

# 器件质量控制标准与参数选择问答

## 1. 什么是 Q4 标准？我公司为何要采用新的器件出厂标准？

2001 年，上海奇亿半导体有限公司全面推出了新的器件标准体系，简称 Q4 标准，用于产品的生产、销售、质量控制等各环节。Q4 标准是在我公司原产品标准的基础上，参照 IEC（国际电工委员会）标准制定的一整套器件测试、试验、质量判定方法，其完全覆盖并高于行业标准。采用 Q4 标准，器件测试方法更科学，质量判定体系更合理。根据 Q4 标准所给出的器件参数，用户可方便地进行电学设计，同时由于它采用的是国际通用的器件规范，因而可直接根据参数与国外产品进行对比、替换，从而实现了企业在产品层次上的与国际接轨。可以说，采用 Q4 标准，是我们企业适应入世的需要，也是提升产品层次，更好地控制质量，服务用户的需要。

## 2. Q4 标准与原标准有何不同？对用户有何意义？

Q4 标准体系对器件质量的考核主要从器件特性值、额定值、可靠性三大方面进行检测、控制。在器件特性参数满足要求的基础上，重点考核器件在额定结温条件下的额定特性（电流、电压、浪涌等）和可靠性。而原标准主要考核器件在一特定工作条件下的电流、电压工作能力。通俗地说，原标准侧重于考核器件能不能工作，而 Q4 标准侧重于考核器件的工作质量（功耗、热阻、高温特性、过载能力等）以及可靠性。对用户而言，Q4 标准能让您得到更高质量、更高可靠性的器件，同时 Q4 所提供给你的器件参数可以让您定量地计算在不同波形电流、不同散热方式下的器件工作状态参数。为您合理、科学地选用器件提供了基础。

## 3. Q4 标准是如何规范器件通态额定电流值的？

器件在通电工作时，自身会产生一定的功耗转化为热量，因而在使用时一般需要给器件装上散热器散热。器件的通态额定电流就是指器件的自身发热和散热在器件允许的最高结温下达到热平衡时的电流值。它取决于器件自身性能、散热条件及环境温度。通态额定电流值的标注一般有环境额定和管壳温度额定两种方法。环境额定是在器件工作条件、散热器型号、环境温度等均为规定条件下，给出的器件额定通态电流值。国内过去对该方法采用较多，但它的最大缺陷是生产厂家并不能规范用户在实际使用时的环境及冷却条件，因而其给出的器件电流值仅具有参考价值。Q4 标准对电流值采用了目前国际上通用的管壳额定方式。依据管壳温度或散热器温度为基准点，给出器件电流值。必要时还可给出壳温与器件额定电流的关系曲线。不管用户采用何种冷却方式，只要器件冷却后的壳温已知，就可知道器件此时的额定电流值。我公司标注器件电流值采用的是以器件散热器温度 55℃ 时为基准点。这也是目前国际上大多数公司采用的基准温度值。

## 4. Q4 标准是如何规范器件正反向不重复峰值电压的？

晶闸管、二极管的正反向阻断电压，是反映器件工作特性的重要参数。一般器件出厂标注电压要低于器件实际转折电压。由于器件实际工作中芯片处于高温状态，我厂 Q4 标准和 IEC 规范中都要求此电压值要在元件处于其最高允许工作温度下测试。国际上一般取实际转折电压减去 100V 为标称电压，Q4 标准取其为转折电压的 90%。国内早期，常取室温下或

全动态测试时转折电压的 80%为标称电压，由于器件的阻断特性随芯片温度上升变化十分明显，所以该方法并不能保证器件在正常工作处于额定结温时，阻断电压仍能达到标称值。需要说明的是，在不必要的场合，过高地要求器件电压，并不一定能使器件工作更可靠。一般来说，按照较低电压选材和工艺生产出来的器件往往具有更优良的综合性能。有些用户在室温下测试器件转折电压，认为超过标称值越多越好，其实这恰恰是不科学的。

#### 5. 晶闸管门极参数的含义是什么？如何选择合适门极参数的晶闸管？

晶闸管门极触发电压  $V_{GT}$ 、门极触发电流  $I_{GT}$ ，是指在室温下，刚刚能触发晶闸管开通的最小门极电压和电流。晶闸管开通过程中的开通时间、开通损耗等动态性能受施加在其门极上的触发信号强弱影响很大。如果在应用中采用较临界的  $I_{GT}$  去触发晶闸管，将不能让晶闸管得到良好的开通特性，某些情况下甚至会引起器件提前失效或损坏。因此我们建议用户应用中采用强触发方式，触发脉冲电流幅值： $I_G \geq 10I_{GT}$ ；脉冲上升时间： $t_r \leq 2 \mu s$ 。为了保证器件可靠工作， $I_G$  必须远大于  $I_{GT}$ 。在科学设计设备中器件触发脉冲情况下，选用器件时，过分挑剔器件门极参数值是没有太大意义的。

#### 6. 晶闸管关断时间的含义是什么？用户如何挑选器件关断时间？

晶闸管的关断时间是指在额定结温下，器件由通态转为断态时，从主电流过零至其能承受正向阻断电压的时间间隔。在较高频率下工作时，一般需选用关断时间较短的器件。但器件关断时间是否越短越好呢？如果我们翻阅国外一些公司的产品手册，会发现他们都没有电压 1200V 以上，关断时间小于  $10 \mu s$ ，或电压 2000V 以上，关断时间小于  $30 \mu s$  器件。从工艺上讲，过分追求短关断时间，将会明显牺牲器件的动、静态性能及可靠性。在常规的 500Hz,1000Hz 逆变电源中，选用  $t_q \leq 80 \mu s$  和  $40 \mu s$  的器件都是能可靠工作的。如果有大量用户在常规领域硬性选用短关断时间器件，将会迫使生产厂家调整工艺满足其要求，但同时也不利于整机得到综合性能更优、可靠性更高的器件。

#### 7. 上海奇亿半导体有限公司是如何保证器件可靠性的？

对任何一种电力电子器件或设备而言，在其长期性能未知以前，设计不能算完成，随着人们对设备可靠性的重视程度越来越高，整机设计者对装置中的核心部件电力电子器件的可靠性也越来越关心。上海奇亿半导体有限公司很早就已意识到这个问题 粗略地讲 我们对器件的质量和可靠性采用了定型鉴定、过程控制、出厂检测、例行试验等符合 ISO9001 要求的全过程进行保证。公司建有一专职测试车间和独立例行试验室。在定型试验和例行试验中，采用 IEC 规范特别加强了对器件的可靠性考核。许多过去国内厂家不太关心的试验项目，恰恰是我们认为与可靠性直接相关的重点项目。如器件组装后的密闭性(氦质谱检漏)、电耐久性（高温交流阻断）、功率循环试验、高低温循环、高温储存、机械冲击、振动等等。可靠性试验对企业而言，是一项投入巨大而似乎不直接产生经济效益的工作，但我们相信，只有提供给用户的产品可靠性得到保证，我们与用户的合作也才会得到长久的保证。