

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2014 年工程建设标准规范制定修订计划的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国际标准和国外先进经验,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要技术内容是:总则,火炸药工艺节能设计,建筑及建筑热工节能设计,给水、排水系统节能设计,采暖、通风和空气调节系统节能设计,动力系统节能设计,电气系统节能设计,能源计量系统等。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国兵器工业集团公司负责日常管理工作,由中国五洲工程设计集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议,请寄送中国五洲工程设计集团有限公司(地址:北京市西城区西便门内大街 85 号,邮政编码:100053)。

本标准主编单位:中国五洲工程设计集团有限公司

本标准参编单位:西安北方惠安化学工业有限公司

甘肃银光化学工业集团有限公司

山西北方兴安化学工业有限公司

本标准主要起草人员:孙振安 孙启新 董晓鹏 蒋旭东

杨毅 邹丽 荣春玲 李广俊

席俊

本标准主要审查人员:李建军 石变琴 王建 王兆田

谷岩 李泽平 王国刚 张洪雁

徐家喜

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	火炸药工艺节能设计 .....	( 2 )
2.1	一般规定 .....	( 2 )
2.2	火炸药生产工艺 .....	( 2 )
2.3	工艺布置 .....	( 8 )
2.4	工艺主要耗能装置和设备 .....	( 8 )
3	建筑及建筑热工节能设计 .....	( 10 )
3.1	一般规定 .....	( 10 )
3.2	围护结构热工设计 .....	( 10 )
4	给水、排水系统节能设计 .....	( 12 )
4.1	一般规定 .....	( 12 )
4.2	给水系统 .....	( 12 )
4.3	循环冷却水系统 .....	( 13 )
4.4	排水及废水处理系统 .....	( 13 )
5	采暖、通风和空气调节系统节能设计 .....	( 15 )
5.1	一般规定 .....	( 15 )
5.2	采暖系统 .....	( 15 )
5.3	通风系统 .....	( 16 )
5.4	空气调节系统 .....	( 16 )
6	动力系统节能设计 .....	( 18 )
6.1	一般规定 .....	( 18 )
6.2	动力站房及系统 .....	( 18 )
6.3	动力管道及其保温、保冷 .....	( 20 )
7	电气系统节能设计 .....	( 23 )

7.1 一般规定 .....	( 23 )
7.2 供配电系统 .....	( 23 )
7.3 变压器选择 .....	( 24 )
7.4 电气设备与控制 .....	( 24 )
7.5 照明系统 .....	( 25 )
8 能源计量系统 .....	( 27 )
附录 A 火炸药工厂设计综合能耗计算方法 .....	( 28 )
附录 B 各种流体介质常用流速 .....	( 30 )
附录 C 各种能源平均低位发热值及折标准煤系数 .....	( 32 )
本标准用词说明 .....	( 34 )
引用标准名录 .....	( 35 )

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Energy saving in propellant and explosive process design .....	( 2 )
2.1	General requirements .....	( 2 )
2.2	Process of propellant and explosive production .....	( 2 )
2.3	Process layout .....	( 8 )
2.4	Main energy consumption apparatus and equipments of process .....	( 8 )
3	Energy saving in building and thermal design .....	( 10 )
3.1	General requirements .....	( 10 )
3.2	Building envelope thermal design .....	( 10 )
4	Energy saving in water supply and drainage design system .....	( 12 )
4.1	General requirements .....	( 12 )
4.2	Water supply system .....	( 12 )
4.3	Circulating cooling water system .....	( 13 )
4.4	Water drainage system and waste water treatment system .....	( 13 )
5	Energy saving in HVAC design system .....	( 15 )
5.1	General requirements .....	( 15 )
5.2	Heating system .....	( 15 )
5.3	Ventilation system .....	( 16 )
5.4	Air conditioning system .....	( 16 )
6	Energy saving in power engineering design system .....	( 18 )

6.1	General requirements	( 18 )
6.2	Power engineering station and system	( 18 )
6.3	Pipe of power engineering, and its heat insulation and cold insulation	( 20 )
7	Energy saving in electricity design system	( 23 )
7.1	General requirements	( 23 )
7.2	Power supply and distribution system	( 23 )
7.3	Selection of transformer	( 24 )
7.4	Electrical equipments and control	( 24 )
7.5	Lighting system	( 25 )
8	Metering system of energy	( 27 )
Appendix A	Calculation method of comprehensive energy consumption in design of propellant and explosive plant	( 28 )
Appendix B	Table of normally applied flow rate of various fluids	( 30 )
Appendix C	Average net calorific value and standard coal converting coefficient for various energy	( 32 )
	Explanation of wording in this standard	( 34 )
	List of quoted standards	( 35 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为降低火炸药产品的综合能耗,提高火炸药生产过程中能源利用效率,改善环境,提高设计质量,建设节能型企业,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于火炸药工厂新建、扩建和改建工程项目的节能设计。

**1.0.3** 节能设计是各专业设计内容的重要组成部分。在设计中,各专业应以本专业的设计规范、标准为基础,结合本标准规定采取有效的节能技术措施。

**1.0.4** 经有关主管部门批准、推荐,经生产实践证明行之有效的节能新工艺、新技术、新设备和新产品,应积极采用。严禁使用国家公布的淘汰产品。火炸药工厂建设项目设计应计算主要产品综合能耗。综合能耗应按本标准附录 A 的方法计算。

**1.0.5** 火炸药工厂节能设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 火炸药工艺节能设计

### 2.1 一般规定

2.1.1 火炸药生产工艺应采用先进的工艺技术,降低能耗,提高自动控制水平。

2.1.2 梯恩梯、黑索今、单基发射药、双基发射药、复合固体推进剂等火炸药工艺节能设计应符合现行国家标准《火炸药工程设计能耗指标标准》GB 50767 相关产品能耗指标规定,奥克托今的工艺节能设计应符合现行行业标准《火炸药单位产品能耗 第 11 部分:奥克托今》WJ 20028.11 的产品能耗指标规定。

