

# 深入实践 Boost

## Boost程序库开发的94个秘笈

[俄] Antony Polukhin 著 卢涛 译 李颖 审阅

---

Boost C++  
Application Development Cookbook

---

- 资深技术专家多年工作经验结晶，Boost社区专家鼎力推荐
- 通过94个基于任务的实际应用开发案例，深入剖析Boost C++开发的各个方面，是编写健壮、高效程序的必备参考





Boost库是由专业人员开发，在多个平台和处理器架构上测试，并适用于广泛任务的可靠解决方案。本书将带你踏上简化应用程序开发过程的旅程，引导你更快地编写完美的应用程序。

本书详细阐述多线程、网络编程、元编程和泛型编程，并探讨如何只编写一次程序，就能在Linux、Windows、Mac OS和Android操作系统中使用。书中汇集Boost库开发者创建的许多清晰、实用的秘笈，循序渐进地引导读者了解并充分利用Boost和C++的真正优势，以及一些现成可用的解决方案，快速开发高品质、可移植的应用程序。

#### 本书主要内容：

- 涵盖日常使用的新数据类型、图形处理的基础知识，以及一些编程技巧。
- 讨论如何使用智能指针管理资源，根除内存泄漏问题，以及如何使用Boost库执行与多线程和常见的字符串相关的任务。
- 讲解如何将处理、计算和相互作用拆分为仿函数（任务）并且独立地完成这些任务。
- 探讨用于检测编译器、平台和Boost功能的各种辅助宏。
- 在C++03中使用精选的C++11特性。



上架指导：计算机/程序设计

ISBN 978-7-111-46242-2



9 787111 462422 >

定价：59.00元

**[PACKT]**  
PUBLISHING

投稿热线：(010) 88379604  
客服热线：(010) 88378991 88361066  
购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

华章网站：www.hzbook.com  
网上购书：www.china-pub.com  
数字阅读：www.hzmedia.com.cn

# 深入实践 Boost

Boost程序库开发的94个秘笈

---

Boost C++  
Application Development Cookbook

---

[俄] Antony Polukhin 著 卢涛 译 李颖 审阅



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

深入实践 Boost: Boost 程序库开发的 94 个秘笈 / (俄) 波卢欣 (Polukhin, A.) 著; 卢涛译. —北京: 机械工业出版社, 2014.4

(C/C++ 技术丛书)

书名原文: Boost C++ Application Development Cookbook

ISBN 978-7-111-46242-2

I. 深… II. ①波… ②卢… III. C 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 056807 号

---

本书版权登记号: 图字: 01-2013-8299

Antony Polukhin: *Boost C++ Application Development Cookbook* (ISBN: 978-1-84951-488-0)

Copyright © 2013 Packt Publishing. First published in the English language under the title “Boost C++ Application Development Cookbook”.

All rights reserved.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2014 by China Machine Press.

本书中文简体字版由 Packt Publishing 授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

## 深入实践 Boost: Boost 程序库开发的 94 个秘笈

[俄] Antony Polukhin 著

---

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 秦 健

印 刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次: 2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm×240mm 1/16

印 张: 16.5

书 号: ISBN 978-7-111-46242-2

定 价: 59.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东



## 译者序

时光如梭，我第一次接触 C++ 语言还是在 1994 年，当时对 C++ 的理解就是一个带类的 C，它支持类的派生和继承以及面向对象编程。2001 年，我和一组经验丰富的程序员一起开发一个 Windows 图形界面的统计报表应用程序，这是我第一次在实际工作中用到 C++。虽然那时 C++98 国际标准已经发布，但大多数编译器，包括我们使用的 Visual C++ 6.0 对它的支持并不好。C++11 标准发布两年来，编译器厂商正在逐步实现这个标准新增的 C++ 功能，而就在翻译本书之际，C++11 标准的修订版 C++14 的工作草案已经发布，预计将于 2014 年成为正式标准。随着 C++ 语言的迅猛发展，编译器落后于标准发展的情况将长期存在。

