

修订《工业碳酸氢钠》国家标准编制说明 (征求意见稿)

一、工作简况

(一) 任务来源

根据国家标准化管理委员会国标委发 [2023]58 号文《关于下达 2023 年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》的要求，于 2024 年完成修订 GB/T 1606-2008《工业碳酸氢钠》国家标准，计划编号：20231403-T-606。本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。主要起草单位：

(二) 制定背景

1、行业基本情况

1.1 产品性质

碳酸氢钠（俗称小苏打），分子式： NaHCO_3 ，相对分子质量：84.01。白色结晶状粉末，相对密度 2.159。熔点 270°C ，加热至约 50°C 开始失去二氧化碳，至 100°C 时成为倍半碳酸钠（ $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{NaHCO}_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），加热至（ $270\sim 300$ ） $^\circ\text{C}$ ，2 小时，完全失去二氧化碳而成碳酸钠。干燥空气中无变化，在潮湿空气中缓慢分解。易溶于水（9.6%， 20°C ），呈碱性（pH 值 7.9~8.4）。不溶于乙醇。

1.2 应用领域

碳酸氢钠是一种重要的化工原料，应用范围广泛，在食品、饲料、化工行业都有广泛的用途，近几年也逐步在脱硫、垃圾焚烧等环保行业应用。

1.3 行业发展现状

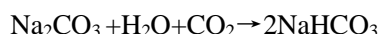
我国最早于 20 世纪 30 年代在辽宁、四川等地开始生产碳酸氢钠，改革开放以后，我国碳酸氢钠的产量持续上升，特别是进入 21 世纪以来，生产和出口形势越来越好，产量和出口量均屡创新高。随着我国碳酸氢钠产业不断发展，截至到 2023 年 12 月全国碳酸氢钠产能已达到 400 余万吨，我国碳酸氢钠总产能位居世界第一位。国内碳酸氢钠生产企业主要有 30 家左右，主要分布在内蒙、河南、山东、天津、湖南、江苏、广东等地。随着天然碱矿的不断发掘开采，目前天然碱法占全国碳酸氢钠总产能不小于 50%。碳酸氢钠的主要用途可分为工业用、食品用、医药用等。食品工业消费占比约 31%，化学工业消费占比约 23%，消防工业消费占比约 16%，医药行业消费占比约 13%，饲料添加剂行业消费占比约 8%。

1.4 国内生产工艺情况

目前国内碳酸氢钠生产主要采用天然碱法、合成法（合成法又称纯碱法、纯碱碳化法）、复分解法三种生产工艺。各工艺的资源利用、节能减排、环境影响、产品质量等方面存在较大差异。天然碱法生产碳酸氢钠，原料易得、生产流程短、污染少、生产成本较低，但产品含盐相对较高；合成法生产碳酸氢钠，产能低，受原料纯碱价格影响较大、生产成本高，但质量纯度高；传统的复分解法生产的碳酸氢钠，原料价格低廉，但是原料转化率低，而且反应温度不同会影响碳酸氢钠结晶粗细。

1.4.1 合成法

碳酸钠水溶液用 CO_2 气体碳化，生成碳酸氢钠，再经离心分离和干燥而得。其反应式：



1.4.2 复分解法

碳酸氢铵跟氯化钠（卤水）复分解反应，生成碳酸氢钠晶体，经沉降、洗涤、脱水分离和干燥而得。其反应式： $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3$

1.4.2 天然碱法

采用水溶法开采工艺，采取地下深层天然碱矿，原卤主要成分是碳酸钠、碳酸氢钠和少量的氯化钠，经纯碱装置蒸发、结晶、过滤生产纯碱产品。以纯碱过滤母液（主要成分是碳酸钠、少量的碳酸氢钠和氯化钠）和纯碱蒸发卤水中碳酸氢钠分解产出的纯净二氧化碳气体为原料，采用碳化法生产碳酸氢钠产品。

2、修标的目的和意义

随着国内外市场需求的变化，碳酸氢钠生产的技术进步、质量提升及下游应用的不断拓展，使客户对碳酸氢钠的品质提出了更高要求。现行标准 GB/T 1606—2008《工业碳酸氢钠》国家标准实施已达 15 年，其指标要求反映的是十几年前的生产情况，近年来生产企业对生产工艺、品质控制进行了改进，产品质量随用户要求的提高也有了进一步提高。原标准中的试验方法也需改进，为推动产品质量和技术水平的不断提高，规范我国无机化工产品的生产和市场销售，增强碳酸氢钠产品国际竞争力，急需修订工业碳酸氢钠国家标准。

