

PRINCIPLE A
OF MOBILE C
TERMINAL EC

移动通信终端设备 原理与维修

黄卓瑜 主 编
张 萍 蔡玉惠 副主编



科学出版社

移动通信终端设备 原理与维修

黄卓瑜 主编

张 萍 蔡玉惠 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是广州市“市级精品课程”配套教材，依据《用户通信终端维修员国家职业标准》的知识要求和技能要求，并根据手机维修企业的真实工作过程进行编写。本书包括4个项目：认识手机维修行业人员行业规范、移动通信终端设备（手机）的性能检测、移动通信终端设备（手机）的快速检修、移动通信终端设备（手机）的主板维修。课程内容突出对学生职业能力的训练，理论知识的选取紧紧围绕学习任务完成的需要来进行，并融合了用户通信终端维修员职业资格证书对知识、技能和态度的要求。

本书内容简明实用、图文并茂，适合中等职业学校电子与通信技术类专业使用，也可以作为相关专业的培训教材以及作为手机维修人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

移动通信终端设备原理与维修/黄卓瑜主编. —北京：科学出版社，2017
ISBN 978-7-03-049716-1

I. ①移… II. ①黄… III. ①移动电话机-维修 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 204695 号

责任编辑：蔡家伦 王会明 / 责任校对：陶丽荣
责任印制：吕春珉 / 封面设计：耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencecp.com>

厚 诚 则 铭 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年2月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2017年2月第一次印刷 印张：13 1/2 插页：1

字数：300 000

定价：30.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换〈厚诚则铭〉）

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135927-2008

版权所有 侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303



前言 Foreword

“移动通信终端设备原理与维修”是由广州市信息工程职业学校负责开发、建设的一门广州市中等职业学校精品课程。本课程是通信技术专业的一门专业核心课程。开设此课程的目的是培养学生适应职业变化的能力，使学生掌握用户通信终端维修员（中级）所必须具备的专业基本技能及专业知识，快速适应工作岗位的需要。

随着移动互联时代的到来，智能手机的流行已成为手机市场的一大趋势。这类移动通信智能终端的出现改变了很多人的生活方式及对传统通信工具的需求，给人们带来了更多、更强、更具个性的社交化服务。智能手机几乎成了这个时代不可或缺的代表配置，已成为人们日常生活的必需品，这也使智能手机维修与技术服务成为人们关注的重点。当前，苹果手机提出的“立等可取”、小米手机提出的“一小时快修”等服务承诺都对手机维修企业及维修专业人员提出了更高的要求。

编者在编写本书过程中，以手机维修企业的真实工作任务为核心安排学习内容，体现了对职业教育课程模式的大胆探索。本书通过划分项目，将知识、技能及实用技术贯穿到各个项目的任务中，让学生掌握必需的理论知识，同时通过“任务实施”环节及配套工作页的学习，巩固学生所学的知识，强化学生的技能，使学生轻松掌握手机维修所需的技术、技能。

全书共分4个项目，包含了15个学习任务，均以具体化的工作任务为载体，项目之间采用相对独立、由浅入深、依次递进的结构形式，以从简单到复杂的手机维修服务为主线展开，项目内容的编排和组织是以企业需求、学生的认知规律为依据进行确定的。每个项目都包括理论知识、实践知识等内容，理论知识以“必需、够用”为标准，并建立了相对完整的系统。项目一为手机维修行业服务人员必须掌握的相关服务规范和服务技巧；项目二和项目三是以典型工作任务为载体来设计活动的；项目四则以手机主板维修为载体介绍手机的相关理论知识和维修人员应掌握



的实践技能。

本书内容简明实用、图文并茂,适合中等职业学校电子与通信技术类专业使用,也可以作为相关专业的培训教材以及作为手机维修人员的参考书。另外,目录中★代表该学习任务中含有微课程内容,●代表该学习任务中含有技能点录像,◆代表该学习任务中含有示范课录像。所有项目均含 PPT 课件。

本书由广州市信息工程职业学校的黄卓瑜任主编,张萍、蔡玉惠任副主编,蔡玉惠、黄卓瑜对本书的编写思路与大纲进行总体策划。具体编写分工如下:项目一由蔡玉惠、陆雅南编写;项目二由黄华兴、周振贤编写;项目三由黄卓瑜编写;项目四学习任务一、二由黄卓瑜编写,吴晓兰协助编写,学习任务三至七由张萍编写,学习任务八由吴泽萍编写。全书由黄卓瑜统稿,张萍协助统稿。多媒体教学资源由周振贤、王亮制作,范健华、李冬梅在封面设计和教学内容的编排上给予指导和帮助。此外,广东广信通信服务有限公司、三星电子(广州)技术服务中心、广州乐为信息科技有限公司都给予了大力支持,其中陈春盛、梁栋华、梁明发、曾文等企业专家参与了编写研讨,并提供了大量的宝贵经验。另外,编者还参考了大量的书籍资料,并在网络上获取了很多相关的资料和素材,因篇幅有限,不能一一列举,谨在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2016 年 7 月

