



中华人民共和国国家标准

GB/T 20042.1—2017
代替 GB/T 20042.1—2005

质子交换膜燃料电池 第1部分：术语

Proton exchange membrane fuel cell—Part 1: Terminology

2017-05-12 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 实物及抽象 1

3 物理量及参数 7

4 反应过程及现象、性质 13

5 实验方法及状态..... 16

索引 20

前 言

GB/T 20042《质子交换膜燃料电池》分以下 7 个部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：电池堆通用技术条件；
- 第 3 部分：质子交换膜测试方法；
- 第 4 部分：电催化剂测试方法；
- 第 5 部分：膜电极测试方法；
- 第 6 部分：双极板特性测试方法；
- 第 7 部分：炭纸特性测试方法。

本部分为 GB/T 20042 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 20042.1—2005《质子交换膜燃料电池 术语》，与 GB/T 20042.1—2005 相比主要技术变化如下：

- 对术语的类别进行调整，由原来的七大类调整为五大类十一小类；
- 术语和定义由原来的 93 个增补至 219 个。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国燃料电池及液流标准化技术委员会(SAC/TC 342)归口。

本部分负责起草单位：中国科学院大连化学物理研究所、武汉众宇动力系统科技有限公司、武汉理工大学、新源动力股份有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、上海神力科技有限公司、深圳市标准技术研究院、南京大学昆山创新研究院、航天新长征电动汽车技术有限公司、宁波拜特测控技术有限公司。

本部分主要起草人：梁栋、齐志刚、侯明、李赏、陈晨、张若谷、衣宝廉、潘牧、杜超、黄曼雪、刘建国、卢琛钰、靳殷实、黄平、王益群。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 20042.1—2005。

质子交换膜燃料电池 第1部分：术语

1 范围

本部分界定了质子交换膜燃料电池技术及其应用领域内使用的术语和定义。
本部分适用于各种类型的质子交换膜燃料电池。

2 实物及抽象

2.1 材料及物料

2.1.1

储氢材料 hydrogen storage material

在一定条件下能够吸收、存储,并能够在需要时释放氢气的材料。

2.1.2

电催化剂 electrocatalyst

加速电极反应过程但本身不被消耗的物质。

2.1.3

非贵金属催化剂 non-precious metal catalyst

不含任何贵金属成分的催化剂。

注：贵金属元素包括：锇(Os),铱(Ir),钌(Ru),铑(Rh),铂(Pt),钯(Pd),金(Au),银(Ag)。

2.1.4

合金催化剂 alloy catalyst

由两种或两种以上金属形成的合金构成的催化剂。

2.1.5

核壳催化剂 core-shell catalyst

含有一个核和一个包覆在该核上的壳组成的催化剂。

2.1.6

电催化剂载体 electrocatalyst support

作为电极的组成部分用于担载电催化剂的物质。

2.1.7

电解质 electrolyte

含有可移动离子因而具有离子传导能力的液态或固态物质。

2.1.8

聚合物电解质 polymer electrolyte

含有可移动离子因而具有离子传导能力的聚合物。

2.1.9

质子交换膜 proton exchange membrane; PEM

以质子为导电电荷的聚合物电解质膜。

2.1.10

非氟质子交换膜 non-fluorinated PEM

不含有任何氟原子的质子交换膜。

2.1.11

磺酸质子交换膜 sulfonated PEM

通过磺酸基团传导质子的质子交换膜。

2.1.12

全氟质子交换膜 perfluorinated PEM

高分子链上的氢原子全部被氟原子取代的质子交换膜。

2.1.13

复合膜 composite membrane

由两种或两种以上材料组成的膜。

2.1.14

炭布 carbon cloth

由碳纤维织成的多孔布。

2.1.15

炭纸 carbon paper

(以可碳化的粘结剂)把均匀分散的碳纤维粘结在一起后而形成的多孔纸状型材。

2.1.16

燃料 fuel

能够在阳极被氧化产生自由电子的物质。

2.1.17

原燃料 raw fuel

从外部源供给燃料电池发电系统的未经过重整的燃料。

2.1.18

重整气 reformat

原燃料通过燃料重整系统转化得到的富氢气体。

2.1.19

氧化剂 oxidant

能够在阴极得到电子被还原的物质。

2.1.20

洁净反应气 clean gaseous reactant

不含气体污染物或其含量低到不会对燃料电池性能和寿命带来任何影响的反应气。

2.1.21

污染物 contaminant

存在于反应气或电解质中(除水以外的)以很低的浓度便可对电极的氢氧化或氧还原催化活性或电解质的质子传导能力造成影响,进而影响电池性能或寿命的物质。

2.2 部件及功能区域

2.2.1

端板 end plate

位于燃料电池堆电流流动方向的两端,用于给叠在一起的电堆组件传送所需压紧力的部件。

2.2.2

集流板 current collector

位于电堆两端用来传导电堆所产生电流的导电板。

2.2.3

极板 polar plate

电池堆中隔离单电池、引导流体流动、传导电子的导电板。

2.2.4

单极板 monopolar plate

仅一侧含有反应物(燃料或氧化剂)供应、分布和生成物排出的流场(也可能包含传热介质流场)的极板。

2.2.5

双极板 bipolar plate

两侧均有为反应物(一侧为燃料和另一侧为氧化剂)供应、分布和生成物排出的流场(也可能包含传热介质流场)的极板。

2.2.6

流场 flowfield

为反应物、反应产物或冷却介质的进出及(合理)分布而在极板上加工的各种形状的流道的组合。

2.2.7

电极 electrode

和电解质相接触,提供电化学反应区域,并将电化学反应产生的电流导入或导出电化学反应池的电子导体(或半导体)。

2.2.8

阳极 anode

燃料的氧化反应发生所在电极。

2.2.9

阴极 cathode

氧化剂的还原反应发生所在电极。

2.2.10

催化层 catalyst layer

含有电催化剂的薄层,通常具有离子和电子传导性。

注:在燃料电池中,催化层一面和电解质膜相邻,构成了可发生电化学反应的空间区域。

2.2.11

气体扩散层 gas diffusion layer; GDL

放置在催化层和极板之间形成电接触的多孔基层,该层允许反应物进入催化层和反应产物离开催化层。

2.2.12

支撑层 supporting layer

气体扩散层中具有机械支撑作用的多孔基层。

2.2.13

微孔层 microporous layer; MPL

处于催化层和支撑层之间,促进反应气及反应产物有效传递和分配的多孔薄层。

2.2.14

气体扩散电极 gas diffusion electrode; GDE

将催化层直接制备在气体扩散层上而得到的多孔电极。

2.2.15

催化剂涂覆膜 catalyst-coated membrane; CCM

双表面带有催化层分别形成阴极和阳极反应区的质子交换膜。

2.2.16

膜电极组件 membrane-electrode assembly; MEA

由电解质膜和分别置于其两侧的气体扩散电极或由催化剂涂覆膜和分别置于其两侧的气体扩散层通过一定的工艺组合在一起构成的组件。多被简称为膜电极。

2.2.17

三相界面 three-phase boundary

催化层内电子、离子、反应物能同时达到的微型结构空间区域,在此区域电化学反应可能发生。

2.2.18

电堆接线端子 stack wiring lead

燃料电池堆向外供应电力的输出接线端,也称为电池堆电端。

2.2.19

歧管 manifold

为燃料电池或燃料电池堆输送流体或从中收集流体并排出的管道。

注 1: 外部歧管的设计是针对摆在一起的单电池,气体混合物从一个中央源被送往大的燃料和氧化剂的进口,该进口覆盖紧邻的电池堆端并用恰当设计的密封垫密封。类似的系统在对面端收集废气。

