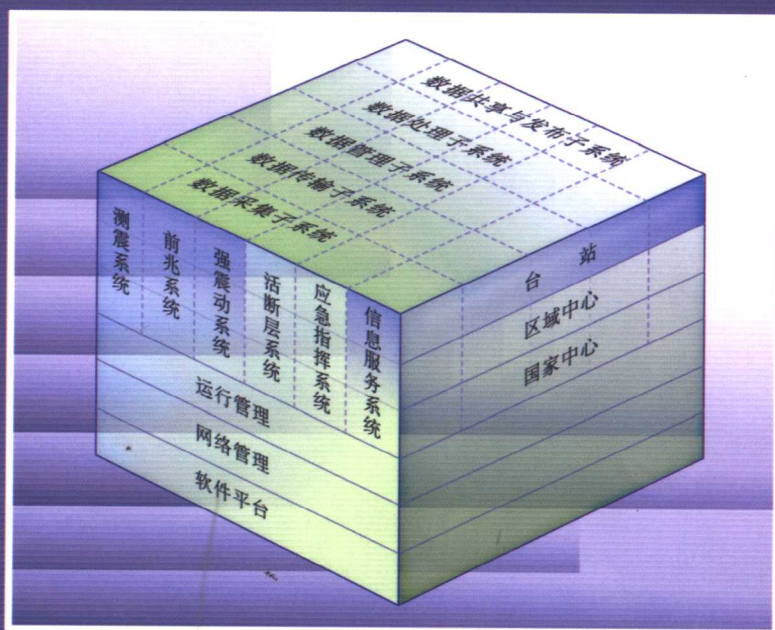


地壳运动监测工程研究中心 编

软件规划 与案例分析

——中国数字地震观测网络
软件系统规划设计
(上册)



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

软件规划与案例分析——中国数字 地震观测网络软件系统规划设计 (上册)

地壳运动监测工程研究中心 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

“中国数字地震观测网络”项目为国家“十五”计划内的重点建设项目,也是中国地震局的重点建设项目。建设目标主要围绕防震减灾工作的监测预报、震灾预防和紧急救援三大工作体系,总体建设目标为:实现地震监测预报的数字化、网络化,包括数据采集、传输、分析、应用,全面提高监测预报水平;在大中城市开展地震活断层探测和地震危险性评估,为工程的抗震设防积累实测数据;建立完善的全国抗震救灾指挥体系,做到信息灵、决策准、指挥有序、救援响应快;利用本项目建设后获得的各类数据,实现跨地区、跨行业的数据共享,为社会提供更多信息服务。本书为该项目的软件系统的详细规划方案,详细描述了“中国数字地震观测网络”项目的软件架构和内容。

本书在地震基础设施建设领域具有重要意义,适合软件规划人员和地震领域研究人员等阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

软件规划与案例分析:中国数字地震观测网络软件系统规划设计/地壳运动监测工程研究中心编. —北京:电子工业出版社,2007.10

ISBN 978-7-121-05149-4

I. 软… II. 地… III. 数字遥测系统—地震观测—软件设计—中国 IV. P315.69

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第154852号

责任编辑:高买花

印 刷:北京智力达印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×980 1/16 印张:67.5 字数:1728千字

印 次:2007年10月第1次印刷

定 价:198.00元(上、下册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010)68279077;邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

编 委 会

主 编：修济刚

副主编：孙其政 王自法

编 委：陈鑫连 陈会忠 杨大克 李 丽 刘瑞丰 高景春
黄志斌 邹 锐 滕云田 孙汉荣 王子影 何家勇
王方建 连尉平 李小军 周雍年 周正华 卢大伟
徐锡伟 丁志峰 方盛明 于贵华 余海洋 姜立新
李志强 吴培稚 陈 涛 李卫东 刘 治 闫民正
韩 磊 刘 举 武金涛

