



团 体 标 准

T/HEBQIA 251—2024

闭式冷凝水回收装置

Closed condensate water recovery device

2024 - 04 - 29 发布

2024 - 04 - 29 实施

河北省质量信息协会 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 型号及基本参数	1
5 要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	6
8 交货及验收	6
9 标志、包装、运输及贮存	6
10 产品随机文件	6
附录 A（资料性） 相关图示	7

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。

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。

本文件由石家庄宇泉环保设备股份有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：石家庄宇泉环保设备股份有限公司、石家庄博谊环保设备有限公司、河北博汇机电设备有限责任公司、河北省质量信息协会。

本文件主要起草人：刘平、师毅、吴凤录、默龙飞、吴冰、刘欢。

闭式冷凝水回收装置

1 范围

本文件规定了闭式冷凝水回收装置的型号及基本参数、要求、试验方法、检验规则、交货及验收、标志、包装、运输及贮存、产品随机文件。

本文件适用于在造纸、化工、制药、粮油加工、橡胶、棉纺、印染等工业生产上应用的闭式冷凝水回收装置。

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 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 713.2 承压设备用钢板和钢带 第2部分：规定温度性能的非合金钢和合金钢
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价
- GB/T 9948 石油裂化用无缝钢管
- GB/T 13306 标牌
- HG/T 20592 钢制管法兰（PN系列）
- HG/T 21535 回转盖快开手孔
- NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装
- NB/T 47003.1 常压容器 第1部分：钢制焊接常压容器
- NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
- NB/T 47018.1 承压设备用焊接材料订货技术条件 第1部分：采购通则
- NB/T 47021 甲型平焊法兰
- NB/T 47065.4 容器支座 第4部分：支承式支座

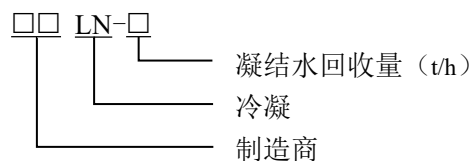
3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

