

T/CIET

团 体 标 准

T/CIET 337—2023

氢气纯化系统技术要求

Technical requirements for hydrogen purification system

2023 - 12 - 27 发布

2023 - 12 - 27 实施

中国国际经济技术合作促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类与命名	2
5 技术要求	2
6 试验与检测	6
7 标志、包装及储运	7
8 随机文件	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国国际经济技术合作促进会标准化工作委员会提出。

本文件由中国国际经济技术合作促进会归口。

本文件起草单位：考克利尔竞立（苏州）氢能科技有限公司、无锡隆基氢能科技有限公司、上海氢器时代科技有限公司、中国科学院大连化学物理研究所、国家电投集团科学技术研究院有限公司、四川亚联氢能科技股份有限公司、杭州普菲科空分设备有限公司、国家石油天然气管网集团有限公司科学技术研究总院分公司、中国科学院上海应用物理研究所、天津工业大学、江苏双良氢能科技有限公司、重庆耐德能源装备集成有限公司、新研氢能科技有限公司、南京高谦功能材料科技有限公司、中车山东风电有限公司、西安建筑科技大学、上海穗杉实业股份有限公司、沧州市鑫膜科技有限责任公司、保定诺圆信息科技有限公司。

本文件主要起草人：金庆丰、衣美卿、韩坤坤、李慧、于文涛、严莎、程小华、彭世垚、肖国萍、谭小耀、王法根、陈维银、齐志刚、黄彦、赵登利、胡平、杨护成、林立邦、付朋波、刘昆、张玮、陈洪清、贾凤安、柴冲、王建强、王志刚、刘桂林、胡术生、薛向纯、黄宗响、杨帆、顾修筑、高书、李丹、杨沐村、马成国、王明明、张明、高黎黎、谢培养、刘海越、徐敬铭、包瑾、刘旭彤。

本文件首次发布。

氢气纯化系统技术要求

1 范围

本文件规定了电解水制氢系统用氢气纯化系统的术语和定义、分类与命名、技术要求、试验与检测、标志、包装、运输和储存。

本文件适用于水电解制氢纯化装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 150 压力容器
- GB 151 热交换器
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 3634.2 纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境
- GB/T 4830 工业自动化仪表 气源压力范围和质量
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- GB/T 5831 气体中微量氧的测定 比色法
- GB/T 5832.1 气体分析 微量水分的测定 第1部分：电解法
- GB/T 5832.2 气体分析 微量水分的测定 第2部分：露点法
- GB/T 6285 气体中微量氧的测定 电化学法
- GB/T 6286 分子筛堆密度测定方法
- GB/T 6287 分子筛静态水吸附测定方法
- GB/T 6288 粒状分子筛粒度测定方法
- GB/T 8163 输送流体用的无缝钢管
- GB/T 8175 设备及管道保温设计导则
- GB/T 8770 分子筛动态水吸附测定方法
- GB/T 8979 纯氮、高纯氮和超纯氮
- GB/T 12241 安全阀一般要求
- GB 12358 作业环境气体检测报警仪通用技术要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14976 输送流体用无缝钢管
- GB/T 19773 变压吸附提纯氢系统技术要求
- GB/T 19774 水电解制氢系统技术要求
- GB/T 20801 压力管道规范
- GB/T 31329 循环冷却水节水技术规范
- GB/T 36766 铂钯系脱氧剂脱氧性能试验方法
- GB/T 37562 压力型水电解制氢系统安全要求
- 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

- GB 50235 工业金属管道工程施工规范
- CB 3521 水电解制氢装置通用技术要求
- JB/T 4735.1 钢制焊接常压容器
- NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 37562界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

