



中华人民共和国国家标准

GB/T 26916—2011

GB/T 26916—2011

小型氢能综合能源系统性能评价方法

Methods for performance evaluation of small-size integrative
hydrogen energy system

中华人民共和国
国家标准
小型氢能综合能源系统性能评价方法
GB/T 26916—2011

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2012年1月第一版 2012年1月第一次印刷

*
书号: 155066·1-44020 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 26916-2011

2011-09-29 发布

2012-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 A
(资料性附录)

太阳能-氢能综合能源系统主要设备选型实例

A.1 通过在建筑围护结构(墙体、屋顶)铺设太阳能光伏组件,在建筑物邻近处设置水电解制氢装置、储氢罐和燃料电池等独立运行的氢能发电装置,为用户提供稳定可靠的电力。

假设建筑面积为 250 m² 的二层建筑物一栋,日均耗电量为 15 kW·h/d,年用电量 5 475 kW·h/a,用户负载的峰值功率和低谷功率分别为 4 kW 和 1.5 kW,本地日平均辐射能为 15 MJ/(m²·d)。

A.2 设备选择。

A.2.1 计算所需太阳能光伏电池的装设功率(P_{PV})。

将 $W_{load}=5\,475\text{ kW}\cdot\text{h}$, $W_{irr}=15\times 365=5\,475\text{ MJ}/\text{m}^2$, $R=1.15$,

$$\begin{aligned}\eta_{sys} &= (1-\alpha_1)\times(1-\alpha_2)\times(1-\alpha_3)\times(1-\alpha_4)\times\eta_0 \\ &= (1-0.04)\times(1-0.03)\times(1-0.03)\times(1-0.02)\times 0.94 \\ &= 0.832\end{aligned}$$

代入得:

$$\begin{aligned}P_{PV} &= \frac{W_{load}}{0.2778\times W_{irr}\times R\times\eta_{sys}} \\ &= \frac{5\,475}{0.2778\times 5\,475\times 1.15\times 0.832} \\ &= 3.762\text{ kW}\end{aligned}$$

A.2.2 按式(4),计算水电解制氢装置的额定功率:

$$P_{elec} = P_{PV} - P_{load, min} = 3.762 - 1.5 = 2.262\text{ kW}$$

A.2.3 选用水电解制氢装置规格、型号。

按单位制氢电耗 4.5 kW·h/m³,计算水电解制氢装置最小生产能力为 0.5 m³/h。可选用制氢量为 0.5 m³/h 的压力水电解制氢装置一套,其主要技术性能如下:

气体产量:H ₂	0.5 m ³ /h
O ₂	0.25 m ³ /h
工作压力:	3.2 MPa
电解液(KOH)浓度:	25%
原料水消耗:	0.5 L/h

A.2.4 按 10 h 水电解制氢装置的制氢量,并用压力储氢罐储存氢气时,氢气储存量为 5 m³,设氢气使用的压力差约为 3 MPa 时,储氢罐的结构容积约为 0.167 m³,可采用 0.2 m³。

A.2.5 按式(5),计算燃料电池的额定功率:

$$P_{FC} = P_{load, max} = 4\text{ kW}$$

A.2.6 系统可提供的热水量。

水电解制氢装置,最大量约 0.5 m³/h,温度 30℃~35℃;

燃料电池,最大量约 2 m³/h,温度 40℃。

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出。

本标准由全国氢能标准化技术委员会(SAC/TC 309)归口。

本标准起草单位:中国电子工程设计院、深圳市标准技术研究院、中国标准化研究院、清华大学核能与新能源技术研究院、天津市大陆制氢设备有限公司、苏州竞立制氢设备有限公司、江苏省宏观经济研究院。

本标准主要起草人:李法兵、刘光军、王赓、刘志祥、王益群、顾卫东、詹炜、许卫、张碧航、章光护。

5.3.11 氢气中杂质含量的检测,根据氢气应用需要,对氢气中的一些杂质含量进行检测,应符合 GB/T 3634.1、GB 5831、GB 5832.1、GB 5832.2 和 GB 6285 的有关要求。

