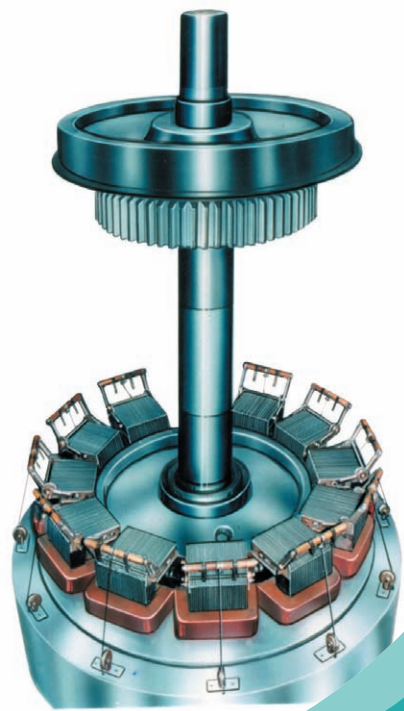


三利精神：你、我、他都有利

GTG₃₀系列工频感应电磁锅炉

ZJ₂₀系列工频感应加热器



常州市三利电器有限公司

行政及研发中心：江苏省常州市钟楼区广成路8号
制造基地：江苏省常州市新北区环保产业园环保十路7号
网址：<http://www.sanlidianqi.com>
邮箱：sldq@sanlidianqi.com
邮编：213015

GTG₃₀工频感应电磁锅炉销售部：

电话：0519-86973218 86957150
传真：0519-86962623

ZJ₂₀工频感应加热器销售部：

电话：0519-86962623 86962624
传真：0519-86962623 86962003

◇我公司如更改产品设计及相关参数，恕不另行通知，以产品铭牌为准。
◇本资料经过详细核对力求准确，若有任何错漏及误差，本公司不承担因此产生的后果。

广告宣传品 承制：INNOVADE
制造树望

印刷日期：2014年6月25日

 常州市三利电器有限公司

企业简介

常州市三利电器有限公司，为中国电力科学研究院的合作单位，创建于1989年，2001年被审定为江苏省高新技术企业，2003年通过ISO9001质量管理体系认证。

公司专业从事工频感应加热技术和设备的研究、开发、生产、销售、安装及应用，拥有自主专利17项，已经开发成功的专利产品有6个系列百余种规格。

GTG₃₀系列工频感应电磁锅炉将电能转换成热能，供酒店、宾馆、饭店、学校、住宅小区、部队、商业中心、办公楼、企事业单位等全天的生活热水、饮用、采暖及工业使用。产品能效比 ≥ 1.05 ，在锅炉技术上是创新，属国内外首创，已被列入“国家级火炬计划项目”，并获中国、美国、日本及欧盟多国专利。

ZJ₂₀系列工频感应加热器二十多年来广泛应用于机械、汽车、铁路、造船等行业，并且其退磁等技术在同行业中一直处于领先地位。

公司拥有优秀专业人才，吸收国际先进的管理经验，实行科学化管理，技术先进，配备科学的检测方法，确保产品质量，维护企业信誉，为用户提供优秀的产品及一切以客户为中心的服务。



GTG₃₀工频感应电磁锅炉

用途

GTG₃₀工频感应电磁锅炉利用电能（尤其是廉价的谷电）对储水箱中的水进行循环加热，将电能转换成热能储存起来，以供全天的生活热水、饮用、采暖及工业使用。

适用于酒店、宾馆、饭店、学校、住宅小区、部队、商业中心、办公楼、企事业单位等。

GTG₃₀属常压热水锅炉，出口压力 $< 0.1\text{Mpa}$ ，产品性能符合Q/320411AYR001—2014企业标准。

结构

GTG₃₀主要由感应加热的主机、循环水箱、防护外壳组成一体，主机系一种特殊结构的水冷干式短路变压器，它设置在循环水箱内。电磁锅炉与PLC电控箱安装在同一底座上，固定式结构，见图8所示。

工作原理

短路加热 由感应短路电流产生焦耳效应的一种电加热。其工作原理是，根据变压器原副边匝数比，使副边获得低电压大电流，在这里副边为1匝，且短接形成回路，故称短路加热。

涡流加热 由感应涡流产生焦耳热效应的一种电加热。其工作原理是，交变的磁力线通过导体在导体内产生涡流与磁滞，其中产生焦耳效应的主要是涡流，故称涡流加热。

短路漏磁 变压器短路情况下的漏磁见图1所示（见《工程电磁场》，清华大学出版社—2004.9）。

当GTG₃₀的主机接通三相工频电源，其副边外壳感应产生短路大电流和相与相之间及三相间的短路大电流。该主机的短路漏磁穿过介质水与循环水箱形成回路，在循环箱体内产生涡流与磁滞使之成为一涡流发热体。

接通电源的是主机，而加热介质水的是短路与涡流两个加热装置，且漏磁属无功，因此GTG₃₀的实测能效比突破了不大于1.0的传统概念。

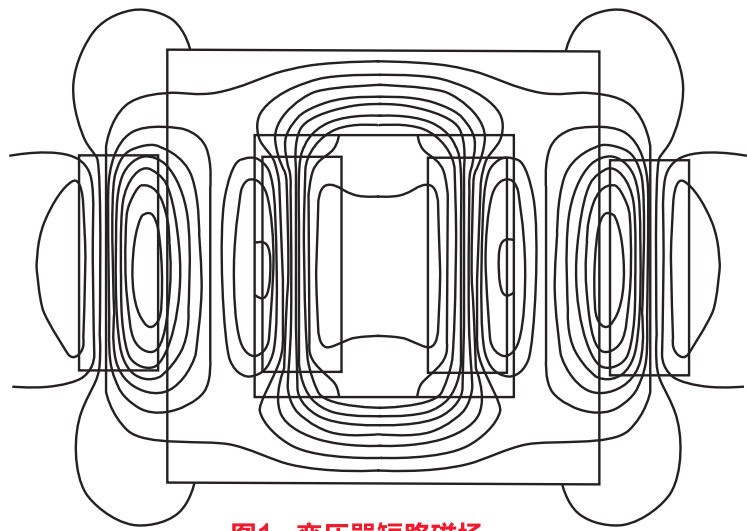


图1 变压器短路磁场

直接加热

传统的燃煤、燃油、燃气及电热管等锅炉的加热方式为火焰或电能加热管道，再由管道加热周围的介质水，这些传统锅炉的加热方式均为间接加热，其产品热交换效率必然受到影响。而GTG₃₀副边短路的主机外壳即为主发热体，直接设置在循环水中，循环水箱又是副发热体，两发热体共同对流经它们的介质水进行直接加热，热交换效果好。