目 录

Contents

项目一 认识手机维修行业人员行业规范1

- 学习任务一 认识前台服务规范1
- 学习任务二 填写维修单★6

项目二 移动通信终端设备（手机）的性能检测16

- 学习任务一 手机检测16
- 学习任务二 软件升级23
- 学习任务三 软件故障维护★29

项目三 移动通信终端设备（手机）的快速检修53

- 学习任务一 手机拆机●53
- 学习任务二 手机的快速修理62

项目四 移动通信终端设备（手机）的主板维修67

- 学习任务一 手机主板元器件的识别67
- 学习任务二 手机主板元器件的拆装●♦87
- 学习任务三 手机开/关机异常故障检修★●♦96
- 学习任务四 手机网络不良故障维修♦119
- 学习任务五 手机显示不良故障维修135
- 学习任务六 手机送话/受话不良故障维修145
- 学习任务七 智能手机新功能电路故障维修154
- 学习任务八 4G 手机常见故障检修★177

参考文献204

项目一

认识手机维修行业人员行业规范

项目背景

移动通信终端设备——手机作为现代人的重要通信工具，已经是生活的一部分。手机客户到手机维修店进行手机维修或购买配件，首先接触到的就是前台工作人员。要为客户提供满意的服务，需要行业服务人员掌握相关的服务规范和服务技巧。前台工作人员要了解手机的三包内容，填写好维修单。

