

Internet Email

编程



08
O'REILLY®
中国电力出版社

David Wood 著

陈逸 译

773(3.0)8
26/9/

Internet Email 编程

David Wood 著

陈逸 译



A0988807

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo

O'Reilly & Associates, Inc. 授权中国电力出版社出版

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Internet Email 编程 / (美) 伍德 (Wood, D.) 编著; 陈逸译. - 北京: 中国电力出版社, 2001.10

书名原文: Programming Internet Email

ISBN 7-5083-0803-4

I .I... II . ①伍 ... ②陈 ... III . 电子邮件 - 应用软件 IV .TP393.098

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 071282 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2001-4017 号

©1999 by O'Reilly & Associates, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly & Associates, Inc. and China Electric Power Press, 2001. Authorized translation of the English edition, 1999 O'Reilly & Associates, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly & Associates, Inc. 出版 1999。

简体中文版由中国电力出版社出版 2001。英文原版的翻译得到 O'Reilly & Associates, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly & Associates, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

书 名 / Internet Email 编程

书 号 / ISBN 7-5083-0803-4

责任编辑 / 程璐

封面设计 / Edie Freedman, 张健

出版发行 / 中国电力出版社 (www.infopower.com.cn)

地 址 / 北京三里河路 6 号 (邮政编码 100044)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市地矿印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 25.25 印张 367 千字

版 次 / 2001 年 10 月第一版 2001 年 10 月第一次印刷

印 数 / 0001-5000 册

定 价 / 39.00 元 (册)

前言

套用一句老话,“Internet对我来说实在是太棒了”。使用Internet的时间愈久,我愈加认识到一切应用都是围绕着Email进行的。尽管我在Web上冲浪、使用Usenet新闻组、传输文件、定期与其他人举行网络会议,但几乎没有一天能离开Email。Email使我能与国外的朋友保持联系、管理事务、记录日常工作,是它使我工作得井井有条。Email是Internet上应用最广泛的程序,它现在几乎决定着我与外界的联系。

本书可以作为Internet Email程序员们放在手边的参考书,也可以作为那些对Internet邮件系统内部工作原理感兴趣的朋友的学习指南。我写这本书主要是因为我需要它。我不可能用更简单的形式从其他地方找到足够的关于Internet Email的信息。

在本书出版前,人们不得不阅读非常学术化的Internet RFC来学习Internet Email的知识。希望本书能够让人们可以学习Internet邮件系统,而不用学习通用标准中扩充巴克斯-诺尔(Backus-Naur)形式之语言。我在本书中还收录了一些漂亮的图片。

本书介绍了Email格式、协议、API和一些例子。尽管还没有经过严密的测试和包装,然而给新手和真正的程序员提供一个方便的参考应该是绰绰有余了。格式显示了Email消息和邮箱格式化成文本的方式。协议解释了Email服务通信如何传递消息,API用Perl和Java提供了代码库,这样你就不必先磨刀再砍柴了。例子展示了如何操作Email来提供你的日常生活,以及如何扩展一个程序的功能。

本书的内容结构

如果希望了解 Email 如何在 Internet 中传递,那么你将对第一章、第二章感兴趣,这两章在一个高层次上解释了 Email。在此之后,本书被分成了五个部分:

第一章到第八章描述了 Email 的格式,从基本的文本消息到 MIME 的内核。安全 Email 消息格式 (OpenPGP 和 S/MIME)、邮箱格式和其他常用格式都在本书这个部分有详细的描述。

第九章到第十二章描述了 Internet Email 协议: SMTP 和 ESMTP、POP3、IMAP4 和 ACAP。每个协议都有详细描述,揭示了 Internet 邮件系统的内部工作情况。

第十三章到第十四章给 Perl 和 Java 程序员提供了一个可靠的 API 参考。这部分给出了与 Email 有关的常用 Perl 模块和 Java Mail API 的经典参考资料。

第十五章到第十八章提供了简单明了的例子,教你如何把邮件功能集成到你的应用程序中。例子都是用 Perl 和 Java 两种形式给出的。

最后,我们将展望 Internet Email 的未来。这个部分还讨论了 Email 软件和 Email 的合成使用的趋势。

附录给程序员和爱好者提供了颇具价值的参考信息,包括与 Email 和 MIME 类型相关的 Internet RFC 列表和与 Email 相关的 URL 列表。

如果你需要掌握 Internet 的大部分常用消息服务,本书很适合你。本书可以作为所有 Internet Email 程序员的学习指南和参考资料。

排版约定

本书英文使用如下的格式约定:

斜体 (*Italic*) 表示:

- MIME 类型描述符
- Email 地址
- URL (Uniform Resource Location, 统一资源地址)

- 程序名字
- 邮箱格式首部
- 协议命令
- 消息首部的参数
- mailcap 格式命令的参数
- 文件名和目录路径名
- Java 语言中的语法结构和词汇结构名

粗体 (**Bold**) 表示:

- Email 消息首部
- 程序调用命令
- 邮箱格式分隔符名字

等宽字体 (constant width) 表示:

- Java 类名、接口名、变量名和方法名
- 例子和文本中的计算机输出

资源

本书尽力给那些已经或者希望从事Internet Email编程的人员提供一个有用的参考,但并不是说本书已经包括了所有需要了解的知识。

附录一列出了在本书准备过程中使用到的Internet标准(RFC)。如果本书的内容出现了任何问题,请查阅相应的RFC——尤其是你正在编制一件产品的时候!我试图使得某些RFC资料不那么学术化,易于理解,但RFC仍然是所谓“标准”的最终定义。

附录四列出了很多有用的URL,它们提供了与Email有关的有用信息。浏览一下网络,你就可以对这个行业以及它的发展方向有个很好的理解。

Java 和 Perl 编程参考资料是很多的。样式指南、API 参考和实例技巧手册等可以在网络上找到，也可以在 O'Reilly 和其他出版社出版的书中找到。

相关书籍

O'Reilly 公司已经出版了很多相关书籍。在你学习如何建立 Internet 邮件系统的时候，以下任何一本书都可以成为你的好伴侣：

- 《sendmail》（译注 1），作者是 Bryan Costales 和 Eric Allman，此书是对于世界上最稳定持久的 MTA 的详尽、深入的阐释。
- 《DNS and BIND》（译注 2），作者是 Paul Albitz 和 Cricket Liu，描述了 Internet 的 DNS（域名系统）。在处理与邮件有关的问题时，DNS 知识是很有帮助的。
- 《Essential System Administration》（译注 3），作者是 Eelen Frisch，是 Unix 系统管理员的最佳参考资料。与 DNS 一样，拥有 Unix（还有网络）系统管理的实际知识可以省事很多。

至于编程语言，我更喜欢 Perl 和 Java。有两本书几乎没离开过我的写字台：《Programming Perl》（译注 4），作者 Larry Wall、Tom Christiansen 和 Randal L. Schwartz；《Java in a Nutshell》（译注 5），作者 David Flanagan。O'Reilly 已经出版了很多与这两种语言有关的其他书籍，但这是我最喜欢的。

建议与评论

本书的内容都经过测试，尽管我们做了最大的努力，但错误和疏忽仍然是在所难免的。如果你发现有什么错误，或者是对将来的版本有什么建议，请通过下面的地址告诉我们：

译注 1：本书影印版已由中国电力出版社出版。

译注 2：本书中文版《DNS 与 BIND》已由中国电力出版社出版。

译注 3：本书中文版《Unix 系统管理》已由中国电力出版社出版。

译注 4：本书中文版《Perl 语言编程》即将由中国电力出版社出版。

译注 5：本书中文版《Java 技术手册》即将由中国电力出版社出版。

美国:

O'Reilly & Associates, Inc.
101 Morris Street
Sebastopol, CA 95472

中国:

100080 北京市海淀区知春路 49 号希格玛公寓 B 座 809 室
奥莱理软件（北京）有限公司

你也可以给我们发送电子邮件。要想被放入到邮件列表或者索取一份书单，请发送邮件到:

info@oreilly.com

要询问关于本书的技术问题或发表评论，请发送邮件到:

bookquestions@oreilly.com

最后，您可以在 WWW 上找到我们:

http://www.oreilly.com

http://www.oreilly.com.cn

致谢

致谢看上去总是以这样的套话开始的：“要感谢这么多人的帮助……”。但现在我知道为何总会如此了。

首先，本书是献给 Bernadette 和 Aidan 的，他们为本书出版做了如此多的工作。Bernadette 在我打算加班的时候总能给予理解，我非常感谢这一点。Aidan 在本书大部分的写作中都保持合作，只是他太小了，还不会问为什么爸爸总是工作到深夜。

我要特别感谢 Plugged In 软件公司的 Chris Ryan 和 Brad Marshall。Chris 在时间特别紧的情况下编写了本书中的 Java 例子。Brad 做了很多研究，查找 URL。他们两个都给本书提出了很好的建议。