（三）起草过程

1、起草阶段（2024.1~2024.4）

1.1 起草工作组

内蒙古博源控股集团有限公司、衡阳爱洁科技股份有限公司、青岛碱业发展有限公司、内蒙古博源银根化工有限公司、河南中源化学股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司（以下简称天津院）等。

1.2 分工情况

天津院的赵美敬主要负责标准制定工作总体协调及资料收集、编写文献小结、组织召开标准工作会议、标准意见统计、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。

其他单位的××××主要负责提供标准方案、征集试验样品、开展试验方法验证和数据统计、参加工作会议讨论、对标准过程稿件提出修改意见等。

1.3 调查研究过程

天津院接到上级部门下达的修订 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》国家标准的计划后，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函，进行调查并广泛征求对标准修订工作的意见，在此基础上提出了文献小结。2024 年 3 月在四川省成都市召开了此项国家标准工作方案会，会上生产单位就各自的产能、生产工艺、产品质量和用户使用情况进行了介绍。与会代表就此标准的名称、用途、分类、指标项目和指标参数、分析方法及检验规则、包装、贮存、运输等内容进行了深入、细致的讨论，提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细的安排。

此标准的重点解决的问题：更改了产品分类；更改了指标参数，按照新的产品分类进行调整；增加了氯化物含量电位滴定法测定方法；删除了氯化物含量目视比浊法测定方法；增加了铁含量电感耦合等离子体发射光谱法测定方法；增加了硫酸盐含量硫酸钡重量法测定方法；增加了水不溶物含量微孔过滤膜法测定方法；删除了水不溶物含量测定的石棉滤纸法。会后由天津院编写相应的试验验证方案，发至各生产单位进行试验验证。

1.4 验证过程

各起草单位根据天津院提供的试验方案，进行了连续 10 批产品的累积数据和同一样品 8 次重复性试验数据。详见附表 4。

2、标准征求意见阶段（2024.6~2024.8）

2.1 广泛征求意见

在起草阶段工作基础上，由负责起草单位提出标准草案征求意见稿及编制说明。于 2024 年 6 月向无

机化工分技术委员会的委员、生产、使用及检验机构等单位发送了电子文件征求意见稿及编制说明，并在网上公开征求意见。

2.2 意见的反馈与处理

发送征求意见稿的单位数××个，收到征求意见稿后回函单位数××个，收到征求意见稿后回函并有建议或意见的单位数××个，没有回函的单位数××个。对收到的意见全部进行处理，处理意见详见意见汇总处理表。

2.3 召开预审会

3、标准审查阶段（2024.10）

4、报批阶段（2024.12）

二、国家标准编制原则、主要内容及确定依据

（一）国家标准编制原则

- 1、贯彻国家的有关方针、政策、法律、法规。
- 2、有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果。
- 3、积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展。
- 4、保障安全和人民的身体健康，保护环境。
- 5、充分考虑使用要求，维护消费者的利益。
- 6、技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套。

（二）标准体系

工业碳酸氢钠产品在无机化工标准体系中的位置：

体系类目名称：无机碱制造—纯碱类

体系类目编号：01-063-01-02-01-02-01

体系编号：01-063-01-02-01-02-01-003

（三）确定国家标准修订主要内容的依据

1、国内外标准情况

目前收集到的标准有：俄罗斯国家标准 ГOCT 2156—1976（1992）《碳酸氢钠技术条件》，原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，GB 1886.2—2015《食品安全国家标准 食品添加剂 碳酸氢钠》、GB 7300.801-2019《饲料添加剂 第8部分：防腐剂、防霉剂和酸度调节剂 碳酸氢钠》、HG/T 3972-2007《饲料级碳酸氢钠》、GB/T 640-1997《化学试剂 碳酸氢钠》。本次修标在原国标的基础上，结合我国目前实际生产及用户的实际使用情况及此次修标过程中验证数据情况进行修订。国内外标准指标参数对比表见附表1。国内外标准试验方法对比表见附表2。

