

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R M.1842-1 建议书

(06/2009)

**在《无线电规则》附录18水上移动
业务频道交换数据和电子邮件的
VHF无线电系统和设备的特性**

M系列

**移动、无线电定位、业余
和相关卫星业务**



ITU 国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R系列建议书

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明： 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2009年，日内瓦

© ITU 2009

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R M.1842-1建议书

在《无线电规则》附录18水上移动业务频道交换数据和电子邮件的VHF无线电系统和设备的特性

(2008-2009年)

范围

本建议书说明在《无线电规则》附录18水上移动业务频道交换数据和电子邮件的VHF无线电系统和设备的特性，并提供水上移动业务不同带宽VHF系统所用数字技术的导则。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

a) 第342号决议（WRC-2000，修订版）请ITU-R最终完成目前开展的研究，其内容主要包括：

- 确定水上移动业务的未来要求；
- 确定系统或互操作系统的适当技术特性；
- 确定《无线电规则》（RR）附录18包含的频率内的必要修改；

b) 国际海事组织（IMO）宣布，水上业务界的各项业务和安全保障需要使用无线电通信。国际海事组织就将来使用水上VHF频道对系统进行协调的需求开展了研究，且ITU-R已收到通知，水上VHF频道的数据和电子邮件交换，将来可能需要使用全球系统，

认识到

根据《无线电规则》附录18，VHF数据使用的频道不得对其它根据《无线电规则》第5条工作的电台产生干扰，亦不得要求其提供干扰保护。这其中包括频道70上的全球水上遇险和安全系统（GMDSS）和自动识别系统（AIS）1、AIS 2等国际海上人命安全公约（SOLAS）应用，

建议

- 1 考虑将本建议书附件所述VHF数据特性作为此类系统的示例；
- 2 应将此建议书用作VHF频段水上移动业务未来数字技术的导则；
- 3 新引入的VHF数据系统特性应与现有语音和数据系统，特别是AIS兼容。

附件1**VHF数据系统示例1**

下述特性为用于水上移动业务数据和电子邮件交换的VHF无线电系统的特性。

1 一般特性

- 1.1 发射类别应为16K0F1DDN。
- 1.2 频段应满足《无线电规则》附录18脚注o)规定频道的需求，每频道带宽为25 kHz。
- 1.3 根据所需电台间无线电的范围和频道信号的保真度，调制可以使用28.8 kbit/s的 $\pi/4$ DQPSK或43.2 kbit/s的 $\pi/8$ D8-PSK。
- 1.4 接入方法可以采用载波检测时分多址（CSTDMA）。
- 1.5 可以使用下述区域覆盖技术：
 - 蜂窝频道复用；
 - 时间共用发射。
- 1.6 可以使用下述切换技术：
 - 不间断切换（频道和基站）；
 - 不间断文件传送。
- 1.7 设备设计应使指定频道间的频率改变时间短于100 ms。
- 1.8 接收与发射间的切换不得超过2 ms。
- 1.9 单一无线电调制解调器的串行通信频道（SCC）可使用：
 - 以太网（Ethernet）；
 - RS232（NMEA）。
- 1.10 无线电设备应满足以下标准：
 - 无线电参数：ETSI EN 300 113-1；
 - 电磁兼容性（EMC）：ETSI EN 301 489-5。

2 发射机

- 2.1 海岸电台发射机的频率容差不得超过 10^6 分之五，船载电台发射机不得超过 10^6 分之十。
- 2.2 杂散发射应遵循《无线电规则》附录3的规定。
- 2.3 海岸电台发射机载波功率不得超过50 W。
- 2.4 船载电台发射机载波功率不得超过25 W。
- 2.5 船舱辐射功率不得超过25 μ W。
- 2.6 相邻频道功率比（ACPR）至少应为70 dB（见图3）。

