

# 中国居民营养与 健康状况监测

2010—2013 年综合报告

常继乐 王宇 主编



北京大学医学出版社

# 中国居民营养与健康状况监测 2010—2013 年综合报告

主 编 常继乐 王 宇  
副 主 编 梁晓峰 吴良有 丁钢强

北京大学医学出版社

ZHONGGUO JUMIN YINGYANG YU JIANKANG ZHUANGKUANG JIANCE 2010—

2013 NIAN ZONGHE BAOGAO

图书在版编目 (CIP) 数据

中国居民营养与健康状况监测 2010—2013 年综合报告/  
常继乐, 王宇主编. —北京: 北京大学医学出版社,  
2016. 9

ISBN 978-7-5659-1460-7

I. ①中… II. ①常…②王… III. ①居民—合理营  
养—调查报告—中国—2010—2013②居民—人体测量—调查  
报告—中国—2010—2013 IV. ①R151.4②R194.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 213752 号

## 中国居民营养与健康状况监测 2010—2013 年综合报告

---

主 编: 常继乐 王 宇

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷: 中煤 (北京) 印务有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 董采萱 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.5 字数: 288 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1460-7

定 价: 105.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 序

营养是人类维持生命、生长发育和健康的重要物质基础，也是人类体能与智能发展的必要条件，是国民经济发展的重要保障。国民营养与健康状况监测工作是反映一个国家或地区经济与社会发展、卫生保健水平和人口素质的重要指标，也是公共卫生及疾病预防控制工作不可缺少的基础信息。定期开展人群营养监测是收集、分析国民营养与健康状况的重要手段。做好营养监测工作对进一步保障我国公众营养，实现中国人民的健康梦具有重要意义。

营养监测是长期、持续、动态地收集人群食物消费、营养素摄入及相关营养状况资料，了解和掌握社会发展的不同时期人们的食物消费及营养素摄入状况及其发展趋势，科学指导食品生产、国民健康与消费的协调发展，为全民营养健康状况改善、食品生产及慢性病防控策略的制定提供技术支持。我国于1959年、1982年、1992年和2002年分别开展了四次有全国代表性的居民营养调查或监测，历年的调查结果对于了解我国城乡居民膳食结构、营养水平、相关慢性疾病的流行病学特点及变化规律，评价城乡居民营养与健康水平发挥了积极的作用，也为政府制定营养健康改善措施、疾病防治措施以及公共卫生政策等提供了重要的参考依据。

2010—2013年中国居民营养与健康状况监测是国家卫生计生委疾病预防控制局领导、中国疾病预防控制中心营养与健康所组织实施的重大医改项目。总体方案是在全国31个省（自治区、直辖市）中，2010年开展34个大城市点和16个中小城市点、2011年开展25个中小城市点和30个贫困农村点、2012年开展45个普通农村点的6岁及以上居民营养与健康状况监测，2013年开展55个监测点的0~5岁儿童及乳母的营养与健康监测，最后形成一个覆盖31个省（直辖市、自治区）205个监测点（150个6岁及以上人群监测点，55个0~5岁儿童和乳母监测点）约25万全人群的、具有全国代表性的膳食营养与健康数据库。

本次调查撰写的综合报告主要对这轮监测所获得的食物与营养素摄入、体格与营养状况、行为和生活方式及血脂和血压等营养相关性指标的现状及变化进行了描述性分析。这些结果将为政府及相关部门制定相关营养与健康策略提供重要数据。

2014年世界卫生组织（WHO）和联合国粮食及农业组织（FAO）召开的第二届世界营养大会（ICN）提出了《营养问题罗马宣言》，对世界各国面临的营养问题进行了分析，我国的营养工作也面临着同样的挑战。一是贫困地区人群营养缺乏形势依旧严

峻，儿童低体重、生长迟缓、贫血等问题突出，微量营养素（铁、锌、钙、维生素 A 等）缺乏的“隐性饥饿”问题在人群中普遍存在。二是城乡居民超重、肥胖等新的营养不良问题凸显，糖尿病、高血压等营养相关性慢性病呈现“井喷”态势。三是营养立法、工作制度的建立仍处于起步建设阶段，营养标准体系尚不完善，营养科普工作不够接地气、针对性不强。四是我国正处于从保障食物供应和食品安全转向保障国民营养健康的进程中，国民对营养健康的需求越来越高，但静态的生活和工作方式、人口老龄化等问题给营养工作带来了新课题。通过定期的营养监测工作，进一步了解和掌握我国各类人群的营养问题，并对发现的营养问题采取有针对性的干预活动，这对提高我国城乡居民的健康水平，降低由营养性疾病造成的过高的医疗负担具有不可估量的作用。

