

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1364-2005

点对点短消息网间互通设备技术要求

Technical specification for interworking gateway in point to point short message interworking

2005-09-01 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 网络结构	1
5 基本功能	2
6 互联网关代码	5
7 接口和协议	5
8 性能指标	5
9 操作维护要求	6
10 硬件要求	7
11 软件要求	8
12 环境要求	9
13 电源与接地	9

前 言

本标准是根据我国固定网和移动网短消息业务的相关通信行业标准以及各运营商开展短消息业务的实际情况制定的。点对点短消息网间互通的含义是指不同运营商网络中的短消息终端之间互相直接发送和接收短消息。点对点网间互通设备指不同运营商网络之间的接口网关设备。

本标准是点对点短消息网间互通的系列标准之一。该系列标准的名称预计如下：

1. 点对点短消息网间互通总体技术要求 第 1 部分：固定网与移动网之间互通；
2. 点对点短消息网间互通总体技术要求 第 2 部分：固定网与固定网之间互通；
3. 点对点网间短消息业务和协议的测试方法 第 1 部分 固定网和移动网间点对点短消息互通的测试方法；
4. 点对点网间短消息业务和协议的测试方法 第 2 部分 固定网和固定网间点对点短消息互通的测试方法；
5. 点对点短消息网间互通协议要求；
6. 点对点短消息网间互通设备技术要求；
7. 点对点短消息网间互通设备测试方法；
8. 点对点网间短消息的服务质量要求和测试方法。

本标准是《点对点短消息网间互通设备测试方法》的配套标准。

本标准由中国通信标准化协会提出归口。

本标准主要起草单位：信息产业部电信研究院

中国联合通信有限公司

中国网络通信集团公司

中国卫星通信集团公司

中国铁通集团公司

中国电信集团公司

中国移动通信集团公司

本标准主要起草人：盛 蕾 龚双瑾 王 彦 刘健民 李振营 祝龙双 王桂芝 徐 穗 孙立志

点对点短消息网间互通设备技术要求

1 范围

本标准规定了点对点短消息网间互通设备即互联网关设备的技术要求，包括互联网关的功能、接口与协议、性能指标、计费、统计和网管、操作维护要求、硬件要求、软件要求等内容。

本标准适用于点对点短消息网间互通中的互联网关设备。互联网关可以独立设置，也可以与短消息网关合设。对于合设的互联网关，本标准仅规定与互联网关相关的内容。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

YD/T 1290.1-2003	点对点短消息网间互通总体技术要求 第 1 部分 固定网与移动网之间互通
YD/T 1291-2003	点对点短消息网间互通协议要求
YD/T 1377.1-2005	点对点网间短消息业务和协议的测试方法 第 1 部分 固定网和移动网间点对点短消息互通的测试方法
YD/T 1290.2-2005	点对点短消息网间互通总体技术要求 第 2 部分 固定网与固定网之间互通
YD/T 1377.2-2005	点对点网间短消息业务和协议的测试方法 第 2 部分 固定网和固定网间点对点短消息互通的测试方法
YD/T 1403-2005	点对点网间短消息的服务质量要求和测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

互联网关（IWGW）是指不同运营商短消息网络之间的接口网关，不同运营商网络包括移动运营商短消息网络和固定运营商短消息网络。移动网互联网关用于移动网与固定网之间、移动网与移动网之间的短消息互通。固定网互联网关用于固定网与移动网之间、固定网与固定网之间的短消息互通。

4 网络结构

不同运营商短消息网络的互联网关的连接结构分为不需要第三方网关转接的网络连接结构（如图 1 所示）和需要第三方互联网关转接网络连接结构（如图 2 和图 3 所示）两种。其中不需要第三方互联网关转接的网络连接结构是用于移动网与移动网间、固定网与移动网间、固定网与固定网间点对点短消息网络的互通，需要第三方互联网关转接的网络连接结构是用于固定网与移动网及固定网与固定网间点对点短消息网络的互通。

