

# i.MX 6SoloX 产品使用寿命估算

## 内容

## 1 概述

本文档说明了基于质量标准流程中使用的准则对 i.MX 6SoloX 应用处理器进行产品寿命估算。

文中所述的产品寿命为估算值，不代表特定产品的保证使用寿命。

## 2 简介

i.MX 6 系列包含大量的处理器，提供广泛的、跨多种质量标准等级的处理和多媒体功能。

本文档旨在通过器件的目标工作频率、处理器支持的最大结温(Tj)和如何通过这些参数来估算器件使用寿命，从而指导用户如何解读 i.MX 6SoloX 质量标准等级。

支持的每种质量标准等级（扩展级商业、工业和汽车）定义了给定条件下处理器可用的上电小时数(PoH)，这些条件包括：

- 应用的目标频率（商业、工业和汽车）。
  - a. 目标频率由处理器内核复合体的输入电压决定 (VDD\_ARM\_IN)。
  - b. 使用 LDO 启用或 LDO 绕过模式。
    - 当使用 LDO 绕过模式时，目标电压不应设为数据手册中指定的最小值。所有电源管理 IC 均具有允许容差。目标电压必须设为高于最小指定电压以适应 PMIC 容

1	概述.....	1
2	简介.....	1
2.1	器件质量标准等级和可用的 PoH... ..	2
2.1.1	扩展级商业器件质量标准.....	2
2.1.2	汽车质量标准.....	4
2.1.3	工业器件质量标准.....	6
3	复合用例.....	8

- 差。在本文档中，假设计算用的容差为 $\pm 25\text{mV}$ 。
- LDO 启用模式使用 i.MX 6 系列上的稳压器。这些稳压器特性良好, 经设置后可输出精确的最小指定电压。可通过 LDO 启用模式来延长上电小时数。
  - 有效使用时间与待机时间的百分比。
    - a. 有效使用指的是处理器在活动模式下运行。
      - 扩展级商业级别提供两种活动模式：996 MHz 和 792 MHz。
      - 汽车和工业级别只有一种活动模式：792 MHz。
    - b. 在待机/DSM 模式下，数据手册对于 VDD\_ARM\_IN 和 VDD\_SOC\_IN 定义了较低的工作条件，以便降低功耗和结温。在该模式下，电压和温度设的很低，因而在寿命计算时其影响可以忽略不计并作为器件掉电处理。
  - 处理器结温( $T_j$ )。
    - a. 对于不同的产品等级，其最大结温也不相同，例如：对于扩展级商业或工业为  $105^{\circ}\text{C}$ ，对于汽车为  $125^{\circ}\text{C}$ 。最终测试保证了产品的最大温度。
    - b. 用户必须确保其器件经合适的温度管理，使结温不超过最大值。

本文档中提供的所有 PoH 估算数据均基于丰富的 i.MX 6 系列质量标准经验和测试。这些来自统计的估算值不应视为单个器件的寿命限值，也不应作为飞思卡尔对于器件实际寿命的保证。销售与保修条款与条件仍然适用。

## 2.1 器件质量标准等级和可用的 PoH

### 2.1.1 扩展级商业器件质量标准

表 1. 扩展级商业器件质量标准的寿命估算

	ARM®内核速度 (MHz)	上电小时数[PoH] (Hrs)	ARM 内核 工作电压 (V)	结温[ $T_j$ ] ( $^{\circ}\text{C}$ )
情形 C1: 启用 LDO	792 和 996	21,900	1.225	105
情形 C2: 绕过 LDO	792 和 996	13,283	1.275	105

下列图片提供了根据 CPU 频率和结温估算 PoH 的指导。可直接从下列图表中读取 PoH 值，以确定在增加器件的估算 PoH 时，需要对 CPU 频率和结温所做的补偿。

