

**推荐性化工行业标准**

**《硫酸钾行业绿色工厂评价要求》**

**编制说明（征求意见稿）**

标准编制组

2022 年 3 月

# 一、工作简况

## （一）任务背景

硫酸钾在农业上是常见的钾肥品种，也是最主要的无氯钾肥品种，作用不可替代。相比于氯化钾、硝酸钾等产品，硫酸钾在我国的生产起步较晚，从 1992 年引进技术生产，近 30 年来经历了一系列生产原料、生产工艺、产销量、施用推广和认知等方面的变革，发展趋势良好。尤其是在攻克了利用罗布泊盐湖硫酸镁亚型卤水制取硫酸钾的技术难题后，是我国的钾肥生产迈入了世界先进行列。目前国内硫酸钾形成工业化生产规模的方法主要是资源型企业使用的水盐体系法、加工型企业使用的曼海姆法和硫铵法。经统计水盐体系硫酸钾产能约占总产能的 45%，主要分布在青海和新疆；曼海姆硫酸钾约占总产能的 50%，硫铵法硫酸钾约占总产能的 5%，主要分布在东北、华北、华东一带。全国硫酸钾产能及厂家分布情况和不同工艺技术代表厂家见表 1 和表 2。

表 1 2020 年全国硫酸钾产能（长期停产厂家产能未计入内）及厂家分布情况

序号	省份	产能(万吨)	厂家数目(个)	序号	省份	产能(万吨)	厂家数目(个)
1	新疆	178.3	8	12	安徽	10	2
2	青海	143	8	13	宁夏	16	1
3	山东	67	12	14	甘肃	10	1
4	河北	42	10	15	内蒙古	14	4
5	湖北	43	8	16	河南	13	4
6	广东	39	3	17	江西	14	4
7	四川	25	5	18	重庆	10	1
8	黑龙江	24	5	19	福建	4	1
9	广西	26	6	20	陕西	4	2
10	辽宁	22	6	21	贵州	3	1
11	吉林	20	4	22			
总产能：727.3 万吨；厂家总数：96 家							

表 2 不同工艺技术代表厂家

工艺技术	代表厂家
水盐体系法	国投罗钾、青海滨地、青海中信国安
曼海姆法	青上、米高、广西川化
硫铵法	金正大、山东农大

在硫酸钾行业快速增长的同时，也出现了废水废气污染严重、产品质量参差不齐、资源能源消耗巨大等问题，对行业的可持续及健康发展不利。工信部原[2015]251 号文件指出，我国化肥行业在快速发展的同时也存在许多问题，主要表现在：产能过剩矛盾突出，产品结构与农化服务不能适应现代农业发展的要求，技术创新能力不强，节能环保和资源综合利用

水平不高，我国化肥行业已经到了转型发展的关键时期，只有通过转型升级才能推动行业化解过剩产能，调整产业结构，改善和优化原料结构，推动产品质量升级，提高创新能力，提升节能环保水平，提高核心竞争力，努力实现我国化肥行业由大变强。国家还相继出台了相关政策，推动工业企业的节能减排和绿色发展，比如《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《“十三五”节能减排综合工作方案》等，对污染物排放总量的降低、空气质量优良天数比率、污染天数比率等做了要求，并提出要优化产业结构，推进产业绿色发展，减少化肥农药使用量，提高化肥利用率。这都意味着钾肥企业需要节能、降耗、减排、提升产品质量，才能在转型升级中存活下来。虽然我国已经有关于硫酸钾的能耗限额等标准，但尚不能满足硫酸钾行业清洁生产、绿色转型的指导需求，硫酸钾行业急需规范的标准促进行业的绿色发展。2015 年，国务院印发《中国制造 2025》，明确提出要“建立绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”，将全面推行绿色制造和深入推进制造业结构调整作为战略任务，并要在 2025 年基本建立绿色制造体系。2017 年，工信部印发《工业节能与绿色标准化行动计划（2017-2019 年）》（工信部节[2017]110 号），明确要加强工业节能与绿色标准制修订，加快制定绿色工厂、绿色园区、绿色产品、绿色供应链标准以指导绿色制造体系建设。2018 年，工信部发布了《绿色工厂评价通则》。这些政策和标准的出台都为绿色制造提供了依据。在这样的背景下，硫酸钾行业作为制造业中重要的一员，其绿色工厂评价标准的制定迫在眉睫。