2、修标依据

2.1 原国家标准 GB/T 1606—2008《工业碳酸氢钠》。

2.2 用户要求。

2.3 生产厂家近两年的质量月报见附表3。

2.4 生产厂家的试验累积数据见附表4。

（四）与原国标相比主要技术变化如下

1、更改了产品分类。

- 2、更改了指标参数，按照新的产品分类进行调整。
- 3、增加了氯化物含量电位滴定法测定方法。
- 4、删除了氯化物含量目视比浊法测定方法。
- 5、增加了铁含量电感耦合等离子体发射光谱法测定方法。
- 6、增加了硫酸盐含量硫酸钡重量法测定方法。
- 7、增加了水不溶物含量微孔过滤膜法测定方法。
- 8、删除了水不溶物含量测定的石棉滤纸法。
- 9、删除了原标准的附录 A。

(五) 标准主要内容

1、产品分类

原国标	本次修标
工业碳酸氢钠根据用途分为3类： I类：用于化妆品行业； II类：用于日化、印染、鞣革、橡胶等行业； III类：用于金属表面处理行业。	工业碳酸氢钠根据用途分为3类： I类为精细化工行业用碳酸氢钠； II类为一般工业用碳酸氢钠； III类为环保行业用碳酸氢钠

2、指标项目及参数的设立

指标项目共设立了 10 项指标，与原国标一致。按照新的产品分类对指标参数进行调整。目前我国工业碳酸氢钠的生产工艺稳定，产品质量可靠，本次修标根据生产厂家的实际生产及用户的需要设定指标项目及参数，具体见表 1。

表 1

项 目		指 标			
		I 类	II 类	III 类	
				一等品	合格品
总碱量(以 NaHCO ₃ 计)w/%	≥	99.5	99.0	98.5	95.0
氯化物 (以 Cl 计) w/%	≤	0.05	0.40	—	—
铁 (Fe) w/%	≤	0.001	0.002	0.05	0.05
硫酸盐(以 SO ₄ 计)w/%	≤	0.02	0.05	0.80	0.80
水不溶物 w/%	≤	0.01	0.02	—	—
干燥减量 w/%	≤	0.10	0.15	0.20	0.20
pH 值 (10g/L 水溶液)	≤	8.3	8.5	8.7	8.7
钙 (Ca) w/%	≤	0.03	0.03	—	—
砷 (As) w/%	≤	0.0001	0.0001	—	—
重金属(以 Pb 计)w/%	≤	0.0005	0.0005	—	—

3、试验方法的确定

3.1 总碱量的测定

原国家标准 GB/T 1606—2008《工业碳酸氢钠》，碳酸氢钠含量的测定采用的是酸碱滴定法。即以溴甲酚绿—甲基红作指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定其总碱量。此方法经生产企业及用户多年使用，其可操作性强，结果准确、可靠。本次修标仍采用此方法。

3.2 氯化物含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，氯化物含量的测定采用的是无机化工产品中氯化物含量测定的通用方法—汞量法和硝酸银目视比浊法并列，汞量法作为仲裁法。汞量法即在微酸性的水

或乙醇—水溶液中，用强电离的硝酸汞标准滴定溶液将氯离子转化为弱电离的氯化汞，用二苯偶氮碳酰肼指示剂与过量的 Hg^{2+} 生成紫红色络合物来判断终点。

本次修标生产企业反映采用目视比浊法不好判定结果，而且有部分用户要求给出氯化物的具体数值，而采用目视比浊法，只给出限量结果，因此删除目视比浊法。汞是有害物质，为了减少排放本次修标采用汞量法并列无机化工产品氯化物含量测定的通用方法—电位滴定法（仲裁法）。

3.3 铁含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，铁含量的测定采用的是 GB/T 3049《无机化工产品中铁含量测定的通用方法 1,10-菲啰啉分光光度法》。随着电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）的普及，一些生产企业已经开始用 ICP-OES 方法测定铁含量，本次修标采用 1,10-菲啰啉分光光度法（仲裁法）与 ICP-OES 方法并列。

3.4 硫酸盐含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，采用的也是目视比浊法，即在微酸性介质中，用氯化钡沉淀硫酸根离子，与硫酸钡标准悬浮液比浊。本次修标生产企业反映有部分用户要求给出硫酸盐的具体数值，而采用目视比浊法，只给出限量结果。本次修标采用硫酸钡重量法（仲裁法）与目视比浊法并列。

