PEARSON

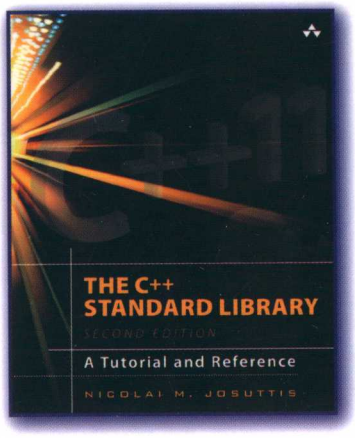
C和C++实务精选
品味岁月积淀，读享技术菁华

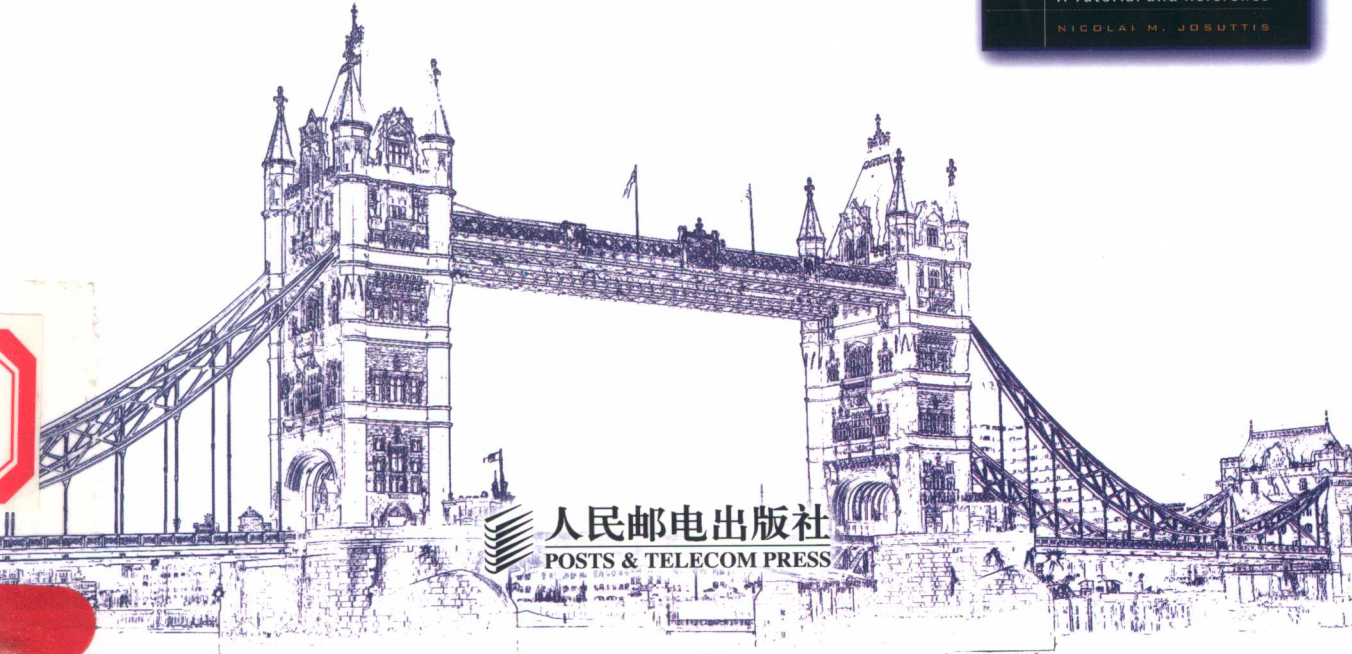
C++ 标准库
——自学教程与参考手册
（第2版）英文版（上册）

[德] Nicolai M. Josuttis 著

The C++ Standard Library:
A Tutorial and Reference (2nd Edition)

