

2671 炸药及火工产品制造行业系数手册

1.适用范围

本手册仅用于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 2671 炸药及火工产品制造行业使用产污系数法核算工业污染物产生量和排放量的工业企业。

利用本手册进行产排污核算得出的污染物产生量与排放量仅代表了特定行业、工艺、产品、原料在正常工况下污染物产生与排放的一般规律。

工业炸药产品：废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、石油类。

工业火工产品：废水指标包括：工业废水量、化学需氧量、石油类。

工业炸药产品和工业火工产品：固体废物是指地面清扫和沉淀池清理等收集的废药、生产线废弃的原材料包装物等固体废物。固体废物对照《国家危险废物名录》，属于爆炸性废物（HW15）。由生产企业按相关规定自行安全销毁。

2.注意事项

2.1 多种生产工艺或多类产品企业的产排污核算

废水、化学需氧量、石油类：污染物产生量与产品产量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

废水、化学需氧量、石油类：污染物产生量与原料用量有关，根据不同核算环节计算产污量后，再根据企业末端治理设施和运行情况计算各污染物的排污量。

企业某污染物指标的产生量、排放量为各核算环节产生量、排放量之和。

在企业实际排放量计算过程中，如果存在废水回用的情况，需要在利用产排污核算公式的基础上扣除废水回用的部分。公式如下：

$$\text{实际排放量} = \text{计算排放量} \times (1 - \text{废水回用率})$$

2.2 采用多种废气治理设施组合处理企业的排污量核算

企业采用多种废气治理设施组合处理的排污量核算：在排污量计算选择末端治理技术时，若没有对应的组合治理技术，以主要治理技术为准。

2.3 系数表中未涉及的产污系数及末端治理技术平均去除效率

粉状乳化、乳化粒状铵油、含退役火药含水炸药、震源药柱（胶状乳化装填）的生产过程中，如果包含乳化工艺，废水指标可参考2671 炸药及火工产品制造行业乳化炸药产品的系数手册。

现场混装乳化炸药配置的基质地面站产排污量视同乳化炸药。

现场混装乳化炸药、现场混装铵油炸药、现场混装重铵油炸药的混装现场，均不产生危险废物、废水和废气，产污系数为“零”。

粘性炸药的生产过程中，如果包含冷混工艺，废水指标可参考2671 炸药及火工产品制造行业多孔粒状铵油炸药产品的系数手册。

聚能切割弹、复合射孔器、高压气体压裂弹、爆炸加工器材的生产过程中，如果包含装药、压制工艺，废水指标可参考 2671 炸药及火工产品制造行业石油射孔弹产品的系数手册。

起爆具的生产过程中，如果包含熔化、注装工艺，废水指标可参考 2671 炸药及火工产品制造行业起爆具产品的系数手册。

电雷管、导爆管雷管、电子雷管等的生产过程中，如果包含装填、压制、装配工艺，废水指标可参考 2671 炸药及火工产品制造行业工业雷管产品的系数手册。

切割索、塑料导爆管的生产过程中，如果包含缠绕、挤塑工艺，废水指标可参考 2671 炸药及火工产品制造行业工业导爆索产品的系数手册。

其他特殊用途点火具、其它点火器材的生产过程中，如果包含装填、装配工艺，废水指标可参考 2671 炸药及火工产品制造行业安全气囊点火具产品的系数手册。

民爆行业的《民用爆炸物品品名表》是 2006 年原国防科工委和公安部制订下发的。随着科技的不断进步发展和对环境、生产本质安全性要求的越来越严格。有相当一部分产品已停产或几乎停产，主要有硝化甘油炸药、铵梯类炸药、所有轮碾工艺的粉状铵油类炸药、工业火雷管和工业导火索；另外，民爆行业使用的原材料一般为化肥企业生产，如硝酸铵、硝酸钠等无机盐，或军工企业生产，如梯恩梯 (TNT)/2, 4, 6-三硝基甲苯、黑索今(RDX)/环三亚甲基三硝胺、太安 (PETN)/季戊四醇四硝酸酯、奥克托今 (HMX)、黑火药、民用推进

剂等。上述产品和原材料不列入此次普查范围内，系数表中未涉及其产污系数和排污量等。特此说明。

2.4 其他需要说明的问题

由于不同企业工业废气量与废水量差异较大，本手册所提供的工业废水量、工业废气量系数仅供参考。

为体现相同产污水平条件下，采用相同环保治理设施的不同企业对同一污染物去除效果的差异，引入末端治理设施实际运行率（ k ）对污染治理技术的实际去除率进行修正。 k 值反映的是污染治理设施运行的状态，越稳定运行， k 值越高；在取值上，若定义连续稳定运行的理想状态为 1，则 k 取值在 0-1 之间。

