



中华人民共和国国家标准

GB/T 34618—2017

蒸汽疏水系统在线阀门内漏温度检测方法

Temperature detection method for judging internal leakage faults of working
valves in steam drainage steam

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 内漏等级 1

4 检测规程 1

 4.1 检测条件 1

 4.2 检测装置 1

 4.3 检测程序 3

 4.4 检测记录 3

5 内漏检测判断 3

 5.1 内漏定性判断 3

 5.2 内漏定量判断 4

6 特殊疏水系统阀门内漏检测 4

附录 A（资料性附录） 检测报告 5

附录 B（资料性附录） 蒸汽疏水系统在线阀门的温度检测定量判断 6

附录 C（资料性附录） 特殊结构疏水系统阀门泄漏定性判断 7



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本标准起草单位：湖南鸿远高压阀门有限公司、长沙理工大学、大唐华银电力股份有限公司、银球节能工程有限公司。

本标准主要起草人：李录平、邓友成、孔华山、黄章俊、赵国光、曾伟胜、张湘泉、陈习军、李能彬、刘洋、吴丰玲、韩旭东。



蒸汽疏水系统在线阀门内漏温度检测方法

1 范围

本标准规定了蒸汽疏水系统在线用阀门(以下简称“阀门”)内漏故障温度检测的内漏等级、检测规程、内漏检测判断和特殊疏水系统阀门内漏检测。

本标准适用于蒸汽动力发电厂内,蒸汽疏水系统(与蒸汽管道、蒸汽联箱、汽轮机汽缸等蒸汽容器相连)中起切断作用阀门的内漏故障温度检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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
- DL/T 5054 火力发电厂汽水管道设计规范

3 内漏等级

阀门内漏等级由小到大划分为三个等级,分别为微漏、一般泄漏、严重泄漏。内漏等级对应的泄漏量见表 1。

表 1 蒸汽疏水在线阀门内漏等级

泄漏等级	泄漏量 $G/(kg/h)$
微漏	$10 \leq G < 50$
一般泄漏	$50 \leq G < 100$
严重泄漏	$G \geq 100$

4 检测规程

4.1 检测条件

- 4.1.1 机组负荷基本稳定。主蒸汽参数、再热蒸汽参数、凝汽器真空基本稳定。
- 4.1.2 被测阀门前疏水管道长度应不小于 4 000 mm。
- 4.1.3 疏水关断类阀门处于关闭位置,测试时离上次阀门操作的时间间隔应大于 15 min。
- 4.1.4 疏水管道保温层的材料选择和结构设计应符合 GB/T 4272 的规定。
- 4.1.5 疏水管道的设计应符合 DL/T 5054 的规定。

