



中华人民共和国国家标准

GB/T 14296—93

空气冷却器与空气加热器

Air cooling and air heating coils

1993-04-24 发布

1993-12-01 实施

国家技术监督局 发布

空气冷却器与空气加热器

Air cooling and air heating coils

1 主题内容与适用范围

本标准规定了空气冷却器和空气加热器(简称换热器)的分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于以水或蒸汽为介质的、用于冷却或加热强制流动空气的换热器。
以盐水或乙二醇为介质的空气冷却器可参照使用。

2 引用标准

- GB 1047 管子和管路附件的公称通径
- GB 1804 公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差
- GB 1958 形状和位置公差 检测规定
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB 7306 用螺纹密封的管螺纹
- GB 9119.6 PN0.6MPa(6bar)凸面板式平焊钢制管法兰
- GB 9119.7 PN1.0MPa(10bar)凸面板式平焊钢制管法兰
- GB 9119.8 PN1.6MPa(16bar)凸面板式平焊钢制管法兰
- GB 10223 空气冷却器与空气加热器性能试验方法

3 术语

3.1 额定供冷量

空气冷却器在额定工况条件下,管内介质从空气中获得的显热量和潜热量之和称为额定供冷量,单位为W。

3.2 额定供热量

空气加热器在额定工况条件下,空气从管内介质中获得的显热量称为额定供热量,单位为W。

3.3 额定空气阻力

换热器在额定工况条件下,空气流过换热器的压力损失称为额定空气阻力。单位为Pa。

3.4 额定水阻力

以水为介质的换热器在额定水流速条件下,水流经换热器时的压力损失,称为额定水阻力,单位为kPa。

3.5 相似换热器

当两个或两个以上的换热器符合下列条件时,称为相似换热器。

- a. 基管的材料、直径、壁厚、排数、排列方式、间距及内部结构相同。

- b. 肋片的材料、形状、厚度、肋片间距相同。
- c. 换热器行程数相同。
- d. 制造工艺相同。

3.6 肋片间距偏差

用任意连续的 100 个肋片实际平均肋片间距与设计肋片间距的相对偏差来表示,即:

$$\text{肋片间距偏差} = \frac{\text{实际平均肋片间距} - \text{设计肋片间距}}{\text{设计肋片间距}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

4 分类

4.1 分类

4.1.1 按用途

- a. 空气冷却器;
- b. 空气加热器;
- c. 空气冷却加热两用换热器。

4.1.2 按换热管型式

- a. 套片式;
- b. 绕片式;
- c. 轧片式;
- d. 镶嵌式。

4.1.3 按基管材料

- a. 钢管;
- b. 铜管;
- c. 铝管。

4.1.4 按肋片材料

- a. 钢片;
- b. 铜片;
- c. 铝片。

4.2 型号表示方法

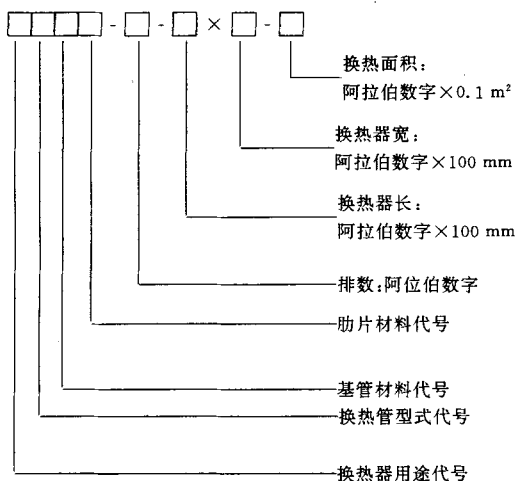


表 1

分 类 项 目			分类代号
1	换热器用途	冷却 加热 冷却加热两用	L R S
2	换热管型式	套片式 绕片式 轧片式 镶嵌式	T R Z Q
3	基管材料	钢管 铜管 铝管	G T L
4	肋片材料	钢片 铜片 铝片	G T L

示例：LTTL-4-10×5-513 表示空气冷却器，铜管套铝片，4排、长为1 000mm、宽为500mm、换热面积为51.3m²的换热器。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 换热器应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 换热器所用的材料应符合有关标准的规定。

- 5.1.3 换热器肋片与基管应接触紧密。
 5.1.4 换热器所用的黑色金属制件表面必须做防腐处理。
 5.1.5 换热器内外表面应清洁无油迹。
 5.1.6 应在换热器使用说明书中标明其额定供冷(热)量,额定空气阻力。以水为介质的换热器还应标明额定水阻力。

5.2 外观要求

- 5.2.1 换热器肋片应整齐、片距均匀,无卷边、裂纹、毛刺等。不允许有明显的碰撞损坏。
 5.2.2 换热器肋片冲孔的翻边应无开裂。
 5.2.3 焊缝应牢固、光滑,无过烧、裂纹、气孔等缺陷。
 5.2.4 换热器的弯头应无明显皱折和变形。
 5.2.5 换热管经热法浸镀后,其镀层应均匀光滑。