摆在我们面前的一个现实问题是，如果需要使用 C++ 新标准中某些先进的功能，但编译器尚不支持，该如何处理？幸运的是，我们有 Boost 这个 C++ 的“准”标准库。它包括了现有以及未来的标准库的大量功能，并且可以很方便地在不同的编译器上移植。事实上，许多 Boost 的成员本身就是 ISO 标准 C++ 委员会的重要成员，每次 C++ 标准的修订，都有原来属于 Boost 库的功能被增加到标准中，本书各章节也列举了大量这类案例。可以这么说，学习今天的 Boost 库，就是学习将来的 C++ 标准，为了及早运用 C++ 新功能，最好现在就在工作中使用 Boost 库。

Boost 库博大精深，官方文档有数千页，程序员往往不知从何入手，迫切需要一本简明的使用手册来快速了解 Boost 库的主要功能。本书就是这样一本书，它精选了 94 个可以实际操作的例子，帮助读者利用 Boost 库解决下列问题：

获得配置选项；将字符串、数值和用户定义类型互相转换，以及在 C++ 源文件中编写解析器；管理资源以及使用能够存储任何功能性的对象、函数和 lambda 表达式的数据类型；在编译时检查、调整算法，以及其他元编程任务中使用它们；多线程编程；将处理、计算和相互作用拆分为独立完成的仿函数（任务）；完成与字符串相关的常见任务；在通用库的开发中借助元编程方法；使用

**Boost** 容器；收集信息来检测编译器、平台和 **Boost** 功能；获得文件系统信息、创建和删除文件；处理图形和图像。

虽然本书不是面面俱到的 **Boost** 参考大全，但它能带你快速进入精彩的 **Boost** 世界。

感谢机械工业出版社编辑细致的审查和润色。感谢苏旭晖的帮助。

感谢妻子李颖的大力支持和儿子卢〇一的鼓励。你们是我工作的动力。

希望这本书对读者有帮助。由于译者经验和水平有限，译文中难免有不妥之处，恳请读者批评指正！

# 前言

几年前，我的一位朋友一直在寻找关于 **Boost** 库的书。我问他：“你为什么不阅读官方文档呢？”他回答道：“我对它所知甚少，也不知道从哪里开始。**Boost** 太庞大了，我没有时间来阅读全部有关它的官方文档。”嗯，这是一个很好的线索，但这样的一本书，将只会引起初学者的兴趣，专业人员会发现它没有什么意义，除非添加一些 C++11 的东西，并对现有的 **Boost** 库与 C++ 新标准加以比较。

我也可以添加在 **Boost** 邮件列表中出现，但很难从文档中找到或未在文档中涵盖的常见问题的答案，辅之以性能说明，我们会得到几乎每个人都将感兴趣的一本书。

本书将向你展示一些清晰、实用的攻略，这将有助于你充分利用一些现成可用的解决方案。

本书从 **Boost** 库的基础开始讲解（现在它们大部分都是 C++11 的组成部分），并杜绝了任何内存泄漏的机会。管理资源将成为小菜一碟。我们将知道什么样的工作可以在编译时完成以及 **Boost** 容器可以做什么。你认为多线程编程是一种负担吗？用 **Boost** 就不会。你认为编写可移植的快速服务器是不可能的吗？你会感到惊讶！编译器和操作系统相差太大吗？用 **Boost** 不会。从处理图像到图形、目录、定时器、文件和字符串——人人都会发现一个有趣的话题。

你将学到开发高品质、快速、可移植应用程序所需的一切知识。只要编写一次程序，你就可以在 **Linux**、**Windows**、**Mac OS** 和 **Android** 操作系统中使用。