学习任务一 认识前台服务规范

学习目标

- 1) 能够描述手机维修服务流程，手机维修人员前台服务礼仪、规范和前台服务的过程。
- 2) 前台服务人员能接待客户手机，并做简单故障判断。

知识准备

作为手机维修人员，要了解手机维修服务的流程，了解各个服务环节的内容和要求。

一、手机维修服务的流程

手机维修服务流程如图 1-1-1 所示。

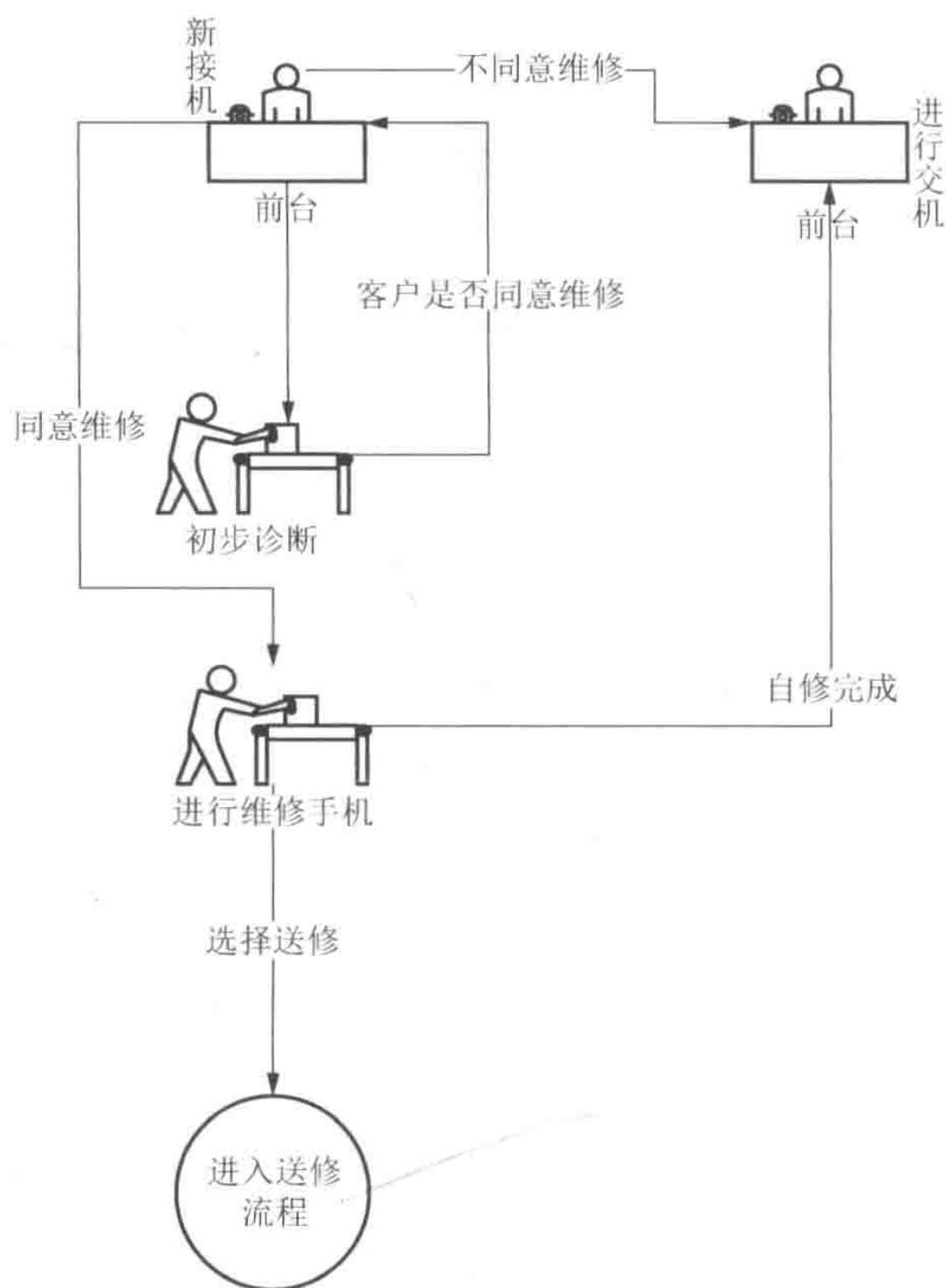


图 1-1-1 手机维修服务流程

二、手机售后服务网点的前台服务内容

手机售后服务网点的前台服务内容、关键点及标准话术如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 前台服务内容、关键点及标准话术

序号	流程	关键点	标准用语
1	问候	整齐着装（佩戴上岗证），微笑服务	您好！请问有什么我可以帮您？
2	接机 登记	将客户的基本信息及手机故障记录在服务登记单中	为了跟踪维修结果,请您帮忙填写一下相关信息。在维修前,请您先阅读服务登记单相关内容并确认： 1) 您的数据是否已经备份？ 2) 请确认您手机的附件和外观。 3) 请确认您手机的故障现象，您的手机还有其他问题吗？ 4) 请您在这里签字确认。 5) 很抱歉手机的故障给您带来了不便，我们会尽快为您修复故障，稍后会由我们的工程师进行检测，请您先到休息区稍等。



续表

序号	流程	关键点	标准用语
3	告知	根据初检结果向客户承诺维修时间，并告知售后网点将保持与客户的随时沟通	工程师已经为您检测了手机，是××故障： 1) 需要进行软件调试/升级，请您再次确认下手机内部的数据等信息，如无问题工程师将立即为您处理。 2) 需要更换××部件，预计需要××个小时，看您是否方便继续在休息区等待一下呢？ 3) 大概需要××元的维修费用，您同意付费维修吗？
4	等候	安排客户等候，为客户提供纯净水、报纸杂志	(检测客户) 休息区这里有纯净水、糖果及报纸杂志，请您在这里稍等，我们马上安排工程师给您检测。 (维修客户) 休息区这里有纯净水、糖果及报纸杂志，请您在这里再耐心等待一下，我们马上安排工程师给您处理。
5	取机告别	维修后对手机进行清理整顿，当面为客户进行手机的外观清洁，提醒客户使用注意事项	1) 抱歉让您久等了，手机已经修复，请您亲自试用一下，看看是否满意。 2) 如果手机试用正常了请您在这里签字确认。 3) 您的维修费用一共是××元，这里是收费凭据（发票）。 4) 抱歉给您添麻烦了。这是我们的服务监督卡，手机出现任何问题都欢迎您随时联系我们。请慢走，再见！

三、前台服务规范

前台接待人员是企业的形象代言人，是企业的“门面”，因此要求前台接待人员坐、立、行、走姿态端正自然，保持良好的精神面貌。前台接待人员工作的专业、规范、适度与否，对塑造公司形象、客户感受服务的满意程度有着非常重要的作用。

前台接待礼仪包括上班前的准备工作、服务仪态、服务用语、电话接待礼仪和下班前的整理工作。

1. 上班前的准备工作

- 1) 按要求着工作装。
- 2) 佩戴好工作牌。
- 3) 打开计算机、打印机等设备电源。
- 4) 登录服务电子评价系统。
- 5) 开始办公提示音响起时，在前台就坐。