5.3 尺寸要求

- 5.3.1 换热器的长、宽和排深尺寸(见图1)的公差等级不得低于GB 1804中IT16级的规定。

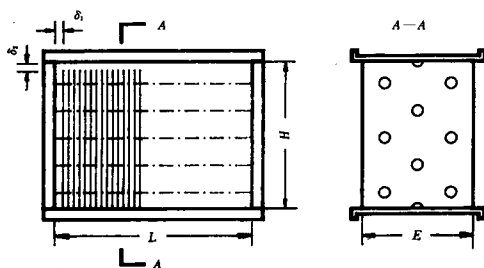


图1 换热器尺寸示意图

L : 换热器长度

H : 换热器宽度

E : 换热器排深

δ_1 : 端部肋片距相邻端板的间隙

δ_2 : 肋片距上(下)护板间隙

- 5.3.2 法兰内框两对角线尺寸之差,见表2。

表 2

mm

对角线尺寸	允许偏差
≤ 1000	± 3
> 1000	± 4

- 5.3.3 换热管直线度为 $1000:2$ 。

- 5.3.4 换热器外框法兰平面度,见表3。

表 3

mm

换热器长度	平面度
≤1 000	3
>1 000	4

5.3.5 肋片间距允许偏差按表 4 规定。

表 4

换热管型式	肋片间距允许偏差
绕片式、镶嵌式	4%
套片式、轧片式	2%

5.3.6 换热器外框端板孔径和基管外径之差应小于等于 0.5mm。

5.3.7 端部肋片距相邻端板的间隙(δ_1)应小于等于两倍肋片间距,肋片距上(下)护板间隙(δ_2)应小于等于 3mm(参见图 1)。

5.4 管接头互换性要求

5.4.1 换热器管接头的公称通径应符合 GB 1047 的规定。

5.4.2 换热器管接头螺纹应符合 GB 7306 的规定。

5.4.3 换热器管接头用法兰应符合 GB 9119.6、GB 9119.7、GB 9119.8 的规定。

5.5 性能要求

5.5.1 换热器的耐压与密封性按 6.4 试验时,换热器应无渗漏,无超过设计允许的残余变形。

5.5.2 换热器应有用公式、曲线或图表表示的热工及阻力特性。

5.5.3 换热器按 6.6 试验时,其实测值应符合下列规定:

- 实测供冷(热)量大于等于额定值的 95%。
- 实测空气阻力小于等于额定值的 110%或“额定值+5Pa”,取其大者。
- 实测水阻力小于等于额定值的 110%或“额定值+3kPa”,取其大者。
- 空气冷却器进出口水温差不得小于 3℃。

6 试验方法

6.1 外观检查

外观检查应在正常照度下,按照 5.2 条的各项要求,逐项进行目测。

6.2 尺寸检查

6.2.1 长度尺寸采用最小分度值不大于 1mm 的长度量具测量。

6.2.2 直线度和平面度按 GB 1958 规定的方法进行测量。

6.3 管接头互换性检查

6.3.1 用标准螺纹量规检查管接头螺纹。

6.3.2 按照 GB 9119.6、GB 9119.7、GB 9119.8 的要求,进行管接头法兰的检查。

6.4 耐压及密封性检查

6.4.1 换热器耐压及密封性检查用液压试验方法或气压试验方法。

6.4.2 液压试验方法

将放置在试验台上的换热器充入液压介质,同时排尽换热器内空气,升压至试验压力,保持压力检查泄漏及耐压情况。试验后排尽介质,并用压缩空气吹干。

6.4.3 气压试验方法

将被试换热器一端封住,从另一端接入气压介质,将整个换热器浸没在水中,升压至试验压力,检查泄漏及耐压情况。

6.4.4 试验压力和保持压力时间规定

- a. 用液压方法做耐压及密封性试验时,试验压力应符合表 5 规定,保持压力至少 3min。

表 5

换热器类型	试验压力
蒸汽加热器	设计压力的 1.5 倍(但不得低于 0.6MPa)
热水加热器	设计压力的 1.5 倍(但不得低于 0.9MPa)
冷却器	设计压力的 1.5 倍(但不得低于 1.2MPa)

b. 用气压方法做耐压及密封性试验时,试验压力应为设计压力的 1.2 倍但不得低于 1.2MPa,保持压力至少 1min。

6.4.5 换热器在耐压及密封性试验时,压力表精度等级不低于 1.5 级且定期计量检验合格,其压力表量程应是试验压力的 1.5~2.5 倍。

6.4.6 耐压及密封性检查不合格的产品允许返修,返修后必须重新进行该项试验。

6.5 热工及阻力特性测试

6.5.1 热工及阻力特性试验应按 GB 10223 规定的装置和方法进行。

6.5.2 当换热器规格较大无法通过实型试验获得其热工及阻力特性时,可采用相似换热器进行测试,但其迎风面积不得小于 0.2m^2 。

6.5.3 试验参数应符合 GB 10223 表 2 的规定。

6.5.4 进行热工及阻力特性测试时,在测试范围内每种参数的取值不得少于四个,且尽可能按对数等分。

6.6 额定值检查

6.6.1 额定值检查应在表 6 规定的工况下进行。

表 6

管内介质 单位		类型	空气加热器		空气冷却器
			蒸汽	热水	冷水
进口空气状态	干球温度	C	15.0	15.0	27.0
	湿球温度	C	—	—	19.5
供水状态	进口水温	C	—	90.0	7.0
	水流速	m/s	—	1.0	1.0
供蒸汽状态	供蒸汽压力	MPa	0.1	—	—
迎面风速		m/s	4.0	4.0	2.5

