

材料质量检测 与分析技术

鄢国强 主编



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



材料质量检测与分析技术

鄢国强 主 编

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

材料质量检测与分析技术/鄢国强主编. —北京: 中国计量出版社, 2005.4

ISBN 7-5026-2115-6

I. 材… II. 鄢… III. ①工程材料—质量检验 ②工程材料—质量分析 IV. TB303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 021766 号

内 容 提 要

材料质量检测与分析技术是一项理论和实践性都很强的技术。本书针对材料检测中的一些热点和难点问题, 组织资深专家学者编撰成册, 内容涉及检测实验室与实验室认可; 实验室质量体系的建立与运行; 测量不确定度在理化检验中的应用; 工程材料的综合性能评价; 标准物质及其应用; 痕量元素分析; 有机显色剂及多元显色体系; 原子光谱分析; 元素的分离与富集; 力学性能的仪器化检测; 金属的疲劳; 断裂韧性的工程应用; 金属材料高温强度; 材料的电子显微分析及相关技术; X 射线衍射分析; 钢的强韧化方法; 失效分析方法论; 金属材料断裂分析; 钢的腐蚀与磨损失效分析等 19 个专题。

本书可作为机械工业理化检验三级 (高级) 人员培训教材, 也可作为机械、冶金、有色金属、航天、航空、兵器、商检等行业从事材料质量检测与分析应用人员的参考书。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

E-mail jilxb@263.net.cn

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 28 字数 645 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000 定价: 58.00 元

寄语理化检验工作者

理化检验工作很重要，且具严肃性，谨向你们致敬，并寄以琐语。

在你们一丝不苟地按规程对材料或成（产）品作检验之余，是否对下述有关问题作些思索和尝试？

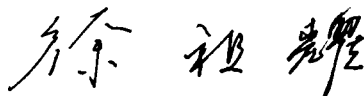
当我年轻踏上材料研究征程时，导师指示我先作材料检验工作。我当过化学分析、试金和金相助教一年，对此欣然应命。他给我的第一份工作是将测定硅铁中硅含量的化学分析方法用简易的物理测试来代替，并在生产现场施行。硅是轻质元素，因此简易的物理方法就是比重法。我很顺利地做成硅铁的比重和硅含量（由化学定量分析测得）的对照图。以后生产的硅铁都由比重法来定硅量，直到抗战胜利硅铁停产为止。显然，新的测试简便、经济，而且误差较小。由此我想到你们是否对现有测试方法思索改进，甚至闹一些“革命”？这样，会有利于检测技术的优化更新，以及产业的发展。

目前已有不少新型、精细的检测技术供我们选用，如微区电子定量分析，甚至可以测定 N、C 等轻质元素及其偏聚情况。目前欧洲正新兴“四维显微组织”显示（Science, 2004）。消化、吸收这些新知识并探索应用于现行检测方法，可能也是我们致力的一个方面。

其次，你们工作的对象是材料，在分析材料质量的经验基础上，加以用心，会对材料质量改进的途径提出建议。回忆起上世纪 40 年代我国开始制造高速钢时，我在解决高速钢锻造开裂问题上深感碳化物（尤其是一次碳化物）脆性的危害性。而目前国产模具钢使用寿命短暂也正是由于铸造碳化物的危害所致。衷心希望你们在这方面也能作出贡献。

谨将我的治学格言奉达：“勤奋严谨，累积创新，不断进取，永不自满”供参考。顺祝健康、进步。

2004 年 11 月 22 日



中国科学院院士
上海交通大学材料与工程学院教授

发展分析测试技术，
当好“眼睛”，
为保证和提高产品质量服务。

黄本之 

中国科学院院士
厦门大学化学系教授
上海材料研究所检测中心客座研究员

序

自从人类社会进入工业化时代后，材料性能检测的理论研究和实践探索就一直为学界和工程技术界所重视。合理有效的使用材料，并使其潜力得到充分的发挥，必须了解和掌握它们所具有的性能，了解和掌握其组织结构和成分，材料检测工作已成为保证和提高产品内在质量的有效手段。