2.1.3 现行生产企业或在线生产线、生产某单位产品直接能耗量应满足表 2.2.2、表 2.2.4、表 2.2.6、表 2.2.8、表 2.2.10、表 2.2.12 中三级指标的要求。新建、改扩建火炸药工厂设计项目应满足表 2.2.2、表 2.2.4、表 2.2.6、表 2.2.8、表 2.2.10、表 2.2.12 中二级指标的要求。节能先进企业或先进生产线应满足表 2.2.2、表 2.2.4、表 2.2.6、表 2.2.8、表 2.2.10、表 2.2.12 中一级指标的要求。

2.1.4 表面温度高于 50℃ 的工艺设备、管道及低温管道应进行保温。

### 2.2 火炸药生产工艺

#### I 梯恩梯生产工艺

2.2.1 梯恩梯生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.1):

2.2.2 梯恩梯单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.2 的规定。

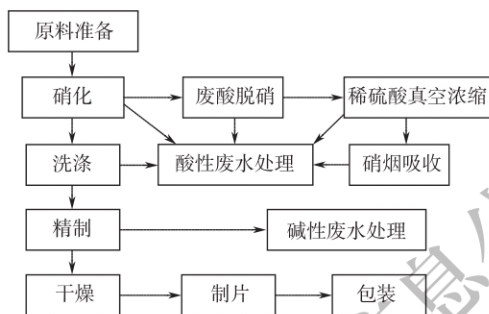


图 2.2.1 梯恩梯生产工艺流程图

表 2.2.2 梯恩梯单位产品直接能耗指标(不含废水处理、废酸处理)(tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	0.12	0.13	0.14

## II 黑索今生产工艺

2.2.3 黑索今生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.3)：

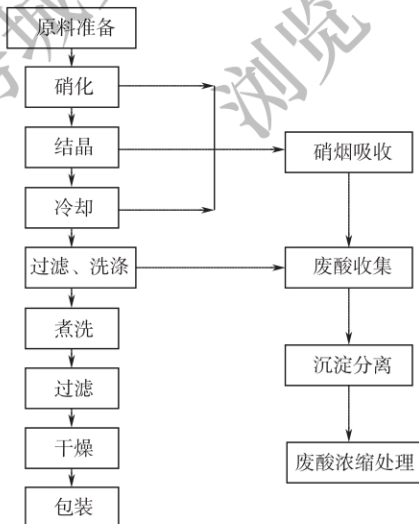


图 2.2.3 黑索今生产工艺流程图



2.2.4 黑索今单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.4 的规定。

表 2.2.4 黑索今单位产品直接能耗指标(不含废酸处理、废水处理)(tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	0.54	0.55	0.63

### III 奥克托今生产工艺

2.2.5 奥克托今生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.5)：

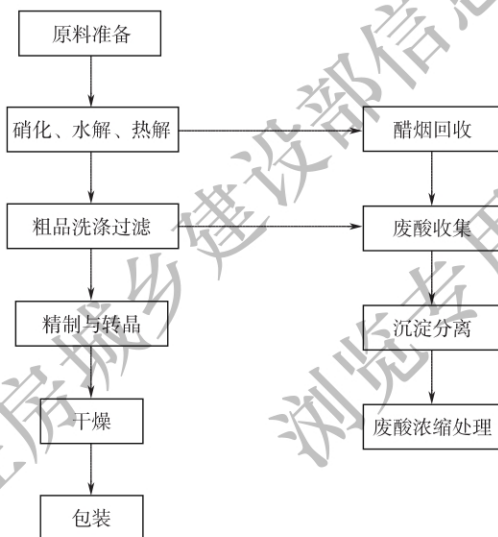


图 2.2.5 奥克托今生产工艺流程图

2.2.6 奥克托今单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.6 的规定。

表 2.2.6 奥克托今单位产品直接能耗指标(不含废水处理)(tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	13.71	14.28	14.87

### IV 单基发射药生产工艺

2.2.7 单基发射药生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.7)：

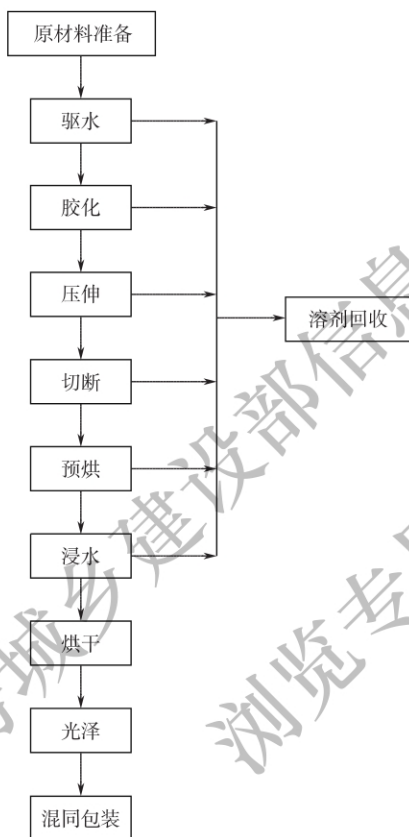


图 2.2.7 单基发射药生产工艺流程图(以粒状药为例)

2.2.8 单基发射药单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.8 的规定。

表 2.2.8 单基发射药单位产品直接能耗指标 (tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	3.20	4.00	5.50

## V 双基发射药生产工艺

2.2.9 双基发射药生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.9):

