



中华人民共和国国家标准

GB/T 18916.16—XXXX
代替GB/T 18916.29—2017

工业用水定额 第16部分：烧碱

Industrial Water Quota—Part 16: Caustic soda

（征求意见稿）

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 II

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 计算方法 1

 4.1 计算范围 1

 4.2 计算公式 2

5 用水定额指标值 2

6 管理要求 2

7 标准的实施 3

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。

本文件是GB/T 18916《工业用水定额》的第16部分。GB/T 18916已经发布了以下部分：

- 第1部分：火力发电；
- 第2部分：钢铁联合企业；
- 第3部分：石油炼制；
- 第4部分：纺织染整产品；
- 第5部分：造纸产品；
- 第6部分：啤酒；
- 第7部分：酒精；
- 第8部分：合成氨；
- 第10部分：化学制药产品；
- 第11部分：选煤；
- 第12部分：氧化铝；
- 第13部分：乙烯和丙烯；
- 第14部分：毛纺织产品；
- 第15部分：白酒；
- 第16部分：电解铝；
- 第17部分：堆积型铝土矿生产；
- 第18部分：铜冶炼生产；
- 第19部分：铅冶炼生产；
- 第20部分：化纤长丝织造产品；
- 第21部分：真丝绸产品；
- 第22部分：淀粉糖制造；
- 第24部分：麻纺织产品；
- 第27部分：尿素；
- 第28部分：工业硫酸；
- 第31部分：钢铁行业烧结/球团；
- 第32部分：铁矿选矿；
- 第37部分：湿法磷酸；
- 第38部分：聚氯乙烯；
- 第40部分：船舶制造；
- 第42部分：黄酒制造；
- 第43部分：离子型稀土矿冶炼分离生产；
- 第44部分：氨纶产品；
- 第45部分：再生涤纶产品；
- 第46部分：核电；
- 第48部分：维纶产品；

- 第 49 部分：锦纶产品；
- 第 51 部分：对二甲苯；
- 第 52 部分：精对苯二甲酸；
- 第 53 部分：食糖；
- 第 54 部分：罐头食品；
- 第 55 部分：皮革；
- 第 56 部分：毛皮；
- 第 57 部分：乳制品；
- 第 58 部分：钛白粉；
- 第 59 部分：醋酸乙烯；
- 第 60 部分：有机硅；
- 第 62 部分：水泥；
- 第 63 部分：平板玻璃；
- 第 64 部分：建筑卫生陶瓷；
- 第 65 部分：饮料。

本文件代替GB/T 18916.29—2017《取水定额 第29部分：烧碱》，与GB/T 18916.29—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围（见第 1 章，2017 年版的第 1 章）；
- 增加了非常规水源相关的用水量计算范围（见 4.1.1）；
- 更改了用水定额指标值（见第 5 章，2017 年版的 5.3）；
- 更改了管理要求的相关内容（见第 6 章，2017 年版的第 6 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国水利部提出。

本文件由全国节水标准化技术委员会（SAC/TC 442）归口。

本文件起草单位：水利部节约用水促进中心、中国氯碱工业协会、中国标准化研究院、滨化集团股份有限公司、江西理文化工有限公司、中国天辰工程有限公司、新疆中泰化学股份有限公司。

本文件主要起草人：孙美、张继群、白雪、宋歌、王爽、孙琪、侯坤、吴静、刘佳琳、张守特、王丽、李月昌、陈云舟、宋静茹、张岚、刘清胜、唐博文、郭兴宇、戚江。

本文件于2017年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

用水定额是衡量节约用水水平的技术标准和重要依据，是国家实施取水许可制度、实行计划用水管理和开展水资源论证的基础。用水定额标准是核定许可水量、开展节水评价、载体建设和对标达标管理的主要指标之一，也是落实最严格水资源管理制度的重要手段。

GB/T 18916《工业用水定额》将根据不同工业行业的用水特点，明确计算方法，规定用水定额，并做出管理要求，拟由以下32个部分构成：

- 第1部分：火力发电；
- 第2部分：核力发电；
- 第3部分：钢铁；
- 第4部分：石油炼制；
- 第5部分：造纸；
- 第6部分：纺织；
- 第7部分：化学纤维；
- 第8部分：饮料；
- 第9部分：酒；
- 第10部分：食糖；
- 第11部分：调味品和发酵制品；
- 第12部分：合成氨；
- 第13部分：尿素；
- 第14部分：钛白粉；
- 第15部分：纯碱；
- 第16部分：烧碱；
- 第17部分：硫酸；
- 第18部分：乙烯和丙烯；
- 第19部分：聚氯乙烯；
- 第20部分：稀土化合物；
- 第21部分：多晶硅；
- 第22部分：选煤；
- 第23部分：煤化工；
- 第24部分：金属矿选矿；
- 第25部分：氧化铝；
- 第26部分：电解铝；
- 第27部分：铜冶炼；
- 第28部分：铅锌冶炼；
- 第29部分：水泥；
- 第30部分：平板玻璃；
- 第31部分：建筑卫生陶瓷；
- 第32部分：石材。

工业用水定额 第16部分：烧碱

1 范围

本文件规定了烧碱用水定额的计算方法、指标值和管理要求。

本文件适用于除黄河流域以及黄河流经省、自治区其他黄河供水区相关县级行政区域的现有、新建、改建、扩建的烧碱生产企业用水管理。

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/T 209 工业用氢氧化钠
- GB/T 5462 工业盐
- GB/T 12452 水平衡测试通则
- GB/T 18820 工业用水定额编制通则
- GB/T 21534 节约用水 术语
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 45669.9 黄河流域工业用水定额 第9部分：烧碱

3 术语和定义

GB/T 209、GB/T 5462、GB/T 18820、GB/T 21534和GB 45669.9界定的术语和定义适用于本文件。

4 计算方法

4.1 计算范围

4.1.1 用水量的计算范围应包括取自地表水、地下水、城镇供水管网等常规水源的水量和再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑（井）水、微咸水等非常规水源的水量，以及外购的其他水制品（软化水、除盐水、蒸汽等）水量。