循环加热

在传热学中，有一基础理论：流体流经发热体表面时，由于粘滞作用，紧贴发热体表面的流体是静止的，热量传递只能以导热的方式进行，离开发热体表面才发生热对流；而强迫对流换热的传热系数是自然对流换热的10~15倍！

传统设备在加热时，将冷水加热至设定温度后翻水再进冷水。而GTG₃₀与储水箱间加循环水泵，形成介质水在GTG₃₀内的强迫循环，见图2。循环加热时，增加的温度越接近原始温度，热传导效果越好，能效也越高。GTG₃₀加热时，循环介质水进出口温升不大于6℃。这样既保证了变压器主机的使用寿命，避免了交替冷热水对不锈钢缩胀的影响，又大大增加了GTG₃₀的产品能效比及系统能效比。



图2

开创电气短路应用新领域

特斯拉发明的交流电动机已有一百多年历史了，现在几乎所有的工矿企业及家家户户都少不了它。其实它的铸铝转子（见图3）就是电气领域最为广泛应用短路的一个典型范例。GTG₃₀、ZJ₂₀同样也是副边短路的原理。不同的是：电动机输出的是动力，而GTG₃₀与 ZJ₂₀输出的是焦耳热量。

众所周知，电气中的短路常常是坏事，而在这里却利用短路来造福人类。

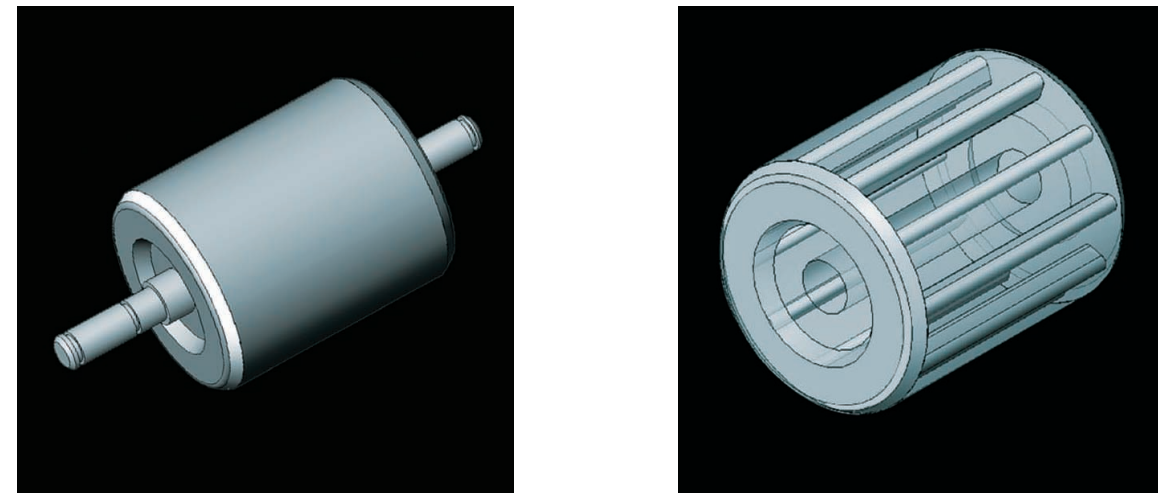


图3 电动机转子

开创无功应用新领域

GTG₃₀感应加热的主机系一种特殊结构的水冷干式短路变压器，直接设置在循环水中。在这里，与众不同的是主机的不锈钢防护外壳又是它主发热的副边。运行时，副边感应产生的大电流、原边铜损、铁损、杂散损耗及短路漏磁等有功及无功几乎全部通过介质水转换成热能。这种结构为世界首创，绝无仅有。而更具实质意义的是，无功获得了有效的利用。

能效比 $\eta \geq 1.05$

大家都知道，当电流通过导体时，在导体的四周会产生磁场。同理，GTG₃₀在运行时，设置在循环水箱中的主机，它的副边短路电流达到1~4.6万安培，它的每相磁场强度达到 $(1.4 \sim 5.2) \times 10^4 \text{A/m}$ 。如此强大的交变磁场，其漏磁使循环水箱感应产生了很大的涡流。由此，循环水箱成为一副发热体。

简言之，接通电源的是主机，而加热介质水的是短路与涡流两个加热装置，且漏磁属无功，因此GTG₃₀的实测能效比突破了不大于1.0的传统概念。

另外，直接加热及循环加热方式使得电能转换成热能时，热量充分的被介质水吸收。因此，GTG₃₀工频感应电磁锅炉的能效比就特别的高了。

GTG₃₀的能效比经中国电力科学研究院电力工业电力设备及仪表质量检验测试中心测试，“锅炉能效比为：1.056”。

功率因数 $\cos\varphi \geq 0.98$

在工频感应类电器中，功率因素 $\cos\varphi$ 是一项重要参数。 $\cos\varphi$ 越高，电流就越小，用铜量及用铁量就越少。它不但涉及产品的制造成本，同时还关系到资源的高效利用。为使国产Y系列电动机的 $\cos\varphi$ 提高两个百分点，宝钢集团投资数十亿建造了电机硅钢片冷轧生产线。即使这样，Y系列2极电机的 $\cos\varphi$ 最高只能达到0.90，10极电机 $\cos\varphi$ 仅为0.77。

同属工频感应的GTG₃₀， $\cos\varphi$ 为什么能高达0.98以上呢？对此，我们借用图4作简单地说明。图4中，在铁芯、原边绕组相同的条件下，副边的包覆系数低， $\cos\varphi$ 低；包覆系数高， $\cos\varphi$ 高。GTG₃₀的主机非常巧妙地利用外壳作为副边，包覆系数几乎是百分之百，所以功率因数能如此之高。

