



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12712—2023

代替 GB/T 12712—1991

## 蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀 技术管理要求

Technical management requirements for condensate recovery and  
automatic steam traps of steam heating system

2023-09-07 发布

2024-04-01 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 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 凝结水回收的原则 .....	2
5 凝结水管道水力计算基本公式 .....	2
5.1 摩擦阻力系数计算 .....	2
5.2 比压降计算 .....	2
6 凝结水回收系统技术要求 .....	2
6.1 系统划分 .....	2
6.2 系统选择与确定 .....	3
6.3 系统应用技术条件 .....	3
6.4 系统其他技术要求 .....	5
7 蒸汽疏水阀技术要求 .....	6
7.1 分类 .....	6
7.2 设置 .....	6
7.3 选型原则 .....	6
7.4 参数确定 .....	6
7.5 安装 .....	7
8 管理与评价要求 .....	8
8.1 制度与人员 .....	8
8.2 运行与监测 .....	8
8.3 维护、保养与检修 .....	9
8.4 评价 .....	9
附录 A (资料性) 蒸汽疏水阀选用安全率推荐值 .....	10
附录 B (资料性) 蒸汽疏水阀档案卡 .....	12
附录 C (资料性) 凝结水回收及使用台账 .....	13
参考文献 .....	14

## 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。

本文件代替 GB/T 12712—1991《蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求》，与 GB/T 12712—1991 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“蒸汽疏水阀配备率”“蒸汽疏水阀抽检合格率”术语和定义(见 3.2、3.3)；删除了“开式系统”“闭式系统”“计算管段含汽率”“单元疏水方式”“成组疏水方式”“蒸汽疏水阀的实际工作压力”“蒸汽疏水阀的实际工作背压”“蒸汽疏水阀的实际最高工作背压”术语和定义(见 1991 年版的 3.3、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9、3.10)；
- b) 更改了凝结水回收的原则(见第 4 章,1991 年版的第 5 章)；
- c) 更改了凝结水回收系统技术要求,增加了开式系统技术要求(见第 6 章,1991 年版的第 6 章、第 8 章)；
- d) 更改了蒸汽疏水阀技术要求,增加了蒸汽疏水阀的分类(见第 7 章,1991 年版的第 7 章、第 9 章)；
- e) 更改了管理与评价要求,增加了制度管理要求(见第 8 章,1991 年版的第 10 章、第 11 章)；
- f) 删除了附录“蒸汽疏水阀动作检测方法”(见 1991 年版的附录 A)。

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。

本文件由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出并归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、甘肃红峰机械有限责任公司、银球节能工程有限公司、大连中智精工科技有限责任公司、纽顿流体科技有限公司、弗勒梯克(广东)工程设备有限公司、中国能源建设集团天津电力建设有限公司、中石油吉林化工工程有限公司。

本文件主要起草人：梁秀英、郭玉栋、李炳城、黄英、邵贵军、陈海红、魏红、张巳男、王水源、张青年、张毅峰、代国兴。

本文件于 1991 年首次发布，本次为第一次修订。

# 蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀 技术管理要求

## 1 范围

本文件确立了蒸汽供热系统凝结水回收的原则,给出了凝结水管道水力计算基本公式,规定了凝结水回收系统及蒸汽疏水阀选择、设置、应用的技术要求和管理与评价要求。

本文件适用于公称压力不大于 PN40,介质温度不大于 350 °C 的蒸汽供热系统中凝结水疏排及回收系统的设计、安装、调试和运行管理。

## 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 150.1 压力容器 第 1 部分:通用要求
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 12247 蒸汽疏水阀 分类
- GB/T 12250 蒸汽疏水阀 术语、标志、结构长度
- GB/T 12251 蒸汽疏水阀 试验方法
- GB/T 22654 蒸汽疏水阀 技术条件
- JB/T 11170 凝结水和乏汽闭式回收水泵装置

## 3 术语和定义

GB/T 12247 和 GB/T 12250 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**比压降** **specific pressure drop**