4.1.2 烧碱生产企业用水应包括以下部分：

- a) 主要生产系统用水，包括盐水制备、盐水精制、盐水电解、蒸发浓缩、氯气氢气处理等用水；
- b) 辅助生产系统用水，包括锅炉、除盐车站、循环水站、污水处理站、空压站、空分站、机修、检化验、运输等用水；
- c) 附属生产系统用水，包括厂内办公楼、绿化、职工食堂、职工宿舍、浴室以及道路浇洒等用水。

4.1.3 烧碱生产企业涉及的液氯生产、氢气加工、合成盐酸以及合成氯化氢生产过程用水量，对外供热不能回收的水量和净供汽水量，以及企业自产污（废）水经园区内的污水处理厂处理后的回用水量，均不计入烧碱产品用水定额计算范围。

4.2 计算公式

4.2.1 单位产品用水量按公式（1）计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V_{ui} ——单位产品用水量，单位为立方米每吨（m³/t）；
- V_i ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产过程中的用水量，单位为立方米（m³）；
- Q ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产烧碱产品（折100%质量分数）的产量，单位为吨（t）。

4.2.2 采用非常规水的水量按 0.8 的系数进行折算（即采用非常规水的水量乘以 0.8 折算为常规水的水量）。不同情况的用水量计算方法如下：

- a) 多种产品共用除盐车站、锅炉的，除盐水、蒸汽、蒸汽冷凝水，应按实测资料折算后分摊；
- b) 多种产品共用循环水系统的，补水量应按循环水量比例分摊；
- c) 企业生产多种产品的，附属生产系统用水应按各产品直接利用的主要生产系统、辅助生产系统用水的比例分摊；
- d) 外购蒸汽扣减返送冷凝水后的水量按 1.3 的系数进行折算（即外购蒸汽扣减返送冷凝水后水量乘以 1.3 折算为常规水的水量）；外购除盐水的水量按 1.3 的系数进行折算（即外购除盐水量乘以 1.3 折算为常规水的水量），外购卤水的水量按常温下饱和食盐水含水量 73.53%进行折算（即外购卤水的水量乘以 73.53%折算为常规水的水量）。

5 用水定额指标值

烧碱生产企业用水定额应符合表1的规定。

表1 烧碱生产企业用水定额指标值

单位为立方米每吨

名称	单位产品用水量	
	1级 ^a	2级 ^b
烧碱	3.4	5.5
^a 新建、涉及主要生产用水的改（扩）建烧碱生产企业的用水效率应达到 1 级指标值。		
^b 现有烧碱生产企业的用水效率应达到 2 级指标值。		

6 管理要求

- 6.1 具备非常规水供用水条件的烧碱生产企业，优先使用非常规水。
- 6.2 应健全取水计量体系，按照水源类型分别计量各类水量，用水单位、次级用水单位水计量器具配备率应达到 100%，按照规定对水计量器具进行检定或校准，并满足 GB/T 24789 的其他要求。
- 6.3 应建立用水量原始记录和统计台账，并定期统计主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水。
- 6.4 取水量达到取水规模以上的烧碱生产企业，应安装在线计量设施，并将一级水表计量数据传输至有管理权限的水行政主管部门。
- 6.5 应对用水设施进行巡检和维护，杜绝跑冒滴漏。适时开展水平衡测试，并应符合 GB/T 12452 的有关要求。

- 6.6 生产设备冷却水、中央空调冷却水以及锅炉冷凝水应回收利用。
- 6.7 绿化应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。
- 6.8 应使用符合相应产品标准的节水型生活用水器具。
- 6.9 烧碱生产企业生产单位产品用水量达到 1 级指标值，视为用水效率达到先进水平。

7 标准的实施

本文件规定的2级指标自本文件发布之日起第13个月开始实施。

《工业用水定额 第 16 部分：烧碱》国家标准 (征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2026 年 1 月，全国节水标准化技术委员会起草了《关于提请审定用水定额体系优化结论并支持相关制修订计划的函》，征求国家市场监督管理总局标准技术管理司、水利部全国节约用水办公室意见。2026 年 3 月，全国节水标准化技术委员提出《工业用水定额 第 16 部分：烧碱》推荐性国家标准标准项目建议书。

2026 年 7 月 30 日，国家标准委下达 2026 年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知（国标委发〔2026〕44 号），具体如下：

国家标准计划名称：《工业用水定额 第 16 部分：烧碱》

计划号：20263785-T-469

提出单位：中华人民共和国水利部

归口单位：全国节水标准化技术委员会

2. 标准制定的背景和目的

一是贯彻落实相关法律法规、政策要求的需要。用水定额管理是《中华人民共和国水法》《节约用水条例》等确立的水资源管理基本制度，是贯彻落实节水优先方针的重要抓

手。根据《国家节水行动方案》《水利部关于加强重点行业用水定额管理的通知》《关于全面构建节水制度政策体系的意见》等文件要求建立国家、行业和地方相协同、推荐和强制相结合的工业等领域用水定额体系。当前《取水定额 第29部分：烧碱》（GB/T 18916.29—2017）已发布实施多年，随着烧碱行业节水技术的发展和节水管理要求的提升，亟需修订用水定额标准，适应新形势下的节水管理需求。

二是提升国家水安全保障的需要。2024年工业用水量达971亿立方米，约占全国用水总量的16%，提升工业用水效率是保障国家水安全的关键抓手。2023年，全国烧碱产量4169万吨，用水量约为2.39亿立方米。通过修订烧碱用水定额国家标准，将进一步引导烧碱行业用水加快向节约集约利用转变，为筑牢国家水安全防线提供坚实支撑。

三是提升烧碱行业用水效率的需要。烧碱作为国民经济发展中最重要的基础化工原料之一，广泛应用于化工、冶金、医药、食品等多个关键领域。近年来，随着工业节水技术的快速发展，部分企业通过节水改造实现了用水效率的大幅提升。同时随着《节水装备高质量发展实施方案（2025—2030年）》等政策的推进，行业对节水装备和用水管理的要求不断提高，亟需通过定额修订引导烧碱行业技术升级，不断提升烧碱行业整体用水水平。

