



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000405

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华智机器股份公司
深圳市坪山新区坑梓街道办莹展工业园 A 区

产品型号: SUN2000-15KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级

主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035: 2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海岩

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式，华为技术有限公司型号为 SUN2000-15KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.52%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.52\%$$

其中， $\alpha_{cgc,i}$ ：第 i 个负载点的权重系数，各负载点的权重系数见表 1-1；

$\eta_{conv,n,i}$ ：第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率，测试结果见表 1-2；

$\eta_{mppt,n,i}$ ：第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率，测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)	测量点功率/额定功率	5	10	20	30	50	75	100
U _{MPPmax}	850	88.85	94.15	96.89	97.35	97.69	97.76	97.71
U _{MPPmin} +0.7ΔU	709	92.11	96.26	97.62	97.86	98.26	98.24	98.16
U _{MPPmin} +0.5ΔU	615	94.55	97.03	98.08	98.37	98.49	98.45	98.36
U _{MPPmin} +0.3ΔU	521	93.46	96.33	97.29	97.60	97.78	97.76	97.63
U _{MPPmin}	380	92.59	95.21	96.23	96.63	96.97	97.03	96.93

注：U_{MPPmin}~U_{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注：转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值，用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 1 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U_{MPPmax}	850	99.56	99.91	99.91	99.94	99.97	99.97	99.98
$U_{MPPmin}+0.7\Delta U$	709	99.56	99.91	99.95	99.93	99.96	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.5\Delta U$	615	99.69	99.94	99.94	99.96	99.98	99.99	99.98
$U_{MPPmin}+0.3\Delta U$	521	99.86	99.92	99.96	99.95	99.96	99.97	99.96
U_{MPPmin}	380	99.81	99.84	99.94	99.95	99.95	99.96	99.96

注: $U_{MPPmin} \sim U_{MPPmax}$ 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值, 用于表征逆变器在恒定辐照条件下, 逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-15KTL-M0 逆变器的中国效率等级为 “A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离 变压器	大于 30kW	98.5%以上 (含)	98% (含) ~ 98.5%	97% (含) ~ 98%	97%及以下
	20kW~30kW (含)	98.3%以上 (含)	97.8% (含) ~ 98.3%	97% (含) ~ 97.8%	97%及以下
	10kW~20kW (含)	98.1%以上 (含)	97.5% (含) ~ 98.1%	96.5% (含) ~ 97.5%	96.5%及以下
	$\leq 10kW$	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
带隔离变 压器	大于 30kW	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
	20kW~30kW (含)	97.3%以上 (含)	96.8% (含) ~ 97.3%	96% (含) ~ 96.8%	96%及以下
	10kW~20kW (含)	97.1%以上 (含)	96.5% (含) ~ 97.1%	95.5% (含) ~ 96.5%	95.5%及以下
	$\leq 10kW$	96.5%以上 (含)	96% (含) ~ 96.5%	95% (含) ~ 96%	95%及以下

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

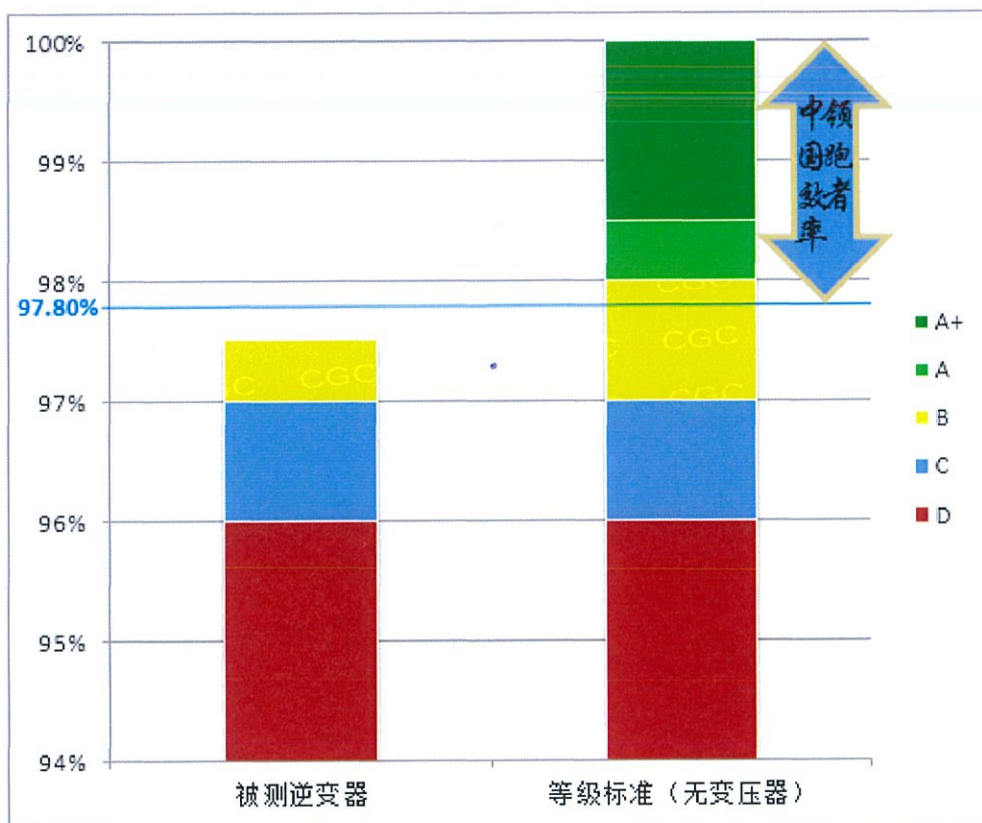


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-15KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	15kW	/	/