3.5 水不溶物含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》采用酸洗石棉古氏坩埚法（仲裁法）与石棉滤纸法并列。原国标中规定的石棉滤纸法存在以下问题：未对孔径进行规定，石棉滤纸的铺制比较繁琐，效果不好。随着过滤材料的不断发展，微孔过滤膜得到了广泛的应用，根据碳酸氢钠水溶液为碱性的特点，选用亲水聚四氟乙烯材质的微孔过滤膜（孔径为 $0.45\ \mu\text{m}$ ，直径为 $47\ \text{mm}\sim 50\ \text{mm}$ ）测定水不溶物获得了很好的效果。因此本次修标采用酸洗石棉古氏坩埚法（仲裁法）与微孔过滤膜法并列。

3.6 干燥减量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，水分测定采用的是重量法。即将试样置于真空干燥箱中，在 $(40\pm 2)\ ^\circ\text{C}$ 条件下，放置 4 小时，取出称量，得出结果。此方法经生产企业及用户多年使用，其可操作性强，结果准确、可靠。本次修标仍采用此方法。

3.7 pH 值的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》采用的是酸度计测定 $10\ \text{g/L}$ 水溶液的 pH 值。由于在溶解试样的过程中会有 CO_2 放出，造成测出的数据不稳定，故增加了试样溶液测定时间的要求，在 10min 内（从加水开始计时）进行测定。此方法经生产企业及用户多年使用，其可操作性强，结果准确、可靠。本次修标仍采用此方法。

3.8 钙含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，采用的也是目视比浊法，即在微碱性介质中，用草酸铵沉淀钙离子，与草酸钙标准悬浮液比浊，得出结果。本次修标仍采用此方法进行测定。

3.9 砷含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》采用 GB/T 5009.76—2003《食品添加剂中砷的测定》中规定的砷斑法进行测定。随着生产企业及用户检测手段不断升级，且可参考的标准更加多样，企业及用户可以根据自身情况灵活选择检测方法，故本次修标采用 GB/T 23947.1 或 GB/T 23947.2 或 GB 5009.76 或 GB 5009.11 的方法进行测定。

GB/T 23947.1《无机化工产品中砷测定的通用方法 第 1 部分：二乙基二硫代氨基甲酸银光度法》，GB/T 23947.2《无机化工产品中砷测定的通用方法 第 2 部分：砷斑法》。

GB5009.11-2014《食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定》有以下5种方法：

总砷①电感耦合等离子体光谱法；②氢化物发生原子荧光光谱法；③银盐法。

无机砷①液相色谱-原子荧光光谱法；②液相色谱-电感耦合等离子体光谱法（LC-ICP/MS）。

GB5009.76-2014《食品安全国家标准 食品添加剂中砷的测定》有以下2种方法：

① 二乙氨基二硫代甲酸银比色法②氢化物原子荧光光度法。

3.10 重金属含量的测定

原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》采用 GB/T 5009.74—2003《食品添加剂中重金属限量试验》的规定进行测定。随着生产企业及用户检测手段不断升级，且可参考的标准更加多样，企业及用户可以根据自身情况灵活选择检测方法，故本次修标采用 GB/T 23950 或 GB 5009.74 的方法进行测定。

GB/T 23950《无机化工产品中重金属测定通用方法》——目视比色法+电感耦合等离子体发射光谱法（新修订增加的方法）

GB 5009.74-2014《食品安全国家标准 食品添加剂中重金属限量试验》——目视比色法。

三、试验验证数据的分析、综述报告、技术经济论证、预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）试验验证数据分析

1、氯化物含量测定方法的改进

随着自动电位滴定仪的普及，很多企业已经用自动电位滴定仪代替手动方法，本次修订对自动电位滴定仪法和手动电位滴定法进行了对比，选取本单位8个样品进行的对比试验数据见表2~表3。

表2 氯化物对比试验数据

样品编号	对比试验结果/%		
	汞量法	手动电位	自动电位
1	0.52	0.53	0.53
2	0.61	0.59	0.6
3	0.35	0.36	0.37
4	0.42	0.43	0.42
5	0.48	0.48	0.48
6	0.54	0.55	0.55
7	0.46	0.46	0.46
8	0.44	0.45	0.45
汞量法与自动电位滴定法对比结论： $\bar{d} = 0.005$ $S_d = 0.0093$ $t = 1.53$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异	汞量法与手动电位滴定法对比结论： $\bar{d} = 0.0038$ $S_d = 0.0106$ $t = 1.00$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异	手动电位滴定法与自动电位滴定法对比结论： $\bar{d} = 0.0013$ $S_d = 0.0064$ $t = 0.55$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异	