3 接收机

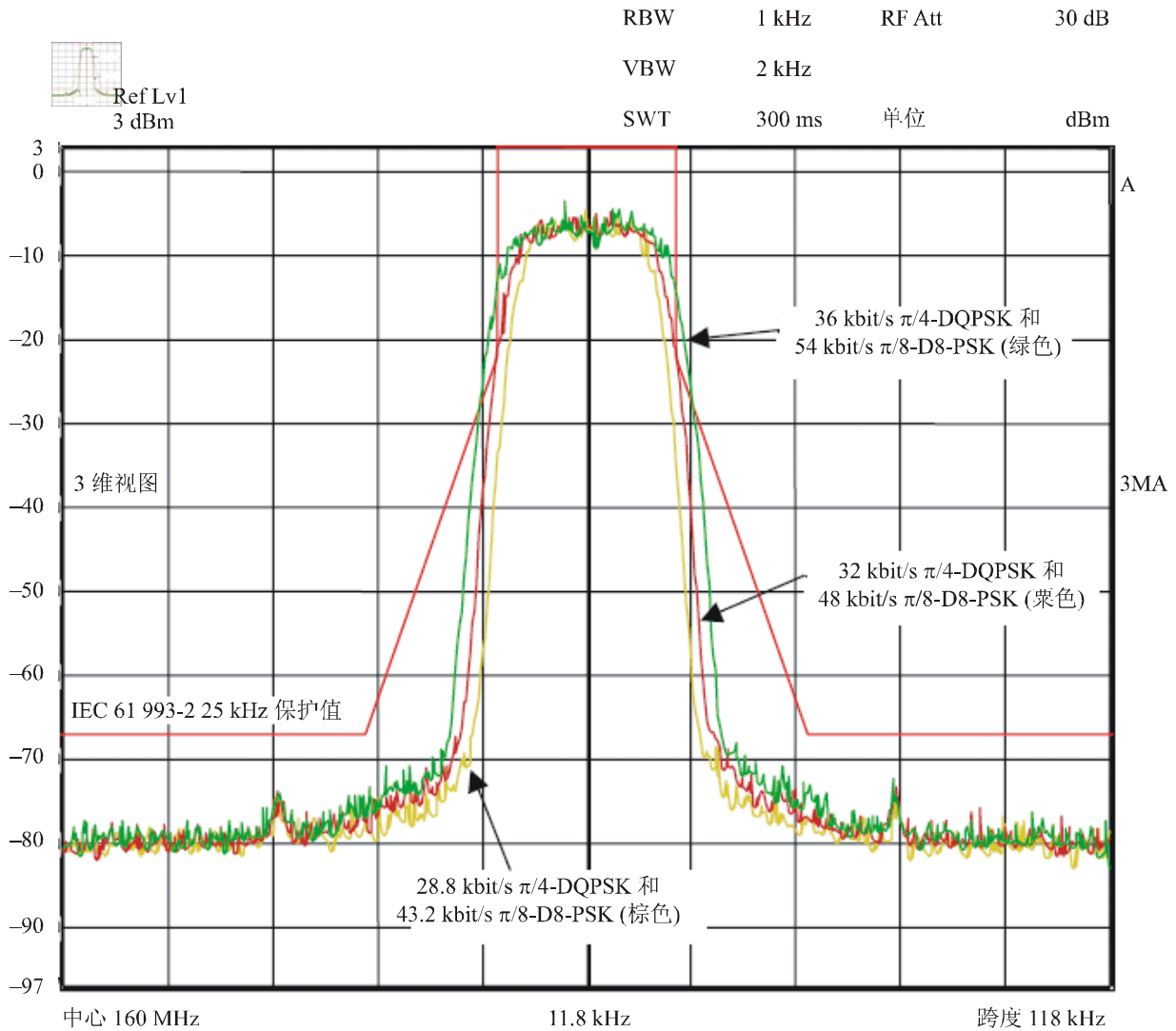
- 3.1 对 10^{-3} 比特差错率（BER）而言，接收机灵敏度应大于-107 dBm。
- 3.2 相邻频道选择性至少应为70 dB。
- 3.3 杂散响应抑制比至少应为70 dB。
- 3.4 无线电频率互调抑制比至少应为70 dB。
- 3.5 天线终端杂散发射的功率不得超过2.0 nW。