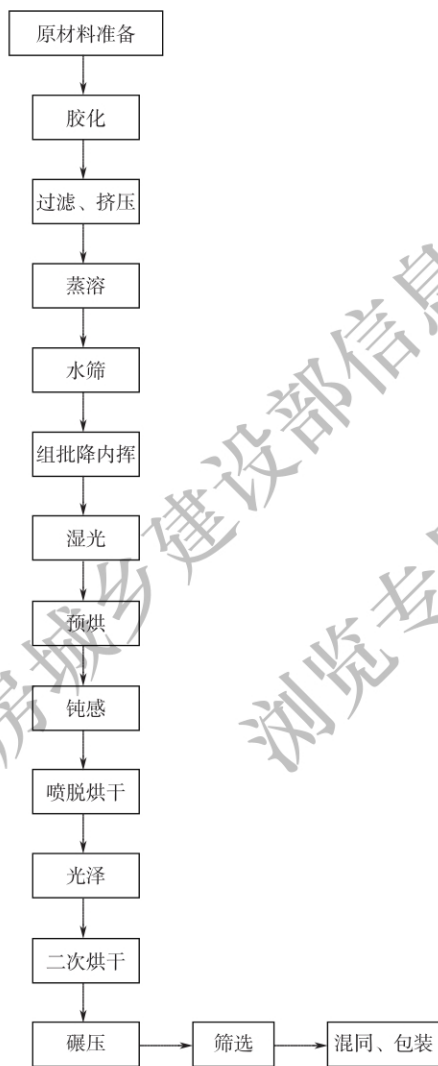


图 2.2.9 双基发射药生产工艺流程图(以双基球扁药为例)

**2.2.10** 双基发射药单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.10 的规定。

表 2.2.10 双基发射药单位产品直接能耗指标(不含废水处理)(tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	1.44	1.50	1.60

VI 复合固体推进剂生产工艺

2.2.11 复合固体推进剂生产工艺可采用下列工艺流程(图 2.2.11):

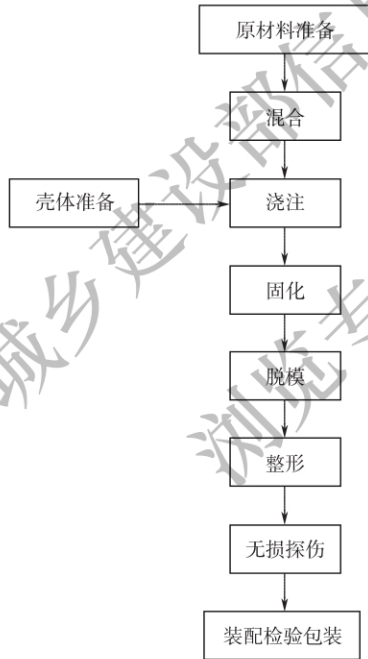


图 2.2.11 复合固体推进剂生产工艺流程图

2.2.12 复合固体推进剂单位产品直接能耗指标应符合表 2.2.12 的规定。

表 2.2.12 复合固体推进剂单位产品直接能耗指标(tce/t)

级别	一级	二级	三级
能耗指标	8.57	8.93	9.50

## 2.3 工艺布置

- 2.3.1 工艺设备布置应充分利用地势高差与阶梯式建筑完成加料或出料。
- 2.3.2 工艺布置应符合布局合理、流程顺畅的原则。
- 2.3.3 主要耗能设备应靠近各自的耗能负荷中心。

## 2.4 工艺主要耗能装置和设备

### I 梯恩梯生产

- 2.4.1 梯恩梯生产线的主要耗能设备应为一段硝化机、稀释机、提取机、二段硝化机、三段硝化机、制片机、保温热水槽、回水槽、废酸处理设备、碱性废水处理设备。
- 2.4.2 稀硫酸处理宜采用真空浓缩设备。
- 2.4.3 工艺冷却用水及冷冻机冷却用水均应采用循环水。

### II 黑索今生产

- 2.4.4 黑索今生产线的主要耗能设备应为硝化机、成熟机、结晶机、冷却机、煮洗机、真空干燥柜等设备。
- 2.4.5 稀硫酸处理宜采用真空浓缩设备。
- 2.4.6 粗品洗涤过滤用水应循环使用。
- 2.4.7 工艺冷却用水及冷冻机冷却用水均应采用循环水。

### III 奥克托今生产

- 2.4.8 奥克托今生产线的主要耗能设备应为硝解机、结晶机、真空干燥柜、热风干燥器等设备。
- 2.4.9 硝解机清洗用水、粗品洗涤过滤用水应循环使用。
- 2.4.10 工艺冷却用水应采用循环水。

### IV 单基发射药生产

- 2.4.11 单基药生产线的主要耗能设备应为预烘、烘干及溶剂回收等设备。
- 2.4.12 压伸工序宜采用油压机。

## V 双基发射药生产

- 2.4.13 双基药生产线的主要耗能设备应为驱水、压延、烘干、压伸等设备。
- 2.4.14 压伸工序保温热水宜采用模温机。
- 2.4.15 工艺用保温水应循环使用。

## VI 复合固体推进剂生产

- 2.4.16 复合固体推进剂生产线的主要耗能设备应为混合、浇注、固化等设备。
- 2.4.17 固化工序的烘干设备宜采用烘箱。
- 2.4.18 工艺用保温水应循环使用。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 3 建筑及建筑热工节能设计

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 火炸药工厂总平面布置应合理利用土地进行设计。
- 3.1.2 火炸药工厂总平面布置应结合当地气候条件,使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。建筑设计应优先考虑被动节能措施,充分利用自然采光和通风。
- 3.1.3 严寒、寒冷地区的火炸药工厂主要生产车间及辅助用房建筑物的体型系数  $S$  应符合下列规定:

- 1 建筑面积  $A$  小于或等于  $800\text{m}^2$  时,体型系数  $S$  应小于或等于 0.5;
- 2 建筑面积  $A$  大于  $800\text{m}^2$  时,体型系数  $S$  应小于或等于 0.4。

### 3.2 围护结构热工设计

- 3.2.1 围护结构热工设计应符合现行国家标准《建筑气候区划标准》GB 50178 建筑气候分区的规定。
- 3.2.2 采用普通空气调节或采暖的建筑围护结构的窗墙面积比、传热系数限值应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。
- 3.2.3 围护结构热工性能的权衡判断应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。
- 3.2.4 在满足功能要求的条件下,没有泄压要求的厂房窗墙面积比不宜大于 0.5。
- 3.2.5 严寒地区建筑的外门及寒冷地区建筑的北向外门宜设外门斗(生产有特殊要求除外),并宜采用减少冷风渗透的措施;外门

