

背景：

H168N V1.1和2.0两个项目在十二月故障统计时有近80个故障，占了部门总故障数的将近一半。希望通过故障复盘，分析故障如何产生的，今后如何改进。

H168N V1.0/V1.1项目自6月份交接到武汉后，7月份开始使用平台用例测试，发现上海项目本身存在较多故障，但未引起足够重视。这两个月系统测试较少，故障发现得也少，故障没有能够收敛。在9月份问题爆发后，1.1通用版本无法通过系统测试。从10月份开始，加快系统测试的节奏，1.0/1.1项目10月和11月各递交5个版本的系统测试，测试力度加大，故障数也迅速增加。这些故障在11月份开始验证关闭，是导致1.0/1.1故障较多的客观原因。

H168N V2.0项目为加快项目进度，在未准备充分的情况下，10月、11月递交三轮系统测试，基本上三周一轮测试。故障集中在本次考核周期内确认，是该项目故障较多的客观原因。

但是通过本次故障复盘，发现客观原因之外，也有很多主观方面的原因，导致故障数偏多。开发经理方面，流程处理不当，将一些重复的故障单确认回来，或者集成测试单选为系统测试单时没有及时驳回，或者因为没有及时同步引入故障单。开发人员方面，因为设计、编码、自测方面的不足，1.1项目新增或修改代码时引入了7张故障单。2.0项目虽然是新项目，完全采用CSP平台，但是由于在新产品适配方面的经验不足，引入了11张故障单。而测试前对需求矩阵的梳理不够细致，也引入了5张故障单。

研发自测和集成测试的不足，也是导致故障数较多的一个重要原因。比如2.0项目，在递交第一轮系统测试前，耗费超过50个人天做集成测试，但是发现故障数仍然不多。而在第一轮系统测试结束，正常关闭故障单有40张。针对此现象，科室已有改进措施，目前有专人负责组织集成测试，并加强了集成测试的考核。因此集成测试不足导致故障泄漏，不作为本次复盘的重点。

复盘方式：

部门故障复盘模版要求从三个角度去分析故障，即引入活动/故障原因/泄露原因。在复盘过程中，对几个角度的内涵的认识也有一个逐步深入的过程。

2.0项目故障较多，从故障的引入活动、故障原因等较多去复盘，分析每个阶段故障发生的原因，以及如何去改进。1.1的故障复盘则逐个梳理，分析原因，提出改进措施。

1引入活动

引入活动，关注在开发活动的整个阶段中，哪个环节做得不够好，导致故障发生。可以分为几类：需求规划，设计，编码入库，系统测试，流程错误。

需求规划：比如第一次系统测试，对需求实现情况的梳理不够仔细，一些宣称支持的功能其实不支持，泄露到测试部。对市场定制需求，需求不明确，一些关键需求没有识别出来。

设计：开发人员在收到需求后，开始方案设计和详细设计，如果在设计阶段，对流程或者相关协议考虑得不够周全，就会为故障埋下祸根，而这一类故障，在自测和集成测试时很难发现。

编码入库：方案设计确定后，开始编码工作。此时会犯一些内存越界，数组越界，int越界，锁等方面的编码错误，甚至是一些低级的拼写错误。

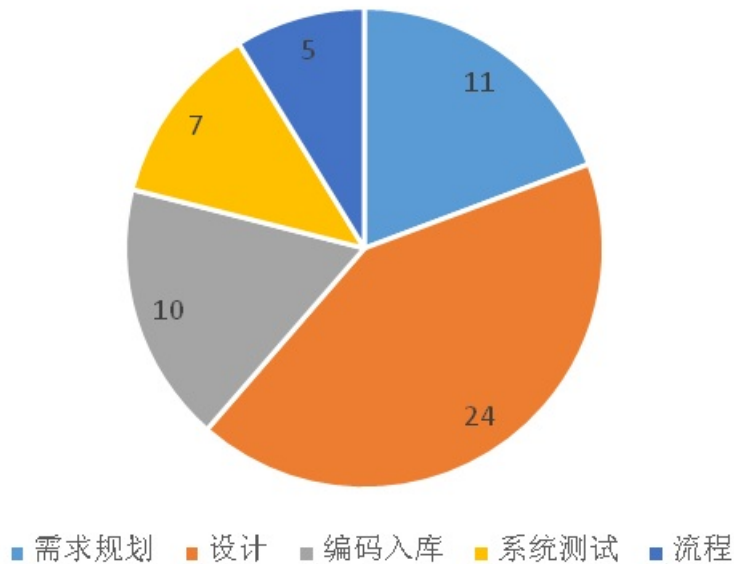
系统测试：对故障的原因和影响分析得不够透彻，在评审的时候将一些可以改为优化单的故障认了下来，导致故障数增加。

