



全球疫苗和免疫现状

第三版

内容提要



世界卫生组织

联合国儿童基金会



世界银行

全球疫苗和免疫现状

第三版

内容提要

© 世界卫生组织, 2009年

版权所有。世界卫生组织出版物可从 WHO Press, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (电话: +41 22 791 3264; 传真: +41 22 791 4857; 电子邮件: bookorders@WHO.int) 获取。要获得复制或翻译世界卫生组织出版物的许可 – 无论是为了出售或非商业性分发,应向世界卫生组织出版处提出申请,地址同上(传真: +41 22 791 4806;电子邮件: permissions@WHO.int)。

本出版物采用的名称和陈述的材料并不代表世界卫生组织对任何国家、领地、城市或地区或其当局的合法地位,或关于边界或分界线的规定有任何意见。地图上的虚线表示可能尚未完全达成一致的大致边界线。

凡提及或以照相图片的形式展示某些公司或某些制造商的产品时,并不意味着它们已为世界卫生组织所认可或推荐,或比其它未提及的同类公司或产品更好。除差错和疏忽外,凡专利产品名称均冠以大写字母,以示区别。

世界卫生组织已采取一切合理的预防措施来核实本出版物中包含的信息。但是,已出版材料的分发无任何明确或含蓄的保证。解释和使用材料的责任取决于读者。世界卫生组织对于因使用这些材料造成的损失不承担责任。

印刷地: 瑞士

概述

自2000年千年首脑会议以来，在诸多为实现《千年发展目标》（Millennium Development Goals, MDGs）、尤其是降低5岁以下儿童死亡率目标（MDG目标4）的努力中，免疫接种作为动力之一，已经处于核心位置。

越来越多的儿童被纳入免疫接种服务范围：从2005年至2007年，每年接种疫苗的儿童人数超过1亿。此外，免疫接种的效益也日益扩展至青少年和成人——防止他们在成人期罹患流感、脑膜炎和癌症等危及生命的疾病。

在发展中国家，现在有更多的疫苗可以获得，使更多的生命得到拯救。儿童每年死亡人数有史以来首次降至1000万以下——这主要得益于清洁饮水和卫生设施的推广、免疫接种率的提高以及基本卫生干预措施的综合实施。

愈来愈多的疫苗研发成功，并且有很多疫苗已进入临床试验后期，从而使最近的十年成为人类疫苗发展史上成果最为丰硕的时期。同时，免疫接种工作也通过创新性的筹资机制筹集了更多资金。通过公-私合作伙伴关系的建立，创造力得以发挥、更多的知识和专有技术得到应用，从而共同推动与免疫接种相关的全球目标的实现。

然而，在过去10年间，尽管儿童免疫接种工作取得了巨大成就，但仅从2007年来看，仍有2400万名儿童（约占每年新生儿总数的20%）在出生后一年内未能按照免疫程序完成常规免疫接种。如果要在全球公平地实现MDGs，必须使免疫接种服务达及这些弱势儿童——他们通常生活在卫生服务薄弱的偏远农村、城市贫民区、脆弱国家（fragile states）和战乱频繁的区域。

为应对这一局面，正在着手开展一项重大的全球推广活动，以努力确保这些难以达及的儿童（多数生活在非洲和亚洲）能获得免疫接种。

与此同时，已发起了一些新的行动倡议，以加速可拯救生命的新疫苗的开发和部署。

得到的回报是相当高的。据WHO估测，如果现有的用于预防儿童疾病的疫苗能得以广泛应用，如果各国能将疫苗接种率提高，使全球平均接种率达到90%，那么，到2015年，每年可使5岁以下儿童死亡人数在现有基础上再减少200万。这将极大地推动MDG目标4（即，自1990年至2015年儿童死亡人数下降三分之二）的实现。同时，也将大大降低疫苗可预防疾病的疾病负担和致残率，进而改善儿童健康和福利，降低住院费用。

