

高压差分探头 DP6000 系列

DP6150 1500V_{pk}/70MHz

DP6350 3500V_{pk}/70MHz

DP6700 7000V_{pk}/70MHz



深圳市知用电子有限公司

前言

首先，感谢您购买该产品，这份产品使用说明书，是关于该产品的功能、使用方法、操作注意事项等方面的介绍。使用前，请仔细阅读说明书，正确使用。阅读完后请好好保存。说明书中，注释将用以下的符号进行区分。



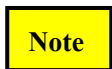
该符号表示对人体和机器有危害，必须参照说明书操作。



在错误操作的情况下，用户有受伤的威胁，为避免此类危险，记载了相关的注意事项。



错误操作时，用户有受轻伤和物质损害的可能，为避免此类情况，记载的注意事项。



记载着使用该机器时的重要说明。

为安全使用本机器，必须严格遵守以下安全注意事项。如果不按照该说明书使用的话，有可能会损害机器的保护功能。此外，违反注意事项进行操作产生的人身安全问题，本公司概不负责。



- 请小心注意触电危险，注意最高输入电压。
- 请勿在潮湿的环境下或者易爆的风险下使用。
- 被测电路接入探头之前，确保先关闭被测电路。
- 测量结束后，先关闭电路，再取走探头。
- 探头 BNC 输出线连接示波器或者其它设备时，确保 BNC 端子可靠接地。
- 使用之前，请检查探头外皮是否有破损，若出现破损情况，请停止使用！
- 选择本产品标配的适配器供电。

DP6000 系列简要说明

型号	最大输入差动电压 V_p	最大输入差动电压峰峰值 V_{p-p}	带宽	衰减比
DP6150	$\pm 1500V$	3000V	70MHz	50X/500X
DP6350	$\pm 3500V$	7000V	70MHz	100X/1000X
DP6700	$\pm 7000V$	14000V	70MHz	100X/1000X

1. 概 述

DP6000 系列高压差分探头是具有浮地测量功能的高压差分探头。其带宽最高达到 70MHz，满足了大部分测试系统的需要。丰富的量程可供选择，其差动测量电压范围满足大部分测试电路的要求。探头长期使用后若出现失调现象，用户可进入测试模式，调整偏置，实现归零。电子轻触式按键，使得使用寿命更长。具有 5MHz 带宽限制功能选择，5MHz 频率带宽满足大部分开关电源中 FETs 的开关频率的测量，并可以滤除更高频率的噪声和干扰。带有声光报警功能，且可手动关闭声音报警功能，更具有人性化设计。USB 供电接口，使用更加方便灵活。探头配备标准的 BNC 输出接口，可与任何厂家的示波器配合使用（要求示波器的输入阻抗设置为 $1M\Omega$ ；当选择 50Ω 时，衰减倍数会多衰减一倍）测量被测电路波形。自动保存功能，防止掉电后用户重复操作。探头具备良好的共模噪声抑制能力，输入端具有较高的输入阻抗和较低电容，可以准确高速地测量差分电压信号。可广泛用于开关电源、变频器、电子镇流器、变频家电和其它电气功率装置等的研发、调试或检修工作中。

2. 应用

- ◆ 浮地电压测量
- ◆ 变频器
- ◆ 开关电源设计
- ◆ 焊接、电镀电源
- ◆ 感应加热、电磁炉
- ◆ 电机驱动设计
- ◆ 电子镇流器设计
- ◆ CRT 显示器设计
- ◆ 逆变、UPS 电源
- ◆ 变频家电
- ◆ 电源转换等相关设计
- ◆ 电工实验
- ◆ 低压电器试验
- ◆ 电力电子和电力传动实验等