近十几年来，随着科学技术的突飞猛进，新材料的不断涌现，竞争的日益激烈，材料检测技术也得到很大的发展。原有的测试方法和仪器不断得到更新改进，大量新的方法解决了以往不能解决的问题，材料检测技术正朝着简便、快速精确和自动化的方向发展，它不仅在发展新材料、新技术、新工艺、新产品中具有重要的基础作用，而且还对某些学科和专业的发展起到促进作用。

由于材料检测技术在材料科学和工程中的地位越来越重要，提高检测技术人员的自身水平就更加迫切，因此机械工业理化人员技术培训和资格鉴定委员会、中国机械工程学会理化检验分会、上海材料研究所共同组织邀请了一批富有学识和实践经验的专家、教授和高级工程师编写此书，在检测内容和方法方面注入了许多新方法、新概念和独到见解，集权威性、实用性和可操作性于一体。我们期待本书对广大从事材料检测工作的工程技术人员、研究人员发挥重要的参考作用。

A large, stylized handwritten signature in black ink, reading '张立军' (Zhang Lijun).

2004 年 11 月

前 言

材料质量检测与分析技术在现代制造业中具有非常重要地位和作用，只要有制造业、有产品就离不开材料的质量检测与分析技术。材料质量检测与分析技术又是一项理论性和实践性都很强的技术，直接关系到产品的质量与水平。随着我国产业结构调整的不断深化，社会对质量、安全、健康要求的日益提高，对材料质量检测与分析技术也提出了更高的要求。

近年来，由于现代物理学、化学、材料科学、微电子学、等离子科学等学科的迅速发展，提供了多种敏感元件、变换器、检测器件、计算机、记录装置等器材和技术，它们不仅促使原有材料测试仪器和方法的不断改进和深化，并且产生和发展了很多简便、快速、自动，能在线使用，以及精密复杂并能同时解决多种问题的仪器设备和相应的试验方法与测试技术。广大理化检验工作者在材料检测实际工作中经常会遇到一些热点和难点问题，有鉴于此，机械工业理化人员技术培训和资格鉴定委员会、中国机械工程学会理化检验分会、上海材料研究所共同组织邀请一批富有学识和实践经验的专家、教授和高级工程师编写了《材料质量检测与分析技术》一书。内容涉及检测实验室与实验室认可；实验室质量管理体系的建立与运行；测量不确定度在理化检验中的应用；工程材料的综合性能评价；标准物质及其在材料分析中的应用；痕量元素分析；高灵敏度有机显色剂及多元显色体系；原子光谱分析；金属分析中的分离与富集；力学性能的仪器化检测；金属的疲劳；断裂韧性的工程应用；金属材料的高温强度；电子束显微分析技术及其应用；X射线衍射分析；钢的强韧化方法；失效分析方法论；金属材料的断裂分析；钢的腐蚀与磨损失效分析 19 个专题。这些专题是在理化检验三级（高级）人员培训实践的基础上，经过 20 多位专家反复研究、讨论后确定的。

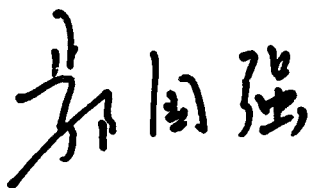
本书的编写和出版得到中国机械工业联合会杨学桐副秘书长、阎育镇教授级高级工程师，上海材料研究所贺大钝副所长的关心和支持。本书的编写还得到上海交通大学徐祖耀教授、厦门大学黄本立教授等二位院士的支持和帮助。中国机械工程学会理化检验分会主任委员、上海材料研究所张文琴副所长为本书作序。上海材料研究所桂立丰教授级高级工程师、华东师范大学方禹之教授在百忙中为本书审稿，在此一并表示衷心感谢。

参加本书编写的有上海材料研究所鄢国强教授级高级工程师（专题一，

二)、上海钢铁研究所王承忠教授级高级工程师(专题三)、上海材料研究所王滨教授级高级工程师(专题四,十)、上海材料研究所马冲先教授级高级工程师(专题五,七)、上海材料研究所吴诚教授级高级工程师(专题六,九)、复旦大学邱德仁教授(专题八)、上海材料研究所陈运远教授级高级工程师(专题十一)、上海材料研究所凌树森教授级高级工程师(专题十二)、华东理工大学王印培教授(专题十三)、宝山钢铁股份有限公司陈家光教授级高级工程师(专题十四)、上海材料研究所巴发海高级工程师(专题十五)、上海材料研究所李晋教授级高级工程师(专题十六)、HONEYWELL上海全球技术支持中心蔡宏伟高级工程师(专题十七)、上海交通大学曾振鹏教授(专题十八)、上海材料研究所郑文龙教授级高级工程师(专题十九)。中国机械工程学会理化检验分会陶美娟副总干事在资料整理及书稿校核等方面做了大量有益的工作。