单位长度凝结水管道的沿程阻力损失。

### 3.2

**蒸汽疏水阀配备率** **equipping rate of automatic steam traps**

蒸汽疏水阀实际的安装配备数量占凝结水回收系统应装蒸汽疏水阀数量的百分比。

### 3.3

**蒸汽疏水阀抽检合格率** **pass rate of spot-check on automatic steam traps**

抽检蒸汽疏水阀中,合格的蒸汽疏水阀台数占抽检总台数的百分比。

### 3.4

**凝结水回收率** **condensate recovery rate**

实际回收的合格凝结水质量与可被回收的凝结水质量的百分比。

注:计算周期一般为一年。

#### 4 凝结水回收的原则

- 4.1 凝结水回收认真贯彻国家能源和环保政策,总体规划远近结合,兼顾先进性、可靠性、经济性。
- 4.2 蒸汽供热系统的用汽加热设备、伴热系统和输送管道产生的凝结水,在确保系统安全运行、不降低系统热效率、不影响凝结水顺畅疏排的前提下,以水耗、热能与压力损失最小化为目标,根据实际情况合理设计凝结水回收系统并加强管理,实现高质量回收与利用。
- 4.3 对可能受污染和不受污染的凝结水分别进行回收。对于有可能被污染或确被污染的凝结水,经技术经济性分析后,确认有回收价值的设置水质处理设备并进行水质动态监测,达到用水水质要求后回收利用;确认因水质问题无法利用的高温凝结水宜充分利用其热能。
- 4.4 蒸汽供热系统中确实无法回收利用的凝结水,注意其温度和成分,采取必要措施进行相应处理,达标后排放,避免造成设施损坏或环境污染。

#### 5 凝结水管道水力计算基本公式

##### 5.1 摩擦阻力系数计算

凝结水管道的摩擦阻力系数按照公式(1)计算。

$$\lambda = 0.11 \left( \frac{K_d}{D_n} \right)^{0.25} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\lambda$  ——摩擦阻力系数;
- $K_d$  ——管壁等值粗糙度,单位为毫米(mm);
- $D_n$  ——管道内径,单位为毫米(mm)。

##### 5.2 比压降计算

凝结水管道的比压降按照公式(2)计算。

$$\Delta h = 6.254 \times 10^{13} \times \frac{\lambda}{\rho} \times \frac{G^2}{D_n^5} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $\Delta h$  ——比压降,单位为帕斯卡每米(Pa/m);
  - $\rho$  ——凝结水的密度,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>);
  - $G$  ——凝结水计算流量,单位为吨每小时(t/h)。
- 凝结水的密度按实际取值。

#### 6 凝结水回收系统技术要求

##### 6.1 系统划分

凝结水回收系统按照不同的属性可以划分为不同的类别。

- a) 按照回收的凝结水是否与大气相通,可分为:
  - 1) 开式系统,凝结水与大气接触;
  - 2) 闭式系统,凝结水与大气不接触。
- b) 按照回收动力,可分为:

- 1) 重力回收系统,利用凝结水位能为动力;
- 2) 背压回收系统,利用蒸汽疏水阀背压为动力;
- 3) 加压回收系统,利用水泵或其他加压设施为外部动力源对凝结水强制进行回收。

## 6.2 系统选择与确定

6.2.1 在设计凝结水回收系统时,应根据实际情况因地制宜,采用适宜的回收管路与回收动力组合方式。开式重力回收系统仅适用于凝结水箱位置较低的小型蒸汽系统,若无条件限制宜优先考虑采用闭式系统。

6.2.2 凝结水回收系统的确定依据包括:

- a) 使用蒸汽的工艺流程、用汽参数以及用汽设备对疏水的特殊要求,例如是否需要排饱和水、是否需要及时排出不凝结性气体等;
- b) 凝结水的流量、温度、压力、含油量、含铁量、电导率等参数以及送出和利用方式等条件;
- c) 凝结水疏水点的分布、疏水点与回水总水箱的位置关系、回水管路阻力、现场动力源配置情况以及现场防爆要求等;
- d) 各疏水点的蒸汽疏水阀型式、最高允许背压、最大排量、运行压力、温度、水质等;
- e) 锅炉房等热源条件、区域冷热源等公用工程的需求及余热利用可行性;
- f) 总平面图、加热工艺系统图、蒸汽疏水阀点位图、地形图、立面图等设计条件;
- g) 设计运行环境及投资预算。