6.6.2 按 GB 10223 规定的装置和方法测试、计算供冷(热)量和阻力等。

7 检验规则

7.1 检验分类及项目

7.1.1 换热器检验分鉴定检验(型式检验)和质量一致性检验(含出厂检验)两种类型。

7.1.2 换热器检验项目按表 7 规定。

7.1.3 鉴定检验项目为表 7 中全部项目。

7.1.4 质量一致性检验分 A、B、C 三组检验，A、B 组检验合格的产品方可出厂。

A 组检验：按表 7 中第 4 项逐台检验。

B 组检验：按表 7 中第 1、2、3 项逐批检验。

C 组检验：按表 7 中第 5、6、7、8 项周期性检验。

表 7

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	外观检查	5.2	6.1
2	尺寸检查	5.3	6.2
3	管接头互换性检查	5.4	6.3
4	耐压及密封性检查	5.5.1	6.4
5	额定供冷(热)量检查	5.5.3a	6.6
6	额定空气阻力检查	5.5.3b	6.6
7	额定水阻力检查	5.5.3c	6.6
8	空气冷却器水温升检查	5.5.3d	6.6
9	热工及阻力特性测试	5.5.1	6.5

7.2 鉴定检验

换热器有下列情况之一时，应进行鉴定检验

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，影响产品性能时；
- c. 换热器停产一年以上恢复生产时；
- d. 质量一致性检验与鉴定检验有较大差异时。

7.3 质量一致性检验方法

7.3.1 A 组检验

出厂产品应逐台进行 A 组检验。

7.3.2 B 组检验

a. B 组检验采用逐批计数抽样检验方法。

b. 单位产品经简单汇集形成检查批，也可按其他方式形成检查批。检查批可以和投产批、销售批、运输批相同或不相同。通常每个检查批应由符合相似条件的、生产时间和生产条件基本相同的单位换热器组成。

c. 抽样方法按 GB 2828 的规定。

d. 抽样方案按 GB 2828 中的正常检查一次抽样方案，Ⅱ级一般检查水平。合格质量水平(AQL)不得大于 4.0。

e. 按所选定抽样方案的合格判定数 A，进行检验结果的判别。

f. 当符合 GB 2828 中“转移规则”的规定时，应转入加严检查或放宽检查。

7.3.3 C 组检验

a. C 组检验采用周期计数抽样检验方法。

b. 检查周期按产品制造数量确定，每 2 000 台符合相似条件的换热器为一检查周期，如两年产量

不足 2 000 台时,则两年为一检查周期。

- c. 抽样方法按 GB 2829 的规定。
- d. 抽样方案按 GB 2829 中的判别水平 I 的一次抽样方案。不合格质量水平(RQL)不得大于 50。
- e. 按选定抽样方案的合格判定数 A_c 进行检验结果的判别。
- f. 周期检查后的处置,按 GB 2829 的规定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 换热器铭牌应固定在明显部位,其内容包括:

- a. 产品型号及名称;
- b. 最高工作压力;
- c. 产品编号;
- d. 制造日期;
- e. 制造厂名称。

8.2 包装

8.2.1 换热器管接头应有防止锈蚀、磕碰和杂物进入的保护措施。

8.2.2 根据换热器的储运条件,应采用牢固的包装型式并保证肋片不受碰撞、损坏。

8.2.3 包装箱中应有下列文件:

- a. 产品合格证;
- b. 产品使用说明书;
- c. 装箱单。

8.2.4 每个包装箱上应用不易退色的油墨涂刷装箱标志,其内容包括:

- a. 产品型号、名称;
- b. 产品净重、毛重;
- c. 包装箱外形尺寸(长×宽×高);
- d. 共 箱,第 箱。

8.3 运输和贮存

8.3.1 在运输过程中,产品不应受碰撞,挤压和雨雪淋袭。

8.3.2 产品应贮存在通风干燥的库房或遮篷内,并防止产品碰撞受损及腐蚀性气体的侵蚀。

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由全国暖通空调及净化设备标准化技术委员会归口。

本标准由中国建筑科学研究院空气调节研究所(主编单位)、天津暖风机厂、北京青云仪器厂、北京空调器厂负责起草。

本标准主要起草人黄耘秋、倪海微、姜智典、张晓河、季世颖。

本标准委托中国建筑科学研究院负责解释。