

团 体 标 准

T/CESA 1217—2022

计算机基本输入输出系统（BIOS）测试方法 第2部分：服务器

Test methods for computer basic Input output system

The Part 2: Server

22-07-21 发布

2022-08-20 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 测试环境..... 2

 5.1 测试辅助设备..... 2

 5.2 测试工具..... 3

6 测试项和测试方法..... 3

 6.1 设备支持测试..... 3

 6.2 一般功能测试..... 6

 6.3 接口测试..... 9

 6.4 安全功能测试..... 10

 6.5 能效要求测试（Level2） 15

 6.6 可靠性可用性测试（Level2） 16

 6.7 人机配置界面要求测试..... 18

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院、中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院，华为技术有限公司、天津飞腾信息技术有限公司、龙芯中科技术股份有限公司、上海兆芯集成电路有限公司、无锡先进技术研究院、中电科技（北京）有限公司、南京百敖软件股份有限公司、阿里巴巴技术有限公司、统信软件技术有限公司、同方股份有限公司、腾讯科技（深圳）有限公司、浪潮电子信息产业股份有限公司、海光信息技术股份有限公司、中国长城科技集团股份有限公司。

本文件主要起草人：李雪莲、钟伟军、任翔、赵鑫、尹航、宋博伟、齐筱、宋东匡、沈莉梅、聂永丰、刘勇鹏、舒奕棋、李超、李强、刘景龙、牛彦奎、苏卫强，沈金祥、陈小春、任彤、吴平、高杰、李羿、常琳、张磊、占俊、耿成山、杨蔚才、李志高、蒋增增、张炳会、李道童、樊青松、何治平、黎建根、成联合国。

计算机基本输入输出系统（BIOS）测试方法 第2部分：服务器

1 范围

本文件规定了服务器 BIOS 的设备支持要求、一般功能要求、接口要求、安全要求、能效要求、可靠性与可用性要求以及人机配置界面要求等方面的测试环境、测试项和测试方法。

本文件适用于服务器的设计和选型。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

高级配置与电源管理接口规范（ACPI Specification Version 6.3）

智能平台管理接口规范（IPMI Specification V2.0）

DSP0266 Redfish 规范（Redfish Specification Version 1.11.0）

系统管理输入输出系统规范（SMBIOS Reference Specification, Version 3.3.0）

统一可扩展固件接口规范（UEFI Specification Version 2.8）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

固件 firmware

固化到计算机中的非易失性存储器中的一组程序或软件。

3.2

基本输入/输出系统 basic input/output system

存于计算机主板上的固件，负责计算机开机时的硬件检测和初始化、操作系统安装和引导，并向操作系统提供计算机主板信息和服务接口。

3.3

统一可扩展固件接口 unified extensible firmware interface

当前应用最广泛的一种 BIOS 固件接口标准，描述操作系统和固件之间的接口。

3.4

基板管理控制器 baseboard management controller

部署于服务器主板上的具有独立供电、独立处理器、独立 I/O 接口的控制单元。

3.5

热键 hot key

BIOS 启动过程中能够响应的特定功能按键。

3.6

安全启动根 root of secure boot

安全启动的起点，是安全启动第一个被执行的程序，从它开始建立安全启动的可信链，保证整个

系统安全。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACPI: 高级配置与电源管理接口 (Advanced Configuration and Power Interface)

BIOS: 基本输入输出系统 (Basic Input Output System)

BMC: 基板管理控制器 (Baseboard Management Controller)

CPU: 中央处理单元 (Central Processing Unit)

ECC: 错误检查和纠正技术 (Error Checking and Correcting)

HDD: 机械硬盘 (Hard Disk Drive)

HTTPS: 安全超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)

IPMI: 智能平台管理接口 (Intelligent Platform Management Interface)

JEDEC: 联合电子设备工程委员会 (Joint Electron Device Engineering Council)

KB: 千字节 (Kilobyte)

OS: 操作系统 (Operating System)

PXE: 预加载执行环境 (Preboot eXecution Environment)