图2

不同数据速率的系列频谱曲线图

为满足附录18发射保护限值的要求稍微降低了数据速率的RTCM测试结果

此后，对稍低的32/48 kbit/s和28.8/43.2 kbit/s数据速率组合进行了测试。用图1中的测试结果对图2的测试结果进行覆盖。很明显，32 kbit/s $\pi/4$ -DQPSK和48 kbit/s $\pi/8$ -D8-PSK调制刚好符合要求或稍微超出了保护限值，而28.8 kbit/s $\pi/4$ -DQPSK和43.2 kbit/s $\pi/8$ -D8-PSK调制明显地符合保护值的要求。



日期：2006年11月9日 16:30:47

1842-02

6 系统互操作性

6.1 船对岸

互联网服务提供商（ISP）在互联网协议（IP）层维持船对岸方向的互操作性。一般而言，船舶一方会将加有附件或未加附件的电子邮件输入电子邮件系统，然后点击“发送”按钮。

6.2 岸对船

在此系统中，岸上用户无需担心互操作的问题。向船舶发送电子邮件的岸上用户仅需：

- a) 点击“回复”按钮，或
- b) 向Shipname@xxx.com或callsign@xxx.com发送消息。

电子邮件将使用船舶提供的任意系统传送。如果出现系统故障，则会通过备用系统进行自动路由重选。这些自动化的决策是基于内容丰富的数据库。因此，电子邮件可通过高频（HF）或备用的卫星系统传送。如果出现了整体系统故障，则系统支持人员将收到问题有待处理或（由于某种原因）邮件无法递送的告警，并采取补救行动。这将确保岸上用户无需关注船舶所用系统或网络的类型，他们仅需处理电子邮件并点击“发送”。

6.3 船对船

在单工船对船模式下，VHL数据链路（VDL）协议亦应在可能时（在无线电传播范围内）提供船对船直接发射。双工船-岸-船模式应用于较大的范围（超出船对船无线电传播的范围）。

6.4 高效利用VHF数据链路（VDL）

船对岸、岸对船和船对船等所有发射模式均应实现系统互操作性。同时，亦应考虑频谱效率和数据吞吐量。例如，在网络层而不是VDL上应用电子邮件互联网协议（IP）将使效率提高3倍。

附件2

VHF数据系统示例2

引言

本附件描述水上移动业务数据和电子邮件交换的现有窄带VHF数据系统。目前在用的这一系统包括岸上基站和离岸设备。

1 一般特性

1.1 该系统在水上VHF频段内的九条双工25 kHz频道工作。

1.2 发射类别为16K0F1DDN。

- 1.3 调制使用4级GMSK。发射比特率为21.1 kbit/s。
- 1.4 接入方法采用时分多址（TDMA）。
- 1.5 可以使用下述区域覆盖技术：
 - 蜂窝频道复用；
 - 时间共用发射。
- 1.6 可以使用下述切换技术：
 - 不间断切换（频道和基站）；
 - 不间断文件传送。
- 1.7 设备设计应使指定频道间的频率改变时间短于100 ms。
- 1.8 发射在信源处为垂直极化。
- 1.9 接收与发射间的切换不得超过2 ms。
- 1.10 单一无线电调制解调器的串行通信频道（SCC）可使用：
 - 以太网（Ethernet）；
 - RS232（NMEA）；
 - IEC 61162。
- 1.11 无线电设备应满足以下标准：
 - 无线电参数：ETSI EN 300 113-1；
 - EMC：ETSI EN 301 489-5和IEC 60945。