前 言

本书是“中国数字地震观测网络项目软件系统规划设计”的成果。“中国数字地震观测网络项目软件系统规划设计”是为了规范、指导中国数字地震观测网络项目软件系统建设,由北京北大方正集团公司中国数字地震观测网络软件系统规划设计项目组与中国地震局软件规划设计专家组共同完成。

受中国地震局委托,地壳运动监测工程研究中心自2003年至2005年组织实施“中国数字地震观测网络项目软件系统规划设计”工作。

2004年2月,完成《中国数字地震观测网络项目业务应用软件开发建议书》。2004年6月7日,《中国数字地震观测网络软件系统规划设计项目》由国信招标有限责任公司公开招标,8月19日,与中标厂商北京北大方正集团公司正式签订《中国数字地震观测网络软件系统规划设计项目合同书》。2004年9月,中国地震局成立由总工程师领导的中国数字地震观测网络项目软件规划设计专家组。2005年9月,方正公司正式提交规划设计工作成果。

方正项目组成员:杨学军、简方毅、李迎顺、陈剑龙、毛旭光、张耀辉、裘骏华。

目 录

(上 册)

第 1 章 应用软件设计要求	(1)
1.1 引言	(1)
1.2 概述	(2)
1.2.1 系统说明	(2)
1.2.2 系统组成	(2)
1.2.3 应用对象	(3)
1.3 业务应用系统体系结构	(4)
1.3.1 部署单元	(4)
1.3.2 业务应用系统体系结构与数据流向	(5)
1.4 业务应用软件体系与功能	(6)
1.4.1 台站级软件系统	(7)
1.4.2 区域级软件系统	(9)
1.4.3 国家级软件系统	(11)
1.5 系统要求	(12)
1.6 附录	(13)
第 2 章 需求分析纲要	(14)
2.1 项目概述	(14)
2.2 项目需求分析总体思路	(15)
2.2.1 项目需求分析方法	(15)
2.2.2 项目需求分析工程	(17)
2.2.3 项目需求分析工具	(18)
2.2.4 项目需求分析关键问题的思路	(18)
2.3 项目需求分析过程	(21)
2.3.1 需求获取手段	(21)
2.3.2 需求分析计划	(22)
2.3.3 需求分析实践	(22)
2.4 项目需求分析成果	(23)
2.4.1 工作成果	(23)

2.4.2	提交制品	(23)
2.5	参考文献	(28)
2.6	附录	(28)
2.6.1	RUP 中对需求的定义	(28)
2.6.2	UML 概要	(29)
2.6.3	RUP 简介	(31)
第 3 章	需求分析说明书：总册	(34)
3.1	引言	(34)
3.1.1	目的	(34)
3.1.2	参考资料	(34)
3.1.3	术语和缩略语	(35)
3.2	项目概述	(40)
3.2.1	背景和目标	(40)
3.2.2	用户特点	(41)
3.2.3	假定和约束	(41)
3.3	IT 建设现状与问题分析	(41)
3.3.1	测震业务部分	(41)
3.3.2	前兆业务部分	(43)
3.3.3	强震动业务部分	(45)
3.3.4	活断层业务部分	(45)
3.3.5	应急指挥业务部分	(46)
3.3.6	信息系统部分	(47)
3.4	总体业务描述	(48)
3.4.1	总体业务概述	(48)
3.4.2	业务间交互说明	(49)
3.4.3	业务部署和集成描述	(54)
3.5	项目规划关注点和配合实施的规划设计成果要求	(61)
3.5.1	项目规划关注点	(61)
3.5.2	配合实施的规划设计成果要求	(62)
3.6	遵循的法律法规	(63)
第 4 章	需求分析说明书：测震分册	(64)
4.1	业务描述	(64)
4.1.1	业务组织架构	(64)
4.1.2	业务结构	(67)
4.1.3	业务流程概述	(70)

