榈壳	55	5	7.5–8.4
甘蔗渣	30	10–12	12.6
甘蔗渣	50	10–12	8.4
树皮	15	1	11.3
咖啡樱桃外壳	30	8–10	13.4
咖啡樱桃外壳	60	8–10	6.7
玉米芯	15	1–2	19.3
坚果外壳	15	1–5	18.0
稻草和稻谷外壳	15	15–20	13.4
麦秸和麦粒外壳	15	8–9	19.1
城市废物	..	..	19.7
纸	5	1	17.6
锯末	50	1	11.7

资料来源：联合国（1987年）。
注：两点（..）表示无数据可用。

参考文献

欧洲经济委员会（2004 年），《联合国化石能源和矿产资源分类框架》（*United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources*）。见：https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr_c.pdf。

——（2009 年），《联合国化石能源和矿产资源分类框架》，欧洲经委会能源系列第 39 号。联合国欧洲经济委员会，日内瓦。见：https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/unfc2009/UNFC2009_ES39_e.pdf。

欧洲委员会等（2009 年），《2008 年国民账户体系》（*System of National Accounts* 2008），联合国出版物，统计文件 F 辑第 2 号，修订本第 5 版。见：https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/SeriesF_2Rev5c.pdf。

欧洲联盟（2008 年），欧洲议会和欧洲理事会 2008 年 10 月 22 日关于能源统计的第 1099/2008 号条例（EC）。

联合国粮食及农业组织（2004 年），《生物能源统一词汇》（*UBET: Unified Bioenergy Terminology*）。见：http://www.fao.org/3/b-j4504e.pdf。

国际原子能机构、联合国、国际能源机构、欧洲统计局和欧洲环境署（2005 年），《可持续发展的能源指标：准则和方法》（*Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*）。国际原子能机构，奥地利。

政府间气候变化专门委员会（1997 年），《1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南目录修订本》（*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories*），第 1 卷到第 3 卷。IPCC，IPCC/OECD/IEA，法国巴黎。见：www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm。

——（2000 年），《国家温室气体清单优良作法指南和不确定性管理》（*Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*）。IPCC，IPCC/OECD/IEA/IGES，日本早山。见：https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/chinese/gpgaum_cn.html。

——（2010 年），《2008 年林产品年鉴》（*Yearbook of Forest Products* 2008）。见：http://www.fao.org/3/i1521m/i1521m00.pdf。

——（2003 年），《土地利用、土地利用的变化和林业良好做法指导意见》（*Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*）。IPCC，IPCC/IGES，日本早山。见：https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/GPG_LULUCF_FULL.pdf。

——（2006 年），《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南目录》（2006 *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*）。IGES，日本。见：www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html。

国际劳工组织、国际货币基金组织、经济合作与发展组织、欧洲统计局、欧洲经济委员会和世界银行（2004 年）。《消费者价格指数手册：理论与实践》（*Consumer Price Index*

Manual: Theory and Practice）。日内瓦，国际劳工组织。见：https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/presentation/wcms_331153.pdf。

国际劳工组织、国际货币基金组织、经济合作与发展组织、欧洲经济委员会和世界银行（2004 年）。《生产者价格指数手册：理论与实践》（*Producer Price Index Manual: Theory and Practice*）。华盛顿，国际货币基金组织。见：https://www.imf.org/external/pubs/ft/ppi/2010/manual/ppi.pdf。

国际劳工组织、国际货币基金组织、经济合作与发展组织、欧洲经济委员会和世界银行（2009 年），《进出口价格指数手册：理论与实 dewsw xx3 c 践》（*Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice*）。华盛顿，国际货币基金组织。见：https://www.imf.org/external/np/sta/xipim/pdf/xipim.pdf。

国际能源署、欧洲统计局、经济合作与发展组织（2005 年），《能源统计手册》（*Energy Statistics Manual*）。

联合国（1982 年），《能源统计的概念和方法，尤其是关于能源账户和能源平衡的问题：技术报告》（*Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances: A Technical Report*），统计文件 F 辑第 29 号。法国巴黎。见：https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_29E.pdf。

——（1987 年），《能源统计：定义、计量单位和换算系数》（*Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors*），统计文件 F 辑第 44 号。见：

https://digitallibrary.un.org › files › ST_ESA_STAT_SER.F_44-EN.pdf。

——（1991 年），《能源统计：供发展中国家使用的手册》（*Energy Statistics: A Manual for Developing Countries*），统计文件 F 辑第 56 号。见：http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=51.

——（2008 年 a），《所有经济活动的国际标准行业分类》（*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*），统计文件 M 辑第 4 号，修订本第 4 版。见：https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev4r.pdf。

——（2008 年 b），《产品总分类》（*Central Product Classification*），第 2 版，统计文件 M 辑第 77 号。见：http://unstats.un.org/unsd/cr/cpc-2.asp。

——（2009 年 a），《2008 年经销行业统计国际建议》（*International Recommendations for Distributive Trade Statistics* 2008），统计文件 M 辑第 89 号。见：https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/Seriesm_89c.pdf。

——（2009 年 b），《2008 年关于工业统计的国际建议》（*International Recommendations for Industrial Statistics* 2008），统计文件 M 辑第 90 号。见：https://unstats.un.org/unsd/industry/Docs/IRIS_2008_Zh.pdf。

——（2010 年），《2010 年国际商品贸易统计：概念和定义》（*International Merchandise Trade Statistics: Concepts and Definitions* 2010），统计文件M辑第52号，修订本第3版。见：https://unstats.un.org/unsd/trade/eg-imts/IMTS%202010%20(Chinese).pdf。

——（2015 年），《产品总分类》（*Central Product Classification*），第 2.1 版，统计文件 M 辑第 77 号。见：https://unstats.un.org/unsd/classifications/unsdclassifications/cpcv21.pdf。

——（2019 年），《适用于能源的环境经济核算体系》（*System of Environmental-Economic*

Accounting for Energy），方法研究，F 辑第 116 号。见：https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/seea-energy_final_web.pdf。

温室气体排放参考文献

联合国气候变化框架公约主页。见：http://unfccc.int/2860.php。

附件一缔约方提交的国家温室气体清单。见：https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019。

在线数据接口，可在此访问根据《气候变化公约》报告的所有温室气体数据。见：http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php。

2013 年 11 月 11 日至 23 日在华沙举行的缔约方会议第十九届会议报告增编第二部分：缔约方会议第十九届会议采取的行动（FCCC/CP/2013/10/Add.3）。见：https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2013/cop19/chi/10a02r01c.pdf。

世界气象组织主页。见：https://public.wmo.int/en。

世界气象组织关于全球气候状况的声明。见：https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate。

世界气象组织温室气体排放公报。见：https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-greenhouse-gas-bulletin。