## 6.3 系统应用技术条件

### 6.3.1 开式系统

采用开式系统应符合下列要求:

- a) 设置蒸汽凝结水冷却器或二次蒸汽凝结器,将高温凝结水的温度在到达水箱之前降到 100 °C 以下;
- b) 凝结水箱设置减少空气中氧气向凝结水中扩散的装置。

### 6.3.2 闭式系统

采用闭式系统应符合下列要求:

- a) 凝结水的自重、背压、外加动力能克服回水管道的阻力和回水总水箱中的介质压力,同时形成压差保证凝结水的流速;
- b) 如无加压装置,二次蒸发箱排水处的压头能克服管道系统的阻力、高度差(提升为正、下降为负)及凝结水箱中的压力;
- c) 凝结水管道配管设计管径时,考虑蒸汽疏水阀排出的饱和凝结水因降压产生的闪蒸汽所占管道体积;
- d) 不同压力的凝结水汇集到总管时,使用混流器防止管道水锤;
- e) 凝结水箱为闭式承压水箱,其建造符合 GB/T 150.1 相关规定。

### 6.3.3 重力回收系统

6.3.3.1 采用重力回收系统时,凝结水排出点(通大气)与凝结水箱入口之间的高度差所形成的压差应大于管道系统阻力与凝结水箱的压力之和。

6.3.3.2 重力回收系统的管道允许比压降按照公式(3)计算。

$$\Delta h_a = \frac{g \cdot \rho \cdot \Delta Z_1 - P_3}{L + L_d} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta h_a$  ——允许比压降，单位为帕斯卡每米(Pa/m)；

$g$  ——重力加速度，单位为米每二次方秒(m/s<sup>2</sup>)；

$\Delta Z_1$  ——蒸汽疏水阀的排水点或二次蒸发箱出口处与凝结水箱入口处的高度差，单位为米(m)；

$P_3$  ——凝结水箱的压力，单位为帕斯卡(Pa)；

$L$  ——管段总长度，单位为米(m)；

$L_d$  ——管段局部阻力当量长度，单位为米(m)。

重力加速度一般取 9.8 m/s<sup>2</sup>。

6.3.3.3 计算重力回收系统的凝结水管道水力时， $K_d$  一般取 1.0 mm。

### 6.3.4 背压回收系统

6.3.4.1 采用背压回收系统时，蒸汽疏水阀的工作背压应小于设计给定的最高工作背压，且在此工作背压下，蒸汽疏水阀的排量应满足系统的排量要求。

当个别蒸汽疏水阀的工作背压高于其最高工作背压时，可局部采用加压回收方式。

6.3.4.2 背压回收系统的管道允许比压降按照公式(4)计算，最大不应超过 100 Pa/m。

$$\Delta h_a = \frac{P_1 - P_2 + g \cdot \rho_n \cdot \Delta Z_2}{L + L_d} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$P_1$  ——计算管段起点的压力，单位为帕斯卡(Pa)；

$P_2$  ——计算管段终点的压力，单位为帕斯卡(Pa)；

$\rho_n$  ——汽水混合物的密度，单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>)；

$\Delta Z_2$  ——计算管段凝结水管道高度差，单位为米(m)。

计算管段凝结水管道高度差以计算基准面为准，向上抬高取负值，向下取正值。

其中汽水混合物的密度  $\rho_n$  按照公式(5)计算。

$$\rho_n = \frac{1}{V} = \frac{1}{(1 - \chi)V_s + \chi \cdot V_z} \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$V$  ——计算管段汽水混合物的平均比容，单位为立方米每千克(m<sup>3</sup>/kg)；

$\chi$  ——计算管段汽水混合物的质量含汽率；

$V_s$  ——计算管段平均压力下凝结水的比容，单位为立方米每千克(m<sup>3</sup>/kg)；

$V_z$  ——计算管段平均压力下蒸汽的比容，单位为立方米每千克(m<sup>3</sup>/kg)。

6.3.4.3 计算背压回收系统的凝结水管道水力时， $K_d$  在闭式系统中取 0.5 mm，在开式系统中取1.0 mm。

### 6.3.5 加压回收系统

6.3.5.1 采用加压回收系统时，宜采用闭式凝结水泵装置并符合 JB/T 11170 相关规定。

6.3.5.2 凝结水加压站的位置宜设在需要回收凝结水的热负荷中心，凝结水泵装置动力泵的配置应按表 1 确定。同一凝结水系统中，有数个凝结水加压站时，凝结水泵装置的选择应符合并联运行的要求。凝结水泵装置若采用气动型，则气动泵动力介质产生的乏汽不应引入凝结水箱中，乏汽可采用换热器冷却回收、引入乏汽汇总管回收、高位放散等方式处理。