和外窗框靠墙体部位的缝隙应采用高效保温材料填充密实；其他地区建筑外门也应采取保温隔热节能措施。

**3.2.6** 采用普通空气调节或采暖的建筑外窗的气密性等级应符合现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分析及检测方法》GB/T 7106 中规定的 6 级要求。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用



## 4 给水、排水系统节能设计

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 火炸药工厂应依据一水多用、多级使用的原则,设置给水系统。
- 4.1.2 火炸药工厂的设备冷却水的重复利用率应达到 95% 以上。
- 4.1.3 各车间的总进水管及主要干管上应设置水量计量装置。
- 4.1.4 设计中采用的节水型产品及节能型产品应符合现行国家标准《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 的规定。

### 4.2 给水系统

- 4.2.1 当火炸药厂设有自备水源时,水源的选择应符合国家的水资源规划的规定。取水方案、净水工艺、设备选型应符合下列规定:
  - 1 当水源地的正常水位与用水点的高差可以满足用水要求时,给水系统应采取重力流给水系统;
  - 2 取水泵站宜采用自流进水;当条件许可时,净水装置宜就近设置在水源地附近;
  - 3 当水源的水位波动较大时,取水泵宜设置调速装置。
- 4.2.2 厂区内的生产给水系统应根据用水点不同的水量、水质、水压及水温要求,采用分质、分压供水方式,并宜一水多用。
- 4.2.3 对于新建项目且生产用水量波动比较大的用水系统,宜采用变频等调速方式的给水系统。
- 4.2.4 多个用水点的供水压力差异较大时,可根据实际情况采用分压式或局部加压的给水系统。

### 4.3 循环冷却水系统

4.3.1 火炸药工厂的冷却用水应设置循环使用系统。

4.3.2 对于连续运行的大型给水设备和冷却设备的选择应符合下列规定：

1 应根据工程建设阶段和水量变化周期，确定水泵的运行参数与水泵数量；

2 由多台水泵组成的泵组设计，应对水泵的并联运行工况进行计算、分析，确定合理的工况点；

3 应采用国家公布的节能型水泵产品；

4 管道上的阀门、止回阀等设施应选用节能型产品；

5 冷却塔风机宜采用可调速电机；

6 循环冷却水系统宜利用回水余压输入冷却塔；

7 冷却塔的进水总管宜设置旁通管。

4.3.3 设计中应提高冷却水的循环倍率，并应符合下列规定：

1 采用除盐水为补水源的闭式循环系统，其补水率不应大于1%；

2 采用开式循环冷却水系统，浓缩倍率不应小于3；

3 循环冷却水系统的旁滤装置的反洗水宜采用循环水；

4 循环冷却水系统的补水管道上应设置流量计；

5 补水管道应设置具有自动调节功能的进水阀门或阀组。

### 4.4 排水及废水处理系统

4.4.1 排水系统宜采用重力流。

4.4.2 排水系统应采用清污分流。

4.4.3 废水处理系统应充分利用余压和水位差。

4.4.4 污废水宜集中处理，并宜减少废水处理装置的数量。

4.4.5 应遵循废弃物无害化、资源化、提高污废水利用率的原则确定污废水处理工艺。

- 4.4.6 废水处理系统所采用的设备应为节能型设备。
- 4.4.7 废水处理系统应设置主要参数的监测装置,并应依据相关监测数据调整运行工况。
- 4.4.8 大型动力设备宜采用变频等调速方式运行。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 5 采暖、通风和空气调节系统节能设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 火炸药工厂暖通节能设计应包括采暖、通风和空气调节系统的节能设计。节能的主要方向是合理确定室内设计参数、优化系统设计、提高设备的自动化水平和选择高效节能的采暖、通风和空调设备。

**5.1.2** 火炸药工厂建设项目暖通专业施工图设计阶段应进行热负荷和逐项、逐时的冷负荷计算,并应核算产品生产过程中的冷、热负荷及变化。

**5.1.3** 应合理设置冷、热源和风机机房的位置,缩短冷、热水系统和风系统的输送距离。

### 5.2 采暖系统

**5.2.1** 火炸药工厂宜采用热风采暖或散热器采暖。热风采暖的热媒宜采用蒸汽,当采用热水作热媒时宜采用高温水;当采用散热器采暖时,对于散发有火炸药粉尘或爆炸性气体的建筑物,其采暖热媒应采用不高于 $90^{\circ}\text{C}$ 的热水,对于不散发火炸药粉尘或爆炸性气体的建筑物,其采暖热媒应采用不高于 $110^{\circ}\text{C}$ 的热水或压力不大于 $0.05\text{MPa}$ 的饱和蒸汽。

**5.2.2** 严寒地区或寒冷地区的生产车间,除工艺有特殊要求外,宜采用散热器采暖和热风采暖相结合的采暖方式,在非工作时间或中断使用的时段内,供暖系统应满足值班采暖要求。

**5.2.3** 集中采暖系统回水管路的分支管路上应设置水力平衡装置。管路布置应按生产过程的特点或各类房间的使用要求分路布置或分区控制,并应按分路或分区分别设置室温调控装置。

**5.2.4** 集中采暖系统应保证能分室(区)进行室温调节。系统的划分和布置应能实现分区热量计量。

**5.2.5** 新建、扩建和改建设计项目清水离心泵的能效等级应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的节能评价值。

**5.2.6** 火炸药工厂应充分考虑能源梯级利用,在满足工艺要求时,应利用各种低品位的热能形式,并应作为采暖或空调热源。

### 5.3 通风系统

**5.3.1** 火炸药生产厂房的机械通风系统,除工艺有特殊要求外,功率较大的通风机宜采用可调速电机。

**5.3.2** 消除建筑物余热、余湿的通风设计,宜采用局部排风,当局部排风达不到要求时,应辅以全面排风或采用全面排风;工艺没有特殊要求时,宜采用自然通风方式。通风系统设计时,冬季补风应有节能措施。

**5.3.3** 新建、扩建和改建设计项目风机的能效等级应符合现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761规定的节能评价值。

### 5.4 空气调节系统

**5.4.1** 选择空气调节系统时,应根据建筑物的用途、规模、使用特点、负荷变化及参数要求、所在地气象条件、能源使用条件和特点等,通过经济技术比较确定。

**5.4.2** 火炸药工厂厂房的空气调节系统的节能措施应符合下列规定:

1 散发燃烧、爆炸危险性粉尘、气体的危险性建筑物的空气调节系统应采用直流式,空气调节机组的出口应装止回阀;