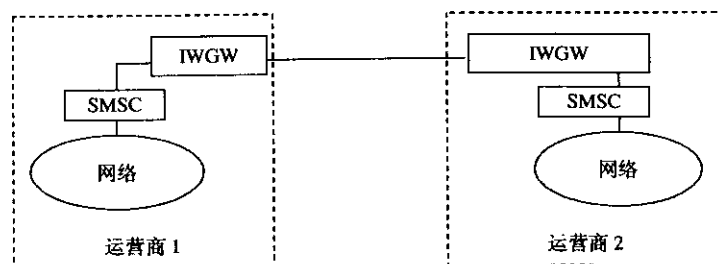


图 1 不同运营商网间点对点短消息互通网络连接结构示意图（不需要第三方互联网关转接）

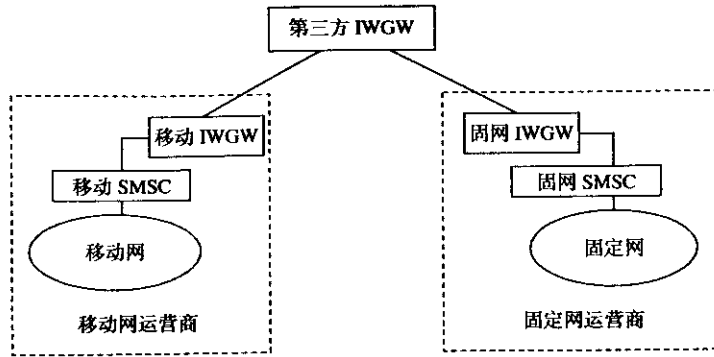


图 2 固定网与移动网之间点对点短消息网络连接结构示意图 (需要第三方互联网关转接)

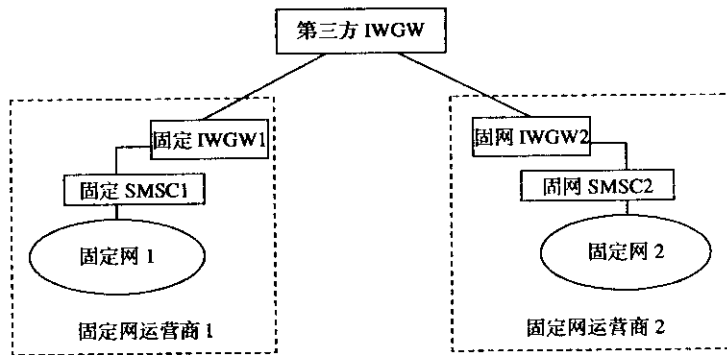


图 3 固定网与固定网之间点对点短消息网络连接结构示意图 (需要第三方互联网关转接)

5 基本功能

5.1 认证功能

互联网关应支持 MD5 “数字签名”加密算法,以完成互联网关之间建立连接时与其他运营商的互联网关的认证功能。

5.2 短消息的转发和缓存功能

当短消息由于互联网关间的连接断导致向下一个互联网关转发失败后,互联网关可以对收到的短消息进行缓存,同时互联网关启用重发机制,定期与下一个互联网关尝试重新建立连接,重发的时间间隔和重发次数可配置。若在重发有效期的时间之前连接恢复,应将缓存的短消息正确转发,若在重发有效期的时间到后连接还未恢复,则该互联网关应删除短消息并产生失败的状态报告,同时根据需要向前一个互联网关发送。

5.3 状态报告的转发和缓存功能

如果短消息互联网关转发短消息失败,则由互联网关产生失败状态 (Undeliv 或 Expired) 报告,并将状态报告按原路由返回。

如果短消息互联网关转发短消息成功,则短消息网关等待状态报告;短消息互联网关接收到状态报告后,将状态报告按原路由返回,并根据状态报告,产生话单或失败记录。

互联网关若收到表示无路由的 Forward_Rep (Result=“9”)消息,则应产生失败的状态报告 (Undeliv)。

互联网关将等待状态报告的时间统一设置为 49h。互联网关收到未超期的状态报告应正确转发。若收到超期的状态报告后应丢弃。互联网关应具有缓存状态报告的功能,以正确处理现网业务量大时可能出现的状态报告早于 Forward_Rep 消息收到的情况。

