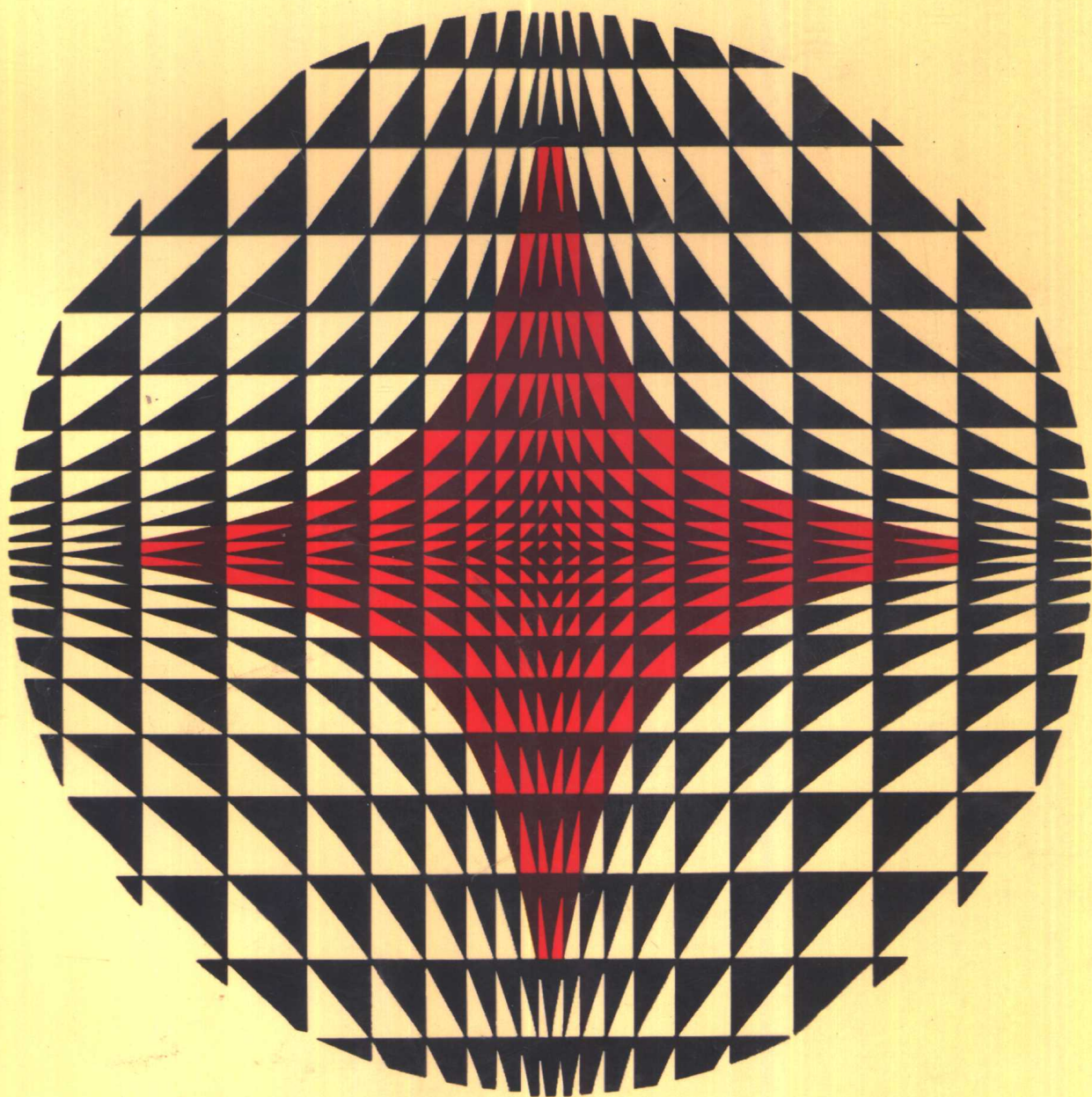


能源国家标准 及说明选编

1994 — 1997

全国能源基础与管理标准化技术委员会 编



中国标准出版社

9139/
2222-1

能源国家标准及说明选编

1994~1997

全国能源基础与管理标准化技术委员会 编

该标准、规范汇编，供设计人员参考，如做设计依据，其受控状态请以标准规范单行本的标识为准。

设计院总工程师室 院办公室

1996年11月20日

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

能源国家标准及说明选编：1994~1997/全国能源基础
与管理标准化技术委员会编。—北京：中国标准出版社，
1998. 6

ISBN 7-5066-1591-6

I. 能… II. 全… III. 能源-国家标准-汇编-中国-199
4~1997 IV. TK01-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 03133 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码：100045