党中央、国务院始终把人民群众的营养与健康摆在十分重要的位置。习近平总书记强调，没有全民健康，就没有全面小康。国家“十三五”规划纲要要求“推进健康中国建设”。为了改善国民营养状况，我国政府先后颁布了中国营养改善行动计划，制定、实施了消除碘缺乏病策略，发布了中国食物与营养发展纲要，启动了农村义务教育学生营养改善计划，部署了贫困地区儿童营养改善项目等，这些举措必将在促进国民营养健康中发挥至关重要的作用。营养监测将进一步评估这些措施实施的效果，及时反映我国居民营养与健康状况的变迁，也将进一步提高我国居民的健康水平。

本轮监测得到了各省（自治区、直辖市）相关部门的大力支持。全国 31 个省级项目工作组及 205 个监测点的 5000 余名调查队员直接参与本轮监测工作。全国有 25 万余名监测对象积极配合调查。财政部通过转移支付的方式从经费上支持了监测点的所有现场工作。对此表示由衷的感谢！

编者

2016 年 7 月

# 目 录

第一部分 绪 论	1
一、调查背景	1
二、调查目的	2
三、调查方法与内容	2
(一) 调查对象	2
(二) 抽样设计	2
(三) 调查内容及方法	5
(四) 调查时间和进度	10
四、样本代表性的评价	10
(一) 监测城乡数与实际城乡数	10
(二) 抽样样本与全国人口年龄构成的比较	11
(三) 监测点变更情况	12
五、数据处理、统计方法及结果表述	13
(一) 数据处理	13
(二) 统计分析方法	13
(三) 指标定义与评价标准	15
六、质量控制工作的组织与实施	19
(一) 质量控制工作的组织和技术措施	19
(二) 质量控制的内容和结果评价	20
第二部分 主要结果	25
一、调查样本人口基本情况	25
(一) 监测人口规模	25
(二) 样本人群特征	27
二、食物与营养素摄入状况	29
(一) 食物摄入状况	29
(二) 能量及主要营养素摄入量	36
(三) 膳食构成	40
(四) 人群食物消费模式	42
(五) 母乳喂养状况	51
(六) 小结	54

三、体格与营养状况 .....	54
(一) 体格测量均值及变化 .....	54
(二) 营养不良状况 .....	70
(三) 贫血状况 .....	83
(四) 超重和肥胖 .....	87
四、行为和生活方式 .....	96
(一) 就餐行为 .....	96
(二) 身体活动状况 .....	100
五、营养相关性慢性病 .....	108
(一) 平均血脂水平及血脂异常情况 .....	108
(二) 平均血压水平及高血压患病率 .....	129
第三部分 主要发现与建议 .....	137
一、主要发现 .....	137
二、政策建议 .....	139
附 录 .....	141
附录 1 国家卫生计生委(原卫生部)文件 .....	141
附录 2 各省及各监测点工作队名单 .....	143
附录 3 2010—2013 年中国居民营养与健康状况监测样本点与样本分布情况 .....	165
附录 4 2010—2013 年工作照片 .....	167

# 第一部分 绪 论

## 一、调查背景

营养调查或营养监测是全面了解人群膳食结构和营养健康状况的重要手段。世界上许多国家，尤其是发达国家，均定期开展国民营养与健康状况调查（监测），及时颁布国民健康状况年度报告，并据此制定和评价相应的社会发展政策，有针对性地落实国民营养和健康状况改善计划，促进了社会经济的协调发展。

我国于1959年、1982年、1992年分别开展了有全国代表性的居民营养调查，2002年在历年调查的基础上，将营养、高血压、糖尿病等专项调查进行了有机整合，并结合社会经济发展状况相关指标，首次开展了营养与健康相结合的综合性调查。其调查结果对于了解我国城乡居民膳食结构、营养水平、相关慢性疾病的流行病学特点及变化规律，评价城乡居民营养与健康水平发挥了积极的作用，也为政府制定营养健康改善措施、疾病防治措施以及公共卫生政策等提供了重要参考依据。

近十年来，我国社会经济得到了快速发展，由于居民的营养和健康状况正处于快速变迁时期，每隔10年开展一次全国营养调查所提供的信息难以及时反映居民的营养与健康问题，更难以据此及时采取有效的措施扼制慢性疾病大幅上升的势头。有关专家对营养与健康调查内容及方法进行了多方面的系统论证，一致认为应该缩短调查的时间间隔，以便更好地反映在膳食模式变迁与疾病谱改变的关键时期，我国居民营养与健康状况和变迁。2010年，卫计委疾病预防控制局决定将10年开展一次的中国居民营养与健康状况调查改为常规性的营养监测，2010—2013年组织开展了中国居民营养与健康监测工作，分阶段完成了覆盖31个省（直辖市、自治区）205个监测点、具有全国代表性的全人群的营养与健康状况监测。2010—2012年对全国150个监测点分大城市、中小城市、普通农村和贫困农村四层的6岁及以上居民开展了营养与健康监测，2013年对全国55个监测点的0~5岁儿童和乳母进行了专项监测。最后形成了包含约25万样本人群、具有全国代表性的膳食营养与健康数据库。