## （二）任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函【2021】291 号），制定化工行业标准《硫酸钾行业绿色工厂评价要求》，计划号：2021-1733T-HG。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口。主要起草单位为：国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司、上海化工研究院有限公司等。

## （三）主要工作过程

1、2021 年 3 月～2021 年 6 月，针对硫酸钾行业绿色工厂评价开展了广泛的前期研究，并查阅了大量相关的标准、规范，编写《硫酸钾行业绿色工厂评价要求》标准的项目申报书和草案。

2、2021 年 7 月～9 月，相关标准起草单位讨论、制定标准起草工作计划和实施方案，通过工信部科技司组织的标准立项答辩。

3、2021 年 10 月～12 月，正式成立标准起草小组，经研究讨论确定了标准的基本框架和编制思路，形成了标准初稿。

4、2022 年 1 月～3 月，针对标准草稿中的绩效指标，对行业内具有代表性的企业进行数据调研，并邀请企业代表、行业专家采用腾讯视频会议形式对标准初稿进行了修改，形成了标准征求意见稿。

## 二、评价要求编制原则

### （一）评价要求制定的依据

《硫酸钾行业绿色工厂评价要求》的编制程序、方法和评价要求依据 GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》，部分评价指标参考 GB 29439-2012《硫酸钾单位产品能源消耗限额》、《工业项目建设用地控制指标》等标准、文件。

### （二）评价要求编制原则

本标准按照 GB/T 1.1《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给定的规则编写，遵循客观性、整体性、指导性、发展性的原则，采取定性评价和定量评价相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。定性评价主要侧重满足相关法律法规和标准、节能环保、工艺技术等方面的要求，主要根据国家有关推行绿色生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策以及行业发展规划确定指标。定量评价指标的确定以推动硫酸钾工厂节能减排、降耗增效和促进技术进步为目的。同时为兼顾各工厂因工艺、技术不同而造成的消耗和排放的差异，定量评价指标部分采取分级评价方式，设置基准值、先进值和领先值。其中基准值代表行业的平均水平（行业 50%），先进值反映先进企业的水平（行业前 20%），领先值反映行业最先进水平（行业前 5%）。

## 三、标准主要技术内容

本标准主要包括硫酸钾行业绿色工厂评价总则、评价指标及要求、评价程序。硫酸钾行业绿色工厂评价指标体系包括基本要求、基础设施要求、管理体系要求、能源与资源要求、生产过程及产品要求、环境要求和绩效要求，其中绩效要求为定量指标，其他要求为定性指标。指标分为必须要求和可选要求，必选要求为基础要求，可选要求为预期性要求。绿色工厂必须满足各项必选要求，可选要求按照受评工厂的满足程度在零分到满分中取值。

### （一）基本要求（一票否决）

#### 1、合规性要求确定依据

硫酸钾行业目前正处于淘汰落后产能、开展行业转型升级的阶段。标准本着促进硫酸钾行业结构优化和产业升级、规范市场竞争秩序，依据国家有关法律法规和产业政策要求，对安全生产、环境排放等企业生产的基本要素提出要求。因此，这里提出的合规性要求表示只有符合各项要求，绿色工厂评价才有意义。

#### 2、管理职责要求

绿色工厂创建为一项长期、持续性工作，需要企业在管理理念、制度等方面进行规划，与企业发展相融合。故对企业相关绿色工厂管理职责提出要求，目的是确保企业能够持续开展绿色工厂创建工作，保持绿色发展理念。此外，绿色工厂的建设需要全员参与，需要全局规划，措施落地，并需要不断将理念进行传输以更好的推动良性发展，故对工厂提出要求。

### （二）基础设施（权重 20%）

客观性是硫酸钾绿色工厂评价的基本原则。目前硫酸钾行业各企业技术路线、生产设施、

辅助设施、设备设施等各方面均存在差异，对于硫酸钾绿色工厂评价，应综合考虑生产企业的建筑及规划布局、装置规模、工艺路线、主要耗能设备、计量设备、照明等方面的条件和特点，设置不同的二级指标。