表 1 凝结水泵装置动力泵的配置台数

凝结水泵装置类型	动力泵所需台数	动力泵备用台数
电动型	1	1
气动型	1	1
	2	1
	3	1
	4	2
	5	2
	6	2
	7	2

6.3.5.3 凝结水泵的流量应满足回收水量要求,凝结水泵装置的集水罐容积一般按 5 min~10 min 单位时间最大回水量确定,且工作容积系数不大于 0.8。

6.3.5.4 凝结水泵的扬程应克服全部回收阻力,可按照公式(6)计算。

$$H = \frac{P_3}{g \cdot \rho} + H_1 + H_2 + Z - \frac{P_j}{g \cdot \rho} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$H$  ——凝结水泵的扬程,单位为米(m);

$H_1$  ——管道系统总的水力阻力,单位为米(m);

$H_2$  ——附加压头,单位为米(m);

$Z$  ——凝结水泵后凝结水提升的最大高度,单位为米(m);

$P_j$  ——凝结水泵前集水罐的压力,单位为帕斯卡(Pa)。

附加压头一般取 5 m 水柱。

6.3.5.5 加压回收系统的管道允许比压降,一般主干管取 50 Pa/m~100 Pa/m,支管不超过 300 Pa/m。

6.3.5.6 加压回收系统的凝结水管道水力计算时, $K_d$  取 1.0 mm。

#### 6.4 系统其他技术要求

6.4.1 凝结水回收系统应设置凝结水箱来汇总、收集系统内所有回收装置、回收站输送的凝结水,凝结水箱一般设置 1 台,当凝结水有可能被污染时,应根据污染状况分别设置多台凝结水箱。凝结水箱的容积应根据凝结水单位时间最大回收量和凝结水泵装置运行自动化程度确定。凝结水箱应设置溢流口,开式回收系统的溢流口配备水封管,闭式回收系统的溢流口配备自动开关阀。

6.4.2 主干管蒸汽疏水阀的配置,应根据主管公称口径、环境温度及保温程度、蒸汽干度等因素计算确定。

6.4.3 蒸汽疏水阀后存在背压或可能产生积水的情况,蒸汽疏水阀后应安装止回阀。

6.4.4 凝结水管网的高点应装放气阀,低点应装排水阀。

6.4.5 凝结水回收系统应设置必要的计量和监测装置,装置选型和安装位置充分考虑凝结水的状态,避免影响工艺系统运行。企业应结合节能技改项目、能源管理中心、能源在线监测等相关工作的开展,统筹规划智能化计量和监测装置的配备,对重点工艺设备的蒸汽疏水阀宜进行在线监测,在线监测系统应具备监测蒸汽疏水阀是否工作正常或泄漏、堵塞等异常,并对蒸汽泄漏损失量进行量化分析、统计的功能。

6.4.6 凝结水回收系统应自动化工作,并设置有故障自动报警装置。



6.4.7 凝结水回收系统应按 GB/T 4272 有关规定做好保温措施。

## 7 蒸汽疏水阀技术要求

### 7.1 分类

蒸汽疏水阀按其启闭件的工作原理和动作方式,分为机械型、热静力型和热动力型三大类,不同类型蒸汽疏水阀的典型结构原理和动作原理见 GB/T 12247。

### 7.2 设置

7.2.1 所有用汽设备或伴热管道宜优先采用单元疏水方式,即在每台用汽设备的疏水点上各自安装一个蒸汽疏水阀。当多台用汽设备用汽压力相同且满足所有用汽设备凝结水不滞留的前提下,也可采用共用一个蒸汽疏水阀的成组疏水方式。用汽压力不同的设备不应共用一个蒸汽疏水阀。

