

ICS 13.030.050

J 88

**JB**

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 15051—202X

---

## 水管式余热回收器 技术规范

Water tubular heater for waste heat recovery—Technical specification

(报批稿)

---

XXXX

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

---

## 目 次

目次 .....	I
前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 技术要求 .....	3
4.1 通用要求 .....	3
4.2 产品设计要求 .....	4
4.3 结构要求 .....	5
5 材料要求 .....	6
5.1 钢板 .....	6
5.2 锻件 .....	6
5.3 换热管 .....	6
5.4 扁钢 .....	7
5.5 焊接材料 .....	7
5.6 耐火材料 .....	7
6 制造要求 .....	7
6.1 一般要求 .....	7
6.2 表面修磨 .....	7
6.3 封头 .....	7
6.4 管子 .....	8
6.5 弯管 .....	8
6.6 集箱 .....	8
6.7 制造公差 .....	9
6.8 焊接 .....	9

6.9 热处理 .....	10
7 检测方法 .....	<b>错误！未定义书签。</b>

7.1 无损检测 .....	10
7.2 耐压试验 .....	11
8 包装、标志 .....	11
8.1 运输包装 .....	11
8.2 发货标志 .....	12
9 出厂文件 .....	12

## 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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由机械工业环境保护机械标准化技术委员会（CMIF/TC7）归口。

本文件起草单位：哈尔滨锅炉厂有限责任公司、中机生产力促进中心有限公司、西安热工研究院有限公司、西安交通大学、新奥（中国）燃气投资有限公司。

本文件主要起草人：方小里、刘彬超、陆涛、沈洁、李红智、李哲、金辉、张明宝、唐卉、王非、李玉伟、刘鹏、张一帆。

本文件为首次发布。

# 水管式余热回收器 技术规范

## 1 范围

本文件规定了水管式余热回收器的技术要求、材料要求和制造要求，描述了相应的检测方法，规定了包装、标志及出厂文件。

本文件适用于回收1250℃以下高温工艺气体余热用的水管式余热回收器。

## 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。

的制造GB/T 150（所有部分）压力容器

GB/T 151 热交换器

GB/T 713 锅炉和压力容器用钢板

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 5310 高压锅炉用无缝钢管

GB/T 9948 石油裂化用无缝钢管

GB/T 13296 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管

GB/T 16507 水管锅炉

GB/T 23294 耐磨耐火材料

GB/T 24511 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带

GB/T 24593 锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管

GB/T 25198 压力容器封头

GB/T 26929 压力容器术语

JB/T 4732 钢制压力容器-分析设计标准

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

NB/T 47002 压力容器用爆炸焊接复合板

NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件

NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件

NB/T 47013.1 承压设备无损检测 第1部分：通用要求

NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

NB/T 47018 承压设备用焊接材料订货技术条件

NB/T 47019 锅炉、热交换器用管订货技术条件

### 3 术语和定义

GB/T 150、GB/T 151和GB/T 26929界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**水管式余热回收器** water tubular heater for waste heat recovery