3. 起草过程

2026 年 4 月至 2026 年 5 月，制定烧碱行业用水情况调查表，调查收集新疆、内蒙古、山东、四川、天津、河北、浙江、山东 16 省相关数据，并赴四川、浙江、河南等省份 17 家企业开展现场调研，深入了解烧碱行业用水节水管理情况。

2026 年 7 月至 2026 年 8 月，成立由水利部节水中心牵头，中国烧碱工业协会、中国标准化研究院等共同参与的标准起草组。起草组在对烧碱企业调查数据处理分析的基础上，参照《工业用水定额编制通则》《用水定额编制技术导则》《单位产品能源消耗限额编制通则》等要求，起草标准草案，并与中国烧碱工业协会多次讨论修改完善，形成标准征求意见稿。

4. 协作起草单位及起草人所做的工作

标准主要起草单位：水利部节约用水促进中心、中国氯碱工业协会、中国标准化研究院、滨化集团股份有限公司、江西理文化工有限公司、中国天辰工程有限公司、新疆中泰化学股份有限公司。

标准主要起草人及所作工作：孙美、张继群、白雪、宋歌、王爽、孙琪、侯坤、吴静、刘佳琳、张守特、王丽、李月昌、陈云舟、宋静茹、张岚、刘清胜、唐博文、郭兴宇、戚江。作为本标准起草人，在本标准编制过程中按照职责分工开展统筹组织、典型调研、标准起草、数据梳理与分析等

工作，形成标准征求意见稿。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比

1. 编制原则

（1）科学性。以烧碱行业发展现状和趋势、取用水现状和需求、主要用水环节构成、节水潜力等资料为基础，综合考虑经济合理、技术可行等因素，科学构建用水定额核算方法，确定用水定额的计算依据和指标值。

（2）规范性。本标准按照《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/T 1.1—2020）的要求和规定编制，确保文档格式、术语定义、编写结构的专业性和一致性，便于行业内的广泛接受与实施。

（3）合理性。本标准制定基于烧碱行业典型企业用水情况调研，深入掌握相关用水单位生产经营、取用水、节水管理等信息，夯实制定用水定额数据基础，并通过专家咨询和行业反馈，确保用水定额的合理性与可操作性，从而使其真正反映行业实际需求。

（4）实用性。根据烧碱行业的用水结构和用水特点，分类制定烧碱行业用水定额、合理确定计量单位，便于日常节水管理。

（5）协调性。本标准依照《中华人民共和国水法》《节

约用水条例》和水资源刚性约束制度制定，充分衔接已有的国家节水政策，与相关国家标准、地方标准相协调。

（6）可操作性。本标准充分论证用水定额的影响因素，科学合理确定用水量的计算范围和用水范围，确保用水边界清晰、可计量，烧碱生产企业及相关水行政管理部门有效理解和应用用水定额，提高用水定额的可操作性。

（7）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》的要求和规定，确定标准的组成要素。

2. 标准确定依据

本标准依据《中华人民共和国水法》《节约用水条例》《工业用水定额编制通则》（GB/T 18820）、《用水定额编制技术导则》（GB/T 32716）等法律法规和标准规范，以全国烧碱行业 79 家有效样本企业用水数据为基础，通过理论分析和典型企业剖析，综合确定用水定额指标值。

3. 标准主要内容与技术指标的确立

本标准除目次、前言、引言外，包含 7 部分内容，分别为：范围、规范性引用文件、术语和定义、计算方法、用水定额指标值、管理要求和标准的实施。

（1）范围

本文件规定了烧碱用水定额的计算方法、指标值和管理

要求。

本文件适用于除黄河流域以及黄河流经省、自治区其他黄河供水区相关县级行政区域的现有、新建、改建、扩建的烧碱生产企业用水管理。

(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/T 209 工业用氢氧化钠

GB/T 5462 工业盐

GB/T 12452 水平衡测试通则

GB/T 18820 工业用水定额编制通则

GB/T 21534 节约用水 术语

GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB 45669.9 黄河流域工业用水定额 第 9 部分：烧碱

(3) 术语和定义

GB/T 209、GB/T 5462、GB/T 18820 和 GB/T 21534 和 GB 45669.9 界定的术语和定义适用于本文件。

(4) 计算方法

1) 用水量的计算范围

起草组对调查的 81 家烧碱生产企业的用水量计算范围

进行分析，主要包括取自地表水、地下水等常规水源的水量和再生水等非常规水源的水量，采用非常规水的烧碱生产企业有 20 家。据统计，调查样本取用水总量为 1.165 亿立方米，其中非常规水利用量约 558 万立方米，占总用水量 5%，非常规水利用量规模较大。结合《中华人民共和国水法》《节约用水条例》等法律法规及国家政策文件关于加强非常规水配置利用的有关要求，本标准规定用水量包括再生水等非常规水的水量。

按照用水定额管理要求，用水量的计算范围应包括取自地表水、地下水、城镇供水管网等常规水源的水量和再生水、集蓄雨水等非常规水源的水量，以及外购的其他水制品（软化水、除盐水、蒸汽等）水量。