7.2.2 一台用汽设备一般只安装 1 个蒸汽疏水阀。当用 1 个蒸汽疏水阀不能满足设备凝结水排放量的要求时,可选用两个相同的蒸汽疏水阀并联使用。当设备工艺需要时,可以并联一只同型号的蒸汽疏水阀或安装旁通阀作为备用。

7.2.3 在蒸汽系统中,所有产生凝结水的用汽点及蒸汽管线上,在其凝结水的出口及易形成凝结水积存的位置,均应安装与凝结水压差、水量相匹配的蒸汽疏水阀,不应用切断阀代替,蒸汽疏水阀的设置点位包括:

- a) 蒸汽加热设备、蒸汽夹套、蒸汽盘管的凝结水出口;
- b) 蒸汽伴热管线的末端;
- c) 蒸汽分配器、蒸汽贮罐的低点;
- d) 蒸汽管路上减压阀和控制阀的前端;
- e) 蒸汽输送管线的最低处、上升立管的底部、管道的末端;
- f) 其他需要自动疏水阻汽的场合。

### 7.3 选型原则

7.3.1 蒸汽疏水阀性能应符合 GB/T 22654 相关要求。

7.3.2 蒸汽疏水阀应按照实际工作条件和要求选择技术特点适宜的产品类型,不同应用场合适宜选用的蒸汽疏水阀产品类型如下:

- a) 蒸汽伴热、保温管线等可利用凝结水显热的设备,宜选用热静力型蒸汽疏水阀;
- b) 蒸汽加热设备、换热设备,宜选用排水量适宜的机械型蒸汽疏水阀;
- c) 蒸汽输送管网,宜根据蒸汽流量、蒸汽性质及保温情况优先选用倒吊桶式和浮球式机械型蒸汽疏水阀或热动力型蒸汽疏水阀;
- d) 过热蒸汽场合,宜选用热动力型或热静力型以及加装防过热装置的机械型蒸汽疏水阀;
- e) 背压率较高的场合,宜选用机械型蒸汽疏水阀。

### 7.4 参数确定

7.4.1 蒸汽疏水阀设计给定的公称压力、最高工作压力、最低工作压力应满足蒸汽供热系统操作压力范围,最高背压率应符合 GB/T 22654 相关规定,最高允许压力不应低于系统蒸汽压力的最高值。

工作压力按照下列方式确定:

- a) 当凝结水由蒸汽管道系统排出时,蒸汽疏水阀的工作压力等于蒸汽管道的工作压力;
- b) 当凝结水由用汽设备排出时,蒸汽疏水阀的工作压力按照公式(7)确定。

$$0.9P \leq P'_0 \leq 0.95P \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

$P'_0$ ——蒸汽疏水阀的工作压力，单位为帕斯卡(Pa)；

$P$ ——用汽设备的蒸汽压力，单位为帕斯卡(Pa)。

用汽设备的蒸汽压力为测定数据，或由制造厂提供。

工作背压按照公式(8)确定。

$$P'_{OB} = g \cdot \rho (H_3 + \Delta Z_3) + P_3 \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

