

CEMIA 团体标准

《电子铜箔用高频开关电源技术规范》（征求意见稿）

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

受动力电池和储能推动，锂电池出货量快速增长，2021 年全球锂电池出货量达到 543GWh，同比增长约 77.5%。锂电池快速发展推动锂电池铜箔市场快速增长，2020 年全球锂电池铜箔出货量为 22.5 万吨，预计到 2025 年仅锂电池铜箔出货量达 100 万吨，5 年复合年均增长率（CAGR）为 33.9%；2020 年，中国市场锂电池铜箔出货量为 24 万吨，预计 2025 年将增长至 63 万吨，复合年均增长率（CAGR）为 38.2%。

2020 年动力电池用锂电池铜箔出货量为 7.4 万吨，在中国锂电池铜箔中的占比超过 50%，预计到 2025 年，中国动力电池用锂电池铜箔需求将突破 51.2 万吨，2020-2025 年复合年均增长率（CAGR）将达 47.2%。

积极推动新能源战略、加快新能源推广应用已成为全世界普遍关注的焦点。据估算，全球光伏累计安装总量在 2022 年初已突破 1,000GW（1TW）。

铜箔材料在光伏储能锂电池的广泛应用，为“碳达峰，碳中和”的目标做出重要的贡献。电子铜箔生产是高能耗产业，平均电耗为 9000 度/吨，按现已公布的市场规划，至 2025 年我国锂电铜箔的需求将超过 100 万吨，即降低生产电源的损耗、提升铜箔品质是这类生产的重要任务，因此对高效率的稳定性电子铜箔用高性能高频开关电源要求极为严格。

然而，针对电子铜箔用高性能高频开关电源，目前国内尚无统一的相关标准，行业内、企业间形成统一的产品标准迫在眉睫。根据中国电子材料行业协会于 2023 年 6 月 8 日下达的《2023 年度 CEMIA 第一批团体标准制修订计划》（计划编号：CEMIA 2023-1-02），江西力源海纳科技股份有限公司（以下简称力源海纳）作为《电子铜箔用高性能高频开关电源技术规范》团体标准的牵头单位，承担了本标准的起草和编制任务。参与标准起草的单位还安徽铜冠铜箔集团股份有限公司、江西江铜华东铜箔有限公司、九江德福科技股份有限公司、广东腐蚀科学与技术创新研究院、太原惠科新材料有限公司等。本标准由中国电子材料行业协会提出并归口。

1.2 目前已完成工作

1.2.1 调研

力源海纳达于 2023 年 2 月开始收集国内外电子铜箔用高性能高频开关电源相关技术资料并进行对比分析，总结力源海纳长期以来高频开关电源的实际技术和产品质量状况，了解国内外相关行业技术情况，为制定标准打下了良好基础。

1.2.2 标准启动会

2023 年 3 月力源海纳组织本公司相关技术、生产、质量及销售召开了本标准的启动会议，标准启动会上相关人员介绍了电子铜箔用高性能高频开关电源的国内外状况、行业发展动向，技术、质量和生产人员介绍了电子铜箔用高性能高频开关电源产品主要性能参数及其一般检测方法等。会议最终确定了本标准中编写的项目有：引用标准、技术要求、检验项目及方法、标志、包装、运输和贮存等。

1.2.3 起草标准草案

2023 年 10 月，力源海纳起草了本标准草案，并组织本单位及相关单位技术人员对标准草案进行了讨论。根据市场调研及实际情况分析，会议确定了本标准草案中编写的项目有电子铜箔用高性能高频开关电源的范围、引用标准、技术要求、检验项目及方法、标志、包装、运输和贮存等。

1.2.4 进行验证试验

本标准工作组收集了行业内电子铜箔用高性能高频开关电源若干主要在下游客户端的应用产品，采用本标准中所规定的方法进行该产品所有相关指标的验证。

1.2.5 标准讨论稿

标准工作组于 2023 年 8 月完成收集资料、初稿，2023 年 11 月完成工作组标准讨论稿，2023 年 12 月末组织相关技术人员对本标准内部讨论稿进行评审，评审确定本标准规定的范围、引用的国家标准和行业标准、产品的具体技术要求、其具体检验项目及方法、产品的标志、包装、运输和贮存，以及参考等内容。