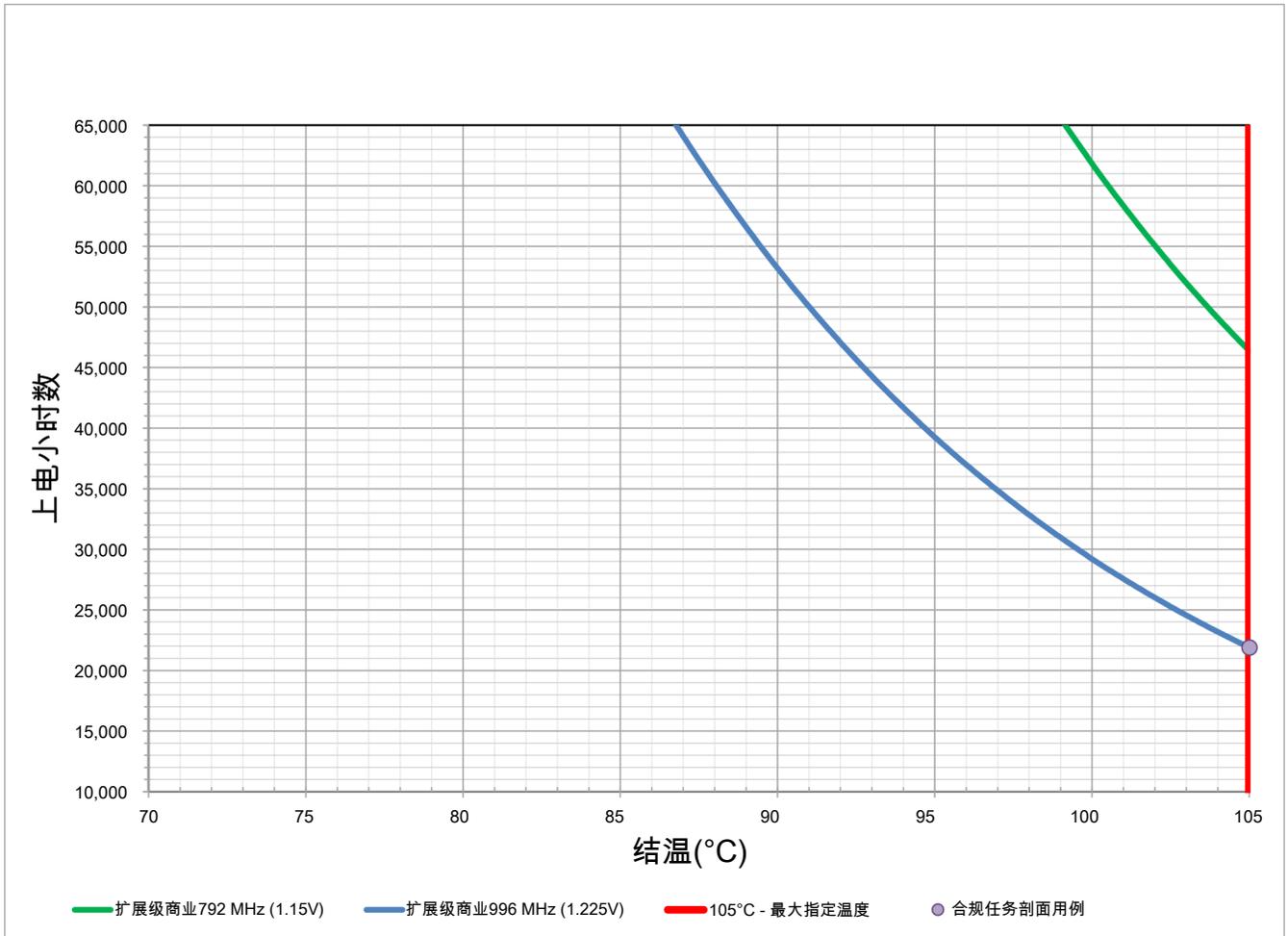


图 1. i.MX 6SoloX 扩展级商业器件寿命估算 (LDO 启用)

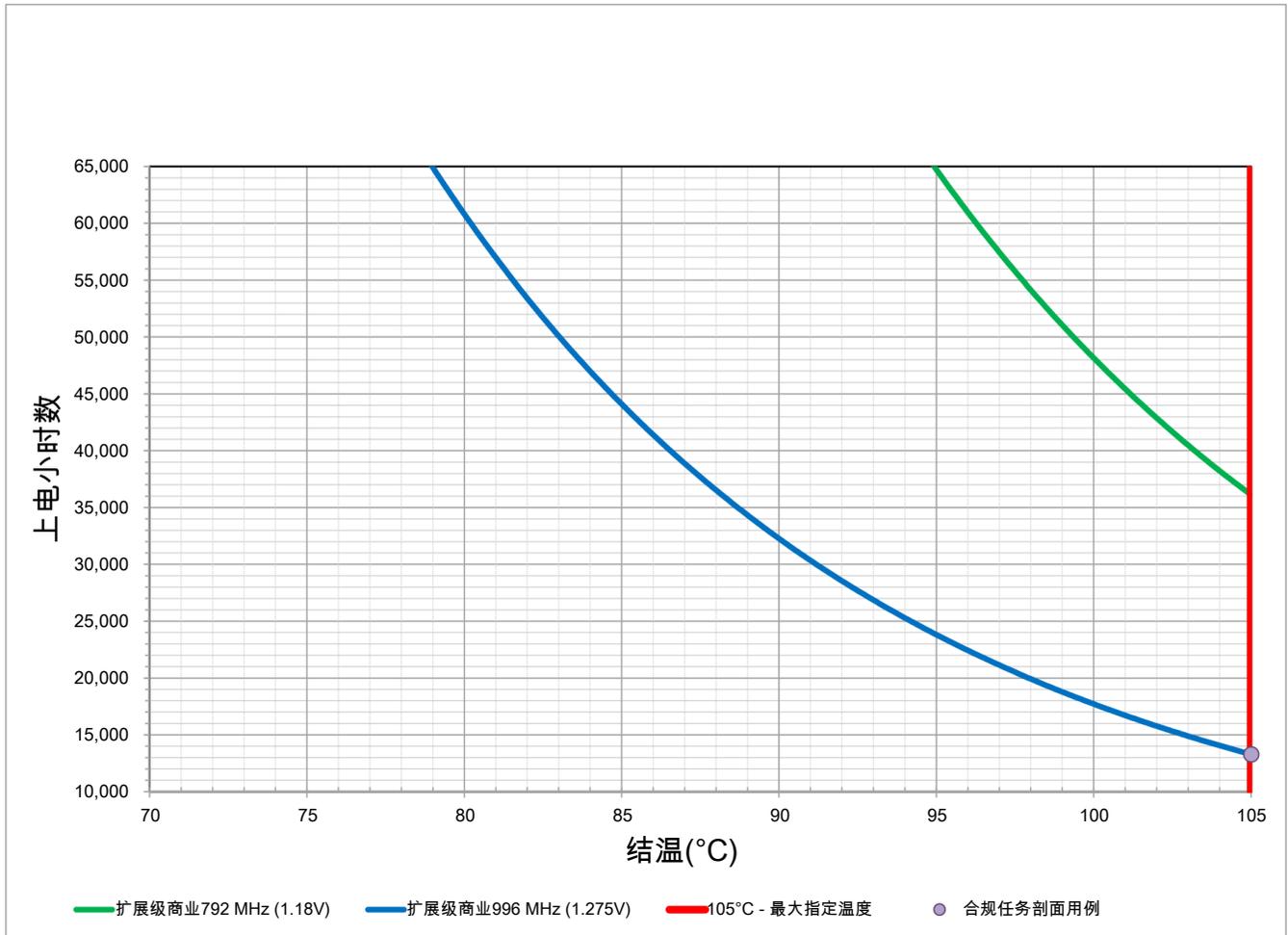


图 2. i.MX 6SoloX 扩展级商业器件寿命估算 (LDO 绕过)