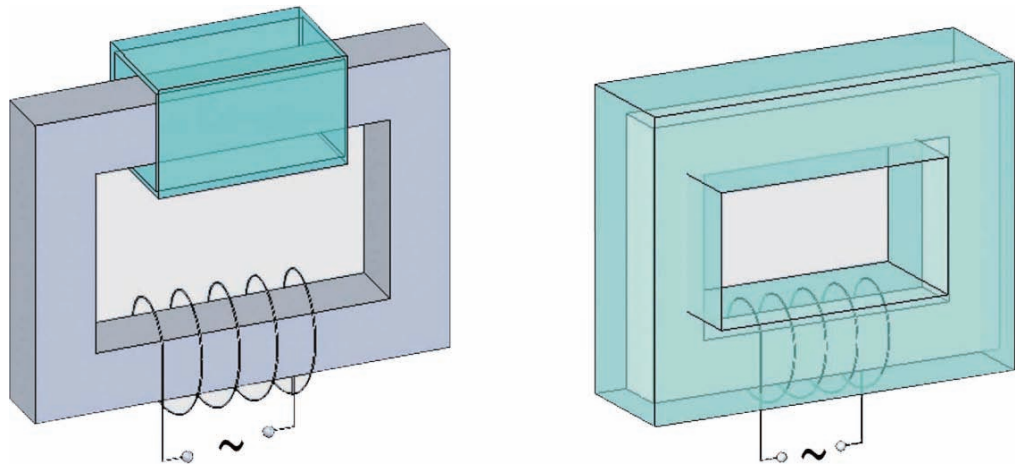
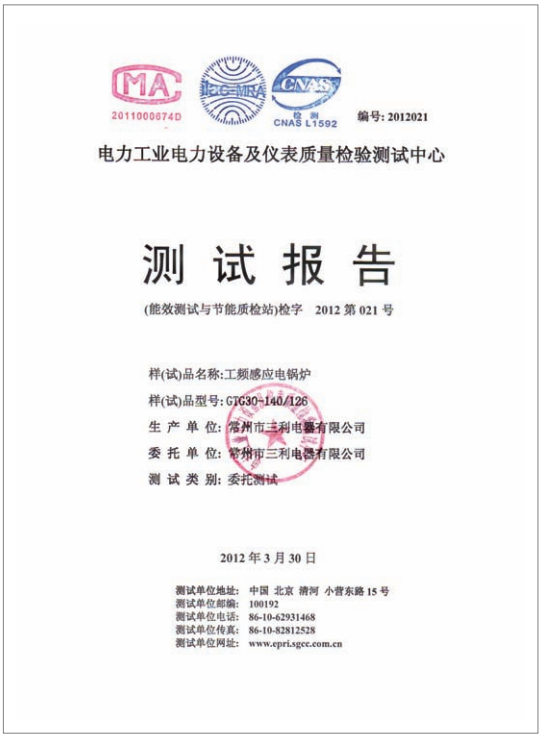


图4



编号 2012021 共 4 页 第 4 页

1.4 试验数据:

GTG30-140/126 电加热锅炉测试数据 (工况 1)							
时间	有功功率	出口温度	进口水温	进口压力	出口压力	水流量	进口密度
单位	kW	°C	°C	kPa	kPa	L/min	kg/L
5min	128.15	86.85	80.85	338.59	363.76	335.4	0.9713
10min	130.30	86.55	80.55	337.33	362.50	335.8	0.9715
15min	131.00	85.95	80.00	335.02	359.88	335.8	0.9718
20min	130.70	85.50	79.35	332.29	358.09	335.4	0.9722
25min	131.20	85.05	78.80	330.40	356.20	335.8	0.9725
30min	131.40	84.60	78.45	328.52	354.31	335.8	0.9728
35min	131.30	84.00	78.00	326.63	351.79	335.8	0.9731
40min	131.40	83.70	77.70	325.37	350.53	335.8	0.9732
45min	130.30	83.40	77.40	324.11	349.27	335.4	0.9734
50min	129.60	82.95	77.10	322.86	347.98	335.4	0.9736
55min	129.80	82.80	76.80	321.60	346.75	335.4	0.9738
60min	129.80	82.35	76.35	319.71	344.87	335.4	0.9741
平均	84.48	78.45	328.54	353.79	335.9	0.9728	
累计电量	130.490	kWh					
总输出热量	496722.10	kJ					
GTG30-140/126 电加热锅炉测试数据 (工况 2)							
时间	有功功率	出口温度	进口水温	进口压力	出口压力	水流量	进口密度
单位	kW	°C	°C	kPa	kPa	L/min	kg/L
5min	128.80	87.90	82.05	343.62	368.18	335.2	0.9705
10min	127.00	87.75	81.90	342.99	367.55	335.4	0.9706
15min	128.80	87.45	81.60	341.73	366.28	335.8	0.9708
20min	126.10	87.15	81.30	340.47	365.02	335.4	0.9710
25min	126.10	86.85	81.00	339.22	363.76	335.4	0.9712
30min	126.40	86.55	80.70	337.96	362.50	336.4	0.9714
35min	126.40	86.40	80.55	337.33	361.87	335.4	0.9715
40min	126.40	86.10	80.25	336.07	360.61	336.4	0.9717
45min	126.10	85.80	80.00	335.02	359.35	336.4	0.9718
50min	126.40	85.20	79.35	332.29	356.83	335.4	0.9722
55min	126.60	84.60	78.60	329.15	354.31	335.8	0.9727
60min	126.50	83.85	78.00	326.63	351.18	335.8	0.9731
平均	86.30	80.44	336.87	361.45	335.7	0.9715	
累计电量	126.385	kWh					
总输出热量	479558.88	kJ					

检测结果取两次试验的平均值，GTG30-140/126 锅炉能效比为 1.056。

以下空白

磁化功能

>>GTG₃₀的磁化流程

GTG₃₀的主机在运行时，每相磁场强度达（ $1.4 \sim 5.2$ ） $\times 10^4$ A/m，强大的电磁场使流经它周围的介质水在被加热的同时被磁化。

>>磁化水的意义

• 防垢

GTG₃₀在运行时，对流经它周围的介质水进行磁化，使水分子氢键角从 105° 减小到 103° 左右，这一微观结构的变化使水分子产生了一系列电性和磁性的变化。水的物理性能与化学性质也发生了一系列的变化，水的活性溶解度大大提高，水中的 CaCO_3 、 MgCO_3 在加热过程中分解成较为松软的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ，它们不易在壁上积存而被循环的介质水带走；另外，水的聚合度也提高了，被溶解的固态物质成为更细的颗粒，粒子细化后，不易凝结在壁上，从而达到了加热水不结垢、加热油不结碳的良好效果。

• 有益人体健康

经过磁化的水，pH值、表面张力、电导率、溶氧量、渗透力等性质都发生了变化。磁化水可增加生物膜的通透性，降低血液粘稠度，保持血液弹性，对结石、皮肤病有预防作用。我国著名医学家李时珍早在500多年前就指出，经磁化处理过的水具有“去疮痍、长肌肤、长饮令人有子、宜入酒”等功效，见《本草纲目》582-586页。