本书很大程度上依靠了那些研究者和 RFC 制订者，正是他们的工作才奠定了 Internet 邮件系统的基础。这些人包括 Jonathan Postel、David Crocker、Nathaniel Borenstein、Ned Freed、Mark Crispin、John Meyers、Marshall Rose、John Klensin、Randy Catoe、Paul Krumviede、Russel Nelson、D.J. Bernstein、Paul Hoffman、Michael Elkins、Chris Newman、Jim Gavin、Sandy Murphy、Steve Crocker、Frank Dawson、Tim Hower、Mark Smith、Einar Stefferud 和 Keith Moore。还有一个又一个研究所的神圣殿堂之后隐藏着的默默无闻的工作人员们。

Jon Postel 是 RFC 821 (“SMTP”) 的作者，在本书的写作过程中去世了。Jon 是 Internet 的先驱，他的去世提醒我们，网络不是从 20 世纪 90 年代早期开始的。我们正进入网络应用的新时代，而不是第一代。

本章内容:

- Email 系统
- Internet Email 标准
- 工具
- 基本 Internet Email 系统

第一章

Internet 上的 Email

现今 Internet 上最流行的应用其实很早以前就已经存在了。它不是万维网，不是推（push）技术，也不是实时视频。Internet 上现在而且可能将来依然最常用的，是 Email。

Email 是一种异步消息交换（messaging）技术。你试图联系的人不必同时在网上，她将在下次检查自己的邮件时收到你的消息。这个简单的事实允许几乎所有的网民在任何时候给任何人发送消息。Email 被用于商业、政府部门、大学、中学、家庭、公用电话亭、移动膝上型电脑和个人数字助理上。尽管 Web 分布着各种信息，Email 却使得我们相互保持联系。

本书是 Internet 邮件系统的详细描述——协议、格式和被用来发送并接收 Email 的 API。本书既是指南又是参考书，它告诉用户和程序员 Internet 邮件系统是如何工作的，还可以帮助程序员把 Email 功能集成到他们的程序中。

Email 系统

今天世界上有很多类型的 Email 系统，但它们大部分都不能通用。

大部分计算机制造商都提供专有（proprietary）邮件系统。IBM、DEC、微软、惠普和其他公司都有各自的方法来执行这个简单任务。它们中大部分建立在 X.400 协

议的早期版本的基础上，这个协议是 Email 的一个国际标准。不幸的是，对于我们这些生活在现实世界中的人来说，X.400 逃脱不了其本性（注 1）。实际上，一些大型公司和政府强制要求使用 X.400。但由于缺少厂商的实现产品，已经妨碍了它的推广。

当国际标准组织（ISO）还在争论 X.400 的时候，各个厂商已经基于它的格式和协议实现自己的 Email 系统了。如果有这个需要，他们似乎相信把系统移植到标准兼容系统是很简单的。然而这是错误的。随着 TCP/IP 协议和 Internet 的成熟，开放邮件系统也逐渐成熟了。当 20 世纪 90 年代消费者革命冲击 Internet 的时候，Internet 传递消息的方法几乎在一夜之间就成了事实上的标准。

技术上，Internet 邮件系统比 X.400 集成度和完整性要差很多，然而，它的应用要广泛得多，发展要持续得多。它也是一个开发的规范集，独立于任何一个特定的厂商。任何厂商都可以创建和出售各自的软件实现，当然，很多厂商也正是这么做的。然而，大部分核心 Internet 邮件系统都是运行在自由软件上的，反映了 Internet 在学术界的早期情况。

事实上真的没有一个可与之相对应的“Internet 邮件系统”，即使是一个公共标准集。Internet 邮件系统与 Internet 本身一样，是一个松散连接的协作代理的集合，它们都在自选硬件上运行着自选软件。它之所以能够运行，只是因为协作对每个人都有益处，这一点也在不断变化。当然，Internet 上运行的核心系统都有 Internet 标准。目前一些政府正在制定法律，规范那些可以在 Internet 上进行的一般行为，以及邮件系统上的特定行为。这些提议反映了一个观点：Internet 已经成为公共基础结构的一个重要部分，而不仅仅是一个实验了。

这个松散结构意味着任何发送和接收 Email 消息的计算机可能无法与 Internet 标准兼容。组成 Internet 邮件标准的很多文档讲述了如何把消息转换成一种规范格式在 Internet 上传输，以及如何再次转换成接收格式。