回收余热用的高温工艺气体（入口温度一般在1250℃以下）纵向流经换热管外，与管内的饱和水进行热交换，产生饱和蒸汽的一类换热器；主要以辐射式废热锅炉为主。

注：辐射式废热锅炉的结构形式及主要零部件见图1。

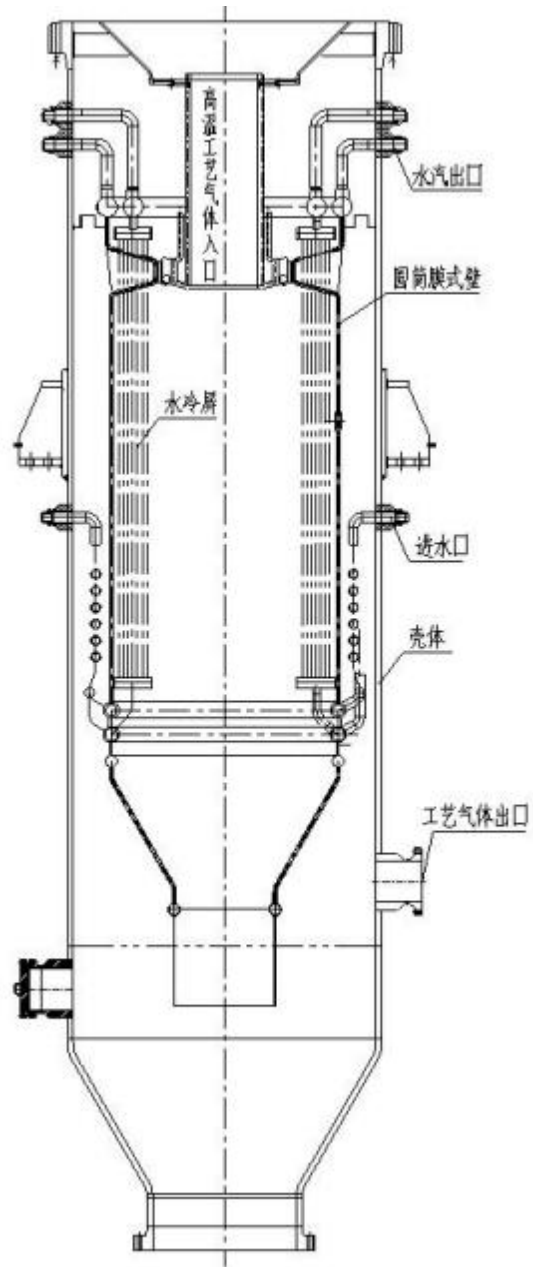


图1 水管式余热回收器（辐射式废热锅炉）结构示意图

## 3.2

**壳程 shell side**

高温工艺气体流经换热管外的通道及与其相贯通部分。

## 3.3

**管程 tube side**

饱和水及饱和蒸汽流经换热管内的通道及与其相贯通部分。

## 3.4

**管屏 tube screen**

在同一个进口及出口集箱间连接的辐射受热面称为管屏。

注：管屏内可装设节流圈、内螺纹管等元件。

## 3.5

**最大模拟焊后热处理 simulated maximum post weld heat treatment**

最大模拟焊后热处理是模拟设备制造及维修使用中可能达到的最大程度的焊后热处理，即模拟设备制造过程中材料恢复力学性能热处理、482℃以上的所有中间热处理、设备焊后热处理、制造厂内返修后焊后热处理和设备交货后现场返修后的焊后热处理。

## 3.6

**最小模拟焊后热处理 simulated minimum post weld heat treatment**

最小模拟焊后热处理是模拟设备可能达到的最小程度的焊后热处理，即模拟设备制造过程中材料恢复力学性能热处理、超过 482℃的中间热处理和一次设备焊后热处理。

**4 技术要求****4.1 通用要求****4.1.1 设计、制造、检验与验收依据**

水管式余热回收器的设计、制造、检验及验收除应符合本标准规定和设计文件的要求外，还应符合 GB/T 150(所有部分)和GB/T 16507的规定。

**4.1.2 风险预防和控制**

设计单位出具风险评估报告，风险评估报告要求及内容应符合GB/T 150(所有部分)的要求。制造单位应根据设计单位出具的风险评估报告制定以下文件：

- a) 根据风险评估报告中避免失效的方法和措施，提供相应的制造和检验工艺文件。
- b) 根据制造和检验工艺文件，提供相应的质量证明文件。

## 4.2 产品设计要求

4.2.1 自然循环的循环倍率是标志水管式余热回收器水循环安全性的一个主要指标。循环倍率的选取应考虑具有自补偿特性。对于各种参数的水管式余热回收器，采用的循环倍率宜按表 1 选取。

表1 循环倍率

汽包压力 MPa. g	4~6	10~12	14~16	17~19
推荐循环倍率	15~25	7~15	4~8	4~6

4.2.2 水循环校核过程中，当上升管受热段有不同的结构特性或受热强度时，按以下原则划分区段：

- 管径改变超过10%或者流通截面积改变超过20%；
- 热负荷变化超过平均热负荷的50%以上（如敷设浇注料）且长度大于上升管总长度的10%以上；
- 不受热段的长度超过上升管总长度的10%以上；

4.2.3 采用集中下降管时，管子内径宜为  $\phi 180 \text{ mm} \sim \phi 500 \text{ mm}$ ；采用分散下降管时，管子内径宜为  $\phi 80 \text{ mm} \sim \phi 140 \text{ mm}$ 。对于高压以上的水管式余热回收器，宜采用大直径集中下降管。

下降管的截面积与上升管截面之比 $F_{xj}/F_s$ 按表2的选取，且考虑以下因素：

- 对双面受热水冷壁回路应加大60%~70%；
- 高压以上，应取较大值；
- 当采用集中下降管时，引入管与上升管的截面比，可参照分散下降管与上升管的截面比选取；

表2 下降管的截面积与上升管截面之比 $F_{xj}/F_s$

汽包压力 MPa. g		4~6	10~12	14~16	17~19
$F_{xj}/F_s$	分散下降管	0.2~0.35	0.35~0.45	0.5~0.6	0.6~0.7
	集中下降管	0.2~0.3	0.3~0.5	0.4~0.5	0.5~0.6

4.2.4 为防止下降管带汽，下降管的入口流速不应小于表 3 中的数值；下降管入口处宜设置防涡流挡板。

表3 下降管的入口流速

汽包压力 MPa. g	4~6	10~12	14~16	17~19
下降管入口流速 m/s	$\leq 3$	$\leq 3.5$	$\leq 3.5$	$\leq 4$

4.2.5 汽包设置管口时，下降管与上升管之间的距离不宜小于 200mm~300mm，否则中间应设置隔板；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/925112231221012020>