



中华人民共和国国家标准

GB/T 12712—202×
代替 GB/T 12712—91

蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技 术管理要求

The specification and management requirements of condensate recovery and
automatic steam traps of steam heating system

征求意见稿

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
5 凝结水回收与利用的原则	3
6 凝结水管道水力计算基本公式	3
6.1 摩擦阻力系数计算	3
6.2 比压降计算	3
7 凝结水回收与利用系统技术要求	3
7.1 凝结水回收与利用系统的分类	3
7.2 凝结水回收与利用系统的选择与确定	4
7.3 凝结水回收与利用系统应用技术条件	4
7.4 凝结水回收与利用系统其他要求	5
8 蒸汽疏水阀技术要求	6
8.1 蒸汽疏水阀的设置	6
8.2 蒸汽疏水阀的分类	6
8.3 蒸汽疏水阀的选型	6
8.4 蒸汽疏水阀的安装	7
9 凝结水回收管理要求	8
9.1 管理制度要求	8
9.2 管理人员要求	8
9.3 运行与监测要求	8
9.4 维保与检修要求	9
10 凝结水回收与利用系统评价要求	9
附 录 A（资料性） 蒸汽疏水阀选用安全率推荐表	10
附 录 B（资料性） 蒸汽疏水阀档案卡示例	12
附 录 C（资料性） 凝结水回收及使用台账	13

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—91《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—91相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更新术语和定义；
- b) 增加符号和缩略语；
- c) 更新凝结水回收与利用系统技术要求；
- d) 更新蒸汽疏水阀技术要求；
- e) 补充凝结水回收管理要求；
- f) 更新凝结水回收与利用系统评价要求；
- g) 更新附录内容。

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、……。

本文件主要起草人：……。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 12712—91。

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

本文件规定了蒸汽供热系统中凝结水回收的原则，回收系统的确定和应用技术条件，蒸汽疏水阀的选型和安装，以及运行管理与评定等技术要求。

本文件适用于蒸汽供热系统中凝结水回收与系统的设计、改造、安装和运行管理，以及公称压力不大于PN260，公称尺寸不大于DN150，介质温度不大于550℃的蒸汽疏水阀。

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 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
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- JB/T 11170 凝结水和乏汽闭式回收水泵装置
- JB/T 13154 凝结水和乏汽闭式回收水泵装置试验方法