2 发射机

- 2.1 海岸电台发射机的频率容差不得超过 10^6 分之五，船载电台发射机不得超过 10^6 分之十。
- 2.2 为防止对水上VHF频段其它用户产生有害干扰，杂散发射应遵循《无线电规则》附录3的规定。
- 2.3 海岸电台发射机载波功率不得超过50 W。
- 2.4 船载电台发射机载波功率不得超过25 W。
- 2.5 船舱辐射功率不得超过25 μ W。
- 2.6 相邻频道功率比（ACPR）至少应为70 dB。

3 接收机

- 3.1 对 10^{-3} 比特差错率（BER）而言，接收机灵敏度应大于-107 dBm。
- 3.2 相邻频道选择性至少应为70 dB。
- 3.3 杂散响应抑制比至少应为70 dB。
- 3.4 无线电频率互调抑制比至少应为70 dB。
- 3.5 天线终端杂散发射的功率不得超过2.0 nW。

4 可能性及优势

4.1 覆盖和稳定性

在覆盖范围和稳定性方面VHF频段的性能良好。陆地电台的典型覆盖范围可高达70 NM。

4.2 IP - 以太网

共用以太网协议方便了与本地数据网和其它数据业务的连接。

4.3 船载无线电的固定IP地址

实现了在无需任何一方激活链路的情况下，向船舶发送数据。船舶可能有十个本地IP地址。

4.4 永远连线

不需连接时间。使系统对银行终端等实时应用十分有效。

4.5 一台船载无线电设备同时提供若干业务

系统全面基于分组数据。一台船载无线电设备，可同时提供若干种不同业务，因该系统的频率效率很高。

4.6 中断后自动重新连接

系统会自动重新连接并从正确的位置起继续执行任务。长（例如，超出了无线电覆盖区）短中断之后均可实现。

4.7 集成数据路由器

使用集成路由器进行无线电传播，这意味着可通过程序将任务分配给无线电设备，并可不使用个人计算机（PC）执行。例如，通过编程将渔船定位和移动报告系统输入无线电设备/路由器内。此外，路由器的巨大容量还可用于执行其它业务，除电子邮件的压缩和解压缩外，亦可用于网络应用和气象图。

4.8 无线电设备的多项输入

可将以太网电缆直接插入无线电设备或路由器，从而轻松地在船上建立局域网。其它数字或模拟输入可用于全球卫星导航系统（GNSS），测量仪器等。

4.9 与本地无线局域网（WLAN）相连

系统可与船上的本地无线网络相结合。

4.10 外部通信载波

可为系统提供与外部网络的无缝连接，例如：港口地区的无线局域网或卫星通信网。

5 应用

下文列出了一些目前在用及将来可能会用到的VHF数据应用：

- 安全SeaNet报告（ISPS）；
- 捕捞报告；
- 渔船位置及移动报告；
- 气象图；
- 普通电子邮件；
- 发送至船舶公司、领航员或港务部门的消息；
- 银行终端，特别是客轮；
- 与安全相关的信息；
- 遥测信息；
- 更新电子地图。

6 系统互操作性

6.1 船对岸

互联网服务提供商在互联网协议（IP）层维持船对岸方向的互操作性。一般而言，船舶一方会将加有附件或未加附件的电子邮件输入电子邮件系统，然后点击“发送”按钮。

6.2 岸对船

在此系统中，岸上用户无须担心互操作的问题。向船舶发送电子邮件的岸上用户仅需：

- a) 点击“回复”按钮，或
- b) 向Shipname@xxx.com或callsign@xxx.com发送消息。

电子邮件将使用船舶提供的任意系统传送。如果出现系统故障，则会通过备用系统进行自动路由重选。这些自动化的决策是基于内容丰富的数据库。因此，电子邮件可通过高频（HF）或备用的卫星系统传送。如果出现了整体系统故障，则系统支持人员将收到问题有待处理或（由于某种原因）邮件无法递送的告警，并采取补救行动。这将确保岸上用户无需关注船舶所用系统或网络的类型，他们仅需处理电子邮件并点击“发送”。

