

从入门到深入的SAP ABAP 面向对象程序设计，
实用的设计模式与实践经验，清晰的业务分析与设计过程。

SAP系列丛书

帮助企业与组织极大程度地提高程序的稳定性与可扩充性，
降低开发风险与成本，提高经济效益。

SAP ABAP

面向对象程序设计

原则、模式及实践

郝冠华 编著



SAP ABAP Object Oriented Programming: Principles, Patterns and Practices



机械工业出版社
China Machine Press

SAP系列丛书

SAP ABAP

面向对象程序设计

原则、模式及实践

SAP ABAP Object Oriented Programming
Principles, Patterns and Practices

郝冠华 编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

SAP ABAP 面向对象程序设计: 原则、模式及实践 / 郝冠华编著. —北京: 机械工业出版社, 2018.8

(SAP 系列丛书)

ISBN 978-7-111-60575-1

I. S… II. 郝… III. 面向对象语言—程序设计 IV. TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 171222 号

SAP ABAP 面向对象程序设计: 原则、模式及实践

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: 余 洁

责任校对: 李秋荣

印 刷: 北京诚信伟业印刷有限公司

版 次: 2018 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm×240mm 1/16

印 张: 25

书 号: ISBN 978-7-111-60575-1

定 价: 79.00 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) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@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

—— 本书主要内容 ——

第一篇 ABAP语言程序设计基础（第1章~第2章）

介绍了传统的ABAP的核心知识，提示了转型到面向对象ABAP的注意事项，提供了实用的命名规则，并展示了一部分SAP ABAP for HANA的开发知识。

第二篇 面向对象ABAP语言程序设计基础（第3章~第4章）

通过实例说明面向对象ABAP的基础知识。介绍如何创建面向对象程序，详细讲解面向对象ABAP的概念（类、对象、类关系、局部类、全局类、类属性、类方法、类事件、构造方法、类的异常、对象的创建和调用等），并说明了面向对象ABAP的基础语法等。

第三篇 面向对象程序设计概念与思想（第5章~第7章）

生动说明了面向对象的重要概念（封装、继承、多态、接口、抽象类等）、设计思想以及常用的ABAP设计模式，深入分析了使用设计原则和设计模式的原因，论述了实际应用效果。所有的概念和原理都使用面向对象ABAP逐一解释并实现。

第四篇 面向对象程序设计实例（第8章~第9章）

详细介绍了SAP面向对象ABAP的各种开发实例（如OOALV、日志类、BAdI、持久化、代码重构等），生动解说了敏捷开发、设计思维、单元测试的过程，并通过物联网开发实例说明了面向对象设计与开发的全过程。

SAP 与 SAP ABAP 简介

德国 SAP 公司成立于 1972 年，总部位于德国沃尔多夫，是全球领先的企业管理软件解决方案提供商。根据福布斯的排名，截至 2016 年，SAP 是世界第三大软件公司。

经过历年发展，SAP 在 2005 年推出了 SAP ERP 6.0，其中的核心产品是 SAP ECC 6.0 (ERP Central Component)，即企业资源计划 (Enterprise Resource Planning, ERP) 核心组件，提供了生产资源计划、制造管理、财务管理、销售管理、采购管理、质量管理、存货管理、分销与运输管理、人力资源管理等企业集成管理功能。

2010 年 SAP 推出 SAP HANA 平台，提供了一个软硬件结合的解决方案，提供了高性能的数据处理平台。

自 2011 年开始，SAP 陆续推出了 ECC 的更新版本 SAP ECC 605、SAP ECC 606 和 SAP ECC 607。

2014 年 SAP 推出了 SAP HANA 云平台，2015 年推出了最新的 ERP 产品 SAP S/4 HANA。

ABAP (Advanced Business Application Programming, 高级业务应用编程) 语言是由 SAP 公司开发的一种高级程序语言，用于 SAP 软件系统 (如 SAP ECC 系统、SAP S/4 HANA 等) 的商务应用开发，在 SAP 系统的企业级应用与开发中有着广泛和重要的应用。

SAP 公司在 1983 年推出面向过程的 ABAP，1999 年发布了面向对象的 ABAP，2003 年发布了用于 Web UI 开发的 Web Dynpro for ABAP，2015 年推出了支持 S/4 HANA 内存计算新特性的 ABAP for HANA。目前，SAP 的云平台 SAP Cloud Platform 也全面支持 ABAP 语言。