流程错误：流程错误不能算引入活动，纯粹是开发经理流程不熟练导致的故障数增加。比如集成测试单提成了系统测试单，开发经理没有驳回。还包括没有实际入库，仅仅空走流程导致的故障单。没有及时同步导致的故障引入也算在这一个分类下。

如下是H168N V2.0项目按照故障的引入活动来划分的。其中：

1. 流程错误引入故障5张，系统测试沟通引入故障7张，共计12张，占故障总数的21%。
2. 需求规划引入故障11张，占故障总数的19%。
3. 设计阶段引入故障24张，占总故障数的42%。
4. 编码入库阶段引入故障10张，占故障总数的17%。

H168N V2.0 按引入活动



2. H168N V2.0故障原因

2.1 需求规划阶段

故障分析：

需求规划阶段共引入故障11张，可分为以下三类：

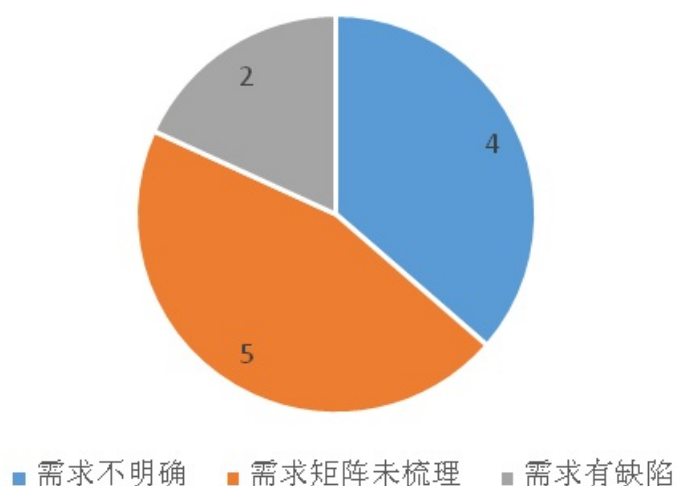
需求矩阵未梳理：开发经理在通用版本开发阶段，没有对需求矩阵做完整的梳理，导致一些宣称支持的功能其实没有支持，引入故障单。分析此类故障的泄露原因，也与没有做单元测试和集成测试不够充分有关系。如果从源头改进，需要开发经理在分析需求矩阵的时候，主动触发相关需求的验证。

需求不明确：指有的功能尚没有精确需求，测试阶段发现目前实现方式有改进完善余地，提故障单。

需求有缺陷：指有明确的需求，我们也已经实现了，但是按照当前的实现方式，有可能导致更严重的故障，需要从需求的层面予以优化。比如snooping开关与关闭过程中，会导致单板异常，而一般情况下，snooping开关都会打开。