SMBIOS: 系统管理基本输入/输出系统 (System Management BIOS)

SPD: 串行存在检测 (Serial Presence Detect)

SPI: 串行外接口 (Serial Peripheral Interface)

SSD: 固态硬盘 (Solid State Drive)

TCM: 可信加密模块 (Trusted Cryptography Module)

UEFI: 统一可扩展固件接口 (Unified Extensible Firmware Interface)

USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)

5 测试环境

5.1 测试辅助设备

测试辅助设备见表 1。

表 1 测试辅助设备

序号	类型	分类/说明
1	测试机	通过网线、串口线连接被测机，用于串口信息测试，PXE、HTTPS 启动测试等
2	VGA 显示器	用于连接被测机 VGA 输出
3	电/光口交换机	用于网络交换
4	USB 设备	闪存盘、USB 键盘、USB 光驱带商用 OS 安装光盘，用于 USB 相关特性测试
5	功率计	用于功耗测试
6	网线	网络连接

表 1 测试辅助设备（续）

7	串口线	串口连接
8	PCIe 网卡	用于相关测试项执行
9	PCIe RAID 卡	用于相关测试项执行
10	SAS 硬盘	用于相关测试项执行
11	SATA 硬盘	用于相关测试项执行
12	PCIe GPU 卡	用于相关测试项执行
13	PCIe SSD	用于相关测试项执行

5.2 测试工具

测试工具见表 2。

表 2 测试工具

序号	名称	用途	工具状态
1	ACPICA	在 OS 下进行 ACPI 解析	开源工具

6 测试方法

6.1 设备支持

6.1.1 内存

6.1.1.1 测试内容

测试 BIOS 对内存的支持情况。

6.1.1.2 测试方法

内存测试方法见表 3。

表 3 内存测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 能正确识别和初始化处理器所能支持的内存模组类型（Level1）	1) 准备被测计算机支持的内存模组列表 2) 逐一安装所支持的内存模组，启动计算机至 BIOS 配置界面或者 OS 下，确认内存信息与实际一致，执行内存测试，正常通过测试； 3) 内存无法替换的情况下（如颗粒贴片），仅测试计算机自带内存。 4) 全部支持的内存模组测试正常表示通过，否则表示不通过

表 3 内存支持测试方法（续）

序号	测试项	测试方法
2	内存工作频率默认初始化成 CPU、内存共同支持且不高于 BIOS 配置界面设置的最高频率（Level11）	进入 BIOS 配置界面，分别设置内存频率大于、等于、小于内存模组标称频率，重启计算机，检查内存实际工作频率是 CPU、内存共同支持的最高频率，且执行内存测试能够正常通过测试表示通过，否则不通过。

6.1.2 存储设备支持

6.1.2.1 测试内容

测试 BIOS 对存储设备的支持情况。

6.1.2.2 测试方法

存储设备支持测试方法见表 4。

表 4 存储设备支持测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 能正确识别和初始化不同接口或不同总线协议的存储设备（Level11）	1) 计算机连接有操作系统安装镜像的源存储设备（包含 USB 光驱、闪存盘），连接 SAS、SATA、PCIe 等接口的目标存储设备（包含 HDD 和 SSD），测试是否能从源存储设备向目标存储设备正常安装操作系统
2	BIOS 能从源存储设备将操作系统安装至目标存储设备中（Level11）	2) 安装完成后重启计算机，验证是否能从目标存储设备正常启动步骤 1 安装的操作系统 3) 安装操作系统和启动操作系统都成功表示通过，否则不通过

6.1.3 输入输出设备支持

6.1.3.1 测试内容

输入输出设备支持测试 BIOS 对输入输出设备的支持情况。

6.1.3.2 测试方法

测试方法说明见表 5。

表 5 输入输出设备支持测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 支持 USB 键盘（Level11）	计算机连接 USB 键盘，启动至 BIOS 配置界面，可通过 USB 键盘进行 BIOS 配置界面操作表示通过，否则不通过
2	BIOS 支持串口和 VGA 输出（Level11）	计算机连接串口线和 VGA 显示设备，启动计算机到 BIOS 配置界面，验证可通过串口输入输出、可通过 VGA 显示表示通过，否则不通过