5.4 拦截功能

互联网关应根据设置对指定的出入路由、主叫用户号码段、被叫用户号码段或主被叫号码段同时

等对短消息进行拦截的功能。

5.5 路由功能

互联网关在发送短消息时可根据被叫号码按照指定的选路原则正确进行选路，并且状态报告应按照原路返回。

互联网关应有至少能够分析到被叫号码前十位的能力。

在分析号码时，对于无路由的情况，若互联网关可以立即判断出无路由，则直接回送 Result=“9”（前转判断错）的 Forward_Rep 消息；若互联网关不能立即判断出路由，则回送 Result=“0”（成功）的 Forward_Rep 消息，同时发送 Forward 消息返回失败的状态报告。

5.6 编码转换和拆分功能

互联网关的编码转换和拆分功能是对固定网互联网关以及第三方互联网关的要求。

在固定网向移动网发短消息时，固定网互联网关或第三方互联网关将短消息内容编码由 15（GB 编码）转换成 8（UCS2 编码）发给移动网互联网关。若编码转换使得短消息字节长度超过 140 字节，则固定网互联网关或第三方互联网关需要将一条短消息拆分成多条独立的短消息，每条短消息长度小于或等于 140 字节。移动网互联网关对应拆分后的多条短消息分别回状态报告。若固定网互联网关未收到移动网互联网关发来的对应拆分的所有的成功状态报告时，不应向发端固定用户发成功的状态报告。第三方互联网关应能在收到移动网互联网关发来的对应拆分后的全部短消息的成功状态报告后，向发端互联网关返回一个成功的状态报告。若第三方互联网关未收到移动网互联网关发来的对应拆分的所有的成功状态报告时，不应向发端固定网互联网关发成功的状态报告。

在移动网向固定网发短消息时，固定网互联网关收到移动网互联网关发来的短消息内容为全英文 0（ASCII 编码）或 8（UCS2 编码），在固定网互联网关将编码转换成 15（GB 编码）。

5.7 统计功能

互联网关应有按时间要求和内容要求进行统计的功能。按时间要求可以设置。

主要统计的内容如下：

- a) 互联网关发送短消息条数：互联网关发送的 forward 短消息数（同一条短消息的若干次重发 forward 消息以一条 forward 消息计算）；
- b) 互联网关发送短消息的次数：互联网关发送的 forward 消息数（同一条短消息的 N 次重发 forward 消息以 N 条 forward 消息计算）；
- c) 互联网关成功发送短消息条数：互联网关收到短消息成功的 Forward_Rep（即字段 Result=0）的次数；
- d) 互联网关接收短消息条数：互联网关接收的 forward 短消息数；
- e) 短消息转发成功率：互联网关发送短消息条数/互联网关接收短消息条数；
- f) 短消息网间转发成功率：互联网关成功发送短消息条数/互联网关发送短消息条数；
- g) 短消息转发效率：互联网关成功发送短消息的条数/互联网关发送短消息的次数；
- h) 互联网关收到成功状态报告的条数：forward 消息中状态报告的 stat 字段为“DELIVRD”的条数；
- i) 互联网关收到状态报告的条数：forward 消息为状态报告的条数；
- j) 互联网关成功发送状态报告的条数：互联网关收到状态报告的成功 Forward_Rep（即字段 Result=0）的次数；
- k) 互联网关发送状态报告的条数：互联网关发送的 forward 状态报告数（同一条状态报告的若干次重发 forward 消息以一条 forward 消息计算）；
- l) 状态报告转发成功率：互联网关成功发送状态报告的条数/互联网关发送状态报告的条数；
- m) 互联网关对某条短消息发送的时间；
- n) 互联网关收到某条短消息的时间；
- o) 互联网关发送某条短消息状态报告的时间；
- p) 互联网关收到某条短消息的时间；

q) 互联网关对短消息转发时延: 互联网关对某条短消息转发出的时间—互联网关成功接收到该短消息的时间;