注 2: 内部歧管是由双极板、MEA 及密封垫经组装后形成的电堆内部通道,用于为每节单电池输送和/或排出反应物和/或反应产物,某些结构的电堆还包括输送和排出冷却液的内部歧管。

2.3 电池/系统

2.3.1

单电池 single cell or unit cell

燃料电池的基本单元,由一组膜电极组件及相应的单极板或双极板组成。

注: 通常,处于电堆中的某一节单电池称为 unit cell,具有独立结构的一个单电池称为 single cell。

2.3.2

燃料电池 fuel cell

将外部供应的燃料和氧化剂的化学能直接转化为电能(直流电)及生成热和反应产物的电化学装置。

2.3.3

可再生燃料电池 regenerative fuel cell

能够通过使用燃料和氧化剂产生电能和产物,又可通过使用外部电能对前述产物进行电解而产生该燃料和该氧化剂的电化学装置。

2.3.4

直接醇燃料电池 direct alcohol fuel cell

在电堆阳极直接氧化醇类物质的燃料电池。

2.3.5

直接甲醇燃料电池 **direct methanol fuel cell**

在电堆阳极直接氧化甲醇的燃料电池。

2.3.6

质子交换膜燃料电池 **proton exchange membrane fuel cell; PEMFC**

用质子交换膜做电解质的燃料电池。

2.3.7

电堆/燃料电池堆 **stack/fuel cell stack**

由两个或多个单电池和其他必要的结构件组成的、具有统一电输出的组合体。

注：必要结构件包括：极板、集流板、端板、密封件等。

2.3.8

短堆 **short stack**

具有额定功率电堆的结构特征但其中单电池数量显著小于按额定功率设计的电堆中单电池数量的电堆。

2.3.9

燃料电池模块 **fuel cell module**

一个或多个燃料电池堆和其他主要及适当的附加部件构成的集成体。

注：一个燃料电池模块可由以下几个主要部分组成：一个或多个燃料电池堆、输送燃料、氧化剂和废气的管路系统、电池堆输电的电路连接、监测和/或控制手段。此外，燃料电池模块还可包括：额外流体（如冷却介质，惰性气体）的输送部件，检测正常或不正常运行条件的部件，外壳或压力容器，和模块的通风系统。

