



方法研究

F 辑第 56 号

能 源 统 计

发 展 中 国 家 手 册

联 合 国

国际经济和社会事务部  
统计处

方法研究

F 辑第 56 号

能源统计

发展中国家手册



联合国  
1992年，纽约

## 说 明

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文件。

本文件所用名称及其材料的编制方式并不意味着联合国秘书处对于任何国家、领土、城市、地区、或其当局的法律地位，或对于其边界或界线的划分，表示任何意见。

---

ST/ESA/STAT/SER. F/56

---

---

联 合 国 出 版 物

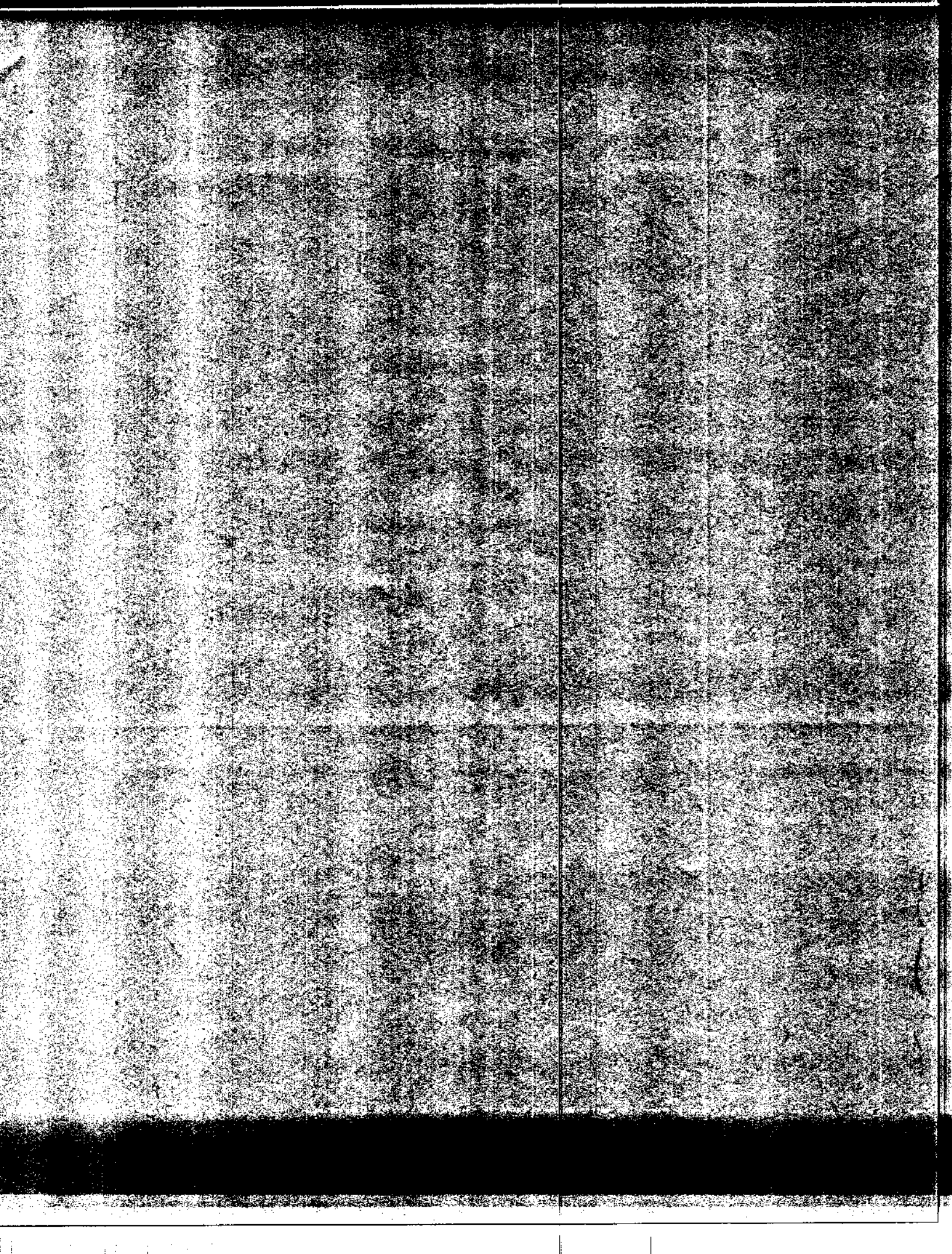
---

出售品编号: C.91.XVII.10

---

## 序 言

本手册的初稿是由顾问朱利安·哈里斯起草的，他在1985年9月至1988年1月期间，曾担任亚洲及太平洋经济社会委员会能源统计区域顾问。在他去世后，这项工作是由顾问W. N. T. 罗伯茨完成的，但是，总的来讲，这一文本基本上仍然是哈里斯先生的工作成果。



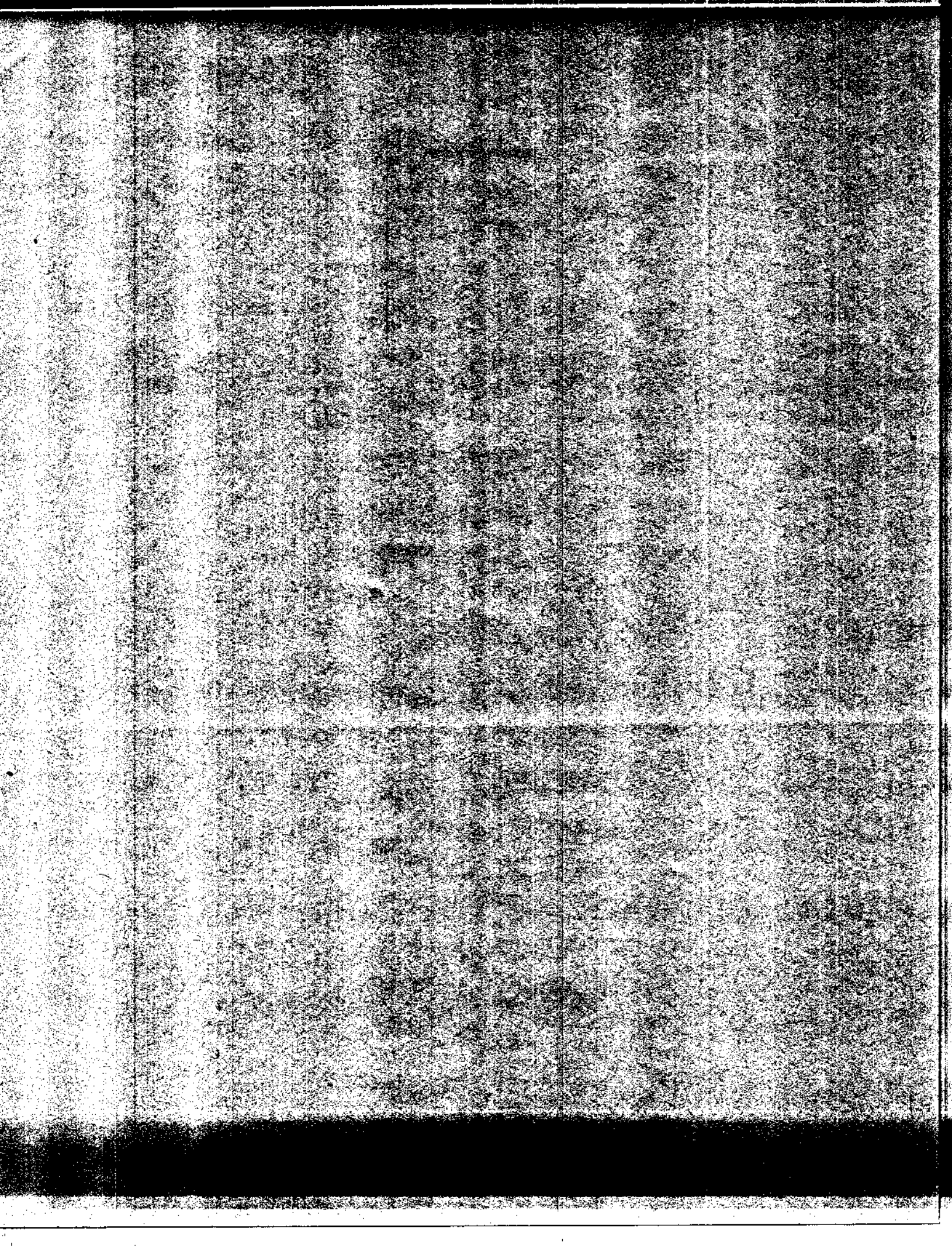
## 注 释

但凡提及吨，均指公吨，除非另有说明。

使用了如下技术缩略语：

BOE	当量石油桶数
Btu	英国热量单位
CNG	压缩天然气
ECA	能量商品核算
GCV	毛热值
GJ	吉焦耳
GWh	吉瓦·小时
J	焦耳
kcal	千卡（大卡）
kg	千克
kj	千焦耳
kl	千升
kwh	千瓦·小时
LNG	液化天然气
LPG	液化石油气
m	立方米
MJ	兆焦耳
MWh	兆瓦·小时
NCV	净热值





NGL 液化天然气  
OEE 总能量平衡表  
SI 国际单位制  
Tcal 万亿卡  
TCE 原油当量吨  
TJ 万亿焦耳  
TOE 油当量吨



# 目 录

## 第一部分：背景

段次 页次

一、手册的目的	1-11	13
二、能源统计资料的来源	12-24	15
A、来源的分类	12-14	15
B、数据收集方案	17	17
C、中间性来源	18-23	18
D、数据来源涉及的活动	24	20
三、能源统计资料的范围、定义和收集资料的频率问题	25-47	22
A、能源统计资料的范围	25-30	22
B、定义问题	31-36	24
C、统计资料的收集频率	37-44	25
D、转换系数	45-47	27
四、收集能源统计资料的基础设施	98-65	28
A、能源管理部门的职责	48-51	28
B、多部门负责能源事务的不利之处	52-57	29
C、建议的常规能源统计资料基础设施	58-62	31
D、调查数据收集的基础设施	63-65	32

## 第二部分：能源统计资料的收集

### 及可能的数据来源

五、煤和煤产品	66-106	34
A、生产	66-71	34
B、煤的出口和进口	72-74	35
C、库存	75-81	36

D、煤炭工业自用的煤	82	37
E、向发电站提供的煤	83-84	38
F、其他转化工业使用的煤	85-90	38
G、提供给最终消费者的煤	91-94	39
H、提供给最终消费者的其他固体燃料	95-97	40
I、最终消费量按最终用途的分类	98-103	41
J、用于统计煤的共同单位	104-105	42
K、收集煤统计资料的准备工作	106	43
六、原油和石油产品	107-178	43
A、原油	107-125	43
1. 生产	107-112	43
2. 原油和石油产品的出口与进口	113-119	46
3. 库存原油	120-121	46
4. 为炼油厂提供的原油	122-124	47
5. 为最终消费提供的原油和凝析油	125	48
B、石油产品	126-166	48
1. 炼油厂的原油投入	126-127	48
2. 其他炼油厂投入	128-130	49
3. 炼油厂的产品产出	131-134	49
4. 炼油厂损失	135	51
5. 炼油厂的消费：自身使用	136	51
6. 石油产品的出口、进口及公司间和产品间的转移	137-138	52
7. 石油产品库存	139-141	52
8. 为二次能源工业提供的石油产品	142-145	53
9. 为最终消费提供的石油产品	146-161	54
10. 为非能源用途提供的石油产品	162-165	58
11. 收集原油和石油产品统计资料的准备工作	166	59
C、液化石油气	167	59

1. 生产	167-169	59
2. 液化石油气的出口和进口	170-172	60
3. 液化石油气的库存	173	60
4. 为最终消费者提供的液化石油气	174-177	61
5. 收集液化石油气统计资料的准备工作	178	62
七、天然气	179-209	62
A、生产	179-185	62
B、燃烧和回注	186	64
C、天然气的井台消费	187-188	64
D、天然气的净化和分离	189-191	65
E、天然气的液化	192-193	65
F、天然气的出口和进口	194-196	66
G、天然气的库存	197	67
H、可供消费的天然气	178-200	67
I、用于发电的天然气	201-202	68
J、工业消费的天然气	203-204	68
K、运输部门消费的天然气	205	69
L、其他部门消费的天然气	206-207	69
M、天然气分配中的损失	208	70
N、收集天然气统计资料的准备工作	209	70
八、衍生气	210-215	71
A、衍生气的生产	210-213	71
B、有关衍生气的其他数据	214-215	71
九、电力	214-247	72
A、生产/发电	216-228	72
B、电的出口和进口	229-233	74
C、电的可获得量和供应	234-236	75
D、输送和分配中的损失	238-240	76

E、最终用户的电消费	241-245	76
F、收集常规电力统计资料的准备工作	246-247	77
十、生物质燃料	248-295	78
A、生物质燃料：概论	248-274	78
1、非商业燃料	248-249	78
2、对非商业燃料使用情况的住户调查	250-263	79
3、生物质能源使用情况的非住户调查	264-269	82
4、对生物质燃料消费的抽象计量	270-274	83
B、可能遇到的生物质燃料	275-295	84
1、一次和二次燃料	275-276	84
2、木柴	277-283	85
3、木炭	284-288	86
4、植物残渣	289-290	87
5、动物粪便	291-292	88
6、生物气	293-294	88
7、植物液体燃料	295	89
十一、供能源分析使用的补充数据	296-318	89
A、概论	296-300	89
B、煤和其他固体燃料	301-302	90
C、原油	303-304	92
D、石油产品	305-306	93
E、天然气	307-309	96
F、衍生气	310-311	97
G、电力	312-317	98
H、生物质燃料	318	101

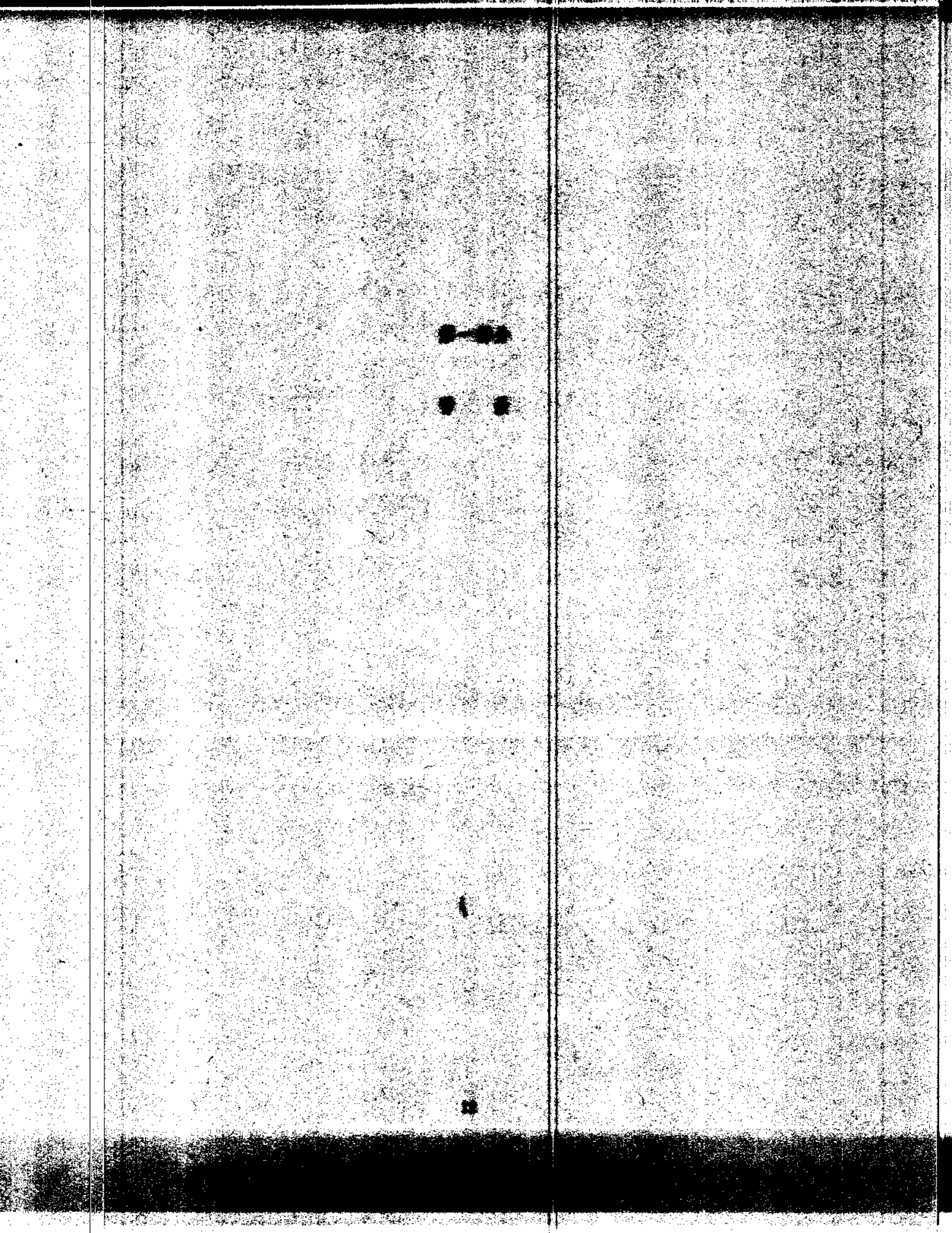
### 第三部分：能源统计资料的编排

十二、使用者所需的燃料和能源统计资料	319-357	103
A、概论	319-325	103
B、个别燃料统计（商品表）	326-329	105
C、数据“收集次数比较多”的商品表	330	106
D、年度商品表	331-339	109
E、“收集次数比较少”的商品表	340-346	119
F、能源和各种燃料比较表	347-123	121
G、能源与国民经济	350	122
H、按季节调整的数据的编排	351	123
I、按温度校正的数据的编排	352-357	123
十三、能量平衡表	358-361	124
A、概论	358-417	124
B、将各个燃料数据转换为共同能量单位的问题	362-369	125
C、毛热值和净热值	370-371	127
D、有用的能量	372-375	128
E、能量平衡表各组成部分的编制	376-417	129
十四、微型计算机在能源统计中的使用	418-467	139
A、概论	418-434	139
B、数据记入项	435-437	144
C、数据的核实	438-440	145
D、转换表	441	146
E、转换系数	442-444	146
F、计算惯例和总能量平衡表的结构	445-453	147
G、得出的时间数列表	454	151
H、能量平衡表和投入/产出	455-456	151
I、流程图	457-458	152

附 件

一、能源：一些分类法	156
二、不同燃料的能量转换系数	157
三、煤：流程图	161
四、原油和石油产品：流程图	162
五、液化石油气：流程图	163
六、天然气：流程图	164
七、电力：流程图	165
八、能量平衡表的设计	166





## 一、手册的目的

1. 过去 20 年里，发展中国家在收集和汇编能源统计资料方面已取得了重大的进展。发展速度在所有的国家并不都是一致的，尽管许多国家采用先进的汇编和分析技术，现在正在出版定期和综合性的出版物，但其他的国家仍有漫长的道路要走。本手册是一本指南，希望它在统计系统不甚发达的国家中用于确定应予开发的主要领域以及实现这一目标的方法。希望它在统计系统较发达的国家中，也可用于进行核查，看看它是否符合最有益于那些从事能源政策监测和规划的人员的习惯做法。

2. 普遍接受的目标是各国能每年依据每一项燃料和整个能源所显示出的主要特征编制统计资料。这些特征主要涉及到生产、供应和消费，但其他特征有关各种能源工业的规模和潜力也具有相当的重要性。从能源工业（矿山、原油生产者、炼油厂及销售商和发电厂等）收集数据的初期工作最好交给各部或其他机构。这些数据能否顺利地加工整理和汇编成为决策者和用户希望看到的统计资料，在很大程度上将取决于所有有关方面之间的相互关系。可靠的统计资料取决于良好的工作关系，鉴于这一原因，在第四章里对这个题目给予了特殊的注意。

3. 各种石油危机，尤其是 70 年代价格大幅度上涨的影响，突出了将能源视为一个超越了以不同方式有助于满足国家能源需求的各个燃料之上的问题的必要性。其他燃料是否能替代石油这一问题已成为而且在某种程度上仍是一个主要问题。对这一类问题进行研究跨越了部门的界限，导致了对更为广泛的能源问题具有权威的部（或部下属机构）的设立。尽管对今后的个别燃料的供应所作的规划经常得益于有关这些燃料的统计资料，但当人们必须从更广泛的国家能源的角度来看这些统计资料时，它们的精确性和完整性就会显得更加重要了。应该记住，“能源”从统计的角度看是指构成它的各种燃料的总和，因而可靠的能源统计资料取决于可靠的燃料统计资料。出于这一原因，本手册的相当一部分篇幅将专门阐述如何编制涉及个别燃料的定期、全面和可靠的统计资料。

4. 或许不幸的是，能源资料的使用者往往意识到他们所编制的统计资料有某些不

足，因而试图通过他们认为将改善这种状况的方式对这些资料进行修订或补充以便纠正这种情况。这导致了同时使用不止一套统计资料和对哪一套资料应被视为具有权威性产生争议。只有授予一家机构以收集资料的权威性，从基层积累数据，并保证列入所有资料来源，才能编出一本普遍为人接受的统计资料摘要。

5. 本手册的第五至第十章述及明确每一种燃料从生产至最终消费的能源流程，以及如何能预期获得关于这些流程的数据。第十章述及有关与收集生物质燃料（有时称为“传统”或“非商业性”燃料）流程方面的数据完全不同的问题。第十一章论及全面叙述每一种燃料全国实际状况所需的数据，更多是涉及论述有关该种燃料工业的规模、潜在能力和效率。附件一列出了各种燃料类别之间的关系。

6. 可能有人认为，“收集”和“编排”能源统计资料所涉及的范围相同，不是以最终编排数据的形式收集数据，便是以仿照收集数据的形式编排数据。这么做肯定会减少汇编能源统计资料所需的财力人力；但凭借这种方法会在数据提供者身上加上他们不愿承担的重荷（且不能从他们那里精选他们所持有的质量最好的资料），或者会导致使用者以不为他们感到最有用的形式接受资料。第十二章涉及的方面与前面数章相类似。但它所论述的是以便利使用者的形式提供编辑整理过的资料。

7. 第十三章涉及从个别燃料得来的数据编制能量平衡表。编制能量平衡表所依据的理论、这种平衡表编制的不同形式和某些棘手的概念性问题的处理已在题为《能源统计工作的概念和方法——特别涉及能源核算和能量平衡表》的前一本书中作了叙述。1 本手册更多涉及如何运用联合国推荐的形式作为模式将为个别燃料收集来的资料编入能量平衡表适当位置的技巧。最后，第十四章探讨采用微机编制和分析能源统计资料并简要地回顾了专为编制能源统计资料的用途设计的一些软件程序。

8. 本手册述及的能源统计资料的范围涉及到对主要从能源供应业采集来的数据进行分析。这种数据往往称为“能源供应统计资料”。它们尽其所能地提供了能源供应业内部为自己的管理目的已收集的、因而能够迅速提供的无须花费大量额外资金的资料。能源工业自然对它们的产品向各种类型的购买者的提供情况感兴趣。就电力（和附有管道输送系统的天然气）而言，这种提供情况统计资料也就是消费统计资料。但就可储能源（主要为煤、煤制品、石油产品和罐装煤气）而言，供应者通常交货给批发销售商，所以能源供应业并不总是了解哪些部门实际上在消费它们的产品或每一个部门消费多少产

品。供应业可能直接将可储能源（尤其是煤制品和石油产品）交付给这些主要的用户（诸如发电厂），但由于在用户一级的库存变动，实际的消费情况将不为供应者所知道。当需要详细的消费统计数据时，可能需采取某种不同的办法。

9. 从能源消费者的抽样调查中编制出来的统计资料通常称为“能源需求统计资料”，得到这些资料相对而言是颇为花钱的，而且这些资料往往易于发生分类和抽样调查方面的错误。但它们在国家的能源资料库里占有重要的地位，而且可以大大增加对一个国家能源动态和需求的了解。此外，能源需求调查有可能提供在生物质燃料方面建议采集的大部分资料（见第十章）。

10. 应顺便提一下，对建立在从消费者估算出的数据之上的统计资料使用“需求”一词往往是一种误称。人们不能说，电力消费在一个并非所有潜在消费者均能获得供应的国家体现着真正的需求。同样，木柴的消费至少在某种程度上反映出无法取得代用燃料的情况，因而不能解释为对这种燃料的实际需求。

11. 人们往往认为，能源资料中的空白可由日益增加的需求调查十分轻而易举地填补，因为这些调查可以专用于提供范围最广泛的资料。除非它们能（前后一致地）加以重复，它们才能及时地提供与某一时间相应的计量结果。注意到这种情况并考虑到筹划、执行和分析这种调查需要花费的时间——和由此造成的高额费用——应首先将注意力放在是否有可能从供应来源取得定期和前后一致的数据上，即便这种数据不象人们本来理想要得到的那么全面。本手册正是本着这种总的看法进行编写的。

## 二、能源统计资料的来源

### A、来源的分类

12. 能源数据的主要来源可以分成三类：能源供应业（包括进口商）、生产能源的其他行业和组织以及能源消费者。尽管构成第一类的来源称为能源供应者，但它们的业务可能集中于某种特定的燃料，而且往往仅集中于整个供应过程的某个阶段。于是，一

个公司可能从事于开采煤矿，但不参与最后交货，或从事于开采石油，但不参与提炼。不过这种公司所具有的共同之处是它们从事的主要或唯一的业务直接与能源有关。被收集的绝大多数数据均将来自这种组织。

13. 这种第一类来源将包括政府拥有的和其他为中央控制的产业，它们从事生产和进口煤、石油和天然气，从事石油提炼和发电，并从事进口和销售一部分或全部以这些燃料生产供最终消费之用的产品。中央控制的程度在各国是不一样的：在某些较大的国家，控制在行政区一级实行，在另外一些存在着私营部门广泛参与的国家，比如私人拥有小煤矿的国家，实行的控制可能不怎么有效。中央政府直接参与这些行业的程度对这些数据得以收集的难易程度和被视为适合收集数据的范围将产生重大影响。从数据收集者和汇编者的观点看，数据来源数越少，提供能源资料使用者所需的分析就越快。

14. 能源数据的第二种来源包括那些决定或受环境所迫生产和有时向其他消费者提供能源但不将此作为其主要业务的一部分的行业（或其他的组织）。地理上位处遥远的工业除了自身发电以外可能得不到电力供应；钢铁厂需要焦炭和从焦炭中获取热能，为了它们自己的生产目的，往往利用这一需求，生产自己的焦炭和电力。糖厂几乎总是以燃烧它们自己生产的蔗渣来产生蒸气压力、加工热能和电力。许多工业企业和商业组织可能拥有较小规模的发电设备，一旦公共供电系统停电，它们可以投入运行（而且它们有时向其他消费者和公共供电系统出售电力）。显然不能把这些组织从国家能源统计资料中略去，但不能指望它们将会有同样多的详细资料可随时提供，或它们会感到有义务向政府提供对它们来说并非是他们主要商业利益方面的数据。在大多数国家，这些行业仅占国家能源需求的一小部分，所以由它们提供的数据不够精确和详细可能不会造成最终编制的统计资料出现严重的疏漏和失真的情况。在少数几个国家，这些行业在国家能源供应和消费总量中起着重要作用，必须制定某些方法以便从它们那里获取更为完整的数据。

15. 第三种能源统计数据的一般来源是最终能源消费者。人们总想假定消费者掌握着所有被视为对能源规划人员来说是最重要的资料，因而应对这种特殊的来源给予高度优先地位。不幸的是，筹划和进行以这种方式采集数据所需的能源调查是极其困难和花钱的。确定抽样需要有可靠的抽样范围，不管它是所有行业、一些具体行业或服务行业，还是住户。这些并不总是能办到的。那些被调查对象的协作和它们所提供数据的可

靠性几乎总是达不到所期望的标准。因此，必须额外付出重大的努力去核查数据的可靠性和一致性，即便反应在其他方面令人满意时也是如此。由于举行一次成功的调查费用很高，频繁地每隔一段时间重复进行是不可能的。在重复进行调查时，方法和范围上的改进往往损及与以往调查的可比性，结果使趋势性资料变得不可信。由于重复进行调查的主要原因有可能是为了取得对一段时期内变化的测量结果，因此，未获得可靠的趋势性资料将是一种严重的失误。前一次调查结果在后一次调查结果出来后将抛弃，因为它们之间在规划和方法上的差别是太大了，这种情况并不是没有发生过。

16. 这不等于说，能源消费者调查间或对扩大了解一个国家的能源消费模式不会具有直接性的现实意义和重要性。尽管在有可能时应（以费用、进行调查的速度、精确性、一致性和可重复性为理由）将精力首先集中于能源供应者上以填补商业能源统计资料的空白，但必须承认，关于生物质能源的资料几乎在某种程度上必定取决于从消费者那里采集来的计量结果。采集有关生物质燃料的常规和前后一致的资料的方法将在第十章中详细论述，该章的重点放在不必付出每次更新资料所需的全面调查的代价就能够更新调查资料的必要性上。

## B、数据收集方案

17. 应为能源统计资料的汇编制定长期的战略，以反映从不同的来源收集数据的成本与利得情况。首先，而且最重要的是，应制定一项为保存和扩大定期从能源供应业采集来的数据的方案，其目的是促成数据在精确性、范围、详尽程度、及时性和频率方面得到预计的改进。第二，应制定一项将那些把供应能源作为次要活动参与的行业和其他组织包括在内的单独方案。在首先提到的这两项方案中必须向之收集数据的机构数目与收集一般经济或工业统计资料的机构数目相比，相对来说是不多的，尽管在一开始或许还有必要使用一些现有的一般性的工业调查，诸如从中了解总的工业生产措施的调查，以确定那些将被要求参与第二项方案的机构。第三，即最后，应制定一项不进行频繁调查的现实方案，以（a）填补被认为在商业燃料方面需掌握的资料仍留有的空白；和（b）提供关于生物质燃料的基线资料。



### C、中间性来源

18. 能源数据源于上面述及的资料来源。然而，能源统计资料编制人员往往不能直接接触这些原始的来源，取而代之的是从间接来源采集资料，这些间接来源通常是其他一些主管生产或销售某种燃料的部门。这可能会对他编制的能源资料的质量和选择产生有害的影响，并可能对其实现预期的改进能源统计资料的能力产生某种约束。第四章阐述了提供及时和可靠的资料所需的基础设施的类型，以及某些最好尽一切可能回避的关系。为理解本章起见，要求读者做到的只不过是注意统计资料编制人员与数据原提供者之间的直接接触的不同程度。

19. 在能源供应业内，为进行管理起见，需要对资料进行汇总和分类。如果对某项行业的管理属于某个部或其他由政府控制的机构，那么为使控制和管理得以有效地进行，可能会集中的需要大量的数据。这可能会远远多于编制供总的监督和规划之用的统计资料所需的数据，而且很可能提供所有统计资料得以从中汇编的数据库。这种情况很有可能导致管理该行业的部门或其他政府组织——实际上是该行业本身——提供有关某一种或某一类燃料的所有统计资料。任何负责汇编能源统计资料的人都可以从上述其他的中央组织收集到关于这种燃料（或这一类燃料）的所有资料，而不接触数据的原提供者。乍一看来，这减轻了负担，因为把诸多的资料来源数目减少到了一个，但直接向该行业的不同部门进行调查的需要或许仍然是存在的。

20. 在存在着负责公共电力供应的中央部门、而且该部又是搜集有关公共电力供应的所有数据的中心，必须就收集关于自行发电的数据的责任如何落实达成共识。电力部将拨出大量资金供获取不归其负责的电力方面的资料，这种情况虽然不一定会出现，但不是不可能出现。

21. 石油和天然气数据的实际来源可能同样是其他的政府机构，它们自己可能已编制并提供有关这些燃料的统计资料。同样，对公共电力供应和自身发电供应的数据收集应仔细地加以区分，还必须注意石油和天然气生产存有政府和私营部门之别的某些国家中的问题。私营部门或许会极不愿意泄漏在它们看来一经别人使用会对它们产生不利

的数据，因而不愿向任何部门，尤其是被它们视为自己竞争对手的部门提供象正在收集的一整套数据那样的资料。在这种情况下，应做出种种努力确保它们的数据统计表仅报送给某个中立方，比如报送国家统计局或负责能源事务的某个部的统计部门，明确的条件是数据仅作统计之用。

22. 在某些较大的国家，统计资料先在国家下一级收集，然后才上送到某个中央机构供汇总和分析之用。这使国家能源统计资料的编制人员与数据的原提供者的距离更远了一步。在这种情况下，地区的资料收集单位本身有必要保证在它们所包括的范围内资料的精确性和完整性，并能回答中央可能提出的任何询问。反过来，当“最终的”统计资料在地区编制，而全国性的数字是地区数字的累积数时，中央需要具备相当丰富的专业知识，不仅能回答询问而不将问题提交地区，而且还能够确保，在将地区数据调整至全国性的基线上时，结果不会出现疏漏或重复计数的情况，尤其是在有关国际贸易问题方面。

23. 地区收集数据也许可作为向中央统计中心输送大量数据的一种合适的办法：如果不是由于这一原因，也许便是由于着重点放在了进行详细的地区性数据分析上。有人可能会争辩说，能源实质上是一个国家性的题目，能源生产的实际地点设在何处取决于自然界的偶然因素或审慎的规划，而试图向人们提供一整套国家下一级的统计资料，包括生产、消费和地区间贸易的统计资料是没有必要和使人产生误解的，而且在资金方面也是开销很大的。另一方面有人可能会认为在规划未来的能源基础设施时必须考虑到不同的生产和消费地点，并对能源产品的分布距离有一个明确的观念。在估价哪一种方法适用于某个特定国家时有必要在这两种对立的观点之间权衡利害得失，与此同时人们还应注意，按照一致的形式和定义编制地区统计资料的问题在这些统计资料总计成国家一级的资料时或许会对精确性造成某些损害。一般说来，充分考虑到国际贸易的状况，最关心精确性的应在国家一级，即便这可能会在地区分析中造成某些无法避免的反常现象。

#### D、数据来源涉及的活动

24. 每个国家应能列出在其疆界内正进行的能源活动，并查明参与这些活动的公司，其中每一个公司都将对最终编制统计资料做出贡献。不论所有这些公司是向某个中央统计部门提供数据还是向一些不同的资料收集单位提供数据，都必须确保所有重要性不同的数据都被纳入正在编制的统计资料中。以下清单显示出存在于一个国家内所涉及的各种活动。

##### (a) 固体燃料

开采（深矿和露天矿）

国际贸易

制造煤球

制造煤气

制造焦炭

向发电厂分配煤炭

向最终消费者分配煤炭

销售煤球

煤气的分配和/或消费

焦炭的分配和/或消费

非能源用途的分配

##### (b) 石油和石油产品

原油（和凝析油）生产

分离各种气体和液化石油气

原油国际贸易

石油产品国际贸易

炼油厂活动

液化石油气装罐

向发电厂分配石油产品

向石化工业分配石油产品

由石化工业向炼油厂的回流

向中间商（比如加油站）和最终消费者分配石油产品

非能源用途的分配

(c) 天然气

生产

分离各种液体和液化石油气

天然气液化

（气体性和压缩性）天然气国际贸易

向发电厂销售天然气

向最终（能源）消费者分配天然气

非能源用途的分配

(d) 衍生气

向最终消费者分配衍生气

(e) 电力

公共供电的发电

自身发电

电力的国际贸易

自身发电者的电力消费

向最终消费者分配电力

(f) 生物质

最终消费者的木柴、木炭和其他生物质燃料的消费

三、能源统计资料的范围、定义和收集

资料的频率问题

A、能源统计资料的范围

25. “能量”的正式定义为某个物体所拥有的用于做功的能力。产生热量是“做功”的一种共同表现形式，正如产生光和动力那样。

26. 为本手册的目的和反映政府的兴趣起见，不妨将能量视为由提供某些燃烧性燃料和电力所产生的功。按惯例，这些自然产生的能源，比如煤炭、原油、天然气和木柴，被称为“一次燃料”，而那些从一次燃料中提炼出来的能源，比如煤气、焦炭、石油产品

和木炭称为“二次燃料”。一次和二次燃料的能源可转化成电力。严格地说，电力与其说是某种形式的燃料倒不如说是某种形式的能量，但当电力以这种方式产生时往往被当作二次燃料。

27. 机械能和电力也可以产生于一股由高向低流动的水流的动能，正如发生在河流大坝上的水力发电厂、潮汐或波浪发电厂的情况，或可以产生于一股由气压较高的地区向气压较低的地区流动的空气的动能，正如风力发电厂的情况。从利用太阳光线、（通常有水在其上面流经的）地下的滚烫岩石，或除了燃烧之外的某些散发热量的化学反应过程中也可能得到热量。以这些方式获得的能量被当做一次能源，因为它来自某种自然的来源；它还被列为“可再生”能源，因为与煤炭、石油或天然气不同，获取这种能量的资源决不会耗尽。从放射性材料的裂变（用于产生驱动涡轮机的蒸气）中获得的热量产生的电力为便利起见按惯例被列为一次电力，尽管某些人会争辩说，这在概念上是不正确的。

28. 在上个世纪里，已逐渐形成了统计测量适用于大多数一次和二次燃料的单独生产和消费过程的常规。对已在全世界使用的主要商业燃料（煤炭、石油和石油产品、天然气和电力）而言，这些常规不仅已应用于测试时间，还在国家一级和国际一级应用于测试为各国政府、能源工业和其他的搜集资料用户的一般可接受程度。关于如何处理木柴和其他生物质形式的能源的统计资料的常规或许由于在许多较为发达的国家已不再起重大的作用而发展较慢。此外，生物质有多种不同的形式，目前还不太清楚，适用于木柴的常规也能完全同样适用于木炭、植物的残叶剩秆和动物粪便。