附件3

VHF数字系统50 kHz宽带示例

下述特性为用于水上移动业务数据和电子邮件交换的VHF无线电系统的特性。

1 一般特性

- 1.1 发射类别应为50K0F1DDN。
- 1.2 频段应满足《无线电规则》（RR）附录18脚注o)规定的两个相邻频道50kHz的频道要求，每频道带宽为25 kHz。
- 1.3 如ETSI标准EN 300 392-2 v.3.2.1所述，系统应在50 kHz带宽内包含16个功率相等的子载频，每一个子载频采用16-QAM调制，其数据速率（空中）为153.6 k比特/秒。
- 1.4 接入方法应为载波检测时分多址（CSTDMA）。
- 1.5 可使用下列区域覆盖技术：
 - 蜂窝频道复用；
 - 时间共用发射。
- 1.6 可采用下列切换技术：
 - 不间断切换（频道和基站）；
 - 不间断文件传送。
- 1.7 设备设计应使指定频道间的频率改变时间短于100ms。
- 1.8 接收与发射之间的切换不得超过2ms。
- 1.9 单一无线电调制解调器的串行通信频道（SCC）可使用：
 - 以太网；
 - IEC 61162系列。
- 1.10 无线电设备应满足下列标准：
 - 无线电参数：ETSI EN 300 113-1; EN 300 392-2 v.3.2.1；
 - EMC：ETSI EN 301 489-5。

2 发射机

- 2.1 海岸电台发射机的频率容差不得超过 10^6 分之五，船载电台发射机不得超过 10^6 分之十。
- 2.2 杂散发射应遵循《无线电规则》（RR）附录3的规定。
- 2.3 海岸电台发射机载波功率不得超过50W。
- 2.4 船载电台发射机载波功率不得超过25W。
- 2.5 相邻频道功率（所占50kHz带宽以上和以下每一个25kHz频道的功率）不得超过-23 dBm。
- 2.6 船舱幅射功率不得超过25 μ W。

3 接收机

- 3.1 如EN 300 392-2 v.3.2.1第6.7.2.4段所述，海岸电台接收机灵敏度应大于-106 dBm，船载电台接收机灵敏度应大于-103 dBm。
- 3.2 相邻频道选择性至少应为70dB。
- 3.3 杂散响应抑制比至少应为70dB。
- 3.4 无线电频率互调抑制比至少应为70dB。
- 3.5 天线终端杂散发射的功率均不得超过2.0 nW。

4 系统互操作性

4.1 船对岸

互联网服务提供商（ISP）在互联网协议（IP）层维持船到岸方向的互操作性。一般而言，船舶一方会将加有或未加附件的电子邮件输入电子邮件系统，然后点击“发送”按钮。

4.2 岸对船

在此系统中，岸上用户无需担心互操作的问题。向船舶发送电子邮件的岸上用户仅需：

- a) 点击“回复”按钮，或
- b) 向Shipname@xxx.com 或 callsign@xxx.com发送消息。

电子邮件将使用船舶提供的任意系统传送。如出现系统故障，则会通过备用系统进行自动路由重选。这些自动的决策是基于内容丰富的数据库的。因此，电子邮件可通过HF，或备用卫星系统传送。如果出现了整体系统故障，则系统支持人员将收到问题有待处理或（由于某种原因）邮件无法递送的告警，并采取补救行动。这将确保岸上用户无需关注船舶所用的系统或网络的类型，他们仅需处理电子邮件并点击“发送”。

4.3 船对船

在单功船到船模式下，VDL协议亦应在可能时（在无线电传播范围内）提供船对船直接发射。双功船-岸-船模式应用于较大范围（超出船对船无线电传播的范围）。

4.4 高效利用VHF数据链路（VDL）

船对岸、岸对船和船对船等所有发射模式均应实现系统互操作性。同时，应考虑频谱效率和数据吞吐量。例如，在网络层而非VDL上应用电子邮件互联网协议（IP）将使效率提高3倍。