3 术语和定义

GB/T 12247、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
管道每米长的沿程阻力损失。

3.2

计算管段含气率 gas content of calculated pipe section
被计算管段中每1000 g汽水混合物所含蒸汽的质量。

3.3

单元疏水方式 unit drainage mode
在每台用汽设备的疏水点上，各自安装一个蒸汽疏水阀，然后再接于同一个集水总管上的疏水方式。

3.4

成组疏水方式 group drainage mode

几台用汽压力相同的设备共用一个蒸汽疏水阀的疏水方式。

3.5

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数量的百分数。

3.6

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，合格的蒸汽疏水阀只数占抽检总数的百分比。

3.7

凝结水回收率 recovery rate of condensate

年实际回收的合格凝结水量与年采暖或生产、生活等蒸汽间接加热产生的可被回收的凝结水质量的百分比。

4 符号和缩略语

下列符号适用于本文件。

D_h : 管道内径, mm

G : 凝结水计算流量, t/h

G_c : 用汽设备的凝结水排放量, t/h

G_s : 蒸汽疏水阀的凝结水排放量, t/h

g : 重力加速度, m/s^2

H : 凝结水泵的扬程, m

H_1 : 管道系统总的水力阻力, m

H_2 : 附加压头, m, 一般取5 m水柱

H_3 : 蒸汽疏水阀后管道系统总的水力阻力, Pa

L : 管段总长度, m

L_d : 管段局部阻力当量长度, m

K_d : 管壁等值粗糙度, mm

P : 用汽设备的蒸汽压力, Pa, 其值为测定数据或制造厂提供的数据

P_1 : 计算管段起点的压力, Pa

P_2 : 计算管段终点的压力, Pa

P_3 : 凝结水箱的压力, Pa

P'_{O} : 蒸汽疏水阀的工作压力, Pa

P'_{OB} : 蒸汽疏水阀的工作背压, Pa

V : 计算管段汽水混合物的平均比容, m^3/kg

V_s : 计算管段平均压力下凝结水的比容, m^3/kg

V_z : 计算管段平均压力下蒸汽的比容, m^3/kg

x : 计算管段中的平均含汽率, kg/kg

Z : 凝结水泵后凝结水提升的最大高度, m

λ : 摩擦阻力系数

ρ : 凝结水的密度, kg/m^3 , 按实际取值

ρ_n : 汽水混合物的密度, kg/m³

Δh : 比压降, Pa/m

Δh_a : 允许比压降, Pa/m

ΔZ_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, m

ΔZ_2 : 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, m

ΔZ_3 : 蒸汽疏水阀后提升或下降的高度, 提升为正值, 下降为负值, m

η : 安全率, 其数值按蒸汽疏水阀样本选取, 或参考附录A

5 凝结水回收与利用的原则

- 5.1 凝结水回收与利用应认真贯彻国家的能源和环境保护政策, 总体规划远近期结合, 做到技术先进、设备可靠、经济合理。
- 5.2 蒸汽供热系统的用汽设备产生的凝结水, 在不影响系统热效率和凝结水顺畅疏排的前提下, 应以热能与压力损失最小化为目标予以回收利用。
- 5.3 凝结水回收与利用系统应根据实际情况合理设计, 并加强管理, 以保证绝大部分凝结水都能高质量回收和利用。
- 5.4 回收的凝结水通常可经净化处理达到用水水质要求后进行还原利用。对于有可能被污染或确被污染的凝结水, 经技术经济比较后确认有回收价值的, 应设置水质监测及净化装置, 予以监测回收或净化回收。确实不能被还原利用的, 也应设法采用换热或闪蒸方式利用其热能。
- 5.5 供热系统中确实无法回收利用的凝结水, 在排放中应注意其温度和成分, 采取必要措施进行相应处理, 避免造成设施损坏或环境污染。

6 凝结水管道水力计算基本公式

6.1 摩擦阻力系数计算

凝结水管道的摩擦阻力系数按公式(1)计算。

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

6.2 比压降计算

凝结水管道的比压降按公式(2)计算。

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

7 凝结水回收与利用系统技术要求

7.1 凝结水回收与利用系统的分类

凝结水回收与利用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和大气相通, 可以将凝结水回收与利用系统划分为如下类别:

- 开式系统, 凝结水与大气直接接触的凝结水回收与利用系统;
- 闭式系统, 凝结水与大气不直接接触的凝结水回收与利用系统。

b) 按照不同利用特点, 可以将凝结水回收与利用系统划分为如下类别:

- 重力回收系统，利用凝结水的重力进行回收的凝结水回收与利用系统；
- 背压回收系统，利用凝结水的背压（余压）进行回收的凝结水回收与利用系统；
- 压力回收系统，利用外部动力源对凝结水加压进行回收的凝结水回收与利用。

7.2 凝结水回收与利用系统的选择与确定

在选择凝结水回收与利用系统时，应优先考虑采用闭式系统，并按实际情况选择适宜的回收方式。凝结水回收与利用系统的确定依据包括：

- a) 凝结水的流量、温度、压力、含油量、含铁量等参数以及排水量和送出方式等条件；
- b) 凝结水疏水点的分布、疏水点与回水总水箱（池）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；
- c) 各疏水点的疏水阀型式、最高允许背压、最大排量、运行压力、温度、水质；
- d) 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；
- 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) 蒸汽系统、加热工艺系统图、疏水阀点位图、立面图等；
- g) 设计运行环境及投资预算。