5.3.12 燃料电池发电量的测量,燃料电池的输出电压和电流分别用电压表和电流表检测,精度等级不低于 0.5 级。应采用固定工作电压,测量一段时间的电流安时数得到平均电流 \bar{I} ,计算该段时间内燃料电池的发电量。

6 性能评价

6.1 一般规定

6.1.1 为核定小型氢能综合能源系统的技术性能和节能减排效果,确保其安全、稳定和经济的运行,应对系统进行科学的、规范化的评价。

6.1.2 实施性能评价时,应以本规范规定的性能参数、检测方法获得的数据为依据,在进行核算、分析与相似或相近的“能源系统”比对,并给出评价结论。

6.1.3 对小型氢能综合能源系统的性能评价,应包括能源利用、经济效益和安全性评价,其评价依据除本规范的规定外,还应符合国家有关标准、规范的规定。

6.2 能源利用评价

6.2.1 小型氢能综合能源系统的能源利用评价,应以可再生能源发电装置发出的电力为起始点,不包括各类发电装置自身的能源转换效率。

6.2.2 小型氢能综合能源系统的能源利用效率(η_i),应按式(9)进行计算。

$$\eta_i = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \dots \dots \dots (9)$$

式中:

η_1 ——从可再生能源发电装置直流或交流输出端至水电解装置电源输入点的电力输送效率;

η_2 ——水电解装置的能源转换效率;

η_3 ——燃料电池发电装置的能源转换效率;

η_4 ——燃料电池发电装置电能输出端至用户电力网的电力输送效率。

6.3 经济效益评价

6.3.1 对小型氢能综合能源系统的经济效益评价的起始点与 6.2.1 相同。

6.3.2 经济效益的核算应以实时检测所得的水电解制氢用电量、氢气产量、燃料电池发电量等实测数据为依据,并在计入必要损耗后,计算运行费用。

6.3.3 以实时检测的用户消耗电量为依据,计算售电收入,其计算电价应取电网日平均电价或国家规定的电价。

6.3.4 根据国家的有关政策规定,在进行小型氢能综合能源系统经济效益评价时应计入环境效益贡献的应得收入。

6.4 安全性评价

6.4.1 小型氢能综合能源系统中的氢气设备、管道的设计、制造和安装,应符合 GB 50177 和 GB/T 19774 的有关规定。

6.4.2 根据安全、稳定、可靠运行的要求,氢气设备、管道应设置必须的安全设施、安全距离,应符合 GB 50177 和 GB 50016 的有关规定。

6.4.3 氢气设备、管道以及相关环境的电气设施的设置,应符合 GB 50177、GB 50057 和 GB 50058 的有关规定。

小型氢能综合能源系统性能评价方法

1 范围

本标准规定了以可再生能源为动力源的小型氢能综合能源系统的术语和定义、系统及技术性能参数和监测评价方法。

本标准适用于 100 kW 以下的小型氢能综合能源系统的性能评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 755 旋转电机 定额和性能

GB 1207 电磁式电压互感器

GB 1208 电流互感器

GB/T 3634.1 氢气 第 1 部分:工业氢

GB 4962 氢气使用安全技术规程

GB 5831 气体中微量氧的测定 比色法

GB 5832.1 气体湿度的测定 第 1 部分:电解法

GB 5832.2 气体中微量水分的测定 第 2 部分:露点法

GB 6285 气体中微量氧的测定 电化学法

GB/T 18709 风电场风能资源测量方法

GB/T 18710 风电场风能资源评估方法

GB/T 19068.2 离网型风力发电机组 第 2 部分:试验方法

GB/T 19774 水电解制氢系统技术要求

GB/T 20513 光伏系统性能监测 测量、数据交换和分析导则

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50177 氢气站设计规范

JB/T 5492 电位器式压力传感器

JJG 874 温度指示控制仪检定规程

SJ/T 11209 光伏器件 第 6 部分:标准太阳能电池组件的要求

IEC 60904-2 光电器件 第 2 部分:标准太阳能装置的要求(Photovoltaic devices—Part 2: Requirements for reference solar devices)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。