本书编写中部分考题参考了原机械电子工业部理化检验人员资格培训三级人员教材,特向上海材料研究所及有关人员表示感谢。

由于编者水平有限,书中错误之处难免,敬请广大读者批评、指正。

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '郑', '文', and '强'.

2004年11月

目 录

一、检测实验室与实验室认可	(1)
二、实验室质量体系的建立与运行	(11)
三、测量不确定度在理化检验中的应用	(29)
四、工程材料的综合性能评价	(61)
五、标准物质及其在材料分析中的应用	(87)
六、痕量元素分析	(109)
七、高灵敏度有机显色剂及多元显色体系	(122)
八、原子光谱分析	(156)
九、金属分析中的分离与富集	(213)
十、力学性能的仪器化检测	(242)
十一、金属的疲劳	(265)
十二、断裂韧性的工程应用	(287)
十三、金属材料的高温强度	(313)
十四、电子束显微分析技术及其应用	(334)
十五、X 射线衍射分析	(348)
十六、钢的强韧化方法	(367)
十七、失效分析方法论	(381)
十八、金属材料的断裂分析	(402)
十九、钢的腐蚀与磨损失效分析	(415)

一、检测实验室与实验室认可

20 世纪 20 年代以后，随着工业化和大规模生产的发展，许多国家的工业界纷纷建立起质量检验制度，对产品的质量进行检验把关，以保证产品的质量，提高生产企业的社会信誉，质量检测与生产部门的分离，大大促进了检测实验室的迅速发展。伴随着工业化、国际合作和世界质量运动的发展，《校准和检测实验室能力的通用要求》等一系列有关实验室的基本要求和实验室认可活动从诞生、成长到不断发展。

目前，实验室认可已打破国界，从本国认可朝着实现国与国之间的相互承认，并向多边相互承认的趋势发展。要实现互认，必须基于统一的国际标准，采用同样的运作模式，对技术等效性给予承认，要求市场接受他国的技术证书，对强制性法规方面要求政府亦要认同。这样，当产品从异国销往另一国时，就可减少重复检测，节约大量的时间、空间、人力、物力、财力，从而消除非关税贸易技术壁垒、促进商品的自由流通交往、促进贸易全球化及国际合作。2002 年世界标准日的主题就是“一个标准、一次检验、全球接受”。

1 检测实验室

1.1 定义

所有从事检测工作的实验室称之为检测实验室。而所谓检测就是指按照规定程序，由确定给定产品的一种或多种特性进行处理或提供服务所组成的技术操作。

1.2 我国检测机构的现状

目前，我国从事为社会提供公正数据的检测机构总数大约有 20 000 多家，所检产品种类覆盖了我国产品大类总数的 98.8%，包括各级质量技术监督机构所属的质检院所；各级出入境检验检疫机构所属的检测机构；各行业部门设立的质检中心（包括国家中心、部级中心等）、质检站；经授权从事质检工作的企业实验室。如果把工矿企业内部的实验室计算在内远远超过此数。作为我国社会检测机构中主体部分的是由质检部门依法设置、依法授权和由部门自行设立各类、各级质检机构共有约 5500 多家，从业人员约 11 万余人，固定资产净值近百亿元，总占地面积 750 多万平方米，仪器设备拥有量约 33 万台套。随着社会质量意识提高，合格评定制度不断完善，政府职能转变，法制环境改善，以及国际交流、接轨机会增加，市场化的不断推进，我国检测市场拥有广阔的前景。