7.3 凝结水回收与利用系统应用技术条件

7.3.1 闭式系统

采用闭式系统应符合下列要求：

- a) 凝结水的自重力、背压、外加动力应能克服回水管道的阻力和总回收水箱中的介质压力；
- b) 如无加压装置，二次蒸发箱排水处的压头应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) 凝结水箱应为闭式承压水箱，根据设计需要确定是否安装水封或者压力控制装置；
- d) 水封管顶端应装设与水箱的汽空间相连通的防虹吸管；

7.3.2 重力回收系统

7.3.2.1 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具有的势能，应能克服管道系统中的阻力及凝结水箱的压力。

7.3.2.2 重力回收系统的管道允许比压降按公式（3）计算。

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

7.3.2.3 重力回收系统的凝结水管道水力计算时，管壁等值粗糙度 K_d 一般取 1.0 mm。

7.3.3 背压回收系统

7.3.3.1 采用背压回收系统时，蒸汽疏水阀的工作背压一般应小于或等于设计给定的最高工作背压。当个别蒸汽疏水阀的工作背压高于其最高工作背压时，可用凝结水回收装置送往凝结水回收系统。当有几种不同最高工作背压的蒸汽疏水阀排出的凝结水汇合时，一般应把最高工作背压相近者（压力差小于 0.3 MPa）汇入同一凝结水总管。

7.3.3.2 背压回收系统的管道允许比压降按公式（4）计算，最大不得超过 100 Pa/m。

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

其中汽水混合物的密度 ρ_n 按公式（5）计算。

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

7.3.3.3 背压回收系统的凝结水管道水力计算时，管壁等值粗糙度 K_d 在闭式系统中取0.5 mm，在开式系统中取1.0 mm。

7.3.4 压力回收系统

7.3.4.1 采用压力回收系统时，回收水泵装置应符合JB/T 11170相关规定。

7.3.4.2 凝结水加压站的位置宜选于需回收凝结水的热负荷中心，并至少应安装两台凝结水泵，其中一台备用。同一凝结水系统中，有几个凝结水加压站时，凝结水泵的选择应符合并联运行的要求。

凝结水泵宜装设自动启动和停止运行的装置。

凝结水泵的扬程按公式（6）计算。

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

凝结水泵的台数与容量配置应按表1确定。

表1 凝结水泵的台数与容量配置

凝结水泵台数	凝结水计算流量 $G^{(1)}$, t/h			
	间 断 工 作		连 续 工 作	
	单 台	合 计	单 台	合 计
2	2.0	4.0	1.2	2.4
3	1.0	3.0	0.6	1.8
4	0.7	2.8	0.4	1.6

¹⁾ 进入凝结水箱中的凝结水总计算流量

凝结水泵若采用气动型，则气动泵动力介质产生的乏汽不应引入凝结水箱中，乏汽可以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。

7.3.4.3 凝结水箱一般设置一台，当凝结水有可能被污染时，应设置两台。

凝结水箱的总容积，当凝结水泵无自启停装置时，一般按30 min~40 min 最大回水量确定；有自启停装置时，一般按15 min~20 min最大回水量确定。

凝结水箱需设置溢流口，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。

不同压力等级的凝结水进入同一凝结水箱时，采用文丘里引射器利用高压凝结水引射低压凝结水并网回收。

7.3.4.4 压力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。

7.3.4.5 压力回收系统的凝结水管道水力计算时，管壁等值粗糙度 K_d 取1.0 mm。

7.4 凝结水回收与利用系统其他要求

7.4.1 凝结水回收与利用系统内应设置容积足够的集水箱，确保在系统运行的全周期内凝结水能持续、顺畅地流入集水箱，集水箱应设置水封，确保汽（气）相介质不进入系统出口管路。