3. 产品及附件说明

■ 探头主体说明

以 DP6150 为例，不同产品，电压、量程、带宽会有所不同



详细说明：

- ✧ **输入线：**长度约 28cm，连接探夹后测量电压信号，也可以连接延长线（约 1 米）增加输入线长度，使用延长线时，要求被测信号频率在 5MHz 以下。
- ✧ **档位（ATTENUATION）：**不同档位代表不同量程范围，例如 DP6150：500X 表示最高测量电压为 1500V；50X 表示最高测量电压为 150V；DP6700：1000X 表示最高测量电压为 7000V；100X 表示最高测量电压为 700V；示波器衰减倍数应该根据探头的档位选择做相应设置。
- ✧ **带宽（BANDWIDTH）：**该系列产品具有带宽选择功能，默认为产品的满带宽（FULL），当测量低频信号，防止高频信号的干扰，可选择 5MHz 带宽限制功能。
- ✧ **过载报警功能（AUDIBLE OVERRANGE）：**测量范围超过量程时，会发生声光报警，该功能控制是否打开蜂鸣器报警功能，ON 为打开声音报警；OFF 为关闭声音报警。
- ✧ **输出接口：**标配标准的 BNC 输出接口，可接任何厂家示波器匹配使用（要求示波器输入阻抗设置为 1MΩ；如设置成 50Ω，会造成输出值衰减为实际值的一半）。
- ✧ **电源接口：**标准的 USB B 型接口，通过标配的 USB 适配器供电；也可以通过示波器供电，使用方便；也可以通过 USB 移动电源供电，方便野外测试。
- ✧ **出厂设置：**出厂设置默认为高衰减倍数档位、选择 FULL 带宽、打开声音报警功能。产品具有自动记忆功能，自动保存关机前状态。

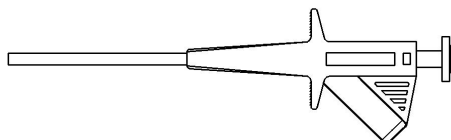
■ 附件说明



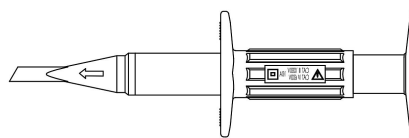
鳄鱼夹(CK-261 红黑 1 对)



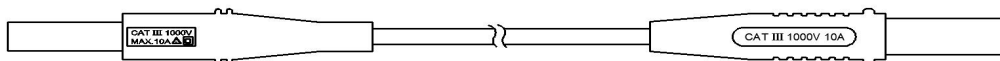
鳄鱼夹(CK-262 红黑 1 对)



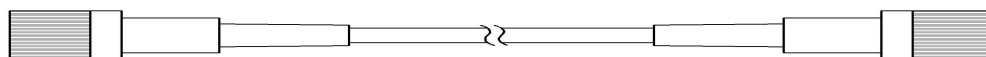
活塞探夹 (CK-281 红黑 1 对)



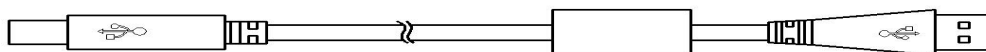
测试勾(CK-284A 红黑一对)



输入延长线(CK-301 红黑 1 对)



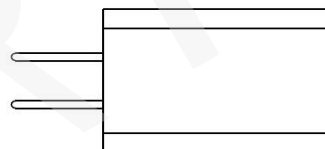
同轴电缆输出线(CK-310)



USB 线 (CK-315B AM-BM, 1.5 米)



香蕉头母座 (CK-293)



适配器(CK-605) USB 5V/2A

产品标配附件说明:

型号	DP6150	DP6350	DP6700
鳄鱼夹(CK-261)	CATIII 1000V CATIV 600V		--
鳄鱼夹(CK-262)	--		CATIII 1000V CATIV 600V
活塞探夹 (CK-281)	CATIII 1000V		
测试勾(CK-284A)	CATIII 1000V		
输入延长线(CK-301)	CATIII 1000V		
香蕉头母座 (CK-293)	Φ 4mm		
同轴电缆输出线(CK-310)	双端 BNC 接口同轴线 长度 1m		
USB 线 (CK-315B)	AM-BM, 1.5 米		
适配器(CK-605)	USB 5V/2A		