本报告依据2010—2013年完成的31个省（直辖市、自治区）共150个6岁及以上居民监测点和55个0~5岁儿童与乳母监测点收集的全人群有关食物与营养素摄入、体质与营养状况、行为和生活方式及营养性疾病状况的监测数据分析的结果。为方便表达，以下把2010—2012年简述为2012年。



## 二、调查目的

通过对 31 个省（自治区、直辖市）中 150 个 6 岁及以上居民监测点和 55 个 0~5 岁儿童与乳母监测点开展覆盖全人群的营养与健康状况监测工作，了解我国居民食物与营养素摄入量、膳食结构、体格发育状况及营养性疾病的流行状况，分析和发现存在的营养健康问题及相关危险因素，建立我国居民营养与健康状况信息数据库，为国家制定改善我国居民营养与健康状况的相关政策提供基础信息。

1. 掌握我国城乡及不同地区居民膳食营养与体格发育状况。
2. 掌握我国城乡居民肥胖及高血压、糖尿病、血脂异常等营养相关疾病的状况。
3. 了解我国城乡儿童青少年营养与健康状况。
4. 了解我国妇女特别是孕妇、乳母营养与健康状况。
5. 了解我国老年人营养与健康状况。
6. 了解我国城乡居民饮食行为、生活方式等因素对营养相关性疾病的影响。

## 三、调查方法与内容

### （一）调查对象

2010—2012 年调查对象是全国 31 个省（自治区、直辖市，不含香港、澳门特别行政区及台湾省）的 150 个监测点（34 个大城市、41 个中小城市、45 个普通农村和 30 个贫困农村）中抽取样本住户的常住人口，包括居住并生活在一起（时间在半年以上）的家庭成员和非家庭成员（如亲戚、保姆等其他人员），如果单身居住，也作为一个住户调查。每个监测点共调查 6 岁及以上居民 1000 人。为保证 6~17 岁儿童青少年和孕妇的基本调查人数，每个点要求至少调查 6~17 岁儿童青少年 240 人，孕妇 30 人。入户调查中若调查人数不足需要适当补充。

2013 年调查对象是全国 30 个省（自治区、直辖市，不含西藏自治区、香港、澳门特别行政区及台湾省）的 55 个监测点（12 个大城市、15 个中小城市、18 个普通农村和 10 个贫困农村）中抽取样本住户的常住人口，包括居住并生活在一起（时间在半年以上）的家庭成员和非家庭成员（如亲戚、保姆等其他人员）。每个监测点共调查 0~5 岁儿童 630 人，2 岁以下儿童的母亲 200 人。

### （二）抽样设计

中国居民营养与健康状况监测采用分层多阶段与人口成比例的整群随机抽样的方法（PPS），通过样本估计总体。由国家统计局应用 2009 年人口普查数据，在我国城市和农村抽样框中，直接完成了样本县（市、区）和村（居）委会的抽样工作。再由县（区）级疾病预防控制中心（CDC）项目工作组按照国家项目组制定的统一抽样原则完成样本户的抽样。抽取的样本具有全国代表性，并具有大城市、中小城市、普通农村和贫困农村四层代表性。同时，以等容和等比为基本条件，2010—2012 年每个监测点抽

取6个居(村)委会的450户约1000人作为监测点的最小样本量进行调查,2013年每个监测点抽取6个居(村)委会的630名0~5岁儿童和200名0~2岁儿童的母亲作为儿童和乳母专项调查的最小样本量进行调查。

### 1. 县(区)级行政单位分层及抽样框建立方法

中国居民营养与健康状况监测将全国所有县(区)级行政单位(包括县、县级市、区)分为4层:大城市、中小城市、普通农村、贫困农村。各层的定义如下:

大城市:直辖市、计划单列市、城区人口100万以上的省会城市共计32个大城市的中心城区。本层含146个区。

中小城市:上述大城市中心城区之外的所有区、地级市城区和县级市。本层共1079个区或县级市。

贫困农村:国家确定的扶贫开发重点县。本层在《2001—2010年国家农村扶贫开发纲要》中确定的592个县中去掉县级市或区,共559个贫困农村。

普通农村:贫困农村以外的县,共1074个县。

各层抽样单位在各省的分布见附录3。分层后,按国家标准地址码排队建立县(区)级行政单位抽样框。

### 2. 样本量确定

最小样本量计算公式为:

$$n = \text{deff} \left( \frac{\mu_{\alpha}^2 \times \pi (1 - \pi)}{\delta^2} \right), \text{其中允许误差: } \delta = p \cdot \pi$$