r) 消息响应时延: 发端网关(或第三方网关)收到某条消息 response 的时间—发端网关(或第三方网络)发送该条消息第一条 forward 消息的时间;

s) 状态报告发送时延: 互联网关发送某条短消息状态报告的时间—互联网关收到该条短消息的时间。

上述统计内容参考了 YD/T 1403-2005《点对点网间短消息的服务质量要求和测试方法》。

5.8 计费功能

互联网关应提供计费和结算功能。互联网关在成功转发短消息, 收到成功的状态报告后, 才产生成功的计费话单。对失败情况应有记录。

5.8.1 计费方式

对于经过互联网关的短消息, 互联网关采用按条计费方式进行计费, 费率可以灵活设定。

5.8.2 计费记录

互联网关应对所有经过互联网关的短消息产生详细的计费记录, 并按要求产生各类话单。话单中主要应包含:

- 话单序号
- 短消息序列号: 含义, 填写格式(是否翻译?应翻译成有含义的)
- 短消息话单类型
- 主叫用户号码
- 被叫用户号码
- 信息长度
- 网关代码
- 前转网关代码
- 短消息中心代码
- 运营商代码(包括主叫,被叫)
- 提交时间
- 处理结束时间: 收到状态报告

等基本计费信息。其中短消息序列号的表示方法应为翻译后有含义的; 运营商代码包括主叫运营商代码和被叫运营商代码; 提交时间为网关收到 Forward_Rep(对应发送短消息的 Forward 消息)的时间; 处理结束时间为收到状态报告的时间。

5.8.3 计费接口

通过 X.25 或 RS232 等接口与计费中心相连或采用磁带脱机处理。计费信息应可采用 FTP、FTAM 规程传送。

5.8.4 计费数据存储

短消息中心设备应能够提供有效的计费记录的保存手段, 以便提供给计费处理中心进行处理, 并能够对计费记录存储 5 个月以上。

系统应支持对业务详单的查询功能。应支持按业务类型、按用户属性、按日期时间等多种查询条件进行查询。同时应提供外部查询接口, 方便系统统一提供外部查询功能。

计费数据存储需提供在线存储及脱机存储两方式, 备份周期可配置。

详单可以通过不同的输出格式导出, 支持客户端对详单的查询。

5.9 跟踪监视功能

5.9.1 消息跟踪功能

具有消息跟踪的功能, 可以跟踪互联网关之间的所有消息, 也可以根据源号码和/或目的号码进行跟踪。跟踪的结果能够在终端显示, 并可以根据人机命令输出到打印机上, 跟踪的结果应该是解码

后可读的。跟踪的结果还可保存到用户指定的文件中，该文件打开后所记录的消息应该是解码后可读的。

5.9.2 网络状态的监视

系统应自动地、即时地监视主处理机、数据库、数据链路等设备的状态，并要求能监视单个数据链路的利用率，对特别轻载或特别重载的数据链路，要能记录并输出其设备编号。

5.9.3 短消息业务监视

系统应能提供下列监视数据：

- 信息存储时延；
- 处理机负荷、硬件设备和存储器等的利用情况。

5.10 流量控制功能

互联网关应具有流量控制机制，以及负荷分担的功能，以便在业务量较大的情况下使业务不受影响。

6 互联网关代码

互联网关代码用于在点对点短消息网间互联协议中标识源互联网关和目的互联网关，它的结构为：运营商标识码的后两位 + 3 位长途区号（不足前面补 0）+ 网关序号。

运营商标识码由信息产业部分配，参考设置为：中国电信为 90，中国联通为 93，中国移动为 95，中国网通为 96，中国铁通为 97。

7 接口和协议

7.1 接口

各互联网关之间的连接可以采用基于 TCP/IP 的专线连接方式或互联网连接方式。采用互联网连接方式时，为保障系统的安全，互联网关需要具有较高的安全性能。

7.2 协议

应支持互联网关之间的点对点短消息互通协议 YD/T 1291-2003《点对点短消息网间互通协议要求》。

8 性能指标

8.1 消息处理能力

短消息互联网关的处理能力应能够满足随业务不断发展对系统处理能力的需求。

8.2 可靠性和可用性

应采用主备用或负荷分担方式。当采用主备用方式时，主备用进行倒换所需的时间应 < 10s，并且进行倒换时，应不影响已由互连网关处理过的短消息。双机工作时，必须达到或超过 99.999% 的可用性，即全年的故障时间不超过 5.256min（5min15s）。