吸附干燥 adsorption dry

通过使用吸附剂吸附氢气中的水分，以达到产品氢气所需要的露点。

3.2

过滤 filtrate

通过过滤器去除氢气中的固体粉尘颗粒，以满足纯化后的产品氢气要求。

4 分类与命名

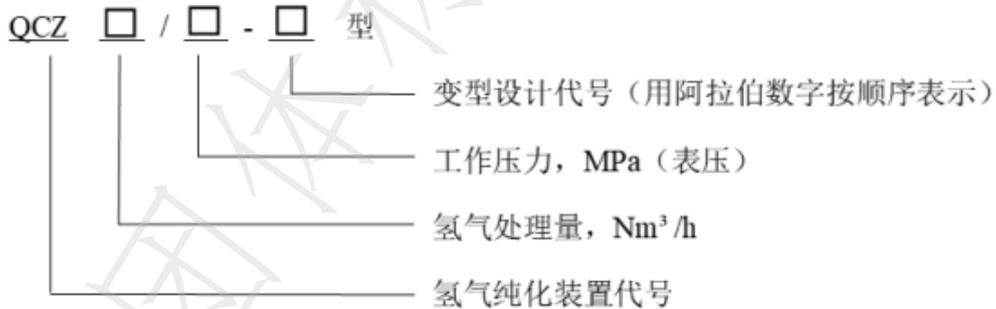
4.1 分类

根据 GB/T 3634.2 要求，氢气产品纯度分为纯氢和高纯氢两类。

- a) 纯氢：纯度 $\geq 99.99\%$ ；
- b) 高纯氢：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

4.2 命名

氢气纯化装置型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成，表示方法宜符合如下规定：



示例1：QCZ10/3.2型，表示氢气处理量为10Nm³/h、工作压力为3.2MPa的氢气纯化装置。

示例2：QCZ1000/1.6~2型，表示氢气处理量为1000Nm³/h、工作压力为1.6MPa、第2款设计的氢气纯化装置。

5 技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 本文件适用于氢气纯化系统用于制氢装置（包括但不限于碱性水电解和 PEM 水电解和 SOEC 水蒸气电解制氢系统）生产的氢气的提纯，以除去氢气中的包括碱、氧气、水、固体颗粒等杂质，并实现氢气纯度、流量、压力、温度等参数的在线监测、记录、自动控制等功能。

5.1.1.2 氢气纯化系统除必要的单体设备外还应包括以下装置或设备：必要的管路及附件、电气设备及配件、控制与监测系统及相关软件。

5.1.1.3 氢气纯化系统中的常压容器应符合 JB/T 4735.1 的规定、压力容器应符合 GB 150.1 和 TSG 21 的规定。

5.1.1.4 氢气纯化系统中所用的管道、管件、法兰、阀门等压力管道元件必须有相应的质量证明书及产品合格证。其材料选型、制作安装、检验应符合 GB 50516 中 6.5 及 GB/T 20801 和 GB 50235 的相关规定。

5.1.1.5 氢气纯化后的氧、水分的微量杂质浓度和检测应符合 GB/T 5831、GB/T 5832.1、GB/T 5832.2、GB/T 6285 的有关要求。考虑用户实际要求，宜设置连续监测仪器。

5.1.1.6 氢气纯化系统的运行、停机、日常维护过程中氢气使用安全应符合 GB 4962 的有关规定。

5.1.2 工作条件

5.1.2.1 氢气纯化系统分为低压、中压和高压三类，其中 $0\text{MPa} \leq p \leq 1\text{MPa}$ 为低压， $1\text{MPa} < p \leq 3\text{MPa}$ 为中压， $p > 3\text{MPa}$ 为高压。其中涉及变压吸附提纯氢气工艺的可按照 GB/T 19773 相关规定执行。

5.1.2.2 氢气纯化系统的设计环境温度应根据具体建设地点和当地气象条件考虑。

5.1.2.3 氢气纯化系统厂房的爆炸危险区域及等级划分应符合 GB 50177、GB 50058 和 GB 3836.14 的相关规定。

5.1.2.4 氢气纯化系统使用的仪表气源应符合 GB/T 4830 相关规定。

5.1.2.5 氢气纯化系统吹扫置换气体宜采用含氧量低于 0.5%（体积分数）的氮气等惰性气体。使用氮气置换或吹扫时应使用符合 GB/T 8979 规定的纯氮或更高纯度氮气。当惰性气体作为再生气或解吸气时，其纯度应符合氢气用户的要求。

5.1.2.6 氢气纯化系统的冷却水压力宜为 0.15~0.35MPa。采用循环冷却水宜 32~42℃ 或低温水 7~12℃ 两种工业冷媒。循环冷却水的水质应符合 GB 19774 中的水质要求。