北京鉴衡认证中心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器 (二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 5 页 / 共 6 页



中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000405

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件, 预估光伏阵列的输出电压范围, 确定并计算对应的电压曲线, 按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据, 核定该地区不同负载区间的能量占比, 即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数, 利用 1.1 中给出的计算公式, 计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600253。

-----证书附页到此结束-----

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000411

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华为机器有限公司
东莞市松山湖科技园产业园区新城大道 2 号

产品型号: SUN2000-15KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级

主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035: 2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海岩

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-15KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.52%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.52\%$$

其中, $\alpha_{cgc,i}$: 第 i 个负载点的权重系数, 各负载点的权重系数见表 1-1;

$\eta_{conv,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率, 测试结果见表 1-2;

$\eta_{mppt,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率, 测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	88.85	94.15	96.89	97.35	97.69	97.76	97.71
U _{MPPmin} +0.7ΔU	709	92.11	96.26	97.62	97.86	98.26	98.24	98.16
U _{MPPmin} +0.5ΔU	615	94.55	97.03	98.08	98.37	98.49	98.45	98.36
U _{MPPmin} +0.3ΔU	521	93.46	96.33	97.29	97.60	97.78	97.76	97.63
U _{MPPmin}	380	92.59	95.21	96.23	96.63	96.97	97.03	96.93

注: U_{MPPmin}~U_{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值, 用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)	测量点功率/额定功率	5	10	20	30	50	75	100
U_{MPPmax}	850	99.56	99.91	99.91	99.94	99.97	99.97	99.98
$U_{MPPmin}+0.7\Delta U$	709	99.56	99.91	99.95	99.93	99.96	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.5\Delta U$	615	99.69	99.94	99.94	99.96	99.98	99.99	99.98
$U_{MPPmin}+0.3\Delta U$	521	99.86	99.92	99.96	99.95	99.96	99.97	99.96
U_{MPPmin}	380	99.81	99.84	99.94	99.95	99.95	99.96	99.96

注: $U_{MPPmin} \sim U_{MPPmax}$ 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值, 用于表征逆变器在恒定辐照条件下, 逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-15KTL-M0 逆变器的中国效率等级为“A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离变压器	大于 30kW	98.5%以上 (含)	98% (含) ~ 98.5%	97% (含) ~ 98%	97%及以下
	20kW~30kW (含)	98.3%以上 (含)	97.8% (含) ~ 98.3%	97% (含) ~ 97.8%	97%及以下
	10kW~20kW (含)	98.1%以上 (含)	97.5% (含) ~ 98.1%	96.5% (含) ~ 97.5%	96.5%及以下
	$\leq 10kW$	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
带隔离变压器	大于 30kW	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
	20kW~30kW (含)	97.3%以上 (含)	96.8% (含) ~ 97.3%	96% (含) ~ 96.8%	96%及以下
	10kW~20kW (含)	97.1%以上 (含)	96.5% (含) ~ 97.1%	95.5% (含) ~ 96.5%	95.5%及以下
	$\leq 10kW$	96.5%以上 (含)	96% (含) ~ 96.5%	95% (含) ~ 96%	95%及以下

北京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

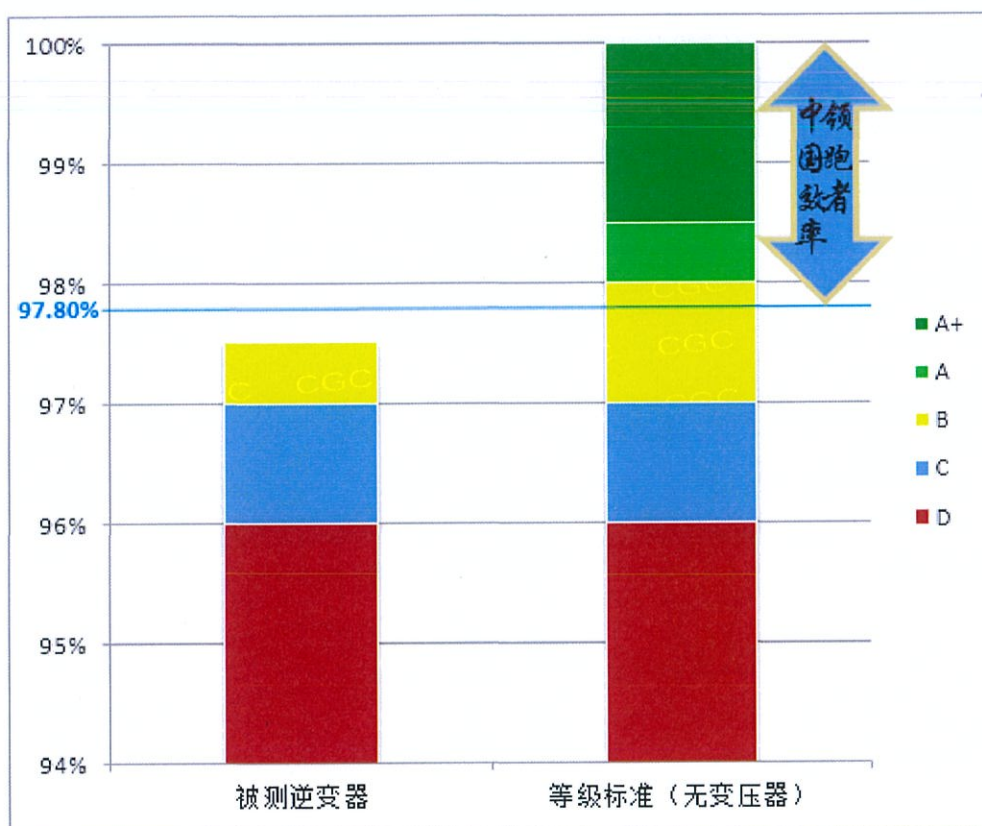


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-15KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	15kW	/	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 3 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器 (二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北京鉴衡认证中心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 5 页 / 共 6 页