1.2.6 后续工作计划

标准工作组计划于 2024 年 4 月完成征求意见稿，2024 年 8 月完成送审稿，2024 年 12

月完成报批稿。

1.3 标准主要起草人及其所做的工作

	姓名	单位	主要工作
组长	黄瑞炉	江西力源海纳科技股份有限公司	组织协调标准工作、起草制定、联络意见征集
副组长	丁少云	江西力源海纳科技股份有限公司	参与调研、收集、讨论、汇总，标准执笔
组 员	徐金华	江西力源海纳科技股份有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	刘鸿鹄	江西力源海纳科技股份有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	殷学锋	江西力源海纳科技股份有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	王 同	安徽铜冠铜箔集团股份有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	刘健平	江西江铜华东铜箔有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	徐自鹏	九江德福科技股份有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	盛银莹	广东腐蚀科学与技术创新研究院	参与标准调研、讨论和技术支持
	刘吉扬	太原惠科新材料有限公司	参与标准调研、讨论和技术支持
	叶心韦	江西力源海纳科技股份有限公司	参加方法验证试验

表 1 标准工作组

2 标准编制原则和确定标准主要内容

2.1 编制原则

本标准严格遵照 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》；GB/T20001.10-2014 《标准编写规则》第 10 部分：产品标准；GB/T20004.1-2016 团体标准化 第 1 部分：良好行为指南 的有关规定起草。

2.2 标准主要内容

2.2.1 范围（1）

本标准规定了电子铜箔用高频开关电源的引用标准、技术要求、检验项目及方法、标志、包装、运输和贮存等要求。

2.2.2 规范性引用标准

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/T 2900.33-2004	电工术语电力电子技术
SJ2811.1-87	通用直流稳定电源术语及定义、性能、额定值
SJ2811.2-87	通用直流稳定电源测试方法
GB/T 3859.1-2013	半导体变流器基本要求规范
GB/T 3859.2-2013	半导体变流器应用导则
GB/T 3859.3-2013	半导体变流器 变压器和电抗器
GB/T 14549-93	电能质量 公用电网谐波
GB/T 4208-2017	外壳防护等级（IP 代码）
JB/T 8740-1998	电化学用整流器
GB/T 3797-2016	电气控制设备
JB/T 4276—1999	电力变流器包装技术条件
GB/T 13384-2008	机电产品包装通用技术条件
ISO 9227:2022	人造大气中的腐蚀试验盐雾试验
GB/T 4208	外壳防护等级（IP 代码）

2.2.3 技术要求

2.2.3.1. 正常使用的环境条件

2.2.3.1.1. 海拔不超过 2000 米；

2.2.3.1.2. 环境温度：-20~45℃；

2.2.3.1.3. 空气相对湿度不低于 10%，不高于 90%（空气温度 20±5℃时）；

2.2.3.1.4. 有少量的腐蚀性气体；

2.2.3.1.5. 无剧烈振动或者冲击，安装垂直倾斜度不超过 5°；

2.2.3.1.6. 户内使用。

2.2.3.2. 外观

2.2.3.2.1. 电源的外表面应无异常凸起、下凹或其它缺陷，电源的漆层应光滑，平整，无气泡，裂纹，伤痕；

2.2.3.2.2. 标志清晰牢固、准确；显示应清晰、完整，无闪烁现象；按键操作灵敏、可靠；

2.2.3.2.3. 接地标识及其他安全性标识完整清晰。

2.2.3.3. 正常使用的电气条件

2.2.3.3.1 交流电源电压波动范围不超过±10%的标称电压；

——220V(单相)波动范围:198V--242V；

——380V(三相)波动范围:342V--438V；

2.2.3.3.2 交流电源频率变化范围不超过 $50 \times (1 \pm 5\%)$ Hz。

2.2.3.4. 安全要求

符合 GB/T 3859.1 中 6.6.8 的要求。

2.2.3.5. 主要性能参数

表 2：电解铜箔用高频开关电源主要性能参数

项目	指标	工况条件
稳流精度	≤0.5%	$I \geq 30\%I_d^*$
稳压精度	≤0.5%	$U \geq 30\%U_d^*$
转换效率	≥93%	50%及以上负载