电 话：68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 19¼ 字数 612 千字

1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印刷

*

印数 1—2 500 定价 59.00 元

*

标 目 331—007



出 版 说 明

能源标准是能源立法的依据,是节能工作的技术法规,也是实现能源科学化管理的重要手段。随着我国国民经济建设事业的不断发展以及节能工作的逐步深入,对能源标准化工作也提出了更高的要求。为适应经济发展的需要,国家技术监督局标准化司及其他有关单位先后于1988年和1994年两次编辑出版了《能源国家标准选编》,共收集了各类能源标准140多项,得到了广大能源工作者的欢迎和好评。

为满足广大读者的要求及节能工作的需要,也是力求资料的连贯性和完整性,全国能源基础与管理标准化技术委员会特组织编辑《能源国家标准及说明选编 1994~1997》。本选编主要收集了1994~1997年国家技术监督局颁布的能源标准33项,以全国能源基础与管理标准化技术委员会归口的标准为主,另附标准的编制说明,共50万字。

本选编的读者对象主要是能源标准化工作者、能源生产和管理部门人员、企业的能源管理和操作人员以及广大的节能工作者。

鉴于本选编收录的标准发布年代不尽相同,所用计量单位、符号未做改动。由于时间仓促,水平有限,难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

1997.12.20

目 录

GB/T 6423—1995	热电联产系统技术条件	1
GB/T 6423—1995	《热电联产系统技术条件》说明	4
GB/T 6424—1997	平板型太阳集热器技术条件	5
GB/T 6424—1997	《平板型太阳集热器技术条件》说明	15
GB/T 11790—1996	设备及管道保冷技术通则	20
GB/T 11790—1996	《设备及管道保冷技术通则》说明	26
GB 12497—1995	三相异步电动机经济运行	28
GB/T 14890—94	工作直接日射表的校准方法	51
GB/T 14890—94	《工作直接日射表的校准方法》说明	55
GB/T 14909—94	能量利用中的烟分析方法技术导则	57
GB 15316—94	节能监测技术通则	77
GB 15316—94	《节能监测技术通则》说明	80
GB/T 15317—94	工业锅炉节能监测方法	82
GB/T 15317—94	《工业锅炉节能监测方法》说明	86
GB/T 15318—94	工业热处理电炉节能监测方法	88
GB/T 15318—94	《工业热处理电炉节能监测方法》说明	92
GB/T 15319—94	火焰加热炉节能监测方法	94
GB/T 15319—94	《火焰加热炉节能监测方法》说明	99
GB/T 15320—94	节能产品的评价导则	101
GB/T 15320—94	《节能产品的评价导则》说明	105
GB/T 15321—94	电厂粉煤灰渣排放与综合利用技术通则	107
GB/T 15321—94	《电厂粉煤灰渣排放与综合利用技术通则》说明	111
GB/T 15512—1995	评价企业节约钢材技术导则	113
GB/T 15512—1995	《评价企业节约钢材技术导则》说明	120
GB/T 15513—1995	太阳热水器吸热体、连接管及其配件所用弹性材料的评价方法	121
GB/T 15513—1995	《太阳热水器吸热体、连接管及其配件所用弹性材料的评价方法》说明	124
GB/T 15586—1995	设备及管道保冷设计导则	126
GB/T 15586—1995	《设备及管道保冷设计导则》说明	137
GB/T 15587—1995	工业企业能源管理导则	146
GB/T 15587—1995	《工业企业能源管理导则》说明	151
GB/T 15910—1995	热力输送系统节能监测方法	153
GB/T 15910—1995	《热力输送系统节能监测方法》说明	157
GB/T 15911—1995	工业电热设备节能监测方法	159
GB/T 15911—1995	《工业电热设备节能监测方法》说明	163
GB/T 15912—1995	活塞式单级制冷机组及其供冷系统节能监测方法	166
GB/T 15912—1995	《活塞式单级制冷机组及其供冷系统节能监测方法》说明	170
GB/T 15913—1995	风机机组与管网系统节能监测方法	171
GB/T 15913—1995	《风机机组与管网系统节能监测方法》说明	176