2 直流式空调系统不应与允许利用回风的空气调节系统合用同一系统;

3 定风量全空气系统在可回风的条件下,宜采用能实现全新风运行的措施或可调“新风比”的措施。设置有机械排风时,对采用循环风的空气调节系统宜设置热量回收装置。

**5.4.3** 火炸药工厂恒温、恒湿空气调节系统的节能措施应符合下列规定:

1 全空气恒温、恒湿空气调节机组风机宜采用变频调速;

2 需要全年供冷的电气、电子设备机房,技术经济合理时宜采用能充分利用室外冷源的双循环机房空调等节能型空调系统。

**5.4.4** 新建、扩建和改建设计项目的多联式空调(热泵)机组、单元式空气调节机、房间空气调节器设备的能效等级应符合现行国家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454、《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576、《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3 规定的节能评价价值。

## 6 动力系统节能设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 火炸药工厂动力节能设计应包括动力站房及系统的节能设计和动力管道及其保温、保冷的节能设计。

6.1.2 动力站房及系统的节能设计应包括锅炉房、集中冷冻站、压缩空气站、自备应急柴油发电站等站房及系统的节能设计。

6.1.3 动力管道及保温、保冷的节能设计应包括输送介质为蒸汽、采暖热水、凝结水、可燃介质、低温介质等种类管道的节能设计及其保温、保冷节能设计。

### 6.2 动力站房及系统

#### I 锅炉房

6.2.1 在已建成的热电厂和规划建设热电联产集中供热项目的供热范围内,其供热条件能满足火炸药厂生产工艺要求的,不宜再建自备热电厂供热。

6.2.2 当自建锅炉房时,应根据工艺及安全生产要求,按当地环保规定和燃料供应情况,合理选择能源及节能高效锅炉等设备。

6.2.3 火炸药工厂燃煤、燃气及燃油锅炉房的位置应根据火炸药工厂特点和工艺要求进行设置。采暖锅炉房不宜设备用锅炉,供生产用汽的锅炉房或长年供热的锅炉房宜设备用锅炉。选择锅炉容量时,应采用各用汽最大(热)负荷,分别计入热损失和同时使用系数后计算确定。

6.2.4 新建、改扩建项目所采用的锅炉的能效等级应符合现行国家标准《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500 规定的节能评价价值。

6.2.5 对用蒸汽负荷变化大的工厂企业,经技术经济比较认为合理时,应选用蓄热器。

6.2.6 应根据水源水质及锅炉容量、锅炉参数,按照现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的规定合理选择锅炉给水水处理系统,以确保锅炉安全高效运行。

6.2.7 锅炉排污率应在 10% 以下。

6.2.8 锅炉鼓风机、引风机及给水泵宜采用变频等调速装置。

6.2.9 采用燃气锅炉时,锅炉烟道处宜设置烟气冷凝余热回收装置。

6.2.10 锅炉连续排污膨胀器排水的热量宜回收利用。

## II 集中冷冻站

6.2.11 根据火炸药工厂生产工艺所需用的冷量及当地能源、水源和热源的供应情况,通过技术经济比较需建立集中冷冻站时,所选用制冷机组应符合下列规定:

1 当厂区建立集中冷冻站时,宜优先选用水冷电动压缩式冷水机组;

2 在自备锅炉房供汽的厂区,当夏季锅炉运行的台数满足生产用汽后,剩余的蒸汽量能满足全厂的制冷用蒸汽,经经济技术分析合理时,宜选用溴化锂吸收式制冷机组;

3 外购蒸汽的用能单位,经济技术比较合理时,宜选用溴化锂吸收式制冷机组。

6.2.12 新建、扩改建项目所采用的水冷电动压缩式冷水机组和溴化锂吸收式制冷机组应分别符合现行国家标准《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577、《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540 规定的节能评价价值。

## III 压缩空气站

6.2.13 压缩空气站应靠近用气负荷中心。选择空气压缩机容量时,各类负荷应计入同时使用系数。

6.2.14 选用空气压缩机组应符合下列规定:

1 大、中型空气压缩机组宜选用水冷式空气压缩机组;



2 小型空气压缩机组宜采用风冷式机组；

3 长年连续运行的空气压缩机组宜设置余热回收型设备，回收的热量宜用作建筑物采暖或生活等用热。

**6.2.15** 压缩空气站备用容量的确定应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的规定。

**6.2.16** 应确定压缩空气品质要求，并应按照现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的规定选用净化、干燥装置。

**6.2.17** 新建、改扩建项目所采用的容积式空气压缩机的能效等级应符合现行国家标准《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》GB 19153 规定的节能评价价值。

#### IV 自备应急柴油发电站

**6.2.18** 根据现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，火炸药工厂设计项目属一级负荷中“特别重要的负荷”，除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源备用。