- 畅销全球、经久不衰的C++ STL鸿篇巨著
- C++程序员案头必备的STL参考手册
- 全面涵盖C++11新标准





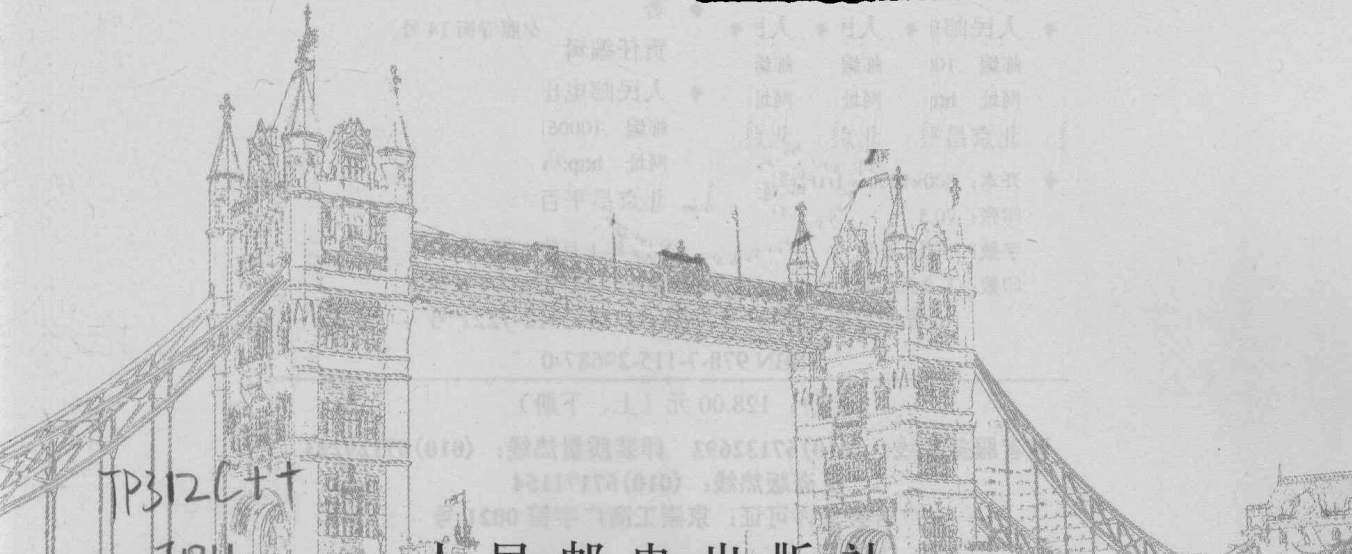
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

C++ 标准库

——自学教程与参考手册

（第2版）英文版（上册）

[德] Nicolai M. Josuttis 著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

C++标准库 : 自学教程与参考手册 : 第2版 : 全2册
: 英文 / (德) 约祖蒂斯 (Josuttis, N.M.) 著. -- 北京
: 人民邮电出版社, 2013.1
ISBN 978-7-115-29687-0

Ⅰ. ①C… Ⅱ. ①约… Ⅲ. ①C语言－程序设计－英文
Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第239154号

版权声明

C++标准库——自学教程与参考手册（第2版）英文版

◆ 著　[德]Nicolai M. Josuttis
责任编辑　傅道坤

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市崇文区夕照寺街14号
邮编　100061　电子邮件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京昌平百善印刷厂印刷

◆ 开本：800×1000　1/16
印张：70.5
字数：1 714千字　2013年1月第1版
印数：1-2 500册　2013年1月北京第1次印刷

著作权合同登记号　图字：01-2012-7221号

ISBN 978-7-115-29687-0

定价：128.00元（上、下册）

读者服务热线：(010)67132692　印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154
广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

内容提要

本书第1版自1999年出版以来便享誉全球，并一跃成为C++领域的经典畅销图书。在13年之后的今天，本书仍然被广大C++程序员奉为“案头必备的C++参考手册”并不时拜读。

本书在第1版的基础上，全面囊括了C++11新标准中的库组件，为每个库组件提供了详细全面的文档；介绍了各个库组件的用途和设计；清晰解释了复杂的概念；阐述了高效使用C++标注库所需要的实用编程细节、陷阱和缺陷；大部分重要类和函数的精确签名（signature）和定义；此外还包含了大量的代码示例。本书重点讲解了标准模板库（STL）其中包括检查容器、迭代器、函数对象和STL算法。本书还讲解了新的C++编程风格以该风格及对标准库的影响，其中包括lambda、基于范围的for循环，移动语义和可变参数模板。

由于本书主要以介绍C++标准库的库组件为主，因此读者需具备类、继承、异常处理和名称空间等C++语言的基本概念。具有C++编程经验的中高级程序员也可以将本书作为C++标准库的自学教程和参考手册，从而开发出高质量的C++程序。对C++ STL感兴趣的其他编程人员也可以从本书中获益。