2.3.10

燃料电池发电系统 **fuel cell power system**

由燃料电池模块和必要的辅助部件组成的一个完整的可稳定运行的发电系统，通常简称为燃料电池系统。

2.3.11

便携式燃料电池发电系统 **portable fuel cell power system**

不被永久紧固或其他形式固定在一个特定位置使用的燃料电池发电系统。

2.3.12

移动式燃料电池发电系统 **vehicle-carried fuel cell power system**

固定在移动交通工具上，但不作为其动力电源的燃料电池发电系统。

2.3.13

微型燃料电池发电系统 **micro fuel cell power system**

便于携带且带有燃料容器的燃料电池发电系统。

注：微型燃料电池发电系统直流输出电压不超过 60 V，输出功率不超过 240 W。

2.3.14

固定式燃料电池发电系统 **stationary fuel cell power system**

连接并固定于某一位置的燃料电池发电系统。

2.3.15

燃料电池热电联供系统 **fuel cell cogeneration system**

向外部用户提供电能和热能的燃料电池系统。

2.3.16

燃料电池电动汽车 **fuel cell electric vehicle**

以燃料电池发电系统为主要电力源直接或间接给驱动电机提供驱动电力的电动汽车。

2.4 控制系统及辅助功能部件

2.4.1

通风系统/模块 ventilation system/module

通过机械或者自然方式实现燃料电池系统的机壳内外空气交换的系统或模块。

2.4.2

自动控制系统/模块 automatic control system/module

由检测器件、执行器件和控制单元等组成的系统或模块,用以使燃料电池发电系统在无需人工干预时自动启动、运行和关机。

2.4.3

排气系统/模块 exhaust system/module

负责把燃料电池系统产生的尾气和废气排到外界环境中的系统或模块。

2.4.4

电能调节系统/模块 power conditioning system/module

把电堆发出的直流电转变成满足负载所需的直流电或交流电的系统或模块。

2.4.5

燃料处理系统/模块 fuel processing system/module

将原燃料转化为燃料电池电堆可用燃料及必要时对其加压、由化学和/或物理处理设备以及相关的热交换器和控制器所组成的系统或模块。

2.4.6

燃料供应系统/模块 fuel supply system/module

为燃料电池系统提供燃料贮存、供给和调节功能的系统或模块。

2.4.7

热管理系统/模块 heat management system/module

为保持燃料电池系统在工作时,内部各模块的温度在正常范围内而提供冷却、散热和/或加热、也可能提供对过剩热再利用功能的系统或模块。

2.4.8

水管理系统/模块 water management system/module

为保持燃料电池系统内部相关模块所需的水满足其正常运行要求、也可能为实现水的再利用而进行管理的系统或模块。

2.4.9

水处理系统/模块 water treatment system/module

用以对燃料电池系统所用的回收水或补充水进行必要处理的系统或模块。

2.4.10

尾气处理系统/模块 exhaust treatment system/module

用于把从电堆中排放出的尾气进行处理以达到相关排放标准的系统或模块,主要为去除或稀释阳极尾气中没有反应的燃料。

2.4.11

氧化剂处理系统/模块 oxidant treatment system/module

对输入的氧化剂进行计量、调控、处理以便供燃料电池发电系统使用的系统或模块。

2.4.12

辅助系统 balance of plant;BOP

燃料电池系统中除了燃料电池堆或燃料电池模块的其他所有组件的总称,其功能为保障燃料电池

堆或燃料电池模块的正常运行。

2.4.13

内电源模块 internal power module

燃料电池系统中用来启动燃料电池、或帮助燃料电池为负载供电、或在燃料电池待机时为寄生负载提供电能的模块。

2.4.14

通信模块 communication module

负责燃料电池系统内部模块间或燃料电池系统和外部系统(如氢源系统)进行信息交流的模块。

2.4.15

水气转换反应器 water-gas shift reactor

用于使重整反应产生的一氧化碳和水蒸气反应生成二氧化碳和氢气的反应器。

2.4.16

增湿器 humidifier

提升燃料和/或氧化剂气体湿度的装置。

2.4.17

重整器 reformer

由原燃料制备富氢气体混合物的反应装置。

注：有几种类型的重整器，如平板式、单管式、多管式、多双管式和多管环式。

2.4.18

燃料加注耦合器 fueling coupler

加注燃料时燃料电池汽车或其他燃料接受系统和燃料供应站之间的连接组件。

注：燃料加注耦合器也可以提供冷却水，以及跟燃料供应有关的通信信息。燃料加注耦合器包括加注口和加注枪。

2.4.19

脱硫器 desulfurizer

除去原燃料中硫化物或其中硫元素的装置。

2.4.20

再循环器 recirculator

把电堆的排出尾气送回到反应气流中的装置。也称作回流器。

3 物理量及参数

3.1 实物特性相关

3.1.1

Pt 担载量 Pt loading

燃料电池(电极)单位活性面积上 Pt 的量。

注：要明确是单独阳极或单独阴极 Pt 担载量，或者阳极和阴极 Pt 担载量的总和。

3.1.2

催化剂担载量 catalyst loading

燃料电池(电极)单位活性面积上催化剂的量。

注：要明确是单独阳极或单独阴极担载量，或者阳极和阴极担载量的总和。

3.1.3

催化剂面积比活性 catalyst area activity

燃料电池在给定电压下电极中单位电化学表面积的电催化剂所输送的电流。

3.1.4

催化剂(质量)比活性 catalyst (mass) specific activity

燃料电池在给定电压下电极上单位质量的电催化剂所输送的电流。

3.1.5

电极活性/有效面积 electrode active/effective area

垂直于电流流动方向的电极的几何面积。

3.1.6

电化学活性面积 electrochemical active surface area

电极中能够参与电化学反应的电催化剂表面的面积总和。

注：电化学表面积表示为 m^2 。

3.1.7

极板面积利用率 polar plate area utilization

极板的流场部分的平面投影面积与极板总平面投影面积的比值。

注：流场部分面积指可与膜电极活性区域相对应的面积。

3.1.8

水合数(膜的湿化程度) hydration number (hydration level of membrane)

质子交换膜中平均到每个传导质子的基团所带有的水分子数。

3.1.9

离子交换当量 ion exchange equivalent weight; EW

每摩尔离子基团所对应的干膜的质量,单位为 g/mol。

注：它与表示离子交换能力大小的离子交换容量 IEC(Ion Exchange Capacity)成倒数关系,对于质子交换膜,它体现了膜的酸浓度。

3.1.10

(膜)溶胀率 (membrane)swelling rate

在给定温度和湿度下相对于干膜在横向、纵向和厚度方向的尺寸变化比例,用%表示。

3.1.11

质子传导率 proton conductivity

膜的质子传导能力,表征为膜在单位电场强度下所能传导的电流密度,单位是 S/cm。

3.1.12

透气率 gas permeability

在单位压力下单位时间内透过单位面积和单位厚度物体的气体量。

3.1.13

孔隙率 porosity

一个物件中所有孔的体积和该物件几何体积的比值。

注：在质子交换膜燃料电池中,孔隙率是催化层、微孔扩散层、气体扩散层的表征参数之一。

3.1.14

内电阻(燃料电池内阻) internal resistance(fuel cell internal resistance)

由电子和离子电阻造成的燃料电池内部的欧姆电阻。

注：欧姆意指电压降和电流的关系服从欧姆定律。

3.1.15

低可燃极限 lower flammable limit

可燃气体或蒸汽在与助燃气体形成的均匀混合系中能够被点燃并能传播火焰时的最低浓度(体积分数)。

3.1.16

再循环率 **recirculation ratio**

再循环反应物所占输入反应物的量的比例,也称回流比。

3.2 反应相关

3.2.1

额定电压 **rated voltage**

制造商规定的电堆或燃料电池系统在运行时的连续输出电压,燃料电池电堆或系统设计在该电压下运行。

3.2.2

开路电压 **open circuit voltage; OCV**

燃料电池中有燃料和氧化剂但没有外部电流流动时的端电压。

3.2.3

空载电压 **no-load voltage**

燃料电池系统不向外部负载提供任何电能时其所用电堆的输出电压。如果燃料电池系统通过使用其电堆来为寄生负载提供电能,电堆此时的空载电压要低于电堆的开路电压。

3.2.4

最低输出电压 **minimum output voltage**

由生产厂商规定的燃料电池系统或模块所能允许输出的最低电压。

3.2.5

界面电压 **interfacial potential**

电极与其相接触的电解质之间的电势差。

3.2.6

热力学电压 **thermodynamic voltage**

根据一个反应的吉布斯自由能 ΔG 和参与反应的电子数 n 通过公式 $V = -\Delta G / (nF)$ 计算出来的电压;其中 F 是法拉第常数,等于 96 485 库伦。