4.2 检测装置

4.2.1 一般要求

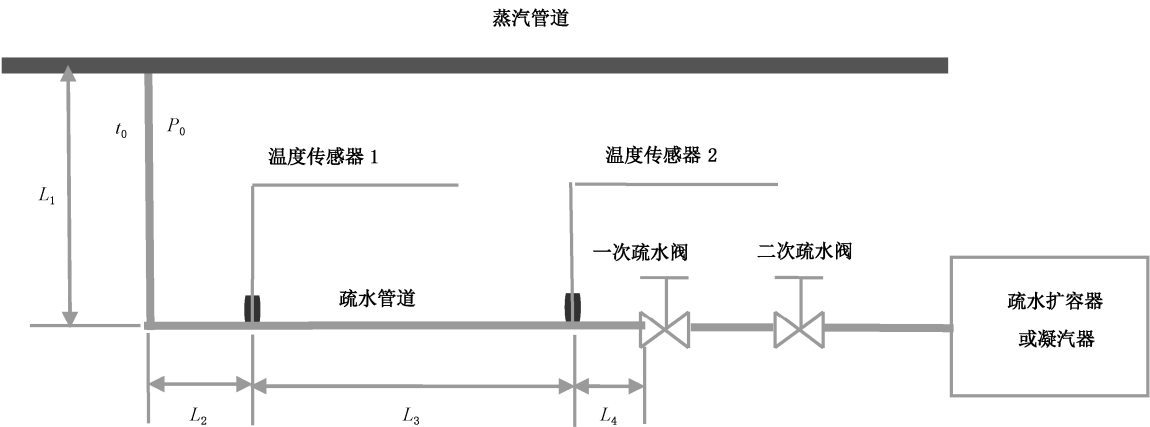
温度传感器、温度变送器、检测仪表应校验合格。

4.2.2 温度传感器参数

温度传感器应在标定有效期内,工作环境温度范围为-20℃~50℃,检测范围为20℃~750℃,测量精度允许误差为±0.5℃,反应时间小于0.5s。

4.2.3 温度传感器安装

4.2.3.1 蒸汽疏水管道上温度测点布置见图1,安装管道距离按表2的规定。



说明：
 L_1 ——疏水管道的入口垂直段长度；
 L_1+L_2 ——第一个温度测点与疏水管道入口的总长度距离；
 L_3 ——第一个温度测点和第二个温度测点之间的管道长度；
 L_4 ——第二个温度测点和一次疏水阀门之间的管道长度；
 t_0 ——疏水系统入口蒸汽温度；
 P_0 ——疏水系统入口蒸汽压力。

图1 蒸汽疏水系统结构与温度传感器布置示意图

表2 安装管道距离 单位为毫米

长度代号	L_1	L_1+L_2	L_3	L_4
L	≥ 500	$2\,000\pm 100$	$2\,000\pm 100$	≥ 200

4.2.3.2 温度测点的选择应尽量避免附近有其他附加热源存在,否则应采取措施将附加热源造成的温度测点的温度测量偏差控制在允许误差±0.5℃以内。

对于疏水被接入疏水集管的疏水系统,温度测点应安装在蒸汽管道与疏水集管之间的管段,不能安装在集管之后的疏水管段。

4.2.3.3 对于热电偶或热电阻式温度传感器应安装在选定位置处的管道外壁处,温度传感元件应与管道外壁紧密贴合,补偿导线(或引线)及其保护套管周围应用管道同种隔热材料填充压实;传感元件输出信号通过导线传送到温度变送器,再将变送器输出信号送至温度检测仪表。

对于辐射式温度检测仪表,其传感器无需现场安装,只需在疏水管道选定的测点位置保温层上打孔,孔的直径约为10mm,保证该测量孔贯通至疏水管道的外表面。

4.3 检测程序

检测程序应按如下步骤进行：

- a) 温度传感器、温度变送器与显示仪表的连接和调试。
- b) 记录测温点温度数据和被测疏水系统入口蒸汽温度数据。
- c) 计算疏水管道温度特征指标，进行定性诊断。
- d) 若阀门定性诊断结果为“无泄漏”，则检测结束；若阀门定性诊断结果为“有泄漏”，则继续进行步骤 e)、f)。
- e) 计算阀门在无泄漏工况和典型泄漏量工况下，疏水管道在测温点处的壁温理论值。
- f) 定量诊断阀门泄漏状态。

4.4 检测记录



在机组运行工况基本稳定时，测量疏水系统入口的蒸汽温度 t_0 、疏水管道第一温度测点的管道外壁温度 t_1 、疏水管道第二温度测点的管道外壁温度 t_2 和疏水管道周围的环境温度 t_a 。其中，入口蒸汽温度和环境温度可从机组的 DCS 系统(Distributed Control System 分布式控制系统)系统中取得。在检测过程中，需对每个管壁温度测点测量三组以上数据，每一组数据均应在两个测点同时检测；且每一组数据的测量时间间隔不少于 1 min。机组和疏水系统的基本数据和现场温度检测数据的记录参见附录 A。

