



中华人民共和国国家标准

GB/T 17781—1999
idt ISO 13600:1997

技术能量系统 基本概念

Technical energy systems—Basic concepts

1999-06-18 发布

1999-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
技术能量系统 基本概念

GB/T 17781—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
1999年9月第一版 1999年9月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-16094 定价 10.00 元

*

标 目 384—55

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 13600《技术能量系统 基本概念》。

1991 年国际标准化组织(ISO)成立了“技术能量系统技术委员会”(ISO/TC 203),ISO 13600 是该委员会制定的第一项国际标准。

该标准中强调了“能量”的技术经济意义。为了在“能量”及“技术能量系统”的研究与应用上与国际水平同步,特将 ISO 13600 标准等同转化为本国标准。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会能源名词术语分会归口。

本标准主要起草单位:中国标准化与信息分类编码研究所、中科院工程热物理研究所、国家计委能源研究所。

本标准主要起草人:崔华、李爱仙、陈铭净、张世铮、辛定国。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是由各国标准团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对某技术委员会的工作感兴趣,均有权参加该委员会。与 ISO 保持联系的国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面,ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会采纳的国际标准草案交各成员团体投票表决,需取得至少 75% 参加表决的成员团体同意才能作为国际标准正式通过。

国际标准 ISO 13600 由 ISO/TC 203 技术能量系统技术委员会制定。

附录 A 构成本国际标准的一部分。

引 言

ISO 13600 系列国际标准是从微观和宏观两方面对技术能量系统进行定义、描述、分析和比较的工具。使用这些工具将为技术、经济、环境和社会等相关领域中有关能量选择的讨论提供客观的依据,从而有助于统一认识和决策。

中华人民共和国国家标准

技术能量系统 基本概念

GB/T 17781—1999
idt ISO 13600:1997

Technical energy systems—Basic concepts

1 范围

本标准给出了定义和描述技术能量系统所需要的基本概念。标准中介绍了此概念下的技术圈及其两个块的划分,其经济目的是其中一块为另一块提供技术经济意义上的能量,即能量物品,以区别物理意义上的能量。包含在这一概念中的条目已在标准中列出。本标准规定了输入输出模型和适用于技术能量系统的组合原则。模型的输出包括预期的产品或服务、技术圈向自然界的排放物、自然资源的使用和相应的开发影响。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 辅助输入 ancillary input