2 国际实验室认可的发展

2.1 实验室认可活动追溯

实验室认可最早源于 1947 年澳大利亚建立的第一个实验室认可机构——澳大利亚国家测试机构协会 (NATA)。随后, 1966 年英国成立了英国校准服务局 (BCS), 向校准实验室提供认可服务。20 世纪 70 年代后, 新西兰、丹麦、美国、印度、瑞士、法国等先后建立了实验室认可组织。20 世纪 80 年代后, 国际实验室认可活动蓬勃发展。到目前为止, 世界上已有认可机构 80 家左右。实验室认可的目的在于消除技术壁垒, 促进国际贸易的发展。其发展趋势是用统一的标准对实验室能力进行评估和认可, 使实验室的检测数据或报告在一定区域内或国际间得到相互承认, 避免重复检测。

2.2 实验室认可标准的发展

1978 年国际实验室认可论坛 (ILAC) 制定了实验室基本要求的说明, 提交国际标准化组织 (ISO), 同年 ISO 发布 ISO 导则 25: 1978 《评估检测实验室技术能力导则》; 1982 年 ISO 对导则进行修订后, 由国际电工委员会 (IEC) 和 ISO 联合发布, ISO/IEC 导则 25: 1982 《检测实验室能力通用要求》(第一个国际认可文件); 1990 年又一次修订, 反映了 1987 年 ISO 9000 族标准质量管理体系和质量保证体系的新发展, 即 ISO/IEC 导则 25: 1990 《校准和检测实验室能力的通用要求》; 1994 年对导则 25 进行第三次修订, 以反映 1994 年 ISO 9000 族标准的新发展, 经过几年的讨论、修订, 于 1999 年以标准 ISO/IEC 17025: 1999 《检测和校准实验室能力的通用要求》正式对外发布。实质上 ISO/IEC 17025: 1999 是在 ISO/IEC 导则 25: 1990 和 EN 45001: 1989 (第一个欧洲认可文件) 广泛的实施经验基础上由 ISO 合格评定委员会 (ISO/CASCO) 制定的, 并代替了后两者, 达成了国际上实验室认可标准的统一。

2.3 实验室认可的区域性组织和国际组织

随着各国实验室认可机构的建立, 20 世纪 70 年代初, 在欧洲出现了区域性的实验室认可合作组织, 经过不断的发展, 于 20 世纪 90 年代在欧洲和亚太地区形成了两大区域性实验室认可合作组织 EA 和 APLAC。同时为了推动国际范围内实验室认可活动的合作与互认, 1977 年在丹麦哥本哈根成立了国际实验室认可论坛 (International Laboratory Accreditation Conference), 简称 ILAC, 并于 1996 年由一个松散的论坛形式转变为一个实体, 既国际实验室认可合作组织 (International Laboratory Accreditation Cooperation), 简称仍为 ILAC。目前, 实验室认可中影响较大的区域性组织包括: 欧洲认可合作组织 EA, 既从事实验室认可, 也从事质量体系认证和检查机构的认可; 亚太实验室认可合作组织 APLAC 覆盖的是实验室认可; 在美洲成立的美洲间认可合作组织 IAAC 覆盖认可的所有领域; 国际上实验室认可的合作组织是 ILAC, 而国际认可论坛 IAF 是对应认证的; 太平洋认可组织 PAC 也是对应认证的。整个结构图如图 1-1 所示, 图中 APEC 是亚太经济合作组织, NAFTA 是北美自由贸易区, MERCOSUR 是南美组织, EU 为欧盟。

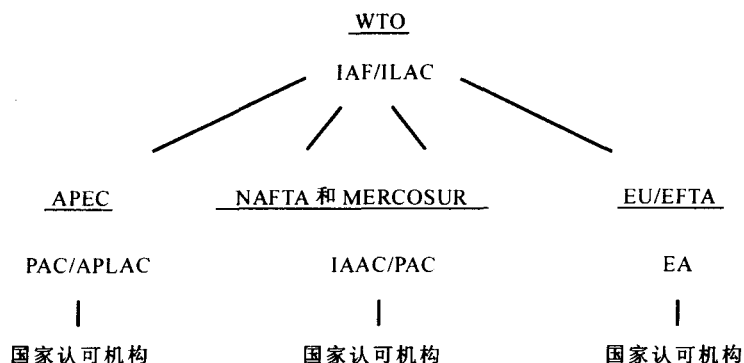


图 1-1 世界认可机构结构图

2.4 实验室认可互认协议

区域性的和国际性认可组织的目标是促进各国机构的认可，交流信息和经验，在技术上寻求更多合作，制定指南文件，协调运作等。所有这些工作都是为了协调对体系的相互承认，既包括对实验室的运作，也包括对认可机构的协调。这些认可组织为了实现互认制定相互承认协议（Mutual Recognition Arrangements），简称 MRA。签定协议就是证明运作的等同性，不论认可机构是政府性的还是私人的，都要求按 ISO/IEC 导则 58 运作；签定互认协议的认可机构还要证明运作的有效性，以保证其认可的实验室的能力是符合 ISO/IEC 17025 要求的。