随着 SAP 平台的升级，面向对象的内容也越来越多地出现在 SAP ABAP 的架构之内，尤其是 S/4 HANA 和 Fiori 的推出，ABAP 的开发方式也随之得到更新，许多基础服务如 AMDP、BOPF、ADBC、SAP Gateway 等都基于面向对象的 ABAP，掌握一定面向对象的 ABAP 的特性、设计原则与方法是 ABAP 技术顾问必要的技术升级选择。

为什么要学习面向对象的 ABAP

如果在软件论坛上提这样一个问题：世界上最好的编程语言是什么？一定会引发一场持久的争论，虽然目前趋于一致的回答是“PHP”，但排名第二的编程语言之争依然没有结论。

但无论如何，基于封闭系统的 ABAP 语言都不会出现在争论中，ABAP 语言的开发者也似乎从来没有这样的念想——“我和谁都不争，和谁争我都不屑”。（Walter Savage Landor 作，杨绛先生译。）

作为 ABAP 语言进一步发展的成果，Object-Oriented ABAP（面向对象的 ABAP）尤其如此。

面向对象的 ABAP 虽然“脱俗”，但似乎有点曲高和寡，给人的感觉是应用寥寥，如果读者不确定是否需要深入阅读本书，可以先思考以下几个问题。

一、SAP 已经向 HANA 和云平台（SaaS 平台 S/4 HANA Cloud）转移了，ABAP 还需要学习吗？本书的出版就证明 ABAP 还有学习的必要。主要原因是：

1）作为 SAP ECC 等 SAP 核心系统的编程语言（也就是说，SAP ECC 是用 ABAP 开发出来的），ABAP 具有深厚的历史背景，其开发成本之大也是不可考量的。无论基于技术原因还是商业战略，SAP 都不可能放弃 ABAP 语言而转用更为通用的语言作为核心系统的语言。

2）ABAP 在后台业务和商业逻辑开发中是重点，即便数据库平台升级为 HANA、应用平台移到云端，或者前端开始部分使用更为轻量的 SAP Fiori，在 SAP ECC 或者 S/4 HANA 平台上 ABAP 依然是应用平台核心开发语言。

3）除了 SAP 自己发布的系统是基于 ABAP 代码的，现实中大量的客户定制化开发、数量众多的客户的核心业务逻辑还需要大量的 ABAP 程序的支撑和维护，尤其在 SAP 的大型企业用户中，SAP 的应用实施大多已经完成，而深入业务开发的 ABAP 的二次开发却数量巨大，并且难度越发艰深，基于 SAP 平台的 ABAP 语言在后台逻辑的定制开发上还是无法替代的。

综上所述，ABAP 不仅有必要继续学习，而且不光技术顾问要深入学习 ABAP，为了适应企业业务开发的深入，业务顾问也要学习一定的 ABAP 知识。

二、既然有继续学习 SAP ABAP 的必要，但针对目前大多数情况的普通需求，一般的 ABAP 开发从效率和效果上都有很好的表现，那么我们为什么还要学习面向对象的 ABAP 语言呢？

第一大原因就是 SAP HANA 和 Fiori 的推出。

SAP HANA（High-Performance Analytic Appliance）是 SAP 提供的软硬件结合的计算平台，HANA 基于内存数据库技术，可以提供高性能的数据分析与处理的解决方案。

SAP 所推出的最新版本的 ERP 产品 S/4 HANA 就是以 HANA 为平台的。

SAP Fiori 是一套全新的用户界面交互系统标准，提供简洁化、平面化、用户可定制的

个性化的终端。SAP 新发布的 SAP 第四代 ERP 产品 SAP S/4 HANA 所推荐的前端用户交互系统就是 SAP Fiori Apps。

SAP Fiori 是新一代 SAP ERP 系统在 PC、平板电脑、智能手机和设备上推荐的客户端。而传统的 SAP GUI 人机交互界面客户端则将仅能运行在 PC 上（SAP GUI 客户端还是会长期存在的，但更多的是作为 SAP 实施工作的配置界面，以及作为 SAP 专职工作人员的日常工作界面。而企业中很多的 SAP 用户需要的是 PC 上更简洁的、仅与自己业务相关的定制化的 Fiori 界面，或者需要的是移动办公相关设备上的 Fiori 界面）。