4.2	功能需求	(77)
4.2.1	用例模型	(77)
4.2.2	用例分析	(86)
4.3	非功能需求	(125)
4.3.1	可靠性	(125)
4.3.2	性能	(126)
4.4	数据描述	(127)
第 5 章	需求分析说明书：前兆分册	(128)
5.1	业务描述	(128)
5.1.1	业务组织架构	(128)
5.1.2	业务结构	(131)
5.1.3	业务流程概述	(135)
5.2	功能需求	(138)
5.2.1	用例模型	(138)
5.2.2	用例分析	(152)
5.3	非功能需求	(174)
5.3.1	外部接口	(174)
5.3.2	可靠性	(174)
5.3.3	安全性	(174)
5.3.4	性能	(174)
5.3.5	其他非功能需求	(175)
5.4	数据描述	(175)
第 6 章	需求分析说明书：强震动分册	(176)
6.1	业务描述	(176)
6.1.1	业务组织架构	(176)
6.1.2	业务结构	(179)
6.1.3	业务流程概述	(181)
6.2	功能需求	(187)
6.2.1	用例模型	(187)
6.2.2	用例分析	(193)
6.3	非功能需求	(209)
6.4	数据描述	(210)
第 7 章	需求分析说明书：活断层分册	(211)
7.1	业务描述	(211)

7.1.1	业务组织架构	(211)
7.1.2	业务结构	(214)
7.1.3	业务流程概述	(216)
7.2	功能需求	(221)
7.2.1	用例模型	(221)
7.2.2	用例分析	(224)
7.3	非功能需求	(238)
7.3.1	外部接口	(238)
7.3.2	可靠性	(239)
7.3.3	安全性	(239)
7.3.4	性能	(239)
7.3.5	可支持性	(240)
7.4	数据描述	(240)
第 8 章	需求分析说明书：应急指挥分册	(241)
8.1	业务描述	(241)
8.1.1	业务组织架构	(241)
8.1.2	业务结构	(244)
8.1.3	业务流程概述	(250)
8.2	功能需求	(254)
8.2.1	用例模型	(254)
8.2.2	用例分析	(264)
8.3	非功能需求	(290)
8.3.1	外部接口	(290)
8.3.2	可靠性	(291)
8.3.3	安全性	(291)
8.3.4	性能	(291)
8.4	数据描述	(291)
第 9 章	需求分析说明书：信息服务分册	(292)
9.1	业务描述	(292)
9.1.1	业务组织架构	(292)
9.1.2	业务结构	(294)
9.1.3	业务流程概述	(299)
9.2	功能需求	(303)
9.2.1	用例模型	(303)
9.2.2	用例分析	(307)

9.3	非功能需求	(344)
9.3.1	外部接口	(344)
9.3.2	可靠性	(345)
9.3.3	安全性	(345)
9.3.4	性能	(346)
9.3.5	其他非功能性需求	(346)
9.4	数据描述	(347)
第 10 章	需求分析跟踪矩阵和业务实体矩阵	(348)
10.1	矩阵设计说明	(348)
10.1.1	需求分析跟踪矩阵设计说明	(348)
10.1.2	业务实体跟踪矩阵设计说明	(348)
10.2	测震业务	(349)
10.2.1	测震业务需求分析跟踪矩阵	(349)
10.2.2	测震业务业务实体跟踪矩阵	(351)
10.3	前兆业务	(353)
10.3.1	前兆业务需求分析跟踪矩阵	(353)
10.3.2	前兆业务业务实体跟踪矩阵	(354)
10.4	强震动业务	(355)
10.4.1	强震动业务需求分析跟踪矩阵	(355)
10.4.2	强震动业务业务实体跟踪矩阵	(357)
10.5	活断层业务	(360)
10.5.1	活断层业务需求分析跟踪矩阵	(360)
10.5.2	活断层业务业务实体跟踪矩阵	(363)
10.6	应急指挥业务	(367)
10.6.1	应急指挥业务需求分析跟踪矩阵	(367)
10.6.2	应急指挥业务业务实体跟踪矩阵	(370)
10.7	信息服务业务	(375)
10.7.1	信息服务业务需求分析跟踪矩阵	(375)
10.7.2	信息服务业务业务实体跟踪矩阵	(380)
第 11 章	架构设计	(384)
11.1	概述	(384)
11.1.1	当前所处的阶段	(384)
11.1.2	本章的任务	(384)
11.1.3	本章的基础	(384)
11.2	文档说明	(384)