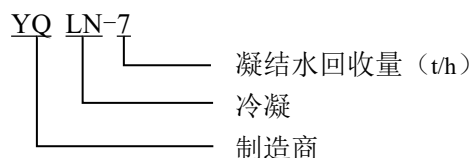
4 型号及基本参数

4.1 型号

产品型号编码结构如下：



示例：



4.2 基本参数

产品基本参数应符合表1的要求。

表1 基本参数

项目	要求
凝结水回收能力	1 t/h~100 t/h
设计压力	0.5 MPa~2.5 MPa
设计温度	150 °C

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 整体要求

5.1.1.1 闭式冷凝水回收装置主要包括凝结水罐、冷凝水泵、自动控制系统等部分，装置的构成示意图参照附录 A.1。

5.1.1.2 整体结构应采用一体式设计及安装，各功能部件应安装在一个整体底座上。

5.1.2 外观

5.1.2.1 最终外观及管口方位、尺寸应符合图纸和 GB/T 150.4 的规定。

5.1.2.2 手工除锈不低于 St2，油漆应符合 NB/T 10558 要求。

5.1.2.3 外形尺寸应符合表 1 的规定。

表1 外观尺寸

项目	要求
设备直径	400 mm~2200 mm
设备高度	≤4500 mm

5.1.3 配电

5.1.3.1 系统宜采用三相五线制（TN-S）供电方式供电。

5.1.3.2 电源负荷根据实际功率进行核算，冷凝水回收系统应配置驱动变频器，具备短路、过载、欠压及过压等保护功能。

5.2 基本材料及单元件要求

基本材料及单元件的验收与检验要求应符合表2中的规定。

表2 材料及单元件的验收与检验要求

序号	项目	检验与验收要求	制造单位检验点	质检员检验点
主要受压元件材料、焊材				
1	钢板	按照GB/T 713.2执行	H	C
2	钢管	按照GB/T 9948执行	H	C
3	法兰	材料质量按照NB/T 47008验收 材料外观、尺寸按照HG/T 20592验收	H	C
4	焊接材料	材料质量按照NB/T 47018.1执行	H	C
主要受压元件制造				
5	封头下料	标记移植，下料尺寸、坡口尺寸符合图样和工艺	E	C
6	封头压制	外协成形	E	C
7	卷制成形	组对检查，错边量 $b \leq 2.5 \text{ mm}$	E	C
8	焊接	按焊接工艺规程（WPS）	E	C
9	筒节校圆后检验	焊缝外观及尺寸检查按照GB/T 150.4执行 圆度 $\leq 1\%D_i$ ，且 $\leq 25 \text{ mm}$ 棱角度 $\leq 8s/10+2(\text{mm})$ ，且 $\leq 5 \text{ mm}$	E	C
10	RT检测	$\geq 20\%RT$ ，III级合格，NB/T 47013.2	H	C
接管制造				
11	接管下料	标记移植，下料尺寸、坡口尺寸符合图样和工艺	E	C
12	接管组装	组对接管与法兰、将法兰及法兰盖、紧固件和垫片组装	E	C
13	接管验收	按照HG/T 21535验收	E	C
接管与法兰相对				
14	接管下料	外观和尺寸检查符合图纸、GB/T 150.4	E	C
15	组对接管与法兰	几何尺寸、错边量符合工艺	E	C
组装				
16	封头与筒节组对	错边、外观和尺寸检查符合图纸和GB/T 150.4规定	E	C
17	焊接和检验	WPS、焊缝外观尺寸符合工艺	E	C
18	RT检测	20%RT，III级合格，符合NB/T 47013.2要求	H	C
19	接管与筒体，封头组对	外观和尺寸检查符合图纸、NB/T 47021要求	E	C
20	开接管孔	坡口、孔径符合图样、工艺	E	C
21	装配接管	装配方位、接管高度装配间隙符合图样、工艺	E	C
22	吊耳、支座和封头组对	外观和尺寸检查符合图纸，NB/T 47065.4	E	C

表 2 材料及单元件的验收与检验要求(续)

序号	项目	检验与验收要求	制造单位检验点	质检员检验点
23	MT检测	耳板与垫板、垫板与封头的焊缝100%MT, I级, NB/T 47013.4	H	C
注 1: 制造单位检验点: H: 停止点, E: 检查点。				
注 2: 监检员检验点: C: 审查确认。				

5.3 功能部件要求

5.3.1 凝结水罐

5.3.1.1 凝结水罐的容积, 应根据冷凝水最大流量 G 的 0.5 倍~2 倍确定:

- a) 纯为采暖通风负荷时可取 $0.5G$;
- b) 纯为生产负荷时取 G ;
- c) 当冷凝水回水量很小(如 $G < 1t/h$ 时, 可取 $1.5G$);
- d) 当冷凝水采用自动控制回水时, 可取 $0.5G$;
- e) 当冷凝水设备采用手动控制时或者回收设备后端的用水点不连续需要排放时, 可取 $2G$;
- f) 凝结水罐的有效容积应按水罐总容积的 80% 计算。

5.3.1.2 凝结水罐宜采用闭式水罐, 用安全水封控制罐内压力, 压力一般控制在 $10\text{ kPa} \sim 30\text{ kPa}$, 防止罐内产生真空, 壳体应进行耐压试验检测。

5.3.1.3 凝结水罐的放水管直径应大于 50 mm , 溢流管直径应大于冷凝水泵进口管径。

5.3.1.4 钢板制凝结水罐应进行内外表面的防腐处理, 处理后不得再进行直接焊接。

5.3.1.5 凝结水罐应进行保温隔热, 以减少热量损失。

5.3.1.6 封头及筒体的纵缝、环缝应进行射线检测。

5.3.1.7 吊耳与垫板、垫板与封头的焊接接头及热影响区应进行磁粉检测。

5.3.1.8 凝结水罐的外观结构参见附录 A.2。

5.3.2 冷凝水泵

5.3.2.1 按回收冷凝水流量、温度和冷凝水回收系统出口背压, 确定冷凝水泵流量、耐温和扬程, 在装置吸入段应设置过滤器及故障时的自动排水功能。

5.3.2.2 多台冷凝水泵同时工作时, 应至少设有一台备用泵; 当任何一台冷凝水泵停止运行时, 其余冷凝水泵的总容量应不小于冷凝水回收总量的 110%。

5.3.2.3 冷凝水泵的安装台数和容量可参考表 3 确定。

表 3 冷凝水泵安装台数及容量

冷凝水泵台数	冷凝水泵容量 (m^3/h)			
	间断工作		连续工作	
	每台容量	总容量	每台容量	总容量
2	1.3G	1.3G	1.1G	1.1G
3	0.7G	1.4G	0.6G	1.2G
4	0.5G	1.5G	0.4G	1.2G
注1: G 为冷凝水最大流量, m^3/h 。				
注2: 当冷凝水回水箱设置在锅炉房内, 并有大量补给软化水进入冷凝水回水箱时, 冷凝水泵可按连续工作考虑。				