不过，即便实现了全球目标，人们仍将根据另外一个标准来衡量其成败——能否保持取得的成果？目前正在开展扎实的基础性工作，其中包括：加强卫生系统和免疫规划；针对疫苗开发和免疫接种而建立的新的公-私合作伙伴关系；新的全球性长期筹资机制；创新且可持续的疫苗供应策略；改进的宣传和沟通策略。这些工作将确保不以牺牲长远发展而换取短期利益。

此外，需要持续的投入以加速研发急需的针对某些疾病的疫苗，如疟疾、结核和获得性免疫缺陷综合征（AIDS）。这些疾病主要发生在发展中国家，每年共导致400多万人死亡，造成了沉重的疾病负担。

本版《全球疫苗和免疫现状》重点阐述自2000年以来疫苗和免疫的重大进展。**第一部分**（第1~5章）探讨免疫接种对实现MDGs（尤其是减少5岁以下儿童死亡人数目标）的影响，评述疫苗的开发和使用以及为确保其安全性、效力和质量而采取的保障措施，列举在实现免疫接种相关的MDGs的过程中取得的成果和面临的挑战，讨论为实现MDGs而提高免疫接种率所需的成本，并提出为确保免疫接种成果持续不衰的措施。最后，本部分对2015年后免疫接种工作可能出现的新局面进行了展望。

第二部分重点阐述20多种疫苗可预防的疾病，回顾自2000年以来通过使用疫苗使人群免于罹患这些疾病所取得的进展。

免疫和人类发展

第1章阐述在过去的10年间疫苗和免疫在卫生和发展不断变化的情况下所取得的进展。

2000年9月，190多个国家的领导人签署了《联合国千年宣言》，向国际社会承诺实现旨在减轻贫困和促进人类发展的8项发展目标。在这8项目中，有一项便是大幅度降低5岁以下儿童死亡人数——自1990年至2015年，使5岁以下儿童死亡率降低三分之二。实现这些目标的大部分工作是以发展中国家为重点，因为90%的5岁以下儿童死亡发生在发展中国家。

2005年，世界卫生组织（WHO）和联合国儿童基金会（UNICEF）发布了未来10年（2006年-2015年）《全球免疫远景和战略》（GIVS）。GIVS强调应确保疫苗和免疫接种获取过程中的公平性，同时，也列举了一些免疫接种界应采取的步骤，以全面促成MDG中“降低儿童死亡率”这一指标的实现。在该战略实施过程中，应注意实行以下四项方针：保护更多的人；引进新疫苗和新技术；将免疫接种与卫生系统中的其他方面工作结合起来；在全球相互依存的环境中实施免疫接种。

这些全球性目标也为疫苗相关的活动增加了紧迫感，并鞭策各相关方采取进一步的措施以尽可能完成GIVS所提及的“未完成的免疫议程”。后续数章将阐述迄今为止在完成免疫议程和实现全球目标方面所取得的进展。

疫苗开发的新篇章

第2章重点阐述了过去10年间疫苗开发迅猛发展的历程并列举了个中原因。本章指出，目前，发展中国家的疫苗生产厂商自行生产的儿童传统疫苗的产量出现了前所未有的增长。同时，本章也报告了为确保疫苗的质量、安全性和效果所采取的措施及其进展。

本世纪的前10年见证了疫苗研发史上成果最丰硕的一页。拯救生命的新疫苗可预防以下疾病：流行性脑脊髓膜炎、轮状病毒所致的腹泻性疾病、H5N1病毒所致的禽流感、肺炎球菌病以及人乳头瘤病毒（HPV）所致的宫颈癌。

疫苗产业正经历着欣欣向荣的新时期。自2000年以来，全球疫苗市场几乎增加了两倍——到2008年年中，全球收入金额高达170亿美元，从而使得疫苗产业成为增长最为快速的行业之一。收入的增长多数得益于在工业化国家销售的较新、价格较为昂贵的疫苗，其金额占全球疫苗销售总额的一半以上。