5 内漏检测判断

5.1 内漏定性判断

5.1.1 设定蒸汽疏水系统在线阀门进行内漏定性判断的基准条件应符合表 3 的规定。

表 3 内漏定性判断的基准条件

疏水管道周围的环境温度 t_a ℃	疏水管道内径 d mm	蒸汽压力 P_0 MPa	疏水管壁厚 H_{gb} mm
25	50	13.8	10

5.1.2 阀门的内漏定性判断应按表 4 的规定。如果同时采用第一温度测点和第二温度测点的管道外壁温度，准则 2 优先于准则 1。

表 4 内漏定性判断准则

判断准则编号	检测温度	判断结果
准则 1	$\Delta t_{0-1} \geq \Delta t_{c01}$	无内漏
准则 2	$\Delta t_{1-2} \geq \Delta t_{c12}$	无内漏
准则 3	其他	有内漏
注： Δt_{0-1} 表示 $t_0 - t_1$ ， Δt_{1-2} 表示 $t_1 - t_2$ ， Δt_{c01} 表示 Δt_{0-1} 的阈值， Δt_{c12} 表示 Δt_{1-2} 的阈值。		

5.1.3 阀门在基准条件时的检测温度阈值 Δt_{c01} 和 Δt_{c12} 见表 5；如果阀门运行偏离基准条件，则检测温度阈值 Δt_{c01} 按表 6 进行修正。

表 5 基准条件时内漏定性判断的检测温度阈值

入口蒸汽温度 $t_0/^\circ\text{C}$	$\Delta t_{c01}/^\circ\text{C}$	$\Delta t_{c12}/^\circ\text{C}$
>550	230	22
$500\sim 550$	210	20
$400\sim 500$	160	18
$300\sim 400$	135	16
$150\sim 300$	75	14

表 6 偏离基准条件时检测温度阈值的修正

变化条件	Δt_{c01} 的修正
疏水管道周围的环境温度 $t_a > 40^\circ\text{C}$	减小 2°C
疏水管道周围的环境温度 $t_a < 10^\circ\text{C}$	增加 2°C
疏水管道内径 d 每增加 10 mm	增加 10°C
疏水管道内径 d 每减少 10 mm	减少 10°C
主蒸汽压力 P_0 每降低 1 MPa	增加 1°C
主蒸汽压力 P_0 每增加 1 MPa	减少 1°C
疏水管壁厚度 H_{gb} 每增加 2 mm	增加 1°C
疏水管壁厚度 H_{gb} 每减少 2 mm	减少 1°C

5.2 内漏定量判断

如果蒸汽疏水系统在线阀门的温度检测判断结果为“有泄漏”，则可参照附录 B 进行定量判断。

6 特殊疏水系统阀门内漏检测

若疏水系统的管道系统布置结构特殊(包括：阀前的管道长度偏短，或阀前有三通等)，不能满足 4.2 的安装要求，则需在被测阀门的阀体上和阀前、后 $100\text{ mm}\sim 300\text{ mm}$ 范围内的管道外壁各安装一个温度传感器，可参考附录 C 判断阀门是否存在泄漏。

附 录 A
(资料性附录)
检 测 报 告

检测报告见表 A.1。

表 A.1 蒸汽疏水系统在用阀门内漏检测报告

发电厂名称				检测单位				
测试机组	编 号				机组容量			
	额定蒸汽参数				测试时蒸汽参数			
	机组负荷/MW				凝汽器真空/kPa			
疏水系统	名 称							
	入口蒸汽参数		$P_0 =$ MPa / $t_0 =$ $^{\circ}\text{C}$					
	疏水管内径/mm				管壁厚度/mm			
	一次阀型号				二次阀型号			
	蒸汽入口与一次阀的距离/mm				隔热层厚度/mm			
温度测点布置 与仪器	测点 1 距蒸汽入口距离/mm				测点 2 距测点 1 的距离/mm			
	温度传感器类型				检测仪器名称			
现场检测数据	测点	测量值 1	测量值 2		测量值 3		平均值	备注
	1						$\overline{t_1} =$	
	2						$\overline{t_2} =$	
数据分析	无泄漏工况测点温度 特征值/ $^{\circ}\text{C}$		$\Delta t_{0-1} =$				$\Delta t_{1-2} =$	
	实际工况测点温度 特征值/ $^{\circ}\text{C}$		$\Delta t_{0-1} =$				$\Delta t_{1-2} =$	
	泄漏等级判断							
测试日期	年 月 日			测试人员				
分析日期	年 月 日			分析人员				
说 明								