5.3.3 自动控制系统

- 5.3.3.1 自动控制系统应至少包括控制器、液位变送器和水泵控制元件。
- 5.3.3.2 防护等级应不低于 IP54。
- 5.3.3.3 宜采用数字控制仪表，实时监测压力、温度、液位、流量及电流数据。
- 5.3.3.4 宜具备一键式全自动控制，且能实现无人值守。
- 5.3.3.5 应具备工业以太网通讯功能、报警功能，并具备系统及设备间的过程诊断功能。

5.3.4 电气系统

- 5.3.4.1 PLC 控制柜要做好防雷保护，从室外引入或从室内引出的信号线均串联安装信号防雷器，并做接地处理。
- 5.3.4.2 电气元器件选型与安装应符合 GB/T 5226.1—2019 中 4 章、5 章的相关规定，方便检修及接线，配电柜内应配置相应的线槽，电路连接牢固，并布置整洁、做好相应标识，电气装置外壳应有完善有效的接地装置。
- 5.3.4.3 电气系统的标记、警告标志和参照代号应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 16 章的规定。

5.4 运行要求

- 5.4.1 闭式冷凝水回收装置启动、停止（包括急停、点动）时动作应灵活可靠，液位、压力、温度及流量等测量参数应准确。
- 5.4.2 闭式冷凝水回收装置宜具备远程操作功能，能实现远程监控、维护保养等。
- 5.4.3 闭式冷凝水回收装置应进行保温，保温层厚度按照 GB/T 8174 的相关规定计算，保温材料的性能及保温设计应符合 GB/T 4272 的相关规定。
- 5.4.4 闭式冷凝水回收装置工作背压宜控制在 0 MPa~0.2 MPa，且可根据用户使用需求自行调节设定。

6 试验方法

6.1 整体外观

- 6.1.1 最终外观及管口方位、尺寸应按照图纸及 GB/T 150.4 的规定检验。手工除锈及油漆涂覆应按照 NB/T 10558 的规定检验。
- 6.1.2 封头及筒体的纵缝、环缝的射线检测应符合以下要求：
 - a) 被检工件表面应打磨光滑；
 - b) 射线源为型号 XXH2505C 的 X 光机或能达到要求的其他型号设备；
 - c) 射线检测应标出部位和缺陷位置，使其在复检时具有可复位性；
 - d) 检测应按照 NB/T 47013.2 的规定执行，验收应符合 GB/T 150.4 的规定；
 - e) 射线检测部位布片示意图参见附录 A.3。
- 6.1.3 吊耳与垫板、垫板与封头的焊接接头及热影响区的磁粉检测应符合以下要求：
 - a) 被检工件表面应打磨光滑；
 - b) 磁粉探伤机为型号 CJE—2A 型的探伤机或能达到要求的其他型号设备；
 - c) 检测应按照 NB/T 47013.4 的规定执行，并符合 I 级要求；
 - d) 检测部位示意图参见附录 A.4。

6.2 耐压试验

壳体的耐压试验检测应符合以下要求：

- a) 试验过程中，容器不得有可见的泄漏，无明显变形和异常声响；
- b) 压力表精度等级应不小于 1.6，压力表量程应不小于 1.6 MPa；
- c) 试验应使用清洁冷水进行，试验水温应不小于 15 °C；
- d) 试验压力应为设计压力的 1.5 倍，保持压力的时间至少为 10 min，设计要求压力试验曲线参见附录 A.5。

6.3 模拟试验

冷凝水泵、自动控制系统、电气系统及运行要求均应根据实际运行环境进行至少 1 次模拟试验，并满足本文件 5.3.2~5.3.4 及 5.4 的要求。

7 检验规则

- 7.1 产品出厂前应进行出厂检验，出厂检验项目包括管口方位及尺寸检查、最终外观检查及模拟试验。
- 7.2 所有出厂检验项目检验合格后方可出厂。

8 交货及验收

- 8.1 在设备交货时，产品技术文件和质量资料应移交需求方。
- 8.2 产品用辅料应符合设计或合同的要求，试验应在产品完好的情况下进行。
- 8.3 装运前应进行最终检验，根据订货合同证实所供给的设备是否正确和完整，包括零部件标识、涂漆、防护和文件资料的检查。

9 标志、包装、运输及贮存

- 9.1 产品标牌应符合 GB/T 13306 的规定。
- 9.2 产品的涂敷和运输包装应符合 NB/T 10558 的规定，包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。应有“向上”“重心”“怕雨”“由此吊起”等标识。
- 9.3 产品的运输收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。
- 9.4 产品运输过程中应牢固装载在运输工具上，严禁翻滚、碰撞和挤压。
- 9.5 产品包装后，应储存在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内或有遮蔽的场所。