近年来，新疫苗开发的突飞猛进在很大程度上可归结为以下三个关键因素：创新性生产技术的应用；产品开发公-私合作伙伴关系日益加强的支持；以及新的资金来源和筹资机制（见第4章）。

与此同时，发展中国家疫苗生产厂商的生产能力也有了前所未有的增长，这有助于扩大传统儿童疫苗的供应。总的来看，对这些传统疫苗的需求量自2000年以来也有所增长，部分是为了满足正在进行的消灭脊髓灰质炎以及降低麻疹和新生儿/孕产妇破伤风疾病负担等重大行动倡议的大量需要。

自20世纪90年代初以来，疫苗市场发生了变化。在20世纪90年代后期，一度出现疫苗供应危机，原因是：发展中国家和工业化国家使用的疫苗差异日益扩大；工业化国家疫苗供应商的数量有所下降；过剩生产能力有所缩减。为有效应对这一局面，UNICEF [该机构所采购的疫苗供

全球超过一半（55%）的儿童使用）制订了《疫苗保障战略》，以确保价廉质优疫苗的供应不至于中断并具有可持续性。虽然该《战略》成功逆转了UNICEF所需疫苗供应量不足的局面，但疫苗供应仍然高度依赖于少数几家疫苗生产厂商，因此仍然不能掉以轻心。

开发和部署疫苗的核心要素是确保疫苗安全、有效、优质。在疫苗的“婴儿期”（通常是在实验室里），按一定的标准（如纯度和效力）对其成份进行检测。然后进入临床试验，在人体检测其安全性和效能；在取得上市许可后，对各批次的疫苗进行上市后检测，确保生产过程的一致性，同时开展监测以发现任何潜在的疫苗相关不良事件。

上市许可（即批准在人类中使用）是整个过程中最重要的一个步骤。颁发许可证的官方机构——国家药品监管部门——是疫苗是否符合既定标准的仲裁者，确保疫苗具备可靠的质量。

所有工业化国家均有可靠的、运作良好的疫苗监管系统，但只有约四分之一的发展中国家建立了类似系统。在WHO带动下，国际卫生界发起了一系列行动倡议，确保各国免疫规划中使用的疫苗是“有质量保证的疫苗”。这些行动倡议既包括WHO建立的资格预审制度（其宗旨为向联合国疫苗采购机构提供咨询：上市的疫苗原则上是否可接受），也包括为确保每一个国家均建立可靠、运作良好的国家药品监管部门而开展的一些工作。

免疫：善用疫苗

第3章着重阐述过去10年间免疫所取得的成就，并报告在以下领域所取得的进展及面临的挑战：让更多的人能够使用更多的疫苗；在地区层面提高免疫接种率；将生活在难以达及的地区且尚未接受免疫接种的儿童列为重点。本章同时列举了有效的免疫规划所应具备的要素。

在过去的10年间，免疫规划已在原先提供给幼儿使用的6种疫苗（白喉、破伤风、百日咳、麻疹、脊髓灰质炎和结核）的基础上，增加了一些新的和未充分使用的疫苗，其中包括：乙肝疫苗、b型流感嗜血杆菌（Hib）疫苗、腮腺炎疫苗、肺炎球菌疫苗、轮状病毒疫苗、风疹疫苗以及在部分国家使用的黄热病疫苗和流行性乙型脑炎（乙脑）疫苗。

免疫接种每年使约250万名儿童免于死亡；不过，尽管成绩斐然，在发展中国家仍有许多儿童（占每年新生儿总数的20%左右）未能在1岁内完成全部免疫接种。

如果要将免疫接种服务达及这些儿童，就需要克服诸多拖累工作进度的严重障碍。主要的障碍是许多发展中国家的卫生系统极其薄弱。另一个障碍则是现有的基础设施和后勤支持系统经常处于超负荷运转状态，使疫苗的发放和使用遇到困难。此外，接种对象（尤其是最贫困的人群）对疫苗的重要性缺乏了解，他们因此也不会积极主动地要求获取免疫接种服务。有关疫苗安全性的一些错误的或未经证实的传闻所构成的威胁也是导致免疫接种举步维艰的障碍。最后，预计未来用于实现全球免疫接种相关目标所需的资金存在一定缺口（见第4章），也是障碍之一。