针对 SAP HANA 和 Fiori，SAP ABAP 也有相当多的改变：

1) 如最新版本的 ABAP for HANA 7.40/7.50，为了充分运用 HANA 的数据处理与运算能力，ABAP 引入了 AMDP：AMDP（ABAP-Managed Database Procedure）是一组预定义的 ABAP 的类，用户可以通过这些类方法调用 HANA SQL Script 或 Native SQL，SQL Script 是 SAP HANA 内置的 SQL 扩展语言，可用于实现快速内存计算。

2) 为了实现 ABAP 的快速开发，ABAP 采用了 SAP ABAP BOPF：BOPF（Business Object Processing Framework）是 SAP 业务对象处理框架，是一个基于面向对象 ABAP 的开发框架，提供了一组通用的服务和功能，加快了标准化、模块化的开发。

3) 为了实现 Fiori 应用，前端采用了 UI5（HTML5）技术，而后端系统依然是 SAP ABAP，并采用了 SAP 网关（SAP Gateway）平台：SAP Gateway 是一个技术平台，提供了一个 SAP 系统与外部移动设备和系统（如浏览器）的连接平台，SAP Gateway 与 ABAP 采用了 BOPF 的集成方式，SAP Gateway 与 Fiori 则采用了 REST 和 OData 协议进行集成。

以上提到的这些技术都是基于面向对象 ABAP 的，如果要深入学习 ABAP HANA 和 Fiori，则目前 ECC 平台上存在的 ABAP OOP 就是重要的基础知识。

三、虽然平台的更新需要大家开始使用面向对象设计，如果我们的企业一直不更新 SAP 平台到 HANA，那么我们一直使用传统的 ABAP 不也可以吗？

先不讨论 HANA 的优越性和升级的必然性，也不从技术的角度来分析，而是换一个新的角度来看。虽然在很多情况下面向对象的 ABAP 不是目前 ECC 系统上必需的开发方案，但从 ABAP 开发者的认知和竞争发展的角度来说，学习 ABAP OOP 却是很有必要的，原因如下：

1) 技术壁垒：当其他国家（如美国、印度）的开发团队纷纷开始进行 ABAP 面向对象程序设计时（现实就是如此），中国的开发团队只能了解一些概念和皮毛，那么合作起来就不能形成对等关系，这并不太高的技术壁垒会使得我们丧失商业机会和信任。

2) SAP 运维和实施的必然方向：随着国内外企业的 SAP ERP 产品实施越来越普遍，企业会逐渐深挖和定制化已经实施的 SAP 系统，那么必然采用的就是 ABAP 开发和接口开发，除了一些简单的报表不用深挖和重构，深入业务开发的 ABAP 代码会随着业务的改动变得越来越复杂和冗长，开发和维护的难度也会越发艰难。而设计良好的面向对象的 ABAP 在笔者做过的项目中已经发挥出了优秀的功效，其代码的可维护性、可扩展性都比过程化 ABAP 优秀很多。面向对象也是 ABAP 开发的必然趋势。

3) 能力的证明：客户或团队的合作前提很多时候是基于共同的语言和理解，我们可以不用 ABAP OOP，但却不能不懂。

4) 获得发展的主动权：当掌握了这门基础而重要的技术和方法之后，我们才能拥有知识上的必要储备，才能为迎接必然的平台升级带来的冲击做好准备，不至于临阵磨枪、亦步亦趋，继而从容地获得发展的主动权。

根据上文的提问和回答，如果大家想继续深入学习面向对象的 ABAP，可参考本书并共同讨论学习。本书将遵循从概念到实例、从实例到经验，由浅入深地介绍面向对象的 ABAP 语言和设计方法。

本书内容结构

本书分为以下几个部分：

1) ABAP 语言程序设计基础（第 1~2 章）介绍传统的 ABAP 语言的入门、语法和关键知识点，它们也是面向对象 ABAP 的基础，有经验的 ABAP 开发者可以略过此部分。

2) 面向对象 ABAP 语言程序设计基础（第 3~4 章）介绍面向对象 ABAP 的概念、ABAP OOP 的关键知识点、程序实例，此部分主要介绍的是 ABAP OOP 的语法和规则。