10 产品随机文件

产品随机文件要求如下：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用说明书（安装示意图、操作规程、电气控制图、装箱清单及备件清单等）；
- c) 其他按合同或有关规定需提供的文件。

附录 A
(资料性)
相关图示

A.1 闭式冷凝水回收装置的构成示意图

闭式冷凝水回收装置的构成示意图见图A.1。

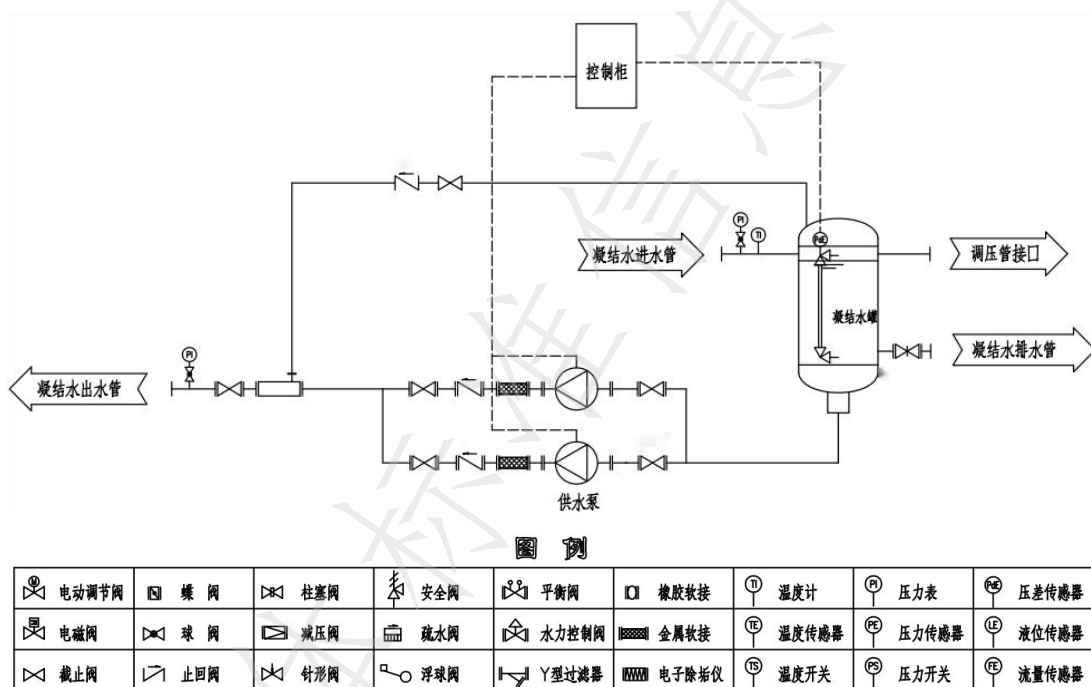
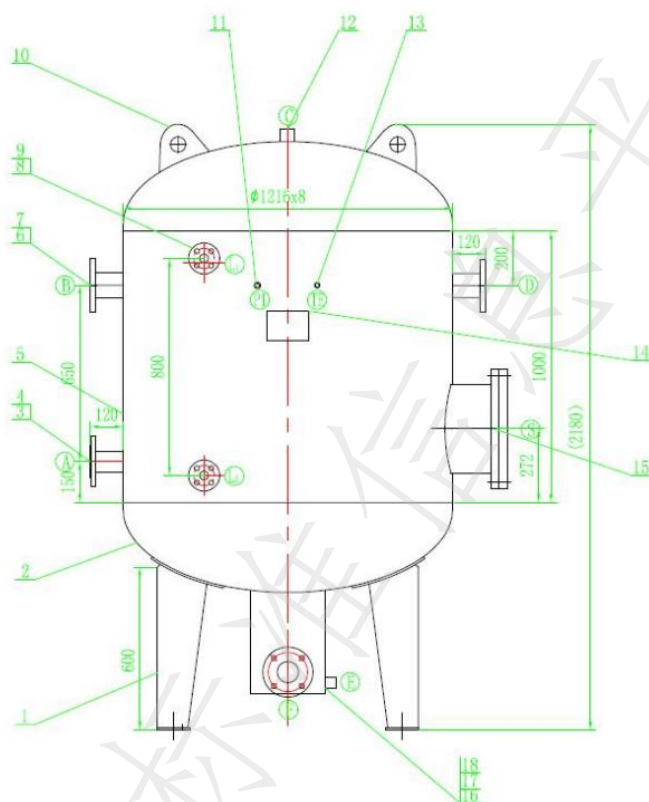