2) 用水范围

烧碱生产企业用水应包括以下部分：

a) 主要生产系统用水，包括盐水制备、盐水精制、盐水电解、蒸发浓缩、氯气氢气处理等用水；

b) 辅助生产系统用水，包括锅炉、除盐水处理站、循环水处理站、污水处理站、空压站、空分站、机修、检化验、运输等用水；

c) 附属生产系统用水，包括厂内办公楼、绿化、职工食堂、职工宿舍、浴室、道路浇洒等用水。

烧碱生产企业涉及的液氯生产、氢气加工、合成盐酸以及合成氯化氢生产过程用水量，对外供热不能回收的水量和

净供汽水量，以及企业自产污（废）水经园区内的污水处理厂处理后的回用水量，均不计入烧碱产品用水定额计算范围。

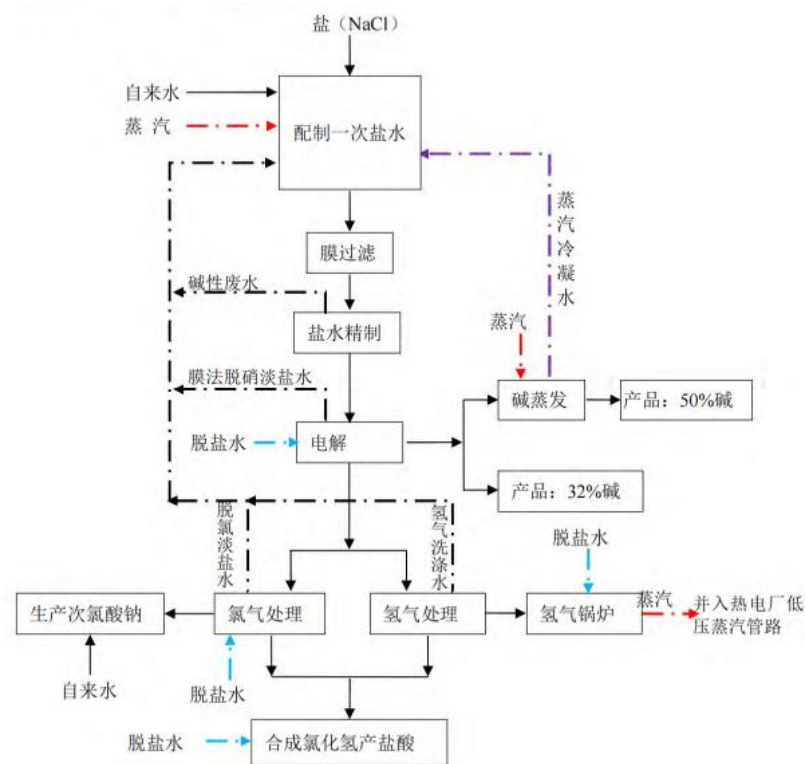


图 1 工艺流程表

表 1 烧碱生产主要工艺及用水环节

序号	用水环节
一	主要生产系统
1	盐水制备
2	盐水精制
3	盐水电解
4	蒸发浓缩
二	辅助生产系统
5	锅炉
6	除盐车站
7	循环水站

序号	用水环节
8	污水处理站
9	空压站
10	空分站
11	机修
12	检化验
13	运输
三	附属生产系统
14	厂内办公楼用水
15	绿化用水
16	职工食堂用水
17	职工宿舍用水
18	浴室用水
19	道路浇洒用水

根据调研样本数据分析，烧碱生产企业主要生产系统用水约占 70.3%，辅助生产系统用水约占 27.8%，附属生产系统用水约占 1.9%。企业各生产系统用水情况、主要用水环节用水占比参考下图。不同企业根据实际情况，各用水环节占比会有一定差异性。一般地，主要生产系统用水的化盐工段、离子膜电解、盐水精制，辅助生产系统用水的循环冷却补水、净水站，附属生产系统用水的绿化用水量较高。

主要、辅助、附属生产用水情况

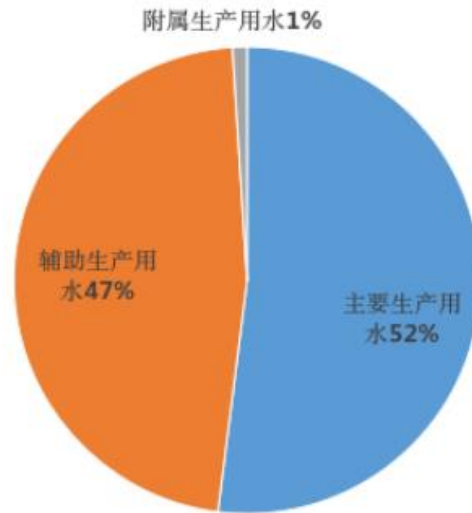


图 2 烧碱生产企业用水结构和主要用水环节示意图

3) 计算公式

单位烧碱产品用水量按公式（1）计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V_{ui} ——单位烧碱产品用水量，单位为立方米每吨（ m^3/t ）；

V_i ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产过程中的用水量，单位为立方米（ m^3 ）；

Q ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产烧碱产品（折 100%质量分数）的产量，单位为吨（t）。

采用非常规水的水量按 0.8 的系数进行折算（即采用非常规水的水量乘以 0.8 折算为常规水的水量）。不同情况的用水量计算方法如下：

a) 多种产品共用除盐水处理站、锅炉的，除盐水处理、蒸汽、蒸汽冷凝水按实测资料折算后分摊；

b) 多种产品共用循环水系统的，补水量按照循环水量比例分摊；

c) 企业生产多种产品的，附属生产系统用水按各产品直接利用的主要生产系统、辅助生产系统用水的比例分摊；

d) 外购蒸汽扣减返送冷凝水后的水量按 1.3 的系数进行折算（即外购蒸汽扣减返送冷凝水后水量乘以 1.3 折算为常规水的水量）；外购除盐水的量按 1.3 的系数进行折算（即外购除盐水量乘以 1.3 折算为常规水的水量），外购卤水的量按常温下饱和食盐水含水量 73.53% 进行折算（即外购卤水的量乘以 73.53% 折算为常规水的水量）。

（5）用水定额指标值

1) 样本数据

起草组对全国烧碱生产企业调研数据进行统计，共收集 81 家企业数据。经进一步核实分析，剔除企业重组停产、企业生产多产品计量无法满足分产品核算、用水数据明显异常等样本，有效样本企业数量 79 家，涉及产能占全国产能的 60%，有效样本代表性好。

2) 计量单位

烧碱用水定额指标为单位烧碱产品用水量，计量单位为立方米每吨（ m^3/t ）。

3) 分类方式

目前烧碱生产企业国家用水定额及各省区地方用水定额主要按照 30%、45%、98%离子膜烧碱产品进行分类。近年来，随着离子膜法生产烧碱的普遍应用，全国烧碱生产企业全部采用离子膜法生产。离子膜法电解槽出槽浓度（质量分数）一般为 32%，可直接作为液碱产品进行销售，是烧碱生产企业的主要用水产品和烧碱期货的基础交割品。企业根据市场情况将 32%烧碱浓缩经蒸发工序可制 50%烧碱，其过程需要消耗一定量蒸汽作为热源。将 50%烧碱进一步浓缩经固碱工序制 98%片碱，其过程一般采用熔盐作为热源基本不耗水。液碱蒸发工序（制 50%烧碱）和固碱工序（制 98%烧碱）均会产生较多蒸汽或蒸汽冷凝水，大于工序消耗水量而形成富余水量，可回用于企业化盐、循环水补水、锅炉补水等。