“阳光、空气、水—生命”，我们没法改变前两者，但是现在我们却能改变“水”。

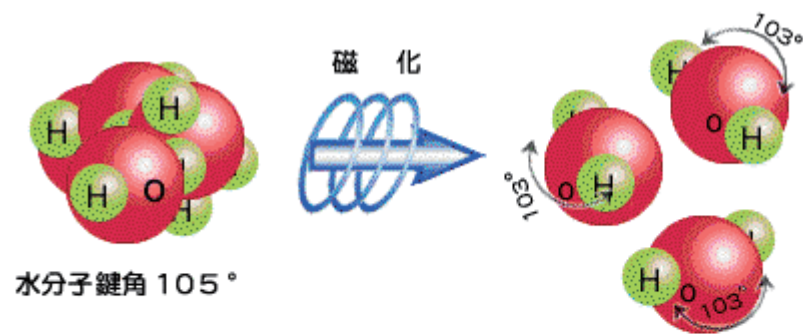


图5

改变城市能源结构，有利城市环境

图6为常州地区2010年最高日负荷曲线。由此可见，峰谷差达1250兆瓦，谷峰比不到0.75。尤其是20:00~22:00

这个最高峰，这与此时电热水器的使用不无关系。电网的峰谷差，不仅常州地区，其他地区乃至世界都存在这一问题。谷

电这种高级能源不能得到很好的利用，俗称窝电，实为最大浪费。

若将廉价的低谷电能转换成热能——热水储存起来，供居民24小时生活使用。既可平衡电网负荷，又可降低居民生活

热水成本。我国城市居民人口6.91亿，每人配置生活热水功率0.3千瓦，则平衡谷电可达2.07亿千瓦。生活热水，人人要

用、天天要用，不但城市居民要用，宾馆、学校、部队、企事业等也要用。这是电力系统谷电消费的一个稳定的潜在大市

场。开发好这个大市场，足够平衡我国21世纪谷电余量。

GTG₃₀高效地利用谷电蓄热，当其达到一定规模时，必将改变城市能源结构，减少石化能源的低效使用，有利城市环

境。当然更有利电力，有利电网，普惠百姓。

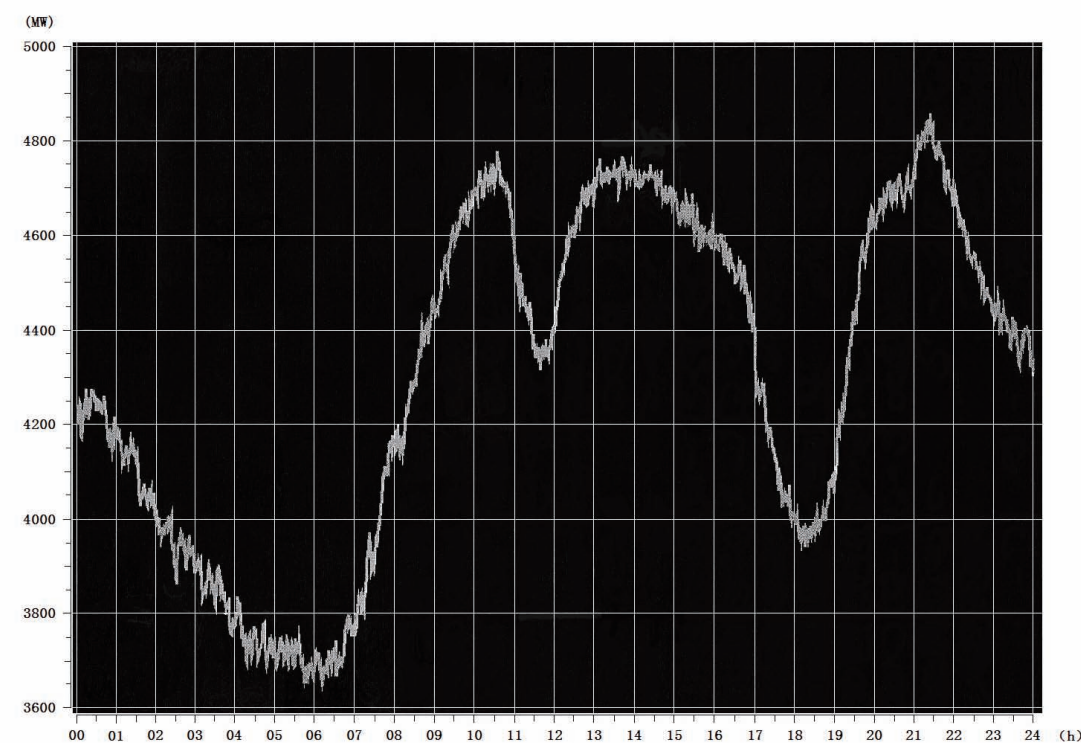


图6 2010.8.3常州联络线总加计算结果

安全

GTG₃₀属常压热水锅炉，出口压力<0.1Mpa，使用中无爆炸危险。无需特种设备生产许可及安全检查程序。

GTG₃₀采用的是零电压设计，运行时，副边三相短路，外壳呈零电位，因此主机工作时副边外壳不带电，运行十分

安全，另外在控制系统中设有漏电保护装置，这样就更增加了电磁锅炉的安全性。

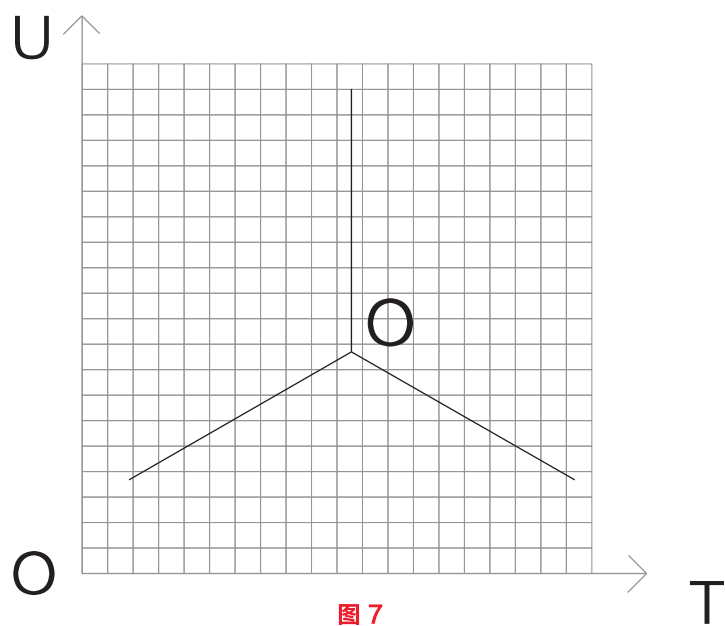


图 7

简单可靠

每台感应电磁锅炉均配感应加热的主机及电控箱各一只，模块化设计，整个系统结构简单，运行可靠。

GTG₃₀配套的电控箱所选择的低压电器能有效地检测电气系统中的短路、过流、漏电等故障信号，以及从各传感器

检测到的水位、水温、进出口水温差、压力等信号均送到PLC，然后由PLC根据编制的程序发出控制或报警信号，实现

无人、安全自动运行。LED屏幕显示，触摸按键，操作简单。

寿命长

GTG₃₀感应加热的主机是一特殊的水冷干式变压器。它的使用寿命主要涉及三个方面：一是绝缘材料，二是绕组温升，三是设计及工艺。

GTG₃₀使用的绝缘材料为H级，耐温180℃；设计绕组温升75K，加热水温90℃（环境温度），即绕组的总温165℃，低于绝缘材料的耐温等级。

型式试验：实测的绕组温升51.7K，即绕组总温141.7℃。

在变压器国家标准中，对绝缘材料的耐温等级及绕组温升的限值，是在保证变压器的使用寿命不少于20年的基础上制订的。对此有一“6度定则”，即绕组温升超过绝缘标准6℃，寿命缩短一半；绕组温升低于绝缘标准6℃，寿命则延长一倍。由此可见，GTG₃₀主机的寿命远超过国家标准。