29. 对可再生能源某些新近的开发情况如何作统计处理仍有待探讨，尽管从新的一次能源（比如来自风力）获得电力不属该种情况，这种能源，就水电形成的惯例同样适用于其他可再生技术。仍有待就最佳记录方式达成共识的最大领域或许仍在于将“热量”独立地看作一种燃料。从包括发电在内的工业生产过程中产生的热量过去一直被浪费掉，而现在正被用于室内供暖或供热水，它正在替代以往一直为这些具体用途而消耗的其他燃料。地热一直被用于同样的用途。可资利用的热量正被用于产生动力的热量和正被利用的热量并不总是都可以加以直接测量的。

30. 制定处理这些问题的固定的一般准则必须等到特定的技术逐渐具有更为广泛和一致的适用性。这不等于说可以忽视热量现在正被利用的这些情况并从统计资料的范



圈内略去，而是在遇有这种情况的地方，最好在具体问题具体对待的基础上加以处理，以期编制既重要又与其他正在收集的能源资料具有广泛一致性的资料。

## B、定义问题

31. 各国有可能碰到的最为共同的定义问题将在涉及关于个别燃料数据收集的本手册第二部分论述。这些问题中的若干问题简述如下。对有关定义的问题的更为详尽的解释，请读者参见《能源统计资料：定义、计量单位和转换系数》一书。

32. 往往造成统计问题的一种情况是，正在生产的产品与随后过程中的产品发生不一致的情况，尽管后一种产品被冠之以同样的名称。从一个煤矿中生产出来的东西很可能包含大量的废料，在化学结构和能含量上不同于最终消费的煤。从一口油井中抽出的原油很可能包含着溶解的能量和各种非能源气体和液体，在炼油厂加工原油时和加工前，这些物质将从原油中除掉。天然气无论是与原油一起生产或是单独生产的，都有可能包含着非能源气体和溶解的能量液体，必须将它们分离出去才能销售具有规定化学含量的天然气。重要的是了解每一项产品在生产——转化——消费过程的不同阶段的实际成份，以便能找出适当的能源转换系数。国家能源核算中出现一些明显的能量亏损情况（和能量盈余情况）很可能是因为没有考虑到每个特定产品的能含量的变化情况。这一类问题将在第五至第八章中详细论述。

33. 在能量平衡表（第八章）中，必须就不同燃料之间的转换情况做出规定。例如，从煤中提炼出来的部分或全部煤气可能最终会与天然气混合起来，测量最终消费量的数据称为“气体”。为简便起见，最终消费量可能叫做天然气消费量，但显然有必要区分不同成分的各自来源。

34. 按照常规，原油被视为一种能源产品，但在炼油厂从原油中提炼出的某些产品不具有能源用途，因而称为非能源产品。重要的是记录下在能源（原油）的表面供应量中有多少实际上最终没有用于能源供应。此外，某些能源产品（比如天然气、液化石油气、石脑油，甚至还有柴油）可能在化肥厂或石油化学工厂用作原料：这种情况目前发展到何种程度对能源规划人员来说可能具有重大的意义，但这种消费量有必要作为非

能源用途的消费量加以仔细区分。某些石脑油（或许还有其他轻质石油产品）可能会从石化工业回流到炼油厂，因而这些回流量构成了对石油工业的一部分投入。

35. 可以向钢铁工业供应煤用于转换成焦炭，或采取替代的办法，可直接供应焦炭，在这种情况下消费焦炭部分是为了供热，部分是为了促成预期的化学反应过程。按照常规，这种消费量全被列为能源用途的消费量，尽管严格地说其中的一部分是用作非能源用途的。

36. 区分向公共供应的电力和自身发的电在某种程度上讲是人为的。一个为其自身的消费而发电的工业机构或许也就是当地的公共消费用电的供应者。数据收集人员对这两种来源加以区分更多地是反映他们在想要收集数据的可获得性方面可能存在着差别。设想会从公共供电业很容易地获得相当多的详细资料，部分是因为作为一项专门事业，公共供电业为了顺利地经营其业务活动可能需要掌握更多的详细资料，部分是因为它有可能处在政府的直接控制之下，或者其他中央部门的支配下，因而更愿意向另一个政府部门提供这种数据。关于自身发电的燃料投入的数据被记录下来的可能甚少，或根本不提供这种数据。

### C、统计资料的收集频率

37. 为了顺利地管理某项能源工业，比如一家炼油厂或一家发电厂，有可能极为频繁地收集数据。这将不适用于所有的能源工业，而较小的组织，比如那些在私营采煤部门有可能见到的组织，可能对汇编甚至是年度性的数据都感到有困难。在资料收集的这一终端，监测某个有政府直接参与的工业的进度和发展可用的资金可能会多于汇编定期和综合性的燃料和能源统计资料可用的资金。

38. 因此，汇编完整地燃料统计资料 and 制作能源图表的频率必须体现出数据的可获得性和中央资金可获得性之间的平衡。完整的年度数据应成为欲实现的首要目标，但期望能比每年一次更为频繁地实现无一疏漏的完整性可能是不现实的。汇编和出版发行年度资料本身就费时数月，因而这会使年度资料在该年的某些时候被人们视为大大过时。为了填补这一空缺，需对能源资料的最重要的内容进行更为频繁的测量。由于资金有限，

只发表那些在对能源工业实行某种程度的直接控制的部门已在收集并在利用的资料汇编也许是可行的。例如，关于石油、天然气和电力生产的数据可能很容易得到，但关于炼油厂的产量或煤炭生产的数据也许不会自动地提供给政府。这将使更为频繁地监测某些能源产品的可获得性有了可能，但将很少显示出整个能源可获得性的变化情况，关于最终消费变化的情况如果显示出一些的话，也是微乎其微的。

39. 一旦相当完整的年度资料已在编制之中，应分别注意进一步改进和补充年度资料汇编的工作并更为频繁地编制图表。第十二章论述了年度资料汇编，若有了所需的资金，它们可能成为更为频繁地提供资料的基础。开展更为频繁的数据收集和编排工作必将是一个逐步进行的过程，一开始注意力应放在那些更为容易获得的资料汇编上和那些为填补说明整个能源状况的最明显空白所需要的资料汇编上。

40. “更为频繁”究竟频繁到什么程度也将取决于提供数据和资金的情况。因为可能会有这种情况发生，由于缺乏某些特定的新的收集程序，一些资料将无法获得，造成了那些撰写汇报以及那些接受汇报材料的人的额外负担，因而开始时最好规划作季度性而不是月度性的数据汇总。如果某些数据已按每月一次间隔进行收集，这将不排除在某个季度性的统计资料汇编中列入三个单独月份的资料。季度性的资料汇编显然优于月度汇编，因为它可以由13个星期的数据或3个日历月的数据汇集而成。对数据之间有关这两个时期的细小差别作计算调整只需每四五年进行一次。混合的数据所涉时期——某些燃料的数据是为期13个星期的，某些是为期3个月的——有可能被接受，只要在附注里说明所涉的确切时期就行了。采用13个星期和/或3个月的报告制度还有一项好处，它可以用作试验基础，以确定今后每月提供一次数据的步骤是否会有保证，以及这一步骤会引起何种问题。

41. 季度性资料能较迅速地显示正在发生的变化，同时也能使人们观察到年度资料无法显示出的主要的季度性模式。监测季度性差异和趋势的重要性将在很大程度上取决于国家的地理和地球物理特征。

42. 采取按月收集和汇编统计资料的步骤很可能引起问题，即不得不就不同的数据组所涉的不同时期做出估算。所有现有的数据实际上都符合日历月是不可能的：某些数据将是4周或5周总数的形式出现。必须就数据调整的方法达成共识，以便提出的统计资料尽可能地说明一个共同的时期的情况。

43. 一旦做出了需要季度性（或月度性）资料的决定，必须提防两种具体的危险。第一，就主要的能源总量编制季度性统计资料很容易耽搁编制更为详细和完整的年度资料。第二，它往往与第一种危险有内在的联系，人们可能会发现四个季度的数据总和与年度数据不一致，要不然就与其相矛盾。因此，必须就季度资料汇编的回顾性修订做出规定。

44. 第十二章更为详细地考虑了可能以每年一次的频率编制的资料类型和那些可能更为频繁地编制的资料的类型。

#### D、转换系数

45. 编制能源图表与编制仅涉及某种燃料的图表不同，需要对不同的单位进行转换，通过转换将各种燃料按某种共同的计量单位表示出来。此外，或许还有必要对某种个别燃料运用某些形式的转换（例如以某个标准卡含量的煤为单位表示不同等级的煤）。转换系数往往在编制能量平衡表时才加以考虑，但它们在编制任何旨在显示累计能源的图表或燃料内的比较资料方面具有广泛的适用性。

46. 本手册的许多地方提到了不同燃料和产品的热含量。附件二根据联合国在别处公布的那些转换系数列举了最常见燃料的转换系数。就表面上相同的产品使用的转换系数在不同的国家里有一致性的说法虽然不无道理，但应该注意到确实存在着不同的情况，因为化学结构是有差异的。例如，一个国家的“优质”汽油在化学结构上略微有些不同于另一个国家的优质汽油（因而具有不同的能含量）；天然气可能在乙烯和甲烷的比率上有差异；所称的液化石油气实际上可能仅含有丙烷或丁烷，或是这两者的任何混合物。不仅在两个国家之间确实存在着差异，而且在一个国家的一定时期内也有差异。只有那些单一能量化合物产品，比如“纯”甲烷或“纯”乙烯和电力（它正如已指出的那样，与其说是能源产品不如说是一种能量形式）才具有精确和不可改变的能含量。因此，在采用建议的转换系数时，必须承认在许多国家略有不同的转换系数也许会更合适一些。即便在任何一个国家里，一项特定燃料（比如煤、天然气、原油）的能含量在一定时期内会因燃料质量的变化而变化。（由于那种燃料来源在变化）当这种情况发生时就产生了

这样的问题：转换系数始终该同步变化，还是应采用固定的转换系数？这一问题与经济统计资料中该使用现行价格还是固定价格的问题相似，因而如何回答这个问题始终取决于需要以共同能量单位计算的数据的目的何在。

47. 然而，始终应遵守一项基本原则，应采用净热值（而不是毛热值）——就是说，存在于（除电力之外的）所有燃料中并在燃烧过程中产生、且为蒸发水分所必需的热量不该作为某项燃料的能提供能力的一部分。近来已有人提出建议，鉴于以煤气为燃料的冷凝锅炉的发展——该锅炉事实上仅利用了所使用煤气毛热值的一部分，从净热值部分地转向毛热值在将来的某个阶段说不定是可取的。然而这种做法可能暂时不会考虑。

#### 四、收集能源统计资料的基础设施

##### A、能源管理部门的职责

48. 在编制可靠的能源统计资料过程中将会遇到的最严重问题或许是确定和商定能源工业、个别燃料的负责部门、规划委员会、国家统计局和任何能源协调部门应承担的任务。最理想的情况是，由一个部负责管理、利用、规划和监测所有能源事务，下设各个司局负责个别燃料，并另设一个司局负责总的能源事务。但这种情况不常见。

49. 较通常的安排是，由一系列部分担对各种燃料的责任。这些部不仅负责监测和规划，还直接管理有关燃料的部分或全部的生产和销售工作。比如生产公共用电可能由负责制定电力政策和规划的同—中央政府机构来承担：遇有这种情况，监测私营企业发电和供电中所产生的意外事故和发生的变化的责任归谁可能会不明确。另一个对电力丝毫不感兴趣的部门可能掌握着开发石油或天然气的生产，其中的一部分或全部置于政府的直接控制之下。煤炭方面的事务可能归另一个部管。此外，诸如炼油厂的活动或为能源产品定价之类的问题可能归负责总的方面而不是与燃料具体有关的其他部管。

50. 在部一级，如果对生物质燃料有一些兴趣的话，就可能包含在对林业和农业

的所有方面所抱有的广泛得多的兴趣之中。开发新能源的技术，包括那些与可再生能源有关的技术只可能是那些负责技术或工业发展的部门所接受的更为广泛指令的一部分内容。

51. 许多国家已承认，并非总是互不矛盾的能源政策在一些中央部门通过设立负有总的能源监测和政策制定职责的机构正在独立地制定。这些总的能源责任可能交给某个现有的中央经济规划机构、某个（设立在某个现有部门中或完全独立的）新的中央能源规划机构，或者可能归入某些现有能源部门中的一个。这种中央能源机构很可能配备了很大比例的分析人员、经济学家和顾问，他们在技术和统计资料的提供方面严重地依赖能源工业和其他的部，但对提供资料的范围却影响甚微。但有时候，这些相对来说较新的（和“声望颇高”的）机构会对能源工业提出它们自己的特别数据需求，而这种需求可能比能源工业向其他政府部门报送的常规数据更具有优先性。这种结果未必符合整个政府的利益。

#### B、多部门负责能源事务的不利之处

52. 分摊对不同燃料和整个能源的责任部分出于历史性的原因（并非所有的燃料部门是在同一时间设立的），部分出于对人们业已意识到需要从更广的角度解决能源问题做出的反应。从短期看，这可以使国家针对不同燃料的供应、成本和相对吸引力的急剧变化情况迅速修改其政策；从长期看，很可能加剧某些潜在的问题，特别是将作为今后规划依据的可靠的统计资料能否取得的问题。

53. 据以编制出全部能源统计资料的各种燃料的基本数据，将来自各种各样的能源工业和其他的来源。提供这种数据的一个并非不常见的渠道首先是对那些燃料承担着政策、责任的部的下属行业。此外，可以在另一个中央部门，或许在中央统计局搜集到关于那些能源工业本身不能涉及到的方面的数据（比如生物质燃料的数据、消费燃料的用途等）。在这种情况下，负责能源总体规划的部或其他中央机构为满足其对资料的需求，不得不接受形式可能略有逊色的其他部业已收集和编制出来的数据。因而，人们可能想要找到某种机构，那里可收集大量数据并在能源工业内部供管理的用途使用；这些数据



的分集提供给监督它们职能的部；然后更小的分集报送到将其纳入总的能源资料的任何部门。对中央能源规划人员来说，在与这种机构打交道中欲获得他在更为直接地与有关能源业接触中所能获得的好处是有困难的。

54. 在其他情况下，中央的各能源部或中央统计局可能会成为直接来自能源部门的数据接受者。它们转而向其他部提供各部需要的资料。从资料统计和一般的组织角度看，这种安排具有相当大的吸引力，特别是因为资料统计的责任集中在一个部门。在实践中，人们往往发现这种机构运转得不如它应有的那么好，或许是由于有关的统计人员缺乏专门的能源知识的缘故。

55. 在设立一项使最适当的数据定期从数据提供者输送到最终使用者的基础设施的过程中，必须阐明一系列问题。第一，人们必须承认，各部和能源工业之间和不同的部之间的合作和对话并不总是象人们所期望的那样容易实现。人们很可能有这么一种感觉，只有那些数据原收集人员才能敏感而又现实地处理这些收集起来的数据，只有他才能充分懂得数据的含义，而且只有他和直接在他身边的那些人员才能接触到“他”的数据。第二，对能源统计资料的专门知识和了解在某些收集人员中要比其他人员为多，在某些使用者之中要比收集人员为多。这会造成数字在不涉及其原提供人员的情况下“得到改进”的情况。第三，遇有人们发现资料不完整，或者质量或精确性受到怀疑的情况，最终的使用者很可能决定绕过通常的统计资料收集程序，亲自从原资料提供人员那里获取数据。第四，由于通过非正常程序收集统计资料，可能会出现重复收集、同样的计量方法出现不同的数字、收集系统改变时出现数据不一致的情况和数据来收集时出现资料空缺的情况。

56. 任何负责收集和汇编能源统计资料的人员都须对从中采集大多数数据的能源工业和燃料的生产、转化和消费过程具有充分的了解。他还必须懂得使不同的燃料进行比较或累计的换算系数的概念和运用。任何人要能令人满意地完成这些任务须经过适当的培训。由于没有经过培训的工作人员来从事汇编高质量的能源统计资料工作，只好期望其他的人将设法对现有的资料作些改进或提供替代的资料。

57. 对那些从事收集和编制能源统计资料的人员需要技术不予承认的问题往往因同样意识不到汇编可靠的统计资料所需的资金水平而更加严重。这一问题并不限于能源统计资料方面，但或许在这一领域里更为重要，因为可能试图弥补说不定正出现着的明

显空白和不足的机构比比皆是，而从长远看，这么做将使情况更为混乱。

### C、建议的常规能源统计资料基础设施

58. 能源统计资料的收集机构必须反映出一个国家的现行燃料和能源政策的制定责任分别归谁。不管现有的机构情况如何，最好还是由一个，而且是仅由一个中央机构编制题为“能源”的统计资料。最理想的是，“能源”这一词应包含所有的个别燃料数据，而不应只限于那些以共同的单位比较或累计不同燃料的统计资料。这应该确保，所用的范围和定义（比如在被提供燃料的用户分类中的范围和定义）和与数据有关的时间期限应尽可能地保持最大的一致性：它将确保，对“边缘”燃料（比如从石油或天然气中提炼出来的液化石油气）的统计应正确地进行，没有疏漏或复计的情况。对电力而言，它应使私人机构所发的电力与公共供电的发电量合并起来，或将这两者分别估算，正如用户需求所决定的那样。它应该确保，就不同的燃料提供统计资料无前后矛盾的情况，并反映出每一种燃料应具有的重要性。

59. 中央统计资料收集机构可能会设在各个地方。在某些国家，中央统计局从事个别燃料数据收集（有时间接地从其他部接受数据）和能源图表编制的工作。这样做的好处是，提供资料的工业组织可以不必担心资料会被用于的某些事项，使它们在竞争中处于不利的地位。它的不利之处首先在于有可能甚少直接了解能源事务和编制能源资料所需的技术程序，导致了在这种领域进行适当培训的需求。

60. 设立在某个燃料部（比如负责电力开发和电力政策的部）的统计单位在编制能源统计资料时负有协调任务，这种情况也是有的。尽管那些参与这项工作的人员会对一种燃料具有专门知识，但他们将仍有必要掌握相同的其他燃料的专门知识，以便在编辑和提供的资料中达到正确的平衡。他们对能源负有的责任很可能并不在对个别燃料所负有的责任之上，结果，有可能实行该部而不是政府的优先顺序。

61. 第三种选择是，将汇总能源统计资料的责任合并给一个全面主管能源规划和监测的部，条件是可提供充分的财力人力（及适当的培训），以确保工作有始有终地进行。这种选择的一种变化形式可能在某些国家采用，它将所有的统计资料交由一个政府之外

的国家能源研究所编制，这个研究所的任务是向各部提供有关能源和个别燃料政策的咨询。

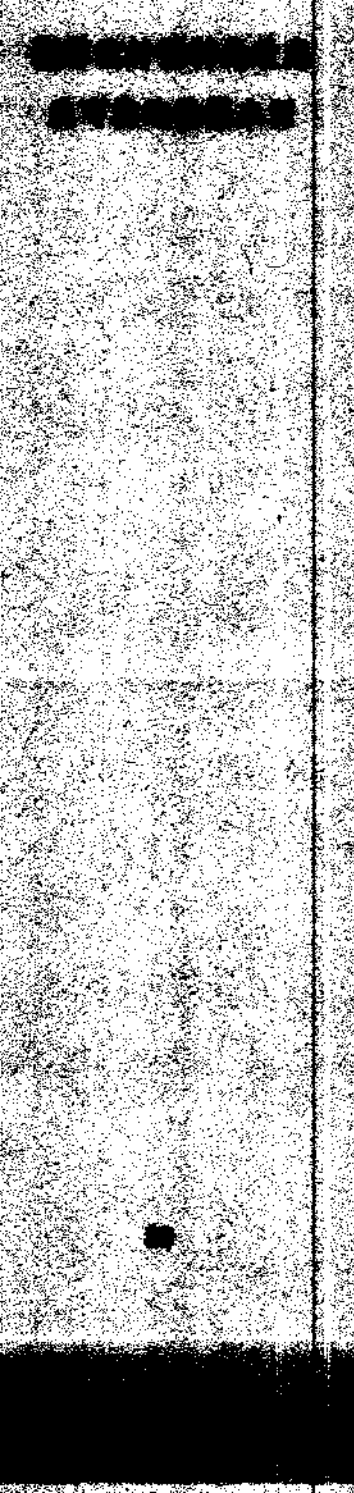
62. 人们无论发现哪一种选择最适合于某个特定的国家，但总的目标应该是一样的。这些目标便是：整个政府所用的所有燃料和能源统计资料应以一种数据收集系统为基础；为满足所有使用者的需求应提供充足的财力人力；经过适当的培训和得益于经验的该系统负责人员应视为国家能源统计领域的专家。

#### D、调查数据收集的基础设施

63. 尽管本手册对能源调查事项不作专门论述，但应该指出，确定筹划和执行这种调查事项的责任由谁承担需要单独加以考虑。除了关于能源事务的专门知识外，还需要有关诸如抽样设计、采访技巧和分析程序等方面的专门知识。这些额外的需求在国家统计局、或在某个学术性的能源研究所或在其他的学术机构内部较有可能得到满足，但不大可能在某个燃料或能源部中提供，因为这个部对调查的贡献将集中在技术性的能源问题上。

64. 调查将有必要反映不止一个部的资料需求，这种情况不是没有而是很有可能。这就要求有关的各部之间进行合谐的对话。但是也有这样的情况，即不同的部却进行单独而又重叠的调查，所持站不住脚的理由是，最好直接由那些掌握着所涉问题的大部分知识的部门（从质量和时间选择方面）来进行调查。这有时会导致误用某些业已收集起来的资料，并会使其他的资料甚少使用或不被使用。它还使不同的部利用矛盾的调查结果作为它们各自政策的依据，并使调查对象承担本可避免的负担。

65. 必须强调各部之间的合作和协调的重要性，这样做将使大家普遍承认，如果想从调查中获得最大的效益，各个能源和统计专门知识中心需参与调查的全面筹划和实施工作。



66. 收集到的有关煤生产的数据是否准确和全面，在很大程度上取决于生产煤的工业的结构如何。如果所有煤矿都是由中央控制或所有的，那么，数据收集起来就会比大量生产厂家是小型和独立的时候容易一些，尔后一种情况在许多国家都是存在的。采煤工业的结构对于切实可行的数据收集次数也会有很大的影响。

67. 因此，必须就生产煤的工业中有多少厂矿应定期详细收集有关的数据做出决定。这将决定于这些厂矿提供适时数据的能力，而这种数据应包括在具体说明的时期（周、月、季度等）内所开采的煤的重量（即不包括在开采过程中所获得的其他矿石和废料）。同时，这还决定于对煤的质量是否定期或不时做出评估。

68. 之所以需要有关所开采的煤质量的资料，是因为不同的煤的含能量（通常按其净热值计算）可能从每千克2000千卡（千卡/千克）左右到每千克7000多千卡（千卡/千克）不等。每个煤矿生产的煤也可能有各不相同的含能量，需要不时对此进行监测。

69. 当一个国家所生产的煤的含能量大致相同时，为了提出报告的目的，有供收集数据用的单位——公吨可能就够了（在本手册中，凡是提到吨的地方都是指公吨）。否则，将有必要对个别煤矿或成组煤矿的数据进行一定的调整，以确保不同的计量方法从能量上说是相互一致的。因此，以标准含能量的煤的公吨数来表示有关煤的资料并不是不寻常的。

70. 例如，一个国家可能生产100万吨（ $10^9$ 千克）褐煤和200万吨（ $2 \cdot 10^9$ 千克）无烟煤，它们的含能量分别为3000千卡/千克和6500千卡/千克。那么，所生产的煤的总含能量即为： $(10^9 \cdot 3000) + (2 \cdot 10^9 \cdot 6500) = 16 \cdot 10^{12}$ 千卡。如果为了标准化的目的，对“煤”加以调整使之具有7000千卡/千克的含能量，那么，总生产量将表示如下： $16 \cdot 10^{12} / 7000 \cdot 10^3 = 228.6$ 万吨“标准煤”或“煤当量”。

71. 虽然可以合理地指望较大或中央控制的煤矿为了它们自己的目的定期记录有关所生产的煤的数量和质量的数据，但也可能有很多煤矿，要说有的话，只有很少始终

一贯的生产记录。这些较小企业合在一起的生产量可能占全国煤产量的很大比例。在存在这些情况的地方，便有必要首先从签发的执照或从政府掌握的其他有关记录中了解此种煤矿的生产规模，其次从煤矿经营者处了解对其生产的煤的数量和质量所作的最佳估计。对于一些组织得好的比较大的企业，有可能获得与有关中央控制的煤矿的数据一样可靠的数据；而在另一头，可能有必要访问这些企业（或对这些企业进行抽样调查），以便评估一下在某一特定时期内它们生产了多少“车”（卡车、手推车等）煤，其重量约为多少，质量如何。可以按“每天装多少车”来收集这方面的数据，然后把所得的数字加在一起即可得出每月、每季度或每年的估计数。如果煤矿的生产不是按政府的条例进行的话，要获得准确的估计数是不大可能的。

## B、煤的出口和进口

72. 有关出口量和进口量资料的通常来源是海关（或海关与税务）部门。应该能够从这一来源获得有关某一特定时期内所记录的国际贸易的吨数和价值的数字。实际涉及的时间不大可能是煤实际运进或运出这个国家的时间，而倒可能是载入记录的时间。从煤的发货到海关将其载入记录之间可能有一段间隔时间。由于这些原因，在也可以从其他来源如集中管理的煤进口（或出口）组织获得可比数据的地方，常常发现这些数据与海关所记录的以及在编制国际贸易统计资料时所利用的数据不一样。考虑到海关记录在统计上的主要目的是汇编贸易和国际收支数字，因而不应该把这些记录看作是能源或煤炭工业数据的最佳来源。如果煤的出口和进口事宜是由为数很少的专门组织处理的话，那么，这些组织从总体来说，通常是汇编能源统计资料所需数据的比较令人满意的来源。

73. 有关出口或进口的煤质量的数据也很需要。大部分大额合同都会具体规定所交易的煤的最低含能量。这种资料有可能从专门贸易组织处获得。但是，如果期望海关办事处会记录这种资料，那是不现实的，因为这对它们没有直接的用处。不过，在搞不到有关含能量的具体数据的情况下，有时可以根据能够从海关数据中推断出的每吨成本数字做出估计。不同质量的煤按不同价格进行交易，价格越高，含能量就越多，但是价格也会根据所运送的数量和（就到岸价格而言）运输距离而有所变动。

74. 有些国家，只有为数很少的负责安排进口事宜和负责煤最后供自己消费的工业组织才进口煤。在出现这种情况的地方，应有可能直接从这些组织获得有关所涉及的煤的数量和质量的全部数据（以及有关它们的库存量和最后消费量的数据，这种数据将在后面的章节中论及）。

### C、库存

75. 有大量的煤——它们占每年开采量的很大比例——很可能作为库存而存于各种地方。这些煤可能存于矿井口或距煤矿很近的其他地点、港口、发电站或其他工业设施。

76. 要计量煤的库存并不容易。在无库存重量增减记录的地方，就得采用这样的方法：先对所存的煤的体积做出估计（使用适宜于所要计量的库存的形状的几何算法），然后按煤的估计密度换算成重量。在对库存量定期作记录的地方，当地的系数往往是可以推算出来的，例如一个煤堆的长度每米的吨数（此处假设高度和宽度不变）。此种数字充其量只能是个可靠的概数。此外，它不会把诸如存煤处所在的地面不平之类的因素考虑进去，也不会计及积聚于煤堆底部的压碎的煤粉或其他废料，这些东西翻出来后可能发现不能用。

77. 计量库存的目的主要是为了避免做出往往使人误解的如下假设，即可以认为煤的生产量（加上进口量减去出口量）等于煤的消费量。使用这一等式所需的改进方法就是引入库存变动数而不是只算库存水平本身；变动数可以以库存重量的净增减数或两个时间的库存量之间差额的形式记录下来。由此得出的公式便成为：

生产量 + 进口量 - 出口量 + / - 库存变动数 = 消费量因此很显然，只要把库存水平的变动情况精确地记录下来，计量库存时经常发生的基本误差就不会很大。

78. 虽然可以指出，有些国家把离开矿区的煤的数量记录为“生产量”，但这从理论上说是不正确的，可能使人对采煤活动产生错误印象。从煤矿采出的煤在就地杂质的清除之后，不大可能全部立即装上火车、卡车或其他运输工具以便进而进行分配。作为库存留在煤矿的煤比仍在地下的煤容易用来进行分配和消费，其数量是供应和分配环节

的一个重要因素，因而从统计上说不应忽视。

79. 同样，留在进口或出口地点的库存如不定期加以计量，也可能引起使人误解的解释。留在港口的库存的增加数，如果不另作说明，就很可能被错误地列为国内消费量的增加数，或者将会在使用“统计差”计量方法时被算进去（见下文第八章，E节）。如果库存减少而未作记录，就会造成出口的煤比可以获得的统计资料所显示的多。这两种情况中的每一种都可能导致所编制的煤统计资料的可信性普遍减低。

80. 如果在用煤发电的国家中，对发电站里煤的库存未作记录，那么在对有关的记录程序进行调查之后，就有可能推断说，煤炭工业有关“运送到发电站的煤”的数字和电力工业有关“在发电站消费的煤”的数字之间的差额，事实上可以归因于留在发电站的煤的库存水平有了变动。如果煤炭工业有关“运送到发电站的煤”的数字被认为与每个时期发电所消耗的煤相等，那么就会使人对烧煤的发电站的效率（以及效率的变化情况）产生错误的印象。

81. 因此，应该规定从负责控制所拥有的主要库存的组织处收集有关此种库存水平的数据。如果做不到这一点，则应设法从这些组织了解对所拥有库存的变动情况的计量方法。应当设法从主要生产厂家获取有关“煤矿库存”的数据，从贸易商或任何其他拥有这种煤的人获取有关“港口库存”的数据，从电力工业的有关部门获取有关“发电站库存”的数据。如果煤是由少数工业直接进口的话，那么，也应该要求它们提供有关库存的数据（见上文第74段）。

#### D、煤炭工业自用的煤

82. 将会出现这样的事例，就是煤是煤炭工业消费的，以帮助煤的生产过程（例如，提供开动煤矿的升降机或其他机器所需的电力）。以这种方式利用的煤应由那些提供关于煤矿产出（以及以此种方式消费的煤所发的电）的数据的人记录下来并将其与有关生产的资料一起呈报。这种“自用”煤构成中间阶段所用去的煤产量的组成部分，这从下面第十三章中就可以看出来。



## E、向发电站提供的煤

83. 煤被广泛用于发电。在一些国家，这可能是煤的唯一重要用途。向发电站运送的煤的数量必须从负责运送此种煤的组织（国家煤炭公司、煤矿所有者、煤炭销售公司等）处了解，这取决于在全国如何组织煤的分配。发电站里煤的库存也应记录下来（见上文第 80 和 81 段）。

84. 关于发电耗煤量的数据在第九章的“电力”一节中论及。用煤发的电中有一些可能不是向公众供应，而是仅供发电的组织内部使用。对这种“自己发的”电的处理方法也在第九章论述。要区分运送给工业以供自己发电用的煤与运送来供作其他用途的煤可能并不总是办得到的。计量一下发电量即可得出煤消费量的估计数，但是可能有必要作进一步的查询才能获得以这种方式利用的煤的可靠概数（另见下文 I 节）。

## F、其他转化工业使用的煤

85. 煤可以转化为各种不同的能量形态。其中最广泛的是转化为电，但其他工艺在许多国家起着重要作用。这些其他工艺包括用煤生产焦炭，把未加工的生煤转化为煤球或其他含能量通常比较高的精煤产品，以及将煤转化为煤气。

86. 每一种工艺的最终产品都有未经加工的煤在不同程度上具有的特性（例如纯度、洁净度、重量），这就使它成为有着各种不同潜在用途的（从经济或环境保护的角度看）更具吸引力的产品。在将煤转化为煤产品的过程中，有些含能量以废热的形式损失掉。

87. 为了对煤在一个国家需要的能源中所占的比例有个全面的了解并提供全国能量平衡（见第十三章）所需的要素，煤转化工业的经营者需要提供有关下列两个方面的数据：(a) 这些工业消费未加工的煤的情况；(b) 这些工业的焦炭、煤球等精煤的产量。有时煤的转化只不过是将煤重新包装一下而已，例如用力将煤灰压成可供销售的煤球，由此造成的含能量损失是微不足道的。但是，即使在这种情况下，只要有可能就仍然应该获得对“投入”和“产出”的计量结果。这一从煤灰转化为煤球的例子可能涉及一个再

循环的过程，对此过程理应加以监测，因为在其他情况下，产出与投入之间的差额（即损失的能量）可能有力地表明这一工艺的可行性以及它进一步发展的可能性。

88. 虽然焦炭和煤球这些煤的转化形态与原来的煤并非完全不一样，但对由煤或焦炭转化而来的煤气就不能这么说了。不过，应该仍有可能对生产出来供作随后提供能量之用的煤气进行计量，其办法是对卖给消费者的数量进行计量，或者对在负责生产煤气的工业内部这种气体所经历的不同化学过程或能量形成过程所消耗的数量进行计算。

89. 为了简明起见，由煤转化而来的煤气可以分为三类：煤气厂煤气、炼焦炉煤气和高炉煤气。其中第一类是投入一次燃料——煤——并产出二次燃料——煤气。第二类也是投入一次燃料——煤——但产出基本上是生产另一种二次燃料——焦炭——时所产生的二次副产品。第三类是投入二次燃料——焦炭——并产出另一种二次（或者可以称之为三次）燃料——高炉煤气，它是消耗能源的化学过程的副产品。这些燃料在第八章中也作了论述，该章谈的是对由煤转化而来的煤气进行统计学计量的问题。

90. 有关煤与焦炭投入和焦炭与煤气产出的数据必须从有关工厂的经营者处获取。必须考虑到以下事实，即焦炭和煤气产出中有一些是不可能普遍投入市场的。它们可能在本厂内部找到特种用途，或者它们可能在某种进一步的化学过程中得到利用。这种再加工过程中所用掉的数量，如果可能的话，应另行予以显示，因为把这一数量列为能量供应的一部分可能被认为是不合适的。

### G、提供给最终消费者的煤

91. 有关提供给最终消费者的煤的数据最适当的来源将取决于煤销售行业的结构和最终消费煤的目的。有些国家只有为数很少的消费煤的工业，煤市场也不普遍。在那些国家中，这些工业可能是最好的数据来源；同时，它们能够提供额外的数据，表明它们的库存情况（这样就能从中得出有关它们最终消费量的精确数字）以及消费不同数量的煤的目的。钢铁工业中煤的消费量应尽可能归入这一类，并且这个工业应直接向中央数据收集机构提供所需的数据。

92. 在比较大量消费煤的地方，特别是在存在着有分配环节的批发商或其他中间

商参与的强劲国内市场的地方，如果试图从消费者的数据中得出日常消费量的数字，那是不现实（和不经济）的。作为一种替代办法，人们不得不将就使用从煤供应者处获得的显示消费量，或者更确切地说是“运送给消费者的数量”的数字。这些煤的最终供应者是谁，这只能逐国加以确定。

93. 在一些实例中，在生产公司的销售与最终消费者的购买之间不存在中间交易的环节；在出现这种情况的地方，煤生产者应该能够提供所寻求的有关运送给最终消费者的数量的数据。在另外一些实例中，可能有一个精心建立的分配系统在运行，并且有比日常数据收集工作中以经济节约的方式所能包括的组织更多的组织参与分配系统的活动。在这些情况下，必须既顾及所需数据的详细程度和精确性，又顾及收集数据的费用，并就应该在分配系统中的哪一个环节设法取得有关运送给最终消费者的数量的数据这个问题做出决定。这可能就是国营销售组织（或其他国营的煤销售企业）或少数大的公营或私营组织出售它们煤的环节。

94. 通常人们不会期望从一般贸易组织处获得的数据具有和从那些主要做煤或多种多样能源产品生意的专门组织处获得的数据一样程度的精确性和适时性。

#### H、提供给最终消费者的其他固体燃料

95. 有关提供给最终消费者的煤球的数据有可能以与上文讨论煤时所述的相同方式收集到。数据来源将在很大程度上取决于把煤球作为一种公认的燃料使用的程度。在一些国家中，煤球是国内最广泛用于做饭和取暖的一种燃料。另外一些国家就是有煤球也是仅用于一些特殊的目的。

96. 焦炭主要的最终用途几乎可以肯定地说是在钢铁工业中。不管从一般工业获取有关消费量的数据会遇到什么样的困难，在那些大量生产钢铁的国家中都应该优先考虑获取有关高炉和翻砂厂的焦炭消耗量的数据。对此进行计量很重要，因为生产钢铁需要高密度的能量，各种生产和最后加工的过程也很可能会消耗大量的煤和焦炭。

97. 焦炭也可能为其他工业所使用或用作家庭燃料。必须再次考虑到有关的销售结构和用在这方面的焦炭的广泛程度。这将表明，是否应将焦炭生产者——已经正在从

他们那里获取其他数据——作为有关最终消费量的这些组成部分的数据来源，或者是否应该与其他销售者接洽以获取数据。

### 1、最终消费量按最终用途的分类

98. 获取最终消费量按消费者类型分类的数字最直截了当和花钱最少的办法，就是让燃料的最终销售者将其运送的燃料按经济部门分类，并在经济部门内按工业类型分类。如果可能的话，这项工作应该在国际标准工业分类中所确定的工业类别或本国对此标准所作调整的基础上进行。这将有力地表明何处正在消费此燃料，而这句话的言外之意就是，此燃料正作何主要用途。不过，这将不会提供关于消费所要达到的确切目的的权威性资料。要获得这种资料，唯一可能的办法就是对有关的工业进行深入的调查（这要花相当多的钱）。

99. 煤、焦炭和其他固体燃料可用于发电、提供加工所需的热量（工业生产最终产品所需的热量）或空间供暖。重要的是查明目前用于发电的包括固体燃料在内的各种燃料的数量，这对于顺利地编制能量平衡表（第十三章）是必不可少的。给向公众供电的发电站运送的燃料已在上文E节中论及。此种运送的燃料是供燃料转化工业消费的，并由此产生另外一种燃料；它们不是最终能量消费量的一部分。