所谓互认就是承认对方等同于自己的体系，各签约方都等同地接受其他机构发出的证书，这是互认的主要原则。当然签约的各方有义务保证体系不断按标准运作；有义务参加技术活动，如实验室间比对和能力验证计划；有义务促进证书/报告的国际承认，例如中国 CNAL 和澳大利亚 NATA 都是 ILAC 的互认成员，NATA 认可的实验室签发的证书流通到中国，CNAL 就应承认其证书，反之 NATA 也应承认 CNAL 的认可结果。

至 2003 年底，签署了 APLAC - MRA 的认可机构有 19 家、EA - MRA 的 22 家；签署了 ILAC - MRA 的认可机构 44 家，除 APLAC - MRA 及 EA - MRA 的成员外，还包括巴西、以色列和南非的三家认可机构。

2.5 APLAC 及 APLAC - MRA

APLAC——亚太实验室认可合作组织是 1992 年在加拿大成立的一个区域性合作组织，由环太平洋国家的实验室认可机构和主管部门组成。现在的秘书处设在 NATA。1995 年 4 月 4 日，在印度尼西亚雅加达召开的第七次 APLAC 会议上，包括中国在内的 16 个国家和地区的实验室认可机构签署了《谅解备忘录》（MOU）。APLAC 现有来自 18 个经济体的 28 个全权成员、4 个助理成员。1997 年 NATA、CCIBLAC（中国国家出入境检验检疫实验室认可委员会）等七个机构首次签署了 APLAC - MRA，经过几年的发展，现在有 19 个认可机构签署了 APLAC - MRA。

2.6 ILAC 及 ILAC - MRA

ILAC——国际实验室认可合作组织致力于实现实验室检测和校准结果的国际互认，

提供有关实验室认可方面的基本信息并促进国际贸易发展。ILAC - MRA 的基础是现有的或发展中的欧洲 EA、美洲 IAAC、南非 SANAS 和亚太地区 APLAC 的认可机构。经过多年的努力,至 2003 年 9 月,现有来自 35 个经济体的 44 个认可机构签署了 ILAC - MRA,各认可机构的基本情况见表 1-1。

表 1-1 44 个 ILAC 协议签署机构情况表

组 织	经济体	范 围
澳大利亚国家检测机构协会 NATA	澳大利亚	检测与校准
奥地利认可机构 BMWA	奥地利	检测与校准
比利时实验室认可体系 (BELTEST 和 BKO/OBE)	比利时	检测与校准
巴西计量贸易工业质量和生产力研究院 INMETRO	巴西	检测与校准
加拿大标准理事会 SCC	加拿大	检测与校准
中国实验室国家认可委员会 CNAL	中国	检测与校准
捷克认可研究院 o.p.s.CAI	捷克	检测与校准
丹麦认可 DANAK	丹麦	检测与校准
芬兰计量认可服务中心 FINAS	芬兰	检测与校准
法国认可委员会 COFRAC	法国	检测与校准
德国检测认可体系 DAP	德国	检测
德国校准认可机构 DKD	德国	校准
德国化学认可机构 DACH	德国	检测
德国技术认可机构 DATech	德国	检测
德国矿物认可机构 DASMIN	德国	检测
中国香港实验室认可体系 HKAS	中国香港	检测与校准
印度实验室国家认可委员会 NABL	印度	检测与校准
印度尼西亚国家认可委员会 KAN	印度尼西亚	检测
爱尔兰国家认可委员会 NAB	爱尔兰	检测与校准
以色列实验室认可机构 ISRAC	以色列	检测与校准
意大利检测实验室认可体系 SINAL	意大利	检测
意大利校准实验室认可体系 SIT	意大利	校准
日本合格评定认可委员会 JAB	日本	检测
日本国际认可 IA Japan	日本	检测与校准
韩国实验室认可体系 KOLAS	韩国	检测与校准
马来西亚标准部 DSM	马来西亚	检测
荷兰认可理事会 RvA	荷兰	检测与校准
新西兰国际认可 IANZ	新西兰	检测与校准