**6.2.19** 备用电源宜设自备应急柴油发电站。自备应急柴油发电站宜设在变(配)电所附近。

**6.2.20** 自备应急柴油发电站不应设冗余机组。

### 6.3 动力管道及其保温、保冷

#### I 动力管道

**6.3.1** 动力管道应包括蒸汽、热水(采暖)、凝结水、可燃介质、低温介质等管道。

**6.3.2** 蒸汽管道和热水管道的布置方式应符合下列规定：

- 1 枝状布置；
- 2 环状布置；
- 3 辐射状布置。

**6.3.3** 蒸汽管道的设计流量应取生产、采暖、通风和生活热水小时最大耗汽量之和，并应计入同时使用系数和管网热损失计算确定。

**6.3.4** 当冬季采暖用汽负荷较大且夏季空调采用电制冷时，生产

用汽和采暖用汽宜分别敷设管道供应。

**6.3.5** 蒸汽热力网管道的凝结水应回收利用,用户凝结水回水率应大于 80%。

**6.3.6** 凝结水管道的的设计流量应按蒸汽管道的设计流量乘以用户的凝结水回水率确定。

**6.3.7** 热水(采暖)管道的设计流量应符合下列规定:

1 应按用户的采暖、通风小时最大耗热量计算,不应计入同时使用系数和管道热损失。

2 当采用中央质调节时,闭式热水管道于管和支管的设计流量应按采暖通风小时最大耗热量计算;采用中央质量调节的单热源供热系统,其循环水泵应采用调速泵。

3 当热水(采暖)管道兼供生活热水热负荷时,除应满足采暖要求外,还应满足输送生活热水的需要,干管的生活热水设计流量应按生活热水小时平均耗热量计算。支管设计流量的计算应符合下列规定:

1)当生活热水用户有蓄水箱时,应按生活热水小时平均耗热量计算;

2)当生活热水用户无蓄水箱时,应按生活热水小时最大耗热量计算。

**6.3.8** 蒸汽、热水(采暖)、凝结水、可燃介质(燃油)、低温介质等动力管道应从本标准附录 B 各种流体介质常用流速表中合理选取管内介质的经济流速。

## II 保温、保冷

**6.3.9** 根据现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的规定,具有下列情况之一的管道及其附件应进行保温:

1 外表温度高于 50℃(环境温度为 25℃时)且工艺需要减少散热损失者;

2 外表温度低于或等于 50℃且工艺需要减少介质的温度降低或延迟介质凝结者;

3 工艺不要求保温的管道,当其表面温度超过  $60^{\circ}\text{C}$ ,对需要操作维护,又无法采取其他措施防止人身烫伤的部位,在距地面或工作台面  $2.1\text{m}$  高度以下及工作台面边缘与热表面的距离小于  $0.75\text{m}$  的范围内,必须设置防烫伤保温设施。

**6.3.10** 具有下列情况之一的管道及其附件应进行保冷:

1 外表面温度低于环境温度且需减少冷介质在生产和运输过程中冷损失量者;

2 需要减少冷介质在生产和运输过程中温度升高或气化者;

3 为防止常温以下、 $0^{\circ}\text{C}$  以上管道外壁表面凝露者;

4 与保冷管道相连的仪表及其附件。

**6.3.11** 保温及保冷材料应根据就地取材、施工方便的原则进行选择,并应符合下列规定:

1 保温材料在平均温度为  $70^{\circ}\text{C}$  时,其导热系数不应大于  $0.080\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;

2 用于保冷的泡沫塑料及其制品在平均温度为  $25^{\circ}\text{C}$  时,其导热系数不应大于  $0.044\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;

3 泡沫塑料制品在平均温度为  $0^{\circ}\text{C}$  时,其导热系数不应大于  $0.036\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;

4 I类泡沫玻璃制品在平均温度为  $25^{\circ}\text{C}$  时,导热系数不应大于  $0.045\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ; II类泡沫玻璃制品在平均温度为  $25^{\circ}\text{C}$  时,导热系数不应大于  $0.064\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

**6.3.12** 硬质保温制品的密度不应大于  $220\text{kg}/\text{m}^3$ ,半硬质保温制品的密度不应大于  $200\text{kg}/\text{m}^3$ ,软质保温制品的密度不应大于  $150\text{kg}/\text{m}^3$ ,用于保冷的泡沫塑料制品密度不应大于  $60\text{kg}/\text{m}^3$ ,泡沫橡塑制品密度不应大于  $95\text{kg}/\text{m}^3$ ,泡沫玻璃制品密度不应大于  $180\text{kg}/\text{m}^3$ 。

**6.3.13** 工业管道的保温及保冷厚度应根据所选定的绝热材料、介质温度、单位热损失,按计算经济厚度方法确定,或按国家现行标准图集选用保温或保冷厚度。

## 7 电气系统节能设计

### 7.1 一般规定

7.1.1 供配电系统设计应合理采用节能技术和节能设备。在扩建、改建项目中,应更换改造低效设备,实现供配电系统及用电设备的经济运行。

7.1.2 设计人员应合理选择变配电所位置、电气设备参数,应正确选择供配电线路截面及敷设路径。

7.1.3 经技术经济比较合理时,宜采用光伏发电和风能发电。在扩建、改建建筑物上增设光伏发电系统时,应对建筑物及电气设施进行核查。

### 7.2 供配电系统

7.2.1 设计人员应正确进行负荷等级划分及负荷分析,合理选择负荷统计方法,使计算结果更为准确。

7.2.2 设计人员应根据火炸药生产企业的规模、供电电源距离、电力负荷的大小、等级和地区供电条件,合理设计供电系统和选择供电电压。

7.2.3 变(配)电所位置应满足火炸药工厂相关设计规范的距离要求,并应接近负荷中心,减少变压级数,缩短供电半径。

7.2.4 对具有几个电压等级的供配电系统,应进行经济技术比较,以减少电压层次、降低变压器损耗。单台用电设备容量达到250kW或全厂变压器容量在160kV·A及以上时,宜采用10kV或以上供电电源。

7.2.5 低压配电系统中接入AC220V或AC380V单相负载时,宜使三相负荷平衡,任一相负荷不宜大于三相负荷平均值的±15%。

### 7.3 变压器选择

7.3.1 设计人员应根据计算负荷、负荷性质、生产班次条件,合理确定变压器的安装容量和台数,并应通过合理的选择和调整负荷,使变压器经济运行。

7.3.2 当采用两台变压器向一级、二级负荷供电时,变压器应同时供电,且一台变压器容量应满足全部一级、二级负荷需求,最大限度地满足变压器经济运行。同一配电系统采用两台及以上变压器的变电所,根据负荷情况,配电系统应有切换每台变压器的可能性。