100. 要查明工业用来生产其自身的电力的燃料（这种燃料可能在一定程度上或不时售给向公众供电的电力公司在其他地方消费之用），只能通过旨在确定目前消费所要达到的目的的调查，而且即使如此也有一定的困难。在没有全面调查材料的情况下，也许仍有可能从主要工业电力生产者处大致了解用于发电的煤和用于其他目的的煤所占的比例。即使是根据有关公司所提供的资料得出的大致比例（例如说60%用于发电，40%用于其他目的），也能弥补能量核算上的重要缺口。如果把这种比例列进去，那么，就应该在采用此种方法最后编排统计资料时加以说明。

101. 也许有可能查明那些以发电为消费煤的唯一目的的电力自身生产者，并根据从供应煤的公司或组织处获得的数据估计出它们煤的消费量（此处未将库存可能发生的变动考虑进去）。由此获得的有关任何主要电力生产者的数据将会不如人们所希望的那么精确和丰富。在应用这种方法之前，应该试一试直接从那些被认为在能量上占有十分重

要地位的自身生产者那里获取比较全面的数据。

102. 应该再次强调指出，用于发电的燃料不是最终消费量的一部分（而所发的电的消费量则是）。工业用于其他目的（提供加工所需热量和空间供暖等）的燃料，是人们所描述的工业最终能量消费量的组成部分。在煤被用于既提供加工所需的热量又提供其他活动所需的热量的情况下，公司可能会发现，要在任何定期的统计报告中将这两者分开是极其困难的。不过，许多用户的煤（或其他固体燃料）都会有一种主要用途，因此任何旨在弄清消费燃料的目的的专门调查都应该以这些主要用途为重点。

103. 正如在本节开头所指出的，煤的消费从理论上说可以用两种方法进行分类。第一种方法是对工业（钢铁、水泥和制砖等）和其他部门（运输业、公共行政机关、住户等）进行分类。可以说煤供应者对他们所运送煤的数据按上述部门和分部门加以细分。第二种方法是设法获取有关煤的目前实际用途的资料；这种资料将不会成为定期收集的日常统计资料的一部分，但只有通过部门（或分部门）的能量使用情况进行专门或定期的调查才有可能获得。完全相同的原则也适用于获取其他燃料最终消费量的明细数字。

#### J、用于统计煤的共同单位

104. 前面已指出，“煤”是个一般的词，用以描述各种含能量大不相同的产品。在一个国家所使用的多种多样的煤有时差别并不是很大（比如说加或减10%的平均热值）的情况下，把数据加以综合而不必因热值不同而进行校正是一种现实的办法。

105. 在那些所消费的煤（例如供发电用的进口蒸汽锅炉用煤和供家庭消费用的国产褐煤）品种明显各不相同的国家中，如果将消费量数据加以综合并以“吨煤”这一原来的单位来表示，那是会使人误解的。在编制能源平衡表（第十三章）时，必须酌情顾及所消费的各种煤热值的任何重大不同之处。考虑一下把编制有关煤的统计资料时所要使用的全部生产、国际贸易、转化和消费数据转换成一个以能量为基础的煤的共同单位这个问题，也是切合实际的。正如在前面A节中描述的那样，此种单位将以煤具有标准的含能量这一假设为基础。所建议的7000千卡/千克净热值这一标准，是一个接近于最佳质量无烟煤的热量含量的数字。它不是作为典型的质量标准，而是作为一种在各种不同的国家里广泛使用并一直据以汇编许多国际比较材料的质量标准而提出来的。

## K、收集煤统计资料的准备工作

106. 为了获取有关煤和煤产品的定期、可靠和前后一致的资料，建议运用下述方法：

(a) 制作流程表，以显示一个国家中煤和其他固体燃料所经过的从生产和进口到不同部门最终消费的程序和过程。这种表的一个实例见附件三；

(b) 确定为表明每一种业已查明的流程所需数据的最适宜的来源；

(c) 根据这些数据来源的情况，确定从它们那里获取定期和精确的数据在多大程度上是切实可行的，这种数据最好是从它们为了自己管理的目的而早已掌握的资料中得出的；

(d) 在不容易获得数据的地方，制订获取此种流量估计数的适当办法，为此可能使用专门调查的方法；

(e) 确定不同流程中所利用的煤的质量（或多种质量），以便确定需要在多大程度上将其转换成煤的共同单位。

## 六、原油和石油产品

### A. 原油

#### 1、生产

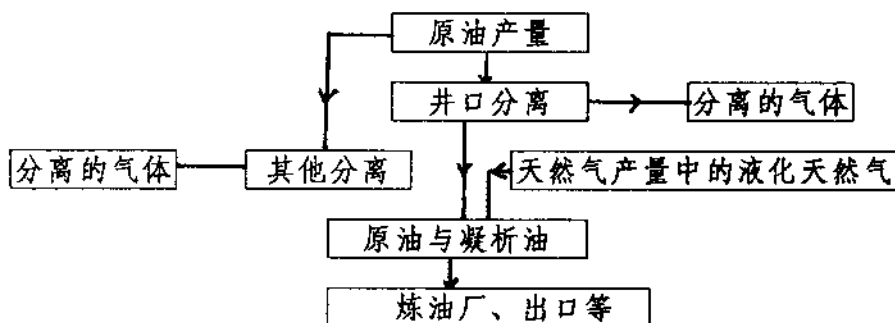
107. 为了完全准确地记录石油产量，必须把从油井抽出的油量（总产量）与最终可供炼制或出口的油量区分开。连同原油一道从油井抽出的任何气体（“伴生气体”）可被燃烧、回注或成为天然气产量的一部分；这一问题是在关于天然气的第七章中论及的。从油井中喷出的油——据此计量总产量——其温度和压力可能都不正常，还可能含有一

些溶解气。这些气体从石油中分离出——就海上油井而言，这些气体常常是在距井口相当远的地方分离的——从而产生甲烷 (C1)，乙烷 (C2)，丙烷 (C3)，丁烷 (C4) 和其他凝析油 (C5+)。

108. 甲烷和乙烷是天然气的组成部分，后者与前者相比含量较少。丁烷和丙烷是液化石油气 (LPG) 的组成部分。更高级的凝析油不能马上独自作为单个产品销售，但可在炼油厂生产其他石油产品过程中进行加工。

109. 因此，原油净产量即气体及凝析油分离后可得到的并按标准温度和压力计量的总量。如上文所述来自原油，同时也来自天然气（常被称为液化天然气）的凝析油产量将单独计量。

110. 重要的是能够确定石油和天然气从不同的生产地点或生产类型进入加工和分配渠道的流量。这需要在其分别进入各厂的前后对其流量进行单独计量。下图表明了可能的流程型式：



111. 石油生产者契约协议的详细周密反映了石油生产（如果有的话）对国民经济，特别是征税制度是何等的重要。能否严密监测这些协议的执行情况，对所有各方至关重要，这可以使各石油公司对所有石油生产所记录的数据既全面又准确。然而，政府各部并不是总能充分了解石油生产者为自己的管理目的而收集和使用的的数据。石油生产者所能得到的用以收集和分析数据的资金常常比政府的相应部门所能得到的多。在某些情况下，石油公司不愿意向政府提供在它们看来用于本身管理的数据；在另外一些情况下，则存在着向政府提供的数据的确切含义模糊不清的问题。尽管如此，石油生产公司仍然是所有生产数据和有关资料的提供者。与这些公司的工作关系越密切，就越能获得并理解与生产有关的数据。

112. 能源统计资料的汇编者有时不得不依靠从间接渠道即从中央石油部或其他对生产活动实施某种形式的中心管理的中央机构那里获得的石油生产数据。在这种情况下，有必要做到：(a) 汇编者要清楚了解各种不同的活动、所采用的术语和定义；(b) 中央机构要充分认识到必须提供可靠的生产数据以便与其他能源数据汇总在一起；(c) 两个不同的中央机构之间要保持密切的工作关系。

## 2、原油和石油产品的出口与进口

113. 尽管本节的标题是“原油”，但是计量石油产品的进出口数量问题与计量原油的进出口数量问题几乎是相同的。因此，这两个问题将在以下各段一并讨论。

114. 所有国家都会或多或少地从事原油或石油产品或同时从事两者的国际贸易。这种“油”构成国际贸易和国家收支的一个最大的组成部分，是不足为奇的。因此，不仅为了进行能源统计的目的，提供有关这种贸易的及时而可靠的资料是非常必要的。

115. 从海关渠道可以获得石油贸易的基本数据。这些数据很可能表明正在买卖的石油或石油产品的类别、以吨数计算的重量（或按体积，通常以桶计算）、价值、申报的起源国或目的地国等。由于编写和加工报告的延误，可能出现数字所涉及的确切时期不太清楚的情况。这些数据很可能证明并未达到能源统计分析所需的精确和详细程度。按体积收集的数据很可能不会表明有关石油的比重，而这一比重如果不是千篇一律的话，则需要掌握才能算出重量。为了综合贸易统计资料并计算国际收支，可能会彻底检查并确认货运的价值，但是有关数量和产品分类方面的差错是有可能被疏忽过去的。还有可能在有关起源地和目的地的数据需求方面存在差异，从而导致例如错误地把直接起源国或目的地国当成最终起源国或目的地国。

116. 由此可见，为了满足能源统计人员的全部需要，可能需要进一步的数据，而这些数据只有进一步向石油生产者或负责国际贸易往来的其他方面进行查询才能获得。



的术语是完全可取的：有时使用“发运货物量”和“到达货物量”，以区别于其他地方公布的“出口”和“进口”数字。这类术语在用以汇编商品核算的表格中尤为有用（用原单位表示能源的供应量和使用量）。

117. 因此，需要出口商和进口商（它们可能是石油生产者、其他石油公司、政府贸易组织或私人贸易公司，这要取决于一个国家内的贸易结构情况）提供的数据将包括：

(a) 原油：按起源国也可酌情按原油类别划分的到达货物（进口货物）量。按最终目的地也可酌情按原油种类划分的发运货物（出口货物）量。收集这些数据将以吨为单位（如果办不到，也可以体积为单位，但要附上有关石油的比重，以便计算吨数）；

(b) 石油产品：按起源国（即炼制国或原启运地国）划分的规定产品的到达货物（进口货物）量。按最终目的国划分的规定产品的发运货物（出口货物）量；

(c) 对外贸易：也可能出现半成品贸易，这些半成品可作为配制品，以改变某一制成品的最终特性。如果这种贸易是大量的，也应包括在内。

118. 如果凝析油是与原油分开买卖的，则应在收集的数据中将其单独标明，尽管它们也要并入“原油和凝析油”的总额。

119. 有些不具备必要的炼油能力的产油国，把它们生产的部分或全部原油送到国外炼制。如果发生这种情况，应将送到国外炼制的原油列为出口货物，而把运回该国的产品列为进口货物。人们承认，有关这种交易的合同安排有时使这方面的资料难以随时得到。

### 3、库存原油

120. 库存原油可保存在井口附近、在港口等待运输，保存在炼油厂等待加工，或保存在其他战略地点。有必要从所有这些主要库存地点获得数据，以避免对处理格局的变化做出可能证明会引起误解的结论。当建立新的库存设施时，这样做尤为重要，如新开了一个炼油厂，该炼油厂可能吸收大量的所生产的原油或运进的原油，而可为消费者提供的产品数量却未立即得到任何相应增长。

121. 应从拥有库存的石油公司或其他机构那里收集数据（以吨为单位）。对凝析油，也应采取同样做法。正如讨论煤的那一章已经指出的那样，为能源核算目的而收集的一次计量数字所涉及的，是库存量的变化，而不是有关的绝对量。然而，绝对量可能不仅具有一时的重要性：它们可能具有相当高的战略重要性，在出现潜在石油危机时尤其如此。

#### 4、为炼油厂提供的原油

122. 为炼油厂提供的原油（和凝析油）可从提供原油的石油公司或炼油厂本身获得。实际上，它们可能是同一组织的不同部门。由于原油可能是大宗营运的物资，而且只由少数几个为炼油厂提供原油的公司从事这种活动，所以在收集所需的数据时，无须过细的程序。另外一个好处是，由为数不多的大石油公司提供的数据可能足以概括整个流程与活动，以确保对原油从生产到处理所需经历的不同过程进行某种级别的内部核查。可以肯定，所有提供数据的人都遵循这样一条规律：产量加上进口量，减去出口量，加上或减去库存变量，然后再加上或减去需要加以规定的其他交易量（如石油公司之间的转让量）等于它们为炼油厂提供的原油量。

123. 当考虑到未能查明上文所提到的其他交易量——其中最重要的可能是公司间的转让量——可能产生的影响时，进行这种内部核查的必要性就变得显而易见了。各石油公司之间买卖原油是常有的事，在它们所提出的任何报告中提供这方面的数据（加上没有包括在明确标题下的以其他方式处理的原油量）是必要的。

124. 还必须记住的一点是，到达炼油厂的原油数量不仅标志着原油分配过程的结束，同时也是计量随后的石油产品的产量和衡量炼油厂效率的不可缺少的起点。从原油供应者那里获得数据——或许是按向所有炼油厂提供的原油数量计量的——并不等于就无需收集有关每一炼油厂的类似数据了。单个炼油厂的数据的最佳来源可能要算炼油厂本身了。如果正如经常发生的那样，原油供应者同时也是某个或多个炼油厂的所有者和经营者，那么，就可能不会出现这两个来源所提供的有关炼油厂投入的数据不一致的情况了。

## 5、为最终消费提供的原油和凝析油

125. 在某些较为罕见的情况下，所生产的原油质量很高，完全可以直接单独作为一种燃料使用，或作为某种精炼产品的调合成分。许多凝析油也是如此。如果这种情况发生，有必要考虑在石油公司提出的报告中提到这种特定用途（作为“其他规定的石油公司交易”）（见上文 A. 4 节）。

### B. 石油产品

#### 1、炼油厂的原油投入

126. 正如上文所表明的那样，应从每一炼油厂那里收集有关所加工原油（和凝析油）数量的数据。这种数据将分为两种：第一，炼油厂所收到的原油量（以吨为单位），这一数量应与输送石油的公司所提供和报告的数量相等；第二，投入炼油的原油量。这两个计量数字之间如产生差异，应主要归因于炼油厂库存原油量发生了变化；炼油厂之间进行原油转让，也可能引起这种情况。因此，炼油厂的报告应提供如下数据：(a) 所收到的原油量，(b) 原油库存量，(c) 原油转让量或其他交易量，(d) 投入炼油的原油量。同样也应报告所收到的凝析油量、凝析油的库存量、转让量和投入量。

127. 尽管石油公司常常以“桶”为单位计算原油量——这些公司或收到数据者需要将桶换算成吨，但是，在炼油的所有阶段通常使用的单位是“吨”。在一些情况下，要求炼油厂在所提供的数据中以“千升”为单位：这是很不适宜的，因为它会为数据接收者增加大量的额外负担，他们需要根据适用于所生产的各个产品的各种不同比重，把这些体积换算成吨数。这种做法不适宜的另一个原因是，它鼓励炼油厂以体积为单位保存数据，而这是与炼油工业的通常做法相违背的。

## 2、其他炼油厂投入

128. 炼油厂的一小部分产出是以没有直接可销售价值的产品形式出现的，但是这种产品可作为调合成分，重新投入炼油过程。这是“回流”的一种形式；有关数量既应记入投入标题下，也应记入产出标题下。如果只记为产出，炼油厂的表面效率（按占投入量的百分比表示的产出量）则会被夸大。为避免这种情况的出现，必须将这类产品视为炼油厂的额外投入，尽管可能只有在产出阶段才对其进行实际计量。另外一种回流是当一个国家拥有石油化学工业的情况下才会出现的。这种回流包括将某些能源物质（如石脑油）送回炼油厂，这些物质不是该工业需求的剩余物，就是该工业活动所产生的，对其无进一步用途的副产品。

129. 同样，在炼油过程中所产生的炼厂气——这些气体在为炼油过程供热时被消耗掉——也应既被视为产出，也被视为投入。由于通常没有有形最终产品需要重新投入，所以，人们往往为了简便，忽视这些气体的产生和消耗。不把它们视为投入的一个组成部分，会导致略微低估生产某种水平和配制比的石油产品所需的总能量。炼油厂作为燃料对炼厂气和某种燃油的消耗，是“自身使用”的一部分（见下文 B、5 节）。

130. 必须把在（化学）炼制工艺中所消耗的产品与在炼油厂的其他地方为了其他目的消耗的产品区分开。后者被列为“工业自身使用”，该问题将在下文 B、5 节中阐述。

## 3、炼油厂的产品产出

131. 炼油过程所产生的可销售的最终产品包括气体、诸如汽油一类的“轻质”产品和燃料油一类的“重质”产品，以及诸如沥青、石蜡和焦炭一类的固体或近于固体的产品，这类产品即便有任何能源用途，也是微不足道的。尽管炼油厂经营者可在某种程度上调整最终产品的配料，但是决定最终产品总结构的主要是所加工的原油的化学含量和炼油厂所具备的进行进一步加工（分馏和重整）的设施。因此，每一炼油厂的产品结构都应相当稳定。

132. 每一国家用以称呼最终产品,并在向消费者销售这些最终产品时使用的名称,各有不同。一个同样的产品可能以完全不同的名称销售,或者同一名称在不同地方用于实际上截然不同的产品。因此,要由每一国家确定不同产品的惯用名称与在有关国家适用的名称之间有何联系。对各类产品所下的定义,如联合国公布的那些定义<sup>2</sup>为一个国家的产品如何分类提供了指导,同时也指出了在国际上较常使用的名称。因此,在此用以称呼产品的名称,以及所提及的某些较常见的替代名称,并不普遍适用于所有国家。

133. 炼油厂产出统计资料,不管是综合性的,还是每一炼油厂的,都必须包括所有最终产品,无论它们是否用于能源目的。在按照联合国的建议所确定的标题分类时,人们将把产出分类如下:

### 轻质石油产品

航空汽油 (航空汽油、航空燃料等)

车用汽油 (发动机燃料、普通/高级汽油等)

喷气燃料 (航空燃气轮机燃料、航空燃气轮机柴油、低温喷气燃油等)<sup>a</sup>

煤油 (灯用煤油)<sup>a</sup>

石脑油 (包括中间馏分油原料 (MDF)), 石油溶剂/工业酒精

### 重质石油产品

柴油 (粗柴油、柴油、高速/低速柴油、船用柴油、馏分燃料油等)

残余燃料油 (重质燃料油、燃料油、船用锅炉燃料油等)

### 石油气体<sup>b</sup>

丙烷

丁烷

炼厂气 (蒸馏釜气体)

### 其他石油产品

a 喷气燃料和煤油有时是同类产品。

b 液化石油气包括丙烷、丁烷,或二者的混合物。

润滑油

沥青

石油蜡

石油焦

调和组分

其他。

134. 以重量（吨）作为计量所有产品产量的单位是可取的。正如已经指出的那样，有时是以千升（或其他体积计量）为单位收集产量数据的。由于人们发现，随着时间的推移或者因炼油厂之间的差别，许多产品的比重在规定的范围内有所不同，所以，各炼油厂最好能记录并报告其产出的吨数，以免数据接收者还要进行从体积到重量的换算。

#### 4、炼油厂损失

135. 如果炼油过程的所有投入量和产出量都以吨为单位精确地记录下来，则可推算出每一炼油厂能量的损失量及所有炼油厂的损失总量。此外，通过显示产出量占其各自投入量的百分比，便可得出炼油厂效率的计量数字。

#### 5、炼油厂的消费：自身使用

136. 计量炼油厂在非加工性活动（如发电、炼油厂内运输等）中所消耗的燃料是重要的，普通市场将得不到这部分燃料。尽管这部分燃料消耗并不构成对炼厂管理十分重要的化学核算过程的一部分，因而可能得不到严密监测，但是，忽略这部分消耗将导致对为最终消费提供不同类型能源的情况做出错误的结论。“自身使用”的燃料既包括在实际炼油过程中所使用的炼油厂燃料，也包括用于上面提到的辅助用途的燃料。

## 6、石油产品的出口、进口及公司间和产品间的转移

137. 为收集有关石油产品国际贸易的数据所应采取的方法，已在“原油”这一标题下的A. 3节中谈到，并提到有必要在编制报告时考虑到这一点，把公司间的转让量包括在内。

138. 为了获得有关个别石油产品（或各类产品）可获得量和最终消费量的数字，分别记录每一产品的国际贸易数据与公司间转让量，是必要的。“可获得量”在这里可界定为，炼油厂产出量加上进口量，减去出口量，“最终消费量”可界定为，在扣除能源工业内的消费量后，为最终消费者提供的量。不能前后一致地记录每一产品的公司间转让量（即一个公司的“转出量”等于另一个公司的“转入量”）将导致最终提出的资料出现矛盾。如果出现半制成品与其他产品配制的情况，可能也必须要单独显示出产品间转让量。

## 7、石油产品库存

139. 由于两个原因，需要收集有关不同石油产品库存量的数据。第一个原因是，从精确的角度讲，仅以炼油厂产出和国际贸易数字（在根据查明的转让量做出调整后）为依据，算出消费估计数，而不考虑到每一产品库存量的可能增减，是不明智的。第二个原因是，某些石油产品具有战略重要性；当它们的可获得量受到威胁，而且政府有必要进行干预时，有关库存数量与地点的可靠资料就可能变得相当重要了。

140. 人们可以从统计的角度表明，为了推算出准确的消费统计数字，或为了使分别收集的可获得量和消费量的统计数字一致起来，有必要计量库存量。然而，必须承认，全面地收集这种数据是一项费时费钱的工作：它还会使人们对数据产生不进行这项工作本不会产生的疑问，而要解决这些疑问又需做出进一步的努力。尽管如此，以有限的费用，取得在较少一部分重要地点（如炼油厂和发电站）库存的“重要”产品的数据，还是可能的。这种在有限的范围内定期统计库存量的做法，已在多数国家得到能源统计人员和能源统计资料使用者的接受。

141. 有时，获得有关产品的库存规模与地点的更加全面的数据是重要的，因而需

要进行进一步的专门调查。当其他组织收集了这种资料时，希望它们将这些资料提供给能源统计人员，以便编制出更加准确的能源统计资料。

#### 8、为二次能源工业提供的石油产品

142. 在调查为最终消费者提供的石油产品量之前，需要查明二次能源工业——其中最重要的可能是发电业——得到并消费了多少产品。在发电者那里有可能获得有关他们所消费的重质燃料油、柴油和润滑油的大量资料（见涉及发电者所提出的报告的第十章）。

143. 由于发电站的库存量可能发生变化和一些供应品被转用于非发电用途，所以，在可能情况下从石油产品经销商那里获得有关为电力业提供的每一有关产品数量的单独计量数字，是重要的。这里可能出现一个问题，即尽管经销商可能掌握着有关向为公众供电的电力工业提供的产品数量的准确记录，但是，它们很可能并不掌握有关它们向其他为自身发电的工业发电者和私人发电者所提供产品的同样准确的数据。

144. 正如第九章所表明的那样，可能较难从为自身使用而发电的私人发电者那里获取所有需要的电力数据。在这种情况下，一个后备办法是，调查所消费的燃料（重质燃料油或柴油）量，以估计出发电量。因此，在查明有关组织之后，说服石油产品经销商提供有关为这些组织提供特定产品的数据，可能是重要的。人们可能会顺便注意到，有时很难从政府掌握的记录中查明哪些是私人发电；在一些情况下，如果石油产品经销商能够从了解其消费者的活动中帮助查明这类情况，可能会减轻这方面的困难。

145. 由向公众供电的电力工业以外的单位发电的问题，在某些国家并不重要，因为在那里为公众供电的电力工业起着主要作用。然而，有些国家，大量的电都是由主要业务并非发电的公司供给的，而且这类公司中有的还为公众供电。在这种情况下，尤为重要，是确保将有关组织的数据包括在内，并应尽可能达到人们对向公众供电的电力工业的统计资料所期望的那种详细程度。



## 9. 为最终消费提供的石油产品

146. 为了尽可能多地获得有关出现最终消费的部门的资料，目标必须是从石油产品供应者（石油经销者、石油进口者等）那里获得尽可能多的详细资料。尽管从理论上讲，可以通过对最终消费者进行调查来获得更全面的部门消费计量数据，但是，进行这种调查花费较大，难以前后一致地重复进行，而且还会把本来用于改善其他事项的资金转用于能源统计资料上。石油公司可在多大程度上提供它们所提供的每一石油产品（或各类产品）的有关分类情况，将部分地取决于经销业的基础结构和它们可在多大程度上向最终消费者，而不是批发商或其他中间商提供石油产品。另一个影响因素是它们所销售的许多产品的详细说明，例如，它们所出售的汽车用柴油是否是以很难与船用柴油区分开的形式销售的。最重要的是，它将取决于经销者为了自己的目的，在多大程度上已将其消费者按不同的部门分类。

### 工业消费

147. 除了电力工业以外，可能还有石油产品的其他大量工业消费者。在一些较小的国家里，有可能毫不费力地查明谁是主要的工业消费者，并从经销者那里获得它们为这些组织提供的产品数量。在其他国家，可能不得不依靠经销者自己对消费者的分类法，对其所提供的产品进行任何方式的分类。经销者如果能够根据标准的分类标题，如有关所有经济活动的国际标准工业分类法来分析它们的消费者，是符合其自身利益的。通过与它们进行协商，很可能找到有可能改进对其消费者分类的办法，而它们为了自己的目的是会欢迎这些改进办法的。不幸的是，它们可能不会欢迎完全为了政府用途，强加给它们的分类法，而根据这种方法获得的任何数据势必令人怀疑。

148. 关于以主要工业类别（钢铁、水泥、制砖等）和用途来确定工业消费分类的进一步评论；见第五章（G至I节），该章谈到固体燃料时，涉及了同一问题。以下各段讨论用于运输目的（包括在工业现场内的运输）的工业消费。

## 运输消费

149. 对某些石油产品——汽油、喷气燃料、许多柴油及某些重质燃料油——而言，运输部门与任何其他部门同样重要。公路、铁路、航空和水路运输在不同国家有着不同程度的重要性，但是，从总体来看，它们可能是一个发展相当迅速而且急需做出政策决定的领域。做出这些决定在很大程度上取决于获得可以说明并借以监测全国情况的准确统计资料。

150. 运输用燃料的经销渠道的长短和复杂性各有不同。可能采取两种方法收集数据；根据各国的情况可同时使用这两种方法。第一种方法要求石油公司和产品经销者报告它们为运输部门的消费者提供的产品数量；既包括为从事公路、铁路、航空或水路运输的业务提供的产品数量，也包括为汽车加油站提供的产品数量。然而，这样做可能不能充分包括运输部门，因为它一般排除了为工业提供的产品数量，而工业可能把大量的燃料消耗在货物或人的运输上，并且即便使用国家汽车加油站网，次数也极少。就诸如“车用”柴油（和在较小的程度上，汽油）一类的燃料而言，这种方法还可能不把为公路运输提供的燃料与为海上运输提供的燃料区分开。

151. 第二种方法是，尽可能清楚地查明计划将特定燃料用于何种运输并假定实际用途与指定用途相一致。在公路运输所属部门范围以外不可能大量地消费车用汽油（尽管在一些国家，这种汽油也广泛用于水上运输）。许多国家分别针对公路和海上运输市场，将柴油分为不同等级（或采用不同的包装）。在这种情况下，有可能将供给某一公路运输的燃料全部或几乎全部归入公路、铁路、水路或航空所属部门，尽管这可能需要收集比本手册其他各节所包含的更加详细的燃料产品分类资料。

152. 有时某种燃料不仅在一个部门大量消费，则应设法按部门摊算所提供的燃料量。这方面的一个最明显的例子是柴油，它既用于运输部门也用于非运输部门；一个不太明显的例子是煤油，它既用作航空运输的喷气燃料，又用作烧饭与照明的家用煤油。摊算时可能基本上势必采取粗略而简便的方法（例如可将所提供的燃料定为两种用途平分），或者可以根据最终用途调查材料的资料进行计算。然而，关于煤油，可能就会有大量统计材料证明其为航空用途所提供的煤油。

153. 应该指出，尽管用于运输工业货物或人员的燃料应被正确地列入运输部门，

但是，为了便于收集资料和分析，它常被列入工业部门。如果这是一种已沿用一段时间的做法，那么，如不在某种程度上破坏已纳入二次分析的时间数列和趋势、并破坏各种模式及其他既定的监测程序，恐怕就不可能改变这种做法。重要的是在表格的脚注中，或附带的说明中指出，这些不常使用的定义适用于哪些情况，并且如果可能，表明被错误分类的消费的估算量。

### 仓油

154. 在上文有关运输消费的各段中，没有提到在国内所消费的燃料与在国外所消费的燃料之间的差别。那些在某一特定国家领土之外从事部分或全部活动的经营运输业务者所使用的燃料被列入“仓油”项下。一个明显的例子是从事旅客或货物运输的船舶，广而言之，该概念也包括跨越国界的空中、公路和铁路运输。就船舶而言，这一概念还包括渔船所使用的燃料，但是，在领水和内陆水道（湖泊、河流和运河）内从事捕捞和水上运输所用燃料原则上不列入仓油，而是算作国内消费的一部分。

155. 仓油的超越领土外使用的一面可引起一些问题。国家能源统计资料通常涉及国家领土（包括领水和领空）内能源的供应与使用，由此说来，就起源国而言，为该领土以外的用途提供的仓油类似于出口货物。（这种类似只是部分的，因为真正的出口跨越两个边界，即起源国边界和目的地国边界）。然而，实际上在国家能源统计资料中，国际仓油是与出口货物分开表示的，因为就能源规划而言，影响仓油需求的因素不同于影响出口货物需求的因素。

156. 从原则上讲，在本国注册的运载工具从国外装运的仓油应被视为进口货物——这将与在国际收支统计资料中对待这种流量的办法相同。为了与这种处理方法保持一致，只有由国家（我们正在讨论的就是国家的能源统计资料）对于在外国注册的船舶、飞机和陆地运输企业提供的仓油，才应被视为“类似出口”的仓油，而为从事国际运输的在本国注册的运输企业提供的国内供应的仓油则应被视为运输部门的一部分。实际上，能源统计资料是以属地性原则，而不是以国籍为依据的，所以，所有国际仓油都被列入“仓油”项下，而在国外获得的仓油，却被忽视了。

157. 尽管在一些国家或许有各种将国际运输与国内运输区别开，或获得有关分类的准确概算数的国别方法（如把以美元记帐的燃料供应与以国内货币记帐的燃料供应分开记录），但是在其他国家，这些方法可能证明在概念上和实际上都是行不通的。例如，一艘船或一架飞机可能走一条需在一个国家停靠许多港口或机场，然后经过一段较短航程到某一外国只停靠一次的航线。人们可能根据加油的次数和地点，将燃料消费列在“国内”或“国际”标题下，但是，这可能不会提供国家实际上所需要的那种最理想的资料形式。当出现这类异常情况时，国家本身应决定最适当的分类形式，如果必要，可不按照国际常规。

158. 同样，在搜集在国际水域或其他国家水域捕鱼所消费燃料的数据时，机械地遵循国际常规或许也是不明智的。如果这种捕鱼活动可大大地支助一个国家经济，那么，可能就应该单独地查明它所消费的能源。然而，在这种情况下，尽管国家燃料经销者或许能够，也或许不能够提供有关它们为捕鱼船队所供燃料的数据，但是，它们绝对不可能提供有关在国外所购燃料的数量的资料。这种资料只能从对有关船只或拥有这些船的公司进行的调查中获得。

### 其他部门

159. 如果石油产品经销者能够将其提供的产品归在不同的工业和运输分部门标题之下，它们也很可能能够将其所提供产品的分类扩大到其他分部门。“其他”部门包括农业、公共行政机关、商业、住户（或家庭）及其他消费者。“其他”部门，或那些部门的其他附属部门由于所采取的分类法常常无法避免的缺陷，将各种未被列在适当标题下的工业和运输消费归入它们项下，这是不足为奇的。各国通常对什么部门出现这种情况都了如指掌，如果这种情况不能得到纠正，应在所汇编的表格资料中加上适当的脚注或附带的说明。

160. 武装部队的消费很可能成为“其他”消费的一个组成部分。尽管从能源统计人员或能源规划者的观点看，单独列出这方面的资料是可取的，但实际上这样做是不允许的。在一些国家统计资料收集者是得不到这类数据的。然而重要的是，在不能单独列出

武装部队的消费情况时，应将其“混入”另一个如“中央政府和公共行政管理机关”的标题下。如果最终编出的统计资料有意省略这一部分数据，那么很可能以可获得产品量与实际提供产品量的差额为基础打折扣得出有关数量的估计数，而不将其列入某一杂项标题之下。

161. 如果使用摊算法来获得重要部门的消费量估计数（如算出将被列入运输部门的那部分柴油供应数量），则必须避免发生最后剩下余差并将其错误地列入“其他”部门的情况。在这方面运用摊算法时，应将某一产品的全部而不仅是部分供应量分配给各个明确的部门或分部门。

#### 10、为非能源用途提供的石油产品

162. 在汇编主要旨在表明能量需求量和消费模式的统计资料时，将任何用于非能源目的的石油产品区分出来是重要的。某些产品没有多少能源用途：这些产品包括石油溶剂和工业酒精、润滑油、沥青和石油蜡。所提供的所有这类产品可以毫无疑问地被归入非能源用途类。

163. 其他一些产品问题较大，因为它们既有潜在的能源用途，又有潜在的非能源用途。这些产品包括石油脑，该产品可作为石油化学品原料（非能源）、汽油的配制成分（能源），或衍生气源（转化过程的进料）。可能是石油炼制产品，也可能是“粗”天然气衍生的产品的甲烷、乙烷、丙烷和丁烷也可作为石油化学品的原料。

164. 大量消费能源产品的主要非能源工业是那些制造石油化学品和化肥的工业（见论述天然气的非能源用途的第七章，J节）。如果在一个国家不存在这种工业，将“非能源使用量”与非能源产品供应量等同起来是合乎道理的。如果存在这种工业，它们就很可能大型消费者；然而，经销者或炼油厂经营者在提供有关为这些工业供应的能源产品的单独数据方面，不该有什么困难。

165. 如果有些大型工业将为其提供的产品部分用于非能源用途，部分用于能源用途，那么可能必须通过查询有关工业，设法把为它们提供的产品量按这两类摊算。在这方面可能对天然气来说是个问题，而对石油产品则没有什么问题。

## 11、收集原油和石油产品统计资料的准备工作

166. 为获得有关原油和石油产品的经常性的、可靠的和一致的资料，建议采取如下步骤：

(a) 绘制流程图，表明原油和石油产品从生产或进口阶段到将产品销售给最终消费者，所经历的过程和步骤。这种图的实例载于附件四；

(b) 建立最适当的数据来源，以表明每段已知的流量；

(c) 通过这些来源确定从他们那里收集经常性数据在多大程度上是可行的，这些数据最好是从他们为了自己的管理目的业已收集和保存的资料中获得；

(d) 如不能随时得到数据，想出可通过工业查询或专门抽样调查获得这些流量估计数的办法。这些查询或抽样调查可能关系到特定产品的最终销售和最终用途；

(e) 编制一个从石油和石油产品工业来源收集数据的方案，辅之以额外查询和调查材料，可根据现有财力人力安排这些活动。

### C. 液化石油气

#### 1. 生产

167. 液化石油气是经过加压处于液体状态，因而便于储存与分配的各种气体的统称。这一术语实际上适用于丙烷(C<sub>3</sub>)、丁烷(C<sub>4</sub>)或这两种气体的混合物。丙烷和丁烷的净热值在以体积单位表示时，相差很大(分别为85.8和111.8兆焦耳/立方米)；在以重量单位表示时，相差则较小(每吨168.2和192.8兆焦耳)。丁烷是这两种气体中较重的一种，不需施加很大压力便可处于液体状态。

168. 正如前几章所说，丙烷与丁烷可能是作为原油或天然气生产的副产品提供的，也可能是作为原油和粗天然气必须经过的工艺的产品提供的。对许多本国没有石油或天

然气资源的国家，液化石油气是进口的产品，它或是散装的，也许是为了日后灌入加压容器（“罐”）内，或已经被灌入这种容器里。罐的大小规格很多，既有为工业用途设计的，又有为家庭用途设计的；它们的容量有时是按重量计算，有时是按体积计算。

169. 尽管有关石油和煤气公司所生产的丙烷与丁烷的数量的数据是不难从这些公司获得的，有关它们装罐（作为液化石油气）或为装罐公司提供的数量也不难获得，但是，要想获得有关在国际上买卖的液化石油气的可靠数量却不容易。

## 2. 液化石油气的出口和进口

170. 在多大程度上允许公司或个人出口或进口液化石油气，国与国之间差别很大。多数国家，出于安全考虑，法律只允许石油或煤气公司，或得到许可的专门的液化石油气商从事这种贸易。在存在这种限制的情况下，有可能从上述公司和商人那里获得所需的资料，即所买卖产品的化学（因而也就是能源）含量、有关的数量（以吨计算）、起源国或目的地国以及以散装和罐装形式买卖的比例等。

171. 然而，其他国家却不太控制液化石油气的买卖，相比之下少量的液化石油气可能由能源工业以外的未经查明的许多公司掌握着。还有一种很大的可能性是，海关记录将不会随时弥补上贸易公司提供的任何报告中所缺少的内容。液化石油气可以各种不同的专业商标名称买卖，向海关提出的报告可能以体积、重量、甚至有时以规格不明的“罐”为单位。根据数量和交易形式而确定的不同价格，可能使人们难以把以价值记录的海关数字转换为有关重量的估计数。

172. 因此，能源资料统计人员可能不得不花费大量的时间，弄清液化石油气进口和总供应的数字，并设法确立一个能得到所有有关方面赞同的令人满意的汇报制度。

## 3. 液化石油气的库存

173. 如果有可能从石油、煤气或其他公司获得有关它们的产量与国际贸易的可靠

数字，就有可能获得有关它们的液化石油气库存的数字。如果花费很大气力只从它们那里获得有关产量与贸易量的不准确数字，那么，在情况好转之前，试图获得库存数据是没有什么意义的。