续表

组 织	经济体	范 围
挪威认可 NA	挪威	检测与校准
葡萄牙认可研究院 IPQ	葡萄牙	检测与校准
新加坡认可委员会 SAC	新加坡	检测与校准
斯洛伐克国家认可体系 SNAS	斯洛伐克	检测与校准
南非国家认可体系 SANAS	南非	检测与校准
西班牙国家认可 ENAC	西班牙	检测与校准
瑞典认可与合格评定委员会 SWEDAC	瑞典	检测与校准
瑞士认可服务 SAS	瑞士	检测与校准
中国台北实验室认可体系 CNLA	中国台北	检测与校准
泰国实验室认可体系 TLAS	泰国	检测与校准
泰国卫生部实验室质量标准局 BLAQ - DMSc	泰国	检测
英国认可服务 UKAS	英国	检测与校准
美国实验室认可协会 A2LA	美国	检测与校准
美国国家实验室自愿认可组织 NVLAP	美国	检测与校准
美国国际认可服务 IAS	美国	检测与校准
越南实验室认可体系 VILS/STAMEQ	越南	检测与校准

2.7 实验室相互认可的意义

随着国际贸易自由化程度的提高，各国要求加快消除贸易壁垒，尤其是技术壁垒，以形成全球的统一市场。实验室认可区域性和国际性组织的产生和发展，促进了实验室认可工作在各国的发展和国际间的双边与多边相互承认。因此实验室相互认可有着十分重要的实际意义，它保证出口方的检测、校准和检查报告以及产品证书为进口方所承认，以此避免重复性检测、检查，避免产品不为进口方接受，从而起到真正消除贸易中的技术壁垒的作用。

3 我国实验室认可的发展

3.1 我国实验室认可活动追溯

我国实验室认可活动始于 20 世纪 50 年代，1955 年周总理提出建立计量局；1957 年国务院决定，政府部门要建立实验室——集科研、生产、教学、检验为一体的实验室——对推进实验室建设产生了重大影响；1982 年，国家用 10 亿元建立国家质检中心，承担政府对产（商）品的质量监督管理职能；1985 年，为规范这批质检机构和依照其他法律设立的专业检验机构的行为，提高检验工作质量，在颁布《中华人民共和国计量法》的同时，规定了对检验机构的考核要求，制定了考核规范；1986 年，实施了《产品质量

监督检验测试中心管理试行管理办法》，为了有效地对检验机构的工作范围、工作能力、工作质量进行监控和界定，规范检验市场秩序，提出了对检验机构进行审查认可的要求；1990年，颁布了《国家产品质量监督检验中心审查认可细则》、《产品质量检验所验收细则》和《产品质量监督检验站审查认可细则》；随着国际实验室认可活动进程的加快和我国加入世界贸易组织的新形势，迫切需要对我国实施已久的计量认证和审查认可（验收）考核制度做出相应的改革和调整，原国家质量技术监督局认证与实验室评审管理司于2000年10月24日以质技监函〔2000〕046号文发布了《产品质量检验机构计量认证和审查认可（验收）评审准则（试行）》，该评审准则以其时国际通行做法为基础，同时保留了我国法律法规对计量认证和审查认可（验收）两项评审的特殊要求，该评审准则已于2001年12月1日实施，从根本上解决了对检验机构的重复评审问题。