2. 服务仪态

(1) 仪容仪表

- 1) 工作人员应统一着装。
- 2) 表情自然、和蔼、亲切，提倡微笑服务。
- 3) 坐姿端正、站姿挺立、行走稳重。



4) 男同志留发端庄, 不蓄胡须; 女同志妆容与佩饰要大方得体。

(2) 举止行为

- 1) 接待服务对象要主动热情、态度和气, 微笑询问、耐心解答。
- 2) 做到“二立、三声、一双手”, 即接待站立、送走站立; 来有欢迎声、走有欢送声、问有应答声; 双手接件、递件。
- 3) 行为举止要端庄得体。
- 4) 禁止倚靠座椅或趴桌瞌睡。
- 5) 禁止喧哗、聊天、嬉闹。
- 6) 禁止吃零食、口香糖。
- 7) 禁止利用计算机或手机上网、聊天、玩游戏、听(放)音乐、看小说、看电影。
- 8) 禁止翻看报纸杂志或与业务工作无关书籍。
- 9) 禁止低头在桌面下摆弄手机、剪(染)指甲等小动作。

3. 服务用语

前台工作人员受理业务时, 应使用文明用语。

- 1) 当服务对象到窗口时, 要面带微笑, 目视服务对象并主动说问候语: “您好!”
- 2) 当服务对象在窗口前徘徊犹豫时, 要主动打招呼: “您好, 请问要办什么业务?” 或者主动询问, 得到确切答复后进行具体引导。
- 3) 当忙于手中的工作未及时发现服务对象时, 首先要表示道歉, 然后本着“先外后内”的原则, 停下手中的工作, 并说“对不起, 让您久等了, 请问您要办理什么业务?”
- 4) 当几位办事人几乎同时到达窗口时, 要对先到和后到的都打招呼, 然后按照先后顺序办理业务, 并向后到者表示歉意: “对不起, 请稍候。”
- 5) 用语要通俗易懂, 避免使用机关内部的专业术语。承接等候时间较长的业务时, 应告诉服务对象大约需等候多少时间。
- 6) 接待老年人时, 说话要亲切、大声; 对残疾人应给予特别的关心和照顾, 使其感到方便。
- 7) 对提出的问题要认真、耐心地给予答复。遇到自己不熟悉的问题, 要主动到相关职能科室咨询或者回答“让我请示后给您答复, 请稍候。”
- 8) 设备发生故障, 在短时间内能恢复正常工作时, 要向服务对象致歉并请稍等; 不能等候的要另约时间。
- 9) 办理业务时, 应说“请填写××表格”“请稍候, 我马上给您办手续”“对不起, 您还缺少××材料, 请按照明白卡的要求准备材料”“对不起, 根据××规定, 您的××不能办理, 请理解”“我这里办好后, 下一个是××窗口”等文明话语。
- 10) 服务对象办妥业务离开时, 应说“请慢走”或“再见”, 对因手续不全, 还未办妥业务的, 应说“对不起, 请补全手续再来办理”。



11) 对不属本窗口的业务, 应说: “请您到××窗口”, 并指明具体位置。

12) 遇到服务对象不理解、情绪激动时, 要有耐心, 应说“请听我详细解释一下好吗?” “您应该按照××要求准备材料, 准备好后我们及时为您办理”等。

4. 电话接待礼仪

前台工作人员接起电话的声音要不紧不慢, 始终保持轻松、愉悦的声调, 通过电话给来电者留下一个对公司的好印象: 该公司是一个礼貌、热情和高效的公司。

1) 在前台接听电话应长话短说, 控制通话时间。

2) 前台没有服务对象时, 电话铃声响起应在 3 声内接听, 接听电话时应语音适中, 以不影响到其他工作人员为宜。

3) 接听电话时, 应左手持听筒, 右手持笔记录, 坐姿要端正, 不得趴到桌面下。

4) 注意声音和表情。说话必须清晰, 正对着话筒, 发音准确。通电话时, 用正常的声音, 并尽量用热情和友好的语气, 还应该调整好表情, 微笑可以通过电话传递, 能够使来电者感受到前台的愉悦。使用礼貌用语, 如“请问有什么可以帮忙的吗?” “对不起” “谢谢您” “不用谢”。