为克服扩大免疫规划所面临的这些障碍，已采取了一些措施，其中包括开展大规模免疫接种活动和“外展”行动等，其目的是为了寻找常规免疫规划未能充分覆盖的人群。此外，发动专门的行动倡议[如“优化

（Optimize）工程”]，帮助各国管理日趋复杂但在免疫接种活动中又起着支柱作用的后勤系统（如，疫苗的提供和贮存）。

2002年，WHO倡议发起“达及每一个地区”（RED）的策略，旨在通过督促地区级免疫接种官员采纳“免疫接种质量管理规范”的基本原则，加强在地区一级提供的免疫接种服务。这些基本原则包括：发现和解决当地存在的问题；组织定期开展的疫苗接种外展服务；动员社区参与确保免疫接种服务良好运转的活动。

另一个战略目标是将免疫接种活动同卫生系统提供的其他服务相结合。卫生工作者在卫生保健机构中与儿童或其母亲的每一次接触，都是核查免疫接种状况的机会，必要时可借此机会接种疫苗。反过来，深入社区的流动免疫接种小组也可提供药品、抗疟蚊帐和其他医药用品或干预措施。

社区参与是提高免疫接种率的关键因素。对于一项积极主动的免疫规划来说，大力宣传免疫接种的效益，从而使公众对此产生需求，是必不可少的要素。不过，应注意确保公众的需求能够确实得到满足。

肺炎球菌疫苗和轮状病毒疫苗的面世，可望对全球为减少儿童死亡人数（MDG 4）、预防疾病和（对于肺炎球菌病而言）防止残疾而开展的工作产生迅速而重要的影响。与此同时，接种针对这些疾病的疫苗也为积极推动肺炎和腹泻的防治提供了难得的机遇；众所周知，5岁以下儿童的死亡有三分之一以上是由肺炎和腹泻所致。

监测和监督是免疫规划的基石，在免疫规划的计划制订、确定工作重点和资源动员中起着重要作用；此外，在监测疾病负担的发展趋势、评估疾病控制规划的影响和全球目标实现的进展方面也发挥着重要作用。自2000年以来，数据驱动性免疫行动倡议（如RED策略）不断增加；此外，在监测新疫苗的影响时也需要有与疾病相关的资料。因此，在各个层面加强监测和监督极有必要。

对于即将到来的或正在发生的疾病暴发，疾病监测系统可望提供早期预警。修订后的《国际卫生条例》（于2007年起生效）要求WHO各会员国在地方、省区和国家三级均建立和保持监测能力。

在过去的10年间，在建立或健全疫苗可预防疾病监测系统方面取得了一定进展。脊髓灰质炎监测网络是高效监测系统的一个成功案例。该网络能快速检测全球的脊髓灰质炎病例，在部分国家还扩展至监测麻疹、新生儿破伤风、黄热病和其他疫苗可预防疾病。

同时，随着疫苗接种率的提高和疫苗可预防疾病发生率的下降（尤其是在工业化国家），人们对疫苗潜在副作用的关注度也在增高。

为降低疫苗引发不良事件的几率，一方面，应确保疫苗在生产、使用和检测过程中均遵循国际公认的标准（见第2章）；另一方面，应建立高效的上市后监测和调查系统，藉以迅速发现和核实任何关于疫苗使用后发生不良事件的传闻或报告。