表3 氯化物对比试验数据

样品编号	对比试验结果/%		手动电位滴定法与自动电位滴定法对比结论： $\bar{d} = 0.0013$ $S_d = 0.0064$ $t = 0.55$
	手动电位	自动电位	
1	0.5	0.5	
2	0.56	0.55	
3	0.16	0.16	

4	0.45	0.45	由 t 表查得 $t_{0.05(7)}=2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异
5	0.42	0.42	
6	0.47	0.48	
7	0.36	0.35	
8	0.53	0.53	

从对比试验结论看，本次修订增加的自动电位滴定法和汞量法、手动电位滴定法不存在显著性差异。考虑到汞量法的使用受到环保和试验废液排放的限制，本次修订确定以电位滴定法为仲裁法。三种方法八平行试验数据列于表 4。

表 4 汞量法、电位滴定法八平行试验数据

平行测定次数	八平行试验结果/%				
	汞量法（企业 1）	手动电位（企业 1）	自动电位（企业 1）	自动电位（企业 2）	自动电位（企业 3）
1	0.59	0.59	0.585	0.5	0.35
2	0.59	0.58	0.59	0.51	0.35
3	0.59	0.59	0.587	0.5	0.36
4	0.6	0.6	0.584	0.5	0.35
5	0.6	0.6	0.6	0.51	0.36
6	0.6	0.59	0.6	0.5	0.35
7	0.59	0.58	0.596	0.51	0.35
8	0.59	0.58	0.59	0.5	0.36
平均值	0.59	0.59	0.59	0.50	0.35
标准偏差	0.0052	0.0083	0.0064	0.0052	0.0052
相对标准偏差	0.9%	1.4%	1.1%	1.0%	1.5%

从八平行试验数据分析，三种方法的相对偏差在 0.9%~1.5%之间，可以满足杂质分析的要求。

2、铁含量的测定方法的改进

1,10-菲罗啉分光光度法与 ICP-OES 对比试验，试验数据列于表 5。

表 5 铁含量对比试验数据（企业 4）

样品编号	对比试验结果/%		1,10-菲罗啉分光光度法与 ICP-OES 法对比结论： $\bar{d} = 0.0010$ $S_d = 0.00024$ $t = 1.23$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异
	1,10-菲罗啉分光光度法	ICP-OES 法	
1	0.00081	0.00063	
2	0.00073	0.00051	
3	0.00141	0.00102	
4	0.00236	0.00259	
5	0.00357	0.00315	
6	0.00361	0.0037	
7	0.00405	0.00401	
8	0.00407	0.00417	

从对比试验结论看，ICP-OES 法和 1,10-菲罗啉分光光度法不存在显著性差异，因此本次修订标准铁含量增加 ICP-OES 法，以 1,10-菲罗啉分光光度法为仲裁法。ICP-OES 法线性方程和八平行试验数据列于表 6 和表 7。

表6 ICP-OES 法测定铁含量线性方程

编号	1	2	3	4	5	6	7
铁含量/(mg/L)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2
发射强度	160.25	4952.01	9726.25	14543.33	19458.13	24253.66	28830.36
工作曲线线性方程	y=23954.5554X+173.5511			r ²	0.99996		

表7 ICP-OES 法测定铁含量八平行试验数据

平行测定次数	八平行试验结果/%			
	企业 1	企业 1	企业 2	企业 3
1	0.0026	0.0042	0.00041	0.0012
2	0.0027	0.0043	0.0004	0.0013
3	0.0026	0.0043	0.00042	0.0012
4	0.0027	0.0042	0.00041	0.0012
5	0.0027	0.0044	0.00042	0.0012
6	0.0027	0.0043	0.0004	0.0012
7	0.0026	0.0044	0.00041	0.0012
8	0.0026	0.0043	0.0004	0.0012
平均值	0.0027	0.00430	0.00041	0.00121
标准偏差	0.00005	0.00008	0.00001	0.00004
相对标准偏差	2.0%	1.8%	2.0%	2.9%