5) 保持正确姿势。保持端坐的姿势, 尤其不要趴在桌面边缘, 这样可以使声音自然、流畅和动听。

6) 复诵来电要点。电话接听完毕之前, 不要忘记复诵一遍来电的要点, 如客户的姓名、电话、时间、地点、事由等, 防止记录错误或者有偏差而带来误会, 使整个工作的效率更高。

7) 最后道谢。来者是客, 以客为尊, 客户是公司的衣食父母, 公司的成长和盈利的增加都与客户的来往密切相关。因此公司员工对客户应该心存感激, 向他们道谢和祝福。

8) 让客户先收线。要结束电话交谈时, 一般应当由打电话的一方提出, 然后彼此客气地道别, 应有明确的结束语, 说一声“谢谢”“再见”, 应该礼貌地请客户先收线, 再轻轻挂上电话, 这样整个电话才算圆满结束。

9) 当前台正在通电话又碰上客人来访时, 原则上应先招待来访客人, 此时应尽快和通话对方致歉, 得到许可后挂断电话。不过电话内容很重要而不能马上挂断时, 应告知来访的客人稍等, 然后继续通话。

5. 下班前的整理工作

1) 清理桌面卫生, 整理办公用品。

2) 将个人物品(水杯)拿到办公室内。

3) 关闭计算机、打印机等设备电源。

4) 把座椅推到办公桌下。



任务实施

一、任务资源或设备

- 1) 学生若干组。
- 2) 模拟维修环境，包括维修前台、维修台及维修工具仪器。

二、实施步骤

- 1) 学生按组确定扮演的角色（前台服务人员、手机维修客户和维修工程师）。
- 2) 学生分别模拟前台服务人员、手机维修客户和维修工程师进行工作。

三、任务训练

1. 实训要求

按前台服务内容、礼仪和规范，完成前台接待工作。

2. 实训记录

记录前台服务人员的接待用语。



思考题

1. 手机维修服务流程包括哪几个环节？
2. 前台服务的标准话术有哪些？
3. 电话接待礼仪有哪些？
4. 服务人员的仪态礼仪有哪几个方面？各有什么要求？

学习任务二 填写维修单★

学习目标

- 1) 了解手机三包内容，能复述其中与手机维修有关的内容。
- 2) 能够描述手机维修单中的内容。
- 3) 能够正确填写手机维修单中的内容。

知识准备

手机维修人员要了解手机三包内容和与手机维修单中有关的内容，正确填写手机维



修单是做好手机维修接待的重要内容。

一、手机三包内容

国家质量监督检验检疫总局、国家工商行政管理总局、信息产业部（现工业和信息化部）于2001年11月15日颁布了《移动电话机商品修理更换退货责任规定》（以下简称《规定》）。《规定》共31条，其要点如下。

第六条 修理者应认真记录修理故障情况、故障处理情况和修理后的质量状况，向消费者当面交验修理好的移动电话机商品，并如实完整地在三包凭证上填写维修记录，承担因自身修理过错造成的责任的损失。

第八条 移动电话机主机三包有效期为一年。附件的三包有效期为电池六个月，外接有线耳机三个月，充电器、移动终端卡、数据接口卡为一年。三包有效期自开具发票之日起计算，扣除因修理占用、无零配件待修延误的时间。

第九条 在三包有效期内，消费者依照本规定享受修理、更换、退货的权利，修理、换货、退货应当凭发货票和三包凭证办理。

消费者丢失发货票和三包凭证，且不能提供发货票底联或者发货票（底联）复印件等有效证据，但依照主机机身号（IMEI 串号）显示的出厂日期推算仍在三包有效期内的，应当以出厂日期后的第90日为三包有效期的起始日期，销售者、修理者、生产者应当按照规定负责免费修理。

第十条 在三包有效期内，移动电话机主机出现质量问题的，由修理者免费修理。修理者应当保证修理后的移动电话机商品能够正常使用30日以上。

第十五条 送修的移动电话机主机在7日内不能修好的，修理者应当免费给消费者提供备用机，待原机修好后收回备用机。

第十六条 因修理者自身原因，使修理时间超过30日未修好的，凭发货票和三包凭证中修理者提供的修理记录由销售者负责免费为消费者更换同型号同规格的移动电话机主机。

二、行货手机、水货手机、水改机和翻新机

手机售后维修中心只对三包期内的行货手机进行免费维修，对水货手机和翻新机是不免费维修的。

1. 行货手机

正宗行货（A行）即所谓的真货，是指在国外或国内生产，通过正常的入关检验和信息产业部认证，经厂家正规渠道销售的产品。

2. 水货手机、香港行货

水货手机、香港行货即通过走私流入内地，没有通过信息产业部的认证，没有进网



许可证和质量保证书的产品。

3. 欧版水改机

欧版水改机（水改机）也称为欧版、改版、水改。此类手机也称为正宗水货。这类手机原本是销往欧美地区的，经走私进入内地，通过将其英文软件汉化为中文软件（加中文字库），使之成为支持中文的手机。