### 2.1.2 汽车质量标准

下表提供了汽车器件在典型使用条件下的 PoH 数值。

表 2. 汽车质量标准的寿命估算

	ARM 内核速度 (MHz)	上电小时数[PoH] (Hrs)	ARM 内核工作电压 (V)	结温[T <sub>j</sub> ] (°C)
情形 A1: 启用 LDO	792	16,380	1.225	125
情形 A2: 绕过 LDO	792	16,380	1.275	125

下列图片提供了根据 CPU 频率和结温估算 PoH 的指导。可直接从下列图表中读取 PoH 值，以确定在增加器件的估算 PoH 时，需要对 CPU 频率和结温所做的补偿。

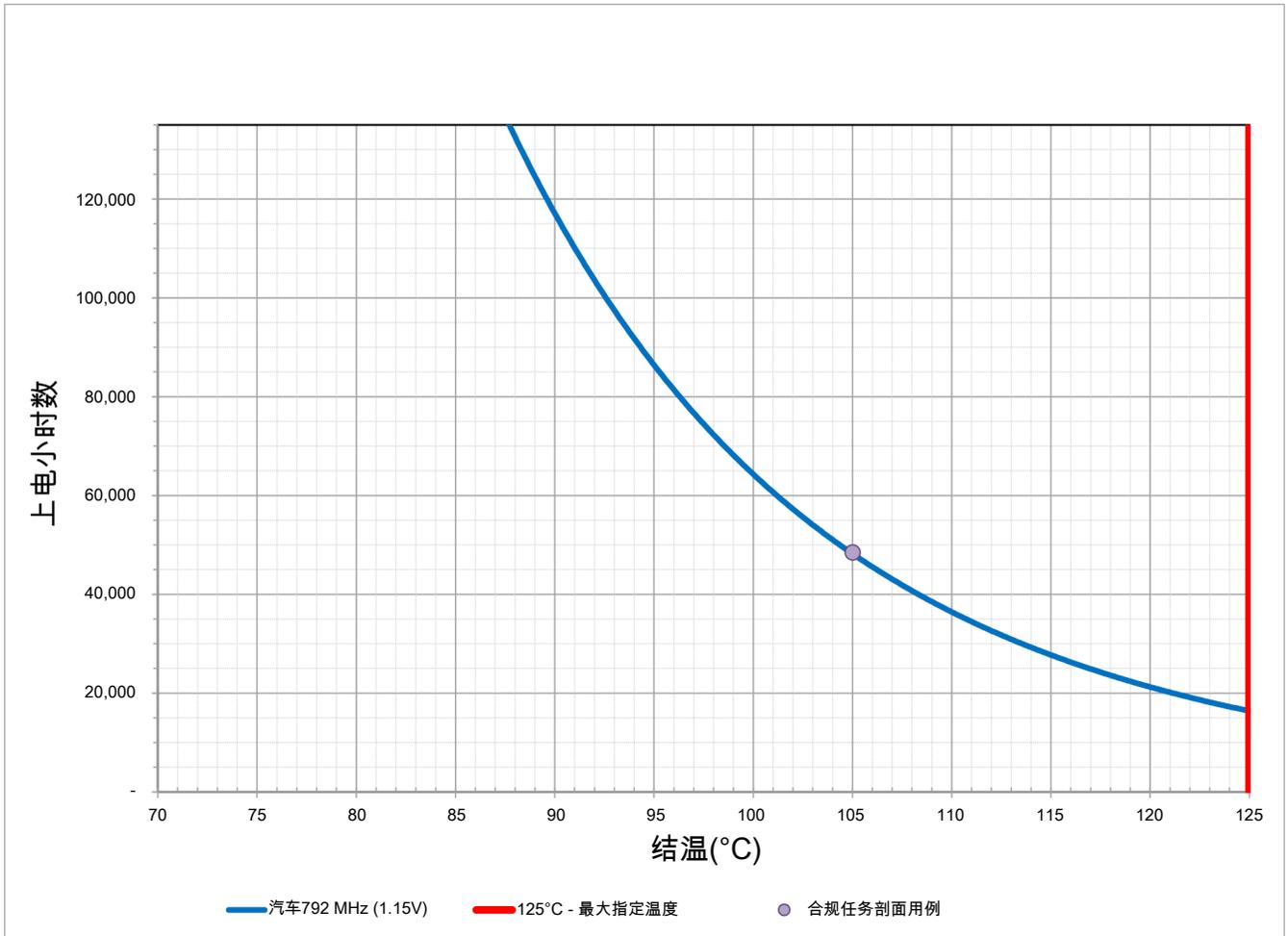


图 3. i.MX 6SoloX 汽车寿命估算 (LDO 启用模式)