考虑到各地水质的千差万别，GTG₃₀的主机外壳、内胆、管道法兰均采用优质不锈钢制作，采用专业的焊接工艺，每台设备在出厂前均经过承压试验，且循环加热的运行设计模式避免了冷热水交替对不锈钢缩胀的影响。所以说本产品在正常使用条件下其使用寿命达到锅炉标准10年是完全有保证的。

高效保温

选择合理的储水温度作为临界保温点，既免去反复加热的浪费，又缩短了再次加热的时间，可实现高效目的。

GTG₃₀的循环水箱容积≤250L，采用6cm厚硅酸铝纤维板保温层，对热量起到反射作用，有效避免热量损失，确保实测 $\eta \geq 1.05$ 的积极效果。

主要技术参数（三相，fe50Hz，Ue400V）

表1

型号规格	输出热功率 kw	输入电功率 kw	额定电流 A	cos φ	循环水量 m³/h	重量 kg
GTG ₃₀ -70/65	70	65	95	0.985	≥30	560
GTG ₃₀ -105/100	105	100	145	0.985		610
GTG ₃₀ -140/130	140	130	190	0.985		650
GTG ₃₀ -210/200	210	200	290	0.985	≥60	870
GTG ₃₀ -280/265	280	265	390	0.985		950
GTG ₃₀ -350/330	350	330	480	0.985	≥90	1020
GTG ₃₀ -420/400	420	400	580	0.985		1260
GTG ₃₀ -500/475	500	475	700	0.98	≥120	1330
GTG ₃₀ -600/570	600	570	830	0.98	≥150	1420
GTG ₃₀ -700/660	700	660	960	0.98	≥170	1510
GTG ₃₀ -800/760	800	760	1100	0.98	≥200	1600
GTG ₃₀ -1000/950	1000	950	1390	0.98	≥250	1900

*推荐选用的热水管道泵，流量Q≥表1中的循环水量，扬程H≥12m

外型及安装尺寸

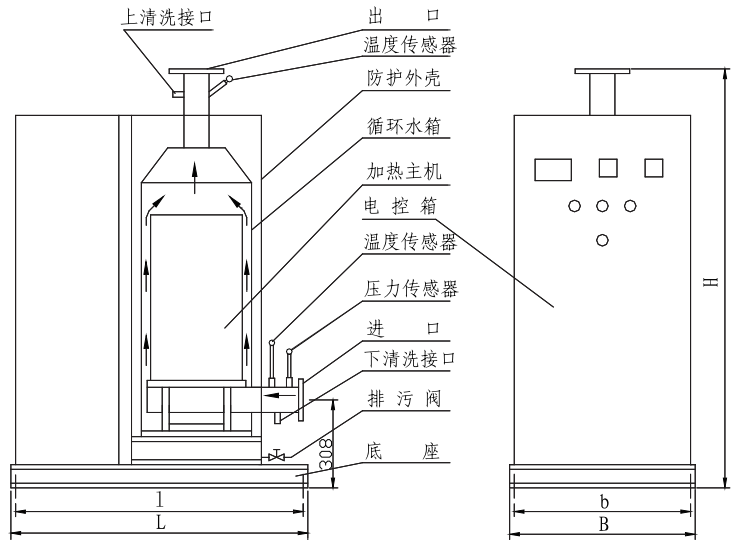


表2

图8 GTG₃₀ -70~1000kw

型号规格	外形尺寸 mm			安装尺寸 mm		法兰通径 mm	
	L	B	H	l	b	进口	出口
GTG ₃₀ -70~140	1280	700	1800	1240	660	50	65
GTG ₃₀ -210~280	1280	800	1800	1240	760	65	100
GTG ₃₀ -350~420	1280	800	1800	1240	760	80	100
GTG ₃₀ -500~600	1280	800	1800	1240	760	80	100
GTG ₃₀ -700~800	1280	900	1800	1240	860	100	125
GTG ₃₀ -1000	1280	1000	1800	1240	960	125	150