4. 翻新机

翻新机就是把二手机换外壳之后冒充全新机出售，其实就是收集原来的机芯、外壳或外包装进行维修或加工处理，然后当作新机器卖。

三、进网许可证

1. 国家《电信设备进网管理办法》有关规定

根据国家《电信设备进网管理办法》规定，“国家对接入公用电信网的电信终端设备、无线电通信设备和涉及网间互联的电信设备实行进网许可制度。”“未获得进网许可和进网许可证失效的电信设备上不得加贴进网许可标志。”“获得进网许可的电信设备及其外包装必须标有国家规定的中文标识；产品必须附有中文说明书和保修卡；对国家规定包修、包换和包退的产品，还应有相应的凭证。”

2. 手机进网许可证

手机进网许可证标志是行货手机的真品凭证之一。

进网标志分两种：一种是进网许可标志；另一种是进网试用标志。其中，进网许可标志为淡蓝色，进网试用标志为绿色。进网许可标志如图 1-2-1 所示，进网试用标志如图 1-2-2 所示。



图 1-2-1 进网许可标志



图 1-2-2 进网试用标志

3. 手机进网许可证和进网试用证包含的信息

进网许可证和进网试用证上有三行数据，它们代表的含义如图 1-2-3 和图 1-2-4 所示。

进网许可（进网试用）标志中的第一行数据是许可证号，由 12 位数字组成，构成形式是××-××××-××××××，其中，第 3~6 位为厂家编码。例如，韩国三星原



厂编码为 1628，天津三星为 5827。由进网许可证可以判断手机的产地。

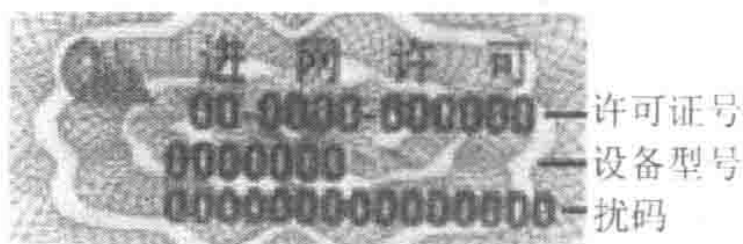