## 本书各章提要

**第 1 章 开始编写应用程序** 涵盖了日常使用的一些技巧。我们将看到如何从不同的来源得到配置选项，利用由 **Boost** 库作者介绍的一些数据类型可做出什么“菜”。

**第 2 章 数据转换** 解释如何将字符串、数值和用户定义的类型互相转换，如何安全地强制转换多态类型，以及如何在 C++ 源文件中正确编写小型和大型解析器。

**第 3 章 资源管理** 提供使用指导，帮助你轻松管理资源，学会使用能够存储任何功能性的对象、函数和 **lambda** 表达式的数据类型。阅读该章后，你的代码会变得更加可靠并将根除内存泄漏

问题。

**第 4 章 编译时技巧** 通过一些基本的 Boost 库的例子，引导你在编译时检查、调整算法，以及在其他元编程任务中使用它们。

**第 5 章 多线程** 讨论线程及相关的任何事情。

**第 6 章 处理任务** 讲解我们如何做到将处理、计算和相互作用拆分为仿函数（任务）并且如何让这些任务的每一步骤都几乎独立地完成。此外，我们没有必要阻塞某些慢的操作，例如从套接字 (socket) 接收数据或等待超时，而是提供一个回调的任务，并继续处理其他任务。

**第 7 章 处理字符串** 涵盖了更改、搜索和表示字符串的不同方面。我们将看到如何使用 Boost 库来轻松地完成一些与字符串相关的常见任务。

**第 8 章 元编程** 是专门为一些很酷的、很难理解的元编程方法而编写的。这些方法并不常用，但它们将真正有助于通用库的开发。

**第 9 章 容器** 涵盖 Boost 容器及直接与其相关的所有内容。该章提供了可以在日常编程中使用的 Boost 类的信息，这些类能使你的代码运行更快，并使开发新的应用程序更容易。

**第 10 章 收集平台和编译器信息** 提供不同的辅助宏用于检测编译器、平台和 Boost 功能。这些宏广泛应用于 Boost 库并且它们对于编写能够与任何编译器标志连用的可移植代码是必不可少的。

**第 11 章 与系统打交道** 更深入地探讨文件系统、创建和删除文件。我们会看到数据如何在不同的系统进程之间传递，如何以最快的速度读取文件，以及如何实现其他的技巧。

**第 12 章 揭开冰山一角** 本章主要针对某些大型库，为学习它们提供了基础知识。某些 Boost 库是小型的，适于日常使用，其他的 Boost 库则需要另外一整本书来描述其全部功能。

## 读这本书你所需要的东西

要运行这本书中的示例，将需要下面的软件：

**C++ 编译器：**任何现代的、流行的 C++ 编译器都合适。

**IDE：**推荐 QtCreator 作为 IDE。

**Boost：**你应该有一个完整的 Boost 1.53 版本的构建。

**其他工具：**Graphviz（任何版本）和 libpng（最新版）。

请注意，如果你使用的是 Linux，那么除了 Boost 以外，所需的软件都可以在存储库中找到。

## 本书适用对象

对于初接触 Boost 的开发人员，以及正在寻找途径以提高自己的 Boost 知识水平和寻求一些未



在文档中说明的细节或技巧的开发人员来说，本书是很棒的。本书假设你已经具有一些 C++ 经验，并且熟悉 STL 的基本知识。有几个章节将需要多线程和网络的一些预备知识。你至少要有一个好的 C++ 编译器和 Boost 的编译版本（推荐 1.53.0 或更高版本），在本书的练习中将用到它们。

## 读者反馈

随时欢迎反馈意见，让我们知道你认为这本书怎么样——你喜欢什么或不喜欢什么。读者的反馈对于我们开发你真正有收获的主题是非常重要的。

如果给我们一般性的反馈，只需发送一封电子邮件到 [feedback@packtpub.com](mailto:feedback@packtpub.com)，并在邮件的主题中提及书名即可。

如果你擅长某一主题，并且你有兴趣写一本书或为一本书做出贡献，请参阅我们的作者指南，它位于 [www.packtpub.com/authors](http://www.packtpub.com/authors)。

## 客户支持

现在，你是 Packt 的一本书的尊贵主人，我们有许多措施来帮助你从购买中获得最大利益。

下载示例代码

你可以从你在 <http://www.packtpub.com> 的账户下载在 Packt 购买的所有书籍的示例代码文件。如果你在其他地方购买了这本书，可以访问 <http://www.packtpub.com/support> 并注册，以方便我们将文件通过电子邮件直接发送给你。