能够对部分硬件设备进行在线扩容，扩容时不影响已由短消息互联网关处理过的呼叫。

为保证系统的高可靠性，数据硬盘（存储用户数据和未转发的短消息）应采用磁盘阵列，或镜像设置，可根据要求采用主处理机双备份，并提供在线数据备份的手段。

系统关键软件、硬件应有一定的备份措施，保证系统的不间断运行。系统应具有软件、硬件故障在线恢复的能力。

系统应能对“CPU 利用率”、“内存利用率”以及“硬盘利用率”等指标参数进行实时监控，一旦系统负荷超出指定要求，系统应产生告警信息提示相关维护人员。

8.3 消息丢失率

互联网关从收到短消息到将短消息转发出去期间，由于系统原因造成的短消息丢失率， $P \leq 10^{-7}$ 。

8.4 消息处理延迟

消息处理延迟是指从短消息互联网关收到短消息到第一次转发尝试的时间间隔。

短消息处理延迟 $\leq 200\text{ms}$ (95%概率)。

9 操作维护要求

9.1 资源使用情况测量功能

系统应能测量和记录系统中各种资源的使用情况,并能设置告警门限。同时也应对处于备用状态或脱机状态的功能单元进行诊断测试,经测试通不过时,应打印输出故障信息和发出告警信号。主要有以下几类资源:

- a) 主处理机负荷;
- b) 硬件装置;
- c) 存储器的使用情况。

应有告警。

9.2 障碍的检测及处理

9.2.1 一般要求

系统应具备诊断软件和障碍检测硬件,以便自动诊断与检测软件和硬件的障碍,对各种障碍应具有记录和输出打印的功能。硬件障碍的检测应具有障碍定位的功能:在发生硬件障碍时,应能隔离有障碍的硬件或自动倒换至无障碍的备用硬件,保证系统继续正常运行;在发生软件故障时,系统应具有一定的自纠能力和自动恢复功能,其中包括再启动和再装人等。

当发生软件或硬件障碍时,除应能打印输出障碍记录报告外,对于重要故障还应发出可闻、可见信号,并应立即向操作维护中心送出报告。

9.2.2 障碍的容错性

当发生软件或硬件障碍时,一般不应产生系统阻断。当发生的障碍将不可避免地导致降低服务等级和服务质量时,系统应能继续运行。系统中的重要设备应具有备份或“ $n+x$ ”的冗余。保证在发生障碍时能自动脱离并进行倒换或进行系统再配置。

9.2.3 硬件障碍的定位

系统对硬件障碍应具有自动诊断定位的能力。

9.2.4 障碍的恢复

当发生一般性软件和硬件障碍时,系统应具有自纠能力,例如硬件发生障碍时能立即倒换至无障碍的电路继续正常运行,软件发生障碍时能进行局部再装人等。当系统发生的全系统中断或电源中断恢复后,应能迅速地自动再启动运行。