#### 4、为最终消费者提供的液化石油气

174. 消费者所能得到的罐装液化石油气的数量，等于装罐工厂的产量，加上罐装进口量（减去任何罐装出口量），再加上或减去装罐或国际贸易货场库存罐的变动量。如果液化石油气也以散装的形式进口（或出口）和买卖，那么，人们可以预计，这种业务只会由专门的公司经营，而这些公司是能够定期报告可靠数据的。

175. 如果大部分，甚至全部液化石油气的最终销售是由几家公司（它们可能包括参与提供其他数据的石油和煤气公司）控制的，那么，就有理由期望，它们将能够提供按部门（工业、运输、住户等）分类的产品供应细目。在其他情况下，它们则有可能查明指定只用于某种特定用途（如运输）的数量。

176. 如果经销系统涉及许多组织机构，其中包括大型经销者可能也向其提供产品的中间商，那么就必须使用某种方法来估算部门消费量。不可能提出可能适用于所有国家的具体的指导方针，因为目前普遍采用的销售与会计程序千差万别。然而，人们不妨考虑一下是否可以采取如下办法：(a) 把所提供的散装液化石油气列为工业用途，(b) 把向中间商提供的所有液化石油气列为住户用途或将其列为估算用于住户和其他用途。或者，人们可以假定，在某一规格以上的所有罐子都列为工业用途，在其以下都列为住户用途。在部门间推算供应量的工作，在许多国家可能由于如下原因变得更加复杂：餐馆和其他饮食部门液化石油气的使用率很高，而它们所使用的罐子的规格很可能与住户所使用的相同。

177. 如果正如许多国家发生的情况那样，对液化石油气的需求日益大幅度增长，那么，供应者很可能也会对查明产品需求很感兴趣，而且它们所要求的详细程度至少与能源资料统计人员所谋求的程度相同。密切合作，其中包括相互交流现有资料，可以为今后获得更全面的资料指明道路。



## 5、收集液化石油气统计资料的准备工作

178. 有关液化石油气的统计资料可能需要从各种渠道汇集，而其中某些渠道所提供资料的可靠性可能是很成问题的。为了在适当情况下获得尽可能可靠的数据，建议采取如下步骤：

(a) 绘制流程图，表明散装和罐装液化石油气的不同来源，它所经历的过程及该产品的经销渠道。这种流程图的实例载于附件五；

(b) 建立最适当的资料来源，以便提供有关这些流程流量的数字；

(c) 通过这些来源确定从它们那里收集所需的经常性数据在多大程度上是可行的，这些数据最好从它们为了自己的管理使用的已经收集和保存的数据中获得。如果某一来源显然不能提供其可靠性令人可以接受的数据，则确定是否存在任何其他来源；

(d) 想出对不可能从(c)获得令人满意的数据的流量进行估算的方法。这可包括查明对只有通过调查才能获得的那种材料的需求情况，如果目前液化石油气使用率仍然较低，进行这种调查可能要付出较高的代价。

## 七、天然气

### A、生产

179. 天然气可从天然气井中获得，可在开采原油的同时从油井中(伴生气)获得，也可在加工原油的过程中作为数量较少的副产品获得。天然气的主要化学成分是甲烷(C1)，虽然在最终消费的天然气中还可能留有按体积计算高达20%的乙烷(C2)量。

180. 井中产生的天然气可能还含有大量的非能源气体(如硫化氢、一氧化碳、氮气等)。由于它们具有污染性，有必要消除这些非能源气体，这也是为了确保通过天然气

网络供给消费者使用的天然气在质量上始终如一。此外，一些开采出的天然气可能是那些在常温常压下呈液体状态的产品，或那些通过加压贮存使其呈液体状态更便于处理的产品。这些液态物主要由丙烷（C3）和丁烷（C4）（液化石油气的成分），以及凝析油或天然气液态物（NGLs 或 C5+）组成。这些能源产品将从未加工的天然气中提取出单独作为液化石油气使用；或被加进原油流量中供炼油厂加工。

181. 采自不同井中的“未加工的”天然气，其能源含量千差万别。如果非能源气体占有很高比例，净热值（NCV）就可能低至每立方英尺 750 个英热单位（27.95 兆焦耳/立方米）；如果乙烷、液化石油气气体或凝析油含量较大，净热值就可能高于每立方英尺 1,100 个英热单位（41 兆焦耳/立方米）。在地面下仍有热值甚至低于每立方英尺 750 个英热单位的天然气存在。但要在对这一水平的天然气进行开采，可能就不很经济了。（正如较前一章所指出的，联合国建议使用基于焦耳及其倍数的计量单位。然而为了使数字简单明了，此处举例仍用英热单位/立方英尺。）

182. 除掉杂质将减少天然气的体积，增加它的热值。除去液化石油气气体和凝析油将缩小剩余天然气的体积，同时降低它的热含量。但除去的（和转化的液化石油气或石油的）体积中将含有比剩余天然气更高的热值。例如，1,000 立方英尺热值为每立方英尺 750 个英热单位的天然气将分离为 750 立方英尺热值为每立方英尺 1,000 个英热单位的天然气和 250 立方英尺的非能源气体（废气）。1,000 立方英尺热值为每立方英尺 1,100 个英热单位的天然气可能分离成 925 立方英尺热值为每立方英尺 1,000 个英热单位的天然气和 75 立方英尺平均热值为每立方英尺 2,333 个英热单位的液化石油气和凝析油。这些例证假定在分离过程中无能量损失。

183. 采自若干井中的天然气在供给消费者使用之前很可能混合在一起。因此，无论来自何种源地的天然气在它们被混合之前，都必须具有类似的化学（和能源）含量。含量在规定的范围内存在些微差别可能是允许的。这种差别将导致在不同的时期（以及在一些国家中的不同地区）实际供给的天然气的热值略有不同。这些主要因甲烷和乙烷所占比例不同引起的微小变化，在编制天然气统计资料过程中不得不忽略过去，因为不间断地对它们进行监测是不现实的。

184. 当含有惰性杂质（主要是氮气）的天然气从井中经管道直接输往特定的消费者时，一般规则中便出现了例外。这类天然气可能以其原始状态燃烧，而不对设备或环境

造成损害。在发生这种情况时，显示天然气产量和消费量的数据必须考虑到天然气中大大低于标准的能源含量。以上述两例中头一个为例，1,000立方英尺热值为每立方英尺750个英热单位的天然气只需记作750立方英尺具有标准能源含量（每立方英尺1,000个英热单位）的“天然气”，而剩余的250立方英尺则忽略不记。或者，可以记作1,000立方英尺，但其热值仅为每立方英尺750个英热单位。

185. 因此，最初在井上计量的采自各个井中的总产量，可能与天然气的净产量多少有些出入，因为“净”产量的定义是具有规定的化学含量；并被混合在一起供以后分配和消费的天然气量。在从矿井经营者或拥有或控制这些矿井的天然气公司那里获得数据时，有必要彻底搞清所提供数字是否（及在何种情况下）与多种气体的混合物有关以及那些混合物的热值是多少；或者要彻底搞清那些数字是否（及在何种情况下）与某种标准化的“天然气”有关。各国有时公布以能量单位（使用英热单位、卡路里或焦耳的适当倍数）表示的有关天然气的的数据，以便确保这些数据跨越时空的可比性。

## B. 燃烧和回注

186. 采自某些井中的天然气，特别是采自油井中的天然气（伴生气），由于物理或经济上的原因，很可能不能被收集和输入天然气供给系统。这类天然气要么被燃烧（浪费掉），要么被回注到储油层以备日后重新提取，或用于提高原油开采量。一些采自纯气井中的天然气有时被注入油井中以期增加原油产量。然而，排出的天然气的量其本身似乎也具有重要性：它们或者能显示“本来可能出现的情况”（如果这些天然气已被收集而未被燃烧的话）；或者能显示“将要发生的情况”（在今后某一时间天然气可以被收集时）。由于天然气的排放与燃烧对环境具有潜在的影响，所以，有关这方面的数据正变得越来越重要。

## C. 天然气的井台消费

187. 人们经常发现，井中，特别是海上井口产出的天然气，是为井台操作供热和

提供动力最方便、或者说是唯一方便的燃料。最好能了解到底有多少天然气是以这种方式消费掉的，因为这方面的消费可能在“能源工业自身使用”消费类的需求中占据相当大一部分。然而，从井口操作员那里可能难以轻易地得到这方面的统计数字（这要取决于仪表的位置），而且这类统计数字并不是总能反映在有关总产量的数字中。

188. 最终编制出的天然气统计资料应在脚注或附文中对这类消费是否已包括在内做出说明。

#### D. 天然气的净化和分离（收缩率）

189. 将未加工的井口天然气转化成适合于最终消费的天然气所需的工艺程序已在前面 A 节中作了概述。

190. 在查明本国所适用的工艺程序后，目标就应是从天然气公司或其他有关工厂的经营者那里获取有关量的数据，这些量包括：具有规定特性的未加工天然气的投入量、天然气的产出量、生产的其他能源副产品（液化石油气等）量，以及通过推算得出的在净化和分离过程中所损失的能量。

191. 一些天然气可能不止经过一次分离过程。它们可能在井口或井口附近先被“净化”，然后可能在与来自其他源地的天然气混合后再被净化一次。这可能是集气工序的一个组成部分；或者可能就在被消费之前，比如说在发电站使用这些天然气之前对其进行净化。查明使天然气流量的组成部分由于这种工艺程序而可能发生变化的所有地点，是重要的。确保查明所有能源副产品——如液化石油气——的生产者以便可能获得其产品，在能源供应总量中所占的比例，同样也是十分重要的。

#### E. 天然气的液化

192. 为了便于通常作为国际贸易组成部分的长途运输，天然气可能通过受压被转化为液体形式。将天然气转化为液化天然气（LNG）的过程本身就是一个能源消费过

程。

193. 应从天然气公司或其他液化工厂经营者那里搜集的数据包括，投入工厂的天然气量以及产出的液化天然气量。这些量通常以天然气在常温和常压下具有的立方英尺或立方米来计量。这两个计量数字之间所产生的差额，其中一部分可能是在液化工厂消费掉的天然气（“能源工业自身使用”）的量，而大部分则是能源损失量，其中包括被燃烧的那一部分能源。

#### F、天然气的出口和进口

194. 天然气可以在国际上买卖，既可以采用液化天然气的形式（在跨越较远的距离时），也可以通过管道输往或穿越邻国。

195. 液化天然气的出口量可在根据库存量的变化做过调整之后从液化工厂经营者那里获得（假定它们的产出全部用于出口）；也可从有关的天然气所有者那里获得；还可从海关记录中查明。如果进口了液化天然气，那么其进口量就应载于进口商——很可能是天然气公司——所提出的报表中，也可在海关的记录中查明。以海关记录为依据的报告可能存在着前几章中叙述的就煤、原油和石油制品而言所存在的那些缺陷。

196. 在国际上经过管道买卖的天然气可能存在着更大的精确计量的问题。由于传输过程中会有损耗，指定出口的天然气流量、跨越边界的天然气流量，以及抵达国外目的地的天然气流量将稍有不同。用来计量天然气流量的仪表刻度也可能有所不同（这是有关气体流量计量的一个普遍问题），还可能出现不同的是天然气在不同地点的温度和压力。为了国家的能源核算目的所需搜集的计量数字是，指定出口的量 and（或）实际收到的进口量（如果该国进口天然气的话）。这些数据应由参与交易的公司提供，尽管它们可能与为计量国际贸易所记载的那些数字并不完全一致。

## G、天然气的库存

197. 在出产天然气的国家里，贮存天然气的最有效和最廉价的方式就是将天然气留在井中。由于其他的储存设施相对来说投资成本较高，天然气将被储存在比较少的几个居中的地点。这些地点可能是与最终分配之前天然气的生产、国际贸易或收集有关系的。在存在巨大储存能力，即库存量有可能发生巨大变化的情况下，应酌情从天然气生产者、贸易商或经销者那里获取数据。这将能使从天然气分配链中位于不同地点的不同来源获得的数据更接近，并确保总的准确性得到提高。

## H、可供消费的天然气

198. 正如前几节中所指出的，可供消费的天然气量将由国内采集的或从国外进口的天然气量组成，为确保质量上始终如一，已对这些天然气做了处理；它可能包括在处理或加工煤、石油、及其相关产品时衍生的气体（见第八章）。可供消费的天然气量将不包括指定直接出口和出口前送到液化工厂的天然气量；也不包括在生产和分离工业中及在液化工厂所消费的天然气量。

199. 这类天然气的主要目的可能是用于发电（公共供电发电和工业自身发电）；工业的能源消费；工业的非能源消费（作为一种化学原料），以及住户、商业机构、办公室和“其他”最终消费部门的其他单位的空间供暖和给水加热。向这些潜在消费者提供天然气的程度将反映出所使用的管道天然气供给系统（“天然气网络”）的状况。还应提及正在作为运输燃料的液态形式（液化天然气）或压缩形式（压缩天然气）使用的天然气；这类消费率仍然较低；在确实出现这种消费的情况下，将不得不遵循第九章所谈到的就液化石油气而言所应遵循的那些步骤（另见下面K节）。

200. 天然气可能具有的各种单独用途将在以下几节中述及。

## I、用于发电的天然气

201. 有关为公众供电发电工业提供的天然气量的数据，应该很容易从天然气供应公司那里获得。如同用煤或石油发电的情况一样，人们应试图从天然气公司那里获得分别用于发电目的和用于任何其他目的的量。

202. 如果把天然气提供给其他消费者用于已知的发电目的，这些量应由天然气公司在它们的统计报告中单独注明。

## J、工业消费的天然气

203. 可以合理地指望天然气公司能够将它们向不同的工业部门提供的天然气分类列出。它们为将其消费者分别列入不同的工业标题下所采取的方法，应该尽可能严格地遵循对煤、石油产品和其他燃料所采取的分类方法（理想的做法是所有燃料都以同样的分类方法为基础）。在少数工业消费者的消费量占较大比例的许多的国家中，采用一种好的分类方法是不会有问题的。在天然气使用较为广泛和业已形成相当发达的天然气总体供给网络系统的情况下，制订一个完善的消费者分类方法是符合天然气公司自身的利益的。为了保持一致性和力行节省——天然气公司亦可从中获利，这个方法应与中央所要求的方法相一致。

204. 从天然气公司的记录中要想获取把供应给特定工业的天然气划分为非能源用途和能源用途的数据，可能是困难的或不可能的。是否能做出这种划分将主要取决于计量非能源流量的仪表（为了使工业能够控制天然气所需要的工艺程序，必须备有这种仪表）是由天然气公司监测的——例如为了单独收费，还是只有有关的工业组织才能接触。非能源气体的消费大户相对来说是很少的，许多国家中仅有一、两家。如果天然气公司无法提供这方面的数据，那么从使用者那里获得分别显示能源用途和非能源用途的数据应该是可能的，尽管这样做需要对天然气公司提供的工业综合数据做些调整，以避免重复计算消费量。

## K、运输部门消费的天然气

205. 正如上面第 199 段所述，压缩天然气和液化天然气——目前主要还是处在试验阶段——在某些国家中只是小批量用作运输燃料。在这种情况下，最好能对如下的量进行监测：(a) 为压缩所提供的量；(b) 压缩后可得到的量（这两者之间的差额是由于压缩过程中的消费量和损失量）；(c) 压缩工厂的库存量；以及 (d) 为最终消费者提供的量。目前在（公路）运输部门以外尚不可能有这类消费者。如果压缩天然气的使用范围更广，就有必要对其最终使用者以一种类似其他天然气所采取的方式进行分类了。

## L、其他部门消费的天然气

206. 天然气公司能否轻易地提供表明其他经济部门（住户、公共行政管理等）所消费的天然气量的数据，将在很大程度上取决于它们为了自己的目的所采用的分类方法。人们可能会发现，同石油公司一样，不同的天然气公司采取了不同的、前后不一致的分类方法，使得除了确定最粗略的总的分部门数字之外很难确定其他数量。如同电力一样，分类方法可以不同类型的用户按不同税率的关税结构为基础。在这种情况下，关税分类数据有时可能为所需的部门或分部门的分类数据提供代用的计量数字。

207. 在那些出产天然气并可轻易向消费者提供天然气的国家里，向住户（可能还有其他方面的）消费者提供的天然气以统一价格收费，而不管其消费量的多少的情况也是有的。且不论这样做会纵容滥用天然气，至少是不可能准确计量消费量，除非实行某种以个人或集体为单位的表计数的方法。可能必须借助于调查材料以便提供每个住户（或“每个其他使用者”，假如非住户消费者也包括在内的话）消费量的估计数字，这个数字与接受此类供应的住户（或其他使用者）总数的适当数字相乘，便可推算出有关遗漏值的估计数字。



## M、天然气分配中的损失

208. 把向电力工业，或其他工业和其他消费者供应的（或记在其帐上的）天然气量加在一起，完全可能略少于上面H节中所界定的可供消费的量。这是因为某些理论上讲可以得到的天然气将在分配过程中损耗掉。因此，这两个计量数字之间产生的差异可以归因于“分配过程中的损耗”，但是这些差异很可能还包括因仪表刻度的误差、所涉及的略有不同的时间量程，以及其他或可以其他方式列入“统计差异”（即一组测量数字的总量并不与它们本应与之相等的另一组测量数字的总量相等）的因素造成的差异。

## N、收集天然气统计资料的准备工作

209. 收集天然气方面的数据，应该考虑到从不同来源地获得的天然气在化学（因而也是能量）含量上的差异以及在进入最后分配链之前含量上发生的变化。应预先密切注意上游端以便确保对天然气的供应和消费情况做出准确的描述。为了经常获得可靠和连贯的有关天然气的资料，建议遵循下述程序：

(a) 绘制一张流程图借以标明来自不同源地的天然气在纳入向消费者供应的天然气之前所经过的工艺流程，其中包括在国际上买卖的天然气所涉及的其他工艺流程。附件六中载有这类表格的例子；

(b) 建立最适当的数据来源以表明每一业已查明的流量；

(c) 根据这些来源确定，从它们那里收集所需的经常性数据在多大程度上是可行的，这些数据最好是从它们为自己的管理目的业已收集和保存的资料中获得；

(d) 如果不能轻易地获得数据，想出可通过工业调查或其他来源获得这些流量的估计数字的办法。这可能包括有关天然气非能源用途方面的资料。

## 八、衍 生 气

### A、衍生气的生产

210. 正如有关煤和石油及石油制品诸章中已经指出的那样，能源气体可以在各种各样的固体和液体燃料的加工和消费过程中作为产品或副产品产生。这些气体中的一些（如高炉煤气、炼厂气）可能在生产地点就被消费掉。如有这种情况发生，有关生产量和消费量的数据应该可以从生产厂商那里获得。

211. 如果衍生气体被纳入天然气的供应中，其产量以及被掺入天然气流量的量就需要从生产厂商那里获得。以后的消费量将包括在所提供的有关天然气的数据中。

212. 如果所生产的衍生气是用于生产地点之外的消费、并与任何天然气分开供应，那么就需要专门在“衍生气”的标题下收集数据，以表明与其他燃料相一致的衍生气的生产和消费因素。

213. 衍生气的供应量（或净产量）可界定为从生产衍生气的工厂那里得到的用于分配的量。数据的来源将是负责这些分配的公司。这个量可能与生产天然气的工业所提供的的数据不一致（假如涉及到另外一个组织的话）。该工业的天然气库存量可能不断变化，也可能将超出衍生气分配业需求的产量全部烧掉。如果天然气生产者的一种单位（比如说为了与有关煤或石油制品的数据相一致以吨计）记录数据，而衍生气公司则按其处理产品所用的单位（或许是立方英尺或立方米）保存记录，这两个量之间的差异就可能不会马上明显地表现出来。

### B、有关衍生气的其他数据

214. 需要记录的有关作为一种独立燃料分配和销售的衍生气的各类数据与上一章中所叙述的有关天然气的那些数据相同。

215. 实际上，在出产天然气的国家中，衍生气的使用不可能象对天然气的使用那么广泛。这部分地由于衍生气的供应可能有限制，特别是当它作为一种副产品生产的时候；还部分地由于它的成本与其他燃料相比可能缺乏竞争性。

## 九、电力

### A、生产/发电

216. 所有的电就其性质而言都是一样的，但是电的生产却要使用两种性质截然不同的能源中的一种，依照常规，电根据其来源可分为：“一次电”或“二次电”。一次电的生产方法，是把自然现象诸如风、潮汐、其他水流或地下热中存在的一些能转换成电。这样生产出的电，并未减少进一步从这同一能源中进行类似的电生产的潜藏量，因为该能源中的含能量（供实用的）仍未减少。

217. 二次电的生产则要消费一种燃料，如煤、燃料油、天然气等，利用燃烧过程中所产生的热能来生产另一种形式的能——电。相当多的能量，主要是热能，都在转换的过程中浪费掉了。

218. 核电生产在某种程度上类似于二次发电，即利用（核）裂变过程中释放出的热产生蒸气驱动涡轮机，涡轮机再驱动发电机。然而，因为核燃料中存在的全部能量在这一过程中失去得很少，所以核发电被划分为一次能源。

219. 监测国家对能源的需求时，必须区分一次电和二次电的生产，因为一次电不需要依赖会枯竭的能源。

220. 要求生产一次或二次电的公司提供的主要常规数据是一个特定时期内生产电的量。这是分配链的起点，在电最终被消费之前，需要在各点上监测分配链。

### 一次发电

221. 对于一次发电来说，如果它是用更为普遍的二次工艺产生的，那么在规划能源情况下测定可能使用的燃料量是会有用的。这样就可以显示出利用一次工艺而不是二次工艺所“节约”的燃料，还使得有可能与其他国家就其对一次能源的总需求量进行较实际的比较。这种计算可以由一次发电数据的接受者来进行，并非必须是由电力公司来进

行的事。

222. 利用二次工艺产生与由一次能源产生的同样多的电需要多少常规燃料，则取决于根据把常规燃料转换成电的效率进行的计算。为进行这种计算所选择的转换的抽象效率，可以是适用于一个国家的全部或某部分的二次发电的抽象效率，也可以根据某种总的国际标准。

223. 比如，一个国家若从200万吨（83020万亿焦耳）的燃料油中产出7000吉瓦·小时或25200万亿焦耳的电，并且还进一步产生3500吉瓦·小时（或以上述数字的一半）的一次电，就可以说这个国家需要相当于300万吨燃料油（124530万亿焦耳）的一次能源。事实上，由于使用一次能源就“节省”了100万吨（41510万亿焦耳）的燃料油。或者可以采取标准效率，比如说30%（联合国建议在发展中国家使用的抽象效率），也就是说，要生产出3个能量单位的电，就需要10个能量单位的常规燃料；具体到上述这个例子，要产生由一次能源产生的3500吉瓦·小时（12600万亿焦耳）的电，就可能需要42000万亿焦耳的一次能源，也就是说，125020万亿焦耳的燃料油产生上述全部电力。

## 二次发电

224. 凡是由燃烧其他燃料来发电的地方，都需要收集有关所耗燃料量和所生产电量的数据。对全部或主要经营公众消费供电的公司来说，这些数据应当是容易得到的。

225. 要获得通常由大型或地理位置偏僻的工业公司为本身消费自身发电的相当数据，常常会出现问题。首先要求弄清楚这种自身发电达到什么程度，它可能是在规模与公共供电系统所用电厂相似的电厂中进行的，而且是为大家都知道的。在另一个极端，自身发电可能包括小型柴油发电机，或许只是在公共供电系统发生故障时使用一下，或者是为使用不着公共供电的偏僻小社区服务。一些国家低估自身发电的影响，低估它对最终能源消费的贡献，是很正常的。关于自身发电的资料，在某些情况下可以提供有用的指示数字，指明公共供电系统未能满足需求到什么程度。

226. 如果自身发电现象很普遍，那么在本章主要论及的常规电力统计中就不可能给予详尽解释。凡是有这种情况的地方，有必要经常加以收集的额外数据将具有更大的重

要性，这种数据将在第十一章中详述。

227. 因此，收集发电的常规统计数字在很大程度上可能只限于公共供电发电系统，以及规模较大的自身发电工业，因为这些工业能够从它们已经收集和占有的资料中提供所需量的详细数据。当某些自身生产的电反过来提供给公共供电系统时，就需要特别慎重；这种事可能是经常性的，也可能是时断时续的或季节性的。同样，当旨在供给某个电网的公共供电系统某一部分所生产的电，转输给了供应另一个电网的另一个公共供电系统，这时，就有必要明确地把这种情况收入所收集的资料中，以免可能造成重复计算。因此，必须为收集工作提供关于电网之间的电力输入和输出以及生产的输入和输入的数据。如果获得了全面的数据，那么净转移应当等于零。

228. 在二次电的标题下已给提到了自身发电。虽然自身发电多数都是由二次工艺生产的，但是也同样可能是源自一次能源。在出现这种情况的地方获取数据，同样是很重要的。

## B、电的出口和进口

229. 电的边境贸易日趋重要。为了开帐单，所涉数量可能记录得很清楚。不过，正象天然气边境贸易所发生的情况一样，旨在记录贸易量的不同测定方法之间很可能存在着差别：接受国的进口数字，由于交易过程中的损失，可能不会与供应国的出口数字完全吻合。

230. 能源监测要求的计量，对出口来说就是出口转输量；对于进口而言。就是实际收到的量，因为这些都是最关紧要的东西，可以显示出这种交易对一个国家的能源经济正在产生的影响。

231. 就进口的电来说，计算一下，从外部获得供应在国内节省的常规燃料量，可能也很有意义。在谈一次发电时述及过，可能需要使用某种形式的抽象发电效率，如要获得每3个单位的电就需要（或具体到这种情况则是节省）10个单位的常规燃料。

232. 对出口电的处理，在概念上则没有那么清楚。有人也许会争辩说，出口的电并没有成为国家能源需求的组成部分，任何提供所需常规燃料数字的总计都可能使人产

生误解。因此，由于多数出口的电都来自一次能源（诸如大型水电站）的过剩生产能力，采用常规燃料当量是不恰当的，因此这一情况就更加严重了。不过也可能有人争辩说，常规燃料计算是“说明”所有已生产出的不论供国内或国外消费的电所必需的一种方法；如果一个国家换算成常规燃料当量的进口量与其邻国出口量的类似数字相符也是可取的。

233. 在谈论其他燃料时已经指出，有可能从电力工业中直接负责交易的部门而不是从海关报告中获得较为可靠的贸易额数字。

### C、电的可获得量和供应

234. 发电量构成最终用户最后消费电量的基础。不过，发出电量有些输送不到最终用户那里：需要有系统内对这类电量的中间计量，以便充分说明所产出的电量。

235. 所产出的电有些在电站及附属工厂消费掉了。这些消费量必需记录下来。这种消费的形式之一是抽水蓄电站抽水用电：凡出现这种情况的地方，用电量都很大（并超过了该电站所产出的电量），因此需要分别监测。（电站用电超出电站产电量的这一部分，可以实行改变用电时间加以“补偿”。夜间可以使用便宜的非高峰时间的抽水用电，以便需要用电的第二天有相应的电量供应。这种效果很象可储藏能源中储存变化造成的效果。）

236. 此外，所发的电有些将在发电工业内部的输送过程中损耗掉。例如，一个供电公司生产电并把它输送给第二个供电公司，第二个供电公司接着把它输送给自己的用户，这种电在两个分配电的阶段都将受到输送损耗。

237. 所提出的显示所发总电量在输送过程中逐渐减少的测定方法是：

(a) 生产：公共供电公司和自身发电者所发的电量；

(b) 所供的电：生产，扣除电站内部和附属工厂的消费（抽水蓄电厂的用电单列）；

(c) 获得的电：公共供应发电，加上进口电，扣除出口电，加上公共供电公司从自身发电者净购买量，扣除电站和附属工厂的内部用电；

(d) 消费：（通过安装的电表和收费仪）测得最终被消费的公共供应电，加上自身发

电者消费的自身发电。

#### D、输送和分配中的损失

238. 电在输送过程中经常发生损耗。输送距离越远，损耗越大；输送电压越高，损失越少。

239. 如果第 237 段 (c) 和 (d) 中确定的组成成分都具备，那么这两个累积数之差应当等于输送和分配电中的损耗。

240. 还可能出现其他因素，使这种计算变得可疑。未测量或未收费的电（不管是合法还是非法消费的）都不应当计入：“输送和分配电中的损失”：在某些国家错误地这样算入这种损失。对最终消费测量不准确，也可能使损失估算出错。此外，还很可能无法分别测量相同时期可获得的电量和消费量：为了把这种影响减少到最低限度，应当在不到一年的时间内计算损失。

#### E、最终用户的电消费

241. 一个国家内部采取的测定和收费制度，应当准确地记录公共供电的总消费。要弄准确这种消费涉及什么时期，也可能遇到问题；并非所有的电表示数都是在同一天记下的，电表示数被记下时也没有表明到底是何时消费的。

242. 也可能用户分类制度实行了，可能与不同类型的用户按不同的价格收费的费率结构相关联。这样一个费率结构可能适合提供关于工业、运输和住户消费的分别数据，纵使现在尚未准备这么做。不过，要查清其他部门——商业、公共行政管理等部门等——的消费，不重新设计费率结构或收费当局采用的记录办法，是不可能的。然而，商业及家庭共同使用的楼房，仍可能成问题。

243. 在一个单位内进行分别用电表测量，或许涉及到对不同形式的消费收取不同费用，这有时可以显示出电力消费的最终用途。电力工业如详细掌握电力消费的地点和

原因，很可能会从中受益，以便更好地计划进一步扩大服务。因此，采用部门和分部门用户分类，可能是电力工业也是能源统计工作者相当感兴趣的事。遗憾的是，有时出现这样的情况，同一国家的不同电力公司采用的分类方法彼此并不一致，或者同政府要求的分类相左。

244. (a) 如果没有充分用电表测量供电量，(b) 如果自身发电量很大，那么要对最终消费进行测量和分类就会带来困难。在有些地方，统一供应的电由各种各样的最终用户消费，他们不是按固定费率付电费，就是免费用电，因此必须采取某种方法对这种消费进行分类。如果用户集中在一起，并用同时供其他用户使用的共用线路供电，那么电力公司当可进行全面的电表测量。分配这种供电的一些办法，可以纳入列举例如工业和住户各自消费数字的公司所提供的的数据中。不论使用向其他用户供应正常用电表测量的电力的同一条线路为何向这种特别用户供电，在这种情况下都必须采取其他方式估算他们的消费量。有些地方，有意向小用户供应有限量的按固定费率收费（或免费）的电力，那么调查数据或电力公司的记录可以充分提供用电程度的细节，以便对这种消费做出全面合理的估计。

245. 尽管应当竭尽全力从大型自身发电的企业获取与公共供电业提供的的数据相符的数据，但要想获得全面的数字是不可能的。在上述 A 节中已经说过，小规模自身发电可能不得不从常规统计范围中略去。而在把较大组织略去不记之前，必须考虑，在缺乏自己想要的那种格式的数据的情况下，对消费（可能必须等于发电量）的某种替代测量是否可以接受。如果有可能获得对正在供应的或为了发电而消费的燃料量的测量或预测，那么就可以（依据产出电的能量含量比如是原燃料能量含量的 25% 或 30%）计算出对生产和消费中的电量的近似值测定数。还有一种方法，就是参照电表测得的电消费量对一组公司进行测量，也可以显示出同一工业范围内一个自身发电的企业可能在消费的电量。这种计算一年多顶多进行一次：它们并没有成为电力公司申报表的一部分。

#### F、收集常规电力统计资料的准备工作

246. 本章所叙述的对电力数据的要求，仅限于那些在对其他燃料的统计中有对应



数字的类别。旨在为规划未来供电提供进一步背景材料的电力工业的专门数据包括在第十一章中。

247. 电可能大部分都是由一个或多个公共供电单位供应，小部分是自身发电组织供应。这两种来源的相对重要性各国不同，正如对二者进行分别监测的能力不同一样。下面提出的方法，可以确定如何获得、拟订或改进常规、可靠及前后一致的资料：

(a) 绘制一个标明适用国家的发电和配电基础设施的流程图。这种图需要定期更新，在电作为一种能源的一般提供正在发生根本变化的国家尤其需要这样做。附件七列出了这样一种图的例子；

(b) 确定公营部门供电业会在什么程度上愿意提供一套全面的数据，从发电过程中消费的燃料量到部门或分部门对最终消费的分类，最好是来自它们为自己进行管理已经收集和拥有的资料；

(c) 明确自身发电在多大程度上可被认为是占主要地位，确定其中有多大部分预计以现有财力人力可以包括进来；

(d) 确定某些选定的大型自身发电企业会大多程度上愿意提供与从公共供电企业获得的统计数字相一致的（但不一定同样详细的）一套统计数字；

(e) 确定所需的常规电力统计数字中还可能存在多大的空白，其中哪些可以用代理计量或调查材料加以填补；

(f) 拟订一项数据收集方案，该方案要反映出不同形式数据的相对优先地位，包括一切可从第十一章确定的数据，该方案应是在现有财力人力范围内可以做到的。

## 十、生物质燃料

### A、生物质燃料：概论

#### 1、非商业燃料

248. 上一章讨论的所有能源，一般都被划分为“商业”能源，因为它们虽不完全

却几乎总可以销售（也有例外，如发电单位使用自己发的电以及在化学和其他工业的一些单位中回收热量）。发展中国家的所有传统能源（诸如木柴、木炭、枝条、叶子和树枝、谷壳、畜粪及其他作物或动物残渣）通常都称为“非商业”燃料，尽管在多数发展中国家里其中一些燃料（尤其是木柴和木炭）事实上大量出售。还有一个替代的、更加有用的术语把这些能源（不论出售与否）叫做：“生物质”。发展中国家还拥有其他传统能源，但是这些能源即使是列入了能源统计也是很罕见的（即畜力和人力、用于自然风干的太阳热能、用于抽水、粉碎或供农村作其他用途的小规模风力和水力发电、在水上运输用作航行动力的风力）（更详细的生物质和其他形式的能源一览表见附件一）。

249. 一般说来，生物质燃料没有大规模固定供应者，他们的供应加起来占全部或几乎全部的供应量，因此可以要求他们提供常规统计数字。于是，收集这种数据要采用的方法，势必根本不同于对商业燃料所采用的方法。不是依赖供应者提供数据，而是必须直接或间接地从消费者那里获得对最终消费的计量来积累资料。这种方法在过去数年中已经得到很大的发展和改进，已达到可以是定期获得对生物质燃料消费量的合理估计，并且可定期予以更新。这种方法也可能有例外，如甘蔗、油籽和坚果之类的商业作物的残渣。在这些情况下，要对主要产品的产出量应用适当的因素，才可能充分估计残余物的生产。

## 2、对非商业燃料使用情况的住户调查

### 使用率调查

250. 需要从木柴和其他生物质燃料的使用和消费调查中获得的资料，可分为两大类。第一类包括“使用率”的资料，如对人口中做饭消费木柴的住户的计量，对可获得竞争燃料（商业的和传统的）住户数的计量，及对具备空间取暖（季节性或终年）条件的住户数的计量。调查结果需要根据城市和农村地区以及不同大小的住户情况进行分析。

251. 这类的调查资料，需要设计合适的调查表，而且应当以结构严密的抽样为依

据。使用什么抽样方法，将取决于被抽样的一个或多个居民群，例如，调查是针对所有住户还是仅对农村住户；是否能代表全部农村地区，或是否因为经济或其他理由必须排除一些地区。这类问题在一个国家进行的所有的调查中都可能在某种程度上遇到。国家统计局须熟悉地方情况及其所引起的抽样问题，以及如何可以最好地处理这些问题。

252. 不过，有时可发现试图包括较僻远的农村人口相当重要，可以集中调查大量的生物质燃料的使用情况，因为这种情况在涉及其他题目的国家调查中通常被略去。凡是发现无法将所有人们希望看到被抽样调查的亚居民群列入调查范围的地方，对这些居民群情况做出估计可能仍是现实的。这类估计可以根据对其他具有类似（地理或社会经济）特征的亚居民群调查所显示的结果进行，也可以根据对能源消费方式的切实假设进行（例如所有因无法调查而被略去的居住在森林中的住户做饭都消费木柴，而且，比如说一年有四分之一时间有室内取暖的要求）。

253. 从使用率调查所获得的资料，基本上是根据对问题的“是”或者“不是”的回答（例如，你做饭用木柴吗？如果用木柴，那么木柴是你做饭使用的唯一燃料呢，还是主要燃料，或者是偶而使用的燃料？）这类问题容易提出，也容易理解。虽然这类调查象其他调查一样，难免抽样误差，但却不会严重地出现由于调查者或被调者的误解或计算错误而造成的系统误差。

254. 使用率调查不仅可以保证有限的资料有很高的准确性，而且相对来讲进行这种调查费用低廉。实际上，问题可以附加在已经在进行的住户总调查上；分析可以完全仿效其他调查所采用的分析方法；而且使用率调查对调查者的培训方式没什么要求。

### 消费调查

255. 第二类调查，是专门针对计量木柴及其他传统和商业燃料的消费量的调查。抽样单位还可能是住户，或许是在抽样调查正常界限下的其他小型乡村企业单位。要求取得的数据，将包括为不同目的而消费的燃料的重量（或容积，如果后来切实能转换为重量）。如果有了一个季度的燃料使用样品，那么对一年情况的调查还必须扩大，以便能代表四个季度的情况。调查结果需要根据住户大小进行分析，以便获得一套人均消费数字。

256. 消费调查需要估计或实测实际消费的燃料，而实际消费的燃料则通常来自在两个不同时间点进行的“储存”计量所显示的差异。这些差异在把所有进一步获得的计量差异算入后，就等于消费量。这涉及一个相当周详、而且费用很高的调查程序。从每个被调查者那里获得所需数据要花费的时间，调查过程中使用的专门技术、实际上都使人们无法把这类数据收集附加于现有的住户调查。调查者也需要加以认真培训，使之获得测量不同燃料的技术；如果“木柴”包括木块、粗枝、细枝、棕榈叶等，就尤其难以测量，因为根本不可能很容易测出它们的重量，比较可能的方法是用捆、顶背、车载测量。