图 1-2-3 进网许可证三行数据的含义

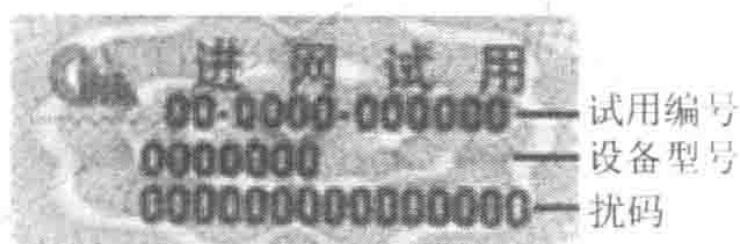


图 1-2-4 进网试用证三行数据的含义

进网许可（进网试用）标志中的第二行数据是设备型号。

进网许可（进网试用）标志中的第三行数据是手机扰码，它是每部手机唯一拥有的号码，与 IMEI 码一样具有唯一性。

4. 进网许可证和 IMEI 码查询方法

进网许可证和 IMEI 码查询是手机真伪鉴别方法中最具权威性的方法。

查询手机真伪有以下几种方法。

1) 上网查询。可以登录电信设备进网管理网站（<http://www.tenaa.com.cn>）查询；可以进行移动电话机 IMEI 号查询和真伪查询。

图 1-2-5 所示是电信设备进网网站首页页面。

图 1-2-6 所示是电信设备进网网站的真伪查询页面。

图 1-2-7 所示是移动电话机 IMEI 号查询页面。

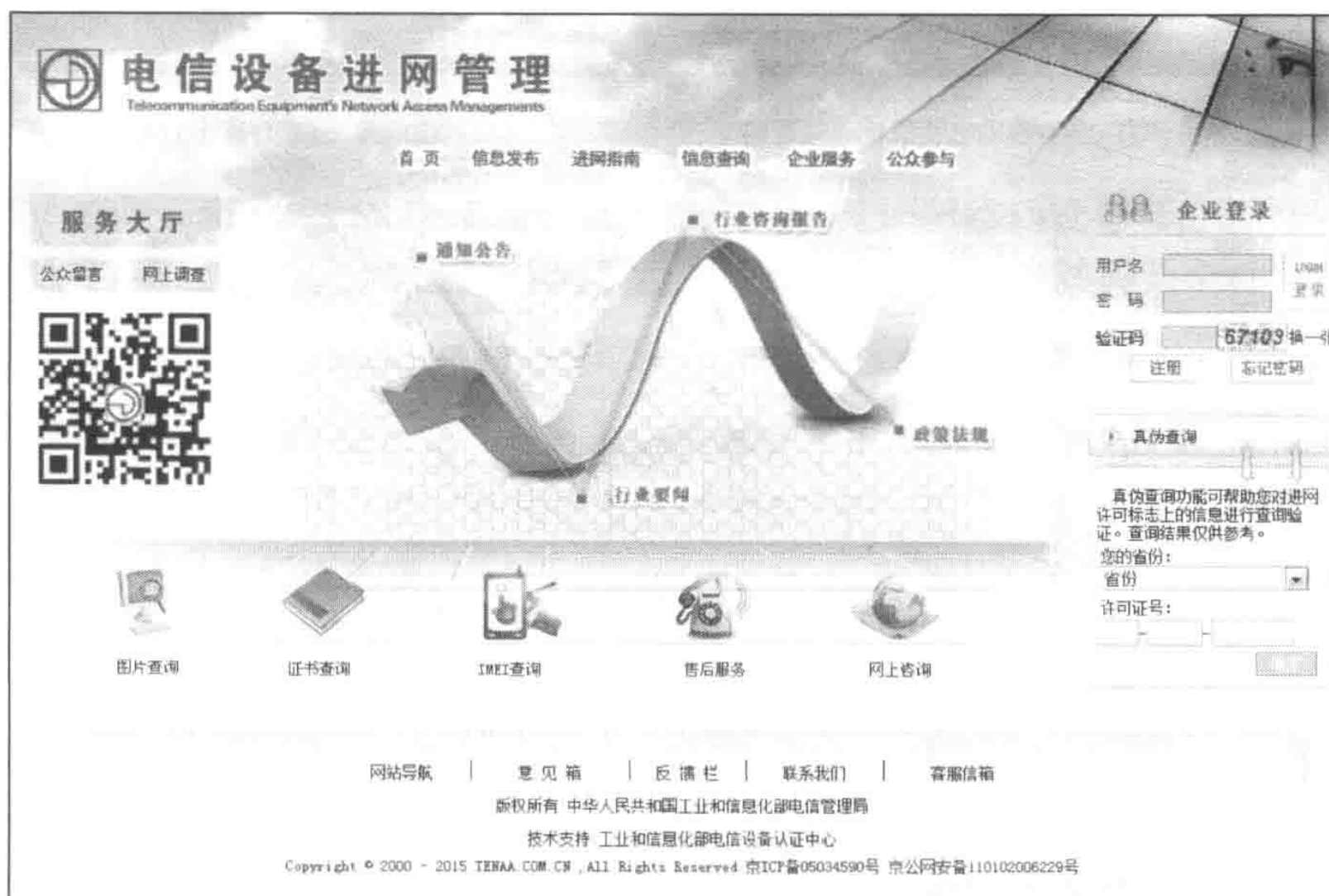


图 1-2-5 电信设备进网网站首页页面



图 1-2-6 电信设备进网网站的真伪查询页面



图 1-2-7 移动电话机 IMEI 号查询页面

图 1-2-8 所示是移动电话机 IMEI 号查询结果页面。

2) 短信查询。移动和联通的用户还可以发短信息验证，即在手机中输入“RW#许可证编号#扰码#手机串号”，输入完毕，发送至 10669500，电信设备进网认证管理信息系统将自动回复消费者鉴别信息。