本标准制定烧碱用水定额，不再分类制定不同浓度烧碱产品用水定额。主要原因如下：一是综合考虑 32%烧碱一般为企业生产必经产品和外售主要产品，部分企业生产的 50%烧碱、98%烧碱生产企业用水量占比较小，且因市场变化产能相对不稳定，不分类制定有利于核算；二是蒸发工序和固碱工序整体为产水过程，不同企业回收后的水用于烧碱生产或企业内其他产品生产途径不一，从鼓励企业回收蒸汽冷凝水的角度，不区分制定有利于回收。三是单位烧碱产品用水量以烧碱产品折 100%质量分数计的单一指标，使用烧碱生

产企业用水效率指标核算，可操作性强。

4) 用水定额指标

根据《水利部关于加强重点行业用水定额管理的通知》（水节约〔2024〕286号），本标准用水定额指标值分两级制定。1级指标值以应用国家鼓励的先进节水技术和设备，实行规范高效的企业内部节水管理制度为取值原则，确保新建、涉及主要生产系统用水的改（扩）建企业的用水效率高标准起步；2级指标值以淘汰落后的用水技术和设备，建立规范的企业内部节水管理制度为取值原则，推动现有用水浪费的用水企业实施节水改造。

标准起草组系统分析了烧碱行业的主要用水环节，明确了烧碱行业的主要用水构成（主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水），根据各主要系统的设计耗水参数、生产规模、工作时间等指标，对烧碱用水效率进行了理论分析。在理论分析基础上，以调研统计数据分析和典型企业剖析等方式，对烧碱行业主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水等用水构成进行分析，结合烧碱行业节水潜力空间、产业政策要求等，综合确定了烧碱的用水定额2级指标值和1级指标值。

有效样本中，79家烧碱生产企业提供了企业烧碱产品（折100%质量分数）的用水数据共139个，经复核企业单位烧碱产品用水量如下图所示。以企业节水技术和设备先

进、内部节水管理规范高效、节水潜力空间小为取值原则，结合对用水效率较高企业的用水结构、用水技术和节水管理水平的典型剖析，确定烧碱的 1 级指标值为 3.4m³/t，2 级指标值为 5.5m³/t。在 79 家烧碱生产企业 139 个样本数据中，1 级指标值通过率为 21.6%；2 级指标值通过率为 78.7%。

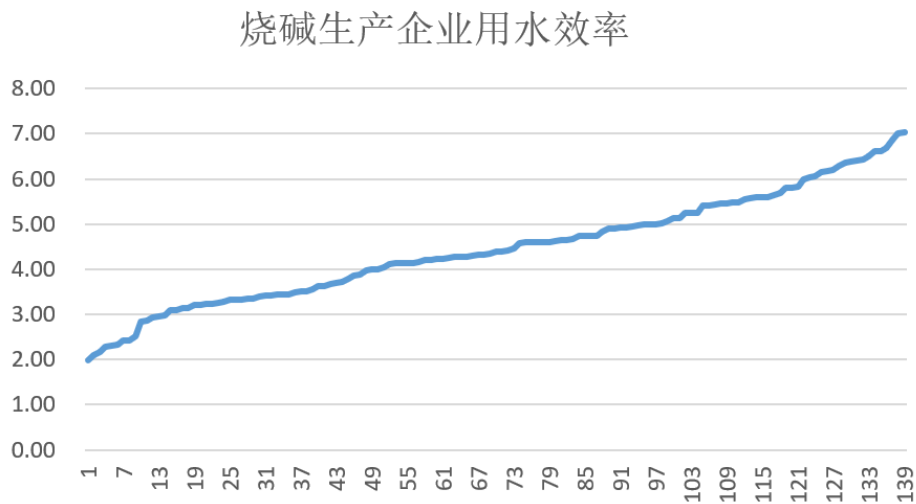


图 3 烧碱生产企业有效样本用水效率分布

因此，烧碱生产企业用水定额应符合下表规定。

表 2 烧碱生产企业用水定额指标值

名称	单位烧碱产品用水量	
	1 级 ^a	2 级 ^b
烧碱	3.4（21.6%）	5.5（78.7%）
^a 新建、涉及主要生产用水的改（扩）建烧碱生产企业的用水效率应达到 1 级指标值。		
^b 现有烧碱生产企业的用水效率应达到 2 级指标值。		

（6）折算系数

1）非常规水的折算系数

根据《工业用水定额编制通则》(GB/T 18820—2023),水源包含非常规水时,应根据其水质特点、处理工艺等按照一定比例折算。目前烧碱行业非常规水主要用于生产系统的循环冷却水、化盐用水,氯根离子、硫酸根离子等指标的升高将会影响到循环冷却水系统的循环倍率和冷却器的寿命。综合考虑实际生产过程中非常规水水质、系列标准的一致性等因素,本标准非常规水折算系数采用 0.8,即非常规水量乘以 0.8 折算为常规水水量。

2) 除盐水的折算系数

除盐水的制备工艺,主要有离子交换法和膜分离法等。其中,离子交换法利用离子交换树脂对水中阳、阴离子的选择性吸附与交换,去除盐分(如 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等),设备产水率一般在 90%-95%。膜分离法主要包括反渗透(RO)法、电渗析(ED/EDR)法、纳滤(NF)法等,设备产水率一般在 65%-75%。根据调研情况,大部分企业实施废水近零排放,企业除盐水制备工艺普遍采用膜分离法。离子交换法中的树脂在再生过程中需要投加大量工业盐(NaCl),氯离子的不断累积导致循环水浓缩倍数提升困难,一定程度影响设备寿命和产品质量。基于上述实际,企业内部多产品共用除盐水的,按实测资料折算为常规水水量;对企业外购除盐水的设置折算系数为 1.3。

3) 蒸汽的折算系数

蒸汽一般由除盐水制备而成,实际生产中受工艺类型、

设备效率及运行条件影响,通常在 95%-99%之间,损耗较小。为简化折算系数、便于操作,企业内部多产品共用除盐车站的,按实测资料折算为常规水水量;外购蒸汽扣减返送冷凝水后的水量设置折算系数为 1.3。