(1) 6岁及以上居民监测所需最小样本量

以糖尿病患病率为确定样本大小的计算标识,满足以下四个条件:

1) 根据2002年全国居民健康与营养调查的结果:18岁及以上人口糖尿病患病率为2.6%,本次取3.0%作为总体人群糖尿病患病率。

2) 相对误差控制在15%以内,取 $\delta = 0.45\%$ ,以保证精确度。

3) 取95%置信限, $\mu_{\alpha} = 1.96$ ,以保证准确度。

4) 分地区类型(4个水平)和性别(2个水平)两个分层分析因素,共8层。

5) 设计效率deff值取2.5。

$$\text{每层需要样本量: } n = \text{deff} \left( \frac{\mu_{\alpha}^2 \times \pi (1 - \pi)}{\delta^2} \right) = 2.5 \times \left[ \frac{1.96^2 \times 0.03 \times (1 - 0.03)}{0.0045^2} \right] =$$

13 801

18岁及以上人口调查样本量为:13 801×8=110 408。

根据2008年人口变动情况抽样调查数据推算(《2009年中国人口和就业统计年鉴》),18岁及以上人口占78%,失访率按10%计,则本次调查最小样本量为:110 408÷0.78÷0.90=157 276,约16万。

(2) 0~5岁儿童及乳母监测所需最小样本量

在中国30个省(自治区、直辖市)的55个监测点中,各抽取0~5岁儿童630名,其中0~5月龄、6~11月龄、12~23月龄、24~35月龄、36~47月龄、48~59月龄和60~71月龄每个月龄组分别为90名,男女各半。每个调查点监测2岁以下儿童的母亲200名。

全国合计监测 0~5 岁儿童 34 650 名, 2 岁以下儿童的母亲 11 000 名。

### (3) 样本量分配

2010—2012 年全国 6 岁及以上居民的监测共确定 150 个监测点, 按照 4 类地区人口比例分配, 大城市 34 个, 中小城市 41 个, 普通农村 45 个, 贫困农村 30 个。根据城市每户平均 2.5 人, 农村每户平均 2.6 人, 每个样本点拟调查户数平均为 450 户。估计调查样本量为 172 125 人, 满足最小样本量的要求。

2013 年全国按照代表性原则设计为 55 个监测点 (市/区/县), 每个监测点的儿童样本人群设计为 34 650 人以上, 2 岁以下儿童的母亲 11 000 名。全国将城乡分为 4 层, 分别是大城市、中小城市、非贫困县和贫困县。监测点分配为大城市 12 个、中小城市 15 个、非贫困县 18 个和贫困县 10 个。大城市、中小城市、非贫困县和贫困县儿童样本数分别为 7560 名、9450 名、11 340 名和 6300 名, 2 岁以下儿童的母亲合计样本数分别为 2400 名、3000 名、3600 名和 2000 名。

### (4) 监测点抽样方法

2010—2012 年调查在全国共抽取 150 个县 (县级市、县级区) 作为监测点。31 个省 (自治区、直辖市) 与全国各县 (县级市、县级区) 分层交叉后, 共计 124 个小层, 除去空缺 (如东部 9 省市没有贫困县, 或省会城市不足 100 万人口, 因而不设中心城区层), 并考虑个别省区工作条件等问题, 全国共划分 106 个小层。每个省在每一小层至少保持一个监测点, 再按各省各层中的人口规模分布其余监测点 (各层、各省监测点个数及名单详见附录 2)。

2013 年调查在全国抽取 55 个监测点。每个监测点 (市/区/县) 中抽取 3 个乡 (镇), 每个乡 (镇) 抽取 3 个居 (村) 委会, 如果抽取的 3 个居委会 (村) 不能满足样本量要求, 则酌情增加。将每个被抽中的儿童、2 岁以下儿童的母亲确认为调查对象。

## 3. 居 (村) 委会抽选方法

每个监测点共抽取 6 个居 (村) 委会。大城市抽样点只抽取居委会, 中小城市、普通农村抽样点抽取的 6 个居 (村) 委会在城镇与乡村中的分配要与每个监测点中城镇和乡村常住人口比例大致相同, 贫困农村抽样点只抽取村委会。

### (1) 大城市、中小城市

以国家统计局“统计用区划代码和城乡划分代码库”中的村级单位信息为基础建立居 (村) 委会抽样框。每个监测点内, 按居 (村) 委会的城乡属性代码分层, 在每层内按地址码排队, 用每个居 (村) 委会的常住人口累计数作为辅助指标, 采用与人口成比例的方法, 随机起点, 等距抽取居 (村) 委会。