GB/T 15914—1995	蒸汽加热设备节能监测方法	179
GB/T 15914—1995	《蒸汽加热设备节能监测方法》说明	191
GB/T 16614—1996	企业能量平衡统计方法	194
GB/T 16614—1996	《企业能量平衡统计方法》说明	202
GB/T 16615—1996	企业能量平衡表编制方法	203
GB/T 16615—1996	《企业能量平衡表编制方法》说明	208
GB/T 16616—1996	企业能源网络图绘制方法	214
GB/T 16616—1996	《企业能源网络图绘制方法》说明	214
GB/T 16617—1996	设备及管道保冷效果的测试与评价	215
GB/T 16617—1996	《设备及管道保冷效果的测试与评价》说明	223
GB/T 16618—1996	工业炉窑保温技术通则	227
GB/T 16618—1996	《工业炉窑保温技术通则》说明	232
GB/T 16664—1996	企业供配电系统节能监测方法	235
GB/T 16664—1996	《企业供配电系统节能监测方法》说明	242
GB/T 16665—1996	空气压缩机组及供气系统节能监测方法	243
GB/T 16665—1996	《空气压缩机组及供气系统节能监测方法》说明	247
GB/T 16666—1996	泵类及液体输送系统节能监测方法	248
GB/T 16666—1996	《泵类及液体输送系统节能监测方法》说明	252
GB/T 16667—1996	电焊设备节能监测方法	254
GB/T 16667—1996	《电焊设备节能监测方法》说明	259
GB/T 16811—1997	低压锅炉水处理设施运行效果与监测	263
GB/T 16811—1997	《低压锅炉水处理设施运行效果与监测》说明	273
GB/T 17049—1997	全玻璃真空太阳集热管	275
GB/T 17049—1997	《全玻璃真空太阳集热管》说明	288
GB/T 17050—1997	热辐射术语	292
GB/T 17050—1997	《热辐射术语》说明	300

中华人民共和国国家标准

热电联产系统技术条件

General requirements of heat and
power cogenerating systems

GB/T 6423—1995

代替 GB 6423—86

1 主题内容与适用范围

本标准规定了热电联产系统规划、建设、运行及管理中应遵守的通用技术条件及该系统中热电厂和热力网的设计、运行基本要求。

本标准适用于以蒸汽轮机为热源的热电联产系统,其他型式的热电联产系统可参照执行。

2 引用标准

- GB 1576 低压锅炉水质标准
- GB 3486 评价企业合理用热技术导则
- GB 4272 设备及管道保温技术通则
- GB 4773 供热式汽轮机参数系列
- CJJ 34—90 城市热力网设计规范

3 综合条件

3.1 热电联产系统的规划建设应以城市供热专业规划为依据,并应纳入城市发展总体规划,其发展速度和规模必须与地区热负荷的增长和电力系统的建设规划相适应。应优先发展区域供热的热电联产系统,在已建和拟建区域供热范围内,不宜再建企业自备热电厂。

热电联产系统可行的必要条件是:经技术经济论证热电联产比热电分供系统具有较显著经济性,能在供热区域内实现能源的合理利用,提高整体能源利用效率。

3.2 发展城市热电联产系统,必须保证环境质量符合环保部门颁发的法规和标准,废气、废液和废渣处理措施落实,总排放量应在标准允许范围之内。

3.3 热电联产系统的发展速度和规模必须以热负荷为根据,热电联产系统的热化系数应小于1。

热化系数的定义为热电联产系统的计算热负荷由供热汽轮机所承担的份额。

热化系数对热电厂的装机容量及其节能效益有重大影响,应综合考虑热负荷年度曲线、燃料价格、供热汽轮机及尖峰热源的设备情况等有关因素,通过技术经济论证,确定热化系数的最佳值。对于以常年热负荷为主的系统,热化系数一般为0.7~0.8,对于以季节热负荷为主的系统,热化系数一般为0.5~0.7。

3.4 热电联产系统中的尖峰热负荷应尽可能利用电厂锅炉富裕容量或选留热用户原有锅炉房来承担,有时也可考虑利用其他汽源的可能性。若需新建尖峰锅炉房,则应对燃料品种及选址等问题进行多种方案的技术经济论证。

3.5 热电联产系统的设计与建设应将保证供热系统的可靠性放在首要地位,并在提高部件可靠性及设置备用部件方面采取有效措施确保其安全可靠运行。

3.6 热电联产系统的规划、设计和运行中追求的主要目标是获得节能量和投资费用的最佳综合效益：

- 热电厂供电煤耗率 ≤ 360 g 标煤/kW·h；
- 投资回收期 ≤ 7 年；
- 内部收益率 $\geq 12\%$ ；
- 还贷期限 ≤ 7 年；
- 节约吨标煤净投资应控制在合理范围内。

4 热电厂

- 4.1 各种型式供热汽轮机组的建设应遵循大容量、高参数、高效率、低污染的技术发展方向。
- 4.2 凡是供热总容量达 20 t/h,单台容量大于 10 t/h 的锅炉,年利用小时在 4 000 h 以上时,均应创造条件积极发展热电厂集中供热。
- 4.3 热电厂的规划、设计和运行中应采用以热定电,以供热为主的原则,努力扩大供热范围及供热比例。
- 4.4 热电厂的有效热能产出比率不应低于 20%。有效热能产出比率 ϵ 按式(1)计算：