循环加热系统

循环加热系统由GTG₃₀、储水箱、循环泵、阀、连接管道等组成，见图9所示。

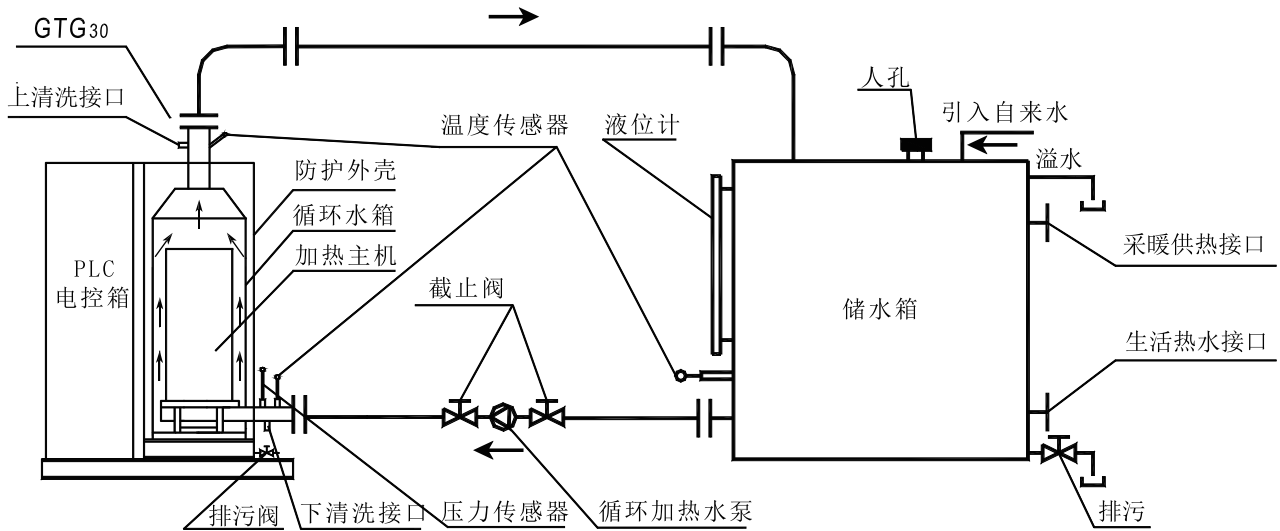


图 9 GTG₃₀循环加热系统

PLC自动程序控制

- 启停程序：开机先开循环泵后开主机，关机先停主机后停循环泵，启停均有延时程序。
- 水温自控：出口水温加热到设定温度上限自动停机，到设定温度下限自动开机，设定温度控制误差≤±2℃。
- 温差自控：进出口水温差自动控制，温差超过7℃自动停机，低于6℃自动开机。
- 液位自控：储水箱液位自控。
- 压力自控：进水口压力大于正常值0.02MPa自动开机，小于正常值0.02MPa自动关机。
- 时段自控：24h任意设定时段（如谷电时段），运行自控。
- 漏电自控：主机漏电流大于等于400mA自动切断电源。
- 数字显示：出口温度、进出口温差、进口压力、每天运行时间、累计运行时间、漏电故障显示等。

选型计算

>> GTG₃₀的功率选型

· 生活热水（水的比热、比重均按1计，这里略）

$$P \times \eta \times T \times 860 = G \times \Delta t \times K \times 1000$$

(公式一)

式中: P —— GTG₃₀的电功率, 单位: kw

η —— 产品能效比, 按1.056计

T —— 加热时间（谷电按7.9h计），单位: h

G —— 加热水量, 单位: m³

Δt —— 储水箱初、终水温差, 单位: °C

K —— 热损失系数, 取1.05~1.2

· 采暖

$$P \times \eta \times T_1 = S \times Q \times T_2 \div 1000$$

(公式二)

式中: P —— GTG₃₀的电功率, 单位: kw

η —— 产品能效比, 按1.056计

T₁ —— 加热时间（谷电按7.9h计），单位: h

S —— 采暖面积, 单位: m²

Q —— 采暖热负荷, 单位: w/m²

T₂ —— 采暖时间, 单位: h

进储水箱冷水温度按实际工况定，其加热水温一般为：生活热水65℃、采暖90℃、饮用水95℃。在这里，若加热水量G、采暖面积S、采暖时间T₂确定，则电功率P就很方便计算出来。

>> 水箱容积选型

储水箱为常压设计，不锈钢材质，16小时的保温应符合热损失不大于6%的要求。

若功率P已知，则加热水量G可根据公式一计算出来。

储水箱容积按加热水量G的1.05~1.2倍计。

为保证24小时供水温度及流量的稳定性，部分生活热水项目，需加设供水水箱一只，容积为储水箱容积的20%。

>> 循环加热水泵选型参见表1。

>> 系统其他设备按具体项目情况设计。

经济对比

>> 1m³热水能耗成本比较

（以自来水年均温度18℃，加热水温至58℃，4万kcal计）

表3

设备类型	GTG ₃₀	家用电热水器	电热管锅炉	天然气锅炉	液化气锅炉
能源单价	0.2528元/kwh	0.3583元/kwh	0.2528元/kwh	3.45元/m ³	9元/kg
单位热值	860kcal/kwh	860kcal/kwh	860kcal/kwh	7800kcal/m ³	10900kcal/kg
产品能效比	1.056	0.98	0.98	0.92	0.92
系统能效比	0.93	0.88	0.8	0.45	0.45
能耗成本	12.64元	18.94	14.7元	39.32元	73.39元
GTG ₃₀ 省钱	/	33.26%	14.01%	67.85%	82.78%
GTG ₃₀ 节能		5.38%	13.98%	51.61%	51.61%

注：1、上述“省钱”、“节能”为GTG₃₀与其他设备对比数据。

2、上述能源单价为江苏常州2012年8月统计数据，各地价格有所差异。

其中：· 服务于居民生活的电热锅炉谷电价0.2528元/kwh，时间：0：00~8：00。

· 居民谷电价：0.3583元/kwh，时间21：00~8：00。

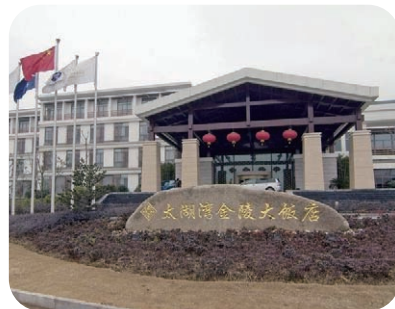
由此可见，之所以出现图6中20：00~22:00全天用电最高峰，与此时居民使用电热水器有关。

>> 系统能效比即实测使用热量与输入能量之比。GTG₃₀系统能效比是蒸汽加热的10倍，运行成本不到1/10。

>> 其他供热设备如热泵机组、太阳能机组，因其受天气波动影响较大，为维持系统稳定，另需配套电或气加热设备。因我国幅员辽阔，差异较大，在此不做详细说明。

用户实例

- **常州太湖湾金陵大饭店**是一家按五星级标准建造的酒店，2008年2月起使用GTG₃₀-350工频感应电磁锅炉2台，供195间客房（包括套间）、职工淋浴、游泳馆淋浴、厨房、健身桑拿区等用水。配套96m³及20m³水箱各一只，利用价格低廉的谷电蓄热供全天使用，谷电价0.385元/kwh，50℃热水电费成本15.82元/ m³。



- **常州市鹤苑新都小区**2005年使用GTG₃₀-350工频感应电磁锅炉2台，配套140m³吨水箱一只，利用经济的低谷电进行蓄热，为463户居民全天供应生活热水。谷电价0.2328元/kwh，每立方米55℃热水耗电58.5kwh，热水电费成本12.6元。居民按20元/m³收费，每户年均30m³，费用600元。这比投资数千元的家用热水器更经济，又可享受宾馆式的热热水供应，深受业主好评。



- **常州纺织服装职业技术学院**原来使用电热管即热式开水炉供一万师生饮用水，该设备易结垢，电热管需经常更换，平均半年炉体就被水垢堵死。由于师生作息时间的特殊性，原设备均在峰电时段运行，且晚间用水高峰经常发生排队仍供应不及的情况。自2007年7月份改用GTG₃₀-140工频感应电磁锅炉2台，利用谷电加热供白天使用，运行成本是原来的1/3，水在加热过程中同时被磁化，不结垢，学生普遍反映磁化水口感好。