3) 面向对象程序设计概念与思想（第 5~7 章）面向对象的一些重要概念的理解和深入讨论，此部分也是笔者与一些经验丰富的传统 ABAP 开发者讨论的结果。对于资深的传统 ABAP 开发者来说，迅速掌握面向对象的 ABAP 语法并开始用 OOP 规则编写程序都不是什么难题，难的是传统语言开发者对面向对象的设计思想、概念的理解和认可，此部分就是针对面向对象的思想和一些设计原则及模式的讨论。

4) 面向对象程序设计实例（第 8~9 章）此部分是对一些面向对象 ABAP 工程实践的总结，如动态创建数据、泛型、OO ALV、对象持久化等实例。并且讨论了面向对象的分析设计过程，如 OOA、OOD、ABAP 的敏捷开发 Agile Scrum、单元测试等。

本书所有代码均通过运行调试，示例代码可以从 https://github.com/ABAPOOP/ABAP_OOP_SAMPLE 中下载。

本书所用测试系统环境有两个，如下所示。

1) ABAP OOP on ECC 部分：

- ❑ IDES EHP7 for SAP ERP 6.0
- ❑ SAP Basis Component SAP_BASIS 740
- ❑ SAP_ABA 740
- ❑ 数据库为 MS SQL Server 2008 R2

2) ABAP for HANA 部分（代码中会标注为 HANA 1610）：

- ❑ SAP S/4 HANA 1610
- ❑ SAP Basis Component SAP_BASIS 751
- ❑ SAP_ABA 75B

- ❑ 数据库为 SAP HANA Database
- ❑ SAP HANA Studio 环境:
 - Eclipse Neon 3 Release (4.6.3)
 - SAP_HANA_CLIENT: SAP HANA Lifecycle Management 1.00

读者对象与声明

结合实际开发案例，本书系统地讲解了 SAP ABAP 面向对象程序设计的基础与原理、面向对象设计的重要概念和思想，书中的程序示例都采用面向对象 ABAP 以及 HANA 平台上的 ABAP 代码进行实现。本书适合 SAP 实施企业的 SAP ERP 开发者、项目经理、技术与业务顾问，以及大专院校的相关专业的师生阅读和参考。

SAP 实施公司和企业内部的 SAP ERP ABAP 技术顾问可以略过入门级别的 ABAP 基础内容，参考面向对象设计思想和概念部分，对比传统开发思路的不同之处。

SAP 实施公司的项目管理人员和业务顾问可以从 ABAP 语言入门开始逐步了解 ABAP 面向对象设计，并了解语言和功能的逐步更新。

本书也适合大专院校计算机科学与技术、软件工程、信息管理、信息科学等专业的师生参考。

本书遵循从入门到熟练的步骤，尤其适用于刚开始学习 SAP ABAP 和在 S/4 HANA 平台上开发的读者。

本书在编写过程中参考了大量资料，包括 SAP 官方资源、图书及网络资源等，为了遵守相关的保密原则和职业道德，笔者对客户、任职公司的商业秘密和数据未作任何披露，本书仅采用了笔者在多年的实际工作中遇到的真实业务场景和设计方法，来介绍程序设计的一些经验。

由于作者水平有限，就本书中的不足之处和错误，敬请联系作者邮箱：haoguanhua@hotmail.com，欢迎指正。

致谢

感谢家人的支持与鼓励，感谢在工作和学习中各位老师、同事和同学的帮助。感谢我的导师——复旦大学的杨卫东博士，感谢复旦大学的龚益鸣教授。感谢东北大学的郑秉霖教授、郜绍辉老师、周黎明博士、俞胜平博士、崔恒吉老师。感谢辽宁石油化工大学的刘金义博士、李春阳老师，感谢中国石油大学的宫敬教授、于达教授。