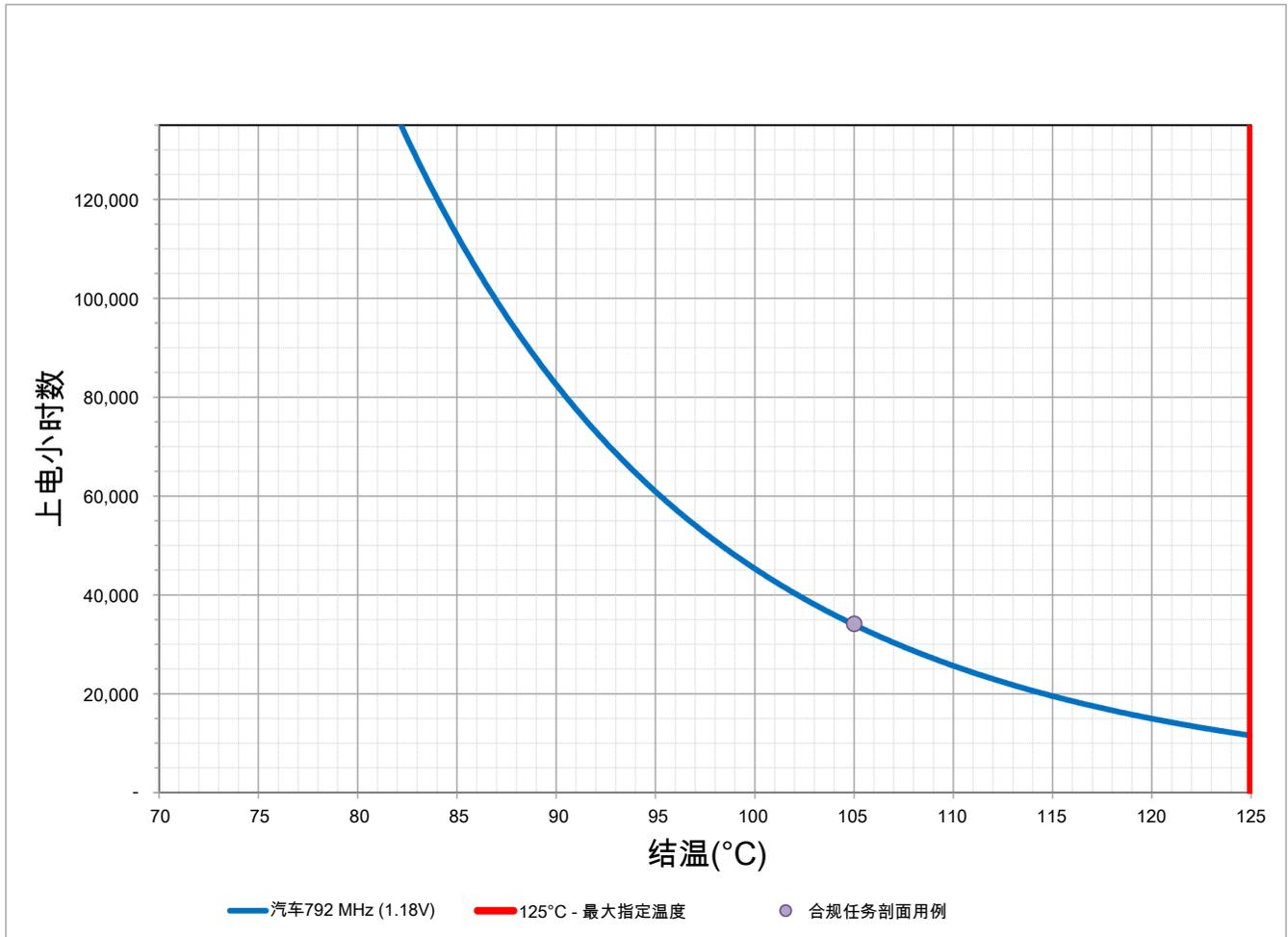


图 4. i.MX 6SoloX 汽车寿命估算 (LDO 绕过模式)

### 2.1.3 工业器件质量标准

下表提供了工业器件在典型使用条件下的 PoH 数值。

表 3. 工业器件质量标准寿命估算

	ARM 内核速度 (MHz)	上电小时数[PoH] (Hrs)	ARM 内核工作电压 (V)	结温[T <sub>j</sub> ] (°C)
情形 11: 启用 LDO	792	112,970	1.150	105

下列图片提供了根据 CPU 频率和结温估算 PoH 的指导。可直接从下列图表中读取 PoH 值，以确定在增加器件的估算 PoH 时，需要对 CPU 频率和结温所做的补偿。