类似地，发送和接收计算机本身可以以不同的方式连接到 Internet 上，Internet 邮件系统还可以处理间断连接。在实际中，个人以多种方式接收邮件：从他们的本地机器、局域网（LAN）服务器、广域网（WAN）上的一台服务器、虚拟专有网络（VPN）或 Internet 上的一台服务器。甚至连 MUA（mail user agent，邮件用户代理），即

注 1： 一个太老、太大、太笨拙的标准，仍然可以做任何事——只要有人愿意使用它。

用来读取和发送邮件的程序，定义也不准确。MUA 可以是一种专用程序，可以有 GUI（图形用户界面），也可以没有，它甚至可以是一个 Web 浏览器！自定义脚本通常也当作 MUA 来发送、接收和分发邮件。

乱中有序。Internet 标准定义了规范格式和到其他邮件系统的网关的创建方法。本书将讲述规范格式。那些对创建网关感兴趣的读者可以在附录中找到有用的参考资料，他们仍然会需要本书中关于网关的 Internet 部分的信息。

Internet Email

通过介绍一些关键元素，可以很容易地形成 Internet 邮件系统的概念。所谓消息（message）就是一个 Internet 用户希望发送给另一个用户的一条信息。它可以包括多个部分，其中有二进制文件，它可以附加在这条消息上。消息是从 MUA 发送的，MUA 也被用来读取从其他 MUA 接收到的消息。

注意：Internet 邮件系统使用 MIME（Multipurpose Internet Mail Extensions，多功能因特网邮件扩展服务系统）将文件粘贴到邮件消息上。MIME 是一系列规范，它们描述了如何用文本表示二进制数据，以便它们可以被通过基于文本的 Email 发送出去。SMTP（Simple Mail Transfer Protocol，简单邮件传输协议）和 MIME 规范的结合是现代 Internet 邮件系统的基础，通常被称为 *SMTP/MIME*。

Internet 邮件系统最重要的元素是：

MUA

用户用来发送或者接收 Email 的客户程序。MUA 也可以是一个程序或脚本，它模拟了一个典型 MUA 在发送或者接收 Email 时的行为。

MAT (mail transfer agent, 邮件传输代理)

服务器程序，它在 Internet 上把 Email 从一台机器传输到另一台机器——一个邮件服务器。

MDA (mail delivery agent, 邮件递送代理)

MTA 使用的一个小程序，用来写一条消息到一个用户的邮箱。

MRA (mail retrieval agent, 邮件获取代理)

一个服务程序，它从一个相对用户 MUA 的位于远程服务器上的邮箱获取消息。

例如，一条 Email 消息由 MUA 发送到 MTA，这被称为“发送 MTA”。发送 MTA 传输消息至一个或多个 MTA 直到消息到达了它的目的地，即“接收 MTA”。接收 MTA 实际为消息收件人保留了一个账号。接收 MTA 传输消息到一个 MDA。MDA 写消息到收件人的邮箱，通常是一个文件系统上的一个文件。收件人从邮箱得到消息，通过使用另一个 MUA 来读取消息。MUA 也被用来分类、排序，有的时候也会在会话（session）之间保存邮件消息。

当收件人使用一个邮件服务器，这条服务器不是他的本地机器，那么邮箱只能在远程被读取。这是通过 MRA 实现的。这不是一个标准词汇，但描述了一个有用的概念。

MUA 使用 Internet SMTP 来发送邮件到 MTA，可能还对二进制附件使用了 MIME 扩展，MTA 在它们之间也使用 SMTP。MRA 通常使用 Internet 的 POP（Post Office Protocol，邮局协议），更新的 IMAP（Internet Message Access Protocol，Internet 消息访问协议），或者更老的 UUCP（Unix to Unix Copy Protocol，Unix 间复制协议）。UUCP 在本书中没有讨论。

X.400 Email

ISO 也给 Email 系统建立了一个国际标准：X.400。对目录服务它有一个姐妹标准（可用于通过一个网络查询名字、组织等）被称为 X.500。

X.400 的标准化为那些对委员会如何决策感兴趣的人提供了一个很好的研究案例。当处理新标准时，每个提交者必须确保自己的意愿得到了反映。然而，大量明显的功能从来不会被制订到标准中去，例如异步访问的工具。X.400 标准的出台太晚了，以至于不能阻止大批厂商使用非标准系统，并且已经广为传播。

考虑到全世界政府的支持，ISO 标准有法律的效力。很多政府已经在他们的 Email 系统中强制使用了 X.400/X.500 服务。这是一个事实：很多这样的系统是远程连接到 Internet 的小型网关。