3.2.7

活化极化过电位 **activation overpotential**

由于活化极化而引起电极电位偏离其热力学电极电位的值。

3.2.8

欧姆极化过电位 **ohmic overpotential**

由于欧姆极化而引起的电极电位偏离其热力学电极电位的值。

3.2.9

传质/浓差极化过电位 **mass-transport/concentration overpotential**

由于传质(浓差)极化而引起电极电位偏离其热力学电极电位的值。

3.2.10

电迁移系数 **osmotic drag coefficient**

对于质子交换膜燃料电池而言,指每个质子在正负电极之间电场作用下移动时所携带的液体分子(如:水或醇等)的平均数。

3.2.11

内电流 **internal current**

电子穿过电解质移动到另一侧所形成电流,或燃料分子穿过电解质移动到另一侧所对应的法拉第电流。

3.2.12

极限电流 limiting current

反应物到达催化剂表面瞬间便全部反应致使其在催化剂表面的浓度为零时的电流,表现为燃料电池输出电压为零。

3.2.13

额定/满载电流 rated/full-load current

制造商规定燃料电池电堆或系统的最大连续输出电流,燃料电池电堆或系统设计在该电流下运行。

3.2.14

电流密度 current density

单位电极活性面积上通过的电流。

3.2.15

交换电流密度 exchange current density

当一个电极反应处于热力学平衡状态不产生任何净电流时,其正反应和其逆反应的速率相等,该反应速率所对应的电极中催化剂的单位活性表面积上的电流为交换电流密度。

注:是表示催化剂活性的一个参数,交换电流密度越大,催化剂的催化性能越好,活化过电位越低。

3.2.16

透氢电流密度 hydrogen crossover current density

单位时间内单位膜电极活性面积的透氢量所对应的法拉第电流。

3.2.17

额定功率 rated power

在生产商规定的正常运行条件下,燃料电池发电系统的最大连续电输出功率。

3.2.18

毛功率 gross power

燃料电池堆输出的直流电功率。

3.2.19

净功率 net power

燃料电池发电系统产生的可供外部使用的电功率。

3.2.20

最低功率 minimum power

燃料电池发电系统在连续稳定运行的情况下能够输出的最小净电功率。

3.2.21

峰值功率 peak power

燃料电池电堆或发电系统在一个约定的短时间内产生的不低于额定功率的最大功率。

3.2.22

辅助电功率 auxiliary electrical power

燃料电池系统所消耗的来自外部的电功率。

3.2.23

辅助热功率 auxiliary thermal power

燃料电池系统所消耗的来自外部的热功率。

3.2.24

(电极)面积功率密度 (electrode) area power density

单位电极活性面积产生的功率。

3.2.25

体积比功率 volumetric power

电堆或燃料电池发电系统额定功率和其体积的比值。

注：体积比功率通常称为功率密度(Power Density)。

3.2.26

质量比功率 specific power

电堆或燃料电池发电系统额定功率和其质量的比值。

注：质量比功率通常简称比功率(Specific Power)。

3.2.27

电压效率 voltage efficiency

单电池或电堆输出的直流电压与在该运行条件下其理论电压(即热力学平衡电压)的百分比。

3.2.28

电效率 electrical efficiency

燃料电池堆或发电系统产生的净电功率和向燃料电池堆或发电系统提供的总焓流的百分比。

3.2.29

理论电效率 theoretical electrical efficiency

一个反应的吉布斯自由能和其热焓的百分比。

注：当反应产物或产物之一为水时，一般采用水在蒸汽状态时的吉布斯自由能和其热焓进行计算。这时的热焓值叫做低热焓值。水为液态时的热焓值叫做高热焓值。

3.2.30

燃料重整效率 fuel reforming efficiency

在燃料重整系统中燃料生成目标产物的转化率。

3.2.31

系统总效率 system overall efficiency

燃料电池系统输出的可用能量流和供给燃料电池系统的总能量流的百分比。

3.2.32

总能量效率 overall energy efficiency

总的可用能量流(净电能和回收的热流)和供给燃料电池发电系统总焓流的百分比。

注：原燃料供给的总焓流(包括反应焓)应采用低热值，以便更好的和其他类型的能量转换系统比较。

3.2.33

热回收效率 heat recovery efficiency

燃料电池发电系统回收的热能与供入燃料电池发电系统焓流的百分比。

注：原燃料供给的总焓流(包括反应焓)应采用低热值，以便更好的和其他类型的能量转换系统比较。

3.2.34

废热 wasted heat

从燃料电池系统中排放出且不被回收的热能。

3.2.35

回收热 recovered heat

从燃料电池系统中回收再利用的热能。

3.2.36

寄生负载 parasitic load

为了维持燃料电池发电系统运行，辅助系统(BOP)所消耗的功率。

注：例如风机、泵、加热器、传感器的能耗。

3.2.37

辅助能耗 auxiliary energy consumption

燃料电池系统所消耗的来自外部的能量,包括电能、热能、机械能等。

3.2.38

衰减速率 decay rate

在一定时间内燃料电池性能衰减的比率。

注:常用的测量单位是单位时间内电压的下降值($\mu\text{V}/\text{h}$),或一固定时间内终值电压和初值电压的百分比。

3.2.39

燃料电池系统寿命 fuel cell system lifetime

燃料电池系统从首次满足电流、电压或功率要求的运行开始,到其电流、电压或功率降至低于规定的最低可接受值的累计运行时间。

3.2.40

单电池或电池堆寿命 single cell or stack lifetime

燃料电池在一个基准运行电流下,从活化完毕后首次启动运行开始,到其电压降至低于规定的最低可接受电压时的累计运行时间。

注:最低可接受电压值应考虑到具体的使用情形,由参与各方协议确定,通常为电压衰减一定比例(如10%)计算得到。

3.3 条件及响应相关

3.3.1

反应物化学计量比 reactant stoichiometry

燃料或氧化剂实际供给量与实际输出电流所需的燃料或氧化剂量(依据法拉第定律计算)之比。

注:又称过量系数。

3.3.2

反应物利用率 reactant utilization

实际输出电流所需的燃料或氧化剂量(依据法拉第定律计算)和进入燃料电池的燃料或氧化剂总量的百分比。

注:反应物利用率与反应物计量比互为倒数。

3.3.3

燃料消耗量 fuel consumption

一定工况下发电系统在规定时间内消耗的燃料量。

3.3.4

燃料消耗率 fuel consumption rate

一定工况下发电系统单位时间、单位功率消耗的燃料量,单位为 $\text{g}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ 。