从八平行试验数据分析, ICP-OES 法的相对标准偏差小于 2.0%。

3、水不溶物含量测定方法的改进

酸洗石棉古氏坩埚法与微孔过滤膜法进行了对比试验, 对比试验数据列于表 8。

表8 水不溶物含量对比试验数据

样品 编号	对比试验结果/%					
	企业 1		企业 2		企业 3	
	酸洗石棉法	微孔滤膜法	酸洗石棉法	微孔滤膜法	酸洗石棉法	微孔滤膜法
1	0.001	0.002	-0.0003	0.007	0.0095	0.01
2	0.004	0.005	0.006	0.0058	0.009	0.01
3	0.019	0.012	0.0059	0.0061	0.0075	0.0075
4	0.015	0.014	0.0063	0.006	0.007	0.0075
5	0.024	0.011	-0.001	0.0045	0.0065	0.007
6	0.021	0.021	0.0077	0.0079	0.006	0.005
7	0.028	0.025	0.0081	0.0078	0.003	0.0035
8	0.035	0.031	0.006	0.0065	0.0015	0.0025
对比 结果	酸洗石棉法与微孔滤膜法对比结论: $\bar{d} = 0.0033$ $S_d = 0.0048$ $t = 1.91$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异		酸洗石棉法与微孔滤膜法对比结论: $\bar{d} = 0.0016$ $S_d = 0.003$ $t = 1.52$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异		酸洗石棉法与微孔滤膜法对比结论: $\bar{d} = 0.0004$ $S_d = 0.00064$ $t = 1.66$ 由 t 表查得 $t_{0.05(7)} = 2.37$ $t < t_{0.05(7)}$ 即两种方法测定结果之间无显著性差异	

从对比试验结论看，微孔过滤膜法和酸洗石棉法不存在显著性差异，且该方法与石棉滤纸法比较具有铺制简单，操作方便，过滤效果好，精密度高的优点，因此本次修订标准水不溶物含量测定方法删除石棉滤纸法，改为微孔滤膜法。微孔过滤膜法八平行试验数据列于表 9。

表 9 微孔过滤膜法测定水不溶物八平行试验数据

平行测定次数	八平行试验结果/%		
	企业 1	企业 2	企业 3
1	0.012	0.0071	0.006
2	0.016	0.0072	0.0065
3	0.017	0.007	0.007
4	0.012	0.0071	0.0065
5	0.019	0.0072	0.0075
6	0.019	0.0073	0.006
7	0.015	0.007	0.0065
8	0.019	0.007	0.007
平均值	0.016	0.0071	0.0066
标准偏差	0.0029	0.00011	0.00052
相对标准偏差	18.3%	1.6%	7.8%

从八平行试验数据分析，微孔滤膜法的相对标准偏差小于 20%。

(二) 技术经济论证

据中国海关数据统计 2023 年 1 月至 12 月进口数量为 110415.656 吨，进口金额为 2.9 亿元人民币。2023 年 1 月至 12 月出口数量为 662321.844 吨，出口金额为 12.4 亿元人民币。从统计数据可以明显看出我国是碳酸氢钠产品的主要出口国。

(三) 预期达到的经济效益、社会效益

碳酸氢钠于 1801 年由瓦伦丁等制成后，在许多国家生产销售。美国、欧洲、日本、中国为碳酸氢钠的主要生产地，产量占 80% 以上。我国最早于 20 世纪 30 年代在辽宁、四川等地开始生产碳酸氢钠，改革开放以后，我国碳酸氢钠的产量持续上升，特别是进入 21 世纪以来，生产和出口形势越来越好，产量和出口量均屡创新高。截至到 2023 年 12 月全国碳酸氢钠产能已达到 400 余万吨，我国碳酸氢钠总产能位居世界第一位。国内碳酸氢钠生产企业主要有 30 家左右，主要分布在内蒙、河南、山东、天津、湖南、江苏、广东等地。随着天然碱矿的不断发掘开采，目前天然碱法占全国碳酸氢钠总产能不小于 50%。

碳酸氢钠的主要用途可分为工业用、食品用、医药用等。食品工业消费占比约 31%，化学工业消费占比约 23%，消防工业消费占比约 16%，医药行业消费占比约 13%，饲料添加剂行业消费占比约 8%。

本次修订的内容主要是为了满足目前生产企业和市场的需求，修订后对方法的改进增强了标准的适用性，可以更加科学地规范碳酸氢钠行业的生产行为，引导和促进行业健康发展。本标准的实施对保障市场正常秩序，促进社会经济发展，消除贸易技术壁垒，促进国际贸易开展起到积极地推动作用。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前收集到的标准有：俄罗斯国家标准 ГОСТ 2156—1976（1992）《碳酸氢钠技术条件》，原国家标准 GB/T1606—2008《工业碳酸氢钠》，GB 1886.2—2015《食品安全国家标准 食品添加剂 碳酸氢钠》、GB 7300.801-2019《饲料添加剂 第 8 部分：防腐剂、防霉剂和酸度调节剂 碳酸氢钠》、HG/T 3972-2007《饲料级碳酸氢钠》、GB/T 640-1997《化学试剂 碳酸氢钠》。俄罗斯国家标准标龄较长，已不适合我国的实际情况，不再作为参考依据。食品、饲料、试剂和工业产品标准分属不同的标准领域，其指标要求也不相同。