### 1、建筑

建筑参考了 GB/T 36132 中对建筑的要求，同时将 GB/T 36132 中厂房采用多层建筑设置为必选项，以适应硫酸钾工厂的特点。

### 2、照明

照明系统为建筑系统主要能耗点，同时也是《绿色工厂评价要求》（工信厅节函[2016]586号附件1）中重要的一个评价指标，故本标准内也将其列入其中，同时结合硫酸钾行业因系统复杂，生产设备数目众多，体积庞大，厂房占地面积大，因而需要配置的照明灯具较多，照明耗电在能耗上不容忽视，将节能型照明设备的使用占比不低于 50%列为必选项，符合硫酸钾工厂特点，契合硫酸钾工厂的节能方向。

### 3、工艺及设施

国家工信部等部门会定期的发布一些工艺、技术、装备等的推荐目录，如《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》中的“工业循环水系统集成与优化技术”等，这些是在引导工厂向高效、节能、降耗、环保方向发展，硫酸钾行业要积极响应国家号召，坚决不采用国家明令淘汰的工艺技术及设施，在条件满足的情况下应采用国家鼓励的节能技术装备。随着技术的进步，推荐的生产工艺和技术装备将不断更新完善，故而标准将这部分内容作为必选项。

### 4、污染物处理设备设施

硫酸钾行业生产过程中会产生废气、废水、固废等污染物，如不采取措施对污染物进行处理，会造成严重的污染，破坏生态环境，威胁人类健康，因而硫酸钾工厂不仅需要确保各污染物达标排放，还要向着污染物超低排放的方向努力。为达到减排目的，相关环保辅助设施必不可少，故而对污染物处理设备设施提出要求。同时为了鼓励工厂节能，对设备提出了满足节能的要求。

### 5、通用设备和专用设备

国家相继出台了《高耗能机电设备（产品）淘汰目录（第一、二、三、四批）》（工业和信息化部）、《关于组织实施电机能效提升计划（2013-2015 年）的通知》（工信部联节〔2013〕226 号）、《关于印发配电变压器能效提升计划（2015-2017 年）的通知》（工信部联节〔2015〕269 号）、《燃煤锅炉节能环保综合提升工程实施方案》（发改环资〔2014〕2451 号）等文件，对主要用能设备、电机、变压器、锅炉等提出了相应淘汰要求，硫酸钾行业涉及设备不仅有硫酸钾装置、循环水装置、污水处理装置等专用设备，又有办公设备、工业锅炉（如果有自备锅炉）、离心泵、压缩机、电机、包装机械、行车等通用设备，静设备、动设备众多，设备耗能巨大，更需要密切关注设备运行情况，对设备进行规范管理，按要求对设备进行更新换代，维持设备的经济运行，在条件允许的情况下采用消耗低的设备。由于曼海姆法硫酸

钾生产反应须在高温强酸下进行，专用设备易被腐蚀，因此增加了防腐要求。

硫酸钾工厂有压力容器、压力管道、行车等特种设备，对特种设备的管理、使用要符合《中华人民共和国特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》等法律法规，保障人身、财产安全。

根据国家《中国制造 2025》中对智能工厂建设的鼓励和支持，将智能工厂建设作为加分项，鼓励硫酸钾行业的智能化发展。

## 6、计量

根据国家《用能单位能源计量器具配备和管理通则》及《化工企业能源计量器具配备和管理要求》等标准，结合硫酸钾行业现状，对企业计量设施，尤其是能源计量及其管理提出要求。水耗、汽耗、电耗是硫酸钾行业重点关注的耗能数据，应该要做到自动采集，以便及时发现消耗异常，及时进行优化调整，同时也为优化方向提供数据支持，其他能耗计量数据的自动采集作为可选项。

### （三）管理体系要求（权重 15%）

结合《绿色工厂评价要求》（工信厅节函[2016]586 号附件 1）及行业特点，规定了硫酸钾工厂应运行质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系共四个管理体系要求，并将通过第三方认证作为可选项，以便鼓励企业持续优化管理机制。

绿色工厂应该是不仅关注自身经济利益，更要把社会、国家、人民大众的利益放在肩上的工厂，有这样理念的工厂才能向着与社会和环境更加和谐的方向持续发展，因此标准鼓励企业承诺并实施责任关怀，开展公益活动。

### （四）能源与资源投入（权重 15%）

能源与资源投入与国家绿色工厂通则保持一致，同时体现硫酸钾行业特色。硫酸钾工厂离不开燃料（煤炭或天然气），其中天然气属于低碳清洁能源，但受资源、工艺、成本等多方面因素影响，短时间内用天然气全部取代煤炭显然是行不通的。在这种情况下，硫酸钾工厂除了要对设备进行更新淘汰，选择节能型设备，维护设备经济运行之外，更多的是需要优化用能结构，进行节能改造，加强现场资源、能源管理，提高原料利用率，充分合理利用工厂的余热和废弃物。