9.2.5 障碍记录

系统应将所发生的各种障碍进行及时记录。

9.3 状态监视

a) 服务状态显示

应能够随时显示系统的状态,内容应至少包括正在等待发送的短消息的数量、主处理机 CPU 的占用率等。

b) 记录

系统应能够随时记录系统的各种操作,包括接收短消息和发送短消息等,所有的记录应存入硬盘中的相应文件,以备随时查阅。

c) 设备状态监视

操作维护中心应可随时显示设备的状态信息和使用情况。这些信息包括公共控制设备以及与短消息互联网关和其他接口的不同状态和统计信息。

9.4 负荷超载控制

系统应有动态负荷超载控制功能,以确保系统在超载时能维持最大的处理能力。

超载时可以自动地或通过人一机命令划分几个等级来减轻处理机的负荷,在任何情况下不应由于不

正常的负荷造成全系统中断。

9.5 软、硬件更新

系统设计应方便其软硬件的更新。

a) 在更新过程中,应最大限度地降低中断业务的时间。设备厂商应提供具体的更新方法及相应的业务中断时间。

b) 所有更新的或修改过的软硬件应与原有的其他软硬件兼容。

c) 新软件引入后,根据需要,旧软件应能被重新装入,并能够重新产生原有的系统参数或其他数据。可以允许的数据丢失仅限于新软件引入至恢复旧软件期间产生的数据。

d) 更新的软、硬件只有通过测试后方可投入运行。

9.6 告警要求

a) 当出现不正常的操作时,或需要人工干预,或性能超出预定操作门限时,例如过负荷、数据链路断链等应当产生告警指示。

b) 应能对告警依其影响严重程度进行分类,一般应分为紧急告警、延迟告警和告警指示信息。

c) 系统应有外部告警接口,接入专用告警设备。

d) 系统应对当前告警分类列表。通过人一机接口可以检查告警表、指定/修改告警严重程度、设置/清除告警条件,以及规定外部告警信号的含义。

e) 对应产生的告警消息,首先应提示操作人员注意已发生异常事件,然后再提供充分的用于故障定位和诊断的信息,指导操作人员查找、排除故障。

f) 发生告警后还应通知操作维护中心的操作人员注意。其方式有:

——声音告警(可由操作人员关闭或经人一机接口控制);

——可视告警(告警灯,可经人一机接口控制);

——打印出告警源及其严重程度;

——向操作维护中心发送告警消息(告警报告)。

g) 如有不足以引起告警的扰动出现,系统应能把它作为一个事件加以记录,并进行周期性转储,以供网络管理系统做进一步分析。

h) 为防止告警消息丢失,系统应具有存储告警事件数据 72 h 以上的能力。

9.7 安全要求

a) 系统关键硬件的配置应全部为双备份,或有适当冗余,系统应能自动控制倒换。设备厂商应给出备份和冗余的利用策略细节。

b) 系统应对人一机接口指令具备分级接入控制能力,限制无权接入和错误接入,保障数据的安全性和完整性。

c) 有关系统的各种操作维护功能,均不得危及保存在其内的和正在往来传送的信息的安全性和完整性。

9.8 防火墙

利用防火墙技术来保证物理层、链路层及 IP 层的安全,完成对网关系统的安全保障,支持 IP 数据包过滤等功能。

10 硬件要求

10.1 硬件系统基本要求

a) 硬件应采用模块化结构,便于容量扩充和引入新的硬件模块容纳新业务和新技术。

b) 系统构成应具有冗余和容错等安全措施。

10.2 处理机的要求

a) 处理机应成对配置,采用主备用或负荷分担方式:采用主备用方式时,当主用的处理机出现故障,能够尽快地切换到备用的处理机;采用负荷分担方式时,当一个处理机出现故障时,所有的呼叫都能够