附件4

VHF数据系统100 kHz “宽带” 示例

下述特性为用于水上移动业务数据和电子邮件交换的VHF无线电系统的特性。

1 一般特性

- 1.1 发射类别应为100K0F1DDN。
- 1.2 频段应满足《无线电规则》（RR）附录18脚注o)规定的两个相邻频道100kHz的频道要求，每频道带宽为25 kHz。
- 1.3 如ETSI标准EN 300 392-2 v.3.2.1（2007-09年）所述，系统应在100kHz带宽内包含32个功率相等的子载频，每一个子载频采用16-QAM调制，其数据速率（空中）为307.2k比特/秒。
- 1.4 接入方法应为载波检测时分多址（CSTDMA）。
- 1.5 可使用下列区域覆盖技术：
 - 蜂窝频道复用；
 - 时间共用发射。
- 1.6 可采用下列切换技术：
 - 不间断切换（频道和基站）；
 - 不间断文件传送。
- 1.7 设备设计应使指定频道间的频率改变时间短于100ms。
- 1.8 接收与发射之间的切换不得超过2ms。
- 1.9 单一无线电调制解调器的串行通信频道（SCC）可使用：
 - 以太网；
 - IEC 61162系列。
- 1.10 无线电设备应满足下列标准：
 - 无线电参数：ETSI EN 300 113-1; EN 300 392-2 v.3.2.1；
 - EMC：ETSI EN 301 489-5。

2 发射机

- 2.1 海岸电台发射机的频率容差不得超过 10^6 分之五，船载电台发射机不得超过 10^6 分之十。
- 2.2 杂散发射应遵循《无线电规则》（RR）附录3的规定。
- 2.3 海岸电台发射机载波功率不得超过50W。
- 2.4 船载电台发射机载波功率不得超过25W。
- 2.5 相邻频道功率（所占50kHz带宽以上和以下每一个25kHz频道的功率）不得超过-23 dBm。
- 2.6 船舱幅射功率不得超过25 μ W。

3 接收机

- 3.1 如EN 300 392-2 v.3.2.1第6.7.2.4段所述，海岸电台接收机灵敏度应大于-103dBm，船载电台接收机灵敏度应大于-98dBm。
- 3.2 相邻频道选择性至少应为70dB。
- 3.3 杂散响应抑制比至少应为70dB。
- 3.4 无线电频率互调抑制比至少应为70dB。
- 3.5 天线终端杂散发射的功率均不得超过2.0 nW。

4 系统互操作性

4.1 船对岸

互联网服务提供商（ISP）在互联网协议（IP）层维持船到岸方向的互操作性。一般而言，船舶一方会将加有或未加附件的电子邮件输入电子邮件系统，然后点击“发送”按钮。

4.2 岸对船

在此系统中，岸上用户无需担心互操作的问题。向船舶发送电子邮件的岸上用户仅需：

- a) 点击“回复”按钮，或
- b) 向Shipname@xxx.com 或 callsign@xxx.com发送消息。

电子邮件将使用船舶提供的任意系统传送。如出现系统故障，则会通过备用系统进行自动路由重选。这些自动的决策是基于内容丰富的数据库的。因此，电子邮件可通过HF，或备用卫星系统传送。如果出现了整体系统故障，则系统支持人员将收到问题有待处理或（由于某种原因）邮件无法递送的告警，并采取补救行动。这将确保岸上用户无需关注船舶所用的系统或网络的类型，他们仅需处理电子邮件并点击“发送”。

4.3 船对船

在单功船到船模式下，VDL协议亦应在可能时（在无线电传播范围内）提供船对船直接发射。双功船-岸-船模式应用于较大范围（超出船对船无线电传播的范围）。

4.4 高效利用VHF数据链路（VDL）

船对岸、岸对船和船对船等所有发射模式均应实现系统互操作性。同时，应考虑频谱效率和数据吞吐量。例如，在网络层而非VDL上应用电子邮件互联网协议（IP）将使效率提高3倍。