注：以上表格中“--”表示非该型号的配件

4. 电气规格

型 号		DP6150		DP6350		DP6700	
带宽 (-3dB)		70MHz					
上升时间		≤5ns					
精度		±2%					
量程选择(衰减比)		50X/500X		100X/1000X		100X/1000X	
最大差分测量电压 Vp (DC + Peak AC)		50X	±150V	100X	±350V	100X	±700V
		500X	±1500V	1000X	±3500V	1000X	±7000V
共模电压 (DC + Peak AC)		±1500V		±3500V		±7000V	
最大差模电压 VS 频率曲线		参考图 1		参考图 2		参考图 3	
最大输入对地电压 (Vrms)		600V CATIII 1000V CATII		600V CATIII 1000V CATII		1000V CATIII 2300V CATI*	
输入阻抗	单端对地	5MΩ		5MΩ		20MΩ	
	两输入端	10MΩ		10MΩ		40MΩ	
输入电容	单端对地	<4pF		<4pF		<5pF	
	两输入端	<2pF		<2pF		<2.5pF	
CMRR	DC	>80dB		>80dB		>80dB	
	100kHz	>60dB		>60dB		>60dB	
	1MHz	>50dB		>50dB		>50dB	
噪声 (Vrms)		50X	<50mV	100X	<100mV	100X	<220mV
		500X	<300mV	1000X	<600mV	1000X	<1.2V
过载指示电压阈值		50X	≥150V	100X	≥350V	100X	≥700V
		500X	≥1500V	1000X	≥3500V	1000X	≥7000V
延时时间	探头主机	50X	9ns	100X	9.3ns	100X	9.3ns
		500X	7.5ns	1000X	7.4ns	1000X	7.2ns
	BNC 线 (1m)	5ns					
带宽限制 (5MHz)		≥-3dB@5MHz					
过载指示灯 (红灯)		有					
过载报警声		有 (可选择关闭)					
自动保存功能		有					
偏置可调功能		有 (进入测试模式下调整)					
终端负载要求		≥100kΩ					
电源		USB 5V/2A 适配器					
安全符合标准		IEC/EN 61010-031:2015+AMD1:2018					
EMC 符合标准		EN61326-1:2013 EN61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 EN61000-3-3:2013					

*CATI 符合 IEC/EN 61010-031/A1:2008 的 I 类标准。根据 IEC/EN 61010-031:2015+AMD1:2018 标准，无额定测量类别。