- **沪东重机股份有限公司**是第一个发现GTG₃₀三相工频感应电磁锅炉在工业应用上的价值——加热水不结垢，加热油不结碳。该公司生产的大马力船用柴油机在试车前要对汽缸淡水系统进行4次加热。原来淡水加热采用管道蒸汽，平均温升55℃。2001年改用GTG_{30S}-200/190三相工频感应电磁锅炉一台，即热功率200kw。实测3台柴油机淡水加热耗电20640kwh，峰谷平均电价按0.6元/kwh，其费用为12384元，按效率100%计，即实际需要热量应为18480kwh，则GTG₃₀的系统能效比为89.6%。（实际使用中，水箱及管道均未保温，且管道较长）。而原淡水加热耗用蒸汽288T，单价为100元/T,每吨蒸汽按60.2万大卡计，则蒸汽加热的系统能效比仅为9.17%。

综上所述，使用GTG₃₀运行成本降低57%，系统能效比提高9.77倍。

用途

ZJ₂₀系列工频感应加热器，主要用于对轴承、齿轮、链轮、联轴节、电机座、铁路机车的轮芯、轮箍等多种类型的金属过盈件进行加热，使之膨胀，达到过盈装配或拆卸的需要。

结构

加热器由空气自冷工频感应加热装置（即主机）与电控箱安装在同一底座上，固定式结构，见图10所示。

工作原理

- **短路加热** 主机为一特殊结构的变压器，可移动的轭铁用以穿套被加热过盈件。工作时，接通主机电源，过盈件（相当于副边）中感应产生短路电流而被加热。
- **涡流加热** 被加热过盈件与主铁芯组成一闭合磁回路，工作时，过盈件中通过主机的磁力线产生涡流而被快速加热，轮箍的拆卸就是用此原理。

等胀量加热

油浴或烤箱加热，过盈件各点的温度基本相等，在此称等温加热。等温加热的过盈件，外径膨胀量正比于内径膨胀量，即外径膨胀量大，内径膨胀量小。这对同一实体的过盈件来说，将产生很大的外径向内应力，尤其是质量（重量）大且内外径相差较大的过盈件，如铁路机车轮心、发动机齿轮、水力发电机转子等，所产生的外径向内应力更大，它严重影响内径轴孔的抱合力，甚至造成内径轴孔的永久性松弛。由此可见，等温加热实为常识性错误。且这些常见的加热方法均属间接传导加热，在加热过程中能耗高、工效低。

最理想的加热方法是既要符合等胀量加热原理，即内外径膨胀量相等，又要使过盈件自身直接发热。

ZJ₂₀工频感应加热器同时实现上述两个目标，其优点是：

- **省钱**：节电90%，节油100%，节约厂房占地面积70%
- **省时**：工作效率提高四倍以上，操作人员减少80%
- **可靠**：等胀量加热，内径轴孔抱合力大，清洁度高，有利于提高装配质量
- **安全**：绝无火警危险
- **环保**：无油烟污染空气，有利于环境改善和工作人员身体健康

退磁的重要性

工频感应加热过程中，过盈件同时被磁化而产生剩磁，剩磁会增加阻力及吸附铁磁性杂物，运行时等于自杀！
本公司专有的退磁技术稳定可靠。ZJ₂₀在加热停止后自动进行退磁，退磁时间不大于0.5s，退磁性能符合JB/T6641-2007标准要求。



图10 ZJ_{20X}-1~5 轴承加热器

主要技术参数（单相，fe50Hz）

表4

用途	型号规格	额定功率 kw	额定电压 V	额定电流 A	过盈件尺寸mm			外形尺寸 mm
					内径 d	最大外径 D	最大宽度 B	
轴承 加热器	ZJ _{20X} -1	1. 5	220	8	30~85	280	100	450×280×370
	ZJ _{20X} -2	3	380	9	90~160	350	150	560×380×460
	ZJ _{20X} -3	4	380	12	105~250	400	180	580×520×550
	ZJ _{20X} -4	5. 5	380	16	110~360	450	200	590×520×590
	ZJ _{20X} -5	7. 5	380	22	115~400	500	220	600×530×650

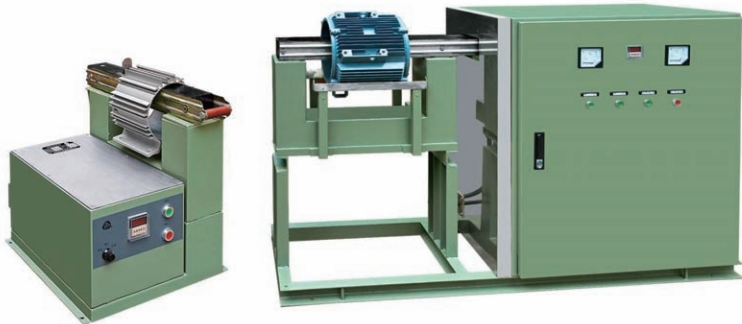


图11 ZJ_{20X}-3A~8A 电机座加热器

主要技术参数（单相，fe50Hz）

表5

用途	型号规格	额定功率 kw	额定电压 V	额定电流 A	过盈件尺寸mm			外形尺寸 mm
					内径 d	最大外径 D	最大宽度 B	
电机座 加热器	ZJ _{20X} -3A	7. 5	380	22	90~150	/	200	545×410×455
	ZJ _{20X} -5A	11	380	35	120~210	/	280	655×430×505
	ZJ _{20X} -6A	18	380	55	140~270	/	330	685×580×525
	ZJ _{20X} -7A	30	380	90	160~330	/	380	1580×500×1060
	ZJ _{20X} -8A	45	380	130	200~400	/	430	1620×500×1060



图12 ZJ_{20K}-3~7 齿轮快速加热器

主要技术参数（单相，fe50Hz）

表6

用途	型号规格	额定功率 kw	额定电压 V	额定电流 A	过盈件尺寸mm			外形尺寸 mm
					内径 d	最大外径 D	最大宽度 B	
齿轮快速加热器	ZJ _{20K} -3	4	380	12	10~80	100	30	38.5×2×32.5
	ZJ _{20K} -4	5.5	380	16	10~150	170	30	44.5×24×37.5
	ZJ _{20K} -5	7.5	380	22	10~220	220	100	63×26×54.5
	ZJ _{20K} -6	10	380	30	30~380	420	120	/
	ZJ _{20K} -7	15	380	45	30~380	420	150	/