生产和提供输出产品或服务所需要的添加物、包装材料、能量物品和供给。

2.2 副产品 by-product

既非系统预期产品也非系统排放物的技术能量系统的输出。

2.3 商品 commodity

市场上的产品或服务。

2.4 能量 energy

遵守热力学定律的量。

注:能量,与所有的物理量一样是一个抽象的概念。

2.5 能量载体 energy carrier

用于产生机械功、热或对化学或物理过程起作用的物质或现象。

2.6 能量物品 energyware

主要用于产生机械功、热或对化学或物理过程起作用的商品,见附录 A。

注:能量物品构成能量载体的一个本征子集。能量载体的集合是开集。

2.7 能量物品消费系统 energyware consumption system

消费能量物品,在许多情况下亦消费其他能量载体,并提供产品和服务的技术能量系统。

2.8 能量物品需求块 energyware demand sector

技术圈的一部分,其目的是从能量物品和自然资源中产生所需要的服务。

2.9 能量物品生产系统 energyware production system

将自然资源转换成能量物品的技术能量系统。

2.10 能量物品再生系统 energyware reclaim system

将可再生的资源转换成能量物品的技术能量系统。

2.11 能量物品贮存系统 energyware storage system

接收并贮存能量物品,而后以其同样形态释放的技术能量系统。

2.12 能量物品供应块 energyware supply sector

技术圈的一部分,其目的是生产能量物品,并为能量物品的消费进行转换和输送。

2.13 能量物品转换系统 energyware transformation system

将一种或多种能量物品转换成一种或多种其他类型能量物品的技术能量系统。

2.14 能量物品输送系统 energyware transportation system

将能量物品从一个地点输送到另一个地点的技术能量系统。

2.15 环境负荷 environmental load

自然资源的消耗、排放物和开发影响。

2.16 开发影响 exploitative impact

自然资源引入技术圈时,表现为一种附加影响所引起的自然界的改变,它有别于自然资源的消耗。

2.17 主要输入物料 main input material

原材料、中间物和组件,这三者通常通过转换形成输出产品。

2.18 自然资源 natural resource

可作为技术圈输入的自然界中存在的物质或现象。

2.19 产品 product

技术能量系统预期的有形(物质)的输出。

2.20 物理作用 physical effect

机械振动和冲击,声、电磁和热现象,电离辐射和非电离辐射。

2.21 可再生资源 reclaimable resource

能被回收或循环并作为技术能量系统的输入的非自然界存在的物质,否则将作为排放物处置。

2.22 排放物 release

脱离了技术圈的有用或有害的物质。这些物质只有以引入自然资源和物理作用的同样方式,才可重返技术圈。

2.23 服务 service

技术能量系统预期的无形(非物质)的输出或使用产品所得到的效益。

2.24 技术能量系统 technical energy system

彼此相互配合用来生产、消费或多种形式转换、贮存、输送或管理能量物品的设备和设施的组合。

2.25 技术圈 technosphere

所有技术能量系统及其生产的产品,以及尚未作为排放物排出的物质。

3 概念模型

技术圈被自然界围绕并与其相互作用。自然界包括宇宙圈、生物圈、大气圈、水圈和陆地圈,见图1,这些圈也相互作用。人类被视为生物圈的一部分。

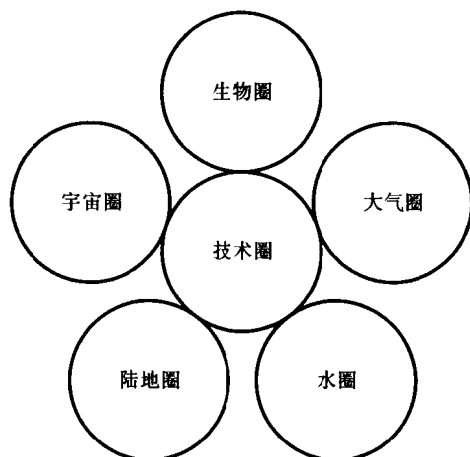


图1 技术圈与自然界

以物质形态存在的自然资源是通过开矿、采石、挖掘、收集、收割的方式或空气和水的引入而进入技术圈的，它们作为技术能量系统的输入部分。技术能量系统，也就是设备和设施的结合，其向外的主要输出是产品与服务，但也输出副产品及排放物。以其他能量载体形式存在的自然资源如太阳辐射、海洋温差、地热、风能和热也可直接转换为机械功、热或电。

产品是技术能量系统的输出，它们既可作为其他技术能量系统的输入也可作为提供的服务。在产品使用寿命结束之后，它们既可在技术圈内循环利用也可作为排放物返回自然界。因此技术圈的输入是自然资源，输出是服务（为人类）、排放物和开发影响，见图2。