每个监测点共抽取 6 个居 (村) 委会。大城市抽样点只抽取居委会; 中小城市城镇与乡村分别抽样, 以保证抽样点抽取的 6 个居 (村) 委会在城镇与乡村中的分配与每个监测点城镇和乡村常住人口比例大致相同。

若抽中居 (村) 委会户数不足 100 户, 则与邻近的下一个居 (村) 委会合并抽取监测户。

### (2) 普通农村

以国家统计局“统计用区划代码和城乡划分代码库”中的乡镇级单位信息为基础建立乡镇抽样框。每个监测点内, 分别按乡镇地址码排队, 用每个乡镇常住人口累计数作

为辅助指标,采用与人口成比例的方法,随机起点,分别等距抽取2个乡和1个镇。按照全县居委会和村委会的人口比例,计算6个居(村)委会中村委会和居委会的比例(0:6或1:5或2:4)。

1) 如果样本点应抽取的居委会数为0个,村委会数为6个,则在所确定的3个乡镇中各抽取2个村委会,采用与人口成比例的方法抽取。

2) 如果样本点应抽取的居委会数为1个,村委会数为5个,则在所确定的镇中抽取1个居委会,1个村委会,另外两个乡中各抽取2个村委会,采用与人口成比例的方法抽取。

3) 如果样本点应抽取的居委会数为2个,村委会数为4个,则在所确定的镇中抽取2个居委会,另外两个乡中各抽取2个村委会,采用与人口成比例的方法抽取。

若抽中居(村)委会户数不足100户,则与邻近的下一个居(村)委会合并抽取监测户。

### (3) 贫困农村

以国家统计局“统计用区划代码和城乡划分代码库”中的乡镇级单位信息为基础建立乡镇抽样框。每个监测点内,按乡镇地址码排队,用每个乡镇常住人口累计数作为辅助指标,采用与人口成比例的方法,随机起点,等距抽取3个乡镇。每个乡镇中只抽取村委会,按村委会地址码排队,用每个村委会的常住人口累计数作为辅助指标,采用与人口成比例的方法,随机起点,等距抽取2个村委会。

### (4) 监测户抽选方法

每个抽中居(村)委会中随机抽取75户。根据本居(村)委会住户分布的实际情况,按地理位置(楼群/村民小组)分成每25户为一群,将剩余户与邻近楼群或村民小组中的住户组织为一群,使所有住户都在抽样群中;按简单随机抽样原则,每居(村)委会随机抽取3个群组成调查样本。

在选定的3个群75户中,第1群的25户和第2群的前5户(共30户)作为3天24小时膳食回顾调查人群;第2群的25户作为食物频率法调查人群;第3群作为即食食品调查群(20户)。

## (三) 调查内容及方法

调查内容包括询问调查、医学体检、实验室检测和膳食调查四个部分。现场监测工作实施前通过了中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理委员会评审,并在抽取的被调查对象签署知情同意书后方进行监测工作。

### 1. 2010—2012年调查内容及方法

#### (1) 询问调查

询问调查包括家庭询问调查和社区基本信息收集两方面内容。

1) 家庭询问调查问卷包括家庭基本情况登记表、个人健康状况问卷、身体活动调查问卷。

家庭基本情况调查内容包括家庭成员基本情况、经济收入、调查对象一般情况(年龄、民族、婚姻状况、教育、职业等)。

个人健康状况问卷内容包括主要慢性疾病的现患状况及家族史,吸烟、饮酒及孕妇营养与健康状况等。

身体活动调查问卷主要询问职业、闲暇、睡眠及活动情况。

询问调查采用问卷调查的方法，由培训合格的调查员入户开展面对面询问调查。

2) 每个调查县/区完成一份社区基本信息调查表，收集内容包括本县/区所辖区人口、经济、社会及医疗卫生保健等方面的基本信息，由调查员按照要求，通过查阅资料、走访当地统计和卫生等部门进行询问和记录。

### (2) 医学体检

医学体检以统一设备、统一方法为原则，使用国家项目组指定的经过计量认证认可的测量仪（身高计、杠杆称、腰围尺和汞柱式血压计），对抽样人群及补充的 6~17 岁儿童青少年测量身高、体重、腰围和血压。

1) 身高：测量以厘米（cm）为单位，精确度为 0.1 cm。测量 1 次。

2) 体重：测量以千克（kg）为单位，精确度为 0.1 kg。测量 1 次。

3) 腰围：测量以厘米（cm）为单位，精确度为 0.1 cm。测量位置为腋中线肋弓下缘和髂嵴连线中点的水平位置。测量 2 次并分别记录结果。

4) 血压：参考 2010 年版《中国高血压防治指南》推荐的方法测量血压。使用国家项目组指定的标准汞柱式血压计（刻度范围 0~300 mmHg）测量 6 岁及以上调查对象的血压，精确度为 2 mmHg，收缩压和舒张压根据 Korotkoff 音来确定。每人测量 3 次，每次测量完毕后，断开血压计与袖带连接的管道，使袖带中的气体全部放掉，等待 30 秒左右再进行下一次测量。