## 勘误表

尽管我们已经做了最大努力确保内容的准确性，但错误难免会发生。如果你在我們的某本书中找到一个错误，可能是错误的文字或代码，请将此情况报告给我们，我们将不胜感激。这样你可以帮助其他读者免于受挫，并且帮助我们改善这本书的后续版本。如果你找到任何错误，请通过访问 <http://www.packtpub.com/submit-errata>，选择你的书，点击 **errata submission form**（勘误提交表单）链接，输入勘误细节来报告错误。一旦你的勘误被核实，你的提交将被接受并且勘误表将上载到我们的网站，或添加到在书籍标题下任何现有的勘误列表中。任何现有的勘误表，可以从 <http://www.packtpub.com/support> 选择你的书名来查看。

## 问题

如果你对这本书有任何方面的问题，都可以通过 [questions@packtpub.com](mailto:questions@packtpub.com) 联系我们，我们将尽自己所能来解决。

# 目 录

译者序

前言

## 第 1 章 开始编写应用程序 ..... 1

- 秘笈 1 获取配置选项 ..... 1
- 秘笈 2 在容器 / 变量中存储任意值 ..... 5
- 秘笈 3 在变量 / 容器中存储多个  
选择类型 ..... 7
- 秘笈 4 使用更安全的方式处理存储  
多个选择类型的容器 ..... 8
- 秘笈 5 返回一个值或在没有值的  
地方返回一个标志 ..... 12
- 秘笈 6 从函数返回数组 ..... 14
- 秘笈 7 将多个值结合成一个值 ..... 16
- 秘笈 8 重新排列函数的参数 ..... 18
- 秘笈 9 绑定一个值作为函数参数 ..... 21
- 秘笈 10 使用 C++11 移动仿真 ..... 23
- 秘笈 11 制作一个不可复制的类 ..... 26
- 秘笈 12 制作一个不可复制但  
可移动类 ..... 28

## 第 2 章 数据转换 ..... 32

- 秘笈 13 将字符串转换为数值 ..... 32
- 秘笈 14 将数值转换为字符串 ..... 34

秘笈 15 将数值转换为数值 ..... 36

秘笈 16 用户定义类型与字符串的  
相互转换 ..... 39

秘笈 17 强制转换多态对象 ..... 41

秘笈 18 解析简单的输入 ..... 43

秘笈 19 解析输入 ..... 46

## 第 3 章 资源管理 ..... 51

秘笈 20 管理作用域内的类指针 ..... 51

秘笈 21 跨方法使用的类指针的  
引用计数 ..... 53

秘笈 22 管理作用域内的数组指针 ..... 55

秘笈 23 跨方法使用的数组指针的  
引用计数 ..... 56

秘笈 24 在变量中存储任意函数化  
对象 ..... 59

秘笈 25 在变量中传递函数指针 ..... 61

秘笈 26 在变量中传递 C++11 中的  
lambda 函数 ..... 62

秘笈 27 指针的容器 ..... 63

秘笈 28 在退出作用域时做一些事 ..... 66

秘笈 29 用派生类的成员初始化  
基类 ..... 67

**第 4 章 编译时技巧 ..... 71**

- 秘笈 30 在编译时检查大小 ..... 71
- 秘笈 31 在整数类型中启用模板  
函数 ..... 75
- 秘笈 32 在实数类型中禁用模板  
函数 ..... 77
- 秘笈 33 从数值创建一个类型 ..... 80
- 秘笈 34 实现类型特征 ..... 82
- 秘笈 35 为模板参数选择最佳  
操作符 ..... 83
- 秘笈 36 在 C++03 中获取一个  
表达式的类型 ..... 86

**第 5 章 多线程 ..... 89**

- 秘笈 37 创建一个执行线程 ..... 89
- 秘笈 38 对公共资源的同步访问 ..... 92
- 秘笈 39 利用原子性快速访问  
公共资源 ..... 96
- 秘笈 40 创建 `work_queue` 类 ..... 98
- 秘笈 41 多读者单写者锁 ..... 102
- 秘笈 42 创建对每个线程都是  
独占的变量 ..... 104
- 秘笈 43 中断线程 ..... 106
- 秘笈 44 操纵一组线程 ..... 108