7.4.2 蒸汽疏水阀排出凝结水的支管应从总管的上部接入，蒸汽疏水阀后应安装止回阀；当蒸汽疏水阀安装在设备的底部，且排出凝结水的管子有提升高度时，也应在蒸汽疏水阀后安装止回阀。凝结水管网的高点应装放气阀，低点应装排水阀。

7.4.3 对于输送饱和蒸汽的主干管，间断供汽时，每隔 100 m 左右应安装启动蒸汽疏水阀；连续供汽时，逆坡管每隔 200 m~300 m 应安装启动蒸汽疏水阀，顺坡管每隔 400 m~500 m 应安装启动蒸汽疏水阀。对于输送过热蒸汽的主干管，可根据过热度及输送过程中过热度降低的程度参照饱和蒸汽而定。

7.4.5 凝结水回收系统应设置必要的计量和监测装置，凝结水回收量较大（大于或等于 1 t/h）的车间或关键设备应安装流量计量装置，蒸汽疏水阀使用数量较多（大于或等于 200 只）和凝结水回收量较大（大于或等于 10 t/h）时应配备蒸汽疏水阀监测装置，流量计的选型和安装位置应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，对重点工艺设备的疏水阀宜进行在线监测，在线监测系统应能监测疏水阀是否工作正常或泄漏、堵塞等异常，并能对蒸汽泄漏损失量进行量化分析、统计。

7.4.6 凝结水回收与利用系统应能自动化工作，并设置有故障自动报警装置。

7.4.7 凝结水回收与利用系统应按 GB/T 4272 有关规定做好保温。

8 蒸汽疏水阀技术要求

8.1 蒸汽疏水阀的设置

8.1.1 所有用汽设备宜优先采用单元疏水方式。当多台用汽设备用汽压力相同且对疏水要求不严时，也可采用成组疏水方式来设置蒸汽疏水阀。用汽压力不同的设备不允许共用一个蒸汽疏水阀。

8.1.2 一台用汽设备一般只安装一个蒸汽疏水阀。当用一个排水量较大的蒸汽疏水阀确实不能满足设备凝结水排放量的要求时，才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。

8.1.3 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、水量相匹配的疏水阀，不允许用切断阀代替，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或最低点；
- c) 蒸汽分配器、蒸汽分配罐或管、蒸汽贮罐的低点及闪蒸罐的液位控制处；
- 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) 其它需要自动疏水阻汽的场合。

8.2 蒸汽疏水阀的分类

蒸汽疏水阀按其启闭件的工作原理和动作方式，可分为机械型、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。

8.3 蒸汽疏水阀的选型

8.3.1 选型原则

8.3.1.1 蒸汽疏水阀性能应符合 GB/T 22654 相关要求，禁止选用淘汰产品和质量不合格产品。

8.3.1.2 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，而不应仅以公称压力、公称口径、连接尺寸等作为选择依据。以下列出不同应用场合适宜选用的蒸汽疏水阀产品类型：

- a) 蒸汽伴热、保温管线，宜选用热静力型和热动力型蒸汽疏水阀；
- b) 蒸汽加热设备、换热设备，宜选用相对排水量大的机械型蒸汽疏水阀；
- c) 蒸汽输送管线，宜根据蒸汽流量、蒸汽性质及保温情况优先选择倒吊桶式和自由浮球式机械型蒸汽疏水阀；
- d) 不允许凝结水积存的场合，宜采用浮球式蒸汽疏水阀；

- e) 希望继续利用凝结水显热进行保温、伴热及需要控制凝结水排放温度的场合，宜选用温调式热静力型蒸汽疏水阀；
- f) 采用背压或加压回收的场合，宜选用抗背压能力较强的机械型蒸汽疏水阀；
- g) 过热蒸汽系统的凝结水排放场合，宜选用热动力型蒸汽疏水阀。

8.3.2 参数确定

8.3.2.1 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，最高工作背压应不低于实际工作背压的最高值，最高允许压力应不低于系统蒸汽压力的最高值。