中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000411

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件,预估光伏阵列的输出电压范围,确定并计算对应的电压曲线,按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据,核定该地区不同负载区间的能量占比,即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数,利用 1.1 中给出的计算公式,计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600252。

——证书附页到此结束——

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000410

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华为机器有限公司
东莞市松山湖科技园产业园区新城大道 2 号

产品型号: SUN2000-17KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级

主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035: 2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海岩

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式，华为技术有限公司型号为 SUN2000-17KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.63%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.63\%$$

其中， $\alpha_{cgc,i}$ ：第 i 个负载点的权重系数，各负载点的权重系数见表 1-1；

$\eta_{conv,n,i}$ ：第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率，测试结果见表 1-2；

$\eta_{mppt,n,i}$ ：第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率，测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	92.08	95.63	97.08	97.45	97.73	97.74	97.66
U _{MPPmin} +0.7ΔU	715	94.43	96.58	97.63	98.20	98.31	98.25	98.15
U _{MPPmin} +0.5ΔU	625	95.86	97.46	98.18	98.39	98.46	98.39	98.28
U _{MPPmin} +0.3ΔU	535	94.10	96.31	97.61	97.86	97.94	97.84	97.69
U _{MPPmin}	400	93.15	95.48	96.59	96.86	97.14	97.07	96.88

注：U_{MPPmin}~U_{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注：转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值，用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北京鉴衡认证中心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 1 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)	测量点功率/额定功率	5	10	20	30	50	75	100
U_{MPPmax}	850	99.75	99.86	99.93	99.96	99.97	99.97	99.97
$U_{MPPmin}+0.7\Delta U$	715	99.82	99.89	99.95	99.94	99.98	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.5\Delta U$	625	99.83	99.92	99.94	99.96	99.98	99.99	99.98
$U_{MPPmin}+0.3\Delta U$	535	99.80	99.83	99.92	99.96	99.96	99.97	99.95
U_{MPPmin}	400	99.92	99.90	99.94	99.96	99.95	99.94	99.98

注: $U_{MPPmin} \sim U_{MPPmax}$ 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值, 用于表征逆变器在恒定辐照条件下, 逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-17KTL-M0 逆变器的中国效率等级为 “A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离变压器	大于 30kW	98.5%以上 (含)	98% (含) ~ 98.5%	97% (含) ~ 98%	97%及以下
	20kW~30kW (含)	98.3%以上 (含)	97.8% (含) ~ 98.3%	97% (含) ~ 97.8%	97%及以下
	10kW~20kW (含)	98.1%以上 (含)	97.5% (含) ~ 98.1%	96.5% (含) ~ 97.5%	96.5%及以下
	$\leq 10kW$	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
带隔离变压器	大于 30kW	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
	20kW~30kW (含)	97.3%以上 (含)	96.8% (含) ~ 97.3%	96% (含) ~ 96.8%	96%及以下
	10kW~20kW (含)	97.1%以上 (含)	96.5% (含) ~ 97.1%	95.5% (含) ~ 96.5%	95.5%及以下
	$\leq 10kW$	96.5%以上 (含)	96% (含) ~ 96.5%	95% (含) ~ 96%	95%及以下

北京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

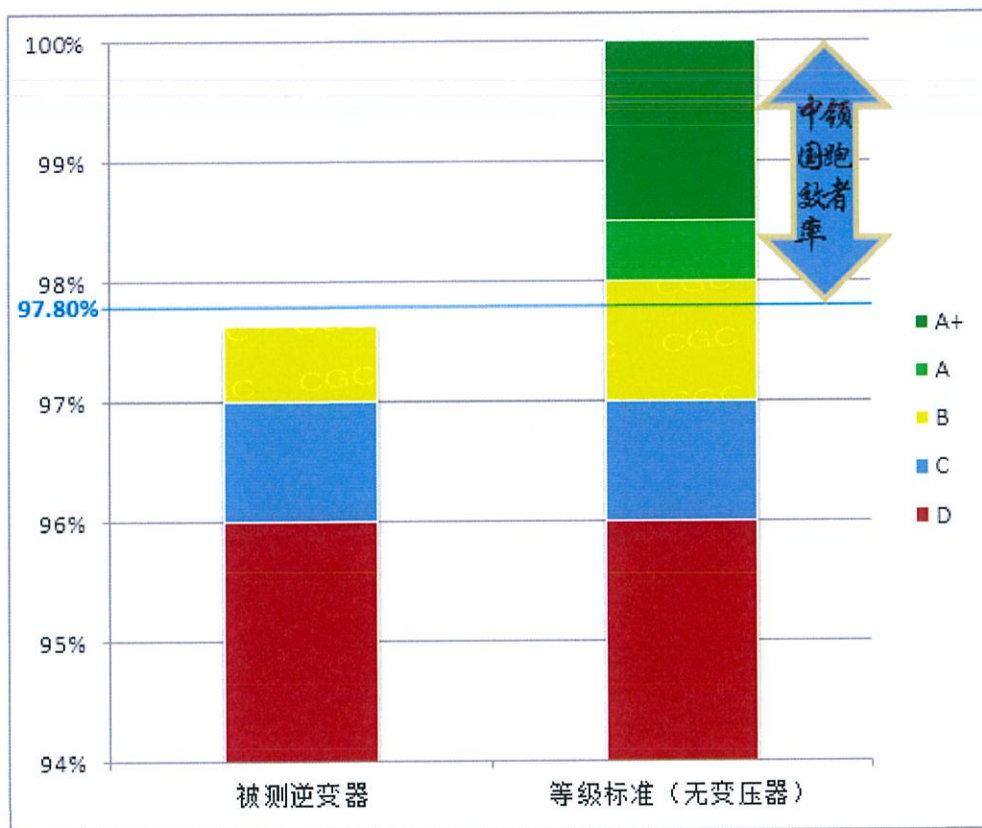


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-17KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	17kW		/