$P'_{OB}$ ——蒸汽疏水阀的工作背压，单位为帕斯卡(Pa)；

$H_3$ ——蒸汽疏水阀后管道系统总的水力阻力，单位为米(m)；

$\Delta Z_3$ ——蒸汽疏水阀后提升或下降的高度，单位为米(m)。

蒸汽疏水阀后提升高度为正值，下降高度为负值。

7.4.2 蒸汽疏水阀设计给定的最高工作温度、最高排水温度应满足蒸汽供热系统操作温度范围，最高允许温度不应低于系统蒸汽温度的最高值。

7.4.3 蒸汽疏水阀设计给定的凝结水排量应满足蒸汽供热系统不同热负荷率下凝结水量的变化要求。蒸汽疏水阀凝结水排量需求按照公式(9)计算。

$$G_t = \eta \cdot G_c \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

$G_t$ ——蒸汽疏水阀的凝结水排量需求，单位为千克每小时(kg/h)；

$\eta$ ——安全率；

$G_c$ ——用汽设备的凝结水产生量，单位为千克每小时(kg/h)。

安全率按蒸汽疏水阀样本选取，或参考附录 A 给出的推荐值。

7.4.4 蒸汽疏水阀设计给定的公称通径、连接端尺寸应与其进、出口配管一致，外形尺寸应满足用户的安装空间要求。

## 7.5 安装

7.5.1 蒸汽疏水阀的安装应确保选型与设计一致、安装合理、使用条件得当。

7.5.2 蒸汽疏水阀安装前，应检查是否具有产品合格证书、产品说明书、排水特性图表等，并进行外观质量检查。当对蒸汽疏水阀质量存在疑问时，应依据 GB/T 12251 进行动作性能和最高工作压力试验，检测合格后方可安装使用。

7.5.3 蒸汽疏水阀应按产品说明书规定的安装方位和阀体上箭头标示的流动方向进行安装，安装位置应便于维修。机械型蒸汽疏水阀不应倾斜。为确保蒸汽疏水阀具备在线维修条件，连续使用的用汽设备的蒸汽疏水阀应以阀组的形式安装。

7.5.4 蒸汽疏水阀入口管要求如下：

- a) 入口管公称直径不应小于蒸汽疏水阀的公称通径；
- b) 入口管应设在使用汽设备、贮汽设备、蒸汽分配器、蒸汽输送、伴热管线的最低点，若入口管呈水平状态时应沿流向蒸汽疏水阀的方向设置不小于 4% 的坡度；
- c) 入口管尽可能短，以确保凝结水能自然、顺畅地流入蒸汽疏水阀，除热静力型蒸汽疏水阀入口管需保留 1 m 以上距离且不需保温外，其他类型的蒸汽疏水阀尽量靠近用汽设备安装，入口管及蒸汽疏水阀自身应做好保温措施；
- d) 当蒸汽疏水阀本身不带过滤时，入口管段应在易于拆装的位置设置网孔直径不大于 1 mm 的过滤器，过滤网流通面积不小于蒸汽疏水阀流通面积的 1.5 倍；
- e) 在背压和加压回收系统中，应在入口管上设置切断阀和排污阀。

7.5.5 蒸汽疏水阀出口管要求如下：

- a) 出口管公称直径不应小于蒸汽疏水阀的公称通径；
- b) 出口管应按流向以 45°从上方接入凝结水汇集管；
- c) 出口管尽可能减少向上的立管，当设置有向上的立管或采用背压、加压方式回收凝结水时，蒸汽疏水阀出口压力应克服立管的提升水头与凝结水汇集管的压力；
- d) 出口管应设置止回阀、切断阀、旁通检查阀或窥视镜；
- e) 出口管通向大气时，应设置弯管使凝结水流向大地，为降低排放噪声可在出口管或蒸汽疏水阀内设置消音器，或将出口管插入水池水面以下（应有防虹吸设置）。

7.5.6 蒸汽疏水阀安装完成后，应进行清洗和水压试验，具体要求如下：

- a) 关闭蒸汽疏水阀前后切断阀，打开旁通阀，对与其连接的管道、设备进行清洗，将管道中的杂物和污垢清理干净，清洗可以用清水冲刷，也可以用压缩空气或蒸汽进行吹扫；
- b) 与管道系统一起进行水压试验，试验压力与管道系统所要求的试验压力相同；对于浮球式和膜盒式蒸汽疏水阀，为避免浮球和膜盒损坏，应按产品说明书选择试验压力。

## 8 管理与评价要求

### 8.1 制度与人员

8.1.1 企业应建立凝结水回收管理制度，形成文件，规范凝结水回收系统及蒸汽疏水阀管理。

8.1.2 凝结水回收管理制度建设可包括以下内容：

- a) 凝结水回收管理的计划与目标；
- b) 凝结水回收管理部门及其岗位的设置及职责；
- c) 管理人员配备、培训和考核制度；
- d) 凝结水回收系统设备建档管理；
- e) 凝结水回收系统设备操作规程；
- f) 凝结水回收数据管理制度；
- g) 蒸汽疏水阀新增、更换及报废制度；
- h) 蒸汽疏水阀使用、维护、保养及检修制度等。