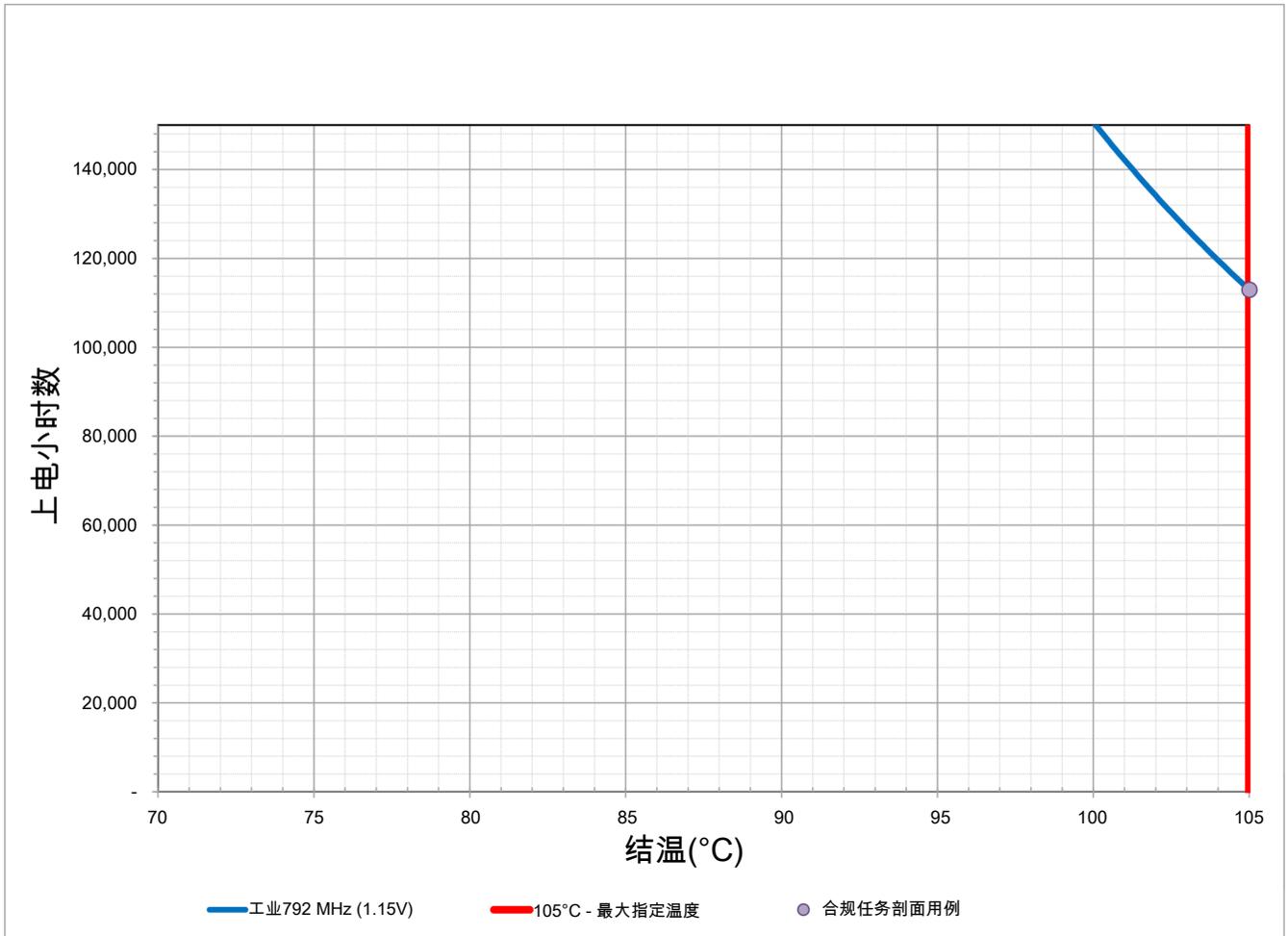


图 5. i.MX 6SoloX 工业器件寿命估算 (LDO 启用模式)