北京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器 (二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北京鉴衡认证中心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn



中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000410

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件, 预估光伏阵列的输出电压范围, 确定并计算对应的电压曲线, 按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据, 核定该地区不同负载区间的能量占比, 即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数, 利用 1.1 中给出的计算公式, 计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600252。

-----证书附页到此结束-----

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000407

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华智机器股份公司
深圳市坪山新区坑梓街道办莹展工业园 A 区

产品型号: SUN2000-17KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级

主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035: 2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海岩

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式,华为技术有限公司型号为 SUN2000-17KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.63%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.63\%$$

其中, $\alpha_{cgc,i}$: 第 i 个负载点的权重系数,各负载点的权重系数见表 1-1;

$\eta_{conv,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率,测试结果见表 1-2;

$\eta_{mppt,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率,测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	92.08	95.63	97.08	97.45	97.73	97.74	97.66
U _{MPPmin} +0.7ΔU	715	94.43	96.58	97.63	98.20	98.31	98.25	98.15
U _{MPPmin} +0.5ΔU	625	95.86	97.46	98.18	98.39	98.46	98.39	98.28
U _{MPPmin} +0.3ΔU	535	94.10	96.31	97.61	97.86	97.94	97.84	97.69
U _{MPPmin}	400	93.15	95.48	96.59	96.86	97.14	97.07	96.88

注: U_{MPPmin}~U_{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值,用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)	测量点功率/额定功率	5	10	20	30	50	75	100
U_{MPPmax}	850	99.75	99.86	99.93	99.96	99.97	99.97	99.97
$U_{MPPmin}+0.7\Delta U$	715	99.82	99.89	99.95	99.94	99.98	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.5\Delta U$	625	99.83	99.92	99.94	99.96	99.98	99.99	99.98
$U_{MPPmin}+0.3\Delta U$	535	99.80	99.83	99.92	99.96	99.96	99.97	99.95
U_{MPPmin}	400	99.92	99.90	99.94	99.96	99.95	99.94	99.98

注: $U_{MPPmin} \sim U_{MPPmax}$ 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注: 静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值, 用于表征逆变器在恒定辐照条件下, 逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-17KTL-M0 逆变器的中国效率等级为 “A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离变压器	大于 30kW	98.5%以上 (含)	98% (含) ~ 98.5%	97% (含) ~ 98%	97%及以下
	20kW~30kW (含)	98.3%以上 (含)	97.8% (含) ~ 98.3%	97% (含) ~ 97.8%	97%及以下
	10kW~20kW (含)	98.1%以上 (含)	97.5% (含) ~ 98.1%	96.5% (含) ~ 97.5%	96.5%及以下
	$\leq 10kW$	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
带隔离变压器	大于 30kW	97.5%以上 (含)	97% (含) ~ 97.5%	96% (含) ~ 97%	96%及以下
	20kW~30kW (含)	97.3%以上 (含)	96.8% (含) ~ 97.3%	96% (含) ~ 96.8%	96%及以下
	10kW~20kW (含)	97.1%以上 (含)	96.5% (含) ~ 97.1%	95.5% (含) ~ 96.5%	95.5%及以下
	$\leq 10kW$	96.5%以上 (含)	96% (含) ~ 96.5%	95% (含) ~ 96%	95%及以下