3.2 实验室认可与国际接轨

作为国家对进出口商品进行质量监督和检验的技术执法部门，原国家进出口商品检验局（CCIB），从1980年开始即作为正式代表参加国际实验室认可会议，1992年参加了APLAC并出席了第一次会议，此后，一直积极参加其各项活动。1986年，原国家进出口商品检验局根据国际上有关实验室导则，结合我国的实际情况，制定发布了《进出口商品检验实验室认证管理办法》；1988年又发布了《关于商检系统实验室管理与考核办法》，1989年又作了修订发布，同年，还发布了《关于商检系统开展实验室审核定级工作的通知》；1993年，在废止上述1986和1988两个办法的同时，发布了《进出口商品检验实验室认可管理办法》，引入了当时国际上对实验室认可的有关程序和做法。截止1995年，国家商检部门共对800余家系统内和社会上从事进出口商品检测的实验室进行了考核、认证和注册，有力地推动了进出口商品检验实验室的工作与国际接轨，同时在不断总结经验和改进方法的基础上，逐步建立起了完善的认可体系，为进出口商品的检验把关，促使进出口贸易的健康发展奠定了坚实的基础。

为了加快实验室认可与国际接轨的步伐，1995年原国家进出口商品检验局着手改组、筹建体系，并于次年正式成立了由17个部委参加的中国国家进出口商品检验实验室认可委员会（China Laboratory Accreditation Committee for Import and Export Commodity Inspection 简称CCIBLAC），主持召开了“95海南国际实验室认可研讨会”，起草了等效采用ISO/IEC导则25:1990的CCIBLAC《实验室基本能力评审要求》，并用于国内外实验室认可；1996年CCIBLAC又发布了等同采用ISO/IEC导则25:1990的CCIBLAC 003—96《校准和检验实验室认可准则》，同时还发布了与之配套的CCIBLAC 001—96《实验室认可规则》、CCIBLAC 002—96《实验室评审员认可准则》、CCIBLAC 004—96《实验室水平测试的规则》、CCIBLAC 005—96《申诉处理程序》、CCIBLAC 006—96《实验室认可申请书》、CCIBLAC 007—96《实验室认可调查表》和CCIBLAC 008—96《实验室认可评审报告》等文件。

1998年政府机构改革后，国家出入境检验检疫局（CIQ）授权CCIBLAC（全称更改为中国国家出入境检验检疫实验室认可委员会，英文缩写不变，英文全称更改为China Entry - Exit Inspection and Quarantine Laboratory Accreditation Committee）统一负责中国出入境检验检疫领域实验室和检验机构的认可工作，并成立了中国进出口评定认可中心（CAIE），负责

CCIBLAC 秘书处和 CNAB (中国进出口企业认证机构认可委员会) 办公室的日常管理工作。

CCIBLAC 是 APLAC 的创建者之一, 是 ILAC 的全权成员机构, 并于 2001 年 5 月通过了 APLAC 多边承认协议 (MRA) 同行评审, 分别于 2001 年 10 月和 2001 年 11 月与 APLAC 和 ILAC 正式签署了多边承认协议 (MRA)。同时 CCIBLAC 于 2000 年 9 月发布了等同采用 ISO/IEC 17025: 1999 的文件 CCIBLAC 003—2000《测试和校准实验室认可准则》, 并研究制定了 ISO/IEC 17025 转化过渡的时间表和有关政策。

原国家质量技术监督局于 1995 年发布了等同采用 ISO/IEC 导则 25: 1990 的 GB/T 15481—1995《校准和检验实验室能力的通用要求》, 同时发布了等同采用 ISO/IEC 导则 43《利用实验室间比对的能力验证》及 ISO/IEC 导则 58《校准和测试实验室认可体系——运作和承认的通用要求》的 GB/T 15483—1995 及 GB/T 15486—1995。2000 年 11 月, 又发布了等同采用 ISO/IEC 17025《测试和校准实验室能力的通用要求》的 GB/T 15481—2000。

原国家质量技术监督局于 1994 年 9 月批准成立了中国实验室国家认可委员会 (China National Accreditation Committee for Laboratories 简称 CNACL), 按照 ISO/IEC 导则 25: 1990 开展了大量国内实验室的认可, 有力地推动了国内实验室认可工作的发展, 同时, 也开展了部分国外实验室的认可活动。1999 年 12 月 CNACL 和 APLAC 签署了多边承认协议, 2001 年 11 月与 ILAC 正式签署了多边承认协议。