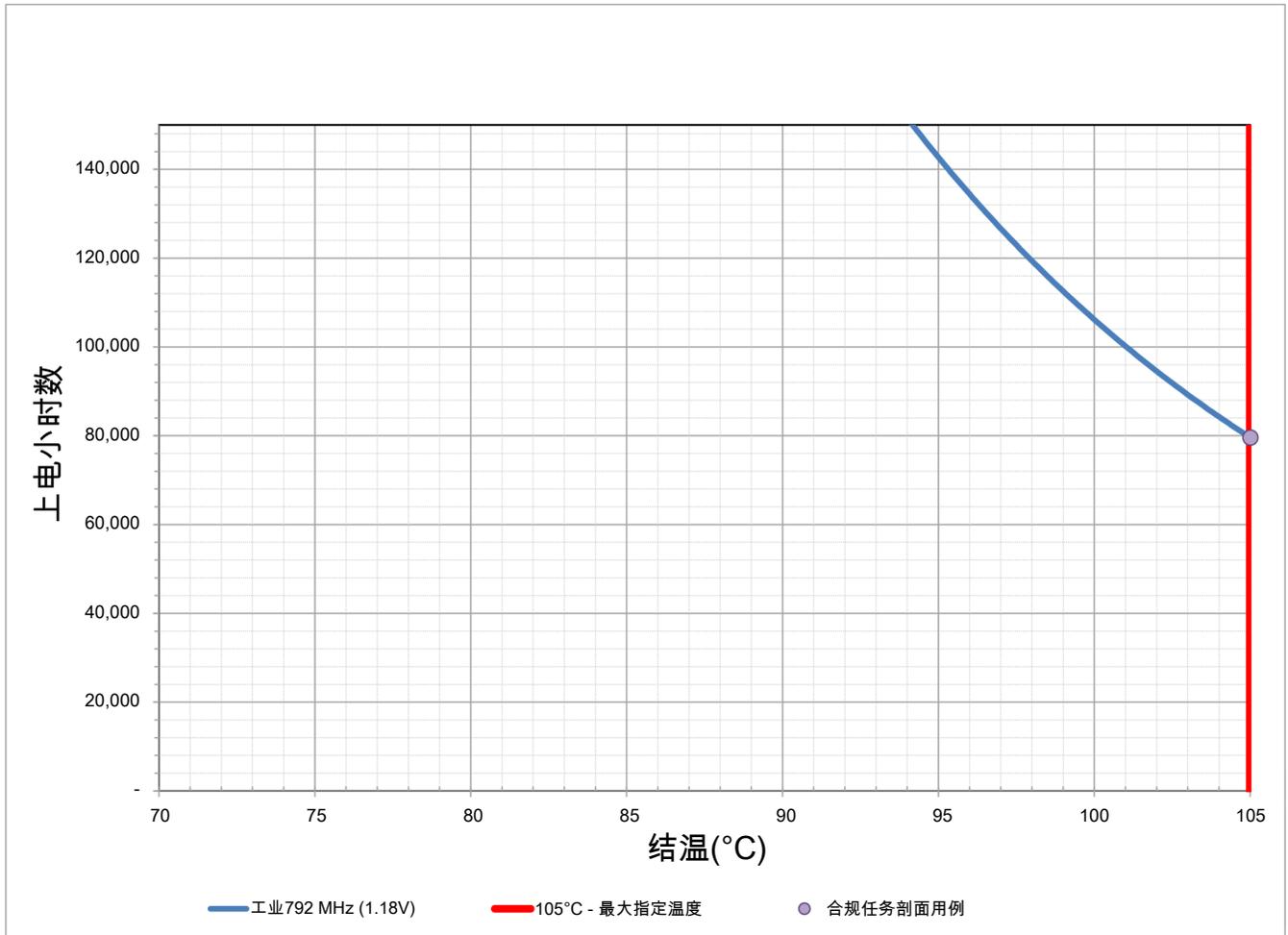


图 6. i.MX 6SoloX 工业器件寿命估算 (LDO 绕过模式)

### 3 复合用例

在一些应用中，恒定的工作用例不能提供目标 PoH。此时，使用多种工作条件变得具有优势。该方法提供了一些运行在较低性能用例时的寿命优势，同时还保证了系统能力以根据应用要求使用最高性能状态。

方案 1：在具有不同电压的两种功率状态下切换。

在该方案中，系统在全功率状态下使用 996 MHz，在降低的功率状态下使用 792 MHz。在计算时，假设温度在两种模式中处于恒定状态。如果系统 50% 的上电时间处于 996 MHz，50% 的上电时间处于 792 MHz；将两个 POH（如下图所示）按比例整合得到： $61,500 \times 0.5 + 29,000 \times 0.5 = 45,250$  PoH。