3.3.5

氧化剂消耗量 oxidant consumption

一定工况下发电系统在规定时间内消耗的氧化剂的量。

3.3.6

水消耗率 water consumption rate

发电系统单位时间、单位功率净消耗的水量,为消耗水量与回收水量之差,单位为 g/kWh 。

3.3.7

氢气压缩参数 hydrogen compressibility factor

用来修正根据理想气体定律计算出来的压缩氢气量的一个大于1的参数,用 Z 表示,修正后的公

式为 $n = PV/(RTZ)$ 。压力越大, Z 值越大。

3.3.8

背压 back pressure

在燃料电池的出口处建立的反应物的压力。

3.3.9

允许最大工作压差 maximum allowable operating pressure difference

由制造商规定的各种流体之间的最大压力差, 燃料电池模块能承受此压差而不损坏或永久失去功能特性。

3.3.10

最大运行压力 maximum operating pressure

由制造商规定的燃料电池可安全连续运行的内部的燃料、氧化剂或冷却液的最大压力, 以表压表示。

3.3.11

运行温度 operating temperature

由制造商规定的电堆或燃料电池系统在额定(或某一)工况下运行的最佳温度或温度范围。

3.3.12

启动时间 startup time

对于不需要外部供能来维持储存状态的系统, 从冷态过渡到有净电能输出的时间间隔。对需要外部供能来维持储存状态的系统, 从储存状态过渡到有净电能输出的时间间隔。

3.3.13

关机时间 shutdown time

正常运行的燃料电池系统接受关机指令后, 从负载去掉的时刻到达到按制造商规定关机状态之间的时间间隔。

3.3.14

功率响应时间 power response time

燃料电池系统接受功率变化指令后, 从电或热功率输出变化的开始时刻到电或热输出功率达到设定值稳态公差范围内的时间间隔。

3.3.15

额定功率响应时间 rated power response time

燃料电池系统从启动开始时刻到电或热输出功率达到额定功率稳态公差范围内的时间间隔。

3.3.16

90%功率响应时间 90% rated power response time

燃料电池系统从启动开始时刻到电或热输出功率达到 90% 额定功率稳态公差范围内的时间间隔。

3.3.17

启动能量 startup energy

燃料电池发电系统在启动期间所需的电能、热能和/或化学(燃料)能等的总和。

4 反应过程及现象、性质

4.1 反应过程

4.1.1

电催化 electrocatalysis

在电极的电催化剂与电解质界面上进行电荷转移反应的非均相催化过程。

4.1.2

氢氧化反应 hydrogen oxidation reaction; HOR

氢气在阳极被氧化失去电子的电化学半反应。

4.1.3

氧还原反应 oxygen reduction reaction; ORR

氧气在阴极被还原得到电子的电化学半反应。

4.1.4

部分氧化重整 partial oxidation reforming; POX

燃料被氧化成一氧化碳(和氢气),而不是被氧化成二氧化碳(和水)的放热反应。

注:又称部分氧化。

4.1.5

选择性氧化 preferential oxidation

利用 O_2 选择性地把(通常经过水气转化后的)富氢气体混合物中含有的 CO 浓度(通常不超过 5%)降低(通常至 10 ppm 左右)的反应,其反应方程式为: $CO + 0.5O_2 = CO_2$ 。

4.1.6

碳载体石墨化 carbonization of carbon support

通过高温处理来提高做为催化剂载体的碳颗粒的石墨化程度,以增强碳载体的抗腐蚀能力。

4.1.7

催化剂聚结 catalyst sintering

由于化学和/或物理过程导致的催化剂颗粒长大。

4.1.8

脱硫 desulfurization

除去原燃料中硫化物或其中硫元素的过程。

4.1.9

氢化脱硫 hydrodesulfurization

通过氢化反应将原燃料中硫化物转化为 H_2S 和不含硫的化合物,再通过金属或金属氧化物和 H_2S 反应生成金属硫化物从而从燃料中去除所含硫化物中 S 元素的过程。

4.1.10

电迁移 electro-osmosis

溶剂或固体电解质中的液态分子随着电解质中的离子在正负电极之间电场的作用下移动的过程。

4.1.11

活化 activation/conditioning

在设定条件下运行燃料电池从而使其达到设计性能或最优性能的过程。

4.1.12

重整 reforming

由原燃料制备富氢气体混合物的化学过程。

4.1.13

内部重整 internal reforming

在燃料电池堆内部发生的重整反应。

注:重整区可能和燃料电池的阳极是分开的,但两者紧邻(间接内部);或者可能是阳极本身(直接内部)。

4.1.14

重整制氢 hydrogen production via reforming

碳氢化合物原料在重整器内进行催化反应获得氢的过程。

4.1.15

水蒸气重整 steam reforming

通过原燃料(如天然气)和水蒸气的化学反应制备富氢气体的过程。

4.2 现象及性质

4.2.1

极化 polarization

由于电流流过电极界面引起的电极电势偏离其热力学电势的现象。

4.2.2

活化极化 activation polarization

为提供相应法拉第电流下(包括燃料穿过电解质引起的内电流)的电极反应的活化能所引起的极化。

注1: 当电极上的电流密度超过电极的表现交换电流密度时,活化极化就发生。

注2: 慢的反应动力学交换电流密度小,活化极化容易发生且显著。

4.2.3

传质/浓差极化 mass transport/concentration polarization

由于电极中催化剂表面上反应物的浓度低于其本体浓度或产物浓度高于其本体浓度,致使电极电位偏离其在本体浓度下电位的现象。

4.2.4

欧姆极化(内阻损失) ohmic polarization (internal resistance loss)

由于内电阻而引起的电池电压偏离其在内电阻为零时电池电压的现象。

注: 欧姆一词意指电压降遵循欧姆定律,即欧姆电阻(叫做电池的内阻)会使电压和电流成正比,是一个比例常数。

4.2.5

极化曲线 polarization curve

燃料电池阴、阳极电位或两者的电位差随电流或电流密度变化的曲线。

4.2.6

燃料电池中毒 fuel cell poisoning

燃料电池的性能被一些物质(毒物)抑制,比如电极中催化剂的表面吸附了一些非反应物从而减少了可供反应物吸附的催化剂表面积。

4.2.7

水淹 flooding

气体通道被液态水堵塞致使气体流动受阻而引起燃料电池性能下降的现象。

4.2.8

透氢 hydrogen crossover

氢气通过扩散从阳极穿过质子交换膜迁移到阴极的现象。

4.2.9

窜气 internal gas leakage

气体在燃料腔、氧化剂腔或冷却液腔之间发生的相互泄漏。

4.2.10

气体泄漏 external gas leakage

除有意排出的气体之外,产生气体漏出燃料电池的现象。

4.2.11

燃料匮乏 fuel starvation

燃料供应量小于与产生电流所对应的燃料量。

4.2.12

功率输出的动态响应特性 dynamic transient response of power output

燃料电池堆或发电系统的输出功率随负载变化的响应情况。

4.2.13

电压稳定性 voltage stability

在一个恒定输出电流下电堆或燃料电池系统输出的直流电压随时间的波动程度。

5 实验方法及状态

5.1 实验方法及相关操作

5.1.1

循环伏安法 cyclic voltammetry

在一个高电位和一个低电位之间按一定的电压上升或下降速率循环线性地改变施加在工作电极上的电位,记录在每个电位下工作电极上的电流或电流密度,得到相应的“电位-电流/电流密度”曲线的测试方法。