医学体检由经过国家级或省级技术培训合格的调查员采用标准方法集中进行。

### (3) 实验室检测

分为样品采集、样品处理、样品保存、样品运输和样品测定五部分。

1) 样品采集：采集 6 岁及以上所有参加体检对象的 10~14 小时空腹静脉血 6 ml，分别放入 2 支真空采血管，1 管 4 ml 分离胶管，1 管 2 ml 肝素锂抗凝管。

2) 样品处理：取血后 0.5~1.0 小时之间按 1500 g/min，离心 15 分钟后分离血清、血浆、白细胞层。将分离后的血清、血浆、白细胞层分别移入 8 个专用冻存管，即 1 管全血、4 管血清、1 管糖耐量测定后的血清、1 管血浆、1 管白细胞层。贴上与真空离心管一致的采血编号。血液分装的过程中保持避光。

3) 样品保存：将冻存管分别放入 1~8 号冻存盒。现场分装后及时放入冷藏箱。核对编号无误后，在每盒内附记录纸一张，写明取血地点所在市、区（县）、乡（村），血样类型，起始号、终止号、缺号，冻存条件，血样号数，并注明日期，最后由负责人签字。另外，在冷冻盒面写明血样种类、起始号和终止号，放入 -70~-20℃ 冰箱保存。

4) 样品运输：每个点的全部现场取血工作结束时，由专人负责将血样运送至各省中心实验室，交专人接收，做好血液样品储存运送记录表的交接工作，交接时请填写调查点血液样品交接单。于 -70℃ 保存，样品采用干冰或 1:1 的冰排运输，以确保在运输途中不化冻。冻存盒存在省级项目实验室后集中送交国家实验室，运输条件同上。

### 5) 样品测定：

#### ① 现场检测指标：

A. 全血血红蛋白：采用氰化高铁法，用血红蛋白专用毛细管取抗凝全血测定血红

蛋白。在样品测定过程中,每个样品要求双样测定,每天测定开始时应先测定一次质控系列(包括标准液、质控品及盲样)。每测定20~30个样品做一套质控系列样品,包括标准液、质控品和盲样。每天测定过程至少要进行3次质控系列测定。及时将实验原始记录表和质控图复印件返回国家实验室。

为确保现场检测工作的准确性,调查开始前对血红蛋白测定人员进行盲样考核,考核合格后方可进行现场检测工作。进入第一个工作现场前,测定血红蛋白的质控品及盲样,向国家工作队及时反馈盲样结果,在确认合格后,方可进行现场工作。检测所用仪器均通过计量部门校准合格后方可使用。

B. 空腹血糖及糖耐量:采用葡萄糖氧化酶法。此次所有被调查的18岁及以上调查对象均测定空腹血糖及糖耐量(已确诊为糖尿病患者及孕妇只测定空腹血糖,不再检测糖耐量)。6~17岁调查对象只测定空腹血糖。清晨取受试者空腹静脉血6ml后,让受试者空腹口服75g葡萄糖(溶于300ml温水),3分钟内服完,并有专人监督是否服干净。实验人员及时分离血清并测定空腹血糖。从服糖开始计时,2小时后(误差不超过3分钟)采静脉血2ml。实验人员及时测定餐后2小时血糖。口服葡萄糖一般在9点以前结束,以确保11点之前结束第二次取血工作。血糖测定应在取血3~5小时内完成。在样品测定过程中,每测定10个样品做一个样品的双样测定,每测定50个样品做一套质控系列样品测定,包括定值葡萄糖液、冻干粉质控血清和盲样。质控系列样品做双样测定,并绘制血糖质控图。

为确保现场检测工作的准确性,调查开始前对血糖测定人员进行盲样考核,考核合格后方可进行现场检测工作。进入第一个工作现场,测定血糖的质控品及盲样,于当天向国家工作队及时反馈盲样结果,在确认合格后,方可进行后续工作。检测所用仪器均通过计量部门校准合格后方可使用。

#### ②实验室检测指标:

A. 血清维生素A:由省级实验室检测,采用高压液相色谱法。国家实验室发给各省级实验室2~3种不同维生素A浓度血清(质控血清和盲样),用作维生素A考核,技术考核及格者方能参加本项目测定。如不及格,必须查找原因,再次考核,直至达到及格以上。测定过程中每台仪器每天至少测定1次盲样、1次质控样品。5%的样品进行双样测定。