本手册给出本行业的 k 计算公式仅供参考，使用时，可根据 k 值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

（1）产品产量的确定

工业炸药：生产线生产能力按上级部门批复的许可量进行设计和建设，目前炸药生产能力可达到许可能力的 80% 左右，因行业的特殊性，生产线是严禁超产的，产品产量的确定一般是以销定产，最大达到 100%。

工业火工品：生产线生产能力按上级部门批复的许可量进行设计和建设，目前雷管生产能力只有许可能力的 30% 以下，产品产量的确定一般是以销定产，最大不足 60%。

炸药制品及其它产品：

炸药制品产品震源药柱、起爆具、石油射孔弹等实际生产量均达不到许可产能，产量以销定产，最低的实际产量不足许可产能的 30%；火工品类安全气囊用点火具及其他特殊用途点火具、其它点火器材产量均由市场而定，基本情况也是许可产能大于实际产量。

(2) 末端治理技术平均去除效率是指在正常运行条件下，末端处理技术对所处理的污染物具有的治理能力或去除水平。

民爆行业生产废水（清洗废水）常用的末端治理技术主要有隔油沉淀和生物曝气氧化法处理，个别单位也采用活性炭吸附法处理，水质达标后排放或回用。

经多年运行考核和现场调查，隔油沉淀法处理民爆企业的清洗废水，其化学需氧量和石油类的去除效率一般为 40%-70%；生物氧化法的去除效率通常为 60%-95%，微电解+芬顿+臭氧+过滤法（化学法）的处理效率通常为 50%-90%。且在同样的处理工艺方法中，污染物去除效率高与进水水质浓度大小有直接关系。由于民爆企业废水水量小，废水中化学需氧量和石油类浓度低，有的甚至低于排放浓度限值，经简单处理就可以实现达标排放，所以，企业废水处理的实际处理效率远远小于末端处理技术所具备的正常处理效率水平，属于低负荷和低效率运行。对这种情况，本研究未采用企业个体治理效率平均值，而是采用末端治理技术的一般处理效率，确定行业废水末端治理技术的平均治理效率。详见表 2-1。

表 1 末端治理技术平均去除效果表

序号	末端治理技术	平均去除效率
1	物理法	60%
2	化学法	80%
3	生化法	90%

(3) 本手册所提供的工业废水量、工业废气量、危险废物系数仅供校核参考，不作为企业填报依据。

3. 污染物排放量核算方法

3.1 计算污染物产生量

(1) 根据产品、原料、污染物产生的主导生产工艺、企业规模(生产产能)这一个组合查找和确定所对应的某一个污染物的产污系数。

(2) 根据该污染物的产污系数计量单位：单位产品产量或单位原料用量，获取企业实际产品产量或原料用量。

例如某组合内化学需氧量的产污系数单位为：千克/吨-产品，则计算产生量时需要获取企业实际产品产量。如果产污系数单位为：千克/吨-原料，则计算产生量时需要获取企业原料实际消耗量。

(3) 污染物产生量按以下公式进行计算：

污染物产生量=污染物对应的产污系数×产品产量

$$G_{产i} = P_{产} \times M$$

其中，

$G_{产i}$ ：某污染物的平均产生量；

$P_{产}$ ：某污染物对应的产污系数；

M ：产品总量。

3.2 计算生产线污染物去除量

(1) 根据企业对某一污染物所采用的治理技术查找和选择相应的治理技术平均去除效率;

(2) 根据企业所填报的末端治理设施实际运行率参数及其计算公式得出该企业某一污染物的末端治理设施实际运行率 (k 值)。

(3) 利用污染物去除量计算公式 (如下) 进行计算:

污染物去除量=污染物产生量 × 污染物去除率 = 污染物产生量 × 末端治理技术平均去除效率 × 末端治理设施实际运行率

$$R_{\text{减}i} = G_{\text{产}i} \times \eta_T \times k_T$$

其中,

$R_{\text{减}i}$: 某污染物的去除量;