3.3 中国建立集中统一的国家认可体系

2002 年 8 月 20 日, 中国合格评定国家认可中心在北京人民大会堂正式揭牌。这是我国加入世界贸易组织后, 按照国际规则建立我国认可工作新体制的又一重大成果, 是我国社会主义市场经济走向成熟的一个重要标志, 它表明我国集中统一的认可体系基本框架已经初步建立, 我国认证认可体系工作的改革取得了突破性的进展, 我国认证认可的发展从此步入了一个新的历史时期。

2002 年 7 月 4 日, 中国国家出入境检验检疫实验室认可委员会 (CCIBLAC) 和中国实验室国家认可委员会 (CNACL) 经改革、合并为新的中国实验室国家认可委员会 (China National Accreditation Board for Laboratories, 简称 CNAL), 委员会由来自政府部门、专家学者, 以及社会各方面的代表组成, 由时任国家科技部副部长邓楠同志担任主任委员, 中国计量科学研究院副院长兼总工程师童光球等同志担任副主任委员。其秘书处隶属于中国合格评定国家认可中心管理。CNAL 在整合原来各自工作的基础上, 根据新机构的工作要求和国际标准准则的变化, 进行了内部机构、职能的调整和新的准则、规则及其他规定、制度的制修订, 建立了统一的既符合国际标准又切合中国实际的认可体系文件, 为实施我国的认可工作打下了良好的基础。集中统一的国家认可制度的建立, 顺应了国际合格评定事业发展的潮流, 加快了我国认可工作与国际接轨的步伐, 也适应了我国对认证认可实行统一管理的新需求。

3.4 实验室认可与计量认证/审查认可 (验收) 异同比较

表 1-2 列出了我国的实验室认可制度形式及其异同比较。

表 1-2 实验室认可与计量认证/审查认可(验收)异同比较

	实验室认可	计量认证	审查认可
目的	提高实验室管理水平和技术能力	提高质检机构的管理水平和技术能力	提高质检中心(所、站)的管理水平和技术能力
依据	CNAL/AC01: 2003《检测和校准实验室认可准则》, 等同采用 ISO/IEC 17025: 1999	《中华人民共和国计量法》第二十二条, 计量认证/审查认可(验收)评审准则, 等效采用 ISO/IEC 导则 25: 1990	《中华人民共和国标准化法》第十九条, 《中华人民共和国质量法》第十一条, 计量认证/审查认可(验收)评审准则, 等效采用 ISO/IEC 导则 25: 1990
性质	实验室认可自愿性的, 我国实验室认可的原则中第一项就是自愿原则	计量认证是强制性的, 未经计量认证的质检机构不得向社会出具公证数据	审查认可强制性的, 是代表政府行使产品监督, 给予授权可以在某个行业进行抽查、评比
对象	第一、二、三方的检测/校准实验室	属于第三方的各类质检机构(检测实验室)	属于第三方的国家质检中心及部委、省级质检所或站
类型	一级(国家认可)	两级认证(国家和部委、省)	两级审查(国家和部委、省)
实施	中国实验室国家认可委员会(CNAL)	省级以上质量技术监督部门	省级以上质量技术监督部门
考核内容	管理要求和技术能力要求(24个要素)	公正性和技术能力(13个要素, 2001年12月以前是6个方面, 50条)	公正性和技术能力(13个要素, 2001年12月以前是6个方面, 39条)
结果	发证书, 可使用 CNAL 标志	发证书, 可使用 CMA 标志	发证书, 可使用 CAL 标志
国际接轨	国际通行做法, CNAL 已与 ILAC 以及 APLAC 签订互认协议	仅对国内适用, 不能与国际接轨	仅对国内适用, 不能与国际接轨
发展动态	ISO/IEC 17025 标准, 还不能与 ISO 9000: 2000 完全兼容	继续维持, 因有法律依据	继续维持, 因有法律依据

4 检测实验室如何寻求认可

4.1 什么是实验室认可

按照 ISO/IEC 导则 2 的定义, 认可是“权威机构对某一机构或个人有能力执行特定任务的正式承认”。引申到实验室认可, 那就是: “权威机构对实验室有能力进行规定类型的检测或校准所给予的一种正式承认”。这与 ISO 9000 认证不同, 所谓认证是: “第三方依据程序对产品、过程或服务符合规定的要求给予书面保证(合格证书)”。

保证是确信, 书面保证是通过由第三方认证机构颁发的认证证书, 使有关方面确信