实际工作压力计算如下：

- 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公式（7）确定。

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

实际工作背压按公式（8）确定。

$$P'_{0B} = g \cdot \rho(H_3 + \Delta Z_3) + P_3 \quad \dots\dots\dots (8)$$

8.3.2.2 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，最高允许温度应不低于系统蒸汽温度的最高值。

8.3.2.3 蒸汽疏水阀设计给定的凝结水排放量应不小于用汽设备、输送、保温及伴热管线中需要排放的凝结水量，并满足蒸汽供热系统不同热负荷率下凝结水量的变化要求。

实际凝结水排放量按公式（9）计算。

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

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

8.4 蒸汽疏水阀的安装

8.2.1 蒸汽疏水阀的安装应确保选型正确、安装合理、使用条件得当。

8.2.2 安装蒸汽疏水阀前，应进行如下工作：

- a) 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，对质量有疑问者应依据 GB/T 12251 进行动作性能和最高工作压力试验，检测合格后方能安装使用；
- b) 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除干净，清洗可以用清水冲刷，也可以用压缩空气或蒸汽进行吹扫。

8.2.3 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，机械型蒸汽疏水阀应按照阀体垂直于地面的方向安装，不应倾斜。安装位置应便于维修，用气设备连续疏水点用的蒸汽疏水阀应以阀组的形式安装，使疏水阀具备在线维修条件。

蒸汽疏水阀入口管要求如下：

- a) 入口管公称直径应不小于蒸汽疏水阀的公称口径；
- b) 入口管应设在用汽设备、贮汽设备、蒸汽分配罐或管、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) 入口管应尽可能短，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 米以上距离且不作绝热外，其它类型的蒸汽疏水阀应尽量靠近用汽设备安装，入口管及疏水阀自身应作绝热保护；
- d) 当蒸汽疏水阀未自带过滤时，入口管段应在易于拆装的位置设置网孔直径为 0.7~1 mm 的过滤器，其过流面积不得小于通道面积的 1.5 倍；
- e) 在背压和压力回收系统中，应在入口管上设置切断阀和导淋排污阀。

蒸汽疏水阀出口管要求如下：

- a) 出口管公称直径应不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) 出口管应尽可能减少向上的立管，当设置有向上的立管及采用背压和加压方式回收凝结水时，蒸汽疏水阀出口压力应足以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，为降低排放噪音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）。

8.2.4 蒸汽疏水阀安装完成后，应进行水压试验，试验压力与所在管道系统的试验压力相同。浮球式和膜盒式疏水阀应按使用说明书选择试验压力。

9 凝结水回收管理要求

9.1 管理制度要求

9.1.1 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。

9.1.2 凝结水回收管理制度，应包括但不限于以下内容：

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

9.2 管理人员要求

9.2.1 企业应设专人负责凝结水回收管理，人员配备应能满足凝结水回收工作开展的需要。

9.2.2 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。

9.2.3 企业应建立和保存凝结水回收管理人员档案。

9.2.4 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。

9.3 运行与监测要求

9.3.1 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。

9.3.2 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。蒸汽疏水阀应建立与一览表编号对应的档案卡，一物一卡，附于在用的蒸汽疏水阀明显位置，并充分考虑封记，以备查验和管理。蒸汽疏水阀档案卡示例参见附录 B。

9.3.3 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，并按时作好水质监测记录和凝结水回收量记录。凝结水回收量较大（1 t/h 以上）的车间或关键设备，应建立凝结水回收及使用台账，示例参见附录 C。

9.4 维保与检修要求

9.4.1 凝结水回收系统设备应按相关制度规定做好维护、保养和检修工作，计量装置应按有关规定定期校验并作相应记录。

9.4.2 蒸汽疏水阀应按如下方法进行定期抽检。

- a) 依据蒸汽疏水阀总数确定抽检量：
 - 蒸汽疏水阀设置数大于等于 500 只，抽检 20 只；
 - 蒸汽疏水阀设置数小于 500 只，抽检 10 只。
- 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) 检测蒸汽疏水阀是否泄漏，应采用专用的超声波测漏仪，凡是泄漏的均按不合格计数；
- d) 计算蒸汽疏水阀抽检合格率。
- e)