将自然资源引入技术圈时通过两种方式影响自然界，即消耗和开发影响。此外，技术圈还通过对人类的服务及排放物影响自然界，见图3。

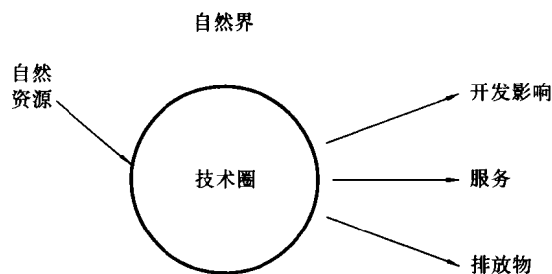


图2 技术圈与自然界

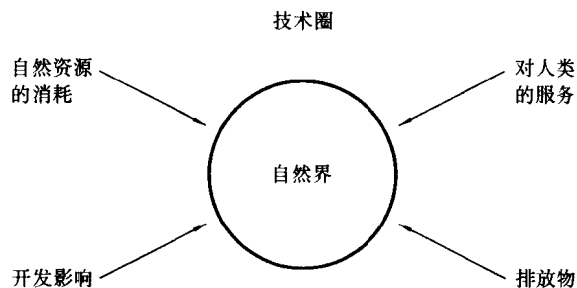


图3 技术圈对自然界的影响

技术圈可按多种方式进行细分。本标准考虑两种划分方式，而不是传统的方式，即按经济活动和按地理边界进行划分。

按经济活动划分，技术圈分为两个块，见图4：

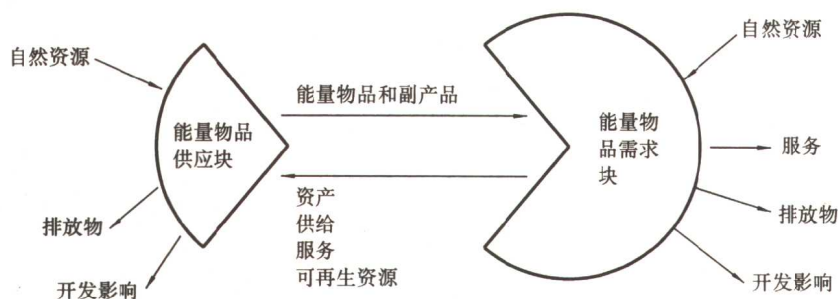


图4 技术圈的两个块

能量物品供应块,包括石油、煤炭、天然气、商品热和电力等工业子块以及太阳辐射、生物质和可再生资源为基础生产各种商品燃料的工业子块。

能量物品需求块,包括矿业、制造业、生物工业、住宅、商业和公共机构等子块。与已往作法不同的只是将运输子块和建筑子块分解,同时引入运输基础设施子块和废弃物处理与加工子块。在能量物品需求块中,不同的能量载体可分别应用。

上述两个块还可以进一步细分为子块。

4 输入输出模型

为了尽可能一致地对技术能量系统进行描述,应采用规范的输入-输出模型。系统的任何一个单元模型均可用一个方框表示。方框的输入和输出应分别按图5所示的三条主线进行归类。



图5 输入输出单元模型

一个系统可用若干方框所组成的流程图来描述,并用箭头指明方向,进行适当的相互连结。

在一个系统的寿期内,输入和输出的数量和组成可能发生变化。对于比较小的、简单的系统,宜考虑三个阶段:投资、正常运作和退役。报废的设备应当视作副产品。根据研究的目标和范围,可能有必要将三个阶段分开考虑或按时间平均(周期化)将三个阶段综合考虑。对于比较大的、复杂的系统,这三个阶段以或多或少的连续方式产生重叠。

5 组合原则

一个方框可表示一台机器的部件、整台机器、一组机器、一个完整的使用部门、一个区域或若干区域。因此大方框可由一些小的方框组成。

一个小方框中的输出是另一个小方框的输入时出现一项内部交易。当一些小的相互作用的方框组成一个大的方框时,须应用组合的原则。这时所有的内部交易都被取消。

6 单元方框

一个技术能量系统或系统的一部分应用组合的单元方框来表示。本标准有六种不同类型的单元方框,这些方框由输入、输出的特点决定,见表1,所有方框均包含管理。

表 1 单元方框

输入	技术能量系统	输出
自然资源 辅助输入和其他输入	能量物品生产系统 例如：水电站、采油平台、煤矿、太阳 能电厂	能量物品 副产品 排放物
可再生能源资源 辅助输入和其他输入	能量物品再生系统 例如：废物焚烧供热厂	能量物品 副产品 排放物
能量物品 辅助输入和其他输入	能量物品转换系统 例如：燃油电厂、重整装置、燃料电池	能量物品（其他形式） 副产品 排放物
能量物品 辅助输入和其他输入	能量物品输送系统 例如：高架线路、输气管线、运煤驳 船、货船、铁路货车、卡车	能量物品（相同形式） 副产品 排放物
能量物品 辅助输入和其他输入	能量物品贮存系统 例如：油罐或气罐、煤场、气柜	能量物品（相同形式） 副产品 排放物
主要输入物料，包括能量物品 辅助输入和其他输入，包括能量物品	能量物品消费系统 例如：空调器、灯、车辆、电动机、电视 机、制鞋厂、加热系统	产品或服务 副产品 排放物