图13 ZJ_{20XB}-50~200 重型加热器

主要技术参数（单相，fe50Hz）

表7

用途	型号规格	额定功率 kw	额定电压 V	额定电流 A	过盈件尺寸mm			外形尺寸 mm
					内径 d	最大外径 D	最大宽度 B	
重型加热器	ZJ _{20XB} -50	50	380	150	140~800	1250	200	3000×1300×1890
	ZJ _{20XB} -80	80	380	235	140~1000	1350	300	3300×1330×2020
	ZJ _{20XB} -100	100	380	300	140~1200	1500	400	3300×1330×2020
	ZJ _{20XB} -200	200	380	600	240~2000	2500	500	5100×2400×2080

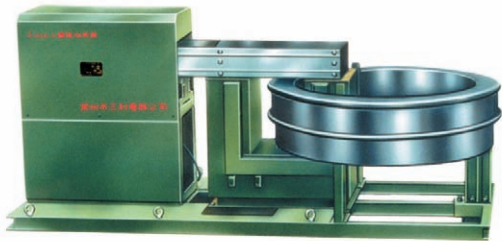


图14 ZJ_{20B}-2 轮箍加热器

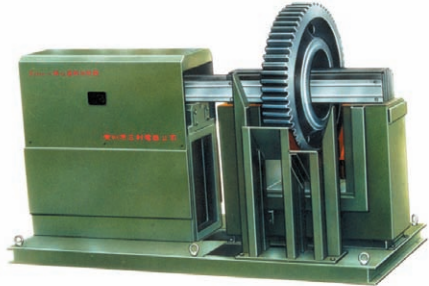


图15 ZJ_{20B}-C 轮心齿轮加热器

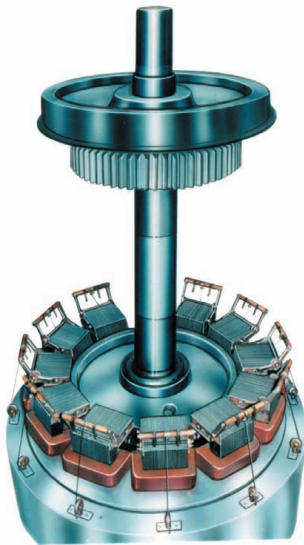


图16 ZJ_{20B}-T 轮箍拆卸加热器

主要技术参数（单相，fe50Hz）

表8

用途	型号规格	额定功率 kw	额定电压 V	额定电流 A	过盈件尺寸mm			外形尺寸 mm
					内径 d	最大外径 D	最大宽度 B	
铁路专用加热器	ZJ _{20B} -2	80	380	235	900~1070	1350	300	2580×860×1100
	ZJ _{20B} -C	55	380	162	235	1350	3	1970×860×1100
	ZJ _{20B} -TN	80	380	143	/	1050	145	Φ1600×1440
	ZJ _{20B} -TD	100	380	180	/	1250	145	Φ1770×1440

注：1、ZJ₂₀系列感应加热器每次加热过盈件一只，ZJ_{20B}-2除外。2、ZJ_{20B}-TN、ZJ_{20B}-TD为三相结构，其他均为单相结构。

加热性能

表9

型号规格	ZJ _{20X} -1	ZJ _{20X} -2	ZJ _{20X} -5	ZJ _{20B} -2	ZJ _{20B} -C	ZJ _{20B} -C
过盈件名称	6314 轴承	6324 轴承	6326 轴承	内燃轮箍×2	电力轮心	内燃从动齿轮
加热时间	70s	85s	100s	15min	16min	9min
温升K	100	95	90	280	205	180
膨胀量mm	0.07	0.11	0.12	2.65	0.5	0.64
耗电 kwh/只	0.03	0.14	0.29	11.3	14.7	7.5
残磁 mT	0.8	0.6	0.6	0.3	0.2	0.2

时间控制

由ZJ₂₀加热的过盈件，其温升与时间成正比。因之，由时间控制过盈件需要的温升非常方便，一次设定，四季不变。温升即实测温度与环境温度之差。

荣誉证书



火炬证书



高新技术证书



质量管理体系证书

服务及质量保证

>> 服务宗旨：一切以客户为中心。

>> 为客户建立详实档案，以便提供更加规范化专业化服务。

>> 我们可以提供如下服务：

- 在线的咨询、选型、设计服务。
- 专业的安装服务。
- 免费调试、培训指导。
- 包括检修、维护、保养、意见反馈及投诉处理在内的系列售后服务。

>> 服务承诺：

- 在质保期内，无偿承担故障维修，更换零配件的义务。
- 质保期后，我公司仍然对所提供的设备定期进行检查和保养，并负责终身维护，对于损坏的零部件，保证以不高于在设备生产地购买的一般价格供应。
- 设立售后服务热线，在接到质量反馈后，以最及时的速度进行处理。

>> 质量保证：严格按国家规定实行三包，在符合使用说明书时规定的正常保管和使用条件下，自发货起18个月（其中使用期不超过12个月）。

>> 技术力量

- 拥有专业的技术人才，可提供经济合理的设计及施工方案。
- 由经验丰富的技术人员进行设备的现场安装及调试。
- 具备先进的培训设施及经验，对技术人员，操作人员和维护人员进行实际操作培训，并免费提供详细的培训文件。

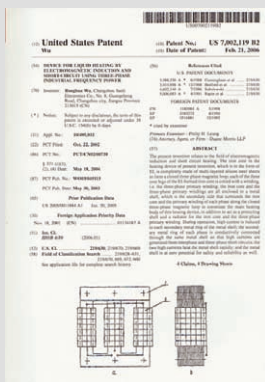
附件1

《国家重点节能低碳技术推广目录》（2014年本 节能部分）

序号	技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				未来5年节能减碳潜力					
				适用的技术条件	建设规模	投资额(万元)	节能量(tce/a)	二氧化碳减排量(tCO ₂ /a)	目前推广比例(%)	该技术在行业内的推广潜力(%)	预计总投资(万元)	预计节能能力(万吨tce/a)	预计二氧化碳减排能力(万吨tCO ₂ /a)
181	三相工频感应电磁锅炉技术	机械行业民用及商用行业 用于生活热水、饮用、采暖及工业锅炉预热等	主机采用特殊结构的水冷干式“短路变压器”，副边外先作为第一主发热体，受电磁感应产生短路电流并产生热量，其漏磁又使循环水箱感应产生较大的涡流与磁滞，使循环水箱成为第二发热体，实现无功功率的利用，与传统电锅炉相比，其电能转化效率更高。	有热水需求的场所	21台	641	4654	12287	<1	5	25000	14	38



美国专利证书



日本专利证书



欧盟专利证书