$$\epsilon = \frac{Q}{Q + W} \dots\dots\dots(1)$$

式中：Q——热电厂 1 年中的有效热能产量,即扣除厂用热后的年供热量,kJ；
 W——热电厂 1 年中的有效电能产量,即扣除厂用电后的年供电量,kJ。

4.5 热电厂的总热效率不应低于 50%。总热效率 η 按式(2)计算：

$$\eta = \frac{Q + W}{\sum B_i \cdot [Q_{d,i}]} \dots\dots\dots(2)$$

式中：B——热电厂 1 年中不同热值的燃料耗量,kg；
 $Q_{d,i}$ ——相应的每公斤燃料的低位发热量,kJ/kg。

- 4.6 主机设备性能应符合热电厂建设的实际条件:炉型应符合煤种、负荷变化及环境保护等具体要求,机型应满足热、电负荷需求量及其昼夜和季节变化的实际情况。
- 4.7 各种型式供热汽轮机的蒸汽参数应符合 GB 4773 的规定。主蒸汽参数应与单机容量合理匹配。
- 4.8 新建热电厂内的规划机炉台数不宜超过四机六炉,而且机型、炉型与主蒸汽参数应尽可能统一,便于维修与管理。
- 4.9 新建工业企业自备热电厂原则上应采用背压式和抽汽背压式机型。
- 4.10 在供热系统中背压式、抽汽背压式机组应承担基本热负荷,不参加电力系统的调峰运行。抽汽式机组则以承担中间热负荷为主。

热电厂还应根据热负荷的特性采取灵活、适当的负荷调节措施。

5 热力网

5.1 热负荷

- 5.1.1 必须认真核实各类用热企业实际需要的蒸汽和热水负荷量,并确定合理的同时利用系数。
- 5.1.2 蒸汽负荷量应根据各类用户当前及规划期间采暖期和非采暖期的最大、最小平均负荷及用汽参数等统计数据确定,并按热负荷分布情况绘制热区图。对主要用户还要绘制季的典型日或周蒸汽负荷曲线图及年持续曲线图。
- 5.1.3 热水负荷量应根据常年生活热水负荷和冬季采暖负荷的统计数据确定,并按热负荷分布情况绘制热区图。

5.2 热煤合理输送距离应根据负荷的性质、分布、密度、热源成本、热网造价及供、回水温度等因素进行技术经济论证后确定。一般,蒸汽管网的输送距离不宜超过 4 km;热水管网的输送距离不宜超过 10 km。

- 5.3 热水网的供水温度应不低于 95℃,回水温度应不高于 70℃。对于凝汽机组低真空运行供热,应设有提高水温装置,使供回水的温差不小于 20℃。
- 5.4 闭式热网的补给水必须经过专门处理,水质标准应符合 GB 1576 的规定。
- 5.5 热网的保温应符合 GB 4272 的规定。
-

附加说明:

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

本标准由能源装备与合理用热标准化分会归口。

本标准主要起草人陈由辛、辛定国、马其良、朱迎新。

《热电联产系统技术条件》

说 明

一、任务来源

GB/T 6423—86 《热电联产系统技术条件》国家标准自 1986 发布实施以来,为热电联产系统的规划、建设、运行及管理提供了指导和依据。但随着科学技术进步和社会经济发展以及社会用热需求量的增加,国家对热电发展的宏观政策的调整,原标准已不能适应经济发展和社会用热需求的需要。因此,根据国家技术监督局、全国能源基础与管理标准化技术委员会 1993 年标准制修订计划,由能源装备与合理用热分技术委员会归口组织修订。

二、标准修订的依据和原则

1. 严格执行《标准化法》和有关配套政策与法规;
2. 领会并贯彻国家正在审定并即将颁布的《节约能源法》的基本精神;
3. 有利于科技进步,有利于促进热电合供系统,有规划地发展,使其先进、合理、可操作性强。

三、标准修订中几个主要问题的说明

1. 标准名称

为了与已有的能源基础名词术语一致,本次修订时将“热电合供”改为“热电联产”。

2. 热化系数的最佳值与系统中供热机组的台数、主蒸汽参数等许多因素有关,所以推荐值的范围应广些。对于以供季节热负荷为主的系统,其热化系数一般为 0.5~0.7(原标准中为 0.5~0.6)

3. 在我国目前情况下供热系统中的尖峰热负荷应尽可能利用现有设备来承担。至于对新建尖峰锅炉房的选址问题要根据具体情况确定。所以取消原标准对选址问题的提法。

4. 供热系统可靠性问题涉及各部套质量及设置备用部套的投资问题。供热保证率可根据实际情况进行计算。在本标准中规定具体数值意义不大,建议只指明应将保证供热系统的可靠性放在首要地位,而不规定具体数值。