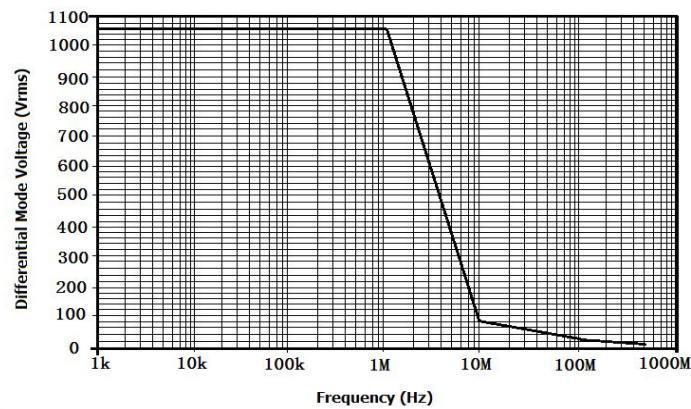


图 1: DP6150 最大差模电压 VS 频率

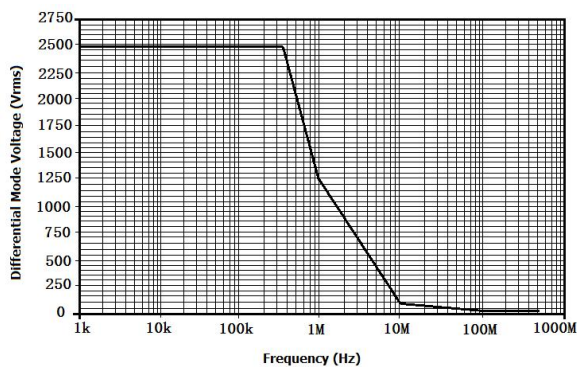


图 2: DP6350 最大差模电压 VS 频率

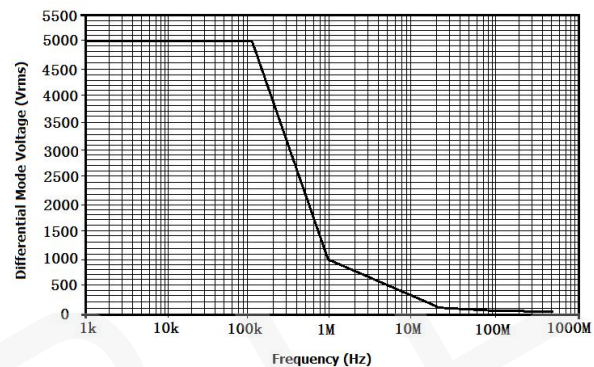


图 3: DP6700 最大差模电压 VS 频率

5. 机械规格

型 号	参 数
差分输入线	28cm
输入延长线 (CK-301)	1m
BNC 输出线 (CK-310)	1m
鳄鱼夹 (CK-261)	85*40*17mm
鳄鱼夹 (CK-262)	106*43*16mm
活塞探夹 (CK-281)	152*50*13mm
测试勾 (CK-284A)	121*37*20mm
香蕉头母座 (CK-293)	Φ 4mm, 31*5.5mm
探头主体尺寸	195*58*25mm
探头重量	250g

6. 环境特性

型 号	参 数
工作温度	0℃~50℃
存储温度	-30℃~70℃
工作湿度	≤85%RH
存储湿度	≤90%RH
工作海拔高度	3000m
存储海拔高度	12000m

7. 操作步骤

- ✧ 测试前应估计被测电压幅值，若超过电压量程，可能会损坏探头，造成产品损坏。
- ✧ 输入线和输出线连接好探头；探头与示波器或者其它测量仪器连接。
- ✧ 电源适配器接入电压探头，绿色电源指示灯亮。根据测量电压，探头选择合适的量程；当测量电压超过量程时，过载指示灯会亮，且有报警声，报警声也可以手动选择关闭。
- ✧ 根据探头的量程设置好示波器或者其它测量仪器的衰减比例；根据被测电压的大小，调整好示波器的灵敏度。
- ✧ 根据需要连接探头夹具，连接被测对象开始测量。测试时，探头主体应尽量远离高压脉冲电路以减小对探头的干扰。
- ✧ 测试完毕后，先关闭被测电路电源，再关闭探头电源，将两个输入端与被测点断开，输出 BNC 插头从示波器上拔下。

8. 测试模式（偏置设置）

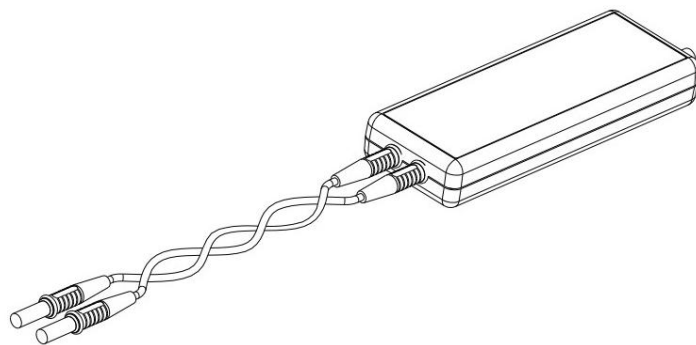
用户可以进入测试模式，根据需要调整偏置，探头使用年限久后，可能产生失调问题，开机后不在零位，调整方法如下：

- ✧ 按住   这两个按键，输入端口短路。
- ✧ 插上电源开机，开机后会进入测试模式，过载指示灯会亮，松开两个按键。
- ✧ 该状态下进入高衰减倍数偏置调整，按下  按键，偏置递增；按下  按键，偏置递减。
- ✧ 调整后，按下  按键，切换到低衰减倍数档位偏置调整，按下  按键，偏置递增；按下  按键，偏置递减。
- ✧ 调整后，按下  按键，退出测试模式，偏置调整结束，过载指示灯灭，进入正常工作模式。

