

NBS N1 节点主机研发工作总结

节点主机是以提高 NBS 主链网络稳定性、提高网络计算能力为目的，具有节能环保、体积小、零噪声、即插即用、散热性能好、安全稳定、免维护等特点，是一款人人都可以拥有的低功耗节点主机。然而在节点主机的研发过程中并不是一帆风顺，就算是一个看似简单的机壳，我们都踩过不少坑，以下将对 NBS N1 节点主机的部分研发及设计过程做一个总结，希望能给同行带来一点启发。

一、NBS N1 节点主机工业设计阶段

在硬件研发工程师最终选定了方案之后，我们根据芯片的工作温度范围、功率、主板尺寸、零件高度等因素，初步拟定了一个机箱的三维尺寸。然后跟工业设计工程师在散热器及散热方式的选择，主机外壳选材，外观设计等方面进行了多次研讨和修订改良，最终确定了样机的相关配置要求、散热方式、主机外观等重要设计标准。经过技术性突破从前期设计的顶盖联体式散热器方案修改为无散热器被动散热方案，各项改良都源于样机的实测数据。

二、NBS N1 节点主机样机打样测试过程

一款外观简约、性能稳定的主机离不开多次的外观设计及打样测试修正过程，NBS N1 节点主机也不例外，光是主板固定方式、散热开孔和锁紧布局就设计了 9 种组合方式，并手工制作组装了 9 种样品；经过一周的测试，对稳定性、散热性能、牢固性、抗冲击能力等指标进行比较，最后综合评价选出全局最优的方案，并通过研发团队的软硬件工程师评审，最终确定样机机壳方案。



图 1 第一次确定的机壳方案模型

三、NBS N1 节点主机稳定性测试

稳定性测试是主机测试的重要环节，这决定了主机到矿工手里是否能长期稳定工作，直接影响矿工对我们的认可和售后服务。

稳定性测试包含主机在正常室温下的工作状态、主板与芯片的匹配稳定性、软硬件匹配、整机长时间工作下的发热情况等各项指标。各项测试指标均符合要求才能算是完成主机的稳定性测试，整个测试时间历时 3 个多月，过程中还进行了极限测试，如高低温环境测试，磁环境测试、震动冲击测试等，节点主机在不停机的情况下连续工作并未出现死机现象，测试结果符合设计要求。

四、NBS N1 节点主机散热效果测试

节点主机由于需要长时间工作所以散热效果的好坏会直接影响其稳定性，经过研发团队对多个散热方案的综合测试，最终确定选用内置一体式无风扇散热器方案，并经过 3 个多月不停机测试后，NBS N1 节点主机在常温 25℃-35℃下能长期稳定的工作、不会出现死机、自动重启、停机不工作等问题，主机整机工作温度稳定在正常的范围内，散热效果优秀。

五、NBS N1 节点主机散热方案调整

在设计阶段我们确定的是采用顶盖一体式被动散热器的方案，从理论上来看，该方案散热效果很好，能最大程度降低芯片的温度，但在样机生产过程中发现工厂的材料加工精度难以达到设计的要求，因为尺寸的细微误差，要么热量传导柱跟芯片表面贴合不好，存在间隙导致散热不好，要么因为热量传导柱过长造成在装配主机的过程中压坏主板芯片。在测试过程中我们还发现了功耗和热量比之前预测的要低，所以最终取消了原散热方案，改用了内置一体式无风扇被动散热方案，并取得良好的效果。

六、NBS N1 节点主机功耗测试

主机的功耗与主板、芯片选型有直接关系，NBS N1 节点主机在初期工业设计阶段已经定位为节能低能耗主机，与目前市面上同类产品有着截然不同的设计理念，研发团队通过对市面上 10 余款主板及芯片方案进行筛选测试，最终确定的这款主板及芯片方案的节能性能极为突出，整机工作平均功率小于 3W，比普通家用的节能灯功率还低，电耗为 0.072 度/天、26.28 度/年，是目前行业内最低功耗的节点主机。

七、NBS N1 节点主机电源适配器测试

电源适配器作为主机的唯一供电器件，其质量和输出的质量直接影响主机的运行稳定性，研发团队从市面上采购了 10 多种品牌几十种型号的样品进行测试。要在众多的电源适配器中甄选出电压输出稳定、安全性能过关并且符合 NBS N1 节点主机供电需求的电源适配器

绝对不是件简单的事，研发团队用示波器对各种适配器进行空载、过载、电压稳定性，滤波效果，稳定输出电流等方面进行测试，综合评价选取了 5 款电源适配器进行了近 3 个月的上机稳定性测试，最终甄选出了一款综合评分最高的电源适配器。



图 2 电源适配器测试

八、NBS N1 节点主机接口位置调整

主机接口位置调整与主机的外观设计、主机选用的硬件方案息息相关，为了加快主机的研发速度，研发团队在硬件选型没有最终确定的前提下就同步做了机壳设计。所以在更换主板设计方案之后，由于主板接口位置的改变而不得不做相应的改变，所以主机样机的外壳也需要随着设计方案的改变作相应的调整和优化。此项工作看似简单，但要求负责样机外形设计的工程师在调整过程中精准无误，而且还要考虑到生产制作的误差，留出合理的余量，一旦有考虑不周的地方就会导致制作出来的样机外壳报废，我们就在这个环节踩了不少坑，报废了一批的样品，损耗比较大。

九、NBS N1 节点主机调整及第二次打样

当主机完成第一阶段性能测试后，我们对主机原来设计的散热方

案进行了调整，所以又对主机外壳进行了第二次打样；同时在锁紧方式上做了改进，物理性能更好，布局也做了一定的调整，尺寸进一步优化，新的样机体积更小了，总体积缩小 10%左右，经测试在散热性能上跟第一个方案不相上下，完全满足设计要求。

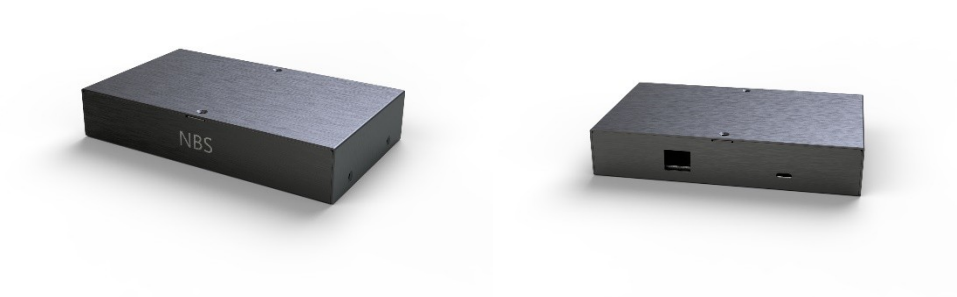


图 3 第二次确定的机壳方案模型

十、NBS N1 节点主机定型及量产准备

经过 3 个多月的样机测试以及设计方案的多次优化和调整，方案基本定型并进行了第三次打样；样机最终定型的尺寸为 160mm×95mm×30mm，大概为成年人手掌大小；整机重量为 588g。经过近半年的设计、研发、测试和优化，NBS N1 第三批样品性能稳定，能胜任在各种环境下长时间不停机工作，预计使用寿命超过 3 年，稳定工作温度范围为 0℃-40℃，工作功率稳定在 3W 左右，无风扇设计 0 噪音，各项综合指标基本达到试产标准，我们将在近期开始试产。

nbscoder

2021-5-30