5.1.3 设备要求

5.1.3.1 氢气纯化系统的单体设备应根据用氢特性、原料气规格、产品氢气纯度要求合理配置。单体设备的技术性能、工作参数应满足或高于氢气纯化系统总体。

5.1.3.2 设计工况下单体设备的材质应具备以下特征：

- a) 具有必要的化学稳定性，如涉及化学反应则须避免生成物污染氢气。
- b) 保持机械性能稳定性，避免氢脆、氢腐蚀、应力腐蚀和其他形式的腐蚀。

5.1.4 管路及附件要求

氢气纯化系统中的管路及附件应符合 GB/T 19773、GB/T 19774 和 GB/T 37562 中管路和附件的要求。

5.1.5 电气设备、仪表及配线要求

氢气纯化系统的电气设施应满足 GB/T 19773 中 5.4 节电气设备及配线、GB/T 19774 中 5.4 节电气设备及配线和 GB/T 37562 中 5.4 节电气设备及配线相关要求，电气设备及仪表还应满足制氢区域的 II C 防爆要求。

5.1.6 控制与监测系统要求

5.1.6.1 氢气纯化系统的自动控制装置在设计工况下能正常运行，并且能在纯化系统发生故障时及时报警、停车，并进行相应的应急处理。

5.1.6.2 温度传感器和温度表的设置：

- a) 设置温度传感器部位：脱氧器出口、吸附器进口、脱氧器、吸附器电加热器、脱氧、解吸或再生用电加热器；
- b) 设置温度表部位：冷冻水出口、与冷凝冷却器相邻的气水分离器出口。

5.1.6.3 压力传感器和压力表的设置：

- a) 压力传感器设置在：吸附系统压力调节阀前后；
- b) 设置压力表部位：冷却水进口、氢气进口压力、气体过滤器出口。

5.1.6.4 再生气和产品氢气管路上应设置流量计以监控流量，其它物料根据用户需求设置流量计。

5.1.6.5 宜在氢气纯化系统出口管路设置微量氧分析仪和氢气露点仪。微量氧分析仪应符合 GB/T 19774 中 5.5.2.4 章节气体浓度检测探测器相关规定。

5.1.6.6 联锁的功能设置应包含以下功能：

- a) 氢气纯化系统的自控、监测装置在报警后应立即检查故障源，并作出相应调整；

- b) 当发生脱氧器或吸附器的出口温度高于设计上限时,应启动联锁关闭相应的加热器,同时启动联锁停机;
- c) 当氢气中氧浓度或水含量高于设计上限时,应启动纯化系统放空。

5.1.7 安装及组装要求

- 5.1.7.1 氢气纯化系统的安装及组装应按照设备制造厂的设计图纸、技术要求或工程设计图纸进行。
- 5.1.7.2 制造厂家应提供安装说明。如通风要求、安全防护、检修通道等。

5.2 膜分离技术要求

- 5.2.1 膜材料一般通过氢气的“溶解——扩散”过程来纯化氢气,允许氢气透过但截留其它杂质。最广泛的氢气纯化膜材料为金属合金。
- 5.2.2 膜形貌特征一般为管式、片式或中空纤维式,既有自支撑膜,还包括负载于多孔陶瓷、不锈钢等基材的复合膜。
- 5.2.3 膜材料将膜分离器内腔隔离成粗氢侧和纯氢侧,其中原料气进入粗氢侧并流经膜表面,透过膜的氢气为纯氢,未透过膜的氢气与杂质气从膜分离器流出形成尾气。膜缺陷以及膜材料的密封直接影响产氢纯度,因此膜两侧的微孔渗漏必须严格控制。
- 5.2.4 本条目下的膜分离通常需要较高的工作温度,如 300~900℃,要求氢气纯化设备外壳不能高于环境温度 50℃,并有高温提醒。