X.400 形成标准化的时间恰好与因 Internet 发展而导致 SMTP/MIME 大量安装的时间完全吻合。20 世纪 80 年代的 PC 革命已经发生了，由此产生了很多专有商务 Email 系统。简而言之，X.400 从来没有被广泛地接受过，因为它需要 Email 系统大规模地改变，那从来没有发生。

把 Internet 邮件系统中的改变与处理 Internet 邮件上的二进制附件作个对比, MIME 规范的开发者小心翼翼地确保任何改进都能够与已经安装的基础兼容。如果没有相应的软件的话, 一个终端用户也许无法理解一个已接收到的消息, 但消息仍将通过系统到达它的目的地。对那些运行着连接到 Internet 的无 SMTP 邮件系统, 切换到 MIME 经常导致附件丢失或者损坏, 但消息本身没有被传递。尽管这条路径经常被批评, 它却带来了一个 Internet 范围内的升级, 而其他任何方法也不能实现这个功能。单个网络可以被升级, 只要它们合适, 不会失去基本的连通性。

由于这些原因, X.400 商业工具可能有些昂贵, 有异步 (拨号) 连通性的专有扩展, 需要的运行费用比小型 X.400 网络高。一些政府可能愿意支付更高的代价以便能与标准兼容, 但很多商业或家庭用户不会愿意的。在写本书的时候, 世界上 SMTP/MIME 用户的总数减少了 X.400 用户的数量, 因为那时候大部分 X.400 用户本身连接到 Internet 上, 因此这些用户和专有邮件系统的用户一样“使用” SMTP/MIME。

X.400 和 X.500 标准有一些有趣的特性。X.400/X.500 在 Internet 上许多的应用是与 RFC 吻合的。在最近的目录服务开发中, 一些厂商 (包括网景和微软) 已经实现了一些服务, 这些服务是基于 LDAP (Light-weight Directory Access Protocol, 轻量目录访问协议), 这是 X.500 的一个子集。要得到更多关于 LDAP 的信息, 请参考附录一列出的 RFC。

专有 Email 系统

在 20 世纪 80 年代期间, 很多商业 Email 系统被设计、实现并出售给日益增加的商业计算机网络。这些网络通常是由个人电脑和/或 Unix 工作站组成。主机用户也有 Email, 其访问被限制为那些在主机上有账户的用户。

Email 系统是由 Lotus (cc:Mail 和 Lotus Notes)、IBM 本身、惠普、微软、DEC 和很多其他 20 世纪 80 年代模式下的网络厂商出售的。所有这些系统有一些共同点: 它们是高度专有、集中管理的, 最初用来提供面向 LAN 提供消息功能, 而且所有的系统都希望在竞争中脱颖而出。可伸缩性一直都是一个问题。

因为这些产品在本质上是商业的, 每个产品最终都要体现资本和垄断。他们喜欢与同一公司出产的产品紧集成在一起, 例如办公软件套装、进度管理器、联络管理

器等。随着时间的推移, 这些产品中很多已经被吸收到更大的供应商, 例如群件产品中的 Email 功能。

在所有专有邮件系统中, 微软的产品已经赢得了广泛的用户。微软的邮件代理已经捆绑在其操作系统上, 被出售给大部分新个人电脑用户。由于这个软件容易得到, 很多商家使用微软的系统。MAPI (微软消息 API) 没有在本书中论述, 因为它是一个专有邮件系统。这是我的观点: 发送消息的本质属性决定了: 为了所有用户的利益, 最好是能够与开放标准保持一致。

商业 Email 系统提供很多短期或策略上优势。他们都易于安装, 实际上通常有一个单独封装好的产品可以进行安装, 而且提供技术支持, 有时服务费就包含在购买费用中。对于管理者来说, 如果系统出现了问题, 他们可以很容易地找到应该负责的厂商。另外, 此类系统很容易实现集中管理, 只需要少量的系统管理员。

但这些优点被一系列长期或者说战略性的缺点抵消了。专有邮件系统毕竟是专有的, 这暗示着它们不能和其他系统很好地兼容。事实上这些系统中很多现在可以将消息翻译为 Internet、X.400 或其他格式的网关, 这通常需要附加的费用。而且这些网关的功能千奇百怪。这种专有本质影响许多公司, 使这些系统不能很好地扩展、集成或连接到 Internet 上。