3) 电话查询。拨打工业和信息化部电信管理局的查询电话转人工查询。

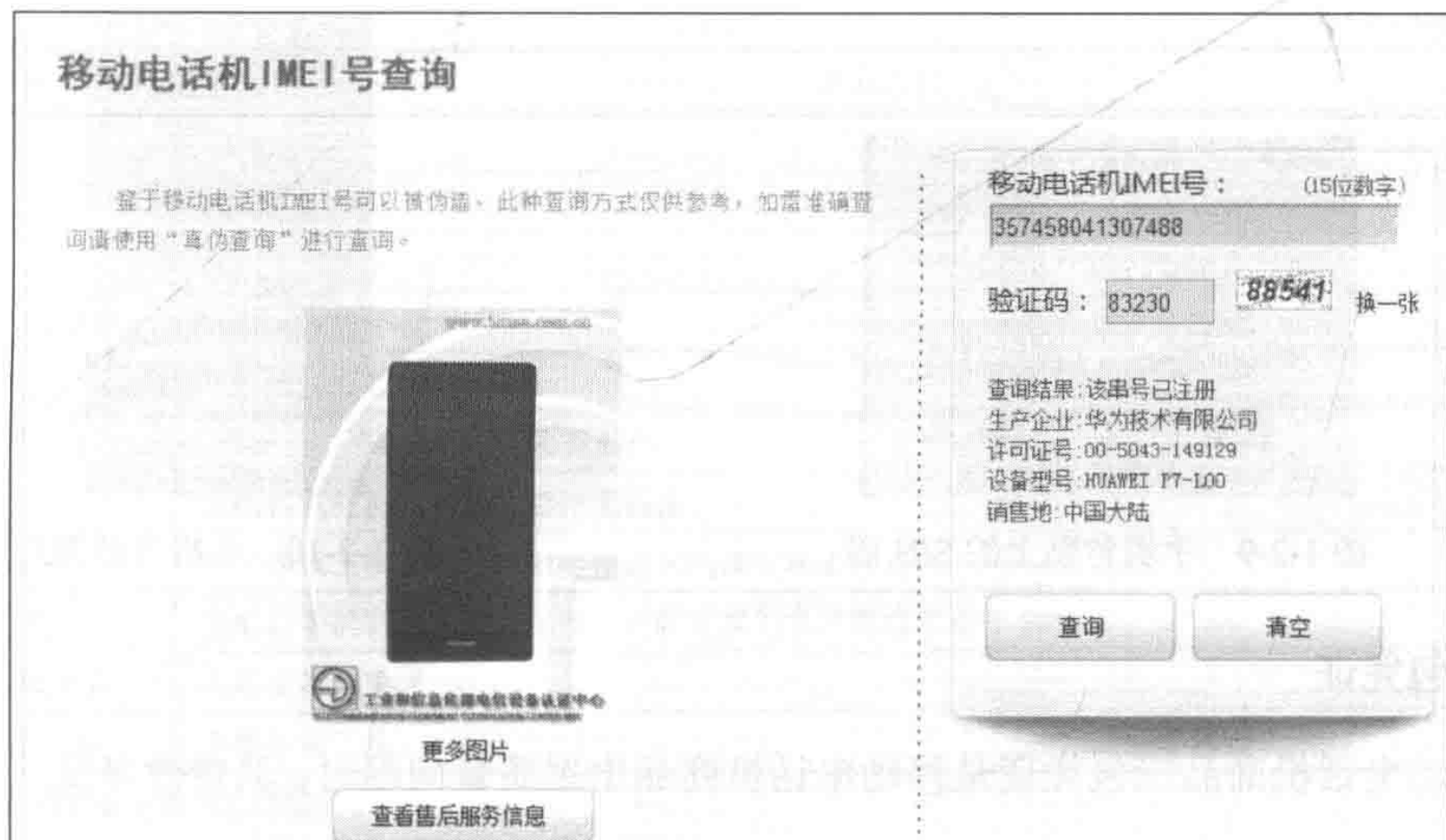


图 1-2-8 移动电话机 IMEI 号查询结果页面

4) 查手机生产厂家的管理系统。在这个管理系统可以看到手机的出厂日期、维修记录。

四、手机 IMEI 码

IMEI 码是手机鉴别的主要依据。

1. 手机 IMEI 码的组成

IMEI (International Mobile Equipment Identity) 是国际移动设备身份码的缩写，是由 15 位数字组成的“电子串号”，它与每台手机一一对应，而且该码是全世界唯一的。

2. 查看与核对手机 IMEI 码的方法

核对手机 IMEI 码，应先输入“*#06#”，查看手机内存中的 IMEI 码，记住这个号码，如果这个号码与手机背贴、外包装盒上的 IMEI 码一致，且型号核准号码与手机型号一致，就证明是原厂正宗货。

五、S/N 码

S/N 码即产品序列号，是产品的身份证号码，又称机器码、认证码、注册申请码等，这个码一般用来验证产品的合法身份。

S/N 码可以从手机背贴上获得，如图 1-2-9 和图 1-2-10 所示。