5.1.2

毒化试验 poisoning experiment

在有能够造成电极中毒的物质存在下测试电极性能的实验。

5.1.3

冻融试验 freeze-thaw experiment

研究燃料电池的温度从水的冰点以下到冰点以上变化和/或反向变化时行为的试验。

5.1.4

功率输出变化试验 test for power output change

在运行条件下,测试燃料电池发电系统在负载变化时的功率输出特性的试验。

注:功率输出变化试验也可称为变工况试验。

5.1.5

冷态启动 cold start

燃料电池发电系统的温度为环境温度时的启动。

5.1.6

热态启动 hot start

燃料电池发电系统在其组成模块处于正常工作温度范围内的启动。

5.1.7

跟载运行 load-following operation

燃料电池发电系统输出的电功率或热功率跟随负载的变化而相应地变化,并据此来控制系统运行的模式。

5.1.8

恒电流运行 constant current operation

燃料电池发电系统在恒电流下的运行模式。

5.1.9

恒电压运行 constant voltage operation

燃料电池发电系统保持恒定输出电压的运行模式。

5.1.10

恒功率运行 **constant power operation**

燃料电池发电系统输出功率保持恒定的运行模式。

5.1.11

离网运行 **grid-independent or isolated operation**

燃料电池发电系统独立于任何电力电网而单独运行的模式。

注：离网运行也被称为独立运行。

5.1.12

联网运行 **grid-connected operation**

燃料电池发电系统和电力电网相连接的运行模式。

5.1.13

湿度循环 **humidity cycling**

使燃料电池在所用反应气在两个或两个以上相对湿度之间来回变化的情况下运行的过程。

5.1.14

温度循环 **thermal cycling**

使燃料电池在两个或两个以上温度之间来回变化的情况下运行得过程。

5.1.15

负载循环 **load cycling**

使燃料电池在两个或两个以上负载之间按设定的时间间隔和时长进行循环运行的过程。

5.1.16

在线更换 **hot swap**

在燃料电池系统运行过程中更换一个部件（如气瓶或一个小电堆）而不影响燃料电池系统的正常运行。

注：在线更换也称热插拔。

5.1.17

电压巡检 **cell voltage monitoring**

按预定时间自动检测电堆中每个单电池或每个检测单元电压的过程。

5.1.18

关机 **shutdown**

把燃料电池发电系统从运行状态过渡到钝态、待机或冷态。

注：正常关机、非正常关机和紧急关机可能会有不同的程序。

5.1.19

预定/正常关机 **scheduled/normal shutdown**

燃料电池发电系统按例行安排关机。

注：预定关机也被称为正常关机。

5.1.20

非正常关机 **abnormal shutdown**

燃料电池发电系统由于运行参数异常且无法在运行中恢复而进行的关机。

5.1.21

紧急关机 **emergency shutdown**

当燃料电池系统内部或外部情况恶化，继续运行燃料电池系统会带来危害时，通过手动启动应急按钮而终止燃料电池系统的运行并同时自动切断燃料源的供给。

5.1.22

气体净化 gas cleanup

通过物理或化学方法除去气态物料流体中的污染物。

5.1.23

增湿 humidification

通过燃料和/或氧化剂反应气体,向燃料电池内部引入水的过程。

5.1.24

现场重整 onboard reforming

燃料电池系统发电时为满足其功率需求而进行的燃料重整。

5.1.25

反应物再循环 reactant recirculation

捕获过量的反应物并将其重新引入到流入燃料电池发电系统的反应物流中。

5.1.26

交叉流动 cross flow

(如在热交换器或燃料电池中)两路流体相互交叉以一个基本上互相垂直的角度流过一个装置的相邻且相互隔离的流体空间。

5.1.27

逆向流动 counter-flow

(如在热交换器或燃料电池中)两路流体以相反的方向平行流过一个装置的相邻且相互隔离的流体空间。

5.1.28

同向流动 co-flow

(如在热交换器或燃料电池中)两路流体相互平行沿同一方向流过一个装置的相邻且相互隔离的流体空间。

5.1.29

闭端流动 dead-ended flow

电堆上流体的出口端多数时间处于闭合状态,此时进入的反应物量和消耗的反应物量相等,仅在排放反应尾气时打开出口端很短时间(如小于 0.5 s)。

注:这种流体流动方式一般只适用于反应物的浓度接近 100% 的情形,如燃料电池阳极用纯氢气时或阴极用纯氧气时。

5.1.30

气体吹扫 gas purge

通过使一种选定气体快速流动,把燃料电池中气体和/或液体(例如,燃料、氢气、空气或水)快速清除的保护性操作。

5.1.31

联锁 interlock

监测规定条件满足与否并保证相关控制装置执行相互关联的安全动作的控制方式。

5.1.32

电堆组装 stacking

以串联的方式将单电池彼此相邻放置而形成燃料电池堆的过程。

注:通常,各个单燃料电池串联地连接在一起。

5.1.33

自然通风 natural ventilation

由于风和/或温度梯度的影响使空气流动。

5.1.34

强制通风 forced ventilation

通过机械手段使空气流动,原有空气被新鲜空气取代。

5.2 状态

5.2.1

运行状态 operational state

燃料电池发电系统有电能输出的状态。

5.2.2

钝态 passive state

电堆中燃料或氧化剂腔室已经被水蒸气、空气、氮气或生产商所规定的气体吹扫后燃料电池发电系统的状态。

5.2.3

热态/热机状态 hot state

燃料电池发电系统其组成模块温度处于正常工作温度范围内的状态。

5.2.4

热稳定/平衡状态 thermal steady state

温度维持相对恒定的状态。

注:可用 15 min 之内温度变化不超过 3 K 和不超过运行时绝对温度(K)的 1%来判断。

5.2.5

稳态 steady state

一个系统的相关特征随时间推移保持不变的状态。

5.2.6

怠速 idle state

燃料电池发电系统启动后,燃料电池输出功率仅维持系统自身所需,对系统外输出的净功率为零的运行状态。

5.2.7

冷态/冷机状态 cold state

燃料电池发电系统内部温度与环境温度相同既没有能量输入也没有能量输出的状态。

5.2.8

待机状态 standby state

燃料电池发电系统已具备起动的条件,接到起动指令即可起动的状态。

索引

汉语拼音索引

B

背压	3.3.8
闭端流动	5.1.29
便携式燃料电池发电系统	2.3.11
部分氧化重整	4.1.4

C

储氢材料	2.1.1
传质/浓差极化	4.2.3
传质/浓差极化过电位	3.2.9
窜气	4.2.9
催化层	2.2.10
催化剂(质量)比活性	3.1.4
催化剂担载量	3.1.2
催化剂聚结	4.1.7
催化剂面积比活性	3.1.3
催化剂涂覆膜	2.2.15

D

待机状态	5.2.8
怠速	5.2.6
单电池	2.3.1
单电池或电池堆寿命	3.2.40
单极板	2.2.4
低可燃极限	3.1.15
电催化	4.1.1
电催化剂	2.1.2
电催化剂载体	2.1.6
电堆/燃料电池堆	2.3.7
电堆接线端子	2.2.18
电堆组装	5.1.32
电化学活性面积	3.1.6
电极	2.2.7
(电极)面积功率密度	3.2.24

电极活性/有效面积	3.1.5
电解质	2.1.7
电流密度	3.2.14
电能调节系统/模块	2.4.4
电迁移	4.1.10
电迁移系数	3.2.10
电效率	3.2.28
电压稳定性	4.2.13
电压效率	3.2.27
电压巡检	5.1.17
冻融试验	5.1.3
毒化试验	5.1.2
端板	2.2.1
短堆	2.3.8
钝态	5.2.2

E

额定/满载电流	3.2.13
额定电压	3.2.1
额定功率	3.2.17
额定功率响应时间	3.3.15

F

反应物化学计量比	3.3.1
反应物利用率	3.3.2
反应物再循环	5.1.25
非氟质子交换膜	2.1.10
非贵金属催化剂	2.1.3
非正常关机	5.1.20
废热	3.2.34
峰值功率	3.2.21
辅助电功率	3.2.22
辅助能耗	3.2.37
辅助热功率	3.2.23
辅助系统	2.4.12