5.3 催化脱氧技术要求

- 5.3.1 除必要的管路及附件、电气设备及配线、控制与监测系统外,催化脱氧系统主要包括:脱氧器、冷却器、气水分离器、吸附器、气体过滤器等。

5.3.2 脱氧器

- 5.3.2.1 其工作原理是利用脱氧剂使氢气中的氧气和氢气发生催化反应生成水,从而降低氧气含量。应根据原料氢气的含氧量、产品氢气的残氧量、气体处理量来选定脱氧剂型号和用量。
- 5.3.2.2 脱氧器需进行保温处理,以减少热损失和防止烫伤。
- 5.3.2.3 脱氧器包含脱氧器容器本体、脱氧剂、加热器、温度传感器等部件,加热器及温度计可单独设置。
- 5.3.2.4 脱氧器容器主体属于压力容器,其设计、制造检验和验收应符合 TSG 21、GB 150 中的规定。
- 5.3.2.5 脱氧器主体设计需考虑必要的脱氧剂的装卸料口。脱氧器直径很小时,可直接利用进出气口作为装卸料口,但宜放在底部或顶部。
- 5.3.2.6 脱氧剂应有合适的形状、高的比表面、足够的机械强度、良好的化学稳定性和耐热性。其中, Pd/Al₂O₃脱氧剂的主要技术指标见表 1。铂、钯系脱氧剂脱氧性能测试方法可按照 GB/T 36766 执行。选用脱氧剂和设计脱氧器时还需考虑脱氧剂装卸是否方便。

表1 脱氧催化剂活性氧化铝负载(钯催化剂)主要技术指标

项目	指标
粒径/mm	2~6
堆积密度/(g/ml)	≥0.65
机械强度	90N/粒
使用温度	室温~650℃
净化后残氧量	≤1ppm
气体空速	4000~5000hr ⁻¹
气源含氧量:	≤3%

- 5.3.2.7 为控制脱氧器的反应温度应设置一定数量的加热器和温度传感器。

5.3.3 气水分离器

- 5.3.3.1 气水分离器为压力容器,其设计、制造检验和验收应符合 TSG 21、GB 150 中的规定。
- 5.3.3.2 气水分离器内宜设不锈钢丝网除沫器,用以除去气体中夹带的液体。

5.3.4 冷却器

5.3.4.1 纯化系统冷却器作用是将氢气冷却至一定的温度以降低其饱和含水量。

5.3.4.2 纯化系统冷却器应采用冷却水冷却，冷却水应符合本文 5.1.2.6 的规定。冷却器中冷却水宜走管程，气体宜走壳程。壳程可设置折流板以增加传热效果。

5.3.4.3 冷却器属于换热器，其设计、制造检验和验收应符合 TSG 21、GB 150 相关规定。

5.3.5 排水器

5.3.5.1 排水器用于收集气水分离器中的液态水，并统一排放。

5.3.5.2 排水器应做防倒吸处理。

5.3.6 气体过滤器

5.3.6.1 气体过滤器主体是由不锈钢材料制成的容器，用于除去气体中的固体颗粒物。

5.3.6.2 气体过滤器压力降应低于氢气纯化系统总压力降。

5.4 变压吸附技术要求

5.4.1 适用条件

5.4.1.1 工作压力范围为：0.3~5.0MPa。

5.4.1.2 根据当地气象条件和具体情况确定变压吸附的工作环境。在没有确定的数据时，工作环境温度宜按 40℃ 考虑。

5.4.1.3 原料气来自水电解制氢。

5.4.1.4 应设置吹扫置换接口。采用的置换气氧浓度应小于 0.5%，且不含其他可燃或氧化性气体。

5.4.1.5 气动控制阀的驱动气压力应 ≥ 0.4 MPa，其质量应符合 GB/T 4830 的规定或相关产品的要求。

5.4.2 设备要求

5.4.2.1 应根据变压吸附的规模、用氢特性、原料气规格、氢气质量要求，合理配置不同的单体设备。

5.4.2.2 各类容器的设计、制造均应符合《压力容器安全技术监察规程》和 GB 150 的规定。

5.4.2.3 阀门开关应采用自动控制装置控制。

5.4.2.4 变压吸附系统设备同时应符合 GB/T 19773 相关内容。

5.4.3 纯化过程要求

5.4.3.1 水电解制氢所产的原料氢浓度量可达 99% 以上，主要杂质为氧气、水以及原料水中溶解的氮气等；宜先采用催化法脱除氧杂质（参照 5.3 催化脱氧技术要求），然后采用变压吸附法脱除水和氮气。