多数工业化国家已具备此类系统，但许多发展中国家缺乏必需的资源或经验。为解决这一问题，WHO设立了由一批独立专家所组成的全球疫苗安全咨询委员会（GACVS），负责评估和应对有关疫苗安全的报告和传闻。此外，WHO在2009年建立了“全球新近通过WHO资格预审疫苗上市后监测网络”（Global Network for Post-marketing Surveillance of Newly Prequalified Vaccines），该网络主要针对的是近年来才被纳入国家免疫规划的新疫苗。

加大对免疫的投入

第4章回顾了2000年以来扩大免疫接种所支出的费用，探讨对新的和既有的免疫接种资金来源所采取的对策。

免疫接种是最符合成本效果原则的卫生干预措施，但它的成本有多高？资金投入是否值得？在20世纪80年代，发展中国家用于免疫接种的年度总支出平均约为每名活产婴儿3.50~5.00美元。到2000年，上述数字仅稍有上升，为每名活产婴儿6.00美元。自2000年以来，全球疫苗免疫联盟（GAVI）大力支持免疫接种的开展，帮助许多低收入国家加强常规疫苗服务系统，引进未充分利用的疫苗（如乙肝疫苗、Hib疫苗和黄热病疫苗），因而免疫接种的开支开始再度上升。

到2010年，免疫一名儿童的平均成本预期将上升至每名活产婴儿18.00美元。2010年后，为确保实现MDGs和GIVS目标，新疫苗（如肺炎球菌疫苗和轮状病毒疫苗）接种率将会持续提高，届时免疫接种的成本将上升至每名活产婴儿30.00美元。

成本的上升有以下几个原因。首先，对于一种新推出的未充分利用的疫苗，尽管随着市场和需求的不断扩展，其成本会下降，但其初期成本会高于传统疫苗。其次，疫苗数量的不断上升，对现有的疫苗供应链形成了巨大压力，需要进一步扩充贮存设施以及更加频繁地配备供应品。第三，将一种新疫苗引进国家免疫规划存在一些“隐性”成本，如人员培训、公众宣传以及更大规模的监测和监督的费用。第四，向难以达及的儿童提供免疫接种服务所需的成本较高。

实现GIVS的目标意味着要使儿童对以下14种疾病具备免疫能力：白喉、百日咳、破伤风、麻疹、脊髓灰质炎、结核病、乙型肝炎、Hib、风疹、脑膜炎球菌病、肺炎球菌病、轮状病毒感染以及（在必要的国家和地区）乙型脑炎和黄热病。如果所有国家5岁以下儿童的上述疫苗接种率

均达到90%，估计可以使该年龄段的人群每年死亡人数在现有基础上再减少200万，从而对MDG 4的实现做出重大贡献。

WHO-UNICEF 2008年公布的一项分析估算了从2006年至2015年，在117个WHO低收入和中等偏低收入会员国中实现GIVS目标所需成本。总的开销可能达到760亿美元，其中350亿美元用于人均国民总收入（GNI）低于1000美元（按2006年不变价格计算）的72个国家。这些国家符合GAVI联盟资助标准，并已接受资助，用于引进未充分利用的疫苗和新疫苗，以及用于加强本国的免疫接种体系。

这些投入是否值得？免疫接种成本效果分析的结果对此给出了肯定的答复。例如，全球消灭天花运动历时10年，截至1977年共花费1亿美元，而此后每年可省去13亿美元的防治费用。

此外，疫苗可预防疾病除了是儿童死亡的主要原因外，无论是在工业化国家和发展中国家也均是导致疾病和长期残疾的主要原因。预防严重残疾的一个经典案例是：自“全球消灭脊髓灰质炎行动倡议”（GPEI）以来，数十万儿童免于罹患麻痹性脊髓灰质炎。

在这些新疫苗中，肺炎球菌疫苗使由于各类原因所致肺炎而住院的人数减少39%。肺炎球菌性脑膜炎的存活患儿中有相当一部分儿童可遗留长期残疾。类似地，轮状病毒疫苗使由于轮状病毒所致腹泻而就医和住院的人数下降95%。