9.4.3 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至少 1~2 次。

9.4.4 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。

9.4.5 蒸汽疏水阀故障排查可遵循如下步骤：

- f) 检查过滤器是否堵塞；
- g) 检查阀嘴是否有杂质积存；
- h) 检查阀座（阀嘴）密封面是否有损伤；
- i) 检查各连接件是否活动灵活；
- j) 检查热敏元件（若有）是否损坏；
- k) 检查是否超压使用，导致疏水阀不排液。

9.4.6 蒸汽疏水阀发现失效、漏汽等故障时，应及时检修或更换，并做好记录，使用六个月至一年应大修一次。

10 凝结水回收与利用系统评价要求

10.1 蒸汽疏水阀配备率应达到 100%。

10.2 蒸汽疏水阀抽检合格率不应低于 90%。

10.3 蒸汽供热系统凝结水回收率不应小于 70%。

10.4 蒸汽供热系统凝结水回收与利用系统的评定等级依据表 2 确定。

表 2 凝结水回收系统评定等级

评价指标	评定等级			
	优	良	合格	不合格
蒸汽疏水阀配备率 (Er)	Er=100%	-	-	Er<100%
蒸汽疏水阀抽检合格率 (Pr)	Pr=100%	95%≤Pr<100%	90%≤Pr<95%	Pr<90%
凝结水回收率 (Rr)	Rr≥90%	80%≤Rr<90%	70%≤Rr<80%	Rr<70%

附 录 A
(资料性)
蒸汽疏水阀选用安全率推荐表

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	供 热 系 统	使 用 情 况		η
1	分汽缸下部疏水	在各种压力下进行快速排除凝结水		3
2	蒸汽主管疏水	见 7.3.5		3
3	支管	支管长度大于或等于 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 D_n 为 15 mm, 在小于或等于 50 m 处设疏水点		2
6	暖风机	压力不变时		3
		压力可调时	小于或等于 100 kPa	2
			101 kPa~200 kPa	2
			201 kPa~600 kPa	3
7	单路盘管加热 (液体)	快速加热	3	
		不需快速加热	2	
8	多路并联盘管加热 (液体)			2
9	烘干室 (箱)	采用较高压力 P_g16	压力不变时	2
			压力可调时	3
10	溴化锂制冷设备蒸发器的疏水	单效压力小于或等于 100 kPa		2
		双效压力小于或等于 1 MPa		3
11	浸在液体中的热盘管	压力不变时		2
		压力可调时	1~200 kPa	2
			大于 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	小于或等于 100 kPa	2
			101 kPa~200 kPa	2
			大于 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	凝结水量小于或等于 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
16	消毒柜	柜的上方设排空气阀		3
17	回转干燥圆筒	表面线速度	小于或等于 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小于等于 5 m/s 且罐体上部设排空气阀	3
注：采暖及送风加热部分见 GB 50019《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》、GB 50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》			

附录 B
(资料性)
蒸汽疏水阀档案卡示例

B.1 蒸汽疏水阀档案卡正面为管理档案，示例如下。

蒸汽疏水阀管理档案

管理编号 No.

设备名称		工作岗位	
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		规格	公称通径 (mm)
安装使用地点			公称压力 (MPa)
最大排水量 (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:

B.2 蒸汽疏水阀档案卡背面为检修记录，示例如下。

维修记录

检修日期	检修内容	状态	检修人员

附 录 C
(资料性)
凝结水回收及使用台账

下面给出了凝结水回收及使用台账示例。

凝结水回收及使用台账

设备 编号	设备 名称	产生凝结水量 (t)		可被回收的 凝结水量 (t)		回收合格的 凝结水量 (t)		凝结水 用途	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