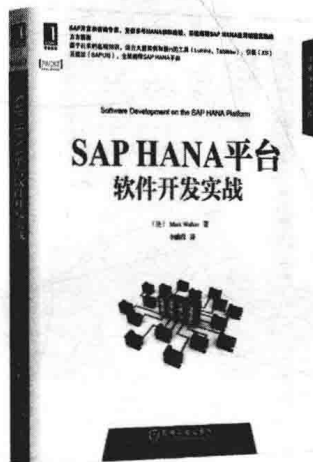
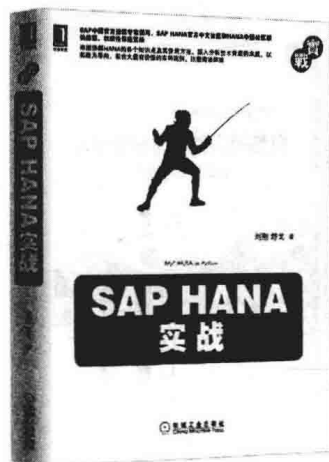
感谢在工作和学习中给予笔者帮助和支持的埃森哲（中国）公司的 Koi Hu、Ding Weihong、Anna Wang、Michael Liang、Danny Wang、Kang Wei 总监，感谢 Roger Xu、Jack Zhang、Yao Wei、Simon Wang、Zuo Feng 高级经理，感谢 Lily Ji、Michael Pan、Kevin Wang、Julian Zhu、Mandy Jia、Liu Xincheng、Nick Gao、Issay Fu、Vincent Xu、Tommy

Duan、Oliver Liu、Qin KiKi、Wang Jingyan、Nicole Li、Sherry Guo、Shen Zhiqing、Wendy Yao、Jovial Xu、Lina Zhang、Dong Wenlong、Edison Di 经理，感谢陶氏化学（美国）公司的客户代表 Brooke Mitchell 博士、David Stenhouse、Martin Reggette、Curtis Ahlberg 经理、质量架构师 John Reiss、Allen Ross、Richard Greer、Scott Short、Jenny Bonner、客户代表 Shaun Johnson，感谢 ABAP 高级架构师 Rich Guidotti、Thomas Kollig，感谢 IT 总监 Sandy Schlesinger、Marcy Arthur、Lina Cano-Ackerman、Michael Wang、Joanna Dai，感谢独立顾问 Jim Marter、陶氏化学（中国）公司的 Sam Chen、Becker Chen、David Chen、Jeff Zhu、Cecily Zhang、Tony Dong、Michele Peng、Justin Hu、Glen Zhou 高级经理，感谢 PP 组的同事 Eric Xu、Mindy Xu、Flora He、Vicky Zhang、Benjamin Hu、Abi Qiu、Yin Tianshu 经理等，以及所有提供过帮助的同事。

感谢曾经一起奋斗过的老同事——SAP 公司的 Albert Cai 经理、特斯拉汽车的胡睿高级经理、埃森哲（美国）公司的首席架构师 Kevin Richman、架构师 Zhao Shaomei、Avanade（中国）的 Mike Zhou 经理、上海赢量金融的合伙人刘卫星先生。

特别感谢我的夫人尹娟和儿子郝芳墨小朋友对我的支持与鼓励。

推荐阅读



SAP HANA 实战

作者：刘刚 舒戈 著 ISBN：978-7-111-44542-5 定价：89.00元

本书由SAP中国官方资深专家撰写，SAP HANA官方中文社区和HANA中国社区联袂推荐，权威性毋庸置疑。内容全面，详细讲解了HANA的各个知识点及其使用方法和技巧；实战性强，每个知识点都配有操作说明，包含大量有价值的实用案例；知其然，也知其所以然，深入分析了关键技术背后的本质和原理；注重阅读体验，目标是希望读者能“一看就会，一用就通”。