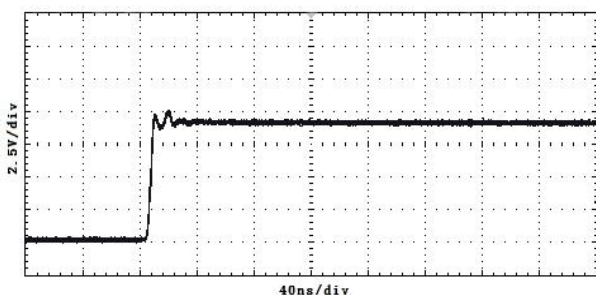
9. 使用注意事项：

Note

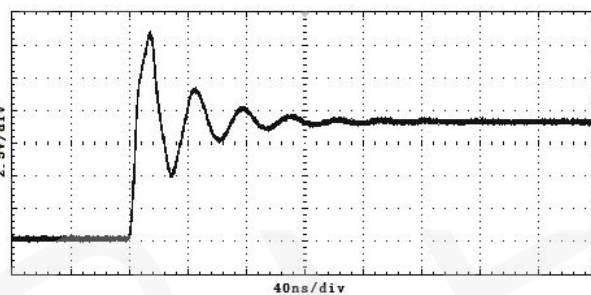
- ✧ 在测量时应尽量使输入线缠绕，这样可以更好的消除引线电感和外界噪声，提高高频响应和抗干扰的能力。缠绕方式如下图所示：



✧ 在测量时应尽量不要延长输入线，否则会引入更多的噪声。如果必须要额外加长输入线，则应保证延长线的长度相同，而且输入频率不超过 5MHz，如果超过 5MHz 输出会有一定的误差。如下图所示：



未添加输入延长线的波形

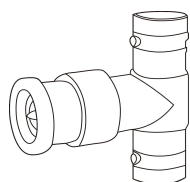


添加输入延长线的波形

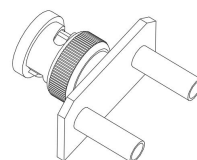
10. 性能验证

下面的测试步骤是为了验证产品的电气特性，测试设备要求如下：

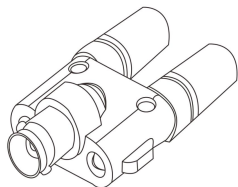
设 备	最低要求	用 途
示波器	带宽 $\geq 100\text{MHz}$ ；精度 $\leq 1.5\%$	显示探头的输出
标准信号发生器； 校正仪	幅值精度 $\leq 0.75\%$ ；上升时间 $\leq 3.5\text{ns}$ 如：FLUKE/WAVETEK 9100	测试带宽；交流精度； 共模抑制比
数字万用表	不低于六位半精度 如：KEITHLEY 2000	测试直流精度
绝缘活塞探夹	产品附件有提供	测试用夹具
BNC 转接头 1	BNC 公头转双母头 （如图一）	测试转接
BNC 转接头 2	BNC 公头转双接线柱 （如图二）	测试转接
BNC 转接头 3	BNC 母头转双香蕉头母头 （如图三）	测试转接
负载终端	BNC 公头转 50 欧姆负载 （如图四）	信号源负载



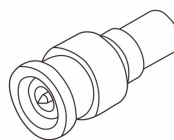
图一 BNC 公头转双母头



图二 BNC 公头转双香蕉头母头



图三 BNC 母头转双接线柱



图四 BNC 公头转 50 欧姆负载

10.1 安装

- ☞ 接电源适配器到电压探头，电压探头绿色指示灯亮，为保证精度，开机 20 分后测试探头指标。

10.2 DC 精度

- ✧ 探头输出端接 BNC 母头转双接线柱，数字万用表的两个输入端插入接线柱孔。
- ✧ 探头输入端连接绝缘活塞探夹，然后连接校正仪的输出端且信号发生器输出关闭，红色探夹接正极，黑色探夹接负极。
- ✧ 探头的衰减倍数设置在第一个档位。
- ✧ 参照下表，设置信号源的输出值。
- ✧ 使能信号的输出，观察并记录该档位的输出电压。
- ✧ 关闭信号源的输出。
- ✧ 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- ✧ 重复步骤 4~6，计算结果是否在精度范围内。

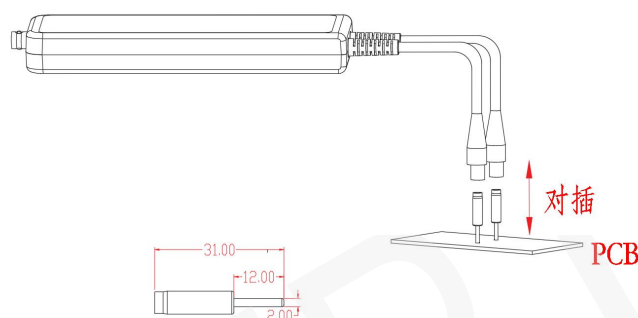
型 号	衰减比例	信号源输出电压	探头期望输出电压	探头实际输出电压
DP6150	50X	5V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	500X	50V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
DP6350	100X	10V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	1000X	100V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
DP6700	100X	10V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	1000X	100V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	