5. 原标准规定,热电联产系统“应从宏观上求得年节能量和年计算费用的最佳综合效益”,考虑到目前我国未普遍采用“年计算费用”这项综合性指标,修订时改为对供电煤耗率、投资回收期、内部收益率、还贷期限等提出具体的控制数据,而对节约吨标煤净投资仅要求控制在合理范围内(因为目前设备投资费用变化很大,难以做出严格的限制)

6. 鉴于有些地区的一些新建热电厂实际上仅供电不供热或很少供热等不正常现象,参照台湾的经验,在标准中增加“有效热能产出比率”及“热电厂的总热效率”两项指标。

7. 有些指标应在热电厂可行性论证或机组设计中加以控制,因此在修订标准中取消对单机容量、机组最小热负荷及年采暖供热时间等的具体规定。

8. 为避免新建热电厂再出现机炉容量太小、台数过多的不合理现象,修订标准中规定机炉台数不宜超过 4 机炉,而且机型、炉型与主蒸汽参数应尽可能统一。

9. 热负荷是热力网的一项重要指标,因此将有关热负荷的一些规定作为热力网的一部分内容进行编写。

前 言

本标准首次发布于1986年,当时在制定该标准时主要参考了ISO/TC 180/SC3于1984年提出的《太阳能热水器:平板型集热器 第1篇:规范,试验方法》标准草案,并结合了我国当时的实际情况。随着科学技术的发展,太阳集热器产品的研制、开发及生产水平也在不断提高,原标准已不能适应现代技术的发展需要。为保证平板型太阳集热器的产品质量,促进技术进步,并积极与国际市场接轨,特进行这次修订工作。本次修订在充分考虑我国当前平板集热器发展情况的前提下主要参照了日本JIS A 4112—1994《太阳集热器》以及美国、澳大利亚以及英国等国的相关标准。

本次修订依据GB/T 1.1—1993和GB/T 1.3—87对原标准的编写格式和内容进行了修改,包括:增加了“范围”和“引用标准”二章;原“名词、术语”一章改为第3章“定义”;原“型号表示方法”并入第4章“分类与命名”;将“技术要求”改为第5章,并采用表格形式进行叙述;将原“试验方法和检验规则”分列为二章,即第6章“试验方法”和第7章“检验规则”,而且对“试验方法”进行了重点修订,增加了许多内容;第8章“标志与包装”基本保留了原标准第5章的有关内容,只稍作修改;最后增加了附录A(标准的附录)和附录B(标准的附录)。

本次修订根据我国的平板集热器产品现状和国际标准水平对原标准的技术内容进行了较大修改,包括:进一步规范了产品的命名和分类,提高了热性能指标,增加了“内通水热冲击”等几项发达国家已普遍实行的可靠性试验,取消了“耐冻试验”,将“涂层试验”作为推荐性试验列入附录中,等等,使该标准具有更强的科学性和可操作性。

本标准自生效之日起,代替GB/T 6424—86。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所提出。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所归口。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所、北京太阳能研究所负责起草。

本标准主要起草人:李爱仙、王黛、陆维德、何梓年、罗运俊。

本标准首次发布于1986年。

中华人民共和国国家标准

GB/T 6424—1997

平板型太阳集热器技术条件

代替 GB/T 6424—86

Specification for flat plate solar collectors

1 范围

本标准规定了平板型太阳集热器的定义、分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装等技术条件。

本标准适用于利用太阳辐射加热且传热工质为液体的平板型太阳集热器。不适用于闷晒式热水器、热管式和真空管式集热器。

2 引用标准

下列标准包括的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 191—90 包装储运图示标志
- GB/T 1446—83 纤维增强塑料性能试验方法总则
- GB/T 1527—87 拉制铜管
- GB/T 1720—79 漆膜附着力测定法
- GB/T 1735—79 漆膜耐热性测定法
- GB/T 1766—1995 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1771—91 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 1800—79 公差与配合 总论 标准公差与基本偏差
- GB/T 1865—80 漆膜老化测定法
- GB/T 2680—94 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定
- GB/T 3280—92 不锈钢冷轧钢板
- GB/T 3880—83 铝及铝合金板材
- GB/T 4237—92 不锈钢热轧钢板
- GB/T 4271—84 平板型太阳集热器热性能试验方法
- GB 4871—85 普通平板玻璃
- GB 9963—88 钢化玻璃
- GB/* 10800—89 建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料
- GB/* 10801—89 隔热用聚苯乙烯泡沫塑料
- GB/T 11087—89 散热器冷却管专用纯铜带、黄铜带
- GB/T 11835—89 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品
- GB/T 12467—90 焊接质量保证 一般原则
- GB 12936.1—91 太阳能热利用术语 第一部分