专有系统的另一个不利因素是, 它们一般都是为用于 LAN 而设计的。当遇到成千上万户的用户时, 集中管理的优势转换成了劣势。管理成了瓶颈。

20 世纪 90 年代后期出现了一些商业产品, 这些产品或者是有网关能够很好地连接到 Internet 邮件系统, 或者本身就可以连接 Internet。Netscape Mail Server (现称 Messaging Server) 是一个早期的例子, 但现在已经有很多了。

由于不可能让商家来承担创建连接到其他邮件系统的费用, 所以需要有一个公共的消息格式。如果有了一种规范的消息格式, 那么厂商只需要提供一种可以把它们的消息转换为公共格式的网关。直到 20 世纪 90 年代, 大部分厂商假设规范格式将成为国际标准 X.400。Internet 的爆炸性成长中止了这个过程, 因为这时世界上出现了一个公共网络, 这个网络有一个邮件系统, 但没有使用 X.400。Internet 的 SMTP, 加上 MIME, 成为默认的世界范围内的规范消息标准。所有专有邮件系统的制造商由于 Internet 的成长都不得不提供或者改进它们的 Internet 网关。

Internet Email 标准

在 Internet 中，各种尝试都在进行，有些成功了，那些长期存在而没有被取代的规范就变成了标准。Internet 邮件系统的一些元素已经成了标准，有些没有。在任何情况下，Internet 总是在运动着的，因此在任何时候，Internet 邮件系统是由很多非严格标准但被广泛使用的组件组成的一个整体。

Internet 标准的层次看上去是这样的：

标准

IESG (Internet 工程指导小组) 接受为标准的协议。标准具有 STD 号，列在 RFC 1311 中。

草案标准

被 IESG 认为可能是标准的协议。实质性和广泛性的测试及评论是必不可少的。

提议标准

IESG 认为可能成为标准的协议。在测试过程中，规范也可能被修改。

实验协议

只能被那些参加一个联合试验的人使用的协议。

正式的 Internet 协议也被分为“信息 (Informational)” (为了方便而出版的) 或“历史 (Historic)” (已被替代或者没什么意义的) 两种。

标准也具有给定的状态：“必需 (required)”、“推荐 (recommended)”、“可选 (elective)”、“限制使用 (limited use)” 或“不推荐 (not recommended)”。连接到 Internet 的主机或网关一定要使用必需的标准，并应使用推荐的标准。如果主机或者网关提供一种可选标准的服务，则必须遵循那个标准。

Internet 邮件系统的标准部分是 SMTP，包括它的一些扩展，RFC822 中指定的文本消息的格式和 POP3。邮件系统的其他部分也可以被广泛地使用，但不是最终的标准 (见表 1-1)。

SMTP 形成了 Internet 邮件系统的骨架，是 Internet 上基本的传输工具。POP3 也被间歇性连接的主机或网络用于从一台永久性连接的邮件主机 (有时被称为 *maildrop*) 上接收邮件。最新的 IMAP 协议目前是版本 4，它已经成为了更加以网络为中心的选择。

表 1-1 与 Email 有关的 Internet 标准

RFC 编号	STD 编号	状态	题目
821	10	推荐	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
1870	10	推荐	SMTP Service Extensions for Message Size
1869	10	推荐	SMTP Service Extensions
822	11	推荐	Format of Electronic Mail Messages
1049	11	推荐	Content-type Header Field
1939	53	可选	Post Office Protocol (POP) Version 3

Internet 邮件扩展允许将二进制文件附加到邮件消息上，这个扩展在一系列总称为 MIME 的 RFC 中有描述。核心 MIME RFC 是草案标准（见表 1-2）。

表 1-2 与 Email 有关的草案 Internet 标准

RFC 编号	状态	题目
2049	可选	MIME Conformance Criteria
2047	可选	MIME Message Header Extensions for non-ASCII
2046	可选	MIME Media Types
2045	可选	Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)

很多提议标准与 MIME 或 SMTP 的增强有关。一些标准是处理对 Internet 邮件提出的隐私改进，例如 PGP/MIME（现在是 OpenPGP）和 PEM（Privacy Enhanced Mail，隐私增强邮件）。这个列表改变得很快：Internet 总是处于变化中的。

有些最重要的提议标准详细描述了如何创建一个新方法使得远程连接的用户在远方操作邮件。这些提议被称为 IMAP，目前是版本 4 的第一个改进版（见表 1-3）。

表 1-3 与 Email 有关的提议 Internet 标准

RFC 编号	状态	题目
2440	可选	OpenPGP Message Format
2426	可选	vCard MIME Directory Profile