4) 卤水的折算系数

卤水的主要成分饱和食盐水(常温下氯化钠溶解度约 36g/100g 水,即 100g 饱和食盐水含约 26.47g 氯化钠和 73.53g 水),作为主要原料时,无需额外大量溶解固体食盐,可直接经预处理(如去除钙、镁离子等杂质)后进入电解槽。标准中对于外购卤水的采用 73.53%的折算比例,既能基于饱和食盐水的固有物理性质(常温下浓度稳定),将卤水中的水分含量标准化,又能使外购卤水的水量与其他水源(如自来水、除盐水)的计量口径保持一致,便于统一计量标准、准确反映用水实际。

(7) 管理要求

本标准参照有关法规、标准规范中提出的相关规定,结合烧碱行业用水节水管理现状,提出以下管理要求。

1) 具备非常规水供用水条件的烧碱生产企业,优先使用非常规水。

依据:《节约用水条例》第三十四条规定,县级以上地方人民政府应当根据水资源状况,将再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑(井)水、微咸水等非常规水纳入水资源统一配置。水资源短缺地区县级以上地方人民政府应当制

定非常规水利用计划，提高非常规水利用比例，对具备使用非常规水条件但未合理使用的建设项目，不得批准其新增取水许可。

2) 应健全取用水计量体系，按照水源类型分别计量各类水量，用水单位、次级用水单位水计量器具配备率应达到100%，按照规定对水计量器具进行检定或校准，并满足 GB/T 24789 的其他要求。

依据:《中华人民共和国计量法》第九条规定，县级以上人民政府计量行政部门对社会公用计量标准器具，部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具，以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面的列入强制检定目录的工作计量器具，实行强制检定。未按照规定申请检定或者检定不合格的，不得使用。《节约用水条例》第十四条规定对不同水源、不同用途的水应当分别计量。《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB/T 24789—2022）规定了用水单位水计量器具配备和管理的总则、计量范围和计量器具配备率以及计量管理要求。《取水计量技术导则》（GB/T 28714—2023）规定了取水计量范围、计量方式选择、计量设施（器具）选择等要求，取用地表水、地下水或其他非常规水源的单位和个人取水计量行为应该符合该标准规定。

3) 应建立用水量原始记录和统计台账，并定期统计主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水。

依据:《节约用水条例》第二十二条规定，国务院有关部

门依法建立节水统计调查制度，定期公布节水统计信息。《用水单位用水统计通则》（GB/T 26719—2022）规定了用水单位用水统计范围、统计内容（取水量、用水量、用水效率）、统计报表和统计周期等要求。

4）取水量达到取水规模以上的烧碱生产企业，应安装在线计量设施，并将一级水表计量数据传输至有管理权限的水行政主管部门。

依据：《节约用水条例》第十四条规定，用水应当计量。对不同水源、不同用途的水应当分别计量。

5）应对用水设施进行巡检和维护，杜绝跑冒滴漏。适时开展水平衡测试，并应符合 GB/T 12452 的有关要求。

依据：《水平衡测试通则》（GB/T 12452—2022）规定了用水单位的水平衡图示与方程式、水平衡测试程序与方法。

6）生产设备冷却水、中央空调冷却水、锅炉冷凝水应回收利用。

依据：《节约用水条例》第二十七条规定，工业企业的生产设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水应当回收利用。

7）绿化应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。

依据：《节约用水条例》第三十三条规定，水资源短缺地区城镇园林绿化应当优先选用适合本地区的节水耐旱型植被，采用喷灌、微灌等节水灌溉方式。《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020—2021）规定，绿化浇洒应采用高效节水灌溉方式。

8) 应使用符合相应产品标准的节水型生活用水器具。

依据:《节约用水条例》第二十六条规定,县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农村生活供水设施以及配套管网建设和改造,推广使用生活节水器具。《节水型生活用水器具》(CJ/T 164—2014)规定,推广使用节水型生活用水器具,禁止使用、销售和生产不符合《节水型生活用水器具》标准产品。

9) 烧碱生产企业单位烧碱产品用水量达到 1 级指标值,视为用水效率达到先进水平。

依据:《水利部关于加强重点行业用水定额管理的通知》(水节约〔2024〕286 号),本标准依据相关政策文件规定用水效率达到 1 级指标值视为达到先进水平。

三、试验验证的分析、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

标准修订前后技术内容对比见表 4。

表 4 标准修订前后技术内容对比

章节	修订前	修订后
1范围	GB/T18916的本部分给出了烧碱生产取水定额的术语和定义、计算方法和取水定额。 本部分适用于现有、新建和改扩建烧碱生产企业取水量的管理。	本文件规定了烧碱用水定额的计算方法、指标值和管理要求。 本文件适用于除黄河流域以及黄河流经省、自治区其他黄河供水区相关县级行政区域的现有、新建、改建、扩建的烧碱生产企业用水管理。
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 209 工业用氢氧化钠 GB/T 12452 企业水平衡测试通典 GB/T 18820 工业企业产品取水定额编制： GB/T 21534 工业用水节水 术语 GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则	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/T 209 工业用氢氧化钠 GB/T 5462 工业盐 GB/T 12452 水平衡测试通则 GB/T 18820 工业用水定额编制通则 GB/T 21534 节约用水 术语 GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则 GB 45669.9 黄河流域工业用水定额 第 9 部分：烧碱
3 术语和定义	GB/T 18820和GB/T 21534 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。 3.1 烧碱生产 caustic soda production 以工业盐、水等为主要原料，经制盐、精制、电解、氯气	GB/T 209、GB/T 5462、GB/T 18820、GB/T 21534 和 GB 45669.9 界定的术语和定义适用于本文件。