**第 6 章 处理任务 ..... 109**

- 秘笈 45 注册任务用于处理任意数  
据类型 ..... 109
- 秘笈 46 制作定时器并把定时器  
事件作为任务处理 ..... 113
- 秘笈 47 将网络通信作为一个任务 ..... 116
- 秘笈 48 接受传入的连接 ..... 121

- 秘笈 49 并行执行不同的任务 ..... 125
- 秘笈 50 输送任务处理 ..... 127
- 秘笈 51 制作一个非阻塞障碍 ..... 131
- 秘笈 52 存储一个异常并用它  
制作任务 ..... 135
- 秘笈 53 作为任务获取和处理  
系统信号 ..... 138

**第 7 章 处理字符串 ..... 142**

- 秘笈 54 改变大小写及不区分  
大小写的比较 ..... 142
- 秘笈 55 使用正则表达式匹配字  
符串 ..... 144
- 秘笈 56 使用正则表达式查找和  
替换字符串 ..... 147
- 秘笈 57 使用安全的类似 `printf` 的函数  
格式化字符串 ..... 150
- 秘笈 58 替换和删除字符串 ..... 152
- 秘笈 59 用两个迭代器表示字符串 ..... 153
- 秘笈 60 使用 `string` 类型的引用 ..... 156

**第 8 章 元编程 ..... 160**

- 秘笈 61 使用“类型向量”类型 ..... 160
- 秘笈 62 操作类型向量 ..... 164
- 秘笈 63 在编译时获取一个函数的结果  
类型 ..... 168
- 秘笈 64 制作高阶元函数 ..... 170
- 秘笈 65 懒惰地对元函数求值 ..... 172
- 秘笈 66 将所有元组元素转换为  
字符串 ..... 175
- 秘笈 67 拆分元组 ..... 178



**第 9 章 容器 ..... 182**

- 秘笈 68 以超快速的方式比较  
字符串 ..... 182
- 秘笈 69 使用无序集合和映射 ..... 186
- 秘笈 70 制作值也是一个键的  
映射 ..... 189
- 秘笈 71 使用多索引容器 ..... 192
- 秘笈 72 从单链表和内存池获得  
好处 ..... 197
- 秘笈 73 使用平面关联式容器 ..... 200

**第 10 章 收集平台和编译器  
信息 ..... 204**

- 秘笈 74 检测 int128 支持 ..... 204
- 秘笈 75 检测 RTTI 支持 ..... 206
- 秘笈 76 使用 C++11 外部模板加快  
编译速度 ..... 208
- 秘笈 77 使用更简单的方法编写  
元函数 ..... 209
- 秘笈 78 在 C++11 中减少代码量和  
提高用户定义类型的性能 ..... 211
- 秘笈 79 导入和导出函数和类的  
可移植方式 ..... 213

- 秘笈 80 检测 Boost 版本和最新的  
功能 ..... 215

**第 11 章 与系统打交道 ..... 218**

- 秘笈 81 列出目录中的文件 ..... 218
- 秘笈 82 创建及删除文件和目录 ..... 220
- 秘笈 83 将数据从一个进程快速传递  
到另一个进程 ..... 222
- 秘笈 84 同步进程间通信 ..... 225
- 秘笈 85 在共享内存中使用指针 ..... 228
- 秘笈 86 读取文件的最快方式 ..... 229
- 秘笈 87 协程——保存状态并推迟  
执行 ..... 232

**第 12 章 揭开冰山一角 ..... 235**

- 秘笈 88 使用图形 ..... 235
- 秘笈 89 可视化图形 ..... 239
- 秘笈 90 使用真随机数发生器 ..... 241
- 秘笈 91 使用可移植的数学函数 ..... 243
- 秘笈 92 编写测试用例 ..... 244
- 秘笈 93 将多个测试用例结合到  
一个测试模块 ..... 246
- 秘笈 94 处理图像 ..... 248