国家技术监督局1997-06-03批准

1997-12-01实施

GB 12936.2—91 太阳能热利用术语 第二部分

GB/T 13350—92 绝热用玻璃棉及其制品

GB/T 15513—1995 太阳热水器吸热体、连接管及其配件所用弹性材料的评价方法

JB 2759—80 机电产品包装通用技术条件

3 定义

本标准采用下列定义：

3.1 平板型太阳集热器 flat plate solar collector

太阳能热利用系统中,接收太阳辐射并向其传热工质传递热量的非聚光型部件。其中吸热体结构基本为平板形状。

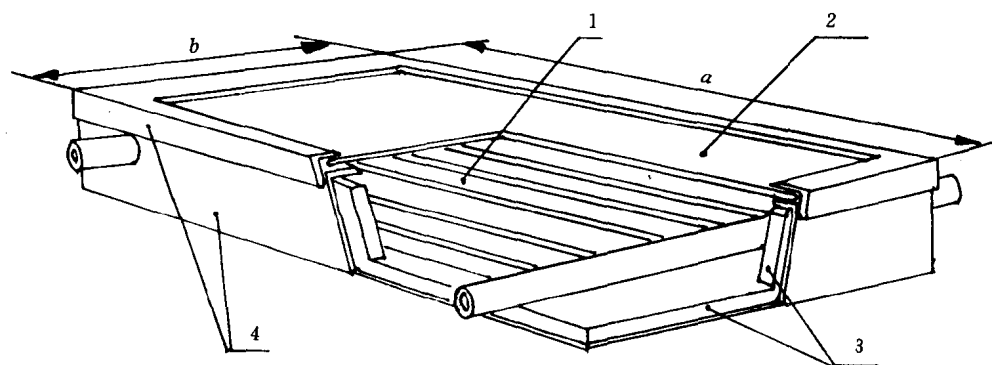
平板型太阳集热器以下简称平板集热器或集热器。

3.2 其他定义参见 GB 12936.1 和 GB 12936.2。

4 分类与命名

4.1 产品分类

4.1.1 平板集热器基本结构及各主要零部件的名称见图 1 所示。



1—吸热体;2—透明盖板;3—隔热体;4—壳体

a 、 b 分别表示外形平面尺寸的长度和宽度

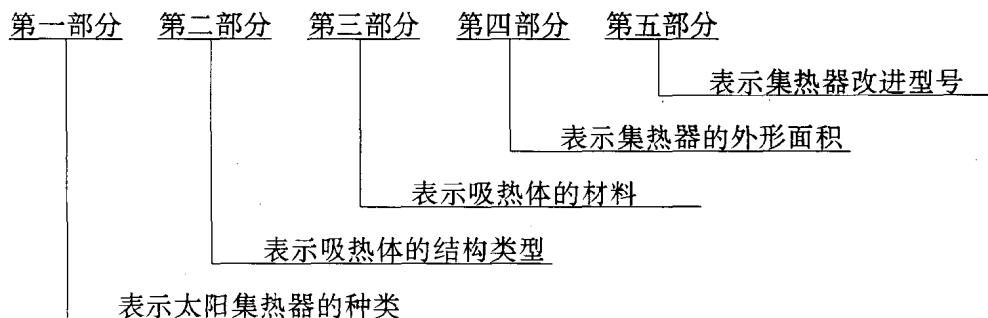
图 1 平板集热器(管板式)结构示意图

4.1.2 根据吸热体的结构类型,平板集热器分为四个种类:管板式、翼管式、扁盒式和蛇管式。

4.2 产品命名

4.2.1 命名内容:

平板集热器产品命名由五部分组成:



4.2.2 命名标记:

第一部分:用大写拉丁字母P表示平板集热器。

第二部分:用表1所示的大写拉丁字母表示吸热体的结构类型。

表1 平板集热器吸热体结构类型符号表

符号	G	Y	B	S
意义	管板式	翼管式	扁盒式	蛇管式

第三部分:用表2所示的大写拉丁字母表示吸热体材料的类型,表2没有表示的新型材料一般用其汉语拼音的第一个字母表示。对由不同材料组成的吸热体,应采用下列形式表达其材料类型:管材代号/板材代号,如铜铝复合的表达形式为“T/L”。

表2 平板集热器吸热体材料类型符号表

符 号	意 义	符 号	意 义	符 号	意 义
T	铜	L	铝	B	玻璃
U	不锈钢	G	钢		
S	塑料	X	橡胶		

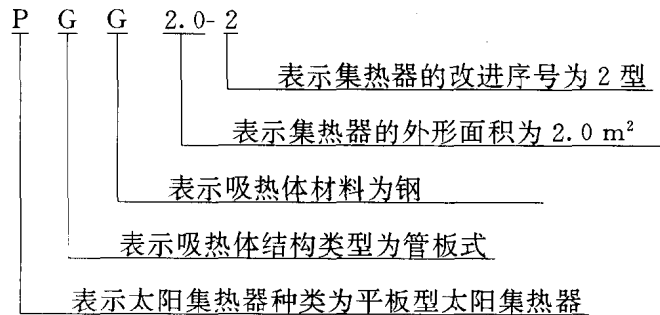
第四部分:用阿拉伯数字表示平板集热器的采光面积,小数点后保留一位数字,单位为平方米(m²)。