8.1.3 企业应设专人负责凝结水回收管理，人员的配备应满足凝结水回收工作开展的需要。

8.1.4 凝结水回收管理人员应掌握从事岗位工作所需的专业技术和业务知识，具备相应的能力，并定期接受技术培训与考核。

8.1.5 企业应建立和保存凝结水回收管理人员档案。

8.1.6 对于蒸汽疏水阀使用数量较多的企业，应设蒸汽疏水阀管理和维修的专班。

### 8.2 运行与监测

8.2.1 企业应建立完整的凝结水回收系统管路图，内容包括：

- a) 间接加热设备的有关参数；
- b) 凝结水管道的公称通径、标高、长度、坡度、检测口位置、计量点位置；
- c) 凝结水利用设备；
- d) 系统的附属装置等。

8.2.2 企业应建立凝结水回收系统设备台账，主要包括凝结水泵站及其装置设备一览表、蒸汽疏水阀一览表及分布网络图等，并落实档案制度要求。当设备型号、规格、安装地点变更时，应及时修改技术档案资料。用蒸汽疏水阀应于明显位置展示档案信息，以备查验和管理。档案信息可采用档案卡、信息标签、二维码等方式展示，档案卡示例见附录 B。

8.2.3 凝结水回收系统设备运行管理应符合操作规程要求,运行中进行水质监测,按时做好水质监测记录和凝结水回收量记录,并建立凝结水回收及使用台账。凝结水回收及使用台账示例见附录 C。

8.2.4 设备操作人员交接班时,应对蒸汽疏水阀的运行情况进行交接。

### 8.3 维护、保养与检修

8.3.1 凝结水回收系统设备应按管理制度规定做好维护、保养和检修工作,计量装置应按规定定期校验并做相应记录。

8.3.2 蒸汽疏水阀应按如下方法进行定期抽检。

- a) 依据蒸汽疏水阀安装配备总量确定抽检量:
  - 1) 蒸汽疏水阀安装配备总量小于 500 台,抽检 10 台;
  - 2) 蒸汽疏水阀安装配备总量不小于 500 台,抽检 20 台。
- b) 从蒸汽疏水阀一览表中随机抽取被检测蒸汽疏水阀管理编号、档案卡,确定抽检点。
- c) 采用专用的超声波检测仪或通过检查阀检测蒸汽疏水阀是否存在故障,凡是泄漏、堵塞的均按不合格计数。
- d) 计算蒸汽疏水阀抽检合格率。

8.3.3 已设置在线监测系统的,可依据在线监测系统数据对蒸汽疏水阀进行定期监测结果汇总。

8.3.4 企业应定期对全部蒸汽疏水阀进行巡回检查,主要疏水点的检查每周 1 次~2 次。

8.3.5 蒸汽疏水阀故障排查可遵循如下步骤:

- a) 检查是否正常安装(包括安装位置和方向);
- b) 检查使用场合压力等参数是否超出蒸汽疏水阀允许值;
- c) 检查蒸汽疏水阀过滤网或阀内是否有杂质积存而堵塞;
- d) 检查阀座(阀嘴)、阀芯(阀片)密封面是否有损伤;
- e) 检查各连接件是否活动灵活;
- f) 检查浮球、吊桶、热敏元件等动力元件是否损坏;
- g) 检查是否存在空气气堵。

8.3.6 蒸汽疏水阀发现故障时,应及时检修或更换并做好记录,一般应一年大修一次。

### 8.4 评价

8.4.1 蒸汽疏水阀配备率应达到 100%。

8.4.2 蒸汽疏水阀抽检合格率不应低于 90%。

8.4.3 蒸汽供热系统凝结水回收率不应低于 70%。

8.4.4 蒸汽供热系统凝结水疏排与回收评定等级依据表 2 确定。

表 2 凝结水疏排与回收评定等级

评价指标	评定等级			
	优	良	合格	不合格
蒸汽疏水阀配备率 $E_r$	$E_r = 100\%$	$E_r = 100\%$	$E_r = 100\%$	$E_r < 100\%$
蒸汽疏水阀抽检合格率 $P_r$	$P_r = 100\%$	$95\% \leq P_r < 100\%$	$90\% \leq P_r < 95\%$	$P_r < 90\%$
蒸汽供热系统凝结水回收率 $R_r$	$R_r \geq 90\%$	$80\% \leq R_r < 90\%$	$70\% \leq R_r < 80\%$	$R_r < 70\%$