改进措施：

需求规划阶段



上图是H168N V2.0需求相关的故障单。

其中需求矩阵未梳理的5张，需要开发经理在项目准备阶段逐条做好需求沟通工作，将此类故障降到0。这方面在从南京的开发经理身上可以学到很多，

他们的需求沟通工作做得很细致。

需求不明确的4张，此类故障可以和测试部沟通，在系统测试阶段以需求的形式提交。

需求有缺陷的故障有2张，这要求开发经理提高对需求的把握能力，在需求分析和开发过程中能够把风险识别出来，将此类故障降低到最小。

2.2 设计阶段

故障分析：

设计阶段引入的故障是本次2.0复盘过程中，故障最多的一类，共有24张故障单，占到故障总数的42%。这24张故障单，有以下原因：

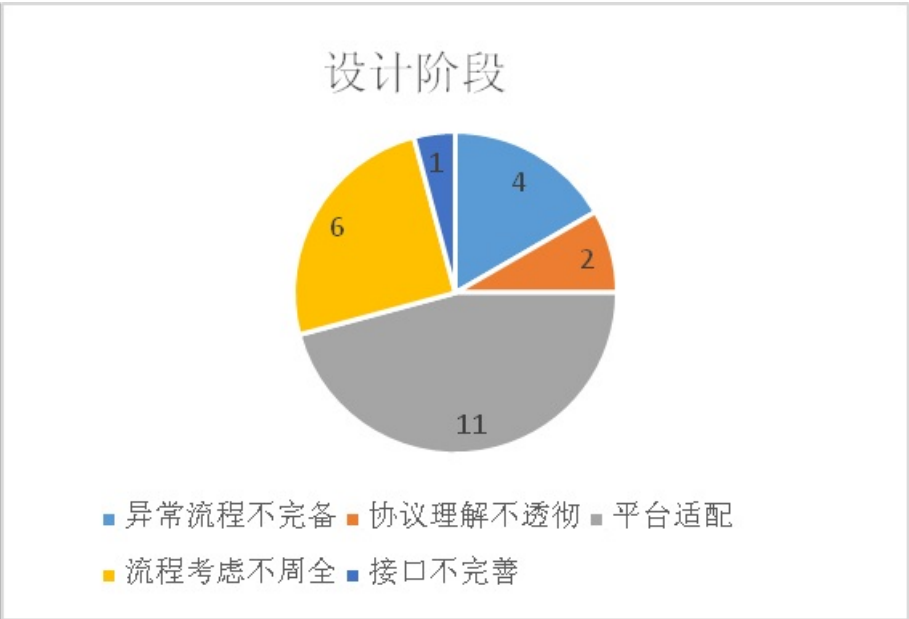
平台适配：2.0是新项目，在做基础版本的时候，该开的宏没有开，有的宏不应该开的，又没有关闭，导致很多功能异常。比如有一个页面反复开启wmm导致单板挂死的故障，就源于某个宏没有关闭导致的。此类故障，固然可以通过集成测试去反复地测试来发现，但更重要的是在开发之初通过代码检查发现。此类原因泄漏故障11张。

流程考虑不周全：在功能设计的时候，对于一些正常的分支流程没有考虑到，引入故障。比如有一张tr069 anywan的单子，源于没有考虑wan连接长时间拿不到地址的情况。此类原因泄漏故障6张。

异常流程不完备：指功能设计的是，只考虑了正常的流程，没有考虑到异常流程，导致故障泄露。此类原因泄漏故障4张。

协议理解不透彻：指对于一些协议理解得不深，比如ipv6协议等，导致功能设计的时候考虑不周，引入故障。此类原因泄漏故障2张。

接口不完善：在新功能开发阶段，相同功能有多个接口，每个接口的实现方式和功能上有细微差别，调用的时候没有注意到，导致故障泄露。此类原因泄漏故障1张。



改进措施：

在H168N V2.0项目中，可以看到平台适配导致的故障最多，达到11张。流程和协议考虑得不够周全的故障，则占到12张。不过此类故障大多是平台本身自带的，只能通过加强自测和集成测试避免泄漏，并在日常管理中做好故障同步。

新产品适配，目前武汉通用版本的开发模式，是一组和三组把基本功能调通了，各个小组就开始做单元测试。以为平台怎么给，我们怎么用。其实不然，从复盘的情况看，有两方面工作没有做好。其一，能力宏的调整，哪些能力宏有什么用，能不能开，需要各技术小组确认。其二，产品有自身特点，比如ad/vd/ge/3g自适应上行，采用brcm芯片，使用硬加速等，因此很多功能的实现情况需要各小组确认。要求我们在基础版本完成开发后，各技术小组对所有的宏，常见的故障等都梳理一遍，最好有一个检查单可以对照。

协议/流程考虑不周全，此类故障一般属于平台本身的缺陷，对产品而言只能通过加强自测和集成测试避免泄漏。

而对于自研引入的故障，在目前新员工较多的情况下，要把少数老员工的潜力充分发掘出来。从管理的角度，需要加强设计评审。比如改一个故障，牵涉面较广，则组织一个简短的评审会，开发人员/开发经理/技术专家三个人参与，时间控制在15分钟内。这类评审会要轻量级，才具有可持续操作性。主要目的在于找出设计中的缺陷。

2.3 编码入库阶段

故障分析

编码阶段的故障原因比较零散，比如内存越界，空指针等。下面是对此类故障的简单罗列。

613001694115	【ZXHN H168NV2.0T2】网管下载配置文件放置路径错误导致网管脱管	TR069	内存-越界	没有单元测试
613001690771	【H168NV2.0.0T2】配置3G上行方式的WAN连接时，单板挂死	3G	编程-异常校验	集成测试用例不完整