6.1.4 板卡

6.1.4.1 测试内容

测试 BIOS 对板卡设备的支持情况。

6.1.4.2 测试方法

板卡测试方法说明见表 6。

表 6 板卡测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 能正确地识别常见的 PCIe 板卡，正确分配资源（Level1）	1) 确定被测板卡列表，如网卡、RAID 卡、显卡等 2) 计算机接入 PCIe 板卡，启动计算机至 OS 下，检查对应的板卡的 PCIe 资源分配是否与需求相符，相符表示通过，否则不通过
2	BIOS 支持加载及运行板卡 UEFI 驱动（Level1）	1) 关闭安全启动 2) 准备自带 UEFI 驱动的 PCIe 板卡，UEFI 驱动所采用指令集属于被测计算机支持范围（下同） 3) 接入 PCIe 板卡，启动计算机，检查驱动是否可正常加载和运行，运行无错误表示通过，否则不通过
3	在安全启动使能的情况下，BIOS 支持对板卡的 UEFI 驱动做签名认证（level2）	1) 开启安全启动 2) 准备 UEFI 驱动经过正确签名和未经正确签名（包括未签名、签名错误、密钥不匹配等，下同）的 PCIe 板卡 3) 重复“板卡测试项 2 步骤 3”，经过正确签名的 PCIe 板卡驱动正常运行，未经正确签名的 PCIe 板卡驱动不被运行表示通过，否则不通过

6.1.5 BMC 支持

6.1.5.1 测试内容

测试 BIOS 对 BMC 支持情况，无 BMC 可跳过此项测试。

6.1.5.2 测试方法

BMC 支持测试方法说明见表 7。

表 7 BMC 支持测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 能正确的初始化 BMC 中的显示和串口（Level1）	启动计算机，观察 BMC 的显示或串口设备，确认是否有 BIOS 启动的信息显示，有表示通过，否则不通过
2	BIOS 能识别和初始化 BMC 端虚拟输入设备（Level1）	参照“表 5 中序号 1”
3	BIOS 能识别和初始化 BMC 端虚拟媒体设备（Level1）	参照“表 4 中序号 2”，以 BMC 虚拟媒体设备作为源存储设备

表 7 BMC 支持测试方法（续）

序号	测试项	测试方法
4	BIOS 和 BMC 通信接口初始化,通信协议符合 IPMI 或 Redfish (Level1)	1) 在支持 IPMI 或 Redfish 协议的 BMC 界面,可获取（或查看）BIOS 相关信息,信息正确表示通过,否则不通过 2) IPMI、Redfish 支持其一即可

6.2 一般功能

6.2.1 启动操作系统

6.2.1.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足启动操作系统要求。

6.2.1.2 测试方法

启动操作系统的测试方法见表 8。

表 8 启动操作系统的测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 加载启动操作系统的方式符合 UEFI 规范定义 (Level1)	准备支持 UEFI 的商用发行版操作系统,在被测计算机上采用 UEFI 方式安装,能够正常完成操作系统安装,安装后能正常启动表示通过,否则不通过 可与“表 4 中序号 2”合并测试
2	BIOS 按启动项的先后顺序依次尝试启动项 (Level1)	1) 准备计算机所支持的多种启动设备,包括网络（如 PXE）、USB 介质（如闪存盘、USB 光驱等）、硬盘（如 SAS、SATA 等）等,分别满足可启动和不可启动两种要求 2) 通过组合验证,检查是否满足按启动项顺序完成操作系统启动的要求,即当启动项不可启动时,能够跳到下一个启动项继续尝试,直到成功启动操作系统或持续循环则表示通过,否则不通过