附 录 B

(资料性附录)

蒸汽疏水系统在线阀门的温度检测定量判断

B.1 微漏

若满足： $t_{1-0} < \overline{t_1} \leq t_{1-w}$ ，则疏水阀门处于微漏状态。其中， t_{1-0} 为测点1处在无泄漏工况的管壁温度计算值， t_{1-w} 为测点1处在泄漏量为50 kg/h时的管壁温度计算值， Δt_{1-2}^w 为在泄漏量为50 kg/h时测点1和测点2处的管壁温度计算值之差。

B.2 一般泄漏

若满足： $t_{1-w} < \overline{t_1} \leq t_{1-y}$ ，和 $\Delta t_{1-2}^y \leq \Delta t_{1-2} < \Delta t_{1-2}^w$ ，则疏水阀门处于一般泄漏状态。其中， t_{1-y} 为测点1处在泄漏量为100 kg/h时的管壁温度计算值， Δt_{1-2}^y 为在泄漏量为100 kg/h时测点1和测点2处的管壁温度计算值之差。

B.3 严重泄漏

若满足： $\overline{t_1} > t_{1-y}$ ，和 $\Delta t_{1-2} < \Delta t_{1-2}^y$ ，则疏水阀门处于严重泄漏状态。



附录 C
(资料性附录)

特殊结构疏水系统阀门泄漏定性判断

特殊结构疏水系统阀门泄漏定性判断见图 C.1。

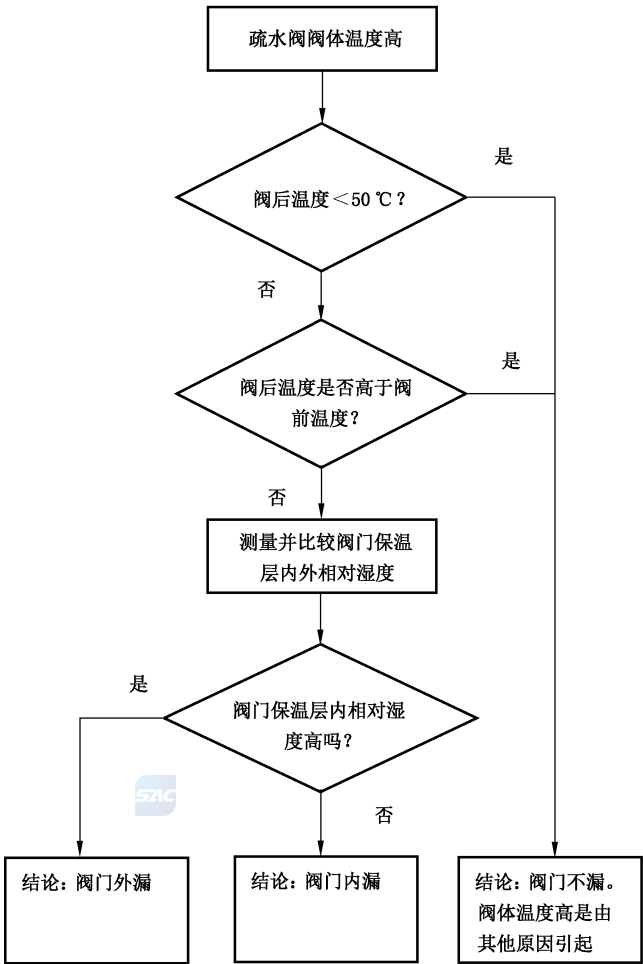


图 C.1 特殊结构疏水系统阀门泄漏定性判断