本次修标在原国家标准的基础上，根据我国实际生产及用户实际使用情况及修标过程中验证数据，

结合目前的检验水平进行修订，产品分类划分合理，指标设置符合国情。分析方法经改进，增强了可操作性，适合企业与检验机构使用，结果更加稳定、可靠。我国作为工业碳酸氢钠的主要生产国，国内产品在符合本标准要求的同时，还可满足国际市场的需求，因此本标准达到国际先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准没有采用国际标准和国外先进标准，俄罗斯国家标准 ГОСТ 2156—1976（1992）《碳酸氢钠技术条件》标龄较长，已不适合我国的实际情况，不再作为参考依据。食品、饲料、试剂和工业产品标准分属不同的标准领域，其指标要求也不相同。本次修标在原国标的基础上，结合我国目前实际生产及用户的实际使用情况以及此次修标过程中验证数据情况进行修订。

六、与有关法律、行政法规及相关标准关系

本标准与现行法律、法规、规章及相关标准（包括强制性国家标准）协调、无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制中无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利相关问题。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准反映了目前国内实际生产技术水平，可积极向国内生产单位、用户、质检机构等相关单位推荐使用本标准。建议尽快发布本标准，实施过渡期为6个月。

十、其他应当说明的事项

该标准申请立项的第一起草单位为河南中源化学股份有限公司，现第一起草单位内蒙古博源控股集团有限公司是河南中源化学股份有限公司的总公司，在标准修订过程中，内蒙古博源控股集团有限公司积极参与标准的修订工作，并提供了大量详实的技术资料，为标准的修订提供了重要的技术支撑，鉴于该公司对修订标准做出的突出贡献，因此将该公司调整为标准的第一起草单位，原第一起草单位对此无异议。

《工业碳酸氢钠》国家标准起草工作组

2024.5

附表 1: 国内外标准指标参数对比表

项 目	指 标								
	俄罗斯国家标准 ГОСТ 2156—1976 (1992)		原国标 GB/T1606—2008			本次修标			
	优 级	一 级	I 类	II 类	III 类	I 类	II 类	III 类	
碳酸氢钠 (NaHCO ₃) 含量% ≥	99.5	99.0	—	—	—	—	—	—	—
碳酸钠 (Na ₂ CO ₃) 含量% ≤	0.4	0.7	—	—	—	—	—	—	—
总碱量(以 NaHCO ₃ 计)% ≥	—	—	99.5	99.0	98.5	99.5	99.0	98.5	95.0
水分% ≤	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—
干燥减量% ≤	—	—	0.10	0.15	0.20	0.10	0.15	0.20	0.20
pH 值 (10g/L 水溶液)	—	—	8.3	8.5	8.7	8.3	8.5	8.7	8.7
氯化物(以 NaCl 计)含量% ≤	0.02	0.04	(以 Cl 计)			(以 Cl 计)			
			0.10	0.20	0.50	0.05	0.40	—	—
砷(As)含量% ≤	按 2.7 条检验合格		0.0001			0.0001	0.0001	—	—
(水)不溶物含量% ≤	按 2.8 条检验合格		0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	—	—
铁(Fe)含量% ≤	0.001	0.005	0.001	0.002	0.005	0.001	0.002	0.05	0.05
钙(Ca)含量% ≤	0.04	0.05	0.03		0.05	0.03	0.03	—	—
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)含量% ≤	0.02	0.02	0.02	0.05	0.5	0.02	0.05	0.80	0.80
重金属(以 Pb 计)含量% ≤	—	—	0.0005			0.0005	0.0005	—	—
外观	白色无味结晶粉末		白色结晶状粉末			白色结晶粉末			
注: 俄罗斯国家标准适用于化学、食品、轻工、医药、有色冶金以及零售商业部门使用的碳酸氢钠。用于制药工业的产品钙含量不应超过 0.02%, 铵盐含量 (NH ₄ ⁺) 不得超过 0.001%; 用于制药工业和食品工业的产品重金属含量(Pb)不应超过 0.0005%。									