6.2.2 文件系统支持

6.2.2.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足文件系统支持要求。

6.2.2.2 测试方法

通过“6.2.1 启动操作系统要求”测试即表示此项测试通过。

6.2.3 BIOS 升级

6.2.3.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足 BIOS 升级要求。

6.2.3.2 测试方法

BIOS 升级测试方法见表 9。

表 9 BIOS 升级测试方法

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 升级操作与提示 (Level1)	1) 执行 BIOS 升级操作, 能够在无人工干预下完成升级, 显示升级进度, 并存在醒目提示信息, 提示用户切勿断电或重启机器; 2) 升级完成后重启, BIOS 版本升级成功表示通过, 否则不通过。 BIOS 升级方式满足带内升级、带外升级其一即可
2	用户设置的 BIOS 配置升级后保持不变 (只适用新旧 BIOS 版本配置项相互兼容的情况) (Level1)	进入 BIOS 配置界面修改配置并保存, 之后完成新 BIOS 版本升级, 重启进入新 BIOS 配置界面, 升级后用户配置与升级前相同表示通过, 否则不通过。 新 BIOS 版本需与原 BIOS 版本 BIOS 配置项数据格式兼容
3	BIOS 升级应具备签名校验功能 (Level1)	1) 分别升级正确签名和未经正确签名的 BIOS 镜像 2) 只有经正确签名的 BIOS 镜像能完成升级表示通过, 否则不通过
4	带内安全升级, 升级 BIOS 操作在 BIOS 下完成 (Level2)	符合“6.4.7 BIOS 代码区域保护测试”情况下, 成功完成带内 BIOS 升级表示通过, 否则不通过

6.2.4 网络引导

6.2.4.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足网络引导要求。

6.2.4.2 测试方法

网络引导测试方法说明见表 10。

表 10 网络引导测试方法

序号	测试项	测试方法
1	PXE 引导 (Level1)	1) 在测试机搭建 PXE 引导环境, 确保与被测机之间网络连接正常 2) 执行 BIOS PXE 启动, 能够正常启动远程服务器上的 OS 表示通过, 否则不通过
2	HTTPS boot (Level2)	1) 在测试机搭建 HTTPS boot 环境, 确保与被测机之间网络连接正常 2) 执行 BIOS HTTPS 启动, 能够正常启动远程服务器上的 OS 表示通过, 否则不通过

6.2.5 诊断功能

6.2.5.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足诊断功能要求。

6.2.5.2 测试方法

诊断功能测试方法说明见表 11。

表 11 诊断功能测试方法说明

序号	测试项	测试方法
1	BIOS 诊断信息输出方式 (Level1)	测试 BIOS 诊断信息输出方式,进行信息收集或观察,只要支持调试端口、串口日志和内存日志中一种即表示通过,全部不支持表示不通过
2	BIOS 基础诊断信息:无内存 (level2)	构造无内存,启动计算机,BIOS 诊断信息有正确体现表示通过,否则不通过
3	BIOS 基础诊断信息:内存初始化失败 (Level1)	构造内存初始化故障,启动计算机,BIOS 诊断信息有正确体现表示通过,否则不通过
4	BIOS 基础诊断信息:无显示输出设备 (level2)	构造无显示输出设备,启动计算机,BIOS 诊断信息有正确体现表示通过,否则不通过
5	BIOS 基础诊断信息:无启动设备 (level2)	构造无启动设备场景,启动计算机,BIOS 诊断信息有正确体现表示通过,否则不通过

6.2.6 电源管理

6.2.6.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足电源管理要求。

6.2.6.2 测试方法

电源管理测试方法见表 12。

表 12 电源管理测试方法

序号	测试项	测试说明
1	S0、S5 模式支持 (Level1)	在不改变外接电源的情况下,进行开机、关机测试,覆盖所有支持的开关机操作,能够正常开机和关机表示通过,否则不通过

6.2.7 主板管理

6.2.7.1 测试内容

测试 BIOS 是否满足主板管理要求,无 BMC 可跳过此项测试。

6.2.7.2 测试方法

主板管理测试方法说明见表 13。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/285223344140011101>