因此，虽然仅从降低儿童死亡人数这一指标已足以证明在发展中国家的儿童中使用这些疫苗的必要性，但从可以降低儿童长期残疾率、减少就诊和住院费用考虑，没有理由不在所有儿童中使用这些疫苗。

免疫接种所提供的效益还远不只对个人健康和社区卫生的积极影响。哈佛大学公共卫生学院近期开展的一项研究发现，通过保持儿童健康和持续在校学习，免疫接种可延长预期寿命和工作时间，从而促进减贫目标（MDG 1）的实现。

由谁买单？如何支付？2007年，WHO的193个会员国为本国的疫苗费用平均提供了71%的资金（在低收入国家，这一比例为33%）。其中，86%的国家报告称在国家预算中为疫苗单列一栏——通过这一措施，可以增加对疫苗和免疫接种的预算拨款，并可促进对免疫接种的远期政治承诺。从WHO-UNICEF的成本分析来看，从2006年至2015年，约40%的免疫接种费用将由各国政府承担。

自2000年以来，通过多边、双边和其他途径筹集的免疫接种资金已增加了13%（未扣除通货膨胀因素）。与此同时，无论是在资金的拨付方式还是使用方法上都出现了一定的转变。从全球来看，有些双边捐赠者越来越倚重GAVI联盟作为资金拨付渠道。在国家层面，则从原先的基于项目的方式转变为采取宽泛型资助机制，即将卫生部门作为一个整体予以支持。

卫生系统和免疫接种体系均从定向免疫接种工作（如GPEI）中获益匪浅。在用于消灭脊髓灰质炎的投入中，有相当大一部分用于加强常规免疫接种和卫生系统，并用于实现GIVS的目标。

近年来，随着一些创新性公-私合作伙伴关系的建立和新的筹资机制的引进，获得了可预测和可持续的外部财政支持，协助各国实现与免疫接种相关的全球目标。GAVI联盟是卫生领域的一种全球性公-私合作伙伴组织，旨在向人均GNI低于1000美元的国家提供支持，加强这些国家的卫生系统和免疫规划，提高常规免疫接种率，并引进新疫苗和未充分利用的疫苗。截至2008年年底，GAVI联盟已收到由公共和私营部门捐赠者提供的38亿美元现金和承诺，并已向符合资助标准的国家拨付了27亿美元。从现在起至2015年，GAVI联盟估计共需81亿美元的资金，其中存在的资金缺口约为30亿美元。

在第一阶段（2000年~2005年），GAVI联盟的资助重点放在引进未充分利用的新疫苗（乙肝疫苗、Hib疫苗和黄热病疫苗）。在第二阶段（2006年~2015年），资助重点将扩展至新疫苗（轮状病毒疫苗和肺炎球

菌疫苗)。此外, GAVI联盟理事会已批准: 未来可能会支持向有关国家进一步提供其他疫苗, 其中包括HPV疫苗、乙型脑炎疫苗、风疹疫苗和伤寒疫苗。

为缓解当前存在的对财政可持续性的忧虑, GAVI联盟要求所有受资助国家制订免疫工作综合性多年计划(comprehensive multi-year plan, cMYP)。2007年, GAVI联盟建立新的共同筹资制度, 要求各国根据本国的人均GNI, 逐步提高自行承担新疫苗费用的份额。截至2008年年底, 30个国家已经开始按新的制度为本国引进的5价疫苗(DTP-乙肝-Hib)、轮状病毒疫苗和肺炎球菌疫苗支付一定比例的费用。

国际免疫筹资机构(International Finance Facility for Immunization, IFFIm)是一个全新的、创新性筹资来源。该机构利用捐赠者做出的具有法律约束力的长期承诺, 在国际资本市场发行债券。通过销售债券获得的现金可供GAVI联盟用于资助免疫规划。截至2008年年初, IFFIm已通过向全球各地的投资者销售债券, 筹集了12亿美元。