B. 血清维生素D:由国家实验室检测,采用放射免疫法。测定过程中每次测定盲样和不同浓度的质控样品。质控样品的浓度范围应在允许范围内。5%的样品进行双样测定。

C. 血清胆固醇:由国家实验室检测,采用胆固醇氧化酶法(CHOD-PAP法),全自动生化仪测定。

D. 血清甘油三酯(三酰甘油):由国家实验室检测,采用酶比色法(GPO-PAP法),全自动生化仪测定。

E. 血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C):由国家实验室检测,采用直接法,全自动生化仪测定。

国家实验室:承担血脂检测的实验室工作人员均经过统一培训和考核;检测仪器为经过计量认证的全自动生化仪;在测定血脂指标的同时,均检测不同批号、不同浓度的

质控血清, 每日进行 2~3 次 2 个水平的质控样品检测, 分别在样本检测开始前、检测中、检测结束后进行; 对于可能影响检测结果的溶血、脂血等标本的状况进行记录。定期进行实验室间比对, 保证结果的准确性。HDL-C 检测需用新鲜血清和美国疾病预防控制中心脂质标准化项目网络实验室测量结果进行比对, 偏差在 10% 以内, 并通过卫计委临床检验中心室间质量评价的考核。

#### (4) 膳食调查

膳食调查由培训合格的调查员进行入户访问调查。每个居委会抽取 30 户进行连续 3 天 24 小时回顾调查和家庭调味品称重调查; 每个居委会抽取 25 户, 对家中所有 6 岁及以上家庭成员进行食物频率法问卷调查。

1) 连续 3 天 24 小时回顾调查: 对调查户 2 岁及以上家庭成员采用询问方式, 让被调查者回忆调查前 24 小时内的进食情况, 记录在家和在外吃的食物, 包括主食、副食、零食、水果、酒、饮料等, 连续 3 天入户询问进食情况, 同时记录营养素补充剂的消费情况。12 岁以下儿童由家长或主要看护人协助完成。

2) 家庭调味品称重调查: 采用称重记录法调查家庭 3 天各种食用油、盐、味精等主要调味品的消费量。

3) 食物频率调查: 利用统一的食物频率调查问卷, 收集调查户中 6 岁及以上调查对象在过去 12 个月内各种食物消费频率及消费量。

### 2. 2013 年调查内容及方法

调查内容包括询问调查、医学体检、实验室检测和膳食调查四个部分。

#### (1) 询问调查

询问调查包括家庭基本情况调查、2 岁以下儿童母亲一般情况调查、儿童喂养与健康状况调查、儿童大运动发育评价、儿童饮水与活动调查、儿童 3 天 24 小时活动日志和监测点社区基本信息收集。其中, 家庭基本情况调查内容包括家庭成员一般情况 (年龄、民族、婚姻状况、教育、职业)、儿童看护人信息、家庭年人均收入等。2 岁以下儿童母亲一般情况调查包括怀孕、分娩、哺乳知识和行为、生活方式与行为、食物过敏等, 以及主要慢性病家族史、身体活动、月子期间饮食与生活习惯。儿童喂养与健康状况调查包括儿童喂养状况及喂养行为、母乳喂养、辅食添加、户外活动等。儿童大运动发育评价旨在评估儿童各项大运动的发育情况。儿童饮水与活动调查表、儿童 3 天 24 小时活动日志包括儿童家庭环境、饮水、日常活动等信息。询问调查采用问卷调查的方法, 由培训合格的调查员入户进行面对面的询问调查。

每个调查县/区完成一份社区基本信息调查表, 收集内容包括本县/区所辖区内人口、经济、社会及医疗卫生保健等方面的基本信息, 由调查员按照要求, 通过查阅资料以及走访当地统计、卫生等部门, 进行询问和记录。

#### (2) 医学体检

医学体检由经过培训的调查员采用标准方法集中进行。

1) 儿童: 对抽取的 0~5 岁儿童进行身高 (2 岁以下量身长)、体重和脉搏测量。

① 身长: 采用婴幼儿身长测量计测定, 精确度为 0.1 cm。

② 身高: 采用金属立柱式身高计测定, 精确度为 0.1 cm。

③ 体重: 采用电子体重秤测定, 精确度为 0.01 kg。



④脉搏：0~5岁儿童都要测量脉搏，记录1分钟的脉搏次数。但对于太小的婴儿或胖婴儿，可用听诊器听心搏作为脉搏数。

2) 2岁以下儿童母亲：测量身高、体重、腰围和血压。

①身高：采用金属立柱式身高计测定，精确度为0.1 cm。

②体重：采用电子体重秤测定，精确度为0.1 kg。

③腰围：采用软尺测量，精确到0.1 cm。

④血压：采用标准汞柱式血压计（刻度范围0~300 mmHg）测量，精确度为2 mmHg。收缩压和舒张压根据 Korotkoff 音来确定。

### (3) 实验室检测

1) 儿童：对55个监测点中的儿童均采指血测定血红蛋白值（除外采集静脉血者）。每个监测点抽取30名3~5岁儿童（36~47月龄、48~59月龄、60~71月龄3个月龄组各抽取10名）采集空腹静脉血液样品（采集指血的儿童除外），采集静脉血4 ml，均检测血红蛋白，抽样测定维生素A、维生素D、血清铁蛋白、血清转铁蛋白受体、血清高敏C反应蛋白和血清锌。样品测定方法如下：