采购参考了《绿色工厂评价通则》的要求，与之保持一致。

### （五）生产过程及产品要求（权重 10%）

多数硫酸钾工厂均会定期进行能量平衡和物料平衡的计算，以便监控工厂是否在较优条件下运行，寻找节能控制点，标准对此提出要求。硫酸钾工厂是高耗能基础化工行业，设备要在高温高压条件下运行，原料浓硫酸又是危险化学品，生产过程需要严格控制与管理，以保证生产安全和资源充分利用，标准提出采用 DCS(分布式计算机控制系统)的要求，以便对生产系统进行良好的控制和保护。同时，应该开展安全生产标准化工作，保障工厂安全。

硫酸钾是肥料中重要的一员，2019 年国家强制标准 GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》发布，对肥料中的重金属等物质含量进行了强制限量要求，这对规范市场、保护

土壤健康、作物健康、人类健康将起到重要作用。根据标准政策来看，国家鼓励企业制定企业标准以不断提高产品质量和功能，故而标准对产品的质量保证提出了要求。在产品设计中引入生态设计理念和绿色产品设计理念，将对减少污染物排放、提高肥料利用率、保护生态环境起到重要的作用。在全球大力呼吁减少温室气体排放的背景下，作为绿色工厂，更要关注产品的碳足迹，并积极采取措施减少碳排放，但因目前无适用于硫酸钾产品的碳足迹核算标准，故将此项作为可选项，以鼓励行业积极开展碳足迹核算或核查相关工作。

#### （六）环境要求（权重 10%）

硫酸钾行业在生产过程中会产生大气污染物、水污染物、固体废物、噪声、温室气体等，如果不对排放进行严格管控，将会对环境造成巨大影响，因此设置了多项二级指标。目前实施的现行标准有《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）等国家标准，也有部分省市发布了污染物排放的地方标准，这些标准均对污染物排放做出了要求，工厂不仅要满足这些标准要求，也要满足排污许可的要求。本指标参考绿色工厂评价通则要求对各个二级指标提出了要求。

2018 年 6 月，国务院发布了关于全面加强生态环境保护，坚决打好污染防治攻坚战的意见，提出了生态环境保护、环境风险管理和土壤污染防治的指导思想。2019 年 1 月 1 日，《中华人民共和国土壤污染防治法》实施，为土壤污染防治提供了法律依据。硫酸钾行业要想创建绿色工厂，这些工作是必须要考虑到的，标准对此设置了要求并作为必选项。

#### （七）绩效要求（权重 30%）

此一级指标中下设用地集约化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化共 4 项二级指标，均为定量指标，数据的确定主要参考《工业项目建设用地控制指标》、《硫酸钾单位产品能源消耗限额》（GB 29439）和编制组对不同工艺硫酸钾生产厂家的调研数据。

##### 1、用地集约化

GB/T 36132《绿色工厂评价通则》用地集约化指标包括容积率、建筑密度和单位用地面积产能，在国土资发[2008]24 号《工业项目建设用地控制指标》中，对容积率、建筑系数均有明确要求，故参考此文件确定标准的绩效指标值。对于硫酸钾行业的单位用地面积产值，因暂无现行的标准限值，各地方实际单位用地面积产值亦不一样，故限定高于地方平均实际单位用地面积产值且满足行业平均值即可。参考国家绿色工厂评价要求，结合硫酸钾行业大部分企业均已建厂多年，建构筑物不会有较大改动，且工厂存在危险化学品，工作环境中存在安全风险的现实情况，只将单位用地面积产值增加了可选项。

##### 2、生产洁净化

生产洁净化指标主要是单位产品主要大气污染物排放量。根据市场调研，水盐体系法硫酸钾工厂废水主要是老卤和生活污水，老卤全部返回盐田，生活污水经处理后回用至生产；固体产物主要有钠盐及浮选尾盐，这些作为资源不纳入固废管理，因此均不计入污染物指标；废气主要是颗粒物、氮氧化物及二氧化硫。曼海姆法硫酸钾工厂生产废水循环使用，生活污