5.4.3.2 变压吸附宜采用常压解吸的方式。

5.4.3.3 变压吸附提纯氢用吸附剂主要有分子筛、活性氧化铝和硅胶。吸附剂的性能参数应满足提纯氢气的要求。

5.4.3.4 变压吸附过程应符合 GB/T 19773 相关内容。

5.4.4 纯化结果要求

5.4.4.1 根据氢气用户的使用特点、氢气产量、氢气的纯度等具体情况，选择变压吸附系统。

5.4.4.2 根据 GB/T 3634.2 要求，氢气纯度宜满足高纯氢：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

5.5 干燥器

5.5.1 干燥器应根据给定的气体处理量、操作压力、温度、相对湿度和产品气露点温度选择吸附剂型号，然后进行吸附剂用量、干燥器主要尺寸的设计。干燥器设计应注意以下事项：

- 干燥器吸附床高度应大于设计条件下的吸附传质区长度；
- 工作循环中，根据不同的工艺，再生时间应满足吸附剂再生完全；
- 加热再生的干燥器设计应采取防止吸附剂过热或受热不均匀的措施；
- 干燥器需进行保温处理，以减少热损失和防止烫伤；
- 采用变温吸附工艺的干燥器应符合 GB/T 19773 相关内容。

- 5.5.2 干燥器容器主体属于压力容器，其设计、制造检验和验收应符合 TSG 21、GB 150 中的规定。
- 5.5.3 常用的吸附剂有硅胶、活性氧化铝、分子筛等。吸附剂的选型应满足氢气提纯的要求。
- 5.5.4 应根据不同的吸附~再生工艺设置相应的加热器和温度传感器，加热器可单独设置。

5.6 吸附剂

5.6.1 硅胶吸附剂

硅胶吸附剂应符合表2要求。

表2 硅胶吸附剂主要技术指标

项目	指标
粒径/mm	1~5
堆积密度/(g/ml)	0.7~0.75
抗压碎力/(N/颗)	≥35
球形颗粒合格率/%	≥85
包装含水量/%	≤2
静态氮气吸附量(25℃, 绝压0.1MPa)/(ml/g)	≤1.5
静态二氧化碳吸附量(25℃, 绝压0.1MPa)/(ml/g)	≥20.0

5.6.2 活性氧化铝吸附剂

活性氧化铝吸附剂应符合表3要求。

表3 活性氧化铝吸附剂主要技术指标

项目	指标
粒径/mm	3~5
堆积密度/(g/ml)	≥0.65
抗压碎力/(N/颗)	≥100
磨耗率/%	≤0.5
包装含水量/%	≤2.0
水静态吸附量(60%湿度)/(wt%)	≥12.0

5.6.3 分子筛技术要求

5.6.3.1 分子筛型号选择应根据以下内容进行：

- 给定的气体处理量；
- 操作压力；
- 系统压力降；
- 操作温度；
- 相对湿度；
- 产品气露点温度。

5.6.3.2 不同型号的分子筛应符合相应的标准。

5.6.3.3 分子筛的性能测定应按照 GB/T 6286、GB/T 10505.2、GB/T 10505.4 的方法进行。

5.6.3.4 分子筛应具有较好的机械强度，不易破碎掉渣，不易产生粉末。

6 试验与检测

6.1 试验

6.1.1 试验前准备

6.1.1.1 氢气纯化系统的试验可在制造厂或用户现场进行。

6.1.1.2 试验前应检查所有制造厂提供的各种合格证、技术文件，包括全部试验记录和证书、图纸资料、吸附器和氢气储罐等压力容器的检验证书。这些文件资料齐全，并逐一进行核对无误后，才能进行试验。

6.1.1.3 外观检查在整套氢气纯化系统组装完成后进行，主要设备外观是否完好，容器有无凹陷，相关尺寸与图纸是否一致，检查各类液体、气体管路和电气线路的连接是否准确。

6.1.2 实验方法

氢气纯化系统的气密性试验、泄漏量试验应符合GB/T 19774和GB/T 37562相关规定，强度试验应符合GB/T 19773相关规定，压力管道的试验应符合TSG D0001的相关规定。