		氢气处理与输送、蒸发，固碱等工序制取烧碱的全过程。	
4 计算方法	4.1 计算范围	4.1.1 取水量范围 取水量范围指企业从各种常规水源提取的水量，包括取自地表水（以净水厂供水计量）、地下水、城镇供水工程，以及企业从市场购得的其他水或水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）的水量。 4.1.2 取水量供给范围 烧碱生产取水量供给范围，包括主要生产（烧碱生产）、辅助生产（包括制冷、制氯氮、脱盐水站、机修、锅炉、空压站、水处理、检化验、运输等）和附属生产（包括办公、绿化、厂内食堂、浴室和卫生间等）。 4.1.3 取水量的计量 取水量以企业的一级计量表计量为准。	4.1.1 取水量的计算范围应包括取自地表水、地下水、城镇供水管网等常规水源的水量和再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑(井)水、微咸水等非常规水源的水量，以及外购的其他水制品（软化水、除盐水、蒸汽等）水量。 4.1.2 烧碱生产企业用水应包括以下部分： a) 主要生产系统用水，包括盐水制备、盐水精制、盐水电解、蒸发浓缩、氯气氢气处理等用水； b) 辅助生产系统用水，包括锅炉、除盐车站、循环水站、污水处理站、空压站、空分站、机修、检化验、运输等用水； c) 附属生产系统用水，包括厂内办公楼、绿化、职工食堂、职工宿舍、浴室以及道路浇洒等用水。 4.1.3 烧碱生产企业涉及的液氯生产、氢气加工、合成盐酸以及合成氯化氢生产过程用水量，对外供热不能回收的水量和净供汽水量，以及企业自产污（废）水经园区内的污水处理厂处理后的回用水量，均不计入烧碱产品用水定额计算范围。
	4.2 计算公式	4.2.1 单位产品用水量按公式（1）计算： $V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \quad (1)$ 式中： V_{ui} ——吨烧碱用水量，单位为立方米每吨（m³/t）； V_i ——在一定计量时间内，生产过程中取水量总和，单位为立方米（m³）； Q ——在一定计量时间内，烧碱产品（折百）产量，单位为吨（t）。	4.2.1 单位产品用水量按公式（1）计算： $V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \quad (1)$ 式中： V_{ui} ——单位产品用水量，单位为立方米每吨（m³/t）； V_i ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产过程中的用水量，单位为立方米（m³）； Q ——统计报告期（年）内，烧碱生产企业生产烧碱产品（折100%质量分数）的产量，单位为吨（t）。 4.2.2 采用非常规水的水量按 0.8 的系数进行折算（即采用非常规水的水量乘以 0.8 折算为常规水的水量）。不同情况的用水量计算

			方法如下： a)多种产品共用除盐车站、锅炉的，除盐水、蒸汽、蒸汽冷凝水，应按实测资料折算后分摊； b)多种产品共用循环水系统的，补水量应按循环水量比例分摊； c)企业生产多种产品的，附属生产系统用水应按各产品直接利用的主要生产系统、辅助生产系统用水的比例分摊； 外购蒸汽扣减返送冷凝水后的水量按 1.3 的系数进行折算（即外购蒸汽扣减返送冷凝水后水量乘以 1.3 折算为常规水的水量）；外购除盐水的水量按 1.3 的系数进行折算（即外购除盐水量乘以 1.3 折算为常规水的水量），外购卤水的水量按常温下饱和食盐水含水量 73.53%进行折算（即外购卤水的水量乘以 73.53%折算为常规水的水量）。								
5 用水定额指标值	5.1 现有企业取水定额	现有烧碱生产企业取水定额指标见表 1。	烧碱生产企业用水定额应符合表 1 的规定。 表 1 烧碱生产企业用水定额指标值 单位为立方米每吨 <table><tr><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">单位产品用水量</th></tr><tr><th>1级^a</th><th>2级^b</th></tr><tr><td>烧碱</td><td>3.4</td><td>5.5</td></tr></table> ^a 新建、涉及主要生产用水的改（扩）建烧碱生产企业的用水效率应达到 1 级指标值。 ^b 现有烧碱生产企业的用水效率应达到 2 级指标值。	名称	单位产品用水量		1级 ^a	2级 ^b	烧碱	3.4	5.5
	名称	单位产品用水量									
		1级 ^a		2级 ^b							
	烧碱	3.4		5.5							
		表 1 现有烧碱生产企业取水定额指标		<table><tr><th>产品名称</th><th>吨烧碱取水量/（m³/t）</th></tr><tr><td>30%离子膜法烧碱</td><td>≤7.1</td></tr><tr><td>45%离子膜法烧碱</td><td>≤8.0</td></tr><tr><td>98%离子膜法烧碱</td><td>≤8.0</td></tr></table>	产品名称	吨烧碱取水量/（m³/t）	30%离子膜法烧碱	≤7.1	45%离子膜法烧碱	≤8.0	98%离子膜法烧碱
产品名称	吨烧碱取水量/（m³/t）										
30%离子膜法烧碱	≤7.1										
45%离子膜法烧碱	≤8.0										
98%离子膜法烧碱	≤8.0										
	5.2 新建和改扩建企业取水定额	新建和改扩建烧碱生产企业取水定额指标见表 2。									
	表 2 现有烧碱生产企业取水定额指标	<table><tr><th>产品名称</th><th>吨烧碱取水量/（m³/t）</th></tr><tr><td>30%离子膜法烧碱</td><td>≤5.5</td></tr><tr><td>45%离子膜法烧碱</td><td>≤6.2</td></tr></table>	产品名称	吨烧碱取水量/（m³/t）	30%离子膜法烧碱	≤5.5	45%离子膜法烧碱	≤6.2			
产品名称	吨烧碱取水量/（m³/t）										
30%离子膜法烧碱	≤5.5										
45%离子膜法烧碱	≤6.2										