附表 2：国内外标准试验方法对比表

项 目	测 定 方 法		
	俄罗斯标准 ГОСТ 2156—1976（1992）	原国标 GB/T1606—2008	本次修标
碳酸氢钠（NaHCO ₃ ）含量的测定	重量法	— —	— —
碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ）含量的测定	硫酸或盐酸标准溶液滴定法	— —	— —
总碱量（以 NaHCO ₃ 计）的测定	— —	盐酸标准溶液滴定法	盐酸标准溶液滴定法
水分的测定	重量法	— —	— —
干燥减量的测定	— —	重量法	重量法
pH 值的测定	— —	酸度计法	酸度计法
氯化物(以 NaCl 计)含量	硝酸汞标准溶液滴定法	汞量法（仲裁）与目视比浊法并列	电位滴定法（仲裁）与汞量法并列
砷（As）含量的测定	砷斑法	砷斑法	GB/T 23947.1 或 GB/T 23947.2 或 GB 5009.76 或 GB 5009.11
（水）不溶物含量的测定	光电比色法	酸洗石棉法（仲裁）与试纸法并列	酸洗石棉法（仲裁）与微孔过滤膜法并列
铁（Fe）含量的测定	邻菲罗啉分光光度法	铁的通用方法—邻菲罗啉分光光度法	邻菲罗啉分光光度法（仲裁）与 ICP-OES 并列
钙（Ca）含量的测定	草酸钙目视比浊法	草酸钙目视比浊法	草酸钙目视比浊法
硫酸盐（以 SO ₄ 计）含量的测定	硫酸钡目视比浊法	硫酸钡目视比浊法	重量法（仲裁）与比浊法并列
重金属（以 Pb 计）含量的测定	— —	硫化钠比色法	GB/T 23950 或 GB 5009.74

附表 3: 生产厂家近两年的质量月报

HNZY 化学股份有限公司公司《工业碳酸氢钠》产品近两年质量月报

日期	总碱量 %	氯化物 %	铁 %	硫酸盐 %	水不溶物%	干燥减量%	pH 值	钙 %	砷 %	重金属 %
2022.01	99.88	0.40	0.0012	< 0.05	0.008	0.10	8.27	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.02	99.84	0.42	0.0023	< 0.05	0.009	0.10	8.20	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.03	99.81	0.43	0.0019	< 0.05	0.011	0.10	8.18	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.04	99.76	0.44	0.0018	< 0.05	0.013	0.13	8.24	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.05	99.49	0.50	0.0020	< 0.05	0.015	0.10	8.22	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.06	99.76	0.48	0.0021	< 0.05	0.010	0.10	8.16	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.07	99.81	0.46	0.0013	< 0.05	0.012	0.12	8.19	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.08	99.89	0.36	0.0028	< 0.05	0.010	0.10	8.22	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.09	99.94	0.35	0.0024	< 0.05	0.017	0.10	8.26	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.10	99.91	0.36	0.0026	< 0.5	0.022	0.10	8.25	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.11	99.77	0.40	0.0024	< 0.5	0.015	0.09	8.33	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2022.12	99.71	0.44	0.0027	< 0.5	0.012	0.13	8.32	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.01	99.64	0.39	0.0021	< 0.5	0.014	0.10	8.30	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.02	99.74	0.40	0.0020	< 0.5	0.011	0.12	8.31	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.03	99.86	0.37	0.0020	< 0.5	0.011	0.09	8.22	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.04	99.92	0.37	0.0023	< 0.5	0.013	0.09	8.19	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.05	99.86	0.38	0.0023	< 0.05	0.011	0.09	8.20	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.06	99.58	0.43	0.0020	< 0.05	0.012	0.10	8.22	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.07	99.83	0.32	0.0016	< 0.05	0.013	0.09	8.20	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.08	99.93	0.30	0.0018	< 0.5	0.013	0.12	8.29	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.09	99.93	0.32	0.0020	< 0.5	0.013	0.09	8.36	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.10	99.88	0.35	0.0022	< 0.05	0.010	0.10	8.30	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.11	99.61	0.41	0.0022	< 0.5	0.028	0.15	8.38	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2023.12	99.69	0.45	0.0021	< 0.05	0.027	0.09	8.22	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2024.01	99.75	0.39	0.0016	< 0.05	0.015	0.11	8.30	< 0.03	<0.0001	<0.0005
2024.02	99.85	0.32	0.0019	< 0.05	0.026	0.15	8.26	< 0.03	<0.0001	<0.0005

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/458067024053007005>