11.2.1	本章编写的目标	(384)
11.2.2	阅读指南	(385)
11.3	架构设计方法	(386)
11.3.1	架构设计阶段	(386)
11.3.2	架构设计模式	(386)
11.3.3	遵循的依据	(387)
11.4	架构风险	(388)
11.4.1	项目特点	(388)
11.4.2	风险因素和规避策略	(389)
11.5	信息化应用体系	(392)
11.5.1	应用体系划分	(392)
11.5.2	统一信息框架的要求	(393)
11.6	业务模型	(394)
11.6.1	业务组织模型	(394)
11.6.2	角色模型	(397)
11.6.3	业务流程模型	(400)
11.6.4	业务模型特例和规范化策略	(408)
11.7	总体架构	(409)
11.7.1	多维架构视图	(409)
11.7.2	业务视图	(409)
11.7.3	层次视图	(412)
11.7.4	部署架构视图	(413)
11.7.5	实现视图	(414)
11.8	监测业务应用架构	(415)
11.8.1	整体业务架构	(415)
11.8.2	测震业务架构	(417)
11.8.3	前兆业务架构	(420)
11.8.4	强震动业务架构	(423)
11.8.5	活断层业务架构	(425)
11.8.6	监测业务应用框架模型	(427)
11.8.7	监测业务实现架构	(431)
11.9	应急指挥应用架构	(434)
11.9.1	业务架构	(434)
11.9.2	功能框架	(437)
11.9.3	功能模块简介	(438)

11.9.4	应急指挥业务应用框架模型	(439)
11.9.5	应急指挥实现架构	(443)
11.10	管理支撑应用架构	(446)
11.10.1	业务架构	(446)
11.10.2	通用设备监控	(450)
11.10.3	通用业务管理框架	(453)
11.10.4	数据和信息服务	(456)
11.10.5	系统管理	(458)
11.10.6	其他支撑服务	(458)
11.11	通用构件	(460)
11.11.1	数据交换	(461)
11.11.2	数据管理	(464)
11.11.3	内容管理	(467)
11.11.4	workflow 平台	(469)
11.12	网络架构	(471)
11.12.1	广域网架构	(471)
11.12.2	局域网架构	(473)
11.12.3	网络架构专题讨论	(476)
11.13	应用部署架构	(477)
11.13.1	总体部署规划	(477)
11.13.2	国家节点	(477)
11.13.3	区域节点	(478)
11.13.4	台站节点	(478)
11.13.5	其他节点	(479)
11.14	数据架构	(480)
11.14.1	数据部署	(480)
11.14.2	数据架构模型	(482)
11.14.3	数据架构专题讨论	(483)
11.15	架构特例的实现策略	(484)
11.15.1	分立的学科中心	(484)
11.15.2	台站数据交换要求	(486)
11.16	技术路线	(487)
11.16.1	关键技术	(488)
11.16.2	B/S 和 C/S	(489)
11.16.3	技术讨论	(489)

11.17 集成和扩展	(491)
11.17.1 现有成果的延续	(491)
11.17.2 业务扩展	(495)
11.18 安全体系	(497)
11.18.1 全面的安全策略	(497)
11.18.2 网络安全	(497)
11.18.3 数据安全	(497)
11.18.4 应用安全	(497)
11.18.5 管理安全	(498)

(下 册)