257. 实质上，有些系统误差在消费调查中是不可能避免的，如木柴在消费时已变得较为干燥，因此其重量和含能量当然和当初记录重量时不同。

258. 分析程序必须设计好，以使用普通能量单位（或者兆焦耳）显示家庭累积消费量。这就要运用适当的转换系数把获得的数据转变成不同燃料所用计量单位（如木柴用千克，煤油用公升等）。

259. 虽然一个国家可以有充分理由从适当的消费调查中获得资料，但是在开始使用这种方式之前应当注意，对能源规划者可能最有用的资料与正在发生的消费模式改变有关。这些变化只有定期反复调查才能测量到。不要忘记，从财力和其他资源角度来看，进行这类调查成本很高，但人们必须确信，设计极其完备，将来某个时候也可以反复使用，还能保持计量技术、样品设计和分析方法的一致。

### 使用率调查和消费调查相结合

260. 从偶尔重复进行的消费调查中获得的资料，特别显示了每种燃料的每一个使用者消费的木柴、木炭和其他生物质燃料（即根据人口不同住户中的人均消费情况显示）。例如，在把木柴作为做饭的主要或唯一燃料而且没有空间取暖要求的住户，可能发现人均每年消费木柴600千克；在类似但有空间取暖要求的住户人均每年消费木柴1500千克；而对只把木柴当作备燃料的住户来说每年消费木柴分别为300千克、600千克、900千克、1200千克、1500千克、1800千克、2100千克、2400千克、2700千克、3000千克、3300千克、3600千克、3900千克、4200千克、4500千克、4800千克、5100千克、5400千克、5700千克、6000千克、6300千克、6600千克、6900千克、7200千克、7500千克、7800千克、8100千克、8400千克、8700千克、9000千克、9300千克、9600千克、9900千克、10200千克、10500千克、10800千克、11100千克、11400千克、11700千克、12000千克、12300千克、12600千克、12900千克、13200千克、13500千克、13800千克、14100千克、14400千克、14700千克、15000千克、15300千克、15600千克、15900千克、16200千克、16500千克、16800千克、17100千克、17400千克、17700千克、18000千克、18300千克、18600千克、18900千克、19200千克、19500千克、19800千克、20100千克、20400千克、20700千克、21000千克、21300千克、21600千克、21900千克、22200千克、22500千克、22800千克、23100千克、23400千克、23700千克、24000千克、24300千克、24600千克、24900千克、25200千克、25500千克、25800千克、26100千克、26400千克、26700千克、27000千克、27300千克、27600千克、27900千克、28200千克、28500千克、28800千克、29100千克、29400千克、29700千克、30000千克、30300千克、30600千克、30900千克、31200千克、31500千克、31800千克、32100千克、32400千克、32700千克、33000千克、33300千克、33600千克、33900千克、34200千克、34500千克、34800千克、35100千克、35400千克、35700千克、36000千克、36300千克、36600千克、36900千克、37200千克、37500千克、37800千克、38100千克、38400千克、38700千克、39000千克、39300千克、39600千克、39900千克、40200千克、40500千克、40800千克、41100千克、41400千克、41700千克、42000千克、42300千克、42600千克、42900千克、43200千克、43500千克、43800千克、44100千克、44400千克、44700千克、45000千克、45300千克、45600千克、45900千克、46200千克、46500千克、46800千克、47100千克、47400千克、47700千克、48000千克、48300千克、48600千克、48900千克、49200千克、49500千克、49800千克、50100千克、50400千克、50700千克、51000千克、51300千克、51600千克、51900千克、52200千克、52500千克、52800千克、53100千克、53400千克、53700千克、54000千克、54300千克、54600千克、54900千克、55200千克、55500千克、55800千克、56100千克、56400千克、56700千克、57000千克、57300千克、57600千克、57900千克、58200千克、58500千克、58800千克、59100千克、59400千克、59700千克、60000千克、60300千克、60600千克、60900千克、61200千克、61500千克、61800千克、62100千克、62400千克、62700千克、63000千克、63300千克、63600千克、63900千克、64200千克、64500千克、64800千克、65100千克、65400千克、65700千克、66000千克、66300千克、66600千克、66900千克、67200千克、67500千克、67800千克、68100千克、68400千克、68700千克、69000千克、69300千克、69600千克、69900千克、70200千克、70500千克、70800千克、71100千克、71400千克、71700千克、72000千克、72300千克、72600千克、72900千克、73200千克、73500千克、73800千克、74100千克、74400千克、74700千克、75000千克、75300千克、75600千克、75900千克、76200千克、76500千克、76800千克、77100千克、77400千克、77700千克、78000千克、78300千克、78600千克、78900千克、79200千克、79500千克、79800千克、80100千克、80400千克、80700千克、81000千克、81300千克、81600千克、81900千克、82200千克、82500千克、82800千克、83100千克、83400千克、83700千克、84000千克、84300千克、84600千克、84900千克、85200千克、85500千克、85800千克、86100千克、86400千克、86700千克、87000千克、87300千克、87600千克、87900千克、88200千克、88500千克、88800千克、89100千克、89400千克、89700千克、90000千克、90300千克、90600千克、90900千克、91200千克、91500千克、91800千克、92100千克、92400千克、92700千克、93000千克、93300千克、93600千克、93900千克、94200千克、94500千克、94800千克、95100千克、95400千克、95700千克、96000千克、96300千克、96600千克、96900千克、97200千克、97500千克、97800千克、98100千克、98400千克、98700千克、99000千克、99300千克、99600千克、99900千克、100200千克、100500千克、100800千克、101100千克、101400千克、101700千克、102000千克、102300千克、102600千克、102900千克、103200千克、103500千克、103800千克、104100千克、104400千克、104700千克、105000千克、105300千克、105600千克、105900千克、106200千克、106500千克、106800千克、107100千克、107400千克、107700千克、108000千克、108300千克、108600千克、108900千克、109200千克、109500千克、109800千克、110100千克、110400千克、110700千克、111000千克、111300千克、111600千克、111900千克、112200千克、112500千克、112800千克、113100千克、113400千克、113700千克、114000千克、114300千克、114600千克、114900千克、115200千克、115500千克、115800千克、116100千克、116400千克、116700千克、117000千克、117300千克、117600千克、117900千克、118200千克、118500千克、118800千克、119100千克、119400千克、119700千克、120000千克、120300千克、120600千克、120900千克、121200千克、121500千克、121800千克、122100千克、122400千克、122700千克、123000千克、123300千克、123600千克、123900千克、124200千克、124500千克、124800千克、125100千克、125400千克、125700千克、126000千克、126300千克、126600千克、126900千克、127200千克、127500千克、127800千克、128100千克、128400千克、128700千克、129000千克、129300千克、129600千克、129900千克、130200千克、130500千克、130800千克、131100千克、131400千克、131700千克、132000千克、132300千克、132600千克、132900千克、133200千克、133500千克、133800千克、134100千克、134400千克、134700千克、135000千克、135300千克、135600千克、135900千克、136200千克、136500千克、136800千克、137100千克、137400千克、137700千克、138000千克、138300千克、138600千克、138900千克、139200千克、139500千克、139800千克、140100千克、140400千克、140700千克、141000千克、141300千克、141600千克、141900千克、142200千克、142500千克、142800千克、143100千克、143400千克、143700千克、144000千克、144300千克、144600千克、144900千克、145200千克、145500千克、145800千克、146100千克、146400千克、146700千克、147000千克、147300千克、147600千克、147900千克、148200千克、148500千克、148800千克、149100千克、149400千克、149700千克、150000千克、150300千克、150600千克、150900千克、151200千克、151500千克、151800千克、152100千克、152400千克、152700千克、153000千克、153300千克、153600千克、153900千克、154200千克、154500千克、154800千克、155100千克、155400千克、155700千克、156000千克、156300千克、156600千克、156900千克、157200千克、157500千克、157800千克、158100千克、158400千克、158700千克、159000千克、159300千克、159600千克、159900千克、160200千克、160500千克、160800千克、161100千克、161400千克、161700千克、162000千克、162300千克、162600千克、162900千克、163200千克、163500千克、163800千克、164100千克、164400千克、164700千克、165000千克、165300千克、165600千克、165900千克、166200千克、166500千克、166800千克、167100千克、167400千克、167700千克、168000千克、168300千克、168600千克、168900千克、169200千克、169500千克、169800千克、170100千克、170400千克、170700千克、171000千克、171300千克、171600千克、171900千克、172200千克、172500千克、172800千克、173100千克、173400千克、173700千克、174000千克、174300千克、174600千克、174900千克、175200千克、175500千克、175800千克、176100千克、176400千克、176700千克、177000千克、177300千克、177600千克、177900千克、178200千克、178500千克、178800千克、179100千克、179400千克、179700千克、180000千克、180300千克、180600千克、180900千克、181200千克、181500千克、181800千克、182100千克、182400千克、182700千克、183000千克、183300千克、183600千克、183900千克、184200千克、184500千克、184800千克、185100千克、185400千克、185700千克、186000千克、186300千克、186600千克、186900千克、187200千克、187500千克、187800千克、188100千克、188400千克、188700千克、189000千克、189300千克、189600千克、189900千克、190200千克、190500千克、190800千克、191100千克、191400千克、191700千克、192000千克、192300千克、192600千克、192900千克、193200千克、193500千克、193800千克、194100千克、194400千克、194700千克、195000千克、195300千克、195600千克、195900千克、196200千克、196500千克、196800千克、197100千克、197400千克、197700千克、198000千克、198300千克、198600千克、198900千克、199200千克、199500千克、199800千克、200100千克、200400千克、200700千克、201000千克、201300千克、201600千克、201900千克、202200千克、202500千克、202800千克、203100千克、203400千克、203700千克、204000千克、204300千克、204600千克、204900千克、205200千克、205500千克、205800千克、206100千克、206400千克、206700千克、207000千克、207300千克、207600千克、207900千克、208200千克、208500千克、208800千克、209100千克、209400千克、209700千克、210000千克、210300千克、210600千克、210900千克、211200千克、211500千克、211800千克、212100千克、212400千克、212700千克、213000千克、213300千克、213600千克、213900千克、214200千克、214500千克、214800千克、215100千克、215400千克、215700千克、216000千克、216300千克、216600千克、216900千克、217200千克、217500千克、217800千克、218100千克、218400千克、218700千克、219000千克、219300千克、219600千克、219900千克、220200千克、220500千克、220800千克、221100千克、221400千克、221700千克、222000千克、222300千克、222600千克、222900千克、223200千克、223500千克、223800千克、224100千克、224400千克、224700千克、225000千克、225300千克、225600千克、225900千克、226200千克、226500千克、226800千克、227100千克、227400千克、227700千克、228000千克、228300千克、228600千克、228900千克、229200千克、229500千克、229800千克、230100千克、230400千克、230700千克、231000千克、231300千克、231600千克、231900千克、232200千克、232500千克、232800千克、233100千克、233400千克、233700千克、234000千克、234300千克、234600千克、234900千克、235200千克、235500千克、235800千克、236100千克、236400千克、236700千克、237000千克、237300千克、237600千克、237900千克、238200千克、238500千克、238800千克、239100千克、239400千克、239700千克、240000千克、240300千克、240600千克、240900千克、241200千克、241500千克、241800千克、242100千克、242400千克、242700千克、243000千克、243300千克、243600千克、243900千克、244200千克、244500千克、244800千克、245100千克、245400千克、245700千克、246000千克、246300千克、246600千克、246900千克、247200千克、247500千克、247800千克、248100千克、248400千克、248700千克、249000千克、249300千克、249600千克、249900千克、250200千克、250500千克、250800千克、251100千克、251400千克、251700千克、252000千克、252300千克、252600千克、252900千克、253200千克、253500千克、253800千克、254100千克、254400千克、254700千克、255000千克、255300千克、255600千克、255900千克、256200千克、256500千克、256800千克、257100千克、257400千克、257700千克、258000千克、258300千克、258600千克、258900千克、259200千克、259500千克、259800千克、260100千克、260400千克、260700千克、261000千克、261300千克、261600千克、261900千克、262200千克、262500千克、262800千克、263100千克、263400千克、263700千克、264000千克、264300千克、264600千克、264900千克、265200千克、265500千克、265800千克、266100千克、266400千克、266700千克、267000千克、267300千克、267600千克、267900千克、268200千克、268500千克、268800千克、269100千克、269400千克、269700千克、270000千克、270300千克、270600千克、270900千克、271200千克、271500千克、271800千克、272100千克、272400千克、272700千克、273000千克、273300千克、273600千克、273900千克、274200千克、274500千克、274800千克、275100千克、275400千克、275700千克、276000千克、276300千克、276600千克、276900千克、277200千克、277500千克、277800千克、278100千克、278400千克、278700千克、279000千克、279300千克、279600千克、279900千克、280200千克、280500千克、280800千克、281100千克、281400千克、281700千克、282000千克、282300千克、282600千克、282900千克、283200千克、283500千克、283800千克、284100千克、284400千克、284700千克、285000千克、285300千克、285600千克、285900千克、286200千克、286500千克、286800千克、287100千克、287400千克、287700千克、288000千克、288300千克、288600千克、288900千克、289200千克、289500千克、289800千克、290100千克、290400千克、290700千克、291000千克、291300千克、291600千克、291900千克、292200千克、292500千克、292800千克、293100千克、293400千克、293700千克、294000千克、294300千克、294600千克、294900千克、295200千克、295500千克、295800千克、296100千克、296400千克、296700千克、297000千克、297300千克、297600千克、297900千克、298200千克、298500千克、298800千克、299100千克、299400千克、299700千克、300000千克、300300千克、300600千克、300900千克、301200千克、301500千克、301800千克、302100千克、302400千克、302700千克、303000千克、303300千克、303600千克、303900千克、304200千克、304500千克、304800千克、305100千克、305400千克、305700千克、306000千克、306300千克、306600千克、306900千克、307200千克、307500千克、307800千克、308100千克、308400千克、308700千克、309000千克、309300千克、309600千克、309900千克、310200千克、310500千克、310800千克、311100千克、311400千克、311700千克、312000千克、312300千克、312600千克、312900千克、313200千克、313500千克、313800千克、314100千克、314400千克、314700千克、315000千克、315300千克、315600千克、315900千克、316200千克、316500千克、316800千克、317100千克、317400千克、317700千克、318000千克、318300千克、318600千克、318900千克、319200千克、319500千克、319800千克、320100千克、320400千克、320700千克、321000千克、321300千克、321600千克、321900千克、322200千克、322500千克、322800千克、323100千克、323400千克、323700千克、324000千克、324300千克、324600千克、324900千克、325200千克、325500千克、325800千克、326100千克、326400千克、326700千克、327000千克、327300千克、327600千克、327900千克、328200千克、328500千克、328800千克、329100千克、329400千克、329700千克、330000千克、330300千克、330600千克、330900千克、331200千克、331500千克、331800千克、332100千克、332400千克、332700千克、333000千克、333300千克、333600千克、333900千克、334200千克、334500千克、334800千克、335100千克、335400千克、335700千克、336000千克、336300千克、336600千克、336900千克、337200千克、337500千克、337800千克、338100千克、338400千克、338700千克、339000千克、339300千克、339600千克、339900千克、340200千克、340500千克、340800千克、341100千克、341400千克、341700千克、342000千克、342300千克、342600千克、342900千克、343200千克、343500千克、343800千克、344100千克、344400千克、344700千克、345000千克、345300千克、345600千克、345900千克、346200千克、346500千克、346800千克、347100千克、347400千克、347700千克、348000千克、348300千克、348600千克、348900千克、349200千克、349500千克、349800千克、350100千克、350400千克、350700千克、351000千克、351300千克、351600千克、351900千克、352200千克、352500千克、352800千克、353100千克、353400千克、353700千克、354000千克、354300千克、354600千克、354900千克、355200千克、355500千克、355800千克、356100千克、356400千克、356700千克、357000千克、357300千克、357600千克、357900千克、358200千克、358500千克、358800千克、359100千克、359400千克、359700千克、360000千克、360300千克、360600千克、360900千克、361200千克、361500千克、361800千克、362100千克、362400千克、362700千克、363000千克、363300千克、363600千克、363900千克、364200千克、364500千克、364800千克、365100千克、365400千克、365700千克、366000千克、366300千克、366600千克、366900千克、367200千克、367500千克、367800千克、368100千克、368400千克、368700千克、369000千克、369300千克、369600千克、369900千克、370200千克、370500千克、370800千克、371100千克、371400千克、371700千克、372000千克、372300千克、372600千克、372900千克、373200千克、373500千克、373800千克、374100千克、374400千克、374700千克、375000千克、375300千克、375600千克、375900千克、376200千克、376500千克、376800千克、377100千克、377400千克、377700千克、378000千克、378300千克、378600千克、378900千克、379200千克、379500千克、379800千克、380100千克、380400千克、380700千克、381000千克、381300千克、381600千克、381900千克、382200千克、382500千克、382800千克、383100千克、383400千克、383700千克、384000千克、384300千克、384600千克、384900千克、385200千克、385500千克、385800千克、386100千克、386400千克、386700千克、387000千克、387300千克、387600千克、387900千克、388200千克、388500千克、388800千克、389100千克、389400千克、389700千克、390000千克、390300千克、390600千克、390900千克、391200千克、391500千克、391800千克、392100千克、392400千克、392700千克、393000千克、393300千克、393600千克、393900千克、394200千克、394500千克、394800千克、395100千克、395400千克、395700千克、396000千克、396300千克、396600千克、396900千克、397200千克、397500千克、397800千克、398100千克、398400千克、398700千克、399000千克、399300千克、399600千克、399900千克、400200千克、400500千克、400800千克、401100千克、401400千克、401700千克、402000千克、402300千克、402600千克、402900千克、403200千克、403500千克、403800千克、404100千克、404400千克、404700千克、405000千克、405300千克、405600千克、405900千克、406200千克、406500千克、406800千克、407100千克、407400千克、407700千克、408000千克、408300千克、408600千克、408900千克、409200千克、409500千克、409800千克、410100千克、410400千克、410700千克、411000千克、411300千克、411600千克、411900千克、412200千克、412500千克、412800千克、413100千克、413400千克、413700千克、414000千克、414300千克、414600千克、414900千克、415200千克、415500千克、415800千克、416100千克、416400千克、416700千克、417000千克、417300千克、417600千克、417900千克、418200千克、418500千克、418800千克、419100千克、419400千克、419700千克、420000千克、420300千克、420600千克、420900千克、421200千克、421500千克、421800千克、422100千克、422400千克、422700千克、423000千克、423300千克、423600千克、423900千克、424200千克、424500千克、424800千克、425100千克、425400千克、425700千克、426000千克、426300千克、426600千克、426900千克、427200千克、427500千克、427800千克、428100千克、428400千克、428700千克、429000千克、429300千克、429600千克、429900千克、430200千克、430500千克、430800千克、431100千克、431400千克、431700千克、432000千克、432300千克、432600千克、432900千克、433200千克、433500千克、433800千克、434100千克、434400千克、434700千克、435000千克、435300千克、435600千克、435900千克、436200千克、436500千克、436800千克、437100千克、437400千克、437700千克、438000千克、438300千克、438600千克、438900千克、439200千克、439500千克、439800千克、440100千克、440400千克、440700千克、441000千克、441300千克、441600千克、441900千克、442200千克、442500千克、442800千克、443100千克、443400千克、443700千克、444000千克、444300千克、444600千克、444900千克、445200千克、445500千克、445800千克、446100千克、446400千克、446700千克、447000千克、447300千克、447600千克、447900千克、448200千克、448500千克、448800千克、449100千克、449400千克、449700千克、450000千克、450300千克、450600千克、450900千克、451200千克、451500千克、451800千克、452100千克、452400千克、452700千克、453000千克、453300千克、453600

261. 使用率调查可以比消费调查更准确地显示，每类用户包括多少住户。在上面的例子中有4类：有和没有空间取暖要求的，把木柴作为：主要/唯一和次要燃料的用户。使用率调查因为相对来说程序简单，费用低廉，所以更有可能重复进行。重复调查可以显示已指明的几类用户数目的变化。

262. 在多数国家中，具体说是木柴消费，总的来说就是生物质燃料消费在发生变化，这与其说是因为每个用户消费水平变化所致，不如说是由于使用率的变化而引起的。因此，虽然不必完全排除有时也有可能获得更多的消费调查资料，但是通过经常反复的使用率调查来监测各种变化则更为重要。这一方法还有一个吸引人的地方就是取得使用率数据花费时间少，因此就不需要进行同样多的消费调查所必需的事先规划和准备。

263. 纵观各国发生的情况就会看出，人们提出的进行大规模的生物质能源消费调查的最有力的理由常常是，上次调查进行得不如现在要进行的调查好。进一步审查还会发现，最好不要去怀疑已经获得的资料，从新的基础上重新调查，而是重复前次的调查，接受其种种局限，以便确定发生了什么重大变化。

### 3、生物质能源使用情况的非住户调查

264. 虽然大部分木柴和其他生物质燃料很可能是在住户中消费的，但是许多国家也在工业部门中消费大量此类燃料。要取得工业部门消费的统计数字，就应当以与在住户调查中采取的原则相类似的原则为根据——也就是说，用分别计量使用率和消费水平的方法来解决这个问题。

265. 要想做出旨在同样适用于所有国家情况的普遍性论断，可能是很危险的；但是要说木柴和木炭的消费集中于已指明的工业中的较小的企业和组织，则比较稳妥。

266. 在特殊的工业生产过程中，所消费燃料量的多少同该生产过程的实际产出有直接关系。实际产出在汇编工业生产统计资料时可能已经测定出来了。因此，使用率调查应当争取获得关于使用木柴（或其他有关生物质燃料）的企业数目的数据，以及对这些企业实际产出的计量。从这些计量出发，利用商定的燃料与产出的比率，就可能估计出生产过程中可能会消费的非商业燃料量。

267. 在无法取得对实际产出的精确测定时，可以找到其他替代计量方法，如雇员人数，把它同使用率计量结合起来就可以大致估计出生物质燃料的可能消费量。

268. 对工业和其他非住户部门的消费调查，一般来讲，在设计和执行上有很多问题。必须明确规定计划作为此类调查对象的居民群，规定抽样方法、记录消费量的最恰当方式（可以以某一时期的送货量为根据，也可以储存数量变化为根据，或者也可以根据一个企业的实际产出进行消费记录），以及应当如何把计算总额的因素应用于抽样数据、以提供对全国的估计数字。

269. 由于取得可靠数据面临着很多的困难，所以许多国家选择靠聪明的猜测来确定大部分非住户部门可能消费的生物质燃料，是并不奇怪的。虽然根据使用率和消费量可能设计出能反映一个国家消费模式的计量方法，但是如果国家能源统计中有其他重大空白存在，是否应优先考虑采用这种方法的高昂代价是有争议的。

#### 4、对生物质燃料消费的抽象计量

270. 第 266 段已指明，不用借助对消费本身的经常或定期测定，只要依据对消费者人数的测量，就经常有可能确定生物质能源的消费趋势。如果主要目的只是大致显示由生物质燃料填补的国家能源需求的比例并且显示趋势，那么在下一阶段也可以采取这种方法。

271. 分析在许多发展中国家进行的调查往往显示出明显相似的结果，对这些调查曾进行分析以显示人均生物质能源消费量。每户做饭所需能量多少，取决于住户规模、饮食要求、燃料利用效率，而且在较小的程度上也取决于所用燃料的水份含量。在某些国家，如在太平洋地区许多国家中，举办庆祝宴会可能消费大量燃料，但是每当出现这种情况，结果就是把燃料集中消费在一个地点，在其他许多地点却会少量减少消费作为补偿。人们发现，尽管有这一切影响，人均每年做饭就需要 6500 兆焦耳左右的燃料，相当于半吨木柴或 150 千克煤油。在空间取暖需要不大的国家中，这也就接近它们总的能量需要。

272. 人均空间取暖所需能源，少则为零，多则超过做饭所耗能量，这取决于当地

气温。对于多数热带和亚热带国家来说，空间取暖需求同做饭需求相比可能很小，因此可以认为后者包括了一切空间取暖需要。在其他国家中可能需要取得更明确的调查数据，然后才能确定平均抽象能量需求，包括做饭和空间取暖：这些需求在不同国家中变化很大。

273. 如果一个国家没有关于生物质能源消费的详细精确数据，可以参照各国情况，或邻国情况或者被认为有相同人均需求的其他特殊国家的情况，取得估计数字。所得估计数字将是按比较对象国家中每个生物质燃料用户的人均消费量和本国消费或被认为消费生物质燃料的人数计算出来的。

274. 在工业部门中，有这样的情况，即对消费的抽象估计数字就是所能取得的最有效的估计数字。这些情况常常与发电有关。如在食糖和棕榈油工业中，当为了生产加工所需的热能或为了发电消费蔗渣或其他作物残余物时，指望能准确测定实际消费量是不现实的。如果不增加成本就可立即利用的残余物数量超过了能量生产的需要，那么就不用再管实际消费量了。在这种情况下，也许最好根据下述材料来取得残余物的抽象数字：(a) 生产实际发电量（以理论发电效率为依据）所需燃料量，以及 (b) 提供其他生产过程中实际消耗的热量（根据对单位产量理论上所需燃料的估计）所需要的燃料量。在这种情况下，显示因改用农业残余物所“节省”的常规燃料量，也是一种能源分析人员和能源规划人员可能感兴趣的统计方法。

## B、可能遇到的生物质燃料

### 1、一次和二次燃料

275. 本节要论及可以归在各种标题之下的较普通的生物质燃料。第一种也是使用最广泛的的就是各种各样的木柴；此外，还有植物（或作物）残余物、动物粪便和生物气。这些都被当作一次燃料。虽然生物气来自具有产生能的潜力的其他产物，但是却不能通过普通意义上的能量转化工艺而获得。燃料酒精（乙醇和甲醇）也来自可以直接用作燃料的植物原料，但是按照常规并且为了简便起见，这些燃料酒精，还有经过处理可作为

一种燃料“延伸物”使用的椰子油，都被当作一次燃料。而木炭则被当作二次燃料。

276. 被消费的多数木炭，在较小程度上也包括木柴，本将作为商业产品而买卖。不过，这种买卖和分配同更通常的“商业”燃料的买卖与分配相比，还是很简单的买卖。对统计人员来说，需要对它们加以区别，承认需要不同的资料收集技术。下列各段将分别讨论这些燃料。

## 2、木柴

277. 木柴是以木材、枝条、细枝和梢枝的形式被收集和消费的。木柴可以来自乔木或灌木或灌丛，而且可以带或不带叶烧。它可以是从乔木上落下的枝条，也可以是在不影响乔木将来生长的情况下从乔木上“修剪下”；它可以来自被砍伐的为生产燃料而种植的乔木；也可以是来自为其他目的而砍伐的乔木。它也可以来自林中乔木、灌木或灌丛；破坏乔木灌木，即使不是大规模地和长远地影响环境，也将会潜在地严重影响当地环境。“木柴”一词包括所有这些形式的木料。“可再生”一词，只适用于至少是以与砍伐相等的速度种植和补种的木柴。

278. 唯有在树木是作为能源产品专门用于消费而种植（常常是种在专用种植园）情况下，“生产”这个名词才具有实际意义。不过，如果树木是这样种植的，那么它只可能提供实际消费的木柴的一部分。因此，对生产的计量应限于对专门种植园的监测；这些计量并不能作为提供列入国家能源统计的全面数据的切实来源。

279. 木柴在收集时水分含量可能很大。当木材很湿时，水分就占其重量的一半或一半以上；当被风干时，水分在良好的风干条件下最终也许会减少到总重量的八分之一；要除去剩余的水分，必须用炉子烘烤。一切木柴消费统计计量，都必须特别考虑到消费时木柴的水分含量。一吨木柴完全干燥时，大约能产生19吉焦耳能量；一吨木柴，如果水分含量占其重量的一半，就只能产生略高于8吉焦耳的能量。水分含量不同的木柴之热值差别见附件二。



生的热量比例。在露天用木柴生火做饭，所产生的热量能有效利用于做饭的还不足10%；而用特殊设计的，高效利用燃料的炉灶，这个比率就可以接近20%。

281. 由于这些差别，对被消费木柴重量的测定，只能提供可望获得的资料的一部分。为了预测将来可能消费的木柴量，或者在不使用木柴的情况下预测所需商业能源量，人们就会希望也预测燃料的可能使用效率。

282. 关于木柴消费的数据来源，可能就是来自调查的消费数据和“使用率”数据的结合（见上文A节）。关于被消费的木材水分含量之类情况的数据，只能从消费调查中获得；关于所用炉灶的种类的数据，同样可以得自使用率调查。

283. 在消费调查中，计量木柴的单位应当是千克（或吨）。然而，要计量被调查的每一户所烧木柴的水分含量则是不实际的；因此只能假定其水分含量与从少数测量中得出的平均值相当。在有些调查中人们认为，被消费的木材平均水分含量为30%（“以干燥为标准”——那木材干燥时其重量有30%是作为外加水分而存在的）。这类木柴的净热值大约是14兆焦耳/千克（即3300千卡/千克），虽然不同种类的木材热值与此稍有不同。

### 3、木炭

284. 消费调查结果应当用所消费的重量（千克）来显示有关木炭的数据。在以提供特定量木炭所需木柴需求的形式来估计一次能源需求时，就必须参照木材密度，把木材转换为木炭的效率，以及木材在转换时的水分含量。因为木材密度有差别，而木炭的密度并非如此，所以生产一种重量的木炭所需要的木材量也有很大差别：2.5立方米的干美洲五针松木（密度433千克/立方米）产出的木炭，等于1立方米的美洲红树（密度1176千克/立方米）产出的木炭。

285. 从下列例子可以对于可能经历的差异有一些概念：

(a) 要生产一定重量的木炭，如果木柴水分含量为100%（以干燥为标准），所需要木柴比水分含量10%的木材多三倍（以重量计）；

(b) 就任何特定量的木柴而言，不论其水分含量大小，在某些分解炉烧制要比在简陋的土窑中烧制转换率可高三倍；

286. 由于缺乏基于观察实践的转换系数,所以对木材转换成木炭的比率只得假定。事实上,用4至10立方米的风干木材就可以烧制1吨木炭,关键看用的什么窑。通常采用的平均数是6立方米木材生产一吨木炭。

287. 木炭的热值大约是30兆焦耳/千克。因此,6吨热值14兆焦耳/千克和总含能量84000兆焦耳的木材,可以转换成1吨含能量30000兆焦耳的木炭。剩余部分的54000兆焦耳在转换过程中失去了。在转换阶段造成的这种能量损失,可以从木炭最终消费的较高效率中得到弥补。此外,木炭的装卸、储存和运输也比木材容易和便宜。

288. 木炭不仅可用木材,而且可用植物残余物烧制。这种木炭往往含灰量较高,因此热值低于由木柴烧制的木炭。25兆焦耳/千克的热值更有可能常用,虽然这也要取决于转换工艺的效率高低(尤其是取决于是否已全部转换成了木炭)。

#### 4、植物残渣

289. 许多植物残渣一干燥就成了一种很方便的能源。它们的含能量比较而言很低,因此远距离运输并与商业燃料竞争出售,是不可能划算的。不过,如果在当地用于特定目的,那么它们就常常可以提供一种免费或极便宜的能源。例如,糖厂消费蔗渣(甘蔗残渣),棕榈油工业消费棕榈油残渣(纤维和皮壳),当地农场和住户利用稻米和小麦残余物(皮壳和稻草)。

290. 可利用的残余物数量,往往超过了满足当地特殊能源要求的数量。在有些情况下,有可能在植物残余物过剩的地方,确定额外能源消费活动的场所,通常就是发电的场所,但是在这方面,植物残余物利用的季节性可能是个不利因素。因此,蔗渣和棕榈油残余物都只在一年的某些时候用于发电。比起植物残余物本身的经济实用性来,电供应范围更广,可作为使用更方便的能源形式,用于更广泛用途。由于没有切实措施测定发电所耗的植物残余物的数量,所以应当采取根据所发电量及发电过程的可能效率进行生产估算的办法。当然,测定的发电量,必须包括发电公司内部消费的电量和供给其他用户的电量。

## 5、动物粪便

291. 动物粪便通常呈现为粪饼，用来满足世界许多没有现成植物物质供应的地方的基本能源需要。它们成了农业部门的一种珍贵产品，（干燥后）可以作为一种燃料用于做饭和取暖，尽管这种用途会影响将之用作肥料那样的更有用的用途。它们还可以作为生物气消化池的投入物。

292. 正象处理已经说明的其他形式的非商业能源一样，计量单位应当是一个重量单位，最好能表示燃烧时这种生成物中通常存在的水分含量。关于使用率和消费量的资料，可从第十章说明的那种调查中得到。

## 6、生物气

293. 生物气主要由生物粪便腐变而成的沼气构成。固体或半液体的原生成物产生气体，可以用于做饭、取暖或照明。这一过程的残余物，特别是当使用某几类生物气消化池时可以用作肥料。

294. 对所消费生物气的估计，必须参照所装发生设施的气体生产能力。这可以在进行专门能源消费调查的过程中获得，也可以从以特殊类型的消化池设计的气体产量为根据的抽象数字那里获得。由于产生生物气的使用率总的来讲还相当低，一切旨在统计一切非商业能源的调查很少列入，不足以提供可靠的全国性估计数字，因此可以要求再进行一次专门了解生物气使用情况的调查。这样的一种从有记录的生物气设施抽取样品的调查，可能主要涉及消化池有哪些用途、其利用方便与否和使用效率（常常发现实际产出大大低于设计能力），节省的替代燃料多少以及更广泛安装使用的潜力多大。在目前的发展阶段，这些因素可能关系更大，估计它们对全国能源需求的作用倒在其次。

## 7、植物液体燃料

295. 用来和汽油掺和的燃料酒精，可以用甘蔗糖浆及其他植物物质的蒸馏物提取。椰子油也可经过处理与柴油掺和。这两个事例的目的就是要“扩大”矿物燃料。虽然甘蔗酒精显然是转化工艺的产物，但是其原料是一种潜存的食物来源，而不是一种一次能源，因此以甘蔗为基本原料的用作燃料的酒精，本身就可以视为一种一次燃料。同样，椰子油，虽然是提炼得来的，却也可以被视为一种一次燃料，因为它的替代用途是作为食物。

### 十一、供能源分析使用的补充数据

#### A、概论

296. 本手册第一部分前述各章，主要涉及收集关于各种燃料生产、转化和消费的常规统计数字问题。这些数据旨在产生一致的时间数列资料，显示这些燃料的供求变化。这些数据还为进行比较和观察不同燃料之间的互相关系提供了基础，而且当资料用统一单位表示时，还为经常监测国家能量模式和编制能量平衡表提供资料。

297. 在具有财力人力条件的情况下，所述的资料中许多资料的收集都不止一年一次，因此这些资料也将是季度性（或每月）能源监测的手段。

298. 要想更全面理解当今能源的发展情况，还需要其他背景数据和有关数据。在自信地采取许多决策之前，也有必要把这种进一步的背景资料与有关其他社会和经济因素的数据结合起来。

299. 这类每一个国家都要收集的与能源监测有关的额外资料，主要取决于当地因素，如该国在什么程度上算是一个净能源生产国，特殊燃料——不论是进口的还是当地生产的——能否获得，工业化程度，等等。因此，下面的建议不可能完全适用于许多国家。但是希望它们在本国具体情况下需要时，能予以参考。

300. 除了为决策提供重要背景资料外，这些补充统计资料也可能突出说明通常收集的数据哪些地方有重大遗漏，哪些地方准确性或范围需要改进。

## B、煤和其他固体燃料

301. 煤的未来利用潜力，取决于一个国家内现有多少煤（其煤的储藏量），煤生产和分配业的现有和将来要建立的基础设施，现有煤的不同质量，生产（或进口）地点在地理上是否距消费者很近，潜在消费市场的规模，可能的价格。对煤规划或能源规划来讲，必须收集关于这些特征的资料。

302. 下列统计资料可能提供探讨这类问题所必需的那种背景资料。中央政府、地区或地方政府和煤炭工业本身，各自在何种程度上负责利用所获得的资料，当然会反映出实际的职责划分。总的国家能源规划，按其定义来说就是中央的职能，会需要一部分下面概述的资料，但不一定是全部。

### (a) 煤的可获得量

地下煤的估计（已探明和潜在的）总储量和地理区域储藏量；地下深度（表明深矿开采和露天开采的可能）；储藏煤的质量（杂质、含灰量、热值）；煤层厚度。（此外，还需要指明采煤包括处理周围岩石的困难，以确定煤最终开采可能需要的总成本及其经济上的生存能力）

### (b) 煤生产和分配业的基础设施

深矿和露天矿所有者的数目和类型；它们的地理位置；每个矿的储量；各个矿目前的规模（生产水平、雇用人数），它们的煤的质量及开采成本。（由这

些资料就可以决定什么时候发现开采某一个矿不合算，应当在什么地方集中全力进行成本最合算的开发)煤在被开采后的装卸；公路、铁路或水路运输量；国营和私营部门的分配参与；装卸和分配出口与当地消费煤的方法按照地理位置计算的出口/进口地点的数目；它们的装卸能力；进口/出口煤的运输方法（公路、铁路、水路）；这种分配方法的载量和能力生产对环境的影响（例如树林覆盖面积损失、空中和地上的化学杂质，未来土地垦殖需求）；环境改善的费用。

### (c) 可获得的煤的质量

列在适合该国家的质量大标题下的地理区域产量（如炼焦煤、蒸汽锅炉用煤、家用褐煤等）；按同样分类的储藏量和分配系统（这类资料多数将从在（a）和（b）标题下收集的资料中获得）

### (d) 生产和分配的地理分布

根据规模（消费量）和所消费煤的质量的消费者的地理分布；运达消费者身边的潜在分配系统（公路、铁路和水路网的能力）

### (e) 潜在消费者市场

根据企业类型、根据规模和地域、根据煤或其他指定燃料使用划分的机构数目；根据地区和目前燃料使用情况划分的住户（和其他指定的潜在用户）的数目不同地区利用不同类型的设备（锅炉、窑、露天生火等）消费煤的效率；新设备的效率；当地环境对消费的限制