负载循环	5.1.15
复合膜	2.1.13

G

跟载运行	5.1.7
功率输出变化试验	5.1.4
功率输出的动态响应特性	4.2.12
功率响应时间	3.3.14
固定式燃料电池发电系统	2.3.14
关机	5.1.18
关机时间	3.3.13

H

合金催化剂	2.1.4
核壳催化剂	2.1.5
恒电流运行	5.1.8
恒电压运行	5.1.9
恒功率运行	5.1.10
磷酸质子交换膜	2.1.11
回收热	3.2.35
活化	4.1.11
活化极化	4.2.2
活化极化过电位	3.2.7

J

极板	2.2.3
极板面积利用率	3.1.7
极化	4.2.1
极化曲线	4.2.5
极限电流	3.2.12
集流板	2.2.2
寄生负载	3.2.36
交叉流动	5.1.26
交换电流密度	3.2.15
洁净反应气	2.1.20
界面电压	3.2.5
紧急关机	5.1.21
净功率	3.2.19
聚合物电解质	2.1.8

K

开路电压	3.2.2
可再生燃料电池	2.3.3
空载电压	3.2.3
孔隙率	3.1.13

L

冷态/冷机状态	5.2.7
冷态启动	5.1.5
离网运行	5.1.11
离子交换当量	3.1.9
理论电效率	3.2.29
联锁	5.1.31
联网运行	5.1.12
流场	2.2.6

M

毛功率	3.2.18
膜电极组件	2.2.16

N

内部重整	4.1.13
内电流	3.2.11
内电源模块	2.4.13
内电阻(燃料电池内阻)	3.1.14
逆向流动	5.1.27

O

欧姆极化(内阻损失)	4.2.4
欧姆极化过电位	3.2.8

P

排气系统/模块	2.4.3
---------------	-------

Q

歧管	2.2.19
启动能量	3.3.17
启动时间	3.3.12
气体吹扫	5.1.30

气体净化	5.1.22
气体扩散层	2.2.11
气体扩散电极	2.2.14
气体泄漏	4.2.10
强制通风	5.1.34
氢化脱硫	4.1.9
氢气压缩参数	3.3.7
氢氧化反应	4.1.2
全氟质子交换膜	2.1.12

R

燃料	2.1.16
燃料处理系统/模块	2.4.5
燃料电池	2.3.2
燃料电池电动车	2.3.16
燃料电池发电系统	2.3.10
燃料电池模块	2.3.9
燃料电池热电联供系统	2.3.15
燃料电池系统寿命	3.2.39
燃料电池中毒	4.2.6
燃料供应系统/模块	2.4.6
燃料加注耦合器	2.4.18
燃料匮乏	4.2.11
燃料消耗量	3.3.3
燃料消耗率	3.3.4
燃料重整效率	3.2.30
(膜)溶胀率	3.1.10
热管理系统/模块	2.4.7
热回收效率	3.2.33
热力学电压	3.2.6
热态/热机状态	5.2.3
热态启动	5.1.6
热稳定/平衡状态	5.2.4

S

三相界面	2.2.17
湿度循环	5.1.13
衰减速率	3.2.38
双极板	2.2.5
水处理系统/模块	2.4.9

水管理系统/模块	2.4.8
水合数(膜的湿化程度)	3.1.8
水气转换反应器	2.4.15
水消耗率	3.3.6
水淹	4.2.7
水蒸气重整	4.1.15

T

炭布	2.1.14
炭纸	2.1.15
碳载体石墨化	4.1.6
体积比功率	3.2.25
通风系统/模块	2.4.1
通信模块	2.4.14
同向流动	5.1.28
透气率	3.1.12
透氢	4.2.8
透氢电流密度	3.2.16
脱硫	4.1.8
脱硫器	2.4.19

W

微孔层	2.2.13
微型燃料电池发电系统	2.3.13
尾气处理系统/模块	2.4.10
温度循环	5.1.14
稳态	5.2.5
污染物	2.1.21

X

系统总效率	3.2.31
现场重整	5.1.24
选择性氧化	4.1.5
循环伏安法	5.1.1

Y

阳极	2.2.8
氧化剂	2.1.19
氧化剂处理系统/模块	2.4.11
氧化剂消耗量	3.3.5

氧还原反应	4.1.3
移动式燃料电池发电系统	2.3.12
阴极	2.2.9
预定/正常关机	5.1.19
原燃料	2.1.17
允许最大工作压差	3.3.9
运行温度	3.3.11
运行状态	5.2.1

Z

再循环率	3.1.16
再循环器	2.4.20
在线更换	5.1.16
增湿	5.1.23
增湿器	2.4.16
支撑层	2.2.12
直接醇燃料电池	2.3.4
直接甲醇燃料电池	2.3.5

质量比功率	3.2.26
质子传导率	3.1.11
质子交换膜	2.1.9
质子交换膜燃料电池	2.3.6
重整	4.1.12
重整气	2.1.18
重整器	2.4.17
重整制氢	4.1.14
自动控制系统/模块	2.4.2
自然通风	5.1.33
总能量效率	3.2.32
最大运行压力	3.3.10
最低功率	3.2.20
最低输出电压	3.2.4
90%功率响应时间	3.3.16
Pt 担载量	3.1.1

英文对应词索引

A

abnormal shutdown	5.1.20
activation/conditioning	4.1.11
activation overpotential	3.2.7
activation polarization	4.2.2
alloy catalyst	2.1.4
anode	2.2.8
(electrode) area power density	3.2.24
automatic control system/module	2.4.2
auxiliary electrical power	3.2.22
auxiliary energy consumption	3.2.37
auxiliary thermal power	3.2.23

B

back pressure	3.3.8
balance of plant	2.4.12
bipolar plate	2.2.5
BOP	2.4.12

C

carbon cloth	2.1.14
carbon paper	2.1.15
carbonization of carbon support	4.1.6
catalyst (mass) specific activity	3.1.4
catalyst area activity	3.1.3
catalyst layer	2.2.10
catalyst loading	3.1.2
catalyst sintering	4.1.7
catalyst-coated membrane	2.2.15
cathode	2.2.9
CCM	2.2.15
cell voltage monitoring	5.1.17
clean gaseous reactant	2.1.20
co-flow	5.1.28
cold start	5.1.5
cold state	5.2.7
communication module	2.4.14
composite membrane	2.1.13
constant current operation	5.1.8
constant power operation	5.1.10
constant voltage operation	5.1.9
contaminant	2.1.21
core-shell catalyst	2.1.5
counter-flow	5.1.27
cross flow	5.1.26
current collector	2.2.2
current density	3.2.14
cyclic voltammetry	5.1.1