7.3.3 变压器的选型应满足低损耗、新系列节能型变压器的要求。变压器的能效值应符合现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的节能评价值的要求。

7.3.4 改造项目中,高耗能旧有变压器应更换为节能型变压器。

### 7.4 电气设备及控制

7.4.1 设计中宜提高用电单位的自然功率因数。当功率因数达不到要求时,应采用并联电容器作为无功功率补偿装置。

7.4.2 大容量连续运行的电动机,或远离电源点连续运行的电动机,宜采用就地无功补偿方式。

7.4.3 电力部门计量考核点的功率因数不得低于 0.9,并应满足当地供电部门的要求。

7.4.4 公共连接点的电压波动、闪变、三相电压允许的不平衡度及高次谐波应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325、《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326、《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549、《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 的规定。当有较大冲击负荷及非线性负荷的用电设备不满足要求时,应装设滤波装置、无功补偿装置(静态或动态无功补偿装置),并宜就地设置。

**7.4.5** 根据生产工艺要求和技术经济比较,宜选用交流电动机传动。对需要调速的交流电动机和工艺对风量和水量有变化的负荷,其风机和泵类宜采用变频调速装置。

**7.4.6** 采用变频调速装置时,为降低谐波对电网和设备的影响,宜配置滤波设备。

**7.4.7** 设计人员应正确选择电动机容量,并应选用新系列节能型高效率电动机。选用中小型三相异步电动机时,额定输出功率和75%额定输出功率的效率不应低于现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613的规定。电动机正常运行时,负载率不宜低于50%。

**7.4.8** 设计人员应选用高效低耗的电气设备,严禁选用国家公布的淘汰产品。

## 7.5 照明系统

**7.5.1** 设计人员应采用适宜的高效光源,优先选用新型节能光源、采用高效灯具及节能附件。照明光源、灯具及其附属装置的选择应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定。照明灯具及其附属装置的能效等级应达到相应能效标准的节能评价价值。

**7.5.2** 设计人员应综合考虑灯具的技术性能和长期运行经济效益,选用灯具的效率应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的规定。对于改造项目,效率低于50%的灯具应予更换或改造。

**7.5.3** 对大型厂房照明,宜采取分区控制方式;辅助和生活福利设施,应设照明开关;人员短时停留的场所,宜设置节能自熄装置。

**7.5.4** 厂区道路照明应采用集中控制系统,宜采用节能自控装置。经济允许及条件许可的场所可选用太阳能照明装置。

**7.5.5** 距离较长的通道照明,其两端宜设置双控开关。隧道、通道的照明,出入口处应设置控制照明的开关。走廊、楼梯间照明宜

采用半导体发光二极管照明,并应采用节能自熄开关控制。

**7.5.6** 设计时不得使用卤钨灯和白炽灯。

**7.5.7** 照明系统功率因数不应低于 0.9。

**7.5.8** 非爆炸危险环境各房间或场所的照明功率密度值(LPD)不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值或规定的目标值。

**7.5.9** 设计时应充分利用自然采光,靠侧窗的灯列应单独控制。

## 8 能源计量系统

**8.0.1** 火炸药工厂企业能源计量器具的设置应按用能单位、主要次级用能单位和主要用能设备分级设置计量器具。计量器具的配备应符合国家现行标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 及《兵器行业能源计量器具配备与管理要求》WJ 20239 的规定。

**8.0.2** 火炸药工厂生产线使用的水、电、蒸汽、压缩空气等能源(工质)应设置全厂及车间(分厂)两级计量器具。

**8.0.3** 火炸药工厂生产线各子系统的主要耗能设备应按现行行业标准《兵器行业能源计量器具配备与管理要求》WJ 20239 的规定设置计量器具。

**8.0.4** 火炸药工厂生产线能源计量装置应满足生产线各子系统单独考核、计量的要求。

**8.0.5** 火炸药工厂生产线能源计量装置应具备能耗数据在线采集、实时监测的功能。

**8.0.6** 火炸药工厂厂内和厂外、生产和生活的用水应分别计量。外购水总管、自备水井管、生产车间(分厂)和辅助部门必须设置用水计量装置。各车间(分厂)和公用建筑生活用水应独力计量。循环冷却水系统仪表的设置应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050 的规定。



## 附录 A 火炸药工厂设计综合能耗计算方法

### A.1 一般规定

**A.1.1** 火炸药工厂设计综合能耗计算(以下简称“综合能耗计算”)应统计报告期内主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统实际消耗的各种能源和耗能工质的实物量,应按现行国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 规定的方法进行计算。

**A.1.2** 综合能耗计算不应包括基本建设能耗、生活用能;不应包括生产过程中的开工、停工、检修、事故、消防用能;不应包括运输用能及生活采暖用能;不包括回收利用的能量。

**A.1.3** 综合能耗计算应以各种能源和耗能工质的应用基平均低位发热值为基础,折算成标准煤量。煤的低发热值是 29.31MJ(7000kcal)折为 1kg 标准煤。

**A.1.4** 综合能耗计算所需的各种能源平均低位发热值及折标准煤系数应按本标准附录 C 计算。

### A.2 综合能耗计算

**A.2.1** 火炸药工厂设计综合能耗应按下式计算:

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \quad (\text{A.2.1})$$

式中: $E$ ——综合能耗(tce);

$n$ ——消耗的能源品种数;

$e_i$ ——生产过程中消耗的第  $i$  种能源实物量,实物单位;