7 能量物流

图 6 所示为本标准所定义的技术圈的不同子系统及能量物品流和非能量物品流，而能量物品需求块中不同子块之间的产品流及服务流没有给出。

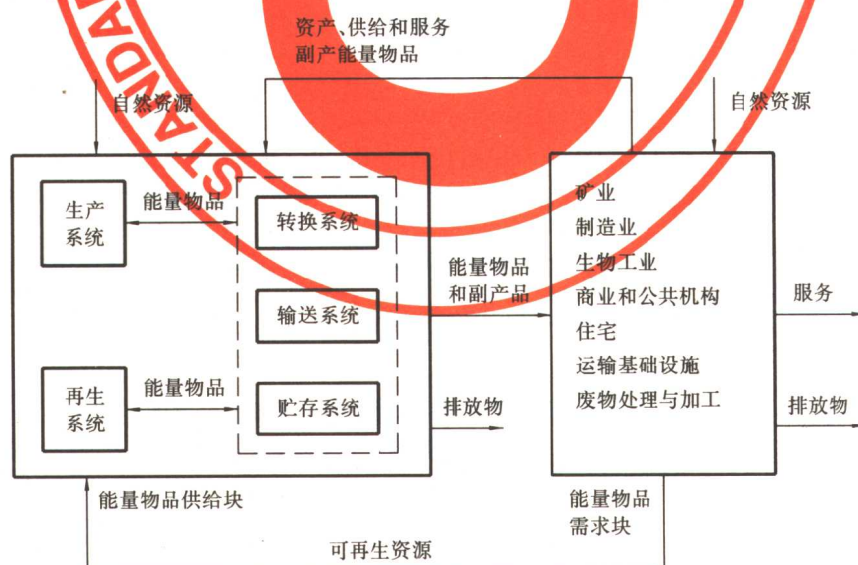


图 6 技术圈内能量物品流和非能量物品流的流程图

应象对待任何其他商品一样对待被生产、输送、消费的能量物品。

当能量物品在一个技术能量系统中被消费时,这种能量物品将不复存在。与此同时,一些其他的能量载体的能量将会增加。如果能量物品是商品热或一种燃料,能量物品消费系统接收其提供的热,一部分热可转换为能量的其他形式。如果能量物品是网电,系统将接收热、机械功、电磁能或化学能。

多数情况下,一个技术能量系统能量的平衡,不仅取决于能量物品的消费,也取决于作为系统输入的以物质形式存在的其他能量载体。这些能量载体在系统内部进行燃烧或其他放热的化学或物理转换。例如冶金用煤、纸浆用木材、碳素电极、蔗渣和民用薪柴。直接从自然界引入或从其他技术能量系统提供的以服务形式存在的其他能量载体对技术能量系统的能量平衡也有影响。

附录 A
(标准的附录)
能 量 物 品

表 A1 能量物品的名称和注释

名称	对应条款的注释
固体燃料	
能量煤	除冶金用煤和过滤用煤以外,所有取自于地下的煤。
能量泥炭	能量泥炭区别于用于土壤改良和其他用途的泥炭。
商品薪柴	作为能量物品的碎木和木屑是商品薪柴的分项。
其他生物质	收获的“能源林”,及作为燃料用于销售而种植或收集到的秸秆、芦苇、干牛粪、灌木和种子壳等。
燃料砖和燃料球	矿物燃料或生物质中以粉末、颗粒或块状的形式存在的可燃物质,可加压成型作燃料,这种燃料易于使用。
木炭	木材经过干馏与热解产生的固体残留物,在许多国家都有销售。过滤木炭除外。
焦炭	煤在缺氧条件下加热所得到的固体燃料。
液体燃料	
原油	只有经开采的原油才能成为能量物品,未经开采不列为能量物品。
石油产品	石油产品可列入不同能量物品的分类中。
车用汽油	
航空汽油	
航空煤油	
其他煤油	
柴油	
采暖粗柴油	
燃料油	
液化石油气(LPG)	几种液化石油气都是由易挥发的碳氢化合物丙烷和丁烷等混合而成。液化石油气在大气压力下为气体状态,在 15℃、0.17 MPa~0.75 MPa 的压力下则为液体。
半成品	无论是用于制造燃料还是作为石化产品原料的半成品(液态碳氢化合物)都包括在目录中。
车用醇	石油焦不是能量物品,即使其作为燃料大量使用。 车用醇是加入添加剂和混合化合物的甲醇和乙醇,或是含有石油燃料的有机氧化物(乙醚和醇类)。
天然气凝析液(NGL)	天然气凝析液是天然气组成的一部分,是经天然气分离器、气田设施或天然气加工厂回收的液体。
从植物油和动物油中获得的燃料	植物油和动物油是从各种各样的油性植物和动物中提取的。
气体燃料	
天然气燃料	
天然气	甲烷与较高碳数的碳氢化合物的气体混合物。
液化天然气(LNG)	天然气在一定压力下以液态形式贮存、运输和使用。
人工煤气	
煤制气	
炉气	例如由冶金用煤制取。
气化生物质	
炼厂气	
城市燃气	为供应公共设施而生产的燃气。

表 A1 (完)

名称	对应条款的注释
沼气	主要由甲烷和二氧化碳的混合物构成,是生物质厌氧的菌致分解产物。从该混合物中分离出来的甲烷被称为“生物甲烷”。粪肥和液体肥料产生的气体、沼泽产生的气体、垃圾场产生的气体等或多或少得到了控制和利用。
氢	来自矿物燃料或可再生资源,以气体或液体的形式存在。
可裂变材料和增殖材料	铀、钍和钷。
网电	由电厂产生的、并通过公共或相应电网进行输配的电是一种能量物品。
商品热(区域供热)	商品热输配系统中的热流体或蒸汽既可由其他能量物品、可再生资源包括余热产生,也可由自然资源,例如太阳辐射或地热等产生。