10.3 上升时间

- ☞ BNC 公头转双母头（如图一所示），一端接 50 欧姆负载，一端接图二所示的 BNC 公头转双香蕉头母头。公头接标准信号发生器且信号发生器输出关闭。
- ☞ 探头的输出端接示波，衰减倍数设置在第一个档位。
- ☞ 设置标准信号发生器参数, 参考下表。
- ☞ 使能信号源输出，并记录上升时间值。
- ☞ 关闭信号源输出。
- ☞ 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- ☞ 重复步骤 3~5，计算是否在范围内。

型 号	衰减比例	信号源电压, 频率设置	探头期望上升时间	探头实际上升时间
DP6150	50X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	500X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
DP6350	100X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	1000X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
DP6700	100X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	1000X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	

注意：为了达到最大带宽同时减少波形振荡，必须使用香蕉头母座。用户可以把香蕉头母座焊在 PCB 板上；也可以焊在被测 MOSFET 的管脚上。如下图所示：



10.4 DC 共模抑制比 (CMRR)

- ✧ DP6000 系列探头分别设置在低衰减比例档位 (50X, 100X)。
- ✧ 信号源设置 500V 直流电压，此时电压输出关闭。
- ✧ 探头的两个输入端接 500V 电压。
- ✧ 探头输出接 BNC 母头转双接线柱（如图三所示），插入数字万用表的两个输入端。
- ✧ 使能信号源输出，分别记录电压输出值，核对下表，计算是否在范围内。
- ✧ 测试结束后关闭校正仪。

型 号	衰减比例	探头期望输出电压	探头实际输出电压
DP6150	50X	$\leq 1\text{mV}$	
DP6350	100X	$\leq 1\text{mV}$	
DP6700	100X	$\leq 1\text{mV}$	

注意：测试过程中使用 500V 高压，注意人身安全；为了减小电压波动，一定要在所有的连线完成后再使校正仪输出 500V 电压。

11. 保养及维护

- ✧ 保持探头的清洁干燥。
- ✧ 若需清洁，可用柔软干布擦拭，不可使用化学药剂清洁。
- ✧ 不使用探头时，请将其放入所配包装内，置于阴凉、洁净和干燥处。
- ✧ 运输探头时，务必放入本公司所配的保护套内，可起防震作用
- ✧ 不可用力拽拉输入线和输出线，避免过度扭曲、折弯或打结。

12. 保修

参照保修卡说明。

13. 装箱单

装 箱 单							
名 称	DP6150	DP6350	DP6700	名 称	DP6150	DP6350	DP6700
电压探头本体	1 个	1 个	1 个	BNC 输出线 (CK-310)	1 根	1 根	1 根
USB 5V/2A 适配器 (CK-605)	1 个	1 个	1 个	香蕉头母座 (CK-293)	2 个	2 个	2 个
鳄鱼夹 (CK-261)	1 对	1 对	--	USB 连接线 (CK-315B)	1 根	1 根	1 根
鳄鱼夹 (CK-262)	--	--	1 对	说明书	1 本	1 本	1 本
绝缘活塞探夹 (CK-281)	1 对	1 对	1 对	保修卡	1 个	1 个	1 个
测试勾 (CK-284A)	1 对	1 对	1 对	检测报告	1 份	1 份	1 份
输入延长线 (CK-301)	1 对	1 对	1 对				

注：以上表格中“--”表示非该型号的配件

CYBERTEK

深圳市知用电子有限公司

SHENZHEN ZHIYONG ELECTRONICS CO., LTD.

深圳市龙岗区黄阁北路天安数码城 4 号大厦 A1702

Tel: 400 852 0005 / 0755-8662 8000

Email: cybertek@cybertek.cn

Url: <http://www.cybertek.cn>

© Zhiyong Electronics, 2024

Published in China, Sept. 1, 2024