## 附录 A

(资料性)

## 蒸汽疏水阀选用安全率推荐值

表 A.1 给出了蒸汽疏水阀选用安全率的推荐值。

表 A.1 蒸汽疏水阀选用安全率推荐值

序号	使用场合	使用要求	安全率 $\eta$	
1	分汽缸下部	在各种压力下快速排除凝结水	3	
2	蒸汽主管	蒸汽管道每 100 m(具体按设计)、上升管道前、控制阀门前、管道末端处设置,快速排除管道中的凝结水,消除水击危害和凝结水对蒸汽流动造成的阻滞	3	
3	支管	在支管长度不小于 5 m 处的各种控制阀的前面设疏水点	3	
4	汽水分离器	在汽水分离器的下部疏水	3	
5	伴热器	一般伴热管径 DN15,在不大于 50 m 处设疏水点	2	
6	暖风机	压力不变时	3	
		压力可调时	$\leq 200$ kPa	2
			$> 200$ kPa~600 kPa	3
7	单路盘管加热(液体)	快速加热	3	
		不需要快速加热	2	
8	多路并联盘管加热(液体)	—	2	
9	烘干室(箱)	压力不变时	2	
		压力可调时	3	
10	溴化锂吸收式制冷设备发生器	单效,压力不大于 100 kPa	2	
		双效,压力不大于 1 MPa	3	
11	浸在液体中的加热盘管	压力不变时	2	
		压力可调时	100 kPa~200 kPa	2
			$> 200$ kPa	3
虹吸排水	5			
12	列管式热交换器	压力不变时	2	
		压力可调时	$\leq 200$ kPa	2
			$> 200$ kPa	3
13	夹套锅	在夹套锅上方设排空气阀	3	
14	单效或多效蒸发器	凝结水量不大于 20 t/h	3	
		凝结水量大于 20 t/h	2	
15	层压机	分层疏水并注意水击	3	

表 A.1 蒸汽疏水阀选用安全率推荐值 (续)

序号	使用场合	使用要求	安全率 $\eta$	
16	消毒柜	柜上方设排空气阀	3	
17	回转干燥圆筒	表面线速度	$\leq 30$ m/s	5
			$> 30$ m/s ~ 80 m/s	8
			$> 80$ m/s ~ 100 m/s	10
18	二次蒸汽罐	罐体直径保证二次蒸汽速度不大于 5 m/s, 罐体上部设排空气阀	3	
注: 采暖及送风加热部分见 GB 50019、GB 50736。				

**附 录 B**  
(资料性)  
**蒸汽疏水阀档案卡**

蒸汽疏水阀档案卡内容包括管理档案和检修记录,可正面设置为管理档案、反面设置为检修记录。图 B.1 和图 B.2 分别给出了蒸汽疏水阀档案卡正反面的内容与格式。

**蒸汽疏水阀管理档案**

管理编号 No.

蒸汽疏水阀位号		装置区域	
最大凝结水量/(kg/h)		用汽压力/MPa	
蒸汽疏水阀制造商		出厂编号	
蒸汽疏水阀类型		规 公称通径/mm	
安装使用地点		格 公称压力/MPa	
最大排量/(kg/h)		最高工作背压/MPa	
工作压力/MPa		工作背压/MPa	
工作温度/°C		排水温度/°C	
投入运行日期		保养周期	

设卡日期:

**图 B.1 蒸汽疏水阀档案卡正面内容与格式**

**检修记录**

检修日期	检修内容	状态	检修人员

**图 B.2 蒸汽疏水阀档案卡反面内容与格式**

附 录 C  
(资料性)  
凝结水回收及使用台账

图 C.1 给出了凝结水回收及使用台账的内容与格式。

凝结水回收及使用台账

设备编号	设备名称	凝结水产生量/kg		可被回收的凝结水量/kg		回收的合格凝结水量/kg		凝结水用途	凝结水回收率/%	
		当月	累计	当月	累计	当月	累计		当月	累计

计算人：

审校人：

年 月 日

图 C.1 凝结水回收及使用台账的内容与格式



参 考 文 献

- [1] GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
  - [2] GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
-