第五部分:用阿拉伯数字表示该型号平板集热器的改进序号。

在第四部分和第五部分之间用“-”。

4.2.3 命名示例:

采光面积为2 m²的钢管板式2型平板型太阳集热器产品标记如下:



4.3 结构尺寸

4.3.1 平板集热器外形平面尺寸推荐采用表3数值。

表3 平板集热器推荐外形平面尺寸

m

长(a)	宽(b)	长(a)	宽(b)
1.0	1.0	1.5	1.0
1.2	1.0	2.0	1.0

注: a与b的测量位置见图1

4.3.2 平板集热器的进出口管径推荐采用以下四种公称尺寸:15 mm、20 mm、25 mm和32 mm。

4.3.3 尺寸误差:

4.3.3.1 吸热体的对角线长度误差按GB/T 1800第二章的IT14级精度选用。

4.3.3.2 吸热体翘度误差按GB/T 1800第二章的IT16级精度选用。

4.3.3.3 平板集热器的壳体外形尺寸公差按GB/T 1800第二章的IT14级精度选用。

5 技术要求

5.1 平板集热器技术要求应符合表 4 的规定。

表 4 平板集热器技术要求

部件分类	试验项目	技 术 要 求	试验方法
平板集热器	热性能	$F_R \cdot (\tau \cdot \alpha)$ 不低于 0.68; $F_R \cdot U_L$ 不高于 $6.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{C})$; 其中: F_R :热转移因子(<1); τ :透明盖板的太阳透射比; U_L :总热损系数; α :吸热体的太阳吸收比。	6.1
	空晒	应无变形、无开裂或其他损坏	6.2
	闷晒	应无泄漏及明显变形	6.3
	内通水热冲击	应无泄漏、无变形、无破裂或其他损坏	6.4
	外淋水热冲击	应无明显变形及其他损坏,集热器进水后,对热性能不产生严重障碍	6.5
	淋雨	应无渗水和破坏	6.6
	强度	应无损坏及明显变形。 塑料透明盖板应不与吸热体接触	6.7
	刚度	应无泄漏、无损坏及过度永久性变形	6.8
	结构	使用中不发生明显噪音及振动。 应充分考虑积雪、结冰的状况	6.13
	零部件	可以更换,易于维护和检查	6.13
吸热体	紧固件	容易固定在台架或建筑物上,充分保障固定方法及强度的安全性	6.13
	耐压	传热工质无泄漏	6.9
	材料	材料与工质接触部位不应溶解出有碍人体健康的物质。材料选择标准见附录 A 的表 A1	
	焊接	应符合 GB/T 12467—90 的规定	
	涂层	应无剥落、反光和发白现象,吸收比不低于 0.92	6.10
	外观	吸热体在壳体内安装平整,间隙均匀	6.13
透明盖板	透射比	不低于 0.78	6.11
	防震(耐冲击)	应无划痕、翘曲、裂纹、破裂、断裂或穿孔	6.12
	材料	见附录 A 中表 A2	
	结构	允许拼接,但必须密封、不渗漏	6.13
	外观	与壳体密封接触,但应考虑热胀情况,有预防措施。无扭曲、明显划痕	6.13
壳体(含密封件)	涂层	应无剥落,有一定的光泽度	6.13
	外观	外表面应平直无扭曲、无破裂。采取充分的防腐措施	6.13
隔热体	导热系数	不大于 $0.055 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{C})$	
	材料	见附录 A 的表 A3	
	外观	应填塞严实,不应有明显萎缩或膨胀隆起。 不允许有发霉、变质或释放污染物质的现象	6.13

5.2 吸热体和壳体涂层的推荐技术要求见附录 B 的表 B1。

6 试验方法

6.1 热性能试验

平板集热器热性能试验按 GB/T 4271 进行。

6.2 空晒试验

在环境温度为 15℃ 以上的气候条件下,在室外按运行时的倾角和方向安装平板集热器。集热器内不允许有液体传热工质存在。在集热器采光平面测得的全天累积日辐照量应不小于 16 747 kJ/m²。

上述试验进行一天。

试验结束后应检查平板集热器有否变形、开裂或其他损坏。

6.3 闷晒试验

在环境温度为 15℃ 以上的气候条件下,在室外按运行时的倾角和方向安装平板集热器。集热器内充满传热工质并加热至当天最高温度。集热器采光平面接受的全天累积日辐照量应不小于 16 747 kJ/m²。