SAP HANA 平台应用开发

作者：刘刚 著 ISBN：978-7-111-53471-6 定价：79.00元

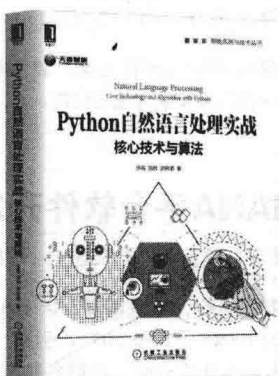
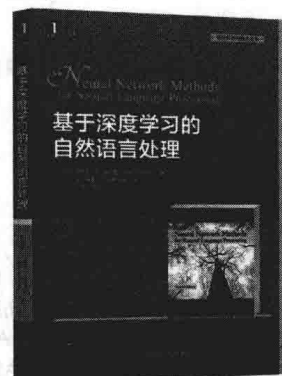
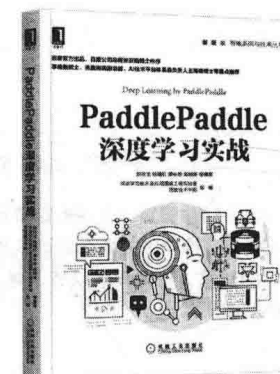
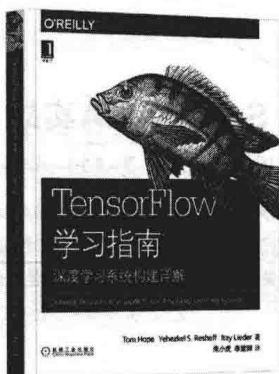
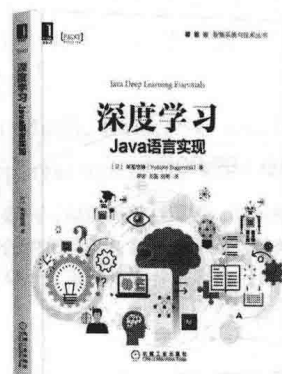
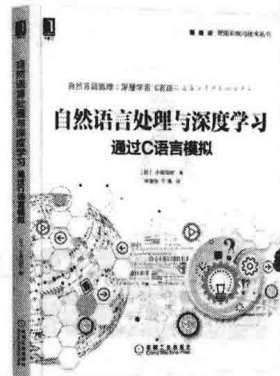
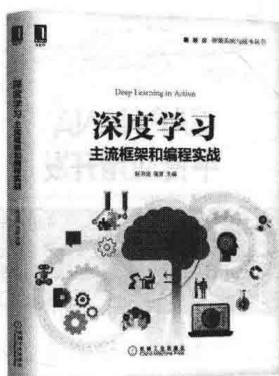
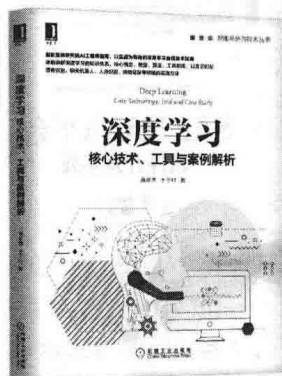
SAP中国官方资深专家撰写，11年SAP HANA应用开发经验结晶。囊括所有主要SAP HANA、XS、UI5、HANA原生应用开发技术细节，可帮读者快速掌握SAP HANA应用开发的方法与技巧。

SAP HANA 平台软件开发实战

作者：（法）Mark Walker 著 译者：李鹏程 译 ISBN：978-7-111-47953-6 定价：49.00元

SAP开发和咨询专家，凭借多年HANA和BI经验，系统阐释SAP HANA应用编程实践的方方面面。基于扎实的基础知识，结合大量实例和最in的工具（Lumira、Tableau）、引擎（XS）及框架（SAPUI5），全新闻释SAP HANA平台。本书将引领你在这个平台上经历一段开发旅程，详解各种技术，并逐步引导你建立一个基于HANA的应用程序。

推荐阅读



作者简介



郝冠华

埃森哲（中国）有限公司架构师与项目经理，获计算机科学与技术学士学位，复旦大学工程硕士学位。多年来为国际500强企业进行信息系统研发与ERP实施工作，参加多项大型信息系统的研发项目（C/C++）、信息系统集成研发项目（SAP PI）、SAP ERP的实施与开发项目（SAP OM, PP, SAP Logistics, ABAP）。