北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

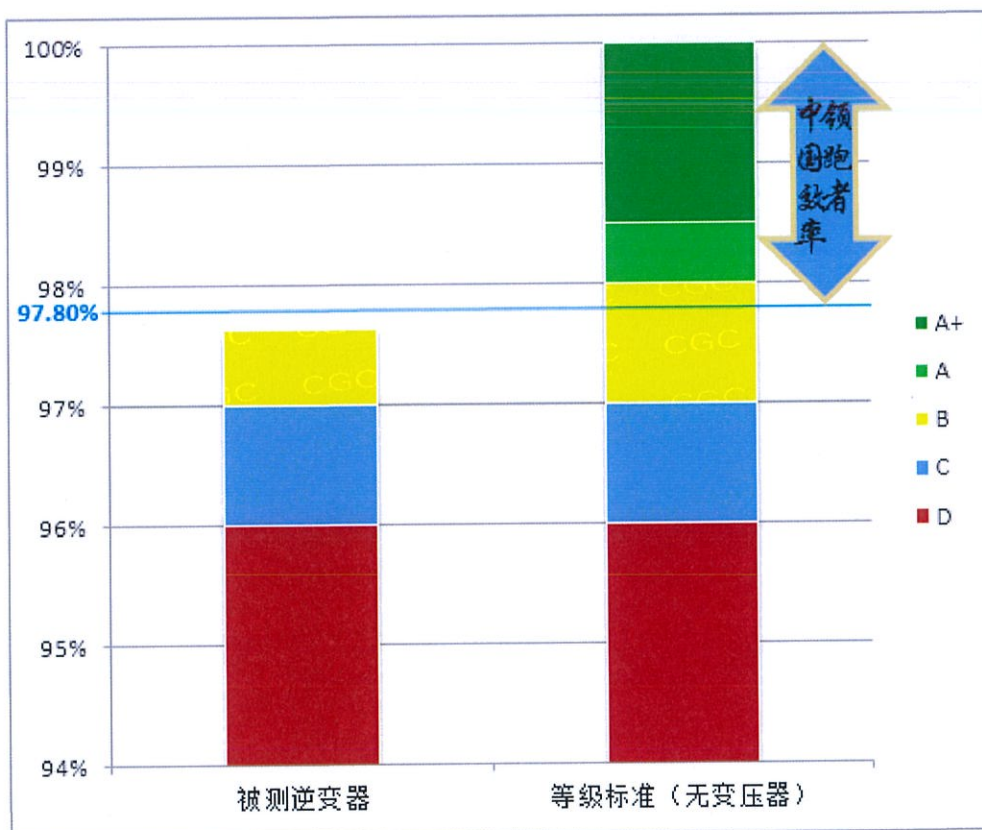


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-17KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	17kW	/	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器(二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn



中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000407

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件, 预估光伏阵列的输出电压范围, 确定并计算对应的电压曲线, 按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据, 核定该地区不同负载区间的能量占比, 即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数, 利用 1.1 中给出的计算公式, 计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600253。

——证书附页到此结束——

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页

发 证 通 知 书

编号: CGC2019-002005-000775

CGC2019-002005-000775A

CGC2019-002005-000776

CGC2019-002005-000776A

华为技术有限公司:

根据贵单位/公司的申请和本中心的认证结果, 贵单位/公司符合认证条件。

特颁发如下证书:

序号	证书编号	产品名称	产品型号
1	CGC19002000411	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-15KTL-M0
2	CGC19002000405	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-15KTL-M0
3	CGC19002000410	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-17KTL-M0
4	CGC19002000407	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-17KTL-M0

北京鉴衡认证中心

发证日期: 2019-04-30

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

认证标志使用授权书

编号: CGC2019-002005-000775

CGC2019-002005-000775A

CGC2019-002005-000776

CGC2019-002005-000776A

华为技术有限公司:

兹批准下列申请人及生产厂在下述产品上使用认证标志。认证标志的使用应遵守本中心《自愿性产品认证 认证证书和认证标志管理程序》(CGC-QP-V08)的相关要求。

申 请 人: 华为技术有限公司

制 造 商: 华为技术有限公司

生 产 厂 A: 华为机器有限公司

生 产 厂 B: 华智机器股份公司

产品名称: 光伏并网逆变器中国效率

证书编号: CGC19002000411、CGC19002000405、

CGC19002000410、CGC19002000407、

认证标志:



北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000409

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华为机器有限公司
东莞市松山湖科技园产业园区新城大道 2 号

产品型号: SUN2000-20KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级



主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035: 2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》、CGC-R46077: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器领跑者)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海岩

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-20KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.81%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.81\%$$

其中, $\alpha_{cgc,i}$: 第 i 个负载点的权重系数, 各负载点的权重系数见表 1-1;

$\eta_{conv,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率, 测试结果见表 1-2;

$\eta_{mppt,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率, 测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	93.67	96.46	97.22	97.58	97.75	97.68	97.56
U _{MPPmin} +0.7ΔU	739	94.84	96.72	97.67	97.92	97.99	97.89	97.75
U _{MPPmin} +0.5ΔU	665	95.94	97.61	98.19	98.35	98.36	98.25	98.12
U _{MPPmin} +0.3ΔU	591	96.75	97.9	98.43	98.55	98.55	98.42	98.27
U _{MPPmin}	480	95.44	96.8	97.37	97.58	97.69	97.37	97.12
注: U _{MPPmin} ~U _{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。								

注: 转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值, 用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 1 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	99.71	99.71	99.92	99.96	99.97	99.98	99.97
U _{MPPmin} +0.7ΔU	739	99.85	99.89	99.95	99.96	99.98	99.98	99.98
U _{MPPmin} +0.5ΔU	665	99.88	99.84	99.93	99.97	99.98	99.98	99.97
U _{MPPmin} +0.3ΔU	591	99.84	99.93	99.96	99.98	99.99	99.98	99.98
U _{MPPmin}	480	99.88	99.92	99.94	99.96	99.97	99.97	99.97

注：U_{MPPmin}~U_{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注：静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值，用于表征逆变器在恒定辐照条件下，逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准，华为技术有限公司型号为 SUN2000-20KTL-M0 逆变器的中国效率等级为“A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离变压器	大于 30kW	98.5%以上（含）	98%（含）~98.5%	97%（含）~98%	97%及以下
	20kW~30kW（含）	98.3%以上（含）	97.8%（含）~98.3%	97%（含）~97.8%	97%及以下
	10kW~20kW（含）	98.1%以上（含）	97.5%（含）~98.1%	96.5%（含）~97.5%	96.5%及以下
	≤10kW	97.5%以上（含）	97%（含）~97.5%	96%（含）~97%	96%及以下
带隔离变压器	大于30kW	97.5%以上（含）	97%（含）~97.5%	96%（含）~97%	96%及以下
	20kW~30kW（含）	97.3%以上（含）	96.8%（含）~97.3%	96%（含）~96.8%	96%及以下
	10kW~20kW（含）	97.1%以上（含）	96.5%（含）~97.1%	95.5%（含）~96.5%	95.5%及以下
	≤10kW	96.5%以上（含）	96%（含）~96.5%	95%（含）~96%	95%及以下