试验后,进行 6.9 的耐压试验。

6.4 内通水热冲击试验

在集热器平面辐照度达到 750 W/m² 以上时,进行 30 min 的空晒,然后在吸热体中通水 5 min,水温为 15℃ ± 10℃,流量不小于 60 kg/(m² · h)。试验后进行 6.9 的耐压试验。

6.5 外淋水热冲击试验

在集热器平面辐照度达到 750 W/m² 以上时,进行 30 min 的空晒,然后对集热器淋雨,喷水方向与透明盖板之间的夹角不应小于 20 度,水温 15℃ ± 10℃,喷水流量应大于 200 kg/(m² · h),保持淋雨 5 min。试验后检查集热器的各个部件有否变形。

6.6 淋雨试验

将平板集热器的进出口堵严,按 40 度倾角安放,用自来水喷淋集热器表面。喷淋水与透明盖板之间的角度不应小于 20 度,喷水量应不低于 200 kg/(m² · h),喷射面积应不小于盖板面积的 80%,持续 15 min。试验后检查集热器有无渗水。

6.7 强度试验

将平板集热器注满水后,按设计使用的支撑点将集热器水平放置,在透明盖板上放置垫板,在垫板上均匀放一层干燥砂,重量为 75 kg/m²。试验结束后检查集热器各部位有否破损或明显变形。

6.8 刚度试验

在没有加水的状态下,把集热器的一端抬高 0.1 mm,保持 5 min 后复原,检查各部位连接处有无损坏及明显变形。

6.9 耐压试验

在平板集热器吸热体内注满清洁的水,排尽体内的空气,进行水压试验。将压力均匀增至集热器工作压力的 1.5 倍(当集热器的工作压力低于 0.1 MPa 时,试验压力为工作压力加 0.05 MPa),保持 5 min。试验后检查有无泄漏。

6.10 涂层太阳吸收比测定方法

以平板集热器吸热体材料上截取的试片为底材,制备太阳吸收涂层。可使用配有积分球装置的分光光度计测定其光谱反射比,并按式(1)计算涂层的太阳反射比:

$$\rho = \frac{\int_{300}^{2500} S_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) d\lambda}{\int_{300}^{2500} S_{\lambda} d\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

式中: ρ——太阳反射比,无因次;

$\rho(\lambda)$ ——光谱反射比,无因次;

S_{λ} ——太阳辐射相对光谱分布, nm^{-1} ;

λ ——波长, nm 。

再按式(2)计算涂层的太阳吸收比:

$$\alpha = 1 - \rho \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: α ——太阳吸收比,无因次。

6.11 透明盖板太阳透射比测定方法

从平板集热器透明盖板材料上截取试片。若透明盖板材料为玻璃,则按 GB/T 2680 的有关规定测定其太阳透射比;若透明盖板材料为玻璃钢,测试仪器的使用同 6.10,其太阳透射比的计算方法跟玻璃材料相同。

6.12 防雹(透明盖板耐冲击性)试验

水平放置平板集热器,使直径为 0.02 m(质量约 32 g)的表面光滑的钢球从 0.5 m 的高度、静止状态、并不施加外力的情况下自由落到透明盖板的中央部分,落点要落入距中心 0.1 m 的范围之内。对一个试件只做一次试验,检查透明盖板有无损坏。

6.13 外观检查

由专业技术人员用肉眼观察平板集热器产品的各个部件状况,并做出详细报告。

6.14 涂层试验

吸热体和壳体涂层的附着力、耐盐雾、耐热性和老化性等推荐试验方法见附录 B。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品必须经检验合格后方能出厂,并附有产品合格证。产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 抽样与组批规则

7.2.1 出厂检验一般为全检。

7.2.2 型式检验一般为抽检,在出厂检验合格的产品中任抽一台或数台进行型式检验。

7.2.3 如经抽样一台进行型式检验后不合格,则需加倍抽样进行复检;仍有不合格者,必须停止生产,采取改进措施。待消除缺陷并再经型式检验合格后,方能恢复生产和产品出厂。

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验:

平板集热器产品在交货时应进行出厂检验。出厂检验指耐压试验和外观检查,即按 6.9 和 6.13 的规定进行试验,符合表 4 规定的技术要求者为合格。

7.3.2 型式检验:

7.3.2.1 平板集热器产品在下列情况下进行型式检验:

- a) 需要进行全面质量考核时;
- b) 制造厂第一次试生产;
- c) 产品转厂或停产期超过 2 年后恢复生产时;
- d) 当改变产品设计、工艺或所使用的材料并可能影响产品性能时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时;
- g) 制造厂在正常生产情况下,每年需抽取一台进行型式检验。

7.3.2.2 型式检验必须按 6.1 至 6.13 的规定进行试验,符合表 4 规定的技术要求者为合格。

8 标志与包装

8.1 标志