613001658771	【ZXHN H168N V2.0.0T1】实验室AD综合拷机单板出现死机现象，无法正常使用	基本转发	编程-多核锁	集成测试不充分
613001656803	【ZXHN H168N V2.0.0T1】DMS选择文件夹名里有空格路径有问题	WEB	编程-异常校验	集成测试不充分
613001655584	【ZXHN H168N V2.0.0T1】主页上操作无线开关按钮，多次操作后串口发生死循环，串口不断打印且页面不可操作	WLAN管理	编程-异常校验	集成测试不充分
613001655358	【ZXHN H168N V2.0.0T1】IPv6静态路由页面删除按钮丢失	WEB	编程-异常校验	集成测试不充分
613001649820	【ZXHN H168N V2.0.0T1】串口挂死，搜索不到无线，无线挂死，页面显示busy，LAN DHCP不能获取地址	WLAN驱动	疑难-产商代码	集成测试不充分
613001644429	【ZXHN H168N V2.0.0T1】Homepage页面中的WAN connection上传下载速率显示错误	WEB	int越界	详设时未考虑异常情况
613001644297	【ZXHN H168N V2.0.0T1】网管上修改WAN连接VLAN不生效	WAN/LAN管理	历史遗留-平台故障	没有单元测试
613001639728	【ZXHN H168N V2.0.0T1】Homepage中WAN连接实时速率显示功能故障	快速转发	历史遗留-平台故障	集成测试用例不完整

改进措施：

这类故障一部分是csp平台的或者厂商自带的，另外一部分是产品开发阶段引入。

对于产品开发解决的故障引入，此类故障的改进，主要依赖于开发人员的能力提升。建议科室层面组织代码评比，典型案例集中学习等环节，做到能力提升，避免常见故障。对于日常的管理，则需要加强对代码走查的考核，比如此类编码问题在走查阶段没有发现，则扣入库者和走查者的考核分。

对平台自带的故障泄漏，要保证产品正在使用的平台是稳定可靠的，且持续更新的，平台有故障了，产品及时同步。同时加强和相似产品形态的开发经理之间的沟通，保证芯片相关的故障也可以及时同步共享。关注芯片厂商的版本release note，跟进他们的版本升级，必要时升级驱动。

3. H168N V1.1故障原因

3.1 故障分析

- 1. 武汉新引入故障单7张，其中：
 - WEB方面的故障两张。一张是logo替换时替换文件不完整导致，一张是入库页面文件时添加C语言的注释，导致很多页面无法打开。后一张故障单很低级，主要由于入库人员不专职web，且代码走查执行得不够严格导致。
 - WAN连接方面的故障两张。创建相同vlan的桥，有一条不生效。但是在修改这个故障单不彻底，新引入了两张故障单。
 - QoS方面的故障单两张。在解决qos部分队列不生效的故障中，新引入了两张故障单，自测阶段没有发现。
 - 无线方面故障一张。10月份升级了H168N V1.1的无线驱动，且修改了srom值，导致无线不稳定，而自测阶段时对无线稳定性关注较少，导致故障泄漏。

- 2. 驱动自带的故障2张
 - 一张，是由于H168N V1.1版本使用的驱动较老，dma环中存在内存越界的问题，导致故障。
 - 一张，是由于boot和页面对cleanmark的标记处理方式不一致，导致升级失败。

- 3. H168N V1.1产品本身自带的故障单6张
 - 主要是无线适配、USB、组播方面的故障单。

- 4. 流程方面故障3张
 - 一张，931WII发现的故障，没有在H168N中同步
 - 一张，研发自提故障单，发现活动填写为系统测试
 - 一张，和集成测试故障单重复，没有拒绝。

4.2 改进措施

- 1. 各小组积累功能开发检查单。比如无线驱动升级时，需要做哪些自测
- 2. 在改故障或新增功能时，需要评审修改方案，保证考虑得足够周全
- 3. 关注芯片厂商的release note，做好故障分析与驱动升级
- 4. 加强自测，自测方案不完备的，考虑不周全的，打回重测。
- 5. 集成测试突出重点，保障重点改动充分测试，并适度发散。
- 6. 积极同步平台或类似产品的故障单。

7. 提升流程管理水平，做到故障管理井然有序。