北京鉴衡认证中心

地址：北京市朝阳区北三环东路28号易亨大厦1108室 网址：www.cgc.org.cn

第2页/共6页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

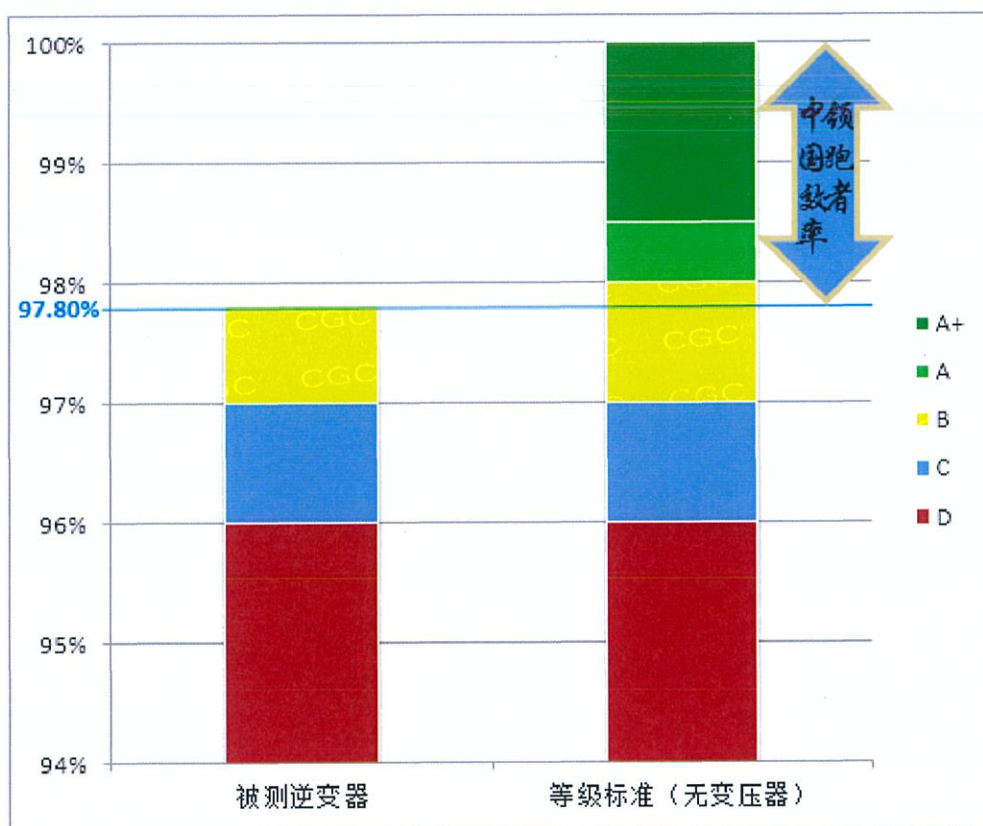


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-20KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	20kW		/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器 (二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 4 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 5 页 / 共 6 页



中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000409

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件, 预估光伏阵列的输出电压范围, 确定并计算对应的电压曲线, 按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据, 核定该地区不同负载区间的能量占比, 即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数, 利用 1.1 中给出的计算公式, 计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600252。

----证书附页到此结束----

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页



光伏并网逆变器中国效率认证证书

证书编号: CGC19002000408

申请人及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

制造商及地址: 华为技术有限公司
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

生产厂及地址: 华智机器股份公司
深圳市坪山新区坑梓街道办莹展工业园 A 区

产品型号: SUN2000-20KTL-M0

商标:



中国效率等级: A 级



主要性能参数及测试结果: 详见证书附页 (共 6 页)

认证依据: CGC/GF 035-2013《光伏并网逆变器中国效率技术条件》(国家认监委备案号: CNCA/CTS 0002-2014)、CGC-R46055: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器中国效率)》、CGC-R46077: 2018A《太阳能光伏产品认证实施规则(光伏并网逆变器领跑者)》

效率等级依据附页测试结果做出判定。获证企业在产品设计及制造方面的任何改变需经本机构批准, 否则本证书无效。

签发:

秦海若

发证日期: 2019-04-30
有效期至: 2023-04-29



北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室网址: www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

1 中国效率测试及等级评定结果

1.1 中国效率测试及计算结果

根据实验室的测试结果及以下计算公式, 华为技术有限公司型号为 SUN2000-20KTL-M0 逆变器的中国效率为 97.81%。

$$\eta_{cgc} = \frac{1}{5} \sum_{n=1}^5 \sum_{i=1}^7 \alpha_{cgc,i} \cdot \eta_{conv,n,i} \cdot \eta_{mppt,n,i} = 97.81\%$$

其中, $\alpha_{cgc,i}$: 第 i 个负载点的权重系数, 各负载点的权重系数见表 1-1;

$\eta_{conv,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载点下的转换效率, 测试结果见表 1-2;

$\eta_{mppt,n,i}$: 第 n 个电压、第 i 个负载率下的静态 MPPT 跟踪效率, 测试结果见表 1-3。

表 1-1. 各负载点的权重

逆变器负载点	5%	10%	20%	30%	50%	75%	100%
所占权重系数	0.02	0.03	0.06	0.12	0.25	0.37	0.15

表 1-2. 逆变器转换效率的测试结果

直流测试电压		转换效率 (%)						
负载率 (%)		5	10	20	30	50	75	100
测量点功率/额定功率								
U _{MPPmax}	850	93.67	96.46	97.22	97.58	97.75	97.68	97.56
U _{MPPmin} +0.7ΔU	739	94.84	96.72	97.67	97.92	97.99	97.89	97.75
U _{MPPmin} +0.5ΔU	665	95.94	97.61	98.19	98.35	98.36	98.25	98.12
U _{MPPmin} +0.3ΔU	591	96.75	97.9	98.43	98.55	98.55	98.42	98.27
U _{MPPmin}	480	95.44	96.8	97.37	97.58	97.69	97.37	97.12
注: U _{MPPmin} ~U _{MPPmax} 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。								