图 A.1 闭式冷凝水回收装置的构成示意图

A.2 凝结水罐外观结构

凝结水罐外观结构见图A.2。



标引序号说明：

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1——支座 | 2——封头 | 3——接管 |
| 4——法兰 | 5——筒体 | 6——接管 |
| 7——法兰 | 8——接管 | 9——法兰 |
| 10——吊耳 | 11——压力表座 | 12——安全阀口 |
| 13——温度表座 | 14——铭牌 | 15——人孔 |
| 16——接管 | 17——管箍 | 18——接管 |

图 A.2 凝结水罐外观结构

A.3 射线检测部位布片示意图

射线检测部位布片示意图见图A.3。

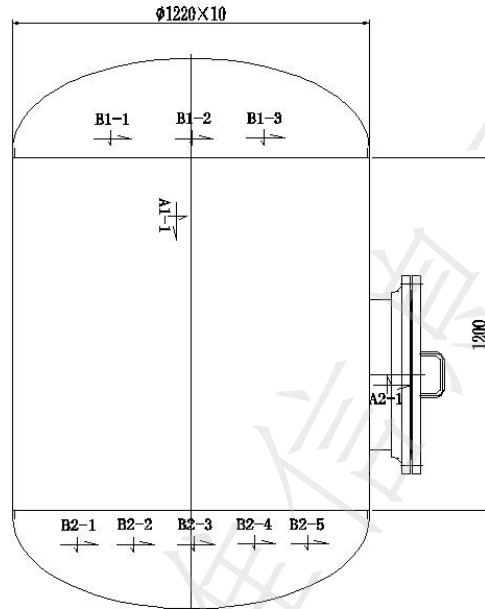


图 A.3 射线检测部位布片示意图

A.4 磁粉检测部位示意图

磁粉检测部位示意图见图A.4。

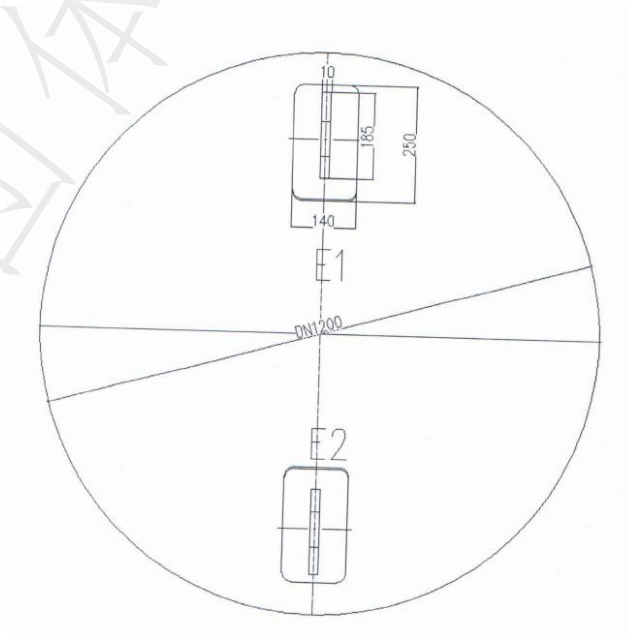


图 A.4 磁粉检测部位示意图

A.5 耐压试验设计要求的压力试验曲线

耐压试验设计要求的压力试验曲线见图A.5。

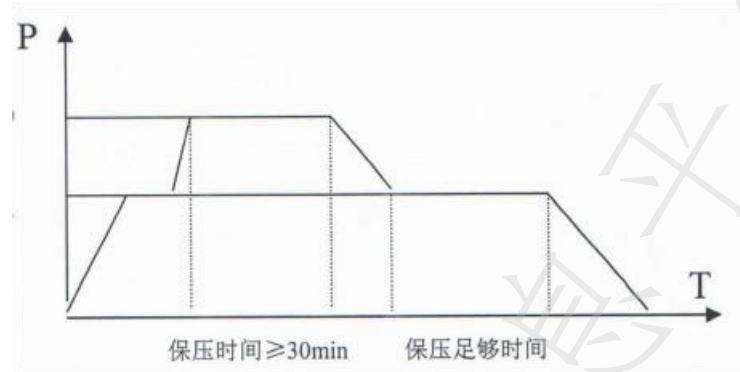


图 A.5 设计要求压力试验曲线