η_T : 某污染物采用的末端治理技术平均去除效率;

k_T : 某污染物采用的末端治理设施实际运行率。

3.3 计算生产线污染物排放量

污染物排放量=污染物产生量 - 污染物去除量

=污染物对应的产污系数 × 产品产量

- 污染物产生量 × 末端治理技术平均去除效率

× 末端治理设施实际运行率

3.4 计算企业污染物排放量

同一企业某污染物全年的污染物产生 (排放) 总量为企业同年实际生产的全部工艺、产品、原料、规模污染物产生 (排放) 量之和。

$$E_{\text{排}} = G_{\text{产}} - R_{\text{减}} = \sum (G_{\text{产}} - R_{\text{减}})$$

$$= \sum [P_{\text{产}} \times M (1 - \eta_T \times k_T)]$$

4. 污染物排放量核算案例

某企业主要从事乳化炸药生产。该企业以硝酸铵、硝酸钠、复合油相为主要原料，生产工艺采用乳化，年产量（生产规模）11000 吨。该企业涉及的主要污染物为化学需氧量、石油类。以化学需氧量为例说明排放量计算过程。

该企业基本信息如下：

表 2 某乳化炸药企业基本信息

	名称	数量
产品及产量	乳化炸药	11000 吨/年
工艺	乳化	-
规模（产能）	1.1 万吨/年	
污染治理设施	生物接触氧化法	
末端治理设施 实际运行率	污水处理设施运行时间	4000 小时
	正产生产时间	4000 小时

（1）化学需氧量产生量计算

① 查找产污系数及其计量单位

根据企业基本信息，查找本手册主要产品为：乳化炸药，主要原料为：硝酸铵、硝酸钠和复合油相，主要工艺为：乳化的组合中化学需氧量的产污系数为 10.4，单位为克/吨-产品。

② 获取企业产品产量

该企业实际情况为：该企业主要产品乳化炸药 2017 年产量为 11000 吨。

③计算化学需氧量产生量

由于查询到的组合中，化学需氧量产污系数的单位为克/吨-产品，因此在核算产生量时需获取产品产量。

$$\begin{aligned} & \text{化学需氧量产生量} \\ &= \text{化学需氧量产污系数} \times \text{产品（乳化炸药）产量} \\ &= 10.4 \text{ 克/吨} \times 11000 \text{ 吨} \\ &= 114400 \text{ 克} \\ &= 114.4 \text{ 千克} \end{aligned}$$

（2）化学需氧量去除量计算

①查找末端治理技术平均去除效率

由于该企业化学需氧量治理技术采用生物接触氧化法，生物接触氧化法的末端治理技术平均去除效率按 90% 计算。

②计算末端治理技术实际运行率

根据产污系数组合查询结果，该组合中化学需氧量对应的末端治理设施实际运行率计算公式为：

k （设施运行率）= 设施实际处理的排污总量/环保设施应该处理的排污总量

该企业 2017 年环保设施实际处理的废水量 642.5 吨/年，环保设施应该处理的废水量 642.5 吨/年。

则，该企业的环保设施运行率为： $k = \frac{642.5 \text{ (吨/年)}}{642.5 \text{ (吨/年)}} = 1$

③计算化学需氧量去除量：

化学需氧量去除量=污染物产生量 × 治理技术平均去除效率
× 治理设施实际运行率

$$=114.4 \text{ 千克} \times 90\% \times 1 = 103.0 \text{ 千克}$$

(3) 化学需氧量排放量计算

化学需氧量排放量（克）=污染物产生量 - 污染物去除量

$$= 114.4 \text{ 千克} - 103.0 \text{ 千克} = 11.4 \text{ 千克}$$

5.系数表

2671 炸药及火工产品制造行业系数表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式*1
/	乳化炸药	硝酸铵、硝酸钠、复合蜡	乳化	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.332	/	0	k =治理设施实际处理污染物总量 (公斤) /应该处理污染物总量 (公斤)
						化学需氧量	克/吨-产品	10.4	物理法	60	
									生化法	90	
						石油类	克/吨-产品	0.161	物理法	60	
					生化法				90		
					废固	爆炸性废物	千克/吨产品	1.263	自行安全 销毁	100	

注：乳化炸药包含胶状乳化、粉状乳化、乳化粒状铵油、含退役火药含水炸药、震源药柱（胶状乳化装填）。

*1: 该公式仅供参考，使用时，可根据 K 值定义，选取更适合企业实际情况的表达方式。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 1）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式	
/	膨化 硝铵 炸药	硝酸 铵、硝 酸钠、 复合 蜡	膨 化、 造 粒、 干 燥	所有 规模	废水	工业废水量	立方米/ 吨-产品	0.245	/	0	k =治理设施实际处 理污染物总量 (公 斤)/应该处理污染物 总量 (公斤)	
						化学需氧量	克/吨-产品	5.23	物理法	60		
									生化法	90		
						石油类	克/吨-产品	8.70×10^{-2}	物理法	60		
									生化法	90		
						危险废物	爆炸性废物	千克/吨产 品	1.593	自行安全 销毁		100