To those who care
for people and mankind

本书第2版序

我从来没有想到，本书第1版的销量经久不衰。但是在12年后的今天，是时候推出涵盖C++11这一新标准的第2版图书了。

注意，与第1版相比，本书并非只是简单添加新的C++库。毕竟C++已经发生了变化，C++库中几乎所有的典型应用在如今看来都有所不同。这并不是C++语言本身的巨大变化所致，而是由许多微小的变化（如，使用右值引用和移动语义、基于范围的for循环、auto，以及新的模板特性）导致的。因此，本书除介绍新库和现存库的补充特性外，还几乎重写了所有的示例（至少是部分重写）。然而，为了对仍然使用“旧式”C++环境的程序员提供支持，本书会适时地对C++新旧版本的不同进行比较。

我的C++11学习之路相当艰辛。因为在C++开始标准化时，我并未留意，直到2年前才开始关注C++11。因此理解起来十分困难。但是，标准委员会为我讲解并展示了打算在今天使用的C++新特性。

最后需要注意的是，本书还存在一个问题：尽管本书从第1版的800页增至如今的1100多页，但我仍然无法展示C++标准库的全部内容。然是我仍让无法将C++标准库完全囊括在本书中。仅C++11标准库部分就多达750页左右，而且这部分内容写得简明扼要，未作太多解释。鉴于此，我不得不自行选择需要讲解的特性和深度，我不得不自行决定应该讲解哪些特性，还需要自行掌握讲解深度。幸好C++社区的众多人士帮我做出了决定：书中重点讲解程序开发人员需要的一般应用程序。对于书中未涵盖的部分，我在本书的配套站点http://www.cppstdlib.com上提供了一个补充章节，但是你会发现，这里仍然没有提供C++标准中的详细信息。

传授知识的艺术并不是展现所有内容的艺术，而是去芜存菁的艺术，这样读者才能充分学习到真正的知识。希望读者在学习C++标准库的道路上取得成功。

本书第2版致谢

本书中呈现的想法、概念、解决方案和示例来自于多个地方。在过去的几年里，C++社区介绍的许多C++的想法、概念、提议和改进，最终都成为C++11的一部分。因此，我再次感谢在撰写本书第2版期间，给我提供帮助和支持的所有人。

首先，我要感谢C++社区和C++标准委员的所有人。除了为C++添加新的语言特性和库特性之外，他们还花费了大量的时间，耐心且热情地为我解释这些特性。

Scott Meyers和Anthony Williams允许我使用他们的教学材料和书籍手稿，我从中找到了许多尚未公开的有用示例。在此向他们表示感谢。

我还要感谢所有的审阅者和给出宝贵回馈意见、阐释的人。他们是：Dave Abrahams、Alberto Ganesh Barbati、Pete Becker、Thomas Becker、Hans Boehm、Walter E. Brown、Paolo Carlini、Lawrence Crowl、Beman Dawes、Doug Gregor、David Grigsby、Pablo Halpern、Howard Hinnant、John Lakos、Bronek Kozicki、Dietmar Kühl、Daniel Krügler、Mat Marcus、Jens Maurer、 Alisdair Meredith、Bartosz Milewski、P. J. Plauger、Tobias Schüle、Peter Sommerlad、Jonathan Wakely和Anthony Williams。

Daniel Krügler为本书作出了相当杰出的工作。只要我遇到了问题，学识渊博的他立即就会给我解答，而且其准确性令人折服。参与了C++标准化过程的每一个人都知道，他对待所有人都是这样的态度。如果没有他，C++标准和本书根本不可能有现在你们看到的高品质。

还要感谢Addison-Wesley的编辑Peter Gordon、Kim Boedigheimer、John Fuller和Anna Popick。他们除了为本书提供很多支持外，还帮我在耐心和压力之间找到了平衡。文字编辑Evelyn Pyle和校对人员Diane Freed将我的德式英语翻译为地道的美式英语，为本书做出了巨大贡献。此外，还要感谢Frank Mittelbach帮我解决了LaTex上的问题。

最后，我还要感谢Jutta Eckstein。Jutta具有一种奇妙的能力，可以让他人坚持自己的理想、信念和目标，并为他们提供支持。当然，大多数人只有在与她共事时才深有体会，而我很荣幸，可以从每天的生活中受益。