注: 转换效率是一段时间内逆变器交流侧输出能量与直流侧输入能量的比值, 用于表征逆变器将直流电转化成交流电的参数。

北京鉴衡认证中心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 1 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

表 1-3. 逆变器静态 MPPT 效率的测试结果

直流测试电压		静态 MPPT 效率 (%)						
负载率 (%)	测量点功率/额定功率	5	10	20	30	50	75	100
U_{MPPmax}	850	99.71	99.71	99.92	99.96	99.97	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.7\Delta U$	739	99.85	99.89	99.95	99.96	99.98	99.98	99.98
$U_{MPPmin}+0.5\Delta U$	665	99.88	99.84	99.93	99.97	99.98	99.98	99.97
$U_{MPPmin}+0.3\Delta U$	591	99.84	99.93	99.96	99.98	99.99	99.98	99.98
U_{MPPmin}	480	99.88	99.92	99.94	99.96	99.97	99.97	99.97

注： $U_{MPPmin} \sim U_{MPPmax}$ 为被测逆变器满载运行 MPPT 电压范围。

注：静态 MPPT 效率是一段时间内逆变器直流侧的输入能量与稳定的直流源理论输出能量的比值，用于表征逆变器在恒定辐照条件下，逆变器保持在最大功率点的能力。

1.2 中国效率等级评定结果

根据中国效率的测试结果及表 1-4 给出的划分标准，华为技术有限公司型号为 SUN2000-20KTL-M0 逆变器的中国效率等级为“A”。

表 1-4. 中国效率等级划分标准

分类		等级			
		A+	A	B	C
不带隔离变压器	大于 30kW	98.5%以上（含）	98%（含）~98.5%	97%（含）~98%	97%及以下
	20kW~30kW（含）	98.3%以上（含）	97.8%（含）~98.3%	97%（含）~97.8%	97%及以下
	10kW~20kW（含）	98.1%以上（含）	97.5%（含）~98.1%	96.5%（含）~97.5%	96.5%及以下
	$\leq 10kW$	97.5%以上（含）	97%（含）~97.5%	96%（含）~97%	96%及以下
带隔离变压器	大于 30kW	97.5%以上（含）	97%（含）~97.5%	96%（含）~97%	96%及以下
	20kW~30kW（含）	97.3%以上（含）	96.8%（含）~97.3%	96%（含）~96.8%	96%及以下
	10kW~20kW（含）	97.1%以上（含）	96.5%（含）~97.1%	95.5%（含）~96.5%	95.5%及以下
	$\leq 10kW$	96.5%以上（含）	96%（含）~96.5%	95%（含）~96%	95%及以下

北京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 2 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

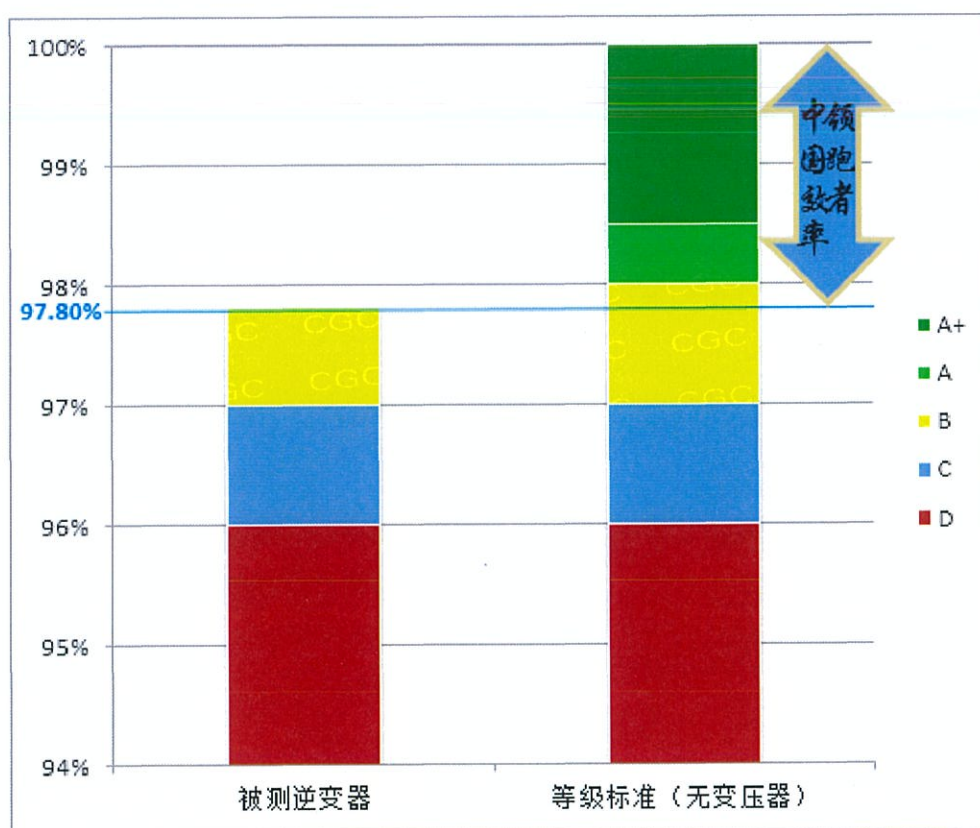


图 1. 逆变器效率水平对比图示

注：图 1 为所测逆变器效率水平的对比图示。

2 逆变器的设备参数及信息

被测逆变器主要的设备参数见表 2-1，关键元器件清单见表 2-2。

表 2-1. 逆变器主要的设备参数

产品型号	SUN2000-20KTL-M0	出厂序列号	/
额定输出功率	20kW	/	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