功率因数	≥ 0.95	50%及以上负载
电流谐波	$\leq 8\%$	50%及以上负载
电压谐波	$\leq 5\%$	50%及以上负载
电流纹波系数	$\leq 3\%$	$I \geq 50\%I_d$
模块均流误差	$\leq 0.5\%$	
绝缘电阻	$\geq 5M\Omega$	
温升	应符合 GB/T 3797 中 4.9 的规定	
负载等级	II	

* I_d 指额定直流电流

* U_d 指额定直流电压

2.2.3.6. 数据采集及通讯功能

2.2.3.6.1 铜箔电源的数据应采用先进的数字化技术,包括数字给定及模拟量数据采集数字化;

2.2.3.6.2 铜箔电源应采用标准的通信接口,接口宜采用 RS485、以太网等;通讯协议应具有
良好的通用性、开放性,协议宜采用 Modbus_RTU、Profinet、TCP/IP 等。通信内容应包括
电源运行状态、输出电压电流和故障告警等相关信息。

2.2.3.7. 循环冷却水

大功率铜箔电源采用去离子循环水作为热转移媒质,其水质按直流电压等级要求如下:

- a)酸度(pH 值): 6~8;
- b)进水水温: 常温,不低于环境温度 5°C,最高温度不高于 35°C;
- c)硬度(以碳酸钙计): 低于 0.03mg/L;
- d)电导率: 见表 3

表 3

电压等级	<100V	100~315V	>315V~630V	>630V~1250V
电导率	$\leq 50\mu S/cm$	$\leq 20\mu S/cm$	$\leq 10\mu S/cm$	$\leq 1\mu S/cm$

当设备中的冷却水在停止运行期间或户外式设备有冰冻可能时,应采用防冻措施,例如,
采用带加热器的循环装置或在电源柜内设置加热器等措施;

液体系统管路应能在额定工作液压下保证流量不小于产品技术条件的规定值,压力测试

不低于 0.6MPa, 应无渗漏现象。

2.2.3.8. 防护等级

铜箔电源机箱表面做喷涂防腐处理, 经中性盐雾测试, 通过 ISO 9227 标准试验周期—168 小时, 无起泡、生锈; 机内线路板等均应经三防处理。

2.2.3.8.1.风冷型铜箔电源柜体的防护等级不宜低于 IP44, 按照 GB/T 4208 的规定。

2.2.3.8.2.水冷型铜箔电源柜体的防护等级不宜低于 IP54, 按照 GB/T 4208 的规定。

2.2.4 检验项目及方法

所有的产品在出厂前, 必须经过成品检验并老化测试, 以保证所有的成品在出厂时合格率为 100%。以下为铜箔电源的检验项目:

2.2.4.1 常规检查

2.2.4.1.1.基本检查: 包括整体外观, 颜色, 丝印标志, 尺寸;电源的外表面应无异常凸起, 下凹或其它缺陷; 电源的漆层应光滑, 平整, 无气泡, 裂纹, 伤痕等。