水经处理也回至生产；废气主要是颗粒物、氯化氢、氮氧化物及二氧化硫，硫氨法硫酸钾工厂废气主要是颗粒物、氯化氢、氨气、氮氧化物及二氧化硫。

参考调研数据确定洁净化指标数值，确定依据是将 50%企业能达到的水平定为基准值，将 20%企业能达到的水平定为先进值，将 5%左右企业能达到的水平定为领先值。

### 3、废物资源化

通过对国内硫酸钾厂家不同工艺原材料消耗数据调研结果分析，各工艺原材料消耗量受物料质量影响较大，经标准起草小组及行业专家建议，按照平均水平确定原材料消耗限值。

固体废物直接废弃对环境和能源都会造成较大影响，应对其进行处置，处置处理率为 100%。

以目前的工艺情况，硫酸钾工厂生产废水直接进入系统循环使用，生活废水经处理后，也进入循环系统，因此废水回用率为 100%。

### 4、能源低碳化

依据 GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》，将单位产品综合能耗和单位产品碳排放量作为能源低碳化指标。

参考 GB 29439-2012 的综合能耗限额，结合厂家调研数据，将 50%企业能达到的水平定为基准值，将 20%企业能达到的水平定为先进值，将 5%左右企业能达到的水平定为领先值。依据厂家调研数据，确定了单位产品碳排放量基准值、先进值和领先值。

## 五、采标情况

### （一）采用国际标准或国外先进标准的情况

无

### （二）引用标准情况

#### 1、在本标准编写过程中，主要引用了以下标准：

GB 3095 环境空气质量标准

GB 3836.1 爆炸性环境 第一部分：设备 通用要求

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB 13223 火电厂大气污染物排放标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则

GB 14554 恶臭污染排放标准

GB/T 15587 工业企业能源管理则

GB 16297 大气污染物综合排放标准



GB/T 16716.1 包装与包装废弃物第1部分：处理和利用通则  
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准  
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准  
GB 18598 危险废物填埋污染控制标准  
GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准  
GB 18613 电动机能效限定值及能效等级  
GB/T 19001 质量管理体系 要求  
GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求  
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南  
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南  
GB/T 24256 产品生态设计通则  
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则  
GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则  
GB/T 29304 爆炸危险场所防爆安全导则  
GB 29439 硫酸钾单位产品能源消耗限额  
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则  
GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业  
GB/T 32161 生态设计产品评价通则  
GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则  
GB/T 36132 绿色工厂评价通则  
GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求  
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南  
GB 50034 建筑照明设计标准  
HG/T 4184 责任关怀实施准则  
JB/T 6750 厂用防爆照明开关

2、参考了国内外有关法规标准：

《关于发布和实施<工业项目建设用地控制指标>的通知》(国土资发[2008]24号)

《绿色工厂评价要求》(工信厅节函[2016]586号)

## 六、主要试验验证情况和预期达到的效果

本标准在硫酸钾生产中满足产品质量、生产成本、生产效率的基础上，通过采集和分析硫酸钾生产企业或生产装置的系统设计、装置运行、产品生产、能源资源利用、污染物排放等过程中的信息资料，确定生产企业或生产装置现有状况，尽可能减少资源消耗，降低生产过程中的生态环境影响及人体健康与安全风险，实现“用地集约化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的协调优化。

## 七、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准是在我国节能法律、法规、政策及相关国家标准的要求下，结合化工企业的行业特点，规定了硫酸钾行业绿色工厂评价活动，包括基本要求、基础设施要求、管理体系要求、能源与资源投入、生产过程与产品要求、环境与绩效要求等，是各项法律法规、标准的集合，与现行法律、法规、政策具有很好的协调性。

## 八、贯彻标准的要求和措施建议

在硫酸钾生产企业及绿色工厂评价企业进行本标准的宣贯。

## 九、废止现行行业标准的建议

无

## 十、重要内容的解释和其他应予以说明的事项

关于标准设置绿色工厂评价程序：

根据绿色制造标准体系建设指南（工信部联节〔2016〕304号）的要求，国家对绿色制造标准体系细分为综合基础、绿色产品、绿色工厂、绿色企业、绿色园区、绿色供应链及绿色评价与服务七大子体系。

由于本标准立项时尚未有此标准体系出台，为了保证绿色工厂评审的完整性在标准立项时设置了绿色工厂评价程序。