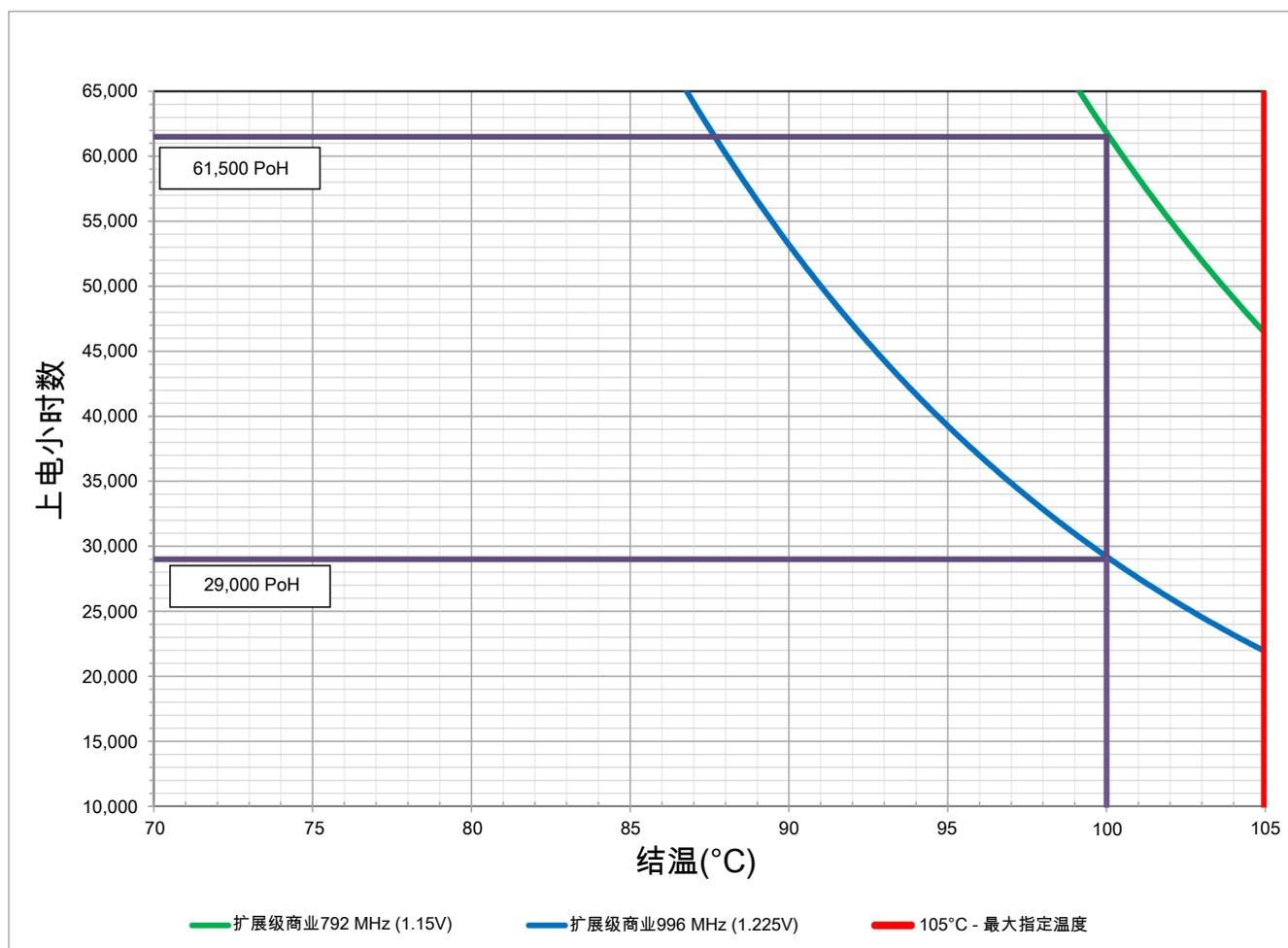


图 7. 多功率状态用例

方案 2：在具有不同温度的两种功率状态下切换。

该方案假设系统可以通过降低性能来实现温度下降，而同时维持电压为恒定状态。该温度变化可以通过改变频率或简单地减少 ARM 内核或处理器单元上的负载来实现。该用例对于需要利用 i.MX 6 系列的完整汽车温度范围的客户来说非常有用。在该方案中，系统 30% 的上电时间处于 90°C，70% 的上电时间处于 100°C（如下图所示）。将两个 POH 整合得到： $53,290 \times 0.3 + 29,000 \times 0.7 = 36,287$  PoH。

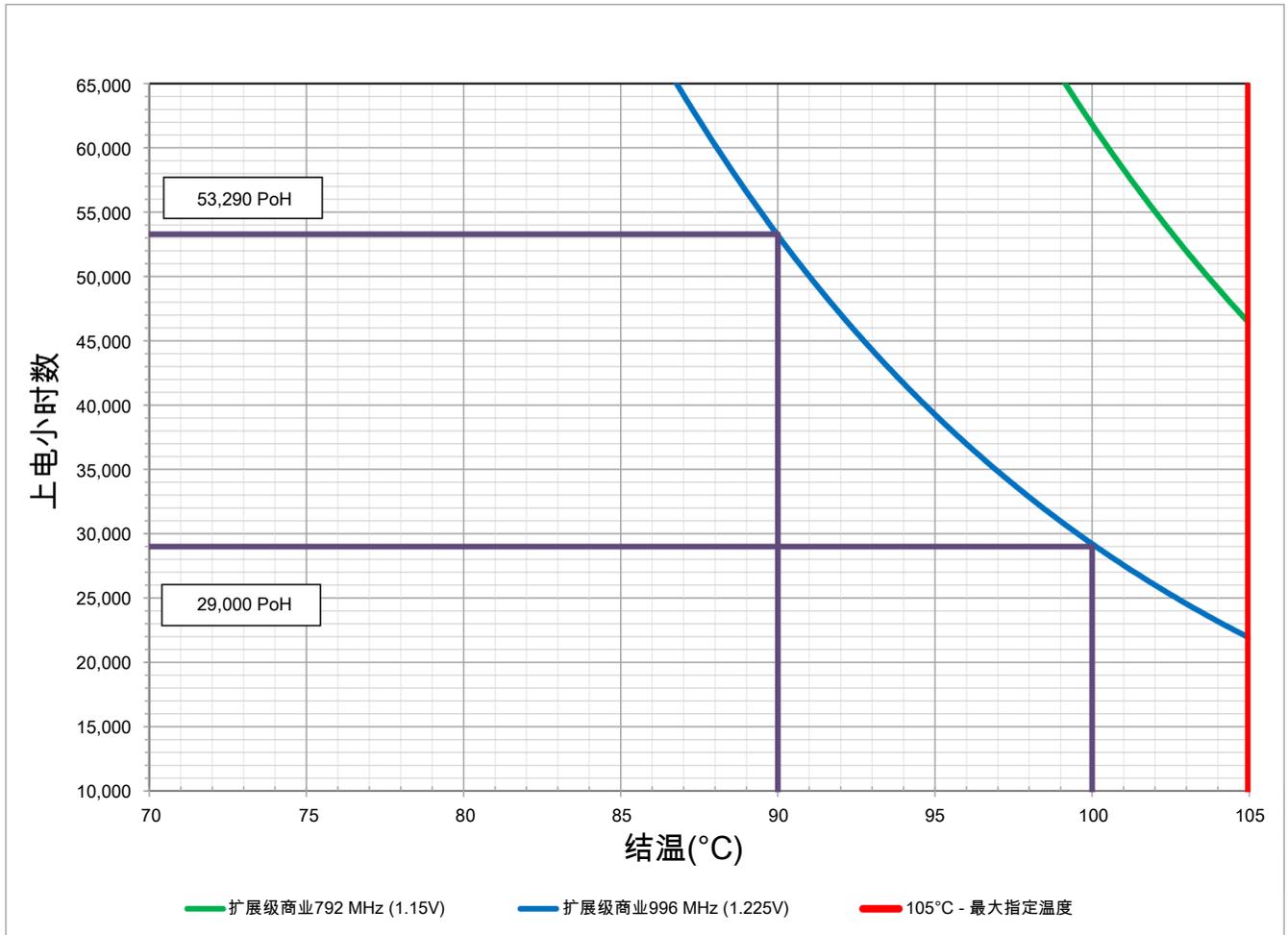


图 8. 多温度用例

方案 3: 使用 3 个或更多功率状态。

该方案显示了如何将策略扩展到两个以上功率状态。虽然本示例只包含三种功率状态，对于可以结合的实际功率状态数没有限制。在本方案中使用的功率状态为 996 MHz (105°C)、792 MHz (105°C)和 792 MHz (100°C)。每种状态使用三分之一的的时间。将这些功耗状态整合得到： $62,000 \times 0.34 + 47,000 \times 0.33 + 22,000 \times 0.33 = 43,850$  PoH。