①血红蛋白：采用氰化高铁法测定。

②维生素A：采用高压液相色谱法测定。

③维生素D：采用放射免疫法测定。

④血清铁蛋白：采用免疫比浊法测定。

⑤血清转铁蛋白受体：采用免疫比浊法测定。

⑥血清高敏C反应蛋白：采用免疫比浊法测定。

⑦血清锌：采用原子吸收法测定。

2) 2岁以下儿童母亲：所有2岁以下儿童母亲均抽取空腹静脉血6 ml，检测血红蛋白、维生素A、维生素D、血糖、血清铁蛋白、血清转铁蛋白受体、C反应蛋白、血清锌、维生素B<sub>12</sub>和叶酸。样品测定方法如下：

①血红蛋白：采用氰化高铁法测定。

②血清维生素A：采用高压液相色谱法测定。

③血浆维生素D：采用放射免疫法测定。

④血糖：采用葡萄糖氧化酶法测定。

⑤血清铁蛋白：采用免疫比浊法测定。

⑥血清转铁蛋白受体：采用免疫比浊法测定。

⑦血清高敏C反应蛋白：采用免疫比浊法测定。

⑧血清锌：采用原子吸收法测定。

⑨血清维生素B<sub>12</sub>：采用放射免疫法测定。

⑩血清叶酸：采用放射免疫法测定。

### (4) 膳食调查

每个调查点选取62户（按照每户1名0~5岁儿童计算），完成62名0~5岁儿童（男女各半）、30名2岁以下儿童母亲及其所在住户全部家庭成员的膳食调查。每个调查点的膳食调查户儿童和母亲调查对象的数量规定见表1-1。30名3~5岁采集空腹静脉血的儿童尽量从膳食调查户中选取，不足30人可以从集中调查的3~5岁儿童中补足。



表 1-1 膳食调查户的儿童和母亲调查对象的数量要求

儿童月龄组	儿童数量 (名)	2 岁以下儿童母亲数量 (名)
0~5 月龄	10	10
6~11 月龄	10	10
12~23 月龄	10	10
24~35 月龄	10	—
36~47 月龄	10	—
48~59 月龄	6	—
60~71 月龄	6	—

对膳食调查住户所有成员进行连续 3 天 24 小时回顾调查和家庭食用油、调味品称重调查。其余不需要入户调查的儿童和 2 岁以下儿童母亲采取集中调查的方式,在集中调查时将完成 2~5 岁儿童、2 岁以下儿童母亲的食物频率问卷调查。入户膳食调查、食物频率问卷调查均由经过培训的调查员开展。

1) 连续 3 天 24 小时回顾调查:对选中调查户中所有家庭成员采用询问调查的方式,让被调查者回忆调查前 24 小时内的进食情况,记录在家和在外吃的食物,包括主食、副食、零食、水果、酒、饮料、汤、茶水、水等,连续 3 天入户询问进食情况,同时记录营养素补充剂的消费情况。儿童可由家长或主要看护人协助完成。

2) 家庭食用油和调味品称重调查:采用称重记录法调查家庭 3 天各种食用油、盐、酱油、味精等主要调味品的消费量。

3) 食物频率调查:利用统一的食物频率调查问卷,收集 2 岁以下儿童母亲和 3~5 岁儿童过去一个月内各种食物消费频率及消费量。

#### (四) 调查时间和进度

1. 现场调查:北方 2010—2012 年 8—10 月,南方 2010—2012 年 8—12 月。
2. 实验室检测和数据库录入:2013 年 1 月—2014 年 1 月。
3. 数据清理与数据库建立:2013 年 3 月—2014 年 5 月。
4. 数据分析与结果报告:2014 年 6—8 月。

## 四、样本代表性的评价

本次监测将实际调查样本的基本人口学指标与 2009 年全国人口统计数据进行比较,并将人口年龄构成与 2009 年人口数据进行比较,以了解本次监测样本的全国代表性。

### (一) 监测城乡数与实际城乡数

本次共抽取的 150 个监测点中,共有城市点 75 个,农村点 75 个,城乡比例为 1:1;而实际我国共有中小城市和大城市 1111 个,贫困农村和普通农村 1633 个,城乡比例为 0.7:1(表 1-2)。