2.2.4.1.2.元器件质量检查: 检查装置所用的整流 MOS 管及其它元器件的型号, 规格和合格证记录, 均应符合相关标准或技术条件的规定。

2.2.4.1.3.元器件的安装极性检查: 检查装置所用整流管及其它元器件的安装极性是否符合设计图纸。

2.2.4.1.4.接线检查: 检查二次保护回路和控制、触发回路接线是否符合设计图纸以及是否接头牢固。

2.2.4.1.5.冷却水路检查: 检查冷却水路的连接是否符合设计图纸。

2.2.4.2 绝缘检测

绝缘电阻测试:受测部位的绝缘电阻值 $\geq 5M\Omega$ 。

2.2.4.3 工频耐压检验

交流耐压测试: 主电路对外壳施加工频电压 1KV、时间 1min,应无击穿和闪烁现象。

2.2.4.4 缺相保护测试

电源进线中缺任何一相, 缺相保护系统应正确动作。

2.2.4.5 水路试验

电源水路在出厂前进行 0.6MPa 压力试验, 确保水路不渗漏。

2.2.4.6 空载试验

电源在没有负载情况下，测试稳压功能和控制及保护功能。

2.2.4.7 负载试验

电源在负载情况下，测试稳流、保护、纹波系数、效率、谐波、功率因数等功能

2.2.4.8 控制及保护功能测试

在空载和负载的情况下，验证电源的各种显示控制功能及保护功能，出厂前无法验证的，需要在现场调试时进行各种功能的验证

2.2.4.9 过电流保护检测

过电流保护试验是检验电源在超出额定输出直流电流条件下，输出直流过流保护系统是否能正常动作。试验时，先使电源小于输出额定电流运行，再通过开关使输出电流上升到1.15倍额定值，或将模拟过电流信号送入控制回路，过电流保护系统应正确动作。

2.2.4.10 过电压保护检测

过电压保护试验是考察电源输出直流电压上升至1.1倍额定电压(设计规定动作值)时，保护系统应正确动作。

2.2.4.11 稳流精度检验

在30%及以上额定输出直流电流时，电流精度为实际电流和设定电流的偏差值，与设定电流值比值的百分比，计算公式如下：

$$\text{稳流精度} = \frac{|\text{实测电流} - \text{电流设定值}|}{\text{电流设定值}} \times 100\%$$

2.2.4.12 稳压精度检验

在30%及以上额定输出直流电压时，电压精度为实际电压和设定电压的偏差值，与设定电压比值的百分比，计算公式如下：

$$\text{稳压精度} = \frac{|\text{电压实际值} - \text{电压设定值}|}{\text{电压设定值}} \times 100\%$$

2.2.4.13 电流纹波系数检测

在30%额定输出直流电流时，电流纹波系数应不大于3%，额定输出，电流纹波系数不大于1%，计算公式如下：

$$\text{电流纹波系数} = \frac{\text{交流档RMS值}}{\text{直流电流}} \times 100\%$$

2.2.4.14 效率测试

电源的效率等于直流输出功率（直流电压*直流电流）和交流输入有功功率的比值的百

分比计算公式如下：

$$\text{效率} = \frac{\text{直流电流} * \text{直流电压}}{\text{输入有功功率}} \times 100\%$$

2.2.4.15 功率因数测试

功率因数是指交流输入有功功率(P)和输入视在功率(S)的比值，可以通过三相电力分析仪器读出此项数据。

2.2.4.16 谐波测试

按照 GB/T 14549 相关方法测量

2.2.4.17 模块均流误差检测

均流误差是指多模块并联时，单个模块电流的实际值和单个模块的设定值之差的绝对值，和单个模块的电流设定值比值的百分比，计算公式如下：

$$\text{均流误差} = \frac{|\text{单个模块电流实际值} - \text{单个模块电流的设定值}|}{\text{单个模块电流的设定值}} \times 100\%$$

2.2.4.18 温升测试

2.2.4.18.1.在电源运行时元器件达到极限温度时，温度保护器件应正确动作。

2.2.4.18.2.水冷：

2.2.4.18.2.1.进水温度：≤35℃，出水温度：<45℃；

2.2.4.18.2.2.单元模块内温升≤35℃

2.2.4.18.3. 风冷：

2.2.4.18.3.1.单元模块内温升≤40℃

2.2.4.19 音频噪音检测

试验在周围 2m 内没有声音反射面的场合进行。测试应在正对设备操作面，垂直距离 0.5-1m，距地面高度 1.2-1.6m 处取至少两点作为测试点，测量时测试话筒正对设备噪音源，取噪声最严重一点的值为测试值，水冷应不高于 50dB(A),风冷应不高于 75dB(A)。

测试按 GB/T 3768 的规定进行，可以使用声级计或其他噪声测量设备，采用 A 声级，测试时应尽量避免周围环境噪声对测量结果的干扰。

2.2.4.20 电解铜箔用高频开关电源试验项目

表 4：电解铜箔用高频开关电源试验项目

序号	试验项目	型式试验	出厂试验	选做实验	试验方法
----	------	------	------	------	------

	常规检查	√	√		4.1
	绝缘检测	√	√		4.2
	工频耐压检验	√	√		4.3
	缺相保护测试	√	√		4.4
	水路试验	√	√		4.5
	空载测试	√	√		4.6
	负载测试	√	√		4.7
	控制及保护功能检测	√	√		4.8
	过电流保护检测	√	√		4.9
	过电压保护检测	√	√		4.10
	稳流精度检验	√	√		4.11
	稳压精度检验	√	√		4.12
	电流纹波系数检测	√		√	4.13
	效率测试	√		√	4.14
	功率因数测试	√		√	4.15
	谐波测试	√		√	4.16
	均流误差检测	√		√	4.17
	温升测试	√	√		4.18
	音频噪音检测	√		√	4.19