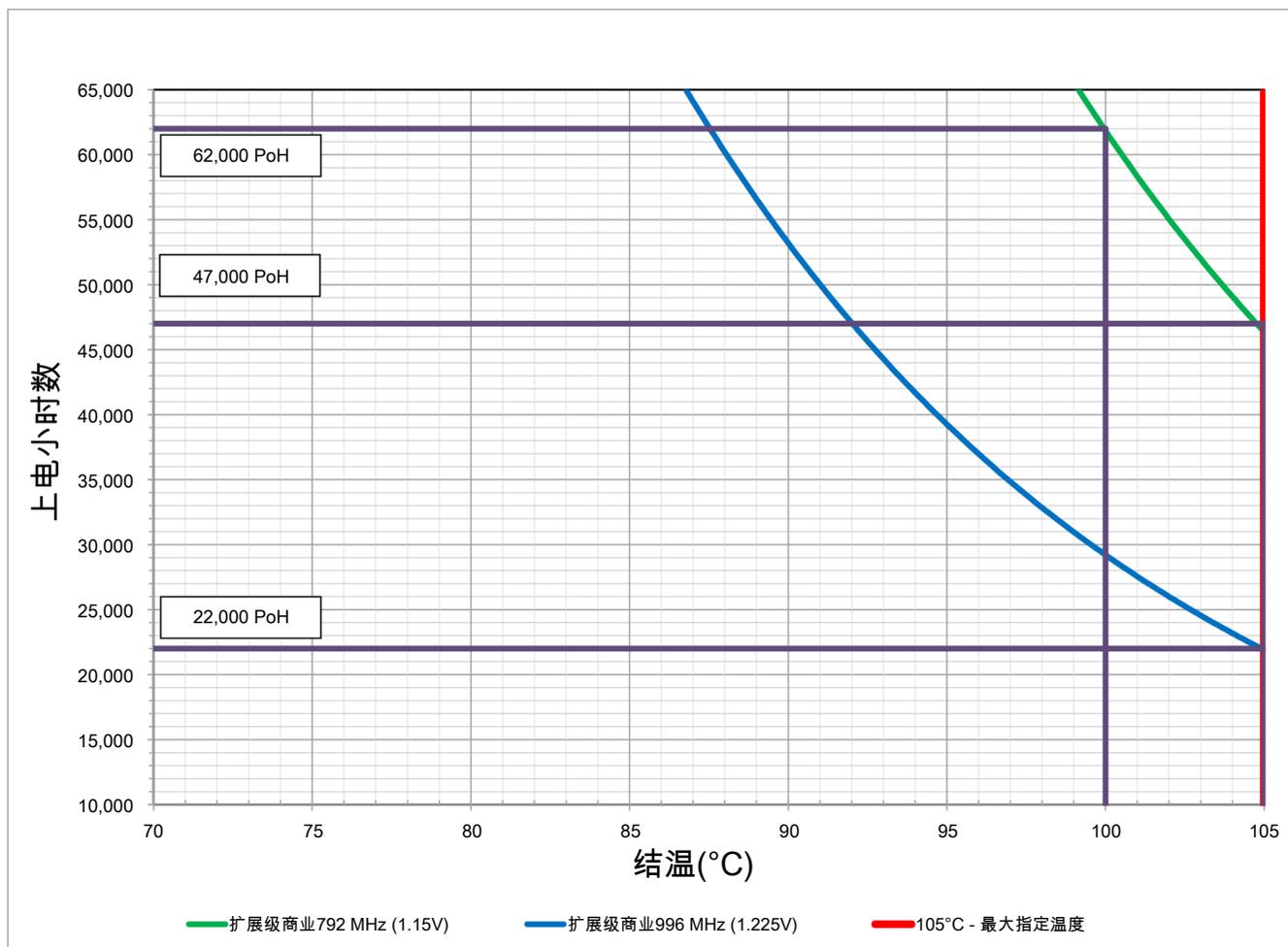


图 9. 多功率多温度用例

**How to Reach Us:**

**Home Page:**  
[freescale.com](http://freescale.com)

**Web Support:**  
[freescale.com/support](http://freescale.com/support)

本文档中的信息仅供系统和软件实施方使用 Freescale 产品。本文并未明示或者暗示授予利用本文档信息进行设计或者加工集成电路的版权许可。Freescale 保留对此处任何产品进行更改的权利，恕不另行通知。

Freescale 对其产品在任何特定用途方面的适用性不做任何担保、表示或保证，也不承担因为应用程序或者使用产品或电路所产生的任何责任，明确拒绝承担包括但不限于后果性的或附带性的损害在内的所有责任。

Freescale 的数据表和/或规格中所提供的“典型”参数在不同应用中可能并且确实不同，实际性能会随时间而有所变化。所有运行参数，包括“经典值”在内，必须经由客户的技术专家对每个客户的应用程序进行验证。

Freescale 未转让与其专利权及其他权利相关的许可。Freescale 销售产品时遵循以下网址中包含的标准销售条款和条件：[freescale.com/SalesTermsandConditions](http://freescale.com/SalesTermsandConditions)。

Freescale and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc., Reg. U.S. Pat. & Tm. Off. ARM is the registered trademark of ARM Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All other product or service names are the property of their respective owners.

© 2015 Freescale Semiconductor, Inc.

© 2015 飞思卡尔半导体有限公司