表 2-2. 逆变器关键元器件清单

序号	关键元器件名称	生产厂家	型号
1	功率器件 (IGBT、IPM、MOSFET 等)	VINCOTECH	10-PZ12NMA080SH04-M260F13Y
		ON	SNXH80T120L2Q0P2G
2	变压器	/	/
3	滤波器 (EMI、EMC、LC、RC 等)	/	/
4	母线电容	VISHAY	MKP1848C71150JY5
		厦门法拉	C3D1U117MM13C00
5	电容 (LC、RC 等滤波器)	/	/
6	吸收电容 (主电路)	/	/
7	电抗器、电感 (LC 滤波)	/	/
8	电流传感器/互感器	/	/
9	电压传感器/互感器	/	/
10	共模电感	金川	HL50R-5
		天谷	50H5441-L
		海光	LB50H8337R
		京泉华	J407036011
		海光	LB48H12933R
		金川	HL48R-2
		铭普	CMB4830DG661U
11	差模电感	/	/
12	隔离变压器(二次供电)	/	/
13	开关电源	/	/
14	风扇/风机	/	/
15	水泵	/	/
16	水冷系统	/	/
17	主功率器件散热器	/	/
18	加热器	×	/

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 4 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

19	除湿器	×	/
20	显示屏或触摸屏 (HMI、LCD、LED 等)	/	/

注：关键元器件的变更会影响逆变器的中国效率值或等级，相关方在采信本证书及附页的测试和认证结果时，宜核对相关的产品信息。企业可根据生产需要，按照合格的程序开发关键元器件的更多供应方。关键元器件的更换，并不一定预示中国效率的降低。

3 中国效率测试和认证结果的使用

3.1 中国效率测试和认证的目的

光伏逆变器的效率与其直流侧输入功率的大小，即逆变器的负载率密切相关。不同负载率下逆变器的效率不同，仅以某一负载点下测得的最大效率作为衡量逆变器效率的指标不够全面，需要综合考虑影响逆变器负载率的环境条件，确定更能反应逆变器实际使用效率的技术指标。

逆变器中国效率是更能反应逆变器实际使用效率的技术指标，该指标充分考虑了太阳能资源分布、气温等影响因素。不同负载点的权重系数体现了太阳能资源的分布情况。对特定厂家/型号的逆变器，将不同负载点下逆变器效率的实测值与权重系数乘积之和作为给定电压下的加权总效率，并将不同给定电压下测得的加权总效率的平均值作为逆变器的中国效率。设定给定电压时，考虑了组件串联数量及气温的变化对直流侧输入电压的影响。

中国效率等级及实测值可作为光伏电站逆变器选型及发电量预测的参考依据。

3.2 特定条件中国效率测试结果的利用

中国效率综合考虑了中国典型地区的日照资源分布情况，在应用于具体的光伏电站时，还可根据光伏电站特定的环境条件，按以下方法修正权重系数，计算并优选更适合电站环境

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址：北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址：www.cgc.org.cn

第 5 页 / 共 6 页

中国效率认证证书附页

证书编号 CGC19002000408

条件的逆变器。

- 1) 根据设计文件中光伏阵列设计情况以及当地气候条件,预估光伏阵列的输出电压范围,确定并计算对应的电压曲线,按本证书附页中给出的转换效率和静态 MPPT 效率的实测结果计算现地条件下的 η_{conv} 和 η_{mppt} 。
- 2) 根据该地区的辐照度数据,核定该地区不同负载区间的能量占比,即权重系数 α_{cgc} 。
- 3) 根据核定的权重系数,利用 1.1 中给出的计算公式,计算逆变器现地条件下的中国效率。

本证书对应测试报告编号为: W01814600253。

----证书附页到此结束----

北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

第 6 页 / 共 6 页

发 证 通 知 书

编号: CGC2019-002005-000777

CGC2019-002005-000777A

华为技术有限公司:

根据贵单位/公司的申请和本中心的认证结果, 贵单位/公司符合认证条件。

特颁发如下证书:

序号	证书编号	产品名称	产品型号
1	CGC19002000409	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-20KTL-M0
2	CGC19002000408	光伏并网逆变器中国效率	SUN2000-20KTL-M0

北京鉴衡认证中心

发证日期: 2019-04-30



北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn

认证标志使用授权书

编号: CGC2019-002005-000777

CGC2019-002005-000777A

华为技术有限公司:

兹批准下列申请人及生产厂在下述产品上使用认证标志。认证标志的使用应遵守本中心《自愿性产品认证 认证证书和认证标志管理程序》(CGC-QP-V08)的相关要求。

申 请 人: 华为技术有限公司

制 造 商: 华为技术有限公司

生 产 厂 A: 华为机器有限公司

生 产 厂 B: 华智机器股份公司

产品名称: 光伏并网逆变器中国效率

证书编号: CGC19002000409、CGC19002000408

认证标志:



北 京 鉴 衡 认 证 中 心

地址: 北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 1108 室 网址: www.cgc.org.cn