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 2）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式	
/	多孔粒状铵油炸药	硝酸铵、柴油	冷混	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.113	/	0	k = 治理设施实际处理污染物总量 (公斤) / 应该处理污染物总量 (公斤)	
						化学需氧量	克/吨-产品	5.17	物理法	60		
									生化法	90		
						石油类	克/吨-产品	0.152	物理法	60		
					生化法				90			
					危险废物	爆炸性废物	千克/吨产品	1.250	自行安全销毁	100		/

注：粘性炸药按此表执行。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续3）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率(%)	参考k值计算公式	
/	水胶炸药	硝酸铵、甲胺硝酸盐	溶化、胶联	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.250	/	0	k =治理设施实际处理污染物总量(公斤)/应该处理污染物总量(公斤)	
						化学需氧量	克/吨-产品	84.7	物理法	60		
									生化法	90		
						石油类	克/吨-产品	0.202	物理法	60		
									生化法	90		
						危险废物	爆炸性废物	千克/吨产品	1.605	自行安全销毁		100

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 4）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率(%)	参考 k 值计算公式
/	改性铵油	硝酸铵、硝酸钠、复合油相	溶化、造粒	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.236	/	0	k = 治理设施实际处理污染物总量(公斤) / 应该处理污染物总量(公斤)
						化学需氧量	克/吨-产品	47.2	物理法	60	
					生化法				90		
					危险废物	爆炸性废物	千克/吨产品	1.271	自行安全销毁	100	/

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 5）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式	
/	石油射孔弹	黑索金、奥托金	装药、压制	所有规模	废水	工业废水量	立方米/万发-产品	5	/	0	k =治理设施实际处理污染物总量（公斤）/应该处理污染物总量（公斤）	
						化学需氧量	克/万发-产品	1.91×10 ³	物理法	60		
									生化法	90		
						石油类	克/万发-产品	1.88×10 ³	物理法	60		
									生化法	90		
						危险废物	爆炸性废物	千克/万发产品	1.850	自行安全销毁		100

注：聚能切割弹、复合射孔器、高压气体压裂弹、爆炸加工器材参照执行。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表 (续 6)

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
/	起爆具	梯恩梯、黑索金	熔化、注装	所有规模	废水	工业废水量	立方米/吨-产品	0.396	/	0	k = 治理设施实际处理污染物总量 (公斤) / 应该处理污染物总量 (公斤)
						化学需氧量	克/吨-产品	15.7	物理法	60	
									生化法	90	
						石油类	克/吨-产品	0.190	物理法	60	
									生化法	90	
						危险废物	爆炸性废物	千克/吨产品	59.154	自行安全销毁	

注：塑装震源药柱参照执行。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 7）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考 k 值计算公式
/	工业雷管	黑索金、太安、起爆药	装填、压制、装配	所有规模	废水	工业废水量	立方米/万发-产品	0.417	/	0	k = 治理设施实际处理污染物总量 (公斤) / 应该处理污染物总量 (公斤)
						化学需氧量	克/万发-产品	2.79×10 ³	物理法	60	
									化学法	80	
									生化法	90	
					石油类	克/万发-产品	0.367	物理法	60		
								化学法	80		
								生化法	90		
危险废物	爆炸性废物	千克/万发产品	1.287	自行安全销毁	100	/					

注：电雷管、导爆管雷管、电子雷管等工业用雷管参照执行。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续 8）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率 (%)	参考k值计算公式
/	工业导爆索	太安	缠绕	所有规模	废水	工业废水量	立方米/万米-产品	0.230	/	0	k =治理设施实际处理污染物总量（公斤）/应该处理污染物总量（公斤）
						化学需氧量	克/万米-产品	7.83	物理法	60	
					生化法				90		
					危险废物	爆炸性废物	千克/万米产品	16.84	自行安全销毁	100	/

注：切割索、塑料导爆管参照执行。

2671 炸药及火工产品制造行业系数表（续9）

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物类别	污染物指标项	单位	产污系数	末端治理技术	末端治理技术平均去除效率(%)	参考k值计算公式
/	安全气囊点火具	无机盐氧化剂及还原剂	装填、装配	所有规模	废水	工业废水量	立方米/万发-产品	1.54	/	0	k =治理设施实际处理污染物总量（公斤）/应该处理污染物总量（公斤）
						化学需氧量	克/万发-产品	590	物理法	60	
					生化法				90		
					危险废物	爆炸性废物	发/万发产品	30	自行安全销毁	100	/

注：其他特殊用途点火具、其它点火器材参照执行。