本书第1版序

最初，在1993年，我只是打算写一本篇幅不大的有关C++标准库的德文书，大概在400页左右。如今，在1999年，你们看到的是一本800多页的英文书，其中包含大量的文字描述、图片和示例。我的目标是，讲解C++标准库，力争在（几乎）所有的编程问题真正成为问题之前，就能得到解答。然而，请注意，本书尚未完全彻底地讲解C++标准库的所有方面。我将在C++中使用标准库学习和编程，以呈现所需要的最重要的主题。

书中的每一个主题都是基于一般概念进行讲解，然后再讨论常见编程任务所需要的具体细节。本书提供了详细的代码示例，以帮助读者理解具体的概念和细节。

这就是本书的一个概况。在撰写本书时，我从中获得了很多乐趣，希望读者在阅读本书时，能和我一样快乐。开始阅读吧！

本书第1版致谢

本书中展示的想法、概念、解决方案和实例，来源多处。在某种程度上，在本书的封面上只列我一个人的名字很不公平。因此，我要对过去几年间对我提供支持和帮助的所有人士和公司表示感谢。

首先，我要感谢Dietmar Kühl。Dietmar是一位C++专家，尤其精通输入/输入流和国际化（他曾经仅仅为了好玩，就实现了一个I/O流库）。他不但将本书的大部分内容从德文翻译为英文，还发挥专长，撰写了本书的部分内容。此外，多年来，他还给我提供了很多宝贵的反馈意见。

其次，我要感谢所有的审阅者以及给我提供意见的人。他们的努力让本书的品质获得很大提升。由于人员众多，如有疏漏，还请见谅。本书英文版的审阅者包括：Chuck Allison、Greg Comeau、James A. Crotinger、Gabriel Dos Reis、Alan Ezust、Nathan Myers、Werner Mossner、Todd Veldhuizen、Chichiang Wan、Judy Ward和Thomas Wikehult。本书德文版的审阅者包括：Ralf Boecker、Dirk Herrmann、Dietmar Kühl、Edda Loörke、Herbert Scheubner、Dominik Strasser和Martin Weitzel。其他人也提供了额外的帮助：Matt Austern、Valentin Bonnard、Greg Colvin、Beman Dawes、Bill Gibbons、Lois Goldthwaite、Andrew Koenig、Steve Rumsby、Bjarne Stroustrup和David Vandevoorde。

特别感谢Dave Abrahams、Janet Cocker、Catherine Ohala和Maureen Willard，他们相当仔细地审阅并编辑了全书。他们的反馈意见让本书的品质大幅提升。

还要特别感谢我的“私人活字典”Herb Sutter，他是著名的“Guru of the Week”的作者（Guru of the Week是与C++编程问题相关的一系列文章，在comp.lang.c++.moderated Internet新闻组上发布）。

对帮助过我的所有人和公司表示感谢，他们让我在不同平台上使用不同编译器，测试书中的示例。感谢来自EDG的Steve Adamczyk、Mike Anderson和John Spicer提供的支持，他们的编译器真是太好用了，在C++标准化过程和撰写本书期间，它提供了巨大的帮助。还要感谢P. J. Plauger和Dinkumware公司，是他们在早期实现了遵循标准的C++标

准库。谢谢Andreas Hommel和Metrowerks，他们提供了其CodeWarrior编程环境的评估版本。感谢自由的GNU和egcs编译器的所有开发人员。感谢Microsoft提供的Visual C++评估版本。谢谢来自Siemens Nixdorf Informations Systems AG的Roland Hartinger提供了他们的C++编译器测试版本。感谢Topjects GmbH提供了ObjectiveSpace库实现的评估版本。

感谢与我共事的Addison Wesley Longman的每一个人，还包括Janet Cocker、Mike Hendrickson、Debbie Lafferty、Marina Lang、Chanda Leary、Catherine Ohala、Marty Rabinowitz、Susanne Spitzer和Maureen Willard。

此外，还要感谢BREDEX GmbH的人员和C++社区中的所有人，尤其是那些参与C++标准化进程的人，非常感谢你们的支持和耐心（我时常会问一些很傻的问题）。

最后，特别感谢我的家人：Ulli、Lucas、Anica和Frederic。为了撰写本书，我几乎没有时间陪他们。

Contents