由另一个处理机来处理。遇处理机、软硬件故障时，具有倒机、分级再启动及系统再生能力，以保证系统运行的稳定性、可靠性和安全性。

- b) 处理机系统应具有故障脱机自动诊断功能。
- c) 处理机系统应具有软、硬件故障告警信号。

10.3 输入、输出设备的基本要求

人一机命令尽可能采用图形用户界面方式，用作人机命令输入的设备应具有冗余度。

11 软件要求

11.1 基本要求

a) 要求软件采用分层的模块化结构，模块之间的通信应按规定接口进行。任何一层的任何一个模块的维护和更新以及新模块的追加都不应影响其他模块。

b) 系统参数、用户数据与处理程序应有相对的独立性。用户数据的任何变更都不应引起运行版本程序的变更。处理程序应与任何系统参数、用户数据相适应。

c) 软件应有容错能力，一般小的软件故障不应引起各类严重的系统再启动。

d) 软件设计应有防护性能，某一软件模块内的软件错误应限制在本模块内，而不应该造成其他软件模块的错误。

e) 应具有软件运行故障的监视功能。一旦软件出现死循环等重大故障，应能自动再启动，并作出即时故障报告信息。

f) 系统中所有涉及到时间的信息和数据其年份部分采用带纪元表示法。

11.2 软件功能要求

a) 要求有完善的实时操作系统。

b) 要求具有计费处理功能，并能够与计费处理中心相配合。

c) 要求具有网管子系统及处理相应业务的功能。

d) 要求具有对各种硬件设备测试的功能。

e) 要求具有对软件、硬件运行故障的监视功能。有完善的故障告警及障碍后处理功能。要求具有与集中维护管理中心相配合的控制功能。

f) 要求具有完善的、方便的人—机通信控制功能。

g) 要求具有完善的维护管理功能，具有用户数据的维护管理、系统观察管理、软件维护管理、设备维护管理等功能。

h) 要求具有故障诊断和故障定位功能。

11.3 软件维护管理功能要求

a) 要求具有在不中断处理呼叫接续的情况下，完成程序打补丁的功能。

b) 要求对于全部系统参数和用户数据都可以在不影响呼叫接续处理的情况下，用人机通信方式进行下述操作：

——数据查询；

——数据修改变更；

——数据追加；

——由软盘或其他媒介进行批量数据的引入运行。

原运行数据的暂存、重新运行，使用删除。

c) 若对修改后软件不满意或将修改后软件引入系统后，对系统有副作用或发现新版本有问题，应能方便而迅速地（在 1min 内）恢复到原来的程序。

d) 故障诊断软件的诊断。要求故障诊断软件能对硬件故障进行诊断和定位，故障诊断定位后应能显示或打印，报告故障设备的物理位置等有关信息。

12 环境要求

系统应在以下温、湿度条件下正常工作，见表 1。

表 1 环境要求

温度 (°C)		相对湿度 (%)	
长期工作条件	短期工作条件	长期工作条件	短期工作条件
10 ~ 35	0 ~ 45	40 ~ 65	20 ~ 90

注：

a) 系统正常工作环境下，温、湿度的测量点系指在地板以上 2m 和在设备前 0.4m 处测量的数值（机架前后没有保护板时测量）。为保证互联网关能正常工作，机房设计时要求按严格的温、湿度条件进行。

其测量点位置与上述略有不同，即在地板以上 1.5m 和在设备前方 0.4m 处测量的数值。

b) 短期工作条件是指连续不超过 48h 和每年累计不超过 15 天。

c) 对于相对湿度较低的环境（特别是 20% 以下），应采用抗静电地面。

13 电源与接地

13.1 电源电压要求

13.1.1 直流电源电压要求

系统应在表 2 所述电源性能范围内正常工作。

表 2 直流电源电压要求

标称值		- 48V	
电压波动范围		- 40 ~ - 57V	
不同频率 时的杂音 电压要求	0 ~ 300Hz	≤ 100mV (峰—峰值)	
	300 ~ 3400Hz	≤ 2mV, 杂音计衡重杂音	
	3.4 ~ 150kHz	单频时 ≤ 5mV (有效值), 宽带时 ≤ 100mV (有效值)	
	150 ~ 200kHz	单频 ≤ 3mV (有效值)	宽带时 (150kHz ~ 30MHz) ≤ 30mV 有效值
	200 ~ 500kHz	单频 ≤ 2mV (有效值)	
	500kHz ~ 30MHz	单频 1mV (有效值)	

13.1.2 系统的主电源为标称 220V 单相交流电源，其输入电压范围为 176 ~ 264V，频率变化范围为 45 ~ 65Hz。

13.2 接地要求

各机房的工作地、保护地、建筑防雷接地宜分开设置，此时接地电阻标准应不大于 1Ω。

当采用综合接地或联合接地时，接地电阻应不大于 0.5Ω。