另一种创新的筹资机制是预先市场承诺(Advance Market Commitment, AMC); 通过这种全新的公共卫生筹资方法, 可加快供发展中国家使用的疫苗的开发和生产。根据全球发展中心(Center for Global Development)在2005年提出的设想, 一项试点性的肺炎球菌疫苗AMC于2007年启动, 发起方包括: 加拿大、意大利、挪威、俄罗斯联邦、英国等5国政府; 比尔和梅林达盖茨基金会; GAVI联盟; 世界银行, 共投资15亿美元。

令人振奋的是, 对免疫的投入正在不断加大, 并且趋势预测也显示未来的资金投入也会不断增加。不过, 今后预期由政府 and 捐赠者提供的资金, 如无进一步增加, 将不足以保持为实现GIVS目标和MDGs已经取得的成果。WHO-UNICEF 2008年的分析报告指出: “真正的挑战将取决于各国政府以及整个国际社会如何为在2015年前实现和资助GIVS的目标发挥作用和履行职责”。

展望

第5章前瞻未来10年, 探讨2020年前免疫的变化前景。

到21世纪20年代, 实现MDGs的策略应转为将5岁以下儿童死亡人数降至历史新低。脊髓灰质炎已被消灭, 麻疹在所有国家将被消除。新生儿和孕产妇破伤风将不再造成母亲和婴儿大量死亡。目前未充分利用的一些疫苗(Hib疫苗、乙肝疫苗和黄热病疫苗)的使用可能会使世界摆脱相关疾病所造成的死亡负担。随着新疫苗(肺炎球菌疫苗、轮状病毒疫苗、脑膜炎球菌疫苗和HPV疫苗)的使用, 可能会促使人们制订新的、更加雄心勃勃的国际卫生和发展目标。可能开发出针对疟疾、结核病和艾滋病的疫苗, 从而遏制这些疾病的肆虐。

在未来十年左右的时间里, 越来越多的发展中国家将会使用新上市的疫苗。其中, 某些疫苗(如, HPV疫苗)供青少年使用, 某些疫苗(如流感疫苗)则接种于成人。不过, 除开展专门的大规模免疫接种活动外, 如何使免疫接种达及发展中国家的老年群体依然缺乏知识或经验。基于学校的免疫接种是一个可能的解决方案, 尤其是由于许多发展中国家的儿童入学率不断升高。

预期会有新的疫苗接种方式。带有针头的器具会大部分被新的接种方式所取代, 如经鼻或经肺吸入接种的气雾制剂(前者已用于流感疫苗, 后者正试用于几种疫苗)、皮肤贴剂、舌下滴剂和口服丸剂。

另一项可能的突破是开发出越来越多热稳定性好的疫苗。这些瓶装疫苗在附有疫苗温度监测指示卡检查热暴露的情况下, 应可在冷链外使用, 这将极大地缓解冷链和后勤所承受的压力。

到2020年, 发展中国家的疫苗生产厂商将具备自行生产符合本国特殊需要的达到最新技术发展水平疫苗的能力。更重要的是, 他们对全球疫苗供应所做出的贡献, 使得他们能与工业化国家平起平坐—这种发展会促进竞争。

但是，全球也将面临新的挑战。截至2009年年初，世界各国都面临经济衰退和金融动荡，很有可能使来之不易的成果付之东流。气候变化问题赫然耸现，并可能会改变疾病流行病学特点（而这也正是疫苗和免疫工作的运转基础），从而带来新的卫生挑战。

尽管如此，总的情况还是可以用审慎乐观、热情、活力和奉献来描述。疫苗将极大地促进MDGs的实现。疫苗开发正处于一个蓬勃发展的时期，越来越多的人获得疫苗接种服务。新的公-私合作伙伴关系和产品开发团队正在成为疫苗开发和部署的重要驱动力。在未来20年里，预计公众对疫苗和免疫接种的需求会继续上升。按照目前的发展趋势，而且如能在未来长期保持，我们有充分理由相信，免疫工作将依然是公共卫生的中流砥柱。