第 12 章 软件规划设计纲要	(499)
12.1 项目背景	(499)
12.1.1 软件规划设计的项目背景	(499)
12.1.2 软件规划设计的约束	(501)
12.2 软件规划设计总体思路	(502)
12.2.1 软件规划设计的策略	(502)
12.2.2 软件规划设计的阶段划分	(506)
12.2.3 软件规划设计的过程	(507)
12.2.4 软件规划设计工具	(511)
12.3 软件规划设计规范	(512)
12.3.1 软件建模基本设计元素规范	(512)
12.3.2 用例实现设计规范	(513)
12.3.3 软件分层设计规范	(516)
12.3.4 重要设计模式	(520)
12.4 项目软件规划设计成果	(528)
12.4.1 软件规划设计工作成果	(528)
12.4.2 软件规划设计提交设计制品	(528)
12.5 规划设计技术风险和风险规避	(532)
12.5.1 架构技术风险和规避	(532)
12.5.2 软件设计技术风险和规避	(534)
12.6 附录 1: 软件规划设计的方法学	(537)
12.6.1 OOD	(537)
12.6.2 UML	(538)

12.6.3	CBD	(538)
12.7	附录 2: 软件系统的命名规则	(539)
12.7.1	软件子系统 (SS) 的命名规则	(539)
12.7.2	软件子系统内部的包命名规则	(541)
第 13 章	软件规划设计: 公共构件设计	(543)
13.1	概述	(543)
13.1.1	设计目的	(543)
13.1.2	适用范围	(543)
13.2	公共构件描述	(543)
13.2.1	构件和公共构件	(543)
13.2.2	地震观测网络软件系统中公共构件的规划内容	(544)
13.3	公共构件的设计原则	(545)
13.3.1	公共构件设计原则	(545)
13.3.2	公共构件接口设计	(546)
13.3.3	公共构件实现设计	(547)
13.4	公共构件概要设计	(547)
13.4.1	基础构件设计	(547)
13.4.2	通用构件设计	(561)
13.4.3	领域构件设计	(575)
13.5	公共构件的实施、部署和维护	(576)
13.5.1	公共构件的实施 (包括开发、复用)	(576)
13.5.2	公共构件的部署	(577)
13.5.3	公共构件的维护	(577)
第 14 章	软件规划设计: 管理支撑业务软件设计	(578)
14.1	概述	(578)
14.2	管理支撑业务框架	(578)
14.3	管理支撑业务系统用例视图	(580)
14.3.1	用例视图总体说明	(580)
14.3.2	用例模型	(580)
14.3.3	用例实现	(581)
14.4	管理支撑业务逻辑视图	(605)
14.4.1	管理支撑业务的分层设计模型	(605)
14.4.2	管理支撑业务软件子系统的划分	(605)
14.4.3	管理支撑业务软件子系统设计	(606)
14.4.4	区域信息服务中心部署视图	(609)

14.4.5	大中城市信息服务节点部署视图	(611)
14.4.6	台站信息服务节点部署视图	(612)
14.4.7	现场部署视图	(614)
14.4.8	管理支撑业务数据视图	(615)
第 15 章	软件规划设计: 监测业务软件设计	(616)
15.1	概述	(616)
15.2	监测业务业务框架	(616)
15.2.1	监测业务总体框架	(616)
15.2.2	测震业务框架	(616)
15.2.3	前兆业务框架	(618)
15.2.4	强震动业务框架	(620)
15.2.5	活断层业务框架	(620)
15.3	监测业务系统用例视图	(621)
15.3.1	用例模型	(621)
15.3.2	用例实现	(626)
15.4	监测业务逻辑视图	(747)
15.4.1	监测业务的分层设计模型	(747)
15.4.2	监测业务软件子系统的划分	(748)
15.5	监测业务软件子系统的部署视图	(759)
15.5.1	国家中心部署视图	(759)
15.5.2	区域中心部署视图	(765)
15.5.3	台站部署视图	(771)
15.5.4	其他节点部署视图	(775)
15.6	监测业务数据视图	(779)
15.6.1	测震业务数据视图	(779)
15.6.2	前兆业务数据视图	(779)
15.6.3	强震动业务数据视图	(779)
15.6.4	活断层业务数据视图	(783)
第 16 章	软件规划设计: 应急指挥业务软件设计	(788)
16.1	应急指挥业务框架	(788)
16.1.1	应急指挥业务功能框架	(788)
16.1.2	应急指挥实现架构	(789)
16.2	应急指挥业务系统用例视图	(792)
16.2.1	用例视图说明	(792)
16.2.2	用例模型	(792)