D

dead-ended flow	5.1.29
decay rate	3.2.38
desulfurization	4.1.8
desulfurizer	2.4.19
direct alcohol fuel cell	2.3.4
direct methanol fuel cell	2.3.5
dynamic transient response of power output	4.2.12

E

electrical efficiency	3.2.28
electrocatalysis	4.1.1
electrocatalyst support	2.1.6
electrocatalyst	2.1.2
electrochemical active surface area	3.1.6
electrode active/effective area	3.1.5
electrode	2.2.7
electrolyte	2.1.7
electro-osmosis	4.1.10
emergency shutdown	5.1.21
end plate	2.2.1
EW	3.1.9
exchange current density	3.2.15
exhaust system/module	2.4.3
exhaust treatment system/module	2.4.10
external gas leakage	4.2.10

F

flooding	4.2.7
flow field	2.2.6
forced ventilation	5.1.34
freeze-thaw experiment	5.1.3
fuel cell cogeneration system	2.3.15
fuel cell electric vehicle	2.3.16
fuel cell module	2.3.9
fuel cell poisoning	4.2.6
fuel cell power system	2.3.10
fuel cell system lifetime	3.2.39
fuel cell	2.3.2
fuel consumption rate	3.3.4
fuel consumption	3.3.3
fuel processing system/module	2.4.5
fuel reforming efficiency	3.2.30
fuel starvation	4.2.11
fuel supply system/module	2.4.6
fuel	2.1.16
fueling coupler	2.4.18

G

gas cleanup	5.1.22
gas diffusion electrode	2.2.14
gas diffusion layer	2.2.11
gas permeability	3.1.12
gas purge	5.1.30
GDE	2.2.14
GDL	2.2.11
grid-connected operation	5.1.12
grid-independent or isolated operation	5.1.11
gross power	3.2.18

H

heat management system/module	2.4.7
heat recovery efficiency	3.2.33
HOR	4.1.2
hot start	5.1.6
hot state	5.2.3
hot swap	5.1.16
humidification	5.1.23
humidifier	2.4.16
humidity cycling	5.1.13
hydration number (hydration level of membrane)	3.1.8
hydrodesulfurization	4.1.9
hydrogen compressibility factor	3.3.7
hydrogen crossover current density	3.2.16
hydrogen crossover	4.2.8
hydrogen oxidation reaction	4.1.2
hydrogen production via reforming	4.1.14
hydrogen storage material	2.1.1

I

idle state	5.2.6
interfacial potential	3.2.5
interlock	5.1.31
internal current	3.2.11
internal gas leakage	4.2.9
internal power module	2.4.13
internal reforming	4.1.13

internal resistance(fuel cell internal resistance)	3.1.14
ion exchange equivalent weight	3.1.9

L

limiting current	3.2.12
load cycling	5.1.15
load-following operation	5.1.7
lower flammable limit	3.1.15

M

manifold	2.2.19
mass transport/concentration polarization	4.2.3
mass-transport/concentration overpotential	3.2.9
maximum allowable operating pressure difference	3.3.9
maximum operating pressure	3.3.10
MEA	2.2.16
membrane-electrode assembly	2.2.16
micro fuel cell power system	2.3.13
microporous layer	2.2.13
minimum output voltage	3.2.4
minimum power	3.2.20
monopolar plate	2.2.4
MPL	2.2.13

N

natural ventilation	5.1.33
net power	3.2.19
no-load voltage	3.2.3
non-fluorinated PEM	2.1.10
non-precious metal catalyst	2.1.3

O

OCV	3.2.2
ohmic overpotential	3.2.8
ohmic polarization (internal resistance loss)	4.2.4
onboard reforming	5.1.24
open circuit voltage	3.2.2
operating temperature	3.3.11
operational state	5.2.1
ORR	4.1.3

osmotic drag coefficient	3.2.10
overall energy efficiency	3.2.32
oxidant consumption	3.3.5
oxidant treatment system/module	2.4.11
oxidant	2.1.19
oxygen reduction reaction	4.1.3

P

parasitic load	3.2.36
partial oxidation reforming	4.1.4
passive state	5.2.2
peak power	3.2.21
PEM	2.1.9
PEMFC	2.3.6
perfluorinated PEM	2.1.12
poisoning experiment	5.1.2
polar plate area utilization	3.1.7
polar plate	2.2.3
polarization curve	4.2.5
polarization	4.2.1
polymer electrolyte	2.1.8
porosity	3.1.13
portable fuel cell power system	2.3.11
power conditioning system/module	2.4.4
power response time	3.3.14
POX	4.1.4
preferential oxidation	4.1.5
proton conductivity	3.1.11
proton exchange membrane	2.1.9
proton exchange membrane fuel cell	2.3.6
Pt loading	3.1.1

R

rated current	3.24.2
rated power response time	3.3.15
90% rated power response time	3.3.16
rated power	3.2.17
rated voltage	3.2.1
rated/full-load current	3.2.13
raw fuel	2.1.17

reactant recirculation	5.1.25
reactant stoichiometry	3.3.1
reactant utilization	3.3.2
recirculation ratio	3.1.16
recirculator	2.4.20
recovered heat	3.2.35
reformate	2.1.18
reformer	2.4.17
reforming	4.1.12
regenerative fuel cell	2.3.3

S

scheduled/normal shutdown	5.1.19
short stack	2.3.8
shutdown time	3.3.13
shutdown	5.1.18
single cell or stack lifetime	3.2.40
single cell or unit cell	2.3.1
single cell	3.19.2
specific power	3.2.26
(membrane)swelling rate	3.1.10
stack wiring lead	2.2.18
stack/fuel cell stack	2.3.7
stacking	5.1.32
standby state	5.2.8
startup energy	3.3.17
startup time	3.3.12
stationary fuel cell power system	2.3.14
steady state	5.2.5
steam reforming	4.1.15
sulfonated PEM	2.1.11
supporting layer	2.2.12
system overall efficiency	3.2.31

T

test for power output change	5.1.4
theoretical electrical efficiency	3.2.29
thermal cycling	5.1.14
thermal steady state	5.2.4
thermodynamic voltage	3.2.6

three-phase boundary	2.2.17
----------------------------	--------

V

vehicle-carried fuel cell power system	2.3.12
ventilation system/module	2.4.1
voltage efficiency	3.2.27
voltage stability	4.2.13
volumetric power	3.2.25

W

wasted heat	3.2.34
water consumption rate	3.3.6
water management system/module	2.4.8
water treatment system/module	2.4.9
water-gas shift reactor	2.4.15

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
质子交换膜燃料电池 第1部分:术语
GB/T 20042.1—2017

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

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 2.25 字数 62 千字
2017年5月第一版 2017年5月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-55902 定价 33.00 元



GB/T 20042.1—2017