$p_i$ ——第  $i$  种能源的折标准煤系数,按能源的当量值或等价值折算,见本标准附录 B。

**A.2.2** 应将计算出的综合能耗结果按表 A.2.2 的要求填写、汇总。



## 附录 B 各种流体介质常用流速

表 B 各种流体介质常用流速表

序号	工作介质	管道种类/管径(mm)	流速(m/s)
1	饱和蒸汽	饱和蒸汽 $DN > 200$	51~60
		饱和蒸汽 $DN = 100 \sim 200$	41~50
		饱和蒸汽 $DN < 100$	20~40
2	热水(采暖)、 热网循环水	热水管(采暖) $DN = 25 \sim 32$	0.5~0.7
		热水管(采暖) $DN = 40 \sim 50$	$\leq 1.0$
		热水管(采暖) $DN = 65 \sim 80$	$\leq 1.6$
		热水管(采暖) $DN \geq 100$	$\leq 2.0$
3	凝结水	凝结水自流回水管	$< 0.5$
		凝结水压力回水管	1.0~2.0
		凝结水余压回水管	0.5~2.0
4	可燃介质 (燃油)	燃油管	
		恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 1~2 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 1~11.5	泵吸入侧管 $\leq 1.5$
			泵压出侧管 $\leq 2.5$
		恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 2~4 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 11.5~27.7	泵吸入侧管 $\leq 1.3$
			泵压出侧管 $\leq 2.0$
		恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 4~10 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 27.7~72.5	泵吸入侧管 $\leq 1.2$
			泵压出侧管 $\leq 1.5$
恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 10~20 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 72.5~145.9	泵吸入侧管 $\leq 1.1$ 泵压出侧管 $\leq 1.2$		
恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 20~60 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 145.9~438.5	泵吸入侧管 $\leq 1.0$ 泵压出侧管 $\leq 1.1$		
恩氏黏度( $^{\circ}E$ ): 60~120 或运动黏度( $mm^2/h$ ): 438.5~877.0	泵吸入侧管 $\leq 0.8$ 泵压出侧管 $\leq 1.0$		

续表 B

序号	工作介质	管道种类/管径(mm)	流速(m/s)
5	低温介质	高压供液管	按相关规范规定选用， 推荐：1.0~1.5
		低压供液管	按相关规范规定选用， 推荐：0.8~1.0

注：燃气管道管径，根据燃气在管道中的不同运动状态及单位长度摩擦阻力损失等进行计算。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 附录 C 各种能源平均低位发热值及折标准煤系数

表 C 各种能源平均低位发热值及折标准煤系数表

能源名称		平均低位发热值	折标准煤系数	
		数量	单位	数量
原煤		20908kJ/kg(5000kcal/kg)	kgce/kg	0.7143
洗精煤		26344kJ/kg(6300kcal/kg)	kgce/kg	0.9000
其他 洗煤	洗中煤	8363kJ/kg(2000kcal/kg)	kgce/kg	0.2857
	煤泥	8363kJ/kg~12545kJ/kg (2000kcal/kg~3000kcal/kg)	kgce/kg	0.2857~ 0.4286
焦炭		28435kJ/kg(6800kcal/kg)	kgce/kg	0.9714
原油		41816kJ/kg(10000kcal/kg)	kgce/kg	1.4286
燃料油		41816kJ/kg(10000kcal/kg)	kgce/kg	1.4286
汽油		43070kJ/kg(10300kcal/kg)	kgce/kg	1.4714
煤油		43070kJ/kg(10300kcal/kg)	kgce/kg	1.4714
柴油		42652kJ/kg(10200kcal/kg)	kgce/kg	1.4571
液化石油气		50179kJ/kg(12000kcal/kg)	kgce/kg	1.7143
炼厂干气		46055kJ/kg(11000kcal/kg)	kgce/kg	1.5714
油田天然气		38931kJ/m <sup>3</sup> (9310kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	1.3300
气田天然气		35544kJ/m <sup>3</sup> (8500kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	1.2143
焦炉煤气		16726kJ/m <sup>3</sup> ~17981kJ/m <sup>3</sup> (4000kcal/m <sup>3</sup> ~4300kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.5714~ 0.6143
其他 煤气	发生炉煤气	5227kJ/m <sup>3</sup> (1250kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.1786
	重油催化裂解煤气	19235kJ/m <sup>3</sup> (4600kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.6571
	重油热裂解煤气	35544kJ/m <sup>3</sup> (8500kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	1.2143
	焦炭制气	16308kJ/m <sup>3</sup> (3900kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.5571

续表 C

能源名称		平均低位发热值	折标准煤系数	
		数量	单位	数量
其他 煤气	压力气化煤气	15054kJ/m <sup>3</sup> (3600kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.5143
	水煤气	10454kJ/m <sup>3</sup> (2500kcal/m <sup>3</sup> )	kgce/m <sup>3</sup>	0.3571
煤焦油		33453kJ/kg(8000kcal/kg)	kgce/kg	1.1429
粗苯		41816kJ/kg(10000kcal/kg)	kg	1.4286
热力(当量)		—	kgce/MJ	0.0341
			kgce/1000kcal	0.1428
电力(当量)		3596kJ/(kW·h) [860kcal/(kW·h)]	kgce/ (kW·h)	0.1229
电力(等价)		按当年火电发电标准煤耗计算	—	—
蒸汽(低压)		3763MJ/t(900Mcal/t)	kgce/kg	0.1286
压缩空气		—	kgce/m <sup>3</sup>	0.0400
二氧化碳气		—	kgce/m <sup>3</sup>	0.2143
乙炔		—	kgce/m <sup>3</sup>	8.3143
新鲜水		—	kgce/t	0.0857
循环水		—	kgce/t	0.1430
软化水		—	kgce/t	0.4857
冷冻水(+5℃)		—	kgce/h	0.0130
氢气		—	kgce/m <sup>3</sup>	2.5000
氮气		—	kgce/m <sup>3</sup>	0.2400
氧气		—	kgce/m <sup>3</sup>	0.0360

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑气候区划标准》GB 50178
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
- 《火炸药工程设计能耗指标标准》GB 50767
- 《综合能耗计算通则》GB/T 2589
- 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分析及检测方法》GB/T 7106
- 《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3
- 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
- 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543
- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613
- 《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870
- 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》GB 19153
- 《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576
- 《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577
- 《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761
- 《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762



《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052

《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》  
GB 21454

《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500

《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540

《火炸药单位产品能耗 第 11 部分:奥克托今》WJ 20028. 11

《兵器行业能源计量器具配备与管理要求》WJ 20239

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用