16.2.3	用例实现	(794)
16.3	应急指挥业务逻辑视图	(824)
16.3.1	逻辑视图说明	(824)
16.3.2	应急指挥业务的分层设计模型	(824)
16.3.3	应急指挥业务软件子系统的划分	(828)
16.3.4	应急指挥业务软件子系统设计	(830)
16.4	应急指挥业务软件子系统的部署视图	(842)
16.4.1	部署视图说明	(842)
16.4.2	国家应急指挥中心部署视图	(842)
16.4.3	区域应急指挥中心部署视图	(844)
16.4.4	重点城市应急指挥中心部署视图	(845)
16.4.5	现场应急指挥中心部署视图	(846)
16.5	应急指挥业务数据视图	(848)
16.5.1	数据视图说明	(848)
16.5.2	业务数据视图	(848)
16.5.3	系统数据视图	(850)
第 17 章	软件规划设计: 节点部署和集成设计	(851)
17.1	概述	(851)
17.1.1	节点组织描述	(851)
17.1.2	软件组织描述	(851)
17.1.3	软件部署概述	(852)
17.1.4	数据部署概述	(859)
17.1.5	物理部署概述	(864)
17.2	国家防震减灾中心	(868)
17.2.1	节点描述	(868)
17.2.2	软件部署	(868)
17.2.3	软件集成	(875)
17.2.4	数据部署	(879)
17.2.5	物理部署	(883)
17.3	区域防震减灾中心	(888)
17.3.1	节点描述	(888)
17.3.2	软件部署	(888)
17.3.3	软件集成	(893)
17.3.4	数据部署	(894)
17.3.5	物理部署	(894)

17.4	台站	(898)
17.4.1	节点描述	(898)
17.4.2	软件部署	(898)
17.4.3	软件集成	(902)
17.4.4	数据部署	(904)
17.4.5	物理部署	(906)
17.5	其他节点	(909)
17.5.1	城市节点	(909)
17.5.2	地震现场	(911)
17.5.3	县节点	(913)
第 18 章	软件规划设计：网络规划及安全规划设计	(914)
18.1	网络规划与设计	(914)
18.1.1	网络结构	(914)
18.1.2	IP 地址和域名 (DNS) 规划	(921)
18.1.3	路由规划	(928)
18.1.4	网络管理设计	(933)
18.1.5	网络增值应用	(942)
18.2	安全体系规划与设计	(949)
18.2.1	安全要素	(950)
18.2.2	安全风险	(950)
18.2.3	安全服务、机制与技术	(950)
18.2.4	安全系统设计原则	(951)
18.2.5	安全系统建设	(952)
18.2.6	安全产品部署	(968)
附录 A	国家防震减灾中心业务数据流程	(970)
A.1	国家防震减灾中心的业务流程及功能分析	(970)
A.1.1	数据汇集与临时存储	(970)
A.1.2	数据处理与数据质量检查	(971)
A.1.3	震情、灾情速报业务	(971)
A.1.4	大地震应急指挥调度	(972)
A.1.5	数据归档存储	(972)
A.1.6	数据服务及信息发布	(972)
A.1.7	系统运行保障监控系统	(973)
A.1.8	行业网络服务和管理	(973)
A.1.9	其他基本技术支撑条件支持与服务	(973)