	<table><tr><td>98%离子膜法烧碱</td><td>≤6.2</td></tr></table> 5.3 先进企业取水定额 先进烧碱企业取水定额指标见表 3。 表 3 现有烧碱生产企业取水定额指标 <table><tr><td>产品名称</td><td>吨烧碱取水量/（m³/t）</td></tr><tr><td>30%离子膜法烧碱</td><td>≤4.4</td></tr><tr><td>45%离子膜法烧碱</td><td>≤5.0</td></tr><tr><td>98%离子膜法烧碱</td><td>≤5.0</td></tr></table>	98%离子膜法烧碱	≤6.2	产品名称	吨烧碱取水量/（m ³ /t）	30%离子膜法烧碱	≤4.4	45%离子膜法烧碱	≤5.0	98%离子膜法烧碱	≤5.0	
98%离子膜法烧碱	≤6.2											
产品名称	吨烧碱取水量/（m ³ /t）											
30%离子膜法烧碱	≤4.4											
45%离子膜法烧碱	≤5.0											
98%离子膜法烧碱	≤5.0											
6 管理要求	6.1 取水定额管理中，企业水平衡测试应符合 GB/T 12452 的要求。 6.2 烧碱生产企业用水计量器具配备和管理应符合 GB 24789 的要求。 6.3 30%、45%和 98%浓度产品产量按 GB/T 209 折算成 100%浓度计算。	6.1 具备非常规水供用水条件的烧碱生产企业，优先使用非常规水。 6.2 应健全取用水计量体系，按照水源类型分别计量各类水量，用水单位、次级用水单位水计量器具配备率应达到 100%，按照规定对水计量器具进行检定或校准，并满足 GB/T 24789 的其他要求。 6.3 应建立用水量原始记录和统计台账，并定期统计主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水。 6.4 取水量达到取水规模以上的烧碱生产企业，应安装在线计量设施，并将一级水表计量数据传输至有管理权限的水行政主管部门。 6.5 应对用水设施进行巡检和维护，杜绝跑冒滴漏。适时开展水平衡测试，并应符合 GB/T 12452 的有关要求。 6.6 生产设备冷却水、中央空调冷却水以及锅炉冷凝水应回收利用。 6.7 绿化应采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式。 6.8 应使用符合相应产品标准的节水型生活用水器具。 6.9 烧碱生产企业生产单位产品用水量达到 1 级指标值，视为用水效率达到先进水平。										

以典型烧碱生产企业为例验证定额适用性：通过现场调研、文献调研等方式，标准起草组系统分析了烧碱行业的主要用水构成，根据各主要系统的耗水参数、生产规模、工作时间等指标，进行了理论用水量计算方法构建。以典型烧碱生产企业为例，对烧碱主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水等用水构成进行分析，定量分析不同环节用水特征差异，确定了典型烧碱生产企业的用水理论值。

以 A 烧碱生产企业作为先进水平典型，分解其不同用水环节的用水情况。该企业装置产能 44.43 万吨，主要节水措施如下：一是以节水技改提高水重复利用率，企业将脱硝单元的淡盐水、脱氯淡盐水、二次盐水碱性废水、碱蒸发的工艺蒸汽冷凝液等全部回用进行化盐，水重复利用率 98%以上。二是充分利用非常规水，约 10%的企业自产脱盐水用于烧碱车间电解、氯气处理等生产环节，除盐水处理站水源为自来水和海水淡化水，海水淡化水占除盐水总用水量的 40%，有效降低烧碱产品水耗。对其各环节用水量分析和单位烧碱产品用水量进行理论测算，见下表。经测算，企业单位烧碱产品用水量 $3.07\text{m}^3/\text{t}$ ，达到用水定额 1 级指标值。

表 5 A 烧碱生产企业用水统计表

序号	用水项目	用水计算说明 (m^3/h)	年用水量 (m^3)
----	------	-------------------------------------	-----------------------

一、主要生产系统用水			
1	盐水制备	8.98	78635
2	盐水精制	27.00	236551
3	电解工序	/	/
4	液碱蒸发	0.31	2729
5	固碱工序	34.79	304747
6	氯氢气处理	2.58	22598
二、辅助生产系统用水			
1	循环冷却水补水量	12.76	111795
2	脱盐车站	53.70	470380
三、附属生产系统用水			
1	办公、绿化、食堂等	15.81	138534
用水量和单位烧碱产品用水量计算			
1	年用水量	1365969m ³	
2	年生产烧碱产品（折 100%质量分数）的总量	44.43 万 t	
3	单位烧碱产品用水量	3.07m ³ /t	

以 B 烧碱生产企业作为一般水平典型，分解其不同用水环节的用水情况和水源构成，对其各环节用水量分析和单位烧碱产品用水量进行理论测算，见下表。经测算，企业单位烧碱产品用水量 5.4m³/t，达到用水定额 2 级指标值。

表 6 B 烧碱生产企业用水统计表

序号	用水项目	用水计算说明 (m ³ /h)	年用水量 (m ³)
一、主要生产系统用水			
1	盐水精制、电解	369.57	3237431
2	蒸发固碱	38.02	333065
3	氯氢处理	46.33	405867

序号	用水项目	用水计算说明 (m ³ /h)	年用水量 (m ³)
二、辅助生产系统用水			
1	循环冷却水补水	49.46	433239
三、附属生产系统用水			
1	办公、绿化、食堂等	1.12	9828
用水量和单位烧碱产品用水量计算			
1	年用水量	441.9 万 m ³	
2	年生产烧碱产品 (折 100%质量分数)的总量	81.9 万 t	
3	单位烧碱产品用水量	5.4m ³ /t	

通过典型烧碱生产企业用水构成和用水环节水量分析，测算得出的单位烧碱产品用水量理论值，与本研究的调研样本数据在同一范围内。因此，理论计算结果有效，本标准拟定的用水定额值具有可行性。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

未见与本标准相关的国外同类标准。

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

本标准未采用国际标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准依照《中华人民共和国标准化法》《节约用水条例》的有关规定执行。目前国家用水定额方面，以强制性国家标准的形式即将发布《黄河流域工业用水定额第 9 部分：

烧碱》(GB 45669.10—2026); 省级用水定额方面, 大部分省区均制定了烧碱用水定额。本标准与现行相关法律、行政法规、其他强制性标准、推荐性标准相协调。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准未接到任何涉及相关专利或知识产权争议的信息、文件。

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

建议标准发布后, 针对评价标准的使用者进行培训和宣传。建议标准发布后三个月实施。

十、公平竞争审查

经对照《公平竞争审查条例》逐一审查, 该标准不含影响公平竞争的有关内容。不含有限制或者变相限制市场准入和退出、限制或者变相限制商品要素自由流动、影响经营者生产经营成本、影响经营者生产经营行为的内容, 不适用《条例》第十二条规定。

十一、其他应当说明的事项

无。

《工业用水定额 第 16 部分：烧碱》国家标准起草组

2026 年 8 月