2.2.5 标志、包装、运输及储存

2.2.5.1.标志

每一台出厂的电源设备都应具有铭牌，并装于其柜体的明显位置。设备铭牌的内容至少包括以下内容：

产品名称

产品型号和产品出厂序号

输入电压、相数和频率

额定输入功率、输入电流

额定输出电压

额定输出电流

额定输出功率

负载类型

制造依据（标准号）

重量、制造厂名及制造日期

注：在足以标明产品特性的前提下，铭牌内容允许适当简化。

2.2.5.2.包装

应符合 JB 4276 和 GB/T 13384 的规定。随同产品一起包装供应的技术文件应有：

装箱清单

产品合格证明书

产品安装及使用说明书

产品成套及备件一览表

2.2.5.3.运输

产品在运输过程，不应有剧烈振动、冲击和倾倒放置。

2.2.5.4.储存

2.2.5.4.1. 产品在储存保管期间，应放在空气流通，温度和湿度符合本标准3.1的规定，及无腐蚀性气体的仓库中。

2.2.5.4.2. 产品在储存保管时，不应淋雨、曝晒，并避免出现凝露和霜冻，以防损伤设备。

3 主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证、预期的经济效果

3.1 主要试验（或验证）的分析、综述报告

本标准各项指标是根据市场供需情况总结出来的，并结合了从行业内各相关企业收集获得的技术资料，完全可以满足电子铜箔用高性能高频开关电源的应用要求。主要稳流精度、转换效率、模块均流误差、电流谐波、电压谐波、功率因数等指标进行了试验。收集行业内电子铜箔用高性能高频开关电源客户端的应用产品，采用本标准中所规定的方法进行该产品所有相关指标的检验结果如下：

表 4 电子铜箔用高性能高频开关电源生箔电源样品的检验结果

序号	直流电源槽号	设定电流	直流显示电流(A)	直流显示电压(V)	实际直流电流(A)	实际显示电压(V)	交流输入电压(V)	交流输入电流(A)	输入有功功率(KW)	输入视在功率(KVA)	功率因数	效率%	电流纹波	电压谐波含量%	电流谐波含量%	稳流精度
1	广东某客户															
2	8系统36#	40100	40100	4.32	39997	4.33	414	263	185.9	188.7	0.99	93.2%	2.1%	4.8%	6.6%	0.26%
3	7系统35#	43100	43100	4.82	42978	4.81	415	310	221.4	222.6	0.99	93.4%	1.8%	3.5%	6.7%	0.28%
4	广西某客户															
5	103#	42000	42000	5.15	41827	5.15	400	337	231.4	233.7	0.99	93.1%	1.7%	4.6%	7.8%	0.41%
6	131#	46000	46000	5.53	45789	5.55	396	399	272.1	273.4	1.00	93.4%	1.5%	4.4%	6.6%	0.46%
7	132#	47000	47000	5.52	47218	5.53	395	419	280.6	283.4	0.99	93.1%	1.3%	4.2%	6.6%	0.46%
8	141#	44000	44000	5.23	44158	5.23	400	360	248.0	249.9	0.99	93.1%	1.6%	4.9%	7.0%	0.36%
9	内蒙古某客户															
10	1#4S3	26400	26400	4.41	26287	4.40	398	182	123.8	124.9	0.99	93.4%	2.3%	4.8%	6.1%	0.43%
11	1#4S1	26400	26400	4.50	26300	4.49	399	183	126.5	127.4	0.99	93.3%	2.3%	4.6%	6.4%	0.38%
12	1#2S5	26400	26400	4.38	26342	4.40	410	176	123.7	125	0.99	93.7%	2.5%	5.0%	7.3%	0.22%
13	1#1S9	26400	26400	4.36	26298	4.34	400	176	122.6	123.5	0.99	93.1%	2.2%	4.4%	6.4%	0.39%
14	1#2S7	26400	26400	4.60	26368	4.58	412	183	129.3	130.7	0.99	93.4%	2.6%	4.3%	7.6%	0.12%
15	1#3S5	26400	26400	4.52	26323	4.50	403	183	127.2	128.2	0.99	93.1%	2.4%	4.9%	7.2%	0.29%