Contents 目 录

前言

第一篇 ABAP 语言程序设计基础

第 1 章 ABAP 语言概述 2

1.1 ABAP 的特点 2

1.2 ABAP 开发基础 4

1.2.1 ABAP SAP GUI 开发环境 5

1.2.2 ABAP 开发环境的设置 5

1.2.3 ABAP 的语法结构 8

1.2.4 ABAP 的语法帮助 8

1.3 ABAP 的数据类型 10

1.3.1 预定义数据类型 10

1.3.2 全局数据类型（数据字典 类型） 11

1.3.3 局部数据类型（用户自定义 类型） 13

1.3.4 按结构区分的数据类型 13

1.4 ABAP 变量命名规则 14

1.4.1 全局变量的命名规则 15

1.4.2 局部变量的命名规则 17

1.4.3 面向对象变量的命名规则 17

第 2 章 ABAP 语言关键知识点 21

2.1 ABAP 的变量 21

2.1.1 变量的分类 21

2.1.2 采用 LIKE 定义变量 26

2.1.3 采用 REF TO 定义变量 26

2.1.4 变量的赋值 30

2.1.5 变量的动态传入 30

2.2 内表 31

2.2.1 内表的定义和分类 31

2.2.2 内表的操作 34

2.3 ABAP 的 SQL 语句 47

2.3.1 OPEN SQL 简介 47

2.3.2 查询数据 48

2.3.3 插入数据 50

2.3.4 更新数据 51

2.3.5 删除数据 51

2.3.6 修改数据 52

2.3.7 Native SQL 简介 53

2.3.8 HANA SQL Script 简介 55

第二篇 面向对象 ABAP 语言程序设计基础

第3章 面向对象程序设计基础..... 60

- 3.1 面向对象语言发展史..... 60
- 3.2 面向对象的理论基础..... 69
- 3.3 面向对象的概念——对象..... 69
- 3.4 面向对象的概念——类..... 70
- 3.5 类之间的关系..... 71

第4章 ABAP 面向对象程序设计基础..... 76

- 4.1 创建局部类..... 76
- 4.2 创建全局类..... 78
- 4.3 类的属性..... 80
- 4.4 类的方法..... 88
- 4.5 类的事件..... 96
- 4.6 类的构造方法..... 99
- 4.7 类方法的异常..... 103
- 4.8 类的友元..... 109
- 4.9 ABAP 调用类对象..... 113
- 4.10 类对象的内存释放..... 118

第三篇 面向对象程序设计概念与思想

第5章 面向对象程序设计重要概念.....122

- 5.1 面向对象设计的基本概念..... 123
- 5.2 封装..... 123
 - 5.2.1 封装的概述..... 123
 - 5.2.2 封装的实现..... 126

5.3 继承..... 134

- 5.3.1 继承的概述..... 134
- 5.3.2 继承的实现..... 136

5.4 多态..... 146

- 5.4.1 多态的概述..... 146
- 5.4.2 多态的实现（基于非抽象类）... 152
- 5.4.3 多态的实现（基于抽象类）..... 161
- 5.4.4 多态的小结..... 172

5.5 接口..... 173

- 5.5.1 接口的概述..... 173
- 5.5.2 接口的实现..... 175

第6章 面向对象程序设计基本原则.....183

- 6.1 概述..... 183
- 6.2 单一责任原则（SRP）..... 184
- 6.3 开放封闭原则（OCP）..... 185
- 6.4 里氏替换原则（LSP）..... 199
- 6.5 接口分离原则（ISP）..... 203
- 6.6 依赖倒置原则（DIP）..... 204
- 6.7 合成复用原则（CRP）..... 210
- 6.8 迪米特法则（LoD）..... 211
- 6.9 面向对象设计基本原则总结..... 212

第7章 面向对象设计常用的设计模式.....214

- 7.1 设计模式概述..... 214
- 7.2 单例模式..... 217
- 7.3 简单工厂模式..... 221
- 7.4 适配器模式..... 223
- 7.5 桥接模式..... 228

7.6	外观模式	236
7.7	观察者模式	241
7.8	策略模式	254
7.9	设计模式总结	261

第四篇 面向对象程序设计实例

第 8 章 ABAP OOP 开发实例

8.1	ABAP 中数据和对象的动态 创建和调用	266
8.2	字段符号在 ABAP OOP 中的应用	268
8.3	ABAP 中的泛型	271
8.4	ABAP 日志类的使用	278
8.5	调试的使用	285
8.6	OO ALV 的应用	296
8.7	ABAP OOP 实现网店购物车	302

8.8	持久类和对象持久化的应用	307
8.9	基于面向对象的 BAdI 的使用	317
8.9.1	旧 BAdI (Classic BAdI)	318
8.9.2	新 BAdI (Kernel BAdI)	325
8.10	ABAP 代码的重构	333

第 9 章 面向对象分析设计的过程

9.1	面向对象分析设计的基本过程	339
9.2	设计思维在 SAP 程序设计中的 应用	343
9.3	敏捷 Scrum 在 SAP 开发中的应用	354
9.4	基于面向对象的单元测试	362
9.5	分析实例: IoT 物联网应用设计 与开发	367

参考文献

参考文献	386
------------	-----

第一篇 *Part 1*

ABAP 语言程序设计基础

- 第 1 章 ABAP 语言概述
 - 第 2 章 ABAP 语言关键知识点
-