### (f) 收取的价格

现有各种类型/质量的不同数量的煤在矿井和中间分配点收取的价格，最终用户所付的价格；公路、铁路和水路运输系统（每公里）的分配费用

不同类型/质量的煤从不同产地国购入的进口价格（到岸价格）；现有可供出口的不同类型/质量的煤的出口价格（离岸价格）

### (g) 煤产品

生产焦炭、煤球和其他煤产品的工厂数目和生产能力；它们的地理位置；不同的煤转化工艺对环境的影响；相当于在上面（d）至（f）标题获得的煤的资料的其他资料

## C、原油

303. 如果一个国家是原油生产国，那么原油在其国民经济中就可能起即使不是主导的也是重要的作用。一般微观和宏观经济以及能源监测，肯定几乎都需要常规和较经常的数据。如果一个国家进口大量的原油到国内提炼，然后又将提炼出的许多产品出口，这种情况也同样适用。

304. 因为几乎肯定经常需要背景资料，所以其中有一些已经包括在第六章中，设想它将成为常规统计资料的一个完整组成部分。然而，也有一些情况，人们认为把所有原油统计资料纳入是不合适或不可能的，也许是因为对不同上游功能控制的划分，在这种情况下，就可能需要在以下的类别中增加某些额外的统计资料：

### (a) 原油的可获得量

下”)石油的(化学)性质;有关气体的存在(或不存在)和范围;不同油田石油的深度及其他油田特征;油井的数目和生产能力;单井的生产

正在开采或计划开采的油田/油井的数目;它们可能的生产水平和开始日期;天然气田/井的(现有和计划开采的)凝析油可获得率

原油出口/进口装卸设施的所有权、地点和装卸能力

### (b) 原油生产和装卸业的基础设施

不同油田/油井的所有权;生产合同/协定的细则;输油管和其他井口分配设施的特征,包括能力和使用情况;海岸和近海使用的设备和设施(例如固定和浮动平台、信号塔等),包括装卸凝析油的设备和设施;国际买卖原油的产地和目的地;来自各个油田或进口地点的原油的炼油厂目的地

### (c) 原油价格

井口交货价格;进出口价格;对不同产地的原油征收的税

## D、石油产品

305. 对有关石油产品的补充资料的需求,基本上反映了对煤和煤产品的补充资料的需求。不过,由于一般说来石油产品对能源需要的贡献较大,并由于石油产品多种多样,有较多的截然不同的用途(包括用于非能源目的),要汇集关于石油产品的背景资料,可能有理由使用远远超过汇集关于煤的背景资料所使用的财力人力。

306. 尤其重要的是,需要知道石油产品与煤产品之间的比较。



资料：

(a) 炼油厂的数据

根据炼油厂的不同类型（例如有或没有重整、分馏或转化的能力）和位置测定的不同炼油厂的使用期限和提炼能力；应当关闭的油厂和正在发展的油厂的类似详细情况；不同种类提炼能力的所有权

比常规统计资料更详细的炼油厂产量；提炼成本；炼油厂的效率

(b) 石油产品分配业的基础设施

分配不同产品的输油管的数目、长度和容量；由输油管、公路、铁路或水路分配的单个产品（或成组产品）的数量；分配系统包括中途储存/分配设施的所有权；不同石油产品的国际贸易港口装卸设施的所有权、位置及其他特征

装罐厂的生产 and 储存能力；不同型号罐的使用率和设计用途；装罐厂和中途储存设施的数目和位置；散装液化石油气储存和分配设施

(c) 不同石油产品的现有和潜在市场

就每项主要石油产品而言，产品消费设备（包括飞机、卡车、敞篷小型运货卡车、小轿车等等）的数目；使用不同形式能源（也可使用替代燃料）消费设备（锅炉、熔炉等）的企业机构数目；所安装设备的大小和能力；不同类型的设备利用不同燃料的效率（如不同类型车辆每升油平均行驶的公里数，不同

用液化石油气的车辆的数目；每个用户的液化石油气消费

需要用于非能源目的的石油（能源）产品的（现有的、正在开办的和计划开办的）工厂的数目和生产能力；使用非能源产品（沥青等）工厂的数目和生产能力

---

注：在许多国家中现在还有没现成的关于按类型统计在公路上实际使用的车辆数目的准确资料。通常使用的是，根据已登记的车辆数目的数字，这些数字没有考虑到那些已经不同或废弃的车辆。因此购买车辆人数增加速度和每辆车的能源消费趋势的资料，常常给人一种错误印象。这反过来又导致了对未来运输能源需求做出不可靠的预测和计划。所以，对能源规划人员来说十分重要的是，应当经常提供关于在路上行驶车辆的数目的可靠的统计资料。严格地说，这些并不是“能源”统计数字；而且更可能归交通部来收集。这不应妨碍运用能源部门的压力对数据作一切必要紧急的改进

---

#### (d) 收取的价格

不同石油产品的炼油厂交货价格、中间价和最终用户价；国家和地方对不同产品征收的税；国际和国内销售成本；

散装液化石油气和不同型号罐的进/出口价格；（散装液化石油气和不同型号罐）的装罐厂交货价格、中间价格和最终用户价格；所征的税

307. 在生产天然气和原油的地方，二者获得的资料必须相互一致，所获得的关于它们各自生产工业的基础设施，包括油（气）田/油（气）井，输送管道、储存、净化和分离工厂等的资料也必须相互一致。

308. 由于大量销售和消费天然气的的能力，需要在输送管道和管网分配设施上大量投资，所以规划的重点可能集中于进一步天然气销售的潜在市场。这可能在某些地区促使人们对总需求和潜在需求比对部门的需求更感兴趣。

309. 按第七章所述及的常规数据收集方法获得的资料以外的资料，可在下列标题下，集中论述。

#### (a) 天然气的可获得量

按气田测定的（已探明的和潜在的）储藏量；已确定储藏量的化学特性（存在的杂质，总含能量）；不同气田（已经开发的、正在开发的或可能有待将来开发的）深度、周围岩石等方面的物理特征；单井的数目、生产和生产能力；正在开发或计划将来开发的气井的生产能力和开始日期；在气井被燃烧掉或重新注入气井的天然气的利用率和数量

伴生天然气的（探明和潜在的）储藏量；储藏的化学特性；（正在生产的、正在挖掘的和计划挖掘的）油井的天然气生产率；它们的单井生产和（天然气）能力；在油井被燃烧掉或重新注入气井的天然气的利用率和数量

#### (b) 天然气生产和装卸业的基础设施

天然气田/井的所有权；生产合同/协定；输送管道（包括伴生天然气输送管道）的特征（包括输送量和使用）；海岸和近海使用的设备和设施（固定和浮动平台、净化工厂等）

液化工厂的所有权、生产能力和使用；分离工厂的所有权、生产能力和使用；越境输送管道的所有权、生产能力和使用；管道抽油设施使用率

最后分配管道（管网）所有权、输送能力和利用；已确定的不同管网的区域范围

### (c) 天然气的现有和潜在消费市场

按部门和/或费率统计的联结于不同管网的用户的数目；按部门（和/或费率）统计的每个管网覆盖地区内的潜在用户数目；按部门（和/或费率）统计的未被管网覆盖地区里的潜在用户数目；不同形式的设备为指明的目的消费天然气的数量

需要天然气用于非能源目的的（现有的、正在开办和计划开办的）工厂的数目和生产能力

### (d) 收取的价格

天然气的井口交货价格、中间价和最终价格；所征税收；（液体或气体形式）进/出口价格；国际和国内的销售成本（包括管道、泵气站等的维修成本）

## F、衍生气

310. 所需要（和现有）的资料，将反映出现有一切衍生天然气工业的结构，而且因国家不同而有很大的变化。在某些地方，衍生天然气只满足了一小部分的能源需求；在其他地方，则可能成为一种重要的能源。

311. 不论环境如何，对资料的需求原则上是相同的：明确工业结构、销售系统及现有和潜在市场。要达到这个目标，就需要利用下列与上面概述的统计天然气的方法相同的方法。

## G、电力

312. 大多数电是通过一些易辩认的发电站组成的现有网络来提供的。正如处理天然气一样，已经以大批投资装设了经久的供应系统。发达程度不同的销售网络已经使用多年，而且几乎肯定比任何天然气管网时间都长。网络供电技术世界各地几乎都是一样的。这就使国际上在为供电日常管理而经常收集并使用因而也可向中央政府提供的资料方面，取得相当大的一致。

313. 在多数国家里，电的供应发展非常迅速，因生产和财富的增长往往使对这种方便的能源形式的需求失衡。此外，电的供应也常常被看成是一种社会需要，而且以未必经济的价格把电的供应扩大到较偏僻的农村地区的计划，已经在许多国家被采用。

314. 在较长的时间内对电的需求，是通过引进新的发电站以增加供应能力来满足的。当需求超过可以立即获得的供应时，或者必须减弱电力（如通过降低电压），或者在更极端的情况下，通过切断对电力网络某些部分的供应中断供电。如果是水力发电厂，这类切断电源可能是因为出故障或者缺水所致。

315. 并不是所有的供电用户都可以获得供应。因此，实际电消费是否切实反映了对电的需求，或者是否应当只作为一种对供应的计量是有争论的。由于新电站投入生产，供应可获得量的增加就需要很长的生产准备过程，大量的投资和国家的计划，而且需要大量背景资料和仔细的常规观测才能做出决定。

316. 不象许多大规模投资决定，涉及到一个“是”或“否”的决定（如果“是”，何时？），电的供应投资则有多种可能性。投资采取的形式，可以选择燃料或选择技术来增加一次电或二次电的生产；也可以通过减轻输送过程中的损失程度或者通过改进电网来增加供应能力。

料。很可能包括获得关于下列特征的资料。

(a) 电的可获得量 (公共供电)

已安装和运转的生产能力；在和开始日期一起被安装过程中的生产能力；根据使用期限和类型（水力的、用煤发动的、石油发动的、柴油发动的、天然气发动的、联合循环等）统计的各个发电站的已安装和可使用的生产能力；电站相对于发电中使用的燃料的供应（或水力和其他一次能源）的地理位置

电站负荷率（每小时或每日平均产量，以每个电站的运转能力的百分比表示）；系统负荷率（该系统每小时或每日的平均产量，以高峰系统需求的百分比表示）；电厂最大负荷（每个电厂达到的产量的最高水平）；系统最大负荷（每个电网系统一次达到的高峰产量）；高峰系统需求（扣除一切由于电压降低或供应中断而减少的负荷之后该系统的最大负荷）；由于故障或计划维修而停止工作的电厂的生产能力；由于电压降低而引起的负荷减少的频率和持续时间；所服务地区断电频率和持续时间

每个电站发的电；每个二次发电站消费的规定燃料量；每个二次发电站的发电效率（所发电的热值，以所耗燃料的净热值的百分比表示）

(b) 电的可获得量 (自身发电)

每个（大）电厂的已安装的和运转能力；正在安装和计划安装的生产能力；每个电厂的使用期限和发电方式（水力发电、煤发电、柴油发电等）；大型自身发电厂（相对于电网络供应可获得量）的地理位置

每个电厂的电产量；每个电厂为二次发电厂发电所消耗的燃料量；二次发电厂的效率

## 共供电的消费量

自身发电与公共供电的关系；发电方式（季节性，每日的时间）

### (c) 电力输送和分配的基础设施

根据不同的输电电压统计的每个独立电力网的长度（公里）；根据电力网统计的配电分站的数目；电力网之间联系（包括国际贸易使用的电力网间联系）的详细情况

根据类型（列在部门、分部门或一致收费率标题下）和电力网统计的最终用户数目；与公共供电联结的住户的数目，以每个电力网所覆盖地区的所有住户的百分比表示；根据电力网统计的家用电表点数目（如果与联结数目有出入）

### (d) 公共供电的潜在消费市场

没有公共供电地区的住户数目；这类住户的社会经济特征；工业自身发电单位的数目和规模（成交量、产出等）

按部门统计的设备和电器所有权和使用权

### (e) 成本和收取的价格

每个公共供电站和不同类型电站累计的电力生产工厂交货价格（即生产每个单位（千瓦·小时）的成本）

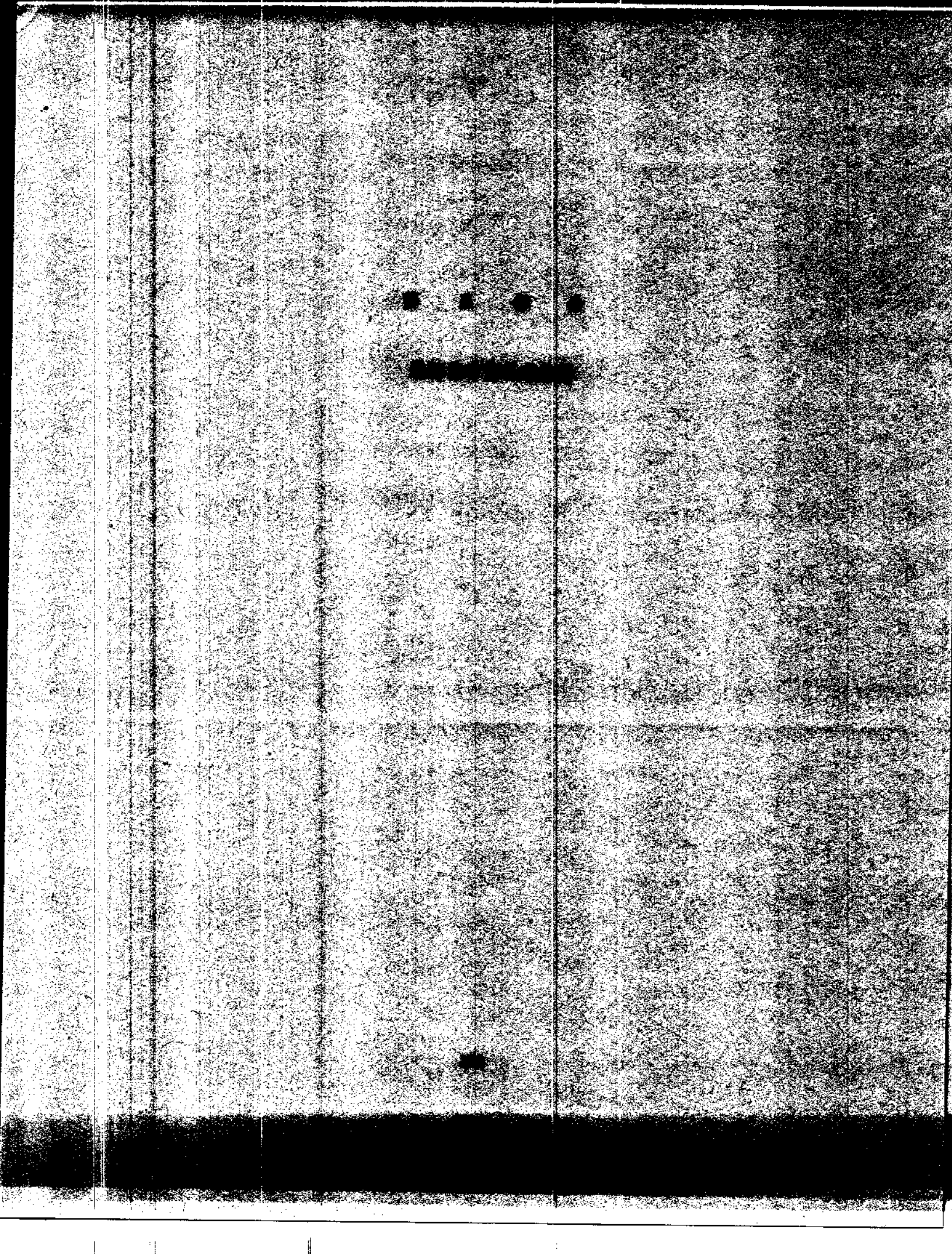
机构对不同类型用户消费不同电量收取的价格（费率结构）

能得到电力网、收费机构或地区免费（或大幅度减价）供电的消费单位的数目

#### H、生物质燃料

318. 与从商业燃料获得的资料相当的生物质燃料的资料，不可能从燃料供应者那里准确地获得。待收集数据的种类及对使用方法的建议，已在第十章述及。该章论述了如何取得消费水平估计数字以及在其他情况下被视为补充数据的资料（为不同目的使用不同燃料的用户数目估计，不同类型的炉灶和其他装置的使用情况等）。





## 十二、使用者所需的燃料和能源统计资料

### A、概论

319. 能源统计资料的使用者将既包括那些主要对了解仅仅有关某一特定燃料的资料感兴趣的部门，又包括那些对更多的总体能源资料感兴趣的部门。在第一类使用者中有负责规划、资助和监测个别燃料发展的各部（或各部的司局）。此种使用者历来只查阅有关它们负责管理的那种燃料的资料；许多使用者可能曾经认为自己更关注的是能源以外的问题，如总的经济发展、国际收支问题或社会及区域问题。在能源政策是由某个部掌握而这个部又与那些负责制定和执行有关个别燃料的政策的部分开的情况下，情况尤其如此。尽管存在这种问题，但是总会有一些使用者它们对能源统计资料的兴趣在很大程度上仅限于某一特定燃料。

320. 第二类使用者主要对总的能源问题感兴趣，它们既包括那些负责制订能源计划的部门，又包括这样一些部门：它们的职能涉及范围较窄的问题，可是它们对自己的政策只是在将其置于更广泛的能源范围内加以考虑之后才予以决定和实施。由于能源对于国民经济的稳定与发展十分重要，特别是在过去 20 年左右的时间里更是如此，所以这第二类使用者已经变成中央机构中更突出的使用者。

321. 当然，在政府内外还有能源统计资料的其他重要使用者。能源或能源的组成部分，很可能是负责征税、发展运输基础设施和社会及区域发展的部以及能源研究所和其他多种多样的学术机构主要感兴趣的事。人们可能会相当注意比较长期的问题，这部分是因为各国将所要进行的重大能源投资耗资巨大和投资项目的准备时间很长，部分是因为经济很容易受到那些影响各种不同燃料的可获得量和影响价格的外部力量的损害。

322. 个别燃料和总体能源统计资料的使用者将集中于此种资料所涉及的国家。不过，这些使用者不时将需要与其他国家的情况进行比较，同时也会有一些使用者感兴趣的问题超出本国的范围而扩大到区域性（或其他国家集团）和全球性的问题。因此，统计资料的收集和编排方法的统一，无论对于制订国家计划还是对于进行国际监测都是可取的。

323. 由于各国的能源资源、贸易和消费的格局有很大的差异，所以如果试图规定一种所有国家都应当设法根据它们所收集的数据编制的明确统计表格，其效果将会是适得其反。此外，一个国家的领土面积和人口数量，无论对收集数据的难易程度，还是对需要编排的统计资料的详细程度，也都会有相当大的影响。人们不能指望一个领土面积100万平方公里、人口上亿的国家需要（或者能够获得）与一个领土面积100平方公里、人口不到100万的岛国所需要的一样详细的统计资料。不过，所有国家谋取并获得在定义和转换系数方面是前后一致的并且在进行收集和编排时遵循同一总原则的资料并不是不可能的。

324. 这里有一点普遍适用于任何地方所有表格的制作，这就是如果编排的数字是很多位数，那就很难读下去和弄明白，而且会使人对这些数字的精确性产生错误的印象。为了大部分的用途，有四位数来表示综合程度最高的资料也就足够了（用四位数即可精确到千分之一，而这实际上是很少能够达到的），虽然在一个表格是由大小差异很大的各个不同组成部分构成的情况下，可能不得超过四位数。

325. 要做到以这个比人们经常在官方（和其他）统计资料中看到的位数少的位数来表示有关的资料是很容易的，只要提高基本单位乘数的次数就可以了。次数较低的乘数或“千”（ $10^3$ ）和“兆”（ $10^6$ ）这些前缀在电力统计资料中是很常见的。这些前缀是其所表示的数字不断增大的一类词语中的一部分，人们看到这类词语就会很容易想到它们所表示的是如下连续增大的  $10^3$  幂：

$(10^3)^1$	$10^3$	千
$(10^3)^2$	$10^6$	兆
$(10^3)^3$	$10^9$	十亿
$(10^3)^4$	$10^{12}$	万亿
$(10^3)^5$	$10^{15}$	千万亿
$(10^3)^6$	$10^{18}$	百万万亿

这最后两个前缀在比较小的国家里几乎可以肯定地说是不会用得着的。只要使用适当的前缀，7,654,321千焦耳这个量在表中就可以以7,654兆焦耳来表示。在许多叙述性的评述中，7.65甚或7.7吉焦耳也就完全够用了。

## B、个别燃料统计（商品表）

326. 第五章至第十一章相当详细地描述了为了地方、区域或中央管理、监测和规划的目的而收集的各种不同燃料的数据。需要中央提供的统计资料是多是少，这在很大程度上取决于中央各部行使的管理权和控制权的大小。例如，在第九章有关“电力”的一节中就假设，中央政府对某些单位自身发的电的管辖权和控制权将会比对向公众供应的电力的管辖权和控制权小得多。因此就不能期望有关自身发电的资料中有同样多的细节。

327. 中央对各燃料公司的经营管理工作的干预程度，也会影响到收集数据的应有次数。举例来说，对于完全或在很大程度上由中央控制的石油生产公司很少能会要求它们每日提供数据，虽然为了（对一般能源、特别是石油）进行总体监测和制订计划，一个月、一个季度、甚至一年收集一次数据也就足够了。

328. 不管各国的实际情况如何，有一个总原则对它们都是适用的，这就是：有些能源数据的收集次数需要比其他能源的数据多。下面各段所述的指导方针使用“收集次数比较多”、“一年收集一次”和“收集次数比较少”等词语。需要将这些词语解释为这样一种间隔时间，即在确定它时既要考虑到对资料的需求，又要考虑到为这些资料的收集和汇编工作所能提供的财力人力，同时还要考虑到借助这些资料实际做出的政策决定的重要性。“收集次数比较多”——即一年收集不止一次——一语，在一些情况下可能是指一个季度收集一次，在另外一些情况下可能是指一个月收集一次，而在非常特殊的情况下则可能是指一周收集一次。能源需求有很大季节性的国家，很可能会特别重视以足以突出季节性变化情况的频率获取数据组。

329. “收集次数比较少”的统计资料，即收集和编排的次数一年不到一次的统计资料，可能就属于这一类，因为这些统计资料的重要程度比较低，它们年与年之间的变化也不可能很大，或者因为想要一年收集和编排一次，所需的费用将会高得令人望而却步。

### C、数据“收集次数比较多”的商品表

330. 如果为了进行短期监测并对能源计划进行微调而需要一年几次编排数据的话，那么下列制表法是最有可能选用的一些方法。

#### (a) 煤和煤产品

主要煤矿（即可能定期向其收集数据的煤矿）的生产量，在适当情况下按地区、煤矿类型（例如，深矿/露天矿）和煤的大致质量（例如，蒸汽锅炉用煤/褐煤）加以细分

煤（和煤产品）的进口量/出口量，在适当情况下按煤的质量（例如，蒸汽锅炉用煤/褐煤）加以细分

在主要储存点（例如，矿井口、发电站等）的煤库存量

向发电站、主要工业用户和其他顾客运送的煤和煤产品量

收集数据时所使用的原来单位：吨

编排统计资料时所使用的单位：吨和（或）

标准吨（要考虑到不同质量的煤有不同的热值）

#### (b) 原油

原油的生产量，在适当情况下按油田、岸上/海上油田等加以细分凝析油的生产量

原油和凝析油的进口量/出口量

在主要储存点（港口、炼油厂等）的原油和凝析油库存量

向炼油厂运送的原油和凝析油量

收集数据时所使用的原来单位：桶或吨

编排统计资料时所使用的单位：吨（要考虑到来自不同原产地的桶数的比重）

(c) 石油产品和液化石油气

所提炼的原油的质量

炼油厂下列产品的生产量：

炼油厂消费的各种气体和燃料

液化石油气（丙烷和丁烷）

其他气体

车用汽油

航空汽油

喷气燃料

煤油

石脑油/中间馏分油原料

气体柴油（在适当情况下按小类细分）

残余燃料油

石油溶剂

润滑油

沥青

石油蜡

石油焦

石油产品进口量/出口量，按下列产品细分：

丙烷和丁烷（液化石油气）

石脑油/中间馏分油燃料

车用汽油

收集数据时所使用的原来单位：千升/吨

编排统计资料时所使用的单位：吨

(d) 天然气和衍生气体

天然气的生产量（在扣除同时生产的任何非能源气体的生产量之后），按有关联/无关联的产品细分，并在适当情况下按油田、岸上/海上油田等细分

天然气的进口量/出口量，按液体/气体细分

衍生气体的生产量

向发电站提供的天然气和衍生气体量

向其他能源消费者提供的天然气和衍生气体量

向非能源消费者提供的用作原料的天然气和衍生气体量

收集数据时所使用的原来单位：立方英尺或立方米和乘以适当的前缀的焦耳

编排统计资料时所使用的单位：立方米

#### (e) 电力（向公众供应）

向公众供电的发电站发的电，按用水力、其他一次能源、煤、燃料油、柴油、天然气及其他燃料发的电加以细分

电力的进口量/出口量

计量出的供电量和可获得的发电量（见第九章，C节）

在二次发电厂消费的燃料，按煤、燃料油、柴油、天然气及其他原料细分电力的最终消费量（销售量），按用户的主要类别（或按费率）细分

注：有些国家自身发电占有特别重要的地位，而且收集这方面的数据的频率与收集，向公众供电的发电站发的电的数据的频率一样；在这些国家中，有关这个自身发电部分的统计资料也应该加以编排。在其他国家中，有关自身发电部分的统计资料每年只要列入一次，就可以了。（见下文D节（e）。）

收集数据时所使用的原来单位：兆瓦小时/吉瓦小时

编排数据时所使用的单位：吉瓦小时

#### (f) 生物质燃料

数据如果每年收集一次以上，就很可能是不经济的。

### D、年度商品表

331. 年度表首先应列入上文列举的数据“收集次数比较多”的类别中所述的所有



资料。有关数据“收集次数比较多”的类别的资料很可能会被略去，这要么是因为这些资料的重要性程度比较低而不值得一年收集一次以上，要么是因为事实已证明不可能以经济节约的方式及现有财力人力获取这些资料。

332. 除了纠正这种疏漏现象之外，还有必要考虑到下述可能性，即有些一年报告一次数据与为了提供同样的结果而一年报告几次的数据的总和会不一致。出现这种情况可能是因为一年报告几次时发生一些错误或遗漏，或者是因为定义或报告所涉的范围不同。解决任何这种不一致现象的办法，包括订正已经公布的一年报告几次的资料的办法，将需要加以确定和实行。

333. C节不包括而又有可能值得每年加以编排的统计资料将包括下列类别：

(a) 煤和煤产品

正在进行生产的煤矿数量，按“主要煤矿”和其他煤矿、所开采煤的质量和地区细分

所有煤矿的生产量（包括一年报告几次的数据中被遗漏的任何生产量），按主要煤矿和其他煤矿、煤矿类型（例如，深矿/露天矿）、所生产煤的质量和地区细分

不同质量的煤的进口量/出口量，按起源国/目的地国分列

煤的库存量，按主要储存点（矿井口、港口、发电站、炼焦炉等）细分

转化成二次煤产品（煤球、焦炭等）的煤的数量，按产品细分

不同质量的煤和煤产品（各自）的消费量，按用户的类别（发电站、规定的工业、其他工业、运输业、家庭、其他用户）细分

在生产地点煤和煤产品的价格；进口/出口价格；运送给各类工业消费者的最终价格；住户的最终价格

不同质量的煤和规定的煤产品的商品平衡表，将来自其他表的数据组合在一起以显示：

生产量

+ 进口量  
- 出口量  
+/- 库存量变动数  
= 可获得量

——消费量，按下列用户细分：

发电站  
其他转化  
规定的工业  
其他工业  
非能源用途  
住户  
其他消费者

(注：计算出的“可获得量”和“消费量”之间可能由于可以确定的原因（例如，由于任何转换成标准煤的煤的实际计算方法）而出现差额。由于无法解释的原因而出现差额，应该在表中表示为“统计差”。)

单位：与 C (a) 节同。

### (b) 原油

每个油田的原油生产量

每个生产凝析油的（气）田（或成批气田）的凝析油的生产量

原油和凝析油的进口量/出口量，按起源地/目的地国分列

原油和凝析油的库存量，按主要储存点（港口、炼油厂等）细分进口品和出口品的平均价格，按起源地分列

单位：与 C (b) 节同。

(c) 石油产品和液化石油气

有关各炼油厂的简要资料，例如厂龄、生产量，有/无重整和分馏/转化等的能

年度“炼油厂平衡表”，显示原油投入、详细的产品产出（与上文C(c)节同）、回流，包括石化工业的回流（运回以便进行再提炼的产出），炼油厂损耗、炼油厂效率

石油产品的进口量/出口量（与上文C(c)节同），按起源国目的地国分列

分类或选定的石油产品的库存量，按主要储存点（港口、炼油厂、发电站等）细分

供作能源和非能源用途的按产品分列的石油产品（与C(c)节同，但要补上所缺的任何数据）的提供量；供各部门（工业、运输业、住户、其他部门）最终消费的每种石油产品的提供量；供作运输——进一步按汽车、公路、铁路航空和海洋运输细分——燃料产品之用的每种石油产品的运送量，将用于国际航空和船舶仓储的提供量加以分别列示

石油产品价格，按产品细分，显示炼油厂以外的价格、中间和最终消费者价格（有税和无税）

原油和石油产品的商品平衡表，将来自其他表的数据组合在一起以显示：

	原油生产量
+	凝析油生产量
+	原油进口量
-	原油出口量
+/-	库存量变动数
=	可获得的原油量
	投入炼油厂的原油数量
+	石油产品产量
=	炼油厂损耗量

- 炼油厂产量
- + 产品进口量
- 产品出口量
- 炼油厂消费量(自用)
- +/- 库存量变动数
- + 将天然气等转化为液化石油气的数量
- 将各种气体重又转化为天然气流量的数量
- = 可供消费的数量

提供消费者的量，按下列消费者细分：

发电站

规定的工业

其他工业

运输业

住户/其他

(注：上面所列项目的后半部分，即“炼油厂产量”以下的部分，每种主要石油产品或成组产品都将加以重述。)

注：有时计量出的可获得量和提供量之间会存在差额，这可能是因为有关的数据是从不同的来源收集的，或者是因为这些数据涉及稍微不同的时期。如果出现这种情况，就应该设法对此差额做出说明，并在随表附上的说明中提及。无法解释的差额在表中应归因于“统计差”。

单位：与 C (c) 节同。

(d) 天然气和衍生气体

每个气田的天然气生产量

每个生产气体的油田的天然气产量按油田分列的燃烧掉的天然气

按油田分列的再次注入的天然气

气体的进口量/出口量,按液体/气体和起源国/目的地国细分投入液化厂和液化厂产出的气体量

在主要储存点的气体库存量按气体类型分列的衍生气体的生产量

给发电站、其他能源用户和非能源用户提供的气体量(与上文C(d)节同,但补上所缺的任何数据)给按部门(规定的工业、其他工业、运输业、住户、其他部门等)分列的为最终消费提供的气体量

在生产地点的气体价格,中间和最终消费者的价格,按部门或税(有税和无税)细分

注:

(i) 上面表格中的“天然气”或“气体”应指除去杂质后的气体,如果由于任何原因,情况不是如此,则伴随的说明应该列入本文之中。

(ii) 在上面建议的表格中,凡是提到“气体”的地方,这个词对于天然气和衍生气体都是同样适用的。

每种气体(天然气和衍生气体)的商品平衡表,将来自其他表的数据组合在一起以显示:

生产量(在除去不需要的包括液化石油气在内的各种气体之后)

+进口量

-出口量(如为液化天然气,则为“预定出口量”)

+/-库存量变动数

=可获得的气体量

提供消费的量:

发电站

其他能源用户(按部门分列)

## 非能源用户

注：可获得量和提供量之间存在的无法解释的差额可能应部分归因于分配过程中的损失，部分归因于“统计差”。

单位：与 C (d) 节同。

### (e) 电力

334. 在上文 C (e) 节中已提出建议说，“收集次数比较多”的统计资料应该仅限于有关向公众供电工业的统计资料。因此，一年一次的收集方法是把有关自身发电的多种多样数据包括进去，这既是为了对这些数据进行独立的编排，也是为了将这些数据并入有关向公众供应的电力的资料之中。

#### 自身发电

发电量，按用水力、其他一次能源、煤、燃料油、柴油、天然气、其他燃料发的电细分

自身发电厂所消费的燃料数量，按煤、燃料油、柴油、天然气、其他燃料细分

为向公众供电的系统供应的电力和取自向公众供电的系统的电力  
—自身发电的自用量。

自身发电工业消费的电力，按工业类别（例如，钢铁工业、粮食加工业等）分列

自身发电企业的数量，按规模（发电能力）和工业类别细分

#### —向公众供电能量和总发电量

向公众供电的系统和自身发电企业的装机容量和实际发电量，显示各发电站的容量、年龄、发电方法（所使用的一次能源/燃料）

位置和年产出；所消费燃料的数量；发电效率

向公众供电系统的电力：各发电厂的发电量系数；向公众供电系统的发电量系数；发电厂的最大发电量；向公众供电系统的最大瞬间发电量；对向公众供电系统的最高需求量

—电力的进口量/出口量

累积发电量，按向公众供电的系统（按发电类型分列）和自身发电企业（按发电类型分列）细分；累积燃料消费量；累积效率

在使用计量出的二次常规发电厂发电效率或比如说 30% 的暂定效率的情况下，为了发与一次发电厂所发的相同数量的电所需的常规燃料数量

向公众供电系统的发电量，发电站使用量，供电量，可获得的发电量，最终电力消费量，传送和分配过程中的损耗量（见上文第四章，C 节和 D 节）

（向公众供电系统和自身发电企业发的）电的最终消费量，按费率和按部门（例如，按主要类型分列的工业、按类型分列的运输业、住户、公共行政管理（包括街道照明）；商业部门；其他）细分

向公众供电系统线的用户单位数目，按费率和按部门分列；免费或免费供电的用户单位数目；受益于按折扣的价格供电或免费供电的企业数目

住户用户总数；住户用户的百分比，按地区细分

每个电力网的特点；按输电电压分列的线路长度，用户单位数目，住户用户的百分比；电力网未覆盖的地区的特点（户数、工业企业数目等）

所发的电每千瓦小时的成本，按发电厂（向公众供电系统）类型分列每千瓦小时索价，按部门、费率和地区细分

电力商品平衡表，显示：

- + 进口量
- 出口量
- + 自身发电量
- 向公众供电系统内部的消费量
- = 总供电量
- 自身发电企业的消费量
- (= 自身发电量)
- + 自身发电企业购自向公众供电系统的发电量
- 向公众供电系统购自自身发电企业的发电量)
- = 可获得的总发电量
- 输送和分配过程中的损失量
- = 向公众供应的电力的消费量
- 向消费者免费提供的发电量
- = 向公众供电系统向下列用户销售的量：
  - 规定的工业
  - 其他工业
  - 运输业
  - 住户
  - 公共行政管理
  - 商业
  - 其他

单位：与 C (e) 节同。

(f) 生物质燃料



数只有每隔一段较长的时间收集一次才可能会有。第二，获取对属于每种类别的消费者的数目的比较频繁（但不超过一年一次）的估计数。这种类别可能比较笼统，例如“住户”或“工业企业”；这种类别也可能比较具体，例如不同规模和不同收入水平的住户，按类型和规模（以产出、营业额或雇员人数为基础）分列的企业。

336. 要更新不是频繁收集的人均消费数据，不论是比较详细的数据，还是不那么详细的数据，都只有在比较频繁地收集拟用于更新目的的资料——在此实例中指有关用户数目的资料——的条件下才能做到。要每年更新一次资料是不可能的，但是当两个或两个以上比较始终一贯的对使用发生率的计量方法确立时，也许有可能推断出最近几年的数字。

337. 举例来说，如果在第一年发现，使用木柴的住户有 80 万人，使用木炭的住户有 20 万人，而在第 6 年则分别变为 60 万人和 28 万人，那么，可以合理地认为，木柴用户在以每年大约 5.5% 的比率下降，木炭用户在以每年大约 7% 的比率在增长，而且这种变化将会在其后的比如说 5 年内继续下去。如果参考（消费调查）资料表明，木柴用户的年人均消费量为 600 公斤（8400 兆焦耳），木炭用户的年人均消费量为 200 公斤（6000 兆焦耳），那么就能够推断出第 7 年和第 8 年的数字，如下表所示（以万亿焦耳（二百万兆焦耳）计）：

	第 1 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
木柴消费量	6720	5040	4760	4500
木炭消费量	1200	1680	1800	1925
总消费量	7920	6720	6560	6425

338. 使用象上面所说的方法进行计算以及与此同时对所采用的程序做出解释的方法即可提供下列种类的资料：

生物质燃料的住户消费量，按燃料类型（木柴、木炭、粪块等）和地理区域细分  
 生物质燃料的工业消费量，按燃料类型、工业类型和区域分列

（注：由于工业上的使用很可能集中于少数几个特种工业，所以正规的一套工业分类方法所提供的资料很可能合于工业部门。工业部门提供的资料可能比住户提供的资料更详细。）

## 柴) 数量

339. 由于消费生物质能源的器具的效率低得多,同时也由于存在着在经济情况(获得燃料的可能性)允许时从使用传统燃料改为使用商业燃料的根本倾向,所以对传统能源消费作进一步的计量所得的结果也应该加以编排。这包括将会需要用以取代现有生物质能源消费量的一种(或多种)商业燃料的(大致)数量。就上述例子而言,下列表格可能是适用的:

效率(万亿焦耳)

	使用 (%)	第1年	第6年	第7年	第8年
木柴	10	6720	5040	4760	4500
煤油当量*	50	1344	1008	952	900
木炭	25	1200	1680	1800	1925
煤油当量*	50	600	840	900	963
木柴和木炭	数字得不到	7920	6720	6560	6425
煤油当量*	50	1944	1848	1852	1863
煤油需要量(吨)		45000	42800	42900	43100

\* 煤油净热值=43.2兆焦耳/千克

### E. “收集次数比较少”的商品资料

340. 需要编排但不可能有理由一年收集一次或一年收集一次是不可能得到的统计资料可以归纳为三类。

(a) 有关国家能量来源的说明性背景统计资料;