表 5 电子铜箔用高性能高频开关电源后处理电源样品的检验结果

序号	直流电源槽号	直流显示电流(A)	直流显示电压(V)	实际直流电流(A)	实际显示电压(V)	交流输入电压(V)	交流输入电流(A)	输入有功功率(KW)	输入视在功率(KVA)	功率因数	效率%	电流纹波	电压谐波含量%	电流谐波含量%	稳流精度
1	广西某客户														
2	粗化1-进	2150	17.3	2152	17.3	391	59.1	39.8	41.5	0.96	93.5%	0.8%	4.8%	7.8%	0.09%
3	固化2-出	1850	10.9	1843	11.0	391	32.3	21.8	22.9	0.95	93.0%	2.3%	4.8%	7.8%	0.38%
4	安徽某客户														
5	粗化1-A	1750	12.6	1743	12.6	400	34.1	23.4	24.6	0.96	93.9%	0.9%	4.0%	7.5%	0.40%
6	粗化2-A	1400	6.1	1396	6.1	400	13.7	9.1	9.5	0.95	93.6%	2.1%	4.0%	7.5%	0.29%
7	固化1-B	1650	9.9	1651	9.9	400	26.6	17.5	18.4	0.95	93.4%	1.6%	4.0%	7.5%	0.06%

由上表 4 和表 5 可知，本标准中的主要指标在行业内产品中处于可达到的水平，适合于行业内进行推广，并且符合产品在下游产业产线内的应用需求。

3.2 技术经济论证、预期的经济效果

近年来，受益于新能源、汽车电子、人工智能等产业飞速发展，我国电子铜箔行业得到快速发展，行业整体技术、装备水平大幅提升，产能规模迅速扩大，2023 年总产能突破了一百万吨（数据来源：第十四届中国电子铜箔技术·市场研讨会）。电子铜箔生产是高能耗产业，平均电耗为 9000 度/吨，生产用电约 90 亿度。降低生产电源的损耗、提升铜箔品质是这类生产的重要任务。

通过本标准的制定，以高标准引领高效率、高品质，有利于规范行业合理竞争，良性发展，促进生产企业降低能耗，提升产品质量及服务品质，提升客户满意度，将能够降低电子铜箔行业中企业的生产成本，质量风险，推进电子铜箔生产技术健康的发展，也必将产生良好的经济效益和社会效益。

4 采用国际标准或国外先进标准的目的、意义和一致性程度

本标准制定过程未采用到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国内先进水平。亦未涉及到专利等知识产权的情况。

5 与我国有关的现行法律、法规和相关强制性标准的关系。

针对电子铜箔用高性能高频开关电源，目前国内尚无统一的相关标准，因此，起草和编制电子铜箔用高性能高频开关电源技术规范在行业内、企业间形成统一的产品标准迫在眉睫。本标准与现行相关法律、法规、规章不矛盾。

6 国外相关法律、法规和标准情况的说明。

本标准为非强制性标准。

7 重大分歧意见的处理经过和依据。

无重大分歧意见。

8 标准作为强制性标准或推荐性标准、指导性技术文件的建议及其理由；密级确定的建议及其理由。

本标准为非强制性标准。

9 贯彻标准的要求和措施建议。

建议标准作为推荐性标准实施后组织标准宣讲，以使行业内相关企业了解标准内容，作为产品制造、交货验收的依据，促进标准的顺利实施。

10 设立标准实施过渡期的理由：根据国家经济、技术政策需要和该强制性标准涉及的产品技术改造难度等因素，提出标准的实施日期的建议。

本标准为非强制性标准。

11 代替或废止现行有关标准的建议。

本标准为首次制定。

12 其他主要内容的解释和其他需要说明的事项。

无