6.2 检测

6.2.1 检测前准备

- 6.2.1.1 氢气纯化系统运行前应对设备进行吹扫、置换，使系统内含氧量不大于0.5%（体积比）。
- 6.2.1.2 整套系统的原料气、冷却水、电源和自控系统等均应符合设计要求，达到开车应具备的条件。
- 6.2.1.3 检测现场的生产环境符合设计要求，各种生产辅助系统均应达到开车应具备的条件。
- 6.2.1.4 开车后逐渐增加负载至氢气处理量、氢气出口纯度、工作压力、工作温度等系统参数达到设计工况，并稳定运行后，开始进行检测、记录。
- 6.2.1.5 性能参数检测的内容有：氢气产量、回收率和纯度。
- 6.2.1.6 检测用仪器、仪表应具有计量部门检定的有效期合格证，且其精度应不低于表4要求。

表4 试验用仪器仪表

试验项目	仪器、仪表名称	精度等级
产品氢气产量	气体流量计	2级
	温度计	±1℃
	压力表	0.4级
	秒表	1%
气体含氧量	微量氧分析仪	5级，最小分度为0.01%（体积比）
气体露点	露点仪	±1℃

6.2.2 性能参数检测

6.2.2.1 产品氢气产量检测

氢气纯化系统的产品氢气产量检测方法可参照GB/T 19773提及的气体流量计法和CB 3521提到的容积法。

6.2.2.2 气体纯度

氢气纯化后的氧、水分及颗粒物的微量杂质浓度和检测应符合GB/T 5831、GB/T 5832.1、GB/T 5832.2、GB/T 6285的有关要求。纯氢中杂质含量指标应达到用户要求。

7 标志、包装及储运

7.1 标志要求

7.1.1 氢气纯化装置产品标牌应固定在明显的位置、标牌尺寸和技术要求应符合GB/T 13306的规定。

7.1.2 纯化装置制造许可证标牌应包括如下内容：

- a) 制造单位名称；
- b) 产品名称；
- c) 商标；
- d) 产品型号；
- e) 制造日期和编号；
- f) 主要产品参数：
 - 处理量：氢气，Nm³/h；
 - 纯度：氢气，%；

7.1.3 压力容器的标牌应包括如下内容：

- a) 制造单位名称；
- b) 容器编号；
- c) 产品名称；
- d) 商标；
- e) 制造日期；
- f) 介质；
- g) 设计压力；
- h) 最大允许工作压力，MPa；
- i) 试验压力，MPa；
- j) 设计温度，℃；
- k) 容器类别，类；
- l) 容器重量，kg；
- m) 压力容器制造许可证。

7.2 包装要求

7.2.1 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

7.2.2 设备包装应符合 GB/T 13384 的有关规定，并按照装箱单的编号、项目名称和件数进行装箱。

7.2.3 对所有的管口进行封闭或包扎、对法兰连接应采取保护、可用 10mm 的木板或合适的材料固定在法兰面上。

7.2.4 脱氧剂、吸附剂等可用抽真空铁通的外包装件、待到现场开箱后装填。

7.2.5 压力容器包装和运输应符合 NB/T 10558 的要求。

7.3 储运要求

7.3.1 设备在气温低于 0℃ 的情况下运输和储存、必须将设备内的积水排尽、且密封各进出口、并采取适当的保温措施。

7.3.2 在运输过程中严禁雨淋、受潮和剧烈碰撞、严禁和酸、碱等有腐蚀性的物品混装。

7.3.3 设备应存放在通风、干燥的库房内或有遮盖的场所，离地至少 100mm，存放超过规定期限要按产品说明书的有关规定进行检查和维护。

8 随机文件

8.1 随机文件应用塑料袋封装、并固定在包装箱内。

8.2 随机文件应包括：

- a) 产品合格证；
 - b) 产品使用说明书；
 - c) 随机备件、附件清单；
 - d) 压力容器产品合格证、容器说明书、质量证明；
 - e) 安装图；
 - f) 合同要求的其他图纸和技术文件。
-

T/CIET 337-2023

中华人民共和国
团体标准

氢气纯化系统技术要求

T/CIET 337-2023

*

中国国际经济技术合作促进会

网址 www.capc.com.cn

中国国际经济技术合作促进会标准化工作委员会

网址 www.capgbw.com.cn

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 7.0 千字

2023年12月第一版 2023年12月第一次印刷

*

如有印装差错 由中国国际经济技术合作促进会调换

版权专有 侵权必究

举报电话:010-68844089



T/CIET 337-2023