(b) 最好一年收集一次但由于实际原因或经济原因不可能一年收集一次的统计资

341. 要提供关于何种资料应列入这些类中的每一类的严格准则是不可能的。这将根据被认为是应该得到的最直接有关的资料、获取此种资料所需的财力人力以及欠缺而需要补上的年度或者季度或月资料等因素来确定。不过，为了具体说明这一点，可以举一些例子。

### 说明性背景统计资料

342. 这一类也许可以包括煤（按等级和地区分列）的储量（探明的，大概会有的，可能会有的）；原油和天然气（每种按化学特性和地区分列）；发展中的（一次和二次）能源生产厂；燃料生产、转化和消费的基础结构的其他基本特点。第十一章列有也许可以很自然地列入这一类的细目。“探明的”、“大概会有的”和“可能会有的”这三个概念的详细定义，可见诸于《能源统计：定义、计量单位和转换系数》。<sup>2</sup>

### 在其他情况下也许可能一年收集一次的统计资料

343. 上文C节和D节已经论及最好一年收集不止一次以及一年也许可以收集一次的统计资料。由于缺乏资源，或者由于某一特定国家把特定的燃料放在不那么优先的地位，因而一些被认为最好要收集和编排的数据很有可能事实上没有。在出现这种情况的地方，很可能需要对缺少的数据采取定期计量的方法，以便使统计资料全面一些。在没有实际采取这种计量方法的年份里，在上一次进行计量时所得到的资料可以以某种形式重新编排，或者可以根据其他事态发展和其他假设的变化推断出来。

### 从定期和特别的调查中所获得的资料

调查，都可能提供从任何其他来源很可能得不到的有关个别燃料（和总能量）的资料。特别是，这些调查可以比对燃料供应公司的记录所作的分析更好地显示部门和分部的特定燃料消费格局以及消费这些燃料的目的。

345. 从这些调查中所得的资料，起初将在有关的调查报告中编排；然而，不应当忽略的是，这种资料也可以在编排年度统计资料时包括进去。例如，它们可能提供适当的部门和分部门分配的计量结果，而这些结果可以应用于燃料公司所提供的总消费量数字。当从调查中所得的资料显得与从供应公司处获得的资料不一致时，必须采取格外小心的态度。

346. 调查除了提供消费量的分析材料之外，还可以使人进一步了解消耗能源的设备的现存情况，例如锅炉、窑、车辆、家庭器具等的数量。这些资料很有用，可以作为年度出版的附录而为统计资料的使用者提供进一步的背景资料。

## F、 能源和各种燃料比较表

347. 为了简单起见，有关能源和各种燃料比较的资料在此被看作是年度汇编工作的一部分。概括的能源数据和对各种燃料进行比较所得的基本数据，几乎可以肯定地说将必须随同燃料统计资料载入比较经常地印发但不那么全面的出版物之中。

348. 并非不寻常的是发现有关一种燃料——例如电力——的资料每个月都有（可能是由有关的工业公布的）；有关另外一种燃料的资料可能每个季度都有，而其他燃料可能只有年度的资料。虽然也许有可能通过只对有限种类的燃料比较经常地收集其资料的办法来解决这一问题，但是由于个别燃料只有年度资料，所以总能量和有意义的各种燃料比较也只会有的年度资料。

349. 由于有关传统的（主要是生物质）燃料的资料很可能不那么可靠，所以有时只汇编有关商业燃料的资料。这是令人遗憾的，而且往往使人感到迷惑，特别是当涉及要对总能源需要量做出评估和对该需要量进行国际比较这种情况的时候，就更是如此。

四章中对能量平衡表单独作了讨论。源于能量平衡表或据以编排能量平衡表的其他表格也需要加以汇编。此种表格的主要目的是在时间数列格式中突出能量平衡（它只涉及一年）的各组成部分。这可能包括收集下述资料的工作：

——每种燃料（煤、油/石油、天然气、一级电力、非商业燃料）对以共同能量单位如万亿焦耳表示的总能量需要量所作的贡献以及它们所占的百分比份额

——按燃料（如上所示）分列的、以共同能量单位表示的总能量需要量的组成部分（生产量、进口量、出口量、船舶/航空仓油量、库存量变动数）

——以占总能量需要量的百分比的方式表示的进口量（依赖进口取得能量的程度）

——按燃料（如上所示）分列的最终能量消费量，以共同能量单位和占总能量需要量的百分比的方式表示

（注：以各种形式发的电的最终消费量，大概会大大超过一次能源需要量中的电力部分，因为这个部分只涉及水电、核电等；因此，最好是略去电力的这一百分比。）

——转化工业的各种不同燃料的消费量，以共同能量单位和每种燃料所占的百分比份额的方式表示

——工业的各种不同燃料的最终消费量，以共同能量单位和每种燃料所占的百分比份额的方式表示

——运输业的各种不同燃料的最终消费量，以共同能量单位和每种燃料所占的百分比份额的方式表示

——住户的各种不同燃料的最终消费量，以共同能量单位和每种燃料所占的百分比份额的方式表示

——其他部门的各种不同燃料的最终消费量，以共同能量单位和每种燃料所占的百分比份额的方式表示

的比例

以占全部进口量的百分比的方式表示的能源进口量，和以占国内生产总值的百分比的方式表示的能源进口值。

## H、 按季节调整的数据的编排

351. C节所述的时间数列中有许多将会在一些国家中显示出很大的季节性。因此，显示按季节校正的资料的表格，特别是有关燃料和能量需要量以及最终消费量的表格，可能具有相当大的意义。

### I. 按温度校正的数据的编排

352. 有一些国家在按季节校正资料时没有充分考虑到，在正常季节总格局内出现的异常寒冷（或温暖）的气候条件特别对空间供暖所需的能源可能有明显的影响，对其他活动（水的加热、工业生产、运输等）所需的能源也可能有不那么明显的影响。如果不把这些条件考虑进去，就可能使人对每月甚或每年的趋势产生错误的印象。

353. 对于这种异常的气候条件已设计出两种基本的校正方法。第一种方法是测出记录到的实际平均日温度与被认为不需要空间供暖或空间供冷以及其他能源需求量均为“正常”的“标准”温度（通常为 15 或 16 摄氏度）相差多少度。这种方法，即“度/日调整法”，规定要对燃料需要量和消费量进行调整，为此可以采取线性的方式（例如，与标准温度每相差一度需要多消费  $x\%$  的燃料），也可以对记录到的不同温度作不同幅度的调整（例如，温度在 16 度与零度之间时每度调整  $x\%$ ，温度在零度以下时每度调整  $y\%$ ）。这种方法旨在根据上述两种异常的温度以及同时根据一般季节性变化对数据进行校正。采用这种方法是为了通过积累统计资料所涉及的时期（比如说一个月或一个季度）内与

认为对气候条件的敏感程度有多大而定。

354. 第二种方法旨在根据异常的条件校正数据,但在数据中保持季节性的总格局。这种方法不是拿每天记录到的实际温度与标准温度对照,而是每天将它与长期的平均温度对照。同样,对于当前的不同温度,或者对于因使用不同燃料而出现的与平均温度的不同温差,也可能使用不同的调整系数。

355. 这两种方法都要求在如何才能最精确地计量实际温度(为了使有关数据具有代表性,需要设多少个记录点?“实际温度”是否应为记录到的最高温度和最低温度的平均数?等等)的问题上取得一致;这两种方法都假设,影响能源需要量的是温度,而不是风或缺乏阳光;这两种方法都要求每日进行计量以求得到有意义的数列。由于一个国家在任何特定的一天里的温度都有差异,因而应对该国的不同地区分别作出调整。度/日调整法比较容易实行,但从理论上说却不那么稳当。

356. 要对日常能源数字进行复杂的调整,就必须采取复杂(计算机化)的温度记录和调整方法。这些方法很可能在调整不适于天天计量的能源流量中不能使用;实际上,用表记录的气体和电力是可以对其进行有效调整的仅有燃料。

357. 在没有按温度校正的统计资料,因而气候条件很容易影响能源消费的那些国家,人们就需要对异常的气候条件可能已经改变它们的一些能量时间数列的程度形成某种看法。从短期来说,每个季度和每年的气候条件可以很容易地说明所发生的变化,而这种变化的幅度是与总的经济增长所促成的变化的幅度相类似的。

### 十三、 能量平衡表

#### A、 概论

358. 能量平衡表的编制、这种资料的发展历史以及它在能源规划中所起的作用等

表所作的叙述，主要是关于将能量商品核算（它是按照前面几章所述的准则汇编的）变成能量平衡表格式的问题。

359. 汇编能量平衡表的主要目的，是在一个表中显示有关一个国家所使用的每种燃料的能量生产、转化和消费的总体情况。如果不了解这种总体和全面的情况，就不可能象了解这种情况时那样好地理解政策和投资决定的后果，对于过去的决定对能量总供应量产生的影响也不会进行象了解这种情况时那样有效的监测。

360. 对那些所需的能量中有很很大一部分是通过消费传统燃料（主要是生物质）来解决的国家来说，具体地说就是对大多数发展中国家和某些发达国家来说，这种平衡表必须尽可能多地列入有关这些燃料的数据。实际上，汇编能量平衡表时如果不把生物质包括进去，就可能会由于这些资料所涉及的燃料不全而在提供全国能量特点的情况和制订未来发展计划时使人产生很大的误解。对这种不全的能量平衡表进行国际比较，可能有助于提供一些有关对诸如用于运输业的石油产品之类的特定商业燃料的相对需求的资料，但是这些资料完全可以同样从仅列有这些燃料数据的表格中得到，因此它们在提供有意义的总体比较数字方面是没有什么用的。

361. 汇编能量平衡表也是核实所有主要的能量流量都已得到适当说明（既未遗漏又未重复计算）的一种很有用的方法。对个别燃料也可以做到这一点，办法是编制商品平衡表，例如第十二章所述的那些有关个别燃料的商品平衡表。然而，能量平衡表中有一页表明，汇编的有关每种燃料的生产、转化和消费的资料（在有关表格的不同纵行中）是相互一致的，并且表明各种燃料之间的所有转化过程（例如原油转化为石油产品、一次燃料转化为使用这种燃料所发的电的过程）都已得到正确的处理。

## B、 将各个燃料数据转换为 共同能量单位的问题

362. 只有将以通常与各种不同燃料有联系的单位汇编的这些燃料数据转换为共同能量单位时，才能进行有意义的国际比较。



述)。这是国际单位制——通常以它的法语名称 (System international d' unités) 的头两个词首字母 (SI) 表示——中所建议的唯一基本能量计量单位。

363. 由于多种原因, 其中包括一些历史原因, 有时也使用其他共同单位, 例如千卡 (及其较高的倍数)、煤当量吨、油当量吨、当量石油桶数和当量石油每日桶数。这些以商品为基础的单位可以看作是“数据编排单位”; 在一些人看起来, 这些单位比不论是卡还是焦耳——上文已经提到, 在这两者中, 联合国秘书处统计处建议只使用焦耳——这两个以能量为基础的比较精确的单位更容易看得明。(焦耳和人们比较熟悉的瓦是相互直接关联的: 一瓦等于每秒一焦耳, 所以 1 瓦小时=3600 焦耳, 1 千瓦小时=3.6 兆焦耳。)

364. 在编制有关煤的商品 (和其他) 表格时已经提出这样的建议, 即应该进行调整, 以便顾及不同等级的煤有不同的热值这一点。不要说一吨热值为比如说 7000 千卡/千克的蒸气锅炉用煤加一吨热值为 3500 千卡/千克的褐煤等于两吨煤, 而要说这两种煤的总和是 1.5 吨“标准”煤 (热值为 7000 千卡/千克), 因为后一说法才比较有意义。

365. 其他燃料也存在同样的问题, 只是问题的严重程度小一些: 原油生产出来时具有多种多样的化学成分、比重和热含量。一桶原油的重量可能在 125 千克和 155 千克之间, 具体多少要看其原产地而定, 但是由于轻质原油每个体积单位的含能量比重质原油高, 所以当从重量上表示其热值时, 变化的幅度就小得多。对石油工程师来说, 桶是最理想的计量单位, 但是对那些关注石油所产生的能量的人来说, 吨则比较合适。附件二有一个表, 显示根据全世界适用的平均净热值计算出的每吨原油和石油产品的净热值。任何国家如果有具体适用于该国的其他净热值数字, 都可能希望修改上述净热值。使用净热值的重要性在下面 C 节中有进一步的说明。

366. 由于不同石油产品的比重差异很大 (例如, 丙烷为 0.51, 残余燃料油为 0.95), 所以从体积上表示的热值从丙烷的 23.3 兆焦耳/立方米到残余燃料油的 39.4 兆焦耳/立方米不等。从重量上看, 不同石油产品的热值并不是很大: 从丙烷的 45.59 兆焦耳/千克和精炼汽油的 43.97 兆焦耳/千克到残余燃料油的 41.51 兆焦耳/千克。有一些国家在编制石油产品商品表时无视这些差异, 将一种产品的吨数和另一种产品的吨数

367. 就天然气来说,它从地下出来时的能量将取决于其流量中所包含的非能量气体(它将会使热值减低)的量和其他能量产品(它们可能产生天然气)的量。最终消费的天然气的主要成分是甲烷,但它也可能含有一定量的乙烷。这两种气体的含能量是不一样的,而且由于它们在“天然气”内部所占的比例可能因时间和气田的不同而各异,所以供应的不同天然气的实际热值将会有小的差异。为了前后一致起见,联合国建议,在没有比较适当的国别系数的情况下,天然气的净热值应该被认为是每立方米 39.0 兆焦耳,细分如下:

天然气(平均) 39.0 兆焦耳/立方米

其中:

甲烷(按体积算占 79%) 33.5 兆焦耳/立方米

乙烷(按体积算占 21%) 59.5 兆焦耳/立方米

368. 因此,在一个国家内部和国与国之间,消费的煤、原油、石油产品和天然气的实际含能量是有差异的,因为每种燃料事实上都是不同化学产品的混合物,而每一种化学产品又有不同的热值。但是,电力本身就是一种能量产品,不可能有什么变化:对它进行计量所得出的以瓦小时的倍数表示的结果本身,就是对能量进行计量所得的结果,同样完全可以按 3.6 兆焦耳/千瓦小时的换算率计算得出的焦耳倍数来表示。

369. 有关非商业燃料的数字的换算问题在第十一章中已论及。这些燃料事实上可能有的很多变量将在附件二中进一步加以列示。

### C、 毛热值和净热值

370. 一种燃料的毛热值是该燃料燃烧时所产生的总热量。然而,这一热量中有一部分将利用来除去该燃料一开始就有或在燃烧过程中产生的水分,因而一般不会用于该燃料消费所要达到的目的。净热值是燃烧过程中所产生的、在除去水分以后可实际获得和最终使用的热量。

数据时，为了换算的目的，最好用净热值而不是毛热值。

#### D、 有用的能量

372. 建议采用的编排能量统计资料、其中包括能量平衡表中所显示的统计资料的方法有一个重大的疏漏，这就是没有以任何方式表明实际上在消费阶段相当成功地加以利用的能量数量。“有用的能量”就是用于消费燃料所要达到的目的的功（通常是热），例如传导于烧饭过程的热，从日光灯管或电灯泡获得的光，开动汽车过程中所获得的功。在消费过程中，有大量燃烧时所产生的能量浪费掉，通常是以废热的形式浪费掉。

373. 设备和器具的效率，亦即燃烧时所产生的能量中实际用于燃烧所要达到的目的部分所占的比例（以百分比表示），不同燃料和不同种类的设备之间有相当大的差异。差异的程度在下列表中作了说明，此表显示若干器具的一些大致的平均效率（以百分比表示）：

烧木柴的壁炉	10-15
烧木炭的火炉	20-30
煤气炉或液化石油气炉	37
煤油炉	55
电饭锅	75
水泥窑	30-40
高 炉	70-75
燃煤炉/锅炉	60
燃油炉/锅炉	70
燃气炉/锅炉	70-75
电炉/锅炉	90-95

喷气发动机	25
电机车	90
白炽灯	6
荧光灯	20

(注：上述数字表明了使用不同燃料的不同种类器具适用的变量。在每一种器具中，还会有相当大不同的变量，这要看设计、构造、大小、使用期限、保养维修的质量、操作方法等而定。)

374. 在研究未来燃料替代的可能性或制定有关的计划时，或者在对能量平衡表中可能已经强调的过去变化进行监测时，对于不同燃料消费的可能效率上的差异也许必须给予特别的注意。虽然烧不同燃料的炉子和锅炉的效率之间可能没有或几乎没有什么差异，但是对于炊事器具和不同的运输方式却不能这么说。在第十二章 D (f) 节中已经提到，在计算一种将需要用以替代非商业燃料的商业燃料的数量时，必须说明效率上的差异。

375. 要把有益的能量正式地看作是计量能量平衡表中的能量消费量的最终尺度并非切实可行，虽然从理论上说这是可取的。如果要对所需的有关每个消费单位中每一种类型最终使用设备的最终消费量的详细资料分别进行收集的话，那将是耗资极其浩大的一件事。这不应阻止各国按照时机的要求提供所涉及的可能数量的说明性实例，以帮助进行监测和规划活动。

#### E、能量平衡表各组成部分的编制

376. 联合国建议发展中国家采用的能量平衡表编排法的一个实例可见诸于附件八。还有一些别的编排法采用类似的计算原则，但却以略微不同的格式编排资料。这些编排法已为某些国家和其他国际组织所采用。编排平衡表时可以使用的各种不同格式已在第 358 段所举出的那份出版物中作了介绍。

相当于大约 29 吉焦耳和 42.5 吉焦耳。(1 吉焦耳=1000 兆焦耳)。使用这种单位通常是由于历史原因，它反映出所选定的燃料对该国或有关组织的重要性以及在政策分析和制订计划的工作中使用这一核算单位的情况。

### 平衡表中的纵行

378. 联合国的能量平衡表(见附件八)中的资料是以万亿焦耳( $10^{12}$ 焦耳)为单位来表示的。该表的纵行载有个别或成组燃料的数据，横行载有经确定的不同类别的生产、转化和利用情况。纵行中经确定的燃料有：

无烟煤、褐煤和泥煤

煤球和焦炭

原油和液化天然气(凝析油)

轻质石油产品

重质石油产品

其他石油产品

液化石油气和其他石油气

天然气

衍生气体

电力

一次生物质能

衍生(二次)生物质能

其他能量来源

总能量

379. 此表是高度综合的平衡表和详尽的平衡表之间的一种折中，前者可以在六个纵行(固体燃料、油和石油产品、气体、电力、生物质能和总能量)中列示资料，而后

最好还是仅限于列出商品表，以便使能量平衡表能够容纳在某种双页的表格中并且读起来容易一些。每个国家必须自己根据其所关注的政策问题断定需要多大详细程度的平衡表。

380. 把无烟煤、褐煤和泥煤列为一组而放在一个纵行中就需要把有关这些燃料中的每一种燃料的原始数据分别转换为能量单位。为此可以采取下列两种办法中的一种：(a) 在编排有关固体燃料的资料时，把每一种固体燃料转换为“标准”煤单位（见第五章，E (a) 节），然后一次将其转换为万亿焦耳；(b) 按各种煤原来的单位（烟煤的吨数，褐煤的吨数，等等）编排有关煤的资料，然后根据它们各自的热值将其分别转换为万亿焦耳。

381. 煤球和焦炭是固体燃料转化所得的产品，通常具有比它们所由来的产品高的热值。它们可以用于与消费一次固体燃料所要达到的目的有所不同的目的。

382. 收集、汇编和编排有关原油和液化天然气（凝析油）的统计资料的问题已在第六章中论及。从理论上讲，把这些产品原来的单位（吨）分别转换为共同能量单位（万亿焦耳）是可取的。实际上，由于液化天然气可能做出的贡献与原油相比很小，同时由于它们热值的差异比较小（见附件二），所以有时出现所有的一次石油产品都按一个共同系数换算的情况。

383. 把衍生石油产品分为“轻质”、“重质”和“其他”这三类之后，就能够把（轻质）汽油和煤油与（重质）柴油和燃料油区分开来，前者主要用于运输业和住户，后者用于运输业和多种多样的工业过程（包括发电）。其他石油产品主要包括非能源产品。“轻质”、“重质”和“其他”产品的组成部分在《能量平衡表和电力情况简介》的导言中有充分的介绍。

384. 在“液化石油气和其他石油气”项下，将列入罐装气体（丙烷和丁烷）和炼油过程中产生的各种气体，前者可以用于多种多样的工业、运输业和住户生活的目的，而后者在其生产厂以外的地方事实上几乎没有或根本没有什么用途。

385. 不把其他气体（非能源气体和液化石油气）列入有关天然气的数字之中的必要性在本手册的第六章中已论及。这样做的目的应该是为了在能量平衡表中以统计形式

的气体流量中把“天然气”明确区分出来，或由于最终消费的一些天然气的化学成分与在其他地方消费的天然气的化学成分有很大的不同而做不到这一点的话，那么就特别注意确保对平衡表中不同的横行分别适用正确的转换系数。举例来说，如果显示天然气生产量的数字事实上包括了液化石油气的一些生产量的话，那么，(a) 在生产一行中所使用的转换系数，就应该大于在有关天然气的那个纵行的其他部分中所使用的转换系数；(b) 对于分离出的液化石油气，应该要么将其列为“其他转化工业的产出”，要么将其列示为从“天然气”到“液化石油气和其他石油气”的“净转移量”；(c) 液化石油气的转换系数将必须适用于有关液化石油气的量。国家能量平衡表有关天然气的数字中生产量数字与消费量数字之间存在的明显不一致现象常常被当作“统计差”对待，而这种现象的出现往往可以归因于未能精确地确定由各种不同气体混合而成的流量中天然气所占的部分。

386. 联合国在编排有关发展中国家的能量平衡表中的电力数据时所采取的习惯做法最近有所改变。在直至《1984年能量平衡表和电力情况简介》<sup>5</sup>并且包括它在内的有关联合国出版物中，出现了增列的纵行，并在有关一次能量生产量的那个横行中列示：(a) 为（以水力、地热等）生产一次电力所需的（抽象的）常规矿物燃料，和（b）一个标题为“实际能量投入”的纵行中所载的发电量。这最后一纵行曾经一度被设想为列有有关对水力发电过程的动能投入量、对地热发电过程的所获热投入量和对核电的所释放热投入量的数字。实际上，这个纵行是用来记录使用一次燃料发电的热当量的。这种做法最近——即从1986年的那一卷《1986年能量平衡表和电力情况简介》（1988年出版）<sup>4</sup>开始——有所改变，现在所有有关电力的资料都只列入一个纵行中。过去往往出现在标题为一次电力的“实际能量投入”的那个纵行中的数据，现在则出现于单一的“电力”纵行下面的那个“一次能量生产量”的横行之中。有关发一个当量的电所需的常规燃料数量的资料，现在需要列入其他国家能量表和电力商品表中。删去有关电力的这一纵行之后，就能列入其他纵行，包括增列一个有关二次生物质燃料的纵行。

387. 增列这一有关被认为对一些发展中国家十分重要的衍生（即二次）生物质燃料的纵行之后，就能够把“一次生物质”能与“衍生生物质”能区分开来。这样就可以

的图景。

388. 应该指出的是，编制有关生物质的纵行中的数字，基本上将采取“由下往上”的方法：起点是有关最终消费量的资料，然后再从中求得 (a) 为提供实际消费的二次燃料数量所需的一次燃料估计数，和 (b) 一次燃料总生产量的估计数。这与对商业燃料采取的方法不同，对于此种燃料比较有可能采取“由上往下”的方法，因为就此种燃料而言，有关生产量和转化量的资料，至少将与任何有关最终消费量的资料一样精确，而且完全可能精确到足以将其用作核实这样一点的一种手段，即对最终消费量的各组成部分做出估计是切实可行的。

389. 标题为“其他能量来源”的那个纵行，其主要目的在于把利用蒸汽和热水所产生的能量包括进去，而这些蒸汽和热水可能是得自比如说：(a) 地热来源，(b) 旨在既生产电能又生产热的向公众供应热力的工厂，和 (c) 旨在以可以使用的形式（例如，通过焚烧城市废物）生产热的其他工厂。把“热”本身当作一种能量产品来使用的比率仍然很低。随着人们找到在不增加国家一次能量需要量的情况下获得这种形态的能量的机会，这一比率很有可能提高。

390. 由于迄今为止还没有任何广泛使用的获取热——以其原始（地热）的形态出现，或者作为如不加以利用就会浪费掉的副产品——的共同形式，所以对于获取、生产和利用热的方法几乎还没有实现标准化。获取废热的一些方法只能处理可能获得的能量中的一小部分，而这种能量如不加以利用就会完全被浪费掉。需要进一步研究使用各种技术利用、传送和消费热在商业上是否可行的问题，同时还需要取得各国应用这些技术的更多经验，然后才能制订全世界在统计中处理这种形态的能量所应遵循的严格准则。

391. 这并不是说各国应该忽视对其能量总供应量做出贡献的任何热。目前，在将热列入能量商品表和平衡表的各国普遍同意的方法的情况下，各国将需要确保热在这些表中得到尽可能恰当的反映。有关的资料应该旨在反映热的产生和消费方法以及据估计它对能量供应量所作的贡献（万亿焦耳）。在“热”商品表中，具有特别重大意义的是由于使用热而节省了商业燃料。



横行) 构成一个国家能量总需要量的各个组成部分大致说来用于提供二次燃料、或者供作能量最终消费或非能量用途消费之用的情况。

393. 合在一起对这些能量需要量做出贡献的(正面)组成部分, 是一次能量的国内生产量和进口量(第1和第2横行)。从中必须扣除出口量和提供给船仓油及国际航空燃料的量, 因为这两种燃料都没有对国内能量需要量做出贡献(第3和第4横行)。为了消除第1至第4横行将会独自引起的供过于求或供应不足现象的影响, 有必要对库存量变动数(第5横行)进行调整。在平衡表中, 生产量和进口量以正号出现, 出口量和船用、航空仓油数量以负号出现; 如果库存量减少(它使供应量增加), 库存量变动数使用正号, 如果库存量增加(它使产品供应量减少), 库存量变动数使用负号。

394. 能量平衡表的第二部分(第7至第16横行)涉及能量转化工业的一次能量产品使用量和派生的二次燃料数量。在此后的另外五行(第17至第21横行)涉及若干其他必须进行计量才能求得“平衡”的项目。

395. 第8和第9横行分别是煤球厂和炼焦炉。在每一种情况下, 在“无烟煤、褐煤和泥煤”这一纵行所列的煤投入量(带负号——对转化过程的所有投入量都带负号), 都将在“煤球和焦炭”这一纵行中列有相应的但较小的产出量(带正号)。这两个数字之间的差额反映了转化过程中损失的能量。这一损失量出现于有关总能量的纵行中。

396. 第10和第11横行涉及煤或石油产品分别转化为煤气厂和高炉的衍生气体的量。有关“无烟煤、褐煤和泥煤”的纵行或有关的石油这一纵行(如果石油产品正得到利用的话)中的负记入项, 将伴之以“衍生气体”这一纵行中的正记入项。

397. 第12横行是炼油厂。在“原油和液化天然气”项下将是对炼油厂的投入量(负号)以及有关“轻质石油产品”、“重质石油产品”、“其他石油产品”和“液化石油气和其他石油气”的纵行中的相应产出量(正号)。

398. 原油和液化天然气投入量的绝对值与各种产品产出量(暂且不管正号和负号)的绝对值之间的差额, 将反映提炼过程中的能量损失量。这一损失量将出现于有关总能量的纵行中。以占投入量的百分比的方式表示的累积总产出量(也暂且不管正号和负号), 将表明全国炼油厂加工的总体效率。

399. 第 13 横行具体涉及从对液化天然气或凝析油的处理中所分离出并记入各有关产品的纵行中的石油产品。前者作为产出带正号出现于“原油和液化天然气”这一纵行中，后者带负号出现于同一纵行中。

400. 第 14 横行是二次电力生产量。用于发电的各种燃料投入量将（带负号）出现于有关这些燃料的纵行中。合计的电力产出量将（带正号）记入有关“电力”的纵行中。这一数字只涉及二次发电量，它不包括任何一次发电量（第 1 横行），也不包括电力进口量（第 2 横行）。

401. 对自身发电的投入量和此种电的产出量以及有关向公众供应的电力的投入量和产出量，都应该列入第 14 横行。下述做法是不正确的（但并非不寻常），即只将向公众供应的电力列入这一行，而将自身发电所需燃料的投入量作为工业最终消费量的一部分列入平衡表中的其他地方（这些地方没有电力生产量和消费量的记录）。这种错误可能导致严重曲解全国消费格局和需要不同燃料来达到的目的，并导致减低就计划问题所作决定的有效性。

402. 在有关热力厂的第 15 横行中可以列入专门为生产热而烧的燃料的投入量（负号），而热的产出量将带正号出现于标题为“其他能量来源”的那个纵行中。在将热作为另一转化过程的副产品来利用的地方，在“其他能量来源”项下所记录的产出量，将记入前面几行中的一行里（例如，如果热是作为发电过程中的副产品而产生的话，那么它将出现于第 14 横行中）。

403. 在使用天然气以综合循环法（此法目前对计划人员有相当大的吸引力）发的电中，有一些是用靠天然气燃烧直接驱动的汽轮机发出来的，有一些是借助于利用第一过程中的废热所获得的蒸气发出来的。为了简单起见，平衡表对这两个过程没有加以区分，只将天然气投入量（负号）和总发电量（正号）记入第 14 横行的数字之中。以这种方式利用热的范围在第 15 横行或有关“其他能量来源”的纵行中都没有记录。

404. 第 16 横行所列的其他转化工业也许可以列入用（相关的）气体生产石油产品的数量，如果对此未在生产阶段单独记录的话。另外一种可能被认为是比较恰当的做法，是将这些石油产品的生产量记录为从天然气（以负号记入有关天然气的纵行）到有

将把天然气的混合物列入衍生气体流量之中（或者反之）。在所有的情况下，“转出量”都带负号，与此相对应的是数值相同的“转入量”，但带正号。

405. 各石油公司之间的原油转移量应相互抵消（“转出量”与“转入量”相等）。在一个国家经营的石油公司所提供的数字，有时未能取得这种平衡。如果出现这种情况，差额可以列为“净转移量”（正号或负号）或“统计差”（见下文第 411 段）。对于这种差额应该进行调查。

406. 列入第 18 横行是为了记录能源部门内部的能量消费量——生产和分配能源所需的能量，对这一能量是不能将其列入最终能量消费量的范畴而又视为正确的。应该在这一行中记录的能量，不仅是正在生产或以其他方式加工的产品（气田的天然气，炼油厂的石油产品，发电站的电力，等等）的消费对象，而且也是“交叉产品”的消费对象（例如，炼油厂的电力消费，煤矿的石油产品消费，等等），如果这一能量能够得到的话。此种能量的全部消费量，即从“总供应量中剔除的有关部分”，均以负号记入平衡表。

407. 人们承认，在不存在所有能源生产者提出全面报告的制度的情况下，有关能源工业的“交叉产品”消费量的数据可能会很少。补上这方面欠缺的资料也不大可能列为当务之急。然而，只要还没有这方面的记录，就应将这项工作列入未来改进年度统计范围的计划。

408. 第 19 横行，即“输送和分配过程中的损失量”，往往只是专门记入有关“电力”的那一行中（见上文第九章 D 节）。然而，在其他产品的储存和分配过程中也会发生损失——气体因泄漏而损失，石油产品因蒸发和洒落而损失，煤因粉碎而损失。为了记录这种损失，需要有计算“前”（可供进一步供应的数量）和“后”（供应的数量）这两个数字的好办法。在有此损失量数字的地方，第 19 横行中的有关记入项（负号）就应该算进去。在没有此种损失量数字的地方，这些数量很可能包括在第 21 横行的“统计差”之中（见下文）。要补上这些可获得的欠缺资料，很可能主要靠更好地计算可获得量和供应量，而不是要求能源工业在其报告中提供更多具体数据。

409. 可以采取的一种论证方法就是，非能量用途的能源产品消费量应该从可获得

量用途消费的能源产品。可以采取的另一种论证方法是，能源产品的总消费量比能量用途的能源产品消费量更有意义，所以有关最终消费量的数字应该反映这些产品的所有最终用途。如果采取后一种方法，就应该把非能量用途的能源产品消费量和常规燃料所产生的非能源产品的消费量作为其他最终消费量数字中的备忘项目来对待。联合国的方法论赞同前一种方法，确定将非能量用途的消费量列入第 22 横行之中，并将这些数量作为应从能量中扣除的、本来可供最终（能量用途）消费之用的数量来对待。

410. 根据多种统计资料来源编排的第 1 至第 20 横行，可以合乎逻辑地用来推导出能量用途最终消费的各种燃料的数量。这是以下述一点为根据的，即此种最终消费量必须等于：

$$\begin{aligned} & \text{生产量} \\ & + \text{进口量} \\ & - \text{出口量} \\ & - \text{仓油数量} \\ & + / - \text{库存量变动数} \\ & - \text{转化工业的投入量} \\ & + \text{转化工业的产出量} \\ & + / - \text{净转移量} \\ & - \text{能源部门的消费量} \\ & - \text{输送和分配过程中的损失量} \\ & - \text{非能量用途的消费量。} \end{aligned}$$

411. 实际上，最终“下游”消费量数字不会得自与前面“上游”数字中的一些数字相同的资料来源；这些数字不可能正好涉及同一时期，而且由于这些和其他原因，上述等式很可能不见得会完全平衡。第 21 行，即“统计差”，显示不平衡的程度。如果采用上述计算方法时发现第 1 至第 20 横行的燃料消费量超过计算出的最终消费量，那么

中去以求得平衡。如果最终消费量的实际数字是这两个数字中的较大者，那么起平衡作用的项目便以负号出现。

412. 值得再提一下的是，这里所描述的“最终消费量”，就煤和石油产品而言，将其描述为“提供最终消费的量”更确切一些。为得出绝对最终消费量而需要计量的另外项目，将是有关最终经销商和消费者库存量变动情况的项目。然而，如要定期获得有关这一变动情况的精确、全面的数字，那是不切实际的。因此，当诸如汽油之类的燃料离开向政府定期提出统计报告的最后供应者时，此种燃料便被认为已经消费了，而对于加油站（或其他中间人）库存量的变动情况和车辆用户油箱存油量的变动情况则均未予计及。

413. 在联合国的平衡表的其余横行中，第 22 横行显示累计的能量用途的最终消费量，接着是有关“工业和建筑业”（第 23 至 26 横行）、“运输业”（第 27 至 31 横行）和“住户和其他消费者”（第 32 至 35 横行）的消费量的分类数字。有关工业和建筑业（第 23 横行）、运输业（第 27 横行）以及住户和其他（第 32 横行）的总计数字中所用的定义可能与传统使用的定义稍微有所不同，这是令人遗憾的，但却是不可避免的。每一种燃料工业对于市场的各个部分通常都有其自己的分类和报告方法，以便与其费率或其他价格类别相对应，但令人遗憾的是，这些分类和报告方法难得与国家标准工业分类（如果有此分类的话）相对应。

414. 这些部门性定义的应用甚至在有关一种燃料的数据提供者中间也可能存在不一致的现象。因此，必须谨慎对待这些数据所显示的实际消费水平，虽然对于它们所突出表明的一段时间的变化趋势应该可以不那么严重地表示怀疑。使用的各种定义应该在能量平衡表和与这些定义有关的其他表所附的注中加以说明。

415. 在获取有关所建议的“工业和建筑业”（分开来则为钢铁工业、化学工业和其他工业）、“运输业”（公路、铁路、国内航空及内河和沿海水道）和“住户及其他”（住户、农业和其他）的分类数字时，可能存在另外的困难和不一致现象。如何解决这些困难和不一致现象，如何做到在更大的程度上符合传统的定义，如何普遍增加分部门的细目，所有这些问题归根到底都应该根据各国的具体情况来处理。有关对各种燃料所应采取的方法的指南，以及人们应当注意的燃料工业、运输业和住户及其他部门的能源消耗量，

门的分类数字已在多大程度上做到（或未能做到）前后一致，这一点也应该在有关的统计表所附的注中加以说明。

416. 最后，应该再次强调指出，促使一个国家觉得很值得编制能量平衡表和其他统计表的主要目的，是要帮助那个国家就它直接关注的能源问题制订规划并对这些问题进行监测。虽然各国必须面对的各种问题都有一定程度的共同性，但这些问题必须借助大不相同的基础结构并按照不同的先后次序加以处理。因此，如果以为各国全都应该采纳所提出的一系列有关能源统计的详细建议，那将是错误的，即便它们能够这样做。必须酌情考虑采取灵活办法的必要性，以便各国能够集中力量解决对它们来说是最重要的问题。

417. 因此，本手册各章中所提出的事项应该看作仅仅是个框架，各国可以根据这个框架来确定它们的能源资料系统所欠缺的最重要资料，并确定如何通过成本利得分析的方法补上其中比较重要的资料。希望除此之外，这个框架还能有助于确定可以现实地期望各国提供的资料的详细、全面和一致程度，而能源行政管理部门在制定能源政策时是可以指望从这种资料中获得益处的。

## 十四、微型计算机在能源统计中的使用

### A、概论

418. 过去二十年中在发展软件方面进行了相当大的活动，以求制作能源系统以及它与整个国民经济之间相互关系的模型。开始时，这项工作是在主体电子计算机（这是当时所能获得的唯一的一种计算机）上进行的，但是在过去十年左右的时间里，人们越来越注意把微型计算机用于这些及与此相关的目的。这些类型的发展全都要求能够获得若干年间成套正确和全面的能源数据。这种成套数据可以作为大数据库的主要投入之一，而这此数据库往往要得到其他右类的数据。

制的软件,其目的是确立不同能源变量之间或能源变量和非能源变量之间的相互关系,并对这些无论是固定不变的还是变化不定的相互关系对未来的影响做出预测。

419. 此种类型的软件要求提供可供输入的有关若干年全部业已查明的参数——如无这些参数则为现实的估计数(和估计数的趋向)——的可靠能源数据。它对所需原始数据的汇编工作并无帮助。人们直到现在才把注意力集中在资料一旦收集到如何处理的问题上而不是数据本身的收集上。其结果是:由于基本数据存在未被认识到的缺陷,现在对资料进行的一些机械加工以及对所得结果做出的解释,并不总是能够证明是完全有道理的。计算机软件本身只能在有限的程度上有助于检验所收集的能源数据是否精确;检验时,如果情况许可的话,可以使用算术和一致性检验法。这种有效性检验不应该被认为无用而不予以考虑(见下文),但它不可能发现原来由能源工业提供的数据中的较小错误,也不可能确定是否存在整组整组的数据始终一贯地被遗漏的情况,或者数据是否被有系统地作了错误记录。

420. 本手册主要关注的是收集具有适当质量和全面性的数据,以便能够有把握地将其用于制订计划和做出预测。正如已经指出的那样,模型制作者所需要的将是已在若干年内始终一贯地获得的资料,而根据这些资料他们就能够弄清业已确定的基本趋势。

421. 于是,需要提出的第一个问题就是:在汇编一个国家的能源统计资料中计算机的使用率可能有多大。有些国家只能提供中央收集机构所获得的业已综合的年度资料,例如从石油公司或石油部获得的全部石油数据,从一个国家电力公司(或主管电力等事务的部)获得的全部电力数据。这些国家可能只会在不同的场合以不同的形式再次拿出同样的数据。但是,这些以电子形式出现的数据于是就能很容易地纳入更有可能进行分析的比较全面的数据库。计算机如果不是目前那么就是将来很可能会广泛应用于其他部或机构内部个别燃料数据的收集和汇编工作,虽然未必总能以始终一贯的方式这样做。再者,由于数据日益靠电子来储存和传送,所以计算机正在变成许多组织的体制上的存储器。

422. 如果有一个办事机构(能源部或中央统计局)负责根据能源(和其他)工业直接提供的数据汇编所有燃料和能源的统计资料,那么就很有可能会频繁地使用计算机

423. 如果能够提供计算机来汇编统计资料，而这项工作的规模又被认为值得进行此种投资的话，那么首先需要做出的一个至关重要的决定就是：是从收集年度数据着手并在适当的时候对此加以发展，以便比较经常地提供利用计算机收集的资料呢，还是从数据的各个最小组成部分开始（并从而以最高的频率）积累资料，以便制作年度或任何其他频率的表格。虽然后者从理论上说比较有吸引力，但它的发展和实施则需要有比较多的财力人力（和比较多的时间）。在任何国家中，如果只有年度统计资料达到接近于全面的程度（这不是由于这些统计资料所涉及的论题之多，就是由于这些统计资料非常之详细所致），那么宁可采用前一种方法。

424. 一旦做出决定要利用微型计算机汇集和制作能源表格，那么选择适当软件时，将需要对数据库的汇编能力及其统计力量给予同等的强调。数据将来自若干资料来源（电力公司、石油销售者、煤矿等），而这些来源的资料可能包括一定程度的累计数（也许是有关全部或各地区的发电站以及个别发电站的累计数），因而必须对下述问题早日做出决定，即数据输入起点应为个别单位呢，还是应为累计数（或小累计数）。这显然会既影响到所需的计算机存储能力，又影响到数据输入所需的时间。一个只拥有两三个发电站的小国家可能能够很容易就个别发电站输入数据库的问题做出决定，而一个有数以百计发电站的国家可能只会选择累计数，特别是如果这些累计数已经列入各公司提出的报告之中的话。倘若一个大国要选择个别发电站输入以及有关其他燃料输入的同等细节情况，那么就十分需要有计算力量（硬件和软件）。就这种国家而言，到一定的时候数据可能必须转移到小型计算机或主体计算机上去，这是因为需要处理的资料的数量很大。

425. 如果提供数据的频率超过每年一次的话，那么所需计算力量的一个重要决定因素就是：在所有此种数据所涉及的时期内是否存在一致性。不同燃料的数据或来自不同公司的数据，可能是稍微不同时期的数据（例如，某些“月”数据事实上可能指4周、5周或一个日历月的数据）。因此，需要对下述问题做出决定，即所有数据都应按共同的时期加以调整呢，还是这些数据的“未经加工”形式是可以接受的。如果做出此种调整，那么，经过调整的数据连续12个月的累计数就很可能与分别获得的年度数字不一致，因而将必须把进一步利用计算机“进行校正后所得的数字”列进去。



要做出的调整是应该用人力进行呢，还是应该在用于处理数据的软件内进行调节使两者一致起来。同时，必须酌情顾及这样一个事实，即季度或月数据很可能不如年度数据全面（例如，它很可能不包括能量最终使用量按部门分列的详细情况，并且可能只字不提自身发电）。

427. 由此可见，在利用微型计算机设计一个汇编能源统计资料的系统时，必须处理好下列诸方面的问题：

- (a) 数据供应来源的数目；
- (b) 汇编数据的频率；
- (c) 数据仅仅每年提供一次，因而每个季度或每个月进行分析时必须将此数据排除在外的情况的发生率；
- (d) 不同来源提供数据的频率的不一致性；
- (e) 在初次提供数据之后，对此数据进行修改的范围；
- (f) 所涉变量的数目；
- (g) 列入输出的次国家级资料的范围（如果将其列入输出的话）；
- (h) 其他地方汇编并且需要转入数据库的独立资料（例如，根据调查得出的非商业燃料消费量的估计数）的范围。

428. 就季度或月数据而言，如果需要按季度进行校正后的资料，那么人们大概会提供将由计算机文件保存的经过校正和未经校正的主要数列。在所利用的数据库软件内可能没有按季度进行校正的程序，因此可能必须将有关的过程作为一个与其他数据收集分开的过程来进行。这一特殊问题有时能够避免，办法是将与一年前同期进行比较的数字列入公布的时间数列之中。这种比较法可以通过公布三个月的移动总数或移动平均数而予以进一步改进，以便取得某种修匀的效果。

429. 按温度校正后的数据对某些用途来说可能是可取的。这将要求使用功率较大的软件（具有一定的统计能力），但是由此得出的校正后数列也有可能数据库文件中是容纳得了的。另一方面，比较复杂的按温度进行校正的过程，要么要求每天调整数据，要么必须运用于个别燃料的若干次国家级数列（在此过程中要以第七章 I 节所论述的方式

者一并输入。(不过按温度进行校正可能不会被认为需要给予优先考虑。)

430. 为制订能源计划和与此相关的目的而设计的软件包,要求有以本手册第七章所论述的方式提供的资料。它们基本上要对它们需要输入的数据类别做出规定。在一些软件包中,在这方面做出变动的余地可能很小,而不管一个国家的幅员大小,它的能源部门的结构如何,或它所关注的政策问题为何。有些软件可能无法应付属于其规定范围之外的数据,即使此种数据在某一特定国家所存在的特殊情况下可能很有意义。(只有采用这种办法,才能设计出可在许多国家普遍应用的软件包。)

431. 任何一个特定国家所需要的软件类型,都必须要有处理和汇集该国所能获得的并在处理其所关注的特定政策问题时对它有意义的多种详细数据的适当能力;这种软件可能有也可能没有专门的统计设备;但是,它必须能够按照该国的需要提供多种多样的输出。是否为了能够做到这一点而借助现用的分列表/数据库软件包,如数据库(3、4或4+型),或者是否需要特制的软件,这都只能根据该国的情况来确定。

432. 对使用微型计算机来处理能量数据的可能性所作的任何考虑,都应该包括审查有关国家的能源计划人员和政策分析人员所使用或设想的软件(和硬件),而不管这些计划人员和分析人员是在有关的部或机构之内或之外。这些计划人员和分析人员将需要大量的数据(这一点已经指出过),这些数据不仅涉及能源流量和库存,而且涉及能源采购、加工、转化、储存、分配和最终用途设备,同时还涉及比较一般的经济和社会因素,如国民生产总值的水平和结构、农业与工业产出、人口、价格、税收等。重要的是,为制作模型和进行其他分析工作而输入的能量数据应该很好加以规定,以便能够直接从能量数据库的有关部分“输入”。与此相应,该数据库的结构和内容也应该很好地加以规定,以便于直接输出数据,然后将其输入能量模型和其他分析工具的有关部分。

433. 然而,与此同时,所使用的有关一切能源库存和流量的定义和计算惯例,原则上应当是解释能量核算和平衡表时所使用的定义和计算惯例。因此,如果可能的话,应该说服计划人员同意遵循这一惯例(如果尚未这样做的话)。这样,计划人员和模型制作人员的输出报告就能够很容易地把以“由上往下”或“由下往上”列出的能量平衡表的形式制成的概况表包括进去(见下文)。各机构之间的竞争经常导致一个简单的基本统计

间，而统计数据归根到底是必须来自这些能源工业的。

434. 在评估所能获得的软件是否适合（以及是否需要特别制定的软件）时，应该记住下文所述的各种因素。

## B、数据记入项

435. 原始数据记录经常使用小的计量单位，如千瓦小时、桶或立方英尺或立方米等。如果提出报告的实体是发电站或油/气田，这可能是完全合适的，但是当把整个工业的全部报告汇总时，这就会很容易产生非常大的数目：9、10、11至12位数。正如已经指出的那样，这种大数目在表格中出现时，是不可能一眼就看明白的，而且出现在表格或报告文本中也显得没有必要。公布的表格中决不应该有总数达4位数或5位数以上的数字，并且一般不应该出现小数点后面两位以上的数字，如果出现三位以上的数字，那么头三个数字应该以逗号与其余数字分开。如果在例外情况下表中出现六位或六位以上的数字，那么，每三个数字都应该始终用逗号将其与其他数字分开。这样就出现一个问题，这就是：原始记录中的多少位数字应该记入能量数据库的文件。

436. 如果一个单一的能量数据库要成为用于一切官方目的的统计数据的来源，而从原则上说也应该如此，那么，记入数据文件的位数就应该是为达到某种实际需要最多位数的目的——不管是什么样的目的——所需的位数。因此，如果千瓦小时实际上是为达到某种行政目的所需要的话，那么，千瓦小时就应该记入数据库，而不管其位数多少；但是，就大部分目的而言，监视屏幕上决不应该显示超过5位或6位的数字。然而，如果为了提出报告的实体（例如发电站）方便起见在报告格式中必须使用千瓦小时，可是只有兆瓦小时才是达到对精确性的要求最高的政府目的所需要的话，同时如果有关的数量以千瓦小时表示时超过了6位数，那么只需规定记入数据库的数目使用有6位数的单位（即兆瓦小时加小数点后面3位，也就是比任何输出数字所需要的多一位）。在由于数据库对数据提出的为数有限的要求具有要求提高精确性这一性质而必须将较多位数输入

437. 有时人们争辩说，原始记录中的全部位数都应该始终记入数据库，因为这样就能比较容易地核实记入的数字是正确的。为了支持这种做法，人们说，现代微型计算机的容量很大，因而需要增加的存储空间是微不足道的。与此相对立的一种观点是，过细地记入大量6位或6位以上的数字，很可能导致操作人员疲劳，士气下降，以及增加由于变更位数甚或去掉一个位数而在记入时发生错误的可能性。

### C、数据的核实

438. 数据的核实可以采取若干形式：最显而易见和直截了当的形式是检查所提供的供应量的总和是否与所记录的用途的总和相等。当然，无论什么时候只要有可能，这种平衡结构都应该纳入例行调查表的设计之中，而数据就是通过这种调查表向政府及其机构报告的。然而，应当记住的是，这种简单的平衡有时可能有赖于其中一个成分本身就是其他成分进行计算所得的余数。“库存量变动情况”有时就是以这种方法计算的，以此作为对“可储存的”产品的回报。在这一实例中，算术上的平衡还不能完全检查出组成的成分中的任何一个成分是否确实，因而进行某种补充的检查是必要的。

439. 软件可以列入若干次补充检查中的一次或一次以上的检查结果，例如：

目前的数字与前一报告中的相应数字之间的差额是否超过X单位（或前一数字为后一数字的Y%）？

目前的数字与同一报告中密切相关的数字（例如炼油厂燃料和原油生产量）的百分比关系是否和以前一样？

目前的数字与一组不同但却相关的数字（例如电力产出量和对发电过程的所有投入量的总和）的关系是否和以前一样？

与以前的数字相比的百分比变化与同一间隔时间内所计算的一个密切相关的统计数字（例如，工业所用的燃料数量和工业产出量）的百分比变化相符程度是否在百分之点的范围之内？

折部分或缺乏应有相关性的情形。

#### D、转换表

441. 每个能源工业用以表示从生产到消费的各种流程的术语不可能是一样的，任何能源工业的术语也不可能与制作能源商品核算时所用的术语完全一致。煤的生产量可以是毛重，也可以是经过筛选的净重；石油和天然气的生产量可以是毛重，也可以是不包括杂质和排放掉、燃烧掉及注入的天然气的净重；发电量可以是毛重，也可以是不包括从蓄电池抽取的电的净重。来自不同原始来源的数据有时需要加以综合。此外，将能源商品核算加以综合时所使用的常规方法往往与各种能源工业本身所使用的常规方法（例如处理自身发的电的方法）不一样。这项对数据进行选择、重新分类、调整、重新安排和综合的工作，可以在能源数据库的软件程序之内进行，也可以在此种程序之外进行。但是，如果此种程序本身能够提供条件以便能够将来自原始数据来源的未经加工的数据转换成基本能源商品核算所需要的形式，那显然就是一个优点。不过，需要多加说明的是，这项工作应该使用以前设计的转换表在屏幕上进行，而不应该作为此种程序本身的一个组成部分在看不见的情况下进行。

#### E、转换系数

442. 能量数据库将由文件组成，如果是来自平衡类型的原始报告的数据，还可能包括分列表。这些文件起初是以原来的单位（桶、吨、立方英尺或立方米、千瓦小时）——或者，更有可能的是以这种单位乘以 1000 使之提升到适当的幂——记录所有的数据。能量数据库的设计还应该做到能够产生至少两个基本的“核心核算”分列表，即能量商品核算和总能量平衡表。能量商品核算由一系列分列表组成，包括：

计”这一纵行。总能量平衡表将显示所有以选定的共同单位（煤当量吨、油当量吨、万亿焦耳）表示的相应数量，并且将有“总计”这一纵行。这样就出现一个问题，这就是：从能源商品核算推导出总能量平衡表时应该使用什么换算系数。

443. 明显的答案是使用与有关国家所使用的每种能量来源的特定质量的实际热值（以及为了对该国给一个煤当量吨或一个油当量吨下定义时所选择的煤或石油做出说明而使用的实际热值）相当的系数。不过，几乎可以肯定地说，各国也将会对将它们自己的能源情况和前景与类似的国家——即供应它们所需的进口品的国家和（或）向其出售自己出口品的国家——的能源情况和前景进行比较感兴趣。各国也很可能想要了解各主要国际机构出版物中所表明它们的能源供应和使用水平与结构的情况并对其做出评估。

444. 由此可以得出这样的结论，即只有一组换算系数是不够用的。软件应当能够通过使用国家换算系数或可供选择的国际换算系数产生总能量平衡表（因为各国际机构对所有的能量来源并不全都使用同样的系数）。软件的设计应该确保从使用一组换算系数转而使用另一组换算系数时，不会导致在新计算出来的总能量平衡表在屏幕上显示之前出现长时间的耽搁现象，这也是可取的。

## F、计算惯例和总能量平衡表的结构

445. 换算系数不仅是在国家与国际机构之间各不相同，而且在国际机构本身之间也各不相同；有些计算惯例也各不相同，特别是在一次电力方面。有些平衡表显示这种电力的生产量时使用它的产出能量数值；另外一些平衡表显示这种电力的生产量时使用它的抽象矿物燃料投入当量。有些平衡表显示这两种数值，因此有“电力”和“总计”这两个纵行。然而，另外一些平衡表显示所有电力的生产量和消费量时都使用它的矿物燃料投入当量，并将此看作是一组补充的统计数字或第二个“总计”纵行的组成部分。各国将需要考虑它们是否希望它们从能源平衡表中产生一个纵行来显示电力的生产量。

总能量平衡表更确切地反映它们所关注的特定政策问题的话。一个国家也许要在总能量平衡表（而且不仅仅是上文提到的转换表）中列入一些显示未使用过的生产量（例如，煤渣、燃烧掉或注入的天然气）的行列，或列入一些显示库存水平以及库存变动情况的行列，或将仓油作为“消费”的类别而不是作为“供应”的一个（负数）组成部分列入，或将“转换”子阵再分成单列的“转换输入”矩阵和“转换输出”矩阵。如果想要任何这种所建议的标准国际矩阵结构的变式的话，那么，想要这种变式的国家也就必须能够同时制作标准的矩阵，并且由此可以得出这样的结论，即将需要有能够产生所想要的变式外加总能量平衡表标准矩阵的计算机软件。

447. 在考虑其他说不定可以补充基本总能量平衡表的可能矩阵之前，有一点值得加以强调，这就是任何矩阵都应该始终伴之以措词恰当的解释性注解，以便阐明有关“库存量变动数”和“统计差”的横行中所用符号的确切含义。表格的新读者会期望以加号（+）表示库存量增加，以减号（-）表示库存量减少。一个标准的总能量平衡表所显示的是能量流量进出核算的情况，因此，在此种平衡表中，库存量增加就意味着所能获得的供应量减少；因此以减号来表示；反之，库存量减少便意味着所能获得的供应量增加，因此以加号来表示。因此，总能量平衡表中有关“库存量变动数”的横行的注解应该说明：

库存量增加：-；库存量减少：+。

与此相应，有关“统计差”的横行的注解应该说明：

供应量超过消费量：-；消费量超过供应量：+。

为了完备起见，总能量平衡表中有关“转换”的部分应该附有如下的注解：

投入：-；产出：+。

所有这些解释性脚注当然都应该输入用于数据库的微型软件。

448. 自然，数据库软件应该具有伸缩性，而且其程度应该大到足以使它能够很容易地为另外的能量来源，如非商业性的传统能源（例如木柴、木炭……）和新的可再生能源（例如，生物能、太阳能、风能……）增列纵行。

一等或一等以上程度的综合情况。因此，例如，非常详尽的矩阵会把对该国具有重大意义的每一种石油产品分别列出，而在综合的矩阵中，所有的石油产品也许只会占一个纵行。中等程度的综合可能会将轻质、中质和重质石油产品分别加以显示。十分可取的是综合的总能量平衡表应该能够完全合适地附在 A3 的一个单页上（相应的能量商品核算也同样应能如此）；而且如果可能的话（如有必要，可使用综合程度更高的格式），这种平衡表应该能够完全合适地附在 A4 的一个单页上而又不必减少复印量。

450. 重要的是政府及其机构的统计工作与分析和模型制作工作之间、部门和机构内部以及部门与机构之间要一致和相互配合，因此，用于能量数据管理的面向能量的软件的另一性能应该是具有充分的灵活性，以便能够迅速调整总能量平衡表的矩阵，满足模型制作者编排上的要求。未来的能量需要量一般是由每个最终使用部门（即农业、工业、运输业、商业、其他服务业和住户）根据预测的最终能量（即向最终能量消费者运送的那种形态的能量）的需求水平做出评估的，这具有能量预测工作的性质。这样，只要对能量转换部门的未来规模、结构、技术特点和供应模式做出假设，便可估计出一个国家未来对国产或进口的一次能源的需要量。

451. 这种预测工作所取得的结果的编排应该包括能量平衡表，而此种平衡表的设计要做到能够说明评估工作的逻辑性。为了做到这一点，可以将标准的总能量平衡表简单地颠倒一下，以便先显示有关“最终消费量”的子阵，接着显示有关“转换”的子阵，然后显示有关“最初供应量”的子阵。这种颠倒过来的矩阵的一个大大简化的实例在附表中列示。人们会注意到，表中“出口量”被作为（预测的）需求量的一个组成部分来对待，转换符号的习惯用法被颠倒过来：在这一预测矩阵中，来自转换过程的输出量现在以负号出现，而对转换过程的输入量现在则以正号出现。

简化的预测平衡表

（以兆焦耳计）

	原油	石油产品	天然气	电力	总计
工业	0	1000	100	500	1600
运输业	0	1500	0	200	1700



出口量	500	500	0	0	1000
最终	500	3500	160	1250	5410
发电站	0	3750	0	-1250	2500
炼油厂	8000	-7250	0	0	750
需要量	8500	0	160	0	8660
一次生产量	8400	0	160	0	8560
进口量	100	0	0	0	100

452. 有些国家不妨考虑在标准总能量平衡表的结构中的另外两个变式，并且它们因此可能期望能量数据库软件能够生产这两个变式（假设扩展的矩阵对数据的进一步需求能够得到充分的满足）。第一个变式是“往上游”扩展矩阵，并为此增加有关（a）每种矿物燃料“适当规定”的储备、（b）在计算年度期间新发现的矿物燃料以及（c）该年消耗量的横行。这最后一个横行将相当于“毛生产量”，在从中扣除煤渣和在其他方面未使用过的材料之后，便可得出能源商品核算和总能量平衡表中的（净）生产量。

453. 第二个变式是“往下游”扩展矩阵，并为此新增加两个子阵。一个子阵将显示每一最终使用部门内最终使用器具和设备的平均有效系数，另外一个子阵将显示得出的每一最终使用部门所消费的有用能量的估计数。从原则上说，这种资料对于做出能源预测以及分析为了特定的最终用途而在各种能量来源之间相互替代的范围是非常宝贵的。如果要象上面所说的那样扩展总能量平衡表，就必须在对每一最终能量使用部门进行详细分类的范围内，对使用每一种能量来源的目的作相当详尽的分析，同时还要对器具和设备的使用情况和效率进行详细的调查。获取这些类型的估计数将是很费钱的，但有些国家说不定会每（比如说）五年进行一次。如果一个国家设想将来有可能出现这种情况，那将是在评估各种不同的软件包的能力时必须记住的又一因素。

## G、得出的时间数列表

454. 能源商品核算和总能量平衡表将由软件从数据库个别数据文件中的数据产生(如果是来自原始报告的数据,而这些报告本身的结构又为分列表的话,则可能产生于现有的分列表)。软件除了能够产生能源商品核算和总能量平衡表以及第七章中所列的大量时间数列表之外,还应该能够产生时间数列表,这种表是以总能量平衡表中所使用的共同单位表示的,并通过将若干年的总能量平衡表加以组合而成的三维数据“块”,对横向和纵向的“片”进行重新编排。纵向的片将产生某种商品(例如燃料油)的时间数列,而这些数列将把供应量与使用量核算的所有成分加以分别显示;横向的片将产生某种流量(例如进口量)的时间数列,而这些时间数列将把所有的不同能量来源加以分别显示。

## H、能量平衡表和投入/产出

455. 如果某个国家的能源计划人员对整个经济使用或设想使用投入/产出型模型,那么,能源统计人员感兴趣的很可能是谋求有关经济的列氏(Leontiev)矩阵的能源商品或能源工业单元中出现的事项值与有关年份的能源商品核算中出现的相应能量的数量之间的一致性。这两者之间的联系点是适当规定的能源平均价格,加上销售盈利和税(或补贴)。此外,能源商品核算(和总能量平衡表)中的一些流量与列氏矩阵中的一些流量之间还存在着概念上的差异。

456. 首先,“最终”消费量在两种范围内有着不同的含义:在国民核算和投入/产出中,“最终”消费量仅指政府和住户的消费量以及出口(和向非国民供应的仓油)和增加库存所引起的消费量。在能源核算中,“最终”的意思是能源部门以外的一切部门。第二,在国民核算中,对“住户”所下的定义比较窄,在国外获取的仓油——它在能源核算中是完全不予计及的——是被当作与进口品颇为相似的东西对待的。提到这几点是為了使大家注意很可能要采取下述做法的。——



同的变量，每个变量有 60 份记录。

460. 在总能量平衡表产生之前要对基本数据进行核实检查，然后将其并入事先确定的小类别（例如“轻质石油产品”）之中。这样，由此产生的总能量平衡表仅对 12 个能量来源加以分别列示——其中一个涉及传统燃料——而原来为 44 个商业能量来源和 4 个传统来源。所包括的转换系数似乎是固定的，而所规定的油当量吨热值（29.3 吉焦耳）则比统计局所使用的油当量吨热值高 6%（42.6 吉焦耳）。所规定的煤当量吨热值与统计处所使用的煤当量吨热值是一样的（29.3 吉焦耳）。总能量平衡表中的事项数目与数据库本身所规定的数目（35）是一样的。看来这种软件不能产生原来单位能源商品核算的矩阵。

461. 其他的局限性是：为了在总能量平衡表中按照限定的标准把 12 个能量来源形成一组而对原来的 44 个能量来源所作的组合是不能变动的，在 35 个能量事项中可能做出的唯一变动就是对最终消费部门中“工业”的头两个组成部分及“住户和其他”的头两个组成部分重新做出规定。（每个分部门的第三个组成部分很显然是余数。）

462. 用户可以根据发现的回归相互关系、宏观经济特性或其他使商业能量变量与经济变量联系起来的等式制作模型。就传统能源而言，模型的结构有所不同，它是将四种用途（炊事、照明、供暖和热水）中每一种用途的燃料消费量与目前和预测的未来农村人口、家庭规模和最终使用效率联系起来。在供应方面，这一结构使木柴和木炭取决于森林储量和总消耗率，而与此同时将牲畜和作物的残渣与作物产量和牲畜头数联系起来。借助于 ENERPLAN 模型做出预测所得的结果，可以在报告阶段以总能量平衡表矩阵及其他表格的形式进行编排。

463. 这一软件的新版，即 ENERPLAN III，目前（1991 年）正在校验中。它将不再需要 BASIC 语言编译程序，因此与使用者的硬件将会有更大的相容性。它还将具有大大改进总能量平衡表的突出能力，这样就可以对矩阵进行高度的解集。它也包括一个大功率的总能量平衡表的编辑程序。

能源信息系统的一个工具。它使用数据库 IV。其模块包括能量需求，这样就可以在任何现有的解集层次上储存任何数量的能量来源数据。ENERBASE 可将能量供应往上游追溯到探明的矿物燃料和核燃料，但却不必对有关年消耗量和每年新发现的燃料数量的规定加以完善。在社会经济方面，它包括有关下列诸方面相当大量的细节：能源成本、价格和税；能量生产和能量转换设备的容量和技术特点；人口与就业；利率；贸易条件；国内生产总值；以及其他此种变量。

465. ENERBASE 只是一种数据库构造和管理系统。它对模型制作和以总能量平衡表或其他种类的格式提出预测报告的问题未作任何规定。

### (c) 能源与经济信息系统

466. 能源与经济信息系统是拉丁美洲能源组织在欧洲共同体委员会的支持下研制出来的。它由有关能源供应、需求和价格的数据模块组成，并使用 LOTUS 1-2-3 制作总能量平衡表，这些平衡表具有拉丁美洲能源组织的标准结构，虽然它是以当量石油桶数表示的。这一结构不能在程序内加以改动。有关能源与经济信息系统的原来建议是设想把有关下列诸方面的数据包括进去：矿物与森林能量的储备和资源；太阳能、风能和水力；动植物废料；生产、制作、转化、分配和消费能量（包括有用的能量）的工厂和设备的库存与技术特点；以及设想把有关人口、工资与薪金、国民生产总值、投资、对外贸易、货币储备和利率的社会经济数据包括进去。

### (d) ENERUTIL

467. 这是一种程序（使用数据库 IV），是由技术合作促进发展部搞出来，并为处理对住宅和其他基础设施部门进行能源审计提供技术支持。

个“有用能源”矩阵，这个矩阵可加在标准总能量平衡表的底部。

### 注

1. 国际经济和社会事务部，《能源统计的概念和方法，特别提及能源核算和平衡表：一份技术报告》，方法研究，F辑，第29号（联合国出版物，出售品编号：E82. XVII. 13）。

2. 国际经济和社会事务部，《能源统计：定义、计量单位和转换系数》，方法研究，F辑，第44号（联合国出版物，出售品编号：E. 86. XVII. 21）。

3. 严格地说，这些热值应该以每千克千焦耳（千焦耳/千克）表示，因为焦耳（及其倍数）是联合国建议用来计量能量的标准单位：见第十三章。不过，就本章的实例而言，为了使数目变得简单一些，使用了千卡。一个千卡等于4. 186千焦耳，因此7000千卡/千克=29, 300千焦耳/千克。

4. 《1986年能量平衡表和电力简况》（联合国出版物，出售品编号：EF. 88. XVII. 7）。

5. 《1984年能量平衡表和电力简况》（联合国出版物，出售品编号：E. 86. XVII. 14）。

能源：一些分类法

类型	可再生性	可再生的	不可再生的	
常规的	商业	水力发电 (大规模) 地热 核 (增殖反应堆)	矿物燃料  核 (其他)*	
	传统的	其他	阳光 (风干) 水力 (磨坊、水泵等) 风 (磨坊、水泵、帆) 生物 (动物和人)	
		生物	从天然森林采集的木柴/木炭 枝桠、叶子、茎等 作物残渣 (稻草、谷壳等) 动物残渣 (粪、兽脂等) 工业废渣 (木屑、锯末等)	木柴 “开采” 木炭
	非常规的	质	种植园作物和海产品 (供作蒸馏和高温分解等之用) 生物气	
其他		太阳能 (收集器、光电池) 水力 (微型和小型) 风能 (风力发动机) 潮汐能、波能 海洋热梯度 热力泵	核 (聚变) 来自煤、页岩等的石油 合成天然气	

\* 其他聚变。

不同燃料的能量转换系数  
(所有热值均以净热值计算)

固体燃料

	吉焦耳/吨 或 兆焦耳/千克	每吨百万英国热量单位	兆卡/吨 或 千卡/千克
硬煤	29. 31	27. 78	7000
褐煤	11. 28	10. 70	2700
焦炭	26. 38	25. 00	6300

注：煤和褐煤的热值因地理或地质位置和时间不同而有很大的差异。上述系数是根据全世界的平均值计算出来的。

液体燃料

	吉焦耳/吨 或 兆焦耳/千克	每吨百万英国热量单位	兆卡/吨 或 千卡/千克
原油 (平均数)	42. 62	40. 39	10, 180
丙烷	45. 59	43. 21	10, 890
丁烷	44. 80	42. 46	10, 700
液化石油气 (平均数)	45. 55	43. 17	10, 880
天然气液化 汽油	44. 91	42. 56	10, 730
车用汽油	43. 91	41. 67	10, 500
航空汽油	43. 91	41. 67	10, 500



	吉焦耳/吨 或 兆焦耳/千克	每吨百万英国热量单位	兆卡/吨 或 千卡/千克
喷气燃料 (石油型)	43. 21	40. 95	10320
煤油	43. 21	40. 95	10320
气体—柴油	42. 50	40. 28	10150
残余燃料油	41. 51	39. 34	9910
润滑油	42. 14	39. 94	10070
沥青/柏油	41. 80	39. 62	9980
石油焦	36. 40	34. 50	8690
石油蜡	43. 33	41. 07	10350
石油溶剂	43. 21	40. 95	10320
石脑油	44. 13	41. 83	10540
乙醇	27. 63	26. 19	6600
甲醇	20. 93	19. 84	5000

注：1 吨=1 公吨=1000 千克

#### 电力

1 千瓦小时=3. 6 兆焦耳=3412 英国热量单位=860 千卡

1 兆瓦小时=3. 6 吉焦耳=3. 412 百万英国热量单位=860 兆卡

#### 气体燃料

	每立方米 兆焦耳	每立方米千英 国热量单位	每立方米 千卡
天然气 (平均数)	39. 02	36. 98	9320
炼焦炉用 气体	17. 59	16. 67	4200
高炉用气体	4. 00	3. 79	960
炼油厂用气 体煤气厂用	46. 10	43. 70	11000
气体	17. 59	16. 67	4200
生物气	20. 00	19. 00	4800
甲烷	33. 50	31. 70	8000
乙烷	59. 50	56. 30	14200
丙烷	85. 80	81. 30	20500
异丁烷	108. 00	102. 00	25800
丁烷	111. 80	106. 00	26700
戊烷	134. 00	127. 00	32000

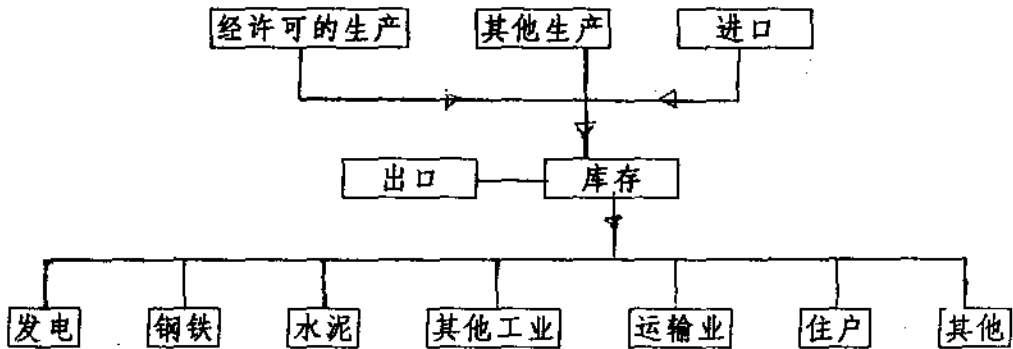
### 生物质

湿度 (%)	按湿量	每千克 兆焦耳	每磅 英国热	每千克 千卡
--------	-----	------------	-----------	-----------

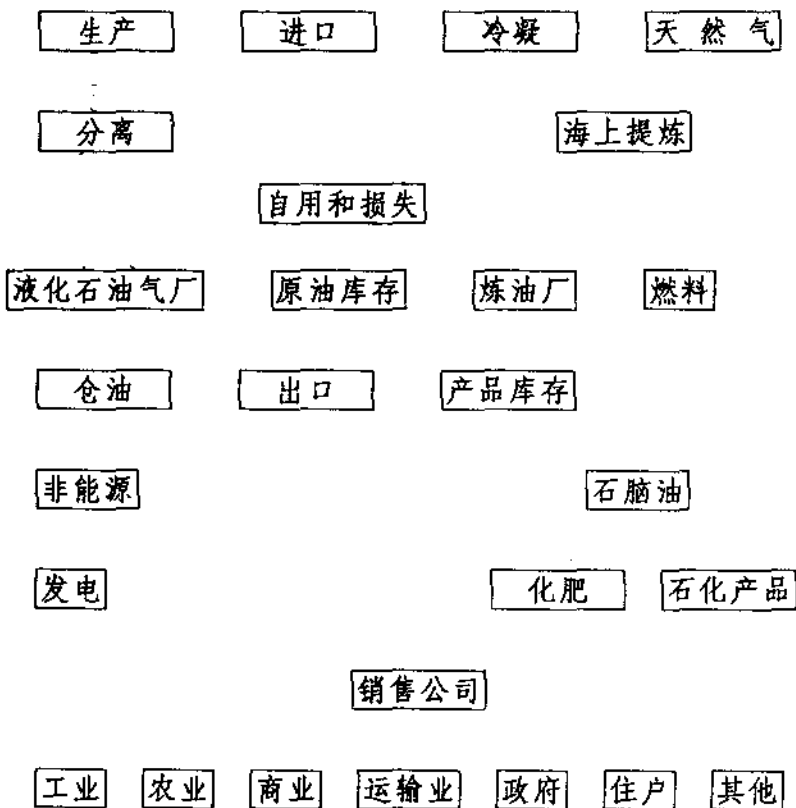
	湿度 (%)		每千克 兆焦耳	每磅 英国热 量单位	每千克 千卡
	按干量 计算*	按湿量 计算			
	100	50	8. 2	3530	1960
风干木材	60	38	10. 8	4640	2580
	30	23	10. 8	5930	3300
	20	17	15. 2	6530	3630
烘干木材	10	9	16. 8	7220	4010
	0	0	18. 7	8040	4470
用木材烧成 的木炭	5	5	30. 8	13240	7360
用作物残渣 烧成的木炭	5	5	25. 7	11050	6140
动物粪便	15	13	13. 6	5850	3250
甘蔗渣	30	23	12. 6	5420	3010
	50	33	8. 4	3610	2010
椰子壳	8	8	16. 7	7180	3990
咖啡壳和咖 啡豆	30	23	13. 4	5760	3200
油棕的壳和 纤维	55	35	8. 0	3440	1910
稻草和稻壳	15	13	13. 4	5760	3200

资料来源：国际经济和社会事务部，方法研究，下辑，第44号，《能源统计：定义、计量单位和转换系数》（联合国出版物，出售品编号：E. 86. XVII. 21）。

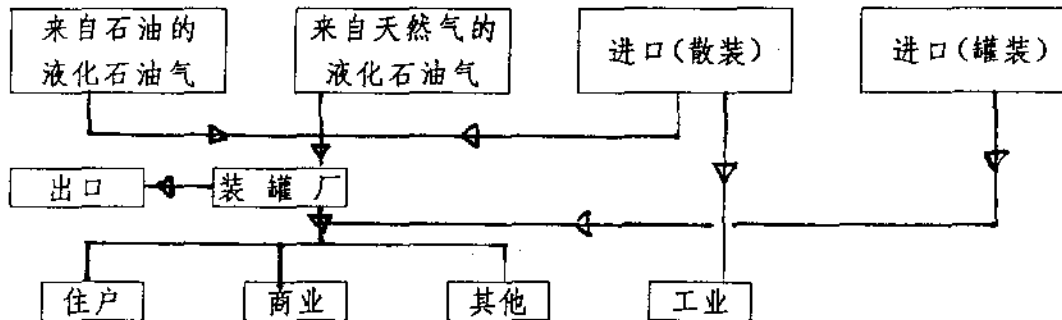
\* “按干量计算”：湿度以占干木材重量的百分比来表示。“按湿量计算”：湿度以



# 原油和石油产品：流程图



液化石油气：流程图





---

## كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور التوزيع في جميع أنحاء العالم . استعلم عنها من المكتبة التي تتعامل معها أو اكتب إلى : الأمم المتحدة ، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف .

### 如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经售处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

### HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

### COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

### КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

### COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.

---